

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 原始生命の進化に学ぶゲノム拡張基盤の構築

2. 個人研究者名

水内 良（東京大学大学院総合文化研究科 特任助教）

3. 事後評価結果

本研究では、原始生命の進化に倣うことで、RNA ゲノムを進化によって拡張していく基盤技術の開発を進め、人工細胞内で異なる遺伝子をコードした RNA 断片を集積し、効率良く複製・機能する長鎖 RNA ゲノム（2本の RNA 鎖が一本化した長鎖 RNA ゲノム）を自発的に進化させることに成功した。これは RNA ゲノム拡張の基盤技術となり、また「原始染色体の起源」という生命の起源における重要な問題の実証になった。さらに、真に自発的に複雑化する人工細胞の構築に向けて、1種類の RNA 断片から複数の RNA 断片を進化させることにも成功した。これらの成果は、様々な遺伝子をコードした RNA と組み合わせればより大規模にゲノムを拡張できる可能性を示し、さらにこれらの新しい知見を組み合わせることで、新機能（新規遺伝子）の出現原理に迫ることができる可能性がある。また、細胞間の相互作用を介してゲノム複製する複雑な人工細胞（人工多細胞）が構築できる可能性もある。すでに期待以上の成果が出ており、研究目的を達成したと判断できる。

本研究領域内の研究者との連携も強力に進め、その成果として、(1) 再構成型無細胞翻訳系用いたタンパク質の進化工学手法の効率化、(2) 液-液相分離によって形成される液滴を用いた RNA ゲノム複製のための新規人工細胞の構築、そして、(3) RNA 複製酵素から DNA 複製酵素への進化可能性の実証等に成功している。その上、それぞれ既に論文として発表していることは評価できる。

本研究における成果の大半は本研究者が筆頭・責任著者として出版しており、既に十分、独立した研究者としての重要な資質を示している。今後、独立研究室を立ち上げ、関連の研究分野で世界的にも活躍していくことが期待される。