

# ショウジョウバエ卵巣形成の発生学的解析

*Developmental analysis of the ovary morphogenesis in Drosophila melanogaster*

秋山孝洋

麻布大学

Takahiro Akiyama

Azabu University

**Abstract:** *Drosophila* ovary serves as a genetically tractable model for the study of stem cell biology, pattern formation, cell migration and cell proliferation. Regulation of cell division is a crucial aspect in the development of multicellular organisms. The embryonic gonad in *Drosophila* carries about 12 primordial germ cells (PGCs). PGCs proliferate in the female gonad during the subsequent three larval stages until, at the late-third larval stage, the gonad carries over 100 germ cells. Here we show that profilin gene is required for proper mitotic division of PGCs during larval growth. Profilin mutant contains a reduced number of PGCs that are occasionally binucleated. Inverse PCR revealed that the insertion site of our P-element insertion allele is within the intron 1. Three ligands for profilin have been well-characterized *in vitro*: actin monomers, membrane polyphosphoinositides and poly-L-proline. Profilin may be involved in the formation of cleavage furrows, resulting in proper cytokinesis of PGCs in *Drosophila* larval ovary

## 1. 目的

ショウジョウバエの卵巣は、3令幼虫後期から蛹期にかけて単純な幼虫型から複雑な構造を持った成虫型へと急激に変化する。この過程では、幹細胞など幼虫にはなかった新しい細胞の分化が起こり、細胞運動による各細胞の配置換えが生じる。本研究では、卵巣を構成する細胞の分化や組織形成が、遺伝子や細胞レベルでどのような仕組みで制御されているかの一端を明らかにすることを目的としている。この研究は、多細胞生物の組織構築のモデルとなるもので、組織の再生の仕組みなどを探る基礎的知見を得ることができる。我々の研究室では卵巣形態に異常の生じる突然変異体を10系統以上単離し、そのうち7系統については変異の原因遺伝子を突き止めている。各系統について平行して解析を行っている

が、今回は1系統(262104変異体)について、表現型の解析を行い、正常型遺伝子の機能について考察する。

## 2. 方法

3令幼虫を解剖して卵巣を取り出した。間接蛍光抗体法で、生殖系列の細胞を vasa 抗体で緑に、ろ胞細胞等を spectrin 抗体で赤に光らせ、共焦点レーザー顕微鏡で観察し、画像を取得した。得られた画像をもとに、始原生殖細胞の個数や、核の数を計数した。また、この変異体は、P因子(トランスポゾン)のゲノム挿入が原因で生じている。P因子に隣接する塩基配列を調べれば、変異部位が特定できるので、P因子の端にプライマーを設計し、Inverse PCR法で塩基配列を確認した。

### 3. 結果と考察

3令幼虫卵巣では、変異体では始原生殖細胞の数が減少したり、1細胞に核が2個あるものが観察された。過去の我々の遺伝解析で、変異の原因遺伝子はprofilinタンパク質をコードしている *chickadee* 遺伝子であることが推定されていた [文献1]。本研究でP因子は *chickadee* 遺伝子の第1イントロン中に挿入されていることが明らかとなった。プロフィリンは、アクチンの重合に対して正負両方の効果を発揮し [文献2]、かつ情報伝達経路に関与する多機能性タンパク質である [文献3]。G-アクチンはATPを結合しているとF-アクチンのbarbed endに重合しやすくなる。プロフィリンはG-アクチンのnucleotide exchange factorとして働き、ATPとADPを交換している。分裂酵母やテトラヒメナでプロフィリンは細胞質分裂時の収縮環に局在し、F-アクチンの形成に関与することが報告されている。262104変異体の幼虫卵巣では、2核化した始原生殖細胞が観察されるので、プロフィリンは始原生殖細胞の収縮環による細胞質分裂の制御を通じて、生殖系列の細胞の増殖や分化に関与すると考えられる。

### 4. 要約

ショウジョウバエ卵巣は、多細胞生物の器官構築過程を研究する良いモデルとなっている。我々が単離した卵巣形態異常の突然変異体のうち、主に *chickadee* 変異体について間接蛍光抗体法と共焦点レーザー顕微鏡で解析した。変異体3令幼虫卵巣では、始原生殖細胞数の減少、2核化が観察された。変異部位は第1イントロン内であった。*chickadee* は、収縮環による細胞質分裂の制御を通じて、幼虫期の生殖系列細胞の増殖や分化に関与していると考えられる。

### 文献

- 1) Akiyama T., Okada M.: A mutation in the *Drosophila* profilin homolog gene affects gametogenesis and bristle development in both sexes. *Dev. Growth Differ.* 1993; 35: 637-645.
- 2) Theriot JA, Mitchison TJ.: The three faces of profilin. *Cell.* 1993; 75(5): 835-8.
- 3) Sohn RH, Goldschmidt-Clermont PJ.: Profilin: at the crossroads of signal transduction and the actin cytoskeleton. *Bioessays.* 1994; 16(7): 465-72.