

## 分子インプリント高分子を固定したカーボンペースト電極型センサ

Blood heparin sensor made from a paste electrode of graphite particles grafted with molecularly imprinted polymer

Sensors and Actuators B: Chemical, **259**, 455–462, 2018

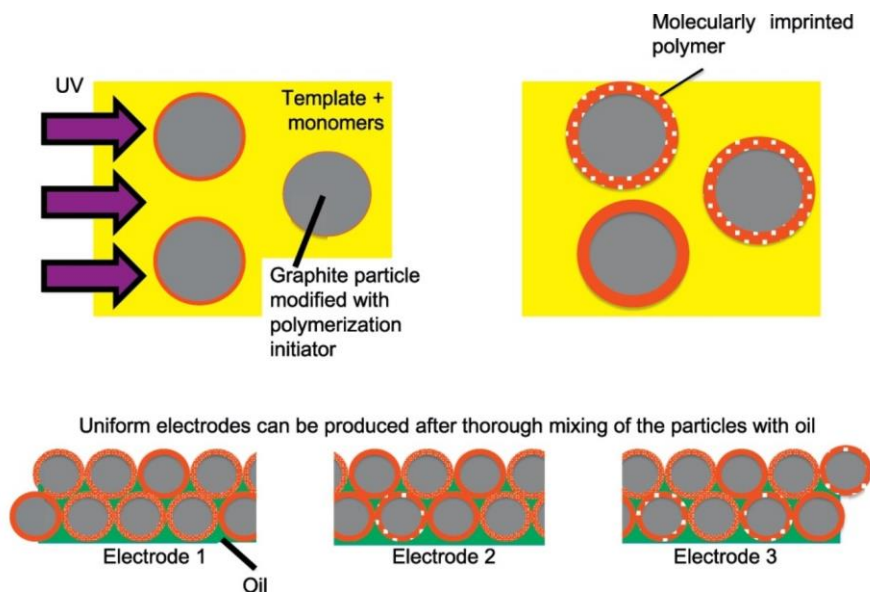
doi: 10.1016/j.jnutbio.2016.01.012

### 発表者

吉見 靖男	(芝浦工業大学工学部応用化学科・教授)
八木 澤佑人	(芝浦工業大学工学部応用化学科・学部生)
山口 莉奈	(芝浦工業大学工学部応用化学科・学部生)
関 真希	(芝浦工業大学工学部応用化学科・学部生)

### 発表概要

分子インプリント高分子 (Molecularly Imprinted Polymer: MIP) は目的物質を鋳型として合成することで、その鋳型に対する特異結合能を付与された合成高分子です。この高分子の特異結合に応じた電気信号を発生させて、センシングするデバイスを作ることは長らく試みられてきましたが、実用レベルに至った例はありません。そこで本研究では、ヘパリン (血液抗凝固剤) に対して特異結合能のあるMIPをグラファイト粒子に固定し、油を加えて練ってペースト電極を作製しました。鋳型の濃度によって、電極表面における油水界面の位置が制御されることで、電流が変化するため、その電流を測ることで電流が制御されます。この電極は、こうして作られた電極は再現性が高く、血液中共存物質の妨害も受けにくいことが確認されました。この技術は血液中の様々な物質の濃度を測定するセンサへの利用に期待できます。



## 発表のポイント

- MIPをグラフトされたグラファイトをよく混ぜられるので、再現性が高い。
- MIPの高い特異結合性を利用し、血液中の共存物質の妨害を受けにくい。
- 従来のセンサとは異なる測定原理を有している。

## 発表内容

グラファイト粒子の表面にラジカル重合開始剤を固定し、ヘパリン、ヘパリンに対して親和性のあるモノマー、架橋性のあるモノマー、親水性モノマーの混合溶液に分散し、流動させながら紫外線照射し、グラファイト粒子表面にポリマー層を形成した。このグラファイト粒子を食塩水で洗浄し、鑄型としたヘパリンをポリマー層から抜き出し、MIPでグラフトした粒子を得た。この粒子を油で練ってペースト状にした後、管先端に充填して電極を作った。この電極で、試料中に指示薬として加えられたフェロシアン化カリウムを酸化させて得られる電流は、ヘパリン濃度の増加に伴って増加した。このヘパリンに対する感度は、生理食塩水中でも血液中でも変わらなかった。電流のバラツキは5%以内で、測定時間も40秒程度で有り、迅速に血中ヘパリン濃度を測定する使い捨て型センサに期待できる。またこの電極は、血中濃度監視法が未だに確立されていない低分子量ヘパリンをも測定できる。

この電極の測定原理は、ヘパリンとMIPの特異結合によって、粒子間の「つなぎ」として使われた油が電極表面から奥の方へ押し込められ、電極の有効面積が増大することに有ると思われる。

目下、この電極を、抗菌剤、経口抗凝固剤の血中濃度モニタリング法の確立を目指している。