

課題番号: LS006  
助成額: 181 百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成 23 年 2 月 10 日  
～平成 26 年 3 月 31 日

# 胚発生過程における細胞の極性と形態の時空間的制御 メカニズム

杉本 亜砂子 東北大学大学院生命科学研究所 教授  
Asako Sugimoto



専門分野  
細胞生物学

キーワード  
遺伝子ネットワーク / 発生分化 / 細胞骨格・運動 /  
器官形成 / ゲノム機能発現 / ライブイメージング

WEB ページ  
[http://www.lifesci.tohoku.ac.jp/teacher/t\\_sugimoto/](http://www.lifesci.tohoku.ac.jp/teacher/t_sugimoto/)

## 研究背景

動物の発生において、細胞は分裂を繰り返しながら多様な細胞種を作り出すとともに、その形態を変化させながら個体としてのかたちを作り上げていく。このような複雑な細胞の動態を制御しているのは、ゲノムに含まれている遺伝子群だが、その時間的・空間的制御メカニズムの全貌についてはいまだ明らかにされていない。

## 研究目的

本研究では線虫の胚発生をモデル系として、研究代表者が確立してきた遺伝子機能操作技術と個体レベルのライブイメージング技術を統合的に用いることにより、個体発生における細胞の動態、とくに、『細胞極性』と『細胞形態』の時空間的制御を担う遺伝子ネットワークの解明をめざす。

## 実績

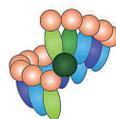
代表論文: Dev Biol, 391, 43-53, (2014)

## 研究成果

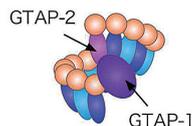
### 細胞分裂軸の決定機構

細胞分裂軸は紡錘体の位置および向きで決定される。本研究においては、細胞周期依存的に紡錘体が形成されるしくみを、微小管形成に着目して解析した。微小管重合核となる $\gamma$ -チューブリン複合体の線虫における新規構成因子を同定し、この複合体が線虫において独自の進化を遂げていることを見いだした。

典型的な $\gamma$ TuC



線虫 $\gamma$ TuC



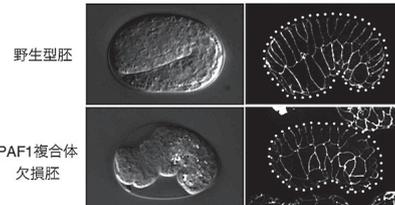
線虫の $\gamma$ -チューブリン複合体は独自の進化を遂げた

### 細胞の形態変化の制御機構

線虫胚発生後期の形態形成期では、表皮細胞の移動と形態変化のみで前後軸方向に胚が伸長する。RNAポリメラーゼIIと結合して遺伝子の発現制御を行っていると考えられているPAF1複合体が、この表皮形態形成過程において重要な役割を果たしていることを見いだした。

微分干渉顕微鏡画像

表皮細胞マーカー



PAF1 複合体は表皮形態形成に必須である

### 細胞内因子の細胞極性に依存した不均等な分配機構

生殖顆粒は、生殖細胞特異的に分配されるRNAタンパク質複合体顆粒である。線虫の生殖顆粒の構築に必須なPGLタンパク質のドメイン解析を行い、顆粒形成に必要な複数の領域の存在を明らかにした。

## 2030年の 応用展開

細胞の極性と形態の時空間的制御メカニズムを理解することにより、細胞の動態を人為的な操作技術確立に貢献できる。この技術を適用することによって、試験管内での組織・

臓器の効率的な作成が可能になると期待される。