



Title	日本産Culex pipiens groupの研究 : 4.長崎産molestusの生態学的研究
Author(s)	嘉村, 猛
Citation	長崎大学風土病紀要 1(1), p.51-59, 1959
Issue Date	1959-03-23
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10069/3783">http://hdl.handle.net/10069/3783</a>
Right	

This document is downloaded at: 2020-10-26T19:20:16Z

日本産 *Culex pipiens* group の研究4. 長崎産 *molestus* の生態学的研究\*

長崎大学風土病研究所衛生動物学研究室 (主任 大森南三郎教授)

嘉 村 猛  
か ら もら たけし

Studies on the *Culex pipiens* Group of Japan. IV. Ecological studies on the Nagasaki *molestus*. Takeshi KAMURA, Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University (Director : Prof. N. OMORI)

## 緒 言

著者等(1955)は先に長崎市内の一井戸から狭所交尾, 無吸血産卵という生態学的に著しい特性を有する蚊を発見してこれを *Culex pipiens molestus* Forskal 1775 と同定したが, 本種は諸外国で地下室, 地下鉄及び井戸からも発見され, 又吾国でも地下室, 地下鉄等で発見された記録があるので, 古井戸の調査をすることによつて本種の分布, 或は発生条件等が判明するかも知れないと考え, 長崎市内の古井戸多数を調査して, 合計71ヶ所の内上記の一井戸を加へた4ヶ所から本種の発生を証明した。これらの井戸の環境並びに水質試験を行い, 一発見井戸については発生量の季節的消長を明らかにした。更に実験生態学的には本種の狭所交尾性, 無吸血産卵性或は本種の発育に及ぼす温度及び累代飼育の影響等について実験を行つて, いさゝか興味ある知見を得たのでここに報告する。

本報告を出すに当り, 研究の指導と原稿の校閲の勞を忝うした恩師大森南三郎教授に心から感謝の意を表す。又調査, 採集に終始御協力を頂いた長崎市中央保健所大利茂久博士, 下笠勝学兄並びに本種の飼育について種々御教示を頂いた別宮久夫博士に深甚の謝意を表す。本研究に要した費用の一部は文部省科学研究費の補助によつた。ここに記して謝意を表す。

## 調査及び実験方法

1954年2月から1956年2月迄の間に長崎市内の井戸合計71ヶ所について環境, 水質及び蚊族発生の有無を調査した。環境調査は存在個所, 使用の程度, 蓋の有無, 構造, 水表面の深さ, 水深及び水温等について行

い, 衛生学的水質試験は長崎市中央保健所に依頼して行つた。蚊の発生の調査は浅い井戸では井戸の上端から, 深い井戸では繩梯子を下して行い成虫は吸虫管とネットで採集, 蛹及び幼虫は柄長杓子で採集した。

実験生態学的研究に使用した材料は, 本種の最も多発していた三田村井戸から必要に応じて採集したものである。成虫は主に22×12×17 (cm) の飼育籠内で羽化させ5%砂糖水を餌として飼育した。この籠内で蚊は交尾し, 無吸血的に産卵する。幼虫は若令の時期は径10cm, 高さ8cmの腰高シャーレ, 高令になつてからはキャビネ版瀬戸引バットを使用し, 餌はエビオス1gに活性炭素0.5gを加えこれを乳鉢ですりつぶして水100ccに溶し, これを孵化第1日目の幼虫100個体に2cc与え, 以後は幼虫の令と個体数に応じて増して行き4令の幼虫100個体にこの溶液20ccが限度になるようにした。飼育の途中で餌の量が多過ぎたり残つたりすると水の表面に膜がはつて幼虫が死ぬことが屢々あるので水は殆ど毎日換えるようにした。

## 調 査 成 績

## 井戸の環境及び水質検査

長崎市内の中心部の八坂町, 麴屋町, 東浜町及び本大工町に散在する井戸71ヶ所について各種の環境調査, 水質試験及び本種発生の有無を調べた結果, その内4ヶ所の井戸から本種が発見されたことは既に述べたが, 発生井戸と非発生井戸に就て環境並びに水質諸条件を比較してみると, 井戸の存在個所, 構造或は家屋の内にあるか外にあるか, 使用する程度等の諸点については何等の片寄つた関係は認められなかつた。これらの井戸の水は, 古くは飲料水として使用されていた

Table 1 The results of sanitary analysis of water in wells  
in which *molestus* was or was not found

Items	Fit for drinking			Not fit for drinking					
	<i>molestus</i> was not found			<i>molestus</i> was not found			<i>molestus</i> was found		
	No. wells examined	Mean	Range	No. Wells examined	Mean	Range	No. wells examined	Mean	Range
Depth till water surface (m)	51	2.1	0.4~ 6.0	16	2.4	0.8~ 7.0	4	2.5	1.3~ 5.6
Depth of water (m)	51	3.2	0.5~ 10.5	16	2.8	0.3~ 8.8	4	3.0	0.6~ 7.5
Turbidity (degree)	51	1.4	0 ~ 12.0	16	7.0	0 ~ 40.0	4	7.1	1.0~ 12.0
Color degree (degree)	51	8.2	0 ~ 56.0	16	32.9	0 ~ 260.0	4	46.0	8.0~ 80.0
pH	51	6.9	6.5~ 7.3	16	7.1	6.5~ 8.4	4	7.0	6.7~ 7.4
Cl ion (ppm)	51	51.5	17.3~107.7	16	72.4	38.2~156.1	4	60.9	15.3~109.9
KMnO <sub>4</sub> consumed (ppm)	51	4.8	1.5~ 7.0	16	12.7	7.0~ 22.2	4	20.5	5.0~ 49.6
Total hardness (degree)	51	4.2	2.4~ 9.3	16	5.6	3.6~ 8.7	4	5.7	1.8~ 8.0

Table 2 Environmental conditions and number of individuals collected in wells in which *molestus* was found

Owner of well	Locality in Nagasaki city	Date of survey	Air condition of the day				Water temp. (°C)	Number of individuals collected				
			Temp. (°C)			R.H. (%)		Adults		Pup-ae	Lar-vae	Egg raft
			Max.	Min.	Mean			♀	♂			
Fujise	58, Motodaiku	Feb. 23, 1954	12.2	-1.6	5.2	68	14.8	4	2	33	56	0
Fuji Bank	6, Higasihama	Jun. 16, 1955	27.8	21.0	23.8	88	15.8	11	2	16	73	0
Mitamura	93, Higasihama	Jun. 17, 1955	26.4	22.7	24.3	89	18.9	20	20	173	135	0
Ikebe	17, Yasaka	Feb. 1, 1956	9.6	0.5	5.7	58	12.9	5	1	0	3	1

ものであらうが、水道が出来てからは断水時に稀に使用する程度である、然し散水或は洗濯用には可或り頻繁に使用されているものがある。本種発見井戸4ヶ所の内1ヶ所は洗濯用としてツルベで汲み上げて時々使用していたが、他の3ヶ所は全く使用されていなかった。蓋の有無については発生井戸は4ヶ所共蓋があつた。然し非発生井戸中でも約半数は有蓋であつたからこのことが本種の発生と特殊関係があるようには思えない。

次に水質検査の結果と本種の発生との間の関係を吟味するのに必要と思われる検査項目について、71ヶ所の井戸の内飲料として適すると判定出来る51、不適と判定されるもの20に分け、後者を更に非発見井戸16と発見井戸4ヶ所に分けて各群毎に項目別数値の平均値及び変異巾を示すと第1表の如く、4ヶ所の発見井戸について調査日の外気温、水温及びその日に採集された本種の個体数を示すと第2表の如くである。更に

参考のために発生井戸の水質検査の結果を各井戸毎に詳記すると第3表の通りである。第1表から分るように色度とKMnO<sub>4</sub>消費量は発生井戸に於て高くなつている、色度は鉄塩、アルカリ土類塩或はフミン質等が原因するものであるから直接の関係は認められないようである。従つてKMnO<sub>4</sub>消費量が問題となり井戸水としては飲料に適しない而も可成り有機質に富んだものが本種の棲息に適するものと考えられる。生沢(1955)は大阪市内の*molestus*の発生場所3ヶ所と非発生場所3ヶ所についての成績を比較してこのKMnO<sub>4</sub>消費量には差が認められないと報告しているが氏の挙げた数値をみると発生場所のそれは128.29、125.13及び31.60ppmに対し、非発生場所のそれは64.56、11.44及び4.97ppmで前者に於て平均的には大であるといえる。著者の成績では発生場所の平均が20.5ppmで生沢氏の場合と比較すると極めて小であり第3表から分るように富士銀行の井戸では4.97ppm

Table 3 Sanitary analysis of water from wells in which *moletsus* was found

Owner	Fujise	Fuji Bank	Mitamura	Ikebe
Appearance	Slightly turbid; deposit (+)	Slightly turbid; deposit (-)	Clear; deposit (-)	Turbid; deposit (+)
Turbidity	10.8 degree	1.0 degree	12.0 degree	4.5 degree
Color degree	76.0 degree	8.0 degree	80.0 degree	20.0 degree
Odour & taste	Normal	Normal	Normal	Normal
pH	6.7	6.9	6.9	7.4
Nitrogen as nitrites	0.05 ppm	(-)	(-)	0.004 ppm
Nitrogen as nitrates	(+)	(+)	(+)	(±)
Nitrogen as ammonia	0.02 ppm	(-)	0.5 ppm	0.3 ppm
Cl ion	54.7 ppm	15.3 ppm	109.9 ppm	63.8 ppm
KMnO <sub>4</sub> consumed	16.01 ppm	4.97 ppm	49.61 ppm	10.00 ppm
Total hardness	6.7 degree	1.8 degree	6.4 degree	8.0 degree
Living organisms	(+)	(-)	(+)	(+)
Bacteria per cc upon agar at 37°C	5,480	270	∞	50
Coli group in 10 cc on B. G. L. B	(卅)	(-)	(卅)	(+)
Judgment	Not fit for drinking	Not fit for drinking	Not fit for drinking	Not fit for drinking

で非常に小である、然し51ヶ所の飲料に適した井戸では平均4.8で、不適ではあるが本種の発生をみない16ヶ所の井戸での平均値は12.7であるから上記したように井戸としてはやや有機質に富んだ所で本種が発生すると云えるように思う。この他に、生沢氏は発生場所ではCl ionの量が多いことをみているが、著者の成績では発生場所と非発生場所との間にこの要因の差は認められない。

発生井戸と非発生井戸での水温は大差はないが井戸水の特長である冬期比較的暖かく夏期あまり高温とならない点は本種の発生と可成り深い関係があるように思われる。

次に参考のため本種の発生していた井戸についてその環境及び発生状況について一言しておく。藤瀬の井戸については著者等(1955)が既に報告したのでここでは省略する。富士銀行の井戸は地下室にあつて周囲がコンクリートで固められ完全な蓋があり径1m、水表面迄2.5m、水深1.3mで蚊は第2表に示すように中程度に発生していた。三田村の井戸は屋内にあつて蓋は縁のついた完全なもので成虫は出入できるとは思われない。径0.8m、水表面迄1.5m、水深1.15mで最も多発しておりその後引続いて調査を行ない現在も採集出来る井戸である。池辺の井戸は炊事場に接近した屋外にあるポンプ付井戸でここでも完全な木蓋があり径1m水表面迄2m、水深7.5mである。2月に調査した藤瀬

と池辺の井戸では水温が14.8及び12.9°Cで外気温より非常に高く又第4表に示した三田村の井戸でも最低が11°C以下には下つていながつたが、このような水温下で冬期も各発育時期の個体が採集でき、特に池辺の井戸で、2月に卵塊が採集されたことは冬期も尚発生が繰返されていることを意味するものである。この事実は更に本種がアカイエカなどと比較して可成り低温域に好適温度を持つていないのかと考えさせられる。

#### 三田村井戸に於ける本種発生の季節的消長

三田村の井戸では本種が多発しており調査が容易であつたので1955年6月17日から1957年10月25日迄の間に17回にわたつてその発生状況を調べた。その結果は第4表に示す通りである。各回調べた水表面迄の深さは大きく変動しない。これは外からの雨水や下水の影響があまりないためであると考えられ、従つて周年水質諸要因の大きな変動はないものと思われる。水温は最高23°C(5/X)、最低11°C(6/Ⅲ)で年間の変動は外気温のようには大きくない。この井戸での成虫、蛹及び幼虫の発生数の消長についてみると、秋の終りから冬にかけては発生個体数は少なくなり春から夏にかけて増えて行くようである。然し乍ら12、1、2月の厳寒の候にさえ早々の成虫、蛹及び幼虫が見られることは既に述べたように周年繁殖を繰返していることを示すものである。

Table 4 Seasonal prevalence in breeding of *molestus* in Mitamura's well

Date of survey	Depth till water surface (cm)	Water temp. (°C)	No. individuals collected							Remarks
			Adults			Pup.	Larvae			
			♀	♂	Tot.		I, II	III, IV	Tot.	
Jun. 17, 1955	115	18.9	20	20	40	173	—	—	135	1
Jul. 22	—	22.3	30	20	50	80	120	160	280	2
Sept. 27, 1956	100	21.5	3	5	8	5	61	45	106	3
Oct. 5	110	23.0	5	0	5	1	143	41	184	
Oct. 19	115	21.0	4	4	8	1	233	69	302	
Nov. 5	115	18.0	0	2	2	3	46	132	178	
Nov. 20	115	17.0	1	8	9	7	0	107	107	
Dec. 5	115	15.5	0	2	2	10	0	22	22	4
Dec. 21	120	14.0	5	9	14	9	0	4	4	
Jan. 7, 1957	115	12.2	—	—	8	0	11	4	15	
Feb. 6	115	12.0	1	1	2	0	3	2	5	
Feb. 19	115	11.3	0	1	1	2	0	23	23	
Mar. 6	105	11.0	5	8	13	5	0	4	4	5
Mar. 20	120	11.8	14	19	33	5	0	7	7	
Apr. 6	110	12.0	8	0	8	6	63	18	81	
Sept. 21	90	22.0	—	—	6	0	150	100	250	
Oct. 25	110	18.5	5	0	5	7	120	30	150	

- Remarks: 1) Adults were collected by suction tube and mosquito net in 15 minutes; Pupae and larvae were collected 5 times by dipper of 14cm in diameter.  
 2) Number of individuals were roughly counted with the naked eye.  
 3) The method of collection was the same as in the case of 1.  
 4) The method was as above but all individuals were released after their being counted.  
 5) Adults were collected in 15 minutes; Pupae and larvae were collected as many as possible within an hour.

Table 5 Stenogamy in *molestus*  
(Experiments were carried out at 25°C)

Rearing tube or cage		Date fo experiment in 1956	No. of ♀ × ♂	Cohabitation period in days	Repetition of exp. (times)	% of ♀ Copulated
Material	Diam. × height (cm)					
Grass tube	1.9 × 3.5	13/VII ~ 17/VII	1 × 1	4	9	11
Grass tube	"	24/VIII ~ 28/VIII	1 × 1	4	9	33
Grass bottle	4.8 × 7.7	13/VII ~ 17/VII	1 × 1	4	9	11
Grass bottle	"	24/VIII ~ 28/VIII	1 × 1	4	20	25
Grass bottle	"	3/IX ~ 7/IX	1 × 1	4	9	11
Silk cage	22 × 12 × 17	3/IX ~ 7/IX	17 × 17	4	1	24
Silk cage	"	2/IX ~ 10/IX	19 × 19	8	1	42

## 実験成績

## 狭所交尾性について

本種は狭所交尾という特性を有し22 × 17 × 27 (cm) の飼育籠内でも多くの群飛に近い現象がみられ♀が飛び立つ瞬間をとらえて交尾することが屢々みられる。時

には側面に静止する♀の腹側から入り込んで交尾する場合も見られる。著者は空間の広さと交尾率との関係を見るために第5表に示すような色々の容器に♀♂を一定期間同棲させて♀の貯精囊の中の精子の有無によつて交尾率を調べた。その結果1.9 × 3.5 (cm) の小試験管内でも交尾をなすこと及び同棲期間が長ければその

Table 6 Autogeny in *molestus* (progeny was maintained autogenously throughout)

Genera- tion	Rearing temp.: 19°C			Genera- tion	Rearing temp.: 24°C			Genera- tion	Rearing temp.: 27°C		
	No. egg-raft exam- ined	Mean, per raft	Range in rafts		No. egg-raft exam- ined	Mean, per raft	Range in rafts		No. egg-raft exam- ined	Mean per raft	Range in rafts
P	16	71.5	45~96	One of egg-rafts deposited by ♀♀ I at 19°C were transferred to 27°C and reared to adult II' group							
I	158	71.1	11~115	I'	2	56.5	15~98	One of egg-rafts deposited by ♀♀ (P) at 19°C were transferred to 24°C and reared to adult I' group			
II	17	65.7	21~120	II'	17	44.0	18~60	II''	10	31.6	10~51
III	19	67.7	40~91	III'	22	32.6	4~90	III''	11	25.9	4~53
IV	—	—	—	IV'	4	52.0	42~72	IV''	8	36.1	16~60
V	—	—	—	V'	4	37.5	33~46	V''	7	37.4	7~69

- Remarks: 1) Adults of parent group were reared at 19°C from pupae and larvae collected from the Mitamura's well on June 17, 1955.  
 2) Adults were reared with only 5% sugar solution in a silk cage of 22×12×17 (cm) (in height).  
 3) Larvae were fed with a dissolved mixture of yeast and activated gharcoal powder in water in a rate of 2:1.

率が高くなるであらうことを知った。

無吸血産卵について

本種は又無吸血産卵という特性を示し、無吸血的に産下された卵塊は一般に小さく、型も卵型、三角型、菱型を示す場合が多く、吸血した♀が産卵する細長い舟型のものとはやゝ異なる。無吸血産卵の場合には1卵塊に含まれる卵数は一般に少なく著者が全実験を通じて経験した1卵塊当りの卵数は最少4、最多120であった。

無吸血で産卵する性質が飼育温度の高低によつて或は累代飼育を重ねて行くにつれてどのように変化するかをみるために各種温度下で累代飼育を行い、各世代親群の産下する卵塊の卵数を調べた結果は第6表に示す通りである。各種温度下での各世代の1卵塊当りの卵数は19°Cで最も多く、24°Cでは多少少なく、27°Cでは更に少ないようにみえるので或は27°Cという飼育温度が本種にとつては既に多少不適に高いのではないかと想像せしめられる。次に累代飼育を重ねることによつて卵数が次第に減少して行くような傾向はどの温度条件下に於ても認めることは出来ないようである。

尙このことについては三田村の井戸から1956年6月に採集したものを無吸血的に5代目までは室内で、6代目から14代(1957年7月)までを24°Cの温室で累代飼育し、1代目と11代目のもの、卵数について調べたところ、1代目のものでは10卵塊の平均で31.6卵、11

代目のものでは13卵塊の平均で48.5卵という成績を得ているので、無吸血的に世代を繰返しても1卵塊当りの卵数は減少して行くようなことはないものと思う。

著者は別の機会(1955年8月)に本種の16個体の高令幼虫を径8.5cm、高さ7cmのシャーレに入れ蓋をしたまゝ放置しておいた所、後に次代の幼虫が出ている事実遭遇した。この容器内で狭所交尾をなし、砂糖水さへも与えられずに無吸血性産卵をした興味ある例であるがこのような例は以後の実験中に屢々観察された。

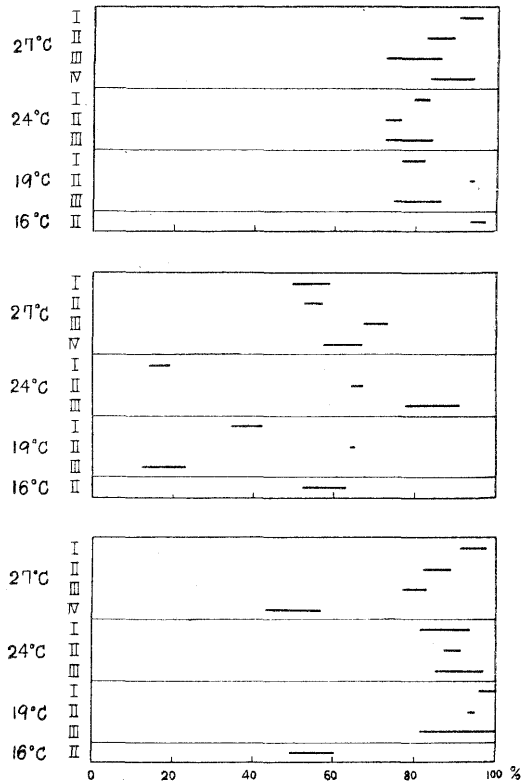
発育に及ぼす温度及び累代飼育の影響

各種飼育温度下、各世代における孵化率、蛹化率及び羽化率から母百分率の信頼限界を信頼度60%で求めて図示すると第1図のようになる。

幼虫の孵化率は80~90%前後で可成り高く、温度或は累代飼育によつては影響を受けないように思われる。

幼虫の発育は個体変異が著しく、飼育容器内で令が進むにつれて餌を増して行くために発育のおくれた個体はとり残されて死亡するものが多くなる。又全く同一条件で飼育しても時によつて幼虫の死亡率に可成りの開きが生ずることがあるので、図に見られる世代による蛹化率の開きは寧ろ実験誤差によるものと考えられる。このように実験室内での群体飼育の場合には蛹化率は低く約60%であるが、飼育温度の相違によつて

Fig. 1 60% confidence intervals for population percentage hatching, pupating and emergence in each successive generation at various constant temperatures  
(Progenies I, II,--were reared autogenously throughout)



Remarks: The eggs, autogenously deposited by ♀♀ of the I generation group at 19°C were reared at 19, 24 and 27°C ; while, in the case of 16°C, eggs deposited at 16°C by ♀♀ of the II generation group having been reared at 19°C till the maturity of eggs, were reared to reach adults.

Table 7 Developmental period in days of *molestus* at different temperatures

Temp.	Period	Egg period	Larval period	Pupal period	Total	Remarks
27°C		2	7~12	3	12~17	} 1
24°C		2	8~12	3	13~17	
19°C		3	18~21	4	25~28	
16°C		4	24~26	5	33~35	2
14°C		5	25~26	5	35~36	3

- Remarks: 1) Eggs were deposited by females kept at each temperature.  
 2) Eggs were deposited at 16°C by females kept at 19°C till the maturity of eggs.  
 3) Eggs deposited by females kept at 19°C, were transferred to 14°C just after the deposition.

はあまり影響を受けないものと考えられる。

成虫の羽化率は27°Cの温度では世代が進むにつれて多少悪くなる傾向があるようにみえる。24及び19°Cの飼育温度では各世代とも殆どどの蛹が羽化する。16°Cの飼育温度では羽化するものは蛹の約半数で、羽化の途中で死ぬものが多い。即ち27°Cという温度は先に述べた1卵塊当りの卵数が多少少ないこと、羽化率が世代の進むにつれて多少低下する傾向にみえる点などから本種にとって多少不適な温度ではなからうかと考えられる。16°Cでは実験を行つた例が少ないので言明出来ないが恒温下では累代飼育が困難なようである。最後に各種飼育温度下での、卵から成虫までの発育日数を調べた結果を示すと第7表の通りである。どの温度でも卵期間及び蛹期間は略一定して大きな個体差はみられないが、幼虫期間は可成りの変異巾がみられる。実際には発育の遅れたものはとり残されてついに死亡するので第7表から省き、大体に於て揃つて発育して行く比較的元気な個体群についての変異巾を記した。第7表から分るように卵期間は24~27°Cで2日で、飼育温度が低下するに従つて僅かずつ長くなり14°Cでは5日を要する。幼虫期間は27°Cで最短で7~12日で、24°Cでは殆んど変わらないがそれより低下すると次第に延長する。蛹期間は24~27°Cで3日で、19°Cで4日、14~16°Cでは5日である。以上のように各期の発育日数は温度の低下に従つて延長して卵から成虫になる迄の日数は27°Cで12~17日、14°Cでは35~36日を要する。然し前にも述べたように27°Cは多少不適温度であるように思われ、16°C以下では発育を繰返し得ないようであるから16~24°Cの範囲が本種の発育に適した温度範囲であるように思われる。

### 摘 要

1) 著者等(1955)は長崎市内の一古井戸から *Culex pipiens molestus* を発見したが本種の分布、発生条件等を知るために1956年2月迄の間に同市内の71ヶ所の井戸について環境調査、水質検査及び本種の発生状況を調べた。又発生井戸から採集したものを材料として実験生態学的に本種の狭所交尾性、無吸血産卵性及び発育に及ぼす温度及び累代飼育の影響について研究した。

2) 井戸の構造、蓋の有無、使用の程度、水表面の深さ或は水深等の環境要因と本種の発生との間に特殊な関係はなさそうに思われるが、71ヶ所の古井戸中本種の発生していた4ヶ所の井戸は、古くは飲料用に作られ、現在は全く使用されない(一つは稀に使用される)、完全な(一つは不完全な)蓋のあるものであつた。又衛生学的な水質検査の結果、決定的な発生条件と思

はれるような要因を発見することは出来ないが、発生井戸は調査した井戸の中では色度が高く  $\text{KMnO}_4$  消費量の高い方に属しているため、井戸としては可成り有機物に富んだものが本種の発生に適するのではないかと思われる。

3) 本種が最も多く発生していた井戸で2年4ヶ月の間に17回調査を行つて、周年成虫、各発育期の幼虫及び蛹の発生を認めた。その間の水温は11~23°Cであつた。又他の一発生井戸では2月1日(水温12.9°C)に1卵塊を発見した(この卵からは実験室内で幼虫が孵化した)。即ち本種は6~11月頃多発するが厳寒の頃でも微々として発育を繰返ししている。

4) 長崎産 *moletus* の狭所交尾性を確めるために1.9×3.5 (cm) の試験管、4.8×7.7 (cm) の瓶及び22×12×17 (cm) の網籠内へ夫々一定数の卵を放つて交尾率を観察した。その結果何れの場合にも4日間の同棲によつて約20%の交尾率をみた。然し同棲期間を延長すると交尾率がより高くなるものと思われる。即ち極めて狭い空間でも交尾し得ることが明らかになつた。

5) 本種の無吸血産卵に及ぼす温度及び累代飼育の影響をみるために、各種温度(19~27°C)で夫々無吸血的に累代飼育を行い各世代群の産卵する1卵塊当りの卵数を調べて比較した結果、27°Cでは卵数が多少減少する傾向にあるように思われ、この温度が本種の発育に多少不適な高温範囲に属するのではないかと考えられる。次に、累代飼育を重ねることによつては1卵塊当りの卵数に悪影響があるとは思われない。又別の実験で、13ヶ月の間に無吸血的に14代飼育して、第1代と第11代の卵群間の卵数を調べた所、1卵塊当りの卵数は減少していないことを知つた。これらのことから本種は無吸血的に長期にわたつて繁殖を繰返しうるものと思われる。

6) 本種の発育に及ぼす温度(16~27°C)及び無吸血的に累代飼育(1~4代)の影響について調べた結果、孵化率は温度及び世代に関係なく約80~90%の高率である。蛹化率は平均的には約60%前後であつて温度及び世代によつて可成りの開きが見られる。然しこのことは寧ろ飼育上の実験誤差によるものと思われる。羽化率は19°C及び24°Cでは概略90%以上であるが16°Cでは約55%に過ぎず、27°Cでは世代を重ねるに従つて多少低下する傾向がみられる。

7) 本種の未成熟期の発育状況をみると14~27°Cの飼育温度の範囲内では温度の高い程発育日数が短縮され、卵から成虫になる迄の期間は14°Cで35~36日であるが、16、19及び24°Cでは次第に短縮されて27°Cでは12~27日となる。



## 参 考 文 献

- [1] Dobrotworsky, N. V. and Drummond, F. H. : The *Culex pipiens* group in south-eastern Australia. II. Proc. Lin. N. S. W., 78 (3-4) : 131-146 (1953) .
- [2] Dobrotworsky, N. V. : The *Culex pipiens* group in south-eastern Australia. III. Autogeny in *Culex pipiens* for *molestus*. Proc. Lin. Soc. N. S. W., 79 (5-6) : 193-195 (1955) .
- [3] 生沢万寿夫 : 無吸血生殖を営む *Culex pipiens* 系統の研究並びに所謂 *Culex pipiens complex* の検討. 衛生動物, 6 (3-4) : 147-157 (1955) .
- [4] Jobling, B. : On two subspecies of *Culex pipiens* L. Trans. R. Ent. Soc. Lond. 87 : 193-216 (1938) .
- [5] Kitzmiller, J. B. and Micks, D. W. : Techniques for rearing *Culex* mosquitoes. Amer. Midland Nat., 2(1) : 253-256(1954) .
- [6] Knight, K. L. and Abdel Malek, A. : A morphological and biological study of *Culex pipiens* in the Cairo area of Egypt. Bull. Soc. Fouad Ier Ent., 35 : 175-185 (1951) .
- [7] Laven, H. : Untersuchungen und Deutungen zum *Culex pipiens* Komplex. Trans. Roy. Ent. Soc. Lond., 102 : 365-368(1951) .
- [8] Marshall, J. F. and Staley, J. : Some notes regarding the morphological and biological differentiation of *Culex pipiens* L. and *Culex molestus* Forskal (Diptera, Culicidae). Proc. Roy. Ent. Soc. Lond., (A)12 : 17-26 (1937) .
- [9] Mattingly, P. F., Rozeboom, L. E., Knight, K. L., Laven, H., Drummond, F. H., Christophers, S. R. and Shute, P. G. : The *Culex pipiens* complex. Trans. R. Ent. Soc. Lond., 102 (7) : 331-382 (1951) .
- [10] 大森南三郎, 別宮久夫, 嘉村猛, 大沢茂久, 下釜勝 : 長崎市内で発見された *Culex pipiens molestus* について (予報) . 長崎医学会誌, 30(11) : 1572-1576 (1955) .
- [11] 田中英雄, 生沢万寿夫, 信吉一夫, 鍵岡勉 : *Culex* 属の無吸血生殖 (autogeny) について(1), 大阪市医大雑誌, 1(2) : 106-108 (1952) .
- [12] Tate, P. and Vincent, M. : The biology of autogenous and unautogenous races of *Culex pipiens*. Parasit., 28 : 115-145 (1936) .
- [13] 利岡寿一, 川瀬英爾 : 「アカイエカ」 *Culex pipiens pallens* の二系統に就て (予報) . 寄生虫学会記事, 15 : 88-89 (1943) .

## Summary

Since the discovery of *Culex pipiens molestus* in an old well in 1954 by us(1955), investigations of wells for the breeding of the mosquito were continued for about two years. In 4 out of 71 wells examined, the breeding of *molestus* was confirmed. The comparison of the results of sanitary analysis of water is given in Table 1. The detailed accounts of environmental and sanitary analysis in the 4 breeding wells are tabulated in Table 2 and 3. The results of continuous collection of the mosquito is given in Table 4.

From the above tables, Nagasaki *molestus* appear to prefer such wells for its breeding place as below: They were formerly constructed for the purpose of drinking water but now are kept usually unused and closed with lids; The water temperatures are relatively high in winter and low in summer ranging 11-23°C; The amounts of  $\text{KMnO}_4$  consumed are rather large for wells: The water is rather rich in organic matter and microorganisms and is not fit for drinking.

To ascertain the stenogamy (Table 5) of the mosquito, sexes were put together

in test tubes (1.9×3.5cm), glass bottles (4.8×7.7cm) and silk cages (22×12×17cm) for four days. About 20% females were found copulated in every cases. The percentage seemed to increase with the prolongation in cohabitation period.

The sexes were reared autogenously at different temperatures in successive generation (Table 6) and the numbers of eggs per egg-raft were examined in each temperature and generation. The results of the experiments revealed that the number of eggs does not appear to vary with generation in each temperature condition (19, 24 and 27°C). While, the number of eggs in an average, appears to decrease slightly at 27°C.

The percentage hatching, pupating and emergence of the mosquito were examined in each of successive autogenous generation under the constant temperatures of 16, 19, 24 and 27°C. The results (Fig. 1) show that; the percentage hatching is as high as 80-90% regardless of temperature and generation; the percentage pupating, though it is roughly 60% in an average, is subjected to a great variation with the generation, probably owing to the experimental errors in rearing larvae; and that the percentage emergence is roughly 90% and above at 19 and 24°C, while, at 16°C, it is about 55% and at 27°C it appears to decrease in the later generation.

The developmental days of egg, larval and pupal periods were examined at different temperatures with the results (Table 7) that the periods are gradually prolonged with the decrease in rearing temperature.