

究極の負極材料“リチウム金属”実用化のための基本技術を開発
—電気自動車の性能、飛躍的に向上へ—

首都大学東京 都市環境科学研究科 分子応用化学域 金村聖志 教授は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の次世代自動車向け蓄電池開発プロジェクトの一環として、リチウムイオン二次電池において究極の負極材料と目されるリチウム金属を実用化するための基本技術を開発しました。

本研究成果を、本日 11 月 24 日（火）午後 1 時 30 分から下記の記者会において発表いたしましたのでお知らせいたします。

- ・経済産業記者会
- ・経済産業省新聞記者会ペンクラブ
- ・文部科学記者会
- ・科学記者会
- ・エネルギー記者会
- ・自動車産業記者会

なお、研究内容等詳細につきましては、別紙（上記記者会配付資料）をご参照ください。

【問い合わせ先】

首都大学東京 都市環境科学研究科
都市環境科学専攻 分子応用化学域
電話 042-677-2828（研究室）



独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
公立大学法人 首都大学東京

2009.11.24

究極の負極材料“リチウム金属”実用化のための基本技術を開発 —電気自動車の性能、飛躍的に向上へ—

NEDO の次世代自動車向け蓄電池開発プロジェクトの一環として首都大学東京の金村聖志教授はリチウムイオン二次電池において究極の負極材料と目されるリチウム金属(*1)を実用化するための基本技術を開発しました。この成果を活用することによって電池の容量が向上し、一回の充電で走行距離 500km を可能にする電気自動車用蓄電池の開発が期待されます。

1. 背景

地球温暖化問題の解決において、電気自動車やプラグインハイブリッド車、燃料電池自動車といった次世代クリーンエネルギー自動車の普及は不可欠です。その中でも特に電気自動車は走行中のCO₂排出が0であること、また電気はあらゆるエネルギー源から得ることが出来るため石油依存度の低減に寄与するなど、大きく期待されています。

しかし現状の電気自動車においてはまだまだ技術的な課題が山積しています。特に重要な課題として挙げられているのが航続距離とコストであり、それを解決するキーテクノロジーとして注目されているのがリチウムイオン電池に代表される高性能蓄電池です。

リチウムイオン電池は原理的には従来の蓄電池と比較して圧倒的なエネルギー密度を誇りますが、現行のガソリン車並みに航続距離を伸ばすためには、より多くの電気を貯蔵放出できる新しい電極材料の開発が必要とされています。その中でリチウム金属は究極的な負極材料として古くから研究開発がされてきましたが、充放電に伴うデンドライト(*2)と呼ばれるリチウム金属の析出現象によって短期間で電池容量が低下する問題がありました。このため、長い間リチウム金属負極の実用化は見送られてきた経緯がありました。

2. 成果の特徴

(1) 航続距離への寄与

この度、首都大学東京の金村聖志教授らはデンドライトの成長を抑制する独自のセパレーターを開発することに成功しました。世界で初めて2000サイクル以上充放電を繰り返しても容量が低下しないことを確認しており、現行よりも大幅なエネルギー密度の向上が期待されます。

(2) 低コスト化への寄与

さらに、安価で大量生産が可能な生産プロセスの開発にも成功しており、工業的にも実用化への目処を立てることができました。

(3)技術的詳細

このデンドライト状のリチウム金属析出に関しては、これまでに多くの研究がなされており、その要因としてリチウム金属負極上での不均一なリチウム析出反応が有力視されていました。そこで、今回、首都大学東京の金村聖志教授らはリチウム金属負極上でのリチウム金属析出反応を均一化できる3DOM構造(*3)と呼ぶ独自のセパレーター(*4)を新たに開発して、デンドライトの成長を抑制することに成功しました。

これによって1000 mAh/gの可逆充放電容量を達成しました。この値は現在実用化されているグラファイト系材料と比較して約3倍ですが、理論的にはさらなる容量増加が見込まれています。また、繰り返し充放電しても性能低下が起こら無いことを確認し、現在、2000サイクル以上の充放電を達成しております。

このように、この成果はリチウム金属負極の実用化に初めて道筋を立てるものであり、今後の進展が期待されます。

3. お問い合わせ先

(本プレスリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO 燃料電池・水素技術開発部 TEL 044-520-5264

(プレス発表／取材に関する問い合わせ先)

NEDO 広報室 TEL 044-520-5151

(参考)用語の解説

[1] リチウム金属負極：現在、利用されているグラファイトの10倍以上の理論容量を有する。

[2] デンドライト：電池の充電時に電極金属がデンドライト状（樹状）に析出する現象。このデンドライト状に析出したリチウム金属は充放電を繰り返すと成長するので、最終的にはセパレーターを突き破って電池が短絡して発火する等の危険性がある。

[3] 3DOM構造：三次元的に孔が規則配列した構造。高い空孔率を有する。様々な材料で作製可能、構造も制御できる

[4] セパレーター：電池の構成要素のひとつ。正極と負極との間を電気的に絶縁し、イオンのみ移動させる機能を果たす。