キンイロヤブカの腹部斑紋についての実験的研究

Effect of temperature on the abdominal pattern
of *Aedes vexans* var. *nipponii*

鈴木 了 司*

Noriji Suzuki

キンイロヤブカは *Aedes vexans* Meigen として 1830 年に始めて記載された中型の蚊で世界各地に産し広い分布を有している。日本においては、Theobald (1907) が軽井沢産の雌 1 匹により *Culicada nipponii* Theobald として記載したが、Edwards (1917) は世界各地の標本について検討した結果、Theobald のいうこの種が *Aedes vexans* Meigen の同種異名であるとして形態的に全く差異のないことを報告した。

その際、大きさ及び斑紋により次の 3 つの変種に分けた (図 1)。

第 1 の型 (*vexans* Mg.) は腹部の帯状の部分で鋭

図 1 原種型 (*Aedes vexans* Mg.) と変種型 (*A. vexans* var. *nipponii*) の腹部斑紋の模式図 (徳永の原図を改変)
左：原種型 右：変種型

* 東北大学理学部生物学教室 (現在：国立予防衛生研究所寄生虫部)

Biological Institute, Tohoku University, Sendai
(Present address: Department of Parasitology,
National Institute of Health, Tokyo)

くせまくなつており、時には全く 2 つの部分に分離しているのを特徴とする。北米及び欧州産。

第 2 の型 (*stenoetrus* Theo.) はこの帯状の部分で中央で特にせまくなつていようなことはなく、またあつても極めてわずかであり、大きさは第 1 の型より小さい。東洋産。

第 3 の型 (*nipponii* Theo.) は腹部の帯状の部分で第 1 の型と同様であるが、各節の基部に白いきれこみがみられ、特に第 6 節には明瞭な三角形状斑紋があるとしている。また、大きさは第 1 の型と同様である。中国及び日本産。

著者はこれら 3 つの型をそれぞれ原種型、東洋型及び日本型と仮に名付けると、本邦産のキンイロヤブカでは上記の第 3 の型、即ち日本型は勿論、原種型やそれらの中間型ともみなされる斑紋を有する個体をしばしば見出したので、これらの変種間の関係を考察するために本研究を行つた。

I. 材料及び方法

1952 年 6 月越冬卵による第 1 回の野外での孵化が仙台近郊でみられ、以後、成虫が全くみられなくなつた 9 月下旬まで、随時成虫を採集してこれを室内で産卵させた。産卵された卵は直ちに 20°C、25°C、30°C 及び 35°C の各温度で飼育し、羽化した成虫の腹部の斑紋を調査した。

これら斑紋は各温度条件毎に集計されて百分率を求め、90%信頼幅によつて吟味した。

原記載が雌を対象としているため、本実験も雌についてのみ論ずることとした。また第 7 節斑紋は鱗粉が剥脱し易くて調査に完全を期せられなかつたので一応この節は調査から除外することとした。

II. 斑紋の変異

このようにして得られた成虫の腹部斑紋変異を模式的に図示したものが図 2 である。

これら斑紋変異は図に示されるように 5 つの型に大別

図2 キノイロヤブカの腹部斑紋の変異模式図

することが出来た。

著者はこれを便宜上次のように名付けた。

S型……基部の三角形斑紋が次第に大きくなる型

H型……中央の小斑紋が大きくなる型

J型……S型斑紋とH型斑紋が合成する型

P型……三角形斑紋が上部よりきれこむ型

T型……S型とP型斑紋の合成する型

これらの型の間にはそれぞれ中間型とみなされるものがあり、実際の変異はかなり複雑である。

S型は各節に観察される斑紋であつて、これら変異型の中で、もつとも基本的なものと推定されるが、下部の節ほどこの三角形斑紋の基部は広がる傾向にある。

P型とT型は主として第2節にあらわれ、第3節では20°Cで飼育した個体の内、極めて少数にのみあらわれ、第4節以下ではみることの出来ない斑紋で、S型の斑紋と全く異なる型であると考えられる。

これら各型の斑紋が Edwards のいう変種型であるが三角形斑紋は勿論、その他の斑紋の全然見られない原種型の黒化型斑紋も各節に観察された。以下これら各変異型の温度による出現頻度を各節について考察する。

III. 実験結果

1. 第6節

本節は *Aedes vexans* var. *nipponii* においては不定形状三角斑紋を形成すると Edwards は報告しており、この節の原種型斑紋の出現頻度を知ることは他の節にくらべて特に重要である。

即ち、20°C、25°C、30°C 及び 35°C の各温度で飼育した各個体の斑紋変異を調査したところ、他の節にくらべてその変異は単純で図2の原種型斑紋（O斑紋と表示する）とS型斑紋のみが観察された。三角形斑紋の大小の程度によつて S1, S2, S3（小→大）としてこれを各

図3 第6節腹部斑紋変異型の出現頻度と平均値との関係

各横線は90%の信頼幅による出現頻度を示す
Sは S1+S2+S3 を示すもので、OとS出現頻度を考察する場合には平均値は50%となる

条件毎に90%の信頼度による百分率の信頼限界を求め、これを平均値と比較したのが図3である。

図3によると 20°C と 25°C で飼育した場合にO斑紋と S1 斑紋の出現頻度は平均値より少く、S3 斑紋は 20°C~30°C では平均値より多いことを示す。30°C と 35°C ではO斑紋と S1 斑紋の出現頻度は増加し、逆に S3 斑紋は 35°C では減少して各斑紋が平均に出現しているとみなされる。

表1は図3の以上の関係を示したもので+は出現頻度が平均値より大であり、-は少であることを示している。これらのことから、20°C と 25°C では三角形斑紋の大きな個体が多く出現し、斑紋の小さな個体、或い

表1 第6節の腹部斑紋変異型の出現頻度と平均値の関係

A					A'		
温度	斑紋				温度	斑紋	
	O	S1	S2	S3		O	S
20°C	-	-		+	20°C	-	+
25	-	-	+	+	25	-	+
30				+	30	-	+
35					35	-	+

+ : 出現頻度が平均値より多く表われる変異を示す
- : 出現頻度が平均値より少なく表われる変異を示す

は原種型の黒化斑紋を有する個体は少く出現するが、温度を高くして飼育すると、三角形斑紋の大なる個体は減少し、小なる個体は増加の傾向にあるのが観察される。

今、多少でも黒地に白の斑紋のある個体を変種型の斑紋と考えるならば (図3の S1+S2+S3 に相当し、これをSとする)、O斑紋とS斑紋の出現頻度を比較した場合に各温度共に一般に変種型斑紋Sの出現頻度は原種型斑紋にくらべて大であるが高温になるに従つてその差は少なくなる傾向がみられた (表A')。

2. 第5節

表2 腹部斑紋変異型の出現頻度と平均値の関係

B													B'		
斑紋	O	S1	S2	S3	H1	H2	H3	J1	J2	J3			斑紋	O	S
温度													温度		
20°C													20°C	—	+
25	+		—	—	—	—	—	—	+	—			25	—	+
30	+	+				—	—						30	—	+
35	+			—		—							35		

C													C'		
斑紋	O	S1	S2	S3	H1	H2	H3	J1	J2	J3			斑紋	O	S
温度													温度		
20°C				—					—	+	—		20°C	—	+
25	+			—				—	—	—			25	—	+
30	+			—									30		
35	+			—									35		

D														D'		
斑紋	O	S1	S2	S3	H1	H2	H3	J1	J2	J3	P			斑紋	O	S
温度														温度		
20°C						+				—				20°C	—	+
25	+		—	—					—	—	—			25	—	+
30	+		—	—	—						—			30		
35	+			—							—	—		35		

E														E'		
斑紋	OS	S1	S2	S3	H1	H2	H3	J1	J2	J3	P1	P2	P3	T1	T2	T3
温度														斑紋	O	S
20°C					—									20°C	—	+
25	+	—				—	—					—	—	25	—	+
30	+													30	—	+
35	+													35		

B, B' : 第5節

C, C' : 第4節

D, D' : 第3節

E, E' : 第2節

第6節と同じように斑紋の変異と温度との関係を示すと (表2, B, B'), 本節ではS型斑紋の他にH型とJ型の斑紋がみられるが、20°C では平均出現を示したO斑紋は25°C 以上ではその出現頻度は増加している。また、S1斑紋は温度上昇と共に増加の傾向にあり、一方、S2とS3斑紋は減少の傾向にある。H型斑紋でもH2斑紋は温度による変化を認めることはできなかつたが、温度が高くなるに従つてH1斑紋は増加、H3斑紋は減少の傾向にある。これらの関係において、25°C で飼育した個体数は他の温度で飼育した個体数にくらべて特により、各温度共に個体数を更に増大させると上記の関係は一層明確に観察されると考えられる。J型斑紋も略々同じような関係があると思われる。

この節においても第6節と同じくS1斑紋以下を変種型斑紋として原種型斑紋と比較すると、30°C まではO斑紋は平均値より少く表われ、S斑紋が多く表われている。しかし、35°C 飼育では共に平均出現を示して高温では原種型斑紋の増加と変種型斑紋の減少をこの節においても認めることができる。

3. 第4節

この節も第5節と同様で (表2, C, C'), O斑紋は25°C 以上では平均値より多く出現し、S1, S2, S3斑紋は表の上では明示されないがS1斑紋は増大の傾向にあり、S3斑紋は減少の傾向にあるのがみられる。

この節でもO斑紋以外を変種型斑紋として両者を比較考察すると、20°C と25°C ではO斑紋は平均値より少くあらわれ、S斑紋は多くあらわれるが、30°C 以上ではO斑紋の出現頻度は増加し、S斑紋は減少して共に平均出現とみなされるようになる。

4. 第3節

この節 (表2, D, D') では上記の節でみられた斑紋の他にP型の斑紋がみられた。この斑紋は20°C で飼育した時に、P1とP3斑紋が各1個体あらわれたのみで25°C 以上の温度で飼育した場合には見出すことはできなかつた。

前節と同じように25°C 以上ではO斑紋が多くあらわれる。また、S2とS3斑紋に減少の傾向がみられ、P及びJ3も減少の傾向にあることが観察された。

次に、原種型斑紋と変種型斑紋とにわけて考察すると25°C 以下で飼育した場合、O斑紋は平均値より少くあらわれるが、S斑紋は多くあらわれる。しかし、30°C 以上で飼育すると、O斑紋は増加し、S斑紋は減少して共に平均出現となる。

5. 第2節

この節 (表2, E, E') では第3節にわずかにみられた上部よりきれこむP型とT型斑紋を有する個体がみられ

る。

O斑紋は 25°C 以上では平均値より多くあらわれる。T型斑紋はこの節で著明に変化する斑紋であり、T1 及び T2 斑紋のように不定形のきれこみ部分の面積の少ないものは 20°C や 25°C では出現頻度が平均値より少ないが、T3 斑紋では多い。これらは 30°C 以上で飼育した場合に、前者は増加し、後者は減少して共に平均出現となることが観察される。

又原種型斑紋と変種型斑紋とにわけると、O斑紋は 20°C~30°C で平均値より少く表われるが 35°C 以上では増加して平均出現頻度となる。S斑紋は全くこの逆の傾向を示す。

6. 上部帯状部分の変異

Edwards は原種型と東洋型との相違について、原種型では腹部の帯状の部分中央部でせまくなっているか、或は二分されているとし、東洋型では特にせまくなっているようなことがないとしているので、この部分の変異を追求した。

図4 腹部斑紋の帯状部分の変異模式図

即ち、三角形斑紋の全くみられない個体つまり原種型斑紋を有する個体を図4のように区分した。この内、UB2 は鋭く白色の部分二分され、また、UB1 は二分されんとしていることから Edwards のいう原種型を表わす。一方、UA1 と UA2 は東洋型の斑紋に属する。各温度によつてこれらを飼育したところ、UB1 斑紋は各温度共平均分布より多く出現し、UB2 斑紋は平均出現か、又は少くあらわれる。一般に UB 斑紋は UA 斑紋より各節において各温度共多くあらわれる傾向にあるが、全体として特に温度による差は認めがたく、上部帯状部分の斑紋変異は温度によつて影響されにくいと推定される(表3)。

IV. 論 議

各節の不定形斑紋の変異の出現頻度に関して観察したが、成虫の腹部斑紋には飼育時の温度が影響をあたえるということは明らかである。即ち、卵期と蛹期とを含めて幼虫を 20°C で飼育した場合には不定形斑紋の全くみられない原種型斑紋を有する個体の出現頻度は少なく、一般に平均頻度より少なくあらわれるが、飼育時の温度が高いとその出現頻度は増加の傾向にあり、平均頻度とみなされるか、又は平均値より大となつてあらわれる。

逆に変種型斑紋を有する個体は飼育時の温度が高い

表3 腹部斑紋の帯状部分の変異型の出現頻度と平均値との関係

A''				
斑 紋	UA1	UA2	UB1	UB2
温 度				
20°C			+	
25			+	
30	—		+	
35				
B''				
斑 紋	UA1	UA2	UB1	UB2
温 度				
20°C			+	
25	—	—	+	—
30	—		+	
35			+	
C''				
斑 紋	UA1	UA2	UB1	UB2
温 度				
20°C			+	
25	—		+	—
30			+	—
35			+	—
D''				
斑 紋	UA1	UA2	UB1	UB2
温 度				
20°C				
25	—		+	—
30			+	—
35			+	—
E''				
斑 紋	UA1	UA2	UB1	UB2
温 度				
20°C				
25			+	—
30			+	
35			+	—

A'' : 第6節
C'' : 第4節
E'' : 第2節

B'' : 第5節
D'' : 第3節

と、減少の傾向がみられた。

このことは各温度別に、原種型斑紋を有する個体の出現頻度を比較すると、20°C で飼育した場合の出現頻度数は 25°C 以上で飼育した場合のそれに比して各節共有に少ない。

ただし、第 6 節では 20°C と 25°C の間に有意差を認めることはできなかった。

しかし、このような原種型斑紋は各節一様に出現する訳でなく、各温度共第 6 節は他の節とは有意的に少ない。即ち、第 3, 4, 5 節間では互に差がない訳で、このことから第 6 節は比較的黒化しにくいといえよう。

又、第 2 節は原種型斑紋と P 型斑紋との判定に困難な斑紋があり、一般に P 型斑紋のように上部よりきれ易い傾向にあつて、低温によつてその傾向は一層増加すると考えられる。

次に上部の帯状斑紋の変異において、UB 斑紋が UA 斑紋より多く出現する傾向にあることは、成虫の大きさを考慮しない時には、Edwards のいう原種型と東洋型とは日本産の不定形斑紋のない原種型の内では、上部の自色帯状部分が鋭くせばめられている型が多く出現しているが、これらは温度の影響がないものとみて差支えないであろう。

最後に分類学的問題に関して私見を述べるならば、本邦産キンイロヤブカは *Aedes vexans* var. *nipponii* として不定形斑紋のあることを特長としているが、不定形斑紋の全くみられない原種型斑紋を有する個体、つまり *Aedes vexans* Meigen がしばしばあらわれ、しかもその斑紋は幼虫時の飼育温度によつて影響されることから、*Aedes vexans* var. *nipponii* と *Aedes vexans* Meigen とを区別することは困難であり、その斑紋変異は温度によつて決定されるもののようで、高温によつて黒化型の *Aedes vexans* Meigen があらわれるという示唆が得られる。又、変種型斑紋は下節より上節において出現し易い。

また、第 6 節が黒化しにくいことから、キンイロヤブカに 2 つの系統があるとも考えられるが、これは Edwards のいう原種型の産地での調査によつて確認されるべき問題であろう。

V. 摘 要

1) *Aedes vexans* var. *nipponii* の腹部斑紋変異及びそれと温度との関係を考察した。

2) 斑紋の変異には種々な型が観察され、各節によつても出現する型が異なる。

3) これら変異には温度が影響し、卵期、蛹期を含んだ幼虫期を高温で飼育すると黒化型の原種型斑紋を有する個体が多くあらわれ、変種型斑紋を有する個体が減少

する。

4) 白い帯状の部分の平らな個体（東洋型）が、Edwards のいう黒化型の原種型斑紋を有する個体の内に認められるが、一般に中央部で鋭くせばめられている個体が各温度で飼育した場合にも多く出現している。しかし温度による影響はないと考えられる。

5) 以上のことから、Edwards のいう原種型と日本型とを区別して考えることは困難となる。

稿を終るに当たり、御指導を頂いた東北大学理学部加藤陸奥雄教授、鳥海衷博士、文献等に種々御便宜を賜わった東京大学伝染病研究所佐々学助教授、鹿児島大学医学部阿部康男教授に深く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) Barraud, P. J. (1923-1929): A revision of the culicine mosquitoes of India. Part 1-24, Indian J. Med. Res., 9-16. — 2) Barraud, P. J. (1934): Tribe Culicini, Family Culicidae. The Fauna of British India, Diptera 5: 463 pp. — 3) Brug, L. (1924): Notes on Dutch-East-India Mosquitoes. Bull. Ent. Res., 14. — 4) Dyar, L. (1922): The mosquitoes of the United States. Proc. Unit. Stat. Nat. Museum, 62. — 5) Edwards, F. W. (1917): Notes on Culicidae with descriptions of new species. Bull. Ent. Res., 7: 201. — 6) Edwards, F. W. (1924): A synopsis of the adult mosquitoes of the Australasian Region. Bull. Ent. Res., 14: 351. — 7) Matheson, R. (1929): A handbook of the mosquitoes of North America. 314 pp. Comstock, New York. — 8) Marshall, J. F. (1938): The British mosquitoes. 341 pp, British Museum, London. — 9) 佐々学, 浅沼靖 (1947): 蚊を調べる人のために. 210 pp. 東京出版, 東京. — 10) Theobald, F. V. (1901-1910): A monograph of Culicidae of the world. London. — 11) 徳永雅明 (1943): 医用昆虫学. 852 pp, 診療と経験社, 東京.

Summary

In the present paper, the influence of temperature upon the abdominal pattern of *Aedes vexans* var. *nipponii* was studied with special reference to the taxonomical view point, with the comparison of three varieties, *vexans* Mg., *vexans* var. *stenoetrus* Theo. and *vexans* var. *nipponii* Theo.

Increasing of individuals possessing the abdominal pattern showing *vexans* type was recognized in the rearing of larvae coming from *nipponii* type mosquito under the higher temperature condition, but the original *nipponii* type pattern was kept strongly by the rearing under the lower temperature condition.

Judging from the present experiment it seems questionable from the taxonomical view point that the difference between *vexans* and *vexans* var. *nipponii* described by Edwards is present.