

平成 19 年度実績報告書

自 平成 19 年 4 月 1 日

至 平成 20 年 3 月 31 日

独立行政法人理化学研究所

目次

独立行政法人理化学研究所の概要

1. 業務内容	2
2. 事業所等の所在地	2
3. 資本金の状況	3
4. 役員の状況	3
5. 設立の根拠となる法律名	7
6. 主務大臣	7
7. 沿革	8
8. 組織図及び人員の状況	9
9. 事業の運営状況及び財産の状況	10

平成 19 年度実績報告書

I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとすべき措置	11
1. 科学技術に関する試験及び研究	11
2. 成果の普及及びその活用の促進	52
3. 施設及び設備の供用	56
4. 研究者及び技術者の養成、及びその資質の向上	57
5. 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する業務	58
6. 評価	59
7. 情報公開	60
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとすべき措置	60
III. 決算報告	68
IV. 短期借入金	70
V. 重要な財産の処分・担保の計画	70
VI. 剰余金の使途	70
VII. その他	71

独立行政法人理化学研究所の概要

1. 業務内容

(1) 目的

独立行政法人理化学研究所（以下「研究所」という。）は、科学技術（人文科学のみに係るものを除く。以下同じ。）に関する試験及び研究等の業務を総合的に行うことにより、科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。

（独立行政法人理化学研究所法第三条）

(2) 業務の範囲

研究所は、第三条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 科学技術に関する試験及び研究を行うこと。
- 二 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 三 研究所の施設及び設備を科学技術に関する試験、研究及び開発を行う者の共用に供すること。
- 四 科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 五 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

2 研究所は、前項の業務のほか、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成六年法律第七十八号）第五条に規定する業務を行う。

（独立行政法人理化学研究所法第十六条）

2. 事業所等の所在地

本所・和光研究所

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号 tel:048-462-1111

筑波研究所

〒305-0074 茨城県つくば市高野台3丁目1番地1 tel:029-836-9111

播磨研究所

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1番1号 tel:0791-58-0808

横浜研究所

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番-22 tel:045-503-9111

神戸研究所

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町2丁目2番3 tel:078-306-0111

テラヘルツ光研究プログラム

〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1399 tel : 022-228-2111

バイオ・ミメティックコントロール研究センター

〒463-0003 愛知県名古屋市守山区大字下志段味字穴ヶ洞 2271-130
なごやサイエンスパーク研究開発センター内 tel : 052-736-5850

理研 RAL 支所

UG17 R3, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0QX, U.K.
tel : +44-1235-44-6802

理研 BNL 研究センター

Building 510A, Brookhaven National Laboratory, Upton, LI, NY 11973, U.S.A.
tel : +1-631-344-8095

駒込分所

〒113-0021 東京都文京区本駒込 2-28-8 tel : 03-5395-2818

板橋分所

〒173-0003 東京都板橋区加賀 1-7-13 tel : 03-3963-1611

東京連絡事務所

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-3-1 新東京ビル 7 階 (739・740 区)
tel : 03-3211-1121

RIKEN-MIT 脳科学研究センター

MIT 46-2303N, 77 Massachusetts Avenue, Cambridge MA 02139 USA tel: +1-631-324-0305

理研シンガポール連絡事務所

11 Biopolis Way, #07-01/02 Helios 138667, Singapore tel : +65-6478-9940

理研中国事務所準備室

c/o JST Beijing Representative Office, #1121 Beijing Fortune Bldg., No.5,
Dong San Huan Bei Lu, Chao Yang District, Beijing 100004 China tel: +86-10-6590-8077

3. 資本金の状況

当研究所の資本金は、平成 19 年度末で 266, 048 百万円である。

4. 役員の状況

(1) 定数

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事二人を置く。

2 研究所に、役員として、理事五人以内を置くことができる。

(独立行政法人理化学研究所法第九条)

(2) 役員の内訳

(平成 19 年度)

役職	氏名	任期	主要経歴
理事長	野依 良治	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	昭和 38 年 4 月 京都大学採用 昭和 43 年 2 月 名古屋大学理学部助教授

			昭和 47 年 8 月 同大学理学部教授 平成 9 年 1 月 同大学大学院理学研究科長 ・理学部長 (併任) (平成 11 年 12 月まで) 平成 12 年 4 月 同大学物質科学国際研究センター長 (併任) 平成 14 年 4 月 同大学高等研究院長 (併任) 平成 15 年 10 月 独立行政法人理化学研究所理事長
理事	大熊 健司	平成 16 年 1 月 15 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	昭和 45 年 4 月 科学技術庁入省 平成 8 年 6 月 同長官官房審議官 平成 11 年 7 月 同長官官房長 平成 13 年 1 月 文部科学省科学技術・学術政策局長 平成 13 年 7 月 内閣府政策統括官 (科学技術政策担当) 平成 16 年 1 月 文部科学省大臣官房付 平成 16 年 1 月 同省辞職 平成 16 年 1 月 独立行政法人理化学研究所理事
理事	土肥 義治	平成 16 年 10 月 15 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	昭和 47 年 7 月 東京工業大学採用 昭和 59 年 1 月 同大学助教授 平成 4 年 7 月 理化学研究所主任研究員 平成 13 年 4 月 東京工業大学大学院教授 平成 16 年 10 月 独立行政法人理化学研究所理事
理事	武田 健二	平成 17 年 4 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	昭和 46 年 4 月 日立製作所入社 昭和 56 年 8 月 同生産技術研究所第一部主任研究員 昭和 60 年 8 月 同本社研究開発部研究開発推進センタ主任技師 平成 1 年 8 月 同生産技術研究所実装センタ長 平成 5 年 8 月 同コンピュータ事業本部技術管理センタ長 平成 7 年 8 月 同事業推進本部員 平成 10 年 6 月 同研究開発本部員 (日立ア

			<p>メリカLTD出向)</p> <p>平成13年1月 同コーポレート・ベンチャー・キャピタル室員 (日立アメリカLTD出向)</p> <p>平成14年2月 同副社長付</p> <p>平成15年7月 同研究開発本部長付兼研究アライアンス室長</p> <p>平成17年4月 独立行政法人理化学研究所理事</p>
理事	坂田 東一	平成17年7月16日～ 平成19年7月5日	<p>昭和49年4月 科学技術庁入省</p> <p>平成13年1月 文部科学省大臣官房審議官 (研究振興局担当)</p> <p>平成15年1月 同大臣官房審議官 (大臣官房担当)</p> <p>平成15年7月 同研究開発局長</p> <p>平成17年7月 独立行政法人理化学研究所理事</p>
理事	大河内 眞	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日 平成19年10月1日～ 平成20年3月31日	<p>昭和47年4月 理化学研究所入所</p> <p>平成9年6月 同調査役 (部長待遇) 参事 (人事担当)</p> <p>平成11年7月 同脳科学総合研究センター脳科学研究推進部長</p> <p>平成14年4月 同神戸研究所研究推進部長</p> <p>平成15年3月 同総務部長</p> <p>平成15年10月 独立行政法人理化学研究所総務部長</p> <p>平成17年10月 同理事</p>
理事	倉持 隆雄	平成19年7月6日～ 平成19年9月30日 平成19年10月1日～ 平成20年3月31日	<p>昭和54年4月 科学技術庁入省</p> <p>平成18年7月 文部科学省大臣官房人事課長</p> <p>平成19年1月 同政策評価審議官</p> <p>平成19年7月 独立行政法人理化学研究所理事</p>

監事	橋本 孝伸	平成 17 年 7 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 21 年 9 月 30 日	昭和 46 年 7 月 大蔵省入省 平成 7 年 5 月 国税庁金沢国税局長 平成 9 年 7 月 大蔵省理財局たばこ塩事業 審議官 平成 10 年 7 月 国税庁国税不服審判所次長 平成 11 年 7 月 年金福祉事業団理事 平成 13 年 4 月 年金資金運用基金理事 平成 13 年 7 月 国立国会図書館専門調査員 平成 17 年 7 月 独立行政法人理化学研究所 監事
監事	榊田 太三郎	平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 21 年 9 月 30 日	昭和 49 年 4 月 農林省入省 平成元年 5 月 総理府沖縄総合事務局農林 水産部農政課長 平成 5 年 7 月 農林水産省農業者大学校落 葉果樹農業研修所長 平成 7 年 6 月 同省退職 平成 7 年 7 月 理化学研究所研究業務部 次長 平成 10 年 10 月 同調査役（部長待遇） 参事 平成 12 年 4 月 同横浜研究所研究推進部長 平成 12 年 7 月 同筑波研究所研究推進部長 平成 14 年 4 月 同研究調整部長 平成 15 年 10 月 独立行政法人理化学研究所 研究調整部長 平成 17 年 4 月 同神戸研究所研究推進部長 平成 19 年 10 月 独立行政法人理化学研究所 監事

(3) 理事の業務分担

(平成 19 年度)

理事名	担当期間	担当事項
大熊理事	平成 19 年 4 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	業務の総括、理事長の代理、監査・コンプライアンスに関する事項
土肥理事	平成 19 年 4 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	研究活動全般、評価に関する事項

武田理事	平成 19 年 4 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	知的財産、外部資金、国際協力、研究交流、情報基盤に関する事項
坂田理事	平成 19 年 4 月 1 日～ 平成 19 年 7 月 5 日	経営企画、契約、施設、安全管理に関する事項
大河内理事	平成 19 年 4 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	総務、人事、経理、広報、事務の情報システムに関する事項
倉持理事	平成 19 年 7 月 6 日～ 平成 20 年 3 月 31 日	経営企画、契約、施設、安全管理に関する事項

5. 設立の根拠となる法律名

独立行政法人理化学研究所法 (平成 14 年 12 月 13 日法律第 160 号)

6. 主務大臣

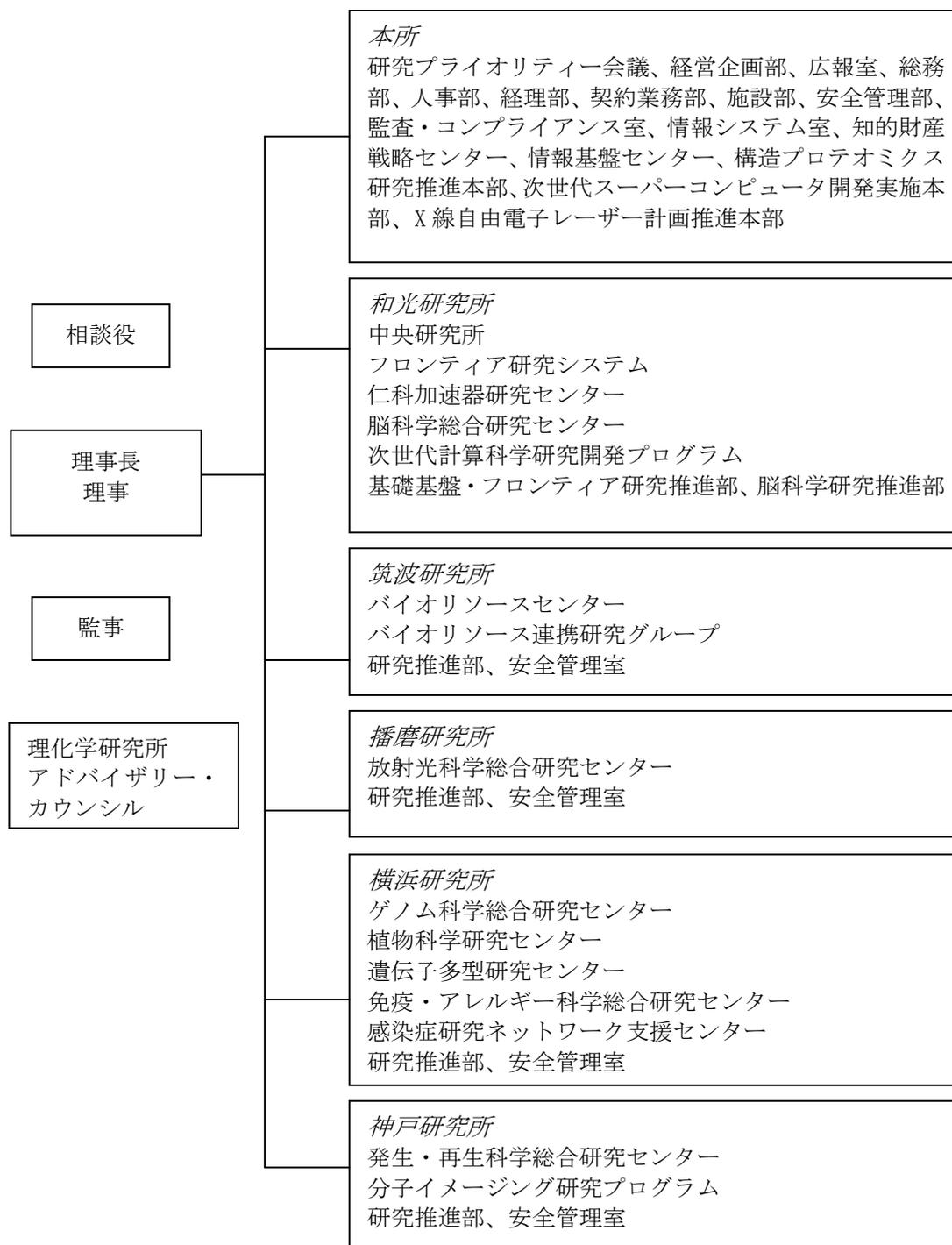
文部科学大臣

7. 沿革

1917年（大正6年） 3月	日本で初めての民間研究所として、東京・文京区駒込に財団法人理化学研究所が創設
1948年（昭和23年） 3月	財団法人理化学研究所を解散し、株式会社科学研究所が発足
1958年（昭和33年） 10月	株式会社科学研究所を解散し、理化学研究所法の施行により特殊法人理化学研究所が発足
1966年（昭和41年） 5月	国からの現物出資を受け、駒込から埼玉県和光市（現所在地）への移転を開始
1984年（昭和59年） 10月	ライフサイエンス筑波研究センターを筑波研究学園都市（茨城県つくば市）に開設
1986年（昭和61年） 10月	フロンティア研究システムを和光に開設
1990年（平成2年） 10月	フォトダイナミクス研究センターを仙台市に開設
1993年（平成5年） 10月	バイオ・ミメティックコントロール研究センターを名古屋市に開設
1995年（平成7年） 4月	英国ラザフォード・アップルトン研究所（RAL）にミュオン科学研究施設を完成、理研 RAL 支所を開設
1997年（平成9年） 10月	播磨研究所を播磨科学公園都市（兵庫県佐用郡三日月町（現佐用町））に開設、SPRING-8 の供用開始 脳科学総合研究センターを和光に開設 米国ブルックヘブン国立研究所（BNL）に理研 BNL 研究センターを開設
1998年（平成10年） 10月	ゲノム科学総合研究センター開設
2000年（平成12年） 4月	横浜研究所を神奈川県横浜市に開設 植物科学研究センターを横浜研究所に開設 遺伝子多型研究センターを横浜研究所に開設 ライフサイエンス筑波研究センターを筑波研究所に改組 発生・再生科学総合研究センターを筑波研究所に開設
2001年（平成13年） 1月 4月 7月	バイオリソースセンターを筑波研究所に開設 構造プロテオミクス研究推進本部を本所に発足 免疫・アレルギー科学総合研究センターを横浜研究所に開設
2002年（平成14年） 4月	主任研究員研究室群（和光）を中央研究所として組織化 神戸研究所を兵庫県神戸市に開設 発生・再生科学総合研究センターを神戸研究所へ移設
2003年（平成15年） 10月	特殊法人理化学研究所が解散し、独立行政法人理化学研究所が発足
2005年（平成17年） 4月 7月 10月	知的財産戦略センターを本所に発足 感染症研究ネットワーク支援センターを横浜研究所に開設 放射光科学総合研究センターを播磨研究所に発足
2006年（平成18年） 1月 3月 4月 10月	次世代スーパーコンピュータ開発実施本部を本所に発足 X線自由電子レーザー計画推進本部を本所に発足 仁科加速器研究センターを和光研究所に発足 次世代計算科学研究開発プログラムを和光研究所に発足
2007年（平成19年） 4月	分子イメージング研究プログラムを神戸研究所に設置
2008年（平成20年） 3月	ゲノム科学総合研究センター廃止

8. 組織図及び人員の状況

(1) 組織図 (平成 20 年 3 月 31 日現在)



(2) 人員の状況

平成 19 年度末の定年制常勤職員数は 610 名である。この他任期制常勤職員数は、2,338 名（競争的研究資金により雇用される職員を除く。このうち、運営費交付金及び特定先端大型研究施

設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により雇用される者は2,225名)である。

9. 事業の運営状況及び財産の状況

	平成19年度
総資産	276,586,254,220
純資産	213,191,633,943
経常費用	83,516,199,005
経常収益	85,738,444,147
経常利益	2,222,245,142
当期純利益	2,134,756,081
当期総利益	2,153,601,703
業務活動によるキャッシュ・フロー	12,697,040,759
投資活動によるキャッシュ・フロー	△6,995,894,416
財務活動によるキャッシュ・フロー	△2,380,342,934
資金期末残高	18,976,138,504
行政サービス実施コスト	90,657,266,428

I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 科学技術に関する試験及び研究

(1) 新たな研究領域を開拓する先導的課題研究

①独創的・萌芽的研究の推進

理化学研究所が世界的な COE としての地位を確立し維持するためには、各研究室や個々の研究者の自由な発想とそれらに対する厳しい競争・評価を両輪とする研究活動の強化・拡充が必要不可欠である。

理化学研究所の研究活動を活性化し、新たな研究分野創出の潜在力を一層高めるため、主任研究員研究室等（50 研究室等）が長期的視野に立って追究する研究課題として、157 課題（うち、中央研究所 109、仁科加速器研究センター21、放射光科学総合研究センター27）の課題研究を特に重点化して推進した。また、研究者個々の発想にもとづく研究課題テーマについては、競争的制度である研究奨励ファンドとして、申請のあった 75 課題について所内での書類審査およびヒアリング審査を行い、23 課題を採択（競争率 3.3 倍）、実施した。

本年度に取り組んだ研究課題の一例としては、「重力レンズ現象を用いた宇宙の暗黒面の解明」として、米国ハワイ島マウナケア山頂において観測を行い、2つの新たな重力レンズ天体の発見に成功することで、宇宙の暗黒エネルギー探索のための新たな手掛かりを得た（学会発表 1 件）。

さらに、「自己集積プラスチックエレクトロニクス」として、異なる特性を持つ単分子膜のパターニングにより基板の表面エネルギーを制御し、溶液から自己形成する有機トランジスタを実現した（Appl. Phys. Lett. 92 (2008)（表紙）、学会発表 1 件）。次世代電子デバイスが真空プロセスを用いないオール塗布プロセスで実現可能になると期待され、生産性の向上や環境負荷の低減につながると考えられる。

これらの独創的・萌芽的研究の推進は、今後の基礎科学研究への発展や実用化へ向けた基礎研究への展開等、さらなる進展が期待できるものである。

②先導的・学際的研究の推進

(ア) 基礎科学研究

研究分野の異なる複数の研究室が横断的に融合することにより、複合領域・融合領域における、未踏の研究領域の開拓、新たな研究分野の創出を目指して、所内の競争的な環境のもと、特別に設定した研究費により、一定期間集中的な研究を実施した。

(i) 新しい機能性物質の創成や新現象の解明を目指す物質科学研究

・次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究

分子の電子伝導に関与する分子軌道特定については、金属単結晶基板上に吸着した分子の

吸着構造および単一分子レベルでの電子状態の評価を行い、置換基の位置により分子-金属間の軌道混成過程に明確な影響を与えることを明らかにした。

また、ナノプラズモニクス技術を応用して情報を3次元的に記録する超大容量多層光メモリの開発においては、独自に開発したローダミンB色素分子/金イオン複合材料を記録材料に利用した多層光ディスクを試作した。

さらに、シリコンと有機分子の電子機能の融合を目指したシリコン表面との連鎖反応により有機分子の一次元分子列を形成する反応の開発については、カルボニル基を有する分子（特にアセトン分子）の高い反応活性に着目して研究を進めた。アリルメルカプタン分子列に続いてアセトン分子が連続的に成長することを確認し、反応ガスの入れ換えのみで、一次元単分子列の成長方向が制御可能であることを見出した。

また、単一分子と電極間の接合状態の可逆的な制御に世界で初めて成功したことは、単分子デバイス応用へ繋げる上で重要な発見である。

なお、「走査トンネル顕微鏡による単一分子化学反応と分子運動制御の研究」について、金有洙 専任研究員が物理学会若手奨励賞を受賞した。また、研究代表者の川合真紀 主任研究員が招待講演 13 件（内国際招待講演 11 件）を行っている。

・エキゾティック量子ビーム研究

荷電粒子と絶縁体の相互作用については、低速多価イオンビームによってガラス表面上に形成されるホールの易動度は、帯電密度が現象を支配しており、その関数として非線型に変化し、さらにある種のヒステリシスを持つ、という極めて興味深い振る舞いをすることを明らかにした。現在、所内の理論グループと共同して現象の解明を進めている。

また、この非線型帯電現象を利用して、低速多価イオンや高速軽イオンのマイクロビーム化、陽電子やミュオンのビーム密度を上げることに成功した。

また、生細胞の細胞内小器官照射装置も完成し、生命系研究室との共同研究も開始した。さらに、新たな RF 減速機構による高効率陽電子蓄積法を開発し、実証試験に向けて実証用実験装置を製作した。

なお、研究代表者の山崎泰規主任研究員が招待講演 5 件（内国際招待講演 3 件）を行っている。

・電子複雑系科学研究

新物質・物性の探索を進め、三角形からなる幾何学的に特異な構造に起因する非自明な電子の自己組織化構造を示す物質群を開発した。幾何学的効果は平坦バンドと呼ばれるユニークな電子構造をもたらし、熱電変換機能を高めることを見出し、これに基づき、環境の視点から注目される熱電変換材料の新たな設計指針を提唱した。さらに、欠陥が入りにくく室温付近で安定した機能を持つ単一物質ゼロ熱膨張材料を開発した。これにより、各種産業機器の構造部材・部品として、今後の幅広い利用が期待される。また、複雑電子の基礎学理構築

では、高温超伝導体の超伝導電子対のコヒーレンス因子を、磁場中での電子干渉効果を通じて捉えることに成功した。

なお、研究代表者の高木英典主任研究員が、招待講演 13 件（内国際招待講演 9 件）を行っている。

・動的水和構造と分子過程研究

水和クラスター生成装置の製作、X 線発光分光装置の高分解能等の研究を開始した。また、水の三態（氷、水、水蒸気）の X 線発光分光およびナノスケールの水滴のフーリエ変換赤外分光を行い、理論解析によって純水の水素結合構造・電子構造を明らかにした。また、糖水溶液からナノスケールのガラス固体の高効率な生成を行い、その構造とサイズ分布の測定に成功した。10fs 程度の極短パルス紫外レーザーを開発し、時間分解光電子分光装置を完成した。マキシマムエントロピー法をタンパク質の結晶構造解析に応用し、タンパクに直接結合している水分子のみならず、第 2 層・第 3 層に位置する水の構造を解明する方法論の開発を行った。カルシウムポンプの機能を制御する膜タンパク質の損傷と機能低下に関して、分子動力学計算による理論研究を行い、らせん構造のイオン濃度依存性が原因であることを解明した。

なお、「カルシウムポンプの分子動力学」の成果に関して、杉田有治 准主任研究員が日本物理学会若手奨励賞を受賞した。また、研究代表者の鈴木俊法 主任研究員が招待講演 13 件（内国際招待講演 9 件）を行っている。

(ii) 生命と環境の総合的理解と分子的制御を目指す化学・生物学研究

・バイオアーキテクト研究

生細胞でのタンパク質・脂質やオルガネラの動態を、ライブイメージング、1 分子計測を含めた新しい顕微鏡技術で追跡し、細胞内の膜交通を司る Rab5 の活性化が植物の発生に必須であること、Rab11 が動物細胞でコレステロール依存性の脂質輸送を制御することを示した。膜脂質会合体の微細構造を解析し、膜受容体の会合状態を詳細に計測した。また、筋分化が成長因子と細胞死因子の拮抗によって制御されることを示唆し、大腸癌で異常発現する核内膜因 LAP2 α を除去すると、染色体分配異常と多核化が起こることを示す等、細胞内の事象から高次生命機能の理解に繋がる成果を創出した。

なお、本研究の成果に関し、研究代表者の中野明彦 主任研究員がゴードン会議（平成 19 年 7 月）で招待講演を行っている。

・ケミカルバイオロジー研究

骨粗鬆治療候補化合物リベロマイシン A ならびに新規類縁化合物の効率的な合成法を開発し、有用な構造活性相関の知見を得ることに成功した。また様々なバイオプローブの作用機構を理解すると同時に新たな創薬標的分子を同定した。具体例には、非環式レチノイドが誘

導する新規細胞死経路とその詳細な作用メカニズムを明らかにした。さらに、血管新生抑制エポキシキノール B の標的蛋白質 VEGFR2 を同定し、癌血管腫瘍動物モデルで薬効を確認した。

さらに、細胞周期阻害剤 FR901464 の誘導体（スプライソスタチン A と命名）が、イントロン配列の翻訳を伴うスプライシング阻害を引き起こすことを見出した。細胞内の様々な機能の解明につながると期待されるほか、いままでとは全く違った抗がん剤の開発が期待される。

なお、研究代表者の長田裕之 主任研究員が招待講演 6 件（内国際招待講演 4 件）を行ったほか、バイオインダストリー協会賞を受賞した。また袖岡幹子主任研究員が The Nagoya Medal Prize (Silver Medal) を、掛谷秀昭客員研究員（H18 まで副主任研究員）が生命科学啓明賞（H19）を受賞した。

・環境分子科学研究

新たな生分解性高分子であり機能材料として期待されるポリ（ β -アスパラギン酸）の酵素合成法を確立した。分子鎖末端が表面に偏析する特性を利用し、分子鎖末端修飾によるバイオポリエステル分解抑制技術の開発に成功した。

また、微生物による有害物質の分解・無害化に関連して、放線菌のダイオキシン類分解酵素遺伝子群の転写制御因子を解析し、発現制御機構を解明した。さらに、バイオマスの有効利用に関連して、シロアリ共生微生物において、クリーンエネルギーとして期待される水素の効率的な生成機構を解明することに成功した。

なお、研究代表者の前田瑞夫 主任研究員が、「DNA コンジュゲート材料の合成と応用に関する研究」について、文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）を受賞した。

(iii) 元素の起源から物質創成の解明を目指す物理科学研究

・物質の創成研究

元素合成に関連した核反応の研究については、宇宙 γ 線の起源に関連した ^{27}P 核を生成する反応をクーロン分解法によって調べるとともに、RI ビームファクトリーの運転開始を機に、鉄より重い元素の生成を左右する r 過程経由原子核の性質を明らかにする実験の検討を行った。 ^{78}Ni および ^{132}Sn の領域の核構造を β 崩壊や非弾性散乱・核子ノックアウト反応で調べるための装置整備を行った。また、反物質利用技術開発については、 10^7 個の反陽子の蓄積に成功し、カプストラップと呼ばれる反水素合成装置への輸送効率 70% を達成した。さらに、250eV-20keV のエネルギー領域で単色反陽子ビームを生成し、ヘリウム原子の反陽子によるイオン化をはじめて観測した。

なお、研究代表者の本林透 主任研究員が国際招待講演 3 件を行っている。また、超低速単色反陽子ビームの生成方法に関する業績に関し、黒田直史 協力研究員が日本物理学会若手奨励賞を受賞した。

- ・自発的進化系研究

星の特徴の究明については、「すざく」衛星による観測により、ブラックホールやX線パルサーに生じる超高温プラズマの物理状態を解明し、高速自転する白色わい星で、粒子加速の証拠を得ることに成功した。南極氷柱の化学分析、チベット中性子モニタの運用、広視野望遠鏡によるガンマ線バーストの閃光探査を続けた。さらに、国際宇宙ステーション搭載の全天 X 線監視装置 MAXI については製作を完了し、X線偏光検出の技術などを開発して NeXT 衛星の準備を進めた。

さらに、日本海沿岸の冬期雷雲からガンマ線の放射の検出に成功し、雷の発生メカニズムの解明や、宇宙での粒子加速の仕組みを理解することに役立つと期待できる。なお、研究代表者の牧島一夫 主任研究員が国際招待講演 2 件を行っている。

- (iv) 先端技術開発

- ・次世代統合計算システム研究

生体力学シミュレーション研究においては、生体力学シミュレーションのための基本データである人体の形状データについて、1mm の分解能で人体全身を 46 の臓器、約 240 種類の骨の各属性を設定したデータを作成した。また、人体の物性値データベースの整備を進め、応力ひずみの非線形挙動を再現する超弾性体モデルでのデータベースを構築して公開を行った。また、MRI の中で動くアクチュエータと MRI を組み合わせた生体組織の物性値測定手法を開発し、運動時の筋の変形挙動を計測した。さらに、SPring-8 を活用して 4 次元 CT を開発し、生きていたマウスの肺、冠状動脈の撮影に成功した。さらに、肺胞モデルを考案し、肺胞内でのガスの移動を流体シミュレーションにより計算した。また、姫野龍太郎ユニットリーダーらが日本体育学会東京支部の学会賞を受賞した。

生体形状情報の数値化及びデータベース構築研究においては、マウス全身を細胞の大きさと同等の 10 μ m 分解能のボリュームデータを収集した。次に、遺伝的距離の遠いマウスの 8 系統において、その腎臓の形状を測定すると共に、その形状を数値化することに成功した。また、このデータを対象に、PC の上で 3 次元可視化する Virtual Mouse Viewer を開発し、任意の臓器や断面画像をインタラクティブに可視化することに成功した。さらに、マウスの代表的な 3 系統を対象に、脳内の毛細血管網を観察し、新たに開発した生体断面画像から血管形状を閾値を自動的に変化しながら抽出する手法により脳血管網データを作成することに成功した。

- ・先端センサー技術開発

毒性ガスを検知する電気化学センサーにおいて、気体透過性膜にイオンビーム照射することが、検出感度やガス選択性改善に有効な技術として確立された。イオン照射に加えプラズマ処理、イオンプレーティングでも微細構造制御が可能で、一酸化炭素、水素、およびシ

ラン、フォスフィン、等の半導体工業ガスセンサーの特性改善技術のさらなる進展が見られた。さらに半導体工業用ガスの検出と共に、一般環境下における有毒成分 (H_2S 、 SO_2 、 NO_x 等) が検知できるフィールド試験用可搬型センサーシステムのプロトタイプを製作した。

さらに、塩素ガスセンサーにおいて、応答速度が著しく改善する条件を見出し、ホスゲンセンサーへの適用の可能性が認められ、新たな応用展開が期待される。

・スーパー・アナライザー開発テクノロジー研究

三位一体アナライザー機能の発現に向けて基本システムであるコアファブリケーション・ベースユニットが完成した。これはスーパー・アナライザーに用いられるキーパーツである自由曲面を有するナノ精度光学素子やマイクロパーツを開発するために必要な加工システムであり、創案した予定通りのスペックで完成した。

さらに、マイクロ細胞マニピュレータの基礎となる $1\mu\text{m}$ のマイクロツールの開発に世界で初めて成功した。今後、生物学研究の実験ツールとして役立つことが期待される。なお、大森整 主任研究員が国際招待講演 7 件を行っている。

(イ) 国際研究協力

日米科学技術協力協定及び日英科学技術協力協定において締結された基礎科学技術分野における包括的実施取り決めの重要性を認識し、量子色力学を始めとした基礎物理学の再構築を目的とした先駆的研究及び高強度超伝導ミュオン発生装置を利用したミュオンビーム利用技術開発を推進した。

(i) 基本粒子の構造の解明を目指すスピン物理研究

中性 π 中間子の測定で得られた結論は、グルーオンの陽子スピンへの寄与が非常に小さいというものである。この結果は計画を立案した時点で予想された結果を大きく覆すものであり、驚きである。現在、最終結果を論文に纏める作業が進行中であるが、この測定を可能にした長年に渡る数々の加速器、測定器、解析に渡る技術開発と多くの研究者の努力が結実した成果として特筆できる。又、次期中期計画においての最大の目標である、陽子内反クォークの偏極度測定に必要な検出装置に関する技術開発も順調に進んだ他、角運動量成分の抽出のためのデータの蓄積も順調に行われた。QCD 専用計算機の投入等による強い相互作用の理論研究の発展は、今回の成果の基盤を形成する為に非常に有効であった。

(ii) 様々な研究開発の発展に資するミュオン科学研究

英国ラザフォード・アップルトン研究所の世界最高強度のパルス状中性子発生装置である陽子加速器施設 (ISIS) に敷設した大強度ミュオン発生装置を用いてミュオンビーム利用研究や技術開発を行った。平成 19 年度は、引き続きミュオン法を用いた物質内磁場構造解析による物性研究やミュオン触媒核融合現象の研究を実施するとともに、ミュオン法を用いた極限状態における物性実験技法の開発を進めた。世界で始めて、電荷移動型金属錯体の Fe II と Fe III イオン間の電荷移動のダイナミクスを観測し、電荷移動周波数を決定した。

(ウ) 先端光科学研究

圧力勾配を有する中空ファイバーを用いて5フェムト秒で0.5テラワットの高強度パルスが発生に成功するとともに、アト秒干渉計を開発し約 100 アト秒パルスの計測を行った。また、高速高感度共焦点レーザー顕微鏡の高性能化を図り、画像 SN 比の劇的な向上を達成した。さらに、結晶の歪み分布をナノスケールで可視化できる近接場ラマン顕微鏡を開発した。

さらに、界面だけを選択的に観察する新しいレーザー分光法を開発した。これまで観ることのできなかった、脂質二重膜上のタンパク質の構造や水中の電極反応などを観るのに役立つと期待される。

なお、研究代表者の緑川克美 主任研究員が招待講演 18 件（内国際招待講演 14 件）を行った。また、河田聡 主任研究員が紫綬褒章を受章したほか、竹内佐年 前任研究員が「極短パルス光を用いた反応性励起状態分子の実時間構造追跡」に関して分子科学会奨励賞を受賞した。

(エ) 物質科学基礎研究

情報伝達系タンパク質の構造機能解析については、生物の環境変化感知システム（二成分情報伝達系）の本体である、ヒスチジンキナーゼとレスポンスレギュレーター複合体の 3.7 Å 分解能の構造を世界で初めて決定し、分子内および分子間の情報伝達機構を明らかにした。二成分情報伝達系は、動物には存在しない事や病原菌などの生活環に深く関わっている事などから、副作用の無い薬の開発の基盤情報となること等が期待される。また、30 種以上の蛍光タンパク質の構造を決定し、それらの構造特性（蛍光の有無、蛍光色、蛍光強度など）を構造基盤で議論した。NMR による生体高分子の構造の迅速測定法を開発した。

なお、研究代表者の加藤礼三 主任研究員が招待講演 8 件（内国際招待講演 1 件）を行っている。

(オ) 放射光科学研究

世界最高の輝度と干渉性を有する大型放射光施設（SPring-8）の性能を最大に発揮することのできる分野として、構造生物学を中心とした生命科学研究及び物質科学研究を実施するとともに、理研専用のビームラインの研究開発を含む先端技術開発を実施することにより、新領域・境界領域の研究を切り拓くべく研究を行った。

(i) 生命科学研究

平成 19 年度においては、従来からの成果に加え、タンパク質の構造解析データベースの一層の強化を図り、タンパク質の構造解析研究を行った。これらを応用して、生体膜結合分子の構造と機能を解明し、生命現象についての研究を行った。特に、炎症免疫における強い病理や生理反応を引き起こすロイコトリエン C4 生合成のキー酵素であるロイコトリエン C4 合成酵素の立体構造を世界で初めて明らかにし、合成の仕組みを解明した。

さらに、シトクロム P450StaP が抗がん剤インドロカルバザール骨格材料のクロモピロリン酸

(CPA)と結合した複合体を結晶化し、酵素がインドールカチオンラジカルという特殊な中間体を経由し、目的の骨格を作り出すことが明らかとなった。

(ii) 物質科学研究

平成 19 年度においては、理研ビームラインを利用して、機能性物質の電子密度レベルの精密構造解析による物質機能の解明及び時間分解構造解析を行った。また、量子秩序連携研究グループを発足し、理化学研究所内外の研究者との有機的連携をさらに強め、新たな研究手法の開発を行った。特に、よく知られている鉄を含む物質「スピנקロスオーバー錯体」において、世界で初めて光スイッチング素子としての可能性を見出した。光スイッチングとしては利用できないとされていたこの物質において、液体窒素で容易に冷やすことができる温度で、緑色の光を当てたり切ったりして、自由自在に磁石に変えることに成功し、この現象は、光を伝える電子の分布の様子が光によって劇的に変わるために起こっていることも突き止めた。また、物質の機能をつかさどる電子を選択的に可視化することに成功した。さらに、マンガン酸化物など巨大磁気抵抗効果を示す物質で電流が流れにくくなる起源を解明した。

(iii) 先端技術開発

前年度までの SASE（自己増幅）方式の超高干渉性放射光（X 線自由電子レーザー）発生装置のプロトタイプ製作及びその実証実験を行った成果等を踏まえ、平成 19 年度においては、世界に先駆けて次世代放射光源の実現に向けて以下の取り組みを行った。

・次世代放射光光源開発研究

硬 X 線領域におけるシーディングに向けて、真空紫外領域のレーザーを用いたシーディングの基盤技術開発を行い、波長 160 ナノメートルでのシード型自由電子レーザーの発振に成功した。

・次世代放射光利用技術開発研究

各研究分野の要望に応える高効率、高精密度な測定を行い得るフェムト秒領域の超高速現象の検出に向けて、時間タイミングの精密制御技術の開発を行った。

③融合的連携研究

(ア) フロンティア研究システム

国際的に開かれた体制の下、流動的に多分野の研究者を結集し、産業界等との連携を図りつつ、以下の課題等の研究を実施した。

・生体超分子システム研究

これまで開発してきた細胞表面糖鎖の発現と関連した CIRES-DNA マイクロアレイ法を用いたデータベースを完成させた。細胞表面糖鎖の発現をモニターする手段として、植物レクチンを抗体として用いても高い相関が得られることを明らかにした。

糖鎖受容体である Siglec-7 はナチュラルキラー細胞に発現されており、癌細胞やウイルス感染

細胞の排除に重要であると考えられている。Siglec-7 を介したシグナルによりどのような細胞機能が調節されているかを明らかにした。

四重極イオントラップ(QIT)を装着した質量分析計を用い、スフィンゴ糖脂質、ペプチド、糖ペプチドの構造解析を行った。これまでに確立した MALDI-TOF (matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight)質量分析を用い、生体から分離された糖タンパク質 IgG について解析した。また、薄相クロマトグラフィー(TLC)と質量分析を組み合わせる TLC-MS の方法を開発し、精製した中性糖脂質の構造解析に応用した。

スフィンゴ脂質とコレステロールを中心としたドメイン構造は膜形成やシグナル伝達に重要な役割を果たしていることが最近明らかになってきた。CHO (Chinese hamster ovary) 細胞は細胞密度の上昇とともに細胞のコレステロールが増加する。低密度培養と高密度培養の二つの細胞群を用いていくつかの脂質プローブのエンドサイトーシスを測定したところ、細胞密度に依存したエンドサイトーシスはコレステロールによって制御されていることが示唆された。

・時空間機能材料研究

光重合条件によってコロイドフォトニック結晶の実効的なストップバンド幅を制御できることを見出した。本方法で得られるコロイド結晶ゲル膜は、厚さ方向に結晶面が約 300 層も積層した 3 次元のフォトニック結晶である。通常のコロイド結晶は基板上に作製されるが、本結晶はセルから取り出して自立膜として扱うこともでき、切る・曲げるなど、フレキシブルに加工が可能である。

一般的にアゾベンゼン溶液は非蛍光であるが、紫外光を照射することにより、蛍光性ナノ粒子が形成される事を見出した。また、嫌光応答を示す粘菌の変形を、フィードバック光刺激印加により制御する事で、組合せ最適化問題を解くバイオ・コンピュータが構築できることを示し、その解探索過程における粘菌の時空間振動ダイナミクスを明らかにした。

散乱行列法を用いて、種々の形状の誘電体または金属のフォトニック結晶の光学応答、電場分布、光起電力応答を計算した。

有機色素分子や線状ポリマーに対して、分子的な包み込みが可能となった。この方法論をナノコピーとして一般化し、金属酸化物ナノ膜により様々な物質やナノ構造体(有機低分子、DNA、タンパク分子、ラテックス粒子、リソグラフパターン) のポジやネガのコピーを、ナノメートルの精度で作製した。

・単量子操作研究

超伝導量子ビットを共振器と強く結合させることで、たった一つの原子が発する光子をもとにレーザー発振させることに世界で初めて成功した。このような極めて単純なシステムを使ったレーザー発振の成功は画期的なことである。

これまでに確立したスピン流の 3 次元的制御やスピン蓄積の検出手法を SHE 測定に適用することにより、白金がこれまでに化合物半導体において報告されているスピンホール伝導度より 1

万倍も大きな値を室温で示すことを明らかにした。これらの結果は、強磁性体や磁場を用いずに非磁性体中にスピン流を生成する素子への応用が非常に期待されている。

強磁性リング内に閉じ込められたナノ磁壁対の高速動作制御において、ナノ磁壁を消滅させずに高速回転動作させるための条件を明らかにした。この結果を非対称ポテンシャルラチェットに応用することにより磁気論理素子や高周波素子応用の道がひらけた。

量子現象観測技術において、ローレンツ法と電子線ホログラフィーを用い、パーマロイ細線中の磁化状態の変化が電流密度に応じ発展する様子を詳細に調べ、一様磁化と磁区状態の切り替えを自在に制御することに成功した。細線と平行方向に数 Oe 程度の微弱な磁場を印加した状況でパルス電流を流すと、微弱な磁場が反転磁区状態のエネルギーを下げるため磁化反転の確率が大きく変化することを見出した。

・テラヘルツ光研究

本年度は、これまでにない超広帯域にわたる波長可変テラヘルツ (THz) 波光源の開発として、有機非線形光学結晶 DAST を用いて差周波発生の方法で、約 1–20THz と広範囲において高速かつランダムな波長選択を実現した。さらに、THz 光の応用分野の開拓を目的として、違法薬物・危険物質の非開披探知装置の実用機開発、気体分光システムによる水吸収線圧力広がり係数の決定、生体関連物質のセンシング応用開拓、THz 波ビーム走査に関する研究、THz 波 3 次元イメージング技術の研究開発、LSI の非破壊検査に関する研究開発、THz 近接場顕微鏡技術に関する研究、高感度・高効率の超伝導検出器アレイの開発、及び、チェレンコフ位相整合方式による広帯域波長可変 THz 光源を用いた高感度・高速なセンシング・イメージングシステムの開発を行った。

また、量子デバイスの研究では、テラヘルツ光伝搬損失の低い、銀を用いた金属プラズモン導波路を有する THz 量子カスケードレーザ (THz-QCL) を試作するとともに、未踏波長 4~10THz の実現を目指した窒化物半導体 THz-QCL の設計を行い、素子実現の可能性を初めて見出した。

・バイオ・ミメティックコントロール研究

生物制御の基本原則として提案する複合制御を、細胞内活動・免疫活動の理論的定式化、糖尿病等を引き起こす体内での制御系異常の解明、脳型ロボット、人間-ロボット協調動作への応用等、具体的に展開した。また、柔軟物体を操るヒトの腕の運動軌道を予測できる一般的な運動制御モデルを提案した。コウモリの飛行制御に対しては、従来の飛行制御モデルをベースにしてポテンシャル場を用いた制御系としての特徴付けを行った。さらにロボット制御に関して、センシング機能を充実させるため、トモグラフィの原理を用いた感圧面に電極を持たない柔軟面状触覚センサを開発した。センサ技術の医用工学への応用として、下肢麻痺者用装着型歩行補助ロボット WPAL の研究開発を行った。

また、半円足の転がり効果を利用した劣駆動仮想受動歩行の駆動力学を解明した。さらに、柔軟な指先を有するロボット指一対によるスピニングを許した重力下での 3 次元ピンチング動

作のモデリングと解析を行った。

なお、本研究の成果を社会へ手渡し・還元するため、理研の「産業界との連携センター制度」に基づき、「理研－東海ゴム人間共存ロボット連携センター」および「理研 BSI－トヨタ連携センター」を設置し、企業との連携研究を推進している。

・ RNA 新機能研究

新規 RNA 候補分子の探索を目的として、polyA テールを持たない RNA 分子などさまざまな RNA 分子の系統的な解析を進め、新規のヒト短鎖 RNA (19-40 塩基) が tRNA に由来し、部位特異的な切断により生成されることを見出した。

また、既知の機能性 RNA (マイクロ RNA ; miRNA) の機能をより詳細に解明するため、細胞の分化 (ヒトマクロファージの活性化過程) に関与する miRNA をバイオインフォマティクスにより予測し、実際に、当該 miRNA によりタンパク質発現が制御されていることを示す予備的な実験結果を得た。

RNA の未知機能の探索研究として、細胞の表現型 (増殖能、浸潤能、アポトーシス) を指標とするスクリーニング系を確立し、ガン細胞に特有の表現型を誘導する miRNA の候補を同定した。

・ 交差相関物性科学研究

強相関電子系における光学応答は、スピンや軌道の自由度と電荷の自由度が絡み合った交差相関応答の代表例である。この問題に寄与するため、ダイヤグラム量子モンテカルロ法と確率的解析接続の方法を開発し、高温超伝導体の光学スペクトルに適用することにより、長年の謎だった中赤外ピークの起源の理解に成功した。

また、磁性三色超格子の回折格子を作製し、巨大な光学的電気磁気効果の観測に成功した。これは、デザインされた交差相関機能の発現を例証する成果である。さらに、種々のペロブスカイト酸化物間の接合を作製し、制御された化学ポテンシャルが検出可能であることを示し、交差相関接合の設計指針を明らかにした。

また、従前より 2 桁も弱い磁場を用いて、誘電分極の大きさおよび向きを制御できる交差相関物質を見出すことに成功した。さらに、マンガン酸化物における典型的な電荷・軌道超構造物質での軌道状態を明らかにし、巨大交差相関応答の発現の微視的起源に関する理解を深めた。

・ 物質情報変換化学研究

ナノスケールからマイクロスケールまでの階層的構造体を対象とする新しい機能物質の創製、物質変換システムの構築を目指した研究を行っている。平成 19 年度においては、新機能物質創製に不可欠な不均一錯体構築と触媒機能の開発、自己組織化性機能分子コンポーネントの合成、デザインされたナノ空間の作製といった、研究実施に必要な実験設備・環境を整備し、ナノからマクロスケール表面・空間において物質・情報変換を可能とする機能性物質群の合成に着手

した。さらに積極的に物質群の機能制御を行うため、有効な制御用外場についても調査検討を行った。

・システム糖鎖生物学研究

糖転移酵素の欠損によって引き起こされる表現型の解析に関しては、糖転移酵素のメンバーであるシアル酸転移酵素欠損マウスに見られる表現型の変化に関わる分子的機序の一端を明らかにした。

種々の糖転移酵素の機能を考える上で細胞内の糖ヌクレオチドを定量することは大変重要である。平成19年度においては、細胞内の糖ヌクレオチドの高感度な網羅的定量方法を確立した。また、糖鎖の高次構造解析の一環として、アルツハイマー病の原因となるアミロイド β の前駆体タンパク質の糖鎖解析を行った。更に、遊離N型糖鎖の簡便な分離・解析法の開発として、pHと溶媒の2重勾配を用いた方法で効率的に糖鎖を単離、同定する方法を確立した。また、糖鎖を細胞質に注入して細胞に与える影響を調べるタイムラプス顕微鏡のシステムを確立した。糖鎖の高次構造解析のために、糖鎖の水素結合に関する情報をNMR法により抽出するための基盤を整えた。また、Protein Data Bankから糖鎖の関与する水素結合・水和を解析するための最適アルゴリズムを検討した。

(イ) 産業界との連携の推進

(i) 情報技術統合化システムの研究開発

物体の外形のみならず内部構造や物性値など全ての情報を一元的に管理するデータ表現形式の新しい体系としての「ボリュームCAD (VCAD) システム」を高度化し、普及化を図った。これまでに開発した要素技術の高精度化、高速化を図るとともに、それらを統合し、実用に資するシステム開発を行なった。

具体的には、超精密光学素子（非球面レンズ）を対象として、その設計から製造までのづくりの過程をVCADデータが切れ目無く流れることを示し、統合システムとしての有効性を実証した。

また、VCADシステムの普及の一環として、平成19年度新たに3本（合計13本）のソフトウェアを無償公開したほか、より一層の普及を図ることを目的として、平成19年8月には、ユーザー企業からなる特定非営利活動法人（NPO法人）VCADシステム研究会を立ち上げ、VCADシステムの利用を目指す企業群との密接な技術交流の枠組みを構築し、産業界との連携による課題解決型の技術開発等を開始した。

さらに、VCADシステムを利用した細胞シミュレーションモデルを作成するなど、生物科学研究の基盤ツールの開発を行った。

(ii) 産業界との融合的連携研究

産学官連携の新たな研究運営の仕組みの構築を目指し、企業が提案する研究開発課題（ニー

ズ) と理研の研究ポテンシャル (シーズ) とのマッチングを行い、産業・社会への貢献が期待できる課題を選定し、企業と共同で研究計画を立てた平成 16 年度設置 5 チーム及び平成 17 年度設置 3 チームの合計 8 チームが研究を実施した。

このうち、質量分析分野においては、既存技術の 2 万倍の高感度化を実現し、またテラヘルツ領域電磁波の利用技術の基盤を整備するなど、着実に成果が得られている。特に、タイヤ用ゴムの製造に革新をもたらす触媒技術の開発は、炭酸ガス排出の削減に繋がる重要な技術として高く評価され、エラストマー精密重合研究チームによるこの研究成果は、「次世代合成ゴムを提供する超高性能ガドリニウムメタロセン錯体触媒を開発」として、平成 20 年 2 月 7 日にプレスリリースを行なった。

さらに、次世代移動体通信研究チームの成果が、有機テクノロジー実行委員会の選考により「オルガテクノ 2007 新技術部門賞」を受賞した。

(ウ) 分子イメージング研究

前年度に引き続き、分子プローブの設計及び合成、分子プローブによる機能評価及び生体内動態応用研究を推進した。

平成19年度は、アルツハイマー病、神経因性疼痛及びがんをターゲットとした疾患対応型高機能分子プローブの創製を目指して、PET研究へ展開可能な「高速C-メチル化反応」を機軸とした新規分子プローブの設計と合成を行った。特に、生理活性物質「プロスタグランジン」の分子プローブ研究に関しては、本研究プログラムオリジナル化合物の一つである「15R-TIC (中枢神経系特異的プロスタサイクリン受容体リガンド)」の大量合成プロセスの確立に成功し、これまで困難であった化合物の大量供給法を編み出した。また、神経因性疼痛の原因と考えられる「アクロメリン酸受容体」に特異的に結合する新規分子プローブの開発を行い、当初の予想に反した活性を持つ化合物の創製に成功した。また、多彩なPET用分子プローブライブラリーを構築するために、炭素-11以外にも、フッ素-18、臭素-76、ヨウ素-124等の核種に適用できる共通前駆体の創出と、それら共通前駆体の効果的合成法の開発を行った。

さらに、各種疾患モデル動物におけるイメージング評価法を確立するとともに、創薬ターゲットのひとつとして、記憶や学習、脳虚血性神経障害等に深く関わりと考えられている「NMDA受容体」のノックアウトマウスや脳のエネルギー代謝、てんかんの発症等に関係するグルコーストランスポーターの機能異常を持つミュータントマウス等の疾患モデル動物に、 $[^{11}\text{C}]$ PE2Iや $[^{18}\text{F}]$ FDG等の分子プローブを用いて機能評価を行った。加えて、人材育成連携における共同研究先である浜松医科大学とはパーキンソン病モデルサルについて、生理学研究所、産業技術総合研究所とは脊髄損傷モデルサル、大脳皮質損傷モデルサルを用いた分子イメージング研究を行い、複数の分子プローブの機能評価を行った。これらのうち脊髄損傷モデルサルについての結果は、「SCIENCE」11月16日号に掲載され、プレス発表を行った。

また、ES細胞から分化させた神経細胞の移植後の細胞生着および、機能の評価方法の検討を行った。

さらに、細胞分化増殖関連分子・細胞膜受容体などを対象にしたアンチセンスオリゴヌクレオチド、ペプチド、抗体などの高分子化合物について、ガリウム-68、フッ素-18を用いた標識化研究を行い、実際にガリウム-68を用いたPETプローブ合成ならびにPETイメージングを実施した。加えて、同プローブに関して蛍光色素標識を行い、細胞レベルでの基礎検討も行なった。

画像解析技術・機器開発としては、マイクロPETによる計測に関する諸条件の最適化を図り、画像データ解析法を向上させるとともに、超高分解能画像の定量性確保、収集データの高品質化（散乱、ランダムノイズの減少）を行うための具体策の開発を行った。ここでは、画像間演算による新しい生物学的パラメーターの抽出法を創案した。さらに、PET用分子プローブを用いた新機能のイメージング法の開発として、コンプトンカメラ方式の複数分子イメージング装置（GREI）の開発を行った。このGREI試作機を用いた撮像実験により、世界初のリアルタイム複数分子イメージングに成功し、これまでイメージング不可能だった放射性同位体についても生体内の動態を捉えられることを実証した。

外部との連携では、20を超える大学・研究機関、企業等と契約に基づく共同研究を進め、ネットワーク形成、人材交流に努めた。また、国際交流として、スウェーデン・ウプサラ大学を始めとして複数の国際共同研究も進めた。

一方、医薬品企業等に分子イメージング研究を用いた創薬開発の普及を行うことを目的として、医薬品企業等の創薬研究開発に携わる研究員等を対象に、PETを中心とする教育・研究を行う人材育成プログラムを平成19年秋に開講した。複数の医薬品企業から研究員が派遣され、実際の研究現場における教育・研究を行った。

研究活動以外では、オールジャパンの研究者間のネットワーク形成や人材交流、情報交換を促進するために、分子イメージングシンポジウムの開催やプレス向けの勉強会等を行った。また、これまでのPET分子プローブ研究についてまとめた論文が、第44回（2007年度）エルウィン・フォン・ベルツ賞（著名な医学賞）の1等賞を受賞した。

（2）社会的要請に基づく重点的プロジェクト研究

① 脳科学総合研究

（ア）「脳を知る」領域

（i）神経回路網のメカニズムについて得られた主要な研究成果は次の通りである。これまで大脳皮質における抑制性シナプスの形成が脳由来神経栄養因子（BDNF）により制御されているとの仮説を提唱してきたが、単一神経細胞のBDNF遺伝子をノックアウトするとその細胞へのGABA作動性シナプス結合が減少することを見出し、この仮説を裏付けることができた。また、GABAが働き出す前の新生児期には脳内のマリファナ類似物質がGABAの代わりに神経伝達を抑制していることを発見した。さらに、GABAが働き出した後は、GABA細胞へ入力するシナプスは長期増強を起こすこと、このシナプス可塑性は代謝型グルタミン酸受容体によって制御されていることを見出した。以上は、大脳回路の発達、可塑性に関わる重要な知見である。また、ノシセプチンと呼ばれる脳に内在するペプチドの働きにより快情動が抑

圧される作用を中心に薬物中毒のメカニズムを説明するモデルを提案してきたが、その受容体の拮抗剤と遺伝子操作マウスを用いて、ノシセプチンにはアンフェタミンとエタノールアルコールに対する急性の報酬反応を抑止する作用があるが慢性的な薬物中毒の進行に対しては促進する作用があることを明らかにした。薬剤乱用への対策との関係で重要な知見である。

一方では、小脳の回路網について大規模な回路網モデルによるシミュレーションを行い、条件刺激と無条件刺激の間の時間経過を顆粒細胞とゴルジ細胞の回路により再現し、条件反射の過程を再構成することに成功した。小脳の回路は運動だけでなく、思考に際しても重要な役割を果たすことが明らかになってきており、今後、脳回路の研究における大規模シミュレーションの重要性を示した。

(ii) 大脳皮質連合野および関連脳部位の構造的特徴を調べ、扁桃体からの投射が投射先（前頭眼窩野または視床内腹側部）によって異なった形態の軸索末端を形成すること、海馬 CA1 野の抑制性細胞が後膨大部皮質へ直接投射すること、長い（〜1センチ）軸索を持った抑制性細胞が大脳皮質の白質と皮質第3層に存在することなどを見いだした。前頭連合野における行動の認知制御に関して、選択した行為へのフィードバックに反応し、行為の正解、誤りをそれぞれ表す神経細胞群が前頭連合野内側部に存在すること、複数の可能な行為の間の競合を検出し、次の行為まで維持する働きをする神経細胞が前頭連合野外側部に存在することなどを明らかにした。ヒトの脳での情報処理を4テスラMRI装置と全頭型脳磁計で調べ、刺激の時間周波数に関するパッチ状の微細構造が第一次視覚野にあること、第一次視覚野とMT野の間の情報の流れが刺激の明るさコントラストに依存して逆方向になることなどを示した。

(イ)「脳を守る」領域

(i) ハンチントン病における遺伝子発現異常に関与する転写因子としてポリグルタミン結合蛋白の一つである NF-Y を同定し、NF-Y が発現制御している HSP70 はハンチントン病で発現低下しており、HSP70 の低下は異常蛋白の沈着を促進することから、NF-Y の病態促進への関与を示唆した。また、凝集体結合蛋白として RNA 結合蛋白である TLS を同定し、線虫の系を用いてポリグルタミン病の病態へのオートファジー関連遺伝子の関与を示した。ALS の病態の進行に関して、グリア細胞であるアストロサイトとミクログリアに起因する病的変化が協調して ALS の疾患の進行に深く関与することを動物モデルで証明し、これらのグリア細胞が ALS の進行を遅らせる治療の標的となる細胞群であることを見いだした。プリオン病のメカニズムを酵母プリオンを用いて検討し、sup35 オリゴマーの核形成が強いプリオン表現型に関連することを見いだした。てんかん原因遺伝子 SCN1A をノックインした重症乳児ミオクロニーてんかんモデルマウスの作成に成功し、SCN1A 遺伝子がコードするナトリウムチャネル Nav1.1 がパルブアルブミン陽性抑制性神経細胞の軸索、細胞体に発現することを発見した。ヒトエタノール症候群のモデルマウスを用いて発症機序を検討し、胎盤を通過したエタノールが PME 細胞内での PKA 活性を上昇させ細胞生存に必要な蛋白分子 SHH の発現を抑制

し、その結果、PME細胞がアポトーシスを起こし脳と顔面の正中欠損を起こすことを解明した。M5 ムスカリン性アセチルコリン受容体遺伝子ノックアウトマウスを用い、脳循環の恒常的低下が脳内グリア細胞の活性化を通じて神経突起萎縮を引き起こすことを示唆し、また、血管拡張効果を持つエストロゲンがグリア細胞の活性化を抑制し、神経突起萎縮を防ぐことを見いだした。ショウジョウバエの神経系を用いて、Cut タンパク質、Knot タンパク質、疾患関連分子 Spastin タンパク質の3つのタンパク質が樹状突起の形態形成に関わることを発見した。

(ii) アルツハイマー病については、野生型ヒトタウタンパク質を発現するモデルマウスを用いて、老化に伴って神経活動が低下し、記憶障害を起こしていることを見いだした。過剰にリン酸化されたタウタンパク質の蓄積は、神経原線維変化なしにシナプスの減少を引き起こし、症状を引き起こしていた。この発見から、アルツハイマー病を早期に発見することで、早期治療ができる可能性がでてきた。統合失調症については、網羅的な遺伝子探索によって、統合失調症に見られる感覚フィルター機能の障害を引き起こす遺伝子を特定し、この遺伝子の個人差が統合失調症と関連することを見いだした。意外なことに、この遺伝子は DHA などの不飽和脂肪酸と結合する蛋白質であったことから、これまで知られていた妊娠中の栄養障害が統合失調症の危険を高めるメカニズムの解明および必須不飽和脂肪酸を妊娠中に適切に摂取するなどの発症予防法の開発につながると期待される。

(iii) 後脳運動神経や、視蓋の出力神経繊維の軸索伸展制御因子を同定した。ゼブラフィッシュ脳の手綱核の左右差が、神経細胞の誕生のタイミングの左右差に起因することを見つけた。これは、神経細胞の誕生が発生段階を通じて左右非対称に調節され、脳の右と左の構造の違いを生み出すという分子メカニズムの解明につながると考えられる。また、左右の構造の違いは、脳の機能を分担し情報処理の効率化をする一方、右利きや左利きなどを通じた社会行動にみられる協調性を制御しているとも考えられ、本成果は集団生活などの社会制御を探る新たな手がかりともなると考えられる。また、脳皮質形成と神経回路形成に必須のニューロン移動の機構を、マウス小脳ニューロンを用いて解析し、核移動の分子機構を明らかにした。また中枢神経系シナプス形成におけるセプチン分子群の動態を明らかにした。さらに、神経軸索を反発する新たな因子を発見し、その受容体と作用機序を探索するとともに、損傷した成体中枢神経組織で軸索が再生できない仕組みを研究し、軸索の接着性を制御する系の異常が再生不全に関与することを明らかにした。

(ウ)「脳を創る」領域

(i) 神経細胞と回路における情報表現に関する研究については、大脳皮質のニューロンは非常に不規則な発火を示す。不規則スパイク列から変動性と発火率を推定する情報幾何学的アルゴリズムが実際の神経細胞にも適用可能であることを示した。またそのためには、興奮

性と抑制性がバランスしたシナプス入力が必要であることを明らかにした。大脳皮質局所回路において、位相応答曲線が2/3層と5層の錐体細胞で質的に異なることを実験で示し、同期発火の様相が層によって異なっている可能性を示唆した。さらにこの結果を多様な応答関数が混ざった神経回路に適用し、今まで知られていないタイプの相転移現象を明らかにした。自発的な脳波において、定常波と伝播波が交互に現れることを見出し、その説明としてシンプライアチェーンにおいて、安定パターンと不安定パターンが交互に現れながら、精密なスパイク時間が保持されるモデルを構築した。スパイク依存のシナプス可塑性のデータを再解析し、得られた学習則とバランスしたシナプス入力のもとで自己組織化される、大脳皮質神経回路の構造を解析した。またより現実的なニューロンモデルを構築して睡眠時に観察される自発的な状態遷移の特徴を再現し、自発的な状態遷移が時系列生成に深く関係すること、および不規則な活性化パターンが大脳皮質のフィードフォワードな回路構造を反映している可能性が強いことを、明らかにした。大脳皮質の局所回路におけるガンマ振動の生成にとって、興奮性と抑制性のシナプス入力のバランスが重要であることを、ダイナミッククランプ実験とシミュレーションで明らかにした。

(ii) 脳の高次情報処理に関する研究について、ヒトやそれ以外の動物が行動を計画し実行する場合には、脳全体でさまざまな情報処理が行われる。そのようなプロセスを統括しながら行動を生成するために、前頭前野には中央実行系と呼ばれるシステムが存在する。脳波と機能的MRIイメージングによる同時測定を用い、暗算課題の実行時に、中央実行系と課題に関係する領域が、シータ波の位相同期によってネットワーク化される際の時空間ダイナミクスを解明した。また **Keiser-lautern** 大学との共同研究において、脳波を用いた心理的な物体の回転や難読症に関するプロジェクトを推進した。また格子点運動に関する視覚心理実験の結果を説明するモデルを構築した。ラット海馬の記憶システムは、空間情報の認知に深く関わっている。海馬の空間認知において、近年、実験で発見されたグリッド細胞の生成メカニズムを説明する神経回路モデルを提案することに成功した。また同様のメカニズムが、感覚刺激のシータ波の位相コードによる空間情報表現に密接に関係している可能性を指摘した。この知見を移動型ロボットに実装し、高いパフォーマンスを得た。**Bernstein** 計算神経科学センター(ドイツ)との共同研究で、運動準備において局所電場の位相とスパイク発火の同期がどのように関係しているのかを統計的に解析する新しい方法を開発した。意思決定において、必要な情報の蓄積は神経回路による入力の時間積分によって為される。双安定状態をもつニューロンの神経回路を用いて、新しい入力積分のメカニズムを提案した。さらにこのモデルで前部帯状皮質の神経活動がうまく説明できることを示した。報酬が確率的に変動するような意思決定課題では、各選択肢を選ぶ確率は、その選択肢から過去に得られた報酬の総量に比例する。このような行動選択のマッチング法則が現れるメカニズムを、強化学習の枠組みに基づいて提案した。鳥類の複雑な歌の時系列生成のメカニズムを神経回路によってモデル化して、ジュウシマツにおいて観察された発達過程における歌の変化を、説明することに成功

した。動物の行動の発達過程の解析に、計算モデルの結果が利用できたことは想定外の結果である。データ解析や BMI などに関わる基礎技術の開発については、大規模神経回路モデルの超並列シミュレーションのための、アルゴリズムとソフトウェアの開発を行った。このシミュレータは、今後、脳の局所回路の大規模シミュレーションを遂行する上で、大きなインパクトを与える。また多細胞のスパイクデータを自動的に開発するためのソフトウェアの開発を行った。さらに神経細胞集団の活動に現れるスパイク時系列などの相関構造を解析する数学的手法を提案し、計算機ソフトウェアに実装した。

(エ)「脳を育む」領域

(i) 神経細胞の生存・分化と神経突起の形成に重要な遺伝子（それぞれ CAPS2 と v-KIND）を同定し、CAPS2 がヒトの発達障害・自閉症の感受性に関連する遺伝子であることを明らかにした。

神経幹細胞の増殖を制御する因子 Zic の変異マウスの解析により、Zic が前脳脳室帯の神経幹細胞の増殖制御に不可欠の役割を持ち、異なった神経細胞サブタイプを産み出すのに、神経増殖帯の位置情報（側脳室の内側・外側）が利用されていることを発見した。

大脳皮質の構造は脳機能に重要であるが、神経細胞の移動と形の変化にタンパク質のリン酸化酵素の活性が関わることを証明した。また、ヒトで乾燥した口、目（ドライ・アイ）の症状を起こすシェーグレン症候群のモデル動物の作製に成功して、その原因分子である IP3 レセプターの抗体が患者血清中にあることから抗体を用いてヒトで診断することが可能となった。

染色体レベルでの遺伝子発現調節機構解析においては中期および単年度計画にほぼ沿って研究が進んだ。特に、DNA の高次構造を特異的に認識するクロマチン蛋白質 Fbx110 を単離し、そのプロモーター活性に対する影響を明らかにすることができた。また、染色体領域の転写不活性化に関与する因子 eed をショウジョウバエ、マウスの遺伝学を用い、単離することにも成功した。

また、ニューロンの発達に重要な役割を果たす微小管とキネシンモーターとの相互作用の、構造的基盤を理解する目的で、変異微小管を利用した機能解析を行った。その結果、チューブリン分子中キネシンとの結合に関与するアミノ酸の同定に成功した。

このように発生・分化研究という非常に地味な基礎研究がヒトの疾患の原因、発症機構の解明と診断の為に、大変に役立つことが明らかとなった。

(ii) 語学などが上達したりすることは、脳の発達とリンクし、ある特定の機能が育つ期間「臨界期」があるとされる。例えば、生まれてまもない動物が片目の見えない状態で育つと、数ヶ月で弱視となり、その機能は回復しない。この臨界期のメカニズムのナゾを解く新たな知見を得た。臨界期の開始時期は、神経細胞のある特定部位の抑制情報伝達がカギを握り、抑制性受容体の数が適量であることが、臨界期に見られる神経回路の構築に重要な役割を果

たしていることを発見した。神経細胞膜に存在する抑制性受容体の数が多くても少なくとも臨界期が始まらないことをマウスの実験で明らかにした。今回得た研究成果は、抑制性情報伝達の異常が引き起こすとされているてんかん発作、自閉症、統合失調症などに新しい知見をもたらし、今までにない治療方法の確立に貢献することが期待される。

嗅覚神経系発達の「臨界期」において重要な2つのステップ（①神経細胞移動、②神経回路形成）に必須な遺伝子 *Cxcr4* を、熱帯魚ゼブラフィッシュを用いて同定した。*Cxcr4* の機能を欠損したゼブラフィッシュでは、嗅覚神経細胞がその生誕地から定住地である「鼻」に集合できず、また嗅覚神経細胞が鼻に配置できたとしても、神経線維を脳に向かって伸ばすことができないことを発見した。この発見は、嗅覚神経回路だけでなく、他の脳神経回路が作られる仕組みの解明に大きく貢献するものと考えられる。また、脳の最も前方に位置する嗅球における正確な「匂い地図」を形成するために必要な神経軸索ガイド分子「*BIG-2*」を発見した。*BIG-2* は嗅神経でモザイク状に発現し、個々の嗅細胞では *BIG-2* の発現強度と嗅覚受容体遺伝子の選択に密な対応関係のあることがわかった。さらに *BIG-2* 遺伝子を欠損したマウスでは、異所的な嗅神経の投射による神経ネットワークの異常が観察されたことから、*BIG-2* は嗅神経が正しい標的糸球体へと投射して、正確な匂い地図を構築するのに必須な分子であることが明らかとなった。嗅覚系は感覚入力（匂い）と機能的出力（記憶・情動・誘引・忌避などの行動）の関係が直接的な感覚システムであり、今回の発見は生物の行動発現へと至る神経ネットワーク基盤を理解するための重要な手がかりとなると期待される。

(iii) 齧歯類の一種デグーを訓練し、前肢で道具を使って餌を取る行動を起こさせる実験モデルの確立に成功し、ヒトやサルが特別に持っていると仮定されてきた高次認知能力も、齧歯類にも備わる基本的な脳機能を組み合わせることで実現可能なことを明らかにした。この研究により、道具使用などの高次認知機能を分子レベルで解明する道が開け、道具使用に代表される複雑な認知機能がどのように進化したかの神経生物学的なメカニズムを解明する研究の推進が期待される。

サルの前頭前皮質、運動前皮質、頭頂葉皮質における、自己および他者の手腕運動行為の表象様式の特徴を比較検討し、それらが個体間の社会的関係性に依存して変調することを明らかにした。また、サルの道具使用訓練によって、これらの脳領域と新たな神経結合が再構成される、頭頂側頭結合部の神経回路が、ヒトが3人称視点に立って自己を客観化する認知機能の発動によって賦活されることを明らかにした。

ヒトを含む動物が、時間的・空間的に連続した世界を分節化し、それらを単位として世界を記号化したりあらたな組み合わせを構成したりすることが言語起源として注目される。ヒト成人の脳波から連続した聴覚刺激の分節化と密接な相関を見せる成分を抽出し、その過程で活動する部位を光トポグラフィで特定した。学習成績が高い被験者では訓練の初期に分節化に対応する脳波が見られるが、中位の被験者では訓練後期にようやくそれが見られる。成績下位の被験者では分節化に対応する脳波は観察されなかった。さらに、分節化の脳機構を

より詳細に理解するため、コミュニケーション音を分節化して学習する鳥類をモデルに、行動学的・神経科学的な研究を進めたところ、鳥類の一種ジュウシマツを用い、彼らの歌が 2 つのレベルの運動単位、要素音とその定型的組み合わせ（チャンク）で構成されることを行動学的に示し、雛鳥が歌を学習する際の単位と対応することを発見した。

乳児の音声獲得過程の研究では、日本人とイタリア人の乳児が連続音声から単語に相当するような単位を切り出す際、すでに 7 ヶ月の月齢で母語の語順の影響が現れることを見出し、乳児期の統計学習能力が後の文法学習に直接影響を及ぼすことを示した。また、近赤外線分光法を用いて言語音声は脳内でどのように処理されているかを調べたところ、日本語に特有の単語ピッチアクセントを処理する際左半球の言語野に相当する部分が活動するのに対し、物理的には同じ特性を持つが、言語音ではない純音刺激を聞かせた場合には両側で処理していた。また、語彙判断（刺激語が日本語の単語かどうかの判断）課題と押韻課題（刺激語の最後の音節が同じ母音かどうかの判断）を行う際の脳内処理を比べたところ、語彙判断課題は健聴者も聴覚障害者も差がなかったが、押韻課題では健聴者は左右半球の活動レベルに有意差があったが、聴覚障害者では有意差が見られないことが分かった。

なお先端技術開発において、脊椎動物に特有であって、異なった脳領域で相互排他的に発現する膜分子ネトリン G1 とネトリン G2 が、入力繊維依存的な皮質層構造の形成機構に重要な役割を果たすことを明らかにした。また、運動神経回路の形成機構において、膜分子エフリン B3 と EphA4 の相互作用を受けて成長円錐の伸長を阻止する EphA4 の下流シグナル伝達機構にアルファキメリン分子が必須な役割を果たすことを明らかにした。

細胞周期をリアルタイムにモニタする蛍光プローブの開発に成功した。このプローブを導入すると、分裂後から DNA 複製前の時期にある G1 期の細胞の核は赤色の蛍光を発し、DNA 複製から分裂前の時期にある S/G2/M 期の細胞の核は緑色の蛍光を発するようになる。この技術を利用して、マウスに移植されたがん細胞の浸潤・転移や、マウスの胚で起こる神経細胞の分化、移動などにおける細胞周期進行の時空間パターンを観察することに成功した。生物発生の形態形成、創傷治癒、がん化などのメカニズムに関して新たな知見をもたらすこと、また、がんの治療評価や診断法開発、さらには移植後の胚性幹細胞（ES 細胞）や人工多能性幹細胞（iPS 細胞）の増殖をモニタリングする技術の開発に役立つことが期待される。

神経回路とくに局所回路の構成原理を解明するためには新しい解析技術の開発が必要である。ブタコロナウイルス（HEV67N 株）は神経越えトレーサーとして有力な候補であるため、このウイルスのウイルス学的特性を明らかにして、神経科学へ応用することを試みた。今年度までにこのウイルスの全ゲノムが解明できたので（ジーンバンクに登録）、今後はベクター化とプローブとして完成度を高めることに努めたい。

脳室面で誕生した双極性細胞の形態を取るニューロンが、その apical process の脳室面からの脱離に併行して basal process に発生する張力によって、皮質板の方へと移動することを示した。また、シグナル分子 FGF8 が midline 形成を促す複数の転写因子を誘導することなど、

midline 形成が FGF8 によって制御されていることを初めて明らかにした。

さらに、ラボノートや論文 PDF、実験データなどを効率よく管理できる個人用デジタルコンテンツ管理ツール:Concierge、Society for Neuroscience 年次大会の全アブストラクトとキーワードを一画面上に可視化した検索ツールを開発した。また、網膜神経節細胞間の周期的な同期発火が物体の連続性を表象していること、盲点補完に関する神経生理学的知見を理論的に解明しその数理モデルがデジタル画像の修復などに応用できる事を明らかにした。

②ゲノム科学総合研究

DNA (ゲノム、遺伝子)、タンパク質等は生命機能の根源であり、ゲノム等の構造及び機能に関する研究を体系的・集中的に行うことにより、ゲノム/フェノームを総合して生命戦略を解明する基盤とその応用展開のための基盤の構築を目指し、以下の研究を推進した。

(ア) 生命戦略の解明研究

本センターでは生命戦略解明の第一段階としてのゲノムからフェノームに至る各階層での要素の解明において世界最先端の成果を得てきたが、平成 19 年度においてもゲノム、遺伝子、タンパク質、動物個体と各階層において世界を先導する成果を挙げ、またこれらを統合するデータベースの研究を推進した。また、要素の解明を進めつつ、生命戦略解明の第二段階である生命システムの解明に向けて準備を整えてきた。具体的には

(i) ゲノムレベルでは比較ゲノム手法により、ヒトゲノムの特徴、ゲノム進化と種特異的な表現型との関連性を明らかにするため、実験霊長類であるマーマセットの完全長 cDNA ライブラリーを作成し、遺伝子の発現頻度、ヒトゲノムとの配列保存領域など比較ゲノム解析を行い、データベースを構築した。また哺乳類の進化系統上重要な位置を占める、オランウータン、ニホンザル、イヌ、クジラ、タマワラビーについても特定のゲノム領域について比較ゲノム解析を進めた。

(ii) 遺伝子レベルではポストゲノム技術を開発し、ヒトなどの高等動物における遺伝子の多様性と遺伝子発現制御解明における顕著な成果を得た。また一塩基多型 (SNP) を簡便、迅速に検出する新技術、SMAP (Smart Amplification Protocol) を開発し、横浜市立大学、川崎市民病院、シンガポールと共同で腺ガン患者における抗ガン剤投与における臨床応用を開始した。

(iii) 塩基の数がわずか 21~22 個と小さなマイクロ RNA が、タンパク質の合成を抑制する過程を試験管内で再現することに成功した。これにより、マイクロ RNA が、がんの発症や記憶の形成など広範囲の高次生命現象に関わる重要な役割を果たしていることが解明された。

(iv) 動物個体のレベルでは変異発現マウス系統の生物学的解析システムの構築を進め、平成 14 年からの累計でマウス突然変異体 397 系統を開発した。特に Disc1 遺伝子に発見した 2 つの変

異系統マウスではひとつがうつ病を、もう 1 系統が統合失調症を示すことが判明し、複雑なヒト精神疾患の発症メカニズムや診断・治療などのモデルの開発に成功した。カナダ・イギリスと共同でさらなる解析を進めている。

(v) 統合化のためのインフォマティクスにおいては、遺伝子や代謝物などトピック別に分類された約 30 万個の個別データベース群を統合検索する技術 (GRASE) を開発し、PosMed という名称で世界公開した。また、インドの有力情報処理企業である TATA Consultancy Services Ltd. と研究者交流、シンポジウムの共催、情報交換、共同研究等について定めた合意書を締結した。

(イ) 先端技術開発・応用展開

幅広い科学技術分野の研究者・技術者を結集して、平成 19 年度においては、タンパク質の構造・機能解明のための NMR 装置の運用・保守を行うとともに、大規模ゲノム解析のための計算機の運用・保守を行い、生命戦略解明のための先端技術開発・応用展開に向けて活用を推進した。また、世界最大の NMR 解析施設の一般公開利用を本格的に開始し、文部科学省委託課題「先端研究イノベーション創出事業」による利用者を含む 27 件の利用があった。

(ウ) 個体レベルのシステム解明研究

ヒト変形性関節症 (OA: osteoarthritis) の原因遺伝子 Gdf5 (growth differentiation factor 5) の変異によって、重度の変形性関節症症状を早期に示す疾患モデルマウスを開発した。未解決な部分の多い関節の形成機構研究に対しても、新たな研究材料を提供することになり、今後高齢者が増加する我が国において、変形性関節症の原因を解明し、治療薬発明の橋渡しになるような基礎研究の発端になる。

(エ) ゲノム機能情報集中解析

遺伝子発現クラスターワークショップを推進し、動的遺伝子発現制御ネットワークの解明のための技術基盤を確立し、これをヒト免疫細胞に適用して際立った新知見を得た。さらに、解析手法の組み合わせによる新規アプローチを確立し、あらゆる転写制御ネットワークの解析に適用し得る解析パイプラインのプロトタイプを開発した。これと並行して、ゲノムネットワークプロジェクトの中核機関として、プロジェクトの参加機関の研究をサポートする基盤リソースの整備、および個別の依頼解析を実施した。

③植物科学研究

植物に固有な成長制御、代謝制御、環境応答などの生理機能や形態形成に関して遺伝子やタンパク質などの生体分子レベルで研究を実施した。特に、植物ホルモンや代謝産物を中心とした微量分析・解析技術及びその生合成制御については、高い研究実績を有しているため、この

技術力及び植物ゲノム機能解析に関する研究基盤を発展し、植物代謝物解析基盤（メタボローム基盤）を整備することにより、植物の多様な代謝物解析に重点をおき、植物の生長、形態形成、環境応答など特有な制御・応答メカニズムの解明研究を実施している。さらに、食料やバイオマス・エネルギーの増産、人の健康向上、環境保全に貢献するために植物の質的・量的な生産力の向上を目指した研究を進めている。

（ア）メタボローム解析基盤

植物の生産力を向上させるためには、複雑な代謝機構の解明を進め、多種の代謝物質を解析し、遺伝子やタンパク質との対比を行う必要があることから、代謝物の網羅的な解析技術基盤（“メタボローム解析プラットフォーム”）を拡大整備することにより、植物特有の多様な代謝物質と遺伝子情報の解析のための技術開発を進めた。

平成19年度は、メタボローム解析を行う上で不可欠な GC-MS 及び LC-MS に加えて、慶應大学との連携で鶴岡に設置した CE-MS を用いて多様な植物メタボロームを解析するためのパイプラインを構築し、種々の試料の解析を開始し成果を収めた。また、島津製作所との連携で LC-MS を改良して脂質の解析系を構築し、解析を進めた。さらに、多次元 NMR によるメタボローム解析基盤の整備と固体サンプルの解析等の新規技術開発を進めた。

昨年に引き続きメタボローム解析技術に関して大量のサンプルの処理プロセスシステムを利用して解析を進めた。多くの研究機関との共同研究を行った。メタボローム関連のデータ解析のための、植物代謝産物のクロマトグラフィー及び質量分析データのデータベース及びバイオインフォマティクスツールの開発を進めた。また、マックスプランク研究所、ライプティヒ研究所とのデータベースの共有と利用を進めた。

さらに、栄養ストレス条件下のシロイヌナズナのメタボロームとトランスクリプトームを経時的に測定し、統合することにより、健康機能成分として注目されているグルコシノレート類、フラボノイド類の生合成遺伝子群やそれらの合成を制御する転写制御因子遺伝子などを同定した結果を PNAS 誌に発表し注目された。また、多次元 NMR 法を用いて、作物や樹木の非破壊での代謝プロファイル解析技術の開発を進め成果を上げた。

これらのメタボローム解析基盤を用いて、シロイヌナズナや重要作物、イネ、コムギなどの実用植物の代謝産物のメタボローム解析に関する共同研究を筑波大学、農業生物資源研究所や木原生物学研究所と進めた。

（イ）メタボリック機能探索

メタボローム解析などゲノム機能解析基盤を利用してモデル植物の遺伝子機能解析を効率的に進めた。特に、代謝制御関連遺伝子や植物の生産力向上に関わる有用遺伝子やたんぱく質、代謝産物等の同定を進めた（メタボリック機能探索）。また、植物変異体を作成して生産性向上に関わる遺伝子を探索し、これらの植物遺伝子の機能の確認を個体レベルで進めた。

平成19年度においては、昨年に引き続き、植物ホルモンによる発芽や生長制御、転写因子

による形態形成の制御、さらに、環境ストレス耐性や感染応答のシグナル伝達制御等の植物特有な制御機能に着目してメタボリック機能探索研究を進めた。また、形質転換による植物の機能改変、改良を目指した技術の開発を進めた。

(i) イネやポプラなどの作物、樹木の生産性向上に関わる大きな成果を上げた。また、種子の粒数を増やすサイトカイニンの生合成酵素の3次元構造を決定して、生合成に関わる酵素の触媒部位の構造を明らかにした。この成果は PNAS で発表し注目された。植物ホルモンの高速・高感度の一斉解析システムを構築して植物ホルモン解析による共同研究を進めた。また、樹木の生産性に関わる木質細胞の形成に関わるマスター制御遺伝子として NAM 転写制御因子や MYB 転写因子の関与する遺伝子発現ネットワークを解析した。さらにモデル樹木であるポプラを用いた遺伝子組換え技術による機能解析を進め、木質形成遺伝子や乾燥耐性に関わる遺伝子を樹木に遺伝子導入して応用展開を進めた。

(ii) 育種上有用な半矮性に関わる植物ホルモンのジベレリンの新規の合成系を明らかにした。植物ホルモンアブシジン酸 (ABA) の生合成に関わる遺伝子が主に維管束組織で発現しており、合成されることを明らかにした。また、植物の生長に関わるオーキシン合成の新規経路の同定を進めた。多様な植物ホルモンの一斉解析技術 (ホルモノーム解析) の開発を行い、ジャスモン酸などを微量での定量が可能になった。

(iii) 代謝ネットワーク解明のための研究からいくつかのフラボノイド配糖化酵素遺伝子の機能を網羅的に推定し、逆遺伝学手法によりその機能を確定し、JBC に発表した。また、薬用植物カンゾウを材料としてステロイド及びトリテルペノイドの合成の分岐点での重要遺伝子がラノステロール合成酵素遺伝子であることを示した。さらに、植物の栄養同化代謝系に関する研究では、土壌からのアンモニア態窒素の吸収に AMT1 型アンモニウムトランスポーター群が必要であることを明らかにした。フランスとの共同研究によりステロール合成に関わる遺伝子が花粉と葉緑体の発達形成に関与することを見いだした。

(iv) 植物の成長は光、乾燥、重力など環境条件によって影響を受ける。植物の環境ストレス応答におけるシグナル伝達系、ストレス耐性獲得のシステムを明らかにするために、ABA 合成酵素の変異体を用いてメタボローム解析し制御を受ける代謝ネットワークを明らかにした。さらに、ABA やジャスモン酸のシグナル伝達に関わるキナーゼの解析を進めた。転写因子やシグナル伝達因子などを利用して乾燥耐性を付与する形質転換技術の開発を進めた。また、光に応答した胚軸屈曲が異常になる突然変異体の原因遺伝子を解析して植物ホルモンオーキシンの輸送体をコードすること、光受容体がオーキシンの合成・代謝及び輸送を両面から制御することによって胚軸の重力屈曲制御を行うことを明らかにした。また、根毛の形成に関わる MYB 転写因子の相同性遺伝子の cp13 変異体を解析して植物体のサイズが大きくなるの

は核内倍加によることを見出した。植物細胞のサイズの決定に関わる変異体を解析して、核内倍加が重要でありその過程に関わる遺伝子の機能を解析した。

(v) 植物免疫研究では、植物の耐病性に関わるシグナル伝達因子に関して解析を行った。これまで研究を進めてきたシグナル伝達の中心複合体 RAR1-SGT1-HSP90 の形成の様式を同定した。さらに、リン酸化プロテオーム解析を進めて植物のチロシンリン酸化プロファイルを始めて示した。

(vi) 植物ゲノム機能研究では、ゲノム情報を用いた遺伝子解析、ゲノム解析のための変異体リソースの作成と解析を行った。シロイヌナズナ完全長 cDNA を形質転換により、シロイヌナズナへ導入することで、総合的な機能付加を目指した独自の変異体リソース、シロイヌナズナ FOX ラインを解析して植物のサイズを大きくする遺伝子など生産性に関わる遺伝子の同定を進めた。さらにイネの完全長 cDNA を用い FOX ラインを作成した。シロイヌナズナ全ゲノムタイリングアレイを用いてすべての転写産物や noncoding RNA の大量解析を行い、環境ストレスに応答する新規の転写産物を同定し解析した。さらに作物や樹木の有用遺伝子の探索を目指して、国内外の研究機関と共同して完全長 cDNA の収集や塩基配列決定を行った。

④発生・再生科学総合研究

本研究では、細胞治療・組織再生など医学的応用につながるテーマの基礎的・モデル的研究を効率的に推進し、得られる成果を広く応用分野に向けて発信するとともに、発生生物学の新たな展開に貢献することを目的とする。

(ア) 発生のしくみの領域

間葉系幹細胞は、骨や軟骨の欠損を治療する再生医療の切り札として臨床応用が最も進んでいる幹細胞であるが、成体内における振る舞いや、発生起源については全く明らかでなく、試験管内でのみ存在する特殊な細胞ではないかと考えられてきた。今回幹細胞研究グループは、間葉系幹細胞の起源解明のため独自な方法を開発し、発生過程で最初に生じる間葉系幹細胞の一部が、体幹部の神経上皮に由来していることを明らかにした。起源不明な細胞のルーツを探るための新しい方法として、まず ES 細胞分化培養から分化プロセスと中間段階のマーカーを明らかにした後、このマーカーを生体内の発生過程追跡に用いる 2 段階法を開発した。この方法により、試験管内で自己再生可能な幹細胞は、神経細胞から神経堤細胞を経て分化することを示した。

今回の成果では、ES 細胞から間葉系幹細胞を高効率に誘導する方法を発見しただけでなく、ES 細胞の分化誘導の研究が発生過程における細胞の分子メカニズムの解明に有効であることを示した。今後も同様の手法を用いることで、他の重要な細胞の発生起源が明らかになることが

期待される。

(イ) 再生のしくみの領域

DNA のメチル化は、遺伝子の発現の抑制に関わっており、細胞分化の際に重要な働きをもつと考えられている。これまで、哺乳類において、Dnmt1 という酵素が DNA メチル化を認識し、DNA の複製点に局在することが明らかになっていた。しかし、Dnmt1 がどのようにして DNA メチル化を認識するのか、そして、個体発生の段階で確立されたメチル化パターンが、細胞分裂の過程を通じ、どのようにして次世代の細胞でも維持されるかは未解明のままだった。

今回のマウスをモデルにした研究では、Np95 と呼ばれるタンパク質が重要な役割を果たすことを明らかにした。そのメカニズムは、Np95 が DNA の複製点で親鎖のメチル基を認識し、Dnmt1 を呼び寄せ、その Dnmt1 が娘鎖のメチル化を誘導するというものである。

受精に伴うゲノムリプログラミングと多能性の獲得、細胞分化など、生命現象の理解において欠かせない要素を制御する DNA メチル化の維持機構が明らかになったことは意義深い。また、DNA のメチル化は発がんの過程にも関与すると考えられるため、今後の研究の発展が期待される。

(ウ) 医療への応用の領域

視細胞移植による網膜再生は、網膜色素変性や加齢黄斑変性の治療法の一つとして注目されている。近年研究に多くの進展があったものの、これまでの方法では未知の因子を含む動物由来の血清や胎児網膜を用いるため、将来の移植利用を考えた場合、感染や免疫反応の危険性が残っていた。

今回の研究では、既知成分のみを用いて、ヒト ES 細胞から視細胞を高効率に誘導する手法を確立した。これにより、移植に伴うマウス由来の未知のウイルス感染や異種タンパク質による免疫反応の可能性を回避できることとなった。

まず、マウス ES 細胞を用いて、網膜前駆細胞から胎児網膜を用いずに視細胞を誘導することに成功した。次に、サル ES 細胞を用いた実験により、血清を用いない網膜前駆細胞の分化誘導法を確立することができた。さらに、これらの実験で用いた手法を、ヒト ES 細胞でも同様に適用できることを明らかにし、結果的に、ヒト ES 細胞から 20~30% の高効率で視細胞を得ることに成功した。この分化誘導法により、まだまだ課題の多い医療応用に向けて、可能性が開けたといえる。今後は機能性の実証や安全性の検証に取り組む。

⑤ 遺伝子多型研究

生活習慣病を中心とした病気の予防法や治療法の確立に資するため、疾患関連遺伝子の SNP の体系的な解析により、以下の研究を推進した。

(ア) 遺伝子多型タイピング研究

前年度に引き続き、各疾患関連遺伝子研究に必要な遺伝子多型データを大量に産出し、疾患研究チームへ供給した。一次スクリーニングにあたっては、イルミナ社の Infinium アッセイを導入し高精度染色体ハプロタイプ地図の成果より選択された約 55 万個の SNP を用いて疾患関連遺伝子研究を実施した。さらに二次スクリーニングとして、一次スクリーニングの解析結果より疾患ごとに約 1 万個の SNP を選択し、アフィメトリクス社の MIP アッセイを用いて独立したサンプルによる検討を行った。この 2 段階スクリーニングによる関連解析により得られた疾患関連候補 SNP を含む解析結果は、該当する疾患研究チームへ提供した。

また、同定された脳梗塞の疾患関連候補遺伝子について、遺伝子と脳梗塞発症の関連および SNP による遺伝子発現の差を培養細胞等を用いて検討した。

薬剤代謝関連遺伝子上の SNP については、臨床応用を目的とした SNP タイピングシステムの開発や新たな DNA 多型であるコピー数多型等のタイピングシステムの開発を行った。

さらに、当研究チームが確立したインバーダー法は、他のタイピングシステムと比べ簡便・高感度かつ高精度であるため、この特徴を生かし、病院などの臨床現場で迅速かつ簡便に遺伝子多型を検出する目的で、インバーダー法による自動化 SNP タイピングシステム開発を民間企業等の外部機関と共同で進めている。

加えて、今年度は、血清プロテオミクス研究により様々な疾患の予防のためのバイオマーカーを同定し、臨床へ応用することを目指した民間企業との連携チームを新設した。

(イ) 疾患関連遺伝子研究

平成 19 年度は、変形性関節症、椎間板ヘルニア、糖尿病性腎症、関節リウマチ、心筋梗塞、糖尿病、喘息、川崎病などの疾患の発症に関与する遺伝子を 10 以上同定した。これらの関連遺伝子につき、それぞれノックアウトマウスやトランスジェニックマウスの作製を行い、*in vivo* における遺伝子機能の解析を行った。なお、疾患チーム毎に、国内外の研究機関と連携して研究を展開しており、今年度は 10 を超える研究機関と共同研究を行った。

また、重篤な副作用の症例数が多い抗癌剤について関連解析を行い、投薬開始前に副作用のリスク診断が可能となる予測システムを開発した。

さらに、アジアを中心とした海外の研究機関(マレーシア/マラヤ大学、タイ/NIH、タイ/TCELS、ブルガリア/ソフィア大学、韓国/国立がんセンター) と連携して、各国にとって重要な疾患や薬剤に関連する遺伝子研究を実施し、今年度はタイ人における HIV 薬剤関連遺伝子を同定するとともに、これらの機関から多数の若手研究者を受け入れ育成を行った。

⑥免疫・アレルギー科学総合研究

花粉症・アトピーなどのアレルギー疾患、リウマチなどの自己免疫疾患の原因究明・治療法の開発、及び臓器移植時の拒絶反応制御などを視野に入れ、免疫システムの基礎的・総合的解

明を目指すため、以下の研究を推進した。

(ア) 免疫細胞を識る領域

免疫細胞の個性と相互関係を明らかにするために、各担当細胞の発生分化の機構や免疫応答における活性化、さらに細胞相互の制御に関わる分子の動態を解明することが重要である。この領域では、単一細胞での遺伝子蛋白質の解析を可能とする免疫細胞の 1 分子解析顕微鏡を開発し、T 細胞・B 細胞の抗原受容体からのシグナル伝達における活性化ユニットの解明と動態制御、抗原提示に関わる主要分子制御の理解を通して分子制御系について解析を進めた。免疫細胞の機能発現におけるゲノム変換について、系列決定・細胞分化を制御する転写因子の機能、そのエピジェネティックな制御の機能変換機能、突然変異を原因とするゲノム変化による免疫細胞の多様性獲得制御機能、さらにアレルギー疾患発症に関わる原因遺伝子について機能の解明を進め、以下の成果を得た。

(i) 生きた細胞から、生体分子の位置と分子数情報、時間的な変化、多種分子の働きを加えた複合的な数値情報として得ることを可能とする顕微鏡技術を開発した。

(ii) 昨年度公開した免疫ゲノミクスデータベース (RefDIC) のマイクロアレイデータ情報数を増加させ、データ閲覧ツールにも機能増強を加えた。また、開発したデータベースの免疫研究での有用性を実証するために、臨床情報と基礎免疫学的知見の統合化を実現する情報システムの構築を進めた。

(iii) 一分子顕微鏡 (TRIFM) を用い、T 細胞の抗原認識に伴う活性化は TCR ミクロクラスターで起こる事を発見し、平成 19 年には同様の手法を用いて T 細胞反応を調節する副刺激シグナルも、特異的な時空間制御を受けることを明らかにした。

(iv) STIM1 がレセプター刺激に伴う細胞外から細胞質内へのカルシウム流入に重要な役割を担うことを解明し、さらにこの経路がアレルギー反応の制御に関与することを明らかにした。

(v) B 細胞活性の中心的役割を担う転写因子「NF- κ B」が活性化する際は、活性化シグナルが正のフィードバックループにより増幅されることを発見した。

(vi) 様々なタンパクの分解は T 細胞への抗原提示に重要であり、ユビキチン化酵素 c-MIR はその提示効率を制御する。ユビキチン化によるタンパク分解を観察できるシステム T-Rex-cMIR の構築に成功した。

(vii) エピジェネティックな遺伝情報発現には DNA のメチル化調節が重要であるが、DNA

二重鎖の片方しかメチル化していないと、Np95-Dnmt1によって親鎖と同様のメチル化パターンが再現されることを発見した。

(viii) I型ヘルパーT (Th1) 細胞において Runx 転写因子が、アレルギー疾患発症に関係する IL-4 の遺伝子座に直接結合することにより、IL4 遺伝子の発現を抑制することを明らかにした。

(ix) Runx 転写因子がアレルギー疾患発症制御に関与する Th1 細胞の分化を制御し、さらにキラーT細胞への分化に必須であることを明らかにした。

(x) T細胞がB細胞よりもマクロファージに近縁であることを見出し、造血系の系統決定過程についての古典モデルを覆す新規モデル「ミエロイド基本型モデル」を提唱した。

(xi) 糖ヌクレオチド輸送体 SLC35D1 の働きによる糖鎖の代謝が骨格の形成に重要な役割を果たし、また SLC35D1 はヒトの骨系統疾患である蝸牛様骨盤異型性症の原因遺伝子であることを発見した。

(xii) 胚中心B細胞の抗体遺伝子で生じる A:T 変異には、DNA ポリメラーゼ・イータが関わる新たな機構が関与することを発見した。

(xiii) Mina53 遺伝子の発現が、アレルギー誘発関連サイトカイン IL-4 の産生能力と逆相関関係であることを幅広い系統のマウスで確認し、Mina53 はアレルギー素因に関与する重要な遺伝的要因となる可能性を提示した。

(xiv) ENU ミュータジェネシスで作成した変異マウスよりアトピー性皮膚炎関連遺伝子を同定し、疾患発症に至る機構を明らかにした。また、免疫・アレルギー的異常を呈する変異マウスを多数系統化し、新たな4系統について遺伝子変異の同定に成功した。

(イ) 免疫系を制御する領域

免疫・アレルギー疾患における免疫異常の原因を明らかにし人為的に免疫系を制御することは、免疫・アレルギー疾患の予防や治療に重要である。平成19年度は、自然免疫から獲得免疫の作動に関わる樹状細胞や貪食細胞、あるいは自己免疫やアレルギー疾患制御に関わる NKT 細胞や抑制性 T 細胞による免疫制御機構を解明するとともに、全身の免疫恒常性を維持する制御 T 細胞や免疫記憶細胞の機能発現、および腸管等の局所免疫維持機構の解明を進めた。さらに、アレルギーや炎症性疾患に関与する肥満細胞などの機能発現機構、特にマスト細胞の活性化機構の解明を進め、以下の成果を得た。

(i) 免疫機能を制御する「制御性樹状細胞」の投与により、マウスアレルギー喘息モデルで疾病の発症を抑制することに成功し、アレルギー疾患の治療基盤技術を開発した。

(ii) 核内タンパク質 PDLIM2 が、炎症反応の制御に関わる NF- κ B をユビキチン化して分解に導くことにより、炎症反応を終息させることを発見した。

(iii) 形質細胞様樹状細胞からの抗ウイルス反応を増強する分子「PDC-TREM1」を発見し、PDC-TREM1 が多量の I 型インターフェロンの産生増幅に必須の分子であることを明らかにした。

(iv) マスト細胞を刺激すると小胞体付近から亜鉛が放出される現象を発見し（「亜鉛ウェーブ」と命名）、亜鉛ウェーブが免疫に関与する重要なサイトカイン遺伝子の発現を制御していることを明らかにした。

(v) 制御性 T 細胞は、自己免疫寛容の獲得維持に重要な機能を担う。Scurfy 変異マウスおよびヒト IPEX 患者に発症する致死性の自己免疫疾患の原因遺伝子である転写因子 Foxp3 が、免疫制御性 T 細胞の発生・分化と機能を制御し、制御性 T 細胞での Foxp3 欠損が scurfy マウスで発症する自己免疫疾患の原因となることを明らかにした。さらに、抹消での制御性 T 細胞の数は、様々な外的摂動に対して恒常的に維持されることを証明した。

(vi) マクロファージによる死細胞の貪食が、自己に対する免疫寛容の確立に重要であることを明らかにし、さらに免疫寛容誘導には脾臓の辺縁帯マクロファージによる死細胞の排除・貪食が重要となることを発見した。

(vii) キラー T 細胞による癌の完全退縮には Toll 受容体アダプター分子の MyD88 が必須であることを発見し、癌退縮の分子機構を解明する新たな手掛かりを得た。

(viii) マウスモデルで免疫初期に出現する記憶 B 前駆細胞の同定に初めて成功し、前駆細胞で特異的に発現する複数の遺伝子を明らかにした。

(ix) 腸管パイエル板をはじめとする二次リンパ組織リンパ濾胞での抗体産生成熟に中心的役割を果たす濾胞樹状細胞の前駆細胞を同定し、この細胞のマウス個体への投与により、新たなリンパ濾胞の形成と抗体産生が亢進することを見いだした。

(x) 腸管リンパ組織において、ROR γ t⁺LTi 細胞と腸内細菌叢が協調して間質細胞を刺激し孤立性リンパ濾胞が形成されることを見出した。

(ウ) 基礎から応用へのバトンゾーン

基礎から応用への橋渡しとなる応用基盤技術の開発を行い、また基礎・応用の橋渡しのプロトタイプを構築するため、疾患の臨床／基礎情報を総合的に提供する情報ネットワークを作成して、研究協力体制の構築を行っている。平成 19 年度は、免疫造血系ヒト化マウス技術を用い、ヒト造血系病態モデルマウスを確立し、疾病の解析を行うとともに治療のための基盤研究を行った。さらに、ヒト免疫学的環境を有する新世代ヒト免疫造血系再構築マウス確立のための技術開発を進めた。また、ヒトリンパ球により構築された脱着、移植が可能で抗原特異的抗体産生を誘導できる人工リンパ節の構築を目指し、人工免疫エンジニアリングのための基盤研究を行った。さらに原発性免疫不全に関する大学および病院間の情報ネットワークの構築を試み、ヒト原発性免疫不全症候群の発症解明と治療に向けた協力体制の整備を進め、以下の成果を得た。

(i) 急性骨髄性白血病の患者から白血病幹細胞を採取し、重篤な免疫不全マウスに移入することで患者の白血病状態を再現する「白血病ヒト化マウス」の確立に成功した。さらにこのシステムにより、白血病幹細胞が抗がん剤抵抗性を示し、白血病再発の主因となることを明らかにした。

(ii) ヒトにより近い免疫環境を構築する「第 3 世代造血免疫系ヒト化マウス」創出のために各種トランスジェニックマウスを作製し、新世代ヒト化マウスの開発に着手した。

(iii) マウスリンパ節に類似した構造と正常な免疫能を持つ人工リンパ節の構築に成功した。この人工リンパ節には免疫記憶細胞が高度に濃縮し、二度目の抗原刺激で強力な二次応答を誘導し、免疫不全状態を改善することが明らかになった。

(iv) 原発性免疫不全症 (PID) の診断や病態解析を目的として、全国 13 大学・かずさ DNA 研究所と共同研究プロジェクトを開始し、早期診断治療に有用な遺伝子構造解析、免疫学的解析結果と臨床結果の統合的データベースの構築を行った。この体制が世界での PID 発症予防、診断治療の促進を目的として活動するアメリカの患者団体ジェフリー・モデル基金から極めて高い評価を得て、理研ジェフリー・モデル原発性免疫不全症診断・研究センターを開所した。

(エ) 医療に応用する領域

基礎研究の成果を迅速に技術移転して医薬・治療・予防といった臨床現場での実用化を可能とするため、免疫・アレルギー疾患の機序に関する理解を深め的確な治療方法の知的基盤を確立することが重要である。平成 19 年度において、スギ花粉症に対するワクチンの基盤研究を進

行させ、減感作治療法の作用の解析を行い、臨床研究を行った。また免疫細胞療法においては効率よいアジュバント効果を与える技術的な基盤の確立を進めるとともに臨床研究を行った。

(i) スギ花粉症ワクチンの開発

ワクチンシリーズ 1 (舌下減感作療法用組換え Cry j1/2 融合ワクチン) :

アナフィラキシーショック誘発の危険性が極めて少ないスギ花粉症舌下減感作療法のため、Cry j1/2 融合ワクチンを開発した。このワクチンのマウスモデルにおける予防的投与と治療的投与により、IgE 抗体産生が顕著に抑制されることを確認し、前臨床試験を目的とした GMP 製造に用いる組換え Cry j1/2 融合タンパク質改変体を作成した。

ワクチンシリーズ 2 (リポソームワクチン) :

NKT 細胞を活性化するリガンドと組換え Cry j1/2 融合タンパク質が包含されるスギ花粉治療用リポソームワクチンのプロトタイプを作製した。このリポソームワクチン投与により、マウス IgE 抗体産生モデルで IgE 抗体産生の著しい抑制効果と長期間に渡る免疫寛容誘導効果が確認され、さらにノースカロライナ州立大学との共同研究で、スギ花粉抗原感作アレルギー犬モデルで IgE 抗体産生の抑制が認められた。

(ii) スギ花粉症予防治療法の開発を目的に、スギ花粉症ボランティアを対象とした BCG 投与大規模臨床試験を実施し、データマイニングソフトの開発・ワクチン効果と因果関係を示すマーカーの探索を行った。

(iii) NKT 細胞標的治療による肺がん患者を対象とした第 2 相臨床試験の実施を千葉大学医学部呼吸器外科/先端医学との連携研究協定に基づく共同研究として行い、NKT 細胞が認識するリガンド (α -GalCer) を患者樹状細胞に添加し投与すると、生存期間が通常の化学療法と比較し著しく延長し、効果に極めて高い治療法である事が判明した。またマウスモデルを用い、NKT 細胞が認識するリガンド (α -GalCer) をがん細胞に添加し投与すると、抗腫瘍効果はさらに増強する事を明らかにした。

⑦ バイオリソース事業

(ア) リソースの収集・保存・提供

我が国のバイオリソースの中核機関として、国の方針、研究動向、研究シーズ・ニーズを踏まえ、バイオリソースの整備戦略及び目標を設定した。各バイオリソースの整備戦略、目標及び目標達成度については、各々のリソース検討委員会(産官学研究コミュニティの代表者、各リソース 5~8 名)に諮り、助言・提言・評価を受け、管理している。加えて、各リソースは、文部科学省第 2 期ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の拠点として年度目標を設定し採択されており、また NBRP 評価委員会による評価も受けている。いずれのリソースの収集数、保存数、提供数も 19 年度の目標を達成した。また、アジアネットワーク構築を含めた国際イニ

シアティブを確保するための国際協力事業等を実施した。これらの活動を通して、当センターはバイオリソースに関する国際的な拠点として認知を受けるに至っている。

(i) 実験動物では、疾患及び生体機能解明に寄与するモデルマウスとして、ENU による網羅的突然変異により作出されたヒト疾患モデルマウスをはじめ、近交系、遺伝子導入、遺伝子欠損及び野生由来系統の収集・保存・提供を実施し、国内外の研究機関へ提供した。当センターは、国内では最大、世界でもジャクソン研究所に次ぐ第2位のマウス系統保有機関となり、世界の主要リソースセンターの拠点としての位置づけを堅持した。また、国際的マウスリソースネットワーク連盟 Federation of International Mouse Resources (FIMRe)において世界中のマウスリソースを1ヶ所で閲覧・検索できる One-stop-shop データベース International Mouse Strain Resource (IMSR)を構築し、当センターに寄託されたマウスも IMSR を介して世界に発信されている。

(ii) 実験植物では、シロイヌナズナゲノムリソースの世界的拠点として収集・保存・提供事業を実施している。平成19年度はシロイヌナズナ FOX ライン（完全長 cDNA 強制発現系統）を収集するとともに、トランスポゾンタグライン、完全長 cDNA クローン等シロイヌナズナのゲノムリソースを中心に国内外の研究者に提供を行った。またモデル植物のリソースとしてタバコ、ヒメツリガネゴケ、キャッサバの完全長 cDNA を収集した。更に植物培養細胞株の収集・増殖・維持・提供を行った。以上に加え、保有するトランスポゾンタグラインのホモ種子の作成を進めるなどリソースの付加価値向上を試みている。この結果、当センターは英国ノッティンガム大学や米国オハイオ大学と並ぶシロイヌナズナに関する世界の3大拠点の一つとなった。

(iii) 細胞材料では、万能 (iPS) 細胞、胚性幹 (ES) 細胞、研究用ヒト臍帯血、研究用ヒト間葉系幹細胞、ヒト由来不死化細胞等の今後の医学生物学研究に必要な不可欠なリソースの整備が進展した。特に、iPS 細胞に関しては、その培養技術を修得し、マウス iPS 細胞の提供を開始した。国内では最大、世界でも米国 ATCC に次ぐ第2位の細胞保有機関となり、世界の主要リソースセンターとしての位置づけを得るに至っている。

(iv) 遺伝子材料では、分裂酵母の二つの追加ライブラリー、*X. tropicalis* EST ライブラリー、ラット BAC ライブラリー等を整備した。さらに引き続き、遺伝子導入用リソース、日本人遺伝形質関連リソース、及び研究テーマ別遺伝子機能解析用リソースも整備し公開した。プロモーターバンク関連情報の公開と、本年度からは微生物材料開発室と共同で微生物ゲノム DNA の試験分譲も開始した。これまでの活動の結果、米国 ATCC、ドイツ RDZPD と並ぶ遺伝子材料に関する世界3大拠点として、研究コミュニティに認知され、利用されている。

(v) 微生物材料では、健康及び環境の研究に資する体内常在嫌気性細菌、放線菌、極限環境細

菌、及び真菌類などの研究基盤用微生物株の収集・品質管理・保存・提供を行った。また、昨年度、国内外の研究者から寄託された微生物株数も年々増加し、その登録数及び新属新種の学術発表に要求される「寄託証明書」発行数は世界第2位であり、研究者に信頼される世界的拠点として認知されている。昨年度、移管した東京大学分子細胞生物学研究所 IAM コレクション微生物株を含む第10版 JCM カタログを出版した。さらに、利用者からの要望の多かった微生物 DNA を遺伝子材料開発室と共同で整備し、提供数も順調に増加した。

(vi) 上記のリソースの特性情報データベースの整備を行い提供した。平成18年度に各センターからの所在情報・特性情報の収集を行ったマウス理研共有プラットフォームについては、各センターから利用者の募集を行った。

(vii) 我が国の貴重な資産であるバイオリソースが災害等により消滅する危険を分散するために、理化学研究所・播磨研究所にバックアップ施設を設置し、当センターが収集したマウスの凍結胚・精子及びヒト及び動物細胞株の2重保管体制の運用を開始した。

(viii) 国際協力事業の一環として、OECDにおける Global Biological Resource Center Network (GBRCN)構想にも関与しており平成19年12月13-14日までパリで開催された委員会に出席した。また世界の主要な16機関とともに設立した FIMRe において、当センター長は副委員長として中心的な役割を担っており、10月28日に第5回会合を主催した。また、アジアのマウスリソース機関(Asian Mouse Mutagenesis and Resource Association)の第2回会議(南京)に参加し、その中心的役割を果たしている。11月26日に韓国で、理研 BRC と韓国生命工学研究院の生物評価センター及び微生物ゲノム応用センターと MoU を締結した。また、既締結の MoU に基づいた台湾国家実験研究院 国家実験動物中心との協力、国立陽明大学、韓国食品医薬品安全庁との交流等、アジア諸国との関係強化に注力した。

(イ) 収集・保存・提供に資する品質管理及び大量培養等の技術開発

量的観点のみならず質的観点も踏まえて世界最高水準の基盤を整備するために、またリソースの信頼性並びに先導性を確保するために、リソースの特性維持及び実験の再現性確保を目的とした高度な品質管理技術、高付加価値化に資する解析技術等の各種関連技術及び研究の促進に不可欠なリソースの開発を実施した。また、急増するバイオリソースに対応するために、効率的な保存法の開発を重点的に実施した。品質向上を促進するため、バイオリソース品質管理支援ユニットを創設し、さらに、産業界への提供が多い細胞材料及び微生物材料については国際的な品質マネジメント規格 ISO9001 (ISO: 国際標準化機構、International Organization for Standardization) の認証を受け、それに則った品質管理を行い、顧客満足度の向上に努めた。

(i) 実験動物では、マウスの超簡便凍結保存法、非侵襲及び低侵襲の in vivo イメージング解

析技術、FISH 法による染色体解析、マイクロサテライト及び SNP マーカーによる遺伝的背景の網羅的検定、マイクロ流路を用いた病原微生物迅速同定技術及び遺伝的背景を入れ替えたコンジェニック系統の開発を実施した。

(ii) 実験植物では、遺伝子材料開発室と共同で NBRP 基盤技術整備プログラムにより DNA 材料の長期保存技術の開発を開始した。またシロイヌナズナより不定胚分化誘導技術の確立を試みるとともに、引き続き植物培養細胞の超低温保存技術の適用範囲について検討を進めた。

(iii) 細胞材料では、異種細胞混合の検出を目的とする Short Tandem Repeat 多型解析法を品質管理のルーチン検査として完備しているが、これに加えて、細胞の由来組織を検定すること等を目的とする遺伝子発現プロファイリング解析法の導入準備を開始した。また、今後の大きな需要が予想される万能 (iPS) 細胞の提供準備を実施し、マウス iPS 細胞の提供を開始した。

(iv) 遺伝子材料では、遺伝子機能検索のためのツールとして、修飾酵素をコードする遺伝子群を用いた Two Vector 発現システムを開発し、リン酸化酵素遺伝子やアセチル化酵素遺伝子を用いた系を確立し情報を公開した。遺伝子資源の長期保存に関する基盤整備技術の開発として、大腸菌凍結保存用の各種分散媒を検討した。また、半永久保存用としてプラスチックプレートのシール法の開発も行った。

(v) 微生物材料では、高度嫌気性を要求する細菌及び極限環境微生物の分離法の開発や保存及び凍結乾燥が困難な微生物株に対する保存法の検討を行った。

(vi) 情報解析については、リソース特性情報の共通的項目の設定並びにデータベース化を実施した。また、提供リソースを利用して出された文献成果の効率的な収集システムの開発を行った。加えて、実験植物開発室と共同でゲノム情報を軸に植物リソースを串刺しにするデータベース (SABRE: Systematic consolidation of Arabidopsis and other Botanic REsources) を構築し、公開した。

(vii) 発生・生殖工学技術については、未成熟雄の円形精子細胞を用いた顕微授精により従来の約 1/2 の期間でコンジェニックマウス系統を樹立する技術を開発した。また、各近交系マウスの卵子凍結保存法を確立するとともに、新生仔卵巣 1 匹分あたり約 800 個の卵子を成長させる技術を開発した。これらの技術を効率的に組み合わせることにより、マウス系統の効率的開発及び保存を可能にした。

(viii) 遺伝子発現修飾可視化技術等については、生体イメージングの基盤技術開発を行い、

生きたマウスから、より高解像度の画像取得に成功した。また、ゲノム修飾可視化技術を用いて、個体レベルで DNA メチル化の変動を検出するマウス系統を樹立した。生体イメージング技術と組み合わせ、生体組織間での DNA メチル化変動の定量的観察を行った。

(ix) 外界に対する生体応答の情報伝達機構については、遺伝子欠損マウスの解析から①転写因子群 NF- κ B ファミリーの RelA 及び c-Rel が造血過程において不可欠な働きを担っていること、②RelA、c-Rel がそれぞれ特異的にサイトカインの産生能を制御していること、③腫瘍壊死因子が NF- κ B ファミリーの活性化に中枢的役割を果たすことによって炎症反応を制御していることを明らかにした。

(x) 造血幹細胞の自己複製と多分化能維持機構の解析については、ストローマ細胞株のマイクロレイ解析により選択した候補遺伝子の中から、造血幹細胞の体外維持増幅を促進する活性のある新規の遺伝子を同定し、特許申請を行った。

(ウ) 目的型横断的プログラムによるリソース研究開発

我が国のバイオテクノロジー戦略及び最新の社会的ニーズに対応すべく、各技術開発室、開発チームが持つ高い開発ポテンシャルを融合しそれを最大限に活用した横断的プログラムを実施し、特定疾患、環境耐性等、共通の目的に対応する新たなリソースの開発等を行なった。平成 19 年度は、実験動物開発室と細胞材料開発室が連携し、社会的緊急性の高いアスベスト誘発中皮腫の診断治療法の開発に有用なマウスモデルの作出と評価を行った。また、環境ストレス研究に貢献するシロイヌナズナ野生系統の表現型データベースの作成を進め、試作版が完成した。

(エ) リソースにかかる高度な技術の普及を目的とした技術研修

提供したリソースが利用者により最大限に活用されるように、外部研究機関、大学、企業等の研究者に対し、当センターが持つ高度な技術の普及と移転を目的とした研修事業を行った。また上に述べたアジアにおける主導的な活動として、アジア諸国の研究者を対象とした研修も行った。

平成 19 年度においては、マウス精子・胚の凍結保存方法、植物細胞培養法・保存法、シロイヌナズナの取り扱いに関する基礎技術の研修、シロイヌナズナ T87 細胞株の維持及び形質転換に関わる技術研修、タバコ BY-2 細胞株の超低温保存に関わる技術研修、組換えアデノウイルスの取り扱い方法及び RFLP 法による腸内菌叢の多様性解析に関する技術研修等、合計 27 名の研修者を対象に実施した。またアジアからの研修生も受け入れ、中国・蘭州生物製品研究所からの技術者 2 名にそれぞれ 3 ヶ月、遺伝子操作マウスの品質管理及び施設運営に関する技術及び微生物の取り扱いや培養・保存について研修を行った。さらに台湾国家実験動物学会及び台湾国家実験動物センターに出前で講義を行った。

(3) 上記に加え、総合研究機関としての特徴を活かすため以下について取り組んだ。

①戦略的研究の推進

研究プライオリティー会議のメンバーは、第6回理化学研究所アドバイザリー・カウンシルの提言を踏まえ、理事長・理事6名、上席研究政策審議員3名、研究政策審議員11名（このうち9名が外部からの参加で、5名が大学研究者、4名が産業界）、上席研究政策企画員2名、研究政策企画員3名の構成となった。さらに、平成18年度に引き続き、効率的な議論を行うために、理研の事業運営に合わせて集中的に審議する事項と時期をあらかじめ設定して審議する事項に分け議題を設定した。今年度は、次期中期計画に関する議論とバトンゾーンの議論に重点をおいた。次期中期計画では、和光研究所と横浜研究所の研究組織の再編に関する議論を行った。また、バトンゾーンでは、理化学研究所のライフサイエンス研究の出口の一つとして、全所横断的なライフサイエンス研究基盤に関する議論を行った。これらの議論を行うにあたり、本会議が保持する調査分析機能により、調査分析を実施し、理化学研究所における運営体制や方針の議論を強力かつ効率的に推進することができた。

戦略的研究展開事業については、3つのカテゴリーを設定し、研究課題の公募を年1回行った。これまで年2回の公募を行ったが、中期計画最終年による予算制限と共に、これまで以上にトップダウンによる事業推進を進めたためである。カテゴリーは「連携型」、「戦略型」及び「準備調査型」の3分類である。連携型は、これまでの理研の各セクター間を促進する研究以外に「物理」、「化学」、「生物学」及び「医科学」の四つの研究分野の分野間連携も可能として、より幅広い連携が可能としている。戦略的研究展開事業推進委員会は、応募された研究課題に対して、「科学的視点」、「先見性」及び「独創性」の観点、さらに、連携型は「研究セクター間、研究分野間の連携性」の観点を加えて、厳正な書類審査、ヒアリング審査による評価を行った。この評価を受け、理事会において、連携型5件（内1件は理事長の指定課題）、戦略型7件、準備調査型3件を選定した。理事長の指定課題は、第6回RACで指摘のあった、理化学研究所内に個別に存在していたバイオインフォマティクスデータベースの統合に関する研究課題である。

上記の統合データベースは、段階的に外部公開を進めており、現在87種類のデータベースが一つのポータルサイト上で閲覧可能となっている。今後も研究を継続させることで、データの関連検索の向上や独自に開発を進めている脳関連のニューロインフォマティクスとの連携も進むと期待できる。本研究課題のように、連携型研究は、複数のセクターが一体となった研究や複数の研究室が連携した研究及び複数の研究分野にまたがる研究が実施されることで、分野を越えた研究成果や新たな研究分野の開拓が期待できる。

さらに、平成17年1月に科学者が分野横断的に議論できる場として設置された理研科学者会議は、理事長の諮問に応じて、長期的視野にたって実施すべき研究分野、効率的な研究推進施策などについて議論・検討し、理事長に答申するとともに、研究所が実施する社会との係わり

の深い研究プロジェクトについて、社会への啓蒙及び理解増進を図る方策を検討し、その結果を理事長に提言している。平成19年度には8回の会議を開催し、理研に来年度設置予定の研究施設や基盤研究領域の構想及び理事長諮問事項「エネルギー問題への基礎科学の貢献のあり方について」を中心とした議論を行った。特に、上記諮問事項に関しては3名の外部有識者を招聘して当該分野に係る最新の研究情報を収集し、ワーキンググループを設置して議論を行った。

②競争的かつ柔軟な研究環境の醸成

平成19年度の戦略的研究展開事業については、理研内外の委員から構成される戦略的研究展開事業推進委員会により厳正な事前評価を行い、理事会において所内組織間や研究分野間の連携により、領域を超えた新たな研究分野や相乗効果が発揮できる課題として5課題、将来的に社会的要請が高まる可能性のある研究課題や萌芽的研究課題及び緊急性の高い研究課題として8課題を選定した。さらに、研究の前段となる準備調査研究（フィージビリティスタディ）を行う課題として3課題を選定した。

また、理化学研究所内部で既に実施されている萌芽的研究能力又は潜在的研究能力や研究者の意欲を引き出し、理化学研究所の幅広い研究ポテンシャルを活用する観点から、関係する研究者を集めたワークショップを都合7回開催した。

ワークショップのテーマ選定に当たっては、関連した研究密接な連携を進めることにより飛躍的な研究成果が期待できる課題や海外研究機関との連携など、全所的に取り組むべきテーマとした。

具体的には、上述した「統合データベースワークショップ」について、研究支援を目的として開催した。また、「BNL-RIKEN ワークショップ」では、国際的な機関連携が継続して議論されることとなり、「創薬基盤プラットフォームワークショップ」では、ライフサイエンス研究の出口の一つとして創薬研究基盤の整備を中心とするプログラムを次年度から開始することとなった。

外部の競争的資金については、申請状況の所内ホームページでの周知、申請書の書き方講習会の開催などを実施し、744件7,365百万円（前年度669件5,126百万円）を獲得した。

外国人研究者が活動しやすい環境作りとして、新規来所者には生活ガイドブックである Life in RIKEN を配布するとともに、身近な生活情報紙としての ICO ニュースを毎月発行、また、ICO ルームを継続維持して常時外国人の生活支援や悩みの相談に対応、日本語（入門、初級）教室の開講を行った。

和光地区の海外交流特区の実現に関しては、埼玉県・和光市共同申請による地域再生計画が採択され、「外国人研究者の入国・在留申請の認定手続き迅速処理化」が実現した。また、インターナショナルスクール設立に向けて埼玉県に引き続き働きかけを行った結果、県から積極的な設置意向が表明された。

女性研究者等が活動しやすい環境作りの一つとして運営している託児所は、研究所勤務者の子女を対象にしているが、平成18年4月以降、常時保育の定員を20人から29人に増員した。

また、平成17年4月から導入しているベビーシッター補助制度は、19年度は8人の利用があった。

女性研究者等が活動しやすい環境作りとして、平成18年度に引き続き、男女共同参画推進委員会の開催、「男女共同参画だより」「理研子育て応援ハンドブック 2008年版」の発行、「第2回男女共同参画推進大賞」の表彰を行った。加えて、「埼玉県子育て応援宣言企業」への登録、NPO法人による「お父さん応援プログラム」研修の実施、所外向けホームページ「理研の男女共同参画」の開設、リーフレットの作成等により、所内外に向けて意識啓発や情報発信を行った。

また、多様な問題に個別に対応する「個別支援コーディネート」については、53件の相談があったが、産前産後休業中・育児休業中の者からの相談もあり、産休育休中の職員がスムーズに職場へ復帰するのに貢献した。

この他、新たな支援制度として、始業終業時刻を30分単位・最大1時間シフトする「育児及び介護期における始業及び終業時刻の変更」、代替要員雇用経費を100万円まで研究所が助成する「妊娠、育児中の研究系職員の支援者にかかる経費助成」(20人に助成)など、実効性のある支援策を講じた。

また、女性科学者への理解増進の一環として平成18年度に作成されたビデオ「道もなき道ふみわけてー女性科学者の100年ー」は、所内外で上映されるとともに、第17回TEPIA(財団法人機械産業記念事業財団)ハイテクビデオコンクールで特別賞を受賞した。

さらに、今後、研究所全体で一層の男女共同参画推進を図るため、各事業所において男女共同参画推進を担当する事業所部会を設置した。

平成19年度における研究者のうち、女性研究者の在籍割合は17%、テクニカルスタッフまで含めると34%(前年度17%、テクニカルスタッフまで含めると36%)であり、また、研究者のうち外国籍研究者の割合は11%(前年度11%)であった。

③最先端の研究基盤の整備・活用

・重イオン加速器施設の整備と利用環境の向上

重イオン加速器施設の整備状況としては、RIビームファクトリー計画の基幹実験設備の一つであるゼロ度スペクトロメータの整備を行った。

RIビームファクトリー計画の心臓部であるRIビーム発生系施設は平成19年3月に完成し、平成19年度は各種調整運転を行った。

RIビームファクトリーを使った実験では、中性子過剰領域に存在することが予想されている未知の元素の一つを平成19年6月発見に成功した。今回見つかった新同位元素は、パラジウム(元素番号46)-125(質量数)である。パラジウムの安定な同位元素は110で15個も中性子が過剰な未知の同位元素を世界で始めて発見した。

・大型放射光施設(SPring-8)の運転・整備等

「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理及びそれらの保守改善を実施した。また、それによって利用者に必要な高性能の放射光を安定して提供した。

具体的には、施設運営を委託している財団法人高輝度光科学研究センターとともに、SPring-8 運営会議（毎月開催）において施設運営の基本方針、綿密な協議を行い、個別業務の相互調整を行いながら運営を行った。

SPring-8 施設の運転に関しては、5,042 時間実施した。年間を通して加速器等施設のダウンタイム（運転停止時間）約 1 %と極めて安定的かつ安全運転を実現するなど SPring-8 施設の運転を計画通り実施した。

SPring-8 施設の整備等に関しても、理研ターゲットタンパクビームラインとして BL32XU の建設を開始し、H18 年度に建設した産業利用 BL14B2 の調整を行い、9 月に共用を開始した。また播磨研究所内に兵庫県が兵庫県専用ビームラインをより有効に活用するために兵庫県ナノテクセンターを設置した。

さらに、SPring-8 施設が今後も世界最高性能を維持するため、放射線管理区域入退室管理システムの改修を実施するなど、SPring-8 施設の整備に関しても計画通り業務を実施した。

・大型計算機・情報ネットワークの整備・活用等

スーパーコンピュータシステム(RSCC)は平成 19 年度も順調に稼働し、前年度に比べ利用者数、稼働率とも増加し、ライフサイエンス、高エネルギー物理学をはじめ、計算化学、物性物理、工学など多岐に渡る広い分野で利用された。RSCC を利用した研究成果として、微細構造定数を世界最高精度で決定し理科年表をはじめ各教科書の値が変更されるという大きな成果が発表された。平成 18 年度末に RSCC に接続した分子動力学専用計算機 MDGRAPE-3（ピーク性能 64TFLOPS）は平成 19 年 4 月から運用を開始した。MDGRAPE-3 の運用はタンパク質の解析や薬剤の開発などの研究を加速し、RSCC のライフサイエンス分野での一層の貢献が期待される。

RSCC は平成 20 年度末に更新時期を迎えるため、スーパーコンピュータ作業部会で次期スーパーコンピュータについての調査・検討を行い、資料招請と意見招請を経て次期スーパーコンピュータシステムの仕様を策定した。

国内の理研 12 拠点を接続する全理研ネットワークの和光研究所、横浜研究所、神戸研究所の回線速度を見直すことで、ネットワーク環境の向上とコストパフォーマンスの改善を図った。組織改定にともなう分子イメージング研究プログラムネットワークの神戸研究所への統合、フロンティア研究棟ネットワーク改修、ケミカルバンク棟ネットワークの構築を行った。さらに、和光研究所と神戸研究所に跨るマルチキャストによる映像のパソコンへの直接配信実験として、理事長挨拶やセミナー等の映像配信試験を実施し、ネットワークのさらなる利活用について検討を行った。また、平成 20 年度に予定する和光研究所ネットワーク更新のための光ケーブル網の整備と次期ネットワークの仕様検討を行った。

外部機関等との接続に利用している国立情報学研究所の運用する SuperSINET が平成 19 年度に SINET3 へ改新されたため対応を行うとともに、米国 BNL で発生する高エネルギー物理学実験データを SINET3 経由で高速転送取得できるような環境を整備した。

・ ナノサイエンス研究の環境整備・活用等

前年度に引き続き、約 50 のナノサイエンス実験棟共同利用機器の整備・活用を図った。また、最先端ナノ技術の開発、及びそれを用いた技術支援を行った。

ナノサイエンス実験棟のポテンシャルを最大限に活用するため、利用研究チームを設置し、所内公募によって採択された 25 課題の研究を実施した。

・ X 線自由電子レーザー施設の整備等

平成 19 年度は、大型放射光施設 (SPring-8) で培ってきたポテンシャルを結集し、理化学研究所が財団法人高輝度光科学研究センターと協力して設置した X 線自由電子レーザー計画合同推進本部の体制で、「X 線自由電子レーザー」施設の整備を計画通り進めた。具体的にはマシン収納部、光源収納部建屋などの建屋の建設や、入射器や加速器 I・II などの機器についても製作を進め、一般競争入札により建設業者や製作者と契約を締結し、X 線自由電子レーザー計画を推進した。また、X 線自由電子レーザーを利用した実験を行う研究・実験棟及び、電子ビームを SPring-8 に輸送するためのトンネルの設計も開始した。

④ 研究者の流動性の向上と任期制研究員の処遇の改善

研究者の流動性の向上に資するため、平成 18 年 1 月に設置した人事部キャリアサポート室では、研究者・技術者が、本人の自発的意思に基づいたキャリアを達成できるような再就職に繋がるよう支援を行った。個人のニーズに基づいた就職相談を、出張相談や夜間相談を行うなど精力的に実施した他、自身のキャリアを見つめて考える意識を植え付けるキャリア講演会、就職活動の支援として人材サービス専門機関及び企業の採用担当を招いたジョブフェアを実施した。また、キャリアアップ研修として、特許講座、英語プレゼンテーション・論文ライティング講座等を実施するとともに、マネジメントスキルやコミュニケーションスキルを高めるための研究プロフェッショナルセミナーを実施した。なお、ジョブフェア・キャリアアップ研修等の実施にあたっては、事前にアンケート調査を行い、カリキュラム内容等について参加者のニーズを把握した。この他、求人情報を充実させたり、キャリアサポート室が支援して就職した者を追跡取材し、その体験談等をまとめた転身事例集を作成したりするなどして、多様なキャリアパスの実現に向けた情報提供も行った。また、就職後も、本人の希望や能力がどのように活かされているかを探り、コンサルティング業務の一層の充実に活用した。加えて、引き続き、四機関連絡会議(東京大学、産業技術総合研究所、科学技術振興機構、理化学研究所)を開催して情報交換を行ったり、企業訪問を行って連携を強化したりして、研究者の流動性向上を実現するための環境作りを行った。〔キャリアサポート室の事業は、文部科学省の「科学技術関係人材

のキャリアパス多様化促進事業」(平成18年5月1日から平成21年3月31日まで)に採択されている。]

また、一定の期間を定めて実施する研究プロジェクト等については、優れた任期制研究員を効率的に結集し、研究に集中的に取り組んでいるが、任期制研究員の雇用の安定を図ることで、任期制研究員の処遇の改善と活性化を図った。具体的には、一定期間、存分に能力が発揮できるよう、また、より挑戦的な研究課題への取り組みを可能とするため、「任期制職員の雇用契約期間に関する細則」(平成18年細則第53号)を改正し、複数年度契約の対象者を、グループディレクター、チームリーダー等の任期制管理職職員(平成18年4月から適用済)に加え、下位職位者を指導しつつ研究開発を進める立場にある研究員・技師クラスにまで拡大するための規定改正を行った。

この他、定年制研究者のうち、主任研究員及び准主任研究員に適用した年俸制を、より一層の活性化と流動性の向上を図るため、平成20年4月1日以降、新たに定年制研究者として採用する者から全員に適用するための規定改正を行った。

⑤外部機関との研究交流

国内外の外部機関との研究交流については、民間企業や大学等との共同研究、受託研究、技術指導を通じて活発な交流を展開した。平成19年度は民間企業と304件、大学等と651件の研究等を実施し、全体の研究実施件数は955件に達した。

インキュベーション施設事業については、理研、埼玉県、和光市及び中小企業基盤整備機構の四者が共同事業主体となる和光理研インキュベーションプラザが平成20年2月に開設。平成20年度の本格事業開始を目指し、平成19年12月までに募集・選考した17社が順次入居を開始した。

さらに、海外の研究機関との協定・覚書等については、19年度には新規に締結された案件等34を締結、また13件が失効して、20年3月末現在で145件となった。

2. 成果の普及及びその活用の促進

(1) 研究成果の情報発信

研究成果の普及を図るため科学ジャーナルへの研究論文の投稿、シンポジウムでの口頭発表などを積極的に行った。平成19年度の原著論文の論文誌への掲載数は2,085報であった(前年度2,087報)。そのうち、理化学研究所の研究分野において重要かつ共通性の高いジャーナルへの掲載は、967報(掲載率目標5割に対して46%)である。

国際会議、シンポジウム等での口頭発表は、6,183件(前年度5,920件)うち国内発表は4,062件、海外発表2,121件あり、また理化学研究所主催の理研シンポジウムの開催は、年間38件(前年度34件)であった。

さらに、ホームページで理研研究者の掲載論文リストを毎週更新して掲載する RIKEN

Publication、Thomson ISI Data に基づいた Citation 及び国際共同研究の現状の国際ベンチマークを開始した。

(2) 生物遺伝資源の提供

ライフサイエンス研究の発展にとって必要不可欠で、かつ集約化・大規模化が効果的・効率であるバイオリソースに焦点をあて、理化学研究所内はもとより、国内外の関連機関と緊密な連携をし、整備を実施した。

具体的には、実験動物(疾患及び機能モデルマウス等)、実験植物(シロイヌナズナの種子等)、細胞材料(ヒト及び動物由来癌細胞培養株、日本人由来不死化細胞、正常幹細胞等)、微生物材料(細菌、酵母等)、遺伝子材料(ヒト及び動物由来 DNA 等)及びそれら関連情報の収集、保存及び提供を行った。

理化学研究所、バイオリソースセンターの利用を促進するために、ウェブページ・カタログ・年報の充実・改訂、メールニュースの送信並びに関連学会でのパネル展示やリソースの実物展示といった啓発・宣伝活動を国内外において活発に行った。

平成 19 年度におけるリソース収集数及び提供件数はいずれも当初の目標を上回る成果を挙げ、提供数は、11,000 件を越えた。これらの活動により、「理研ブランド」が国内外の研究コミュニティに急速に浸透しつつある。収集、提供数は、以下の通りである。

	収集数	提供件数
実験動物 :	3,172 系統	2,408 件
実験植物 :	544,235 系統	607 件
細胞材料 :	5,299 株	4,161 件
使い切り試料 :	2,868 株	
遺伝子材料 :	1,605,396 クローン	647 件
微生物材料 :	17,667 株	3,567 件

外部に対する研修事業

利用者がバイオリソースを有効活用できるように、バイオリソースセンターの持つ高度な取扱い技術や特性解析技術等を利用者に移転する研修事業を実施した。19 年度は、マウス精子・胚の凍結保存方法、植物細胞培養法・保存法、シロイヌナズナの取り扱いに関する基礎技術の研修、シロイヌナズナ T87 細胞株の維持及び形質転換に関わる技術研修、タバコ BY-2 細胞株の超低温保存に関わる技術研修、組換えアデノウイルスの取り扱い方法及び RFLP 法による腸内菌叢の多様性解析に関する技術研修等、産官学からの希望者 27 名に研修を実施した。またアジアからの研修生を受け入れた。本年度は、中国・蘭州生物製品研究所からの技術者 2 名にそれぞれ 3 ヶ月、遺伝子操作マウスの品質管理及び施設運営に関する技術及び微生物の取り扱いや培養・保存について研修を行った。

バイオリソースセンターに寄託されていない生物遺伝資源についても、所内で定められた安全保障輸出管理、研究成果有体物取扱規程等に従って、適切な手続を行ってから提供されている。

社会への発信

一般社会から理解を得る活動の一環として、中・高校生等の理科離れ防止のため、バイオリソースセンターでは積極的に見学を受け入れている。平成19年度は42校1,081名の生徒が訪れ、当センターに対して感謝の手紙等も多数送付されている。

つくばちびっこ博士の開催「DNAってどんなもの～見て触れて、DNAストラップを作ろう」を平成19年7月26日に開催し、59名の参加者があった。また、「マウス体外受精について」を平成19年8月9日に開催し、25名の参加者があった。

霞ヶ関子供見学デー（平成19年8月22～23日）に実験動物開発室が参画した。

科学週間に研究所の一般公開・特別公開(平成19年4月18日・21日)を行った。

細胞材料開発室が京都大学からiPS細胞の寄託を受け提供することになった。これを受けて、NHK「おはよう日本」中継で「ふやせ！万能細胞」として、平成20年2月7日放映された。

(3) 研究成果の権利化、適切な維持管理

平成19年度は、前年度に引き続き、パテントリエゾンスタッフを交えた特許等の掘り起こしや発明相談を行なうとともに、理研で実施されている各プロジェクトの現状に即した内容及び方法による特許セミナーを開催し、研究者側のニーズにきめ細かく対応した発明発掘及び知的財産に関する知識の啓発活動を行なった。特に、新設の研究室やこれまでの出願実績が比較的少ない研究室に対して重点的に啓発活動を行なった結果、平成19年度の特許出願件数は、前年度を上回る655件に達し、目標を上回った。

外国特許出願案件については、国内特許出願を行なった発明について海外における実施可能性を精査し、出願した。

保有特許権については、これまで一定期間ごとに実施可能性を検証し、当該特許維持の必要性の見直しを行なってきたが、平成19年度からは、見直し対象を全ての保有特許に広げ、より一層効率的な維持管理を実施した。

- ・ 平成19年度の特許セミナー等の開催実績 全所向け及び事業所別に（研究室個別訪問含む）年間6回開催
- ・ 平成19年度実績 特許出願655件（うち国内346件、外国309件）、育成者権4件（年度計画 特許出願610件、前年度実績 特許出願433件（うち国内245件、外国188件）、商標2件）

(4) 成果の活用の促進

産業界連携制度、産業界との融合的連携研究プログラムなどの企業との連携的な研究プログ

ラムの推進、実用化コーディネーターの配置や理研ベンチャーへの支援、さらに情報誌やホームページ、各種技術展示会等を通じての情報発信に関する事業を前年度より継続して実施したほか、ライセンス等の強化策として、以下を実施した。

- 1) 前年度に引き続き、理研の保有する特許情報を「理研特許情報公開データベース・検索システム」によりホームページ上で公開し、企業が容易に理研の特許情報を検索及び入手できるよう運用した。
- 2) 前年度に引き続き、産業界連携に関する「技術移転懇話会」を2回開催し（前年度実績5回）、多くの企業からの参加があった。また、総合商社を通じて理研が保有する特許のライセンス先や共同研究相手先探索を行うとともに、平成19年度は新たに仲介企業を活用した技術移転活動を開始した。
- 3) 企業との連携的研究の新しい制度である「産業界との連携センター制度」のもと、平成19年度には、「理研BSIーオリンパス連携センター」、「理研ー東海ゴム人間共存ロボット連携センター」、「理研BSIートヨタ連携センター」を新たに設置した。
- 4) 新たに理研ベンチャー2社を認定した。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率19.5%（年度計画12%以上、前年度実績17.8%）を達成した。

さらに、理研、埼玉県、和光市及び中小企業基盤整備機構の四者が共同事業主体となる和光理研インキュベーションプラザが平成20年2月に開設。これにより、埼玉県、和光市をはじめとする自治体関係団体等との見学会やセミナーを実施するなど、新たな連携のもと、積極的な技術移転活動を行うとともに、現在23社ある理研ベンチャーや、理研からの技術移転を受ける中小・ベンチャー企業の拠点として、効率的な研究成果の普及・実用化及び地元周辺への経済効果が期待される。

（5）広報活動

広報活動の受け手を「一般市民層」、一般市民層の中でも「科学に関心がある層」、産業界・学界等の「専門家層」の大きく3つの層に想定・分類し、それぞれの受け手に適した広報活動となるように努めるとともに、子供をはじめ国民にわかりやすく伝えるための取組みを行った。

1) 一般市民層向けの広報活動

情報発信に関して、研究成果等のプレスリリースを117件（前年度91件。この他、他機関主導の共同発表28件）実施、取材を315件（前年度327件）受けるとともに、新たにプレス発表の予告やその他のニュースを配信する記者向けメールマガジンを発行した（37回）。このほか、プレスリリースが効果的に行われるようマスコミに対して記者及び論説委員向け懇話会・勉強会を開催（計2回）する一方で、理研の研究者がマスコミや一般市民に研究成果をわかりやすく伝えられるように講習会を行った。また、科学技術週間等を活用した一般公開を、4月から10月にかけて各研究所で開催し、和光研究所6,464名、筑波研究所924名、横浜研究所1,820名、播磨研究所（SPRING-8）3,449名、神戸研究所1,227名、テラヘルツ光研究プログラム（仙

台) 47名、バイオ・ミメティックコントロール研究センター(名古屋) 731名、計約15,000名の来場者があった。さらに、科学の理解増進を目的とした常設展示として北の丸科学技術館、つくばエキスポセンター、大阪科学技術館の3館に出展した。また、科学館以外の場所でも気軽に理研の研究内容や研究成果を知ってもらうために、一般の人が集まる場所で研究成果等のギャラリー展示を行うほか、文部科学省旧庁舎保存事業に協力し、展示を行った。ホームページについては、前年度に引続き、人材募集、イベント開催情報をはじめ、データ更新を行い、理研の最新の動向を紹介した。また、ホームページの大幅なリニューアルを行い、情報の受け手毎に使いやすくわかりやすい構成とするとともに、子供をはじめ一般向けのコンテンツを充実させた。

このほか、他機関と連携して強力に理解増進活動を進めるため、日本科学未来館と広報活動の協力について協定を締結した。

2) 科学に関心がある層向けの広報活動

情報発信に関して、「理研ニュース」を冊子体について13回(前年度12回)発行するほか、メールマガジンを配信した(12回)。このほか、研究活動や研究成果を効果的に発信するための冊子「Annual Report」を前年度に引き続き発行した。

講演会行事に関しては、平成20年2月に、「免疫が未来を開拓する」をテーマに科学講演会を実施した。このほか、新たな試みとして、科学以外分野の第一人者と理研の研究者の対談形式で行う理研サイエンスセミナーを実施した(3回)。また、和光研究所の見学・体験実習・講演依頼等の受入れ人数は、2,711名であった。さらに、子供向け「プラネタリウム工作教室」など一般向けの公開イベントを実施し、研究所内の展示施設(理研ギャラリー)や記念史料室を継続して公開・整備するほか、理研の企画によるビデオも4本制作し、平成18年度制作のビデオが平成19年のTEPIAハイテクビデオコンクールで特別賞を受賞するなど高い評価を受けた。このほか、ホームページでプレスリリースした成果等について解説を掲載した。

3) 専門家層向けの広報活動

情報発信に関して、前年度に引続き研究所の最新成果を内外に発信する「RIKEN RESEARCH」をWEB上で公開し毎週更新するとともに、冊子体を12回発行した。また、英文プレスリリースをホームページに掲載した。さらに、展示会等には国内では、第6回産学官連携推進会議、オルガテクノ2007、サイエンスアゴラ2007、nano tech 2008をはじめ6件、国外ではタイ国科学技術週間展示会、全米科学振興協会(AAAS)年会をはじめ3件のイベントに参加し、普及に努めた。

3. 施設及び設備の供用

(1) 利用の機会の増加

平成 19 年度の重イオン加速器施設のマシンタイムは、RI ビーム発生系施設完成に伴う調整運転及び BigRIPS を使った実験立ち上げがメインであった。従って、実験に供与できるマシンタイムは大幅に減少したもののマシンタイムを配分した実験を順調に消化することができた。

なお、マシンタイムの減少により、実験参加者は前年度より減少し理研 209 人、理研外 197 人（内 23 名は海外からの実験参加者）の合計 406 名であった。

(2) 利用の手続き

平成 18 年度に設置した国際課題採択委員会は、研究分野ごとに原子核課題採択委員会、物質生命科学採択委員会を設けてそれぞれ 2 回ずつ計 4 回開催し、国際的に広く実験課題を公募した。

課題審査の結果、申請課題 35 課題(304 日分)のうち 26 課題(162 日)が採択された。

4. 研究者及び技術者の養成、及びその資質の向上

(1) 大学、企業等からの研究者及び技術者の受け入れ

連携大学院は、平成 19 年度において、新たに 3 大学と協定締結に基づいた連携を開始し、これまでとあわせ 27 大学となった。この制度により、大学院生 218 名（大学院博士前期課程 98 名、後期過程 120 名）の学生を受入れた。

ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度においては、135 名の大学院博士後期課程の学生を受け入れた。

企業等からの委託に応じて、研究者・技術者を研究室等に受け入れる委託研究生制度では、平成 19 年度は、25 名を企業から受け入れた。なお、より一層の受け入れ促進を図るため、自分を「委託研究員」とするなどの制度改正を行なった。

国内外の大学院との連携により、外国籍の博士課程大学院生（後期課程）の優秀な学生を受け入れる国際プログラム・アソシエイト（IPA）制度においては、平成 19 年度は、国内で連携関係を持つ 3 大学院（東大、東工大、医科歯科大）からの外国籍大学院生受入に加え、新たに埼玉大学大学院と覚書を締結した他、海外の 7 大学院（北京大学、西安交通大学、ガラーチ大学等）とも協定を結び IPA の受入及び今後の受入拡充準備を行った。19 年度末では 7 名の外国籍大学院生を受け入れている。

さらに、アジア地域の特定の 6 つの大学の博士課程に在籍する大学院生を対象として受け入れるアジア連携大学院制度（APA）においては、平成 19 年度には 5 名の大学院生を受け入れている。

(2) 独立した研究者の養成

基礎科学特別研究員制度では、平成 19 年度に新たに 70 名を受け入れ、177 名となった。

独立主幹研究員制度では、理研の戦略として重点をおいている研究分野を特定し、その分野

の若手研究者を広く海外から求める国際公募を行い、平成 19 年度は外国籍の若手研究者 1 名を採用し、年度末現在 8 名を受け入れ、さらに外国籍研究者 1 名を内定し、平成 20 年度発足に向け整備中である。

5. 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する業務

(1) 特定放射光施設

(ア) 放射光共用施設の維持管理

平成 19 年 10 月には「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に関する基本的な方針の改正があり、それに基づき、加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理業務及びそれらの保守改善等を実施し、利用者に必要な高性能で安定した放射光を提供し、供用業務を行った。加速器の運転時間は 5,042 時間に達し、施設の安定的な運転を行った。

(イ) 放射光共用施設の研究者等への供用

前項の安定的な運転の結果、広範な分野の産学官の研究者約 14,000 人（平成 19 年 3 月～12 月の専用施設利用・共同利用のべ数）が利用に訪れた。1 兆回繰り返し使える強誘電体メモリー材料のしくみの解明、時計タンパク質の機構解明、マントル深部での地震波精密測定、セメントを金属に変化させることに成功するなど、特筆すべき成果が挙がり、Nature、Science、Nature Letter、Physical Review Letter 等の国際的な学術誌に多数掲載された。

(ウ) 放射光専用施設利用者への必要な放射光の提供その他の便宜供与

専用ビームラインとして、フロンティアソフトマター開発産学連合（BL03XU）、東京大学物質科学アウトステーション（BL07LSU）、豊田中央研究所（BL33XU）のビームライン建設を開始した。

平成 19 年度は以上のように大型放射光施設（SPring-8）の運転・整備等に関して計画通り業務を実施し、共用の促進に寄与した。「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」の定めるところにより、タンパク質構造解析コンソーシアム等が専用ビームライン（合計 14 本）を設置しており、これを利用する者への必要な放射光の提供その他の便宜の供与を行った。

(2) 特定高速電子計算機施設

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用プロジェクト」の一環として、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」の定めるところにより、超高速電子計算機の開発及び特定電子計算機施設の建設等に関する業務を実施した。

文部科学省及び総合科学技術会議の評価を経て、超高速電子計算機のシステム構成を決定した。これに基づき、演算部（スカラー部・ベクトル部）の詳細設計、コネクタ部の概念設計を実施した。また、超高速電子計算機上で稼働させるアプリケーションプログラムの解析を行い、

高並列化及び高性能化への対応に向けた基本設計を実施した。特定高速電子計算機の利活用に向け、大学等ユーザーへのヒアリングを実施するなど、共用促進に向けた活動を実施した。特定高速電子計算機施設建設のための設計等を実施するとともに、計算機棟及び熱源機械棟等の建設工事に着手した。国内シンポジウムや国際カンファレンスへの参加・出展等本プロジェクトの普及、広報、情報交換等を行った。

6. 評価

・理化学研究所アドバイザー・カウンシル (RAC)

第6回 RAC (平成18年6月開催) 報告書を研究所 HP で公開するとともに、冊子として印刷し、関連部署等に配布した。さらに、前回第6回 RAC 議長 (Dr. Zach W. Hall) を訪問し、提出された RAC 提言に対する研究所の対応方針を説明した。さらに、RAC 議長から了解が得られたため、全 RAC 委員に対応方針を配布した。

第7回 RAC を平成21年4月22日～24日に開催することとし準備を進めた。具体的には、RAC 委員の見直しを行い、ノーベル賞学者、国立大学学長経験者など各分野の世界的レベルの研究者の中から委員の選考を行った。さらに、次回 RAC での有効な議論に資するために、次期 RAC 議長 (第6回議長と同人) が、平成20年10月に研究所を視察することとした。第7回 RAC では、新しい中期目標期間を迎え、理事長 (理事会) が示す経営方針等に対しての RAC からの助言を得ることとなる。

・機関評価 (各センターのアドバイザー・カウンシル)

前項の RAC は理研全体を対象とした機関評価であるが、研究センター単位の研究運営等の評価 (AC:アドバイザー・カウンシル) を下記のとおり実施した。

発生・再生科学総合研究センターAC 平成20年3月3～5日

・研究課題等評価

国の大綱的指針に基づき、実施する全ての研究課題等について事前評価及び事後評価を実施した他、5年以上の期間を有する研究課題等については、3年程度を一つの目安として中間評価を実施した。

平成19年度実施した研究課題等の評価実績は、下記のとおりである。

中央研究所研究業績レビュー (5件)

中央研究所研究課題等評価 (11件)

仁科加速器研究センター研究業績レビュー (2件)

放射光科学総合研究センター研究業績レビュー (2件)

フロンティア研究システム研究課題等評価 (3件)

知的財産戦略センター研究課題等評価 (1件)

脳科学総合研究センター研究業績レビュー (4件)

発生・再生科学総合研究センター研究業績レビュー（1件）

バイオリソースセンターリソース検討委員会（6件）

次世代計算科学研究開発プログラム研究課題等評価（1件）

感染症研究ネットワーク支援センター中間評価（1件）

なお、上記の評価報告書は、各センターにおける研究運営の改善や研究計画の見直し等に積極的に活用している。

・その他（評価活動等に対する取り組み）

文部科学省評価 WS 等、評価に関するセミナー等に参加した。

内閣府、文部科学省、経済産業省等が主催する国際シンポジウム「イノベーション政策と評価」を共催（参加人数 170 名）するとともに、総合科学技術会議評価専門部会調査会及び東京で開催された G8 の評価ワーキンググループで理研の研究評価制度について発表した。

さらに、中国からの研修団「中国国際科学技術プロジェクト評価」及び韓国政策研究所から評価に関する視察訪問を受け入れた。

7. 情報公開

- ・情報公開請求については、平成 19 年度に新規 5 件の請求があった。うち 4 件については開示を行い、1 件については平成 20 年度に継続とした。
- ・独立行政法人整理合理化計画に基づき、関連法人との関係等の情報について、ホームページ上での情報提供方法を見直し、より見やすい構成にする等の更新を行った。
- ・「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づき、法人の組織、業務、財務等に関する情報等を外部ホームページで公開するとともに、各研究所にも備え付け、一般の閲覧に供した。
- ・定期的にホームページを改訂して公開情報の内容を充実させるとともに、研究成果の発表等を積極的に行い、情報提供の推進を図った。
- ・入札応札業者の機会拡大を図るために、政府調達対象外の入札公告を掲載するとともに、随意契約理由の記述を平易な表現に改善した。
- ・平成 20 年度からは、少額随意契約の基準を国と同額に引き下げて対応することとした。

II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 研究資源配分の効率化

研究運営システムの改革の方向性や理研が取り組むべき重要な研究領域に関する研究プライオリティー会議での議論、理事打ち合わせ会議及び所長・センター長会議における所長、センター長又は各推進部門と役員との間で経営に関わる重要事項の検討、理事長が提唱した経営重

点 10 項目について項目ごとに若手職員を中心とする検討チームにおける議論等を踏まえ、国から示された予算を骨格としつつ、平成 17 年度に初めて「研究開発に関する予算、人材等の資源配分方針」を策定し、経営と研究運営等の改革を進めてきた。これらの経緯、実績を踏まえ、平成 19 年度においても、経営と研究運営の改革への取り組みを一層確かなものとしつつ、理研の科学研究活動の展望を踏まえた諸活動を実践するために、前年度に引き続き、「研究開発に関する予算、人材等の資源配分方針」を策定した。

資源配分方針においては、各センターや事業所の予算規模の 3.6%相当を留保し、この財源により理事長裁量経費と所長・センター長裁量経費を設け、理事長裁量経費は、研究所として重点化・強化すべき研究運営上の項目に、所長・センター長裁量経費は、各センター・事業所の重点研究課題の推進、外部競争的資金獲得の意欲醸成を図るための各センター・事業所のマッチングファンドなどに活用した。

理事長裁量経費は、①ライフサイエンス研究の成果を社会に還元するバトンゾーンの構築を図るため、強い創薬特許獲得に向けた取り組みを実施、②セキュリティ強化と IT 環境の整備に向けた「認証基盤システム」構築を促進、③GD・TL 等の管理職への複数年雇用契約締結の推奨、理研フェロー制度の導入、報奨金制度の導入を進め、研究者人事システムの改革を実施、④相談員の増員により相談コンサルティング体制を整備し、研究者等へのキャリアサポートの促進と女性研究者の支援システムの改革を実施、⑤産業界、大学等外部機関との連携を促進するため、分子情報生命科学に関する民間企業との連携構築を推進すること等に活用された。

所長・センター長裁量経費は、中央研究所、仁科加速器研究センター、放射光科学総合研究センター、脳科学総合研究センター等で、競争的資金のマッチングファンドとして活用され、外部競争的資金獲得のインセンティブ付与につながっている。

2. 研究資源活用の効率化

(1) 事業の効率化

①調達に関する効率化

スケールメリットを活かした消耗品等の一括購入の推進や競争性を確保した契約等をさらに進めることにより、調達経費を 2%以上軽減することを目指し、平成 19 年度においては、以下の取り組みを行った結果、約 16 百万円の経費削減につながった。

- ・スケールメリットを活かした消耗品等の一括購入の推進については、これまで単価契約により液体窒素、汎用試薬、汎用理化学器材、コピー用紙等の一括購入を行なってきた。平成 19 年度においては、新たにブラインシュリンプ等 4 件を随時購入から単価契約に移行し、その内 1 件について随時購入時の単価と比して 2%以上軽減した。
- ・同一品目の購入予定調査を実施し、サーキュレーターを一括購入し、通常値引きに加え 2%以上軽減した。また、新研究室立ち上げに伴い整備する什器類について、複数研究室分を一括購入し、通常値引きに加え 1.5%以上軽減した。

- ・競争性を確保した契約等をさらに進めることについては、仕様を見直すとともに、警備業務(横浜)等 27 件を随意契約から競争契約に移行し、その内 8 件について前年度と比して 2%以上軽減した。
- ・平成 18 年度までは、脳科学総合研究センターの情報センターにおける管理・運用及びリサーチリソースセンターにおける実験動物飼育管理等支援業務に関しては、財団法人脳科学・ライフテクノロジー研究所を適切な業務委託先として随意契約してきたが、随意契約の見直しを踏まえ、平成 19 年度には情報センターにおける管理・運用支援業務について一般競争入札を実施した。さらに、平成 20 年度にはリサーチリソースセンターにおける実験動物飼育管理等支援業務に関しても一般競争入札を実施する予定である。
- ・また、Cバンド加速器用周辺電源・制御装置等物品調達契約 428 件、XFEL 棟光源収納部建築工事等工事契約 39 件、清掃業務等役務契約 123 件、液体窒素等単価契約 30 件、計 620 件競争入札に付した。
- ・さらに、競争契約参加資格審査事務取扱細則を改正し、平成 19 年度から建設工事及び設計・コンサルティング業務について、文部科学省の資格取得者を入札参加資格者としたことにより、入札応札業者の拡大並びに競争契約参加資格審査事務の効率化を図った。
- ・平成 19 年 10 月には、HP の随意契約理由の記述を平易な表現に改善した。
- ・平成 20 年度からは、国の少額随意契約の基準に従って対応することとしている。

②情報化の推進

平成 18 年度に構築した認証基盤システムの業務展開フェーズとして、理研 ID カードを兼ねた IC カードの導入、ならびに、IC カードと認証基盤の連携による和光 IC 入退管理システムの場内全域への展開を図った。今後は、他事業所との仕様統一による研究所間の相互乗入実現を図る。今後、入退場管理に続き、食堂等福利面や PC セキュリティへの利用など IC カード利用拡大を図っていく。

共通業務システムの認証基盤への適用展開については、グループウェア・会議資料・勤怠システムへ本格稼動を完了した。今後は、研究部門向け勤怠システムや人事・会計など基幹システム系への適用拡大を図る。

所外からの PC アクセス情報漏洩防止ソリューションとしてシンクライアント (ディスクレス PC) の利用貸出サービスを開始した。

電子メールシステムを更新し、処理速度の改善、迷惑メールの隔離、メーリングリストの改善、ストレージ容量の確保等、電子メール環境の大幅改善を図った。また、携帯電話用メールの実験運用を開始した。

情報セキュリティについての体制等を明確にするために情報セキュリティ規程を策定し施行した。さらに、情報セキュリティ規程に基づいた e-ラーニングコンテンツを日本語と英語で作成し公開した。ネットワーク不正アクセス監視 (24 時間 365 日)、公開サーバーのセキュリティ一斉検査、ウイルス対策ソフトウェアの所内配布、メールサーバーでのウイルス対策

等を実施し情報セキュリティの確保を図った。また、役職員等の情報セキュリティ意識の向上を図るために、情報セキュリティセミナーの開催、情報基盤センターニュースでの広報活動、注意文書の配布、一斉同報メールでの注意喚起、ホームページでのセキュリティ情報の発信等、積極的に啓蒙活動を行なった。また、セミナー等の録画をパソコンにオンデマンドでビデオ配信するシステムを導入し、情報基盤センター実施の情報セキュリティセミナーを始め監査・コンプライアンス室実施の法律セミナーと研究不正防止講演会の配信実験を開始した。

所内での研究活動情報の共有、研究促進等の情報利活用を図るため、研究情報の体系化とデータベース化に着手し、基本部分となる研究室単位でのデータベース化を完了した。

③大型施設の運転の効率化

大型施設の運転の効率化の一つとしては、加速器施設にかかる定型的な業務である運転及び保守管理業務のアウトソーシングに加え、コジェネレーションシステムについても引続きアウトソーシングを実施した。

また、昨年度同様、加速器のメンテナンス期間(夏季)に加速器装置のオーバーホールを含む調整・改善等を実施し、加速器の効率化運転と性能の維持向上に努めた。

また、RIBF 装置冷却水について、和光市と温排水の有効利用に関する検討を継続した。

④省エネルギー化に向けた取り組み

省エネ推進のための強化策に基づいた施策、職員等に対する啓発活動及び省エネ対応工事等を実施した。

平成 19 年度に実施した具体的な取り組みの主なものは、以下のとおりである。

(エネルギー使用合理化推進委員会関係)

- 1) 年 3 回開催 (うち 1 回は和光部会)。
- 2) 省エネ推進のための強化策に基づき、以下の施策を実施。
 - ・和光研究所において研究機器等のエネルギー (電気) 使用状況の調査を実施。
 - ・電力メーター等の計測機器の設置を促進し、和光研究所研究本館において、研究室毎の電力使用量計測を実現。
 - ・全理研ホームページへの省エネページの開設に向けての検討。

(啓発活動関係)

- 1) 本所及び和光研究所において、毎週初勤務日の昼休み前に省エネへの協力依頼の構内放送を、電力夏季調整期間中においては、毎日節電協力依頼の構内放送を実施。
- 2) 筑波研究所において、電力契約のピークに近い場合に節電協力依頼の構内放送を実施。「夏期の省エネへの協力のお願い」、「冬期の省エネへの協力のお願い」及び「省エネ推進の為、終業時のスイッチ OFF 点検励行のお願い」文書配布。空調条件アンケートを実施。所内ホームページに省エネルギーのページを開設。

- 3) 播磨研究所において、毎週、節電協力依頼の構内放送を実施。
- 4) 横浜研究所において、夏季毎週、節電協力依頼の構内放送を実施。所内ホームページへエネルギー使用状況を掲載。
- 5) 神戸研究所において、2週間に1度、節電協力依頼の構内放送を実施。
- 6) 省エネ情報を作成し、所内ホームページに掲載。当該情報記事により、事務室・研究室等でのサーキュレーターへの導入が浸透。

(省エネ対応工事関係)

主として施設の改修工事の実施に併せ、エネルギー消費効率が最も優れた設備への更新やエネルギー使用量把握に必要である電力計の設置等を促進。

本所及び和光研究所並びに各事業所において、以下の工事等を実施。

- 1) 本所及び和光研究所
 - ・研究本館の老朽化した廊下実験盤を、研究室毎の電力使用量の計測が可能なものに更新。
 - ・フロンティア・ライフサイエンス実験棟の改修に併せ、変圧器の容量を適正化した上で高効率型に更新すると共に、空調機、排気ファンのモーター並びに冷凍機を高効率型に更新。
 - ・フロンティア材料科学実験棟の改修に併せ、照明器具を高効率型に更新し、排気ファンに高効率モーターを採用した機器を導入。
 - ・仁科ロッジの照明器具をLED照明及び高効率型照明に更新すると共に、太陽光発電設備を設置。
 - ・工学実験棟トイレの照明に人感センサーを設置。
 - ・脳科学中央研究棟共用部の照明を人感センサーによる高効率型に更新。
 - ・事務棟前及びフロンティア中央研究棟前に太陽電池及び風力発電によるハイブリッド型の外灯を設置。
- 2) 筑波研究所
 - ・実験棟及び研究棟空調用冷凍機を高効率機器に更新。
 - ・研究棟空調機を高効率型の機器に更新。
 - ・省エネタップ 200 個を研究室に配布。
 - ・バイオリソース棟屋上温室熱線カットフィルム貼り。
- 3) 播磨研究所
 - ・独自施設のトイレ及びロビー(リフレッシュコーナー)の照明を人感センサー式に変更。
 - ・構造生物学研究棟(3・4階)、生物系特殊実験施設(1・2階)の照明器具を高効率型に更新。
 - ・構造生物学研究棟、物理科学研究棟及びハイスループット棟窓ガラスに遮光フィルムを貼付け。
 - ・蓄積リング棟実験ホール系統外調機全熱交換器運転制御をインバータ化(Aブロック2台)。

- ・蓄積リング棟マシン収納部外気調和機に還気ダクトを増設（Aブロック 2 台）。
- ・蓄積リング棟冷熱源台数制御運転順序及び設定値変更。
- ・入射系熱源設備棟冷熱源運転制御の変更を仮設制御回路設置により検証。
- ・医学利用実験施設照明器具を高効率型に更新。

4) 横浜研究所

- ・南研究棟に省エネ型照明器具を導入。
- ・北ブロック冷却水ポンプにインバータを設置し搬送動力を削減。
- ・南研究棟廊下照明を人感センサー及び点滅スケジュール制御に更新。
- ・空調機の外気導入量削減対策を実施（詳細を検討中）。

5) 神戸研究所

- ・A棟のフリーザー室内超低温フリーザーの排熱処理設備を導入。
- ・水棲動物棟に雨水及び再生水を貯留し、屋根及び植栽の散水に利用。
- ・ボイラーファンのインバータ化を実施。
- ・省エネタップ 30 個を研究室に配布。

(2) 管理の効率化に係る取り組み

①管理体制の改革・事務組織の効率化

- ・第 1 期中期目標期間中に整備してきた事務体制の整備をはかるとともに、改革に向けては、組織に加えて人事制度改革が必要であるとの検討結果から人事制度改革推進室を時間的に設置した。
- ・また、次期中期目標期間における事務体制の検討を行い、特に国際化の強化に向けた体制を検討しグローバルリレーションを担う室を設置することを決め、準備を進めた。
- ・コンプライアンス意識調査や研修の実施、さらに各事業所との意見交換を行うことで連携を強化、コンプライアンス機能を向上させた。
- ・良好な研究環境等を維持する取り組みの一環として、利益相反に関する自己申告調査を実施した。

②事務処理の定型化等

- ・第 1 期中期目標期間の最終年度にあたり、一般管理費 15%削減を達成するために、以下の取り組みにより、37.8 百万円の削減を図った。これにより、中期目標期間中の一般管理費の削減目標 15%を上回る削減を実現し、十分に目標を達成した。

主な取り組み	食堂経費の見直し	21.0 百万円削減
	職員の借上げ住宅の縮小	9.0 百万円削減
	電話交換業務の見直し	4.4 百万円削減
	備品等のリサイクル等の推進	3.4 百万円削減

③職員の資質の向上

職員の資質向上を図るため、以下の研修を実施した。

- ・事務系の新入職員、入所2年目・5年目の若手職員、係長、課長代理、新任管理職を対象に外部講師等による研修
- ・管理職を対象にメンタルヘルスに関する研修
- ・全職員を対象にメンタルヘルスに関する研修
- ・全職員を対象にラボマネージメントに関する研修
- ・全職員を対象に安全保障輸出管理・役職員倫理に関する研修
- ・事務系職員を対象にコスト管理・プロジェクト管理に関する研修
- ・新入職員を対象に、服務、会計、契約、資産管理、知的財産権及び各種の安全管理等に関する法令・知識の習得のための研修
- ・全職員を対象に研究不正防止、情報セキュリティーに関する研修
- ・研究系職員を対象に特許法、英語プレゼンテーション・論文ライティングに関する研修
- ・人事担当者に対して、労働法に関する研修
- ・担当職員に対して、セクハラ等に関する相談対応、情報セキュリティー、経理、人事管理に関する研修
- ・相談担当者等の傾聴能力向上のための研修

(3)「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)に基づく対応

「行政改革の重要方針」を踏まえた人件費削減の取組については、平成22年度の常勤役職員数(競争的研究資金により雇用される職員を除く。)を平成17年度の常勤役職員数に比較して5%以上削減するとともに、中期目標期間の最後の事業年度において、平成17年度に比較して概ね0.8%の常勤役職員数を削減するという中期計画で定めた計画を達成するため、人事担当理事を委員長とした総人件費改革対応委員会が、各センター等の状況及び問題点の把握、目標達成に向けた各センター等への指導・調整を行い、各センター等では退職に伴う補充の抑制などの対応策を講じてきた。

平成19年度末において、平成17年度に比較して9.9%の常勤役職員数を削減することができ、中期目標期間の最後の事業年度について定めた計画のみならず、平成22年度末の削減率を上回る結果となったが、これは今後、次世代スーパーコンピュータ、X線自由電子レーザー等の国家基幹技術等に関するプロジェクトを推進する人員を確保する必要性から一時的な削減となったものである。

さらに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた取組みについては、平成18年2月から労働組合に対し給与改定の主旨を説明し、交渉を開始した。平成18年11月には改めて組合に対し改定方針を提示して平成19年度の実施に向け、団体交渉等の場を通して研究所の考え方、研究所を取り巻く諸般の事情等を、平成19年3月30日まで説明し理解を求めてきましたが、労組とは合意に至らなかった。

しかしながら、研究所は、国家公務員の給与構造改革を踏まえた給与改定等については、平成 19 年度から実施しなければならないものと考え、下記のとおり実施した。

なお、役員の給与月額については、平成 18 年 4 月から国家公務員の給与構造改革における指定職の改定に準じ、本給月額の平均△6.6%のマイナス改定を実施している。

記

1 定年制職員給与規程の改正

(1) 本給の改定

平均△4.8%の引下げ。

若年層の引下げ率緩和、管理職層の引下げ率は平均をやや超える率。初任給は据置。

経過措置（現給保障の導入）

(2) 特別都市手当の廃止と特別地域手当の新設

現行特別都市手当を廃止し、新たに民間賃金の地域間格差が適切に反映されるよう、民間賃金の高い地域に勤務する職員に対し支給する特別地域手当を新設した。

(3) 広域異動手当の新設

広域異動した職員の給与水準を調整するため、異動距離に応じ、異動後 3 年間広域異動手当を新設した。

(4) 役職手当の定額化

役職手当は、現行の本給に対する定率支給を改め、管理職員（課長級以上の管理職）の職務・職責に応じ、定額で支給することとした。（激減増緩和の経過措置を導入）

課長代理に対する役職手当については、25,500 円とした。

2. 昇給抑制措置の導入

55 歳昇給停止措置を廃止し、55 歳以上の昇給を通常の 4 号俸昇給の半分（2 号俸昇給）とする昇給抑制措置を導入した。ただし、58 歳を超える職員は昇給しない。

3. 定年制職員退職金規程の改正

国家公務員の退職手当法の改正に準じ、在職期間の各月毎に、その者が属していた職員の区分（等級区分）に応じて定める額（調整月額）を支給する調整額を導入した。

4. その他

少子化対策による国家公務員の扶養手当の改正に準じ、家族手当の改定を行った。

3 人目以降：現行 5,000 円→6,000 円に引上げ。

以上

Ⅲ. 決算報告

1 予算

平成19年度予算決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
収入				
運営費交付金	62,334	62,334	0	
施設整備費補助金	8,652	2,313	6,339	
特定先端大型研究施設整備費補助金	5,446	4,302	1,143	
特定先端大型研究施設運営費等補助金	13,919	11,760	2,159	
雑収入	344	715	△372	
特定先端大型研究施設利用収入	206	303	△96	
受託事業収入等	6,036	9,821	△3,785	
目的積立金取崩額	-	22	△22	
計	96,937	91,570	5,367	
支出				
一般管理費	5,500	5,630	△130	
(公租公課を除いた一般管理費)	(3,658)	(3,618)	(40)	
うち、人件費(管理系)	2,768	2,728	40	
物件費	890	890	0	
公租公課	1,842	2,011	△169	
業務経費	57,178	60,356	△3,178	
うち、人件費(事業系)	4,965	4,947	18	
物件費	52,213	55,409	△3,196	
施設整備費	8,652	2,312	6,339	
特定先端大型研究施設整備費	5,446	4,302	1,144	
特定先端大型研究施設運営等事業費	14,126	12,063	2,063	
受託事業等	6,036	9,830	△3,794	
計	96,937	94,492	2,445	

※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。

2 収支計画

平成19年度収支計画決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
-----	-----	-----	-----	----

費用の部				
經常経費	74,991	83,543	8,552	
一般管理費	5,488	5,612	124	
うち、人件費（管理系）	2,768	2,728	△40	
物件費	879	873	△6	
公租公課	1,841	2,011	169	
事業経費	50,467	57,020	6,552	
うち、人件費（事業系）	4,965	4,947	△18	
物件費	45,503	52,073	6,570	
受託事業等	5,879	9,014	3,135	
減価償却費	13,070	11,800	△1,271	
財務費用	86	98	12	
臨時損失	0	254	254	
収益の部				
運営費交付金収益	52,197	57,261	5,064	
研究補助金収益	5,727	8,019	2,292	
受託事業収入等	6,036	9,821	3,785	
自己収入（その他の収入）	539	910	371	
資産見返負債戻入	10,513	9,728	△785	
臨時収益	0	193	193	
純利益	20	2,135	2,115	
目的積立金取崩額	—	19	19	
総利益	20	2,154	2,134	

※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。

3 資金計画

平成19年度収支計画決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
資金支出	163,381	162,362	△1,019	
業務活動による支出	66,971	75,749	8778	
投資活動による支出	90,345	65,256	△25,089	
財務活動による支出	2,398	2,380	△18	
翌年度への繰越金	3,667	18,976	15,309	

資金収入	163,381	162,362	△1,019
業務活動による収入	89,919	104,101	14,183
運営費交付金による収入	62,334	62,334	0
国庫補助金収入	13,919	11,760	△2,159
前年度よりの繰越金	3,997	15,655	11,658
受託事業収入等	6,039	9,787	3,748
自己収入（その他の収入）	3,630	4,565	935
投資活動による収入	73,462	58,260	△15,202
施設整備費による収入	14,097	7,033	△7,064
定期預金の解約等による収入	59,365	51,227	△8,138
財務活動による収入	0	0	0

※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。

IV. 短期借入金

該当なし

V. 重要な財産の処分・担保の計画

該当なし

VI. 剰余金の使途

平成18年度決算において経営努力認定を受けた目的積立金21,844,611円については、平成19年度に中期計画の剰余金の使途に定めるところの知的財産管理・技術移転にかかる経費として全額を支出した。

目的積立金の執行による成果について

(1) 創薬候補化合物の創製業務

創薬支援プログラムの活動において、計算機上での設計により、当初想定していた以上に薬剤としての高い活性が期待できる化合物の設計に成功したことから、目的積立金により、その設計構造式から化合物の合成経路の開拓業務を委託した。

これにより合成経路の開拓に成功したことから、製造方法を補強した創薬候補化合物の強い特許として早い段階で出願することができ、加えて、開拓した経路にしたがって合成した化合物を用いて、実験動物による薬効・薬理試験を実施することが可能となった。

(2) 国際ナノテク総合展の出展模型の作成

ナノテクノロジー分野では最大規模の展示会である nano tech2008 において、理研の研

研究成果を分かりやすく説明するための模型を、目的積立金により作成し、出展した。

それまでのパネルのみによる展示に比べ、理研ブースに立ち寄る来客者が増えたのみならず、展示会開催中に理研として単独にマスコミの取材を受けるなど、強い関心が示され、展示会終了後も研究室への問い合わせが急増するなど、理研の研究成果を強くアピールすることができた。

VII. その他

1. 施設・設備に関する計画

平成 19 年度における施設・設備の改修・更新・整備は以下のとおりである。

(1) 新たな研究の実施のために行う施設の新設等

次世代スーパーコンピュータ施設整備

X線自由電子レーザー施設 (XFEL 光源収納部) 整備

RI ビームファクトリー計画による施設整備

(2) 既存の施設・設備の改修・更新・整備

南地区土地購入に伴うインキュベーション施設建設用地の造成 (平成 18 年度より継続)

X線自由電子レーザー施設 (XFEL マシン収納部) 整備 (平成 18 年度より継続)

その他施設・設備の改修・更新等

・既存施設有効活用対策

ケミカルバンク施設整備、研究本館外壁補修 (3 期工事)、テラヘルツ光研究プログラム外壁等補修、施設維持管理システム運用、研究本館廊下実験盤更新、正門改修、仁科ロッジ改修、フロンティア材料科学実験棟改修、フロンティア・ライフサイエンス実験棟改修、工学実験棟便所改修、正門周辺整備

・バリアフリー対策

和光研究所インキュベーション施設建設用地北側スロープ設置、筑波研究所食堂入口自動ドア設置、播磨研究所身体障害者用駐車場カーポート設置、物理科学研究棟及びハイスルー putt 棟前インターロッキング敷設

・環境問題対策

1) 本所及び和光研究所

脳科学中央研究棟共用部照明器具更新、太陽光発電設備設置 (仁科ロッジ改修工事)、太陽電池及び風力発電によるハイブリッド型外灯設置

2) 筑波研究所

実験棟及び研究棟空調用冷凍機更新、研究棟空調機更新

2. 人事に関する計画

- ・ 定年制常勤職員数は、平成 19 年度末時点で 610 名

- ・任期制常勤職員数は、平成 19 年度末時点で 2,338 名（競争的研究資金により雇用される職員を除く。このうち、運営費交付金及び特定先端大型研究施設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により雇用される者は 2,225 名）
- ・常勤職員の採用については、公募を原則とし、特に研究者の公募に関しては、新聞、理研ホームページ、Nature 等主要な雑誌等に広く人材採用広告を掲載して、国際的に優れた当該分野の研究者を募集するなど、研究開発環境の活性化を図った。

3. 中期目標期間を超える債務負担

中期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中期目標期間を超える場合で、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。

中期目標期間を超える重要な債務負担行為は以下のとおりである。

(単位：円)

X 線自由電子レーザー施設整備費	18, 191, 398, 911
高性能汎用計算機システム設計費	10, 134, 802, 000
放射光共用施設整備費	3, 197, 925, 000