

# 上野研究室（固体化学・表面物性化学）

教授 上野 啓 司  
助教 Lim Hong En

- 主な研究目標：
- 層状物質の高品質なバルク単結晶、超薄膜の成長
  - 層状物質を利用した新しい光・電子素子の開発
  - 層状物質のさまざまな物性探索
  - カルコゲナイドナノワイヤーを用いた新奇低次元構造の形成

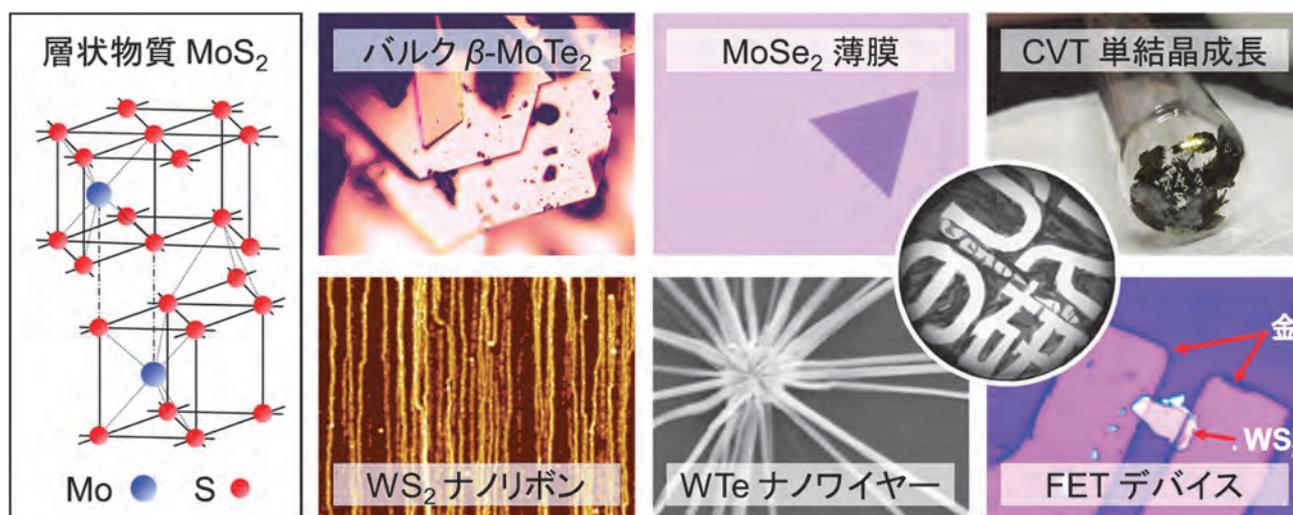


主な研究内容： 二硫化モリブデン ( $\text{MoS}_2$ )、セレン化ガリウム ( $\text{GaSe}$ )、グラファイトや黒リンといった層状物質の結晶は、平面状に広がった単位層が弱い結合力、いわゆる「ファンデルワールス力」を介して結合し、積み重なった層状構造を持っています。上野研究室では、さまざまな層状物質のバルク単結晶や、1単位層～数単位層厚の超薄膜、いわゆる「原子層」を用いて、さまざまな機能性を持つ新奇な光・電子素子を開発することを目指しています。

また、上記の  $\text{MoS}_2$  は「層状遷移金属ダイカルコゲナイド」と総称される化合物のひとつですが、「遷移金属モノカルコゲナイド」である  $\text{WTe}$ 、 $\text{MoTe}$  などは「二次元層状構造」ではなく、ワイヤー状の「一次元構造」を持っています。上野研究室ではそれらの構造制御合成と新規物性の探索をしています。

主な研究課題： 上野研究室で行っている研究課題の例は次の通りです。

- ①  $\text{MoS}_2$ 、 $\text{GaSe}$ 、黒リンといった層状物質のバルク単結晶を化学蒸気輸送法 (CVT) により、人工的に合成するとともに、不純物の添加によって各単結晶が示す物性を制御する研究。
- ② さまざまな層状物質の原子層を、バルク単結晶の剥離や、分子線エピタキシー法 (MBE)、化学気相成長法 (CVD)、原子層堆積法 (ALD) といった薄膜成長手法により形成する研究。
- ③ 固体界面における原子層物質の直接合成とその位置・形状を制御する研究。
- ④ 層状物質の原子層を利用し、電界効果トランジスタ (FET)、太陽電池、ガスセンサーといった機能性光・電子素子を開発する研究。
- ⑤ 異なる種類の層状物質の原子層を積み重ねること (ヘテロ積層) により、新しい物性の発現や素子開発を試みる研究。
- ⑥ 層状物質のバルク単結晶や原子層の構造、組成、電子帯構造などを、走査型プローブ顕微鏡、X線回折法、ラマン分光法、光電子分光法などの測定手法を用いて調べる研究。



(研究室 Web ページ: <http://surface-www.chem.saitama-u.ac.jp/>)