Cu_3N の配向性と Li 取込み量の関係

Orientation dependent Li-incorporation into Cu_3N thin films

中部大院工　○丸矢 航平，井野 龍一朗，山口 裕生，岩井 翔吾，二宮 善彦，山田 直臣
Chubu Univ.　○K. Maruya, R. Ino, Y. Yamaguchi, S. Iwai, Y. Ninomiya, N. Yamada
E-mail: n-yamada@isc.chubu.ac.jp

１．背景

Cu_3N は、構造に空隙を有する anti-ReO_3 型構造であり、内部に各種金属元素を取り込むことが知られている。我々は、Cu_3N 多結晶薄膜に Li を挿入すると、伝導電子が増加し、非金属－金属転移が起こることを報告した[1]。現在は Cu_3N エピ薄膜に Li を挿入し、配向性と Li 取込み量の関係を調べている。本講演ではこの結果について報告する。

２．実験

スパッタリング法で Cu_3N 多結晶薄膜とエピタキシャル薄膜を同時に成長させた。成膜条件は $N_2/(Ar+N_2)$ = 50%、基板温度 150℃、全圧 2.0 Pa とした。これらを *n*-ブチルリチウムヘキサン溶液へ同時に浸漬させ、Li を挿入した。作製した薄膜を ICP 発光分析 (ICP-AES)、抵抗率(ρ)測定、ゼーベック効果 (S)測定により評価した。

３．結果と考察

as-grown の状態では多結晶薄膜、エピタキシャル薄膜共に ρ は $1\times10^2\,\Omega$ cm 程度であり、有意な差は見られなかった。図 1 に示す様に、Li 挿入後はどちらの試料も温度依存性のない金属的な電気伝導性を示した。しかし、ρ の値には有意な差が見られ、エピ膜の ρ は多結晶の ρ の約 4 倍であった。この結果から、エピ膜の Li 取込み量が少ないことが予測された。ICP-AES により Li の定量を行うと、予測に反してエピ膜の Li 取込み量が多いことが明らかになった（表 1）。この現象の繰り返し再現性も確認している。表 1 のゼーベック係数 S からは、エピ膜は Li 取込み量が多いにもかかわらず、伝導電子密度が低いことが示唆される。以上から、エピ膜中には、伝導電子を放出していない Li が多量に存在していることがわかる。すなわち、Cu_3N 薄膜の配向性により、Li 取込み量、ひいては電気伝導性に有意な差が生じる。この原因については、当日議論する。

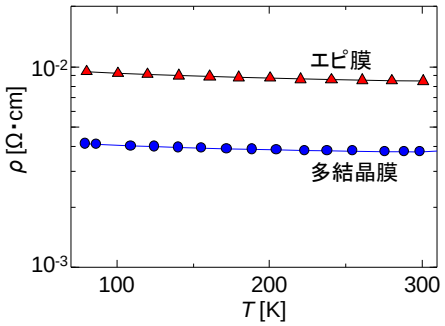

図 1　多結晶膜とエピ膜の ρ の比較

表 1　Li 取込み量とゼーベック係数の比較

	x in Cu_3NLi_x	S [μV/K]
多結晶膜	X=0.076±0.002	-5.7
エピ膜	X=0.13±0.01	-7.9

＜参考文献＞

[1] 丸矢ら、第 75 回　応用物理学会秋季学術講演会 18a-A11-6 (2014).

© 2015年 応用物理学会