

技術展望

持続可能社会に向けた
電力貯蔵技術

一次世代二次電池の開発動向ー

電子情報部 豊田文紫(とよだ たけし)

toyoda@irii.jp

専門：エネルギー変換材料、構造物性

一言：環境調和型エネルギー社会を実現する
新たな技術開発を進めています。

国際的に脱炭素化の機運が高まる中、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを宣言しました。また、日本の政策を“グリーン”に総動員することで、次なる成長の機会とイノベーションを見出す「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を2021年6月18日に策定しました。このように、既に温暖化対策を追加コストと考える時代は過去のものとなっており、企業には来るべき産業構造の変革に備える経営戦略の転換が求められています。

現状、国内の全発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は20.8%であり、これを2050年には50～60%にする目標が掲げられています。再生可能エネルギーは天候に左右され、安定供給が難しいという側面があります。そのため、電力を貯蔵して安定的に供給する蓄電池が最重要技術として認識されています。中でもリチウムイオン電池は、蓄電容量と軽量化のバランスがとれた高い性能を持つ唯一の蓄電媒体となっていますが、更なる高性能化に向けた取り組みが行われています。

図1に開発が進む次世代二次電池の性能比較を示します。Li-S(硫黄)やF(フッ素)イオン、多価金属イオンなどの様々な二次電池の開発が進んでいます。中でも赤点線枠で示す金属空気電池は、現行のリチウムイオン二次電池のエネルギー密度(黒点線枠)を超えることが理論的に示されており、国内外で開発が加速しています。これ

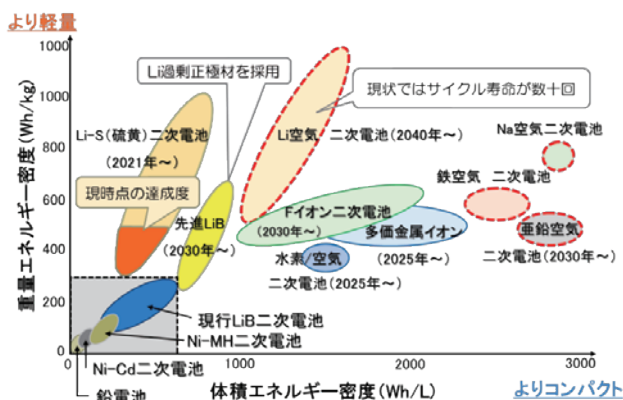


図1 次世代二次電池の性能比較

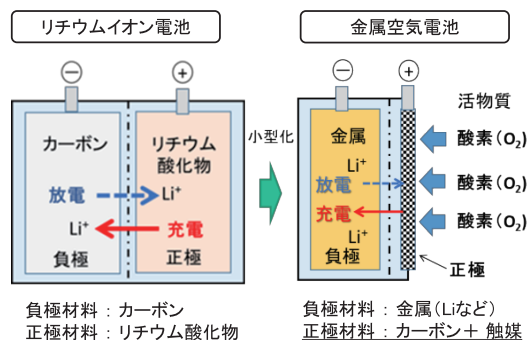


図2 リチウムイオン電池と金属空気電池の構造

は、空気中に無尽蔵に存在する酸素を活用するため、電池の飛躍的な性能向上が見込めるためです。図2に金属空気電池の構造を示します。既存のリチウムイオン二次電池と比較して、電子を奪う物質(活物質)として酸素(O_2)を利用するため、正極側の活物質の質量をほぼゼロにすることが可能なことが分かります。そのため、電池の大きさや重量といったエネルギー密度の点で飛躍的な向上が見込め、二次電池の性能向上の革新につながると期待されています。

工業試験場では、様々な分野で金属空気電池の利活用が進むことを念頭に、電極材料の開発や二次電池化の基礎検討を行っています。図3に開発した正極材料の電子顕微鏡像を示します。この正極材は酸化物ナノシートと炭素繊維で構成され、触媒特性と導電性を同時に発現します。これまで、酸化物ナノシートの作製には数週間を要することが課題でした。工業試験場では酸化物ナノシートの作製から正極材を得るまでの工程を約1日に短縮化することに成功しました。今後は、固体電解質や負極材料と組み合わせた二次電池を試作し、サイクル特性の向上を目指していきます。このように、工業試験場では革新的な材料や製造プロセスの開発を通して、環境・エネルギー問題に取り組む県内企業の技術支援へ積極的に取り組んでいきます。

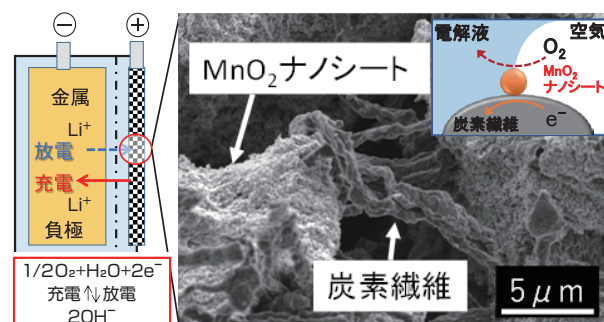


図3 開発した正極材の電子顕微鏡像