

## カイラル半導体 $\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$ の単結晶育成と光学応答異方性

Single Crystal Growth and Optical Response Anisotropy of Chiral Semiconductor  $\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$

東工大フロンティア研 °谷口 黎, 笹川 崇男

MSL, Tokyo Institute of Technology, °Rei Taniguchi, Takao Sasagawa

E-mail: taniguchi.r.ac@m.titech.ac.jp

光起電力効果は太陽光電池や光センサーなど広く用いられており、再生可能エネルギーの普及に欠かせない物理現象である。近年、新しい光起電力の機構としてバルク光起電力が注目されている。従来の光起電力は p-n 接合やショットキー接合などの界面で生じる現象であるが、バルク光起電力は空間反転対称性の破れたバルク結晶で生じる現象である。強誘電体やワイル半金属など極性を持つ結晶構造におけるバルク光起電力は実験検証が進んでいる一方で、カイラルな対称性を持つ半導体では報告が未だ少ない。

$\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$  は Figure 1 に示すような欠陥ウルツ鉱構造(空間群  $P6_1$ )を持ち、 $c$  軸方向に  $\text{Se}_4$  四面体と  $\text{Se}_5$  六面体がらせん状に配列している。実験に先立って第一原理計算を行ったところ、スピン軌道相互作用を考慮した際に比較的大きなスピンバンド分裂が生じることが分かった。そのためバルク光起電力のみならず、円偏光ガルバノ効果などのカイラル構造に基づいた光物性も期待できることが分かった。そこで本研究では、 $\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$  の単結晶を作製し、結晶構造の評価と異方的な光学応答の測定を行った。

化学気相輸送法(CVT 法)を用いることで単結晶の育成に成功し、Figure 1 に示すような  $c$  軸と垂直方向に六角形の広い面をもつ単結晶が得られた。直線偏光したレーザー(532 nm)を用いて蛍光測定を行ったところ、Figure 2 に示すように結晶の  $c$  軸と偏光方向が平行になるにつれて蛍光ピーク強度が増加した。このような光学応答の異方性がカイラルな構造に起因した現象であることを各種光学測定で確かめると同時に、微細加工を用いて Au 電極を作製しバルク光起電力の検証を進めている。

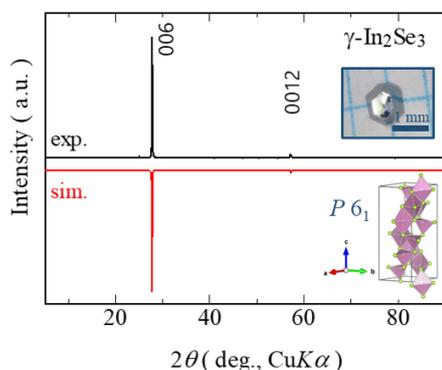


Figure 1. XRD patterns and crystal structure of  $\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$ .

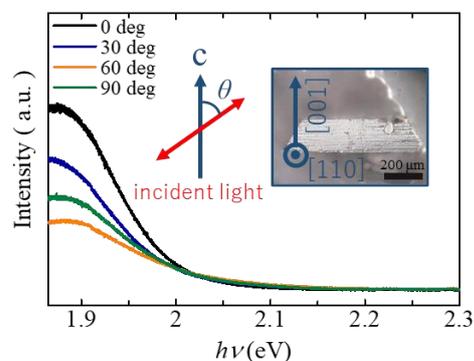


Figure 2. Photoluminescence of  $\gamma$ - $\text{In}_2\text{Se}_3$  under linearly polarized light ( $\sim 532$  nm).