

キャビティーリングダウン分光に基づく 放射性炭素同位体分析システムの開発 (3)

Development of Radioactive Carbon Isotope Analysis by Cavity Ring-down Spectroscopy (3)

加藤 修介¹、寺林 稜平¹、林 紀善¹、武田 晨¹、Volker Sonnenschein¹、富田 英生¹、金 磊¹、
山中 真仁¹、西澤 典彦¹、佐藤 淳史²、野沢 耕平²、橋爪 研太²、井口 哲夫¹

(1.名古屋大学、2. 積水メディカル(株)創薬支援センター)

Nagoya Univ.¹, Sekisui Medical Co., Ltd. Drug Development Solutions Center²,
Shusuke Kato¹, Volker Sonnenschein¹, Ryohei Terabayashi¹, Noriyoshi Hayashi¹, Shin Takeda¹,
Hideki Tomita¹, Lei Jin¹, Masahito Yamanaka¹, Norihiko Nishizawa¹, Atsushi Sato², Kohei Nozawa²,
Kenta Hashizume², and Tetsuo Iguchi¹
katou.shuusuke@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに 新薬開発のプロセスにおいて、特に臨床試験は成功確率が低く、所要期間が長いことから、医薬品開発の長期化・高コスト化の大きな要因となっている。そこで、極微量放射性炭素同位体 (^{14}C) で標識した化合物をヒトに投与し薬物動態データを取得するマイクロドーズ試験が導入され、臨床試験の前段階で候補化合物の早期スクリーニングを実施できれば、開発期間短縮・低コスト化が期待されている。このための ^{14}C 分析法として、光共振器を利用した超高感度なレーザー吸収分光であるキャビティーリングダウン分光 (CRDS) に基づく手法の開発を進めている[1-2]。今回は、 ^{14}C 分析における定量性を評価した。

2. プロトタイプシステムの概要と ^{14}C 分析の定量性評価 ^{14}C 分析のための CRDS プロトタイプシステムの概要を Fig.1 に示す。液体試料を燃焼酸化により CO_2 化し、CRDS ガスセルに導入する。 $^{14}\text{CO}_2$ の吸収線が存在する中赤外域に発振波長をもつ量子カスケードレーザー (QCL) をガスセルに入射し、セルに設置された光共振器内で多重反射した光の減衰率を測定することで、共振器内に存在する分子種の吸収量を評価できる。QCL の発振波長を QCL の電流により変化させ、吸収スペクトルを取得するが、発振波長の較正には、ファブリペロー干渉計 (FPI) を用いる。

^{14}C 分析の定量性を評価するために、 ^{14}C 濃度の異なる ^{14}C 標識グルコース試料を用いて、吸収スペクトルを取得した。得られた吸収スペクトルを Fig.2 に示す。 ^{14}C 濃度により $^{14}\text{CO}_2$ ピーク強度が変化し $^{14}\text{C}/\text{stable C}=10^{-9}\sim 10^{-6}$ の範囲で良好な線形性が成り立つことが確認された。

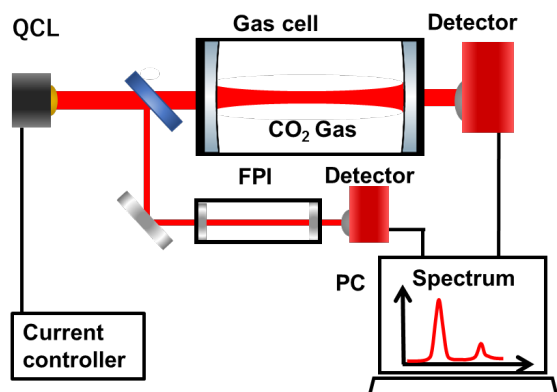


Fig.1 Overview of ^{14}C -CRDS prototype system

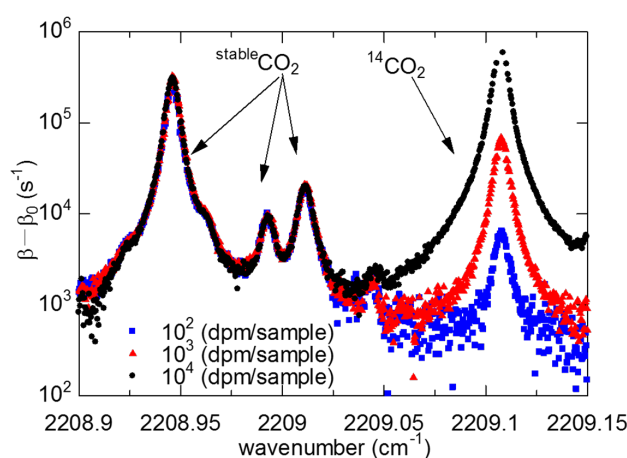


Fig.2 Absorption spectra of CO_2 including ^{14}C

参考文献 [1] 寺林ら、2015 年応用物理学会春季学術講演会 [2] 寺林ら、2016 年応用物理学会秋季学術講演会

謝辞 本研究は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）による成果の一部である。