

トリプトファンの鏡像異性体およびラセミ体の テラヘルツ吸収スペクトル測定

Terahertz absorption spectra measurements of enantiometric and racemic tryptophan

○田中 彬裕¹、岡野 真人¹、渡邊 紳一¹ (1. 慶大理工)

○Akihiro Tanaka¹, Makoto Okano¹, Shinichi Watanabe¹ (1. Keio University)

E-mail: tanaka@wlab.phys.keio.ac.jp

テラヘルツ波は多くの物質に対して透過性が高いことから、非破壊検査への応用が期待されている。とりわけテラヘルツ分光は医薬品錠剤の非破壊検査に有用である。なぜならば、テラヘルツ分光を用いて分子振動由来の指紋吸収スペクトル情報を取得することで、錠剤内部の含有物を推定できるからである[1]。医薬品などで使用されている多くの生体関連分子は鏡像異性体を持つキラル分子であり、含有する異性体の種類で大きく生理作用が異なることがある[2]。そのためテラヘルツ波を用いてこれらの識別をすることは重要である。2005年に、テラヘルツ帯の吸収スペクトル測定による吸収ピークの変化によって鏡像異性体とラセミ体の識別ができることが報告された[3]。そこで今回我々は、テラヘルツ分光によるこれらの識別について詳細な報告のないD-、L-およびDL-トリプトファンのテラヘルツ帯での吸収スペクトルを測定し、鏡像異性体とラセミ体の識別を試みた。さらに量子科学計算との比較を行った。

テラヘルツ波の発生と検出は光伝導アンテナを用いて行った。測定周波数範囲は0~2.0 THzであった。ポリエチレンとD-、L-およびDL-トリプトファンの混合物をペレット状にした固体試料を測定に用いた。作製したペレットの厚みは2 mmであり、濃度依存性を調べるために2~12 %の試料を6種類作製した。測定の結果、D-、L-トリプトファンの試料の吸収スペクトルにおいては0.9、1.2、1.4および1.8 THzに4つのピークが観測された。また、各吸収ピーク強度は濃度に対して比例していることがわかった。一方で、DL-トリプトファンでは1.2、1.8 THzの2つの吸収ピークが観測されたが、0.9、1.4 THzのピークは観測されなかった。そこで、分子内振動のみを考慮した量子化学計算を行ったところ、ラセミ化合物で観測された吸収ピークのみが得られた。さらに、D-トリプトファンとL-トリプトファンを同量混ぜて作製したラセミ混合物ではD-、L-トリプトファンと同様の吸収スペクトルが得られた。これらの結果から、1.2、1.8 THzは分子内振動、0.9、1.4 THzは分子間振動による吸収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)による産学共創基礎基盤研究プログラム「テラヘルツ波」の支援を受けて行われたものである。

[1]K. Kawase *et al.*, Opt. Express **11**, 2549(2003).

[2]L. A. Nguyen *et al.*, Int. J. Biomed. Sci. **2**, 85 (2006).

[3]M. Yamaguchi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **86**, 053903(2005).