

3. 国際共同研究

【採択時公表】

3- (1) 全体概要

本欄には、本事業を実施することにより、到達目標へどのように繋げていくのかを、2. に記載した実施体制等を含めて、全体的な概念を図等を使って分かりやすく示した上で、以下に続く3- (2) 研究目的及び到達目標、3- (3) 研究計画・方法の各項目について全体的な概要を簡潔にまとめて記述してください。(図と記述で1頁以内)  
 なお、本欄(3- (1))は採択された場合、採択後本会HP等で公表される予定です。

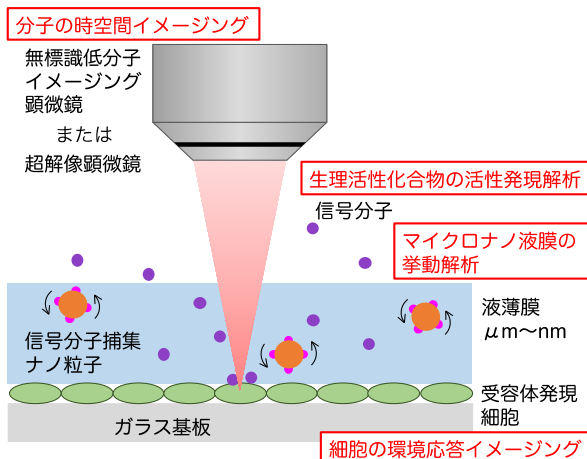
研究の学術的背景

細胞や組織の機能は様々な分子を介した信号伝達により制御されている。多くの医薬品はこの信号伝達機構を操作することで、細胞の機能や分化・増殖を制御している。生体内信号伝達機構を解明するためには、非侵襲で信号分子の局在・動態・相互作用を検出する必要があり、光科学を駆使した技術開発が期待されている。特に、生体内信号伝達に寄与する信号分子は多くは低分子であるため、生理活性を失わずに蛍光タグなどで標識することができない。それら信号分子の局在を可視化することが困難であったことから、受容体等との相互作用を直接観察する方法がなかった。

本研究課題の学術的な特色や独創的な点

日本側グループでは、独自に開発した手法により、蛍光タグなどのラベル付けが困難な低分子の局在分布を無標識で可視化することを実現した。この無標識分子イメージングを生体細胞中における信号分子の局在分布測定に活用することで、生体内信号伝達機構の解明につながるものと着想した。

本研究課題は、光科学を基盤として物理学・機械工学・生命工学・有機化学の個別の成果を総合し、生体内信号伝達機構の解明に迫るという点で独創的かつ挑戦的なものである。全ての研究分野を総合するためのモデル系として、受容体を発現させた細胞と信号分子の水環境下における相互作用を観測する。



研究計画

生理活性物質類の無標識イメージング手法の基盤システムを、液中の分子イメージング法およびナノマイクロ流速測定法と組み合わせて構築する。具体的には、信号分子の局在分布を無標識で可視化する(サブテーマ1: 分子の時空間イメージング)とともに、信号分子が受容体へ結合した場合の応答を、光学顕微鏡でイメージングすることで空間情報(2: 細胞の環境応答イメージング)を得る。薄水膜中でナノ粒子を用いて信号分子を捕集して局所濃度を上げ(3: マイクロナノ液膜の挙動解析)、光ピンセットで捕集ナノ粒子を輸送することも試みる。受容体応答の効率と選択性を系統的に調べるために、信号分子の誘導体を合成し、比較検討する(4: 生理活性化合物の活性発現機構解析)。

全てのサブテーマに先端的な光学計測技術が深く関連しており、光科学を基盤としてそれらを総合することで、人工的な分子センサーとして新たな信号伝達システムが構築できる可能性がある。

実施体制

物理学、機械工学、生命工学、有機化学の各分野における4つのサブグループを構成する。各々のサブテーマについて若手研究者を派遣することで、分野をまたぐ国際共同研究を行い、学際的融合を図る。

日本側研究グループの所属機関である東京農工大学工学研究院 小金井キャンパスに融合研究ラボを設置し、全ての成果を一箇所に結集する拠点を形成する。

事業終了後の研究ネットワークの継続方策

本事業において設置する国際研究拠点を『融合光科学イニシアティブ』と名付け、本学のグローバルイノベーション研究院に組み込んで、頭脳循環につながる国際研究ネットワークの定着を図る。このイニシアティブは、融合研究推進の過程において参画する若手研究者が学術的な流動性を身につけ、自らが新分野を開拓していく主導的な研究者を養成する機関としても機能する。

※本ページは増やせません。

(平成28年度公募)