



健康社会

# 水晶振動子による細胞応答計測とモデリング



水晶振動子微小重力測定器 (QCM) によって培養細胞に生じた形態的・物性的変化をモニタリングする装置の開発と計測結果の解析とモデリングを行っています。抗がん剤や農薬に対する細胞応答の計測とモデリングによって、細胞生存率などの情報が得られることを確認しています。

KEYWORDS 水晶振動子センサー (QCM)、細胞毒性、細胞応答モデリング

## RESEARCHER

### 応用生物学部 教授 村松宏

<https://muramatsu-lab.bs.teu.ac.jp/>



学会発表・論文・著書・社会活動

- [1] 1. Monitoring and modeling of living cell responses in the attachment process and reaction to the antitumor reagent cisplatin studied by quartz crystal microbalance combined with a microscope, Submitted.
- [2] Monitoring of morphology and physical properties of cultured cells using a micro camera and a quartz crystal with transparent indium tin oxide electrodes after injections of glutaraldehyde and trypsin, Anal. Chim. Acta, 624 (2008) 154-161.
- [3] 水晶振動子センサーを用いる培養細胞の薬物応答解析, 第80回 応用物理学会 秋季学術講演会 (2019.9.19).

## 01 | 細胞応答計測システムの開発

水晶振動子を測定セルに設置し、細胞培養の経過に伴う水晶振動子の共振周波数と共振抵抗の変化を測定しながら、細胞の顕微鏡像を観察できる装置を開発しました(図1)。水晶振動子には、透明なITO電極を用いているため、透過顕微鏡像の観察が可能です。一定時間おきに撮影した画像を保存できるようにしています。測定ユニットは、CO<sub>2</sub>インキュベーター内に設置されており、最大8サンプルの同時測定を行えるようにしています。

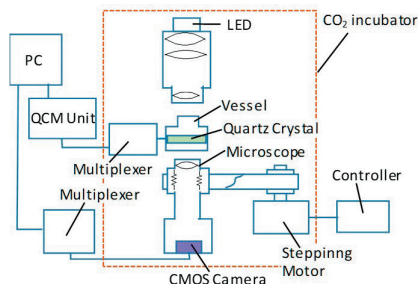


図1 胞応答計測システム(1ユニット分)の構成

## 02 | 細胞薬物応答の解析とモデリング

細胞接着と抗がん剤のシスプラチンに対する応答を測定した例(図2)では、細胞接着による共振周波数の低下と、シスプラチンに対する応答として共振周波数の上昇と低下の2段階の応答が観測されています。顕微鏡写真と共振抵抗の結果から、図2にあるような細胞形状の変化と質量変化の影響があることが推測され、モデル式としては、細胞接着が1次遅れモデル式、薬物応答が対数正規分布式で近似できることがわかり、測定曲線にモデル曲線がよく一致することが示されました。

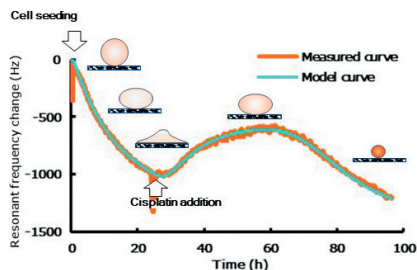


図2 細胞接着・薬物応答曲線とモデル曲線