


平成 19 年 2 月 22 日

氏名 天野清香 

21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科
応用化学専攻、化学システム工学専攻、
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

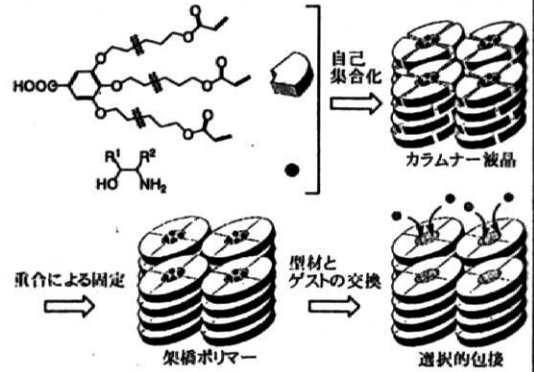
平成18年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	あまの さやか	生 年 月 日
	天野 清香	
所属機関名	東京大学大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 西郷研究室	
所在地	東京都文京区本郷7-3-1 東京大学工学部5号館	
申請時点での 学 年	博士課程3年	
研究題目	有機酸 - アミン塩の鋳型重合を利用した認識・反応場の構築	
指導教員の所属・氏名	東京大学大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 西郷和彦教授	

I 研究の成果 (1000 字程度)

【研究の目的】

本研究では、カルボン酸とアミンの酸塩基相互作用によって自己集合化する超分子カラムナー液晶を調製し、カルボン酸分子を重合して規則的構造を固定することで、認識場や反応場として利用可能な空孔材料を合成することを目的としている。特に、コンポーネントとしてキラルなアミンを用いることで、カラムナー液晶中に超分子キラリティ(らせん構造)が誘起され、不斉認識能を有する材料が得られると考えている。



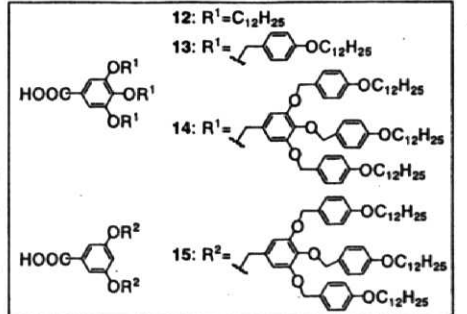
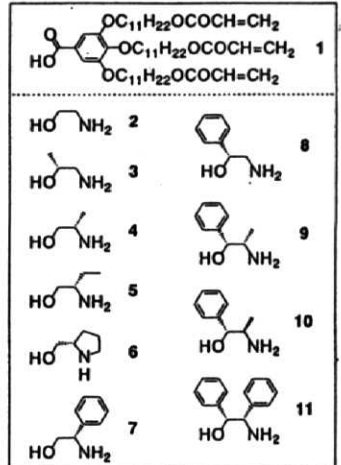
【研究内容】

重合官能基を有するカルボン酸 **1** を合成し、各種アミノアルコール (2-11) との塩を調製したところ、**4** との塩 (1・4) はカラムナーヘキサゴナル相を、**9** との塩 (1・9) はカラムナーレクタングラー相を示した。また、これら 2 種の塩を真空中で封入し、 γ 線を照射してラジカル重合を行なうことで、カラム状構造を保持した架橋高分子を得た。

1・9 の重合により得られたポリマーの分子認識能を評価するために、ポリマー粉末をゲスト分子の溶液中に浸すことで、固液平衡による鑄型分子と外部ゲストとの交換反応を行った。その結果、鑄型の構造が高分子中に記憶されており、サイズ・官能基位置・キラリティなどが鑄型とより近い構造を持つゲストほど効率よく包接されることが明らかとなった。この結果から、ポリマー中にはゲストの構造と相補的な空孔が形成されていることが分かった。また、包接の際には、アミノアルコールの芳香環およびアミノ基が空孔と相互作用することが重要であると考えられる。

また、さらに高い認識能を達成するために、カルボン酸ユニットの構造最適化を行なった。前述の **1** ではカラム状液晶を与えるアミンの種類が限られているので、より多くの組み合わせでカラム状液晶を得ることを目的として、各々のコンポーネントの組み合わせが液晶構造に与える影響を明らかにすることにした。

カルボン酸 (12-15) を合成し、アミノアルコール (2-11) との塩を調製したところ、**15** がほとんどの組み合わせでカラムナー液晶相を示した。特に、レクタングラーカラムナー相およびオブリークカラムナー相では、超分子構造由来の CD シグナルを観測したことから、これらの液晶中では、水素結合を介してアミンのキラリティが系全体に伝播し、超分子らせん構造が誘起されていることが明らかになった。



II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること.

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

[1] "Template polymerization of columnar architectures based on the salts of a carboxylic acid and 2-amino alcohols: application to the molecular recognition of 2-amino alcohols"

Y. Ishida, S. Amano, K. Saigo, *Chem. Commun.*, 2003, 2338-2339.

[2] "Switching of Structural Order in a Cross-linked Polymer Triggered by the Desorption/Adsorption of Guest Molecules"

Y. Ishida, S. Amano, N. Iwahashi, K. Saigo, *J. Am. Chem. Soc.*, 2006, 128, 13068-13069.

[3] "Solid-State Hosts by the Template Polymerization of Columnar Liquid Crystals: Locked Supramolecular Architectures around Chiral 2-Amino Alcohols"

S. Amano, Y. Ishida, K. Saigo, *Chem. Eur. J.*, 2007, in press.

氏 名 天野 清香

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文
(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

[1] 天野清香, 石田康博, 西郷和彦

「カルボン酸-アミン相互作用を利用したキラルなカラム状ナノ構造体の構築と分子認識への応用」

第53回高分子学会年次大会, 2004年5月26日, 神戸国際会議場

[2] 天野清香

「カルボン酸-アミン相互作用を利用したキラルなカラム状ナノ構造体の構築と分子認識への応用」

第2回東京大学 COE (化学・材料系) 合同シンポジウム, 2005年6月3日, 東京大学

[3] 天野清香, 石田康博, 西郷和彦

“Template polymerization of columnar architectures based on the salts of a carboxylic acid derivative and 2-amino alcohols: Application to molecular recognition of 2-amino alcohols”

21st century COE program 3rd international symposium, 2005年10月3日, 東京大学

[4] 天野清香, 石田康博, 西郷和彦

「カルボン酸-アミン塩の相互作用を利用したカラム状液晶の合成」

日本化学会第86春季年会, 2006年3月28日, 日本大学

[5] 天野清香, 石田康博, 西郷和彦

“Columnar liquid crystals on the basis of carboxylic acid-amine salts”

ISCD-18, 2006年6月26日, Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea

[6] 天野清香, 石田康博, 西郷和彦

“Columnar Liquid Crystals on the Basis of Carboxylic Acid-Amine Salts : Application to Molecular Recognition of 2-Amino Alcohols”

4th COE 21 International Symposium, 2006年10月10日, 東京大学