

電気化学的析出法による $\text{FeSe}_{1-x}\text{Te}_x$ の作製と物性

Preparation and properties of $\text{FeSe}_{1-x}\text{Te}_x$ by electrochemical deposition method

○渡辺 宣朗¹、増井 孝彦²、小池 翔磨¹、本村 美乃理¹、吉田 溪¹、住吉 理愛¹

(1. 関東学院大理工、2. 近大理工)

○Nobuaki Watanabe¹, Takahiko Masui², Shoma Koike¹, Minori Motomura¹, Yoshida Kei¹, Rie Sumiyoshi¹ (1.Kanto Gakuin Univ., 2.Kinki Univ.)

E-mail: nabe@kanto-gakuin.ac.jp

1. はじめに

鉄カルコゲナイド超伝導体 FeSe は、鉄系超伝導体の中で最も単純な結晶構造をとる。 Se を Te で置換した $\text{FeSe}_{1-x}\text{Te}_x$ 系は超伝導転移温度 T_c が 8 K ($x=0$) から約 15 K ($x=0.7$) まで上昇する。しかし、 $0.1 \leq x \leq 0.4$ の範囲では熱力学的準安定相であるので相分離を起こし、バルク試料の作製が困難である。一般に電析合金は気相成長法と同様に非平衡相あるいは高温相を示す場合が多い。従って、バルクでは作製困難な熱力学的不安定相や準安定相の作製が期待される^{(1), (2)}。本研究では、非平衡プロセスである電析法により FeSe の作製を試み、電析条件が膜組成や結晶構造に与える影響を調べた。

2. 実験方法

電析浴は、0.004 mol/L $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.01 mol/L SeO_2 , 0-0.01 mol/L TeO_2 を用い、浴温を室温あるいは 70 °C, pH を NaOH により調製した。電析および電気化学測定は、3 電極法により行った。作用極、対極、参照極に各々 Cu 板 (20 mm × 5 mm) あるいは Pt (1.6 mm φ), Pt 板 (50 mm × 20 mm), Ag / AgCl を用いた。

3. 結果・考察

電位を卑な方向に変化させると -0.3 V (vs.

Ag/AgCl) から Se の電析が始まり、次いで -0.4 V で Fe の電析が観られた。電析膜の合金組成は電析電位に依存し、貴な電位では Se が優先的に析出し、-0.7 V 以下にて $\text{Fe}:\text{Se} = 1:1$ の化学量論的組成比を示し、1.1 V 以下で Se が増加した。を示す。-0.85 V 試料では -0.8 V 試料で観られた 16° 近傍の (001) 面ピークが観られない。また、28° 近傍の (101) 面ピークが不明瞭になっており、不純物相が優勢になっている。講演では、錯化剤など添加剤の効果についても報告する予定である。

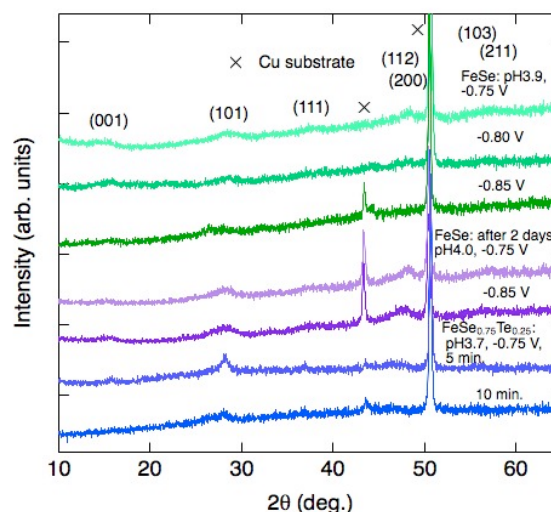


図 1XRD パターン

文献

- (1) Demura et al., J. Phys. Soc. Jpn. 85, 015001 (2016).
- (2) 渡辺宣朗, 増井孝彦, 小池翔磨, 本村美乃理, 住吉理愛、日本物理学会 2015 年秋季大会, 19aPS-45, 2015. 9. 16-19, 関西大