

金原子からなる 超原子がつくる「光るナノ結晶」 —次世代機能性材料を目指して—

佐藤 龍磨

北海道大学 大学院環境科学院
環境物質科学専攻



未来社会のあるべきかたち

- ◆ 環境変化を見逃さない化学・バイオセンサー
- ◆ エネルギーを無駄なく使える省エネ材料
- ◆ 未来の【ものづくり】を支えるナノマテリアル

どんな材料？

「超原子」とは

- ・ 数個から数百個の原子が**集まった**原子クラスターと呼ばれるごく小さな粒子のこと（数nm）
- ・ 従来の化学では到達が困難な新しい機能性を探索できる！

金原子を集めた超原子である 金クラスター

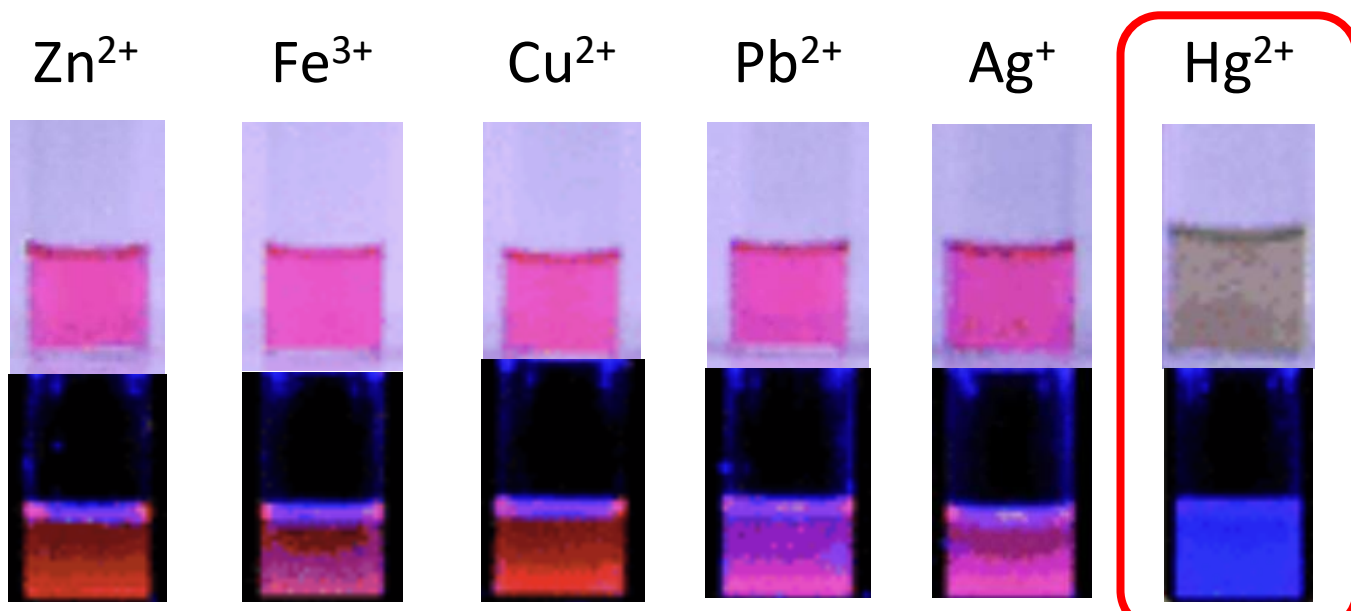
- ・ 形状や原子数が**少し違うだけで劇的に色が変わる！**



K. Konishi, *Struct. Bonding*, 2014, 161, 49.

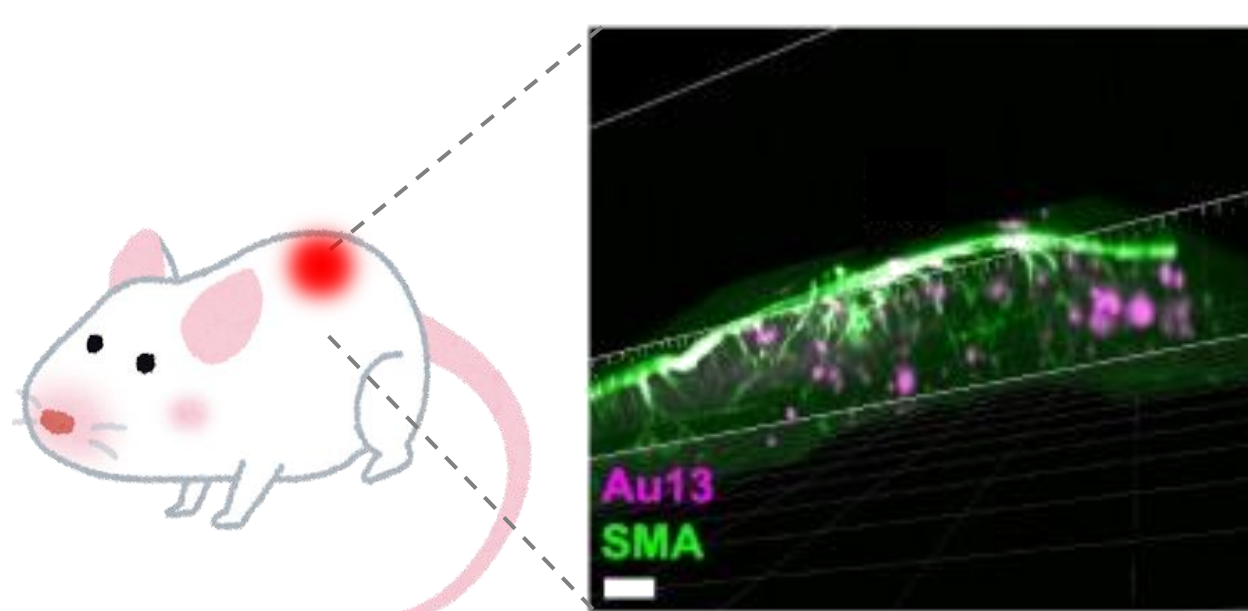
金クラスターはこんなことに応用できる！

・ 特定の重金属イオンを光でセンシング



Y. Kamei et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, 50, 7442-7445.

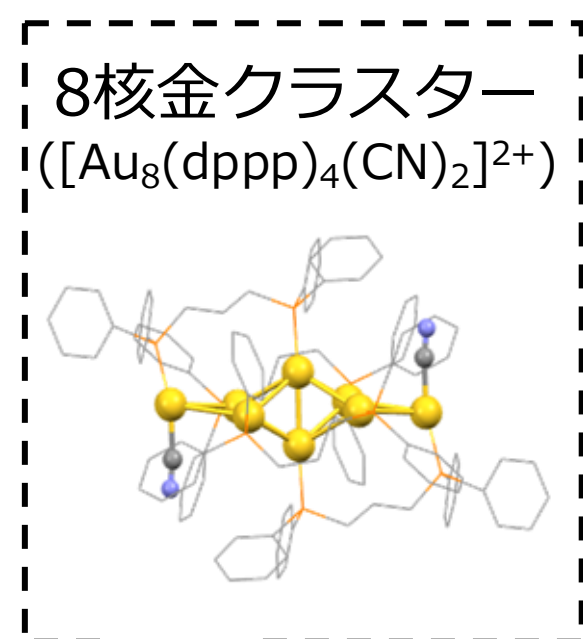
・ 炎症部位を選択的に可視化



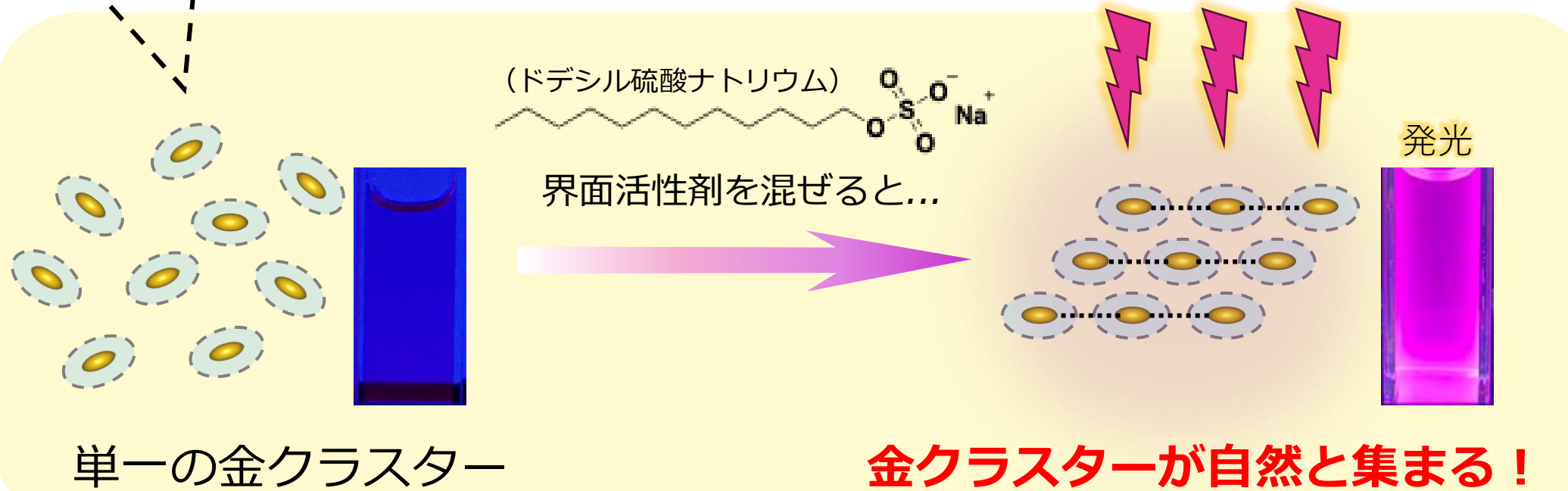
F. Naim et al., *Bio-protocol*, 2023, 13, e4644.

研究内容は？

集合したものをさらに集める！

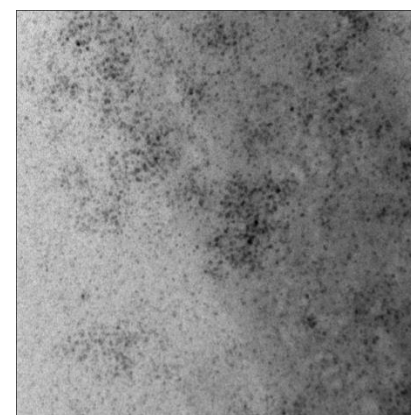


超原子である8核金クラスターが
集まることで**発光が約175倍も向上！！**



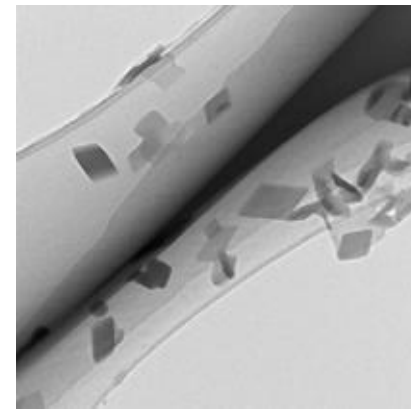
ナノ構造を覗いてみると... (透過型電子顕微鏡)

単一の金クラスター



バラバラに分散している

金クラスターが集まったもの



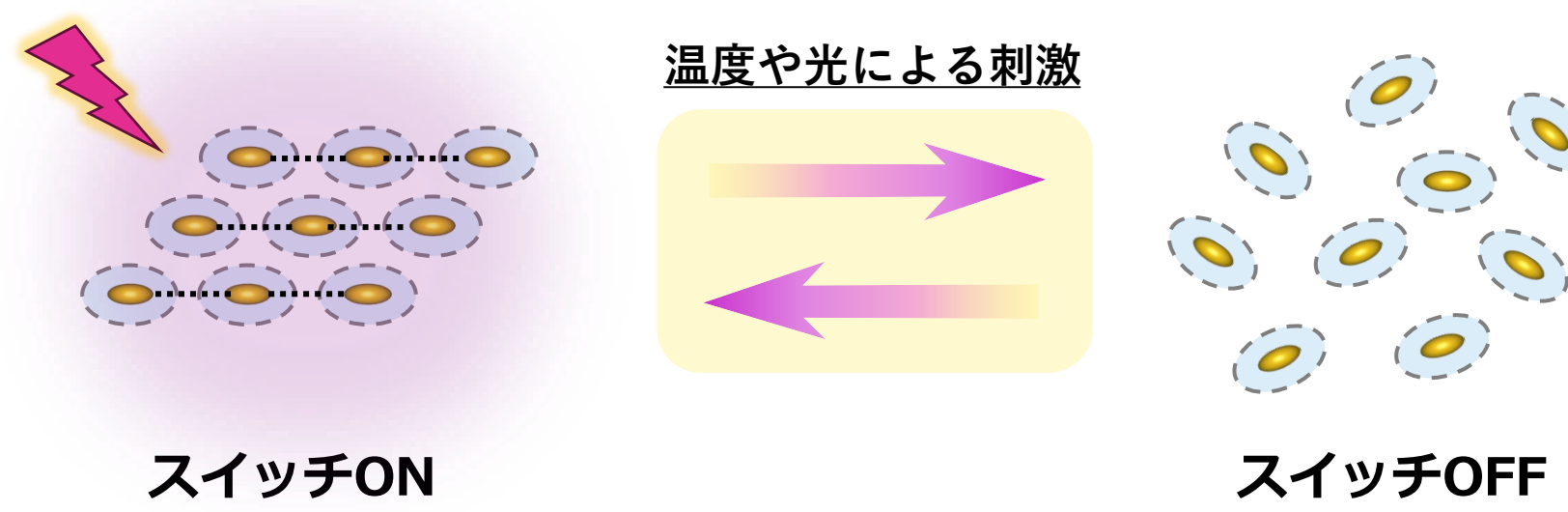
ひし形のナノ結晶になっている！

- ◆ 「混ぜるだけ」で簡単にサイズ・向きが揃った**光るナノ結晶**に
- ◆ 金クラスターを集めることが強く発光する鍵！

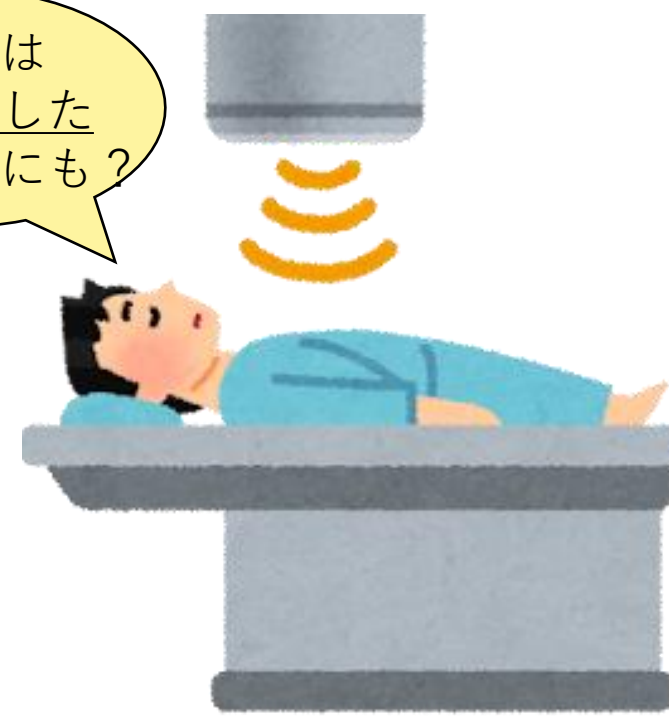
未来の社会にどう役立てる？

刺激に応じて性質が変わる化学・バイオセンサー

- ・ 分散状態↔集合状態を制御

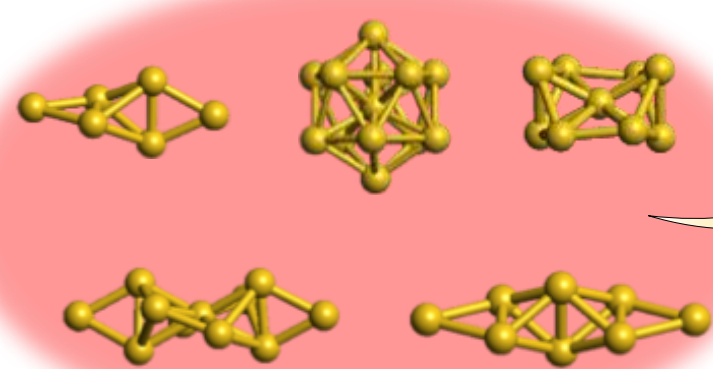


将来的には
光を利用した
がん治療にも？



新しい材料で未来の技術を支える

超原子である金クラスターの知見を
深めて技術を集積すると...



次世代ナノマテリアルに！

省エネで明るく光るディスプレイ材料
光を効率よく電気に変える高効率太陽電池
光デバイスやAIチップを支える次世代材料
環境・エネルギー分野を支える高活性触媒

