



Title	アカイエカが光周条件を感受する発育段階
Author(s)	小田, 力; 和田, 義人
Citation	熱帯医学 Tropical medicine 14(4). p198-202, 1972
Issue Date	1972-12-30
URL	http://hdl.handle.net/10069/4125
Right	

This document is downloaded at: 2019-10-22T19:12:23Z

アカイエカが光周条件を感受する発育段階

小田 力・和田 義人

長崎大学医学部医動物学教室

(Received for Publication November 8, 1972)

Developmental stages of *Culex pipiens pallens*
sensitive to photoperiodic conditions

Tsutomu ODA and Yoshito WADA

*Department of Medical Zoology,
Nagasaki University School of Medicine***Abstract**

In order to make clear the developmental stages of *Culex pipiens pallens* sensitive to photoperiodic conditions for the gonoactivity, the larvae in each stage, the pupae and the females just after emergence were transferred from long photoperiod to short photoperiod or vice versa, and the resulting females were examined for the states of follicles and feeding activity. It seems that the larvae in each stage and pupae are influenced by short photoperiod, and the follicular development and feeding activity of the females are inhibited, as far as the females are kept under short photoperiod. When the period for exposure to short photoperiod in immature stages is longer, the effect on the gonoactivity indicated by follicular development is generally stronger, while the exposure after emergence to short photoperiod does not seem effective in inhibiting the feeding activity and follicular development. Readily develop, however, the follicles of the gonoinactive females, which have experienced the short photoperiod in their larval and pupal stages, if exposed to the long photoperiod after emergence.

* 長崎大学医学部医動物学教室業績 第203号

は じ め に

Oda (1968, 1971) は、10月以降に羽化して来るアカイエカ *Culex pipiens pallens* の♀の多くは、小型濾胞を持ち、吸血不活性で、これらが越冬集団の大多数を占めることを指摘し、またこのような越冬♀の出現は、秋の日長の短縮と密接な関係があることを報告した。しかし、どの発育段階で短日長の作用を強く受

けた結果なのかについては不明のまま残されていた。そこで本種の各令期の幼虫、蛹及び羽化直後♀を種々の温度下で、長日から短日に、あるいは短日から長日に移し変えて飼育し、羽化♀成虫の吸血率、及び吸血活動と密接な関係がある濾胞の発育状態を調査したので、その結果を報告する。

実 験 方 法

本実験は、17, 21及び25°Cの夫々の温度と8~16時間の範囲の日長とを組み合わせた恒温室で行なった。材料としては、25°C、16時間日長下で長年に亘って継代飼育している長崎系のアカイエカ *Culex pipiens pallens* を用いた。幼虫、蛹または羽化♀成虫を異なる日長条件に移す場合には、脱皮後24時間以内に行な

った。羽化♀は30×30×30cmの飼育ケージに入れ、2%砂糖水を与えて飼育した。吸血は、それぞれの実験条件下でヒヨコで1晩行なった。濾胞の発育状態の調査には、双眼顕微鏡を用いた。濾胞の発育期の定義は前報(Oda, 1968, 1971)の記載に基づいた。

実 験 成 績

アカイエカを長日条件から短日条件に移す場合に、高い温度の長日からそれより低い温度の短日に入れる時と、同温の長日から短日に入れる時とでは、濾胞の発育状態と吸血活性に差異が生じることが考えられた。そこで25°Cまたは21°C、16時間日長下で飼ったアカイエカを2~4令の各幼虫期、蛹期及び羽化直後成虫期にそれぞれ21°C、9時間日長、または21°C、8時間日長に移して飼育し、羽化後10~12日に♀成虫の濾胞の発育状態と吸血率を調べた。その結果を第1表の実験1と2に示した。

これらの実験から、短日に移す時期が早いほど、従って短日処理される期間が長いほど、一般には羽化♀の濾胞は未発達の状態にとどまり、吸血率も低くなることがわかる。しかし、幼虫の1令から4令のどの令期から短日に移してもほとんど差は見られなかった。また、両実験結果がほぼ一致しているので、長日時の飼育温度は、短日処理による吸血活性の抑制効果にはあまり関係がないようである。なお、ここでも前報(Oda, 1968, 1971)で指摘したように、濾胞の発育状態と吸血率との間には強い相関関係が認められ、羽化♀の濾胞が未発達の状態にとどまっている場合には吸血率も低い。

次に、17°Cの温度の下で、実験1、2とは逆に最

初8時間の短日下で1令幼虫から飼育し、2~4令の各幼虫期及び蛹期に16時間の長日に移し、羽化直後から再びもとの短日にもどし、その濾胞の発育状態を調べた。その結果を第1表の実験3に示した。アカイエカを2, 3, 4令幼虫の各発育期から蛹期まで、あるいは蛹期のみを長日にさらすと、長日に長い期間さらしたもののほど濾胞はよく発達していた。すなわち、幼虫期の短日処理期間が長くなるほど、羽化♀の濾胞は未発達の状態にとどまることになり、このことは、17°Cの温度の下では4令のみならず、1, 2, 3令の幼虫も短日の影響を受けることを意味している。しかし、実験1, 2では、1~4令のどの令期の幼虫から短日に移しても、その後短日で飼育する限り、羽化♀の濾胞の発育と吸血率にはほとんど差が見られなかったので、1~3令幼虫時代の短日の影響は、4令幼虫及び蛹時代と比べて、かなり小さいように思われる。

今までの実験ではすべて成虫期は短日条件下においたが、今度は1令幼虫から2~4令幼虫及び蛹の各発育期まで短日で飼育し、その後長日に移して飼育羽化させ、濾胞の発育状態を調べた。実験3とは、成虫期が長日条件である点が異なる。その結果を第1表の実験4に示した。

Table 1. Follicular development and feeding activity in *Culex pipiens pallens* females which were exposed to long and short photoperiods in the given combinations of developmental stages.

Developmental stages* exposed to specific photoperiod and temperature	Days after emergence	No. ♀♀ dissected	No. ♀♀ with the first follicles of the indicated mean sizes							Follicular stages	Feeding rate			
			4-	5-	6-	7-	8-	9-	10-		No. ♀♀ exposed	No. ♀♀ fed	Rate (%)	
16 hours, 25°C	9 hours, 21°C		Experiment 1											
	1, 2, 3, 4, P, A	10	10		9	1					N	10	1	10.0
1	2, 3, 4, P, A	10	10		9	1					N~Ib	97	1	1.0
1, 2	3, 4, P, A	10	39	7	30	2					N	45	5	11.1
1, 2, 3	4, P, A	10	20	2	15	3					N	50	2	4.0
1, 2, 3, 4	P, A	10	44	1	22	15	5	1			N	168	37	22.0
1, 2, 3, 4, P	A	10	27		1	4	11	10	1		N~Ib	100	77	77.0
1, 2, 3, 4, P, A		10	10			1	6	3			Ib	250	223	89.2
16 hours, 21°C	8 hours, 21°C		Experiment 2											
	1, 2, 3, 4, P, A	12	18		5	9	3	1			N~Ib	167	31	18.6
1	2, 3, 4, P, A	12	10		7	3					N~Ib	4	0	0.0
1, 2	3, 4, P, A	12	12	3	5	3	1				N~Ib	100	21	21.0
1, 2, 3	4, P, A	12	20	6	10	3	1				N~Ib	207	42	20.3
1, 2, 3, 4	P, A	12	18	2	3	8	3	2			N~Ib	144	92	63.9
1, 2, 3, 4, P	A	12	25		2	4	13	5	1		N~Ib	37	20	54.1
1, 2, 3, 4, P, A		12	24				9	13	2		Ib	62	53	85.5
16 hours, 17°C	8 hours, 17°C		Experiment 3											
	1, 2, 3, 4, P, A	10	20	10	10						No2, N			
P	1, 2, 3, 4, A	10	20		12	8					N~Ib			
4, P	1, 2, 3, A	10	10		2	7		1			N~Ib			
3, 4, P	1, 2, A	10	24			6	11	7			N~Ib			
2, 3, 4, P	1, A	10	21				3	14	3	1	Ib			
1, 2, 3, 4, P, A		10	10				2	5	2	1	Ib			
16 hours, 21°C	8 hours, 21°C		Experiment 4											
	1, 2, 3, 4, P, A	12	18	5	9	3	1				N~Ib			
A	1, 2, 3, 4, P	12	3				1	1	1		N~Ib			
P, A	1, 2, 3, 4	12	12				4	3	5		Ia, Ib			
4, P, A	1, 2, 3	12	8					2	6		Ia, Ib			
3, 4, P, A	1, 2	12	10				2	4	4		Ia, Ib			
2, 3, 4, P, A	1	12	5				1	2	2		Ia, Ib			
1, 2, 3, 4, P, A		12	24				9	13	2		Ib			

* Numbers show larval instars; P=pupa; A=adult.

この表からわかるように、全ての羽化♀は、よく発達した濾胞を持っていた。このことから、幼虫、蛹期の短日処理は、今までの実験から明らかのように、濾

胞の発育に対して抑制効果を持つが、その後長日に移すとその効果は全く消失することがわかる。

論

アカイエカは、低温条件下では短日の影響を強く受け、羽化♀の濾胞は未発達で吸血率は低く、このようにして休眠状態で越冬に入ることはずでに報告した (Oda, 1968)。今回の実験からは、この日長条件は、幼虫、蛹、成虫の何れの発育期においても感受されることを明らかにした。

成虫期を短日で飼育した場合には、4令幼虫及び蛹期が感受性がやや高いようであるが、一般には幼虫、蛹期の短日処理期間が長いほど吸血活性は低かった。同様の事実は、成虫で休眠する他の蚊においても知られている。Vinogradova (1960) *Anopheles maculipennis messeae* を3令幼虫から短日で飼育、羽化させると、すべてが休眠♀であったが、4令幼虫から短日で飼育すると、休眠♀は約60%に減少したという。Eldridge (1963) は、コガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* の1令幼虫あるいは蛹から短日で飼育、羽化させると♀の吸血率はそれぞれ3%及び30%であるという結果を得た。さらに同様のことは、*Aedes triseriatus* においても報告されている。すなわち、Clay and Venard (1972) は本種の幼虫休眠は第1義的には短日によって誘導されるが、休眠するかどうかは幼虫時代の短日処理期間の長さによって決ま

議

り、したがって温度や幼虫の餌の量も休眠の発現に関係して来るであろうと推論している。

一方、幼虫、蛹時代を短日で飼育しても、成虫になってから長日条件下におくと、短日の効果は全く消失してしまった。このような長日による休眠からの覚醒現象は、アカイエカ (細井, 1955), *C. p. pipiens* (Tate and Vincent, 1936), コガタアカイエカ (Eldridge, 1963; Kawai, 1969) などについて報告されている。以上のように、成虫休眠する蚊では、一般に幼虫、蛹、成虫のどの発育期においても光周条件を感受すると考えられる。その際どのような生理的機構が働くかについてはよくわかっていないが、おそらくアラタ体から分泌される幼若ホルモンがこれに関与しているものであろう。もしそうだとすれば、どの発育期の長日条件もアラタ体の活性化を促進させる方向に働くと考えてよさそうである。逆に成虫になってから短日条件下においても、そのために吸血率が極端に低くなることはないので、短日条件によってアラタ体の活性が低下するとしてもその程度はそれほど大きくないように思われる。しかし、その結論を得るには詳細な生理学的追求が必要である。

摘

アカイエカの光周条件を感受する発育段階を明らかにするために、本種の各令期の幼虫、蛹及び羽化直後♀を各種温度下で長日から短日に、あるいは短日から長日に移し変えて飼育し、羽化♀成虫の吸血率及び濾胞の発育状態を調べ、次の結果を得た。どの令期の幼

要

虫及び蛹の何れから短日に入れても、そのまま羽化後も短日条件下で飼育し続ける限り♀濾胞の発育と吸血活性は抑制され、その抑制の程度は短日にさらされている期間が長いほど一般には強い。しかし、羽化後長日に移すと速かに濾胞は発育し、吸血活性は高まる。

文

1) Clay, M. E. and Venard, C. E.: Larval diapause in the mosquito *Aedes triseriatus*. Effects of diet and temperature on photoperiodic induction. J. Insect Physiol., 18 (8): 1441-1446,

献

1972.

2) Eldridge, B. F.: The influence of daily photoperiod on blood-feeding activity of *Culex tritaeniorhynchus* Giles. Amer. J. Hyg., 77 (1):

49-53, 1963.

3) 細井輝彦: アカイエカの卵巣発育, 特に越冬生理について. 衛生動物. 16 (1): 1-9, 1955.

4) Kawai, S.: Studies on the follicular development and feeding activity of the females of *Culex tritaeniorhynchus* with special reference to those in autumn. Trop. Med., 11 (3): 145-169, 1969.

5) Oda, T.: Studies on the follicular development and overwintering of the house mosquito, *Culex pipiens pallens* in Nagasaki area. Trop. Med., 10 (1): 195-216, 1968.

6) Oda, T.: On the effect of the photoper-

iod and temperature on the feeding activity and follicular development of *Culex pipiens pallens* females. Trop. Med., 10 (4): 200-204, 1970.

7) Tate, P. and Vincent, M.: The biology of autogenous and anautogenous race of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). Parasit., 28: 115-145, 1936.

8) Vinogradova, E. B.: An experimental investigation of the ecological factors inducing imaginal diapause in blood-sucking mosquitoes (Diptera: Culicidae). Ent. Rev., 39: 210-219, 1960.