

ショウジョウバエの卵巣腫瘍化突然変異 *bam* により形成される生殖幹細胞の特性

山口 隆史・仁木 雄三

Takafumi YAMAGUCHI and Yuzo NIKI: Developmental Analysis of *bag-of-marbles* Germline Stem Cells in *Drosophila melanogaster**

Department of Material and Biological Sciences, Faculty of Science, Ibaraki University, Mito, Ibaraki 310–8512, Japan
E-mail: aaf69820@pop21.odn.ne.jp (TY)

キイロショウジョウバエの卵巣にはおよそ 30 個の生殖幹細胞が存在する。分裂によって生じた 2 個の娘細胞のうち、一つは再び生殖幹細胞となり、もう一方は卵母細胞に分化する。*bag-of-marbles* (*bam*) 遺伝子は生殖幹細胞からシストプラストへ移行する過程で働く遺伝子であり (McKearin and Spradling, 1990)、*bam* 変異体の卵巣では、生殖幹細胞が異常増殖し、羽化後 40 日の時点で約 15,000 個にまでなる。われわれは、*bam* ホモ接合体で、heat-shock プロモーターの下流に野生型 *bam* 遺伝子を持つ系統 ($P[hsp-bam^+]$ ¹¹⁻⁴*bam*^{Δ88}/*bam ovo-lacZ*) を用い、heat-shock 実験等により、*bam* 生殖幹細胞の特性を調べた。

実験の結果、胚から 3 齢幼虫前期に *bam* 遺伝子を強制発現させても、卵形成は進行せず、成熟卵は形成されなかった。3 齢幼虫後期から成熟卵が形成され始め、蛹 1 日目で約 70 %、蛹 2 日目ではほぼすべての卵巣で成熟

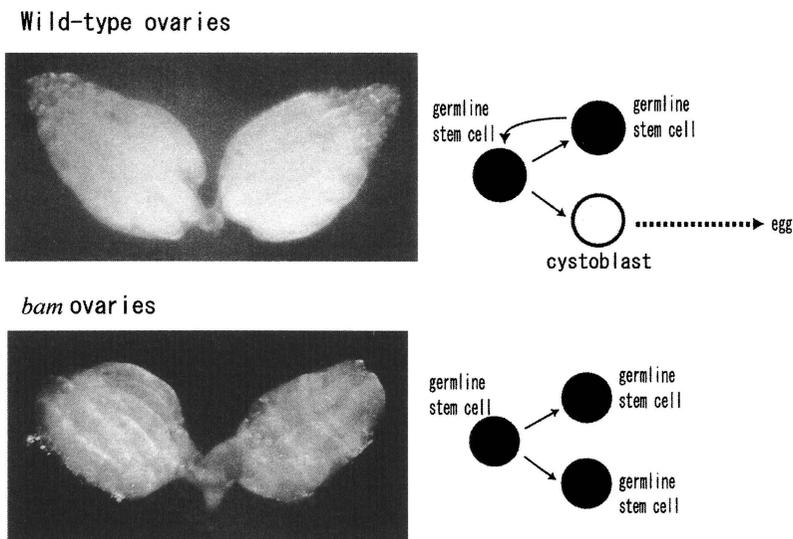


Fig. 1 Wild-type and *bam* mutant ovaries. Germline stem cells divide asymmetrically to produce new germline stem cells and cystoblasts in wild-type ovaries. Cystoblasts develop into mature oocytes. In *bam* mutant ovaries, germline stem cells divide normally but none of their daughter cells differentiate into cystoblasts.

* Abstract of paper read at the 38th Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, July 5–6, 2002 (Sugadaira, Nagano).

卵が形成された。一方、蛹3日目以降では形成率は下がり、4日目には約75%となる。これらの結果は、正常な *bam* 遺伝子は、3齢幼虫後期以降に発現していることを示唆している。また、羽化後1-20日までの雌成虫では、異常増殖した一部の生殖幹細胞は *heat-shock* により卵母細胞へと分化するが、羽化後20日以降では、正常な卵形成をする割合が減っていく。しかし、羽化後30日以降のメスの未分化な卵巣を蛍光染色法で調べると、分枝した *fusome* や、哺育細胞のように巨大化した核が形成されていた。以上のことから、異常増殖した成虫の生殖幹細胞が分化能を保持していること、また、最終的に成熟卵まで分化しない細胞でも、部分的に分化していることが分かった。

興味深いことに、*heat-shock* 後、低頻度ではあるが、前後軸の逆転した卵室が形成された。なぜ逆転するのかについては現在のところ不明である。この前後軸の逆転した卵室は成熟卵まで発生していくことが観察された。その他に、卵黄が卵室の両極に蓄積したもの、卵黄が卵室の中央に蓄積したものなどの異常が低頻度ながらみられた。

現在、生殖幹細胞を培養し、*heat-shock* を与え、*in vivo* と同様の卵形成を *in vitro* で進行させることができるかどうか調べている。今後、*bam* 生殖幹細胞の分裂・分化をコントロールできるようになれば、卵形成の過程でどのような遺伝子が発現・作用しているかを解明する有効な手段となり得るだろう。

引用文献

McKearin, D.M. and A.C. Spradling (1990) *Genes Dev.*, **4**, 2242-2251.