

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		表面金属錯体の形成と偶奇効果に基づく二次元パターンニング			
研究テーマ (欧文) AZ		Metal Coordination on a Surface and Two-Dimensional Patterning by Odd-Even Effect			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) キッカワ	名) ヨシヒロ	研究期間 B	2009 ~ 2011 年
	漢字 CB	吉川	佳広	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	Kikkawa	Yoshihiro	研究機関名	(独)産業技術総合研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		独立行政法人産業技術総合研究所 電子光技術研究部門・研究員			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では、ポルフィリン誘導体などの色素分子を配列制御して設置する手法の開発を目指した。その際、基板への分子固定化ユニットとして作用するアルキル鎖の鎖長を系統的に変化させることで、偶奇効果に基づく有機分子のナノパターンニングを試みた。</p> <p>まず、異なる鎖長のアルキル鎖を 4 本ずつ有するポルフィリン誘導体を合成した。1 本のアルキル鎖中の炭素数は 4 ~ 12 のものを準備した。それぞれをフェニルオクタンに溶解して、高配向グラファイト上に滴下することで単分子膜を形成した。その後、走査型トンネル顕微鏡 (STM) で二次元構造の観察を行った。その結果、4 本あるアルキル鎖のうち、2 本だけが基板と接触して配列していた。すなわち、残りの二本は二次元膜の形成と基板への設置に参加していないことがわかった。炭素数が 6 以下のポルフィリン誘導体では STM 観察が困難であった。これは安定な二次元膜が形成されていないことが考えられる。また、7 以上の炭素数でも、炭素数が奇数の場合には観察が困難になることがわかった。一方、炭素数が偶数の場合には、ポルフィリンの二次元配列を充分に見て取ることができた。したがって、アルキル鎖長の偶奇で STM 観察状況が変化することがわかった。そこで、現在アルキル鎖のさらに長いポルフィリン誘導体の合成に取りかかっている。</p> <p>偶奇効果についてさらに詳細に検討するため、金属錯体形成能を持つイソブテニルエーテル化合物で確認した。アルキル鎖中の炭素数を 11~21 まで変化させた化合物を用いて、二次元構造観察を行った。その結果、アルキル鎖中の炭素数が 18 以上で、周期的に二次元構造が変化することがわかった。一方、炭素数が 17 以下では構造が全く変化せず、同一の構造を取ることがわかった。したがって、二次元表面において有機分子が偶奇効果を発現する特異なアルキル鎖長が存在することがわかった。</p>					
キーワード FA	金属錯体	偶奇効果	二次元構造	走査型トンネル顕微鏡	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Noncyclic Isobutenyl Compounds with Esters and Amides: Effect of Intramolecular Hydrogen							
	著者名 ^{GA}	Y. Kikkawa et al.	雑誌名 ^{GC}	Chemistry Letters					
	ページ ^{GF}	1039~1041	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	39
雑誌	論文標題 ^{GB}	Fabrication and transformation of novel two-dimensional tripod structures: structural modulation by alkyl chain length and tandem Claisen rearrangement							
	著者名 ^{GA}	Y. Kikkawa et al.	雑誌名 ^{GC}	Chemical Communications					
	ページ ^{GF}	8008~8010	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	46
雑誌	論文標題 ^{GB}	Two-Dimensional Structures of Anthracene Derivatives: Photodimerization and Host-Guest Chemistry							
	著者名 ^{GA}	Y. Kikkawa et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Physical Chemistry B					
	ページ ^{GF}	16718~16722	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	114
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

In this study, we tried to control the two-dimensional organization of organic molecules on a surface. In this context, we designed and synthesized the porphyrine derivatives and isobutenyl ether compounds containing long alkyl tails with different chain length. The molecular orientations on a highly oriented pyrolytic graphite were visualized by scanning tunneling microscopy (STM).

The two-dimensional structures of porphyrine derivatives with even carbon numbers in the alkyl tails could be observed by STM, and the porphyrine core parts aligned linearly. However, the compounds with odd carbon numbers in the alkyl tails did not form the stable self-assembled monolayers. This result indicates that the stability of the two-dimensional structures is dependent on the odd/even alkyl chain length.

In the case of isobutenyl ether compounds, clear odd-even effect could be recognized. The compounds with 18 and 20 carbon atoms in the alkyl tails showed wavy structure, whereas those with 19 and 21 carbon atoms formed C3 symmetric tripod structure. In contrast, the isobutenyl compounds with 11-17 alkyl chain length displayed same two-dimensional structures. These results suggest that there is a specific alkyl chain length that shows the odd-even alkyl chain length effect on a surface.