

平成 22 年度実績報告書

自 平成 22 年 4 月 1 日
至 平成 23 年 3 月 31 日

独立行政法人理化学研究所

目 次

独立行政法人理化学研究所の概要

1. 業務内容	1
2. 事業所等の所在地	1
3. 資本金の状況	2
4. 役員の状況	2
5. 設立の根拠となる法律名	7
6. 主務大臣	7
7. 沿革	7
8. 組織図及び人員の状況	10
9. 事業の運営状況及び財産の状況	11
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	12
1. 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先端的融合研究の推進	12
2. 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	20
3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	31
4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等	43
5. 適切な事業運営に向けた取組の推進	51
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	54
III. 決算報告	61
IV. 短期借入金	63
V. 重要な財産の処分・担保の計画	64
VI. 剰余金の使途	64
VII. その他	65

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23年3月31日現在）

本所・和光研究所

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

筑波研究所

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

播磨研究所

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

横浜研究所

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番22号 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

社会知創成事業

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

計算科学研究機構

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

仙台支所

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

名古屋支所

〒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, 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

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

RIKEN-MIT 神経回路遺伝学研究センター

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

理研-HYU連携研究センター

Fusion Technology Center 5F, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu,
Seoul 133-791, South Korea tel: +82-(0)2-2220-2728

理研シンガポール連絡事務所

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

北京事務所

#1121B Beijing Fortune Bldg, No.5, Dong San Huan Bei Lu, Chao Yang District,
Beijing 100004 China tel: +86-10-6590-8077

3. 資本金の状況

当研究所の資本金は、平成22年度末で266,048百万円である。

4. 役員の状況

(1) 定数

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事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 22 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	昭和 38 年 4 月 京都大学採用 昭和 43 年 2 月 名古屋大学理学部助教授 昭和 47 年 8 月 同大学理学部教授 平成 9 年 1 月 同大学大学院理学研究科長 ・理学部長（併任）（平成 11 年 12 月まで） 平成 12 年 4 月 同大学物質科学国際研究センター長（併任） 平成 14 年 4 月 同大学高等研究院長（併任） 平成 15 年 10 月 独立行政法人理化学研究所理事長
理事	土肥 義治	平成 16 年 10 月 15 日 ～平成 17 年 9 月 30 日 平成 17 年 10 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日 平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日 平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 12 月 31 日	昭和 47 年 7 月 東京工業大学採用 昭和 59 年 1 月 同大学助教授 平成 4 年 7 月 理化学研究所主任研究員 平成 13 年 4 月 東京工業大学大学院教授 平成 16 年 10 月 独立行政法人理化学研究所理事
理事	藤田 明博	平成 22 年 7 月 31 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	昭和 51 年 4 月 科学技術庁採用 平成 19 年 1 月 文部科学省研究開発局長 平成 20 年 8 月 内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当） 平成 22 年 7 月 退職（役員出向）
理事	武田 健二	平成 17 年 4 月 1 日～ 平成 17 年 9 月 30 日 平成 17 年 10 月 1 日～ 平成 19 年 9 月 30 日 平成 19 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日 平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日 平成 22 年 4 月 1 日～	昭和 46 年 4 月 株式会社日立製作所採用 昭和 56 年 8 月 同生産技術研究所第一部主任研究員 昭和 60 年 8 月 同本社研究開発部研究開発推進センター主任技師 平成元年 8 月 同生産技術研究所実装センター長 平成 5 年 8 月 同コンピュータ事業本部技術管理センター長

		平成 23 年 3 月 31 日	平成 7 年 8 月 平成 10 年 6 月 平成 13 年 1 月 平成 14 年 2 月 平成 15 年 7 月 平成 17 年 4 月	同事業推進本部員 同研究開発本部員（日立アメリカLTD出向） 同コーポレート・ベンチャー・キャピタル室員（日立アメリカLTD出向） 同副社長付 同研究開発本部長付兼研究アライアンス室長 独立行政法人理化学研究所理事
理事	藤嶋 信夫	平成 20 年 7 月 11 日～ 平成 22 年 3 月 31 日 平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 7 月 29 日	昭和 54 年 4 月 平成 12 年 6 月 平成 13 年 1 月 平成 14 年 4 月 平成 15 年 7 月 平成 16 年 7 月 平成 17 年 4 月 平成 18 年 9 月 平成 19 年 7 月 平成 20 年 7 月	科学技術庁採用 同庁科学技術振興局研究振興課長 文部科学省研究振興局基礎基盤研究課長 株式会社日立製作所研究開発本部研究戦略総括センター研究アライアンス室長（人事院交流派遣） 内閣府参事官（原子力担当） 文部科学省研究開発局開発企画課長 同省大臣官房政策課長 内閣府大臣官房審議官（科学技術政策担当兼大臣官房） 文部科学省大臣官房政策評価審議官 独立行政法人理化学研究所理事
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	昭和 54 年 4 月 平成 18 年 2 月 平成 20 年 7 月 平成 21 年 4 月	理化学研究所採用 独立行政法人理化学研究所横浜研究所研究推進部長 同総務部長 同理事
理事	川合 眞紀	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	昭和 60 年 5 月 平成 3 年 5 月 平成 16 年 3 月	理化学研究所採用 同研究所表面化学研究室主任研究員 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	田中 正明	平成 23 年 1 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	昭和 56 年 4 月 平成 19 年 1 月 平成 20 年 7 月 平成 21 年 7 月 平成 22 年 12 月	科学技術庁採用 文部科学省大臣官房参事官 文部科学省大臣官房審議官（研究開発局担当） 独立行政法人理化学研究所 神戸研究所 副所長 退職（役員出向）
監事	廣川 孝司	平成 21 年 7 月 1 日～ 平成 21 年 9 月 30 日 平成 21 年 10 月 1 日～ 平成 23 年 9 月 30 日	昭和 55 年 4 月 昭和 62 年 7 月 昭和 63 年 6 月 平成 2 年 8 月 平成 3 年 5 月 平成 6 年 7 月 平成 7 年 6 月 平成 9 年 12 月 平成 10 年 6 月 平成 13 年 1 月 平成 13 年 7 月 平成 14 年 7 月 平成 15 年 7 月 平成 17 年 4 月 平成 19 年 7 月	大蔵省採用 大蔵省関東財務局千葉財務事務所管財第二課長 外務省アジア局地域政策課 大蔵省関東財務局総務部総務課付（外務研修） 外務省在メキシコ日本国大使館一等書記官 大蔵省証券局証券市場課課長補佐 行政改革委員会事務局上席調査員 大蔵省関東財務局理財部経済調査課長 大蔵省大臣官房付派遣職員（インドネシア大蔵省） 財務省大臣官房付派遣職員（インドネシア大蔵省） 財務省東海財務局証券取引等監視官 金融庁総務企画局政策課開発研修室長兼金融庁図書館長 財務省四国財務局管財部長 東北大学大学院経済学研究科教授 独立行政法人日本万国博覧会記念

				機構総務部長 平成 21 年 6 月 財務省大臣官房付
監事	魚森 昌彦	平成 22 年 1 月 1 日～ 平成 23 年 9 月 30 日	昭和 49 年 4 月 昭和 59 年 4 月 平成 4 年 2 月 平成 6 年 4 月 平成 7 年 7 月 平成 12 年 6 月 平成 14 年 1 月 平成 17 年 4 月 平成 17 年 11 月 平成 18 年 1 月 平成 19 年 3 月 平成 21 年 4 月	東レ株式会社採用 東レ・ダウコーニング株式会社営業本部営業課長（建設・エネルギー産業） 同社インダストリー部主任部員 同社インダストリー部次長 ダウコーニング社アジアエリアディレクター 東レ・ダウコーニング株式会社理事、インダストリー部長 同社理事、新事業推進部長 同社理事、新事業・電子材料事業副本部長 同社理事、新事業・電子材料事業本部長 同社執行役員、新事業・電子材料事業本部長 同社監査役 芝浦工業大学大学院工学マネジメント研究科教授

(3) 理事の業務分担

(平成 22 年度)

理事名	担当期間	担当事項
土肥理事	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 12 月 31 日	業務の総括、理事長の代理、社会知創成事業（平成 22 年 12 月 31 日まで）、監査・コンプライアンスに関する事項
藤田理事	平成 23 年 1 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	
川合理事	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	研究活動全般、評価、研究交流、研究人材育成に関する事項
武田理事	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	国民の理解増進、情報基盤、知的財産、イノベーション推進、国際協力、民間募金に関する事項
藤嶋理事	平成 21 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 7 月 29 日	経営企画、契約、施設に関する事項

土肥理事	平成 22 年 7 月 30 日	経営企画、契約、施設に関する事項
藤田理事	平成 22 年 7 月 31 日～ 平成 22 年 12 月 31 日	
田中理事	平成 23 年 1 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	
古屋理事	平成 21 年 4 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	総務、人事、経理、安全管理、外部資金に関する事項

5. 設立の根拠となる法律名

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

6. 主務大臣

文部科学大臣

7. 沿革

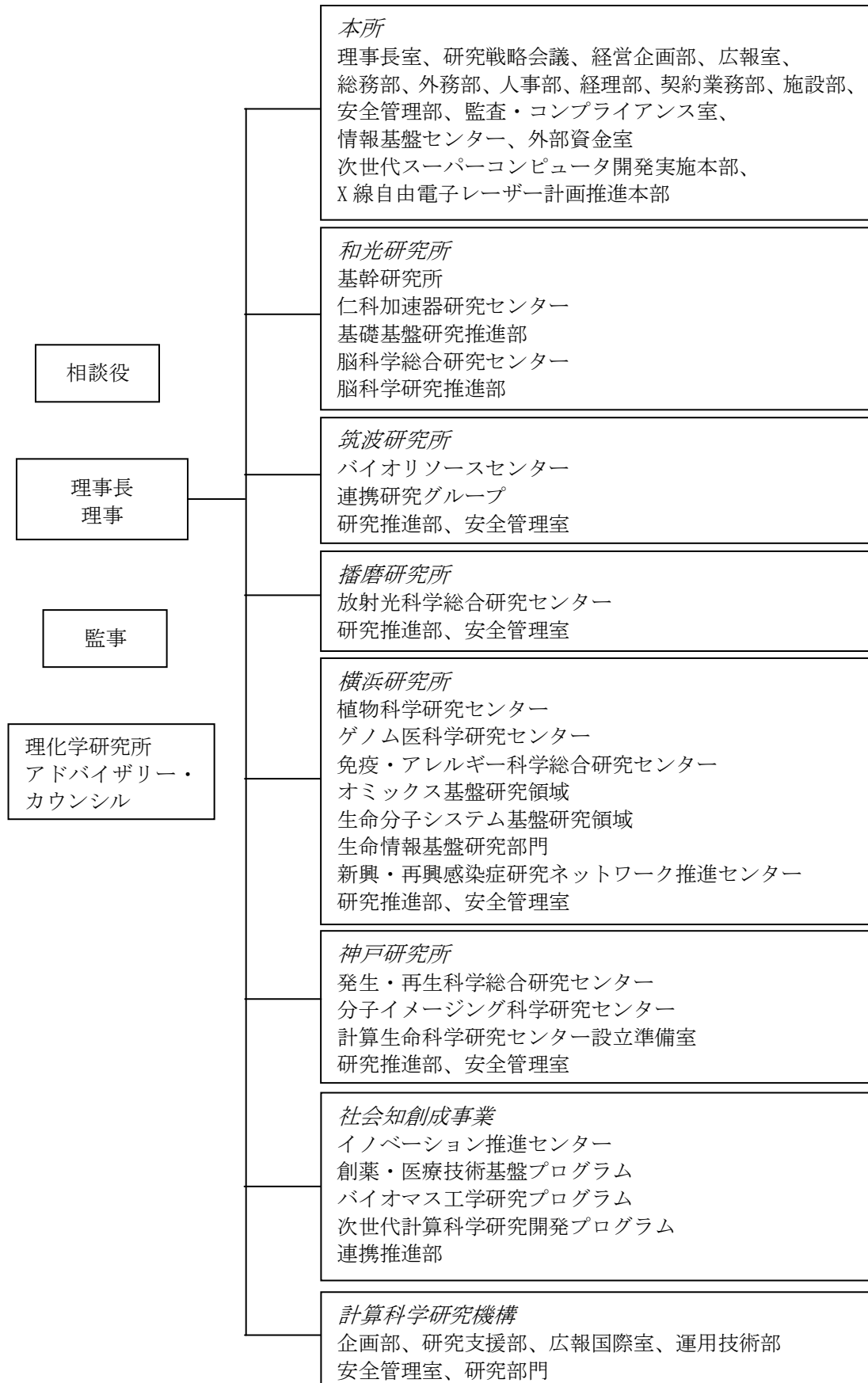
1917 年 (大正 6 年) 3 月	日本で初めての民間研究所として、東京・文京区駒込に財団法人理化学研究所が創設
1948 年 (昭和 23 年) 3 月	財団法人理化学研究所を解散し、株式会社科学研究所が発足
1958 年 (昭和 33 年) 10 月	株式会社科学研究所を解散し、理化学研究所法の施行により特殊法人理化学研究所が発足
1966 年 (昭和 41 年) 5 月	国からの現物出資を受け、駒込から埼玉県和光市 (現在の本所・和光研究所) への移転を開始
1984 年 (昭和 59 年) 10 月	ライフサイエンス筑波研究センターを筑波研究学園都市 (茨城県つくば市) に開設
1986 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 10月	次世代スーパーコンピュータ開発実施本部を本所に開設 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 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 10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 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

8. 組織図及び人員の状況

(1) 組織図 (平成 23 年 3 月 31 日現在)



(2) 人員の状況

平成 22 年度末の定年制常勤職員数は 598 名である。この他任期制常勤職員数は、2,741 名（運営費交付金及び特定先端大型研究施設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により雇用される者は 2,262 名）である。

9. 事業の運営状況及び財産の状況

(単位：円)

	平成 22 年度
総資産	361,811,541,521
純資産	220,043,291,765
経常費用	79,900,016,952
経常収益	80,804,900,149
経常利益	904,883,197
当期純利益	843,177,152
当期総利益	1,138,254,115
業務活動によるキャッシュ・フロー	37,361,161,908
投資活動によるキャッシュ・フロー	△18,594,300,703
財務活動によるキャッシュ・フロー	△1,129,991,524
資金期末残高	36,895,546,853
行政サービス実施コスト	87,736,813,011

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. 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先端的融合研究の推進

平成20年4月に中央研究所とフロンティア研究システムを統合して、新たに基幹研究所を発足させた。

基幹研究所は「基礎研究により新たな研究の芽を生み、それを研究領域に育て、新たな分野へと発展させる」仕組みを構築して理化学研究所の中核的な役割を果たすため、先端計算科学、ケミカルバイオロジー、物質機能創成、先端光科学の4つの研究領域を戦略的に推進するとともに、新たな研究の芽を生み出すため、研究分野の垣根を越えて複数の研究室が横断的に連携する柔軟な体制のもと、複合領域・境界領域における独創的・先導的な研究課題を推進している。

(1) 先端計算科学研究領域

①計算生命科学研究

平成22年度は、細胞を中心とする生命の精密定量化を実現するため、膜タンパク質の一種であるロイコトリエンC4合成酵素に対する阻害剤探索等を継続的に行った。さらに、組織構築、細胞形態制御、細胞内Caシグナル伝達の画像解析に基づくモデル化手法とともに、1分子計測等の精密計測に対応する1分子粒度での細胞シミュレーション手法を開発した。

生命システムの設計に向け、タンパク質を人工的に制御する分子生物学的な基盤技術の開発に着手し、計算機によるペプチド設計技術を開発し、ワクチン開発等に応用を行った。また、メタゲノム解析により生物集団を構成する細菌種を解明するとともに、工学的アプローチによる医学的応用を目指し、人体組織のモデル化を行った。

なお、本研究は平成22年度9月までは基幹研究所で実施し、10月以降は一部活動については神戸研究所計算生命科学研究センター設立準備室に移行して実施した。

(2) ケミカルバイオロジー研究領域

①化合物バンク開発研究

平成22年度は、放線菌 *Streptomyces spiroverticillatus* JC-8444 から新規化合物 verticilactam を単離した。Verticilactam は、我々が独自に構築した HPLC/MS メタボロームデータベースを駆使することにより見出すことができた。さらに別の放線菌 *Streptomyces reveromyceticus* SN-593 株から、新規インドールプレニル転移酵素 (IptA) を見出したので、その遺伝子をクローニングしプレニルインドール誘導体の生産法を確立した。以上の研究成果により、化学合成では得ることが困難な微生物代謝産物およびその誘導体を多数得ることができて、化合物ライブラリーの多様性を高めることができた。

また、化合物ライブラリーに貯蔵されている化合物からタンパク質ジスルフィドイソメラーゼ阻害剤をスクリーニングし、11員環構造を有するジュニフェルディンを見出したので、これ

をリード化合物として誘導体合成を行った。11 員環骨格を有する化合物群にフォーカスしたライブラリーが構築できた。

得られた化合物群は、親化合物が有する生物活性に関する評価だけでなく、これまでに報告がなかった生物活性も評価してデータベース (NPEdia) に登録した。NPEdia はインターネットでも公開しており、化合物ライブラリーを使用する研究者に便宜を図っている。

さらに、研究支援を充実させる目的で、10 月にはスクリーニング用化合物ライブラリーの有償提供を開始した。3 月末までに 5 組の標準化合物ライブラリーと 3 組のパイロットライブラリーを有償提供した他、国内外の研究者に対して、110 件、17,000 化合物の化合物を配布し、研究支援を行った。

②ケミカルゲノミクス研究

平成 22 年度は、植物を用いた表現型スクリーニング系を確立してブラシノステロイド情報伝達の新規阻害剤 3 種を同定した。

また、細胞内において生体調節因子、疾患関連因子の機能を制御する化合物のスクリーニング系として昨年度新たに構築したヒト tankyrase 1 阻害剤探索系を用いた探索研究を行った。すなわち、がん分子標的として有望なヒト *tankyrase 1* 遺伝子を分裂酵母にて過剰発現させると生育阻害を引き起こすことを利用し、これを回復することを指標に、flavone をはじめとする一連の tankyrase 1 阻害化合物を同定した。さらに HeLa 細胞を用いて NF- κ B による転写及び I κ B のリン酸化を評価する系を確立し、ホオズキの葉から抽出、単離したフィサリン B がこれらへの阻害活性を示すことを明らかにした。

活性物質の標的分子解明研究としては、分裂酵母の全 ORF ライブラリーを導入した遺伝子過剰発現株コレクションを利用し、特定の化合物に対する感受性を変化させる遺伝子を網羅的に同定する系を最適化することにより、海洋天然物 theonellamide F (TNM-F) に対する耐性・感受性遺伝子を同定し、その作用機序の解明に成功した。TNM-F はエルゴステロールを標的とし、Rho1 を介した細胞壁の合成を異常に促進した。また、新規抗癌剤である非環式レチノイドが、タンパク質架橋酵素トランスグルタミナーゼ TG2 による転写因子 Sp1 の架橋・不活性化、肝癌細胞における増殖因子受容体の発現低下を介して癌細胞死を引き起こすことを発見した。

③システム糖鎖生物学研究

平成 22 年度は、出芽酵母における糖鎖脱離酵素 PNGase 依存的な小胞体関連分解機構の詳細な解析を行い、新規なメカニズムを解明するとともに、PNGase のショウジョウバエや赤パンカビにおける酵素活性に依存しない生理活性の存在を示した。また、出芽酵母において細胞質に蓄積する遊離糖鎖の生成、分解機構を解析し、哺乳動物と異なる点を明らかにした。糖鎖改変マウスを用いることで、糖鎖が血管内皮細胞に生存シグナルを送っていること、免疫細胞の機能を制御していること、神経変性疾患に関連する糖タンパク質の細胞内輸送に関わっていることなどを明らかにした。また、異常糖タンパク質を捉まえるレクチンの立体構造を解明し、異常型の糖鎖を

特異的に認識する仕組みを明らかとした。

さらに、モデルタンパク質を用いて特定の糖鎖修飾をうけたタンパク質の可視化の方法を確立し、細胞の表面糖鎖構造を改変する小化合物のスクリーニング方法を確立する事が出来た。(未発表)

(3) 物質機能創成研究領域

①次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究

平成 22 年度は、自然界にある物質では実現し得ない光機能を、金属ナノ構造によって人工的に実現するプラズモニック・メタマテリアルを加工する技術開発を推進した。

メタマテリアルを構成する金属ナノ共振器の大量生産手法として、生体機能と光ナノ機能の相互作用による機能創出を目指し、DNA を用いて自己組織的に金ナノ粒子を円環状につなげる手法を試みた。その結果、金粒子の三量体リング構造を基板に固定化することに成功した。

また、新たなサブ 10nm 級ナノデバイス材料として活用できる、シリコンとゲルマニウムを材料としたナノワイヤーでのスピン機能解明をめざし、ゲルマニウムナノワイヤを用いた量子ドットを作製するプロセスを開発し、単一スピンの発生に成功した。

さらに、固体表面上の分子 1 つ 1 つの性質を調べる新手法を確立し、次世代ナノテクノロジーの基礎となる 1 分子の化学分析法を開拓することに成功するとともに、数原子層の金属酸化物の薄膜表面上で化学反応を選択的に制御することに初めて成功した。

②単量子操作研究

平成 22 年度は、超伝導磁束量子ビットを集積する新たな回路方式を提案した。この新方式は、超伝導量子ビットを集積するため必要な多くの特性(大きな結合エネルギー、小さい余剰結合、超寿命性、2次元配置可能性)を兼ね備えている。さらに、このような複雑な多ビットの集積回路を実現するために、アルミ多層配線超伝導集積回路技術の開発に着手した(AIST/ISTEC 共同)。

革新的な磁気デバイスの開発については、スピン注入接合端子に酸化マグネシウム層を挿入することで、従来の 100 倍以上ものスピン蓄積量を達成した。さらに強磁性体スピン注入源を用いない高速磁化反転に不可欠な高効率スピンホール効果を示す物質探索、その機構解明とスピン注入効率の改善に力点を置いた結果、強いスピン軌道相互作用を示すイリジウム酸化物やイリジウムを添加した銅において大きなスピンホール効果が発現することを発見した。さらにこの物質を用いた磁化反転素子の作製に着手した。

量子力学の原理を用いた新しい材料やデバイス開発のための理論構築については、次世代固体物理デバイス・超伝導量子回路に関して基礎理論をつくり上げた。それらは、超伝導量子回路を用いた光子の生成方法とその量子状態の制御方法、量子計測方法などである。さらに、量子回路における量子情報処理の新しい方法を提案し、新炭素材料であるグラフェンに関する物性についても新知見を得た。

③交差相関物性科学研究

平成 22 年度は、スピン・軌道・電荷自由度とその結合を活用した巨大熱電効果、巨大磁気抵抗、及び巨大電気磁気効果を示す物質系として、 LaZnSbO 、 $(\text{Sr, Ce})\text{MnO}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{FeSc})_{12}\text{O}_{19}$ および BiTeI などを開拓した。 BiTeI については、第一原理計算によって巨大 Rashba 分裂の起源を明らかにし、光学スペクトル計算を行い、実験観測結果を理論解析した。

酸化物における強相関電子系の接合を作製し、光一電流交差相関物性を評価し、モット絶縁体中の小数キャリアの拡散長を初めて評価して、太陽電池応用への基礎データを得た。また、トポロジカル絶縁体と強相関電子系の接合界面における巨大な磁気一電気交差相関物性について理論的に予言した。また、V や Mn 酸化物の人工超格子を系統的に作製し相転移の閉じ込め効果を明らかにし、電子相を状態変数とするスイッチ構築への基礎を固めた。さらに 15 年前に発見された p 波超伝導体 Sr_2RuO_4 の薄膜化に初めて成功し、ジョセフソン接合を用いた位相敏感なデバイス構築に道を開いた。

さらに、らせん磁性体のスピントクスチャーであるスキルミオン結晶とその熱励起についてモンテカルロ計算を行い、B20 構造のらせん磁性体における実験の相図を再現した。また、電流下でのスキルミオン結晶のダイナミクスを理論を構築した。B20 型らせん磁性体を高圧合成し、新規の磁気輸送現象であるトポロジカルホール効果を実現した。

(4) 先端光科学研究領域

①エクストリームフォトンクス研究

平成 22 年度は、我々の提案した中赤外域のフェムト秒レーザーによる“水の窓”領域での高次高調波発生を高出力化するため、その励起光となる $1.6\ \mu\text{m}$ 帯の高出力フェムト秒レーザー光源の設計指針を確立した。

また、高次高調波発生の一連の繰り返し速度を 100Hz に増大させるとともに 2 次元イオン運動量検出器を組み合わせ、極端紫外域でのアト秒フーリエ分光法による重水素分子の解離過程を解明した。

溶液中での分子の超高速反応ダイナミクスを解明するため、液体光電子分光装置と組み合わせるフェムト秒深紫外レーザー光源を開発した。

また、ソフト界面での分子ダイナミクスの研究のため、偶数次非線形光学効果を利用したレーザー分光を開拓し、空気/水界面の分子構造を明らかにした。

②テラヘルツ光研究

平成 22 年度は、広帯域波長可変テラヘルツ光源の研究においては、高出力 2 波長 YAG レーザー共振器を開発し、高出力 THz 光源の小型化を可能にした。また、その検出においても有機非線形結晶 DST を用いて約 2THz から 30THz の超広帯域において高感度にテラヘルツ光を検出することに成功した。一方、テラヘルツ光イメージング技術の研究においては、フェムト秒レーザーの干渉を利用してテラヘルツビームを走査する技術を開発し、高速でかつ広角度で走査する技術を開発した。量子カスケードレーザーの開発においては、GaAs/AlGaAs 構造により動作温度 143K で

波長 3.8THz における発振に成功した。

(5) 基礎科学研究

① 動的水和構造と分子過程研究

平成 22 年度は、NaI の水溶液（軽水および重水）さらにメタノール、エタノールといったプロトン性溶媒中での溶媒和電子のエネルギーを液体ビーム超高速光電子分光法により世界で初めて直接決定することに成功した。

また、SPring-8 の高分解能軟 X 線光電子分光により、水の水素結合ネットワークがこれまで考えられてきた 4 配位の構造と矛盾しないことを明らかにした。軟 X 線発光分光では、酢酸水溶液中での酢酸分子の電子状態を酸性度の関数として系統的に明らかにした。

また、ヒト由来膜タンパク質ロイコトリエン C₄ 合成酵素など細胞膜貫通領域が α -ヘリックスで作られる膜タンパク質において、ヘリックスと水の相互作用に特徴的な様式が存在することを明らかにし、水分子が膜タンパク質の分子機能と深く結びついている可能性を示した。

分子動力学計算では、酸化窒素還元酵素 (cNOR) の水チャンネルの機構を明らかにした。

② 分子アンサンブル研究

平成 22 年度は、分子性結晶を使った新しいタイプの有機電界効果トランジスタ (FET) の動作機構解明などを行った。特に、モット絶縁体状態（強いクーロン反発のため電子が動けなくなった状態）にある有機伝導体 $\cdot\cdot$ -(BEDT-TTF)₂Cu[N(CN)₂]Br を用いた FET において熱起電力の異方性を測定し、ゲート電界によって静電キャリアが注入されると、有機結晶界面でそれまで強いクーロン反発によって動くことのできなかつたキャリアが一斉に動き始めること（モット転移）を明らかにした。これは、この有機 FET が、従来の FET とは動作原理の異なる相転移 FET であることを示す証拠である。

一方、類縁物質である $\cdot\cdot$ -(BEDT-TTF)₂Cu[N(CN)₂]Cl を用いた FET も作製し、この FET が常に両極性動作を示すことを確認した。そこで、最も伝導率の低いゲート電圧を正確に電荷中性ゲート電圧として定義できる点を利用してモット絶縁体近傍での伝導率変化の解析を行い、モット絶縁条件（バンド充填率がちょうど 1/2）から外れたところではクーロンギャップを仮定することにより温度依存性やゲート電圧依存性の説明が可能であることを明らかとした。これら一連の結果は、酸化物高温超伝導体などにおけるモット転移のメカニズム解明に大きく貢献するものである。

③ スーパー・アナライザー開発テクノロジー研究

平成22年度は、アナライザー用先端光学素子やセンサー、マイクロツールなどのキー/クリティカルコンポーネント（重要な構成要素、心臓部品）開発のプラットフォーム構築を進める、ナノ精度加工を可能するコアファブリケーションシステムの開発を行い、超安定な加工を実現する拡張機能の付加を行った。また、新奇なプロセスとして、固体-流体ハイブリッドプロセスのチューニングを進めた。そして、コンポーネントを構成する高機能材料の加工変数を最適化するた

めの条件探索手法の開発を行い、加工性能を向上させるアルゴリズムの考案を行った。

③ 物質の創成研究

平成22年度は、RIビームファクトリーで得られたデータから18種の中性子過剰な同位元素について半減期データを世界で初めて測定することに成功し、超新星爆発時の元素合成過程が予想よりも速く進むことを見出した。反水素原子ビーム生成装置が稼動開始し、将来の実験に向け検出器開発を開始した。また、物理的、化学的手法を組み合わせた手法により、超重元素の α 分光を低バックグラウンドで行うことが可能となった。また、RIビームを利用した摩耗試験を開始した。

④ 極限エネルギー粒子観測装置の開発研究

平成22年度は、1.5m径フレネルレンズの3枚組の光学系の単体評価試験を行い、集光スポットの様子から設計通りレンズ製作が出来ている事を確認した。レンズ表面の粗さを測定し実機レンズ製作時の加工の改善策をまとめた。リアレンズとミドルレンズと64ch光電子増倍管とAD変換を行うASICそしてFPGAによるフォトンカウンティング回路による統合性能試験を行った。レーザー光を反射鏡で移動させた輝点からの光を光学系に通し、光電子増倍管上に結像させ、移動して行く様子を計測出来る事を確認した。

光学系では、レンズが設計通りに製作出来る事が確認できたため、実機製作のメドがたった。継続開発してきた計算機上でのJEM-EUSOシミュレータを用いて最適なトリガロジックを探索した。JEM-EUSOは日米欧の三軸がほぼ対等に協力して実現する国際ミッションであるので、ESA、NASA、およびJAXAなどの宇宙機関も含めた国際協力の枠組みの構築を進めている。

⑥ リピドダイナミクス研究

平成22年度は、カイコ蛾のフェロモン腺脂肪滴に局在するPATファミリータンパク質BmLsd1が脂肪滴リポリシに重要な役割を果たすことを明らかにするとともに、蛍光標識した植物ホルモン類自体の合成と植物体での動態の解析を行った。また動物脂肪細胞で新たに同定された糖タンパク質Gprc5Bが脂質ラフトにおけるFynの活性増幅を行うことにより炎症シグナルを誘導することを示し、全く新しい二型糖尿病発症のメカニズムを提示した。

また、新たに開発した「隠れマルコフモデル・変分ヘイズ推定法」を用いてコレステロールが細胞膜タンパク質ErbB1のナノメートルレベルの運動に与える影響を詳細に1分子解析し、階層的かつ動的な脂質ドメインの実体が明らかになってきた。また特異抗体を用いた超微細構造解析とモデル膜での再構成実験により、新奇リン脂質であるホスファチジルグルコシドが細胞膜表面で特異的な膜ドメインを形成することが示された。

モデル膜を用いた解析では、ヘテロダイン検出振動和周波分光を用いて、荷電を持つヘッドグループを有する脂質の界面においては荷電の正負に対応して水分子の平均配向が逆転することを初めて明らかにした。和周波分光を用いた実験ではさらに脂質特異的抗生物質が脂質近傍の水の構造を変化させることにより膜障害性を示すことが明らかになった。

さらに、セラミド長の異なる二種類の CF2-連結型ガングリオシド GM3 の合成を達成し、エンドソーム特異的脂質であるビス（モノアシルグリセロ）リン酸（BMP）の絶対配置を決定する方法を開発した他、脂質のフリップフロップのシミュレーションに成功し、細胞内脂肪滴の動態を解析するソフトウェアの開発を行った。

⑦細胞システム研究

平成 22 年度は、減数分裂期に特異的に機能する新しいコヒーシ・サブユニットを同定し、複数のコヒーシ複合体が協調的に作用する可能性を初めて示した。また、核膜に存在する核膜孔複合体が細胞周期エンジン（CDK）の司令で形成されることや、X 染色体不活性化に必須なノンコーディング RNA（Xist RNA）に結合する因子を同定することにより、Xist RNA による遺伝子発現制御機構について示唆を得た。

ゴルジ体形成のメカニズムを探るため、小胞体とゴルジ体との相互作用を詳細に調べ、cis ゴルジ槽が小胞体出口部位に一時的な接触を繰り返すことを見出した。また、トランスゴルジ網からエンドソームを経由する輸送の過程で、Rab5 と Rab11 が役割分担して経路を制御していることを示した。

さらに、糖リン脂質の形成する特異的な脂質ドメインを認識する抗体や、コレステロールやエルゴステロールの集合体を認識する新しい低分子プローブを開発することにより、細胞膜における脂質ドメインの微細構造やステロールによる Rho1 シグナルの制御機構を明らかにした。

種々の細胞応答に関わる Small GTPase-MAPK システムの情報処理過程に集中した研究を進める過程で、MAPK から早期遺伝子発現に至る情報処理における制御システムと因子を同定することに成功した。また、情報処理ネットワークの構造とダイナミクスとを結び付ける理論「Linkage Logic」を完成して SmallGTPase-MAPK システムへの適用を図ることに加え、今後の展開へむけ RAF, Sec4, p38 等の細胞内情報処理分子の計測プローブを作製した。

（6）先端技術基盤

平成22年度は、昨年度導入した全自動水平型多目的X線回折装置について、ユーザーの拡大を図るため、セミナーを行った。また、ユーザーのニーズにこたえて、温調装置を導入した。今年度は粉末、薄膜、単結晶X線回折装置について、のべ30研究室の装置利用があった。また、放射光施設（SPring-8：BL26B1及びBL44B2）利用の相談と実験サポートを行った。

X線光電子分光（XPS）および紫外光電子分光（UPS）を用いた研究支援については13研究室から300試料の支援依頼があった。金属、無機材料から有機、生物材料にいたるまでの新規物質、新機能物質の各元素の結合状態に関して、試料に応じた測定手法を構築し、各試料の必要とされる元素の結合状態を明らかにした。元素分析については、CHN、O、S・ハロゲン、無機元素にわたる依頼分析1307件を、1件の失敗もなく完了した。

さらに新たな活動として、全発現遺伝子CTの装置開発をCDBシステムバイオロジー研究プロジェクトとの共同研究として実施した。試料組織片の自動取得を目指して、装置の基本要素を洗

い出すためのプロトタイプ装置を開発し、その結果を踏まえて自動化装置の開発を行った。次に、画像処理を基盤とした生物情報の定量解析手法の開発へ向けて、イメージベースドモデリングに関するソフトウェアの開発について、理事長フェンドワークショップ「生物現象を定量化する基盤ツール普及・高度化のためのフォーラム」で発表した。

(7) 他研究機関等との新たな連携研究

平成 22 年度は、システムケミカルバイオロジー研究分野において、理研-マックスプランク (ドイツ) 連携研究センターを設置し、糖鎖生物学研究を含めた横断型の取組みとして連携研究ならびに相互交流を開始した。

北海道大学電子科学研究所との連携では、分子情報生命科学において、多孔性無機粒子とハイドロゲルの 3 次元網目構造を活かしたハイブリッド化によって、ゲルの長所である高い変形性を維持しつつ高強度化できることを明らかにした。また、金属マイクロパターンをハイドロゲル上に転写貼付する方法を開発した。平成 22 年 4 月には、連携研究室を北海道大学電子科学研究所内に設置し、光科学分野の共同研究を開始した。光とナノメートルスケールの金属構造との相互作用を解析する電磁界シミュレーション環境を理研 Integrated Cluster Computer System 上に構築することに成功し、ナノ金属構造の加工方法についても検討を行っている。

人間共存ロボットの研究については、連携企業と共同して、介護支援ロボットの実用化に関する研究・開発を一層強力で推進した。

揺律機能アジア連携研究に関しては、粘菌ニューロコンピュータに関する研究を遂行し、曖昧でも的確な情報処理能力を示すことに成功した。また、東レ (株) と「新規半導体ナノ粒子の開発」に関して、技術指導連携研究を開始した。また、(株) 地球快適化インスティテュート (三菱ケミカルホールディングス) から社会知創成事業に設立された中村特別研究室と「生物を律する揺らぎのメカニズム」に関する連携研究を開始した。さらに、韓国ハンヤン大学との連携において、AsiaNANO 2010 国際会議を主催し、ナノテクノロジーからポストナノテクノロジーへ向けて、アジア連携研究を強化した。

宇宙観測実験連携研究に関しては、理研-JAXA 連携協力協定に基づき、国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」を基礎研究及び革新的研究開発によるイノベーション創出の研究基盤として活用するべく、「きぼう」実験棟船内で行う生命科学研究としてどのようなテーマがありうるか検討し、生物学 (植物科学、動物科学、高性能顕微鏡設置)、高品質タンパク質結晶化、脳科学 (宇宙飛行士空間認知) の問題について、具体的な可能性を探った。また、前年度に続き、「きぼう」曝露部に搭載した全天 X 線監視装置 MAXI を用いて数例の X 線新星を発見するとともに、既知天体のフレア現象や再帰現象を数多く検出することに成功した。

2. 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

我が国の研究開発機能の中核的な担い手の一つとして、国の科学技術政策の方針に位置づけられる重要な課題や、様々な社会的ニーズのうち科学技術により解決しうると考えられる下記の課題について、その解決に向けて戦略的・重点的に研究開発を推進した。

具体的には、以下の研究を実施した。

(1) 脳科学総合研究

①心と知性への挑戦研究

- ・ 観察角度が変わっても変化しにくい図形特徴を使うことで、観察角度によらない物体認識が発達することを見いだした。
- ・ 大脳皮質の表面から記録した局所脳波の組み合わせで、自由行動下の手や上肢の位置を長期間安定に再現することに成功した。
- ・ 幼鳥が歌を学習する際に重要な働きをする脳部位において、幼弱期に多く発現する遺伝子を同定した。
- ・ ヒト独特の論意逸脱的思考に前頭葉と頭頂葉の連合野を結ぶ神経回路が関わることを示した。
- ・ 日本人幼児が9ヶ月前後に母音の長さの弁別を習得すること、ピッチアクセント（音の高低アクセント）の弁別が4ヶ月から10ヶ月の間に左半球に局在化することを明らかにした。
- ・ 統合的な記憶の保持において異なる周波数での神経活動リズムが局所的な記憶と脳全体の統合にそれぞれ使われるとのモデルを形成し、脳波測定による支持を得た。
- ・ ふたつの階層の回路が弱く結合した動的神経回路が複数の行動規則を学習する間にメタ認知（認知の認知）が成立することをモデルにより示した。
- ・ 弱い平衡点を複数持った分散神経ネットワークが、心象回転、視覚探索などの動的心理現象を説明できることをモデルにより示した。

さらに、年度計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。

- ・ プロ棋士の直観的問題解決が長期訓練によって形成された独特の神経回路に依存していることを解明した。
- ・ 乳幼児の養育に長時間関わった母親の大脳言語領域が、乳幼児へ向けて発する育児語に対して強い反応を示すことを見いだした。
- ・ 統合的な記憶の保持において局所的な記憶を担う高周波数リズムと脳全体の統合を担う低周波数リズムが倍周波数カップリングにより協調するとのモデルを作成し、脳波測定による支持を得た。

②回路機能メカニズム研究

- ・ アデノウイルスベクターによる遺伝子導入制御技術を開発した。
- ・ 可塑性を誘発した小脳のプルキンエ細胞の樹状突起でのプロテオミクス解析方法を確立し

- た。
- ・ 無麻酔行動中の動物への標的細胞光刺激法のための、赤外線制御型可視光 LED 照射装置を開発した。
 - ・ 大脳皮質の微小カラム構造の活動解析から各カラムが機能単位として機能することを解明した。
 - ・ 嗅球から嗅皮質へと至るマウス二次嗅覚経路の遺伝学的蛍光可視化及び神経活動イメージングに成功した。
 - ・ モチリンが、小脳による前庭核抑制を増強することを発見した。
 - ・ 記憶形成に重要なカルシウムカルモジュリン依存性タンパク質キナーゼ II のリン酸化が、シナプスの構造可塑性を制御することを示した。
 - ・ 神経細胞の伝導度が、神経伝達が興奮性か抑制性かの調節に重要な役割を果たすことを示した。
 - ・ 前脳基底部からのアセチルコリン投射が大脳皮質グリア活動に大きな影響を及ぼす事を検証した。
 - ・ 大脳皮質視覚野の抑制性細胞は集団をなして機能することを明らかにした。
 - ・ 抑制性神経回路がゼブラフィンのさえずり学習で果たす役割を解明し、つがい行動を定量化した。
 - ・ 自由行動ラットの海馬でモノアミン濃度の継続的測定に成功した。
 - ・ 神経活動解析の中核になる変分ベイズ法の解析解を求めることに成功し、機械学習のもととなる、運動皮質の神経スパイク検出の精度と速度を向上させた。
 - ・ 運動時や報酬学習や忌避学習における神経活動を、海馬や手綱核で、モデル化のための基礎となる実験データを記録した。
 - ・ 記憶と情動の相互作用を明らかにするためのトランスジェニックマウスシステムを作成した。
- さらに、年度計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。
- ・ 独自に開発した膜電位感受性蛋白タンパクを用いて、生きたマウスの脳での感覚刺激応答を可視化した。
 - ・ 小脳プルキンエ細胞に高効率に遺伝子発現可能なウィルスベクターを開発した。
 - ・ 微小カラムの脳表に平行な方向の 2 次元配置を解析し規則構造に関するデータを得た。
 - ・ 神経上皮細胞の極性化因子と分化調節因子の相互作用を発見した。
 - ・ ゼブラフィンの睡眠中に、さえずり学習に関与する一過性神経興奮が基底核で高周波の脳波振動に呼応することを発見した。
 - ・ 海馬における場所細胞の発火パターンが時間的に未来に起こる状況を「前」再生することを発見した。
 - ・ 大脳皮質樹上突起の同じ枝上のシナプスが短時間内に刺激されると、些細な情報も長期記憶を伴うことを発見した。
 - ・ 脳内に存在するマリファナ類似物質である内因性カンナビノイドが、脳の抑制性シナプスの

機能発達に重要な役割をもっていることを発見した。

③疾患メカニズム研究

- ・ 気分障害モデルマウスで、新規薬剤標的を同定し、阻害薬の有効性を見いだした。
- ・ 神経細胞と非神経細胞の DNA メチル化状態を網羅的に調べ、神経機能に関わる遺伝子群が非神経細胞でメチル化されていることを見出した。
- ・ 統合失調症の候補遺伝子の遺伝子改変マウスが、統合失調症様行動変化を示すことを見出した。
- ・ 魚油等に含まれる不飽和脂肪酸を過剰に摂取させたマウスで、眼の発達異常を見出した。
- ・ アルツハイマー病患者の脳で蓄積する蛋白質（タウ）の凝集が神経細胞死を促進し、リン酸化がシナプス減少を起こすことを示した。
- ・ ハンチントン病の原因蛋白質に結合する蛋白 (QBP1) に、不要な蛋白質を分解に導く蛋白質 (Hsc70) に結合する配列を結合させた分子を細胞内に発現させ、異常蛋白質を分解に導く、新規遺伝子治療法を開発した。
- ・ 自閉症様行動異常を示す遺伝子改変マウス (CAPS2 KO マウス) は、海馬の抑制性神経回路の発達が阻害され、不安様行動が増加することを示した。
- ・ てんかんの一種 (Dravet 症候群) では、 Na^{2+} チャネル遺伝子 SCN1A の制御配列を失うことで発症するところがあることを見出した。
- ・ 神経細胞の軸索を引き寄せたり、反発したりする因子は、細胞膜成分の放出や取り込みを制御することで軸索の方向を変えることを見出した。
- ・ グリコスフィンゴリピッドという糖脂質を欠損したマウスでは、軸索が変性し、髄鞘形成が異常になることを見出した。

さらに、年度計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。

- ・ 細胞内 Ca^{2+} 制御に関わる IP3 受容体の機能を調べる過程で、IP3 受容体が、細胞ストレスから脳を守ることを見出した。
- ・ IP3 受容体が心肥大の形成に関わることを示した。

④先端基盤技術

- ・ 個体レベルでは、カルシウムや膜電位の変化を検出する蛍光プローブを神経細胞選択的に発現する形質転換マウスを作製した。また、海馬において細胞種や領域特異的にレポーターを発現させるシステムを構築した。さらに、固定海馬標本における神経新生を広範囲に可視化する光学技術を確立した。
- ・ 細胞レベルでは、神経細胞—グリア細胞相関におけるグリア細胞上の接着因子の同定を行い、神経シナプス形成への貢献を調べた。また、高解像度光学顕微鏡を開発し、細胞の形質膜上の微細構造を、電子顕微鏡観察に匹敵する分解能で観察した。
- ・ 試験管レベルでは、高速高感度 CCD カメラを用いて、キネシンの滑走に必要な部位を微小管

上に同定した。また、広範囲の神経回路について、スパイク発火のタイミングを正確に記述し統計的に解析するためのプログラムを作成した。

- ・ 国際ニューロインフォマティクス統合機構（INCF）主催の第3回 INCF Congress の運営を支援し、特別シンポジウムを主催した。また、プラットフォーム間の情報交換等による連携強化と、一部のプラットフォームを統合して最適化を図り、コンテンツの追加・更新を行った。さらに、ニューロインフォマティクスツールとして RAST、Concierge を開発し、それらと連携する次世代 XooNIps の基本部分を開発した。

さらに、年度計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。

- ・ 細胞周期の進行を可視化する蛍光プローブが、がんの治療評価や診断、さらには移植後の胚性幹細胞（ES 細胞）や人工多能性幹細胞（iPS 細胞）の増殖をモニタリングする技術の開発に役立つことを実証した。
- ・ 酸化ストレスを可視化する蛍光プローブを開発した。
- ・ 飢餓状態において細胞が自身を食べる現象（オートファジー）を可視化する蛍光プローブを開発した。

（2）植物科学研究

①メタボローム基盤研究

代謝産物の網羅的な解析を進めるため、ハイスループット代謝産物解析パイプライン（質量分析計 GC-MS, LC-MS, CE-MS, FT-IR）の運用と、植物代謝産物ライブラリーの整備（1000 種類の標準実化合物）による標準質量分析データライブラリー MassBank への登録と文献記載の MS/MS データベースである ReSpecT の構築を進めた。代謝物解析のトータルスループットの高さの利点を活用して、国内外の様々なバイオリソースの代謝プロファイルを分析し各種データを蓄積した。

イネ研究については各種共同研究を進め、農水省生物研とはコアコレクションのメタボローム解析およびメタボローム QTL 解析を、東北大学とはイネの窒素代謝や炭素代謝バランス維持に寄与するグルタミン合成酵素遺伝子の新機能を解明した。

特に、遺伝子組換の実質同等性評価については、筑波大との連携でメタボローム解析技術と新たに開発した統計解析手法を組み合わせ、遺伝子組換え作物の代謝変化を包括的に知る評価手法を確立した。作物の安全性評価は時間も費用もかかる場所、汎用性が高い客観的な手法の確立となった。

②植物機能探索・機能開発研究

平成 22 年度は、前年度に引き続き植物の有用形質に関する遺伝子機能や代謝機能について、以下に挙げる研究成果を上げた。

アフリカを中心に農作物の収穫に多大な被害をもたらす寄生植物「ストライガ」の大規模遺伝子解析を行い、宿主植物の核内にある遺伝子が寄生植物「ストライガ」へ遺伝子の水平伝播していることを初めて明らかにした。またストライガの種子発芽を刺激するストリゴラクトンが光と

同じようにシロイヌナズナの種子発芽を刺激することを発見した。

植物の生産性向上に大きく関わる植物ホルモンの一斉解析に関して、解析の効率を上げると同時に解析できるホルモンの種類を増やした。また、サイトカイニンやオーキシン、アブシジン酸の機能解析に関して進展があり、これまでの植物ホルモン機能に関するデータベースを公開した。

多様性に富む植物種間で共通する分子メカニズムの理解として、イネと遠縁種にあるモデル植物（シロイヌナズナ）のリン酸化プロテオーム解析情報と比較し、多様性に富む植物種間で共通のリン酸化制御機構が機能していることを明らかにした。また、耐病性作物に関する研究として、種を超えて動植物に共通する免疫センサーを制御するタンパク質複合体の立体構造を解析し、ウイルスの侵入を防御する仕組みを解明した。

効率の良い組織培養による植物の増産や有用物質生産に資する研究として、傷ストレスを受けた植物が脱分化細胞を形成する際に働くたんぱく質を解明した。

また、病害虫や干ばつ、塩害など、植物の劣悪環境への応答に係る活性酸素生成のシグナル伝達経路にタンパク質リン酸化酵素の新規 MAP キナーゼが関わっていることを世界で初めて解明した。

特に、グリーンイノベーションに貢献する低炭素社会の構築に資する研究に関しては、植物の光合成機能強化とバイオマス生産の向上に関する機能解明に向け、各種解析機器を高度化し、大学や他研究機関と植物科学研究ネットワークを構築し、理研はこの中で主導的な役割を担っている。

（3）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

一つの受精卵から様々な異なった細胞が生み出される仕組みの一つである非対称分裂の方向がどのように決まっているかは、未解明な点が多かった。今回、細胞の系譜が既知であり、単純な多細胞生物のモデル動物として使われる線虫を用いた研究で、非対称分裂の方向が細胞外からのシグナルによって制御される仕組みを明らかにした。生殖系列細胞の分裂において、方向性を決める因子である PAR-2 は分裂の際に非対称に分配されており、その分配は内因的に制御されている。しかし細胞境界への極在と分裂軸の決定は、細胞外からのシグナルによって制御されているという事を明らかにした。

上皮細胞において細胞同士が接着し、細胞から細胞へと力を伝える仕組みがあるが、これは「接着結合」と呼ばれる細胞同士をつなぐ分子構造が支えている。この接着結合がどのように物理的な力を検知し、細胞同士を引き寄せ合っているか、そのメカニズムの解析を行った。その結果、接着結合を構成する α カテニンという分子に物理的な力を検知する機能があり、接着結合にかか

る力の強さに応じて、接着構造をより強固に発達させたり、あるいは緩めていることを解明した。細胞が物理的な力をどのように検知するのかという疑問に1つのモデルを示す成果である。

②器官をつくる領域

動物の持つ関節に関しては、その発生メカニズムは分かっていない事が多かった。体の外側が固い殻でおおわれている（外骨格を持つ）モデル動物であるショウジョウバエを用いて、肢の関節の形成過程を詳細に解析する事により、上皮細胞が形態を変化させながらキチンを分泌し、ボール（球）型の面とソケット（受け皿）型の面がはまりあう構造を順々に作る事で、機能的な球関節の構造が形成されるメカニズムを明らかにした。哺乳類の関節の発生メカニズムの解明にもつながる重要な知見を提供した。

また、IKK と呼ばれるリン酸化酵素は免疫系やガン形成、細胞分化など多様な場面で機能している。ショウジョウバエの感覚器官の一つである剛毛細胞をモデルとした研究で、IKK ϵ が細胞の先端で小胞の輸送方向を調節し、細胞伸長を促進しているという新たな機能を発見した。また、哺乳類の培養細胞を用いた実験の結果、IKK ϵ の小胞輸送に対する機能が哺乳類においても保存されている事が示唆された。自然免疫やがん形成における小胞輸送の新たな機能の解明につながる事が期待される。

③からだを再生させる領域

ES 細胞はすべての種類の体細胞に分化する能力を持つが、試験管内で分化培養する際に、特別の刺激となる因子を加えずに培養すると、自発的に中枢神経系細胞に分化する事が知られていた。その理由は分かっていなかったが、マウス ES 細胞を培養、分化誘導し、発現している遺伝子を網羅的に解析した結果、Zfp521 と呼ばれる転写調節因子が ES 細胞の初期神経分化を誘導する遺伝子群を活性化し、自発的な神経分化の引き金になっていることを明らかにした。また、Zfp521 は ES 細胞の神経分化だけでなく、胚発生においても神経誘導に特異的な役割を果たしていることがわかった。高度に選択的な神経細胞の産生を可能にし、再生医療の安全性の向上に貢献することが期待される、当初の計画を大きく上回る成果である。

また、委託事業「再生医療の実現化プロジェクト」と連携して、昨年度に引き続き平成 22 年度には「ヒト幹細胞支援」のためのホームページを通して、ヒト ES 細胞・iPS 細胞の培養および研究のための有益な情報の提供を行った。特に、ヒト ES 細胞・iPS 細胞の維持培養や保存に必要な技術については、プロトコル本を 2010 年版にバージョンアップし、より幅広い細胞取扱技術解説するとともに、講習会で行なう手技のビデオの DVD を標準で添付するようにして、利用者の理解を深める工夫を行なった。また、ヒト ES 細胞・iPS 細胞の遺伝子導入に関する技術プロトコルも整備した。

④発生動態基盤研究

多くの動物は季節による日照時間（日長）の変化に応じて季節を感じ取り体内の生理機能を調

整するが、その際 TSH β というホルモンの発現が重要である事が分かっていた。日長の変化がどのような仕組みで TSH β に伝わるかを解明するためマウスをモデルにした研究を行い、Eya3 と呼ばれる転写因子が TSH β の発現を誘導すること、また、Eya3 は明け方の光によって誘導されることを明らかにした。季節性情動障害など日照時間の変化に起因する疾患の治療に役立つと期待される。

さらに、体内時計の転写ネットワークのうち、夕方に発現し朝の遺伝子発現を抑制する遺伝子である *Cry1* の発現制御メカニズムを詳細に解析し、昼と夜の制御 DNA 配列の組み合わせが *Cry1* 遺伝子を夕方に発現させることを突き止め、また体内時計の転写ネットワークの動作原理が“遅れを持った負のフィードバック”であることを証明し、体内時計のリズムを生み出す転写ネットワークの基本的な動作メカニズムを明らかにした。リズム障害をはじめとする体内時計の異常によって引き起こされる疾患の、より効果的な診断や治療法の開発へつながることが期待できる。

(4) 免疫・アレルギー科学総合研究

①免疫細胞を識る領域

i) 免疫細胞の時空間-分子解析：免疫細胞活性化の時空間-分子レベルの解析から、T リンパ球活性化を負に抑制するフィードバック機構を解明。また炎症反応核内因子活性化と抑制の時空間制御機構を明らかにした。

ii) 免疫単一細胞の機能動態計測を可能とする新しい基盤技術を確立した。

iii) 細胞系列決定・分化制御：ほ乳類ポリコム群によるクロマチン構造の制御の分子メカニズムを解明した。

iv) 胸腺内のヘルパー/キラー系列決定を制御する転写因子として MAZR を同定した。

v) キラーT細胞の活性化に内在性 Hsp90 が必要となる事を明らかにした。

vi) Erk キナーゼが抗体産生細胞への分化に必須である事を明らかにした。

さらに、年次計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。

i) シグナル伝達機構の数理モデル化を行い、細胞分化を引き起こす普遍的な分子回路を同定した。

ii) T細胞発達分化への運命決定において重要となる新規遺伝子「Bcl11b」を発見。

iii) 長期液性免疫の誘導に必須の微小環境を形成するB細胞の時空間な動態を世界で初めて可視化することに成功した。

②免疫系を制御する領域

i) 炎症性T細胞亜集団である Th17 細胞の分化の制御に LIM 蛋白ファミリーが関与する事を発見。

ii) 樹状細胞(DC)亜群特異的発現を示すケモカイン受容体を同定した。

iii) 自己免疫応答制御に重要な役割を果たす制御性T細胞亜群を同定した。

iv) T細胞アレルギー反応にかかわるGATA-3依存性分子機構を解明した。

- v) 表皮恒常性維持の異常がアトピー性皮膚炎の発症メカニズムに関わることを明らかにした。
- vi) 抗がん作用を増強する人工アジュバントベクター細胞を開発した。

さらに、年次計画では想定していなかった、以下の3つの優れた成果を得た。

- i) 亜鉛が Th17 細胞の分化誘導に重要な Stat3 のリン酸化を抑制し、自己免疫疾患を抑制することを解明した。
- ii) ビフィズス菌の作る酢酸が O157 感染を抑止することを発見。
- iii) がん免疫キラーT細胞の活性化にCD169陽性マクロファージが主要な役割を担うこと発見。免疫賦活・制御に新たな基盤を開いた。

③基礎から応用へのバトンゾーン

- i) 免疫系ヒト化マウスの確立：機能的なキラーT細胞の発達維持を可能とする第三世代ヒト化マウスを作製し、ヒトウイルス感染病態解明、ワクチン開発に有用となるモデルを確立した。
- ii) 発症機構が不明な免疫・アレルギー疾患の正確・迅速な診断と治療を実現するために、ゲノム科学的アプローチを活用可能とする情報基盤の改良を行った。
- iii) 原発性免疫不全に関する大学及び病院間の情報ネットワーク：平成22年度ネットワークを介して全国130か所を超える医療施設から、400件を超えるPIDJへの症例登録が行われ、また500件を超える臨床検体から約140検体について疾患原因と考えられる遺伝子変異を検出した。米国 Jeffrey Modell Foundation から支援された理研ジェフリー・モデル免疫不全症研究・診断センターとして、厚生労働省研究班との協同で免疫不全症の早期発見のための全国規模で啓蒙活動を行った。
- iv) ヒト化マウス病態モデルを用い白血病幹細胞に特異的に発現する標的分子の同定に成功した。白血病幹細胞を根絶可能な分子標的医薬の開発を目指し、キナーゼ阻害剤のスクリーニングを創薬基盤プログラムの支援のもと着手し、白血病幹細胞の細胞死を評価するために必要なアッセイ系を確立した。

④医療に応用する領域

- i) スギ花粉症に対する新規治療法開発：スギ花粉症の根本治療のために、アナフィラキシーショックを誘発しないよう開発されたワクチンの作用機序を解明。さらに、スギ花粉症ワクチン開発においては、医療への応用促進に向け RCAI 内に理研-鳥居連携研究チームを立ち上げ、スギ花粉症の免疫療法薬の上市を目指し研究開発が進行中である。
- ii) NKT細胞を用いた細胞治療：アジュバント細胞療法を行い標準治療終了後の進行期肺がんあるいは再発肺がんがで顕明な効果を認め、この効果は、腫瘍内への多数のNKT細胞の浸潤と、腫瘍内での大量のIFN γ 産生を反映することが示唆された。

さらに、年次計画では想定していなかった以下の優れた成果を得た。

- i) 抗がん効果を発揮するNKT細胞だけを作ることに世界で初めて成功：抗がん効果を発揮する

NKT細胞からiPS細胞を作ることによって世界で初めて成功し、さらに、世界で初めてiPS細胞からNKT細胞だけを大量産生できる基盤技術を確立した。

(5) ゲノム医科学研究

①基盤技術開発

平成22年度は、全ゲノム上の約70万箇所のSNPを調べる大規模全ゲノム解析により疾患研究やファーマコゲノミクス(PG_x)の研究基盤を構築し、疾患研究及びPG_xのグループや文科省委託事業「個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト」の疾患研究機関へ提供した。病院で利用可能なSNP解析装置を企業と共同開発し、抗凝固剤ワルファリン・HIV治療薬ネビラピン・乳がん治療薬タモキシフェンのPG_xと関連する遺伝子多型の迅速・簡便・高精度な測定法を開発した。

血清プロテオミクス解析では、高精度質量分析器による肺がん患者・コントロール群の血清中のペプチドおよび糖鎖ペプチドの解析を行い、肺がんの血清バイオマーカー候補を同定した。これらは少量のサンプルしか解析できないのが難点であったが、処理系および情報解析の改善を図り、多検体の血清を定量的に網羅的に測定する方法を開発した。

②統計解析・技術開発

平成22年度は、遺伝子多型と疾患との関連を全ゲノム上で調べるゲノムワイド関連解析システムを文科省委託事業のバイオバンク(BBJ)サンプルに適用、疾患研究等の推進に貢献した。臨床検査値・身長などの連続値をとる量的形質のゲノムワイド関連解析も行い、量的形質に関連する多数の遺伝子を同定した。日本人の集団構造を判別するアルゴリズムを開発し、バイオバンクサンプルに適用した。遺伝要因と環境要因を考慮した疾患発症予測モデルを構築した。

多型情報に臨床情報や検査情報を加えた統合的な解析を行うアルゴリズムを開発し、複数の多型をもとに疾患易罹患性を予測するモデルのプロトタイプを作成した。また、遺伝子ベースの多型とパスウェイを組み合わせて関連解析を行う方法を開発中である。複数因子の相互作用による疾患リスク予測システムの検出力を高める独自の方法について、さらに超並列に実行するためのプログラム開発を行った。また、単因子疾患の疾患原因の探索手法の多因子疾患における有効性が示唆されることから、頻度の低く影響の大きい疾患原因を求めるときのホモ接合パターン検出を行う方法を新たに提案し、報告を行うとともに、BBJサンプルを用いたゲノムワイド関連解析への適用を進めている。

ICGCでの高精度がんゲノム解析のために導入した次世代シーケンサーは、超並列で高速に解読が可能だが、データ量が膨大で解析に時間を要し、従来型シーケンサーに比べ比較的エラー率が高い。そこで高速且つ高精度な解析方法を独自に提案し、世界初の日本人ゲノムの解読と多様性の包括的解析を行い、医学上重要な知見を報告した。同手法を並列パイプライン化してICGCでの最初のがんゲノム解析の結果の報告に寄与し、現在も多くの症例の解析を行いつつある。

③疾患関連遺伝子研究

平成22年度は、2型糖尿病、肺がん、大腸がん、前立腺がん、変形性膝関節症、関節リウマチ、子宮内膜症、ケロイド、カルバマゼピンによる重症皮膚副作用に関連する遺伝子をそれぞれ同定し、公表した。

文科省委託事業「個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト」では、平成22年度は文科省が公募を経て選出した大学等とオールジャパン体制を構築（がん9機関、メタボリックシンドローム7機関、肝臓5機関、婦人科3機関、骨筋肉3機関）し、中核的立場で推進した。

国際連携SNP研究では、タイ、マレーシア、ブルガリア、韓国、ジンバブエ、台湾、ベトナムの研究機関と連携し、各国の重要疾患について研究を実施、のべ15名の若手研究者を受け入れ育成を図った。タイのマヒドン大学では、HIV 治療薬ネビラピンによる副作用（薬疹）の発症リスクの予測が可能な遺伝子診断法の検証を目的とした、前向き臨床研究が進行中である。さらにタイ人における周期性四肢麻痺症やアスピリン耐性、ジンバブエHIV患者におけるエファビレンツの血中濃度に関連する遺伝子を同定した。

国際がんゲノムコンソーシアム（ICGC）では、次世代シーケンサーを用い、1例のHapMap日本人サンプルと、さらには、12例の肝臓がんのペア（がんと正常部）計25例の全ゲノムシーケンスが完了した。HapMap日本人サンプルのゲノムを用いて情報解析アルゴリズムを開発し、11例の肝がんの体細胞突然変異を同定した。

（6）分子イメージング研究

①創薬化学研究

平成22年度は、がん、肝疾患、脳機能疾患、痛み、感染症等をターゲットとした高品質プローブを新たに32化合物開発した。これまでに開発した理研オリジナルPET分子プローブは110化合物となり、ライブラリーが格段に充実した。特に、高速メチル化反応と高速酸化を組み合わせた連続標識合成法や新規化学量論的クリック反応の創製により、標識化合物レパートリーの拡充に大きなブレークスルーを与えることができた。

標識用合成装置の開発研究（高度化・精密化・小型化・規格化）を行い、100気圧下の標識化学反応を行うための高圧反応装置を開発した。また、国内機器メーカーの協力の下、PET分子プローブ合成用マイクロ反応器の開発を進めてきたが、平成22年度は、研究開発の鍵となる $[^{11}\text{C}]$ ヨウ化メチルの濃縮技術（ペルチェ素子による冷却濃縮法）の開発を行った。

また、理研が開発したカセット式合成装置ではこれまでの新規創製反応に加え、新たに $^{18}\text{F}-\text{F}_2$ を用いたフッ素化反応等が可能とし、標識可能なプローブが100個以上増加した。対外的にも、本装置が高く評価され、国内9施設で導入・稼働するという想定以上の高評価を得た。

②生体分子イメージング研究

平成22年度は、うつ病の疾患モデル動物の神経受容体イメージングを行い、グルタミン酸mGlu2/3受容体がうつ病の発症に関与していることを明らかにした他、老化に伴う病態発現の脳

内機序の解明や、脳内炎症モデル動物における炎症初期のミクログリア活性化のイメージングなどに成功した。

再生医療の実現化のために、PET イメージングと MRI を融合した高精細なモニタリング技術を確立し、サルのパarkinソン病モデルにおけるヒト iPS 細胞等を用いた生体内移植後の治療効果・安全性の追跡研究を行った。

薬物トランスポーター研究を拡充させ、肝胆系輸送・腎排泄、消化管吸収挙動解明等、薬剤開発における PET の有用性を示すとともに、脳に到達した薬物を血液へくみ出す P 糖タンパク質の機能と発達との関連を明らかにした。特に、⁶⁸Ga 標識インスリンを膜透過ペプチドと混合する製剤化で腸管吸収を 10 倍以上高めて各標的臓器へ分布する過程が追跡できるという画期的な成果を得た。

情動・意欲等に関係しているとされる女性ホルモン産生酵素アロマターズの臨床 PET 研究や、慢性疲労症候群患者の脳内炎症やセロトニン神経系脆弱性の臨床 PET 研究を開始させるなど、臨床 PET 研究を加速させた。特に、機能性ディスぺプシア（過敏性腸症候群）患者では、内臓痛の緩和のために下行性抑制系のセロトニン系の活性化されるという想定以上の結果を得た。

また、特筆すべきは、GMP 基準により CMIS で標識合成した ⁶⁴Cu 標識抗がん抗体医薬を、品質を保ちつつ国立がん研究センター中央病院へ安全に運搬することに成功した。転移度の高い乳がん患者において、従来の針生検から非侵襲の PET イメージングで抗体医薬の選択適合性を行う、臨床上非常に有意義な研究を開始でき、想定外に、小脳部への転移がんもイメージングできる等良好な結果を得ている。

③次世代イメージング技術開発

平成 22 年度は、生体深部までを個体ごと観察できる PET と、個体レベルから組織・細胞レベルまでを観察できる蛍光・発光イメージングを同じ生体内分子標的に対して同一個体内で実施できる複数モダリティイメージング法の開発に成功した。さらに、想定外の成果として、本手法を成熟動物の脳内の幹・前駆細胞特異的タンパク質へ応用した結果、うつ状態やウイルス感染等に関わる脳の免疫応答に、中枢神経系に広く存在する幹・前駆細胞が深く関わっているといった新事実を発見した。この事実は、脳内免疫応答に関わるとされるアルツハイマー病をはじめ、さまざまな神経疾患における神経脱落や組織萎縮のメカニズム研究に新しいパラダイムを与えるものである。

GREI 装置の要素技術開発として、1.5 倍の空間解像度向上と 3-5 倍の感度向上を両立可能なデジタル波形解析手法の開発に成功した他、計算機シミュレーションにより人体撮像用のアレイ型 GREI 装置の検討を行った。

さらに、想定外の成果として、従来の色素とは全く逆に、凝集すると発光が増大する新しいタイプの有機系蛍光性色素 ABPX の開発に世界で初めて成功した。ABPX は、タンパク質の凝集が引き金となる病気の新しい治療法の開発だけでなく、有機発光デバイスなど、様々な分野にも波及効果をもたらす革新的な色素材料と期待され、平成 23 年 1 月 24 日には、革新的なアイデアをも

つ研究成果として米国化学会の「Noteworthy Chemistry」に選ばれた。

国内外の研究機関や企業等と 58 件の共同研究を、また、理研内部の各センターと合計 19 テーマの連携研究を行うことで、各種疾患をターゲットにした新規分子プローブの開発や病態解明につながる臨床研究に貢献した。さらに、神戸市、臨床機関、各種企業と検討を重ね、標識合成から動物実験、マイクロドーズ臨床試験を一気通貫で実施できる施設、分子イメージング連携研究センター（仮称）構想の提案にも至った。

韓国嘉泉医科大学との共同研究を開始し、また、中国浙江大学においてはアドバイザー・ボード・メンバーに就任する等、アジアのリーダーとして分子イメージング研究を牽引している。さらに、分子イメージング研究の先駆者であるスウェーデンのウプサラ大学等と研究交流を行うなど、国際的なネットワーク作りにも努めた。

分子イメージング技術の創薬開発研究・疾患診断研究等への応用について、国内における第一人者の先生方の講義シリーズ「分子イメージングサマースクール 2010」を 2 日間開催し、平成 21 年度を大幅に上回る 130 名の参加者があった。

3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進

国家基幹技術である X 線自由電子レーザーや次世代スーパーコンピュータ等の大型研究施設等の最高水準の研究基盤を活かした先端的課題研究を推進するとともに、ライフサイエンス分野に共通して必要となる最先端の研究基盤や、生物遺伝資源（バイオリソース）の収集・保存・提供に係る基盤の整備、さらにはそれらの高付加価値化に向けた技術開発を推進した。

最高水準の大型研究基盤や知的基盤を着実に整備し、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的連携の促進を図るとともに、研究成果の創出や基盤技術の普及に努めた。また、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（平成六年法律第七十八号）第五条に規定する業務（登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く）についても実施した。

具体的には以下の研究・事業について実施した。

（1）加速器科学研究

① R I ビームファクトリー

（ア）整備・共用の推進

原子核反応後に生じる全粒子を測定して元素誕生の謎を探る「多種粒子測定装置」の整備については、大型の超伝導偏向電磁石の建設と検出器群の整備が進んだ。施設の効率的な利用を可能とする「新入射器システム」は動作試験に成功し、実験不安定原子核の大きさを精密に測定する「SCRIT」はイオントラップおよび不安定核イオン源整備を行った。

国際的に広く実験課題を公募し、原子核課題採択委員会を 2 回、物質生命科学採択委員会を 2 回開催し、公平な利用課題選定を行った。課題審査の結果、申請課題 38 課題（283 日分）のうち 31 課題（174 日）が採択された。申請課題のうち国外研究者からの課題申請数は 14（採択課題は

11) であった。平成22年度は79実験を実施し、のべ実験参加者は1209人、のべ加速器稼働日数は368日であった。また重イオン・RIビームの更なる利用促進のために設立した、企業等による非学術的利用を対象とする課題審査委員会の第二回目の募集・審査を行い、4課題の申請のうち、3課題を採択した。使用目的・形態に応じた利用料金の検討を行った。

外部利用を促進するために必要な体制について検討するため、外部有識者による共用促進委員会を開催し、RIビームファクトリーの国際開放の促進や消耗品等の受益者負担に関して検討を行った。さらに、RIビームファクトリーを利用した研究展開強化のために、個人で施設を利用する人のためにRIBF外部利用者制度を整備・運用を開始し、また、研究機関として施設を利用するために、東大CNS、新潟大学に引き続き、本年度はKEKと研究連携協定を締結した。これら所外の利用者のサポートを一元的に行なえるよう、RIBFユーザーズオフィスを設置した。

(イ) 利用研究の推進

施設の高度化や運転技術の向上、および基幹実験設備の整備とともに、新しい実験プログラムを推進することが可能となった。

世界を圧倒する強度を達成したカルシウム-48ビームを利用した研究では、国際共同研究の一環としてフランスから反跳粒子測定装置が持ち込まれ、二重魔法性核「酸素-24」に関するデータを取得した。また、中性子数20から28までの異常変形領域で大量のデータを取得し、マグネシウム原子核の大きさが複数の同位体で著しく変化する現象、中性子数28での魔法数喪失現象などを観測した。これらの現象は魔法数の喪失に伴い核構造が大きく変化し、新奇ハロー構造などが出現することを示唆しており、世界的にも注目されている。

昨年度に引き続き元素誕生の謎を探る研究が進み、質量数110近傍領域で、新たに18種におよぶ不安定核の半減期を世界で初めて測定した。とくに中性子過剰なジルコニウム同位体の半減期は標準的な予想値の2～3分の1と短く、元素合成過程が予想よりも速く進んだことを示唆している。また、崩壊時に放出されるガンマ線の測定から、ニオブ-109で変形共存による核異性体を発見した。

② スピン物理研究

着想より7年の歳月をかけ、理研が中心となり米国DOEと共同で開発・建設を進めて来たシリコン衝突点飛跡検出器が完成し、実験装置に組み込んだ。この検出器はWボソンの電子崩壊事象を抽出する為の強力な実験情報をもたらすほか、チャーム・ボトムと呼ばれる重いクォークの同定も可能とする。合わせて、ミュオン識別のための測定器増強もほぼ完了し、本年度末より本格的なデータ収集を開始した。

重心系エネルギー500GeVでのWボソンが生成され電子へ崩壊する頻度、および生成非対称性を論文公表するとともに新聞発表を行った。これは核子内の反クォークの偏極度を測定するための重要な一歩である。また、和光地区の専用解析システム (CCJ) の処理能力強化を行い、新しい飛跡検出器の生み出す大量なデータに対応できるようにした。

③ミュオン科学研究

日本で発見された鉄砒素系酸化物高温超伝導体の μ SR実験でその超伝導と磁性の発現機構の関連性を解明した。理研-RALミュオン施設で開発した「ガス加圧型高圧 μ SR実験」で圧力誘起磁性を量子スピン系物質と分子性物質の2つの物質で観測し、それらの磁性発現機構を解明した。

また、表面界面物理研究のための超低速ミュオンビーム強度増強を目指して、熱ミュオニウムのイオン化効率を100倍に増加するレーザーシステム、高効率の熱ミュオニウム発生材料開発、そして、より高性能な超低速ミュオンビームラインの光学設計を進めた。さらに、ミュオン触媒核融合研究では、核融合反応率増大に向けた高圧固体標的の設計を進め、第1段階として高圧固体D₂（重水素）標的の製作を行った。

(2) 放射光科学研究

①大型放射光施設（SPring-8）の運転・整備・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」に基づき、加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理及びそれらの保守改善を実施した。また、それによって利用者に必要な高性能の放射光を安定して提供した。加速器の運転時間は5,096時間に達した。具体的には、施設運営を委託している財団法人高輝度光科学研究センターとともに、SPring-8運営会議（毎月開催）において施設運営の基本方針、綿密な協議を行い、個別業務の相互調整を行いながら運営を行った。

放射光利用時間に関しては、4,071時間を確保した。年間を通して加速器等施設のダウンタイム（運転停止時間）は27時間（1%以下）で過去最短となった。極めて安定的かつ安全運転を実現する等SPring-8施設の運転を計画通り実施した。

SPring-8施設の整備等に関しても、平成22年度はエネルギー効率利用のため空調の一元管理化を実施した。さらに、SPring-8施設が今後も世界最高性能を維持するため、SPring-8高度化検討委員会やSPring-8次期計画シンポジウム、次期計画WG ワークショップを開催し、SPring-8の性能向上・高効率化・エミッタンス向上等に向けた議論を進めた。

②X線自由電子レーザー（XFEL）施設の運転・整備・共用の推進

平成22年度は「X線自由電子レーザー計画」の最終年度であり、これまで大型放射光施設（SPring-8）で培ってきたポテンシャルを結集し、理化学研究所が高輝度光科学研究センターと協力して設置した「X線自由電子レーザー計画合同推進本部」の体制のもと、X線自由電子レーザー施設の整備を計画通り実行した。共同実験・共同研究棟建屋の建築、ビームライン、加速器Ⅱの整備を行い、計画通りXFEL施設を完成させた。また、各建屋の運転を開始し、平成23年度の供用開始に向けて機器の試験・調整運転を行った。

平成23年度の供用開始に向けて、「XFEL利用推進協議会」において、今後の推進体制等について検討を行った。

平成20年度より開始した、XFELのプロトタイプ機「SCSS試験加速器」による真空紫外レーザー

一の利用研究を引き続き推進した。所内外に利用研究課題を公募した結果、35課題を採択し、安定した真空紫外レーザーを提供した。また、XFELとSPring-8を相互に利用し新たな放射光研究に資するため、XFEL/SPring-8相互利用実験基盤を整備し、完成させた。さらに、XFELとSPring-8の一体的施設運転を円滑にするため、播磨地区の中央監視システムの機能強化の整備を進めた。

③先導的利用開発研究の推進等

平成22年度は、SPring-8とXFELを相互に利用し新たな放射光研究に資するための、SPring-8/XFEL相互利用実験基盤について整備を行い完成させた。

本年度も、アジア・オセアニア放射光フォーラム（AOFSTR）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サマー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し、アジア地域でのFEL利用においても協力関係を築いている。また、新たな超伝導物質等の機能性材料を開発するために、重要な研究ツールとなる量子励起ダイナミクスビームラインの整備についても計画通り整備を進めた。

（ア）先端光源開発研究

平成22年度は、XFEL実機用のシーディング技術の開発に向けて、理研基幹研究所のエクストリームフォトリクス研究グループ、東京大学等と連携し、SCSS試験加速器を利用してシーディング可能な波長の短波長化に引き続き取り組んだ。結果、極端紫外領域（波長60nm）において世界初のシーディングに成功した。これにより、高次高調波の精度を保ったまま強度を650倍に増幅した。また、高度化検討委員会のワーキンググループメンバーを中心にシミュレーション等を行いSPring-8の輝度改善に向けた理論的可能性に関する検討を進めた。

（イ）利用技術開拓研究

XFELやSPring-8等の最先端光源を用いて、偏光を用いた磁性状態の解析や、ナノ結晶での構造解析等の技術開発を進め、ナノレベルでのX線イメージング技術の基礎を確立した。また、タンパク質分子での高分解能構造イメージングの実現にむけた整備を行った。電子・スピン密度等のマッピング手法並びに原子・分子の相互作用を可視化するための解析技術を開発した。

（ウ）利用システム開発研究

平成22年度は、昨年度完成させた理研ビームラインBL32XUの利用を進め理研内外からの32課題を実施した。また、当ビームラインの利用を促進するため利用講習会を年間12回開催し、11月には利用率100%を達成した。さらに、タンパク質の微小結晶の観察等先導的利用システムを確立するため、X線を数ミクロン単位に集束可能なビームラインや数ナノ単位に集光可能なシステムを高度化した。具体的には、高輝度ナノサイズX線ビームによる次世代分析計測技術として、ナノビームX線吸収スペクトル計測装置、ナノビームX線蛍光分析装置を整備した。また、利用環境整備として、タンパク質結晶構造解析装置等の高度化・汎用化のための技術を開発した。

(3) 次世代計算科学研究

①次世代スーパーコンピュータの整備・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)の中核となる超高速電子計算機(次世代スーパーコンピュータ)の開発及び特定高速電子計算機施設の建設等に関する業務を実施した。

平成22年度は、超高速電子計算機のシステムソフトウェアの開発及びハードウェアの製造、製造したハードウェアの建屋への搬入等を実施し、アプリケーションソフトウェア開発者自らが超高速電子計算機資源の一部を用いてプログラムを開発、実証できる試験利用環境を暫定的に整備して、特定高速電子計算機施設を一部稼働させた。さらに、超高速電子計算機上で稼働させるアプリケーションの検討等を行い、高並列化及び高性能化への対応に向けた性能評価を実施した。また、特定高速電子計算機施設の建屋の整備としては、平成22年5月に計算機棟、熱源機械棟、特高施設及び研究棟が完成したほか、平成23年1月にCGS(コジェネレーション・システム)の設備も完成し、これらの維持管理を開始した。

一方、共用の促進に向けた活動として、利用者を交えた各種検討部会等を実施して情報交換を行い、適宜、整備計画に反映した。

さらに、運用開始後の施設利用研究に向けて、次世代スーパーコンピューティングに関する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・出展等本プロジェクトの普及、広報、情報交換等を行った。このほか、国民一般への理解増進を図るための活動等を推進した。

特定高速電子計算機施設の共用に係る業務及び超高速電子計算機の利活用を通じて計算機科学分野及び計算科学分野の連携による最先端の研究を行い、以ってこれらの分野振興に貢献するため、平成22年7月に計算科学研究機構を設置し、平成22年10月には計算科学研究機構の中に研究部門を設置して、特定高速電子計算機施設の運営に着手した。

なお、次世代スーパーコンピュータ計画が、開発側視点から利用者側視点に転換し、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境の実現を図ることを目的としたHPCIの構築を目指すものとして、中期目標が変更されたことに伴い、中期計画及び年度計画の変更を行った。

(4) バイオリソース事業

①バイオリソース整備事業

ライフサイエンス研究の推進に不可欠なバイオリソース(実験動物、実験植物、細胞材料、遺伝子材料、微生物材料)及びそれらの関連情報の収集・保存・提供を継続的に実施した。いずれのリソースも、産学官の研究コミュニティ代表者から構成されるリソース検討委員会に諮り設定した本年度の収集・保存・提供目標を達成した。さらにライフィノベーション、グリーンイノベーションに必要なバイオリソースの整備を開始した。増大する収集数、提供数に対応するために

作業手続の見直し、効率化を図りながら事業を実施した。また民間も含め複数の機関の知的財産権や特許の絡むリソースを円滑に利用するための仕組みを整えるとともに、疾患モデル動物の国際共同開発に必要な世界標準系統のマウスゲノムリソースを世界に先駆けて提供開始する等研究コミュニティのニーズに応えるリソース整備を行なった。加えて、利用者がより厳密かつ正確な成果が得られるよう、厳格な品質管理並びに特性情報の付加によるリソースの利用価値の向上を行い、質的な向上を図った。

バイオリソース整備に関わる人材の確保・育成では、内部での訓練・研修はもとより、技術普及のために外部研究者への研修及び大学生、大学院生を対象としたサマースクールを実施した。さらに、世界的に急激に増加しているバイオリソースの円滑な利用を実現するために、世界の関係機関と分担・連携を図るネットワークを主導的に運営した。特にアジアにおけるリソースネットワーク (Asian Network of Research Resource Centers) の会議を主催し、バイオリソースに関して生物多様性条約の遵守と学術利用を両立する憲章を制定する等、中心的役割を果たしている。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、筑波地区の大学、研究機関に大きな被害をもたらした。当センターにおいても停電、断水、液体窒素の供給中止等が発生した。しかし、日頃の安全点検、避難訓練と被災時における職員の懸命の努力によって、人的被害は皆無であり、またリソースの損失は発生しなかった。組み換え生物の散逸、拡散も確実に防止できた。職員の確保、インフラの復旧のため2週間に要したが、事業は正常に復旧した。また東日本大震災の被災地の研究者の復興支援として、被災地の研究者へのバイオリソース無償提供を開始した。尚、我が国の貴重な資産であるバイオリソースの災害等による滅失を防ぐために、平成19年度に理化学研究所播磨研究所に整備した「バックアップ施設」へ、ヒト及び動物細胞株並びにマウス凍結胚・精子を昨年に引き続き移管・保存した。他のリソースについても、安全保管の優先順位付け、効率的、効果的な保存状態の検討を行い、それに沿った運用を開始した。

(ア) 収集・保存・提供事業

バイオリソース事業では、本分野に関する我が国の中核的な研究拠点として、研究動向、研究シーズ・ニーズを踏まえ、国における整備戦略の実現に貢献している。いずれのリソースも研究コミュニティの代表者で構成されるリソース検討委員会に諮り設定された整備方針並びに数値目標を達成し、世界の3大リソースバンクとしての揺るぎない地位を築いている。

- i) 実験動物では、国内の大学および研究機関から、ヒト疾患モデル及び遺伝子機能の解析モデルとして、Cre-lox、Flp-FRT、TETシステムを含むマウス系統など、世界第二位の5,000系統を収集した。
- ii) 実験植物では、イネの完全長cDNA を過剰発現させた遺伝子導入シロイヌナズナ系統等を収集するとともに、モデル植物の完全長cDNA クローン等ゲノムリソース、培養細胞株を国内外へ提供した。
- iii) 細胞材料では、iPS細胞、ES細胞、ヒト体性幹細胞、ヒトゲノム解析用細胞等の医学生物学研究分野に必要な不可欠なリソースの整備を重点的に進展させた。疾患特異的iPS細胞の寄託が

始まり、その整備に着手した。

- iv) 遺伝子材料では、国際的なマウス標準系統C57BL/6Nのバクテリア人工染色体 (BAC) ライブラリーの整備を完了し、このBACクローンの提供可能数が倍増した。世界の要望に応えた本リソースは、すでに国内外に70クローンを提供している。
- v) 微生物材料では、学術・研究に重要な微生物及び健康と環境の研究に有用な微生物の収集・保存・提供を行った。特に、細菌・古細菌の基準株となる多くの株を収集し、国内外の研究者に提供した。
- vi) バイオリソース関連情報では、リソースの特性情報をデータベース化し提供した。

(イ) バイオリソースの質的向上、品質管理

ライフサイエンス研究のさらなる質の向上及び効率化に貢献するために、バイオリソースの厳格な品質管理、特性情報等の整備を行った。大学等では品質管理が十分なされておらず、細胞の取り違いやマイコプラズマ汚染、マウスの病原微生物・寄生虫感染等、さらに遺伝子操作マウスでの誤った情報の付加がなされることが問題となっている。バイオリソースセンターではこれらの問題をすべて解決した、再現性が保証された信頼できる高品質のバイオリソースを継続して提供した。また、産業利用でのニーズが高い細胞材料、微生物材料に関しては、国際的な品質マネジメント規格ISO9001：2008を維持・更新し、それに準拠した品質管理のもと、顧客満足度向上に努めた。

- i) 実験動物では、寄託マウス系統の病原微生物検査及び清浄化を実施しSPFマウスとして保存した。遺伝子操作系統は網羅的K0検査法により遺伝品質を確認し、最適化したPCRプロトコールと組換え生物の正確な情報をホームページに公開した。
- ii) 実験植物では、シロイヌナズナ野生株の表現型情報として各種ストレス応答に関わる試験を実施し、情報を試験公開した。植物培養細胞では超低温保存技術条件の検討及び網羅的解析手法を適用した品質管理技術の開発を進めた。
- iii) 細胞材料では、細胞混合の検出を目的とするShort Tandem Repeat多型解析法、細胞の由来組織を検定すること等を目的とする遺伝子発現プロファイリング解析を行った。近年、多くの国際的学術雑誌で、論文中で利用した細胞株の品質検証を提示するように著者に求め始めている。そこで、我が国の研究者を支援することを目的として、細胞株の品質検査の受託支援（実施料：利用者負担）を開始した。このことは研究成果の信頼性向上に貢献し、研究のレベルアップに繋がる。
- iv) 遺伝子材料では、提供するリソースの品質管理として、遺伝子組換え大腸菌の生存検査やベクターの塩基配列確認等を継続的に実施した。
- v) 微生物材料では、徹底した汚染や同一性等の検査を実施し正確で高品質な微生物株の利用を可能にした。
- vi) 情報解析では、リソース特性情報の共通項目の設定並びにデータベース化を実施した。

(ウ) 人材育成・研修事業

バイオリソース事業に携わる人材の育成のため、理化学研究所では独自にオン・ザ・ジョブトレーニングや業務講習会、業務に関連した資格取得の推奨により人材を育成・確保するとともに、事業への貢献度を視点の中心とした評価制度を導入した。また外部研究者を対象とし、バイオリソースの有効活用と技術普及を目的とした研修事業を実施した。また大学生・大学院生を対象としてサマースクールを開講した。加えて、海外からリソース整備技術を学ぶ人材を積極的に受入れ教育する体制を整え、22年度は韓国のソウル大学、建国大学、蔚山大学、KRIBB Biomedical Mouse Resources Center、台湾のNational Laboratory Animal Center、タイのチェンマイ大学、中国科学院 Information Center of Institute of Microbiology、インドネシア科学研究所より学生・研究者を受入れた。

(エ) 国際協力・国際競争

国際マウスリソースセンター連盟等、国際的リソース整備組織に主導的に参画した。22年度はマウスリソースの特徴を国際的に共有するためのデータベース構築に主導的立場で参画することに決定した。アジアでは、中国科学院、韓国国家研究素材センターとの3者間での研究協力覚書きを締結し、アジアにおけるリソース情報、技術、教育等の協力体制を確実なものとしている。また、前述の如くAsian Network of Research Resource Centersの第2回会議を主催するとともに憲章の制定等において中心的な役割を果たしている。

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。例えば、RNA干渉技術を用いて、体細胞クローンマウス作出効率を10倍向上させた。卵胞発育ホルモン放出抑制の阻害により、野生由来マウスの過剰排卵に初めて成功した。また、胎仔生殖細胞の異所性移植により産子を得る方法を開発した。体細胞クローン作出効率を10倍向上させる技術により、主要な事業であるマウス系統保存を大きく効率化することができる。マウス以外の動物への応用も可能であり、ヒト及びサル核移植ES細胞の作出、家畜への応用（エリート種牛の再現、生物製剤産生家畜等）等の幅広い領域での活用と全世界での展開が予想される。特許出願済であり、波及効果、社会貢献は非常に大きい。

マウス飼育施設の省エネ化を株式会社日立プラントテクノロジーと共同研究し、既存の飼育基準値内で温湿度の設定値調整により2～3割の省エネが可能であることを世界で初めて示した。平成23年度より導入予定である。今後の節電力対策に大きな効果が期待でき、他研究機関の動物飼育施設への展開など社会貢献も期待できる。

(イ) バイオリソース関連研究開発プログラム

- i) 動物変異動態解析技術では、超並列シーケンサー技術を応用し、遺伝子発現調節機構を解明するためにより包括的かつ低コストでゲノムメチル化状態を解析可能な新規技術を開発した。
- ii) 生体情報統合技術開発では、転写因子NF- κ B/RelAサブユニットを欠損する疾患モデルマウス

の表現型解析から、RelAが造血幹細胞の維持機構、破骨細胞から骨芽細胞への制御、TGF-beta 情報伝達経路に不可欠な働きをしていることを明らかにした。また、iPS細胞を効率よく作製するための遺伝子導入用レンチウイルスベクターを開発した。

- iii) 新規変異マウス研究開発では、高速シーケンサーによる変異発見システムを実現した。この技術によりマウスの戻し交雑実験が不要となり表現型解析を大幅に短縮できるようになった。
- v) マウス表現型解析では、網羅的表現型解析を引き続き実施した。平成22年度は、39系統について解析を完了した。また、国際マウス表現型解析コンソーシアム (IMPC) 正式参加に向けてプラットフォームを整備した。
- vi) 疾患モデル評価研究開発では、NMR メタボロームによる疾患モデル解析の基礎実験系を構築した。各種 array 解析による包括的ゲノム情報付加のための条件を決定した。難聴変異体から新規難聴遺伝子を同定した。
- vii) マウス表現型知識化研究開発では、理研哺乳類統合データベースを作成し、マウス等のリソース情報と NCBI 等標準的な公共のデータベースとの統合を開始した。また、創薬研究に有用なリソース示すシステム「BioResource Proposer」のプロトタイプを開発した。

尚、平成 21 年 11 月 13 日に行なわれた行政刷新会議による事業仕分けの結果を受け、バイオリソース提供手数料の全面的な見直しを行い、国費投入額を削減した。加えて、事業運営にかかるコストの低減のために、リソース収集・保存・提供事業の全行程の洗い出しを行い、作業速度や精度、効率の向上に向けた改善案を策定し、実務への展開を開始した。また、さらなる利用の促進と国民からの理解の取得を目指してより直接的に社会ニーズに応える研究開発に必要なリソース整備の拡充、利用しやすいデータベースの構築、一般社会への情報発信強化等を実施した。

(5) ライフサイエンス基盤研究

①オミックス基盤研究

(ア) 開発・整備の推進

細胞分化を制御するキー因子を定量的に抽出できる技術を開発した。特定の遺伝子を人為的にノックダウンしたのち、独自技術 deepCAGE により解析することで可能となった。また、ノックダウン法と ChiP 法を使った、初めてのゲノムワイド解析法により、ヒト単球細胞の分化に重要な転写因子 IRF8 と PU.1 のそれぞれが直接制御する 84 以上のターゲット遺伝子を見出し、詳細な遺伝子発現制御ネットワークを描き出すことに成功した。あらゆる細胞分化の理解に適応できる汎用性の高い技術を確立した意義は大きい。

ヒトのあらゆる種類の細胞の遺伝子発現制御ネットワーク解析を開始した。国内外の 75 研究室を招聘し国際コンソーシアム (FANTOM5) を編成した。ヒトおよびマウスの免疫細胞や幹細胞を含む 1,379 サンプルを収集し、deepCAGE 解析を開始した。データは遺伝子発現制御ネットワークの総合的なデータベースとして世界標準化され、ライフサイエンス研究のインフラとなる。遺伝子発現に関与する機能性 RNA の探索を継続し、RNA 干渉のメカニズムを解明した。1) ヒ

トにおける miRNA の DICER による生成メカニズムの発見 2) miRNA の機能を抑制するための修飾メカニズムの発見 3) AGO タンパク質がどのようなタイプの miRNA に結合するかの特定に成功した。さらに、想定外に以下の成果を得た。1) miRNA 以外の種類の小分子 RNA が AGO と結合することを世界で初めて発見した。これは、RNA 干渉のメカニズム解明に大きく寄与する発見である。2) 男性ホルモンであるアンドロゲンにより誘発される miRNA (miR-148a) が、がん細胞を増殖することを同定し、ヒト前立腺がんの進行に関与する可能性を示した。これは、ヒト前立腺がんの治療法に貢献する成果となった。

また、想定外の成果として、ヒト繊維芽細胞をヒト単球細胞に、iPS 細胞を介することなく直接、分化させる因子を発見した。さらに iPS 細胞の万能性を維持する重要な因子を発見した。

(イ) 利用研究及び普及の推進

i) LSA の利用と普及

LSA 技術や次世代シーケンサーの解析技術を駆使し、ゲノムや RNA、エピゲノムの遺伝子研究の基礎データを取得した。オミックス基盤研究領域だけでなく理研のライフ系センターや、所外の産官学の研究者にも解析技術を提供した (合計、73 件)。データ量は合計 4,318 ギガベースであった。

LSA 技術の普及のため、22 年度は合計 3 回のシーケンサー利用技術講習会を実施し、のべ 96 名の理研内外からの参加者が集まった。さらにインターネットライブ配信を実施したところ、視聴者数は 1,438 人にのぼり、非常に好評であった。

LSA 技術のひとつである SmartAmp 技術 (等温遺伝子増幅法) を応用し、新型インフルエンザウイルスの検出キットを開発し、ベンチャー企業に提供した。その後、同法は臨床研究ののち厚生労働省から体外診断用医薬品の承認を得るが、厚生労働省より、このキットは保険衛生上必要性が高いと判断され、通常は申請後約 2 年かかる体外診断用医薬品の承認を予想以上に短期間である 5 カ月で受けた。

さらに、理研の技術を提供し企業の研究を達成することを目的とした企業連携活動を開始した。予想以上に多くの企業 (製薬企業など 5 社) との活動が立ち上がった。

ii) シーケンサー利用技術開発

独自技術 CAGE 法を 1 分子シーケンサーに適応し、もっとも精確な定量性を可能にする遺伝子発現解析技術を開発した。

また、少量のサンプルの解析の前処理技術等を開発するとともに、独自技術 CAGE 法の感度を 1,000 倍以上向上させ、ナノグラムレベルの RNA サンプルから遺伝子の転写開始点を決定できる遺伝子発現解析技術である nanoCAGE 法の開発に成功した。これにより脳神経系や初期発生の研究が大きく加速される。また転写開始点と転写される RNA を対応させる CAGEScan 法を開発した。また多種類の試料を同時に解析するために必要なバーコーディング技術を開発し、短鎖 RNA の解析に応用した。

シーケンスデータを解析する後処理技術として、シーケンスデータの質を容易にチェックすることができる技術（SAMStat）を開発した。すべてのシーケンサーやアプリケーションに適用できるため、データの相互比較を可能にする。

シーケンサー利用技術の開発や改良の成果を SOP（標準手順書）として整備するとともに、解析プロジェクトの管理システムを構築し、パイプラインのスループットとデータ品質を向上させた。構築した管理システムは、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析事業分野で日本初となる、ISO9001 認証を取得した。これにより、国内にある約 10 事業所にさきがけて、国際基準に基づいた品質が保証された。

②生命分子システム基盤研究

（ア）整備・共用の推進

i) 立体構造解析パイプライン研究

平成 22 年度は、立体構造解析パイプライン（タンパク質試料の調製から、データ計測、立体構造解析、相互作用解析まで）を高度化するため、高分子量試料について高分解能結晶が得られない場合に NMR によって構造解析を進める技術、種々の NMR データを援用して X 線結晶構造解析を精密に行う技術等の NMR と X 線結晶構造解析を併用する解析技術を開発した。一方で、低分子化合物等との相互作用及び複合体構造を解析するため、多数の検体・試料への対応を可能にするシステム化等の基盤を整備した。これらの基盤を用い、そのタンパク質の活性を制御する低分子化合物をスクリーニングすることを目的とする NMR および X 線結晶構造解析の情報を効率的に組み合わせる解析手法等の技術を開発した。

さらに、立体構造解析パイプラインの実証のために、理化学研究所内外の研究機関や企業等と疾病関連タンパク質、核酸結合タンパク質、NMR 装置および手法の高度化等に関する 32 件の共同研究を行うとともに、NMR 施設の外部開放事業において、平成 22 年度は、19 件の課題（成果占有課題を除く）を採択し、前年度からの継続案件を含め 46 件の課題について、最先端の技術基盤を提供した。特に、京都大学エネルギー理工学研究所、広島大学への NMR 装置の一部移設を含む外部連携拠点構築を行うなど、外部との連携協力を推進した。

（イ）利用研究の推進

i) 生命分子システム研究

平成 22 年度は、遺伝情報と転写・翻訳とその制御、細胞間・細胞内のシグナル伝達等を担う高分子量複合体から選択した複合体について、目的に適合するように改良・高度化した無細胞タンパク質合成法、培養細胞・酵母・大腸菌等の培養系を用いて大量調製した。さらに、転写・翻訳系ならびに細胞シグナル系の高分子量複合体について、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造情報を解析した。特に、転写制御複合体、翻訳複合体、シグナル伝達複合体等についての結晶構造解析に成功し、重要な基本的メカニズムの解明に大きく貢献した。

ii) 成果還元型生命分子システム研究

平成 22 年度は、がん、感染症、免疫疾患、神経疾患、メタボリックシンドローム等の重要疾患に関する重要タンパク質等について、立体構造が未知な対象（酵素類、膜タンパク質等）については単体または複合体の試料調製を行い、構造・機能解析への適否における活性と物性に基づいた判定を行った。さらに、がんやメタボリックシンドロームに関わるプロテインキナーゼ等のタンパク質修飾酵素をはじめとする立体構造決定済みの重要タンパク質については、立体構造に基づくスクリーニングや生化学的実験を行い、有望な化合物の取得や、最適化等を進めた。特に、がん等の疾患に関連するプロテインキナーゼ、エピジェネティクスの修飾・脱修飾酵素等について、立体構造の解析に成功し、候補化合物との複合体の構造解析に基づく最適化を可能にした。

iii) 生命分子システム技術研究

平成 22 年度は、広範囲の機能状態を反映した試料調製を可能とする技術（複合体調製技術等）を高度化するため、無細胞タンパク質合成に複数のシャペロンを組み合わせる技術等を開発した。また、3 種類以上の構成分子よりなる小規模なシステムとして、ヒト細胞シグナル伝達パスウェイ等を選んで複合体の再構成と機能解析を行い、機能性複合体の調製を行う上での複数の問題点への対応に取り組んだ。特に、シグナル伝達下流タンパク質の活性化に関する動的な複合体を大量調製し、立体構造解析を可能にすることに成功した。

さらに、人工塩基対を複製から転写、翻訳までシステムとして一体化するための要素技術として、人工塩基の特異的蛍光を活用してシステム中での人工塩基の挙動を解析する技術等を開発した。他方、新規特性を付与する非天然型アミノ酸を、タンパク質に部位特異的に導入する新規のシステム技術としては、有用官能基とタンパク質主鎖とを長いリンカーで接続し、性能を向上させるための改良型酵素の開発に成功した。特に、それまで不可能と思われてきた翻訳終結因子遺伝子のノックアウトを発見したことに基づき、さらに様々な改良を重ねることで、非天然型アミノ酸の導入効率をほぼ 100% まで引き上げ、生産性を劇的に向上させた。

iv) 次世代NMR技術研究

平成22年度は、無細胞タンパク質合成系による安定同位体標識アミノ酸の効率と特異性の著しい向上を達成し、¹⁷O標識タンパク質調製を固体NMR計測に必要な量的・質的な条件を満たすレベルに引き上げた。さらに、高い磁場で優れた特性を有する酸化物系高温超伝導線材を超1GHzNMR装置へ適用するための技術開発を進めた。これに関連して、超1GHzNMR装置に使用できるNMR検出器を世界で初めて開発した。さらに、第2世代酸化物系高温超伝導線材をNMR磁石に適用する場合の技術的な課題と対策を明らかにした。

③生命情報基盤研究

理研内に存在する哺乳類、特に筑波研究所・横浜研究所のヒト及びマウスのオミックスデータを中心として、9個の個別データベースを対象に統合化を行い、理研哺乳類統合DBとして整備し、部門で開発・運用を行なっている統合データベースシステム(理研サイネス)から公開した。これにより公開・未公開のデータベースを含めて約400のデータベースプロジェクトが理研サイネスに包含された。また、上述の統合データベースシステムにこれまで蓄積してきた生物の遺伝子情報を活用して、ある生物種の遺伝子に他の生物種の遺伝子の一部を最適化して導入するというプロセスを、プログラミングを用いて行なうことができる「ゲノム設計システム」を実装し、理研サイネスのシステムを拡張した。これにより、情報資源から新たな有用生物資源の創出を目指す基盤を構築した。さらに、上述のゲノム設計システムを用いて、広く一般から参加者を募ってゲノム設計技術を競うコンテスト「合理的ゲノム設計コンテスト」という新しい取り組みを実施した。コンテストについては、Natureで取り上げられたこともあり、国内外から66名の参加があった。空気中からホルムアルデヒドを除去する機能をシロイヌナズナに付与する、という課題を設定し、高校生2人(いずれも日本人)を含む6人が課題を提出した。

その他特筆すべき事項としては、実際に上述のゲノム設計システムを用いて、モデル植物であるシロイヌナズナの遺伝子に、納豆の“ネバネバ”成分を作る酵素群であるγ-PGAを作り出すパスウェイを、データベースに蓄積されているオミックス情報を元に設計して導入し、乾燥耐性を持ったシロイヌナズナを実験的に作り出すことに成功した。

さらに、その他の特筆すべき事項としては、上述の統合データベースシステムの実績が認められて、ライフサイエンス分野のデータベース統合に向けた「バイオサイエンスデータベースセンター(NBDC)」における「統合化推進プログラム」に採択され、我が国のデータベース統合の一翼を担う機関として位置づけられた。

4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等

(1) 活気ある研究環境の構築

①競争的・戦略的・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、研究所・センターの研究計画に関する議論、研究基盤の将来構想、理研ブランドの向上や研究者の育成、新たな取組としての生命システム研究の推進に関する検討、イノベーションに向けた取組、次世代スパコンの開発の現状と今後の在り方に関する検討を行うとともに、これらの検討を踏まえ、平成23年度の予算要求への反映、あるいは平成23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、研究者からの提案に基づく分野間連携や挑戦的な研究に対する公募型事業と、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事業を実施した。具体的には、外部有識者を含む委員会による厳格な審査のもと、公募課題として、連携型10課題(前年度5課題)、準備調査型12課題(前年度5課題)を選定し、課題指定型研究課題として7課題(前年度3課題)の選定を行った。

また、革新的な研究成果の創出に向けた組織横断的な研究テーマの実施や異なる研究分野間の

連携促進を図るため、「人類存続のための環境・エネルギー分野の研究」、「基礎科学が発信する環境・エネルギー・材料」、「ライフ・ナノ分野における次期研究計画と研究基盤の活用」、「Spring-8 特別企画－夢の光が照らす文化と歴史－」、「健康促進、予防医療へ向けた生命科学の挑戦」等の研究ワークショップを5回開催し、所内外より延べ557名が参加した。

理研が擁する幅広い研究分野から特に優れた科学者を委員として迎え、研究現場を担う指導者の立場をもって組織横断的・分野横断的な見地から議論を行う理研科学者会議においても、平成22年度は9回の会議を開催し、理事長から諮問のあった「ライフサイエンス研究の在り方」、「ナノサイエンス・物質材料研究の在り方」、「研究基盤の今後の在り方」の3件について検討部会を設置して議論を行い、結果を理事長に答申した。また、外部研究機関の有識者を招聘して「サイエンスマップ 2008」を題材とした講演会の開催や、東北地方太平洋沖地震の発生に伴う災害への対応の在り方など、理研が直面する諸問題や将来想定される課題の解決を目指して活発な意見交換が行われた。さらに、会議を牽引する幹事会の招集を機動的・弾力的に行い、課題解決への即応性を向上させた。

さらに、社会知創成事業として、平成22年4月に創薬・医療技術基盤プログラムおよびバイオマス工学研究プログラムを開始した。

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に9つの創薬基盤ユニットを設置した。これらが一体となって創薬テーマを推進するためにプログラムマネジメントオフィスが横串を通してマネジメントする体制を構築し、現在22のテーマ等を実施している。

i) バイオマスエンジニアリング研究

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、糖質、脂質や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てバイオプラスチックなどの新バイオ素材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、つまりは社会知の形成に向けた活動を開始した。

ii) グリーン未来物質創成研究

平成22年度は、電子複雑系機能材料の研究において、新規水銀系超伝導物質を発見すると同時に鉄系新超伝導体の超伝導電子対の対称性を明らかにした。また、光や電氣的刺激に対し鋭敏な応答性を示す新規分子群の開発や、それらを空間特異的に階層化して集積する方法論を開拓し、エネルギー変換機能へ向けた新規分子集合体システムの構築に成功した。また、極性モノマーと非極性モノマーの立体特異的共重合反応に高い選択性と活性を示す重合触媒系を初めて見出し、新奇ポリマーを得た。

②成果創出に向けた研究者のインセンティブの向上

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 22 年度は、平成 21 年度より開始した理研研究奨励賞及び技術奨励賞を定着させ、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して表彰を行うとともに、外部団体等で受賞した研究者に対して、理事長からの感謝状を授与することにより、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。また、働きやすい研究環境を維持し、活発な研究活動を実施するため、ラボマネジメントに関する研修や個々の能力開発に関する研修の充実を図り、管理職に対してはラボマネジメントブックを配付した。特に自発的な能力開発に資する研修については、過去に全ての研修で実施したアンケートなどを分析して報告書にまとめ、研修実施に際しての参考とした。さらに、良好な研究環境維持のための取組に幅広い意見を反映させるため、職員意識調査の準備をした。

③世界に開かれた研究環境の整備

外国人研究者の研究環境や生活環境の整備として、入所時のオリエンテーションの内容の充実と頻度の拡大を図り、研究、生活に関する理解の増進を引き続き図った。平成 22 年度は、前年度立ち上げた外国人向け生活支援ウェブサイト Life at RIKEN においてブログを設置し最新情報を随時掲載するなど充実を図り、スムーズに生活を始められるよう利便性を高めた。月刊誌 ICO ニュースの発行及び ICO ルームでの生活相談対応、日本語教室の開講等を行うとともに、外部住宅探索・紹介、連帯保証人制度を昨年度に引き続き実施した。加えて、和光研究所託児施設では運営の見直しを行い、平成 22 年度から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た。また、インターナショナルスクール設立に向けて埼玉県、和光市と引き続き検討を行っている。事務部門の支援体制としては、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、また、一部中国語対応を開始するとともに、事務職員の英語研修の充実を図った。

④女性研究者の働きやすい研究環境の整備

出産・育児や介護においても研究活動を継続できる働きやすい環境整備を推進し、仕事と家庭の両立を目指すため、平成 22 年度は、次の取組を実施した。

- ・ 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和光キャンパスの託児所については、産前産後休業や育児休業から復帰する女性研究者が優先的に利用できるよう、申請に対する審査方法の見直しを行った。さらに、利用希望者の増大に対応するため、平成 23 年度の改築工事实施に向け、設計業務を行った。また、和光キャンパス及び横浜研究所の託児施設に加え、神戸市が整備した神戸ハイブリットビジネスセンター内の託児施設を、平成 23 年 4 月より神戸研究所が管理主体となって運営を開始するための開園準備を行った。
- ・ 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 22 年度は 9 人の利用があった。
- ・ 平成 21 年度より新たな勤務形態として導入した週 1 日の在宅勤務制度は、より利用しやすいよう、随時申請を受け付けることとした。

- ・ 平成 19 年度に開始した「妊娠、育児中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」では、のべ 63 人に助成を行った。
- ・ 働きやすい研究環境の整備に資する継続的な情報発信として、毎月 1 回「男女共同参画だより」を発行し、意識啓発として、埼玉県の協力による小児救急医療や介護保険制度のしくみに関する研修を実施した。
- ・ 各学会や、自治体主催の男女共同参画シンポジウム等のポスターセッションに参加し、理研の男女共同参画の取組等の紹介と相互の情報交換を行った。10 月には男女共同参画学協会連絡会と共催で「第 8 回男女共同参画学協会連絡会シンポジウム」を開催した。
- ・ 「基準適合一般事業主」に認定（くるみんマーク認定）されたことにより、韓国文化放送社（MBC）の取材を受け、放映された。
- ・ 個別支援のためのコーディネートを行い、約 70 件の相談を受け付け、多様な問題に個別に対応した。

なお、平成 22 年度における女性研究者の在籍割合は 17.2%、テクニカルスタッフ等まで含めると 35.0%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 8.3%であった。さらに、非常勤を除いた場合の女性 PI の比率は 9.0%であった。

⑤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 22 年度は民間企業と 273 件、大学等と 875 件の研究等を実施し、全体の研究実施件数は 1,148 件に達した。

国内の大学との連携については、平成 22 年度は新たに大阪大学と包括協力協定を締結するとともに、連携大学院プログラムについては岡山大学と協定を締結し、連携している大学の総数は 34 大学となった。これら協定に基づき、博士課程大学院生を受入れ、研究環境の提供や研究課題指導を行っており、今後も活動を一層推進することとしている。（次代の研究者育成詳細は（4）①に記述）

海外の研究機関との協定・覚書等については、平成 22 年度は新たに韓国・ソウル大学、中国・西安交通大学、カナダ・マギル大学、英・リバプール大学との包括協力協定やドイツ・重イオン科学研究所（ヘルムホルツ協会）との研究協力協定を締結する等、その締結数は平成 22 年度末現在で 203 件に達した。これらの協定等に基づき、北京、シンガポール事務所等を活用した研究交流（ソウル大学との生物・化学分野、あるいはマギル大学とのナノテク・材料科学分野に関するワークショップ等）を進めており、アジアに加えて欧米との研究ネットワークの拡大も図っている。

（2）研究成果の社会還元への促進

①社会に貢献する産学官連携の推進

産業界連携制度、産業界との融合的連携研究プログラム等の企業との連携のもと実施する研究

プログラムの推進、実用化コーディネーターの配置や理研ベンチャーの認定ならびに支援、さらにホームページやパンフレット、各種技術展示会等を通じての情報発信に関する事業を前年度より継続して実施したほか、ライセンス等の強化策として以下を実施した。

- 1) 企業との連携的研究の制度である「産業界との融合的連携研究プログラム」のもと、平成 22 年度には、「深紫外 LED 研究チーム」、「有機発光材料研究チーム」、「フィルムデバイス調査研究チーム」を新たに設置し、計 7 チーム（うち 1 チームは平成 22 年度 9 月末で終了）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。特に、植物微生物共生機能研究チームが連携先企業と共同で、植物共生菌を用いることで米の収量を増加させる溶液を開発するなど、製品に直結する成果が得られている。
- 2) 産業界との連携センター制度については、平成 19 年度に設置した 3 つの連携センターにおける活動を強力に推進するとともに、平成 22 年度に新たに「理研 RSCーリガク連携センター」を設置した。
- 3) 米国バテル記念研究所が設立した研究投資会社 360ip との連携については、定期的にミーティングを開催し、理研の研究者から「理研技術の成熟化計画（特許の創出・強化）」の提案を行うと共に、ライセンス可能な理研の技術を 360ip に紹介して、海外でのライセンス活動を依頼するなど、相互連携強化によるイノベーションの創出に向けた活発な議論を行った。
- 4) 我が国の企業における研究開発力を高いレベルで維持すると共に、理研と企業との人材・研究交流を一層活発に進めることを目的として、企業の研究者・技術者を理研の研究室に受け入れる「連携促進研究員制度」については、現在 6 社 9 名を受け入れ、各々、新たな連携構築に向けた研究開発を実施した。
- 5) 和光理研インキュベーション・プラザについては、現在 24 社ある理研ベンチャーの一部をはじめとする入居企業等への技術指導や共同研究を通じて積極的な技術移転を行った。
- 6) VCAD システムについては、平成 22 年度で 5 年間のプロジェクトが終了するにあたり、これまでの研究成果をとりまとめた結果、ダウンロードサイトで 51 本のソフトウェアを公開するなど、製造現場で活用可能なシステムを構築するとともに、開発したソフトウェアの一部の商品化を進めた。主にユーザー企業から成る特定非営利活動法人 VCAD システム研究会を活性化し、ものづくりの現場における具体的課題の解決に取り組んだ。また、独立行政法人土木研究所と連携研究協定を結び、橋梁の劣化・腐食等の検査や、残留応力等内部情報の取得を目指し、小型中性子イメージングシステムの開発と VCAD による橋梁健全性評価に関する研究を開始した。また、理研内外の多くの細胞生物学研究者と連携して、生きた細胞のモデル化とシミュレーションの機能を高度化し、細胞内のオルガネラの 4 次元空間での挙動を解明するための研究開発を進めた。

②合理的・効果的な知的財産戦略の推進

知的財産戦略委員会において決定した知財の維持・管理方針に基づき、特許専門家と企業経験者で構成される知財創出・活用課において一元的に特許出願・維持を行った。

「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)に基づき、平成 21 年度二次評価において指摘をされた「特許の所有状況等」について、知的財産を有効かつ効率的に活用する観点から、特許出願については、パテントリエゾンスタッフに加え、実用化コーディネーターを交えた特許等の掘り起こしや発明相談を行い、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も検討し、発明者と協議しつつ、さらに質の高い特許出願を行った。また、特許出願後にも出願内容の見直しを適宜行い、追加データ取得の提案や記載内容の強化等、特許の強化を行った。その結果、平成 22 年度の特許出願件数は、276 件(うち国内 136 件、外国 140 件)となった。特に、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の出願国における実施を前提に費用対効果およびその特許が実施される市場規模等を考慮し、優先順位を設けて要否を決定し、出願を行った。

特許料納付期限が到来する保有特許権については、前年度に引き続き、パテントリエゾンや実用化コーディネーターを交えて、権利範囲、実施可能性や費用対効果を検証し、当該特許維持の必要性の見直しを積極的に行い、平成 22 年度は実施可能性が低い 197 件(前年度実績 160 件)を放棄した。また、情報誌やホームページ、各種技術展示会等を通じての情報発信に加え、前年度に引き続き、理研の保有する特許情報を「理研特許情報公開データベース・検索システム」によりホームページ上で公開し、企業が容易に理研の特許情報を検索及び入手できるよう運用した。さらに、仲介企業を活用し、理研が保有する特許のライセンス先の探索を行った。

製薬企業への実施許諾等による社会貢献を目指した創薬に繋がる有望な創薬ターゲットの発見等の成果については、安全性や薬効薬理試験等によるデータの補強を行う業務を本年度から設置された「創薬・医療技術基盤プログラム」に移行すると共に、新規発明に関する情報や企業との連携に関する情報等について共有したり、プログラムに採択されたテーマの研究会議にパテントリエゾンが参加する等の連携体制を構築した。また、社会貢献の観点から、企業が実用化を望む、より強く権利範囲の広い特許を取得するための必要な追加データ等を取得する支援策に前年度に引き続き取り組んだ。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率が平成 22 年度末時点において 26.2% (前年度実績 26.2%) となり、年度計画での目標値である 19%を達成した。

(3) 研究成果の発信・研究活動の理解増進

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。平成 22 年度の論文誌への掲載数は、1,896 報(前年度 1,980 報)、国際会議、シンポジウム等での口頭発表は 6,044 件(前年度 6,376 件)で、うち国内発表は 3,619 件、海外発表 2,425 件であった。

また、Thomson Reuters の論文データベースである Web of Science により、理化学研究所の平成 21 年発表の論文(2,835 報)の引用状況を調査した結果、論文の被引用順位上位 10%に入る論文の割合は、23%であった(平成 23 年 4 月調査)。

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、国際ベンチマークを所内に公開している。なお、理化学研究所主催の理研シンポジウムの開催は、年間 31 件(前年度 37 件)であった。

②研究活動の理解増進

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、研究所の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。具体的には、携帯サイト「RIKEN Mobile」で研究成果(新元素 113 発見)を紹介するマンガを掲載したほか、動画配信サイト YouTube に公式チャンネルを開設し、講演会等の映像配信を開始した。また、「科学講演会」や「理研サイエンスセミナー」等、所外における一般向けイベントの実施に加え、「文部科学省情報ひろば」や「サイエンスアゴラ」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し、研究成果の発信を積極的に行う等、国民の理解増進を図るための取組を強化した。また、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、イベント出展の際には、来場者に対してアンケートを実施し、その結果を分析、次回の出展の際に順次実施に移した。平成 22 年度も平成 21 年度に引き続き、一般国民向けだけではなく、理研との利害関係者(政府省庁、大学、産業界、メディア)に対する理解度調査を実施した。さらに、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 10,500 名/H23.3.1 現在)の発信を行ったほか、新たに「理研関連用語」(用語解説集)を Web 上で公開した。各事業所で行った一般公開については、和光研究所では主に埼玉県内、東京都内から 8,110 名、筑波研究所 2,395 名、播磨研究所 4,281 名、横浜研究所 2,629 名、神戸研究所 1,764 名、仙台支所 349 名、名古屋支所 927 名の来場者があった。全体の来場者は、平成 21 年度の 20,507 名に対し、20,455 名とほぼ同数だった。また、プレス発表については、年 80 回(他機関主導の発表を含む数は 104 回)を行った。メディア対応としては、依頼された取材に応じるだけでなく、他の研究機関や大学と共同で TV 番組制作会社に番組素材として研究成果、研究プロジェクト及び研究者を紹介する企画を実施し、結果として 3 本の番組が NHK、民放で制作・放映された。所外の第一線の文化人を招聘して野依イニシアチブの一つ「文化に貢献する理研」の実現を図る「理研文化の日講演会」を建築家の安藤忠雄氏を招いて行った。

(4) 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、131名の大学院博士後期課程の学生を受け入れた。また、新たに医療分野の基礎研究人材の育成を目的として、医師免許・歯科医師免許を取得した大学院生を対象に特別枠を設け、平成23年度採用者の募集を実施し、4名を合格とした。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、14名を企業から受け入れた。

基礎科学特別研究員制度については、平成22年度新たに37名を受け入れ、のべ122名となった。平成20年度に運用を開始した国際特別研究員制度については、本年度新たに20名を採用し、のべ54名となった。基礎科学特別研究員及び国際特別研究員の平成22年度採用者のうち外国籍研究者は37%であった。

独立・国際主幹研究員制度では、理研の戦略として重点をおいている研究分野を特定し、その分野の若手研究者を広く海外から求める国際公募を行っており、平成22年度末現在7名を受け入れている。また、平成22年度は、対象を外国籍研究者とした国際主幹研究員制度として2回目の公募・選考を行い、平成23年2月・4月の採用内定者各1名を決定した。

国内外の大学院との連携により、外国籍の博士課程大学院生(後期課程)の優秀な学生を受け入れる国際プログラム・アソシエイト(IPA)制度においては、平成22年度は、国内で連携関係を持つ8大学院(東大、東工大、東京医科歯科大、埼玉大、横浜市立大、京大、大阪大、筑波大)からの外国籍大学院生受入の他、これまでの海外の大学(北京大、インド工科大、カロリンスカ研究所、浦項工科大、テュービンゲン大等)との協定に加えて新たに9大学(復旦大、リバプール大等)とも協定を結び、IPAの受入れ及び今後の受入拡充準備を行った。平成22年度はIPA及び以下に述べるアジア連携大学院制度(APA)において、のべ67名の外国籍博士課程大学院生を受け入れている。なお、アジア地域の特定の6つの大学の博士課程に在籍する大学院生を対象として受け入れるAPAにおいては、平成22年度末現在で1名の大学院生を受け入れているが、制度の効率化等の観点からIPA制度への統合を進めており、平成23年度中にはAPA制度を終了とする。

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22年度は、理研に在籍する研究者及び技術者の資質向上に寄与するための支援モデルを入所期・育成期・転身期と位置づけて体系化し、併せて人材育成委員会において研究者及び技術者のそれぞれのキャリアパスモデルの検討を行うことで、より具体的な段階に応じたプログ

ラムの実施に努めた。特に入所期を対象としたキャリアデザインを重視し、キャリア開発研修を継続して実施することで、高いモチベーションを保ちながら研究活動を行う意識づけに高く貢献した。また、支援モデルに沿ったセミナーや講演会等を実施したが、参加対象者の設定に際し、研究者向けや技術者向けに分ける等、具体的ニーズに合わせた内容を実施したことで内容の質的向上につながった。

転身活動への支援としては、人材紹介会社との連携による個別相談会、転職活動における履歴書・職務経歴書の書き方、面接対策に関するセミナーの実施や企業の人事担当者を招いて企業説明会を開催するなど、任期終了時に向けての具体的行動への支援を実施した。

5. 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

産業界との強固な連携の構築及び横断型研究の推進により広く社会に貢献する「社会知創成事業」を平成22年度より開始し、そのもとにバイオマス工学研究プログラム及び創薬・医療技術基盤プログラムを設立して横断的研究を開始した。加えて、効率的なエネルギー変換を可能とする材料等の開始を目指すグリーン未来物質創成研究を開始した。

また、野依理事長においては、引き続き文部科学省科学技術・学術審議会の会長を務め、今後の科学技術政策の方向性について政策提言を行った。なお、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）における「研究プロジェクトの重点化」への対応として、分子イメージング研究については、平成22年12月より三度にわたって有識者、文科省、放射線医学総合研究所及び理研の関係者にて対応を協議し、放射線医学総合研究所及び理研における整理統合案の検討を行い、大学等を含めたオールジャパンの推進体制の再検討を行っている。また、ナノテクノロジー関連研究については、平成22年9月に理化学研究所と物質・材料研究機構における効果的・合理的な研究推進の在り方等を検討するための連絡会を開催した。

(2) 法令遵守、倫理の保持等

法令違反、論文の捏造や改ざん、盗用、ハラスメント、研究費の不適切な執行といった行為はあってはならないものであり、不正や倫理に関する問題認識を深め、職員一人一人が規範遵守に対する高い意識を獲得する必要がある。このため、ハラスメント防止の取組みとして、法律セミナー等を全事業所にて開催した。また、セクシュアルハラスメント防止規程の整備（平成23年度4月施行）、職員の理解を促すための冊子やパンフレット作成（平成23年度より配付予定）、及び全職員を対象としたeラーニング教材の開発を行った（平成23年度より実施予定）。研究不正、研究費不正防止に向けた取組みとして、全管理職に対して配付している「研究リーダーのためのコンプライアンスブック」等を活用した研修を平成23年度4月に実施した。

また、不正防止対策をさらに強化するため、購入申請から契約・検収までの業務フローと予算執行方法の見直しを図るとともに、予算執行に関する立入検査を拡充した。さらに、相談員等を

対象としたカウンセリング研修（リスニング研修）や事業所間の意見交換を実施し、外部相談機関も活用してハラスメント等に関する相談対応の充実を図った。所内の相談・通報体制により把握した不正疑惑に対しては迅速かつ適正な対応を行った。

平成 21 年度、主任研究員が業者と共謀して、平成 16 年 11 月頃から平成 20 年 5 月頃までの間に、架空取引を行ったことで背任罪により逮捕、起訴された。同日、研究所内に外部有識者（弁護士、公認会計士）を含めた調査委員会を設置し、不正行為の原因究明、類似事案に関する研究所内の総点検、再発防止に係る改善方策等の調査・検討を行い、その結果を平成 22 年 7 月に公表した。また、同年 9 月に職員に対し、再発防止に向けた取組についての説明会や研究費の不正使用に係る研修会を開催した。このような不正が起こった要因として、物品購入申請から納品確認、検収に至る業務フローの不備並びに権限付与に問題があったこと（100 万円未満の物品購入に際し主任研究員等研究リーダーに発注権限及び検収権限が集中し、契約手続きを実質的に事後に行うことがあったこと）、「納品確認センター」が設置されていなかった、あるいは設置後も一部の研究費の物品の納品確認しか行われていなかった期間があったこと、研究所内の内部監査で本事案を発見できなかったこと、個人の勤務規律が働かなかったこと等が指摘された。このため、物品発注は全て事務部門が行うとともに、全ての物品に関する納品確認を事務部門が行うことにする等の業務フローの見直し、一部事業所にて試行するとともに、関連するシステム、規程等を整備した。平成 23 年 4 月からは全事業所にて試行し、同年 7 月には本格運用を開始する計画である。

「独立行政法人の業務の実績に関する評価の視点（平成 22 年 5 月 31 日政策評価・独立行政法人評価委員会）」及び「平成 21 年度業務実績評価の具体的取組について（平成 22 年 5 月 31 日独立行政法人評価分科会）」により「特に留意すべき」とされている内部統制については、さまざまな取組を進めている。理事長は、平成 15 年 10 月の就任時に理研の進むべき方向を示した 5 項目の「野依イニシアチブ」を発表し、中期計画・年度計画では、中期計画を進めるための 3 本の柱を所内外に明らかにしている。さらに、理事会、所長センター長会議、研究戦略会議、科学者会議等マネジメントの中核を成す会議の場で、理事長が自ら考えを語り、方向性を示すことにより強力なリーダーシップを示している。特に、平成 22 年度においても、研究部門、事務部門の部長以上の職員が一堂に会した理事長主催の理研研究政策リトリートを開催し、理事長の経営方針等について二日間に亘り議論した。このような会議等を通じて、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めている。

一方、組織としても、監査・コンプライアンス室や総務部、経営企画部等の本部組織を中心とした組織体制と関係規程を充実することにより、内部統制を確立すべく努力している。内部統制の体系的整備に資するため、理研の内部統制整備・促進に係る導入的資料を会計監査人の協力のもと作成した。それを基に、総務省研究会公表の「独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会報告書」を参考とし、理研に適合した内部統制の体系的な構築のための検討を始めた。また、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理研の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、積極的に指摘や提案を行った。また、他法人の監事と内部統制について意見交換した。

また、国内外の有識者からなる理研アドバイザー・カウンシル (RAC)、センターのアドバイザー・カウンシル (AC) 等の提言、独法評価の留意事項、監事監査報告等を尊重し、その対応を検討し、実現に努めている。但し、マネジメント単位ごとのアクションプランの設定とモニタリングについては実施していない。

また、被験者を対象とする研究やヒト由来試料等を取り扱う研究については、4つの研究所(和光研、筑波研、横浜研、神戸研)に設置した研究倫理委員会で、研究課題毎に科学的・倫理的観点からの審査を行い、適正と判断したものに研究の実施を承認した。なお、この委員会は、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が行った。審査結果・議事概要については、ホームページで公開し、委員会審議の透明性確保に努めた。

また、平成22年4月26日に行なわれた行政刷新会議による事業仕分けの際、「研究室のアシスタントの人数、夫婦関係にある者がアシスタントとして雇用されており、配偶者を秘書にするのはお手盛りではないか。しかも給与が高額ではないか。」との指摘があった。

当所としては、配偶者が同じ研究室で勤務することは必ずしも妨げるものではないが、職員の採用、配置、評価においてより一層の透明性、公平性を確保することとしており、採用プロセス等に配偶者等利害関係者が入らないなどに留意することは当然である。さらに、給与額についてもその能力を適切に評価するとともに、説明責任を明確にすることとしている。

なお、平成22年6月4日に行われた文部科学省行政事業レビューにおいて、国家公務員OB、理研OBが在籍しているサイエンス・サービスとスプリングエイトサービスとの人材派遣契約に関し、競争性を高めるよう指摘を受けている。本件については、両社に限らず、原則として人材派遣契約は一般競争入札に切り替えた。また、パートタイマーを含めた直接雇用への転換、これまで依頼していた業務を直接職員が行う等の業務内容・契約方法の見直しを図った。

(3) 適切な研究評価等の実施、反映

研究所の研究運営や実施する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等を委員とした評価を積極的に実施した。

平成22年度は、平成23年10月26日～28日に開催予定の第8回理化学研究所アドバイザー・カウンシル (RAC) に向けて、議長との打ち合わせ、資料作成などの準備を行った。第8回RACでは、世界的に著名な科学者で研究機関の運営を経験した者や、各研究センター等アドバイザー・カウンシル (AC) の議長など外国人15名を含む総勢22名の委員により、研究所全体の運営についての評価と提言を受ける予定である。また、平成21年度開催の第7回RACの提言については、第1回事務ACを平成23年2月に開催するなど、研究所運営に積極的に反映させた。第7回RACの提言への対応状況については、第8回RACで報告する予定である。

各研究センター等の AC については、RAC に先だって平成 23 年 4 月から 8 月にかけて 12 のセンター等で実施する予定であり、開催に向けた委員の委嘱、資料作成等の準備を行った。

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、研究所で実施する研究課題等の事前評価及び事後評価を実施するとともに、5 年以上の期間を有する研究課題等について、3 年程度を目安として中間評価を行った。平成 22 年度は、中間評価 24 件、事後評価 2 件を実施した。

評価結果は、平成 22 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、本年度の評価についても今後発展させていくべき研究分野の強化等の方策の検討等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、ホームページ等に掲載している。

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。

(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。情報公開請求については、平成 22 年度に新規 6 件、前年度からの繰り越し 1 件の計 7 件の請求があった。うち 4 件については開示を行い、2 件については開示請求後に開示請求者より開示請求の放棄が行われ、1 件については、請求対象文書が特定できないことから、不開示とした。

II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 研究資源配分の効率化

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、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 22 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、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ている。詳細は「4. (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 22 年度は、「野依イニシアチブ」の基本理念の下、理研が次期中期計画において目指すべき 3 つの方向性（「科学技術に飛躍的進歩をもたらす理研」、「社会に貢献し、信頼される理研」、「世界的ブランド力のある理研」）を踏まえるとともに、理事長が掲げる「創立 100 周年までに活動度を倍増すること」に資する投資を行った。

資源配分方針の策定に当たっては、各センターや事業所等の予算額の 5%相当を留保し、この財源により理事長裁量経費と所長・センター長裁量経費を設け、理事長裁量経費は、研究所として重点化・強化すべき研究運営上の項目に、所長・センター長裁量経費は、各センター・事業所の重点研究課題の推進に活用した。

理事長裁量経費においては、昨年度から継続の①医療応用・創薬推進支援機能の強化や産業界との連携センター構築のための支援、②独マックスプランク協会とのジョイントラボ設置、③女性PI比率10%の達成を目指した男女共同参画の推進に加え、④研究環境の整備（事務IT化、計画的な施設老朽化対策）への重点的投資を開始した。

所長・センター長裁量経費は、研究成果の社会還元に向けた取組みの強化、国民の理解を得るための取組みの強化、国際化に向けた取組みの強化、人材育成・確保・輩出・フォローに向けた取組みの強化、研究環境の整備、文化の向上に向けた取組みの強化、適切な事業運営に向けた取組み等に活用された。

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、ネットワークの不正アクセス監視、サーバーのセキュリティ検査、PCのウィルス対策等を行うとともに、重要度の高い業務システム10台をよりセキュリティの高い内部ネットワークに移行した。また、出張先や在宅勤務などの職場外で普段使っているPCと同じPC環境で業務ができ、あわせて情報漏洩を防止することを狙いとしたセキュリティPC（記憶媒体を持たない画像転送PC）を役員、部長職を中心に累計50台以上を貸出し、情報漏洩対策を強化した。さらに、情報セキュリティ対策の意識向上や注意喚起の啓蒙活動を積極的に行うとともに、eラーニングを利用した情報セキュリティ講座を開設し受講管理の徹底を図った。「快適・便利」な情報活用の促進として、ICカードと可搬型カードリーダーを用いた所内セミナー・シンポジウム等の出欠確認サービスを開始した。また、事務部門に導入した4台の複合機でICカードによる本人認証を開始した。セキュリティ向上を目的に導入したICカードによる複合機認証は二次的に印刷ミス防止をもたらし、紙の節約に貢献した。さらに、筑波研究所、横浜研究所のICカード入退場システムを更改し、全理研統一ICカードの普及を進めた。

研究活動を支えるIT環境の整備として、神戸研究所、筑波研究所のネットワークを更新するとともに、横浜研究所のネットワーク更新準備を進めた。また、マルチドメインサーバーを構築し筑波研究所、名古屋支所、横浜研究所の一グループが運用するメールサーバーとウェブサーバーの計算機統合を図った。これらのネットワーク更新と計算機統合はコスト削減に大きく貢献した。

大型計算機システムは95%を超える高い稼働率で利用されており、大規模超並列計算の実行に支障を来したため大規模超並列計算のための週末特別運用を行って次世代計算科学研究のテストベッドとしての利用に貢献している。さらに、実験やシミュレーションで発生する大規模データの保管に供するためのデータデポジトリシステムの導入準備を進めた。個人、部署における知識やノウハウを研究所全体で共有して各部署のシナジー効果を発揮するため組織内SNS（双方向型Webサイト）の運用を開始し、約5,000人のOB・OGへ勧誘メールを発信し外部からの利活用と情報提供を呼びかけた。「情報ポータルサイト」は共同利用機器の予約・貸出し管理が出来る

る仕組みを外注し、予定している来年度からの運用開始に向け準備を進めた。

(2) 事務処理の定型化等

平成 21 年度に引き続き、機動性と柔軟性の高い事務機能の構築に向けて「事務改革」を推進した。事務改革の柱は、個人の能力を活かしつつ、連携・協働による組織力の強化を目指した職員の「意識改革」、評価の充実強化を目指した「人事制度改革」、機動性ある事務の構築を目指した「組織改革」、IT やアウトソーシングを活用し、人員配置と仕事の進め方を見直す「業務改革」の 4 つである。このうち、IT による事務処理については、事務部門において重要かつ共通的情報を一元管理するため「事務情報基盤システム」の構築を進め、各種申請業務の共通化を図るワークフローツールを導入するためにための基本要件を策定した。また、部長会議、理事会議等のペーパーレス化を図るため、平成 22 年度末から、タブレット型端末を導入した。組織改革においては、外部資金の獲得から執行管理までを一元的に行うために設置した外部資金室の機能をさらに強化するため、平成 23 年度から外部資金部とし、外部資金に関する出納権限をもたせることを決定した。また、外部有識者等で構成する、事務のアドバイザー・カウンスル（事務 AC）を設置した。この AC は、事務部門における業務の進め方、組織体制、人員等に関して、その適正性及び効率性を総合的に評価し、評価結果に基づき改善点等の提言を行うものである。平成 23 年 2 月に第 1 回事務 AC を開催し、「大学、産業界との連携」「広報戦略」「国際化のための事務体制」について提言を受け、今後これら提言に対する対応を検討し、事務改革を推進することとした。

(3) コスト管理に関する取組

平成 22 年度においては、これまで収集した費用及び資産の情報から、平成 21 年度における四半期ごとの研究センター別研究資材費の推移及び平成 16 年度～21 年度の有形固定資産月単位計上件数の推移について分析を行い、その結果を所長センター長会議で報告した。

(4) 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。

平成 22 年度は、服務、会計、契約、資産管理、知的財産権及び安全管理に関する法令・知識の習得のための研修に加え、職員のコンプライアンス意識の醸成を目的とした法律セミナー等、良好な職場環境の維持に必要とされるハラスメントやメンタルヘルス不全を未然に防ぐための研修、研究倫理に関する研修、研究マネジメントに関する研修等を実施した。さらに、若い時期から、理研の事務職員に必要な基本的・専門的知識を身につけることを目的に、新入職員に対して財務諸表の見方などの財務に関する研修を実施した。また、語学能力の向上を図るため、英国の語学学校に短期派遣する語学研修を継続して実施した。e-ラーニングを活用した研修の実施については、ハラスメント防止に関するコンテンツを作成し、集合研修における e-ラーニングの事前学習を取り入れるなど、e-ラーニングに適する講座内容の検討を行った。自己啓発を目

的とした就学奨励制度（主に大学院への就学を奨励する制度）の導入の検討に着手した。

（５）省エネルギー化に向けた取組

CO₂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22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本所及び和光研究所

- ・実験動物飼育・解析研究棟屋上に太陽光発電設備（10kW）を設置し、CO₂を年間4.1トン低減
- ・生物科学研究棟屋上に太陽光発電設備（30kW）を設置し、CO₂を年間12.4トン低減
- ・RI実験棟屋上に太陽光発電設備（30kW）を導入し、CO₂を年間12.4トン低減
- ・医務棟屋上に太陽光発電設備（5kW）を導入し、CO₂を年間2.1トン低減
- ・サブエネルギー棟に水車発電機（9kW）を設置し、CO₂を年間12.8トン低減

②筑波研究所

- ・細胞研究リソース棟屋上に太陽光発電設備（20kW）を設置し、CO₂を年間8.3トン低減

③神戸研究所

- ・幹細胞研究開発棟屋上に太陽光発電設備（10kW）を設置し、CO₂を年間3.2トン低減

④計算科学研究機構

- ・スーパーコンピュータ施設屋上に太陽光発電設備（50kW）を設置し、CO₂を年間16.1トン低減

（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本所及び和光研究所

- ・毎週、職員等に向けた省エネルギーへの協力依頼について構内放送を実施し、クール・ビズまたはウォーム・ビズでの執務を奨励
- ・電力夏季調整期間における節電協力依頼
- ・（名古屋支所）会議等で省エネ対策について適宜連絡

②筑波研究所

- ・「省エネパトロール」を夏季1回実施
- ・待機電力削減の周知文書を配布
- ・夏季の電力使用量のピーク時に節電依頼の構内放送を実施
- ・金曜の帰宅時に事務機の電源OFFの構内放送を実施
- ・環境会議の資料などから現状に合った情報を収集し、取組む内容を文書にして配布
- ・エネルギー使用状況を省エネホームページに掲載
- ・「夏期の省エネへの協力のお願ひ」、「冬期の省エネへの協力のお願ひ」及び「省エネ推進の為、終業時のスイッチOFF点検励行のお願ひ」文書配布
- ・省エネルギー推進連絡会を年2回開催

③播磨研究所

- ・節電協力依頼の構内放送を実施
- ・隣接階移動時のエレベーター使用の自粛を要請
- ・ホームページや所内会議で省エネ対策を要請

④横浜研究所

- ・夏季に毎週、節電の協力要請の構内放送を実施
- ・所内ホームページに「エネルギー使用状況」、「夏季及び冬季の省エネルギー対策について」等を掲載
- ・各エレベーター乗降口に省エネ表示を設置

⑤神戸研究所

- ・夏季、冬季2週間に1度、節電協力依頼の構内放送を実施
- ・省エネルギー推進連絡会を年2回開催

(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、事業所毎に異なっていたエネルギー消費原単位の考え方を統一するとともに、共通のエネルギー管理標準を制定した。また、事業所で実施した効果的な省エネルギー手法の報告を行い、全事業所への展開を進めた。

(施設毎の使用量把握及び分析のための継続的な取組)

①本所及び和光研究所

- ・サブエネルギー棟高圧盤に電力量計を設置
- ・上水システムの流量計が設置されていない施設に量水器を設置
- ・サブエネルギー棟冷却塔に冷却水補給水用量水器を設置
- ・サブエネルギー棟ターボ冷凍機の運転状態をCOP表示

②筑波研究所

- ・バイオリソース棟の電気・ガスの使用量を把握し、熱源機器の運転方法の検証を行うことで最適な運転方法を立案
- ・毎月エネルギー使用量の計測・把握を行い、事務連絡会議、月次報告でデータ資料を配布するとともに、使用量の多い原因、削減の要因を整理し、対応策を検討
- ・日々の点検記録をデータベース化するシステムの基本設計が完了
- ・バイオリソース棟の冷温水配管に流量計を順次設置

③播磨研究所

- ・中央管理棟の毎月の使用電力量と対前年比をメールで周知
(エネルギー消費効率が最も優れた製品の採用)

①本所及び和光研究所

- ・広沢クラブ変電所更新時にアモルファス変圧器を採用し、CO₂を年間4.4トン低減

- ・南地区の外灯照明更新時に LED 型を採用し、CO₂を年間 17.3 トン低減
- ・研究本館の廊下照明更新時に LED 型を採用し、CO₂を年間 0.1 トン低減
- ・大河内記念ホールの照明更新時に LED 型を採用し、CO₂を年間 0.9 トン低減
- ・物質科学研究棟西側の廊下照明更新時に LED 型を採用し、CO₂を年間 1.6 トン低減
- ・レーザー研究棟エントランス廻りの照明更新時に LED 型を採用し、CO₂を年間 1.9 トン低減
- ・サブエネルギー棟空気圧縮機をインバータ型に更新し、CO₂を年間 25.0 トン低減
- ・サブエネルギー棟ターボ冷凍機を高効率型に更新し、高効率インバータポンプを設置し、CO₂を年間 45.0 トン低減
- ・生物科学研究棟のブラインチラーを更新し、CO₂を年間 0.7 トン低減
- ・サブエネルギー棟及び電気機械棟の給気ファンを高効率モータ型のファンに更新し、CO₂を年間 0.3 トン低減
- ・脳中央研究棟の空調機ファンを高効率モータ型に更新し、CO₂を年間 0.9 トン低減
- ・脳中央研究棟の給排気ファンを高効率モータ型に更新し、CO₂を年間 1.6 トン低減
- ・守衛所横ポンプ室の上水ポンプ及び電気機械棟の井水ポンプを高効率モータ型に更新し、CO₂を年間 0.3 トン低減
- ・脳東研究棟の空調用冷水ポンプ及び温水ポンプを高効率モータ型に更新し、CO₂を年間 1.4 トン低減
- ・レーザー研究棟等の研究室にタイマー付電気温水器を設置し、CO₂を年間 4.6 トン低減
- ・医務棟改修工事の換気設備において、全熱交換器・人感センサー連動排気を設置し、CO₂を年間 4.3 トン低減

②筑波研究所

- ・研究 I 期棟（1 台）、細胞遺伝子保存施設（1 台）の空冷チラーを高効率型に更新し、CO₂を年間 39.0 トン低減

③播磨研究所

- ・構造生物学研究棟の変圧器容量の見直しを行い、スーパー高効率型に更新し、CO₂を年間 9.6 トン低減

④横浜研究所

- ・構内ダウンライトを LED 型に交換し、CO₂を年間 22.2 トン低減
- ・構内外灯照明を LED 型に交換し、CO₂を年間 10.4 トン低減
- ・食堂及び周辺施設の照明を LED 型に交換し、CO₂を年間 0.8 トン低減

（環境会議関係）

- ・平成 20 年度に設置した環境会議において決定した理研の環境行動指針に基づき、「エコ便り」を発行し、職員に省エネの推奨を図るとともに、環境アンケートの結果報告を行った。
- ・環境にやさしいプラスチックをテーマに、「環境講演会」を実施した。
- ・前年度に引き続き、「チャレンジ 25 キャンペーン」及び CO₂削減/ライトダウンキャンペーン

「クールアース・デー」に参加した。

(その他)

①本所及び和光研究所

- ・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（全数約 60 台）
- ・（名古屋支所）空調の切り忘れ防止のため、夜間に 4 回強制的に自動停止を実施
- ・（名古屋支所）24 時間連続運転だった機械棟内の熱源機器を夜間（7 時間）停止

②筑波研究所

- ・バイオリソース棟のプレート熱交換器の効率を上げるため、分解整備を実施
- ・ヒト疾患モデル開発研究棟の冷水用ポンプ（4 台）に省エネコントローラーを設置し、CO₂を年間 25.0 トン低減
- ・バイオリソース棟動物飼育室内の環境を調査し、適正換気回数の検証を実施

③播磨研究所

- ・空調熱源二次ポンプにインバータ制御を導入し、CO₂を年間 44.8 トン低減
- ・実験ホール外調機全熱交換器のインバータ化及び給気温度による運転制御を導入し、CO₂を年間 46.8 トン低減
- ・マシン収納部外調機に外気量制御を導入し、CO₂を年間 40.9 トン低減

④横浜研究所

- ・変圧器の統合及び運転休止により CO₂を年間 10.7 トン低減

一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）は、平成 21 年度の 2,407 百万円に対し、平成 22 年度は 2,276 百万円であった。今中期目標期間中に 15%削減を達成するために、人件費を 113 百万円削減し、また、昨年度に引き続き借り上げ住宅の縮小を図るとともに、共済会分担金を廃止し、物件費を 18 百万円削減することにより、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、特許関連経費の見直し、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、リサイクル品の活用、展示等の外部委託業務の廃止等により削減目標である事業費の 1%、549,897 千円の削減を達成した。

3. 総人件費改革への取組

総人件費改革の取組については、退職に伴う補充の抑制、研究推進体制や業務の合理化等により、平成 23 年度の人員数を平成 17 年度の人員数に比較して 6%以上削減することを目標としている。平成 22 年度も引き続き計画的な人員の削減を実施した。

Ⅲ. 決算報告

1 予算

平成 22 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	58,312	58,312	0	
施設整備費補助金	2,037	9,778	△7,741	
特定先端大型研究施設整備費補助金	3,487	10,423	△6,935	
特定先端大型研究施設運営費等補助金	46,664	32,858	13,806	
雑収入	399	1,006	△607	
特定先端大型研究施設利用収入	268	417	△149	
受託事業収入等	3,155	13,224	△10,070	
計	114,322	126,019	△11,696	
支出				
一般管理費	4,287	4,001	286	
(公租公課を除いた一般管理費)	(2,431)	(2,301)	(129)	
うち、人件費(管理系)	1,610	1,480	129	
物件費	821	821	0	
公租公課	1,856	1,700	156	
業務経費	54,424	54,660	△236	
うち、人件費(事業系)	5,762	5,409	353	
物件費	48,662	49,251	△589	
施設整備費	2,037	9,776	△7,738	
特定先端大型研究施設整備費	3,487	10,335	△6,848	
特定先端大型研究施設運営等事業費	46,932	33,189	13,743	
受託事業等	3,155	13,215	△10,061	
計	114,578	125,177	△10,855	

※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。

運営費交付金債務残高は 7,538 百万円 (未執行率 12.9%) であり、主として①平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う製造業者の被災等により、4 月以降に納期遅延となったこと、②定年制人件費において、人事院勧告による削減及び依願退職者が減少したこと、③研究の進捗状況により研究計画を変更する必要が生じたこと、④研究者の確保の困難により研究計画を見直す必要が生じたこと等により発生したものである。

なお、① (654 百万円) 及び② (1,227 百万円) については、通常の業務運営における想定外

の特殊要因であり、これらを除くと5,657百万円（未執行率9.7%）となる。運営費交付金債務残高は、変更後の研究計画等を充実することにより翌年度に適切に執行する予定であることから、業務運営に与える影響はない。

2 収支計画

平成22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	75,967	79,924	3,957	
一般管理費	4,262	3,954	△307	
うち、人件費（管理系）	1,610	1,480	△129	
物件費	796	774	△23	
公租公課	1,856	1,701	△155	
事業経費	57,992	55,217	△2,775	
うち、人件費（事業系）	5,762	5,409	△353	
物件費	52,230	49,808	△2,422	
受託事業等	2,896	9,886	6,989	
減価償却費	10,762	10,798	36	
財務費用	55	68	14	
臨時損失	0	277	277	
収益の部				
運営費交付金収益	53,152	50,034	△3,118	
研究補助金収益	9,089	8,555	△534	
受託事業収入等	3,155	10,922	7,767	
自己収入（その他の収入）	628	1,287	659	
資産見返負債戻入	9,160	10,007	847	
臨時収益	0	239	239	
純利益	△782	843	1,625	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	284	295	11	
目的積立金取崩額	—	—	—	
総利益	△498	1,138	1,637	

※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。

「独立行政法人の業務の実績に関する評価の視点（平成22年5月31日政策評価・独立行政法

人評価委員会)」に示された当期総利益の発生要因は、その大部分が自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額であり、業務運営に起因するものではない。また、利益剰余金は当期総利益及び前中期目標期間繰越積立金の残額、目的積立金の残額、積立金（今中期目標期間において目的積立金として処理した額を除く利益処分累計額）であり、過大な利益となっていない。

3 資金計画

平成 22 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	313,407	254,740	△58,667	
業務活動による支出	60,815	72,997	12,183	
投資活動による支出	238,541	143,717	△94,824	
財務活動による支出	782	1,130	348	
翌年度への繰越金	13,269	36,896	23,627	
資金収入	313,407	254,740	△58,667	
業務活動による収入	113,306	110,358	△2,947	
運営費交付金による収入	58,312	58,312	0	
国庫補助金収入	46,664	32,967	△13,697	
受託事業収入等	3,208	13,237	10,028	
自己収入（その他の収入）	5,122	5,843	721	
投資活動による収入	177,829	125,123	△52,707	
施設整備費による収入	5,525	20,201	14,676	
定期預金の解約等による収入	172,304	104,922	△67,383	
財務活動による収入	0	0	0	
前年度よりの繰越金	22,272	19,259	△3,013	

※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。

金融資産の主なものは現金及び預金であるが、業務を遂行する上で必要な最低限の資金を保有しているものであり、適切に管理・運用している。

IV. 短期借入金

該当なし

V. 重要な財産の処分・担保の計画

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、駒込分所について、一般競争入札により売却した。これにより得られた収入については、平成 22 年 5 月に公布された改正独立行政法人通則法に従い、国庫返納の手続きを進めている。

事業仕分けにおける指摘を受け、東京連絡事務所を移転し、日本原子力研究開発機構及び海洋研究開発機構と共用の会議室を設け運営している。これにより、運営経費削減が見込まれる。

中国に事務所を開設すべく、平成 19 年より中国政府に対して事務所開設許可を申請していたが、開設の認可が下りたため、平成 22 年 12 月に準備室を廃止し、北京事務所を開所した。今後の事務所の設置・運営については科学技術振興機構（JST）北京事務所と会議室等の共用を行う。シンガポール事務所については、シンガポール及び周辺諸国との研究協力、人材交流の拠点として、行政・研究機関等の調査活動を行っている。平成 21 年 7 月以降、JST シンガポール事務所と同ビル同フロアでの会議室の共用等、連携を図っている。今後も、引き続き、JST 事務所と会議室等の施設を共用する。

宿舎については、本所・和光研究所及び筑波研究所に単身用、世帯用合わせて 38 戸、総面積 1,438 m²を所有している。施設稼働率は 83%と良好であり、現状施設を維持することとしている。宿泊施設については、本所・和光研究所及び筑波研究所、播磨研究所に 448 戸、総面積 13,651 m²を所有しており、施設稼働率は 53%であった。加速器施設利用者、播磨研究所における 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。特に播磨研究所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。

VI. 剰余金の使途

平成 20 年度決算において経営努力認定を受けた目的積立金 24,916 千円については、平成 21 年度に中期計画の剰余金の使途に定めるところの「研究環境の整備に係る経費」としてその使途が理事会で承認され、平成 22 年度以降に支出を行う予定としていた。

平成 22 年度においては、承認された使途に従い、このうち 19,133 千円を理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費として支出した。

目的積立金の執行による成果について

- ・理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費

理研内の全てのライフサイエンス系データベースを外部利用者が利用しやすくすることを目的にモデル運用を行っている理研ライフサイエンス系総合データベース事業に係るサーバーや計算機器の増設を行った。これにより、今後も膨大な量が産出されるデータの収集・編纂・格納

に対応するための関連機器の増強が図られ、同事業のモデル運用の強化、本格化に向けた準備が可能となった。

VII. その他

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る。そのために、平成22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22年度においては、以下のとおり実施した。なお、施設の新設に当たっては、交流ラウンジ、ロビー、休憩スペース等を設置し、分野を越えた研究者の交流を促進している。

- ・脳科学総合研究センター実験動物飼育・解析研究棟が完成
- ・筑波研究所バイオリソースセンター細胞研究リソース棟が完成
- ・X線自由電子レーザー施設共同実験棟・共同研究棟が完成
- ・X線自由電子レーザー／SPring-8 相互利用実験基盤が完成
- ・LEPS2 実験棟が完成
- ・神戸研究所発生・再生科学総合研究センター幹細胞研究開発棟が完成
- ・次世代スーパーコンピュータ施設計算機棟、研究棟及びコージェネレーション設備が完成
- ・和光キャンパス託児施設の設計が完了

(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。

(既存施設有効活用対策)

①本所及び和光研究所

- ・レーザー研究棟外壁補修
- ・レメディエーション研究棟外壁塗装
- ・医務棟全面改修
- ・南地区ポンプ室外壁及び屋上防水補修
- ・第一食堂床フローリングの貼り替え
- ・レーザー研究棟エントランス廻り及びトイレ改修
- ・研究本館1～3階廊下天井改修
- ・脳中央研究棟1階談話室整備
- ・研究本館地下恒温恒湿室3室を実験室へ改修

- ・研究本館 B 4 6, B 4 8 号室をサーバー室へ改修
- ・仁科記念棟エレベーター更新
- ・微生物系統保存棟実験盤更新
- ・フロンティア中央研究棟 3 階ホール居室整備工事において、既設ダクトを再利用
- ・脳東研究棟等の排水ポンプを更新
- ・ナノサイエンス実験棟、生物科学研究棟のラインポンプを更新
- ・サブエネルギー棟非常用発電設備を更新

②筑波研究所

- ・LAN 設備（光ケーブル、UTP ケーブル）の再構築
- ・共同構内の蒸気配管改修
- ・研究棟 I 期エレベーター更新
- ・情報研修棟無停電電源装置増強
- ・IC カード入退管理システム設置
- ・テレビ共同受信施設地上デジタル化
- ・バイオリソース棟 B1F 電気室蓄電池更新

（バリアフリー対策）

①本所及び和光研究所

- ・構内各棟（医務棟、事務棟、広沢クラブ、レーザー研究棟、生物科学研究棟）に自動ドア設置
- ・事務棟エレベーター増設
- ・レーザー研究棟身障者用トイレ新設
- ・レーザー研究棟大河内記念ホールロビー段差解消機設置
- ・レーザー研究棟南側歩道整備
- ・医務棟改修工事において、多目的トイレを設置（オストメイト対応）

②筑波研究所

- ・事務棟外部階段手摺り設置

（環境問題対策）

①本所及び和光研究所

- ・外壁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
- ・非常用発電機の使用済みエンジンオイルをリサイクル業者に有償で引渡し
- ・使用済み UPS 用バッテリーをリサイクル業者に有償で引渡し
- ・サブエネルギー棟ターボ冷凍機更新において、冷媒を代替フロンに変更
- ・生物科学研究棟ブラインチラー更新において、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及び排水管を設置

②筑波研究所

- ・可能な限りグリーン購入法対象品を選定し、積極的に導入
- ・茨城県地球環境保全行動条例に基づき、定期的にエネルギー使用状況を報告

(駒込分所・板橋分所)

- ・「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）」において見直しが求められている駒込分所については、平成 21 年度に実施した土壌汚染調査の結果、土壌改善せずに売却可能な状態であることが確認できたため、建物を解体せず存置のまま一般競争入札により売却した。
- ・同様に「独立行政法人整理合理化計画」で組織の見直しが求められている板橋分所については、利用状況及び老朽化の状況を踏まえ、引き続き、支分所等整理合理化検討委員会において検討を進めている。

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 344 人のうち、74 人が年俸制となった（平成 22 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。

(参考 1)

- ・定年制常勤職員数は、平成 22 年度末時点で 598 名
 - ・総人件費改革対象の常勤役職員数は、平成 22 年度末時点で 1,900 名(3,347 名)
- ()内は、総人件費改革対象の常勤役職員と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期制研究者等の人員の合計。

(参考 2)

平成 22 年度の総人件費改革対象の常勤役職員の人件費総額は、12,377 百万円である。
なお、総人件費改革対象の常勤役職員の人件費総額見込みと総人件費改革の取組の削減対象外

となる任期制研究者等の人件費総額見込みとの合計額は、21,506 百万円である。

ただし、上記の金額は、役員給与、職員給与及び退職者給与に相当する範囲の費用である。

3. 中期目標期間を越える債務負担

該当なし。

4. 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指数に大きな影響を与えていた。

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（ $\Delta 0.2$ 月）及び給与改定（本給の引下げ $\Delta 0.1\%$ ）や 55 歳を超える管理職の本給等の減額調整（ $\Delta 1.5\%$ ）を着実に実施した。

これらの措置を講じてきたが、22 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が進んだ結果、事務・技術職の対国家公務員ラスパイレ指数は 113.9 となり、対前年比 $+0.1$ となった。また、研究職の対国家公務員ラスパイレ指数は 110.4 となり、対前年比 $\Delta 1.2$ となった。こうしたラスパイレ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。また、世界的な研究機関としての競争力を発揮するため、専門性の高い研究者等の人材確保につながる給与制度の基準づくりに着手した。

(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。

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については国に準じて支出は行っていない。平成 22 年度は、共済会への分担金を廃止し、これまで職員の互助組織としての共済会を通じて支出していたレクリエーション経費以外の福利厚生費について、一切の支出をやめた。さらに、食堂業務委託費に含まれている業者人件費については、平成 23 年度以降支出しないこととした。また、食堂のない事業所での食事補助についても平成 22 年度に廃止した。

5. 契約業務の見直し

(1) 競争性のない随意契約の状況

契約は、一般競争入札を原則として実施し、競争性のない随意契約（少額随意契約を除く）は、平成21年度の1,032件から、平成22年度は281件へ751件減少（△72.8%）した。労働者派遣契約は、順次一般競争入札に移行するとともに、業務の効率化を図りつつ、パートタイマーを含めた直接雇用へ転換を図った結果、大幅に減少した（平成21年度592件から平成22年度0件）。このほか、競争性のない随意契約から一般競争入札等競争性のある契約に移行した契約は67件で、主な契約は横浜市立大学鶴見キャンパス及び理化学研究所横浜研究所共同利用施設等運転監視業務（契約総額12,326万円、複数年契約）、空調用エアフィルター定期洗浄業務（契約総額1,479万円、複数年契約）等あり、それぞれ約1,957万円、約591万円の調達経費の削減効果が認められた。

(2) 一者応札の状況

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。このようなことから、一者応札が多い現状であるが、平成22年度においては、一般競争入札における一者応札の割合が72.3%（1,695件）と平成21年度の80.2%（1,412件）から7.8%減少した。一昨年より、契約の一層の競争性、透明性を確保するため、「一者応札・応募に係る改善方策について」を策定し、所内に周知するとともに、外部へ公表し、これらの諸施策を着実に実施した。さらに、平成22年2月に「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」を策定し、①仕様書は競争性を確保した記載とするとともに、②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事務部門において確認することを着実に実施した。これらに加えて、仕様内容の検討については、平成22年10月より、仕様書の査読担当を専任で設置し、一定額以上の案件に関しては、調達規模に応じて段階的に検証を行い、仕様を決定することとした。この他にも、契約情報提供の充実を図るため、供給者が調達情報をいち早く入手できる手段として、入札情報（入札、訂正、入札の取り止め公告等）についてメールマガジン配信を利用して提供を開始した。

なお、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。今後も引き続き、一者応札・応募の削減に向けた取り組みを着実に実施していく。

(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、新たな「随意契約等見直し計画」を作成し着実に実施した。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、コストの削減や透明性の確保に努めた。その結果、一般競争入札は、平成 21 年度の 1,780 件 (58.4%) から平成 22 年度は 2,357 件 (83.2%) へ 577 件増加 (32.4%) し、企画競争・公募等は、平成 21 年度の 234 (7.7%) 件から平成 22 年度は 195 件 (6.9%) となった。

一方、競争性のない随意契約 (少額随意契約を除く) は、平成 21 年の 1,032 件 (33.9%) から平成 22 年度は 281 件 (9.9%) へ 752 件減少 (△72.8%) した。

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) 契約規程類の措置状況

「独立行政法人における契約の適正化について (依頼)」(平成 20 年 11 月 14 日総務省行政管理局長事務連絡)を踏まえ、契約規程類については所要の整備を行い、契約は国と同一の基準で実施している。さらに、牽制機能の強化のため研究室等における発注権限と検収権限の見直しを行い、100 万円未満の発注権限を主任研究員等から事務部門に移管するための規程等の改正を行った。

(5) 再委託の状況

契約相手先から第三者への再委託は、契約書において、全部又は主たる部分の委任、下請負を原則禁止しており、再委託を認める場合は、その妥当性について確認し承認等を行っている。

(6) 契約執行・審査体制の状況

契約の審査体制は、従前より総務担当理事と契約関係、監査関係の部長、研究者等で構成される契約審査委員会において、以下の事項について審査を行っている。

- ①一般競争又は指名競争参加希望者の登録に関する事項
- ②指名競争又は随意契約を行うことの適否に関する事項 (概算見込額 3,000 万円を超える契約案件を対象)
- ③契約担当役等が契約事務取扱細則第 16 条第 2 項の規定により意見を求めた事項 (契約の内容に適合した履行がなされないおそれがあるため最低価格の入札者を落札者とししない場合等)
- ④その他契約締結に関する重要事項

平成 22 年 6 月より、これまで審査対象としていなかった 3,000 万円未満の随意契約についても、契約審査委員会による事前点検を実施し、随意契約によることの適正性・透明性を確保することとした。また、監事及び外部有識者によって構成される契約監視委員会において、①競争性のない随意契約について、随意契約事由が妥当であるか、②一般競争入札等による場合であっても、真に競争性が確保されているといえるか (一者応札・応募の改善策が適切か) 等の点検及び見直しが行われ、その結果に基づいて平成 22 年 4 月に、新たな「随意契約等見直し計画」を策定し、着実に実施することとした。

(7) 関連法人との契約等

平成 22 年 4 月 26 日の事業仕分けで指摘されたサイエンス・サービス社及びスプリングエイトサービス社との契約については、これまでも一般競争入札を実施してきたところであるが、さらに競争性、透明性を高めるため、平成 23 年度業務にあたっては仕様内容の検証や入札時期の前倒し等を行った結果、複数者応札を実現した。

平成 21 年以降に行なわれた行政刷新会議による事業仕分けや行政事業レビュー等での指摘を受け、自己収入の増額に向けた利用料金の見直し等検討を推進し、有償利用制度の一つにあった利用者が有するべき予算下限条件を撤廃し、制度利用の拡大を平成 22 年下期利用から実施した。また、事業の効果的・効率的な運用の在り方について検討を一層進めるため、公認会計士など外部有識者による『SPring-8 の運転委託契約に係る改善検討委員会』を平成 22 年 10 月に設置して業務の総合的な検討評価を実施した。その評価結果（平成 22 年 12 月付）を平成 23 年度より段階的に反映させるための準備を行った。今後もより効果的・効率的な運用へ向け見直しを続けていく。

平成 22 年 12 月 7 日閣議決定「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成 22 年 12 月 7 日閣議決定）を受け、ベストプラクティスについての検討を開始した。平成 23 年 3 月には理研を含めた文部科学省所管の研究開発 8 独法で協力してベストプラクティスの抽出、実行に移せるよう検討会を設置した。今後、内閣官房行政改革推進本部事務局及び行政刷新会議の動向を踏まえ、より具体的に検討を進めることとしている。

6. 外部資金の獲得に向けた取組

競争的資金の積極的な獲得を目指し、前年度に引き続き公募情報の所内ホームページ及び文書による周知、応募に有益な情報提供のため、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。さらに平成 22 年度は、外部資金獲得に関するあらゆる相談を受け付ける相談会を実施する等、研究者の意識向上を図った。

寄附金の受け入れ拡大に向けて、平成 22 年度は、推進委員会の設置、クレジットカードからオンラインで寄附できるシステムの構築、個人の寄附意欲を高める募集テーマの設定、寄附金依頼先企業の戦略的見直し、寄附者の会「理研を育む会」の設置等を実施した。

海外助成金の獲得に向けて、平成 22 年度は、海外助成金の公募情報を目的別に検索できるシステムの導入、海外助成金に関する情報を掲載したホームページの立上げ並びに為替差損が発生した場合の対応方針を作成した。

以上の取組みの結果、競争的資金は、889 件 11,249 百万円（前年度 836 件 13,861 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、1210 件 18,837 百万円（前年度 1135 件 18,725 百万円）を獲得した。

寄附金は、237 件 69 百万円（前年度 249 件 58 百万円）を獲得した。

7. 業務の安全の確保

近年研究を取り巻く環境は大きく変化し、より高い安全性や倫理性を求める法令や指針の制定・改正が行われている。この状況に対処するため、平成 22 年度においては、文部科学省等の関係省庁や地方自治体等の開催する会議及び委員会の傍聴、関連団体の実施する学会、講習会等への参加により、職員の資質向上を図り、同時に最新の情報の入手に努めた。入手した情報で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い、周知を図った。

また、これらの情報を教育訓練の内容に反映させるとともに、教育訓練をより実態に則したものとするためにまとめた事故事例集等を資料として有効に活用することで、安全確保への啓発に努めた。さらに、昨年引き続き、業務上必要となる資格の取得を推進し、放射線、高圧ガス、廃棄物、公害、安全衛生に係る有資格者を増員することが出来た。

8. 積立金の使途

前中期目標期間繰越積立金のうち経営努力認定を受けた目的積立金相当額として第二期中期目標期間に繰り越された45,254千円については、平成21年度に中期計画の積立金の使途に定めるところの「知的財産管理、技術移転に係る経費」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で承認された。

平成 22 年度においては、承認された使途に従い、残額 42,254 千円のうち 25,084 千円を「研究環境の整備に係る経費」として理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費に、また、17,164 千円を「知的財産管理、技術移転に係る経費」として特許のライセンス化促進のための経費に充当した。

目的積立金（相当額）の執行による成果について

・理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費

理研内の全てのライフサイエンス系データベースを外部利用者が利用しやすくすることを目的にモデル運用を行っている理研ライフサイエンス系総合データベース事業について、サーバーや計測機器の増設を行った。これにより、今後も膨大な量が産出されるデータの収集・編纂・格納に対応するための関連機器の増強が図られ、同事業のモデル運用の強化、本格化に向けた準備が可能となった。

・特許のライセンス化促進のための経費

権利範囲の広い強い特許を取得するために、発明者が特許を強化するための実施例（データ）追加実験を実施するために必要な費用を支出した。これにより、企業へのライセンス活動を推進し、研究成果の技術移転を図るための、企業が望むより強い特許の取得に向けた実験の実施が可能となった。