

第22回  
国立研究開発法人審議会理化学研究所部会

# 国立研究開発法人理化学研究所 中長期計画の変更案について

令和 2 年12月18日

## ①量子コンピュータ研究事業を推進

### (量子コンピュータ研究センターの新設)

- 超伝導量子コンピュータ開発等、量子技術イノベーション創出に向けた研究開発の推進

## ②研究データ基盤の構築等による情報環境の強化

### (情報システム本部を情報統合本部に再編)

- オープンサイエンスの推進、ICTやデジタルトランスフォーメーションによる研究方法論の変革等への対応（健康医療分野におけるデータサイエンスの発展、次世代ロボティクス研究の推進）

## ③研究の進捗等に応じた対応

- NMR要素技術開発（放射光科学研究事業）から動的生体分子構造解析のための高度基盤技術等の開発（生命機能科学研究事業）への展開
- スーパーコンピュータ「富岳」を用いた創薬プロセス高度化に関する共通基盤構築に向けた研究開発の推進（計算科学研究事業）

# ①量子コンピュータ研究事業を推進

**【変更内容】** 現行中長期目標P.9、現行中長期計画P.13、P.28（別紙部分）

## 2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進

### （8）量子コンピュータ研究 を新設

## 量子コンピュータ研究センター（新設）

量子情報処理技術を確立し、量子コンピュータの開発研究によるイノベーション創出

#### 「量子コンピュータ研究開発」

量子力学の原理に基づく革新的な情報処理技術を実現  
超伝導量子コンピュータ開発、スピン・光・原子など様々な物理系を用いた量子情報処理ハードウェア技術開発、誤り耐性量子計算理論・量子アルゴリズム・コンピュータシステム・アーキテクチャ研究、量子化学などの数理・計算科学研究により、量子力学の原理に基づく革新的な情報処理技術の実現

#### 量子計算の実現と計算プラットフォーム構築への貢献

### 超伝導量子コンピュータ 開発研究

#### 量子コンピュータ拠点形成・ 拠点中核組織の役割

#### 「国際連携ハブとしての役割」

イノベーション創出による産業界への貢献、人材交流による研究リーダー・企業技術者の育成、知財・標準化・普及等による量子技術イノベーション拠点全体への貢献

#### 応用展開のための基盤技術探求

#### 「量子制御技術等の基盤技術開発」

量子コンピュータ操作・制御をはじめとする幅広い分野における量子技術の応用展開のため、量子情報科学の基盤となる量子制御・計測技術に加え、異なる物理系を融合しそれぞれの利点を活かすハイブリッド量子系を利用した量子情報処理技術などの探求

数理・計算等の理研センター

Q-LEAP参画等の大学・研究機関

民間企業、海外機関等

→ 量子コンピュータの実現に向けた要素技術となる量子ビット作製技術・量子ソフトウェア等の開発をオールジャパン体制で行うことで、量子技術イノベーションを牽引

# ①量子コンピュータ研究事業を推進

## 【背景、変更の必要性・喫緊性】

- 量子技術は、将来の経済・社会に変革をもたらす、安全保障の観点からも重要な基盤技術であることから、米欧中において、本分野の研究開発が戦略的かつ積極的に行われており、我が国においても、量子技術イノベーションの創出に向けて『量子技術イノベーション戦略』（令和2年1月 統合イノベーション戦略推進会議）が策定され、各大学・企業・研究機関において、「量子技術イノベーション拠点」の形成に向けた整備が進められている。
- **量子技術の中でも量子コンピュータ開発は、国際競争の激しい分野**であるが、開発中の量子コンピュータの基本原理は、現在の理研研究者（当時NECの研究所所属）が発見したものであり、量子チップ開発に関して、世界に先んじている。しかし、**計算機としての実用化に向けては、量子コンピュータでのデータ入力装置やソフトウェア等の様々な技術の総力戦**であり、現状のアドバンテージを活かすためにも**早期の広範な技術開発及びその集約の実現が必要**となる。
- そのため、**企業や大学・研究機関と協力するイノベーションの場を構築していくためにも、研究センターとして記載の新設が求められ、国内の量子コンピュータ関連技術を集結させる。**
- 理化学研究所においても、創発物性科学研究センター（CEMS）の量子情報エレクトロニクス・量子コンピュータに関係する研究者を中心に、**本年10月、理研における量子コンピュータ研究拠点の形成を目的とする体制を構築する等、令和3年度から量子技術イノベーション拠点の一技術領域を担えるよう、本格稼働に向けた準備を行っているところ。**
- 量子技術イノベーション拠点について、**理化学研究所は国内の各技術領域拠点を結ぶ中核機能も担う。**今後の量子技術イノベーションを推進する上で要となる研究機関であり、量子コンピュータ研究の推進に向け、**理化学研究所が実施する取組内容を明記する必要がある。**

## ② 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化

### 【変更内容】

現行中長期目標P.7、現行中長期計画P. 10

I - 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  
 (5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化」を追加。

情報統合本部（所内情報研究のハブとして機能）※情報システム本部を情報統合本部に再編

#### オープンサイエンス

- ・理研データポリシー（※1）に基づき収集した利活用データを管理・利活用する環境を整備。
- ・理研内各センターの研究データの産出・提供を行った研究者等と連携してセンター毎のデータポリシー策定。



分野の特性に合わせ、研究データを  
集約、メタデータ（※2）付与

理研データポリシーに基づく研究  
データの戦略的な収集

研究データの  
提供・利活用等

研究の連携

整備した情報システムを  
提供・利用

#### 先端データサイエンス

- ・情報科学研究や情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組を推進。
- ・高精度の予測・予防・介入等を実現するデータサイエンスをはじめ、多分野へ展開。



#### ロボティクス

- ・人間の認知機能を中心とする  
こころのメカニズム（※3）を計算  
論的に解明し、脳 x AI x こ  
ころの要素を取り入れた人の心に  
寄り添ったロボットを実現。



#### 情報システム

- ・情報セキュリティ対策の強化等、理研の情報システムに係る環境の整備を行うほか、理研職員・研究者等が利用する情報システムに係る支援を実施。



データの  
統合  
活用



所内



実験等で産出した様々な研究データ



センター、プロジェクト等

#### 国内外他機関のオープンデータ

様々な分野のオープンデータ  
（公開データ、データベース、文献情報等）



（※1）理化学研究所が策定した、研究データの管理、公開、共有及び利用に関する基本方針  
 （※3）知覚、認識、記憶、思考、注意、運動制御、感情、社会性といったこころに関するメカニズム

（※2）情報検索システムの検索の対象となるデータを要約したもの（ex.カテゴリー、関連キーワード等）

## ②情報システム本部を情報統合本部に再編

### 【背景、変更の必要性・喫緊性】

- **ICTやデジタルトランスフォーメーション（DX）による研究方法論の変革が進行するとともに、既存研究分野での情報系研究の重要性が増加し、各国でオープンサイエンスの仕組みづくりの動きが盛んとなっている。オープンサイエンスについては、第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）や令和3年度からの次期科学技術基本計画に係る『科学技術・イノベーション基本計画の検討の方向性（案）』等において、重要性や推進の必要性が示されている。**
- **世界的な潮流や国家戦略の動向を踏まえ、理化学研究所においても、オープンサイエンスのためのデータ基盤の構築に向けて本年3月にデータポリシーを策定するとともに、情報統合本部（既存の情報システム本部を改組し、令和3年度に稼働予定）の設置に向けた準備をする等、オープンサイエンスへの対応を進めているところ。**
- **現在の中長期目標及び中長期計画に記載がなく位置付けられていないオープンサイエンスやデータ駆動型研究等への対応の取組を今後、強化・加速していくため、理化学研究所が実施する取組内容を明記する必要がある。**



### ③研究の進捗等に応じた対応

- NMRの要素技術の開発について

**【変更内容】**（現行中長期計画P.15、24（別紙部分）、31～32（別紙部分））

**放射光科学研究において実施された当該取組を削除、生命機能科学研究に記載。**

（中長期計画）

- 「3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化（2）放射光科学研究」から当該取組を削除し、「2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進（4）生命機能科学研究」に変更。
- 応じて、別紙2(4)生命機能科学研究に、応用展開が期待される内容を追記、3(2)放射光科学研究から該当部分を削除。

#### **【背景、変更の必要性・喫緊性】**

- **NMR要素技術に係る開発**は、これまで放射光科学研究事業において取り組んできたが、**当該技術の開発が進み、動的生体分子構造解析のための高度基盤技術等の開発への展開が可能**となりつつある。
- 構造生物学分野での利活用促進により、**創薬等への応用展開が期待されることから、技術開発の進捗及び応用展開に係る今後の見通し等を踏まえ、当該技術の開発を生命機能科学研究事業において実施**する。

### ③研究の進捗等に応じた対応

- 「富岳」を用いた創薬プロセス高度化について

**【変更内容】**（現行中長期計画P.9、24（別紙部分）、31（別紙部分））

**産業界との連携を支える研究、生命医科学研究として実施された当該取組を、新たに計算科学研究の取組として記載**

（中長期計画）

- 「I.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）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○産業界との連携を支える研究の取組」、＜別紙＞「2（3）生命医科学研究③疾患システムズ医科学研究」文中より該当部分を削除。
- ＜別紙＞「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」②に具体的に発展推進させる取り組み内容を追記。

**【背景、変更の必要性・喫緊性】**

- **創薬プロセス高度化については、医科学イノベーションハブ推進プログラムとしてこれまで推進（※）。**

（※）国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が実施する「イノベーションハブ構築支援事業」で採択された課題「高精度の予測に基づく予防医療の実現に向けた疾患ビッグデータ主導型イノベーションハブ」、理化学研究所が進める「健康・医療データプラットフォーム形成事業」などを、理化学研究所がハブとなり実施（2016年4月立上げ）。

- **当該プログラムの『健康・医療データプラットフォーム形成事業』で推進してきた創薬プロセス高度化のための機械学習やシミュレーション等については、医薬品等をはじめとする厳しい研究開発競争に貢献するため、従来よりも大規模・複雑な演算が求められること及びスーパーコンピュータ「富岳」との一体的な連携による取組の加速が必要であること等を考慮し、当該取組を計算科学研究において発展させ実施する。**



# 令和3年度からの理研の研究体制（案）

