

Na 二次電池用アモルファス Ge 酸化物負極のエーテル溶媒中での電極特性と表面状態

Sodium-ion battery properties and surface state of amorphous Ge oxide anode using ether based-solvent

東北大学際研 ○梶田 徹也, 伊藤 隆

FRIS, Tohoku Univ., ○Tetsuya Kajita, Takashi Itoh

E-mail: kajita@fris.tohoku.ac.jp

1. 背景・目的

近年、Na 二次電池に関する研究が非常に注目を集めている。Na はその膨大な埋蔵量から、資源的制約が少なく低価格な電池が期待できる。負極材料としては、単位重さ当たり多くの Na を吸蔵放出できる合金系材料が、注目されている。^{1,2} 我々は、Na と合金化反応を起す Ge を含むアモルファス Ge 酸化物粉末にて、電気化学的な Na の脱挿入に成功した。^{3,4} アモルファス Ge 酸化物の可逆容量は 300mAh/g 以上を示したが、サイクル充放電特性、レート特性は、電解液の分解、充放電時の大きい体積変化により良い特性が得られなかった。一方で、最近 Na 金属箔膜において、エーテル系溶媒を電解液に用いることで安定に Na イオン二次電池負極として動作する事が報告されている。⁵ アモルファス Ge 酸化物において、エーテル系溶媒を電解液の溶媒に使用し、電池特性の向上を試みると共に電極表面状態を調べた。

2. 実験方法

●電極作製

アモルファス Ge 酸化物を活物質として、導電材炭素、ポリアミック酸を重量比 85/5/15 で混合し、ペースト化したものを銅箔に塗布した後、120℃で 5 分間乾燥した。乾燥させた電極を真空中にて 350℃で 30 分間アニールし、ポリイミドを形成させてものを電極として用いた。

●電池評価

CR2032 型セルにてサイクル特性、およびレート特性を評価した。対極に Na 金属、セパレータにガラスファイバーフィルタとポリプロピレンセパレータを用いた。1M の濃度で NaPF₆ をエーテル溶媒に溶かしたものを電解液として用いた。エーテル溶媒にはエチレングリコールジメチルエーテル(EGDME)、ジエチレングリコールジメチルエーテル(DEGDME)を用いた。比較のため、EC/DEC 溶媒を用いた場合の評価も行った。サイクル評価後の電極表面状態を X 線光電子分光(XPS)で評価した。

3. 結果

図 1、2 に示すようにエーテル系溶媒を用いることでサイクル特性とレート特性が向上した。発表当日は、表面状態を XPS の結果とインピーダンスの変化等から議論します。

4. 謝辞

本研究は、文部科学省科研費若手研究(B)JP16K18252 の助成を受けたものです。ここに謝意を表します。

- [1] S. Komaba et al., *Electrochem. Commun.* **21** (2012) 65-68.
- [2] N. Yabuuti et al., *Chem. Rev.*, **114** (2014) 11636-11682.
- [3] T. Kajita T. Itoh., *Electrochim. Acta*, **195**, (2016), 192-198.
- [4] T. Kajita T. Itoh., *RSC Adv.*, **6**(104), (2016), 102109-102115.
- [5] Z-W. She et al., *ACS Cent. Sci.*, **2015**, **1**, 449-455.

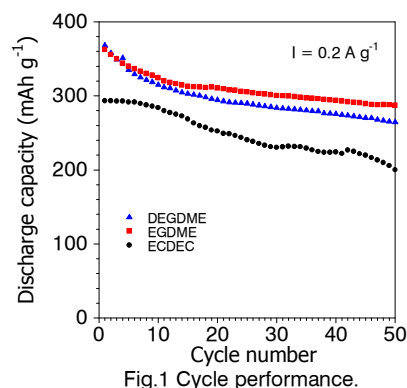


Fig.1 Cycle performance.

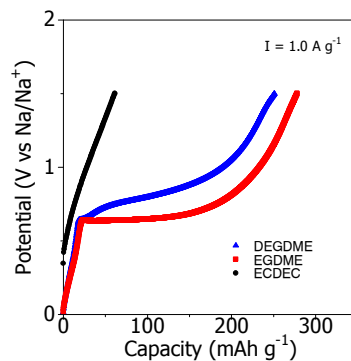


Fig.2 Rate performance.