

世界初！アルミニウム－空気電池の初の二次電池化を実現

富士色素株式会社(本社：兵庫県川西市、代表取締役社長：森 史郎、常務取締役 森 良平)は、金属－空気電池の一つであるアルミニウム－空気電池の初の二次電池化の実現に成功致しました。この成果の主なポイントを以下に挙げます。

1. 資源的に豊富で安価なアルミニウムを電極材料とした新型蓄電池
2. リチウムなどの空気に酸化されやすく不安定な物質は一切使わないので、空気中で安定に作動し、また空気中で製造も可能
3. 全ての材料が空気中で安定なので非常に安全であり、リチウムイオン電池などのように爆発や燃焼したりする心配が全くありません
4. 理論的には二次電池として最高といわれるリチウム－空気電池に次ぐ2番目の理論値容量があります。(リチウム－空気電池：11400Wh/Kg アルミニウム－空気電池：8100Wh/Kg)

<http://www.fuji-pigment.co.jp/>

【研究の背景】

近年、化石燃料の消費にともなう二酸化炭素排出量の増加から生じる地球温暖化問題や、原油価格の激しい変化などを背景に、自動車のエネルギー源などをガソリンや軽油から電気エネルギーに転換していくことが注目されています。携帯電話やノートパソコンなどに用いられている現行のニッケル水素電池やリチウムイオン電池は現在広く使用されていますが、電気自動車用、スマートグリッドに必要なさらなる高性能の蓄電機能としてはエネルギー密度が不足しています。そこで、理論上、リチウムイオン電池よりもはるかに大きいエネルギー密度を有するリチウム－硫黄電池やマグネシウムイオン電池などの「多価イオン電池」、そしてリチウム－空気電池を代表とする金属－空気電池が注目されています。この電池では、正極で空気中の酸素を活性物質として用いるので、理論的には正極の容量が無限となり大容量を実現することができます。しかしながら、リチウムは空気中で極度に不安定であることも含め、様々な観点から材料として扱いにくくあまりにも実用化するのが困難です。我々は金属－空気電池の中でも最も材料として扱いやすく、安価で資源の面からも安心なアルミニウムに注目して研究を鋭意進めてきました。他の二次電池の金属材料の候補であるリチウム、亜鉛、マグネシウム、ナトリウムと比較しても本件で使用しているアルミニウムは何と言っても安価であり、最も地球上でリサイクルされている金属であり資源量の観点からも安心です。また理論的には二次電池として最高といわれるリチウム－空気電池に次ぐ2番目の理論値容量があります(リチウム－空気電池：11400Wh/Kg アルミニウム－空気電池：8100Wh/Kg)。従来のアルミニウム－空気電池はそもそも使い切りの一次電池です。森 良平博士は、従来の電池の問題点を踏まえ、負極側に負極、正極(空気極)側の両方に酸化物からなるアルミニウムイオン伝導体を挟む構造にすることにより、アルミニウム－空気電池の二次電池化を実現させようと研究開発を行ってきました。

【研究内容】

<特長>

本研究で作成されたアルミニウム－空気電池の電池構造は、負極としてアルミニウム金属板を、電解液として水酸化ナトリウム水溶液を用いて、負極と正極である空気極と電解液の間に酸化物から構成されるアルミニウムイオン伝導体(タングステン酸アルミニウム)を組み合わせます。このアルミニウム－空気二次電池を空気中で $0.2\text{mA}/\text{cm}^2$ の放電レートで放電すると、初期放電容量は $5.3\text{mAh}/\text{cm}^2$ となりました。また、30回目の放電容量も約 $4.4\text{mAh}/\text{cm}^2$ となり、放電容量が8割以上維持されてい

るのでアルミニウム-空気電池が二次電池として機能することができることが証明されました。現在までのアルミニウム-空気電池は全て放電1回で使い切りの一次電池であり、二次電池として機能することができることが証明されたのは世界初です。電解質が水酸化ナトリウムの水溶液であり、他の電池構成部材も安価で安全なものであり、リチウムイオン電池などのように爆発や燃焼したりする心配が全くありません。また現在のリチウムイオン電池より安価に製造できます。ただ電解液が蒸発しない構造に設計しましたが実際は作成したアルミニウムイオン伝導体の酸化物の多孔性が原因で、実験中も2-3日ごとに1回の電解液の補充が必要でした。扱いやすく安価な電解液なので、実用化された時も電解液を定期的に補充することも不可能なことではないのですが、可能であるならば電解液の蒸発の問題も今後クリアしていかなければならない課題です。

【今後の予定】

森良平博士が今回開発した新しい構造の新型「アルミニウム-空気二次電池」は1週間の充放電が可能でした。今後は電解液をより安全で安価なNaCl、つまり塩水などを使用して検討する予定です。またより伝導度の高いアルミニウムイオン伝導性を有するアルミニウムイオン伝導体なども使用してみます。そしてさらなる充放電時間の延長、容量の大型化を目指す予定です。

■会社概要

商号 : 富士色素株式会社
代表者 : 代表取締役社長：森 史郎、 常務取締役 森 良平
所在地 : 〒666-0015 兵庫県川西市小花 2-23-2
設立 : 1938年3月
事業内容 : 赤色有機顔料、各種色材、各種機能性コーティング材料、各種機能性ナノサイズ微粒子分散体、太陽電池、燃料電池、二次電池用部材、水処理剤、生分解性樹脂などの製造販売
資本金 : 3000万円
URL : <http://www.fuji-pigment.co.jp/>

【本プレスリリースに関するお問い合わせ先】

富士色素株式会社 研究部

担当：森 良平

Tel : 072-759-8501 FAX : 072-759-9008

E-Mail : moriryohai@fuji-pigment.co.jp