

課題番号: GR085
助成額: 86百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

サステナブルエネルギー社会を実現するナトリウムイオン二次電池の創製

駒場 慎一 東京理科大学理学部第一部 教授
Shinichi Komaba



専門分野

次世代電池の開発

キーワード

電池／電気化学／応用化学

WEBページ

<http://www.rs.kagu.tus.ac.jp/komaba/>

研究背景

近年、電気自動車用電池だけでなく、電力のピークシフト、風力・太陽光発電等の自然エネルギーの安定的利用のため、蓄電技術への要求が急激に高まっている。この蓄電技術には大型蓄電池が必要とされているが、リチウムやコバルトといった希少金属、鉛やカドミウム等の毒性元素を用いない蓄電池系の実現が求められている。

研究目的

レアメタルであるリチウムの代わりに資源が豊富なナトリウムを用い、希少資源を用いない新しい蓄電池系を実現する。具体的には負極として炭素やNa合金材料、正極として希少金属を用いない層状酸化物材料を用い、希少金属と毒性元素を必要としない、高エネルギー密度ナトリウムイオン蓄電池を開発する。

実績

代表論文: Nature Materials, 11(6), 512-517, (2012)
特許出願: JP2011/074950 「複合金属酸化物、当該複合金属酸化物の製造方法」 PCT出願 (2012年5月公開) など
受賞: 平成25年度電気化学会・論文賞 (2013年3月)
新聞: 日本経済新聞朝刊「ナトリウムイオン電池に道～新型電極材料を開発」(2012年4月30日) など
一般雑誌: 日経エレクトロニクス「Naや有機に脚光”ポストLi電池”が続々」(2012年12月)
TV: テレビ朝日 報道ステーション「塩から生まれる蓄電池」(2011年10月12日)

研究成果

ナトリウム吸蔵負極および電解液の新規開発

ハードカーボン負極で250mAh/gの長寿命充放電を世界で初めて達成した。またしよ糖由来炭素で300mAh/gを超える大容量化を図り、大容量メカニズムを調査した。その成果をもとに、合金系負極にて700から2000mAh/g以上の超大容量負極も開発した。

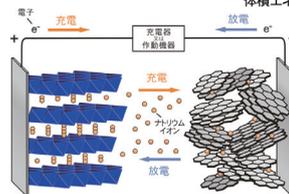
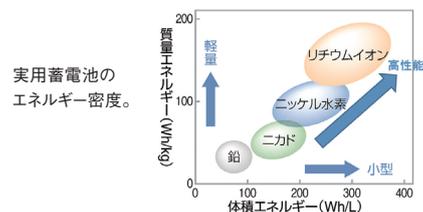
新規鉄系高容量正極材料

新規鉄・マンガン系正極の合成に成功し、これまで報告されていた正極材料としては最高の容量である200mAh/gに成功した。また大容量と高電圧を兼ね備えた全く新しい正極材料の開発に成功した。

高エネルギー密度ナトリウムイオン電池の実証

本研究で見出した大容量負極、正極、さらに電解液を組み合わせ、高エネルギー密度ナトリウムイオン電池を世界で初めて実証した。蓄電量で、現行リチウムイオン電池を凌いでいる。

希少金属や有毒元素を用いない低コスト、長寿命、高安全な蓄電池は、大型蓄電の基盤技術である。余剰電力や太陽光発電の効率的な蓄電が可能となれば、原子力等の発電



ナトリウムイオン蓄電池の作動原理の模式図。Na⁺イオンが正極と負極間を移動する。

右がナトリウムイオン電池、左がリチウムイオン電池 (イメージ写真)。同じ基本構造で、同じ製造設備で生産でき設備投資が不要。



2030年の応用展開

技術の根幹にも関わりがある。大型蓄電技術の普及によって、温室効果ガスを削減し、我が国が先導してきた蓄電池市場のさらなる活性化が期待できる。