

【情報通信(半導体)】

多層のケーキ

グラフェン

窒化ホウ素

【ナノテク・材料(ナノテク)】

仮訳

原子レベルの正確さでレイヤー・ケーキを作る

(英国)

2012年10月15日

個々の原子レイヤーを相互に積み重ねることにより、グラフェンおよび結合した原子一個の厚さの結晶が幅広い範囲の新しい材料とデバイスの可能性を提供することが、英国マンチェスター大学の新たな研究により示された。



Nature Physics 誌に掲載された論文では、Dr. Leonid Ponomarenko およびノーベル化学賞を受賞した Andre Geim 教授が率いる研究チームが、望み通りの順番で個々の原子レイヤーを相互に積み重ねたことを報告した。

研究チームは、原子一個分の厚さを持つ個々の結晶を用いて、ナノスケールの

電気トランスフォーマーとして機能する多層のケーキを作った。

2004年にマンチェスター大学が初めて単離させたグラフェンは、スマートフォンや超高速ブロードバンドから(体内における)薬物送達システムやコンピュータチップまで、様々なアプリケーションに革新をもたらす可能性を持っている。

グラフェンはシリコンなど既存の材料の代替となる可能性を持っているが、同大学の研究者らは、未だ発明されていない新しいデバイスや材料において真にその役割を担うことになると考えている。

ナノスケールのトランスフォーマーでは、ある一つ目の金属レイヤーで動いている電子は、自らの局地的な電界を利用して二つ目の金属レイヤーの電子を引き寄せる。この原理に基づいて作動させるためには、金属レイヤーが互いに絶縁され、原子数個分を超えない距離で隔てられている必要がある。これは既存のナノテクノロジーでは大きな飛躍となる。

この新しい構造は、トランジスターやディテクターのため斬新な構造を有しており、従来の材料では成し得なかった複雑かつ精密な新たな種類の電子・光子デバイスへの道を開く可能性をもたらすだろう。

科学者らはグラフェンを原子一個の厚さの導体プレーンとして利用する一方で、4枚の窒化ホウ素の原子レイヤーを電気絶縁体として機能させた。

まず、ノーベル賞を受賞した、炭素の単一原子レイヤーであるグラフェンと同じ技術を用いて、バルクのグラファイトと窒化ホウ素から原子プレーンを抽出することから開始した。そして高度なナノテクノロジーを利用し、晶子をレゴブロックのように機械的に一つずつ組み立てて望み通りのプレーンの順番を持つ結晶を作った。

同大学の **Dr. Roman Gorbachev** がこのナノトランスフォーマーを組み立てた。同博士は、この組立に必要なスキルを以下のように説明した。「全てのロシア人と西洋人の多くは『ゼンマイ仕掛けの鋼鉄の蚤の物語』^{訳者注}を知っています。」

「最も強力な顕微鏡を通さないと観察することができないながらも、蚤は踊り、足には小さな蹄鉄さえ付けています。私たちの原子スケールのレゴブロックは、クラフツマンシップの次のステップなのかもしれません。」

Geim 教授は以下のように付け加える。「様々な機能を持つ複雑なデバイスは、原子レベルの正確さでプレーン(面)ごとに構築することが可能であることを、この研究は証明しています。」

「原子レベルの厚さの(薄い)材料は多くあります。それらを組み合わせることによって、自然界には存在しない、基本的に新しい材料を開発することが可能です。この開発の道筋は、グラフェン自体より、さらにエキサイティングなものとなることが期待できるでしょう。」

^{訳者注} レスコーフ(Nikolai Leskov)による「トゥーラのやぶにらみの左利きと鋼鉄の蚤の物語(The Tale of Cross-eyed Lefty from Tula and the Steel Flea)」

Leonid Ponomarenko 博士、Roman Gorbachev 博士および Andre Geim 教授本研究の論文、**Strong Coulomb drag and broken symmetry in double-layer graphene** は、プレスオフィスへの請求により入手可能。

本研究のイメージ画もプレスオフィスから入手可能。

メディア問い合わせ先：

Daniel Cochlin
Media Relations Officer
The University of Manchester
0161 275 8387
Daniel.cochlin@manchester.ac.uk

翻訳：NEDO（担当 総務企画部 松田 典子）

出典：本資料は、The University of Manchester の以下の記事を翻訳したものである。
“Making a layer cake with atomic precision”

(<http://www.manchester.ac.uk/aboutus/news/display/?id=8856>)

(Used with Permission of the University of Manchester)