

7. イオンビームスパッター法により作成されたNbC 薄膜の EXAFS による局所構造解析

常 木 修

試料作成条件

2 ~ 6 × 10⁻⁵ Torr の真空中において 8 keV の Ar イオンビームにより単結晶サファイア基板上に Nb がスパッター蒸着された。X 線回折の結果, NbC 多結晶薄膜が生成されていることが判明したが, これは残留ガスと蒸着速度が小さいことに由来すると推定される。

電気抵抗率の温度依存性

試料作成条件によりバルクの NbC と同様な電気抵抗率の温度依存性をもつ試料 (A1) また, 著しく異なる (負の温度係数) 試料 (C1) が得られ,¹⁾ これらについて構造解析を行った。

蛍光 EXAFS 測定

膜厚 1000 Å 前後の薄膜であるため, 蛍光 EXAFS 法による構造解析を行った。サファイヤ基板からのブラッグ反射を避けるための配慮がなされたが, 測定された全エネルギー範囲にわたってすべてのブラッグ反射を取り除くことは不可能であり, これらは基板の結晶構造と測定系の幾何学的配置から推定して取り除いた。

表 1 及び図 1 に解析結果を示す。¹⁾ 試料 C1 において酸素の混入により Nb-Nb 原子間隔が著しくバルク NbC と異なることが明らかになり, これが異常な温度依存性の原因であると考えられる。

参考文献

- 1) O. Tuneki et al., Photon Factory Activity Reports, 6, 38 (1988).

Sample	d (Å)	3d 5/2 shift(ev)	a (Å)	Nb-O	Nb-C	Nb-Nb
NbC	bulk	1.7	4.47	----	2.24	3.16
A1	1134	1.6	4.46	----	2.21	3.20
B	875	1.3	4.42			
C1	3985	1.0	4.33	1.77	2.20	2.64 3.19 3.72

Table 1. Characteristics of the Films.
a: lattice const., d: thickness.

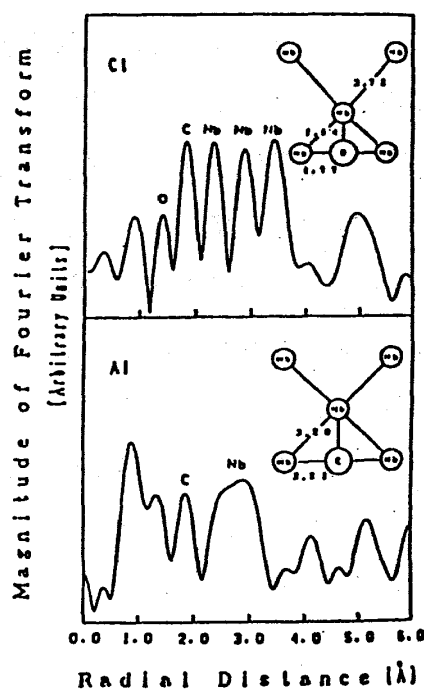


Fig. 1 The results of fluorescence EXAFS. For C1, three peaks corresponding Nb-Nb are separated.