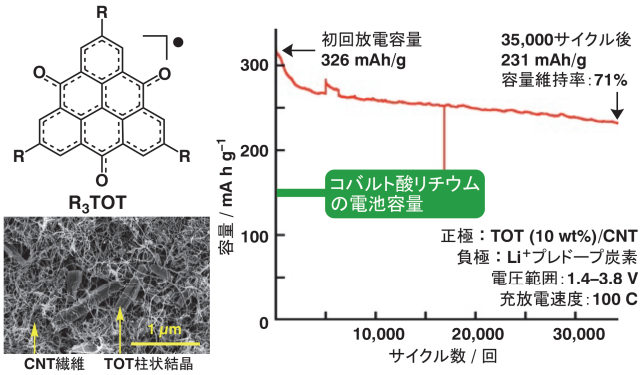
C19 コバルトフリー超高速・高容量リチウムイオン有機二次電池

工学部・応用化学科・教授・森田　靖
moritay@aitech.ac.jp

キーワード　リチウムイオン二次電池、安定有機中性ラジカル、有機二次電池

概要

我々が独自に設計･合成した空気中でも高い安定性を有する有機中性ラジカルであるトリオキソトリアンギュレン（**TOT**）誘導体は、最大４電子を授受する能力を持つ。そのため、この物質を正極活物質とする二次電池は、従来材料であるコバルト酸化物を大きく上回る電池容量を与える。また、酸化還元種（充放電状態）が安定なことと強い自己集合能に基づいて高いサイクル特性を示す。さらに我々は **TOT** を用いた有機二次電池の改良についても研究しており、導電助剤としてカーボンナノチューブ（CNT）を用いることで、100 C の超高速充放電で35,000 回以上の動作が可能なデバイスや、高活物質量でバインダーや金属製集電体を含まない高容量二次電池を実現している。



TOT/CNT複合正極の電子顕微鏡写真とTOTを用いたリチウムイオン二次電池の超高速充放電特性

セールスポイント

1．電池容量が大きく、レアメタルであるコバルトを一切必要としない
2．**TOT**誘導体は市販のベンゼン誘導体から短段階高収率かつ大量スケールで合成可能
3．金属酸化物を活物質に用いないので、爆発・発火の危険性が大幅に低減される
4．CNTとの複合化により二次電池の高容量・軽量化、フレキシブル化が可能となる

企業等での活用例、今後の展望等

1．低原料コストとデバイスの大型化により電気自動車などへの実用化が期待される
2．柔軟な薄膜型電池の開発が可能となり、様々な電子機器への利用が期待される

参考資料

・ 論文 *Nat. Mater.* **2011**, *10*, 947; *ChemSusChem* **2021**, *14*, 1377. 他
・ 特許5483521, 5483523, 7090259, 6959617号; PCT/JP2012/74000, WO2017-010334
・ 文科省 元素戦略プロジェクト（H21~25年度）、JST-CREST（H24~29年度）研究代表
・ ホームページ URL: http://aitech.ac.jp/~morita/index.html