

【新学術領域研究（研究領域提案型）】

生物系



研究領域名 共鳴誘導で革新するバイオイメーシング

理化学研究所・脳科学総合研究センター・チームリーダー みやわき あつし
宮脇 敦史

研究課題番号：15H05947 研究者番号：80251445

【本領域の目的】

分子と光の間の相互作用を介して、特徴的な振る舞いが観察対象に現われる。こうした現象を活用してバイオイメーシング技術を開発する試みを狭義の「レゾナンスバイオ」と呼ぶ。本領域は、分子をデザインする研究者と光をコントロールする研究者の集いを基本に、分子と光の間の相互作用を究めて革新的なバイオイメーシング技術を開発することを目的とする。さらに、バイオイメーシングを中心に据えた学際的な共同研究を推進して、様々な生物学分野におけるパラダイムを揺り動かす試みを「レゾナンスバイオ」の名のもとに行う。

【本領域の内容】

本領域はリベラルな体制を基本とする一方で、領域全体で頭を捻るべき重要テーマを流動的に掲げる。「未来の超解像イメージングや生体深部イメージングに求められる技術は何か?」「曖昧なストレスを体系的に分析するイメージングとは?」「多様な階層レベルを自由に往来するズームイン・アウトとは?」「巨大容量のデータを捌くには?」「イメージングにおける次元とは?」などのテーマを理論的・実践的に議論し、現代バイオイメーシングが孕む問題を共有する。

本領域は、光-分子間相互作用に関わる技術革新を進めながら、公募研究においては、領域の発展に必須と思われるバイオイメーシング技術、例えば電子や音波を扱う技術を組み入れることも考えている。これにより光と電子、光と音のコラボレーションを図る。また、ライフサイエンス以外の分野（たとえばソフトウェア開発）からの参画を促す。

研究成果の発信は2つの戦略で行う。第一に、技術開発および発見などの成果は論文およびWebを使って世界に発信する。第二に、バイオイメーシングの技術と知識（本領域の成果物および一般的なもの）の普及については、わが国の研究者に向けて行う。

【期待される成果と意義】

本領域における、バイオイメーシング技術の学際的開発によって、生物学研究者の多様な要求・要望に応えるべき幾つかの標準技術が形成されていくと期待される。適切な標準化によって、色素、光学機器、ソフトウェアを包括するバイオイメーシング技術産業が活性化される。

これからの医薬品開発においては、高精度の創薬技術が求められている。生きた細胞・個体を用いるバイオイメーシング技術の活用により、生理的な状況下での薬効評価技術が進歩すれば、有効で副作用の少ない医薬品が効率よく開発できるようになる。本領域で展開するバイオイメーシング技術開発は、学術的な成果発信を経て、近未来には製薬のような産業界に波及、遠未来には健康で豊かな国民生活の実現に貢献すると期待される。

【キーワード】

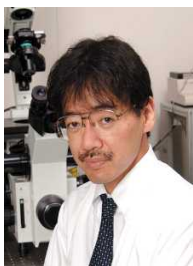
バイオイメーシング、蛍光（発光）蛋白質、光学顕微鏡、画像処理

【研究期間と研究経費】

平成27年度-31年度
1,198,000千円

【ホームページ等】

<http://reso.m.ehime-u.ac.jp>



Title of Project : Resonance Biology for Innovative Bioimaging

Atsushi Miyawaki
(RIKEN, Brain Science Institute, Laboratory Head)

Research Project Number : 15H05947 Researcher Number : 80251445

【Purpose of the Research Project】

Using phenomenal behaviors in the coupling between electromagnetic waves and transition dipole moments of molecules, in the research project “Resonance Bio,” we develop new technologies that revolutionize bioimaging. This project is a collaborative effort principally by (bio)chemists who design molecules and optical physicists who control electromagnetic waves, and is creating a critical mass for technological innovations in bioimaging. Our technologies are expected to resonate in a variety of research communities to catalyze a paradigm shift in our understanding of disease development.

【Content of the Research Project】

Given the project’s liberal environment, all the members will have a chance to share several critical problems confronting current bioimaging. Although subject to change, examples include “What are the forthcoming techniques for super-resolution and deep imaging?”, “How should we investigate stress, an ambiguous phenomenon, both intensively and extensively?”, “How can we zoom in on and out of a biological structure at diverse spatial scales?”, “How should we cope with terabyte image data?”, and “What are the theoretical and practical dimensions of bioimaging?”.

While this project focuses on the interaction between light and molecules, it

may also incorporate technologies from other areas, such as those that employ electrons and sound. In addition, non-life scientists are highly welcome. For example, software contests sponsored by this project are expected to motivate general programmers to take the plunge into bioimaging. We will actively disseminate information on the progress and achievements of this project worldwide through our publications and the Web. Our efforts will hopefully speed up the progress of many life sciences in Japan as we address the growing needs of those fields.

【Expected Research Achievements and Scientific Significance】

Advances in dissemination will make it easy to standardize bioimaging techniques to meet biologists’ demands and desires. This is expected to activate the bioimaging industry that handles dyes, microscopy systems, and software. Bioimaging technologies developed in this project will be spread into the industrial world, such as the pharmaceutical industry, and will improve quality of life.

【Key Words】

Bioimaging, light microscopy, image processing, fluorescent protein

【Term of Project】 FY2015-2019

【Budget Allocation】 1,198,000 Thousand Yen

【Homepage Address】

<http://reso.m.ehime-u.ac.jp>