# グラフェンを用いた固液摩擦帯電におけるドーピング効果検証

## Doping Effect Investigation of Graphene-based Triboelectric at Solid-Liquid Interface

東北大流体研[1]，名工大[2]，東北大 AIMR[3]

○岡田 健[1]，Kalita Golap[2]，種村眞幸[2]，寒川 誠二[1,3]

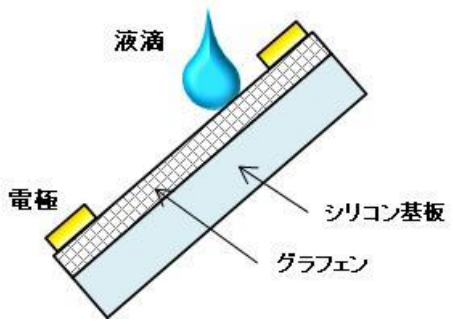
IFS, Tohoku Univ.[1], Nagoya Inst. Tech.[2], AIMR-Tohoku Univ.[3]

○Takeru Okada[1], Golap Kalita[2], Masaki Tanemura[2], Seiji Samukawa[1,3]

E-mail: takeru.okada@tohoku.ac.jp, samukawa@ifs.tohoku.ac.jp

急速に発展する高度情報化社会において我々の生活環境にある様々な現象を有効活用するエネルギーハーベスティングの重要性が高まっている。中でも固液界面における摩擦帯電は雨滴や河川・海洋の水流、人体の動作などから発電可能な手法であり高い汎用性が特徴である。グラフェンを用いた固液界面摩擦帯電はしなやかな極薄材料という点で多くの応用が期待できるが、メカニズム解明とデバイス構造最適化が課題である。これまでにフォノンドラッグ効果、溶液中イオンがグラフェン表面で起こすドリフト、界面における非対称なポテンシャル形成等がメカニズム案として提案されているがいずれも定量的な物理現象解明には至っていない。

そこで本研究では、グラフェンを用いた固液界面摩擦帯電においてグラフェンへ窒素をドープした効果について検討を行った。窒素をグラフェンにドープすることで濡れ性等の界面状態、電子の伝導が変化するためメカニズムの要因解明に貢献できるものと期待できる。Pristine グラフェンと窒素ドープグラフェンをそれぞれ図に示す系で固液界面摩擦帯電による発電を検証した結果、窒素ドープグラフェンは Pristine グラフェンよりも 3 倍強の電圧を生じることが明らかになった。グラフェン、または窒素ドープグラフェン上に滴下した純水液滴の移動速度は濡れ性に影響される。窒化ドープグラフェンは Pristine グラフェンより濡れ性が高いため流速が増加したことが起電力上昇に寄与していると考えられる。また窒素をドープすることでグラフェンに対して電子ドナーとして働くこと、グラフェンの電子状態・導電性（シート抵抗）に影響を与えることが複合的な要因として働いた結果と考えられる。




グラフェンを用いた摩擦帯電の模式図

© 2017年 応用物理学会