

独立行政法人理化学研究所

年 度 計 画

平成23年3月31日

平成23年5月2日改正

平成23年11月21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	9
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	13
【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	17
（1）生命システム研究（先端計算科学研究から改）	17
（2）ケミカルバイオロジー研究領域	17
（3）物質機能創成研究領域	18
（4）先端光科学研究領域	19
（5）基礎科学研究	20
（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	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	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23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23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。生命システム研究（先端計算科学から改）、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23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を議論し、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、研究者の活力を高めるためのボトムアップ研究も実施することで、最適

な研究推進体制の構築を図る。

(イ) 国家戦略、社会ニーズの観点からの研究等の実施

平成 23 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を推進する。

さらに、研究センター等で扱っている創薬標的及び医療技術のうち、実際の創薬プロセスや医療現場で活用が期待されるものについて重点的に推進し、製薬企業等に橋渡しするための取組を行う。所内に既に構築された創薬技術基盤を強化するとともに、疾患研究を推進する研究機関等との共同研究により理研の創薬基盤の活用を図る。

i) バイオマスエンジニアリング研究

二酸化炭素の資源化を目指して、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 23 年度は、バイオマスの増産においては、木質バイオマスの生産性に関わる遺伝子を探索し、ポプラ等へ導入するとともに、ゲノム情報を用いて植物をデザインするために必要な形質転換技術の確立に向けた要素技術を構築する。さらに、草本バイオマスの活用に必要な研究基盤を確立する。

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機能化に向けた技術開発を行うとともに、バイオマスを活用した新たなバイオマス素材の合成に向けた新規微生物探索、酵素設計に向けた研究を行い、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 23 年度は、電子複雑系無機物、有機物の横断的探索を行い、超伝導や熱電変換などの機能を示す新奇電子相（物質の液体・液晶・固体に対応する電子の状態）を発見し、相形成の学理を構築する。また、水の材料化を目指して材料強度や耐薬品性を向上させたアクアマテリアルの開発、高効率・高選択的な

触媒機能を実現する新規有機金属錯体を開発する。さらに、高効率光電変換を可能にする物質を探索するとともに、光-電気、光-機械エネルギー変換等の機能を有する分子集合体からなるソフトマテリアルを構築するための要素技術を開発する。

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23年度は、管理職を対象とした研修を実施することで、ラボマネジメントの資質向上につなげる。また、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、職員意識調査を実施し、調査結果を踏まえた支援策を検討することでキャリアパスの充実を図る。

さらに、これまで実施してきた研修の内容と効果の検証結果を踏まえ、有益な研修プログラムを実施する。

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23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、これらの研究者と家族を支援するため、対応する事務部門のバイリンガル化を強化する。

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23年度は、女性研究者にとって働きやすい研究環境となっているか現状を把握するとともに、今後必要な施策について検討するために、「職員意識調査」を実施する。

また、男女共同参画、ワーク・ライフ・バランスの推進には管理職の理解が不可欠のため、管理職に対し、意識啓発等の研修を実施する。

さらに、産前産後休業中、育児休業中の女性研究者への情報提供等を充実させるため、SNSを利用した交流の場を設ける。

加えて、女性研究者が産前産後休業や育児休業から復帰しやすい環境を整え

るため、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理化学研究所が管理主体となって運営を開始する。

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が、平成 22 年度実績を超えることを目指す。

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 23 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、シンガポールを始め、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 23 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、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。

また、社会基盤技術開発プログラムを開始し、社会基盤の構築・維持に必要な革新的技術の創出・実証を目指し、理研と産業界、大学、公的研究機関との連携による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。

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 23 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 23 年度末時点において、実施化率 19.5%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 23 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 23 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、携帯サイト「RIKEN MOBILE」、動画配信サイト(YouTube)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に分析する。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23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、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、次代を担う優れた研究リーダーの育成を目的として公募を行う。

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23年度は、研究者や技術者が自らのキャリアを考えて行動することができる資質を養うために、職場内コミュニケーション能力やキャリア意識の形成を入所後早い段階から醸成できるような体系的な研修を実施する。また、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りキャリア支援を行う。

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、国の科学技術政策におけるグリーン・イノベーション、ライフ・イノベーション等の政策目標に対して積極的・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、ハラスメント、研究不正、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、セクシュアルハラスメント防止規程を整備した。更に、管理職を対象とした研修等を実施する。また、eラーニングやハラスメント防止のための手引き配布を通して、ハラスメント防止の啓発活動を行う。

引き続き不正防止対策を強化するため、予算執行が適切に行われているか、更にその対象範囲を拡大し、監査を行う。

職員等からの相談対応の充実を図るために、相談担当者等を対象に資質向上のための相談対応研修の実施、また外部相談機関を活用して相談対応の更なる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問題に対しては迅速かつ適正な対応を行う。

内部統制にあっては、理事長のリーダーシップの下でのミッション達成、法令等遵守徹底等の取組みを進めているが、更に、内部統制の体系的な向上・拡充にあたり、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（平成22年3月）」を参考とし、他の独法の動向等も踏まえつつ、当所に適合した内部統制の体系的な構築のための枠組みを整備する。

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 23 年度は、研究所全体の研究運営の評価及び第 3 期中期計画策定にあたっての提言を受けるため、「理化学研究所アドバイザー・カウンシル」(RAC)を 10 月下旬に開催するとともに、研究センター等毎に研究運営等々を評価するために定期的に開催しているアドバイザー・カウンシルを、RAC に先だって開催する。

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 23 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、人員等研究資源を配分するべく、資源配分方針を策定する。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ために、不正アクセス監視、ウィルス対策、サーバーのセキュリティ検査を行うとともに、情報セキュリティセミナーの開催、情報セキュリティ関連情報の広報、e-ラーニングによる情報セキュリティ講座の開催により情報セキュリティについての啓発を図る。さらに、業務システムをイントラネットへ移行するこ

とで業務システムのより一層のセキュリティ強化を図る。

「快適・便利」な情報活用を促進するため IC カード利用範囲の拡大、新たな利用方法を検討する。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」を積極的に活用し、新たなサービス展開を図る。また、大規模データ保管管理のためのデポジトリシステムを構築し、研究活動を支える IT 環境の強化を図るとともに、情報通信ネットワークの改善及び各種サーバーの統合を図る。

(2) 事務処理の定型化等

複数部署にまたがる業務を整理するとともに、業務の電子化の促進を図る。平成 23 年度は、事務アドバイザー・カウンシルからの提言等を踏まえ、業務を効率的・効果的に推進するための事務体制の構築や業務改善に取り組む。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重要な要素である組織データベースを構築する。

(3) コスト管理に関する取組

平成 22 年度に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た各事業の支出性向を元に、平成 23 年度はその検証を行う。

(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 23 年度は、服務、会計、契約、資産管理、財務、法務、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、良好な職場環境の維持に必要とされるハラスメント防止、メンタルヘルスに関する研修や効率的な事業の実施に繋がる部下、後輩育成のための指導者研修等を実施する。また、職員の語学力向上を目的とした研修を実施する。さらに、e-ラーニングによる研修を充実させる。

(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 23 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23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
RI ビームファクトリー施設整備	656	施設整備費補助金
筑波地区用地取得費	27	施設整備費補助金
量子励起ダイナミクスビームライン	273	施設整備費補助金
バイオリソースのバックアップ体制の整備	425	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
先端光科学研究施設の復旧	106	施設整備費補助金
リソース保存システムの修繕	4	施設整備費補助金

平成23年度は、平成22年度に売却した駒込分所の土地及び建物等について、独立行政法人通則法に基づき、必要な手続きを進める。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23年度当初の常勤職員数	615名
平成23年度末の常勤職員数見込み	612名
平成23年度当初の総人件費改革対象の常勤役職員数	2,121名(3,281名)
平成23年度末の総人件費改革対象の常勤役職員数見込み	2,098名(3,142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23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、14,281百万円である。

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、20,480百万円である。(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23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

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、仕様書の内容の見直し、調達情報へのアクセス性の向上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

外部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を促し、外部資金の一層の獲得を図る。

平成23年度は、研究所内で周知する公募情報等の内容を充実させ、効果的に周知する。外国人研究者の外部資金獲得支援や海外からの外部資金の獲得に向けた支援を充実させる。

また、寄附金受け入れ拡大のため、多様な寄附メニューを作成するとともに寄附者が寄附しやすい環境を整備する。

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) 生命システム研究（先端計算科学研究から改）

これまでのライフサイエンス研究は、生命現象を要素に分解し、分析することにより生命の理解に向けて大きく進展してきた。しかしながら生命は、これら要素が複雑に関係し合う“生命動態システム”であり、生命の真の理解のためには、生物らしい複雑な現象の予測・制御が必要となっている。この刻々と変化する生命現象を理解するため、特に細胞システムの動態を分子レベルで解明するとともに、その高度な予測・制御を目指す。

生命科学を主体とした計算科学研究を医工学的な応用を取り入れながら推進してきた先端計算科学研究領域を改組・発展させ、生命現象の計測、計算とモデル化、そして細胞機能の再構成のための最先端技術の開発及び先導的研究を実施する。

平成23年度は、分子動態を高感度に計測するための計測技術の開発、計算機シミュレーションを用いた合理的な分子設計の手法開発、また合成、生物学の基盤構築に着手する。さらに、理研内外の研究者と連携し、再生医療の実現化に資する基盤技術の開発に着手するとともに、さまざまな要素の絡み合う細胞内現象についての理解を進めるため、具体的研究テーマを遂行するための仕組みを構築する。

(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製する技術を開発する。

平成23年度は、抗がん剤候補化合物を生産する3種の微生物に焦点を当て、目的化合物の生合成にかかわる遺伝子を改変して、目的化合物及びその新規類縁構造を有する化合物を単離する。さらに、遺伝子改変と化学合成の手法を駆使して、より強い生物活性を示す化合物を創製する。また、これらの化学構造及び生物活性情報を化合物データベース（NPedia）に取り入れて、データベースの付加価値を高める。顕著な生物活性（抗がん活性、酵素阻害活性など）を示す化合物に関しては、標的タンパク質との結合様式を解明する。

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解明する。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 23 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、前年度まで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、発見した化合物について、活性・選択性を高めるために最適化するとともに疾患モデル細胞にて有効性を評価する。さらに、化合物の標識化や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 23 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認する。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。さらに、組織特異的な糖鎖発現を制御するエピジェネティクス（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）を解明するとともに、機能未知の糖鎖結合タンパク質群の立体構造・機能を解明するための方法論を確認する。

（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 23 年度は、金属表面に金属酸化物などの絶縁超薄膜を形成し、吸着分子の励起寿命を長くすることにより得られる新しい化学反応経路を探索し、そのメカニズムを解明することにより、金属酸化物超薄膜の触媒としての新しい機

能を創出する。また、新しいスピン機能の創出を目的に、4 族半導体ナノワイヤー及び化合物半導体ナノデバイスにおいて、単一電子スピンの生成及び核スピン集団の動的制御とそのメカニズムを解明する。

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 23 年度は、超伝導量子ビット（量子コンピュータの基本素子）の集積回路技術の高度化に向け、新結合方式による集積回路を試作する。また、革新的な磁気デバイスの開発に向け、増幅技術の開発に資するスピン流による高速磁化制御技術等を確立する。

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。

平成 23 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磁気抵抗、巨大電気磁気効果、及び巨大熱電効果を示す物質系を探索する。また、強相関電子系での接合界面及び人工超格子を開発し、光—磁気—電気交差相関機能物性を設計し、実証する。さらに、絶縁体及び金属中の新規のスピンナノ構造の形成と電気入力に対する動的応答の理論を確立し、これを観測する。

（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リクス研究

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 23 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赤外域で 100mJ 級のエネルギーを有する高出力フェムト秒レーザー光源を開発する。また、アト秒パルス列を用いた分光法（非線形フーリエ変換分光法）を確立するとともに、可視から紫外域のフェムト秒レーザーを用いて光受容タンパク質や金属錯体などのこれまでに光学的観察が難しかった分子系において超高速構造変化ダイナミクスを解明

する。近接場ナノフォトニクス研究においては、DNA の二重らせん構造等の可視化のために、これまでに培ってきた分光や制御技術を融合し、空間分解能の向上を図る。

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 23 年度は、新しい高性能テラヘルツ波光源として、光注入型 2 波長光源や光ファイバー光源を励起光源とした高強度・狭線幅・広帯域テラヘルツ波光源を開発する。イメージング応用においては、高強度光源による物質改変の可能性の探求、ビーム走査、トモグラフィ(断層撮影法)、超伝導検出器、メタマテリアルを活用した新技術を開発する。一方、量子素子研究においては、テラヘルツ波を発振するためのデバイスである、半導体テラヘルツ量子カスケードレーザー (THz-QCL) に新たな量子構造を導入することにより、ヒ化アルミニウムガリウム系 THz-QCL の動作温度の高温化及び高効率化を行うとともに、窒化ガリウム系 THz-QCL において未踏波長の発振を行う。

(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 23 年度は、分子性結晶の際立った特徴の一つである「柔らかさ」を利用したデバイスを開発するため、ポリマー基板とピエゾ素子(電圧の制御によって微妙に伸縮変化を制御できる素子)とを組み合わせ薄片状分子性結晶の電気伝導性を歪みを加えることによって絶縁性から超伝導まで制御する手法を開発する。

②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 23 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、基本システム及び拡張システムの動作試験を行う。また、前年度までに開発を進めてき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、アナライザーの心臓部である光学素子のナノ精度での加工条件を探索する。

③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 23 年度は、元素合成の解明を目指し、超新星爆発の残骸や中性子星から放出される X 線を観測するとともに RI（放射性同位体）半減期のデータを蓄積する。反水素原子のマイクロ波分光、K 中間子原子分光によるエキゾチック原子（電子以外の負電荷粒子が原子核の周りを回っている原子）の研究を進める。超流動ヘリウムを利用したマヨナラ性状態（あたかも質量ゼロのようにふるまう状態）を明らかにするとともに、重イオンビーム育種の多様化、RI ビームの工業利用を促進するため測定のオンライン化（メスbauer分光実験の温度・圧力などを実験中に自在に制御し、実験効率を向上させる）を実施する。

④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、発生機構の謎を解明するため、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 23 年度は、試作機を用い、野外で宇宙線の試験観測を行い、性能を確認するとともに、これらをもとにした数値シミュレーションで宇宙ステーションに設置する実機的设计値を最適化する。

⑤リポイドダイナミクス研究

リポイド（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 23 年度は、特定の脂質を認識するタンパク質、ペプチド、低分子化合物や新たな蛍光脂質の開発を継続するとともに、開発した分子の性質を分子レベルで評価する。さらに、開発した分子を用いて脂質ドメイン（生体膜上に特定の脂質が集合した構造）の超微細構造や生理的役割を解明する。また、脂質モデル膜を用い、脂質-タンパク質相互作用を分子レベルで解析する。

⑥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23年度は、組換えサブユニットから再構成したコンデンシン（染色体の凝縮と分離に関与するタンパク質）の複合体とその変異体を用いて、染色体構築の分子メカニズムとその制御を解明する。また、膜輸送における分子スイッチであるRab GTPaseを中心とした細胞コンパートメント動態とそれを制御する情報処理ネットワークを解明する。

（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23年度は、独自の先端的な技術開発を行い、超精密加工技術及び生物情報基盤構築（生物の多次元情報の取得技術等）を中心とした研究支援を強化する。

（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23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）とのジョイントセンターを着実に推進するとともに、中国を始めとするアジア連携、産業連携の強化を図る。

【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23年度は、以下の研究を行う。

- ・似通った物体視覚像の微妙な違いを見分ける知覚弁別能力が発達するメカニズム、顔弁別に関わる側頭葉の空間構造、予備知識が知覚に影響を及ぼすメカニズム、社会的上下関係の表現における脳部位間の相互作用を解明し、他者の価値判断を模擬して予想する脳部位を同定する。
- ・身体の脳内マップの直立二足歩行開始による変化、成体ニューロン新生の道具使用学習への関与、幼児における行動の高次制御機能の発達が言語理解に及ぼす影響を解明し、母親の子育て行動に重要な脳部位を同定する。

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解明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23年度は、以下の研究を行う。

- ・海馬や小脳での学習記憶における、シナプスやそれを取りまくグリア細胞の構成分子群を同定し、機能を解明する。また、これに関わる細胞の活動制御機構や、記憶と情動の神経回路の相互作用を解明する。
- ・神経情報の脳の部域間転送、認知行動、誘引・忌避・性行動など匂いによって引き起こされる行動、適応的及び本能的恐怖行動などに関わる神経回路の活動を可視化し、制御機構を解明する。
- ・大脳皮質の機能単位となる微細構造や、その中で興奮性及び抑制性神経細胞が作る神経回路網の成立機構と機能を解明する。
- ・大脳皮質局所回路の層に依存した情報表現の解明と回路情報処理のモデル化

を行う。

③疾患メカニズム研究

脳の病のメカニズムを解明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 23 年度は、以下の研究を行う。

- ・気分障害に関しては、病的遺伝子変異の役割を、ミトコンドリア病等との関連に着目して、解明する。
- ・統合失調症に関しては、免疫応答に関わる遺伝子との関連を検討するとともに、その発症に関わると考えられている不飽和脂肪酸が脳機能に影響するメカニズムを解明する。
- ・アルツハイマー病に関しては、患者脳で特徴的に蓄積している物質であるアミロイドβの一種の病原性を検討し、その臨床的意義を解明する。
- ・ハンチントン病に関しては、原因となる病的タンパク質が相互作用する物質(NF-Y)の異常がハンチントン病と類似した病理学的変化を引き起こすかどうかを解明する。
- ・全身の筋が萎縮する進行性の神経難病 ALS (筋萎縮性側索硬化症) に関しては、原因遺伝子の一つである TDP-43 が神経毒性を発揮するメカニズムを細胞モデルを用いて解明する。
- ・プリオン病に関しては、酵母を用いて、プリオン状態を引き起こす新規タンパク質を同定する。
- ・自閉症に関しては、自閉症患者で見られた候補遺伝子 (CAPS2) 由来の異常な転写物が、行動に与える影響を解明する。
- ・てんかんに関しては、新たな候補遺伝子を探索するとともに、既知の原因遺伝子の抑制性及び興奮性神経細胞における発現のバランスについて検討する。
- ・脳発達に関わる遺伝子が行動異常を引き起こすメカニズムを解明する。
- ・再生医療による神経再構築の可能性を検討するため、新たに見出された脂質の神経回路構築過程における役割を解明する。

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 23 年度は、以下の研究を行う。

- ・ 個体レベルでは、蛍光タンパク質や発光タンパク質を材料に開発した機能プローブが脳神経系で発現するような遺伝子組み換え動物を利用し、脳の活動を可視化するための感度と精度を向上させる光学技術を開発する。また、固定した脳神経組織における神経回路を広範囲にわたって解析し、かつデータ構築する技術を利用し、神経線維の配線を 3 次元的にコンピュータ上に再現する。

- ・ 細胞レベルでは、高解像度光学顕微鏡技術を利用し、神経シナプスの微細構造の変化を捉える。これまで固定したサンプルを使って電子顕微鏡でしか見えなかった構造体に関して、生きたサンプルを光学顕微鏡で観察する。また、マウスの脳及び海馬における樹状突起線維と海馬に入力する軸索線維との機能的連結を解析する。

- ・ 試験管レベルでは、筋肉運動などの駆動力となるモータータンパク質と微小管骨格との相互作用について、モータータンパク質を一分子で可視化し、このタンパク質が微小管上をすばやく滑走できる仕組みを解明する。

- ・ ニューロインフォマティクス国際統合機構（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・公開している、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、各プラットフォームシステム間のネットワーク化、基盤プラットフォーム XooNIps の改良などを行う。

（2）植物科学研究

①植物科学基盤研究（メタボローム基盤研究から改）

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。モデル植物のシロイヌナズナだけでなく、イネなどの作物や薬用植物の代謝解析も進める。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 23 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、糖類・脂質類など個々の代謝物解析に特化した機種の導入等によりメタボローム解析パイプラインを高度化・精密化することにより、多様な植物を迅速に解明する計測基盤を整備し、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生長ホルモンや遺伝子による植物機能探索研究（植物機能探索・機能開発研究から改）

モデル植物のシロイヌナズナ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、水資源・肥料が不十分な環境下でも適応して生育できる能力、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を探索する。特に地球温暖化に関わる諸問題の解決に向け、植物の機能向上により二酸化炭素の資源化に関する植物の機能解析と利用への展開を進める。

平成23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解明する技術）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を進めるとともに、植物の機能向上により二酸化炭素の資源化に係る植物の生産性向上機能を解明する。

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し、連携研究推進のための解析基盤プラットフォームを構築する。

（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23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、細胞接着、細胞移動等の基本的なプロセスが個体の形成過程で協調的に働くメカニズムを解析する手段を開発するとともに、遺伝子レベルで解明する。

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23年度は、個々の器官が特有の形や構造を獲得する機構や種間の違いを形態学的・分子生物学的手法を用いて解析するとともに、脳や感覚器等の複雑な器官形成の分子機構を解明する。

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認し、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23年度は、幹細胞の自己複製能や多分化能のメカニズムを探ることにより、その標準化に必要な知見の集積を図る。また、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し、分子機構を解明することにより、効率的な培養手法の開発等を進める。これらの成果に基づき、プロトコルの開発・提供を行い、国内の幹細胞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23年度は、細胞内情報の時間軸に沿った定量的な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げる。

平成23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、ゲノム変化や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)な制御を含めた免疫細胞系列決定、分化を制御する転写因子のネットワーク、及び多様な機能の獲得機構を解明し、制御に向けた相互作用を明らかにする。

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、タンパク、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 23 年度は、自己免疫やアレルギー疾患の制御ネットワークを構築する樹状細胞、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）さらには制御性 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。腸管や皮膚における免疫応答を解析し、局所と全身性免疫の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その制御及び免疫応答制御機構の破綻に関わる原因を他分野との融合研究により解明し、ヒト化マウスでの応用等を介して治療につながる基盤を構築する。

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 23 年度は、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し、ヒト感染症、がん、免疫疾患の病態発症と治療モデルの樹立のための技術基盤を確立する。

原発性免疫不全に関しては、次世代シーケンシング技術を活用して未知の疾患原因遺伝子解明のための取組を強化し、国内大学、病院間の情報ネットワーク体制を更に発展させ、アジア地域との疾患情報ネットワーク構築のための免疫不全症データベースを拡充する。

④医療に応用する領域

国民的課題となっているアレルギー、がん等の疾患を対象に、大学等関係機関と共同で開発研究をし、免疫制御の原理に基づく根本治療法の基盤を確立する。特に、スギ花粉症に対するワクチン開発において、ワクチンの有効性と安全性に相関するバイオマーカーを探索し、評価システムの基盤を確立するとともに、免疫細胞によるがん抑制機構を最大限利用した新規免疫細胞療法確立に繋がる基盤を確立する。

平成 23 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の早期の実用化を目的とした企業との共同研究を促進さ

せ、非臨床でスギ花粉症治療薬の有効性を評価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、次世代創薬に向けた基盤研究を促進する。

（５）ゲノム医科学研究

①基盤技術開発

高効率・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 23 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 70 万箇所以上の 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活用した解析機器の臨床応用を実現する。

さらに、網羅的な血清プロテオミクス研究を推進し、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、複数の遺伝的要因と環境要因等の関連を統計的に高速に解析する技術開発を行う。

平成 23 年度は、大規模なデータに基づく膨大な情報の処理を実施し、医学的に重要な要因を抽出する。基盤技術開発で得られた SNP 解析の結果に臨床情報等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を同定する。

平成 23 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、抗がん剤を始めとし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 23 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、薬物輸送タンパク質の機能等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を創製するとともに、独自に開発した分子プローブライブラリーを免疫反応に関連するタンパク質等に展開し、拡充する。

また、あらゆる創薬候補化合物を分子プローブ化するために、 ^{11}C 、 ^{18}F 等を用いた標識化学反応の開発及び要素技術の高度化、及び反応装置の精密化・小型化・規格の一般化を行う。

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 23 年度は、分子イメージングを新薬の治療効果判定のための指標として確立することを目指し、新規分子プローブの有用性を示すためのモデル動物実験を行うとともに、動物実験で選抜した分子プローブを、がん、糖尿病、慢性疲労症候群等の臨床研究段階に進める。また、より確度の高い薬物動態予測法・薬効評価法の確立に向け、独自に開発した分子プローブを用いて、ヒトにおける薬物トランスポータータンパク質の機能解析のための臨床研究を行う。国内の臨床機関は多種類の分子プローブ製造に対応困難なため、共同研究を通して、GMP 基準に準拠した分子プローブ生産設備で製造したヒト用被験薬の供給や臨床機関への合成指導を行う等、臨床研究実施のための支援を強化する。加えて、再生医療や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の構築・高度化のために、免疫拒絶・炎症の定量評価用プローブを開発する。

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 (イメージング機器) に展開し、次世

代イメージング技術を開発する。

平成 23 年度は、新規分子プローブや新たな疾患モデル動物での高定量・高精細な PET 画像データを実現するためのコンピュータ画像解析技術を開発する。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、複数のモダリティへ展開し、融合画像構築法を開発する。

さらに、複数分子同時イメージング法の実用化研究においては、GREI 装置(理研オリジナルの複数分子同時イメージング装置)の小型実用機のシステム設計、複数分子同時イメージング用プローブを開発する。

また、分子イメージングに基づく合理的創薬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や、分子イメージングに精通する人材の育成を進める。

平成 23 年度は、研究機関や企業等との共同研究や受託研究等により、創薬開発や医療技術開発へ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の実証研究を行うとともに、分子イメージングの専門的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の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、公平な利用課題を選定するとともに、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 23 年度は、多種粒子測定装置の整備を完了させるとともに、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解明する。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 23 年度は、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解明し、原子核の魔法数喪失といった異常構造を探索するとともに、原子核の大きさを解析する。さらに、スピンの整列した 3 次 RI ビームの生成法を開拓し、新たな RI 利用展開を図る。

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 23 年度は、新たに製作したシリコン飛跡検出装置を導入し、グルーオン

の偏極度に関する測定精度を向上させ、グルーオンが陽子スピンを担わないことを証明する。さらに、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を比較する。

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23年度は、ミュオンを物質に注入し、物質の局所磁場の大きさや揺らぎを実時間で測定でき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、高温超伝導体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23年度は、SPring-8加速器の機器調整、施設の維持管理等を行いつつ、ダウンタイムの最小化を図り、可能な限りの放射光利用時間の確保に努めるとともに、利用実験ニーズに対応した運転(トップアップ運転や各種フィリングモードの運転等)を実施し、質の高い放射光を提供する。

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施設について、平成23年度中の供用開始を目指す。

平成23年度は、「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、平成23年度中の供用開始に向けて、利用者へ安全かつ安定なビームを提供

するために、これまでに完成したすべての装置の調整運転を実施する。供用開始後は X 線領域のレーザー光を利用者に提供する。また、次世代スーパーコンピュータとの連携等について検討を進める。

XFEL プロトタイプ機は、実機運転・高度化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し、国際頭脳循環の核としての研究拠点化に引き続き取り組む。

平成 23 年度は、アジア・オセアニア放射光フォーラム（AOFSRR）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完成させる。

（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 23 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さらなる短波長化技術を開発する。また、新規 X 線光学現象である非線形現象（非常に強い光と物質が相互作用する場合に生じる多彩な現象）の検出確率や観測手法を検証する。

（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 23 年度は、膜タンパク質等の微小結晶での構造解析手法を確立するとともに、光励起構造の時間・空間変化を観測し、物質中のエネルギー状態変化を解析する。

(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23年度は、XFELの高ピーク強度を考慮した集光ビームサイズや強度評価のための計測システムを実現する。利用環境整備として、タンパク質結晶構造解析装置等のリモート実験技術を構築する。また、サブマイクロサイズの結晶でも構造解析が可能となるような新たなタンパク構造解利用システムを設計する。

(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、特定高速電子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23年度は、平成22年度に引き続き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も行う。

超高速電子計算機の完成に向けて、製造したハードウェアの搬入据付を引き続き進めるとともに、超高速電子計算機の一部稼働を実施する。

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体制の整備を進める。

(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、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23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：学術基盤研究及び健康や環境の研究の基礎的材料として重要なゲノム及びcDNAクローン、遺伝子導入用ベクター等。

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及び新規病原微生物の同定等。

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の開発等。

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・標準化・大量培養技術法の開発等。

遺伝子材料：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、プロトコル（実験操作法）のデータベース構築等。

微生物材料：高度嫌気性細菌、酵母、糸状菌等の分離・同定・保存技術の開発等。

バイオリソース関連情報：特性情報に関する共通的検索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品質を管理し、その他のリソースへも認証規格に準じた品質管理方法の水平展開を進める。

（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独自の育成・評価プログラムを実施する。また、外部の研究者を対象にした研修事業により、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。特にバイオリソースに関するアジアネットワーク（Asian Network of Research Resource Centers：ANRRC）で中心的役割を果たし、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、台湾国立陽明大学等との連携により、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。

平成23年度は、リソースの省コスト保存技術として、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に関する技術開発の成果を実用化に移す。

（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23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、

遺伝子発現修飾分子の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の開発等。

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解析及び幹細胞の遺伝子操作技術等の開発。

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高速シーケンサーを用いた突然変異迅速検出法の開発及び発見した突然変異系統の公開。

マウス表現型解析：国際標準の網羅的かつ詳細な階層的表現型解析による国内外リソースの利用価値向上及び国際表現型解析コンソーシアムへの参画。

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 23 年度は、LSA の要素技術を開発し、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進める。また、これまでに開発した要素技術を組み合わせ、系統的システム構築に着手する。

LSA の実証研究として、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を検証する。また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を進め、得られたデータをデータベース化し、順次公開する。

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 23 年度は、理化学研究所内外への LSA の要素技術の提供を進め、これまで LSA 開発のために整備・構築してきた要素技術や解析手法を標準化し、提供

メニューの充実を図る。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 23 年度は、新しく 1 分子の DNA を解析することができるシーケンサーの理研内外への解析利用を可能にするため、その前処理、後処理技術を確立するとともに、シーケンサー利用技術開発を進める。

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 23 年度は、NMR と X 線結晶構造解析技術を一体的に運用し、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。具体的には、タンパク質と低分子化合物等との相互作用、多種類の構成要素による複合体についての解析基盤を標準化、ハイスループット化する。

(イ) 利用研究の推進

i) 生命分子システム研究

平成 23 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の構造解析に基づく相互作用を解明し、システム機能を再現する。

ii) 成果還元型生命分子システム研究

平成 23 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、感染症、免疫、メタボリックシンドローム等に関連するタンパク質の疾患機能の制御に資する複数の化合物を取得し、それらタンパク質との複合体の立体構造を解析するとともに化合物を最適化する。

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、前述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 23 年度は、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）を基に、それら複合体のシステム機能を制御する技術開発を行う。また、シグナル伝達等における、より大きな規模の分子システムを選択して、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大腸菌系、動物細胞系等多くの系で組み込む技術を開発し、それらを用いたシステム機能を解析する。

iv) 次世代 NMR 技術研究

平成 23 年度は、 ^{17}O 核の固体 NMR 計測を可能にするために ^{17}O 標識タンパク質の調製技術を高度化するとともに、NMR 装置の高磁場化と高感度化を実現するために、超 1 GHz NMR に関する要素技術や装置を開発する。

③生命情報基盤研究

平成 23 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の公開・統合を行うとともに、生命情報基盤の外部提供を試験的に開始する。また、外部データを取り扱うに当たり、生命情報基盤システムの高セキュリティ化を図るなど、基盤の高度化を行う。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、解析した情報資源及びこれまでに得た知見を活用して新たな生物機能を設計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23年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	58,378
施設整備費補助金	1,491
特定先端大型研究施設整備費補助金	0
特定先端大型研究施設運営費等補助金	28,861
雑収入	414
特定先端大型研究施設利用収入	283
受託事業収入等	4,248
計	93,673
支出	
一般管理費	4,160
(公租公課を除いた一般管理費)	2,406
うち、人件費(管理系)	1,625
物件費	782
公租公課	1,753
業務経費	54,632
うち、人件費(事業系)	5,539
物件費(任期制職員給与を含む)	49,093
施設整備費	1,491
特定先端大型研究施設整備費	0
特定先端大型研究施設運営等事業費	29,143
受託事業等	4,248
計	93,673

※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23年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	
經常経費	85,856
一般管理費	4,124
うち、人件費（管理系）	1,625
物件費	746
公租公課	1,753
業務経費	64,609
うち、人件費（事業系）	5,539
物件費	59,070
受託事業等	3,827
減価償却費	13,173
財務費用	123
臨時損失	0
収益の部	
運営費交付金収益	53,233
研究補助金収益	17,269
受託事業収入等	4,248
自己収入（その他の収入）	676
資産見返負債戻入	9,602
施設費収益	100
臨時収益	0
純損失	△729
前中期目標期間繰越積立金取崩額	163
目的積立金取崩額	0
総損失	△566

※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23年度

(単位：百万円)

区 分	金 額
資金支出	241,357
業務活動による支出	65,880
投資活動による支出	166,504
財務活動による支出	2,011
翌年度への繰越金	6,961
資金収入	241,357
業務活動による収入	97,656
運営費交付金による収入	58,378
国庫補助金収入	28,861
受託事業収入等	4,865
自己収入(その他の収入)	5,553
投資活動による収入	128,297
施設整備費による収入	1,491
定期預金解約等による収入	126,806
財務活動による収入	0
前年度よりの繰越金	15,404

※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。