

Title	Creation of Functional Low Molecular-weight Organic Gels
Author(s)	安田, 佳明
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/41448">https://hdl.handle.net/11094/41448</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	安田佳明
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第14598号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科物質化学専攻
学位論文名	Creation of Functional Low Molecular-weight Organic Gels (機能性有機低分子ゲルの創製)
論文審査委員	(主査) 教授 城田 靖彦  (副査) 教授 大島 巧    教授 平尾 俊一    教授 米山 宏 教授 甲斐 泰    教授 野島 正朋    教授 小松 満男 教授 足立 吟也    教授 新原 皓一    教授 田川 精一

### 論文内容の要旨

本論文は、有機低分子ゲルの創製と機能材料への応用を目的として行った研究結果をまとめたものであり、序論、本論四章、および総括から構成されている。

序論では、本研究の背景、目的および意義について述べている。

第一章では、機能性有機低分子ゲルの創製を目指して、光・電子機能を有する $\pi$ 電子系中心骨格に分子間水素結合可能サイトならびに長鎖アルキル基を結合させた一連の新規有機低分子化合物群を設計・合成し、これらが極めて低濃度で種々の有機溶媒とゲルを形成することを見いだすとともに、ゲル形成が三次元的な繊維状ネットワーク構造中に溶媒を保持することによるものであることを明らかにしている。

第二章では、有機低分子ゲル創出のための分子設計指針を確立するために、部分的に構造の異なる一連の類似化合物群を設計・合成し、分子構造とゲル形成能との相関ならびに分子構造とゲルにおける分子凝集形態の相関を検討している。その結果、ゲル形成のためには3つのアミド結合部における分子間水素結合ならびに長鎖アルキル基が必要であるということを見だし、それぞれの寄与について明らかにしている。

第三章では、有機低分子ゲルの支持構造であるネットワークを構成する個々の繊維中における分子の集合状態に関する知見を得ることを目的として、創出したゲル形成分子の溶液中における電子吸収スペクトルの濃度依存性ならびに温度依存性を検討している。その結果、ゲル形成分子の電子吸収スペクトルが最低ゲル化濃度よりも低いある一定濃度以上で短波長シフトすることを見だし、温度依存性の結果からこの短波長シフトが分子会合に基づくことを明らかにし、ネットワークを構成する繊維構造中の分子の配向・配列に関して重要な知見を得ている。

第四章では、有機低分子ゲルの機能材料への応用について検討し、支持電解質を添加した有機低分子ゲルが対応する溶液に匹敵する高いイオン伝導度を示すことを見いだすとともに、有機低分子ゲルが新しいタイプのエレクトロクロミック材料として応用可能であることをはじめて示している。

総括では、得られた知見をまとめ、有機材料化学における新しい分野である機能性有機低分子ゲルの創製に関する研究の重要性について言及している。

## 論文審査の結果の要旨

有機ゲルの多くは、高分子のネットワークと液体成分により構成される高分子ゲルである。これに対して、有機低分子ゲルについての研究例は少なく、有機低分子ゲル創出のための分子設計指針も確立されていない。有機低分子ゲルは、非共有結合的な分子間相互作用に基づく三次元ネットワークの構築の観点から興味深い。さらに、多量の液体を包含しながら巨視的流動性を持たないゲルという特異な形態への光・電子機能の付与は、新規な一群の機能性有機材料の創製の観点からも興味もたれる。

本論文は、光・電子活性な新しい分子系からなる機能性有機低分子ゲルを創出し、ゲルにおける分子凝集形態を分子構造ならびに分子間相互作用と相関させて明らかにし、有機低分子ゲル創出のための分子設計指針を確立するとともに、有機低分子ゲルの光・電子機能材料への応用をはかることを目的として行ったものであり、その主な成果を要約すると、次のとおりである。

- (1) 機能性有機低分子ゲルの創製を目指して、光・電子機能を有する一連の新規有機低分子化合物群を設計・合成し、これらが極めて低濃度で種々の有機溶媒とゲルを形成することを見いだしている。また、ゲル形成は、三次元的な繊維状ネットワーク構造中に溶媒を保持することによるものであることを明らかにしている。
- (2) 有機低分子ゲル創出のための分子設計指針を確立するために、分子構造とゲル形成能との相関ならびに分子構造とゲルにおける分子凝集形態の相関を検討し、ゲル形成における分子間水素結合ならびに長鎖アルキル基の寄与について明らかにしている。
- (3) ゲル形成分子の溶液中における電子吸収スペクトルの濃度依存性ならびに温度依存性を検討し、ゲル形成分子の電子吸収スペクトルが分子会合に伴い短波長シフトすることを見だし、ネットワークを構成する繊維構造中の分子の配向・配列に関して重要な知見を得ている。
- (4) 支持電解質を添加した有機低分子ゲルが、対応する溶液に匹敵する高いイオン伝導度を示すことを見いだすとともに、機能基を含む有機低分子ゲルが、新しいタイプのエレクトロクロミック材料として応用可能であることをはじめて示している。

以上のように、本論文は、有機低分子ゲルの創製、分子構造とゲル形成能ならびにゲルにおける分子凝集形態との相関の解明、ゲル形成分子の会合現象の解明、有機低分子ゲルの機能材料への応用に関して成果を挙げており、有機材料化学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。