

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 細胞動態の多様性・不均一性に基づく組織構築原理の解明
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
栗原 裕基（東京大学大学院医学系研究科 教授）
主たる共同研究者
和田 洋一郎（東京大学アイソトープ総合センター 教授）
時弘 哲治（東京大学大学院数理科学研究科 教授）
安田 賢二（早稲田大学理工学術院 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

本研究では、1細胞レベルの時空間的定量計測技術、構成的アプローチ技術、数理モデルによるシミュレーションから、血管新生の細胞動態と心血管細胞の起源多様性に迫った。

血管新生過程の細胞動態イメージング解析から確率論的数理モデルを構築し、内皮細胞の細胞間相互作用に関する楕円体粒子モデルを構築するなどの成果をあげた。特に、数学者をメンバーとしてグループを構成し、楕円の扁平率を離散力学系に導入したのは数学的にも斬新であり、非常に独創的でインパクトの大きい研究プロジェクトであったと評価できる。また、単一細胞遺伝子発現解析から、血管新生で変動する遺伝子を探索し、Klf2/4遺伝子を見出した。これら遺伝子の解析から、新生血管の発芽伸張・樹枝状構造の形成過程が明らかにされていくことを期待したい。

一方で、もう1つの目標であった心臓血管形成の細胞系譜解析については、達成度はやや不足していると評価する。また、2つのテーマの関係性が分かりにくく、研究の重点化を図ることも必要だったと思われる。

本研究によって明らかにされた、内皮細胞の回転運動と並進運動がVEカドヘリンで制御されるという点は興味深く、今後、どのようにスイッチングされるか等が判明し、形態形成の基礎的な知見が明らかになることを期待する。また、開発した数理モデルについても、医療・工学的応用が本格的になるまでには時間がかかることが予想されるが、継続して研究を進めてほしい。

最後に本研究課題では、独自にミニ数理デザイン道場を定期的で開催し、本研究領域の進展に貢献したことは、特筆に値する。