

マグネシウム空気電池

～正極材の改良による電池性能の向上を目指して～

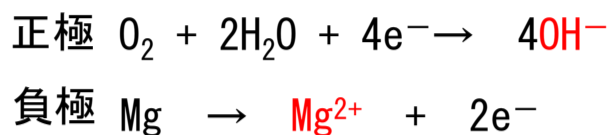
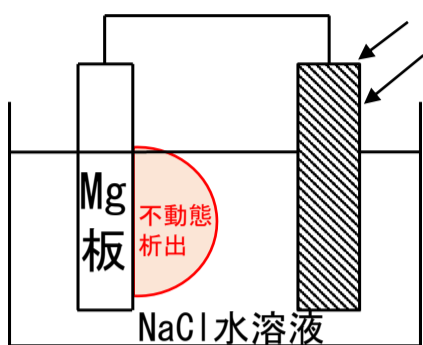
愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス

能智航希

序論

研究背景

- 南海トラフ大地震に備えた非常用電源の開発
- Mg空気電池の仕組みと課題



開発課題の例

- 不動態Mg(OH)₂の析出
- 電極の劣化

研究目標

正極材に注目したMg空気電池の**高電圧化・電圧低下の抑制**

研究戦略

正極材の改良
 活性炭の**比表面積**の向上

酸素の吸着量の向上による電池性能の向上

結論

Mg空気電池の改良

- 賦活温度により電圧が異なり、800℃で比表面積が大幅に向上する可能性が高いことを示唆

特に、ヤシ殻活性炭は賦活前に比べて17%比表面積向上した結果、高い電圧を維持した。

- 竹炭は、賦活によりある程度の電池性能が向上したが、活性炭の代替としては改良が必要

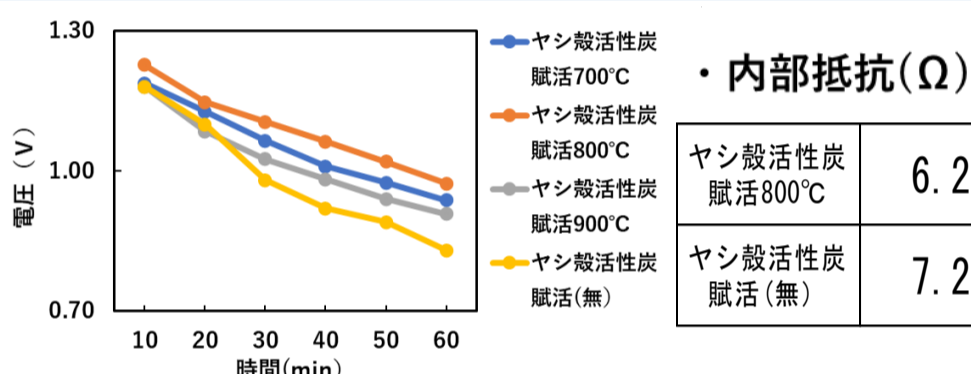
今後の課題

- 竹炭の形状・粒子径の違いによる最適化
- 水素イオンを供給する機能性ゲルの開発

実験結果と考察

①ヤシ殻活性炭の賦活

賦活800℃で高電圧 & 電圧低下を抑制



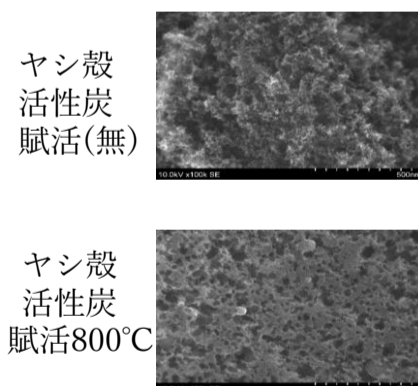
②表面構造の観察・比表面積の測定

ヤシ殻活性炭を800℃で賦活し比表面積が17%増加表面の細孔の発達を確認

・ BELSORPの測定結果

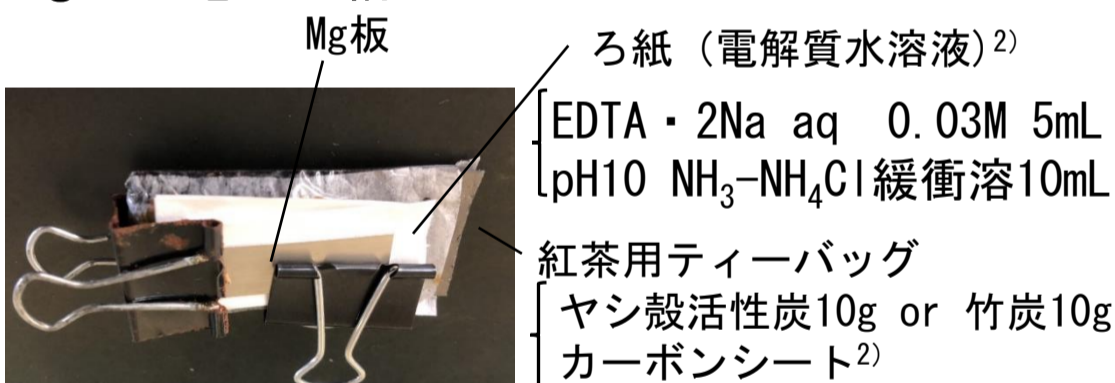
試料	比表面積 S_{BET} (m^2/g)	平均細孔直 径 D_p (nm)	全細孔容積 V_{total} (cm^3/g)
ヤシ殻活性炭 賦活(無)	1245	1.77	0.551
ヤシ殻活性炭 賦活700℃	1224	1.72	0.525
ヤシ殻活性炭 賦活800℃	1464	1.76	0.645
ヤシ殻活性炭 賦活900℃	1371	1.75	0.599

・ SEMでの測定結果

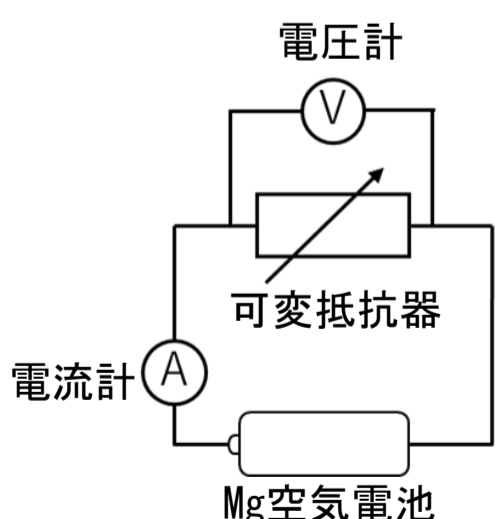


実験方法

Mg空気電池の構造¹⁾



電圧・電流の測定



正極材

- ①ヤシ殻活性炭
 賦活：有 or 無
 賦活温度：700℃・800℃・900℃
- ②竹炭
 賦活：有 or 無
 賦活温度：700℃・800℃・900℃
 ・ 粒子径 (1.0mm～3.0mm)

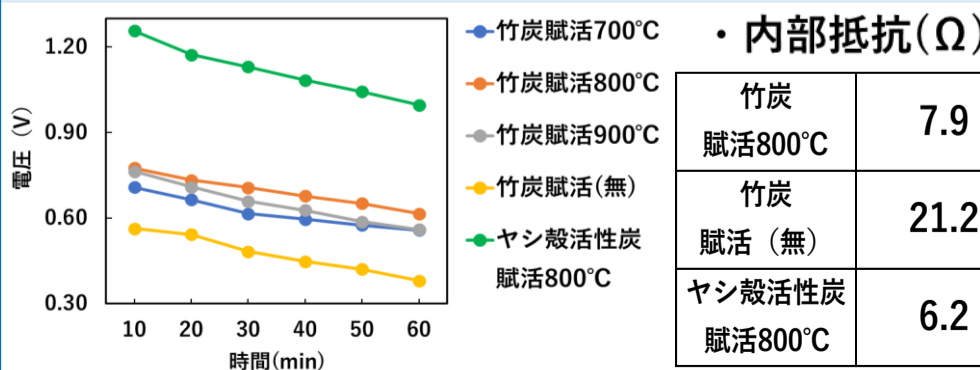
【性能評価】

- ①電圧の推移 (抵抗値：30Ω)
 ②内部抵抗
 ③比表面積の測定
 (SEM：日立ハイテク、S-5500、
 BELSORP：日本ベル製、BELSORP-mini)

- ・ 活性炭の賦活：ガス賦活
- ・ 温度：700, 800, 900℃
- ・ 賦活時間：1時間
- ・ 賦活ガス流量：CO₂, 20L/min

③竹炭への応用

賦活800℃でやや電池性能が向上
 ヤシ殻活性炭の代替として使用するには改良が必要！



謝辞

本研究にご指導、ご助言いただいた愛媛大学工学部、御崎洋二先生、八尋秀典先生、山浦弘之先生、研究室の学生の皆様、愛媛大学プロテオサイエンスセンター、林秀則先生に深く感謝申し上げます

参考文献

- 1) 濱野柁歩 第61回日本学生科学賞作品(2017) 新型Mg空気電池の開発 2) 谷崎信也、高橋圭吾 愛媛県高等学校文化祭自然科学部門(2019) Mg空気電池の改良