

## カブラハバチの受精における 雄副精巣の役割

西森 善克・澤 正実

**Yoshikatsu NISHIMORI<sup>1)</sup> and Masami SAWA<sup>2)</sup>: The role of male accessory gland substance(s) on fertilization in the sawfly, *Athalia rosae ruficornis* (Hymenoptera): Effect on meiotic spindle orientation in eggs\***

<sup>1)</sup>Graduate School of Science and Technology, Kobe University, Nada, Kobe, Hyogo 657-8501, Japan

<sup>2)</sup>Department of Biology, Aichi University of Education, Kariya, Aichi 448-8542, Japan

一般に昆虫の成熟未受精卵の減数分裂は第一分裂中期で停止しており、受精あるいは付活されると分裂を再開する。キイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* における受精卵の減数第一分裂の方向は卵表層に対して垂直であり、引き続き起こる第二分裂の結果、4個の核が卵表層に対して垂直に一直線に並ぶことが知られている (Sonnenblick, 1950; Riparbelli and Callaini, 1996)。一方、カブラハバチ *Athalia rosae ruficornis* やセイヨウミツバチ *Apis mellifera* の単為発生卵では、第一分裂の分裂核が卵表層に対して平行に位置していることがわかっている (Verma and Ruttner, 1983; Sawa and Oishi, 1989)。さらに、カブラハバチでは第二分裂が起きる前にこの平行に位置した分裂核が卵表層に対して垂直になるように回転し、その後の第二分裂では4個の核がそれぞれ卵表層に対

Table 1 Meiotic spindle orientation in unfertilized and fertilized eggs of *Athalia rosae ruficornis*.

Time after activation/ oviposition	No. of eggs examined	First division			Second division
		Metaphase	Anaphase		
			parallel	perpendicular	
Unfertilized eggs dissected from the ovary of unmated females and activated					
10 min	73 (100)	71 (97.3)	2 (2.7)	0	0
20 min	108 (100)	70 (64.8)	22 (20.4)	16 (14.8)	0
30 min	133 (100)	24 (18.1)	52 (39.1)	45 (33.8)	12 (9.0)
40 min	74 (100)	0	16 (21.6)	51 (68.9)	7 (9.5)
50 min	97 (100)	0	7 (7.2)	69 (71.1)	21 (21.7)
Fertilized eggs oviposited by mated females					
10-20 min	85 (100)	0	6 (7.1)	75 (88.2)	4 (4.7)
20-30 min	74 (100)	0	2 (2.7)	55 (74.3)	17 (23.0)

\* Abstract of paper read at the 33rd Annual Meeting of Arthropod Embryological Society of Japan, May 30-31, 1997 (Shinkashi, Fukushima).

Table 2 Effect of male accessory gland on the spindle orientation of first meiotic division in *Athalia rosae ruficornis*.

Time after activation	No. of eggs examined	First division		Second division	
		Metaphase	Anaphase		
			parallel		perpendicular
Unfertilized eggs dissected from the ovary of mated females and activated					
10 min	97 (100)	96 (99.0)	0	1 (1.0)	0
20 min	148 (100)	38 (25.7)	31 (20.9)	78 (52.7)	1 (0.7)
30 min	143 (100)	3 (2.1)	33 (23.1)	103 (72.0)	4 (2.8)
Unfertilized eggs dissected from the ovary of unmated females into which a male accessory gland had been transplanted and activated					
20 min	139 (100)	85 (61.2)	23 (16.5)	31 (22.3)	0
30 min	155 (100)	6 (3.9)	41 (26.4)	99 (63.9)	9 (5.8)

して垂直に位置することが観察されている (板倉, 未発表)。このように、カブラハバチの単為発生卵では、減数第一分裂の紡錘体は卵表層に対して平行に形成され、その後90°回転して、卵表層に対して垂直になると考えられる。

本研究では、まず、単為発生卵と受精卵で減数第一分裂の方向に違いがあるかどうかを調べた。未交尾雌 (羽化後6-7日齢) から成熟未受精卵を取り出して付活した単為発生卵と、羽化後6-7日齢の雌を交尾させ、その1-2時間後に産卵させた受精卵における減数第一分裂の紡錘体の形成方向を観察した (Table 1)。その結果、受精卵では単為発生卵の場合とは異なり、早い時期から紡錘体が卵表層に対して垂直に形成されていることがわかった。この結果から、受精卵における紡錘体は、(1) 単為発生卵と同様に卵表層に対して平行に形成されるが、その後の回転するスピードが速く、短時間で卵表層に対して垂直に位置するようになる、(2) 減数分裂再開後、はじめから卵表層に対して垂直に形成される、という二つの可能性が考えられる。

このような、単為発生卵と受精卵における減数第一分裂の違いを引き起こす要因として考えられるのは、卵内に侵入した精子、あるいは、交尾時に雄から雌に精子とともに送り込まれた雄副精巢分泌液 (精液) である。そこで、今回は雄副精巢分泌液に着目し、この中に、単為発生卵と受精卵における減数第一分裂の紡錘体の形成方向に違いを生じさせる物質が存在するかどうかを検討した。

まず、交尾4時間後の雌 (羽化後6-7日齢) を解剖して得た卵を付活し単為発生させた卵を調べ、未交尾雌からの単為発生卵の場合と比較した (Table 2)。その結果、早い時期から紡錘体が卵表層に対して垂直に形成されているものが多かった。また、未交尾雌 (羽化後6日齢) の腹部に羽化後7日齢の雄の副精巢を移植し、翌日、この雌から取り出した卵を単為発生させると、交尾雌からの単為発生卵の場合と同様に、多くの卵で早い時期から紡錘体が卵表層に対して垂直に形成されていた (Table 2)。これらの卵に精子は侵入していないので、雄副精巢分泌液には単為発生卵の紡錘体の方向を受精卵と同様にするような働きをもつ物質が含まれていることが示唆された。

#### 引用文献

- Riparbelli, M. G. and G. Callaini (1996) *J. Cell Sci.*, **109**, 911-918.  
 Sawa, M. and K. Oishi (1989) *Zool. Sci.*, **6**, 549-556.  
 Sonnenblick, B. P. (1950) In M. Demerec (ed.), *Biology of Drosophila*, pp. 62-167. Wiley & Sons, New York.  
 Verma, S. and F. Ruttner (1983) *Apidologie*, **14**, 41-57.