

テラヘルツ波ケミカル顕微鏡による D-(+)-マンノースの非標識検出

Label-free detection of D-(+)-mannose by terahertz chemical microscope

岡山大自然, °小川 真寛, 中村 彰宏, 紀和 利彦, 堺 健司, 塚田 啓二

Okayama Univ., °M. Ogawa, A. Nakamura, T. Kiwa, K. Sakai, K. Tsukada

E-mail: kiwa@okayama-u.ac.jp

1. はじめに

現在, 分子間結合を検出する方法として ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) 法が主に用いられているが, ラベルを使用する必要があり, コストや測定時間の面で問題があった¹⁾. 一方で, ラベルフリーな手法としては SPR (Surface Plasmon Resonance) 法が用いられる²⁾. しかし, SPR センサは低分子に対して感度が悪い. これに対して, 本研究で開発しているテラヘルツ波ケミカル顕微鏡 (Terahertz Chemical Microscope ; TCM) は電位を検出するため, その感度は, 測定対象の分子量に依存しないことが分かっている³⁾. 本研究では, TCM を用いて分子量が約 180 Da である D-(+)-マンノース (Man) の検出を行なったので報告する.

2. TCM を用いた Man の非標識検出

TCM では Sapphire/Si/SiO₂ の積層構造により構成されるセンシングプレートを用いる. Sapphire 面からフェムト秒レーザを照射すると, テラヘルツ波が発生し, その強度は Si-SiO₂ 界面の空乏層電界に依存する⁴⁾. したがって, SiO₂ 面で分子間結合が起こると, 表面ポテンシャルが変化するため, 空乏層電界が変化し, テラヘルツ波強度が変化する. 今回, センシングプレートの SiO₂ 面には, Man と相互作用を有するコンカナバリン A (Con A) を固定化し, 4 箇所ウェルが形成された. 各ウェルにおいて, 反応前後でのテラヘルツ波強度の変

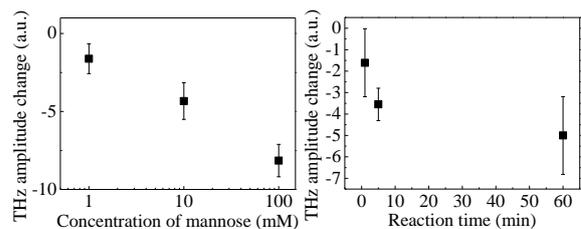
化を測定した.

図 1A に反応時間を一定として Man 濃度を変化させた測定結果を示す. このとき, テラヘルツ波強度は Man 濃度の対数に比例して変化した.

図 1B に Man 濃度を一定として反応時間を変化させた測定結果を示す. 反応時間の増加に伴い, テラヘルツ波強度が変化しており, Man-Con A 間の結合反応が進んでいることを示している.

以上の結果より, TCM は低分子の検出が可能であることが示唆された.

本研究は (独) 科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業【産学共創基礎盤研究プログラム】の支援によって行われた.



(A) 濃度変化

(B) 反応時間変化

図 1 Man-Con A 間相互作用の測定

参考文献

- 1) D. F. Keren, *Infect. Immun.*, **24**, 441 (1979)
- 2) U. Jönsson et al., *BioTechniques*, **11**, 620 (1991)
- 3) T. Kiwa et al., *APL*, **96**, 211114 (2010)
- 4) T. Kiwa et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **46**, L1057 (2007)