

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：シグナル伝達機構の情報コーディング
2. 研究代表者：黒田 真也（東京大学大学院理学系研究科 教授）
3. 研究概要

生命現象の本質は、多種多様な刺激を限られた種類の細胞内分子の活性にコードして適切に応答することにあります。このコーディングには、入力の違いを活性化する分子の組み合わせにコードするだけでなく、分子活性の時間波形に情報をコードする時間情報コーディングがあります。本研究では、同じ刺激の時間波形に依存して様々な応答を示す生命現象に着目して、シグナル伝達の情報コーディングの基本原理を抽出します。

4. 中間報告結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

(1) 研究の進捗状況

本研究課題に必要な1細胞レベルでの分子活性解析を行う自動化計測技術開発は概ね完了し、計画はほぼ順調に進捗している。ERK 経路による細胞運命の決定経路の周波数特性を解析し、高周波経路と低周波経路の違いを解明したことは、遺伝子発現カスケードの機構に新たな理解を促すものと考えられる。ネットワーク下流の分子の動態と表現型の関連づけに向けて、実験系が確立した。ただ、現時点では、断片的なデータの集合段階にあるものが多い。

なお、本グループの用いたデータドリブンモデルは、経路に関する詳しい事前情報を必要としないため、解析対象となる系の範囲を大きく広げることができ、世界的にみてもこの分野で先行している。

(2) 研究実施体制

物理学の出身者と実験系の出身者をうまくまとめ、両者に実験を共同で進めている。研究の効率化を図るため、絞込みと研究分担者との連携をさらに強める必要がある。研究費の執行状況についても、特に問題なし。

4-2. 今後の研究に向けて

時系列データドリブンのモデル化に関する基本原理が明らかになれば、今後様々な研究に応用されるインパクトを与えることが期待される。時間の情報コーディングという重要なテーマであり技術的な開発も進めており、焦点をしばって研究を進めることを期待する。

4-3. 総合評価

ERK 経路による細胞運命の決定経路の周波数特性を解析研究については、情報科学の視点から見た生命科学の主要問題の理解の例として、一層の進展を期待したい。シグナル伝達機構内の分子濃度の時間波形に重要な情報が表現されているという重要な仮説の下に研究が進展している。仮説を実体あるものにするために、中間的な目標を設定し、それに向けた研究体制を確立することが必要と考える。