

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[カルシウムイオン蓄電池]

2023年5月、興味深い発表がありました。希少資源であるリチウムに依存しない「カルシウムイオン蓄電池（以下、カルシウム蓄電池）」の動きが発表されたことです。

東北大学とトヨタ北米先端研究所が、カルシウム蓄電池向けの「正極材料」を開発、「水素クラスター電解液」と組み合わせて試作した電池は、500回以上の繰り返し充放電ができたとのことです。

1. 見えてきたリチウムイオン蓄電池の限界

現在、蓄電池で一般的に使われているのがリチウムイオン蓄電池です。リチウムイオン蓄電池は希少資源であるリチウムを使っています。地球上では偏在化しており、供給性に不安があります。また、エネルギー密度は高いと言っても、大容量化は難しく、電気自動車への活用には制約があります。

これらのことから、1990年代以降、「脱リチウムイオン電池」の取組みが進んでいます。

2. 新たに浮上したカルシウム蓄電池のポテンシャルと課題

「脱リチウム電池」として、最も注目されているのが、「カルシウム蓄電池」です。

カルシウムは、地球上に5番目に多く存在する元素とされているため、供給面、コストにおいて不安がありません。また、2価イオンであることから、1価イオンのリチウムより、高容量の蓄電池ができる可能性があります。

一方、大きな課題があります。

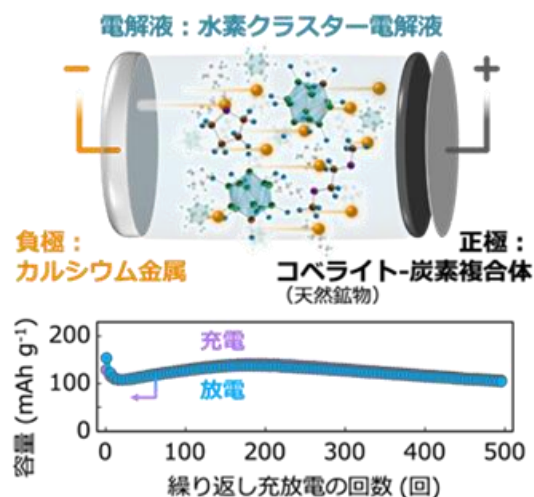
多価であるがゆえにイオンのクーロン力が強く、周囲の物質との相互作用が強くて動きにくい。つまり「活性化エネルギー」が高いことです。そのため、電解液や電極材料を分解してしまったり、高温でないと有効なキャリア密度が低かったり、電解液から電極に移る（脱溶媒和する）のが困難とされていました。

3. 課題への取組み状況

(1) 電解液の開発：2021年、新電解液が見つけられました。高い伝導率(4mScm⁻¹)と優れた安定性 (Ca 金属に対する安定性、広い電位窓、フッ素フリー) を有する水素クラスター含有の水素化物電解液を開発しました。これにより、一気にカルシウムイオン蓄電池の実現に近づきました。

(2) 正極材料の開発：2023年、Ca イオンを大量に貯蔵可能な正極材料を開発しました。これは、天然鉱物としても知られる「コベライト」(硫化銅) に着目し、ナノ粒子化と炭素材料との複合化を行うことで実現しました。

これらにより、実用化の指標となる500回以上の繰り返し充放電を実現できたとのことです。



[参考文献]

1) 東北大学プレスリリース：カルシウム蓄電池の長期繰り返し充放電に成功 "資源性に優れる元素のみ" から作られる次世代蓄電池開発が前進 (図を引用)

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2023/05/press20230523-02-calcium.html>

2) EETimes：東北大ら、カルシウム蓄電池向け正極材料を開発

<https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2305/25/news108.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、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2023, All right reserved.

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