

課題名：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

氏名：杉本亜砂子

機関名：東北大学

1. 研究の背景

受精卵から動物のかたちが作られるためには、細胞の分裂・形態変化や移動が秩序だてで行われることが必要です。細胞のこのようなダイナミックな変化は、親から引き継がれたゲノム(遺伝子全体)に含まれている2万数千種の遺伝子のはたらきによって引き起こされますが、それぞれの遺伝子がいつ・どこで・どのように働いているのかという全体像の解明にはまだ至っていません。

2. 研究の目標

本研究では、からだの構造がシンプルな線虫の胚発生をモデル系として、細胞の分裂・形態変化・移動を引き起こすために、ゲノムに含まれる遺伝子群がどのように協調的に働いているのかを明らかにします。

3. 研究の特色

最新の顕微鏡観察技術と遺伝子操作技術を駆使しつつ、各遺伝子の機能改変によって細胞内のタンパク質の分布や動きにどのような影響が出るのかを生きた胚のなかで詳細に観察することで、細胞のダイナミックな変化を引き起こすしくみを遺伝子レベルで解明します。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

細胞の分裂や形態変化に異常が生じると、癌や発育異常をはじめとする多様な疾患につながります。本研究によりゲノムが細胞の動態を制御するしくみを理解することで、このような疾患の原因の理解や治療法の開発に役立つことが期待できます。

個体発生における細胞集団の動態はどのように制御されているのか？

細胞の動的変化

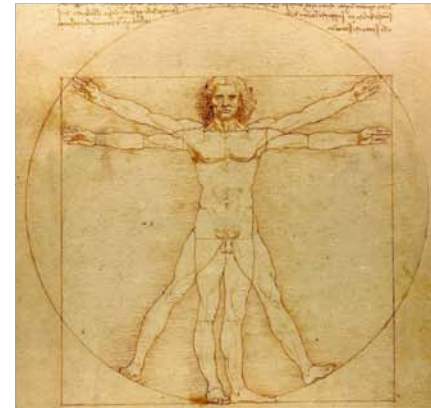
- ・ 分裂
- ・ 移動
- ・ 形態変化
- ・ 組織化

受精卵: 1細胞



22,000遺伝子

ヒト: 約60兆細胞



20,000遺伝子

線虫 *C. elegans*: 959細胞



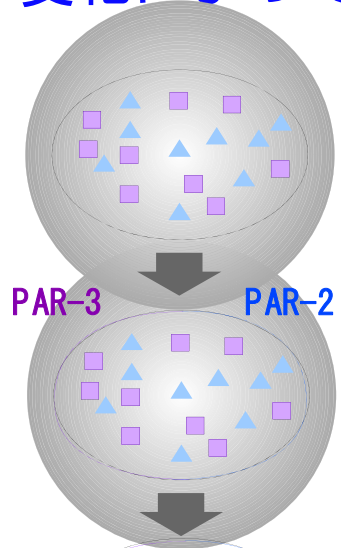
<モデル実験系>

細胞内因子の動的な変化によって 細胞の多様性が作り出される

1

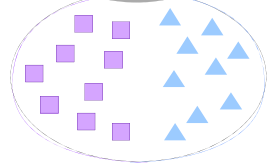
細胞極性の確立

対称性の崩壊



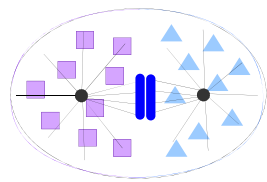
2

細胞運命決定因子の
非対称な分配

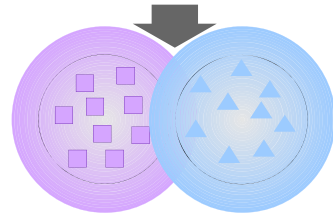


3

極性に沿った
紡錘体の配置



異なる運命をたどる
娘細胞の誕生



研究目的:

細胞の多様化に必要な

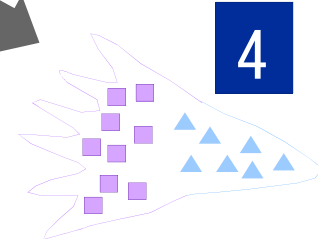
『細胞極性』『細胞形態変化』の
時空間的制御機構を明らかにする

1) 各素過程の可視化

2) 各素過程の主要因子の同定

3) 各素過程の連携機構の解明

4



極性に依存した
細胞の形態変化