

令和3年度「学術変革領域研究（B）」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	21B208	領域略称名	多元応答ゲノム
研究領域名	核酸構造による生物種を超えた多元応答ゲノムの機構の解明		
領域代表者名 (所属等)	建石 寿枝 (甲南大学・先端生命工学研究所・准教授)		

(応募領域の研究概要)

本学術変革領域研究では、環境にตอบสนองして変動する核酸の構造に依存した遺伝子の発現調節（多元応答）に焦点を当て、約6100種の生物のゲノム解析データから、生命の遺伝情報を担うゲノムの高次機能としての「多元応答ゲノム」の分子機構があらゆる生物種で成立することを明らかにする。物理化学、分子生物学、生化学的な実験により、環境の変動にตอบสนองする核酸構造および遺伝子の発現変動を個別のおよび網羅的に解析する。得られる定量的データと大規模データに基づき、情報科学、計算科学を活用して、原核生物、真核生物（植物、動物）といった生物種の枠組みを超えて存在する「多元応答ゲノム」の機能を分子レベルで明らかにする。さらに、「多元応答」による遺伝子の発現変動が生物個体の表現型を司ることを実験的に示すことで、「多元応答ゲノム」の生理学的意義を提唱し、ゲノムの塩基配列から多元応答を予測できるデータバンクを構築する。

(審査結果の所見)

本研究領域は、環境にตอบสนองし、多彩に変動する核酸構造に基づく遺伝子発現調節に注目し、生物種の枠組を超え普遍性ある"多元応答ゲノム"概念を提案するものである。また、物理化学・分子生物学・生化学の実験とAI等を駆使し、膨大なゲノムデータ解析に基づく実証実験に取り組むことで、"多元応答"概念に基づく遺伝情報発現変動の生物表現系への影響検討による生理学的意義の実証を計画している。

細胞内夾雑系での生物物理研究において卓越した研究遂行能力を有する領域代表者の下、研究分野を補完し、連携研究推進が期待される、優れた研究遂行能力を有する若手研究者がチームを組み「多元応答ゲノム」概念の実証研究と普遍性を有する「多元応答ゲノムバンク」の構築に取り組む研究体制で、連携研究推進に関しても十分に方策が練られている。生物種を超えた網羅的解析による「多元応答」概念の実証とその解明研究、細胞内評価系を活用した多元応答機構解明と多元応答ゲノムデータバンクの構築、そして細胞・個体レベルでの環境による核酸構造変動と多元応答機能の検討など、いずれも実現性の高い研究計画・方法である。

本研究領域で目指す「多元応答ゲノム」の概念実証、そして「多元応答ゲノムバンク」が構築されれば、従来の概念を打ち破る、まさにパラダイムシフトがもたらされ、分子生物学・生化学のみならず、ケミカルバイオロジーやバイオマテリアル研究にも大きな学術変革が期待され、その波及効果は大きいと考えられる。