


平成 19 年 2 月 28 日

氏名 田村 潔 

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

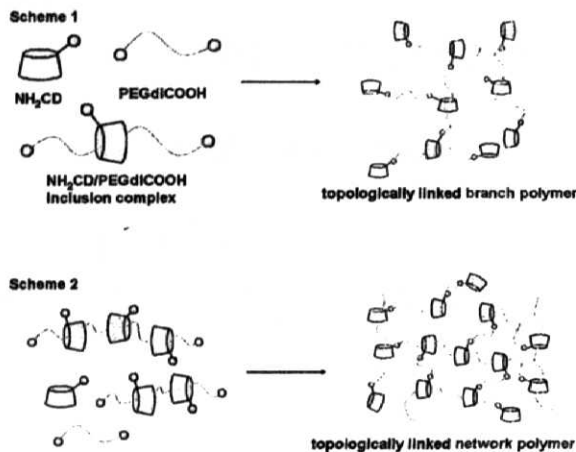
“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成 18 年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	たむら きよし	生 年 月 日
	田村 潔	
所属機関名	東京大学生産技術研究所	
所在地	東京都目黒区駒場 4-6-1	
申請時点での 学 年	博士課程 3 年	
研究題目	シクロデキストリン含有高分子化合物の構造解析と物性評価	
指導教員の所属・氏名	生産技術研究所 教授 畑中 研一	

I 研究の成果

【研究背景】 Cyclodextrin (CD) は D-glucopyranose を構成単位とする環状オリゴ糖であり、線状高分子化合物をその疎水性空孔に取り込んで CD/polymer 包接化合物を形成する。従って官能基を導入した修飾 CD と両末端に官能基を導入した修飾 polymer を用いれば、官能基をもつ CD/polymer 包接化合物が形成され、さらに、CD と polymer に導入した官能基が反応して共有結合を形成するものであれば、修飾 CD/修飾 polymer 包接化合物は多官能性のモノマーであるため、トポロジカルに架橋された高分子が得られる。また、polymer を包接していない CD はホストとして利用すること



ができる。本研究における架橋高分子の合成法は CD の包接化合物形成能を利用した新しい架橋高分子合成法であると言える。

修飾 CD として mono-6-amino-mono-6-deoxy CD (NH_2CD) を用い、修飾 polymer として、poly(ethylene glycol) dicarboxylic acid (PEGdiCOOH) を用いた場合、PEG 鎖 1 本が平均 1 分子以下の NH_2CD と包接化合物を形成する場合、topologically linked branch polymer が生成し (Scheme 1)、PEG 鎖 1 本が平均 1 分子以上の NH_2CD

と包接化合物を形成する場合、topologically linked network polymer が生成することが考えられる (Scheme 2)。

本研究の目的は、アミノ化 CD と PEGdiCOOH の包接化合物形成能を利用したトポロジカルに架橋された高分子の構造解析および物性評価である。アミノ化 CD として、 NH_2CD だけでなく、アミノ基を 2 つ導入した di-6-amino-di-6-deoxy CD (diNH_2CD) と PEGdiCOOH の縮合反応も行った。

【実験・結果】 NH_2CD と PEGdiCOOH を DMF 中で縮合させ GPC を用いて分析したところ、得られた縮合生成中には Figure 1 に示すような CD を架橋点とする高分子化合物が生成していることが示された。また、縮合生成物の GPC 曲線を波形分離することによる CD/PEG 包接構造の定量的評価を行った。縮合反応時の NH_2CD と PEGdiCOOH が上昇するに従い、縮合生成物中の架橋点として関与している CD の割合も増加することが分かり、 $\text{NH}_2\text{CD}/\text{PEGdiCOOH}$ 包接化合物形成は平衡反応であることが示された。

一方、 diNH_2CD と PEGdiCOOH を DMF 中で縮合させると、 diNH_2CD と PEGdiCOOH の濃度が高い場合にはゲル化が見られ、濃度が低い場合にはゲル化が見られなかった。ゲル化における濃度依存性は、 $\text{diNH}_2\text{CD}/\text{PEGdiCOOH}$ 包接化合物による架橋構造の形成を示唆している。また、ゲル化したものを水で洗浄すると Figure 2 に示す透明なゲルが得られた。得られたゲルは水だけでなく、ジメチルホルムアミド、クロロホルム中でも膨潤することが分かった。

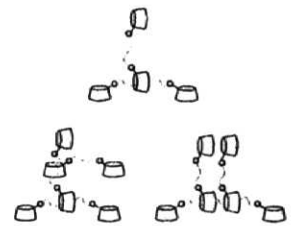


Figure 1. Schematic structures of topologically linked branch polymers obtained from NH_2CD and PEGdiCOOH



Figure 2. Picture of hydrogel obtained from diNH_2CD and PEGdiCOOH

氏 名 田村 潔

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)

Kiyoshi Tamura, Kenichi Hatanaka, and Naoko Yoshie

Preparation of a topologically linked branch polymer containing cyclodextrin

Polymer international, in press.

氏 名 田村 潔

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)

田村 潔・畑中研一・吉江尚子

シクロデキストリン含有ゲルおよびブランチポリマーの構造と物性

第55回高分子学会年次大会 名古屋国際会議場 2006年5月

Kiyoshi Tamura, Kenichi Hatanaka, and Naoko Yoshie

Synthesis of Topologically Linked Branch and Network Polymer Containing Cyclodextrin

23rd International Carbohydrate Symposium, Whistler, Canada July 23-28, 2006