

# 平成 25 年度事業報告書

自 平成 25 年 4 月 1 日  
至 平成 26 年 3 月 31 日

独立行政法人理化学研究所



## 目 次

### 独立行政法人理化学研究所の概要

1. 国民の皆様へ .....	1
2. 基本情報 .....	2
3. 簡潔に要約された財務諸表 .....	11
4. 財務情報 .....	15
5. 事業の説明 .....	20

### 平成 25 年度の実績報告

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 .....	24
1. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進 .....	24
2. 世界トップレベルの研究基盤の整備・共用・利用研究の推進 .....	36
3. 理化学研究所の総合力を発揮するためのシステムの確立による先端融合研究の推進	48
4. イノベーションにつながるインパクトのある成果を創出するための産学官連携の基盤構 築及びその促進 .....	49
5. 研究環境の整備、優秀な研究者の育成・輩出等 .....	52
6. 適切な事業運営に向けた取組の推進 .....	59
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 .....	61
III. 決算報告 .....	71
IV. 短期借入金 .....	74
V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画 .....	74
VI. 重要な財産の処分・担保の計画 .....	74
VII. 剰余金の使途 .....	74
VIII. その他主務省令で定める業務運営に関する事項 .....	74

## 独立行政法人理化学研究所の概要

### 1. 国民の皆様へ

独立行政法人理化学研究所（理研）は、我が国で唯一の自然科学の総合研究所であり、科学技術の進歩に本質的貢献をもたらすとともに、研究成果を広く社会に還元する使命を認識し、運営しております。

理研は、平成 25 年度から第 3 期中期計画を開始しました。政府が定めた現行の第 4 期科学技術基本計画に呼応しながら、科学と技術とイノベーションの振興を図ります。加えて、従来からの基礎科学研究の推進のみならず、科学的、技術的、そして社会的に重要な課題を発見、同定し、さらに解決に貢献するべく、特にグリーンイノベーションとライフイノベーションの実現を目指します。

これに対応するため、「総合力の発揮」をキーワードに、各々の研究センター、研究室、研究者が連携し、分野横断的な研究ができるような組織改革を行いました。事務組織においても研究所の本部機能の明確化、全所的な調整機能を強化するとともに、研究のプロジェクトマネジメントの充実を図るべく研究プロジェクト毎に研究推進室を配置し、研究現場との一体的な推進体制を構築しました。

このような体制により、第 3 期中期計画期間をスタートしましたが、平成 25 年度から発足した環境資源科学研究センターでは、肥料や医薬品原料など幅広く産業利用されているアンモニアを窒素から合成する新たな手法の開発に取り組みました。従来の合成方法では合成時に 500℃の高温と 300 気圧の高圧を必要としますが、新たな手法ではより低温・低圧で合成することができ、省エネ・省資源型の合成法の開発につながると期待しています。また、発生・再生科学総合研究センターでは、患者の iPS 細胞由来の網膜色素上皮細胞を移植することにより、眼の疾患の一つである滲出型（しんしゅつがた）加齢黄斑変性の治療法を開発を目指す「滲出型加齢黄斑変性に対する自家 iPS 細胞由来網膜色素上皮シート移植に関する臨床研究」の審査を平成 25 年 2 月に厚生労働省に申請していましたが、これが認められ平成 25 年 8 月から研究を開始しました。これは iPS 細胞を用いた世界初の臨床研究になります。

これらの研究センター以外でも幅広い分野において高水準の研究成果をあげることができたと考えております。

しかしながら、理研の研究者が著者として発表した論文に、調査委員会による調査の結果、研究不正があったことが認定され、社会の信頼性を損なうこととなり、国民の皆様にご詫言申し上げます。今回の事案を厳粛に受け止め、役職員一同、組織運営を再点検し、研究不正行為の防止と研究活動に対する信頼回復に努め、高い規範の再生に取り組んでいく所存です。

理研は、今中期計画期間中の平成 29 年に創立百周年を迎えます。国民の皆様からの負託に応え、理研が将来にわたり社会にとって「かけがえのない存在」と皆様から評価いただけるよう質の高い研究成果を発信できるよう最善を尽くして参ります。

## 2. 基本情報

### (1) 業務内容

#### ①法人の目的

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3条）

#### ②業務の範囲

研究所は、第3条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 科学技術に関する試験及び研究を行うこと。
  - 二 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
  - 三 研究所の施設及び設備を科学技術に関する試験、研究及び開発を行う者の共用に供すること。
  - 四 科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
  - 五 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。
- 2 研究所は、前項の業務のほか、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成6年法律第78号）第5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16条）

### (2) 事業所等の所在地

（平成26年3月31日現在）

#### 和光地区

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

#### 仙台地区

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

#### 筑波地区

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

#### 東京地区

##### 板橋分所

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

##### 東京連絡事務所

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-2 富国生命ビル 23階 2311号室  
tel : 03-3580-1981

#### 横浜地区

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

名古屋地区

〒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

大阪地区

〒565-0874 大阪府吹田市古江台6-2-3  
大阪大学バイオ関連多目的研究施設 (OLABB) 内 tel:06-6155-0111

神戸第1地区

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町2-2-3 tel:078-306-0111  
〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町6-7-3  
神戸MI R&Dセンター内 tel:078-304-7111

神戸第2地区

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町7-1-26 tel:078-940-5555

播磨地区

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

理研 RAL 支所

UG17 R3, Rutherford Appleton Laboratory, Harwell Science and Innovation Campus,  
Didcot, Oxon OX11 0QX, UK tel : +44-1235-44-6802

理研 BNL 研究センター

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

シンガポール事務所

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

北京事務所

1008, Beijing Fortune Building, No.5, Dong San Huan Bei Lu, Chao Yang District,  
Beijing, 100004, China tel: +86-10-6590-9192

(3) 資本金の状況

(単位：百万円)

区分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	252,458	0	0	252,458
地方公共団体出資金	12,727	0	0	12,727
民間出資金	158	0	(※) 0	158
資本金合計	265,342	0	0	265,342

(※) 「VI. 重要な財産の処分・担保の計画」に記載の 3,407 円を減資

(4) 役員の様況

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2人を置く。

2 研究所に、役員として、理事5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9条)

②役員の内訳

(平成25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 平成20年4月1日～ 平成25年3月31日 平成25年4月1日～ 平成30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14年4月 同大学高等研究院長(併任)
理事	川合 眞紀	平成22年4月1日～ 平成24年3月31日 平成24年4月1日～ 平成25年3月31日 平成25年4月1日～ 平成27年3月31日	昭和60年5月 理化学研究所採用 平成3年5月 同研究所表面化学研究室主任研究員 平成16年3月 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授 独立行政法人理化学研究所表面化学研究室招聘主任研究員(非常勤) 平成21年4月 独立行政法人理化学研究所基幹研究所副所長(非常勤)
理事	古屋 輝夫	平成21年4月1日～ 平成22年3月31日 平成22年4月1日～ 平成24年3月31日 平成24年4月1日～ 平成25年3月31日 平成25年4月1日～ 平成27年3月31日	昭和54年4月 理化学研究所採用 平成18年2月 独立行政法人理化学研究所横浜研究所研究推進部長 平成20年7月 同総務部長
理事	大江田 憲治	平成23年4月1日～ 平成24年3月31日 平成24年4月1日～	昭和55年4月 日本学術振興会奨励研究員 昭和57年4月 住友化学工業(株)採用 平成14年7月 住友化学工業(株)生物環境科

		平成 25 年 3 月 31 日 平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 27 年 3 月 31 日	平成 19 年 1 月 平成 22 年 4 月	学研究所分子生物グループ・グループマネージャー 内閣府 大臣官房審議官（科学技術政策担当） 住友化学（株） フェロー
理事	坪井 裕	平成 24 年 9 月 19 日～ 平成 25 年 3 月 31 日 平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 27 年 3 月 31 日	昭和 57 年 4 月 平成 12 年 6 月 平成 20 年 8 月 平成 21 年 7 月 平成 22 年 7 月 平成 24 年 9 月	科学技術庁採用 科学技術庁原子力局核燃料課長 文部科学省研究開発局開発企画課長 文部科学省大臣官房政策課長 経済産業省大臣官房審議官（地域経済担当） 退職（役員出向）
理事	米倉 実	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 27 年 3 月 31 日	昭和 56 年 4 月 平成 16 年 1 月 平成 18 年 7 月 平成 21 年 7 月 平成 22 年 7 月 平成 24 年 1 月 平成 25 年 3 月	科学技術庁採用 文部科学省研究振興局基礎基盤研究課長 独立行政法人理化学研究所経営企画部長 経済産業省大臣官房審議官（地域経済担当） 独立行政法人宇宙航空研究開発機構執行役 筑波大学理事・副学長 退職（役員出向）
監事	清水 至	平成 23 年 10 月 1 日～ 平成 25 年 9 月 30 日 平成 25 年 10 月 1 日～ 平成 27 年 9 月 30 日	昭和 51 年 8 月 平成 15 年 6 月 平成 23 年 4 月	監査法人太田哲三事務所（現「新日本有限責任監査法人」）採用 同法人公会計部部門長 同法人公会計部シニアパートナー
監事	伊藤 健二	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 9 月 30 日 平成 25 年 10 月 1 日～ 平成 27 年 9 月 30 日	昭和 47 年 4 月 平成 13 年 6 月 平成 14 年 4 月	株式会社日本興業銀行採用 株式会社日本興業銀行 検査部長 みずほ信託銀行株式会社 常務執行役員



			平成 16 年 6 月 日証金信託銀行株式会社 常務取締役
			平成 22 年 9 月 株式会社格付投資情報センター 専務執行役員

③理事の業務分担

(平成 25 年度)

理事名	担当期間	担当事項
川合理事	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日	理事長の代理、研究活動全般、研究評価、研究人材育成に関する事項
古屋理事	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日	総務、人事、安全管理、事業所に関する事項
大江田理事	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日	広報、社会知創成事業、国際協力に関する事項
坪井理事	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日	経営企画、施設、大型共用施設に関する事項
米倉理事	平成 25 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日	業務の総合調整、財務、監査・コンプライアンス、外部資金、情報基盤に関する事項

(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 (本所・和光研究所) 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	国際フロンティア研究システム (1999年にフロンティア研

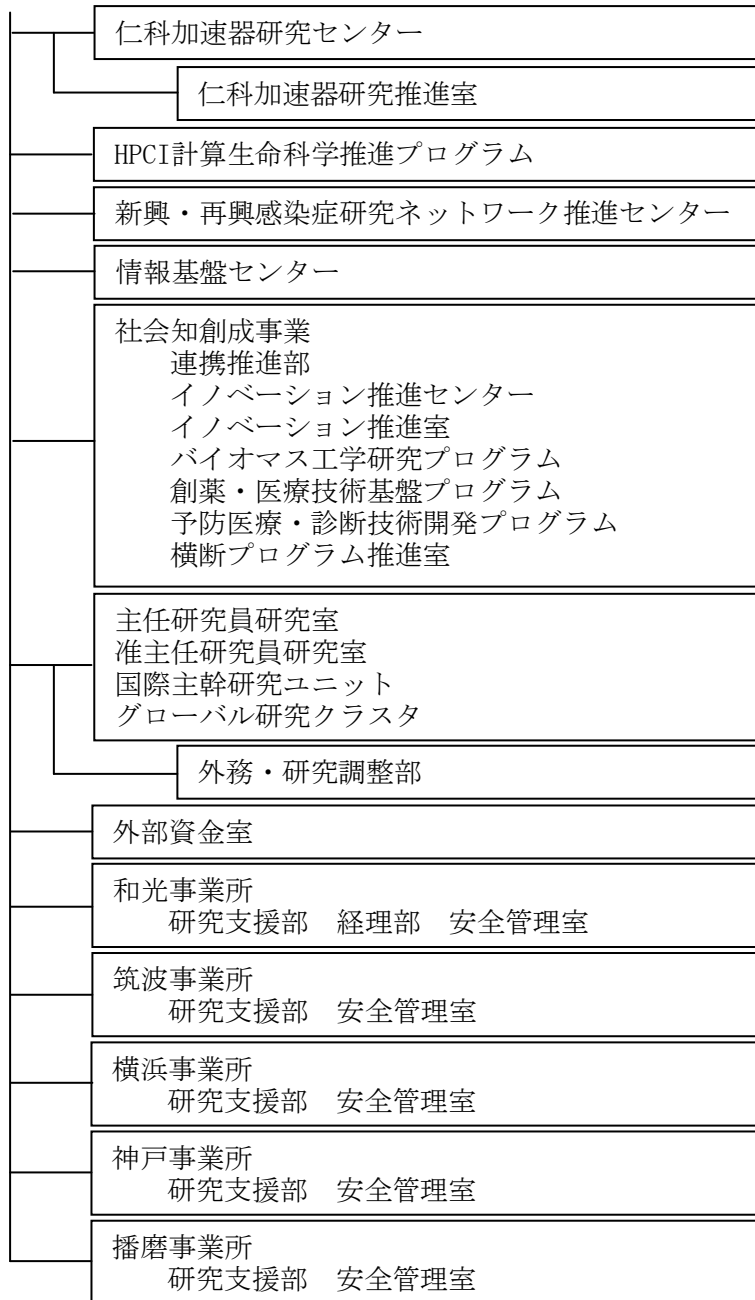
	究システムに改称) を和光に開設
1990年(平成2年) 10月	フォトダイナミクス研究センターを仙台市に開設
1993年(平成5年) 10月	バイオ・ミメティックコントロール研究センターを名古屋市に開設
1995年(平成7年) 4月	英国ラザフォード・アップルトン研究所(RAL)にミュオン科学研究施設を完成、理研RAL支所を開設
1997年(平成9年) 10月	播磨研究所を播磨科学公園都市(兵庫県佐用郡三日月町(現佐用町))に開設、SPring-8の供用開始 脳科学総合研究センターを和光に開設 米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)に理研BNL研究センターを開設
1998年(平成10年) 10月	ゲノム科学総合研究センターを開設
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開設 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管
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が発足 中央研究所、フロンティア研究システム及び脳科学総合研究センターを擁する和光研究所を組織化
2005年(平成17年) 4月 7月 9月 10月	知的財産戦略センターを本所に開設 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 フロンティア研究システムで分子イメージング研究プログラムを開始 放射光科学総合研究センターを播磨研究所に開設
2006年(平成18年) 1月 3月 4月	次世代スーパーコンピュータ開発実施本部を本所に開設 X線自由電子レーザー計画推進本部を本所に開設 仁科加速器研究センターを和光研究所に開設

	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開設
2007年（平成19年）	4月	分子イメージング研究プログラムを神戸研究所に移管
2008年（平成20年）	4月	中央研究所とフロンティア研究システムを統合し、和光研究所に基幹研究所を開設 ゲノム科学総合研究センターを廃止し、オミックス基盤研究領域、生命分子システム基盤研究領域及び生命情報基盤研究部門を開設 遺伝子多型研究センターをゲノム医科学研究センターへ改称
	10月	分子イメージング研究プログラムを改組し、分子イメージング科学研究センターを開設
2009年（平成21年）	6月	計算科学研究機構設立準備室を本所に開設 計算生命科学研究センター設立準備室を和光研究所に開設
2010年（平成22年）	4月	知的財産戦略センターを改組し、社会知創成事業を開設 感染症研究ネットワーク支援センターを新興・再興感染症研究ネットワーク推進センターに改称
	7月	計算科学研究機構設立準備室を改組し、計算科学研究機構を開設
2011年（平成23年）	4月	生命システム研究センター開設 HPCI計算生命科学推進プログラム開設
2013年（平成25年）	4月	基幹研究所の一部を改組し、創発物性科学研究センター及び光量子工学研究領域開設 基幹研究所の一部と植物科学研究センターを統合し、環境資源科学研究センター開設 ゲノム医科学研究センターと免疫・アレルギー科学総合研究センターを統合し、統合生命医科学研究センター開設 分子イメージング科学研究センター、生命分子システム基盤研究領域、オミックス基盤研究領域を統合し、ライフサイエンス技術基盤研究センター開設 予防医療・診断技術開発プログラム開設 グローバル研究クラスタ開設

(8) 組織図及び人員の状況

①組織図 (平成 26 年 3 月 31 日現在)





②人員の状況

常勤職員は平成26年1月1日現在において3,450人（前期末比41人増加、1.20%増）であり、平均年齢は40歳（前期末40歳）となっている。このうち、国等からの出向者は28人、民間からの出向者は46人である。

3. 簡潔に要約された財務諸表

①貸借対照表

（単位：百万円）

資産の部	金額	負債の部	金額
流動資産	32,904	流動負債	32,178
現金・預金等	31,354	未払金	17,129
その他	1,550	その他	15,050
固定資産	295,677	固定負債	95,212
有形固定資産	293,758	資産見返負債	94,578
無形固定資産	1,894	その他	634
その他	25	負債合計	127,391
		純資産の部	
		資本金	265,342
		政府出資金	252,458
		その他	12,885
		資本剰余金	△68,932
		利益剰余金	4,780
		純資産合計	201,190
資産合計	328,581	負債・純資産合計	328,581

②損益計算書

（単位：百万円）

	金額
経常費用(A)	116,669
研究費	112,222
人件費	24,979
減価償却費	33,222
その他	54,021
一般管理費	4,264
人件費	1,588
その他	2,676
財務費用	34
その他	149

経常収益(B)	116,960
運営費交付金収益	47,369
政府受託研究収入	6,976
研究補助金収益	20,769
その他収益	41,846
臨時損益(C)	△20
その他調整額(D)	1,191
当期総利益(B-A+C+D)	1,462

③キャッシュ・フロー計算書

(単位：百万円)

	金額
I 業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	16,900
研究関係業務支出	△51,688
人件費支出	△26,749
運営費交付金収入	55,330
政府受託研究収入	7,237
国庫補助金収入	27,800
その他の収入・支出	4,968
II 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	2,511
III 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△967
IV 資金増加額((D)=(A)+(B)+(C))	18,443
V 資金期首残高(E)	11,910
VI 資金期末残高((F)=(E)+(D))	30,354

④行政サービス実施コスト計算書

(単位：百万円)

	金額
I 業務費用	101,405
損益計算書上の費用	116,901
(控除) 自己収入等	△15,496
(その他の行政サービス実施コスト)	
II 損益外減価償却相当額	15,499
III 損益外減損損失相当額	18
IV 損益外除売却差額相当額	84
V 引当外賞与見積額	△1
VI 引当外退職給付増加見積額	998

VII 機会費用	2,864
VIII (控除) 法人税等及び国庫納付額	△28
IX 行政サービス実施コスト	120,840

■ 財務諸表の科目

① 貸借対照表

現金・預金等	: 現金、預金及び郵便貯金
その他(流動資産)	: たな卸資産、売掛金、未収金、前払費用及び未収収益等
有形固定資産	: 土地、建物、機械装置、車両、工具器具備品など独立行政法人が長期にわたって使用または利用する有形の固定資産
無形固定資産	: 出願中のものを含む特許権、ソフトウェアなど具体的な形態を持たない無形の固定資産
その他(固定資産)	: 有形・無形固定資産以外の長期資産で、敷金等が該当
未払金	: 固定資産の購入代や作業役務提供の対価等の取引による債務の未払額が該当
その他(流動負債)	: 未払金を除く費用等の未払額及び翌年以内に支払うファイナンス・リース契約における未経過リース料相当額を計上するリース債務等が該当
資産見返負債	: 運営費交付金等により取得した減価償却対象の固定資産の価額を計上する資産見返負債及び建設仮勘定計上額のうち施設整備費補助金等に対応する価額を計上する建設仮勘定見返負債が該当
その他(固定負債)	: 資産見返負債以外の長期負債で、長期預り寄附金、長期リース債務が該当
政府出資金	: 国からの出資金であり、独立行政法人の財産的基礎を構成
その他(資本金)	: 国以外からの出資金であり、独立行政法人の財産的基礎を構成
資本剰余金	: 国から交付された施設費などを財源として取得した資産で独立行政法人の財産的基礎を構成するもの
利益剰余金	: 独立行政法人の業務に関連して発生した剰余金の累計額

② 損益計算書

研究費	: 独立行政法人の業務に要した費用
人件費	: 給与、賞与、法定福利費等、独立行政法人の運営・管理を行う職員を除く職員等に要する経費
減価償却費	: 業務に要する固定資産の取得原価をその耐用年数にわたって



	費用として配分する経費
その他（研究費）	: 試験研究に使用する研究材料・消耗品等の消費額、人件費以外の役務の提供に対する対価等
一般管理費	: 独立行政法人を運営し管理するために要した費用
人件費	: 給与、賞与、法定福利費等、独立行政法人の運営・管理を行う職員等に要する経費
その他（一般管理費）	: 法人税、住民税及び事業税を除く各種税金及び人件費以外の役務の提供に対する対価等
財務費用	: 利息の支払に要する経費
その他	: 経常費用のうち研究費、一般管理費及び財務費用以外の事業外費用
運営費交付金収益	: 独立行政法人会計基準第81の規定により、運営費交付金債務のうち収益化された額
政府受託研究収入	: 国又は地方公共団体からの試験研究の受託に伴う収入
研究補助金収益	: 国又は地方公共団体からの試験研究補助金のうち収益化された額
その他収益	: 特許権収入、特定先端大型研究施設の利用にかかる収入、寄附金収益及び資産見返負債戻入等
臨時損益	: 固定資産の除売却損益が該当
その他調整額	: 法人税、住民税及び事業税の支払、目的積立金の取崩額、前中期目標期間繰越積立金取崩額が該当

### ③ キャッシュ・フロー計算書

業務活動による キャッシュ・フロー	: 独立行政法人の通常の業務の実施に係る資金の状態を表し、サービスの提供等による収入、原材料、商品又はサービスの購入による支出、人件費支出等が該当
研究関係業務支出	: 試験研究に使用する研究材料・消耗品等の消費額、人件費以外の役務の提供に対する対価等の支出が該当
人件費支出	: 給与、賞与、法定福利費等、独立行政法人の職員等に要する経費にかかる支出が該当
運営費交付金収入	: 国からの運営費交付金の入金
政府受託研究収入	: 国又は地方公共団体からの試験研究の受託に伴う収入
国庫補助金収入	: 国からの試験研究補助金の入金
その他の収入・支出	: 特許権収入、特定先端大型研究施設の利用にかかる収入及び寄附金収益等の入金、人件費を除く一般管理費等の支出及び間接費にかかる分を除く科学研究費補助金の入金並びに支出

	が該当
投資活動による キャッシュ・フロー	: 将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金の状態を表し、固定資産の取得・売却及び定期預金の設定・解約等による収入・支出が該当
財務活動による キャッシュ・フロー	: ファイナンス・リース取引の元本返済相当額等の支出が該当

#### ④ 行政サービス実施コスト計算書

業務費用	: 独立行政法人が実施する行政サービスのコストのうち、独立行政法人の損益計算書に計上される費用
その他の行政サービス実施コスト	: 独立行政法人の損益計算書に計上されないが、行政サービスの実施に費やされたと認められるコスト
損益外減価償却相当額	: 償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の減価償却費相当額
損益外減損損失相当額	: 特定の償却資産（独立行政法人第87）以外の償却資産（取得時に資産見返負債を計上している資産を除く）を除く、独立行政法人が中期計画等で想定した業務を行ったにもかかわらず生じた減損損失相当額
損益外除売却差額相当額	: 償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の除売却損相当額及び売却益相当額
引当外賞与見積額	: 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の賞与引当金見積額（損益計算書には計上していないが、仮に引き当てた場合に計上したであろう賞与引当金見積額を貸借対照表に注記している）
引当外退職給付増加見積額	: 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の退職給付引当金増加見積額（損益計算書には計上していないが、仮に引き当てた場合に計上したであろう退職給付引当金見積額を貸借対照表に注記している）
機会費用	: 国又は地方公共団体の財産を無償又は減額された使用料により賃借した場合の本来負担すべき金額などが該当

## 4. 財務情報

### (1) 財務諸表の概況

- ① 経常費用、経常収益、当期総損益、資産、負債、キャッシュ・フローなどの主要な財務データの経年比較・分析（内容・増減理由）

#### (経常費用)

平成25年度の経常費用は116,669百万円と、前年度比13,873百万円増(13.5%増)となっている。これは、研究費の減価償却費が前年度比9,770百万円増(41.7%増)となったこと、役員費が前年度比1,440百万円増(17.7%増)となったこと、水道光熱費が前年度比1,139百万円増(12.6%増)となったこと、修繕費が前年度比1,403百万円増(97.1%増)となったことが主な要因である。

#### (経常収益)

平成25年度の経常収益は116,960百万円と、前年度比12,888百万円増(12.4%増)となっている。これは、資産見返補助金戻入が前年度比8,011百万円増(58.5%増)となったこと、政府受託研究収入が前年度比3,042百万円増(77.3%増)となったこと、研究補助金収益が前年度比1,969百万円増(10.5%増)となったこと及び運営費交付金収益が前年度比4,689百万円減(9.0%減)となったことが主な要因である。

#### (当期総損益)

上記経常損益の状況及び臨時損失として固定資産除却損192百万円等を計上し、臨時利益として資産見返戻入183百万円等を計上し、法人税、住民税及び事業税28百万円を差引き、前中期目標期間繰越積立金取崩額1,219百万円を計上した結果、平成25年度の当期総損益は1,462百万円と、前年度比114百万円増(8.4%増)となっている。

#### (資産)

平成25年度末現在の資産合計は328,581百万円と、前年度末比6,767百万円減(2.0%減)となっている。これは、流動資産が前年度比12,470百万円増(61.0%増)となったこと及び有形固定資産が前年度比19,049百万円減(6.1%減)となったことが主な要因である。

#### (負債)

平成25年度末現在の負債合計は127,391百万円と、前年度末比4,787百万円増(3.9%増)となっている。これは、未払金が前年度比7,825百万円増(84.1%増)となったこと、建設仮勘定見返施設費が前年度比8,127百万円増(573.0%増)となったこと及び資産見返補助金等が前年度比12,544百万円減(18.2%減)となったことが主な要因である。

#### (業務活動によるキャッシュ・フロー)

平成25年度の業務活動によるキャッシュ・フローは16,900百万円と、前年度比1,919百万円減(10.2%減)となっている。これは、中期目標期間の終了に伴い国庫納付金の支払額1,190百万円が発生したこと、研究関係業務支出が前年度比3,034百万円増(6.2%増)及び政府受託研究収入が前年度比3,329百万円増(85.2%増)となったことが主な要因である。

#### (投資活動によるキャッシュ・フロー)

平成25年度の投資活動によるキャッシュ・フローは2,511百万円と、前年度比28,738百万円増(109.6%増)となっている。これは、定期預金設定による支出が前年度比12,700

百万円増（83.0％増）となったこと、施設費による収入が前年度比14,376百万円増（2,059.4％増）となったこと及び定期預金解約による収入が前年度比21,700百万円増（163.2％増）となったことが主な要因である。

（財務活動によるキャッシュ・フロー）

平成25年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△967百万円と、前年度比43百万円増（4.3％増）となっている。これは、不要財産に係る国庫納付等による支出が前年度比37百万円減（99.9％減）となったことが主な要因である。

表 主要な財務データの経年比較

（単位：百万円）

区分	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
経常費用	80,894	79,900	86,735	102,796	116,669
経常収益	81,766	80,805	87,075	104,072	116,960
当期総利益	1,114	1,138	468	1,349	1,462
資産	331,366	361,812	355,972	335,348	328,581
負債	130,711	141,768	128,797	122,604	127,391
利益剰余金	3,507	4,306	4,609	5,748	4,780
業務活動によるキャッシュ・フロー	27,151	37,361	42,419	18,818	16,900
投資活動によるキャッシュ・フロー	△11,145	△18,594	△56,548	△26,227	2,511
財務活動によるキャッシュ・フロー	△1,277	△1,130	△2,438	△1,010	△967
資金期末残高	19,259	36,896	20,329	11,910	30,354

※第2期中期目標期間は、平成20年4月1日から平成25年3月31日まで。

※第3期中期目標期間は、平成25年4月1日から平成30年3月31日まで。

② 目的積立金の申請、取崩内容等

今中期目標期間の業務の財源として繰越の承認を受けた前中期目標期間繰越積立金4,558百万円について、自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理などに当期1,241百万円を取り崩した。

③ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析（内容・増減理由）

平成25年度の行政サービス実施コストは120,840百万円と、前年度比8,038百万円増（7.1％増）となっている。これは、業務費用のうち研究費が前年度比14,444百万円の増（14.8％増）となった一方、自己収入が前年度比4,920百万円増（46.5％増）となったことが主な要因である。

表 行政サービス実施コスト計算書の経年比較

(単位：百万円)

	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
業務費用	67,482	68,288	77,676	92,491	101,405
うち損益計算書上の費用	81,164	80,201	87,027	103,066	116,901
うち自己収入	△13,681	△11,913	△9,351	△10,576	△15,496
損益外減価償却相当額	13,532	13,990	11,885	15,993	15,499
損益外減損損失相当額	5,406	23	1	3	18
損益外除売却差額相当額	-	△831	130	26	84
引当外賞与見積額	△27	△5	△14	△35	△1
引当外退職給付増加見積額	1,288	1,035	1,423	1,279	998
機会費用	5,364	5,261	4,506	3,073	2,864
(控除) 法人税等及び国庫納付額	△27	△24	△28	△28	△28
行政サービス実施コスト	93,017	87,737	95,579	112,802	120,840

※第 2 期中期目標期間は、平成 20 年 4 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日まで。

※第 3 期中期目標期間は、平成 25 年 4 月 1 日から平成 30 年 3 月 31 日まで。

(2) 施設等投資の状況 (重要なもの)

① 当事業年度中に完成した主要施設等

播磨事業所 量子励起ダイナミクスビームライン (取得原価1,180百万円)

播磨事業所 北管理棟 (取得原価341百万)

② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

播磨事業所 X線自由電子レーザー施設 (SACLA) 共用ビームライン

生命システム研究センター分子動力学計算専用計算機 他

③ 当事業年度中に処分した主要施設等

該当なし

## (3) 予算・決算の概況

(単位：百万円)

区分	平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	差額 理由
収入											
運営費交付金	59,189	59,190	58,312	58,312	58,378	58,378	58,076	57,512	55,330	55,330	
施設整備費補助金	14,787	14,554	2,037	9,778	1,491	1,480	9,363	428	2,992	4,572	*1
設備整備費補助金	-	-	-	-	-	-	4,900	6	2,275	4,891	*1
特定先端大型研究施設整備費補助金	12,144	9,490	3,487	10,423	0	99	10,542	270	1,430	10,502	*1
特定先端大型研究施設運営費等補助金	18,868	20,680	46,664	32,858	28,861	42,542	26,236	26,236	22,903	22,903	
雑収入	356	399	399	1,006	414	448	428	376	367	501	*2
特定先端大型研究施設利用収入	252	346	268	417	283	413	348	380	343	369	*3
受託事業収入等	8,982	13,241	3,155	13,224	4,248	13,539	4,588	13,612	4,900	16,762	*4
計	114,578	117,899	114,322	126,019	93,673	116,899	114,481	98,820	90,539	115,831	
支出											
一般管理費	4,409	4,306	4,287	4,001	4,160	4,195	4,359	4,861	4,129	4,025	
(公租公課を除いた一般管理費)	2,614	2,548	(2,431)	(2,301)	(2,406)	(2,406)	(2,214)	(2,212)	(2,033)	(2,033)	
うち、人件費(管理系)	1,775	1,708	1,610	1,480	1,625	1,624	1,461	1,459	1,304	1,304	
物件費	839	839	821	821	782	782	753	753	729	729	*5
公租公課	1,795	1,758	1,856	1,700	1,753	1,789	2,145	2,649	2,096	1,993	
業務経費	55,137	51,878	54,424	54,660	54,632	55,388	54,144	58,859	51,568	47,567	
うち、人件費(事業系)	5,803	5,446	5,762	5,409	5,539	5,283	5,537	5,388	4,922	4,922	
物件費	49,334	46,432	48,662	49,251	49,093	50,105	48,607	53,470	46,646	42,645	*5,7
施設整備費	14,787	14,508	2,037	9,776	1,491	1,479	9,363	422	2,992	4,483	*1
設備整備費	-	-	-	-	-	-	4,900	6	2,275	4,890	*1
特定先端大型研究施設整備費	12,144	9,437	3,487	10,335	0	99	10,542	270	1,430	10,502	*1
特定先端大型研究施設運営等事業費	19,120	21,009	46,932	33,189	29,143	42,394	26,584	26,403	23,246	23,041	*5
受託事業等	8,982	13,238	3,155	13,215	4,248	13,535	4,588	13,634	4,900	16,750	*4,5,6
計	114,578	114,377	114,322	125,177	93,673	117,090	114,481	104,454	90,539	111,258	

※第2期中期目標期間は、平成20年4月1日から平成25年3月31日まで。

※第3期中期目標期間は、平成25年4月1日から平成30年3月31日まで。

\*1 差額の主因は、補助事業の繰越によるもの。

\*2 差額の主因は、過年度の過払い是正等によるもの。

\*3 差額の主因は、京利用料収入等の増加。

\*4 差額の主因は、受託研究等の増加。

\*5 任期制職員に係る人件費が含まれ、損益計算書上、給与(含む法定福利費)として20,045百万円が計上されている。

\*6 定年制職員に係る人件費が含まれ、損益計算書上、給与(含む法定福利費)として296百万円(研究費29百万円、一般管理費268百万円)が計上されている。

\*7 差額の主因は、次年度への繰越による減です。

#### (4) 経費削減及び効率化目標との関係

当法人においては、一般管理費(特殊経費及び公租公課を除く)について、中期目標期間中にその15%削減することを目標としている。平成25年度は、人件費(特殊経費除く)で前年度から222百万円削減、物件費で東京連絡事務所の管理運営見直しや旅費、自動車維持費等の減により前年度から25百万円を削減した。以上により一般管理費(特殊経費及び公租公課を除く)は、平成25年度予算額2,068百万円を下回る1,956百万円となり今年度の削減目標を達成した。

### 5. 事業の説明

#### (1) 財源構造

当法人の経常収益は116,960百万円で、その内訳は、運営費交付金収益47,369百万円(収益の40.5%)、政府受託研究収入6,976百万円(収益の6.0%)、研究補助金収益20,769百万円(収益の17.8%)、その他の収益41,846百万円(収益の35.8%)となっている。各事業別の収益は、次の表を参照。

表 セグメント別事業費用、事業収益、事業損益及び総資産額 (単位：百万円)

	研究事業	バイオリソース関連事業	成果普及事業	特定先端大型研究施設共用促進事業	法人共通	合計
事業費用	62,516	3,588	806	41,108	8,652	116,669
<内訳>						
研究費	62,094	3,558	676	41,099	4,795	112,222
一般管理費	395	29	1	0	3,838	4,264
その他	26	1	128	9	19	182
事業収益	62,755	3,568	813	41,051	8,773	116,960
<内訳>						
運営費交付金収益	35,842	2,652	474	161	8,240	47,369
政府受託研究収入	6,880	-	-	-	96	6,976
研究補助金収益	1,202	111	-	19,455	-	20,769
その他収益	18,832	804	340	21,434	437	41,846
事業損益	240	△20	8	△57	121	292
総資産	108,302	8,907	1,513	120,739	89,120	328,581

<内訳>						
流動資産	310	17	0	215	32,361	32,904
固定資産	107,991	8,890	1,513	120,524	56,759	295,677

(2) 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

- ア 研究事業 : 研究事業は、科学技術水準の向上を図ることを目的として科学技術（人文科学のみにかかるものを除く）に関する試験及び研究等の事業（バイオリソース関連事業及び特定先端大型研究施設利用促進事業に係るものを除く）を行う。事業に要する費用は、研究費62,094百万円、一般管理費395百万円、その他26百万円となっている。
- イ バイオリソース関連事業 : バイオリソース関連事業は、バイオリソース及びその特性情報の収集・検査・保存及び提供、並びに維持・保存及び利用のために必須な技術開発事業を行う。事業に要する費用は、研究費3,558百万円、一般管理費29百万円、その他1百万円となっている。
- ウ 成果普及事業 : 成果普及事業は、研究成果の普及及び活用促進事業を行う。事業に要する費用は、研究費676百万円、一般管理費1百万円、その他128百万円となっている。
- エ 特定先端大型研究施設共用促進事業 : 特定先端大型研究施設共用促進事業は、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する事業を行う。事業に要する費用は、研究費41,099百万円、一般管理費0百万円、その他9百万円となっている。
- オ 法人共通 : 法人共通は、研究事業、バイオリソース関連事業、成果普及事業及び特定先端大型研究施設共用促進事業以外の事業を行う。事業に要する費用は、研究費4,795百万円、一般管理費3,838百万円、その他19百万円となっている。

(3) セグメント事業損益の経年比較・分析（内容・増減理由）

- ア 研究事業 : 研究事業における事業損益は240百万円と、前年度比19百万円減（7.2%減）となっている。これは自己収入で取得した有形固定資産の損益影響額が前年度比138百万円増（15.1%増）となったこと、過年度に自己収入で取得した有形固定資産の減価償却額が前年度比109百万円減（15.3%減）となったこと、自己収入で計上した建設仮勘定の損益影響額が前年度比46百万円減（88.3%減）となったことが要因である。
- イ バイオリソース関連事業 : バイオリソース関連事業における事業損益は△20百万円と、前年度比0百万円減（0.8%減）となっている。これは、自己収入で取得した有形固定資産の損益影響額が前年度比3百万円増（21.8%増）となったこと、過年度に自己収入で取得した有形固定資産の減価償却額が前年度比3百



万円減（9.6%減）となったことが主な要因である。

- ウ 成果普及事業 : 成果普及事業における事業損益は8百万円と、前年度比64百万円増（113.9%増）となっている。これは、運営費交付金部門自己収入による損益影響額が前年度比59百万円増（117.8%増）となったこと、過年度に自己収入で取得した有形固定資産の減価償却額が前年度比5百万円増（84.6%増）となったことが主な要因である。
- エ 特定先端大型研究施設共用促進事業 : 特定先端大型研究施設共用促進事業における事業損益は△57百万円と、前年度比22百万円減（62.5%減）となっている。これは、自己収入で取得した有形固定資産の損益影響額が前年度比38百万円減（14.7%減）となったこと、過年度に自己収入で取得した有形固定資産の減価償却額が前年度比9百万円減（3.5%減）となったこと、貯蔵品の損益影響額が前年度比23百万円増（74.0%増）となったことが主な要因である。
- オ 法人共通 : 法人共通における事業損益は121百万円と、前年度比1,007百万円減（89.3%減）となっている。これは、前年度の第二期中期計画終了に伴う運営費交付金残額の収益化による1,109百万円の減及び運営費交付金部門自己収入による損益影響額が前年度比113百万円増（645.2%増）となったことが主な要因である。

表 事業損益の経年比較

（単位：百万円）

区分	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
研究事業	718	274	237	259	240
バイオリソース関連事業	△7	103	27	△20	△20
成果普及事業	△68	△9	△15	△56	8
特定先端大型研究施設共用促進事業	136	△8	8	△35	△57
法人共通	94	545	82	1,128	121
合計	873	905	340	1,276	292

※第2期中期目標期間は、平成20年4月1日から平成25年3月31日まで。

※第3期中期目標期間は、平成25年4月1日から平成30年3月31日まで。

（4）セグメント総資産の経年比較・分析（内容・増減理由）

- ア 研究事業 : 研究事業における総資産は108,302百万円と、前年度比1,872百万円の減（1.7%減）となっている。これは、建物が前年度比3,430百万円の減（4.6%減）となったこと、機械装置が前年比1,581百万円の増（9.1%増）となったことが主な要因である。

- イ バイオリソース 関連事業 : バイオリソース関連事業における総資産は8,907百万円と、前年度比699百万円の減(7.3%減)となっている。これは、建物が前年度比769百万円の減(9.0%減)となったことが主な要因である。
- ウ 成果普及事業 : 成果普及事業における総資産は1,513百万円と、前年度比511百万円の減(25.2%減)となっている。これは、建物が前年度比387百万円の減(77.4%減)となったこと、特許権・工業所有権仮勘定が前年度比51百万円の減(3.6%減)となったことが主な要因である。
- エ 特定先端大型研究施設共用促進事業 : 特定先端大型研究施設共用促進事業における総資産は120,739百万円と、前年度比13,701百万円の減(10.2%減)となっている。これは、スーパーコンピュータ「京」の減価償却等により、工具器具備品が前年度比15,510百万円の減(25.1%減)、機械装置が前年度比5,615百万円の減(23.4%減)となったこと、X線自由電子レーザー施設(SACLA)の新ビームライン建設等により、建設仮勘定が前年度比7,696百万円の増(1,164.3%増)となったことが主な要因である。
- オ 法人共通 : 法人共通における総資産は89,120百万円と、前年度比10,016百万円の増(12.7%増)となっている。これは、流動資産が前年度比12,321百万円の増(61.5%増)となったこと、固定資産が前年度比2,305百万円の減(3.9%減)となったことが主な要因である。

表 総資産の経年比較

(単位：百万円)

区分	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
研究事業	136,776	122,811	111,199	110,173	108,302
バイオリソース関連事業	8,992	10,050	9,731	9,606	8,907
成果普及事業	2,078	2,021	2,163	2,024	1,513
特定先端大型研究施設共用促進事業	74,411	117,931	149,065	134,440	120,739
法人共通	109,109	108,998	83,814	79,105	89,120
合計	331,366	361,812	355,972	335,348	328,581

※第2期中期目標期間は、平成20年4月1日から平成25年3月31日まで。

※第3期中期目標期間は、平成25年4月1日から平成30年3月31日まで。

## 平成 25 年度の実績報告

### 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. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進

##### (1) 創発物性科学研究

###### ①強相関物理部門

平成 25 年度は、スキルミオン研究においては、Landau-Lifshitz-Gilbert 方程式を、数値的に積分する大規模シミュレーション技術を確立した。このプログラムコードは、不純物ポテンシャル、任意のサンプル形状、電流分布、有限温度によるランダムトルク、などの効果をすべて取り入れており、現実的な状況に対応できるものである。これを用いて、電流、熱励起、磁場印加、などの様々な刺激下でのスピン系の運動を実時間で追跡し、デバイスへの実装に向けた設計原理を確立した。特に、スキルミオンが不純物を避ける運動を起こし、超低電流密度でその運動が駆動される機構を明らかにしたことは、超低消費電力エレクトロニクスへの道を拓く成果である。さらに、熱勾配によるスピン波の流れに起因するスキルミオンの運動を理論・実験の両面から明らかにしたことは、絶縁体スキルミオン系の応用への端緒となる発見である。また、自発磁化を電場で反転することが可能な強磁性強誘電体（マルチフェロイクス）物質の磁場中での分極曲線の測定を実施し、これまでにない新しい分極特性の振る舞いを観測し、磁場中における強磁性強誘電体の電気磁気特性を明らかにした。さらに、上記の周波数ゼロの巨大電気磁気応答に加えて、テラヘルツ周波数領域でのマルチフェロイクス物質の応答を測定し、電気磁気共鳴周波数において、光の進行方向によって吸収や屈折率が大きく異なる巨大方向二色性を発見した。この成果は、マルチフェロイクス材料を用いた新しい光学デバイスへの道を拓くものである。

###### ②超分子機能化学部門

平成 25 年度は、高効率なキャリア輸送パスの構築を実現する半導体分子、およびその集合体の設計、合成を行い、太陽電池としての有用性を評価することを行った。この中で、半導体ポリマー主鎖骨格部分に加え、アルキル基側鎖のチューニングも行うことで、半導体ポリマー集合体での結晶性と配向制御が可能となることを見出した。その結果、高効率キャリア輸送に適した構造を実現でき、実デバイスにおいて 8%を超える光電変換効率を得ることに成功した。また、環境低負荷型高機能材料の開発を進めるべく、ヒドロゲル（水を主原料とするプラスチック代替材料）を構成するための新規有機成分を設計・合成した。従来の樹木状高分子（14 工程で合成）の代わりに直鎖状高分子（3 工程で合成）を用いた場合にも、これまでと遜色ない力学的強度をもつヒドロゲル（水含量 $\sim$ 97%）が得られ、合成コストの大幅削減が達成された。この利点を活かし、分子構造を系統的に変えた種々の直鎖状高分子を合成することによ

り、ヒドロゲルの力学的強度を向上させるための分子設計指針を明らかとした。

### ③量子情報エレクトロニクス部門

平成 25 年度は、論理演算を構成する量子ビットの高性能化（単一ビット、もつれ操作の高速化と高忠実度化、情報変換）、及び 3 ビット以上の拡張に適したデバイス、手法を開発した。

量子ビットの電気的な制御性評価については、電気制御量子ドットスピンに関して、独自の微小磁石法を最適化することにより、スピン共鳴量子ビットの高速化、高忠実度化を達成した（X ゲート：120MHz、忠実度 97%、Z ゲート：50MHz、忠実度 94%）。3, 4 量子ビット化に適した 3, 4 重ドットを開発し、ビット化に必要な、「各ドット 1 電子スピン状態」を制御、検出した。

また、Ge をコア、Si を殻とするナノ細線量子ドットと超伝導線路の複合系、GaAs 量子ドットと微小磁石の複合系により、従来より 1 桁近く高速の量子ビット、もつれ操作を行う方法を提案した。

量子ビットの光学的な制御性評価については、光パルス制御量子ドットスピンに関して、高忠実度スピン - 光子量子もつれ状態の発生に成功した。スピン - 光子量子もつれ状態は、光ポンピングにより基底状態に初期化された量子ドットスピンに光  $\pi$ -パルスを照射し励起状態に準備した後の自然放出過程で生成される。量子状態トモグラフィー法で評価した量子もつれ状態のフィデリティ（忠実度）は  $92 \pm 3\%$  であった。

さらに、複数個の超伝導量子ビットを集積化するための量子ビット結合方式を創出することに成功した。超伝導量子ビットを、単事象で高忠実度をもって読み出し評価する手法を確立した。これは超伝導共振器および新たに開発した超伝導パラメトリック増幅器を超伝導磁束量子ビットに組み込むことにより達成した。

### ④分野融合プロジェクト・産学連携

平成 25 年度は、トポロジカル絶縁体においては、半導体との清浄 pn 接合作成を達成し、トンネル電流の磁場依存性を解析することによって表面ディラック状態のランダウ量子化の観測に成功した。さらに、トポロジカル絶縁体のキャリア密度を正確に制御する方法を開発し、バルクのキャリアをなくするだけではなく、フェルミエネルギーを表面ディラックフェルミオンの交差点に置くことに成功した。さらに、この量子化異常ホール効果を示す系は、磁性不純物をドーピングして強磁性を実現し、それに伴う量子化異常ホール効果の観測に成功した。このホール系は、磁気ドメイン構造を反映して、多彩な量子伝導を示すことを見出した。これらの成果は、トポロジカル絶縁体表面を舞台とした非散逸性電流の制御とその応用への道を拓くものである。また、強相関熱電変換材料においては、バンド構造に起因した高移動度による電力因子の増大という原理に基づき、第一原理計算手法を用いて高性能な強相関材料を設計し、これに基づいて銅、ニッケル、および銀を含む強相関層状カルコゲン化合物を合成した。この系における電力因子が実際に、現在実用化されている  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  のそれを凌駕するものであることを見出した。また、電子の移動度が高いにも関わらず、格子の熱伝導率は低いことが判明し、有望な熱電材料の開発に成功した。また、産業界の研究者が理化学研究所において、共同で、超

低消費電力エレクトロニクスに資する磁性材料の研究や、高効率熱電エネルギー変換材料に関する研究を行った。さらに、若手研究者が積極的に参加したワークショップを開催した。

## (2) 環境資源科学研究

### ①炭素の循環的利活用技術の研究

平成 25 年度は、光合成機能向上については、より効率のよい光合成システムを有する C4 モデル植物であるエノコログサの完全長 cDNA 配列情報を収集しデータベースを構築する事により、二酸化炭素を固定する有用遺伝子を探索するための基盤を整備した。イネにおいて葉緑体の分化と代謝ホメオスタシスに関わる重要な遺伝子を同定し、そのメカニズムの解明を進めた。シロイヌナズナの葉緑体関連の変異体に関してプラスチッドの形態異常構造を電子顕微鏡で解析し原因遺伝子の機能解析を進めた。

脂質等有用代謝産物の生産向上については、環境変動下で変化する脂質分子種とその代謝に関わる重要な植物遺伝子の絞り込みを行った。光合成微生物の脂質代謝を制御する遺伝子を同定することを目的に藻類に脂質蓄積を誘導する化合物を探索し、脂肪合成を促進する化合物を複数発見した。ラン藻の代謝を制御し、光と二酸化炭素をエネルギー源として効率的な水素発生に成功した。また、窒素欠乏時の詳細な代謝解析により、工業的に重要なコハク酸やフマル酸が高蓄積することを見出した。

二酸化炭素からのカルボン酸の新規合成法の開発については、アルキンの位置選択的カルボキシル化反応の開発に成功した。有害な酸化剤を用いない環境調和型酸化反応の開発に向けては、遷移金属触媒を活用して、空气中に豊富に存在する分子状酸素を用いるカルボニル化合物の  $\alpha$  位に水酸基を導入する反応の開発に成功した。さらに、酸素ガスの酸化剤としての利用を可能とする固定化白金ナノ粒子触媒の開発・市販化と同触媒利用による連続フロー酸素酸化プロセスを確立した。

### ②窒素等の循環的利活用技術の研究

平成 25 年度は、低肥料（窒素・リン）、節水条件でも高成長を実現する植物の生産性向上については、葉の成長制御、病原菌感染制御、水利用効率の向上に資する因子を同定しその機能を明らかにした。更には、抗酸化活性を持つフラボノイドの高蓄積が活性酸素種蓄積の緩和能と保水能を向上させることで、植物に乾燥ストレスを付与している事を明らかにした。無機栄養の吸収同化を成長促進に結びつける遺伝子とその制御機構の解明については、植物ホルモン「サイトカイニン」の一種であるトランスゼアチンが、窒素栄養に応答した植物成長調節に関わる根から地上部へのシグナル分子であり、外的（硝酸イオン）および内的窒素環境因子（グルタミン代謝）によって、その生合成が制御されていることを明らかにした。耐病性を阻害する化合物数種を低分子化合物ライブラリーからスクリーニングし、同定に成功した。

圃場に投与された窒素肥料の土壌微生物を介した脱窒による消失と、亜酸化窒素生産を化学的に抑制することを目標に、カビ及び細菌類の脱窒活性を定量する評価系を構築した。

アンモニア合成反応の革新に向けては、新たに合成した多金属のチタンヒドリド化合物に窒素分子 (N<sub>2</sub>) を常温・常圧で取り込ませ、窒素-窒素結合を切断し、窒素-水素結合の生成 (水素化) を引き起こすことに成功した。特にこの反応は 100 年前に工業化されたハーバー・ボッシュ法以来、初めて特殊な試薬を必要とせず窒素を固定化出来る反応であり、更に常温・常圧で反応が起きるため、窒素と水素から温和な条件でアンモニアを合成する新しい手法の開発へとつながる成果である。

### ③金属元素の循環的利活用技術の研究

平成 25 年度は、植物・微生物の金属選択性・蓄積機構の解明と資源回収・環境修復技術の研究開発については、ヒ素・水銀などの蓄積能力を有するコケとしてチャツボミゴケを野外より採取し、その生育法を確立した。カドミウムの蓄積コケ候補であるフサゴケの採取場所を探索、特定した。また、すでに重金属蓄積・耐性能力を持つことが知られているコケについてゲノム情報を収集し、遺伝子解析のための基盤を整備した。ケミカルスクリーニングにより植物のセシウム吸収特性・耐性を変化させる化合物候補を複数単離した。

希土類や各種遷移金属元素の特長を活かした革新的触媒反応の開発については、カチオン性スカンジウム触媒を用いるシンジオタクチック選択的なスチレン重合反応において、アニソール化合物が連鎖移動剤として機能することを見出し、末端にアニソールユニットを有するシンジオタクチックポリスチレン (sPS) の触媒的合成に成功した。更に、ハロゲン元素や内部オレフィン置換アニソールユニットを有するポリマーが得られており、更なる官能基化が可能である。これによって高い融点 (約 270°C) を有する sPS に新たな機能を付与することが可能であり、耐熱性材料としての応用が期待される。触媒の固定化相としてシリコンウエハーの表面ナノエッチング加工によるシリコンナノワイヤーアレイの創製とパラジウム触媒の固定化による高機能固定化触媒開発に成功、この触媒を用い溝呂木-ヘック反応で世界最高効率を実現した。マイクロリアクターに世界で初めて高分子銅触媒を層流界面に導入し、その結果ヒュスゲン環化反応が数秒で進行した。亜鉛を用いた高活性・高選択性触媒反応として、系中でのポリル亜鉛アート錯体の生成を鍵とする、亜鉛触媒によるアリアルハライドのホウ素化反応を実現した。更に、希少金属元素からユビキタス元素への転換とその循環的利活用に向け高分子固定化鉄ナノ粒子触媒を開発しその水素化触媒機能を確認した。

### ④循環資源の探索と利活用研究のための研究基盤の構築

平成 25 年度は、研究基盤に分散している植物・微生物の天然由来の代謝物の全リストをほぼ照合することが出来た。これらのうち質量分析データベース「MassBank」に未登録の化合物の質量分析データの取得を行い順次登録を開始した。また、高分解能の FT-ICR-MS を用いて硫黄を含んだ代謝産物を網羅的にプロファイルするメタボロミクス手法を開発した。

植物・微生物のエピジェネティクスを制御する化合物を探索するため、エピジェネティクス制御にかかわり、植物ホルモンのシグナルにも関与するタンパク質の修飾をハイスループット

に検出する系を構築し、新規の修飾阻害剤を同定した。

天然化合物バンク「NPDepo」に新規天然化合物を登録し、そのデータ公開の準備を整えた。天然化合物の総合データベース「NPEdia」の中で、標準化合物ライブラリーの文献情報、生物活性データを追加して、利便性を改善した。国内外の大学・研究機関・企業等へ 113 件、12, 873 化合物を提供した。

### (3) 脳科学総合研究

#### ①神経回路機能の解明研究

脳の神経回路機能を解明するための研究を進め、平成 25 年度は、仮想現実空間で行動中のマウスの海馬神経活動の大規模イメージングを行い、記憶に対応する細胞の活動を観察した。また、マウスの行動を自動制御しながら、複数の脳領域から同時に大規模（100 チャンネル）に神経細胞活動を電気生理学的に観測する手法を確立した。更に、海馬の CA2 領域が、周囲の環境の微妙な変化の察知に重要であり、記憶の形成とその更新に重要な役割を持つことを発見した。また、beta3 インテグリンが、海馬のネットワークレベルでは振動活性の強度制御に関与していることを発見するとともに、刺激に富む環境で生後 3 週間～8 週間のラットを育成すると、脳の左右に一对存在する海馬の CA1 領域において左右間で脳波が同期する現象が起こること、右側では波の振幅が左側より大きくなり、脳機能の左右非対称性が促進されることを発見し、グリア細胞に形態変化が出現することを明らかにした。また、海馬と手綱核の神経細胞集団の同期した周期的電位変化が REM 睡眠の持続に関わることを発見し、これが睡眠中の記憶の固定化に関わるという神経回路モデルを提唱した。

大脳皮質の発生及び作動機構については、皮質内で無駄な樹状突起を除去し、脳内の神経回路の混線を防ぐ樹状突起の形態形成を決定する分子メカニズムの一端を解明した。また、大脳皮質カラム内の細胞に特異的な神経結合様式を明らかにするとともに、体性感覚野と高次運動野が反響回路を形成している事を発見した。更に、覚醒時に、視覚刺激に対する時間分解能が向上するメカニズムとして、アセチルコリン系による大脳皮質抑制細胞の活性化が関与していることを発見し、抑制性神経細胞の分布と機能の地図を作成した。

嗅覚認知については、嗅覚二次細胞群の活動に含まれる情報を解読し、任意の匂いに対する生得的行動を予測するモデルの作成に成功した。また、二次嗅覚神経回路の軸索投射パターンの全貌を解明した。また、嗅覚の鋭敏さを調節する新規蛋白質を発見した。

恐怖学習については、手綱核から正中縫線核セロトニン神経細胞への神経回路が、適応的危険回避学習に必須であることを明らかにした。また、外側扁桃体における予測誤差が、中心灰白質を介して恐怖記憶の強固さを制御することを明らかにした。

年度計画の想定を超える成果として、脳の発達過程において、神経回路が大きな影響を受ける「臨界期」の開始を、自発活動と視覚応答のバランスの変化により説明する新理論を提案した。また、神経細胞への興奮抑制入力を同時に推定する新技术を開発した。

## ②健康状態における脳機能と行動の解明研究

健康状態における脳機能と行動の解明研究を進め、平成 25 年度は、前頭連合野内の前頭極と他の領野の機能的違いについて、前頭極以外の領野は今行っている課題をよりよく行う方向で働くことに對し、前頭極は他のゴールに関心をそらし、新規な可能性の発見を促す働きをすることを発見した。

意味概念・象徴概念の脳内表現形成機構については、顔に反応する脳領域の細胞が符号化している図形特徴を機械学習の手法により同定することに成功し、顔の領域が顔に含まれる異なる特徴を表現するコラムの集まりであることを明らかにした。

また、社会的行動の機序の解明について、齧歯類デグーの 3D デジタル脳図譜を完成させ、ニューロインフォマティクス日本ノードから公開した。ヒト乳幼児の輸送反応については、乳児を抱いて歩くと大人しくなる現象がマウスの輸送反応に對応しており、運ぶ親を助ける子の協調行動であることを実証した。

韻律を使った言語習得過程については、単語に含まれる音素配列の「発声の容易さ」は構音機構の生理学的特性に依存し個別の言語の影響を受けないが、「聞き取り易さ」は個別言語に表出する頻度により決定されることを発見した。

年度計画の想定を越える成果として、個別言語に表出する頻度に依存する音の「聞き取り易さ」は、生後 4 か月程度ではまだ個別言語の頻度の影響は見られず、聞き取り易い音はどの言語でも共通であることを明らかにした。また、報酬獲得の脳機能と外界構造学習の脳機能との密接な連携を提唱した。

## ③疾患における脳機能と行動の解明研究

脳の病のメカニズムを解明するための研究を進め、平成 25 年度は、うつ病等の気分障害患者について、患者の死後脳の解析により脳内の RNA 編集の変化がその病態に関わることを発見した。また、モデル動物を用いて、気分安定薬として使用されるリチウムの作用メカニズムを明らかにした。

アルツハイマー病については、細胞外に蓄積する原因物質であるアミロイド β が、細胞内の自食作用（細胞内成分の分解機構）を介して排出されることを明らかにし、次世代型アルツハイマー病モデルの開発に大きく前進した。酵母プリオンについては、酵母に感染した RNA キラーウイルスから分泌される毒素を無毒化するという、プリオン様凝集体の抗ウイルス機能を発見した。

自閉症等の発達障害については、精神発達障害とてんかんを伴う遺伝病原因遺伝子（SCN1A）の異常を持つモデルマウスを用いて、病態の変化に特定の抑制性神経細胞（パルブアルブミン陽性細胞）における異常が関係していることを発見した。

年度計画の想定を超える成果として、統合失調症について、レトロトランスポゾン（跳び回る遺伝子）が増加していることを死後脳の解析で発見した。さらに、この所見を動物モデルで確認した。



#### ④先端基盤技術

脳・神経系のメカニズム解明のための先端的な基盤技術を開発し、平成 25 年度は、蛍光タンパク質を利用したカルシウムプローブの発現の時間的空間的パターンを遺伝的に制御できるシステムを確立した。カルシウムプローブを興奮性神経細胞特異的に発現する形質転換マウスを作製し、2つの CCD カメラを搭載した新規 2 波長測光型の顕微鏡システムを適用し、麻酔下の脳活動を両側前脳の広い範囲にわたって高速に（45 Hz 以上）長時間（20 分以上）可視化することに成功した。また、レチノイン酸濃度をモニタする蛍光プローブ (GEPRA) の哺乳類バージョン mGEPRA を新規に開発し、mGEPRA を発現する形質転換マウスを作製した。

こうした形質転換マウス脳において遺伝的に蛍光標識された構造に関する全体像を把握することは重要であり、ホルマリン固定したマウス全脳を透明化し蛍光シグナルの 3 次元再構築を可能にする技術を開発した。また、ホルマリン固定した哺乳類全般の脳のブロックを免疫組織染色および透明化し蛍光シグナルの 3 次元再構築を可能にする技術を開発した。

年度計画の想定を超える成果として、mGEPRA の開発の過程で、哺乳類細胞において蛍光・発光プローブの凝集を抑えるタンパク質ドメインを発見した。また、ニホンウナギの筋肉から緑色の蛍光を発するタンパク質 (UnaG) がビリルビン結合に依存して蛍光を発することを発見し、新生児において大脳基底核に沈着しやすいビリルビンの体内動態を可視化するプローブのプロトタイプを開発した。

なお、国内外の大学等の研究機関や企業等との有機的な連携による研究を進め、研究開発成果、基盤技術の提供・普及等を行うとともに、脳科学分野の発展に資する人材育成のため各種セミナー等を開催した。また、新たに昭和大学との連携について協議を開始した（継続中）。

#### （４）発生・再生科学総合研究

本研究では、生物における発生・再生の制御システムを解明し、発生生物学の新たな展開を目指した総合的な研究開発を行うとともに、その成果の再生医療等への応用を促進する基盤技術開発を目的とする。

##### ① 発生のしくみを探る領域

平成 25 年度の当領域においては、新規細胞内マーカーとして新たな動原体および微小管重合中心マーカーを開発し、これらを同時に三次元追跡するためのライブイメージングが可能になった。また、マウス胚の軸形成において、細胞移動が起こるまでの遺伝子の時空間動態、微小管の消失が原腸陥入を引き起こす可能性、組織間相互作用による神経幹細胞の増殖開始に関わる時間的な制御機構を明らかにした。そして、ES 細胞や TS 細胞などの幹細胞性の維持に機能している転写因子 Sox2 が、ES 細胞と TS 細胞では異なるシグナル経路に制御され、また、異なる遺伝子セットを活性化することで、それぞれの細胞の幹細胞性の維持に寄与している

ことを明らかにした。

#### ② 器官の構築原理を探る領域

平成 25 年度の当領域においては、プロトカドヘリンの一種が、特殊な運動装置を形成して集団的細胞移動に寄与していること、細胞平面の左右非対称な極性によって上皮細胞の集団移動が誘導されるという未知の細胞移動メカニズムを明らかにした。また、マウス成体毛包幹細胞の増殖・分化・移動の時空間的変遷を長期解析するための生体イメージング技術、嗅神経細胞の正確な配線を制御するシグナルの時空間的ダイナミクスや生体試料の可視化技術を開発し、その解析技術を用いて生体マウスにおける左右の大脳半球をつなぐ脳梁繊維及び嗅球の神経回路の接続様式を明らかにした。そして、脳の形成過程における幹細胞の生物学的変化を、精密かつ時空間的に記述可能とする組織培養系の開発を開始するとともに、マウス胎児肺の器官培養法を確立し、同手法を利用して気管支の分枝構造の上に集積する上皮幹細胞の挙動の 4 イメージングシステムを構築した。

さらに、カメの祖先がワニ・トリ・恐竜のグループと約 2 億 5000 万年前に分かれ進化したこと、特定因子の強弱が腸管神経系前駆細胞の遊走と分化を制御することを明らかにした。

#### ③ 臓器を作る・臓器を直す領域

平成 25 年度の当領域においては、世界初の iPS 細胞を用いた臨床研究である「滲出型加齢黄斑変性に対する自家 iPS 細胞由来網膜色素上皮シート移植に関する臨床研究」について、厚生労働大臣から本臨床研究の実施許可通知を受け、独立行政法人理化学研究所、公益財団法人先端医療振興財団、及び地方独立行政法人神戸市民病院機構の間で、本臨床研究実施のための共同研究契約を締結し、臨床研究を開始した。平成 26 年度の移植実施に向けて滲出性加齢黄斑変性の患者を対象とした被験者の募集を行っている。なお、本臨床研究に先立ち、移植細胞の品質と安全性を検証する前臨床研究を実施しており、ヒト iPS 細胞由来の網膜色素上皮 (RPE) シートが生体由来の RPE シートと同等の性質をもつことや、ラットや霊長類を用いた試験では iPS 細胞由来 RPE シートに造腫瘍性が無いことを示した。また、組織・臓器を試験管内で構築するための基盤となる技術を改良し、ヒト ES 細胞から妊娠第 2 三半期に相当する大脳新皮質を試験管内で誘導することに成功した。

#### ④ 創発生物学研究領域

平成 25 年度の当領域においては、限られた情報から器官レベルでの組織変形ダイナミクスを正確に推定する統計的手法を構築し、ニワトリ四肢発生過程に関する変形ダイナミクスとトランスクリプトームのデータを得て、大規模相関解析をする手法を構築している。また、動物の体が同種であれば、体のサイズに関わらず、頭・胴体・足などの大きさの比率が体のサイズに対して一定となる原理を解明するとともに、細胞内部の自発的なゆらぎの数理モデルを構築することで、このゆらぎが走化性（細胞が特定の化学物質の方向に移動する性質）に寄与する

ことを明らかにした。

また、Nature 紙に発表した STAP 細胞に関わる論文に疑義が指摘され、撤回を勧告される事態となった。本論文が科学的、社会的問題を引き起こすに至った原因を探るため、理事長の指示を受け第三者委員会である「CDB 自己点検検証委員会」を設置し、STAP 研究及び論文作成がどのように行われたか、どのように広報活動が進められたか、当該研究者がどのように採用されメンタリングが行われたかなどの調査を行なった。

## (5) 生命システム研究

### ①細胞動態計測研究

細胞の複雑な動態を理解し自在に操作する為に、細胞動態を再現・予測する技術体系の確立を目指して、細胞動態を定量計測・解析する技術の開発に取り組んでいる。平成 25 年度においては、分子・細胞動態の定量計測を可能にする新規の顕微鏡開発として、包括的 1 分子動態計測システムの開発を進め、細胞内シグナル伝達分子 17 種に対して目標とした時間・空間分解能での 1 分子動態計測を達成した。また、個体内の細胞において、細胞内小器官・超分子複合体等の微細構造の動態を 10 ミリ秒以下の時間分解能で非侵襲的に計測するシステムを構築した。さらに個体深部での細胞計測の実現に向け、生体組織中での光透過性に優れている近赤外波長領域 1,000–1,400 nm での高輝度発光蛍光プローブの開発に成功するとともに、ラマン顕微鏡を用いた非侵襲計測により細胞の分化状態の特徴量を抽出する手法の開発に成功した。加えて、細胞状態の変化に伴う代謝産物の分析等の定量計測法である 1 細胞質量分析法において、1 細胞内の細胞質、細胞膜などの分子種 30 種について検出・定量する方法を開発した。さらに、単一細胞内の全ての蛍光分子を 1 分子感度で定量化するための顕微鏡技術を開発し、これを用いて 1 細胞内における mRNA とタンパク質の発現を同時に観測するシステムを構築した。

特に、生体操作の手法として、従来型に比べて 2 倍以上の高活性を有するゲノム編集用人工ヌクレアーゼ TALEN の開発に成功し、マウス受精卵への応用により高効率でゲノム編集が実現できることを実証した。加えて、国内外の主要な生命動態の定量データを統一フォーマットで公開する生命動態システム科学の統合データベース SSBD を開発した。これらの新規技術の多くについて特許出願を行った。

### ②生命モデリング研究

平成 25 年度においては、生命分子の反応時間スケールでの分子シミュレーション技術の開発に向け、分子動力学計算専用計算機上で、長時間分子シミュレーションを可能とするためのソフトウェアの開発を行った。具体的には、著名なソフトウェアパッケージである GROMACS の移植をストックホルム大学と共同で開始し、コア機能の一部である非結合力の評価、結合力の評価の一部を稼働させた。また、細胞内環境を模した分子混雑下でのタンパク質動態のシミュレーションを実施し、「京」を用いた 1 億原子を含む大規模系の分子動力学計算を実施すると

ともに、計算結果を検証するために、計測コアの NMR 研究との連携研究を行った。さらに、1 分子粒度細胞内反応シミュレーション技術に関して、既存の格子法を 6 万コア並列まで高性能化したほか、新規開発の粒子法で複雑な細胞形状の表現可能にした。これらの手法を応用し、細胞内分子間の情報伝達効率を定義するバグ=パーセル限界の理論の厳密な検証を行い、より精緻な新規理論を提案した。

### ③ 細胞デザイン研究

平成 25 年度においては、細胞内遺伝子ネットワーク動態の設計に向けて、増幅した DNA の末端を任意の配列の一本鎖領域を有する突出末端に化学的に変換する新技術を開発し、簡便な操作で制限酵素配列に縛られない自由な DNA 連結を可能にする方法の開発に成功した。新規の方法では、特定の塩基配列を必要としない継ぎ目のない DNA の連結方法が実現可能であることを示すこととなった。同手法により、簡単な操作で DNA が切断・連結できることを示すことができたため、オリゴヌクレオチド、PCR などで増幅した DNA だけでなく、プラスミド DNA、ゲノム DNA など、さまざまな DNA を切断・連結する方法としての利用が期待される。

また、細胞内遺伝子ネットワーク動態を計測して制御するための基盤として、タンパク質の絶対量を高速に定量する手法の確立に向けた取り組みを行った。その結果、タンパク質量用の対照サンプルを、再構成型無細胞タンパク質合成システムを用いて、安定同位体標識を含む形で合成することによって、ペプチド断片の定量を迅速に行う方法を構築することに成功した。さらに、目的サンプルの分離方法および対象サンプル合成のための並列化について最適化を行うことにより、極めて微量なサンプルに対しても迅速に定量することが可能となった。

理研内外の研究コミュニティの連携促進を目的として、大阪大学免疫学フロンティア研究センター (IFReC) と情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター (CiNet) と合同で、「イノベーション創造のための戦略会議」を開催し、各分野を融合してのライフサイエンスからエンジニアリングへの展開について議論を行った。また、1 細胞分析の研究成果や基盤技術の普及を目的として、「一細胞高速創薬フォーラム」を開催、製薬企業等から多数の参加があった。また、若手の人材育成への貢献を目的とし、全国の大学生・大学院生向けに講義・実習を行うスプリングコースを 3 月に開催した。

## (6) 統合生命医科学研究

### ① 疾患多様性医科学研究

平成 25 年度は、全ゲノムを対象とした SNP 解析技術を開発し、大規模なヒトゲノム解析を実施した。大規模な全ゲノム SNP 解析を実施し、疾患関連遺伝子研究の情報基盤を構築した。また、構築した SNP 解析情報基盤を用いて、疾患の易罹患性や薬剤応答性等の関連を検討する統計ソフトウェア・アルゴリズムを開発した。そして、多型補完アルゴリズムを並列に実行し複数要因を解析する高速な統計解析手法、および予測を行うアルゴリズムも開発し、糖尿病等

に適用した。開発した統計ソフトウェア・アルゴリズムを用いて、関節リウマチ、C型肝炎、乳がん、特発性側弯症、2型糖尿病、アトピー性皮膚炎、閉経年齢、加齢黄斑変性症、C型肝硬変、クローン病、血清尿酸値に関連する遺伝子群、および気管支喘息における吸入ステロイド薬の効果、抗がん剤による好中球減少、脱毛、ACE阻害剤による血管浮腫、ワルファリン維持量などに関する薬剤関連遺伝子を同定した。

#### ②統合計測・モデリング研究

平成25年度は、疾患発症の統合的理解のために、疾患モデルマウス検体について次世代シーケンサーを用いて網羅的に mRNA プロファイルを計測するパイプラインと、多重蛍光イムノアッセイと質量分析法の両者併用によるタンパク質プロファイルの定量計測パイプラインを構築した。さらにそれらの大量計測情報を統合し、数理解析を可能にするための情報基盤の構築を行った。また、ヒト疾患において臨床的に有意な変異遺伝子10種類以上に対して疾患モデルマウスの作製を開始した。先行研究である皮膚疾患に関して、疾患発症プロセスについての計測データを実際に蓄積し、疾患発症プロセスのモデリングを可能にするネットワーク及び情報基盤を構築した。

#### ③恒常性医科学研究

平成25年度は、先行研究であるアトピー性皮膚炎の病態を反映する複数の疾患モデル動物の作出に成功し、精緻な研究計画に基づいて、研究パイプラインにモデル動物を定期的に投入し、モデルマウスの出生から疾患発症の過程で、時間軸に従って細胞・組織の遺伝子・タンパク質・細胞の動態を網羅的に解析し、コンピュータモデリング、インフォマティクス技術を結集させ、発症に関わる主要カスケードを抽出した。また、皮膚炎症に関わる責任遺伝子を同定した。さらに、アトピー性皮膚炎等の慢性皮膚疾患の他、急性骨髄性白血病、自己免疫疾患、免疫不全症、顆粒球減少症の疾患ヒト化マウスを作成し、慢性皮膚疾患及び急性骨髄性白血病、加えてヒト皮膚表皮について遺伝子発現プロファイルを明らかにした。また、生体恒常性を担う個体と腸内細菌との相互作用を解析し、環境因子としての腸管内細菌網が恒常性維持を担うメカニズムを明らかにした。

#### ④医療イノベーションプログラム

平成25年度は、以下の成果を得た。

ア) 革新的アレルギー疾患治療技術の開発：合成を最適化して、花粉症のみならず、食物アレルギー、初期喘息の治療を目指すワクチン (RCAI-Xワクチン) を開発し、製薬企業と契約を締結した。

イ) 新世代がん治療技術の開発：

・抗がん剤抵抗性を示す白血病幹細胞を同定した。多くの化合物のスクリーニング、in

silico結合予測を経て、合成した低分子化合物RK-20449は、患者由来白血病幹細胞を死滅させ、特にFLT3-ITDと呼ばれる変異をもった、予後不良急性骨髄性白血病に奏功することを明らかにした。

- NKT細胞標的治療：75%再発がある術後肺がん患者を対象に、臨床連携により、がん患者の平均生存期間延長を目指した細胞治療基盤の確立を進め、先進医療申請のため、国立病院機構と第IIa相試験を実施中である。
- 人工アジュバントベクター細胞の開発：独立行政法人医薬品医療機器総合機構による対面助言を複数回受けた。

ウ) iPS細胞技術を用いた免疫系再生医療の実現：ヒト iPS細胞技術を用いてヒト iPS由来 NKT細胞の作製に成功し、細胞標準化技術、分化誘導最適化技術を最適化するとともに、バンキング化に必要な品質管理項目を確定し、バンキング化を進める体制を構築した。

## (7) 光量子工学研究

### ①エクストリームフォトリクス研究

平成 25 年度は、理研が独自に開発した 2 波長励起による高出力単一アト秒パルスの発生手法をより短波長域に拡張するための実験を行い、Arガスを媒質として波長 30 ナノメートル領域において単一アト秒パルスの発生を示す連続スペクトルを得た。また、生体深部超解像イメージング技術の研究においては、レーザー集光領域での波面計測技術を新たに開発し、これを用いた波面補正の実験に成功した。さらに、 $10^{-18}$ 秒の誤差精度の達成に向けて室温環境からの黒体輻射によって生じる周波数シフトを抑制するために、95Kの低温環境下で動作するクライオSr光格子時計を開発した。

### ②テラヘルツ光研究

平成 25 年度は、テラヘルツ光発振器においては、励起光学系の最適化によりLN（ニオブ酸リチウム）結晶内でのゲイン（入力／出力の比）の向上を図り、これまでの 20 倍の高強度化に相当するピーク強度 20 kWを達成した。また、超伝導テラヘルツ検出器において、基板加熱した分子線エピタキシー（MBE）法によるTiN（窒化チタン）超伝導薄膜の作製条件最適化を行い、超伝導転移温度がこれまでより約 1K高い 5.7 Kを実現した。加えて、TiN薄膜を用いたマイクロ波力学インダクタンス検出器（MKIDs）において、応答感度を表す共振Q値にして従来より 10 倍高い $Q=5 \times 10^5$ を達成した。また、検出器性能評価システムを開発してMKIDsの雑音等価電力（NEP）評価を行い、 $NEP=7 \times 10^{-17} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ を達成していることが確認できた。また、高温動作が期待される半導体GANを用いた量子カスケードレーザー（QCL）において、世界ではじめて 1.4-2.8 THzの発光を確認した。

### ③光基盤技術開発

平成 25 年度は、高速中性子と呼ばれる高エネルギーの中性子に対して、4×4 ピクセルをもつ 2 次元イメージング検出装置の開発に成功した。特に、鉄筋コンクリートの透過画像の計測では、コンクリート内にある鉄筋、その錆の様子、さらに内部にある水分の様子を画像で検出することに成功した。また、0.1 - 0.2nm の高精度で中性子線を利用する小角散乱実験用の自由曲面を持った光学素子の開発に着手した。特に、試作として、平面、回転楕円体鏡と順次複雑な形状加工を達成した。さらに複雑化して、自由曲面鏡へ展開する予定である。

中性子を利用したイメージング実験では、これまで観測ができなかった鉄筋コンクリート内の錆の観察に成功したことから、昨今問題となっている老朽化したインフラ計測への応用に道を開いた。

レーザー開発においては、波長 6-8 ミクロン域でコンピュータによってプログラム可能な世界初の電子波長可変レーザーの開発に成功した。

### ④ 人材育成

平成 25 年度は、光量子工学分野の若手の人材育成を目的として、社会的な課題等について広く議論するためのセミナーを 10 回開催するとともに、研究成果を広く普及させるために 2 回のシンポジウムを行った。また、領域として社会的に重要な課題解決に貢献するための戦略目標を理事会、研究戦略会議において検討し、その結果、理事長の承認のもと「ものづくりの高度化」と「非破壊検査技術・非侵襲計測技術の確立」を設定した。

## 2. 世界トップレベルの研究基盤の整備・共用・利用研究の推進

### (1) 加速器科学研究

#### ①RI ビームファクトリー (RIBF)

##### (ア) 高度化・共用の推進

加速器の老朽化対策では、リングサイクロトロンメインコイルとその電源、重イオンリニアックの高周波電源を更新し、安定性が向上するとともに、故障リスクが低減した。加速器の高度化では、重元素であるキセノンのビーム加速のために空気をういた荷電変換装置を新たに開発・実装したことにより、ビームの熱負荷問題が解決した。また、ビームの可用性は 80%弱から 90%強に向上し、加速器通過効率の向上によってピーク強度が 1.5 倍増となった。さらに、カルシウムイオンを生成するイオン源のオープンの開発に成功し、従来よりも少ない試料で、長時間安定に大強度ビームを供給することができるようになった。

共用については、国際的に広く学術利用実験課題を公募し、平成 25 年度は 6 月 28~29 日、12 月 13~14 日に原子核課題採択委員会を開催した。利用課題選定を行った結果、申請課題 53 件 (575 日分) のうち、28 件 (237 日) が採択された。また、7 月 2~3 日に物質生命科学採択委員会を開催し、申請課題 7 件 (75.5 日分) のうち 6 課題 (60.12 日) が採択された。また、

セットアップの似た課題を同時期に実施するなど効率的な加速器運転を行い、全実験課題のビームタイムとしては 80 実験を実施し、のべ実験参加者は 1,170 人、のべ加速器稼働日数は 231 日となった。また、RIBF に実験装置を設置している東京大学、高エネルギー加速器研究機構との課題選定委員会の三者共同開催に向けた準備を進めた。さらに、産業利用についても課題実施に向けた具体的な調整が複数件進んでおり、平成 26 年度に課題選定を行う見込みである。

外部利用を促進するための体制を検討するため、外部有識者により構成される共用促進委員会を 7 月 11 日に開催し、RIBF の施設共用の在り方、所外利用者への便宜供与、消耗品等の受益者負担、施設整備計画などに関して検討を行った。さらに、RIBF の施設共用を促進するため、RIBF 外部利用者制度の本格運用を開始しており、登録者数は平成 25 年度末の時点で 255 名に達している。また、研究機関の部局単位での共同利用促進のために東大 CNS、新潟大学、KEK 素核研と研究連携協定を締結しており、この協定に基づく外部研究者は 44 名となっている。これら所外の利用者を効果的にサポートするため、一昨年度に開設された RIBF ユーザーズオフィスの機能拡充を図った。

#### (イ) 利用研究の推進

多種粒子測定装置を利用した研究では、新しいプログラムとして、C-16 の新奇クラスター状態の探索や C-12 の陽子-中性子相関の測定を開始した。また、119 番以上の元素合成を生成するための予備研究として「熱い核融合反応」の有効性の確認を行った。大球形ゲルマニウム検出器を利用した国際共同研究 (EURICA プロジェクト) で未知の RI の核分光実験を推進し、二重閉殻 Sn-132 から希土類領域にいたる中性子過剰核に関する研究、二重閉殻 Sn-100 およびその周辺での  $N \sim Z$  領域の研究などを行い、中性子ハロー構造など特異な核構造および  $r$  過程の理解の鍵となる大量のデータを取得した。また同時に複数の新同位元素も発見した。中性子過剰原子核の核構造研究ではとくに、中性子過剰な Ca 同位体で新たな魔法数 34 を発見した (Nature 誌に掲載され、検出器の写真が掲載号のカバーページを飾った)。この他、中性子過剰な Mg 同位体での  $N=28$  魔法数の喪失、Pd 同位体での  $N=82$  魔法数の存在などを誌上発表した。

この他の特記すべき成果として、理研が開発した検出器を利用して C-16 の大きさを調べるための弾性散乱実験も本格着手した。

産業応用としては、引き続き植物等の育種を行うとともに、RI を応用した製品評価の実験について調整を行った。

前年度まで北京大学、ソウル大学と個別開催で行っていた「仁科スクール」を本年度は同時に開催し、アジア学生間の相乗効果を狙った人材育成を進めた。

#### ② スピン物理研究

改良が完了したミュオン粒子検出装置を駆使し、W ボソンのミュオン粒子崩壊シグナルを捉えるデータの取得に成功した。現在解析中であるが、これまでに得られている電子・陽電子崩壊シ



グナルの観測とともに、陽子内反クォークの偏極度を決定することができる。また、理論的理解が進み、格子QCD計算でグルーオンの偏極度を直接計算するための枠組みが見いだされた。

計画時に想定していなかったこととして、重イオン反応における直接光子測定で、直接光子が楕円状に非対称放出されることが分かった。クォーク・グルーオン・プラズマが楕円状に発展・膨張していることを示唆する貴重なデータとなる。

### ③ミュオン科学研究

ミュオンスピン緩和法 ( $\mu$  SR法) を用いた物質内部磁場構造解析の更なる展開のため、もマレーシア科学大学との共同でミュオン静止位置解析プログラムの開発に着手した。

$\mu$  SRによる物性研究で特筆すべき成果は、ウランを含む物質であるURu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>の超伝導状態に関する研究がある。この物質は17Kで『隠れた秩序』と呼ばれる秩序状態を示し、これと1.5K以下での超伝導状態との関連が物理的興味の対象となっている。高純度試料を用いた $\mu$  SR測定から、超伝導転移点以下において静的な自発磁化の発生を観測し、超伝導状態が特異的なd波対称性を持つことを示唆した。施設としては、第2物性実験エリアのミュオンビームによる最終調整を行い、 $\mu$  SR 研究の効率を上げる基盤が確立した。

超低速ミュオンビーム開発においては、ミュオニウム解離用のセラミックNd:YGAGレーザー結晶を世界に先駆けて開発した。また、レーザーによる標的微細加工技術を駆使し室温シリカエアロジェルからの熱ミュオニウムの放出率を10倍上げること成功し、計画時には想定されていなかった成果を上げることが出来た。

## (2) 放射光科学研究

### ①特定放射光施設の運転、共用等

大型放射光施設 (SPring-8) について、平成25年度も引き続き「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理及びそれらの保守改善を実施することによって、利用者に必要な高性能の放射光を安定して提供した。施設運転の省エネ化に向けた熱源機器更新工事の実施により、加速器の運転時間は4,265時間であった。施設の運転を委託している公益財団法人高輝度光科学研究センターとともに、SPring-8運営会議を毎月開催し、施設運営の基本方針等について綿密な協議を行い、個別業務の相互調整を行いながら運営を行った。

放射光利用時間に関しては、3,408時間 (年間運転時間に対して8割程度) を確保した。年間を通しての加速器等施設のダウンタイム (運転停止時間) は20時間 (1%以下) となり、極めて安定的かつ安全なSPring-8施設の運転を実現した。

SPring-8施設の整備等に関しては、平成25年度は施設の稼働性と発展性の維持という考えの下、稼働から15年以上経過した古い挿入光源部及び検出器の更新を行うとともに、上記の通り古い熱源機器の更新を行うことで、SPring-8全体での省エネルギー化を実施した。さらに、蓄積リングによる回折限界X線光源の本格的な検討が世界中で加速している中、SPring-8におい

でも、蓄積リング設計検討に関するミーティングを計8回開催するなど、海外諸施設との協調のもとアップグレードに向けた取組を進めた。

国家基幹技術として平成22年度に完成したX線自由電子レーザー施設 (SACLA) について、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、利用者へ安全かつ安定なX線領域のレーザー光を提供した。

また、セルフシーディング技術の導入や3本目となるビームラインの整備を実施するとともに、SACLAからもたらされることになる大量のデータの解析を目的として、スーパーコンピュータ「京」に有効なデータのみを伝送するためのデータ選別機能を備えた検出器の開発を行うとともに、事前解析用としてSACLA側に「京」と互換性のある計算機を導入するなど、SACLAと京の連携に向けた情報基盤を整備した。

併設するSPring-8とSACLAの相互利用施設については、2013A期（平成25年4月～平成25年7月）から相互利用課題の募集を開始し、利用に供した。

加えて、俯瞰力と独創力を備えた放射光科学に資する若手人材を育成するため、兵庫県立大学の「博士課程教育リーディングプログラム」に引き続き協力するとともに、平成25年度から「SACLA大学院生研究支援プログラム」を新たに設け、大学院生に対して最先端の放射光研究を学ぶ機会の提供を開始した。

## ②先導的利用開発研究の推進等

平成25年度は、アジア・オセアニア放射光フォーラム (AOFSSR) について、SPring-8が中心となって関係諸国の要人を集めて実施するとともに、例年と同様、AOFSSRに協力し、アジア・オセアニア地域の若手放射光科学研究者への放射光スクールであるケイロンスクールを開催した。さらに、台湾で自由電子レーザー科学についてのワークショップを開催するなど、アジア・オセアニア地域における光量子科学研究の先導的拠点として、国内外の研究機関等との協力関係の維持・強化を進めた。

### (ア) 先端光源開発研究

平成25年度は、放射光科学総合研究センターに回折限界光源設計検討グループを新たに設置し、従来の数十倍以上の輝度を実現する蓄積リング型放射光源の回折限界を目指すとともに、偏向電磁石等の永久電磁石化に向けた強磁場磁石の計算・評価を行うなど施設全体の消費電力削減、省資源化を実現するための設計検討を開始した。また、超高速X線ポンプ・プローブ計測手法の開発については、SACLAを用いて、硬X線領域で任意の2つの波長レーザーを同時に発振させる2色XFELの生成に世界で初めて成功し、2つのフェムト秒レーザーをアト秒で制御、高精度時間分割測定を可能とした。

さらに、SACLAのX線ビームを約100nmまで絞り込んだ超高強度X線を用いて、X線非線形光学現象が二光子吸収の形で測定可能であることを示した。

### (イ) 利用技術開拓研究

平成25年度は、温度安定化によって2倍のビーム安定性向上を実現し、さらに長時間安定性の達成に対する技術的見通しが明確化された。また、試料を固定させ深さ方向の情報を得る「マルチスライス法」を取入れた「X線タイコグラフィ」を世界で初めて開発し、試料が厚くても高分解能でX線イメージングが可能であることを実証した。この新たな手法と従来の試料を回転させる手法を組み合わせることにより、原理的に次元ごとの解像度を20ナノメートル以下にする技術を開発した。

### (ウ) 利用システム開発研究

平成25年度は、「京」連携スーパーコンピュータをSACLAに導入するとともに、大量実験データを各計算機システム間で高速かつ効率的に伝送するためのシステム増強を行った。また、計算科学研究機構と連携して、「京」を含む複数の計算機群を用いて、SACLAの大量実験データを効率的かつ迅速に解析するためのシステム・アルゴリズムの開発を行った。

## (3) バイオリソース事業

### ① バイオリソース整備事業

バイオリソースセンターのミッションは、最高水準の研究基盤の整備を行い、研究開発に供することによって、ライフサイエンスの発展、イノベーションの推進に資することである。バイオリソース事業では、我が国の代表的な研究基盤拠点として、また、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)の中核的拠点として、国の方針、研究動向、研究シーズ・ニーズを踏まえ、特に重要なバイオリソースに焦点をあて、整備戦略及び目標を設定し、収集・保存・提供を行なっている。

第3期中期計画では、学術研究のみならずライフイノベーションに貢献する出口指向のリソースにも焦点をあて整備を行っている。具体的には、疾患特異的iPS細胞、疾患・病態モデルマウス、草本植物モデル等の整備を行っている。

本事業においては、研究コミュニティとの連携が必要不可欠であり、各バイオリソースの整備戦略、目標及び目標達成度について、各々のリソース検討委員会及び研究開発についてはレビュー委員会に諮り、助言・提言・評価を受け、またNBRP評価委員会にも評価・助言を受け、管理・運営している。利用者による論文発表数は平成24年度1,281報に対して、平成25年度は1,484報と着実に増加している。

### (ア) 収集・保存・提供事業

i) 実験動物では、ヒト疾患モデル及び高次機能解析モデルとして有用な遺伝子破壊マウス、遺伝子導入マウス、ENU誘発変異マウス並びに特定の細胞や生体機能を可視化した蛍光レポーターマウス、遺伝子操作を時空間制御するためのマウス、光操作による細胞の活性化・抑制を可能にする光操作系統等のマウスを整備した。保存数の実績は7,295件、提供数の実績は2,606

件であった。尚、提供件数の実績は目標の 93%であったが、凍結胚・精子からの生体復元技術の普及に伴い、利用形態が生体マウス（1 匹=1 件）から凍結胚・精子（1 系統=1 件）に変化していることに起因したものであり、利用者数は昨年度 490 名に対して 530 名と 108%に増加している。

ii) 実験植物では、シロイヌナズナの野生系統、ゲノム DNA 等を収集し、平成 25 年度は新たに植物培養細胞 2 株、シロイヌナズナの野生系統のセット、草本植物であるミナトカモジグサの種子と遺伝子材料等を公開、提供を開始した。保存数の実績は 829, 252 件、提供数の実績は 2, 042 件であった。

iii) 細胞材料では、ヒト・動物由来の癌細胞株、ゲノム解析研究用ヒト細胞、発生・再生研究用のヒト・動物 ES/iPS 幹細胞等、疾患研究・創薬研究用のヒト疾患特異的 iPS 細胞等の整備を推進した。特にヒト疾患特異的 iPS 細胞の整備を加速充実した。保存数の実績は 9, 449 件、提供数の実績は 5, 648 件であった。疾患特異的 iPS 細胞の保存数の実績は 67 件、提供数の実績は 22 件であった。疾患特異的 iPS 細胞の樹立機関において樹立計画が遅れたため、疾患特異的 iPS 細胞の寄託が予定より少なかった。

iv) 遺伝子材料では、コモンマーモセット EST クローンの提供を開始した。さらにバイオマス研究用セルロース分解酵素遺伝子クローンの整備と提供を行った。また、世界最大の遺伝子ネットワークデータベースである京都大学 KEGG(Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes)の LinkDB に遺伝子クローンリストをリンクし、検索を可能にし、研究者ニーズに応えた。保存数の実績は 3, 807, 263 件、提供数の実績は 2, 517 件であった。

v) 微生物材料では、環境と健康に関連した研究に有用な微生物に重点をおいて収集・保存・提供を行った。培養の困難な微生物の利用を促進するため、依頼を受けて培養した微生物の提供を開始した。保存数の実績は 22, 028 件、提供数の実績は 3, 820 件であった。

vi) バイオリソース関連情報では、上記の 5 種類のリソースの由来及び特性情報データベースの整備を行い発信した。当センターと利用者のインターフェースである理研 BRC ウェブサイトを大幅に刷新し、海外に向けて英語ページの改訂も行い、公開した。また、メールニュースの発信を定期的に行い、ユーザーへの情報発信に務めた。

vii) センター内の連携として、微生物材料開発室と遺伝子材料開発室が連携して微生物ゲノム DNA を、実験動物開発室と遺伝子材料開発室が連携してマウスゲノム DNA の提供を行なっている。

viii) 我が国の貴重な資産であり、失われると二度と復元できないバイオリソースを安全に保管するために、平成 19 年度より播磨地区にバックアップ施設を設置しており、現在、動物、細胞、微生物については移管可能な全てのリソースについてバックアップが完了しており、平成 25 年度に開始した植物リソースのバックアップも順調に進んだ。

#### (イ) バイオリソースの質的向上、品質管理

当センターに寄託されるリソースの約 10%にリソースの取り違え、微生物汚染、誤情報が存

在している。これらをそのまま利用すれば、研究への投資の 10%が無駄になる。当センターでこれらの誤りを全て排除し、由緒正しいリソースを提供することにより、実験結果の再現性を担保している。我が国全体の研究の質と信頼性の向上と効率化に大きく貢献している。また、リソースの誤りについて、当センターホームページ、学会等を通じて研究コミュニティに向けて啓発活動を行うとともに信頼性の高い当センターのリソースを利用することを呼びかけている。

i) 実験動物では、寄託系統の微生物検査を施し、腸管内原虫・蟻虫等を完全に除去・清浄化し、保存、提供した。遺伝子操作系統は遺伝品質を確認し、最適化した検査方法と組換え生物の正確な情報をホームページから公開した。

ii) 実験植物では、信頼性向上のため、植物培養細胞株の遺伝型検査技術を導入し全細胞株に対して実施した。

iii) 細胞材料では、細胞同定・品質管理の一環として、誤認細胞排除のための国際連携が重要であり、The International Cell Line Authentication Committee の主要なメンバーとして活動を継続した。幹細胞 (ES/iPS 細胞) 関連技術開発としては、疾患特異的 iPS 細胞の寄託が急増したことに合わせ、様々な培養方法等、大量培養及び標準化の技術開発を実施した。

iv) 遺伝子材料では、分裂酵母と高度好熱菌の網羅的解析のためのクローンセットの再確認・是正をした。

v) 微生物材料では、寄託受入れ時に生育、汚染、同一性等を検査し、平成 25 年度は 10%を超える割合で異常を検出し、分類学上正確な微生物株を収集・保存した。また、約 300 株の細菌・古細菌のドラフトゲノム配列情報を決定し、公開した。さらに酵母リソースの資化能検索可能とするデータベースを公開した。

vi) バイオリソース関連情報では、リソース特性情報の共通項目の設定データベース化を実施した。

#### (ウ) 人材育成・研修事業

当センターではリソース業務に関連した資格取得を積極的に奨励している。平成 25 年度は 14 名の職員が、実験動物技術指導員、実験動物技術者 2 級、第一種圧力容器取扱主任者、IATA 航空危険物取扱者、QC 検定 3 級、上級品質技術者、上級個人情報保護士等の資格を取得した。さらに、バイオリソース事業の根幹である品質管理に関しては、ISO 認証を受けた細胞材料、微生物材料のみならず、実験動物、実験植物、遺伝子材料においても水平展開を図るべくセンター内部での研修を開催するとともに、外部研修機関への参加も積極的に奨励している。また、ISO 内部監査員養成、ISO トップマネジメント研修、ISO9001 審査員継続的職能開発研修、品質改善ツール等、の 6 課題について 20 回の教育訓練を行い、延べ 124 名が参加した。

外部研究者、技術者を対象として、バイオリソースの更なる利用の促進とよりよい成果の取得を目的として、ヒト iPS 細胞凍結保存、マウス顕微授精、微生物の取扱い、11 課題の技術研修を 14 回開催し、合計 45 名が参加した。

平成 24 年度から中国、南京大学と共同で国際サマーコースを開催しており、平成 25 年度は第 2 回を南京大学で開催した。南京大学を中心に約 60 名の学生が参加した。第 3 回はつくばで開催予定である。

#### (エ) 国際協力・国際競争

バイオリソースの整備を通してアジア地域の科学、技術、イノベーションの振興に貢献することを目的に発足した Asian Network of Research Resource Centers 第 5 回会議を日本（葉山）で主催し、名古屋議定書に関して、非営利学術研究における遺伝資源の自由な利用についての声明文を理事会議から発信する等、大きな成果を得た。第 6 回は上海（中国）で開催予定である。

平成 23 年 9 月に発足した「国際マウス表現型解析コンソーシアム」(International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC))の運営委員会メンバーとして活動をしている。平成 25 年度は、理研 BRC が担当する遺伝子破壊マウスの作製と解析を開始した。

### ②バイオリソース関連研究開発の推進

#### (ア) 基盤技術開発事業

激増するバイオリソースに対応するために、効率的にマウスを維持・保存する方法を開発した。体外受精の溶液を極限まで減らすことにより、わずか数個の精子で卵子を受精させる技術開発に成功した。また、体外受精、胚凍結、胚移植技術の改善を進めることにより、野生由来系統マウスの半数以上を凍結胚のみでの維持に移行することに成功した。

#### (イ) バイオリソース関連研究開発プログラム

リソースの付加価値を高めるとともに、最先端の研究ニーズに応えるために、各種特性解析技術、解析プラットフォーム、データベースの開発・整備を行うとともに、新規バイオリソースを開発した。

i) 実験動物では、Cre マウスについて、理研脳科学総合研究センター・マサチューセッツ工科大学（利根川進教授）との共同研究として、脳の垂領域に特異的な Cre マウス（39 遺伝子 128 系統）を開発した。

ii) 疾患ゲノム動態解析技術では、超微量材料からの DNA メチル化解析技術を確立し、マウス雄性生殖細胞に特徴的な低 DNA メチル化ゲノム領域を同定し、これらの領域内に「がん精巣抗原遺伝子ファミリー」が集中して存在することを発見した。

iii) 生体情報統合技術開発では、日本人の発症頻度が極めて高い遺伝性早老症のウェルナー症候群の患者細胞から iPS 細胞を効率よく樹立する方法を確立した。

iv) 新規変異マウス研究開発では血管新生を通してターゲット創薬等のモデルとなる脱ユビキチン化酵素 gumby 変異マウスや多面発現を示すがん抑制遺伝子 Bcl11b 変異マウス等を確立した。

v) マウス表現型解析開発では、IMPC へ参画するために、網羅的表現型解析プラットフォームを基に国際標準表現型解析プラットフォームを構築し、解析を実施した。

vi) 疾患モデル評価研究開発では、全身性エリテマトーデスの原因遺伝子を同定するとともに、ガードナー症候群の原因遺伝子変異を有するがんモデルマウスを解析した。

vii) マウス表現型知識化研究開発では、マウスおよび細胞の表現型データの効率的な管理と国際共有化を実行した。マウス表現型解析のデータ入力システムを、国際コンソーシアムで要求されるデータ形式に刷新した。また、マウスで培ったデータ処理技術に基づいて、疾患特異的 iPS 細胞データ管理システム開発を細胞材料開発室と共同で行ない、細胞の多様な特性情報を一律に管理できるようにした。

#### (4) ライフサイエンス技術基盤研究

##### ① 構造・合成生物学研究

平成 25 年度においては、創薬標的分子の試料調製を目的として、調製難度が高いタンパク質（膜タンパク質等）の生産系を整備し、標的分子ごとに無細胞合成システム等のタンパク質発現系の最適化や生産効率の評価を行った。

具体的には、生活習慣病に係る重要な創薬標的であるアディポネクチン受容体という膜タンパク質の調製に係る生産系につき、大腸菌無細胞タンパク質合成系、酵母発現系、昆虫細胞・バキュロウイルス発現系、ヒト培養細胞発現系といった生産系の開発に成功し、同受容体の大量発現を可能とした。さらに、アディポネクチン受容体の作動薬の開発にも貢献した。このことは、特に 2 型糖尿病の治療薬開発への展望が開けたことを意味し、想定しえなかった重要な研究成果といえる。

コンピュータを用いた医薬品の設計法の高度化については、開発した計算システムをアディポネクチン受容体や ALK2、LSD1 などの 5 種類の創薬標的分子に応用して設計法の効率と精度を評価し、さらに、効果の高い化合物を見出すことに成功した。また、FBDD のプロトタイプ開発に必要な計算プログラムや各種プロトコルを開発した。他方、分子創成のための新規技術開発では、創薬標的分子に高い親和性を有する、人工塩基を含んだ DNA アプタマーの血中安定性の大幅な向上に成功した。

従来の限界を超えた超分子構造解析を可能とする技術基盤確立については、超 1GHz の高磁場 NMR 磁石を完成させるとともに、第二世代高温超伝導線材（REBCO 線材）の絶縁層の厚さを従来の 10 分の 1 にする技術開発に世界で初めて成功した。このことは、1.3~1.5GHz といった超高磁場におけるタンパク質計測のための NMR 装置開発への道が拓かれることを意味し、更には、超高磁場 MRI 等超電導線材を利用した様々な医療機器への応用が期待されることを意味する。また、SPring-8/SACLA を用いて精密な構造情報を取得するための技術開発を進めるため、モデル試料を選定し、均一なサイズの微結晶を高密度で作製する条件検討を行って、X 線自由電子レーザーを用いたデータ収集を行った。

## ②機能性ゲノム解析研究

平成 25 年度においては、PCR 増幅によるバイアスの生じない単一細胞の調製技術を含めた単一細胞シーケンサーのプロトタイプシステムの開発に成功した。

ヒトやマウスの転写制御ネットワークや非翻訳 RNA 等のデータベースの作成については、独創的な RNA 解析手法である CAGE 法を用いて、ヒトおよびマウスの細胞や組織をそれぞれ 1000 種類および 400 種類解析し、プロモーター約 185,000 個を同定できた。予想外の成果としては、脊椎動物の発生初期の RNA 転写においては、2 つの異なったメカニズムで制御されていることを発見した。

解析ソフト・データ閲覧システムの開発等については、次世代シーケンサーから量産される大量の遺伝子発現情報の解析や視覚化、更にはデータ間の比較を容易に行うことが可能なバイオインフォマティクス・ツール、「ZENBU」を開発し、無料公開した。

特定の細胞から iPS 細胞を経由しないで直接変換したモデル細胞の解析及びヒト iPS 細胞の万能性維持と分化に関わる因子の解析については、線維芽細胞に転写因子などのキー因子を導入する通常の細胞直接変換法に加え、線維芽細胞が本来持っている転写制御ネットワークをノックダウンさせ、同時に弱い化合物刺激を与えることにより別の細胞に直接変換させる新手法を開発した。

さらに、インフルエンザウイルス高感度検出系の構築については、人工核酸を利用した蛍光プローブ「Eprobe」とリアルタイム PCR 法の組み合わせによる迅速遺伝子診断技術のプラットフォームを整備した。

RNA の多様性を解析する技術の先鋭化、標準化については、非増幅 deepCAGE の標準法の作成に成功し、高い再現性で広く研究者に利用してもらい素地が固まった。また、薬物作用につき、非増幅 deepCAGE 法を用いて、遺伝子発現量の変化（プロモーター活性の変化）として網羅的・定量的に捉えることに成功した。

## ③生命機動的イメージング研究

平成 25 年度においては、ペプチドトランスポーターに結合し、特定のがん細胞や臓腑に特異的に集まる [ $^{11}\text{C}$ ]TA-Phe の合成に成功した。また、糖尿病発症に関わるソマトスタチン受容体の数を描出する [ $^{68}\text{Ga}$ ]オクトレオテートが先般開発品より格段に優れたものであることが判明し、一方で、すべての病態の元となる生体酸化の部位と程度を調べる生体酸化タンパク検出プローブ [ $^{11}\text{C}$ ]ARP を創出した。

慢性疲労症候群（CFS/ME）患者を対象とした PET を用いた臨床研究を実施し、CFS/ME 患者の脳内では広い範囲で炎症が生じており、さらに患者の脳内炎症の部位と症状に相関がある事を明らかにした。また、アルツハイマー病患者において、脳内炎症により活性化されたマイクログリアをイメージング可能な PET プローブ [ $^{11}\text{C}$ ]ketoprofen-methylester（[ $^{11}\text{C}$ ]KTP-Me）を用いた臨床研究を開始した。



霊長類であるマカクサルを用いて、近年抗うつ薬として即効性と持続性を示し注目されているケタミンが、「やる気」に関わる脳の2つの領域でセロトニン 1B 受容体を活性化する事を発見し、この部位におけるセロトニン 1B 受容体がうつ病のバイオマーカーとなる可能性を示した。また、高性能の 16ch アレイ型 RF 受信コイルの開発と高時間分解能、空間分解能の安静時機能的 MRI 画像解析法を開発し、パーキンソン病モデル個体では線条体の神経ネットワーク活動が亢進していることを明らかにした。

PET装置を改良した新しい2分子同時イメージングシステムの試作機の開発に向けて、既存PET装置にゲルマニウム半導体検出器を付加した新規イメージング装置を試作した。この試作機を用いて、 $^{18}\text{F}$ と $^{22}\text{Na}$ の2核種の同時イメージングに成功し、PET核種を用いた複数分子同時イメージングの可能性を示した。

PETと蛍光・発光イメージングによる融合画像解析を実現するため、プロテオグリカンの一種であるNG2の発現を発光イメージングとPETで可視化できるトランスジェニックラットを作製することに成功した。また、がん細胞におけるグルコース代謝をPETと蛍光イメージングを使って融合画像解析可能とするためのプローブとして、4F-2NBDGと4F-2NBDLGの $^{18}\text{F}$ 標識体を合成した。

また、医薬品候補化合物の生体内動態解析や薬物輸送タンパク質の機能解析については、薬剤の骨髄移行性の最適化を図るためにPETを用いたイメージング技術の確立を試みた。また、想定外の成果として、新しい診断法及び治療法に繋がる、C型肝炎における肝線維化の分子機構を解明し、阻害する抗体の開発を行うことができた。

最後に、大学や企業等の連携については、共同研究として、165件の大学間連携、47件の医療機関及び公的研究機関間連携及び63件の企業間連携を行い、技術支援及び解析支援(140件)についても適切に実施した。

## (5) 計算科学技術研究

### ① 特定高速電子計算機施設の共用の推進

「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、計算科学技術における世界最高水準の成果創出と成果の社会還元を推進する研究開発基盤としての「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ」(HPCI)の中核である超高速電子計算機(スーパーコンピュータ「京」)を含む特定高速電子計算機施設の運転・維持管理等に関する業務を実施した。特に、スーパーコンピュータ「京」については、平成25年度は8,299時間運転し、687,868,632ノード時間の計算資源を研究者等への共用に供した。

また、特定高速電子計算機施設の共用に係る業務及び計算機科学、計算科学の連携による最先端の研究を行うため、施設運用の効率化や利用者の利便性の向上のための高度化研究を実施した。研究成果の一環として開発、最適化されたライブラリ等のソフトウェアは利用者に公開

し、利用者が計算資源を最大限に有効活用するための利用環境を提供した。

平成 25 年度は大規模かつ複雑なネットワーク構成を持つスーパーコンピュータ「京」では推定することの難しかった利用者が投入したジョブが実行されるまでの待ち時間を精度よく推定できるツール群「京を待ちわびて」の公開や、京のファイルシステムに起因する大規模ジョブを実行する際のファイルアクセスのパフォーマンス低下を改善する為の改良を実施するとともに、京で提供しているコンパイラやライブラリ等を最新のアプリケーションの言語環境に合わせてバージョンアップし、優れた利用環境を利用者に提供した。また、既存の分子科学計算プログラムでは扱うことのできない大規模分子系の電子状態等を高精度に計算し、タンパク質やナノ材料の性質や機能を予測し、薬の開発や新材料の設計に役立てることのできる純国産の分子科学計算ソフトウェア「NTChem」やものづくり分野での適用を想定した複雑形状や連成解析への適用が容易な階層型構造格子データに基づく圧縮性・非圧縮性統一流体計算ソフトウェアのプロトタイプ等の開発を行った。また、上記のソフトウェアの一部を含め、高度化研究の一環として開発またはスーパーコンピュータ「京」向けに最適化したライブラリ等、20本のソフトウェアを公開した。

さらに、平成 25 年 11 月には、スーパーコンピュータ「京」で測定した HPC チャレンジベンチマークの実測結果により、スーパーコンピュータの総合的な性能を評価する「HPC チャレンジ賞クラス 1」において、3 年連続となる 4 部門中 3 部門での第 1 位を獲得した。また、筑波大学と共同で開発したスーパーコンピュータ用並列言語「XcalableMP」による実装が、プログラミング言語の総合的な性能を評価する「HPC チャレンジ賞クラス 2」を日本で初めて受賞した。

一方、神戸大学大学院システム情報学研究科に大規模数値シミュレーションに関する講義を行う連携講座を設置するとともに、神戸大学、東京大学との共催、登録施設利用促進機関及び HPCI 戦略プログラムの戦略機関の後援により、並列計算機を使いこなすためのプログラミング手法の基礎を学習する「RIKEN AICS HPC Summer School 2013」（平成 25 年 8 月、参加者 36 名）、「RIKEN AICS HPC Spring School」（平成 26 年 3 月、参加者 22 名）を開催する等、大学院生や若手研究者等の人材育成を目的とした取組を実施した。この他、欧州 PRACE 及び米国 XSEDE とともに HPC における国際的な人材育成を目的としたサマースクールを開催した。また、特定高速電子計算機施設の円滑かつ有効な運営の為に、利用者を交えた運用方針及び運用方法についての意見交換会等を実施し、適宜、運用計画等に反映した。さらに、ハイパフォーマンス・コンピューティングに関する国際シンポジウム等を開催したほか、他機関主催のシンポジウムや国際カンファレンスへの参加・出展、海外研究所との MOU の締結等により、計算科学・計算機科学の振興を図った。このほか、国民一般への理解増進を図るとともに、マスメディアに対して、スーパーコンピュータ「京」を利用した研究内容、期待される成果等についての理解度を高めるための取組等を推進した。

## ② 計算科学技術の発展に向けた基盤技術の構築

創発物性科学研究事業と連携し、高精度に電子状態・物性特性を計算する手法、及びそれを用いたアプリケーションの開発を推進し、同事業が進めるエネルギーを高効率に変換する技術や消費電力を革命的に低減する次世代デバイス技術の研究開発の推進に貢献した。

平成25年度は、創発物性科学研究事業がターゲットとする複数の分子の複合体（超分子）が示す特異的な機能の発現及び機能制御の原理を解明するため、多体モデル計算、第一原理計算、ダイナミクス計算を組み合わせた規模の大きな分子系の電子状態を高精度に計算するための新規の理論と計算手法を考案した。また、考案した理論及び計算手法に基づくアプリケーションの開発に着手した。

さらに、次世代デバイス技術の原理を解明するため、創発物性科学研究事業と連携し、強磁性体中の原子の配向状態（磁気スカルミオン）のシミュレーションに関して、以前は考慮されていなかった電子の自由度を考慮したモデルにおけるモンテカルロ法によるシミュレーションコードを完成させた。

### 3. 理化学研究所の総合力を発揮するためのシステムの確立による先端融合研究の推進

#### (1) 独創的研究提案制度

平成25年度は、分野融合による未踏の研究領域の創出を目指し、基礎科学研究として実施されてきた課題4件及び新領域開拓課題として新規に採択された課題1件を実施した。具体的な課題については以下に記載する。

##### ・リポイドダイナミクス研究

インフルエンザウイルスが細胞膜のスフィンゴミエリン・コレステロールドメインの境界面から出芽すること、また脂質ドメイン結合タンパク質が出芽を抑えることを見出した。

##### ・細胞システム研究

分裂期染色体の再構成に必要な最後の因子を同定することに成功し、精製タンパク質を用いた再構成系の確立に大きく近づいた。Hikeshi ノックアウトマウスは生まれないが12.5週令胎児が得られることがわかった。

##### ・極限粒子ビームをもちいたエマージング科学領域の開拓

極低温イオン蓄積リングの製作に取り組み、冷却法や使用する素材の選択に関する詳細なテストを経て、CrCu合金製の一体テーブルに純銅製電極群を備えたイオン蓄積リングをGM型冷凍機を用いて冷却することにより、 $10^{-15}$  Torr以下という超高真空、4.5K以下という極低温を両方兼ね備えた環境の生成に遂に成功した。

##### ・分子システム研究

有機物質を用いた電界効果トランジスタ（FET）を作成し、世界で初めて電場誘起超伝導を実現するとともに、ダイヤモンドアンビルセルを用いて超高压を発生させてパイ電子とd電子が共存する分子性固体の電子状態を大きく変えることに成功した。

##### ・多階層問題に対する数理・計算科学（新規）

マイクロな素粒子（クォーク）とマクロな天体现象（中性子星）を繋ぐ高密度物質の状態方程式を格子量子色力学の大規模数値シミュレーションに基づいて世界で初めて導出した。素粒子物理におけるホログラフィ原理から、物質科学におけるスピントロニクスに対する新たな理論形式を提唱し、マイクロとマクロを繋ぐ様々な量子シミュレーションの理論を総合的に発展させた。

また、若手研究者の意欲的な研究の支援を目指し、奨励課題を公募、52件を採択・実施した。

#### （2）中核となる研究者を任用する制度の創設

新規に本制度を開始した平成 25 年度は、主任研究員の任命に向け、理研科学者会議内に主任研究員選考のための分野検討委員会を設置し、今後、理化学研究所として推進すべき研究の方向性や理化学研究所に招くべき卓越した研究者の推薦等の業務を実施した。また、若手研究者の育成に関する制度検討を行った（詳細は 5.（1）④に記載）。

### 4. イノベーションにつながるインパクトのある成果を創出するための産学官連携の基盤構築及びその促進

#### （1）産業界との融合的連携

科学技術イノベーションの創出を促進するため、バトンゾーンを活用することにより、理化学研究所が有する最先端の研究シーズと産業・社会のニーズを融合した研究推進体制のもと、融合的連携研究を実施した。

平成 25 年度は、産業界との融合的連携研究制度において、これまでに採択した研究開発課題を着実に実施するとともに、産業・社会のニーズを重視した研究開発課題の募集、選定等を行い、次世代の技術基盤の創造や、成果の早期実用化等に向けて発展が見込まれる研究開発課題として、新たに「高効率紫外線 LED 研究チーム」の 1 チームを設置し、計 9 チームが、それぞれ産業界のニーズに基づいた課題について研究を実施した。また、「事業開発室」をイノベーション推進センター内に移行させ、産業界との融合的連携研究制度等への関与（企業ニーズの掘り起こし、研究テーマの調整等）を重点的に行うことで、理研のシーズを適切に活用した共同研究計画を実現し、実効性を高めた研究推進体制を構築した。

このうち、「計測情報処理研究チーム」にて、ポリゴン用図形処理に係るプログラムを開発し、連携先企業において、平成 26 年度中に商品化が見込まれるなど、実用化に向けた成果が得られた。また、平成 24 年度に終了した「深紫外 LED 研究チーム」におけるこれまでの共同研究成果を基に、連携先企業において深紫外 LED モジュールを製品化、平成 26 年度夏頃に上市予定である。更に同企業との新設チームである「高効率紫外線 LED 研究チーム」において、本格的な市場形成を目的に発光効率向上等の高度化研究を引き続き実施している。

その他、特別研究室制度の「有本特別研究室」において研究開発した成果を基に、連携先企業が植物油を有効成分とする新規殺ダニ剤を製品化、上市した。

産業界との連携センター制度については、これまでに設置した 5 つの連携センターにおける活動を強力に推進した。また、目標達成に向けて事業開発を実効的に進めるため、イノベーション推進センター事業開発室を中心に推進体制を構築した。この体制により、企業経営層への積極的なアプローチを行い産業界のニーズの把握及び潜在ニーズの開拓に努めるとともに、所内各所の調整を密に行うことで、組織的かつ包括的な連携の提案を積極的に行った。成果として、新規共同研究を 7 社と 7 課題開始し、引き続き、7 社と 9 課題について検討を継続している。そのうち 1 社と新規連携センター設置（平成 26 年秋頃）に向けた協議が進展している。

## （2）横断的連携促進

### 1）バイオマス工学に関する連携の促進

バイオマス工学研究プログラムにおいては、光合成により二酸化炭素を資源化する植物の能力を最大限に利用し、セルロースなどのバイオマスを増産し、植物バイオマスを原料としたバイオプラスチックなどのバイオマテリアルを創る新たな技術を確認することにより、“グリーン・イノベーション”の創出に向けた活動を推進した。

①平成 25 年度では、植物の機能強化による「高生産性・易分解性を備えたスーパー植物」に関して、樹木のクローン増殖効率化に向けた分子エンジニアリングターゲットと期待される、木部細胞分化に関わる重要な転写遺伝子を新たに単離同定し、木質バイオマス改変にむけた有用遺伝子導入効果を、遺伝子発現変化や細胞壁多糖類量変化によって調べ、期待通りの変化をもたらすことを確認した。更に、化石資源に頼らないグリーンバイオロジーの開発を目的として、草本バイオマスやコムギのモデル作物となるブラキポディウムの研究基盤の整備を開始し、重イオンビーム照射変異体の作出や完全長 cDNA 収集をはじめとしたリソース整備、形質転換技術の構築を推進した。特に完全長 cDNA を大規模に解析し、約 4 万種の完全長 cDNA の両端塩基配列を解読し約 8 万 EST の配列情報とそれに関するデータベースを公開した。

②バイオテクノロジーを活用した化学製品原料の効率的な「一気通貫合成技術」に関して、代謝反応を探索するインシリコ上での設計シミュレーションツールを開発し、このツールを用いて、エンジニアリングプラスチックや合成ゴムのモノマー生産に向けた新たな代謝反応経路を探索した。また、ラン藻に PHA の合成のための代謝経路を種々の遺伝子リソースから構築し、光合成のみによる PHA 合成を実現した。更にシロアリ共生微生物から多数のセルロース分解酵素遺伝子を獲得し、その中から既存の酵素を上回る高機能酵素を見出すことに成功した。ポリペプチドを植物への遺伝子キャリアとして利用し、植物による一過的な物質生産を可能にする技術を開発した。

③ポリ乳酸に並び立つ「新たなバイオプラスチック」の開発に関しては、PHA の実用化に向け、

特に熱成形加工性を向上する基盤技術として、結晶化を促す糖アルコール添加剤を発見し、結晶成長を促進させ、熱成形加工を改善した。

新たな PHA 素材として、中長主鎖構造モノマーを有するポリエステル合成に成功し、耐寒性と透明性に優れていることを見出した。更に、リグニン派生物からの PHA を微生物合成する新たな生産技術も開発した。

新たなバイオポリマー素材として、疎水性ポリペプチド、ブロック構造・分岐構造を有するポリペプチド等、新規ポリペプチド素材の合成に成功した。

また、プログラムで開発した技術を確認し、新たな産業にまでつなげるため、国内外の大学、研究機関及び企業との共同研究を新たに 5 件締結し、オープンイノベーションを推進した。

## 2) 創薬関連研究に関する連携の促進

### ① 創薬・医療技術基盤プログラム

創薬・医療技術基盤プログラムにおいては、理研内各研究センターの 8 つの創薬基盤ユニットがプログラムマネジメントオフィスの下で一体となって、シード探索・リード最適化段階の創薬・医療技術テーマを推進している。また外部の臨床開発ネットワークを活用し、非臨床段階の創薬・医療技術プロジェクトを推進している。

平成 25 年度には、シード探索段階の創薬・医療技術研究について 1 テーマをリード最適化段階に進めると共に、リード最適化段階の創薬・医療技術研究については 1 テーマに関し最終製品を包含する特許の段階にまで進めるために、テーマ推進を行ってきた。シード探索段階の創薬・医療技術研究について、国立がん研究センターの急性骨髄性白血病治療薬 (M-CSFR) のテーマがリード最適化段階に到達し、リード最適化段階の創薬・医療技術研究については、理研統合生命医科学研究センター石川文彦グループディレクターの幹細胞を標的とした白血病治療薬のテーマが、最終製品を包含する外国特許を出願し、平成 25 年度の目標を達成した。さらに、理研発生・再生科学総合研究センター高橋政代プロジェクトリーダーの iPS を用いた網膜再生医療技術プロジェクトに関しては、昨年度にベンチャー企業 1 社へ本件に関するライセンス契約を締結し、企業へ導出したのに加え、平成 25 年度では、8 月より臨床研究を開始、医療機関への導出も達成した。

また、平成 25 年 5 月から進められている「創薬支援ネットワーク」に積極的に関与し、医薬基盤研究所、産業技術総合研究所といった関係機関と連携してアカデミア発の創薬に向けて創薬支援ネットワークとしての 4 件の新規テーマの採択も行った。

現在、創薬支援ネットワークも含む 32 の創薬・医療技術テーマ、5 つの創薬・医療技術プロジェクトを実施していると共に、平成 26 年度スタートの新規テーマの公募も行っている。

### ② 予防医療・診断技術開発プログラム

平成 25 年度にスタートした予防医療・診断技術開発プログラムでは、理研の技術シーズを有機的に組織し医療現場のニーズを解決するために、理研の研究室や病院の医師に対するイン

タビュー等を精力的に実施した。

また、理研の研究センターに2つの開発ユニットを設置し、理研オリジナルの等温遺伝子増幅法を応用したインフルエンザ感染を高感度、迅速かつ簡便に診断するキットの開発を進めた。溶液系および測定系の要素技術を確立するとともに、3病院の協力を得て臨床研究を開始した。

### (3) 実用化につなげる効果的な知的財産戦略の推進

研究開発成果の実用化に向けた技術移転を効果的に進めるため、創薬及び生物資源に関する知的財産戦略に詳しい専門家2名を知的財産コンサルタントとして登用し、特許性に加えて実施化の可能性や実施化された場合の費用対効果等の商業的価値を検討して特許出願を行った。その結果、平成25年度の特許出願件数は、352件（うち国内167件、外国185件）であった。

出願した特許技術を企業にとってより魅力的な技術として強化するための方策として、有望な発明に対し、特許の権利範囲を広げるための追加データを取得する「強い特許」を獲得するための支援に取り組み、3件のPCT出願において実施例の追加を行った。出願した特許を早期に産業界に紹介する取り組みとして、これまでのBio tech、Bio Japan、nano tech等の展示会での紹介に加え、JST新技術説明会に参加し、物理・工学分野の7の研究成果について技術説明するなど産業界へのライセンス活動を積極的に進め、また、ウェブサイト上で公開している理研の知的財産情報に検索システムを追加し、企業がより容易に理研の知的財産情報を検索及び入手できるよう運用した結果、実施許諾契約267件（前年度実績277件）、実施料収入96百万円（前年度実績55百万円）と、実施料収入については前年度を大きく上回る実績をあげた。また、保有していながら実施許諾されていない特許権については、特許技術の有効性、産業界の反応等を調査し、実施の可能性を検証し、実施の可能性が少ない特許については積極的に放棄するとともに、実施許諾されていても売上げの伸びない特許権については実施許諾先からその理由等を調査し、費用対効果の観点から、収支の見合わない実施契約は解約する措置を取った。

以上の取組みにより、10年以上保有している特許の実施化率は56.5%であった。技術移転機能を強化するため、代替現実システムの事業化を促進するための理研ベンチャー1社を新たに認定することとした。

さらに、第3期中期計画において研究センター等の体制が変更され、研究センター等もイノベーションの創出が求められていることを踏まえ、改めて、「社会知創成事業における知財戦略及び産業界連携戦略」を定めた。

## 5. 研究環境の整備、優秀な研究者の育成・輩出等

### (1) 活気ある開かれた研究環境の整備

#### ①競争的、戦略的かつ機動的な研究環境の創出

研究戦略会議を毎月1回開催し、平成25年度より着手した新しい研究システム、食料研究

開発、合成生物学、ニューロサイエンス等の新たな取組、科学技術政策、イノベーション政策、科学者の行動規範について検討を行うとともに、これらの検討を踏まえ、平成 26 年度の予算要求への反映、あるいは平成 26 年度の予算や人員等の資源の配分に活用した。

戦略的研究展開事業については、理事長が研究課題あるいは研究代表者を指定し、戦略的に研究課題を推進する課題指定型研究課題として 13 課題（前年度 3 課題）の選定を行った。特にライフサイエンス分野のセンター間の更なる連携を図るため、高次機能を解明し人間を理解するための連携促進研究を推進した。卓越した研究者へ相応の待遇・研究環境を提供する体制整備については、研究開発成果の最大化に資するため、柔軟な報酬・給与制度の導入に向けて改善点を纏めた。独創的研究提案制度については 3.（1）を参照。

## ②成果創出に向けた研究者のインセンティブ向上

成果創出を促進するためには、優れた研究者等が最大限の能力を発揮できる研究環境と、それを支援する体制の充実が必要である。

平成 25 年度は、改正労働契約法の施行を踏まえた適正な雇用制度の在り方を検討し、平成 25 年 12 月に成立した研究開発力強化法により特例措置が設けられ、その特例措置等を加えた修正案についても次年度以降の導入を目指して再度検討を行った。また、研究室運営、研究員雇用等、研究を円滑に進めていく上での問題をそれぞれの場面で適切に解決していくために、研究管理職を対象とした職員倫理、労務管理、メンタルヘルス、安全管理等に加え、新たに部下のキャリア支援について研修を実施するとともに、新任管理職を対象とした部下育成に関する研修を実施した。自発的な能力開発に資する研修については、職員意識調査の結果やこれまで実施した研修の内容と効果を踏まえて、自律的なキャリア形成の観点を強化し、キャリア形成の意識を醸成するためのセミナーや、科学技術英語のスキル向上等の語学、グラフィック技術等の情報処理などの研修プログラムを実施した。さらに、優れた研究成果や顕著な貢献のあった若手の研究者及び技術者に対する理研研究奨励賞及び技術奨励賞の授与、外部団体等で受賞した研究者に対する理事長からの感謝状の授与を継続的に行うことにより、優秀な若手人材の育成とインセンティブの向上に大きく貢献した。

## ③国際的に開かれた研究体制の構築

優れた外国人研究者を確保するために、外国人研究者に配慮した生活環境の整備を推進した。

外国人研究者及びその家族を支援するために、入所時のオリエンテーションの内容を充実させ、研究及び生活環境に関する理解の増進を図った。また、外国人向け生活支援ウェブサイトや月刊誌を発行し、研究所内外の最新情報を提供することにより、外国人研究者及びその家族への支援を充実させた。さらに、医療情報マニュアル等の作成・配布、ヘルプデスクでの生活相談対応、日本語教室の開講等を行うとともに、外部住宅探索・紹介、連帯保証人制度、出入国・査証発給を引き続き実施し、日常生活を円滑に過ごせるよう生活環境の整備に取り組んだ。

また、事務部門の支援体制を強化するため、研究者向けの事務文書のバイリンガル化（日英）



を一層進め、一部中国語対応するとともに、事務職員の英語研修の充実を図った。さらに、和光地区託児施設では、外国人研究者等を優先するポイント制度や特枠を設けている。

このような環境整備のもと外国人研究者の受入を積極的に進め、平成 25 年度における理化学研究所で研究に従事する研究者の外国人比率は 18.6%となった。

#### ④若手研究者の登用や挑戦的な研究の機会の創出

研究者の流動性・多様性を確保するとともに、新たな研究領域を開拓し、科学技術に飛躍的進歩をもたらすため、平成 25 年度は、若手研究者に、独立した研究室の長としての指導的な地位を与え、研究室を主宰させる制度（准主任研究員制度）及び、国際的に優れた若手研究者に時限的に研究ユニットを編成させ独立した研究を実施させる制度（国際主幹研究員制度）の双方の長所を取り入れて両制度を統合・再編した新たな准主任研究員制度を発足させた。旧来の准主任制度との相違点は、①キャリアアップを念頭により若手研究者をターゲットとすること、②着任から 5 年間、スタートアップ経費を充当するというものである。平成 25 年度は 96 名の応募があったが、選考の結果採用を見送ることとした。また、独創的研究提案制度において、若手研究者の意欲的な研究を支援する所内公募制度を新設し、52 課題を採択・実施した。

#### ⑤女性研究者等の更なる活躍を促す研究環境の整備

出産・育児や介護の際及びその前後においても研究活動を継続できる環境整備を推進し、男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立を目指すため、平成 25 年度は、次の取組を実施した。

- ・ 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については、平成 25 年度は 7 人の利用があった。
- ・ 平成 19 年度に開始した「妊娠、育児又は介護中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」では、のべ 66 人に助成を行った。
- ・ 育児休業から復帰後の不安や悩みを軽減できるよう、育児休業から復帰した職員や、今後、育児休業を取得予定の職員を対象に、仕事と家庭の両立に関する研修を実施した。また、「小児救急研修会」、「介護に関する研修会」「リラクゼーションに関する研修会」等も定期的実施し、研修会を通じて、参加者同士のネットワーク拡大を図った。
- ・ 神戸事業所が、神戸市が、男女がともに働きやすい職場づくりに向けて積極的な取組を行っている事業所を表彰する「こうべ男女いきいき事業所」に認定された。
- ・ 次世代育成支援対策推進法に基づき、2 期目の一般事業主行動計画を策定し、行動計画に定めた目標を達成するなどの一定の要件を満たしたため、認定申請を行った。

なお、平成 25 年度における女性研究者の在籍割合は 15.2%、テクニカルスタッフ等まで含めると 34.3%であった。また、指導的な地位にある研究者（PI）の女性比率は 8.5%であった。さらに、非常勤を除いた場合の女性 PI の比率は 9.8%であった。

## (2) 優秀な研究者等の育成・輩出

### ①次代を担う若手研究者等の育成

柔軟な発想に富み活力のある国内の大学院生を、連携大学院制度、ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度等により積極的に受け入れ、将来の研究人材の育成に資するとともに、研究所内の活性化を図った。

ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度においては、新たに 79 名の大学院博士後期課程の学生を受け入れ、合計 168 名となった。また、医療分野の基礎研究人材の育成への貢献として、医師免許・歯科医師免許を取得した大学院生を対象とした特別枠にて新たに 6 名を受け入れ、平成 26 年度採用者の募集において 11 名を合格とした。さらに、国内外の大学院との連携により、外国籍の博士課程大学院生（後期課程）の優秀な学生を受け入れる国際プログラム・アソシエイト（IPA）制度（国際版ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度）を運用し、新たに 31 名の外国籍博士課程大学院生を受け入れ、合計 88 名となった。平成 25 年度は、ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度を通して、合計 256 人に研究の機会を提供した。

基礎科学特別研究員制度においては、新たに 40 名を受け入れ、合計 107 名となった。また、国際特別研究員制度においては、新たに 19 名を採用し、合計 62 名となった。その結果、両制度における受け入れ人数は合計 169 名となり、外国籍研究者が占める割合は約 3 分の 1 以上となった。また、公募の際は電子システムを新たに導入し、業務の大幅な効率化を実現した。

また、海外からの優秀な人材獲得を促進すべく、フランスの国立インサ工科大学、イギリスのリバプール大学、中国の上海交通大学、西安交通大学（XJTU）、インドのインド理科大学院、国立生命科学センターにて人材受入制度の説明会を開催した。

さらに、企業等からの委託に応じて、研究者・技術者を研究室等に受け入れる委託研究員制度では、37 名を企業から受け入れた。

### ②研究者等の流動性向上と人材の輩出

一定の期間を定めて実施するプロジェクト型研究等は、優れた任期制研究員を効率的に結集し短期間で集中的に研究を推進することにより、効果的な研究成果の創出を進めている。これらの研究活動を通じて、研究者等に必要な専門知識、技術の向上を図り、高い専門性と広い見識を有する科学者や技術者として育成することで国内外の優秀な研究者等のキャリアパスとして寄与することとしている。また、研究者等の自発的な能力開発の支援や将来の多様なキャリアパスの開拓に繋がる研修の充実を図るとともに、産業界、大学等との連携強化による人材の流動性向上の促進を図っている。

平成 25 年度は、平成 24 年度に引き続き研究者や技術者が自らのキャリアを考えて行動することができるよう、実践的な転身・転職活動についての知見を集めたセミナーを実施した。また、自律的活動の促進やキャリア意識の早期形成・醸成を促すのに役立つ目的で、各国における科学者の研究環境やキャリアについて考えるアカデミア志向の方向けのセミナーを行った他、キャリアデザインのワークショップも継続実施している。さらに多様なキャリア設計や

キャリアチェンジを可能とするために役立つキャリアパス事例集を新たに作成して新奇な職種に従事する先輩や彼らの転身活動について紹介した他、職種紹介(リサーチアドミニストレータ)の勉強会を開催した。また、人材の流動性を高めるため、企業や JST 等と連携した求人紹介セミナーや、紹介会社と面談できる相談会等を行った。

定年制研究者についても、適正な流動性の確保を図るため、新たに採用した研究者すべてを年俸制とした。

### (3) 研究開発成果のわかりやすい発信・研究開発活動の理解増進

#### ①論文、シンポジウム等による成果発表

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等を積極的に行った。

Thomson Reuters の論文データベースである Web of Science を用いて調査したところ、平成 25 年発表の学術論文 (Article、Review) は、2,629 報であった。また、平成 24 年発表の学術論文 (2,430 報) の被引用順位上位 10%に入る論文の割合は、25%であった (平成 26 年 5 月調査)。国際会議、シンポジウム等での口頭発表は 6,760 件(前年度 6,716 件)で、うち国内発表は 4,881 件、海外発表 1,879 件であった。さらに、ホームページで理研研究者の掲載論文リストを毎週更新して掲載する RIKEN Publication、各種データベースの公開、RIKEN RESEARCH 掲載等、研究成果の情報発信を行っている。Thomson ISI Data に基づいた論文の被引用状況を理研だけでなく、世界の代表的研究機関についても調査を行い、国際ベンチマーキングを所内に公開している。

#### ② 研究開発活動の理解増進

専門企業と連携して実施している「見える理研」プロジェクトでのヒアリング状況及び昨今の状況を鑑み、第 3 期中期計画における広報活動に関して、広報活動の深化と社会との信頼関係の構築を二本柱とする広報戦略を策定した。我が国にとって存在意義のある研究所として、国民の理解増進を図るため、優れた研究成果等について情報の発信を積極的に行った。

平成 25 年 4 月に、コンテンツ・マネージメント・システムを使用し、ウェブサイトのリニューアルした。ウェブサイトのリニューアル内容や運営方法等について他大学・機関からヒアリングを受けたり、電気通信大学 サイエンス・コミュニケーション演習の講師に招かれる等、注目を浴びた。

国民に分かりやすく伝えるという観点から、プレス発表、広報誌 (理研ニュース等)、研究施設の一般公開、ホームページ等により情報発信に積極的に取り組み、理研ニュースの発行 12 回、メールマガジン 12 回 (会員数: 約 11,212 名/H26.3.1 現在) の発信を行ったほか、所外ウェブサイトに動画を埋め込むなど、ページの充実を図った。更に、動画配信サイト YouTube 内の公式チャンネル「RIKEN Channel」でプレスリリースの解説動画や理研ニュースで取材した研究者による解説動画、高校生向け動画等を作成・配信し、研究成果の普及やウェブサイトへ

の集客に積極的に活用した。また、Twitter のフォロワー数も順調に増加し約 8,000 人となった。

所外における一般向けイベント「科学講演会」や「理研サイエンスセミナー」、「理研 DAY：研究者と話そう」等の実施に加え、里庄町と協力して「里庄セミナー」、和光市文化振興公社と「科学と映像の旅 理研×サンアゼリア 秘密基地で森羅万象」を共催するなど地方自治体と協力した活動、「サイエンスアゴラ」や「和光市民まつり」「第 16 回日本ジャンボリー」といった子供や母親をはじめ様々な層の参加が期待出来る展示体験型のイベントに出展するなど、研究成果の発信を積極的に行い、多彩な国民の理解増進を図るための取組を行った。

最新の研究内容を紹介するビデオ「科学のフロンティア」シリーズにおいて、「未踏のピークをめざせ！—RIKEN の創薬・医療技術基盤プログラム—」を制作した。

各事業所で行った一般公開については、和光地区では 8,483 名、筑波地区 2,115 名、播磨地区 4,518 名、横浜地区 3,045 名、神戸地区 1,550 名、名古屋支所 1,229 名、仙台支所 487 名、計算科学研究機構 2,150 名の来場者があった。全体の来場者は 23,577 名であった。

また、プレス発表については、年 121 回(他機関主導の発表を含む数は 163 回)を行った。プレス発表と合わせて、「60 秒で分かるプレスリリース」を 115 件作成し、研究成果をより分かりやすく、国民への理解を深めた。

理化学研究所の国際社会における存在感を高めるため、海外での活動経験がある科学コミュニケーターによる海外メディアを対象とした記事作成を行い、情報発信能力の向上を図った。平成 25 年度には、42 件の英文によるプレスリリースを行っており、さらに、29 件の研究成果をニュースとして発表した。

なお、2 月以降、STAP 細胞論文の不正問題において、社会における理化学研究所への信頼が大きく損なわれたことを重く受け止め、社会からの信頼を回復し、より強固な関係構築を目指す。そのため、研究成果の発表や危機管理広報のあり方を自己検証するとともに、研究不正再発防止改革推進本部での検討を踏まえ、対策を講ずる。その上で、「見える理研」プロジェクトの進め方についても十分な検討を行う。

#### (4) 国内外の研究機関との連携・協力

国内外の外部機関との研究交流については、民間企業や大学等との共同研究、受託研究、技術指導を通じて活発な交流を展開した。平成 25 年度は民間企業と 402 件、大学等と 854 件の研究等を実施し、全体の研究実施件数は 1,256 件に達した。

平成 25 年度は、全世界でリーダーシップを執れる人材の獲得・育成、国際的なハブとしての研究拠点の運営・整備及び人類存続に向けた地球規模課題への取組等の観点に基づいた第 3 期中期計画における国内外研究機関連携・協力に関する基本方針を国際戦略として策定した。

国内の連携については、平成 25 年度は新たに東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構と研究連携協定を締結した。また、国内外の大学との連携大学院プログラムについては、国内 39 大学、海外 53 大学と連携協定を締結し、博士課程大学院生を積極的に受入れ、優れた研究環境

の提供や優秀な研究者からの研究課題指導を実施した。(次代の研究者育成詳細は(2)①に記述)

海外の研究機関との協定・覚書については、平成 25 年度は新たにインドにおいてジャワハルラルネルー先端科学研究所及びインド科学大学、国立生物科学センターコンソーシアム、並びにインド科学技術省生物工学局との包括的協力覚書を、また、中国において清華大学、中国科学院上海光学精密機械研究所との研究協力覚書を締結する等、その締結数は平成 25 年度末現在で 292 件に達した。これらの協定・覚書に基づき、シンガポール事務所等も活用した研究交流、ワークショップ開催等での研究者・情報の交流を進めた。平成 26 年 2 月にはドイツマックスプランク協会との研究協力 30 周年の記念講演会・式典・意見交換会を東京にて開催した。また中国においては科学院上海光学精密機械研究所には連携研究室を、清華大学には連携講座を新たに設置し、一方、設置済の連携研究センター等での活動を進める等、グローバルな研究ネットワーク・拠点の拡大を引き続き図った。

#### (5) 研究開発活動を事務・技術で強力に支える機能の強化

##### ①事務部門における組織体制及び業務改善

平成 25 年度は、事務組織の改編を行い、本部と和光事業所の業務を区分し、研究所の本部機能の明確化・調整機能強化を行うとともに複数のキャンパスに跨って研究活動を展開する研究センターの研究活動を統一的に支える支援体制を構築した。これと同時に本部から事業所等への権限の委譲を行い、事業所等の機動性を高めた。組織改編後は、業務フローの見直しを行い、出張依頼や人事関係に係る各種証明書等の発行等について部長から課長に権限を委譲できるもの等について決裁基準規程の見直しを行った。

権限が整理された人事体系の構築に向けて事務職員の職位と職階の統一を図るべく、平成 25 年度においては部長相当である「特別主幹」を「参事」とし、「副参事」を新設して、次長相当である「主幹」を「副参事」と位置づけなおした。なお、事務管理職に占める女性比率は 7.0%であった。

##### ②理化学研究所の経営判断を支える機能の強化

平成 25 年度は、各研究組織を事業所長の下に設置する研究組織体制から理事長直下に配置する体制へと変更を行い、意思決定の迅速化を図った。また、研究プロジェクト毎に研究推進室を設置し、研究現場との一体的な推進体制を構築することにより、研究のプロジェクトマネジメントの充実を図った。さらには、これまで本部機能と事業所機能が一体として運営されてきた和光事業所については、本部機能と和光事業所の機能を分離し、理研の全体運営を行う本部部署と和光地区の研究組織に対する研究支援機能を明確に区分し業務を行う体制へと組織改編を行った。

また、研究戦略会議の事務局機能を再編・明確化し、経営企画部内に戦略分析課を設置することにより、専門的事項について適切に助言が出来る体制を構築するとともに、理研内の各研

究組織の論文解析を可能とするデータベースを整備し、政策や研究の動向に関する情報収集・分析機能を強化した。

## 6. 適切な事業運営に向けた取組の推進

### (1) 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応

平成 25 年度は、我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な実施機関として、「第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月閣議決定）」における「将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現」、「先端研究施設及び設備の整備、共用促進」、「基礎研究及び人材育成の強化」、「国際水準の研究環境及び基盤の形成」等に関する事業を実施した。

また、政策的・社会的なニーズを的確に把握するため、政策や研究の動向に関する情報収集・分析を行う部署として、経営企画部に戦略分析課を設置し、政策や研究の動向に関する調査研究機能を充実させ、研究戦略会議における議論や理事会の方針決定を支援出来る体制の確立を図った。

### (2) 法令遵守、倫理の保持等

コンプライアンス活動について職員に対する一層の周知啓発を図るために、ハラスメント防止対策として、啓発及び相談窓口紹介のパンフレットを配布した。また、ハラスメント防止 eラーニングを継続的に実施し、未受講者には繰り返し督促し、平成 26 年 3 月末での受講率は受講対象者の 8 割を超えた。また、平成 25 年度の法律セミナーは、ハラスメント防止をテーマとして管理職を対象に開催した。グループディスカッション中心であったことが好評であった。主に相談員を対象としたリスニング研修では、多様な相談に対応できるよう相談員等の資質向上に努めた。

研究所が発表した研究論文への疑義に対しては、「科学研究上の不正行為の防止等に関する規程」に則って手続きを行った。平成 26 年 2 月 13 日に相談のあった同疑義に対し、即日から 2 月 17 日の間、予備調査を実施した。研究所は、予備調査の結果報告を受け、2 月 17 日に本調査を実施することを決定し、2 月 18 日に「研究論文の疑義に関する調査委員会」を立ち上げた。同委員会から中間報告書を 3 月 13 日に、最終報告書を 3 月 31 日にそれぞれ受け、3 月 14 日及び 4 月 1 日にそれぞれ公表した。また、研究不正再発防止に向けた理事長声明及び研究不正再発防止に向けた取組について公表した。研究不正の防止及び高い規範の再生に向け、研究不正防止改革推進本部での検討を踏まえ、対策を講じる。

各地区の職場環境の把握を目的として職員等からの聞き取り調査を、5 センターで実施した。

また、不正防止対策をさらに強化するため、業務が適切に行われているか、中期目標期間（5 年間）の監査計画を策定し、対象の組織及び監査項目を拡大し、内部監査を行った。

内部統制について、平成 25 年度はリスクマネジメント体制を既に構築し運用している法人を訪問し情報を収集した。

監事は、引き続き、重要な会議に出席及び必要に応じて発言・意見し、定期的に監査などを

行なうとともに、法令遵守、ガバナンスの向上など内部統制状況点検のため理事長・理事・部長等と打合せ、面談、対話を重ねた。さらに、研究者との面談により運営のあり方を深掘りし、研究者の要望を勘案しつつ、経営向上に資するよう、積極的に改善の可能性の検討依頼や提案を行った。また、他法人の監事と内部統制について意見交換した。

ヒト由来試料等を取り扱う研究や被験者を対象とする研究については、和光事業所、筑波事業所、横浜事業所、神戸事業所にそれぞれ設置した研究倫理委員会で、研究課題毎に科学的・倫理的観点から審査し、適正と判断したものに研究の実施を承認した。また、トランスレーショナルリサーチ臨床研究については、理事長の諮問機関であるトランスレーショナルリサーチ倫理審査委員会で審査を実施した。これら委員会は、生物学・医学分野の専門家の他、人文・社会学、法律等の外部有識者を委員として加え、第三者の視点から審査を行い、審査結果・議事概要をホームページ上に適宜公開し、委員会審議の透明性確保に努めた。

### (3) 適切な研究評価等の実施・反映

研究所の運営や研究課題に関する評価を国際的水準で行うため、世界一流の外部専門家を委員とした評価委員会を積極的に実施した。平成 25 年度は、平成 26 年 11 月 10 日～13 日に開催予定の第 9 回理化学研究所アドバイザー・カウンシル (RAC) に向け、諮問事項の決定、委員の委嘱、会場の選定などの準備を行った。また、RAC 開催に先立ち、生命システム研究センター、発生・再生総合科学研究センター及び光量子工学研究領域においてアドバイザー・カウンシルを開催した。その他の研究センター等においては、アドバイザー・カウンシルの開催準備を行った。

研究開発課題等の評価に関しては、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」に基づき、主任研究員研究室等の中間評価、事後評価を実施し、各研究センターにおいてもアドバイザー・カウンシル等で課題評価を行った。評価結果は、平成 25 年度の予算・人員等の資源配分等に積極的に活用するとともに、今後発展させていくべき研究分野の検討に活用していくこととしている。なお、評価結果は、誰でも確認することができるよう、ホームページ等で公開している。上記に加え、効果的かつ適切な評価を実施するため、外部機関で開催される評価セミナーに参加した。

情報の受け手である国民の意見を収集、調査、分析するため、科学講演会、サイエンスセミナー、サイエンスアゴラ等イベントの際には、来場者に対してアンケートを実施し、その結果を分析、次回のイベントの際に順次実施に移した。また、イベント参加者との対話内容を、できる限り広報スタッフで共有し、ノウハウの蓄積に努めている。

### (4) 情報公開の促進

「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、積極的かつ適切な情報の公開を行った。平成 25 年度は、53 件（うち 1 件は前年度からの継続案件）の情報公開請求があり、うち 1 件が全部開示、11 件が部分開示、9 件が不開示、32 件が手続き中である。

また、随意契約等の契約情報の公開を継続して行うほか、契約締結先における当研究所 OB の再就職先の状況についても該当する場合には必要事項の公開を行った。また、競争参加者の拡大を図るため、調達情報を HP に掲載するとともにメールマガジンで配信して情報を提供した。

## II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

### 1. 研究資源配分の効率化

理事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、平成 17 年度に導入した「研究運営に関する予算、人材等の資源配分方針」を平成 25 年度においても策定した。なお、戦略的研究展開事業については、公募によるファンドを「独創的研究提案制度」に移管し、トップダウンの指定課題のみを配分した。指定課題の選定にあたっては、外部専門家を含む評価者による透明かつ公正な評価を実施し、その結果や研究戦略会議の意見を踏まえた資源配分を行った。詳細は「5. (1) 活気ある研究環境の構築」に記載したとおりである。

平成 25 年度は、「野依イニシアチブ」の基本理念の下、第 3 期中期目標における使命を踏まえ、第 3 期中期計画の達成に向けた投資を行った。

資源配分方針の策定に当たっては、各センター等の予算額の 3%相当を留保し、この財源により理事長裁量経費を設け、研究所として重点化・強化すべき研究運営上の項目に活用した。

理事長裁量経費においては、①基礎研究成果の社会還元に向けた取組、②広報活動の強化及び文化向上の推進、③世界に開かれた研究環境の整備や海外研究機関との拠点形成の促進、④女性 PI 比率 10%の達成を目指した男女共同参画、ワーク・ライフ・バランスの推進に加え、⑤研究環境の整備（事務 IT 化、計画的な施設老朽化対策）等への重点的投資を行った。

### 2. 研究資源活用の効率化

#### (1) 情報化の推進

政府方針を踏まえた「安心・安全」な情報セキュリティ対策として、24 時間 365 日のネットワーク不正アクセス監視、PC のウィルス対策、サーバーのセキュリティー斉検査を実施した。さらに、情報セキュリティに関する情報発信や注意喚起等を行うとともに、eラーニングの情報セキュリティ講座のコンテンツ更改やオリエンテーションでのセキュリティ教育の実施等、情報セキュリティ対策の意識向上のための啓蒙活動を行った。

また、「快適・便利」な情報活用を促進し、研究活動を支える IT 環境の改善を図るため、スーパーコンピュータ作業部会による次期大型共同利用計算機システムについての検討を行ってきたが、更新のための調達手続きを開始した。また、ビッグデータ処理基盤の検討を行い必要な機材の調達と整備を実施した。

さらに、中期計画で目指す省力化・業務量削減に向けて、平成 25 年度は前年度に導入した組織、人事、事務情報基盤システムの段階的実運用を開始し、財務会計システムは開発計画の 2



年目として機能強化を進めた。

#### (2) コスト管理に関する取組

適切な研究事業の運営を担保するために、前中期目標期間で実施したコスト管理分析を引き続き実施するとともに、次期財務会計システム運用開始に向けて予算実施計画への反映を見据えた業務プロセスの見直しを実施した。具体的には新システムに対応した管理体系に変更するとともに研究室側でもコスト管理が意識できるよう各種コスト毎に予算番号の振り直しを行った。また、光熱水費の上昇及び人件費（任期制職員）の間接経費依存に対応すべく、管理経費の洗い出しとヒアリングに努め、定常的経費と思われるものを運営交付金での拠出に可能な限り移行することで管理コストの透明化を図った。

#### (3) 職員の資質の向上

優れた国内外の研究者・技術者をサポートする事務部門の人材の資質を向上させることにより、業務の効率化に繋げていくための取り組みを行った。

業務に関する知識や技能水準の向上、業務の効率的な推進や合理化を促進する観点から、平成 25 年度は、英語コミュニケーション等の語学、プログラミング等の情報処理、内部講師のためのファシリテーションスキル向上等のビジネススキル等、各種能力開発にかかわる研修や、サービス、財務、法務、知的財産及び安全管理に関する法令や知識に関する研修、ハラスメントの防止、メンタルヘルスに関する研修などを通じて、職員の資質向上を図った。特に新任管理職に対しては、部下育成のために必要なコミュニケーション研修を実施した。また、事務系職員に対しては、短期間、米国、英国またはカナダの語学学校に派遣する海外語学研修をはじめ、英文 E メールや中国語会話などの語学研修を実施し、国際化に対応する人材育成を図った。さらに、職員が修学制度を通じて、専門性の高い知識・技能が備わるよう、職員の育成を図った。具体的には、専門的知識・技能等を職員に習得させる制度として設置した大学院修学派遣制度により平成 25 年度に政策研究大学院大学知財プログラム（修士課程）へ派遣された知財担当事務職員による研修報告会を実施した。また、自己啓発を支援する制度である夜間大学院修学支援制度を 1 名が利用した。加えて、研修内容を体系的に記載した資料を所内 HP への掲載やキャリアサポートイベント等の際に職員に周知し、適切な研修を適切な時期に受講できるようにした。

#### (4) 省エネルギー対策、施設活用方策

CO<sub>2</sub>の排出抑制及び省エネルギー化等のための環境整備を進める取り組みとして、平成 25 年度に実施した主なものは、以下のとおりである。

##### (太陽光発電設備の導入)

##### ①和光事業所

- ・ フロンティア中央研究棟の屋上に太陽光発電設備(10kW)を設置し、CO<sub>2</sub>を年間約5トン低減した。

#### ②横浜事業所

- ・ 南研究棟の屋上に太陽光発電設備(50kW)を設置した。

#### ③播磨事業所

- ・ 加速器機器放射化物保管施設(北管理棟)に太陽光発電設備(20kW)を新設した。

(コージェネレーションシステムの導入)

#### ①横浜事業所

- ・ 節電対応としてガスコージェネレーションシステム105kWを設置。BSL-3施設用機器の非常電源としても対応可能とした。

(省エネルギー推進体制の下での多様な啓発活動による職員等への周知徹底)

#### ①和光事業所

- ・ 夏季、冬季1週間に1度、省エネ協力依頼の構内放送を実施した。(仙台地区)
- ・ 廊下照明の間引き点灯、トイレ照明の人感センサー制御の実施のほか、空調の消し忘れ防止のための強制自動停止を1日4回実施した。(名古屋地区)

#### ②筑波事業所

- ・ 居室、実験室における「冬季省エネパトロール」を実施した。
- ・ セタライトダウン(8/12、13)へ参加し、業務に支障の無い範囲で照明の消灯を実施した。
- ・ クール・ビズ、ウォーム・ビズの励行を呼び掛け、室内温度設定を(夏季28℃、冬季19℃)とした。
- ・ 夏季(7~9月)に節電目標の電力デマンド予測値をホームページに掲載し、節電への協力についての意識を喚起した。

#### ③横浜事業所

- ・ クールアースディへ参加し、業務に支障の無い範囲で照明の消灯を実施した。
- ・ (財)省エネルギーセンター発行の省エネルギー推進ポスターを各棟に掲示した。
- ・ クール・ビズ、ウォーム・ビズの励行を呼び掛け、室内温度設定を(夏季28℃、冬季19℃)とした。
- ・ 安全衛生上及び保安上問題無い範囲での共用部照明の間引きを実施した。
- ・ エレベータの稼働台数縮減(東研究棟1機、及び、北研究棟1機の稼働停止)を実施した。
- ・ OA機器、空調の空運転の防止、トイレのジェットタオル・手洗い温水・暖房便座・温水機能停止を行った。(暖房便座・温水機能停止は夏季のみ)
- ・ 所内ホームページに「横浜地区の節電関連情報」、「横浜地区エネルギー使用状況」等の情報を掲載した。

#### ④神戸事業所

- ・ 夏季の関西電力(株)からの節電要請について、研究活動に重大な支障のない範囲内で電力の使用抑制対策を実施した。
- ・ 節電期間中 CDB・CLST の電力使用状況（日使用量と日デマンド電力）を所内のホームページに掲載し、節電対策のための『見える化』を推進した。
- ・ 夏季、冬季においては2週間に1度、省エネ協力依頼の構内放送を実施した。

#### ⑤計算科学研究機構

- ・ 階段利用推進運動のポスターをエレベータ前に掲示したり、運転休止中のジェットタオルへ省エネメッセージを掲示するなど、施設利用者の目に留まるような啓発活動を実施した。

#### ⑥播磨事業所

- ・ 安全衛生上及び保安上問題無い範囲での照明の間引きを実施した。
- ・ 一般事務機器（コピー、プリンタ等）の使用台数の集約、制限を行った。
- ・ 空調による冷房室温 28℃設定を実施した。
- ・ 中央管理棟のエレベータ間引き運転（2台の内1台を停止）を実施した。
- ・ 上記のほか、各オフィス、各研究室で対応可能な節電策を実施した。
- ・ 環境省の地球温暖化防止の「CO<sub>2</sub>削減/ライトダウンキャンペーン 2013」を全所的にメールで呼びかけ、特に6月21日（夏至）に「夏至ライトダウン」に連動して20時以降の施設の一斉消灯を呼び掛けた。
- ・ 7月2日～9月7日までの関西電力からの節電要請期間において、所内全体に節電協力のメールを送付し、また所内外のホームページに節電協力の要請文を掲載した。

（エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催）

エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催により、各事業所における節電対策の状況及び省エネルギー関係問題への対応状況報告を行い、情報共有を図った。

（施設毎の使用量把握及び分析のための継続的な取組）

#### ①和光事業所

- ・ 情報基盤棟変電所低圧配電盤にMDUブレーカー設置
- ・ 脳科学東研究棟屋上動力盤にMDUブレーカー設置
- ・ 西門守衛所上水に量水器を設置
- ・ 脳科学西研究棟空冷チラーの運転状態をCOP表示
- ・ レーザー研究棟中央式熱源の熱使用量を表示

#### ②筑波事業所

- ・ バイオリソース棟の電気・ガス使用量並びに熱源機器の運転状況把握を行い、省エネに最適な運転方法を設定して実施

- ・ ヒト疾患棟の熱源器機のエネルギー使用状況を把握する為に、各種メーター（流量計等）の取付けを実施

（エネルギー消費効率が最も優れた製品の採用）

各事業所における節電対策では、照明設備のLED化やモーター等の高効率化などをはじめ、研究に影響を及ぼさず、安定的な電力確保が可能な施策の推進を引き続き実施した。

#### ①和光事業所

- ・ 西門守衛所の照明更新時にLED照明を採用
- ・ 生物棟トイレの照明更新時にLED照明を採用し、CO<sub>2</sub>を年間0.02トン低減
- ・ 脳科学東研究棟屋上の排気ファンを高効率モーター型に更新
- ・ 脳科学東研究棟5階機械室の飼育室用空調機を高効率モーター型に更新し、CO<sub>2</sub>を年間0.46トン低減
- ・ 研究本館屋上排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO<sub>2</sub>を年間0.34トン低減
- ・ 生物科学研究棟屋上の排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO<sub>2</sub>を年間0.25トン低減
- ・ レーザー研究棟等の給湯室や研究室にタイマー付電気温水器を設置し、CO<sub>2</sub>を年間4.6トン低減
- ・ 西門守衛所給湯にエコ給湯を採用

#### ②筑波事業所

- ・ バイオリソース棟7階植物栽培室の植物棚用照明器具の一部を試験的にLED灯に交換した。今後影響調査を行い、支障がない場合は順次LED灯に交換する。

#### ③横浜事業所

- ・ 交流棟氷蓄熱パッケージエアコン更新工事にてエネルギー消費効率が最も優れた最新の製品を採用した。
- ・ 各棟廊下照明のLED化によりCO<sub>2</sub>を年間1.8トン低減した。

#### ④播磨事業所

- ・ 構内の避難誘導灯600台をLED化した。

（総合安全環境会議関係）

理事長より示された第3期中期目標期間における安全衛生・環境対策に係る重点項目については、全職員に環境意識が浸透するような取組みを推進した。アクションプランの一例としては、昼休み時間の消灯の励行、ライトダウンキャンペーン2013へ参加し夏至と七夕の日に定時退出・夜間の早期消灯を呼び掛け、ホームページにピーク電力使用量を公開するなどの可視化や節電要請文書の掲載、照明器具のLED化工事等を実施した。

（その他）

#### ①和光事業所

- ・ 居室等に自然換気用の網戸を設置
- ・ 研究室等のサッシュガラス面に遮熱フィルム貼り付け
- ・ トイレ改修工事において排気ファンを人感センサー連動とし、CO<sub>2</sub>を年間 0.5 トン低減
- ・ グリーン購入法に適合した APF 値のパッケージエアコンを導入(全数 42 台)

#### ②筑波事業所

- ・ ヒト疾患モデル開発研究棟空冷チラーユニットの更新を行い CO<sub>2</sub>を年間 6.37 トン低減

#### ③計算科学研究機構

- ・ CO<sub>2</sub>排出削減への取組として、原則、365 日ノーカーダーを継続実施
- ・ 夏季冬季の節電期間において、入構用のセキュリティゲート 3 基中 1 基の停止

#### ④播磨事業所

- ・ 入射系、蓄積リング棟のマシン冷却設備の運転を、夏期及び冬期の長期点検調整期間の停止等及び熱源機器更新工事期間の空調系の熱源設備の停止により、CO<sub>2</sub>を年間 4,513 トン低減

研究スペースの配分については、研究所における全ての建物利用計画を審議する施設委員会について、各事業所からの委員を加えた全所的な体制として再構築し、研究所の建物利用計画に関する方針を策定した。これにより、研究所全体としての調整機能を強化し、スペースを公平、柔軟かつ機動的に配分する体制を実現した。

一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）は、人件費（特殊経費除く）で前年度から 222 百万円削減、物件費で東京連絡事務所の管理運営見直しや旅費、自動車維持費等の減により前年度から 25 百万円を削減した。以上により、一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）は、平成 25 年度予算額 2,068 百万円を下回る 1,956 百万円となり今年度の削減目標を達成した。

また、その他の事業費（特殊経費除く）については、省エネルギー化による消費電力削減、特許の維持管理経費の見直し、研究所・センターにおける設備備品の共用利用・共同購入の推進による経費削減、リサイクル品の活用による経費削減、調達方法の見直しによるコスト削減、使用頻度低い管理区域の廃止等により削減目標である事業費の 1%、539,869 千円の削減を達成した。

### 3. 給与水準の適正化等

#### (1) 給与水準の適正化

平成 20 年度二次評価の個別指摘事項及び平成 21 年度共通指摘事項となった給与水準（事務・技術）については、国家公務員との定量的な比較のほか、運営体制の特殊性、職員の資質等について検証したうえで必要な措置を講じ、検証結果等について公表した。

#### ①給与水準が国家公務員の水準を上回っている理由

理研は戦略重点科学技術の推進等社会からの期待の高まりに応えるための高度人材の確保

と、人員削減への対応のため、少数精鋭化を進めており、その結果、学歴構成は殆どが大卒以上であり、大学院以上の学歴を有する者も多く在籍している。また、給与水準の比較対象者に占める管理職の割合がやや高い水準となっているが、これは一部の任期制職員や派遣職員等を給与水準比較対象外としていることによる比較対象の偏りであり、これらを含めれば實際上、国家公務員と遜色ない。なお、累積欠損金は無い。

また、少数精鋭主義による特殊な運営体制によって給与水準比較対象が偏った結果がラスパイレス指数に大きな影響を与えていた。なお、人事院より現行ガイドライン上、比較方法の見直しは不可であるとの回答を受けている。

#### ②給与水準の適正化に向けた不断の取組

これらの検証結果を踏まえ、引続き適正な給与水準の確保が必要であると判断しているが、平成 21 年度二次評価の個別指摘事項等を踏まえ、国家公務員よりも高いとされる非管理職の期末手当については平成 21 年度に引き続き、0.1 月の更なる引き下げを実施するとともに、人事院勧告を踏まえた期末手当の引下げ（△0.2 月）及び給与改定（本給の引下げ△0.1%）や 55 歳を超える管理職の本給等の減額調整（△1.5%）を着実に実施した。また、平成 24 年度に引き続き臨時特例措置を実施した。

これらの措置を講じてきたが、平成 25 年度においては少数精鋭主義を維持しつつ、新組織設立等に対応して管理職割合の増や高学歴者採用の促進を進めてきた。この結果、事務・技術職の対国家公務員ラスパイレス指数は 112.4 となり、対前年比△6.2 となった。また、研究職の対国家公務員ラスパイレス指数は 108.4 となり、対前年比△4.8 となった。なお、対前年比で大きく減少しているが、これは平成 24 年度分が特殊事情（給与の臨時特例措置の始期が国家公務員より遅かったこと）にて特別に高い数値となっていたためである。

ラスパイレス指数は相対的に決定されるものであることから、将来の具体的な数値を示すことは困難であるが、労働組合及び関係省庁の協力も得つつ、上記の措置を実施した。

#### （2）国と異なる諸手当の見直し状況について

平成 20 年度二次評価の個別指摘事項において、総務省より、報奨金、退職見合手当、住居手当及び裁量労働手当については国家公務員と異なる手当であるとの調査結果が公表されている。いずれも世界的な研究機関としての競争力を発揮するため人件費の範囲内で努力したものであるが、国民の理解を得られるよう、引き続き、適正な給与制度の整備に努める。個別の手当については次のとおりである。

##### ①報奨金

定年制研究員及び任期制研究員の一部に対して報奨金を支給している。これは優れた業績をあげた職員を所定の財源の範囲で表彰するものであり、期末手当の業績評価に相当するものとして、研究所を活性化させる一因となっている。今後も国民の理解を得られる範囲で充実に努めたい。

##### ②退職見合手当

定年制職員の内、年俸制を適用する者について退職見合手当を支給している。当該手当は短期在籍の職員にとって不利となりがちな退職金制度を改善し、職員の適正な流動性を確保するため、将来発生する退職金財源の範囲で前払い支給するものである。こうした前払い制度は総合科学技術会議において各法人でも導入を検討すべきであるとの提言がなされており、本制度の普及に協力していきたい。なお、国家公務員の退職金見直しを踏まえ、本手当も同様の見直しを実施している。

### ③住居手当

任期制職員の住居手当は国家公務員と異なる基準で支給している。これは任期制職員が比較的短期の雇用であって定住が困難であり敷金・礼金等諸費用の負担も重く、また、一部の外国人を除き職員住宅の利用も認めていないためである。在籍期間が短く、身分が不安定な任期制職員の給与の在り方については、研究所の人材確保の観点及び国民への説明責任の観点から、引き続き検討したい。

### ④裁量労働手当

研究業務は、業務の性質上、その業務遂行方法を大幅に労働者の裁量に委ねる必要があることから、一日の労働時間を所定労働時間通りとみなす裁量労働制を適用している。こうした裁量労働制適用者であっても、業務を遂行する上で実質的に時間外労働を要していることから、超過勤務手当に相当する対価の支払が必要と判断し、裁量労働手当を支給している。こうした裁量労働制の適用にあたっては、長時間労働になりがちな労働者を念頭に、より健康面に配慮した適切な労働時間管理方法について引き続き検討したい。

## (3) 福利厚生費

レクリエーション経費・食堂業務委託については国に準じて公費支出は行っていない。

## 4. 契約業務の適正化

### (1) 競争性のない随意契約の状況

契約は、「随意契約見直し計画」に基づき一般競争入札を原則として実施するとともに改善に向けた取組を継続実施し、平成 25 年度の少額随意契約を除く競争性のない随意契約件数は、423 件（10,490 百万円）であった。

### (2) 一者応札・応募の状況

理研は、独創的・先端的な研究機関であり、最新の技術を取り入れたものや、世界最高水準の研究機器等の調達が多く、その場合、対応できる業者が限定的であることが多い。そのため、一般競争入札において一者応札・応募が多い現状であったが、平成 21 年度に策定した「一者応札・応募に係る改善方策について」を着実に実施するとともに、平成 22 年 2 月に策定した「研究機器等の調達における仕様書作成に係る留意事項について」に基づき、仕様書は競争性を確保した記載とするとともに、納期は十分余裕を持って設定することを研究者等に周知し、

これらの改善策の実効性を高めるよう確認することを着実に実施した。

さらに、契約情報提供の充実を図るため、供給可能と認められる供給者に対して積極的な情報の提供を図るとともに、供給者が調達情報をいち早く入手できる手段として、メールマガジンの配信を利用して入札情報の提供を行った。公告期間に関しては、やむを得ない場合を除き、入札期日の前日から起算して業務日で10日以上公告を行い、十分な期間を確保した。また、競争参加資格等級区分については、契約の適正な履行に留意しつつ、資格要件を拡大して実施した。これらの取組を実施した結果、平成25年度においては、一般競争入札等における一者応札・応募は1,672件(31,946百万円)であった。

### (3) 「随意契約見直し計画」の進捗状況

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)の趣旨を踏まえた「契約状況の点検・見直し方針」(平成21年11月26日理事会議決定)により、外部有識者及び監事によって構成する「契約監視委員会」を設置し、点検及び見直しを行い、「随意契約等見直し計画」(平成22年4月)を着実に実施した。具体的には、随意契約については、原則として一般競争入札等に移行することとし、一般競争入札等であっても一者応札・応募となった契約については改善を図り、競争性や透明性の確保に努めた。なお、平成25年度の一般競争入札は1983件(37,652百万円)であり、企画競争・公募等は233件(4,375百万円)となった。また、経済性、業務効率性等が確保できると認められるものについて、平成20年度から複数年度契約を実施しているが、引き続きその趣旨に沿った複数年度契約を推進した。

### (4) 関連法人との契約等

競争性、透明性を高めるため、平成25年度業務においても仕様内容の検証や入札時期の前倒し等を行い、競争性の向上を図った。

## 5. 外部資金の確保

競争的資金の積極的な獲得を目指し、平成24年度に引き続き公募情報の所内ホームページによる周知の充実、応募に有益な情報提供のための日本語・英語による説明会の開催並びに外国人研究者の応募支援のための周知文書等のバイリンガル化を実施した。特に英語説明会では、科研費の獲得経験を有する研究者による講義及びQ&Aセッションを設け、外国人研究者による日本の外部資金への応募のための支援を充実させた。また、外部資金獲得に関する相談会を平成24年度に引き続き各地区で開催するとともに、個別の相談に加え座談会形式での質疑応答を試行するなど、内容の充実を図った。さらに、公募情報システムの機能拡張を行い、より迅速、効率的に情報を配信できる機能を整備し、運用を開始した。その他、研究者との意思疎通、外部資金に対する意識向上のため、研究員会議幹事会主催の会議や交流会等の場を活用し、意見交換や外部資金獲得に向けた取組みの紹介などを行った。



以上の取組みの結果、競争的資金は、969 件 10,891 百万円（平成 24 年度 939 件 10,382 百万円）を獲得し、また非競争的資金も含めた外部資金全体（寄附金除く）では、1,396 件 21,158 百万円（平成 24 年度 1,305 件 16,895 百万円）を獲得した。

寄附金の受け入れ拡大に向けて、平成 25 年度は、「視覚機能再生研究支援」等社会的注目度が高い研究課題への寄附金募集を開始したほか、寄附金広報用リーフレットやホームページの掲載内容をわかりやすく刷新し、寄附しやすい環境づくりの充実化を図った。また、各研究センター等研究推進室を対象に寄附金獲得のメリットについて説明会を開催し、研究者への寄附金獲得意識向上に努めた。

寄附金は、256 件 179 百万円（平成 24 年度 247 件 100 百万円）を獲得した。特に、11 月から募集を開始した「視覚機能再生研究支援」については、12 件、約 30 百万円の受け入れがあった。その他、企業からの寄附金も増加した。

## 6. 業務の安全の確保

安全や倫理に係る法令や指針の制定・改正については、関係省庁や地方自治体等が開催する関連会議及び委員会等を傍聴することで、最新の情報の入手に努めるとともに、関連団体の実施する学会、講習会等への参加により、担当職員の資質向上に努めた。入手した情報で広く職員等に情報提供すべき内容（毒劇物の新規物質指定など）については、ホームページへの掲示や文書の配布によりの確かつ迅速に情報提供を行うとともに、教育訓練の内容に反映させて、周知した。

また、平成 24 年度に引き続き、業務上必要となる資格の取得と法定講習等の受講を広報・受講料補助等により推進し、高圧ガス、安全衛生に係る資格の獲得と資質の向上を図った。

### Ⅲ. 決算報告

#### 1. 予算

平成 25 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	55,330	55,330	-	
施設整備費補助金	2,992	4,572	△1,580	
設備整備費補助金	2,275	4,891	△2,617	
特定先端大型研究施設整備費補助金	1,430	10,502	△9,072	
特定先端大型研究施設運営費等補助金	22,903	22,903	-	
雑収入	367	501	△135	
特定先端大型研究施設利用収入	343	369	△27	
受託事業収入等	4,900	16,762	△11,862	
計	90,539	115,831	△25,292	
支出				
一般管理費	4,129	4,025	103	
(公租公課を除いた一般管理費)	(2,033)	(2,033)	(-)	
うち、人件費(管理系)	1,304	1,304	-	
物件費	729	729	-	
公租公課	2,096	1,993	103	
業務経費	51,568	47,567	4,001	
うち、人件費(事業系)	4,922	4,922	-	
物件費	46,646	42,645	4,001	
施設整備費	2,992	4,483	△1,491	
設備整備費	2,275	4,890	△2,615	
特定先端大型研究施設整備費	1,430	10,502	△9,072	
特定先端大型研究施設運営等事業費	23,246	23,041	205	
受託事業等	4,900	16,750	△11,850	
計	90,539	111,258	△20,719	

※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 25 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	98,172	116,697	△18,525	
一般管理費	4,080	4,273	△193	
うち、人件費（管理系）	1,304	1,572	△268	
物件費	679	710	△31	
公租公課	2,096	1,991	105	
業務経費	56,355	64,446	△8,091	
うち、人件費（事業系）	4,922	4,950	△28	
物件費	51,433	59,495	△8,062	
受託事業等	3,531	14,703	△11,172	
減価償却費	34,167	33,242	925	
財務費用	40	34	6	
臨時損失	-	204	△204	
収益の部				
運営費交付金収益	46,607	47,369	△762	
研究補助金収益	14,350	19,455	△5,105	
受託事業収入等	4,381	16,073	△11,692	
自己収入（その他の収入）	685	857	△172	
資産見返負債戻入	31,673	31,326	347	
臨時収益	-	2,063	△2,063	
純利益	△476	243	△719	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	1,650	1,219	431	
目的積立金取崩額	-	-	-	
総利益	1,173	1,462	△289	

※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 25 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	129,839	168,191	△38,352	
業務活動による支出	69,994	89,301	△19,307	
投資活動による支出	49,421	47,569	1,852	
財務活動による支出	1,168	967	201	
翌年度への繰越金	9,256	30,354	△21,098	
資金収入	129,839	168,191	△38,352	
業務活動による収入	91,681	106,201	△14,520	
運営費交付金による収入	55,330	55,330	-	
国庫補助金収入	25,178	27,800	△2,622	
受託事業収入等	5,440	17,029	△11,589	
自己収入（その他の収入）	5,733	6,041	△308	
投資活動による収入	26,525	50,080	△23,555	
施設整備費による収入	4,422	15,074	△10,652	
定期預金の解約等による収入	22,104	35,007	△12,903	
財務活動による収入	-	-	-	
前年度よりの繰越金	11,633	11,910	△277	

※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. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画

板橋分所において実施している研究機能を和光地区に移転するために、平成 25 年度は、和光地区の研究実施場所を確保し、研究室と移転計画を調整するとともに、必要な経費の見積等移転に向けた準備を行った。

#### VI. 重要な財産の処分・担保の計画

独立行政法人整理合理化計画（平成 19 年 12 月 24 日閣議決定）に従い、一般競争入札により売却した駒込分所の譲渡収入について、独立行政法人通則法の規定に基づき、平成 23 年に大臣からの民間出資者等への催告許可を受け、払い戻し請求のあった民間出資者 82 者のうち 80 者分 36,721,306 円の減資を平成 24 年度に行ったが、2 者については、出資証券紛失のため除権手続後に手続きすることとしていた。平成 25 年度は除権手続が完了したため、当該者分の払い戻し及び減資を行った（減資額 3,407 円）。

#### VII. 剰余金の使途

特になし

#### VIII. その他主務省令で定める業務運営に関する事項

##### 1. 施設・設備に関する計画

理化学研究所の研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を維持、整備していくことが重要であり、平成 25 年度は、分野を越えた研究者の交流を促進する構内環境の整備、バリアフリー化や老朽化対策等による安全安心な環境整備等の施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施した。

##### (1) 新たな研究の実施のために行う施設の新設等

平成 25 年度においては、以下のとおり実施した。

- ・ 播磨地区において「放射線同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則」の改正に対応するため、「加速器機器放射化物保管施設（北管理棟）」を整備。
- ・ 播磨地区において大出力レーザーを SACLA に導入するために必要となる「大出力レーザー一附属施設」を整備。並びに既存 XFEL-SPring-8 相互利用実験施設の改修（増築）を実施。
- ・ 播磨地区において“京”コンピュータとの連携システムを構築するため、既存組立調整実験棟の改修を行い、電算機室用インフラ整備工事を実施。

(2) 既存の施設・設備の改修・更新・整備

その他施設・設備の改修・更新等について以下のとおり実施した。

①横浜事業所

- ・ 西研究棟 1 階セミナー室 W118、120、122 室整備
- ・ 西研究棟 5 階研究室 W513、515、517 室整備
- ・ 西研究棟 3 階 BSL-3 施設 W303、305 室整備

②播磨事業所

- ・ 既設の SACLA の広帯域ビームライン BL1 の高度化を行う為の XFEL 光源棟アンジュレータギャラリー(南 1)設備増強工事を実施

(既存施設有効活用対策)

①和光事業所

- ・ 情報基盤棟変電所更新工事
- ・ 仁科記念棟外壁及び屋上防水改修
- ・ 国際交流会館 H 棟 501 室他改修工事
- ・ レーザー研究棟 B05 室他改修工事
- ・ 南地区一池の端地区間坂道整備工事
- ・ 第一特高変電所前歩道整備工事
- ・ 第 2 事務棟 1 階トイレ改修工事
- ・ 老朽化したサッシュにおけるガラス固定方法の耐震化
- ・ コンクリート構造躯体のひび割れ補修の実施
- ・ 脳科学西研究棟の空冷パッケージをリプレスタイプに更新
- ・ ナノサイエンス棟の雑排水槽排水ポンプを更新
- ・ 脳中央棟の純水装置の制御盤等の部品の更新、整備

②筑波事業所

- ・ 筑波事業所バイオリソース棟外壁補修工事
- ・ 実験排水処理施設修繕工事
- ・ 研究棟、情報・微生物棟トイレ改修工事
- ・ 筑波事業所実験排水処理施設非常電源他工事

③横浜事業所

- ・ 北研究棟動物飼育系統外調機更新
- ・ 北研究棟動物飼育系統排気脱臭装置更新 (光触媒方式)
- ・ 交流棟、中央研究棟加湿器モジュール更新
- ・ 交流棟氷蓄熱パッケージエアコン更新
- ・ 西 NMR 棟大扉更新
- ・ 南研究棟屋上防水改修

#### ④神戸事業所

- ・ 動物飼育実験棟空調設備老朽化更新工事

#### ⑤播磨事業所

- ・ 蓄積リング棟熱源機器更新工事
- ・ 蓄積リング棟空調用コントローラー更新工事
- ・ 蓄積リング棟他避難誘導灯（LED）更新工事
- ・ 線型加速器棟空調機冷温水コイル更新工事
- ・ 中尺ビームライン実験施設パッケージエアコン更新工事
- ・ 特高第一変電所保護継電器更新工事
- ・ 特高第二変電所変圧器保護装置更新工事
- ・ 実験排水処理施設水質自動分析計装置更新工事
- ・ 中尺ビームライン実験施設外壁及び屋上防水改修工事
- ・ XFEL 光源棟搬入室（U5）建設工事

（バリアフリー対策）

#### ①和光事業所

- ・ 生物科学研究棟西側エントランスに自動ドアを新設
- ・ 仁科記念棟1階中央エントランスに自動ドアを新設

（環境問題対策）

#### ①和光事業所

- ・ 塗装工事における水性塗料の使用
- ・ 塗装工事の塗料は、全てホルムアルデヒド等の最上位規格製品を使用
- ・ 脳科学西研究棟の空冷パッケージエアコン更新において、冷媒を代替フロンに変更
- ・ グリーン購入法に適合した衛生器具の採用
- ・ 自己発電回路付自動水栓の採用
- ・ 非常用発電機エンジンオイルをリサイクル
- ・ 非常用発電機始動用バッテリーをリサイクル

#### ②筑波事業所

- ・ 茨城県地球環境保全行動条例に基づき、前年度比で年1%のCO<sub>2</sub>削減を達成するため、削減計画を立て、これを実施

#### ③横浜事業所

- ・ 塗装工事における水性塗料の使用
- ・ 塗装工事の塗料は、全てホルムアルデヒド等の最上位規格製品を使用
- ・ 「横浜市生活環境の保全等に関する条例」に基づき、環境保全協定を締結しているほか、地球温暖化対策計画書及び実施状況報告書を提出

- ・ パッケージエアコン等についてグリーン購入法対象品を選定し、積極的に導入。

#### ④神戸事業所

- ・ エアコン空調機等についてグリーン購入法対象品を選定し積極的に導入。
- ・ 「環境の保全と創造に関する条例」に基づき、兵庫県健康生活部環境管理局大気課宛特定物質排出措置結果報告書の提出。
- ・ 環境保全協定書に基づき、神戸市宛環境保全計画書・環境保全報告書の提出。
- ・ 神戸市のグリーンカンパニーネットワーク構成事業者として、逐次開催される省エネ、環境保全に関するセミナーなどに参加し、活動理念の推進に努めた。
- ・ 神戸市内の事業者で構成されている「神戸地区環境保全連絡協議会」に参加し、省エネ、環境保全に関するセミナー等などで情報交換を行い、活動理念の推進に努めた。

#### ⑤播磨事業所

「環境の保全と創造に関する条例」に基づき、兵庫県農政環境部環境管理局温暖化対策課宛に特定物質排出抑制（変更）計画書の提出。

#### （職員宿舎の見直し）

宿舎については、行政改革担当大臣名で公表された「独立行政法人の職員宿舎の見直しに関する実施計画」に基づき、住宅制度の見直しを行い、和光地区の構内住宅については 14 戸、筑波地区の構内住宅については 6 戸の廃止を決定した。当該宿舎については、入居者の円滑な退去等に十分に配慮して廃止の手続きを進めている。宿泊施設については、和光地区及び筑波地区、播磨地区に 459 戸、総面積 13,734 m<sup>2</sup>を所有しており、施設稼働率は 79.37%であった。加速器施設利用者、播磨地区における SPring-8 施設利用者は施設利用が深夜に及ぶことが多く、この宿泊施設は必要である。特に播磨地区においては近隣に宿泊施設がないことから、現状施設を維持することとしている。

なお、それ以外の実物資産の見直しについては、固定資産の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損またはその兆候の状況等を調査し、その結果を適切に財務諸表に反映させている。

## 2. 人事に関する計画

### （1）方針

業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上のための取り組みを行った。また、研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努めるため、引き続き、任期制職員等を活用することとした。任期制研究職員の流動性に加え、定年制研究職員の流動性の向上を図るため、引き続き、新規採用の定年制研究職員を年俸制とした。その結果、定年制研究職員 338 名のうち、118 名が年俸制である（平成 25 年度末）。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、海外の優秀な研究者の採用を目指し、新聞、理研ホームページ、Nature 等主要な雑誌等に広く



国内外に向けて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等、研究開発環境の活性化を図った。特に外国人の採用については、積極的な取り組みを実施した。

#### (2) 人員に係る指標

業務の効率化等を進め、常勤職員数については抑制を図った。

#### 3. 中期目標期間を超える債務負担

特になし

#### 4. 積立金の使途

前中期目標期間繰越積立金として、前中期目標期間に還付を受けた消費税のうち、現中期目標期間中に発生する消費税として、承認を受けた額を支払いに充当した。

中期目標期間終了にあたり経営努力認定基準を満たし、目的積立金相当額として平成 25 年度に繰越を認められた 24,115 千円について、中期計画の積立金の使途に定めるところの「重点的に実施すべき研究開発に係る経費」及び「研究環境の整備に係る経費」としてその使途が理事会議で承認され、平成 25 年度以降に支出を行うこととした。平成 25 年度においては、承認された使途に従い、創薬・医療技術基盤プログラムにおいて必要となる創薬化学基盤の実験環境の拡充による化合物最適化の加速にかかる経費として支出した。

#### (執行による成果について)

・創薬化学基盤ユニットの実験環境を拡充し、主に低分子テーマにおける化合物最適化研究の加速に必要な機器の導入を行った。これによって、組織横断的に実施している創薬・医療技術基盤プログラムが推進する創薬・医療技術テーマ及びプロジェクト及び平成 26 年度より本格化する創薬支援ネットワーク事業の疾患テーマ等を推進するための化合物探索・最適化のための有機化合物合成の基盤の整備が進んだ。