

独立行政法人理化学研究所

年 度 計 画

平成22年3月31日

平成22年11月26日改正

平成23年3月31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	8
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	10
III. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	12
IV. 短期借入金の限度額	12
V. 重要な財産の処分・担保の計画	12
VI. 剰余金の使途	12
VII. その他	12
【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	16
（1）先端計算科学研究領域	16
（2）ケミカルバイオロジー研究領域	16
（3）物質機能創成研究領域	17
（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	21
（7）他研究機関等との新たな連携研究	21
【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	25
（3）発生・再生科学総合研究	26
（4）免疫・アレルギー科学総合研究	27
（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	36
（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 22 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 22 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、我が国の中核的研究拠点として発展させるべく戦略的に研究の芽を育むとともに、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。なお、事業の推進にあたっては、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、自己収入の拡大に努めるとともに着実な実施を図る。

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。

(ア) 所内競争的資金

平成22年度は、これまでも実施している研究戦略会議、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。

(イ) 国家戦略、社会ニーズの観点からの研究等の実施

平成 22 年度は、より戦略的に環境・エネルギー問題の解決に資するため、所内の研究アクティビティを有機的に融合した組織横断的な取組により、バイオマス増産・利活用技術の研究開発並びに革新的な機能材料・反応プロセスの創出を目指した基礎研究に着手する。

さらに、創薬プロセスや医療の現場で活用可能な技術基盤を実現すべく基盤強化計画を立案するとともに、早期に創薬に結び付く成功例を創出する創薬テーマを選び、そのための推進体制の整備に着手する。また、大学や研究所等の創薬基盤のネットワーク化に着手する。

i) バイオマスエンジニアリング研究

ゲノム科学基盤やバイオテクノロジー技術を駆使して、バイオマス生産から化学製品材料、バイオプラスチック（最終製品）につなげる“一気通貫型”の革新的なバイオプロセス生産技術を確立するために必要な研究・開発を実施する。

平成 22 年度は、バイオマスの増産においては、植物のセルロースバイオマス高生産性に関わる遺伝子の探索を行うとともに、ゲノム情報を用いた植物の新規形質転換技術の確立に向けた要素技術を構築する。

バイオマスの利活用においては、ポリエステル代替材料として期待され、微生物が作り出す「ポリヒドロキシアルカン酸 (PHA)」を素材としたバイオプラスチックを実材料として利用可能とするための高度材料化技術の構築に向け、高強度化に関わる要素技術を開発する。

ii) グリーン未来物質創成研究

環境・エネルギー・元素資源問題といった喫緊の問題の解決のためには、既存の技術の改良・高度化と並行して、知見が乏しい物理現象の解明や革新的技術を実現する新原理の発見及び新物質の創成が不可欠である。このため、物性物理、高分子科学、有機合成化学、元素科学を融合した研究により、物質中における電子の状態変化等を利用した革新的機能材料と元素資源戦略に基づいた物質変換プロセスを創出し、新たな学理基盤を構築する。

平成 22 年度は、電子複雑系無機物、有機物を横断的に解析し、超伝導機能や熱電変換機能を示す新奇物質を探索・発見する。また、合成化学を駆使した分子デザインに基づき、光-電気、光-機械エネルギー変換機能等を有する新たな分子集合体及び水を主原料とする、環境に究極的に優しいソフトマテリアルの要素技術を開発する。さらに、新しい機能性ポリマーの創製を目指した精密共重合触媒の開発のため、新たな希土類錯体を合成する。

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 22 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、研修については、これまで実施してきた研修の内容と効果を検証し、有益な研修プログラムの検討を行い、最適化を図る。

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、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 22 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 22 年度は、在宅勤務制度等の有効な各種支援制度の利用を促進し、業務の生産性・効率性の向上や職員のワーク・ライフ・バランスの改善を図る。特に、妊娠、育児中の研究系職員を対象とした、研究活動を補助する者の雇用経費助成の充実を図る。

また、事業所内託児施設においては、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、運用方法を見直す。

これらの取組等により、指導的な地位にある女性研究者の比率 9%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 22 年度は、国内外の大学・研究機関と研究協力協定を締結して連携を拡大する。特に連携大学院協定については戦略的に相手先を拡大して博士後期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う。

国外においては、中国、シンガポールを中核としてアジア地域の研究機関との連携と人材交流の促進を図る。さらに、相互に研究ポテンシャルを活用できる欧米の研究機関との連携を強化する。

(2) 研究成果の社会還元促進

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界・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 22 年度は、企業の優秀な研究者・技術者を理化学研究所の研究室等に受け入れる連携促進研究員制度においては、これまでに採用した研究員各々が持つ研究開発課題の実施を支援するとともに、研究員の募集、採用を行う。

産業界との融合的連携研究プログラムについては、これまでに採択した研究開発課題を実施するとともに、研究開発課題の募集、選定等を行い、フィージビリティスタディや研究開発に着手する。

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、これまでの研究成果をとりまとめ、実際の製造工程において有用なシステムを構築する。また、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とともに、VCAD システムの新たな応用展開の可能性について調査・検討を行う。

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 22 年度は、有望な発明に対し、権利範囲を拡げるための実施例等のデータを補強することで強い特許を獲得し、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 22 年度末時点にお

いて、実施化率 19%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 22 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 22 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 22 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、独立主幹研究員制度については、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で受け入れるとともに、新たな戦略分野での公募を行う。

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22年度は、所属長の意識啓発も含め、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等を開催する。また、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を実施する。さらに、人材の流動性を高めるため、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図ることで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・研究費の不正使用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、全管理職に対して配布した「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行う。

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する。

さらに、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。

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 22 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) を平成 23 年度に開催するべく準備を行うとともに、研究センター等毎に研究運営等の評価を行うために定期的に実施しているアドバイザー・カウンシルの開催または開催準備を行う。

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。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（平成十三年法律第四百四十五号）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、積極的に情報を提供する。特に、契約業務及び関

連法人については、さらに透明性を向上させるよう、分かり易い情報を公開する。

Ⅱ. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 研究資源配分の効率化

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 22 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戦略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長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

政府の方針を踏まえた「安心・安全」な情報セキュリティ対策を推進するとともに、「快適・便利」な情報活用を促進するため、情報機器利用等での IC カード利用範囲の拡大を図るとともに、現在、外部ネットワークで稼働している業務システムのセキュリティを向上させるため、内部ネットワークへの移行計画を策定する。また、e-ラーニングを利用した情報セキュリティ教育の強化を推進する。

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共有して各部署のシナジー効果を発揮するため、「双方向型 Web サイト」や「情報ポータルサイト」を利用段階に移行し、これらサイト利用者の拡大を図る。

(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 22 年度は、外部有識者等で構成する検討委員会を設置し、業務を効率的・効果的に推進するための事務体制や業務改善策を検討する。また、事務処理の定型化のため、事務業務に共通的な情報基盤の構築について検討する。

(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 22 年度は、中期目標期間中に収集した費用及び資産に関する情報を基に、各事業における支出性向を整理する。

(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を向上させることが業務の効率化に繋がる。

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の他、効率的な事業の実施に繋がる財務・法務等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、語学研修を実施するとともに、社会環境の変化に対応し、適正な研究所運営を行うことのできる事務部門の人材を育成するため、職員の自己啓発を目的とした就学奨励に関する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 22 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、中期目標期間中、毎事業年度につき 1%以上の業務の効率化を図る。

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 22 年度は、引き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	496	施設整備補助金

RI ビームファクトリー施設整備	505	施設整備補助金
筑波地区用地取得費	20	施設整備補助金
量子励起ダイナミクスビームライン	477	施設整備補助金
X線自由電子レーザー施設整備	539	施設整備補助金
	610	特定先端大型研究施設整備費補助金
高性能汎用計算機システム施設整備	2,878	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	-	-

平成 22 年度は、駒込分所の土地及び建物等について、売却処分に向けた検討及び手続きを進める。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。

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、定年制研究職員に導入した年俸制の拡大に取り組む。

(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 22 年度当初の常勤職員数	616 名
平成 22 年度末の常勤職員数見込み	610 名
平成 22 年度当初の総人件費改革対象の常勤役職員数	2,153 名 (3,327 名)
平成 22 年度末の総人件費改革対象の常勤役職員数見込み	2,121 名 (3,281 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 22 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、14,401 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、21,373 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

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ともに、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 年度は、ラスパイレス指数 120 以下となることを維持するとともに、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、さらに実質的な競争性を高めるため、応札業者の参入の拡大が図られるよう、仕様書記述内容を見直す等の改善方策を実施するとともに、企画競争や公募を行う場合には、競争性、透明性を十分確保する。

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。

平成 22 年度は、他機関の取組等を踏まえ、寄付金受け入れ拡大のための方策

を検討する。また、海外からの外部資金の積極的な獲得のため、海外助成金の募集情報の収集及び研究所内への周知を促進するとともに、研究者自ら海外助成金の公募情報を検索できるシステムの導入を図る。さらに、外貨建ての助成金に係る為替差損の問題等について対応方針を策定する。

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。さらに、生命システムの計測・計算・デザインの連携により生命の予測・制御・設計を実現するための研究を推進する。

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、1分子計測等の最先端計測技術を開発するとともに、次世代スーパーコンピュータの利活用に向け、長時間分子シミュレーションや大規模計算を用いた理論的な分子設計（インシリコ分子設計）の実現に必要な分子計算手法を開発する。さらに、発生過程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する。

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する。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工学的応用を目指し、人体組織をモデル化する。

(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22年度は、化合物ライブラリーの構造多様性を向上させるため、有用な化合物を生産する微生物の生合成遺伝子の改変と天然物をモデルにした化合物の化学合成により、新規構造化合物を創製しライブラリー化する。また、化合

物ライブラリーの付加価値を高めるために多様な評価系による生物活性情報を取り込み、化合物データベースを高度化するとともに、創薬研究支援に役立つデータベースシステムの構築に着手する。

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 22 年度は、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を新たに 2 種類以上確立するとともに、前年度に確立したスクリーニング系を用いて、生体調節機能や疾患の要因となる標的タンパク質の機能を制御する化合物を探索する。また、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発見した化合物を、活性・選択性を高めるために最適化する。さらに、化合物の標識化や前年度に開発したタンパク質と小分子間の相互作用を網羅的に解析できる技術を用い、活性物質の標的分子を探索する。

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 22 年度は、出芽酵母等様々な生物システムを対象に、タンパク質から糖鎖を脱離する酵素の生理機能を解析するとともに、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の同定を目指し、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、糖鎖改変マウスや質量分析技術を駆使して、がんや肺気腫、神経変性疾患に関連する糖鎖の構造と役割を解明するとともにスクリーニングを行い、細胞の表面糖鎖構造を改変する新たな小分子を探索する。さらに、糖鎖に結合するタンパク質が特定の糖鎖構造を認識する機構を解明する。

（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則を解明し、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 22 年度は、メタマテリアル（さまざまな屈折率が実現できる物質）を利用した光機能デバイスの大面積化に必要な大規模大面積ナノ加工技術を構築するため、金属ナノ粒子が自発的に配列する技術を取り入れたレーザー加工技術の開発に着手する。また、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 分子の相補結合能を利用した金属ナノ構造の構築技術を開発する。

さらに、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を解明する。

②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 22 年度は、超伝導量子ビット（量子コンピュータの基本素子）の集積回路技術を高度化するため、超伝導量子ビットの新たな結合方式の実験に着手する。また、革新的な磁気デバイスの開発を目指し、スピン流回路の要素技術を完成するため、強磁性体スピン注入源を用いずに N 極と S 極の向きを高速で反転する技術等を確立する。さらに、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固体物理学、超伝導量子回路等に関する理論を構築する。

③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 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の開拓を継続するとともに、観測結果を理論解析する。また、強相関電子系での接合界面及び人工超格子の系統的な作製を行い、光—磁気—電気交差相関物性を評価して理論的に解明する。さらに、絶縁体及び金属中のスピントクスチャー（スピン構造）に関する理論設計と物質合成を行い、新規の磁気応答・磁気輸送現象を実現する。

（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 22 年度は、生体イメージングに必要な“水の窓”波長域の高次高調波の高出力化を目的として、その励起光源となる $1.6\mu\text{m}$ 帯の高出力フェムト秒レーザーの設計指針を確立する。また、アト秒パルス列を用いて、分子と極端紫外光の非線形相互作用を解析する。さらに、溶液中での分子の超高速反応ダイナミクスを観測するため、複数の光パルスを用いて高速反応を追うことのできる多色分光装置を立ち上げるとともに、細胞等への応用を視野に入れ、ソフト界面の分子ダイナミクスの研究のために、界面選択的に高速反応を追うことのできる非線形分光法の開発に着手する。

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 22 年度は、高性能・超広帯域波長可変テラヘルツ光源の研究として基礎光学設計を行うため、帯域拡大に向けて新規有機光学結晶の特性を計測・解析する。また、光ファイバー技術を利用した高出力化についても検討し、実現可能性を探る。

テラヘルツイメージングに関する研究では、細胞・タンパク質等をフォトリソグラフィ結晶に付与する技術を開発するとともに、ビーム走査技術を高度化する。

(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、以下を中心に実施する。

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 22 年度は、水の水素結合ネットワークと揺らぎを検出するため、フェムト秒光電子分光を用いて水和電子（水中に捕捉された電子）を真空中に放出させるエネルギーの測定を実現する。また、SPring-8 を利用した高分解能軟 X 線発光分光により、水溶液中の分子の電子状態を酸性度や溶媒の関数として系統的に調べ、水和分子の水素結合構造を解明する。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、結合水を含むタンパク質の構造解析を進めるとともに、分子動力学計算と積分方程式理論を組み合わせて、タンパク質の水和

構造を解析する。

②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 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（集積回路に利用される素子）の動作機構を解明する。また、機能性分子システム構築の鍵である超分子化学の発展に向け、ハロゲンの特性を利用して分子間をつなぐユニットの開発に着手する。

③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リケーション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 22 年度は、アナライザー用キーコンポーネント（重要な構成要素）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、基本システムの動作試験とともに、その拡張システムの構築に着手する。また、加工精度及び加工現象の可視化に必要な超精密・超微細プロセス技術を適用し、キーコンポーネントの加工変数を最適化するための条件探索手法を開発する。

④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 22 年度は、RI ビームファクトリーで、逆反応学を利用した荷電交換反応による原子核の巨大共鳴を観測するための中性子検出器や高分解能・高効率ガンマ線検出器を開発する。また、核化学的手法による分離技術を利用した超重元素の核分光を実施し、原子核のアルファ崩壊を観測する。さらに、RI ビームの摩耗試験の応用に向けた基礎研究を行い、RI ビームの工業利用を開始する。

⑤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、実機に向けた試作機の製作、総合試験を実施する。

平成 22 年度は、光学レンズや検出器の単体評価試験・統合性能試験を継続するとともに、これまでに得ている結果から、光学系及び回路ロジックのシミュ

レーションを行い、実機製作に関わる設計値を最適化する。

⑥リピッドダイナミクス研究

リピッド（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 22 年度は、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の開発を継続するとともに、これらの脂質を認識する分子を用いた脂質ドメイン（生体膜上に特定の脂質が集合した構造）の 1 分子観察や限界を超えた蛍光顕微鏡による脂質ドメインの超微細構造を解析する。さらに、脂質モデル膜を用い、脂質の界面構造を解析する。

⑦細胞システム研究

細胞の構築と動態を一体的に理解するため、細胞核及び細胞コンパートメント（細胞内の膜で区画された様々な構造）に焦点をあてて個々の要素を詳細に解析し、それらが統合されて実現する染色体凝縮等の生体内事象を試験管内で忠実に再構成することを目指す。

平成 22 年度は、細胞周期におけるクロマチンの折れ畳みと染色体の構築原理を解明するため、染色体の凝縮と分離に関与するタンパク質（コンデンシン）を生化学的に解剖するとともに細胞内動態を解析する。また、ゴルジ体における膜タンパク質の選別輸送機構について、膜輸送を制御する分子スイッチである Rab GTPase の役割を解析する。さらに、細胞小器官の動態を解析するための蛍光分子プローブを作製する。

（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 22 年度は、研究資源の有効的な活用を図るため、X 線構造解析及び X 線光電子分光解析を中心とした研究支援を行う。

（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 22 年度は、ケミカルバイオロジー研究分野におけるマックスプランク協会（ドイツ）との連携体制構築に向けた共同研究を実施するとともに、北海道大学電子科学研究所との連携体制の強化を図るため、分子情報生命科学に加え、新たに光科学分野における共同研究を実施する。

【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22年度は、以下の研究を行う。

・観察角度によらない物体認識が発達するメカニズム、下側頭葉皮質の局所領域が表す情報の階層性、大脳皮質の神経活動の空間分布が表わす行為の意図やその情報、鳥が歌を学習する際の脳内メカニズムを分子レベル（分子基盤）で解明する。

・ヒト独特の思考の曖昧性や論理逸脱に関わる脳のメカニズム、乳幼児におけるピッチアクセント（音の高低による高低アクセント）や母音の長さを習得する発達メカニズムを解明する。

・脳の広い範囲で同期したリズム活動によるエピソード記憶（思い出として残る記憶）を形成するモデル、神経回路の動的な平衡状態がメタ認知（認知を認知すること）を形成するモデルを作り、分散した神経活動の空間パターンの動的变化が担う情報処理をモデル的に解明する。

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22年度は、以下の研究を行う。

・特定遺伝子の改変、蛍光標識タンパクを使った分子・細胞・神経回路イメージング、発現タンパク質の網羅的解析（プロテオミクス）や特定の神経細胞の活性を光照射によって制御する標的細胞光刺激法等の最新の手法を駆使して、大脳皮質の機能的最小単位である微小カラム構造、中枢での嗅覚情報処理、小脳による運動学習、終脳と中脳とを結ぶ伝達経路を中継し、うつ病やストレス応

答との関わりが示唆されている手綱核等における神経回路の発達や動的変化やシナプス内の分子カスケードの動態を解明する。

- ・同じく、最新の手法を駆使し、状況に応じて神経回路のシナプスに可塑的变化（神経回路網が、神経細胞の形態を変えずに新たなネットワークを構築出来る仕組み）が起こった際のグリア細胞の役割、視覚情報処理、鳥の歌学習や“つがい”の形成、海馬の連想記憶機能等でさまざまな抑制性神経細胞がどのようにかかわっているかを解明する。

- ・大脳運動皮質の各層が担っている情報処理の違いを明らかにするために、各層で生成される神経活動の空間的かつ継時的な変化の過程を、機械学習の手法を用いて解析する。

- ・同様の手法を記憶に関係する海馬や運動や情動行動の制御に関係する大脳基底核、手綱核から記録したデータの解析に適用し、餌などを用いた実験において報酬依存の選択的記憶の固定化や行動学習のための神経回路メカニズムを分析して、モデル化の基礎となる解析データを獲得する。

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22年度は、以下の研究を行う。

- ・気分障害に関しては、気分安定薬の作用メカニズムに基づいた新たなモデルマウスを解析する。また、うつ病のリスクを高めるような発達環境が脳のゲノムに与える影響を網羅的に調べるため、神経細胞と非神経細胞の間で、異なったDNA修飾（メチル化）を受ける遺伝子を同定する。

- ・統合失調症に関しては、これまでに見出した神経発達に関わる遺伝子が病態に関わるメカニズムを明らかにするとともに、新たな原因遺伝子を探索する。また、発症における脂質（特に、魚油等に多く含まれる不飽和脂肪酸）の影響を明らかにするため、その欠乏が遺伝子発現に与える影響を解明する。

- ・アルツハイマー病に関しては、患者の脳で特徴的に蓄積している物質（タウ蛋白質の凝集体）が神経細胞死の要因であるかを解明する。

- ・ハンチントン病等の遺伝性神経変性疾患については、原因となる病的蛋白質を選択的に分解する新たな遺伝子治療法を開発する。

- ・発達障害については、自閉症様行動異常を示す遺伝子改変マウスの行動異常における、抑制性神経回路機能の関与を解明する。

- ・てんかんについては、原因遺伝子がてんかんをひきおこすメカニズムを、遺伝子が働くメカニズムの解明及びモデルマウスの解析により解明する。

- ・再生医療の治療原理の手がかりを得るため、神経再生を阻害する作用を持つ

分子が、神経突起の延伸を阻害する仕組みを解明する。また、特定の糖脂質が神経細胞の突起が伸びることにどう影響するかを解析する。

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22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プローブを脳神経系で発現するような形質転換動物の作製を行い、神経回路機能制御を解析するための遺伝学的手法の多様化と高度化を図る。また、神経細胞の新生と成熟をマウス海馬の広範領域で観察する技術、3次元的空間で観察する技術を開発する。
- ・細胞レベルでは、特に神経細胞とグリア細胞との相互作用に関わる接着性因子、分泌性因子に注目して、培養皿の表面改質技術等を取り入れた細胞培養技術を開発し、神経のシナプス形成に関わるグリア細胞の役割を解明する。また、光照射で特性が変化する蛍光蛋白質を使った高解像度光学顕微鏡技術を開発し、細胞の表面の微細構造を解析する。
- ・試験管レベルでは、神経細胞内の微小管骨格上を滑走するモーター蛋白質を直接観察できる高速高感度カメラを開発する。
- ・神経回路に関するデータの解析に関わる技術を開発し、スパイク発火を統計的に解析する。
- ・国際ニューロインフォマティクス統合機構（INCF）の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・公開してきた脳神経科学に関するデータベースプラットフォームについて、コンテンツの追加・更新やプラットフォーム間連携等を行う。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として RAST、Conclerge、次世代 Neuroinformatics DB を開発する。

（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 22 年度は、メタボローム基盤の構築と解析をさらに進めるため、質量分析や NMR によるメタボローム解析パイプラインを高度化するとともに、シロイヌナズナのメタボローム解析で得られた知見を活かして、イネ、コムギ等の作物や薬用植物等の非モデル植物におけるメタボローム解析技術を開発する。また、統合的オミックス解析により新規遺伝子機能や代謝ネットワークを発見する。さらに、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を目的として、遺伝子組換えトマトをモデルケースとした実質的同等性評価の手法を開発する。

これらの研究を効率的に推進するために、大学、他省庁や海外の研究機関、企業との連携研究を強化する。

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 22 年度は、モデル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、作物等の非モデル植物も対象として、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し、作物等の生産性に関わる制御因子を解明する。

また、水資源・肥料が不十分な環境下でも適応して生育できる作物や耐病性の向上に関わる遺伝子機能ネットワークを解明する。

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とともに、プロテオーム技術（タンパク質の修飾及び相互作用を明らかにする技術）を開発して制御ネットワークを解明する。

食料生産の向上に関しては、モデル植物の研究成果をもとに比較ゲノム解析を進め、イネ、コムギ、トマト等の作物へ応用展開して、作物、樹木の質的、量的な生産性の向上を実現する。さらに、環境保全による低炭素社会の構築に資する光合成の代謝機能強化に係わる研究に着手する。

これらの研究を効率的に推進するために、他省庁や海外の研究機関や大学、企業等との連携研究を強化する。

（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 22 年度は、発生現象を制御する機構を究明するため、非対称分裂や細胞運命等に関連する遺伝子・タンパク質の機能解析を幅広く行うことにより、それらの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 22 年度は、個々の器官に特有な形や構造を獲得するプロセスを形態学的・分子生物学的手法を用いて解析するとともに、種によって異なる器官のデザインを司る因子を解明する。

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 22 年度は、幹細胞の多分化能のメカニズムを探るとともに、幹細胞から特定の有用細胞に人為的に分化誘導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効率的な培養手法の開発等を進め、プロトコルや簡易キットの開発・提供を通じて研究の基盤となる技術の普及を図る。

④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 22 年度は、細胞内情報の時間軸に沿ったデータ蓄積等を進め、転写制御等、種々の細胞活動の分子機序を解析してモデリングを行う。

(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がる。

平成 22 年度においては、免疫細胞の時空間一分子解析を進め、免疫受容体刺激から機能発現に至る細胞内制御経路を解析する。また、抗原提示に関わる制御機構、及びそれに伴う担当免疫細胞の分子制御システムを解明する。

免疫細胞の発達と機能発現については、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）な制御を含めた細

胞系列決定、細胞分化を制御する転写因子の伝達経路（カスケード）を明らかにし、さらに、突然変異等のゲノム変化による免疫細胞の多様な機能の獲得機構を解明する。

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 22 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）の発生・分化及びこれら細胞の免疫制御機能に関わる基本原理を解明する。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破綻に関わる原因を解明する。

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 22 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の創出を加速させ、高度なヒト造血・免疫環境を付与したヒト化マウスを迅速に創出するための技術を開発する。

原発性免疫不全に関しては、症例数を増やすことにより、国内大学、病院間の情報ネットワーク体制を発展させるとともに、アジア地域との疾患情報ネットワーク構築のために免疫不全症データベースを整備する。

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 22 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実用化するために、企業と共同研究を進め、非臨床でスギ花粉症治療薬の有効性を確認できる体制を確立する。

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して、新規アジュバント免疫細胞療法（がん免疫系を活性化してがんの死滅を図ることで、副作用を抑えながらがん細胞を攻撃する療法）を確立する。また、白血病の根治治療を目指し、創薬に向けた研究基盤の構築に着手する。

（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 22 年度は、疾患遺伝子研究（ファーマコゲノミクス研究を含む）の情報基盤を構築するため、全ゲノムを対象とした SNP 解析を実行する。また、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を開発するとともに、その技術を活用した解析機器を開発する。

さらに、網羅的な血清プロテオミクス研究を推進し、未病と呼ばれる段階で異常を見つけ、病気の早期発見や予防等の診断に繋がるバイオマーカーを同定するための基盤技術を民間企業等と共同で開発する。

②統計解析・技術開発

疾患遺伝子研究（ファーマコゲノミクス研究を含む）のための情報基盤を構築するため、基盤技術開発で得られた遺伝子多型と疾患の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 22 年度は、多型情報に、臨床情報、検査情報、発現情報を加えた統合的な解析を実現するアルゴリズムとソフトウェアを開発する。

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 22 年度は、国内の大学病院等の医療機関や研究機関、並び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、基盤技術開発、統計解析・技術開発で得られた結果をもとに、疾患の発症や重症化に関連する遺伝子を同定する。

また、薬剤の効果や副作用を予測し、個人にあったオーダーメイド投薬の実現に向けたファーマコゲノミクス研究を拡充し、個人の遺伝的要因と薬剤応答性との関連を解明する。

さらに、同分野における国際貢献を果たすため、国際的なポストゲノムプロ

プロジェクトとして各国の代表的な研究機関が集う「国際がんゲノムコンソーシアム (ICGC)」に参画して、「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。

(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 22 年度は、高効率かつ発がん性物質等を用いない分子設計及び合成法の開発を基盤に、生命機能の解明並びに創薬・疾患診断を指向した高機能分子プローブ創製を継続する。

あらゆる創薬候補化合物を分子プローブ化するために、有機金属化学的手法による標識化学反応を開発する。また、 ^{11}C 、 ^{18}F を用いた高速標識法の要素技術の高度化、及び反応装置の精密化・小型化・規格の一般化を行う。さらに、内外のライフサイエンス研究者が利用できるよう新規分子プローブライブラリーの拡大や、他施設で容易に多種類の分子プローブが製造できるカセット式合成装置や試薬キットを開発する。

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 22 年度は、病態の分子メカニズム解明への応用を目指し、精神疾患やアルツハイマー病、緑内障等各種病態モデル動物等を用い、新規分子プローブの有用性を評価するとともに病態を解析する。また、再生医療・遺伝子治療における安全性や治療効果の経過観察を可能とするモニタリング技術を確認するとともに、動物実験のみでなく、ヒトあるいはヒト生体組織を対象とした研究により、悪性腫瘍等の新しい検査・治療法の要素技術を開発する。

疾患予知指標等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を開発する。また、薬物動態予測法・薬効評価法の確立に向け、GMP 基準に準拠した分子プローブ生産設備を用いて、臨床研究を目的としたヒト用被験薬を製造するとともに、他施設への供給に着手する。

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 22 年度は、新規分子プローブや新たな動物種での高定量・高精細な PET 画像データを実現するため、PET 撮像・補正・画像再構成を最適化する。また、生体内で機能する細胞や分子について、PET・MRI・光イメージング等、複数のモダリティのイメージング技術を統合して遂行できる研究システムを構築する。

さらに、複数分子同時イメージング法の実用化を目指し、GREI 装置(理研オリジナルのイメージング装置)を用い、小動物等を用いた複数分子同時イメージングの基礎・応用研究を展開し、疾患診断における画像解析法の要素技術を開発する。

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 22 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、実証研究を行うためのネットワークを形成する。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 22 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。また、RI・電子散乱装置 (SCRIT)、新入射器システムを稼働させ、実験に着手する。

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 22 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と原子核の魔法数喪失といった異常構造の探索を継続するとともに、原子核の大きさを解析する研究に着手する。

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 22 年度においては、高度化したミュオン同定・検出装置を駆使して、素粒子 (W ボソン) の生成をミュオンへの崩壊過程において確認し、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レベルのパルス状ビームで発生させ、超低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 22 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、超伝導体 (鉄ヒ素系、ニッケル系アンチペロブスカイト型) の超伝導発現機構と磁性との相関を解明する。さらに、表面界面物理研究を目指した超低エネルギーミュオンビームの強度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 22 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 年度からの供用開始を目指す。

平成 22 年度は、平成 23 年度中の供用開始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の整備を完成させる。また、線型加速器収納部建屋及びアンジュレータ収納部建屋の運転を継続するとともに、新たに電子ビーム輸送系トンネル及び共同実験・共同研究棟建屋の運転を開始する。さらに、各機器・装置の整備、据え付けに加え、機器の単体及び全体の試験・調整運転を行う。

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 22 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の連携を促進する。

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を継続する。

（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 22 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するとともに、XFEL でのシーディング技術の開発を進めるため、XFEL プロトタイプ機を用いてシーディング可能な波長の短波長化技術を開発する。また、XFEL の光特性を損なわずに輸送可能な光学系・光学素子を開発し、高時間分解計測に必要なタイミングシステムを構築する。

（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22年度は、タンパク質分子での高分解能構造イメージングを推進すると

ともに、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する。

(ウ) 利用システム開発研究

世界の高エネルギーフォトンサイエンスの 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 22 年度は、タンパク質の微小結晶の観察等先端的利用システムを構築するため、X 線を数マイ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する。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、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の中核であり、また、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。また、優れた成果が創出されるように利用者等と積極的に情報交換を行う等、特定高速計算機施設の共用の促進に向けた活動を継続的に行う。

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。

特定高速電子計算機施設の建屋を完工させるとともに、製造したハードウェアの搬入据付に着手し、特定高速電子計算機の稼働を開始する。

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う等、適宜、整備計画に反映させる活動を継続する。

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とともに、一般への理解増進を図るために公開の説明会を開催する。

拠点形成を通じて自らが計算科学及び計算機科学を先導することを目指すとともに、プロジェクトが果たすべき目標の実現に向けて、特定高速電子計算機施設の運営に着手する。

(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22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：基礎研究や食料生産、環境・エネルギー等の応用研究に不可欠なシロイヌナズナを中心としたモデル植物の個体（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：ナショナルプロジェクトの成果物及び学術・研究基盤に重要なクローンセット、プラスミド、組換え体等。

微生物材料：環境と健康の研究に資する微生物。特に、バイオマス関連微生物、難培養微生物、細菌、放射菌、古細菌、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に逐次移管する。

(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遺伝子組換え技術により生産したタンパク質を精製するための、プロトコール（実験操作法）のデータベース構築。

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 9001：2008 国際品質マネジメント認証に従い維持・管理し、その他のリソースについては認証規格に準じた品質管理方法の水平展開を図る。

（ウ）人材育成・研修事業

既存の技術者認定資格の取得奨励とともに、バイオリソースに関わる人材の育成・評価プログラムを独自に構築し、実施する。外部の研究者を対象にした研修事業を実施し、バイオリソースを効果的に利用するための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。平成21年に新たに発足したアジアネットワーク（Asian Network for Research Resource Center：ANRRC）を牽引し、アジアの欧米に対する相対的地位向上に貢献するとともに、台湾国立陽明大学とのバイオリソース連携大学院プログラムの実施等により、アジアにおける人材育成を図る。

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22年度は、凍結胚のドライアイス輸送法の汎用化のための技術開発、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長期保存技術の試験的運用に着手する。

（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

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 22 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のナノスケール多検体解析法及び高速シーケンサーを用いた突然変異検出法の開発。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推進、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: マウス表現型データの共有化を図る国際ポータルサイトの構築。

(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 22 年度は、LSA の要素技術を活用して獲得した、細胞分化に伴って変化する遺伝子発現制御ネットワークや細胞の安定状態の維持・変化に関与する転写因子の各種データを基に、分化を制御するカギとなる因子の抽出技術の開発を継続する。さらに、抽出した因子の動きを変化させることで、細胞の分化状態を意図的に変化させる技術の開発に着手する。

また、新たにヒトの各種免疫細胞 (T 細胞、樹状細胞等) や iPS 細胞等の幹細胞を対象とした、遺伝子発現制御ネットワークの解析に着手する。

さらに、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 の探索を継続する。

(イ) 利用研究及び普及の推進

i) LSA の利用と普及

平成 22 年度は、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と理化学研究所内外への LSA の提供を継続する。さらに、LSA 利用技術の普及を目的としたシーケンサー利用技術講習会を開催する。

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 22 年度は、前処理技術として、微量サンプルしか取得できず、これまで解析できなかった少量の細胞・組織の解析を実現する技術開発に着手する。

後処理技術においては、得られた一次情報を、専門的な情報解析を必要としない理解しやすい形式で表示するシステムの開発に着手する。

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 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、NMR と X 線結晶構造解析を併用する解析技術を開発するとともに、低分子等との相互作用及び複合体構造の解析基盤を構築する。また、NMR、X 線結晶構造解析により同一の目的タンパク質を解析することで、酵素活性等を制御する低分子化合物をスクリーニングする技術を開発する。

(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、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分子を構成する高分子量複合体を大量調製するとともに、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造情報を解析する。

ii) 成果還元型生命分子システム研究

平成 22 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（がん、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並びにその機能を解析し、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。

さらに、がんと感染症に関連するタンパク質の結晶構造を決定するととも

に、疾患機能の制御に資する複数の化合物を取得する。

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 22 年度は、無細胞タンパク質合成技術により、広範囲の機能状態を反映した試料調整を可能とする技術（複合体調製技術等）を高度化する。また、シグナル伝達等における小規模な分子システムを選択して、その再構成と機能を解析する。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大腸菌系、動物細胞系等多くの系で組み込みための核酸・酵素群を開発する。

iv) 次世代 NMR 技術研究

平成 22 年度は、¹⁷O 核利用技術を固体 NMR 計測が可能なレベルまで改良するとともに、NMR 装置の高磁場化と高感度化（超伝導材料の利用技術等）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 22 年度は、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ることで公開・統合する。また、実用的なシステム構築に向けてこれまで実施してきたテスト結果を反映し、生命情報基盤システムを技術改良するとともに拡張する。さらに、生命をシステムとして深く理解するため、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、解析した情報資源を活用して生物の新たな生理機能をデザインするためのインフォマティクス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22年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	58,312
施設整備費補助金	2,037
特定先端大型研究施設整備費補助金	3,487
特定先端大型研究施設運営費等補助金	46,664
雑収入	399
特定先端大型研究施設利用収入	268
受託事業収入等	3,155
計	114,322
支出	
一般管理費	4,287
(公租公課を除いた一般管理費)	2,431
うち、人件費(管理系)	1,610
物件費	821
公租公課	1,856
業務経費	54,424
うち、人件費(事業系)	5,762
物件費(任期制職員給与を含む)	48,662
施設整備費	2,037
特定先端大型研究施設整備費	3,487
特定先端大型研究施設運営等事業費	46,932
受託事業等	3,155
計	114,322

※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、14,401百万円である。

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21,373百万円である。

(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22年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	
經常経費	75,967
一般管理費	4,262
うち、人件費（管理系）	1,610
物件費	796
公租公課	1,856
業務経費	57,992
うち、人件費（事業系）	5,762
物件費	52,230
受託事業等	2,896
減価償却費	10,762
財務費用	55
臨時損失	0
収益の部	
運営費交付金収益	53,152
研究補助金収益	9,089
受託事業収入等	3,155
自己収入（その他の収入）	628
資産見返負債戻入	9,160
臨時収益	0
純損失	△782
前中期目標期間繰越積立金取崩額	284
目的積立金取崩額	0
総損失	△498

※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22年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
資金支出	313,407
業務活動による支出	60,815
投資活動による支出	238,541
財務活動による支出	782
翌年度への繰越金	13,269
資金収入	313,407
業務活動による収入	113,306
運営費交付金による収入	58,312
国庫補助金収入	46,664
受託事業収入等	3,208
自己収入(その他の収入)	5,122
投資活動による収入	177,829
施設整備費による収入	5,525
定期預金解約等による収入	172,304
財務活動による収入	0
前年度よりの繰越金	22,272

※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。