



二元系合金薄膜の X 線回折測定

山本 貴之, 高倉 武朗
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：合金, 薄膜, フッ化物シャトル二次電池

1. 背景と研究目的

金属合金は伝導体, 磁性体, 触媒など, 様々な分野で研究, 実用化がなされている材料である. 近年では, フッ化物シャトル二次電池の電極活物質としての研究が行われている. フッ化物シャトル二次電池とは金属のフッ化, 脱フッ化により作動する電池であり, 現行のリチウムイオン電池の約 10 倍のエネルギー密度を有する革新電池として期待されている. 本研究では, フッ化物シャトル二次電池用の電極への展開を目指して, Cu-Ni 合金薄膜の作製を目的とした. パルスレーザー堆積 (PLD) 法により作製した Cu-Ni 合金薄膜の結晶構造を, X 線回折 (XRD) 測定により調べた.

2. 実験内容

種々の組成の Cu-Ni 合金板をターゲットとし, Si 基板上に Cu-Ni 薄膜を PLD 成膜した. XRD 測定はあいち SR BL8S1 ビームラインで行い, 入射光には波長 0.863 Å のシンクロトロン光, 検出器には二次元半導体検出器 PILATUS 100K を用い, 測定は室温で行った.

3. 結果および考察

XRD 測定の結果を Figure 1 に示す. Cu 薄膜では Cu ターゲットと同様の 23.9°付近に面心立方構造の 111 ピークが観測されたことから, ターゲット組成を反映した Cu 薄膜が成膜されたことがわかった. 一方 Ni 薄膜では 24.5°付近の Ni111 ピークが非常に弱く, 21.9°, 23.1°, 24.6°に 3 本のピークが観測された. いずれのピークも Ni 及び NiO のピークとは一致せず, 成膜された物質の組成, 結晶構造は不明である. 3 種類の Cu-Ni 合金薄膜では 23.7°付近に 1 本のピークが観測されたが, これを面心立方構造の 111 ピークと仮定すると, 予想される格子定数変化とは反対の方向に変化していることになる. そのため, 面心立方構造の Cu-Ni 合金薄膜は成膜できていないと考えられる. 今後は成膜体の同定を進めるとともに, 面心立方構造の Cu-Ni 合金薄膜が成膜される PLD の条件を検討する.

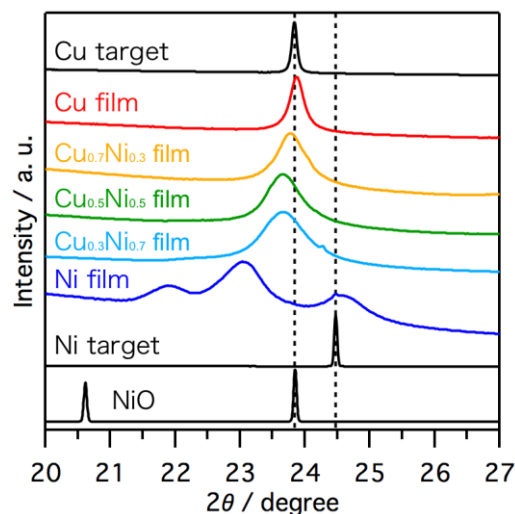


Figure 1. Synchrotron XRD patterns of Cu-Ni thin films. PLD targets and simulated pattern of NiO are also shown.