

顕微透過赤外分光法による培地中で生きた細胞の代謝その場測定

In-situ infrared micro-spectroscopic study of metabolic mechanism on living cells in medium solution.

東理大基工, ○宇部 卓司, (M2)米山 靖子, 石黒 孝

Tokyo University of Science

E-mail: t.ube@rs.tus.ac.jp

生命活動を始めた地球上の化学反応の多くは水中で生起しており、水中での反応その場を観測することの意義は大きい。我々はこの化学反応をその場で捉えるプローブとして赤外線を選択したが、水が強大な赤外吸収を有することからこれまで水中では高精度な透過測定は困難とされてきた。我々は赤外線が透過する水の厚さを極めて薄くした独自の光学セルを作製することでこの問題を克服し、培地が灌流される中で生きた細胞の赤外分光測定を行った結果、ガン細胞の嫌気性解糖が亢進している様子を捉えることに成功した。Fig. 1 にマウスのガン細胞である B16 の培地中での赤外吸収スペクトルを示す。一般的に広く知られるタンパク質由来の AmideI、AmideII や脂質、リン酸基の吸収ピークに加え、我々は 1050 cm^{-1} の吸収ピークが pH と濃度に依存しない乳酸の独立した C-CH₃ 伸縮振動に起因することを明らかにした。Fig. 2 に示す経時変化の差スペクトルでは経時変化に伴い、このピークを含めた吸収が増大することから嫌気性解糖により、乳酸およびリン酸化合物を産出している様子が確認された。また、好気性解糖が亢進する正常細胞(NIH/3T3)においては同様の変化が確認されなかったことから、この吸収波数を利用することで代謝機構の差違を利用した細胞レベルでの無侵襲ガン診断技術を開発することが可能となった。また、培地中で生きた細胞の分裂過程を観察することで、タンパク質、核酸の増減が確認されたことなど本研究で開発した顕微透過赤外分光法を利用した新たな無侵襲的観察手法を利用した観察事例や、今後の課題などについては当日報告を行う。

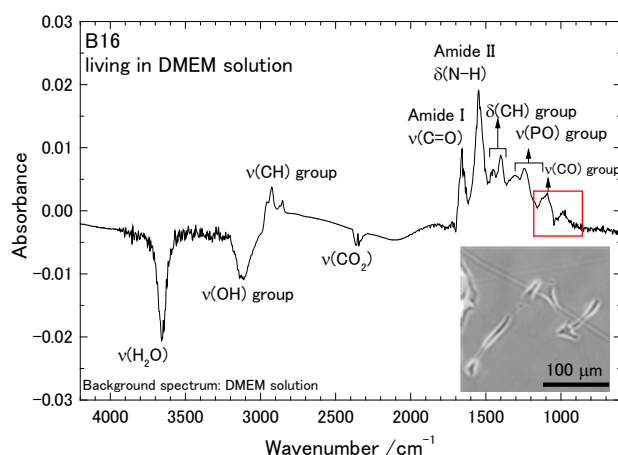


Fig. 1 IR absorption spectrum of living B16 cell in DMEM solution.

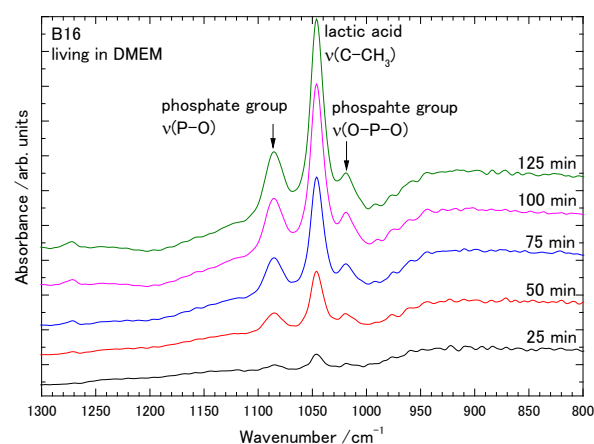


Fig. 2 Time-dependent difference IR spectra of living B16 cells. Indicated region is shown in a rectangular shape in Fig. 1.