

平成16年度事業報告書

自 平成16年4月1日

至 平成17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.....	6
8. 組織図及び人員の状況.....	7
9. 事業の運営状況及び財産の状況.....	8

平成 16 年度事業報告書

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.....	9
1 科学技術に関する試験及び研究.....	9
2 成果の普及及びその活用の促進.....	30
3 施設及び設備の共用.....	32
4 研究者及び技術者の養成、及びその資質の向上.....	33
5 特定放射光施設の共用の促進に関する業務.....	33
6 評価.....	34
7 情報公開.....	35
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.....	35
III. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画.....	39
IV. 短期借入金.....	40
V. 重要な財産の処分・担保の計画.....	41
VI. 剰余金の使途.....	41
VII. その他.....	41

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

〒351-0198 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 兵庫県佐用郡三日月町光都 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

フォトダイナミクス研究センター

〒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, Oxfordshire, OX11 0QX, U. K.
tel : +44-1235-44-6802

理研 BNL 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 東京都板橋区加賀 1-7-13 tel : 03-5395-2800

板橋分所

〒173-0003 東京都文京区本駒込 2-28-8 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) tel : 03-3211-1121

3. 資本金の状況

当研究所の資本金は、平成 16 年度末で 247, 227 百万円である。

4. 役員状況

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)

(平成 16 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)
理事	大熊 健司	平成 16 年 1 月 15 日～ 平成 17 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 理化学研究所理事
理事	小川 智也	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 16 年 10 月 14 日	昭和 43 年 4 月 理化学研究所入所 昭和 54 年 3 月 同農薬合成第 2 研究室主任 研究員 平成 2 年 10 月 東京大学農学部教授 平成 10 年 4 月 理化学研究所理事 平成 13 年 8 月 同副理事長
理事	柴田 勉	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 17 年 9 月 30 日	昭和 40 年 4 月 理化学研究所入所 平成 5 年 10 月 同研究業務部長 平成 7 年 10 月 同企画室長 平成 10 年 3 月 同総務部長 平成 12 年 9 月 同理事
理事	井上 頼直	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 17 年 3 月 31 日	昭和 40 年 5 月 理化学研究所入所 昭和 54 年 10 月 植物薬理研究室主任研究員 昭和 57 年 4 月 太陽光エネルギー科学研究 グループ主任研究員 平成 7 年 4 月 同光合成科学研究室主任 研究員 平成 12 年 4 月 同技術相談役・播磨研究所 副所長 平成 13 年 2 月 同理事
理事	小中 元秀	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 17 年 9 月 30 日	昭和 48 年 4 月 科学技術庁入省 平成 12 年 1 月 同長官官房審議官 平成 13 年 1 月 衆議院調査局内閣調査室首 席調査員 平成 14 年 4 月 内閣府原子力安全委員会事 務局長 平成 15 年 7 月 文部科学省大臣官房付 平成 15 年 7 月 同省退職（役員出向） 平成 15 年 7 月 理化学研究所理事

理事	土肥 義治	平成 16 年 10 月 15 日～ 平成 18 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 理化学研究所理事
監事	藤井 隆	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 17 年 9 月 30 日	昭和 40 年 8 月 理化学研究所入所 平成 6 年 8 月 理化学研究所調査役（部長待遇）参事（人事担当） 平成 9 年 6 月 同調査役（部長待遇）参事（脳科学研究・総務担当） 平成 13 年 9 月 同総務部長 平成 15 年 1 月 同退職
監事	林 剛	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 17 年 9 月 30 日	昭和 46 年 4 月 人事院入院 昭和 63 年 4 月 同公平局首席審理官 平成 6 年 4 月 同公務員研修所教務部長 平成 8 年 4 月 同管理局会計課長 平成 11 年 4 月 同関東事務局長 平成 12 年 2 月 新エネルギー・産業技術総合開発機構 監事

理事の業務分担

理事名	平成 16 年 4 月 1 日～ 平成 16 年 10 月 14 日	平成 16 年 10 月 15 日～ 平成 17 年 3 月 31 日
大熊理事	業務の総括及び理事長の代理、監査に関する事項	同左
小川理事	研究活動全般、評価に関する事項	—
柴田理事	経営企画、広報、施設に関する事項	経営企画、経理、広報、施設に関する事項
井上理事	国際協力、研究交流、安全管理、情報基盤に関する事項	国際協力、研究交流、安全管理、情報基盤に関する事項
小中理事	総務、人事、経理、契約、知的財産、外部資金に関する事項	総務、人事、契約、知的財産、外部資金に関する事項
土肥理事	—	研究活動全般、評価に関する事項

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

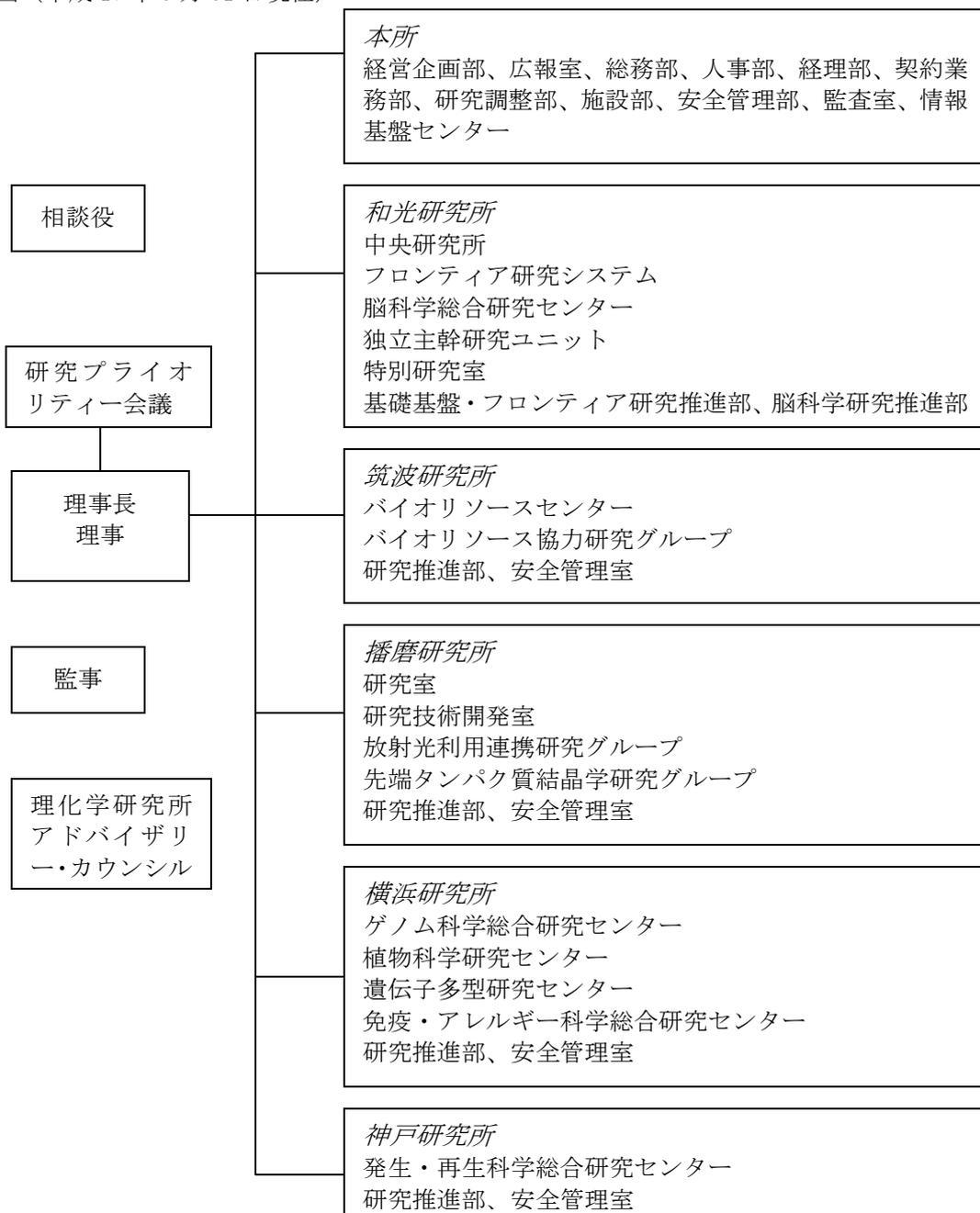
7. 沿革

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される。
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。
1963 年 (昭和 38 年) 3 月	国からの現物出資を受け、駒込から埼玉県和光市 (現在地) 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に開設、SPring-8 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内に開設。 遺伝子多型研究センターを横浜研究所内に開設。 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内に開設。
2001 年 (平成 13 年) 1 月	バイオリソースセンターを筑波研究所内に開設。
2001 年 (平成 13 年) 7 月	免疫・アレルギー科学総合研究センターを横浜研究所内に開設。
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明文規定、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を解散し、独立行政法人理化学研究所を 発足。

8. 組織図及び人員の状況

組織図（平成17年3月31日現在）



人員の状況

平成16年度末の定年制常勤職員数は663名である。この他任期付常勤職員数は、2,146名である。

9. 事業の運営状況及び財産の状況

	平成16年度
総資産	274,104,011,681
純資産	223,199,958,684
経常費用	70,866,390,856
経常収益	70,965,218,317
経常利益	98,827,461
当期純利益	97,187,385
当期総利益	97,187,385
業務活動によるキャッシュ・フロー	9,030,232,200
投資活動によるキャッシュ・フロー	△7,146,499,124
財務活動によるキャッシュ・フロー	△1,973,214,839
資金期末残高	5,494,740,224
行政サービス実施コスト	87,070,392,402

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(56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、172課題(うち、中央研究所142、播磨研究所30)の課題研究を特に重点化して推進した。特筆すべき成果の一例として、これまで確認されている元素よりさらに重い113番元素の発見がある。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、中央研究所における競争的制度である奨励研究として、申請のあった104課題について所内での書類審査およびピアリング審査を行い、28課題を採択(競争率3.7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、大口径光学素子を効率的かつナノ表面平滑度に研磨する新加工手法の構築を目指した「大口径非球面光学素子用自走式研磨システムの研究開発」や、次世代の高密度光記録用光源を始めとする幅広い応用が可能な深紫外半導体レーザーの実現を目指した「深紫外半導体レーザーの開発研究」等がある。

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

単一分子デバイスの実現に向け、金属電極とそこに固定された分子間に形成される、金属のフェルミレベル近傍に出現する電子状態の空間分布をサブナノメートル以下の分解能で計測するシステムを確立した。また、走査トンネル顕微鏡の探針と標的分子間の相対位置を精密制御し、金属表面に固定した一つの標的分子の局所電子状態をサブÅの空間分解能で計測することに成功した。その結果、探針と分子間の電子の授受により吸着分子系の振動状態が励起される機構が電子状態を介しての共鳴機構であることを実験的に明らかにした。

・モレキュラー・アンサンブル研究

生物が環境の変化に対応し生きていくために必要な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(HK)とレスポンスレギュレーター(RR)、およびその複合体の低分解能(4.8Å)結晶構造解析とX線小角散乱による溶液構造解析に成功した。この結果と、ADPによる感知システムの制御の発見を合わせることで、HKのドメイン間、HK-RR間の情報伝達の仕組みの知見を深めた。

・コヒーレント科学研究

中空ファイバー内のガス媒質に圧力勾配を設けるという新しい光変調方式を開発し、10フェムト秒以下の極超短パルスでは従来の10倍以上の高エネルギーパルスの位相変調に成功し、9.5フェムト秒で5ミリジュールの高出力を有するレーザーの開発に成功した。

・ハイブリッドレーザー・プロセッシング研究

フェムト秒レーザーパルスの直接描画によりマイクロ流体素子とマイクロオプティクスをガラス内部に集積化しマイクロ流体色素レーザーを埋め込む方法を開発した。作製したマイクロレーザーは、波長578nmにおいてバンド幅約5nm、パルスエネルギー1μJ以上で発振が得られた。

・エキゾテック量子ビーム研究

ポジトロニウムビーム生成用の電子銃により、非中性陽電子プラズマへの電子打ち込み実験を進めるとともに、多価イオンの高密度非中性電子プラズマによる冷却スキームをシミュレーションで最適化し、これに沿って冷却実験を行った。また、独自開発した高温超伝導バルク材を用いた電子ビーム多価イオン源から多価イオン(Xe^{10+} - Xe^{42+})を引き出し、グラファイト上に低速多価イオンを導き、イオン一個毎にナノドットの形成されることをSTM及びAFMの両モードで世界で初めて確認した。さらに、ナノドットサイズは入射価数のみに依存する特異な振る舞いを示すことを明らかにした。

(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

小胞輸送過程の試験管内完全再構成を行い、小胞コート・積み荷タンパク質の結合と解離をリアルタイムでモニターして、Sar1pはGTP加水分解により輸送されるタンパク質を選別することを明らかにした。また、小胞体ストレス誘導性アポトーシスにおいて、Bcl-xLとアポトーシス促進タンパク質Bimの相互作用を明らかにし、オル

ガネラから発信されプログラム細胞死実行の引き金となるシグナル因子を同定した。さらに、細胞の外から内への共生進化を進める要因として、セルロース分解性の原生生物と種間水素伝達による細胞内共生細菌との共生機構を明らかにした上、窒素源獲得のための共生細菌の機能も明らかにした。

・ケミカルバイオロジー研究

血管新生過程、癌転移機構、細胞分裂機構、糖タンパク質品質管理機構を調節するバイオプローブ (RK-805, エポキシツイノール A, 4-Bn-RK-682, オバリシン、レチノイン酸、ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤、糖鎖結合ビーズなど) を、微生物醗酵法および精密有機合成法などにより創製し、試験管レベルおよび培養レベルでの効果を検証した。4-Bn-RK-682 については、*in vivo* においても、マウス肺転移モデルにおいて癌細胞の遊走・浸潤を抑制することを明らかにした。血管新生/血圧調節に深く関与している脂肪細胞由来ロイシンアミノペプチダーゼ (A-LAP) の構造と機能発現に関する解析を行い、活性発現に重要なアミノ酸の知見を得た。

・環境分子科学研究

生物がつくるバイオポリエステル分解酵素を詳細に研究し、その立体構造の解析に世界で初めて成功した。また、紡糸法の研究により、バイオポリエステルから、1GPa という高強度繊維材料を作製することに成功し、バイオプラスチックの用途を上げた。さらに、有機金属触媒の研究により、スチレンとエチレンのシンジオタクチック共重合に初めて成功し、ポリスチレン材料の新たな可能性を拓いた。また、細胞接着の光制御に成功し、異なる種類の細胞を望みの位置に配置するという、細胞アレイバイオセンサの基盤技術を確立した。

(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、新星での高温・高圧下での核転換現象の解明に向け、不安定原子核マグネシウム 22 が陽子を吸収する過程についてのクーロン分解反応による実験結果を基に、新星の中での燃焼条件を導出した。さらに、シリコン 26 核が隣 27 核に転換する過程について、同じくクーロン分解反応による反応率決定を行った。また、反物質利用技術開発として、カスプトラップへ閉じこめた電子の空間分布がどのように発展するかの観測に成功すると共に、閉じこめ時間を更に飛躍的に長くする電場配置を見出した。これにより、電子と陽子の同時閉じこめの目処がついた。さらに、マルチリングトラップに捕捉した大量の反陽子を回転電場圧縮することに成功したことで、超低速反陽子ビームの引き出し効率が飛躍的に向上し、真空中に長寿命反陽子原子を生成する事がほぼ確実にできるようになった。

・全天X線監視装置の利用・高度化研究

宇宙X線源の全天モニターを目的とした全天X線監視装置MAX Iの16台のガススリットカメラの実機製作、宇宙環境下での機能検証、7本の詳細較正を完了した。また、実運用を模して、観測データを高速でデータベースに蓄積し、突発天体に対する警報を発生させる地上ソフトウェアを開発した。

(iv) 先端技術開発

・生体内タンパク質分子動態観測技術開発研究

ニポウ式共焦点顕微鏡の性能向上をはかり、細胞内での膜系のダイナミックな融合過程等の実時間観察を可能とした。また、タンパク質の構造変化を知るために蛍光1分子方位計測法の確立を目指した。さらに、アクチンフィラメント1本の観察によりアクチン重合の速度などを測定した。また、ストリークカメラを用いた蛍光寿命顕微鏡システムを構築し、その基本動作を確認した。

・多次元量子検出器の開発・応用研究

160個の超伝導トンネル接合素子から成る直列接合を4個配列した多素子量子検出器を開発し、4チャンネル同時読み出しデータ取得システムを確立した。これにより、²⁴¹Am線源からの3本のアルファ線スペクトルを分離する0.42%のエネルギー分解能を実現した。さらに、検出面積を拡大した864個の直列接合を4個配列した多素子量子検出器を製作し、線形加速器からのエネルギー191MeVの⁴⁰Arビームを用いて、高エネルギー重イオン検出に成功した。

・次世代統合計算システム研究

類似度検索専用計算機の開発のため、平成15年度に開発したFPGA(Field Programmable Gate Array)を使ったBioler-3ボードに、遺伝子の相同性検索で一般に使われているSmith-Watermanアルゴリズムを実装して性能を測定したところ、最速のPC(Pentium4 3.2GHzマシン; 演算実行速度1Gflops程度)に比べて100倍以上の性能向上を見た。また、これを用いて重力多体計算コードおよびSPH流体計算コードを移植したところ、最速のPCに対して約10倍の性能向上を実現した。これらにより、FPGAを用いた再構成可能計算機が数値計算で使えることを世界で初めて実証した。

また、生体现象を計算機上で再現するためのプログラムの開発で、正常組織と腫瘍組織の血流、温度、酸素分布を解析する熱一流体連成解析モデルと、粘弾性被膜が周囲流体の圧力を受けて微小変形し、摩擦抵抗力を減少させる構造一流体連成解析モデルを構築した。また、人体形状の1×1×8mm分解能ボクセルモデルを構築した。さら

に、臨床応用に向けた研究では、DICOM 情報に対応した血管内カテーテル手術シミュレータを開発した。また、小耳症に対する耳介再建術の耳介モデル構築法を構築した。

さらに、原子・分子レベルからの演繹的かつ定量的な議論による糖鎖・核酸の機能と構造の解明について、糖鎖の反応に伴う環状構造変化の過程をより詳細に追跡し、 α 、 β 混合物を与えるグルコースと α 立体選択的なマンノースの糖鎖結合形成反応アノマー位における立体選択性に関して、それぞれの反応の立体経路が異なり、鍵となる遷移状態の立体配座が影響している事を明らかにした。ワクチン糖鎖固相合成の障害となる副反応についても、密度汎関数法による解析を行い、収率を向上させた。また、生物内部の三次元形状を数値化して比較検索が可能なシステムの構築を目的に、測定装置、情報の取り扱い、可視化法について研究を進めた。すなわち、骨等の硬組織対応型 3 次元内部構造顕微鏡システムの完成と観察手法の開発を行い、骨に適した切削速度、試料送り量等の条件を見いだした。また、閾値に依らないフルカラーの画像抽出手法の開発を行った。さらに、血管から中心線を算出し、分岐と太さについて数値データ化し、親子関係を判定したツリー構造（グラフ）化することに成功した。

(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もと、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、およ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

平成 15 年度より行ってきた中性 π 中間子の生成ヘリシティ非対称度の測定は、最終的にグルーオン偏極に関するいくつかの理論モデルを棄却する実験結果となり、Physical Review Letters に掲載された。これについては既に多くの理論研究者からのサイテーションを受け、本プロジェクトの目標に向けた重要な一里塚が達成された。更に、直接光子生成という本プロジェクトの最終目的である直接光子過程を同定し、その断面積（生成頻度）を得た。結果は摂動論的 QCD 計算と非常に良く一致しており、生成非対称度の測定によりグルーオンの偏極を決める準備が整った。また、ガスジェット標的の導入により偏極度の絶対値を確定させる事に成功し、衝突点を含む加速器全体での偏極度モニター機構が完成した。

(ii) 様々な研究開発の発展に資するミュオン科学研究

第 2 中性子ターゲットステーション建設のため、理研-RAL 支所ミュオン施設を含め ISIS 陽子加速器施設が 2004 年 4 月から 10 月中旬まで停止するという、実行可能ビームタイムの強い制限の中で、以下のような成果をあげた。 μ SR 研究では、2 次元モッ

ト転移型有機物質、酸化物高温超伝導体、強相関系物質等の物性研究を展開するとともに、高圧下 μ SR 実験装置を開発した。ミュオン触媒核融合研究では、dt 系で懸案となっていた、核融合サイクル率に磁場依存性がないこと (0-3.3T) を実証した。不安定核ミュオン原子生成研究では、固体重水素膜に注入した極微量アルゴン (0.5ppm) へのミュオン移行が初めて明瞭に観測され、今後の展開が期待される。超低速ミュオン生成研究では、ミュオン打ち込みエネルギーを変えながら横磁場回転スペクトルを観測する事により、表面アルミニウム極薄膜 (40nm SiO₂ 基板上に生成) のみにミュオンが静止した事を確認した。

(ウ) 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 16 年度においては、前年度に引き続き、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を強化するとともに、生体機能をつかさどる組織において重要な役割を担う膜タンパク質及びその複合体の動的形成メカニズムの解明を目指して、より微小な結晶を用いた実験を行い、またプロテオミクス解析から生じる膨大なデータのリレーショナルデータベース化により効率的に生物情報抽出することにより世界に先駆けた立体構造・機能解析を行った。

(ii) 物質科学研究

平成 16 年度においては、高輝度放射光を利用して物質の動的変化や化学反応過程、表面界面状態、触媒反応の解明をするとともに、新たな研究手法を開発した。具体的には、SPring-8 放射光と光電子分光法等との組合せにより微細領域における電子スピン物性研究を実施し、硬 X 線内殻電子分光法による強相関物質の研究において従来の方法では解明できなかった銅酸化物高温超電導体や金属絶縁体転移を示すバナジウム酸化物等において新たな構造を発見した。また、絶対零度における量子相転移等の量子的な現象の解明に寄与するために、超低温 (0.04K) 下の X 線回折測定を可能とし、電荷散乱と磁気散乱の干渉効果の測定に成功した。

(iii) 先端技術開発

平成 16 年度においては、ミニギャップアンジュレータ及び高加速勾配型・超低エミッタンス電子ビームを発生する入射用電子発生装置等の評価試験を実施するとともに、

SASE（自己増幅）方式光源を想定した超高干渉性放射光の実証的利用研究及び SPring-8 の性能顕在化を目指して X 線 3 次元顕微鏡実現に向けた実証データを収集した。

また放射光戦略利用委員会において、放射光に関する研究体制等について検討し、戦略利用的研究課題を選定し、実施した。

③融合的連携研究

（ア）フロンティア研究システム

今後の発展が期待される分野であって産業・社会への貢献が期待できる課題について、最先端の研究シーズと産業・社会のニーズを橋渡し・融合して新たな展開・応用を図るため、以下の研究を推進した。

（i）国際フロンティア研究

・生体超分子システム研究

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を進めている。本年度は、DNAマイクロアレイを用いて、遺伝子発現プロファイルと糖鎖発現の差異を相関解析し、二つの糖鎖について糖鎖発現と糖転移酵素発現が高い相関を示すことを明らかにした。ガン免疫に重要なナチュラルキラー（NK）細胞の糖鎖認識分子のシグナル伝達を明らかにした。小腸の微絨毛膜に存在する特殊なスフィンゴ糖脂質の脂質部分を水酸化する酵素活性発現に必須の配列を同定した。スフィンゴミエリン、コレステロール、ホスファチジルエタノールアミンを可視化するプローブを開発し、さらにスフィンゴ脂質合成阻害剤を見いだした。

・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など、新規材料の創出のための要素技術開発を進めている。本年度は、有機物質で絶縁体—金属転移による光誘起巨大電流応答を観測し、波長より小さい空間パターンが作成可能なことを実証する一方、高誘電性、プロトン伝導性、自己支持性を持つセラミックナノ薄膜を創出した。また、散逸構造フィルムにおいて、混合ナノ微粒子から生じた階層的なパターン形成を明らかにした。時空間的要素として、単一の分子やナノ粒子からの間欠性発光を確認し、その環境依存性を考察するとともに、心筋細胞の脈動の波が伝播する様子の可視化に成功した。

・単量子操作研究

量子力学の原理を用いた新しい材料やデバイスの開発を目指し、ナノ領域における電子や電場・磁場の挙動を人為的に制御する手法の開発を進めている。本年度は、量子コンピュータの基礎研究としては、スイッチング型読出SQUIDが直結した素子を

設計・製作し、この素子での量子振動実験に成功した。すなわち、マイクロ波照射等一連の振動実験の結果、デコヒーレンス時間の測定（約0.5マイクロ秒）やその延長（約1.2マイクロ秒）、ノイズにより失われた情報の回復等基本的なデータを収集できた。量子ナノ磁性の研究では、スピントロニクスの実現に向けて、スピン注入磁化反転など素子形状を考慮に入れた実験的・理論的研究を行なった。すなわち、3次元スピнкаレント分布の数値計算手法を確立すると共に、その理論計算が予言する微小強磁性体でのスピнкаレントによる磁化反転を実験的に検証した。電子波干渉計測法の高精度化へ向けた研究に関しては、新しい干渉光学系の開発を行った。従来の光学系にはない干渉現象取り扱いへの自由度を確保すると共に、結晶格子の1/100の極細干渉縞からなる高分解能ホログラムの記録・再生に成功した。理論計算の分野では、量子コンピュータ集積化への理論的支援を継続し、複数量子ビットの集積化モデルの理論計算を行なった。さらにラチェットシステムによる磁束量子の動作制御、非対称ポテンシャル中の磁束量子の輸送現象など、磁束量子のダイナミクスだけでなく、その運動のコントロールに関して数値シミュレーションを遂行している。

(ii) 地域フロンティア研究

・フォトダイナミクス研究

光の新しい利用分野の開拓、新現象の発見と解明、新物質の創製等を目指して、光と物質・生物の相互作用の研究を進めている。本年度は、表面出射型テラヘルツ波パラメトリック発振器を開発し、ビーム品質に優れたテラヘルツ波ビームの発生に成功した。また、簡便な方法で特異な多環式骨格を有するケイ素化合物を合成することに成功し、その紫外可視吸収の特性を非経験的分子軌道計算により明らかにした。さらに、CO吸着金属表面に超低エネルギー分光を適用することにより、吸着分子の振動励起による光電子の非弾性散乱に起因したスペクトル構造を初めて観測するとともに、遠赤色光が根の水動態を変化させるという新たな知見を得た。

・バイオ・ミメティックコントロール研究

高等生物の緻密で柔軟な運動制御機能を工学的に模倣するための要素技術の開発を進めている。本年度は、「反射の高次抑制」を基本コンセプトとして、着地・バランス・軌道追従の複合動作をする脚ロボットを製作した。また、腕による柔軟物体の移動動作を冗長多自由度系の観点から解析し、それを最適評価規範で表現するとともに実験で検証した。さらに、実環境で実行可能な音源分離システムの開発を目指しDSPとFPGAを搭載したシステムでのブラインドセパレーションを実現するとともに、音源が一般的な確率分布であっても対応可能な混合確率分布モデルを用いたブラインドセパレーションアルゴリズムを提案した。また、身体筋骨格系の運動

制御メカニズムを解析し、没入型動力学シミュレーション環境における人間とロボットの相互作用およびロボットシステムによる巧みなマニピュレーション・動的歩行制御の研究を展開した。

(イ) ものづくり技術情報統合化システム

物体の形状、内部構造、物性値などを一元管理する新たなシステムの構築を目指した研究を進め、その基盤となるVCADフレームワーク・バージョン3.2を完成した。さらに、この基盤上で走る各種のシミュレーションソフトウェアやV-CAT、V-CAMなどの関連ソフトウェアも次々と開発し、今年度末までに9つのソフトウェアのリリースを終えた。リリース先は理研の外部に結成したVCADシステム研究会で、現在27の企業会員と14名の個人会員が参加しており、VCADシステムの開発を支えてくれている。

(ウ) 産業界との融合的連携研究

企業の参考となるように、理研の研究人材に係るデータベースをホームページで公開し、研究課題公募を平成16年4月から6月末まで実施した。その結果、応募のあった提案課題26件のうち、7課題について提案企業との間で共同研究契約を締結し、同年10月から研究チームを理研内に設置して、研究を開始した。

(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

我が国の脳神経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

神経回路レベルでの研究では、遺伝子操作、分子画像法を大幅に取り入れて多角的な研究を進め、小脳の神経回路網の中で記憶素子の役割を担うシナプス可塑性である長期抑制を生起する酵素等の役割を明らかにするとともに、眼球運動の適用については長期抑制のほかに時間経路の遅い別型の記憶過程が働くなどの知見を得た。また、内在性のスフィンゴ脂質合成が小脳の神経回路の発達と運動学習に必須であることなどを明らかにした。

海馬と下側頭葉皮質の間の結合など大脳連合領域の結合の性質、目的指向的行動において期待される報酬から適当な行為を選択する働きを前頭前野内側部が果たすことを明らかにした。また、脳磁計を高磁場機能的MRIと組み合わせて脳磁計の空間精度の検討を行い、統合失調症患者においては大脳領野間の強調活動が弱まっていることを見いだした。

(イ) 「脳を守る」領域研究

最も頻度の高いてんかんの原因遺伝子を明らかにするとともに、細胞死の阻害がてんかんに繋がるという今までに提示されることがない全く新しいてんかんの発症機構を示唆した。

また、アルツハイマー病については、神経ペプチドの一種ソマトスタチンが発症の原因であるベータアミロイドの分解酵素であるネプリライシン活性化させ、ベータアミロイドの分解を促進することを明らかにするとともに、MRI および特異的トレーサーを用いてアミロイド斑を画像化することに成功し、アルツハイマー病の早期発見と薬物療法による発症予防法確立のための展望を開いた。

さらに、Ca²⁺ 細胞表面接着分子 L1 の局在とリン酸化が成長円錐の伸展制御に重要であることを示した。小脳プルキンエ細胞の樹状突起特異的新規分子 DNER の小脳神経回路発における役割を解明した。ゼブラフィッシュ突然変異系統を解析し、顔面運動神経細胞の移動に、細胞極性制御分子が関係していることを明らかにした。また右脳と左脳で神経回路が異なる仕組みを解明した。

(ウ) 「脳を創る」領域研究

脳のモデルの構築に関して、海馬の記憶システムと大脳前頭野の思考システムの連関を示すダイナミクス振動同期モデルの開発に成功するとともに、磁気刺激のもたらず認知情報処理障害の仕組みの解明を進めた。

また、認知と情動の統合がおこる帯状皮質の課題関連活動を、神経ネットワークダイナミクスと神経細胞の内部状態の相互作用によって説明することに、多義図形の認知時間の切替機構を心理物理実験と脳のモデルの双方を整合させつつ解明することに成功した。

さらに、理論脳科学では、神経集団の符号化による情報保持の仕組み、学習と確率推論の仕組みを解明するとともに、ロボットを用いる言語自動獲得の神経機構を示した。

(エ) 「脳を育む」領域研究

神経組織の発生・分化過程を調節する遺伝子のしくみ、生後発達の分子・細胞メカニズムの解明を進めるとともに、発生上における神経系等の特異性を決定する際に重要な因子のうち、クロマチン構造変換に関与すると考えられる DNA 領域及び因子を同定した。

また、発達脳可塑性の臨界期に関して、視覚体験によって大脳皮質の形態が変化し始める現象を捉えることに成功するとともに、この発達「臨界期」に限った形態変化に必須のタンパク質（細胞外プロテアーゼ）を同定した。脳の神経ネットワーク形成の分子メカニズムの解明の足がかりとなる嗅覚神経ネットワークの形成に必須な遺伝子を同定した。

さらに、脳の高次機能について、異種の鳥の歌の学習経過を観察し生得的違いを明らかにするとともに、ヒトの乳幼児に連続音刺激の分節化を行う能力が備わっていることを示した。

なお、先端技術開発として、形態学的解析、遺伝子操作動物作製、細胞機能可視化のための蛍光イメージング、脳発達期における神経細胞培養、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。異なる2つの波長の光でラベルと脱ラベルを自在に制御できるフォトクロミック蛍光タンパク質 (Dronpa) を開発し、時間を追って細胞内の分子の動きを繰り返し観察できることが可能となった。

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

生命戦略解明の第1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挙げてきたが、平成16年度においてもゲノム、遺伝子、タンパク質、動物・植物個体と各層において、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、生命戦略解明研究の第2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。

(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16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。

(ウ) 各種ヒト疾患モデル動物の開発

生活習慣病や痴ほうの疾患モデルマウスを開発を目標とし、マウス変異基盤技術研究、マウス変異表現型解析研究、マウス変異遺伝子解析研究を行った。これらの基盤をもとに東戸塚に理研が借りている研究施設と理研筑波研究所のヒト疾患モデル開発研究棟の2カ所で、これまでに確立したミュータジェネシス基盤技術を基にして、優性変異のスクリーニングを継続して行った。その結果、生活習慣病関連表現型を示す突然変異マウス15系統を開発し、累計で27系統となった。さらに、これまでに開発した生活習慣病関連表現型を示す突然変異を含めて、82系統については原因遺伝子のマッピングを行い染色体上の位置を確定し、20系統についてはその原因遺伝子を同定した。

(エ) ゲノム機能情報集中解析

ゲノム機能の理解を高めるため、遺伝子発現調節情報等に関する解析を集中的に行った。その結果、ヒト完全長 cDNA を東京大学との共同研究で約14,000種得て、拡充している。転写開始点を見つけ出すCAGE法を使ってヒトおよびマウスの1,060万タグの転写開始点を見つけ、181,047個の転写開始点の存在が示唆された。「siRNA発現クローンの整備」で500種類のヒト転写因子遺伝子に対してsiRNA発現クローンを作製し、そのうち、50種類の転写因子について作製したsiRNA発現クローンのRNAi効果を評価した。

③植物科学研究

植物科学における日本で唯一の研究拠点として、食料問題や環境問題などの地球規模の問題解決と物質生産機能向上に資するため、動物とは異なる独自の機能を持つ植物共通の基礎的メカニズムの解明とその応用技術開発を推進した。

(ア) 「植物に学ぶ」領域

モデル植物を主たる対象として、高機能作物の形作りを支配する遺伝子を特定し、その機能を解明した。すなわち、養分吸収を促進する根の根毛形成、根毛分化に関わる遺伝子、光屈性のシグナル伝達機構、根が環境刺激に応答して働く遺伝子、重力屈性のシグナル伝達に関わる遺伝子を同定した。植物形態形成の人為的制御技術に道を開くために、光合成機能をもつ細胞から樹木形成の鍵となる木部細胞への転換に関わるマスター遺伝子を同定した。また、高温・多湿条件下で世界的に問題となっている小麦等麦類の穂発芽の防止に資する種子の休眠と発芽を決定するマスター遺伝子を特定した。

作物の代謝機能の高機能化の基盤となる窒素や硫酸イオンなど植物に必須の無機養分の吸収、体内移行および窒素の栄養に応答する代謝機能の制御に関わる分子的な仕組みを個体レベルで解明した。さらに、植物の毛状根によるステロイド系物質の産出系の開発に成功し、植物による物質生産の基盤が構築された。

(イ) 「植物を活かす」領域

世界の農業における多量の抗生物質投与量の軽減を目指して、ムギ類赤かび病菌が産出する内分泌かく乱作用をもつゼアラレノン毒素（内分泌かく乱作用）を解毒する酵素遺伝子をカビから同定し、それを導入した形質転換モデル作物の作出に成功した。トウモロコシの穀粒中において、十分な解毒活性が見出され、GMOを利用する事で天然の環境毒汚染からの被害を解決できる事が示された。また、コムギにカビ由来の遺伝子を発現させることでトリコセシン毒素を分泌する赤かび病菌の感染を低減できることが示唆された。

植物と根圏微生物の共生によるレメディエーション技術開発では、残留性人口化学物

質であるPCBやPCNBを分解する技術開発に成功した。

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。具体的には以下の研究を推進した。

(ア) 発生のしくみの領域

アフリカツメガエルを用いた研究で、頭部形成を誘導する新規のタンパク質「Shisa」を同定し、Shisa がシグナルネットワーク分子 (Wnt、FGF) の活性を制御することを明らかにするとともに、この遺伝子がマウスやゼブラフィッシュ、ヒトに至るまでの脊椎動物にも存在することを確認した。Shisa を小胞体内で過剰発現させると胚前部の構造が拡大し、逆に Shisa の欠損は頭部の形成を阻害した。このことより Shisa が頭部形成に必須な役割を果たすことが明らかとなった。

また、細胞接着に重要な働きをもつ分子として知られる α N カテニンがシナプスの安定性を制御する事を発見し、これがシナプス形成のダイナミクスに関与していることを明らかにした。

さらに、顎をもたないヤツメウナギにも顎口類と同様の Hox コードが共有され、顎の進化における Hox 遺伝子の機能に新たな知見を加えた。Hox 遺伝子群は器官発生の初期に、体の前後軸に沿って「どこに何をもちたすか」を決めているマスターコントロール遺伝子で、この仕組みは無脊椎動物から我々脊椎動物まで広く保存されている。

(イ) 再生のしくみの領域

繁殖障害を示すミュータント系統のマウスを生産する技術を開発した。不妊マウスの尻尾からの核移植により ntES 細胞 (nuclear transfer embryonic stem cells) を作成し、受精卵由来の胚盤胞へ注入する方法を用いることによって、高効率に不妊マウス由来の子供を作ることに成功した。本成果により、不妊系統のマウスの生産及び不妊の原因究明が可能となり、その医療応用に新たな学術的知見を加えた。

また、体内時計の遺伝子が織り成す複雑な転写制御ネットワークの構造を同定し、そのネットワークの心臓部と思われる転写制御機構を明らかにした。今回の成果は、システムバイオロジーのモデルケースとして生命科学のパラダイムシフトに大きく貢献するものと期待される。

(ウ) 医療への応用の領域

マウス ES 細胞の細胞塊を無血清培地で浮遊培養させることで、効率よく大脳前駆細胞に分化させる系を世界で初めて樹立した (SFEB 法)。この研究により、従来不可能であった試験管内での大脳神経細胞の大量産生が可能になった。今後ヒト ES 細胞に応用するこ

とにより、大脳の変性疾患（ハンチントン病やアルツハイマー病など）の発症機序の解明や大脳疾患の治療法開発に大きく貢献す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

大量高速 SNP タイピングシステム（一日約 120 万 SNP タイピング、年間最高約 3 億タイピング可能なタイピング能力を有する）により各疾患関連遺伝子研究チームに詳細な遺伝子多型データを供給するとともに、疾患関連遺伝子に対して発現動態解析を行った。また、薬剤代謝酵素、トランスポーター、レセプター等薬剤の代謝に関連する遺伝子上に存在する 1,536 SNP について約 1 万サンプルのタイピングを行い、データベース化した。

（イ） 疾患関連遺伝子研究

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、肥満などの発症に関連する遺伝子、及びインターフェロン治療の有効性に関与する遺伝子を同定し、その機能解析などを進めた。一部はトップレベルの雑誌に発表した。また、ハプロタイプ地図の作成を行い、進化の観点から興味深いデータを得た。

⑥ 免疫・アレルギー科学総合研究

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

免疫細胞 mRNA・たんぱく質レベルの包括的解析のためのデータの網羅的収集、プラットフォーム構築を開始し、細胞内でたんぱく質合成する mRNA を細胞内局在部位別に解析した。

生きた細胞内で、二種類の分子をリアルタイムに観察できる「免疫 1 分子イメージング蛍光顕微鏡システム」を開発した。細胞膜上の情報伝達の間“ラフト”を初めて可視化した。

胸腺細胞と Th2 細胞分化制御を担うシグナル (Notch)、アレルギー性好酸球浸潤制御を担うシグナル (Ras/MAP 抑制制御分子 Spred-1) 機構を解明した。

ポリコム複合体 Ring1B が、E3 リガーゼ活性により不活性化 X 染色体で H2A モノユビキチン化を触媒することを証明した。また、スプライセオソーム構成成分 Sf3b1 は、Ring1B /mel18 を介してポリコム群複合体に結合し、ホメオボックス遺伝子発現抑制を担う事

を発見した。

26S プロテアソームの形成と構造維持が hsp90 により促進され、ペプチド切断パターンに変化をもたらすことを見いだした。

(イ) 免疫を創る領域

B 細胞活性化を正・負に制御するアダプター分子群を発見し、分化制御機序を解明した。

免疫系構築に関わる遺伝子研究で、Runx 遺伝子変異により、CD4 遺伝子の転写抑制、CD4 T 細胞分化・増殖、NKT 細胞の分化が阻害される事から Runx が重要である事が判明した。

免疫系構築研究では、B 細胞の生存・増殖、ゲノム変異に重要な DNA ポリメラーゼシークタが B 細胞腫発生にも重要である事が判明した。

世界で初めて、自然リンパ節と類似構造を持ち、強い免疫機能を発揮できる移植可能な人工免疫装置を作る事に成功した。免疫賦活装置として疾病治療への応用が期待される。

粘膜免疫系構築に関する研究では、M 細胞に特異的に発現する遺伝子群の同定に成功した。

免疫発生研究では、造血幹細胞からミエロリンフォイド前駆細胞、ミエロイド-T 前駆細胞という段階を経て、T 前駆細胞が作られる造血モデルを提唱し、新しい仮説を証明した。

ENU 変異によって、アトピー症状を呈するアレルギーマウスを作出した。

(ウ) 免疫を制御する領域

NKT 細胞活性化物質とアレルゲンを人工脂質小胞 (リポソーム) に組み込んだ複合体を作製し、IgE 抗体産生抑制、免疫寛容を誘導できアレルギー疾患治療に道を拓いた。

アレルギー制御研究で、スギ花粉結合 CpG ワクチンにより抗原特異 IgE 抗体の産生を抑制できた。スギ花粉症状の伴うスギ花粉症モデルマウスの作成にも成功した。

自然免疫系受容体シグナル伝達機構で、LPS 受容体である TLR4 刺激・ウイルス感染に応答して、I 型インターフェロン (IFN) 産生が誘導される。この誘導機構に I κ B リン酸化キナーゼファミリーに属する 2 つの分子 (IKKi, TBK1) が必須であることを明らかにした。

死細胞貪食機構が自己免疫寛容状態維持に重要で、この異常で自己抗体産生すると判明した。

免疫系特異的な新規 E3 ユビキチンリガーゼ分子群を同定し、免疫抑制を誘導する事に成功。

1 型糖尿病においてベータ細胞を特異的に破壊する T 細胞活性化機構を明らかにし、遺伝子操作により病原性 T 細胞を抑制細胞に変換する方法を確立した。

連携プログラムでは、BCG/自然免疫受容体活性化/IL-12 産生/NKT 細胞活性化/IL-21 による IgE 抑制というアレルギー抑制機序を発見し、スギ花粉症患者 250 名に対し BCG 療法

を開始した。米国 Dynavax 社とスギ花粉 CpG 花粉症治療プロジェクトを開始した。

⑦ バイオリソース事業

我が国の知的基盤整備に資するため、国内外の産官学研究機関と連携し、ライフサイエンス研究に重要、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、新規リソース及び関連技術の開発並びに技術研修を行うとともに、利用者コミュニティに対して、当センターの活動の周知徹底を図った。

(ア) リソースの収集・保存・提供

研究及び産業上重要である実験動植物、幹細胞等の細胞材料、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。

実験動物については、遺伝子操作マウス、野生マウス由来系統、近交系等を新たに収集、提供し、国内では最大、世界でも第二位のマウス系統保有機関となった。又、マウス胚及び精子の凍結保存や融解後の蘇生率、個体への発生率の確認を行い、リソースの高品質化を図った。

実験植物については、シロイヌナズナのアクティベーションタグライン、ミヤコグサ培養細胞、ハクサイの遺伝子クローン等の収集を進めた。収集規模では世界有数の地位を占め、「シロイヌナズナの完全長 cDNA」は世界標準リソースとして認知されている。

細胞材料については、ヒト・動物由来培養細胞株、研究用ヒト臍帯血幹細胞等を新規に収集するとともに、今後の医学、生物学に不可欠なヒト細胞の提供を着実に進めた。国内では最大、世界でも第二位の細胞保有機関の地位を確立した。

遺伝子材料については、日本人由来がん抗原遺伝子シリーズ、整列化ライブラリーセット、遺伝子導入ベクター、霊長類等 BAC ライブラリーの整備を行うとともに、世界初となる組換えウイルス及びプロモーターバンクの整備を進め、遺伝子の中核機関として高い評価を得た。

微生物材料については、平成 16 年 7 月よりバイオリソース事業として、健康と環境を旗印に、乳酸菌、糸状菌及び古細菌等の収集・保存・提供を行い、世界で有数の保存機関として認知されている。

又、これらリソースに特性情報を付加し、カタログに加えオンライン検索システムにおいても提供した。

(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

リソースの信頼性並びに先導性を確保するため、解析技術等各種関連技術の開発を進めた。

実験動物については、スピードコンジェニック化に関する技術開発、遺伝的に均一なマウス系統の開発、高精度・迅速微生物学的品質検査技術の開発、マイクロサテライトマーカーによる系統検査システム整備等を行った。マウスの顕微授精、凍結保存

技術の開発、応用を行い、各胚操作技術を組み合わせて実用化した。これを行うセンサーは世界的にも稀であり、最高水準の技術である。さらに変異マウスの細胞動態、遺伝子発現動態をモニターし、解析する可視化技術を確立するとともに、アンチセンス RNA 検出用アレイ等世界初のリソース開発を行った。

実験植物については、タバコ BY-2 培養細胞の凍結保存技術の確立、ストレス応答及び植物ホルモンに関わるリソース開発を実施した。

細胞材料については、異種細胞混合汚染の検出に係わる技術開発を行い、保有する全ヒト由来細胞株の検査を終了した。また、体性幹細胞及び胚性幹細胞を効率良く大量培養するための技術開発等を行い、胚性幹細胞培養に関して着実な進展を得た。

遺伝子材料については、遺伝子導入時における導入ベクターのプロモーターの特異性を解析し、各細胞での標的化を行った。また、高速度ウイルス精製技術を解析した。

微生物材料については、極限環境微生物並びに難培養微生物の検出、分離を試み、菌株の品質管理検査技術の向上、体内微生物の多様性解析で得た情報のデータベース化を図った。

情報解析については、特性情報について関連情報が一括で入手できるよう、データベース並びに検索システムの開発を行った。また、生体応答情報に関する解析技術の開発として、生体応答反応に関する情報伝達系において、中枢的役割を果たす TNF、NF- κ B/RelA 依存性遺伝子発現の解析を行い、遺伝子を同定した。さらに、造血幹細胞における細胞運命決定情報の解明に向け、レンチウイルス等、各種ベクターを作成した。

(ウ) 目的型横断的プログラムによるリソース研究開発

各室・チームの持つポテンシャルを横断的に融合させ、最大限に活かし、社会的ニーズが高く、先導的リソースと技術を戦略的に整備すべく、その一環として「環境ストレス応答解明に関するリソース開発」を実施した。

(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

凍結胚・精子の融解技術等高度なリソース取扱い技術の研修 (2 回)、植物培養細胞の取扱いに必要な基礎技術の研修 (3 回) を実施し、受講生を含め各方面より高い評価を受けた。

(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」に常勤 1 名、非常勤 17 名を配置し、メンバーの充実に努めた。非常勤の中で 8 名が外部からの参加で、この内の 5 名が大学研究者、3 名が産業界である。これにより、大学だけではなく産業界やマスコミからの意見をより広く聞くこと

が可能となった。

平成 16 年 10 月から研究プライオリティー会議の審議事項については、審議内容を「研究業務上の新規施策・将来構想について」、「研究運営に関する各種施策」、「研究業務の評価」等と明確化し、中長期的研究課題の方向性やその実施計画、今後の研究運営、組織体制についての審議を年次計画的に行うこととし、論点を絞った議論が可能となった。

平成 17 年度からはさらに効率的な議論を行うため、理研の事業運営に合わせて集中的に審議する事項とその審議時期をあらかじめ設定した。審議事項を明確化することで、会議毎の方向性が明確となり効率よく審議を実施することが可能となる。また、本会議の調査分析機能の充実を図るため、研究政策企画員をおくこととした。これにより本会議独自の調査・分析をこれまで以上に実施できるようにして、提案プロジェクトや分野内の比較検討、融合研究の創出へつなげていく審議体制を確立した。

次に戦略的研究展開事業については、運用の見直しを行い、これまでの理研の各セクター間の連携を促進する「連携型」、萌芽的あるいは独創的研究のための「戦略型」に加え、新たにトップダウン型研究を設けることで、従来のボトムアップ提案を含めた両面から理研独自の研究提案を可能とした。また、研究課題の公募も年 2 回とすることで、年間を通じた研究の開始を可能とした。平成 17 年度の公募からは、研究の前段となる準備調査研究を行えるようフィージビリティスタディー型課題を措置するなど、多様な研究の芽を育てることが可能となった。平成 16 年度の戦略的研究展開事業は年間 2 回の募集を行い、科学的視点、先見性、独創性の観点、さらに連携型は研究セクター間の連携性の観点を加えて、戦略的研究事業推進委員会での厳正な書類審査、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、第 2 回選定課題として連携型 1 件、戦略型 11 件（内トップダウン型 4 件）を選定した。

本事業の中から 113 番元素の発見など大きな研究成果も得られており、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、研究セクターを超えた研究の連携が実施されており、平均として一つの研究課題あたり、2 センター 4 研究室程度が一体となった研究が進められており、今後の連携により分野を越えた研究成果が期待される。

②競争的かつ柔軟な研究環境の醸成

理研内の競争的研究資金として、平成 16 年度の戦略的展開事業については、研究プライオリティー会議の下で、本事業を推進するための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、緊急性の高い研究課題として 14 課題、所内組織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 4 課題を選定した。また、理研内部で既に実施されている萌芽的研究能力あるいは潜在的研究能力や研究者の意欲を引き出し、理研の幅広い研究ポテンシャルを活用する観点から 3 つのトップダウン領域を指定して課題公募を行い、4 課題を選定した。なお当該実施課題の選定においては、他

の関連した研究の進捗との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研究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研究課題を先行的に選定するなど、柔軟かつ適正な執行を行った。

外部の競争的研究資金について、その獲得を奨励し、平成 16 年度は通年で競争的研究資金 4,718 百万円(前年 4,201 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、ICO ルームを設置して常時外国人の生活支援や悩みの相談対応、日本語教室の開講のほか、地元市や学校関係者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た。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。

また、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おり、20 人の定員に対し 19 人の子女及び被扶養者を受け入れている。また、ベビーシッター補助制度について検討を行い、17 年度から運用する計画である。

平成 16 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%)であった。また研究者のうち外国籍研究者数の割合は 10%(前年 10%)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

平成 16 年度は、超伝導リングサイクロトロン (SRC)、中間段リングサイクロトロン (IRC) の総合 (組立) 調整を実施した。また、RIPS 入射系、ビーム入射効率増加装置、RIPS 補器類及び変電設備の整備を行った。

RILAC (理研重イオン線型加速器) のイオン源を並列化した。これにより、イオン源の開発、メンテナンスが、通常の加速器運転と並行して実施することが可能となった。また、超伝導 ECR イオン源を一方の取り付け口に設置することにより、効率的にウランビーム生成の為の開発が行えるようになった。

本重イオン加速器施設で代表的に利用するビームとしてアルゴン 40 (95MeV/n, 70pA) があるが、平成 16 年度に新しいモードでの加速運転を試み、アルゴン 40 (63MeV/n, 1000pA) としてビーム強度を 10 倍以上強めることに成功し、RI ビーム生成のために新たに活用できるビームとして利用することが可能となった。

これらの加速器を収納する実験棟建設は順調に工事が進み、平成 17 年 5 月に竣工した。

・大型放射光施設 (SPring-8) の運転・整備等

安全で安定した加速器及びビームラインの運転・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並びに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。平成16年8月と9月の二度の台風で被害を受けた蓄積リング等被災部分の復旧のため、一部運転計画を変更して、所期の目標に向け利用者に必要な高性能の放射光を提供した。その一方で、運転再開後の利用に支障がないよう、蓄積リング棟被災部分の復旧工事を施した。

・大型計算機・情報ネットワークの整備・活用等

平成16年3月に導入したベクトルプロセッサ、スカラープロセッサ、専用プロセッサを統合したスーパーコンピューターシステムは5月末までテスト運用を行い6月から本運用を開始した。利用登録者数は約200人で、ライフサイエンス、高エネルギー物理学を初めとし、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ている。研究者の利便性を向上し、より利用しやすいシステムとするために、GRID技術とWeb技術を用いたポータルサイトを構築した。さらに、大規模システムを効率よく運用するための機能の開発、利用者プログラムの高速化・並列化の支援、新規アプリケーションの導入なども行っている。本システムは次世代の大型計算機センターのモデルとして、世界中の研究所・大学などから注目を集めており、日刊工業新聞社が主催する「第34回日本産業技術大賞」の日本産業技術大賞・文部科学大臣賞を受賞した。

外部研究機関との共同研究として進めているITBL (IT-Based Laboratory) 開発研究として、先に開発したVPN (仮想専用ネットワーク) 技術の試験運用を共同研究機関間で実施し、その有効性を確認している。開発した分散侵入検知システムを理研スーパーコンバインドクラスタ (スーパーコンピュータ) に設置し、動作確認を実施するとともにその改良を行っている。さらに、ITBLポータルサイトについては、ITBLプロジェクト全体が紹介できるように拡張した。

・ナノサイエンス研究の環境整備・活用等

平成16年度においては、メタルマスク形状形成・有機/無機積層膜素子製造システム、有機CVDチャンバーをクリーンルームに設置するなどナノサイエンス研究に必要な実験機器類の整備・活用を図った。

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。

④研究者の流動性の向上と任期制研究員の処遇の改善

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、わが国の研究環境に即した新たなテニユア研究員制度として、任期制研究者のうち特に優れた研究者に原則5年間の雇用期間を保証する「長期在職権付研究員制度」を平成15年12月に導入した。

今後は、任期制研究者の長期的な雇用への新たな道筋をつけた本制度を更に発展させ、任期付きであっても優秀な任期制研究者には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とともに、より挑戦的な研究課題への取り組みを可能とさせるため、これまでの1年以内の雇用契約から、5年以内の比較的長期の雇用契約が可能な制度へ移行することとした。

さらに、定年制研究職員においては、研究者が世界で通用する普遍性の高い考え方や手法を身に付けていくために複数の機関で経験を積めるよう、適正な流動性を確保するとともに、研究者の意欲の更なる向上と優秀な若者が研究職を目指す動機付けとなるよう、顕著な業績を報酬の面でも適切に報いる仕組みとして「年俸制」を検討し、平成17年4月に導入した。本制度は、流動性を高めるための新しい退職金制度（機関間の移動阻害要因の解消）と顕著な業績を報酬に反映させるための報奨金制度を主眼としており、これまで俸給表を適用してきた定年制研究員のうち、主任研究員等を対象とした。今後、対象者が拡大し、また、本制度が他機関にも広まっていくことにより、日本の研究者の流動性、競争性が高まり、わが国の科学技術の水準が向上していくことが期待される。

⑤外部機関との研究交流

平成16年4月、研究開発能力および人材等を活用し連携・協力することにより相乗効果高め、我が国の学術および科学技術の振興に資することを目的として、東京大学との包括協定を締結した。東大大学院工学研究科・医学研究科と理研情報基盤センターとの間での医工連携による共同研究、理研BNLセンターに東大の職員を休職出向で受け入れるなど、包括協定に基づく連携・協力が進んでいる。

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、産業界への技術移転の促進が図られるものである。研究者の産業界との連携ニーズ、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、伊藤忠商事株式会社とは技術懇話会を定期的で開催したほか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共同研究相手先や特許実施先の企業の探索とマッチングに係る業務委託契約を締結し、理研の未公開特許情報の開示を行い、事業を開始したところである。また、このほかベンチャーキャピタルである東京中小企業投資育成株式会社と包括的な連携協定を締結し、同社の出資先の中小企業と理研のマッチ

ングや理研ベンチャーへのサポートを進めている。

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 16 年度の原著論文の論文誌への掲載数は、2,124 報であった(前年度 1,850 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、5,855 件(前年度 5,081 件)うち国内発表は 3,586 件、海外発表 2,269 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 40 件(前年度 39 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重要、かつそれを必要とする利用者集団が存在するバイオリソースに焦点を当て、実験動物(疾患及び機能モデルマウス等)、実験植物(シロイナズナの種子等)、細胞材料(ヒト及びマウス細胞等)、微生物材料(細菌、酵母菌等)、遺伝子材料(DNA等)及びそれら関連情報の収集・保存・提供を行っており、実験動物、実験植物、細胞材料、遺伝子材料におけるリソースの収集・保存・提供については、ナショナルバイオリソースプロジェクト(RR2002)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ている。

ライフサイエンス研究の推進に不可欠な生物遺伝資源の収集・保存・提供体制を一層強化するため、中央研究所で展開していた微生物系統保存事業を平成 16 年 7 月 1 日付でバイオリソースセンターに微生物材料開発室として統合し、社会及び研究ニーズに沿った健康と環境の研究に必要なバイオリソース事業を展開していくこととなった。

リソース収集・提供にあたって、利用者との間で Material Transfer Agreement (MTA) を締結し、利用者の知的財産権の取り扱いを明確にした上で、国内外の研究機関等に提供した。さらに、ウェブページ及びカタログの充実・改定、又はメールニュースの送信並びに関連学会での宣伝活動を実施した。

平成 16 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通り

実験動物	: 収集数	1,668 系統	提供件数	1,211 件
実験植物	: 収集数	264,651 系統	提供件数	446 件
細胞材料	: 収集数	2,521 株	提供件数	2,615 件
遺伝子材料	: 収集数	764,968 クローン	提供件数	288 件
微生物材料	: 収集数株	11,919 株	提供件数	3,243 件

(3) 研究成果の権利化、適切な維持管理

平成 16 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蒙活動を行った。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、理研のそれぞれの事業所から従来に比べ多くの特許が出願されるようになった。この結果、前年度に比して、理研の特許出願数が大幅に増加した。

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 16 年度の特許セミナー等の開催実績 年間 8 回
- ・平成 16 年度実績 特許出願 570 件 その他商標 1 件
(前年度実績 特許出願 449 件、その他商標 1 件)

(4) 成果の活用の促進

タンパクパートナー制度、産業界連携研究制度、特別研究室制度などの企業との連携的な研究プログラムの推進や、実用化コーディネーター配置や理研ベンチャーへの通常支援、さらに情報誌やホームページ、技術交流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、以下の新事業を行った。

新たな企業との連携プログラムとして、「産業界との融合的連携研究プログラム」を開始した。日本国内に生産拠点を置く国内企業の研究開発能力と理研の人材並びに研究開発力を融合的に連携させ、次世代の技術基盤の創造、研究成果の早期事業化等に大きな発展が見込まれる課題を共同研究の枠組みで推進するものであり、平成 16 年度は 7 課題を選定し、7 研究チームが発足した。

ライセンスの強化策としては、新たに(株)住商ファーマインターナショナルとの間で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のための業務委託契約を締結したほか、理研が有する公開特許群を産業技術別及び研究分野別に棚卸しそれらをデータベース化してホームページを通じて外部から検索可能なシステムの開発を行い、平成 17 年度当初に公開すべく準備を進めた。このほか総合商社との連携による目利き機能の活用として、伊藤忠商事(株)と共に関連企業を集め技術懇話会を開催した。

理研ベンチャーへの支援としては、外部コンサルタント会社を招いての株式上場公開等に関するセミナーを実施したほか、ベンチャーキャピタル(VC)等を一同に集めての業務報告会を実施し、理研ベンチャー各社と VC のマッチングを図るなどの実質的な支援を行った。この結果、数社がコンサルタントと契約し、明確に株式公開を目指す姿勢を明らかにしたほか、1 社が VC 数社による増資に成功をしている。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率 12.5% (年度計画 10%以上)を達成した。

なお、社会に対して理研の成果普及と技術移転の窓口を明確に示すため、17年4月に知的財産戦略センターを設置した。同センターは、外部研究資金の獲得に関する業務、知的財産の創出・活用、ベンチャー支援や総合商社など外部リソースとの連携に関する業務を推進するほか、実効的且つ効率的な技術移転を指向したプログラムの実施という目的も併せ持ち、具体的な成果獲得に向けて自ら研究を推進するものである。

(5) 広報活動

- ・プレスリリース 69件（前年度60件）
- ・「理研ニュース」の発行 12回
- ・科学講演会の実施（平成16年10月）
テーマ「分子から始まる新しい科学」
鈴木昌昭 岐阜大学大学院医学研究科教授、野依 良治 理事長らが講演
- ・一般見学者の見学等受け入れ（年間）
 - 和光研究所 2,277名
 - 筑波研究所 31件、725名
 - 横浜研究所 92件、1,166名
 - 播磨研究所（SPRING-8） 378件、6,189名
 - 神戸研究所 95件、975名（うちスーパーサイエンスハイスクールの受け入れ32件、894名）
- ・展示会等への出展
 - 常設展示：科学技術館、つくばエキスポセンター、大阪科学技術館
 - 特別展示：理化学研究所特別展（大阪・東京）、ナノテクサミット、第3回産学官連携推進会議、埼玉県国際ビジネスサポートセンター設立記念「国際ビジネス交流会」、NANO KOREA 2004、日経ナノテク・ビジネスフェア 2004、北陸技術交流テクノフェア 2004、彩の国ビジネスアリーナ 2004「埼玉県産学連携フェア」、日本の科学者技術者展シリーズ第1回「高峰譲吉生誕150年記念展」、nano tech 2005 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議、世界物理年日本委員会春休みイベント「めざせ！未来のインシュタイン」、等年間13回
- ・ホームページについては平成16年度に大幅な修正を行い、内容を充実させた。
(<http://www.riken.jp> にて研究活動等紹介)

3. 施設及び設備の共用

(1) 利用の機会の増加

重イオン加速器施設は、8月の一ヶ月間及び平成17年2月8日～平成17年3月28日の間にメンテナンス等の関係により運転を停止した。それ以外は円滑に稼動し、マシンタイムを配

分した実験は全て順調に終了した。実験参加者はこのべで理研 443 人、理研外 645 人で合計 1,088 人であった。

重イオン加速器施設では、平成 16 年度も 20 研究機関(国内 9、国外 11 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においては中性子過剰核の単一粒子構造、励起状態の準位構造を明らかにする等の成果を収めた。

重イオン加速器施設を用いて最大限の成果を挙げるため、理化学研究所はもとより、大学等の外部機関が自ら実験装置等を設置するなど含めた新たな加速器利用形態による利用機会の増加を検討した。その具体的な方策として、重イオン加速器施設をセンター化し、その中に外部連携による研究グループ等を設置するなどの検討を進めている。

(2) 利用の手続き

共同研究課題については年 2 回募集し、外部有識者を含む原子核課題採択委員会及び非原子核課題採択委員会で審査を行い、研究課題 21 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・技術者の受け入れ

連携大学院は、平成 16 年度において新たに 4 大学と協定を締結し、これまでと合わせ 21 大学となった。この制度により、大学院生 216 名(大学院博士前期課程 119 名、後期課程 97 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、139 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 16 年度に新たに 88 名を受け入れ、208 名となった。

独立主幹研究員は前年度までの 5 名に加え、平成 16 年度新たに 2 名を受入れたが、その後、年度途中で 1 名の退職があったことにより、平成 16 年度末において 6 名となった。平成 13 年度発足の本制度は平成 16 年度に第 1 期生、2 期生の各 2 名が 3 年目を迎えたので、著名な内外レビュアーによるメールレビューによる中間評価を実施した。若手研究者が、熾烈な国際競争の研究分野にあって如何にして独自性を確立するかを知る最良のモデルケースとのコメントを戴くなど高い評価を受けた。

5. 特定放射光施設の共用の促進に関する業務

日本原子力研究所と共同で以下の業務を行った。

(1) 共用施設の維持管理

「特定放射光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することにより、利用者に必要な高性能で安定した放射光を提供し、日本原子力研究所とともに共同で共用業務を行い、加速器の運転時間は4,400時間以上に達し、施設の安定的な運転を行った。

(2) 共用施設の試験研究を行う者への供用

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7,300人（平成16年2月～12月）が利用し、巨大複合タンパク質の構造解析結果など、特筆すべき成果が挙がり、Physical Review Letters や Nature 等の国際的な学術誌に多数掲載された。

(3) 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

「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」に定めるところにより、蛋白質構造解析コンソーシアム等が専用施設（47本のビームラインのうちの9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。

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5回RACを平成16年6月7～9日に開催した。RAC委員は中央研究所、脳科学総合研究センター等の各研究センター等のアドバイザー・カウンシル(AC)の委員長、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総勢18名（うち外国人11名）で構成された。RACからは理研の研究水準は世界トップクラスであるとの評価とともに、一方、近年の理研の急速な規模の拡大に対しその運営体制の整備に課題があるとして、理事長や各センター長の権限強化などを含む「科学的統治」の実現に向けた努力が必要との提言が示された。

RACからの提言に対し、平成16年12月にRACの指摘事項に対する対応状況を取りまとめRAC各委員に送付した。

また、平成18年6月に次回RACを開催することとし、次期議長を内定するとともに最初の打合せを実施した。

・機関評価（各センター等のアドバイザー・カウンシル（AC））

フロンティア研究システムAC	平成16年4月7～8日
脳科学総合研究センターAC	平成16年4月12～14日
免疫・アレルギー科学総合研究センターAC	平成16年4月26～28日
発生・再生科学総合研究センターAC	平成16年6月1～4日

・課題等評価

研究業績レビュー（1課題）

基礎科学研究等課題（15 課題）

理研 BNL 研究センター研究評価委員会

ものづくり情報技術統合化研究アドバイザー委員会

バイオリソースセンターリソース検討委員会

脳科学総合研究センター研究レビュー（1 課題）

RI ビームファクトリー国際諮問委員会

ゲノム情報科学研究評価委員会

テラヘルツ光研究事前評価

生体超分子システム研究評価委員会

線型放射光（XFEL）プロジェクト国際レビュー

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、26 件の請求があり、21 件の開示決定を行い、1 件の取り下げがあった。なお、4 件については平成 17 年度に継続中である。
- ・「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・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

平成 16 年度は研究プライオリティー会議を 13 回開催し、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ついて、また、理事打ち合わせ会議、所長・センター長会議において、所長・センター長あるい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を行った。

さらに、6 月に開催された RAC 提言を受け、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を設置し、熱心な議論を行った。

これらの議論・検討を踏まえ、国から示された予算を骨格としつつ、経営資源を戦略的に配分し、経営と研究運営の改革に踏み出すため、「平成 17 年度の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。

この資源配分方針において、RAC 提言に示された理事長及び所長・センター長の「科学的統治」を強化し、経営と研究運営の改革を推進するため、17 年度予算について、人件費・委託費・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た。

理事長裁量経費は、重点化・強化すべき研究運営上の重点項目に対して戦略的に配分した。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に戦略的に配分するとともに外部競争の資金獲得の意欲醸成を図るため、各センター・事業所のマッチングファンドとして活用するよう所長・センター長に配分した。

また、経営と研究運営の改革を推進する上で、必要な人員配分について具体的に提示した。

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16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が、平成16年度において調達計画の調査を実施し、その結果を踏まえ競争入札に付し、顕微鏡等の調達について一括購入を2件、DNAチップ等の単価契約を28件実施した。
- ・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、平成16年度においてCバンド立体回路システム等物品調達契約396件、特高変電所3号高圧配電盤更新工事等工事契約21件、清掃業務等役務契約75件、計492件競争入札に付した。
- ・入札応札業者の増加を図るために、政府調達以外の入札公告を各事業所においてもホームページに掲載し、リンク化を行なうとともに、国の調達総合情報システムからもリンクし、調達情報の拡大を図った。

②情報化の推進

民間の知見を積極的に取り入れるために外部のコンサルタント会社を活用し、現状の情報システムの診断を行った。その結果に基づき、財務会計システムと人事給与システムを基幹業務システムと位置づける基本方針を固め、既存DBに蓄積した情報を最大限に活用するため、これまで個別に整備されてきた業務システムを横断的に統括するための体制として情報システム室設置することとした。

国内拠点を繋ぐ全理研ネットワークの仕様を改め、用途に応じたネットワーク展開や事務部門ネットワーク展開等の従来機能を維持しながら、新たに全理研ネットワークを利用した国内拠点間の内線電話化を実施し、利便性の向上と電話料金の節減を図った。

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、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、コージェネレーションシステムについても本格的なアウトソーシングを実施した。

また、加速器のメンテナンス期間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。

加速器運転・保守管理業務に従事する技術者の養成がアウトソーシング先においてなされており、有限な理研内の加速器関係者、技術者に頼らずとも業務実施に必要な専門知識を有する技術者を適時現場に配備することが可能となったことから、アウトソーシングによる人的資源の効率化が進んでいる。平成 16 年度はさらに、加速器施設のコージェネレーションシステムの排熱利用により 7.5 百万円削減した。

④省エネルギー化に向けた取り組み

恒常的な省エネルギー化に対応するため、光熱水使用量の節約に努めるとともに、使用量を常に把握できるよう部門単位での電気メーターの設置を始め、省エネルギー化のための推進体制の構築を行った。平成 16 年度における具体的な取り組みは以下のとおりである。

- ・本所・和光研究所の一部施設に電気メーターを設置
- ・冷房設定温度の変更（28℃）、暖房設定温度の変更（20℃）、空調時間の設定（9：00～19：00）、不使用部屋の空調・照明・機器のスイッチオフの徹底等、職員に通知。
- ・廊下等の照明器具を省エネルギー型HF照明及び人感センサーを取り付けることにより、1.3 百万円削減した。（和光本所）
- ・変圧器の更新時期に合わせ、省エネルギー型変圧器に更新することにより 0.9 百万円削減した。（和光本所）
- ・屋外階段照明点滅回路組み込み、照明器具を省エネルギー型HF照明及び人感センサーを取り付けることにより、0.2 百万円削減した。（筑波研究所）
- ・軽負荷時の冷水温度制御、外気処理用空調機給気露点温度制御、人感センサーを取り付けること等により、0.7 百万円削減した。（横浜研究所）
- ・排水再生処理装置を使った中水再利用により、3.9 百万円を削減した。（神戸研究所）

（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

独立行政法人化に伴い、より戦略的かつ自律的・自発的な運営を行うため、法人としての経営能力を強化するとともに、円滑な事業運営を実施する体制を整備した。

具体的には、効率化に際し、民間の知見を積極的に取り入れるために外部のコンサルタント会社を活用し、事務部門の業務分析を実施した。業務分析結果をもとに事務組織の検討を行い、平成 16 年度に、契約業務部を 3 課から 2 課に整理を行った。さらに、知的財

産部門を強化し戦略的に施策を実施するため、知的財産戦略センターの設置、監査・コンプライアンスにかかる業務の強化を行うための室の設置、情報システムを横断的に統括する室の時限的な設置のほか、推進部の業務量にあわせた組織体制を補強するための組織案を策定し、平成 17 年 4 月に組織改編を行った。

②事務処理の定型化等

経理や人事関連業務等のより一層の定型化を図り、情報の共有化を進めるための検討を行った。また、アウトソーシングを活用することなどにより効率的な事務処理を行なう仕組みを構築するため、平成 16 年度は以下の取り組みを行った。

- ・業務分析ではアウトソーシング業務の適否・コスト分析を実施することとし、アウトソーシング実施すべき対象業務のプライオリティー付けを行った。
- ・研究所が作成した経費効率化のアクションプランについて外部コンサルタント会社による評価を実施するとともに、以下の項目について効率化を図った。その結果、一般管理費について 41.6 百万円の効率化が図られた。

共済事業の見直しを図り事業規模を縮小し、14.2 百万円削減した。

役員用の自動車の台数ならびに運用の見直しを図り 5.5 百万円削減した。

清掃業務の見直しを図り、6.6 百万円削減した。

警備体制の見直しを図り、4.9 百万円削減した。

- ・その他、振り込み手数料や備品等のリサイクルを促進し、8.7 百万円削減した。

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、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
- ・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
- ・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
- ・新任課長を対象に、リーダーシップ、職場の問題解決、部下の育成方法等に関する研修
- ・正しい業績評価方法を習得するための、全職員を対象に人物評価及び評価面談の手法に関する研修
- ・当該研究者を対象に、放射線や遺伝子組換え実験等に関する安全管理、研究倫理に関する研修
- ・各担当の事務系職員に対して、会計事務、施設管理業務等の研修
- ・管理職を対象にパワーハラスメント防止等労務管理に関する研修

Ⅲ. 決算報告

1. 予算

平成16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	69,192	69,192	0	
施設整備費補助金	6,522	5,559	963	
雑収入	859	905	△46	
受託事業収入等	8,399	10,213	△1,815	
計	84,972	85,869	△898	
支出				
一般管理費	6,601	5,933	668	
(公租公課を除いた一般管理費)	(4,192)	(4,082)	(109)	
うち、人件費(管理系)	3,207	3,097	109	
物件費	985	985	0	
公租公課	2,409	1,851	559	
業務経費	63,587	63,518	69	
うち、人件費(事業系)	4,797	4,841	△44	
物件費	58,790	58,677	114	
施設整備費	6,522	5,559	963	
受託事業等	8,399	10,179	△1,780	
計	85,109	85,189	△80	

※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16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	61,761	70,900	△ 9,139	
一般管理費	6,601	5,916	685	
うち、人件費(管理系)	3,207	3,097	109	
物件費	985	968	17	
公租公課	2,409	1,851	559	
事業経費	41,524	50,450	△ 8,926	
うち、人件費(事業系)	4,797	4,841	△ 44	
物件費	36,727	45,609	△ 8,881	
受託事業等	8,399	9,991	△ 1,593	
減価償却費	5,238	4,416	822	
財務費用	0	127	△ 127	
臨時損失	0	164	△ 164	

収益の部				
運営費交付金収益	47,266	57,567	△ 10,301	
受託事業収入等	8,399	10,213	△ 1,815	
自己収入（その他の収入）	859	706	153	
資産見返負債戻入	5,238	2,479	2,758	
臨時収益	0	197	△ 197	
純利益	-	97	△ 97	
目的積立金取崩額	-	-	-	
総利益	-	97	△ 97	

※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16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	85,109	197,309	△ 112,200	
業務活動による支出	78,587	74,835	3,751	
投資活動による支出	6,522	115,006	△ 108,484	
財務活動による支出	-	1,973	△ 1,973	
次年度への繰越金	-	5,495	△ 5,495	
資金収入	85,109	197,309	△ 112,200	
業務活動による収入	78,587	89,450	△ 10,863	
運営費交付金による収入	69,192	69,192	0	
前年度よりの繰越金	137	5,584	△ 5,447	
受託事業収入等	8,399	10,209	△ 1,810	
自己収入（その他の収入）	859	4,465	△ 3,606	
投資活動による収入	6,522	107,859	△ 101,337	
施設整備費による収入	6,522	5,559	963	
定期預金の解約による収入	-	102,300	△ 102,300	
財務活動による収入	-	-	-	
無利子借入金による収入	-	-	-	

※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 16 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

研究本館耐震工事

蓄積リング棟復旧工事

その他施設・設備の改修・更新等

・既存施設有効活用対策

特高変電所 3 号高圧配電盤更新、工学実験棟廊下共用部改修、工学実験棟外壁補修、特高変電所建屋屋根防水更新、施設維持管理システム運用、脳科学総合研究センター西研究棟大型動物飼育室・実験室改修、線型放射光実証実験室整備工事

・バリアフリー対策

フロンティア中央研究棟エレベーター改修、フロンティア材料科学実験棟エレベーター改修、微生物系統保存エレベーター改修

・環境問題対策

国際交流会館変電設備環境対応更新、レーザー棟チラー更新

2. 人事に関する計画

・定年制常勤職員数は、平成 16 年度末時点で 663 名

・任期制常勤職員数は、平成 16 年度末時点で 2,146 名

常勤職員及び任期制職員の採用においては、公募を原則とし、特に研究者の公募においては、新聞、理研ホームページ、Nature 等主要な雑誌等にて広く人材採用広告を掲載し、国際的に優れた当該分野の研究者を募集し、研究開発環境の活性化を図った。