

STM を用いた Au(111) 上ヘリセンジオール分子アセンブリのキラリティ認識 Chiral Molecular Recognition of Helicenediol Self Assembly Structures on Au(111)

阪大院工¹, 和歌山大システム工², [○]都築拓朗¹, Pawel Krukowski¹, Songpol Chaunchaiyakul¹,
皆川佑人¹, 大須賀秀次², 田畑博史¹, 久保理¹, 片山光浩¹, 桑原裕司¹
Osaka Univ.¹, Wakayama Univ.², [○]T. Tsuzuki¹, P. Krukowski¹, S. Chaunchaiyakul¹, .Y. Minagawa¹,
H. Osuga², H. Tabata¹, O. Kubo¹, M. Katayama¹, and Y. Kuwahara¹,
E-mail: tsuzuki@nmc.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】 キラリティーとは、右手と左手の関係と同じように、ある物質とその鏡像体が空間的に重ね合わせることができない性質をいい、特に生体分子において、その機能を大きく左右する重要な要素として知られている。そのため、各鏡像異性体（エナンチオマー）のキラリティー、及びそれらが自己組織化することで発現する分子アセンブリにおける分子間相互作用などの物理的特性の区別は非常に重要である。今回我々は、構造的に鏡像異性体同士の対掌性が明確なヘリセンジオール(bis(hydroxymethyl(7)thia-hetero helicene)^[1] (Fig.1) を用いた。これらが形成する自己組織膜に関して、走査トンネル顕微鏡 (STM) により構造観察・電子状態測定を行い、キラリティーとの相関関係の考察を試みた。

【実験・結果】 清浄化した Au(111)基板に、蒸着源温度 243°Cにて M 体ヘリセンジオール分子を蒸着させたところ、Fig.2 に示すような 2 分子が列状に配列した分子アセンブリが観察された。この分子アセンブリを構成する個々の分子の高分解能 STM 像とそのラインプロファイルから、ヘリセンジオール分子由来の螺旋構造を観察することができ、Fig.2 (b) のモデルのように分子間力によるアセンブリ形成がなされていると判断した。また、同様に M 体と P 体が同量混合したラセミ体のヘリセンジオール分子を蒸着させ場合にも、同様に分子アセンブリが観察された。

そこで一方のエナンチオマーのみにより構成された分子アセンブリと、ラセミ体で構成された分子アセンブリの比較を行った。STM 測定の結果では、M 体分子よりも、ラセミ体の方が分子間距離が短いことが分かり、これはエナンチオマー間の分子認識に基づいて分子間力の大きさの違いが現れたものであると考えている。また、分子アセンブリの電子状態測定のため走査トンネル分光 (STS) 測定を行った。Fig.3 に、M 体みの場合と、ラセミ体の場合での分子アセンブリを構成する左右の各分子の走査トンネル分光 (STS) スペクトルを示す。M 体とラセミ体の STS スペクトルを比較すると、ラセミ体での分子上でのみ +1.7 V 付近に新たなピークが出現しており、これは分子アセンブリの電子状態が構成する分子のキラリティーによって変化しているためと考えられる。

[1] K. Tanaka, *et al.*, J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1, 935-940 (1998).

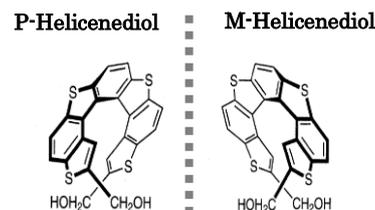


Fig. 1 Structure of Helicenediol

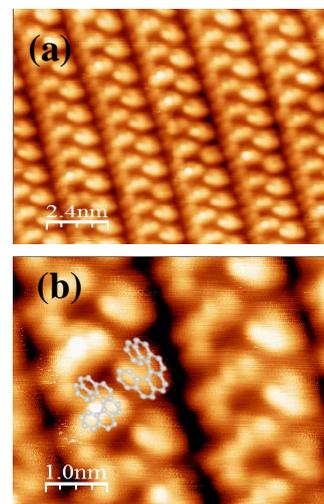


Fig. 2 (a) STM image of self assembled M-type Helicenediol
(b) Chiral structure of M-type Helicenediol

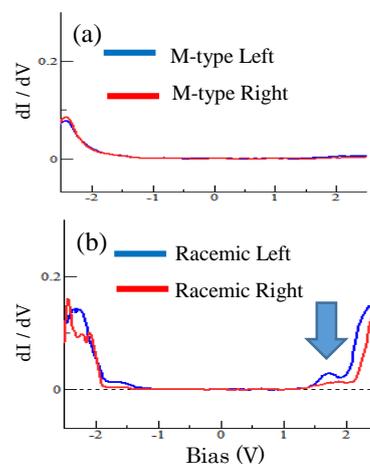


Fig. 3 STS spectra of self assembled Helicenediol
(a) M-type assembly
(b) Racemic assembly