

モジホコリを利用した細胞内 ATP 濃度を指標とする環境汚染度分析手法の開発

千葉科学大学 危機管理学部 医療危機管理学科 海老根 雅人

Keywords: *P. polycephalum*、環境センサ

1. 研究目的

P. polycephalum の外部環境への反応性の高さに注目し、*P. polycephalum* の細胞内の ATP 濃度を測定することで、環境汚染の影響を確かめることができると考えた。よって、本論文では特に水質汚染を定量的に調べ、*P. polycephalum* を生物学的指標として用い、環境汚染の影響を、細胞内の ATP 濃度の低下を指標として、敏感に検出することの可能性を検討することを目的とした。水質汚染を引き起こす因子として、工場排水、津波や洪水などによる塩害などを想定し、これらの影響を実験室内で人工的に作成した硫酸・硝酸混合液、亜硫酸ナトリウム、塩化ナトリウムを用いて実験を行い、影響を調べた。そして、*P. polycephalum* が生息する環境が汚染される事によって細胞内の ATP 濃度は変化を受けると考えられるため、細胞内の ATP 濃度を推定する推定法を確立し、その推定法に基づいて、環境汚染の程度が推定できる指標の可能性を考察する。

2. *P. polycephalum* による環境汚染度

各測定に使用した試料は2%寒天培地においてオートミールを与えて、1週間以上生育した *P. polycephalum* のアメーバ状態で、室温(温度 27.0±1 °C, 湿度 70±10%)にて暗所保存したもの 2.5mg である(Fig.1).

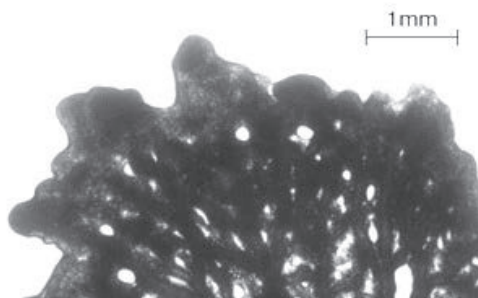


Fig.1. *P. polycephalum*

- (1) pH1.0~5.0 の硫酸・硝酸混合液 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定.
- (2) 0.1~10% の亜硫酸ナトリウム 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定.
- (3) 1~5% の塩化ナトリウム 1ml を *P. polycephalum* に添加し 48 時間後、細胞内の ATP 濃度を測定.
- (4) 細胞内の ATP 濃度の測定
- (5) 生存率の測定

3. 結果

本論文の一連の分析により得られた結論は次の通りである。(1)硫酸・硝酸混合液の水素イオン濃度低下, (2)亜硫酸ナトリウムの濃度上昇, (3)塩化ナトリウムの濃度上昇は細胞内の ATP 濃度を低下させた。そして, (4) 細胞内の ATP 濃度と生存率には閾値が存在し, 生存限界が確認された。よって, 環境汚染によって細胞内の ATP 濃度が低下する事が明らかとなった。今回の結果と, *P. polycephalum* の形態変化を合わせ考察すると, 自然の状態では生息している *P. polycephalum* の観察及び細胞内の ATP 濃度の測定から, その状態の *P. polycephalum* の活性度と生存限界を推定することができ, その *P. polycephalum* のその時点に於ける生息環境の汚染の程度を推測できる。今後, 更なる *P. polycephalum* の形状変化の観察及び測定, 他の試験法との比較検討から, より取り扱いが簡便で, 勝れた環境汚染の指標を得る手段が必要であろう。