



国立大学法人 千葉大学
National University Corporation
Chiba University

ニュースリリース

平成 25 年 3 月 13 日
千葉大学 大学院工学研究科

魚類のウロコのキラキラ光反射の原因であるグアニン結晶の
磁気応答の解明に成功！
—磁場で遠隔制御できる極微小な鏡の開発に期待—

藻類や魚類などの水圏生物、鳥や昆虫などが結晶性の生体組織を用いて、微細な構造での光干渉による構造色を呈することは古くから知られていた。例えば、金魚をはじめ魚類の多くでは、細胞がつくるグアニン結晶による構造色を利用することが知られていた。しかし、これら生物由来結晶の物理化学的な特性に関する知見は十分でなかった。近年の新しい測定解析技術を活用することで、魚類のウロコ(皮膚)の色素胞細胞が生成するグアニン結晶の構造と物性を明らかにしようと、イスラエル、英国、およびわが国の研究者らが競争してきた。工学研究科の岩坂准教授と水川大学院生は、グアニン結晶を遠隔操作するため磁場下でグアニン結晶板の光反射を観察する新規手法を編み出し、魚類グアニン結晶の構造と光学特性をナノスケールで捉えるのみにとどまらず、グアニン結晶がマイクロミラーとして磁気に応答し光反射方向を変えることを明らかにした。この研究は、ナノスケールからミリメートルスケールでの魚類グアニン結晶のふるまいを解析したもので、非常に薄く屈折率の異方性の高いグアニン結晶は、反磁性であるにもかかわらず永久磁石程度の磁場で回転制御可能となった。グアニン結晶内部に水を含んだ領域があり、その領域がこの結晶のキラキラした明滅の原因であることも示唆された。走磁性細菌が鉄の化合物結晶を利用して地磁気方向を感知することが知られているが、本研究成果は水圏生物における結晶成分の未知の生物学的役割の解明につながるるとともに、これまで人工的に実現できていない光学材料による効率的な省エネルギー照明手法の開発につながると期待される。

本研究は、JST戦略的創造研究推進事業個人型研究（さきがけ）研究領域「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」の研究課題の一環として行われた。

公表論文タイトル “Light reflection control in biogenic micro-mirror by diamagnetic orientation”, 著者 Masakazu Iwasaka and Yuri Mizukawa
掲載雑誌 Langmuir (2013年3月7日オンライン掲載)
DOI: 10.1021/la400046a

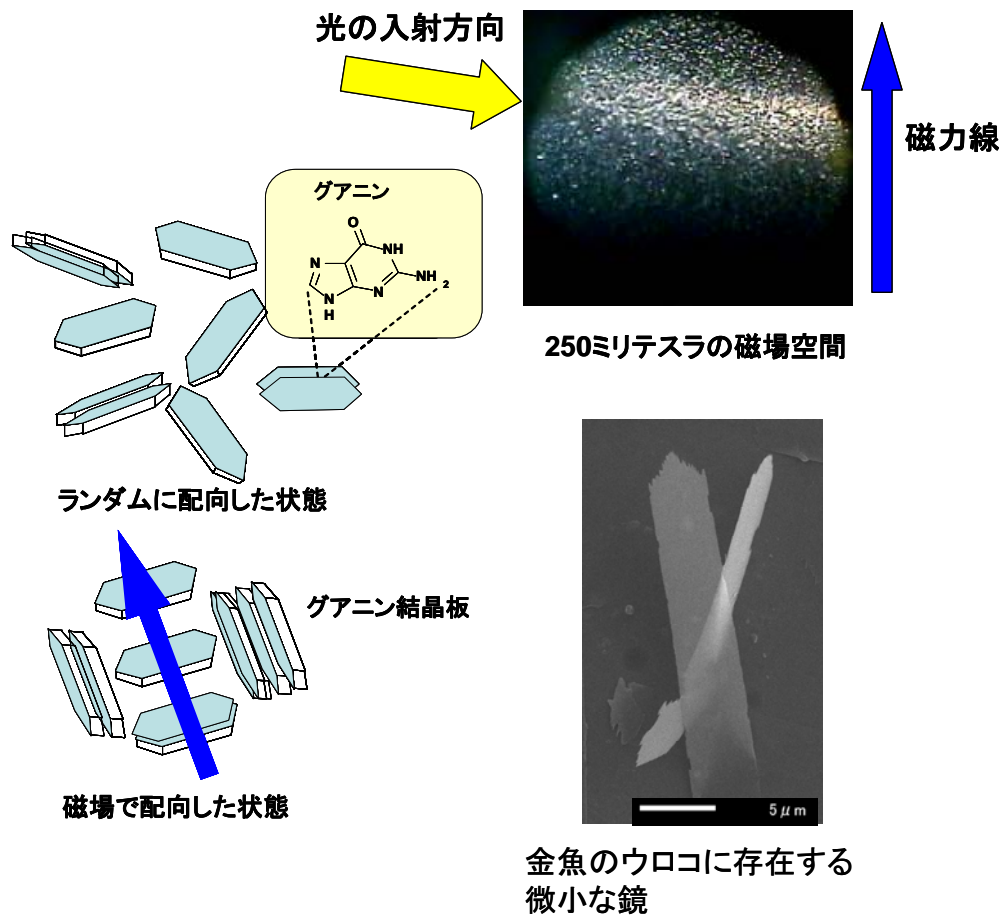


図 魚類のウロコ(皮膚)に存在するグアニン結晶が磁力線に沿って整列することで、入射した光を逃すことなく反射する様子を示す。

用語解説

グアニン：DNA など核酸を構成する核酸塩基のひとつであるが、魚類の皮膚の色素細胞細胞内で結晶化される。その生物学的目的は、魚類が光の反射をコントロールすることで環境適応し生存することといえる。ヒトの場合、痛風の際に関節で形成される結晶（尿酸）は、グアニンの類似物質である。

ミリテスラ：磁場の大きさの単位。日常的に使用される永久磁石が発生する磁場はミリテスラ程度が多い。地磁気は0.04 ミリテスラ程度である。

本件に関するお問い合わせ先
 千葉大学大学院工学研究科（メディカルシステムコース、岩坂正和）
 Tel：043-290-3499 Fax：043-290-3499
 E-mail：iwasaka@faculty.chiba-u.jp