

金属錯体の配位子に応用

結合能、可溶性などで有用

多価メルカプタン化合物

【大阪】大阪大学と旭化学工業（大阪府淀川区）は、多価メルカプタン化合物の金属錯体への応用を模索する。吉成信人准教授を中心に、配位子としての有用性を見いだす共同研究を実施中で、これまでに金属イオンに対して強い結合能があり、安定した金属錯体が得られることが判明。幅広い極性を持つさまざまな溶媒に溶け、合成に使いやすいメリットなども分かかってきた。まずは発光性材料に適用するが、長期的には全固体カリウムイオン二次電池向け超イオン伝導体への活用なども視野に入れる。

まず発光性材料に

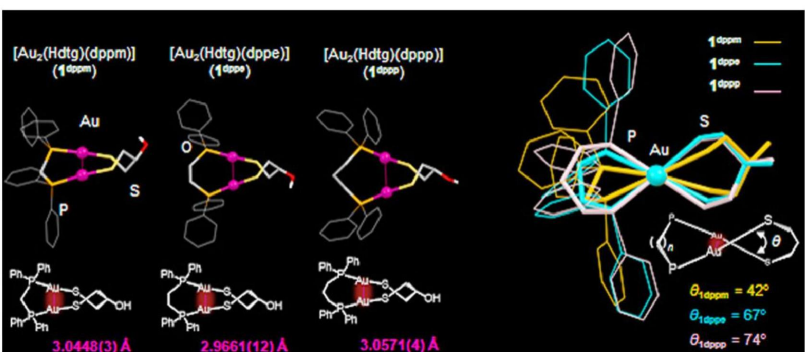
阪大-旭化学工業

金属錯体は金属イオンと配位子が結合した有機無機複合材料。色素や抗がん剤などのほか、光機能を持つことから有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子にも使用されている。

その配位子には窒素やリンも用いられるが、とくにチオール（メルカプト）類は金属イオンへの結合能を持つ非共有電子対が3つあり、その能力が高いことが知られている。配位結合を複数回行い金属イオンをブロックのようにつなげる多核金属錯体を効率的に合成し得る。



吉成准教授



分子のねじれで発光色が変わる金属錯体

共同研究では同類の展開している多価メルカプタン化合物の有用性を確認し、開発品として、高いとみて、その検証を進めている。

これまでに配位子として用いられてきた市販の同類はメルカプト基が1個。対して同化合物は最大4個であることが特徴だ。検証するなかで、複数のメルカプト基で、かにはさまのように金属イオンを掴むキレート効果によ

り強固に結合でき、安定した金属錯体となり得る。

2021年に水とカリウムイオンによる超イオン伝導体を世界で初めて開発している。全固体カリウムイオン二次電池向けで実用化を狙ったが、安定性を確保するために結合能が強く高価なロジウムを使用しており、コストが課題となった。だが、同化合物を配位子原料とし安価な金属イオンを使用すれば、この課題が解消できる可能性がある。

また、共同研究では同化合物の一つである、一方、金属イオンも種類によって結合能が異なる。コバルトやニッケルなど、比較的安価で結合能が弱い金属イオンでも結合能が強い同化合物を配位子とすれば、安定した化合物の一つである。

3-ジメルカプト-2-プロパノール（G-2S（A））を配位子に白金錯体を合成。幅広い溶媒への可溶性も確認している。脂肪族は芳香族に比べて元来、可溶性が高い。さらに同社の同化合物は水酸基が入っており、金属イオンが溶けやすい極性が高い水やアルコール系にも可溶性がある。結果、本来有機物が溶けやすいハロゲン系などと合わせて幅広い極性の溶媒に可溶できたと考えられる。この可溶性により、合成が容易となり、とくに多核金属錯体の合成において有用だと推察できている。

すでに世界初のねじれで発光色が変わる金イオンとG-2S（A）を用いた同錯体を試作。水酸基に2つのメルカプト基が結合している同配位子の特徴を生かして、硫黄、金、リンの直線の分子ねじれ角で発光色が変わる仕組みだ。ねじれを制御することでセンサーや環境応答材料などへの応用が見込める。今後、機能性に着目した研究も重ねていく計画である。

同社では、エポキシ樹脂硬化剤などを想定して同化合物を開発してきた。新たなアプリケーションとして金属錯体にも重点を置いていく構えだ。