

令和元年度に係る業務実績等報告書

国立研究開発法人理化学研究所

(令和4年6月14日修正)

<目次>			
総合評定	2	(6)環境資源科学研究	61
I. 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置	6	(7)創発物性科学研究	68
I. 1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用	6	(8)光量子工学研究	72
(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化	9	(9)加速器科学研究	75
○経営判断を支える体制・機能の強化	9	I. 3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化	79
○経営判断に基づく運営の推進	10	(1)計算科学研究	82
○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映	11	(2)放射光科学研究	89
○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成	12	(3)バイオリソース研究	92
(2) 世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等	13	II. 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	97
○若手研究人材の育成	14	1 経費等の合理化・効率化	97
○新たな人事雇用制度	15	2 人件費の適正化	99
○研究開発活動を支える体制の強化	16	3 調達の合理化及び契約業務の適正化	100
○ダイバーシティの推進	16	III. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	104
○国際化戦略	18	1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画	104
○研究開発活動の理解増進のための発信	19	2 外部資金の確保	105
(3) 関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進	21	3 短期借入金の限度額	106
○産業界との共創機能の強化	21	4 不要財産又は不要財産となることを見込まれる財産に関する計画	106
○科学技術ハブ機能の形成と強化	24	5 重要な財産の処分・担保の計画	107
○産業界との連携を支える研究の取組	26	6 剰余金の使途	110
(4) 持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成	32	7 中長期目標期間を越える債務負担	110
○新たな科学を創成する基礎的研究の推進	32	8 積立金の使途	111
○分野・組織横断的なプロジェクトの推進	33	IV. その他業務運営に関する重要事項	113
○共通基盤ネットワークの機能の強化	34	1 内部統制の充実・強化	113
I. 2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進	35	2 法令順守、倫理の保持	114
(1)革新知能統合研究	39	3 業務の安全の確保	116
(2)数理創造研究	43	4 情報公開の推進	116
(3)生命医科学研究	49	5 情報セキュリティの強化	117
(4)生命機能科学研究	53	6 施設及び設備に関する計画	118
(5)脳神経科学研究	57	7 人事に関する計画	119

令和元年度に係る業務実績等報告書(総合評定)

1. 全体の評定								
評定 (S、A、B、C、D)	S	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
		A	S					
評定に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果等を創出したと評価するため。							
2. 法人全体に対する評価								
<p>我が国の科学技術・イノベーション創出を牽引する中核機関として、国内はもとより世界的にも最高水準の研究開発成果を創出するとともに、世界最高品質の研究基盤の構築・運用により国内外の研究開発活動に対して広範かつ顕著な貢献を行うなど、研究開発成果の最大化に関する取組を中心に特に顕著な成果を創出した。業務運営についても、センター等の研究推進を担う運営業務と管理系業務の効率的な運営による研究支援体制の下、顕著な取組を含め、効果的かつ着実に実施した。これらにより、全体として、特に顕著な成果等を創出したと評価する。</p> <p>① 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築運用</p> <p>資源配分の最適化や機動的対応、理研独自の国際的な機関評価の取組であるアドバイザリー・カウンシルの活用、理研白眉制度や加藤セチプログラムなど若手や女性研究者の育成・発掘に関する各種プログラムの推進、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づく成果活用等支援法人(株式会社理研鼎業)の設立とその会員制共創機能等の推進、科学技術ハブの全国規模での展開実現、包括的なICT戦略の下での全所的な研究データの集積・公開に向けた取組の推進など、理事長のリーダーシップの下、研究所運営システムの一層の強化等に向けた様々な取組を行った。さらに、人工アジュバントベクター細胞によるがん免疫療法に関する企業導出や多額の知財収入の獲得、理研の核酸等増幅技術を用いた新型コロナウイルス感染症に係る自治体等の検査体制への貢献など、理研の研究成果の社会への還元等においても画期的な成果を挙げた。</p> <p>これらにより、我が国の科学技術・イノベーション創出を牽引する中核機関として、将来的な成果の創出等にもつながり得る運営上の顕著な実績を挙げた。</p> <p>② 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進</p> <p>数理学や情報科学分野では、分野を越えた取組や所内外との連携を通じて、前立腺がんの病理画像から人間が理解できる情報を自動で取得するAI技術を開発し、医療現場での利用が期待される成果や、量子計算手法に基づき多変数代数方程式を効率的に解く新しいアルゴリズムを開発し、その得られた結果の汎用性から様々な工学応用にもつながると期待される成果のほか、物質設計と数理学の連携による人工次元の創出方法の提唱等の優れた成果を挙げた。</p>								

ライフサイエンス分野では、ストレスを受けた細胞が翻訳を停止して細胞活動の負荷を下げる仕組みを解明し、神経変性疾患など翻訳開始因子が関与する疾患の理解に資する成果を挙げたほか、100歳以上の超長寿者がCD4陽性キラーT細胞を血中に多く持つことを発見し、免疫の老化予防・健康寿命延伸への理解に資する成果を挙げた。また、統合失調症のバイオマーカーと治療薬の候補分子の発見や、自閉症発症にオートファジー機能障害が関与することの発見にも成功した。このように、ヒトの機能解明及び疾患の機構解明から予防や治療への貢献が期待される成果を多数創出した。

また、高効率な超薄型有機太陽電池の寿命の従来の15倍への延伸や、シリコン量子ビットの高精度交換操作の実現、第二世代バイオディーゼル燃料合成の触媒開発の成功など、SDGsや環境調和型持続型社会の実現に資する成果を得た。さらに、小型中性子源システムRANS IIの更なる小型化開発を行った上で安定的な中性子線の発生に成功するとともに、「核のゴミ」問題解決に必要な加速器の概念を提案するなど、国家的・社会的課題の解決に向けた様々な成果を創出した。

センター等の運営面においても、組織内で分野横断的な連携を図るプロジェクトの推進や、先端技術の共有、独自のプログラムや産業界との連携による若手研究者・技術者の育成とキャリアパス支援など、それぞれの分野の特徴や課題に応じて優れた取組を実施した。

以上より、センター等の効果的・効率的なマネジメントの下、研究開発成果の最大化に向けて特に顕著な成果等を創出した。

③ 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化

「京」は、約7年の共用期間において様々なスパコンの性能指標で世界トップクラスの水準を維持するとともに、極めて安定的な運用の下、約11,000名の利用者、約4,500件の成果創出に貢献した上で、2019年8月に運用を終了した。その後継機となる「富岳」については、国の開発目標達成はもとより、開発過程において目標を大きく上回る世界最高の電力性能を持つ汎用CPUの開発に成功し、スパコンの消費電力性能指標Green500で世界一位を獲得するとともに、米国HPCに初めて採用された。産学連携コンソーシアム等の活動を通じて研究分野コミュニティの拡大を着実に推進するとともに、「富岳」の開発・整備段階にあっても、新型コロナウイルス感染症対策を目的とした研究に対し、その計算資源の優先的な試行的提供を前倒しで可能にすべく、政府との連携の下、迅速にその道筋をつけた。

SPring-8及びSACLAについては、世界で類を見ない極めて安定した運転を実現し(総運転時間に対する極めて僅少なダウンタイム時間)、世界最高品質の放射光を国内外の利用者に安定的・継続的に提供した。また、クライオ電子顕微鏡開発に関し、国内企業との連携により世界最高品質のデータ取得に成功し、国産機の普及や創薬研究への応用加速への貢献が期待される成果を挙げた。

バイオリソースについても、徹底的かつ不断の品質向上の取組により、国際的に類のない、極めて高品質のリソース提供を安定的・継続的に行い、目標を大きく上回る提供実績を挙げた。

以上のように、世界最先端の研究基盤を構築し、その世界最高水準での共用を実現することで、産業界を含む国内外の幅広い研究開発に対して特に顕著な貢献を行った。

④ 業務運営の改善・効率化、財務内容の改善、その他業務運営に関する重要事項

新型コロナウイルス感染症への対応に関し、感染動向や政府の対応等を注視し、適時に所内にメッセージを発出するとともに、現場の意見・要望もくみ上げつつ、在宅勤務のための情報基盤の立上げや人事制度上の特例措置等を含め、迅速かつ的確な対応を行った。

また、包括的な ICT 戦略の下での情報セキュリティ基盤の強化、本部・事務棟の PFI 事業の推進(新たな働き方の実現に向けたフリー・アドレスレディの導入方針の決定を含む。)や施設に関する本部機能の強化など、業務運営の一層の改善に積極的に取り組むとともに、その他中長期目標等に照らし着実な業務遂行を図った。
 以上により、全体として業務運営の改善・効率化に向けて顕著な業務運営を行った。

3. 主要な経年データ

①主要な参考情報

年度	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数							
・和文	257	299					
・欧文	2,702	2,672					
連携数							
・共同研究等	1,665	1,624					
・協定等	487	521					
特許							
・出願件数	422	435					
・登録件数	202	272					

②主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)

年度	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(百万円)	118,422	115,598					
決算額(百万円)	121,976	118,493					
行政コスト(百万円)	—	116,529					

経常費用(百万円)	97,629	99,592					
経常収益(百万円)	97,908	98,812					
行政サービス実施コスト(百万円)	89,104	—					
従業員人数※	2,968	3,024					

※ 従業員人数は、各年度末における常勤従業員の人数を計上している。

4. 項目別評価の主な課題、改善事項等
該当なし。

令和元年度に係る業務実績等報告書

【 I 】	研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置
-------	-------------------------------------------

【 I-1 】	研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用
---------	-----------------------------------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	A
<p>特定国立研究開発法人として、理事長のリーダーシップのもと、他の研究機関の模範となるような研究所運営システムの構築や強化に必要な制度をセビ・運用するため、以下に示す取組を行い、研究開発成果を最大化させ、イノベーションを創出する中核機関としての力を強化する。</p>	<p>特定国立研究開発法人として理化学研究所(以下、「研究所」という。)は、世界最高水準の幅広い科学の総合研究所として我が国のイノベーションを強力に牽引する中核機関となることを期待されている。そのため、研究所は至高の科学力で世界トップレベルの研究開発成果を生み出すとともに、圧倒的な基礎研究における成果を輩出することで他の国立研究開発法人のモデルとなることを目指す。</p> <p>また、世界の冠たる研究機関となることを目指し、「科学力展開プラン」として、1.研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する、2.至高の科学力で世界に先んじて新たな研究開発成果を創出する、3.イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機</p>	<p>特定国立研究開発法人として理化学研究所(以下、「研究所」という。)は、世界最高水準の幅広い科学の総合研究所として我が国のイノベーションを強力に牽引する中核機関となることを期待されている。そのため、研究所は至高の科学力で世界トップレベルの研究開発成果を生み出すとともに、圧倒的な基礎研究における成果を輩出することで他の国立研究開発法人のモデルとなることを目指す。</p> <p>また、世界の冠たる研究機関となることを目指し、「科学力展開プラン」として、1.研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する、2.至高の科学力で世界に先んじて新たな研究開発成果を創出する、3.イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できた。 	<p>【業務実績総括】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理事長のリーダーシップによる研究所運営を支える体制・機能の強化に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・理研全体の最適化に向けて、必要な基盤的・共通的運営経費を確保した上で、個別センター事業予算に固定化されない柔軟な資源配分を実施した。特に、国の戦略となる量子分野での強力な推進を実現すべく重点的に資源配分を行った。さらに、理事長裁量経費を活用し、単年度予算だけでは導入困難な研究設備(クライオ電子顕微鏡、高磁場 MRI)や、経営上の重要課題への対応(施設老朽化や働き方改革への対応)について、効果的かつ機動的な資源配分を実施した。 ・理研独自の国際的な機関評価の取組として、理研アドバイザリーカウンシル(RAC)を開催し、有益かつ多岐にわたる提言を受けた。これらについては、今後の理研の運営に活かすこととしている。 ・エンジニアリングネットワーク等の取組を通じて所内の組織横断的なネットワークの強化が図られるとともに、実施課題について、理研内外のより大きな研究事業等への展開が図られた。 ●世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備や優秀な研究者の育成・輩出等に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・理研白眉制度や加藤セチプログラムをはじめ、学生からポスドク、独立したPIまでの多岐にわたる若手人材育成プログラム等を運用し、次世代の研究人材を育成した。 ・国際化戦略について、平成30年度に開設した欧州事務所の1周年シンポジウムの開催、マックスプランク協会およびドイツ物理工学研究所と三者協定を締結するなど、欧州とのネットワーク強化を図った。 ・広報・理解増進について、「科学道 100 冊」など独 	<p>理事長のリーダーシップの下、研究所運営システムの一層の強化に向けて左記をはじめとする取組により、将来的な成果の創出等にもつながり得る顕著な実績を挙げているため、A 評価とする。</p>		

	<p>能を形成する、4.国際頭脳循環の一極を担う、5.世界的研究リーダーを育成することを中長期計画の柱とする。</p> <p>科学力展開プランを踏まえ、新たな科学を創成するとともに、研究所が中核となり、社会と共創することにより、革新的なイノベーションの創出を目指す。</p>	<p>能を形成する、4.国際頭脳循環の一極を担う、5.世界的研究リーダーを育成することを中長期計画の柱とする。</p> <p>科学力展開プランを踏まえ、新たな科学を創成するとともに、研究所が中核となり、社会と共創することにより、革新的なイノベーションの創出を目指す。</p>		<p>自の取組を展開するとともに、スーパーコンピュータ「富岳」の名称を一般公募して、多くのメディアから注目される等の成果があった。</p> <p>●関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づき、理研全額出資の子会社として、9月に株式会社理研鼎業を設立した。理研鼎業においては、理研と企業との組織対組織の連携を構築・強化するための産業界との共創会員制度を創設し、既に、独バイエル社、カールツァイス、シスメックス、トヨタ自動車の4社との共創契約を行った。 ・創薬・医療技術基盤プログラムにおいて、創薬テーマ1件をシード探索段階からリード最適化段階に進める目標に対し、2件(B型肝炎治療抗体テーマ、網膜色素変性症テーマ)を進めることに成功したなど、目標を上回る成果を得た。 <p>また、人工アジュバントベクター細胞(aAVC)によるがん免疫療法の開発について臨床開発段階に入り、企業とのライセンス許諾契約締結に伴い、大きな知財収入の獲得につながった。aAVCの企業治験も開始された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新型コロナウイルス感染症への対応に関し、理研発の核酸等増幅技術を用いた迅速検査プロトコルを開発し、神奈川県衛生研究所をはじめとする検査機関に導出した。 ・科学技術ハブに関して、新たに九州大学、広島大学に拠点を設置し、既存の京都大学、名古屋大学、大阪大学と合わせ5大学に展開した。これにより、大学と科学技術ハブの理念を共有した上で、全国規模での科学技術ハブ設置に至った。 <p>●持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成30年度に策定した理研の包括的なICT戦略の下、オープンサイエンスについて、その実践に向けた全所的なシステム構築を精力的に推進した。理研オープンサイエンスプラットフォームの実施により、組織を越えて生命科学分野の研究データの利活用促進を行った。これらの取組は、全所的に研究データの集積、公開を進める先行事例となるものであり、今後の展開が期待される。 ・本部長裁量経費や人材育成、異分野交流を促進する仕組みを通じて新たな科学の創成に向けた取組を推進するとともに、有機ELの新たな発光機構の発見や、触媒的生体内「現地合成」によるがん治療法の開発など、優れた成果の創出等を行った。 	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				<p>●研究論文成果については以下のとおりある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理研全体の令和元年(暦年)の査読付き論文数は 2672 件となった。 ・理研全体の平成 30 年度の論文の被引用回数 Top10%論文の比率は 21.9%、Top1%論文は 3.3%であった。分野補正を行った場合の理研全体の Top10%、1%論文の比率はそれぞれ 15.7%、2.4%であった。(上記はいずれも令和 2 年 5 月時点において Clarivate Analytics の Insite により算出した数値である) 	
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
【I-1-(1)】	研究所運営を支える体制・機能の強化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○経営判断を支える体制・機能の強化					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>研究所の有する研究・経営資源等を踏まえ、国家戦略及び将来のあるべき社会像を分析し、研究所が向かうべき方向性をビジョンとしてとりまとめ、具体的な研究開発を企画・立案・推進する機能を強化する。</p>	<p>我が国のイノベーション創出に向けた研究開発の中核的な担い手として、科学技術基本計画等の科学技術イノベーション政策を踏まえ、政策課題の達成に向け明確な使命の下で組織的に研究開発に取り組むとともに、社会からの様々な要請に対応した戦略的・重点的に研究開発を推進する。さらに、科学技術に関する革新的な知見が発見された場合や、その他の科学技術に関する内外の情勢に著しい変化が生じた場合において、当該知見に関する研究開発その他の対応が必要になった際は、文部科学大臣と十分な意思疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。</p> <p>研究所内外の専門的な有識者により構成され、研究所の経営、推進すべき研究等に関して議論する理研戦略会議や、研究所の中核的な研究者が科学的見地から研</p>	<p>平成31年度は、理研戦略会議や科学者会議を開催し、研究所の経営や研究所が推進すべき研究開発の方向性等を議論するとともに、議論を通して得られた意見等を研究所の運営に反映する。さらに、科学技術に関する革新的な知見が発見された場合や、その他の科学技術に関する内外の情勢に著しい変化が生じた場合において、当該知見に関する研究開発その他の対応が必要になった際は、文部科学大臣と十分な意思疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できた。</p> <p>(評価指標) ・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況</p> <p>(参考:評価の視点) 【リーダーシップを発揮できる環境の整備状況と機能状況】 【人事評価における目標設定と達成状況確認】 【組織にとって重要な情報等についての把握状況】 【役職員に対するミッションの周知状況及びミッションを役職員により深く浸透させる取組状況】 【組織全体で取り組むべき重要な課題(リスク)の把握状況】</p> <p>【未達成項目(業務)についての未達成要因の把握・分析・対応状況】 【内部統制のリスクの把握状況】</p>	<p>【業務実績総括】 ●理研戦略会議では、オープンサイエンスを含む情報系研究の推進の方向性やスーパーコンピュータ「富岳」の整備・運用に向けた検討状況等について説明を行い、産学官の有識者と意見交換を実施した。</p> <p>●理研科学者会議では理研が推進すべき研究分野について検討し、無期雇用研究系管理職を採用すべき研究分野について研究人事協議会に答申した(分子細胞生物学分野・物性物理学分野)。また、独創的研究提案制度の新領域開拓課題採択審査並びに中間評価、奨励課題の採択審査を行い、理事長に審査結果を報告した。</p> <p>●科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づく成果活用等支援法人の設立にあたっては文部科学省等と十分な意思疎通を図りつつ準備を行い、9月5日付で「株式会社理研鼎業」を設立した。</p>	<p>適切に計画を遂行していると評価する。</p>

	研究所が推進すべき研究開発の方向性等を議論する科学者会議を開催し、得られた適切な助言を研究所の運営に反映する。		【内部統制のリスクが有る場合、その対応計画の作成・実行状況】	
--	---------------------------------------------------------	--	--------------------------------	--

○経営判断に基づく運営の推進

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>研究所の業務の改善を進める上で、理事長の裁量による研究費等の機動的な措置や、最適な予算の配分など、理事長のリーダーシップとそれを支える機能のもと、最適な研究所運営が可能となるよう取り組む。その際、イ その際、イノベーション創出を促す組織横断的かつ柔軟な研究体制やネットワーク構築を進める。</p>	<p>研究所全体を適切に運営するため、研究所全体の研究計画の実施状況を把握し、必要性、緊急性等を踏まえた理事長の経営方針に基づき、理事長のリーダーシップの下、熟議を踏まえた経営判断を行い、予算、人員等の資源を適切に配分する。また、国家戦略、社会的ニーズの観点から緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に必要経費を経営判断に基づき理事長裁量経費として機動的に措置する。さらに、戦略的研究展開事業を推進する。戦略的、政策的に重要なテーマを設定し研究開発成果の創出を目指すとともに、独創的研究提案制度により将来新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定・実施し、新たな事業に発展させることを目指す。</p>	<p>平成 31 年度は、研究所全体の研究計画が効果的・効率的に進むよう資源配分方針を策定する。また、緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に対して、理事長裁量経費として機動的に措置するとともに、戦略的、政策的に重要なテーマを設定して戦略的研究展開事業を推進し、将来、新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定して独創的研究提案制度を運営する。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況</p>	<p>●資源配分方針 理研全体の最適化に向けて、必要な基盤的・共通的運営経費を確保するとともに、個々のセンター等の予算項目に固定化されない資源配分を実現するため、各センター長等から役員ヒアリングを行った上で、「2020 年度予算等の資源配分方針」を策定した。特に、量子分野への取組を強化して政府の量子戦略に対応するとともに、より効果的な研究事業や取組に対して重点的な資源配分を行った。</p> <p>●理事長裁量経費 (1) 飛躍的な成果が期待できる基礎研究、(2) 実用化に向けた研究開発の加速、(3) センター等や研究所全体の業務運営の改善・効率化に資する取組、(4) 人材育成に資する取組等を中心に措置を行った。具体的には、研究開発成果の最大化に資する取組として、新たな小型軟 X 線光源に関する研究開発の推進等のほか、クライオ電子顕微鏡や高磁場 MRI などセンターの単年度予算だけでは導入が難しい重要な設備等に本部からも機動的に措置した。また、施設の老朽化に全所的に対応するための長期修繕計画の策定作業や働き方改革に向けた取組など経営上の重要課題に対しても速やかに実行に移すべく機動的に対応した。</p> <p>●戦略的研究展開事業 理事長裁量経費を活用して研究課題「サビエンス学: 文明的人間の起源」を新たに開始するとともに、既存課題を着実に推進した。</p> <p>●独創的研究提案制度 分野融合により新たな研究領域の開拓等を目指す新領域開拓課題について、8 課題(※)を実施するとともに、令和 2 年度に開始する 1 課題を選定した。若手研究者の意欲的な研究を支援する奨励課題については 49 課題を選定し、37 の継続課題に加えて実施した。 ※新領域開拓課題のテーマ (令和元年度実施中) ・Biology of Symbiosis (共生の生物学) ・Cellular Evolution: Karyogenesis and Diversification (細胞進化) ・Dynamic Structural Biology by Integrated Physics.</p>	<p>●左記の取組により、国の戦略も踏まえつつ、研究現場のニーズや課題を把握し、全所的な観点で最適化し、効果的な資源配分を進めた。理事長裁量経費を最大限活用して、機動的な研究や業務改善への投資を適時に可能としている。これらにより、理事長のリーダーシップの下、研究開発成果の最大化に向けた法人運営システムを実現している。</p>

				<ul style="list-style-type: none"> Chemistry, and Computational Science(動的構造生物学) •Chemical Probe(生命現象探索分子) •Fundamental Principles Underlying the Hierarchy of Matter: A Comprehensive Experimental Study(物質 階層の原理を探究する統合的実験研究) •Heterogeneity at Materials interfaces(ヘテロ界面研究) •Glyco-lipidologue Initiative(糖と脂質の構成原理(ことわり)を読み解く先端研究) •Evolution of matter in the Universe -Nuclei, Atom, and molecule-(宇宙における物質進化-原子核・原子・分子・その先へ。令和元年度選定課題。実施は令和2年度～) • Prediction Science: the 5th paradigm integrating computational science and data science(予測科学: 計算科学とデータ科学を融合する第5パラダイム)
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
法人運営にあたって、海外の著名な研究者を含む外部有識者等による研究開発活動及び法人経営への提言や評価を受けるとともに、研究所内の中核的な研究者による科学的見地から新たな研究分野の開拓等を目指した研究開発の方向性や戦略等の助言を得ることで、研究所内外の幅広い視点からの研究開発や法人運営の課題抽出・課題解決につなげる等の取組を行う。	研究所の運営や実施する研究課題に関しては、世界的に評価の高い外部専門家等による国際的水準の評価を実施する。研究所全体の運営の評価を行うために「理化学研究所アドバイザー・カウンシル」(RAC)を定期的に開催するとともに、研究センター等毎にアドバイザー・カウンシル(AC)を開催する。RAC等の評価結果を、研究室等の改廃等の見直しを含めた予算・人材等の資源配分に反映させるとともに、独立行政法人評価の結果への適切な対応を行い、研究開発活動を強化する方策の検討等に積極的に活用する。なお、原則として、評価結果はウェブサイトに掲載し	RACについては、平成31年度下半期に開催する。ACについては当該RACに結果報告できる時期に開催する。	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> •理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> •学術論文誌への論文掲載数、論文の質に関する指標(Top10%論文数等) 	<ul style="list-style-type: none"> ●11月25～28日にRACを開催し(11カ国・地域から19名の委員が参加)、別紙の提言を受けた。 ●各センター毎にACをRACに先立って開催した。ACの提言については各センターの運営に資するとともに、RACでの全体の議論の一助とした。 <p>(研究論文成果について)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研全体の令和元年(暦年)の査読付き論文数は2672件となった。 ●理研全体の平成30年度の論文の被引用回数Top10%論文の比率は21.9%、Top1%論文は3.3%であった。分野補正を行った場合の理研全体のTop10%、1%論文の比率はそれぞれ15.7%、2.4%であった。(上記はいずれも令和2年5月時点においてClarivate AnalyticsのInsiteにより算出した数値である) 	●理研独自の国際的な機関評価の取組として、RAC及び各センターでACを開催し、それぞれ有益な提言を得た。これらの提言の内容は、今後、理研の経営や各センターの運営に活用する予定である。

	公開する。 研究所で実施する研究等については、社会的・政策的要請の変化や長期的視点に基づく研究所の研究戦略の変更等に応じた経営判断に基づき、終了する、もしくは発展・拡充して重点的に推進する等柔軟に再編を行い、研究所の研究活動を最適化する。				
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	<p>社会と科学技術との関係を俯瞰的に捉え、どのような未来社会を作りたいかというビジョンと、これを実現するための未来シナリオを描く。研究所はこの担い手となるイノベーションデザイナーを第一線の研究者との対話等を通して育成するとともに、イノベーションデザイナーが策定する未来シナリオを活用して、研究所内の研究者や組織が、産業界や社会と連携した未来志向の研究開発に取り組む。こうしたイノベーションデザインの活動を通じて研究所の研究活動に新たな価値基準を与え、研究所の有する研究・経営資源等を踏まえつつ、未来社会の実現に向けた研究の推進を可能と</p>	<p>研究所は、社会と科学技術との関係を俯瞰的に捉え、どのような未来社会を作りたいかというビジョンと、これを実現するための未来シナリオを描くための基盤を構築する。細分化された科学だけで解決することが困難な、複雑化・流動化する社会課題の解決に向け、基礎から実用化につなげるエンジニアリング研究を推進する。平成 31 年度は、引き続きそのための基盤を構築することを目指し、イノベーションデザイナーの育成を図り、理研内外の協力を得て継続的にシナリオ創出を行い、未来志向の研究開発に繋げる。また、細分化され</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>	<p>【イノベーションデザイン】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以下の取組により、未来シナリオの作成及びイノベーションデザイナーの育成等の基盤構築を着実に推進した。 ●所内外の分野横断的な研究者や産官学のステークホルダーの参加による未来戦略室フォーラムを 5 回開催し、延べ 500 名を超える幅広い参加を得た。具体的なテーマとしては、①二酸化炭素の資源化、②AI ロボットによる科学の自動化、③宇宙への生存圏の拡大と資源循環、④生施工・臓器再生・人間機能拡張、⑤イノベーションエコシステム構築を採り上げ、100 年後の独自性のある未来を展望し、議論を行った。 ●その上で、これらの成果を基に、「未来シナリオ集 β 版 vol 1.1」を試行的に取りまとめたところである。本試行版は、現時点でまだ確定的なものではなく、今後、更新・充実等を図っていくことを前提としたものであるが、併せて、イノベーションデザイン活動に伴う連携協力を進めるためのツールとしての活用も図っていく予定である。 ●また、これらの取組から理研が自らの又はその外部との連携等を通じた未来志向の研究開発につなげるべく、科学の自動化、二酸化炭素の資源化などの研究開発について、理研内外のより大きな研究事業へのステップアップに向けた検討や準備を進めた。また、未来戦略室フォーラムの人口冬眠に関する議論は、理研のセンターにおけるプロジェクト(「生命代謝スピードの多階層操作技術の開発」(令和2年度予算 5.5 億円)に展開されている。 <p>【エンジニアリングネットワーク】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●引き続き所内公募型課題を推進した。今年度は前年度までに採択した 17 課題に加え、新たに 6 課題を採択した。また、前年度に引き続き研究センターの垣根を越えた組織横断的なネットワーク形成や推進課題の発展に向けた大学や 	<ul style="list-style-type: none"> ●イノベーションデザインは新しい取組であるが、これまでその方法の構築や情報発信に試行錯誤しつつも、一連の未来戦略室フォーラム等の成果を基に未来シナリオ集が試行的に取りまとまるとともに、それらの議論の波及効果として、理研のプロジェクトへの展開や外部資金獲得、外部機関との連携への検討・準備につながるなど、所内外の研究者等の協力を得て、一定の成果が積み上げられつつある。今後、関係者の意見等も頂きつつ本 β 版の更新・充実等を進めるとともに、理研の研究者との連携等により活動の更なる定着・展開を図っていくことが重要と考えている。 ●所内公募型課題については、推進課題が理研内外のより大きな研究事業へとステップアップし、基礎から実用化に向けた研究の発展はもとより、異分野連携による新たな研究領域の開拓へと発展したことは大きな進展と考えられる。

<p>する研究所運営システムを確立する。また、イノベーションデザイナーは、未来シナリオの策定に係る対話等を通して、産学官の様々なステークホルダーが共創していくための場を提供する。</p> <p>さらに、少子高齢化や気候変動等、複雑化・流動化する社会課題が、細分化された科学だけで解決するのが困難となっていることを踏まえ、学際性を発揮しやすい研究所の環境を活かし、研究所内の、個々の研究分野で世界最先端を行く科学者・技術者が、分野を超え柔軟に連携できる組織横断的なネットワークを形成する。イノベーションデザインの取組とも連携しつつ、社会課題の解決に向け、そのネットワークを活用し、基礎から実用化へつなげるエンジニアリング研究を推進する。</p>	<p>た科学だけで解決することが困難な、複雑化・流動化する社会課題の解決に向け、基礎から実用化につながるエンジニアリング研究を推進する。学際性を発揮しやすい研究所の環境を活かした組織横断的なネットワークの形成促進、異分野連携によるエンジニアリング研究を引き続き推進するとともに、次世代ロボティクスの実現に向けた研究を開始する。</p>		<p>企業等との連携構築のための様々なワークショップ等を開催した。</p> <p>●これらの取り組みにより、「海を耕す」新時代を創生する環境診断・予測技術の構築」が新たな研究領域の開拓等を目指す理研内ファンドである新領域開拓課題へと発展した。また、「ロボットと人工知能を用いた人を介さない細胞培養の最適化」が JST 未来社会創造事業へと発展すると共に、参画メンバーが中心となりラボラトリーオートメーション研究会を組織し、研究室のあらゆるプロセスの自動化に取り組んでいる産学の研究者とのネットワークを構築した。</p> <p>●また、プロジェクト型課題として科技ハブ産連本部バトンゾーンプログラム内にロボティクスプロジェクトを立ち上げ、脳 xAI の要素を取り入れた次世代ロボティクス研究の研究体制の構築を進めると共に、人間機械協調研究チームを設置し、研究を開始した。</p>	<p>●プロジェクト型課題については、次世代ロボティクスプロジェクト及びオルガノイドプロジェクトを新たに立ち上げることができた。</p> <p>ロボティクスに関しては、理研内外の有識者によるリトリートでの議論などにより、人間の認知機能を中心とするこころのメカニズムを構成論的に解明し、主体感を妨げないインビジブルな支援が可能なロボットの実現を目指す研究として活動内容の整理を行った上で、組織化を実現することができた。</p> <p>オルガノイド研究に関しては、生命機能科学研究センターに拠点を設置し、その拠点は米国シンシナティ大学との連携へと発展し、科技ハブの展開としても進んでいる。</p> <p>●次世代ロボティクスプロジェクトについては、拠点の形成と人員の確保、さらに大学、他の研究機関と企業を含めた連携により構築が着実に進んだ。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
【I-1-(2)】	世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等

2. 主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	29年度 (基準値)	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報

研究に従事する研究者の外国人比率	20%程度	19.5%	19.6%	22.9%						
指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者	累計 45名	31名	32名	35名						

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○若手研究人材の育成

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
世界に開かれた国際頭として研究所脳循環のハブが機能することにより、科学技術の水準の向上と国内の若手研究者の育成等を推進するため、大学との研究協力及び優れた人材の育成の観点から組織的な連携を進め、国内外の優秀な研究者の受入れとその育成・輩出、大学からの学生の積極的な受入れに取り組むとともに、海外の研究機関との共同研究・人事交流等の連携や、海外の研究拠点の形成・運営などを、戦略的に推進する。	国内外の大学との連携を図りつつ、大学院生リサーチ・アソシエイト、国際プログラム・アソシエイト及び基礎科学特別研究員等の制度を活用して、独立性や自律性を含めた資質の向上を図るべく、学生から若手研究者まで人材育成に取り組む。また、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者を研究室主宰者として任命する制度(理研白眉制度)を活用し、次世代の研究人材を育成する。	大学院生リサーチ・アソシエイト制度では、柔軟な発想に富み、活力のある大学院生を積極的に受入れ、育成する。平成 31 年度は、130 人程度を受入れる。国際プログラム・アソシエイト制度では、科学技術の発展に貢献する優秀な人材を発掘・育成し、将来、日本と海外を結ぶ国際的なネットワークを構築することを旨として、年間 30 人程度を新たに受入れる。基礎科学特別研究員制度では、国籍を問わず世界水準で優秀な若手研究者を採用し、自由な発想で主体的に研究できる機会を与えることにより、創造性や独創性をより高め、国際的に活躍する研究者を育成する。平成 31 年度は、150 人程度を受入れる。理研白眉制度で	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (評価指標) ・国内外からの研究者の受け入れと育成・輩出の状況、学生の受入状況 (モニタリング指標) ・国内外から受け入れた若手研究者数、白眉 PI の採用数	<ul style="list-style-type: none"> ●大学院生リサーチアソシエイト(JRA)として国内大学院生を 147 名、海外の大学院生を国際プログラム・アソシエイト(IPA)として 83 名、合計 230 名を受け入れた。 ●基礎科学特別研究員については、155 名を受け入れた。うち外国人は 50 名を受け入れ、全体の 3 割が外国籍であった。 ●理研白眉研究チームリーダーとして3名を受け入れた。第三回目の公募と同時に女性研究室主宰者プログラムとして加藤セチプログラムの公募も行い、女性1名を含む2名の理研白眉研究チームリーダー内定者を決定した(令和2年度着任予定)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●各階層における若手人材を育成する制度を設け、さらに国際会議などで紹介し国際的認知度を向上させる取組を行なったと認める。 さらに、理研白眉制度の下、女性限定公募の「加藤セチプログラム」を運用し女性1名が初めて着任したとともに、令和2年度採用の募集において女性の応募割合が増加するなど、既存分野にとられない次世代を担う研究リーダー・女性の研究リーダーの育成を強力に推進したことを高く評価する。

		は、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者に研究室主宰者として独立して研究する機会を与え、広い視野を持つ国際的な次世代の研究人材を育成する。平成31年度は、3名を受入れる。			
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

○新たな人事雇用制度

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
若手をはじめとする研究者等が、中長期的視点を持って研究に専念出来るよう、研究者等の任期の長期化や一部の無期雇用化を含む、人事制度改革・運用を行う。この際、様々な特色ある発想・知見を持った研究者を受け入れ、また輩出する機能が、研究所の活性化や科学界全体の発展に重要であることに鑑み、人材の流動性と安定性のバランスには十分配慮するとともに、無期雇用となった研究者等については、自らの研究の推進のみならず、より広範な研究分野での貢献等、研究所全体の発展に向けた取組への参画を促すこととする。	優れた研究者を惹きつけ、より安定的に研究に取り組むため、研究所が中長期的に進めるべき分野等を考慮し、公正かつ厳正な評価を行ったうえで、無期雇用職として任期の設定がなく研究に従事できる環境を提供することとし、対象となる研究者の割合を4割程度まで拡充する。また、任期制研究者についても、研究に従事できる期間を原則7年とする等、安定的な研究環境を提供し、研究センター等で柔軟かつ機動的に人材を活用するとともに、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することを目指す。加えて、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担うコーディネーター(リサーチアドミニストレーター)等につ	平成31年度は、引き続き無期雇用職員の採用を進め、公募選考等を通じて優れた人材の獲得に努める。また、任期制研究者についても、研究に従事できる期間を原則7年とする等、安定的な研究環境を提供し、研究センター等で柔軟かつ機動的に人材を活用するとともに、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することを目指す。加えて、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担うコーディネーター(リサーチアドミニストレーター)等につ	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (評価指標) ・人事制度改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況 (モニタリング指標) ・無期雇用化した職員数	<ul style="list-style-type: none"> ●無期雇用職の登用制度により公募・選考を行い、研究系管理職38名、研究系一般職22名を登用した。また、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担う研究支援職員として7名を登用した。 ●令和2年4月1日採用に向けて無期雇用職員の公募・選考を行い、研究系管理職1名、研究系一般職27名、研究支援職員13名を内定した。 ●常勤の研究系職員及び研究支援職員3,053名のうち、定年制職員、無期雇用職員は564名(18.5%)である。 ●任期制研究者による研究活動への従事期間については、その能力を最大限に発揮して研究に従事できるよう原則7年として運用した。 ●社会情勢や所内の意見等を踏まえ、関係各所と1年半以上にわたる対話を行った上で、令和元年12月に、「研究職(研究系職、技術系職、研究支援系職)における人事制度の方針」を所内に示した。 	適切に計画を遂行していると評価する。

	いても人材確保に努める。				
○研究開発活動を支える体制の強化					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究者が自らの研究開発活動を効果的・効率的に行うとともに成果の最大化を図り、研究所としてその得られた成果の社会還元を進めるために、研究系事務職員や研究補助者といった研究支援者、研究所内外の連携を進めるためのコーディネート人材等の配置や、そのための適切な事務体制の構築等、研究開発活動を事務・技術で強力に支える機能・体制を構築する。	研究開発活動を支える研究支援機能を強化するため、事業所毎にセンター等研究組織の研究推進を担う運営業務と、管理系業務を効果的に配置する。加えて、研究センター等研究組織においてもアウトリーチ活動、研究資金獲得支援、学術集会等開催、研究所内外の大学、研究機関等との連携研究の支援等を行うコーディネーター、高度支援専門職等の研究経歴を有する研究支援人材等を配置することにより、多層の研究推進・支援体制を整備し、研究者が研究に専念できる研究環境を構築する。また、適正に業務を見直し、あるいは不要な業務は廃止する等により、適宜業務の改善を図る。	研究開発活動を支える研究支援機能を強化する。平成31年度は、事務組織、センター等研究組織における効果的な運用を進める。また、本部と和光事業所の業務の融合を進めて、限られた人員での業務配分の最適化をするとともに、センター長室等における研究支援機能を強化する。個々の事務職員や研究部門におけるコーディネーター・アシスタント等がその立場や環境に関わらず高い意欲を持って業務に取り組めるようにするため、能力・業務実績を反映するキャリアパスの設計の検討を行う。さらに、無期雇用職コーディネーター、高度研究支援専門職、研究支援専門職について公募選考等を通じて優れた人材の獲得に努める。また、適正に業務を見直し、あるいは不要な業務は廃止する等により、適宜業務の改善を図る。	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (評価指標) ・人事制度の改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況 (モニタリング指標) ・研究支援者等の数	<ul style="list-style-type: none"> ●所内公募により選考された無期雇用研究支援職を各センターのセンター長室へ配置することにより、センターの安定的な研究支援機能を強化した。 ●全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担う研究支援職員(コーディネーター、高度研究支援専門職、研究支援専門職、アシスタント)として7名を登用した。 ●令和2年4月1日採用に向け公募・選考を行い、研究支援職員13名を内定した。 ●無期雇用職員登用制度の運用にあたっては、研究現場からの要望を踏まえ、これまで研究系、技術系、研究支援系のいずれにも位置付けがなかった情報インフラを担う人材を、無期雇用研究支援系職員として登用した。 ●任期制事務職員のキャリアパスとして事務基幹職制度(無期雇用職)により22名を登用した。 ●研究支援を担う研究支援職及び事務系職員の合計は、現時点において842名である。 ●限られた人員で効果的な業務を遂行するため、施設部設置準備室を置き、施設業務に関する本部機能の抜本的強化を行った。また、施設業務を担当する准事務基幹職員を公募・選考し、和光事業所において3名、播磨事業所において3名、横浜事業所において1名を採用し、業務体制を強化した。さらに、建築、電気に関する専門技能・知識を有する嘱託職員を公募・選考し、播磨事業所において2名を採用した。 	適切に計画を遂行していると評価する。
○ダイバーシティの推進					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価

<p>これらを進める上で、女性や外国人研究者等が円滑に研究活動に従事できるよう、ダイバーシティの計画的な推進に配慮した環境の整備に努める。</p>	<p>より多様な人材を確保するための先導的な研究環境の構築等の取組を引き続き推進する。女性研究者等のさらなる活躍を促すため、出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。外国人研究者への様々な支援を含めて、国際的な環境を整備するため事務部門における外国語対応をさらに強化する。また、既に導入されている各種の取組についても利便性を高めるための見直しや改善を図る。加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取り組む。指導的な地位にある女性研究者については、その比率(第3期中長期計画目標「少なくとも10%程度」)の維持向上及び輩出に努め、当該中長期計画期間における指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数45名を目指す。また、外国人研究者の比率の維持(第3期中長期計画目標20%程度)等多様性の確</p>	<p>平成31年度は引き続き、本部と実際に外国人研究者の受入れを行う各事業所との連携を図り、外国人研究者の家族に対する生活支援、生活に関連する諸手続きの簡素化の推進等のほか、対応する各事務部門の一層のバイリンガル化を推進するとともに、外国人向け生活マニュアルの充実化を図る。また、外部向けホームページにおける研究所外国人研究者向けの情報を整理し内容を充実させるとともに、英文の研究所内ニュースレターであるRIKENETICや研究所内ウェブサイトを通じて定期的に必要な情報を発信する等、来日前から入所後まで状況に応じたきめ細かい対応を行う。このような環境整備のもと、外国人研究者の受入れを引き続き積極的に進め、研究に従事する研究者の外国人比率の維持(第3期中長期計画目標20%程度)等、多様性の確保を図る。加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取り組む。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (モニタリング指標) ・研究者の外国人比率、女性比率</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 出産・育児や介護の際及びその前後においても研究活動を継続できる環境整備を推進し、男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立を目指すための取組として「妊娠、育児又は介護中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」で、のべ43人(平成30年度はのべ56人)に助成を行った。 ● 個別の事情に対応し支援を検討する相談窓口「個別支援コーディネーター」には18件(平成30年度は12件)の相談があった。 ● 仕事と育児・介護の両立を支援するための継続的な取組として、研究費助成(計29名)や両立支援セミナー(和光・横浜各1回、参加者計124名)・個別相談会(計5回、相談者計29)名等を実施した。 ● 役職員の意識啓発を目的としたダイバーシティセミナーに加え、eラーニング(日英版)を新たに導入した。 ● 優れた女性研究リーダーの採用を促進するため2018年度から開始した「加藤セチプログラム」に、海外で活躍する女性研究者の受け入れを推進するためのクロスアポイントメント型を新たに導入し、常勤型を含めた計3件の助成を決定した。 ● 女性研究リーダーの育成を目的に、PIを目指す11名の若手・中堅女性研究者を対象とするリーダーシップ開発プログラムを新たに実施し、研究者としての多面的な能力開発及びネットワーク構築を行った。 ● ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ事業の補助金交付が平成30年度で終了したが、補助事業の安定的な運営のため、自主経費により同規模の予算措置を行った。 ● 指導的な地位にある女性研究者の比率は8.3%で、累計在籍者数は35名となった。 ● 障害者雇用の拡大のため、現在和光地区においてのみ設置している業務支援室の他地区への展開の検討を行い、令和2年度中に横浜地区に設置することとした。 ● 海外の若手研究者・学生等が理研に興味を持ってもらえるように、理研の若手研究者らが理研の魅力を語る、英語版プロモーションビデオを作成して所外向けウェブページで公表した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 女性研究室主宰者の公募実施や女性研究者の研究力強化支援・意識改革の取組を効果的に推進することで、将来的に指導的地位に占める女性研究者の割合の向上が期待できる環境を整えており、順調に計画を遂行している。
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	保を図る。			<ul style="list-style-type: none"> ●海外より赴任する外国人職員向けの有用情報を掲載した所外向けウェブページのコンテンツを整備した。 ●引き続き専門スタッフによる所内文書の翻訳を行った。特に2月以後は新型コロナウイルスの感染拡大に伴う緊急かつ重要な所内の通知文書等を迅速かつ正確に翻訳し、ほとんどの文書を日英同時に外国人職員に発信した。 ●所内のバイリンガル化、国際化の一助とするため、事務職員向けの英語ライティングワークショップを2回開催し、高評価を得た。 ●英文所内報 RIKENETIC が外国人職員にとってより魅力あつかつ有益なものとなるよう、記事内容等を一新した。 ●研究者の外国人比率は22.9%に達した 	<ul style="list-style-type: none"> ●外国人職員向けに新型コロナウイルス関連の情報を迅速に翻訳しほぼ日英同時に提供できたことは、高く評価できる。 ●各種取組により研究者の外国人比率が^a20%を超えたことは評価できる。
--	-------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

○国際化戦略

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
世界に開かれた国際頭脳循環のハブとして研究所が機能することにより、科学技術の水準の向上と国内の若手研究者の育成等を推進するため、大学との研究協力及び優れた人材の育成の観点から組織的な連携を進め、国内外の優秀な研究者の受入れとその育成・輩出、大学からの学生の積極的な受入れに取り組むとともに、海外の研究機関との共同研究・人事交流等の連携や、海外の研究拠点の形成・運営などを、戦略的に推進する。	国際的な科学技術ハブとして、国際連携を通じた世界最高水準の研究成果の創出や国際頭脳好循環を実現するため、互恵的な国際協力関係を構築する取組を国際化戦略に基づき推進する。具体的には、海外研究機関・大学等との覚書や研究協力協定の締結、国際共同研究の実施、人材の派遣や受入れを通じた国際交流等に取り組む、アジア、米国、ヨーロッパ等に国際連携拠点を形成する。また、取組状況を適宜精査し、終了した共同研究や国際連携拠点は速やかに廃止する	国外の研究機関との連携・協力については、研究所の国際戦略に基づき、トップレベルの海外研究機関・大学と、研究協力協定や国際連携大学院協定の締結等による機関間連携・協力体制の構築を進める。平成31年度は引き続き、共同シンポジウムの開催等を通じてさらなる国際協力に向けた研究課題の検討を進めるとともに、これまでに構築した海外研究機関等との連携を強化する。また、機関間連携等を通じた国際的なネットワークを活用し、多様な国際的人材の獲得・育成を行う。	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外の研究機関等との連携状況 	<ul style="list-style-type: none"> ●トップダウンによる戦略的な国際連携推進のための「理化学研究所の国際化戦略」を着実に推進するため、グローバル戦略委員会による審査を経て、戦略的な研究パートナーとの国際連携事業(4課題)を選定し、ボトムアップとトップダウンのマッチングを図り、より科学的・社会的インパクトの高い国際連携を所として推進した。 ●7月にルクセンブルク大学のルクセンブルク生命医科学システムセンター及びルクセンブルク健康研究所との間に研究協力に関する覚書を締結し、理研-ルクセンブルク大学連携オープンラボを開設した。 ●11月に理研シンガポール事務所において、Agingに関するマレーシア科学大学との研究協力覚書に基づく連携研究プロジェクトに関するワークショップを開催し、5か年間の研究活動について、外部有識者による評価を行った。 ●12月にブリュッセルにおいて、理研欧州事務所開所一周年記念シンポジウムを行い、欧州と日本から研究者や政府関係者ら140名人以上が参加した。 	適切に計画を遂行していると評価する。

等適切に対応する。		国際連携研究や海外拠点形成については、研究組織の戦略と本部の国際化戦略が合致した国際連携研究を引き続き推進するとともに、前年度に設置した欧州事務所の活動を強化する。			
-----------	--	------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

○研究開発活動の理解増進のための発信

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
我が国を代表する研究機関として、自らの活動を科学界のみならず広く一般社会に発信し、その意義や価値について、幅広く理解され、支持を得ることが重要である。このため、論文発表、シンポジウム、広報誌や施設公開等において、引き続き、研究活動や研究成果の分かりやすい発表・紹介に取り組むとともに、あわせて、当該研究によって期待される社会還元の内容等について情報発信を行い、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。	国民の理解増進を図るため、優れた研究開発成果や期待される社会還元の内容についてプレス発表、広報誌、ウェブサイト、SNS、施設公開、各地で開催する科学講演会やメディアとの懇談会等において情報発信を積極的に行う。プレス発表や広報誌では、平易な用語や映像を用いて国民にわかりやすい形で情報提供する。また、施設公開や、各種講演会に加え、セミナーや出張レクチャー等の機会を活用するとともに、「科学道」を用いた理解増進活動により、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。海外との連携強化や国際人材の確保を目的として、海外メディアを対象としたプレスリリースやRIKEN Research等により海外への情報発信を行う。	国民の理解増進を図るため、平成30年度に策定した広報戦略に基づき、優れた研究開発成果や期待される社会還元の内容について情報発信を積極的に行う。プレス発表や広報誌では、平易な用語や映像を用いて国民にわかりやすい形で情報提供する。また、施設公開や、各種講演会に加え、セミナーや出張レクチャー等の機会を活用するとともに、「科学道」を用いた理解増進活動により、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。公式ウェブサイトについては、ウェブアクセシビリティを考慮し、インターネット利用の習熟度、障害の有無、年齢等にかかわらず、誰もが利用しやすいウェブサイトの基本方針とし改訂を進め、平成31年度内にリニューアル公開	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の発信、アウトリーチ活動の取組状況等 <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アウトリーチ活動の実施件数 	<ul style="list-style-type: none"> ●理研のブランディング活動として「科学道」を使った広報活動を進めた。具体的には、「科学道100冊フェア」の令和元年度版を全国の図書館や教育機関等にて展開した(令和2年3月27日現在で図書館211館、教育機関194校、書店33店)。 ●プレスリリースや、必要に応じ報道機関向け勉強会を開催するなど、正確で適切な報道発表の取組を行った。定例記者懇談会を5回開催し、記者との交流を深めた。 ●令和元年度理研主導のプレスリリースは、184件(資料配布100件、レクチャー15件、参考資料配布69件、他機関主導の発表を含む数は275件)を行い、その約6割が新聞に掲載された。 ●「理研ニュース」(月刊)、理研全体から代表的な研究成果を紹介する「広報誌 RIKEN」(年刊)、小中学生と保護者をターゲットにした子供向けミニ冊子(年刊)を発刊し、理研ウェブサイトにも公開した。 ●和光、筑波、播磨、仙台、横浜、神戸、名古屋、大阪など、各地区で一般公開を行い、全体の来場者は約27,000名であった。 和光地区の一般公開では、初めて英語でのサイエンスカフェを開催し、好評を得た。 ●「科学講演会」(東京、静岡)、「スパコンを知る集い」の開催、文科省主催の「子ども霞が関見学デー」への参加、参加者との双方向のコミュニケーションイベントとして「理研 DAY:研究者と話そう」の開催(7回)、SSH校の集まる「サイエンスフェア in 兵庫」や、はこだて国際科学祭2019に出展し、サイエンスレクチャーなど理解増進の取組を行った。 ●高校生向けプログラムとして、「RIKEN 和光サイ 	<ul style="list-style-type: none"> ●「科学道100冊」では、多くの図書館や教育機関等でフェアを開催し好評を得た。継続開催の希望も多数寄せられ、新聞やTwitter、ブログなどで多数紹介された。この活動を通して、理研はもとより科学一般への関心を高めることにも大きく貢献した。 ●研究成果の報道発表を継続して適切で正確な報道につなげることができた。また、記者懇談会を通じて、理研の研究成果や取組が新聞で取り上げられ、正確で適切な報道につなげられた。また、経営陣と記者との双方向のコミュニケーションもとることができた。 ●分かりやすく伝える観点からのプレス発表・動画配信、各種広報誌や子供向け小冊子、ウェブサイト等により情報発信、地域と連携した活動を順調に展開した。科学講演会、一般公開等のイベントに加え、高校生向けのプログラムを充実させた。

		<p>する。 研究所の国際社会における存在感を高めるため、英語での情報発信経験を有する科学コミュニケーターによる海外メディアを対象とした記事作成を行うとともに、外国人向けの広報誌 RIKEN Research を発行する。また、アメリカ科学振興協会年次総会等、国際的な科学技術関連会議でのジャーナリストとのネットワーキングや、英文によるプレスリリースを行う。</p>		<p>エンス合宿 2019」、「夏休み高校生理科教室」、「高校生のための生命科学体験講座」を実施した。また、各地区において高校の団体見学を受け入れた(190校、約 5,700人)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●メールマガジンの発行(24回、会員数:約 11,000名/R2.3.27現在)、及び Twitter での情報発信を行った(年間ツイート数 326回、フォロワー約 31,000人(R2年3月))。また、YouTube「RIKEN Channel」に研究の紹介やプレスリリース関連の動画を40本掲載した。 ●理研ウェブサイトを10月にリニューアル公開した。その際、総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に基づき、ウェブアクセシビリティ対応を進め、その達成基準 A25 項目と AA13 項目をほぼ達成した。 ●理研ウェブサイトのリニューアルに際し、英語ページについて研究成果情報の掲載方法を整理し、分野別やキーワード検索を可能とした。 ●一般公開等の来場者やイベント参加者に理研グッズを販売し(8,937点)し、平成28年度からは自己収入事業として、R 元年度収入予算(435万円)に対して約 525万円の収入を達成(120%)した。 ●英文プレスリリース 38件を発表、ニュース配信サービス経由の他独自に 230名の、ほとんどが海外在住の外国人ジャーナリストに配信した。外国人向け英文広報誌 RIKEN Research について印刷媒体は年4回発行、WEB版は随時記事を作成・発信し、海外メディアから問い合わせを受けた。 ●海外の若手研究者・学生等が理研に興味を持ってもらえるように、理研の若手研究者らが理研の魅力を語る、英語版プロモーションビデオを作成して所外向けウェブページで公表した。 ●アメリカ科学振興協会年会(AAAS)で、前年度に引き続き科学セッション提案が採択され、外部研究者や産業界からもスピーカーを招いて主催し、100名を超える出席者があった。 ●国際発信の効果を測る方策の一つとして、Altmetric スコアを自動的に取得できるプログラムを内製で開発した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●アメリカ科学振興協会年会(AAAS)で科学セッションを主催したことは、理研の国際社会におけるプレゼンス向上や国際頭脳循環に貢献するものと考えられる。 ●Altmetricスコアのプログラム開発により一度の動作で全登録データの同時アップデートが可能となり、今後業務の効率化及び広報活動の検討に貢献が期待される。
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>【スーパーコンピュータ「京」及び「富岳」に関する広報・理解増進対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「スーパーコンピュータ「京」」の撤去にあたり、「京」の筐体や化粧パネル等は、子どもや学生のスーパーコンピュータに対する理解増進に活用してもらうため、希望のあった科学館等 13 館に寄贈された。寄贈にあたっては、寄贈式を開催し、シャットダウンセレモニー同様にメディアで広く報道され、国民の関心を集めた。 ●「京」の後継機「富岳」の製造拠点がある石川県(金沢市)にて講演会「富岳を知る集い」を開催し、その様子が全国レベルで報道された。高性能計算科学に係る研究および研究者育成のために寄附した者に対して「京」の CPU を加工した記念品を贈呈するため、準備を進めた。 ●「富岳」の名称決定にあたり一般から公募し、全国の科学館や博物館、スーパーサイエンスハイスクール校等を通じた若年層への積極的な呼びかけを行った。また、名称案募集のリリースの関東の記者会への配布や、理研ニュース(2019. 3)へ名称募集記事を掲載した。これらの取り組みにより、「京」のときに比べ約 2.5 倍の約 5,200 件の応募があった。名称決定やシャットダウン式典、寄贈式の様子は、主要テレビ局、主要紙や地方紙などメディアで広く報道されたほか、国会議員等のご参加もあり、非常に注目されるものとなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●適切な時期に効果的なリリースや会見を繰り返すなど、常に話題づくりを心掛けたことにより、TV 報道を含め数多くのメディアにおいてポジティブに報道され、「富岳」への期待感を醸成するとともに、その役割や意義について、国民の理解度を高め、広く関心を集めたことは、高く評価する。 ●単に「京」を撤去するだけでなく、後世に残るスーパーコンピュータの歴史としてその一部を残し、CPU を感謝の意味を込めた記念品に加工する創意工夫を行ったことは、非常に高く評価する。
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報

【I-1-(3)】	関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進
-----------	------------------------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○産業界との共創機能の強化					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
イノベーション創出のために、研究所が有する革新的研究シーズの社会還元を加速する。この	研究成果の最大化及び社会的課題解決のため、ニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事	研究成果の最大化及び社会的課題解決のため、平成 31 年度は、産業界との融合的連携研究	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研	●産業界との連携 (産業界との融合的連携研究制度) 令和元年度は新規チームの設置はなかったが、令和 2 年度以降の設置に向け、関心のある企業との個別相談や説明会を実施した。活動中の全 8 チ	●産業界との連携 (次世代の技術基盤の創造) 企業との共同研究を通じて、ミドリムシを対象とした高効率のゲノム編集方法の確立といった社会実装に繋がる基礎研究での成果を創出した。

<p>ため、産業界や大学といった外部機関との連携を強化し、分野や業種を超えて結びつく場として、研究所の実用化や、関係機関による新たな価値の共創のためのオープンイノベーションの推進や、そのための企画・立案機能の強化及び体制整備、知的財産の戦略的な取得・管理・活用等の取組を推進する。また、それらの取組を通じ、外部資金の獲得・活用に努める。</p> <p>特に、外部機関との連携にあたっては、個々の研究者同士の共同研究を実施するだけでなく、組織対組織の連携を強化し、研究所内外の知識や技術を融合・活用することでオープンイノベーションの推進に資する。</p> <p>産業界との連携にあたっては、組織的かつ大型の共同研究等の取組を強化することで、外部資金を獲得・活用しつつ、自らのシーズの社会還元を行う。その際、イノベーション創出を促進し先導する観点から、研究所の知的財産の管理・活用、法人発ベンチャーの育成・支援のための組織的な取組を強化する。</p>	<p>業化に向けて、諸外国での取組状況等も踏まえ、オープンイノベーションを推進し、組織対組織の連携による産業界との共創機能を強化する。そのため、学際・業際等の領域を跨がる連携チームを構成した戦略的な共創テーマを創出し、産業界と研究所の複数の研究チームより構成される連携センター、産業界と研究所が協働して研究計画の立案から成果創出までを一体的に担う連携プログラム、産業界の先導による課題解決に取組む融合的連携研究等を推進し、大型共同研究に結実させる。また、それらの共同研究の実施に当たって、その着実な進捗と成果の社会実装に向けた組織的なプロジェクトマネージメントを行う。</p> <p>研究成果を基にした研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチャーキャピタル等の協力を得ながら事業計画の立案、経営支援及び資金調達支援を一体的に推進する。</p> <p>産業界が活用し得る質の高い知的財産権の確保のた</p>	<p>制度において、次世代の技術基盤の創造や、成果の早期実用化等に向けて発展が見込まれる研究開発課題を着実に設置するとともに、産業・社会のニーズを捉えた研究開発課題発掘の機会を広げることにより、成果が創出され、推進できる体制を強化する。産業界との連携センター制度については、産業界の潜在ニーズの開拓に努め、これまでに設置した連携センターの持続的発展とともに、研究所内各所による調整を密に行い、連携プログラムの実施も含めた組織的かつ包括的な連携の提案と構築を積極的に行う。また、産業界との共創機能を強化するために、企業の経営戦略の把握とそれに基づくコンサルティング、研究センター等の積極的参加を引き出すテーマ創出活動を推進するとともに、企業との組織対組織の連携を前提とする産業界会員制度を創設し実施する。企業との共創、知財のライセンス、ベンチャー支援、共同研究促進等の活動を一元的に担う成果活用等支援法人に対し、出資並びに人的及び技術的援助を</p>	<p>究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できた。</p> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況 ・知的財産のマネジメント、ベンチャー創出・育成の進捗状況 ・出資等の業務を通じたイノベーション創出強化に係る取組状況等 <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数 ・大型の共同研究等による民間企業からの資金受入状況、特許件数(出願、登録)、10年以上保有している特許の実施化率、研究所発ベンチャー数 ・出資等の業務を通じた民間企業等との連携数、資金受入状況 	<p>ームは、それぞれ産業界のニーズに基づいた研究開発を実施した。</p> <p>「微細藻類生産制御技術研究チーム」では、バイオ燃料や食品への応用が期待される有用な微細藻類である <i>Euglena gracilis</i> を対象とした高効率のゲノム編集方法の確立に初めて成功した。ミドリムシの基礎研究の推進や有用株の育種に大きく貢献することが期待される。</p> <p>平成 28～30 年度に設置された「次世代臓器保存・蘇生システム開発チーム」で構築に成功した基本システムを用いて、株式会社 SCREEN ホールディングスは、移植技術をサポートする臓器灌流システムの構築に成功した。</p>	<p>(産業界との連携センター制度)</p> <p>全 11 の連携センターが研究活動を行った。</p> <p>「理研-JEOL 連携センター」では、令和元年度に原著論文が 38 報出するなど活動が活発化するとともに、100nm～1μm の微結晶を用いて、低分子有機化合物の水素原子の位置を含む結晶構造を詳細に観測する手法を開発し、発表した。低分子医薬品の開発促進や品質向上への貢献が期待される。</p> <p>(特別研究室)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有本特別研究室において、コナジラミ類成虫忌避剤「ベミデタッチ®」が上市された。有効成分グリセリン酢酸脂肪酸エステルは、植物由来成分で、国内外で食品に用いられる。従来の殺虫剤とは異なり直接的に殺虫することなく、コナジラミ類成虫の飛来、吸汁や交尾の行動を制御するヒトだけでなく環境にも優しい新しいタイプの薬剤を開発した。コナジラミ類の媒介するウイルス病の被害を大きく軽減する効果が期待される。 	<p>(開発実績)</p> <p>産業界との融合的連携研究制度を用いて創出された成果を元に企業側で開発を継続しており、新たなシステムの構築へとつながった。</p> <p>ヒトだけでなく環境にも優しい新しいタイプであるコナジラミ類成虫忌避剤「ベミデタッチ®」が上市された。</p> <p>連携センターでも多くの原著論文が出ており、企業ニーズを踏まえた基礎研究が進行している。</p>	<p>●株式会社理研鼎業の設立</p> <p>科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律等に準拠し、これまでの独立行政法人としての国立研究開発法人の枠組みの下に株式会社という全く異なる仕組みを据える組織改革を成し得た。</p> <p>株式会社としての独立性やダイナミズムを活かすため、関係部署との組織・制度運営に関して、意識あわせとともに必要な研究所内外の体制整備を行った。</p> <p>業務委託により、その目的である研究成果の社会還元、組織対組織の連携強化などが機能し始めている</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>め、基礎研究段階の研究成果を実証段階の成果まで高める研究開発や知的財産権を強化するための研究開発を推進する。さらに、複数の特許技術のパッケージ化、バリューチェーン化等により、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。</p>	<p>行う。出資等に係る専門性・客観性を確保するため、研究所内の推進体制や、外部有識者による審議体制を構築する。研究成果を基にした研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、平成31年度は、職員の起業意識を醸成するための講演会やピッチイベントを開催するとともに、アントレプレナーマインド、事業計画立案、市場戦略等の研究開発型ベンチャーがとるべき視点を獲得するためのアクセラレーションプログラムを引き続き開催する。産業界からの関心を集める質の高い知的財産権の確保のため、平成31年度は、課題解決を提案する技術をパッケージ化した紹介を行い、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。また、当該知的財産権に関心を持つことが考えられる企業への紹介・提案活動、展示会における産業界との面談、ウェブサイトを活用した情報発信等により、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。これら活動の結果を踏まえ、一定期間毎にその知的財産としての価値や費</p>	<p>果を發揮させることとしている。</p> <p>さらに、理研鼎業の事業活動にあたり、研究所の全研究室を網羅した研究室総覧を作製した。</p> <p>産業連携活動全般に関する方針や制度策定、知財管理、企業等との連携に関する契約など、権利者としての最終的な決定は理研が行うとしている。また、共創機能と共同研究、ベンチャー支援等において利益相反が生じないよう逐次、兼業規程や技術指導の規程を整備している。</p> <p>●共創機能の強化</p> <p>理研鼎業において、理研と企業との組織対組織の連携を構築・強化するための産業界との共創会員制度を創設した。令和元年度は、理研鼎業設立準備期間中から交渉していたバイエル社、カールツァイス(株)、シスメックス(株)、トヨタ自動車(株)の4社と共創契約を締結し、本格的な協議を開始した。具体的には、理研の役員と企業の経営層との方針、意識合わせの会議を元に、将来の日本の科学技術と産業、理研の科技ハブネットワーク等の視点を考慮し、両者の研究者レベルによる共創の方向性を調整し、共同研究等テーマの検討を実施している。</p> <p>また、理研-ダイキン工業健康空間連携プロジェクトにおいては技術トップレベルでの協議を行い、「社会のあるべき将来像に向けて」をテーマに、必要な課題解決対象やそのための方法論等に関する集中的な議論を2回にわたり行った。</p> <p>●民間企業からの資金受入状況</p> <p>JST 新技術説明会、理研と未来を創る会セミナー・交流会、イブニングセミナーといったイベントや、Web・メールマガジンによる情報発信、個別企業への技術紹介活動を行った。</p> <p>上記の結果、民間企業との共同研究等の受入額は24億1200万円、知的財産権の実施許諾契約285件、実施料等収入約12億3200万円となった。</p> <p>研究者による民間企業に対する技術指導を促進し、民間受託収入の増加を図るため、コンサルティング契約を令和2年4月から可能とするよう規程を改正した。</p> <p>●知的財産権の確保と効率的な維持管理</p> <p>積極的に知的財産権を確保する一方で、その価値と費用対効果を検証した結果、令和元年度末では10年以上保有している特許の実施化率は88.3%(前年度実績86.0%)を達成した。</p> <p>●理研ベンチャーの認定</p>	<p>●共創機能の強化</p> <p>株式会社理研鼎業(以下「理研鼎業」という。)の設立を目指して、産業連携部及び事業開発室を改組し、イノベーション事業本部として準備を進めてきたことから、設立後、イノベーション事業本部から理研鼎業への業務委託及び委託後の業務開始を円滑に行うことができた。</p> <p>組織対組織の連携を構築するための産業界会員制度を業務委託前から準備し、理研鼎業が設立されてから速やかに立ち上げたことにより、理研鼎業において初年度から計4社との共創契約の締結に繋がった。</p> <p>共創を元にした共同研究では、理研が3年前から構築している大学および他研究法人との科学技術ハブのネットワークにおける幅広い展開が計画されている。</p> <p>●民間企業からの資金受入れ</p> <p>民間企業との共同研究やライセンス等による収入総額が増加し続けている。</p> <p>コンサルティング契約に関する規程改正やライセンス対価としての新株予約権取得に向けた方針を検討するなど、民間資金の受入拡大のための環境整備を行った。</p> <p>●知的財産権の確保と効率的な維持管理</p> <p>有効性や市場性を検証し、効率的な維持管理を行い、10年以上保有特許の実施化率が昨年度を超える実績を挙げた。</p> <p>●理研ベンチャーの認定</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>用対効果を検証し、権利維持の必要性を見直す等、効率的な維持管理を行う。実施許諾した知的財産についても、一定期間毎にその実施状況や市場状況を踏まえ、権利維持の必要性を見直す。</p>	<p>理研の研究成果の実用化を促進するため、理研ベンチャー1社を新たに認定し、累計49社となった。</p> <p>企業成長に資する制度とするため、理研ベンチャー認定・支援制度設置規程の改正を行った。</p> <p>理研の研究成果を活用した新たな事業創出やその成長発展を支援することを目的として、ライセンス対価としての新株予約権を取得することができるよう規程を改正した。</p> <p>●研究成果の実用化を加速させるための制度の充実</p> <p>研究成果の実用化を加速させるため、より強い特許の取得を目指す「特許強化費」、研究開発成果の実用性の検証・向上を目的とした「実用化支援ファンド」、ベンチャーの設立を目指す課題の概念実証を支援する「ベンチャー育成ファンド」と位置づけ、従前の仕組みを強化し、運用を開始した。</p>	<p>理研ベンチャー候補や認定後企業からの要望に応じ、起業シーズや事業計画の発表・ブラッシュアップのための機会やベンチャーキャピタル等の紹介、公的資金獲得相談、知財戦略相談等を通じて、研究成果の事業化促進のための活動を継続的に行った。</p> <p>●研究成果の実用化を加速させるための制度の充実</p> <p>理研創業のアクティビティを活用しながら研究成果を迅速に社会還元するための仕組みを強化したことは、時宜を得たものであり、高く評価される。</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

○科学技術ハブ機能の形成と強化

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>大学との連携にあたっては、複数の分野の研究者が流動性を持ちながら、組織的に連携するハブとしての機能を研究所が中心となって構築し、それぞれの強みを活かしつつ組織や分野の壁を越えた融合研究を展開する場を構築することで、研究所及び連携先の大学による新たな革新的研究シーズの創出につなげるとともに、当該ハブ機能を中核として地方自治体や地域産業との連携を強化し、成果の社会還元につなげる。</p>	<p>大学、研究機関や産業界と協働し、研究所が科学技術におけるハブの役割を担い、研究開発のネットワークを形成及び強化することにより我が国の科学力の充実を図るとともに、イノベーションの創出を推進する。このため、従来型の研究者間の個別の共同研究によるつながりにとどまることなく、高い研究開発力や産学連携能力等を組織対組織で協働できる体制を形成するとともに、それぞれの組織の強みを生かした組織や分野の壁を越えた融合</p>	<p>平成31年度は、九州大学、広島大学、名古屋大学、京都大学及びけいはんな地区を対象として、科学技術ハブ（以下「科技ハブ」という。）機能の強化を推進する。具体的には、科技ハブ形成先との合意がなされた場合には、科技ハブの特性及び進捗を踏まえて、大学等に研究所との連携のための組織、研究室及び協議体を設置し、科技ハブ形成先において、機関間の連携や地域への展開を促進するためのシンポジウムを開催するとともに、連携講座の設置等により人材育成に取組む。さらに、研究所においても大学等と</p>	<p>（評価軸）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 <p>（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況 （モニタリング指標） ・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数 	<p>●九州大学、広島大学に科学技術ハブ機能形成に関する組織間合意のもと、大学本部が管理運営に責任をもつ組織として新たに〇〇大学—理研科技ハブ拠点等の名称の組織を設置し、拠点運営と共同研究の推進を行なった。既に設置した京都大学、名古屋大学、大阪大学を含め、全国規模で科学技術ハブ形成を推進した。（計5件）</p> <p>●新たな大学・研究機関との連携は、連携候補先毎に論文、共同研究、人材交流等のデータを整理・共有の上、どの研究領域で連携するかを検討を進めた。その結果、沖縄科学技術大学院大学、東京理科大学及び宇宙航空研究開発機構と包括的な協定の締結に至り、組織間連携を推進した。</p> <p>●理研所内の科学技術ハブに対する認識のさらなる浸透、理解と支援を得ることの重要性から、研究主宰者7名を有識者として招聘し、運営上重要な施策や予算について意見を取り入れる体制を構築した。</p> <p>●科学技術ハブの取組を以下のとおり推進した。</p> <p>【九州大学 応用化学】</p> <p>これまでの2つの共同研究成果により、6件の連携と異分野連携が展開でき、領域を超えた論文なども成果として出ている。加えて、大学執行部との</p>	<p>●「科学技術ハブ」構想の下、国内の大学・研究機関との基本協定の締結や大学等への科学技術ハブの設置により、新たな組織間連携の関係を構築している。</p> <p>●既に科学技術ハブ設置に関する覚書を締結した京都大学、名古屋大学、大阪大学に加え、新たに九州大学、広島大学と覚書を締結した。大学と科学技術ハブの理念を共有した上で、全国規模で科学技術ハブ設置に至った。</p> <p>●科学技術ハブの理念を共有しつつ、両組織全体で新たな連携の芽の発掘するため、双方初の取組として九州大学と公募形式のマッチングファンドによる共同研究をスタートさせたことは、新しい組織間連携の一例となるものである。</p> <p>●組織間連携にあたり、連携先との論文、共同研究、人材交流の実績を整理し、エビデンスに基づく連携を推進することは重要な取組と認められる。</p> <p>●各科学技術ハブを起点として研究分野毎に以下のように外部機関とのネットワークを構築し、48件の共同研究、3件のサテライト設置に発展している。</p> <p>【九州大学 応用化学】</p> <p>理研-九大科学技術ハブを起点として、表面・界面科学の連携に加えて、新たな連携テーマを展開すべく、両機関の関係する研究者を集めた戦略的な研究集会を実施し、ナノデバイスなどの連携テーマの検討を進</p>

<p>研究を実施することで、革新的な研究成果や新たな基礎研究のシーズを創出する。また、クロスアポイントメント制度等を活用し、大学等の研究所外とのネットワークを形成することで、頭脳循環を図るとともに、若手研究者や学生等の人材育成を図る。さらに、創出した研究成果の社会導出等を図るため、産業界、自治体及び関連団体等との連携により、連携フォーラムやシンポジウムを開催するとともに、産学官の協働による新たな共同研究の実施を通じて創出した研究成果の社会導出等を促進し、地域産業の活性化に資することを目指す。</p> <p>なお、「政府関係機関移転基本方針」(平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定)への対応については、平成29年4月公表の年次プランに基づき推進する。</p>	<p>の連携のための組織、研究室を必要に応じて設置する。また、新たな科技ハブ機能の形成に着手する。</p>		<p>科技ハブの意識の共有に基づき、両者のマッチングファンドによる異分野共同研究を募集し11件の連携を展開した。また、新たな拠点の発展の計画を企画し、卓越大学院の運営、設置準備等への協力も推進している</p> <p>(新しい異分野連携等の推進)</p> <p>新たな連携としてナノデバイス分野の研究プロジェクト実施にむけた研究集会を実施し、テーマ設定ができ共同での大型外部資金申請に発展した。</p> <p>(地域・近隣機関等との連携)</p> <p>九州大学、福岡市との3者連携協議会で取組の検討を行うとともに、九州先端科学技術研究所とも連携のうえ10月に連携フォーラムを開催。それぞれ企業や研究機関等から150名の参加を得て、産学官連携を推進した。</p> <p>【広島大学 イメージング】 理研—広大科学技術ハブを起点として15件の連携を展開した。</p> <p>(人材交流)</p> <p>科学技術ハブ連携を契機に、クロスアポイントで原爆放射線医学研究所の教授のポジションを得て、両機関をつなぐなど人材交流を実現した。</p> <p>(新しい異分野連携等の推進)</p> <p>広大、理研とそれ以外の研究者も含めたイメージングと理論の連携を目的とした学術集会と理研エンジニアリングネットワークのワークショップを同時に開催するとともに、同時期に理研と広大の合同シンポジウムを開催し、異分野連携を推進した。</p> <p>(地域・近隣機関等との連携)</p> <p>近隣研究機関との連携を促進し、酒類総合研究所、産業総合研究所中国センター、広島県立総合技術研究所、県内企業等と共同研究を開始した。</p> <p>【名古屋大学 植物育種】 名古屋大学に設置した理研—名大科学技術ハブを起点として、成果の国際展開を図るため、アフリカケニアの研究機関にも連携を展開した。</p> <p>連携により創出された品種の実証栽培をアフリカケニアで実施し増収効果を確認した。今後はアフリカの他の国での実証栽培への展開を検討していく。科学技術ハブ本部長が名古屋大学関係者とともにアフリカケニアの研究機関を訪問し、連携関係の強化を図った。</p> <p>【京都大学 数理科学】 京都大学に設置した理研—京大科学技術ハブ及びそのもとに設置した理研—京大数理科学研究拠点を起点として、新たに九州大学に SUURI-</p>	<p>め、構想の具体化を推進している。</p> <p>【広島大学 イメージング】 理研—広大科学技術ハブを起点として、広島大学内(原爆医療放射線研究所、工学研究科、総合生命科学研究科)との共同研究が展開されるとともに、近隣研究機関(酒類総合研究所、産業技術総合研究所中国センター等)、県内企業とも共同研究が開始され、着実なネットワーク展開がされている。</p> <p>理研から広大に教授として研究者が転出するなど組織間連携の効果が表れてきている。</p> <p>【名古屋大学 植物育種】 理研—名大科学技術ハブを起点として、ケニア農畜産業研究機構との連携関係を構築し、共同研究の成果について、ケニアにある名大の圃場での実証を進め、増収効果を認めるなど研究成果が出ている。また、ケニアのムエア地区の研究従事者の技術向上や人材育成に貢献している。今後、他のアフリカの国や南米での実証も構想するなど世界的な展開が期待されている。</p> <p>【京都大学 数理科学】 理研—京大数理科学研究拠点をハブとして東北大学材料科学高等研究所内、九州大学理学院内にサテライトを設置するとともに、ローレンスバークレー国立研究所内にも設置し、国内外3か所にネットワークを</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>COOL(Kyushu)を設置。既に設置している東北大学、米国ローレンスバークレー研究所と合わせて国内外3箇所にサテライトを展開した。 (新しい異分野連携等の推進) 数学・数理学と医学の研究者を集めた研究集会、約2週間に及ぶ滞在型国際研究集会を開催し、異分野連携を推進した。さらに、文理融合を目指し、京都大学思修館と連携し、経済学との異分野連携に着手した。</p> <p>【けいはんな地区 iPS細胞創薬基盤開発】 iPS細胞創薬基盤開発連携拠点を起点として、新たに4大学、民間企業3社との共同研究を展開し、既に開始しているものと合わせ、15件(8大学、7民間企業)の共同研究を展開した。 (地域・近隣機関等との連携) けいはんな学研都市において、国内外約1万人以上の来場者、130以上の企業・団体が参加する「京都スマートシティエキスポ2019」に出展し、同地域における科学技術ハブの取組の紹介とともに、外部機関とのネットワーク形成を推進した。</p> <p>【東北大学】 平成31年の基本協定締結を契機に、テラヘルツ分野をテーマとして研究集会を実施し、組織的な連携テーマの検討に着手した。</p> <p>【科学技術ハブ形成に関する取組の発信】 2月に科学技術ハブシンポジウムを理研において実施し、約60名の参加を経て、理研や科学技術ハブ形成先の大学関係者間の連携を促進した。</p> <p>【国立研究開発法人との連携】 産総研とのマッチングファンドによる共同研究課題は光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)へと発展した。また、その他の国立研究開発法人との共同研究を組織的連携に基づいて展開するため、各国立研究開発法人との協定の締結を実現している。</p>	<p>展開している。 医学との連携を推進するとともに、文理融合との連携にも着手するなど、異分野連携が着実に推進されている。さらに約2週間に渡る滞在型国際研究集会を開催し、国内外の研究者ネットワークの構築も着実に進めている。</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

○産業界との連携を支える研究の取組

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
オールジャパンでの研究成果の実用化に向けた橋渡しへの貢献として、健康・医療分野においても、研究所の有する研究基盤を	健康長寿社会の実現に資する連携を促進するため、創薬・医療技術基盤プログラム及び予防医療・診断技術開発プログラムを実施	創薬・医療技術基盤プログラムでは、医薬品の候補となる低分子化合物、抗体、核酸等の新規物質や細胞医薬品の候補を創成し	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構	<p>【創薬・医療技術基盤プログラム】</p> <p>●中長期計画の目標を達成するために、令和元年度は以下の3つの計数目標を設定した。 1)シード探索段階の創薬テーマ1件について、リード(動物モデルで有効な化合物等で欠点を改良</p>	<p>以下の通り、各プログラムとも極めて顕著な成果を挙げた。 【創薬・医療技術基盤プログラム】 以下の特筆すべき成果を挙げており、高く評価される。 ●シード探索段階の創薬テーマ1件をリード最適化段階に進める目標について、目標を超える2件を進めることができたことは、高く評価する。</p>

<p>横断的に活用することで、内外の革新的シーズを実用化するために必要な支援を行うなど、政府の関係機関等と連携しながら、革新的な創薬や医療技術の創出につなげる取組を推進する。</p>	<p>するとともに、健康・医療データプラットフォームの構築を行う。創薬・医療技術基盤プログラムでは、各研究センターや大学等で行われている様々な基礎疾患研究から見いだされる創薬標的(疾患関連タンパク質)を対象に、医薬品の候補となる低分子化合物、抗体、核酸等の新規物質や細胞医薬品の候補を創成し有効な知的財産権の取得を目指すとともに、非臨床、臨床段階のトランスレーショナルリサーチを推進し、これらを適切な段階で企業や医療機関等に導出する。このため、本プログラムにマネジメントオフィスを置き、適切な専門人材を配置し、各センター等に設置する創薬に関する基盤ユニットを連携させ、リソースの重点化や進捗管理を効果的・効率的に実施する。また、府省が連携してアカデミア等の創薬研究を支援する取組等を通じて、大学や医療機関との連携強化や先端技術を創薬研究に展開するための企画・調整を行う。予防医療・診断技術開発プログラムでは、研究所の各センター等の様々な</p>	<p>有効な知的財産権の取得を目指すとともに、非臨床、臨床段階のトランスレーショナルリサーチを推進し、これらを適切な段階で企業や医療機関等に導出する。これらの取組を通じて、取組を通じて、中長期目標期間において4件以上を企業または医療機関に導出する。平成31年度は、上記目標を達成するために新たなテーマの導入を行うとともに、シーズ探索段階の創薬・医療技術研究については、1件に関してリード最適化段階に進める。また、リード最適化段階の研究については1件に関して最終製品を包含する特許の取得段階まで進める。さらに、創薬・医療技術プロジェクト1件に関して非臨床試験を実施する。大学等の基礎研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組である「創薬支援ネットワーク」の参画機関として、関係機関と連携してアカデミア発の創薬に取り組む。予防医療・診断技術開発プログラムでは、平成31年度は、感染症を迅速かつ精度よく計測・検出・予測する核酸</p>	<p>築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</p>	<p>すれば知財や開発品を創製できるもの)最適化段階に進めること、2)リード最適化段階の創薬テーマ1件について、最終製品を包含する特許の取得段階まで進めること、3)創薬テーマ1件について、非臨床試験を実施すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●シード探索段階の創薬テーマ1件をリード最適化段階に進める目標については、「B型肝炎治療抗体テーマ」、「網膜色素変性症テーマ」の2件を進め、計数目標1件を上回る形で達成した。 ●リード最適化段階の創薬テーマ1件を最終製品を包含する特許の取得段階まで進める目標については、「異常ヘモグロビン症治療薬テーマ」、「B型肝炎治療抗体テーマ」の2件を進め、計数目標1件を上回る形で達成した。 ●創薬テーマ1件について非臨床試験を実施する目標については、「子宮頸がん、中咽頭がん等のヒトパピローマウイルス(HPV)関連がんを標的とした人工アジュバントベクター細胞(aAVC)テーマ」、「異常ヘモグロビン症治療薬テーマ」の2件を実施し、計数目標1件を上回る形で達成した。 ●水溶液中で変化し続けるタンパク質構造を解析するために、タンパク質を構成する原子や周囲の水分子に働く力を計算し、コンピュータ内でタンパク質を「動かす」手法である分子動力学(MD)のシミュレーション専用計算機「MDGRAPE-4A」の開発に成功した。 ●理研 BDR の泰地チームが主催している「理研-製薬協連携フォーラム」においても GENESIS で利用できる計算を紹介し、今後の連携について議論した。 <p>【特筆すべき事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●人工アジュバントベクター細胞(aAVC)によるがんワクチンのプロジェクトは、臨床開発ステージに入り、令和元年9月にアステラス製薬株式会社にライセンス許諾、全世界における独占的契約を締結し、企業治験が開始された。今回の契約締結は大きな知財収入の獲得につながった。 ●辻孝 PL の「毛包再生医療プロジェクト」と「咬合刺激による歯周組織の形成・成熟機構に立脚した次世代インプラントの開発プロジェクト」の2件について、TR非臨床研究が終了し、臨床研究に向け、着実な進展を遂げた。また、大野博司 PL の「NKT細胞標的がん治療プロジェクト」についても、予定し 	<ul style="list-style-type: none"> ●リード最適化段階の創薬テーマ1件を最終製品を包含する特許の取得段階まで進める目標について、目標を超える2件を進めることができたことは、高く評価する。 ●創薬テーマ1件について非臨床試験を実施する目標について、目標を超える2件を実施できたことは、高く評価する。 ●人工アジュバントベクター細胞によるがんワクチンのプロジェクトにおいて、本プログラムを通じたプロジェクトマネジメント等により、世界初かつ理研初の医師主導治験として順調に進捗しており、ライセンス契約締結に伴って、理研の知財収入実績に大きく貢献したことは、非常に高く評価する。 ●毛包再生医療プロジェクトにおいても、TR非臨床研究の結果、世界初の器官再生医療である毛髪(毛包)再生医療のFirst-in-Humanとなる臨床研究を開始するにあたっての安全性上のリスクは小さいと判断され、臨床研究に向け、着実に進展していることは非常に高く評価する。
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>基礎研究の成果や研究基盤等と、医療機関、企業等の有するニーズをマッチさせ、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組を推進する。</p> <p>加えて、高度個別化医療を実現するため、革新知能統合研究センターと連携して、研究所や連携する医療機関から集めたデータ及び新たに取得したマルチオミックスのデータ、製薬企業等が保有する創薬関連のデータを統合した健康・医療データプラットフォームを構築する。機械学習や数理・理論科学の手法を活用して、個人の疾患形態や将来の変化を予測する推論モデル(疾患予測推論モデル)や創薬プロセスの高効率化、新規医薬品等の創製に資する機械学習とシミュレーションを用いたハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発する。さらに、医療や創薬の高度化を目指して、疾患予測推論モデルを基盤としたアルゴリズムや創薬プロセスの提案を高度化する最適化方法論を開発する。</p>	<p>感染症診断システムの開発において、企業による据置型システムの実用化に適宜協力するとともに、携帯型システムの要求仕様を検討する。また、医療機関、企業等の有するニーズを掘り起こし、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組につなげる。高度個別化医療を実現するため、平成31年度は、医療機関からのデータ収集及びマルチオミックスデータの取得、並びに製薬企業等が保有する創薬関連のデータの取得を進めて解析するとともに、データの統合技術の開発を進める。疾患予測推論モデルやハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発するため、理論構築を進め、プロトタイプ作成に着手する。</p>			<p>ていた薬効薬理、品質・安全性試験などの非臨床研究が終了した。本プロジェクトについては、すでに平成30年3月より慶應義塾大学病院において医師主導治験がスタートしている。</p> <p>【マネジメント・人材育成】</p> <p>●戦略的な資源配分マネジメントのため、プログラム推進会議を6回開催、また統括担当理事を委員長とする運営委員会を2回開催し、研究テーマの優先順位付けや中止等、戦略的判断が求められる事項について適時判断を行うとともに、予算執行や研究進捗をモニタリングし、予算配分に反映した。効果的かつ効率的な研究開発を進めるため、個別の研究テーマについては、テマリーダーまたはマネージャーを中心としたプロジェクトマネジメントシステムにより適切な推進を行った。</p> <p>●各センターの研究系職員に対し、センター横断型のテーマ支援に従事することへのインセンティブを付与し、イノベーション創出を加速するため、横断プログラムの実施に係る報奨金制度により、研究開発ステージの進展に特に貢献した9名に報奨金や表彰状の授与を行った。</p> <p>各センターにおかれる創薬基盤ユニットにおいて創薬研究経験を持つ人材を育てるため、企業あるいは医療界出身の経験を積んだ人材である本プログラムのマネージャーがテーマ・プロジェクト毎の会議や助言等を通して人材育成を進めた。</p> <p>●大学等の基礎研究の成果を医薬品として実用化に導くための支援を行う「創薬支援ネットワーク」の構成機関として、意思決定会議体である創薬支援ネットワーク研究会ならびに運営会議に参加し、本プログラムの経験を生かして実効性のあるネットワーク形成に貢献するとともに、ハイスループットスクリーニング等によるテーマ支援を通じてアカデミア発の創薬に向けて貢献した。令和元年度は、理研は1テーマの支援を行った。</p> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <p>●本プログラムは「理研のシーズを医療のニーズにつなげ、プロダクトを世に送り出す」をコンセプトに、理研の研究室主宰者との打合せを45回、医療現場の医師等との打合せを51回、企業関係者と225回の打合せを実施し、8件の横断型プロジェクトを提案した。加えてニーズ、シーズの調査をもとに立案した所内外連携のプロジェクトを始めるべく、企業資金や競争的資金を積極的に獲得しており、その額は本プログラムの活動に係る交付金予</p>	<p>●プログラムディレクターのリーダーシップの下、的確な戦略的判断や資源配分マネジメントが実施できる体制になっていることは高く評価する。</p> <p>●創薬支援ネットワークに主体的に参画し、低分子創薬支援機関の中核として大学等の基礎的研究成果の社会への還元に向けた取組に貢献したことを高く評価する。</p> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <p>以下の特筆すべき成果を挙げており、高く評価される。</p> <p>●新型コロナウイルスの発生に機動力高く対応し、迅速検査プロトコルの短期間での開発と導出を推進し、行政や企業と連携して最前線の検査態勢の強化に著しく貢献したことは、組織としての理研が社会問題の解決に直接貢献できることを示したものであり、特筆に値する。</p> <p>また、インフルエンザ迅速診断システムの普及に協力するとともに、政府レベルの外交案件に貢献していることは、特定国立研究開発法人の活動として極めて有意義と認められる。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>算 72 百万円を大きく上回る 182 百万円に上る。</p> <p>●理研内の核酸感染症診断技術の実用化に向けて以下の取組を進めた。 検疫感染症研究として新型コロナウイルスの迅速検査プロトコルを開発し、神奈川県衛生研究所をはじめとする検査機関に導出した。 また、政府が日露協力案件の一つとして推進するインフルエンザ迅速診断システムの企業における開発・実用化に協力した。具体的には、企業が上市予定国(ロシア)で据置型診断システムに関する薬事申請を行うにあたり解決すべき基礎技術の開発と臨床評価体制や製造体制の構築に貢献した。本件は日露協力案件のひとつとして政府レベルの外交において取り上げられており、両国の関係緊密化に貢献している。</p> <p>●バイオマーカーに関する研究として企業共同研究を支援し、バイオマーカーの新ジャンル(エンハンサー活性)の開拓に貢献した。エンハンサー活性を解析する NET-CAGE 法が企業から受託解析サービスとしてリリースされた。</p> <p>●再生医療で注目される iPS 細胞の品質管理に理研技術(CAGE 法)が有用であることを例示し、企業に技術移転を行い企業による受託解析サービスの立ち上げにつなげた。</p> <p>●プログラムディレクターのリーダーシップのもと、プロジェクトの立案から事業化までコーディネートするために必要な専門性(医療資源、医療情報、医事、薬事、知財)を持つ人材を雇用している。令和元年度においては理研技術の実用化に重要な企業参加型 TR 臨床研究(1件)を倫理委員会に諮り承認を得た。</p> <p>●人材育成として、専門性を備えた人材を雇用しているが、日々のコーディネート活動で様々な経験を積ませている。また、若手 PI による国際連携を推進し、ロシア・カザン連邦大学との共同研究契約を延長し研究資金を得た。加えて発展著しい最先端のオミックス医科学を大学病院臨床医に普及するため大学院医学部の講義コースを実施した。</p> <p>●令和元年度において 9 件の共同研究や協定を締結し、計 39 件の共同研究契約のプロジェクトマネジメントを行った。</p> <p>【医科学イノベーション推進プログラム】</p>	<p>●理研内のシーズ調査、医療現場・企業のニーズ調査を精力的に実施し、多数の横断型プロジェクトを提案した。また交付金予算が限られているなかで、所内外連携プロジェクトを立案して外部資金を呼び込んだ。</p> <p>●NET-CAGE 法の開発を推進した結果、創出されたバイオマーカーの新ジャンル(エンハンサー活性)は将来、疾患診断法の開発に貢献することが期待される。</p> <p>●理研の CAGE 技術の再生医療産業における利用可能性を示し、企業活動としての受託解析サービスの立上げをコーディネートした。</p> <p>●様々な専門性を持つ人材を雇用し、プログラムディレクターのリーダーシップが発揮でき、かつ限られた予算の中で適正、効果的なマネジメントができる体制になっていると認められる。</p> <p>●日々のコーディネート活動で様々な経験ができるよう運営の配慮がなされている。また、最先端科学に従事するトップクラスの研究者を擁する理研が、社会のフロントエンドに立つ大学病院の医療の質向上に寄与していると認められる。</p> <p>●企業・大学等との横断プロジェクトを開拓し、共同研究契約を着実に成約させていることを評価する。</p> <p>【医科学イノベーション推進プログラム】 以下の特筆すべき成果を挙げており、高く評価される。</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

●深層学習を用いて、集中治療室で一般に測定されている時系列データを用いて、患者が敗血症を発症することを予測するアルゴリズムを開発した。人間には予測不可能なものを人工知能で実現した顕著な例。

●人の健康状態を表現するエネルギーランドスケープモデルで、32万人の健康診断で5年間以上継続して測定したデータから、糖尿病の発症リスクの高さを可視化するアルゴリズムを開発した。

●NGS データを用いて、患者個人のがん免疫状態を多角的に評価することが可能な免疫ノグラムを構築した。胃がんにおいて新しい病態分類 (Immunological Subtype)を提唱した。分子マーカーに加えて免疫パラメータを加えることで、より正確なプレジジョンメディスンを可能にした。

●抗体医薬品設計において、2 アミノ酸同時変異戦略による新規抗体の創製を試み、その有効性を実証した。従来困難であった抗体医薬品開発に新たな戦略を提案できた顕著な例。

●AI 創薬手法として 3D-CNN を活用することにより、リガンド親和性予測及びリガンド結合サイト予測において高精度で予測可能であることを実証。創薬に必要なAI手法の開発に成功した顕著な例。

●患者の変化を予測する推論アルゴリズムを開発するため、数学と医学に通じた優れた学生(これまでに9名、今年度2名)をパートタイマーとして採用し、1名を研修生として受け入れ、研究活動に参加させた。国際学会での発表や論文投稿を行い、本研究領域で最先端の研究を担うことができる人材の育成を図っている。

●医療機関からのデータ収集及びマルチオミクスデータの取得、並びに製薬企業等が保有する創薬関連のデータの取得を進めて解析するとともに、データの統合技術の開発に着手した。疾患予測推論モデルやハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発するため、理論構築を進めた。

●岡山大学と共同で、微量の血液(1μl)を用いて80種類のがん抗原に対する抗体反応を検出するアッセイ法を構築した。

●京都大学乳癌外科と共同で、Trogocytosisという現象に着目し、AIを用いて手術検体を解析し、

●深層学習を用いて、集中治療室の患者が敗血症を発症することを予測するアルゴリズムを開発したこと。人の健康状態を表現するエネルギーランドスケープモデルで、32万人の健康診断データから糖尿病の発症リスクを可視化するアルゴリズムを開発したこと。抗腫瘍免疫応答を多角的に評価する手法として免疫ノグラムを構築し、肺がんや胃がんのがん免疫治療の指標となりうることを明らかにしたこと。

●医薬品開発の新規モダリティである抗体設計において、2アミノ酸同時変異戦略による新規抗体の創製を試み、その有効性を実証したこと。AI創薬手法として3D-CNNを活用することにより、リガンド親和性予測およびリガンド結合サイト予測において高精度で予測可能であることを実証したこと。

●本研究領域に不可欠な医科学と数学を融合させて問題解決できる人材の雇用と育成体制を継続して増強しており、高く評価できる。

				<p>Trogocytosis を検出するシステム構築を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●慶應義塾大学病院と共同で、162 例の転移性腎がん・術後再発がん患者の臨床情報を AI で解析し、分子標的薬の治療効果を予測するバイオマーカーの探索と、術後再発を早期に検出するバイオマーカーの探索を開始した。 ●発達障害に関して、共同研究先及びその連携医療機関での各倫理審査を完了させてデータ取得・収集体制を整え、妊婦のリクルートを順調に進めて、新規胎児心拍モニターや胎児エコー計測器等によるデータ取得、臨床情報取得、臨床検体解析、データの一元的収集を着実にいった。また、既収集の小児睡眠データを解析対象に加える手続きも完了した。これらにより、機械学習等による解析に着手できる環境が完成した。 ●創薬分野で連携を行っているライフインテリジェンスコンソーシアムが「第 2 回 日本オープンイノベーション大賞」厚生労働大臣賞を受賞。 ●本プログラムでは、医療データを取り扱うことから、研究倫理教育を重視している。研究倫理教育責任者が講師となり、定例会合の中で、個人情報の適切な取り扱いについて、その精神や個人情報保護データマイニング技術について講義を行った。この他、研究倫理講習会を開催した。 ●人の臨床データを解析する研究を実施する者への倫理教育や研究に対する監督を行うため、関連する研究実績と倫理支援の実務経験を有する者を上級技師として引き続き配置し、強固な体制を保持している。同者を東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター公共政策研究分野との共同研究に参加させ、最新の知見が得られる環境を確保した。倫理審査の結果は、速やかにホームページで公開し、透明性を確保する体制を整えた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●がん免疫治療のバイオマーカーとしての開発につながる成果であり、高く評価できる。 ●データの収集・解析を進めるとともに、データの統合技術の開発を進める等、順調に計画を遂行していると評価する。 ●医療データを取り扱うにあたり適切な教育体制を構築している。また、人を対象とする研究の実施にあたり教育・指導を担う適切な人材を配置しており、さらに、同者が最新の知見を得られるような環境を確保しており、順調に計画を遂行している。
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
【I-1-(4)】	持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○新たな科学を創成する基礎的研究の推進					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>科学技術イノベーションの実現のためには、新たな研究領域を開拓・創成し、インパクトのある新しい革新的研究シーズを創出していくことが重要である。</p> <p>このため、研究分野を問わず、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者による、豊かな知見・想像力を活かした研究開発や、研究所内の組織・分野横断的な融合研究を実施し、新たな研究領域の開拓・創成につなげる。</p> <p>この取組を進めるにあたっては、研究者の分野を超えた取組を強化し、各研究開発の目標設定と進捗管理をそれぞれの課題の科学的・社会的意義等に照らし厳格に行い、諸情勢に鑑み対応の重要性・必要性が生じた課題に対して機動的かつ重点的に取り組むとともに、必要性・重要性が低下したものは廃止を</p>	<p>開拓研究本部では、様々な分野で卓越した研究実績と高い指導力を持つ研究者が研究室を主宰する。喫緊の課題や短期的なミッションにとらわれることなく、研究分野の違いや組織の壁等の制約なく互いに影響を与えながら、所内外の研究者・研究組織と協力して研究を行うことにより、抜きん出た基礎研究成果を生み出すとともに、新しい研究領域や課題を見出すことにより新たな科学を創成することを目指す。そこには社会の中での科学の在り方や基礎研究の成果を応用に活かす長期的展開も視点に入れる。</p>	<p>平成31年度は引き続き、研究室主宰者がそれぞれの専門の研究を様々な視点、技術等を活用して推進するとともに、新しい研究領域や課題の創出につながる基礎的研究を推進するため、試行的なプロジェクトを実施する。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (評価指標) ・新たな科学の開拓・創成の取組状況と、これによる革新的シーズの創出等の成果等</p> <p>(モニタリング指標) ・新たな科学の開拓・創成に係る、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者(主任研究員)の活動状況等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本部長裁量経費制度により、飛躍的な成果が期待できる萌芽的研究や、大きな予算獲得のための先行投資となる研究について積極的な支援を行い、新領域開拓を推進した。 ●組織を超えた研究を推進するため、海外研究者招聘制度により、研究員を海外から招聘することで、若手研究員の育成や、研究室の国際交流を支援する仕組みを構築した。 ●理研研究員会議を積極的に支援し、全理研に所属する研究者が参加する交流会「異分野交流のタベ」を和光事業所だけでなく横浜事業所でも開催した。和光と比較し参加者の少なかった事業所についても参加しやすい環境を構築し、事業所を超えた交流を促した。「異分野交流のタベ」で生まれた新しい連携研究を募集し「連携のタネ」としてインセンティブを与える等の活動も行った。 ●理研とドイツのマックスプランク協会、物理工学研究所が基礎物理学分野における連携に向けた三者協定に調印し、3機関連携による研究センターを立ち上げた。香取秀俊主任研究員や Stefan Ulmer 主任研究員が中心となり、計測技術・知見を海外機関と協調することで、時間と物理定数の精度の高い測定や、物質と反物質の間での差違の実証など基礎物理学の開拓を進めている。 ●田中克典主任研究員はがん細胞で遷移金属触媒反応を実施することにより、体内の狙った部位で抗がん活性分子を合成して、がんを効果的に治療することに成功した。本成果は副作用の少ない次世代治療戦略「生体内合成化学治療」の開拓といえる。 ●坂井南美主任研究員らは化学的分析手法を用いて宇宙観測を行う「星間化学」ともいべき領域を開拓。銀河と銀河をつなぐように帯状に広がった「宇宙網」と呼ばれる水素ガスの大規模構造を初 	<ul style="list-style-type: none"> ●本部長裁量経費制度により生物、物理、化学などの分野から新たな科学の開拓・創成につながる可能性のある研究課題を多数支援したことを評価する。 ●海外研究者との交流の垣根を低くすることによって、若手研究者が組織の壁にとらわれずに国際連携にチャレンジできる仕組みを構築したことを評価する。 ●これまでは和光事業所での活動が主であった理研研究員会議による集会を他の事業所でも開催し、事業所やセンターを超えて交流できるような制度を拡大したことを評価する。 ●研究室主宰者が卓越した基礎研究の成果をもとに所内外の研究者や研究組織と協力して応用や実用化に向けた研究を展開していることは、新たな科学の開拓・創成につながる可能性がある活動であることを評価する。

<p>含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>				<p>めて発見した。初期宇宙における銀河や巨大ブラックホールの成長の源となった、ガスの供給過程の解明に大きく貢献。</p> <p>●Kim Yousoo 主任研究員らは単一分子の発光メカニズムを解明することで、よりエネルギー効率の高い、有機ELデバイスの新たな発光機構を発見した。基礎研究で得られた知見が応用研究に新たな知見を与える好例と言える。</p> <p>●染谷隆夫主任研究員が「伸縮性と生体親和性をもつ新しい有機半導体エレクトロニクスの開拓」により「第16回江崎玲於奈賞」並びに「第89回服部報公賞」を受賞した。</p>	<p>●左記の受賞は、当該主任研究員の長年の取り組みによって得られた成果である。</p>
--------------------------------	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

○分野・組織横断的なプロジェクトの推進

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>科学技術イノベーションの実現のためには、新たな研究領域を開拓・創成し、インパクトのある新しい革新的研究シーズを創出していくことが重要である。</p> <p>このため、研究分野を問わず、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者による、豊かな知見・想像力を活かした研究開発や、研究所内の組織・分野横断的な融合研究を実施し、新たな研究領域の開拓・創成につなげる。</p> <p>この取組を進めるにあたっては、研究者の分野を超えた取組を強化し、各研究開発の目標設定と進捗管理をそれぞれの課題の科学的・社会的意義等に照らし厳格に行い、諸情勢に鑑</p>	<p>国家的、社会的要請に応える戦略的研究開発の候補となり得る融合的かつ横断的な研究開発課題を、研究所内外の優秀な研究者を糾合して経営戦略に基づき実施する。研究開発課題毎に研究の評価を適時行い、国際的な研究開発の動向も含めて厳格に見直し、新たな研究領域の開拓を行う。</p>	<p>平成31年度は引き続き、後天的なゲノム修飾制御機構の解明(エピゲノムプロジェクト)、共生原理の理解と活用に向けた研究開発(共生プロジェクト)を実施する。また、オープンサイエンスの実践のための環境整備等を進める。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新たな科学の開拓・創成に係る、組織・分野横断的な融合研究の実施件数等 	<p>【エピゲノム操作プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開拓研究本部眞貝細胞記憶研究室は、食事によるエピゲノムの変化が世代を超えて遺伝することを明らかにした。父親の低タンパク質の食事が生殖細胞でエピゲノム変化を誘導し、精子を通じてそれが子供に伝わり、子供の肝臓における遺伝子発現変化とコレステロールなどの代謝変化を誘導する。本成果はエピゲノム変化を介した遺伝病のメカニズム理解に貢献。 <p>【共生生物学プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●環境資源科学研究センター植物共生研究チームは、マメ科植物と根粒菌の共生に関わる重要な遺伝子を発見した。空気中の窒素をアンモニアに変え、植物に供給する根粒菌について、窒素固定の鍵となる遺伝子を特定した。本成果は植物と根粒菌の共生窒素固定を農業への有効利用に貢献すると期待される。 <p>【オープンサイエンスの推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データ科学基盤を新たに構築することを決定した。データ科学基盤は大量の研究データの保存・共有・公開や高速・並列データ処理を円滑に行うため理研内サーバである。研究データの組織・分野横断的な利活用を目指し、研究分野ごとに研究データをデータ科学基盤に集積、データポリシーに基づき情報を公開することとした。 	<p>●エピゲノム操作プロジェクト、共生生物学プロジェクトについて、着実に研究成果を生み出している。</p> <p>●オープンサイエンスについて、その実践に向けた全理研的なシステム構築を精力的かつ着実に推進したことは特筆に値する取組と認められる。</p> <p>理研オープンライフサイエンスプラットフォームの実施により、組織を越えて生命科学分野の研究データの利活用促進を行った。本事業は、全理研的に研究データの集積、公開を進める先行事例となるものであり、今後の展開が期待される。</p>

<p>み対応の重要性・必要性が生じた課題に対して機動的かつ重点的に取り組むとともに、必要性・重要性が低下したものは廃止を含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>				<p>●個人データや機密データを管理し、オープン・クローズド戦略に沿った情報公開を行うため、理研のデータポリシーを策定・公開した。</p> <p>●情報の管理に必要な研究データ管理システム構築、メタデータ付与に関する研究開発を実施。国内外から5日間研究者を招聘し研究開発を行う「理研ハッカソン」を開催。共同でメタデータ整備や情報基盤の構築に取り組んだ。</p> <p>●生命科学分野において各研究室の保有する研究データをメタデータ化、統合、データ公開を行う理研オープンライフサイエンスプラットフォーム事業を実施。本事業の成果として、筑波、神戸、横浜事業所の生命科学系研究データをメタデータ化し統合。公開データについては理研メタデータベースに登録を行なった。</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

○共通基盤ネットワークの機能の強化

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>—</p>	<p>研究所内の共通研究基盤施設・機器等の存在や利用方法を可視化し、研究所の研究資源利用の効率化を図る。研究所には国家的、社会的要請にこたえる戦略的研究開発の推進において整備された共通研究基盤となる施設・機器等があることに鑑み、本来の事業に支障なく所内での利用が可能となるシステムを構築する。</p>	<p>平成31年度は、共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤施設・機器等ポータルサイトの改善、維持管理運営業務を行うとともに、研究所外への展開の可能性を検討する。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>	<p>●本部長の下に、共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤の利用支援にかかるポータルサイトを導入した。 詳細な情報の登録・整備により、各事業所の共同利用機器および研究支援事業を一覧で示すとともに、研究所運営の基盤システムとしての活用さらには所外への利用展開を目指して、サイトの改善・維持管理を行った。</p>	<p>●ポータルサイトの導入・運用により共同利用機器の利用支援を開始し、サイトの活用を通じた一元的管理により、組織的運営による共用機器・設備の戦略的な更新を可能にしたことは特筆すべき取組の進展を認められる。</p>

【I-2】		国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	S
我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、科学技術基本計画をはじめとする国家戦略等に挙げられた国家的・社会的な要請に対応し、以下に示す研究開発領域において、戦略的な研究開発を行い、優れた研究成果の創出及びその最大化を目指す。各領域において定める目標を各領域において定める目標を達成するために、研究所は、国家戦略等を踏まえ、新たな知見の創出から研究成果の最終的な社会への波及までを見据えた主要な研究開発課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めることとする。これらをもとに、各領域において、3.1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度ごとに各研究開発の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見直しの実施、研究所内の組織横	我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、研究所全体の運営システムの下、科学技術基本計画等において掲げられた国が取り組むべき課題等について、その達成に向けた戦略的かつ重点的に研究開発を推進するとともに、国内外の大学、研究機関等との密接な連携の下、以下の研究開発を実施する。	我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、研究所全体の運営システムの下、科学技術基本計画等において掲げられた国が取り組むべき課題等について、その達成に向けた戦略的かつ重点的に研究開発を推進するとともに、国内外の大学、研究機関等との密接な連携の下、以下の研究開発を実施する。	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。 	<p>(業務実績総括)</p> <p>【革新知能統合研究、数理創造研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以下をはじめとする研究マネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。 ・革新知能統合研究：他機関と50件の共同研究及び連携センター等による企業と41件の共同研究を実施するとともに、AI戦略に基づき、AIST、NICTとの連携によりAI研究開発ネットワークを設立しオールジャパンの連携体制を構築した。 ・数理創造研究：若手研究者による3つのワーキンググループを開始し、理研内外の研究者との共同研究を行った他、コロキウム、セミナーなどを通して国内外の機関と人材交流を促進する仕組みにより、国際的な頭脳還流プラットフォームを構築した。 ●また、以下をはじめとする優れた成果を多数創出した。 ・革新知能統合研究：前立腺がんの病理画像から人間が理解できる情報を自動で取得するAI技術を開発した。また、深層学習が必要最低限の情報のみを抽出し、重要な部分を重点的に学習することで最適な効率で学習していることを証明するとともに、半分以上が異常データでも正常に学習できる新アルゴリズムを開発するなど、機械学習を飛躍的に発展させる基盤技術を開発した。 ・数理創造研究：物質のトポロジカルな性質と密接に関係する量子状態の幾何学的性質を直接観測する方法を理論的に提案するなど、人工量子系における幾何学的効果に関する研究を先導した。また、量子計算手法に基づいて多変数代数方程式を効率的に解く新しいアルゴリズムを開発した。 <p>【生命医科学研究、生命機能科学研究、脳神経科学研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以下をはじめとする研究マネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。 ・生命機能科学研究においてセンター内での横断プロジェクト(オルガノイド、研究自動化等の5プロジェクト)や、組織内での分野横断的な連携、連携部門の強化を図るとともに、先端技術の共有を推進するための技術基盤プラットフォームの強化や、効率的な計算機資源の確保と有効活用のためのクラウド環境構築に向けた検討を行った。 ・社会実装に向けては、創薬・医療技術基盤プログラ 	<p>以下により、各センター等における効果的・効率的な研究マネジメントを図りつつ、研究開発成果の最大化に向けて、特に顕著な成果の創出等を行ったと認め、S評価とする。</p> <p>(マネジメント、人材育成、外部連携等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●先端技術の共有を推進するための技術基盤プラットフォームの強化など、センター内外の連携体制を強化するとともに、各センターの特徴・課題を踏まえ、海外を含む多くの研究機関と戦略的連携体制を構築した。さらに、企業との連携センターや共同研究チームなどにより、多くの企業との共同研究を推進した。また、各研究分野の特性等を踏まえたセンター独自のプログラムや制度によって、若手研究者の育成やキャリアパスキャリアパス支援、人材交流などを実施することで、国際的な頭脳循環における重要な役割を担った。 <p>(研究成果の創出)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●数理学や情報科学分野では、多変数代数方程式の量子コンピュータによる新解法の開発などの数理学を軸とした異分野融合研究の成果のほか、前立腺がんの病理画像から情報を自動取得するAI技術の開発など、機械学習を社会課題解決に応用する成果等を創出した。 ●ライフサイエンス分野では、110歳以上の超長寿者が持つ特殊なT細胞の発見、ストレスを受けた細胞が翻訳を停止する仕組みの解明、統合失調症のバイオマーカーや新しい治療薬候補の発見など、ヒトの生物学的理解及び疾患の機構解明や予防・治療法開発に貢献し得る成果を創出した。 ●また、第二世代バイオディーゼルの燃料をカーボンニュートラル・省資源・省エネで合成する触媒や、高いエネルギー変換効率と長期保管安定性を両立する超薄型有機太陽電池の開発、光格子時計による一般相対性理論の高い精度での検証や、高レベル放射性廃棄物処理に資する新たな加速器概念の提案など、SDGsへの貢献や社会的課題の解決に向けた成果を創出した。 		

<p>断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>				<p>ム等に対する各種シーズを創出した。特に、がん免疫療法に関わる研究成果は、製薬企業にライセンス許諾し全世界における独占的契約の締結に結びつき、企業治験が開始された。また、製薬業界から強く要望されていた、分子動力学(MD)シミュレーション専用計算機「MDGRAPE-4A」の開発に成功した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・頭脳循環に資する流動性の確保に関して、各センター独自のプログラムや制度を運用し、若手研究者の育成とキャリアパス支援を実施した。国内外トップレベルの大学の教授、准教授への任用も含めて160名超が転出、チームリーダー等を含めて新たに100名超の優秀な人材を採用するなど、世界的な頭脳循環における重要な役割を担った。 <p>●また、以下をはじめとする優れた成果を多数創出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生命医科学研究:110歳以上の超長寿日本人の血液を対象に1細胞解析を行い、血中に少量しか存在しないCD4陽性キラーT細胞が超長寿者では特異的に増加していることを発見した。また、小腸の2型リンパ球を欠損させたマウスが肥満になりにくいことを示し、自然リンパ球が肥満を誘導することを発見した。 ・生命機能科学研究:クライオ電子顕微鏡を用いたタンパク質の構造解析により、ストレスを受けた細胞が翻訳を停止して細胞活動の負荷を下げる仕組みを解明した。また、細胞の分化に伴う染色体の時間的・空間的構造変化の実態が、トポロジカルドメイン(TAD)と呼ばれる約100万塩基対のDNAの塊を単位とする核内配置の変化であることを、1細胞レベルで解明した。さらに、神経幹細胞が「細長い突起」を再生する能力を持つことを発見し、この能力により発生初期には柱状の神経幹細胞が増殖し、やがて、この能力が減衰することで、脳室帯の中間に神経幹細胞層が出現することを解明した。 ・脳神経科学研究:統合失調症に関して、毛髪中の硫化水素産生酵素タンパク質の1つがバイオマーカーとなる可能性を示すとともに、天然代謝物ベタインが新しい治療薬候補となり得ることを発見した。さらに、自閉症に関して、オートファジー機能障害が自閉症の発症に関与する可能性を示唆し、新しい発症機構を提起する画期的な成果となるなど、精神・神経疾患の診断・治療法開発につながる多くの成果をあげた。 <p>【環境資源科学研究、創発物性科学研究、光量子工学研究、加速器科学研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以下をはじめとする研究マネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。 ・環境資源科学研究:SDGsへの貢献を志向した5つのフラッグシッププロジェクト(革新的植物バイオ、代謝ゲノムエンジニアリング、先進触媒機能エンジニア
---------------------------------------------------------------------	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

リング、新機能性ポリマー、先端技術プラットフォーム)を掲げ、資源枯渇、気候変動、食糧不足等の地球規模の課題解決に向けた研究を実施した。その上で、これまでの成果と構築したセンター内外の体制を基に、分野間の垣根を越えてセンターで結集し、環境負荷の少ないモノづくりを理念とした課題解決型研究を推進した。

また、データ駆動型触媒設計に向けたキャタリストインフォマティクスシンポジウムを開催するなど、国内外の連携の強化が図られた。さらに、日本たばこ産業株式会社と連携し、植物新育種技術研究チームを新たに立ち上げ、受精卵培養を用いたゲノム編集作物作出方法の最適化を実施したほか、株式会社ユーグレナと連携し、日本全国の湖沼における採水を中心としたサンプリングを実施し、既存の野生株とは異なる性質のミドリムシ収集を目指すプロジェクトを開始するなど、企業等との連携を促進した。このほか、「インフォマティクス・データ科学推進プログラム」を立ち上げ、データ駆動型科学・情報科学の強化及び人材発掘・育成を行った。

・創発物性科学研究：国内外の研究機関、産業界との連携に関して、中国科学院・清華大学・東京大学・産総研等との緊密な連携による若手研究者をはじめとする頭脳循環、人材交流、研究交流を推進したほか、量子技術を中心にソフトマテリアルや医療技術等、幅広いテーマで産業界と15件の共同研究契約を締結し、社会実装に向けた研究開発を推進した。また、それらの成果は「量子 ICT フォーラム特別講演会」等の研究会合を通じて広く発信し、連携を促進した。

また、オールジャパン体制での量子技術に関する研究を推進すべく、産総研と合同で「量子技術イノベーションコア」ワークショップの実施に加えて、関連分野の人材・技術が結集する量子コンピュータ研究拠点の形成に向けた具体的な検討を行った。

このほか、次世代の創発物性科学研究を牽引する人材育成を目指し、シニア研究者のメンターシップの下、若手研究者が研究チームを主宰する統合物性科学研究プログラムを実施し、新たに1名のユニットリーダーを採用した。

・光量子工学研究：中国科学院とMOUを締結し、レーザー科学分野における人材交流と連携研究を開始したほか、海外研究所との共同研究を推進した。理研内では、エンジニアリングネットワークに広く参画し、その推進に大きく貢献したほか、年間 550 件以上の研究ワーク支援を実施した。

また、産業界との協力による企業の若手研究者の育成のため、企業側の派遣費、共同研究費の負担の下、若手研究者を受け入れ、研究環境の提供、研究指導等を実施し、学位取得につなげた。

				<p>・加速器科学研究: 国際的な頭脳循環拠点としての役割に関して、国際公募により利用課題を選定し、海外からの 192 名を含む延べ 938 名が施設を利用した。また、施設の高度化計画の検討において、「荷電変換リング」という新しい着想を導入し、ビーム強度を 20 倍に増強する RIBF 高度化計画を立案した。さらに、応用研究への展開として、がんの放射線治療への応用が期待されているアスタチン 211 の製造・精製技術を開発し、大学・研究機関・製薬企業に供給しているほか、アクチニウム 225 を製造・開発し、核医薬品開発に貢献した。</p> <p>●また、以下をはじめとする優れた成果を多数創出した。</p> <p>・環境資源科学研究: 脱酸素された炭化水素である第二世代バイオディーゼル燃料をカーボンニュートラル・省資源・省エネで合成する触媒を開発した。木材の主要成分であるリグニンの分解生成物であるリグニン誘導体を原料にして、これまで石油からしか作ることのできなかつたアクリル樹脂の開発に成功した。</p> <p>・創発物性科学研究: バルクヘテロ接合構造の発電層にポストアニール処理を施すことで、13% の高いエネルギー変換効率と、大気中保管 3,000 時間で劣化 5% 以下という長期保管安定性を両立する超薄型有機太陽電池を開発した。また、シリコン量子ビットによるスピン操作の高忠実度化と量子非破壊測定を実現するとともに、高忠実度の読み出しと 2 ビット交換操作を達成するなど、誤り耐性量子計算に向けた多くの成果をあげた。さらに、ホイスラー合金において面内磁場の向きや強さを変えることにより、アンチスキルミオンとスキルミオンとの相互変換を直接観察し、ナノスケール電子スピン構造の量子情報ビットへの応用研究を加速した。</p> <p>・光量子工学研究: 光格子時計の可搬型プロトタイプ機を用いてスカイツリーにおける運転試験を行い、一般相対性理論を高い精度で検証することに成功した。また、可搬型のプロトタイプとして開発した超小型中性子線源 RANS II の稼働を開始し、安定的に中性子線を発生させるとともに、コンクリート橋梁試体内部の劣化を可視化する技術を開発した。</p> <p>・加速器科学研究: 中性子過剰なニッケル同位体 Ni-78 のガンマ線分光に成功し、長年未解決であった二重魔法性の直接的証拠を発見した。また、高レベル放射性廃棄物などに含まれる長寿命放射性元素を大量に安定元素や短寿命元素に変換するための新たな加速器の概念を提案した。</p>	
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>分野の科学研究の更なる強化及び防災等の国内の社会課題の解決に資する研究成果を創出する。また、人工知能技術等の利活用にあつての倫理的、法的、社会的問題について研究・発信する。これらを通じて、高度な研究開発人材等の育成を行う。その際、関係省庁、機関及び民間企業と緊密に連携し、世界的な動向を踏まえながら、これらの取組を着実に進める。</p>	<p>ことにより、我が国が強みを持つ科学技術分野の強化及び社会的課題の解決を図る。また並行して、技術の進展が社会にもたらす影響や人工知能と人との関係についての洞察を深めることも重要であり、 ③社会における人工知能研究として、人工知能技術等の利活用に当たつての倫理的、法的、社会的問題について、世界的な動向を踏まえながら研究及び情報発信を行う。加えて、ICTに係る知見や技術を理解し、課題解決に結びつける人材の育成も不可欠であり、 ④人材育成として、優れたリーダーの下、必要に応じて幅広い分野の多様なスキルを有する人材が集う柔軟な研究体制、研究環境を整備する。</p>	<p>平成 31 年度は、引き続き、深層学習の汎化と最適化の原理の理論的解明を進めるとともに、弱教師付き学習やベイズ推論などの新しい学習アルゴリズムの開発とその理論解析に取り組む。</p> <p>② 目的指向基盤技術研究 平成 31 年度は、引き続き、医療、バイオ、福祉、新材料、防災・減災、境域、知識ベースなどの分野において、外部専門機関等との連携により、課題解決のための人工知能技術の創出に取り組むとともに、社会的ニーズにより優先度が高い分野においては、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを実現する。</p> <p>③ 社会における人工知能研究 平成 31 年度は、シンポジウムを開催するなど、関連する分野を含む国内外の研究者との議論の機会を設けるとともに、人工知能技術が普及する社会における価値観、倫理、法制度、社会制度に関する検討結果を発信する。さらに、日本の社会的・文化的特性を踏まえつつ、人工知能を活用した社会的モデルの実証的構築、将来のモデルの明確化を図る。</p> <p>④人材育成 平成 31 年度は、引き</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>●独自の作用素論的解析を用いた非線形ダイナミクス構造を持つ現象のモデル化・予測手法を開発し、その有効性を示した(ICJNN2019, best student paper)。</p> <p>●複数の非凸・非平滑な関数の足しあわせから成る複雑な最適化問題に対して、勾配計算と近接写像の計算から構成される新しいアルゴリズムを構築し有効性を示した(Mathematical Programming, 2019)。</p> <p>●未観測共通原因を含むデータから因果グラフを推定できる画期的な手法を開発した(AISTATS2020, to appear)。</p> <p>② 目的指向基盤技術研究 ●日本医科大学等との連携により、医師の診断情報が付いていない前立腺がんの病理画像から、教師無し学習により、がんに関わる知識を AI が自力で獲得する技術を開発した(Nature Communications)。</p> <p>●富士通研究所と連携し、超音波検査に人工知能技術を適用する上で、大きな課題の一つである「影」の検出に関して、効率的な新技術を開発した(MIDL2019)。</p> <p>●龍谷大学、名古屋大学との連携により、機械学習と従来の遺伝子同定法を組み合わせた手法により、イネの収量に関わる遺伝子を同定した(PNAS)。</p> <p>●京都大学 iPS 細胞研究所との連携により、アルツハイマー病の病因分子産出の原因となる遺伝子を細胞ごとと同定する技術開発に世界で初めて成功した(Nature Genetics 投稿準備中、特許出願準備中)。</p> <p>●様々な地形情報から機械学習による地滑りの発生予測マップ生成技術を開発、イランの実データでの適用実験において優れた予測精度を達成した(ISPRS2019)。また、機械学習に基づく新たなハイパースペクトルイメージング技術により災害後の高速、高精度な広域被害推定技術を開発した。</p> <p>●ヒューマンコミュニケーション研究の一環で、適応的かつパーソナライズした教育のための新たなモデルを考案した(EDM2019, Best Paper Award)。</p> <p>③ 社会における人工知能研究 ●約 300 名の参加者(うち半数以上を企業が企業関係者)を集め、全国紙にも掲載された「機械学習と公平性シンポジウム」など、社会から高い関心を集めるシンポジウム等を 10 回開催し、多くの人たちとの議論の機会を設けた。</p> <p>●AI 倫理指針の発信に関連して、Personal Data and Individual Agency の章の執筆に参加し IEEE EAD 1e(Ethically Aligned Design 1st edition)が公開され、</p>	<p>●深層学習では捉えられない非線形ダイナミクス構造を持つ現象のモデル化・予測を可能にする研究成果であり、今後の更なる発展が期待できることから、高く評価する。</p> <p>●非凸・非平滑な関数を Moreau 包絡関数で近似するという独自のアプローチで、当該分野の研究を国際的にリードしていることから、高く評価する。</p> <p>●深層学習では解析できない因果関係の解析を可能にする研究成果であり、今後の更なる発展が期待できることから、高く評価する。</p> <p>●がんの再発の診断精度を上げる新たな特徴を見つけることに世界で初めて成功した優れた研究として国内外で多数報道されており、非常に高く評価する。</p> <p>●超音波画像に映り込んだ影が異常検知に与える影響を自動的に評価できるようになり、昨年度より推進している胎児心臓超音波スクリーニング技術の臨床応用に向けた研究をさらに前進させたことを高く評価する。</p> <p>●イネの収量増加に貢献すると期待でき、AMED 理事長賞を受賞している。また今後、本研究で使用した解析手法を、イネ以外の作物にも応用することが可能という点で高く評価する。</p> <p>●複雑なアルツハイマー病態を、細胞と遺伝子により再定義し、疾患研究および治療法開発を刷新可能とするという点で高く評価する。</p> <p>●災害ハザードマップの自動生成技術、および、被害推定技術は、防災・減災の観点で我が国における重要研究テーマである。これらの成果は、前者は国際ワークショップで Best Paper Award を受賞、後者は、コンピュータビジョンのトップ国際会議に採択という点でいずれも高く評価する。</p> <p>●大規模オンライン講義における課題評価法として、受講生による相互評価が有望である。本成果では、受講生の能力や成果物の品質等を精度高く推定可能なモデルを考案した。相互評価の統計モデルという独創的な研究として評価する。</p> <p>●研究成果の発信のみならず、提案が国際的な倫理指針(IEEE EAD 1e)に採択され、人工知能技術が普及する社会における制度の構築に貢献したことを高く評価</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>続き、大学等との連携及び企業からの研究者・技術者受入れ、海外の大学・研究機関との連携による人材交流等を通じ、情報科学技術分野における人材育成に努める。</p>		<p>世界的に頻繁に参照されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●人工知能を活用した社会的モデルに関しては技術的観点から公平性に関して機械学習を欺くモデルを国際会議で発表した(ICML2019)。 ●世界的な合意形成に関してはロボット開発に AI 倫理を適用する目的で、人間工学の国際規格である ISO/TR 9241-810: Ergonomics に提案が採用された。 ●掲げた個人データの流通に関する問題への対応に関しては、PLR (Personal Life Repository)の開発を進め、市立伊丹病院の電子カルテシステムと PLR を連携させて母子手帳アプリを実現することになった。 ●AI ネットワーク化社会における「こころの涵養」「人材育成」という観点から、わざの修練、心のタフネスに関する考察を手がかりとして、剣道などの東洋固有の伝統芸能・思想等を AI 時代に求められる考え方の一部として応用していくことに関する可能性を示した。(Neurosci) <p>④ 人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ●非常勤 PI を通じた国内各地の大学、研究機関との連携体制等を通じて、学部生、大学院生を研究パートタイマー等として 133 名登用し将来を担う人材の育成に努めた。 ●海外研究機関等との MOU に基づき、17 の国と地域から 61 名の海外インターン学生を受け入れた。 ●企業との共同研究の枠組みの中で、企業の抱える課題やデータとともに 39 社から 179 名の客員研究員を受け入れ、OJT を通じて人材育成に努めた。 ●前年度に整備した人工知能技術研究用の計算機システム (miniRAIDEN) について、科学技術振興機構 (JST) と連携し、JST の AIP プロジェクトを推進する若手研究者に対し供用を開始した。 ●特別研究員が国内外の IT 企業へ転出するとともに、研究員 2 名が国公立大学教授、特別研究員の 2 名が国内外大学の准教授、3 名が講師の職を得て転出するなど、優秀な人材の輩出にも貢献した。 <p>⑤ その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ●機械学習のトップカンファレンスである NeurIPS2019 で、21 件の論文が採択された (日本からの採択 36 件)。 ●機械学習の主要なカンファレンスである AISTATS 2020 において 10 本の論文が採択された。 ●AAAI-20 において Outstanding Paper Award, Honorable Mention を受賞するなど、内外の国際会議、学会等において、多数の賞を受賞した。 ●大学・研究機関等と 50 件の共同研究を実施した。また、4 社 (NEC、東芝、富士通、富士フイルム) との連携センターの研究を進めるとともに、他の企業と 37 	<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ロボットと人間のインタラクション方法に関する提案が国際規格に採択され、人工知能が普及する社会における制度の構築に大きな貢献したことを高く評価する。 ●当初計画の進捗に加え、剣道という具体例による日本の価値観の効用という新機軸で年度計画を前倒しで進捗しており、高く評価する。
--	--	------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>件の共同研究を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新たに5件のMOUを締結し、海外の研究機関等計45機関と連携研究、人材交流等を行うとともに、海外機関との国際ワークショップ等を7件開催した。 ●政府の人工知能戦略に基づき、産総研、NICTと連携してAI研究開発ネットワークを設立し、国尾内の大学や研究機関の参画を呼び掛け、オールジャパンの連携体制構築を図った。 	
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(2)	数理創造研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	0 69	0 72					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	11 3	10 4					
特許 ・出願件数 ・登録件数	0 0	1 0					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	14 26,775	28 83,205					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	207,123	245,697					
従事人員数	17	17					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
自然科学や社会科学における学際研究の重要性が益々高まりつつある中、各分野で個別に進化してきた科学的方法の共有と結合、大規模データからの情報抽出や高度に複雑なシステムの制御に必要な数理科学的手法の開発が求められている。このため、数学・数理科学を軸として、物理学、化学、生物学等における理論科学や計算科学等を融合し、数理科学の視点から自然科学における基本問題(宇宙や生命の起源等)や、国家的・社会	今世紀の基礎科学の重要課題の一つである“宇宙・物質・生命の統合的解明”のため、数学・理論科学を軸とした異分野融合と新たな学問領域創出を目指し、諸科学を統合的に推進し、それを通して社会における課題発掘及び解決に取り組む。具体的には、 ①新しい幾何学の創成をはじめとする数学と自然科学の共進化、 ②複雑化する生命機能の数理的手法によ	① 数学と自然科学の共進化 数学と自然科学の共進化を加速するため、自然科学と数理科学の相互交流を拡大する。現代数学の自然科学への適用にとどまらず、自然現象から数学に新たな動機を与えることにより、新しい幾何学の創成とミレニアム問題等、数学における重要問題の解決へ向けての取組を促進する。 平成31年度は、京都大学数理解析研究所	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	①数学と自然科学の共進化 ●多様体の幾何学、特にスカラー曲率に関するトポロジーにおいて、閉スピン多様体の高階指数とその余次元2の部分多様体の高階指数を結び付ける定理を証明した。また、結晶対称性を持つようなトポジカル相を分類するK群に関するT-双対性の証明を進展させた。 ●ゲージ理論を4次元多様体の連続族に適用することで、4次元空間の連続族の形に制約がかかるという結果を得て、それを4次元多様体の対称性の全体のなす空間に応用し、これまで予期されていなかった結果を得た。 ●代数的サイクルの理論と密接に関連するモチーフ理論の一般化を行い、モチーフ理論の重要な材料であるニスネヴィッチ位相の一般化を定義し、種々の基本的な性質を拡張することに成功した。 ●ナノ磁石などの大きなスピンとそれに結合したリング上を動く電子から成るメソスコピック系で、スピンを人工	●分野や所属を越える基礎及び応用研究活動は、学際的研究を促進し、諸科学の統合的解明、社会における課題発掘及び解決を図り、数理科学を活用した破壊的イノベーションの創出を目指す、理研ならではの革新的な取組であり、総合的な研究機関として高い基礎研究力を有する理研ならではの取組として非常に高く評価する。 ●政府の研究力強化の方策として新興・融合領域の取組の強化が求められている中、時代を先導する価値創出の源泉となる数理科学のポテンシャルを最大限に発揮させるための理研の体制を強化し、数理科学を軸とした我が国の学際的研究を促進し、新興・融合領域の創出を加速するプログラム運営として非常に高く評価する。また、政府の量子技術イノベーション戦略に鑑み、理研内はもとより国内外の研究者と連携し、特に量子計算科学における成果を創出しつつあることは評価する。

<p>的ニーズに応えるための諸課題(自然現象や社会現象の数理モデリング技術の進展等)の解決に向けた取組を推進する。また、それらの分野や階層を横断的に見ることで解明可能な社会課題の発掘と、これらの推進を行う人材の育成を行う。</p>	<p>る解明、 ③数理的手法による時空と物質の起源の解明、 ④数理科学的手法による機械学習技術の探求を行う。 さらに、国内・国際連携のネットワークを構築し、 ⑤既存学問分野の枠を越えて活躍できる人材育成を行い、頭脳還流の活性化を図るとともに数学・理論科学を活用し、科学界のみならず産業界に対するイノベーションの創出への貢献を図る。</p>	<p>をはじめとする国内外の数理科学関連機関や数理創造プログラムサテライトを活用して、宇宙・気象における流体現象を扱うための数学と計算科学の統合的アプローチ、非可換幾何学の数理研究とそれに基づく物質設計、臨床医学における数理解析、に関する共同研究を推進する。これらは、数学者、理論物理学者、医学者が、それぞれの最先端の手法や知見を活かして協働することで進展が見込まれるテーマであり、理化学研究所の分野横断的研究の発展に資する。</p> <p>② 数理科学と生命の起源の解明 現代生物学の重要課題である、「生命機能が進化してきたプロセス」の解明を目指す。細胞が持つ自律性や恒常性、発生の過程で作り出される機能、環境変動に対する適応性等、遺伝子やタンパク質等の生体分子の仕掛けから生まれる原理について、数理的手法を用いて解析し、生体分子が様々な環境において進化する中でシステムとして生命機能を獲得し、複雑化してきた過程の解明を目指す。 平成31年度は、真核生物のゲノムの大半を占める非コード領域の機能を解明するために、その進化過程を数理生物学者と数学者</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</p>	<p>次元とみなした二次元系での人工ゲージ場の効果とそこでのトポロジカル現象を理論的に明らかにした。また、トポロジカルレーザーを代表とする活性物質におけるトポロジカル効果についての総合報告を完成した。</p> <p>②数理科学と生命の起源の解明 ●北海道の複数の生産牧場から取得したサラブレッドのDNAデータの解析により、競走能力と強く関係する遺伝子マーカーの同定に成功し、その結果を各牧場にフィードバックしてさらなるサンプルの取得を行った。 ●植物の有性生殖にかかわって生じる種内競争が植物群集内の多様性に与える影響について、従来のモデルの拡張と数学的な厳密解を与えて、競争に加えて共同効果も生じる条件を明確化し種内進化と群集動態の関係に対する視点を与えた。 ●子孫数の個体間でのばらつきを考慮することによる進化ダイナミクスの修正を理論的に明らかにした。その結果は、海洋生物・ウイルスだけではなくバクテリアにおいても普遍的に見られるので、バクテリアを用いた進化実験に応用が可能である。 ●非線形力学系の近似解析に使われるくりこみ群法を用いて、体内時計モデルや非線形振動モデルにおける波形や周期のパラメータ依存性を研究し、周期の長さが波形の歪みに比例するという普遍的性質を見出した。</p> <p>③数理的手法による時空と物質の起源の解明 ●グザイ粒子と核子の間に働く力を「京」コンピュータを用いて導出し、それをもとに量子少数多体系の精密計算を行うことで、グザイ粒子1個と核子3個の計4個のバリオンからなる新たなハイパー原子核「グザイ・テトラバリオン」の存在を予言した。 ●アインシュタイン重力と物質場の量子論を組合せて解析し、蒸発するブラックホール内部の量子状態の性質や、ブラックホールのエントロピーは励起したS波状態が担っていることを明らかにした。 ●2次元 AdS 時空上のブラックホールの蒸発過程を量子重力の低エネルギー有効理論に基づいて研究し、ブラックホールの内部状態とホーキング放射をつなぐ新たな時空の幾何構造の生成を通して、エントロピーの増大が抑えられることを見出した。 ●銀河系内・系外のブラックホールジェット天体からの拡散ガンマ線について、ジェットにもなったノット構造を考慮にいれることで、観測されたガンマ線データが説明できることを理論的に示した。</p> <p>④数理科学と人工知能 ●量子アニーレーを用いた線形計画問題の新しい解放を提案し、この新しい技術の基礎科学や産業界での</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>及び物理学者が共同して、バイオインフォマティクス手法と数値シミュレーションにより研究する。また、カリフォルニア大学バークレー校の生物物理研究室との連携により、集団遺伝学の数理研究を推進する。更に、サイモンズ生命機械研究センターとの数理生物学における連携研究を進める。</p> <p>③ 数理的手法による時空と物質の起源の解明 物理学・計算科学・数学の協働により、時空の起源と物質の起源を解明する。特に素粒子原子核の大規模シミュレーションを推進するとともに、国内外の宇宙観測データを基にしたビッグデータ解析手法の開発を行い、宇宙と物質の起源の解明につなげる。</p> <p>平成 31 年度は、米国内ローレンス・バークレー国立研究所内の数理創造プログラムサテライトを拠点に、大規模数値シミュレーションによる原子核構造に関する共同研究を引き続き進める。また、超新星爆発・中性子星合体・ガンマ線バーストの観測データと大規模シミュレーションの比較から、爆発的天体現象の解明と元素の起源を仁科加速器科学研究センターの研究チームと連携して進める。銀河中心の大質量ブラックホールの周辺構造の解明については、理論</p>		<p>応用を探索した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大規模な最適化問題を高速かつ精密に解くための、量子古典ハイブリッド計算手法を提案した。その産業応用を視野に入れて、特許出願を行った。 ●素粒子・原子核の格子 QCD 計算で生成されるペタバイト級のビッグデータを管理するために、UC バークレー・ローレンスバークレー研究所の研究者と協力し EspressoDB および LatteDB という 2 つのオープンソースソフトウェアパッケージを公開した。 <p>⑤分野及び階層等を越えた人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ●多くの数理学者が集まるハブとなる“SUURI-COOL”と名付けた数理創造プログラムサテライト(仙台・東京・京都・神戸・米国内バークレー)における活動を、各地の数理研究者と数理創造プログラム(以下 iTHEMS)若手研究者の協力で活性化させるとともに、新しいサテライトとして、SUURI-COOL Kyushu を九州大学伊都キャンパス内に開設し、分野横断型国際研究集会や国際スクールを実施した。 ●iTHEMS 若手研究者を中心としたボトムアップ型ワーキンググループとして、経済物理学ワーキンググループ、量子計算情報科学ワーキンググループ、暗黒物質ワーキンググループが新たに発足し、理研内外の研究者による情報交換や共同研究が進展している。 ●iTHEMS 若手研究者を中心としたボトムアップ型スタディグループとして、仮想現実(VR)スタディグループが発足し、理研内外の研究者にむけた VR の基礎科学への応用に関する講義を開始した。 ●カリフォルニア大学バークレー校数学科との人材交流事業を開始し、iTHEMS の若手数学者がバークレーに長期滞在した。 ●学部・大学院生の分野横断的教育活動やダイバーシティ推進のため、京都大学理学サイエンス連携センター(SACRA)および奈良女子大学自然科学専攻との連携を開始した。東京大学教養学部との連携を継続し、iTHEMS 若手研究者による学部初年級への数理研究フロンティア連続講義を開講した。 ●数理的手法を用いた国内外の民間企業との共同研究を、iTHEMS 若手研究者を中心に進展させ、金融経済現象のビッグデータ解析や量子コンピュータのアルゴリズム開発で、論文執筆や特許出願を行った。 ・量子情報科学分野の人材育成を目的に、文科省、理研 CEMS と共同で産学連携型ワークショップを開催した。 <p>【運営等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国際頭脳還流ネットワーク、分野横断型スクール・ワークショップ、日常的な分野交流などを通して、ブレークスルーをもたらす研究土壌の開発や若手人材の育成を進めている。また 1 人 1 人の研究の活動度の向 	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>予測と宇宙観測の密接な連携による協働研究を推進する。更に、理論物理学者と数学者の連携による数理論物理学の進展を測るため、カブリ理論科学研究所(KITS)と共同で、iTHEMS-KITS 連携オフィスの理化学研究所内設置を進める。</p> <p>④ 数理科学と人工知能 機械学習技術が適切に機能するための条件や結果の不定性等に関する数理的基礎について解明する。機械学習技術を物理学、化学、生物学等の基礎研究に適応し、これまでにない新しい発見を生む可能性を探索すると同時に、機械学習技術の基礎を数理科学の観点から深く掘り下げる。</p> <p>平成 31 年度は、革新知能統合研究センターや計算科学研究センターとの密接な協業により、機械学習技術が基礎科学や応用科学へ適用できるよう、トップダウン及びボトムアップ型によるテーマ課題設定によって研究・強化を図る。特に、基礎物理学におけるモデルパラメータ抽出に対する深層学習の適用、医療診断やスポーツ科学への深層学習技術の応用、天体観測データの機械学習技術を用いた解析、大規模経済ネットワークの機械学習による理論解析等を、上記センターのみ</p>		<p>上を図り、研究推進するため、チームやグループ等の組織体制を形成せず「研究セル」という緩やかな仕組みを用い、セル間を研究者が自由自在に行き来する柔軟な研究体制(数理創造プラットフォーム)を取っている。</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>ならず、大学、研究機関及び民間企業との融合研究として進め、産業化に向けた技術開発も視野に入れる。</p> <p>⑤ 分野及び階層等を越えた人材育成 国内外の数学者・理論物理学者・理論生物学者・情報科学者・計算科学者が緊密に連携し課題に取り組むための国際頭脳還流ネットワークを構築し、数理科学を軸として既存分野の枠を越えた新たなアイデアの醸成とブレークスルーをもたらす優秀な若手人材の育成を行う。</p> <p>平成31年度は、国内外の数理創造プログラムサテライト(仙台、京都、神戸、バークレー)における活動度を、サテライトに配置した若手研究者を中心に高め、異分野融合・新領域創出を促進する環境を整備する。さらに、カリフォルニア大学バークレー校への若手研究者派遣プログラムを開始する。また、京都大学理学研究科 MACS 教育プログラムとの連携による学部・大学院生の分野横断的教育活動を継続する。東京大学教養学部と連携した学部初年級への数理科学の分野横断講義を継続すると同時に、東北大学数理科学連携研究センターと連携し数理科学の学生を対象とする国際産業連携スクールの推進、カリフォルニア大学バークレー校数理科学研究所と共同</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		で大学院生のための日米合同数学スクールを企画し、様々な分野で活躍できる国際的視野を持った数理科学者を育成する。			
--	--	---------------------------------------------------------	--	--	--

<p>疫治療等における個別化医療・予防医療の実現に向けた研究を推進する。</p>	<p>疫医学研究、 ③ヒトの環境応答についてデータ収集・計測・モデリングを行う疾患システムズ医学研究、 さらに ④これらを融合したヒト免疫システムの解明から個別化がん治療等への応用を行うがん免疫基盤研究を実施し、画期的な治療法の社会実装への橋渡しに向けた研究を推進する。また、生命医学研究における新たな研究領域を開拓できるリーダーの育成を行う。</p>	<p>作用ライブラリーを調製し解析する。また、疾患発症に関わる生物学的経路を特定するため、オミックスデータと遺伝統計学的解析データを統合的に解析するアルゴリズムの精度向上を目指して手法の最適化を行う。</p> <p>② ヒト免疫医学研究 関節リウマチ等の疾患発症機構の解明に向けて、ヒト免疫機能研究手法による疾患の原因となる変異タンパクや発現異常の同定や、ヒトと実験動物の間に見られる免疫システムの異同を検証するための新たな研究手法の開発を行う。 平成31年度は、免疫担当細胞サブセット毎のゲノム多型と機能変化のメカニズムを解析するためのデータベースの構築を引き続き行う。特にエンハンサー、プロモーターとともに、長鎖ノンコーディングRNAに注目して、そのリンパ球機能との関係を解析する。また、ヒト細胞の機能の中心となる分子群とパスウェイを、マウスを用いてより詳細に検証する。</p> <p>③ 疾患システムズ医学研究 皮膚炎や糖尿病をはじめとした慢性炎症を多階層に理解するため、免疫系・神経系・内分泌系各臓器間の相互作用を介した、高次の環境応答メカニズムを</p>	<p>られているか。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</p>	<p>2) 国際共同研究を通し、95,380人の日本人DNAデータを遺伝統計学的手法等で統合的に解析し、細胞老化とがん化に関連するY染色体の後天的な喪失とその機構を明らかにした。</p> <p>②ヒト免疫医学研究 ヒト免疫システムを直接解析する方向と、マウスでの解析をヒトの免疫システムの理解に外挿する方向の両面から研究を推進し、順調に進捗している。前者に関しては、他部門と連携し、健康人リンパ球について30サブセット別に遺伝子発現とゲノム変異に関するデータベースの構築を進め、特にプロモーター、エンハンサー領域におけるゲノム変異の解析を大きく進展させることができた。また、原発性免疫不全患者の解析で、AIOLOS遺伝子の突然変異でB細胞が欠損することを見出した。 さらに計画を上回る業績として、後者の方向に関する研究としては、マウス実験によりアレルギー反応に関係することが理研において発見されていた自然リンパ球ILC2が、ヒトの肺線維症においても関係していることを見出した。また、食餌誘導性肥満におけるリンパ球の関与について調べ、小腸のILC2が肥満の誘導に働くことを明らかにした。さらに、宇宙空間の無重力環境下に晒されたマウスにおいて、胸腺細胞の増殖が抑制されることによって胸腺の萎縮が起きること、重力負荷により萎縮が軽減されることを発見した。</p> <p>③疾患システムズ医学研究 皮膚炎や糖尿病をはじめとした慢性炎症の多階層計測を行い、ヒト慢性皮膚炎患者の多階層・時系列データを格納した解析プラットフォームを構築した。このプラットフォームとモデルマウスとのデータ統合により、新たな治療標的となる分子群を同定した。 さらに、計画を上回る業績として、ピロリ菌による胃の免疫制御機能とそのメカニズムを新たに同定した。また、皮膚バリアと感覚神経の関係を可視化し、アトピー性皮膚炎における新たなかゆみのメカニズムを同定した。</p> <p>④がん免疫基盤研究 がん細胞の層別化の研究として、ヒト肝臓がん、食道がん組織のRNAseqのデータから、免疫活動性・抑制に基づく分類を行い、免疫活性度の高い患者群を同定した。多施設共同研究により大腸がんなど4種類以上のがんの多層オミクスプロファイルを取得し、がんゲノムのヘテロ性と組織に浸潤する免疫細胞を数理科学的に推定し、治療成績や予後との新たな関係を見出した。またオミクスなど非画像データを画像データに変換することによって人工知能の深層学</p>	<p>●日本人データを解析し、細胞老化とがん化でのY染色体の後天的喪失の機構を解明したことは臨床的意義が高い。また統合的解析により後天的な染色体変化の情報が抽出できる事を示した事は高く評価する。</p> <p>●多因子疾患である免疫疾患の病態を理解するには、ゲノム変異と遺伝子発現の係りにバイアスの影響が少ない健康人リンパ球サブセット別のデータベースの構築が極めて重要であり、成果として高く評価する。</p> <p>●発症機序がほとんど分かっていないヒトの肺線維症に関して、マウスで解析が進んでいるILC2の関与が判明したことは、今後のこの領域の疾患研究の重要な指標となることから、高く評価する。 ●自然リンパ球が肥満の誘導機構を解明することで、新しい肥満改善法やメタボリックシンドロームの予防・治療法の開発につながると期待され、非常に高く評価する。 ●免疫機能に関与する胸腺の萎縮と重力の関係が明らかになったことは、将来の月・火星有人探査や宇宙旅行に必要な健康管理や、免疫系異常の予防への応用が期待され、高く評価する。</p> <p>●ヒト疾患の多階層データをリンク可能な形で格納したデータベースのプロトタイプであり、ヒト疾患を対象とした医学研究をオープンサイエンスとして展開するための重要な社会基盤の構築として、高く評価する。</p> <p>●従来、常在細菌と病原細菌と分別されて研究が行われてきた中で、長期にわたって定着する病原細菌に特有の病態形成メカニズムを明らかにした点、また、社会的にも大きな問題となっているピロリ菌の作用様式を明らかにした点で、非常に高く評価する。</p> <p>●RNAデータから新しい肝がん、食道がん、大腸がんの免疫ゲノムの分類を行ったことは、がんの層別化研究の成果として高く評価する。</p> <p>●非画像データを画像へ変換する独創的な手法、及びがん転移を定量化する手法の確立は、数理解析による</p>
------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>細胞・分子レベルで層別に理解する事を対象とした研究を行う。平成 31 年度は、前年度までに慢性炎症の各疾患モデルで行ってきた多階層での計測データを統合し、発症過程の数理モデル化と、治療標的やバイオマーカー候補の抽出を行う。また、ヒト由来材料を用いた多階層でのデータ収集とそれらのデータベース化を行う。</p> <p>④ がん免疫基盤研究「がん」を免疫機構の恒常性破綻という観点から捉え直し、新たな治療法として注目されているがん免疫療法を対象とした研究を行う。一細胞オミックス解析技術等により、免疫原性・細胞の発生機序等を解明し、発症メカニズムの包括的な解明や遺伝子レベルでのがんの層別化を行う。平成 31 年度は、がん免疫研究、及びがんの層別化研究、免疫療法研究を継続して進める。オミックス解析基盤技術によりがんモデルマウスのがん組織を用いてがん微小環境の免疫制御機構の解明とネオ抗原を用いた新規免疫療法のための技術開発を行う。</p>		<p>習を活用し、がんの分類に適用することに成功した。治療に関する研究では、急性骨髄性白血病の生存を規定する二つの分子を同定し、同時阻害により白血病幹細胞レベルでの根治が可能であることを示した。またマウス担がんモデルにおいて、生物活性のあるネオ抗原を新たに同定し高い治療効果を得られることを示した。橋渡し研究としては、人工アジュバントベクター細胞(aAVC)の医師主導型第Ⅰ相試験が終了し、国立病院機構との先進医療第Ⅱ相試験を順調に進めている。</p> <p>さらに計画を上回る業績として、国際がんゲノムコンソーシアムの集大成として、次世代のがんゲノム医療の解析基盤構築に貢献する全ゲノムの大規模解析を行い論文化したことが挙げられる。</p> <p>【社会還元】</p> <p>1) 当センターで開発した WT1 がん抗原を発現した人工アジュバントベクター細胞(aAVC-WT1)は、東大医科研病院との共同で進めてきた医師主導型治療・第Ⅰ相試験(First-in man 試験)(用量漸増試験)において重篤な有害事象はなく最大耐容量が決定し、第Ⅱ相試験への準備を開始した。また、ヒトパピローウイルス(HPV)関連固形がんを標的とした aAVC-HPV は DMP のプロジェクトに採択され、PMDA との薬事戦略相談を開始した。</p> <p>2) iPS 由来 NKT 細胞によるがん治療の医師主導治療に向けて、臨床用に作製した新規マスターセルバンクから iPS-NKT 細胞を製造し安全性を確認した。最終製品の規格設定と千葉大学との作業手順の共有を行い、臨床使用への適切性について PMDA の合意を得た。</p> <p>【マネジメント】</p> <p>●センターの運営の効率化を推進するためセンター長の指揮のもと、研究部門・事務部門両面の連携を進めた。特に以下の取り組みを実施した。</p> <p>1) 事務部門(センター長室)の統一体制の構築 センター長室においては、新たに室長を配置し、研究室支援とセンター全体の活動支援の二つの部署が有機的に連携し活動する体制を構築した。また生命倫理ワーキンググループを設置し、オープンサイエンスにおける個人情報の扱い、中央一括 IRB 審査導入における問題検討など、生命医科学が直面する生命倫理課題に取り組んだ。</p> <p>2) 技術基盤プラットフォームの取り組み 生命医科学研究における先端技術の共有を進めるため、イメージングプラットフォームの強化を行い、環境資源科学研究センターの顕微鏡解析室と共同で、走査電子顕微鏡を用いた新たなイメージング技術の導入を進めた。</p>	<p>新規臨床解析への応用として高く評価する。</p> <p>●多数の症例で遺伝子異常と白血病細胞の脆弱性の関連を見出したことは、実臨床への応用が期待されることから高く評価する。</p> <p>●新しい生物活性のあるネオ抗原の同定法の構築は、今後新規免疫療法の確立に貢献できることから、高く評価する。</p> <p>●人工アジュバントベクター細胞(aAVC)の橋渡し研究として、新規がん治療の第Ⅰ相試験が終了して第Ⅱ相試験に進めたことを、非常に高く評価する。</p> <p>●国際連携がん全ゲノム解析を完了し、次世代のがんゲノム医療の基盤構築に貢献したことを、非常に高く評価する。</p> <p>●aAVC-WT1 の第Ⅰ相試験の主要評価項目の評価、検証ができたことを、高く評価する。</p> <p>●固形腫瘍に対する新たな aAVC-HPV 細胞を作製し、PMDA 相談まで進めたことは、高く評価する。</p> <p>●研究の進展により iPS 由来 NKT 細胞によるがん治療の臨床研究の開始が確実となった点を高く評価する。</p> <p>●事務部門の連携を強化し、効率的な運営を進めたこと、さらに生命医科学研究を促進するため倫理的・法的・社会的問題へ取り組むための組織を設置したことを、高く評価する。</p> <p>●生命医科学研究において重要性が高まっているイメージング技術の導入を他センターと共同で進めたことを、高く評価する。</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>3)クラウドサーバー化への取り組み センター全体での効率的な計算機資源確保と有効利用を目指して、クラウドサーバーの運用を目指してワーキンググループを作り、ゲノム個人情報を含むデータを解析可能なセキュリティの高いクラウド環境構築の検討を行った。</p> <p>4)センター内の融合研究課題に向けた取り組み ヒト血液サンプルを採取、分画したリンパ球別に、ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム、免疫学機能、といった多階層解析を行い、ヒト免疫細胞の標準カタログを構築する試みを始動させた。</p> <p>【人材育成】</p> <p>1) 若手融合領域リーダー育成プログラムを実施し、5名の若手研究者(YCI)の独立型研究について、それぞれにホストラボとセンター内外のアドバイザーがついて支援を行った。</p> <p>2)カロリンスカ研究所と連携し、バイオインフォマティクスに関する博士課程向けの国際集中講義をスウェーデンにて開催し9名を派遣した。</p> <p>3)IMS インターンシッププログラムを実施し、海外から6名(夏期3名、冬期3名)を受け入れた。</p> <p>4)連携大学院制度や理研 IPA プログラムを通じてセンターにて受け入れている学生に対し、チューターとサブチューターがついて定期的に相談にあたる、チューター制度を実施した。</p> <p>5)発表した論文 260 報中、20%以上がインパクトファクター10 以上の科学ジャーナルに掲載された。12 月、IMS の研究者 3 名が、トップ 1%の高被引用論文著者として認定された。</p>	<p>●計算機資源の効率的な運用とヒトゲノムデータへの対応を目指すためのクラウド環境構築への取り組みとして、高く評価する。</p> <p>●疾患病態の理解に必要な基礎データの収集を行うため、異分野の研究者が連携してすすめる融合研究課題を推進したことを、高く評価する。</p> <p>●センターとして若手研究者の育成に取り組み、融合領域におけるリーダーを輩出していること、また国際的な学生教育プログラムを実施していることを高く評価する。</p> <p>●発表論文の 20%以上が高インパクトファクターを持つ科学ジャーナルへ掲載されており、またトップ 1%の高被引用論文著者を複数輩出していることを、非常に高く評価する。</p>
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(4)	生命機能科学研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	38 327	37 339					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	314 13	282 7					
特許 ・出願件数 ・登録件数	116 43	104 95					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	463 3,233,359	457 3,296,508					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	4,368,008	4,164,684					
従事人員数	417	407					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
超高齢社会である我が国においては健康寿命の延伸が求められており、ヒトの健康状態の維持と老化メカニズムの解明が急務となっている。この課題の解決に向け、細胞状態の診断と評価手法の確立を目指した非侵襲による可視化技術と予測・操作手法の開発、次世代の再生医療を目指した臓器の立体形成機構とその制御原理の解明、および健康・正常状態を測定するための非・低侵襲の計測技術の開発を行う。またこれらの技術等を用いて、発生	健康長寿社会の実現に貢献するために、本研究では、ヒトの発生から成長、老化、生命の終わりまでの時間軸を貫く生命機能維持の原理解明を目指して、分子、細胞から個体までの多階層にわたる以下の研究を推進する。そのため、①分子・細胞状態の可視化及び非侵襲での臓器機能計測技術から得られる情報を元に、細胞状態の予測と細胞操作を可能とする技術を開発し、	① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 平成31年度は、これまで開発してきた超解像技術をライトシート顕微鏡と組み合わせ、超解像ライトシート顕微鏡を実現する。また、細胞の観察や動的情報の推定のため、微細デバイスのバイオ実験への展開や胚発生モデルの分析を容易にする新規のデータ可視化手法の開発を行う。さらに、細胞分析システムの開発の一環とし	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 ●細胞は強いストレスを受けると翻訳を全体的に抑制する。このストレス応答は翻訳開始因子「eIF2」のαサブユニット(eIF2α)の1箇所のリン酸化が重要であることが知られていたが、その構造基盤は不明であった。クライオ電子顕微鏡を用いて、eIF2とその活性化因子 eIF2Bの複合体の立体構造を解明し、リン酸化 eIF2は、eIF2Bへの結合の向きを劇的に切り替え、別の eIF2分子の活性化を阻害して、翻訳を抑制することを見出した。 ●水溶液中で変化し続けるタンパク質構造を解析するために、タンパク質を構成する原子や周囲の水分子に働く力を計算し、コンピュータ内でタンパク質を「動かす」手法である分子動力学(MD)のシミュレーション専用計算機「MDGRAPE-4A」の開発に成功した。 ●計算分子設計研究チームが主催している「理研-製薬協連携フォーラム」においても GENESIS で利用できる計算を紹介し、今後の連携について議論した。	●細胞に備わったストレス応答の基本的な機構の構造の基盤を解明するものであり、神経変性疾患など翻訳開始因子が関与するさまざまな疾患の理解に貢献すると期待でき、非常に高く評価する。 ●候補分子とタンパク質とが実際に結合するときの構造変化を探索し、より高精度な予測が可能となり、タンパク質の「形」だけではなく「動き」を制御する分子を開発する上でも有望であり、創薬の可能性の拡大が期待でき、高く評価する。

<p>から成長・発達・老化までの分子レベルから個体レベルに至る生命機能維持の仕組みを解明し、加齢に伴う機能不全の克服に向けた研究を推進する。</p>	<p>健康状態の予測と医療等への応用を図る。 ②周辺環境との相互作用による影響を考慮した発生・再生原理や臓器形成機構の解明とともに、移植等の医療応用を見据えた次世代再生医療の基盤を構築する。また、非・低侵襲での計測技術を用いた健康診断技術の開発を行う。 ③上記の研究を基盤として、生物のライフサイクル進行を制御する機構を解明することにより、ヒトの健全な成長・発達・成熟・老化を維持する仕組みの解明を目指す。 さらに、生命機能科学研究における総合力を活かし、当分野の発展に貢献する、社会課題解決を見据えた広範な視野を持った人材を育成する。</p>	<p>て、観察した細胞の遺伝子発現状態を同定できる計測プラットフォームの開発や、自動化1分子・超解像光学顕微鏡の計測スループットを1日あたり1000細胞程度から8000細胞へと高速化する。</p> <p>② 臓器の形成及び多臓器連携の機構の解明研究 平成31年度は、抗体を用いて臓器をまるごと均一に染色し、細胞の種類、細胞の状態、細胞間のつながり等を可視化する技術を確認する。また、ES/iPS細胞から気管軟骨、膀胱上皮細胞等の分化誘導法を確認し、3次元臓器の再構成を試みる。さらに、神経、肺、腎臓、毛包等、複数器官において一細胞トランスクリプトーム解析を行い、これらの器官発生・成熟を制御している因子を探索し、その因子が担う臓器の発生・成熟過程における役割を解析する。合わせて、幹細胞・前駆細胞等の加齢に伴う超微形態学的変化を定量化し、解析できる技術基盤を構築する。</p> <p>③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究 平成31年度は、ヒト等において胎生期に働く多細胞システムの制御原理の解明に向け、卵母細胞における紡錘体形成の原理を見出すことで、不妊や流産の主</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>●超解像ライトシート顕微鏡を開発し、空間分解能100 nm 以下、撮影時間数分以下で細胞1個まるごとの超解像3次元像を実現した。さらに、新規蛍光プローブを開発し、ミトコンドリア内膜微細構造が細胞の代謝状態により変化する様子を世界で初めて超解像ライブイメージングで示した。</p> <p>●物理・化学・光学的特性に優れたガラス製マイクロ流体チップとこれを用いた細胞解析手法を開発し、染色等の処理を行うことなく、細胞の動態を一細胞レベルで高速・正確に計測を可能とする技術を確認した。</p> <p>●クロマチンの3次元構造を反映するデータとして近年注目されているHi-Cデータをポリマーダイナミクスとして解釈し、クロマチンの4次元動的な動態として可視化する新規シミュレーション手法PHI-Cを開発した。</p> <p>●少量の溶液を制御できるポンプとガラスニードルを用いて、光学顕微鏡で観察した細胞を1つずつ分取することに成功した。さらに、分取した細胞の遺伝子発現状態を解析できるシステムを構築し、細胞の形状などと遺伝子発現状態を結びつけることを可能とした。</p> <p>●自動化1分子・超解像光学顕微鏡のハイスループット化を当初の計画通りに実現し、これにより受容体に対する様々な薬剤の作用や疾病の原因となる遺伝子変異の影響を従来よりも約100倍早く計測することを可能とした。</p> <p>② 臓器の形成及び多臓器連携の機構の解明研究 ●組織透明化技術「CUBIC」に適した高速イメージング技術「MOVIE」を新たに開発し、MOVIEを用いた高速かつ高解像度なライトシート蛍光顕微鏡(MOVIE 顕微鏡)を作製した。透明化したマウス全脳の場合では、従来の5分の1以下の時間で、撮影することに成功した。さらに、取得した画像データを高速に解析するアルゴリズムを開発し、マウス脳全細胞約1億個の短時間での検出・解析を可能にした。</p> <p>●気道上皮における胎児性幹細胞から成体幹細胞が確立されてくる変遷を一細胞解析で明らかにし、両幹細胞で自己増殖を制御している共通分子を発見した。また、ヒトES/iPS細胞から気管オルガノイドを作成する技術開発を行い、胎生期の気管細胞の誘導に成功した。</p> <p>●広域電子顕微鏡で取得した画像ビッグデータを対象に、機械学習を通して組織微細構造・細胞内小器官などを定量化するマイクロモルフォメクス解析技術基盤を構築し、マウス中枢神経細胞や前駆細胞の加齢に伴う超微形態学的変化を定量化解析した。</p> <p>③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究</p>	<p>●超解像ライトシート顕微鏡は、3次元超分解能と高速性(高スループット)から、脳のコネクトーム解析への応用が期待されていることから、高く評価する。なお、一連の超解像顕微鏡開発と、これを用いた軸索輸送の研究に対して塚原伸晃記念賞を受賞している。</p> <p>●これまで一細胞測定が困難であった動きの速い微生物細胞の測定に応用することで、微生物由来の有用化合物の発見や利用につながる成果であり、高く評価する。</p> <p>●本成果により、Hi-Cデータからクロマチンダイナミクスへの理論に基づく数学的な変換が世界で初めて可能となり、遺伝子発現のエピジェネティックな制御とクロマチン構造の関係の解明の飛躍的な進展が期待でき、高く評価する。</p> <p>●多くの質の異なるデータから生命現象をより客観的に理解することは重要なアプローチであり、実験の自動化がこのアプローチを強力にサポートするが、開発した本システムによって一細胞に関する実験の自動化が期待でき、評価する。</p> <p>●この計測法の応用により、従来の光学顕微鏡では解像することができなかった回折限界以下における分子動態、微細構造動態の観察から、有用な薬剤や遺伝子を同定する新たなスクリーニング法の開発が期待でき、評価する。</p> <p>●生命現象や病気の全容解明には、臓器の全ての細胞一つ一つを整理・解析する全細胞解析が不可欠であるが、従来技術では解析に時間がかかるため、その高速化が強く求められていた。開発に成功した高速な全細胞解析技術は、一般的に100以上を超えるサンプルを利用する生物学・医学の基礎研究への応用、さらには創薬や臨床病理診断への応用にも寄与し、次世代の研究基盤になるものと期待でき、高く評価する。</p> <p>●世界で初めて幹細胞の起源とその分子的保存性を解明したものであり、高く評価する。この研究成果に対して、花王科学賞を受賞している。</p> <p>●本技術は、生体のすべての組織、細胞を対象とすることができ、蓄積されつつある画像ビッグデータを専門領域を超えて多くの研究者・医療関係者が簡単かつ直感的に観察操作できるWebシステムの提供へと結実しており、所期の目標を達成していると評価する。</p>
----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>要な原因である卵子の染色体数異常に関する知見を得る。また、霊長類の各年代において生じる生体内の機能と構造の変化を理解するため、生体画像の高密度解析ならびに一個体レベルのコネクトームの定量化を進め、個体行動データ、遺伝子情報との関連、病態の解明を進める。さらに、恒常性の維持・破綻など老化を含む多岐な生命現象の理解に繋げるため、再生能力を有する爬虫類のヤモリや老化促進マウスについてPET 撮像システムを構築して、再生や老化過程などにおける糖・アミノ酸・核酸代謝について解析する。</p>		<p>●マウス ES 細胞の分化に伴う染色体の時間的・空間的な構造変化の実態が、トポロジカルドメイン(TAD)と呼ばれる約 1Mb(メガベース=100 万塩基対)の DNA の塊を単位とする核内配置の変化であることを、1 細胞レベルで解明した。この核内配置の変化が、染色体上のさまざまな領域で生じ、その領域の遺伝子発現の活性化とよく対応し、遺伝子発現の活性化よりも先に起きることも明らかにした。</p> <p>●哺乳類の脳発生初期において、放射性グリアと呼ばれる神経幹細胞が柔軟にその「形」を再生する仕組みを発見した。この「形」の再生能は発生期の脳構造を安定に築くために必須である一方、脳発生後期においてこの能力が失われることにより、ヒトのような特徴的な高次脳形成の鍵となる別の神経幹細胞層の出現を可能とすることを明らかにした。</p> <p>●マウス卵母細胞における紡錘体形成の新規機構として、動原体が微小管の自己組織化の足場として必須の役割を果たすことを見出した。</p> <p>●霊長類動物の機能・構造を生きたままで観察するための MRI 用受信コイル、撮像プロトコルおよび解析ソフトウェア等の要素技術の開発に成功した。生体内の機能や構造・連絡性の全貌(コネクトーム)の今後の展望について、科学雑誌(Van Essen et al. PNAS 2019, Milham et al., Neuron 2020) に発表した。</p> <p>●環境温度制御 PET 撮像システムを構築し、従来の医学研究の枠を超えて、ヤモリや老化促進マウスなどへ対象のモデル生物を拡張した代謝イメージング解析を実施した。</p> <p>【人材育成・マネジメント等】</p> <p>●センター長のリーダーシップのもと、センター内横断プロジェクトを 5 つ立ち上げ※、センターミッションの実現に向けた体制構築を進めた。各プロジェクトとも、多様な研究分野のメンバーが揃う生命機能科学研究センター(BDR)の強みを最大限活かし分野の垣根を超えた連携強化を図った。</p> <p>※1)オルガノイド:基礎研究から社会実装までのパイプラインを構築 2)DECODE:細胞を観て状態を推定し、更には細胞状態の操作により再生医療や免疫制御へつなげる 3)研究自動化:生命科学研究に AI・自動化技術を広く展開 4)QMIN:休眠現象を解く・操る・作ることで、休眠の理解から応用までを橋渡りする 5)構造細胞生物学:分子と細胞の間の知識のギャップを埋め、生命を理解する</p> <p>●米国シンシナティ小児病院/幹細胞オルガノイドセンターとジョイントワークショップを開催した。また、研究員を派遣し、双方の技術の交換や人材交流を促進</p>	<p>●哺乳類染色体の三次元構造の構築原理に迫るものであり、染色体の構造変化と遺伝子発現制御の統合的な理解、例えば、染色体の三次元構造変化から、将来の遺伝子発現変化の予測を可能にすることが期待できるものであり、非常に高く評価する。</p> <p>●「形」の再生能の発見は、従来のモデルを覆して、分裂軸の厳密な制御は、放射状グリアの対称分裂による増殖には不要であることを明確にただけでなく、ヒトを含む脳発生の基本的な仕組みや、その形成不全に伴う脳疾患の原因解明に貢献すると期待でき、非常に高く評価する。</p> <p>●不妊、流産の原因となる染色体数異常の卵子では、紡錘体異常が多く観察されることが報告されており、今回の発見は、ヒト卵子における染色体数異常の理解につながるものと評価する。</p> <p>●国際的に重要な基礎研究を推進するための霊長類動物を観察する基盤技術の開発に成功した点でインパクトは大きく、既に複数の海外研究機関への技術導出が進んでおり、高く評価する。</p> <p>●低温・低代謝生物学研究などへの有用性を示すものであり、冬眠・休眠の理解に貢献することが期待でき、所期の目標を達成していると評価する。</p> <p>●幅広い分野を有するセンターの強みを最大限活用する体制構築を進め、生命機能科学研究センター(BDR)のミッション達成を強力に後押しすることが期待でき、評価する。</p> <p>●世界初のオルガノイドに特化した研究所と継続して連携を深めることで、BDR の持つ世界有数のオルガノイド</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>し、世界における当該分野の牽引役として、戦略的に連携を進めている。</p> <p>●理化学研究所広島大学共同研究拠点において、科学技術ハブの活動として、広島大学との共同研究、相互クロスアポイントメントなどを実施、地域の活動にも積極的に参加した。大阪大学、神戸大学など各地区におけるアカデミア機関とも研究交流を促進した。また、神戸医療産業都市にある兵庫県立こども病院と合同セミナーの開催、病院の症例検討会への参加など臨床現場との連携も促進した。</p> <p>●PI に対し、定期的なラボ評価を行った。若手研究者に対し、研究発表や意見交換の機会を設け、研究能力向上を図った。連携大学院制度等を通じた学生の受入、大学生に対するインターンシップを実施した。</p>	<p>研究体制を更に強化し、当該研究分野を牽引していくことが期待でき、高く評価する。</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

<p>の、ヒト脳の構造と機能の理解に向けた研究を推進する。</p>	<p>脳の計算原理の解明、脳型 AI アルゴリズムの開発等、理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究、④精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究を実施することにより、ヒト脳に特徴的な高次認知機能を司る領域や構造を網羅的に解析・同定し、そこで働く新しい分子機構や作動原理等を解明するとともに、多種脳計測データ解析法の開発や脳の理論モデル構築、精神・神経疾患診断のためのバイオマーカー等の開発を行う。これにより、精神・神経疾患の克服による健康寿命の延伸等、超高齢社会等に対応する持続可能な社会の実現に貢献する。また、我が国の脳神経科学の中核拠点として、国内外の研究機関、大学、産業界等とも協力し、世界トップレベルの研究を展開するとともに、次世代の脳神経科学を担う人材の育成や研究成果の社会展開・還元のための取組を推進する。</p>	<p>会的価値から自身の意思決定を行うメカニズム等の解明を目指す。また、ヒトでは実現できない侵襲的な電気生理学的及び回路遺伝学的手法を霊長類に適用するための技術開発を進め、昨年開発した実験心理学課題への適用を行う。さらに、ヒト認知特有な行動を可能にする因果的メカニズムを探索するために前年度開始した研究基盤の構築について、新たにゲノム解析の実施に必要な体制を整備する。</p> <p>② 動物モデルに基づいた階層横断的な研究 平成 31 年度は、課題①のヒト脳高次認知機能に関わる局所神経回路階層の動態メカニズムの解明を目指し、動物モデルを用いて記憶・学習、情動や意思決定などヒト脳高次認知機能の基盤となる脳機能の解明を引き続き進める。具体的には、記憶や社会性に関わる回路や分子機構について昨年度に得た知見を基に、報酬を目的とした作業記憶におけるドーパミン神経細胞の活動パターンの解明、不安障害等に関わる神経ネットワークのつながり(シナプス)強化の分子機構の解明、長期記憶の想起に関わる大脳領野間の情報伝達メカニズムの同定などを行う。</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>の低下が自閉症様行動を誘導することを発見した。自閉症の発症に関わる新たな遺伝子、分子、神経回路の同定を目指す年度計画に対し、オートファジー機能の関与メカニズムを明らかにしたことで新たな診断法・治療法の開発につながる知見が得られ、計画が大幅に進捗した。</p> <p>●アルツハイマー病の悪性化に関与するタンパク質 CAPON を同定した。アルツハイマー病の発症に関わる新たな遺伝子、分子、神経回路の同定を目指す年度計画に対し、アルツハイマー病の病理を加速させる因子を同定したことで、計画が大幅に進捗した。</p> <p>●脳内の硫化水素の産生過剰が統合失調症の病理に関与することを発見し、毛髪中に存在する硫化水素産生酵素タンパク質の一つが高感度なバイオマーカーとなる可能性を示した。統合失調症の発症に関わる新たな遺伝子、分子、神経回路の同定を目指す年度計画に対し、硫化水素という新たな分子の関与を発見しただけでなく、バイオマーカーの候補も同定し、計画が大幅に進捗した。</p> <p>●天然代謝産物ペタインが統合失調症の新しい治療薬候補になりうることを発見した。統合失調症の発症に関わる新たな遺伝子、分子、神経回路の同定を目指す年度計画に対し、治療薬の開発が難しい統合失調症において天然物質が治療薬候補になり得ることを示し、計画が大幅に進捗した。</p> <p>●コモンマーマセットの脳皮質運動野を光刺激することで腕の運動を誘発することに成功した。</p> <p>●自閉症におけるこだわりの強さという症状と視覚の非柔軟性といった感覚症状との間に共通の神経基盤があることを発見した。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●恐怖の記憶が消去されると喜びを感じるメカニズムを解明した。</p> <p>●動物の方向感覚に関わる情報が複数の脳部位にまたがる神経回路のダイナミクスに符号化されていることを発見した。</p> <p>●てんかん発作の一つで意識障害を伴う「欠神発作」が、大脳皮質から大脳基底核への興奮性入力低下により引き起こされることを発見した</p> <p>●自閉症モデルマウスの脳機能異常の可視化に成功し、ヒト臨床画像との比較を可能にした。</p> <p>●センターのアドバイザー・カウンスルでヒト高次脳機能研究の体制・設備強化の提言があったことを受け、理事長裁量経費も活用し、超高磁場 MRI 装置を令和 3 年度に導入するための整備を迅速に進めた。</p> <p>●連携・協力体制の整備に関しては、脳神経医科学連携部門と統合計算科学連携部門の強化を図ったほか、企業連携では理研-トヨタ連携センターに社会性研究を目指した連携研究ユニットの設置等を行った。</p>	<p>発症機序においてオートファジー機能という新しい標的を同定した顕著な成果で、非常に高く評価する。</p> <p>●当初の中長期計画を前倒して進捗しており、アルツハイマー病の悪化に関与する新しい標的を同定した顕著な成果で、高く評価する。</p> <p>●当初の中長期計画を前倒して進捗しており、統合失調症の病理に関与する新しい標的に加え、新たな診断用バイオマーカー候補を同定した顕著な成果で、非常に高く評価する。</p> <p>●当初の中長期計画を前倒して進捗しており、統合失調症の新たな治療薬候補を同定した顕著な成果で、高く評価する。</p> <p>●ヒト高次脳機能研究の設備強化に向けてセンターで準備を進め、理事長裁量経費も活用して、本部と連携して提言に機動的対応したことは高く評価する。</p> <p>●研究体制や連携体制の強化などのマネジメント上の取組や、若手研究者のキャリアパス支援策について特筆すべき取組が行われ、高く評価する。</p>
-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>③ 理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究 平成31年度は、脳の各階層をまたいだ神経機能の追跡及び大規模データからの脳作動理論モデルの構築に必要な技術開発を引き続き進める。脳内で働く分子を操作する技術、新たな蛍光タンパク質や透明化技術を用いた神経細胞の構造や動きの可視化技術を継続するとともに、その高度化を行う。また、広範な脳領域における神経細胞の活動記録が可能な超広視野2光子顕微鏡の開発を進める。前年度開始した認知機能特性の個人差については、更に解析数を増やし解明を進めるとともに、現在のヒト機能画像解析(fMRI)について、より高い空間解像度を持つ撮像技術の開発を引き続き実施する。さらに、新たに脳神経科学におけるデータ解析を目的とした数理情報学に基づく手法の開発を進めるとともに、ヒト高次認知機能の発現を可能にする脳作動理論モデルの構築を行う。</p> <p>④ 精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究 平成31年度は、アルツハイマー病、双極性障害、発達障害、統合失調症などの精神・神経疾患の発症機構の解明研究を引き続き実</p>		<p>●研究体制の強化に関しては、計算脳科学研究分野における若手PIリクルートの一環として、脳科学以外の数理科学・情報科学研究者を対象としてワークショップを開催し人材発掘を進め、令和2年度採用を目指して若手PIリクルートを開始した。</p> <p>●若手研究者のキャリアパス支援のため、以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Summer School, 脳科学塾 令和元年度より国際脳研究機構(IBRO)との連携を開始し、4万€の協賛金を受けた結果、これまで参加がなかったアフリカ等を含む18カ国(インターン生13名、レクチャー生32名)から参加があった。脳科学塾では大学院生を対象とした通年講義を行った。 ・MIT exchange 若手研究者(ポスドク4名、大学院生1名)をMIT Picower Instituteのリトリートに派遣し、研究発表や現地の研究者との交流を介した若手研究者の研究キャリアパス教育を実施した。 ・CDP: Career Development Program 外部ポジション獲得を目指したメンタリングを1年を通じて行い、東京大学医学部における通年講義等教育実績を積む機会を提供した。並行して研究論文執筆活動を支援した。 	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>施する。アルツハイマー病については、昨年度に作成したヒト化タウモデルマウスを用いてタウタンパク質の凝集機構を解明する。また、昨年度作成した疾患モデル細胞を用いて、双極性障害のリスク遺伝子の同定や、気分障害におけるにおける視床室傍核の役割の解明を目指す。統合失調症、自閉症およびてんかん等の精神疾患については、その発症に関わる新たな遺伝子、分子、神経回路を同定し、病態の解明につなげる。さらに、複数の精神・神経疾患に共通する発症メカニズムの一端を明らかにするため、タンパク質の翻訳制御機構の解明を進める。</p> <p>また、研究対象を非ヒト霊長類まで拡大しつつ、出産に伴う養育行動の開始や子の愛着行動などの、親子関係等の形成に関わる脳基盤の解明を進め、情動、社会性等の脳内機構の解明を引き続き進める。</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(6)	環境資源科学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>13 286</td> <td>10 345</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>198 18</td> <td>208 13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>41 14</td> <td>60 11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>220 1,461,236</td> <td>221 1,328,932</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	13 286	10 345						連携数 ・共同研究等 ・協定等	198 18	208 13						特許 ・出願件数 ・登録件数	41 14	60 11						外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	220 1,461,236	221 1,328,932						<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>1,706,353</td> <td>1,766,610</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>211</td> <td>220</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	1,706,353	1,766,610						従事人員数	211	220					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	13 286	10 345																																																															
連携数 ・共同研究等 ・協定等	198 18	208 13																																																															
特許 ・出願件数 ・登録件数	41 14	60 11																																																															
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	220 1,461,236	221 1,328,932																																																															
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	1,706,353	1,766,610																																																															
従事人員数	211	220																																																															

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題を解決するためには、食料、バイオマス、医薬品・化学工業原料等を少ない環境負荷で効率的に生産する革新的な技術の開発が求められている。このため、植物科学、微生物学、化学等を融合し、ゲノム情報や、環境データ等を活用したデータ科学を取り入れ、植物の形質改良、植物や微生物からの有用物質の合成、地球資源を利用する高機能資源化触媒の開発、有用機能を持つ高分子素	本研究では、植物科学、微生物学、化学、データ科学等を融合し、環境負荷の少ないバイオ資源や化学資源等の創生と利活用を目指した異分野融合研究を推進することにより、資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題解決に貢献する。 具体的には、 ①持続的な食料、バイオマス生産のための植物の機能向上を目指す革新的植物バイオ研究、	① 革新的植物バイオ 平成31年度は、新規遺伝子及び機能性小分子の探索とその機能同定については、前年度に引き続き、環境ストレス適応、バイオマス生産、成長、ホルモン情報伝達、共生、再生、病害抵抗性に関わる変異体とその原因遺伝子同定、転写因子、機能性小分子の探索、エピジェネティック制御因子等の解析を継続し、生物と環境の相互作用データを収集する。植物の環境スト	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	【マネジメント上の改善】 ●クラリベイト・アナリティクス社による発表「高被引用論文著者(Highly Cited Researchers)」において、環境資源科学研究センター(CSRS)から毎年多くの研究者が選出されている。令和元年度は日本から104名が選出され、このうちCSRSからは7名選出された(理研在籍者は16名)。 ●「インフォマティクス・データ科学推進プログラム」を立ち上げ、データ駆動型科学・情報科学を強化し、若手研究者ら7名の人材発掘・育成を行った。 ①革新的植物バイオ ●マメ科植物の根粒の形成過程に、植物が一般的に持つ側根形成遺伝子が関与していることを明らかにした。 ●アフリカを襲う病害寄生雑草であるストライガの全ゲノム解読に成功し、タンパク質をコードする遺伝子34,577個を同定した。	●高い影響力を持つ研究開発成果が継続的に創出されていることを非常に高く評価する。 ●政策的に重要かつ人材が不足しているデータ科学分野において、優れた研究者・技術者の育成、活躍促進に係る取組を行っているとして、高く評価する。 ●当該分野の研究において顕著な成果であり、また中長期計画における「共生に重要な新規遺伝子の同定」を前倒しで進捗しており、非常に高く評価する。 ●中長期計画における「耐病性に重要な新規遺伝子の同定」を前倒しで進捗しており、ストライガの撲滅に向けた重要な成果で、高く評価する。

<p>材の開発等を推進する。</p>	<p>②植物や微生物を用いた有用物質の生産を目指す代謝ゲノムエンジニアリング研究、 ③地球資源を利用する高機能資源化触媒に関する先進触媒機能エンジニアリング研究、 ④有用機能を持つ高分子素材の合成等に関する新機能性ポリマー研究を推進するとともに、 ⑤それらの研究開発を支える先端技術プラットフォームの開発を行う。さらに、環境資源分野における優れた研究人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>	<p>レス適応、バイオマス生産、成長等を制御する遺伝子や機能性小分子等の新規因子の探索を進めることで、環境ストレス適応力強化、バイオマス増産等に資する研究を推進する。さらに、継続して植物の環境ストレス適応、バイオマス生産、成長等を定量的データとして解析するための、遺伝子型と表現された形質の相関を見るフェノタイピング技術の開発を進める。ゲノム編集、化合物等による機能向上した植物の創出のための研究を進める。</p> <p>② 代謝ゲノムエンジニアリング 平成 31 年度は、有用化合物の生産に関して、前年度に設計された代謝経路を実現する酵素反応選択技術の開発を目指す。そのために、各化合物に対して構造特徴量となるべき指標を決定する。構造特徴量としてまず 4 程度の指標軸を候補にし、機械学習や統計解析を用いて構造特徴量の指標を最適化する。また、ゲノム科学等を駆使した遺伝子・代謝関連情報の収集については、放線菌等の微生物や有用物質を生産する植物からゲノム、トランスクリプトーム、メタボローム等のゲノム関連情報の収集を継続するとともに、バイオ生産に有用な遺伝子等の同定を開始す</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</p>	<p>●相反する塩及び乾燥ストレス応答を担う、複数の異なるヒストン脱アセチル化酵素が制御するカスケードを同定した。 ●アセチル基転移酵素である HAG1 及び HAG3 が触媒するヒストンのアセチル化が、傷害応答性の細胞リプログラミングに必須であることを明らかにした。 ●暗所で発芽したシロイヌナズナを青色光下へ露光したときに翻訳される、mRNA 上にある ORF 領域を同定し、タンパク質または短いペプチドの生産量及び生産効率の変化やその制御機構を明らかにした。 ●葉の葉柄の伸長成長は、転写因子ファミリー-AHL が別の転写因子ファミリー-PIF と拮抗して作用することで制御されていることを明らかにした。 ●食品やバイオ燃料への応用が進められている有用な微細藻類であるミドリムシでの高効率ゲノム編集に成功した。</p> <p>②代謝ゲノムエンジニアリング ●バイオ生産に有用な遺伝子等を同定し、アルカロイドを生産しないモデル植物であるシロイヌナズナに、アミノ酸代謝酵素の遺伝子を導入することによってアルカロイドが生成されることを確認し、植物の二次代謝の進化を部分的に再現した。 ●バイオ生産の設計の具体的な手法を開発し、合成生物学を用いた新規代謝経路の構築により、優れたバイオ燃料として注目されているイソブタノールを大腸菌で生産することに成功した。 ●放線菌にβ-カルボリンを添加することにより、リベロマイシン生産が誘導されることを明らかにした。 ●ダイズ毛状根を用いた代謝ゲノムエンジニアリング系を構築した。 ●微生物及び代謝因子を記述子とした栄養代謝モデリングを遂行した。</p> <p>③先進触媒機能エンジニアリング ●銅触媒を用いて、N/B Lewis ペアによる新奇な CO₂ 活性化を経由するイミン類のダブル官能基化反応の開発に成功した。</p> <p>●持続性ラジカル種とアゾ化合物を用いるクロスカップリング反応により、異なる連続四級炭素を有する化合物の合成法を開発した。 ●鉄触媒を用いた C-H 結合の直接クロスカップリングを見出した。 ●脱酸素された炭化水素である第二世代バイオディーゼル燃料をカーボンニュートラル・省資源・省エネで合成する触媒を開発した。 ●フロー型反応に適用可能な高耐久性のエステル化に有効な固定化高分子酸触媒の開発に成功した。 ●反応速度論に基づき、化学反応における触媒活性</p>	<p>●民間企業との新たな連携構築による優れた研究成果創出への貢献であり、高く評価する。</p> <p>●中長期計画における「植物を宿主とした複雑な化合物のバイオ生産」を前倒しで進捗しており、医薬品開発に向けたインドールアルカロイドの効率的な発掘に貢献する重要な成果で、高く評価する。</p> <p>●中長期計画における「微生物を宿主とした複雑な化合物のバイオ生産」を前倒しで進捗しており、有機合成の出発原料として利用されるイソブタノールを大腸菌での生産に成功した重要な成果で、高く評価する。</p> <p>●当該分野の研究において顕著な成果であり、また中長期計画における「安価で豊富な地殻資源を活かした触媒の創製」を前倒しで進捗しており、高く評価する。</p> <p>●有用物質を効率的な製造プロセスで合成する道筋を付けたことで非常に高く評価する。</p> <p>●マイクロ波の活用による触媒反応の高効率化という顕著な進展があり、高く評価する。</p>
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>る。これらの AI 等の情報科学やゲノム関連情報、合成生物学やゲノム編集技術を用いて、微生物や植物を宿主として複雑な化合物や化石資源に頼らない工業原料等のバイオ生産の設計を継続し、具体的な手法開発を開始する。また、環境代謝ゲノムについては、前年度に引き続き、環境微生物組成や物質組成から、AI 関連の情報技術高度化により重要因子を抽出し、各因子関係の可視化・構造化を推進し、複雑系制御の指針化に着手する。</p> <p>③ 先進触媒機能エンジニアリング 平成 31 年度は、大気資源を有効活用できる触媒の開発については、二酸化炭素と有機物等とのカップリング反応においてキラル銅触媒を用いる不斉反応を検討する。また、分子状酸素を利用したラジカル反応として、位置多様性クロスカップリング反応の開発を行う。さらに、前年度に開発した、多孔質担体に担持したモリブデンクラスター触媒について、異種金属の添加によるアンモニア合成の高効率化を検討する。水資源を有効活用できる触媒の開発については、昨年度スクリーニングを終えた酸化マンガ触媒材料を中心に、活性と安定性の向上に寄与する因子を特定する。また、酵素模</p>		<p>を予測するための理論の拡張に成功した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●有機合成の「不斉触媒反応」において、不斉収率決定段階の反応中間体の構造を用いてデータ解析を行い、不斉収率が向上する分子設計に成功した。 <p>④新機能性ポリマー</p> <ul style="list-style-type: none"> ●木材の主要成分であるリグニンの分解生成物であるリグニン誘導体を原料にして、これまで石油からしか作ることのできなかったアクリル樹脂の開発に成功した。 ●スカンジウム触媒を用いて、エーテルやチオエーテル官能基を有する 1,6-ヘプタジエン類の位置及び立体選択的な環化重合に初めて成功した。 ●バイオマス由来含芳香族ポリウレタン素材の合成とその熱分解メカニズムを解明し、耐熱性に寄与する分子構造因子を特定した。 ●クモ糸の変形速度依存性や表面構造を明らかにし、エポキシや天然ゴムとの複合化に成功した。 <p>⑤先端技術プラットフォーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新たな解析基盤技術を開発し、植物の成長観察を全自動で行う表現型解析システムである RIPPS (RIKEN Integrated Plant Phenotyping System) による解析と本格運用体制を構築した。 ●化合物が熱安定性を変化させるタンパク質を網羅的に探索する手法を構築し、同手法により抗がん活性を持つ化合物の標的タンパク質の候補の同定に成功した。 ●光学顕微鏡と透過及び走査電子顕微鏡で捉える光電子相関顕微鏡システムを改良するとともに、各試料に対応した新しい試料調製法を開発した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●中長期計画における「生物有機化合物群からのポリマー素材の創出」を前倒して進捗しており、生物由来材料でアクリル樹脂開発に成功した重要な成果で非常に高く評価する。 ●国内外の多数の企業が求める様々な用途展開に対応する成果であり、高く評価する。 ●中長期計画における「データ科学を取り入れた計測・解析基盤技術の開発」を前倒して進捗しており、多様な植物種の解析を行い、また RIPPS を利用した大学等との共同研究を行っており、高く評価する。
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>倣型の脱窒触媒においては、モリブデンオキソ構造の調製条件や構造等の最適化を行い、脱窒反応の効率化を検討する。</p> <p>地殻資源を利用する触媒の開発については、希土類とヘテロ原子との相互作用を活用し、不斉反応を含む選択的 C-H 結合官能基化に適用できる希土類触媒の開発とともに、銅触媒を用いた立体制御を伴うアルケンのフルオロアルキル化反応を開発し、医薬や農薬のビルディングブロックとして有用な分子の効率的な合成を可能にする。これまで検討したニッケル触媒、銅触媒については、計算科学を活用し立体選択性の発現機構を解析するとともに、より多彩な触媒的不斉環化付加型反応の開発に展開する。</p> <p>一方、金属の使用低減のために金属不使用の固定化酸触媒を開発し、カルボン酸とアルコールとのエステル化反応に適用可能なフロー反応に適用し、数か月の稼働を進める。シリコンナノ構造体担持型金属触媒を開発し、マイクロ波加熱によるバイオ資源からのバイオディーゼル燃料合成反応に適用する。さらに安価な金属触媒を用いるべくニッケル触媒による基質選択的なカップリング反応を検討する。</p> <p>④ 新機能性ポリマー</p>			
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<p>平成 31 年度は、希土類錯体触媒とヘテロ原子との相互作用を活用できる極性オレフィンを設計、合成し、その重合反応における立体規則性や重合活性を調べる。一方、多置換型バイオマスオレフィンモノマーの重合反応においては、より温和な条件下(常温・短時間)で重合を可能にする触媒及び開始剤の分子設計を行い、合成条件の最適化を図る。</p> <p>生物有機化合物群からのスーパーエンジニアリングポリマー素材の創出については、含芳香族ポリマーを対象として、構成モノマーにおける芳香核への置換基導入とその物性との相関を解明し、目的性能を有するポリマー素材の分子設計指針を獲得する。</p> <p>高機能ペプチドポリマー素材の創製については、化学酵素重合を基盤技術として用い、非可食バイオマス由来のアミノ酸及びナイロン誘導体をモノマーユニットとした新規高機能性ポリアミド材料を創出する。また、光合成細菌を利用したペプチドポリマー合成技術の構築に向け、昨年度検討した大規模培養に最適な条件を踏まえ、効率的な形質転換技術やセレクションマーカーの確立、適したプロモーターの選択、遺伝子破壊を目的としたゲノム情報の整備を行う。</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<p>⑤先端技術プラットフォーム</p> <p>平成 31 年度は、質量分析計を用いたメタボローム解析については、前年度開発したケモインフォマティクスも活用した植物メタボロームアノテーション基盤を実際のノンターゲット分析に応用すると同時に植物代謝に特化した微量高速分析系で取得する大規模データをデータ科学により解析する基盤技術を開発する。</p> <p>顕微鏡解析、イメージング技術開発については、倍率領域・観察項目が異なる超解像光学顕微鏡と電子顕微鏡を組み合わせた光電子相関顕微鏡法の開発を継続して進める。</p> <p>表現型解析技術については、自動タイムラプスイメージング、セルモーションイメージング、一括測定が可能なイメージング型プレートリーダー等を導入し、それらを組み合わせて新たな解析基盤技術開発を開始する。</p> <p>天然化合物バンクについては、化合物ライブラリーの拡張と品質管理、また化合物寄託元に有用性の一次評価、二次評価の結果報告を継続するとともに、寄託元と検討して、化合物の活性向上を図る。ライブラリー化合物の溶液濃度を国際的標準の 10mM へ統一する。これによってヒット化合物</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<p>の活性比較及び評価データに基づく定量的な構造活性相関解析を可能にする。</p> <p>データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、前年度に引き続き、ブール培養した微生物・動物細胞のバーコードシーケンスから得られる大量データを活用し、化合物による表現型と遺伝子機能を統合したケミカルゲノクスネットワークの構築を行うとともに、ネットワークから得られた化合物と遺伝子の相関性の検証実験を行う。</p> <p>生理活性物質の解析基盤の高度化に関して、CRISPR-Cas9を用いたノックアウト細胞を用いたケミカルゲノクススクリーニング系の構築を開始する。</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(7)	創発物性科学研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	19 305	12 343					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	52 3	58 4					
特許 ・出願件数 ・登録件数	47 21	50 37					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	118 990,393	121 1,122,289					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	2,319,610	2,432,474					
従事人員数	141	157					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
環境調和型の持続可能な社会の実現に向けて、超低消費電力デバイス等の環境・省エネルギー関連技術の研究開発が求められている。このため、これまでの研究開発を融合・加速させ、エネルギー機能創発物性、創発機能性ソフトマテリアル、量子情報電子技術、トポロジカルスピントロニクス等の4つの研究テーマに取り組み、環境中の熱や光を高効率で収集しエネルギーに変換する新物質の開発や超高速・超効率的な情報処理技術、超低消費エ	本研究では、創発物性科学の概念に基づき、これまで展開してきた強相関物理・超分子機能化学・量子情報エレクトロニクスの3部門の融合を加速させ、 ①革新的なエネルギーの創成・輸送機能の実現を目指すエネルギー機能創発物性研究、 ②人との親和性に優れたソフトロボティクス等への貢献を目指す創発機能性ソフトマテリアル研究、	① エネルギー機能創発物性 平成31年度は引き続き、高温超伝導体の設計に向けて、第一原理に基づき、高圧下の水素化合物の構造予測を行う。熱電変換現象の解明に向け、エネルギーバンドが接触する際の熱電能の大きさ・温度依存性等を電子状態のトポロジカルな性質の観点から実験的・理論的に検証する。また、エネルギーバンドの多谷構造等を利用し、エネルギー変	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	① エネルギー機能創発物性 ●高温超伝導体の開発に向けて、水素化合物 LaH ₁₀ について非調和フォノンや水素原子の原子核の量子性を取り入れた計算を行うことで、従来の理論予測よりも低い圧力で立方晶構造の安定化が可能になることを明らかにした。 ●熱電変換現象の解明については、パイロクロア型イリジウム酸化物において、キャリア数を変化させることで実験的に観測された、低温としては巨大な熱電能(45 μV/K)やその温度依存性が、放物線バンドが一点で接触するトポロジカルな性質に起因することを理論的に突き止めた。 ●高効率熱電変換材料については、化学的ドーピングによって SnTe 系のエネルギーバンドの多谷構造及びキャリア数を制御し、高い無次元熱電性能指数 ZT(500℃で実用化の目安となる1.5以上、室温から500℃までの平均値としては0.8以上)を得ることに成功した。	●フォノンの非調和性や原子核の量子性を取り込んだ超伝導の第一原理計算はこれまでに例がない世界初の成果で、今後より低圧で高温超伝導を実現するための基盤を構築した点は、非常に高く評価する。 ●電子状態のトポロジカルな性質が熱電特性に影響を与えることを実験・理論の両面から実証したことは、今後の熱電材料開発において強力な指針となるものであり、高く評価する。 ●多谷構造を有する系において、実際に使用する際の熱電変換効率を左右する温度範囲で高い無次元熱電性能指数 ZT を実現したことは、熱電材料の実用化に向けた大きな進展であり、高く評価する。

<p>エネルギー技術などの、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を推進する。</p>	<p>③低消費電力で超高速・高効率情報処理を行う量子計算技術や物性予測の実現に貢献する量子情報電子技術、 ④省エネルギーエレクトロニクスの実現に貢献するトポロジカルスピントロニクス研究に取組み、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を行うことで、環境調和型の持続可能な社会の実現に貢献するとともに若手人材の育成を推進する。</p>	<p>換効率が高い熱電変換材料を開発する。有機薄膜太陽電池の開発においては、太陽電池機能の新機構である反転対称性を持たない結晶によるシフトカレントを生成する新たな有機・無機材料を探索する。非平面有機半導体の開発と有機薄膜太陽電池への応用研究を推進するとともに、基板界面修飾による高性能化を行う。さらに、高い規則性を持つコロイド量子ドット薄膜を用いたエネルギー変換機能材料を開発する。</p> <p>② 創発機能性ソフトマテリアル 平成31年度は、新たな光応答部位・熱応答部位の設計により、刺激応答能が高いセンサーやソフトアクチュエーター材料の高度化を行う。また、特定の化学物質に応答することで変化するナノ構造体の反射波長を色相で読み出すセンシングの原理を探求する。過酷条件下で利用するセンサーやアクチュエーターのための新たな構成要素として、エアロゲルに対し、高い耐熱性を持たせるための材料開発を行う。超フレキシブルエレクトロニクス材料については、封止膜形成技術や密着性向上技術の開発により、耐熱性と耐光性を向上させる。</p> <p>③ 量子情報電子技術 平成31年度は、前年</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>●反転対称性を持たない新規な有機材料の開発については、独自の分子設計法によって分子の積層状態を制御し、同一方向に積層した構造に集積可能にするとともに、バルク光電効果の確認に成功した。</p> <p>●有機薄膜太陽電池の開発においては、有機半導体平面ヘテロ接合を用いた検討により、有機半導体の励起状態と電荷移動状態の間に0.2~0.3eVのエネルギー差があるときに、最も効率的に光を電流に変換できることを見出した。また従来、光電流発生には電荷移動状態と自由電荷状態のエネルギー差が重要とされてきたが、これには明確な相関がないことを示した。</p> <p>●コロイド量子ドット薄膜の開発については、特定の結晶面からオレイン酸を選択的に除去することで、高性能光電変デバイス等に応用可能な高い構造規則性を持つ2次元コロイド量子ドット薄膜の作り分けに成功した。</p> <p>② 創発機能性ソフトマテリアル ●ソフトアクチュエーター材料の高度化については、複数の刺激に応答・配列するコアシェル型超分子ポリマーを実現するとともに、血中のグルコース濃度(0-5.4 g/L)を色相変化で読み出し可能なヒドロゲルセンサーの開発に成功した。</p> <p>●エアロゲルについては、1800℃まで加熱しても熱分解を起こさずに優れた力学物性(最大応力 15 MPa以上、最大ひずみ 70%以上)を保つものを開発し、高強度と高耐熱性の両立を実現した。</p> <p>●超フレキシブルエレクトロニクス材料として、熱安定性と光捕集性を併せ持つバルクヘテロ接合構造の発電層を新たに作製し、ポストアニール処理による発電層と正孔輸送層の界面における電荷輸送効率を向上させることで、13%の高いエネルギー変換効率と、大気中保管 3,000 時間で劣化 5%以下という長期保管安定性を両立する、超薄型有機太陽電池を開発した。</p> <p>③ 量子情報電子技術 ●天然 Si/SiGe 量子ドットによる高速高精度のスピントラップ読み出し(忠実度>99%)、2量子ビット交換操作の高忠実度化(>99%)を達成するとともに、誤り訂正のプロトコルを可能にする量子非破壊測定を実現した。また、GaAs ドットを用いて、雑音の能動的抑制による量子ビット制御誤りの低減に成功した。</p> <p>●超伝導量子ビットの集積化に向け、超伝導シリコン貫通ビア作製技術および3次元マイクロ波配線用パッケージ技術を確認し、拡張性のある2次元集積化実装技術を開発した。さらに、16量子ビット回路チップを作製し、個々の量子ビットのコヒーレンスと制御・読み出し配線間のクロストークの評価を実施した。</p> <p>●量子シミュレーション技術の機能実装に向け、2ビットゲートや周波数多重化読み出しの実装に取り組み、</p>	<p>●独自の構造を基にした新規有機半導体材料の開発が大幅に進んでおり、有機太陽電池の効率化に向けた材料開発に貢献するものとして、高く評価する。</p> <p>●有機太陽電池の高効率化のための動作機構の解明において、必要な電子エネルギーの条件に関して従来の有機半導体の開発指針に修正を迫る重要な成果を得ており、非常に高く評価する。</p> <p>●コロイド半導体量子ドットにおいて、粒径や配位子密度、配列様式の制御を実現したことは、薄膜での発光効率や電荷移動度の向上につながる成果であり、高く評価する。</p> <p>●超分子ポリマー材料については、複数の外部刺激に反応して物性を劇的に変える前例なき材料設計指針が開拓されており、非常に高く評価する。</p> <p>●新規開発されたエアロゲルにおいて実現された優れた力学物性は、当初目標を大きく上回る性能を示しており、非常に高く評価する。</p> <p>●超フレキシブルエレクトロニクス材料については、過去の最高値と比較して、エネルギー変換効率は約1.2倍、長期保管安定性は15倍向上した超薄型有機太陽電池が開発され、これは当初目標を大幅に上回る性能であり、非常に高く評価する。</p> <p>●Si量子ドットで達成したスピントラップの高忠実度化と量子非破壊測定の実現、さらに、当初計画にはなかった、高忠実度の読み出しと2ビット交換操作の達成は、誤り耐性量子計算に大きく前進する世界初の成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●独自方式による超伝導量子ビット2次元集積化およびマイクロ波配線の垂直実装が可能になり、16量子ビット回路を実現したことは超伝導量子コンピュータの実現へ向けた重要なステップであり、非常に高く評価する。</p> <p>●「2次元交差結合線ネットワーク」を使う集積量子ビット回路方式は、高度な3次元配線・パッケージングが不要</p>
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>度の成果を踏まえ、Si量子ドットのスピンのよる2量子ビット操作精度の制限要因を解明し、誤り耐性閾値に近づくための技術開発を行う。また、多重のGaAsドットによるスピン相関制御の原理を確認し、Siへの技術移植の実験を開始する。超伝導量子ビットの集積化に向け、超伝導シリコン貫通ビア作製技術や3次元マイクロ波配線用パッケージ技術を開発し、前年度に引き続き、拡張性のある2次元集積化実装技術を開発する。量子シミュレーション技術の機能実装に向け、量子アーキテクチャ基本要素の実験を行う。さらに、制御技術の高精度化に向け、可変マイクロ波ビームスプリッターや高効率単光子源を開発する。</p> <p>④ トポロジカルスピントロニクス 平成31年度は、マルチフェロイック物質(強磁性と強誘電性の両方の性質を持つ電気磁気結合物質等)においてドメイン及びドメイン壁制御の理論を構築するとともに、電気磁気特性を最適化する物質組成を見出し、電場印加による磁化過程の振る舞いを解析する。渦状トポロジカルスピン構造を持つ磁気スキルミオンに関しては、前年度の研究成果を進展させ、従来のスピ</p>		<p>基本動作を確認した。また、表面コードエラー訂正に対応可能な「2次元交差結合線ネットワーク」を使ったスケラブルな新規の量子ビット集積回路方式を提案し、この基本回路要素の特性が表面コードに必要な閾値を満たしていることを示した。</p> <p>④ トポロジカルスピントロニクス ●マルチフェロイック物質については、帯電したドメイン壁を記述するためのモデルを構築し、六方晶マンガン酸化物のドメイン壁内で観測された、通常とは異なる原子変位の振る舞いの再現に成功した。また、特定の条件下ではドメイン壁内に秩序変数ゼロの領域が出現することを明らかにし、ドメイン壁に関する新しい理論的な枠組みを提起した。 ●Y型六方晶鉄酸化物において、電場印加による磁化変化を測定し、電気磁気特性を最適化する物質組成を決定した。さらに、電場印加下での磁化過程および磁場-分極曲線を調べることによって、分極-磁化結合が温度の上昇に伴って変化する様子を明らかにするとともに、これが二つの電気磁気状態間のエネルギー障壁の減少によるものと結論し、今後の物質開発における指針を得た。 ●磁気スキルミオンに関しては、新たに反転対称な磁性体に着目し、新機構であるRKKY相互作用が温度・磁場相図平面において短周期ヘリックス構造、スキルミオン結晶、ファン構造などをもたらすことを見出した。また、同物質が極めて小さい(約3nm)スキルミオンを有することを明らかにし、対応するトポロジカルホール効果等の輸送特性をも観測した。 ●反転対称性を持たない物質(ホイスラー合金)に外部磁場を加えることにより、面内磁場を印加するとアンチスキルミオンから非トポロジカルなバブルへ、さらに磁場をゼロにするとスキルミオンへと転移することを見出し、磁場による相互変換の直接観察に成功した。 ●トポロジカル絶縁体に関しては、Bi₂Te₃とFeTeの超構造における表面状態と超伝導の近接効果に着目し、非相反電圧応答に伴う超伝導電流の整流効果を測定した。また、新たに開発した超高エネルギー分解能を持つ走査型トンネル顕微鏡を用い、トポロジカル超伝導体の量子渦において、マヨラナ粒子由来と考えられるエネルギーがゼロの束縛状態の観測に成功した。</p> <p>⑤ 人材育成 ●東京大学、中国清華大学に若手研究者主宰の連携研究室を設置し、若手研究リーダーの人材育成を行った。また、前年度に連携協定を締結した中国科学院と清華大学との3者で合同ワークショップを開催し、大学・研究所間の頭脳循環および人材、研究交流を強力に推進した。 ●物理、化学、量子技術の3分野を中心とした分野間</p>	<p>で、標準的な2次元配線・パッケージングのみで量子チップが実現可能であり、高く評価する。</p> <p>●ドメイン壁の理論を構築し、その内部構造の定量的記述を可能にしたことで、ドメイン壁が競合する相の核となる可能性を示したほか、ドメインとドメイン壁との相互変換などの現象の理解にも拡張できるものであり、高く評価する。</p> <p>●Y型鉄酸化物において電気磁気特性を最適化する組成および磁気相図を決定したことは、今後の開発研究にとって重要である。また、電場印加下での磁化および分極の磁場依存性の解析から分極-磁化結合の強さを実験的に評価したことは、今後のマルチフェロイック物質の評価手法として使えるものであり、高く評価する。</p> <p>●RKKY相互作用によるヘリックス構造、スキルミオン構造を示す物質開発に成功したことは、高密度のスキルミオンメモリだけでなく、創発電磁場を増大し応用への道を拓いた重要な成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●磁場によるトポロジカルスピン構造間転移の制御に成功したことは、世界初の成果であり、創発電磁現象の研究を加速するものとして、非常に高く評価する。</p> <p>●従来の装置をはるかに超えた、世界最高性能のSTMを開発し、それによってマヨラナ束縛状態の観測に成功したことは、トポロジカル量子計算に向けた重要な一歩であり、非常に高く評価する。</p> <p>●中国のトップ研究機関や東京大学との緊密な連携を確立できていることは、日中の研究交流、頭脳循環を推進する上で極めて有効に機能しており、共著論文発表をはじめ成果が形になっていることから、非常に高く評価する。</p> <p>●若手研究者のキャリアパスをバックアップする仕組み</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>ン軌道相互作用による機構以外での新たなスキルミオン物質の開発及びその磁場・温度平面での相図を解析し、同時に電子顕微鏡による磁気構造解明と輸送特性等の機能開拓を行う。トポロジカル絶縁体(内部は絶縁体だが表面は高い電子移動度を持つ金属状態が現れる物質)に関しては、超伝導を含む超構造の理論設計と作製を行い、非相反応及びテラヘルツ応答を含むホール効果等の機能開拓を行う。</p> <p>⑤人材育成 平成31年度は、東京大学、中国清華大学、中国科学院カブリ研究所との連携協定を基に、合同ワークショップを開催し、研究交流を推進する。東京大学、中国清華大学に設置している若手研究者主宰の連携研究室では、シニア研究者によるメンターシップの下、研究リーダーの育成を行う。物理、化学、量子技術等、異分野間で研究キャンプを含むシンポジウム・討論会を開催し、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備する。特定国立研究開発法人との連携を強力に推進するとともに、産業技術総合研究所と共同で独創的な研究を支援するための制度を設け、世界最先端の研究を共同で実施する。</p>		<p>交流と、より広い知識、視野を育む環境整備により、3名の研究員が文部科学省大臣表彰若手科学者賞を受賞した。また、国立大学の准教授相当職への転出など、優秀な若手研究者の人材育成・輩出を行った。</p> <p>●産業技術総合研究所と5回目となる合同ワークショップを開催するとともに、「理研―産総研量子技術イノベーションコア連携研究支援制度」を継続し、1課題を採択した。また、物質・材料研究機構との共同研究契約も推進し、活発な研究交流を行った。</p>	<p>が機能し、昇任・転出および新規採用が数多く行われたことは、人材育成に大きく寄与しており、非常に高く評価する。</p> <p>●特定国立研究開発法人である産業技術総合研究所と物質・材料研究機構との連携を強化することで、量子技術を中心とした国内の基礎から応用までの一貫通貫の研究体制を整えていることは、我が国の研究力強化に大きく寄与しており、非常に高く評価する。</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(8)	光量子工学研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	36 79	21 106					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	103 13	100 5					
特許 ・出願件数 ・登録件数	42 6	34 9					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	142 1,262,886	141 1,254,505					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	888,298	1,055,523					
従事人員数	76	77					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
光・量子技術は、「超スマート社会」の実現に資する我が国が強みを有する基盤技術であり、革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術の強化等が求められている。このため、超高速の物理現象の解明や生体の超解像イメージング等の最先端の学術研究に加え、革新的な材料開発、インフラ構造物の保全等、社会的にも重要な課題の解決に向けて、これまで得られた知見を活用しつつ、極短パルスレーザーの発生・計測技	本研究では、最先端の光・量子技術の研究として、 ①超高精度レーザーや極短パルスレーザーの発生、制御、計測技術を追究し、物質・材料科学や測地学への応用展開を目指すエクストリームフォトニクス研究、 ②顕微計測技術とレーザー加工技術を融合し、精密加工・極微光計測技術の工学・生物医学応用を目指すサブ波長フォトニクス研究、	① エクストリームフォトニクス研究 平成31年度は、サブキロ電子ボルトのアト秒パルス発生のために独自開発してきたアト秒精度の時間計測・制御技術を高度化し、超広帯域のフェムト秒パルス分光技術に導入することにより、より複雑な分子の超高速構造変化を捉えるための新たな技術を開発する。また、光格子時計においては、引き続き可搬型プロトタイプ機を用いて実験室外での	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	① エクストリームフォトニクス研究 ●サブキロ電子ボルトのアト秒パルス発生のために独自開発してきたアト秒精度の時間計測・制御技術を高度化し、TW級の高出力(2.6TW)3波長レーザーシンセサイザーを開発した。 ●超広帯域のフェムト秒パルス分光技術の導入によって深紫外フェムト秒誘導ラマン分光(DUV-FSRS)を開発し、深紫外光の共鳴ラマン効果を利用した複雑な分子の超高速構造変化の観測を初めて実現した。 ●光格子時計の実用化に向けた研究では、可搬型プロトタイプ機を用いて実験室外での運転試験を行い、一般相対性理論を高い精度(小数点以下5桁)で検証することに成功した。 ② サブ波長フォトニクス研究 ●レーザー共焦点ライブ顕微鏡の超解像・高速化の開発をさらに進め、シグナル増倍と高速高精細CMOSカメラの利用によって、1msecフレーム毎での単一光子	●高強度アト秒パルスの発生に新たな展開をもたらすのみならず、広く高強度場物理分野の発展に大きな影響を及ぼすものであり、非常に高く評価する。 ●超高速分光分野で数多く研究されてきたバクテリオロドプシンの機能発現のメカニズムに対するこれまでの考えを大きく変える成果として、高く評価する。 ●光格子時計の社会実装に向けた重要な一歩であり、新たな相対論的センシング技術として、測地学や地球惑星科学などの進展に大きく貢献するものであり、非常に高く評価する。 ●高速超解像ライブイメージング技術において、単一光子計測により超解像を実現しながら3Dにおいて完全同時3色、20立体/秒という時空間分解能は、世界に冠

<p>術、超高精度レーザーの制御技術、非破壊検査技術といった最先端の光・量子の発生、制御、計測による新たな光量子技術の研究開発を推進する。</p>	<p>③独自のテラヘルツ光発振技術、計測技術を発展させ、テラヘルツ光による機能制御・物質創成等を目指すテラヘルツ光研究、</p> <p>④非破壊インフラ計測技術、レーザー計測技術、特殊光学素子の開発等、最先端の光・量子技術の社会への活用を目指す光量子技術基盤開発を推進することで、社会的に重要な課題の解決に貢献する。さらに、次世代の光量子科学研究を担う人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>	<p>運転試験を行い、その結果を踏まえ、重力ポテンシャル計としての新たな可能性を追求する。</p> <p>② サブ波長フォトニクス研究 平成 31 年度は、レーザー共焦点ライブ顕微鏡の光子計測による超解像・高速化の開発を進め、10 立体／秒の時間分解能を達成する。多次元画像解析により、細胞内構造の高精度の 4D 可視化を実現する。また、超解像構造の機能素子を開発するために、ナノスケール立体加工技術の開発を進め、サブ波長構造メタマテリアル光吸収体の加工技術をさらに改良し、10⁻¹⁹ モルレベルの検出感度を実現する。さらに、ナノスケール機能素子の製作と応用のために、フェムト秒レーザーマニピュレーション技術を高度化し、1 μm 以下チャンネル構造の作製を目指す。</p> <p>③テラヘルツ光研究 平成 31 年度は、広帯域バックワードテラヘルツ発振器の高効率化に向け、発振波長や波長可変性について計算モデルを構築し、実験との比較を行い、量子効率を従来の 100 倍以上に向上する。また、高強度テラヘルツ光を用いた生体組織、高分子構造・機能変化の観察の実現に向け、生きた細胞への高強</p>	<p>られているか。</p> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等 	<p>計測に成功し、様々な蛍光標識試料を用いて 3D での時間分解能 10-20 立体／秒を達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ナノメートルのギャップを隔てて集積化された 3 次元垂直配向構造を持つメタマテリアル吸収体の加工技術を開発し、10⁻¹⁹ モルレベルの希薄ガスの検出、もしくはそれ以上の測定感度を実現した。 ●フェムト秒レーザーによるガラス 3 次元加工技術において、線幅 20 nm のマイクロ流体構造をガラス内部に作製したのち熱処理を行うことにより、チャンネル形状を整形し、サブミクロン幅のガラスナノチャンネルを形成する技術を開発した。 <p>③ テラヘルツ光研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ●広帯域周波数可変バックワードテラヘルツ発振器の高効率化に向け、広帯域波長可変性の実証に加えて、励起光の強度やビームサイズの調整を行い、量子効率を従来の 100 倍に向上した。 ●高強度テラヘルツ光を用い、生きた細胞内でのアクチンタンパク質の変化を顕微鏡観察し、細胞内での生体関連タンパク質のテラヘルツ照射による変化を可視光像として観測するとともに、その変化を定量的に示した。 <p>④ 光量子技術基盤開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ●複合材料を利用したレーザー発振装置を開発することにより、従来の単結晶のシステムに比べ波長可変領域を 110nm 拡張することに成功した。 ●ゲルマニウムを用いた赤外分光素子として利用可能な回折格子の加工を新規ナノダイヤモンドによる特殊フライカット工具により実現し、加工ピッチ約 17 μm のチップング等の欠陥の無い表面を生成可能な条件を見出した。 ●可搬型のプロトタイプとして開発した超小型中性子源 RANS II の稼働を開始し、安定的に中性子線を発生させ、RANS II によるコンクリート橋梁供試体内部の劣化を可視化する技術を開発した。 	<p>絶する性能の達成であり、細胞生物学分野の基礎研究を革新的に発展させるものとして、非常に高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●これまでの分子検出感度を 1 桁以上上回る当初の計画以上の成果であるため、非常に高く評価する。 ●マイクロ/ナノ複合炭化構造の形成はこれまでに例がなく、また、線幅 20 nm は世界最小であり、用いたレーザー波長の 1/50 に相当し、従来にはない高機能材料表面創成への応用が期待されるため、非常に高く評価する。 ●量子効率を従来の 100 倍に向上したことは、各種応用へのテラヘルツ波利用を促進させる成果として重要であり、高く評価する。 ●テラヘルツ照射による細胞内の生体分子構造制御の機構解明につながる重要な成果であり、高く評価する。 ●中赤外領域のシングルサイクルパルス光のレーザー発振に大きく貢献することが期待でき、他のレーザー材料への展開も可能であるため、高く評価する。 ●新規に開発した 5 軸サブナノメータ超精密加工装置が予定通りの性能を発揮しており、硬脆材料の延性モード加工を安定的に実施できることが確認され、予想を上回る安定度を得られているため、高く評価する。 ●全長 5m 足らずの普及型小型パルス中性子源システムが安定的に稼働する世界初の成功であり、屋外利用を目指した可搬型中性子源への発展に大きく貢献するものとして、非常に高く評価する。
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>度のテラヘルツ光照射を実現し、細胞内での生体関連タンパク質のテラヘルツ照射による変化を可視光像として観測するとともに、その変化を定量的に示す。</p> <p>④ 光量子技術基盤開発</p> <p>平成 31 年度は、波長可変型・用途別レーザー装置の製作に向け、中赤外領域の波長可変領域を拡張するために複合材料によるレーザーシステムを開発し、波長可変領域を 100nm 以上拡大する。また、新規回折光学素子加工のための微細溝加工の基礎技術を確立し、ゲルマニウムなどの硬脆材料に対して、100 μm 以下のピッチで溝加工を実施する。さらに、小型中性子源は、現行のシステムを運用しつつ、可搬型のプロトタイプとして開発した超小型中性子源 RANS II の稼働を開始し、RANS II によるコンクリート橋梁供試体内部の劣化を可視化する技術を開発する。</p>			
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(9)	加速器科学研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	9 286	6 301					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	51 60	66 38					
特許 ・出願件数 ・登録件数	15 3	3 9					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	100 490,659	112 282,247					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	3,817,773	4,024,257					
従事人員数	121	125					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
物質の根源的理解や物質創成の謎の解明を進めるとともに、その成果を応用することにより、食料・健康・環境・エネルギー・資源問題の解決に資することが求められている。このため、研究基盤であるRIビームファクトリーの加速器施設の高度化を進め、元素合成過程の解明等の原子核基礎研究を幅広く展開するとともに、重イオンビームによる農業・工業・RI医薬等の産業応用を推進する。さらに、原子番号119番以上の新元素合成に	加速器研究基盤であるRIビームファクトリー(RIBF)、並びに国際協力に基づく米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)及び英国ラザフォード・アップルトン研究所(RAL)において、原子核や素粒子を支配する物理法則の学理を究める。そのために、 ①原子核基礎研究では、究極の原子核像の構築、核合成技術の確立、宇宙における元素合成過程の解明等を目指す、並びに	① 原子核基礎研究 平成31年度は、引き続き119番元素の超重元素合成研究、中性子超過剰核内部の有効相互作用やクラスター効果に着目した魔法数異常性の研究及び未知RI核の特性の解明、中性子星表面の爆発現象の観測や氷床コア自動レーザー融解装置の開発を通じた元素合成過程研究を進めるとともに、元素変換研究のための核反応研究を新たに立ち上げる。	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図	① 原子核基礎研究 ●フッ素およびネオン同位体の存在限界を決定し、原子核地図の境界線を20年ぶりに更新することに成功した。 ●Ca-54の分光に成功し、理研で発見した新魔法数34の新証拠を得ることに成功した。 ●Caの中性子過剰な原子核の大きさを導出することに成功し、中性子魔法数28を超えた原子核でその大きさが異常に増大する新現象を発見し、理論研究に大きなインパクトを与えた。 ●Ni-78の二重魔法性を発見し、長年に渡る問題に結論を与えることに成功するとともにNi-78を越えた中性子過剰な同位体では魔法数28、50が喪失する前駆現象を見出した。 ●核分裂反応によるスピン制御技術を利用して、Zr-99の励起状態の磁気モーメントの測定に成功し、Zr-99の内部構造に関する情報を得た。 ●昨年度に引き続きRRCから得られるビームと仁科	●RIBF施設の継続的な高度化により、核図表の拡大に寄与し、20年ぶりに原子核の存在限界に関する成果を得たことを高く評価する。 ●魔法数研究において、RIBFで達成可能な新しい科学的知見を見だし、影響力の高い雑誌に研究成果が発表されていることを非常に高く評価する。 ●「熱い融合反応」を利用した119番元素生成の準備を

<p>挑み、原子核の寿命が極めて長くなると予想されている「安定原子核の島」への到達に向けた核合成技術の確立を目指す。</p>	<p>②BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究に取組む。また、③重イオン・RIビームを用いた学際応用研究を進める。さらに④RIBFの加速器施設の高度化・共用、国内外の研究機関とその研究者との連携を推進し、これらにより原子核・素粒子物性分野を進展させ、学際応用研究を含めた優れた研究人材の育成に資する。なお、RAL施設の運営は中長期目標期間中に終了する。</p>	<p>さらに、RIBFを擁する優位性を活かして国内外の機関との実験及び理論両面での連携体制を拡充するとともに、当該分野の人材育成を推進する。特にアジアの研究機関との連携を進め、原子核物理学の学生を育成するため「仁科スクール」を開催する。</p> <p>② BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究 理研 RAL ミュオン実験施設は、平成 30 年度から理研と RAL による共同施設運営に移行したが、研究に関しては平成 34 年度末までは理研主体の研究を継続することとしており、平成 31 年度は超低速エネルギーミュオンビーム発生を高度化を進める。また、2 台の μ SR 分光器を同時活用して、微小試料の極低温や超高压等の極限環境下での測定やアルミニウム中の水素、圧電材料、磁性材料等、大強度パルスミュオンの特性を最大限に活かした新機能性物質の研究を行う。</p> <p>③ 重イオン・RIビームを用いた学際応用研究 平成 31 年度は引き続き、ゲノム情報を用いた重イオンビーム育種技術の高度化を進めるとともに、照射実績を収集したデータベースを作成する。有用 RI の製造技術開発と RI 頒布事業を進め、RI 内用</p>	<p>られている。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>記念棟 E6 実験室に移設した GARIS-II を利用して、V-51 と Cm-248 反応による 119 番新元素の探索を実施した。また超重元素領域での精密質量測定に初めて成功した。今後の長期的な実験に対応するため新たに GARIS-III を整備した。</p> <p>●陽子過剰核および中性子過剰核の分光実験を国際共同で実施し、魔法数に関するデータ取得に成功した。</p> <p>●Sn-132 の弾性散乱実験を行い、状態方程式に関するデータを取得することに成功した。</p> <p>●センターの同位体・微量分析の強みを考古学に応用し、京田遺跡の出土品から赤色顔料を分析することで、古代日本の地域交流に関する新たな知見を得ることに成功した。</p> <p>●氷床コア自動レーザー融解装置のプロトタイプ機を開発し、-20°C 下でダミー氷に対し、レーザー溶融し融解水を自動採取する世界初の装置開発に成功した。</p> <p>●弱く束縛された重陽子を利用することで不完全核融合反応が増大することを発見し、元素変換の新たな端緒を切り拓いた。</p> <p>●高レベル放射性廃棄物などに含まれる長寿命放射性元素を大量に安定元素や短寿命元素に変換するための新たな加速器の概念を提案した。</p> <p>② BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究</p> <p>●昨年度に引き続き PHENIX 測定器のアップグレードを進めた。特に衝突点近傍の飛跡を検出するためのシリコン測定器の実機用部品製作を開始した。</p> <p>●これまで取得したデータ解析を進め、前方生成正電荷粒子の左右非対称度を陽子・陽子と陽子・原子核散乱とで比較した。これまでの知見と合わせ左右非対称性には二種類の機構が関与している事を明らかにした。</p> <p>●京コンピュータを用いた物理点での格子量子色力学計算と少数量子系厳密計算を組合せ、最も軽い三原子核の候補(テトラグザイバリオン)を予言した。また、ストレンジクォーク 2 個を含むバリオン間相互作用に関する京コンピュータゲージ配位を用いた最終結果を公表し、ハドロン物理学における様々な応用研究へ道を拓いた。</p> <p>●RAL-超低速ミュオンビーム開発:シリカエアロゲルからの真空放出ミュオニウム数を最大化するための研究を継続した。また、μSR 法を利用してミュオニウム放出量の温度依存性を調べた。</p> <p>●RAL-μ SR 物性:有機超伝導体における内部磁場分布測定と、密度汎関数法を用いた電子状態の第一</p>	<p>着実に進め、119 番元素探索に挑戦していることを高く評価する。また、超重元素領域での精密質量測定を開始したことを非常に高く評価する。</p> <p>●RIBF でのみ達成可能な実験研究プログラムが国際共同研究のもと強力で推進されており、高く評価する。</p> <p>●元素変換に関する新しい反応と新加速器概念を提案し、高レベル放射性廃棄物の問題解決に向けた研究成果を挙げたことを非常に高く評価する。</p> <p>●PHENIX 測定器のアップグレードが順調に進捗し、過去のデータの解析も順調に進んでいることを高く評価する。</p> <p>●京コンピュータを活用した格子量子色力学計算により、J-PARC, BNL, CERN での原子核・ハドロン実験に資する予言を行い、その実験的検証が始まっていることを高く評価する。</p> <p>●超低速ミュオンビーム開発において、ビーム発生に向けた着実な進展と新たな手法開発を評価する。</p>
----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>療法に期待される銅 67、アスタチン 211 やアクチニウム 225 の応用研究を推進する。工業利用では、宇宙航空用電子部品の宇宙線耐性試験を進め、試験技術の高度化により利用者の拡大を図る。</p> <p>④ RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進 平成 31 年度は引き続き、ウランや金属イオンのビームを大強度で長期安定供給するための開発を行う。さらに、より効率的な加速器運転計画を立案して運転を行うとともに、加速器高度化計画については、必要となる装置の要素技術開発を進める。利用研究については実験課題を国際公募し、外部有識者を含めた課題選定委員会にて課題の選定を行う。また、産業利用については別途国内公募を実施し課題選定を行う。施設の戦略的利用を図り、RIBF を用いた研究成果の最大化を目指した運営を進める。</p>		<p>原理計算を比較する新たな研究手法により、非対称な超伝導ギャップの解析に成功した。</p> <p>③ 重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究 ●SIP で開発した変異検出パイプラインを使用して、ゲノム情報を用いた変異箇所抽出を行い、照射条件ごとの変異特性を解析した。 ●ゲノムサイズの大きなコムギでも容易にゲノム解析できる技術を開発し、1 ヶ月早く花が咲く超早生新規遺伝子を単離した。 ●Long Grain Ⅰ(LIN)と命名したイネ多収性の新規遺伝子は、千粒重が増大し、穂数・一穂粒数・稔実率は野生型と変わらないため、1~2 割収量を増加させることを明らかにした。 ●顕性のイネ早生新規遺伝子を同定した。 ●構築した変異統合データベースに、照射実績を入力した。 ●生産農家と1つの花卉植物で新品種を育成した。また大学や国立研究開発法人とクロマグロ等の初期餌料となるワムシの大型化に成功した。 ●RI の製造・応用に関しては、AVF サイクロトロンで製造した Zn-65、Cu-67、Sr-85、Y-88、Cd-109 を国内の大学・研究機関に有償で頒布するとともに、新核種 At-211 を開発し、大阪大学に頒布を開始した。 ●文科省科研費新学術領域研究「短寿命 RI 供給プラットフォーム」事業において、昨年度よりも 11 件多い 41 件の RI 頒布を行った。</p> <p>●α 線核医学治療用 RI として期待される At-211 ならびに Ac-225 の製造技術開発を進め、32 μA の大強度 α ビーム照射による At-211 と Ac-225 の製造に成功した。At-211 を大学・研究機関に頒布し、新しい核医薬品開発に向けた標識・動物実験を進めた。 ●AVF サイクロトロンを用いて、核医学診断治療用 RI として期待される Re-186 の製造技術を開発し、東京大学と共同研究を開始した。 ●産業応用では、宇宙利用半導体試験企業による有償利用が順調に推移しており、利用企業が 5 社に増えた。今年度は、産業課題審査委員会(IN-PAC)を 2 回(うち 1 回はメール審議)実施し、2 件の新規有償課題を採択した。 ●照射室(E5A)の利用環境を整備し、数社が同時利用可能とした。大気中照射ビームに混入する核反応不純物の量を測定し、半導体業界の国際学会で報告した。 ●RI トレーサーによる摩耗イメージング(GIRO 法)では、装置の小型可搬化を進めている。</p> <p>④ RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進 ●リングサイクロトロン RRC において、従来の 1.5 倍の加速電圧で安定にウランビームを加速することに成</p>	<p>●ゲノム情報を用いて多様な植物種で遺伝子単離に成功している。また、植物のみならず、動物性プランクトンでも産業利用可能な品種改良に成功したことを高く評価する。</p> <p>●短寿命 RI 供給プラットフォーム事業は、平成 30 年度の間評価を経て、令和元年度より 3 年間のプロジェクト延長が認められた。着実に新規利用者を開拓し、頒布実績を上げていることを高く評価する。 ●At-211 の大量製造技術を確立し、国内 15 グループに At-211 を提供し、我が国のアルファ線核医学治療研究を支えていることを高く評価する。</p> <p>●宇宙利用半導体業界から、国内有数の重イオンビームによる大気中照射施設として認知され、利用企業数も増加傾向にあることを高く評価する。</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>功し、SRC 出口での強度が 94 pA に向上した。これは世界最高強度であり、RIBF 施設の目標をほぼ達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●重イオンリニアック RILAC に超伝導 ECR イオン源および超伝導加速空洞を導入し、大強度ビームを加速して施設検査に合格した。リニアック施設において 119 番元素合成実験を長期間行う準備が完了した。 ●年度計画どおり RIBF 新施設を約 3 カ月運転した。国際公募による利用課題選定委員会を 4 回(原子核研究課題 1 回、物質・生命科学研究課題 2 回、産業利用課題 1 回)開催した。施設利用者数は延べ 938 名、うち海外機関から 192 名であった。 ●RIBF 新施設のユーザ利用時間は 948 時間で、インパクトの高い実験を多数実施することができた。GARIS-II を用いた新超重元素探索実験を約 50 日実施した。 <p>また、人材育成・マネジメントについて、次世代の国際的研究者の育成と確保をねらいとして、実習と連続講義を行う「仁科スクール」を北京大学、ソウル大学、香港大学と合同開催し、学部生 15 名が参加した。今年度は国内の立教大学、東北大学から 3 名の学部生も参加した。また、外部資金による日中韓フォーサイト事業では、日中韓3カ国の重イオン加速器施設における実験研究とそれに関連する理論研究を有機的に結びつけ、これを通じて、3カ国を中心とした国際共同研究の強化、実験—理論連携研究の更なる推進、若手人材育成を行っている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●基盤系部・室の連携に基づいて加速器システムの高度化を図り、RIBF のウランビーム強度目標をほぼ達成した。リニアックの超伝導を短時間で達成し、119 番元素合成の長期実験を行う体制が整った。これらを高く評価する。 ●RIBF の装置群の高い需要、優秀な人材を反映し、世界の原子核研究を先導する数多くの研究が RIBF で実施されている。当該研究分野の国際的リーダーシップを確立しつつあることを非常に高く評価する。
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【I-3】		世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	S
<p>世界トップレベルの研究機関として、以下の通り、超高速電子計算機、バイオリソース基盤、大型放射光施設等の最先端の研究基盤を着実に整備し、共用に供するとともに、高度化・利活用研究を進めることで、研究所内外での優れた研究開発成果の創出及びその最大化を目指す。</p> <p>各研究基盤の領域において定める目標を達成するために、研究所は、研究所内外における研究開発成果の創出を見据えつつ、研究基盤の運用・高度化・利活用研究に関して取り組むべき具体的に課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めることとする。また、これらをもとに、各研究開発基盤の領域において、3.1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度毎にそれぞれの取組の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見</p>	<p>特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)第5条に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。)の下、研究所全体の運営システムのなかで、世界最高水準の大型研究施設をはじめとする研究基盤の整備並びに研究基盤の技術の開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的な連携の促進を図る。またライフサイエンス分野に共通して必要となる生物遺伝資源(バイオリソース)の収集・保存・提供にかかる基盤の整備を行うとともに、バイオリソースの利活用に資する研究を行う。</p>	<p>特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)第5条に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。)の下、研究所全体の運営システムのなかで、世界最高水準の大型研究施設をはじめとする研究基盤の整備並びに研究基盤の技術の開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的な連携の促進を図る。またライフサイエンス分野に共通して必要となる生物遺伝資源(バイオリソース)の収集・保存・提供に係る基盤の整備を行うとともに、バイオリソースの利活用に資する研究を行う。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組等 	<p>(業務実績総括)</p> <p>【共用・利活用の促進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●世界最先端の研究基盤群の共用や利活用促進について、以下の優れた実績を挙げ、内外の関連する研究等の推進に大きく貢献した。 <ul style="list-style-type: none"> ・計算科学研究:2019年8月に「京」が運用終了した。約7年にわたる共用期間において、様々な指標で世界トップクラスの水準(ACM ゴードンベル賞2回、TOP500 1位2回、Graph500 1位通算10回ほか)を維持した。極めて安定的に運転・運用され、利用者に提供した時間の割合は93.6%を達成し、11,095名の「京」の利用、4,541件の成果の創出に貢献した。その後、新型コロナウイルス対策研究に対し、設置作業中の「富岳」の計算資源を提供する等、コンソーシアムや技術研究組合等により、研究分野コミュニティの拡大を図るとともに、欧米やASEAN諸国等をはじめ、国内外の研究機関、企業等と戦略的に関係を構築している。 ・放射光科学研究:SPRing-8については総運転時間5,286時間のうち、ダウンタイムはわずかに41時間(稼働率99.2%)という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。SACLAについては世界唯一の3本のFELビームラインを同時に利用しての実験が可能な施設として、総運転時間6,135時間のうち延べ6,428時間のX線レーザー利用時間を充当し、ダウンタイムは312時間という利用運転時間の大幅な増加を実現した。令和元年度は、SPRing-8は延べ15,970人、SACLAは延べ1,214人が利用し、世界最高品質の放射光を国内外の利用者に極めて安定的に提供した。 ・バイオリソース研究:世界でも類のない多種多様なバイオリソース群を扱う機関として、リソースの高いニーズに対応し、技術向上や徹底的な品質確保に取り組んだ結果、提供数は目標を大きく上回る実績を挙げた(中長期計画における目標提供数22,000件に対し137%相当の30,100件。リソースの提供先は25%が海外、12%は産業界。)。また、主要なバイオリソースで世界1、2位の保存数を誇る世界的にも稀なバイオリソース総合研究機関として、実験動物9,028系統、実験植物841,798クローン・株、微生物材料29,264株、細胞材料16,901株(うちiPS細胞4,999株)、遺伝子材料3,812,723クローンの保存を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ●以下のような研究基盤の共用・利活用促進や更なる高度化の取組を通じ、研究所内外の優れた研究開発成果の創出等に向けた特に顕著な貢献を認め、S評価とする。 ・世界最先端の研究基盤群の共用や利活用促進に関して、極めて安定的な基盤を構築しつつ世界最高水準での共用等を実現し、内外の研究等の推進に大きく貢献した。 ・高度化に関しては、「富岳」の開発や国産クライオ電子顕微鏡の開発、国際的に類のない極めて高品質のバイオリソースの提供等において、世界最先端の研究基盤群の一層の高度化に大きく貢献した。 		

<p>直の実施、研究所内の組織横断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>				<p>【研究基盤の高度化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以下とおり、世界最先端の研究基盤群の一層の高度化や優れた成果等の創出を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・計算科学研究：国の開発目標達成はもとより、開発過程において目標を大幅に超える世界最高の電力性能を誇る汎用CPUの開発に成功し、スパコンの消費電力性能指標 Green500 で世界1位を獲得したほか、米国 HPC に初めて採用された。また、複数の演算加速装置を用いた高速化を行うことで、スーパーコンピュータのネットワークに応用できる高品質なグラフを短時間で設計することに成功し、国立情報学研究所が主催する Graph Golf 2019 の格子グラフ部門において「Widest Improvement Award」と「Deepest Improvement Award」の2つを2年連続で受賞した。 <ul style="list-style-type: none"> コンピュータシミュレーションの結果により、現在の地球及び月を作った原因とされる巨大衝突仮説の矛盾を指摘し、月が原始地球のマグマオーシャンから作られた可能性があることを解明した。また、分子動力学(MD)計算を用いて、酵素活性を低下させる阻害剤分子が標的タンパク質に結合する複数の経路と結合構造を特定し、結合初期に形成される過渡的複合体が経路選択を制御していることを解明した。 ・放射光科学研究：クライオ電子顕微鏡開発において日本電子株式会社と連携を進め、単粒子解析(1.9Åの空間分解能を実現)と電子線3次元結晶構造解析の両方で世界最高品質のデータを取得することに成功し、国産機普及への巻き返しや、クライオ電子顕微鏡の創薬研究への応用加速に貢献した。また、深層学習を用いた画像解析により、X線結晶構造解析用の結晶試料を自動検出・センタリングするプログラム”Deep Centering”を開発した。 ・バイオリソース研究：10%程度存在する寄託リソースの情報不備の誤りの是正と排除による品質管理を行い、国際的に類のない、極めて高品質のリソースを提供した。なお、品質確保に向けた不断の取組として、令和元年度には1件の実験動物の誤提供を内部での確認の過程で自ら発見し、即時に利用者等へ周知するとともに、徹底的な原因究明・改善策の検討を経て、作業手順書の大幅な見直し・改定につなげるなど更なる業務の質向上に確実につなげる取組を実施した。 ●また、以下をはじめとする人材育成、外部連携等の優れた取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・計算科学研究：欧州・米・日本・カナダの4機関共催にて毎夏開講(通算10回目)する International HPC Summer School を初めて日本 	
----------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>国内 R-CCS にて開催し、約 110 名の受講生及び講師等をホストする等、国際的な「計算科学」と「計算機科学」分野の中核拠点として、国内外の研究機関と交流・連携によるプレゼンスを確立した。</p> <p>・放射光科学研究：多種多様な分野の研究者が集う放射光施設を通じたダイナミックな連携を進めるための「リサーチリンケージ」の形成を推進した。</p> <p>令和元年度は3大学との研究協力協定を締結したほか、科学技術的交流の場としてシンポジウムを開催し、359 名が参加した。また、QST の次世代放射光施設の開発に際して必要な技術的協力を行うなど、引き続きに我が国の放射光施設整備への貢献を行った。</p> <p>・バイオリソース研究：iPS 細胞や ES 細胞の培養技術やマウス胚等の凍結保存技術など各種技術研修を実施した。アジアの学生・大学院生を対象としてワークショップを開催するなど、国際的にも当該分野の人材育成拠点として重要な役割を担った。さらに、COVID-19 流行によってリソースが消失した研究者への無償再提供などの支援策を検討している。</p>	
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
I-3-(1)	計算科学研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	22 89	13 127					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	42 15	44 12					
特許 ・出願件数 ・登録件数	7 0	4 1					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	76 707,670	88 764,927					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	106,734	73,000					
特定先端大型研究 施設運営費等補助 金(千円)	33,018,044	27,438,744					
従事人員数	122	119					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
スーパーコンピュータ「京」について、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)(以下「共用法」という。)に基づき、これまでの極めて安定した運用実績等を踏まえ、研究者等への共用を着実に推進する。また、その後継となるポスト「京」について、早期に運用開始することを目指し、その開発を実施するとともに、「京」からポスト「京」への移行を円滑に実施し、必要な計算資源を研究者等への共用に供す	我が国の計算科学及び計算機科学の先導的研究開発機関として、スーパーコンピュータ「京」を効果的に運用するとともに、ポスト「京」の開発を実施する。「京」からポスト「京」への移行を円滑に実施し、研究者等への共用に供する(①「京」・ポスト「京」の共用と利用者拡大)。 また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、これまでに培ってきたテクノロジー	①「京」・ポスト「京」の共用と利用者拡大 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の中核である超高速電子計算機(スーパーコンピュータ「京」)を含む特定高速電子計算機施設を適切に運転・維持管理し、特に、スーパーコンピュータ「京」については、平成31年度は、3,000時間以上運転し、248,832,000ノード時間(82,944ノード×3,000時間)以上の計算資源を研究者等	(評価軸) ○中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。 ○研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ○研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発	①「京」・「富岳」の共用と利用者拡大 【「京」の運転・共用】 ●特定高速電子計算機施設を適切に運転・維持管理し、特に「京」については、年間3,000時間以上の運転を目標としていたところ、3,253.6時間と非常に高い割合で安定的に運転し、269,866,598ノード時間(82,944ノード×3,253.6時間)の計算資源を研究者等への共用に供した。また、「京」の運用終了後には、「富岳」への移行を円滑に実施するため、速やかに撤去作業を完了した。 【「富岳」の開発】 ●システム開発目標の達成を可能とするシステム設計を実現し、総合科学技術・イノベーション会議による中間評価結果に基づき、システムの製造及びシステムソフトウェアの開発等を進めた。その開発過程において、目標を大幅に超える世界最高の電力性能を誇る汎用CPUの開発に成功し、スーパーコンピュータの消費電	●「京」は令和元年度の運用可能時間あたりの稼働率99.8%、運用期間に対する稼働率も98.2%と、どちらも共用開始後の最高値を更新しており、極めて高い割合で安定的な運転を実現し、非常に高く評価する。さらに、7年間の「京」の運用により蓄積されたノウハウは、「富岳」の運用への活用が大いに期待される。 ●システムの製造、システムソフトウェアの開発、及び施設整備工事について順調に計画を遂行していることは高く評価する。 特に、Green500世界1位の獲得については、並列計算を得意とするGPUマシンがランキングの上位を占める中で、汎用CPUマシンがこれらを上回るのは世界で初め

<p>る。さらに、「京」及びポスト「京」で得られた計算科学及び計算機科学の知見を進展させ、社会的・科学的課題の解決に資するよう、成果創出や普及を促進する。</p>	<p>及びソフトウェアを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する（②計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動）。</p> <p>さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、研究所内の計算資源を効果的に活用する方策について検討を進める。</p>	<p>への共用に供することとし、8月に計算資源の共用を終了する。スーパーコンピュータ「京」の計算資源の共用終了後、速やかに撤去を実施する。</p> <p>さらに、我が国をとりまく様々な社会的・科学的課題の解決を見据え、スーパーコンピュータ「京」の後継機であるポスト「京」については、2021年頃の共用開始を目指し、その開発を実施する。平成31年度は、前年度に実施された総合科学技術・イノベーション会議による中間評価結果（平成30年11月22日決定）等に基づき、システムの製造・設置及びシステムソフトウェアの開発等を進める。また、前年度より着手した施設設備工事について継続して実施する。</p> <p>加えて、スーパーコンピュータ「京」及び将来的なポスト「京」の利用者の拡大、利便性の向上及び人材育成の推進のため、共通基盤技術の整備、利用の高度化研究、運用技術の開発を実施する。</p> <p>平成31年度は、利用の高度化研究として特に、Society5.0に向けて高性能計算（HPC）と人工知能（AI）の融合を目指し、「京」やポスト「京」における機械学習の研究開発を国内外の機関と共同で実施し、高性能システム・ソフトウェア・アルゴリズムを開発する。加えて、これまで研究所で</p>	<p>展等に貢献する成果を創出できたか。</p> <p>○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</p> <p>（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等 	<p>力性能指標 Green500 において、世界 1 位を獲得したほか、米国 HPC に初めて採用された。複数の演算加速装置を用いた高速化を行うことで、スーパーコンピュータのネットワークに応用できる高品質なグラフを短時間で設計することに成功し、国立情報学研究所が主催する Graph Golf 2019 の格子グラフ部門において「Widest Improvement Award」と「Deepest Improvement Award」の2つを2年連続で受賞した。また、平成30年度より継続して実施していた施設設備工事については滞りなく完了した。12月からは富岳の設置・調整を開始した。</p> <p>●広く社会に還元される成果を生むことが重要であることから、Society5.0の中核拠点としてアカデミアや産業界などでの幅広い利用を実現すべく、「富岳」の計算資源を活用したクラウド的な利用サービスを試行するための共同研究を7団体と開始した。</p> <p>【共通基盤技術の整備、利用の高度化研究、運用技術の開発】</p> <p>●スーパーコンピュータ「京」は、約7年にわたる共用期間において、極めて安定的に運転・運用され、利用者へ提供した時間の割合は93.6%であり、予期せぬシステムダウンは年平均9.5日に留まった。11,095名が「京」を利用し、4,541件の研究成果（うち、査読付き論文数1,162件、産業利用による成果321件）を発表した。ACM ゴードンベル賞（2回）、TOP500 1位（2回）といった名だたる賞を多く受賞した。このような実績が評価され、情報処理学会「情報処理技術遺産」にスパコンのシステムとして初めて認定された。</p> <p>●ビッグデータ処理（大規模グラフ解析）に関するスーパーコンピュータの国際的な性能ランキングである Graph500 において、スーパーコンピュータ「京」による解析結果で、9期連続（通算10期）で第1位を獲得した。</p> <p>●複雑なコード変更を行うことなく、階層型ストレージシステムを有効に活用した高性能計算を可能にするスケラブル チェックポイント/リスタート フレームワーク（SCR）に関する研究が、米国 R&D Magazine 社が主催する R&D Awards を受賞した。</p> <p>●個人の合理的な選択が社会としての最適な選択と一致しない「社会的ジレンマ」について、「京」を用いて3人の公共財ゲームにおける1兆通り以上の戦略を探索することにより、理想的な条件を同時に満たす戦略が少なくとも256個存在するを発見した。また、一般のn人のゲームの場合に、戦略が満たすべき記憶期間の条件についても明らかにし、ドコモ・モバイルサイエンス賞を受賞した。</p>	<p>てのことである。また、今回開発した汎用 CPU は、AI やビッグデータ処理能力が非常に高く、革命的な HPC による成果創出が期待される。この点を評価され、米国 HPC に採用されたことは特筆すべきことであり、非常に高く評価する。</p> <p>●クラウド的な利用サービスは、「京」の運用時には想定されていたものであり、「富岳」の利用拡大において、本サービスの実施は非常に有用なものとなる点において、高く評価する。</p> <p>●プロセッサのスピード、メモリ、通信のバランスがとれたスパコンとして、安定的な運転・運用により、その性能を約7年にわたり最大限に発揮し続けた。また、アカデミア界のみならず、産業界においても多くの成果をあげ、世界の計算科学分野における中核拠点としてリーダーシップを発揮してきたことは、特筆すべきことである。</p> <p>●大規模グラフ解析の性能は、大規模かつ複雑なデータ処理が求められるビッグデータの解析において重要となるもので、「京」は運用開始から7年以上が経過しているが、今回のランキング結果によって、現在でもビッグデータ解析に関して世界トップクラスの極めて高い能力を有することが実証された。「京」の設計思想の高さ、アプリケーションの高度化及び最高レベルの運用により得られた成果であり、高く評価する。</p> <p>●本研究により、科学技術シミュレーションの入出力性能を従来手法に比べ桁違いに向上させることが可能となる。また、本賞は過去1年間の最も優秀な技術革新100件に授与されるものであり、高く評価する。</p> <p>●本成果により得られた戦略は非常に精巧にデザインされており、HPC の利用無くしては導出が不可能で、ゲーム理論における HPC の有用性を示し、新たな領域を開拓した点で非常に意義深いものである。また、生物種間の協調関係を研究する進化生物学（進化ゲーム理論）や、自律分散するコンピュータの協調を分析する情報科学への波及も期待され、非常に高く評価する。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>開発したソフトウェアの利用者拡大を目指し、開発したソフトウェアの向上及び普及活動等を実施するとともに、ポスト「京」に向けた対応に着手する。また、運用技術の開発としては、外部評価を取り入れ、施設運用の効率化、資源利用の効率改善、利便性向上のための研究開発を実施する。</p> <p>また、登録施設利用促進機関その他の関係機関との適切な役割分担と連携により、計算科学に関する研究者等の育成に努める。</p> <p>② 計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動</p> <p>国際的な計算科学分野の中核拠点として、研究所が強みを有するテクノロジー(R-CCSテクノロジー)と、研究所で開発した科学技術・産業・社会に貢献するソフトウェア(R-CCSソフトウェア)とを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する。さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、重要性を増しつつあるデータサイエンスや将来の高性能計算技術に関する研究開発を実施する。</p> <p>平成31年度は、特にSociety5.0の実現に向けたHPCとAIの融合</p>		<p>●データ同化技術を用いて、フェーズドアレイ気象レーダによる30秒毎に更新する三次元降水分布の10分先までの予測という、世界に例のない新たな「3D降水ナウキャスト手法」を開発し、基礎研究からリアルタイムの実応用まで発展させた。</p> <p>●複雑な構造物の計算メッシュを超高速に生成でき、かつスーパーコンピュータの性能を引き出しやすい直交メッシュに基づくオイラー型解法を用いて、流体と構造を統一的にシミュレートする方法を提案し、応用力学論文奨励賞を受賞した。</p> <p>●分子動力学(MD)計算を用いて、酵素活性を低下させる阻害剤分子が標的タンパク質に結合する複数の経路と結合構造を特定し、結合初期に形成される過渡的複合体が経路選択を制御していることを明らかにした。</p> <p>●コンピュータシミュレーションの結果により、現在の地球及び月を作った原因とされる巨大衝突仮説の矛盾を指摘し、月が原始地球のマグマオーシャンから作られた可能性があることを突き止めた。</p> <p>●2件の理研コンソーシアム、1件の技術研究組合において、中核機関として活動した。「富岳」での活用が期待されるソフトウェアの研究開発も着実に推進した。このようなコミュニティの形成やソフトウェアの開発により、成果創出加速プログラムや新型コロナウイルス対策への早期利用が可能となった。</p> <p>●研産学連携コンソーシアム「HPCを活用した自動車用次世代CAEコンソーシアム(22の産学・アカデミア機関より構成)」及び「燃焼システム用次世代CAEコンソーシアム(22の産学・アカデミア機関より構成)」の中核機関として活動した。産業界での実用化に向けた整備を行った熱流体解析ソフトウェアソフトウェアFrontFlow/red-HPC及びCUBEに関し、「富岳」での利用者拡大の一環として、コンソーシアム内でソフトウェアの機能紹介、利用方法に関する教育と実用評価、産業界でのニーズ発掘を行った。</p> <p>また本活動を通じて大規模シミュレーション技術の産業界への普及・展開、さらには「富岳」へ向けた新たな課題について検討を行った。この一環としてSociety5.0の実現に向けたサイバー空間でのデジタルツインの実現について議論し、この結果、2件の研究課題が、富岳成果創出加速プログラムのサブ課題として採択され</p>	<p>●フェーズドアレイ気象レーダによるリアルタイム予測は世界に例がなく、雨雲の立体的な動きを直接考慮する3D降水ナウキャスト手法は全く新しいものである。本研究の成果に基づき、東京五輪での降水予測の実証実験を行う予定であり、ピンポイントで高精度な降水予測はSociety5.0において実現が期待されているスマートシティへの応用等、社会的インパクトが大きく期待され、高く評価する。</p> <p>●高層建築物や自動車等の実運転状態での性能評価においては、本研究成果のような複雑流体構造連成解析が不可欠であり、バーチャル空間でシミュレーションを構築し、フィジカル空間での実運転条件を随時取り入れたデジタルツインの実現に向けて、Society 5.0に大いに貢献できる成果と言える。</p> <p>●通常のMDだけでは探索できない過渡的複合体をgREST法の開発により予測可能とし、様々な標的タンパク質の阻害剤などの設計に貢献すると期待できる。本成果は、8月26日付で非常の影響力の高い雑誌である米国科学アカデミー紀要(PNAS)に掲載されており、非常に高く評価する。</p> <p>●従来の仮説を覆しうる画期的なものである。また、本研究に用いられたシミュレーションプログラム(FDPS)は、他に類を見ないフレームワークであり、月の形成のみならず、津波や土石流といった防災利用及び工学分野への応用も可能であり、様々な知見が得られることが期待される。4月19日付で非常の影響力の高い雑誌である『Nature Geoscience』に掲載されており、非常に高く評価する。</p> <p>●成果創出加速プログラムや新型コロナウイルス関連研究への機動的な計算資源の提供は、Society5.0の実現に貢献するという「富岳」の設計思想を具現化するものであり、特筆すべきことである。これらは、「富岳」のハード面の開発と並行してコミュニティ形成やソフトウェアの開発の着実な実施によるものであり、高く評価する。</p> <p>●HPC計算科学技術の産業界への普及・展開を実現するためには、産学が連携した体制で取り組む必要がある。しかしながらこのような目的の産学連携コンソーシアムは世界的にも極めて希であり、この分野で主導的な役割を担う中核拠点として高く評価する。</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>に注目した高性能計算研究開発を実施する。具体的には、「京」やポスト「京」などの大規模並列環境におけるビッグデータや AI に関する研究開発を行うとともに、実測データとシミュレーションを融合するデータ同化、計算結果データベースの共有化に関する研究、シミュレーション計算の機械学習による代替等の研究開発を行う。さらに、将来の高性能計算科学を見据えた研究を国内外の研究機関と共同で行うとともに、シンポジウム等を開催することにより、研究所内外でのコミュニティ拡大に取り組む。</p> <p>これらの取組により、国際的な計算科学分野の中核拠点として優れた研究開発の成果を世界に向けて発信していくと同時に、国内外の研究機関と交流し、新たな研究開発につなげることで、さらなる成果の創出に結びつける。</p> <p>また、施設公開、講演会等を通じて、広く国民に対して情報提供を行い、国民の理解が得られるように努める。</p>		<p>ている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Society5.0 の実現に資するための国土交通省データプラットフォームを構築するための「都市丸ごとのシミュレーション技術研究組合」(スーパーゼネコン等を含む 19 社が参加)にオブザーバーとして参画している。データプラットフォーム構築するために必須である、都市を構成するインフラストラクチャの外観と構造を自動で DX 化するためのスクリプト言語を開発し、コンサルティングと講習会開催、教材の提供を行った。また、同組合との共同研究を通じてスクリプト言語の開発速度増強と利用促進を図り、データプラットフォームの構築及び HPC の防災・減災分野への普及を拡大させつつある。 ● GENESIS の産業界ユーザーコミュニティ形成に向け、分子動力学(MD)計算を用いて、インシリコ創薬を効率化するために、FEP、gREST、gREST/REUS などの新機能の開発を行った。KBDD(バイオグリッドセンター関西)の活動の中で、GENESIS を紹介し産業界での利用について議論した。また、理研 BDR の泰地チームが主催している「理研-製薬協連携フォーラム」においても GENESIS で利用できる計算を紹介し、今後の連携について議論した。 <p>② 計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動</p> <p>【中核拠点としての役割】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センター長等の強力なリーダーシップの下、「富岳」の着実・確実な開発及び設置調整、「京」の運用の延長ではなく「富岳」の運用方法の検討や運用体制の改善、国際的な複合拠点として国内外の研究機関との交流・連携によるプレゼンスの確立、推進する研究の見直しを含めた研究力の強化等、今後のセンターの発展に向けて有用な礎を築いた。 ● 中核拠点として国内外の研究機関と積極的に研究協力協定及び覚書を結び、19 件(海外 8 件、国内 11 件)の新たな協定等締結し、合計 31 件(海外 17 件、国内 14 件)となった。共同研究については、令和 2 年 3 月 31 に現在で有効な共同研究の数は 60 件である。 <p>【研究推進体制の構築】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「富岳」及びその先のコンピューティングを見据え、Society5.0 の実現、革新的大規模計算科学シミュレーションの技術基盤構築、次世代スーパーコンピュータに向けた対応を軸に各チームの研究計画の見直しを図り、着実な研究実施に向けた道筋をつけるとともに、新たに、ビッグデータや AI 等の先端技術に対応するため、「高性能人工知能システム研究チーム」を立ち上げ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「都市丸ごとのシミュレーション技術研究組合」はゼネコン、シンクタンク、コンサルタントが参画し、国土技術政策総合研究所の委託研究受託先となっている。理研はデジタル都市構築のためのコア技術提供元として重要な役割を果たしていることは高く評価する。 ● 世界最大級の分子動力学計算ができるソフトウェアとして大きな存在感を発揮しており、創薬業界からの期待も高い。富岳でさらに利用拡大進むことが期待できる。 ● Society5.0 への貢献や、「計算科学」と「計算機科学」分野の国際的な複合中核拠点としての礎を、センター長のイニシアティブの下、推進し、これらの改革の方向性が、国内外の有識者を集めた国際評価委員会でも高く評価されていることは、特筆すべき点である。また、「京」の運用の延長ではなく、まったく新しい設計思想で作られた「富岳」の運用方法を見直し、国(文部科学省)に対して建設的な提案を積極的に行っている点は、非常に高く評価する。 ● 研究協力協定等に基づく国内外の研究機関等との連携は、その研究を促進するだけでなく、センターの国内外におけるプレゼンスをさらに向上させるものである。 ● センターの各研究チームによる研究成果や国際的な活動により、計算科学分野においてリーダーシップを発揮していることは高く評価する。特に Society5.0 において必要不可欠となる大規模な深層学習システムや、ソフトウェア、アルゴリズム研究を推進したことは、特筆すべき点である。また、新たな技術による運用体制の構築に取り組むための組織改革は、先を見据えた取り組みとし
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>た。また、「富岳」の運用を見据えた体制強化においては、「富岳」に関するまったく新しい運用方法を取り入れるため、新たに「先端運用技術ユニット」を立ち上げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データ同化分野において、国立中央大学(台湾)やペンシルバニア州立大学(米国)と MOU を締結したほか、気象庁と AI 技術の導入による気象観測・予測技術の高度化に向けた共同研究契約を締結し、研究を推進した。海外連携先との合同ワークショップを 5 件開催したほか、国内外から研究者を講師に招いてのセミナーを開催し合計 238 名が参加し、データ同化をハブとしたイノベーションを生み出す広範な研究コミュニティ及び研究分野の拡大を推進した。 ●「富岳」を中心とした世界トップクラスの AI 学習・推論・利活用の計算環境基盤を構築し、様々な AI アプリケーションを加速すべく、Arm エコシステムをベースとした共同研究に関する MOU を富士通との間に締結し、研究開発を開始した。また、さらなる研究開発加速のために、Arm 社、Linaro 社を加えた 4 者 MOU が締結手続き中である。 <p>【R-CCS ソフトウェア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●分子動力学ソフトウェア GENESIS を海外でも普及させる一貫として、ポーランド・ワルシャワ大学においてワークショップと講習会を行った。また、重点課題 11 において、複数のチームが「京」やその他の HPCI を用いた研究で GENESIS を用いている。「富岳成果創出加速プログラム」で採択された課題においても GENESIS が利用される。GENESIS はコードデザインにより富岳における性能を約 100 倍に高めており、「富岳」の試行的利用の枠組みの中で実施する新型コロナウイルス対策を目的とした研究開発の課題提案に結び付いた。 ●気象シミュレーションのための基盤ライブラリ SCALE において、シミュレーションの再現性向上のための性能改善を行った。SCALE の利用者拡大が進み、本年度中の SCALE を利用した論文が 7 編出版された。また、SCALE を利用した火星の乱流に関する研究が、日本航空宇宙学会論文賞を受賞した。 ●産業界向け熱流体解析ソフトウェアソフトウェア FrontFlow/red-HPC 及び CUBE の開発を進め、産業界での実用化に向けた整備を行った。「富岳」での利用者拡大の一環として、理研産学連携コンソーシアム内でソフトウェアの機能紹介、利用方法に関する教育と実用評価、産業界でのニーズ発掘とその実現に向けた機能強化を行った。ポスト「京」重点課題 8 での活用を通して、CUBE の利点を活用した多目的形状最適化計算や機械学習によるサロゲートモデルの構築に成功し、データ科学融合による新たなものづくりシミュレーションの創出に寄与した。「富岳成果創出加速プログラム」で採択された課題においても CUBE が利用され 	<p>て非常に高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データ同化技術をハブとする各分野の融合研究を目指した取組を進展させるとともに、それらの取組と連携した研究を推進した。また、国内外研究機関や企業との連携や若手研究者の育成は所外からの期待も大きく、研究所内外でのコミュニティ拡大に資するものであり、非常に高く評価する。 ●「富岳」に搭載されるプロセッサ A64FX の能力を最大限発揮し、一般的な AI アプリにおいても活用可能となり、「富岳」が Society5.0 の中心的なインフラとなることが大いに期待できる。また、R-CCS が中心となり国内外において産学連携による研究を遂行していることは、非常に高く評価する。 ●通常の MD だけでなく、String 法や gREST 法、cryo-EM flexible fitting などはユニークな機能であり、最先端の計算を実現できる。このようなエフォートは R-CCS ソフトウェアの普及に大きく貢献したものであり、かつ、今後数年での利用者の拡大も見込まれているため、非常に高く評価する。 <p>さらに、社会的な課題の解決が急務となっている新型コロナウイルス対策に即応できるプロジェクトを直ちに立ち上げたことは高く評価するとともに、「富岳」の真価を発揮する好例として今後の成果に大いに期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●最先端の気象・気候シミュレーションモデルの一つとして世界的な認知度の上昇が進んでいる。さらに、高解像度シミュレーション・データ同化システムの基幹技術として普及が期待される。将来の気象・気候シミュレーション基盤への貢献が期待でき、高く評価する。
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>る。</p> <p>●大規模シミュレーションのためのジョブ管理ソフトウェア OACIS のユーザーインターフェースの使い勝手や安定性の向上のための改良を実施した。また、講習会や国際会議 NetworkX でのハンズオンチュートリアルを開催し利用者の拡大を進め、MaaS をはじめとした種々のエージェントシミュレーションやグラフ解析など様々な実アプリケーションに利用された。</p> <p>【人材育成】</p> <p>●ソフトウェアや計算手法等のワークショップ、スクールを開催するとともに、国内外の学生を各研究チーム等へ受け入れ、計算科学に関する研究者等の人材育成に努めた。</p> <p>また、6月に、仏・原子力・代替エネルギー庁(CEA)との共催で、Maison de la Simulation において日仏の学生を対象とした CEA-RIKEN HPC School を開催した。さらに、7月に、欧州・米・日本・カナダの4機関共催にて毎夏開講(通算10回目)する International HPC Summer School を今年度初めて R-CCS にて開催し、約110名の受講生及び講師等をホストした。また、連携講座の設置(神戸大学、東北大学)や研究員による講義や学生指導(兵庫県立大学)等、大学との連携により若手人材の育成に尽力した。</p> <p>講義においてはスーパーコンピュータを用いた演習の実施の他、ライブや e ラーニングアーカイブによる配信講義を取り入れ、ワークショップでは計算科学技術に係る多分野間の交流を図るグループワークを取り入れる等の工夫をした。</p> <p>● Society5.0 の実現に向け、高性能計算科学に係る研究および研究者育成のための寄附金を募集し、予想以上の反響があり、305件の申込があった。</p> <p>【国際連携】</p> <p>●日米科学技術協定に基づき、米国エネルギー省傘下の研究機関と連携し、HPC の高度化に資する研究および開発を実施した。米国シカゴにおいて開催されたワークショップでは23課題の進捗報告があった。Society5.0 実現や Arm エコシステム構築に向けた取り組みとして新規課題8件の報告を行った。</p> <p>●米国イリノイ大学 National Center for Supercomputing Applications (NCSA) およびフランス Maison de la Simulation(MDLS)との MOU を更新、ドイツ Zuse Institute Berlin (ZIB)とは新たに MOU を締結するなど、海外の計算科学・計算機科学分野における卓越した研究拠点とのネットワーク形成により、研究者間の有機的連携が増進した。またアクセラレータを備える計算機をターゲットとしたプログラミング環境 OpenACC の普及・仕様策定を目指す国際団体である</p>	<p>●複雑なエージェントシミュレーションを行う上での基盤技術として着々と認知度が高まっており、大学や産総研に加えて民間での利用も始まっている。社会シミュレーションにおいて汎用的に利用されるツールとなり、本分野への貢献が認められ高く評価する。</p> <p>●スクール、ワークショップ等の参加および、インターシップ等での R-CCS での受入れは前年度比約20名増の143名にのぼった。研究成果の普及や、将来の HPC 及び計算科学を担う国内外の若手研究者の育成に大いに貢献する取り組みとして、高く評価する。</p> <p>●寄附金の募集は及びその実績は Society5.0 実現に向けた研究者育成に対する取り組みを広く認知してもらう機会となり、高く評価する。</p> <p>●23 課題のうち 19 課題が R-CCS と米国研究機関との共同研究課題であり、システムソフトウェア、プログラミング環境、ビッグデータ、AI、将来のアーキテクチャ等多岐にわたる分野において研究が実施されている。HPC の高度化への貢献が大いに期待できる。さらに、協定の下に置かれた委員会では R-CCS が議長となるなど、中心的な役割を果たしており、高く評価する。</p> <p>●MOU 締結先を含む海外研究拠点から研究者を招聘した研究集会を数多く開催し、国際共同研究の検討や客員研究員受入等の人材交流につながる有機的連携が増進したことは、世界的に求心力を持った計算科学・計算機科学の中核拠点の取り組みとして高く評価する。また各国機関が協力する国際団体への参画は、「富岳」の利用者拡大ならびに機能拡張の可能性検討のみならず、将来の計算機科学分野における発展的な研究および成果の実用化の早期実現に大きく寄与するものと高く評価</p>
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>OpenACC.org、HPC 環境のためのオープンソースフレームワークを開発する The Linux Foundation プロジェクトである OpenHPC、アクセラレータスパコン技術に関する国際拠点間の協調を目的に発足した国際連盟組織である Accelerated Data Analytics and Computing Institute (ADAC)にそれぞれ参画。各国の連携機関と「富岳」を含む将来の HPC 技術研鑽につながる相互連携・協力を図った。</p> <p>●ASEAN 諸国と日本におけるシームレスなデータ共有を行い、「富岳」をはじめとする日本の HPC の活用を促し、ASEAN 諸国の社会的課題の解決に貢献すべく、Asia-Hub 構想を立ち上げ、文科省をはじめとする国内外の関係機関と連携し、人材育成及びテストベッド構築等を目的とした MOU 締結にむけて最終調整を行った。</p> <p>【広報活動】</p> <p>●「富岳」の名称決定にあたり一般から公募し、「京」のときに比べ約 2.5 倍の約 5,200 件の応募があった。名称決定やシャットダウン式典、寄贈式の様子は、主要テレビ局、主要紙や地方紙などメディアで広く報道された。</p> <p>●「京」の撤去にあたり、「京」の筐体や化粧パネル等は、子どもや学生のスーパーコンピュータに対する理解増進に活用してもらうため、希望のあった科学館等 13 館に寄贈された。寄贈にあたっては、寄贈式を開催し、シャットダウンセレモニー同様にメディアの注目を集めた。「富岳」の製造拠点がある石川県(金沢市)にて講演会「富岳を知る集い」を開催し、その様子が全国レベルで報道された。高性能計算科学に係る研究および研究者育成のために寄附した者に対して「京」の CPU を加工した記念品を贈呈するため、準備を進めた。</p> <p>● 情報発信手段として、ウェブを効果的に活用し、継続的に最新情報を発信することで、訪問者数は約 29 万件にのぼった。また、令和元年度の「京」見学者数は、撤去される 8 月初旬までの約半年間で約 5,700 人となり、平成 24 年からの累計では約 9 万人、うち学校関係による見学者は 2.1 万人に達した。</p> <p>●若年層向け広報強化のため、大学生広報インターンを受け入れ、その提案に基づいて広報アニメーションの制作や、決定した「富岳」の名称を周知するためのポスタープロジェクトを実施し、富士山にちなんだ写真を募集したところ、SNS 等を通じて約 1,900 件の応募があった。また「京」の運用終了時のイベントに際して地元高校生からのメッセージをもらい注目を集めた</p>	<p>する。</p> <p>●「富岳」をはじめとする国内 HPC の計算資源や、我が国で培われた共通ストレージシステムの技術を国外にも提供することは、世界におけるプレゼンスの向上に大いに貢献するものである。また、当センターが本構想の中心的役割を担っており、本構想の ASEAN 側の中心国であるシンガポールの国立機関が前向きに協力しており、高く評価する。</p> <p>●適切な時期に効果的なリリースや会見を繰り返すなど、常に話題づくりを心掛けたことにより、TV 報道を含め数多くのメディアにおいてポジティブに報道され、「富岳」への期待感を醸成するとともに、その役割や意義について、国民の理解度を高め、広く関心を集めたことは、高く評価する。</p> <p>● 単に「京」を撤去するだけでなく、後世に残るスーパーコンピュータの歴史としてその一部を残し、CPU を感謝の意味を込めた記念品に加工する創意工夫を行ったことは、非常に高く評価する。</p> <p>●ウェブ訪問者は、「京」シャットダウンのあった 8 月に前年比約 190%、「京」贈呈のあった 9 月に約 140%、寄附金に関する SNS を発信した 1 月に約 140%に達するなど、注目を集めた。</p> <p>●大学生インターン生からの提案に基づいて、今までにない発想で新しい企画を実施できたことは、今後の広報活動を実施するうえで有益であり、若年層に対するプレゼンスの向上に資するものであると評価する。</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>相補的な構造解析に資する基盤技術開発を進める。</p>	<p>射光利用環境の向上、 ③高性能 NMR 等の要素技術開発、 ④X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進、 ⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発に取組む。このことにより、広範な分野の研究開発の進展に貢献し、その整備や利用を通じて産学官の幅広い共用や利用体制構築を実現、また多種多様な人材の交流により人材育成に資することで、科学技術イノベーションの持続的創出や加速に寄与する。</p>	<p>見直すことにより一層のダウンタイム低減を図り、年間総運転時間の 8 割程度の利用時間を研究者等へ提供する。また、平成 30 年度に特定された挿入光源(アンジュレータ)駆動時のビーム微小変動を抑制するためのハードウェア及びソフトウェアの整備に着手する。</p> <p>② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上 平成 31 年度は、X 線画像検出器における計測データの高速・高精度・多量化の実現に向けて、引き続き次世代センサ開発を継続する。さらに、次世代センサを備えた計測システム構築に必要な広帯域データ処理、可視化、解析技術の開発に着手する。</p> <p>③ 高性能 NMR 等の要素技術開発 平成 31 年度は、NMR の高性能化に向けた研究開発では、1GHz 級 NMR 用として世界最小クラスの超高磁場磁石を開発することを目指し、磁石の安全システム構築と固体資料向けの NMR 測定システムの立ち上げ試験を実施するとともに、超高感度 NMR プローブの要素技術開発に着手する。さらに、次世代世界最高磁場 1.3GHz NMR 磁石に向けた要素技術開発を進める。また、クライオ電子顕</p>	<p>展等に貢献する成果を創出できたか。</p> <p>○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>ビームラインを同時に高い出力で運転することに成功した。合わせて、軟 X 線ビームラインは専用の加速器を有するため、3 本の FEL ビームラインで同時に利用実験を行うことが可能となり、令和元年度は総運転時間 6,135 時間、X 線レーザー利用時間は 6,438 時間、ダウンタイムは 312 時間となり、利用運転時間増加を実現した。</p> <p>●平成 30 年度に特定された挿入光源(アンジュレータ)駆動時のビーム微小変動を抑制するためのハードウェア及びソフトウェアの整備に着手しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●SACLA においても、産業利用を進めるための研究基盤及び利用環境の整備を推進し、平成 26 年度にスタートした産学連携プログラムから論文成果が生まれる等産学連携利用が拡大しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>②計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上 ●深層学習を用いた画像解析により、X 線結晶構造解析においてタンパク質結晶試料を自動的に検出するプログラムを開発しており、所期の計画以上に中長期計画が進展した。 ●X 線画像検出器における計測データの高速・高精度・多量化の実現に向けて、次世代センサの開発を実施し、また、次世代センサを備えた計測システム構築に必要な広帯域データ処理、可視化、解析技術の開発を進めており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>③高性能 NMR 等の要素技術開発 ●日本電子株式会社の新しいクライオ電子顕微鏡を基に、単粒子解析と電子線 3 次元結晶構造解析の両方が最適な性能を発揮できるようなシステムを設計し、また、効率的な運用を可能にするソフトウェア開発を行うことで、両技術において、世界最高品質のデータを取得することに成功した。これにより所期の計画以上に中長期計画が進展した。 ●電子回折による全体構造解析と固体 NMR による局所構造解析を、第一原理量子化学計算を用いて統合することで、0.1~1 μm の微結晶から精密な構造解析ができる手法を開発した。</p> <p>●NMR の高性能化に向けた研究開発では、1GHz 級 NMR 用として世界最小クラスの超高磁場磁石を開発することを目指し、磁石の安全システム構築と固体資料向けの NMR 測定システムの立ち上げ試験を実施するとともに、超高感度 NMR プローブの要素技術開発を</p>	<p>●特に放射線損傷の影響を受けやすい試料を扱う実験や室温での自動回折データ収集への活用が期待でき、また、実験効率化の推進が期待される成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●国産クライオ電子顕微鏡を用いた技術開発を通して、単粒子解析と電子線 3 次元結晶構造解析において、世界最高品質のデータを取得することに成功したことへの世界的な評価は高く、同機の普及を進めることに大きく貢献した。また、創薬研究への本格的な応用の加速が期待され、非常に高く評価する。</p> <p>●電子回折による全体構造解析と固体 NMR による局所構造解析を組み合わせた新技術を開発したことは、生活習慣病や花粉症などの低分子医薬品の開発促進や品質向上への貢献が期待できる成果であり、非常に高く評価する。</p>
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>微鏡では、これまで測定できなかった高難度の結晶からのデータ測定が可能となる電子線三次元結晶構造解析システムの開発に取り組むとともに、単粒子解析においては、電子銃の高い干渉特性を活かした高分解能構造解析を目標として、撮影、解析、高品質試料作製加工等の要素技術の開発を引き続き行う。</p> <p>④ X線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進 平成31年度は、引き続き2次元非球面反射光学系開発等のビームライン要素技術開発を行い、コンプトン散乱X線によるイメージング技術開発を行う。これに加え、X線ラマン散乱を用いた実用材料内部の化学状態解析手法の開発に着手するとともに、CT手法を用いた化学状態の三次元可視化の可能性についての検討を行う。</p> <p>⑤ 放射光施設の高度化に向けた要素技術開発 平成31年度は、引き続き次世代ビームラインのプロトタイプ完成に向けて、理研ビームラインの高度化に資する要素技術開発を行う。具体的には、ビームライン自動化のためのオートアライメントシステムの開発に着手する。</p>		<p>進めており、順調に中長期計画が進捗している。さらに、次世代世界最高磁場 1.3GHz NMR 磁石に向けた要素技術開発も進めており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>④X線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進 ●放射光マルチビームを用いたX線タイコグラフィ(マルチビームX線タイコグラフィ)を実証し、従来のX線タイコグラフィと比較して広い観察視野が得られることが示された。 ●2次元非球面反射光学系開発等のビームライン要素技術開発を行い、コンプトン散乱X線によるイメージング技術開発を行っており、順調に中長期計画が進捗している。 ●X線ラマン散乱を用いた実用材料内部の化学状態解析手法の開発に着手するとともに、CT手法を用いた化学状態の三次元可視化のための検討を進めており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発 ●SACLAの軟X線ビームライン(BL1)において、KBミラーと回転楕円ミラーの二つの集光ミラーを組み合わせた「ハイブリッド型集光システム」を開発し、軟X線FELのナノ集光に成功した。</p> <p>●ビームライン自動化のためのオートアライメントシステムの開発を進めており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●東北大学に建設中の次世代放射光施設に関して、RSCに所属する研究者が、次世代放射光施設の建設主体である量子科学技術研究開発機構の客員研究員を兼務し、光源加速器の設計について中心的な役割を果たすなど、次世代放射光施設の整備に全面的に協力を進めている。</p> <p>●令和元年度は、SPring-8に隣接するSACLAからSPring-8に電子ビームを入射する輸送システムを整備した。</p>	<p>●従来のX線タイコグラフィよりも広い観察視野が得られるマルチビームX線タイコグラフィを実証したことは、観測試料の広視野・高分解能のイメージングへ応用されることが期待できる成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●従来の集光ミラーでは困難であった軟X線FELのナノ集光に成功したことは、集光ビームの小ささを生かして、微細構造分析への応用が期待される成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●次世代放射光施設は軟X線領域に強みを持つ放射光施設であり、硬X線領域に強みを持つ放射光施設であるSPring-8との相補的な利用が期待されている。SPring-8で培ってきた技術を次世代放射光施設にも活用するために積極的な協力を行っていることは、今後の日本全体の放射光分野の競争力向上や、産学官の放射光利用におけるあらゆる分野の科学技術力向上や産業活性化につながる取組であり非常に高く評価できる。</p> <p>●SACLAからSPring-8に電子ビームを入射する輸送システムを整備したことは、SPring-8の電子ビームの品質向上による産学官の利用実験環境の向上につながるだけでなく、老朽化が進んでいるSPring-8線形加速器とシンクロトロン施設の保守費や光熱水費などの固定経費の低減にもつながる取組であり高く評価できる。</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
I-3-(3)	バイオリソース研究

2. 主要な経年データ							
① 主な参考指標情報				② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)			
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	12 64	5 83					
連携数 ・共同研究等 ・協定等	88 4	79 2					
特許 ・出願件数 ・登録件数	4 0	5 0					
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	75 310,134	90 409,566					
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	1,940,393	1,784,007					
従事人員数	118	125					

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
基礎基盤研究から社会的課題を解決する開発研究までの幅広い研究に対して、社会的ニーズ・研究ニーズを捉えながら、利用価値、付随情報、品質等について世界最高水準のバイオリソースを戦略的に整備し、提供する。また、効果的・効率的なバイオリソース整備を実施するために、保存・利用技術等の基盤技術開発を実施する。さらに、研究動向を的確に把握し、整備したバイオリソースの利活用に資する研究開発を推進する。加えて、バイオ	バイオリソースは、幅広い分野のライフサイエンス研究や産業活動に必要不可欠な研究材料であり、科学技術イノベーションの推進における重要な知的基盤として、戦略的・体系的に整備する必要がある。本研究では、我が国の中核的拠点として、研究動向を的確に把握し、社会的ニーズ・研究ニーズに応え、①世界最高水準のバイオリソース整備事業を実施する。また、バ	① バイオリソース整備事業 平成31年度は、以下の事業を行う。 (ア)高次生命現象の遺伝子機能解明やヒト疾患に対する創薬・治療法の開発研究に有用なモデルマウス系統、 (イ)環境応答機構の解明に貢献するシロイヌナズナ及び穀物研究に貢献するミナトカモジグサの野生由来株、変異体・形質転換体、 (ウ)基礎研究、医学研究、創薬研究に必要なヒト及び動物由来の培養細	(評価軸) ○中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。 ○研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ○研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発	●今期の実績は、全てのリソースで保存数/提供件数の目標を上回り、累積提供数は30,100件と、目標値22,000件を大きく超える137%の実績を達成した。利用者による論文発表の累積数は3544、特許公開の累積数は560であった。提供したリソースの約12%が論文発表に、約1.9%が特許公開に繋がったことは、科学技術イノベーションの発展に大きく貢献していることを示している。また、海外への提供件数は7,483件で、提供の25%を占めることは、我が国の科学外交上においても誇るべき大きな国際貢献であり、理研ブランドの国際浸透にも寄与している証左である。BRCの高い定評と信頼は、例えば微生物リソースの寄託の約80%が海外からであることにも表れている。 ① バイオリソース整備事業 a.収集・保存・提供事業 ●実験動物では、高次生命現象の遺伝子機能解明やヒト疾患に対する創薬・治療法の開発研究に有用なモ	●バイオリソース研究センター(BRC)は、主要な生物研究材料である実験動物・マウスや実験植物の個体から、ヒト・動物・植物の細胞材料、遺伝子材料、微生物まで、一機関で整備・提供する世界でも類のないバイオリソース機関である。各リソースが世界3大拠点の一つであり、我が国が誇るべき世界最高水準の国際的な研究基盤であることを非常に高く評価する。また、左記の実績は、我が国のみならず、国際的な研究コミュニティの支持と理解を得て、研究動向と研究ニーズに沿った最先端のバイオリソースを積極的に収集・整備・提供した結果であり、非常に高く評価する。 ●遺伝子機能解明研究に有用なマウスの拡充に加え、特に社会ニーズ、研究ニーズに応えたヒト疾患に対する

<p>リソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。</p>	<p>イオリソース整備事業を効果的・効率的に実施するために、 ②保存・利用技術等の開発を行う基盤技術開発事業を実施する。さらに、研究動向及びニーズに的確に対応するため、 ③バイオリソース関連研究開発プログラムを実施する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。</p>	<p>胞株、多能性幹細胞、疾患特異的 iPS 細胞、(E)ライフサイエンス研究の広範な分野で必要とするゲノム及び cDNA クローン、細胞の分化状態を可視化する蛍光標識遺伝子クローン、遺伝子導入ベクター、(オ) 地球環境及びヒトの健康増進の研究に微生物の収集・保存・提供を行う。加えて、前年度実施した動物、細胞、微生物のメタデータ統合及び、マウス表現型解析に関する大規模データ解析の成果を踏まえ、ホームページ公開コンテンツの改善、充実と発信を行う。これらの取組により、以下の保存数、提供総件数の目標を目指す。(別紙参照) 平成 31 年度は、研究結果の再現性が確保されたバイオリソースを提供するために、最新の ISO9001:2015 国際品質マネジメント認証に従い、遺伝子検査、微生物検査、質量分析等に関する最先端検査技術を継続し、厳格な品質管理を実施する。また、バイオリソースとその特性情報の利活用向上を図るため、リソース横断検索機能を開発する。さらに、集積されたバイオリソースを災害から守り安全に保管するため、播磨事業所に設置したバックアップ施設に逐次移管する。アジア研究リソースセンターネットワークや国際マウス表現型解析コンソーシアム等</p>	<p>展等に貢献する成果を創出できたか。</p> <p>○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</p> <p>(評価指標) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>デルマウスを収集、保存、提供した。今年度は、自閉スペクトラム症に対する創薬・治療法の開発研究に有用なマウス、痛覚研究や鎮痛剤の開発に有用なマウス、出血性疾患の遺伝子治療法の開発に有用なマウス等の社会ニーズ、研究ニーズの高いモデルを整備した。</p> <p>●実験植物では、植物の環境応答機構の解明に貢献するシロイヌナズナの変異体・形質転換体、及び穀物研究に貢献するミナトカモジグサの野生由来株を収集した。またシロイヌナズナとミナトカモジグサの種子、遺伝子及び培養細胞株を提供した。加えて、GFP 等マーカー遺伝子の発現ベクターの検査及び提供を行った。</p> <p>●細胞材料では、ヒトがん細胞株、ヒト疾患特異的 iPS 細胞株、動物由来の細胞株等の基礎研究、医学研究、創薬研究等に有用な培養細胞株を収集し、培養・品質検査・保存・提供を実施した。今年度、整備したヒト疾患特異的 iPS 細胞株には、これまでに寄託がなかった「嚢胞性線維症」「沖縄型神経原性筋萎縮症」等の疾患由来の細胞株(39 疾患、100 患者、219 株)も含まれている。</p> <p>●遺伝子材料では、広範な研究分野で必要とするゲノム及び cDNA クローンを収集し、提供した。ゲノム編集用ベクター、細胞の分化や細胞周期の状態を可視化するための蛍光標識分化特異的発現遺伝子クローン並びに高効率の遺伝子導入ベクターを収集し、提供した。</p> <p>●微生物材料では、ヒト・動物腸内の細菌や、様々な環境から分離された微生物、植物根圏に共生する微生物等、健康と環境の研究に有用な多種の微生物を収集して、保存・提供した。今年度は、新種の難培養性アーキアや新種の難培養性ヒト腸内共生細菌等の整備を複数行った。</p> <p>●前年度実施した動物、細胞、微生物に加え、遺伝子(約 42 万件)および植物(約 63 万件)のメタデータ作成を行い、5 つのリソースの情報統合を達成した。また、BRC のウェブサイト公開コンテンツ改訂作業を行い、さらなる充実を図った。さらに、リソース利活用向上に向けた情報発信として、新たにマウス表現型の相互関係データベース、マウスゲノム多型データベースを公開した。加えて、リソース横断検索機能を開発し、遺伝子等のキーワードを用いて、5 つのリソースを一度に検索できるようにした。</p> <p>数値実績(別紙)</p> <p>b.バイオリソースの質的向上、品質管理 ●寄託されたリソースに 10%程度存在する情報の不備、誤り等を是正もしくは排除して、真正なバイオリソースを提供した。ゲノム編集マウスの遺伝品質検査、マウス系統微生物汚染検査、iPS 細胞に残存する複製時使用遺伝子の厳格な検査等を実施して、質的向上、品質管理を図った。引き続き、品質検査項目と検査結</p>	<p>創薬・治療法の開発研究に有用なモデルマウス系統の充実が顕著であり、高く評価する。</p> <p>●環境応答機構の解明に貢献する実験植物リソースの収集を重点的に行い、社会ニーズ、研究ニーズに応えたことを評価する。</p> <p>●収集・保存数は目標数を超える実績をあげることができ、さらに iPS 細胞の提供数が目標数を大幅に超えた。学術機関のみならず産業界にも多数提供し、多くの成果論文、特許申請に貢献した。非常に高く評価する。</p> <p>●蛍光蛋白質等、最先端のリサーチツールの知的財産権等を所有する研究機関・企業から許諾を得て、それらを利用して開発されたバイオリソースのコミュニティへの提供を可能としており、研究の発展への大きな貢献であり、高く評価する。</p> <p>●細菌・アーキア種の基準株の整備で世界第2位の保有数を達成し、他機関では困難な難培養微生物や研究ニーズの高い共生微生物の整備を進め、海外からの寄託も多く、国際的微生物保存機関として認知されている。また、産業界にも大きく貢献しており、非常に高く評価する。</p> <p>●バイオリソース利活用向上に向けた情報基盤を充実させ、検索機能の高度化を実現し、バイオリソースを利用した研究の推進に大きく貢献しており、非常に高く評価する。</p> <p>●国際的品質マネジメント規格 ISO9001 認証を 10 年に亘って維持、運営することでバイオリソースへの信頼性の確保に貢献している。また、真正なバイオリソースを恒常的に提供することで研究の再現性を向上させ、研究の効率化を高め、国民のライフサイエンスに対する信頼を得ることに大きく貢献している。実験植物 1 系統の誤</p>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>のバイオリソースの整備に関する国際的取組に参画し、主導する。加えて、研究所内外の学生・研究者・技術者を対象とした、バイオリソースを効果的に活用するためのiPS細胞の取扱い、マウス体外受精法、マウス表現型解析法、嫌気性微生物の取扱い等の研修事業を、筑波大学、南京大学、ソウル国立大学等の国内外の大学等とも連携し、実施することにより、人材を育成するとともに、高度な技術を普及・移転する。</p> <p>②基盤技術開発事業 バイオリソース整備事業を安定的かつ効率的に実施するため、平成31年度は、前年度に開発した非凍結輸送法の、BALB/c等5つの近交系での至適化を行う。また、体外受精・胚培養の困難なマウスの過剰排卵誘起と人工授精の併用による、これまで以上に効率的に受精卵を獲得するための最適条件を定める。生体への復元技術の改良として、ゲノム刷込みを正常化することによってクローンの出生率を向上させる。さらにB6マウス等の胎盤の幹細胞の高品質化のために、これらの細胞におけるヒストンの特性解析を行う。</p> <p>③バイオリソース関連研究開発プログラム</p>		<p>果等の品質管理及び提供したバイオリソースの不具合等の情報を日本語並びに英語のホームページに掲載し、透明性と公開性をもって事業を実施した。また、遺伝子材料に同梱する資料のバーコード管理を実務で運用し、バイオリソースの提供事業の精度の向上及び効率化に大きく寄与している。実験植物で、誤った1系統の種子を提供する事例が発生した。本事例は実験植物開発室が自ら発見し、即時に利用者へ連絡するとともにウェブサイトへの掲載等を速やかに行い、本事例による研究結果への影響がないことを確認した。さらに、徹底的な原因究明・改善策の検討を経て、作業手順書の大幅な見直し・改定、バーコードシステムの導入によるリソース管理、作業の二重チェック体制の構築と実行等、ハードとソフト、両面からの対策を立て、更なる業務の質向上に確実につながる取組を実施した。</p> <p>●提供件数が多い細胞材料及び微生物材料については国際品質マネジメント規格ISO9001:2015を維持し、規格に沿って品質管理を厳格に行い、真正なバイオリソースを恒常的に提供する体制を維持、運用した。ISOの品質管理の理念と方法を他のリソース部門へも水平展開し、品質向上に貢献した。</p> <p>c. 人材育成 ●技術系職員のキャリアパスの構築を推進するため、リソース取扱い技術等の研修を実施した。また、事業への貢献度という観点に重きをおいた人材評価を導入した。若手人材育成の一環として、アジアの学生・大学院生を対象とした第8回マウスサマータークショップを、南京大学、ソウル国立大学と連携して、8月つくばにて開催した。また、若手職員が企画して12月に開催した第6回若手BRC Conferenceを支援した。</p> <p>d. 技術研修及び普及活動 ●BRCが保有するバイオリソースの利用促進と高度な技術の普及を目的として、ヒトiPS細胞培養技術、マウス顕微授精に関する技術、微生物の乾燥保存技術、遺伝子改変マウス作製法に関する技術、シロイヌナズナの接木に関わる技術等の研修を開催した。日本分子生物学会、日本癌学会、日本免疫学会、日本ゲノム編集学会等の年会でブース展示を行った。</p> <p>e. 国際協力 ●International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC)は、ヒトの全遺伝子の機能と疾患との関連に関する百科事典を作成するため、ヒトと同じ哺乳類であるマウスの全遺伝子の遺伝子破壊マウス系統を作製し、表現型を解析する国際プロジェクトである。BRCは発足当初よりメンバーであり、他の12の国と地域の17機関とともに活動している。他の機関とともに、分担し</p>	<p>提供は、結果として徹底的な原因究明・改善策の検討を経て更なる業務の質向上に確実につながる取組に繋がったことを評価する。</p> <p>●バイオリソース等の研究基盤整備に携わる研究者、技術者の育成は、我が国の大学等では十分に実施されていない。BRCが単独、あるいは国内外の関係機関とも連携して実施している研修等は、国内にとどまらず、国際的にも人材の育成と確保に大きく貢献するものであり、非常に高く評価する。</p> <p>●IMPCへ参加することにより、マウスリソースと付随情報の拡充、発表論文による情報発信、さらに我が国の国際貢献を示すことができ、学術的に、また科学外交上も極めて重要であり、高く評価する。さらに、ANRRC等のアジア連携、またリソース関連の国際連携でリーダーシップを発揮し、主導していることは、非常に高く評価する。</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>高次生命現象、老化、共生等の学術的に重要な課題及び難病や加齢性疾患の克服、創薬、食料増産等の社会的に喫緊の課題の解決のために、バイオリソースの利活用を促進する研究開発を行う。平成31年度は、以下の事業を行う。</p> <p>(ア) iPS 創薬基盤開発として、引き続きアルツハイマー病、ALS等の神経難病等を対象にした疾患モデル化、及び創薬アッセイの簡便化を実施するとともに、これら技術を用いたアカデミア・企業等との共同研究・支援を行う。(イ) iPS細胞高次特性解析開発として、非常に重篤であるにも関わらず、これまで治療法が確立しておらず発症機序も不明である4p欠失症候群等の染色体異常関連難病の疾患特異的iPS細胞から、その病態に関わる細胞を分化させ、健康人由来細胞との比較解析により病態モデルを作出するとともに、遺伝子レベルでの変異を明らかにするために疾患特異的iPS細胞に対してゲノム解析を引き続き実施し、変異を同定する。また、疾患特異的iPS細胞の比較対照となる遺伝子変異を修復したiPS細胞を作製する。(ウ) 次世代ヒト疾患モデル研究開発として、日本人患者のゲノム情報と病態を反映したALS、脳血管疾患を含め前頭側頭葉変性症、アルツハイマー病を含む認知</p>		<p>て、新規4系統(累計100系統)の遺伝子破壊マウスを作出、12系統の表現型解析を行い、その成果をウェブサイトで公開、また2報の共著論文を発表した。さらに、アジアのリソース整備の底上げのため、理研BRCが韓国、中国との関連機関と連携して設立したAsian Network of Research Resource Centers (ANRRC)の第11回国際会議を10月にフィリピン・ロスバニョスにて開催した。今回の理事会で、城石センター長が副議長・理事に就任した。また、小幡特別顧問が、国連SDGsの目標達成におけるバイオリソースとANRRC/BRCの役割についての基調講演を行った。</p> <p>② 基盤技術開発事業</p> <p>●BALB/cを含む近交系5系統の非凍結胚による輸送法の至適化を行った。その結果に基づき、多系統の遺伝的背景を持つ遺伝子改変マウスの非凍結胚を輸送することが可能になった。また、体外受精・胚培養の困難なA系統において、抗インヒビリン血清を用いた過剰排卵法と人工授精の併用により、A系統の安定的保存と供給が可能になった。ゲノム刷り込みの正常化により、クローンマウスの出生率を従来の3%から国際的に最高レベルの7%へ改善した。さらに、胎盤の幹細胞において抑制性ヒストン変異H3.1の大規模なゲノム上への集積を発見した。この胎盤系列細胞の特異性を、胎盤幹細胞の品質維持のための指標として確立した。</p> <p>③ バイオリソース関連研究開発プログラム</p> <p>●iPS創薬基盤開発チームは、アルツハイマー病iPS細胞を用いた共同研究により、アルツハイマー病の病因分子の評価を実施し、新たな病態を発見した。遺伝性脳小血管病iPS細胞を用いた疾患細胞のモデル化を行い、論文発表、プレスリリースを行った。視覚系難病患者由来のiPS細胞を作製して品質チェックを行い、論文を発表して世界の研究コミュニティにおける当該iPS細胞の利活用を促進した。企業に技術指導を行い、疾患iPS細胞を用いた、アルツハイマー病の細胞モデル及び病因分子のアッセイ系、神経細胞分化誘導法を導出した。</p> <p>●iPS細胞高次特性解析開発チームは、4p欠失症候群等の染色体異常関連難病患者由来の疾患特異的iPS細胞から、その病態に関わる運動神経細胞、神経堤細胞を分化させ、健康人由来細胞との比較解析により、それらの細胞種でのゲノムワイドな遺伝子発現の違いを同定した。さらに比較ゲノムハイブリダイゼーション(CGH)アレイにより、染色体欠失領域に含まれる遺伝子群を同定した。また、疾患特異的iPS細胞の原因遺伝子変異を修復した比較対照用のiPS細胞を作製するため、染色体異常関連難病患者由来も含め、複数の疾患特異的iPS細胞の遺伝子変異を同定した。</p> <p>●次世代ヒト疾患モデル研究開発チームは、エレクトロ</p>	<p>●左記の技術により、多数のマウス系統の胚での国内非凍結輸送が可能になり、また受精卵作出技術がさらに効率化したことにより、マウスリソースの提供および生産の大幅な技術改善を達成したことを高く評価する。</p> <p>●アルツハイマー病等の難治性疾患に対する医薬品開発につながる新たな病態の発見を含む重要な成果であり、非常に高く評価する</p> <p>●4p欠失症候群特異的iPS細胞の特性解析と病態モデルの研究成果は世界初であり、高く評価する。遺伝子改変iPS細胞株の開発は、順調に進んでいる。</p> <p>●ゲノム編集法への新技術の開発・導入により、遺伝子</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>症に関わる神経難病のモデルマウスを作製する。(エ)マウス表現型解析開発として、研究コミュニティが開発した遺伝子改変マウスについて、胎児期から老齢期まで国際標準法による表現型解析を引き続き実施する。また軟組織のX線イメージングに最適な方法の開発のために、前年度に開発した新規造影剤とX線源の種類や検出器の改善・改良を行う。さらに、これまでに整備した複数の解析プラットフォームを国内研究者に引き続き提供する。(オ)疾患ゲノム動態解析技術開発として、画像情報処理・機械学習を用いたシングルセルの分化状態の定量的評価技術の高精度化を計るとともに、この技術を多能性幹細胞の分化・脱分化状態の解析に適用する。(カ)植物-微生物共生研究開発として、野外環境の微生物叢を同定した上で、根圏微生物の単離・培養、及びハイスループットな単離培養法による基本的な実験系を構築する。また、共生研究に有用なミナトカモジグサの系統を整備する。さらに、前年度に収集した共存栽培のための各種情報をもとに、モデル植物-アーバスキュラー菌根菌・根圏細菌・植物内生菌を使った共生の実験系の最適化を行う。</p>		<p>ポレーションによるゲノム編集法を改良し、標準系統マウスならびに垂種由来系統マウスへの変異導入を効率化した。この手法を安定的に運用して、ヒト疾患点変異・塩基欠失を有する8系統のマウスを樹立した。さらに、ALS 関連遺伝子にみられる疾患変異を容易にマウスに導入するため、組換え酵素を利用したヒト変異遺伝子のノックインシステムを構築した。これにより、多数のALS 遺伝変異の効率的な疾患リスク評価が可能となった。</p> <p>●マウス表現型解析開発チームは、国際標準表現型解析パイプラインを用いて、BRC が作出した12系統の遺伝子破壊マウスの若齢期、加齢期の表現型解析を完了し、結果をIMPC の成果としてBioinformatics誌に発表した。また、国内の研究者向けに、国際標準表現型解析パイプラインによる31系統の遺伝子改変マウスの解析支援を実施し、得られた結果を、Nature Immunology 誌等で共著論文として発表した。さらに、X線CTイメージングにおいては、新規造影剤を開発、それらの造影剤についてX線種と検出器等との組合せの最適化を行い、高精細イメージング技術を構築した。</p> <p>●疾患ゲノム動態解析技術開発チームは、前年度に開発した明視野画像を基にした細胞評価法の分子レベルの裏付けとして、1細胞レベルの遺伝子発現解析を実施し、細胞分化状態の定量的評価技術の高精度化を行った。また、明視野画像だけでなく、細胞個々の分子変動を検出可能なラマン分光顕微鏡の解析データと遺伝子発現データを総合し、ラマン解析により、ヒトiPS細胞の分化過程における細胞特性の変化を非侵襲的に検出可能であることを示した。</p> <p>●植物-微生物共生研究開発チームは、水田や畑での根圏微生物叢の群集構造を明らかにし、根圏土壌から特徴的な菌根菌の分離・同定を行なった。加えて、ハイスループットに根圏微生物を単離する新規培養技術の核となる実験条件を特定した。植物-微生物共生の実験系として、ミナトカモジグサの種子増殖法を確立し、アーバスキュラー菌根菌の植物生育における共生効果を評価できる栽培法を構築した。</p> <p>●細胞材料開発室、遺伝子材料開発室、iPS細胞高次特性解析開発チームは、連携して、細胞の分化状態、または未分化状態で特異的に発現するマーカー遺伝子をCRISPR/Cas9ゲノム編集技術により導入した細胞株を作製した。予想通りのマーカー発現を確認した6細胞株を寄託して提供可能とした。</p>	<p>改変疾患モデルマウス作出の効率化を達成しおり、高く評価する。</p> <p>●Bioinformatics 誌に発表した論文は、IMPC 国際連携によるパイオリソース大規模解析により初めて可能となったインパクトのある成果である。国内研究者向けの表現型解析支援は、国内のマウスを用いた研究の発展に大きく貢献し、得られた結果を複数のNature 姉妹誌等に共著論文として発表しており、高く評価する。</p> <p>●明視野画像を基にした細胞分化状態の定量的評価技術の高精度化に加え、ラマン分光解析により、明視野画像では得られない分子情報を取得し、これが細胞分化状態の評価に利用可能であることを示した。この成果は、細胞リソースを高い品質で維持する技術開発に繋がり、高く評価する。</p> <p>●菌根菌の分離培養系の確立と、菌根菌の機能評価ができるミナトカモジグサの実験系の確立を同時に進めたことは、今後の植物共生微生物の開発研究に貢献できる。複数のリソースを保有するBRC ならではの分野連携であり、国際的にも新規性があり高く評価する。</p> <p>●2つの開発室と1つのチームが連携することにより、研究ニーズに応えるリソースの整備と提供が初めて可能になった。非常に高く評価する。</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【Ⅱ】		業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	B
研究所が行う業務の運営について、以下に示す取組を行うとともに、法人独自の創意工夫を加えつつ、その改善に取り組む。	研究所は、必要な事業の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の整備に取組、引き続き経費の合理化・効率化を図るとともに、独自の創意工夫を加えつつ業務運営の改善に取り組む。	研究所は、必要な事業の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の整備に取組、引き続き経費の合理化・効率化を図るとともに、独自の創意工夫を加えつつ業務運営の改善に取り組む。		【業務実績総括】 ● 効率的な運営体制のため不断の見直しを進めた。具体的には以下の通りの実績を挙げた。 ・ 経費等の合理化・効率化については、削減目標である 1.16%の合理化を達成した他、エネルギー使用の合理化については法定目標を十分達成するなど順調に計画を遂行した。 ・ 人件費の適正化については、高度人材の確保をしつつ人件費の適正化を着実に進めた。 ・ 調達の合理化については、調達等合理化計画に基づく取組を着実に進めた。	左記の実績を踏まえ、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B 評価とする。		

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-1】	経費等の合理化・効率化

2. 主要な経年データ									
評価対象となる指標	達成目標	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報
一般管理費（人件費、特殊経費及び公租公課を除く。）及び、業務経費（人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。）の合計	前年度比 1.16%以上の効率化	1.16%減	1.16%減						前年度比 新規に追加されるもの、拡充分は除外

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	
組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効	運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費（人件費、特殊経	平成 31 年度は、運営費交付金事業において中長期計画に沿って経費等の合理化・効率化を図る。	（評価軸） ・経費を合理的かつ効率的に執行したか （モニタリング指標） ・一般管理費、業務経費の	●業務の合理化・効率化を図るため、不要となった実験機器のリサイクル活用、研究機器の共用利用等の取り組みを実施し、削減目標である 1.16%、494,219 千円の削減を達成した		

<p>率化を図る。運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎年度平均で前年度比 1.16%以上の効率化を図る。なお、新規に追加されるもの及び拡充される分は、翌年度から同様の効率化を図る。</p>	<p>費及び公租公課を除く。)及び、業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎事業年度に平均で前年度比 1.16%以上の効率化を図る。新規に追加されるもの及び拡充される分については、翌年度からの同様の効率化を図る。また、毎年の運営費交付金額の算定に向けては、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意する。</p>		<p>削減率</p>		
	<p>恒常的な省エネルギー化を進め、光熱水使用量の節約及び二酸化炭素の排出抑制に取組み、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境を整備する。また、研究所全体で研究スペースの配分等を調整する体制により、限られた研究スペースをより有効に活用する等資源活用の効率化を図る。</p>	<p>恒常的な省エネルギー化に対応するための環境整備を進め、光熱水使用量の節約及び二酸化炭素の排出抑制に取組み、節電要請等の状況下にあっても継続可能な環境を整備する。また、省エネルギー推進に向けた取組として、エネルギー使用のモニタリングと見える化を推進し、多様な啓発活動による職員等への周知徹底、エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催、施設等の使用量把握及び分析の強化、エネルギー消費効率最も優れた製品の採用をさらに促進する。さらに、研究所全体の研究スベ</p>	<p>(評価指標) ・省エネルギー化等に対応した環境整備を進めることによる、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境の整備状況</p>	<p>●恒常的な省エネルギー化のための環境整備 以下の取組により、全理研のエネルギー使用量は、原油換算で 133,791kl(対前年度比 90.1%)、省エネ法の判断基準であるエネルギー消費原単位は、過去5年間の平均で目標の 1%に対して、2.3%減少した。 ・マルチエアコン、冷温水発生機、変圧器などを高効率型に更新、MDU プレーカー、LED 照明などを導入及び断熱効果を目的とした外壁遮熱塗装の採用や二重サッシ化などにより省エネルギー化及び二酸化炭素排出抑制に取り組んだ。 ・外気の熱負荷を考慮し、複数ある熱源機器を最適な運転台数とすることで省エネルギー化を行った。 ・電力監視装置の更新と、受電電力表示用 PC の更新を行った。</p> <p>●大型共用施設への対応 スパコン「富岳」設置に際し、アモルファストランズ等の省エネ機器を一部採用するとともに、BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム)により冷熱源設備をモニタリングし、高効率運転への取り組みを始めたことにより、より一層の省エネ化が期待される。 「富岳」のプロトタイプがスパコンの省エネ性能を示すランキングである Green500 List において、世界1位を獲得した。</p>	<p>適切に計画を遂行していると評価する。</p>

		<p>スの配分等について、施設委員会において各事業所が取りまとめた要望を調整して建物利用計画を策定し、限られた研究スペースをより有効に活用する等、資源活用の効率化を図る。</p>		<p>●使用量把握及び分析のための継続的な取組 特高変電所(開閉所)において、毎月の最大電力及び電力使用量を把握するとともに、夏季期間中は各バンクの最大電力を日単位・時間単位で監視・把握し、使用電力のピーク予測と対策について検討した。</p> <p>●省エネルギー推進に関する啓発等 デマンド管理の実施により、ピーク時の電力余裕率が1%を切った場合には、施設運転に携わる関係者らと事前に策定した節電メニューを実行し、さらに逼迫した場合には放送で研究者に節電への呼び掛けを計画した。(今夏は、構内放送を実施する事態には至らなかった。) また、職員宛一斉メールにより、クール・ビズ等省エネ対策の励行を呼び掛けたほか、職場巡視の際の不在室消灯を行い、建屋や部屋の利用状況に応じて管理を行った。</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-2】	人件費の適正化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>適切な人件費の確保に努めることにより優れた研究者及び研究支援者を育成・確保するべく、政府の方針に従い、必要な措置を講じる。給与水準については、国家公務員の給与水準を考慮し、手当を含め役員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。なお、国際的に卓</p>	<p>「特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針」(平成28年6月28日閣議決定)等の政府の方針を踏まえ、特定国立研究開発法人として世界最高水準の専門的な知識及び経験を活用して遂行することが特に必要とされる業務に従事する者について、国際的に卓越した能力を有する人材を確保する。給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務</p>	<p>特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針(平成28年6月28日閣議決定)等の政府の方針を踏まえ、特定国立研究開発法人として世界最高水準の専門的な知識及び経験を活用して遂行することが特に必要とされる業務に従事する者について、国際的に卓越した能力を有する人材を確保する。給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務</p>	<p>(評価軸) ・人件費を合理的かつ効率的に執行したか</p> <p>(参考:評価の視点) 【給与水準】 ・給与水準の高い理由及び講ずる措置(法人の設定する目標水準を含む)が、国民に対して納得の得られるものとなっているか。 ・法人の給与水準自体が社会的な理解の得られる水準となっているか。 ・国の財政支出割合の大きい法人及び累積欠損金のある法人について、国の財政支出規模や累積欠損の状況を踏まえた給与水準の適切性に関して検証されているか。</p>	<p>【ラスパイレス指数(令和元年度実績)】 ●適正な給与水準に向け、給与改定等を行った結果、ラスパイレス指数は、110.7(平成30年は111.6)であった。</p> <p>●戦略重点科学技術の推進等社会からの要請・期待に応える一方で、高度人材の確保と人件費削減の両面に対応するために少数精鋭化を進めており、学歴構成は大卒・院卒以上の学歴を有する者が多く在籍することが指数に大きく影響している。</p> <p>●給与水準の比較対象者に占める管理職の割合がやや高い水準となっているが、一部の無期雇用職員、任期制職員や派遣職員等を給与水準比較対象外とした結果であり、これを見込めば国家公務員と遜色ない。なお、累積欠損金は無い。</p> <p>●令和2年3月に、借上住宅使用料を見直して職員の借上住宅自己負担率を26%から30%へ引き上げた。</p>	<p>適切に計画を遂行していると評価する。</p>

<p>越した能力を有する人材の確保のために、必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努める。</p>	<p>を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等厳しく検証する。自らの給与水準が国民の理解を得られるか検討を行った上で、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講ずるとともに、その検証やこれらの取組状況について公表していく。</p> <p>なお、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努めるものとする。</p>	<p>を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等、厳しく検証する。自らの給与水準が国民の理解を得られるか検討を行った上で、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講ずるとともに、その検証やこれらの取組状況について公表していく。</p> <p>なお、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努めるものとする。</p>	<p>【諸手当・法定外福利費】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法人の福利厚生費について、法人の事務・事業の公共性、業務運営の効率性及び国民の信頼確保の観点から、必要な見直しが行われているか。 	<p>●優れた研究成果を創出していくためには、優秀な研究者の確保が不可欠であり、国際社会で活躍する卓越した研究者を確保するためにも、給与上の優遇措置を講ずることは、社会的な理解を得られる範囲にある。</p> <p>【福利厚生費の見直し状況】</p> <p>●レクリエーション経費・食堂業務委託については国に準じて公費支出は行っていない。</p>	
-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-3】	調達の合理化及び契約業務の適正化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成27年	研究開発が国際的な競争の中で行われることを踏まえ、契約を迅速かつ効	契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式に	(評価軸) ・契約の適正化を推進したか	別紙参照。	順調に計画を遂行していると評価する。

<p>5月25日総務大臣決定)に基づく取組を着実に実施し、契約の公正性、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図る。</p>	<p>果的に行うとともに、適切に実施するために必要な体制を整備する。契約については、一般競争入札等競争性のある契約方式を原則としつつ、「独立行政法人における調達等の合理化の取組の推進について」(平成27年5月25日総務大臣決定)に基づく取組を着実に実施し、公正性、透明性を十分に確保するとともに、随意契約によらざるを得ない場合は、事前に審査した上で実施し、その理由等を公表する。また、調達に当たっては要求性能を確保した上で、研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な契約方法により、質と価格の適正なバランスに配慮した調達を実施する。同時に、上記の取組が適正に行われるよう周知徹底を図るとともに、取組状況の検証を行い、必要な措置をとる。</p>	<p>よるものとし、「調達等合理化計画」に基づく取組の着実な実施により、公正性、透明性を十分に確保する。随意契約については、研究所の研究開発業務の特性を考慮し、独立行政法人の随意契約に係る事務について(平成26年10月総務省行政管理局)を踏まえつつ、その適否を十分に検証するとともに、一般競争入札等により契約を行う場合であっても、真に競争性、透明性が確保されているか点検・検証を行う。平成31年度は、調達を迅速に行うことが可能となる新たな契約方式の導入を引き続き検討する。また、調達に当たっては、仕様書作成において要求性能を確保した上で研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な調達に取組むため、チェックリストにより調達における留意点の確認を行うとともに、単価契約による調達の合理化促進を行う。さらにコストを意識しつつ、研究所としての質と価格の適正なバランスに配慮した調達を実施する。同時に、上記の取組が適正に行われるよう、研修等において周知徹底</p>	<p>(評価指標) ・契約の適正化の観点からの、外部からの指摘等を踏まえた対応状況</p> <p>(参考:評価の視点) 入札基準額以上の契約事案に占める競争性のない随意契約となった件数を平成27年度より低減させたか。</p> <p>・企画競争方式の実施件数、効果に関するヒアリング</p> <p>・随意契約事前確認の公募を実施した件数、効果に関するヒアリング</p> <p>・競争入札に占める一者応札等の件数等を平成27年度実績より低減させる。</p> <p>・調達情報公開の継続 調達情報のWeb公開において、掲載しそびれた調達情報はなかったか。配信を実施した結果、業者等からの反応や関心はどうか</p> <p>・公正性、競争性の担保 仕様書の作成に関する注意、啓発等の回数。会議等での発表回数</p> <p>・入札参加要件の緩和 入札参加の緩和を行った件数</p> <p>・公告期間の確保 業務日で10日以上とした入札の回数、通常の10営業日の件数、及び、緊急性等の理由で短縮を行った件数を比較、より長く確保したか検証する。</p>	<p>●外部の調査において内部規定に則した処理がなされていない事案について指摘を受けた事例があったが、関係規程の解釈に誤認を生じないよう規程を改正し適正化を図った。</p> <p>●競争性のない随意契約の占める件数割合は、平成27年度が22.1%に対して、令和元年度は25.0%と微増となった。</p> <p>●企画競争方式の実施件数は14件、うち12件が複数社応募となり、契約先として業務遂行能力が最も優れた者を選定できた。</p> <p>●随意契約事前確認公募の実施件数は52件、うち8件については他者も仕様書をダウンロードした。</p> <p>●一者応札等の割合は、平成27年度比で8.3%上がっているが、対前年度比では2.5%の微増であった。</p> <p>●調達公告はWebサイトにてすべて公開した。調達情報を自動配信した結果、訪問頻度の少ない業者でも入札説明書等ダウンロードし資料を容易に入手出来るようにしている。これにより資料のダウンロード回数や参加機会も多くなり関心の高さが維持されている。</p> <p>●新入職員オリエンテーションや研究センターの研究連絡会の場を利用して、契約の公正性、競争性の担保や仕様書作成時の留意事項の説明を計14回行った。また、e-Learningによる契約に関する研修機会を提供したりや所内ホームページ上での注意、啓発活動を行っている。要求元が作成した仕様書については事務部門においても、限定的な記載内容とならないようチェックリストを用いて確認・指導を行った。</p> <p>●物品・役務契約において、500万円以上、3,000万円未満の入札に参加するには入札参加資格要件としてB等級又はC等級の入札参加資格が必要となる。最も下位のD等級まで競争参加を可能とするよう、要件の緩和を行った件数は、理研全体で68件あり、このうち15件が複数者応札となった。</p>	
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>を図るとともに、取組状況の検証を行い、改善につなげる。</p>	<p>・単価契約及び一括契約の締結促進の取り組み 単価契約及び一括契約の契約実績を平成 27 年度より増やすとともに、それが事務効率の向上につながったのかヒアリング等により検証</p> <p>・Web 調達の活用 少額で購入頻度の高い消耗品等の調達の単価契約化及び研究室による発注手続きの効率化に資するものとして、近年発達してきた Web 調達が挙げられる。和光事業所における運用で、研究室サイドの手間が軽減される等の確認ができたが、一方、事務サイドは業務量の増加による人的負担が懸念されているので、効率化の方策を検討しつつ全所的な展開準備を行う。</p> <p>・発注権限の遵守 理化学研究所においては原則としてすべての発注は契約担当部署から行っている。緊急を要する場合には予め定められた「契約担当役の代行者」が発注を与えることとしている。</p> <p>・新たな随意契約に関する内部統制の確立 契約審査委員会により、3000 万円以上の随意契約希望事案については全数を審査する。また、3000 万円未満のものについても少額随意契約以上で競争性のない随意契約についてはメールでの審査を実施する。</p> <p>・契約依頼者以外の契約担当部署による納品確認の徹底</p>	<p>●公告期間については業務日で 10 日超の日数を設けた件数は 1,662 件、業務日で 10 日とした件数は 271 件であった。一方、緊急性の理由で、暦日で 10 日よりも短縮した件数は 23 件あった。</p> <p>●新規の単価契約や一括調達については、業務効率の向上につながるかを検討した上で拡充すべく、全事業所で取り組んでいる。 2019 年度の単価契約は、全体で 169 件であり、このうちの 22 件は新規契約である。新規の一括調達の実績としては、神戸地区の東エリアと西エリアで使用するガスが挙げられる。</p> <p>●Web 調達利用について順次全所に展開する一方、利用の多い商品を扱っているメーカー等と個別に交渉する等により、Web 調達運営サイトから紐付く形でメーカー等 2 社のサイト利用を追加することで、利便性と効率化の向上を図った。</p> <p>●会計規程等に沿った発注続きを徹底し、調達の適正化を図り、全ての契約案件について契約担当部署から発注を行った。</p> <p>●新たな随意契約制度(特例随契制度)を導入するメリット・デメリットについて、詳細な検討を行った。特例随契制度の適用条件が緩和されなければ、理研の現行制度では研究開発成果の早期実現への寄与が難しいことから、内閣府など関係官署と意見交換を行った。</p> <p>●会計規程等に沿った納品確認等の手続きを徹底することにより、調達の適正化を図り、現在は全ての納品物について、契約依頼者以外の契約担</p>	
--	--	------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>検収にあたっては、契約依頼者以外の契約担当部署（納品確認センター及び納品確認スタッフ）による納品確認を実施しているが、不正防止の観点から確実に実施する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不祥事の発生の未然防止・再発防止のための取組研究費の不正使用の防止及び適切な執行を行うために、過去の不祥事の事例を含めて調達手続の枠組みを契約担当部署で共有すると共に、研究者へ HP 等で周知徹底する。 <p>【関連法人】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法人の特定の業務を独占的に受託している関連法人について、当該法人と関連法人との関係が具体的に明らかにされているか。 ・当該関連法人との業務委託の妥当性についての評価が行われているか。 ・関連法人に対する出資、出せん、負担金等（以下「出資等」という。）について、法人の政策目的を踏まえた出資等の必要性の評価が行われているか。 	<p>当部署による納品確認を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究費の不正使用防止策として、新入職員オリエンテーションやセンター研究連絡会議などで研究費の正しい執行について周知するとともに、すべての職員に対して e-Learnig による講習を随時受講可能としている。また他法人からも情報収集を行い、改善すべき点については契約担当課の連絡会議にて情報共有を行うと共に、必要に応じて規程の改正や要領を作成し研究者も含め周知することとしている。 <p>【関連法人】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●関連公益法人（独法会計基準第129 2(2)（事業収入に占める割合が三分の一以上の公益法人等）に該当する者）との契約は、ホームページ上で公表している。 ●経費削減や効率的な実施を目的に事業の一部を外部に委託しており、透明性・公正性を確保したうえで、契約を締結している。 ●関連法人との契約金額については、積算資料など刊行物等による積算も参考として、金額の妥当性・適正性を確保している。出資等の必要性については、契約審査委員会や契約監視委員会においても審査・点検を行っている。 	
<p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>	<p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>	<p>加えて、適正な契約の確保のために、外部有識者を含む契約監視委員会による定期的な契約の点検・見直しを受けるとともに、契約に係る情報についてウェブサイト公表する。</p>	<p>外部有識者及び監事で構成される契約監視委員会においては、年度内に3回開催し、2019年度調達等合理化計画の審議を含め契約案件に係るリスト点検及び委員が任意で選定した個別案件について、担当契約部署からの説明、質疑応答を行い審議の後、契約担当部署への講評を行っている。契約に係る情報については、ホームページで公表している。</p>	<p>適切に計画を遂行していると評価する。</p>	

【Ⅲ】		財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	B
研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。				【業務実績総括】 ●財源の多様化を図るとともに、予算を適切に執行した。具体的には以下のとおり。 ・ 予算については、業務運営に支障のないよう配慮しつつ適切な執行を行った。 ・ 外部資金の確保については、公募情報の効果的な周知など増加に向けた取組を実施した。科研費、民間助成金獲得率、寄附金獲得件数が増加した。 ・ 中長期目標期間を越える債務負担となるPFI事業による本部・事務棟整備等については、費用を抑制しつつ高い品質を確保すべく対応した。	適切な業務遂行を通じて、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B 評価とする。		

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-1】	予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	
研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。	(別紙での記載)	(別紙での記載)	・ 予算を適切に執行し、財務内容の改善が図られたか 【予算】 【収支計画】 【資金計画】 【財務状況】 (当期総利益(又は当期総損失)の発生要因) (財務諸表の作成にあたり当期総利益の発生要因(構成)について検証を行った結果、当期総利益の発生要因(構成)は、その大部分が自己収入により取得した固定資産の期間利益(残存簿価)であった。 (利益剰余金) 利益剰余金の構成要素は、積立金、当期総利益及び前中長期目標期間繰越積立金の残額であり、当期総利益の発生要因からも、過大な利益となっていない。	【予算】 【収支計画】 【資金計画】 については、別紙参照。 【財務状況】 (当期総利益(又は当期総損失)の発生要因) 財務諸表の作成にあたり当期総利益の発生要因(構成)について検証を行った結果、当期総利益の発生要因(構成)は、その大部分が自己収入により取得した固定資産の期間利益(残存簿価)であった。 (利益剰余金) 利益剰余金の構成要素は、積立金、当期総利益及び前中長期目標期間繰越積立金の残額であり、当期総利益の発生要因からも、過大な利益となっていない。	順調に計画を遂行している。	

		<p>(利益剰余金(又は繰越欠損金))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・利益剰余金が計上されている場合、国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から実施されることが必要な業務を遂行するという法人の性格に照らし過大な利益となっていないか。 ・繰越欠損金が計上されている場合、その解消計画は妥当か。 <p>※解消計画がない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該計画が策定されていない場合、未策定の理由の妥当性について検証が行われているか。さらに、当該計画に従い解消が進んでいるか。 <p>(運営費交付金債務)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該年度に交付された運営費交付金の当該年度における未執行率が高い場合、運営費交付金が未執行となっている理由が明らかにされているか。 ・運営費交付金債務(運営費交付金の未執行)と業務運営との関係についての分析が行われているか。 <p>(溜まり金)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いわゆる溜まり金の精査において、運営費交付金債務と欠損金等との相殺状況に着目した洗い出しが行われているか。 	<p>(運営費交付金債務の未執行率(%)と未執行の理由)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●令和元年度に交付された運営費交付金は、53,618百万円(1)である。このうち、令和元年度執行額は、46,234百万円(2)であるため、令和元年度交付分の未執行額((3)=(1)-(2))は7,384百万円、未執行率((3)/(1))は13.8%である。 ●未執行額の要因として、長納期の最先端研究機器の調達・周辺環境整備に必要な予算2,402百万円(4)が含まれており、未執行額から本件を除いた金額((5)=(3)-(4))は4,982百万円であり、未執行率(5)/(1)は9.3%である。 ●その他の未執行の理由は、最新の研究動向に合わせた研究を行うための計画変更や研究者の着任時期の変更等によるものが要因である。 <p>【業務運営に与える影響の分析】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●長納期の最先端研究機器の調達・周辺環境整備については、中長期計画推進に必要な取り組みであるため、業務運営に与える影響は特段ない。 ●その他の未執行額についても、令和2年度に全額執行予定であり、引き続き執行状況の確認及び柔軟な予算配賦等による早期執行に努める。 <p>(溜まり金の精査の状況)</p> <p>運営費交付金債務と欠損金等の相殺により発生した溜まり金はなかった。なお、第1~3期中期計画期間中に発生した溜まり金(板橋分所売却に伴う不要財産分含む)については、民間等出資者へ84,850,189円払戻しを行った(別途、出資証券の紛失のため除権手続後に1,573円払戻しを予定している)。</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-2】

外部資金の確保

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究所は、予算の効率的な執行によ	外部資金の獲得は、研究所の研究	外部資金を積極的に獲得するため、科	(評価軸)	●令和元年度の外部資金の獲得にあたっては、下記3点を重点的に推進した。	適切に計画を遂行していると評価する。

<p>る経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。</p>	<p>者に新しいアイデアや研究の目をもたらすとともに、大学や企業等と連携して重要な社会・産業の課題解決に向けた研究開発を行うことで、我が国のイノベーション創出や世界規模の課題の解決に貢献することにつながる。外部資金を積極的に獲得するため、科学技術イノベーション政策や産業の動向把握に努めるとともに、省庁や公的研究機関、企業や団体との意見交換等を通じて、今後重点化すべき取組や新たな事業の提案を行う等、一層の資金確保に努める。</p>	<p>学技術イノベーション政策や産業の動向把握に努めるとともに、省庁や公的研究機関、企業や団体との意見交換等を通じて、今後重点化すべき取組や新たな事業の提案を行う等、一層の資金確保に努める。</p>	<p>・外部資金の一層の獲得を推進したか</p>	<p>1) 外部資金獲得に関する情報の周知及び研究者の意識向上のため、引き続き公募情報システムを活用した所内ホームページ・電子メールでの効果的な周知をした。</p> <p>2) 外部資金獲得に向けた若手支援のため、科研費の説明会(日本語及び英語)を実施した。説明会では、制度変更に関する説明、種目別採択率等応募・採択に関するデータ紹介、科研費の獲得経験を豊富に有する研究者による獲得のポイント等についての講義及び Q&A セッションを設けている。この他、主な資金等について、戦略的な獲得に向け、各制度の公募時期や募集要項配布時期に沿って列挙した一覧を冊子にして配布した。</p> <p>3) 寄附金(558 件、87,530 千円受入)の受入れ拡大のため、WEB 等での募集に、引き続き取り組んだ。</p> <p>●令和元年度は、2,290 件・175 億円を新規に獲得した。外部資金の一層の獲得を推進した結果、平成 30 年度に比して、獲得総額は減少したものの、獲得総件数は増加し、競争的資金の科研費や科学技術振興機構実施関連事業、若手研究者のスタートアップ資金として貴重な原資となっている民間助成金などの獲得額が増加した。</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-3】	短期借入金の限度額
-------	-----------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。</p>	<p>短期借入金は 240 億円を限度とする。想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等</p>	<p>短期借入金は 240 億円を限度とする。想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等</p>	<p>・短期借入金は有るか。有る場合は、その額及び必要性は適切か。</p>	<p>該当なし</p>	

1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-4】	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画		
関連する政策・施策		当該事業実施に係る根	

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。		●重要な財産の処分に関する計画はなかった。	

1. 事業に関する基本情報		
【Ⅲ-5】	重要な財産の処分・担保の計画	
関連する政策・施策		当該事業実施に係る根拠(個別法条文など)

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。	1990年に締結した研究協力協定に基づくRALにおけるミュオン研究は、中長期目標期間中に終了する予定であり、建物をRALに無償譲渡する。	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産以外の重要な財産処分・担保の計画はない。	<p>・重要な財産の処分に関する計画は有るか。ある場合は、計画に沿って順調に処分に向けた手続きが進められているか。</p> <p>【実物資産】 (保有資産全般の見直し) ・実物資産について、保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直し状況及び結果は適切か。 ・見直しの結果、処分等又は有効活用を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か。 ・「勧告の方向性」や「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」等の政府方針を踏まえて処分</p>	<p>【実物資産の保有状況】</p> <p>●リサイクルの推進により資産の有効活用を促進するとともに、減損会計に係る調査及び現物確認調査を定期的実施して資産の利用状況の把握等に努めた。</p> <p>① 実物資産の名称と内容、規模</p> <p>●理研の実物資産には、「建物及び附属設備、構築物、土地」、及び「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」がある。「建物及び附属設備、構築物、土地」は、各事業所等の土地、建物、宿舍等が計上されており、「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」は「機械及び装置並びにその他の附属設備」及び「工具、器具及び備品」が計上されている。</p> <p>② 保有の必要性(法人の任務・設置目的との整合性、任務を遂行する手段としての有用性・有効性等)</p> <p>●実物資産の見直しについては、固定資産の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損またはその兆候の状況等を調査し、その結果を適切に財務諸表に反映させている。このため、実</p>	資産の利用状況の把握等に努めていると評価する。

		<p>等することとされた実物資産について、法人の見直しが適時適切に実施されているか(取組状況や進捗状況等は適切か)。 (資産の運用・管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実物資産について、利用状況が把握され、必要性等が検証されているか。 ・実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組は適切か。 <p>【金融資産】 (保有資産全般の見直し)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金融資産について、保有の必要性、事務・事業の目的及び内容に照らした資産規模は適切か。 ・資産の売却や国庫納付等を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か。 (資産の運用・管理) ・資金の運用状況は適切か。 ・資金の運用体制の整備状況は適切か。 ・資金の性格、運用方針等の設定主体及び規定内容を踏まえて、法人の責任が十分に分析されているか。 <p>(債権の管理等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貸付金、未収金等の債権について、回収計画が策定されているか。回収計画が策定されていない場合、その理由は妥当か。 ・回収計画の実施状況は適切か。i) 貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額やその貸付金等残高に占める割合が増加している場合、ii) 計画と実績に差がある場合の要因分析が行われているか。 ・回収状況等を踏まえ回収計画の見直しの必要性 	<p>物資産についてその保有の必要性が無くなっているものは存在しない。</p> <p>③ 有効活用の可能性等の多寡</p> <ul style="list-style-type: none"> ●保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直しの結果、既に各資産について有効活用が行われており、問題点はない。 <p>④基本方針において既に個別に講ずべきとされた施設等以外の建物、土地等の資産の利用実態の把握状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●不動産等管理事務取扱細則の規定に基づき、毎年度、財産管理部署(本部においては総務部、各事業所においては研究支援部)が不動産等管理簿を作成し、資産の現況及び増減の状況を明らかにしている。利用実態の把握等については、各研究支援部にて利用実態、入居要望等を適宜確認し、建物利用委員会等で必要に応じたスペースの利用計画の策定を行っており、この計画の承認並びに全所における重要な土地・建物利用に係る案件については、施設委員会が、利用計画の把握・調整に加えて老朽化対策等も勘案し、総合的な視点から審議している。 <p>⑤利用実態を踏まえた保有の必要性等の検証状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●減損会計に係る調査及び現物確認調査を実施し、資産の利用状況の把握等に努めた。 <p>⑥ 実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組</p> <p>※維持管理経費や施設利用収入等の観点、アウトソーシング等による管理業務の効率化及び利用拡大等による自己収入の向上の観点から記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●資産については、会計システムを用いて効率的に管理を行っている。また、理研は研究活動を目的として実物資産を取得。研究活動を通じて自己収入を得ているところであり、自己収入を主目的とした実物資産を有していない。 <p>【金融資産の保有状況】</p> <p>① 金融資産の名称と内容、規模</p> <ul style="list-style-type: none"> ●金融資産の主なものは、現金及び預金であり、令和元年度末において 51,161 百万円となっている。 <p>② 保有の必要性(事業目的を遂行する手段としての有用性・有効性)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●未払い金等のために保有しているものである。 <p>③ 資産の売却や国庫納付等を行うものとなった金</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>等の検討が行われているか。</p> <p>融資産の有無 該当なし ④ 融資産の売却や国庫納付等の取組状況／進捗状況 該当なし</p> <p>【資金運用の実績】 ●金利政策の影響により定期預金を組むことができなかった。</p> <p>【資金運用の基本的方針(具体的な投資行動の意志決定主体、運用に係る主務大臣・法人・運用委託先間の責任分担の考え方等)の有無とその内容】 ●特に定めていない</p> <p>【資産構成及び運用実績を評価するための基準の有無とその内容】 ●特に定めていない</p> <p>【資金の運用体制の整備状況】 ●該当なし</p> <p>【資金の運用に関する法人の責任の分析状況】 ●該当なし</p> <p>【貸付金・未収金等の債券と回収の実績】 ●該当なし</p> <p>【回収計画の有無とその内容(無い場合は、その理由)】 ●該当なし</p> <p>【回収計画の実施状況】 ●該当なし</p> <p>【貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組】 ●該当なし</p> <p>【貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額／貸付金等残高に占める割合】 ●該当なし</p> <p>【回収計画の見直しの必要性等の検討の有無とその内容】 ●該当なし</p>	
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ－6】	剰余金の使途

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
	<p>決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重点的に実施すべき研究開発に係る経費 ・エネルギー対策に係る経費 ・知的財産管理、技術移転、新株予約権の権利行使に係る経費 ・成果活用等支援法人等への出資に係る経費 <p>※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職員の資質の向上に係る経費 ・研究環境の整備に係る経費 ・広報に係る経費 	<p>決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重点的に実施すべき研究開発に係る経費 ・エネルギー対策に係る経費 ・知的財産管理、技術移転、新株予約権の権利行使に係る経費 ・成果活用等支援法人等への出資に係る経費 <p>※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職員の資質の向上に係る経費 ・研究環境の整備に係る経費 ・広報に係る経費 	<ul style="list-style-type: none"> ・利益剰余金は有るか。有る場合はその要因は適切か。 	該当なし	

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ－7】	中長期目標期間を越える債務負担

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	中長期目標期間を越える債務負担については、研究基	中長期目標期間を越える債務負担については、研究基	・中長期目標期間を超える債務負担は有るか。有る場合は、その理由は適切	<p>【本部・事務棟整備等事業の進捗状況】</p> <p>●本事業の範囲は、①本部・事務棟の建設、及び、②本部・事務棟、既存施設等の維持管理であ</p>	●国立研究開発法人における PFI 事業の実績が数少ないことから、国立研究開発法人における PFI 事業の一つのモデルケースになり得ると考

<p>盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。 PFI事業として下記を実施する。 (PFI事業) ・本部・事務棟整備等事業</p>	<p>盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。 PFI事業として下記を実施する。 (PFI事業) ・本部・事務棟整備等事業</p>	<p>か。</p>	<p>り、民間企業の持つノウハウを最大限に活用できるPFI事業では、約15年間に亘る長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保する。</p> <p>●10月に本部・事務棟の実施設設計図書が完成し、10月15日に建設工事に着工した。 ●新しい働き方の実現に向け、什器レイアウトプランを策定した。また建設完了後、12年間に亘り行われる維持管理業務については、令和2年4月の協議開始に先立って、事前に関係者で勉強会を開始している。</p>	<p>えられる。</p> <p>●民間企業のノウハウを最大限に活用するため、既存施設等の維持管理を事業に含め、長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保できる。 ●国が推進しているPFI手法の導入を実施し、民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI法)に則り、順調に事業を実施している。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-8】	積立金の使途
-------	--------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	<p>前期中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <p>・中長期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、エネルギー対策に係る経費、知的財産管理・技術移転・新株予約券の権利行使に係る経費、成</p>	<p>前期中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <p>・中長期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、エネルギー対策に係る経費、知的財産管理・技術移転・新株予約券の権利行使に係る経費、成</p>	<p>(評価軸)</p> <p>・積立金を適正に充当したか</p> <p>(評価の視点)</p> <p>【積立金の使途】</p> <p>・積立金の支出は有るか。有る場合は、その使途は中長期計画と整合しているか。</p>	令和元年度は支出なし。	

	<p>果活用等の支援法人等への出資に係る経費、職員の資質の向上に係る経費、研究環境の整備に係る経費、広報に係る経費</p> <p>※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理 ・前期中長期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中長期目標期間中に発生する消費税の支払 	<p>果活用等の支援法人等への出資に係る経費、職員の資質の向上に係る経費、研究環境の整備に係る経費、広報に係る経費</p> <p>※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理 ・前中長期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中長期目標期間中に発生する消費税の支払 			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

【IV】		その他業務運営に関する重要事項					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	A
				<p>【業務実績総括】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究開発法人の運営において重要な業務を着実に進めた。具体的には、以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 新型コロナウイルス感染症への対応に関し、感染動向、政府の対応等を注視し、適時に所内にトップメッセージを発出するとともに、ボトムアップの意見・要望も汲み上げつつ、迅速かつ機動的な対応を行った。テレワーク基盤を速やかに立ち上げるとともに、時差通勤などの人事上の特例措置を迅速に行いつつ、業務パフォーマンスの低下を防ぎ、必要な業務の確実な継続を確保した。 ・ 情報セキュリティ実施手順を完成させるとともに、情報セキュリティ監査の結果を次年度の情報セキュリティ推進計画に反映させるなど、情報セキュリティ強化の取組を確実に進めた。 ・ 全所的に老朽対策を含め施設マネジメントに計画的に取り組むため、令和2年度からこのための本部機能を強化すべく施設部を創設することとし、必要な準備を精力的に行った。 ・ 長期修繕計画の土台となる建物の予防保全の必要資金算定プラットフォームの構築、既存施設の改修優先順位付け等の作業を精力的に行った。 ・ このほか、内部監査、監事監査や、研究不正等の防止の取組、業務の安全確保、優秀な人材の確保や研修による育成等の取組を着実に実施した。 	<p>以下のような優れた取組を含め、全体として業務運営の改善・効率化等に向けて顕著な業務遂行がなされた。これらを総合的に勘案し、Aとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新型コロナウイルスへの対応に伴う在宅勤務のための情報基盤の立上げや、人事制度上の特例措置等に関する迅速かつ的確な対応を図ったこと。 ・ 情報セキュリティに関する一連の文書を完成させるなど、情報セキュリティの一層の強化を図ったこと。 ・ 老朽化対策を含め全所的な施設マネジメントを進めるための本部機能の強化を精力的に進めたこと。 <p>等</p>		

1. 事業に関する基本情報	
【IV-1】	内部統制の充実・強化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	
内部統制については、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」(平成26年11月28日付け	内部統制の推進に関する業務に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ	内部統制の推進に関する業務に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ	(参考:評価の視点) 【監事監査】 ・監事監査において、法人の長のマネジメントについて留意しているか。	<ul style="list-style-type: none"> ●内部統制に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取り組んだ。 ●リスクに対する対応計画に関しては、前年度の対応状況及び内部統制推進状況の報告や研究コ 	適切に計画を遂行していると評価する。	

<p>総務省行政管理局長通知)等を踏まえ、理事長のリーダーシップのもと、コンプライアンス体制の実効性を高めるとともに、中長期的な視点での監査計画に基づき、監事との緊密な連携を図り、組織的かつ効率的な内部監査の着実な実施、監査結果の効果的な活用等により、内部統制を充実・強化する。</p> <p>特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止を含めた、研究所のミッション遂行の阻害要因となるリスクの評価や分析、適切な対応等を着実に進める。</p>	<p>是正措置や再発防止に取組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。</p> <p>内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を効率的・効果的に実施する。その他、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できることにより、監事機能の強化を図る。</p>	<p>是正措置や再発防止に取組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。</p> <p>内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を効率的・効果的に実施する。その他、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できることにより、監事機能の強化を図る。</p>	<p>・監事監査において把握した改善点等について、必要に応じ、法人の長、関係役員に対し報告しているか。その改善事項に対するその後の対応状況は適切か。</p>	<p>コンプライアンス本部による各部署への聴取等をもとに、全所的に取り組むべきリスク及び各部署で自主点検を行い個別に取り組む個別リスクを抽出し、対応計画を策定、実施した。その結果、多拠点化等に伴う研究現場と管理部門の連携不足により、研究の実施に支障を来すリスクが見出され、改善を図ることができた。</p> <p>●内部監査について 中長期目標期間中の内部監査計画に基づき、令和元年度内部監査計画を作成し、監査を実施した。毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を書面及び実地監査などにより効率的・効果的に実施するとともに、前年度改善措置要請した事項のフォローアップを行った。また、改善措置要請の該当部署だけでなく関連部署や統括部署の本部組織に横展開を図るなど、PDCA サイクルを踏まえた継続的な業務改善に資するように着実に実施した。</p> <p>●監事監査の補助について 以下のとおりの機動的かつ専門性の高い監事監査に対する補助業務を実施し、効率的・効果的な監事監査の実施を確保した。</p> <p>理事会議等の重要会議への監事の出席を通じて理事長の運営方針を十分把握しつつ、リスクアプローチに従って年間の監事監査計画を策定し、期中及び期末監査を実施。期中監査で認識した課題は、期末監査で改善に向けた進捗状況をフォローアップするとともに、担当理事と面談して問題意識を共有した。また、監査結果は、理事長に報告して意見交換を行うとともに、当該年度の監査報告書にまとめて理事会議で説明した。</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報	
【IV-2】	法令遵守、倫理の保持

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究開発成果の社会還元というミッションの実現にあたり、法令遵守や倫理に対する意識を高め、社会の中で	研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を図るべく、	研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等を踏まえて策定した	(評価軸) ・理事長のリーダーシップのもと、効果的かつ効率的な業務運営体制及び迅速かつ柔軟な運営・管理することが可能な資金執行体	<p>●研究不正の防止について、研究室主宰者等の各研究室における取組状況等の点検を行い、その結果を研究倫理教育責任者が確認し、研究倫理教育統括責任者へ報告した。</p> <p>●研究倫理教育責任者が無作為に抽出した研究</p>	適切に実施していると評価する。

<p>の信頼の確保に努める。 特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止について、国が示した「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成 26 年 8 月 26 日文科科学大臣決定)等の遵守を徹底するとともに、再発防止のために研究所が策定し実施したアクションプラン等を踏まえつつ、引き続き適切な対応を行う。さらに、研究不正等に係る研究者等の意識の向上や、研究不正等の防止に向けた取組の社会への発信等を通じて、他の研究機関の模範となる取組を進める。</p>	<p>再発防止のためのアクションプラン等を踏まえつつ、健全な研究活動の確保に向けた適切な教育を実施し、研究者等の意識の向上を図る。また、論文の信頼性を確保する仕組みを適切に運用する等の取組の着実な実施を進める。さらに、研究不正等の防止に向けた取組等の社会への発信等を行う。また、健全な職場環境を確保するため、ハラスメント等を起こさないための教育を実施する。さらに通報、相談を受ける窓口を研究所内外に設置して職員等からの通報、相談に対して迅速かつ適正に対応する。</p>	<p>規程等に基づき、防止に関わる取組を確実に実行する。研究不正の防止については、研究倫理に関する意識の確認状況や研究記録管理及び研究成果発表に関する手続きの履行状況等の研究倫理教育責任者による確認や、研究倫理教育の受講の義務化等を実行する。また、研究不正の防止に関わる取組及び研究費不正使用の防止に関わる取組については、ホームページにて発信する。また、健全な職場環境の確保に向け、ハラスメント等を起こさないための e-ラーニング、冊子等による啓発活動を行う。</p>	<p>制を確保し、戦略的な法人運営を行うことができたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の研究開発の中核的な担い手として、また多額の公的な資金が投入されている組織として、社会の中での存在意義・価値を高めることができたか ・特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法(平成 28 年法律第 43 号)第 7 条に基づく主務大臣による措置要求に適切に対応できたか (該当事例があった場合のみ)。 <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究不正、研究費不正、倫理の保持、法令遵守等についての対応状況 	<p>室から発表された論文に対し、研究記録が適切に保管されているかを確認した。その結果、対象論文に関する実験データ等が適切に保管管理されていること等が認められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究倫理教育統括責任者と新たに着任した研究倫理教育責任者との面談を実施し、各センター等の研究倫理教育の実施状況等を確認した。 ●研究倫理教育責任者連絡会議を開催し、ICT 戦略でのデータ管理における検討状況やセンター等における具体的な取組事例等の情報を共有した。 ●研究倫理教育の義務化等について、特に 5 年毎に実施する継続教育となる研究倫理 e-ラーニングの新規対象者及び再受講者への受講を推進した ●研究不正の防止及び研究費不正使用の防止に関わる取組について、ホームページにて発信した。 ●研究倫理セミナー「研究者に必要な統計学の基礎知識」を開催し、配布資料や講演の動画を所内ホームページに掲載した。 ●職員等の研究倫理に対する意識醸成を図るため、「研究リーダーのためのコンプライアンスブック」の配付や「理研で働く人のためのコンプライアンスブック」を所内ホームページに掲載した。 ●無断引用防止対策として論文類似度検索ツールをホームページ上で提供し、発表論文等における引用表記の誤りや見落としの防止を徹底した。 ●通報・告発・相談窓口及び理研の「行動規範」の更なる周知のため、名刺サイズのカード(日・英)を国研協コンプライアンス専門部会が実施するコンプライアンス週間に併せて配付した。 ●管理職(外国人も含む)に向けたハラスメント防止研修を 8 研究センター等で実施した。 ●新任者に研究倫理等の研修リスト(e-ラーニング、冊子等の URL 情報を含む)をメール送信した。 	<p>適切に実施していると評価する。</p>
<p>—</p>	<p>加えて、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、理研における責任との利益相反を審査し、適切</p>	<p>加えて、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、研究所における責任との利益相反を審査し、適</p>	<p></p>	<ul style="list-style-type: none"> ●産学官連携活動、ヒト由来の試料や情報を取り扱う研究、被験者を対象とする研究、AMED 事業等における研究に関する利益相反審査を随時実施した。審議内容に応じ、対象となる活動等を行う役職員の外部における活動と、研究所における責任等の切り分け及び疑義の解消を求め、適切に利益相反マネジメントを行った。 	<p></p>

	な利益相反マネジメントを行う。	切な利益相反マネジメントを行う。			
--	-----------------	------------------	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【IV-3】	業務の安全の確保

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
業務の遂行にあたっては、安全の確保に十分留意して行うこととし、業務の遂行に伴う事故の発生を事前に防止し業務を安全かつ円滑に推進できるよう、法令等に基づき、労働安全衛生管理を徹底する。	業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保に十分に留意する。	法令や指針の制定・改正に適切に対応するため、関係官庁等からの速やかな情報入手に努めるとともに、職員等の安全に係る資質向上を図る。入手した情報については、それらが研究遂行に与える事項について検討を行い、研究者への的確な情報提供や必要に応じた規程等の整備等を行う。また、これらの情報を教育に取り入れることにより安全の確保を図る。	・業務の安全確保に務めたか	<ul style="list-style-type: none"> ●安全管理に係る各種法令及び指針等の所内ルールへの反映、各事業所安全管理部署への展開を適時に実施した。また、各担当の資質向上も含め、関係省庁等主催の説明会及びセミナー等に述べ 100 件以上参加するとともに、安全管理業務遂行に必要な国家資格等の取得に努めた。 ●最新の動向に対応した所内規程の改正、所内への周知を行うとともに、業務の効率化にも資するよう各種管理システムの計画的な改修を行った。 ●これまで各事業所独自に作製、使用していた教育コンテンツについて、全所的に、項目ごとに実務担当者主導での見直し、再構築を進めた。研究計画立案時や実験従事時、更には遠隔地など研究活動内容に応じた教育講習を受講できるよう教育コンテンツの充実(細分化・共通化を含む)、e-ラーニング化への移行を進めた。 	適切に実施していると評価する。

1. 事業に関する基本情報	
【IV-4】	情報公開の推進

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、「独立行政法人等	独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成 13 年法律第 140	独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成 13 年法律第 140	(評価指標) ・積極的な情報提供に向けた取組状況	●「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づき、令和元年度は、3 件の情報公開請求があり、うち 1 件が部分開示、2 件が文書不在のため不開示の決定を行った。	適切に実施していると評価する。

<p>の保有する情報の公開に関する法律」(平成 13 年法律第 140 号)に基づき、適切かつ積極的に情報の公開を行う。</p>	<p>号)に基づき、情報の一層の公開を図る。</p>	<p>号)に定める「独立行政法人等の保有する情報の一層の公開を図り、もって独立行政法人等の有するその諸活動を国民に説明する責務が全うされるようにすること」を常に意識し、積極的な情報提供を行う。特に、契約業務及び関連法人については、透明性を確保した情報の公開を行う。</p>		<p>●所外向けホームページにおいて、「随意契約によることができる基準」、「競争性のない随意契約」に係る情報等契約に係る情報を公開するとともに、関連法人との取引状況、関連法人への再就職の状況を公開した。</p>	
------------------------------------------------------------------	----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報

【IV-5】	情報セキュリティの強化
--------	-------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>サイバーセキュリティ基本法(平成 26 年法律第 104 号)に基づき策定された「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群」(平成 28 年 8 月 31 日サイバーセキュリティ戦略本部決定)を踏まえ、適切な対策を講じるための体制を強化するとともに、これに基づき情報セキュリティ対策を講じ、情報システムに対するサイバー攻撃への防御力を高めるなど、外部からの攻撃や内部からの情報漏えいの防止に対する組織を</p>	<p>情報セキュリティ強化(特にサイバーセキュリティ対策)の要請に応えるため、研究部門と事務部門の情報セキュリティの確保及び情報倫理の教育や遵守に向けた活動を包括的に対応する組織を運営する。さらに、サイバーセキュリティ対策等について最新の技術に対応しながら、セキュアな情報システム基盤・情報環境を継続的に運営し、研究所の情報セキュリティを抜本的に強化する。</p>	<p>情報セキュリティ強化(特にサイバーセキュリティ対策)の要請に応えるため、研究所の情報セキュリティ対策規程や対策基準群に基づいた実施手順を整備・策定し、それらを啓発するための情報セキュリティ教育、そして研究所内での情報セキュリティに関する情報共有を実施する。また、サイバーセキュリティ対策などについて最新の技術に対応しながら、情報セキュリティ対策のルールや手順に基づいたセキュアな情報システム基盤・情</p>	<p>・情報化を推進する等、資源活用の効率化を図ったか (評価指標) ・情報セキュリティ対策を推進し、研究活動を支えるIT環境を整備したか</p>	<p>●平成 30 年度に策定した情報セキュリティ対策規程、情報セキュリティ対策基準を受け、令和元年度には情報セキュリティ実施手順を完成させ、情報セキュリティに関して必要となる文書を全て完成させた。また活動を開始した情報セキュリティインシデント対策チーム(CSIRT)により研究所の情報セキュリティ方針、体制が整い、最高情報セキュリティ責任者(CISO)のもと、情報セキュリティレベルの底上げを目標とした各種計画を策定や関連事項の検討・審議し、実施した。 新型コロナウイルス感染症対応で、情報セキュリティと業務遂行を両立するテレワーク基盤を速やかに立上げ、業務パフォーマンスの低下を防ぎ、さらにユーザからのフィードバックを受け、改善を図っている。 ●前年度に引き続き、情報セキュリティ対策の実施状況や問題点の把握、改善方法の助言及び指導をセキュリティレベル向上に資するため第三者の視点を導入した情報セキュリティ監査を実施した。 ●情報化統括責任者(CIO)が委員長を務める ICT 基盤整備・サービス連携委員会において、情報シ</p>	<p>●情報セキュリティ対策推進計画や、利用者、情報資産の種類、目的ごとに情報を安全に利用・管理するための具体的な注意事項や手順を定めた情報セキュリティ実施手順の策定等、情報セキュリティ強化を着実に進めている点について高く評価する。</p>

<p>げた対応能力の強化に取り組む。それらの対策の実施状況を毎年度把握するとともに、サイバーセキュリティ対策本部が実施する監査において指摘される課題にも着実に対応し、PDCA サイクルにより情報セキュリティ対策の不断の改善を図る。</p>		<p>報環境を継続的に運営し、研究所のサイバーセキュリティレベルを維持・向上させる。</p>		<p>ステム基盤の導入やそのサービス提供に対する審議、理研データポリシーの策定、医学系研究における個人情報等管理ガイドラインの策定等、に関する審議、ICT 戦略の実施状況報告を行った。</p> <p>●CIO の指揮のもと、平成 30 年度に所内に示した研究所の中長期「ICT 戦略」の具体策の導入を進めた。また次年度以降に導入予定のサービスの準備、検討を開始し、情報セキュリティ維持の観点も踏まえた各種運用手順の検討も実施した。</p>	<p>●また、中長期 ICT 戦略に基づき具体策の導入を進めたこと、更にその先の準備、検討を開始していること、情報セキュリティガイドラインに基づく医学系個人情報等管理のガイドラインを策定したこと等を評価する。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 事業に関する基本情報

【IV-6】	施設及び設備に関する計画
--------	--------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>将来の研究の発展と需要の長期的展望に基づき、良好な研究環境を維持するため、研究所は、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設の有効活用を進めるとともに、高経年化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施する。</p>	<p>研究所における研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を重点的・計画的に実施する。なお、中長期目標を達成するために必要な研究開発もしくは老朽化により必要になる安全対策等に対応した整備・改</p>	<p>研究所における研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのために、既存の研究施設及び新たに整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施する。</p>	<p>(評価軸) ・施設・設備の有効活用を図るとともに、適切な改修・老朽化対策を実施したか</p> <p>(評価の視点) 【施設及び設備に関する計画】 ・施設及び設備に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か</p>	<p>【老朽化対策に向けた全所的リーダーシップの確立と長期修繕計画】 ●事業所を越えて、全所的に老朽化対策等に取り組むため、新たに令和2年度から本部施設部を創設することとし、準備を行った(同部は、本年4月に設置済)(全所)。</p> <p>●長期修繕計画立案の土台となる、建物老朽化に関する建物カルテをベースとした、予防保全の必要資金算定業務を開始した(全所)。</p> <p>【施設及び設備に関する適切な改修】 ●既存の研究施設・設備の改修・更新・整備については、老朽化対策計画リストに基づき、施設委員会での優先度付けに基づいて実施した(全所)。</p> <p>●既存の研究施設の有効利用のため、動物飼育施設を有する研究棟の大規模改修の設計を実施し、今後予定する別棟を改修する際に飼育動物の一時受け入れ可能とする計画とした。また改修計画に当たっては次回の改修時の施工性にも配慮した計画とした(和光)。</p> <p>●老朽化した特別高圧受電設備の更新を検討し、将来の敷地利用を考慮した複数案を作成した(和</p>	<p>大きな懸案である施設の老朽化に所全体で長期的な視点から取り組むべく、長期修繕計画を立案、実行していくための体制整備に本格的に着手し、準備を進めたこと、また、より具体的な長期修繕計画のベースとなる作業を精力的に実施したことは評価される。</p>

	修・更新が追加されることがあり得る。			光)。 【PFI 事業】 ●PFI 事業における本部・事務棟新築工事は、10月に着工し、予定通りに進んでいる。なお、完成後すみやかに利用するために、書類を削減するためのワーキンググループ活動、什器の配置計画を作成した(和光)。 【防災を考えた施設整備】 ●防災拠点をエネルギー棟中央監視室とした中央防災システム化の工事の第1期を行った。パイオリソース棟などの建物毎に設置されていた自動火災報知などの GR 受信機と防災監視盤設備を、中央監視室に集約統合し、火災などの災害に対して安全性を高めた(筑波)。	
--	--------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 事業に関する基本情報

【IV-7】

人事に関する計画

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究開発成果の最大化及び効果的かつ効率的な業務の実施のため、任期付職員の任期の見直しや無期雇用職の導入に係る人事制度改革を、流動性と安定性のバランスに配慮しつつ、着実に進める。また、クロスアポイント等も活用しつつ、多様で優秀な人材を確保するとともに、職員の能力向上、適切な評価・処遇による職員の職務に対するインセンティブ向上に努める。	業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、専門的知識を有する人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。任期制職員の活用やクロスアポイントの活用により研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努める。	業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、専門的知識を有する人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。任期制職員の活用やクロスアポイントの活用により研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努める。	(評価軸) ・優秀な人材の確保、職員の能力向上、インセンティブ向上、任期付研究者等の積極的活用が図れているか (評価の視点) 【人事に関する計画】 ・人事に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か。 ・人事管理は適切に行われているか。	●常勤職員の採用は公募を原則とするとともに、海外の優秀な研究者の採用を目指し、メーリングリスト、理研ホームページ、JREC-IN、Nature 等主要な雑誌等に広告を掲載し、国際的に優れた研究者を募集する等、研究開発環境の活性化を図った。 ●無期雇用職の登用制度により公募、選考を行い令和元年度は研究系管理職 38 名、研究系一般職 22 名、研究支援職員 7 名、事務系職員 22 名を登用した。 ●任期制職員のうち、5 年の雇用上限が設定されている職員への雇用上限の適用除外を運用するとともに、無期転換の申込をした場合は従事する業務が存在する範囲において雇用を継続する「限定無期雇用職」を導入した。2016 年 3 月末以前から雇用され、繰り返し契約更新を行ってきたテクニカルスタッフもしくは非管理職の研究支援系職については、現に従事する業務が存続する場合に限り、雇用上限の適用を行わない。 ●クロスアポイントメント制度を活用し、令和元年度は 41 名のクロスアポイントを行った。	適切に実施していると評価する。

●実労働時間把握に際して客観性を確保するため、所内ウェブ上での本人による打刻を導入した。

●以下の研修等を実施した。

・管理職 eラーニング講座(倫理、労務管理、財務、知財、安全管理、個人情報保護等)の受講徹底を図り、年度末までに99.8%が全科目を受講し、確認テストに合格。

・若手研究員等を対象とし、将来、研究室主宰者を目指す者にリーダーシップ研修を実施

・オンライン語学学習講座の受講を常勤職員だけでなく非常勤職員にも促し、1,200人(非常勤職員は約400名)が受講。また、オンライン英会話学習講座の受講を事務系職員に加えて、アシスタントにも拡大。

・海外での短期語学研修に、5名を派遣。

・海外大学の事務部門における実務体験を通じて、語学力や職務遂行能力の向上を図るOJT型語学研修を実施し、2名の事務系職員を派遣。

・所内のリソースを活用した語学研修として、理研サマースクールで事務職員がポスター発表を行う等の取組を実施。

・職員からのニーズを踏まえ、ポスターレイアウトスキルアップ、クレーム対応、英語論文の書き方等に関するeラーニング講座を開設。

・研究不正やハラスメントの防止、メンタルヘルスに関する研修等を実施。

・夜間大学院での修学を支援し、事務部門3名が修学。

●初めて研究室を主宰する者(12名)を対象とし、1名に対してメンターを各2名、計24名を配置した。

●顕著な業績等を上げた若手研究者及び技術者を表彰する理研奨励賞(桜舞賞)の推薦・審査を行い、研究部門35名、技術部門2名、産業連携部門3名の計40名を表彰した。

●自己理解の促進及びキャリア支援の内容紹介を目的として、その場で適性・適職診断を受けられるイベントを、事業所の健康診断会場で開催し、結果のフィードバックを個別に行った。

●入所時から将来を意識するよう、入所オリエンテーションに加えて健康診断の機会を利用して啓発パンフレットや事例集を配布した。

●キャリアのメールマガジン(毎月2回配信)では、所に寄せられる求人以外に、特に理研の人材の専

			<p>門性・特性に合う求人やキャリア関連イベントの情報を検索収集して提供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●積極的に企業訪問・求人開拓を行い、研究系職員にマッチした求人情報の収集に努めた。 ●転出先の選択肢を広げるため、自動車関連技術の研究職の紹介や、転身した理研出身者のいる医療機器メーカーによるキャリアイベント、研究派遣会社による説明会等を実施した。 ●キャリアパス好事例集の新版をリリースし、全研究室に配布した。高専教員や40代での企業への転身事例など様々なキャリアパスを示した。 ●外国人も参加可能な、人材紹介会社と面談できるイベントを引き続き実施した。 ●民間企業向け、アカデミア向け共に、応募書類の添削や面接および模擬授業のリハーサル、想定問答の添削アドバイスなどを実施して、実践的な転身活動支援に努めた。 ●入所時期、転出時期等それぞれに合わせたワークショップを各事業所で実施した。 	
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

令和元年度におけるバイオリソースの保存数及び提供総件数

(令和元年度実績報告書別紙)
(P93: バイオリソースセンター)

目標と実績	保存数		提供総件数(累計)	
	計画	実績	計画	実績
実験動物	8,700 系統	9,028 系統	5,000 件	5,684 件
実験植物	836,802 系統	841,798 系統	2,400 件	3,276 件
細胞材料	13,700 系統	16,901 系統	6,600 件	9,104 件
iPS 細胞(内数)	3,440 系統	4,999 系統	160 件	940 件
微生物材料	27,900 系統	29,264 系統	6,000 件	9,544 件
遺伝子材料	3,808,950 系統	3,812,723 系統	2,000 件	2,492 件
合計			22,000 件	30,100 件

〈契約の状況〉

(令和元年度実績報告書別紙)
(P101:調達合理化及び契約業務の適正化)

1 令和元年度の理化学研究所の調達全体像

(単位:億円)

	平成 30 年度		令和元年度		比較増△減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争入札等	2,328 (75.5%)	556 (37.3%)	2,095 (72.7%)	344 (75.8%)	△233 (△10.0%)	△212 (△38.1%)
企画競争・公募	60 (1.9%)	8 (0.5%)	66 (2.3%)	5 (1.1%)	6 (10.0%)	△2 (△25.0%)
特例随意契約	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
競争性のある契約(小計)	2,388 (77.4%)	564 (37.8%)	2,161 (75.0%)	349 (76.9%)	△227 (△9.5%)	△214 (△37.9%)
競争性のない随意契約	696 (22.6%)	930 (62.2%)	722 (25.0%)	105 (23.1%)	26 (3.7%)	△825 (△88.7%)
合 計	3,084 (100%)	1,494 (100%)	2,883 (100%)	454 (100%)	△201 (△6.5%)	△1,040 (△69.6%)

(注 1) 計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注 2) 比較増△減の()書きは、令和元年度の対平成 30 年度伸率である。

(注 3) 競争入札等には、競争入札を実施したが落札に至らず、交渉の結果随意契約としたものを含む。

2 令和元年度の理化学研究所の二者応札・応募状況

(単位:億円)

		平成 30 年度	令和元年度	比較増△減
2者以上	件数	487 (21.0%)	396 (18.5%)	△91 (△18.7%)
	金額	118 (24.5%)	120 (34.7%)	2 (1.7%)
1者以下	件数	1,835 (79.0%)	1,744 (81.5%)	△91 (△5.0%)
	金額	364 (75.5%)	226 (65.3%)	△138 (△37.9%)
合 計	件数	2,322 (100%)	2,140 (100%)	△182 (△7.8%)
	金額	482 (100%)	346 (100%)	△136 (△28.2%)

(注 1) 計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注 2) 合計欄は、競争契約(一般競争、指名競争、企画競争、公募)を行った計数である。

(注 3) 比較増△減の()書きは、令和元年度の対平成 30 年度伸率である。

1. 予算

令和元年度

(単位: 百万円)

区分	研究所運営システムの構築				研究戦略事業				研究基礎事業				法人共通				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																				
運営費交付金	9,478	9,478	-		33,165	33,165	-		7,117	7,117	-		3,858	3,858	-		53,618	53,618	-	
施設整備費補助金	915	512	403	*1	2,940	1,563	1,376	*1	608	154	454	*1	-	-	-		4,462	2,229	2,233	
設備整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
特定先端大型研究施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		1,637	2,873	△ 1,236	*1	-	-	-		1,637	2,873	△ 1,236	
特定先端大型研究施設運営費等補助金	-	-	-		-	-	-		41,158	41,099	59		-	-	-		41,158	41,099	59	
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金	-	-	-		3,055	3,055	-		-	-	-		-	-	-		3,055	3,055	-	
雑収入	389	1,329	△ 940	*2	21	35	△ 14	*2	170	188	△ 18	*2	-	-	-		580	1,553	△ 972	
特定先端大型研究施設利用収入	-	-	-		-	-	-		444	408	37		-	-	-		444	408	37	
受託事業収入等	878	3,350	△ 2,472	*3	9,387	10,656	△ 1,268	*3	378	1,984	△ 1,606	*3	-	227	△ 227	*3	10,643	16,217	△ 5,573	
計	11,660	14,670	△ 3,009		48,569	48,475	94		51,511	53,823	△ 2,312		3,858	4,084	△ 227		115,598	121,052	△ 5,454	
支出																				
一般管理費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		3,858	3,858	-		3,858	3,858	-	
(公租公課を除いた一般管理費)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(2,011)	(2,053)	(△ 42)		(2,011)	(2,053)	(△ 42)	
うち、人件費(管理系)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,346	1,388	△ 42		1,346	1,388	△ 42	
物件費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		665	665	-		665	665	-	
公租公課	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,847	1,805	42		1,847	1,805	42	
業務経費	9,868	10,096	△ 229		33,186	31,341	1,846		7,286	7,668	△ 382		-	-	-		50,341	49,106	1,235	
うち、人件費(事業系)	2,170	2,149	22		2,112	2,104	9		938	968	△ 30		-	-	-		5,220	5,220	-	
物件費(無期雇用人件費・任期制職員給与を含む)	7,697	7,948	△ 250	*4	31,074	29,237	1,837	*4	6,349	6,700	△ 352	*4	-	-	-		45,120	43,885	1,235	
施設整備費	915	510	404	*1	2,940	1,557	1,382	*1	608	154	454	*1	-	-	-		4,462	2,222	2,240	
設備整備費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
特定先端大型研究施設整備費	-	-	-		-	-	-		1,637	2,862	△ 1,225	*1	-	-	-		1,637	2,862	△ 1,225	
特定先端大型研究施設運営等事業費	-	-	-		-	-	-		41,602	41,190	412	*4	-	-	-		41,602	41,190	412	
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費	-	-	-		3,055	3,040	15	*4	-	-	-		-	-	-		3,055	3,040	15	
受託事業等	878	3,350	△ 2,472	*3,4	9,387	10,656	△ 1,268	*3,4,5	378	1,984	△ 1,606	*3,4	-	227	△ 227	*3,5	10,643	16,217	△ 5,573	
計	11,660	13,957	△ 2,296		48,569	46,594	1,975		51,511	53,858	△ 2,347		3,858	4,084	△ 227		115,598	118,493	△ 2,895	*6

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがあります。

*1 差額の主因は、補助事業の前年度からの繰越または次年度への繰越によるものです。

*2 差額の主因は、事業収入の増加によるものです。

*3 差額の主因は、受託研究等の増加です。

*4 無期雇用人件費・任期制職員に係る人件費が含まれ、給与(含む法定福利費)として22,636百万円が計上されています。

*5 定年制職員に係る人件費が含まれ、給与(含む法定福利費)として227百万円(研究費0.05百万円、一般管理費227百万円)が計上されています。

*6 人件費(管理系、事業系)及び*4,5記載の人件費の合計と損益計算書上の人件費(研究費、一般管理費)は、賞与又は退職一時金等に係る引当金計上等により一致しません。

2. 収支計画

令和元年度

(単位：百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
費用の部															
経常経費	10,766	13,754	△ 2,988	46,603	48,582	△ 1,979	29,824	33,213	△ 3,389	3,749	4,056	△ 307	90,942	99,605	△ 8,663
一般管理費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,731	3,797	△ 66	3,731	3,797	△ 66
うち、人件費（管理系）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,288	1,345	△ 57	1,288	1,345	△ 57
物件費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	597	649	△ 52	597	649	△ 52
公租公課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,847	1,803	44	1,847	1,803	44
業務経費	8,217	9,449	△ 1,232	29,655	31,055	△ 1,400	22,563	25,313	△ 2,750	-	-	-	60,434	65,817	△ 5,383
うち、人件費（事業系）	2,145	2,236	△ 91	2,004	2,486	△ 482	851	1,019	△ 168	-	-	-	5,001	5,741	△ 740
物件費	6,072	7,212	△ 1,140	27,650	28,569	△ 919	21,711	24,295	△ 2,584	-	-	-	55,433	60,076	△ 4,643
受託事業等	749	2,925	△ 2,176	8,170	9,298	△ 1,128	328	1,847	△ 1,519	-	227	△ 227	9,247	14,297	△ 5,050
減価償却費	1,800	1,380	420	8,779	8,229	550	6,934	6,052	882	18	32	△ 14	17,530	15,694	1,836
財務費用	2	2	-	7	9	△ 2	7	9	△ 2	-	-	-	15	20	△ 5
臨時損失	477	2,195	△ 1,718	2,028	5,927	△ 3,899	1,625	1,513	112	1,098	669	429	5,228	10,304	△ 5,076
収益の部															
運営費交付金収益	7,475	7,601	△ 126	26,256	26,734	△ 478	5,357	6,342	△ 985	3,579	3,579	-	42,667	44,256	△ 1,589
研究補助金収益	-	-	-	1,734	2,885	△ 1,151	16,174	17,998	△ 1,824	-	-	-	17,908	20,884	△ 2,976
受託事業収入等	858	3,251	△ 2,393	9,304	10,624	△ 1,320	311	1,962	△ 1,651	-	227	△ 227	10,474	16,064	△ 5,590
自己収入（その他の収入）	403	1,328	△ 925	268	46	222	677	604	73	-	-	-	1,348	1,978	△ 630
資産見返負債戻入	1,618	1,157	461	8,244	6,321	1,923	6,827	5,914	913	18	32	△ 14	16,706	13,425	3,281
引当金見返に係る収益	73	452	△ 379	310	1,224	△ 914	248	309	△ 61	152	220	△ 68	783	2,205	△ 1,422
臨時収益	477	2,184	△ 1,707	2,028	5,915	△ 3,887	1,625	1,552	73	1,098	669	429	5,228	10,320	△ 5,092
純利益又は純損失（△）	△ 341	23	△ 364	△ 494	△ 769	275	△ 237	△ 53	△ 184	-	1	△ 1	△ 1,072	△ 797	△ 275
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	330	224	106	1,374	1,459	△ 85	378	386	△ 8	-	-	-	2,082	2,069	13
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総利益	△ 11	247	△ 258	880	690	190	141	334	△ 193	-	1	△ 1	1,010	1,271	△ 261

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

【主な増減理由】

- ・受託事業等（費用の部）及び受託事業収入等（収益の部）：受託研究の増
- ・業務経費のうち物件費（費用の部）、運営費交付金収益（収益の部）及び研究補助金収益（収益の部）：運営費交付金及び研究補助金の費用執行の増

3. 資金計画

令和元年度

(単位：百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
資金支出	15,311	18,962	△ 3,651	61,917	63,613	△ 1,696	62,383	64,935	△ 2,552	5,637	12,201	△ 6,564	145,248	159,711	△ 14,463
業務活動による支出	8,505	12,982	△ 4,477	36,290	42,623	△ 6,333	24,680	27,125	△ 2,445	3,906	6,764	△ 2,858	73,381	89,494	△ 16,113
投資活動による支出	3,172	2,127	1,045	13,103	7,772	5,331	33,082	8,110	24,972	68	33	35	49,425	18,043	31,382
財務活動による支出	167	168	△ 1	532	618	△ 86	126	142	△ 16	-	85	△ 85	825	1,013	△ 188
翌年度への繰越金	3,467	3,684	△ 217	11,992	12,599	△ 607	4,495	29,558	△ 25,063	1,663	5,319	△ 3,656	21,617	51,161	△ 29,544
資金収入	15,311	18,962	△ 3,651	61,917	63,613	△ 1,696	62,383	64,935	△ 2,552	5,637	12,201	△ 6,564	145,248	159,711	△ 14,463
業務活動による収入	10,771	15,081	△ 4,310	45,649	50,079	△ 4,430	49,221	51,192	△ 1,971	3,964	5,474	△ 1,510	109,604	121,826	△ 12,222
運営費交付金による収入	9,508	9,478	30	33,135	33,165	△ 30	7,117	7,117	-	3,858	3,858	-	53,618	53,618	-
国庫補助金収入	-	-	-	3,055	3,055	-	41,158	41,099	59	-	-	-	44,213	44,154	59
受託事業収入等	869	3,278	△ 2,409	9,438	10,639	△ 1,201	344	1,991	△ 1,647	-	349	△ 349	10,651	16,257	△ 5,606
自己収入(その他の収入)	393	2,325	△ 1,932	21	3,219	△ 3,198	602	985	△ 383	106	1,268	△ 1,162	1,123	7,797	△ 6,674
投資活動による収入	919	408	511	2,940	1,234	1,706	2,245	2,995	△ 750	-	-	-	6,104	4,637	1,467
施設整備費による収入	915	404	511	2,940	1,234	1,706	2,245	2,995	△ 750	-	-	-	6,099	4,633	1,466
定期預金解約等による収入	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	1
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	3,621	3,473	148	13,328	12,300	1,028	10,918	10,749	169	1,673	6,727	△ 5,054	29,540	33,248	△ 3,708

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

【主な増減理由】

- ・業務活動による支出：受託事業収入等及び自己収入(その他の収入)など、収入の増に伴う増
- ・投資活動による支出及び翌年度への繰越金：執行残の発生及び未払金の増による支出の減
- ・業務活動による収入：受託事業収入等及び自己収入(その他の収入)の増