

水中での赤外分光その場観察

In-situ infrared spectroscopy in aqueous solution



研究概要

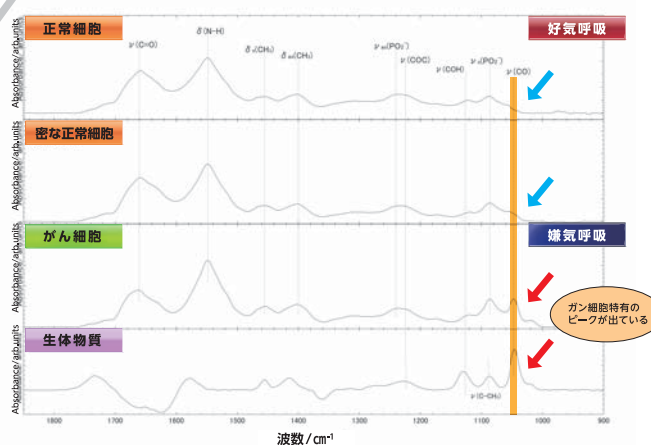
赤外線を吸収しやすい水溶液や細胞の赤外分光は通常反射法などに限定されます。しかし当技術による透過法を用いることで水を含んだ溶液や生きた状態の細胞を直接測定することが可能となります。特定の生体物質に着目することで、がん細胞と正常細胞の区別が赤外スペクトルで判別できるようになります。

生きた細胞の透過赤外吸収スペクトル

In-situ infrared spectroscopy in aqueous solution.

がん細胞由来の生体物質の
同定および定量が可能

Identification and quantitative evaluation of
biomaterial generated from the cancer cell.



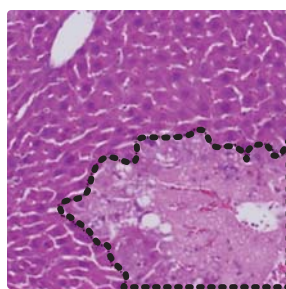
生体組織の未染色赤外分光マッピング

HE 染色試料 (左図) と未染色試料の
透過赤外分光マッピング (右図)

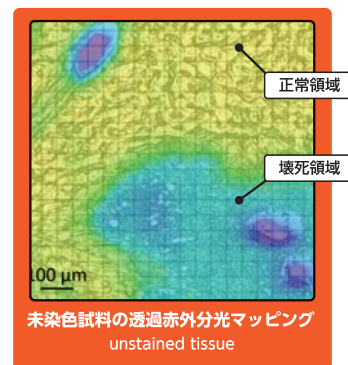
Unstained IR spectroscopy mapping of biological tissue
HE stained tissue (left) and unstained tissue (right).

壊死領域と正常領域を生体物質の
濃度差で識別可能

Distinguish between normal area and
necrosis area of the liver.



HE 染色試料 (従来技術)
HE stained tissue



未染色試料の透過赤外分光マッピング
unstained tissue

Point

- 非侵襲で水中の生きた細胞1個のスペクトルを計測することが可能
- 数μm レベルの空間分解能
- 試料温度：-30℃~+200℃、測定サイクル：20回/秒

「水中での赤外分光その場観察」 東京理科大学 基礎工学部 材料工学科 石黒 孝

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE University Research Administration Center



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

<http://www.tus.ac.jp/ura/>

現状

- 赤外線は大きな吸光係数を有する水に対しては数ミクロンしか透過できない

IR ray attenuate rapidly in the water because of its large absorption coefficient. Linear absorption coefficient is about a few micrometer.

- 水溶液や生きた細胞を直接赤外分光測定することが出来なかった

IR spectroscopic measurement of e.g., solutions, living cells etc. was usually difficult.

新技術

- 数 μm の空隙を持つ2枚のフッ化カルシウム窓によって構成された透過赤外分光用の光学セルを開発

Development of optical cell for transmission IR spectroscopic measurement in aqueous solution. Distance between IR transparent calcium fluoride windows is a few micrometer.

- 生きた細胞の赤外吸収スペクトルを測定し、代謝産物を非侵襲的に検出することに成功

IR spectra of living cells are observed and the metabolite due to life activity is detected.

- 代謝産物の多寡によってガン細胞の識別が可能

Distinguish between tumor cell and normal cell is possible by comparing the amount of metabolite.

活用例

- 細胞の非侵襲的スクリーニング

In-situ screening method for living cells.

- 水及び水溶液の高精度赤外分光

High-precision IR spectroscopy for water and aqueous solution.

- 生きた細胞を用いたがん細胞の観察・診断

In situ observation and cytologic diagnosis of individual living cancer cell

課題

- 分光装置の小型化

Miniaturization of size of apparatus.

今後