＜記者用説明文＞

高分子科学でコンタクトレンズ製造法の真理に迫る

(株)メニコン　伊藤恵利　名古屋工業大学大学院　山本勝宏

学会発表番号　1PC31

＜研究成果のポイント＞

●コンタクトレンズを製造する際の化学反応に焦点をあて、製造方法の違いがレンズポリマーに与える影響を解明した。

●ドメスティックな物性を、先端科学を利用した構造解析結果と相関させることで効率な性能向上をはかった。

＜研究成果の概要＞

現在、コンタクトレンズの主流は、シリコーンハイドロゲルになりつつあります。このレンズによって、高い酸素透過性と快適な使用感を兼ね備えたレンズを提供できるようになりましたが、油（シリコーン成分）と水（ゲル成分）からレンズを製造するための困難が伴います。数多の素材の検討も重ねておりますが、今回レンズを作る際の化学反応という観点から、レンズ材料の作製段階を、放射光施設 SPring-8 を利用した散乱実験と製品固有のドメスティックな特性評価とを総合的に研究し、これらの研究成果を反映した商品開発を行いました。

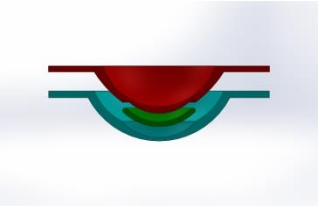

図１　モールディング製法

＜研究成果解説文＞

コンタクトレンズ製造における重合反応の真理を先端科学で解明

第 25 回ポリマー材料フォーラム　予稿集　P90

著者名:　伊藤恵利 [1*]・山本勝宏 [2]

著者所属
1. 株式会社メニコン
2. 名古屋工業大学大学院物質工学専攻
* E-mail: e-ito@menicon-net.co.jp

国内だけで 2000 億円市場を持つ、ソフトコンタクトレンズが発明され 50 年が経過します。長くソフトレンズは、2-Hydroxyethylmethacrylate(HEMA）を主成分とするゲルでしたが、現在はシリコーンハイドロゲルという、シリコーン成分を含むゲル素材になりつつあります。本レンズの登場により、高い酸素透過性と良好な装用感を兼ね備えたレンズを提供できるようになりましたが、親油性（シリコーン）成分と親水性（ゲル）成分の共重合のため成分間の極性乖離が大きく、ポリマーにマクロ相分離構造を形成し白濁すること、シリコーン成分を含むことで涙液中の脂質汚れがレンズに付着しやすいなどの課題があります。これに対し、数多の原料素材が検討され、製品が上市されましたが、まだまだ改善の必要があります。そこで、本研究においては、レンズ製造時の化学反応がポリマーに与える影響を、放射光施設（SPring-8）などを利用した先端高分子化学からの解析と製品固有のドメスティックな特性評価から包括的に検証しました。昨今のレンズ製造は、あらかじめレンズ形状に設計された容器内で重合と成形を同時に行うモールディング製法が適用されます。その中で、レンズ構成成分だけで重合するドライモールドと、レンズ構成成分以外にアルコールなどの溶媒を加えて重合するウェットモールドに大別されます。高分子化学において、塊状重合・溶液重合と分類される重合方法がレンズ製造にもたらす影響を、重合溶媒の有無やその使用量とレンズの構造・特性・機能の観点から検証しました。これにより、素材選択と製法選択を併せることで前述課題を解決しうるレンズの選択肢を広げました。近々、発売予定の新レンズにおいて、これらの研究成果を活用しております。