

反応性スパッタ法による酸化銀 (AgO_x) の形成と物性評価
Characterization of AgO_x films deposited by reactive sputtering.

1170192 大野巧太郎
Kotaro Ohno

[背景]金属半導体型電界効果トランジスタ(MESFET)はゲート絶縁層を用いず金属と半導体とのショットキー接合を利用した素子であり、低動作電圧、低温作製の特徴が挙げられる。一般的な MESFET のゲート電極には金や白金が用いられるが、酸化銀(AgO_x)は酸化状態により抵抗率や仕事関数を制御できる利点がある。本研究室では AgO_x をゲート電極に用いた InGaZnO チャンネル MESFET に関する研究を行ってきた。しかし、ゲート電極として用いられている AgO_x に関する物性評価は十分なされていない。本研究では AgO_x 成膜条件が膜物性、及びショットキー特性に与える影響を評価する。

[実験方法]銀(Ag)ターゲットを用いた反応性直流(DC)マグネトロンスパッタ法により、ガラス基板上に AgO_x を 120nm 成膜した。成膜時の Ar/O₂ ガス総流量を 12.5sccm と固定し、O₂ ガス流量(F[O₂])を 0~10sccm まで変化させ、各 F[O₂]において抵抗率(ρ)、光学特性及び仕事関数(ϕ)の評価を行った。評価にはそれぞれホール効果測定、分光光度計及びイオン化ポテンシャル測定装置を用いた。

[結果]ホール効果測定の結果、F[O₂]を 0sccm から 4.0sccm に増大することで ρ は $2.6 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ から $5.4 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ にわずかに増大し、F[O₂]=7.5, 10.0sccm では $\rho > 10^5 \Omega \text{cm}$ を示し、F[O₂]=4.0sccm に比較し約 10 桁の急激な増大が確認された。可視光領域における透過率は、F[O₂]=0, 4sccm では 5%以下であったのに対し、F[O₂]=7.5, 10.0sccm では 60%超を示した。また、F[O₂]を 0sccm から 4.0sccm に増大することで ϕ は 4.7eV から 4.8eV にわずかに増大し、F[O₂]=7.5, 10.0sccm では $\phi > 5.5\text{eV}$ を示し、F[O₂]=4.0sccm に比較し大幅に増大した。これらの結果より、F[O₂]を 4.0sccm から 7.5sccm に増大することで、Ag の酸化が急激に促進されたことが示唆される。Ag の酸化に伴い仕事関数が急激に増大していることがショットキー接合形成に影響していると考えられ、今後 F[O₂]とショットキー特性との関係を検討する。