

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

|   |         |  |       |         |                          |
|---|---------|--|-------|---------|--------------------------|
| 研究テーマ<br>(和文) AB  |         | 尾をつくるための表皮細胞の動きとその制御機構の解明  |       |         |                          |
| 研究テーマ<br>(欧文) AZ  |         | Molecular and cellular mechanisms of the epidermal morphogenesis in tail shaping |       |         |                          |
| 研究氏<br>代表名<br>者   | カナ CC   | 姓) クマノ   | 名) ガク | 研究期間 B  | 2013年11月7日 ~ 2014年11月30日 |
|   | 漢字 CB   | 熊野   | 岳     | 報告年度 YR | 2014年                    |
|   | ローマ字 CZ | Kumano   | Gaku  | 研究機関名   | 東北大学                     |
| 研究代表者 CD<br>所属機関・職名   |         | 東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センター・教授   |       |         |                          |
| 概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)   |         |  |       |         |                          |
| <p>発生過程において、「形をつくる」現象は長い間研究者を魅了してきた。本研究では、構成する細胞数が少ないホヤ胚を用いて個々の細胞の動きに着目しつつ、全体としてどのような制御のもとで個々の細胞が運動し、その結果新しい形がつくられていくのかを明らかにすることを目的とした。具体的には、ホヤ胚発生における最も顕著な形づくりの1つである尾の形成に着目し、胴部と尾部の境界である「くびれ」の形成にはじまり尾部の伸長に至る一連の尾の形づくりがどのように制御され進行しているのかを明らかにするために、以下の4つの計画を持って臨んだ。すなわち、1) 「くびれ」形成に関わる分子の同定、2) 明快な境界を持って異方向に分裂する細胞分裂が「くびれ」形成をもたらすか、3) 胚の前後に沿って「くびれ」の位置がどう決まるのか、4) 尾が伸長する際の表皮細胞の形態形成運動の記載とその分子機構の解析、である。このうち、1) と2) について特筆すべき成果をあげることができたので報告する。</p> <p>これまでに将来の胴部では表皮細胞が胚の周囲に沿って細胞分裂し、将来の尾部では細胞分裂直前に分裂装置が90°回転し、その結果前後に沿って分裂することで、異方向の分裂を生み出し「くびれ」形成をもたらすというモデルを提唱してきた。今回、この分裂装置の回転を制御する候補因子であるダイニンの阻害剤を用いてダイニンの機能を阻害した胚において、1) 尾部で分裂装置の回転が起こらない細胞が数多く観察され、2) 細胞分裂の方向を乱した結果、「くびれ」の形成が正常胚より著しく弱くなることが明らかになった。このことから、「くびれ」形成に関わる因子の1つとしてダイニンが同定され、境界を持った異方向の細胞分裂が「くびれ」形成をもたらすことを支持する実験結果を得たといえる。</p> |         |  |       |         |                          |
| キーワード FA  | ホヤ      | 表皮細胞   | 分裂方向  | 尾の形成    |                          |

(以下は記入しないでください。)

|            |  |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA |  |  |  |  | 研究課題番号 AA |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 研究機関番号 AC  |  |  |  |  | シート番号     |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。） |                    |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|-----------------------------------|--------------------|---|-------------------|--|--|--|--|--------------------|--|
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |   | 発行年 <sup>HD</sup> |  |  |  |  | 総ページ <sup>HE</sup> |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |   | 発行年 <sup>HD</sup> |  |  |  |  | 総ページ <sup>HE</sup> |  |

欧文概要<sup>EZ</sup>

To understand how tissues become shaped is a fundamental issue in the field of developmental biology. To tackle the issue, we have been focusing on ascidian embryos because they consist of a relatively small number of cells, allowing us to analyze details of regulation in tissue shaping in a single-cell resolution. Specifically, we are interested in understanding molecular and cellular mechanisms by which the tail is formed. In the ascidian embryo, the boundary between the trunk and tail regions can be first recognized morphologically as a bending of the epithelial layer, which we call the “KUBIRE”, a Japanese word for small waist, at the late neurula stage. Then only the tail region elongates and makes it 4 times as long as the trunk region. We report here that we have successfully identified a factor that regulates “KUBIRE” formation and obtained a functional data that supports our model.

We have proposed a model in which epithelial cell divisions with different division orientations (i.e. around the circumference of the embryo in the future trunk region and along the anterior-posterior axis in the future tail region with a sharp boundary between the two) is involved in the “KUBIRE” formation in the ascidian embryo. In this study, we used a chemical inhibitor to block the function of dynein and observed an abrogation of spindle rotation before the cell divisions in the future tail region and of different division orientations. We also observed that in these inhibitor-treated embryos the degree of “KUBIRE” formation has weakened. Therefore, with the identification of a regulatory factor dynein, we show that cell divisions with different division orientations contribute to the tissue shaping in the ascidian embryo.