

***a*-InGaZnO薄膜の熱電特性に対する成膜条件と熱処理温度の影響** **Effects of Sputtering and Annealing Conditions on Thermoelectric Properties** **of *a*-InGaZnO**

○瀬名波大貴, 上沼睦典, 多和勇樹, 石河泰明, 浦岡行治, 足立秀明(奈良先端大)

○Daiki Senaha, Mutsunori Uenuma, Yuki Tawa, Yasuaki Ishikawa, Yukiharu Uraoka,
 Hideaki Adachi (NAIST)

E-mail: senaha.daiki.ry5@ms.naist.jp

【背景・目的】

近年、熱電発電のフレキシブル化やウェアラブル機器への応用に関心が集まっているなか、本研究室ではアモルファスInGaZnO (*a*-IGZO)を用いた熱電変換素子の研究を行っている。[1,2]*a*-IGZOは広いバンドギャップ(~3.2 eV)をもち室温で成膜可能である、という特徴を持つため透明でフレキシブルなデバイスに 응용が可能であると考えられており、すでにディスプレイのTFTとして研究、商品化されている。*a*-IGZOを熱電変換材料として応用するためには熱電性能を向上させることが必要である。本研究では成膜時のRF電力と熱処理時の温度それぞれが*a*-IGZO薄膜の熱電特性に及ぼす影響について検討した。

【実験方法】

RFマグネトロンスパッタリングを用いて、室温で合成石英ガラスの基板に*a*-IGZO (200 nm)を成膜した。その後熱電特性を測定するための電極としてMo/Auを堆積し、試料を作製した。その後N₂雰囲気下でアニール(2時間)を行った。アニール前後に大気中室温においてのゼーベック係数(*S*)と電気伝導率(σ)を測定し、熱電特性の評価を行った。スパッタ成膜時のRF電力は50~120 Wの範囲で変化させ、N₂アニール時の温度は150~500°Cの範囲で変化させた。

【実験結果】

RF電力を100 Wとして成膜した後、各温度でアニールした結果(Fig.1)、アニール温度の上昇に伴い電気伝導率が増加し、反対にゼーベック係数の絶対値は減少した。しかし、PF (Power Factor ; $PF = S^2\sigma$)にはほとんど影響がなく、500°Cアニールによっても試料が劣化しないことが明らかとなった。ただし結晶化が始まる600°C以上ではPFが低下した。また、低いRF電力で成膜するとPFがわずかに増加した。これは成膜の際に基板に到達するターゲット原子の運動エネルギーが低くなったことが影響していると考えられる。

1. Y. Fujimoto, M. Uenuma, Y. Ishikawa, and Y. Uraoka, *AIP Adv.* **5**, 097209 (2015).
2. M. Uenuma, Y. Tawa, Y. Fujimoto, and Y. Uraoka, ECT conference 2016, OA7.4

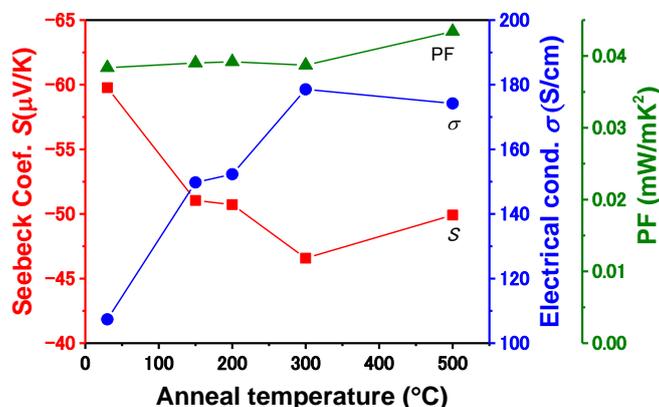


Fig.1 Relationship between thermoelectric properties and annealing temperatures for *a*-IGZO film.