

令和3年度「学術変革領域研究（A）」新規採択研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	21A304	領域略称名	非ドメイン生物学
研究領域名	非ドメイン型バイオポリマーの生物学：生物の柔軟な機能獲得戦略		
領域代表者名 (所属等)	中川 真一（北海道大学・薬学研究院・教授）		

（応募領域の研究概要）

分子生物学には「RNA やタンパク質の機能はその配列によって決められており、重要な機能を持つ遺伝子の配列は種を超えて高度に保存されている」という基本的な考え方がある。ところが近年になって、種間で保存された機能ドメインを持たずに重要な生理機能を果たす遺伝子が次々と見つかってきている。これらの遺伝子には特定の構造を取りにくい配列が大部分を占めるという共通点があり、配列が構造・機能を決定するというこれまでの教義とは異なる、独自の分子機構で生理機能を発揮していることが予想される。本領域では配列からの機能予測が困難な RNA やタンパク質を「非ドメイン型バイオポリマー」と定義し、その生理機能から分子動作機構まで階層横断的な解析を進め、配列への依存性を高めずに機能を獲得する生物の新たな機能獲得戦略を明らかにする。また、その原理を応用し、画期的な生体分子制御法を開発する。

（審査結果の所見）

近年、種間で保存された機能ドメインを持たず、特定の構造をとらないタンパク質や RNA が重要な機能を持っていることが分かってきた。本研究領域ではこのようなタンパク質や RNA を非ドメイン型バイオポリマーと定義し、これらの分子が機能を発揮する基本原理の解明を、分子、細胞、個体レベルからの解析により行おうとしている。特に、構成員の発見した非ドメイン型ポリマーである arcRNA、そしてこの RNA と非ドメイン型のタンパク質から成る非膜系複合体、さらには構成員の見つけた他の非ドメインから成るタンパク質の解析などは世界をリードしており、優れた成果が期待される。

本研究領域は、各計画研究が密接に関連するよう組み立てられており、分子の解析は実験科学と分子動力学によるシミュレーション、さらにその機能を細胞・個体レベルで明らかにすることを目指している。また、構成員の発見した既知の分子に留まらず、新たな非ドメイン型ポリマーを細胞内から網羅的に取得しようとするものであり、これらの研究から、非ドメイン型ポリマーの細胞内機能の発揮の共通原理の解明が期待される。