

水晶振動子上にプラズマ開始重合で形成した分子インプリントポリマー膜を用いるヘパリンセンサ

Molecular Imprinting Polymer Forming on Quartz Crystal Microbalance with Plasma Initiated Polymerization for Heparin Sensor

○有田 智彦、六車 仁志、吉見 靖男（芝浦工大）

○Tomohiko Arita, Hitoshi Muguruma, Yasuo Yoshimi (Shibaura Inst. Tech.)

E-mail: ma15007@shibaura-it.ac.jp

生体機能を利用したバイオセンサは、食品や医療分野で利用されているが、生体は「なまもの」であり工業的利用には限界がある、生体が生体内で利用されるためニーズに応じる範囲が限定される、などの問題点がある。分子インプリンティングポリマー(MIP)は、生体機能を模倣しながら、人工物であるため、安価、耐久性などの利点を有する。MIP は、バルク状態では多くの報告がなされているが、薄膜化技術が障害となり、センサ利用は数少ない。

本発表では、プラズマ開始重合によって、MIP 薄膜の形成を行った。作製方法は、鋳型分子と機能性モノマーを相互作用させたまま重合反応を行わせる。その後、鋳型分子を抜くと、鋳型分子の形状が残った穴が残り、選択的に相互作用する(図1)。モノマーは、N,N-methylenebisacrylamide、2-(methacryloxy)-ethyltrimethylammonium chloride acrylamide、acrylamide、鋳型分子は、ヘパリンである。水晶振動子電極上を真空容器または大気圧中でプラズマ処理後、鋳型を含んだポリマー溶液に浸すと、ポリマー膜が 20nm 形成されることをエリプソメトリーで確認した。この水晶振動子電極で、センサ応答を評価した(図2)。ヘパリンと類似構造を持つ硫酸コンドロイチンを選択実験に使用した。センサグラムから、ヘパリン(鋳型)に対して濃度に応じた変化を示している。硫酸コンドロイチンは、ヘパリンの応答よりは少なかった。ヒトアルブミンでは、まったく応答しなかった。速度論解析から、ヘパリンと MIP の結合係数は、 146000M^{-1} 、硫酸コンドロイチンの選択比は、1.75 と見積もった。以上より、プラズマ開始重合 MIP を用いた水晶振動子バイオセンサを実現できたと考える。

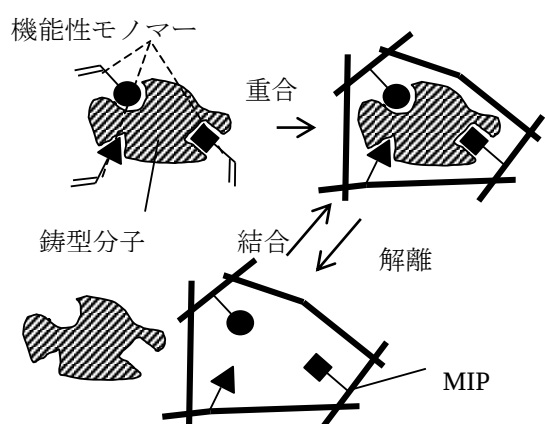


図1 MIP の概念。

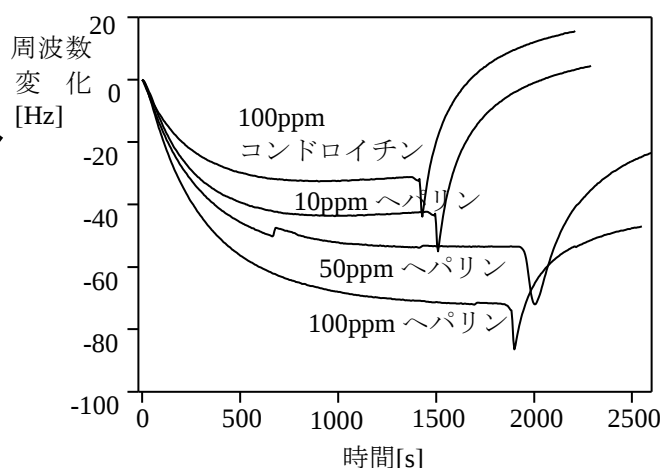


図2 センサグラム。