

電解質材料、フッ素使わず

東北大学の折茂慎一教授らはスイス連邦工科大学ローザンヌ校などと共同で、資源が豊富で安く作れると期待される「カルシウムイオン電池」向け電解液を開発した。フッ素を含まず、充放電を妨げる物質ができないため、電池の寿命を延ばせる。試作した電池が安定動作することも確かめた。2030年に、現在普及するリチウムイオン電池と同程度の性能が出せる電池の開発をめざす。

カルシウムイオン電池は負極にカルシウム金属を使った蓄電池だ。アルミニウムや鉄などと並んで地球表面に豊富に存在する元素であるカルシウムを材料に電池ができれば、南米などに偏在するリチウムを材料とするリチウムイオン電池よりも安く作れると期待を集める。

カルシウムを使えば大容量の電池が作れる。据え置き型などではリチウムイオン電池を置き換える存在になる可能性もある。

研究チームは水素やホウ素、炭素などを含む電解質材料を開発した。特別に合成した有機溶媒に溶かして電解液を作って実験した。充放電に伴う電極近くのカルシウムの反応が安定していることを確認した。

また、負極にカルシウム金属、正極に硫黄を用いたカルシウムイオン電池を試作したところ、室温で安定して充放電できたという。

カルシウムイオン電池は主に、最近開発されたフッ素を含む有望な電解質材料を使って研究が進んできた。この電解質材料はカルシウムイオンとの結合力が弱いため、電極近くでカルシウムイオンを解き放ちやすい。カルシウムが溶け出したり、逆に溶け出したイオンがカルシウム金属となつて析出したりといった反応がスムーズにできる。

ルシウムイオンと反応して、正極と負極の間にある分離膜を通り抜けられない副産物のフッ化カルシウムができてしまう。正極と負極の間を自由に移動できるカルシウムイオンが次第に少なくなり、電池の寿命が短くなりがちだった。

折茂教授は「今回、電解質材料の課題を解決したことで、今後は様々な電極材料を使ったカルシウムイオン電池の研究開発が広がるだろう」とみている。

「ただ別の課題も残っている。現状は結晶が柱状に伸びる『デンドライト(樹状突起)』が負極付近で発生して性能が劣化することが多く、添加剤などで改善する必要があるという。また今回のような電解質材料を合成できるメーカーは国内になく、海外から輸入する必要があるという。『国内企業の参入に期待したい』と折茂教授は話す。

(三隅勇氣)

カルシウムイオン電池 安定動作



新たな電解質材料(写真上)をもとに試作したカルシウムイオン電池(同下)は安定して充放電ができた。東北大・折茂教授提供

