

独立行政法人理化学研究所

年 度 計 画

平成 2 1 年 3 月 3 1 日

平成 2 2 年 1 月 2 8 日改正

独立行政法人理化学研究所

目次

【序文】	2
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	2
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	2
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	2
3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	2
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	3
5. 適切な事業運営に向けた取組の推進	7
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	9
III. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	10
IV. 短期借入金の限度額	10
V. 重要な財産の処分・担保の計画	11
VI. 剰余金の使途	11
VII. その他	11
【別紙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	15
（1）先端計算科学研究領域	15
（2）ケミカルバイオロジー研究領域	15
（3）物質機能創成研究領域	16
（4）先端光科学研究領域	18
（5）基礎科学研究	19
（6）先端技術基盤	22
（7）他研究機関等との新たな連携研究	22
【別紙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	23
（1）脳科学総合研究	23
（2）植物科学研究	26
（3）発生・再生科学総合研究	27
（4）免疫・アレルギー科学総合研究	28
（5）ゲノム医科学研究	29
（6）分子イメージング研究	30
【別紙3】 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	32
（1）加速器科学研究	32
（2）放射光科学研究	33
（3）次世代計算科学研究	35
（4）バイオリソース事業	35
（5）ライフサイエンス基盤研究	38
【別紙4】 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	41

【序文】

独立行政法人通則法第三十一条の規定により、平成 21 年度の業務運営に関する計画（独立行政法人理化学研究所平成 21 年度計画）を定める。

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

戦略的に新たな科学領域を開拓し、科学と技術に飛躍的進歩をもたらすとともに人類社会の発展に貢献するため、新たな研究の芽を生み出してきた「中央研究所」とそれらの芽を最先端の研究領域に育ててきた「フロンティア研究システム」とを総合化した。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 つの領域を設け、戦略的に研究の芽を育てるとともに、独創的・先導的な研究課題を推進し、新たな研究の芽を生み出す。さらに、分野の垣根を越えた柔軟な研究体制を所内外・国内外にも広げ、複合領域・境界領域における研究を推進する。具体的には別紙 1 に記述する。

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する。

そのため、国内外から優秀な研究者を集めるとともに、国内外の大学、研究機関、企業等との密接な連携のもとに、計画的かつ効率的・効果的に研究開発を実施する。具体的には以下の研究について別紙 2 に記述する。

- (1) 脳科学総合研究
- (2) 植物科学研究
- (3) 発生・再生科学総合研究
- (4) 免疫・アレルギー科学総合研究
- (5) ゲノム医科学研究
- (6) 分子イメージング研究

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する。

また、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る。

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、着実な実施を図る。

具体的には以下の研究・事業について別紙3に記述する。

- (1) 加速器科学研究
- (2) 放射光科学研究
- (3) 次世代計算科学研究
- (4) バイオリソース事業
- (5) ライフサイエンス基盤研究

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

より競争的な研究環境を醸成し、新たな研究分野への取組や独創的な研究成果を創出するため、研究成果について公正かつ透明性の高い評価を実施し、その結果を所内競争的資金等研究資源の配分に反映する。

所内競争的資金においては、戦略的研究展開事業及びセンター長等における裁量経費により、幅広い研究分野・多様な研究アプローチを有する所内の各組織間で一層の横断的連携の強化を図り、異なる研究分野、研究手法等が融合することで次代の科学技術の重点領域となるべき研究を推進するとともに、研究システムのあり方や研究資源の配分についても研究の性格に合わせて柔軟に対応する。さらに国家戦略、社会ニーズの観点から緊急に着手すべき研究や早期に加速することが必要な研究、萌芽的な研究についても迅速かつ柔軟に対応する。

平成21年度は、これまでも実施している研究プライオリティー会議、理研科学者会議等において、将来に向けた研究政策の議論を行い、研究運営に反映させる。また、より戦略的なアプローチが行えるように組織横断的、分野横断的な連携を行うためのワークショップや研究会等を開催して、トップダウンで研究を実施する。さらに、研究者の活力を支援するためのボトムアップ研究も実施することで、最適な研究推進の運営を図る。

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。

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る。

平成 21 年度は、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を図るため、複数年度契約の奨励やキャリアパスの充実を図る。

また、自発的な能力開発に資する研修については、これまで実施してきた研修の適正化と、更なる充実を図るとともに、ラボマネジメントに関する研修については、海外のラボマネジメントに関する研究及び先進事例等を参考にしながら、試行的に実施する。

③世界に開かれた研究環境の整備

優れた外国人研究者を確保するためには、外国人研究者に配慮した生活環境の整備が必要となる。

平成 21 年度は、外国人研究者への子女教育に係る支援、住宅確保のための支援、出入国・査証発給、配偶者の就労許可等への支援や改善を実施する。

また、これらの研究者や家族を支援するため、対応する各事務部門のバイリンガル化を推進する。

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、男女共同参画の提唱する仕事と家庭の両立を目指すための取組を実施する。これまでに実施した取組では多様化する働き方への十分な対応がとれないことから、新たな勤務形態、IT 環境構築の検討、導入を図る。さらに、既に導入されている各種の取組については利便性を高めるための見直し、改善を図る。

平成 21 年度は、在宅勤務制度の導入に向け、在宅においても研究活動のパフォーマンスを維持するために必要な環境に関して検討する。

また、研究所内外に対して取組等を発信するホームページの充実を図り、女性研究者が働きやすい環境の PR と男女共同参画に関する意識啓発を行い、指導的な地位にある女性研究者の比率 8.5%を目指す。

⑤国内外の研究機関との連携・協力

国内外の大学、研究機関、企業等との研究交流を積極的に進めるため、国内外の研究動向等の把握や自らの研究活動に関する情報発信等により、共同研究や受託研究等の多様な連携研究を推進する。

平成 21 年度は、国内外の大学・研究機関と研究協力協定を結んで連携を深めるとともに、連携大学院協定も締結し、博士後期課程大学院生を受入れて研究環境の提供や研究課題指導を行う。

国外においては、適宜、研究支所、センターを設けて、連携を図りつつ、中国、シンガポール等、アジア地域での研究開発状況の把握と研究交流推進を図る。

(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

研究成果による社会貢献を促進するため、主に産業界との連携において、企業と理化学研究所が基礎研究から応用まで一体となって研究開発を推進する場（バトンゾーン）を設けることにより、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新しい研究推進体制のもと、融合的連携研究を実施する。

平成 21 年度は、産業界との融合的連携研究プログラムについて、これまでに採択した研究開発課題を実施するとともに、新規に研究開発課題の募集、選定等を行い、フュージビリティスタディを含む研究に着手する。

産業界との連携センター制度については、これまでに設立した連携センターにおける活動を強力に推進するとともに、新たな連携センターの設立にも積極的に取り組む。また、企業との提携により様々な成果の普及を図るとともに、研究投資会社との連携により、実用化に資する成果の創出とその普及を図る。

加えて、和光理研インキュベーション・プラザについて、独立行政法人中小企業基盤整備機構、埼玉県、和光市と協力して運用し、入居企業等への技術指導や共同研究を積極的に推進する。

VCAD システムについては、特定非営利活動法人 VCAD システム研究会との連携により、ものづくりの現場における具体的課題の解決を目指して、一層の普及促進を図る。

② 合理的・効果的な知的財産戦略の推進

知的財産の質の向上に留意しつつ、世界に通用する質の高い発明を積極的に創出し特許として権利化するとともに、取得した特許等については、一定期間毎にその実施可能性を検証し、維持の必要性を見直すといった効率的な維持管理を行う。

また、研究成果の実用化を積極的に進めるため、ホームページや展示会等を活用した情報発信、研究者自身による技術紹介活動、理研ベンチャーの認定等、技術移転機能の拡充を図るほか、出願特許を強化し実用化に近づけるための方策として、平成 21 年度は、有望な創薬ターゲットに対し、安全性や薬効薬理試験等のデータを補強することで強い特許を獲得し、製薬企業への実施許諾等による社会貢献を目指す。

これらの活動を通じて、実施料収入の拡大を目指し、平成 21 年度末時点において、実施化率 18.5%を目標とする。

(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

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研究成果の普及を図る。

平成21年度は、原著論文の論文誌への掲載数として、理化学研究所全体として年1,820報以上を目指す。さらに、論文の質の確保の点から、他の論文に引用された数を算出可能なデータベースに収録された理化学研究所の論文のうちの少なくとも20%以上が、引用された数の順位で上位10%に入ることを目指す。国際会議、シンポジウム等での口頭発表を国内のみに留まらず、海外においても積極的に行う。

このほか、理化学研究所主催の国際会議、シンポジウム等を開催するとともに、ホームページ等でも成果発表等広く情報を発信する。

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うとともに、子供や母親を始め国民に分かりやすく伝えるための取組を強化する。また、情報の受け手である国民の意見を収集・調査・分析し、これを広報活動に反映させる。

平成21年度は、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を積極的に行うとともに、国民の理解度・認知度についての調査等を実施し、広報活動に反映するための分析を行う。また、プレス発表について、年52回以上行う。

(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を活用して積極的に受け入れ、理化学研究所の研究活動に参加させることで、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る。

博士号を取得した若手研究者に、3年間創造的かつ独創的な発想で研究をする環境を提供する基礎科学特別研究員及び国際特別研究員制度、5年間自らの研究計画に沿って研究ユニットを運営しマネジメント能力の向上をも目指す独立主幹研究員制度を推進し、研究者の独立性や自律性を含め、その資質の向上を図るとともに、理化学研究所の戦略的研究を強力に推進し、新たな研究領域の開拓を図る。

平成21年度は、ジュニア・リサーチ・アソシエイトについて、140人程度に研究の機会を提供することにより、若手の研究人材を育成する。また、企業等からの研究者、技術者を積極的に受け入れ、理化学研究所からの円滑な技術移

転を図るとともに、研究者、技術者の養成に貢献する。

基礎科学特別研究員及び国際特別研究員については、150人程度を受け入れ、人材の国際化を図るため新規採用者の3分の1程度は外国籍研究者とする。また、現行の独立主幹研究員制度を、さらに理化学研究所の国際化に資する制度とするため、対象を外国籍研究者とした国際主幹研究員制度の運用を開始する。

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に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。また、年俸制を導入した定年制研究員についても流動性の向上が必要であり、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。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も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り人材の流動性の向上を促進する。

平成21年度は、研究者や技術者が自ら考えてキャリアプランニングを行うことができる資質を養うための講演会やキャリア開発セミナーを開催し、入所後早い段階でのキャリア形成意識の醸成、理化学研究所での研究活動終了後の多様なキャリアパス、キャリアチェンジを可能とするため、自発的な能力開発に資する研修の充実を図る。

また、流動性の向上を図るため、主として民間企業や人材紹介会社等の外部機関との連携を強化してキャリア支援を継続する。

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

我が国の研究開発機能の中核的な担い手として、国の政策課題の解決に向けても明確な使命の下で組織的に研究開発に取り組み、国の科学技術政策の推進戦略である科学技術基本計画における戦略重点科学技術等の政策課題の解決に対して積極的・主体的に貢献するとともに、社会からの様々なニーズに対しても戦略的・重点的に研究開発を推進する。

また、業務の範囲において、世界の科学技術の動向、研究の先見性、研究成果の有効性、社会情勢、社会的要請等に関する情報の収集・分析に努め、適切に自らの研究開発活動等に反映するとともに、政策立案への提言に努める。

(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ため、研究不正

防止のための講演会や法律セミナー等の必要な研修・教育を、全事業所を対象に実施するとともに、全管理職に対して法令遵守のためのコンプライアンスブックを配布する。

また、相談員等を対象としたカウンセリ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るとともに、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う。

さらに、ヒトES細胞を始めとしたヒト由来試料を使用する研究や人を対象とする研究においては、国民的な関心の高さに配慮して、国の指針等に基づき外部有識者を加えた委員会を開催し、研究の科学的・倫理的妥当性について審査を行うとともに、審査内容の公開を通じた国民に対する理解増進を図り、研究の透明性を確保する。

(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、世界的に評価の高い外部専門家等を評価者とした評価を積極的に実施する。

平成21年度は、研究所全体の研究運営の評価を行うための「理化学研究所アドバイザー・カウンシル」(RAC)を4月に開催するとともに、研究センター等毎に設置されたアドバイザー・カウンシルにより、各々の研究運営等の評価を行う。

また、原則として、研究所が実施する全ての研究課題等について、事前評価及び事後評価を実施するほか、5年以上の期間を有する研究課題等については、例えば3年程度を一つの目安として定期的に中間評価を実施する。

評価結果は、研究室等の改廃等を含めた予算・人材等の資源配分や、研究活動を活性化させ、さらに発展させるべき研究分野を強化する方策の検討等に積極的に活用するとともに、文部科学省独立行政法人評価委員会における業務の実績評価の参考に供する。なお、原則として、評価結果はホームページ等に掲載し、広く公開する。

(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(平成十三年法律第百四十五号)に定める「独立行政法人等の保有する情報の一層の公開を図り、もって独立行政法人等の有するその諸活動を国民に説明する責務が全うされるようにすること」を常に意識し、積極的な情報提供を行う。特に、契約業務及び関連法人については、透明性を確保した情報の公開を行う。

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

理事長の裁量の拡大に伴い機動的な意思決定メカニズムを確立するとともに、全所的な観点から研究費等の研究資源を効率的に活用する。

平成 21 年度は、外部の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、その評価結果や研究プライオリティー会議等の意見を踏まえて、理化学研究所の全所的な観点から推進すべき事業について重点的に理事長が予算、人員等研究資源の配分を行うべく、資源配分方針書を策定する。これにより、理化学研究所のポテンシャルや特徴を活かした効率的な事業展開を図る。

2. 研究資源活用の効率化

(1) 情報化の推進

「安心・安全」(情報セキュリティの維持強化)、「快適・便利」(情報活用の促進)の両立を図るため、平成 20 年度実施の IC カード食堂決済導入等の福利厚生面に続き、情報機器利用等での IC カード利用による情報セキュリティ対策を継続的に進める一方、事務業務の抜本的な効率化や見える化を狙いとした IT 活用による業務プロセス改革について基本推進計画の検討を行う。

また、大型計算機を更新して研究活動を支える計算機環境の改善を図るとともに、情報通信ネットワーク及び情報セキュリティ対策の強化を図る。

さらに、個人、部署における知識やノウハウを研究所全体で一元管理・共有し、各部署のシナジー発揮による「知」の連携を目指すための双方向型 Web サイトや情報ポータルサイトを利用した理化学研究所内外との情報共有基盤整備を進める。

(2) 事務処理の定型化等

複数部署にまたがる業務の整理を行うとともに、業務の電子化の促進を図る。

平成 21 年度は、事務体制の強化に向けた業務と組織のあり方を検討する。

(3) コスト管理に関する取組

研究事業等予算の執行結果に関して、経理情報の中から勘定科目に着目して整理し、各事業の支出性向を求めるため、平成 21 年度は、資産との関連性についての検討を行うための材料となる情報を収集する。

(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の向上させることが業務の効率化に繋がる。

平成 21 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の他、効率的な事業の実施に繋がる財務・会計に関する研修を実施する。また、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に関する研修、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する。さらに、e-ラーニングを活用した研修の構築、語学研修制度等の導入に向けた検討を行う。

(5) 省エネルギー化に向けた取組

恒常的な省エネルギー化に対応するため、光熱水使用量の節約及びCO₂の排出抑制に取り組むとともに、省エネルギー化等のための環境整備を進めることについては、平成21年度は、太陽光発電設備の導入、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、エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催、施設毎の使用量把握及び分析のための継続的な取組、エネルギー消費効率が最も優れた製品の採用を推進する。

これらの取組等により、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%以上を削減するほか、その他の事業費（特殊経費を除く。）についても効率化を図る。

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や研究推進体制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21年度は、引続き計画的な人員の削減を実施する。

なお、人員の範囲は、任期制を含み、以下により雇用される任期制職員（以下、「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」という。）を除く常勤役職員（以下、「総人件費改革対象の常勤役職員」という。）とする。

- ・競争的研究資金または受託研究もしくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期制職員
- ・国からの委託費または補助金により雇用される任期制研究者
- ・運営費交付金により雇用される任期制研究者のうち、国策上重要な研究課題（第三期科学技術基本計画（平成18年3月28日閣議決定）において指定されている戦略重点科学技術をいう。）に従事する者及び若手研究者（平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。）

Ⅲ. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画

別紙4参照

Ⅳ. 短期借入金の限度額

短期借入金は245億円を限度とする。

想定される理由：運営費交付金の受入れの遅延

受託業務に係る経費の暫時立替 等

V. 重要な財産の処分・担保の計画

重要な財産を譲渡、処分する計画は無い。

VI. 剰余金の使途

決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下のとおりとする。

- ・重点的に実施すべき研究開発に係る経費
- ・エネルギー対策に係る経費
- ・知的財産管理、技術移転に係る経費
- ・職員の資質の向上に係る経費
- ・研究環境の整備に係る経費
- ・広報に係る経費

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、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する。

(1) 新たな研究の実施のために行う施設の新設等

施設・設備の名称	予定額 (百万円)	財 源
脳科学先端研究施設整備費	705	施設整備補助金
脳科学先端研究施設基盤設備整備	1,798	施設整備補助金
RI ビームファクトリー施設整備	354	施設整備補助金
筑波地区用地取得費	198	施設整備補助金
細胞研究リソース棟整備	2,962	施設整備補助金
量子励起ダイナミクスビームライン	462	施設整備補助金

X線自由電子レーザー施設整備	5,569	施設整備補助金
	6,013	特定先端大型研究施設整備費補助金
発生・再生医学研究基盤整備	2,368	施設整備補助金
高性能汎用計算機システム施設整備	6,131	特定先端大型研究施設整備費補助金

(2) 既存の施設・設備の改修・更新・整備

施設・設備の名称	予定額 (百万円)	財源
その他施設・設備の改修・更新等	370	施設整備補助金

平成21年度は、駒込分所の処分について、スケジュールに基づき検討を行う。また、板橋分所については、利用状況を踏まえた検討を行うこととする。

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、職員の資質の向上を図る。

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、引続き、任期制職員等を活用する。

また、定年制研究職員の管理職である主任研究員・准主任研究員に導入した年俸制の対象を、非管理職の研究職員への拡大に取り組む。

平成21年度は、新たに採用する定年制研究員に対し、原則年俸制を導入する。

(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る。

(参考1)

平成21年度当初の常勤職員数	622名
平成21年度末の常勤職員数見込み	616名
平成21年度当初の総人件費改革対象の常勤役職員数	2,184名(3,373名)
平成21年度末の総人件費改革対象の常勤役職員数見込み	2,153名(3,327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。

ただし、業務の規模等に応じた必要最小限の人員の増減があり得る。

(参考2)

平成21年度の総人件費改革対象の常勤役職員の人件費総額見込みは、

14,584百万円である。

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、21,635百万円である。(国からの委託費、補助金、競争的研究資金及び民間資金の獲得の状況により増減があり得る。)

ただし、上記の金額は、役員給与、職員給与及び休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

中期目標期間を越える債務負担については、研究基盤の整備等が中期目標期間を越える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。

4. 給与水準の適正化等

給与水準(事務・技術)については、理化学研究所の業務を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮した上で、国家公務員における組織区分別、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等を検証すると共に、類似の業務を行っている民間企業との比較等を行ったうえで、これら給与水準が国民の理解を得られるか検討を行い、これを維持する合理的な理由が無い場合には必要な措置を講ずる。

また、事務・技術職員の給与については、速やかに給与水準の適正化に取り組み平成22年度においてはラスパイレス指数120以下となることを目標とするとともに、その検証や取り組む状況について公表していく。

5. 契約業務の見直し

契約については、原則として一般競争入札等によるものとし、理化学研究所が策定した「随意契約見直し計画」に基づく取組を着実に実施するとともに、その取組状況を公表する。なお、一般競争入札等により契約を行う場合であっても、特に企画競争や公募を行う場合には、競争性、透明性が十分確保される方法により実施する。

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、公募情報、応募状況、採択率に係る情報を研究所内に周知し、研究者の意識向上を図る。また、自己収入の増大を目指した、産業界からの受託研究や共同研究、寄付金等の受け入れを促し、外部資金の一層の獲得を図る。

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、国の開催する審議会等への傍聴や各種講習会等への積極的な参加によって、関係官庁等からの速やかな情報入手を心がけるとともに、職員等の資質向上を図る。入手した情報については、それらが研究遂行に与える事項について検討を行い、研究者への的確な情報提供や必要に応じた規程等の整備等を行う。また、これらの情報を安全に係る教育に取り入れることにより安全の確保に努める。

8. 積立金の使途

前期中期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第四十四条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち文部科学大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。

- ・中期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、エネルギー対策に係る経費、知的財産管理・技術移転に係る経費、職員の資質の向上に係る経費、研究環境の整備に係る経費、広報に係る経費
- ・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
- ・前期中期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中期目標期間中に発生する消費税の支払い

【別紙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

(1) 先端計算科学研究領域

生命科学を主体とした実験と計算科学の両面を応用した研究を推進するとともに、関連する物質科学、数理科学等を結集し、新たな計算科学研究の基礎を築くため、以下を実施する。

①計算生命科学研究

計算的な手法により、生命システム全般に対する分子的な理解を進めるため、生体分子間相互作用の高精度予測、細胞内ネットワークのシステムの解明、生命の発生過程のシステムの解明、メタゲノム解析による生物集団の構成の解明を進める。また、医工学的な応用を促進するため、工学的アプローチによる人体組織のモデル化を実施する。

平成21年度は、薬剤開発への応用を目指して分子シミュレーション研究の分子設計への応用を進めるとともに、前年度に評価を開始した量子化学的な手法によるタンパク質-薬剤相互作用の評価手法の実現化に向け、計算手法を確立する。

細胞内ネットワークの研究では、膜受容体が引き起こす細胞制御システムの同定、前年度に解析を行ったモデルを用いて理論と実験的検証を行うとともに、ゆらぎの効果を取り入れた生化学シミュレーション技術を開発する。

発生過程の解明では、線虫初期胚の細胞形態の制御に関わる基礎方程式の確立に向け、線虫全ゲノムの胚致死遺伝子を対象とした細胞分裂パターンのデータ取得を完了させる。

メタゲノム解析では、医療・工業利用を目指した、ヒト及び環境由来のメタゲノムデータの解析を実行するとともに、これまでの研究により必要性が認められたアノテーションのための新たな解析アルゴリズムを開発する。

医工学的応用については、これまで1mm分解能で構築してきたモデルを0.5mm分解能に向上させるとともに、内視鏡の開発や内視鏡手術シミュレーションに使える生体膜等の力学特性を計測・解析して計算モデルを確立する。

(2) ケミカルバイオロジー研究領域

微生物由来の天然化合物を系統的に収集した化合物バンクを構築するとともに、生命機能の理解と制御に役立つバイオプローブの創出、及び、糖鎖が関連する生命機能の解明を目指し、以下を実施する。

①化合物バンク開発研究

放線菌をはじめとする微生物由来の天然化合物を系統的に収集し、構造データ情報、物性データ、スペクトルデータ等とともに生物・医薬系研究者に広く

提供する化合物バンクを構築する。また、微生物の代謝産物の構造類縁体や未知の非天然型代謝化合物を創成する技術を開発する。

平成 21 年度は、前年度に整備を開始した外部配布用及び所内スクリーニング用化合物ライブラリーの拡充に向けて、天然化合物精製システムの構築、ライブラリーの多様性評価と収集化合物の策定を行う。また、化学情報学（計算科学）の拡充を図るため、化合物の物理化学的情報、生物活性情報を収集して化合物データベースを充実し、さらに、これらの情報をケミカルバイオロジー研究、創薬研究支援へ高次に利用するための多角的解析モジュール等を開発する。

②ケミカルゲノミクス研究

有用な生理活性小分子を探索・合成し、その標的分子の解明と生体機能における役割を明らかにする。化合物バンクの資源を有効活用するための新しい探索技術や相互作用解析技術を確立する。

平成 21 年度は、新たに、生体調節因子、疾患関連因子の働きを細胞内で視覚的にモニターするシステムを確立し、同システムを用いて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新規スクリーニング系を 2 種類以上確立するとともに、前年度に確立した従来の生化学的方法を駆使した試験管内スクリーニング系を用いて阻害剤の探索を実施する。さらに、これまでに同定したヒット化合物の新規合成誘導体を含め、天然活性物質の基本骨格を利用した化合物ライブラリーを構築して活性評価を行うとともにライブラリーを化合物バンクに提供する。また、網羅的な遺伝学的相互作用解析を基盤とする新たなタンパク質-小分子相互作用解析技術を開発する。

③システム糖鎖生物学研究

糖鎖合成技術及び解析技術を駆使して、糖タンパク質（標的タンパク質）の多様な糖鎖の構造と機能が、どのような疾患の発症機構にかかわるかを調べ、諸疾患の診断、治療に貢献する疾患糖鎖学の研究を行う。

平成 21 年度は、糖鎖脱離酵素のタンパク質分解における機能をさらに詳細に解析するとともに、前年度に確立した糖鎖分析方法を哺乳動物細胞や出芽酵母に用いて糖鎖の代謝・輸送に関わる新しい分子を同定し、タンパク質に結合している特定の糖鎖の観察技術を確立する。また、各種の糖鎖構造改変マウス及び疾患動物モデル系を駆使して、癌や神経変性疾患に関連した糖鎖の役割を解明する。さらに、糖鎖関連タンパク質の構造生物学的研究を推進し、糖鎖リガンドの合成方法の確立やタンパク質の評価系を樹立するため、前年度に構築した糖鎖の立体構造データベースを拡充する。

（3）物質機能創成研究領域

革新的な物質機能発現の基本原理を解明し、分子デバイスや量子コンピュータ等新しいデバイス創出につながる概念を構築するため、以下を実施する。ま

た、当研究を遂行するため、極微細領域における実験等に欠くことができない研究環境を整備、活用する。

①次世代ナノサイエンス・テクノロジー研究

電子、光子、電子スピン、核スピン等の単独の機能発現や操作にとどまらず、生体分子の機能も視野に入れ、複数の機能間の相互作用を積極的に利用した新しい機能の創出を目指す。

平成 21 年度は、ナノ金属構造における光機能の発現とそのメカニズムを解明するため、生体分子の一つである DNA の相補的結合特性を活かし、DNA 修飾した金属ナノ粒子を用いて、光機能の起源となる特異的な金属ナノ構造を自己組織化的に作製する手法を確立する。

②電子複雑系科学研究

明確な指導原理に基づいた電子複雑系の高度機能と新規物性を探索し、また、機能・物性の設計・予測の基礎となる学理を構築することを目指す。

平成 21 年度は、理論・先端計測グループと物質グループの密接な連携のもと、高温超伝導とナノスケールでの電子自己組織化の相関、スピンの量子液体状態の励起構造、分子導体の質量ゼロ粒子の示す異常物性、重遷移金属元素化合物のスピン軌道相互作用が導く異常輸送現象を検証し、これまでに見出してきた複雑電子のユニークな物性・機能の背景にある学理を明らかにする。また、開発したゼロ膨張材料を用いたプロトタイプデバイスを構築する。さらに、無機物、有機物といった枠にとらわれない電子複雑系の高度な機能と物性の探索を行う。

③単量子操作研究

量子力学の原理を用いた新しい材料やデバイスの開発を目指し、我が国固有の電子線技術や、理論的解析等を駆使して、ナノ領域における電子や電場・磁場の挙動（量子現象）を人為的に制御する手法を開発する。

平成 21 年度は、電子波干渉計測の高分解能解析法を開発し、これまで進めてきたスピン・量子コンピュータ技術開発の中で姿を現した量子現象などに適応する。また、超伝導固体素子を使ったコヒーレントな量子回路において、量子計算に向けた集積可能な量子ビット計算を行う。更に、革新的な量子計算デバイスの実現を目指して、量子ビットと光子や機械共振器とが結合した新たな物理系を世界に先んじて実現し、量子化音子生成、等の研究を実験と論理の両面で進める。また、新しい高性能磁気デバイスの開発を目指し、前年度試作段階に持ち込んだ高速磁化反転に加えてスピン流の増幅技術を確立し、スピン流回路を開発する。

④交差相関物性科学研究

強相関電子物理学の概念を用いて、電子の多自由度性、あるいは電子相の間の競合を利用することによって巨大交差相関効果を発現させ、革新的な電子材料を創製するための研究を行う。

平成 21 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、巨大磁気熱容量効果及び巨大電気磁気効果を示す物質系の開拓を続行するとともに、観測結果の理論解析を行う。特に、新物質開発に資する学理を構築するために、電子系の強相関効果と軌道・スピン自由度を考慮した詳細なモデル計算を行い、実験結果との比較検討を行う。

また、強相関電子系での接合界面及び人工超格子（異なる物質をナノメートルスケールで交互に積層させた物質）の系統的な作製を行い、光—磁気—電気交差相関物性の評価とその理論的解明を行う。さらに、絶縁体及び金属中のスピン流と熱流に関連した物性・機能、特にスピホール効果（試料に電場をかけたとき、電場と垂直にスピン流が誘起される効果）、電流磁気効果、増強光起電力効果及び熱ホール効果（金属に熱流を流したときに、横方向に温度差が生じる効果）の理論設計を行うために、電子系の強相関効果とスピン軌道相互作用を取り入れたモデル計算を行う。

⑤物質情報変換化学研究

「デザインされた不均一系」をキーワードに、合成・反応・物性化学／物性物理の粋を結集し、ナノスケールからマイクロスケールまでの階層的構造体を対象とする新しい機能物質の創製、物質変換システムの構築を目指した研究を行う。

平成 21 年度は、これまでに見出した方法論をもとに、選択的物質変換機能を有する不均一錯体触媒系を構築する。また、電場・磁場・光といった外部刺激を個々の分子が感受して生じる分子レベルの微小な変化が協同作用して材料全体の構造や物性が大きく変化するソフトマテリアル群を構成する自己組織性応答分子を開発する。

材料の基本要素となる新規機能分子ユニットの開発と、それらを精緻に集積させるための「化学プログラム」（自発的に分子集合させるための相互作用や場・空間デザイン）を開拓する。

（４）先端光科学研究領域

これまで理化学研究所が独自に開発を推進してきたさまざまな光源の高度化を図ると同時に、様々な光に関する応用研究を強力に推進し、未知領域の計測・観測技術を開拓するため、以下を実施する。

①エクストリームフォトンクス研究

これまで可視光領域に限られていたフェムト秒レーザーやコヒーレント制御技術等において時間的・空間的・極限的に先鋭化することにより、これまでに

ない新規の光源を開発し、これを用いて、より微細な構造や、より高速の現象を観測し、さらにはこれらを制御することで新しい機能や材料の創造を目指す。

平成 21 年度は、生体観測への応用に向け、高輝度な X 線光源の実現が待たれる“水の窓”波長域の高次高調波を高出力化するために必要な中赤外域のフェムト秒高強度レーザー光源技術を開拓する。加えて、高次高調波による単一アト秒パルス発生を行い、それを用いた極限的時間分解分光を測定する。また、高速スキャン共焦点蛍光顕微システムを動物、植物、微生物を含むさまざまな生物材料に応用し、オルガネラ内のタンパク質選別、細胞の核膜のダイナミクスや脂質の動態等、生きたままの細胞内の現象をとらえる。さらに、波長可変パルスレーザーを用い、近接場顕微鏡のプローブ顕微鏡の波長領域を UV・赤外領域への拡張を行うための新しいプローブを開発する。

②テラヘルツ光研究

テラヘルツ光を基軸とする新たなフロンティア開拓を目指し、光源の高度化や新しい検出システムの開発等、より高度なテラヘルツ光利用のための基盤技術を開発する。

平成 21 年度は、現在開発中のテラヘルツ光源のさらなる高出力化、広帯域化、安定化に関する研究を行うとともに、高度なテラヘルツ光利用のための基盤技術を確立するため、新しいイメージング技術に必要とされるビーム走査や高感度検出技術を開発する。加えて、将来の産業応用に必要な半導体デバイスによるテラヘルツ光の発生のために材料ならびに量子構造について検討し、設計指針を確立する。

(5) 基礎科学研究

物理学、化学、工学、生物学、医科学等の幅広い分野において独創的・先導的研究を実施して新たな研究の芽を生み出し、それについて、分野の異なる複数の研究室が学際的に取り組むことによって、次世代の新たな研究領域の創出、ひいては将来のイノベーション創出の種を見出し、理化学研究所の中核としての役割を果たすため、以下を実施する。

①動的水和構造と分子過程研究

水の特異な秩序構造やダイナミクスを明らかにし、さらに生体分子と一体となって構造形成やダイナミクスを発現する水の役割を微視的に解明する。

平成 21 年度は、水和分子（水分子と相互作用している溶質分子）の電子ダイナミクスを解明するため、軟 X 線内殻励起光電子分光や極短パルス紫外レーザーによる時間分解光電子分光を行う。また、溶液中の化学動力学を解明するため、相互作用点モデル理論等を用いた溶液電子状態の計算を組み合わせて解析する。

水素結合や水和局所構造の情報を得るため、前年度までに組み上げた高分解

能軟 X 線発光分光器により、水溶液中の分子の電子状態の変化を系統的に調べる。さらに、超高分解能 X 線タンパク質結晶構造解析を用いて水が関わる配位子認識機構を分子論的に解析する。

② バイオアーキテクト研究

生命の最小単位である細胞レベルに焦点を当てつつ、分子装置、細胞小器官から細胞、及び細胞から組織、器官、個体へという階層間を結ぶ原理や制御機構を解明する。

平成 21 年度は、これまでに 1 分子解析やリアルタイム解析を通じて得られた知見に基づいて、細胞内輸送やオルガネラ構築等の細胞における事象を情報として再構築するとともに、それらの細胞内事象と分化や組織形成との関連を解明する。

③ 自発的進化系研究

自発的に進化する系の代表としての星の一生を総合的に理解することにより、同様に自発的進化系である物質系、生命系を解明する。

平成 21 年度は、大型光学望遠鏡や小型ロボット望遠鏡を用いて宇宙を探索するとともに、南極氷柱の化学的な分析及び雷が発するガンマ線の検出を行う。

さらに、宇宙高エネルギー現象を探り、自発的進化系としての星の特徴や宇宙進化における役割に迫るため、12 年間の開発を得て国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」に取り付け予定の全天 X 線監視装置 MAXI を用い、ブラックホール等の観測を開始する。また、X 線衛星「すざく」を用いて加速現象、元素組成、中性子星の磁性等の観測を続行するとともに、「すざく」後継機の ASTRO-H 衛星等に向け、X 線・ガンマ線検出器の要素技術を開発する。

④ 分子アンサンブル研究

「分子」は我々の世界を構築する最も重要な物質単位の一つであり、生命現象、化学反応、電気・磁気・光学的現象等を理解し、さらに制御するためには、「分子」及びその集合体の本質的理解が不可欠である。このため、これまでの研究で培った基礎的理解をさらに展開し、「分子」が協奏的に作用を及ぼし合って連携する分子システムの統一的原理を構築するとともに、新奇な分子デバイスの開発や生体物質の機能の電子論的解明を目指す。

平成 21 年度は、これまでの分子系界面・表面の解析手法開発の進展を基に、新奇な分子デバイス開発に向けて、分子性導体の薄片状単結晶の界面・表面を用いた電界効果トランジスタにおける電流担体の性質、基板の効果、圧力効果を解明する。また、分子集合体内の電子の基本的性質を解明するために、超分子構造を有する分子性導体の表面を対象として光電子分光による電子構造、特に「金属」の特徴を最も良く表すフェルミ準位近傍の電子状態を解析する。

⑤スーパー・アナライザー開発テクノロジー研究

新規性・独創性ととも高い運用効果が考えられる先進ファブ리케이션テクノロジーの研究開発を推進し、「観察する」「加工する」「解析する」という、世界初の三位一体アナライザーテクノロジーの確立を目指す。

平成 21 年度は、アナライザー用キーコンポーネント開発のための先端ものづくりプラットフォームの構築に向けて、開発を進めている基本システムの継続的アップグレードとともに加工精度及び加工現象の可視化に取り組み、必要な超精密・超微細プロセス技術を開発する。

⑥物質の創成研究

無（真空）から有（元素）ができるまでを、「粒子の階層」と「階層間の関連性」を軸に解明し、元素・原子核をツールとした新分野の開拓と創出を目指す。

平成 21 年度は、RI ビームファクトリーで超新星爆発時の元素合成過程に関わる極限原子核の半減期を測定するとともに、重イオン衝突反応ダイナミクスの測定のため、 π 粒子検出器を開発する。さらに、メスバウワー分光を用いた太陽電池の不純物測定法を開発するとともに、重イオンビーム照射による変異株を逆遺伝学的手法により解析し、新遺伝子機能を探索する。

⑦極限エネルギー粒子観測装置の開発研究

非常に高いエネルギーをもつ宇宙線の起原、発生機構の謎を明らかにするため、宇宙ステーションに設置する口径 2.5m の紫外線望遠鏡の開発、機能検証を行い、設置に向けた実機の製作、総合試験を実施する。

平成 21 年度は、平成 20 年度に試作した光学系のレンズや検出器読み出し回路、トリガ回路を用いて、3 枚のレンズを組み合わせた総合光学試験を行う。また、検出器モジュール、読み出しとトリガ用エレクトロニクスの結合試験を行う。さらに、そのデータをシミュレーションソフトウェアに組み込んで、全体としての性能を評価する。

⑧クリーン化学研究

触媒化学を基盤に、持続的発展可能な社会の実現に貢献する物質変換技術を開拓することを目指し、新触媒・新プロセスの開発を実施する。さらに、これらを利用した新機能材料の開発、デバイス化を行う。

平成 21 年度は、新しい構造と物質変換機能を持つ錯体触媒や新たな光エネルギー変換分子の設計、合成、機能探索を行うとともに、微生物や酵素を利用した糖タンパク質や機能性高分子材料の合成法を開発する。また、シロアリ共生微生物の高効率バイオマス分解酵素遺伝子群の網羅的解析（メタゲノム解析）を実施する。

⑨リピドダイナミクス研究

リピド（脂質）ダイナミクスのメカニズムと機能を分子レベルで解明することにより、脂質の機能を理解するとともに、脂質の関与する数々の病態の治療、予防の道を探る。

平成 21 年度は、ダイナミックに脂質が再編成する細胞分裂や細胞接着における脂質の機能を解明するために、ナノメートルレベルでの脂質の存在状態や動態の解析を可能とする特定の脂質を認識するタンパク質、ペプチド、化合物や新たな蛍光脂質を開発する。また、脂質ラフト、脂肪滴等の特異な脂質構造の機能解析を行うとともに、これらの特殊な構造を用いた脂質輸送、代謝タンパク質の原子レベルでの構造解析を行う。さらに、脂質の存在状態を分子レベルや原子レベルで明らかにするため、原子間力顕微鏡、走査トンネル顕微鏡、ラマン顕微鏡等を用いて脂質モデル膜を詳細に解析する。

（6）先端技術基盤

理化学研究所で行われている極めて広範な分野の研究及び学際的研究、境界領域研究の現場からの多様な要望に応え、高度な技術開発を進め、研究用工作や解析・分析等の研究支援を行うとともに、研究資源を効率的に共用する母体となる。また、所内外との連携を強化し、研究基盤の充実とそのための技術者育成・技術継承を行う。

平成 21 年度は、理化学研究所内の大型研究支援資源を有機的に活用するための和光地区の窓口として、播磨研究所の放射光施設、横浜研究所の NMR 施設を用いた研究支援を推進するとともに、仁科加速器研究センターに新しく導入される電子蓄積リングを用いた応用研究の道を探る。また、研究資源の有効的な活用を行い、より効率的な運営を目指す。

（7）他研究機関等との新たな連携研究

社会における理化学研究所の役割は益々重要になっていると同時に、社会に向けてその役割をさらに発信していかなければならない。このため、イノベーションの創出・社会貢献を目的とした産業連携、所内外の拠点形成を目的とした大学等他の研究機関との連携、国際的に存在感のある研究拠点となることを目的とした国際連携を推進するとともに、所内連携研究を強化する。

平成 21 年度は、「人と直接ふれあう人間共存ロボットの研究」、「分子情報生命科学」、「揺律機能アジア連携研究」を発展させるとともに、新たな国際連携や産業連携構築の可能性を探るため、ジョイントシンポジウムを開催する。

【別紙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

(1) 脳科学総合研究

①心と知性への挑戦研究

心と知性を、物質と情報の立場から理解するための研究を進める。

具体的には、神経活動の時空間パターンを測定する脳活動イメージング法、行動中の動物からの神経細胞活動多点記録法等の最先端の手法を駆使して、霊長類と人間での実験的研究と理論研究とを統合し、学習、意思決定、情動制御、社会的行動、言語、創造性等の高次脳機能の神経基盤を同定するとともに、ロボット等の人工装置の高度化のために脳の優れた認知機能、制御機能、判断機能等の原理を抽出する。

平成21年度は、以下の研究を行う。

- ・側頭連合野における図形特徴に関するコラム（機能的局所構造）を再検討し、行為選択学習における注意過程についての関連部位を決定し、その機能を担う信号伝達・情報処理過程を解明する。
- ・随意的な注意が感覚情報処理に影響する感覚処理側の脳部位を決定し、大脳連合野における錐体細胞の遺伝子発現の皮質の層（大脳皮質は6層で構成される）の間の差異を解明する。
- ・動物間の優位関係と前頭連合野や頭頂連合野の身体空間表現の関係を解明する。
- ・道具使用学習により、霊長類大脳皮質構造がどのように変化するかを解明する。
- ・鳥の歌の時間シーケンス構成を担う神経細胞集団によるシーケンスの情報表現を解明する。
- ・言葉の高低アクセントの知覚が、どの脳部位でなされているか検索するとともに、母子養育行動を発現する視床下部の分子メカニズムを解明する。
- ・8ヘルツ付近の周波数での同期したシータリズム（神経活動）と嗅内野細胞の編目状活動パターンが海馬の空間地図形成に果たす役割を理論的に解明する。
- ・異なった時間特性を持つ神経細胞から構成される神経回路が階層的な運動時間パターンの作成能力を獲得する理論的枠組みを解明し、ロボット技術へ応用する。
- ・近隣性（近くにある刺激要素をまとめて知覚する傾向）や対称性（対称的に配置した刺激要素をまとめて知覚する傾向）等知覚バイアスが知覚の不変性（場所、大きさ等が変わっても同じ物を同じと知覚すること）に与える影響を解明する。

②回路機能メカニズム研究

回路に機能が出現するメカニズムを明らかにするための研究を米国MITと連携の下で進める。

具体的には、記憶学習等基本的な脳機能の分子メカニズム、神経回路網の形成機構等の知見を基に、新たに神経回路の機能を制御する遺伝学的手法を開発して機能研究へ効果的に展開し、実験と理論の相補的效果を得て、心的情報処理の回路的メカニズムを解明する。また、分子から行動に至る多重階層システムとしての学習・記憶のメカニズムを解明し、学習機能が成長しまた衰える基本要因を同定する。

平成21年度は、以下の研究を行う。

- ・脳の働きを担う神経回路網の形成と作動のメカニズムの解明をさらに進めるため、主にマウスやゼブラフィッシュ等の遺伝学操作が可能な実験動物を用い、特定遺伝子の改変、分子・細胞イメージング、標的細胞光刺激法等の最新の手法を駆使して、大脳皮質の微小柱状構造、嗅球の糸球体ユニット、小脳の縦縞状領域等で、神経回路がどのような仕組みで作られ、特定の機能を果たすようになるのかを解明する。

- ・同じく、最新の手法を駆使し、状況に応じて回路自身が改変される仕組みや神経細胞が集団として同調して周期的に興奮する場合のグリア細胞の役割、視覚情報処理や鳥の歌学習や海馬の連想記憶機能を担う神経回路の中での、抑制性の神経伝達物質による神経統合の役割、うつ病との関わりが示唆されている手綱核を含む神経回路が、ストレスに対する応答の制御にどのように関わっているのかを解明する。

- ・実験データをもとに神経回路モデルを構築し、脳の情報処理原理に対する仮説を提案する。特に、層構造を持つ大脳皮質、入力情報の相互関連化に関わる海馬、与えられた状況下での危険回避や報酬の獲得のための行動選択に関わる大脳基底核等で、神経回路がどのように作動するのかを解析する。

- ・多重微小電極による複数の神経細胞の活動の測定で得られたデータから主要な成分を自動的に抽出する数学的な方法の開発を試み、運動発現における大脳皮質カラムの層特異的な情報処理メカニズムを解析する。

③疾患メカニズム研究

脳の病のメカニズムを明らかにするための研究を進める。

具体的には、分子生物学、発生生物学、病理学、画像解析技術、実験動物学、神経生理学等様々な手法を用いて、アルツハイマー病を含む神経変性疾患・神経疾患の治療原理を確立するとともに、精神疾患・発達障害・脳老化の分子・細胞レベルでの基本要因を同定する。

平成21年度は、以下の研究を行う。

- ・気分障害に関しては、遺伝的モデルマウスに対する既存の治療法の有効性を検証するとともに、患者細胞を用いて、異常蛋白蓄積によるストレス反応を調べる。

- ・統合失調症に関しては、ドーパミン系及び神経発達に関わる候補遺伝子及び異なる行動特徴を持つマウスを交配し、遺伝子を解析した結果得られた候補遺

伝子の意義を解明する。また、うつ病の神経回路解析に有用な網羅的エピジェネティクス解析法を開発し、患者細胞において、まずは双極性障害と関連するDNA修飾の違いを探索する。

- ・アルツハイマー病に関しては、脳への異常蛋白蓄積に関すると考えられる酵素の意義を検討し、より妥当性の高い動物モデル作成につなげるため、これら酵素の遺伝子を欠損したマウスを解析する。また、アミロイドβの蓄積メカニズムを探るため、アミロイド前駆体蛋白及びこれを切断する酵素の局在を解明する。

- ・ポリグルタミン病（ハンチントン病や遺伝性脊髄小脳失調症を含む遺伝性の神経変性疾患）については、新たな治療原理の探索のため、細胞内pHを改善する薬剤が蛋白凝集に与える影響を解明する。

- ・てんかん等の発症機構については、これまでに明らかにした原因遺伝子（EFHC1）の変異マウスを作成し、てんかん類似の症状が見られるかどうかその脳病態を解析する。

- ・再生医療の治療原理の手がかりを得るため、小胞を膜に結合させる分子（シタキシン）、細胞接着因子、及び細胞内カルシウムが神経突起成長にどのように関与するか意義について検討し、新規脂質（フォスファチジルグルコシド）の神経突起成長における意義を検討するため、その定量法を確立する。

- ・脳発達障害については、小脳発達に関わる遺伝子（ZIC）の変異による脳発達異常の発生機構を検討するとともに、チック等を伴う発達障害であるトゥレット障害の発症メカニズムを明らかにするため、その原因遺伝子（Slitrk1）の欠損マウスを解析する。

- ・正常脳発達については、小胞体膜上に存在する、細胞内情報伝達を担う分子（イノシトール-3-リン酸、IP3）の受容体がカルシウムシグナル制御及び脳発達において果たす役割をさらに検討するため、IP3受容体と相互作用する蛋白質を同定し、その機能を明らかにすると共に、その遺伝子欠損マウスの解析を進める。また、小脳において発達依存性発現変化を示す遺伝子の網羅的解析により得られた分子（Opalin）の機能を解析する。

④先端基盤技術

脳と心の問題を解くための先端的な基盤技術を開発する。

具体的には、可視光イメージング技術、脳情報科学、脳数理科学、形質転換技術等について学際的に先端的な基盤技術を開発する。また、脳神経系を個体、組織、細胞、分子のレベルで解析し、大規模シミュレーション技術等を用いて、脳科学と情報技術を融合したプラットフォームを構築する。さらに、神経活動の時空間パターンを計測・操作する技術を開発し、神経回路を解析する様々なアプローチを集約する。

平成21年度は、以下の研究を行う。

- ・個体レベルでは、蛍光蛋白質及び発光蛋白質を脳神経系で発現するような

動物の作製を行い、動物を生かしたまま、脳内で起こる現象を可視化する実験の準備を進める。たとえば、マウス海馬における神経細胞の新生と成熟を、生きた組織スライスの中で追跡する技術を開発する。

- ・細胞レベルでは、神経及びグリア細胞で働く生体分子を蛍光ラベルして観察する技術を確立する。特に神経グリア相関に関わる接着性因子、分泌性因子に注目して、表面改質技術等を取り入れた細胞培養技術を完成させる。また、光照射で特性が変化する蛍光蛋白質を使った超分解光学顕微鏡技術に関して実践応用を進め、従来の光学顕微鏡では達成できない空間分解能で、神経細胞の形態を観察する。

- ・試験管レベルでは、神経細胞内の骨格の上を滑走する分子を、一分子イメージングの技術を使って観察する手法を確立する。

- ・神経回路に関するデータを取得するとともにデータの解析に関わる技術の開発を行う。すなわち、可視光イメージング技術や多細胞から同時に電気信号を取得する実験で得られる大量の記録・画像データを処理するための新しいソフトウェアや数理的手法を確立する。

- ・国際ニューロインフォマティクス統合機構(INCF)日本における窓口として、国内の脳科学研究機関と連携して整備し公開してきた脳神経科学に関する9つのデータベースプラットフォームの充実を図る。また、脳神経科学と情報科学・技術の融合を促進するため、その基盤システムとなる新たなバージョンのソフトウェア開発に着手する。

(2) 植物科学研究

①メタボローム基盤研究

植物の生産力向上を目指して、多種の代謝産物や生長調節物質を網羅的に解析し、メタボローム等の代謝物の網羅的な解析基盤技術の整備と技術開発を行うことにより、植物の質的、量的な生産力向上に関連する基礎代謝や二次代謝制御ネットワークを解明する。加えて、遺伝子組換え作物の安全性評価のためのメタボローム解析基盤の構築に関しては、特に食の安全に関わる部分の代謝プロファイルに関するメタボローム解析を進め、実質的同等性評価に必要な情報を収集する。

平成21年度は、これまでに進めてきた質量分析やNMRを用いたメタボローム解析基盤の構築や解析のためのパイプラインの構築を発展させ、モデル植物等の変異体等を用いて代謝制御に関わるメタボローム解析とトランスクリプトームやプロテオーム、フェノーム等のゲノム機能研究との統合化を進め、モデル植物の遺伝子ネットワーク探索のためのデータベース等の研究基盤を構築する。

また、遺伝子組換え作物の安全性評価のためのメタボローム解析基盤を構築するため、遺伝子組換えトマトの代謝産物を網羅的に解析する。

②植物機能探索・機能開発研究

モデル植物のシロイヌナズナ（アブラナ科）等で得られた研究成果を基に、イネ科やアブラナ科等の他の植物や樹木の比較ゲノム解析を行い、多収性、高生長、乾燥耐性や塩耐性等の環境ストレス耐性、耐病性等の有用形質を持つ植物や樹木の作出及びバイオマス生産向上に資する遺伝子機能の探索を行う。

平成 21 年度は、これまでに進めてきた植物の生産性向上に関わる機能解析と遺伝子探索をさらに進め、シロイヌナズナ、イネ等を用いて多収性や高成長に関わる植物ホルモンの生合成や分解に関わる酵素やその制御に関わる転写因子の機能解析を行う。さらに、植物の生長制御、高生産性に関わる遺伝子ネットワークを解析する。

また、植物の環境ストレス応答や病虫害の感染応答の分子メカニズムを解析して、劣悪環境でも生育できる作物や耐病性の向上した作物の開発に関わる遺伝子機能を解明する。さらに、健康向上に関わる代謝産物の生産性向上を図るため、メタボローム等のゲノム機能研究をもとに二次代謝産物の代謝ネットワークや輸送のメカニズムを解明する。

バイオマス生産や環境保全に関連して、モデル植物を基盤にした樹木研究を推進し、木質の向上や高成長、環境ストレス耐性に関わる制御ネットワークを解明する。また、食料生産の向上に関してはシロイヌナズナの研究成果をもとに比較ゲノム解析を進め、イネ、コムギ、トマト等の作物に応用展開する。

（3）発生・再生科学総合研究

①発生のしくみを探る領域

一つの細胞である受精卵が非対称分裂を経て様々な細胞に分化する仕組みや、胚内の位置情報にしたがったボディパターンが形成される仕組み等を探る。

平成 21 年度は、発生現象を制御する機構を究明するため、細胞接着や細胞移動等に関連する遺伝子・タンパク質のスクリーニングを中心に行うことにより、それらの機能解析及びネットワーク機構を解明する。

②器官をつくる領域

発生・再生現象における複雑な器官構築の制御機構を探り、統合的に理解し、臓器レベルでの高度な再生医療へつながる基礎的知見を得るとともに、先天異常や器官の進化・機能性獲得等の仕組みを理解する。

平成 21 年度は、生物の多様性の発生機構を解明するため、生物種の分化の過程を形態学的・分子生物学的手法を用いて解析するほか、器官の形やサイズの規定に関連する因子を解明する。

③からだを再生させる領域

ES 細胞、iPS 細胞等の多能性幹細胞及び各種体性幹細胞の操作に関する技術を確立し、再生医学及び幹細胞を利用した研究開発のみならず、ライフサイエンス研究全般に有効なモデル研究の基盤を形成することを目指す。

平成 21 年度は、核のリプログラミングに関わる DNA メチル化機構及び幹細胞の未分化性維持機構を探り、幹細胞の未分化な状態を人為的に制御するための新たな知見を蓄積する。さらに、分化過程の解明による分化誘導法の高度化を進め、簡易培養・分化誘導キットの開発により分化制御技術の普及を図る。

④定量発生動態基盤研究

生命現象の統合的理解に向けた発生生物学のあらたな展開として、従来の細胞生物学の手法に数理科学的発想を取り入れた両分野の橋渡しに資する基盤を形成することを目指す。

平成 21 年度は、細胞内情報の定量的測定及び、それに基づくモデリングに着手する。

(4) 免疫・アレルギー科学総合研究

①免疫細胞を識る領域

分子レベルで免疫細胞機能を制御し、それを基盤とする新たな免疫制御の創成を目指して、免疫分子の時空間的動態計測等の新しい基盤技術を開発する。これによって、細胞内分子レベルでの免疫制御基本原理の解明が可能となり、新規の免疫細胞機能制御法の開発につなげる。

平成 21 年度においては、免疫細胞の時空間一分子解析を進め、抗原受容体からのシグナル伝達における活性化機構を解明する。また、抗原提示に関わる主要分子の制御の理解を通して免疫細胞相互の分子制御系について解析する。免疫細胞の機能発現については、細胞系列決定、細胞分化を制御する転写因子の機能、そのエピジェネティック（ゲノム自身の変異以外のメカニズムで遺伝子の発現に影響を与える現象）な制御、突然変異によっておこるゲノム変化による免疫細胞の多様な獲得制御機能を解明する。

②免疫系を制御する領域

免疫システムを総合的に捉え、全身性及び局所免疫反応の人為的制御を可能にするため、免疫系ネットワークの法則性を考慮した免疫制御技術を開発する。また、疾病における免疫破綻の主要要因を明らかにし、これらの病態解析情報、ゲノム・蛋白、細胞機能等を収集統合し、システムとして免疫を総合的に捉え、免疫反応の人為的制御への鍵を解明する。

平成 21 年度は、自己免疫やアレルギー疾患の制御に関わる樹状細胞、貪食細胞、NKT 細胞（自然免疫系と獲得免疫系をつなぎ、それらの機能を増幅する細胞）さらには抑制性 T 細胞（免疫反応を終わらせる指令を出す細胞）の分化・発生機構及び免疫制御機構を解明する。さらに、アレルギーや炎症性疾患発症機構と免疫応答制御機構のメカニズムに関する新たな知見を獲得する。

③基礎から応用へのバトンゾーン

基礎から応用への橋渡しとなる応用基盤技術、特にヒトの免疫系と疾病の解析を可能とする基盤技術の開発し、イノベーションに繋がる技術を生み出すことを目指す。また、基礎から応用への橋渡しのプロトタイプを構築するため、大学等関係機関と連携した臨床研究ネットワークを構築する。

平成 21 年度は、マウス環境下でのヒト免疫造血系を再構築した免疫系ヒト化マウスを創出する。さらに、ヒト HLA 遺伝子（ヒトの主要組織適合遺伝子複合体(MHC)を規定する遺伝子)を導入し、ヒト免疫学的環境を有するヒト免疫造血系再構築マウスを確立するための技術を開発する。また、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を拡充して、協力体制の整備を進め、基礎／臨床統合データベースを構築する。

④医療に応用する領域

国民的課題となっている疾患を対象に、大学等関係機関と共同で開発研究をし、免疫原理に基づく根本治療法に繋がるような機構を解明する。特に、スギ花粉症に対するワクチン開発に向けて、ワクチンの効果と相関するバイオマーカーを探索するとともに、がんに対する免疫細胞療法に関する新規免疫細胞療法確立に繋がるようなメカニズムを明らかにする。

平成 21 年度は、スギ花粉症に対する新規治療法開発研究では遺伝子工学を用いてワクチンの基盤研究を進行させるとともに、アナフィラキシーショックを起こさないワクチンを開発するため、非臨床試験を継続する。また、がんに対する免疫細胞療法においては、術後肺がん、上顎咽頭がんを対象とした細胞療法を行い、効果的なバイオマーカーを探索する。

(5) ゲノム医科学研究

①基盤技術開発

高効率的・簡便な遺伝子多型解析装置等の開発も含めた SNP 解析を行うとともに、血清プロテオミクス研究を行い、病気の早期発見や予防に役立つバイオマーカーを同定し、簡易迅速血液診断法の確立を目指す。

平成 21 年度は、疾患遺伝子研究や薬理学研究を支援するための SNP 解析等を実行するとともに、病院で利用可能な簡便かつ高精度の遺伝子多型解析技術及びそれを活用した解析機器を開発する。

また、病気の早期発見、できれば未病と呼ばれる段階で異常を見つけ、病気を予防するために、網羅的な血清プロテオミクス研究を実行し、診断につながるバイオマーカーを同定するための基盤技術の開発を民間企業等と共同で行う。

さらに、国際がんゲノムプロジェクトにおいて肝炎ウイルス関連肝臓がんに関する各種ゲノム変異を高精度で解析する。

②統計解析・技術開発

遺伝子多型と易罹患性や薬剤応答性との関連、遺伝的要因と環境要因等の関

連を統計的に解析する技術開発を行う。

平成 21 年度は、遺伝子多型と疾患の易罹患性や薬剤の応答性との関連を高速で解析できるアルゴリズムの開発を行うとともに、遺伝的要因と環境要因等多因子の関連を相互作用も含め、総合的に解析することのできるアルゴリズムを開発する。さらに、それらを活用して大規模なデータに基づく膨大な情報の処理を行い、医学的に重要な要因を抽出する。

③疾患関連遺伝子研究

オーダーメイド医療実現のための端緒とするため、メタボリック症候群に関わる疾患である、心筋梗塞、糖尿病、脳梗塞を始めとする様々な生活習慣病の発症や重症化等に関連する遺伝子の同定を行う。

平成 21 年度は、個人の遺伝的背景と疾患の易罹患性との関連を解明するために、SNP 解析で得られた結果をもとに様々な疾患に関連する遺伝子の同定を行う。また、国内の医療機関・研究機関、さらに、アジアを中心とした海外の医療機関・研究機関との連携の強化・拡大を図り、疾患の易罹患性や薬剤の応答性に関連する遺伝子の同定を行う。

(6) 分子イメージング研究

①創薬化学研究

分子イメージング技術によりあらゆる生体機能分子を生体内で安全に解析可能にするための基盤技術として標識合成技術を開発し、新規分子プローブを創成する。

平成 21 年度は、創薬のための「鍵」になる標的分子をイメージングするための化学合成分子を探索し、それらに対応する高品質 PET プローブ合成や PET プローブの高比放射能化及びポジロン核種多重標識法の実現を目指して、合成装置の要素技術を開発する。さらに、創薬候補物質の早期探索型研究に向けて、極少量の反応基材への適用を可能とするマイクロ反応を実現する。また、新規 PET プローブのレパートリー拡大を目指して、有機金属反応剤を用いた精密有機合成を可能とする実用的ロボット合成法、自動合成プログラム及び [¹¹C]カルボニル反応等メチル化以外の標識法を開発する。

②生体分子イメージング研究

生活習慣病や難治性疾患の予知・診断・治療薬開発への展開を目指し、生体機能分子のイメージングにより生体内において病態進行指標を把握するとともに、創薬候補物質の薬効評価、薬物動態解析を実施する。

平成 21 年度は、病態の分子メカニズム解明への応用を目指し、発達異常に関する病態モデル動物や遺伝子改変動物を用いた分子プローブ機能評価システムを確立する。さらに、マカクサルから動脈血連続サンプリングを行い、代謝物解析と併せて定量的動態解析法を確立する。また、疾患予知マーカーに関する

分子イメージングの有効性を評価する研究を行った上で、有効性の高い薬物送達技術（DDS）、薬物トランスポーター解析技術及び薬物代謝酵素解析技術を開発する。

また、マイクロドーズ臨床試験（ごく微量の新薬候補物質等をヒトに投与する試験）に向け、薬事法に定められた GMP 基準に準拠した分子プローブ生産環境の整備並びに運用体制の構築を開始する。

③次世代イメージング技術開発

PET によるイメージング技術の高度化を図るとともに、PET を中心として開発された分子プローブを広範なモダリティに展開し、次世代イメージング技術の開発を行う。

平成 21 年度は、PET 問画像演算を用いた新しい生物学的パラメータの抽出と画像化を行う。また、複数分子同時イメージング法の実用化・高度化に資するため、GREI（イメージング装置）のデータ収集速度と解析精度を向上させるための研究を行うとともに、低エネルギーガンマ線撮像法及び高速・高精度 3 次元画像再構成法を実装し、併せて複数台の GREI 装置を被検体の周囲に配置したアレイ型 GREI を構築する。

また、合理的創薬のための基盤を構築するために、国内外の研究機関や企業等の外部機関との連携を強化する。さらに、分子イメージングに根ざした合理的創薬を推進するため、分子イメージングに精通する人材の育成を進める。

平成 21 年度は、共同研究や受託研究等により、創薬プロセスに分子イメージング技術を応用することの有効性について、実証に向けた取り組みを進めていく。また、分子イメージングに精通する人材を育成するため、国内外の企業や研究機関から研究員等を受け入れる教育プログラムを開講する。

【別紙 3】 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進

(1) 加速器科学研究

① RI ビームファクトリー

(ア) 整備・共用の推進

不安定原子核 (RI) の諸性質を高精度で解析・測定する RI ビームファクトリーの基幹実験設備を継続的に開発・整備し各種実験に供する。また、外部利用を促進するため、受け入れ体制を整備するとともに国内外の研究機関との連携を強化する。

共用にあたっては、広く外部研究者に開放し、公平な利用課題の選定を行うとともに、利用料金等について適正な受益者負担の仕組みを構築する。

平成 21 年度においては、多種粒子測定装置の整備を継続するとともに、基幹実験設備に係わる要素技術を開発する。

実験課題については、年 2 回国際的に公募を実施し、外部有識者により構成される課題選定委員会により選定する。さらに、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、外部有識者により構成される共用促進委員会を開催する。

(イ) 利用研究の推進

1950 年代に確立された従来の原子核像の常識を破る異常な核構造までも包括する新たな原子核モデルの構築や宇宙における鉄からウランに至る元素誕生の謎を解明するため、ウランまでの全元素の未知の RI を創成し、基礎物理学や RI 利用研究の推進基盤である核図表の拡大を図るとともに、新たに生成された寿命の短い不安定核の質量、寿命、大きさ、形状や励起状態等の特性を効率的に明らかにする。さらに、このような基礎科学の発展のみならず、新たな RI 利用技術開発等 RI の諸性質解明による革新的なイノベーション創出にも貢献する。

平成 21 年度においては、未知の RI 探索実験を行い核図表の拡大を図り、不安定核の寿命や励起状態を明らかにする研究を継続するとともに、原子核の魔法数喪失といった異常構造を探索する。

② スピン物理研究

陽子スピン構造の解明を目指し、偏極陽子ビームを世界最高エネルギーで衝突させることが可能な米国ブルックヘブン国立研究所 (BNL) の重イオン衝突型加速器 (RHIC) を用いて陽子を構成するグルーオンやクォークの反粒子である反クォークの偏極度を測定・解析し、これらが陽子スピンにどのように寄与しているのかを解明する。さらに、全ての物質の根源的な理論の一つである量子色力学を検証し、基本粒子の構造の解明に必要な知見を蓄積する。

平成 21 年度においては、偏極させた陽子同士を衝突させ、電子と同じ電荷を

持つ素粒子 W ボソンの生成を実現するとともに、ミュオン検出器を高度化して反クォークの測定領域を広げ、反クォークの偏極度に関する新たな知見を獲得する。さらに、専用解析システム (CCJ) を用いて実験により得られる膨大な測定データを解析し、クォークやグルーオンを結びつける強い力「強い相互作用」を理論計算する格子 QCD 専用機を駆使した陽子スピン構造の計算結果との比較を行う。

③ミュオン科学研究

英国ラザフォードアップルトン研究所 (RAL) の陽子加速器 (ISIS) に建設したミュオン施設を用いて、電子や光と同じように物質と相互作用する素粒子ミュオンを世界最高精度のパルス状ビームで発生させ、超低速エネルギーミュオンビーム発生及びミュオン触媒核融合の実現に必要な技術を開発するとともに、磁性の変化により機能性物質が絶縁体から伝導体・超伝導体へと相転移する機構を解明する。

平成 21 年度においては、ミュオンを物質に注入し、物質局所の磁場の大きさや揺らぎを実時間で測定するミュオンスピン緩和法 (μ SR 法) を用いた物質内部磁場構造解析により、鉄系酸化物高温超伝導体の超伝導発現機構に対する磁性相関の役割を解明する。さらに、表面界面物理研究を目指した超低速ミュオンビーム強度の増強及び新エネルギー基礎研究であるミュオン触媒核融合の反応率増大に必要な技術を開発する。

(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

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・更新・高度化を実施することにより、利用者に必要な高性能の放射光を提供する。また、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づいた業務を実施する。

平成 21 年度は、SPring-8 加速器の年間 5,000 時間程度の運転を目指し、それに対応する運營業務を行うとともに点検保守、機器調整やマシンスタディ等を行いつつ基本的にはサイクル運転を実施することにより、年間 4,000 時間程度の放射光共用施設への放射光利用時間の確保に努める。

②X線自由電子レーザー (XFEL) 施設の運転・整備・共用の推進

SPring-8 で培ってきたポテンシャルを結集し、分子・原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とする XFEL 施設の整備を進め、平成 22 年度に完成させ、平成 23 年度からの共用開始を目指す。

平成 21 年度は、平成 22 年度の完成に向けて着実な施設整備を進めるとともに、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づく共用施設とし

ての運営形態を検討する。

共同実験・共同研究棟建屋の建設・整備、ビームライン、加速器Ⅱの整備を継続するとともに、電子ビーム輸送系、電子ビーム輸送系トンネルの製作・建設整備を完成させる。また、線型加速器収納部建屋およびアンジュレータ収納部建屋の運転を開始する。

さらに、XFEL プロトタイプ機を実機整備のための研究開発を優先しつつ、加えて先導的利用研究にも利用する。

③先導的利用開発研究の推進等

世界最高の輝度と最高エネルギーを有する SPring-8 及び国家基幹技術である XFEL 施設の 2 つの先端大型研究施設を、世界最高性能に維持し、我が国の高エネルギーフォトンサイエンス（光量子科学研究）の COE として内外の研究に貢献するツールとノウハウを開発・提供し、この分野での我が国での先導的役割を果たす。

平成 21 年度は、アジア・オセアニア放射光フォーラム（AOFSTR）へ協力し、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する等国内外の研究機関等と協力する。

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着手する。

（ア）先端光源開発研究

世界の高エネルギーフォトンサイエンスを牽引するために、最先端光源開発研究を推進し、広範な科学技術分野において、革新的な成果をもたらすと期待されるナノメートル以下の波長領域での高輝度・高干渉性・超短パルス性を兼ね備えた未踏領域の光源技術開発・光制御技術開発を行う。

平成 21 年度は、将来的な SPring-8 の輝度改善に向けた理論的可能性を検討しつつ、XFEL でのシーディング技術の開発を進めるとともに、XFEL の光特性を損なわずに輸送可能な光学系・光学素子を開発する。

（イ）利用技術開拓研究

XFEL 等未踏の最先端光源が実現されると、それを利用するための先鋭的な計測技術・手段（利用技術）が必要となる。また、利用研究の高度化のためには、SPring-8 等既存光源の新たな利用技術を開拓することも重要である。これら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固める。

平成 21 年度は、分野横断的な応用を視野に入れたナノレベルでの X 線イメージング技術の確立・普遍化を目指しつつ、中性子では困難な小試料の磁性状態を X 線偏光を用いて解析する。

(ウ) 利用システム開発研究

世界の高エネルギーフotonサイエンスのCOEとして、研究所内外の幅広い研究者による利用研究を促進するためには、利用技術を総合して高度な利用システムを開発・構築し、汎用化するとともに、ビームライン等の先端性を維持向上させることが重要となる。

平成21年度は、タンパク結晶構造解析や粉末X線構造解析装置での自動試料交換装置の利用による計測・解析の効率化を進めることによって、先端性を維持するとともに、より広い分野への適用を目的として、理研専用ビームラインを高度化する。

(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

我が国が将来にわたって科学技術、産業における国際競争力を維持向上していくためにはハードウェアとソフトウェアの両面からスーパーコンピューティングに関する最先端の研究開発を行っていくことが極めて重要である。このため、国家基幹技術として位置付けられた超高速電子計算機（次世代スーパーコンピュータ）の開発を推進するとともに特定高速電子計算機施設の整備を進める。

平成21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に向けた試作評価等を実施する。また、超高速電子計算機上で稼働させるアプリケーションの検討等を行う。さらに、特定高速電子計算機施設の建設を引き続き実施する。

一方、優れた成果が創出されるものとするために、国内外の研究開発について継続的に調査を行い、その動向の把握に努めるとともに利用者を交えた検討部会等を通じて適切に利用者との情報交換を行い、適宜、整備計画に反映する等、共用の促進に向けた活動を継続的に実施する。

さらに、運用開始後の施設利用研究に向けた理解増進活動として、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を開催する。

(4) バイオリソース事業

①バイオリソース整備事業

ライフサイエンスの研究開発において重要なバイオリソースであるマウス等実験動物、シロイヌナズナ等実験植物、ヒト及び動物由来細胞材料、DNA等遺伝子材料、細菌等微生物材料及びそれら関連情報の収集・保存・提供を継続的に実施する。

実施に当たっては、量的観点のみならず、利用者ニーズへの対応の度合いや利用頻度といった質的観点も指標とし、我が国のライフサイエンス研究の発展に資するバイオリソース及び情報を整備するとともに、国際的な品質マネジメント規格やガイドラインに準拠して、品質管理を行う。

また、我が国の中核的研究拠点として、大学等関係機関と協力して、バイオリソースの整備・提供に係わる人材の育成・確保、技術移転のための技術研修や普及活動を行う。さらに、バイオリソース分野での国際的優位性の確保と国際協力の観点から、国際マウスリソースセンター連盟等、バイオリソースの整備に係わる国際的取組に主導的に参画する。特にアジアにおいて、関連機関との間で情報交換、人材交流、技術研修等を実施し、欧米に対するアジアの相対的な地位の向上を図る。

平成21年度は以下の事業を行う。

(ア) 収集・保存・提供事業

実験動物：我が国の主要なライフサイエンス研究分野の発展に不可欠な疾患モデルと遺伝子機能解析モデルを中心とした、突然変異系統、遺伝子操作系統等。

実験植物：シロイヌナズナを中心とした、植物研究に不可欠なモデル植物の遺伝子破壊株や野生由来株等の個体（種子）、完全長cDNA及び培養細胞等。

細胞材料：ヒト・動物由来の一般的な培養細胞株、遺伝子解析研究用ヒト細胞及び発生・再生研究用のヒト・動物ES及びiPS細胞株等の幹細胞等。

遺伝子材料：ポストゲノム研究に不可欠な遺伝子導入ベクター、遺伝子発現蛍光検出セット及び多様性研究に資する各種動物整列化ライブラリーセット等。

微生物材料：健康と環境の研究に資する乳酸菌、嫌気性菌、放線菌、極限環境細菌、酵母及び糸状菌等。

バイオリソース関連情報：上記リソースの特性情報のデータベースの継続的改善と更新及びホームページやメールニュースでの情報発信。

上記に加えて、集積されたバイオリソースを災害から守り安全に保管するため、播磨研究所に設置したバックアップ施設を整備・運営する。

(イ) バイオリソースの質的向上、品質管理

実験動物：遺伝的背景の網羅的検定法、病原微生物の微量迅速同定技術等。

実験植物：シロイヌナズナ野生由来株と植物培養細胞の保存・利用技術及び品質評価技術等。

細胞材料：細胞同定・品質管理検査技術及びES細胞、iPS細胞等の幹細胞と栄養細胞の樹立・大量培養技術法等。

遺伝子材料：遺伝子組換え大腸菌の生存検査等の品質評価技術及び翻訳後タンパク質修飾解析システム等。

微生物材料：高度嫌気性細菌、酵母、糸状菌等の分離・同定・保存技術等。

バイオリソース関連情報：特性情報に関する共通的項目の設定とデータベース化及びバイオリソースを利用して発表された文献等の効率的・効果的な収集システム。

さらに、バイオリソースへの信頼性を高めるため、厳格な品質管理を実施する。特に、細胞材料並びに微生物材料については ISO 9001 国際品質マネジメント認証に従い維持・管理する。

(ウ) 人材育成・研修事業

バイオリソースに関わる人材の育成・評価プログラムを構築し、実施する。外部の研究者を対象にした研修事業を実施し、ヒトES及びiPS細胞の取扱い技術等、当センターの持つ高度な技術を移転する。

(エ) 国際協力・国際競争

国際的優位性を確保するため、国際マウスリソースセンター連盟、国際幹細胞バンクイニシアティブ等に主導的に参画する。また、アジアの関連機関とアジアネットワークの構築及び2機関間協力同意書を締結し、情報交換、技術移転等を実施し、アジアの欧米に対する相対的地位向上に貢献する。

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

バイオリソースの維持・保存の効率化や高度化に有効な方法を開発する。また、バイオリソースの提供時における輸送手段の簡便化や安全性の確保等に関する技術を開発する。

平成21年度は、凍結胚のドライアイス輸送法、顕微授精を用いた近交系マウスの迅速作製技術、リソースの省コスト保存技術、特に超低温槽を必要としないDNA及び遺伝子組換え大腸菌の保存技術を開発する。

(イ) バイオリソース関連研究開発プログラム

最先端の研究ニーズに応えるため、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等を開発する。また、開発・整備した技術や解析プラットフォーム、データベース等については、研究コミュニティに対して広く提供する。

平成21年度においては、以下の事業を行う。

動物変異動態解析技術開発：生体イメージング技術を用いたモデル動物解析、遺伝子発現、ゲノム修飾微量解析技術及び人工染色体ライブラリー等の新規ゲノムリソース等。

生体情報統合技術開発：外部からの刺激に対する生体の応答機構を制御する調節分子群の動態を組織、個体レベルにてデジタル化して明示する技術及び幹細胞の遺伝子操作技術等。

新規変異マウス研究開発：標的ゲノムDNAに点突然変異をもつマウス系統開発のため、高速高精度変異検出に向けたナノスケール多検体解析法及び理化学研究所で開発を進めている次世代シーケンサーを利用するための技術開発。突然変異検出システムの利用拡大及び発見した突然変異系統の公開。

マウス表現型解析：網羅的かつ詳細な階層的表現型解析プラットフォームによるマウスクリニクの実施、国内外リソースの付加価値向上及び国際表現型解析コンソーシアム構築への主導的参画。

疾患モデル評価研究開発：ゲノム・メタボローム等の手法を駆使した先導的なヒト疾患モデルマウス解析技術、原因遺伝子同定及び病態発現機構に関する

情報を付加した有用性の高いヒト疾患モデルの開発。

マウス表現型知識化研究開発：マウスリソースの表現型を主とした特性情報を国際的に情報共有でき、かつ疾患との関連性を推論可能とする情報技術開発、データベース開発及び国際マウス表現型情報統合コンソーシアムへの参画。

(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

細胞の生理状態を規定する細胞内分子ネットワークを描き出す系統的解析システム「ライフサイエンスアクセラレーター (LSA)」を構築するためのオミックス情報を測定する各要素技術（ライブラリー作成技術、シーケンス技術・タイピング技術、培養細胞を用いた生理反応解析技術、情報処理・解析技術）を開発する。

平成 21 年度は、理化学研究所で開発した CAGE 法（プロモーター活性の解析法）を高度化するとともに得られた一次情報を定量化する情報技術を開発する。また、遺伝子発現制御やその他多くの生理機能に関与する機能性 RNA を探索する。

(イ) 利用研究及び普及の推進

i) LSA の利用と普及

平成 21 年度は、LSA の要素技術を活用して、ヒト白血病由来の細胞株等を題材に、細胞の分化にともなって変化する遺伝子発現制御ネットワークを解析する。また、細胞の安定状態を維持、あるいは変化させるカスケードを制御するカギとなる転写因子を解析して、データベースを構築する。

LSA 開発のために整備・構築してきた最先端技術や解析手法の標準化を行い、個別生命現象研究を展開する理化学研究所内の研究者のニーズを調査して LSA の提供を開始する。さらに、所外の大学や研究機関等へ LSA の提供を拡充するために必要な調査を行い、支援体制の整備拡充を実施する。

ii) シーケンサー利用技術開発

次世代シーケンサーを用い、前処理技術（オミックス情報を抽出するために材料を処理する技術）及び後処理技術（得られたシーケンス情報を知識に変換する技術）を開発し、分子レベルでの細胞機能の解明に資する。

平成 21 年度は、前処理技術として shortRNA のサイズ及び構造の違いを利用した分画技術及び個々のサンプルにタグを付加し、区別できるようにしたミックスライブラリーを作成し、複数サンプルを 1 スロットで解析する技術を開発することにより、効率的な次世代シーケンサーによる一次情報を獲得する。また、ハイスループットシーケンスを通じて得られたタグを付加した情報からデータ解析に必要な情報を効率的に抽出して解析することのできる

後処理技術を開発する。

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 21 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、NMR と X 線結晶構造解析との併用を可能にする基礎技術を開発するとともに、タンパク質と他のタンパク質、核酸等の高分子や薬剤等の低分子との相互作用ならびに複合体構造を解析するための基盤技術を開発する。

また、理化学研究所内外の研究機関や企業等と 15 件以上の共同研究を行い、最先端の技術基盤を提供する。

(イ) 利用研究の推進

i) 生命分子システム研究

平成 21 年度は、生命を多数の分子システムの集合としてとらえて、分子システムの時空間的挙動の理解・操作・論理的設計と予測を可能にするため、分子システムを構成するタンパク質、DNA、RNA 等の中から選択した重要な分子が形成する高分子量複合体を、設計どおりに大量に調製するために適切な手法を選定する。さらに、それらの複合体試料を大量調製し、結晶構造ならびにその機能を解析する。

ii) 成果還元型生命分子システム研究

平成 21 年度は、理化学研究所内外の研究機関や企業等と、重要疾患（癌、感染症、免疫疾患、脳・神経疾患、メタボリックシンドローム等）に関連するタンパク質である重要タンパク質を対象とした共同研究を行う。立体構造が未知の重要タンパク質については、単体または複合体の試料を調製して結晶構造ならびにその機能を解析する。また、立体構造が既知となった重要タンパク質については、その立体構造に適合して結合する化合物を探索する。

iii) 生命分子システム技術研究

生命分子システムを試験管内に再構成する技術、生命分子システムの時空間的な構造機能解析の技術、生命機能のシミュレーション技術等の新規の技術を開発する。さらに、それらの技術を、i) 及び ii) の研究において最大限に活用するとともに、将来のパイプライン化、外部への成果移転を視野に入れる。

平成 21 年度は、100 種類程度で構成される生命分子システムの再構成と構造機能解析を実現するため、試料調製技術を高度化する。また、大規模な分子システムを研究する際に予想される問題点を抽出するため、3 種類以上の

分子で構成される小規模な分子システムを選び、その再構成と機能解析を行う。さらに、人工的な遺伝情報システムの構築を目指して、種々の遺伝過程（複製、転写、翻訳等）で適切に機能する人工塩基対を開発するとともに、タンパク質に新規特性を付与する非天然型アミノ酸を遺伝情報システムに組み込みのための核酸・酵素群を開発する。

iv) 次世代 NMR 技術研究

平成 21 年度は、従来の限界を超える威力をもつ次世代 NMR 技術を開発するため、 ^{17}O で標識したペプチドの固体 NMR スペクトルを計測するとともに、 ^{17}O で標識したタンパク質を作成するための技術を開発する。さらに、NMR 装置の高磁場化と高感度化を実現するための要素技術を開発する。

③生命情報基盤研究

平成 21 年度は、現在、理化学研究所の各研究室から個別に公開されているデータベースを順次共通の形式に準拠させて公開できるようにするために、データベース基盤のプロトタイプを改良して実用的なシステム構築に向けたテストを行う。また、生命をシステムとして深く理解するために、ゲノムレベルからフェノームレベルに至る様々な階層におけるオミックス情報を統合的に解析するとともに、植物における RNA 制御メカニズムの解明に資するインフォマティクス技術の要素技術を開発する。

【別紙4】 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画

1. 予算

平成21年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	59,190
施設整備費補助金	14,787
特定先端大型研究施設整備費補助金	12,144
特定先端大型研究施設運営費等補助金	18,868
雑収入	356
特定先端大型研究施設利用収入	252
受託事業収入等	8,982
計	114,578
支出	
一般管理費	4,409
(公租公課を除いた一般管理費)	2,614
うち、人件費(管理系)	1,775
物件費	839
公租公課	1,795
業務経費	55,137
うち、人件費(事業系)	5,803
物件費(任期制職員給与を含む)	49,334
施設整備費	14,787
特定先端大型研究施設整備費	12,144
特定先端大型研究施設運営等事業費	19,120
受託事業等	8,982
計	114,578

※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。

【人件費の見積り】

期間中の総人件費改革対象の常勤役職員の人件費の総額見込みは、14,584百万円である。

なお、総人件費改革対象の常勤役職員数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21,635百万円である。

(国からの委託費、補助金、競争的研究資金及び民間資金の獲得の状況により増減があり得る。)

ただし、上記の額は、常勤役職員(任期制職員を含む総人件費改革対象の常勤役職員)の役員給与、職員給与及び退職者給与に相当する範囲の費用である。

2. 収支計画

平成21年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	
經常経費	77,900
一般管理費	4,390
うち、人件費（管理系）	1,775
物件費	821
公租公課	1,794
業務経費	53,078
うち、人件費（事業系）	5,803
物件費	47,275
受託事業等	8,353
減価償却費	12,039
財務費用	40
臨時損失	0
収益の部	
運営費交付金収益	50,802
研究補助金収益	6,930
受託事業収入等	8,982
自己収入（その他の収入）	569
資産見返負債戻入	10,727
臨時収益	0
純利益	108
前中期目標期間繰越積立金取崩額	322
目的積立金取崩額	0
総利益	430

※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21年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
資金支出	275,417
業務活動による支出	67,606
投資活動による支出	181,812
財務活動による支出	831
翌年度への繰越金	25,168
資金収入	275,417
業務活動による収入	91,673
運営費交付金による収入	59,190
国庫補助金収入	18,868
受託事業収入等	8,999
自己収入(その他の収入)	4,616
投資活動による収入	145,738
施設整備費による収入	26,931
定期預金解約等による収入	118,807
財務活動による収入	0
前年度よりの繰越金	38,006

※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。