

日本：ニードルコックス (NC) の負極材としての用途展開と全固体電池の動向

英仏両政府が 2040 年までにディーゼル車とガソリン車の販売を禁止する方針を出し、中国やインドでも化石燃料を利用する自動車の生産・販売の禁止の検討や EV 車の積極導入を進めている。

このような状況において、リチウムイオン二次電池 (Li-ion 電池) は、電気自動車やハイブリット自動車などの次世代環境対応車の車載用電源として本格的普及の段階に入っており、Li-ion 電池の炭素負極材として、NC が従来の天然黒鉛より電池特性が改善される材料として、その利用が拡大している。NC は本来の電気炉用黒鉛電極の原料としての需要も急拡大しているが、炭素負極材としての利用拡大は 5 月以降の NC 価格高騰の一因とも考えられる。

しかしながら、現状の Li-ion 電池は、普通充電で約 8 時間、急速充電で 30 分は必要であり、電解質が液体であることから、液漏れや発火の危険性があること、急速充電すると電解液に溶けたリチウムイオンが金属リチウム樹枝状結晶 (デンドライト) を析出し短絡する可能性があること、過充電や過放電でも発熱の恐れがあること、電解液が 70°C 以上になると出力電圧が低下して、-30°C 以下になると内部抵抗が増して十分な出力密度が確保できなくなるなどの問題がある。

これに代わる方策として、既に燃料電池車は水素ステーションで 3 分で満タンにできるようになっており、Li-ion 電池についても急速充電できる電池が試作されたり、電解液を使用しない全固体電池の開発が進められていることから、今後の NC の市場を展望する上で、炭素負極材の改良の動向だけでなく、これら代替電池の普及と開発の進捗の把握も重要である。

例えば、急速充電に関しては、10 月 3 日に東芝が 6 分間の急速充電で 320km 走行できる EV 用「次世代リチウムイオン電池 (次世代 SCiB™)」を開発したと発表した。今回試作した容量 50Ah の EV 用の電池で負極材としてチタンニオブ系酸化物を採用したところ、走行距離が伸び、超急速充電や低温充電 (-10°C) でも金属リチウムの析出がなかったとのこと。独自の負極材合成方法により負極容量を黒鉛に比べ 2 倍に増加させたとのことである。

また、全固体電池に関しては、トヨタが 2022 年にも全固体電池を搭載した電気自動車を日本国内で販売する方針との報道がある。トヨタ自動車と東京工業大学などは共同で、エネルギー密度が既存のリチウムイオン電池の 2 倍、出力密度が同 3 倍以上となる全固体電池の試作に成功したとのこと、この電池を EV に搭載すれば、約 3 分で充電できる可能性もあるという。但し、リチウムイオンの伝導メカニズムの解明や負極材の安定性に課題があるとの見方もある。

(東芝プレスリリース、日経、ブルームバーグなど)