

## 近接昇華法で作製した $\text{AgGaTe}_2$ の仕込み原料による影響

### The Effect of the Source Materials on the Stoichiometry of $\text{AgGaTe}_2$ Layers Prepared by Closed Space Sublimation

早大先進理工<sup>1</sup>, 早大材研<sup>2</sup> °宇留野 彩<sup>1</sup>, 薄井 綾香<sup>1</sup>, 竹田 裕二<sup>1</sup>, 井上 朋大<sup>1</sup>, 小林 正和<sup>1,2</sup>

Waseda Univ. Dept. of Elec. Eng. and Biosci.<sup>1</sup>, Waseda Univ. Lab. for Mat. Sci. & Tech.<sup>2</sup>

°Aya Uruno<sup>1</sup>, Ayaka Usui<sup>1</sup>, Yuji Takeda<sup>1</sup>, Tomohiro Inoue<sup>1</sup>, and Masakazu Kobayashi<sup>1,2</sup>

E-mail: a.uruno@fuji.waseda.jp

【はじめに】近年カルコパイライト系 I-III-VI<sub>2</sub> 族化合物半導体が新しいデバイス用材料として注目を集めている。 $\text{AgGaTe}_2$  は室温におけるバンドギャップが 1.3eV であることから太陽電池に適した物性を有している。これまでの応用物理学会で、仕込み原料に  $\text{AgGaTe}_2$  を用いた近接昇華法によりサファイア基板にストイキオメトリの保たれた  $\text{AgGaTe}_2$  が堆積可能であることを明らかにした[1]。また一般的にカルコパイライト材料は、組成比がわずかにずれた膜を作製することで、電気的特性などの材料の諸特性が変化することが知られている。そこで本研究では、仕込み原料に  $\text{AgGaTe}_2$  以外の化合物を混ぜ合わせて、 $\text{AgGaTe}_2$  の作製を試みた。そして、仕込み原料の種類や比が、作製された膜にどのような影響を与えるか探査することとした。

【実験概要】 $\text{AgGaTe}_2$  膜は近接昇華法によって作製した。基板はサファイア a 面基板を用い、仕込み原料はパウダー状の  $\text{AgGaTe}_2$  と  $\text{Ga}_2\text{Te}_3$  を様々な比で混合されたものを用いた。成長時のソース温度は 700°C から 850°C まで変化させ、基板温度とソース温度の温度差は 50°C とした。

【実験結果】仕込み原料  $\text{AgGaTe}_2:\text{Ga}_2\text{Te}_3 = 1:3$ 、ソース温度 820°C, 800°C, 750°C で堆積させた薄膜の X 線回折測定結果を図 1 に示す。図よりソース温度が 800°C, 820°C の時、GaTe,  $\text{Ag}_5\text{Te}_3$ , Ga のピークが確認された。一方、750°C の時  $\text{AgGaTe}_2$  のピークが現れ、特に 112 回折ピーク (24.8 deg) が強く現れた。このことから、ソース温度が高いと  $\text{AgGaTe}_2$  が堆積されず Ga や GaTe などが堆積されてしまい組成が均一になりにくいことがわかった。ソース温度が低いときには  $\text{AgGaTe}_2$  が堆積されストイキオメトリが保たれやすいことがわかった。作製した  $\text{AgGaTe}_2$  は (112) に配向していることが明らかになった。また仕込み原料に  $\text{Ga}_2\text{Te}_3$  を混ぜ合わせることで堆積速度が向上するという結果も得られた。仕込み原料に  $\text{Ag}_2\text{Te}$  を用いた場合の比較や得られた薄膜の詳細特性に関しては当日発表予定である。

本研究の一部は早稲田大学戦略的研究基盤形成支援事業、重点領域研究機構、若手研究者支援事業の援助による。

[1] 宇留野彩, 薄井綾香, 小林正和 2013 年秋季第 74 回応用物理学関係連合講演会, 16a-B4-2

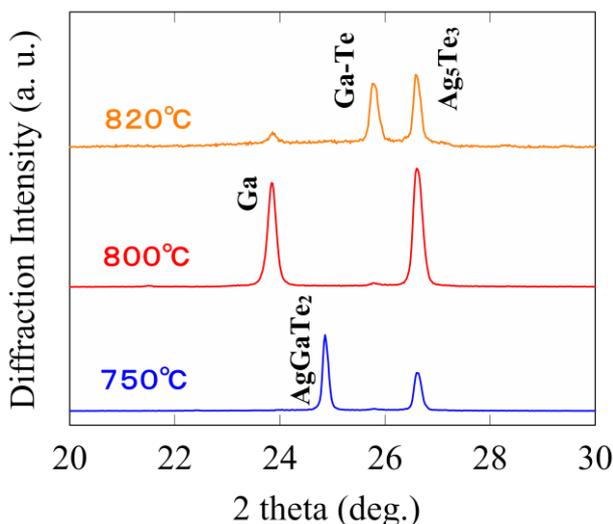


図 1  $\text{AgGaTe}_2:\text{Ga}_2\text{Te}_3 = 1:3$  で作製した膜の  $\theta$ - $2\theta$  スペクトル(ソース温度 820°C, 800°C, 750°C)