

Title	光応答性ポリアクリルアミドゲルに関する研究
Author(s)	Dawan, Kungwatchakun
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35961
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	^{ダーワン} DAWAN ^{カンワツシヤクン} KUNGWATCHAKUN
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 8066 号
学位授与の日付	昭和63年3月25日
学位授与の要件	理学研究科高分子学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	光応答性ポリアクリルアミドゲルに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 林 晃一郎 (副査) 教授 野桜 俊一 教授 中村 晃 助教授 入江 正浩

論 文 内 容 の 要 旨

光照射によりその物理的性質あるいは化学的機能を可逆的に変える高分子は、光応答性高分子と総称されている。本研究は、光応答性高分子の一つとして、光照射によりその形状を可逆的に変えるポリアクリルアミドゲルの設計、合成指針を明らかにすることを目的とした。

分子レベルにおいて、高分子鎖の形態を光照射により可逆的に変化させることをめざし、トリフェニルメタンのロイコ体を側鎖に含むポリアクリルアミドを合成した。トリフェニルメタンのロイコ体は、紫外光照射により可逆的にイオン解離する性質をもつ。この官能基を側鎖へ導入することにより、高分子鎖に沿って可逆的にイオンを光発生させることが可能になる。合成したポリアクリルアミドが水中において、光照射により可逆的に形態が拡大-収縮することをその粘度測定から明らかにした。

同様の高分子鎖の光誘起形態変化は10-メチルフェノチアジンを側鎖に含む高分子においても認められた。

分子レベルにおける高分子鎖の光誘起形態変化をマクロな形状変化へと増幅することをめざし、トリフェニルメタンのロイコ体を含むポリアクリルアミドゲルを合成した。このポリアクリルアミドゲルは水中において紫外光照射により、中性ゲルからイオンゲルへと可逆的に変化した。その結果浸透圧変化が生じ、膨潤-収縮をくりかえすことが認められた。トリフェニルメタンロイコニトリルを1.9mol%含むポリアクリルアミドゲルにおいては光変形は2.2倍に達し、直径1cmの円盤状ゲルの場合、約1時間で変形した。光誘起浸透圧変化が膨潤の駆動力であることは塩添加効果からも確認された。この光応答性ポリアクリルアミドゲルを用いることにより、徐放性の光制御が実現した。

さらに、相転移現象を示すポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)ゲルへ、光異性化する官能基を

導入し、光照射により相転移を制御することを試みた。トリフェニルメタンロイコニトリルを含むポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)ゲルでは、光照射により相転移の誘起されることが認められた。しかし、アゾベンゼン基あるいはスピロベンゾピラン基を含む系においては光誘起相転移は認められず、イオンの存在が相転移において重要な役割をはたしていることが示唆された。

以上、可逆的光イオン化する官能基を高分子ゲルへ導入することにより、形状が可逆的に変化する高分子ゲルが作成されることを明らかにした。

論文の審査結果の要旨

従来のフォトレジストなどの感光性高分子の光反応が不可逆であるのに対し、可逆的な光反応を利用して、光を受けた時にのみその物性を変えるという新しい機能をもつ光応答性高分子についての研究が広範囲にわたりすすめられている。

カンワッシュン君は、光応答性高分子の一つとして、フォトメカニカル機能、すなわち光エネルギーを直接力学エネルギーへ変換する機能をもつ高分子ゲルの設計・合成指針を確立し、光変形機構の解明を行った。とくに、可逆光イオン解離反応が変形駆動力として優れていることを、溶液中における光誘起高分子鎖形態変化の研究から明らかにし、その知見をもとにして、トリフェニルメタンのロイコ体を含むアクリルアミドゲルを設計・合成し、紫外光照射によりその形状を2.5倍可逆的に変形させることに成功した。またこの光誘起変形が、紫外光照射によりポリアクリルアミドゲルが中性ゲルからイオンゲルへと変換した結果生じた浸透圧変化によるものであることを、化学的手法、物理的手法を併用して解明した。さらに相転移現象を示す高分子ゲルの一つであるポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)ゲルへ光異性化する官能基を導入し、光照射により相転移を制御することに成功した。

カンワッシュン君の研究により、フォトメカニカル機能をもつ高分子ゲルの設計、合成指針が確立され、その光誘起変形機構が明らかとなった。

以上のように本論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。