

# A3-02

## 水中の分子・イオンと選択的に相互作用する 水圏機能性炭素材料の開発

仁科勇太（岡山大 RCIS）

“Carbon”と“Water”が関連する研究は多く、10年間で20万報以上の学術論文が報告されている。本来、純粋な炭素は疎水性であり、水と相互作用するためには、親水性の官能基をもたせる必要がある<sup>1)</sup>。一般的な活性炭においては、表面に数%~10%程度の酸素官能基を有している。しかし、活性炭の官能基の種類と位置を厳密に制御することは現状不可能であり、性能を最適化するためには、試行錯誤と経験に依る部分が多い。これまで、炭素上の酸素量を0~50wt%の範囲で制御する方法や<sup>2)</sup>、ピリジン状窒素原子を炭素骨格に導入する手法を構築し、触媒や電極として機能する炭素材料を開発してきた<sup>3)</sup> (Fig. 1)。本研究では、分子認識可能な機能部位を炭素材料に付与し、水中に含まれる分子またはイオンを選択的に除去する材料に展開する。



Fig. 1. Tuning the structure and oxygen content of carbon materials.

酸化グラフェンにアミノ基を介して、アルキル鎖リンカーおよびキレート部位（イミノ二酢酸 (Fig. 2)<sup>4)</sup>、ターピリジン<sup>5)</sup>）を有する分子を結合させた。そして、それらの構造解析および水中の金属イオン吸着特性を評価した。その結果、イミノ二酢酸を結合するとCuとPbの選択性が高いこと、ターピリジンを結合するとNi、Zn、Coを効率よく捕捉することが分かった。また、金属イオンの吸着前後における構造解析（XPS、XAFS、FT-IRなど）を行い、金属イオンがどのように酸化グラフェン複合体に相互作用しているのか解明した。

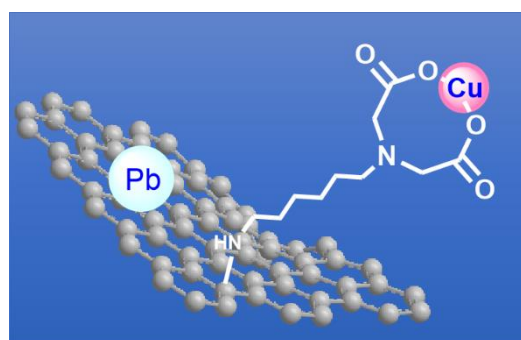


Fig. 2 Structure of GO-chelate composite.

- 1) P. Pendleton, S. H. Wu, A. Badalyan, *J. Colloid Interf. Sci.* **2002**, *246*, 235.
- 2) N. Morimoto, T. Kubo, Y. Nishina, *Sci. Rep.* **2016**, *6*, 21715.
- 3) A. M. Sohail, H. He, Y. Nishina, *Org. Lett.* **2019**, *21*, 8164.
- 4) R. Shibahara, K. Kamiya, Y. Nishina, *Nanoscale Adv.* **2021**, *3*, 5823.
- 5) D. Pakulski, A. Gorczyński, D. Marcinkowski, W. Czepa, T. Chudziak, S. Witomska, Y. Nishina, V. Patroniak, A. Ciesielski, P. Samorì, *Nanoscale* **2021**, *13*, 10490.

### PROFILE

仁科勇太（岡山大学異分野融合先端研究コア 研究教授）

2010年3月 岡山大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了。2010年4月より現在の所属。2018年10月より現職。2013~2017年 JST さきがけ（分子技術）、2015~2018年 JST SICORP、2018年~ JST CREST（革新的反応）、2020年~ JST CREST（コロナ基盤）、2021・2022年 NEDO 先導研究などで機能性炭素材料に関する研究を実施。専門分野は有機化学・触媒科学・炭素材料学。