

助成対象研究の紹介文

有機電極材料を利用した高エネルギー密度・レアメタルフリー型リチウムイオン電池の開発

東北大学 多元物質科学研究所
教授 本間 格

リチウムイオン電池は現在、スマホ、ノートパソコンや車載用電源として幅広く普及していますが今後の世界的な市場拡大に伴い電極の構成元素であるリチウムやコバルトなどの希少金属資源の逼迫が懸念されています。他方、産業競争力強化の観点からは電池製品の低コスト・高安全・高容量・高出力などの高性能化が求められています。本研究ではレアメタルを全く使用せず金属資源的な制約を受けない革新的蓄電池を目標として、炭素、窒素、酸素、水素等の軽元素のみから成る有機電極材料を開発します。現行のリチウムイオン電池正極に使用されているコバルト等の希少金属元素に比べ、バイオマスからも合成可能な有機材料は資源的には無尽蔵であり、環境負荷も小さく、安価に大量合成可能で、さらに重量当たりの蓄電エネルギー密度が大きいなど多くの利点があります。本研究では有機材料の高い可能性に注目し、有機レドックス分子を活物質とした高エネルギー密度の電極材料を開発してリチウムイオン電池の低コスト化とレアメタルフリー化を実現します。有機電極材料の分子構造設計を行うことで高いレドックス電位と可逆的な多電子レドックス反応を実現して、現在リチウムイオン電池に使用されている無機系電極材料よりも高い蓄電エネルギー密度の革新的なレアメタルフリー・安価・高性能電極材料を開発します。リチウムイオン電池のレアメタルフリー化を実現して市場急成長が見込まれる電気自動車用電池を開発して資源リスクを回避した産業競争力強化、低コスト化と市場成長に貢献します。

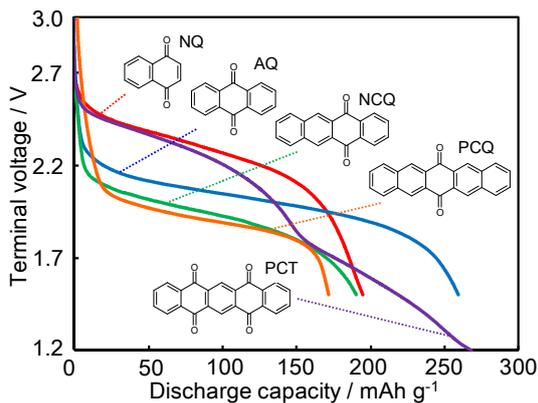


図1 有機分子を用いたリチウムイオン電池電極材料

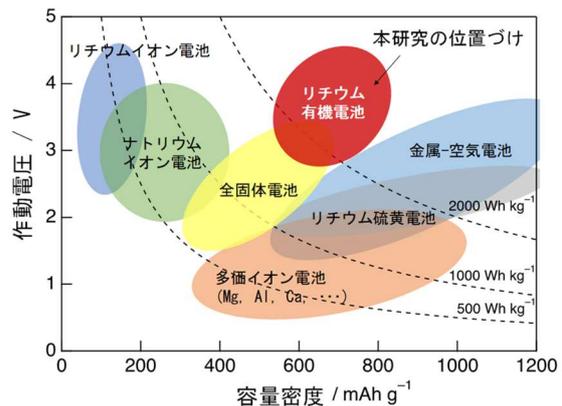


図2 リチウム有機電池の可能性

【実用化が期待される分野】

1. レアメタルフリーな電気自動車用高容量型リチウムイオン電池
2. 再生可能電力エネルギーの安価・大型蓄電システム
3. ロボット、ドローン、スマートフォンなど各種移動体用の高性能電源