

太陽電池・新エネルギー

実用なるか

次世代蓄電技術

第4回

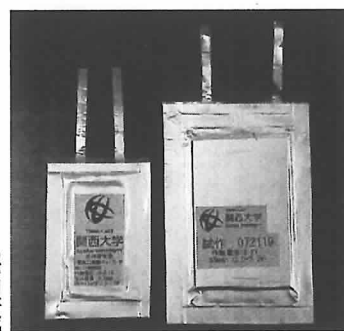
関西大学

関西大学の電気化学研究
室では、リーダーの石川正
司教授を中心に、リチウム
イオン電池(LiB)とキ
ャパシタの材料研究ならび
に解析を行っている。共同
研究企業として、日産自動
車(株)、第一工業製薬(株)、エ
レクセル(株)、ダイキン工業
(株)などが参画しており、合
計21社と協力体制を構築し
ている。

LiBでは、あらゆる材
料の研究を進めており、負
極分野では、シリコン系負
極などの研究・開発や従来
の炭素系負極の解析などを
行っている。正極分野では、
電圧4.5V以上の作動が
可能なニッケル・マンガン
・コバルト、ニッケル・コ
バルト・アルミといった3
元素や、5V作動が可能な
オン液体の研究に注力して
いる。特徴と
しては、安全
性が高く高電
圧にも耐性が
あること、低
い充電率の場
合でもLiB
ほど出力が減
少しないこと



関西大学の石川正司教授



試作した電池とキャパシタ

イオン電解液で高出力が可能に キャパシタに臭素の適用成功

その特徴を引き出す電極の
設計を行った電池を試作し
実証したところ、NEDO
が設定した目標の2500
W/kgに対し、2010年
度の時点で2680W/kg
を達成。これまでデメリッ
トとされていた出力密度の
部分をアピールポイントと
して販換することに成功し
た。現在、さらなる性能向
上に向けて研究スピードを
上げている。

が挙げられ
る。しかし、液
体の粘度が高
いため、イオ
ンの動きが遅
く、速度特性
が出ないた
め、出力密度
に関して問題
があると思わ
れていた。こ
ろが同研究室における研究
の結果、イオン液体を使用
することで、電極と接する
界面の抵抗が大幅に減少す
ることを発見。加えて、イ
オンの反応速度を決めるの
は界面だという可能性を見
出した。

もつ1つの研究の柱は、
電気二重層キャパシタやレ
ドックスキャパシタの材料
研究ならびに新しい作動原
理の提唱である。

これまでの成果として
は、ハロゲン元素の1つで
ある臭素が電解液内に使用
可能であることを解明した
ことが挙げられる。臭素の
酸化還元を正極の活性炭の
細孔内で起こすことで、高
速の充放電ができ、キャパ
シタの容量を向上すること
を見つけた。

これまでは、ハロゲンが
酸化還元するとハロゲンは
溶け出し、電極に電気が貯
まらずに反対側の電極に流
れて反応する「漏れ電流」
現象が起こることが常識と
されていたが、条件を工夫
することで電解液内のハロ
ゲンが電極内で電解蓄積す
ることを発見したものだ。

また、臭素は、水系、有
機、ハイブリッド系いずれ
の電解液でも使用可能で、
キャパシタのエネルギー密
度を向上させる1つの手段
として有効であるとして現
在研究に力を入れている。
そのほか、生体材料キャ
パシタの取り組みを進めて
いる。キチンやアルギン酸
といった生体材料をイオン
液体でゲル化し、電解質の
ポリマーとして使用するキ
ャパシタであり、研究の結
果、この電解質は、電気を
貯める炭素電極に対して親
和性が非常に高く、イオン
が非常に高速で動くことを
解明した。
今後は、マイナス30〜60
°Cといった様々な環境下で
も作動可能で、メンテナンス
フリーや、あらゆる速度
での充放電が可能といった
要素を備えた材料の開発を
目標にしている。

(浮島哲志記者)