

HOME > PHVが拓くこれからのモビリティ > vol.4 東北大学原子分子材料科学高等研究機構准...

- ▶ 写真で世界を伝えるニュースウィーク日本版「Picture Power」10年の集大成
- ▶ 満足度8.8%!! あなたはどちらか選ぶだけ! 月収20万円獲得可能な副業情報...[PR]

SPECIAL ADVERTISING SECTION

1 2 3 ▶ Next

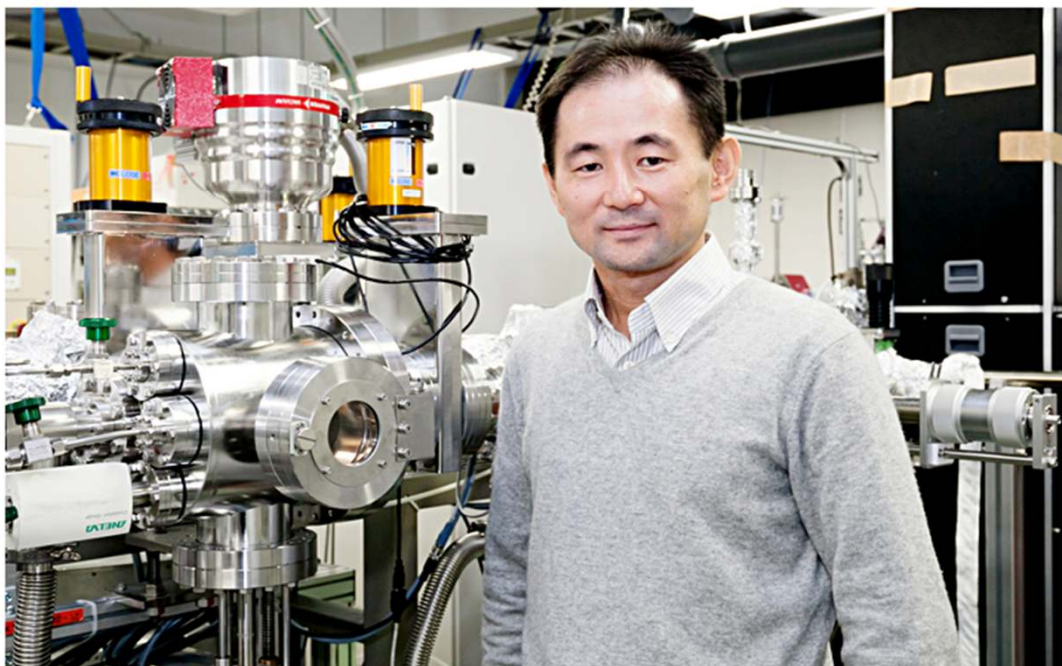


## vol.4 東北大学原子分子材料科学高等研究機構准教授 一杉太郎さん 高性能次世代電池「全固体電池で変わる」、次世代モビリティの未来とは

2015年11月24日 (火) 17時24分

73 いいね! 21 シェア 146 ツイート 4 B! ブックマーク

現在、HV（ハイブリッド車）、PHV（プラグインハイブリッド車）、EV（電気自動車）などのバッテリーで、数多く使用されているリチウムイオン電池。しかしいま、リチウムイオン電池より安全で高性能な次世代電池である「全固体電池」の研究が世界中で広がっている。安全性の向上や充電時間の短縮を実現できるという全固体電池について研究を進める東北大学原子分子材料科学高等研究機構の一杉太郎准教授に、次世代電池の可能性と実用化について語ってもらった。





—まず、現在のPHVやEVなどに搭載されている、リチウムイオン電池について教えてください。

非常に簡単に説明すると、リチウムイオン電池は「負極」「液体電解質」「正極」の3つの要素からできています。そして、リチウムという元素がイオンという電荷を帯びた状態で、負極と正極の間を行ったり来たりして放電と充電を繰り返す電池のことを指します。スマートフォンやパソコン用の電池として身近で広く使われている反面、電解質が液体のため、液漏れの可能性がないとはいきません。その液体電解質は可燃性なので、万が一液漏れを起こすと事故につながるリスクがあるため、さまざまな安全対策を盛り込んだ電池パックが使われています。そのため、私たちは電池をより安全なものにするため、次世代電池である「全固体電池」の研究に取り組んでいるのです。

—リチウムイオン電池の事故としては、2013年に起きた旅客機の電池損傷がニュースになりました。

旅客機にはリチウムイオン電池が使用されており、その電池が黒く変色し、液体電解質が漏れていたことが確認されました。この事故で同型機は運航停止にされ、すぐにバッテリーの改修がなされています。もちろん、現在のエコカーに搭載されているリチウムイオン電池も安全性は非常に高いものです。ただ、飛行機や自動車などに搭載されることから、さらなる安全性が追求され、世界の電池開発の流れは可燃性である液体電解質を使用しない方向に向かっています。そういった中で、もっとも有望視されている次世代電池が「全固体電池」なのです。



—全固体電池の特長はどこにあるのでしょうか。

先ほども申し上げた通り、まずは安全性が向上する可能性があることです。これはモビリティが発展していくうえで絶対に欠かさない最も重要な要素であり、全固体電池はその安全性を高めます。次に、高出力が可能になることが挙げられます。高出力電池では、たくさんの電流を一気に流すことができ、自動車であれば加速性能を向上させることができます。さらに、充電時間を短くすることも可能になります。この「安全性」「高出力」をキーワードに、いま次世代電池の研究が世界中で進んでいます。

—なぜ、全固体電池はそのような特長を持つことができたのですか。

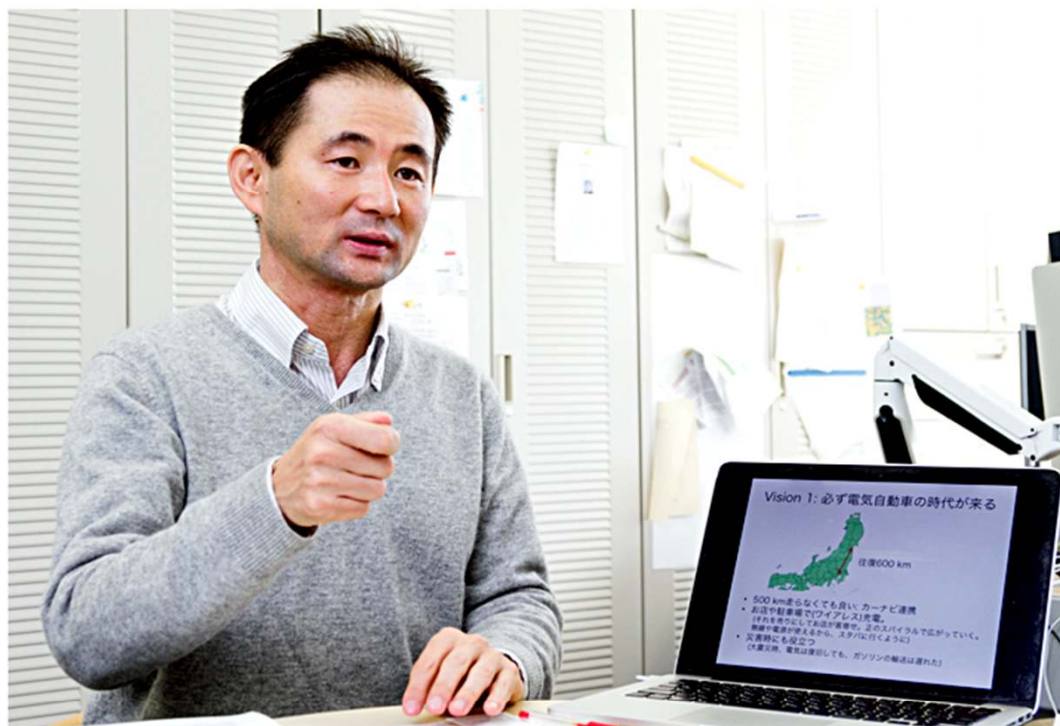
まず「安全性」でいえば、発火しやすい液体電解質を、燃えにくい固体電解質に換えることにより、液が漏れる心配と電解質が燃焼するリスクを小さくすることが可能になります。次に「高出力」については、全固体電池では電気抵抗が低い材料や、大電流を流しても変質しにくい材料を使うことが鍵です。ただ全固体電池では、用いる材料同士の接点、すなわち「界面」の電気抵抗が高いことが課題でした。そして、この電気抵抗をどこまで小さくすることができるのかもわかっていませんでした。しかし、私たちとトヨタ自動車の共同研究は、その電気抵抗をこれまでの液体電解質を使ったリチウムイオン電池に比べ、半分以下にすることを可能にしました。これは全固体高出力電池が実現可能であるということを実証したものです。作製工程を高真空下で行うことにより、不純物がなく高品質かつ、原子配列に乱れがない界面作製に成功しました。これによって、イオンが電池内を抵抗なくスムーズに移動することが可能になり、低界面抵抗を実現したのです。

—次世代電池の製法において、真空状態が前提となると実用化は難しいのでは。

確かに特殊な環境下での研究成果ではありますが。ただ重要なことは、目標が「原理的に実現できない」のか、あるいは「工夫をすれば実現できる」のか、それを明らかにすることなのです。実用化を目指す上で、「工夫をすれば実現できる」のならば、エンジニアは様々な工夫をして、自信を持って実現を目指します。しかし、工夫をしても実現できるのかできないのかわからないのでは、エンジニアは自信を持って開発を進められません。すると開発が成功する確率が低くなってしまいます。そのような意味で、今回はまず、「低抵抗界面は実現可能である」と実証したことに大きな意義があります。



現在は特殊な環境が必要ですが、研究開発が進むと、より安価な方法で実現する方法が見いだされるものです。何度も過去にそのような経験をしてきました。現在は、液晶ディスプレイや半導体デバイス製造と同じような真空状態が必要ですが、研究開発が進めば、きっと別の方法で実現可能になることでしょう。なにしろ、低抵抗界面が実現可能であることがわかっているのですから。全固体電池開発には、この他にもいくつか課題はありますが、一つひとつ解決することにより、「量産性」をクリアでき、実用化へ向けて一気に進んでいくことでしょう。



——各自動車メーカーでは次世代電池の研究にも積極的に取り組んでいます。

今後、潮流がエコカーへとますますシフトしていくことを考えると、次世代電池開発は自動車メーカーにとって最重要項目に位置づけられます。私が共同研究をしているトヨタ自動車でも全固体電池とリチウム空気電池の研究を進めています。リチウム空気電池は、国のロードマップによると実用化までまだ時間がかかると見込まれていて、近い将来の次世代電池としては全固体電池の実用化が期待されています。

——次世代電池が普及するということは、次世代エコカーもEVが主流になっていくと思われませんか。

EV対PHVということではなく、次世代電池の実用化によってモビリティの電化は確実に進み、PHVは電気以外でも走ることが可能な"より進化したEV"として位置づけられると思います。モビリティの電化によって、世界の自動車産業界はプレイヤーが増えていきます。これはEVだけが伸びるということではなく、PHVなどの次世代エコカー全体の普及につながるはずで、開発と競争が進み、"これまでとは違うプロセスで生み出された次世代電池"をはじめとしたEVの最新技術がPHVなどに応用されることで、さらに次世代エコカーが進化することでしょう。



——次世代電池の実用化で、私たちのライフスタイルも変わるのでしょいか。

もちろんです。より安全で充電時間が短くなった電池が開発できれば、高速道路を2時間走って、サービスエリアで10分ほど休憩している間に充電を完了させることも考えられます。すると、一回の充電で走ることができる航続距離はそれほど重要ではなくなります。今後、自動車を充電するためのインフラもさらに整備されることでしょう。

そうならば、ショッピングモールやコンビニなどで、10分くらいで手軽に自動車を充電できる日が来るように思います。カーナビも非常に進歩していますから、充電できる場所をカーナビが案内しながら旅をすることも考えられます。そういった自動車により、我々のライフスタイルはもっと豊かなものになるでしょう。

※1 国土交通省（運輸部門における二酸化炭素排出量の推移）

※2 日本自動車工業会調べ

## ▼ プロフィール



### 一杉太郎（ひとすぎ たろう）

東北大学原子分子材料科学高等研究機構准教授。1971年生まれ。99年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。96年より日立製作所・基礎研究所のプレドクトラルフェロー、99年にソニーへ入社、2003年から東京大学大学院理学系研究科化学専攻助教・神奈川科学技術アカデミー長谷川プロジェクト非常勤研究員を兼任。現在、東北大学原子分子材料科学高等研究機構准教授、走査型トンネル顕微鏡（STM）を用いた酸化物薄膜に関する研究、そして、高性能電池に向けた研究を行う。10年に「平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞」、13年に「ゴットフリード・ワグネル賞 秀賞」を受賞。14年に固体電解質と電極間の界面抵抗を非常に小さくすることが可能であることを実証。トヨタ自動車と共同で次世代電池開発に取り組んでいる