

日本産 *Culex pipiens* group の研究6. *Culex pipiens molestus* Forskal の大発生例について*

長崎大学医学部医動物学教室 (主任: 大森南三郎教授)

和田 義人 ・ 大 藤 芳
わ だ よし ひと おお ぶじ かおる

Studies on the *Culex pipiens* Group of Japan. VI. On a case of the outbreak of *Culex pipiens molestus* Forskal in Nagasaki City. Yoshito WADA and Kaoru OFUJI. Department of Medical Zoology, Nagasaki University School of Medicine (Director: Prof. N. OMORI)

緒 言

Culex pipiens group の中には、吸血しなくとも第1回目の産卵を行い得る系統があると言う事実は世界各地から報告され、*Culex pipiens molestus* と言う名で呼ばれている。本種はわが国では東京都 (利岡等, 1946)、大阪市 (生沢, 1955)、長崎市 (大森等, 1955; 嘉村, 1959a) から記録され、また横浜市、川崎市で発見された蚊 (原田等, 1960) も恐らく本種であろう。*molestus* が大発生してその吸血に悩まされると言う例はロンドンから報告されている (Shute, 1951, 1953) が、我が国における詳しい報告はまだないと思う。著者らは1960年4月から10月にかけて、長崎電話局に大発生した蚊を調査する機会を得て、実験室内において無吸血的に累代飼育が可能であると言う事実と、雄の外部生殖器の形態 (嘉村, 1959b 参照) から、その蚊は *Culex pipiens molestus* であることがわかった。ビルの内部に本種が発生することは既に生沢 (1955)、原田等 (1960) により指摘されているが、都市の近代化が進むにつれて、この *molestus* の発生は公衆衛生上大きな問題となるであろう。そこで、ビル内部での蚊の発生状況を述べておくことは今後の参考になると思われるので、ここに調査結果の概要を報告しておく。

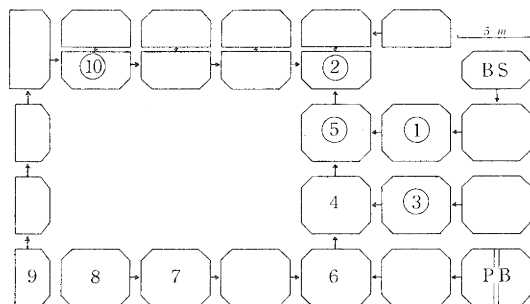
本文に入るに先立ち、研究の指導と本稿の校閲とを賜った長崎大学医学部医動物学教室大森南三郎教授に

厚く御礼を申し上げる。また、調査に当り便宜と協力を与えられた長崎電話局厚生係入江正治氏、長崎市中心保健所衛生害虫係長下釜勝博士、長崎大学風土病研究所衛生動物学研究室伊藤寿美代博士に感謝の意を表す。

長崎電話局地階の概況

長崎電話局は1958年8月に完成、1959年の夏から蚊が出始めたが、真冬でも刺されることがしばしばあった。この電話局の地下1階の床下には、第1図に示すように約4.5×3.5mの26個の汚水槽があり、風呂水、散髪店で使用した水、雨水その他がたまるようになっていて、炊事場や水洗便所からの排水は入らない。これらの水槽の中、調査が可能であったのはマンホールの蓋のついている10個であって、その中の5個の水槽で *molestus* の発生が認められたが、残りの5個は機械等を掃除した廃油等を投入するために蚊は発生していなかった。本種はこれらの水槽の中で無吸血産卵をして繁殖し、地階から水槽への排水管を通じて、或いは蓋を開けた場合のマンホールを通じて、成虫が飛び出し人間を攻撃する。26個の水槽はパイプで連結されているから、水は移動して常に同じ水位が保たれている。水槽の水が増えてある水位に達すると、No. 2 水槽からポンプで自動的に吸み上げられて下水管の中に排水される。その時の水の流れを図中に矢印で示した。

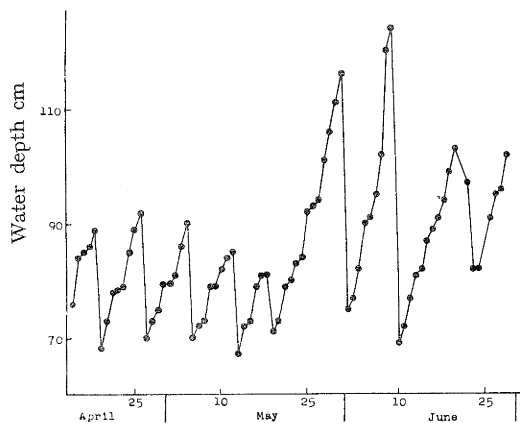
Fig. 1 Diagram of underground cesspools constructed under the first basement of Nagasaki Telephone Office



Remarks: 1) The pools with number represent those with each manhole; the pools with circled number show those in which *molestus* was breeding; the pools "BS" and "PB" are located just under the barber's shop and the public bath for office-workers at the first basement and their waste water is collected in these respective pools.
2) Arrows show the direction of water flow when it was pumped up from the pool No. 2.

水槽の水深の時間的変化を示したのが第2図であって、1週間乃至2週間に1度排水が起っていたことがわかる。排水による水位の変化が大きい場合には50cm余りにも達することがあった。No. 2水槽から排水が

Fig. 2 Daily changes in depth of water in the underground pools in Nagasaki Telephone Office, 1960



起ると、ある水槽の水の1部分は流れ出し、同時に他の水槽からの水が流入してくるので、この時の水の流れに伴って、蚊幼虫もある水槽から他の水槽へ移動すると想像される。

水槽の水を分析した結果は第1表に示す通りであってかなり汚ない。また、長崎市内の *molestus* の発生していた4つの井戸の水質検査の結果との間に大差は見られない。

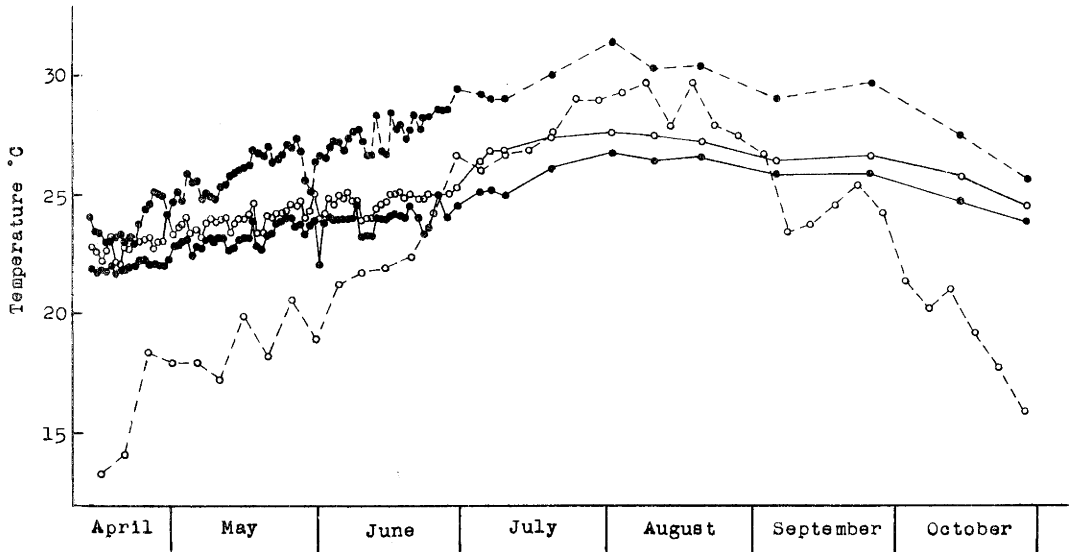
Table 1 The result of sanitary analysis of water in the underground pools shown in Fig. 1

No. pools examined	2	4	Four <i>molestus</i> -found-wells (Kamura, 1959a)
	Apr. 12, 1960	May 27, 1960	
Turbidity (degree)	2.4 (2.0-2.8)	5.2 (3.2-6.0)	7.1 (1.0-12.0)
Colour degree	29 (14-44)	26 (16-32)	46 (8-80)
pH	7.2 (7.2-7.2)	7.2 (7.2-7.3)	7.0 (6.7-7.4)
Cl ion (ppm)	25.7 (23.0-28.4)	25.4 (24.3-27.0)	60.9 (15.3-109.9)
KMnO ₄ consumed(ppm)	12.6 (12.2-13.0)	12.4 (9.8-16.1)	20.5 (5.0-49.6)
Total hardness(ppm)	97.6 (97.6-97.6)	104.6 (91.0-119.0)	100.6 (31.8-141.2)

Remarks: 1) The result obtained in four wells in which *molestus* was found by Kamura is added for comparison.
2) The figures and those in parentheses show the mean values and their ranges respectively.

調査時における地階の気温と水槽の水温の季節的変化を第3図に示す。気温、水温何れも比較的高く、しかも季節的変化が小さいことは、長崎市の平均気温と比較することによりよくわかる。水槽の水温は夏には28°Cにもなるが、冬でも暖房と据えつけられている機械の発する熱のため20°C以下になることは少ない。このような温度条件が *molestus* の大発生を引き起した1つの原因ではないかと想像される。

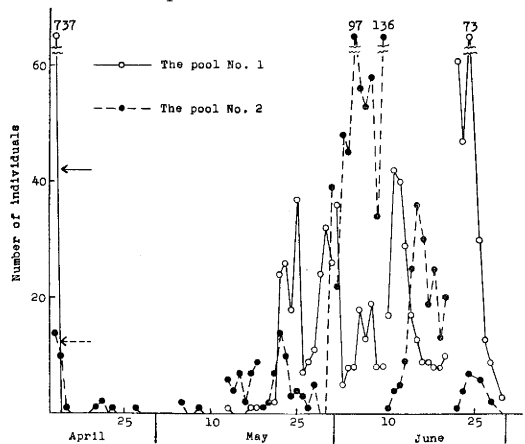
Fig. 3 Seasonal changes in air and water temperatures, 1960. The broken lines with black circles and with white ones show the air temperatures at the first basement of Nagasaki Telephone Office and at Nagasaki Marine Observatory respectively. The solid lines with black circles and with white ones show the water temperatures in pools Nos. 1 and 2 respectively.



調査結果

1960年4月13日最初に調査に行った時には本種は No. 1 水槽に最も多発していて、直径15cm、深さ3cmの枓杓で5回すくったゞけで幼虫、蛹併せて737個体を採集できた(以後の幼虫、蛹の調査結果はすべて5回すくった合計数で示す)が、No. 2 水槽では僅か18個体であった。これら2つの水槽へ5% dieldrin 乳剤を水量に対しそれぞれ0.1及び0.05 ppmで撒布した所個体数が激減した。その後殺虫剤の撒布は行わずに毎日調査を続けた結果を、No. 1 水槽については実線で、No. 2 水槽については破線で第4図に示す。5月中旬頃までNo. 1水槽では全く採集されず、またNo. 2水槽では数回採集できたがその数は極めて少なく、何れの水槽においても約1ヶ月間殺虫剤撒布の影響があったと考えられた。既に述べたように、No. 2 水槽からの排水によって各水槽の幼虫、蛹数に変化が起ると考えられたので、排水が起った日にはその事を示すために図において実線及び破線で連結せずにおいた。この不連続部分の前後における採集数は大きく変っている場合や殆んど変っていない場合などがある。No. 2 水槽(破線)では排水によって幼虫、蛹数が多くの場合に減少しているが、これは本種が少数しか発生して

Fig. 4 Daily catches of larvae plus pupae in pools Nos. 1 and 2

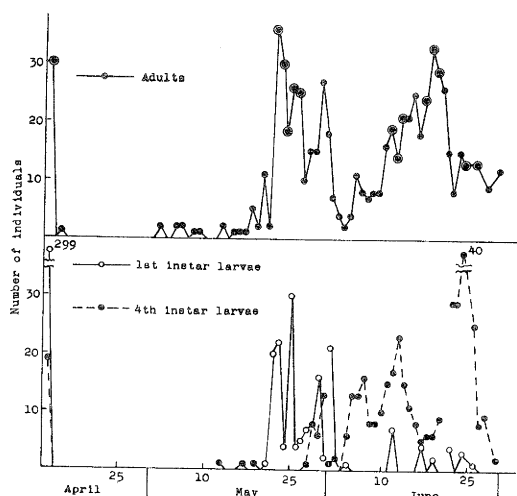


Remarks: 1) Arrows indicate the date of the application of dieldrin emulsion, at the rate of 0.1 and 0.05 ppm to the volume of water in each pool, No. 1 and No. 2.
2) Between the disconnected two points the decrease in water level was observed owing to the pumping-up of water.

いない水槽が地階に多くあるためではないかと思われる。しかし、No. 1 水槽 (実線) では排水によって採集数が増加している場合が多いのは、排水時にこれより上流に位置する2つの水槽の中散髪店の真下のものかその次のものに本種が常に多発しているためではないかと考えられる。

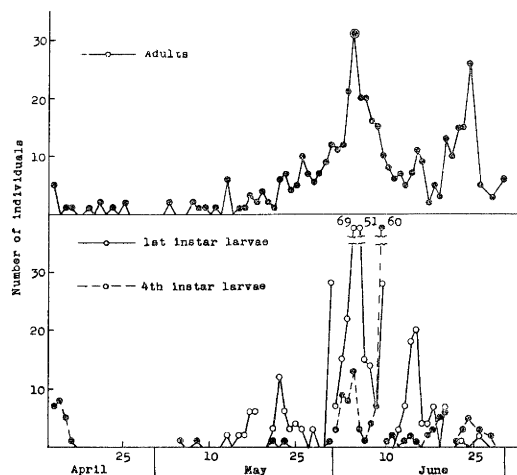
水槽における本種の発生の様相をより詳しく見るために、第4図に示した幼虫及び蛹の中から1令及び4令幼虫のみを取り出し、その消長と、毎採集時に観察した成虫数の消長とをNo. 1 水槽については第5図に、No. 2 水槽については第6図に示した。成虫数は、マンホールから水槽の中を懐中電灯で照した時に飛んでいたものとマンホールの縁に止っていたものの合計数で示す (以後の成虫の調査結果もすべて同様)。図中二重丸で示した日には、調査時に成虫が吸血に来たことを表わしているが、No. 1 水槽では頻りに吸血に来たので、成虫の吸血欲はかなり強いものと思われた。排水の起った日には、第4図におけると同様に線を不連続のまゝにしておいた。排水と幼虫及び蛹数の変化との間の関係については第4図の説明の時にも触れたが、

Fig. 5 Daily observed number of adults and daily catches of the first and the fourth instar larvae at pool No. 1



Remarks: 1) The double black circle shows the day on which the author was bitten by female *molestus*.
2) The catches of the first and the fourth instar larvae are a part of catches shown in Fig. 4.

Fig. 6 Daily observed number of adults and daily catches of the first and the fourth instar larvae at pool No. 2

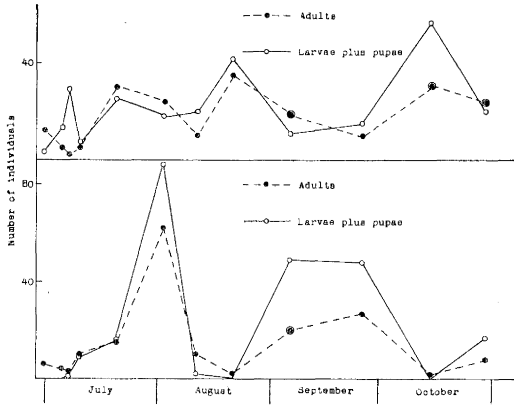


Remarks: The same as those of Fig. 5.

1令及び4令幼虫を別々に取り出した本図においても全く同様の関係が認められる。次の排水が起らない間に幼虫の発育状況を観察することができた例では、1令幼虫 (実線) の山の後に4令幼虫 (破線) の山が現れている場合がしばしば見られるが、この2つの山の間は5乃至6日離れていて、これが1令が4令になる迄の平均期間と考えてもよいように思われる。この期間は25°Cの温室内で飼育した場合と大きな違いはない。成虫の山と4令幼虫の山との間に、はっきりした関係が得られなかったのは排水がその1つの原因であるとは考えられるが、それにしても、No. 1 水槽 (第5図) においては5月20日前後の、またNo. 2 水槽 (第6図) においては6月4日前後の、成虫の最初の大きな山の前には4令幼虫が比較的少ない、換言すれば、6月に入って4令幼虫が多数採集されるようになっているのに成虫が比較的少ない、と言う事実についてはよく説明できない。今後の研究問題の1つであろう。

以上は4月中旬から6月下旬まで毎日調査した結果であるが、その後の個体数の変化については2週間前後の間隔で10月下旬まで調査を続けたのでその結果を第7図に示した。No. 1水槽については上図に、No. 2水槽については下図に示されているが、何れにおいても、幼虫及び蛹が多く採集されている日には成虫も大体多く発見されている。時期的な個体数の変動については後にまとめて問題としたい。

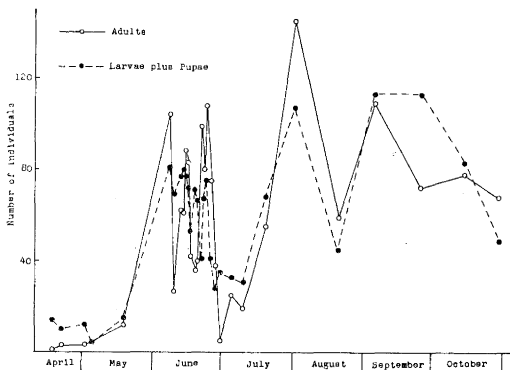
Fig. 7 Observed number of adults and catches of larvae plus pupae at pool No. 1 (the upper) and No. 2 (the lower)



Remark : As to double black circles, see the remark 1) of Fig. 5.

以上はNo. 1 とNo. 2 の2つの水槽についてのみ述べて来たが、次に電話局全体としてみれば *molestus* の数はどのように変化していたであろうかと言う点を吟味してみたい。電話局にある26個の水槽の中で直接調査のできたのはマンホールのある10個で、残りの16個は調査不可能であった。しかし、No. 2 水槽から排水が起る毎に、個々の水槽の幼虫の中のあるものは水と

Fig. 8 Observed number of adults and catches of larvae plus pupae in total at pools Nos. 1, 2, 3, 5, and 10



Remark : Dieldrin emulsion applied to pools Nos. 1 and 2 on April 13 remained apparently effective till mid-May.

共に流れ出し、第1図の矢印の方向へ移動すると想像されると言う点については既に述べた通りである。勿論この移動する幼虫の中には、調査のできない水槽からの幼虫も含まれているであろう。それ故、調査が可能であった10個の水槽の中で本種の発生が認められたNos. 1, 2, 3, 5及び10の5つの水槽における個体数の合計数に、不完全ではあるにせよ、電話局全体の蚊の数が反映されていると考えてよからう。そこで、これら5つの水槽における合計個体数の4月中旬から10月下旬までの消長を図示(第8図)してみると、dieldrin 撒布の影響がなくなったと考えられる5月下旬以後、成虫或いは幼虫+蛹の何れの個体数の消長も季節的な温度変化に伴う消長を示しているとは到底考えられない。このことは、調査した期間内の水温範囲22~28°Cは *molestus* の繁殖にとって好適であることを表わしていると考えてもよいように思う。しかし、この期間内には個体数の極めて大きな変動が認められ、第4~7図のNo. 1 或いはNo. 2 の個々の水槽についても同様のことが見られるが、何故好適温度条件下においてこのように個体数の大きな変動が生じたかと言う点については今後の研究に待ちたい。

摘 要

- 1) 長崎電話局は1958年8月に完成され、1959年の夏から蚊が出始め、冬でも地階で働く人達が吸血されると言う事態が起った。
- 2) 実験室内で吸血させずに累代飼育が可能である事実と、雄成虫の外部生殖器の形態から、この蚊を *Culex pipiens molestus* Forskal と同定した。
- 3) この地階の床下には約4.5×3.5mの汚水槽が26個あり、一定方向へ連結されていて、風呂場と理髪店からの排水、雨水等がたまり、一定の水位以上になると1つの水槽から自動的に増水分だけ排水されるようになっている。水温は4月中旬に22°C、真夏には28°C近くになるが、冬でも20°C以下に降ることは少ない。これらの水槽へは水洗便所、炊事場からの排水は入らない。
- 4) 調査できた水槽はマンホールの蓋のついている10個であって、その中の5個の水槽で *molestus* の発生が認められたが、残りの5個は廃油を投入するために蚊は発生していなかった。 *molestus* はこれらの水槽の中で無吸血産卵をして繁殖し、マンホールの蓋を開けた場合などには成虫が飛び出して人間を攻撃もする。
- 5) 1960年4月中旬から10月下旬にかけて、幼虫、

蛹及び成虫の個体数の消長について調査した。その結果、個々の水槽における幼虫+蛹数は自動的排水により大きく変化することのあることがわかった。またこの変化の他に、水槽毎に、或いは調査できた水槽全体

として、幼虫+蛹数及び成虫数に著しい不定期の変化が見られた。この変化の原因は今全くわからないが、季節的溫度変化とは無関係であることだけは確かである。

文 献

- 1) 原田文雄 等：し尿浄化そうに発生する蚊の駆除試験。1959年度神奈川県衛生研究所年報：95—110, 1960.
- 2) 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.
- 3) 嘉村 猛：日本産 *Culex pipiens* group の研究
4. 長崎産 *molestus* の生態学的研究。長大風土病紀要, 1 (1) : 51—59, 1959 a.
- 4) 嘉村 猛：日本産 *Culex pipiens* group の研究
5. 長崎産 *molestus* の形態学的研究。長大風土病紀要,

1 (2) : 176—185, 1959 b.

5) 大森南三郎 等：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.

6) Shute, P. G. : *Culex molestus*. Trans. Roy. Ent. Soc. London, 102 (7) : 380—382, 1951.

7) Shute, P. G. : Contribution to the *Culex pipiens* complex. Trans. IXth Intern. Congr. Ent. 2 : 289—292, (1951) 1953.

8) 利岡静一 等：「アカイエカ」(*Culex pipiens* var *pallens*) の二系統に就いて (予報)。寄生虫学会記事, 15 : 88—89, 1946.

Summary

Men working at the first basement of Nagasaki Telephone Office, which was built in August, 1958, complained sometimes of being bitten by mosquitoes, even in winter. From mid-April to late October, 1960, the authors had an opportunity to investigate on these mosquitoes, which were identified as *Culex pipiens molestus* Forskal from the fact that the female showed autogeny when kept in the laboratory and also from the morphological character of the male terminalia.

Diagram of the underground cesspools is illustrated in Fig. 1; daily changes in depth of water in the pool are given in Fig. 2; air temperatures at the basement and at Nagasaki Marine Observatory and water temperatures in the pool are shown in Fig. 3; the result of sanitary analysis of the pool water is given in Table 1; observed number of adults and catches of larvae plus pupae at pools during the investigation period from mid-April to late October, 1960 are shown in Figs. 4, 5, 6, 7, and 8.

From these figures and table, general results are summarized as follows:

1) The water temperature of the pool was 22°C in mid-April and rised as high as 28°C in summer as seen in Fig. 3, but scarcely fell below 20°C even in winter. The outbreak of the mosquito may partly be attributable to this condition of temperature.

2) Of 26 pools in total, ten were with each manhole, only through which the survey of the mosquito was possible; five of them were found to be so heavily infested with a large number of the mosquito, as in an extreme case 737 larvae plus pupae were collected at pool No. 1 by five dippings with a dipper of 15 cm in diameter and 3 cm in depth on mid-April,

while the other five not infested because waste oil was sometimes thrown into. Although men working at the basement room have been often bitten severely by the female of the mosquito when the cover of the manhole had been opened, the mosquito *in the pool* seemed to breed generally without blood meals.

3) After the reduction of the effect of insecticide used, there was observed active breeding of the mosquito as shown in Fig. 8 with remarkable but untimely and unexplainable fluctuations in number of adults and also the larvae plus pupae, but without any distinct seasonal prevalence in the numbers of them. This suggests that the mosquito can breed successfully and successively within the range of the water temperatures covering 22 to 28°C, at least during investigation period from mid-April to late October.

Received for publication February 9, 1962.