

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

| | |
|------------|----------------------|
| 研究開発課題名 | : バイオ界面の非接触濡れ性評価システム |
| プロジェクトリーダー | : 株式会社北川鉄工所 |
| 所属機関 | : 株式会社北川鉄工所 |
| 研究責任者 | : 田中 信行(理化学研究所) |

1. 研究開発の目的

従来、評価が困難であった培養細胞のように液中にあって濡れ性が非常に高い対象物の濡れ性を評価できる技術の開発を行う。評価方法は、液中の評価対象に対して気体を噴射し、一時的に液体が除去された円の大きさや液体が再び表面を覆うまでの復帰時間から濡れ性評価を行うものである。非接触計測という特長を活かし、コンタミネーションを嫌う培養細胞や微生物の濡れ性を継続的評価のできる噴射気体のクリーン化と評価の自動化の技術開発を行い、研究分野での理化学機器として非接触濡れ性評価システムの実用化を目指す。

2. 研究開発の概要

培養細胞の濡れ性評価が行えるクリーンな評価システムの開発を行った。細胞へのダメージレスな評価方法であることを確認すると共に液体除去領域の自動計測を行い、シーズ技術の課題であった評価時間を大幅に削減することを実現した。多種の培養細胞の評価試験検証を行うことで細胞分化の確認や細胞腫による濡れ性の違いなどが確認された。また、従来法である接触角との相関を確認し、バイオ界面の新しい評価方法として可能性が示すことができた。バイオ界面用の評価機器としての商品化を目指し、それに先行して一般材料の評価用理化学機器として上市することを決定した。今後、研究開発を継続し、バイオ界面用の非接触濡れ性評価システムの確立を行う。

①成果

| 研究開発目標 | 達成度 |
|--|---|
| ① 噴流気体のクリーン化・クリーンベンチ相当 (ISO クラス5レベル) | ① パーティクルフィルターを導入した試作機を開発し、ISO クラス5相当の清浄度を達成した。微生物検査を行い、フィルターの効果を確認した。(達成度 100%) |
| ② 自動計測により評価の個人差の排除 1か所の液体除領域の計測を1分間で行う | ② 液体除去領域の評価法として、画像処理技術を活用した除去円の計測を実施し、除去円の開口から閉塞までの挙動を時間変化含めた記録を行うことが可能となった。(達成度 100%) |
| ③ 従来法との濡れ性指標の整合性担保(相関係数 R=0.8 程度) | ③ 代表的な濡れ性評価指標である接触角と気体噴射による液体除去領域の直径との相関を確認した(最大で R=0.99)。この関係について固体・液体・気体境界における力学バランスから考察を行っ |

| | |
|---|---|
| <p>④ 培養組織への適合性確認(細胞障害性がないこと)</p> <p>⑤ 粘膜評価への応用 粘膜定量結果と本手法との相関(相関係数 R=0.5~0.7)</p> | <p>た。(達成度 100%)</p> <p>④ 培養細胞へ空気噴流による圧力印加を行い、物理的破壊が起こらず、圧力印加を行わない場合と比べて、細胞傷害性を示す生化学的指標に有意な差が生じないことを確認した。(達成度 100%)</p> <p>⑤種々の細胞を培養し、本手法による濡れ性評価を行うとともに、その後粘膜定量を目的として多糖類染色を行った。相関係数算出には至っていないが、細胞種ごとの濡れ性と多糖類染色結果に相関性を見出した。(達成度 80%)</p> |
|---|---|

②今後の展開

本研究開発終了後、一般材料向けの濡れ性評価装置の販売活動を行うとともに、培養細胞やゲル、バイオフィルムなどのバイオ界面向けの非接触濡れ性評価システムの研究開発を継続していく予定である。特にバイオ界面の分野では、これまで濡れ性評価を用いて評価や分析を行うという考えが少なかった。今後は、このような新しい評価事例を示し、バイオ界面における新しい評価方法としての有用性を発信していきたい。

3. 総合所見

独創的なアイデアに基づくニーズの高い技術が開発されており、イノベーション創出が期待できる。一部、当初の目標に対して明確な結果が得られておらず、細胞における利用の深掘が求められるが、新しい分析方法として広い用途が期待できる。