

## 物性科学連携研究体～エネルギー技術革新を通じて 22 世紀の理想社会実現の基盤形成に 貢献する研究ネットワーク・オブ・ネットワークス～

### ① ビジョンの概要

物性科学研究分野の大学共同利用機関と共同利用・共同研究拠点が主体となり、全国大学・研究機関の参加する共創研究体制を構築する。共同利用とデータ利活用を遍く広め、学際的な人材育成を促す。物性科学の深化と未踏の融合学術分野創成を推進し、エネルギー問題の解決に資する新物質・新物性を創造する。

### ② ビジョンの内容

物性科学連携研究体は、22 世紀の理想社会の形成に貢献する物性物理学・材料科学・機能性物質化学（以下、物性科学研究と記す。）の展開と若手研究者の育成を図るものである。自然科学研究機構分子科学研究所、東京大学物性研究所、京都大学化学研究所、東北大学金属材料研究所、理化学研究所創発物性科学研究センターが構築する国内外研究者参画型の共創研究体であり、我が国でも類を見ない研究ネットワーク・オブ・ネットワークス（RNNs）型の新しい共創研究体制という特徴を持つ。この新しい RNNs 型の共創研究体制に新たに最先端装置群を整備し共同利用を提供し、それらを活用した学際融合の共同研究を、URA 機能を備えた連携研究体がハブとなり戦略的に推進する。この RNNs に人文・社会科学系の知の導入を図り、学際的知識を備えた多角的視点を有する若手研究者育成を展開する。中長期研究戦略として『2050 カーボン・ニュートラル社会の高度化とポスト・カーボン・ニュートラル社会への進化発展を牽引する革新的新学術知の持続的創出』を設定し、最先端装置共同利用・データ利活用や若手研究者育成を推進し、物性科学研究を基盤とする新融合学術研究を行う。物性科学研究に限定することなく、機械工学、システム工学、化学工学等の研究分野、新しい学術知・技術の社会受容性や経済性を扱う研究分野までを包含する。

#### <研究の柱>

- ・新量子物性の創発と卓抜機能物質の開拓によるエネルギー変換原理の革新
- ・持続可能な未来社会の実現を担う創・蓄・省エネルギー材料の創製・実証
- ・多階層に渡る物性・物質・材料の計算科学・データ科学によるエネルギー状態解析
- ・未来エネルギー材料の構造・機能観測のための先端計測技術の開発
- ・物性科学研究による 22 世紀の理想社会の構想

### ③ 学術研究構想の名称

物性科学連携研究体～エネルギー技術革新を通じて 22 世紀の理想社会実現の基盤形成に貢献する研究ネットワーク・オブ・ネットワークス～

### ④ 学術研究構想の概要

参画 5 機関は、化学・物理・材料科学の先端研究を国際展開するトップ研究所群であり、各研究コミュニティを牽引している。本構想は、これら 5 研究所と各分野の多様な研究コミュニティが連携する、(a) 異分野融合による物性科学の戦略的連携研究体制の構築と、それを通じた (b) トップ研究人材の育成・交流の仕組みからなる。

### ⑤ 学術的な意義

学術研究は、本来、研究者の自発的意欲によって設定される研究課題に取り組み新しい学術知を生み出すことが基本である。一方で、社会課題解決への貢献を求める社会的要請が高まっている。そのような背景か

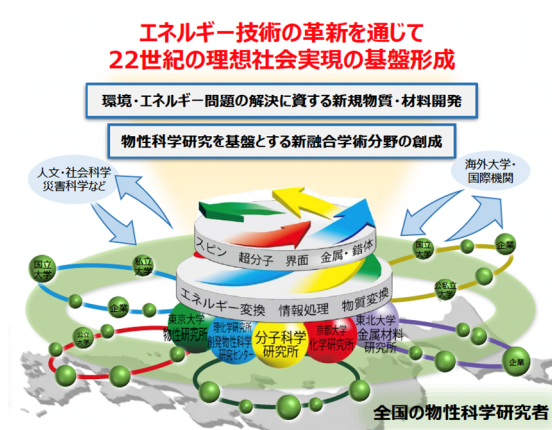


図1 研究ネットワーク・オブ・ネットワークス

物性科学研究を牽引する大学共同利用機関と  
共同利用・共同研究拠点が主体となって  
全国の物性科学研究者をつなぐ

戦略的な物性科学連携研究を展開する  
共創研究体制

最先端研究設備の  
共同利用とデータ利活用

学際的知識の流入・蓄積、  
多角的視点を備えた人材の育成



図2 5研究所がハブ機能を果たす共創研究体制

ら、学術研究は新学術知の創出と社会要請への対応の二面性を備える必要がある。本構想では、22 世紀の物性科学が実現しうる理想社会の姿を、人文・社会科学系に加えて災害科学や都市計画等の総合工学の知識も包含できるような他分野の研究者の協力を得て描き、社会の基盤形成に貢献する物性・物質・材料科学の学際融合共創研究を展開することによって、総合知を駆使し、社会要請にも的確に答える。また、本構想は、機能性化学、物性物理、材料科学のトップ研究機関の連携による戦略的・重点的な研究計画の策定と実行によって分野融合学理を構築する点において学術的に重要である。そのため、5 研究所の共同利用・共同研究の取り組みをさらにネットワーク化した新たな共創研究体制を構築する。研究の最前線に若手研究者を登用しながら 5 研究所をハブとした全国大学間での人材交流も促進し、将来のトップリーダー人材の育成を行う。22 世紀の理想社会に向けて、具体的な学際融合型共創研究の研究課題として、上述のエネルギー課題に迫る。

## ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

物性科学研究は、日本、欧米、アジア諸国の間で熾烈な研究競争が行われており、早くから国家的集中投資が行われている。例として、米国では DOE の Energy Frontier Research Centers や Institute for Quantum Matter、NSF の Material Innovation Platform 等があり、ドイツでは Max Planck 研究所群やフラウンホーファ研究機構を核として強相関物理学研究やその社会実装化が推進されている。アジアでも、シンガポールのグラフェン研究センター、韓国基礎科学研究院、中国の北京大学量子材料科学センター等が設立され、本分野は今後も科学技術において最重要であると認識されている。

国内では、JST や NEDO においてカーボン・ニュートラル社会の実現を目指し 2050 年までに社会導入を目指すものである。本構想は、2050 年以降に顕在化する研究開発、技術課題に対応し得るものであり、ポスト・カーボン・ニュートラル社会を指向するものである。

## ⑦ 社会的価値

物性科学研究は、豊かでグリーンな理想的人間社会の構築、安全・安心・安価なエネルギーシステムの実現に寄与する。これは、先進国のみならず電力利用が困難な人々の生活改善に繋がり、SDGs 目標 7「エネルギー」に貢献する。

## ⑧ 実施計画等について

実施計画・スケジュール 以下の施策を 10 年間継続して行う。

### A. シナジー促進のための基礎研究体制の充実

各研究所に最先端実験設備を充実し、連携研究所間の共同利用を促進する。共創研究ラボに研究費を配分し、研究体内外との研究を推進する。

### B. 研究トップリーダーの育成

共創研究ラボを設置し、ここに国内外大学からの研究者をクロスアポイントメント制度で採用し、全国の大学の研究者が共同利用を通じて戦略的連携研究が実施可能な体制を構築する。

### C. 研究発信・新融合学術分野の創成

共創研究ラボ、および関連研究者間での研究討論、情報交換を常態化させ、研究体が主催する連携研究体国際会議と研究体全体会議を開催する。効率的かつ効果的な国際的研究発信を行う。

各研究テーマにおいては、実質的に社会基盤へ貢献していくために、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する総合知の取組を、人文・社会科学系研究分野との研究会やセミナー講演の開催によって実施していく。

### D. 研究活動支援のための組織体制

戦略推進ユニットでは、総合知の観点を取り込むため、災害・防災や経済安全保障の専門家、学際融合を展開する研究者との意見交換の機会を設け、各研究テーマの課題を顕在化させフィードバックする。

実施機関と実施体制 本構想は自然科学研究機構分子科学研究所、京都大学化学研究所、東京大学物性研究所、東北大学金属材料研究所、理化学研究所創発物性科学研究センターの 5 研究所で実施し、各研究所に置く共創研究ラボで取り組む。

総経費 100 億円 所要経費 10 年間にかかる所要経費総額を 10,000 百万円とする。

## ⑨ 連絡先

山本 浩史（自然科学研究機構 分子科学研究所）