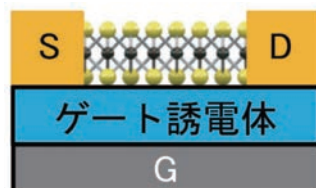


層状物質原子層 ～究極的に薄い素子材料～

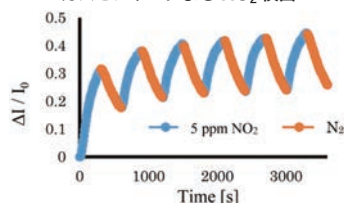
グラファイトや二硫化モリブデン、黒リンといった物質は、二次元平面状に広がった単位層がファンデルワールス力を介して積層した層状構造を持っています。この厚みが1ナノメートル以下の単位層は「層状物質原子層」とも呼ばれ、究極的に薄い半導体素子材料として近年脚光を浴びています。この原子層材料を用いて、高性能な電界効果トランジスタ（FET）、ガスセンサー、光電変換素子、熱電変換素子等を実現しようとする試みが世界中で進められています。研究室では

これらの素子開発に必要な、層状物質バルク単結晶及び単結晶超薄膜を作製する研究を行うと共に、それらを利用したFET、ガスセンサー等の素子開発を行っています。

約0.5ナノメートル厚の層状物質原子層を用いたFET素子のイメージ図



層状半導体 2H-MoTe₂ を用いたガスセンサーによるNO₂検出



産業界へのアピールポイント

- 現在のシリコン素子を凌駕する極薄FET素子の実現可能性がある。
- 40年近い層状物質研究歴を有している。
- 国内では数少ない、カルコゲナイド系層状物質バルク単結晶合成研究を実施。
- 多種多様な層状物質バルク単結晶、単結晶超薄膜を作製可能。
- 作製した試料のX線回折、X線光電子分光、ラマン分光による評価が可能。

実用化例・応用事例・活用例

- 層状物質原子層を用いた極薄FETの開発。
- 層状物質原子層FETのガスセンサー応用。
- 層状物質原子層の応用による太陽電池素子の高効率化。
- 新奇物性を示す層状物質の探索、合成。



上野 啓司 (ウエノ ケイジ) 教授
大学院理工学研究科 物質科学部門 物質機能領域

【最近の研究テーマ】

- 不純物を添加した層状物質バルク単結晶の合成。
- 層状物質単結晶超薄膜の成長。
- 層状物質原子層の様々な物性探索。
- ヤヌス構造を有する層状物質原子層の形成と物性探索。
- 層状物質ヘテロ構造形成による未知の物理現象追求。

