

平成 18 年度事業報告書

自 平成 18 年 4 月 1 日

至 平成 19 年 3 月 31 日

独立行政法人理化学研究所

目 次

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..... | 6 |
| 6. 主務大臣..... | 6 |
| 7. 沿革..... | 7 |
| 8. 組織図及び人員の状況..... | 8 |
| 9. 事業の運営状況及び財産の状況..... | 9 |

平成 18 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るべき措置..... | 10 |
| 1 科学技術に関する試験及び研究..... | 10 |
| 2 成果の普及及びその活用の促進..... | 46 |
| 3 施設及び設備の共用..... | 50 |
| 4 研究者及び技術者の養成、及びその資質の向上..... | 51 |
| 5 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する業務..... | 52 |
| 6 評価..... | 53 |
| 7 情報公開..... | 54 |
| 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..... | 54 |
| III. 決算報告..... | 59 |
| IV. 短期借入金..... | 62 |
| V. 重要な財産の処分・担保..... | 62 |
| VI. 剰余金の使途..... | 62 |
| VII. その他..... | 62 |

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、特定放射光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）第八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

〒351-0106 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 愛知県名古屋市中区大塚下志段味字穴ヶ洞 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, Oxfordshire, 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

〒173-0003 東京都文京区本駒込 2-28-8

tel : 03-3963-1611

板橋分所

〒113-0021 東京都板橋区加賀 1-7-13

tel : 03-5395-2800

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)

tel : 03-3211-1121

理研シンガポール連絡事務所

11 Biopolis Way, #07-01/02 Helios, Singapore 138667

tel : +65-6478-9940

3. 資本金の状況

当研究所の資本金は、平成 18 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 18 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 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 | 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 | 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 | 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 メリカLTD出向) 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) 平成 14 年 2 月 同副社長付 |

| | | | |
|----|-------|---------------------------------------|--|
| | | | 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 平成 17 年 4 月 独立行政法人理化学研究所 理事 |
| 理事 | 坂田 東一 | 平成 17 年 7 月 16 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 | 昭和 49 年 4 月 科学技術庁入省 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) 平成 15 年 1 月 同大臣官房審議官 (大臣官 房担当) 平成 15 年 7 月 同研究開発局長 平成 17 年 7 月 独立行政法人理化学研究所 理事 |
| 理事 | 大河内 眞 | 平成 17 年 10 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 | 昭和 47 年 4 月 理化学研究所入所 平成 9 年 6 月 同調査役 (部長待遇) 参事 (人事担当) 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 平成 14 年 4 月 同神戸研究所研究推進部長 平成 15 年 3 月 同総務部長 平成 15 年 10 月 独立行政法人理化学研究 所総務部長 平成 17 年 10 月 同理事 |
| 監事 | 橋本 孝伸 | 平成 17 年 7 月 1 日～ 平成 19 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 | 加藤 武雄 | 平成 17 年 10 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 | 昭和 41 年 4 月 理化学研究所入所 平成 8 年 1 月 同ライフサイエンス筑波研 究センターライフサイエンス推進部長 平成 12 年 4 月 同筑波研究所研究推進部長 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | 平成 12 年 7 月 同調査役（部長待遇）参事 （総合安全担当） 平成 12 年 9 月 同総務部長 平成 13 年 9 月 同横浜研究所免疫・アレルギー科学総合研究センタープロジェクト 管理役 平成 15 年 10 月 独立行政法人理化学研究所横浜研究所副所長 平成 17 年 10 月 同監事 |
|--|--|--|---|

(3) 理事の業務分担

(平成 18 年度)

| 理事名 | 担当期間 | 担当事項 |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 大熊理事 | 平成 18 年 4 月 1 日～ 平成 19 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 18 年 4 月 1 日～ 平成 19 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 18 年 4 月 1 日～ 平成 19 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 18 年 4 月 1 日～ 平成 19 年 3 月 31 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 18 年 4 月 1 日～ 平成 19 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 |

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

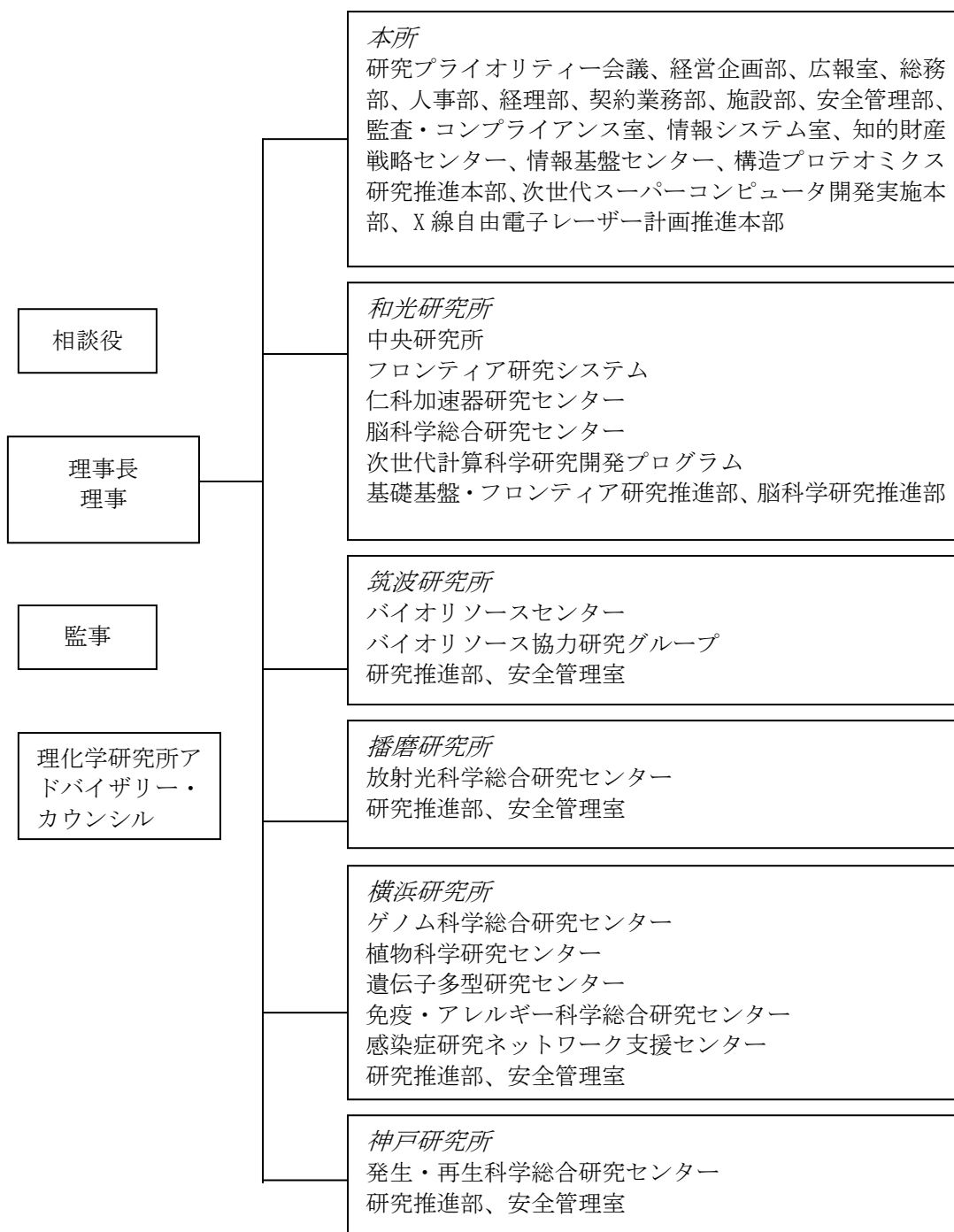
7. 沿革

| | |
|-----------------------------|--|
| 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） 7月 | 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 |

| | | |
|--------------|-----|---------------------------|
| | 10月 | 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 | 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 |
| | 3月 | X線自由電子レーザー計画推進本部を本所に発足 |
| | 4月 | 仁科加速器研究センターを和光研究所に発足 |
| | 10月 | 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 |

8. 組織図及び人員の状況

(1) 組織図(平成19年3月31日現在)



(2) 人員の状況

平成 18 年度末の定年制常勤職員数は 635 名である。この他任期制常勤職員数は、2,627 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 2,364 名）である。

9. 事業の運営状況及び財産の状況

| | 平成 18 年度 |
|------------------|-----------------|
| 総資産 | 278,057,900,838 |
| 純資産 | 224,708,133,067 |
| 経常費用 | 82,296,393,460 |
| 経常収益 | 82,918,256,916 |
| 経常利益 | 621,863,456 |
| 当期純利益 | 573,605,550 |
| 当期総利益 | 573,605,550 |
| 業務活動によるキャッシュ・フロー | 11,444,833,890 |
| 投資活動によるキャッシュ・フロー | 678,513,900 |
| 財務活動によるキャッシュ・フロー | △2,250,322,175 |
| 資金期末残高 | 15,655,335,095 |
| 行政サービス実施コスト | 89,195,192,438 |

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（57 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、175 課題（うち中央研究所 121、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33）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を推進するため、中央研究所の所長裁量経費を主な財源として奨励研究制度を設け、若手研究者を対象に公募を行った。申請のあった 136 課題について所内での書類審査及びヒアリングを行い、28 課題を採択（競争率 4.9 倍）、実施した。

平成 18 年度に取り組んだ研究課題の一例としては、染色体動態制御に関わる新コンセプトの樹立を目指す「分裂期染色体表層に局在するタンパク質が染色体動態を制御する分子メカニズム研究」や、走査型トンネル分光法による電子状態マッピングを汎用性のある電子状態解析手法として確立する「電子相転移可視化のための広温度可変走査型トンネル分光法の開発」がある。

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及び新たな研究分野の創出を目指し、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

ナノプラズモニック・メタマテリアルを利用した新しい光機能素子を世界に先駆けて提案した。また、カーボンナノチューブを用いた単電子デバイスにおいて、CMOS 型単電子インバーターなどの動作確認に成功した。

・エキゾチック量子ビーム研究

先細ガラスキャピラリーを用いるという新手法により、多価イオンのマイクロビーム化に成功した。これは、従来の細いコリメータと高精度のレンズ系を用いるオーソドックスな手法等とは異なり、簡便で、生細胞中の任意の微小器官を選択的に照射できる等、全く新しい展開が期待される。また、ナノクレーターの再現性の良い発生方法を開発した。さらに、効率的な陽電子補足に不可欠な高密度プラズマコントロール法を開発し、電子プラズマの捕捉機構がビームとビームの相互作用と捕捉電子と入射電子ビームの相互作用により十全に説明できることを明らかにした。また、ポジトロニウムビーム生成を最適化した。

・電子複雑系科学研究

新物質・物性の探索では、三角形からなる結晶格子の幾何学的特異性に起因する複雑電子相を開拓し、量子スピン液体状態や金属-電子対絶縁体転移などの新奇な物性を示すパイロクロア格子酸化物を発見した。また、複雑電子の基礎学理構築では、d 波超伝導と電子の隠れたチェックボード秩序が運動量空間において共存/競合することを示し、高温超伝導の機構解明に大きな影響を与えた。さらに、有機導体の電子構造の中に同定したディラックフェルミオン状態に起因する特異物性を理論的・実験的に明らかにした。また、電子相の隠れた秩序を探るプローブとして SPring-8 に軟 X 線回折計を完成させ、稼動を開始した。

(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

細胞内タンパク質、脂質輸送のリアルタイム解析を行うとともに、細胞内膜輸送や情報伝達の 1 分子レベルでの解析に成功した。また、細胞膜脂質ドメインの分子レベルでの解析、タンパク質の翻訳後修飾の網羅的解析、mRNA 代謝、DNA 損傷の修復についての研究を推進した。さらに、高等動植物のオルガネラ膜（液胞、生体膜、核膜）サブ領域の同定・可視化に成功し、それらの卵成熟と受精における役割及び細胞分化・老化・遺伝子疾患との関連を示唆した。また、生体レベルでの細胞死の可視化、組織レベルでの分裂軸のリアルタイム解析の新手法を開発する等、高次生命機能を細胞レベルで理解するための研究を推進した。

・ケミカルバイオロジー研究

微生物醗酵法及び精密有機合成法を駆使することにより、血管新生過程、がん転移機構、細胞分裂機構及び糖タンパク質品質管理機構を始めとした真核細胞の様々な機能を制御する新規バイオプローブを開発するための基盤研究を行った。また、既知薬剤による発現タンパク質の発現プロファイルデータベースを利用して、新規バイオプローブの標的パスイエイの解析研究を行った。さらに、光親和型低分子マイクロアレイ法及び化合物フィンガープリント法等が、ケミカルバイオロジー研究及びケミカルゲノミクス研究に有効な方法であることを示した。

- ・環境分子科学研究

様々な環境ストレス等により生じた突然変異を簡単に見分ける方法として、ナノメートルサイズにコントロールした種々のコロイド粒子に一本鎖 DNA を固定化し、配列にミスマッチを有する DNA の検出法をこれまでに発明している。今年度は、これに、DNA アプタマーが標的物質を高選択的に分子認識するプロセスを組み込むことにより、ATP の目視検出法を開発した。また、二重鎖 DNA を担持した高分子ミセルの分散安定性が自由末端側塩基対の熱安定性と相関することを見出し、酸化損傷塩基の 8-oxoG と A が安定な非 Watson-Crick 型塩基対を形成することを明らかにした。

(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として、磁気双極子遷移を伴う陽子捕獲反応について、クーロン分解反応の実験データから核反応断面積を推定する理論的方法を見いだした。また、反物質利用技術開発として、これまでに開発した反水素生成装置を極低温状態で作動させることに成功した。さらに、開発中のカスプトラップで特に有効に働く反水素原子の自動冷却機構を見出した。

- ・自発的進化系研究

平成 17 年 7 月に打ち上げられた「すざく」(Astro-E2) 衛星を用い、宇宙 X 線の観測を進めた結果、進化した星においてヘリウムから炭素が核融合で合成される現場をとらえることに成功するとともに、超新星残骸や高速回転する白色わい星で激しい粒子加速が起きていることを突き止め、宇宙の高エネルギー現象に新しい知見を得た。また、南極氷柱の化学分析では、過去の超新星や太陽活動の痕跡を増やすことに成功し、チベット中性子モニターでは、中規模太陽フレアに伴う中性子放射に対して上限値を得ることができた。さらに、「すざく」、HETE-2 衛星及び地上の小型望遠鏡による光学閃光の探査を連携させ、ガンマ線バーストの研究を進めた。また、X 線偏光検出器の開発を進め、気球実験を行ったほか、国際宇宙ステーション搭載 MAXI 装置の完成に向けた最終作業を進めた。

(iv) 先端技術開発

- ・多次元量子検出器の開発・応用研究

大面積(500 μ m²)の超伝導トンネル接合素子において、均一な特性を有する複数の素子の作製に成功した。これを無冷媒冷凍機に搭載し、外来ノイズが素子特性に及ぼす影響を通常の無振動である冷媒を使用する冷凍機と同等まで低減した。さらに、このシステムを独立行政法人日本原子力研究開発機構(原研)の中性子ビームラインに設置し、電子検出器と組み合わせ中性子 β 崩壊実験に着手した。また、新しい中性子検出器としてアンダーカメラ検出器と GHz イメージャー(高速シンチレータ)の開発を行い、原研での原理実証実験の結

果、十分な性能が期待できることが分かった。

・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、力学的原理に基づいて生体现象を計算機上で再現する生体力学シミュレーションの開発、生物の形状情報の数値化に関する研究を推進した。また、同一ボランティアから収集した X 線 CT、MRI の情報を基に、各臓器の属性を設定した 1mm 分解能の人体全身のボクセルモデルの構築を行った。さらに、人体の物性値データベースを文献情報を基に整備し、HP により公開した。また、人体内部組織の物性値を外力による変形から推定する手法の基礎手法の開発を行い、実測した情報を基に人体の指モデルを構築し、熱流体解析に成功した。

生体の形状情報の数値化及びデータベース構築研究では、8 系統の野生由来のマウスの 30 μm 分解能のボリュームデータの取得に成功するとともに、3 系統の肝臓及び腎臓の形状モデルを構築した。また、10 μm 分解能でのマウス全脳の血管網を観察することに成功した。

・先端センサー技術開発

イオンビーム照射により改質した高分子センサー膜を既存の定電位電解式センサーに組み込み、半導体製造用ガスであるジボランの検出感度について最大で 3 倍、ホスフィンについて 2 倍、アルシンについて 1.75 倍、モノシランについて 1.7 倍の出力増加を実現した。また、水素ガスの検出では 26 倍、CO ガスの検出では 12 倍の改善を実現しており、定電位電解式センサーとしては最高レベルの検出能を有することを実現した。さらに、テロ対策として、ホスゲンを目的とした塩素検出では、1.35 倍の出力増加を実現した。

(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

偏極陽子衝突加速器としての RHIC の性能は順調に向上し、衝突エネルギー 200GeV における平均ルミノシティとして $2 \times 10^{31}/\text{cm}^2/\text{s}$ 、平均ビーム偏極度として 60% が達成された。さらに、これまでに蓄積した積分ルミノシティは、10/pb に達した。

データの解析は、現在進行中であるものの、理論モデルと予備的解析結果の比較検討から陽子スピン構築におけるグルーオンからの寄与が大きという可能性は否定されつつある。これは強い相互作用研究の常識を覆す大きな驚きであり、今後の解析の進展に世界的な注目が集まっている。また、昨年度に稼動を開始した格子 QCD 専用計算機は順調に稼動しており、

これまでの限界を超える計算精度をもたらす超大型計算が進行している。

さらに、平成19年度からの5年間の計画延長が認められ、理研とBNL間の協定が調印された。今後は、本プロジェクトの根幹である強い相互作用の研究、特に陽子のスピン構造の研究やクォーク・グルーオン・プラズマ状態の研究等にさらなる発展が期待される。

(ii) 様々な研究開発の発展に資するミュオン科学研究

RAL-ISIS 陽子加速器は、大きな故障もなく、ミュオン実験研究を順調に進めることができた。

μ SR 実験では、鉄イオン電荷移動錯体中の鉄イオン間の電子移動、充填型スクッテルダイト SmRu₄P₁₂ の多重極秩序状態、ランダムネスのある量子スピン系のマグノンの励起状態等が初めて観測された。

ミュオン触媒核融合研究では、オルソ又はパラ状態の D₂ ガスを用いた d-t 系及び d-d 系の実験が行われ、これらの核融合率は理論計算と逆の依存性を示した。

超低速ミュオン生成研究では、専用の μ SR スペクトロメータを設置し、性能実証実験も兼ねたペロブスカイト型マンガン酸化物薄膜の μ SR 研究を開始した。

ミュオン原子 X 線測定研究では、固体水素中に注入された 88Sr 及び 86Sr 原子へ負ミュオンが移行する過程に発生するミュオン原子 X 線エネルギーを精密測定し、その同位体シフトを測定された。現在、この同位体シフトに関する理論計算を計画しているところである。

なお、ミュオン科学研究は英国の研究施設と日本の産業界を結ぶ役割をも担っており、トヨタ中央研究所との共同研究では、 μ SR 実験により、「リチウム電池材料内部のリチウムイオンの拡散過程」が研究された。

(ウ) 先端光科学研究

アト秒の極端紫外のレーザー光を窒素分子に照射し、「2光子クーロン爆発」という新しい非線形光学現象を観測した。さらに、この現象を利用して「自己相関」と呼ばれる測定で320アト秒のパルス内の電場構造を解明した。また、ファイバーレーザーを用いた高速スキャン共焦点顕微鏡の開発に着手した。さらに、走査型近接場顕微鏡への応用を目的として金属ナノロッド構造の伝搬特性について検討した。

(エ) 物質科学基礎研究

金属錯体系分子性導体(DMe-DCNQI)2Ag のマイクロ/ナノ結晶をシリコン基板上で成長させ、抵抗変化型メモリ (RRAM) 素子として動作することを見出し、これが(DMe-DCNQI)2Ag と金電極の接触界面で起きている現象であることを解明した。また、その動作様式は、抵抗の on/off スイッチと整流作用が組み合わさったものであり、双安定整流素子と呼ぶべき特徴的な様式であることを明らかにした。

(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 18 年度においては、タンパク質複合体の動的機能システム解析を行う構造生理学研究 (バイオ・ダイナミクス研究)、及びタンパク質機能発見研究を行う放射光システム生物学研究 (ファンクティクス研究) を新たに開始し、従来からの成果に加え、高度好熱菌で得られたタンパク質の構造解析データベースの一層の強化等を図り、タンパク質の構造解析研究を行った。特に、これまで謎であったアクチンフィラメントと動きを調節するタンパク質との結合の様子を観測することに成功や超好熱菌由来のタンパク質「PhCutA1」が、既知のものより 30℃近くも高温である 148.5℃という熱安定性を持ち、その安定性が分子表面一面に広がったイオン結合によることを解明するなど当該年度も構造生物学分野での研究成果が国際的な学術誌に多数掲載され、十分な成果が得られている。

(ii) 物質科学研究

平成 18 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に関する知見を発展させることを目指して、量子材料研究等を行った。特に 38 テスラの超強磁場内で X 線回折測定を行い、結晶格子定数が階段状に変化する現象を発見し、磁性体中原子のスピンの外部磁場に影響を受けることで、磁性体の結晶サイズが段階的に伸縮することを明らかにした。また、書き換え可能な相変化光ディスク DVD-RAM のナノ秒オーダーで生じる構造変化を明らかにすることに成功するなど、SPring-8 の特性を最大限に活用した新しい研究成果が多数発信された。

(iii) 先端技術開発

平成 18 年度においては、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、プロトタイプ機において 49nm の波長域でのレーザー発振に成功した。また、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推進した。さらに、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推進した。

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

これまでに進めてきた生体内での情報の認識・伝達機能に関与する生体超分子システムの形成原理及び機能等の解明の成果を踏まえて、DNAマイクロアレイと相関解析を組み合わせた分析法を用い、これまで解析できなかった負の相関を示す現象について詳しく解析を行った。また、これまでのDataについて、米国NCBIのGEO(Gene Expression Omnibus) platformへの掲載を始めた。

アルツハイマー病の原因物質とされるアミロイド β ($A\beta$)は、アミロイド前駆体タンパク質 (APP) から β セクレターゼによる切断によって生産されるが、同時に β セクレターゼは α 2,6シアル酸転移酵素の切断を行い、糖タンパク質のシアル酸化を低下させている。APPは、シアル酸化されると $A\beta$ 産生増加につながることから、アルツハイマー病治療薬としての β セクレターゼ阻害剤は、APP切断のみを選択的に抑制し、シアル酸転移酵素の切断は阻害しないものが好ましいため、 β セクレターゼ阻害薬の α 2,6シアル酸転移酵素とAPPの切断に対する選択性を定量的に測定した。

小腸の微絨毛膜に存在するスフィンゴ糖脂質の脂質部分は、膜機能分子と複合体を形成し、機能発現に関与すると考えられるため、この脂質部分を水酸化する酵素DES2の解析を行い、遺伝子破壊マウスを作製している。

ネコ尿中に存在するタンパク質コーキシンの機能を明らかにした。また、質量分析法で免疫グロブリンIgGの糖鎖構造と結合位置の解析が可能であることを明らかにした。後期エンドソームの内膜には、特異的な酸性リン脂質であるビス(モノアシルグリセロ)リン酸 (BMP) が高濃度で存在し、エンドソームからの高分子輸送に重要な役割を果たしている。ガングリオシドGM1が蓄積するGM1ガングリオシドーシスでは、エンドソーム内に特異的な膜構造が蓄積しエンドソームの機能が損なわれるため、化学合成したBMPとGM1との構造を電子顕微鏡観察とX線測定により解析し、ガングリオシドーシスにおける特徴的な膜構造はBMPとGM1のみによってpH依存的に再現されること、さらに、この系を用いることにより病態におけるエンドソームの機能障害を一部分再現できることを示した。

・時空間機能材料研究

原子・分子が持つ不安定性・ゆらぎ等の時間的要素を取り入れて自己組織性等、新規材料の創出のための要素技術開発を進めた。また、フォトニック結晶、メタマテリアル及び有機無機複合半導体の特徴的な空間構造と光応答ダイナミクスについて新奇な現象を発見した。さらに、巨大メンブレンの開発、プロトンやオキシドイオンの選択透過を実現した。

溶媒組成が時間とともに変化する非平衡プロセスを利用して、粒径分布の小さな高分子ナノ粒子の作製法を開発した。さらに、この手法を用いて内部に周期的なナノ構造を有するブロッ

ク共重合体微粒子の作製に世界ではじめて成功した。また、時空間プロセスで作製したハニカム状高分子フィルムやそれらの二次加工によって形成されるピラー構造体に無電解メッキを施して、規則的な周期構造を有する金属マイクロ構造を簡単に作製することに成功した。さらに、時空間的要素として、EL素子などで注目される機能性Alq3薄膜の巨大表面電位消失過程の照射光波長依存性を検討し、表面電位消失はAlq3分子の光吸収が大きく寄与していることを確認した。

アゾベンゼン集合体が蛍光を示すナノ粒子に変化する過程を蛍光顕微鏡、走査型電子顕微鏡(SEM)及び透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて観察し、数10nmのナノ粒子だけではなく、大きなクラスターや数nm程度の微小ナノ粒子の存在を確認した。さらに、生体細胞の非線形ダイナミクスを分子情報処理に用いる可能性を検討するために、振動を伴う複雑な時空間パターンの解析系を確立した。

・単量子操作研究

量子ビット間を可変的に結合させることが可能な量子デバイスの作成に成功した。このような制御は、量子計算の実行には不可欠であり、このデバイスを使うことにより現在の量子ビットの集積化への道が開けた。さらに、この結合デバイスを使用して結合した2量子ビット系で簡単な量子プロトコルの実行に成功した。

量子ナノ磁性の研究では、電荷の流れを伴わないスピン流れを3次元的に制御する手法を確立した。この新しい手法を用いて、ナノスケールの微小磁性体に電流を伴わないスピン流による磁化反転を誘起することに成功した。また、電流を伴うスピン流の注入による磁化反転についても特にスピン蓄積やナノスケールの素子構造の効果に着目して研究を遂行した。その結果、ナノリング積層構造の素子作製手法を確立し、この素子を用いてスピン注入磁化反転の検証実験に成功した。この構造は、外部に磁束が漏れない構造を持つことから、素子の高密度化に大変有用な手法と期待されている。

電流により誘起される磁化ダイナミクスの干渉計測法を用いた研究では、キュリー点 T_c 以下の電流密度領域において、1)磁気構造の微小振動、2)磁壁の移動、3)磁壁の対消滅・生成を観測した。また、電流パルスにより誘起される磁化状態うち、電流により磁壁が対生成し逆向きの磁化を持つ領域が出現する一部領域の磁化反転を観察した。反転磁区は、低い確率(～0.5%)で誘起され、次のパルス印加により～90%の高い確率で消滅し、一様磁化状態に戻ることを解明した。さらに、応用研究の一例として磁束量子のラチェットシステム内における運動の観察を行った。

ナノサイエンス及び物性物理の理論的研究では、量子情報科学、超伝導ジョセフソン接合キュービット、拡張可能な量子回路、超伝導における渦ダイナミクス、新しいフラクストロニクスデバイス及び複雑な集団現象について、計算的手法を用いて実験的に検証可能な予測を行った。

・テラヘルツ光研究

パラメトリックテラヘルツ光発生器の小型高出力を目的として、低閾値動作可能なJ準モノリシック型テラヘルツ波光源を開発し、高出力化のための出力スケージングの検証を行った。テラヘルツイメージング研究においては、引き続き違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発を行い、メンテナンスフリーに近い状態で誰でも駆動ができるように工夫するとともにデータベースとの照合により薬物種類の判定が可能なソフトウェアを新たに開発・搭載し、実用に極めて近いシステムを実現した。

量子デバイスの研究では、テラヘルツ量子カスケードレーザを作製するための、分子線エピタキシー装置の構築を行い、原子1層オーダーで制御されたGaAs/AlGaAs超格子約1000層からなる量子カスケード発光層を作製した。

・バイオ・ミメティックコントロール研究

脳型ロボットの構築、ヒト/ロボット協調の理論と応用、バランス制御など複合制御のコンセプトを具体的に展開した。また、柔軟物体の移動に関する人のリーチング運動を解析するとともに、最適規範に基づくハイブリッドシステムの制御や自律分散・強化学習などの運動制御アルゴリズムを開発した。さらに、ロボットの要素技術として重要な柔軟面状触覚センサーや嗅覚センサー、音源定位システムなどセンサー系の高性能化を図ると同時に、新たに内視鏡手術で術者をサポートするロボットの開発を行った。

冗長筋駆動による多指ハンドの制御や人工筋肉の電気特性解析を行うとともに、エネルギー効率のよい2足歩行の制御解析と実機開発を行った。また、人とロボットの力学的な接触作業に関する研究を統合して開発したロボット「リーマン」を用いて多様な動作生成と実験検証を行った。

・分子イメージング研究

ヒトをはじめ動物の生体内機能分子や薬物分子を生きている個体で追跡する分子イメージング研究技術の基盤の構築を進めた。神戸市に建設中であった新しい研究施設が10月に完成し、世界一のPETトレーサー合成能力、高分解能画像化技法、それを用いた分子プローブの機能評価、薬剤動態・薬剤作用・副作用解析技術を確認する研究戦略の下、自動合成装置、microPETなどの基盤研究設備の整備を行った。

自動合成装置は、PETトレーサー合成にあたって1)化学合成、2)目的物の分離・精製、3)投与用薬剤の調整、を遠隔操作により自動で行う装置である。新規PETトレーサー創出のために新たに開発した高速C-メチル化反応およびフルオロメチル化反応を可能とする自動合成装置を開発し、放射性条件下で他段階迅速合成法により高品位かつ高効率な合成を行うことを可能にした。

MicroPETは、空間分解能約1.5mmのmicroPET Focus220を設置し、この高分解能を実際の実験データで得るために高精度補正法の開発や画像再構成法の検討を理研独自で行った。さらに、

ダイナミック全身像の技法の開発も行い、全身での薬物分布の時間変化を定量的に観察できるようにした。これにより、薬物排出系の評価、目標臓器への到達度、不要な薬物集積等を定量的に評価できるようになった。さらに、分子イメージング研究で有用な霊長類動物（マーモセット、アカゲザル、カニクイザル）を用いたPETスキャンが、麻酔下のみならず、無麻酔の条件下においても定位固定で行うことを可能とした。

これら研究基盤を、多数の大学などとの共同研究、民間企業からの受託研究などにに基づき、外部の研究者にも広く開放し、理研分子イメージング研究プログラムの最先端の分子イメージング技術を利用してもらうためのプラットフォームの構築を進めている。

また、前年度に引き続き、岐阜大学および大阪市立大学内に賃借した研究施設において、創薬候補物質探索拠点として、創薬プロセスの高効率化を目指した研究を実施した。

新規分子プローブ創出のための高速C-メチル化反応の開発に取り組むとともに、開発した反応を活用し、脳機能の解明および制御のための代謝的に安定な新規分子プローブの創製を展開した。

分子プローブの機能評価系を確立するための研究では、microPETを用いた小動物や霊長類による分子プローブの機能評価法を整備した。また、パーキンソン病モデルサルを作成し、行動の客観的評価法を確立するとともに、中枢型プロスタサイクリン受容体の特異的なアゴニストである15R-[11C]TICの脳内結合の定量解析を行った。

分子プローブの動態応用に関する研究では、薬剤動態・薬剤作用・副作用解析技術の確立をめざし、薬剤候補および新規PETトレーサーを用いた動物インビボイメージングを実施し、15R-TICの神経保護効果を確認するなどの成果を得た。また、次世代イメージング技術として、複数分子同時イメージング法を開発した。さらに、ヒトへのトランスレーショナル研究の展開として、大阪市立大学大学院医学研究科との共同研究において認知症の診断トレーサーとして期待される β アミロイド可視化トレーサーであるPIBや15R-[11C]TICを用いた臨床研究を開始した。

・RNA新機能研究

新規のRNA候補分子の同定を進め、66個の新規超長鎖ノンコーディングRNAや、tRNAに由来すると思われる新規のタイプのsmall RNAを見出した。また、計算機科学的なアプローチとしてタンパクコーディングRNAとノンコーディングRNAを計算機科学的に判別する手法を開発した。さらに、機能解明の研究として、ノンコーディングRNAの発現が遺伝的に制御されていることをマクロファージの活性化過程において証明した。また、遺伝子の最終エクソンから始まる転写により生成されるRNA (dRNAと命名) が、遺伝子発現制御に関与していることを想定し、dRNAの探索及び機能解析に着手した。

(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（階層化データのハンドリング技術、各種シミュレーション技術など）の高精度化、高速化を図るとともに、それらを統合し、実用に資するためのシステム開発を行った。さらに、企業との連携を図りつつ、CAD、シミュレーション、CAT 及び CAM が VCAD データを通じてシステムとしてシームレスに動く統合ソフトウェアを開発するほか、VCAD システムを利用して細胞シミュレーションモデルの作成を試み、科学研究の基盤ツールの開発に着手した。

「VCAD システム」システムの普及化の一環として、平成 18 年 7 月 26 日に「VCAD システム」基盤ソフトウェア (X 線 CT や MRI により取得された物体の三次元イメージデータから VCAD モデル用データを生成するなどの基本ソフトウェア等) を 9 本無償公開し、さらに、平成 19 年 3 月 31 日に「VCAD システム」基盤ソフトウェア (VCAD 設計データから NC 加工機で加工データを生成するソフトウェア) を 1 本追加無償公開した。

(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6チーム及び平成17年度設置3チームと合わせて9チームが研究を実施した。

次世代ナノパターニング研究チームの成果が、nano tech 2007 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議において「nano tech 大賞 2007 の微細加工技術部門賞受」を受賞した。

次世代移動体通信研究チームの研究成果、「現有の通信方式では実現できなかった高い精度で電波を分離することが可能となった技術を開発」に関して、平成 18 年 12 月 12 日にプレスリリースを実施した。

(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

我が国の脳科学研究の中核的研究機関として、我が国の脳科学を総合的に牽引する役割を果たすとともに、現代の社会的、国民的課題である脳における諸問題を積極的に解明するため、以下の研究を推進した。

(ア) 「脳を知る」領域研究

(i) 神経回路網のメカニズムについては、ニューロングリアの相互作用を仲介する L-セリンの重要な働きを確定した。シナプス外の信号伝達及び個体内での活動状態における相互作用の解明は現在も進行中である。GABA ニューロンの重要な働きを示すものとして、合成酵素を欠損する遺伝子操作マウスで恐怖条件づけ反応に異常が起こることを見出した。大脳皮質に

においてはペプチド BDNF が抑制シナプスの形成に特異な役割を果たすことが判明した。小脳の長期抑圧の発現に際し急速に合成・破壊されるタンパクの特定は現在続行中である。ニューロン活動の視覚的な観察を可能にする新たな標識分子の開発に成功し、小脳と嗅脳の神経回路動態解明に適用した。小脳前庭系の運動学習の長期的な記憶過程において発現する遺伝子発現が特定された。脳幹の報酬系における内因性ペプチド・ノシセプチンが快情動を抑圧する作用を鍵として薬物中毒メカニズムを説明するモデルを提案した。大脳皮質の視覚野のコラム構造形成の仕組みの理論モデルの実験的な検証を行った。

(ii) 大脳皮質連合野及び関連脳部位の構造的特徴を調べる研究では、複数の染色法を組み合わせ、霊長類の視床枕の神経細胞を調べ、2 ミリ程度の長い軸索を持った大型の抑制性細胞を見いだした。また、海馬から前頭眼窩野および内側前頭前野への投射が2,3層に2-4ミリ広がった分散的な軸索終末を形成することを見いだした。下側頭葉領域での物体視覚情報処理に関しては、下側頭葉皮質の神経活動の空間分布を光計測法と神経細胞活動記録を組み合わせ、下側頭葉皮質には物体の部分間の空間関係を表すコラムが存在することを明らかにした。また、下側頭葉皮質と海馬へ向けての次のステージである周嗅野の神経細胞活動を複数の課題で比べ、視覚的短期記憶課題で周嗅野神経細胞の視覚刺激への反応が増強されること、物体像と報酬条件の長期連合によって周嗅野の神経細胞の物体像への反応が連合された報酬条件を反映するようにな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は、前頭連合野の神経細胞活動を複数の目的指向的行動課題遂行中に記録し、背外側部に行動規則のワーキング記憶を担う神経細胞群、規則の記憶への注意の程度を表現する細胞群、視覚刺激の新奇性を表す細胞群などがあることを明らかにした。ヒトの脳での情報処理に関しては、脳磁図を使ってヒトの大脳視覚領域での視覚反応伝搬のダイナミクスを調べ、刺激開始から100ミリ秒までの間に第一次視覚野からV2野、V3野などの高次野へ活動が速やかに広がっていくことを見いだした。

(イ) 「脳を守る」領域研究

(i) ハンチントン病モデルマウスの解析によって線条体に主として発現しており、早期から遺伝子発現低下のみられる遺伝子としてナトリウムチャンネルβサブユニットを同定した。この分子は神経突起の伸長を促進することから、ハンチントン病の突起変性に関与することが示唆された。線虫のハンチントン病モデルを用いて線虫モデルにおいてもポリグルタミン発現細胞においてユビキチン・プロテアソーム系の異常が認められ、突起変性を生じることを示した。

神経突起変性に関連してショウジョウバエの系を用いて突起形成に関与する転写因子の同定を進めている。また凝集体形成やプリオン病の病態解明に関連して、酵母プリオン蛋白質Sup35のアミロイドのコンフォメーション制御による異なる細胞表現型出現機構の解析を行っている。

筋萎縮性側索硬化症(ALS)に関しては、どの細胞群に発現する病因遺伝子産物がALSの神経変性に関与しているのかを解明しつつある。骨格筋に発現する変異SOD1はALSの病態に関与しなかったが、アストロサイトにおいて変異SOD1の発現を抑制したマウスにおいてはALSの進行が著明に遅延することを見いだした。

さらに、M5 ムスカリン性アセチルコリン受容体遺伝子が脳循環を制御する重要な分子である事を明らかにした。この遺伝子の欠損は、大脳皮質や海馬において神経萎縮を引き起こし、記憶学習行動に異常を認めた。また、神経機能修復を目指し、効率的に神経幹細胞を作成する方法や新規遺伝子導入技術の開発を行った。

ダウン症モデルマウスにおいて酸化ストレスの上昇とミトコンドリア異常がみられることを報告した。また、カリウムチャネルKv4.2分断変異の側頭葉てんかん患者における発見、重症乳児ミオクロニーてんかん家系におけるナトリウムチャネル遺伝子SCN1Aモザイク変異、特発性てんかんにおけるカルシウムチャネルCACNA1G遺伝子変異、SCN1Aノックイン重症乳児ミオクロニーてんかんモデルマウス、SCN1A変異と精神疾患との関わり、DSCAM遺伝子と躁鬱病との関連解析などを報告した。

ヒトエタノール症候群のモデルマウスを用いて、その発症機序の解明を行った。エタノール症候群では妊婦がエタノールを摂取することにより胎児に知的障害がおこるが、エタノールに最も敏感な胎児の発生の時期、標的となる細胞および蛋白分子を同定した。

(ii) これまで、アルツハイマー病の原因に、 β アミロイド分解酵素ネプリライシンが関与することを明らかにしてきたが、平成18年度はこれらの実績を元に、アミロイド β オリゴマーの蓄積が、老人班形成前にシナプスに蓄積することが認知障害を引き起こしていることを示した。また、アルツハイマー病におけるもう一つの蓄積物であるタウについては、タウの異常なリン酸化にJNKが関与することを示すと共に、患者死後脳でタウオリゴマー蓄積がPHF生成に先行することを見出した。また、統合失調症については、MAP6などの新たな候補遺伝子との関連を示すと共に、カルシニューリン仮説の検証を行い、EGR3と統合失調症の関連を見出した。ミトコンドリア仮説に基づいた双極性障害のモデルマウスを作成し、周期的行動異常を見出すと共に、その分子基盤におけるシクロフィリンDの関与を示した。

(iii) 生体電気穿孔法による分子標識とタイムラプス共焦点顕微鏡観察を組み合わせ、小脳切片中を移動する小脳顆粒細胞の核移動のダイナミクスを解析した。その結果、核は中心体に牽引され連動して移動するというこれまでの定説に反し、両者は独立の微小管骨格に結合して異なるダイナミクスで移動することを明らかにした。

正確な神経回路が構築される過程で、軸索突起が誘引性因子に向かって伸長するメカニズムを研究し、細胞質カルシウムイオンシグナルから膜小胞輸送/エキソサイトーシスに至る経路を解明するとともに、リゾリン脂質による軸索ガイダンスの分子機構の一端も解明した。また、ミオシンモーターが軸索先端部の運動(糸状突起の回旋)を駆動することを明らかにし

た。

前年度までに発見した、小脳形成に必須な新規小胞蛋白の研究、脳の神経回路の左右非対称性の発生機構に関する研究、顔面運動神経細胞の後方移動における平面極性遺伝子群の関与に関する研究の成果を発表した。感覚神経の末梢軸索枝の伸展に必要な新規小胞蛋白を同定し、それが他の膜蛋白の細胞表面への輸送を制御することを発見した。ゼブラフィッシュ脳の神経回路の左右非対称性と、行動との関わりを明らかにするための、行動実験システムと、生きた個体の脳の神経細胞の活動をイメージングできるシステムとを確立した。

(ウ)「脳を創る」領域研究

(i) 神経回路の動態の研究については、近年発見された神経アバランチと呼ばれる同期神経活動伝播を説明するための新しい神経回路モデルを構築し、大脳皮質の局所回路構造のトポロジー構造の解明に向けて、一石を投じた。ガンマ振動数での神経回路の同期発火について、分岐理論から見た神経同期とバースト発火の関連性を理論的に明らかにした。これによってバーストが神経回路の活動にもたらす非自明な影響とその原因を明らかにした。また small-world 性など、神経回路の配線パターンのトポロジーが神経活動に与える影響について詳しい解析を行い、主にコヒーレントな活動の伝播モードに配線パターンの違いの情報が現れることを明らかにした。また最近実験で話題になっているバランスしたシナプス入力について、神経細胞と神経回路機能の二つの面から、計算論的意味づけを行った。さらにスパイク・ニューロンの神経回路モデルに見られる間歇的カオスを利用して、多数の精緻なスパイクパターンを生み出す神経回路モデルを提案した。また困難なことが知られている非正常スパイク列の解析において、発火率の短時間の揺らぎと、スパイク列の局所時間における再配列とは統計的に異なる性質をもつことを、数学的に示すことができた。シナプス可塑性による神経回路の自己組織化では、従来、シナプス同士に強い競合が起こるものと予想されていたが、案に相違して競合の見られない、ほぼランダムな神経回路が形成される状態が存在することを明らかにした。

認知プロセスのモデルについては、シータ波コーディングに基づく海馬の記憶学習理論と実験を詳細に比較し、良い一致を得た。また海馬理論の発展として、学習後の想起のシミュレーションと実験結果の比較も行い、海馬や神経ダイナミクスに関する国際会議において、海馬の計算論を打ち立てるための、有効な理論展開を行った。また人間の視覚情報処理において長く問題になっていた、遮蔽された視覚刺激の認知に関して、fMRI による実験結果に基づき、従来の仮説を否定し、認識は完全にゲシュタルト的であることを示した。

理論に裏打ちされた実験研究を展開するために、大脳新皮質の 2/3 層と 5 層における位相応答曲線の違いを、実験的にはじめて明らかにした。この実験結果から、上層と深層の大脳皮質では、とくにガンマ周波数帯での同期と非同期に関わる位相応答に、明らかな違いが見られることを始めて示した。また覚醒あるいは課題遂行中のラットの大脳皮質の神経回路活動を探るための、チーム独自の実験技術を開発した。この実験装置の原理に対して、現在特

許を申請中である。また知覚交替課題の脳波解析を行い、シータ波が作業記憶や central execution といった認知機能の最上位レベルで働くことを示した。シータ、ベータ、ガンマ波が異なる時間空間スケールで協力的に働くという実験結果を得たことで、振動同期仮説を基本とした脳理論を一步進めた。

(ii) 脳内の信号処理の仕組みの解明と、脳から取れる信号を解析する新しい手法をいくつか開発し、これをソフトウェアに組み込んで公開し大きな反響を呼んだ。これを用いて、人の意思でコンピュータ画面を自由に操作するブレインマシンインタフェースの手法を開発し、また、アルツハイマー病の発症前診断に信号処理の新しい手法を用いて、高い成功率を得ている。

ロボット研究などへの展開については、ヒューマノイドロボットによる物体操作学習課題では、2点の根本的な改良を行なってスケールアップに成功した。一つは神経回路網に時間スケールの異なるダイナミクスを用意し、上下間の階層的構造を実現したことであり、もう一つは教示学習過程を発達的にいったことである。これにより、ロボットと教示者の相互発達のスキルの獲得過程を実現した。また海馬の計算論の発展として作業記憶の振動同期モデルを提案し、海馬モデルのロボットへのインストールについても作業を進めることができた。理論研究と実験研究を融合する観点から、人間や動物の行動選択・意思決定の情報処理メカニズムを解明し、情動／感情を反映する情報処理メカニズムの研究を進めた。このために、第一に、多数の神経細胞集団の相互作用を反映する情報処理メカニズムのモデルを作り、神経細胞集団の発火活動に含まれる情報量を解析する数理研究で成果を治めた。第二に、情動を意思決定に関連させる仕組みを担う大脳基底核が、どのように意思決定に至るかをモデル化し、その解析を進めた。第三に、情報が不足した状況での最適行動の学習を定式化し、行動選択のプロセスに見られるマッチング法則の背景に働く計算メカニズムを数学的に解明した。

数理脳理論の研究については、神経多様体の特異点の構造とその学習に及ぼす影響を明らかにしたこと、小脳の記憶転移のモデルを提唱したこと、パルス解析などで多くの成果を生み出した。

(エ) 「脳を育む」領域研究

(i) Evx-Hox 遺伝子群の複数のプロモーターDNA が高次構造をとることを見出し、そのプロモーター活性と高次構造形成の相関を見出した。また、その高次構造 DNA を特異的に認識する jmjC ドメインを有するクロマチン因子を単離した。現在その解析を行っている。IP3 は重要なメッセンジャーであり、神経細胞の機能に必須である。この IP3 が受容体によりいかに認識されるかは、ニューロンの働き、特に小脳の長期抑圧という学習機能の解明に重要である。IP3 結合部位のアミノ末端ドメインの抑制配列という部位の C1 領域が IP3 感受性を制御しており、C1 領域周辺に結合するカルモジュリン、CaBP1 など複数のタンパク質によって Ca²⁺放出の IP3 濃度応答性が容易に制御され得ることを示した。更に IP3 の役割は教科書にあるよう

な単に Ca^{2+} を放出するのみでなく (Molecular Cell, 2006)、もう一つ新規 IP3R 結合蛋白質、IRBIT を放出することを発見し命名した。IRBIT は、IP3 と同じ部位に結合して、IP3 受容体の働きを調節するばかりでなく、膵臓型 $\text{Na}^+\text{-HCO}_3^-$ co-transporter (pNBC) N-末に直接結合し、それによって、pNBC の transporter 活性を顕著に上昇させて酸塩基平衡を調節することを明らかにした (PNAS, 2006)。近年我々は原子間力顕微鏡を用いて四量体 IP3 レセプターを観察することに成功し (Neuroscience Letter, 2006)、溶液中の表面構造に関する知見を得た。我々が既に作製していた type I IP3 レセプター欠損マウスの小脳の細胞構築、各神経細胞の形態を詳細に検討したところ、Purkinje 細胞の樹状突起に異常が認められた。この異常は、顆粒細胞に発現している IP3 レセプターの欠損によるもので、それによって、顆粒細胞からの BDNF の分泌が低下していることによることが示唆された (J Neurosci, 2006)。

BDNF などの神経栄養因子の分泌調節分子 CADPS2 遺伝子を欠損したマウスでは小脳のニューロン形態の発達や生理機能に異常を発症し、その表現型は発達障害である自閉症の患者の小脳を特徴付ける症状に類似している事を明らかにした (J. Neurosci, 2007)。

大脳皮質形成期における神経細胞の移動中の形態変化が、錐体型神経細胞の形態獲得に密接に関連している事を見出し、この過程に CDK5 というリン酸化酵素が必須であることを明らかにした。

神経軸索輸送におけるモーター分子の運動をシミュレートする目的で、人工荷電ナノ粒子を使って、微小管のレール上を1次元ブラウン運動させることに成功した。将来この人工系にさらに方向制御のメカニズムを組み込むことができれば、人工ソフトナノマシン開発へと発展していくことが期待できた。

神経幹細胞の増殖分化の制御に関わる新たな分子複合体の実体を明らかにした。神経細胞内でのシグナル伝達、シナプス形成を制御する遺伝子ファミリーについて複数の変異動物を作製し、分子細胞学的解析、行動学的解析を行ったところ、いくつかのものはヒトの発生発達障害との関連が考えられる異常を示した。

(ii) 生後発達の「臨界期」における大脳視覚野 GABA 受容体の数を調べ、パルバルブミン陽性抑制性細胞の投射を受ける錐体細胞の細胞体における GABA 受容体が調度良い数になることが臨界期の開始に重要であることを明らかにした。また、鳥の歌学習の臨界期において発生中枢の RA という核でのシナプス前細胞からの伝達物質の放出が50%減少することを見だし、シナプス前細胞要素の臨界期への関与を示した。また、雄鳥が雌鳥に向かって歌を歌うときには中脳ドーパミン細胞が強く活動することを見だし、脳内報酬系と歌中枢との関係を示した。さらに、臨界期に重要と思われるテレンセファリンが終脳特異的に発現するためのエンハンサーを同定した。

(iii) サルの社会性発達研究では、相互作用している複数のサル頭頂葉からの同時記録によって、対峙する位置や道具の介入に依存した社会的関係性の変化に依存して相互の身体表象

の様式が動的に変化することを見出した。言語進化モデルとしてのトリの歌発達研究では、
大脳において歌の聴覚発声行動がフラクタル構造をもつ符号化モデルを提案し、そのメカニ
ズムを歌制御系大脳核と延髄呼吸制御核の直接連絡があることなどの回路レベルや神経応答
レベルで解明した。日本人の乳幼児が日本語の韻律を獲得する過程に関する研究では、韻律
的マザリーズ（母親特有の話し方）と語彙的マザリーズを母親、父親、子供のいない女性、
子供のいない男性に聞かせたところ、母親群のみでブローカ野に有意な反応を見出した。

なお、先端技術開発においては、脳神経系の回路を解析するための技術開発を開始した。
回路の形態学的解析のための高効率ウイルスベクター系の開発、回路に傷害を起こすような
変異マウスの作製、回路が出来上がる胎生期の神経組織の培養方法の開発、脳神経系の深部
における回路を可視化するための蛍光メモリーダイの開発を行った。また、脳神経科学のデ
ータベースプラットフォームのための新技術の開発を進めた。

沖縄で採集したコモンサンゴを材料にして、世界で一番大きなストークスシフト（励起極
大波長と蛍光極大波長の差）を示す蛍光タンパク質 ” Keima” を開発した。Keima と、広く
使用されている蛍光タンパク質の一つ CFP とを組み合わせ、生体分子間の相互作用を高感
度かつ定量的に検出する技術、蛍光相互相関分光法（FCCS）を簡易化することに成功した。
創薬のための蛍光技術として注目される。また、Keima を含めストークスシフトの異なる 6 つ
の蛍光タンパク質を細胞内の異なる細胞内小器官に組み込んだ後、一つの波長（458 nm）の
レーザーで励起することにより、同時 6 色のマルチカラーイメージングを行うことに成功し
た。細胞内現象の多角的理解に威力を発揮するものと考えられる。

ニューロインフォマティクス(NI)における基盤プラットフォーム:XoonIps の開発は世界初
であり、現在、神経情報基盤センターの下で、XoonIps ベースの脳科学に関する各種分野の
NI プラットフォームの構築・公開が進められている。今後、ニューロインフォマティクス国
際機構(INCF)における国際協力への展望も開けるであろう。(XoonIps official site:
<http://xoonips.sourceforge.jp/>)

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 18 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モセットについてゲノムライブラリー、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、イヌ、クジラ、タマウ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) 遺伝子レベルではマウス完全長 cDNA 配列の詳細解析から、タンパクの約 10%が、100 アミノ酸より短いタンパクであることが示唆され、短鎖のタンパクに関する研究の必要性を示唆した。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、様々な疾患の診断などへの応用を進めた。

(iii) タンパク質レベルでは細胞が外部から分子を細胞内へ取り込む過程 (エンドサイトーシス) において細胞膜を陥入させる機能を持つヒト由来タンパク質 (EFC) ドメインの立体構造を解明することで、その細胞膜陥入機構の細胞膜陥入の中後期で働く重要な仕組みを解明することに成功した。

またリボソームと抗生物質カスガマイシンが結合した複合体の X 線結晶構造解析などの研究から、カスガマイシンは mRNA とリボソームの相互作用を妨げていることなどを発見した。これにより、タンパク質合成の開始過程が妨げられ、ひいてはカビや微生物のタンパク質合成が阻害される新たなメカニズムを解明した。

(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、1年間で 130 以上の変異を発見した。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。

(v) 統合化のためのインフォマティクスにおいては、ペタフロップス級の性能を持つ分子動力学計算専用計算機 MDGRAPE-3 の開発に成功し、米国計算機学会のゴードンベル賞を受賞した。また、オミックススペースとしてデータベースを統合化した検索・閲覧システム (“Genome-Phenome Superbrain”) (ヒト、ネズミ、ナズナ、線虫) を OmicBrowse という名称でオープンソースにして世界公開した。

(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 18 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開始に向け、モニター利用を開始した。

(ウ) 各種ヒト疾患モデル動物の開発

生活習慣病および認知症の疾患モデルマウスを開発をめざし、平成18年度までに生活習慣病関連表現型を示す疾患モデル開発数を51系統、生活習慣病関連以外の表現型を示すモデルマウスも248系統開発した。これらの突然変異マウスを当方で開発した高速遺伝子マッピングシステムによりマッピングを行い、さらにバイオインフォマティクスを駆使した候補遺伝子探索法(PosMed)に基づいた遺伝子同定システムにより46系統の突然変異体の原因遺伝子の同定に成功した。

(エ) ゲノム機能情報集中解析

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(cDNAクローン、基礎データ)の整備を進める一方、遺伝子発現制御ネットワークを解明するパイプラインを開発する遺伝子発現クラスターワークショップを進め以下の成果を得た。

- (i) 転写開始点付近のゲノム(プロモーター領域)をGC含量で4分類することで、それぞれのタイプから異なるコンセンサス配列が見出された。
- (ii) 転写単位25%がセンス/アンチセンスRNA(S/A)ペアをつくり得ることがわかった。しかも、そのうち17%がヒト/マウスで保存されていた。
- (iii) マクロファージの分化・活性化の系において、発現遺伝子やプロモーターの活性化情報、染色体の構造情報等、遺伝子発現の経時的な変化をさまざまな手法で解析し、世界的にもユニークな総合的なデータセットを構築した。

③植物科学研究

植物に固有な成長制御や光合成などの生理機能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) メタボローム基盤研究

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 18 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 CE-MS を利用するための研究室を設置してメタボローム解析パイプラインを構築した。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新規技術開発を進めた。

また、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の確立及び微量分析技術の改良を進めた。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。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術の開発を進めた。

これらの解析基盤を用いて、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研究

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探索した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 18 年度においては、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、種子の少ない変異体イネを解析して、種子の粒数を決める新規のサイトカイニン合成酵素遺伝子を同定し Nature で発表した。この研究成果は、サイトカイニンが種子の粒数を決定する重要な植物ホルモンを同定した成果は食糧の生産性向上に関わる重要な成果として注目された。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 転写制御因子を同定し、この成果は Plant Cell 誌に掲載された。さらに、デル樹木であるポプラを用いた機能解析を進め、モデル植物から樹木への研究展開を行った。さらに、ポプラのフィールドテストを実施している中国の南京林業大学との共同研究に関する協定を締結した。

(ii) 植物ホルモンのアブシジン酸 (ABA) による生長制御、発芽制御、種子形成、乾燥ストレス耐性獲得などに関わる研究を進めて成果をあげた。代謝酵素 CYP707A の解析を行い、発芽制御、乾燥ストレス応答などにおける ABA 分解系がその量的調節に重要な役割を果たしていることを明らかにした。また、イネの最終節間が顕著に徒長する変異株の解析からジベレリンの新規不活性化メカニズムを発見し、その機能を解析した。さらに、植物の生長制御や環境応答、種子の成熟や発芽などに関わる多様な植物ホルモンの一斉解析技術 (ホルモノーム解析) の開発を行った。また、ABA に関しては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の制御に関する研究では、硫黄欠乏時の硫黄代謝ネットワーク全体の調節を司るマスター転写因子の遺伝子を同定し、Plant Cell 誌に発表した。

(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、ストレス応答性転写因子の同定及び ABA シグナル伝達に関わるキナーゼの解析を進めて、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、光受容体フィトクロム及びクリプトクロム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屈曲制御を行うことを明らかにした。また、MYB 転写因子遺伝子である *cp13* 変異体の植物体のサイズが大きくなることを見出した。また、養分欠乏に適応するための蛋白質の分解系の非破壊での可視化技術を開発し、それを用いて分解系制御に関わる遺伝子候補を特定した。

(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を中心複合体 RAR1-SGT1-HSP90 の役割と相互作用する因子の解析を進めた。さらに、MAP 3 K キナーゼが過敏感反応に関わることを示した。

(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 ラインを作成した。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や 454 Life Sciences 社のシーケンサーを用いて転写産物や small RNA の大量解析を行い、乾燥などのストレスに応答する新規の転写産物を同定した。

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

ショウジョウバエを用いた実験で、細胞分裂の際に Mud と呼ばれるタンパク質が細胞内の因子の偏りと分裂の方向の関係を決定付け、増殖（対称分裂）か分化（非対称分裂）かを切り替えるしくみを明らかにした。

増殖と分化を繰り返しながら個体が発生する過程では、親細胞の中に分裂後の細胞の運命を決定する因子の偏り（細胞極性）ができるため、その親細胞がどの方向に分裂するかによって、2つの娘細胞が均等に増殖するか、異なる細胞に分化するかが決められている。今回発見された Mud タンパク質に関しては、ヒトをはじめとする哺乳類や線虫でもよく似た因子が知られており、この非対称分裂の制御のしくみが共通である可能性が高い。また、ヒトの同様の因子の中にはがん細胞の異常増殖との関連が疑われているものもあるなど、今後の進展によりヒトの疾病メカニズム解明にもつながることが期待される。

(イ) 再生のしくみの領域

マウスを用いた実験で、受精能のない卵子からクローン胚由来の ES 細胞を樹立することに成功した。体外受精の際、受精に失敗した卵子を核移植に使用した結果、新鮮な卵子を用いた場合と同じく高確率でクローン ES 細胞を樹立した。染色体異常は見られず、多分化能を有することも4倍体キメラを用いた実験で実証した。

ES 細胞の再生医学への応用はこれまでも模索されてきたが、クローン胚由来の ES 細胞を利用するにあたっては、健康な女性からの多量の卵子の提供が必要であることや、個体に発生し得るクローン胚を壊すことなど、倫理的な壁が大きい。

今回のマウスでの研究では、廃棄の対象であった卵子を活用しており、作出したクローン胚も個体に発生する能力を持たないことから、ヒトへの応用に向けて可能性が広がった。

(ウ) 医療への応用の領域

ヒト羊膜成分が ES 細胞を分化させる因子として働くことを発見し、実際に神経前駆細胞、さらにドーパミン神経細胞、運動神経細胞、網膜組織などを効率良く産生することに成功した。

これまでは ES 細胞を分化させるために、マウスやウシなどの動物由来の因子を用いていた。

そのため、この環境で作られた細胞を仮にヒトに移植した場合は、動物由来の病原体が混入する危険があった。

今回、動物由来の培養成分を完全に除去した環境で、ES 細胞を有用な細胞に誘導する培養法が確立したことで、このリスクが回避できる。また、ヒト羊膜は、臨床での外科的処置などにも用いられており、すでに安全性が実証されているため、今回の成果により今後神経難病や網膜疾患への治療法開発が促進されることが期待される。

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

遺伝子多型タイピング研究においては、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、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 27 万個の SNP を用いて疾患関連遺伝子研究を実施した。一次スクリーニングでは大規模かつ高速の SNP タイピングが要求されるため、タイピングを外部に委託したうえで、さらに、タイピングデータの精度を十分に向上させるため、特に重要な関連解析の上位候補 SNP については精度の高いインベーター法を用いてタイピングデータの検証を行った。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、データベースが構築された薬剤代謝関連遺伝子上の SNP について、多数の疾患サンプルを用いて SNP タイピングを施行した。さらに、精度の高いインベーター法を応用した臨床応用が可能な 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。

(イ) 疾患関連遺伝子研究

疾患関連研究においては、前年度から引き続き、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、肥満、クローン病などの発症に関与する遺伝子を同定し、それらの機能解析を進めた。

薬剤応答性関連遺伝子については、バイオバンクにおいて重篤な副作用の症例数が多い 19 の抗癌剤について関連解析を行い、副作用関連 SNP を同定した。成果の一部は Nature Genetics などの雑誌に発表した。[昨年度に引き続き、疾患関連遺伝子研究の一部を外部研究機関に委託した。]

また、アジアをはじめ海外との連携を図るため、今年度は、マラヤ大学（マレーシア）、タイ NIH、タイ TCELS、ソフィア大学（ブルガリア）と協定を締結し、研究者を受け入れた。

⑥免疫・アレルギー科学総合研究

免疫システムの統合的理解とそれに基づくアトピー、花粉症等の免疫・アレルギー疾患原因究明と治療法開発、臓器移植の拒絶反応抑制機構解明と対応法を開発するため、以下の研究を推進した。

(ア) 免疫を知る領域

免疫・アレルギー疾患の発症・制御機構をタンパク質・遺伝子レベルで理解するため、必要な物質的・技術的基盤を整備するとともに、抗原情報の免疫システムへの伝達とシステムとしての機能発現に至るまでの機構解明を目指し、免疫系遺伝子収集や解析等を実施し、免疫アレルギー疾患解明への物質的・技術的基盤の整備と免疫系を構成するリンパ球の機能解析を行い以下の成果を得た。

- (i) 免疫ゲノミクスリファレンスデータベースの一般公開を行った。免疫系細胞で発現する遺伝子、タンパク質の実験結果を網羅し、十分な生物学的な特徴の記載を行った。
- (ii) 遺伝子転写制御には PRC1 (ポリコム群抑制複合体-1) によるヒストン H2A のモノユビキチン化が必要で、PRC1 の標的への集積は PRC2 (ポリコム群抑制複合体-2) によるヒストン H3 のトリメチル化に依存する事を明らかにした。PRC2 の構成成分の一つは PRC1 にも結合し、抑制を増強することから、ポリコム群にはクロマチン状況を感じ、自己転写制御する機能が内包されていることが示唆された。
- (iii) 減数分裂期に性染色体はヘテロクロマチン化し、一過性に転写抑制を受ける過程で、ポリコム群は性染色体が構成するヘテロクロマチンドメインから排除されることを発見した。
- (iv) 記憶 B 細胞への分化におけるエピジェネティック制御の分子メカニズムを解析したところ、記憶 B 細胞は免疫後初期に誘導され、その後のクロマチンの再構成に関わる転写因子群の発現の on off により進行する事が明らかにされた。
- (v) MHC クラス I に提示されるマラリア抗原由来のペプチドが、26S プロテアソームにより作られる過程では、抗原ペプチドの C 末に存在する 1 個のアミノ酸によって決定されることを明らかにした。
- (vi) 皮膚特異的シグナル分子である SOCS3 の発現を抑制することによりアトピー様皮膚炎が自然発症することを明らかにした。この結果は、SOCS3 発現の恒常的な制御がアレルギー性炎症抑制に重要である事を示唆した。
- (vii) 生きた細胞中の 1 分子を可視化する 1 分子イメージング顕微鏡を開発し、1 細胞での複数種類の生体分子の結合反応を測定するための基礎技術を確立し、免疫新領域を開拓した。
- (viii) 1 分子イメージング顕微鏡を用い、T 細胞活性化の初期メカニズムに関してこれまで言われていた免疫シナプス形成より早く、ミクロクラスターの形成が T 細胞活性化および活性化維持に重要である事を発見した。
- (ix) 免疫系は自然免疫系と獲得免疫系で構成されるが、相互作用に関わる分子生物学的機序

の多くが不明である。シグナル伝達分子 IRAK-4 が自然免疫と獲得免疫の両者の活性に関与することを明らかにし、相互のクロストークの存在が示唆された。

(イ) 免疫を創る領域

免疫系は機能の異なる多細胞系からなるが、どのようにしてシステムが構築され、維持されているか知ることが重要である。この領域では、免疫システム形成・維持のメカニズムを遺伝子レベル・分子レベルで理解し、正常な免疫システムの構築原理及び免疫システム破綻のメカニズムの解明につながる免疫細胞内の機能分子同定を行い、以下の成果を得た。

(i) 造血系を構築する骨髄系とリンパ球系の分化プロセスは不明である。リンパ球の分化過程において、骨髄系細胞への分化能が保持される事実を示し、骨髄系への分化プログラムが造血細胞の基本プログラムであることを示した。

(ii) 感染防御を担う Th1 細胞とアレルギーを起こす Th2 細胞の分化メカニズムは、アレルギー疾患の発症機序解明に重要である。Runx 複合体が IL4 遺伝子座に存在するサイレンサー部位に直接結合する事で IL4 産生を抑制し、Th2 細胞分化が阻害され、Runx 機能の不全により IL4 過剰産生と Th2 細胞への分化が起き、アレルギーが亢進する事を明らかにした。

(iii) 化学変異原 ENU を用い、スギ花粉の免疫負荷に対して異常な IgE 産生反応などを示す変異マウスを 10 系統以上確立した。このうち、激しい搔破行動、血清 IgE の上昇、肥満細胞の脱顆粒を示し、ヒトアトピー性皮膚炎に酷似する症状を呈するアトピー性皮膚炎マウスを確立し、その遺伝子変異を同定した。

(iv) カルシウムシグナル系は、リンパ球の活性化、免疫寛容の誘導にも関与し、細胞接着・細胞内トラフィックや生存、分裂、遺伝子発現などの広範な細胞活性に重要である。STIM1 が、刺激の質に対応し、カルシウム濃度の一過性上昇、周期的な上昇と下降、低いレベルでの持続的な上昇など、カルシウムオシレーションに重要な役割を担っていることを明らかにした。

(v) 免疫系での MAP キナーゼの役割を解明するため、B リンパ球特異的に MAP キナーゼ遺伝子を欠損するマウスを作製した。その結果、MAP キナーゼは B リンパ球の細胞生存に重要な役割を果たすことを見出した。

(vi) 腹腔 B 細胞が細菌構成成分の刺激により脾臓や腸管リンパ組織に移動し粘膜免疫促進に関与する起源を明らかにし、さらに移動に関連する分子群を同定した。

(vii) 粘膜免疫監視に必須の役割を果たす M 細胞において、特異的に発現する分子 GP2 を見出した。その GP2 は大腸菌やサルモネラ菌などを結合する細菌取り込み受容体であった。

(viii) UDP 糖トランスポーター遺伝子欠損マウスでは、骨端線におけるコンドロイチン硫酸の生合成障害によるプロテオグリカンの欠損を原因とした軟骨異形成の症状を示す。ヒトにおいてもこの変異が同様の症候群を来す事を発見した。

(ウ) 免疫を制御する領域

免疫系の破綻が何らかの遺伝素因・環境因子により誘発されると、難治免疫疾患が発症するため、人為的な免疫系の制御が実現すれば、将来的に花粉症や関節リウマチ等の免疫・アレルギー疾患の予防や治療に繋がる。免疫系システム破綻の機構と外来性・内在性病因との相互作用、遺伝・環境因子を明らかにしていくとともに、疾患発症を人為的に制御できる実験系の確立を目指し、将来的な疾患予防・治療技術開発の基盤を構築することを試みた。

(i) 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原因遺伝子として同定された転写因子 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 細胞の Foxp3 欠損こそが scurfy マウスに発症する自己免疫疾患の原因であることを明らかにした。

(ii) 食細胞による死細胞の貪食が、自己に対する免疫寛容を確立することに重要であることを明らかにした。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速やかな除去と、死細胞貪食が重要であることを明らかにした。

(iii) 亜鉛が新しい細胞内シグナル伝達因子として作用する可能性を明らかにし、細胞内の亜鉛レベルの増減により、樹状細胞の成熟化と樹状細胞機能を制御している事を発見した。

(iv) アレルギーを制御するリンパ球の分化と維持に Notch シグナル系が必須であることを発見した。

(v) アレルギー発症に関与するマスト細胞の刺激で小胞体付近から亜鉛が放出され、細胞内の脱リン酸化反応を調節し、細胞の様々なシグナル伝達に関与することが示唆され、亜鉛がシグナル分子として機能する役割を持つという新たな概念が樹立された。

(vi) 炎症性大腸炎、慢性感染症、アレルギー性疾患、神経変性疾患などにおいて産生される IL-18 は、炎症局所で細胞をアポトーシスに陥る事が知られていたが、それは細胞内のプロテアソーム PA28 によって行われている事を明らかにした。

(vii) カポジ肉腫関連ヘルペスウイルス (KSHV) の E3 ユビキチンリガーゼ MIR ファミリーは、MHC クラス I 分子を破壊する事によって免疫を回避する。同様に E3 ユビキチンリガーゼ機能を持つ MARCH-I は MHC クラス II 分子の分解に関与し、T リンパ球への抗原提示を制御している事を発見した。

(viii) 受容体分子 gp130 の信号が IL-7 の産生を介して CD4+T 細胞のホメオスタシス増殖に重要であること、その信号伝達系の過剰な活性化が自己免疫疾患を呈することを明らかにした。

(ix) 敗血症治療は、効果的な治療法がないが、細菌感染による炎症反応の抑制に樹状細胞が関わっていることを初めて明らかにした。

(x) NKT 細胞のリガンドである α GalCer を負荷した腫瘍細胞をマウスに投与すると、NK 細胞が強力かつ長期に活性化され、 α GalCer を負荷した腫瘍細胞自体が殺傷される。これは α GalCer が樹状細胞により cross presentation されることで成立することを明らかにした。

(xi) TLR7・TLR9 刺激による I 型 IFN 産生誘導は、ウイルスに対する防御免疫ばかりでなく、SLE など自己免疫疾患の病態にも関与するが、その分子機構は不明であった。IKK α が IRF-7

との相互作用により、TLR7/9 刺激による I 型 IFN 産生誘導に関与していることを解明した。
(xii) BCG は自然免疫受容体を介して樹状細胞を刺激し、その結果産生される IL-12 が NKT 細胞に働き、NKT 細胞から産生される IL-21 によって IgE 抗体産生が抑制される。この抑制は IgG 産生細胞に影響を与えず、全ての IgE 産生細胞にアポトーシスを誘導し、疫学的にアレルギー発症制御に細菌感染の影響を指摘した「衛生仮説」を分子レベルで証明した。

(エ) 医療への応用の領域

上記 3 領域において得られた基礎的研究成果を的確に効率よく臨床研究に繋げていくため、病院等の臨床現場と緊密に連携を図るとともに、特に花粉症等の免疫・アレルギー疾患に対する新しい免疫システムを介した制御法及び治療・予防の基盤技術開発を行っている。これまでの連携研究プログラムの実績を踏まえ、免疫・アレルギー性疾患の根治療法開発に向け、新しいワクチンを用いた治療法の開発を進めた。また、ヒト化マウスを用いてヒト免疫システム解析のための基盤の開発を行い以下の成果を得た。

(i) ボランティアを対象として、スギ花粉症予防治療法のための BCG ワクチンを用いた大規模臨床試験を実施した。臨床試験データをデータベース化し、データマイニングソフトを開発し、BCG ワクチン効果と因果関係を示すマーカーの探索を行い、BCG 投与により統計学的有意差のある IgE 抑制効果が CD8 陽性 CD4 陽性 T 細胞の増強と関連する事を明らかにした。

(ii) アレルギー治療ワクチンの設計

ワクチンシリーズ 1 : 舌下減感作療法用組換え Cry j1/2 融合タンパク質

重要課題となっている花粉症ワクチンのアナフィラキシーショックの可能性を回避するために、Cry j1 と Cry j2 の全ペプチド領域をカバーする組換え融合タンパク質を作製した。これは、患者血清と反応性が低く、アナフィラキシーショック誘発の危険性が少ない。またマウスモデルを用いた予防的投与と治療的投与において、顕著な IgE 抗体産生抑制を示した。

ワクチンシリーズ 2 : リポソームワクチン

生体内の免疫制御機構を利用した IgE 抗体産生を抑制す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には、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ており、マウスモデルで長期間に亘る IgE 抗体産生の著しい抑制効果を示した。

(iii) 造血免疫系ヒト化マウスの技術開発に成功し、ヒト免疫系を解析することが可能となり、臨床試験しかなかった研究の選択肢を、一旦研究室レベルに戻してから、臨床にトランスレートすることが可能となった。

(iv) 急性骨髄性白血病患者骨髄から白血病を発症する能力を選択的に持つ「白血病幹細胞」を分離し、患者の白血病状態をマウスに再現することに成功した。さらに白血病幹細胞は、抗がん剤耐性であることを明らかにした。

(v) 人工的にリンパ組織を形成する技術を開発した。生体への移植した人工リンパ節には特に免疫記憶 T 細胞、B 細胞が高度に濃縮され、強力な抗原特異的反応が誘導され、免疫不全状

態を改善させることが明らかとなった。

(vi) 全国12大学、かずさDNA研究所と協力して、原発性免疫不全診断治療のための情報ネットワークの確立と造血免疫系ヒト化マウスを用いた病態モデル開発のためのプラットフォームを開設した。

⑦ バイオリソース事業

ライフサイエンス研究に不可欠な生物研究材料、すなわち、バイオリソースの整備を行うことにより、世界最高水準の知的基盤の構築と我が国の研究開発の振興に貢献することを目的として事業を実施した。

国内外の産官学の研究機関と連携し、重要かつニーズの高いバイオリソース及び関連情報の収集・保存・提供、品質管理・保存・特性解析技術及び新規リソース等の開発、技術研修並びに国際協力事業を実施した。

これらの活動により、バイオリソースセンターの活動は、国内はもとより国際的にも「理研ブランド」、「理研BRCブランド」として認知され始めている。

バイオリソースは、今後の発展に必要不可欠な資源として、欧米のみならずアジア・アフリカの諸国も戦略的に整備している。バイオリソースの確保と利用には厳しい国際的な競争が存在すると同時に、国際的な協力も必要であり、我が国のバイオリソースの中核的機関としてバイオリソース整備に関する国際イニシアティブの確保に努めた。

(ア) リソースの収集・保存・提供

ライフサイエンス研究及び関連する産業の発展に重要である実験動植物、ヒト及び動物細胞材料、遺伝子材料、微生物材料等及び関連特性情報の収集・検査・保存・提供を行った。これまで整備したリソースは、我が国の研究者が開発したリソースを中心とした独自性の高いものであり、世界的拠点として国内外の研究者に利用されている。提供は、年間8,500件を超え、提供した機関は延べ4,500に達している。また、提供したリソースを用いて優れた研究成果も報告されている。

(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。

バイオリソースセンターは、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得るに至っている。

マウスリソースのグローバルな利用を目的として、国際的なマウスリソースセンター16機関と連携して、国際的マウスリソースネットワーク連盟 Federation of International Mouse Resources (FIMRe) を結成した。バイオリソースセンターは連盟の副委員長として中心的な役

割を果たしており、平成 18 年 5 月には第 4 回の集会を主催した。

また、FIMRe では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、バイオリソース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。

さらに、アジアの底上げを目指し、アジアの 9 機関と Asian Mouse Mutagenesis and Resource Association を立ち上げ、その中心的役割を担っている。

(ii) 実験植物では、シロイヌナズナの世界的拠点にふさわしい規模のリソースを収集・保存・提供している。平成 18 年度は、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、保有するシロイヌナズナ野生株や植物培養細胞株の増殖・維持・提供を行うとともに、新規のリソースとしてシロイヌナズナ FOX ライン（完全長 cDNA 強制発現系統）の収集を行った。

(iii) 細胞材料では、ヒト由来不死化細胞、ヒト間葉系幹細胞、ヒト臍帯血、霊長類胚性幹（ES）細胞等の今後の医学生物学研究に必要不可欠なリソースの整備が進展した。国内では最大、世界でも 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。特に、アジア系モンゴロイドを中心に様々な人種・民族から採取した血液細胞を収集し、不死化し、その提供を開始した。

(iv) 遺伝子材料では、ヒト及び霊長類の染色体別 BAC ライブラリー、アフリカツメガエル EST 整列化ライブラリー等を整備した。さらに、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を整備し公開した。保有数では国内では最大、世界でも German Resource Center for Genome Research に次いで第 2 位の遺伝子保存機関となり、世界の主要リソースセンターとして機能している。

(v) 微生物材料では、健康及び環境に関与する体内常在嫌気性細菌、極限環境細菌、耐熱性酵母及び糸状菌等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、新属新種を学術発表する場合は、公的バンクに寄託登録することが義務づけられているが、バイオリソースセンターの登録数は、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。さらに、滅亡の危機にあった我が国の貴重な資産である東京大学分子細胞生物学研究所（旧応用微生物学研究所）が 50 年間に渡り収集・保存してきた微細藻類を除いた全ての微生物コレクションを移管した。加えて、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、提供を開始した。

(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。前年度に開発、運用開始したマウス理研共有プラットフォームについては、各センターからの所在情報・特性情報

の収集を行った。

(イ) 収集・保存・提供に資する品質管理、保存法及び大量培養等の技術開発

リソースの信頼性並びに先導性を確保するため、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及び高付加価値化に資する解析技術等各種関連技術の開発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課題として実施した。さらに、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、産業界への提供が多い細胞材料及び微生物材料の事業について国際的な品質管理規格 ISO9001 (ISO: 国際標準化機構、International Organization for Standardization) を取得すべく整備を進めた。

(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 SSLP 解析技術を用いた保有株の系統解析を進め、品質管理に貢献する情報として活用を開始した。また開発した超低温保存技術を実際の保存事業に活用するための準備を進めた。

(iii) 細胞材料では異種細胞混合汚染の検出に係る技術開発を行い、遺伝子多型に基づく DNA プロファイリング解析の一種である Short Tandem Repeat 多型解析法を品質管理のルーチン検査に取り入れた。また、汎用性の高い C57BL/6 マウス系統由来を含め、多種類のマウス ES 細胞株を整備した。

(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、磷酸化酵素遺伝子を用いた系を確立した。

(v) 微生物材料については、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が困難な微生物株の保存法の開発を進めた。

(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。

(vii) 遺伝工学基盤技術では、精子は雄個体の冷凍保存により 15 年間個体発生能を保つこと

を明らかにした。また、顕微授精技術を応用して凍結精巣による系統受入を実用化した。核移植技術により末梢血（顆粒球）核由来のES細胞を樹立することに成功した。

(viii) 動物変異動態解析技術では、BAC トランスジェネシスの手法を利用した解析技術を確立し、ES細胞の分化・増殖に重要な働きを持つ新規遺伝子を同定した。また、単一細胞レベルのエピジェネティクス解析技術を開発し、マウス発生過程においてゲノム再プログラム化が開始する時期を特定した。

(ix) 生体応答情報技術では、転写因子群NF- κ BファミリーのRelA及びc-Relを欠損するマウスの解析から、免疫生体応答反応に関する多様な情報伝達系においてRelA及びc-Relが極めて重要な中枢的な役割を果たすことを明らかにした。

(x) 細胞運命情報解析技術では、幹細胞活性を持つ細胞は、c-kit陽性、Scal陽性、CD48陰性、分化抗原マーカー陰性であることを明らかにした。また、遺伝子欠損マウスを作出する目的で、レトロウイルスベクターよりも遺伝子トラップ効率が約1.4倍高いレンチウイルスベクターを開発及び作製した。

(ウ) 目的型横断的プログラムによるリソース研究開発

最新の社会ニーズ・研究ニーズに対応すべく、バイオリソースセンターの特徴である動植物個体から遺伝子・情報までを網羅する高いポテンシャルを融合し、活用した横断的開発プログラムを実施している。

平成18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を行った。また、環境ストレス耐性及び応答に関するマウス及びシロイヌナズナの評価・検出系を開発した。

(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

提供するリソースの有効性及び利便性を最大限に高めるため、外部研究機関の研究者に対し、技術研修を行った。具体的には、マウス精子・胚の凍結保存方法、植物細胞培養法・保存法、組換えアデノウイルスの取り扱い法及び微生物の培養保存法について、合計22名の研修者を対象に実施した。また、アジアからの研修生の受け入れを開始し、台湾国家実験動物センターの3名及び中国蘭州生物製品研究所の指導者1名にそれぞれ1ヶ月、胚操作技術の活用によるマウスの生産技術、遺伝子操作マウスの品質管理、施設運営に関する技術及び病原微生物の培養、検出及び保存について研修を実施した。

(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機能強化を目的として、理事長を含めて全理事を会議メンバーとした。また、第6回理化学研究所アドバイザー・カウンシルの提言を踏まえ、世界的に著名な研究者2名を上席研究政策審議員に加えるとともに、平成19年度から外部の研究政策審議員として民間企業の有識者を1名増員することとした。さらに、審議機能だけでなく企画機能の充実も図るために上席研究政策企画員を設けて2名の主任研究員経験者を充当した。これにより、会議メンバーは、理事5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17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。これにより、新規研究テーマや研究所、センターの次期計画、大型基盤施設の共用化、大学、産業界との連携、次期中期計画など、幅広い研究政策に関する議論が行えた。また、本会議が保持する調査分析機能により、今年度はバトンゾーンを中心とする理研が実施すべき連携に関する調査分析を実施し、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2回行った。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、より幅広い連携ができるようにした。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、理事会議において第1回選定課題として連携型3件、戦略型8件、準備調査型4件、第2回選定課題として連携型2件、戦略型5件、準備調査型4件を選定した。

平成18年度から開始したフロンティア研究システムの「新機能RNA研究プログラム」は、平成17年度第1回選定課題である「機能性RNAに関する研究基盤システムの整備（横軸）と機能解析（縦軸）」が核となっており、今後もこれに続く成果が出てくるものと期待できる。連携型研究により、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ており、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。

②競争的かつ柔軟な研究環境の醸成

平成18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13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 8 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、平成 18 年度第 1 回、第 2 回ともに課題募集にあたって、理化学研究所として、今後、政策的に重点化すべき領域を定め、公募を行った。第 1 回では、「グリーンケミストリー」、「生命科学のための先端技術開発」及び「汎用京速計算システム用アプリの開発につながる研究」、第 2 回では「次世代スーパーコンピュータ用アプリケーションの研究」を指定領域とした。これにより 8 課題を選定した。選定にあたっての視点は、他の関連した研究の進捗と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熾烈な競争にある極めて緊急性が高い課題などとした。

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、5,126 百万円 (669 件) 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、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対応、日本語 (初級) 教室の開講を行った他、地元自治体や学校関係者、関係外国機関を交えて外国人研究者やその家族のため理事長主催の親睦会を開催した。また、平成 17 年 1 月埼玉県との包括協定に基づき、埼玉県の支援により、和光市が構造改革特区「国際研究開発・産業創出特区」申請を行い認可され、これにより外国人研究者の在留資格認定申請等の入国・在留に係る申請の迅速審査、在留期間の伸長が可能となった。しかし、規制特例措置の全国展開により、特区認定が取消されたことに伴い、申請の迅速審査が適用除外となり、和光市および埼玉県関係者と今後の対応について協議した。平成 18 年度においては、国際学校の設置に向けて和光市及び埼玉県関係者と意見交換を行い、現況確認や関連課題の検討及び整理を行った。

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、和光研究所に勤務する子女及び被扶養者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、18 年度は 10 人の利用があった。さらに、組織的に支援するため、平成 18 年度は男女共同参画推進委員会を設置して、6 回に亘り、男女共同参画をより積極的に推進するための計画立案や計画の実施に関する重要事項の審議を行った。このうち 1 回は「第 1 回理研男女共同参画シンポジウム」として開催し、男女共同参画を推進した個人又は団体を「第 1 回男女共同参画推進大賞」を設けて表彰する等の意識啓発活動を行った。

また、男女共同参画を推進するための制度として、出産・育児期にある任期制職員の「産前産後休業・育児休業分の契約期間延長の奨励」や裁量労働制職員を対象とする「育児期における出勤免除の制度 (在宅勤務)」の導入を行い、働きやすい職場環境の整備を推進した。

この他、人事部キャリアサポート室にコーディネーターを配置して、妊娠・出産・育児期の職員が持つ個別の問題や悩みに応じて支援活動を行うとともに、「男女共同参画だより (1~19 号)」や「理研子育て応援ハンドブック」を発行し、「男女共同参画ホームページ」によ

り情報提供も行った。

平成 18 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 36%（前年度 16%、テクニカルスタッフまで含めると 35%）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

施設全体の安全管理系、冷却・制御・ユーティリティ系、BigRIPS後段のビームラインである照射BT系の整備を実施した。安全管理系では、重イオンとターゲットが衝突し、多量の放射線が発生する箇所に放射線遮蔽ブロックを整備するとともに、入退室管理システム等を整備した。また、照射BT系では、そのビームラインを構成する超伝導四極電磁石、偏向電磁石、焦点面機器等の整備を行った。

世界初となる超伝導リングサイクロトロン等から構成されるRIビーム発生系施設の整備が平成18年度で完了した。さらに、アルミニウムイオン加速によるファーストビーム取出しに成功するとともに、日本初のウランイオン加速によるRIビーム生成に成功した。

世界に類のない多段式加速器から発出されるビームの大強度化のため、各機器の作動条件の微調整を行うとともに、複雑な多段式加速器の効率運転を目指し、短時間でのビーム調整と長時間にわたるビーム安定供給が可能となるよう運転技術を習得中である。

・大型放射光施設（SPring-8）の運転・整備等

平成 18 年度においては、「特定放射光施設の供用の促進に関する法律」が 7 月に「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」として改正され、SPring-8 施設の運営に関して変更が行われた。特に「放射光利用研究促進機構」が廃止されたが、理化学研究所からの委託を受けて共用施設の維持管理及び運転を行う業務に関しては、利用者には影響を与えることなく対応した。

具体的には、施設の運営にあたり、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、まず蓄積リング加速器のトップアップ運転（高精度電流一定運転）を実現し、世界の大型放射光施設の中でも、最高性能の定常運転化に成功した。このトップアップ運転により、放射光性能の高性能化・高安定化、利用実験の高精度化を実現した。これは実質的には運転時間の 30%増に相当する。また、当初運転時間計画を 4,672 時間としていたが、電力契約の変更などの効率化を行い、5,012 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 施設の運転に関しては着実に業務を実施した。

SPring-8 施設の整備等に関しても、共用ビームラインの新設としては産業利用 BL14B2 の

建設を開始した。また専用ビームラインにおいては兵庫県の専用ビームラインを設置し、利用開始した。また、SPring-8 施設が今後も世界最高性能を維持するため、放射線劣化に伴うアブソーバーの交換などの経年劣化対策を実施するなど、SPring-8 施設の整備に関しても着実に業務を実施した。

平成 18 年度は以上のように大型放射光施設 (SPring-8) の運転・整備等に関して特段の支障なく業務を実施し、共用の促進に寄与した。

・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 18 年度も順調に稼動し、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 の資源をより有効利用する目的で開発を行ってきたメタジョブスケジューラを平成 18 年度 8 月より実運用で利用開始し RSCC 資源の有効利用を図った。さらに、利用環境改善のため、ハードディスクの増設を行なうとともに、理研で開発した分子動力学専用計算機 MDGRAPE-3 (ピーク性能 64TFLOPS) を RSCC に接続し、平成 19 年度始めの運用開始に向けて準備を行った。この MDGRAPE-3 はタンパク質の解析や薬剤の開発などでの利用が予定されており、RSCC のライフサイエンス分野への一層の貢献が期待される。また、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を設置し次期スーパーコンピュータの導入について検討を開始した。

ネットワーク環境の整備として、平成 18 年度より国内拠点を接続する全理研ネットワークへの各拠点の接続速度を最低 100Mbps に改善し運用を開始するとともに、10 月には分子イメージング研究プログラムを、3 月には認証基盤システムのためのデータセンターを新たに全理研ネットワークへ接続した。この全理研ネットワークは国内の理研 12 拠点を結ぶ重要基盤となっている。

国立情報学研究所に設置申請を行っていた SuperSINET10Gbps ノードの和光本所設置が認められ、同研究所が実施するサーバーサイエンスインフラストラクチャー計画と理研が実施する次世代スーパーコンピュータ開発計画の連携基盤として 10 月から運用を開始し、関係機関をはじめ外部機関等との接続速度が大幅に改善された。

・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、50 のナノサイエンス実験棟共同利用機器の整備及び活用を図った。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。

現在、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ている。

・X 線自由電子レーザー施設の整備等

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、理研及び財団法人高輝

度光科学研究センターと X 線自由電子レーザー計画合同推進本部を設置し、「X線自由電子レーザー」施設の整備を図った。具体的には、マシン収納部、光源収納部建屋などの建屋や入射器、加速器 I などの機器についても設計を進め、一般競争入札により建設業者や製作者と契約を締結し、建設及び製作を推進した。

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・技術者としての資質を向上させること、また自身のキャリアに関して多様な面から考えさせる契機とすることを目的としたキャリア開発セミナーや、任期終了後の多様な進路選択(キャリアパス及びキャリアチェンジ)を可能とするためのキャリアアップ研修の実施、就職情報の提供、コンサルティング・就職相談の実施など、各種支援活動を積極的に展開した。また、就職活動の支援のため、任期制職員就業規程を改正して、契約最終年度の任期制職員が就職活動を行う場合、特別有給休暇を 5 日以内付与する制度を導入した。この他、キャリアパス支援体制について他の機関と連携して検討するため、東京大学、科学技術振興機構、産業技術総合研究所とキャリアサポート連絡会議を設置し、情報交換を進めた。

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、任期制研究員の処遇の改善と活性化を図るため、優秀な任期制研究員の雇用の安定を図ることで、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させるべく、「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)を定め、平成 18 年 4 月から、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について複数年契約を導入した。

加えて、研究意欲の向上を図るため、重要な業績を挙げた者、研究室等の運営において著しい功績があった者等に、報奨金を支給する制度を導入した。本制度は「和光研究所、播磨研究所及び情報基盤センターにおける重要業績表彰等の取扱いについて(通達)」等により定めている。

この他、長期的視野を持って、次世代の科学技術分野を構築できる若手の自律的研究者に、独立した研究室を創成・主宰させ、将来の科学技術分野のリーダーを育成することを目的とした、准主任研究員制度を平成 18 年 4 月から導入した。准主任研究員については、将来、理研の主任研究員や大学の教授等へと発展していくことが期待されている。(平成 18 年度採用者が、平成 19 年 3 月 31 日付けで退職し、東京大学大学院総合文化研究科教授に就任した。)

また、従来の前任研究員/前任技師制度は、一定の経験年数を満たした者を選考対象としてきたが、このような年功序列的登用ではなく、若くても優れた個性ある活気に満ちた研究者/技術者の登用に門戸を開くことを目的として、一定の経験年数を満たさなくとも、同程度或いはそれ以上の業績を有している者については選考対象となる専任研究員/専任技師制度を平成 19 年 4 月から導入するための準備を行った。

更に、任期制研究員については、1 事業年度を評価対象期間として、この間における業績、

仕事への取組み姿勢等をセンター毎に独自に制定した評価方法に基づき、直属の所属長が総合的に判断して評価し、その評価結果により、契約更新及び年俸額を決定する仕組みを本格的に運用開始した。評価結果については、評価者が被評価者との面談を行い、説明することとしており、契約更新・年俸決定時における透明性、公平性及び納得性を確保した。

⑤外部機関との研究交流

国内外の連携大学院との協力により、外国籍を有する大学院博士後期課程履修者及び予定者を理研に受け入れ、学位取得のための研究等を実施させることにより、理研の研究活動の活性化を図るとともに、優秀な若手研究者の育成に貢献し、将来的に共同研究の促進、人材の確保等を容易にするための理研を核とする国際的な研究協力ネットワークを構築することを目的として、国際プログラム・アソシエイト制度を平成 18 年 10 月に設置した。国内の連携大学については、東京大学大学院新領域創成科学研究科、東京医科歯科大学大学院及び東京工業大学大学院と本制度に関する覚書等を締結し、アソシエイトの受入れを開始した。平成 19 年度以降、海外の大学等との直接連携も含め本制度の運用を進めていく。

総合商社との包括協定については、総合商社がもつ国際的ネットワーク、産業界ニーズ、マーケットニーズに関する情報力、さらに、資本力を活用し、理研の研究成果や理研ベンチャー群とのマッチングを図るもので、新たな産業界連携及び産業界への技術移転の促進を目指すものである。研究者の産業界との連携ニーズ及び技術移転意欲を十分把握しつつ商社との連携を進めており、理研ベンチャー企業と伊藤忠関連企業とのマッチングなど具体的成果を生んでいる。また、住商ファーマインターナショナル株式会社との間では業務契約を締結し、理研の未公開特許情報の開示により、共同研究相手先や特許実施先の企業の探索を行っている。また、このほか理研、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インキュベーション施設事業に関し、理研は、平成 18 年度に施設用地の取得及び整備を行った。また、平成 19 年度の事業開始を目指し、14 の自治体関係団体等と理研ベンチャーを集めての交流会を開催し、施設活用や自治体等のベンチャー支援の方策等に関する意見交換を行い、インキュベーション施設に対する理解を深める一方、四者の連携のもとで運営準備を進めている。

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 18 年度は民間企業と 324 件、大学等と 562 件の研究等を実施し、全体の研究実施件数は 886 件に達した。

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 18 年度の原著論文の論文誌への掲載数は、2,087 報であった

(前年度 2,062 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、889 報（掲載率目標 5 割に対して 43%）である。

国際会議、シンポジウム等での口頭発表は、5,920 件（前年度 5,796 件）うち国内発表は 3,479 件、海外発表 2,441 件あり、理化学研究所主催の理研シンポジウムの開催は、年間 34 件（前年度 40 件）、各センター主催のシンポジウム等の開催は、年間 741 件であった。

（2）生物遺伝資源の提供

バイオリソースセンターは、我が国のライフサイエンス研究にとって不可欠であり、それを必要とする一定規模以上の利用者集団が存在し、さらに、集約化かつ大規模化が、効果的かつ効率的なバイオリソースに焦点をあて、国内外の関連機関との緊密な連携のもとで整備を行っている。また、世界最高水準のリソース整備を目指し、リソースの充実と高度の品質管理を行っている。

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ている。実験動物、実験植物、細胞材料、遺伝子材料の収集、保存及び提供については、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）の中核機関として、また、病原微生物及びラットのサブ機関として活動した。さらに、平成 19 年 4 月より開始した第 2 期 NBRP においても、バイオリソースセンターは引き続き中核機関として活動している。

リソースの収集・提供にあたっては、寄託者の知的財産権等を保護し、同時に利用を促進するため、寄託・利用条件を明記した生物遺伝資源移転同意書（Material Transfer Agreement：MTA）を寄託者及び利用者 と締結している。

リソースの信頼性・先導性を確保するための様々な技術開発及び品質管理を実施している。特に、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。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管理規格 ISO9001（ISO：国際標準化機構、International Organization for Standardization）を取得すべく整備を進めている。

提供するリソースの有効性・利便性を最大限に高めるため、外部の産官学の研究者に対し、マウスの精子・胚の凍結保存方法、植物細胞培養法・保存法、組換えアデノウィルスベクターの取り扱い法、絶対嫌気性微生物の培養・保存法及びターミナル RFLP 法による腸内菌叢の解析について研修を行った。

さらに、バイオリソースセンターの活動を研究コミュニティに周知してもらうために、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。また、日刊工業新聞に 6 週間に渡ってバイオリソースセンターの連載記事が掲載された。国際

イニシアティブの確保のため、バイオリソースセンターは OECD Global Bioresource Center Network 構想及び国際マウスリソース連盟 (Federation of International Mouse Resources) において活動しており、「理研ブランド」、「理研 BRC ブランド」として国際的な研究コミュニティの認知を受けて始めている。また、アジアリソースのネットワークを構築するため、アジアの機関とバイオリソースに関する協力に向けた覚書の締結、研修事業を行い、さらに平成 18 年 11 月には Asian Mouse Mutagenesis and Resource Association をアジア諸国の 9 機関とともに立ち上げ、その指導者的な役割を担っている。

平成 18 年度末現在におけるリソース収集数及び提供件数は以下のとおりである。

| | | | | |
|-------|--------|------------------|------|----------|
| 実験動物 | ： 収集数 | 2, 285 系統 | 提供件数 | 1, 666 件 |
| 実験植物 | ： 収集数 | 390, 185 系統 | 提供件数 | 451 件 |
| 細胞材料 | ： 収集数 | 5, 888 株 | 提供件数 | 3, 282 件 |
| 遺伝子材料 | ： 収集数 | 1, 027, 471 クローン | 提供件数 | 739 件 |
| 微生物材料 | ： 収集数株 | 16, 459 株 | 提供件数 | 2, 560 件 |

(3) 研究成果の権利化、適切な維持管理

平成 18 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前年度に引き続き行った。この啓発活動は、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を重点的に行った。

これにより、研究者の特許出願、知的財産に関する関心が高まり、特に前年度とは異なる研究者から多数の発明提案があり特許が出願されるようになってきている。一方で、前年度に発明提案があった研究者からの発明提案は減少傾向にあり、全体としては、前年度の国内特許出願件数を下回った。これは、総人件費抑制策により研究者の絶対数が減少基調にあることに加え、研究者の転入、転出数の増加により、落ち着いて研究に専念できる環境がやや損なわれつつあることも推定されるが、今後は、出願実績のある研究室に対して、より積極的な発明発掘及び啓発活動を継続するとともに、新規プロジェクトによる新規発明を含め、発明提案数を全所的に増加させるよう努力を継続したい。

外国特許出願案件については、国内特許出願を行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、一定期間毎に実施可能性を検証し、当該特許の維持の必要性を見直すといった効率的な維持管理を実施した。

- ・平成 18 年度の特許セミナー等の開催実績 年間 10 回
- ・平成 18 年度実績 特許出願 433 件（うち国内 245 件、外国 188 件） 商標 2 件

(前年度実績 特許出願 583 件 (うち国内 316 件、外国 267 件) 実用新案登録出願 1 件 商標 2 件)

(4) 成果の活用の促進

産業界連携研究制度、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」を開催した。本懇話会は、従来の一般的な講演会や展示会とは異なり、理研の未公開特許や最新の研究成果を企業の技術導入担当者等を対象に、理研の研究者が個別面談形式によって紹介する新しい試みである。平成 18 年度は、「見える理研」と「世の中に役立つ理研」を一層意識した、プレス発表との連携による効率的かつ機動的な小規模の懇話会を 5 回開催し (前年度実績: 1 回)、多くの企業から参加があった。
- 3) 前年度に引き続き、住商ファーマインターナショナル株式会社を通じて、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った。
- 4) 企業との連携的な研究制度として新たに、「産業界との連携センター制度」を設置した (平成 19 年 2 月施行)。企業の中長期的な研究開発課題と理研の広範な研究シーズを、横断的かつ包括的に連携させるもので、センターの名称に企業名を冠することを可能にした。平成 19 年度のセンター設置を目指し、準備を進めているところである。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率 17.8% (年度計画 10%以上、前年度実績 15.1%) 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インキュベーション施設事業に関し、理研は、平成 18 年度に施設用地の取得、整備を行った。また、平成 19 年度の事業開始を目指し、14 の自治体関係団体等と理研ベンチャーを集めての交流会を開催し、施設活用や自治体等のベンチャー支援の方策等に関する意見交換を行い、インキュベーション施設に対する理解を深める一方、四者の連携のもとで運営準備を進めている。

これにより、現在 21 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が形成され、効率的な研究成果の普及・実用化と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た。

一般市民層向けの広報活動としては、情報発信に関して、プレスリリースを91件（前年度73件）実施、取材を327件（前年度280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（35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談会・勉強会を開催した（計5回）。また、一般公開を、4月から11月にかけて各研究所で開催し、和光研究所6,664名、筑波研究所1,103名、横浜研究所1,644名、播磨研究所（SPRING-8）2,898名、神戸研究所1,010名、テラヘルツ光研究プログラム（仙台）61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）583名の来場者があった。さらに、常設展示として科学技術館、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。ホームページについては、<http://www.riken.jp>にて人材募集、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ている。

科学に関心がある層向けの広報活動としては、情報発信に関して、「理研ニュース」を冊子体について12回（前年度12回）発行するほか、新たにメールマガジンを配信した（8回）。このほか、研究成果を効果的に発信するための資料「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18年10月に、「コンピュータ科学が導くひと、モノ、環境の未来像」をテーマに科学講演会を実施した。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、2,802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2本制作し、平成17年度制作のビデオが平成18年の科学技術映像祭のコンクールで文部科学大臣賞2本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。

専門家層向けの広報活動としては、情報発信に関して、前年度立ち上げた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。さらに、展示会等には第5回国際バイオEXPO、第5回産学官連携推進会議、オルガテクノ2006、nano tech 2007をはじめ5件のイベントに参加・協力した。

3. 施設及び設備の共用

(1) 利用の機会の増加

平成18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がメインとなり、実験に供与するマシンタイムが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した。

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 227 人、理研外 312 人の合計 539 人であった。(平成 17 年度 理研 414 人、理研外 528 人で合計 942 人)

重イオン加速器施設では、平成 18 年度も 24 研究機関(国内 11、国外 13 機関)と研究協力協定を締結しており、東京大学原子核科学研究センターとの共同研究では、宇宙における爆発的な原子核燃焼に係わる陽子過剰核「 ^{18}Ne 」、「 ^{19}Ne 」、「 ^{26}Si 」の励起状態を明らかにするとともに、低エネルギー RI ビーム生成装置「CRIB」の高度化を行った。

外部有識者による「仁科加速器研究センター共用促進委員会」を設置し、施設運営の透明性を確保するとともに大学等の外部機関が独自の研究を遂行するために必要な利用体制の構築についての検討を行った。また、検討の結果として、国内の委員で構成され、審議対象が実質的に国内のユーザーの研究課題に限られていた従来の実験課題採択委員会を廃止した。

国内外の有識者で構成される国際実験課題採択委員会を新たに設置し、国際的に広く実験課題を公募することとした。

(2) 利用の手続き

平成 18 年度より、国際的に実験課題を公募するため、国内外の有識者にて構成され、英語での審査を基本とする国際実験課題採択委員会を新たに設置した。分野別に「原子核課題採択委員会」及び「物質生命科学課題採択委員会」をそれぞれ 1 回開催した。研究課題 34 課題(理研 19 課題、外部 15 課題)を採択した。

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 18 年度において新たに 1 大学と協定締結に基づいた連携を開始し、これまでと合わせ 24 大学となった。この制度により、大学院生 206 名(大学院博士前期課程 103 名、後期課程 103 名)の学生を受け入れた。

ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度においては、144 名の大学院博士後期課程の学生を受け入れた。

(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 18 年度に新たに 56 名を受け入れ、195 名となった。

独立主幹研究員制度では、平成 18 年 4 月に新たに 2 名の独立主幹研究員を受け入れた。この 2 名を含む 11 名の独立主幹研究員とその主宰する 11 の独立主幹研究ユニットを学際的新プロジェクトのインキュベーター機能を有し、時限付研究プログラムを推進している「フロンティア研究システム」に独立主幹研究プログラムとして、同じく 4 月から組織編入し、若手研究者の資質向上とより効率的な研究室運営を目指す一体的な運営を始めた。なお、平成 13 年度に発足した本制度は、平成 18 年 9 月に初めて 2 名の独立主幹研究員が 5 年の任期を終了し、名古屋大学大学院教授職及び沖縄科学技術研究基盤整備機構の代表研究員者に就任し、

転出した。また、平成 18 年度末に、さらに 2 名の独立主幹研究員が任期満了を迎えるが、そのうち 1 名は既に東北大学大学院教授職に就任している。

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

安全で安定した加速器及びビームラインの運転及び維持管理とそれらの高度化を実施し、利用者に高性能の放射光の提供を行うとともに、高度化にあわせた安全管理及びその他の運営業務を実施し、利用者本位の考え方に立脚した運営を行った。具体的には、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の各部門の責任者等から構成されるスケジュール会議を開催し、個別業務の相互調整を行いながら運営を行った。

(ア) 放射光共用施設の維持管理

平成 18 年 7 月に「特定放射光施設の供用の促進に関する法律」が改正され、新たに「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、共用業務を行った。加速器の運転時間は 5,012 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 11,640 人（平成 18 年 3 月～12 月の専用・共用ビームラインの合計）が利用し、生命科学、ナノテクノロジー・物質科学、地球科学、環境科学等広い分野の研究に寄与した。具体的には、査読あり学術誌発表の総数として 465 件（平成 18 年 4 月～平成 19 年 1 月末）の研究成果が発表され、その内主要学術誌には、「Nature」: 3 件、「Science」: 1 件の成果が新たに掲載され、他にも Cell, Molecular Cell, Physics Review Letters 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

「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（47 本のビームラインの内、14 本が専用ビームライン）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。具体的には、産業利用での企業からの実施課題数として 255 課題が実施された。また、成果を公開しない成果専有課題に関しては、SPring-8 施設運営費回収として利用料収入を取るようになっており、63,777,500 円の利用料収入があった。

(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、特定高速電子計算機の開発及び特定高速電子計算機施設の建設等に関する業務を実施した。

超高速電子計算機のシステム構成を決定するために、アーキテクチャの検討等のための概念設計等を実施するとともに、5 研究分野（ナノサイエンス、ライフサイエンス、環境・防災、工学、物理・天文）から 21 本のターゲット・アプリケーションを選定し、これらから作成したベンチマークテストプログラムにより、システム構成候補案の評価、検討を実施した。また、立地地点を決定するとともに特定高速電子計算機施設建設のための基本設計等を開始した。さらに、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）の開催

第 6 回 RAC を平成 18 年 6 月 7 日～9 日に開催した。今回の委員等は、新任の議長を任命した他、委員の一部を交替し、各研究センター等のアドバイザー・カウンシル（後述）委員長、ノーベル賞学者、国立大学学長経験者等の各分野の世界的レベルの研究者総勢 21 名（うち外国人 13 名）で構成された。

・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 の前段階として、各研究センター等の機関評価（AC:アドバイザー・カウンシル）を実施した（ほとんどは平成 17 年度に実施）。

各 AC の実施日程は下記のとおりである。

| | |
|----------------------|-----------------------|
| 植物科学研究センターAC | 平成 18 年 4 月 19 日～21 日 |
| 免疫・アレルギー科学総合研究センターAC | 平成 18 年 4 月 16 日～18 日 |
| バイオリソースセンターAC | 平成 18 年 4 月 17 日～19 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 18 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（2 件）
- 中央研究所基礎科学研究等課題評価（9 件）
- 仁科加速器研究センター研究業績レビュー（1 件）
- 放射光科学総合研究センター研究業績レビュー（3 件：内 1 件は平成 17 年度に実施）
- 放射光科学総合研究センター研究課題等評価（2 件）
- フロンティア研究システム研究課題等評価（4 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課題等評価（1件）

ゲノム科学総合研究センター研究課題等評価（1件）

発生・再生科学総合研究センター研究課題等評価（7件）

バイオリソースセンターリソース検討委員会（6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。

7. 情報公開

- ・情報公開請求については、平成18年度に新規5件の請求があり、5件の開示を行った。
- ・「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、業務及び財務に関する情報等をインターネット上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。その他、当研究所のホームページを改訂及び充実するとともに、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ている。

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18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、人件費、委託費及び借料等義務的経費を除く予算の1割相当を留保し、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、情報発信機能の強化のための主に外国人研究者を対象とした英文広報誌「RIKEN RESEARCH」の発行や、分子イメージング研究の基盤的整備に活用された。これらへの投資は、「RIKEN RESEARCH」の発行により、さらなる国際化に向けた1つの広報手段の整備につながり、また、「分子イメージング研究」は、平成19年1月に神戸市に研究拠点を開所させることにつながっている。

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18年度においては、以下の取り組みを行った。

- ・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18年度においては、新たにマウス・ラット用飼料等10件を随時購入から単価契約に移行し、その内7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、顕微鏡等2件を品目毎に一括購入し、通常値引きに加え1.4~2%軽減した。また、新研究室立ち上げに伴う基本装置類についてメーカー毎に一括購入し、通常値引きに加え2%以上軽減した。
- ・さらに、研究機器の保守2件について依頼を一括し、前年度と比して10%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、研究排水処理設備点検整備業務等10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。
- ・また、Cバンド加速器システム等物品調達契約348件、XFEL棟マシン収納部建築工事等工事契約33件、清掃業務等役務契約90件、液体窒素等単価契約51件、計522件競争入札に付した。

②情報化の推進

IT化によるセキュリティの強化及び管理業務の効率化の具体策の一つとして「研究所職員の認証基盤を確立するためのプロトタイプを構築する」を位置づけ、平成18年度に、認証基盤システム構築の第一段階を完了し、事務ネットワーク利用者からサービス提供（データベース蓄積、ディレクトリ検索・シングルサインオン適用等）を開始して今後の研究所全体への展開の基礎を築いた。

平成18年度から情報化統合戦略会議・情報システム・セキュリティ検討委員会を計画的に開催し、随時必要な諸施策を実施するとともに、情報化統括責任者（CIO）の設置も活用して情報化の推進を図り、ITロードマップ等を整備し経営関連会議を通じて浸透を深め、次期中期計画への布石を打った。

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監査、ウィ

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ィルス対策等を実施し情報セキュリティの確保に努めた。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った。さらに、e-ラーニングを利用した情報セキュリティ研修について検討を行っている。

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、現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昨年度に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ことにより、昨年度に比べ、電気料金を約 200 万円節減した。

本所及び和光研究所電力需給契約について、当初計画の見直しによって、契約電力の変更を段階的に行ったために、当初計画に比べ約 2,100 万円、契約内容の見直しにより約 700 万円、計 2,800 万円削減した。

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開始した。

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 18 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)

- ・年 4 回（前年度は年 3 回）開催
- ・省エネ推進のための強化策に基づき、以下の施策を実施
 - 1) 本所及び和光研究所並びに事業所毎に省エネ推進連絡会を設置し、省エネ推進実行体制を確立
 - 2) 委員会の下に、作業グループを設置
 - 3) 研究機器等のエネルギー使用状況の調査に向けての準備作業を実施
 - 4) 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準備作業及び必要な機器の手配等を実施
 - 5) 電力メーター等の計測機器の設置を促進し、本所及び和光研究所並びに全事業所において、建物毎の電力使用量の計測を実現
 - 6) 委員会、連絡会、作業部会において、光熱水使用量実績を報告し、削減策等の検討を実施

(啓発活動関係)

- ・本所及び和光研究所において、5月以降、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
- ・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。
また、省エネホームページを開設し、エネルギー使用状況を公表
- ・横浜研究所並びに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
- ・神戸研究所において、8月より2週間に1度、節電協力依頼の構内放送を実施
- ・省エネ情報を作成し、所内ホームページに掲載。

(省エネ対応工事関係)

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

- ・電力について複数年契約期間中であることに伴い、年間約300万円の削減効果。当初計画の見直しによって、契約電力の変更を段階的に行ったために、当初計画に比べ約2,100万円、契約内容の見直しにより約700万円、計2,800万円削減
- ・工学実験棟変電所の改修に併せ、変圧器を高効率型に更新
- ・脳科学東研究棟共用部の照明器具を高効率型に更新
- ・省エネテーブルタップの利用による節電効果の調査を実施

2) 筑波研究所

- ・実験動物維持施設の老朽化した冷凍機を高効率型の機器に更新
- ・バイオリソース棟南面窓ガラスに断熱遮光フィルムを貼付
- ・バイオリソース棟並びにヒト疾患モデル開発研究棟に電力計を設置
- ・実験動物維持施設の蒸気ボイラーにドレン回収装置を設置

3) 播磨研究所

- ・構造生物学研究棟1・2階の全ての研究室・居室の照明器具を高効率型に更新
- ・蓄積リング棟位相調整室空調に外気冷房制御を追加
- ・蓄積リング棟実験ホール外調機(8台中の1台)について全熱交換器運転制御のインバータ化を実施。
- ・中央管理棟の電気使用状況及び空調設備の更新等についての省エネ診断を実施

4) 横浜研究所

- ・冷却水ポンプのインバータ化を実施
- ・階段の誘導灯を人感センサー付に更新
- ・熱源機器及び空調機の設定温度を季節ごとにこまめに調整
- ・南研究棟、中央設備棟及び交流棟に太陽光発電設備を導入
- ・交流棟にマイクロガスタービン設備を導入

5) 神戸研究所

- ・各建物の南面及び西面窓ガラスに断熱遮光フィルムを貼付

- ・ 蒸気配管バルブに保温を実施
- ・ B棟、動物棟に屋上緑化を実施
- ・ 各建物廊下廻りの照明制御に、人感センサー＋タイマーを設置

(施設運転管理関係)

- ・ 筑波研究所において、バイオリソース棟の空調設定の見直し並びに情報研修棟3階の夜間空調停止を実施

(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

- ・ 独法化以降、平成16年度及び17年度と組織の改編を行ってきたことから、平成17年度に設置した監査・コンプライアンス室やキャリアサポート室の機能面の強化を図るべく、人員の拡充を行い、コンプライアンスに係る研修や、キャリアアップにかかるセミナー等の開催を充実させた。
- ・ 所内の事務文書のバイリンガル化を充実する体制を強化し、研究所の国際化を効率的に促進することに努めた。
- ・ 法律及び法令により実施が義務づけられた安全保障輸出管理への対応として、専門家の効率的な活用により法令遵守が可能となる体制を構築した。

②事務処理の定型化等

- ・ 平成18年10月に、これまで準備を進めてきた給与業務のアウトソーシングを実行した。これにより平成18年度において10百万円の経費が削減された。アウトソーシングによる民間企業のノウハウを活用が目的であるが、期待する業務水準に達するには時間がかかることを経験した。外国人支援業務、経理業務についても、アウトソーシングを模索したが、受け手となる企業が見出せなかったこと、また、一部の業務のみを切り出してアウトソーシングすることはコストに見合うだけの効率化の効果が得られないこと等により、当該業務についてはアウトソーシングが困難であると判断した。今後は事務業務全般の標準化、集約化を進め、業務の効率化に努めることとする。
- ・ 一般管理費の削減に努めるために平成18年度は、29.7百万円の削減を図った。

| | | |
|--------|---------------|----------|
| 主な取り組み | 食堂経費の見直し | 9.7百万円削減 |
| | 職員の借上げ住宅の縮小 | 10百万円削減 |
| | 健康管理費の見直し | 2百万円削減 |
| | 備品等のリサイクル等の推進 | 8百万円削減 |

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。

- ・ 新入職員を対象に、サービス、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

- ・若手事務系職員を対象に、内部講師による効率的な業務の進め方に関する研修
- ・研究系・事務系管理職を対象に、弁護士による労務管理に関する研修
- ・新任係長を対象に、現状分析、人的関係の構築、初級部下管理等に関する研修
- ・人事担当者に対して、労働法等に関する知識習得のための研修
- ・全職員を対象に研究不正防止のための研修
- ・全職員を対象に公益通報者保護法理解のための研修
- ・各担当の事務系職員に対して、会計事務、情報セキュリティー等の研修

(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年度の常勤役員数(競争的研究資金により雇用される職員を除く。以下同じ。)を平成17年度の常勤役員数に比較して5%以上削減するとともに、中期計画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、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等を審議する人事担当理事を委員長とした総人件費改革対応委員会を平成18年9月に設置した。この計画達成のため、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ところである。

また、国家公務員の給与構造改革を踏まえた取り組みについては、下記施策の平成19年度からの施行のため、平成18年度は規程等の整備を行った。

○定年制職員給与規程の改正

- ・本給の改定
- ・家族手当の改定
- ・特別都市手当の廃止と特別地域手当の新設
- ・広域異動手当の新設

○役職手当の定額化

○55歳昇給停止措置を廃止し、55歳以上に昇給抑制措置を導入

○定年制職員退職金規程の改正

Ⅲ. 決算報告

1. 予算

平成18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 | 67,921 | 67,921 | 0 |
| 施設整備費補助金 | 3,955 | 3,544 | 410 |
| 特定先端大型研究施設整備費補助金 | 100 | 28 | 72 |
| 特定先端大型研究施設運営費等補助金 | 2,779 | 2,690 | 89 |
| 雑収入 | 453 | 554 | △101 |
| 特定先端大型研究施設利用収入 | 19 | 105 | △86 |
| 受託事業収入等 | 12,638 | 13,640 | △1,002 |
| 計 | 87,864 | 88,482 | △618 |
| 支出 | | | |
| 一般管理費 | 5,782 | 5,909 | △126 |
| (公租公課を除いた一般管理費) | (3,847) | (3,814) | (32) |
| うち、人件費(管理系) | 2,919 | 2,886 | 32 |
| 物件費 | 928 | 928 | 0 |
| 公租公課 | 1,936 | 2,094 | △159 |
| 業務経費 | 62,591 | 62,373 | 218 |
| うち、人件費(事業系) | 4,873 | 4,989 | △116 |
| 物件費 | 57,718 | 57,384 | 334 |
| 施設整備費 | 3,955 | 3,537 | 417 |
| 特定先端大型研究施設整備費 | 100 | 28 | 72 |
| 特定先端大型研究施設運営等事業費 | 2,798 | 2,795 | 3 |
| 受託事業等 | 12,638 | 13,623 | △984 |
| 計 | 87,864 | 88,265 | △401 |

※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18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 | 80,223 | 82,320 | 2,097 | |
| 一般管理費 | 5,766 | 5,878 | 112 | |
| うち、人件費(管理系) | 2,919 | 2,886 | △32 | |
| 物件費 | 912 | 898 | △14 | |
| 公租公課 | 1,936 | 2,094 | 158 | |
| 事業経費 | 52,111 | 53,821 | 1,709 | |

| | | | |
|--------------|--------|--------|-------|
| うち、人件費（事業系） | 4,873 | 4,989 | 116 |
| 物件費 | 47,238 | 48,832 | 1,593 |
| 受託事業等 | 12,406 | 12,953 | 547 |
| 減価償却費 | 9,840 | 9,560 | △ 280 |
| 財務費用 | 100 | 109 | 9 |
| 臨時損失 | 0 | 123 | 123 |
| 収益の部 | 57,115 | 59,490 | 2,375 |
| 運営費交付金収益 | 2,432 | 1,582 | △ 851 |
| 研究補助金収益 | 12,638 | 13,640 | 1,002 |
| 受託事業収入等 | 466 | 671 | 205 |
| 自己収入（その他の収入） | 7,670 | 7,536 | △ 134 |
| 資産見返運営費交付金戻入 | 0 | 99 | 99 |
| 臨時収益 | | | |
| 純利益 | 99 | 574 | 475 |
| 目的積立金取崩額 | - | - | - |
| 総利益 | 99 | 574 | 475 |

※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18年度資金計画決算

（単位：百万円）

| 区 分 | 予算額 | 決算額 | 差 額 | 備考 |
|--------------|---------|---------|----------|----|
| 資金支出 | 161,599 | 164,672 | 3,074 | |
| 業務活動による支出 | 74,896 | 76,862 | 1,967 | |
| 投資活動による支出 | 81,040 | 69,904 | △ 11,136 | |
| 財務活動による支出 | 2,143 | 2,250 | 107 | |
| 次年度への繰越金 | 3,520 | 15,655 | 12,136 | |
| 資金収入 | 161,599 | 164,672 | 3,074 | |
| 業務活動による収入 | 90,844 | 94,089 | 3,245 | |
| 運営費交付金による収入 | 67,921 | 67,921 | 0 | |
| 国庫補助金収入 | 2,779 | 2,690 | △ 89 | |
| 前年度よりの繰越金 | 4,048 | 5,782 | 1,734 | |
| 受託事業収入等 | 12,636 | 13,670 | 1,034 | |
| 自己収入（その他の収入） | 3,461 | 4,027 | 566 | |

| | | | |
|---------------|--------|--------|-------|
| 投資活動による収入 | 70,755 | 70,583 | △ 172 |
| 施設整備費による収入 | 4,055 | 3,573 | △482 |
| 定期預金の解約等による収入 | 66,700 | 67,010 | 310 |
| 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

該当なし

VII. その他

1. 施設・設備に関する計画

平成 18 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

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

X線自由電子レーザー施設(XFEL)整備

微生物系統保存棟耐震工事(平成17年度より継続)

横浜研究所交流棟改修工事(平成17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

研究本館外壁補修(2期工事)、施設維持管理システム運用、事務棟改修、研究本館

廊下実験盤・低圧配電盤改修、図書館外壁改修及びアスベスト除去他、仁科センター

RIBF棟大型実験装置用架台の施工、ケミカルバンク施設の建設

・バリアフリー対策

生物科学研究棟西側エントランススロープ設置

・環境問題対策

脳科学研究センター・東研究棟共用部照明器具更新、工学実験棟変電設備改修、太陽光発電設備設置(横浜研究所交流棟改修工事)

2. 人事に関する計画

- ・定年制常勤職員数は、平成 18 年度末時点で 635 名
- ・任期制常勤職員数は、平成 18 年度末時点で 2,627 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 2,364 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。