

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ネットワーク構造とダイナミクスを結ぶ理論に基づく生命システムの解明

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：
研究代表者

望月 敦史 （京都大学ウイルス・再生医科学研究所 教授）

主たる共同研究者

佐藤 ゆたか （京都大学大学院理学研究科 准教授）

廣島 通夫 （理化学研究所 研究員）

松本 雅記 （九州大学生体防御医学研究所 准教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

本研究では、ネットワーク情報だけからシステムの動的性質を決定する「構造理論」を構築し、遺伝子制御ネットワーク、細胞応答のシグナル伝達系、代謝経路ネットワークに適用して、具体的な生命システムの動態の解明に挑んだ。

ホヤの初期発生で働く 92 の遺伝子制御ネットワークに適用し、7 種類の組織を生み出すために必要な 5 つの遺伝子を特定した。この 5 つの遺伝子の活性の組み合わせにより、その後の分化が決定されることを検証するとともに、その結果から、ネットワークの欠落を予測し、探索実験を構築することができた。この成果は、本理論の可能性や発展性を伺わせるものであり、非常に高く評価できる。

細胞応答のシグナル伝達系、代謝経路ネットワークへの適用に関しては、中間評価後に大きな軌道修正が行われたものの、十分な成果が出るまでに至らなかったことは惜まれる。

数理モデルを出発点に据えた本研究は非常にユニークであり、理論予測が実証されるという成果をあげ、本領域の目標達成にも大きく貢献した。構築した理論は、エネルギーの伝達やネットワークといった生命システム以外にも応用可能性があるかと期待できる。分野を超えた展開活動に、今後も努めてほしい。