

# 令和2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

<目次>

**総合評定**

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**

(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化

○経営判断を支える体制・機能の強化

○経営判断に基づく運営の推進

○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映

○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

(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

○若手研究人材の育成

○新たな人事雇用制度

○研究開発活動を支える体制の強化

○ダイバーシティの推進

○国際化戦略

○研究開発活動の理解増進のための発信

(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

○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等

○科学技術ハブ機能の形成と強化

○産業界との連携を支える研究の取組

(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

○新たな科学を創成する基礎的研究の推進

○分野・組織横断的なプロジェクトの推進

○共通基盤ネットワークの機能の構築

**I-2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進**

(1) 革新知能統合研究

(2) 数理創造研究

(3) 生命医科学研究

(4) 生命機能科学研究

(5) 脳神経科学研究

1 (6) 環境資源科学研究 62  
2 (7) 創発物性科学研究 68  
3 (8) 光量子工学研究 73  
4 (9) 加速器科学研究 76

**I-3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化**

(1) 計算科学研究 84

(2) 放射光科学研究 90

(3) バイオリソース研究 93

**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**

1 経費等の合理化・効率化 97

2 人件費の適正化 99

3 調達の合理化及び契約業務の適正化 100

**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**

1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画 104

2 外部資金の確保 105

3 短期借入金の限度額 107

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 107

5 重要な財産の処分・担保の計画 107

6 剰余金の使途 110

7 中長期目標期間を越える債務負担 111

8 積立金の使途 111

**IV その他業務運営に関する重要事項**

1 内部統制の充実・強化 114

2 法令遵守、倫理の保持 116

3 業務の安全の確保 117

4 情報公開の推進 118

5 情報セキュリティの強化 118

6 施設及び設備に関する計画 120

7 人事に関する計画 121

※ 下線は評定を付している項目

# 令和2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	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、特に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。さらに、新型コロナウイルス感染症禍(以下「コロナ禍」という。)で通常の研究環境が担保できないにも関わらず、徹底した感染防止対策を構築し、新型コロナウイルス感染症に対する様々なニーズに迅速かつ機動的に答えられるよう、より効率的な検出法の開発、効果的な治療薬開発のためのデータや施設等の供出、人々の生活や社会を持続させるための研究等、理研にしかない研究力・研究資源を最大限に活用した取組を推進した。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><b>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</b></p> <p>資源配分の最適化や機動的対応、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設立された成果活用等支援法人(株式会社理研鼎業。以下「理研鼎業」という。)との連携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等、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。非常事態対策本部の主導により、コロナ禍における研究体制構築のため、独自の「新型コロナ感染防止マニュアル」を作成し、感染防止に努めながら研究開発を継続する体制を構築した。特に新型コロナウイルス感染症拡大を受け早期に特別プロジェクトを立ち上げ、新型コロナウイルス対策を目的とした「富岳」の優先的な利用や、ライフ系各センターに設置されている創薬・医療技術基盤及び外部の研究機関と連携して治療薬の研究を開始するなど、迅速・機動的に理研内の多様な研究資源を動員し、社会的要請を見据えた研究開発を推進した。また、新型コロナウイルスに関する</p>	

研究開発及び理研における対応をウェブサイトに掲載し、情報発信を積極的に行った。さらにアフターコロナ・ウィズコロナ時代も見据え、リモートワークやペーパーレス、電子化等のこれまでの事務業務を刷新し、新しい理研スタイルを実現する取組を行った。理研白眉制度や加藤セチプログラム等、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とともに、基礎科学特別研究員や JRA は新型コロナウイルス感染症拡大の状況に鑑み任期延長を認めるなど、早期に若手研究者への柔軟な方策を実施した。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特に顕著な実績を挙げた。

## ② 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進

情報科学分野では、可逆ニューラルネットワークの万能性を証明し深層学習理論に強いインパクトを与える成果や、浸水深度や堆積土砂深度等の詳細な水・土砂災害情報を衛星画像から瞬時に推定する技術を開発した。また数理科学分野では量子ブラックホールの内部構造を理論的に解明したほか、ヒト呼吸器管内でのインフルエンザウイルス感染に新たな数理モデルを提唱するなど数理科学を用いた社会課題解決に結びつく成果を創出した。

ライフサイエンス分野では、脂質の構造を高精度で捉える解析技術を開発し、脂質多様性を解明したほか、冬眠をしない動物に冬眠様状態を人工的に再現することに成功し、ヒトでの人工冬眠の研究開発が進み臨床応用への発展が期待される成果を創出した。また、新しい環境におかれた際の情報と新しい個体に遭遇した際の情報が異なる神経回路で処理されることを発見するなど、ヒト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創出した。

また、植物におけるキノン化合物の認識に関与する細胞表面の新しい受容体を発見したほか、古典電磁気学の電磁誘導に基づくコイル構造のインダクタをナノスケールのらせんスピン構造で置き換え、量子力学的な創発電磁場の原理で働くインダクタを世界で初めて実証した。また、18桁の精度を持つ可搬型光格子時を開発し一般相対性理論を高い精度で検証することに成功した。さらに、重イオンビームを用いて、これまでにない大きいサイズでかつ増殖の良いワムシ(水産養殖飼料の動物プランクトン)の作出に成功するなど、社会的課題、学術的課題等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等、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

「富岳」は、運用技術部門、富士通、研究者等と連携しつつ、コデザインによる開発を進めたことで、国が定めた開発目標を上回る性能を達成し、共用開始前ながら、スパコン性能ランキングで2期連続4冠を達成し、「富岳」による研究成果がゴードン・ベル賞ファイナリストに2件ノミネートされるなど、顕著な成果を挙げた。令和2年11月時点では、「TOP500」において第2位と約3倍の性能差をつけるとともに、「京」と比較して42倍以上の性能向上を示すことに成功した。

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。コロナ禍においては来所を伴わない形で新型コロナウイルス感染症に関する緊急研究課題の受入れを行った。また、市販の部品を用いてコンパクトで高性能な新たな短波長 FEL の電子銃システムを開発し、今後建設される放射光施設に普及していくと期待できる。

バイオリソースについても、コロナ禍において施設への入室機会を減らすためのシステム導入等の対策を講じ、感染症対策を強化するとともに、リソースの安全な管理体制を構築した上で、徹底的かつ不断の品質向上の取組により、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ると同時に提供したリソースのリコール発生率ゼロを達成した。

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

コロナ禍でも業務を遂行できるよう、在宅勤務の実施に不可欠な新たな業務スタイルに関する検討を現場の意見・要望をくみ上げつつ行い、実施可能な取組については迅速に導入した。さらに、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、人事制度上の特例措置等を含む研究所としての特性を考慮した独自の対策を迅速かつ的確に講じた。これらの対応は、所内向けマニュアルにも迅速に反映させて所内ホームページに公開するとともに、時間差を設けず英語版を作成するなど全職員に向けた情報共有・啓発につなげた。

また、老朽化対策を含めた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一層進めるとともに、PFI 事業として実施する本部・事務棟建設では、コロナ禍での作業遅延が懸念される中で感染事例の報告等もなく予定通りの工期で竣工するなど、業務運営上のマネジメントに的確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	平成 30 年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数							
・和文	255	305	222				
・欧文	2,862	2,982	3,163				
連携数							
・共同研究等	1,665	1,624	1,680				
・協定等	487	521	543				
特許、商標等							
・出願件数	422	435	449				
・登録件数	202	272	217				

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	平成 30 年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
予算額(千円)	118,421,963	115,597,767	132,287,252				
決算額(千円)	121,976,025	118,493,241	136,283,337				
経常費用(千円)	97,629,068	99,592,087	102,446,063				
経常利益(千円)	279,214	△780,532	△822,521				
行政コスト	—	116,529,418	109,197,510				

行政サービス実施 コスト(千円)	89,104,301	—	—	—	—	—	—
従業員人数※	2,968	3,024	3,018				

※ 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。

【 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
---------	---

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		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	39 559	54 596	46 594					予算額(千円)	11,868,898	11,660,192	12,289,597				
連携数 ・共同研究等 ・協定等	318 38	330 38	303 40					決算額(千円)	12,028,930	13,956,635	12,552,231				
特許 ・出願件数 ・登録件数	76 63	85 28	118 50					経常費用(千円)	12,500,503	13,755,696	12,563,702				
								経常利益(千円)	△248,131	34,067	△346				
								行政コスト(千円)	-	16,490,552	13,126,231				
								行政サービス実施コスト(千円)	10,264,650	-	-				
								従事人員数	387	376	395				

※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。

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
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整備・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	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		(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。	【業務実績総括】 ●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。 ・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、新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえたライフサイエンス系研究の強化や、量子コンピュータ研究センター設置に向けた環境整備、組織改編により新設する情報統合本部の研究事業の強化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機動的かつ重点的な資源配分を行った。 ・令和2年4月の緊急事態宣言の発出に伴う対応措置を実施するに当たり、非常事態対策本部の主導により、コロナ禍における研究体制構築のため、	●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、S 評価とする。		

<p>する中核機関としての力を強化する。</p>	<p>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>独自の「新型コロナ感染防止マニュアルを作成し、感染防止に努めながら研究開発を継続する体制を構築した。さらに、理事長への意見・提案を所内ネットワークから直接受け付けられるようにし、職員のニーズの把握に努め、在宅勤務における支払い手続きの見直し等改善措置を迅速に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SDGs 私募債による企業からの寄付金を活用した若手研究者向けの SDGs 関連の奨励課題研究を推進、次代を担う若手研究者の育成と SDGs 達成に向けた研究の取組を推進した。</li> <li>・イノベーションデザインや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を図るとともに、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を図り、ムーンショット型研究開発事業等の実施に繋がった。</li> </ul> <p>●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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。また、基礎科学特別研究員やJRA 制度においては新型コロナウイルス感染症拡大の状況に鑑み任期延長を認める特例措置を令和2年5月に講じるなど、若手研究者に安心して研究に打ち込めるための方策を実施した。</li> <li>・国際化戦略について、国際連携促進担当を配置し、研究現場と海外事業所とをつなぐ活動を行った。また、海外事務所地域の根差した取組や科学技術動向等の情報を発信するため、海外事業所ニュースレター配信を開始し、海外事務所長と理研科学者会議の幹部との情報交換会を開催し、コロナ禍においても国際協力を継続するための取組を実施した。</li> <li>・広報・理解増進について、「科学道」を使ったブランディング活動として「科学道 100 冊」の令和2年度版を実施し 2020 年度グッドデザイン賞を受賞した。また、プレスリリースの解説動画の他、新型コロナウイルス関連の動画を作成し公開するなど、研究開発の理解増進に資する活動を積極的に行い、さらに、コロナ禍においてイベントが制限される中、オンラインでの科学講演会や一般公開を開催するなどの取組を積極的に進めた。</li> </ul> <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>
--------------------------	---	--	--	---

			<p>・科学技術・イノベーション創出のため、理研鼎業と連携、知財の発掘・ライセンス、ベンチャー支援、共同研究促進、企業との共創会員制度の運用を行い、新たに大手企業4社と共創契約を締結した。また、中小企業向けの共創活動として「かなえ共創会員制度」を創設した。</p> <p>・理研、理研鼎業、株式会社 JSOL からの出資で株式会社理研数理（以下「理研数理」という。）を設立、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」の施行によりベンチャーへの出資並びに人的および技術的援助が可能となった理研にとって、初の事例となった。</p> <p>・創薬・医療技術基盤プログラムでは、網膜色素変性症患者に「iPS 細胞由来網膜シート」を移植する臨床試験を開始したほか、iPS-NKT 細胞を活用したがん免疫細胞療法の医師主導治験を開始するなど医療分野における連携を通じて基礎研究の成果を社会に還元する取組を推進した。</p> <p>・予防医療・診断技術開発プログラムでは、検疫感染症研究として神奈川県衛生研究所が実施する SmartAmp 法を用いた新型コロナウイルスの迅速検出法開発を支援した。</p> <p>・医科学イノベーションハブ推進プログラムでは、ヒトとモデルマウスのトランスクリプトームデータの緊密な統合解析から、ヒトのアトピー性皮膚炎の新規治療標的分子の候補を複数見出した。</p> <p>・科学技術ハブに関して、東北大学、沖縄科学技術大学院大学等との科技ハブ機能形成の検討を行うとともに、海外ではルクセンブルク大学等とのオンラインでの合同シンポジウムの開催、米国シンシナティ小児病院との連携による基幹形成プロセスの解明につなげるなど、国内外の連携拡大を進めた。</p> <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> <p>・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。研究データ管理システムの基盤構築に加えて、研究分野や組織に即したガイドラインを作成し、全理研、全分野でのオープンサイエンスの浸透・実践にむけて継続した取組を行った。</p> <p>・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した。ISS きぼう実験棟での MAXI 観測実験が延長決定し、これまで捉えていなかった現象を明らかにすることで「時間領域天文学」という新しい</p>	
--	--	--	--	--

			<p>分野を開拓したほか、DNA バーコードの1分子空間解析法を開発し、病理診断等の切片解析や基礎生物学での遺伝子局在と細胞機能の関連解明への貢献や、ウイルス検体識別への応用に大きく期待される成果が得られた。</p> <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"> <li>・理研全体の令和2年(暦年)の査読付き論文数は3,163件となった。</li> <li>・理研全体の令和元年度の論文の被引用回数Top10%論文の比率は18.69%、Top1%論文は3.23%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%、2.5%であった。(上記はいずれも令和3年5月時点においてClarivate AnalyticsのInCitesにより算出した数値である)</li> </ul>
--	--	--	---

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</p>	<p>理研戦略会議や科学者会議において研究所の経営や推進すべき研究開発の方向性等を議論するとともに、議論の結果等を研究所の運営に適切に反映する。更に、科学技術に関して革新的知見の発見や内外情勢の著しい変化が生じた場合において、研究開発その他の対応が新たに必要になったときは、文部科学大臣と十分な意志疎通を図りつつ、迅速な</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <p>(参考:評価の視点)</p> <p>【リーダーシップを発揮でき</p>	<p>●理研戦略会議では、新型コロナウイルス感染症への対応状況の報告に加え、量子技術イノベーション戦略への対応及び情報系研究の方向性について産学官の有識者と意見交換を実施した。その結果は、令和3年度からの研究推進体制の検討、中長期計画の変更に反映した。</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(新しい科学の創出を目指す有機化学分野・持続可能社会のための広義の無機化学分野)。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>加えて、令和2年度は、科学技術基本法等の改正を背景とした「理研における人文学・社会科学に係る科学技術の方向性について」の理事長への答申、技術・支援系スタッフネットワークに関する検討</p>	<p>●コロナ禍での試行錯誤の中、各種会議のオンライン化や進め方の工夫をしながら予定どおり開催し、研究所の経営方針の検討、または経営判断の内容の周知を行ったことは、理事長のリーダーシップによる法人運営システムの強化に資するものであり、高く評価する。</p> <p>●理研科学者会議は理研の成果最大化をボトムアップから支える組織体としてこれまで以上に活動を活発化し、理研の法人運営の観点から効果的に機能したと高く評価する。今後、これらの取組が、トップマネジメントの取組と相乗し、各センターや未来戦略室との連携を通じて他の研究開発法人等にも波及し、我が国の研究開発力向上に貢献することが期待できることから、高く評価する。</p>

<p>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志疎通を図りつつ、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。</p>	<p>対応を行う。</p>	<p>る環境の整備状況と機能状況】</p> <p>【人事評価における目標設定と達成状況確認】</p> <p>【組織にとって重要な情報等についての把握状況】</p> <p>【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】</p> <p>【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】</p> <p>【内部統制のリスクの把握状況】</p> <p>【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】</p>	<p>を行うなど全所的な視座から法人運営を支援した。</p> <p>●理事長によるガバナンス強化の一環として、役員、センター長クラス、一般職員に加え、理研戦略会議委員が一堂に会し、「理研研究政策リトリート2021」を開催し、ダイバーシティの推進、若手人材育成の充実・強化及び施設整備・維持とスペース活用といった、研究所の運営全般に係る議題について、活発な意見交換を行った。</p>	
--	---------------	--	--	--

○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、イノベーション創出を促す組織横断的かつ</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</p>	<p>研究所全体の研究計画が効果的・効率的に進むよう予算・人事等の資源配分方針を策定するとともに、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を機動的に措置する。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するとともに、</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<p>●資源配分方針</p> <p>理研全体の最適化に向けて、必要な基盤的・共通の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、「2021年度予算等の資源配分方針」を策定した。特に、新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえたライフサイエンス系研究の強化や、量子コンピュータ研究センターの新設、組織改編により新設する情報統合本部の研究事業の強化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</p> <p>新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえ、令和2年4月の緊急事態宣言発令から2週間後には新型コロナウイルス特別プロジェクトを立ち上げ、理</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。特に、新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえて、研究所の多様な研究資源を動員し、社会的要請を見据えた研究開発を迅速に開始するとともに、ウィズコロナ・ポストコロナに対応する新たな業務スタイルの構築に着手するなど、機動的に対応した。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ことから、高く評価する。</p>

<p>柔軟な研究体制やネットワーク構築を進める。</p>	<p>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な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。</p> <p>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>独創的研究提案制度において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、その推進を図る。</p>	<p>理事長裁量経費によって迅速・機動的に理研内の多様な研究資源を動員し、社会的要請を見据えた研究開発を推進した。さらに、ウイズ・コロナ、ポスト・コロナの時代を見据えて、リモートワーク対応やペーパーレス、電子化等の事務業務の新しい理研スタイルを実現する取組について措置を行った。その他、飛躍的な成果が期待できる基礎研究や実用化に向けた研究開発の加速、業務運営の改善・効率化に資する取組や研究所全体に裨益する取組等に措置を行った。具体的には、研究開発成果の最大化に資する取組として、令和3年度より新たに発足させることとなった量子コンピュータ研究センター設立に向けた基盤整備や、慶應義塾大学との共同研究拠点整備等の取組に対して機動的に措置した。</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「白血病再発克服プロジェクト」等の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、7課題(※)を実施するとともに、令和3年度に開始する2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55課題を選定(うち4課題については寄付金を活用し、SDGsに関連した課題として選定)し、37の継続課題に加えて実施した。</p> <p>※新領域開拓課題のテーマ (令和2年度実施中)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Dynamic Structural Biology by Integrated Physics, Chemistry, and Computational Science (動的構造生物学)</li> <li>・Chemical Probe(生命現象探索分子)</li> <li>・Fundamental Principles Underlying the Hierarchy of Matter: A Comprehensive Experimental Study (物質 階層の原理を探求する統合的実験研究)</li> <li>・Heterogeneity at Materials interfaces(ヘテロ界面研究)</li> <li>・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)</li> <li>・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-)</li> <li>・Prediction for Science (令和2年度選定課題。実施は令和3年度～)</li> <li>・Biology of Intracellular Environments(細胞内環境の生物学)</li> </ul>	
------------------------------	--	---	--	--

				・Genome building from TADs(ゲノム構築原理の理解に向けて)	
○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、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リー・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リー・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等に掲載し公開する。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	「理化学研究所アドバイザリー・カウンシル」(RAC)に関して、前年度に開催した第11回RAC及び各研究センター等が開催したアドバイザリー・カウンシルからの提言を、研究所の運営に適切に活用する。また、RACの重要な指摘事項等についてフォローアップを行うため、来年度に中間的な位置付けとしてRAC(Interim RAC。仮称)を開催すべく、必要な準備を進める。  研究開発の総合的な取組により、研究所として、今年度に2,300報程度の学術論文発表数を維持することを目指す。また、高水準の研究開発成果の創出により、被引用数の順位で上位10%以内に入る研究所の学術論文の比率について27%程度を維持することを目指す。	(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) ・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)	●アドバイザリー・カウンシルからの提言を受け、男女共同参画推進委員会や若手研究人材育成制度推進委員会にて議論し、重点的に取り組むべき課題を定め、新制度の検討やセンター長ヒアリングを実施した。その後、「理研研究政策リトリート2021」において「Gender imbalanceの是正」及び「若手人材育成の充実・強化」をテーマとして活発な意見交換を行い、さらなる推進策を検討した。  ●令和3年度のInterim RAC(仮称)開催に向け、コロナ禍等の状況を踏まえた適切な開催時期・方法の検討等必要な準備を進めた。  (研究論文成果について) ●理研全体の令和2年(暦年)の査読付き論文数は3,163件となった。  ●理研全体の令和元年度の論文の被引用回数Top10%論文の比率は18.6%、Top1%論文は3.2%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%、2.5%であった。(上記はいずれも令和3年5月時点においてClarivate AnalyticsのInCitesにより算出した数値である)	●適切に計画を遂行しつつ、アドバイザリー・カウンシルからの提言を受け、男女共同参画や若手人材育成に向けた更なる推進策を検討するなど、他の国立研究開発法人の模範となるような運営を構築・運用していると高く評価する。

	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</p>	<p>未来シナリオ等の創出に向けて、その基盤の構築を進めるとともに、所内外の研究者など幅広い協力を得てシナリオの作成・充実に取り組む。また、シナリオを基にイノベーションデザイナーと所内外の研究者等との対話を進めるとともに、一連のプロセスで形成される所内外の研究者等との連携も活かしつつ、未来志向の研究開発の企画立案を進める。エンジニアリングネットワーク制度所内公募型課題を実施し、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更に進める。また、ロボティクスプロジェクトの体制構築・拠点形成を進め、次世代ロボティクスの実現に向けた研究を推進する。</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>【イノベーションデザイン】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●以下の取組により、イノベーションデザインのための基盤構築を着実に推進した。</li> <li>●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3回開催し、延べ150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新型コロナウイルス感染症、②海の国家と文化(海洋の未来)、③エネルギーと地域社会を採り上げ、100年後に至る独自性のある未来を展望し議論を行った。また理研が取り組むSDGsに関する調査を進めた。</li> <li>●科学者会議と連携して人文学・社会科学の有識者との対話の場を運営し、所における人文学・社会科学のあり方についての検討を行った。</li> <li>●波及効果として、ムーンショット型研究開発事業(サイバネティック・アバター、資源循環、睡眠と冬眠)や未来社会創造事業(ロボティックバイオロジー)等において未来戦略室の議論が実施に繋がった。</li> </ul> <p>【エンジニアリングネットワーク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●令和2年度も引き続きエンジニアリングネットワークの共同研究を募集し、新規に4件採択し、令和元年度から継続の11件と合わせ15件を推進した。更に、コロナ環境下での研究環境への変革対応が必要な共同研究の追加募集を行い、令和2年度中に研究環境を整備し、令和3年度よりエンジニアリングネットワークの共同研究として実施する課題を2件採択した。また、オンラインによるエンジニアリングネットワークセミナーシリーズを開催し、延べ124名が参加した。更に、各共同研究において、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共同研究の発展に向けた大学や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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●イノベーションデザインにおけるこの数年の機動的な取組は効果をあげており、未来戦略室フォーラムにおける分野や組織を越えた議論の場をテーマ毎に形成し、未来の価値創造に繋がる新たなネットワークを構築するだけでなく、その成果を基に研究プロジェクトに展開し外部資金獲得や外部機関との連携を促進している。未来社会からのバックキャストにより研究プロジェクトを立案する方法が我が国にも定着しつつあり、イノベーションデザインは理研が先導する取組として大学等における同様の取組にも協力・貢献した。今後、これらの取組が起点となって組織を越えたエコシステムが形成されることや、人文学・社会科学との連携やSDGsの取組を進め、社会に対して効果的な発信を図っていくことで、理研の成果がより良い社会の実現に貢献することが期待できることから、高く評価する。</li> <li>●平成29年度から開始したエンジニアリングネットワークの取組が理研内では浸透し、この枠組みにより始まった共同研究から、理研内に留まらず他の研究機関や大学との共同研究へと発展し、ムーンショット型研究開発事業等、大型の共同研究へと発展していく流れが定着して来ていることを高く評価する。 また、論文および特許等の知的財産も多く生まれていることも評価する。</li> </ul>

<p>が共創していくための場を提供する。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>●これらの取組により、理研内部における共同研究のみならず、その先に他の研究機関および大学との共同研究とつながり、さらに連携が進展した。推進中の共同研究から、内閣府ムーンショット型研究開発事業「土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築」や JST CREST さらに、コロナ対策臨時特別プロジェクト「Preclinical 層別化に基づく新たなデータ」などへ、またフォローアップ支援をしている共同研究が JST 未来社会創造事業 本格研究「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」へステップアップするなど、多くの共同研究がエンジニアリングネットワークから発展していった。 令和2年度論文数 67 件 内閣府/JST 等の競争的資金 6 件 特許申請 4 件</p> <p>●また、ロボティクスプロジェクトに関しては、新たに 5 チームを設置すると共に、株式会社国際電気通信基礎技術研究所(ATR)内に研究拠点を整備し、本格的に研究を開始した。自立型と外骨格型のロボットの試作機を開発しデモンストレーションを行った。更に、理研における情報研究の中核プロジェクトとして発展させるため、令和3年度より新たに設置される情報統合本部へ移管するための調整を行った。</p> <p>●けいはんな地区を活動拠点とする大手企業複数社との連携を開始し、基礎研究から社会への導出を見据えた一貫したシステムの構築を、京都府等地元自治体と共に推進する体制が確立された。</p>	<p>●ロボティクスプロジェクトは 6 チーム体制となり、研究拠点の整備が完了した。研究を本格的に開始し、ロボットのデモンストレーションまで実施できたことから、着実に進展していると評価する。 また、設置拠点周囲の企業との共同研究へと発展しており、今後の展開および成果の社会還元を含めた研究のエコシステムの基盤を構築できたことを高く評価する。</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%	20.4%					
指導的な地位にある女性研究者	累計 45名	31名	32名	35名	37名					

の累計在籍者									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 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みとともに、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、活力のある大学院博士課程在籍者を受け入れ、育成する。今年度は、130人程度を受け入れる。 国際プログラム・アソシエイト制度では、優秀な外国籍の大学院博士課程留学生を育成し、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目指し、今年度は30人程度を新たに受け入れる。 基礎科学特別研究員制度では、創造性、独創性に富む優秀な若手研究者が自由な発想で主体的に研究できる場を提供し、国際的に活躍する研究者を育成する。今年度は150人程度を受け入れる。 理研白眉制度では、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	(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、大学から受け入れた学生数	<p>●令和2年度は、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148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71名、合計219名を受け入れた。ただし、IPAの新規受け入れ人数は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、14人に留まった。</p> <p>●令和2年度は、基礎科学特別研究員については、157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。</p> <p>●令和2年度は、理研白眉研究チームリーダーとして2名を受け入れた。第4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った。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3年度着任予定)。</p> <p>●学生の受入れ方針や若手制度全般の在り方等、全センターのPI会議や研究政策リトリート等で紹介・議論し、PIが若手人材育成の重要性やマネジメント上の課題を再認識・改善する機会とした。また、JRAに研修生を兼務させる、JRAに遠隔地での在宅勤務を認める等、現場の状況を考慮して制度改革を行った。</p>	<p>●各階層における若手人材を育成する制度を設け、理研全所から意見を吸い上げ、大学院生向けの新制度を含むより良い制度設計に向けて取組を行ったと認める。また、独立して独自の研究を推進する理研白眉制度を運用するとともに、同制度の下、女性限定公募の「加藤セチプログラム」を運用するなど、既存分野にとらわれない次世代を担う研究リーダーの育成を強力に推進したことを評価する。</p> <p>●新型コロナウイルス感染症拡大の状況に鑑み、基礎科学特別研究員とJRAは延長期間中の給与等を、延長前と同様に支給する条件で最長6か月の任期延長を認めた。同様に、IPAは個別事情も考慮しつつ延長期間中の滞在費等を、延長前と同様に支給する条件で任期延長を認めるなど、早期に若手への柔軟な方策を実施したことを高く評価する。</p>

		な次世代の研究人材を育成する。今年度は2名を受け入れる。			
--	--	------------------------------	--	--	--

○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、人事制度の改革・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從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、研究に從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旨とする。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)等についても人材確保に努める。	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、研究に從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に努める。高度な研究支援業務を担う無期雇用職コーディネーター、高度研究支援専門職、研究支援専門職が担う業務の範囲について検討し、多様な人材の確保に努める。	(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) ・無期雇用化した職員数	●第3期中長期目標期間において整備した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6名、研究系一般職54名を登用した。また、産学連携、国際協力、社会対応、知財管理と活用、所内連携、研究資金の獲得支援と管理、アウトリーチ、学術集会等の開催、所内国際環境向上支援に関する業務、情報システムに係る運用管理の技術業務等を担う職員を研究支援系職(高度研究支援専門職、研究支援専門職)として13名を登用した。  ●令和3年4月1日採用に向けて公募・選考を行い、研究系管理職14名、研究系一般職19名、研究支援職員8名を内定した。  ●常勤の研究系職員及び研究支援系職員2,986名(令和3年3月31日時点)のうち、長期雇用の定年制職員、無期雇用職員は602名(20.2%)である。  ●令和4年度末までに登用目標としている研究管理職144名、研究一般職480名、研究支援系職190名に対し、令和3年3月31日時点における達成度はそれぞれ108名(75%)、169名(35%)、148名(78%)であり、順調に推移している。  ●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從事できるよう原則7年として運用した。	●研究系職員、研究支援系職員、事務系職員ともに無期雇用職員としての登用を計画的に進めつつ、理研が中長期的に必要な分野に優秀な人材を厳正かつ公正な審査を経て遅滞なく選考していることを高く評価する。

○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
-------	-------	------	-----------	------	------

<p>また、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ター人材等の配置や、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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。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、所内での昇格スキームについて検討する。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。</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) ・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</p> <p>(モニタリング指標) ・研究支援者等の数</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> <li>●均等・均衡待遇(同一労働・同一賃金)への対応として、給与水準の適正化に向け、年俸(固定給及び変動給)改善、また給与基準の適正化に向け、年俸改定の仕組みを見直した。</li> <li>●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系職(コーディネーター、高度研究支援専門職、研究支援専門職、アシスタント)として13名を登用した。(再掲)</li> <li>●令和3年4月1日採用に向け公募・選考を行い、研究支援系職(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8名を内定した。(再掲)</li> <li>●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。</li> <li>●任期制事務職員のキャリアパスとして第3期中長期計画期間中に整備した事務基幹職制度(無期雇用職)により18名を登用した。</li> <li>●研究支援を担う研究支援系職及び事務系職の合計は、令和3年3月31日時点において833名である。</li> <li>●限られた人員において効果的な業務を遂行するため、事務部門における人員配置の見直しを行った。具体的には、虎ノ門地区において実施していた業務の神戸地区への糾合、情報システム部署の改組、全事業所への施設課設置により、研究支援に必要なバックアップ体制の強化を図った。</li> <li>●人材育成委員会において、アシスタントに求める職務内容や能力について整理を行い、これを踏まえて能力開発やキャリアパスの検討を実施した。</li> <li>●無期雇用研究支援系職員選考委員会において、研究支援系職(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)に求められる要件を確認したうえで、昇格審査の機会や実施方法等についての検討を行い、令和3年度からの運用開始を決定した。また、選考において不合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●無期雇用研究系職員の登用を計画的に行うとともに、新たなキャリアパスとして上級テクニカルスタッフのポジション設置、また任期制職員に係る給与水準の検証と適正化を行うなど、研究開発活動を支える研究者及び研究支援者に係る制度基盤の強化を図ったことから、高く評価する。</li> </ul>
--	---	---	--	---	--

				<p>格となった職員へのフィードバックを実施した。</p> <p>●クロスアポイントメント制度の運用にあたり、必要となる根拠規程や様式の整備を行った。</p> <p>●研究室やチームが実施する研究開発課題を技術的に支援するテクニカルスタッフのモチベーションアップを図るため、上級テクニカルスタッフのポジションを新たに設置するとともに、無期雇用職へのキャリアパスを明示した。</p>	
--	--	--	--	--	--

○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に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組む。指導的な地位にあ</p>	<p>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に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。指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数 45 名をを目指すための取組を行う。優れた外国人研究者を確保するため、外国人研究者に配慮した生活環境の整備を進める。本部と実際に外国人研究者の受け入れを行う各事業所との連携を図り、外部向けホームページにおける研究所外の外国人研究者向けの情報を更にわかりやすく整理・充実させるとともに、英文所内ニュースレター RIKENETIC や研究所内ウェブサイトを通じて研究活動や</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>(モニタリング指標) ・研究者の外国人比率、女性比率</p>	<p>●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 59 人(令和元年度はのべ 43 人)に助成を行った。令和 2 年度においては、助成対象経費の一部見直しを行った。</p> <p>●ワークライフバランスを支援し、研究開発成果最大化を図るため、規程の見直しを行い、部分休業の期間を、法定を超える「中学校就学の始期に達するまで」に延長することとした。</p> <p>●仕事と育児・介護と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 6 名)や両立支援セミナー(参加者計 131 名。オンライン開催により前年比増)を実施した他、内閣府のベビーシッター派遣事業を新たに開始した。</p> <p>●優れた女性研究リーダーの採用を促進するため平成 30 年度から開始した「加藤セチプログラム」で、研究室主宰者として新たに着任した女性研究者計 2 名のインセンティブ経費助成を決定した。</p> <p>●女性研究リーダーの育成を目的に、若手・中堅女性研究者を対象としたリーダーシップ開発プログラムの第 2 期を実施し、10 名の受講者が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。</p> <p>●内外への発信力強化のため、理研ウェブサイト及びダイバーシティ推進室のウェブサイトにおいて、ダイバーシティ推進の取組に対する情報公開</p>	<p>●数値目標を設定している女性研究管理職のみならず、女性研究者の増大に向けた新たな強化策として、全所的な取組の検討を開始したことを高く評価する。</p> <p>●出産・育児や介護と研究活動を両立するための支援の継続・改善等、ダイバーシティに配慮した研究環境を整えており、順調に計画を遂行していると評価する。</p>

<p>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）等多様性の確保を図る。</p>	<p>生活に役立つ情報を発信する等、来日前から入所後までを支援する活動を行う。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>や活躍する女性研究者の紹介等の大幅改訂を日英共に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●女性研究管理職の継続的な採用及び女性研究者の増大に向けた新たな取組を検討するため、ダイバーシティ推進担当理事による全センター長等への個別ヒアリングを実施し、現在の取組状況及び分野特性による課題等について意見交換を行った。</li> <li>●理研研究政策リトリート2021で「ダイバーシティの推進（Gender imbalanceの是正）」をテーマに取り上げ、意見交換を行った。実施前のアンケートを含め令和3年度に向けた具体的施策の検討につながる多くの意見・提案が寄せられ、令和3年度の活動計画に反映させた。</li> <li>●指導的な地位にある女性研究者の比率は8.4%で、累計在籍者数は37名となった。</li> <li>●令和元年度に引き続き、専門スタッフによる所内文書の翻訳を行い、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う重要な所内通知文書を迅速かつ正確に翻訳し、日本語文と同時の外国人職員への発信に貢献した。</li> <li>●新型コロナ感染が拡大するなか、英文所内ニュースレターRIKENETICで、ワクチン情報等、関連する記事を掲載した。</li> <li>●研究者の外国人比率は20.4%であり、20%を超えた数値を維持した。</li> <li>●新型コロナウイルスに関する英語をテーマとして、ライティングワークショップを初めてオンライン形式で開催し、好評を得た。事務の英語力向上に貢献した。</li> <li>●横浜地区に障害者雇用を促進する業務支援室の分室を開設し、障害者3名（令和3年6月1日現在で5名）を採用するとともに、障害者の方々が安心して働ける環境を整備するため、同室に社会福祉士のジョブコーチ1名及びサポートスタッフを配置し、定着支援を図った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新型コロナウイルス関連の情報を年度を通じて迅速に翻訳し、令和元年度に引き続きほぼ日英同時に提供できたことを高く評価する。</li> <li>●各種取組により研究者の外国人比率を20%超で維持できていることを評価する。</li> </ul>
---	---	--	--	--	---

○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
-------	-------	------	-----------	------	------

<p>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。</p>	<p>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組み、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等適切に対応する。</p>	<p>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。各研究組織の研究戦略と本部の国際化戦略が合致した国際連携研究を研究所として推進するとともに、機関間連携等を通じた人材派遣や受入れを行う。また、海外事務所を活用した情報収集、研究交流の促進を行う。</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・運用できたか。</p> <p>(モニタリング指標) ・海外の研究機関等との連携状況</p>	<p>●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(2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。</p> <p>●国際連携促進担当(コーディネーター)を配置し、研究現場にヒアリングを行い、海外事務所長との定期的な打ち合わせにより海外事務所が収集する現地情報と合わせて相互共有し、研究現場を支援した。</p> <p>●新たな取組として、理研の最先端の研究成果を各国に情報発信するために在京大使館科学技術関係者向けの国際セミナーを2回開催した。</p> <p>●海外事務所長が地域に根差した取組や地域の科学技術動向等、旬な情報を所内の研究者等へ発信するため、海外事務所ニュースレター配信を開始した。(月1回程度、所内約600名へ配信するほか、所内向けウェブページに掲載し、ニュースレター等で周知)</p>	<p>●適切に計画を遂行していると評価する。</p> <p>●研究現場と海外事務所とをつなぐ試みとして、国際連携促進担当(コーディネーター)の配置や海外事務所ニュースレターの配信を行ったことを高く評価する。</p> <p>●各国大使館への理研の研究成果の積極的な情報発信を高く評価する。</p>
--	--	---	--	--	---

○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
<p>加えて、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</p>	<p>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</p>	<p>優れた研究開発成果や社会還元の内容について、様々な広報ツールを活用し、情報発信を積極的に行う。また、普及拡大に向け、特にSNSの活用について先進事例を調査し最大化を図る。プレス発表、広報誌、施設公開、各種講演会等を通じて国民にわかりやすく情報を提供すると</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) ・研究成果の発信、アウトリーチ活動の取組状況等</p> <p>(モニタリング指標)</p>	<p>●平成30年度に策定した第4期中長期計画期間における広報戦略に基づき、広報活動を展開した。</p> <p>●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、平成29年2月から開始した「科学道100冊フェア」の令和2年(2020年)度版を全国の図書館や教育機関等500ヶ所で展開した(教育機関210校、図書館253館、書店21店、その他16団体、合計484機関(令和元年度実績438機関))。「2020年度グッドデザイン賞」を受賞した。</p>	<p>●コロナ禍において記者向け勉強会や定例記者懇談会、各種イベントをオンラインで開催したほか、国内向けプレスリリース件数(他機関主導の発表を含む数)は令和元年度の275件から360件と大幅に増えている。また、新型コロナウイルスに関する研究開発および理研における対応に関する情報をタイムリーに発信している。積極的な広報活動であり、高く評価する。</p> <p>●「科学道100冊2020」では、全国の多くの図書館や教育機関等でフェアが開催され好評を得、「2020年度グッドデザイン賞」を受賞した。令和元年度に比して展開先も増加している。また、新聞やTwitter、ブログ等でも多数紹介された。この活動を通して、理研の研究活動のみならず、科学への関心を高めることにも貢献しており、高く評価する</p>

<p>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。</p>	<p>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通じて、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。</p>	<p>もに、「科学道」を用いた理解増進活動により、幅広く理解・支持されるよう努める。ウェブアクセシビリティに対応した公式ウェブサイトをもっと活用し、国内外の幅広い層へ情報提供する。国際社会に対しての情報発信を強化するため、SNSの一層の活用を進める。また、英文パンフレットを改訂するほか、国際的な科学技術関連イベントでのセッション企画提案を行い、また同様の場にて記者とのネットワーキングを行う。</p>	<p>・アウトリーチ活動の実施件数</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●研究成果の報道発表に関する規程に沿って、プレスリリースを継続して発信し、必要に応じて報道機関向けの勉強会を開催するなど、正確で適切な報道発表に向けた取組を確実に実行した。</li> <li>●定例記者懇談会を4回開催し、記者との交流を深めた。</li> <li>●令和2年度理研主導の国内向けプレスリリースは、216件(資料配布128件、レクチャー17件、参考資料配布71件、他機関主導の発表を含む数は360件)行い、発表したプレスリリースの約4割が新聞に掲載された。</li> <li>●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、独自に海外在住の外国人ジャーナリストに配信した。一部はエコノミストやフォーブス誌にも取り上げられた。</li> <li>●「理研ニュース」(月刊、約8千部/月)、理研全体の代表的な研究成果を紹介する「広報誌RIKEN」(年刊)、小中学生および保護者をターゲットにした「理研の博士に聞いてみよう!」(年刊)を発刊し、理研ウェブサイトにも公開した。</li> <li>●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。</li> <li>●理研における重要な双方向コミュニケーションの場として、「横浜」、「神戸・大阪」地区で一般公開をオンラインで開催した。全体の視聴者数は約8,000名であった。</li> <li>●一般向けイベントとして、オンラインで「科学講演会」、「オープンセミナー」、「シンポジウム」を開催、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」(7回開催)を実施、研究者と気軽に科学の話題を話し合う「サイエンスカフェ」を開催するなど、国民の理解増進を図るための取組を行った。</li> <li>●高校生向けプログラムとして、「RIKEN 和光サイエンス合宿 2020」(12名参加)、「中高生のためのオンライン特別授業」(150名参加)、「高校生・高専生「富岳」チャレンジ ～SuperCon 本選出場者によ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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ており、高く評価する。</li> <li>●定期的な記者懇談会を通じて、理研の研究成果を含めた動向を発信でき、また、これら成果が新聞で取り上げられ、正確で適切な報道につなげたことは高く評価する。また、経営陣と記者との双方向のコミュニケーションがとれたことも評価する。</li> <li>●国民に分かりやすく伝えるという観点からのプレス発表・動画の配信、広報誌(「理研ニュース」等)や子供向け小冊子制作発行、ウェブサイト等により情報発信、地域と連携した活動、順調に計画を遂行していると評価する。また、コロナ禍においても科学講演会、研究施設の一般公開、種々のイベントをオンラインで実施しており、評価する。</li> </ul>
---	---	---	-----------------------	---	---

			<p>るスパコン甲子園！」(43名参加)をオンラインで実施した。また、一部地区においては高校等の団体見学を受け入れた(96件、約1,600人)。</p> <p>●理研のことをどの程度一般の人が認知しているのか、また、どのようなイメージを持っているのかを把握するためにインターネットを通じた調査を実施した。</p> <p>●電子媒体として、メールマガジンの発行(月2回、会員数:約11,000名/令和3年3月31日現在)した。</p> <p>●理研公式 Twitter(日本語アカウント)でプレスリリースやイベント等の情報発信を475回行った(フォロワー約39,000人(令和3年3月現在。令和2年3月のフォロワー約3,100人))。英語アカウントでは130回行った。</p> <p>●YouTube「理研チャンネル」(日本語アカウント)に広報室・各研究センターが制作した動画やプレスリリース関連の動画を54本掲載した。その中には“スーパーコンピュータ「富岳」記者勉強会 室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策”(1)～(5)等、コロナ禍ならではの動画も含まれる。</p> <p>●理研ウェブサイトについて、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、アクセシビリティを確保するための達成基準 A と AA について達成した。また、ウェブアクセシビリティに関する職員研修を実施し、その重要性を所内に周知した。</p> <p>●理研ウェブサイトにおいて、新型コロナウイルスに関する研究開発および理研における対応を掲載するページを新設し、新型コロナウイルス関連の情報発信を日英で積極的に行った。</p> <p>●新型コロナウイルス関連の動画を日本語で8本、英語で2本作製したほか、プレスリリースの解説動画(日本語)を2本、研究成果紹介の動画(英語)を4本作製した。</p> <p>●「理研グッズ」を販売し(2,770点)、およそ2.8千人とのつながりを創出した。平成28年度からは自己収入事業としており、令和2年度収入予算(500万円)に対して約182万円の収入(36%)であった。</p>	<p>●体に障害がある方等、さまざまなユーザーが、ウェブサイトを支障なく利用できることにつながる総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に着実に対応していると評価する。</p> <p>●新型コロナウイルス感染症が蔓延する中、研究開発の情報を積極的に発信するだけでなく、一般向けの新型コロナウイルスの解説動画を公開したことは高く評価する。</p>
--	--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> <li>●保存史料の修復・デジタル化等アーカイブをさらに進めるため、映像素材 418 本、音声素材 154 本の契約締結を行った。</li> <li>●SNS の活用方法や運用方針について、フォロー数が多い国内外の大学や理研と似た研究組織に対して、メールでのアンケートやオンラインでのインタビューを行い、知見を得た。</li> <li>●英文パンフレット『At a Glance』を改訂した。</li> <li>●国際的な学術関連イベントでの企画提案を行った。記者とのネットワーキングは、世界的に対面イベント自粛のためキャンセルとなった。</li> <li>●新たな取組として、各国の在日大使館科学担当アタッシェのグループ「Science and Technology Diplomatic Circle (S&amp;TDC)」メンバーを対象に、理研における新型コロナウイルス関連研究の取組を紹介するセミナーを 2 回開催、国際連携の一つの糸口ともなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●広報活動を国際研究協力につなげる例として、高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	---	---

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と成果活用等支援法人等への出資等					
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、研究所の研究成果の実用化や、関係機関に	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	産業界との融合的連携研究制度において研究開発課題を着実に設置・遂行するとともに、産業界・社会のニーズを捉えた研究開発課題発掘の機会をを広げ、より確実に成果が創出され、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、これまでに設置した連携	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・知的財産のマネジメント、</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●産業界との連携 (産業界との融合的連携研究制度) 企業・理研の混成チームを理研内に設置して研究開発に取り組む本制度では、制度の見直し後2年目の募集であったが企業からの提案に基づき令和2年度は4つの新規チームの設置に至った。また令和3年度以降の設置に向け、関心のある企業への説明会を定期的実施し、個別相談にも対応した。 活動中の全11チームは、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。「水素エネルギーストレージ技術研究チーム」では、水素充填圧力の低圧化や扁平タイプの水素タンクを目指し、高い比表面積とともに高い水素吸着量を持つ材料開発に取り組んだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●産業界との連携 企業との継続的な個別相談やヒアリングの結果、新型コロナウイルス・脱炭素等の社会課題に取り組むチームや大型のチーム等、計4つの新たな融合連携チーム設置に至ったことは評価する。 活動中のチームは実証実験の実施を行うチームやソフトウェアのプロトタイプ配布を行うチーム等、それぞれが企業と一体となって実用化に向けて着実に研究開発を遂行している。さらに、融合連携チームから新型コロナウイルス感染症ワクチン開発が生まれ、大型動物試験に進んだことは、理研と企業の連携による基礎と応用研究による融合連携の事例として高く評価する。</li> </ul>

<p>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、自己収入の増加を含め外部資金の獲得・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。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、自らの研究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、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する</p>	<p>チームを構成した戦略的な共創チームを創出し、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あたって、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。産業界が活用し得る質の高い知的財産権の確保のため、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、</p>	<p>センターの持続的発展とともに、産業界の潜在的なニーズの発掘等により新たな連携の提案と構築を積極的に行う。</p> <p>昨年9月に研究所が全額出資・設立した株式会社理研鼎業と連携し、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遅滞なく実施する体制を構築し、研究成果の最大化及び社会還元に向けた取組を推進する。産業界との共創機能を強化するために、企業の経営戦略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。</p> <p>研究所発ベンチャーの設立支援に関し、職員の産学連携意識や起業意識を醸成するための活動を行うとともに、ビジネスプランのディスカッションや人的ネットワークを活かした起業相談支援を行う。</p> <p>知的財産権を強化するための研究開発や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を推進し、質の高い知的財産権の確保を行う。また、それら</p>	<p>ベンチャー創出・育成の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<p>「人工ワクチン研究チーム」では、独自技術 mMAP で新型コロナウイルス感染症ワクチン候補を設計・作製した結果、変異型にも効果が期待される最終候補の選定に成功し、大動物試験に移行した。</p> <p>(産業界との連携センター制度)</p> <p>延べ11の連携センターが研究活動を行い、理研 BDR-ダイキン工業連携センター・理研 CBS-花王連携センター・理研-JEOL 連携センター・理研 RSC-リガク連携センターから6件のプレスリリースが発表された。理研-JEOL 連携センターについては28報の原著論文が報告されている。令和2年度末で設置期間終了を迎える予定だった2つの連携センターについては、引き続き第2期として活動を継続させることが決まった。</p> <p>また、新規設置としては令和3年4月発足の量子コンピュータ研究センターの研究成果を研究と並行して即時的に実用化へ展開するため、センター設立準備室との密接な連携のもと、本センターにおける企業導出の在り方について積極的に検討を進め、センター設立と同時に令和3年4月1日の「理研 RQC-富士通連携センター」設立につなげることができた。</p> <p>(特別研究室)</p> <p>令和元年度まで設置された有本特別研究室で研究開発を進めていた薬剤がスギ雄花の着花抑制に有効であると認められ、共同研究先企業で農業としての登録を目指すことが発表された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産業界との連携活動の情報発信</li> </ul> <p>新たな企業連携の創出や外部資金獲得の増大、社会認知度向上を目指して、活動を積極的に情報発信するためのホームページや SNS を立ち上げ運用した。</p> <p>特別研究室は基礎研究成果を社会実装につなげる機能を有し、かつ市民の科学的リテラシーの向上、citizen science の育成の機能も有していることから、辨野特別研究室において一般を対象に Webinar を開催した。当日は200名弱が参加し、アンケート結果からは参加者の研究成果の理解増進につながったことが伺えた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研鼎業との連携と産学連携を強力に推進する仕組みの強化</li> </ul> <p>研究開発成果の社会還元とそれによるイノベーションの創出を図るため、令和元年に全額出資により設立した理研鼎業と連携し、知財の発掘・ライセンス、ベンチャー支援、共同研究促進、企業との共創会員制度の運用を行った。これらの活動の</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●活動中の連携センターは産業界のニーズのもと組織対組織の連携を強化させ、持続的に継続・発展している。大型の新しい連携センターの設立に向け時間的制約もあった中、担当推進室や理研鼎業と連携し設立の準備を行った。特別研究室の成果は研究室終了後も共同研究先で上市に向けた準備が進み、社会実装につながる技術移転が成功していることを評価する。</li> </ul> <p>新センターの設置と同時にその研究成果を素早く社会実装することを目的に、企業との連携センターを設置できるよう取り組んだことは、共創としての大きな成果であり、新たな基礎研究組織・応用研究組織の構造の先事例になると考える。これらの新たな取組が良い事例となっていることは、高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●特別研究室の成果は研究室終了後も共同研究先で上市に向けた準備が進み、社会実装につながる技術移転が成功していることを評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産業界との連携活動の情報発信</li> </ul> <p>これからの企業連携の創出に向けて広報媒体の設立と運用を開始し、交流イベントも初めて行った。インタビュー記事等の公開やイベントを通じて、今まで一ちできなかった層にも活動を知ってもらう機会を創出し、連携先の企業からの満足度向上に繋がったことを評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研鼎業との連携と産学連携を強力に推進する仕組みの強化</li> </ul> <p>理研鼎業と連携し産学連携に取り組むとともに、それを支え推進する仕組みの整備・見直しを行ったことは、時流やニーズに合う産学連携を推進する取組であり、評価する。特に、共同研究契約書の標準書式を改定し公開したことは、研究所の連携に関するポリシーを企業に対し明確に示すとともに、契約交渉の迅速化にも貢献することが可能となった。また、新株予約権の取得は、研究成果の事業化において重要な担い手たるベンチャーの成長発展を支援する重要</p>
---	--	--	---	---	--

<p>法律」(平成 20 年法律第 63 号)に基づき、研究所の研究成果について、事業活動において活用等する者並びに民間事業者への移転及び共同研究のあっせん等により活用を促進する者に対する出資並びに人的及び技術的援助(以下「出資等」という。)の業務等を行うことにより、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>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。 上記の実施に当たっては、成果活用等支援法人等への出資等を通じて、基礎研究の成果のいち早い社会的価値への還元を図るとともに、多様な収入源の確保による新たな研究資金の確保や、産業界との組織対組織の連携の業務等を行うことにより、研究等に際しては、これらの業務の推進に関する担当部署の必要な組織体制や、外部有識者の委員会による審議体制を構築し、出資等に係る専門性・客観性を確保する。また、出資後においては、定期的に出資先の事業計画の進捗状況や経営状況等の把握を行い、これらを踏まえた必要な対応を適時に行う。</p>	<p>の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、ウェブサイトを活用した情報発信等により、ライセンス活動を強力に推進する。同時に、これらの活動や市場の状況、実施許諾後の実施状況から知的財産としての価値や費用対効果を継続して検証し、権利維持の必要性を見直す等、効率的な維持管理を行う。</p>		<p>有機的連携を図るとともに、産学連携の取組を推進する諸制度、規程類の整備、運用、見直しを絶えず行い、総合的に研究所の研究成果の最大化に向けた取組を推進した。 理研の産業連携部は、産業連携と外部連携にかかる制度の見直しや新たな企画を行い、さらに、産学連携の共同研究組織の設置後の日常の研究の進捗やそこで生じる課題の解決およびそこから基礎研究課題が生まれる施策の企画、推進を役割として明確にした。具体的には、民間企業及び大学等との共同研究契約の標準書式の改定と公開、ライセンス対価としての新株予約権の取得に関する通達の制定、利益相反の観点をクリアにしつつ民間企業への技術指導が可能となる新制度の導入等、産学連携推進のための各種の仕組みを整備・運用した。 一方、理研鼎業は、共創部による企業連携、共同研究部による共同研究組織の構築大型プロジェクトのマネジメントと知財の戦略的管理と移転、および理研ベンチャーの創出と支援の4機能がOne team で対外的な業務を行う組織として役割分担を明確化し、業務効率の向上と機能の発揮を実現することができた。</p> <p>●共創機能の強化 理研-ダイキン工業健康空間連携プロジェクトにおいて引き続きトップレベルでの協議を行い、令和3年度からのより強固な組織対組織の連携関係構築の検討を行い実施に結びつけた。 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運用した。令和2年度は、新たに大手企業4社と共創契約を締結した。また、中堅・中小企業向けの共創活動として、理研と中堅・中小企業が相互に理解を深め、継続的な交流を図ることにより新たな社会価値の創造を目指す共創の場の形成を狙いとした「かなえ共創」(呼称)を創設し、理研への技術相談や共同研究の相談への機会を増やす工夫を行い、セミナーを開始した。</p> <p>●理研ベンチャーの認定とベンチャーに対する直接出資 起業意識の醸成を目的としたセミナーの開催や理研ベンチャー候補や認定後企業からの要望に応じた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、知財戦略相談等の日常の起業相談支援を通じて、研究成果の事業化促進のための活動を継続的に日常的な起業相談</p>	<p>なインセンティブとなると期待される。</p> <p>●共創機能の強化 昨年に引き続き組織対組織の連携を強化し着実に実績を積み重ねていると評価する。具体的には、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引き続き運用し、さらに4社との新規共創契約を締結した。また、中堅・中小企業を主な対象とするC層の呼称を「かなえ共創」とし、理研への技術相談や共同研究の相談への機会を増やす工夫を行い、セミナーを開始した。</p> <p>●理研ベンチャーの認定とベンチャーに対する直接出資 起業セミナーの開催に加え、理研ベンチャー候補や認定後企業からの要望に応じた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ことを評価する。また、研究所自らが社会的価値の創出を共に目指す企業として理研数理に出資し、設立に関与したことは、新たな研究成果の社会実装促進の取組に挑戦したものと高く評価する。</p>
---	---	---	--	--	--

			<p>支援を行い、令和2年度は研究所の研究成果の実用化を担う理研ベンチャーを新たに4社認定した。</p> <p>令和2年10月には、民間企業と共同で、令和元年「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」改正以降、研究所として初めて、ベンチャーに対する直接出資(研究所25%、理研鼎業25%、合計50%)を行い、数理科学の社会展開による課題解決を目指す理研数理を設立した。これにより従来認定とその後の支援としていたベンチャー制度に加えて、新たに、ベンチャーの育成を重視することで、新たな社会構造で必須となる数理モデルと社会と研究現場をつなぐことを可能とした。</p> <p>また、実施許諾契約における一時金の対価として、理研ベンチャー1社の新株予約権を研究所が取得した。</p> <p>●民間企業からの資金受入状況 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」の運用や、ムーンショット型研究開発制度の企画策定、JST 新技術説明会、理研と未来を創る会セミナー・交流会といったイベント、Web・メールマガジンによる情報発信、個別企業への提案活動を強力に推進した。</p> <p>上記の結果、民間企業との共同研究等の受入額は約2,435百万円、知的財産権の実施許諾契約290件、実施料等収入約226百万円となった。また新株予約権を対価とする実施許諾契約を2件締結した。</p> <p>●知的財産権の確保と効率的な維持管理 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、令和2年度末時点で10年以上保有している特許の実施化率は88.7%(令和元年度実績88.3%)を達成した。</p>	<p>●民間企業からの資金受入 民間企業との共同研究による収入総額が増加し続けていることを評価する。また、ライセンス対価としての新株予約権取得の際に必要な手続きを定め、将来における民間資金受入額の拡大の選択肢を広げる環境整備を行い、実際に新株予約権を取得したことを高く評価する。</p> <p>●知的財産権の確保と効率的な維持管理 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令和元年度を超える実績を挙げたことは評価する。</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
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	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	イノベーションの創出を推進するため、引き続き、政府関係機関移転基本方針(平成28年3月まち・ひと・しごと創生本部決定)等	(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	●これまでに科学技術ハブ拠点を展開した九州大学、広島大学、大阪大学、京都大学、名古屋大学や産業技術総合研究所等との連携推進に加え、新たな科学技術ハブ機能の形成に向けて東北大学、沖縄科学技術大学院大学(OIST)等との連携検討・施策を進めた。また、科学技術ハブの効果を図るための指標として KGI(グローバルに	●以下の特筆すべき成果を挙げており、高く評価する。

<p>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がるとともに、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>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有する大学等と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</p>	<p>も踏まえつつ、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を形成し、その機能を強化する。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に形成した科学技術ハブ機能の強化のため、これまでの検討をもとに、研究テーマの拡充を行う。また、大阪大学、東北大学、東京理科大学について新たに連携の展開を図る。既存の及び新規の科学技術ハブに資する研究テーマの発掘を目的として、形成先機関と合意がなされた場合には、マッチングファンドによる機関間の共同研究支援を実施する。科学技術ハブの効果を計るための指標（KPI・KGI）を設定し、年度末にKPIによる進捗確認を実施する。</p>	<p>を構築・運用できたか。</p> <p>（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <p>（モニタリング指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<p>評価される研究拠点の形成、異分野融合に基づく新研究領域創成等）とKPI（共同研究数、論文数、競争的資金の獲得件数等）を設定した。KPIの実績として令和2年度新たに科学技術ハブを起点とした共同研究プログラムを含めて59件の共同研究を展開、論文数82件、大型研究資金であるムーンショット型研究開発事業3件を含む競争的資金28件等を展開した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●大学との組織的連携に関しては、九州大学に加えて、広島大学、大阪大学及び東北大学との科技ハブ意識の共有に基づき、異分野連携及び新領域創成を目指した共同研究を推進するためのマッチングファンドによる理研-〇〇大学科学技術ハブ共同研究プログラム（共同研究プログラム）を創設した。共同研究プログラムによる共同研究は、令和2年度は14件が推進され、累計件数は25件、発表論文数は14件に達し、さらに、JST創発的研究支援事業「MRI・NMRの未来を担う「トリプレット超核偏極の材料化学」』等2件の外部資金に採択されている。</li> <li>●これまでの5拠点（九州大学、広島大学、大阪大学、京都大学、名古屋大学）に加え、東北大学、OISTでの科技ハブ機能形成の検討を開始した。海外はルクセンブルク大学、米国シンシナティ小児病院との連携も進んでいる。さらに、九州大学、東北大学にはそれぞれ大学執行部経験者及び現役教員を科技ハブの特別顧問としてクロスアポイント等を利用して任命し、科技ハブの推進と展開を進めている。</li> <li>●特に当初京都大学との連携で開始した数理創造プログラムの拠点は令和2年度までに国内3大学（京都大学／九州大学／東北大学）と海外（U.C.Berkeley・Lawrence Berkeley National Laboratoryとドイツハイデルベルク大学）に展開した。令和2年度には新たにLawrence Berkeley National Laboratoryとの連携はアメリカ国立科学財団への宇宙物理学に関する国際共同研究センター（Physics Frontier Center）設立の共同申請と採択に発展している。さらに、全国の数理研究者と産業界経済界を連携させるために、理研ベンチャーとして理研および理研鼎業が共同出資（50%）した理研数理をベンチャー企業としてJSOLとともに設立し、さらなる展開を進めている。</li> <li>●新たな大学・研究機関との連携は、連携先候補毎に論文、共同研究、人材交流等のデータを整</li> </ul>	<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を発掘するため、公募形式のマッチングファンドによる共同研究プログラムを新たに3大学と創設・運営したことは、新しい組織間連携の取組である。</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>株式会社国際電気通信基礎技術研究所とのロボティクスプロジェクトにおける研究連携、慶應義塾大学との信濃町キャンパスへの拠点設置による病院との</p>
--	---	---	--	--	---

	<p>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>理・共有の上、どの領域で連携するかの検討を進めた。その結果、株式会社国際電気通信基礎技術研究所との包括的な協定の締結、学校法人慶應義塾との共創の推進に向けた覚書の締結に至り組織間連携を推進した。</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】 これまでの2つの共同研究の成果により6件の異分野連携を展開した。この結果 Nature Nanotechnology 等の質の高い論文誌に成果が掲載されるとともに、NEDO『最適な加工システムを構築するサイバーカットシステムを搭載した次世代研削盤の研究開発』等の外部資金獲得に至っている。令和元年度に引き続き令和2年度も大学との組織間合意に基づく共同研究プログラムで新たに9件(累計20件)の連携を展開し、理研内8研究センター、九州大学9部局に及ぶ連携を促進した。 令和2年度論文数20件 JST/NEDO等の競争的資金2件</p> <p>【広島大学】 理研-広大科学技術ハブを起点として31件の共同研究による連携を展開した。その結果、SCIENCE ADVANCES 等の質の高い論文誌への成果の掲載に至るとともに、科研費基盤 A『光合成を基盤とした細胞内共生進化の初期における宿主細胞の進化過程の解明』等の外部資金獲得にも至っている。 (人材交流) 令和元年度から継続し、理研から2名がクロスアポイントメントで広島大学の教授及び特任教授のポジションを得て両機関をつなぐとともに、9名の学生及び研究者を理研側研究室に受入れて人材交流を促進した。 (新しい異分野連携等の推進) 大学との合意により、共同研究プログラムを創設し、異分野共同研究の促進に向けた準備を推進した。 (地域・近隣研究機関との連携)</p>	<p>連携は協定・覚書を契機として具体的な連携活動に繋がった。</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、45件の共同研究、4件のサテライト設置に発展している。 科技ハブ形成による共同研究からインパクトの高い論文を含め、48報の論文と大型共同研究プロジェクト3件を含め13件の競争的資金による研究プロジェクトが生まれ、その中で学生および若い研究者も含めた人材交流も進んでいる。また、多くの大学および研究機関からも科技ハブ形成の相談が寄せられるようになり、科技ハブが目指す研究ネットワークへの理解と期待も広がっている。これらの成果は、高く評価する。</p> <p>【九州大学】 これまでの2つの共同研究の成果により6件の異分野連携が展開できていることに加え、共同研究プログラムにより、理研及び大学内の多数の研究センター・部局に及ぶ研究者を含んだ展開が図れている。</p> <p>【広島大学】 理研-広大科学技術ハブを起点として、広島大学内、近隣研究機関、県内企業にネットワークが展開されるとともに、多様な分野との連携が展開できている。クロスアポイントメントで大学の身分を有し、学生の研究室受入れにつなげるなど、研究室を移転しての取組の成果が現れている。また、共同研究プログラムを創設し、新たな連携への展開に向けた取組もできている。</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>令和元年度から継続し酒類総合研究所、産業総合研究所中国センター、広島県立総合技術研究所、県内企業と連携し共同研究を推進し成果の特許申請の検討に至っている。 令和2年度論文数6件 科研費等の競争的資金4件</p> <p>【大阪大学】 データサイエンスを中心とする連携を推進するとともに、大学との組織間合意により共同研究プログラムを創設し、5件の連携を展開した。 競争的資金1件</p> <p>【京都大学】 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は、九州大学／東北大学／U.C.Berkeley／Lawrence Berkeley National Laboratoryの4か所にサテライトを展開しさらに広がりを展開している。また連携はハイデルベルク大学(ドイツ)にも展開している。これらの成果により、科研費基盤S『クオークから中性子星へ：QCDの挑戦』等の外部資金獲得に至っている。 コロナ禍において、材料科学、生命科学、医学との数理連携に関するセミナー・ワークショップを3回開催し総勢199人の参加を国内外から得た。 (新しい異分野連携等の推進) 数理モデルの研究分野は社会・経済分野にも展開し、京都大学総合生存学館の教育にも貢献している。 令和2年度論文15件 科研費等の競争的資金2件</p> <p>【けいはんな地区 地域・近隣機関等との連携】 けいはんな学研都市においてオンライン開催された「京都スマートシティエキスポ2020」に出展し、科学技術ハブ形成の取組、新型コロナウイルス感染症に関する研究開発、革新知能統合研究センター、ロボティクスプロジェクト、理研鼎業に関する紹介を行い、外部機関とのネットワーク形成を推進した。</p> <p>ロボティクスプロジェクトの研究活動拠点を近隣の研究機関と連携を視野に入れてけいはんな地区(株式会社国際電気通信基礎技術研究所)に整備し、プロジェクトの体制を構築した。また今後の研究の方向性について検討し、情報統合本部へ移管するための調整を行った。</p>	<p>【大阪大学】 データサイエンスを中心とした連携を推進しつつ、共同研究プログラムを創設し、新たな連携への展開に向けた取組もできている。</p> <p>【京都大学】 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、九州大学理学研究院内にサテライトを設置するとともに、Lawrence Berkeley National Laboratoryにも設置し、国内外4か所にネットワークを展開している。 医学との連携を推進するとともに、社会・経済学との融合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。</p> <p>【けいはんな地区】 ロボティクスプロジェクトの活動拠点を産学連携を視野に入れた適所に設置し、早期に体制を構築するとともに研究の展開を見据えて適切な組織への移管を図るなどトップダウンでのマネジメントが図れている。</p>
--	--	--	--	--	--

			<p><b>【名古屋大学】</b>  当初イネの育種、ソルガム F1 育種に関する共同研究の推進から開始した拠点の展開は、その後、平成 30 年には画像解析システム開発、令和元年には植物ホルモンシグナルの自在制御とその応用等に広がり、令和 2 年度には名大 4 部局、他機関 10 機関に展開している。この結果、Nature 誌等の質の高い論文誌への成果の掲載に至るとともに、科技ハブ連携が起点となって、ムーンショット型農林水産研究開発事業『土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム』、『サイバーフィジカルシステムを利用した作物強靱化による食料リスクゼロの実現』に採択されるなど、連携の成果が外部資金獲得につながった。また、卓越大学院の共同提案により、2 人の理研の研究者が卓越大学院を兼務するとともに、大学から常勤研究者 1 名を理研に受け入れている。  令和 2 年度論文数 7 件  内閣府/JST 等の競争的資金 4 件  卓越大学院による教員兼務数 2 人</p> <p><b>【東北大学】</b>  機関間連携を推進するため、「生命科学・物質科学における計測」をテーマとする連携シンポジウム、数理学と量子材料を焦点とした連携ワークショップを開催した。共同研究プログラムを創設し令和 3 年度の共同研究課題 11 件を採択した。さらに、クロスアポイントメントによる東北大学の現役教員の招聘により、東北大学との連携の強化を進める体制が整った。  東北大学においては、理研の光量子研究の強化および数理さらに、東北放射光の設立とその後の放射光科学に関する研究とその利用に関して SPring-8 を中心としたリサーチリンク形成を推進した。</p> <p><b>【沖縄科学技術大学院大学】</b>  理研研究者が連携大学院教員として学生を受け入れること、学際性のある博士課程カリキュラムの特徴であるラボローテーションに理研研究室を組み込むことの合意形成を推進した。今後の研究連携の具体化のためのシンポジウム実施を決定した。</p> <p><b>【慶應義塾大学】</b>  共創に向けた連携・協力に関する覚書を締結し、同大学信濃町キャンパスに研究拠点を設置し、大学病院と連携した研究に向けた準備を進めた。</p>	<p><b>【名古屋大学 植物育種】</b>  理研-名大科学技術ハブを起点として、名大 4 部局、国外(ケニア)を含む 10 機関に及ぶ研究者に連携が展開するとともに、大型外部資金にも繋がっている。</p>
--	--	--	---	--

			<p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】 基本協定を締結し、ロボティクス、人工知能に関する連携を推進した。ロボティクスは理研ロボティクスプロジェクトの活動拠点を同研究所に設置し、具体的な研究連携に発展している。</p> <p>【国立研究開発法人との連携】 産業技術総合研究所(AIST)との5年にわたる組織的な連携研究構築(チャレンジ研究制度)により、令和2年度は7件の共同研究が開始され、平成28年以来30件の共同研究が発足した。令和2年度は推進している課題から、JST 未来社会創造事業探索型『分子で実現する迅速育種技術』等の外部資金を獲得した。 令和2年度論文数 34 件 内閣府/科研費/JST 等の競争的資金 14 件</p> <p>水産研究・教育機構との4年にわたる組織的な連携からは、これまで連携して進めてきた養殖漁場の環境評価の共同研究が、内閣府ムーンショット型研究開発事業『地球規模の食料問題の解決と人類の宇宙進出に向けた昆虫が支える循環型食料生産システムの開発』の一部として採択された。 内閣府等の競争的資金 1 件</p> <p>宇宙航空研究開発機構(JAXA)との基本協定に基づく連携により、JAXA が推進する月探査等における課題への技術シーズ提供や検討等を推進した。</p>	<p>●AIST、水産研究・教育機構等の国立研究開発法人との組織的な連携が JST 未来社会想像事業、内閣府ムーンショット型研究開発事業等の競争的資金に結びつくなど大きく発展していることは評価する。</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
<p>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</p>	<p>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、</p>	<p>創薬・医療技術基盤プログラムでは、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の創成を目指し、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</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) ・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</p>	<p>【創薬・医療技術基盤プログラム】 ●中長期計画に示した目標を達成するために、令和2年度においては以下の2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)創薬テーマ・プロジェクト1件について臨床試験へ進め医療機関へ導出、または1件について企業へ導出すること。 ●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5件を進めること</p>	<p>●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、目標を大きく超える5件を進めることができたこと、さらにこの5件を含む7</p>

<p>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>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的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</p>	<p>進める。リード最適化段階のテーマについては、1件に関して臨床試験へ進め医療機関へ導出、又は別の1件に関して企業へ導出する。また、大学等の基礎的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を通じて、関係府省並びに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、予防医療・診断技術の共同研究等の取組を推進する。特に感染症を迅速かつ高感度に検出する核酸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、要素技術の高度化に取り組む。また、医療機関や企業等の有するニーズを探索し、臨床現場に有用な技術の共同研究等を立案し、1件以上の共同研究契約を結ぶ。今年度は、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を</p>	<p>還元等の状況</p>	<p>ができ、計数目標 1 件を大きく上回る形で達成した。さらに上記 5 件を含む 7 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ができた。</p> <p>●創薬テーマ・プロジェクト 1 件について臨床試験へ進め医療機関へ導出、または 1 件について企業へ導出する目標については、3 件を臨床試験へ進め医療機関へ導出、3 件を企業へ導出することができ、計数目標 1 件を大きく上回る形で達成した。また当初「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」を目標としていたが令和 2 年度末時点で 7 件の導出となり、計画が大幅に進展した。</p> <p>【特筆すべき事項】</p> <p>●本プログラムの臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援により、「iPS 由来 NKT 細胞を用いたがん治療プロジェクト」において令和 2 年 10 月に千葉大学医学部附属病院にて医師主導試験を開始した。</p> <p>●本プログラムの臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援により、「網膜変性症治療プロジェクト」において令和 2 年 10 月に神戸市立神戸アイセンター病院にて、世界初となる臨床研究を開始した。</p> <p>●本プログラムからのプロジェクトマネジメント支援等を通じ「癌遺伝子産物を標的とした抗癌剤テーマ」、「COX 活性化による新規ミトコンドリア病治療薬テーマ」、「人工アジュバントベクター細胞(子宮頸がん)プロジェクト」において企業とのライセンス契約を締結。ライセンス料として合わせて約 4500 万円の知財収入を獲得し、理研全体の知財収入に貢献した。</p> <p>●「COVID-19 特別プロジェクト」を立ち上げ、既存薬の適応拡大と新規医薬品研究について 9 テーマを推進した。既存薬の適応拡大はほぼ終了し、「ナファモスタット吸入製剤」について、令和 3 年 3 月に第一三共株式会社にて国内第 1 相臨床試験を開始した(※令和 3 年 6 月 15 日開発中止)。新規医薬品研究では 2 件が最終製品を包含する特許の取得段階に到達した。さらに実験結果や計算結果を適宜公開し世界的な治療薬研究やワクチン開発の支援を行った。</p>	<p>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ができたことは、高く評価する。</p> <p>●創薬テーマ・プロジェクト 1 件について臨床試験へ進め医療機関へ導出、または 1 件について企業へ導出する目標について、目標を大きく超える 6 件を進めることができたこと、また当初目標としていた「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」を前倒しで達成したことは、非常に高く評価する。</p> <p>●本プログラムの臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援により、iPS 由来 NKT 細胞を用いたがん治療プロジェクトにおいて、iPS-NKT 細胞を頭頸部がん患者の腫瘍血管内に直接投与する世界初の治療法の医師主導試験実施に貢献したことは非常に高く評価する。</p> <p>●本プログラムの臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援により、網膜変性症治療プロジェクトにおいて、他人由来の iPS 細胞から作製した網膜シートを網膜色素変性患者の網膜下に移植する世界初の臨床研究に貢献したことは非常に高く評価する。</p> <p>●本プログラムからのプロジェクトマネジメント支援等を通じ、企業への成果移転に向けて複数のテーマ・プロジェクトを着実に進展させ、ライセンス契約締結に至ったこと、また理研の知財収入実績に貢献したことは、非常に高く評価する。</p> <p>●プログラムディレクターのリーダーシップとプロジェクトマネジメント支援により、新型コロナウイルス感染症に対する特別プロジェクトを即時立ち上げ研究を推進し、1 件を第 1 相臨床試験へ進めたこと、また 2 件について最終製品を包含する特許の取得段階に進めたことは、高く評価する。</p>
--	---	---	---------------	--	---

	<p>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>外部機関と連携して進める。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、プロトタイプの試作・評価を行う。</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、令和2年度には、プログラム推進会議を6回開催、また研究総括担当理事を委員長とする運営委員会を臨時含め6回開催し、新型コロナウイルス感染症への緊急対応や研究テーマの優先順位付け、中止等、本プログラムとしての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。また、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、テー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>●センター横断型のテーマの支援に従事する研究系職員にインセンティブを与え、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10名に報奨金ならびに表彰状の授与を行った。また、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>●大学等の基礎的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議ならびに運営会議に参加、理研創薬・医療技術基盤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した。</p> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <p>●予防医療・診断技術開発プログラムは「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、理研の研究主宰者との打合せを6回、医療現場の医師等との打合せを66回、企業関係者と339回の打合せを実施し、9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動させるべく、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PMIの交付金予算69百万円を大きく上回る150百万円に上った。</p>	<p>●プログラムディレクターのリーダーシップのもと、適時に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>●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ことは、高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>●理研究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令和元年度に開発し導出した新型コロナウイルスの迅速検査プロトコールについて、地方衛生研究所や大学病院、企業等と連携し、検査プロトコールの普及に資する技術評価や技術指導を実施した。</li> <li>●バイオマーカーに関する研究において、「血液がんを正確かつ簡便に診断するマーカーの発見」がなされ、その知財化を支援した。また「子宮体がんリンパ節転移予測診断マーカー」の企業導出を進める連携を構築した。</li> <li>●核酸医薬創薬に資するオミックスデータベースが製薬会社や規制当局等に広く利用されていることを受け、データベースの維持発展を推進する研究協力体制の構築や研究予算の確保等の支援を実施した。</li> <li>●発展著しい最先端のオミックス医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。</li> <li>●令和2年度において3件の共同研究契約を締結した。</li> <li>●令和3年度末で予防医療・診断技術開発プログラムを終了する方針に沿って、37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。</li> <li>●本プログラムにおいては、スマートアンプ法を用いた新型コロナウイルス等の感染症核酸診断技術等数多くのプロジェクトにおいてその成果が企業や臨床現場へ導出された。社会実装が進み企業等が主体となって成果を活用する段階となった。今後は予防医療・診断技術の産学連携も考慮したコーディネーションに関しては、理研鼎業が行うこととしたことから、本プログラムは令和3年度をもって終了することを決定した。</li> </ul> <p>【医科学イノベーションハブ推進プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●医療機関が収集した新型コロナウイルス感染症患者の医療情報を解析し、予後を高精度に予測するモデルを見出した。</li> </ul> <p>●ヒトとモデルマウスのトランスクリプトームデータ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新型コロナウイルス感染症対策として、導出した技術が社会で利用されることに貢献したことを高く評価する。</li> <li>●理研の技術を医療へつなげる着実な活動を評価する。</li> <li>●理研の成果が創薬現場において広く利用されていることを評価する。</li> <li>●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評価する。</li> <li>●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。</li> <li>●重症化する新型コロナウイルス感染症患者を早期に判別し、最適の医療を提供するとともに、医療体制の逼迫を回避するため、医療機関が収集した新型コロナウイルス感染症患者の医療情報を解析し、予後を高精度に予測するモデルを見出したことは高く評価する。</li> <li>●ヒトとモデルマウスのトランスクリプトームデータの緊密な統合解析から、ヒト</li> </ul>
--	--	--	--	--

			<p>の緊密な統合解析から、ヒトのアトピー性皮膚炎病態を動物モデルに反映させ、複雑な病態の解明と新規治療標的分子やバイオマーカー候補の同定を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ヒト胎児心電図のデータから妊娠中の様々なイベントを予測するアルゴリズムの開発に成功し、発達障害の早期発見と予防に向けた重要な端緒をつかんだ。</li> <li>●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 11 名(累計 22 名)を研究パートタイマーとして採用し、5 名(累計 6 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。</li> <li>●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外部機関と連携して進めた。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、プロトタイプを試作・評価を行った。</li> <li>●関節リウマチの症状を NMF(非負値行列因子分解)により分解、層別化し、薬剤応答の違いの要因となり得る患者ごとの病態変化パターンを明らかにした。</li> <li>●深層学習と分子動力学(MD)計算を組み合わせることで、クライオ電子顕微鏡(cryo-EM)で計測される立体構造データのみから、タンパク質の運動性情報(柔らかさ)を直接抽出する新たな手法の開発に成功した。</li> <li>●「富岳」による分子動力学計算により、約 2,000 種の既存薬から新型コロナウイルスの増殖を制御する薬剤を探索することに成功した。この規模での分子動力学計算による薬剤スクリーニングは世界初。</li> <li>●世界最大規模の横断的がんゲノム解析と分子シミュレーションにより、実際の患者に起きている変異を計算機上に再現し、変異と変異が起きているタンパク質やダイナミクスとの関係を明らかにし、新たな発がんメカニズムを発見した。</li> </ul>	<p>のアトピー性皮膚炎の新規治療標的分子の候補を複数見出したことは高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●妊婦免疫活性化に伴う発達障害の生成に関して、胎児心電図を用いて量的に予測できることを世界に先駆けて発見したことは高く評価する。</li> <li>●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、高く評価する。</li> <li>●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たと評価する。</li> <li>●深層学習と分子動力学(MD)計算を組み合わせることで、クライオ電子顕微鏡(cryo-EM)で計測される立体構造データのみから、タンパク質の運動性情報(柔らかさ)を直接抽出する新たな手法の開発に成功した。タンパク質や DNA 等の生体高分子の運動性を解析する新たなアプローチを提供するものであり、生命科学の進展や医薬品開発への貢献が期待できることから高く評価する。</li> <li>●新型コロナウイルス感染症への対応として、いち早く「富岳」による世界最大規模の分子動力学計算により薬剤の候補を見出したことから高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	---	---

			<p>●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。</p> <p>●人の臨床データを解析する研究に係る倫理審査の結果は、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。</p> <p>医科学イノベーションハブ(MIH)のデータサイエンスの部分とロボティクスプログラムはともに情報分野の研究として発展させることが重要であるという観点から、令和2年度にその後の体制の検討を行い、令和3年度から設置の情報統合本部の研究組織として展開することになった。ロボティクスは産学連携によるSociety5.0へのより早い展開が必要なことから、産業界やATRとの連携も開始した。また、医科学イノベーションハブプログラムの創業シミュレーション部門に関しては、「富岳」による創業シミュレーションの展開が今後重要になることから、令和2年度からは計算科学研究センターで展開を図ることとなった。</p>	<p>●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透明性を確保する体制を確保しており、順調に計画を遂行したと評価する。</p>
--	--	--	---	--

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
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。このため、研究	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、研究分野の壁の制約なく互いに	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。特に国際協調による物理分野の高精度計測	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな科学の開拓・創成</li> </ul>	<p>●本部長裁量経費制度により、研究室やセンターを跨ぎ、分野横断的な発展が期待できる研究について積極的な支援として以下の4課題に対し支援を行い、新領域開拓を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞内合成化学と放射線化学を融合したインビボ合成セラノティクスの開拓(田中生体機能合成化学研究室、RNC核化学研究チーム)</li> <li>・マルチスケール・バイオプリンタおよびその新造形技術アプリケーション開発(大森素形材工学研究室、伊藤ナノ工芸学研究室)</li> <li>・動物と植物に共通した温度適応におけるゲノム・</li> </ul>	●本部長裁量経費制度により、開拓研究本部内にとどまらない組織・分野融合的な研究課題を多数支援したことを評価する。

<p>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含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>	<p>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>技術の革新を実施する。</p>	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<p>エピゲノム変化の解析(武石多感覚統合神経回路理研白眉研究チーム、関植物エピゲノム制御研究室)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・量子技術研究開発のためのマイクロ波関連装置整備(川上浮揚電子量子情報理研白眉研究チーム、石橋極微デバイス工学研究室、CEMS 量子電子デバイス研究チーム)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●新型コロナウイルス感染症の影響により海外渡航、外部機関への転出入等が困難となった研究員を対象に、渡航手続き費用や人件費を支援する制度を設置。研究員が安心して研究に取り組むことができる環境を整えるとともに、国際的な人事交流を支援した。</li> <li>●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「異分野交流の夕べ」をオンラインで開催した。事業所の垣根を超えた環境を構築し、異分野交流を促した。</li> <li>●玉川徹主任研究員らが JAXA と国際宇宙ステーション(ISS)きぼう実験棟にて運用している全天 X線監視装置「MAXI」の運用延長審査が行われ、X線観測において十分な成果を出していることから、3年間の運用延長が認められた。</li> </ul> <p>また ISS 上での NASA が運用する X線観測望遠鏡「NICER」と MAXI が ISS 上で情報リンクを行い、自動追尾する計画が決定し、令和 4 年からの運用開始を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●新宅博文理研白眉研究チームリーダーらは全反射蛍光顕微鏡とマイクロ送液装置を組み合わせることで、ガラス基板上で位置情報を保ったまま遺伝子配列を読み取る次世代シーケンサーを独自開発。これにより、遺伝子発現の細胞内局在解析や、抗体に DNA バーコードを結合させることでタンパク質局在をバーコードの数だけ同時計測することが可能になり、医学・生物学研究の空間分解能を飛躍的に高めることに貢献すると期待される。</li> <li>●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。恒星に成長する前の原始的な天体が、惑星形成の元となるリング構造を持つ可能性を示した。惑星は恒星の形成後に作られるという古典的惑星形成論に大きな疑問を提示する成果。</li> <li>●田中克典主任研究員らはがんを発症したマウスのがん細胞内で選択的に抗がん活性分子を有機化学合成し、マウスのがんを副作用・再発なしに治療することに成功。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」を開拓し、実用化を進める。</li> <li>●フランコ・ノリ主任研究員、石橋幸次主任研究員</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新型コロナウイルス感染症の影響により研究の遅延が懸念される中、研究環境の維持に努め、国際連携を推進する制度を構築したことを評価する。</li> <li>●これまでは事業所ごとの活動が主であった理研研究員会議による集会を、事業所やセンターを超えて交流できるよう制度を拡大したことを評価する。</li> <li>●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。</li> </ul>
--	---	--------------------	--	--	---

			<p>らは電子スピンによる熱機関の挙動を模擬的に再現。熱から動力を生み出す熱機関とその逆の過程の熱機関に量子重ね合わせが現れることを示した。エンジンと冷凍機に相当する二つの熱機関を高速で切り替えるなど、従来の古典熱機関では実現し得ない技術の開発につながると期待。</p> <p>●岩崎信太郎主任研究員らは、リボソームが RNA からアミノ酸を翻訳する際、どこの RNA 上で渋滞するか読み取る手法を開発。渋滞の位置をヒト細胞の全ゲノムで特定し、さらに渋滞を防ぐメカニズムを解明。タンパク質発現の視点からセントラルドグマ研究を開拓。</p> <p>●主任研究員のこれまでの成果が認められた事例として、坂井南美主任研究員が天文学と化学を融合した新たな分野の開拓により多様な太陽系外惑星系の起源や、惑星系形成の解明につながる革新的な成果を挙げ「第 2 回輝く女性研究者賞(ジュン アシダ賞)」を受賞した。</p>	<p>●この受賞は、当該主任研究員の長年の取組によって得た成果であり評価する。</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>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>エピゲノム操作技術による疾患等の生命機能の包括的理解と制御(エピゲノム操作プロジェクト)、バイオ産業の振興に資する微生物—宿主共生系の総合的な理解と活用(共生生物学プロジェクト)、オープンサイエンスの実践のための環境整備(オープンサイエンス事業)を実施する。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<p>【エピゲノム操作プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●エピゲノムの研究成果として、開拓研究本部真貝細胞記憶研究室は、精神ストレスによるエピゲノムの変化が生殖細胞を通じて遺伝し、次世代の代謝系遺伝子の発現に変化を与えることを解明。本成果は親の環境要因と子供の成人病等の疾患発症の関係の理解に寄与し、生活習慣病等の発症予防に貢献すると期待。</li> </ul> <p>【共生生物学プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●共生生物学の研究成果として、環境資源科学研究センター植物免疫研究グループは、植物がキノン化合物を認識する受容体を発見。キノン化合物はほぼすべての生物が有する有機化合物で、穀物の収穫量を大幅に減らす寄生植物「ストライガ」が宿主の認識に用いることから、その寄生機構の理解とその防除に貢献すると期待。</li> </ul> <p>【オープンサイエンスの推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●データ科学基盤のストレージ領域等を活用して研究データを管理するためのシステム開発を行った。さらに、理研メタデータベースや業績登録システムとの連携に必要なシステム開発を実施する等、オープンサイエンスに資する情報基盤の構築に取り組んだ。</li> </ul>	<p>●2 件の横断プロジェクトを実施し、研究成果を生み出していることを評価する。</p> <p>●オープンサイエンスの実現に向けて、研究データ管理システムの基盤構築に加えて、研究分野や組織に即したガイドラインを策定したことは、ソフト、ハードの両面で重要な取組であり評価する。また、特に生命科学分野において、着実にメタデータ付与を進めたことに加え、画像データに関する研究者のデータ利活用を促進する国際標準の策定に貢献したことは顕著な成果であり高く評価する。今後は、理研全体の取組として、幅広い分野でのオープンサイエンスの浸透・実践に向けて継続した取組が重要である。</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含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>				<p>●令和元年度に策定した理研データポリシーを踏まえ、研究センター等毎の詳細なデータガイドラインの策定を先導し、ポータルサイト上で公開した。</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におけるメタデータの拡充・統合を進めるとともに、特に顕微鏡関連の画像データ様式の標準化に関し、国際コンソーシアムへの参画や共同提言が国際誌に掲載されるなど国際的なデータ標準化に貢献した。</p>	
--	--	--	--	--	--

○共通基盤ネットワークの機能の構築

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>共同利用機器運営協議会を運営し、前年度導入した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運用した。ポータルサイトと事務情報基盤データベース(組織・人事)との自動連動、および統合認証基盤との連携等のバージョンアップを行い、利用者のニーズに合わせた改善・維持管理を行った。また慶應義塾大学信濃町キャンパスとの科学技術ハブ連携に合わせ、理研が導入しているポータルサイトシステムを用いて、機器一覧情報を共有できるよう調整を進めた。</p>	<p>●ポータルサイトの運用により共同利用機器の利用を支援し、一層の利用促進のためのバージョンアップや、利用者のニーズに合わせた改善・維持管理体制を評価する。</p>

【 I-2】 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進

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		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	181 2,184	227 2,239	145 2,456					予算額(千円)	44,879,160	48,568,861	44,152,549				
連携数 ・共同研究等 ・協定等	1,170 191	1,119 194	1,182 201					決算額(千円)	47,829,887	46,594,186	46,067,071				
特許 ・出願件数 ・登録件数	322 128	318 230	302 153					経常費用(千円)	46,725,144	48,591,213	46,670,958				
								経常利益(千円)	457,931	△756,908	△707,678				
								行政コスト(千円)	-	57,177,258	49,742,672				
								行政サービス実施コスト(千円)	38,042,565	-	-				
								従事人員数	1,823	1,853	1,828				

※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。

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	評定	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、優れた研究開発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	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、科学技術基本計画等の国が取り組むべき課題、政府戦略等の達成に向け、以下の研究開発を推進する。	(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られているか。	(業務実績総括) 【革新知能統合研究、数理創造研究】 ●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56件の共同研究及び連携センター等による企業と30件の共同研究を実施するとともに、AI研究開発ネットワークの中核機関として、産総研、NICTと連携し国内外への情報発信を実施した。 ・数理創造研究：理研、理研鼎業、株式会社JSOLからの出資で理研数理を設立し、企業との数理連携研究の促進を開始した。また、カリフォルニア大学バークレー校物理学科内にて”iTHEMSバークレー拠点”居室整備を開始。京大思修館との連携に基づく経済ネットワークの数理構造に関する共同研究開始等、国内外のサテライトオフィスの拡大や大学との連携を進めた。若手研究者によるワーキンググループを新たに4つ発足させ(合計14)理研内外を繋ぐオンラインセミナー等を開催し、活発な情報交換と研究活動を	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評定とする。  (マネジメント、人材育成、外部連携等) ●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等、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等により、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、人材交流等を実施することで、国際的な頭脳循環における重要な役割を担った。  (研究成果の創出) ●数理科学や情報科学分野では、深層学習理論に強いインパクトを与える成果のほか、水・土砂災害情報を衛星画像から推定する技術やヒト呼吸器管内でのインフルエンザウイルス感染に新たな数理モデルを提唱するなど、社会課題解決に結びつく成果を創出した。		

<p>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。</p> <p>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>実施するなど、国内外の機関と人材交流を促進し、国際的な頭脳還流プラットフォームを構築した。</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・革新知能統合研究：従来技術では達成困難であった浸水深度や堆積土砂深度等の詳細な水・土砂災害情報を衛星画像から瞬時に推定する技術を開発した。また、可逆ニューラルネットワークの方法論を構築し、一般的な可逆関数の集合に対して万能近似能力を持つことを初めて証明するとともに、深層学習の忘却を回避できる実用的なアルゴリズムの開発等、機械学習を飛躍的に進展させる基盤技術等を開発した。</li> <li>・数理創造研究：ヒト呼吸器管内でのインフルエンザウイルス感染に新たな数理モデルを提唱し、感染に対する移流効果の評価を可能にした。また、ブラックホールの形成段階から蒸発の効果を直接的に取り入れた理論的解析を行い、「物質の量子力学の効果を含むアインシュタイン方程式」の新しい量子ブラックホール解を発見した。</li> </ul> <p>【生命医科学研究、生命機能科学研究、脳神経科学研究】</p> <p>●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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生命機能科学研究：新規プロジェクト1つを立ち上げ、合計6つのセンター内横断プロジェクトを実施し、多様な研究分野の垣根を越えて連携を強化した。</li> <li>・生命医科学研究：新型コロナウイルス感染症克服に向け、11のプロジェクトを実施。重症度と関連する菌叢解析のための基盤構築や治療薬候補となりうる複数の中和抗体を開発した。また、新型コロナウイルス感染症及び将来発生が予想される感染症への対応を迅速に行うため、BSL-3施設を整備し、一部運用を開始した。さらに、慶應義塾大学との連携プロジェクトにおいては、前述の中和抗体取得につなげるなど、外部連携を通じて優れた研究成果を創出した。</li> <li>・脳神経科学研究：Career Development Programとして外部ポジション獲得めざしたメンタリングを1年を通じて行い、1名が大学への転出に結び付いた。またその他の人材には大学における通年講義等教育実績を積む機会を提供した。</li> </ul> <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"> <li>・生命医科学研究：生命活動に必須の分子である脂質の構造を世界で最も広範囲かつ高精度で捉える「革新的なノンターゲットリビドミクス解析技術」を開発</li> </ul>	<p>●ライフサイエンス分野では、脂質多様性を解明したほか冬眠様状態を人工的に再現することに成功、また新しさのタイプを判別する脳の仕組みを解明するなど、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。</p> <p>●また、植物におけるキノン化合物の認識に関する細胞表面の受容体の発見や量子力学的な創発電磁場の原理で働くインダクタを世界で初めて実証、一般相対性理論を高い精度で検証することに成功、重イオンビームを用いてワムシの改良を行うなど、社会的課題、学術的課題等の解決に向けた様々な成果を創出した。</p>
---	--	--	--	--	--

				<p>した。また、日本人約 18 万人の DNA を解析し、体細胞モザイクががん化に影響を与え、血液悪性腫瘍では発症前に変化することを明らかにするとともに白血病発症に関連する日本人特有の変異を同定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生命機能科学研究：冬眠をしない動物に冬眠様状態を人工的に再現することに成功し、ヒトでの人工冬眠の研究開発が進み臨床応用への発展が期待される。また薬剤耐性進化の過程をハイスループットに解析できる「進化実験ロボット」を構築し、微生物の大規模進化実験に成功、機械学習により薬剤耐性進化を特徴づける状態量の抽出に成功した。</li> <li>・脳神経科学研究：新しい環境におかれた際の「環境的新奇性」と新しい個体に遭遇した際の「社会的新奇性」の情報が異なる神経回路で処理されることを発見し、脳のメカニズムを解明した。また、異生体内のプリオンタンパク質の特定構造が、種間でのプリオン感染性が低い現象「種の壁」を制御していることを解明した。</li> </ul> <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"> <li>●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。</li> <li>・環境資源科学研究：次世代人材育成の取組として、CSRS Graduate Student Training Program という大学院生教育プログラムを立ち上げ、大学院生を対象にオンライン講義を実施した。また、日本ゼオン株式会社及び横浜ゴム株式会社と連携し、バイオモノマー生産研究チームを新たに立ち上げ、バイオブタジエンの微生物生産及びバイオポリブタジエンの実現を目指した研究を実施した。</li> <li>・創発物性科学研究：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、大学・研究所間の頭脳循環を活発に行い、人材及び研究の交流を強力に推進した。若手人材育成として、シニア研究者のメンターシップのもと、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、新規 UL を採用した(令和 3 年 4 月着任)。超伝導量子コンピュータ研究開発の中核拠点となる「量子コンピュータ領域」をセンター内に創設し、センター内の体制を強化するとともに令和 3 年 4 月の新研究センターの創設を加速した。</li> <li>・光量子工学研究：株式会社堀場製作所と技術交流会を開催し、共同研究に発展するよう交流を推進した。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 500 件以上の研究工務支援を実施した。さらに生細胞超解像イメージング研究チームの開発した超解像共焦点ライブ顕微鏡 (SCLIM) を理研全体での生命科学研究</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

				<p>に活用できるよう共同利用機器に登録し、共用利用の体制を整備した。</p> <p>・加速器科学研究:迅速なセンターにおける課題解決を目的に部長、室長が参加する「室長会議」を新設し、各室の現状共有、現在抱えている疑問・質問を自由に議論できる場として設定し、透明性の高いセンター運営を実施した。国際公募による利用課題選定委員会を開催し、施設利用者数は延べ 233 名であった。RIBF 新施設のユーザ利用時間は 584 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。</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:寄生のメカニズムを理解する上で極めて重要となる、植物におけるキノン化合物の認識に関与する細胞表面の新しい受容体を世界で初めて発見した。また、飲料水の汚染、湖沼の富栄養化や赤潮を引き起こす原因となる硝酸イオンを無害化するモリブデン触媒の中間体を検出し、生体酵素と類似した立体構造を有していることを解明した。</p> <p>・創発物性科学研究:ファラデー以来の古典電磁気学の電磁誘導に基づくコイル構造のインダクタをナノスケールのらせんスピン構造で置き換え、量子力学的な創発電磁場の原理で働くインダクタを世界で初めて実証した。半導体骨格に 2 種類の分子を組み合わせた高分子材料「pNB-Tz」を開発し、過去最高値の熱電変換特性を実現したほか、薄膜中での分子配向の制御が高性能な熱電変換材料の開発に有効であることを明らかにした。シリコン量子ドット中の電子スピンをういて、電氣的雑音の影響を低減する 2 スピン制御の方法を開発し、世界最高精度となる、99.6%のスピンの交換操作を実現した。</p> <p>・光子工学研究:新型テラヘルツ波発振器のバックワードテラヘルツ波発振を高性能化・実験的に光注入効果によるテラヘルツ波出力を約 1000 倍増強、発振閾値を 63%低減し、励起光源の小型化や消費電力の低減に大きく貢献した。また 18 桁の精度(百億年に一秒のずれに相当)をもつ可搬型光格子時計の開発し、一般相対性理論を従来の衛星を使った実験に迫る精度で検証することに成功した。</p> <p>・加速器科学研究:重イオンビームを用いた品種改良技術で、これまででない大きいサイズでかつ増殖の良いワムシ(水産養殖飼料の動物プランクトン)の作出に成功し、養殖現場への導入により成魚の生産性向上が期待される。また、理研 AVF サイクロトロンと新開発の高速化学分析装置を用いて、104 番元素ラザホージウムの 1 原子を沈殿させることに成功し、超重元素の化学的性質の解明の端緒とすることができた。</p>	
--	--	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-(1)		革新知能統合研究			
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
ICTの発展に伴い、IoTや人工知能技術の利活用が進む中、我が国が世界に先駆けて「超スマート社会」を実現し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していくことが求められている。このため、深層学習の原理の解明に向けた理論の構築や、現在の人工知能技術では対応できない高度に複雑・不完全なデータ等に適用可能な基盤技術の実現に向けた研究を推進するとともに、これらの基盤技術も活用し、再生医療等の我が国が強みを有する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たっての倫理的、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。	ICTの利活用による「超スマート社会」の実現のため、政府がとりまとめた「人工知能技術戦略」に基づき、関係府省、機関及び民間企業と連携しながら、グローバルな研究体制の下、 ①汎用基盤技術研究として、革新的な人工知能等の基盤技術の構築に向けた研究開発を推進するとともに、 ②目的指向基盤技術研究として、これらの基盤技術も活用することにより、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あたっての倫理的、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、	以下の3つの分野の研究開発に引き続き取り組むとともに、特に、「AI戦略2019」に基づき、AIの説明可能性やロバスト性向上など、Trusted Quality AIやその他の基盤技術の研究開発に取り組む。 ①汎用基盤技術研究 深層学習等の原理の解明に向けた理論研究等を推進するとともに、完全な正解ラベルが得られない状況でも精度よく学習できる限定情報学習技術等の次世代AI基盤技術の開発に取り組む。また、人間が理解できるロバストな深層学習手法の開発等に資する理論研究に取り組む。 ②目的指向基盤技術研究 医療、バイオ、ものづくり、新材料、防災・減災、境域、知識ベースなどの分野において、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを開発するとともに、AI技術により、我が国が強みを有する分野の科学研究の加速に取り組む。また、ロバスト性の高い医療AI開発等に取り組む。 ③社会における人工知	(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られているか。  (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 ・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	①汎用基盤技術研究 ●機械学習分野で幅広い応用に活用されている可逆ニューラルネットワーク(INN)の方法論を構築し、緩やかな条件のもとでINNが一般的な可逆関数の集合に対して万能近似能力を持つことを初めて証明した(NeurIPS2020 オーラル)。 ●ベイズ推論による不確実性を利用して、重要な過去のデータを思い出し再学習することにより、忘却を回避できる実用的なアルゴリズムを初めて開発した(NeurIPS2020 オーラル)。 ●深層学習の予測誤差は入力次元に依存しないこと、深層学習は少ないデータから精度良く学習できることを初めて証明した(NeurIPS2020)。  ●隠れた要因の存在下でも、因果の全体構造を推定可能とする初めての手法を開発した(AISTATS2020)。  ●データ空間の幾何構造を取り込むことにより、深層学習の敵対的な攻撃に対する耐性を劇的に向上させることのできる学習法を開発した(ICLR2021 オーラル採択決定)。  ●深層学習は確率的勾配法に適切なガウス雑音を加えれば、大域的最適解に収束することを初めて示した(ICLR2021 採択決定)。  ●異常値を含むデータからの深層学習問題に対して、正常データを選んでの積極的な学習だけでなく、異常データからも情報を抽出できる独創的な学習アルゴリズムを開発し、50%のデータが異常でも学習可能であることを計算機実験で実証した(ICML2020)。  ●深層学習の過剰適合問題に対して、訓練誤差を一定レベル以上に保持することにより、二重降下を引き起こし、テスト性能を大幅に改善できる独創的な学習アルゴリズムを開発し、その有効性を計算機実験で実証した	●現在注目されている可逆ニューラルネットワーク(INN)の万能性を初めて証明した画期的な成果であり、今後のINNのさらなる発展や応用の促進に貢献できる研究成果であることから、非常に高く評価する。  ●深層学習の忘却回避は世界中の研究者が興味を持っている課題であり、最高性能を達成できる画期的なアルゴリズムを提案し多くの研究者に驚きを与えた研究成果であることから、非常に高く評価する。 ●あらゆる機械学習の教科書に登場する「次元の呪い」とよばれる従来技術の弱点を、深層学習により完全に回避できるという驚きの結果を初めて証明したこと非常に高く評価する。 ●隠れ要因の存在下での因果推論は、実用化に向けて不可欠な技術であるが、全く解決の糸口が見つかっていなかった難問である。それを実用的なレベルで解決できる初めてのアルゴリズムの提案であり、隠れ要因が多く存在する現実世界での今後の実用化の道筋を切り拓いた画期的な研究成果であることから、非常に高く評価する。 ●深層学習の敵対的な攻撃に対する脆弱性は自動運転や医療診断等、様々な実用での脅威とみなされており、その実用的な解法を与えた成果である。プレプリント公開時点で既に注目を集めているインパクトの強い研究成果であり、非常に高く評価する。 ●一見不可能な非凸最適化が深層学習の学習アルゴリズムの中で実現できているという驚きの事実を理論的に証明した画期的な研究成果であることから、非常に高く評価する。 ●異常値を含むデータからの学習は、古くからロバスト統計学等の分野で研究されてきた課題であるが、その限界を劇的に突破できる画期的なアルゴリズム提案であることから、非常に高く評価する。  ●深層学習の過剰適合を避ける研究は世界中の研究者が興味を持っているが、従来と異なる全く新しい観点から過剰適合を回避するアルゴリズムを提案しており、当該分野に新しい潮流を巻き起こしつつあるインパクトのある研

<p>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>能研究 個人データを本人が管理する仕組みの試験運用、個人データの匿名化と再識別に関する加工技術と評価方法の確立等に取り組むとともに、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。また、敵対的環境下においてもロバストな説明可能性を持つセキュア深層学習モデルの研究等に取り組む。</p> <p>④人材育成 大学等との連携及び企業からの研究者・技術者受け入れ、海外の大学・研究機関との連携による人材交流等を通じ、人材育成に努める。</p>			<p>(ICML2020)。</p> <p>②目的指向基盤技術研究 ●AI(機械学習)、HPC(シミュレーション)、衛星画像解析の統合により、従来技術では達成困難であった、浸水深度や堆積土砂深度等の詳細な水・土砂災害情報を、衛星画像から瞬時に推定する技術の開発に成功した(IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing)。 ●Deep LearningとALS iPS細胞を用いた疾患予測テクノロジーの構築に成功した(Annals of Neurology)。</p> <p>●例外を発見するAI「BLOX」を開発し、AIを用いた新材料の開発に新たな道筋を立てた(Chemical Science)。 ●NMR法によるタンパク質構造の精度評価法を開発した(Nature Communications)。 ●生物のレビューアークと呼ばれる行動パターンが脳等のシステムの臨界現象から生じ、情報処理における機能的利点を持つことを発見した(PNAS)。 ●動画から人間の知覚に合う動きを抽出するアルゴリズムを開発し、数学的性質を解明した(Journal of the Optical Society of America A)。 ●日本人基準ゲノム配列初版 JG1 を構築した(Nature Communications)。</p> <p>③社会における人工知能研究 ●政府の家計調査にてバイアスを修正し欠測データを補う方法を提案し、採用された。 ●本人主導のパーソナルデータ活用・促進を目指し、パーソナルデータを本人に集約して管理する技術の実運用を実現した(埼玉県、東京大学との共同研究)。 ●Web Rehostingの様々なセキュリティリスクを発見し体系的に分類して対策を提案した。(NDSS2020)</p> <p>●プライバシーポリシーに対する情報の流れのアノテーションによって曖昧性や情報不足を明示可能にした。(CSS2020)</p> <p>●技術の社会的形成と社会的受容性として、日本のテクノアニミズム等の社会・文化的側面からAIと共生する社会についての研究を進めた。(Impact2021) ●状況の変化に対する適応力や状況に適應して秩序を保つ制御能力等、AIと共生する社会における人間に必要な能力・技倆の解明を進め、人間と技術を共進化させる総合倫理の構築に取り組んだ。(Paragrana-Internationale Zeitschrift für Historische Anthropologie2020) ●令和3年度成立のデジタル改革関連法に向けて、内</p>	<p>究成果であることから非常に高く評価する。</p> <p>●AI×シミュレーションの代表的成果と言える。衛星画像から浸水深度や堆積土砂深度まで定量的に推定する技術は災害直後の迅速かつ正確な被害推定の実現につながる重要な研究成果であることから、非常に高く評価する。</p> <p>●iPS細胞を用いたALSの高精度なバイオマーカーを実現した重要な研究成果であることから、非常に高く評価する。</p> <p>●新機能を持つ材料や新たな基礎研究の端緒を開く可能性がある重要な研究成果と言えることから、非常に高く評価する。</p> <p>●創薬標的となるタンパク質の構造決定プロセスを加速させる重要技術であることから、非常に高く評価する。</p> <p>●脳内の神経活動における行動と認知機能の関係解明、さらには知能の基本原理解明への貢献が期待できることから、非常に高く評価する。</p> <p>●本技術は心臓のように動いたり変形したりする臓器への応用等、幅広い分野での応用が期待できることから、非常に高く評価する。</p> <p>●日本人特有のがんゲノム解析等に貢献し得る重要な研究成果であることから、非常に高く評価する。</p> <p>●EBPMの推進に貢献する重要な成果であることから、非常に高く評価する。</p> <p>●パーソナルデータを本人に集約して運用する技術を初めて実用化したことで、教育や医療への広がりが期待されることから、非常に高く評価する。</p> <p>●Google等がその対策を採用したことにより、実社会でのセキュリティの向上に貢献したことから、非常に高く評価する。</p> <p>●プライバシーポリシーの不備を一定の手順で客観的に明らかにできる方法はデータの公正な活用を図るために重要であることから、高く評価する。</p> <p>●AIと社会との関係における日本文化の独自性に迫る独自の視点を提供していることから、高く評価する。</p> <p>●社会科学や哲学の研究成果を融合してAI社会の適正な進化の要件を提案する独自の研究であることから、高く評価する。</p> <p>●パーソナルデータの活用促進につながる多大なる貢献</p>
---	--	--	--	--	--

			<p>閣官房 IT 総合戦略室ヒアリング(全 3 回)に出席するなど、特に個人情報保護法 2,000 個問題の解消を法改正に盛り込む議論に貢献した。</p> <p>④人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●非常勤 PI や国内各地の大学・研究機関等との連携を通じ、学部生、大学院生を研究パートタイマー等として 107 名登用し、OJT を通じた将来分野を担う人材の育成に努めた。</li> <li>●海外研究機関等との MOU に基づき、受け入れている海外インターン学生については、令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により新規受入は減ったが、累計 142 名となった。</li> <li>●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、企業からの客員研究員を、35 社から 130 名受け入れ、OJT を通じて人材育成に努めた。</li> <li>●科学技術振興機構(JST)との連携を継続し、人工知能技術研究用の計算機システム(miniRAIDEN)を JST の AIP プロジェクトを推進する若手研究者に供用した。</li> <li>●センター所属の複数の若手研究者が国内外の IT 企業等民間のポストや大学・公的研究機関の職を得て転出し、優秀な人材の輩出にも貢献した。</li> <li>●長期的視野で研究を進めるための基盤となる無期雇用職員として、国際公募により研究員 1 名の採用と令和 3 年度採用チームリーダー 1 名の選考を実施した。</li> <li>●新たに女性ユニットリーダー 1 名を採用するとともに、所内の女性研究室主宰者採用インセンティブ制度(加藤セチプログラム)を活用し積極的にダイバーシティを推進した。</li> </ul> <p>⑤その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●機械学習のトップカンファレンスである NeurIPS2020 で 21 件の論文が採択された。</li> <li>●機械学習の主要なカンファレンスである AISTATS 2021 において 18 本の論文が採択された。</li> <li>●AAAI-21 で、5 本の論文が採択された。</li> <li>●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。</li> <li>●革新知能統合研究の最新の研究動向及び評価結果、センターの役割の変化等を踏まえ組織を改編した。</li> <li>●非常勤 PI を通じた連携体制等を活用し、大学・研究機関等と 56 件の共同研究を実施した。また、3 社(NEC、東芝、富士通)との連携センターの研究を進めるとともに、他の企業と 30 件の共同研究を実施した。</li> <li>●新たに 3 件の MOU を締結し、海外の研究機関等計 48 機関と連携研究等を行うとともに、海外機関との国際ワークショップ等をオンラインで開催した。</li> <li>●政府の AI 戦略に基づき設置された人工知能研究開発</li> </ul>	<p>であることから、非常に高く評価する。</p>
--	--	--	---	---------------------------

				ネットワークの中核機関として、産業技術研究所、情報通信研究機構と連携し国内外への情報発信を行った。	
--	--	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-2(2)		数理創造研究			
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>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工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>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>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すとともに、併せて量子技術イノベーション戦略(令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議)等を踏まえ、海外で先駆的に進んでいる量子情報科学の海外中核機関との連携を図り、我が国の次代を担う量子情報科学の基礎数理や基礎技術に関するプロジェクトを牽引する研究者の創出と、世界を先導する新興・融合領域研究の創出に貢献する。</p> <p>①数学と自然科学の共進化 京都大学(数理解析研究所)をはじめとする国内外の数理解析関連機関や数理創造プログラムサテライトを活用して、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継続するとともに、量子物理学の数学的基礎に関する理解、様々な体の上での代数多様体の自己同型の圏論的理解を深化するための共同研究も行う。これら</p>	<p>(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 ・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>	<p>①数学と自然科学の共進化 純粋数学の基礎研究に加えて、その生命科学や社会科学への応用に繋がる学際的研究を進めた。 ●代数多様体のコホモロジーの統一を目指すモチーフ理論において、従来の理論の原理的な限界を克服する一般化モチーフ理論を構築した。 ●コホモロジーの概念を化学反応ネットワークや経済ネットワークへ応用する研究を、数学者、数理生物学者、物理学者が共同で行い、ネットワーク縮約に関する新しい数学的定式化を与えた。 ●ヒルベルト空間上の抽象的な制御問題が解を持つための十分条件を見出した。この数理物理学への応用として、ユークリッド空間上のシュレディンガー方程式の制御問題を解析し、この条件が広いクラスの摂動について安定的であることを示した。 ●素粒子物理学において最初に定式化されたフェルミオン重複定理を、非エルミート系に拡張することに数学的に成功し、開放系の物質科学におけるトポロジカル相の分類に新しい道を拓いた。</p> <p>②複雑化する生命機能の数理的手法による解明 数理モデルに基づく生命・生態の恒常性に関する理論研究に加えて、育種や交配に関する応用研究を進めた。 ●A型インフルエンザウイルスのヒト呼吸器管内での感染拡大について、その時間的および空間的伝搬を記述するため、呼吸器管内でのウイルスの拡散と呼吸器管上方へのウイルス移流を行う生理機能が同時に考慮された新たな数理モデルを提唱した。 ●60年以上の未解決問題である「体内時計の温度補償性」の解明に向けて東京大等の実験グループと共同研究を行い、カルシウムに関するシグナル経路が振幅を調整しつつ体内時計の周期を安定化することを発見した。 ●自然界で多様な生物種が共存し、「競争強者」が「弱者」を排除してしまわないのはなぜかという生態学の未解決問題に対して、「ムダの進化」によって、異種間の競争の影響が緩和され、多種の共存が促進されることを示す新しい数理モデルを提唱した。 ●京都大学の研究者らと共同で、ソバの全ゲノム解読</p>	<p>●数理工学を専門とする若手研究者が、数学、物理、宇宙、生命、情報等の分野の枠を越えて連携することで、最先端の数理工学研究の振興、新しい分野融合領域の創出、産業界との連携による社会課題の解決等を図るオンリーワンの組織であり、数理工学的手法を様々な分野に適応させ、多くの研究成果を生み出したことは高く評価する。 ●国内の大学との連携及び国外サテライトの設置による人材交流のほか、数理工学分野における研究者8名の採用(内、外国人3名、女性3名)、若手研究者5名のアカデミア常勤職(大阪大学准教授、国立天文台助教、名古屋大学助教、九州大学助教、高知大学助教)への転出で、国際頭脳還流を促進し、今後ますます存在感を増す数理研究者の人材育成を加速していることは高く評価する。 ●女性研究者育成活動の推進や、外国人女性研究者を副プログラムディレクターに迎えるなど、ダイバーシティ推進を積極的に行っていることは高く評価する。</p>

		<p>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、新しい数学概念の構築と自然現象への適用を目指す。また、現実の課題解決に向けて武蔵野大学(数理工学センター)との連携研究を強化する。</p> <p>②複雑化する生命機能の数理的手法による解明 複雑な生命システムを作り出している遺伝子間ネットワークの振る舞いやその進化の理論的枠組みを構築する。特に、数学者や物理学者と連携し、ネットワーク科学の観点から、遺伝子間ネットワークの理解を目指す。また、集団遺伝学やゲノム進化学の研究について、カリフォルニア大学(バークレー校)や総合研究大学院大学との連携により、理論とゲノムデータ解析の双方からアプローチする。更に、医学や動植物の育種に携わる研究者との連携を深め、数理的手法を用いて、医療や育種に役立つ知見を導出することを目指す。</p> <p>③数理的手法による時空と物質の起源の解明 ローレンス・バークレー国立研究所内(既設)及びカリフォルニア大学バークレー校内(今年度新設予定)の数理創造プログラムサテライトを拠点に、大規模</p>		<p>に成功した。それを用いて、ソバ属植物の進化過程を明らかにすると同時に、ソバの育種に役立つ可能性のある有用遺伝子を多数同定した。</p> <p>●1997年-2017年の日本の全サラブレッド繁殖牝馬の交配成績を解析し、繁殖牝馬の加齢と出生率に負の相関が認められただけでなく、初繁殖供用時および最終繁殖供用時の年齢が、加齢と出生率との関係に影響を及ぼすことを明らかにした。</p> <p>③数理的手法による時空と物質の起源の解明 解析的数理手法および数値的・データ科学的方法により、宇宙における極限的な現象の解明を進めた。</p> <p>●ホライズンを持つ蒸発するブラックホールで物質場の高階微分相互作用を取り入れると、プランクスケールの粒子が大量に生成され、有効場の理論を超える現象であるファイヤーウォールが形成されることを示した。</p> <p>●爆発的天体現象であるガンマ線バーストについて、372件の事例の詳細なデータ解析を行うことで、キロノバと同時発生する短時間ガンマ線バーストが新しい標準光源として有効であり、宇宙の距離を測る最長の“ものさし”となり得ることを示した。</p> <p>●スーパーコンピュータ「京」を用いた大規模数値シミュレーションで、中性子星の内部状態の解明に重要な、ストレンジクォーク2個を含むハイペロンの力を初めて決定した。この理論計算は、欧州原子核研究機構(CERN)の大型ハドロン衝突型加速器(LHC)を用いた国際共同実験グループにより検証された。</p> <p>④数理科学的手法による機械学習技術の探求 機械学習や量子コンピュータを援用して基礎科学の問題解決を目指すとともに、数理的手法自体の発展を進めている。</p> <p>●素粒子物理学で標準的に使われる格子ゲージ理論のシミュレーションに、機械学習に基づく自己学習型モンテカルロ手法を導入することに成功し、ハドロン構造や宇宙初期の高温状態の精密計算に新しい可能性を拓いた。</p> <p>●物理学における深層学習の応用に関する欧文の教科書“Deep Learning and Physics”をSpringer社から刊行した。</p> <p>●量子コンピュータを念頭に、シュレディンガー方程式をスピンハミルトニアンで表現し、量子アニーリング法を用いて解く新しいアルゴリズムを提案し、その有効性を実証した。</p> <p>⑤分野及び階層等を越えた人材育成 ●運営 国際頭脳還元ネットワーク、分野横断型セミナー・ワークショップ、日常的な異分野交流等を通して、ブレイクス</p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>数値シミュレーションによる原子核・超新星爆発・連星中性子星合体・ガンマ線バーストに関する共同研究を推進する。また、日本の重力波観測ミッション「KAGRA」に参画し、高密度天体の状態方程式、高密度天体の振動モード、高密度天体起源の重力波生成などの理論的側面から支援する。爆発的天体現象の解明と元素の起源については仁科加速器科学研究センターと連携して進める。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、東京大学(カブリ数物連携宇宙研究機構)と連携し、理論予測と宇宙観測の密接な連携による共同研究を推進する。更に、理論物理学者と数学者との連携による数理物質科学や量子情報科学の進展を図るため、カブリ理論科学研究所(KITS)及び台湾国立大学と研究者交流と共同研究を進める。</p> <p>④数理科学的手法による機械学習技術の探求</p> <p>九州大学(理学研究院)、東京工業大学(科学技術創成研究院)との密接な協業により、非線形力学系の作用素表現に基づいた学習・予測の方法論の構築を図る。また、理論物理学的手法を用いた機会学習理論の拡張、機械学習の基礎物理学への応用という双方</p>		<p>ルをもたらず若手人材の育成を進めている。若手研究者の自由な発想を尊重するため、固定した研究チームや研究グループ等を置かず、「研究セル」という緩やかな繋がりのもとで、セル間を研究者が自由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)を採用している。</p> <p>●国内外サテライトオフィスの拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カリフォルニア大学 Berkeley 校物理学科内に発足した Physics Frontier Center(米国科学財団が支援)のパートナーとして、数理創造プログラムの居室整備を開始した。</li> <li>・京都・仙台・駒場サテライトとの頭脳還流については、コロナ禍のもとで、オンラインでの連絡を充実するための会議システムを充実させた。</li> </ul> <p>●大学との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・京都大学理学研究科の MACS 教育プログラムに、理研研究者 3 名との合同スタディグループを設置し、京大学生 5 名を受け入れて教育活動を行った。</li> <li>・京都大学高等研究院・ハイデルベルグ大学と合同で、臨床医学と数理科学に関するワークショップ“医学と数理”(第 2 回 京大-ハイデルベルグ大-理研ワークショップ)をオンライン開催し、約 200 名の参加があった。</li> <li>・京都大学思修館と共同研究契約を締結し、経済ネットワークの数理構造に関する共同研究を開始。毎週、理研研究者と京都大学思修館研究者計 10 名でミーティングを行ったほか、ブロックチェーン技術に関するオンライン・対面併用国際会議を開催し、国内外から約 200 名の参加があった。</li> <li>・東京大学数理科学研究科との共同研究契約をもとに、東京大学にて学術フロンティア連続講(iTHEMS 研究員 6 名による全 11 回のリレー講義)を開催し、東京大学と京都大学の学生約 50 人へ数理科学の導入を行った。</li> <li>・九州大学サテライトを中核に、宇宙・素粒子・原子核・情報科学をまたぐオンラインワークショップ“第 3 回 理研-九大ジョイントワークショップ”を開催し、約 40 名の参加を得て、若手研究者の交流を図った。</li> <li>・武蔵野大学数理工学センターと共同研究契約を締結し、数学の応用分野や産業応用に関する連携を開始した。</li> <li>・物質科学と数理分野における研究者交流を進めるために、東北大 &amp; 理研 第 2 回国際ワークショップをオンライン開催し、国内外から約 80 人の参加があった。</li> </ul> <p>●若手研究者が企画するボトムアップ型連携研究活動として、理論物理、情報科学、数理生物、量子物質の 4 つのスタディグループが新たに発足し、既存の 4 つのスタディグループ、6 つのワーキンググループとともに、オンラインセミナーを中心に情報共有と研究活動が行われた。</p> <p>●若手研究者育成とダイバーシティ推進</p>	
--	--	--	--	--	--

		<p>向の連携研究を革新知能統合研究センターと協働で行う。更に、量子コンピュータと古典コンピュータを組み合わせたハイブリッド計算アルゴリズム開発と機械学習への応用を、計算科学研究センター、東京工業大学、民間企業の研究部門、カリフォルニア大学(バークレー校)、ローレンス・バークレー国立研究所の研究者と協働で行う。</p> <p>⑤分野及び階層等を越えた人材育成</p> <p>国内外の数理創造プログラムサテライト(仙台、京都、神戸、福岡、バークレー)における活動度を高め、異分野融合・新領域創出を促進する環境の充実化を図る。また、ドイツのハイデルベルク大学と京都大学(理学研究科附属サイエンス連携探索センター)と連携し、「医学と数理」の融合研究を推進するとともに、臨床医学と数物系の第一線の研究者が融合研究につながるネットワークの形成を行う。また、次世代の多様な科学・技術に資する若手研究者の創出を目指し、東京大学(教養学部)及び奈良女子大学(理学部、人間文化研究科)において、分野横断的、また先端的な研究を講義し、研究者を目指す学生にはそのロールモデルとなる研究者との交流を図る。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・若手研究者(理論物理分野2名、数理生物分野1名)の長期米国派遣を行い、国際脳循環を進めた。</li> <li>・副プログラムディレクターおよび上級研究員として、それぞれ1名の外国人女性研究者を採用し、ダイバーシティ推進を進めた。</li> <li>・女性研究者育成にむけて、奈良女子大学と締結した連携協定のもとで、理研研究者による奈良女子大学理学部1、2年生向けのオンライン連続講義(全8回)を開催した。また、この講義を京大MACS教育プログラムの聴講希望者にオンライン配信した。</li> <li>●アウトリーチ活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎科学の重要性を周知するため、東大出版会より出版された「役に立たない科学が役に立つ」を監修した。</li> <li>・基礎科学が拓く可能な未来を一般に知ってもらうため、科学者・クリエイター・デザイナーが共同で制作したアート作品「ブラックホールレコーダー」を日本科学未来館で公開展示し、1週間で約2000名の入場者を得た。</li> <li>・基礎科学に関するオンライン市民講演会を開催し、小中高生、大学生、社会人を対象に基礎科学の普及に務め、多くの参加者を得た。</li> <li>「数理で読み解く科学の世界」(令和2年4月18日。約1000名参加)</li> <li>「役に立たない」科学が役に立つ」(令和2年8月22日。約400名参加)</li> <li>「数学と量子材料のコラボ！」(令和2年9月29日。約150名参加)</li> <li>「未来のための科学-『役に立たない科学が役に立つ』」(令和2年10月10日。約40名参加)</li> <li>「君は本当にブラックホールを知っているか？」(令和2年12月6日。約200名参加)</li> </ul> </li> <li>●企業との共創活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>・理研および外部ICT企業から出資を受けて、理研数理を発足させ、理研研究者と外部企業の数理連携研究の促進を開始した。</li> <li>・国内ICT企業と連携し、企業間取引ネットワークの構造を、数理科学や情報科学の様々な手法を用いて解析し、人工知能学会で発表した。</li> <li>・国外IT企業と連携し、基礎科学分野における最先端の量子計算アルゴリズム開発研究を継続した。</li> <li>・国内企業と連携し、配車問題に代表される最適化問題を高速で解くために、量子-古典ハイブリッドアルゴリズムの開発を行い、米国特許を申請した。</li> <li>・国内IT企業の研究所と連携し、多数の目的を同時に最適化する問題に対する機械学習アルゴリズムの開発を継続して実施した。</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-2(3)		生命医科学研究			
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>がんや生活習慣病の克服のために革新的な免疫療法をはじめとした治療法が開発されているが、薬効の個人差や副作用がその普及に向けた課題であり、遺伝子レベルでの層別化や発症メカニズムの包括的解明による個人に最適な治療選択が必要である。このため、ヒト免疫系基本原理の解明やヒト化マウス等の基盤技術開発、疾患関連遺伝子の網羅的同定、一細胞技術を活用した機能性ゲノム解析研究等の成果を発展・融合させ、がん免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>ゲノムや環境による個人毎の違いを踏まえた正確で効率的な予防や治療を可能とするため、生命の高次機能の理解や機能の破綻による人間の疾患発症機構の解明を目指した生命医科学研究を推進する。</p> <p>具体的には、  ①ゲノムを解析して機能・疾患を理解するゲノム機能医科学研究、  ②ヒト免疫系による恒常性維持・破綻のプロセスを解明するヒト免疫医科学研究、  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科学研究、  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、生命医科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>①ゲノム機能医科学研究 日本人の健常者及び疾患患者のシングルセル解析を行い、制御性RNA及び遺伝子発現データの取得とデータベース構築を行う。また、ゲノム配列の個人差が各種がんの発症リスクや臨床的特徴に与える影響を明らかにしたデータベースを構築する。</p> <p>②ヒト免疫医科学研究 ヒト免疫担当細胞を機能別に分類したサブセット28種類について、ゲノム多型と各々のサブセット別の機能変化のメカニズムを総括的に解析するシステムを構築する。エンハンサーやプロモーター、長鎖ノンコーディングRNAに注目し、それらのリンパ球機能との関係を解析し、機能の中心となる分子群とパスウェイについて、マウスを用いて検証する。</p> <p>③疾患システムズ医科学研究 疾患モデルを用いて構築してきた慢性炎症の病態モデルについて精緻化・検証と、ヒトへの外挿を行う。そのため、 a)多階層計測データ群、組織イメージングと</p>	<p>(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  ・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>	<p>①ゲノム機能医科学研究 日本人の大腸がん、乳がん、前立腺がん、膵がん、虚血性心疾患、冠動脈疾患、糖尿病網膜症等のゲノムワイド関連解析を行い、データベースを構築し、発症リスク等について日本人特有の知見を得た。また、日本人7,609人のゲノム多様性の頻度情報データを公開した。</p> <p>●シングルセルRNAシーケンスと20個のプロニューラル転写因子の発現解析を組合せた新手法により、神経細胞分化におけるキー因子を同定した。さらに、タンパク質翻訳を促進するアンチセンスRNA「SINEUP」の二次構造を決定し、これが細胞核から細胞質へ移動する作用機序を解明し、核酸医薬応用へ向け貢献した。さらに計画を上回る業績として、</p> <p>●長鎖ノンコーディングRNA(lncRNA)の大規模なトランスクリプトーム解析により、機能性データベースを構築した。さらに、生物種を越えて細胞のアイデンティティを形成する遺伝子発現パターンを発見した。</p> <p>●日本人約18万人のDNAを解析し、体細胞モザイクががん化に影響を与え、血液悪性腫瘍では発症前に変化することを明らかにした。さらに、白血病発症に関連する日本人特有の変異を同定した。</p> <p>②ヒト免疫医科学研究 ●ヒトの免疫システムを直接解析する方法論を確立する研究と、マウスでの研究成果をヒトの免疫システムの理解に外挿する研究の両面を推進した。 ●健常人75名の29リンパ球サブセット別の遺伝子発現、オープンクロマチン測定とゲノム変異のデータベースは、約50%達成した。 ●ヒトCD4陽性リンパ球サブセットの静止時と刺激時のクロマチンの動きと遺伝子発現とゲノム変異に関する研究を開始し、順調に進捗している。</p> <p>●2型自然リンパ球(ILC2)が肺線維症の成立に抑制的に働いていること、メラノーマ等の一部のがんに対して腫瘍形成抑制作用があること等を明らかにした。</p> <p>③疾患システムズ医科学研究 ●炎症性疾患の患者やそれらの疾患モデル動物を用</p>	<p>●lncRNAはヒトゲノムの転写産物の大半を占めるが、その機能はほとんどわかっておらず、世界最大規模のlncRNA機能性データベースを、国際共同研究をリードして構築・公開したことは特に顕著な成果と認められる点で、非常に高く評価する。</p> <p>●後天的DNA変異を表す体細胞モザイクを検出し日本人特有のがん化機序を発見した事は、データベースの有効活用と臨床医学への貢献として特に顕著な成果と認められる点で、非常に高く評価する。</p> <p>●遺伝的多様性に基づくヒトの免疫システムの機能的多様性を理解することは、多因子疾患の解析に重要な方法論を与える。この研究システムの構築に対する基礎的なデータベースが出来つつあり、ワクチンの効果測定をはじめ種々の疾患への応用に関する世界初の新しい方法論に展開できる点で、非常に高く評価する。</p> <p>●マウスで見いだされた新しいリンパ球機能はヒトの疾患の理解につながる非常に重要な成果であり実際に肺線維症や腫瘍への関係が明らかにされつつある点で、高く評価する。</p>

		<p>1細胞計測データの時空間的統合、b)構築したモデルの実験的摂動による検証、c)患者由来の多階層データに病態モデルを外挿して治療標的やバイオマーカーの抽出を行う。</p> <p>④がん免疫基盤研究 がん免疫研究及びがんの層別化研究においては、オミックス解析により得られたがん細胞及び腫瘍浸潤免疫細胞の機能性解析を進め、バイオマーカー探索や予測モデル構築に向けた数理解析を行う。また、免疫療法研究においては、新しい分子標的治療薬やネオ抗原を用いた新規技術開発を行う。</p>		<p>いた計測をゲノム、RNA、タンパク、代謝物、メタゲノム、エピゲノム等の階層で行い、それらのデータ統合のためのプラットフォームを拡充した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●脂質メタボローム(代謝物)の階層においては、解析プラットフォームを完成させ、精度の高い脂質アトラスを構築し、疾患とリンクする新たな脂質代謝経路を見出した。</li> <li>●エピゲノムの階層においては、胎盤形成に必要な新たな母性のメカニズムを明らかにした。</li> </ul> <p>計画を上回る業績として、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●メタゲノム研究において、多発性硬化症の発症に複数の細菌系統の相互作用が寄与することを明らかにし、新たな神経炎症の発症メカニズムを明らかにした。</li> </ul> <p>④がん免疫基盤研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●がんの診断基盤として、がん組織におけるオミックス解析に基づくがん細胞の層別化、及び組織浸潤免疫細胞の機能評価を着実に進めた。食道がん、胃がんの進行と組織における免疫細胞の、バイオマーカー的役割を明らかにした。</li> <li>●WT1 がん抗原を発現した人工アジュバントベクター細胞(エーベック 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験・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治験が終了した。更に多施設共同研究で第二相試験の準備が終了した。</li> <li>●がん治療基盤として、白血病発症の鍵となる新しい分子を同定し、阻害する標的治療薬やがんのネオ抗原を用いた治療技術開発基盤等も順調に進捗している。</li> </ul> <p>さらに計画を上回る業績として、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●がん転移の際の細胞数の定量的見積手法を開発・発表し、予測モデル構築に向けた数理解析を構築した。</li> </ul> <p>●白血病発症に関与する標的因子と阻害剤のスクリーニングのみならず、高感受性薬剤の組み合わせにより白血病細胞を完全に死滅させることに成功した。</p> <p>【新型コロナウイルス感染症への対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●慶應義塾大学等との共同研究により、新型コロナウイルス感染症の治療に応用可能な SARS-CoV-2 中和抗体を複数取得することに成功した。</li> <li>●新型コロナウイルス感染症及び将来発生が予想される感染症への対応を迅速に行うため BSL-3 施設を整備し一部運用を開始した。</li> </ul> <p>【マネジメント】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●生命システムを脂質分子種から網羅的に捉えることを可能とし、代謝異常が病態の背後に潜む疾患の分子メカニズムの解明やヒトの QOL 向上に向けた新たな創薬戦略の確立に貢献する可能性を示した。特に顕著な成果と認められ、非常に高く評価する。</li> <li>●多発性硬化症の発症に病原微生物感染が寄与することは知られていたところだが、微生物間での相互作用を明らかにしたことで発症の新たな階層を明らかにした。神経炎症の新たな治療標的を見出しており、非常に高く評価する。</li> <li>●マルチオミックス解析を駆使してがんにおける転移の診断手法を確立したことは、数理解析による新規臨床解析への応用として高く評価する。顕著な成果と認められる研究成果である。</li> <li>●WT1 発現の人工アジュバントベクター細胞の第Ⅰ相治験の主要評価項目および副次評価項目の検証を行い、医師主導型治験を完了したことは評価に値する。更に継続してエーベック WT1 の第Ⅱ相医師主導型治験の多施設共同研究体制を整え、実際に治験に向け準備を進めたことを、非常に高く評価する。</li> <li>●白血病発症に重要なネットワーク構成分子を同定し、その治療薬剤組み合わせを見出したことは、当初の計画を越えた顕著な進展で非常に高く評価する。</li> <li>●短期間で新型コロナウイルス感染症の治療薬開発に資する中和抗体を取得したことは、他機関連携による顕著な研究成果への貢献事例として非常に高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	---	---

				<p>●山本一彦センター長が新たに就任し、センターマネジメントの安定化及び研究部門・事務部門両面の効率的な統一化を目指し、以下に取組んだ。</p> <p>1)センター運営体制の変更と運営          コロナ禍による対面機会減によるミスコミュニケーション防止の観点から、オンライン会議を早期に導入した。</p> <p>2)生命倫理ワーキンググループ          オープンサイエンスにおける個人情報の取扱い、中央一括 IRB 審査導入における問題検討等、生命医科学が直面する生命倫理課題への検討を行った。</p> <p>3)研究部門の融合促進          ・研究基盤プラットフォームの取組          既存のゲノム、イメージング基盤に加え、新たにメタボロミクスの計測基盤を構築した。          ・クラウドサーバ化への取組          大容量化するゲノム情報等のヒトデータを安全に保管し、高精度に解析するための民間クラウドサーバの設計、概念実証を行った。</p> <p>4)ヒトサンプルへのアクセス強化          慶應義塾大学信濃町キャンパス内に理研拠点を新設し、同大学病院の患者試料への迅速なアクセスを可能とした。</p> <p>5)生命倫理の専門家が研究計画の段階から相談に応じる体制を、令和元年度に引き続き構築した。</p> <p>【人材育成】</p> <p>●若手融合領域リーダー育成プログラムを実施し、令和2年度は3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>●令和2年度、YCIのうち1名をIMS チームリーダーとして採用した。</p> <p>●連携大学院制度や理研 IPA プログラムを通じて IMS に受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>	
--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報						
I-2-4)		生命機能科学研究				
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>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。またこれらの技術を用いて、発生から成長・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、</p> <p>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、健康状態の予測と医療等への応用を図る。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>①分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 これまで開発してきた超解像ライトシート顕微鏡を用いてエピゲノム状態や代謝状態を可視化できるプローブを開発する。合わせて、高速の全自動細胞内1分子解析システムを活用し、分子の動態変化から薬理効果等の定量的評価手法を開発し、1、2種類であった従来手法を上回る5種類以上の定量指標による新規薬剤スクリーニング法を確立する。更に、高速化を目指して観察・選択した100個程度の細胞を数十分以内に1細胞ずつ分取する細胞分析プラットフォームを、システムの自動化により構築する。</p> <p>②細胞から臓器へと階層を繋ぐ臓器形成機構と臓器間連関機構の解明 胎児期の6つのステージから3500個程度の呼吸器細胞を1細胞転写解析した結果をもとに、呼吸器の組織幹細胞が確立するメカニズムを明らかにする。また、複数臓器の連結として、腎臓と膀胱組織の接続を目指し、既に開発してきた腎臓オル</p>	<p>(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 ・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>	<p>①分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 ●エピゲノム状態や代謝状態を可視化できるプローブの開発とともに、薬剤刺激に対する応答や、神経幹細胞分化にともなうエピゲノム状態の変化をライブイメージングにより観察可能であることを実証した。 ●創薬の対象とされるGPCRやRTK等の受容体に高速全自動細胞内1分子解析を適用することにより、受容体が示すシグナルバイアス等の薬理効果を9種類以上の定量指標に基づき評価する方法を開発した。</p> <p>●細胞分析プラットフォームのシステムを自動化することにより、細胞を逐次観察・選択し、100個程度の細胞において20分程度で1細胞ずつ分取することが可能となった。 ●新型コロナウイルス感染症の治療薬設計に役立つウイルスタンパク質と治療薬候補化合物の相互作用データを世界中の創薬研究者が自由に利用できるデータベースにて公開した。 ●分子動力学(MD)計算専用スパコン「MDGRAPE-4A」により、新型コロナウイルスのメインプロテアーゼにプロテアーゼ阻害剤が結合する過程のシミュレーションを高速に計算した。 ●これまで人間が行ってきた基礎研究における細胞培養の動作・判断を、ロボットとAIに置き換え、10日間にわたる自律細胞培養の実行に成功した。</p> <p>●大腸菌を長期に培養し薬剤耐性進化の過程をハイスループットに解析できる「進化実験ロボット」を構築し、遺伝子発現量やゲノム配列変化などのデータから機械学習により、薬剤耐性進化を特徴づける状態量の抽出に成功した。</p> <p>②細胞から臓器へと階層を繋ぐ臓器形成機構と臓器間連関機構の解明 ●胎児期の気管支幹細胞が確立する分子シグナルを明らかにし、さらに、同じ分子メカニズムが成体気管支の損傷再生で再利用されていることを発見した。</p> <p>●ヒトiPS細胞を分化誘導することで、内胚葉として腹</p>	<p>●顕微鏡とプローブの開発により、動物細胞での細胞内ATP濃度の制御等が確認された成果であり、超解像・ライトシート顕微鏡を用いた核内一分子イメージングの応用として、特許出願にもつながり、非常に高く評価する。 ●目標を上回る数の定量指標に基づき評価する方法を開発し、この定量指標を用いることで、バイアス型シグナルに対する1分子薬剤スクリーニングの実現が期待でき、薬剤による各シグナル経路の活性化比率の変化が分かることで効果的な薬剤の開発にもつながる技術であり高く評価する。 ●この成果により、複数の条件でより多くの細胞を解析する道を拓くことができ、1細胞観察と分取後の他の解析を融合したデータ科学の推進に、大きく貢献することが期待され、順調に計画を実行している。 ●治療薬候補化合物がどのようなメカニズムで標的タンパク質と結合するかを精密に評価し、より強く標的に結合する効果の高い治療薬の設計へ貢献する成果であり、非常に高く評価する。 ●ウイルス増殖に必須であるプロテアーゼ活性を効率よく阻害する阻害薬の開発や候補分子のスクリーニングに役立つ成果であり、高く評価する。</p> <p>●生物学実験の自動化による研究効率の向上、手法の標準化ならびに、遠隔実験・自動実験が要請されるコロナ禍の新研究スタイルの確立に資するものとして高く評価する。 ●抗生物質への耐性獲得を抑制する手法や新しい抗生物質の開発への貢献、微生物進化の予測と制御による工学・農学分野への応用に期待でき、高く評価する。</p> <p>●生物の発生過程と再生過程は類似していると考えられているが、両方で保存された細胞動態や分子メカニズムが発見された例は少なく、この成果は学術的なインパクトがあり、高く評価する。 ●複数臓器の連結に向け、ヒトiPS細胞からの膀胱オル</p>	

<p>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>ガノイドに加え、ヒトiPS細胞から膀胱オルガノイドの作製を行う。更に、昨年度までに作り上げた透明化及び高速顕微鏡観察技術を各種臓器へと応用し、各臓器のアトラスの開発に着手する。</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</p> <p>ヒトの健全な成長、発達、老化を維持する仕組みの解明を目指し、卵母細胞における紡錘体形成の機構についてヒトを含む複数の哺乳類で比較し、ヒト卵子で染色体数異常の頻度が高い原因を見出す。更に、MRIを用い成長、発達、老化の経年変化を臓器レベル・個体レベルで検出・画像化する技術開発を推進し、個体内・間だけでなく、げっ歯類、霊長類、ヒトまでを含む種間の動態及び同異性の定量的な分析を行い、昨年度構築したPET撮像システムによる生体の機能動態及び病態の解明を進める。</p>		<p>側後腸細胞を経由し、膀胱上皮細胞を3次的に作製することに成功した。誘導した膀胱上皮細胞はマウス体内に移植すると、膀胱特有の3層構造を形成した。</p> <p>●令和元年度に開発、作製した高速3D撮影技術を実装した高解像ライトシート顕微鏡の分解能を向上させ、成体マウス各臓器の全細胞アトラスの作製に着手したと共に、定量性の高いイメージングが可能となった。</p> <p>●1細胞RNA-seq法の一つとして開発した高性能なQuartz-Seq2は、他の手法では捉えきれない細胞状態の違いや細胞機能の違いを計測でき、世界的に主要な13手法の中で、総合的な性能スコアにおいて世界最高成績を収めた。</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>●卵母細胞の紡錘体形成について動原体が土台となる新規機構は、マウスで重要である一方で、ヒトでは構成因子の動原体集積が見られず、ヒト卵母細胞で紡錘体形成が不安定である理由の一つを発見した。</p> <p>●非侵襲MRI技術の高性能化・高解像度化に成功し、老化によるヒトの生体臓器(脳)の組成・機能連絡性に大幅な変化を見出した。また、霊長類およびヒトとの脳機能構造の違いを定量的に調査した。</p> <p>●動物の体の左右非対称性を決定する仕組みにおいて、トランスジェニックマウスとライブイメージング技術を駆使し、繊毛に流入するカルシウムイオンが決定的な役割を果たすことを解明した。</p> <p>●マウスの脳(視床下部)の一部に存在する神経細胞群を興奮させることで、通常は冬眠しない動物に冬眠に似た状態に誘導できることを発見し、人間でも冬眠を誘導できる可能性を示唆した。</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5つを継続、2つを新たに立ち上げ、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>●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の連携を進め、双方の技術の交換や人材交流を促進し、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。11月には、両機関主催でのオンラインにて国際シンポジウムを開催し、国内外の研究機関、産業界から多数参加があり、当連携が交流に繋がった。</p> <p>●政府関係機関移転基本方針を契機として発足した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の実施、地域産業との連携活動等も</p>	<p>ガノイドの作製に成功し、再生医療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>●マウス臓器内または全身のすべての細胞を1細胞も余すところなく観察、検出でき、これまでの観察では見落としていた細胞や構造等も観察、定量ができ、新たな発見が期待できる成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●高性能なQuartz-Seq2を、再生医療において利用される細胞の高品質化や創薬研究、疾患の研究等へ応用することで、研究がより加速されると期待でき、高く評価する。</p> <p>●今後、さらにマウス卵母細胞とヒト卵母細胞における紡錘体形成機構の相違を明らかにしていくことで、卵子の染色体数異常の原因の理解につながると期待できる成果であり、高く評価する。</p> <p>●霊長類の脳の非侵襲画像収集技術において世界最高水準を達成した成果であり、ヒトの脳画像との比較に基づく脳研究や、精神神経疾患の病態モデル研究に向けた基盤技術として貢献すると期待でき、非常に高く評価する。</p> <p>●繊毛が感知している刺激が流れによる物理的な刺激か、化学的な刺激か、という生物学の長年の謎に迫る成果であり、高く評価する。</p> <p>●冬眠のように制御された低代謝を臨床へ応用することで、外傷や疾患によって組織が受けるダメージの回避等へつながる成果であり、非常に高く評価する。</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>●より学際的な研究を実現するとともに、地域振興にも貢献していると評価する。</p>
---	--	--	---	--	---	--

			<p>積極的に行った。また、神戸大学と第3回ジョイントシンポジウムを開催し、さらなる研究交流を促進した。</p> <p>●PI に対し、定期的なラボ評価を行った。また、若手研究者向けに Young Researchers Forum(研究発表や質疑応答のトレーニングの一環ともなる所内向けの発表の場)を設け、研究能力向上を図った。さらに、連携大学院制度等を通じた学生の受入、大学生に対するレクチャープログラム、中高生のための特別授業等を実施した。</p> <p>●56 報のプレスリリースの発信や、コロナ禍において、オンラインでの一般公開やセミナー等、広く一般に向けたイベントを実施した。</p>	<p>●PI、次世代の研究リーダー、次世代の研究者、それぞれに即した効果的な人材育成を積極的に行うことで人材育成に大きく貢献していると評価する。</p> <p>●コロナ禍においても、積極的なアウトリーチによって、研究成果を社会に還元できていると評価する。</p>
--	--	--	--	---

1. 事業に関する基本情報					
I-2-1(5)		脳神経科学研究			
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>超高齢社会である我が国においては、精神・神経疾患の発症メカニズム解析及び診断・治療法の開発や、人工知能の高度化等に向け、ヒト脳の高次機能の解明が求められている。このため、これまでの知見をもとに、脳高次認知機能のイメージング研究、脳の遺伝子レベルから表現型レベルまでの全階層を対象にした横断的研究、高次認知機能などに関わる脳の計算原理の研究、データ駆動型脳研究、精神・神経疾患の診断・治療法開発研究等の、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>本研究では、 ①脳イメージング解析やオミックス解析を駆使し、ヒトをヒトたらしめる推論や内省、互恵性等のヒト脳高次認知機能解明を目指した研究、 ②分子、遺伝子、細胞、回路、システム、個体、社会性という脳の高階層をまたぐ、動物モデルに基づいた階層横断的研究、 ③脳計測技術、ビッグデータ解析技術の開発やそれを活用したデータの蓄積を通じた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</p>	<p>①ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 推論、内省、互恵性の高次認知機能を司る脳領域のマッピングとして、社会的な価値を推測・判断しながら自身の意思決定を行うメカニズムの解明や非ヒト霊長類を用いた社会性の研究等を行う。更に、意識下で行われる潜在的な認知機能の特性とメカニズムの研究を行う。また、基盤構築したゲノム解析などのオミックス解析を用いて、ヒト脳機能を支える構造的基礎の解明を進める。これらを通じて、ヒト認知に特有な行動を可能にする各脳領域の機能の作動原理の同定を進める。 ②動物モデルに基づいた階層横断的研究 ①のヒト脳高次認知機能に関わる局所神経回路層の動態メカニズムの同定や局所神経回路間の連関ネットワーク解明を目指し、動物モデルを用いたヒト脳高次認知機能の基盤となる脳機能の解明を進め、動物の社会的上下関係の神経メカニズム解明を進める。また、長期記憶や作業記憶、情動記憶の形成・</p>	<p>(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 ・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>	<p>①ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 ●年度計画ではヒト認知に特有な行動を可能にする各脳領域の機能の作動原理を同定することを目標としていたが、これまで手つかずの脳領域であった「前障」が睡眠時に大脳皮質の神経細胞の活動を一齐に制御することを発見した。意識の理解にも迫りうる成果であり、中長期計画が大幅に進捗した。 ●社会的な価値を推測・判断しながら自身の意思決定するメカニズムを調べる年度計画に対し、他者と自身の社会的立場を推測しながらの複合的な意思決定下で行われる闘争行動にまで研究を展開した。闘争行動を支える神経回路の特性が空腹という内的状態により変化することを見出した上、その仕組みを分子レベルにまで深めて明らかにし、中長期計画が大幅に進捗した。 ●ヒトにしか存在しない遺伝子 ARHGAP11B を発現するコモンマウスモセットを作成し、当該遺伝子がヒトの進化過程における大脳新皮質の拡大と脳回・脳溝構造の増加をもたらした原因遺伝子であることを明らかにした。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>②動物モデルに基づいた階層横断的研究 ●年度計画の通り高次な嗅覚認知のメカニズムを解明しただけでなく、異なる個体が同じように匂いを認識できる仕組みをも明らかにした。直接結合した二つの脳領域に属するほぼ全ての神経細胞から、一細胞の分解能で網羅的に活動を計測する技術開発にも成功し、中長期計画が大幅に進捗した。 ●局所神経回路間の連関ネットワークを解明する年度計画に対し、局所神経回路を構成する細胞という、よりミクロな単位同士が連関するネットワークの存在を見出した。具体的には、動物が新しい環境や新しい個体に遭遇する際に、それぞれの情報を視床下部乳頭上核内の異なる細胞群が海馬の別の領域に送ることで、異なるタイプの新奇性を認識し、行動できることを発見した。これにより中長期計画が大幅に進捗した。 ●記憶の形成・想起に関わる大脳皮質及び皮質下のメカニズムを解明する年度計画に対し、更に時間情報がどのように記憶の中核である海馬に表現されているのかを明らかにし、中長期計画が大幅に進捗した。 ●学習シグナルの刺激を受けたシナプスとその近隣シ</p>	<p>●未踏の脳領域であった前障の機能を世界に先駆けて解明し、意識の調節といった脳高次機能のメカニズム理解へも端緒を開いた画期的な成果で、非常に高く評価する。</p> <p>●複雑な意思決定を伴う社会闘争に関わる神経回路の動態が生理的状态によって変化することを初めて示し、かつ回路の変化を分子レベルで解明した稀有な成果であるため、非常に高く評価する。</p> <p>●二つのつながった脳領域に属する細胞から網羅的に活動を計測した世界初の例であり、本技術の確立により集団細胞レベルでの情報処理研究が飛躍的に発展することが期待されるため、非常に高く評価する。</p> <p>●進化的に古い脳である皮質下領域が新奇性の検出に関与することが示唆されてきたが、具体的な回路やメカニズムについては不明であった。この根本的な問いに答えるのみならず、動物は異なる種類の新奇性を別個に認識し、その種類ごとに異なる回路が機能することを見出した本成果は大きなインパクトがあり、非常に高く評価する。</p> <p>●時間認識の神経基盤の解明は、経験した出来事に関する記憶であるエピソード記憶の神経基盤の理解にもつながる成果であり、世界で熾烈な競争が繰り広げられる当該分野をリードするものとして非常に高く評価する。</p>

<p>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。</p> <p>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>想起に関わる大脳皮質及び皮質下のメカニズムの解明などを行う。</p> <p>更に、嗅覚や触覚、視覚などの知覚情報に基づいて学習、記憶や意思決定等の高次認知機能を実現するメカニズムの解明を進める。</p> <p>これらの局所回路の同定やメカニズムの解明から、大域神経回路作動原理の同定につなげていく。</p> <p>③理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究 高時空間解像度・低侵襲性脳イメージング技術、神経活動計測技術等の開発並びに大規模脳計測データの蓄積と解析技術開発のために、脳の広範領域における神経細胞の活動記録が可能な超広視野2光子顕微鏡を用いて取得された大規模なデータの解析法の開発を進める。また、fMRIの時空間解像度向上を目指した撮像技術の開発及び超高磁場MRIの導入を進める。前年度開発した侵襲的な電気生理学的及び回路遺伝学的手法については、霊長類に適用するための開発を行う。これらの技術等に加えて、透明化技術を駆使して取得した神経結合様式に関する大規模な高解像度画像データから、脳内神経回路の詳細を再構築し神経結合マップを構築する技術の開発を進めるとともに、多様かつ大規模なデータの集積及び利活</p>	<p>ナプスの間でおこるシナプス強度変化の競合メカニズムを見いだした。記憶を形成するシナプス強度の変化の最小単位は何かという問いの解決につながる成果であり、順調に中長期計画が進捗した。</p> <p>③理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究 ●低侵襲性脳イメージング技術を開発する年度計画に対し、脳内に限らずあらゆる組織に適用可能な、損傷したミトコンドリアを細胞が除去する現象「マイトファジー」を可視化する蛍光技術の開発に成功した。この技術を用いて大規模ドラッグスクリーニングを敢行することで、パーキンソン病治療薬の候補を発見し、中長期計画が大幅に進捗した。</p> <p>●脳内の神経ネットワーク活動における2種類の臨界現象、すなわち計算効率が高まる「カオスの縁」とばらつきが大きくなる「雪崩現象」を、同じ現象の異なる側面として説明する理論を構築した。人工ニューラルネットワークの計算効率の向上に貢献しうる成果であり、順調に中長期計画が進捗している。</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 ●統合失調症に関わる新たな遺伝子や診断に有効なバイオマーカーの同定を目指す年度計画に対し、統合失調症の脳で特定の脂質(S1P)が低下していることを発見するだけでなく、S1Pシグナルに作用する化合物が、統合失調症の新たな治療薬として有望であることを示唆する知見も得られ、中長期計画が大幅に進捗した。</p> <p>●精神・神経疾患等の病態の共通性と多様性の解明に向けた研究を実施する年度計画に対し、生体内のプリオンタンパク質の特定構造が、異種間でのプリオン感染効率の制御に関与していることを明らかにした上、広く神経変性疾患の患者脳で生じる異なるタンパク質間での共凝集の理解に役立つ知見が得られ、中長期計画が大幅に進捗した。</p> <p>●脳発達初期における抑制性神経細胞の過剰分化が興奮性と抑制性神経細胞の不均衡をもたらす、精神疾患の発症に関与することを見出した。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●自閉スペクトラム症の早期バイオマーカー候補を発見したことにより、自閉スペクトラム症の生物学的再分類に役立つことが期待される。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●統合失調症患者の脳白質における脂質代謝の乱れを発見し、統合失調症の白質異常の根底にある遺伝子・分子・細胞の多層的なつながりの理解に役立つことが期待される。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●統合失調症患者のDNAサンプルを用いた遺伝子解</p>	<p>●本研究で確立した技術や得られた成果は、パーキンソン病を含む神経変性疾患やミトコンドリア機能障害が関与するあらゆる疾患の医学的研究に役立つと期待される画期的なものであり、非常に高く評価する。</p> <p>●統合失調症に対する治療薬は、神経伝達物質の受容体に作用する化合物以外にはほとんどないのが現状であるが、本研究成果から、S1Pシグナルに作用する化合物が新たな治療薬として有望であることが示唆されたため、非常に高く評価する。</p> <p>●ウシからヒトへのプリオン病の感染がまれなように、異種間でのプリオン感染性は低い。この現象は「種の壁」として知られていたものの、その分子機序は不明であった。本成果は、種の壁に関わるプリオンタンパク質の特定アミノ酸配列を突き止めることに成功した先駆的なものであり、非常に高く評価する。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>用に関する技術の開発を進める。更に、大規模データを活用した脳の作動理論モデルの構築及び新しいデータ駆動型脳研究の確立に向けて、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進める。</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</p> <p>精神・神経疾患等の病態の共通性と多様性の解明のために、アルツハイマー病、双極性障害、発達障害、統合失調症などに関する研究を実施する。アルツハイマー病については、発症メカニズム解明研究を進めるため、非ヒト霊長類モデルとしてアルツハイマー病モデルマウスを作成する。また、統合失調症、双極性障害、自閉症等の精神疾患の発症に関わる新たな遺伝子、診断に有効なバイオマーカーの同定につながる分子パスウェイを同定し、モデル動物の解析等を介して発症機序の解明研究を進める。更に、情動、社会性等の脳内機構の解明並びに脳・身体機能補完技術の開発に必要な知見の集積のため、社会的孤立が脳内回路に与える影響の解析や信頼の神経基盤解明などの研究を進める。</p>		<p>析を行い、PPARA 遺伝子の変異が機能不全を引き起こす可能性があることを示し、統合失調症の新たな治療標的発見に至った。順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>⑤その他</p> <p>●令和2年度末のチームリーダーの退任を見据え、これまでCBSが重点的に進めてきた霊長類(マカク)を用いた脳高次機能の研究の補強が、喫緊の課題となっている。また、ヒトを対象とする研究に関しては、CBSが導入する7テスラMRI装置を駆使して新しい研究分野を開拓する人材が求められる。さらに、脳疾患研究においても、令和2年度および将来のチームリーダーの退任を見据え、新しいチームリーダーの採用によって世代交代を成し遂げ、本分野をさらに推進することが強く求められていた。</p> <p>これを受け、①7テスラMRIを用いたヒト脳高次機能の研究、②霊長類(マカク)を用いた脳高次機能の研究、③脳疾患の病因解明と診断・治療法開発を目指す研究、の3つの分野のチームリーダーを、それぞれ独立した枠として公募を行い、3分野ともに卓越した人材を獲得することができた。</p> <p>●ヒト疾患研究を更に推進するため、脳神経医学部門に新たに順天堂大学医学部・医学研究科と神経変性疾患連携研究チームを立ち上げた。</p> <p>●理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究をさらに推進させることが求められていたが、当該分野の研究開発に携わる研究者の育成と技術開発の加速に向けて、広く国内から共同研究の提案を募り、8つの共同研究を開始した。</p> <p>●コロナ禍においても柔軟かつ継続的に人材育成に取り組むため、CBSリトリートや Young Investigators' Seminar Series を初めて完全オンラインで行い、研究者の発表や交流の場を設けた。また、国際的なステージにおいても研究交流ができるよう、UCSF とのオンラインシンポジウムシリーズを立ち上げた。</p> <p>●令和2年度までにヒト高次認知機能のうち、推論、内省や互性等を司る脳領域のマッピング等を行う計画に対し、これまでに内省に関わる主体感の認知指標のモデル化に成功したり、互性に必要な他者の行動の予測メカニズムを解明したりすることで、研究を進捗させることができた。その一方で、令和2年度末にヒト高次認知機能が専門のチームリーダーが退任し、また当該テーマには未知の側面が多く残るため、内省をはじめと</p>	<p>●チームリーダーの世代交代を図りつつ、中長期計画の柱であるヒトをヒトたらしめる脳高次認知機能解明を目指した研究と精神・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加速させるための卓越した人材確保に成功したセンターの運営を非常に高く評価する。</p> <p>●パーキンソン病の研究で実績のある順天堂大学医学部・医学研究科と組織間連携研究を開始し、ヒト由来試料を用いて臨床機関との相補的な研究を行うことにより、神経変性疾患分野のバイオタイピング研究を加速し牽引していくことが期待でき、非常に高く評価する。</p> <p>●脳科学に関するデータベースの構築とこれを利用した脳科学研究といった未発達な分野を推進するために、共同研究体制を強化して国内連携をより強固なものとしたことは高く評価する。</p> <p>●コロナ禍においても、センターのオンラインリトリートや若手セミナーシリーズ、そして世界のトップ研究機関とのオンラインシンポジウムを開催するなど、人材育成に資するイベントを企画・運営した。リトリートのオンラインでの実施は理研における初の試みであり、様々なオンラインプレゼンテーション・コミュニケーションプラットフォームに関する経験や知見を蓄積することができたため、他センターにおける今後のイベント開催に向けてノウハウの提供を可能とした先駆的な活動は高く評価する。</p> <p>●ヒト脳高次機能解明の目標に対し、国際公募の実施を通して、当該分野における優秀な若手研究員を獲得するなど、CBSのミッション達成を強力に推進する体制構築し、評価する。</p>
--	--	---	--	--	--

				するメタ認知機能の研究を促進させる目的で国際公募を行い、ヒトを主対象とする世界的権威の一人と霊長類を主対象とする新進気鋭の研究者をそれぞれチームリーダーとして採用することに成功し、今後も中長期計画の柱の一つであるヒト脳高次認知機能解明を目指した研究を力強く推進させる体制を整えることができた。	
--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-1(6)		環境資源科学研究			
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>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材の開発等を推進する。</p>	<p>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。</p> <p>具体的には、</p> <p>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、</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、</p> <p>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、</p> <p>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、</p> <p>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>①革新的植物バイオ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、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、病害抵抗性等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により、生物と環境の相互作用データを継続して収集する。植物の環境ストレス適応、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と同定を進めることで、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。更に、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と利用を進める。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有用化合物の生産に</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>【マネジメント上の改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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2年度は日本から91名が選出され、このうちCSRS所属及び出身の研究者が14名選出された(理研在籍者は27名)。</li> <li>●「インフォマティクス・データ科学推進プログラム」を推進し、研究DXの強化及び人材発掘・育成を行った。</li> <li>●CSRSによるSDGsに貢献する研究について、産業界向けのオンラインセミナーを開催した。</li> <li>●200名以上の若手研究者が参画するリトリートをオンラインで開催し、異なる分野の研究者でグループを構成し、21の研究アイデアが発表され、審査の上、優れた発表を表彰した。</li> <li>●ベルギーのVIB(フランダースバイオテクノロジー研究所植物システム生物学センター)と連携協定を締結した。</li> <li>●台湾国立中興大学と連携協定を締結した。</li> <li>●千葉大学植物分子科学研究センター及び関連する6部局と連携協定を締結した。</li> <li>●募集特定寄附金として「理研 CSRS for SDGs 寄附金」を新たに開設した。</li> </ul> <p>①革新的植物バイオ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●寄生のメカニズムを理解する上で極めて重要となる、植物におけるキノン化合物の認識に関与する細胞表面の新しい受容体を発見した。</li> <li>●農作物の重要病害である紋枯病に対する抵抗性の仕組みを解明し、免疫応答の転写調節に関わる制御因子の同定に成功した。</li> <li>●土壌から水分や栄養分を獲得する器官である根の重力応答機構の新たな仕組みを解明した。</li> <li>●統合オミックス解析を行い、全世界で5~10億人の食糧源・エネルギー源となっているキャッサバ塊根の形成に関わる分子メカニズムを解明した。</li> <li>●理研 NPDepo 化合物ライブラリーを用いて、植物の耐塩性を強化する化合物を探索し、植物の耐塩性を強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> <li>●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。</li> <li>●オンラインセミナー以降、企業と具体的な連携について協議を進めており、高く評価する。</li> <li>●自由な発想から新たな研究アイデアが多く生まれ、それらのアイデアをもとにフィージビリティ・スタディを行う予定であり、高く評価する。</li> <li>●植物のキノン化合物の受容体発見は世界初であり、また中長期計画における「耐病性に重要な新規遺伝子の同定」を前倒して進捗しており、寄生植物ストライガの撲滅に向けた極めて重要な成果で、非常に高く評価する。</li> <li>●中長期計画における「耐病性に重要な新規遺伝子の同定」を前倒して進捗しており、また紋枯病に対して強い抵抗性を示す栽培イネの品種・系統は見いだされていないため、非常に高く評価する。</li> </ul>

		<p>関して、設計された代謝経路を実現する酵素反応選択技術を引き続き開発する。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。構造特徴量として炭素鎖数や原子同士の結合数を指標軸とし各酵素反応に対する基質選択性を最適化する。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推進する。これらを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、具体的な手法を開発する。また、環境代謝ゲノムについては、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・構造化を行い、複雑系制御の指針を進める。</p> <p>③先進触媒機能エンジニアリング</p> <p>大気資源の利用では、銅触媒による二酸化炭素とホウ素化合物によるイミン類のダブル官能基化反応を開発す</p>		<p>する新しい化合物 FSL0260 を発見した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●C4 型光合成を行うモデル植物であるエノコログサの高精度ゲノム解読を行い、有用形質遺伝子の同定に活用できるゲノムリソースを整備した。</li> </ul> <p>②代謝ゲノムエンジニアリング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●薬用資源として重要なインドールアルカロイドを標的としたメタボローム解析手法を開発し、薬用植物のニチニチソウを使った実験により、モノテルペンインドールアルカロイドの探索に成功した。</li> <li>●抗癌性アルカロイドを生産する薬用資源植物の全ゲノムを染色体レベルで高精度に解読した。</li> <li>●放線菌の二次代謝産物であるヴァーティシラクタム生合成遺伝子群の全てを異種放線菌に導入・発現させ、ヴァーティシラクタムおよびその新規類縁体を生産させることに成功した。</li> <li>●放線菌の二次代謝産物であるリペロマイシン A 生産が、β-カルボリン誘導体の添加により LuxR ファミリー転写因子を介して増強されるメカニズムを解明した。</li> <li>●シロイヌナズナの種子に含まれるネオリグナンの生合成に必要な酵素とタンパク質を発見し、ネオリグナンが種子の寿命に関連する種皮の外來異物透過性を抑制することを解明した。</li> <li>●物個体中成分の組成・物性・位置を非破壊計測する 3 次元 NMR パルスシーケンスと可視化プロセッサを開発した。</li> <li>●バトンゾーン研究推進プログラムを利用して、日本ゼオン株式会社及び横浜ゴム株式会社と連携し、「バイオモノマー生産研究チーム」を新たに立ち上げ、バイオブタジエンの微生物による生産及びバイオポリブタジエンの実現を目指した研究を実施している。</li> </ul> <p>③先進触媒機能エンジニアリング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●飲料水の汚染、湖沼の富栄養化や赤潮を引き起こす原因となる硝酸イオンを無害化するモリブデン触媒の中間体を検出し、生体酵素と類似した立体構造を有していることを明らかにした。</li> <li>●選択的に窒素-窒素結合を作る触媒反応の仕組みを原子レベルで解明した。</li> <li>●シリコンナノ構造体担持パラジウム触媒を 150 回繰り返し使用しても失活せず、対応する生成物が 100% に近い収率で得られることを見いだした。</li> <li>●持続性ラジカルを鍵活性種として使い、カテコール類との位置多様性・脱水素型クロスカップリング反応の開発に成功した。</li> </ul> <p>④新機能性ポリマー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●株式会社日本触媒との共同研究により、バイオマス由来の難重合性モノマーの重合において、効率的に高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●中長期計画における「遺伝子・代謝関連情報を収集」を前倒して進捗しており、医薬品開発に向けた抗癌性インドールアルカロイドの効率的な発掘やその生産に関する遺伝子情報収集に貢献する重要な成果で、高く評価する。</li> <li>●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」を前倒して進捗しており、生産が不安定な微生物の二次代謝産物をより安定的に生産させる重要な成果で、高く評価する。</li> <li>●中長期計画における「水中で機能する生体模倣触媒」を前倒して進捗しており、水質汚染物質として規制されている硝酸イオンを無害化するための新たな触媒開発に貢献する重要な成果で、非常に高く評価する。</li> <li>●企業との共同研究を通じて、中長期計画における「革新的な新規高機能ポリマー素材の材料化技術の創出及び企業への移転」を前倒して進捗しており、高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

		<p>る。また、異種金属を添加したモリブデンクラスター担持体触媒について、担体の種類や構造の最適化によるアンモニア合成の高効率化、反応条件低減化を検討する。更に、分子状酸素を利用した位置多様性クロスカップリング反応の解析を行うとともに、新規ペルオキシド合成法の開発とラジカル環化反応の開発を行う。</p> <p>水資源の利用では、マンガン系触媒の反応ネットワークを最適化し、長期間安定的に駆動する水電解システムを構築し、活性と安定性の向上に寄与する因子を特定する。また、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、酵素模倣型脱窒触媒の反応の高効率化を検討する。</p> <p>地殻資源の利用では、希土類金属元素の特性を活かした選択的C-H結合官能基化反応の開発を更に進める。また、資源偏在などの問題を抱えるリチウム化合物を代替すべく、ナトリウム化合物を基盤とする有機合成法の確立を目指す。更に、銅触媒を用いたアルケンのビスフルオロアルキル化反応の開発を進め、連続不斉点を構築する新規環化付加型反応を開発する。加えて、マイクロ波感応型シリコンナノ構造体担持型金属触媒を開発し、マイクロ波によ</p>		<p>分子量化できる重合システムを開発し、高性能なポリマーを得ることに成功した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●原始的な光合成生物である海洋性の紅色光合成細菌を用いてクモ糸シルクタンパク質を生産することに成功した。</li> <li>●クモの牽引糸を構成するシルクタンパク質の分子機構を明らかにし、シルクタンパク質が「液液相分離」という挙動を経由し、網目状の微小な繊維を形成することを解明した。</li> <li>●ハーフサンドイッチ型希土類触媒を用いることにより、ヘテロ原子官能基を有するプロピレン類とスチレンとのシンジオタクチック交互共重合を初めて実現した。</li> <li>●これまでの研究成果を活用し、新たなスタートアップとして Symbiobe 株式会社を設立した。</li> </ul> <p>⑤先端技術プラットフォーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研 CSRS が開発した核酸同定アルゴリズム Ariadne (アリアドネ) を活用し、三井情報株式会社はソフトウェア群 AQXeNA (アクジーナ) を開発し、提供を開始した。</li> <li>●生命活動に必須の分子である脂質の構造多様性を明らかにするための革新的なノンターゲットリポミクス解析技術を開発した。</li> <li>●主要な細胞内分解システムの「オートファジー」と「ユビキチン-プロテアソーム系」が植物では独立に働き、生体内の新陳代謝を支えていることを発見した。</li> <li>●機能低下したミトコンドリアを活性化する物質として、解糖系律速酵素の一つであるホスホフルクトキナーゼを阻害する低分子化合物「tryptolinamide」を発見した。</li> <li>●かび毒として知られるテヌアゾン酸の生合成酵素である「TAS1」の「ケト合成酵素ドメイン」の立体構造を明らかにし、テヌアゾン酸生合成における鍵となる反応のメカニズムに関する重要な知見を得た。</li> <li>●細胞内自己分解システムであるオートファジーが植物ミトコンドリアの品質管理を担うことを発見した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●研究成果の実用化に成功した事例であり、高く評価する。</li> <li>●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」を前倒しで進捗しており、様々な分野における複雑な生命現象の理解に貢献する重要な成果であり、高く評価する。</li> <li>●ミトコンドリア機能低下は、ミトコンドリア病だけでなく、老化、がん、神経変性疾患を含むさまざまな疾患に関連しており、ヒトの健康寿命の延伸に資する新しい方法の開発につながる重要な成果であり、高く評価する。</li> </ul>
--	--	---	--	---	---

		<p>る有機変換反応に適用する。安価で再利用可能な普遍金属触媒を開発すべく不溶性ニッケル触媒を開発し、カップリング反応を検討する。</p> <p>④新機能性ポリマー 希土類触媒を用いて、非極性オレフィンと極性オレフィンモノマーの高選択的な共重合を開発し、高機能性材料や有用物質を開発する。一方、バイオマスオレフィンモノマーの重合では、詳細構造解析と機能評価を行い、ポリマーの立体構造・連鎖構造と機能との相関を解明する。</p> <p>生物有機化合物群からのポリマー素材の創出については、超耐熱性を発現するバイオプラスチック原料となるモノマー分子の合成手法と新規バイオプラスチック合成法を確立する。</p> <p>高機能ペプチドポリマー素材の創製については、シルクや天然ゴムなど高機能生物素材の化学構造にアミドなどの人工的な化学構造を導入し、高機能高分子素材を創出する。また、光合成細菌を利用した高分子合成プロセス及び周辺技術を開発する。</p> <p>⑤先端技術プラットフォーム 質量分析計を用いたメタボローム解析については、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用いて生物種</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>及び代謝物カテゴリー横断的なメタボロームネットワークの解析手法を開発すると同時に、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解析する基盤技術の開発を継続する。</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、三次元解析と組み合わせた新たな解析技術開発を開始する。</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を導入し、それらを組み合わせて新たな解析基盤技術を開発する。</p> <p>天然化合物バンクについては、国際標準である 10 mM に調製した化合物ライブラリーの拡張と品質管理、提供先と寄託元との情報共有、データベース化を継続し、化合物の活性向上を図る。ヒット化合物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推進する。</p> <p>データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、CRISPR-Cas9 を用いたノックアウト細胞を用いてのケミカルゲノクススクリーニング系の</p>			
--	--	---	--	--	--

		構築を整え、生理活性物質の解析基盤の高度化を推進する。微生物・動物細胞のバーコードシーケンスから得られた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ミクスネットワーク解析を行うとともに、得られた化合物と遺伝子の相関性の検証実験を実施する。			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-2(7)		創発物性科学研究			
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>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>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、</p> <p>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、</p> <p>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、</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、</p> <p>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>①エネルギー機能創発物性 高温超伝導体の設計に向けて、第一原理に基づき、電子格子相互作用を求めて超伝導転移温度 <math>T_c</math> の満たす方程式を解き、<math>T_c</math> の定量的評価を、同位体効果も含めて行う。 熱電変換現象の解明に向け、エネルギーバンドが線形に交差する物質の熱電能の大きさ・温度依存性等を移動度の観点から検討する。また、二元素系磁性体の中で横熱電係数が大きな物質を第一原理計算によって網羅的に探索する。 有機薄膜太陽電池では、シフトカレント発現を可能とする反転対称性を持たない結晶の設計に向けて、分子間相互作用に基づく分子配列の制御、及び表面偏析法による対称性の制御を行う。更に、構造の制御されたコロイド量子ドット、及び有機無機ハイブリッド材料を用いたエネルギー変換機能材料を開発する。 ②創発機能性ソフトマテリアル 超スマート社会の実現を目指し、従来のアクチュエーターとは異なる</p>	<p>(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 ・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>	<p>①エネルギー機能創発物性 ●高温超伝導体の第一原理計算については、グリーン関数の展開において、従来の手法よりも計算コストが数十倍小さくなる効率的なアルゴリズムを見出し、三元系の水素化合物の超伝導探索を実施した。 ●熱電変換現象の解明に向けては、ディラック半金属物質に Zn をドーピングすることで熱・量子輸送特性および電子構造の変化を調べ、トポロジカル転移と大きな熱電能および熱電性能指数を観測した。 ●磁性熱電材料について、自動的にワニエ補間を行う手法を確立し、二元素系磁性体からさらに探索範囲を広げて輸送係数の計算を行った他、大きな異常ネルンスト係数の予言とその起源となる電子状態を解明した。 ●反転対称性を持たない有機半導体物質開発に向けて、結晶中での反転対称性の有無を分子構造から予測した他、キラリな表面単分子膜から結晶化を行うことで、薄膜中のキラリティの誘起・制御を実現した。 ●強誘電体 SbSI において、電気伝導度が 8 桁にわたって変化しても、光照射下・ゼロバイアス電圧で生じる電流がほぼ同じであることを発見し、光電流が量子位相に駆動されたトポロジカル電流であることを実証した。 ●コロイド量子ドットの太陽電池の開発においては、Layer-by-layer 法により半導体量子ドットの超格子を作製し、面内・積層方向の量子ドット間距離の制御による量子共鳴の次元制御に成功した。 ●新たなエネルギー変換機能材料としては、高分子側鎖の構造により薄膜中での分子配向を制御することで、パワーファクターが <math>53 \mu W/m^2</math> に達する高い熱電変換特性をもつ高分子熱電変換材料を開発した。</p> <p>②創発機能性ソフトマテリアル ●超分子ポリマー材料の開発については、化学エネルギーを元に駆動するタンパクのナノマシーン「シャペロニン」を、位置・方向・配列を厳密に制御しながら 3 次元的に超分子重合する手法を開拓した。 ●刺激応答性のヒドロゲルについては、水中に分散した酸化チタンナノシートがもつ、斥力支配・引力支配の 2 種類の様式で超分子重合する性質を利用し、温度に応じ 2 秒以内に硬さを 23 倍変えることを可能にした。 ●超フレキシブルエレクトロニクス材料については、新</p>	<p>●三元系の水素化合物超伝導体の探索に関する方法論開発を行ったことは、既存の計算手法の遅延効果を第一原理的に扱えないという問題を解決し、室温超伝導にむけて重要な知見を与えることから、高く評価する。 ●エネルギーバンドが線形に交差するディラック半金属系において、室温で熱電性能指数が 0.3 を超える値を観測したことは、ディラック電子系における高性能熱電変換特性実現の可能性を示すもので、高く評価する。 ●輸送係数の第一原理ハイスループット計算はこれまで例がなく、かつ室温近傍の異常ネルンスト効果について新しい記録の予言とその発現機構を解明した点において、非常に高く評価する。 ●シフトカレント発現によるバルク光電効果を示す有機太陽電池材料の開発について、分子構造と結晶構造の相関が明らかになったことに加え、薄膜中でより精密な結晶構造の制御が可能となってきており、高く評価する。 ●電気伝導度が異なる試料においてシフトカレントの値が変化しないことは、シフトカレントを用いた高効率太陽電池や高感度光検出器の開発に向けた道を拓くものであり、非常に高く評価する。 ●量子共鳴の次元制御という新しい現象の発見は、太陽電池に関わる新たな光物性だけでなく、他のナノマテリアルを利用した次世代デバイスの実現にもつながる重要な成果であり、非常に高く評価する。 ●独自の設計を用い、これまでの n 型高分子半導体を基盤とする熱電材料で最も高性能な材料を開発したことは、微小な熱エネルギーを利用する有機熱電変換材料のブレークスルーと成り得る成果であり、非常に高く評価する。 ●複雑な 3 成分の構造を、ユニットの位置・方向・配列を厳密に制御しながら、数十 <math>\mu m</math> の長距離にわたり集積する手法が開発されており、非常に高く評価する。 ●高速の強度変化を可逆的に繰り返し可能な材料を、環境負荷が低く生体適合性も高い原料(水 92%・酸化チタン 8%)だけを用いて実現しており、非常に高く評価する。 ●超薄型有機太陽電池のエネルギー変換効率を、過去</p>

		<p>新しい力の発生機構によるソフトアクチュエーター材料を開発する。盛んに研究されてきた分子機械を用いるアプローチでは、巨視スケールの力を発生させることはできない。本研究では、無数の駆動部位を物理的にカップルさせ、個々の動きを連動させ巨視スケールの力に変換する新しい基盤を開拓する。加えて、人類にとって難題である「廃プラスチックによる環境破壊」の解決に向けて、壊れても容易に直すことができ、廃棄する必要のないプラスチックの開発を進める。分子運動が盛んなゴムは自己修復が可能だが、分子運動が凍結しているガラス的な堅いプラスチックに自己修復能は期待できないという先入観を払拭することを目指す。</p> <p>③量子情報電子技術 Si 量子回路の誤り耐性条件を満たすための技術開発を進める。GaAs で開発した量子非破壊測定技術を Si へ移植し、読み出しと初期化の忠実度を改善する。多ビット化に適したゲート電極作製の再現性を改善する。また、作製したデバイスで 3 量子ビット化を達成し、隣接ビット間結合の制御性を確認する。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</p>	<p>規電子輸送材料の開発により、エネルギー変換効率率 15% というさらなる高効率化を実現した他、従来の電子輸送材料に比べて高い機械的柔軟性を有することを見出した。</p> <p>●ウェアラブル用途に展開可能なフレキブルな光発電/充電システムについては、有機太陽電池とスーパーキャパシタとの集積化により、全体膜厚 50 μm、効率 5.9% という、世界最高の効率を有する性能を達成した。</p> <p>③量子情報電子技術 ●Si 量子回路の誤り耐性量子計算については、天然 Si の量子非破壊測定を原理として、繰り返し測定による読み出し忠実度向上と、帰還制御の組み合わせによる初期化忠実度の向上を達成した。 ●Si 3 量子ビットについては、Si デバイス作製の歩留まり改善に加え、高忠実度の 3 量子ビット化と、隣接ビット間の交換結合制御を実現し、誤り訂正に有用な 3 ビット論理基底の実装に成功した。 ●超伝導量子コンピュータについては、超伝導シリコン貫通ビア作製技術・3 次元マイクロ波配線用パッケージ技術を開発し、これらを用いた 2 次元量子ビット回路において、16 量子ビットチップ上の量子ビットパラメータ均一性やコヒーレンスの向上を実現した。 ●16 量子ビットチップについて、量子コンピュータ実現のための要素技術となる 1 ビットゲート・2 ビットゲート・周波数多重読み出しを実装した。 ●64 量子ビットチップについては、試作を完了した他、ランダマイズドベンチマーキングによる評価を行い、超伝導 1 量子ゲートの忠実度 99.926%、2 量子ビットゲートの忠実度 94.3% を達成した。</p> <p>④トポロジカルスピントロニクス ●らせん磁性マルチフェロイクス物質については、マルチフェロイクス CuO を用いて試料に電場パルスを印加することにより、テラヘルツ帯の偏光回転を、不揮発的に制御することに成功した。 ●テラヘルツ帯の電気磁気結合の共鳴を利用することで、アクシオニック電気磁気結合に由来する旋光性複屈折を観測し、同じく電気磁気結合由来の非相反応である自然旋光性とは明確に区別できる光学現象であることを明らかにした。 ●スキルミオンに関しては、薄膜の面内方向に磁場を印可し、トポロジカル欠陥構造の観測と、数値シミュレーションによる再現に成功した。特に、面直方向にストリングが曲がって、表面にスキルミオンが顔を出すという予想外の構造を見出した。 ●創発インダクタについては、従来型と比べて非常に小さな体積の素子に加工した単結晶を用い、非共線的な磁気相において、一般的に使用される値に匹敵する大</p>	<p>の最高値の約 1.15 倍まで向上させたことは、100 μm 厚程度のフィルムを用いたフレキブル有機太陽電池の過去の報告値を超える性能を実現しており、非常に高く評価する。</p> <p>●スーパーキャパシタとの組み合わせによって、これまでの最高性能のデバイスと比べ、総膜厚を 1/8 に抑えつつ、効率を 15% 改善することに成功した。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>●誤り耐性量子計算の基盤技術開発を継続し、読み出し忠実度と初期化忠実度をそれぞれ 73~88% から 95%、76% から 97% へと向上させており、非常に高く評価する。</p> <p>●Si 3 量子ビットについて、99% を超える高忠実度化の実現と、論理基底実装を達成したことは、誤り訂正のブレイクスルーとなる世界初の技術開発であり、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、及びマイクロ波配線の垂直実装を用い、作製プロセス技術の改善によって 16 量子ビットチップの性能向上を進めており、非常に高く評価する。</p> <p>●1 ビットゲート・2 ビットゲート・周波数多重読み出しの実装は、超伝導量子コンピュータの実現に向けた重要なステップであり、非常に高く評価する。</p> <p>●プロセスの改善によって超伝導単一量子ゲート操作忠実度を大幅に向上したことは、高精度の 2 量子ビットゲートの実装に向けた指針を与える成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●らせんスピン秩序によって誘起される自然旋光性を電場によって制御したことは、フェロカイラリティという概念の実現の他、テラヘルツ帯の通信技術や、記録デバイスの原理実証に相当する成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●アクシオニック電気磁気結合に由来する旋光性複屈折の観測は、この現象が線複屈折性の非相反効果として理解できることを示した世界初の成果であるとともに、電場・磁場で偏光回転を制御する新しい手法を提案するものであり、高く評価する。</p> <p>●3 次元的なスキルミオンストリングにおけるトポロジカルスピン欠陥構造を、ローレンツ顕微鏡によって実空間で観測することに成功したことは、3 次元スピントクスチャーの研究を切り拓く成果であり、高く評価する。</p> <p>●創発インダクタの実証は、まったく新しい量子力学的なインダクタという原理を開拓するとともに、そのサイズを 10 万分の 1 以上小さくすることに成功し、微細化への道を切</p>
--	--	---	---	---

		<p>を開発し、拡張性のある2次元集積化実装技術を開発する。16量子ビットチップの動作評価を行う。また、64量子ビットチップの試作と基礎評価を開始する。量子シミュレーション技術の機能実装に向け、量子アニーリングの新しい全結合型アーキテクチャ基本要素の実験を行う。</p> <p>④トポロジカルスピントロニクス</p> <p>マルチフェロイック(強磁性と強誘電性の両方の性質を持つ)らせん磁性体において、電場によるスピン蓄積を可能にする創発キャパシタの高度な複合機能化を目指し、テラヘルツ光の電場制御を実現する。また、アクシオニック電気磁気結合(通常の物質には無い、電気と磁気を結ぶ作用)により生じる旋光性複屈折の増強を実現し、線複屈折性との関係を明らかにする。更に、一種のトポロジカル電子状態である相対論的電子ワイルフェルミオンの特異な量子輸送現象と、電流とスピンの結合について開拓を行う。渦状の磁気構造でトポロジカルな性質を持つスキルミオンに関しては、その3次元的な構造のダイナミクスを、電子顕微鏡や量子ビームを用いた実験的研究と、数値シミュレーションによる理論的研究の双方から解明する。また、らせん磁気構造に</p>	<p>きさのインダクタンスが生じることを見出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●トポロジカル絶縁体については、磁性トポロジカル絶縁体と非磁性トポロジカル絶縁体の超格子構造を作成し、カー回転スペクトロスコープ及び電子輸送測定を行うことで、ホールコンダクタンスの半量子化を実証した。</li> <li>●磁性トポロジカル絶縁体の表面において、量子化異常ホール状態を実現し、非相反電気抵抗を観測した。またこの現象をモデル化し、散乱確率を計算することで、実験結果をほぼ完全に再現することに成功した。</li> </ul> <p>⑤人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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、中国科学院カブリ理論科学研究所と清華大学との3者で緊密な連携を確立し、オンラインでの合同ワークショップを開催して研究交流、頭脳循環を強力に推進した。</li> <li>●物理、化学、量子技術の3分野を中心とした活発な分野間交流と、より広い知識や視野を育む環境の整備により、2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、若手PIの採用を積極的に進め、シニアPIによるメンター制度の下、研究室立ち上げをサポートするなど、優秀な若手研究者の人材育成に注力した。</li> <li>●産業技術総合研究所と「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」において採択した、若手研究者による世界最先端の独創的共同研究を推進した。また、量子化異常ホール効果を抵抗標準に応用する共同研究が進展し、従来の抵抗標準に迫る精度が得られるという大きな成果が上がった。</li> </ul>	<p>り拓く画期的な成果であり、非常に高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●磁性トポロジカル絶縁体における半整数ホールコンダクタンスの量子化を実験的に実証したことは、世界初の成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●磁性トポロジカル絶縁体の表面状態とエッジチャンネルの共存状態における10数%におよぶ非相反電気抵抗効果は、磁場でスイッチできる非相反効果としては最大級のものであり、非常に高く評価する。</li> <li>●清華大学および中国科学院という中国のトップ研究機関、東京大学と実質的で緊密な共同研究を推進したことは、日中の研究交流、頭脳循環に極めて大きく寄与した。著名な学術雑誌に共著論文が出版されたことも特筆に値することから、非常に高く評価する。</li> <li>●シニアPIによるメンター制度等、若手研究者のキャリアパスをバックアップする仕組みが機能し、新規採用、昇任や転出が数多く行われたこと、さらにオンラインも併用しつつ、若手研究者を中心に発表・討論する機会を継続して設けたことは、人材育成と頭脳循環に大きく寄与しており、非常に高く評価する。</li> <li>●特定国立研究開発法人である産総研との連携を強化し、共同研究を推進するとともに、新しい抵抗標準の可能性を拓いたことを通じて、量子技術を中心とする国内の基礎から応用までの一貫通貫の研究体制を整えた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。</li> </ul>
--	--	--	--	--

		<p>おける創発電磁誘導による創発インダクタの原理検証を行う。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、磁性体・超伝導体との超構造における(半整数)量子化異常ホール効果、アキシオン絶縁体、及びマヨラナ粒子の創発と機能開発を行い、エッジ状態とバルク状態の共存による非相反応の巨大化を探索し、創発電磁機能による創発ダイオードの原理検証を行う。</p> <p>⑤人材育成      東京大学、清華大学、中国科学院カブリ理論科学研究所との連携協定を基に、研究者の相互訪問とともに、合同ワークショップを理研において開催し、研究交流を推進する。東京大学、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し、産業技術総合研究所との合同ワークショップの開催とともに、共同で研究を支援</p>			
--	--	--	--	--	--

		するために設置した制度を用いて、世界最先端の独創的研究を実施する。			
--	--	-----------------------------------	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-(8)		光量子工学研究			
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。	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、 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、 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。	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中赤外超短パルスレーザーシステムのターゲットとして新たに高圧動作ガスを導入し、「水の窓」領域での高次高調波の高エネルギー出力化を図る。光格子時計においては、可搬型プロトタイプ機の車載化を実現し、地下資源探索、火山活動監視等へ利用可能な重力ポテンシャル計としての応用を検討する。 ②サブ波長フォトニクス研究 超解像共焦点ライブ顕微鏡の高度化を進め、20 立体/秒の時間分解能を達成する。また、サブ波長観察のための蛍光タンパク質と、多色・深部観察のための色収差補正技術を開発する。多次元情報処理と機械学習による画像解析では、生体・生細胞画像の分類・解析を行う。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、赤外吸収メタ材料構造を利用した高感度赤外分光デ	(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られているか。  (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 ・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	①エクストリームフォトニクス研究 ●炭素の K 吸収端を含む”水の窓”領域でナノジュールを超える高エネルギーの高次高調波の発生に成功し、”水の窓”領域において従来に比べて 1,000 倍以上の高出力を達成した。 ●光格子時計の実用化に向けて、可搬型プロトタイプ機の車載化を実現し、車載機の屋外での運用の評価を行い、数時間の積算時間で cm レベルの測地精度が実現可能であることを確認した。  ②サブ波長フォトニクス研究 ●超解像共焦点ライブ顕微鏡は、20 立体/秒の時間分解能を達成し、細胞内膜交通のダイナミクスの観察を可能にした。 ●サブ波長観察の中でもとくに構造化照明(SIM)に適する新規の蛍光タンパク質を開発し、培養細胞の細胞小器官の微細構造を可視化した。また、透明化した固定サンプルの深部を高精密に多色で観察する際の浸液の開発を行った。 ●近赤外領域のハイパースペクトル画像に対して、機械学習により、筋腫に発生する癌:GIST を認識することができた。次に、肘内視鏡手術時における、血管や神経等をリアルタイムに重畳表示する AR(強化現実)システムを構築した。さらに、ごく少数の画像を対象に、疾患の病態を推定する機械学習の手法を開発した。 ●赤外光吸収素子が立体的に高密度に集積化された赤外吸収メタ材料の加工技術を独自に開発し、試作したデバイスで二酸化炭素やブタン等の気体分子を高感度に検出することに成功した。また素子構造を非対称にしたデバイスでは、分子のキラリティ情報(光学異性体)も検出できることを新たに見いだした。 ●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、3 次元ガラスマイクロ流体構造中にギャップ間隔 40nm の金属ナノ周期構造の形成に成功した。本手法によりマイクロ流体表面増強ラマン散乱(SERS)分析チップを作製し、新たに開発した液界面支援 SERS 分析法(LI-SERS)と組み合わせることで、物質の超微量分析を実現した。また、フェムト秒レーザーの GHz パーストパルスを生成し、Si のアブレーションや 2 光子造形に応用した。	●”水の窓”領域において、従来の 1,000 倍以上の高出力化に成功し、炭素を含む材料等の超高速構造変化のシングルショット計測に道を拓くもので、非常に高く評価する  ●光格子時計を、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に応用する上で重要な一歩であり、非常に高く評価する。  ●超解像共焦点ライブ顕微鏡の開発が順調に進展し、細胞内選別輸送のメカニズムの解明に結びついていることは世界的にも注目されており、非常に高く評価する。 ●サブ波長観察のための新規蛍光タンパク質の開発と、深部観察のための実験系構築が進められ、順調に計画を遂行していると評価する。  ●画像処理研究では、これまで深部に発生するために検出が困難であった GIST を早期発見できる可能性を示し、AR(強化現実)を用いることによって高い精度での肘関節鏡手術を可能にし、少数医用画像に対する新たな機械学習法を開発するなど、医療応用に大きく貢献しており、非常に高く評価する。 ●赤外吸収メタ材料の加工技術を用いて、高感度な分子センシングデバイスのプロトタイプの試作に成功したことに加え、分子のキラリティを検出できることを新たに見いだしたことは、バイオや化学、製薬等の幅広い分野にインパクトを与える成果であり、非常に高く評価する。  ●フェムト秒レーザーマニピュレーション技術では、マイクロ流体チップを用いた LI-SERS 分析によって得られた増強度ならびに検出限界濃度は、SERS 分析における未踏の性能であり、細菌・ウイルス感染の迅速・高精度検査等への応用も期待されることから、非常に高く評価する。また、GHz パーストによる加工解像度の改善は新しい知見であるとともに、2 光子造形の高度化ならびに应用範囲の拡大に大きく貢献する成果であり、非常に高く評価する。

		<p>バイスを開発し、zeptoモルレベルの分子検出感度を持つ分子センサーへ応用展開する。更に、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、サブ波長3次元構造の作製を目指す。</p> <p>③テラヘルツ光研究      新型テラヘルツ波発振器を高性能化し、物質を非破壊かつ高感度に計測するモバイル型テラヘルツデバイスを開発する。また、新たな量子計測・センシング技術の開発として、量子もつれテラヘルツ光の発生のメカニズムを研究する。さらに、有機非線形光学結晶を用いたテラヘルツ光発生の高高度化のために、DAST結晶による高強度テラヘルツ光発生における非線形光学効果を取り込んだ物理モデルを構築し、それぞれの非線形光学効果の寄与を明らかにする。また、高強度テラヘルツ光を用いた生体組織の構造制御の更なる高度化を図り、生きた細胞への高強度のテラヘルツ光照射により、細胞内での生体関連タンパク質の結合化、及び分解化の両方向で制御する技術を開発する。</p> <p>④光量子技術基盤開発      波長可変型・用途別レーザー装置の製作に向け、固体レーザー結晶開発に着手し、試作</p>		<p>③テラヘルツ光研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●新型テラヘルツ波発振器の研究に関して、バックワードテラヘルツ波発振を高性能化(出力向上)を行うために、実験的に光注入効果によるテラヘルツ波出力を約1,000倍増強させることに成功した。また発振閾値を63%低減でき、励起光源の小型化や消費電力の低減に大きく貢献する成果を得た。さらに、開発したモバイル型テラヘルツ波発振器を用いて、容器内の可燃性液体のテラヘルツ波非破壊イメージングの実証を行った。</li> <li>●光パラメトリック過程を利用したテラヘルツ波と可視光のもつれ光子対発生によるテラヘルツ量子計測の研究を行い、テラヘルツ光エネルギー分変化した波長535nm近傍の可視アイドラークをパラメトリック発生させる事に世界で初めて成功した。</li> <li>●有機非線形光学結晶を用いたテラヘルツ光発生の高度化のために、DAST結晶による高強度テラヘルツ光発生における非線形光学効果を取り込んだ物理モデルを構築した。さらに、このモデルの各成分の詳細な分析と実験結果と計算結果の対比を行い、それぞれの非線形光学効果の寄与を明らかにすることに成功した。</li> <li>●高強度テラヘルツ光を用いた生体組織の構造制御に関して、更なる高度化を図り、生きた細胞への高強度のテラヘルツ光照射により、細胞内での生体関連タンパク質の結合化、及び分解化の両方向で制御する技術を開発した。</li> </ul> <p>④光量子技術基盤開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●澱液結晶化法による結晶育成を実施して、現在利用されているCr:ZnSeよりさらに長波長領域で波長可変領域が得られるFe:CdTeの結晶育成に成功した。得られた試作結晶の光学評価を行うことにより、波長5-6μmの領域で強い蛍光が観測された。</li> <li>●長さ900mmの全周型中性子集光回転楕円ミラーのためのミラーセグメントを51個製造した。</li> <li>●据置型小型中性子源RANS-IIの連日の連続安定運転を実現した。また計測技術の高度化開発を進め、「吊り橋ケーブル内微小滞水の可視化成功」や、橋梁の表層下のアスファルトやコンクリート床版の内部滞水、空隙の可視化をさらに高度化し従前より厚さの薄い滞水や空隙の可視化を可能とした。さらにRANS-II中性子ビームをコリメートすることにより、吊り橋ケーブルのみならず、橋梁表層下の合成床版内微小空隙の可視化を可能とする新たな計測技術の開発に成功した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新型テラヘルツ波発振器への光注入効果を研究し、従来の約1,000倍のテラヘルツ波出力向上と63%の低閾値化ができたことは、テラヘルツ波非破壊検査応用を促進させる成果であり非常に高く評価する。</li> <li>●新たな量子計測・センシング技術の開発として、テラヘルツ波と可視光のもつれ光子対発生の実験提案は、今後のテラヘルツ波量子計測に向けた研究を進展させるものであり、高く評価する。</li> <li>●有機非線形光学結晶を用いたテラヘルツ波発生メカニズムの理解が進み、高く評価する。</li> <li>●テラヘルツ光を用いた生体組織の構造制御の研究を深化させる結果であるとともに、他のタンパク質への応用展開も期待できる成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●得られた光学特性は、当初計画していたものよりはるかに広い領域が確認されており、高く評価する。</li> <li>●短い期間でほぼすべてのミラーセグメントの加工を完了でき、高く評価する。</li> <li>●RANS-IIを利用した中性子後方散乱イメージング法の高度化により6mmの劣化可視化、水と空隙の見分けを可能としたことは、世界初であり非常に高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

		<p>結晶の育成を目標とする。また、精密加工システムでは、金属基材を用いた長さ 900mm の中性子集光用回転楕円ミラーを製作し、その中性子ビームの集光ゲインを 50 倍以上とする。更に、ものづくり現場への普及を目指す据置型小型中性子源システム開発のために、RANS-II ターゲットステーション内改造を行い、低エネルギー中性子発生を可能とする。</p>			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-2-1(9)		加速器科学研究			
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。	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 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・素粒子物理分野を進展させ、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。	①原子核基礎研究 119番元素の超重元素合成研究を実施するとともに、高性能ガンマ線検出器などを利用した中性子過剰核の魔法数研究、未知RI核の特性の解明、状態方程式研究、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等を通じた元素合成過程研究を進め、元素変換研究のための核反応研究を推進する。 更に、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。 ②BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究 理研BNL研究センターでは、陽子のスピン構造や高温高密度核物質の性質解明のためBNLの重イオン衝突型加速器(RHIC)でジェット状の粒子生成の完全測定を行うべく検出器の改造を進める。少数系でみられるクォークグルーオンプラズマ的現象や超前方方向で発見された非対称性等、クォーク多体系の	(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られているか。  (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 ・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	①原子核基礎研究 ●超伝導化された理研重イオン線形加速器(SRILAC)を用い、令和元年度までに整備された気体充填型反跳核分離装置(GARIS-III)の性能実証実験を実施した。その後、GARIS-IIIを用いたV-51とCm-248反応による119番新元素の探索を実施した。 ●超重元素の単一原子沈殿生成法(水酸化サマリウム共沈法)を世界で初めて開発し、104番元素ラザホージウムの沈殿生成機構を単一原子レベルで明らかにした。 ●SRILACと気体充填型反跳核分離装置(GARIS-I)を用いて、Cm-248+Na-23反応により107番元素ボーリウムの長寿命同位体Bh-266の合成に成功し、その核反応率と壊変特性を明らかにした。 ●氷床コア自動レーザー溶融装置の第一機として-20℃下で氷をレーザー溶融し、汚染なく自動採取、超微量分析を可能とする世界初の装置開発に成功し、実際の南極氷床コア適用への実用段階に至った。 ●地球大気について、X線観測を用いた高度70-200kmの大気密度の導出に初成功し、低高度に温室効果ガスの影響の可能性を示唆。将来の天体現象-大気組成変動-氷床コア研究の連携可能性を拓いた。 ●高分解能磁気分析装置SHARAQを用いて、中性子過剰な「二重魔法数核」であるO-24原子核に陽子を1個加えたF-25原子核内で、O-24核の構造が大きく変化している証拠を得た。これにより、構造変化に未知のメカニズムが存在する可能性を示した。 ●多種粒子測定装置SAMURAIを用いた実験により、中性子ハロー構造に特有の光吸収過程「ソフト双極子励起」を観測し、B-19が「B-17+中性子+中性子」という2中性子ハロー構造を持つことを証明した。 ●原子核の存在限界(中性子ドリップライン)の新たなメカニズムを理論的に研究し、原子核の形の変形の増減がモノポール効果と組み合わされて、ドリップラインを決めていることを示した。 ●エネルギー材料中のリチウムを始めとする各種イオンの運動を正確に測定する、ハイブリッド測定「 $\mu$ ±SR」を開発した。本成果は、Li+電池のみならず、Na+電池やK+電池、燃料電池、水素貯蔵、太陽電池等の新たな材料の開発や機能発現機構の理解に貢献すると期待され	●国際競争に先駆けて、119番新元素の探索を開始できたことを非常に高く評価する。  ●世界初の超重元素の単一原子沈殿生成法の開発により、超重元素の化学研究と相対論分子軌道計算の開発に大きな進展をもたらす成果であり、高く評価する。  ●従来は検出不可能とされていたことを、レーザー溶融の応用と、自動装置開発により克服した点について、高く評価する。  ●これまで観測ができなかった原子核の構造や存在限界に関するメカニズムの解明等、今後の原子核物理の発展に寄与する重要な成果を創出したことを、高く評価する。

		<p>特徴的現象を理論・実験の両面から解明する。</p> <p>理研 RAL ミュオン実験施設では超低速ミュオンビーム発生の高高度化を進める。また、<math>\mu</math>SR 分光器を活用して、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、超電導材料、圧電材料、磁性材料等、大強度パルスミュオンの特性を活かして新機能的物質の研究を更に進める。</p> <p>③重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究ゲノム情報を用いた重イオンビーム育種技術の高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、核医学治療に期待される銅 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、試験技術の高高度化により利用者の拡大を図る。</p> <p>④RIBF の加速器施設の高高度化・共用の推進ウランビームの強度を更に上げるための開発を行うとともに、加速器制御系の高高度化を図る。また、昨年度までに整備してきた超伝導線形加速器の安定的なビーム供給を行う。加速器高高度化計画については、必要となる装置の設計を進め、一部構成</p>		<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●「量子ゆらぎ」の効果を理論計算に取り込んだ結果、量子気体が部分的に混合する新たな量子相「部分混和性」が生じると理論的に予見した。</li> <li>●令和元年度提案した加速器の新概念に基づくハードウェアの開発及び設計検討を着手した。イオン源に関しては、長寿命放射性元素を大量に処理するために必要な電流値(1A)程度出力可能なイオン源の立ち上げを行った。超伝導加速器部分については、小型化して製作性を良くするために、周波数の最適化を行った。</li> </ul> <p>②BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研 BNL 研究センターでは、PHENIX 測定器のアップグレードが進行中である。特に衝突点近傍の飛跡検出器の部品製作と組み立て作業を進めた。コロナ禍の為、国際的な人の移動が制限されたが、工程を見直し、大きな遅延は起こっていない。</li> <li>●これまで取得したデータ解析を進め、偏極陽子衝突で生成される、中性子、直接光子、荷電粒子等の偏極依存性を求め 7 編の関連論文を公表した。特に前方中性子生成に大きな非対称性をもたらす機構の理解が進んだ。</li> <li>●RAL-超低速ミュオンビーム開発:シリカエアロゲルからのミュオニウム放出を示す <math>\mu</math>SR データの解析を進めるとともに、ミュオニウム 1S2S 共鳴イオン化による超低速ミュオン生成試験の準備を進めた。</li> <li>●RAL-<math>\mu</math>SR: 実験実施方法の柔軟性を拡張するために、理研・共同研究者・RAL と 3 地点によるリモート実験のシステムを確立させた。これにより、ユーザー自身が RAL に出向くことなく所属機関においても同様に <math>\mu</math>SR 研究を実施することを可能にした。</li> </ul> <p>③重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ゲノム情報を利用して、クロレラや微細藻類のオイル高生産性に関与する遺伝子、雌雄異種植物ヒロハノマンテマの性を決定する領域、イネの高温障害の原因遺伝子を同定した。</li> <li>●大型変異誘発に適する条件の探索に成功し、養殖マダラグロ仔魚の餌であるシオミズツボワムシの大型化に成功。</li> <li>●イネの開花期が 2~3 週間早くなる新しいゲノム領域を発見した。</li> <li>●生産農家と 3 つ、県立農業試験場と 1 つ花卉植物で新品種を育成した。</li> <li>●国際共同研究(インドネシア)において、照射実績デ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新加速器概念の実現に向けて具体的な検討やハードウェアの開発に着手したことは、高く評価する。</li> <li>●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。</li> <li>●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について、高く評価する。</li> <li>●まだその <math>\mu</math>SR 施設でも成し得ていないリモート制御による実験実施方法を確立したことを高く評価する。</li> <li>●ゲノム情報を用いて多様な植物種で遺伝子の同定に成功している。また、FAO/IAEA が主催する Mutation Breeding Network (MBN) for Asia Pacific Region のメンバーに選出された。また、同地域との食糧問題解決に向けた共同研究を促進するなど、国際的にも重イオンビーム照射技術の重要性を周知できたことを、非常に高く評価する。</li> <li>●ワムシの大型化の成果は経済的なインパクトも大きく、海外の経済専門誌にも紹介されたことを、非常に高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

		<p>要素の製作に着手する。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るとともに効率的な運転計画を策定し、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>ータベースを利用し、稔りが良い香り米系統を育成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●国際共同研究(ラオス)において、豆類の優良系統を育成した。</li> <li>●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、At-211を国内の大学・研究機関に有償頒布した。令和元年度よりも12件多い29件のRI頒布を行った。</li> <li>●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、令和元年度よりも5件多い46件のRI頒布を行った。</li> <li>●<math>\alpha</math>線核医学治療用RIとして期待されるAt-211の製造技術開発を進め、40<math>\mu</math>Aの大強度<math>\alpha</math>ビーム照射によるAt-211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。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研リングサイクロトロンを利用し、Th-232の核破砕反応を用いて、<math>\alpha</math>線核医学治療用RIとして期待されるAc-225の製造技術を開発した。</li> <li>●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9社に増えた。令和2年度は、産業課題採択委員会(IN-PAC)を2回実施し、5件の新規有償課題を採択した。</li> <li>●利用各社から照射室の利用環境の改善提案を受けて、共通備品を整備した。結果として、数社がスムーズに同時利用可能となり、業界標準の照射試験場となりつつある。</li> </ul> <p>④RIBFの加速器施設の高度化・共用の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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1回、産業利用課題2回)開催した。課題の実施にあたっては、リモートで実験できる環境を提供した。</li> <li>●登録しているRIBF外部利用者は、62機関231名(うち海外42機関、130名)となった。</li> <li>●RIBF新施設のユーザ利用時間は584時間、超重元素探索実験は約45日実施し、インパクトの高い実験を多数行うことができた。</li> <li>●イオン源からのビーム強度増および通過効率の向上が図られた結果、SRC出口でのウランビーム強度が117pnAに向上した。これにより、今中期計画の目標が達成された。さらに、亜鉛ビームの強度は、平成29年度の3倍となる788pnAまで向上した。</li> <li>●重イオンリニアックの増強計画が完成し、大強度バナジウムビームを加速して119番元素合成実験がスタートした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●緊急事態宣言下、RI有償頒布事業、短寿命RI供給プラットフォーム事業ともに着実に新規利用者を開拓し、頒布実績をのばしていることを高く評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●At-211の大量製造技術を確立し、国内16グループにAt-211を提供したことを、高く評価する。</li> <li>●令和3年度は、大阪大学病院において、理研At-211を用いた臨床試験が予定されている。また、国立がん研との共同研究により創薬を目指すなど、我が国の<math>\alpha</math>線核医学治療研究を支えていることを非常に高く評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●宇宙利用半導体業界から、国内有数の重イオンビーム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非常に高く評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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体制のもと強力に推進されており、非常に高く評価する。</li> <li>●国際的な人の往来が止まってしまった中で、海外共同研究者に対してリモートでビームモニタリング・解析環境を提供し、魔法数研究のための日欧米中間の国際実験を主導、継続したことを、非常に高く評価する。</li> <li>●原子核物理学ヨーロッパ協力委員会(NuPECC)の準会員としてRIBFの活動が欧州で認知されており、国際的なビジビリティが向上していることを、非常に高く評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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に関する中期目標を達成した。リニアックにおいて予定通り119番元素合成の長期実験を開始した。これらを非常に高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	---	---

				<p>⑤人材育成・マネジメント</p> <p>●外部資金による日中韓フォーサイト事業では、大型検出器の共同開発案の策定と東大との連携で大学院生を対象とした国際サマースクール開催を実施し、原子核物理学分野における日中韓の国際連携強化、人材育成を進めた。参加者は昨年から倍増となる 200 名であった。</p>	
--	--	--	--	---	--

【 I-3】 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化

2. 主要な経年データ

② 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		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	40 334	30 424	39 435					予算額(千円)	57,750,773	51,511,030	71,745,937				
連携数 ・共同研究等 ・協定等	164 52	161 74	188 80					決算額(千円)	58,068,481	53,858,157	73,395,840				
特許 ・出願件数 ・登録件数	76	85	118					経常費用(千円)	34,379,771	33,221,914	39,101,138				
								経常利益(千円)	33,610	△91,494	△148,518				
								行政コスト(千円)	-	38,136,902	42,182,672				
								行政サービス 実施コスト(千 円)	36,046,473	-	-				
								従事人員数	323	326	324				

※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。

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	評定	S
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。各研究基盤の領域において定める目標を達成するため	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開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共		(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展等に貢献する成果を創出できたか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マ	(業務実績総括) 【共用・利活用の促進】 ●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。 ・計算科学研究: 運用技術部門、富士通、研究者等と連携しつつ、コデザインによる開発を進めたことで、国が定めた開発目標(実アプリケーションにおいて「京」の最大100倍の性能)を上回る性能を達成し、共用開始前ながら、スパコン性能ランキングで2期連続4冠(世界初)、「富岳」による研究成果がゴードン・ベル賞ファイナリストに2件ノミネートされるなど、顕著な成果を挙げた。 ・放射光科学研究: SPring-8 については、令和2年度は総運転時間5,205時間のうち、4,320時間(総運転時間の約83%)をユーザーの放射光利用時間に充当し、ダウンタイムはわずかに7時間という安定した運転を実現した。SPring-8での年間での利用者は9,171人。SACLAについては、令和	●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評定とする。  ・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、さらにコロナ禍において来所を伴わずに形で研究課題を受け入れたたり、リソースを提供したこと、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」の開発や短波長FEL電子銃システム、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>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・見直しの実施、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>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>ネジメントは適切に図られているか。</p>	<p>2年度は総運転時間 5,798 時間、X 線レーザー利用時間は 3,252 時間であった。SACLA は年間で 461 人利用し、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。コロナ禍においては緊急事態宣言期間を含む一定期間、来所を伴わない形で新型コロナウイルス感染症に関する緊急研究課題の受入れを行った。</p> <p>・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。コロナ禍においてもリソース提供数は目標値を大きく超える実績を達成し、さらに提供したリソースのリコール発生率は 0%だった（中長期計画における目標提供数 22,000 件に対し 136%相当の 44,783 件。リソース提供先は 22.6%）。また、主要なバイオリソースで世界 1、2位の保存数を誇るバイオリソース総合研究機関として、実験動物 9,284 系統、実験植物 842,241 クローン・株、微生物材料 29,854 株、細胞材料 17,053 株（うち、iPS 細胞 5,044 株）、遺伝子材料 3,813,799 クローンの保存を行った。</p> <p>【研究基盤の高度化】</p> <p>●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。</p> <p>・計算科学研究：開発段階にあったスーパーコンピュータ「富岳」が、計算速度を評価する「Top500」、産業利用等実際のアプリケーションで使用される数値計算アルゴリズムを用いて性能を評価する「HPCG」、ディープラーニング等 AI による処理性能を評価する「HPL-AI」、大規模なグラフ探索能力を評価する「Graph500」の 4 つの性能ランキングで 2 期連続（令和 2 年 6 月、令和 2 年 11 月）の 4 冠を達成した。令和 2 年 11 月時点では、「TOP500」において第 2 位と約 3 倍の性能差をつけるとともに、「京」と比較して 42 倍以上の性能向上を示すことに成功した。また、「富岳」を用いて、水平 3.5km メッシュかつ 1,024 個のアンサンブルという、大規模な全球気象シミュレーションとデータ同化の複合計算を実現し、ゴードン・ベル賞のファイナリストに選出された。その他、「富岳」による室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策の検討等、換気による感染リスク低減対策の重要性を示した。</p> <p>・放射光科学研究：SPring-8 で使用する電子ビームを、SACLA 線形加速器からの入射方式に変更した。SACLA 加速器で作られる高品質な電子ビームを SPring-8 でも使用することで、SPring-8 において、より高度な構造解析を可能にした。また市販の部品を用いて、コンパクトかつ高性能で、高い信</p>	
--	--	--	--------------------------	--	--

			<p>頼性を持つ電子銃システムを開発した。従来に比べて、信頼性が高い、シンプルで頑丈、運転維持が容易、低コストといった優れた特長を兼ね備えた新たな短波長 FEL の電子銃システムは今後建設される放射光施設に普及していくと期待できる。さらに新型コロナウイルスの加水分解酵素と複合体を形成し、そのはたらきを阻害する分子をSPring-8での結晶構造解析によって見出し機構を解明した。</p> <p>・バイオリソース研究：動物実験施設への飼育モニタリング装置の導入や、フリーザー等への温度監視用の無線ロガーを設置し、飼育エリアや凍結リソース保管施設への入室機会を減らすことで、感染症対策を強化するとともに、リソースの安全管理体制を構築した。新型コロナウイルス感染症の統合的な研究促進のため、感染症の研究開発の鍵となるバイオリソースを収集・整備し、COVID-19 研究用のマウス、細胞、遺伝子クローンおよび関連リソースの横断検索のページを公開した。また、農業生態系における植物-微生物-土壌の複雑なネットワークのデジタル化に成功し、さらにマウスクローンの胎盤異常がマイクロ RNA(miRNA)の発現異常によって引き起こされることを発見し、クローン動物誕生以来 20 年以上にわたり謎とされてきたクローン動物胎盤異常の原因を解明するなどの研究成果をあげた。</p> <p>●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。</p> <p>・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)する米国主導国の際コンソーシアム「TheCOVID-19HighPerformance Computing Consortium」に参加し、HPC を通じた喫緊の地球規模課題に対応すべく海外研究者へ「富岳」活用の門戸を開いた。日米科技協定に基づく HPC に関するコンピュータ科学及びソフトウェアの共同研究の一環として、DOE 研究者に「富岳」の計算資源を供出した。また、コロナ禍にて開催中止となった「夏の電脳甲子園/SuperCon」の本選参加チームを対象に、高校生・高専生「富岳」チャレンジをオンライン開催、「富岳」を体感できる機会を提供した。</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。科学技術的交流の場としてシンポジウムを開催し、391 名が参加した。また、SACLA について産業利用推進プログラムを実施し、産業界の利用を促</p>	
--	--	--	---	--

				<p>進するための制度として、成果専有利用制度、成果専有時期指定制度を導入した。</p> <p>・バイオリソース研究:保有するバイオリソースを利活用したライフサイエンス分野での新産業創出を促進するために、企業や大学向けにバイオリソースを利活用した成果事例を発表する「バイオリソースセミナーin けいはんな」をオンラインで開催した。</p>	
--	--	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報					
I-3-1(1)		計算科学研究			
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>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発展させ、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>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>スーパーコンピュータ「富岳」について、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月決定)や、それを踏まえ改正された特定高速電子計算機施設の共用の促進に関する基本的方針(令和元年9月改正)等に基づき、Society5.0を支える中核的な計算機インフラとして共用に供するための環境の整備等を図る(下記①)。また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、「計算の、計算による、計算のための科学」を目指すための活動を積極的に行う(下記②)。</p> <p>①「富岳」の共用と利用者拡大(「富岳」のSociety5.0の中核拠点化に向けた取組) (a)「富岳」の開発及び運用調整等を行い、令和2年度中に共用を開始する。具体的には、昨年度より搬入が開始されている「富岳」の据付調整を継続して行いつつ、ソフトウェアの「富岳」への実装及び実機上での大規模テスト等により、システムソフトウェア及び冷却設備等の関連施設の調整と最適化を進める。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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展等に貢献する成果を創出できたか。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・外部への共用等を通じた成果創出</li> <li>・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</li> </ul>	<p>【「富岳」の開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●令和元年12月より実施されていた「富岳」の搬入・調整作業について、新型コロナウイルスの感染リスクが拡がる中、運用技術部門と富士通が協力して作業を実施した。特に新型コロナウイルスの蔓延という状況を受け、「富岳」の設置・調整作業での感染防止に細心の注意を払うとともに、電源供給等理研側で支援する人員体制を物理的に二つに分け、万が一感染者が発生した場合でも作業に影響が出ないような体制を整えた。この結果、令和2年5月13日に全ての筐体の搬入を終え、成果創出加速課題及び新型コロナウイルス対策関連研究等に対し、計算資源を提供した。また、当初予定を前倒しし、令和3年3月9日より「富岳」の共用を開始することができた。</li> <li>●理化学研究所が富士通と協業で進めてきた「フラッグシップ2020プロジェクト」により、「富岳」開発を予定通りに終了することができた。特に「富岳」開発に当たっては、同プロジェクトが中心となり、大学・研究機関と「コ・デザイン(協調設計)」で、ターゲットアプリの高度化及び「富岳」へのアプリケーション最適化に向けた研究開発を並行して行った結果、実アプリケーションにおいて「京」の最大100倍の性能を達成するという国が定めた開発目標に対して、最も高いもので131倍以上となり、実質的にすべての指標で目標を上回った。さらに、アプリケーションの高性能並列計算性能を、計算科学分野へ適用することでイノベーションを引き起こすことにつながる最も顕著な業績に与えられる「ゴードン・ベル賞」に関して、研究開発と「富岳」運用サイドが強力に協業し、以下の2つの研究成果がファイナリストにノミネートされた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>-「京」の70倍以上高速な流体数値計算を実現し、従来水槽実験や風洞実験により評価されてきた船舶や自動車等の性能試験が数値シミュレーションにより完全に代替できることを証明。</li> <li>-水平3.5kmメッシュかつ1,024個のアンサンブルという、史上最大規模の全球気象シミュレーションとデータ同化の複合計算を実現。</li> </ul> </li> <li>●スーパーコンピュータに関する4つの性能ランキング(「Top500」、「HPCG」、「HPL-AI」、「Graph500」*)において、指定されたベンチマークプログラムにおいて世界最</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●当初想定していなかったコロナ禍によるさまざまな制約を受けながらも、適切な感染防止対策に努めつつ、設置・調整の体制を臨機応変に整備したことで、作業に遅延が発生することなく、当初予定よりも前倒しで「富岳」を共用に供することができたことは高く評価する。</li> <li>●「富岳」の開発を完遂し、国が定めた開発目標を大きく上回る性能を達成できたことは、「フラッグシップ2020プロジェクト」を中心に、ムーンショット的な目標を打ち立て、産業界、大学・研究機関の研究者・技術者ら、「富岳」の研究開発コミュニティとともに一丸となって取り組んできたことが大きく、高く評価する。また、「ゴードン・ベル賞」は、高性能並列計算性能を究極までに高めることが必要であり、研究センターとアプリケーション開発者が、高いレベルで協力し合うことの重要性和相まって、令和2年11月の最終候補(ファイナリスト)6件のうち2件が「富岳」を利用した研究成果としてノミネートされたことは、「富岳」の開発性能の高さを物語るばかりでなく、「富岳」性能の高度化及び運用を支援する研究センターの高い能力を示すものであり、特筆すべき点である。</li> <li>●2期連続の4冠獲得は、「富岳」の総合的な性能の高さを示すものであり、非常に高く評価する。新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指すSociety5.0におい</li> </ul>

		<p>並行して、関係機関と連携し、ターゲットアプリやゴードンベルアプリ、成果創出加速プログラム等の利用者に対し、「富岳」の計算資源の一部を提供し、早期の成果創出に向けた取組を進める。</p> <p>(b)「富岳」が Society5.0 の中核拠点となることを目指し、理研コンソーシアム等が組織対組織の産学官連携にて一層推進されるよう支援し、それらの成果創出を促進するとともに、文部科学省における産業界との連携強化のための所要の検討に貢献する。並行して、「富岳」のハード面での特長を活か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、その中核技術となる高性能計算(HPC)とAIの融合を目指し、「富岳」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。また、幅広い利用の鍵となるソフトウェアとクラウドの利用に関する取組を積極的に行う。具体的には、ソフトウェアについては、研究所で開発した利用者拡大に資するソフトウェアの向上及び普及を精力的に行うこととはもとより、利用者拡大のため、利用者が希望するソフトウェアを関係機関と連携して「富岳」システムに反映させる取組</p>		<p>高性能のスコアを、令和2年6月、11月と世界で初めて2期連続で4冠を達成した。いずれのベンチマークも2位に対して約3~5.5倍近い性能差をつけた。</p> <p>*  「Top500」:「LINPACK(密行列の直接解法)」と呼ばれるベンチマークプログラムの平均計算速度を競うもの。  「HPCG」:産業利用等実際のアプリケーションで使用されている数値計算アルゴリズムを用いて性能を評価。  「Graph500」:実社会における複雑な現象を表現するために用いられる大規模なグラフの探索能力に関する性能評価。  「HPL-AI」:ディープラーニング等人工知能(AI)による処理性能を評価</p> <p>●深層学習フレームワーク向けソフトウェアスタックの構築と最適化に関する共同研究に参画し、スーパーコンピュータ規模の処理を必要とする大規模機械学習処理のベンチマークである MLPerf HPC において、「富岳」の約10分の1の規模を用い、汎用的な演算装置で構成されたCPUタイプのスーパーコンピュータの中で最高記録を達成し、CPUタイプの他システムの性能の14倍となる処理速度を実現した。</p> <p>●「富岳」の計算資源を活用したクラウド的な利用サービス「富岳クラウドプラットフォーム」の開発を、新たに2団体を加えた計9団体で進めた。令和2年11月には、各団体のサービスで共通に使われる機能を「富岳 API」として定義および実装し、「富岳」のウェブサイトで公開した。</p> <p>●上述のような高いレベルでの「富岳」開発に関する功績が評価され、「2020年日経優秀製品・サービス賞最優秀賞」、「第9回技術経営・イノベーション大賞『経済産業大臣賞』」、「第50回日本産業技術大賞『内閣総理大臣賞』」の各賞を受賞した。</p> <p>【Society5.0プラットフォーム化】</p> <p>●国難ともいえる新型コロナウイルス感染症対策に貢献する成果をいち早く創出するために、文部科学省と連携し、関連研究開発を公募、6課題に計算資源を供出した。加えて、全体マネジメントの役割を担い、課題代表者と文部科学省、理研の情報共有の場として14回の全体会合を開催し、研究者の要望を踏まえた運用支援や「富岳」の高度化につながるアプリケーションの最適化等を最大限支援した。特に、「室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策」に関する研究では、マスクの装着効果や効能を定量的なデータから証明し、世界に向けて発信したほか、シミュレーション結果が政策に反映され、国民の感染対策に非常に大きな影響を与えた。</p> <p>●地元自治体との連携事業について、研究成果が具体</p>	<p>て、シミュレーションによる社会的課題の解決やAI開発および情報の流通・処理に関する技術開発を加速するための情報基盤技術として、「富岳」が十分に対応可能であることを実証するものである。</p> <p>●我が国のHPCを用いたAI研究開発プラットフォームの構築計画が世界的にも競争力があることが証明され、高く評価する。</p> <p>●新たに2団体が共同研究に参画し、取組を発展させつつ、計画は順調に進捗している。</p> <p>●国内においても栄誉ある賞を複数受賞したことは、高く評価する。</p> <p>●新型コロナウイルスの飛沫シミュレーション等「富岳」を用いた成果が政策に反映されたことは、特筆すべき点である。また、早期に成果創出することができたのは、「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る。また、機動的な計算資源の提供や全体的なマネジメントを文部科学省と連携し実施したことは、今後 Society5.0 の実現に貢献するためのグッドプラクティスとなるもので、高く評価する。</p> <p>●兵庫県及び神戸市による財政支援による研究推進を</p>
--	--	---	--	---	--

		<p>を今年度に試行的に行いつつ、来年度からの本格的実施のための体制整備を目指した検討を関係機関とともに行う。クラウドの利用については、「富岳」テクノロジーの普及にも大いに資するものであり、研究所内体制を強化しつつプロバイダーとの共同研究として試行的に実施し、それらの成果等をもって文部科学省での所要の検討に貢献する。</p> <p>(c)他分野も支える計算科学分野の人材育成の重要性に鑑み、中長期な観点から目標を明確化しつつ、国内外関係機関と連携し、その目標に向けて各種プログラムを有機的に連携させて推進していく。併せて、国際的連携体制の構築を進め、特にASEAN 諸国との連携の具体的強化を図る。</p> <p>(d)上記の各種取組のための広報活動に重点化する。「富岳」の成果等の積極的なプレス発表はもとより、それらと国民との重要な接点であるメディアへのわかりやすい情報提供等を関係機関と連携して行う。また、利用者のすそ野拡大につながり得るアカデミア、産業界等への効果的な広報や、計算科学技術への若者の興味拡大や人材育成プログラムへの応募拡大への効果的な広報等を、関係機関と連携して対象に応じた工夫を加えながら抜本的</p>	<p>的な施策へ反映されることで成果を社会還元に貢献するため、①Society5.0 実現への貢献、②デジタルな地元貢献、③相互利益の関係の構築のため、Society5.0 プラットフォーム化へのシーズが地元発で創出されるよう、地元自治体と協議のうえ見直しを行った。また、研究の一環として、地元での幅広い人材育成に取り組むこととした。</p> <p>●ノウハウを有する機関と協働関係を構築し、プラットフォーム化の基盤となる拠点が令和 3 年度に開設できるよう準備を行った。並行して、令和 3 年度以降の Society5.0 実現に向け「富岳」がその主要な構成要素となるべく働きかけるために、「Society5.0 推進拠点」に求められる機能についても整理した。このような取組を文部科学省とも連携して実施したことで文部科学省における「Society5.0 推進枠」の精度趣旨や令和 3 年度の成果創出加速プログラムの公募趣旨への反映につながった。</p> <p>【中核拠点としての役割】</p> <p>●「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、センター長のイニシアティブのもと「富岳」の高度化研究等を推進し、我が国の HPC を用いた様々な情報科学分野の橋頭保として、研究センターのビジビリティをあげるとともに、我が国の研究コミュニティとの協業、成果創出に貢献した。</p> <p>(研究体制整備)</p> <p>●スーパーコンピュータを活用した創薬のための新たな AI 技術の開発とデータベースを開発することにより、上流の医薬品開発プロセスから臨床試験までをカバーする医薬品プロセス最適化プラットフォーム構築の推進を目的として「HPC/AI 駆動型医薬プラットフォーム部門」の新設に向けた準備を行った。</p> <p>●利用者拡大に資するソフトウェアの向上及び普及に関して、運用技術部門においてソフトウェアのテストベッドを整備したほか、各ソフトウェアの開発に携わっていた研究員を技師に転換し、ソフトウェアの開発・高度化により専念できる環境を整備した。また、個別のソフトウェアの普及については、理化学研究所のベンチャー企業である理研数理との協業について方針を定めた。</p> <p>(コミュニティ形成)</p> <p>●「HPC を活用した自動車用次世代 CAE コンソーシアム」及び「燃焼システム用次世代 CAE コンソーシアム」の 2 件の理研コンソーシアムの中核機関として産業界とのコミュニティ形成活動を推進した。これまでの産学連携が評価され、令和 3 年度以降も継続することとなった。また、「都市まるごとのシミュレーション技術研究組</p>	<p>地元貢献の観点から見直し、両自治体と新たなポリシーを合意したことは、長期的・継続的な協力関係の発展に資するものであり、高く評価する。</p> <p>●「富岳」の Society5.0 プラットフォーム化とその仕組み作りは、総合科学技術・イノベーション会議の中間評価(平成 30 年 11 月)での指摘事項であり、その新たな機能を「富岳」の共用開始にあわせて立ち上げられるよう、ノウハウを積み上げつつ実効性ある体制作りを現場レベルで具体的にやったこと、さらには政策レベルでの枠組み作りにも貢献したことは、現場レベルから政策レベルまで一貫した仕組みの構築につながり高く評価する。今後、科学技術・イノベーション基本計画において Society5.0 の実現に必須とされたデジタルツインを目指す取組の中核の一つとして、AI 戦略やマテリアル戦略等、国の大きな政策とも連携してプラットフォーム化が推進されることが期待される。</p> <p>●令和元年7月に開催されたアドバイザー・カウンスルにおいて計算科学分野における世界的な中核拠点であると評価されており、計算科学研究センターが世界における情報科学の中核拠点として、高いレベルでの研究開発の推進、研究体制の整備、国際連携や人材育成、頭脳循環を強力に進め、研究センターひいては理化学研究所の認知度を、一層、向上させるものであり高く評価する。</p>
--	--	--	---	---

		<p>に強化する。</p> <p>②計算科学のコア・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>多様な分野における新たな科学的知見の発見や、産業応用、気象・災害予測といった社会的成果の創出に向けて取り組む。特に高性能計算(HPC)とAIとの融合による、世界トップクラスのAI学習・推論・利活用の計算機環境基盤の構築を目指した研究開発を行う。具体的には、AI向けにHPCマシンの大規模深層学習計算を強化し、高速かつスケラブルにするための要素技術の開発や、HPC-AIアルゴリズムをハードウェアとして実装したアーキテクチャの開発、新デバイス・アーキテクチャを積極的に取り込んだ新たなプロセッサ開発に向けた萌芽的な研究・開発課題に取り組む。また、実測データとの融合によりシミュレーションの社会実装が期待されるデータ同化や、計算結果データベースの共有化に関する研究等を実施する。加えて、国内外の研究機関や研究者等の交流による多様な知識を融合し、人材育成及び更なる成果創出のために、共同研究の実施や国際シンポジウム等を積極的に開催することにより、国際的な頭脳循環における中核拠点として先進的・革新的な研究等を</p>		<p>合」にもオブザーバー参画し 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構築のためのコア技術を提供した。</p> <p>(連携状況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●国内外の大学・研究機関と積極的に研究協力協定及び覚書を結び、10件(海外7件、国内3件)の新たな協定等を締結し、合計41件(海外24件、国内17件)となった。また、令和2年3月31日時点において、有効な共同研究の数は88件、うち令和2年度に新規に締結した契約件数は50件であった。</li> <li>●日米科学技術協定に基づき、米国エネルギー省傘下の各研究機関と計算科学研究センターを中心とした国内HPC研究者グループと連携し、「富岳」での米国エクサスケール・ソフトウェアの展開・移植と評価、米国で用いられるアプリケーションおよびベンチマークを用いた性能評価とエクサスケール計算機アーキテクチャの共同研究を開始した。</li> <li>●スーパーコンピュータ(HPC)を用いた新型コロナウイルス感染症対策に関して、米国が主導して立ち上げた国際的なコンソーシアムに参加するなど、HPCを通じた喫緊の地球規模課題について、内外の研究者と共に取り組んだ。コロナ禍においても、オンラインでフランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)等と定期協議を行い、連携を進めた。</li> <li>●シンガポール科学技術研究庁(A*STAR)の研究者をはじめ、同センターを通じてアセアン諸国の研究者との連携を進めて行くと同時に、同センターの運用技術の向上に協力するためにシンガポール科学技術研究庁計算資源センター(A*CRC)とMOUを締結した。さらに、同様にシンガポール国立スーパーコンピューティングセンター(NSCC)とも新たにMOUを締結した。同センターはRISTとも協定を締結しており、同国内の研究者へ日本のHPCI利用の可能性を広げた。</li> <li>●カナダ国立研究機構(NRC)から開催の提案を受け、新型コロナウイルス感染症対策とHPCを用いた研究課題を中心に、自然言語処理や材料科学、量子コンピューティング等を取り上げたオンラインワークショップを共同開催し、国内外から86名の参加があった。ワークショップでの議論を契機として、JST-SICORP「非医療分野における新型コロナウイルス感染症(COVID-19)関連研究」共同研究課題(日本-カナダ二国間共同研究)にNRC、九州大学とともに、「富岳」を使用したRISM/3D-RISMによるドラッグスクリーニングをテーマとして提案した。</li> </ul> <p>【特筆すべき研究成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ゲリラ豪雨の雨雲を30秒毎に隙間なくスキャンする最新鋭のフェーズドアレイ気象レーダのビッグデータを</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●近年増大するゲリラ豪雨のリスク軽減には、直前予測による対応は非常に重要である。今後、本実証実験の結</li> </ul>
--	--	---	--	---	--

		<p>促進するとともに、その成果を全世界に発信する。</p>	<p>使って、スーパーコンピュータによる高精細シミュレーションと結びつける「ビッグデータ同化」の技術革新を創出し、令和2年8月25日から9月5日まで、首都圏において30秒ごとに更新する30分後までの超高速降水予報のリアルタイム実証実験を行った。</p> <p>●時間発展型データの連続したフレームに対し、高い圧縮率で高速なデータサイズ削減を可能とする、AI技術を活用した圧縮フレームワーク(TEZIP)を開発した。TEZIPの評価の結果、TEZIPは圧縮率の点で、x265等の既存の可逆圧縮手法に対し最大3.2倍、SZ等の不可逆圧縮手法に対し最大3.3倍の圧縮率を実現した。これらの研究成果をまとめた論文は選別の厳しい国際会議CGGrid2021に採択された。</p> <p>●新型コロナウイルス関連対策研究として医学的側面と社会的側面の両面から研究を実施し、共用前の試行的利用期間中にも関わらず社会に対して非常に大きな影響を与える研究成果を創出した。具体的には以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・約2,128種類の既存薬から新型コロナウイルスの標的タンパク質に高い親和性を示す治療候補として、数十種類が選択された。</li> <li>・新型コロナウイルスの表面に存在するスパイクタンパク質のシミュレーションを行い、ウイルスがヒト細胞に侵入する際に起こるスパイクタンパク質の構造変化において、スパイクタンパク質表面を修飾している糖鎖が重要な役割を果たしていることを発見した。</li> <li>・感染者との接触を通知するコンタクトトレースアプリの有効性をシミュレーションにより証明した。</li> <li>・マスクの装着効果や効能を定量的なデータから証明し、世界に向けて発信したほか、シミュレーション結果が政策に反映され、国民の感染対策に非常に大きな影響を与えた。</li> </ul> <p>【人材育成】</p> <p>●並列プログラミング等に関するスクール、各研究チームでのインターンシップ受入れをオンラインにて開催し、計算科学に関する研究者等の人材育成に努めた。9月に開催したRIKEN International HPC Summer Schoolでは、海外の学生も参加し計算機を用いた演習も行った。</p> <p>●連携講座(神戸大学、東北大学)や、KOBEL HPCサマー/スプリングスクール(神戸大学、兵庫県立大学、東京大学)では、大学との連携により学生指導等を行った。また、配信講義や国際シンポジウムの講演については、eラーニングアーカイブにて公開し、広く計算科学技術分野の学習支援に寄与した。</p> <p>●令和2年度コロナ禍にて開催中止となった「夏の電脳甲子園/SuperCon」(主催:東京工業大学、大阪大学)の本選参加チームを対象に、高校生・高専生「富岳」チャ</p>	<p>果を分析、検証することで、実用化の加速が期待される。</p> <p>●スーパーコンピュータ「富岳」、大型放射光施設「SPring-8」、X線自由電子レーザー施設「SACLA」はSociety5.0を支える最先端大型研究施設として位置付けられている。これらのセンサー施設では年間大量の観測のデータ生成されており、それらのデータを効率よく解析するためには、「富岳」等の大規模計算機の利用が不可欠である。センサー側でのデータ取得から大規模計算機でデータ解析を開始するまでの時間を削減でき、データ科学における研究開発の加速につながるものである。</p> <p>●早期に成果を創出することができたのは、「京」におけるアプリケーション開発、メソッドロジーの確立が進んでいた上に、「富岳」の高いレベルでの性能が達成されたからこそであり、高く評価する。「富岳」をはじめとしたスーパーコンピュータを用いることで、様々な課題に対して迅速に対応することを示し、今後、計算科学技術が社会に大きく貢献することが期待される。</p> <p>●コロナ禍により、オンサイト実施イベントの中止もあるなかで、オンライン開催にて海外からを含む受講者を受入れ演習を実施、また若年向けの新規イベントを開催するなど、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組として、高く評価する。</p>
--	--	--------------------------------	--	--

				<p>レンジをオンライン開催し、実際に「富岳」を体感できる機会を提供し、若年層の人材の育成に尽力した。</p> <p>●Society5.0の実現に向け、高性能計算科学に係る若手研究者の支援や人材育成のための寄附金を募集し、令和元年5月30日～令和3年3月31日の募集期間中、1,033件の申し込みがあった。</p> <p><b>【広報活動】</b></p> <p>●共用開始記念式典をオンライン開催し、富岳に関係する多くの関係者に参加いただくとともに、テレビや新聞・ネット等でも大きく報道された(現地参加のマスコミ: 16社、報道: テレビ 17件、新聞:45件、Web 記事 138件)。</p> <p>●「富岳」の国際的な性能評価、2期連続4冠達成や新型コロナウイルス対策関連研究の成果について、プレスリリースを22件配賦、記者会見・勉強会を9回、センター長による講演会等を49回実施した。特に新型コロナウイルス対策関連研究の内容を紹介する記者勉強会を、オンライン開催を中心に計7回実施する等、メディアへの積極的な情報発信を行い、日本の先端技術として政府広報にも活用された。さらにマスクと換気の重要性について国内のみならず、海外にも啓発するため関係者に呼びかけ、14ヶ国語に翻訳して発信した。</p> <p>●スパコンの海外学会(SC/ISC/SCA)にはオンラインで出展し、研究内容や計算機室のバーチャル見学等のコンテンツを用意。期間中に発表された世界ランキングでも注目を浴びた。</p> <p>●「富岳」関連コンテンツや、センターの研究成果紹介の拡充を目的に、1,200ページ超のコンテンツを移行し全面リニューアルした。訪問者別の入口を新たに設ける等の工夫も施した。また計算機室バーチャルツアー等のデジタルコンテンツや、わかりやすさを重視した「富岳」開発に関するビデオを制作し、公開した。「富岳」関連コンテンツや、センターの研究成果紹介の拡充を目的に、1,200ページ超のコンテンツを移行し全面リニューアルした。訪問者別の入口を新たに設ける等の工夫も施した。</p> <p>●「富岳」の利用者拡大に向け、令和7年頃までの「富岳」の利用価値とそのプロモーション戦略について検討した。引き続き、新たな価値創造・シミュレーションの高度化・外部コミュニティとの連携等について検討する。</p>	<p>●寄附金の募集及びその実績は、Society5.0実現に向けた研究者育成に対する取組を広く認知してもらう機会となり、高く評価する。</p> <p>●メディア向けの配慮として、記者はオンラインで参加、報道カメラは実地受入したことで、大きく報道された。また受領した文部科学大臣や国会議員等からのビデオメッセージやノーベル賞科学者等からの祝辞は、開催後もウェブで公開することで当日のみならず継続的なメッセージとした。</p> <p>●テレビ約400件、新聞約500件、ウェブ1,800件報道され、一種の社会現象となったこと、また政府広報にも活用されたことは特筆すべき点である。「富岳」の認知度向上のみならず、国内外に対して飛沫対策の重要性の啓発に役立ったことは高く評価する。なお、オンライン形式での会見や勉強会は、コロナ後理研として初めての試みでもあり、ノウハウを蓄積し、理研内に共有することができたことは高く評価する。</p> <p>●SC、ISC、SCA 向けに制作した研究内容や計算機室のバーチャル見学等のコンテンツについても継続的に利用することで、海外からの関心にいつでも応えることができるようになった。</p> <p>●ウィズ・コロナ、ポスト・コロナ時代にますます重要となるデジタルコンテンツを整備・拡充したことは、オンラインを主体とした広報手法のさきがけとなるものであり、高く評価する。</p> <p>●「富岳」の利用者拡大に向けた中長期的な PR 方法検討の、重要な足がかりとなった。</p>
--	--	--	--	---	---

1. 事業に関する基本情報					
I-3-1(2)		放射光科学研究			
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>学術利用から産業応用まで幅広く利用される大型放射光施設 (SPring-8) 及び X 線自由電子レーザー施設 (SACLA) について、共用法に基づき、安定的な運転により利用者への着実な共用を進めるとともに、データ処理技術の高速・大容量化等の利用技術の高度化、利用者支援体制の拡充、施設性能の強化等を図り、学術利用のみならず産業利用についても、その促進を図る。また、これまでに得られた知見を活かし、SPring-8 及び SACLA と相補的な構造解析に資する基盤技術開発を進める。</p>	<p>大型放射光施設 (SPring-8) 及び X 線自由電子レーザー施設 (SACLA) の安定した共用運転を行う (①大型放射光施設の研究者等への安定した共用)。加えて、高度化を着実に進め、それぞれ単体の施設として世界トップクラスの性能を維持するとともに、両施設の相乗効果を生かした研究開発を推進する。そのために、 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、 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</p>	<p>①大型放射光施設の研究者等への安定した共用 大型放射光施設 (SPring-8) 及び X 線自由電子レーザー施設 (SACLA) を幅広い研究者等への共用に供するため、これまでに蓄積された知見を活かした合理的・効率的な機器調整・運用・維持管理等を進めることで低いダウンタイムを維持し、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、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開発したハードウェア及びソフトウェアの性能評価を行い、実運用に備える。さらに、多種多様な分野の研究者が集まる「放射光施設」を通じた、大学、企業、国立研究開発法人等がダイナミックな連携を進めることを可能とする仕組み (リサーチ・リンケージ) を発展させるために連携先の拡充に努める。 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 計測データの高速・高精度・多量化による広範な X 線計測手法の</p>	<p>(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展等に貢献する成果を創出できたか。 ・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> <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>①大型放射光施設の研究者等への安定した共用 ●SPring-8 では、平成 9 年の供用開始以来 23 年が経過しており、施設の各所に老朽化が目立っているが、適切な対策を打つことにより現在でも世界最高水準の放射光施設の地位を保ち続けている。高度なメンテナンスにより、令和 2 年度は総運転時間 5,205 時間のうち、4,320 時間 (総運転時間の約 83%) をユーザーの放射光利用時間に充当し、ダウンタイムはわずかに約 7 時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。SPring-8 では、世界最高品質の放射光 X 線を国内外の多数の利用者に供給するため、光源及び光学輸送系に関して不断の研究開発を進めている。その結果、産業利用割合は約 20% という世界で類を見ないレベルに達している。 ●SACLA では、平成 29 年度に、2 本の硬 X 線 FEL ビームラインのパルス毎の振り分け運転において、両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 2 年度は総運転時間 5,798 時間、X 線レーザー利用時間は 3,252 時間、ダウンタイムは 109 時間となり、利用運転時間増加を実現した。 ●新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、緊急事態宣言発令期間を含む 4 月 6 日から 6 月 16 日に来所を伴う SPring-8/SACLA の利用を停止した一方で、新型コロナウイルス感染症の迅速な克服に貢献するため、4 月 6 日から 6 月 16 日の期間においても利用者の来所を伴わない形での新型コロナウイルス感染症に関する緊急研究課題の受入れを行った。 ●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評価・実運用に向けた準備を行っており、順調に中長期計画が進捗している。 ●リサーチ・リンケージの構築に向けた協議を京都大学、名古屋大学と進めており、いくつかの国立研究開発法人との協議が始まるなど、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</p>	<p>●SPring-8 では、ダウンタイムはわずかに 7 時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現しており、また、SACLA のダウンタイムは 109 時間を達成し、令和元年度よりも大幅に改善された。世界最高品質の放射光 X 線を国内外の多数の利用者に供給しており、非常に高く評価する。</p>

	<p>る。</p>	<p>飛躍的な高度化を実現するため、これまで開発を進めてきた次世代の X 線画像検出器のプロトタイプ機を完成させるとともに、高速・大容量データの高速リアルタイム処理技術の開発を進める。</p> <p>③高性能 NMR 等の要素技術開発</p> <p>NMR の高性能化に向けた研究開発では、高温超電導線材を利用した電磁石の更なる高磁場化に必要な磁場の発生原理の解明やヘリウムの蒸発抑制技術の研究開発を実施し、高磁場発生原理を解明する。</p> <p>クライオ電子顕微鏡については、電子線 3 次元結晶構造解析システム、単粒子解析、試料調製加工の要素技術開発を進め、生命科学、材料科学分野の高難度試料への応用研究を行う。また、開発した技術を取り込んだ単粒子解析の共用装置を整備する。</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</p> <p>従来の 1 次元非球面反射光学系の組み合わせと比較して長時間安定性に勝る 2 次元非球面反射光学素子による集光光学系を完成させる。更に、この集光技術をコンプトン散乱計測、ラマン散乱計測、共鳴非弾性散乱計測に応用し、実用材料による動作下・非破壊でのイメージング実験</p>	<p>●年度計画では、X 線画像検出器プロトタイプ期の完成及び高速・大容量データ処理技術の開発を目標としていたところ、X 線タイコグラフィの高空間分解能を維持しつつ、加熱条件下で試料を計測するための測定法を開発し、さまざまな実用材料系の広視野・高分解能の環境イメージングへ応用が期待される成果であり、中長期計画が大幅に進展した。</p> <p>●X 線画像検出器のプロトタイプを完成させるとともに、高速・大容量データの高速リアルタイム処理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</p> <p>●年度計画では、クライオ電子顕微鏡の結晶構造解析システムの要素技術開発を進めることを目標に挙げたが、システムをさらに高度化させ、多数の結晶から半自動で測定するシステムを開発した。この技術を用いてナノグラフェンの全く新規の二重螺旋構造が明らかになるなど応用研究も進んでいる。また、単粒子解析では光合成に関わる膜タンパク質巨大複合体等の構造解析を、海外製の装置より高い精度で実現でき、当センターの技術の優位性を示した。以上のように中長期計画が大幅に進展した。</p> <p>●翻訳段階でタンパク質合成を促進する長鎖ノンコーディング RNA「SINEUP」の 167 塩基からなる機能ドメイン (SINE B2) について、核磁気共鳴 (NMR) 法を用いた構造形成部位の解析と、生物学的手法を用いた配列変化と活性の相関解析を行い、2 次構造の決定及び活性部位の同定を行ったことは、遺伝病の治療薬としての応用が期待できる成果をあげた。その他にも人工タンパク等の新しいターゲットにも NMR 法の有効性を示しており、中長期計画が大幅に進展した。</p> <p>●NMR の高性能化に向けた研究開発では、高磁場化に必要な磁場の発生原理の解明やヘリウムの蒸発抑制技術の研究開発を実施し、高磁場発生原理を解明し、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いる。JST 未来社会創造事業大規模プロジェクト型において NMR 部門が主体となって進めている超高磁場高温超電導 NMR 磁石作成と超高磁場 NMR 測定に関して第 1 ステージのほぼ全ての目標に関して当初の計画を超えるレベルで達成し、3 チーム中最高の A 評価を得てステージゲートを通過した。</p> <p>●クライオ電子顕微鏡の研究開発については、電子線 3 次元結晶構造解析システム、単粒子解析、試料調製加工等の開発した技術を取り込んだ単粒子解析の共用装置を整備が完了し、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</p>	<p>●放射光利用環境の向上のために、X 線画像検出器に加えて、新たに高分解能を維持する測定法を開発したことは、顕著な成果を上げており、非常に高く評価する。</p> <p>●クライオ電子顕微鏡の要素技術開発において、当初の中長期計画を前倒しで進捗しており、非常に高く評価する。</p> <p>●NMR の要素技術開発だけでなく、NMR を利用した研究成果も出てきており、当初の中長期計画を前倒しで進捗しており、非常に高く評価する。</p> <p>●NMR の要素技術開発についてはほぼ全ての目標に関して高いレベルで中期計画を達成し、外部評価でも非常に高い評価を得ており、非常に高く評価する。</p>
--	-----------	---	--	---

		<p>に着手する。</p> <p>⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発</p> <p>SACLA 線形加速器から SPring-8 蓄積リングへの高輝度電子ビームの入射テスト運転を継続し、令和3年度の入射器完全切り替えの準備を完了する。さらに、加速器・ビームライン運転のオートメーション化、次世代 X 線光学系の要素技術開発、世界に先駆けた新しいコンセプトに基づくパイロットビームラインの設計、開発を加速させる。</p>		<p>評価の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●年度計画では、集光技術を計測手法に応用して実用材料のイメージング実験に着手することを目標としていたところ、動径および角度方向の微分に感度を持つ X 線顕微鏡を用いることによって機能材料を特徴づける転位を観察が可能となり、中長期計画が大幅に進展した。</li> <li>●2次元非球面反射光学素子による集光光学系を完成させ、また、この集光技術を各計測手法に応用し、実用材料による動作下・非破壊でのイメージング実験を実施しており、順調に中長期計画が進捗している。</li> </ul> <p>⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●年度計画では、新しいコンセプトに基づくパイロットビームラインの設計、開発を加速させることを目標としていたところ、市販の熱カソードを用いたコンパクト高性能電子銃を開発・性能実証を行い、中長期計画が大幅に進展した。この電子銃システムは、東北大学に建設中の次世代放射光施設でも導入が決定しており、当該施設の整備の進捗に大きく貢献した。</li> <li>●SACLA 線形加速器から SPring-8 蓄積リングへの高輝度電子ビームの入射テスト運転を継続し、令和3年度からの入射器の完全切り替えのための準備が完了し、順調に中長期計画が進捗している。</li> <li>●加速器やビームライン運転の自動化・遠隔化に対応するための整備を進め、また、次世代 X 線光学系の要素技術開発やパイロットビームラインの設計、開発も進めており、順調に中長期計画が進捗している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●集光技術の高度化による実用材料ナノ評価の推進に加えて、X 線顕微鏡を用いることによる機能材料が可能となり、当初の中長期計画を前倒しで進捗しており、非常に高く評価する。</li> <li>●市販の熱カソードを用いたコンパクト高性能電子銃を開発したことは、放射光施設の高度化に向けた顕著な成果であり、非常に高く評価する</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報					
I-3-3(3)		バイオリソース研究			
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>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>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な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>①バイオリソース整備事業 (ア) 高次生命現象のゲノム機能解明とヒト疾患の診断・治療・創薬の開発研究に有用なモデルマウス系統、(イ) 環境応答機構研究及び穀物研究において、それぞれのモデル植物であるシロイヌナズナ及びミナトカモジグサの野生由来系統、変異体・形質転換体、(ウ) 生命医学研究に必要なヒト及び動物由来の培養細胞(癌細胞、iPS細胞等)、(エ) ライフサイエンスの広範な研究分野で必要なゲノム及びcDNAクローン、細胞の分化・活動状態を可視化する遺伝子クローン、遺伝子導入ベクター、(オ) 環境と健康の研究に必要な難培養及び共生微生物を含む多種多様な微生物の収集・保存・提供を行う。加えて、バイオリソース関連のメタデータ統合、並びにこれに伴うホームページ公開コンテンツの充実と発信を行う。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向上させる。これらの取組により、以</p>	<p>(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展等に貢献する成果を創出できたか。 ・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> <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>●令和2年度の実績は、全てのリソースで保存数/提供総件数の目標を上回り、累積提供数は44,783件と、目標値33,000件を大きく超える136%の実績を達成し(別紙参照)、さらに提供したリソースのリコール発生率は0%だった。利用者による論文発表の累積数は5,370、特許公開の累積数は1,226であった。提供したリソースの約12%が論文発表に、約2.7%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、令和2年単年度の総提供数は14,683件で海外への提供件数は3,320件である。海外への提供が22.6%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86%が海外からであることにも表れている。</p> <p>①バイオリソース整備事業 ●実験動物では、高次生命現象のゲノム機能解明とヒト疾患の診断・治療・創薬の開発研究に有用なモデルマウスを収集、保存、提供した。令和2年度は、感染症の重篤化と関連の深い炎症性疾患および肥満、糖尿病、高脂血症等の代謝性基礎疾患の治療法の開発に有用な可視化マウス、認知症および心筋症に対する創薬・治療法の開発研究に有用なマウス等、社会ニーズ、研究ニーズの高いモデルを整備した。 ●実験植物では、植物の環境応答機構の解明に貢献するリソースとして、①シロイヌナズナ変異体・形質転換体の収集とそれらの系統の増殖を実施し、品質検査を行った上で提供した。また、②シロイヌナズナとミナトカモジグサの野生由来系統の増殖を実施した。さらに、③GFP等マーカー遺伝子の発現ベクター、cDNAクローン等の遺伝子材料、及び培養細胞株の収集、増殖、品質検査、提供を行った。 ●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。特に、新型コロナウイルス感染症の研究に有用なコウモリ由来細胞株の論文発表を検索し、該当細胞株の寄託を依頼して寄託を受けることができた。また、提供した細胞株が新型コロナウイルス</p>	<p>●コロナ禍での活動自粛があり、年度前半の事業はかなり制限されたにも関わらず効率的な作業体制や時間差出勤など工夫して事業を継続したことにより、保存・提供総件数の目標値を大きく超えて達成したことを含めて左記の実績は、非常に高く評価する。</p> <p>●社会ニーズ、研究ニーズに応えた感染症の重篤化と関連の深い基礎疾患に対する創薬・治療法の開発研究に有用なモデルマウス系統の充実が顕著であり、高く評価する。</p> <p>●コロナ禍のため出勤制限があったため作業する人員の確保が困難な中、実験植物の種子、培養細胞、遺伝子リソースの維持・整備を進め、年度後半には事業の正常化に努めたことにより、収集・提供の目標数を達成したことを高く評価する。</p> <p>●理研全体として、コロナ禍での活動自粛があり、年度前半のバンク事業はかなり制限されたが、年度後半の活動で挽回し、収集・保存数は目標数に達する実績をあげることができた。また、多くの成果論文に貢献できており、非常に高く評価する。</p>

		<p>下の保存数、提供総件数の目標を目指す(別紙参照)。 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を継続し、厳格な品質管理を実施する。更に、バイオリソースを播磨事業所のバックアップ施設に逐次移管して、それらを保全する。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、所内外者を対象にバイオリソースを効果的に利活用するためのiPS細胞の取扱い、マウス体外受精法、マウス表現型解析法、微生物の取扱い等の研修事業を実施し、高度な技術を普及・移転する。また、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てバイオリソースに関わる人材を育成する。</p> <p>②基盤技術開発事業 バイオリソース整備事業を効果的かつ効率的に実施するため、繁殖能の低い野生マウス及び近縁種由来系統からES細胞の樹立を行う。また、精母細胞を用いた顕微授精の出生率を向上させることで生体への復元技術を改良する。これらによりバイオリソースの安定的な系</p>	<p>ス感染症研究に利用された論文9報やその他の関連する論文22報をウェブサイトで紹介した。</p> <p>●遺伝子材料では、広範な研究分野で必要とされるゲノム及びcDNAクローンを収集し、提供した。細胞の分化や活動の状態を可視化するための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。企業から88種類の蛍光タンパク質リソースが寄託されたことは特筆に値する。また、新規にNBRP中核的拠点整備プログラム「ヒト病原ウイルスのリソース拠点の整備」の分担機関(課題名:「ウイルス遺伝子(cDNA)」)に採択され、活動を開始した。</p> <p>●微生物材料では、様々な環境から分離された微生物、動植物に共生する微生物、性状・ゲノムの解明がなされた付加価値の高い新規微生物の基準株等、環境と健康の研究分野に有用な多種の微生物を収集し、保存・品質管理・提供を実施した。令和2年度は、特に微生物間で共生し合う微生物で、難培養性のものを多数整備した。</p> <p>●バイオリソース関連のメタデータ統合では、公共に提供されている疾患名語彙約5万語を導入し、のべ1,518株の細胞株との関連づけを行った。これに伴って、ユーザーの利便性を高めるために公開ホームページでの5つのリソースに対する横断検索機能の強化を行い、ユーザーがキーワードを記入すると、疾患・表現型、遺伝子名、リソース名の中から合致するものを提示し、選択されたキーワードに関連するバイオリソースを提示する機能を実装した。</p> <p>●ISO9001:2015国際品質マネジメント認証を維持するとともに、認証に従い最先端の検査を実施し、リソースの品質管理を行った。また事業従事者を対象とした品質管理に関わる資格の取得、研修受講の推進により、人材教育・育成を行った。播磨事業所にバックアップのため移管する予定のリソースの準備を行った。理研内各組織とバイオリソース移転のための包括同意書を締結し、寄託/譲渡・提供の手続きを簡略・迅速化した。また、理研外機関とのバイオリソース移転のための各種同意書の改訂を行った。国際連携としての活動では、理研BRCでの開催を予定していたアジア研究リソースセンターネットワーク(ANRRCC)の会合はコロナ禍のため中止となったが、国際マウス表現型解析コンソーシアム(IMPC)の活動では大きな進捗があり、プロジェクトを通して、提供可能な遺伝子発現モニターマウス系統や条件付き遺伝子破壊マウス系統が、これまでの各々3倍、2倍と格段に増大した。コロナ禍のため毎年開催していた日中韓マウスサマールコースやバイオリソースの利活用を促進するための技術研修の実施は見送ったが、マニュアルの公開やオンラインで国内外にバイオリソースの取扱い等の技術移転を積極的に行った。また、3月には、若手人材育成の一環として、若手職員が企画した</p>	<p>●年度前半はコロナ禍により業務の停滞が見られたが、年度後半で完全に挽回し、遺伝子材料の収集・提供ともに年度目標を達成できた。また、社会的要請の高いウイルス遺伝子(cDNA)リソースの取組を開始したことを高く評価する。</p> <p>●コロナ禍にも関わらず、他機関では対応困難な難培養微生物を含め海外からの寄託が多く、海外への提供も多数あって年度目標を達成した。国際的機関としての最高水準の整備を実施しており、非常に高く評価する。</p> <p>●疾患情報とバイオリソース情報の関連付けにより、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たこと、また、ウェブサイトにおける検索機能の向上と充実させたことにより、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、運営し、BRCが提供している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実験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。理研内のバイオリソース移転に公印を不要としたこと及び理研外機関とのバイオリソース移転同意書を明瞭にしたことにより、理研や国内外でのバイオリソースの移転が容易になり今後の研究推進への貢献が期待できることから、高く評価する。コロナ禍のために、一時的に事業が停滞したものの、オンラインによる技術移転や第7回WBCを実施したことを、高く評価する。</p>
--	--	---	--	---

		<p>統維持と利用を向上させる。</p> <p>③バイオリソース関連研究開発プログラム</p> <p>(ア) iPS 創薬基盤開発として、てんかん・感覚器難病等を対象にした iPS 細胞疾患モデル化と創薬アッセイの簡便化を実施するとともに、取得した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、前年度に作製した 4p 欠失症候群等の染色体異常関連難病の病態モデルを用いて、遺伝子導入により病態の修復が可能なターゲット遺伝子を同定する。(ウ) 次世代ヒト疾患モデル研究開発として、神経難病等のモデルマウス作製を実施する。更に、多因子疾患の病態をマウスモデルに忠実に再現するために、複数のヒト変異遺伝子の導入技術を構築する。(エ) マウス表現型解析開発として、老齢マウスを対象に国際標準法による表現型解析を実施する。また、整備した解析プラットフォームの利用機会を国内研究者に提供する。更に、軟組織 X 線イメージング法を最適化するとともに、新規に軟骨造影剤の開発に取り組む。(オ) 疾患ゲノム動態解析技術開発として、前年度に開発したシングルセルの分化状態の定量的評価技術を多能性幹細胞に適用</p>		<p>第 7 回若手 BRC Conference (WBC) を、センター/理研外の講師も参加してオンライン形式で開催した。この他にアウトリーチ活動として中高生向けのオンライン講座、地元小学校へのオンライン出前授業、オンラインでのトークイベントを行った。また、保有するバイオリソースを利活用したライフサイエンス分野での新産業創出を促進するために、理研 BRC の事業紹介並びにバイオリソースを利活用した成果事例を発表するセミナーをオンラインで開催した。</p> <p>②基盤技術開発事業</p> <p>●繁殖能の低い野生由来の <i>Mus spicilegus</i> (2 系統)、<i>Mus spretus</i> (1 系統) 及び <i>Mus musculus castaneus</i> (2 系統) から ES 細胞の樹立に成功し、これらの貴重な遺伝資源のバックアップを確立した。精母細胞を用いた顕微授精は、卵子の細胞質を減少させることにより、染色体機能の正常性が向上し、出生率が 1% から約 20% (交雑系 BDF1 マウス) あるいは約 10% (近交系 C57BL/6 マウス) へ改善した。</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、ALS 患者由来の iPS 細胞と AI を用いた疾患予測テクノロジーを開発し、論文発表した。iPS 細胞からの肝細胞分化誘導法、血管内皮誘導法、脳オルガノイド誘導法を確立した。遺伝性視覚系疾患の iPS 細胞から網膜を分化誘導する方法を含め、論文を発表し世界の研究コミュニティでの本 iPS 細胞の利活用を促進した。さらに、長崎大学、京都大学との共同研究により、iPS 細胞を用いた抗 RNA ウイルス薬のスクリーニング系を開発し、既存薬の中から新型コロナウイルス感染症の治療薬の候補を見いだした。希少難病の細胞モデル構築のために企業に技術指導を行い、共同研究支援を行った。</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 細胞から分化させた神経堤細胞モデルを用いて、網羅的遺伝子発現パターンを調べるため RNA-seq 実験を実施した。この結果、遺伝子発現が異常となっており、病態に関わると考えられる複数のターゲット遺伝子候補を同定することに成功した。</p> <p>●次世代ヒト疾患モデル研究開発チームは、異なる菌種由来ならびに変異型の Cas9 酵素を利用して、ゲノムの広範な領域での変異導入を可能とする技術を開発した。上記の酵素とエレクトロポレーションによるゲノム編集法により、ヒト疾患に関連する変異を有する 7 系統のマウスを樹立した。さらに、実験動物開発室との連携により、PhiC31 組換え酵素を利用した attB/P ノックインシステムを利用して、4 つの ALS 関連変異を有するヒト遺伝子の全長 cDNA をノックインしたマウスを作製した。</p>	<p>●マウス近縁種の野生由来系統の ES 細胞の樹立技術および精母細胞の顕微授精法の実用化により、繁殖能が低いマウス近縁種由来リソースの安定的な系統維持に関わる大幅な技術改善を達成したことを高く評価する。</p> <p>●iPS 細胞と AI を用いた疾患予測テクノロジーの開発と iPS 細胞からの各種組織・器官の誘導法の確立は、疾患特異的 iPS 細胞の新たな利活用を示す重要な成果であり、高く評価する。また、抗 RNA ウイルス治療薬の候補を見いだしたことは、世界的なパンデミックに対する治療薬開発に資する顕著な成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●4p 欠失症候群特異的 iPS 細胞からターゲット遺伝子の候補を同定した研究成果は、これまで病態解明と治療法の開発がほとんど行われていなかった 4p 欠失症候群に対する世界初の成果であり、高く評価する。</p> <p>●ヒト遺伝子全長のノックイン系の開発とノックインマウス作出を達成している。これは、疾患変異の機能評価を大幅に効率化するものであり、高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	--

		<p>するとともに、細胞特性の標準評価系として各種細胞リソースへの応用を進める。(カ) 植物-微生物共生研究開発として、根圏微生物の単離・培養、及びハイスループトな単離培養法を改良する。共生研究用のミナトカモジグサ形質転換体を作成し、特性解析を行う。更に、前年度に最適化したモデル植物-アーバスキュラー菌根菌・根圏細菌・植物内生菌の実験系を使ったモデル研究を行う。</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 4 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た。これまでの IMPC の成果と合わせて、5,000 を超える新しい表現型情報付きマウス系統を公開した。これは、世界各国のマウスリソース機関と連携して、提供できる高品質なマウス系統数が倍増したことを意味し Nature Genetics 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やイメージングパイプラインによる 10 系統の遺伝子改変マウスの解析支援を行い、マウス脳の神経細胞の発達や自閉症と関係する遺伝子を発見し、Nature Communications 誌に共同で発表した。さらに、X 線 CT イメージングにおいては、数種類の軟骨イメージング用造影剤開発に成功した。</p> <p>●疾患ゲノム動態解析技術開発チームは、ヒト iPS 細胞を直径 500-1000 ミクロンの微小円形基盤上に播種し、その基盤上で同心円状の分化パターン形成を同調的に誘導する培養系を導入し、この系に令和元年度までに開発したシングルセルの分化状態の評価技術を適用し、細胞株の分化能特性を定量的に検定する技術を開発した。また、マウス多能性幹細胞の分化過程のシングルセル遺伝子発現解析を実施し、分化程度の低いナイーブ型、より分化の進んだプライム型に加え、その中間的な性質を持つ新たな多能性状態が存在することを発見した。細胞特性の標準評価系の応用の一環として、ヒト HeLa 細胞の画像データを学習させ、90%以上の確率で、HeLa 細胞として判別可能な画像解析技術を確認した。</p> <p>●アーバスキュラー菌根菌の菌根形成率に重要な因子を同定し、従来法よりも胞子形成率を向上させる培養法を開発した。植物-微生物-土壌の相互作用で形成される農業生態系のデジタル化に成功し、持続可能な農業生産が可能であることを示す成果が多くのメディアで取り上げられた。植物ホルモン関連のミナトカモジグサ形質転換体作出に着手し、令和元年度に最適化した実験系としてミナトカモジグサ-アーバスキュラー菌根菌における全遺伝子発現パターンを明らかにした。</p>	<p>●国際連携により、研究コミュニティに提供可能なマウス系統が大幅に増加した。国内研究者向けの表現型解析支援により、自閉症に関連する分子メカニズムの発見につながった。また、中高年に多い変形性膝関節症等の研究に有効な X 線による軟骨 3 次元解析法の開発に成功しており、非常に高く評価する。</p> <p>●ヒト iPS 細胞株の分化能を定量的に検定する技術の開発は、BRC が保有する多数の細胞株に分化能特性情報を付加することに繋がる点で高く評価する。また、中間的な多能性状態を示す新規細胞株の樹立は、幹細胞研究に有用なリソースを提供出来ることとなり、これについても高く評価する。</p> <p>●アーバスキュラー菌根菌の新規培養法は本分野のコア技術となる。また、農業生態系のデジタル化の成果は、社会に強い影響を与えた業績として理研栄峰賞を受賞した。今後、植物微生物共生の研究開発から社会還元が期待されることから、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	評定	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。			<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・業務見直しと併せた経費の令和元年度比 1.16%の合理化・効率化と、エネルギー消費原単位の5年平均 1.9%減を達成した。新本部・事務棟の設計・建設においては、これまでにない高い省エネ性能を達成した。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul>	●上記の実績を踏まえ、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 評定とする。		

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	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	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	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	●各種会議のオンライン化、空調・照明設備の高効率化等に加え、共同出願企業やライセンス先企業へ特許出願費用の分担を交渉することにより、目標である令和元年度比 1.16%、487,769 千円の経費の合理化・効率化を達成した。	●適切に計画を遂行していると評価する。				

<p>費の合理化・効率化を図る。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おい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>また、省エネルギー推進に向けた取組として、多様な啓発活動による職員等への周知徹底、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が最も優れた製品の採用を更に促進する。研究所全体の研究スペースの配分等について、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>（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であっても継続可能な環境の整備状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●省エネルギーについての啓発活動については、例年通りの呼びかけのほか、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により在宅勤務する者は退社時に PC モニターの電源管理を呼びかける取組等も追加的に実施した。</li> <li>●令和 2 年度のエネルギー使用量は令和元年度比 18.9%増となったが、エネルギー消費原単位では、5 年平均で 1.9%減と 1%以上とする目標値を達成した。</li> <li>●新本部棟では最新の機器の採用だけでなく、太陽光や井水等の熱利用、照明の自動調光制御等の先進的な省エネルギーシステムを構築した。</li> <li>●老朽化対策では最もエネルギー消費効率の優れた設備機器を採用した。</li> <li>●施設委員会の下に各事業所部会を設置することでスペース有効活用に関するミッションを統一、活性化させた。建物利用計画や建物の新築、大規模改修工事等について、研究所全体のコンセンサスの下、計画を進める体制が整った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「富岳」が本格稼働し、エネルギー消費量が増大する中、エネルギー消費原単位で 5 年平均で 1%以上削減を達成したことは評価する。</li> <li>●新本部・事務棟の設計・建設では、建築、電気、機械の分野で、これまでにない先進的で総合的な取組により、CASBEE(建築環境総合性能評価システム)では埼玉県 S クラスを達成、ZEB Ready 環境認証を取得したことは高く評価する。</li> <li>●これまで各事業所が実施してきたスペース管理は事業所としての最適化は達成していたが、施設委員会が事業所部会を通じて施設委員会で横断的にマネジメントし、全所的な見地から決定することで、全所の観点から最適化され、計画的なスペース運用を行う下地ができ上がったことは、高く評価する。</li> </ul>

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、手当を含め役職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。</p> <p>なお、国際的に卓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>「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。</p> <p>給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務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</p>	<p>人件費(給与と諸手当)水準については、世界最高水準の専門的な知識、経験、資質、及び人員配置、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、厳しく検証し国民の理解を得られるよう必要な措置を講ずる。</p> <p>なお、今年度に施行される短時間労働者及び有期雇用労働者の雇用管理の改善等に関する法律及び働き方改革関連法への遵守と国民の理解が得られる適正な職員待遇であることを検証し、必要な措置を講じる。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人件費を合理的かつ効率的に執行したか</li> </ul> <p>(参考:評価の視点)</p> <p>【給与水準】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>【諸手当・法定外福利費】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>【ラスパイレス指数】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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、110.3(令和元年は110.7)であった。</li> <li>●初任給及び期末手当支給月数については、人事院による勧告、民間給与実態統計調査を参照し民間企業との比較により適正な範囲となるよう検証を行った。</li> <li>●短時間労働者及び有期雇用労働者の雇用管理の改善等に関する法律及に定める不合理な待遇差、手当がないか検証し、問題の無いことを確認した。</li> <li>●正規雇用職員と有期雇用職員との待遇差を改善させるため「労働契約法の趣旨」と「国民の理解が得られる適正な職員待遇」であることを比較検証し、7年間をかけた年収改善策を実施することを決定した。</li> <li>●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。</li> <li>●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。</li> <li>●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</li> </ul>	<p>●順調に計画を遂行していると評価する。</p>

	<p>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>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
<p>「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>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</p>	<p>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した上で、調達の合理化・効率化を図る。随意契約は、「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、真にやむを得ない場合に限ることとし、競争性のある契約を行う場合であっても、競争</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・契約の適正化を推進したか</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <p>(参考:評価の視点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>・企画競争方式の実施件数、効果に関するヒアリング</li> <li>・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</li> </ul>	<p>契約の状況については別紙参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●契約の適正化の観点から、外部より指摘を受けた事例は特段なく、適正に業務を遂行した。</li> <li>●競争性のない随意契約の占める件数割合は、平成27年度の22.1%に対して、25.4%と微増となった。</li> <li>●企画競争方式の実施件数は9件、うち6件が複数者応募となり、提案内容や業務遂行能力が最も優れた者を契約相手先として選定できた。</li> <li>●随意契約事前確認公募の実施件数は32件、うち10件において他者も仕様書をダウンロードし、他者の参加意思表示により入札へ移行したものが1件あった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●順調に計画を遂行していると評価する。</li> </ul>

<p>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>性、透明性が確保されているか点検・検証を行う。調達に当たっては、研究開発業務の特性を考慮した上で、多様な調達方式や単価契約等を活用することにより、質と価格のバランスにも配慮した効果的な調達を実施する。また、これらの取組が適正に行われるよう、所内への周知徹底を図るとともに、取組状況を検証した上で必要な措置を講じる。</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。  ・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であったか  ・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>・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</p>	<p>●一者応札等の割合は、平成 27 年度比で 8.7%上昇したが、令和元年度比では 0.4%増とほぼ同水準であった。  ●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ホームページ上から入札説明書等をダウンロードして資料を容易に入手出来るようにした。これにより資料のダウンロード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就業説明会、研究センターの研究連絡会議の場を利用して、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 11 回実施した。さらに、e-ラーニングシステムによる契約に関する研修機会の提供や、所内ホームページにおいて仕様書の作成に関する注意、啓発を行った。また、要求元が作成した仕様書の内容については事務部門においても確認し、限定的な仕様とならないように指導した。</p> <p>●物品・役務において、500 万円以上の入札に参加するには、A 又は B 若しくは C 等級の競争参加資格が必要だが、これを D 等級まで緩和した案件は、理研全体で 59 件あり、このうち 15 件が複数者応札となった。</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 2,028 件、業務日で 10 日とした件数は 30 件であった。一方、緊急性の理由により、暦日で 10 日よりも短縮した件数は 21 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大に努めるべく、全事業所で取り組んだ。  単価契約は、全体で 185 件であり、このうち 18 件は新規契約であった。また、新規の一括調達が 3 件あった。</p> <p>●Web 調達を全事業所に展開する以前の利用登録者数と、令和 3 年 3 月末時点の利用登録者数を比較すると、2.7 倍超となっており、着実に利用が拡大し、利用者の利便性と事務業務の効率化が図られている。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。緊急を要する場合等には予め定められた「契約担当役の代行者」が発注を行えることとしている。</li> <li>・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。</li> <li>・契約依頼者以外の契約担当部署による納品確認の徹底 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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>【関連法人】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。なお、特例在宅勤務に伴い導入した情報通信機器等の立替払いによる調達も一部可能としているが、立替払いを希望する申請者への所属長からの返信メールの連絡先に、契約担当代行者（会計担当部署）を必ず含めることとしている。</li> <li>●3,000万円以上の随意契約については、全て契約審査委員会による事前審査を受けた。また、3,000万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、全て契約審査委員会によるメールでの事前審査を受けた。</li> </ul> <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、全ての納品物について、契約担当部署による納品確認を実施した。なお、新型コロナウイルス感染症対策として、接触機会を減らすために、一部、電子メールで受領した画像データによる納品確認も確実に実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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等で研究費の正しい執行について周知するとともに、e-ラーニングシステムによる講習受講を可能としている。また、他法人からも情報収集を行い、契約担当部署で、適宜、情報共有を行うとともに、必要に応じて関係者へ周知することとしている。</li> </ul> <p>【関連法人】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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 3 分の 1 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</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

			<p>法人との関係が具体的に明らかにされているか。</p> <p>・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。</p> <p>・関連法人に対する出資、出えん、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>	<p>公表している。</p> <p>●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。</p> <p>●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、理事会議等で審議を経ており、事後においては契約監視委員会においても点検を行っている。</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>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>●監事及び外部有識者で構成される契約監視委員会による調達等合理化計画の策定及び自己評価における点検及び個々の契約案件について事後点検を受け、入札・契約の適正な実施を確保した。</p>	<p>●監事も構成員となっている契約監視委員会による点検を通じて、入札・契約の適正な実施を確保したと評価する。</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。				<ul style="list-style-type: none"> <li>●財源の多様化を図るとともに、予算の適切な執行に取り組んだ。具体的には以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・外部資金の確保については、公募情報の効果的な周知等、増加に向けた取組を実施した結果、獲得件数・総額ともに増加した。寄附金についても、受入件数・総額ともに増加した。</li> <li>・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。令和元年 10 月の着工以降、新型コロナウイルスへの感染予防対策を徹底し、ひとりの陽性者も出さずに建設工事を進め、令和 3 年 3 月 31 日に完成引渡しを受けた。</li> </ul> </li> </ul>	●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。独立行政法人	(別紙での記載)	(別紙での記載)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予算を適切に執行し、財務内容の改善が図られたか</li> <li>【予算】</li> <li>【収支計画】</li> <li>【資金計画】</li> <li>【財務状況】</li> <li>(当期総利益(又は当期総損失)の発生要因)</li> <li>・当期総利益(又は当期総損失)の発生要因が明らかにされているか。</li> <li>・また、当期総利益(又は当期総損失)の発生要因は法人の業務運営に問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【予算】</li> <li>【収支計画】</li> <li>【資金計画】</li> <li>については、別紙参照。</li> <li>【財務状況】</li> <li>(当期総利益(又は当期総損失)の発生要因)</li> <li>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。</li> <li>(利益剰余金)</li> <li>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、</li> </ul>	●適切に業務を実施していると評価する。	

<p>会計基準の改訂等により、運営費交付金の会計処理として、業務達成基準による収益化が原則とされたことを踏まえ、引き続き、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理する。</p>			<p>等があることによるものか。</p> <p>(利益剰余金(又は繰越欠損金))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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必要がある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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>※解消計画がない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>(運営費交付金債務)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(溜まり金)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>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。</p> <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"> <li>●令和2年度に交付された運営費交付金は、53,641百万円(1)である。このうち、令和2年度執行額は、45,847百万円(2)であるため、令和2年度交付分の未執行額((3)=(1)-(2))は7,794百万円、未執行率((3)/(1))は14.5%である。</li> <li>●未執行額の主な要因として、新型コロナウイルスの感染拡大を踏まえ、プロジェクト期間が短い基礎科学特別研究員等の任期延長や、感染症研究の本格的な実施に向けた先行的な環境整備や研究開発、新たな働き方を促進する取組を進めるとともに、中長期目標期間折り返し時期として目標達成に向けて遅滞なく研究活動を進めるための環境を整備するなど、著しい環境の変化の中で機動的な変革を実行していくために確保し、繰り越す予算(2,607百万円)(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5,187百万円であり、未執行率(5)/(1)は、9.7%である。</li> <li>●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。</li> </ul> <p>【業務運営に与える影響の分析】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●研究開発成果の最大化、効果的・効率的な業務の実施に向けた法人の管理機能強化や理事長の指導力により重点的かつ早急に進めることが必要な取組については、都度対応を行ってきていることから、業務運営に与える影響は特段ない。</li> <li>●その他の未執行額についても、令和3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。</li> </ul> <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)のうち民間等出資者への払戻し残額については、出資証券の紛失のため来期に除権手続後に1,573円の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
<p>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。</p>	<p>外部資金の獲得は、研究所の研究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>政策の動向等の適切な把握、企業との意見交換等に努め、外部資金の積極的な獲得を図る。また、種々のイベントや公式ウェブサイトでの寄附金の案内、知的財産権のライセンス活動(前述)によるライセンス収入の獲得、共同研究等の推進に確保に努める。</p>	<p>(評価軸) ・外部資金の一層の獲得を推進したか</p>	<p>●令和2年度の外部資金の獲得にあたっては、以下3点を重点的に推進した。</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)をオンデマンド配信にて実施した。内容は、制度の変更点に関する説明、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。その他、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案内した。</p> <p>3)寄附金(1,013件、159,417千円受入)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>●令和元年度の、2,290件・175億円に対して、令和2年度は、2,329件・200億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、令和元年度に比して、獲得件数、獲得総額、ともに増加し、特に競争的資金の日本医療研究開発機構実施関連事業、非競争的資金の先端研究設備整備補助事業等の獲得額が増加した。</p> <p>●民間企業からの資金受入状況〔I-1-(3)の再掲〕</p> <p>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」の運用や、ムーンショット型研究開発制度の企画策定、JST 新技術説明会、理研と未来を創る会セミナー・交流会といったイベント、Web・メールマガジンによる情報発信、個別企業への提案活動を強力に推進した。</p> <p>上記の結果、民間企業との共同研究等の受入額は約2,435百万円、知的財産権の実施許諾契約290件、実施料等収入約226百万円となった。また新株予約権を対価とする実施許諾契約を2件締結した。</p>	<p>●適切に計画を遂行していると評価する。</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
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。	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	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	・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。	該当なし	-

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			
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			
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	1990 年に締結した研究協力協定に基	不要財産又は不要財産となることが見	・重要な財産の処分に関する計画は有るか。ある場合	【実物資産の保有状況】	●資産の利用状況の把握等を適切に実施していると評価する。

<p>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。</p>	<p>づくRALにおけるミューオン研究は、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。</p>	<p>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>	<p>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><b>【実物資産】</b> (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)。</p> <p>(資産の運用・管理) ・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> <p><b>【金融資産】</b> (保有資産全般の見直し) ・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。</p> <p>(資産の運用・管理) ・資金の運用状況は適切</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把握等に努めた。</p> <p>①実物資産の名称と内容、規模 ●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) ●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 ●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> <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 ●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> <p>⑤利用実態を踏まえた保有の必要性等の検証状況 ●減損会計に係る調査及び現物確認調査を実施</p>	
--	--	-----------------------------------	--	---	--

			<p>か。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・資金の運用体制の整備状況は適切か。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(債権の管理等)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・回収状況等を踏まえ回収計画の見直しの必要性等の検討が行われているか。</li> </ul>	<p>し、資産の利用状況の把握等に努めた。</p> <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  ※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。  ●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> <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  ●金融資産の主なもの、現金及び預金であり、令和2年度末において33,232百万円となっている。</p> <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)  ●未払い金等のために保有しているものである。</p> <p>③資産の売却や国庫納付等を行うものとなった金融資産の有無  該当なし</p> <p>④金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】</p> <p>●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】</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p>●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)】</p> <p>●該当なし</p> <p>【回収計画の実施状況】</p> <p>●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】</p> <p>●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】</p> <p>●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】</p> <p>●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"> <li>・重点的に実施すべき研究開発に係る経費</li> <li>・エネルギー対策に係る経費</li> <li>・知的財産管理、技術移転に係る経費</li> <li>・成果活用等支援法人等への出資に係る経費</li> <li>※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</li> </ul>	<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"> <li>・重点的に実施すべき研究開発に係る経費</li> <li>・エネルギー対策に係る経費</li> <li>・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</li> <li>・成果活用等支援法人等への出資に係る経費(自己収入を原資とすることを基本とする。)</li> <li>・職員の資質の向</li> </ul>	<p>・利益剰余金は有るか。有る場合はその要因は適切か。</p>	該当なし	—

	基本とする。 ・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	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		
--	---	-------------------------------------	--	--

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	PFI事業として、本部・事務棟整備等事業を実施する。	・中長期目標期間を越える債務負担は有るか。有る場合は、その理由は適切か。	<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>●令和元年10月15日に着工した建設工事を、令和2年度も、新型コロナウイルスへの感染予防対策等、安全衛生管理に留意の上、引き続き実施し、令和3年3月31日に完成引渡しを受けた。</p> <p>●新しい働き方の実現に向け策定した什器レイアウトプランを元に、什器購入・転用計画を策定。調達に結びつけた。</p> <p>●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、1年間に亘り、事業者との間で協議を行い、業務計画書の策定等、令和3年度からの事業開始の準備を整えた。</p>	<p>●PFI事業の特性である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ことを評価する。</p> <p>●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、予定どおりに事業を実施していることから、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>●特に、新型コロナウイルスが蔓延する中、1名の感染者も出さず、予定通り施設建設を完了できたことを評価する。</p> <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、今回の事業が国立研究開発法人におけるPFI事業のモデルケースになることが想定されることを評価する。</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
—	前期中長期目標期間の最終年度にお	前期中長期目標期間の最終年度におい	(評価軸) ・積立金を適正に充当した	●令和2年度は新規に充当を行う使途決定は行っていない。	—

	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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・新株予約権の権利行使に係る経費、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</li> <li>※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。</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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・新株予約権の権利行使に係る経費、成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</li> <li>※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。</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<p>か</p> <p>(評価の視点)</p> <p><b>【積立金の使途】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積立金の支出は有るか。</li> </ul> <p>有る場合は、その使途は中長期計画と整合しているか。</p>		
--	---	--	--	--	--

【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	評定	A
				<p>●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。</p> <p>&lt;新たな事務業務スタイルの検討、実施&gt;</p> <p>・コロナ禍でも業務を遂行できるよう、令和2年7月より、新しい理研スタイル WG を立ち上げ、その下に6つの TF を立ち上げ、検討した方策のいくつかは実施に至った。</p> <p>&lt;新型コロナウイルス感染症対応&gt;</p> <p>・感染動向、政府の対応等を注視し、迅速な対応を実施。時宜にトップメッセージを発信するとともに、幅広く職員からの意見・要望を聴取し、対策等に反映した。</p> <p>・感染防御と研究成果最大化の両立のため、外国人研究者等の入国支援や、目的限定型フレックスタイム制の導入等、人事・職員待遇上の特例措置を講じた。</p> <p>&lt;その他の業務&gt;</p> <p>・情報セキュリティ実施手順を改定するとともに、記載内容を簡明化したガイドブックの作成を行うなど、情報セキュリティレベルの維持・改善を継続的に実施した。</p> <p>・本部組織として施設部を設置し、全所的観点から施設の維持整備を戦略的・計画的に進める体制を構築した。また、「施設整備・維持とスペース管理に関する基本方針」を、所の経営方針の一環として、理事会決定文書として策定した。</p> <p>・工事業者に適切な感染防止策をとらせ、PFI方式による新本部・事務棟を、ひとりの陽性者も出さずに予定通りの工期で竣工した。</p> <p>・頻繁に医療情報を扱う生命医科学研究センターに、研究計画の段階から生命倫理の専門家が相談に応じる体制を令和元年度に引き続き構築した。</p> <p>・このほか、内部監査、監事監査や、研究不正等の防止の取組、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>	<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 評定とする。</p> <p>・コロナ禍での業務遂行に不可欠な新たな事務業務スタイルに関する検討を行い、その一部については迅速に導入したこと。</p> <p>・新型コロナウイルスの感染拡大防止に向けた対策を速やかに講じ、所の対応方針を職員へ行きわたらせたこと。</p> <p>・情報セキュリティに関する一連の文書を改定・充実させるなど、情報セキュリティの一層の強化を図ったこと。</p> <p>・老朽化対策を含めた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るとともに、PFI方式による新本部・事務棟を、新型コロナウイルス感染症陽性者をひとりも出さずに予定通りの工期で竣工したこと。</p> <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
<p>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>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、必要に応じ是正措置や再発防止に取り組む。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ように、監事機能の強化を図る。</p>	<p>内部統制については、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に効率的・効果的に実施する。また、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ように、監事機能の強化を図る。</p>	<p>(参考:評価の視点) 【監事監査】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>その改善事項に対するその後の対応状況は適切か。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●内部統制について 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ついては、令和元年度の対応状況及び内部統制推進状況の報告や感染症対策等の社会情勢を踏まえて、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った上で、個別に取り組む個別リスクを抽出し、策定、実施した。その結果、大規模に発生した感染症等に職員等が感染するリスク及び研究所の事業が継続できなくなるリスクを想定し、リスクの軽減、回避に必要な取組を整備する等の、適切な対応を図ることが出来た。</li> <li>●内部監査について 中長期計画期間中における内部監査計画に基づき令和2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監査、実地監査等より効率的・効果的に実施するとともに令和元年度改善措置要請した事項のフォローアップを行い、対応状況の確認を行った。 また、改善措置要請の該当部署だけでなく関連部署やその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。</li> <li>●監事監査の補助について 監事は、理事会議をはじめとした重要会議への出席を通じて理事長の運営方針を十分に把握しつつ、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、期中監査及び期末監査を実施した。期中監査で認識した課題については、期末監査で改善に向けた進捗状況を確認しフォローアップするとともに、担当理事と面談して課題や進捗状況について問題意識の共有を図った。 期中監査及び期末監査の結果については、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も説明を行った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●適切に計画を遂行していると評価する。</li> <li>●内部監査は、年度計画どおりに行われ、改善措置要請により業務の適正かつ能率的な運営の確保に寄与していると評価する。</li> <li>●監事監査の補助業務は、機動的かつ専門性の高い監事監査の実現を支援し、監事機能の強化に資するものであると評価する。</li> </ul>

			<p>以上のとおり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>&lt;新たな事務業務スタイルの検討、実施&gt;</p> <p>●事務部門の出勤率を全体で 50%に抑えても業務を欠くことなく遂行できることを目指し、令和2年7月より、新しい理研スタイル WG を立ち上げ、その下に若手職員(研究系職員も含む)約 60 名から構成される次の 6 つの事項に関する TF を立ち上げ、新しい理研スタイルの検討を開始した。</p> <p>①リモートワーク対応の業務・サービス管理、評価制度、②人事業務の在宅化、③調達・経理業務の在宅化、④電子帳簿法対応のシステム構築、⑤押印廃止、Box 等活用による各種承認プロセスの電子化、⑥リモートワークしやすい環境整備・支援</p> <p>その結果、チャットツールやクラウド上でファイル保管・共有・令和3年度からの勤怠管理システムの入力負荷軽減、給与明細の電子化、所内便を電子で提出できる「電子総合窓口」の設置等の開始に道筋をつけた。</p> <p>&lt;新型コロナウイルス感染症対応&gt;</p> <p>●全職員へ所の対応方針や理事長メッセージを配信し周知した。時事に即して感染防止マニュアルの改訂を随時行い、全職員へ周知した。感染者が発生したときの正確で速やかな情報集約のための手段を確保した。</p> <p>●人事部門として、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的限定型フレックスタイム制を新たに導入した。</li> <li>・終日在宅勤務者を確認するため、勤怠管理システムへ終日在宅勤務のチェックボックスを新設した。</li> <li>・役職員向けに新型コロナウイルス感染防止マニュアルを作成した。</li> <li>・感染拡大防止を目的とした人事上の特例措置規程を制定し、特例在宅勤務、時差通勤の実施を促した。</li> <li>・学校等の臨時休校に対応するため、特別休暇を取得できる措置を講じた。</li> <li>・昼休み時間の一斉休憩について、適用を除外して対応した。</li> <li>・新型コロナウイルスワクチン接種に対応するため、特別休暇を取得できる措置を講じた。</li> <li>・基礎科学特別研究員、JRA、IPA の任期延長を実施した。( I-1-(2)の再掲)</li> </ul>	<p>●新たな事務業務スタイルの確立に向け着実に取組を進めており、高く評価する。</p> <p>●新型コロナウイルス感染症対応を適時適切に進めており、高く評価する。</p> <p>●新型コロナウイルス感染症対応を適時適切に進めており、高く評価する。</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
<p>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、社会の中での信頼の確保に努める。</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 文部科学大臣決定)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</p>	<p>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に対する意識を高め、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、研究不正等に係る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>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、研究倫理教育の実施により意識の向上を図るとともに、研究不正の防止策に関する取組状況の確認等を行う。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研修、e-ラーニング等による啓発活動を行う。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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制を確保し、戦略的な法人運営を行うことができたか。</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>(該当事例があった場合のみ)。</p> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<p>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、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> <li>●研究倫理教育責任者が無作為に抽出した研究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。</li> <li>●研究倫理教育責任者連絡会議を開催し、各センター等における研究不正防止に向けた取組等の情報を共有した。</li> <li>●研究倫理セミナーとして、研究倫理教育責任者連絡会において外部講師を招いて「A Primer on Ethics in Research Communication and Publication」をオンラインにて開催した。</li> <li>●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。</li> <li>●無断引用防止対策として論文類似度検索ツール「iThenticate」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。</li> <li>●公的研究費の適切な執行については、各地区の研究費適正使用責任者から、研究費不正防止計画の対応状況の報告を受けた。</li> </ul> <p>健全な職場環境の確保のために、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●パワーハラスメントの法制化に伴い、「ハラスメント防止規程」を改正(6月1日施行)するとともに、ハラスメント防止 e-ラーニングの改定を行い、所内に周知した。さらに、所内 HP 上で、ハラスメント防止</li> </ul>	<p>●適切に実施していると評価する。</p>

組を進める。				動画(日・英)を配信し、ハラスメントに対する意識の向上を図った。  ●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、及び通報・告発・相談窓口及び理研の「行動規範」の周知のため、名刺サイズのカード(日・英)を配布した。	
—	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、適切な利益相反マネジメントを行う。			●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。	●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-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。	法令等の制定、改正に対応して所内規程等の整備を適時に行うとともに、教育訓練を通じて研究者等の安全確保や安全意識の向上を図る。また、多様化する研究内容に対応し、事例を基にした防護措置等について地区を越えた情報共有を図りつつ、研究主体に応じた教育コンテンツの見直しを行い、研究遂行上必要な安全確保等に関する情報について、遠隔地の拠点を含め、所全体への周	・業務の安全確保に務めたか	<p>●安全管理業務遂行に係る各種法令及び指針等の改正等へ対応するため、関係省庁等主催の説明会やセミナー等に述べ 50 件以上参加し情報を収集するとともに、それを所内規程等の改正につなげ、かつその内容を再教育や訓練等を通じて関係者に周知徹底した。</p> <p>●コロナ禍において業務スタイルの変革が求められた中、安全管理部及び各地安全管理室が協力することで所掌する各種実験等の分野毎に WG を作り、事業所毎に実施された法令対応等の事例を共有し、改善点等を洗い出した。その結果、以前より進めてきた独自システム上でのペーパーレスでの申請手続きにまだ対応できていないもののシステム化、押印の廃止、所内ルールや各種資料の電子化等について抜本的見直しを図った。</p> <p>●令和元年度より進めていた安全教育用 e-ラーニングコンテンツ制作については、講習を必須講習、基礎講習、地区講習及びオプション講習の 4 つに区分することとし、現状の研究状況を踏まえつつ、</p>	<p>●関係法令、指針等の改正等への対応については、情報収集を積極的に行い、かつ各事業所の担当者とも情報を共有することで、遅滞なく法改正等の内容を所内の規程等にも反映、周知させ、法令等に即した形での安全な研究環境の構築に努めたと評価する。</p> <p>●安全管理部及び各地安全管理室との連携を強化する形で、各事業所で実施された安全管理に係る事例の共有や改善点等の洗い出しが行われ、結果としてシステムの発展的な改修による申請手続き等のペーパーレス化等を進めたことで、業務の効率化を図り、研究活動の支援の向上に繋がったこと、またこの取組が事務業務の新理研スタイルの検討に合わせて自発的に行われたことを高く評価する。</p> <p>●安全教育を抜本的に見直し、内容の適正化を図るとともに、教材を動画形式で制作するなど、より理解がしやすくなるよう工夫をした点は、研究機関としての安全確保等に資するものであったと評価する。また、システムを改修し、時間や場所に制約されることなく安全教育が受講できるように整備したこ</p>

		知徹底を図る。		<p>必須講習を中心に 7 分野 14 種類の動画又はスライド形式の教材作製を行った。また、コロナ禍でのオンライン講習の実施を加速させるため、講習システムの改修も行い、遠隔地の拠点や在宅での勤務中でも e-ラーニング講習が受講できるようにし、安全関係法令等の周知を行った。</p> <p>●頻繁に医療情報を扱う生命医科学研究センターに、研究計画の段階から生命倫理の専門家が相談に応じる体制を令和元年度に引き続き構築した。[ I-2-(3)の再掲]</p>	とは、コロナ禍での研究活動の円滑な開始にも寄与するものであったと高く評価する。
--	--	---------	--	---	---

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。	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 号)に基づき、情報の一層の公開を図る。	情報公開法に基づく適切な情報公開を行う。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。	(評価指標) ・積極的な情報提供に向けた取組状況	<p>●情報公開法に基づき情報公開を行った。法人文書の開示請求については、オンライン申請ができるようにした。</p> <p>●契約業務及び関連法人に関しての情報公開を行った。</p>	●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-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
サイバーセキュリティ基本法(平成 26 年法律第	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	前年度整備した情報セキュリティ関連文書で定めたルー	・情報化を推進する等、資源活用の効率化を図ったか	●統合認証基盤による人的リソースの管理、ロールマネジメント ICT 戦略に基づき、人的リソース情報の一元管理	●コロナ禍でありながら、中長期 ICT 戦略に基づいた具体的なサービス導入が進み、全理研を対象とした研究活動・業務活動全般を支援する IT 環境が堅実に整備されていることを評価する。

<p>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あ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>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>ルを浸透させるため、更新したeラーニング教材による研修を行う。既存情報システム運営におけるセキュリティ維持はもとより、新たに導入する情報システム基盤においては積極的に最新技術を採用し、認証の高度化や情報の格付けに応じた適切な管理が行える情報環境とすることで、研究所のサイバーセキュリティレベルを向上させる。</p>	<p>(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>のための仕組みを導入し、クラウドサービスも対象とした利用者認証、適切な利用権限割当により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あげた対応能力の強化を図った。</p> <p>●情報の分類、格付けとそれらに基づくアクセスマネジメントの実施 情報の分類・格付け基準を明確化、規定を整備すると共に、ICT戦略に基づき、統合認証基盤と連携したオンラインストレージサービスを導入することで利用者権限や役割に応じたデータアクセス管理を行い、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あげた対応能力の強化を図った。</p> <p>●eラーニングシステム更新によるコンプライアンス遵守支援 所属長、担当部署による教育受講状況等の管理が容易なeラーニングシステムに更改、受講促進することで法令遵守や倫理に対する意識を高め、社会の中での信頼確保に努め、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、適切な対応等を進めた。</p> <p>●情報セキュリティ教材更新による役職員のITリテラシー向上 情報技術の進化や情報セキュリティリスクの増大に対応し、情報セキュリティ教材を更新、教材受講と理解度テスト実施を役職員必須とすることで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あげた対応能力の強化を図った。令和2年度末までに直接雇用者の89%が受講を完了した。</p> <p>●情報セキュリティ関連文書の改定 情報セキュリティ対策推進計画や対策規程及び基準、そして令和元年度に策定した情報セキュリティ実施手順を改定、全14編とした。併行して記載内容を簡明化したガイドブックの作成を行い、広範でありながら業務実態との比較やITの技術革新、情報セキュリティの最新動向把握を容易にする工夫を凝らし、情報セキュリティレベルの維持・改善を継続的に実施した。</p>	<p>●研究データを含む情報の分類及び格付によるデータ保存場所を定義したこと、オープンサイエンスを支えるデータ科学基盤システムを構築したことを評価する。</p> <p>●現状に留まらずさらなる情報セキュリティ向上を目指した情報セキュリティ対策推進計画や対策規程及び基準、そして、情勢に合わせて、研究所の情報を安全に利用・管理するための具体的な注意事項及び対策手順をそれぞれ定めた情報セキュリティ実施手順を合わせて改定したことや情報セキュリティ関連文書の記載内容を簡明化したガイドブックを作成する等、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・改修・更新が追加されることがあり得る。</p>	<p>施設部を新たに設置し、施設整備計画の策定を進めるとともに、施設・設備の有効活用、老朽化対策を含む改修・更新・整備を計画的かつ着実に実施する。</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●施設を資金、人材と並ぶ研究所の重要資源と位置づけ、施設の整備・維持を戦略的に進めるための「施設整備・維持とスペース管理に関する基本方針」を、所の経営方針の一環として、理事会決定文書として策定した。</li> <li>●全所的観点で施設の維持整備を戦略的・計画的に進めるため、本部組織として施設部を設置した。従来各事業所のスペース配分等を審議していた事業所の建物利用委員会については、設置目的、名称が統一されていなかったものを、施設委員会の下部機構として再編成し、全体最適化を可能にした。</li> <li>●令和元年度から開始した長期修繕計画については、データの入力等、精度向上に向けた取組を行った。</li> <li>●令和3年度の資源配分の検討に当たって、各事業所の施設関係経費の配分の考え方の斉一化を図った。</li> <li>●PFI方式による新本部・事務棟の建設を、コロナ禍の中にあっても、工事業者に適切な感染防止策をとらせ、予定通りの工期で竣工した。また支払いを前倒しすることで、事業費全体で計約70千円を縮減させた。</li> <li>●新本部・事務棟に移転する事務部門が入居していた研究本館のスペースについては、研究本館3～6階改修工事の改修計画を取りまとめ、令和3年度に先行実施する3F、4F改修工事について予算を獲得した。</li> <li>●脳科学中央研究棟の大規模改修工事(全体で5期5年、約100億円の計画)のうちI期工事を実施した。令和3年度実施するII期工事に向けた設計も進め、II期工事の予算も獲得した。</li> <li>●研究交流棟他空冷マルチエアコン更新工事、照明のLED化等の省エネを考慮した大規模な老朽化対策工事を実施した。</li> <li>●仁科記念棟外壁及び屋上防水改修4期工事を実施し、建物の老朽化対策を計画的に実施、建物の長寿命化を実現した。</li> <li>●老朽化対策のための費用を施設委員会より各事業所へ配賦し、老朽化した設備更新等を計画的に実施した。</li> </ul>	<p>施設整備・維持とスペース管理に関する基本方針を、研究所の経営方針の一環として決定したことに加え、この基本方針を実効的に進めるための組織体制として、本部に施設部を設置するとともに、全事業所に施設課を設置した。</p> <p>事業所ごとの建物利用委員会等を施設委員会の部会として統一的に位置づけ、施設委員会による全体最適機能の強化を図ったことにより、施設の維持管理、老朽化対策、スペース有効活用について、全所共通の価値観を共有する道筋をつけた。</p> <p>PFI事業で取り組んだ新本部・事務棟建設工事はコロナ禍の中、約18ヶ月に及ぶ工期において施工業者にひとりの新型コロナウイルス感染症陽性者も出さず無事に竣工を迎えた。事業費として初回の支払金額の見直し等で計約70百万円の予算縮減を実現した。</p> <p>新本部・事務棟竣工に合わせて一部が空きスペースとなる研究本館については、その後の利用計画について研究者の意見を聴くなどして計画を進め、令和2年度補正予算で工事費も獲得することができた。本部棟移転に伴い使われなくなるその他の建物についても解体計画を進めるなど、長期的視点に基づいて着実に計画を進めた。</p> <p>脳科学中央研究棟大規模改修工事では、研究活動に与える影響に最大限配慮しつつ、20年後の大規模改修工事を見据えた更新計画としたことで、建物の長寿命化を可能とした。また令和3年度実施予定のII期工事についても令和2年度補正予算で工事費を獲得した。</p> <p>各事業所老朽化の状況を把握し、施設委員会が老朽化対策費配分の根拠となる長期修繕計画作成を着実に進めた。</p> <p>●上記の優れた取組や成果があり、特に、施設整備・維持とスペース管理に</p>

					<p>関する基本方針は、施設業務とスペース管理に係る基本理念を研究所として初めて示したものであり、今後の老朽化対策、スペース有効活用の方向性を示した点で高く評価する。</p> <p>また、これらを実効的に進めるため、新たに横浜事業所、播磨事業所に施設課を設置したことは高く評価する。</p> <p>さらに、新本部棟へ移転後の研究本館の再利用計画を研究者の意見を踏まえ、基本方針に則って長期的視点から改修を計画したこと、脳科学中央研究棟では次期大規模改修を見据えた計画としたこと、Ⅱ期工事の予算を確保したことも高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	---

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
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。研究の活性化と効率的な推進に努める。</p>	<p>(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</p> <p>(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。</p>	<p>●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。</p> <p>●第3期中長期目標期間において整備した無期雇用職の登用制度により公募、選考を行い令和2年度は研究系管理職6名、研究系一般職54名、研究支援職員13名、事務系職員18名を登用した。</p> <p>●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。</p> <p>●クロスアポイントメント制度を活用し、令和2年度は42名のクロスアポイントを行った。</p> <p>●令和2年度における事務職の平均残業時間は、17.4時間/月で令和元年度平均残業時間15.3時間/月に対し、2.1時間/月増加した。</p> <p>●令和2年度研修取組方針に従い、各種研修を着実に実施した。 1)マネジメント基礎講座の充実</p> <p>●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継続的に実施</p>	<p>●優秀な人材、専門的知識を有する人材を確保するため、幅広く公募による採用活動を行うとともに、クロスアポイントメント制度を規程化して活用した。職員の能力向上に向けた取組としては、管理職・一般職ともに全ての職制を対象に研修を実施した。また、顕著な業績等をあげた若手研究者及び技術者を表彰するなど、インセンティブの向上に向けた取組も継続的に実施しており、順調に計画を遂行していると評価する。</p>

			<p>した。</p> <p>●全管理職向けにマネジメントの基本を網羅した管理職 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98.5%が全科目を受講し、確認テストに合格した。</p> <p>●初めて研究室を主宰する者(19名)を対象とし、1名に対してメンターを各2名、計38名を配置した。</p> <p>2)メンタルヘルスの充実化</p> <p>●全管理職向けにメンタルヘルスの研修をオンラインで実施、100名が受講した。</p> <p>●優れた国内外の研究者・技術者をサポートする事務部門人材の資質向上を図るため、研究不正やハラスメントの防止、服務等の法令順守に関する研修、メンタルヘルスに関する研修等を実施した。</p> <p>3)OJT型語学研修としてオンラインによる実務英語研修の導入</p> <p>●年度当初は事務系職員の語学力向上、異文化理解を促進することにより研究所のグローバル化を目的に海外語学研修を予定していたが、長期、短期を問わず、新型コロナウイルス感染拡大に伴い中止とした。これに代わる研修として、日常業務を英語で文章化し、それを聞いて話すオンライン実務英語研修を初めて実施し、4名が受講した。</p> <p>4)ITスキル、ビジネス、英語論文の書き方等のeラーニング講座の継続的充実化</p> <p>●職員からのニーズを踏まえ、研究者のためのPythonプログラミング入門、アサーティブコミュニケーション、Job Aids わかりやすいマニュアルづくりに関する e ラーニング講座を開設した。</p> <p>5)eラーニングの多様化、語学学習プログラムの継続による非常勤職員、派遣職員の研修参加機会の拡大</p> <p>●オンライン語学学習講座の受講対象者を常勤職員だけでなく非常勤職員にも促し、1,230人(非常勤職員は約440名)が受講した。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し、受講者の約7割を占めた。</p> <p>6)その他</p> <p>●夜間大学院での修学を支援し、事務部門から2名が修学した。</p> <p>●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</p>	
--	--	--	--	--

			<p>い、受賞者に5万円を支給した。内訳は、研究部門27名、技術部門1名、産業連携部門1名の計29名であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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、オンラインでの適性・適職診断を実施し、結果のフィードバックを個別に行った。</li> <li>●キャリアサポート担当における支援内容紹介、キャリアデザインの重要性を示すマニュアル類の紹介、キャリアサポート利用者の声等をまとめた入所オリエンテーション用資料の掲載を各事業所HPに展開した。また、啓蒙パンフレットや事例集を配布し、入所者が入所時から将来を意識する様、各事業所と連携し啓発を図った。</li> <li>●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発信した。</li> <li>●転出先の選択肢を広げるため、製薬企業におけるMSL(メディカルサイエンスリエゾン)を紹介し、アカデミア研究職からMSLに転身した登壇者との座談会形式のセミナーを実施した。</li> <li>●人材紹介会社担当者とリモート面談でき、かつ外国人も参加可能なイベントを新規に実施した。</li> <li>●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等を実施して、実践的な転身活動支援に努めた。</li> <li>●入所時期、転出時期等それぞれに合わせたセミナーをオンラインで実施した。特に、令和4年度末に通算雇用上限を迎える研究員当が多くいることから、センターとの連携を図り、イベントを開催した。</li> <li>●zoomウェビナーを利用した昼休みに気軽に参加できるリモートイベントで、キャリアに関する疑問や気掛かりなことを参加者とカウンセラーと一緒に考える”Career FAQ Hot 100”を2回開催した。</li> </ul> <p>&lt;新型コロナウイルス感染症対応&gt;[IV-1の再掲]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●人事部門として、以下の取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的限定型フレックスタイム制を新たに導入した。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●オンラインツールを積極的に活用し、勤務地にとらわれない全所的なキャリア支援をスムーズかつ効果的に行ったことは評価する。</li> <li>●新型コロナウイルス感染症対応を適時適切に進めており、高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>・終日在宅勤務者を確認するため、勤怠管理システムへ終日在宅勤務のチェックボックスを新設した。</li> <li>・役職員向けに新型コロナウイルス感染防止マニュアルを作成した。</li> <li>・感染拡大防止を目的とした人事上の特例措置規程を制定し、特例在宅勤務、時差通勤の実施を促した。</li> <li>・学校等の臨時休校に対応するため、特別休暇を取得できる措置を講じた。</li> <li>・昼休み時間の一斉休憩について、適用を除外して対応した。</li> <li>・新型コロナウイルスワクチン接種に対応するため、特別休暇を取得できる措置を講じた。</li> <li>・基礎科学特別研究員、JRA、IPA の任期延長を実施した。( I -1-(2)の再掲)</li> </ul>	
--	--	--	---	--

## 令和2年度におけるバイオリソースの保存数及び提供総件数

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	8,900 系統	9,284 系統	7,500 件	8,146 件
実験植物	837,053 系統	842,241 系統	3,600 件	5,080 件
細胞材料	13,800 系統	17,053 系統	9,900 件	13,533 件
iPS 細胞(内数)	3,480 系統	5,044 系統	240 件	1,346 件
微生物材料	28,350 系統	29,854 系統	9,000 件	14,315 件
遺伝子材料	3,809,050 系統	3,813,799 系統	3,000 件	3,709 件
合計			33,000 件	44,783 件

## 契約の状況

### 1 令和2年度の理化学研究所の調達全体像

(単位:億円)

	令和元年度		令和2年度		比較増△減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争入札等	2,095 ( 72.7%)	344 ( 75.8%)	2,217 ( 73.3%)	405 ( 74.2%)	122 ( 5.8%)	61 ( 17.7%)
企画競争・公募	66 ( 2.3%)	5 ( 1.1%)	41 ( 1.4%)	4 ( 0.7%)	△25 ( △37.9%)	△1 ( △20.0%)
特例随意契約	- ( - )	- ( - )	- ( - )	- ( - )	- ( - )	- ( - )
競争性のある契約 (小計)	2,161 ( 75.0%)	349 ( 76.9%)	2,258 ( 74.6%)	409 ( 74.9%)	97 ( 4.5%)	60 ( 17.2%)
競争性のない随意 契約	722 ( 25.0%)	105 ( 23.1%)	768 ( 25.4%)	137 ( 25.1%)	46 ( 6.4%)	32 ( 30.5%)
合 計	2,883 (100%)	454 (100%)	3,026 (100%)	546 (100%)	143 (5.0%)	92 (20.3%)

(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2年度の対令和元年度伸率である。

(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2年度の理化学研究所の二者応札・応募状況

(単位:億円)

		令和元年度	令和2年度	比較増△減
2者以上	件数	396 ( 18.5%)	404 ( 18.1%)	8 (2.0%)
	金額	120 ( 34.7%)	146 ( 37.6%)	26 ( 21.7%)
1者以下	件数	1,744 ( 81.5%)	1,826 ( 81.9%)	82 ( 4.7%)
	金額	226 ( 65.3%)	242 ( 62.4%)	16 ( 7.1%)
合 計	件数	2,140 ( 100%)	2,230 ( 100%)	90 ( 4.2%)
	金額	346 ( 100%)	388 ( 100%)	42 ( 12.1%)

(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2年度の対令和元年度伸率である。

## 1. 予算

令和2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				
	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	10,602	10,602	-		31,408	31,408	-		7,532	7,532	-		4,099	4,099	-		53,641	53,641	-		
施設整備費補助金	543	146	397	*1	1,434	594	840	*1	3	471	△ 468	*1	-	-	-		1,980	1,211	769		
設備整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		
特定先端大型研究施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		
特定先端大型研究施設運営費等補助金	-	-	-		-	-	-		63,283	63,363	△ 80		-	-	-		63,283	63,363	△ 80		
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金	-	-	-		3,256	2,940	316		-	-	-		-	-	-		3,256	2,940	316		
雑収入	394	316	78	*2	24	55	△ 31	*2	173	176	△ 2		-	-	-		591	547	44		
特定先端大型研究施設利用収入	-	-	-		-	-	-		432	398	34		-	-	-		432	398	34		
受託事業収入等	751	2,673	△ 1,922	*3	8,030	11,502	△ 3,471	*3	323	2,572	△ 2,248	*3	-	169	△ 169	*3	9,105	16,915	△ 7,810		
計	12,290	13,736	△ 1,447		44,153	46,499	△ 2,347		71,746	74,511	△ 2,766		4,099	4,268	△ 169		132,287	139,015	△ 6,728		
支出																					
一般管理費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		4,099	4,099	-		4,099	4,099	-		
(公租公課を除いた一般管理費)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(2,133)	(2,295)	(△ 162)		(2,133)	(2,295)	(△ 162)		
うち、人件費(管理系)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,468	1,630	△ 162	*4	1,468	1,630	△ 162		
物件費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		665	665	-	*6	665	665	-		
公租公課	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,966	1,804	162		1,966	1,804	162		
業務経費	10,996	9,739	1,256		31,432	31,377	55		7,705	7,518	187		-	-	-		50,133	48,634	1,499		
うち、人件費(事業系)	2,039	1,996	42		2,218	2,262	△ 44		950	949	2		-	-	-		5,207	5,207	-		
物件費(無期雇用人員・任期制職員給与を含む)	8,957	7,743	1,214	*5,6	29,214	29,115	99	*6	6,755	6,570	186	*6	-	-	-		44,926	43,427	1,499		
施設整備費	543	140	403	*1	1,434	579	855	*1	3	468	△ 465	*1	-	-	-		1,980	1,187	793		
設備整備費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		
特定先端大型研究施設整備費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		
特定先端大型研究施設運営等事業費	-	-	-		-	-	-		63,715	62,838	877	*6	-	-	-		63,715	62,838	877		
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費	-	-	-		3,256	2,609	647	*1,6	-	-	-		-	-	-		3,256	2,609	647		
受託事業等	751	2,673	△ 1,922	*3,6	8,030	11,502	△ 3,471	*3,6	323	2,572	△ 2,248	*3,6,7	-	169	△ 169	*3,7	9,105	16,915	△ 7,810		
計	12,290	12,552	△ 263		44,153	46,067	△ 1,915		71,746	73,396	△ 1,650		4,099	4,268	△ 169		132,287	136,283	△ 3,996	*8	

※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、事業収入の増加または減少によるものです。

\*3 差額の主因は、受託研究等の増加によるものです。

\*4 差額は、公租公課から人件費(管理系)への流用によるものです。

\*5 差額の主因は、新型コロナウイルス感染拡大の影響を踏まえた取組等に予算を投入することに伴う次年度への繰越によるものです。

\*6 無期雇用職員・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22,573百万円が計上されています。

\*7 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169百万円(研究費0.05百万円、一般管理費169百万円)が計上されています。

\*8 人件費(管理系、事業系)及び\*6,7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2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	12,299	12,562	△ 263	46,430	46,661	△ 231	34,429	39,091	△ 4,662	4,103	4,146	△ 43	97,261	102,460	△ 5,199
一般管理費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,080	3,944	136	4,080	3,944	136
うち、人件費（管理系）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,468	1,488	△ 20	1,468	1,488	△ 20
物件費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	645	647	△ 2	645	647	△ 2
公租公課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,966	1,809	157	1,966	1,809	157
業務経費	10,199	8,830	1,369	31,303	28,901	2,402	28,012	29,334	△ 1,322	-	-	-	69,514	67,066	2,448
うち、人件費（事業系）	2,039	2,091	△ 52	2,218	2,457	△ 239	950	1,005	△ 55	-	-	-	5,207	5,553	△ 346
物件費	8,161	6,739	1,422	29,085	26,445	2,640	27,061	28,329	△ 1,268	-	-	-	64,307	61,513	2,794
受託事業等	637	2,325	△ 1,688	6,814	9,325	△ 2,511	274	1,831	△ 1,557	-	169	△ 169	7,725	13,651	△ 5,926
減価償却費	1,462	1,406	56	8,313	8,435	△ 122	6,143	7,926	△ 1,783	23	33	△ 10	15,942	17,800	△ 1,858
財務費用	1	2	△ 1	4	10	△ 6	5	10	△ 5	-	-	-	10	21	△ 11
臨時損失	-	54	△ 54	-	114	△ 114	-	17	△ 17	-	-	-	-	185	△ 185
収益の部															
運営費交付金収益	9,740	8,089	1,651	28,525	25,365	3,160	6,590	6,315	275	3,747	3,720	27	48,601	43,489	5,112
研究補助金収益	-	-	-	2,284	2,505	△ 221	20,355	22,192	△ 1,837	-	-	-	22,639	24,697	△ 2,058
受託事業収入等	757	2,670	△ 1,913	8,098	10,796	△ 2,698	326	1,949	△ 1,623	-	169	△ 169	9,182	15,585	△ 6,403
自己収入（その他の収入）	392	320	72	24	79	△ 55	605	593	12	-	-	-	1,021	991	30
資産見返負債戻入	962	1,100	△ 138	6,231	6,155	76	6,207	7,629	△ 1,422	23	36	△ 13	13,423	14,920	△ 1,497
引当金見返に係る収益	97	384	△ 287	411	1,063	△ 652	329	275	54	333	219	114	1,170	1,941	△ 771
臨時収益	-	52	△ 52	-	96	△ 96	-	13	△ 13	-	-	-	-	162	△ 162
純利益又は純損失（△）	△ 352	△ 2	△ 350	△ 861	△ 726	△ 135	△ 22	△ 152	130	0	△ 2	2	△ 1,235	△ 881	△ 354
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	244	163	81	948	1,128	△ 180	236	323	△ 87	-	-	-	1,428	1,614	△ 186
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総利益	△ 108	161	△ 269	87	402	△ 315	214	171	43	0	△ 2	2	192	733	△ 541

※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）及び運営費交付金収益（収益の部）：運営費交付金の費用執行の減

## 3. 資金計画

令和2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	14,987	18,660	△ 3,673	53,534	62,182	△ 8,648	80,742	105,589	△ 24,847	5,568	11,479	△ 5,911	154,831	197,909	△ 43,078
業務活動による支出	10,968	11,871	△ 903	39,500	41,132	△ 1,632	29,926	31,673	△ 1,747	4,178	5,788	△ 1,610	84,573	90,463	△ 5,890
投資活動による支出	1,475	1,900	△ 425	6,324	7,249	△ 925	46,394	64,084	△ 17,690	19	47	△ 28	54,213	73,281	△ 19,068
財務活動による支出	114	166	△ 52	368	626	△ 258	91	141	△ 50	-	-	-	574	934	△ 360
翌年度への繰越金	2,430	4,722	△ 2,292	7,341	13,175	△ 5,834	4,330	9,691	△ 5,361	1,370	5,644	△ 4,274	15,472	33,232	△ 17,760
資金収入	14,987	18,660	△ 3,673	53,534	62,182	△ 8,648	80,742	105,589	△ 24,847	5,568	11,479	△ 5,911	154,831	197,909	△ 43,078
業務活動による収入	11,739	14,917	△ 3,178	42,641	49,392	△ 6,751	71,742	74,504	△ 2,762	4,209	6,254	△ 2,045	130,331	145,067	△ 14,736
運営費交付金による収入	10,602	10,602	-	31,408	31,408	-	7,532	7,532	-	4,099	4,099	-	53,641	53,641	-
国庫補助金収入	-	-	-	3,256	2,940	316	63,283	63,363	△ 80	-	-	-	66,539	66,303	236
受託事業収入等	744	2,793	△ 2,049	7,953	12,007	△ 4,054	320	2,644	△ 2,324	-	336	△ 336	9,018	17,781	△ 8,763
自己収入(その他の収入)	393	1,522	△ 1,129	24	3,037	△ 3,013	606	964	△ 358	110	1,819	△ 1,709	1,133	7,341	△ 6,208
投資活動による収入	562	204	358	1,715	825	890	464	653	△ 189	-	-	-	2,741	1,682	1,059
施設整備費による収入	561	202	359	1,715	825	890	464	653	△ 189	-	-	-	2,740	1,680	1,060
定期預金解約等による収入	1	2	△ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	△ 1
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	2,687	3,539	△ 852	9,177	11,965	△ 2,788	8,536	30,432	△ 21,896	1,359	5,225	△ 3,866	21,759	51,161	△ 29,402

※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：資産取得の増及び未払金の減による支出の増
- ・翌年度への繰越金：執行残の発生による支出の増
- ・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