The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	相互侵入高分子網目の構造と物性
Author(s)	足達, 廣士
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33343
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【7】

氏名・(本籍)	足達廣士（あだち ひろし）
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 5846 号
学位授与の日付	昭和57年12月13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	**相互侵入高分子網目の構造と物性**
論文審査委員	(主査) 教授 小高 忠男 (副査) 教授 野桜 俊一 教授 藤田 博

論文内容の要旨

相互侵入高分子網目（以下IPNと略す）は成分高分子間の相容性に関係なく均一な混合物を得る方法として注目され，多くの研究が行なわれている。IPNは通常二つの網目かあるいは一つの網目と一つの線状高分子とからなる。前者をfull－IPN，後者をsemi－IPNと呼ぶ。IPNは，高分子成分1の網目を，架橋剤，開始剤を含む成分2のモノマー溶液で規定の組成まで膨潤させ，その状態で，モノマー2を重合・架橋することによって作られる。したがってIPNの構造と物性に影響する合成上の因子として，①成分間の相容性の程度，②各々の成分網目の架橋密度，③成分網目の合成順序，④組成などが考えられる。しかしその中でどの因子がIPNの構造と物性とを制御する本質的な因子なのか明らかでない。そこでこの本質的な因子が何にであるかを明らかにする為に，非相容性，半相容性，及び水素結合によるコンプレックス形成系IPNを用い，semi－IPN，full－IPNをそれぞれ合成して本研究を行なった。

半相容性IPN(PEA/PMMA系）を用いた系で第二成分(PMMA)は，反応の初期に多量の第二成分モノマー中でミクロゲルを形成し，それ等は反応の進行にともないお互いに結合し，ミクロ不均一な構造を残しながら第一成分との間で相互に侵入した網目を形成する。したがって第一網目の架橋密度・その均一性などが第二網目のモルフォロジーを決める重要な因子となる。またPMMA含量が75重量%のsemi－IPNとfull－IPNとの力学的性質は，小変形粘弾性は両者とも線型であったが，大変形，高速変形域では両者の性質は異なり，クリープテストではsemi－IPNはfull－IPNより短時間，低荷重域で非線型性を示した。また引張り試験ではfull－IPNはsemi－IPNよりも硬く強かった。これらの結果はfull－IPNの方がsemi－IPNよりも成分間の相互侵入の程度が高い事を示してい

る。

非相容性(NBR/PMMA) semi- IPNの電顕写真はNBRマトリックス中にPMMA相が分散した不均一構造を示し，一方full- IPNのそれはかなり均一な構造を示した。これらの構造はその粘弾性に反映し，full- IPNの方が成分間の混合の程度が高い事を示す結果が得られた。またsemi- IPN の第一網目の架橋密度の増加は，成分間の混合の程度を高めた。

コンプレックス形成 IPN(POE：PAA)は，溶媒抽出によれば，1：1コンプレックスを形成した。またその動的力学性質はPAA含量が30から60モル%では一つの鋭い吸収ピークを示し，単一相からなる事を示した。上記以外の組成域では POE あるいは PAA 成分がコンプレックス相から相分離した。しかしfull- IPNの方がその程度はかなり低くかった。これはPOE成分の架橋が相分離を抑制する事を示している。

以上三種類の IPNについての結果は， IPN の構造と物性とに影響する最も重要な因子は第一網目の架橋密度であり，ついで第二網目の架橋密度であることを示している。二つの成分間の相容性は，コンプレックス形成系を除いてあまり重要ではない。

論文の審査結果の要旨

高分子多成分系では成分高分子間に働らく相互作用によってミクロ相組織構造が形成され，それが系の基本的な物理的性質を支配する。足達君は成分高分子間の相溶性には関係なく巨視的に均質な物質を与えるInter-penetrating Polymer Networks(IPN：相互侵入高分子網目) をとり上げ，そのミクロ相構造形成と物性制御に関与する要因を明らかにするとともに，成分高分子間相互作用の差異によってもたらされるミクロ構造と物性の差異を解明した。足達君は第一，第二成分を逐次重合・架橋してIPNとする，いわゆる，逐次IPNについて，成分間に半相溶的相互作用の働く polyethylacrylate(PEA)/polymethyl methacrylate(PMMA)系，及び，非相溶的なpoly(acrylonitrile-co-butadiene)(NBR)/PMMA系，1：1 complexが形成されるpolyoxyethylene(POE)：polyacrylic acid(PAA)系の三つの代表的な系を選び，第一の系についてはPMMAの重合・架橋の反応度を制御することによってミクロ相構造の形成・発達過程を明らかにした。また，第二の系については架橋密度の差にあるミクロ相構造と力学的性質の差を明らかにした。第三の系についてはIPN中でもcomplexが形成されていることを示し，この特異的な相互作用のために均質性の高いミクロ相構造を与こることを示した。以上の結果，IPNの構造と物性を支配する最も重要な因子は第一網目の架橋密度であり，次に第二網目のそれであり，成分間の相溶性は，complex形成系を除いて，あまり重要でないことを明らかにした。

以上のように，本研究はIPN系のミクロ構造と物性の関係の理解に貢献する許りでなく，応用面に於いても高分子多成分系の分子設計・構造と物性の制御の手法に関する重要な示唆を与えるもので，理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。