

領域番号：3202

研究領域名：動く細胞と場のクロストークによる秩序の生成

領域代表者：宮田 卓樹 (名古屋大学・大学院医学系研究科・教授)

総合所見

本研究領域は、「動く細胞」が微小環境「場」といかに対峙し作用し合うことで、形態的・機能的な「秩序」が細胞集団・組織・器官にもたらせるかという問題に対し、細胞の「ゆらぎ」を新たな視点として、イメージングなどの技術や、数理モデル等を確立することにより解決しようとする提案である。動く細胞として、粘菌・リンパ球・ニューロン・癌細胞・生殖巣細胞・血管細胞・管腔形成上皮・初期胚など多様な生物種／細胞を扱っている点が、ユニークであると評価される一方で、全体としての方向性の点で懸念が残るとの指摘もあったが、実際の問題設定が明確で、優れた連携の事例が生まれてきている。また、若手育成のワークショップやシンポジウムを活発に開催するなど領域運営についても高く評価できる。今後、数理的モデル化を通じた秩序形成の理解がどこまで進むか期待したい。

評価に当たっての着目点ごとの所見

(a) 研究の進展状況

「既存の学問分野の枠に収まらない新興・融合領域の創成等を目指すもの」としては、「細胞の動き」と「場」をキーワードにして、多様な研究を統合した研究班を構成している。「非常に多様な」生物システムを対象としているため、個別研究の寄せ集めになるのではないかと、という指摘に対して、融合・連携を進めようとしている領域代表者の姿勢が評価された。細胞の動きという解析の困難な問題に真正面から挑戦し、最新技術を用いて新しい基礎研究を展開して、新学術領域の名にふさわしい実績を積み上げている。

一方で、「どのように(how)」動くかについては、個々の系についての解析が進み、共通性が模索されているが「何のために(何故)」動くのか、という観点からのまとめ方があってもよいのではないかと。

また、「異なる学問分野の研究者が連携して行う共同研究等の推進により、当該研究領域の発展を目指すもの」及び「多様な研究者による新たな視野や手法による共同研究等の推進により、当該研究領域の新たな展開を目指すもの」としては、領域内での共同研究が進み、着実に成果を上げている。全体的にイメージング技術に足場を置いた研究が多く、その部分では連携が進んでいるが、何か共通のプラットフォームになるような新規解析技術があり、それを班員が共有すればより効率的に研究の進展を図ることができるのではないかと、という意見もあり、特に数理モデルの共有化、浸透により一層の研究の進展を期待したい。

「当該領域の研究の発展が他の研究領域の研究の発展に大きな波及効果をもたらすもの」としては、個別の研究についての進捗は見られており、粘菌、免疫系などで、他領域に波及効果のある展開がなされつつある。

「学術の国際的趨勢などの観点から見て重要であるが、我が国において立ち遅れており、当該領域の進展に格段の配慮を必要とするもの」としては、この分野の研究で日本が特に遅れをとっている印象はないが、数理モデルと実際の実験データ、特に膨大な big data をもとにシミュレーションを行うような部分についてより実地的な共同研究の展開を期待したい。

(b) 研究成果

「既存の学問分野の枠に収まらない新興・融合領域の創成等を目指すもの」としては、本研究領域発足以前から展開されてきた個々の研究について成果が出てきているものであり、この研究領域ならではの成果はこれから出てくるものと期待したい。

「異なる学問分野の研究者が連携して行う共同研究等の推進により、当該研究領域の発展を目指すもの」及び

「多様な研究者による新たな視野や手法による共同研究等の推進により、当該研究領域の新たな展開を目指すもの」としては、現在進行している共同研究の成果がこれから論文の形になるものと期待している。

なお、個々の研究には興味深いものが多いが、領域全体としてコンセプトの共有化が図られていない印象があり、特に、「動き」「ゆらぎ」「ランダムさ」などの言葉の定義については、実験系と理論系で共通認識を持つ必要がある。

また、「当該領域の研究の発展が他の研究領域の研究の発展に大きな波及効果をもたらすもの」としては、粘菌や免疫系について他領域への波及効果が期待できそうな新しいコンセプトを提示する成果が生まれつつあり、

「学術の国際的趨勢等の観点から見て重要であるが、我が国において立ち遅れており、当該領域の進展に格段の配慮を必要とするもの」としては、まだ発表に至っていないが、数理モデルの共有化などに向けての努力はなされており、今後の展開に期待したい。

(c) 研究組織

領域内での連携がよく図られており、若手研究者育成などにおいて、総括班がきちんと機能している。

一方で、理論解析を行う研究者の確保がモデル化を通じた秩序形成の理解に必須であるため、今後能力の高い数理研究者を積極的にリクルートする方策が必要であろう。

(d) 研究費の使用

適切に使用されており、特に問題点はなかった。

(e) 今後の研究領域の推進方策

「ゆらぎ」の新しい側面を示す成果が出ており、基礎生物学として極めて面白い状況にある。問題も集約されてきており、確実な成果が期待される。個々の現象の説明に終始するのではなく、領域内でのコンセプトの共有化を図り、いかに目標達成にむけてメンバーの意識を高めるか、領域代表者のリーダーシップに更に期待したい。

※中間評価に当たっての着目点、評価基準等については、別添「科学研究費補助金「新学術領域研究（研究領域提案型）」の評価要綱－抜粋－」をご参照ください。