

(1099-8)

【材料・ナノテクノロジー分野(革新的材料・ナノテクノロジー)】

【蓄電池・エネルギーシステム分野(蓄電池)】

仮訳

蓄電池は水が好き (米国)

ピッツバーグ大学が「親水性」が蓄電池利用機器に影響を及ぼすことを発見
より強力で耐久性に優れた蓄電池生産の可能性

2013年7月29日

米国、ピッツバーグ— グラファイトで作るリチウムイオン蓄電池などの機器は、水分を「嫌う」、いわゆる「疎水性」である。水分を嫌うこのような性質は、グラファイト製の耐久性に優れた技術デバイスの製造において長年大きな課題となっていたが、それもこれまでだ。

ピッツバーグ大学の研究により、これまでのグラファイトサンプルは空気による汚染のために疎水性になっていたようであるということがわかった。同大学の研究チームは、実際にはグラファイトが本質的に水分を好むこと、つまり「親水性」であることを世界で初めて実証したのだ。Nature Materials に掲載されたこの発見は、グラファイトを用いて製造するリチウムイオン蓄電池やスーパーキャパシタに特別な影響力を及ぼす。

「この発見により、グラファイトの表面特性の基礎的な理解が覆されるでしょう。」と、本研究論文の共同筆頭著者で、同大学の Swanson School of Engineering の準教授である Lei Li 氏は言い、次のように続ける。「この発見は、より強力で耐久性により優れた蓄電池の製造に影響を与えるものです。そして様々なナノテク分野でのデバイス製造においても重要なものとなってほしいと考えています。」

グラファイト表面の「ぬれ挙動」、つまり水への反応に関する矛盾した結果に気づき、この奇妙な現象のさらなる調査へと研究チームを後押ししたのは、Swanson School of Engineering の元学生である Rebecca McGinley(ENG'12)氏であった。結果として研究チームは、グラファイトおよびグラフェンが空気にさらされると炭化水素（水素と炭素のみから構成される化合物）の薄い膜が急速にその表面を汚すことを発見した。赤外分光法およびX線光電子分光法でその表面を調べると、疎水性となったこの炭化水素の層を「観る」ことができた。しかしこの汚れた層を熱で取り除くと、表面は親水性に変化した。

「樹脂などの材料は、炭化水素を空气中に放出します。」と、同じく本研究論文の共同筆頭著者で、同大学の Kenneth P. Dietrich School of Arts and Sciences の化学学部の準教授

である Haitao Liu 氏は言い、次のように続ける。「ですがこのことは過去のサンプルに起こったことの要因ではありません。サンプル表面は通常 10 分以内に汚れてしまうのですが、サンプルがいつも汚れてしまっていたためか、研究者コミュニティではグラファイトが水分を「嫌って」と考えていたのです。」

Liu 準教授および Li 準教授によれば、この湿潤性がリチウムイオン蓄電池やスーパーキャパシタを利用するデバイスでのエネルギー貯蔵量に影響を与える可能性があると言う。今後研究チームはフォローアップ調査を実施して、今回の観察結果の原因解明と（潤滑剤やエネルギー貯蔵などの）グラファイトの応用において湿潤性の制御がどのように影響するかを研究する予定である。

Li 準教授のエンジニアリング研究室の協力者は、McGinley 氏の他に：Patrick Ireland 氏(ENG '12)、Andrew Kozbial 氏 (ENG '13)、Yongjin Wang 氏 (ENG '13)、および現学部生の Brittini Morganstein 氏。Liu 準教授の化学研究室からは、大学院生の Zhiting Li 氏 (A&S '13) および Feng Zhou 氏 (A&S '13)、そして Ganesh Shenoy 氏(A&S '13) および化学学部生の Alyssa Kunkle 氏である。

本研究の論文「Effect of airborne contaminants of the wettability of supported graphene and graphite」は、7月21日にオンライン掲載された。Taiho Kogyo Tribology Research Foundation(TTRF)、米国空軍科学研究所(Air Force Office of Scientific Research: AFOSR)、米国海軍研究事務所(Office of Naval Research: ONR)、ピッツバーグ大学 Mascaro Center for Sustainable Innovation および Central Research Development Fund、そして米国科学財団(National Science Foundation: NSF)により、本研究は支援された。

Ctrl+クリックで高解像度画像をダウンロード :



Lei Li 氏



Haitao Liu 氏

翻訳 : NEDO (担当 広報部 松田 典子)

出典 : 本資料は、米・ピッツバーグ大学 (University of Pittsburgh)の以下の記事を翻訳したものである。

“Like Water for Batteries”

(<http://www.news.pitt.edu/news/water-batteries>)

(Used with Permission of the University of Pittsburgh)