

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	21B303	領域略称名	時間タンパク質学
研究領域名	時間タンパク質学：時を生み出すタンパク質特性		
領域代表者名 (所属等)	吉種 光（東京大学・大学院理学系研究科（理学部）・助教）		

（応募領域の研究概要）

本領域では、分子間相互作用・翻訳後修飾・酵素活性・立体構造変化などのタンパク質ダイナミクスに着目し、時間情報を持った、または「時」を生み出すような生命現象を直接的に駆動するタンパク質の物性を理解する。研究項目 A01 では、様々な種の真核生物において核や転写リズムのない条件においても約 24 時間周期で変動する現象を探索し、異種間で時計タンパク質を相互移植してもリズムを刻む（クロノフォーミングできる）条件を決定する。A02 では、除核カサノリで生み出されるリズム現象の分子メカニズムを追求する。A03 では、ATPase 活性に着目して「時」を生み出す分子実体の同定を目指す。A04 では、タンパク質の凝集活性（LLPS 能）と睡眠誘導活性の相関を調べ、これを操ることを目指す。以上の解析を通じて、タンパク質ダイナミクスこそが生物種を超えた、そして生命現象すら超越した「時」を生み出す本質であることを示す。

（審査結果の所見）

本研究領域では、真核細胞の概日時計において、細胞質のタンパク質ダイナミクスが時計振動子として機能するとの仮説を設け、その分子機構を実証する。計画研究代表者による、単細胞性緑藻カサノリでは除核しても光合成リズムが維持されることの再発見をモチベーションとして、従来の核における転写フィードバック仮説を再検証する内容であり、研究遂行能力の高い若手研究者による野心的な研究である。到達目標が達成されれば、基礎研究、創薬研究などに大きな波及効果が期待され、学術変革領域研究に相応しい内容と言える。概日時計研究では世界的にも我が国が先導しており、本研究領域により更なる推進を期待するものである。

一方、原核細胞シアノバクテリアではタンパク質による概日振動が見出されているが、真核細胞では膨大な研究が行われてきたにも関わらず、この問題は解決されていない。本研究領域においても、まだ新しい仮説を生み出すような予備的知見が得られている訳ではない。それゆえに、研究が予定通りに進まない時のための代替案が提示されていない点が懸念材料として残る。またそれぞれの計画研究は個別研究としては優れているが、領域の推進においては緊密な相互連携が求められる。研究の実施に当たっては、この点の改善が望まれる。