

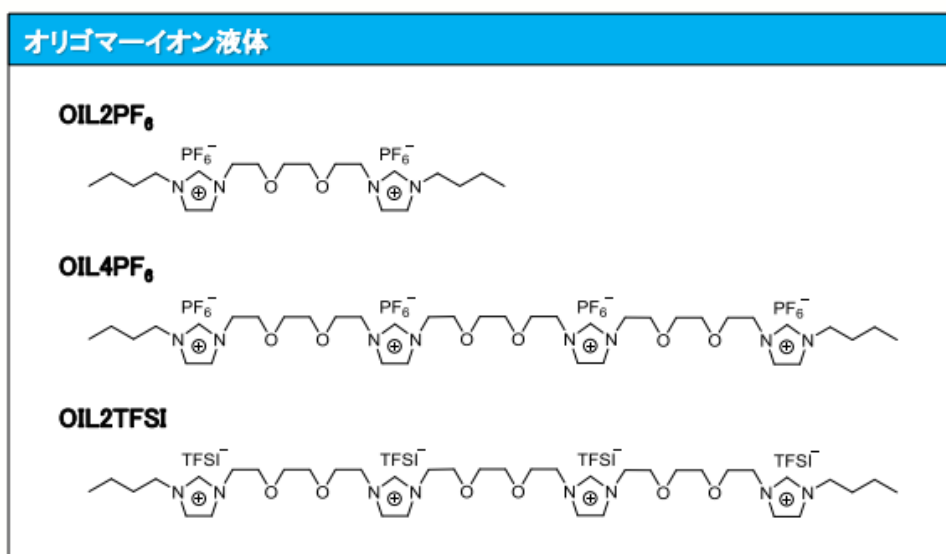
単層グラフェン製造用オリゴマーイオン液体

2000年代より、カーボンナノチューブ、グラフェン、フラーレンなどの炭素材料は軽さ、強さ、熱・電気伝導効率のよさなどから次世代材料として注目を集めてきたが、その溶解・分散性の低さから扱いの難しい材料であった。2003年に東京大学工学系研究科相田卓三教授らにより、バンドル化したカーボンナノチューブの束をほぐす媒質として、イミダゾリウム系イオン液体が著しく優れていることが報告された（*1）。それ以後同イオン液体を用いてグラフェンの多層積層体であるグラファイトを剥離する研究も世界的に広く行われたが、収率が20%に満たず、また、単層と多層の剥離グラフェンが混合されたもので実用化できていなかった。相田研究室では超分子化学の知見に基づいて分子構造を変化させ、有機分子を基とする材料に新たな機能を付加させることを得意としている。本研究では、多点相互作用と呼ばれるウイルスなどの生体で見られる相互作用の超分子化学的な増強法を駆使して、イオン液体とそれと相互作用を示す平面との分子-平面の相互作用を増強させることができる新しいイオン液体を開発した。このイオン液体を用いることでイオン液体分子-グラファイト π 共役表面との相互作用が高まり、結果グラファイトを90%超の収率と純度で単層化させる手法の開拓に世界で初めて成功した（*2）。

実用化した技術内容、社会的インパクト：

本オリゴマーイオン液体は、グラファイト剥離の用途だけでなく、キャパシタ用電解質用途としての展開も報告されている。多点相互作用は、キャパシタ電極表面とイオン液体分子との静電相互作用にも影響を及ぼし、電気二重層キャパシタのキャパシタンスの向上や、イオン液体をゲート材料に用いたトランジスタの性能向上が実現できる（*3）。その他、イオン液体と物質との界面を用いる応用に対しての展開も期待できる。

富士フイルム和光純薬株式会社より、本化合物を試薬販売の提案をいただき、2019年1月より発売開始した。産学連携によって、全国で試薬として購入できるようになり、イオン液体としての活用、ひいては当該研究分野の発展に寄与すること期待している。



※1 Molecular Ordering of Organic Molten Salts Triggered by Single-Walled Carbon Nanotubes., Takanori Fukushima, Takuzo Aida, *et al.*, *Science* **2003**, 300, 2072-2074.

※2 Ultrahigh-Throughput Exfoliation of Graphite into Pristine ‘Single-Layer’ Graphene using Microwaves and Molecularly Engineered Ionic Liquids., Michio Matsumoto, Takuzo Aida, *et al.*, *Nature Chem.* **2015**, 7, 730-736.

※3 Exceptionally High Electric Double Layer Capacitances of Oligomeric Ionic Liquids., Michio Matsumoto, Takuzo Aida, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, 139, 16072-16075.

販売カタログ URL : <https://labchem->

wako.fujifilm.com/jp/category/docs/01361_pamphlet.pdf

詳細情報のアクセス先 ;

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

株式会社東京大学 TL0 小村純子

Email: komura@todaitlo.jp