

非 Grignard 溶液中における Rutile-TiO₂ の Mg²⁺吸蔵－放出特性

(信州大工) ○山本 溪斗・清水 雅裕・Thi Thanh Truc Nguyen・新井 進
 Electrochemical Mg²⁺ Insertion/Deinsertion into/from Rutile TiO₂ in Non-Grignard Solutions
 (Department of Materials Chemistry, Faculty of Engineering, Shinshu University)
 ○Keito Yamamoto, Masahiro Shimizu, Thi Thanh Truc Nguyen, Susumu Arai

The development of rechargeable batteries that rely on Mg²⁺ as a carrier ion has attracted much attention in recent years. The deposition/stripping of Mg metal has been extensively studied as a negative electrode reaction because, unlike Li and Na, Mg does not grow needle-like during metallization and has a large theoretical capacity (2205 mA h g⁻¹). In this work, we focused on TiO₂ as a host material (negative electrode material) and investigated the effect the crystal structure on Mg²⁺ insertion/deinsertion. In addition, we also investigated alternative electrolytes to Grignard solution, which has been used for the evaluation of negative electrodes. **Keywords** : Mg-ion Batteries; TiO₂; Electrolyte; Non-Grignard; Insertion

Li 資源に依存しない次世代蓄電池として、Mg 二次電池に高い関心が寄せられている¹⁾。その負極材料として、Mg 金属が盛んに研究されているものの、その金属表面に形成される不働態被膜により可逆的な析出－溶解反応を長期にわたって実現することが課題とされている。他方、Mg²⁺がトポケミカルに宿主材料に出入りする酸化物系材料は、容量こそ限定されるものの高い反応可逆性と高サイクル寿命を示すことが特徴である。本研究では、TiO₂に着目し、その結晶構造および粒子形態が電気化学的 Mg²⁺挿入－脱離特性におよぼす効果を調査した。また、従来その評価に典型的に使用されてた Grignard 溶液に代わる電解液系を探索した。ドナーナンバーに着目し種々溶媒を選定し、0.25 M Mg(TFSA)₂ を溶解した電解液を rutile TiO₂ に適用した結果 (Fig. 1a), EC:DEC を用いた系において比較的高い可逆率を得た。また、20 サイクル後においても、大きな容量衰退なしに 100 mA h g⁻¹ 以上の可逆容量を達成した。

1) M. Shimizu, A. Nakahigashi, S. Arai, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2021**, 23 16981.

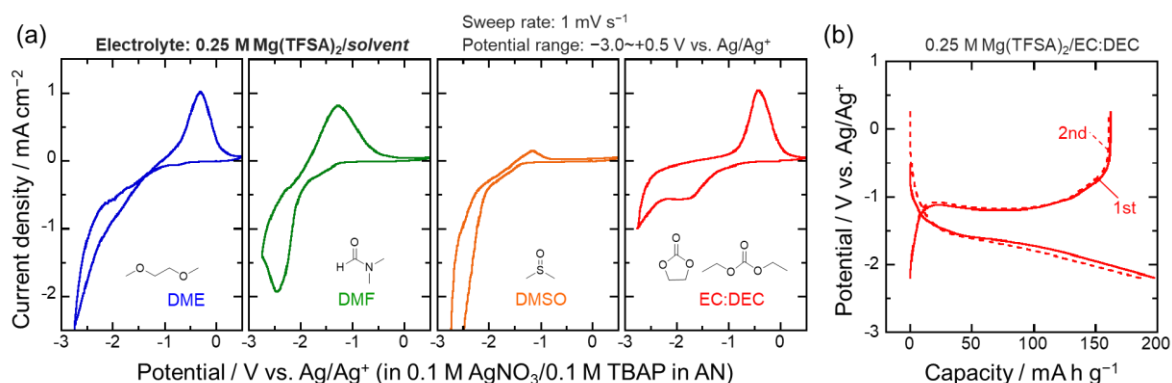


Fig. 1 (a) Cyclic voltammograms of rutile TiO₂ composite electrodes in several electrolytes (0.25 M). (b) Galvanostatic charge/discharge (Mg²⁺-insertion/deinsertion) properties of the rutile TiO₂ electrode in 0.25 M Mg(TFSA)₂/EC:DEC at a current density of 67 mA g⁻¹. The solvents used in this study is DME, DMF, DMSO, and EC:DEC (50:50 vol.%).