

## アクリルアミドゲルへのクレアチニン吸着

日大生産工(院) ○三須 智志

日大生産工 高橋 大輔 和泉 剛

## 1 緒言

近年, 人工透析を必要とする腎不全患者が増加している。人工透析の問題点は, 血中に必要な物質も除去され, 合併症の可能性があるのである。そこで, 分子認識機能を持つポリマーを合成できる分子インプリント法に着目した。分子インプリントポリマー(MIP)の吸着物質は, 核酸, アミノ酸, タンパク質, 糖誘導体, 金属イオンおよび低分子物質など多様である<sup>1)</sup>。本研究では, 腎臓の最終代謝物であり, 尿毒症関連の有毒物質として知られているクレアチニン(CRE)を MIP の吸着物質とした。分子インプリント法による CRE 認識アクリルアミドゲル(CRE-MIP)の調製を目的とし, CRE-MIP への CRE の吸着能を評価する。

## 2 実験方法および測定方法

## 2-1 試料

アクリルアミドゲルの調製にはモノマーとしてアクリルアミド(AAm), 架橋剤として *N,N'*-メチレンビスアクリルアミド(BIS), 重合促進剤として *N,N,N',N'*-テトラメチルエチレンジアミン(TEMED), 重合開始剤として過硫酸アンモニウム(APS)を用いた。アクリルアミドゲルが認識する目的物質として CRE を用いた。MIP 調製方法の概念図を Fig. 1 に示す。

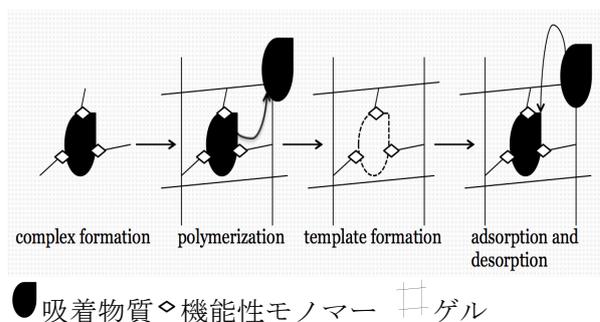


Figure 1. Preparation scheme of MIPs

## 2-2 種々の AAm 濃度における CRE-MIP の調製

AAm を含む溶液に CRE を所定量混合した。混合溶液を 30 分攪拌した後, BIS 液, TEMED および APS を所定量添加した。Tris/HCl 緩衝液 (pH7.40) を用いて全量を  $10.0 \text{ cm}^3$  に定容し,  $25.0^\circ\text{C}$  で 6 時間重合した。その後, 直径 2.0 mm, 高さ 2.0 mm の円柱状に成型した。蒸留水を用いてゲル中の CRE と未反応モノマーを除去し, 凍結乾燥によりドライの CRE-MIP を得た。

また, 機能性モノマー(FM)として, アクリル酸(AAc), 2-ヒドロキシエチルメタクリレート(HEMA)を導入した CRE-MIP および CRE 鋳型を持たない CRE-NIP も同様に調製した。

## 2-3 種々の AAm 濃度で調製した CRE-MIP への CRE の吸着実験

緩衝液で膨潤させた CRE-MIP に CRE 溶液を混合後, 一定時間毎に吸光度を測定した。吸着

Adsorption of creatinine to acrylamide gel

Satoshi MISU, Daisuke TAKAHASHI, and Tsuyoshi IZUMI

開始時と吸着平衡時の吸光度差から CRE-MIP への CRE の吸着量  $q_e$  (mg/g) を(1)式より算出した。

$$q_e = (C_0 - C_e) \cdot V/m \quad (1)$$

$C_0$ : 吸着開始時濃度(mg/cm<sup>3</sup>)

$C_e$ : 吸着平衡時濃度(mg/cm<sup>3</sup>)

$V$ : 溶液の体積(cm<sup>3</sup>)  $m$ : ドライゲルの質量(g)

また, CRE-MIP の鑄型の効果を示すインプリント効率  $\alpha$  を(2)式より算出した。

$$\alpha = q_e(\text{MIP})/q_e(\text{NIP}) \quad (2)$$

### 3 結果および考察

種々の AAm 濃度で調製した CRE-MIP への CRE の  $q_e$  値を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より 5.50 mmol の AAm のモル数の CRE-MIP は CRE を最も吸着した。 $\alpha$  値は 1.704 を示したことから, CRE 吸着における CRE-MIP の鑄型の導入が有効であることを明らかにした。

種々の FM 濃度で調製した CRE-MIP への CRE の  $q_e$  値を Fig. 3 に示す。Fig. 3 より, CRE-MIP (AAc) の AAc のモル数に伴い, CRE の  $q_e$  値が増加し, AAc : CRE のモル比が 1 となる 0.2 mmol の AAc から一定値を示した。一方, CRE-MIP (HEMA) の HEMA のモル数に伴い, CRE の  $q_e$  値は低下し, 0.4 mmol の HEMA から CRE-NIP への CRE の吸着量と同値を示した。

### 4 結言

分子インプリント法による CRE 認識アクリルアミドゲル(CRE-MIP)の調製を目的とし, CRE-MIP への CRE の吸着能を評価した結果, 以下のことが明らかとなった。

1. CRE の吸着において CRE-MIP の AAm および BIS の至適組成を決定した。
2. CRE-MIP (AAc)への CRE の吸着量は, CRE に対する AAc のモル数が 1 より増加しても変化が見られないため, 吸着における CRE と

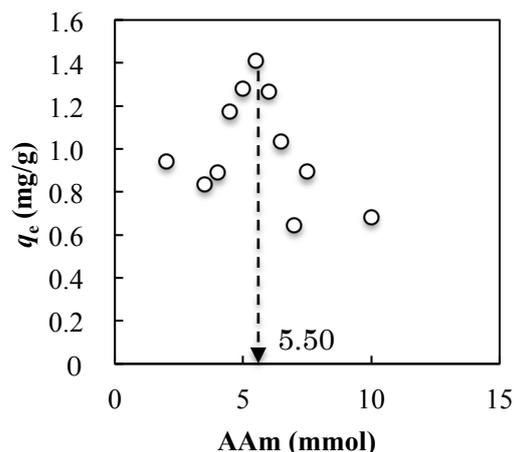


Figure 2. Amount of adsorbed CRE to CRE-MIPs with various AAm concentration

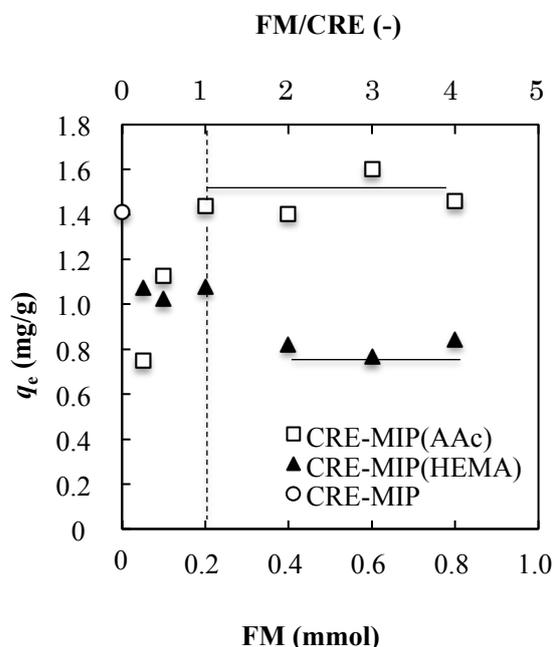


Figure 3. Amount of adsorbed CRE to CRE-MIPs with various FM concentration

AAc のモル比は 1 である。

3. CRE-MIP (HEMA)は, ゲル内へ導入した HEMA による鑄型の構造変化および立体障害効果で MIP の効果が失われたと考えられる。

「参考文献」

- 1) J. D. Marty, M. Mauzac, "Molecular Imprinting: State of the Art and Perspectives", *Adv Polym. Sci* 172 (2005)