
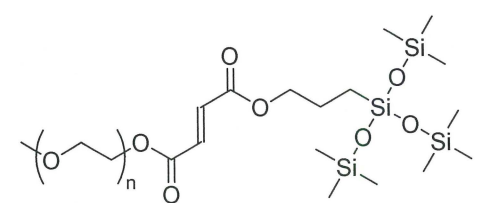


学 位 論 文 の 要 旨

専攻名	材料科学	専攻氏名	おおにし まさと 大西 正人	
学位論文題目 コンタクトレンズ用両親媒性二置換エチレンモノマーの合成と重合に関する研究 (英訳又は和訳 Synthesis and Polymerization of Amphiphilic Disubstituted Ethylene Monomers for Contact Lens Materials)				
1. 背景・研究目的 コンタクトレンズ (CL) は、近視、遠視、乱視などの視覚矯正のために角膜に接触させて使用されるレンズである。しかし、角膜に直接接触しているために、装用に伴う眼への負荷は眼鏡とは比較にならないほど大きい。その中で重大な問題となるのが、CL を装用することによって酸素の透過が阻害され、酸素欠乏状態となることである。その状態が長く続いた場合、失明につながる場合もある。すなわち、CL 材料には酸素透過性が必要であるため、代表的な高酸素透過性基であるシロキサンを導入した素材が検討されている。一方、角膜に接触し涙をはじいたりしないためには、親水性も欠かすことのできない要素であるがシロキサンは疎水性であるため、これらを単純に混合しただけでは、相分離し白濁してしまう可能性が高く、CL 材料として用いることができない。そこで、同一分子内に異種の置換基を導入できる二置換エチレンをモノマーとして使用することを考えた。二置換エチレンモノマーからは、エチレン単位でふたつの置換基を有するポリマーが得られるため、一般的なビニル系モノマーから得られるポリマーと比較し同じ長さの主鎖上に二倍の置換基が存在することになり、高い機能性の発現が期待される。本研究では、ポリマー鎖中に異なる二種の置換基を高密度で導入するための骨格としてフマル酸エステルとイタコン酸エステルを選択し、新規に分子設計を行い、その重合反応性および CL 材料としての応用の可能性を調査した。				
2. 両親媒性フマル酸エステル (1a-c) の重合反応性 高酸素透過性基である 3-[トリメチルシリル]プロピル基と非イオン性で親水性のアルコキシエチル基を有する非対称型フマル酸エステルモノマー (1a-c) を新規に合成し、その単独重合反応性およびスチレン (St) との共重合反応性の調査を行った。 1a-c の単独重合反応性は、側鎖のアルコキシエチル鎖が長くなるに従い向上する傾向を示し、重合速度 R_p は速くなった。St との共重合により求められた Q, e 値から 1a-c は、電子受容性の共役モノマーであることがわかった。				



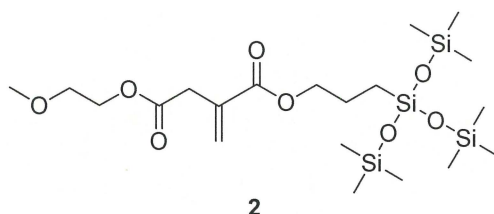
1a: n=1, 1b: n=2, 1c: n=3

氏 名

おおにし まさと
大西 正人

3. 両親媒性イタコン酸エステル (2) の重合反応性

側鎖に非イオン性の親水基としてメトキシエチル基と高酸素透過性基として 3-[トリス(トリメチルシロキシ)シリル]プロピル基を有する両親媒性 β -メトキシエチル α -3-[トリス(トリメチルシロキシ)シリル]プロピルイタコネート (2) を新規の合成し、その単独重合反応性および St との共重合反応性を調査した。その単独重合においては、高分子量のホモポリマーが得られ、同じ置換基を持つフマル酸エステルモノマー (1a) よりも高い重合反応性を示した。しかし、80 °C には天井温度が観測された。スチレンとの共重合を行い、得られた Q, e 値は、1.05 と +0.69 であり、電子受容性の共役モノマーであることがわかった。



4. CL 材料への応用のための膜特性の調査

1a または **2** と親水性コモノマー (*N*-ビニルピロリドンと 2-ヒドロキシエチルメタクリレート) を用いて共重合して膜を調製した。その膜の酸素透過性を水中で白金電極を用いて測定した結果、親水性コモノマーのみからなる膜の酸素透過率は含水率の低下とともに減少し、含水率 37% のとき酸素透過率は $9 \times 10^{-11}(\text{cm}^2/\text{sec}) \cdot (\text{mLO}_2/\text{mL} \times \text{Hg})$ であった。一方、**1a** または **2** を含む膜は含水率に関係なく酸素透過率 $20 \sim 35 \times 10^{-11}(\text{cm}^2/\text{sec}) \cdot (\text{mLO}_2/\text{mL} \times \text{Hg})$ の高い値を示した。透明性を評価するために **1a**、**2**、およびシロキサン部位のみを有する 3-[トリス(トリメチルシロキシ)シリル]プロピルメタクリレート (SiMA) を含む膜を調製し、その光透過率を測定した。その結果、透明性は **1a** > **2** > SiMA の順になった。これは、両親媒性である **1a** または **2** が膜内に存在することにより疎水性であるシロキサン部位と親水性のコモノマーとの相分離を抑制した結果であると考えられる。**1a** の方がより高い透明性を示すのは、**2** に比べて親水性が高いためであると考えられる。

これらの材料は、今後 CL 材料への応用が期待される。