

【緒言】

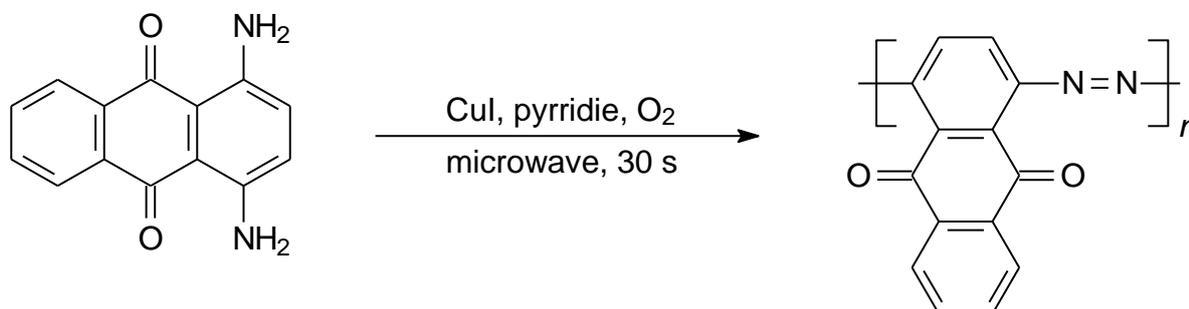
アゾ染料は合成染料の一種であり、代表的な染料である。化学染料は 1856 年にイギリス出身のパークン博士がマラリアの特効薬であるキニーネ剤を開発する過程において、モーブと呼ばれる薄紫色の染料が合成されたことによって、世界で初めて発見された。アゾ染料は 1858 年にイギリスのグリースによって世界で初めて発見された。以降、様々なアゾ染料が合成されるようになった。アゾ染料には、ナフトール染料やコンゴレッド、オレンジ II、メチルレッドなどが例として挙げられる。アゾ染料は、アミノ基を有する化合物に対してカップリング反応を行うことで合成される。現在では有機顔料や化粧品着色料、衣類などの布製品の染色など幅広い用途にアゾ染料が使用されており、現代社会において不可欠なものとなっている。

アゾ染料の合成法の一つとして、1960 年代に Hartwing, C. Bach らによって行われた酸化カップリング反応が挙げられる。この合成法では、芳香族ジアミンモノマーを銅イオンとともにピリジンに溶解させて酸素のバブリングを行うことで酸化カップリング反応が起こって重合反応が進み、アゾ染料ポリマーが得られる。この合成法によってアゾベンゼンポリマーやペプチド結合を有するポリマーなど、様々なアゾ染料ポリマーが合成されたことが報告されている。この合成法のほかにも、芳香族ジアゾニウム塩に対してフェノールやナフトールなどを反応させることで低分子の染料を合成するアゾカップリングなども存在する。

本研究では、芳香族ジアミンモノマー (1,4-Diaminoanthraquinone) を用いてアゾ染料ポリマーの合成を行った。反応には、Hartwing, C. Bach らが 50 年前に成功させたアゾ化合物モノマーの酸化カップリングを用いた。さらに、アゾ染料ポリマーを合成する過程で、植物から採取された螺旋道管を反応溶液に加えることで、螺旋道管の染色を試みた。

【実験】

1,4-Diaminoanthraquinone と Copper Iodine (I) を 30 mL のピリジンに溶解させた。次に、キャベツの葉から取り出した螺旋道管を入れて攪拌しながら酸素バブリングを行った。バブリングを行った溶液の中に螺旋道管を入れてマイクロ波で 30 秒ほど加熱した。その後、遠心分離を行うことでアゾ染料ポリマーを回収した。螺旋道管は溶液から取り出して貧溶媒であるメタノールを用いて、溶媒に色がつかなくなるまで洗浄を行った。



【結果】

Hartwing, C. Bach らが行った酸化カップリングによって、ジアミンモノマーからアゾ染料ポリマーを合成することに成功した。IR スペクトルの測定によってモノマーの構造とポリマーの構造を比較することで、酸化カップリングが適切に行われたことを確認した。また、反応後にキャベツの葉から得られた螺旋道管を取り出して顕微鏡を用いて観察した結果、反応前の螺旋構造を維持しながら染色がなされていることが確認できた。UV-vis 吸収スペクトルの測定では 550 nm 付近にピークが見られた。