

課題番号: **LR002**
助成額: 146 百万円

ライフ・イノベーション

理工系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

専門分野
計測工学

キーワード
磁気共鳴 / 分子イメージング / 計測システム /
分子分光 / 薬物動態 / 代謝学

平田 拓 北海道大学大学院情報科学研究科 教授
Hiroshi Hirata

WEB ページ

<http://or.research.hokudai.ac.jp/next/researcher/hirata/>



研究背景

薬として働く分子には、分子を構成する原子のつながり方が鏡で見たように反転しているものがあり、これらはキラルな分子と呼ばれている。キラル分子は、見掛けが同じでも一方は体に作用し、もう一方は作用しないことがある。従来、体の中でキラルな分子を見分けることは困難であり、新しい画像化技術が求められていた。

研究目的

鏡像異性体の関係にある分子を、同位体二トロキシルラジカルによりラベル化し、生体内で同時に可視化する磁気共鳴分子イメージング技術を開発する。本手法は、電子スピンをラベルとして利用し、鏡像異性体の関係にある分子を区別する点に特徴がある。

実績

代表論文: Analytical Chemistry, 85(2), 985-990, (2013)
特許出願: PCT/JP2011/004201 [Image acquiring method and image acquiring apparatus]、PCT 出願 (2011 年 7 月)

キラリティー磁気共鳴分子イメージング

研究成果

キラル磁気共鳴分子イメージング技術の確立

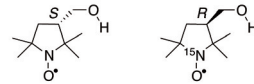
窒素の同位体 (^{14}N と ^{15}N) を有する二トロキシルラジカルの電子常磁性共鳴スペクトルは、それぞれ 3 つと 2 つのエネルギ吸収ピークを持っている。この、吸収スペクトルの違いから二種類の分子を区別するキラル分子の磁気共鳴分子イメージングを実現した。

生体内でのキラル分子イメージング

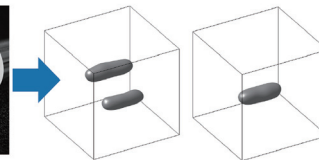
試験管内でキラル分子を可視化する実験は成功しており、マウス体内でもキラル分子 (鏡像異性体ペア) を可視化する実験に成功した。同位体二トロキシルラジカルでラベルされた鏡像異性体のペアを合成し、それぞれをマウス体内で可視化することに成功した。今後、キラル分子が生体内で異なる代謝の様子を示すモデルで可視化実験を試みたい。

Simultaneous imaging

Chiral nitroxyl radicals



キラルな二トロキシルラジカルの三次元イメージングの例



同時イメージング法の優位性

同位体二トロキシルラジカルは、中性子 1 つの違いしかなく、鏡像異性体に与える影響を最小に抑えることができる。

2030 年の
応用展開

キラル分子が生体内でどのように代謝されるのか画像として知ることができる。それによって、薬の開発に役立つ情報を得ることが可能になる。また、キラル分子の画像化

技術は、キラル分子のペアが、どのように相互作用するのかという科学研究にも役立つと期待される。