

国立研究開発法人理化学研究所

令和 4 年度計画

令和 4 年 3 月 25 日

令和 4 年 5 月 26 日改正

令和 5 年 2 月 28 日改正

目次

序文	3
I. 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置	3
1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用	3
(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化	3
○経営判断を支える体制・機能の強化	
○経営判断に基づく運営の推進	
○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映	
○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成	
(2) 世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等	4
○若手研究人材の育成	
○新たな人事雇用制度	
○研究開発活動を支える体制の強化	
○ダイバーシティの推進	
○国際化戦略	
○研究開発活動の理解増進のための発信	
(3) 関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進	5
○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等	
○科学技術ハブ機能の形成と強化	
○産業界との連携を支える研究の取組	
(4) 持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成	7
○新たな科学を創成する基礎的研究の推進	
○分野・組織横断的なプロジェクトの推進	
○共通基盤ネットワークの機能の構築	
(5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化	7
○オープンサイエンスの推進	
○情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組の推進	
○次世代ロボティクス研究の推進	
2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進	8
(1) 革新知能統合研究	
(2) 数理創造研究	
(3) 生命医科学研究	

(4) 生命機能科学研究	
(5) 脳神経科学研究	
(6) 環境資源科学研究	
(7) 創発物性科学研究	
(8) 量子コンピュータ研究	
(9) 光量子工学研究	
(10) 加速器科学研究	
3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化	20
(1) 計算科学研究	
(2) 放射光科学研究	
(3) バイオリソース研究	
II. 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	25
1 経費等の合理化・効率化	
2 人件費の適正化	
3 調達合理化及び契約業務の適正化	
III. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	26
1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画	
2 外部資金の確保	
3 短期借入金の限度額	
4 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画	
5 重要な財産の処分・担保の計画	
6 剰余金の使途	
7 中長期目標期間を越える債務負担	
8 積立金の使途	
IV. その他業務運営に関する重要事項	27
1 内部統制の充実・強化	
2 法令遵守、倫理の保持	
3 業務の安全の確保	
4 情報公開の推進	
5 情報システムの整備及び情報セキュリティの強化	
6 施設及び設備に関する計画	
7 人事に関する事項	
別紙	29

(序文)

独立行政法人通則法第 35 条の 8 において準用する同法第 31 条の規定に基づき、国立研究開発法人理化学研究所の令和 4 年度(2022 年度)の業務運営に関する計画を次のとおり定める。

I. 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用

I. に係る研究開発の総合的な取組を通じ、研究所として、令和4年度に2,300報程度の学術論文発表数を維持することを目指すとともに、高水準の研究開発成果の創出により、被引用数の順位で上位10%以内に入る研究所の学術論文の比率について27%程度を維持することを目指す。

(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化

○経営判断を支える体制・機能の強化

理研戦略会議や理研科学者会議において研究所の経営や推進すべき研究開発の方向性等を議論するとともに、議論の結果等を研究所の運営に適切に反映する。さらに、科学技術に関して革新的知見の発見や内外情勢の著しい変化が生じた場合において、研究開発その他の対応が新たに必要になったときは、文部科学大臣と十分な意志疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。

○経営判断に基づく運営の推進

研究所全体の研究計画が効果的・効率的に進むよう予算・人事等の資源配分方針を策定するとともに、緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に対して理事長裁量経費を機動的に措置する。戦略的・政策的に重要なテーマを設定して戦略的研究展開事業を推進するとともに、独創的研究提案制度において将来新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定し、その推進を図る。

○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映

令和元年度に開催した第 11 回「理化学研究所アドバイザー・カウンシル」(RAC)及び研究センター等毎に開催したアドバイザー・カウンシル(AC)、並びに第 11 回 RAC のフォローアップとして令和 3 年度に開催した中間 RAC における提言等を、研究所運営に適切に活用する。次回 RAC の令和 5 年度開催に向け、必要な準備を進める。AC については、次回 RAC 前に開催し結果報告できるよう必要な準備を進める。

○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成

令和 4 年度はイノベーションデザイン活動開始より 5 年を経過することから、必要な体制等の見直しを行いつつ引き続きイノベーションデザインの取組を推進する。エンジニアリングネットワ

ーク制度所内公募型課題を実施し、組織横断的なネットワークの形成促進、異分野連携によるエンジニアリング研究を引き続き進める。

(2) 世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等

○若手研究人材の育成

大学院生リサーチ・アソシエイト制度では、柔軟な発想に富み、活力のある大学院博士課程在籍者を受け入れ、育成する。令和4年度は、130人程度を受け入れる。

国際プログラム・アソシエイト制度では、優秀な外国籍の大学院博士課程留学生を育成し、将来、日本と海外を結ぶ国際的なネットワークを構築することを目指し、令和4年度は30人程度を新たに受け入れる。

理研スチューデント・リサーチャー制度では、研究所の研究ポテンシャルと若手研究者の柔軟な発想と活力との融合を図り、創造的・基礎的研究を一層推進することを目的とし、大学院博士課程、修士課程又は大学学部最終学年在籍者を柔軟に受け入れ、育成する。令和4年度は5人程度を受け入れる。

基礎科学特別研究員制度では、創造性、独創性に富む優秀な若手研究者が自由な発想で主体的に研究できる場を提供し、国際的に活躍する研究者を育成する。令和4年度は150人程度を受け入れる。

理研白眉制度では、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者に研究室主宰者として独立して研究する機会を与え、広い視野を持つ国際的な次世代の研究人材を育成する。令和4年度は2名を受け入れる。

○新たな人事雇用制度

無期雇用研究職員の採用を進め、公募選考等を通じて優れた人材の獲得を継続する。また、無期雇用研究職員及び任期制研究職員を対象に、ベース賃金となる固定給及びこれに連動する変動給を見直し、7年間かけて給与水準を平均10%程度引き上げる施策を継続する。これにより、柔軟かつ機動的な研究体制の確保、また職員のモチベーション向上を図り、安定的な研究環境を提供したうえで、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することに努める。高度な知識や経験を有する研究支援を担う職員が幅広い分野で活躍できるよう、体制の整備と多様な人材の確保に努める。

○研究開発活動を支える体制の強化

限られた時間と労力で最大の成果を得るため、常に最適な業務配分を追求するとともに、各センター等に設置しているセンター長室の機能強化を図る。また、事務職員や各研究センター等で研究支援を担う職員が高い意欲を持って業務に取り組めるよう、能力や業務実績に応じた

評価手法の採用やキャリアパスの設計を行い、更なる研究活動の活性化や事務業務の効率化を図る。さらに、業務の見直しや定期的な棚卸しにより、不要業務の廃止を含めて業務改善を随時行う。

○ダイバーシティの推進

出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。不妊治療と仕事の両立のための職場環境整備を推進することを目的として、出生サポート休暇制度を運用する。指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数について、45 名を目指すとともに更なる増加に向けた取組を行う。

国際的環境整備の一環として、令和 3 年度に引き続き事務文書の翻訳と英語ライティングワークショップ開催を継続する。英文所内ニュースレターRIKENETICにより、外国人職員向けに役立つ情報を発信する。

加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取り組み、和光、横浜に続き神戸地区等における業務支援員(障害者)の受け入れ体制の整備に関する調査を開始する。

○国際化戦略

トップレベルの海外研究機関・大学と、研究協力協定や国際連携大学院協定の締結等による機関間連携・協力を進める。令和 4 年度は特に国際連携のスタートアップ・若手支援を強化する。令和 3 年度に引き続き、新型コロナウイルス感染拡大の状況を踏まえて、オンラインを活用した研究交流の促進を図る。

○研究開発活動の理解増進のための発信

優れた研究開発成果や社会還元の内容について、様々な広報ツールを活用し、情報発信を積極的に行う。特にオンラインツール、SNS の活用について、引き続き最大化を図り国内外の幅広い層へ情報提供する。プレス発表、広報誌、施設公開、各種講演会等を通じて国民にわかりやすく情報を提供するとともに、「科学道」を用いた理解増進活動により、幅広く理解・支持されるよう努める。国際社会に対しての情報発信を強化するため、英語でも SNS を一層活用した広報活動に取り組む。また、大使館・国際機関等の関係者へのイベント、及び情報発信を実施するとともに、海外の理研 Alumni への情報発信を充実させる。

(3) 関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元の推進

○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等

産業界との融合的連携研究制度において研究開発課題を着実に設置・遂行するとともに、株式会社理研鼎業(以下「理研鼎業」)と役割をそれぞれ分担し連携のもと、産業・社会の二一

ズを捉えた研究開発課題発掘の機会を広げ、より確実に成果が創出され、推進できる体制を強化する。

さらに、産業界との連携センター制度等については、企業と研究所の組織対組織の共創機能が発揮できるよう、センターを超えた理研全体の研究能力を活用できるよう柔軟な制度運用を行う。これにより、企業のニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化の取組を行う。また、同時に社会的課題解決に目を向けた研究課題創出のための情報提供・テーマ探索支援を推進する。

また、研究成果の技術移転効果を最大化させるための制度等の企画立案を行うとともに、理研鼎業を通して企業との共創、戦略的な知的財産の獲得とそのための契約及び知的財産権等のライセンス、ベンチャー創設のための育成と起業支援、共同研究促進、民間資金を活用した研究等の活動を一体化させることにより社会還元に向けた取組を強化する。これに合わせて産業界との共創機能を強化するため、企業の経営戦略に基づくコンサルティングと研究センター等の積極的参加を引き出すテーマ創出活動を推進する。

研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、IP ランドスケープ等の手法を活用した技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチャーキャピタル等の情報も得ながら事業計画の立案等の支援を推進する。さらに、職員の産業連携意識や起業意識の醸成と、効果的な技術移転の推進を行うため、セミナーやビジネスプランのディスカッション、人的ネットワークを活かした起業相談・支援を行うとともに、ギャップファンド等の施策との有機的連携を図る。

知的財産権を強化するための研究開発や基礎研究段階の研究成果を実証段階の成果まで高める研究開発を推進し、市場性を勘案した質の高い知的財産権を確保すると同時に、実施許諾後の実施状況から、価値や費用対効果を検証し、権利維持の必要性を見直す等、効率的な知財管理を行う。

さらに、企業への知的財産の紹介・提案活動を ICT 等を駆使して積極的に実施するとともに、科技ハブ事業の関係機関とも連携し、複数特許技術のパッケージ化等を含めた新たな戦略的ライセンス活動を推進する。

○科学技術ハブ機能の形成と強化

科学技術ハブ形成に資する研究テーマの発掘を目的として九州大学、広島大学、大阪大学、名古屋大学、東北大学、水産研究・教育機構などと合意のもと、マッチングファンドによる共同研究支援を実施する。これまでの科学技術ハブ形成及び共同研究支援などの取組を踏まえた新たな研究テーマを立上げ、科学技術ハブ形成で構築された連携を活かして推進する。令和 3 年度に引き続き、科学技術ハブ設置先の大学において経験が豊富でかつ幅広い知見を有する者を配置し、大学等との組織間連携における新たな施策を検討・推進する。なお、「政府関係機関移転基本方針」(平成 28 年 3 月 22 日まち・ひと・しごと創生本部決定)への対応について

も引き続き、平成 29 年 4 月公表の年次プラン等に基づき推進する。

○産業界との連携を支える研究の取組

創薬・医療技術基盤プログラムでは、低分子、抗体、細胞医薬等のモダリティーを活用した新薬候補の創出及び新規モダリティーの創製を目指し、各研究センターや大学等の創薬テーマになりうる基礎研究を発掘し、4 件に関して新規創薬テーマ化に向けた創薬標的妥当性の検証、支援を行うとともに、リード最適化段階の創薬テーマ 1 件に関して最終製品を包含する特許の取得段階まで進め、創薬プロジェクト 1 件に関して GLP 非臨床試験を実施する。さらに、創薬テーマ・プロジェクト 1 件に関して企業または医療機関へ導出する。また、大学等の基礎的研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組を通じて、関係府省並びに関係機関と連携してアカデミア発の創薬に取り組む。

(4) 持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成

○新たな科学を創成する基礎的研究の推進

研究室主宰者がそれぞれの専門の研究を様々な視点、技術等を活用して推進するとともに、新しい研究領域や課題の創出につながる基礎的研究を推進する。更に持続可能な社会に向けたイノベーションに貢献する新たな科学を開拓するため、有機化学及び無機化学分野の研究を実施する。

○分野・組織横断的なプロジェクトの推進

研究所内横断研究課題については、研究センターや情報統合本部での包括的な実施を行うとともに、新たな研究領域の開拓を引き続き実施する。

○共通基盤ネットワークの機能の構築

共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤施設・機器等ポータルサイトの維持管理運営業務を行うとともに、技術支援サービス等の機能拡充の実装、及び研究所外との連携協議を開始する。

(5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化

○オープンサイエンスの推進

研究データ共有のために、所内連携組織にて研究分野ごとの特色に配慮したデータポリシーに基づく戦略的な研究データの収集・管理、研究分野ごとに研究データの公開(オープンデータ化)を推進する。

具体的には、理研内研究データの統合を実現する研究データ基盤の運用を開始するとともに、利用者である理研内研究者からのフィードバックを受けて登録・アクセス管理機能を改善する。令和 3 年度に実施した相互運用性に関するシステム要件の精査に基づき、国立情報学研

究所をはじめ、他研究機関と協調・連携した研究データ基盤の運用についても検討・調整を行う。

研究データの科学的価値向上のため、メタデータ記述のツールの開発に着手し、さらに一部の分野において研究データ群のカタログ化を迅速に行うための作業フローを確立する。

○情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組の推進

データ駆導型生命医科学のミドルウェア系プラットフォームを確立するため、基盤系プラットフォームの核となる生命現象の記述・推論(説明・予測)の標準化を進める。

また、拡張知性のミドルウェア系プラットフォームを確立するため、基盤系プラットフォームの開発に必要なデータの取得を進める。

○次世代ロボティクス研究の推進

令和 3 年度に設計・検証した「こころのメカニズムを取り入れたロボット情報処理機構」及び整備したロボットプラットフォームに改良を加えつつ、人を含む環境認識能力の向上、ロボットによる感情表出や物理的支援の高度化を進める。さらに実装されたロボットを評価するための心理実験、認知科学的実験を行い、開発へのフィードバックとする。各モジュールの改良や高度化にあたっては、大学や他研究機関、企業を積極的に活用する。

令和 3 年度に整備した家庭空間やオフィススペースを利用した大規模なデータ収集や実証実験を充実させ、ロボットの実用性を高めるために必要な学習用データの蓄積を加速するとともに、実社会への適用に向けた取組に着手する。

2 国家的戦略に基づく戦略的研究開発の推進

我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、科学技術・イノベーション基本計画等の国が取り組むべき課題、政府戦略等の達成に向け、以下の研究開発を推進する。

(1) 革新知能統合研究

以下の3つの分野の研究開発と人材育成に引き続き取り組むとともに、特に、「統合イノベーション戦略 2021」及び「AI 戦略 2021」に基づき、AI の説明可能性などの Trusted Quality AI に関する研究開発、その他の基盤技術の研究開発に取り組むほか、深層学習用計算機 RAIDEN の増強を図り、革新的な AI 基盤技術の研究開発により我が国の研究開発の DX をけん引する。

① 汎用基盤技術研究

深層学習等の原理の解明に向けた理論研究等を推進するとともに、完全な正解ラベルが得られない状況でも精度よく学習できる限定情報学習技術等の次世代AI基盤技術の開発に取り組む。また、人間が理解でき、ロバストな深層学習手法の開発等に資する理論研究に取り組む。

② 目的指向基盤技術研究

医療、バイオ、ものづくり、新材料、防災・減災、教育などの分野において、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを開発するとともに、AI 技術により、我が国が強みを有する分野の科学研究の加速に取り組む。また、ロバスト性の高い医療 AI 開発や、AI・データ駆動型研究の推進等を通じ、研究開発の DX 等に取り組む。

③ 社会における人工知能研究

個人データを本人が管理する仕組みの実証実験と実運用、個人データの匿名化と再識別に関する加工技術と評価方法の確立等に取り組むとともに、人工知能技術が普及する社会における価値観、倫理、法制度、社会制度に関する検討結果を発信する。また、敵対的環境下においてもロバストで説明可能性を持つセキュア深層学習モデルの研究等に取り組む。

④ 人材育成

大学等との連携及び企業からの研究者・技術者受入れ、海外の大学・研究機関との連携による人材交流等を通じ、AI 研究に関する専門的な知見を有する人材育成に努める。

(2) 数理創造研究

理論科学(物理学、化学、生物学、情報科学)・数学・計算科学に携わる若手研究者が、分野の枠を越えた情報共有と研究協力を行うことで、各分野における新たな展開と新奇な学問領域の創出を目指す。数学及び量子情報科学において、国内外の中核機関や企業と連携を図り、数理科学の基礎と応用を牽引する若手研究者育成に努める。経済学をはじめとする人文社会科学と数理科学の文理融合研究を進める。東京大学、京都大学、奈良女子大学との連携を通じて、数理人材及び女性研究者の育成を図る。

① 数学と自然科学の共進化

京都大学(理学研究科、総合生存学館、数理解析研究所)、東北大学(材料科学高等研究所)、九州大学(マス・フォア・インダストリ研究所、理学院)、東京大学数理科学研究科、武蔵野大学数理工学センター、カリフォルニア大学バークレー校(数学科、物理学科)、中国科学院(カブリ理論科学研究所)など国内外の数理科学関連機関との連携を強化し、数学と臨床医学、数学と経済学、数学と量子物質科学、数学と機械学習、数学と量子情報科学などの学際研究を継続する。また、数学と複雑システム研究の接点となるホモロジー代数に基づくネットワークの縮約理論、数学と物理学の接点となるシュレーディンガー作用素の逆散乱問題の研究を進める。これらは、数学者、生物学者、経済学者、物理学者などが、それぞれ最先端の手法や知見を活かして協働することで進展が見込まれるテーマであり、新しい数学概念の構築にも資する。

② 複雑化する生命機能の数理的手法による解明

集団遺伝学やゲノム進化学については、数理生物学者と数学者の連携による遺伝子制御

ネットワークの進化解析やウイルス進化ダイナミクスの遺伝的浮動の定量化を行う。生物情報学においては、比較ゲノム解析によるイントロン進化の研究、ゲノムデータ解析に基づくソバ(植物)やサラブレッド(動物)の育種応用研究を進める。また、数理生物学者と理論物理学者が共同で、冬眠などの生体リズムを規定する非線形振動システムや、ウイルス感染過程の実時間ダイナミクスの数理解析など、生体の自立機能と外界との相互作用に関する数理モデル構築を行う。

③ 数理的手法による時空と物質の起源の解明

一般相対論と量子論を統合的に扱うことで、量子ブラックホールの構造と、ブラックホールの情報喪失問題に関する研究を進める。ブラックホールの合体や中性子星の合体で放出される重力波波形から、ブラックホールや中性子星に関する詳細な知見を得るための数理的及び計算科学的研究を、イリノイ大学、大阪大学、東北大学などとの共同研究で進める。また、アメリカ国立科学財団 Physics Frontier Center と連携して、カリフォルニア大学バークレー校に設立した理研-バークレーセンターに研究員を派遣し、宇宙核物理学の理論研究を合同で進める。スーパーコンピュータ「富岳」を用いた格子ゲージ理論の大規模シミュレーションを本格化させ、米国ローレンス・バークレー国立研究所と連携して、原子核のクォーク構造や新たなクォーク多体系を探究する。

④ 数理科学的手法による機械学習技術の探求

情報科学者と理論物理学者の連携により、深層学習の熱力学的観点からの理論研究を進める。九州大学(マス・フォア・インダストリ研究所)、東京工業大学(工学院)との協業により、作用素論的データ解析に基づく複雑ダイナミクスに関する計算基盤の創出を目指す。創発物性科学研究センター、量子コンピュータ研究センターと連携し、マヨラナゼロモードに基づくトポロジカル量子計算の基礎研究を進める。

⑤ 分野及び階層等を越えた人材育成

国内外に設置した数理創造プログラムサテライト(仙台、京都、神戸、福岡、東京、バークレー)のハブ機能を一層高め、サテライト間の人材還流を促進する。ダイバーシティ推進を加速し、女性限定公募などを通じて数理科学における女性研究者育成に努める。東京大学及び京都大学と連携し、学部段階からの数理科学普及を目指して、学部 1、2 年生を対象にした先端的数理研究に関する合同オンライン講義を開講する。奈良女子大学との連携による学部 1、2 年生への分野横断的連続講義を継続するとともに、奈良女子大学学部生の理化学研究所への訪問プログラムを実施する。京都大学理学研究科との連携に基づき、同研究科が実施する学部や学年を越えた数理教育プログラム(MACS)において、理研研究者が学生指導を行う機会を創出する。

(3) 生命医科学研究

① ゲノム機能医科学研究

制御性 RNA の相互作用と機能を解析し、データベース構築をさらに進めるとともに、シングルセル解析などを用いて遺伝子制御領域の解析を着実に進める。また、ゲノム配列の個人差解析によってがんなどのヒト疾患を理解する研究をさらに加速しデータベース拡充につなげる。

② ヒト免疫医科学研究

これまで開発を行ってきた新規のヒト免疫機能研究法を先鋭化させるとともに免疫システム全体の理解を進め、各種疾患発症機構を解明していく。さらに、モデル動物との異同の検証を通じて、疾患のメカニズム理解から疾患制御法の開発に向けた研究を行う。

③ 疾患システムズ医科学研究

これまでに疾患モデル動物を用いて構築してきた各種炎症の病態モデルやその検証に基づき、モデルの再構築を試み、治療標的となる分子経路や細胞の抽出を継続していく。また、再構築した病態モデルに、ヒトデータを外挿し、ヒト疾患の層別化マーカーや創薬標的となりうる分子や細胞の同定を目指す。

④ がん免疫基盤研究

様々ながんマウスモデルや臨床検体からこれまで同定、蓄積されてきた治療標的細胞、標的分子データを基に、疾患の層別化システムを構築し、予後予測の病態診断とそれを元にした新規標的治療法の開発研究の基盤作りを推進する。更に新しい治療法開発のため、臨床データから基礎研究へのリバーstransレーショナル研究を推進する。

(4) 生命機能科学研究

① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究

顕微鏡画像の機械学習(AI)による解析と細胞操作ロボットを融合させ、所望の状態の細胞のみに選択的に摂動を加えるスマート細胞操作ロボットの開発に着手する。合わせて、これまでに開発してきた自動1分子スクリーニング法の精度を向上させ、上皮成長因子受容体(EGFR)を対象とした既存薬約1,000種類のスクリーニングを実施することで手法の有効性を実証する。また、実験自動化により得られた千個以上の血液関連の細胞データを対象に、構築したAIによる解析プラットフォームを用いて細胞の画像から細胞状態を推定するとともに、細胞の動的状態や未来の状態を非侵襲的に予測するシステムの開発に着手する。さらに、これまでに開発した次世代光シート顕微鏡システムを活用し、着床前のマウス胚全体の1細胞解像度の4次元画像データおよび細胞分裂動態計測データを50個体分以上取得し、データ駆動胚発生モデルの構築を開始する。

② 細胞から臓器へと階層を繋ぐ臓器形成機構と臓器間関連機構の解明

一つの肺幹細胞から培養皿上でミニ肺胞組織を構築するオルガノイド培養技術を使い、一つの細胞の個性の違いをオルガノイド形成能、遺伝子発現、形態的特徴から識別し、より細胞医療に適した肺の幹細胞亜集団を同定する技術を確立する。また、腎臓と膀胱組織からなる尿路系組織を幹細胞から人工的に再構成するため、バリア機能を付加した膀胱オルガノイドを培養皿上で作製し、さらに膀胱を取り囲む筋層の収縮機能を追加する。加えて、令和3年度に着手したマウスより大きな動物であるラットの全脳全細胞解析を完成させるとともに、多サンプルをプレートを用いて効率よく扱うハイスループット透明化・全細胞解析技術の構築に着手する。

③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究

老化速度の制御を目指し、ライフサイクルのステージ遷移にともなう卵母細胞のクロマチン状態変化の動態を明らかにする。また、ライフサイクルの恒常性維持メカニズムの解明等を目指し、霊長類の個体レベル・中枢臓器の非侵襲観察技術に基づいて細胞・構造・機能マップの構築を進める。さらに、急激な環境変化への適応機構の解明に向けて、出生によって心筋が発生から成熟のプログラムへと切り替わる機構を同定するため、哺乳類異種間の出生前後での遺伝子発現比較と、遺伝子改変動物作成による機能解析を行う。

(5) 脳神経科学研究

① ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究

記憶の統合、主観的認知、自己と他者の評価や行動予測といったヒトに特有な認知機能の機序の解明を目指す。令和4年度中に稼働開始予定の超高解像度7T-MRI装置の基盤構築に係る、MRIシーケンス、刺激・応答・計測装置等の環境整備、データ解析準備等を進める。また、情動制御や短期記憶の維持といった高次認知機能と各脳領域の活動の因果関係を同定する。さらに、昨年度までに集積した大規模母子縦断研究のデータから、言語獲得に関連する遺伝子多型解析の基盤を構築する。

② 動物モデルに基づいた階層横断的な研究

動物モデルを用いて、①で解析する高次認知機能をはじめとする様々な脳機能とそのメカニズムについて、細胞から、シナプス、局所回路、大域回路、個体、社会レベルまでを包含した階層横断的な研究を進める。知覚、記憶の形成と想起、情動による記憶制御、時間の認識、社会的闘争、個体間コミュニケーションといった脳機能を支える情報処理とメカニズムの更なる理解を目指す。特に記憶の形成と想起や時間の認識については、関連する海馬や視床下部を中心とした局所神経回路間の連関ネットワークを解明する。また、動物に危機を知らせるシグナルの同定、外界からのシグナルの知覚に関わる神経回路の実体及び動態の解析、社会的闘争に関わる神経回路による神経演算に伴う個体の行動戦略の変化等、分子から社会レベルまで

をシームレスにつないだ研究を推進する。

③ 理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究

大規模脳計測データの蓄積と解析技術開発の一環として、複数の遺伝子発現を同時に可視化するツールや、遺伝子発現解析の空間分解能を高める方法を確立する。また、脳の複数階層をまたいで神経機能を追跡する顕微鏡等の脳計測技術構築のために、光安定性の高い蛍光タンパク質を新規開発し、細胞内オルガネラ、神経シナプス等を超解像で観察する技術に応用する。さらに、大規模データを活用した脳の作動理論モデルの構築及び新しいデータ駆動型脳研究の確立に向けて、脳の神経細胞が示す神経パターンを生み出す法則や、様々な脳機能を説明できる統一理論の実証、及びドーパミン細胞による誤差表現と海馬における神経演算に基づいたヒトの経済学的意思決定を記述する理論の構築を目指す。

④ 精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究

脳科学に基づく疾患分類と個別化治療の実現に必要なシーズの提供をめざし、精神神経疾患の大規模ゲノム解析や遺伝統計解析手法開発を実施し、疾患リスクに寄与する変異を明らかにする。また、疾患責任遺伝子改変動物モデルやヒト死後脳データを用いて、アルツハイマー病、発達障害、パーキンソン病、統合失調症等に関する研究を、脳神経医科学連携部門を通じた国内外の臨床機関との連携も活用して、引き続き実施する。アルツハイマー病については、老化神経幹細胞を若返らせる新規技術によるアルツハイマー病モデルマウス病態改善の可能性を追及する。また、アルツハイマー病モデルマウスを用いた研究を進めるとともに、弧発性アルツハイマー病の主要原因の同定を進める。発達障害については、mRNA の翻訳異常によって発動する細胞の過剰なストレス応答と発達障害誘導の関連を検証する。パーキンソン病については、順天堂大学医学部神経学講座との共同研究を継続し、病態を司る要因について、分子、細胞、回路レベルで解析し、創薬標的候補を同定する。統合失調症については、統合失調症モデルマウス解析と、統合失調症死後脳のデータと統合した研究を進める。また、日常生活の向上に貢献する夜泣き防止のためのデバイスの開発等につなげていくため、母子関係に関する脳科学の知見に基づくイノベーションシーズを提供する。

(6) 環境資源科学研究

① 革新的植物バイオ

これまでの研究で得られた有用な新規遺伝子及び機能性小分子を用いたゲノム編集、ケミカルバイオロジー等の技術を活用し、環境ストレス適応、バイオマス生産、病害抵抗性、共生、再生等の機能向上した植物を創出する研究開発を推進するとともに、重要形質を付与した作物の創出技術の確立を目指す。さらに、継続して植物の環境ストレス適応、バイオマス生産、成長等を定量的データとして解析するために、遺伝子型と表現形質の相関を見るフェノタイプ

グ技術の開発と利用を進める。制御機構の解明については、統合オミックス解析や情報科学等と組み合わせ、転写因子とそのネットワーク、エピジェネティックな発現制御等の研究を進める。また、植物と共生する生物を単離しそのゲノム解析を進める。

② 代謝ゲノムエンジニアリング

有用化合物の生産に関して、設計された代謝経路を実現する酵素反応の構築技術を開発する。令和3年度までに開発した酵素選択技術により提案された酵素に対し、目的の人工反応を触媒するための適切な変異導入技術を構築する。また、ゲノム科学等を駆使した遺伝子・代謝関連情報の収集については、放線菌等の土壌共生微生物や有用物質を生産する植物からゲノム、トランスクリプトーム、メタボローム等のゲノム関連情報の統合と有用な遺伝子等の同定を継続し、バイオ生産プラットフォームを構築する。これらをAI等の情報科学やゲノム関連情報、合成生物学やゲノム編集技術を用いて、微生物や植物を宿主として複雑な化合物や化石資源に頼らない工業原料等のバイオ生産技術の構築を継続し、具体的な細胞設計手法を開発する。また、環境共代謝系については、環境物理因子、微生物因子や物質因子のデータベース整理から、AI関連の情報技術高度化により重要因子を抽出し、各因子関係の可視化・構造化を行い、共生複雑系制御の指針化を進める。

③ 先進触媒機能エンジニアリング

大気資源の利用では、二酸化炭素による炭素－水素結合のカルボキシル化反応を開発する。また、モリブデンクラスター担持体触媒によるアンモニア合成について、化学工学面等の改良による反応高効率化や触媒長寿命化を行う。さらに、分子状酸素を酸化剤として用い脱水素型クロスカップリング反応を開発する。

水資源の利用では、マンガン系触媒に環境適応能を付与し、変動環境下で持続的に駆動する水素製造システムを開発する。また、モリブデン系触媒の化学反応ネットワークを最適化し、ヒドラジンを中間体とする脱窒触媒システムを開発する。

地殻資源の利用では、希土類金属触媒を活用し、C-H結合の活性化を伴うイミン類とアルケン類との立体選択的環化反応を開発する。また、資源偏在などの問題を抱えるリチウム化合物を代替すべく、ナトリウム化合物を基盤とする有機合成法の確立を目指す。キラル遷移金属錯体を用いた環化付加型反応では、立体多様性発現機構を解析するとともに、連続不斉点を有する含窒素化合物の新規構築法の開発に取り組む。さらに、配位子による機構制御を鍵とする新規な銅触媒フルオロアルキル化反応の開発を行う。光反応に適用可能な自己組織化高分子イリジウム触媒を開発し、二酸化炭素反応剤型反応に適用する。加えて、安価で再利用可能な普遍金属触媒として不溶性ニッケル触媒による光・マイクロ波照射型有機変換反応を検討する。

④ 新機能性ポリマー

希土類触媒を用いて、非極性オレフィンと極性オレフィンモノマーの共重合反応を行うとともに、物性評価において特徴的な機能を発現する材料に関して、系統的にモノマーの置換基効果や組成比、ミクロ構造などを詳細に検討し、より優れた機能を発現する材料を開発する。一方、バイオマスオレフィンモノマーの重合では、共重合化や他のポリマーとのコンパウンド化を行い、高機能性ポリマー素材の創出を図る。

生物有機化合物群からのポリマー素材の創出については、バイオマス芳香族化合物を原料としてアミド化反応に供する官能基を導入した誘導体モノマーの合成とそれらを用いたポリマー合成を推進し、新規高耐熱性含芳香族ポリアミド素材を創出する。

高機能ペプチドポリマー素材の創製については、天然ゴムを超越する構造タンパク質であるレジリンを模倣した機能性高分子を設計・合成する。また、光合成細菌を利用した高分子合成プロセスでは、光合成細菌の二酸化炭素固定化能の変化を明らかにし、それを定量化する。

⑤ 先端技術プラットフォーム

質量分析計を用いたメタボローム解析については、ケモインフォマティクスも活用した植物メタボロームアノテーション基盤を用いた生物種及び代謝物カテゴリー横断的なメタボロームネットワークの解析手法の高度化に着手する。同時に、微量高速分析系で取得する大規模データの解析基盤技術の植物試料への応用を継続する。

顕微鏡解析、イメージング技術開発については、倍率領域・観察項目が異なる超解像光学顕微鏡と電子顕微鏡を組み合わせた光電子相関顕微鏡法の開発を継続して進め、三次元解析と組み合わせた新たな解析技術を、動植物に応用する。

表現型解析技術については、各種イメージング解析装置を組み合わせた統合的解析基盤技術の構築に加えて、新たな FRET イメージングプローブや生物発光を用いた迅速測定系を開発する。また、アルキンを用いたラマンイメージング法の化合物や生体分子の動態解析への応用を進めながら、重水素を用いたラマンイメージングも検討する。

天然化合物バンクについては、新型コロナウイルスなどの感染症及び様々な疾病治療薬のスクリーニング用に構築したサブライブラリー(ウイルス、真菌、細菌、キナーゼ、ホスファターゼなどを標的とした特殊ライブラリー)を使用して得られた活性評価の結果をデータベース化し、それに基づくより高度な構造活性相関情報を整備し、ユーザーに提供する。

データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、これまでに確立した酵母変異株プールと CRISPR-Cas9 を用いたヒトノックアウト細胞プールから得られる大量のシーケンスデータによって化合物による表現型を決定するケミカルゲノミクスネットワーク解析プラットフォームを高度化し、化合物プロファイリングデータ取得を開始する。

また、質量分析プロテオームデータの整備を進め、探索された新規 ORF のバリデーションと解析を行う。化合物構造決定に関しては、化学構造と ^{13}C -NMR 化学シフトの網羅的データベ

ース構築を継続し、データ科学を基盤とした構造解析技術基盤を確立する。

開発された先端技術とデータベースの活用を促進するため、共同研究推進プログラムの構築を開始する。

環境資源分野における優れた若手人材の活用と育成に向け、国内外の大学・研究機関との連携を強化し、若手研究者を対象とした表彰制度や研究助成、大学院生教育プログラムなどの取組を引き続き実施する。また、実社会への応用展開を視野に、企業との連携も強化する。

(7) 創発物性科学研究

① エネルギー機能創発物性

水素化物超伝導体に関して、有限温度の効果とゼロ点振動の効果の両方を第一原理的に取り入れる第一原理経路積分分子動力学法を使って圧力-温度相図を決定する。

磁気秩序によるエネルギー機能の設計を念頭に、これまでの磁気構造予測の方法論を拡張し、磁気転移にともなってユニットセルが大きくなるケースも視野に入れた方法論開発を行う。また、磁性体の熱電効果の測定によって、磁気秩序やその揺らぎによって生じるベリー位相の効果を検証する。

有機系エネルギー機能材料では、単一または多成分で構成される分子集合体の構造制御を行い、有機半導体中のキャリア密度を制御するドーピング技術の確立、及び分子集合体の分極構造の最適化による新しい光・磁気デバイスの開発を行う。

② 創発機能性ソフトマテリアル

超スマート社会の実現を目指し、外部から刺激を与えられなければ運動しない従来のアクチュエーターとは異なり、自ら運動をトリガーする機構を持つソフトアクチュエーター材料を開発する。これまでに開発してきた機械力の発生機構に対し、化学振動触媒等の自律駆動系を複合化させることでこれを実現する。加えて、超薄型有機太陽電池を用いた自立駆動による無線通信技術の確立のための基礎技術の確立を目指し、システムレベルインテグレーションの開発を開始する。柔軟な有機デバイスと高性能な無機デバイスのハイブリッドのエレクトロニクスシステムを利用することで、長時間安定的な無線通信が可能なシステムを構築する。

③ 量子情報電子技術

スピン利用の量子回路による革新的情報処理技術の開発へ向けて、令和3年度に開発した高忠実度の量子回路を用いて、誤り訂正の実行、忠実度の制限要因となっている環境雑音の究明、量子ネットワークの基盤技術の開発を行う。また、10ビット以上の量子回路に適した、多重量子ドットアーキテクチャーと誤り訂正法の考案、基盤技術の開発を開始する。

他の解釈の余地を残さない確定的なマヨラナ準粒子検証を目指した技術開発を行う。特に、超低温 STM による超高エネルギー分光法をベースとして、マヨラナ準粒子に固有のスピン構造

や電流揺らぎを検出する手法を開発する。また、分子線エピタキシーや STM を用いた単一原子操作、及び超伝導体とトポロジカル絶縁体のハイブリッドデバイスによって、マヨラナ準粒子を創発する人工構造を作製することを目指す。

④ トポロジカルスピントロニクス

ベリー位相に基づいたシフトカレント発生を高度化し、強誘電体のソフトフォノンを用いたテラヘルツ光の電流変換、またマルチフェロイック(磁性と強誘電性の両方の性質を持つ)らせん磁性体のエレクトロマグノンを介した電流変換を実現する。

さらに、相対論的ワイルフェルミオン、ディラックフェルミオンの光学遷移から生じる巨大磁気光学効果、非線形光学効果と非線形量子輸送現象との研究を行う。バンド交差に伴うベリー曲率や幾何学テンソルの発散が、非相反性や非線形ホール効果を巨大化する可能性を追求する。トポロジカル絶縁体・磁性体・超伝導体等からなる超構造における整流効果等の非線形伝導を探求する。創発インダクタンスを示すらせん磁性体に関しては、周波数特性を決めている因子を絞り込み、Q 値の改善に挑戦する。

⑤ 人材育成

東京大学、清華大学、中国科学院カブリ理論科学研究所との連携協定を基に、新型コロナウイルス感染症が終息すれば研究者の相互訪問を再開し、共同研究を推進する。また、オンラインかオンサイト(北京)で、合同ワークショップを開催し、研究交流を行う。東京大学、清華大学に設置している若手研究者主宰の連携研究室に対しては、シニア研究者による運営及び研究に関するメンターシップによって、研究リーダーの育成を行う。物理、化学、量子技術等、領域間で若手 PI の主催による研究キャンプ、トピカルワークショップ、CEMS コロキウム等を含むシンポジウム・討論会を開催する。これらの場では、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備する。特定国立研究開発法人との連携を強力に推進し、共同研究を奨励・支援するために設置された制度等による世界最先端の独創的研究を実施する。

(8) 量子コンピュータ研究

① 量子コンピュータ研究開発

超伝導 64 量子ビットチップの動作デモンストレーションを行うとともに、64 量子ビット回路上での量子誤り検出符号の実証に向けた基礎データを取得する。

光量子コンピュータの基幹デバイスとなる、令和 3 年度に開発した量子光源と、光ファイバ光学系を組み上げ、光量子コンピュータの実機製作を開始する。

半導体スピン量子ビットの大規模化に向けて、10 量子ビット以上に拡張性のある量子ビット配列の基盤技術を開発するとともに、それに適した初期化技術を提案する。

HPC 技術と量子情報処理技術の融合を通じて、量子コンピュータ開発・量子アルゴリズム開発を行う。

また、企業との連携研究センターにおいて、超伝導量子コンピュータの実用的なプロトタイプ機の組み立てを開始する。

② 量子情報科学基盤研究

三角格子光格子中の冷却原子系において、フラストレーション磁性体の量子シミュレーション実験を開始する。

マイクロ波共振器中のボゾニックモード符号方式の実装に向けた基本要素技術の評価を行う。

③ 先駆的なイノベーションの創出に向けた取組及び国際連携ハブとしての役割

理研内外において、数理科学、計算機科学や AI 等の異分野とワークショップ・討論会等を開催し、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備するとともに連携研究を拡大する。

量子技術イノベーション戦略に基づく量子技術イノベーション拠点の拠点間連携等を進め、国際シンポジウムの開催をはじめとした国際連携及び、量子技術人材育成、知的財産や技術国際標準化等の日本として取り組むべき社会的・科学的課題の解決に向けた会議開催、研究設備・機器相互利用や外部共用といった拠点間および拠点外への研究開発支援の推進等の主導的な役割を行う。

(9) 光量子工学研究

① エクストリームフォトニクス研究

高出力の単一アト秒パルス発生のために理研が独自に開発してきた DC-OPA 法を用いた波長 1.6 μm の中赤外超短パルスレーザーのエネルギーを 100mJ まで増強するとともに、パルス幅を 2 サイクル程度まで圧縮し水の窓領域で高強度アト秒パルスの発生を行う。光格子時計においては、これまでの可搬型プロトタイプ開発の技術的蓄積をもとに、小型・可搬型光格子時計の次世代機を開発し、その動作検証を行う。

② サブ波長フォトニクス研究

超解像共焦点ライブ顕微鏡の高度化をさらに進め、高速超解像多波長の 5D イメージングを実現する。サブ波長観察のための高光安定性かつ高輝度の蛍光タンパク質を開発する。多次元情報処理と機械学習による画像解析では、画像認識過程を分析し、人の判断に必要な特異部を抽出し、不要部を排除した画像構築法を開発する。高速電子ビームリソグラフィ法を用いたマルチチャンネル分子認識センサーデバイスの開発を継続するとともに、光の波長よりも薄いメタマテリアルレンズ(メタレンズ)などの光機能デバイスの開発にも着手する。フェムト秒レー

レーザー加工技術をさらに高度化することで波長 1/10 以下のナノ構造を構築し、高機能素子を開発する。

③ テラヘルツ光研究

新型テラヘルツ波発振器の安定動作を実現するため光注入効果に関して研究を行い、出力変動に関して標準偏差 (STD) 1% 以内を目標とする。一方、量子計測・センシング技術研究として、バックワードテラヘルツ波パラメトリック位相整合条件を用いたテラヘルツ波から光波への変換に関して研究を行う。また、高強度テラヘルツ光を用いた生体組織の構造制御による生体機能への影響を調べるために、照射テラヘルツ光強度による細胞への影響の度合いを明らかにするとともに、テラヘルツ光照射による DNA 損傷への影響についても検証する。さらに、テラヘルツ量子カスケードレーザーのバンド内遷移光利得の制限要因に関する研究を進め、対策を施したデバイス作製を行う。

④ 光量子技術基盤開発

中赤外線領域の新規波長可変レーザー結晶の育成を行い、レーザー発振および結晶内の自己非線形波長変換による波長 $5\mu\text{m}$ 以上の長波長化を推進する。小型中性子源では、RANS-II の普及型 CT 撮像システム開発の着手、RANS-III では加速された陽子線の 90 度偏向ならびに中性子発生標的位置までのビーム安定輸送技術開発を行う。先端光学素子の開発では、4 軸以上の超精密同時制御技術の評価手法を確立し、マイクロレンズアレイ等の複雑な非球面形状の加工を実現する。

(10) 加速器科学研究

① 原子核基礎研究

119 番元素の超重元素合成研究を実施するとともに、高性能ガンマ線検出器などを利用した中性子過剰核の魔法数研究、未知 RI 核の特性の解明、状態方程式研究、中性子星表面の爆発現象の観測や氷床コア自動レーザー融解装置の開発等を通じた元素合成過程研究を進める。また、放射性廃棄物の減容化に資する核反応研究を推進し、元素変換研究を促進する。

さらに、RIBF を擁する優位性を活かして国内外の機関との実験及び理論両面での連携体制を拡充し、国際コラボレーションを実施する。また、これらの活動を通じて、当該分野の人材育成を推進する。

② BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究

理研 BNL 研究センターでは、陽子のスピン構造や高温高密度核物質の性質解明のため BNL の重イオン衝突型加速器 (RHIC) でハドロン・ジェットの測定を行うべく検出器の改造を進めてきた。令和 5 年度からの実験開始に向け、令和 4 年度中に完成させる。コロナ禍対策として、和光、BNL、台湾での国際分業体制を継続する。並行して既得の PHENIX 実験のデータの

解析を進め、クォーク多体系の特徴的現象を理論・実験の両面から解明する。

理研 RAL ミュオン実験施設では、コロナ禍で人の移動が制限されているが、リモート実験によって取得したデータの解析と論文化、超低速ミュオンビーム発生効率化に向けた装置の設計・制作など、制限下でも実施可能な活動を推進する。また、令和 4 年 9 月以降に理研 RAL ミュオン施設の長期シャットダウンが終了してミュオンビーム利用が再開する。これに伴い、RAL と協力して大規模改修が完了したミュオン施設を活用した国際共同研究を進める。

③ 重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究

ゲノム情報を用いた重イオンビーム育種技術の高度化を進めるとともに、照射実績を収集したデータベースを作成する。国内大学、企業等との連携を促進し、有用 RI の製造技術開発及び RI 頒布事業を進め、特にアルファ線核医学治療に期待されるアスタチン-211、鉛-212 やアクチニウム-225 の応用研究を推進する。産業利用では、宇宙航空用電子部品の宇宙線耐性試験を中心に、試験技術の高度化を行い利用者の拡大を図る。

④ RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進

引き続きウランビームの大強度に取り組むとともに、超重元素合成実験に向けた大強度ビームの供給を行う。さらに、ビームの安定供給の妨げになっている老朽化した電源などの更新を図る。加速器高度化計画については、荷電変換リングの詳細設計と、鍵となる構成要素の製作及び試験を進める。利用研究については実験課題を国際公募し、外部有識者を含めた課題選定委員会にて課題選定を行う。また、産業利用については別途国内公募を実施し課題選定を行う。若手育成のためにチャレンジングな課題へのビームタイム枠を設けるなど、施設の戦略的利用を図るとともに、効率的な運転計画を策定し、老朽化対策を行いながら、RIBF を用いた研究成果の最大化を目指した運営を進める。

3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化

(1) 計算科学研究

「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」(令和 3 年 3 月 26 日閣議決定)に基づき、「富岳」Society 5.0 推進拠点等を通じて、いくつかの社会課題に取り組み、スーパーコンピュータ「富岳」の高度化及び利用拡大を図りつつ、Society 5.0 の実現に不可欠な計算機インフラとすることを旨とするとともに、利用者の多様なニーズに応える安定的な計算基盤として共用に供する(下記①)。また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、「計算の、計算による、計算のための科学」を目指すための活動を積極的に行う(下記②)。

① 「富岳」の共用と利用者拡大(「富岳」の Society 5.0 の中核拠点化に向けた取組)

- (a) 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の中核である超高速電子計算機(「富岳」)を適切に運転・維持・管理し、利用者に対して計算資源を提供するとともに、

省エネルギー・低炭素消費に向けた CO2 排出量の見える化及び施設運用との連携強化による省エネルギー化(目標:計算あたりの消費エネルギーで前年度比減)を目指す。また、「富岳」のクラウド機能/サービスの拡充やアプリケーション利用環境の拡充、SINET6 による広域ネットワーク接続の強化等により、「富岳」利用環境の高度化を推進する。さらに、保守作業の効率化・最適化による稼働率の向上(目標:93%以上(令和 3 年度実績 90%))、ヘルプデスク機能の高度化及びツールを活用した利用者とのコミュニケーションの円滑化により、運用の効率化と利用者向けサービスの改善を目指す。

(b) Society 5.0 の実現に貢献できるデジタルツインを構築するべく、蓄積された各分野のシーズやノウハウを土台に、産業界及び他分野の政策プログラム等との連携により、「富岳」を利用した社会課題解決等に資する取組(ソリューション)を産み出し、そのソリューション・モデルを発信するとともに、ニーズ側とのマッチメイキングを行う。さらに、その過程で「富岳」の制度的・技術的課題を洗い出し、他機関と連携することで、「富岳」を舞台にしたソリューション創出をムーブメントとするための取組を軌道に乗せる。具体的には、「富岳」Society 5.0 推進拠点の体制を強化するとともに、Society 5.0 の実現に向けた研究チームの新設・強化や国による次世代計算基盤のフィージビリティスタディと連動し、令和 3 年度までに試行的・個別的行ってきた取組を本格化させる。また、クラウド的利用の共同研究成果を踏まえた利用制度の検討も含め、対応のスキームを定着させることを目指し、ノウハウを体系的に習得する。また、HPCI コンソーシアムのもとで HPCI の一層の発展に貢献するべく、関係機関と緊密に連携し、運用技術の提供等、研究所が率先して取り組むとともに、民間事業者やコンソーシアムとの連携を通じて研究所で開発しているソフトウェア等の利用者への普及、利便性向上を図る。加えて、研究所内外との研究組織とも連携し、HPC の高度利用に資する研究・開発基盤の構築に貢献する。具体的には、情報統合本部主導で進めている研究所の数理・情報系センター将来構想の検討も踏まえ、理研量子コンピュータ研究センターと連携し、「富岳」を用いた量子シミュレーターの開発等、研究・開発基盤を構築する。また、理研放射光科学研究センターとともに、SPring-8/SACLA から生成されるビッグデータ処理のための技術開発を推進する。さらに、国立情報学研究所と連携し、「シミュレーション」-「データ処理」-「AI」が有機的に結合した情報基盤の構築を目指す。

(c) 他分野も支える計算科学分野の人材育成の重要性に鑑み、センターのミッション及び地元を含む関係機関との適切な連携・役割分担を意識し、計算科学技術の発展に寄与する国内外の人材の育成、啓発に係る事業を実施することとし、地元自治体との連携により整備した研究教育拠点(COE)形成推進事業等を通じ Society 5.0 を担う広い視野を持つ人材の育成に貢献する。アウトリーチ活動等のセンター事業についても、人材育成の観点から、重点化・効率化を図り、より効果的な人材育成事業として推進する。また、令和 3 年度に引き続

き EU との連携による ASEAN 諸国における人材育成事業に取り組むほか、若手を対象とした人材育成の一環として、「富岳」活用による「Supercomputer Contest(スーパーコン)」の発展に貢献する。

(d) Society 5.0 や SDGs に対する「富岳」の貢献や、「富岳」を用いて創出される研究成果を、登録機関をはじめとする各機関と協力し適切なタイミングで社会へ発信することで「富岳」への期待をより一層高める。その発信にあたっては、例えば「富岳と AI」といったテーマや各機関と連携して広報効果を高める。また、R-CCS からの発信にあたっては、広報委員会を新設し、社会への影響を考慮しつつ、積極的な発信ができるよう検討・調整するとともに、報道機関を効果的に活用する。さらに、従来のデジタルコンテンツの発信を引き続き着実に実施することに加え、デジタル時代に相応しい先端的な発信内容・発信方法を取り入れ、若者の計算科学技術への興味を喚起する。

② 計算科学のコア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動

HPC の情報技術としての深化と、個々の科学分野や産業分野の発展へ貢献する計算科学の研究開発の基盤構築に取り組むほか、「シミュレーション・ファースト」によるデジタルツイン基盤と Society 5.0 の推進や今後の HPC における“第一原理シミュレーション”、“AI による経験則的予測”、“観測ビッグデータ”の三つの要素のコンバージェンスの科学的探求、情報科学のグランドチャレンジとしての新しいコンピューティング・パラダイムの探求を進める。加えて、次世代の HPC 基盤に関する各種テクノロジーの研究開発に取り組む。また、地元自治体に研究成果を還元し、地域の課題解決等に貢献するために、兵庫県及び神戸市からの補助を受けて実施する研究教育拠点(COE)形成推進事業等による研究成果の創出を目指す。さらに、国内外の研究機関や研究者等の交流による多様な知識を融合し、人材育成及びさらなる成果創出のために、共同研究の実施や国際シンポジウム等を開催形態にとらわれず積極的に開催することにより、国際的な頭脳循環における中核拠点として先進的・革新的な研究等を促進するとともに、その成果を全世界に発信する。

(2) 放射光科学研究

① 大型放射光施設の研究者等への安定した共用

大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)を幅広い研究者等への共用に供するため、これまでに蓄積された知見を活かした合理的・効率的な機器調整・運用・維持管理等を進めることで低いダウンタイムを維持し、年間総運転時間の8割程度の利用時間を研究者等へ提供する。また、挿入光源(アンジュレータ)駆動時のビーム微小変動を抑制するため開発したハードウェア及びソフトウェアを導入したビームライン運転を安定的に行う。さらに、多種多様な分野の研究者が集まる「放射光施設」を通じた、大学、企業、国立研究開

発法人等がダイナミックな連携を進めることを可能とする仕組み(リサーチ・リンケージ)を発展させるため、既に連携を進めている大学に加えて、国立研究開発法人とも連携交渉を進め、さらなる拡充に努める。

② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上

完成した次世代の X 線画像検出器のプロトタイプ機を利用して放射光高度計測手法を開発するとともに、引き続き高速・大容量データの高速リアルタイム処理技術の開発を進める。またこれらの研究で得られた知見を生かし、XFEL の次世代画像検出器のプロトタイプ開発にも着手する。

クライオ電子顕微鏡については、データ解析ソフトウェアの充実を図りつつ、引き続き生命科学、材料科学分野の高難度試料への応用研究を進める。単粒子解析の共用装置について、共同研究等を通じた外部供用を進めていく。

③ X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進

コンプトン散乱計測、ラマン散乱計測、共鳴非弾性散乱計測などの分光学的手法とイメージング手法を組み合わせた技術を実用材料での動作下・非破壊でのイメージング実験に適用する。その手法を用いた非破壊計測実験に着手する。非弾性散乱計測基盤については、従来の計測技術に X 線反射鏡技術を導入するための要素技術開発を進める。

④ 放射光施設の高度化に向けた要素技術開発

SACLA 線形加速器から SPring-8 蓄積リングへの高輝度電子ビームの入射によるユーザー運転を 1 年間通じて安定的に実施する。

また、ビームライン運転のオートメーション化に加え、試料準備のオートメーション化、実験のリモート化に関する開発を進め、これらを組み合わせた、パイロットビームラインを本格的に運用するとともに、他のビームラインへの拡張を検討する。令和 3 年度に得られた新たな知見に基づき、加速器電子光学系の再検討を行い、従来よりも一桁高い光源性能を目指す。それを実現するための、加速器機器要素技術開発を進める。

(3) バイオリソース研究

① バイオリソース整備事業

(ア) 高次生命現象のゲノム機能解明と感染症を含むヒト疾患の診断・治療・創薬の開発研究に有用なゲノム編集マウス系統、(イ) 環境応答機構研究、共生研究及び穀物研究に有用なシロイヌナズナ及びミナトカモジグサの野生系統、変異体・形質転換体とそれらの付随情報、(ウ) 生命医科学研究に必須の細胞材料(ヒトがん細胞株、ヒト疾患特異的 iPS 細胞株、動物細胞株等)及びそれらに由来する加工細胞(分化マーカー発現細胞等)、(エ) ライフサイエンスの広範な研究分野に必要なゲノム及び病原性ウイルスの遺伝子の配列や cDNA クローン、細胞

の分化や細胞内外のタンパク質の挙動を可視化する遺伝子クローン、遺伝子ツール、(オ) 環境と健康の研究に有用で多様な微生物の種を代表する基準株や動植物に共生する微生物株の収集・保存・提供を行う。加えて、バイオリソース関連のメタデータ統合、並びにこれに伴うホームページ公開コンテンツの充実と発信を行う。また、バイオリソースとその特性情報の利活用を促進するため、リソース横断検索機能を強化し、感染症関連リソース情報を、新型コロナウイルス感染症のみならず、広汎なウイルス感染症に対応するよう拡張し、発信する。

これらの取組により、以下の保存数、提供総件数の目標を目指す。

	保存数	提供総件数
実験動物	9,300 系統	12,500 件
実験植物	837,636 系統	6,000 件
細胞材料	14,000 系統	16,500 件
うち iPS 細胞	3,540 系統	400 件
遺伝子材料	3,809,250 系統	5,000 件
微生物材料	29,250 系統	15,000 件

最新の ISO9001:2015 国際品質マネジメント認証に従い、遺伝子検査、微生物検査、質量分析等に関する最先端検査を継続し、厳格な品質管理を実施する。さらに、バイオリソースを播磨事業所のバックアップ施設に逐次移管して、それらを保全する。アジア研究リソースセンターネットワークや国際マウス表現型解析コンソーシアム等のバイオリソースの整備に関する国際的取組に参画し、主導する。加えて、所内外者を対象にバイオリソースを効果的に利活用するための iPS 細胞の取扱い、マウス体外受精法、マウス表現型解析法、微生物の取扱い等の研修事業を、新型コロナウイルス感染症の流行状況に応じ、感染防止策を講じた上で実施し、高度な技術を普及・移転する。筑波大学、南京大学、ソウル国立大学等の国内外の大学等との連携によるバイオリソースに関わる人材育成についても、新型コロナウイルス感染症の流行状況に応じて実施する。

② 基盤技術開発事業

体外胚操作が困難なマウス系統を安定的に維持・供給するために、交配による自然妊娠後の産子数を増加させる過剰排卵技術を開発する。また、繁殖能の低い野生由来マウス系統の保存のために、末梢血白血球を用いた核移植クローン技術により ES 細胞を樹立する技術を開発する。

③ バイオリソース関連研究開発プログラム

(ア) iPS 創薬基盤開発として、難病・希少疾患等を対象にした疾患モデル化と病態解析・創薬研究を実施するとともに、iPS 創薬による持続可能な効率的連携・体制構築とアカデミア・企業等との共同研究・支援を行う。(イ) iPS 細胞高次特性解析開発として、肝臓・腎臓関連の難治

性疾患の原因となる遺伝子をゲノム編集によって変異させ、ヒト iPS 細胞に導入する技術を開発し、それらの疾患の異常表現型を修復できる化合物の探索や遺伝子治療モデルの開発を行う。(ウ) 次世代ヒト疾患モデル研究開発として、神経難病等の新規ヒト疾患変異を導入したマウスを作製する。長鎖遺伝子のノックイン技術を改良し、マウス個体へのヒト変異遺伝子導入効率の最適化を図る。(エ) マウス表現型解析開発として、各種疾患・老齢モデルマウスを対象に国際標準解析プラットフォームにより表現型情報を取得、高付加価値疾患モデルマウス整備を行う。また、解析プラットフォームを国内研究者に提供して研究基盤強化を図る。さらに、テレメトリーシステムを用いた新規表現型解析法の開発に取り組む。(オ) 疾患ゲノム動態解析技術開発として、疾患ゲノム動態解析技術開発チームで独自開発したイメージング及びシングルセル解析による分化状態の定量的評価技術を、令和 3 年度に開発した高効率ヒト iPS 細胞分化検定に適用し、患者細胞株の分化能に関する特性情報を取得する。また、令和 3 年度に独自開発した細胞判別技術を当センターより提供する細胞株の品質管理に役立てるための解析条件を定める。(カ) 植物-微生物共生研究開発として、根圏微生物及び植物形質転換体について研究コミュニティで利活用できるリソース整備を行う。根圏微生物のハイスループットな単離培養法の技術開発を完成させる。確立した共生の実験系を用いて根圏微生物及び植物の共生メカニズムを解明する。

II. 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 経費等の合理化・効率化

運営費交付金事業において中長期計画に沿って経費等の合理化・効率化を図る。全職員を対象とした省エネルギーに関する e ラーニングを実施するとともに、老朽化し、効率の悪い機器の更新を進めるなど、省エネルギー活動に引き続き取り組む。

研究スペースの有効活用では、施設委員会にて決定した実施方針に基づき、研究環境の変化に迅速に対応できるように配分を調整し、研究者間、研究者と事務職員間での円滑な交流を可能とする環境を整える。

2 人件費の適正化

人件費(給与と諸手当)水準については、世界最高水準の専門的な知識、経験、資質、及び人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等、厳しく検証し、国民の理解を得られるように必要な措置を講ずる。

なお、令和 4 年度は、令和 5 年度から 2 年おきに 1 歳ずつ引き上げられる定年延長の実施内容について、国家公務員の定年延長状況を考慮しつつ、実施時期、本給、役職定年、退職金等の項目について見直し、必要な措置を講じる。

3 調達合理化及び契約業務の適正化

契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によるものとし、「調達等合理化計画」に基づき、事業及び事務の特性を踏まえつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組む。随意契約については、「独立行政法人の随意契約に係る事務について」(平成 26 年 10 月 1 日総務省行政管理局)を踏まえ、公平性、透明性を十分に確保する。これらの取組が着実に実施され、公正性、透明性が確保されているか点検・検証を行う。

調達に当たっては、研究開発業務の特性を考慮した上で、多様な調達方式を活用し、質と価格のバランスにも配慮した効果的な調達を実施する。

また、これらの取組が適正に行われるよう、所内への周知徹底を図るとともに、取組状況を検証の上、必要な措置を講じる。

Ⅲ. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画

別紙に記載する。

2 外部資金の確保

政策の動向等の適切な把握、企業との意見交換等に努め、個人レベル及び機関レベルでの外部資金の積極的な獲得を図る。また、寄附金獲得のための工夫をするとともに、広報と連携して種々のイベントや公式ウェブサイトでの寄附金の案内、知的財産権のライセンス活動(前述)によるライセンス収入の獲得、共同研究等の推進により、多角的な資金確保に努める。

3 短期借入金の限度額

短期借入金は 240 億円を限度とする。

想定される理由:

- ・運営費交付金の受入の遅延
- ・受託業務に係る経費の暫時立替等

4 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画

不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。

5 重要な財産の処分・担保の計画

不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産以外の重要な財産処分・担保の計画はない。

6 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、新株予約権の権利行使に係る経費
- ・成果活用等支援法人等への出資に係る経費（自己収入を原資とすることを基本とする。）
- ・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

7 中長期目標期間を越える債務負担

中長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長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。

PFI 事業として、本部・事務棟整備等事業を継続して実施する。

8 積立金の使途

前中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第 44 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主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。（国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。）

- ・中長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・新株予約権の権利行使に係る経費、成果活用等の支援法人等への出資に係る経費（※）、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

※出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。

- ・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

IV. その他業務運営に関する重要事項

1 内部統制の充実・強化

内部統制については、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取り組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。

内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等に効率的・効果的に実施する。また、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できるよう補助することにより、監事機能の強化を図る。

2 法令遵守、倫理の保持

研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止について、研究倫理教育の実施により意識の向上を図るとともに、研究不正の防止策に関する取組状況の確認等を行う。健

全な職場環境の確保に向け、ハラスメント等を起こさないための研修、e ラーニング等による啓発活動を行うとともに、職員等からの通報、相談に対する窓口を研究所内外に設置し迅速かつ適正に対応する。

また、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、研究所における責任との利益相反を審査し、適切な利益相反マネジメントを行う。

3 業務の安全の確保

研究活動をより効率的な形で引き続き支援していくため、所内規程等の整備や運用しているシステムの拡充を図り、事務手続等の迅速化・効率化を推進し、支援体制を強化する。また、全所統一の e ラーニング用教育コンテンツを活用した即時性の高い教育訓練を実施していくとともに、重要となる安全情報を研究室と効果的に共有することを進め、安全確保並びに業務環境の適正維持を図る。

4 情報公開の推進

情報公開法に基づく適切な情報公開を行う。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。

5 情報システムの整備及び情報セキュリティの強化

情報セキュリティ対策の PDCA による継続的な改善を実施し、必要に応じて情報セキュリティ関連文書を更新する。最新のルールを浸透させるため、随時 e ラーニング教材も更新して継続的に研修を行う。既存情報システム運営におけるセキュリティ維持はもとより、新たに導入する情報システム基盤においては「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」(令和 3 年 12 月 24 日デジタル大臣決定)にのっとり PMO 運営支援体制を整え、積極的に最新技術を採用した認証の高度化や情報の格付けに応じた適切な管理が行える情報環境を維持・改善することで、研究所のサイバーセキュリティレベルの向上を進める。

6 施設及び設備に関する計画

施設委員会で決定した実施方針に則り、当該施設・設備を活用した研究の必要性和施設・設備の老朽化等を勘案した優先度を考慮して老朽化対策及び高経年化対策を進める。

施設・設備の改修・更新・整備については、研究が円滑に進むよう計画的に、技術的知見を持って調整し、安全に遂行する。

7 人事に関する計画

無期雇用研究職員の採用等を通じた優秀な人材の確保、また時限的な研究開発プロジェクトの実施に必要な専門人材を確保するとともに、優れた研究成果を挙げた職員への表彰状授与等により、能力を最大限に発揮して研究に従事できる環境を整備する。また、事務系管理職を対象としたコーチングを導入するなど研修プログラムを充実させ適切な職員の配置と資質向上を図る。クロスアポイント制度の活用により、研究者の流動性向上に伴う研究活動の活性化

と効率的な推進に努める。

<別紙>

1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画

(1) 予算

令和4年度

(単位:百万円)

区 分	研究所運 営システム の構築	研究戦略 事業	研究基盤 事業	法人共通	合計
収入					
運営費交付金	12,705	31,599	6,078	4,073	54,455
施設整備費補助金	785	3,080	156	-	4,022
設備整備費補助金	1,861	2,630	163	-	4,654
特定先端大型研究施設整備費補助金	-	-	-	-	-
特定先端大型研究施設運営費等補助金	-	-	33,859	-	33,859
次世代人工知能技術等研究開発拠点形 成事業費補助金	-	3,256	-	-	3,256
雑収入	377	64	167	-	608
特定先端大型研究施設利用収入	-	-	588	-	588
受託事業収入等	2,012	9,564	1,538	-	13,115
計	17,741	50,193	42,549	4,073	114,557
支出					
一般管理費	-	-	-	4,073	4,073
(公租公課を除いた一般管理費)	-	-	-	2,120	2,120
うち、人件費(管理系)	-	-	-	1,455	1,455
物件費	-	-	-	665	665
公租公課	-	-	-	1,953	1,953
業務経費	13,082	31,663	6,244	-	50,990
うち、人件費(事業系)	2,046	2,324	850	-	5,220
物件費(無期雇用人件費・任期制 職員給与を含む)	11,036	29,339	5,394	-	45,769
施設整備費	785	3,080	156	-	4,022
設備整備費	1,861	2,630	163	-	4,654
特定先端大型研究施設整備費	-	-	-	-	-

特定先端大型研究施設運営等事業費	-	-	34,448	-	34,448
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費	-	3,256	-	-	3,256
受託事業等	2,012	9,564	1,538	-	13,115
計	17,741	50,193	42,549	4,073	114,557

(注) 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

(2) 収支計画

令和4年度

(単位:百万円)

区 分	研究所運 営システム の構築	研究戦略 事業	研究基盤 事業	法人共通	合計
費用の部					
経常経費	14,279	46,414	57,876	4,075	122,644
一般管理費	-	-	-	4,056	4,056
うち、人件費(管理系)	-	-	-	1,455	1,455
物件費	-	-	-	647	647
公租公課	-	-	-	1,953	1,953
業務経費	10,894	29,761	29,065	-	69,720
うち、人件費(事業系)	2,046	2,324	850	-	5,220
物件費	8,848	27,437	28,215	-	64,500
受託事業等	1,783	8,460	1,351	-	11,595
減価償却費	1,601	8,193	27,460	19	37,273
財務費用	5	16	4	-	25
臨時損失	-	-	-	-	-
収益の部					
運営費交付金収益	10,633	26,758	4,959	3,683	46,032
研究補助金収益	-	3,145	23,265	-	26,410
受託事業収入等	2,040	9,682	1,549	-	13,271
自己収入(その他の収入)	375	64	755	-	1,195
資産見返負債戻入	1,191	6,124	26,803	19	34,137
引当金見返に係る収益	80	388	295	373	1,136
臨時収益	-	-	-	-	-
純利益又は純損失(△)	35	△268	△254	-	△487
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	12	142	26	-	180
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-
総利益又は総損失(△)	47	△126	△228	-	△308

(注) 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

令和4年度

(単位:百万円)

区 分	研究所運 営システム の構築	研究戦略 事業	研究基盤 事業	法人共通	合計
資金支出	20,205	56,797	49,974	5,542	132,517
業務活動による支出	12,956	39,082	30,861	4,181	87,080
投資活動による支出	5,079	12,460	13,010	17	30,567
財務活動による支出	212	674	118	-	1,003
翌年度への繰越金	1,957	4,582	5,985	1,344	13,867
資金収入	20,205	56,797	49,974	5,542	132,517
業務活動による収入	16,961	47,120	42,384	4,214	110,679
運営費交付金による収入	12,705	31,599	6,078	4,073	54,455
国庫補助金収入	1,861	5,893	34,022	-	41,777
受託事業収入等	2,013	9,564	1,539	-	13,116
自己収入(その他の収入)	382	64	745	141	1,332
投資活動による収入	787	3,080	156	-	4,023
施設整備費による収入	785	3,080	156	-	4,022
定期預金解約等による収入	2	-	-	-	2
財務活動による収入	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	2,456	6,597	7,433	1,328	17,814

(注) 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。