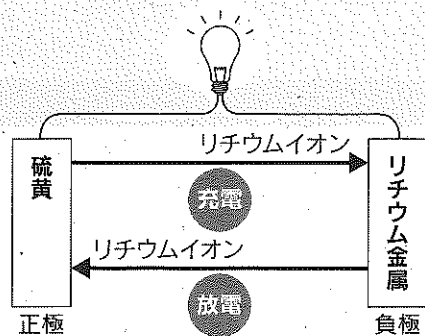


リチウム硫黄電池に革新

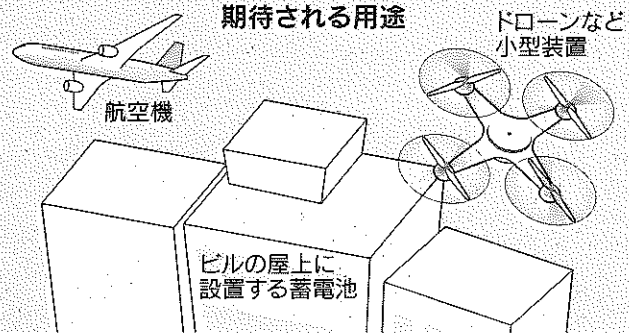
軽量・高出力で廉価

リチウムイオン電池を
超す次世代電池と期待さ
れるリチウム硫黄電池
の耐久性向上や大型化に
つながる成果が相次ぐ。
関西大学など国内外の研
究チームが充放電の回数
を増やす技術を開発。早
稲田大学は手のひらサイ
ズまで大型化することに
成功した。軽くて高出力
という特長を生かし、携
帯端末やドローンの電源
として2020年代前半
の実用化を目指す。

リチウム硫黄電池の仕組み



期待される用途



関西大 充放電回数増に成功 早大 手のひら大に大型化

既存のリチウムイオン電池はスマートフォンや電気自動車、再生可能エネルギーの蓄電など幅広く利用されている。ただ正極に使うコバルトなどの材料が高価だ。出力や容量を高める改良は限界に近づき、より高性能の次世代電池の開発が期待されている。

リチウム硫黄電池はそ

リチウム硫黄電池の特徴		
	リチウム硫黄電池	リチウムイオン電池
長所	・軽くて高容量 ・材料が安価	・幅広く普及 ・高電圧
短所	・充放電回数が少ない	・可燃性 ・コバルトなどが高価



早稲田大学はリチウム硫黄電池の大型化を目指す—逢坂教授提供

の有力候補だ。正極に硫黄、負極にリチウム金属やリチウム化合物を使用。どちらも軽い元素で電池が軽くなる。硫黄は価格も安い。

正極はリチウムイオン電池の約10倍電気を蓄える。蓄電池にすれば、単位重量あたりの容量を示す「エネルギー密度」がリチウムイオン電池の4倍以上になる。軽くて高出力という特長から、小型の携帯端末やドローンの電源、ビルの上などに設置する定置用の大型蓄電池に適する。

リチウム硫黄電池はまだ研究段階で実用化していない。英スタートアップ企業が自動車メーカーなどにサンプル出荷しているが、充放電できる回数が少ないという課題がある。

関西大学の石川正司教授は正極に使う硫黄を炭素材料の微小な穴に入れ、充放電による硫黄の溶解を抑え、容量の低下を低減した。試作では50回充放電を繰り返しても容量は2割しか落ちなかった。今後は1000回程度に高め、実用化のめどとなる5年以上使えるようにする目標だ。

海外の有望な成果もある。オーストラリアのモナッシュ大学の研究チームは200回充放電を繰り返しても、容量を99%以上保つリチウム硫黄電池を作った。正極材料の硫黄粒子の間に隙間をつくることで劣化を抑えた。ただ、電解液が多くそのままでは実用化できない。石川教授は「課題は多いが充放電回数は実用に近い」と評価する。

リチウム硫黄電池には大型化が難しいという課題もある。大きくすると、正極の中を移動するリチウムイオンの動きが遅くなり、十分な性能がでない。

早大の逢坂哲弥教授らは硫黄を均等に充填して正極材料を作る技術を開発し、大型化による劣化を抑えた。今まではコインほどの大きさでも難しかったが、シート状の電池を重ねて手のひらサイズだ。燃えやすい有機溶媒ではなく、固体の電解質を使っており燃えにくく安全性が高い。埋蔵量の多いナトリウムを使う「ナトリウムイオン電池」や、空気中の酸素を取り込んで化学反応する「空気電池」などの研究も進む。

▼次世代電池 リチウムイオン電池を大幅に上回る性能の蓄電池。例えば電気自動車に利用した際には、既存の自動車と同程度の走行距離になるようにリチウムイオン電池の4倍以上の性能が求められる。

代表的なのは全固体電池だ。燃えやすい有機溶媒ではなく、固体の電解質を使っており燃えにくく安全性が高い。埋蔵量の多いナトリウムを使う「ナトリウムイオン電池」や、空気中の酸素を取り込んで化学反応する「空気電池」などの研究も進む。

海外の研究は盛んだ。リチウム硫黄電池に関する論文の6割近くは中国で、米国が続く。日本は7位の2.8%にすぎない。中国は国家重点研究開発計画で次世代電池を重点分野に位置付ける。リチウムイオン電池のシェアを奪われ、さらに次世代でも後れをとっていない。

科学技術振興機構（JST）は次世代電池の開発拠点を新設する計画で、20年10月にも具体的な設置場所の選定を始める。アドバイザーにノーベル化学賞受賞者の吉野彰氏を招いた。

みずほ情報総研は30年ごろにはリチウムイオン電池を代替する製品が市場に出ると予想する。逢坂教授は「2〜3年後には企業などからドローンやウェアラブル端末などに実用的な電池がでると予測する」。

（福井健人）