

～心臓切開手術などでリアルタイムに薬剤濃度を監視～ 血液中でも高い感度と再現性を示すヘパリンセンサを開発

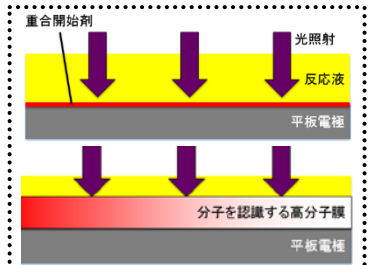
芝浦工業大学(東京都港区/学長 村上雅人)応用化学科の吉見靖男教授は、分子インプリント高分子とカーボンペーストを利用して、血液中でも高い感度と再現性を示すヘパリンセンサを開発しました。

ヘパリンとは、血液の凝固を抑える薬で、人工心肺を用いる心臓切開手術では不可欠です。しかし、この薬の投与量が多すぎれば出血を起こすため、厳密な薬剤濃度の管理が求められます。従来、血液凝固時間を計ってヘパリンの濃度の代わりに「ヘパリンの効き具合」を判定する方法が採られていましたが、その値でヘパリン投与量の過不足を判断することはできませんでした。そこで血液中のヘパリンの濃度を直接監視できるセンサの開発にいたりました。

ポイント

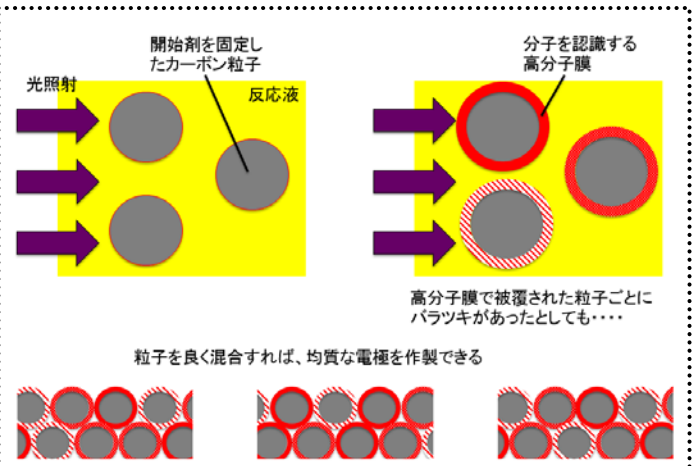
- ① 従来のバイオセンサに比べて耐久性に優れ、保存しやすい
- ② 短時間・低コストで均質なセンサを作製可能
- ③ 応答が約 30 秒と速いため、リアルタイムなセンシングが可能

吉見教授は特定物質(今回はヘパリン)を認識できる高分子膜を電極に被覆することで、血液中の特定物質を検出するセンサを開発してきました。ラジカル重合で高分子の膜に目的物質の分子構造を記憶させる仕組みです。今までは平板電極を反応液(高分子の原料と目的物質を混ぜた溶液)に浸して、光照射してセンサを作る方法を取ってきました。しかし、この方法では、均質な高分子膜を形成することは難しく電極ごとに感度のバラツキが発生するという問題がありました。衛生面を考えると、臨床用センサは単回測定して捨てる必要がありますが、センサ間の感度のバラツキが大きいとそれができなくなります。



＜従来の方法＞

そこで新しく、表面にラジカル重合開始剤を固定したカーボン粒子(直径 8 ミクロン)を反応液に浸して、よく混ぜながら光を当てて表面に高分子膜を形成する方法を開発しました。この時点では各粒子表面にできる膜には多少のバラツキがありますが、これに油を加えてよく混ぜてペースト状にして表面を平らにすれば、均質な電極が出来上がります。実際に発生する電流を測定したところ、作られた電極はどれもヘパリンに対して同じ感度を示しました。さらにウシの全血中(血漿分離していない血液)でも安定した感度を示すことが確認され、血液中のヘパリン濃度を簡単に測定する使い捨て型のセンサとして期待できます。測定にかかる時間は 30 秒程度であり、リアルタイムな計測が可能です。またこの高分子は、構造を記憶させる分子を変えることで様々な物質をセンサのターゲットにできます。



＜新しい方法＞

吉見教授は今後、抗菌剤や免疫抑制剤など、投与の際に厳密な管理が求められる様々な薬剤の血中濃度を簡便かつ迅速に測定できるセンサを開発していく方針です。

尚、この技術については 2017 年 2 月 15 日(水)～17 日(金)にインテックス大阪で開かれるメディカルジャパンに出展予定です。

メディカル ジャパン 2017 大阪(第 3 回 日本 医療総合展)

会期 2017 年 2 月 15 日[水]～17 日[金] 10:00 - 18:00 (最終日のみ 17 時まで) 会場 インテックス大阪

再生医療 産業化展ブース(12-38 番) にて実演

※製品・技術セミナー(申込不要:受講を希望される方は直接会場(展示会場内 特別スペース)へお越しください。)

2017 年 2 月 15 日[水] 11:50 - 12:20 (会場:セミナー会場 N (インテックス大阪 3 号館))

この件に関するお問い合わせ・取材については下記までお願い致します。

発信元: 芝浦工業大学 経営企画部 企画広報課 担当: 鮫島 〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14
TEL: 03 - 6722 - 2900 FAX: 03 - 6722 - 2901 E-mail: koho@ow.shibaura-it.ac.jp