

【新学術領域研究（研究領域提案型）】 理工系



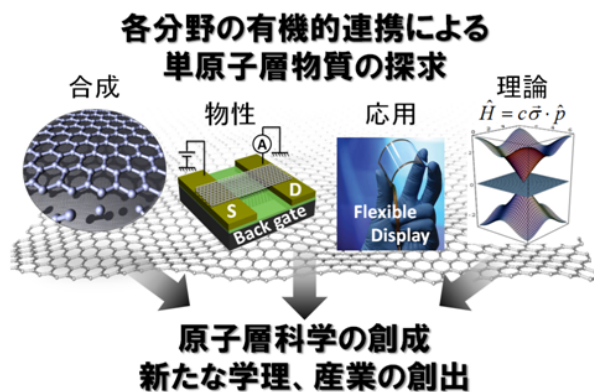
研究領域名 原子層科学

東北大学・大学院理学研究科・教授

さいとう りいちろう
齋藤 理一郎

【本領域の目的】

本領域の目的は、グラフェン（グラファイトの1原子層）を中心として、「**原子層が創る科学**」を探索する新しい研究領域「**原子層科学**」の創成である。初の「単原子層の物質」であるグラフェンは、従来の半導体物質を凌駕する著しい性質をもつ。各国で大きなプロジェクトが始動するなど、原子層科学の有用性は世界の認めるところである。本物質群に関して我が国の学術水準を向上・強化することは、**炭素科学**において長年世界をリードしてきた日本にとって**急務**の課題である。



研究目標は、(1)原子層の合成法の探索(化学、工学)、(2)原子層固有の**物性**の探求(物理、工学)、(3)原子層**デバイス**への**応用**(工学、物理)、(4)原子層電子状態の**理論**の構築(物理、化学)、の**4つの分野**を有機的に連携させ、他の原子層(h-BN, MoS₂ など)との複合層を含め**原子層物質の探求**を行うことである。本申請では、**原子層科学を創成し、新たな学理と産業の創出**を目指す。

【本領域の内容】

本研究領域は4つの計画研究で構成する。各計画研究の目標を以下に示す。2年目、4年目に公募研究(各2年間、計264,000千円)を採択する。

- (1) **A01 合成**: 原子層複合系の新規合成手法(複数)を確立し、用途に合わせた原子層を作製する。特に大面積化、高品質化、複合原子層の合成法を実用レベルまで高める。
- (2) **A02 物性**: 原子層構造の新規物性探索。特に、原子層の加工・制御法を確立し、本物質の特異な電子(質量が0の電子)状態がもたらす

新規物性を探索・解明する。

- (3) **A03 応用**: 原子層デバイスのプロセス技術を開発・展開する。六方晶窒化ホウ素原子層との複合原子層の作製技術を用いて積層構造の制御と高性能デバイスを実現する。
- (4) **A04 理論**: 原子層系の接合構造・層端構造の理論設計、第一原理計算による電子状態評価を行い、新規物性の提案を行う。原子層物理における理論体系を構築する。

【期待される成果と意義】

本研究領域において期待される成果と意義は以下のとおりである。

- (1) 本研究領域は、物理学、化学、工学などの既存の学問分野の枠を超えた融合領域の創成を目指すものである。**異分野間の研究の連携が期待できる。**
- (2) 本研究領域のメンバーは、各分野を代表する研究者から構成されている。このような精通した研究者間の共同研究を通じて、**【本領域の内容】**で示した新たな大きな発展が期待できる。
- (3) グラフェンを中心とした基礎研究が、新規原子層物質を含む原子層科学に大きく展開することが期待できる。その帰結として新たな産業を生み社会に還元が可能である。
- (4) 諸外国、EUなどがグラフェン研究に対し、日本のグラフェンを中心として研究基盤ができるので、対外的な競争に十分対抗できる。

【キーワード】

グラフェン、h-BN、MoS₂、複合原子層、試料合成、電子デバイス

【研究期間と研究経費】

平成25年度～29年度
1,048,700千円