

ポリ-N-イソプロピルアクリルアミド
(p-N-Isopropyl Acrylamide: p-NIPAM)
のGPC分析

NIPAM (構造式 図-1) の単独重合体は、水系において、下限臨界共溶温度 (LCST) を有し、低温 (32℃以下) ではコイル状の形態をとり、親水性の高いアミド基を外側に向けている構造のため水に可溶です。

ところが、32℃以上ではランダムな形態をとり、疎水基を外側に向ける構造となるために、ほとんど水に溶けないという感温性を示します。

このような特性をNIPAMが有することから、共重合、架橋、グラフト重合等の原料モノマーとして利用することにより、新規機能性ポリマーの開発に期待され、下記の応用例が提案されています ((株) 興人の資料より)。

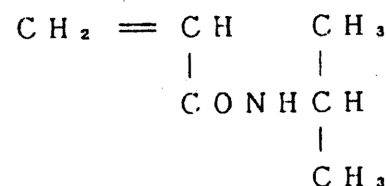


図-1

1. ゲル

- ・NIPAMをベースにするゲル又は、マイクロカプセル中に薬物等を含有させると、温度によってその放出を制御でき、医薬のコントロールリリース等に利用。
特開 昭62-36192 (キャノン) 等
- ・NIPAMゲルを低温で酵素の入った水中に入れて膨潤させ、次いで転移温度以上に加温してゲルを収縮させることにより、酵素をゲル中に固定化。
特開 昭62-36192 (キャノン) 等
- ・NIPAMゲルは、水中の固形物や、高分子量の溶質を吸収せず、水だけ吸収するので、脱水剤や有用物質の濃縮に利用。
特開 昭63-142495 (新日鉄) 等

2. ラテックス

- ・p-NIPAMを、ラテックスの感温増粘剤として利用。
特開 昭64-14276 (工技院、サンプロコ) 等

3. 保護コーティング

- ・p-NIPAMは高温で水に溶けず、低温では水溶性となるので高温染色時は染色から基体を保護し、染色後水で洗い落とせる防染糊となる。
特開 昭64-14383 (工技院)
- ・同様に、高温エッチング時、基板を保護し、エッチング処理後、水で除去することのできるレジストインキとして利用。

4. 感温分離型機能性ポリマー

- ・抗原、抗体反応を利用する免疫試験に、NIPAMをベースにした感温性ポリマーの鎖側に抗体を持たせたポリマーを利用。
E.P. 0268296 (GENETIC SYSTEM CO) 等
- ・バイオ生産物の抽出分離にNIPAMをベースとする、被抽出物に親和性の高いポリマーを利用。

化学工業時報 平成2. 6. 25

5. 膜

- ・カラー写真フィルムのタイミング層の一つとして、p-NIPAMを利用。
U.S.P. 4504569 (Eastman Kodak)

- ・多孔質ガラス上にNIPAMをグラフトすると、温度によって透過を制御できる膜を形成。

S.Saito, J.CHEM.ENG.JAPAN 23[4] 447(1990)

6. 表面改質

- ・p-NIPAMのような感温性ポリマーは、低温で親水性が高い。一般に結露は低温表面に暖気が接触する際に生じるので、感温性ポリマーは有効な結露防止コーティング剤として利用。

特開 昭62-124155 (三井東圧) 等

- ・NIPAMゲル表面に熱信号を与え、表面に疎水的パターンを形成させて、印刷に利用。

特開 昭62-5882 (キャノン)。

- ・疎水性プラスチックをp-NIPAM水溶液に浸漬すると、プラスチック表面の表面張力が下がり印刷性等の改善に利用。

特開 平2-208326 (工技院)

- ・疎水性表面で増殖する細胞を培養する際、NIPAMを表面にグラフトしておく、低温にするだけで容易に培養細胞を分離することができる。

CANADIAN PAT. 1180827 (Guillet, J. E)

7. 凝集剤

- ・p-NIPAMは低温では凝集せず、高温で凝集性を有する感温性凝集剤となりプロセス凝集剤、セラミックスバインダーとして有効。

その他にも遮光剤 (特公 昭61-7948 (工技院))、塩濃度センサー (特開 昭63-206 653 (キャノン))、工業用水等のスケール防止剤 (E.P. 271035 (B. F. Goodrich Co.))さらには、けがや火傷の傷をきれいにするために、NIPAMゲルを使用することが提案されています (U.S.P. 4539200 (Kendall Co.))。

このp-NIPAMのキャラクタリゼーションの一つである分子重分布をGPCで測定することは、様々な用途におけるポリマーの物性を把握する上で極めて重要です。

図-2には、DMF (ジメチルホルムアミド) に臭化リチウム塩を添加した溶離液を用いたp-NIPAMのクロマトグラムを示します。

