

1. マグネシウム蓄電池の特徴と課題

マグネシウム(Mg)金属を負極として利用した電池は、エネルギー密度が高い、資源的に問題がない、安全な電池を構成できるなどの特徴を有する。しかし、充放電可能な蓄電池として利用するには、Mgイオンがトラップされない正極材料、Mg合金が不動態化しない電解液、活性が高く、実用的なMg合金を探索しなければならないなどの課題がある。

2. 開発コンセプト

Mg蓄電池は、その特徴から次々世代電池として開発が盛んに行われている。我々は、以下のコンセプトから開発を進めた。

- ・形にする
- ・手ごろな電圧、大気中ハンドリング
- ・実用性
- ・リサイクル・廃棄コスト、資源性
- ・活性向上
- ・ある程度出力



要素技術開発

- ・正極 酸化バナジウム ~石油精製リサイクル
- ・電解液 Mg錯体 ~安定・安全な溶媒
- ・負極 圧延合金 ~量産性

3. 開発スキーム

①. 要素技術の開発

- ・正極
- ・電解液
- ・負極 (図1)



②. 要素技術の評価

- ・ピーカー式3極セル (図2)



③. 電池構成と評価

- ・治具式ペアセル (図3)



④. ラミネートセル (図4)



図1

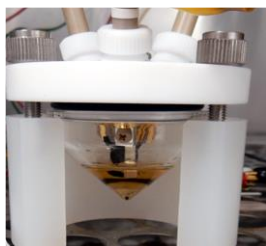


図2



図3



図4

4. 正極の開発

酸化チタンを核にして、バナジウム酸アンモニウム (TiNVO) を形成した。TiNVOは、Mgイオンの拡散距離が短いことから容量向上が、表面積が大きいことから活性向上が期待できる (図5)。

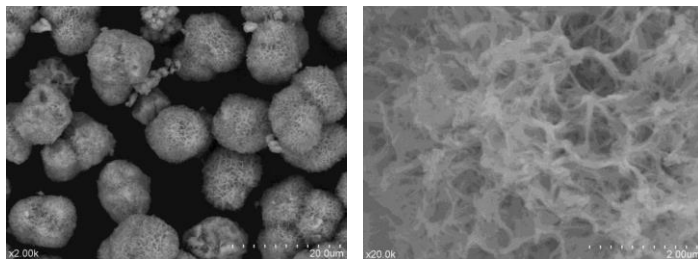


図5 TiNVOのSEM像

5. 電解液の開発

Mg-無水コハク酸 (SA) 錯体電解液を開発した。これにより、Mgイオンの溶解析出がスムーズとなり (図6)、電解液の分解が抑制された。

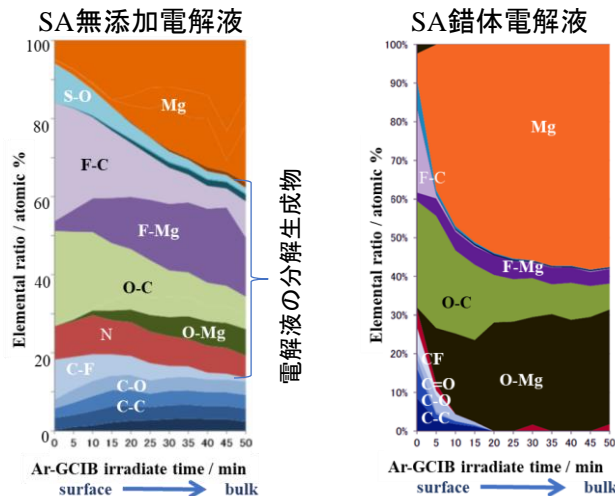


図6 充放電により負極上に形成された被膜の元素組成

6. 負極の開発

Mg合金は、基材に利用するため耐食性向上を狙って開発されてきた。つまり、電池活性が低い。そこで、耐食性を損なう添加元素である銅を添加した合金 (MgCu) を負極として検討した。MgCuは表面がMg₂Cu粒子に覆われており、表面積が大きい (図7)。このため、高活性が期待される。

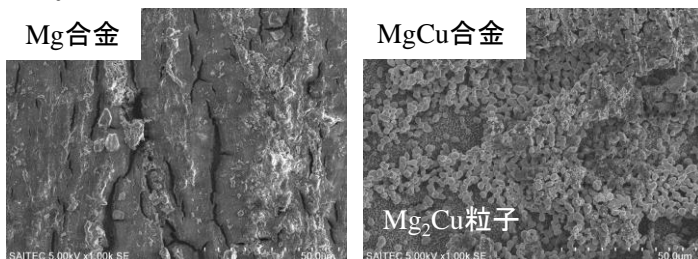


図7 充放電後の負極のSEM像