

## 大学院工学研究科・工学部

Graduate School of Engineering/Faculty of Engineering

### 次世代を見据えた新しい電池開発

工学研究科分子素材工学専攻／武田保雄（教授）、今西誠之（准教授）、平野 敦（助教）

発明されてから200年あまり、電池は好きなときに電気が取り出せるデバイスとして私たちの快適な生活を陰で支えてきました。21世紀は、その電池が、エネルギー問題・環境問題解決のホープとして、大きな社会性を担ってさらに活躍することになるでしょう。

化石燃料の有効利用およびそれに付随する二酸化炭素の排出量削減という課題は、人口、食料問題と並んで21世紀最大の難問です。その解決の手段として、電力平準化や電気自動車に対応できる大きなエネルギー・出力密度を持った電池開発への期待が高まっています。また、iPad騒ぎに見られるように本格的なユビキタス時代がいよいよ訪れようとしていて、その利便性の根幹を支える電源として、多様性に富んだ安全な電池の開発も必要になっています。いずれにせよ、エネルギーの大きさからリチウム二次電池が主役ですが、一つは高エネルギー密度、高出力に向けた大型化、一方は、多様な用途に答える小型化、薄膜化、マイクロ化に向かうものと考えられます。「三重大学次世代型電池開発センター」では、これらを踏まえさまざまな電池研究をしています。ここでは、前者の研究例として「リチウム-空気二次電池」、後者の研究例として「全固体リチウムポリマー二次電池」を紹介します。

#### ●リチウム-空気二次電池

戦前ですが、トヨタの創始者豊田佐吉がガソリンエンジンと同等の能力を持つ電池開発に100円の賞金を出しました（今の時価では?）。今も昔も日本には資源はありませんが、当時、水力は豊富でした。その水力で発電した電気を電池に貯めて自動車を動かそうとしたのです。賞金を獲得したものは誰もいませんが、現在の電気自動車の開発目的の発想そのものです。しかし今でも、電気自動車に搭載するリチウム電池の性能は佐吉電池の目標には遙かに及びません。アイミーブにしてもリーフにしても1回の充電では200kmも走れません。そこでNEDOは意欲的な開発目標をかかげた新たなプロジェクトをスタートさせました。平成42年までに500kmまで走れる電池を開発するのです。そうすると全く新規の電池開発が必要で、その候補がリチウム-空気二次電池です。酸素は空气中に無尽蔵にありますのでエネルギーはたくさん取れます。しかし問題は

山積です。特に充電を効率よく行うのに大変な困難を伴います。写真は私たちが開発した水を電解質に使ったプロトタイプ電池です。現在実用化されているリチウムイオン電池の約2倍のエネルギーが取り出せますが、実際に使える電池システムを開発するのは容易ではありません。長期的な視点で研究を進めています。



リチウム-空気電池の試作品

#### ●全固体リチウムポリマー二次電池

最近、リチウムイオン電池の発火事故とからみ、リチウム二次電池の安全性に多くの注目が集まっています。大型化に向けての技術的な問題はほとんどクリアされているのですが、100%の安全性確保の点で電気自動車などへの適用はゆっくりとしか進みませんでした。その意味で電解質を燃えにくい固体ポリマーに置き換えた全固体リチウム二次電池は、溶媒フリーで安全性が高くシート形成が可能であることから、従来にない安全な電力貯蔵デバイスとして幅広い応用が期待できます。デバイスに直接組み込んだ薄膜電池、フレキシブルディスプレイや太陽電池等と併せたシート型電池など全固体電池の開発がさらに進むことが期待されます。写真は、私たちが開発した「薄くて」「軽くて」「曲がる」ポリマーリチウム二次電池です。



薄くて曲がる全固体リチウムポリマー電池