



銀イオン伝導体を用いた全固体二次電池正極活物質の結晶構造解析

神鳥 浩司¹, 宇野 拓真¹, 折笠 有基²

1 立命館大学大学院生命科学研究科, 2 立命館大学生命科学部

キーワード：全固体電池, 銀イオン伝導体, 正極活物質, 結晶構造

1. 背景と研究目的

銀イオンをキャリアとする全固体二次電池は、動作電圧が低いものの、リチウムイオンと比べて高速の拡散が可能であることから、基礎研究の対象として魅力的である。TiTe₂は室温付近にて、銀イオンを電気化学的に挿入脱離可能であることが報告されているものの^[1]、その反応機構は400 K付近で電気化学的に銀イオンを挿入した結晶構造解析のみである^[2]。本研究では、すでに実験室で動作を確認しているTiTe₂に銀イオンを挿入させたときの結晶構造を放射光粉末X線回折により明らかにして、その反応機構を解析する。

2. 実験内容

正極活物質としてTiTe₂(三津和化学薬品)、固体電解質として銀イオン伝導体Ag₆L₄WO₄(高純度化学研究所)を用いた。負極にはAg粉末と電解質を重量比1:1で混合した粉末を用いた。それぞれの粉末を直径10 mmの円筒形セル中に積層させ、Ag|Ag₆L₄WO₄|TiTe₂セルを作製した。作製した全固体二次電池を充放電反応させた後に解体し、正極部分を取り出し、直径0.3 mmのキャピラリーに封入し、XRD測定用試料とした。あいちSRのビームラインBL5S2にてXRD測定を行った。デバイシェラー光学系にて、波長0.7 Å、検出器はPILATUSを用いて測定した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に電気化学的に銀イオンを挿入させたAg_xTiTe₂のXRDパターンを示す。xの値は電気化学測定により計測された電気量を換算した値である。銀イオンの挿入に応じて、12.5、17.9°付近のピーク強度が増加していることがわかる。この結果は、初期の結晶相とは異なる結晶構造をもつ相が生成していることを示している。回折ピークの大きな変化はx = 0.5付近で発生しており、金属相関化合物を形成していると推定される。詳細な結晶構造解析は現在進めているところである。

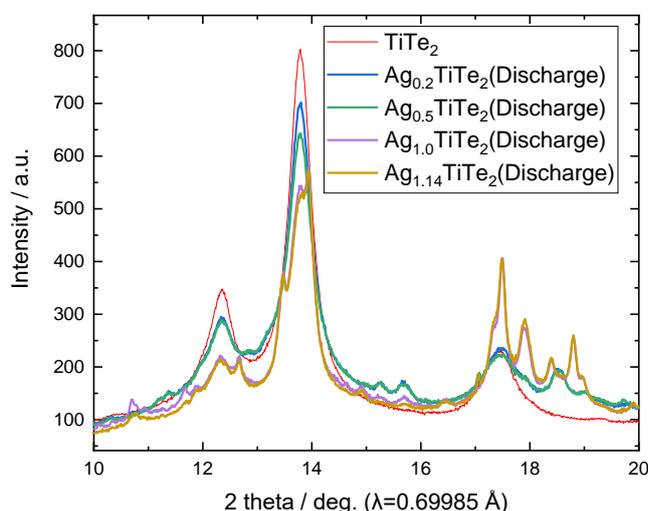


Fig. 1 電気化学的に銀イオンを挿入させたAg_xTiTe₂のX線回折パターン

4. 参考文献

1. A.N. Titov, S.G. Titova, *J. Alloy. Compd.*, **256**, 13-17 (1997).
2. Y.G. Guo, Y.S. Hu, J.S. Lee, J. Maier, *Electrochem. Commun.*, **8**, 1179-1184 (2006).