

トピックス

●——ヒトの全身に分布する薬剤を一度に画像化できるPET装置

陽電子放出断層撮影 (Positron Emission Tomography ; PET) は、陽電子放出核種を含んだ薬剤を生体に投与することで、体内のタンパク質などの分子の変化や働きを非侵襲的に可視化できるイメージング技術である。臨床においては、悪性腫瘍や心疾患などの診断に広く用いられている。

PET では、放射性薬剤投与後に経時的にスキャンし続けることで、薬剤の時空間的な分布および動態を解析できる。しかし、現在汎用されている臨床用のPET装置の検出器は体軸方向の長さが15~30 cm程度であり、一度に撮影できる領域は人体の限られた部位に限定されている。このような装置を用いて全身を撮影するためには、検出器を移動させる必要があるため、高い時間分解能を達成することは難しかった。

そこでBadawiらは一度に全身をPET撮影できるようにするため、検出器の体軸方向の全長が194 cm (世界平均身長は約165 cm) のPET/CT装置 (uExplorer) を開発し、2019年に*Nature*誌で紹介された¹⁾。このPET/CT装置は全身撮影が可能である上に感度も向上しているため、放射性薬剤の正確な全身体内動態解析を可能とし、生理学、生化学、薬理学などの様々な研究領域における新たな分析技術となり得る。Zhangらは本装置を用い、適切な画像再構成法を見だし、ヒトの全身を対象として薬物動態パラメータを解析可能なパラメトリックイメージングの性能を実証した²⁾。また、撮像時間1秒というごく短いタイムフレームでもノイズが少なく、従来法と比較して優れた画質の全身PET画像を得ることができることを示した。さらに最近では、放射線被ばくを避ける目的で少ない放射能の薬剤を投与した際に得られる画像の検証や、装置の定量性に関する検討など、新たに登場した本PET/CT装置の性能評価を行う論文が報告されている³⁾。

本装置は本格利用が始まったばかりであり、ヒト生体を分析した報告例はまだ多くない。しかし、ヒトの全身に分布していく薬剤の様子を秒スケールの時間分解能で可視化できるため、薬物動態解析などの分野で新たな知見を導く可能性があるかと筆者は期待している。筆者も機会があれば是非、本装置による全身PET撮像の被験者となり、自らの体内に薬剤がめぐりわたる様子を可視化してみたい。

1) S. Reardon : *Nature*, **570**, 285 (2019).

2) X. Zhang, Z. Xie, E. Berg, M. S. Judenhofer, W. Liu, T. Xu, Y. Ding, Y. Lv, Y. Dong, Z. Deng, S. Tang, H. Shi, P. Hu, S. Chen, J. Bao, H. Li, J. Zhou, G. Wang, S. R. Cherry, R. D. Badawi, J. Qi : *J. Nucl. Med.*, **61**, 285 (2020).

3) E. K. Leung, E. Berg, N. Omidvari, B. A. Spencer, E. Li, Y. G. Abdelhafez, J. P. Schmall, W. Liu, L. He, S. Tang, Y. Liu, Y. Dong, T. Jones, S. R. Cherry, R. D. Badawi : *Phys. Med. Biol.*, **66**, 205008 (2021).

[北海道大学大学院薬学研究院 中島孝平]

●——粒子状あるいは繊維状吸着剤を適用したスターバー抽出 (SBSE) 法

スターバー抽出 (stir-bar sorptive extraction, SBSE) は、1999年にBaltussenらが開発した液性試料に対する抽出技術である (*J. Microcolumn Sep.*, **11**, 737 (1999))。固定相としてポリジメチルシロキサン (PDMS) などが被覆されたガラス製の攪拌子 (スターバー) を試料溶液中で攪拌するという簡便な操作によって試料前処理が可能となる方法である。これまで、スターバーへのPDMSの被覆量向上や新規固定相の検討等によってスターバーの機能向上が図られてきたが、近年、新しい取り組みとして粒子状や繊維状の吸着剤のSBSEへの適用が報告されている¹⁾²⁾。

Sukreeら¹⁾は、イオン交換樹脂と金属製ロッドをステンレス鋼製の網で筒状に包み込み、テフロン製のキャップで両端を閉じるというシンプルな手法で粒子状吸着剤をSBSEに適用した (図1上)。このスターバーを、10~1000 ppbの濃度でフタル酸エステル類をスパイクした食品試料 (5 mL) 中で、45分間攪拌したのち、アセトニトリル (5 mL) 中で3分間攪拌し、81.89~109.5

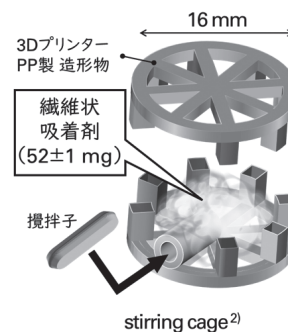
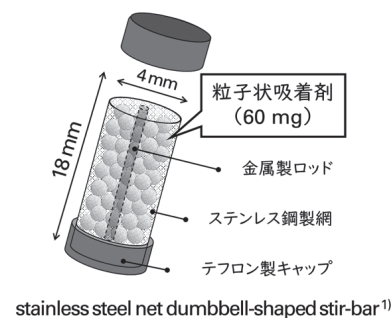


図1 文献1, 2)を参考に作図したスターバーの外観

%の回収率で被検成分を抽出した。一方, Šrámkováら²⁾は, 3D プリンターを用いて作製した PP 製の造形物の中に繊維状吸着剤を内包させる stirring cage を報告した (図 1 下)。stirring cage を, 5, 50 ppb の濃度でビスフェノール類をスパイクした地表水 (100 mL) 中で, 50 分間攪拌したのち, メタノール (5 mL) 中で 35 分間攪拌し, 74.7~113.6 %の回収率で被検成分を抽出した。どちらの手法も, 特殊な技術を用いることなく, 簡便にスターバーを作製できるところに利点がある。

このように, ユニークな手法によって粒子状や繊維状

の吸着剤を適用した SBSE 法が報告されている。吸着剤についても, 多種多様な形状, 素材のものが開発されており, 吸着剤を広範な用途で簡便に利用するための技術の発展が今後も期待される。

1) W. Sukree, D. Sooksawat, P. Kanatharana, P. Thavarungkul, C. Thammakhet-Buranachai : *J. Environ. Sci. Health B*, **55**, 60 (2020).

2) I. H. Šrámková, B. Horstkotte, J. Erben, J. Chvojka, F. Švec, P. Solich, D. Šatínský : *Anal. Chem.*, **92**, 3964 (2020).

[愛知工業大学大学院工学研究科 三木 雄太]

原 稿 募 集

トピックス欄の原稿を募集しています

内容：読者の関心をひくような新しい分析化学・分析技術の研究を短くまとめたもの。

執筆上の注意：1) 1000 字以内 (図は 1 枚 500 字に換算) とする。2) 新分析法の説明には簡単な原理図などを積極的に採り入れる。3) 中心となる文献は原則として 2 年以内のものとし, 出所を明記する。

なお, 執筆者自身の文献を主として紹介するこ

とは御遠慮ください。又, 二重投稿は避けてください。

◇採用の可否は編集委員会にご一任ください。原稿の送付および問い合わせは下記へお願いします。

〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2
五反田サンハイツ 304 号

(公社)日本分析化学会「ぶんせき」編集委員会

[E-mail : bunseki@jsac.or.jp]