

次世代二次電池の開発が加速している

◆パナソニックが中国で車載用リチウムイオン二次電池の製造に乗り出す

2016年2月、パナソニックは大連遼無二電器有限会社と、中国遼寧省大連市に車載電池製造の合弁会社を設立したと発表した。

世界一の車両生産と販売台数を誇る中国では、経済発展と共に環境問題が深刻化しており、今後環境対応車の需要が拡大すると予測されている。パナソニックは創業100周年にあたる18年度に車載事業全体で2.1兆円の売上をめざしており、その一環である。大連での生産開始は17年を予定している。

◆日立造船は新しい車載用リチウムイオン二次電池を開発した

日立造船は、16年2月、硫化物系固体電解質を使用した全固体リチウムイオン二次電池を開発し、従来の電解液系リチウムイオン二次電池と同等の性能を発揮することを確認したと発表した。

現行のリチウムイオン二次電池は電池内部が有機材料の電解液で満たされているため、耐久性や安全性に課題を抱えている。これに対して日立造船は、リチウムイオン二次電池の耐久性と安全性を向上させるため、電解質に液体ではなく、硫化物系の固体を使用することで、耐久性に優れた全固体リチウムイオン二次電池の開発に成功した。

この二次電池は、材料粒子間のイオン伝導性を向上させることで、従来は機械的に圧力を加えた状態で充放電を行う必要があったものを、機械的加圧なしでの充放電を可能とした。

また、 -40°C から 100°C 度での充放電ができることが確認されており、広い温度環境下、厳しい条件下での使用が可能である。さらに、充放電のサイクルテストの結果、理論的には、一般的な使用条件であれば、90%以上の容量維持率を約7年間保つことができると考えられ、長寿命化が実現できると期待されている。

◆ナトリウムイオン二次電池の開発も実用化の手前まで来ている

車載用のリチウムイオン二次電池の生産が拡大する一方、次世代二次電池の開

ハイライト

発も加速している。次世代二次電池として注目されているものには、ナトリウムイオン二次電池とマグネシウムイオン二次電池がある。いずれもリチウムイオン二次電池に比べると作動電圧は低いものの、容量密度が高い。なによりもリチウムに比べて資源量が多く、安価であるという利点がある（リチウムの輸入価格が5,000ドル／トンであるのに対して、ナトリウムは150ドル／トン）。

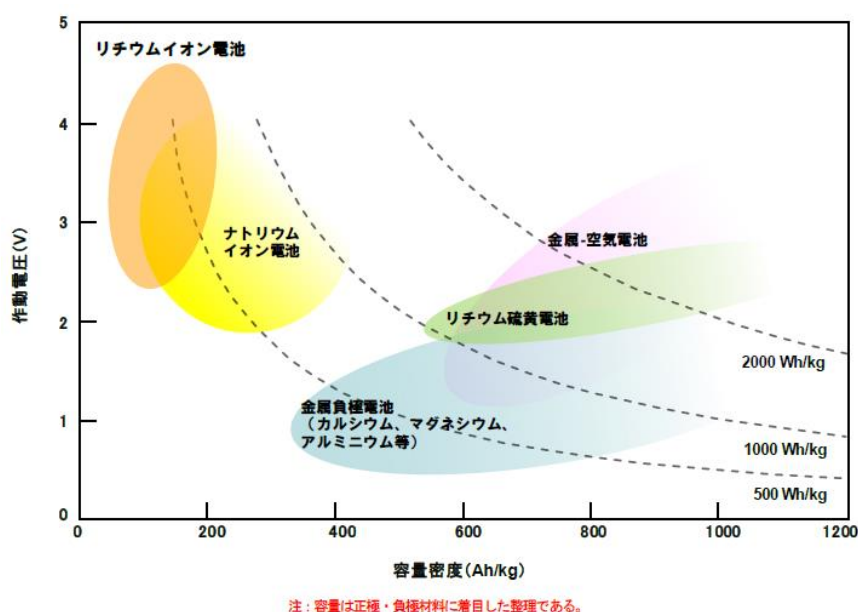


図 革新電池の技術マップ (資料: NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013)

15年4月、東京大学などの研究グループが、次世代電池の候補の一つであるナトリウムイオン二次電池の負極を開発したと発表した。

ナトリウムイオンのイオン体積は 4.44 \AA^3 とリチウムイオンのイオン体積 1.84 \AA^3 より2倍以上大きいため、ナトリウムイオンを吸蔵・放出できる新たな電極が必要となる。正極では、有望な化合物がすでに多数報告されているが、負極については、急速充電、長時間の電流供給、充放電の繰り返しに対する安定性などの条件を満たす化合物が見つかっていなかった。

研究グループは、チタンと炭素で構成されるシート状の化合物を合成し、長時間の電流供給を可能とするナトリウムイオン電池のマイナス極に適していることを確認した。さらに急速充電にも対応できる可能性があることを発見した。

同研究グループがすでに発見していた正極と組み合わせてナトリウムイオン二次電池のプロトタイプを試作し、電池としての性能も確認した。

◆大容量化の可能性の高いマグネシウムイオン二次電池の開発に成功(正極材料)

15年12月、山口大学の研究チームは、理論上、現在利用されているリチウムイオン電池の約6倍という大容量の電気容量を持つマグネシウムイオン二次電池を開発した。

マグネシウムを負極に用いると、安全性が高く、エネルギー密度も高いという利点がある。しかし、負極材料として使用するには高温環境を必要とすることや、エネルギー密度の高い正極材料がないといった課題があった。

今回、研究チームは安価で、高いエネルギー密度を持つ硫黄を化学反応させた有機硫黄を正極材料として使用することで、正極材量の課題を解決した。

マグネシウム硫黄二次電池は電気自動車の走行距離拡大や太陽光発電の蓄電などへの応用が期待されている。

◆大容量化の可能性の高いマグネシウムイオン二次電池の開発に成功(室温動作)

埼玉県産業技術総合センターは、16年1月に、室温で安全に使用できるマグネシウムを使った二次電池の開発に成功したと発表した。これまで開発されてきたマグネシウム二次電池は、高温でしか動作しなかったり、数回の充電で劣化してしまったりといった問題があり、小型の民生用機器への実用化には遠かった。

同センターは、電池の正極に、酸化バナジウムに水などの添加物を使ってイオンの出入りをスムーズにする新材料を採用し、電解液に有機物を加えたことで室温でも作動し、繰り返し充電しても放電容量が劣化しにくい二次電池を実現した。

リチウムイオン電池の2倍以上の蓄電量があり、スマートフォンやタブレット端末の連続使用時間を大幅に延ばすことができる。また、安全性が高いので、衣服や腕などに付けて使用するウェアラブル機器への展開の可能性もある。

◆次世代二次電池の開発が加速している

ナトリウムイオン電池の原型は80年に報告されており、リチウムイオン電池とほぼ同時期に開発されていた。しかし、イオン体積が大きいことなどから実用化には課題があった。近年、こうした要素技術の開発が加速しており、それらを組み合わせることによって、近い将来高性能の二次電池が使用できるようになることが望まれる。

【松村晴雄】