

アモルファス CuCrO_2 薄膜の固相成長における N と Mg 添加の効果Effect of N and Mg doping on solid-phase crystallization of
amorphous CuCrO_2 thin films東北大院工¹, 学振特別研究員 DC² ○千葉 博^{1,2}, 保坂 直寿¹, 川島 知之¹, 鷲尾 勝由¹Tohoku Univ.¹, JSPS Research Fellow DC²,○Hiroshi Chiba^{1,2}, Naotoshi Hosaka¹, Tomoyuki Kawashima¹, Katsuyoshi Washio¹

E-mail: chiba-h@ecei.tohoku.ac.jp

【はじめに】p 型のデラフォサイト型透明導電酸化物: CuCrO_2 膜 (CCO) において、 Ar/N_2 混合雰囲気ですパッタにより形成した Mg 添加アモルファス CuCrO_2 薄膜 (Mg-CCO) の固相成長 (SPC) が低抵抗化に有効であることを示した^[1]。本研究では、SPC における結晶成長機構と低抵抗化メカニズムの解明を目的とし、SPC における N と Mg 添加の効果について検討した。

【成膜方法・評価方法】RF マグネトロンスパッタ法により、 N_2 分圧比 (α_{N_2}) を 0 ~ 70% に変化し c 面サファイア基板上に約 50 nm 厚の CCO と Mg-CCO を室温で堆積した後、ランプ加熱により N_2 雰囲気中で 5 分間、700°C で熱処理した。堆積後と SPC 後での化学結合状態を XPS 測定で評価した。

【結果・考察】 α_{N_2} を変えて堆積した CCO と Mg-CCO の Cu 2p スペクトルを Fig. 1 に示す。CCO における N_2 混合による Cu^+ 増加^[2] が Mg-CCO でも同様に見られた。堆積後と SPC 後の N 1s と O 1s スペクトルをそれぞれ Fig. 2 (a), (b) に示す。堆積後の N 1s スペクトル強度から、CCO と Mg-CCO でほぼ同様に N が膜中に取り込まれていることを確認した。また、SPC による N の脱離にも有意差はなかった。一方、O 1s スペクトルにおいては、Mg 添加により堆積後の O^{2-} が増加し、SPC 後に一層増加した。以上の結果から、SPC による Mg-CCO でのキャリア生成には、N 添加による Cu^+ 増加と Mg 添加による O^{2-} 増加による高 c 軸配向化が寄与していることが分かった。なお、Mg-CCO 抵抗率の熱的安定性向上はキャリア源が点欠陥から格子位置 Mg に変えることで得られたと考える。

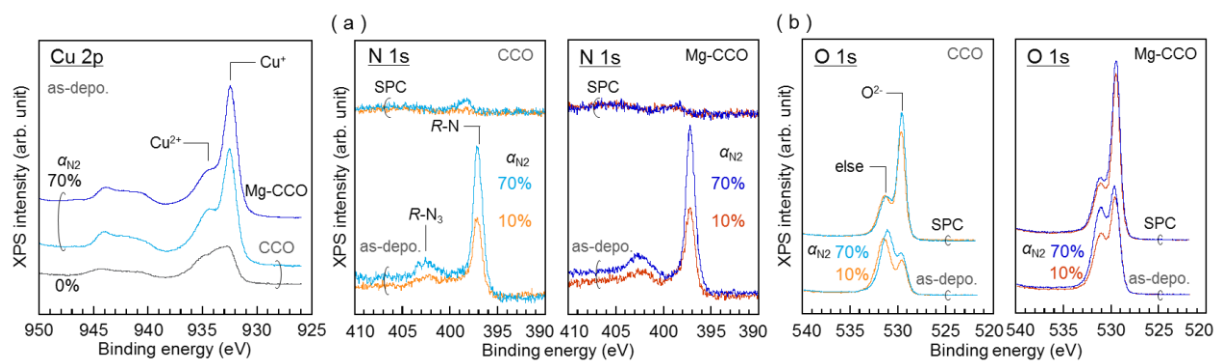


Fig. 1. Cu 1s spectra of as-deposited CCO and Mg-CCO films deposited at α_{N_2} of 0 and 70%.

Fig. 2. (a) N 1s and (b) O 1s spectra of CCO and Mg-CCO films deposited at α_{N_2} of 10 and 70%.

【謝辞】

この研究は JSPS 特別研究員奨励費 16J01620 の助成を受けたものです。

【参考文献】

- [1] 保坂 直寿, 他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会.
- [2] 千葉 博, 他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 16a-A22-4.