

鉄カルコゲナイド超伝導体を用いた超格子薄膜の作製とその輸送特性

Fabrication and Transport Properties of $(\text{FeSe})_m(\text{FeTe})_n$ Superlattice Films○(DC) 鍋島 冬樹¹、澤田 雄一¹、今井 良宗¹、花輪 雅史²、一瀬 中²、塚田 一郎²、前田 京剛¹ (1. 東大院総合、2. 電中研)○(DC) Fuyuki Nabeshima¹, Yuichi Sawada¹, Yoshinori Imai¹, Masafumi Hanawa²,Ataru Ichinose², Ichiro Tsukada², Atsutaka Maeda¹ (1. Univ. of Tokyo, 2. CRIEPI)

E-mail: nabeshima@maeda1.c.u-tokyo.ac.jp

鉄系超伝導体は銅酸化物超伝導体と同様に 2 次元伝導面とブロック層からなる層状物質である。銅酸化物では、単位格子当たりの伝導面の数が 1, 2, 3 枚と増加するに従い超伝導転移温度 T_c が上昇することが経験的に知られているが、鉄系超伝導体では伝導面の枚数を制御した例はこれまでにない。そこで我々は、伝導面のみからなる鉄系超伝導体 FeSe に着目した。この物質の薄膜作製技術を応用し、伝導面 (FeSe) と非超伝導体を交互に積層することで、伝導面の枚数の異なる新物質をデザインすることができる。鉄系超伝導体の伝導面の枚数と超伝導特性の関係について調べるために、超伝導体 FeSe と非超伝導体 FeTe を交互に積層させた薄膜を PLD 法により作製し、その輸送特性の測定を行ったので、その結果について報告する。

図 1(a) は CaF_2 基板上に作製した $(\text{FeSe})_m(\text{FeTe})_n$ 超格子薄膜 ($m = 8, n = 6$) の XRD パターンである。明確なサテライトピークは周期的な積層構造 (超格子構造) を示唆している。図 1(b) は直流電気抵抗率の温度依存性で、 $T_c^{\text{onset}} = 15 \text{ K}$, $T_c^{\text{zero}} = 12.5 \text{ K}$ の超伝導転移を示すことができる。この T_c の値は、バルクより高い T_c を示す FeSe 薄膜のものよりも高い [1]。これには格子歪みの効果や界面での相互拡散による Fe(Se,Te) の形成とそれに依る超伝導など超格子効果以外の様々な要因も考えられ、現時点ではその原因は明らかではない。今後の各層の厚み依存性を詳細に調べることが必要であろう。発表では、超格子化による異方性の制御についても触れたい。

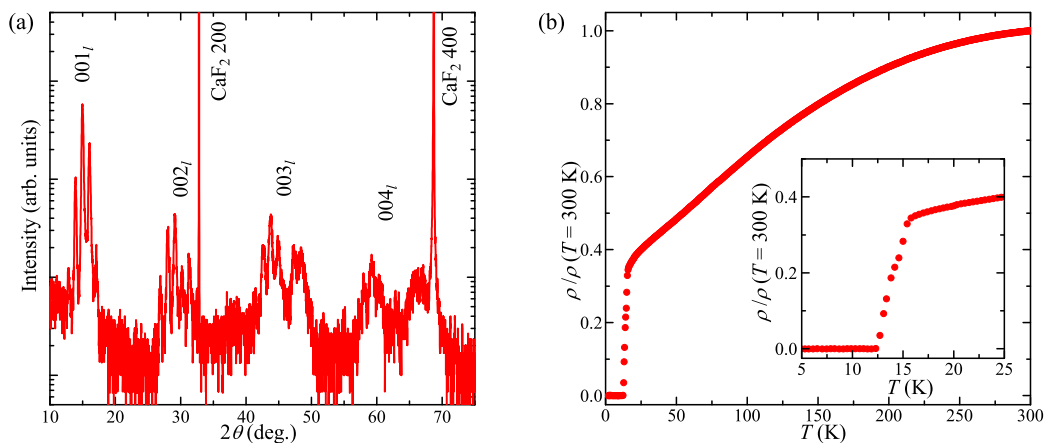


図 1: 作製した超格子薄膜の XRD パターン (a) と直流電気抵抗率の温度依存性 (b).

参考文献

- [1] F. Nabeshima *et al.*, Applied Physics Letters **103** (2013) 172602.