

# 電気化学的手法による細胞活性測定システムの開発と

## 和漢薬評価への応用(1)

電子技術課 浅田峯夫、高田耕児、牧村めぐみ、横山義之 中央研究所 鍋澤浩文  
立山マシ(株) 日出嶋宗一、能島信行 富山大学 小松かつ子 済木育夫

### 1. 緒言

近年、和漢薬の薬効が見直され研究が盛んになっている。本研究では、酵母や動物細胞の細胞活性を迅速・簡便に測定するシステムの開発を行う。測定方法として特別な前処理を必要とせず、細胞に与えるダメージが小さい電気化学的手法を用いる。従来の濁度による増殖活性の測定では、生細胞と死細胞の区別ができなかったが、本研究では生細胞と死細胞が混ざった状態で生細胞の代謝を測定する方法を開発し、活性測定にかかる時間を短縮する。

和漢薬は自然物に由来し、多数の化学成分が混在しているため、詳細な薬理効果が明らかになっていないものが多い。これまで、和漢薬の薬効を評価するためには動物実験が行なわれていたが、評価に多大な時間と労力を要する上に、動物実験は禁止される方向にあり、これに代わる和漢薬の評価方法が必要である。そこで、小動物の代わりとして、真核生物のモデルとしてよく研究されている酵母に着目し、和漢薬が酵母の活性に及ぼす影響を、特別な前処理のいらない迅速な測定法である交流インピーダンス法によって捉えることを検討した。

### 2. 測定方法の検討

これまでの研究から、酵母の増殖中はイオン性代謝物が増加することによって溶液中のイオン濃度が増加することが分かっている<sup>1)</sup>。そこで、酵母の増殖をリアルタイム測定するために、溶液中对向電極を挿入し、交流インピーダンス法によってイオン濃度を測定する。これまでの実験では、電極を培地のような電解質（イオン性溶液）に入れると、時間と共にインピーダンスが徐々に変化し、酵母の増殖を正確にリアルタイム測定できないという課題があった。そこで、電極自体を薄いプラスチック（厚さ150 $\mu\text{m}$ のポリエステル）で覆って溶液中に挿入した。その結果、測定周波数が50kHz以上の周波数でインピーダンスの安定性が増すと共にイオン濃度に応じた変化が見られた。しかし、イオン濃度に対するインピーダンス変化を大きくするためにプラスチック

の厚さを薄くすると、イオン濃度の高い領域でインピーダンスの時間変化が見られるようになった。H22年度においては、インピーダンスの安定性が高くなるように、小容量の電極セルの構造や測定条件について検討する予定である。

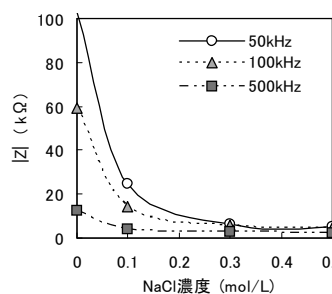


図1. NaCl濃度と交流インピーダンス

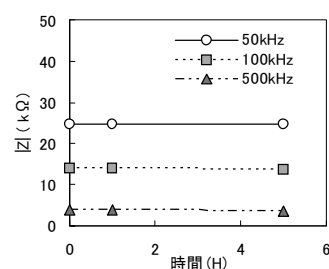


図2. 交流インピーダンスの時間経過 (NaCl濃度: 0.1mol/L)

### 3. 測定デバイスの開発

細胞活性測定システムは、酵母の増殖の時間経過をPC画面上でグラフ化することを目的とする。これまでに開発されたDNA診断装置を参考に、細胞活性測定システムの一部について検討した。図3に、試作した測定用ステージ部を示す。H22年度では、これに試料ホルダー部や計測モジュール部を加え、計測制御やPC表示のためのプログラムを開発する予定である。

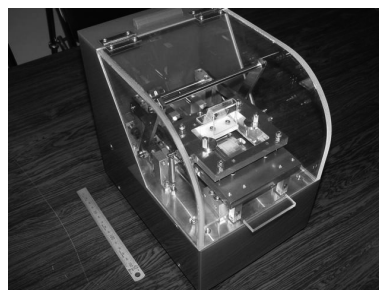


図3 試作した測定ステージ

#### 参考文献

- 1)若い研究者を育てる会「平成20年度研究論文集」p31~36
- 2)JST「H21年度地域ニーズ即応型研究成果報告書」