

○戦略目標「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」、「資源循環の実現に向けた結合・分解の精密制御」、「元素戦略を基軸とした未踏の多元素・複合・準安定物質探査空間の開拓」、「自在配列と機能」、「情報担体と新デバイス」、「ナノスケール動的挙動の理解に基づく力学特性発現機構の解明」、「トポロジカル材料科学の構築による革新的材料・デバイスの創出」の下の研究領域

## トランススケールな理解で切り拓く革新的マテリアル

**研究総括:** 竹内 正之 (物質・材料研究機構 高分子・バイオ材料研究センター センター長)

### 研究領域の概要

本研究領域は、「トランススケール」というキーワードをもとに、より良い社会を築くための革新的マテリアル創成を目的とします。マテリアルは、産学の強みであり、新しい資本主義の成長戦略全てに貢献し得る重要な基盤技術とされています。革新的マテリアルの創成には、トランススケール(ナノ～メソ～マクロ)な理解が大きな鍵を握ります。特に、機能化へのアプローチにおいてナノ領域とマクロ領域が必ずしも直結しないという大きな課題に対して、スケールを超越して挑むことに大きな意義があります。本研究領域では、構造、計算、計測、データなどの多様な分野において、基礎学問に立脚しながらも、空間的または時間的なスケール階層をまたいだ理解により、真に機能する革新的マテリアル創成を目指します。

ここでいうマテリアルには、物質、材料、プロセス、ナノテクノロジー、デバイスを含みます。具体的には、ナノ領域として、原子、分子、結晶、超分子、微粒子、透過型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡、X線、第一原理計算、分子動力学、マテリアルズインフォマティクスなどを対象とし、マクロ領域として、高分子材料、金属組織、複合材料、光学顕微鏡、有限要素法、マテリアルズインフォマティクス、プロセスインフォマティクスなどを対象とします。

研究推進にあたっては若手研究者育成の観点を重視し、異分野交流の場を設けることで、社会に貢献する先端研究を推進する研究者の育成、及び将来の連携につながる幅広い人的ネットワークの構築を積極的に図ります。

### 募集・選考・領域運営にあたっての研究総括の方針

#### 1. 背景

「統合イノベーション戦略 2023」に述べられているとおり、マテリアルは、我が国の産学の強みであり、新しい資本主義の成長戦略の鍵である「科学技術・イノベーション」、「デジタル田園都市国家構想」、「カーボンニュートラル」、「経済安全保障」の全てに貢献する重要

基盤技術です。また、「マテリアル革新力強化戦略」に述べられているとおり、マテリアル分野は国内に多様な研究者や企業が数多く存在し、世界最高レベルの研究開発基盤を有しているため、本質の追求による新たな価値の創出、人材育成等の持続発展性の確保などを強力に推進することが重要です。

そこで、独自の挑戦的な発想に基づいた研究を進めていくことで若手研究者の個を確立していくプログラムである ACT-X の本研究領域では、独創的・挑戦的な発想に基づき、「トランススケール」というキーワードのもとに研究を持続的に発展させ、マテリアル革新により新たな価値創造につなげるアイデアを有する若手研究者を支援します。

なお、本研究領域で応募対象とする「若手研究者」とは、博士の学位取得後 8 年未満、あるいは博士の学位未取得の場合は学士の学位取得後 13 年未満（大学院生を含む）とし、いずれの場合も産休・育休の期間を除きます。

## 2. 募集・選考の方針

本研究領域では、スケール階層をまたいだ理解をもとに、革新的なマテリアル創成への道を切り拓こうとする意欲的、挑戦的な研究提案を募集します。物質、材料、プロセス、ナノテクノロジー、デバイスを含むマテリアル全般を、また材料科学に必須な物質合成・集積、計算科学、先端計測、データサイエンス分野を含む研究を幅広く対象とします。

革新的マテリアルの創成には、原子・分子の振る舞いの理解を起点としてマテリアルに繋げるナノスケール研究分野の研究者と、マクロスケールな機能特性から原理解明へ繋げるマクロスケール研究分野の研究者とが、問題点、解決すべき点、研究の視点の差異を共有することが重要です。そのため、本研究領域で重視する点は、物質、材料特性の発現原理をスケールに囚われずに理解しようとする研究、つまりトランススケールな理解へのアプローチです。

提案時点では必ずしもナノスケールとマクロスケール双方における専門性や研究経験を有している必要はありませんが、自身が研究対象としているスケールから一歩踏み出す研究提案を期待しています。例えば、ナノスケールで何が起こっており、それがメソスケール、マクロスケールにどのように繋がっているのか、あるいはその逆の視点で、時間的、空間的なスケール間の壁を取り除き、マテリアルの創成、解析にどうアプローチするのかを是非研究提案に込めてください。ご自身の研究提案がどのように本領域の開拓に繋がる、あるいは、どのように貢献する可能性があるのかについて、「トランススケール」の観点から記載して頂く事が重要です。すでに 1 期生が活動を開始していますが、本領域内ネットワークの形成をさらに推し進めるためにも、1 期生でカバーされていない分野、大学院生からの応募も歓迎します。

ACT-X 時代に得られる学際的な研究の視座は、その後の研究を支えます。もちろん、研究期間内に、より良い社会に資する革新的マテリアル創成を目指して頂きますが、研究分野の特性によっては到達し得ないこともあるかと思えます。しかし、自身の研究が真に機能する

革新的マテリアルの創成にどのように繋がるのかという点を強く意識することが重要です。リスクを恐れず新規性、独創性に溢れた研究提案を大いに期待しています。

### 3. 研究期間と研究費

研究期間は2年6ヶ月以内、研究費は総額で600万円程度（間接経費を除く）を標準とします。研究費の総額が600万円を越える必要がある場合、その理由を提案書に明記してください（上限1,000万円）。また、採択者は研究開始後2年を目処に進捗評価を受け、その際、研究を引き続き支援することでより一層大きな成果に繋がることが期待される研究課題については、加速フェーズとして1年間の追加支援を行う予定です。なお、予算の状況・採択課題の研究予算等により変動する可能性があります。

大学院生が採択された場合は、上記研究費に加え自身のRA等経費の申請が可能です。

### 4. 領域運営の方針

本研究領域では将来的に重要となる異分野間での研究者同士のつながりを形成するため、若手研究者同士の交流を支援します。

ACT-Xは、若手研究者（大学院生を含む）が挑戦的な研究を実施することを想定し、挑戦の結果についてのリスクは織り込み済みです。一方、個々の研究課題の予算規模は大きくありませんので、各研究機関の共用施設等の利用や研究室の既存設備の利用等も視野に入れてください。

マテリアルの研究は、経験の少ない研究初心者が独自に研究計画を立てて遂行することは困難な面もあるかと思いますが、大学院生であっても経験を重ねる中で新たな発想や独自の視点を身につけながら研究を推進することが可能であると考え、そのような大学院生についても支援します。

また、本研究領域では、それぞれの研究者に対して、各分野の第一線で活躍する研究者である担当領域アドバイザーを配置し、採択者の要望に応じて、研究について議論ができる体制を構築します。

さらに、研究総括・領域アドバイザーや採択となった研究者が一堂に会する領域会議も実施し、研究者同士の交流も促し、多様な若手研究者によるネットワーク構築から横断的なグループ研究等への展開も期待します。短期的成果やアウトリーチに拘りすぎず、自由闊達に研究へ注力でき、大学院生や様々なライフステージにある研究者も参加しやすい領域運営を目指します。