

## LiB中のLiイオン観察に成功、特性改善へ

### ◆トヨタが世界で初めてリチウムイオン電池（LiB）のLi<sup>+</sup>の動き観察に成功

2016年11月24日、トヨタ自動車はLiBの充電放電時に電解液中のLiイオン（Li<sup>+</sup>）の動きを観察する手法を世界で初めて開発したことを発表した。Li<sup>+</sup>は、充電や放電時に電極や電解液中で分布に偏りが発生することで、有効部分を100%使用していないことが知られている。これが電池容量などの性能を十分引き出せないことの一因になっていたが、メカニズムはよく分かっていなかった。今回の観察でそれが解明されれば、容量や寿命、高速充電性などの改善に役立ちそうだ。

近年、環境対応車（エコカー）として走行時には全くCO<sub>2</sub>を出さない電気自動車（EV）への注目が集まっている。昨年末から今年にかけて、トヨタやホンダは燃料電池車（FCV）に加えて、EV開発や拡大にもより積極的に取り組むことを公表している。EVの欠点のフル充電での走行距離は、電池の容量向上や、急速充電、充電ステーション普及などで解消されつつある。しかしガソリン車並みにはまだ遠く、LiBの充電容量などさらなる性能向上は必要で、今回の研究もその一環だ。

### ◆Li<sup>+</sup>に重元素を結合させることで観察しやすく

このような研究は今までもさまざまな手法が検討されてきた。14年には日産が日産アークや大学と共同で、充電、放電時の正極材中の電子の動きを直接観察する手法を開発、公表している。また、16年には京都大学が固体電解質の一種である超イオン導電体中のLi<sup>+</sup>の動きを中性子散乱法で観察する手法を発表した。

しかしLiBで一般的な電解液中でのLi<sup>+</sup>の観察は難しかったが、今回トヨタが開発した手法は、重元素を含む電解液を透明なフィルムの間に挟み込み、電解液中のLi<sup>+</sup>が、重元素と結合することで観察しやすくしたものだ。大型放射光施設Spring8を使用、レントゲン装置の10億倍のX線を照射してカメラで観測することに成功した。これには京都大学などが協力している。重元素と結合した動きがLi<sup>+</sup>と全く同じかどうかは議論があるだろうが、このような基礎研究は、自動車メーカー自体がLiB自体の性能向上に積極的に関与するということだ。電池は外部からの購入という動きもある中で、今後の動向が注目される。 【松田英樹】