

○戦略目標「「生命力」を測る～未知の生体応答能力の発見・探査～」の下の研究領域

革新的な計測・解析技術による生命力の解明

研究総括：水島 昇（東京大学 大学院医学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域では、令和6年度戦略目標「「生命力」を測る～未知の生体応答能力の発見・探査～」に基づいて、ニーズ志向の分野横断アプローチを通じて、さまざまな計測パラメータの重ね合わせによって「生命力 (The power of life)」を解き明かすことを目標とし、「生命力」を可視化・浮き彫りにするための革新的な計測・解析技術の開発と、開発された技術を活用した「生命力」の解明を目指します。

本研究領域では、生体において、一定のアイデンティティを持ちながらダイナミックに変化できる力（ダイナミズム）、生命が過酷な環境に耐える力（ロバストネス）、外的刺激や内的要因によって生じる”揺らぎ”を一定の範囲にとどめる力（ホメオスタシス）など、生命に重要なこれらの性質を包括する概念を「生命力」として表現していますが、これらに限らず、本研究領域に参加する研究者自らが考える「生命力」を追求し、その解明と理解を目指します。なお、「生命力」には、生命が生み出す力と、生命を生み出す力のいずれもが含まれるものとします。

「生命力」を解明するため、研究者間で分野横断的な融合チームを組み、生命科学のニーズを見据えた革新的な計測・解析技術を開発します。また、生命に包含される幅広い時間・空間スケールに対応し、時にはスケールを横断するなど、さまざまなパラメータを重ね合わせることで、これまで見えてこなかった「生命力」を浮き彫りにすることを目指します。

本研究領域にて生命科学のニーズに応える革新的な計測・解析技術が開発され、これまで見えてこなかった、もしくは顧みられてこなかった「生命力」の解明を通じ、本領域から新しい生命観が創造されることを期待します。

募集・選考・領域運営にあたっての研究総括の方針

1. 背景

生命現象の計測および可視化は生命科学研究の根幹であり、近代の生命科学分野の進展は、計測技術の革新によるものといえます。現在までに、さまざまな時間・空間スケールで生命現象を計測できる技術や、膨大・複雑なデータが取得できる高度な計測技術が開発されています。しかし、生命科学分野には、計測・解析技術の革新によって解決が可能な課題が未だ多く存在しています。また、要素技術の複合的な組み合わせや、生命科学分野のニーズに真に応える計測技術の開発が課題となっています。

以上より、本研究領域では、生命科学分野に対するニーズ志向の分野横断アプローチを通じて、さまざまな計測パラメーターの重ね合わせによって「生命力 (The power of life)」を解き明かすことを目標とし、「生命力」を可視化・浮き彫りにするための革新的な計測・解析技術の開発と、開発された技術を活用した「生命力」解明を達成目標の両輪とします。

2. 募集・選考の方針

本研究領域では、(1) 革新的な計測・解析技術の開発と、(2) それを活用した「生命力」の解明の両方に取り組み、新たな生命観を創出することに挑戦する研究提案を募集します。

研究代表者自身が考える「生命力」を可視化・浮き彫りにするための革新的な計測・解析技術の開発と、開発された技術を活用した「生命力」解明の両方を実現するために、必要十分なチーム編成を期待します。特に、計測・解析技術開発における分野横断的なアプローチの重要性のため、異分野の研究者が連携するチーム編成を推奨します。

(1) 革新的な計測技術および解析技術の開発

本研究領域では、これまでに見えてこなかった、あるいは顧みられなかった「生命力」を可視化・浮き彫りにするための、革新的な計測・解析技術の開発を目標とします。

計測技術の開発については、計測のための計測技術開発に終始せず、生命科学分野に対するニーズ志向の計測技術開発となるようご注意ください。完全に新しい技術の開発だけでなく、既存の計測技術・計測パラメーターの複合的な組み合わせや、これまで生命科学分野では活用されてこなかった計測技術・計測パラメーターの応用などの分野横断的なアプローチを通じて、新しい観点・パラメーターで生命現象を計測することができるような技術開発を期待します。また、計測対象となる生命現象は、個体から細胞内の1分子までスケールを問いませんが、局所的な生命現象の理解に留まらず、生命全体としての「生命力」解明に繋がるような展開を期待します。

解析技術については、得られた計測データから新しい生命観を創出できるような技術開発を期待します。データを取得する計測技術そのものが既存のものであっても、革新的な解析技術と組み合わせることで「生命力」の飛躍的理解に繋がる提案も対象としま

す。AI やデータサイエンス等の情報科学を生命科学分野に応用し、膨大かつ複雑なデータから新たな意味を見いだすような展開も期待します。

(2) 「生命力」の解明による新たな生命観の創出

本研究領域では、(1) で述べた革新的な計測・解析技術を活用し、これまでに見えてこなかった「生命力」の解明を目標とします。本研究領域への応募に際しては、(1) に記載の革新的な計測技術および解析技術の開発だけでなく、それを活用した「生命力」の解明・理解までを目標とした研究提案であることを求めます。

本研究領域では「生命力」の定義を限定せず、応募する研究者自らが考える「生命力」の提案を歓迎します。今まで生物学的意義が分かっていなかった生命現象や、顧みられてこなかった生命現象などを新たな技術・パラメーターで計測・解析することで、そこから新たな「生命力」を見いだすような研究提案を期待します。さらに、本研究領域にて解明された「生命力」に基づき、新たな生命観を創出することに挑戦する研究が提案されることを期待します。

3. 研究期間と研究費

研究期間は 5 年半以内とします。

研究費はチームの規模や提案内容の達成に必要な額を申請することとし、上限は 3 億円（間接経費を除く）とします。研究総括による精査の結果、採択にあたっては研究費の調整を行う場合がありますので、予めご了承ください。なお、研究費は年度毎に見直しを行いますので、研究進捗に応じた増減があることをあらかじめご了承ください。

採択後は、研究開始 3 年を目途に中間評価を実施します。評価結果により、研究費の見直し、研究チームの再編を指示することがあります。

4. その他

遺伝学等によって特定の「生命力」の必要性のみを示すことが目的となる提案は対象としません。革新的な計測・解析技術の開発が基軸となるようにして下さい。