

蓄電デバイスを高性能化する天然物材料や新メカニズムを提案

関西大学提供
作成日 2016年3月10日
更新日



研究者氏名
いしかわ まさし
石川 正司

所属機関
関西大学
化学生命工学部

関連キーワード(複数可)
リチウム二次電池、キャパシタ、ゲル電解質、
バインダー

主な研究テーマ
・蓄電デバイスの高性能化に関する研究

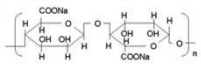
主な採択課題
・基盤研究(B)平成26~29年度(配分総額:15,470千円)
課題名「ハロゲンレドックスを利用した蓄電デバイスの多様な展開」
・挑戦的萌芽研究 平成23~25年度(配分総額:3,770千円)
課題名「生体材料を活用した蓄電デバイスの開発」

① 科研費による研究成果

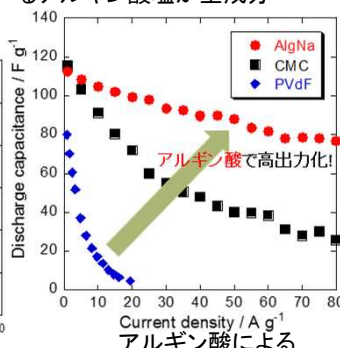
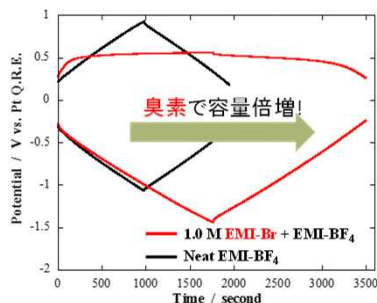
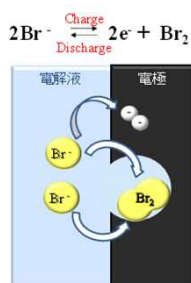
リチウムイオン充電電池やキャパシタで蓄電を担う電極材料は、イオンを貯める活物質、導電助剤、結着のためのバインダーから構成される。本研究では、電気化学的安定性や環境適合性に優れたバインダーを探索した。その結果、自然界に広く存在する褐藻類に含まれる多糖類であるアルギン酸がイオンを高速化し、従来品を上回る高出力(ハイパワー)が得られるバインダーとなることを発見した。

また、正極にて電解液の酸化還元(レドックス)によって蓄電する革新的な大容量蓄電デバイスの創出に向けた研究を進めており、臭素のレドックスで、蓄電容量を倍増させることができた。

- ☆豊富
- ☆無毒
- ☆低コスト
- ☆分散剤や増粘剤無しで適用可能



アルギン酸(Alg)
新開発バインダーは海藻に含まれるアルギン酸塩が主成分



臭素による新しい蓄電メカニズム(左)とデバイス性能(右)

アルギン酸による蓄電デバイスの高性能化

② 当初予想していなかった意外な展開

<生体材料の利用>

電極構成材料のうち成形するためのバインダー(接着剤)は蓄電デバイスの反応には関与しないはずが、バインダー材料の選択によってデバイスの特性を大きく左右し、圧倒的な性能向上が実現できた。また、環境負荷の非常に低い材料でもあり、実用化も大いに期待できる。

<ハロゲンレドックスの利用>

活物質材料は電極内部の化学種であり、それが酸化還元反応を起こすことで蓄電が可能となる。我々の提案する新しい蓄電メカニズムは反応種が電解液に存在し、それが充電で電極に吸着・固定化する。この新しいメカニズムでデバイスの高出力化、高安定性を兼ね備えたデバイスの可能性が見いだせた。

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

この成果を基にベンチャー(アイ・エレクトロライト合同会社)を起業し、結着力の改良などを進めている。アルギン酸などの天然材料は非常に安価であり、高性能な蓄電デバイスを低コストで生産できる可能性がある。