

平成 30 年 1 月 9 日

理研科学者会議議長

東 俊行殿

佐甲 靖志 主任研究員 研究業績レビュー(最終)報告

委員 野地博行(東京大学)

原田慶恵(大阪大学)

上坂友洋

古関明彦

角田達彦

古崎 昭

小倉淳郎\*

\*とりまとめ役

平成 29 年 11 月 30 日に行なわれた佐甲細胞情報研究室・佐甲靖志主任研究員の研究業績レビューについて、以下の通り報告する。

### 研究目標の設定

あらゆる生物を構成する細胞は、その内部構造は極めて不均一で、しかも顕著な構造ダイナミクスを示す。そのため、イメージング技術とそれに立脚した定量計測は、他分野と比較しても際立って重要である。佐甲氏は、長年にわたり、細胞内一分子ダイナミクスの可視化計測と数理モデルを駆使し、細胞活動における物質と情報の応答を明らかにしてきた細胞物理生物学のパイオニアである。佐甲氏は、細胞の様々な機能の中でも、特に分化や細胞機能の変化にかかわる細胞運命による細胞内情報処理メカニズムに関する研究に取り組んできた。1分子計測から明らかになる分布や、分子の時系列データから初めて浮き彫りになるダイナミクスは、単なる定量計測の域を超えて、生物らしさの代表的な特性である「ゆらぎ」「自発性」の背後にある分子メカニズムの物理化学的知見を与えると言える。すなわち、佐甲氏の研究は、細胞外から与えられる様々な情報が、細胞にどのように処理され、出力されるかという根源的な細胞生物学の問いに対し、確固たる科学的な解答を導こうとするものである。研究目標の設定は、ユニークかつ挑戦的であり、長期的な計画も視野に入れたきわめて妥当なものである。

### 研究成果

佐甲氏の研究課題は広範にわたるが、着実に研究成果が得られ、それぞれ論文として報告されている。特に Par タンパク質による細胞の前後軸の形成や、アナログ的 ERK リン酸化応答がデジタル的な ERK 核移行に変換されるメカニズム、細胞運命決定システムの非線形情報

処理の理解は、佐甲氏の計測系・解析系により初めて得られた成果であり、佐甲氏の研究計画・遂行能力の高さを如実に示すものである。最近では 1 細胞内の複数の反応時系列から、細胞内の反応ネットワークを推定する実験や細胞内の情報の流れを定量する独自の試みが行なわれており、その完成が期待される。また、これらの基礎研究にとどまらず、製薬企業との共同研究による病理・薬理解析への応用展開も行っており、佐甲氏の研究のポテンシャルを最大限に活かす方策として、高く評価できる。

以上の課題はそれぞれが独立しており、やや多様性が大きいですが、物質世界の原理である物理学と生命を生命ならしめている要因の関連の解明を多方面から解明しようとする試みとして理解される。その学術的水準は総じて高く、佐甲氏の研究は、この分野を牽引し続けていることは間違いない。

### **研究室の運営**

以上のように、佐甲氏は、生物学から物理学にわたる広いサイエンスを語るることができる希有な研究者である。その包容力と理解力により、自ら雇用した研究員のみならず、他研究室からの移籍した研究員にもそれぞれの興味、経験、能力に応じて独立した研究テーマを設定することに成功している。在籍するすべての研究員がそれぞれのプロジェクトで成果を挙げ、競争的資金も獲得していることは、特筆に値すると言える。また、佐甲氏自身も代表として大型の科研費補助金や競争的内部資金を獲得し続けており、研究室の安定した運営と高いアクティビティの維持をしていることは明らかである。この高い研究アクティビティを国内外に広く知らしめる方策をさらに進めることが、研究員の次のキャリアパス獲得の機会拡大に役立つと考えられる。

以上