

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	22227005	研究期間	平成22年度～平成26年度
研究課題名	生物運動の制御基盤;化学力学フィードバックループ	研究代表者 (所属・職) (平成28年3月現在)	石渡 信一 (早稲田大学・理工学術院・教授)

【平成25年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○ A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、アクトミオシン系を中心として、モータータンパク質自身が生み出す力がタンパク質のコンホメーションの変化などを通じて、酵素活性の変化にフィードバックされるという化学力学フィードバックループ (CMFloop) に着目して、その分子基盤と生物機能との関連を明らかにしようとするものである。1分子計測による成果としては、MCAKが脱重合に伴って1 pNの力を発生することを明らかにし、また細胞分裂時に赤道面に形成される収縮環の形成機構を明らかにするため、プロテオリポソームによる再構成分裂システムを *in vitro* で構築することに成功した。

また、カチオン性ポリマーで温度感受性蛍光色素を包むことによって、それを取り込んだ細胞内の温度を、pH やイオン強度の影響を受けないで測定するシステム (ナノ温度計) を開発するなど、独創的な発想に基づく研究も着実に成果を上げることができた。いずれも当初の目的を着実に進めるものであり、高く評価される。

【平成28年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	<p>当初の研究目的は、輸送・振動・分裂など生物要素運動に必要な分子モーターや細胞骨格の動態が生み出す力の化学力学制御フィードバックループの存在を明らかにすることであった。本研究の過程で、(1) 筋収縮自励振動現象におけるミオシンクロスブリッジ形成による繊維間の滑り運動、繊維格子間隔の変化、そしてクロスブリッジ形成確率の変化に至るループの存在を実験的に明らかにしたこと、(2) 外力パルスに依存して染色体分配のタイミングが調節されること、(3) 細胞質分裂に必要な収縮環形成を人工系で実現したことなど、数々の研究成果により制御フィードバックループの具体例が明らかにされた。</p> <p>これらは独創的かつ重要な成果であり、国際的な学術雑誌やシンポジウムにも数多くが公表されており、成果の公表面でも申し分ない。</p>