

ドライエアでうごくリチウム空気電池



物質・材料

SATテクノロジー・ショーケース2023

■ はじめに

電気自動車の普及や再生可能エネルギーの本格利用に向けて、大容量かつ低コストな蓄電技術が必要とされています。ドローンのような電動飛行体においては、とにかく「軽い」電池が必要とされており、長時間飛ばすためには蓄電密度の高度化が必須です。ところが今のリチウムイオン電池は既にその限界エネルギー密度(<300 Wh/kg)に近づいており、大幅な軽量化・大容量化は根本的に不可能になってきました。そこで私たちは、「リチウム空気電池」の開発に取り組んでいます。リチウム空気電池とは、空気中の酸素とリチウム金属を使って発電する電池で、リチウムイオン電池比 5~10 倍のエネルギー密度を見込むことができます。リチウム空気電池により、電池の抜本的な軽量化・大容量化、ひいては長時間(1時間以上)飛行できるドローンが実現できます。

■ 活動内容

1. リチウム空気電池の作成

リチウム空気電池はリチウム金属箔(負極)とシート状のカーボン電極(正極)を重ね合わせるだけで容易に作成できます。正極は空気中の酸素を取り込んで負極から溶出するリチウムと反応させる役割(2Li++2e+O2 ↔ Li₂O₂)があります。高エネルギー密度なリチウム空気電池を作成するには、多量の酸素を取り入れて反応させる機能を、できるだけ薄くて軽い正極に発揮させる必要があります。表面積が大きく、柔軟で強靭なカーボンナノチューブ(CNT)を正極材料に利用することで、エネルギー密度 500 Wh/kg 以上のリチウム空気電池をつくれることを確認してきました。

2. リチウム空気電池の出力特性向上

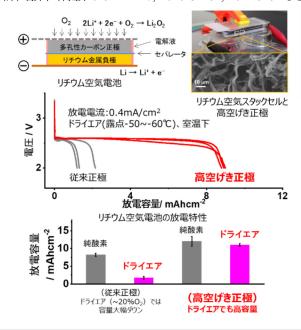
モーターなどを用いて電池から動力を引き出すには、 高い出力特性を発揮する電池が必要です。リチウム空気 電池は他電池系と比べてずば抜けて高いエネルギー密 度を発揮するものの、出力特性は貧弱で大きな電流をとり だしづらい問題があります。そこで正極の空げき率を高め、 酸素を取り込み反応しやくする工夫を重ねることで、出力 特性を大幅向上できることがわかってきました。現在ではリチウムイオン電池~ICレート相当以上の実用的な出力電流を取り出すことができるようになっています。出力特性が向上したことで、大気酸素濃度(~20%)のドライエア環境でも純酸素下と遜色ない放電特性を得ることもできるようになりました。

3. リチウム空気電池モジュールの作成

以上のように高エネルギー密度で実用十分な出力特性を発揮するリチウム空気電池を設計できるようになってきました。実際にモノをうごかしたり、ドローン電源として活用できる電池を作成するため、電極積層(スタック)によるスケールアップ技術の開発をすすめています。市販電池スケールまでサイズアップすることで、ドローンを含めた様々な電子機器に展開できる軽量・小型な電池電源開発をすすめています。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

リチウム空気電池高出力化、モジュール化に関する特許出願中(特願2019-114217, 2020-81264, 2021-9492など)。



代表発表者 所 属

野村 晃敬(のむら あきひろ) 物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料拠点

問合せ先 〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1

TEL:029-851-3354 FAX:029-860-4977 NOMURA.Akihiro@nims.go.jp **■キーワード**: (1)リチウム空気電池

(1)リナリム空気電池(2)軽量・小型・大容量バッテリー

(3)カーボンナノチューブ