SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

Application of cyclodextrins in thermosetting polymers: cyclodextrin-polyhemiaminal composite polymers and inclusion complex formation of [aromatic diamines@cyclodextrin]

メタデータ	言語: en 出版者: Shizuoka University 公開日: 2022-12-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Hoque, Mohammed Jabedul メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00029215

（課程博士・様式９）　　審　査　要　旨

専攻　光・ナノ物質機能　　学籍番号　５５７４５０２６

学生氏名　Hoque Mohammed Jabedul

論　文　題　目　Application of cyclodextrins in thermosetting polymers: cyclodextrin-polyhemiaminal composite polymers and inclusion complex formation of [aromatic diamines@cyclodextrin]

（熱硬化性ポリマーにおけるシクロデキストリンの応用：ポリヘミアミナール架橋ポリマーと[芳香族ジアミン@シクロデキストリン]包接錯体）

本論文は、熱安定性とリサイクル性を有する熱硬化性ポリマーの開発を目的として、シクロデキストリンの特性を活用したポリヘミアミナール架橋ポリマーとのコンポジット化、さらには芳香族ジアミンとの包接錯体化から、これらの材料の物理特性、ならびにその生成機構を明らかにしたものである。

第１章では、ポリヘミアミナール架橋ポリマーとシクロデキストリンのコンポジット化について追究した。高い架橋密度を持つ一般的な熱硬化性ポリマーは、リサイクルや再加工が難しく環境や廃棄物処理の面で大きな問題となっている。この課題を解決するために、動的な結合により高分子構造を構築するポリヘミアミン（PHA）架橋ポリマーを用いた。PHA はジアミンとホルムアルデヒドを重縮合することで調製される熱硬化性ポリマーであり、高温で水分を除去することにより環化してポリヘキサヒドロトリアジン（PHT）を形成する。こうして調製された PHT ポリマーは、高い機械的強度とケミカルリサイクル性を示す。しかし、PHA の熱安定性の低さは、熱的に不安定な PHT の結び目に起因するものであり、シクロデキストリン（CD）とのコンポジット化により、良好なフィルム成形性と高い熱安定性を示すことが明らかになった。さらに、LiBr/NMP 溶液中での 80℃熱処理により、PHA マトリックスが回収されることを確認した。以上、様々な分光法によるコンポジットの生成確認、熱分析による熱耐性向上確認、酸加水分解によるケミカルリサイクル特性を見出した。

第２章では、熱水で混合することによるβ-CD（ホスト）と芳香族ジアミン（ゲスト）との間の包接化合物（IC）の形成について研究した。従来の共沈法や固体粉砕法と比較して、熱水法では 80℃のβ-CD 水溶液に芳香族ジアミンを直接懸濁させ、高速撹拌するという極めて簡便な手法で IC を得ることができた。この IC の構造は、1 次元および 2 次元 NMR 分析によって確認され、IC の化学量論は溶液中 Job's plot 法により決定した。

以上のように、本論文では、熱安定性とリサイクル性の高い熱硬化性ポリマー開発を目指し、簡便な材料合成法の開発と、望まれる物理特性が得られたとともに、ケミカルリサイクル性に関する有用な知見を与えている。よって、以上のことから、本論文は博士（工学）の学位論文としてふさわしいものと認められる。