

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ナノケミカルプローブの創製とバイオ・医療計測

2. 研究代表者名: 鈴木 孝治 (慶應義塾大学理工学部 教授)

### 3. 研究概要

本研究は生細胞内外の物質の動的解析を可能とする新規のナノケミカルプローブを創製し、これをバイオ計測と医療計測に展開することをねらいとしている。研究の目標は「単一細胞レベルの動態解析」に設定され、蛍光プローブ、光・電気化学プローブ、質量分析プローブという3種類の新規ナノケミカルプローブを利用した分析法を提案、確立することを目指している。その主な研究内容は、細胞の形状、および動態を観察する「細胞のリアルタイム測定システムの開発」と、細胞の外的刺激に対する応答および物質の放出を観察する「細胞応答観察システムの開発」との2つの構成からなる細胞の分析システムの確立である。

### 4. 中間評価結果

#### 4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

個々の成果を見ると、当初計画以上に進んでいるものが多い。特に、種々のセンサ、プローブの開発、種々のケミカルプローブ開発については、既に多くの研究成果が得られている。しかし、そのいずれの成果も独立したものであり、方向性が希薄な印象があった。そこで、研究課題・研究者を2つの開発グループに再編成し直し、最終目標を「単一細胞レベルの動態解析」に設定してバイオ・医療計測の目的を明確にしている。但し、その狙いが明確とは言えない点に弱点があり、この概念の構築には更なる検討が必要である。

個々の研究については着実に成果が上がっており、マルチ検出顕微鏡やイオン定量用マスプローブ(MPAI)など、技術的に高く評価出来るものが開発され、その水準は高いものと評価出来る。

非常に高い研究開発力を持つチームであるので「単一細胞レベルの動態解析」のコンセプトを明確化することによって、より高い成果をあげられるものと思われる。

#### 4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

近接場光・電気化学・原子間力を一つのプローブで同時測定できる顕微鏡(EC-NSOM)の開発や、マルチ蛍光プローブの開発と細胞内複数物質検出の成功も大きな成果である。また、刺激に対する細胞の応答を直接観察するシステムとして、ナノドット表面プラズモン(SPR)センサを組み込んだマイクロ流体デバイス、イオン定量用マスプローブ(MPAI)の開発が順調に行われている。このMPAI法の研究はオリジナリティーのあるものであり、数種類の型のマスプローブを作成し、その適用性を調べた研究成果は高く評価される。

当初設定された種々のケミカルプローブ開発については、既に多くの研究成果が得られている。個々の課題解決能力が高いチームであるので、コンセプトを明確化することによって、より大きな成果が期待出来るものと思われる。

#### 4 - 3 . 今後の研究に向けて

既にながりの成果を上げてきているが、今後さらに発展させていくためには、最終目標である「単一細胞レベルの動態解析」のコンセプトの明確化をすることが必要である。例えば、医薬品開発を指向するのか、疾患の診断を目的とするのか等のコンセプトを明らかにすることによって、研究の方向も明確になってくるものと思われる。「単一細胞レベルの動態解析」が、細胞レベルで疾患の同定(診断)、治療への知見を得ることを目標とするならば、疾患に対する細胞の解析項目をリスト化し、必要な技術を網羅していく作業なども必要になるであろう。既に開発された個々の技術についても、それらをより有用なものにするためには、これをどのような場面で使えば効果的であるかを示すことが必要であり、医療分野との連携が重要なポイントになってくるであろう。

#### 4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

本研究を「単一細胞レベルの動態解析」というコンセプトで纏めていこうとする意欲は評価出来るものである。細胞ドックの中で謳われている「細胞のリアルタイム測定システム」と「細胞応答観察システム」の開発においたことは妥当であるが、内容的には細胞のトータルアナリシスにはまだ遠いことを認識し、細胞のトータルアナリシスシステムのどの部分を担おうとしているのかを明確にして、具体的な問題設定あるいは開発ターゲットを調整して、医療面に大きく貢献できる研究展開になることを期待する。

#### 4 - 5 . 総合的評価

個々の課題については多くの成果を上げてきており、高く評価出来る。これらを更にレベルアップするために統合化の概念「単一細胞レベルの動態解析」を持ち込み、「細胞のリアルタイム」、「細胞応答観察システム」の開発に集約して、研究の方向性を出してきたことは評価出来るものである。

弱点であった研究のベクトルを再構成することによって、順調に進捗している個々の研究の成果の方向付けができ、大きな成果に集約されることを期待したい。グループ間の連携も良好であることから、本領域研究の後半が適切に進展することを期待したい。