

## 先端技術キーワード解説

## 知っておきたい最新の動き

## [カリウムイオン電池]

現在、電気を貯められる蓄電池の主流はリチウム電池です。スマホ、ノートパソコンから自動車まで、広く使われています。現時点では、最もエネルギー密度の高い2次電池です。ところが、二つの致命的な弱点があります。希少資源であることと安全性です。

そこに、その弱点を心配しなくてもよさそうな電池が見えてきました。カリウムイオン電池と呼ばれるものが現れてきました。

## 1. リチウムイオン電池の弱点

(1) 希少資源である。

リチウムは、南北アメリカ大陸やオーストラリア、中国などに偏在しており、日本はそれらの国からの輸入に頼っています。また、電極のコバルトは希少元素で、リチウムと同じく日本では自給できません。

(2) 安全性

電解液は熱によって揮発・引火しやすく、100%安全とは言い切れません。

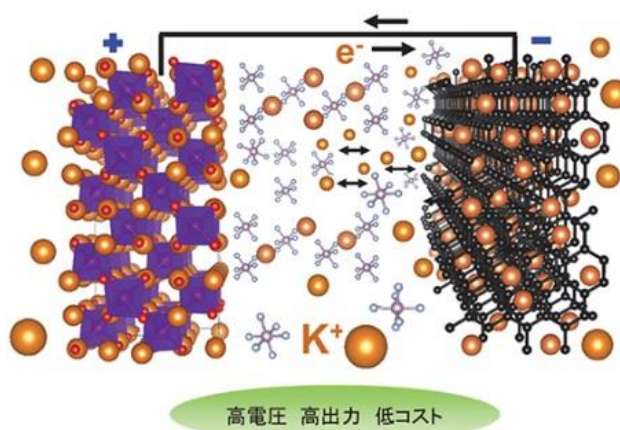
## 2. カリウムイオン電池の開発経緯と構成

カリウムイオン電池を研究開発しているのは、東京理科大 駒場教授らです。その開発の経緯と構成を見てみましょう。

(1) 電荷を運ぶカリウムイオン —高い作動電位、急速充放電特性

電池となりやすい元素は周期表の1族です。これには、水素、リチウム、ナトリウム、カリウムがあります。カリウムは、ナトリウムやリチウムより重い元素です。ファラデーの法則によれば、軽い元素ほど電気を貯められるのですが、カリウムはリチウム電池と同じ4ボルトか、それ以上の電圧を貯められることがわかったそうです。

電池としては、濃厚電解液はカリウムイオンの濃度を高めた溶液で、ジメトキシエタンという有機溶媒を用いました。



なお、カリウムがリチウムやナトリウムと比べて、電解液中でのイオンの動きが速くなることを突き止め、そのことで出力が向上して優れた急速充放電性能を示すことを明らかにしたとも報告しています。

(2) 正極 —高い作動電位を実現する正極材料の発見

カリウムイオン電池用正極材料の作動電位について、リチウム電池と同等となる4V程度の材料を導きました。これは、120を超えるカリウム含有複合酸化物について精密な結晶構造解析を行い、酸化物の結晶構造を決定。その構造からカリウムイオンの拡散障壁（拡散過程を妨げるポテンシャルの最低値）のエ

エネルギーを計算して見つけ出しました。

(3) 負極

負極はリチウムイオン電池と同じアルミニウム箔を基板とする黒鉛負極です。

3. 日本の課題

これまで、リチウムイオン電池もニッケル水素電池も日本で開発、実用化されています。ただし、今後は、コスト競争になる可能性が高く、そうなると、日本は厳しい状況になります。

日本は、研究開発だけではなく産業段階においても優位を確保できるような取組みが必要です。

[参考文献]

- [1] 東京理科大：リチウムイオン二次電池の欠点を克服する、新たな二次電池の開発を目指して  
～ナトリウムイオン電池の第一人者が、カリウムイオン電池の研究成果を公開～（図を引用）  
<https://www.tus.ac.jp/mediarelations/archive/20200115003.html>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

無断転載、転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2020, All right reserved.

<b>技術・経営の戦略研究・トータルサポーター</b>	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
<b>ティー・エム研究所</b>	代表 <b>芳賀 知</b>
E-Mail: <a href="mailto:info_tm-lab@mbn.nifty.com">info_tm-lab@mbn.nifty.com</a>	URL: <a href="http://tm-lab@a.la9.jp/">http://tm-lab@a.la9.jp/</a>