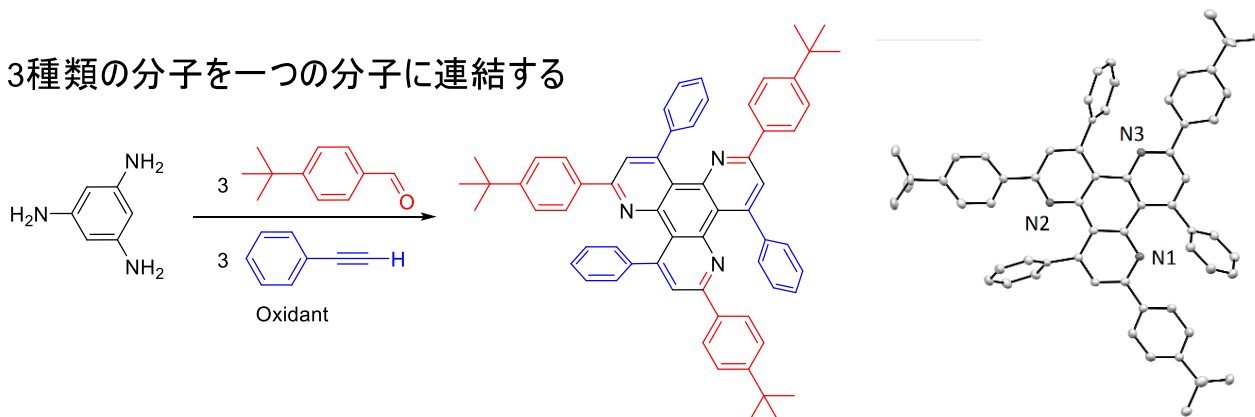


含窒素芳香族化合物の新しい合成方法の開発

スマートフォンやテレビの画面には、有機 EL（OLED）が使われています。これらのディスプレイの材料として、ベンゼン環を含む芳香族化合物が用いられています。私たちの研究では、窒素原子を含む「含窒素芳香族化合物」の合成に取り組んでいます。通常の芳香族化合物は主に炭素原子で構成されていますが、その一部を窒素原子に置き換えると、電子を受け取りやすくなったり、運びやすくなる特性を与えることができます。

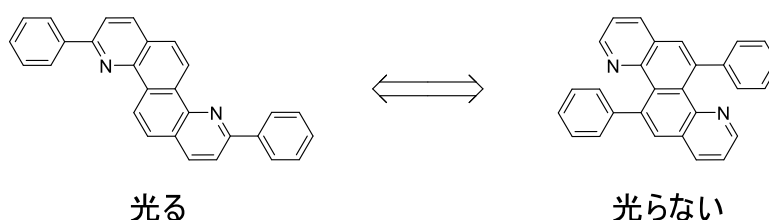
一方で、このような複雑な分子を合成するには、多くの反応工程が必要となる場合があります。これに対して私たちは、「多成分連結反応」と呼ばれる手法を利用しています。この方法では、アミン、アルデヒド、アルキンという複数の原料を一つの反応容器で反応させることで、複雑な含窒素芳香族化合物を一気に合成できます。この手法の大きな特徴は、原料の組み合わせを変えるだけで多様な分子を作り分けられることです。分子の構造が少し変わるだけで、電子を運ぶ能力や分子同士の並び方が変化し、有機 EL の性能にも大きな影響を与えます。私たちは、合成した分子の構造や性質を詳しく調べ、その性能との関係を明らかにすることで、より優れた材料の設計指針を得ようとしています。

3種類の分子を一つの分子に連結する

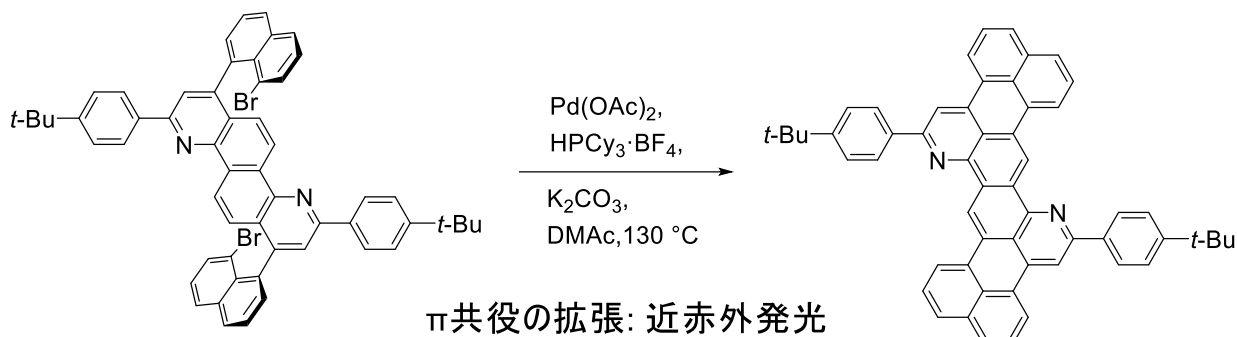


さらに近年では、有機 EL 材料の開発だけでなく、含窒素芳香族化合物そのものの構造と性質の関係を理解する研究にも取り組んでいます。たとえば、分子中の窒素原子の位置や置換基の位置が変わるだけで、光の吸収や発光の性質が大きく変化します。実際に、フェニル基を導入する位置によって、分子の発光特性が大きく変化し、よく光るものとほとんど光らないものがあることが分かりました。こうした知見は、高性能な発光材料を設計するための分子設計の指針になります。

フェニル基の位置によって性質が大きく異なる

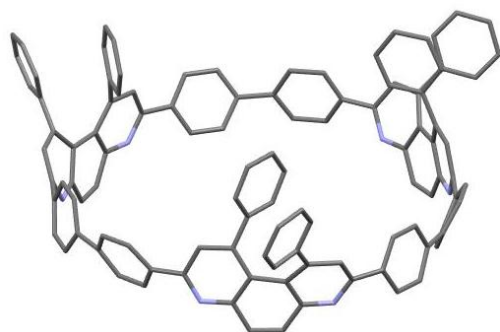
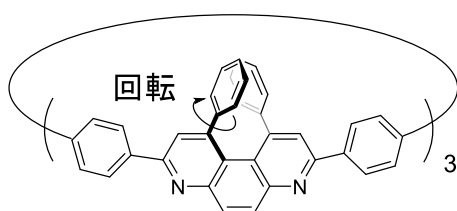


さらに、より大きな π 共役系をもつ含窒素芳香族化合物の合成にも挑戦しています。分子を縮環させて大きな共役構造を構築すると、より長波長の光を吸収・発光ようになります。実際に、近赤外領域に近い光を放つ化合物の開発にも成功しています。



また、分子を輪のようにつないだ特殊な構造の分子を合成し、その一部がどのように動くのかを調べる研究も行っています。以下に示す分子では、環状構造によって生じるひずみの影響で、フェニル基の回転速度が上がるのが分かりました。これは、構造によって分子の動き方がどのように変わるのかを調べる基礎的な研究です。

構造と分子運動の相関の解明



環状分子にすることで、フェニル基の回転が早くなる

このように、私たちの研究は「効率よく新しい含窒素芳香族化合物を合成する方法」を開発し、それを基にして「分子の構造がどのように性質を決めるのか」を理解し、その知識を電子材料や光機能材料の開発へ活かすことを目指しています。

関連論文リスト

- [J. Org. Chem., 2021, 86, 7920-7927](#)
- [Bull. Chem. Soc. Jpn., 2022, 95, 458-465](#)
- [Asian J. Org. Chem., 2023, 12, e202300181](#)
- [Asian J. Org. Chem., 2025, 14, e202400625](#)
- [Eur. J. Org. Chem., 2025, 28, e202500644](#)
- [Asian J. Org. Chem., 2026, 15, e70356](#)
- [Tetrahedron Lett., 2025, 173, 155836](#) (Review)