

2019年11月21日

## リチウムイオン電池で負極容量を2倍にする実用化技術開発に成功 ～山形大学森下准教授と宇部興産株との共同開発～

### 【本件のポイント】

- 山形大学森下正典産学連携准教授と宇部興産株式会社は、リチウムイオン電池の負極(=マイナス極)において、従来よりも約2倍もの容量(=電気を貯めることができる量)をもつ負極の開発に成功した。
- 本技術の負極には宇部興産株式会社が開発した水系ポリイミド樹脂\*を使用し、負極の試作は山形大学が担当した。
- 本技術の負極を採用したリチウムイオン電池を使用すると、スマートフォンなど電子デバイスの使用時間は約1.3～2倍になる可能性がある。



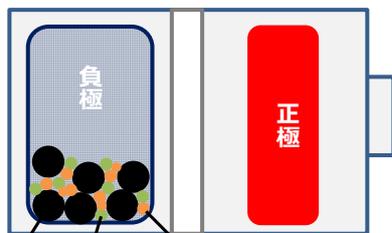
### 【概要】

山形大学森下正典産学連携准教授と宇部興産株式会社（代表取締役社長：泉原雅人、山口県宇部市）は、リチウムイオン電池の負極(=マイナス極)において、従来よりも約2倍もの容量(=電気を貯めることができる量)をもつ負極を共同開発した。負極には黒鉛とシリコン材料を用いており、さらに宇部興産株式会社が開発した水系ポリイミド樹脂と複合化することで、シリコンの膨張・収縮による負極へのダメージを和らげる。これによりシリコンを使用した場合に電池の寿命が短くなるという課題をクリアし、従来よりも約2倍の容量をもつリチウムイオン電池用負極の開発に成功した。本技術の負極を採用した電池を使用すると、スマートフォンなど電子デバイスは使用時間が約1.3～2倍になる可能性がある。また、ドローンのような長時間の使用が要求されるデバイスでの活用が期待される。

### 【背景】

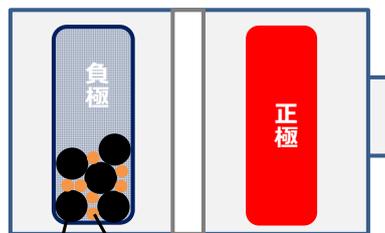
電池には正極(=プラス極)と負極(=マイナス極)とがあり、電子デバイスなどの使用時間を延ばすには正極・負極の容量を大きくする必要がある。特に負極には従来の黒鉛よりも5～10倍もの容量をもつシリコンという魅力的な材料があり、これを負極に使用するとリチウムイオン電池の容量は大幅に増加する。しかしながら、この材料は充電・放電で大きく膨張・収縮を繰り返し負極にダメージを与えるため、電池の寿命が短くなるという課題があった。

【本技術のリチウムイオン電池用負極】



黒鉛 シリコン ポリイミド樹脂

【従来のリチウムイオン電池用負極】



黒鉛 フッ素系樹脂

	本技術の負極	従来の負極
負極	黒鉛、シリコン系材料	黒鉛
複合化する樹脂	水系ポリイミド樹脂	溶剤系フッ素系樹脂
電池の特徴	電子デバイスの使用時間が1.3～2倍になる可能性がある	

## 【共同開発の成果】

山形大学森下正典産学連携准教授と宇部興産株式会社とは、負極に黒鉛とシリコンとを使用し、それらを宇部興産株式会社が開発した水系ポリイミド樹脂と複合化することで、従来よりも約2倍の容量(従来の負極は約320mAh/g、本技術の負極は600~650mAh/g)をもち、且つ従来と同等以上の寿命をもつリチウムイオン電池用負極の開発に成功した。この開発した樹脂は従来のフッ素系樹脂よりも接着力が強く、柔軟でよく伸びるという特徴がある。そのためシリコンが膨張・収縮しても負極へのダメージを和らげることができ、シリコンを使用した場合に電池の寿命が短くなるという課題をクリアした。

## 【本開発のキーポイントとなる材料】



黒鉛粉末



シリコン粉末



水系ポリイミド樹脂  
(宇部興産株式会社開発品)

## 【今後の展望】

本技術はドローンのような長時間の使用が要求されるデバイスには有効な技術であり、2年以内の製品化を目指し、すでに本技術を使用したドローン用電池の試作を進めている。

### ※用語解説

水系ポリイミド樹脂：ポリイミド樹脂は熱に強く、よく伸びるなどの特徴をもつプラスチックで、自動車部品や人工衛星などに使用されている。従来、ポリイミド樹脂の開発には有機溶剤を使用していた。しかしながら環境・健康問題、また取り扱いのしやすさから有機溶剤を水に換えて水系ポリイミド樹脂を開発した。

### お問い合わせ

- ・山形大学 学術研究院 産学連携准教授 森下 正典 (有機エレクトロニクスイノベーションセンター担当)  
Tel 0238-26-3372、 e-mail morishita@yz.yamagata-u.ac.jp
- ・宇部興産株式会社 化学カンパニー 機能品事業部 ポリイミド営業部  
Tel 03-5419-6180、 URL : <http://www.upilex.jp/>