

マッカイ様結晶の創製

研究代表者 加藤 健太
(理工学術院総合研究所 次席研究員)

1. 研究課題

1991 年 Mackay らによって提唱された炭素同位体である Mackay 結晶は、既存のナノカーボンとは一線を画す、新世代ナノカーボンである。三次元周期性を有する π 共役系をもつ Mackay 結晶は、自発的な磁性の発現や多接合による太陽光を余すことなく利用できる超高効率太陽電池の材料としての応用が理論計算により予測されている。そこで本研究では三次元周期性を有する π 共役化学の開拓を目指し、縮環した三次元 π 共役有機構造体の合成と徹底的な物性解明から、三次元 π 共役系の得意な物性・現象の探索と追究を行う。

2. 主な研究成果

本研究の目的は、三次元 π 共役系の性質解明である。周期性をもたない非平面 π 共役化合物が三次元 π 共役系として数多く報告されている。一方で、本研究のように、三次元方向に繰り返し構造を有する π 共役材料の研究は皆無であるため、極めて独創性の高い研究といえる。また、構成部品の構造や修飾により、電子構造を精密に制御することが可能であるため、適用可能な応用は、リチウムイオン電池、太陽光発電、分子フィルター、分子センサーなど数多い。このように幅広い応用展開が見込めることから創造性も高いと考えている。

Mackay 様結晶は、3 分子の [8]circulene と 4 分子の triphenylene との強塩基性条件での脱水縮合により構築する。本年度は、[8]circulene 分子の母骨格の合成に取り組み、サドル構造の構築に成功した。

3. 共同研究者

山口 潤一郎(先進理工学部・応用化学科・教授)

4. 研究業績

4.1 学術論文

該当なし

4.2 総説・著書

該当なし

4.3 招待講演

該当なし

4.4 受賞・表彰

該当なし

4.5 学会および社会的活動

該当なし

5. 研究活動の課題と展望

今後は、[8]circulene の分子周辺を変換し、Mackay 様結晶の構成部品の調製を目指す。