

電気達人

大注目! 電気自動車の実用化のカギ 未来を変える 全固体電池

電池の歴史はおよそ200年。種類はどんどん増えて、身の回りのあらゆるところで活躍しているね。そんな進化し続ける電池の最先端を研究しているのが、今月の達人だ!

取材協力/東京工業大学 協力/パワーアカデミー
取材・文/寺西憲二 写真/青柳敏史 イラスト/すぎうらあきら

スマホやノートパソコン、デジタルカメラなど、今ではさまざまところで利用されているリチウムイオン電池。リチウムイオン電池の電解質は、液体です。これはイオンが動きやすいからで、普通の乾電池でものり状の電解質が使われています。

ところが、今月の達人、菅野了次先生が研究しているのは、その電解質に固体を使う技術です。固体の電解質は今までにもありましたが、イオンが動きにくく、たくさんの電気を起こすことができませんでした。それに対して、達人が長年の研究の末に発見したのは、液体の電解質よりもたくさんのイオンを動かすことのできる固体。つまり、電池としての性能をよりよくする固体の電解質なのです(下図)。



30年の研究が実った、
リチウムイオン電池の
進化形だった!

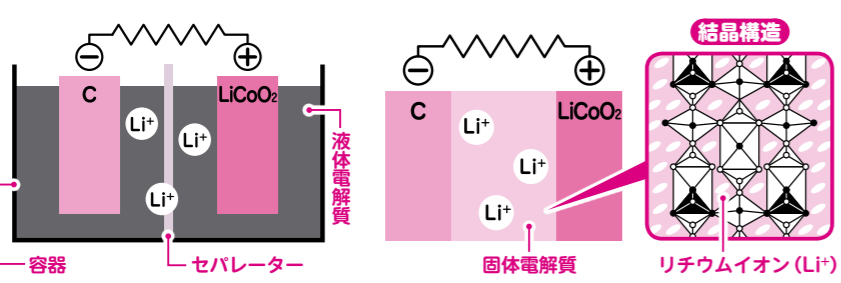


電解質を固体にすると液漏れなどの心配がなく、安全性が高まります。また、液体のときに必要だった容器やセパレーターが不要になり、電池そのものを小型化することもできます。ですから、同じ大きさのリチウムイオン電池なら、小型になった分だけ容量を大きくすることができます。

全固体電池で特に注目されているのは、電気自動車の動力源としての使いみちです。全固体電池を使うことで、電気自動車により短い充電時間でより長く走れるようになると考えられています。

そう遠くない未来、達人が開発した全固体電池で走る電気自動車が、あなたの町に登場するかもしれません。

一般的なリチウムイオン電池(左)と全固体電池(右)のしくみ



リチウムイオン電池の多くは、+極にリチウムとコバルトの酸化物(LiCoO₂)、-極に炭素(C)が使われ、その間にイオンを通すセパレーターという膜がある。電解質を通して一極から+極にリチウムイオン(Li⁺)が移動すると電気が流れる(充電するときは逆の動きが起こる)。全固体電池は、この電解質が固体だ。固体の中をイオンが移動できる秘密は、固体電解質の結晶構造にある。がっちりした骨格構造の間にリチウムイオンの通り道があり、液体のように動いていけるのだ。



直撃
インタビュー!!



菅野了次先生
(東京工業大学大学院総理工学
研究科 物質電子化学専攻 教授)

趣味は音楽鑑賞という達人の菅野了次先生は、材料づくりの道40年。すぐには結果の出ない基礎研究を続けてこられたのは、たゆまぬ努力と、ここぞというときの冒険心だった!

— 達人は子供のころから理科に興味があったの?

菅野: 理科の科目は好きだったよ。小学校では理科のクラブに入っていたし、中学と高校では化学クラブで活動していたよ。

— 大学ではどんなことを研究していたの?

菅野: 元々は、物質合成といって、金属などを組み合わせで新しいものをつくる研究をしていたよ。その後、電池の開発をする研究室に入ったんだ。そのときは、リチウムイオン電池が世の中に出回る少し前だったから、性能のいい電池をつくるために、電極にはどんなものがあるのかを探したり、新しくつくって試したりしていたよ。

— そうなんだ。そこから、全固体電池の研究へ?

菅野: そうだね。物質合成の研究で得た知識や経験も生かして、優れた電解質になる固体探しを始めたのが1980年だ。元素周期表を見ながら、元素のよりよい組み合わせや配合を試していったんだよ。そして2011年に、リチウムに硫黄やゲルマニウムを混ぜたものが、液体よりも速くリチウムイオンを動かせることを発見したんだ。

— ええ! 30年以上も探し続けていたの!?

菅野: 私たちがやっているような基礎的な研究は、結果が出るまでにそれくらいの時間がかかるものなんだよ。

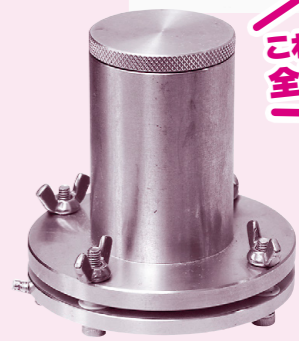
— 同じ研究を長年続けるって、大変じゃない?

菅野: あまりつらいと思ったことはないよ。科学ってというのは、小さなことを緻密に積み上げていくものなんだけど、それだけじゃ足りない。繰り返し同じような研究を続けていても、ときには大胆に冒険のようなことをしなくちゃいけないんだ。その組み合わせが大事で、ここぞというときに冒険ができるのは、毎日の緻密な研究があればこそなんだよ。

みんなが大人になるころには、
全固体電池が電気自動車を
スイスイ動かしているかも!



リチウムイオン全固体電池の生みの親、菅野了次先生。最近の研究の他に、取材や講演のお願いが増えて大忙し!



これが
全固体電池だ!

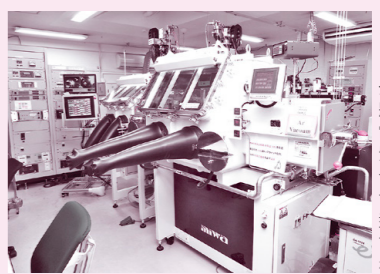
全固体電池の本体。この容器の中に、電極や固体電解質がシート状に何層もセットされている。



先生が開発した、固体電解質のもとになる粉。これを高温・高圧で処理するとリチウムイオンをよく通す固体ができる。



温度管理された研究室の保管庫。さらに優れた固体電解質の材料の組み合わせなどを試す実験が続けられている。



全固体電池の課題の1つとして、電極と固体電解質の界面(接し合う面)の抵抗を減らすことがある。大型の機器を導入して、その研究も行われている。

パワーアカデミーのWEBサイトで 電気工学を学ぼう!

身近な話題やニュースを取り上げて、電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の世界で働く人や研究者のインタビューも充実! ぜひチェックしてみてください。



パワーアカデミー

検索