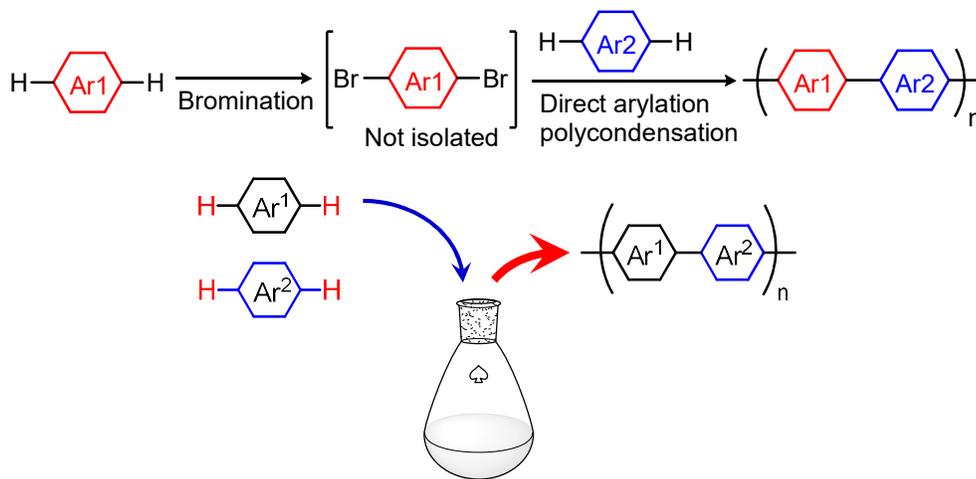


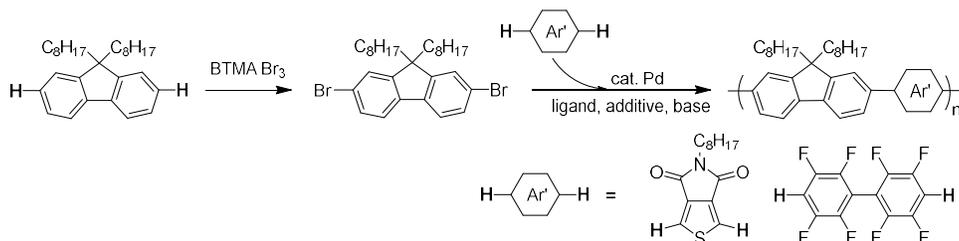
ワンポット合成技術による高分子半導体の合成

芳香族モノマーの C-H 結合を反応点とする直接的アリール化重合反応は、従来法に比べて環境調和性が高く、安価で入手容易な原料を利用して π 共役高分子を合成することができます。一方で、この合成法では、依然として純度の高いジハロゲン化芳香族化合物を事前に調製する必要があります。この課題に対して、本研究では、芳香族化合物の臭素化と直接的アリール化反応を連続的に進行させるワンポット合成技術を開発しました。この手法では、反応物を反応容器に順に投入し、2 段階の反応を連続的に行います。これによって、有機金属のみならず、有機ハロゲン化物の事前調製も必要とせず、2 種類の芳香族化合物を直接出発原料として利用して π 共役高分子を得ることができます。



π 共役高分子のワンポット合成技術

対象モノマーとしてフルオレン誘導体を用いて種々の臭素化反応を検討しました。その結果、ベンジルトリメチルアンモニウムトリブロミド (BTMA Br_3) を臭素化剤に用いることで目的とするジブロモ体が選択的かつほぼ定量的に得られるとともに、反応残渣はその後の重合反応にほとんど影響しないことが分かりました。実際に BTMA Br_3 を用いて臭素化—直接的アリール化重合を連続的に行ったところ、目的の π 共役高分子を収率良く得ることができました。



ポリマーの合成例

この反応は、フェノチアジンなどの他の芳香族モノマーの重合にも活用できます。また、得られたポリマーは、有機 EL 素子 (OLED) に組み込むことで、蛍光スペクトルと同様なオレンジ色の発光を示し、OLED の発光層として機能することを確認しました。



作製された有機 EL 素子の発光挙動

一般に、化合物の単離精製のプロセスは大量の溶媒を使用するため、多量の廃棄物を生じるとともに、時間と労力がかかります。上述の合成手法は 2 段階の反応をワンポットで連続的に進行させる新しい手法であり、ジハロゲン化芳香族モノマーの単離精製のプロセスを省略することができます。今後さらにこの合成手法の効率化と汎用化を検討することによって、コストとグリーンケミストリーの両方の観点から有用な高分子半導体合成技術の開発が期待されます。