

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

2. 5次元物質科学：
社会変革を目指した物質科学のパラダイムシフト
<https://25d-materials.jp>

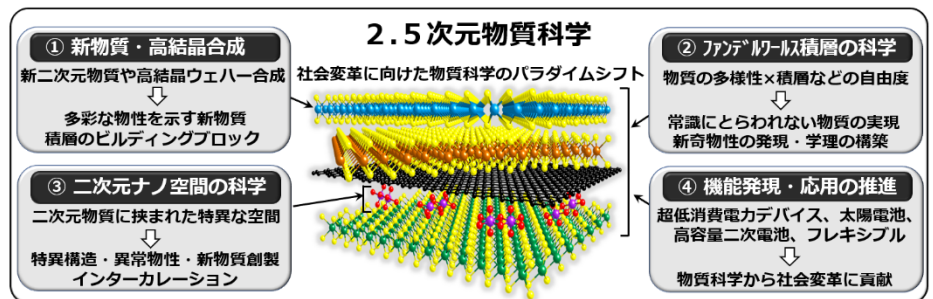
領域略称名：2. 5次元物質
 領域番号：21A206
 設定期間：令和3(2021)年度～令和7(2025)年度
 領域代表者：吾郷 浩樹
 所属機関：九州大学グローバルイノベーションセンター

①領域の概要

物質科学は、半導体デバイスの興隆から現在のIoTの発展に至るまで社会を支える重要な礎となってきたが、これまでは主として共有結合やイオン結合などの強い結合に基づいて研究が展開されてきた。一方、グラフェンや遷移金属カルコゲナイドに代表される二次元物質は、層間に働く非常に弱いファンデルワールス力を人為的に制御して、様々な組成や積層角度を有する新規物質群を作り出すことを可能とする。このことは、ファンデルワールス力の制御に基づく全く新しい物質合成法の概念を与えると同時に、物質創製の可能性を大きく広げるものである。さらに、積層した二次元物質の層間には特異的な二次元ナノ空間が存在し、新たな物理現象や機能性の発現の場となりうる。

本研究領域では、多種多様な二次元物質に「集積の自由度」と「二次元ナノ空間」という新たな考えを導入した「2. 5次元物質科学」を提案して物質科学の研究を大きく変革することを目的としている。2. 5次元物質というユニークな観点に基づいて、世界をリードする学術研究を展開し、新たな学術分野を創出するとともに、先進的な応用研究を通じて将来の社会変革につなげていく。

本研究領域は五つのグループ（A01：材料創製グループ、A02：集積化グループ、A03：分析グループ、A04：物性開拓グループ、A05：機能創出グループ）からなる。これらのグループのメンバーが有機的に連携して、既存の二次元物質研究の枠組みを超える新しい研究分野を開拓し、世界をリードする研究成果を生み出していく。



②公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、領域メンバーの強みを活かしたオールジャパンの協力体制により、オリジナリティと先進性に富む研究展開を目指している。そのため、公募研究においても、領域内の研究者との積極的な共同研究を通じて、より高いレベルの研究を進めていただくことを期待している。このような理由から、公募研究の応募においては、領域内の研究者との具体的な共同研究の可能性、及び本研究領域にどのように貢献できるのか、について詳しい説明をすることが強く望まれる。

なお、本研究領域に含まれる「0. 5次元」は、二次元物質のもつ大きな可能性を象徴的に表すものであり、積層や二次元ナノ空間にとどまらず、0次元、一次元、三次元の物質や構造体との組み合わせ、あるいは斬新なコンセプトの導入による物性や機能の創出など幅広くとらえ、応募者の自由な発想で「0. 5次元」を定義して、研究を提案していただきたい。

具体的には、以下のような研究提案を歓迎する。

- (1) 二次元物質の研究を行ってきた研究者が、本研究領域内での共同研究を通じて2. 5次元物質研究へと飛躍する研究
- (2) これまで二次元物質を扱ったことがない研究者が、異なる分野から独自の視点で2. 5次元物質の研究を始める研究
- (3) 2. 5次元物質を高感度で測定する手法を有し、共同研究を通じてそれを発展させる研究
- (4) 物性理論やマテリアルズインフォマティクスなど、2. 5次元物質の学理構築につながる研究
- (5) 半導体デバイスやエネルギー貯蔵など、2. 5次元物質の社会変革につながる研究
- (6) 2. 5次元物質の研究に意欲的な若手研究者、及び女性研究者

本研究領域では、様々な二次元物質や2. 5次元物質のサンプル提供を行っており、さらには2. 5次元物質のための自動積層装置や解析装置などが利用できる共同利用拠点を整備していることから、上記(2)の項目に関しても本研究領域への参加後、迅速に研究に着手することができる。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	2. 5次元構造体のための物質創製	(実験系) 500万円 (実験系・理論系) 300万円	4件 15件
A02	2. 5次元集積構造の構築		
A03	2. 5次元構造の分析技術開発		
A04	2. 5次元構造の新奇物性開拓		
A05	2. 5次元構造体の電子・光・エネルギー応用への展開		