

令和7年度 共同研究報告書

研究区分		一般共同研究		
研究課題名		細胞極性に依存した細胞骨格による力発生と細胞動態の解析		
新規・継続の別		新規 ・ 継続		
研究代表者	所属	国立遺伝学研究所 遺伝メカニズム研究系	35歳 以下○	40歳 以下○
	職名・氏名	教授・木村暁		
研究分担者 (適宜行を追加して下さい)	所属	国立遺伝学研究所・遺伝メカニズム研究系	/	/
	職名・氏名	助教・鳥澤嵩征		
	所属	国立遺伝学研究所・遺伝メカニズム研究系	/	/
	職名・氏名	博士研究員・市原沙也	○	○
	所属	総合研究大学院大学・先端学術院遺伝学コース	/	/
	職名・氏名	大学院5年・片山論陵	○	○
	職名・氏名	大学院3年・小泉咲綾	○	○
受け入れ教員	職名・氏名	教授・茂木文夫		
概要 (100～150字程度)	北海道大学・茂木研究室と共同で線虫 <i>C. elegans</i> 胚を用い、細胞極性に応じた細胞骨格の力発生機構を定量的に解析した。レーザー照射による細胞骨格の局所破壊実験と数理モデルを組み合わせ、原腸形成における力学的制御機構の解明を進めた。			
研究目的 (300字程度)	がん細胞の浸潤・転移においては、細胞極性の喪失が異常な細胞運動を引き起こすことが知られているが、その力学的メカニズムは十分に解明されていない。本研究は線虫 <i>C. elegans</i> をモデル生物として、細胞極性が細胞骨格（微小管・アクチン繊維）を介して力を発生し、細胞の形態や配置を制御する仕組みを定量的かつ理論的に明らかにすることを目的とする。前年度（令和6年度）の共同研究で、茂木研究室のレーザー照射装置による細胞骨格の局所破壊が有効な実験手法であることを確認した。本年度は主に、原腸形成機構においてミオシンモーターがアクチン細胞骨格上で生み出す収縮力の定量と細胞極性との関係解明を目指す。実験データは数理モデルと照合し、現象の再現と予測を通じて理解を深める。本研究の成果は、発生生物学の知見を深めることによって、がん細胞の増殖・浸潤機構の理解につなげたい。			
研究内容・成果 (1000字程度・Web会議の回数も記載)	2025年度は、前年度に確立した実験系をもとに、線虫 <i>C. elegans</i> 初期胚を対象に、主に原腸形成における収縮力の定量と極性依存性の解析に取り組んだ。茂木研究室所有のレーザー照射装置を活用し、細胞表層のアクチン繊維・ミオシン複合体を局所的に切断する実験を行った。その結果、レーザーによるアクチン繊維の切			

	<p>断後の細胞収縮応答を解析し、原腸形成時に外側細胞表層が発生する収縮力を推定した。これらのデータは、申請者らが構築してきた数理モデルへの入力値として活用し、モデルシミュレーションによる現象の再現を検討している。</p> <p>現地での共同実験として、研究代表者（木村）が2026年3月16～17日に北海道大学を訪問したほか、実験を主に担当する大学院生の片山が2025年11月10～14日および2026年3月16～19日の計2回訪問し、茂木研究室との共同実験と議論を行った。訪問時には、レーザー照射条件のさらなる最適化を図るとともに、取得したデータの解析や数理モデルとの比較検討を両研究室のメンバーが協力して行った。こうした対面による共同作業により、実験の精度と再現性が向上し、研究の進展が加速した。</p> <p>さらに、年度内にはWeb年度を通じて両研究室間でのWeb会議を3回（2025年4月21日、2025年7月8日、2026年2月5日）実施した。各回では実験結果の共有・解釈、次の実験計画の立案、数理モデルの進捗報告などを行い、物理的距離を超えた密な連携を維持した。これらのWeb会議は、対面訪問の合間における研究の継続的な推進に大きく貢献した。</p> <p>本年度の共同研究を通じて得られた実験データと数理モデルの統合により、個体発生における細胞力学の理解が深まった。</p>
成果	<p>【学会報告】 (該当なし)</p> <p>【論文発表】 (該当なし)</p> <p>【新聞報道】 (該当なし)</p> <p>【学位取得者】 (該当なし)</p>