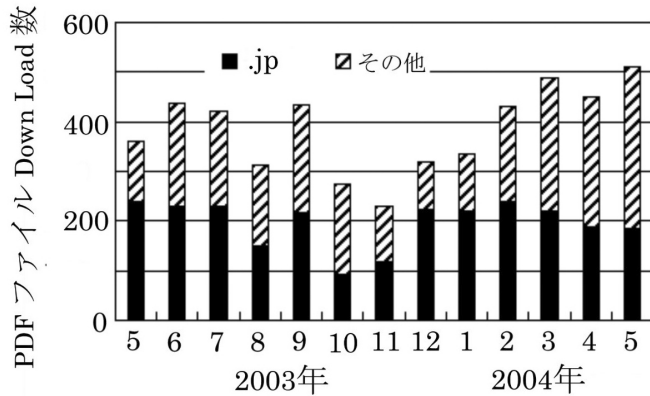


ホームページ : <http://www.sssj.org/ejssnt> 電子メール : ejssnt@sssj.org
 J-Stage アーカイブ : <http://ejssnt.jstage.jst.go.jp>

PDF ファイルダウンロード総数月別統計

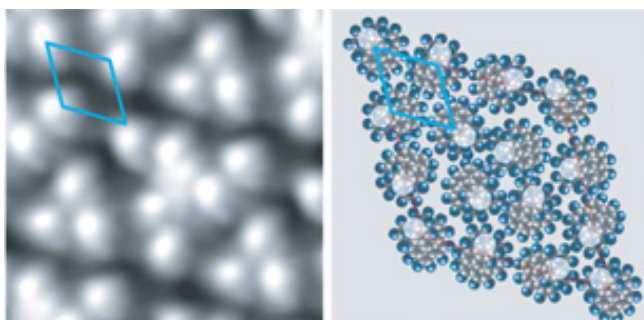


(注) アクセスIPアドレス:「その他」は .jp 以外. .com や海外からのアクセスを意味する。

光学異性体分子のSAM膜

Differences in two-dimensional crystal structures: Racemic and enantiopure heptahelicene on Cu(111)
 (Conf. Paper –ALC'03-)
<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2004.136>
 K.-H. Ernst, M. Parschau, and R. Fase
 Vol. 2, pp. 136-140. (March 11, 2004)

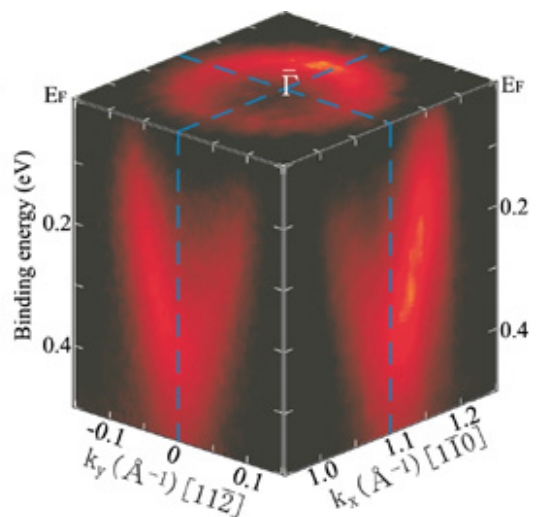
固体表面を光学活性分子で修飾することにより、光学異性体の一方のみを優先的に生成する「非対称」な触媒作用や分子認識が可能となる。本研究では、heptahelicene 分子を Cu(111) 表面上に吸着させて形成される自己組織化超分子光学活性構造膜を LEED および STM によって調べた。pure enantiomers を吸着させると、Cu 表面に対して傾いた状態で分子が吸着した自己組織化 (SAM) 膜を形成した。racemic mixture を吸着させると、互いに鏡像対称な構造の2つのドメインが形成された。この対称性は構成分子の光学異性体構造から説明がつくが、pure enantiomers の場合と異なる局所構造をとることが見出された。それは光学異性体によって吸着する方位角度が異なることに起因すると考えられる。



光電子放出における「構造因子」効果

Photoemission Structure Factor Effect for Fermi Rings of the Si(111) $\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ -Ag Surface (Regular Paper)
<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2004.141>
 T. Hirahara, I. Matsuda, and S. Hasegawa
 Vol. 2, pp. 141-145 (April 6, 2004)

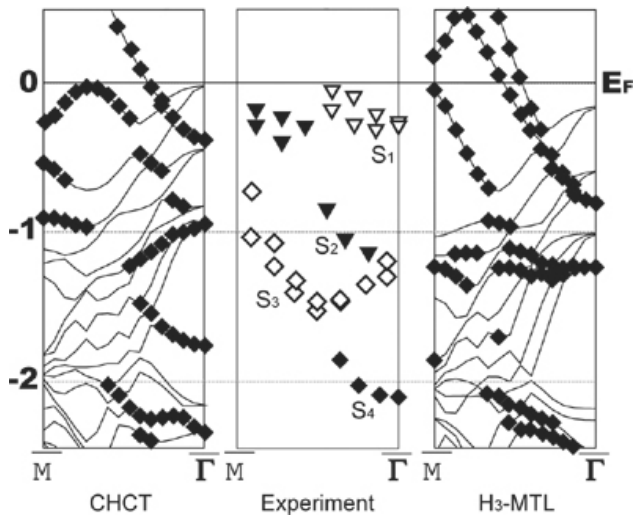
Si(111)- $\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ -Ag 表面超構造のフェルミ面を、高分解能角度分解光電子分光法を用いて、いくつかのブリルアン領域でマッピングした。その結果、 Γ 点を中心にした完全な円状のフェルミ面が見出されたが、それは第1ブリルアン領域では見えず、第2ブリルアン領域でのみ観測された。この現象を理解するため、光学遷移行列要素を計算した。その際、始状態として、そのフェルミ面電子状態を形成している Ag 原子の p 原子軌道を使い、終状態として自由電子状態を仮定した。その結果、個々の原子内の軌道間の干渉効果および単位胞内の複数の原子から放出される電子波の干渉効果によって、第1ブリルアン領域での光電子放出強度が極めて弱くなり、代わりに第2ブリルアン領域では強めあう干渉が起こることがわかった。このような「光電子放出での構造因子」効果は、バルク状態との相互作用によってブリルアン領域間での強度の差を説明するという従来説を覆すことになる。



第1原理計算による構造モデル再考

First-principles study on the atomic and electronic structures of the Au/Si(111)- $\alpha(\sqrt{3} \times \sqrt{3})R30$ surface
 (Regular Paper) <http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2004.146>
 T. Kadohira, J. Nakamura, and S. Watanabe
 Vol. 2, pp. 146-150 (April 12, 2004)

Si(111) 表面上に 0.5~1 原子層 (ML) 程度の Au を吸着させると $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ 構造が形成される。しかし、その表面構造は複雑であることが STM 観察から明らかにされてきた。つまり、整合 $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ ドメインと高密度のドメイン境界が必ず共存する。しかも、2/3 ML から 1ML まで Au の被覆率を増加させるとドメイン境界密度が増加する。それゆえ、2/3 ML 近傍の整合 $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ 構造を α 相、1ML 付近の $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ 構造を β 相と名づけて区別している。 α 相の構造モデルとして Au の吸着量 Θ_{Au} が 1 ML の「共役蜂の巣状連結 3 量体 (CHCT)」構造が信じられてきたが、上述の実験結果から Θ_{Au} が 1 ML より低いと考えられるので、構造モデルを再考する必要がある。そこで、本研究では、この $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ 表面超構造の原子配列および電子状態を密度汎関数理論を用いた第一原理計算によって調べた。その結果、最上 Si 原子層が無い (missing top layer) 基板の H_3 サイトに 2 個の Au 原子が吸着して単位胞を形成している「蜂の巣構造」モデル ($\Theta_{\text{Au}}=2/3\text{ML}$) が、Au の化学ポテンシャルのある範囲内で CHCT モデルや $\Theta_{\text{Au}}=1/3\text{ML}$ モデルよりエネルギー的に安定であることがわかった。しかし、実験で観測されている電子バンド構造は、「蜂の巣構造」モデルでも CHCT モデルでも完全には計算で再現できなかった。その一方で、STM 像は、最適化された「蜂の巣構造」から計算されるものとよく一致した。以上の結果から、蜂の巣構造モデルは、従来から信じられている CHCT モデルより確からしいと考えられる。



希釈冷凍機を使ったミリケルビン STM の開発

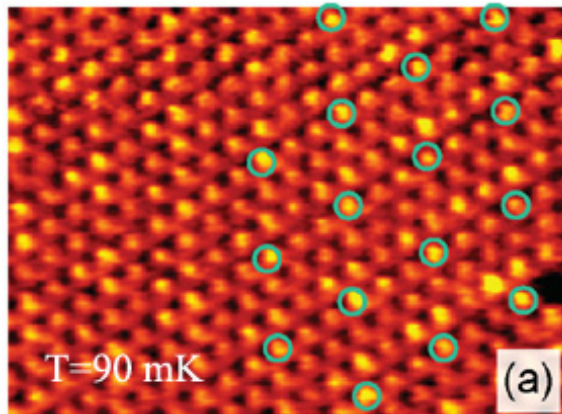
Development of ultralow temperature scanning tunneling microscope cooled by a dilution refrigerator (Conf. Paper -IWSI-)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2004.151>

E. Ishikawa, R. Shoda, N. Matsuura, M. Ono, T. Eguchi, A. Sakai, M. Kubota, and Y. Hasegawa
Vol. 2, pp. 151-154 (April 14, 2004)

希釈冷凍機に走査トンネル顕微鏡 (STM) ヘッドを組み込み、超低温で動作する STM を開発した。こ

の装置を用いて、 2H-NbSe_2 結晶のへき開表面の STM 像およびトンネルスペクトルを 90 mK で観測することに成功した。STM 像は原子分解能を有し、電荷密度波 (CDW) に由来する変調も明瞭に観察できた。また、トンネルスペクトルでは、CDW に起因するエネルギーギャップ (35 meV) および超伝導ギャップ (2.2 meV) を明瞭に観察できた。



金属ナノコンタクトの大電流による不安定性

Current-induced Instability in Ag and Cu Nanocontacts

(Regular. Paper) <http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2004.155>

A. Fujii, S. Kurokawa, and A. Sakai

Vol. 2, pp. 155-159 (April 23, 2004)

前報 (e-J. Surf. Sci. Nanotech. 2, 125 (2004)) では、金のナノコンタクトの高バイアスでの電気伝導について報告したが、今回は、Ag および Cu について同様に破断直前のナノコンタクトの伝導特性を調べた。その結果、この 3 種類の貴金属ナノコンタクトはすべて同様なコンダクタンスの揺らぎを生じ、その直後に破断することがわかった。このコンダクタンスの揺らぎは、コンダクタンスのある閾値 G_{th} を越えると起こり始め、その G_{th} はコンタクトに流れる電流値に比例して増加した。その電流 I 対 G_{th} をプロットすると、すべて同じような傾きの直線になる。その勾配がコンダクタンス揺らぎを引き起こす臨界電流密度を表すので、貴金属ナノコンタクトでの臨界電流密度は同程度であるといえる。

