多環式芳香族炭化水素の合成と機能評価
～光・電子・エネルギー材料～

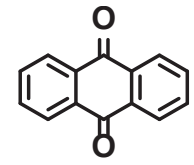
関連するSDGsの国際目標

工学部　材料化学科　　教授　　北村　千寿
研究分野：有機合成化学、構造有機化学

有機合成を駆使して、ベンゼン環が縮環した新しい分子の合成を行っています。色素・発光材料・有機半導体の開発、X線回折を利用した分子構造解析、分子軌道計算を用いた物性調査などの研究を行っています。

■アントラキノン色素の開発

アントラキノンは古くから染料の基本骨格として用いられてきた。アントラキノンにアルコキシ基を導入すると、導入位置や置換基の長さによって分子配列が変化し、同じ材料でも色の異なる色素を作り出すことができることを見つけた（図１）。この現象の理論的な解明を行うため、新しい誘導体の開発と構造物性相関について研究を進めている。また、ユニークな分子の積層構造の展開を図っている。



アントラキノン



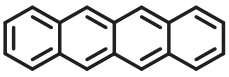
図１　同一の物質が色の異なる固体状態をとる様子

■多環式芳香族炭化水素分子の開発

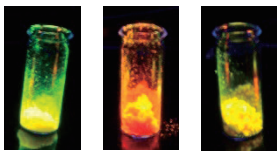
これまでのエレクトロニクス材料の主役は無機半導体であった。現在、有機分子からなる有機半導体に関心が集まっている。この理由として、有機分子が示す多くの特性が有機合成の手法を用いて巧みに制御できることがあけられる。多環式芳香族炭化水素分子の一つであるテトラセンは有機半導体として重要な骨格と位置付けられている。アルキル側鎖をもつテトラセンを系統的に合成し、アルキル側鎖は有機溶媒の可溶性を向上させるだけでなく、分子配列の変化を生じ、電荷の移動度・発光特性（図２）・色調（図３）も変化させることを発見してきた。

最近では、テトラセン二量体やインデノテトラセン（図４）を合成し、これらの分子の薄膜がp型の半導体特性を有することを明らかにした。

また、インデノテトラセン誘導体の拡張分子を合成する方法を開発し、インデノテトラセンを核にもつ様々な誘導体に展開を行っている。インデノテトラセンにさらに縮環を行った分子は、テトラセンの欠点である光照射時の空気中の酸素による酸化の耐性を有することを見出した。現在、縮環位置の異なる誘導体の合成に取り組んでいる。



テトラセン

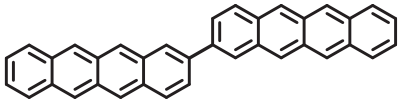


Φ　0.90　　0.42　　0.18

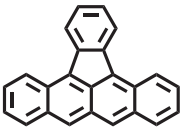
図２　固体状態の蛍光特性



図３　色調の変化



テトラセン二量体



インデノテトラセン

図４　最近合成したテトラセン誘導体

＜特許・共同研究等の状況＞
企業・大学等との共同研究を実施し、特許出願も行っています。