

温度応答性樹脂を用いた医薬・スキンケアに

有用なシート剤の開発

電子技術課 横山義之 高田耕児 藤城敏史*

ライフケア技研株式会社 濱出絵理子 横井秀輔

富山大学大学院医学薬学研究科 松永憲治 牧野輝彦 清水忠道

1. 緒言

温度応答性樹脂として知られるポリ-*N*-イソプロピルアクリルアミド (pNIPAAm) を 3 次元架橋させることによって得られるハイドロゲルは、一定温度以上でゲル内部に大量に吸蔵した水分を構造変化により放出する特徴を有している。この鋭敏な温度応答性は、様々な医用材料としても大きく注目を集めている。

本研究では、この温度応答性樹脂を用いたハイドロゲルを、医療・スキンケアに有用なシート剤として用いることを目的に、ハイドロゲルの合成方法についての検討を行った。

2. 実験と結果

これまで検討を行ってきた温度応答性樹脂の合成プロセスを図 1 に示す。初めに、① *N*-イソプロピルアクリルアミドモノマーと 2-ヒドロキシエチルアクリレートモノマーを 80:20 のモル比でラジカル共重合し、架橋サイトとして働く水酸基を有する pNIPAAm を合成した。次に、② 架橋剤として酒石酸を加え、加熱により架橋反応を進行させることによって、温度応答性樹脂の 3 次元架橋体からなるハイドロゲルを得た。

しかしながら、② 架橋反応の工程では、180°C、6 時間の高温・長時間の反応が必要となっており、全体の製造コストを引き上げている。そこで、架橋触媒を新たに加えることで、より低温・短時間の反応に改善で

きないか検討を行った。触媒として、ドデシルベンゼンスルホン酸、*p*-トルエンスルホン酸一水和物などの有機酸触媒を選択した。架橋前の温度応答性樹脂に対して 3wt% となるように架橋触媒を添加し、種々の温度・時間で架橋反応を進行させ、それぞれの収率を比較した。その結果を表 1 に示す。

Table 1 Synthetic yield of hydro-gel with various catalysts.

反応温度×時間	触媒無し	ドデシルベンゼンスルホン酸 3wt%	<i>p</i> -トルエンスルホン酸一水和物 3wt%
180°C×6h	○ 78%	-	○ 82%
180°C×1h	△ 13%	-	○ 79%
160°C×1h	×	△ 43%	○ 79%
160°C×10m	×	△ 10%	△ 22%
140°C×1h	×	-	△ 36%

(△は収率50%以下) (×は収率1%以下)

p-トルエンスルホン酸一水和物を加えた場合には、より低温・短時間の 160°C×1 時間で十分な合成収率が得られることがわかった。更に、添加する架橋剤や触媒量の最適化、反応容器の改良なども行い、製造コストの引き下げを行った。

【謝辞】本研究は、(独) JST 「重点地域研究開発推進プログラム (地域ニーズ即応型)」 の成果です。

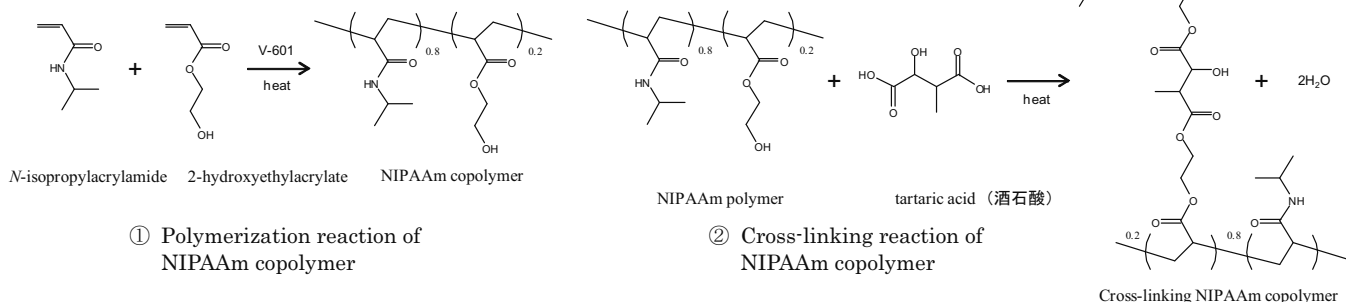


Fig.1 Synthesis scheme of cross-linking NIPAAm copolymer

※現 財団法人富山県新世紀産業機構