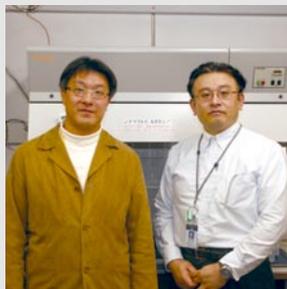


# 北斎も使った顔料をナノ粒子化し、調光ガラスを作製 多様な色と柄表示も可能に



## 川本 徹

かわもと とおる (写真左)

tohru.kawamoto@aist.go.jp  
ナノテクノロジー研究部門  
ナノ構造物性理論グループ  
主任研究員 (つくばセンター)

## 田中 寿

たなか ひさし (写真右)

hisashi.tanaka@aist.go.jp  
ナノテクノロジー研究部門  
分子ナノ物性理論グループ  
主任研究員 (つくばセンター)

金属錯体のナノ粒子という基礎研究でも最先端の領域の研究を進めると共に、実際に社会に役に立つ調光ガラスという製品を生み出すことを目指しています。

## 関連情報:

### ● 共同研究者

栗原正人、坂本政臣 (山形大学)、山田真実 (東京農工大学)

### ● 参考文献

[1] A. Gotoh et al, Simple synthesis of three primary colour nanoparticle inks of Prussian blue and its analogues, Nanotechnology 18 (2007) 345609.

[2] S. Hara et al, Electrochromic Thin Films of Prussian Blue Nanoparticles Fabricated Using Wet Process, Jpn. J. Appl. Phys., 46 (2007), L945.

### ● プレス発表

2007年8月8日「北斎も使った顔料をナノ粒子化し、調光ガラスを作製」

## 調光ガラス

透過する光の強さを調節できる「調光ガラス」は、近年の環境問題意識の高まりとともに、その需要が増えています。例えば、自動車や建築物の窓としては、日差しの強い夏に透過光を弱めて冷房効果を高めることなどが期待されています。

調光ガラスに利用する技術として、電気入力による酸化還元反応によって材料の色を制御するエレクトロクロミズムが知られています。現在は酸化タンゲステンが利用されていますが、色変化が青-透明に限られること、柄などの表現が困難なこと、材料・製造工程がともに高価なことなどから普及には至っていません。

同様の現象を示す材料として、プルシアンブルーという金属錯体顔料があります。これは1704年に発明された青色の顔料で、葛飾北斎が利用するなど、長い歴史があります。プルシアンブルーのエレクトロクロミズムは1978年に発見され、調光ガラスへの応用も検討されてきました。

## プルシアンブルー類似体の利用とナノ粒子化による色・柄の実現

私たちは、プルシアンブルーに含まれる鉄の一部を他の金属に置換した類似体では、金属の種類に応じて多様な色を示し、それらも電氣的に透明に変化させられることを明らかにしました。また、混合・攪拌といった簡単な方法で、プルシアンブルーとその類似体のナノ粒子を作製し、それらを各種溶媒に分散させることでインク化に成功しました。

プルシアンブルーを用いると青色のインクが作製できます。ニッケルを含む類似体からは黄

色、コバルトを含む類似体からは赤色を呈するインクができます。これらのインクを混合すると、多彩な色のプルシアンブルー型錯体のインクを作製できます。

これらのインクを用いると塗布法による製膜や、印刷法によるパターンニングができます。導電性を持つ基板に塗布すれば、通電することで有色-無色透明の色変化が起こります。このインクを塗布した透明導電性基板2枚のすき間に電解液を閉じこめると、調光ガラスができます。この方法を用いると、材料の合成から調光ガラスの製造まで簡便かつ安価に実施できます。この調光ガラスは1.5 Vの乾電池によって、10秒以内に青から無色透明への色変化が起こります。電流は色を変化させる時にだけ必要であり、通電を止めても状態は保持されます。また、逆の電圧をかけると、逆の色変化が起こり、1万回以上の色変化にも耐えられます。現在、さまざまな色のエレクトロクロミック素子の開発も進んでいます。

## 今後の展開

さらに多様な色や柄を実現し、家庭や自動車に利用できるサイズの調光ガラスを安定的に動作させるための要素技術を研究開発して、近い将来のサンプル出荷を目指しています。

\*この研究開発は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成18年度産業技術研究助成事業「金属錯体ナノ粒子インクと多様な印刷・製膜技術による新機能エレクトロクロミック素子の創製」による支援を受けて行ったものです。



プルシアンブルーおよびその類似体による三原色インクとその混合による多色の実現



10 cm 角の調光ガラス試作品 (左: 消色状態 右: 着色状態)