

人工シナプス素子の高性能化に向けた N-O コドープ Sb_2Te_3 相変化材料の開発

N-O Co-Doped Sb_2Te_3 Phase-Change Material for High Performance Artificial Synaptic Device



群馬大¹ ○(M1)新山 浩司¹, 尹 友¹

Gunma Univ.¹, ○(M1) Koji Niiyama¹, You Yin¹

E-mail: T211D055@gunma-u.ac.jp

近年、認知的な情報処理が行える人工知能は非常に注目されている。しかしながら、これらの多くは機械学習に基づいた従来のアーキテクチャによって構成されているため、高速な情報処理が困難であり、消費電力が大きくなるといった課題がある。これらの問題を解決するため、脳のようなシステムは非常に有望視されている。脳のような情報処理を行うためには、ニューロンやシナプスを模倣したデバイスを開発する必要がある。これまで、硫化物、酸化物、カルコゲナイド相変化材料といった材料から脳型システムの構成要素である人工シナプスの機能実現が報告されている[1-2]。本研究では、相変化シナプス素子の高性能化のため、機能材料の一つとして知られるカルコゲナイド Sb_2Te_3 の保持力を向上させ、N-O コドープ Sb_2Te_3 を開発した。

Fig. 1(a)にN-O コドープのX線回折 (XRD) 結果の1例を示す。また、Fig. 1(b)には成膜条件とそれらの材料のXRD結果に基づいた結晶化のまとめを示す。NとOをコドープすることで、150°Cまでにアモルファス状態であり、結晶化温度が高くなることが確認できた。

Fig. 2に加熱温度によるシート抵抗変化を示す。N-Oを従来の Sb_2Te_3 にドープし、窒化物や酸化物が形成され、シート抵抗ははるかに高くなった。また、結晶化温度 (T_c) においては、200°C以上上昇させることができ、人工シナプスの保持力について大幅な改善を図ることが示唆された。

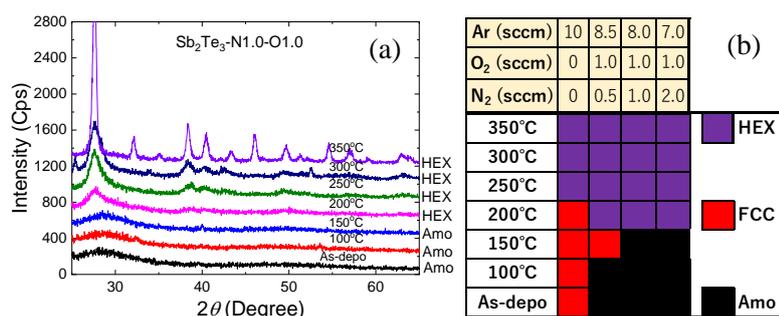


Fig. 1 (a) XRD patterns of doped Sb_2Te_3 (b) Experimental condition for film preparation and summary of phase changes of the films

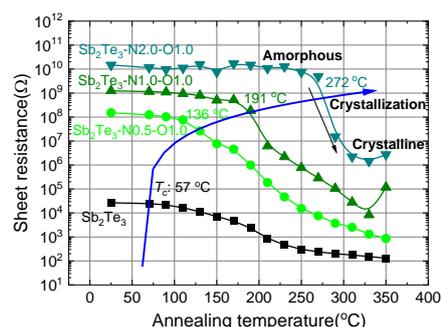


Fig. 2 Sheet resistance as a function of annealing temperature

謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金 (24686042、21H01382) の助成を受けて行ったものである。

文献

- 1) S. G. Kim et al. *Adv. Mater. Technol.* **3**, 1800457, 2018.
- 2) T. Ohno et al. *Nat. Mater.* **10**, 591, 2011.