

環境に配慮した研究・教育の状況

京都大学では、環境に配慮した研究・教育が多数あります。その一例として、高性能な電池開発についての研究を紹介します。

電気自動車普及のカギを握る電池

エネルギー科学研究科
教授 八尾 健

2006年度において我が国の運輸部門のCO₂排出量は、総排出量の約4分の1を占める2億5,400万トンの膨大な量にのぼっています。この48%以上が自家用乗用車によるものです。自家用乗用車によるCO₂排出量がいかに大量であるかわかりいただけだと思います。ガソリンエンジンの効率はあまり高いものではなく、20%に達していません。ハイブリッド車は、減速時等にエネルギーを電池に回収し走行するときに活用する、非常にすぐれたシステムです。ハイブリッド車の効率は35%前後に上がります。現在、家庭用電源で充電ができるプラグインハイブリッド車へと発展しつつあります。ハイブリッド車よりもさらにCO₂排出削減に有効な進化の先に電気自動車が位置付けられると思います。

火力発電の効率は平均40%を超えています。最新の設備では、60%近い高効率のものもあります。ガソリンエンジンと比べると、同じ量のエネルギーを取り出すときに排出するCO₂が少なくなります。さらにCO₂を集中して排出するので、比較的容易に回収可能です。近年、CO₂の地中貯留への取り組みが本格化してきました。CO₂を地下深部の帯水層などに安定に廃棄する技術です。これが実現すると、火力発電所からのCO₂排出を大幅に抑えることができます。また原子力、水力など、CO₂を排出しない発電もあります。さらに太陽光発電、風力発電などの新エネルギーも活用可能です。電力を自動車に使うことは、CO₂排出削減に大きなメリットがあるのです。電気自動車は航続距離やコストの面などで課題が残っていますが、これはすべて電池の問題です。電気自動車普及のカギは、電池が握っているのです。軽くて大きなエネルギーを取り出すことができ、繰り返し充電しても性能が落ちない高性能な電池が必要です。もちろんハイブリッド車についても、電池に課せられる条件はまったく同じです。

リチウム電池は、小型軽量で大きなエネルギー容量を持っています。また何回も繰り返し充電して使用することができます。リチウム電池は携帯電話の電源として広く使われています。リチウム電池の性能は、電気自動車に適用するのに十分

可能なレベルにあります。しかし携帯機器と違い、電池が大型化し、大量の材料が必要になり、材料のコストが問題になってきます。現在、プラス極にはコバルトの酸化物が使われており、良い性能を発揮しています。しかしコバルトは高価な希少金属で、大量に使うところには適していません。図14にリチウム電池を模式的に示します。電池を使っている時、リチウムイオンがマイナス極からプラス極に移動します。充電している時はこの逆です。しかし単に移動するというわけではなく、マイナス極での化学結合を切りプラス極で新たに化学結合を形成する、充電でこの逆反応をする、これを繰り返すのです。かなり過酷な化学反応が起こっています。これに耐えるものでなければなりません。何でもよいというわけには行きません。我々を含めた研究者たちは、電気自動車の普及を目指して、コバルトよりもずっと安価で大量に産出するマンガンや鉄を使つての材料開発にしのぎを削っています。

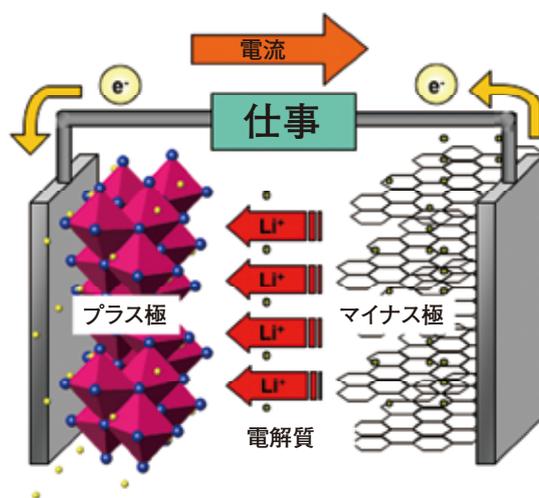


図14 リチウム電池の動作原理