

生体物質の赤外およびTHz（テラヘルツ）分光解析

○キーワード 赤外分光, THz（テラヘルツ）, 生体物質, 情報伝達物質

○領域 生命科学 ○分野 分光学, 生物工学, 代謝工学

○研究者

資源循環学専攻
循環生物工学講座
生物情報工学教育研究分野
橋本 篤, 末原憲一郎
hasimoto@bio.mie-u.ac.jp

○概要

様々な単糖・二糖類をはじめオリゴ糖, 多糖類の中赤外・THz分光解析をおこない, その生体内における物理化学的および生物化学的な機能解明を行っている。

○研究成果の背景と内容

テラヘルツ分光手法およびそのデバイス開発が急速に進展しており, そのもっとも効果的な利用としてバイオ分野への応用があげられ, 生命活動の基点となる糖類の機能解明の一助を担うものとして注目を集めている。また, 官能基の基準振動に基づく情報が得られる中赤外分光スペクトルは, 糖類の構造解析や機能解明に関する有効な手法の一つであり, テラヘルツ分光スペクトルと中赤外分光スペクトルを併置することにより, 糖類の物理化学的および生物化学的な理解の進展が期待される。

○研究成果の特徴

- ・単糖・二糖類の中赤外・テラヘルツスペクトルが体系的に取得される。
- ・糖類の単結晶のスペクトルが得られることにより, テラヘルツスペクトルの帰属の決定が可能となる。
- ・栄養糖と情報糖の差違の分光学的意味づけが可能となる。
- ・新しい概念の生物情報計測デバイスの開発につながる。

○発表論文（主要なもの）

・Kanou, M., Nakanishi, K., Hashimoto, A., Kameoka, T.: Influences of Monosaccharides and Its Glycosidic Linkage on Infrared Spectral Characteristics of Disaccharides in Aqueous Solutions, *Appl. Spectrosc.*, 59(7), 885-892 (2005).

・Ishikawa, Y. Minamide, H., Ikari, T., Ito, H., Hashimoto, A., Kameoka, T., Chaen, H., Nishizawa, J.: Observation of dynamical interaction modes in THz-region spectra by using Terahertz-wave parametric oscillator, IRMMW2004/THz 2004, Tu10.2, pp285-286 (2004).

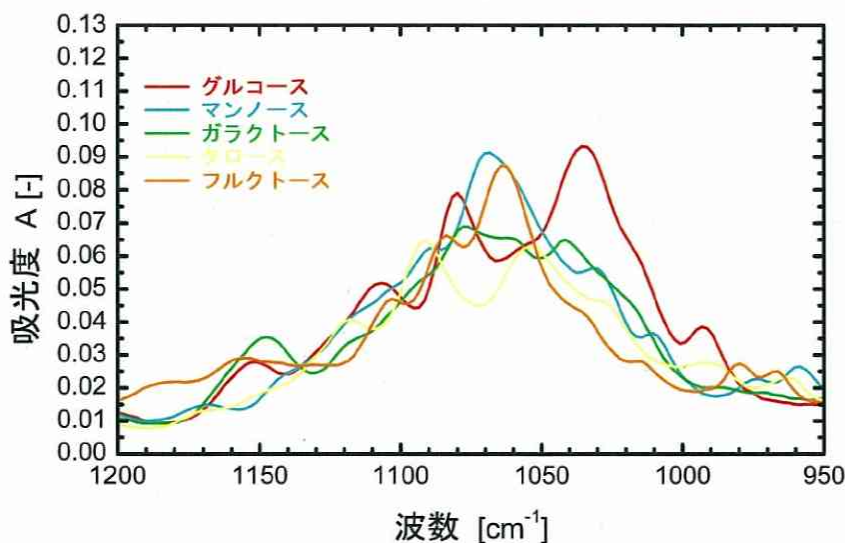


図1 単糖類の中赤外スペクトル

赤外分光法を援用した動的代謝計測

○キーワード 赤外分光, 生体物質, 代謝

○領域 生命科学 ○分野 分光学, 生物学, 代謝工学

○研究者

資源循環学専攻
循環生物学講座
生物情報工学教育研究分野
橋本 篤, 末原憲一郎
hasimoto@bio.mie-u.ac.jp

○概要

細胞代謝の速度論的理解, つまり動的な代謝のメカニズムに関する知見を得るために, 赤外分光法を援用したイオン解離性代謝物質の生成過程の動的解析, イオン解離性代謝物質が関与する酵素反応過程の連続モニタリング, および懸濁細胞の糖認識過程の解析に関する研究を行っている。

○研究成果の背景と内容

ゲノム情報の価値を最大限に利用するためには, ゲノム情報と生物形態との関係性の解析が本来最も重要な課題になるべきであるが, 実際の生物理解のためには現状のポストゲノム研究よりもはるかに包括的な情報, つまり代謝情報そのものを実験結果に基づいて予測することが重要と考えられる。そこで, 赤外分光法を援用し, 細胞代謝の速度論的理解, つまり動的な代謝のメカニズムに関する研究を行っている。

○研究成果の特徴

- ・代謝物質のイオン解離状態に基づいたpH計測や定量, さらには各物質間の相互作用の解析が可能
- ・代謝過程のリアルタイムモニタリング
- ・動的代謝過程の実時間情報は生命現象の理解に欠かせない研究であり, その意味で革新的な研究と考えられる。

○発表論文 (主要なもの)

- ・Yamanaka, A., Hashimoto, A., Kanou, M., Kameoka, T.: MIR Spectroscopic Analysis on Sugar Metabolic and Ethanol Productive Kinetics of Suspension TBY-2 and Rice Cells Pre-Cultured in Various Media, *Bioprocess Biosyst. Eng.*, 27(2), 125-133 (2005).
- ・Hashimoto, A., Kameoka, T.: Mid-Infrared Spectroscopic Determination of Sugar Contents in Plant-Cell Culture Media Using an ATR Method, *Appl. Spectrosc.*, 54(7), 1005-1011 (2000).



図1 タバコBY-2細胞. (a) スクロース培養, (b) ガラクトース培養

デジタルカメラによる農作物の色彩情報解析

○キーワード 色彩, 成分, 農作物

○領域 生命科学 ○分野 生体計測, 農業情報, 生物情報

○研究者

資源循環学専攻
循環生物学講座
生物情報工学教育研究分野
橋本 篤, 末原憲一郎
hasimoto@bio.mie-u.ac.jp

○概要

様々なデバイス間における色彩の統一的な管理が可能となる色彩情報解析システムの構築と農作物の標準的色彩評価手法の確立, 色彩情報と農作物の成分情報との関係性の定量的な把握, および自然環境下における農作物の色彩情報の連続モニタリングなどに関する研究を行っている。

○研究成果の背景と内容

汎用的なデジタルカメラによる色彩画像解析技術は, 農業生産分野への応用が期待されているが, 自然環境下では対象の色彩情報の定量的な把握が困難であることから, 現在のところ普及はあまり進んでいない。そこで, 農業生産分野への応用可能な汎用的なデジタルカメラによる色彩画像解析技術の構築を大きな目的とし, 農作物の色彩情報の評価方法の確立, 色彩情報と成分情報との関連性の定量的な把握, 自然環境下における色彩情報モニタリングなどに関して研究を行っている。

○研究成果の特徴

- ・ 農業現場における汎用的なデジタルカメラによる農作物の定量的な色彩画像解析
- ・ 農作物の色彩情報と成分情報の関係把握
- ・ 栽培現場の気象情報と色彩情報変化の同時モニタリング

○関連特許情報

- ・ 特開2005- 315877, 出願2005年3月31日, 画像解析を利用した植物体の色素含量の定量

○発表論文 (主要なもの)

- ・ Motonaga, Y., Kondou, H., Hashimoto, A., Kameoka, T.: A Method of Making Digital Fruit Color Charts for Cultivation Management and Quality Control, J. Food Agric. Environ., 2(3&4), 160-166 (2004).
- ・ Hashimoto, A., Yasui, K., Takahashi, M., Rahman, M., Kawazu, Y., Sugiyama, K., Kameoka, T.: Simple and Rapid Determination of Carotene Content in Carrots by Color Image Analysis Using a Digital Camera, Proc. of 7th International Symposium on Fruit, Nut, and Vegetable Production Engineering (in printing).

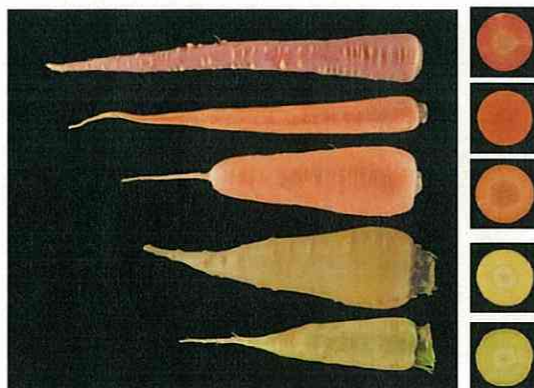


図1 様々なニンジン色彩画像