

分子・物質合成プラットフォームにおける利用成果

ポリイミドフィルム上に堆積したCoTTDPz分子薄膜の構造制御

名古屋大学大学院理学研究科

江口 敬太郎^a

【目的】

有機エレクトロニクス分野が発展するにつれ、分子薄膜の配向および物性の制御はますます重要となっている。金属フタロシアニン（図1a）の類似体である金属テトラキスチアジアゾールポルフィラジン（MTTDPz、図1b）は、外縁部にS-N基を有するため、分子間における $\pi-\pi$ 相互作用に加え、 $S^{\delta+}\cdots N^{\delta-}$ 静電相互作用、配位結合の寄与が大きく、多次元的なネットワーク構築が可能であると期待されている。しかしながら、この強い分子間相互作用のために、薄膜においてその分子配向を制御するに至っていない。そこで本研究では、ポリイミド薄膜上にペリレンテトラカルボン酸無水物（PTCDA、図1c）配向膜をテンプレート膜として作成することにより、高配向CoTTDPz薄膜の作成を試み、その分子配向および構造について検討した。

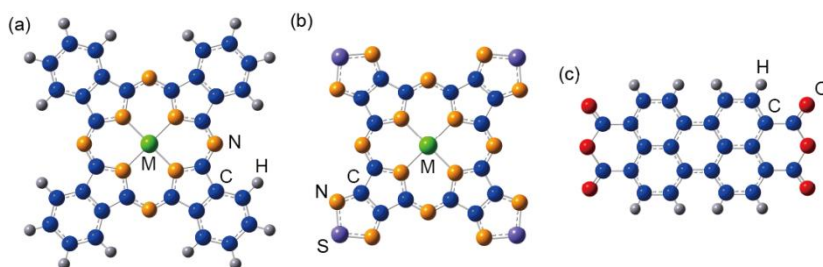


図1. (a) 金属フタロシアニン、(b) 金属テトラキスチアジアゾールポルフィラジン、(c) ペリレンテトラカルボン酸無水物の分子模型。

【成果】

試料として、CoTTDPz(100nm)/PTCDA(20nm)/polyimide および CoTTDPz(100nm)/polyimideの二つを作成した。X線回折測定の結果、PTCDA薄膜を挿入しない試料では、CoTTDPzは配向性を示さないのに対し、PTCDA薄膜がある場合には、基板に対して平行に配向したCoTTDPz薄膜が得られることが分かった。また、原子間力顕微（AFM）測定の結果、PTCDA薄膜がない試料では顕著な表面構造は確認されなかったが、PTCDA薄膜がある試料では、100nm程度の粒子状の構造が確認された。AFM測定からは、薄膜内部の構造に関する情報は得られないため、各試料の断面を走査型電子顕微鏡を用いて観察した結果を図2に示す。PTCDA薄膜がない試料では、薄膜表面と同様、薄膜内部においても顕著な構造は観測されなかった。一方、PTCDA薄膜上の試料はカラム上の構造をしていることが分かった。これらの結果を総合すると、PTCDA薄膜がない場合には、アモルファスCoTTDPz薄膜が形成され、PTCDA薄膜を挿入した場合には、分子間の $\pi-\pi$ 相互作用によって基板に対して平行に配向したCoTTDPz薄膜が得られることが明らかとなった。

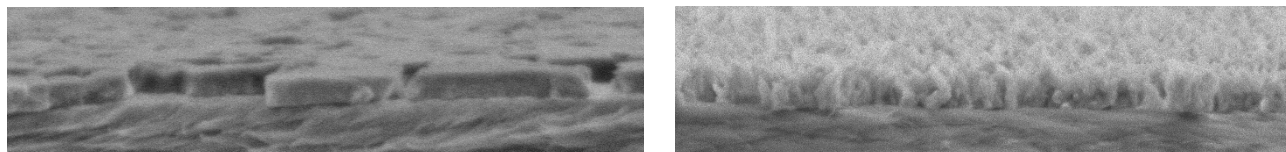


図2. (左) CoTTDPz(100nm)/polyimideと(右) CoTTDPz(100nm)/PTCDA(20nm)/polyimide断面の走査型電子顕微鏡像。印加電圧1.5kV. 画像のサイズ(横2.5 μ m、縦0.6 μ m).