

S2-2

基板表面での π 共役系錯体の自己集合構造と動き

(日大理工) 大月 穰

π 共役系錯体は、優れた光、電子特性をもつものが多く、その集合体は新しい機能性材料や素子の素材として興味深い。集合構造はスペクトロスコープによって間接的に推定され

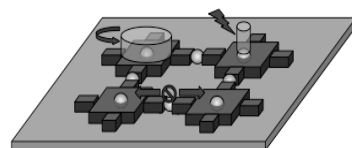


図1 基板上的の分子の配列

るが、直接「見る」と一段と細かく正確な構造を明らかにすることができる。グラファイト基板上的の固液界面は、比較的簡単に室温大気下で、走査トンネル顕微鏡で分子分解能あるいはサブ分子分解能で観察できる便利な場である。私達はこの系を利用して、分子の自己集合構造を分子レベルで明らかにし、分子構造と集合構造の関係を明らかにしてきた(図1)。

アルキル鎖は、その周期構造がグラファイトとほぼ一致することと互いの密なパッキングによって、グラファイト表面で規則的な配列をつくりやすい。そこで分子にアルキル鎖を導入することは、分子を配列させるための有力な手法となっている。実際、ポルフィリンのような平面性分子だけではなく、6配位8面体錯体でもアルキル鎖を導入することによって基板上に規則的な集合構造を形成させることができた[1]。

一方で、密なパッキング構造以外の集合構造をつくるためには、水素結合のような方向性のある相互作用を活用することができる。ポルフィリンに水素結合部位を導入すると、ジ

グザグの配列や2列の配列等、アルキル基だけではできないパターンをもった配列を形成した[2]。CH-NやCH- π 等の弱い水素結合も構造形成に重要な役割を果たす[3]。

ジアセチレン基による折れ曲がり箇所を途中に含むアルキル鎖をもつポルフィリンは、密なパッキングができないので新しいパターンを形成するが、中にはもはや平面で基板表面に吸着するのではなく、基板表面によってポルフィリンどうしのスタッキングが誘起されるような場合も見つかった[4]。

配列した分子を利用して、さらにそこから構造を発展させる方法も試みた。つまり、基板に平面的に吸着し、規則的に配列した金属ポルフィリンを基盤として、その軸配位を利用して分子を立てることができた[5]。新しい3次元的な規則構造を構築する手法になることが期待される。

ダブルデッカーポルフィリン/フタロシアニン錯体は、中心金属の種類やポルフィリン/フタロシアニン上の置換基によってさまざまな速度で回転し、分子マシン部品として興味深い。本研究の手法によれば、基板上でダブルデッカー錯体1つずつを見ることが出来る[6]。最近、その配向や回転の様子を可視化することに成功した。「見る」ことによって分子マシン研究に弾みがつくことが期待される。

1. Chem. Eur. J. 2007; 2. J. Am. Chem. Soc. 2005; 3. Langmuir 2008; 4. Chem. Lett. 2009; 5. Chem. Lett. 2007; 6. Langmuir 2006.