

生物試験のためのセンチクバエの 生態について

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)

前 田 理
まえ だ おさむ

Some notes on the biology of *Sarcophaga peregrina* with reference to the mass-breeding for bioassay of insecticides. Osamu MAEDA. Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University (Director: Prof. N. OMORI).

緒 言

センチクバエは野糞, ゴミ溜, 動物の死体など非常に広い範囲の物質から発生するが, 発生する個体数では少ない(末永1959, Hardy 1932). 一方便池からは夏季を通じて多数発生し, こゝから発生する種類の中で代表的なものとなつている(福田1958). わが国においてこの便池を改良し水洗化するまでは, 便池から発生する蠅類はどうしても殺虫剤によつて駆除することが必要である. われわれの研究室において種々の殺虫剤の生物検定を行なうために, この虫の大量増殖を計画しているが, そのためには本種の理想的な飼育方法, 一時に大量の幼虫をうるが必要になつてきた. そこで個体群生態学的な立場から幼虫期の飼育密度の発育におよぼす影響を調べ, また成虫の生存期間および産卵間隔, 産下幼虫の数などを調べて, いささか興味ある結果をえたのでこゝに報告する.

稿を進めるにあつて御指導と御校閲をうけた大森南三郎教授に深く感謝の意を表す. また実験の手助けをうけた長崎大学医学部学生, 伊達木伸男, 辺見武彦, 小室安晃, 池田弘幸, 高崎登, 中川文治の諸君に感謝する.

実験方法

1959年7月22日, 長崎市高尾町の自宅の便池から採集したセンチクバエ幼虫を, 鋸屑の中で孵化させ, 7月31日より8月5日にかけて約180匹の成虫をえた. これにわれわれの研究室で用いている蠅成虫用の配合飼料(米ヌカ5+砂糖3+ペプトン1の混合粉末)とちり紙に浸ませた脱脂ミルクの10%溶液をあたえたとこ

ろ, 羽化後約1週間でミルクに多数の幼虫を産み始めた. これらの産下幼虫を幼虫飼育のための混合飼料(魚粉10+ふすま10+エビオス3の混合物100gに水200ccを加えたもの)を入れた腰高シャーレ(内径9.8cm, 深さ7.0cm)の中に10, 20, 50, 100, 200匹ずつ入れ, 2回の繰り返し実験を行なつた. これらのシャーレを底に孵化場所として約3cmの深さに鋸屑を入れた円筒形の大ガラスポット(内径14.5cm, 深さ21.0cm)の中に入れ, 16メッシュの金網ふたをした. 5日目より孵化を始めたが, 16メッシュの金網篩で選別して, 毎日の孵化数を数え, これらの蛹は小ガラスポット(内径9.5cm, 深さ13.5cm)に移して鋸屑を加えておき, 13日目より羽化を始めたものを毎日炭酸ガスとエーテルの混合気体で麻酔して, 成虫数を雌雄別に数えた. 蛹殻は, 10~20匹の飼育密度のものは全数, 50匹以上のものは30個体ずつ無作為に抽出して, 背面を上にした場合の幅を測定した.

成虫の生存期間および産下幼虫数を調べるには, 同じ日に羽化した成虫を, 30cm立方のサラン網籠5つにそれぞれ雌雄10匹ずつ入れ, 蠅成虫用配合飼料と水とをあたえて飼育しながら, 毎日の成虫の死亡数と産下幼虫数(産仔数と呼ぶことにする)を調べた. 産仔数を調べるためには, 約15ccのミルク溶液を浸ませた2枚のちり紙に産んだ1日分の幼虫を100gの飼料と200ccの水との混合物で3日間飼育し, 幼虫が3令に達してからの数を数えた. ただし産仔数の少ない場合には少量の飼料の中で同様に飼育した. この方法で数えた産仔数には3日間に死んで溶解したものは含まれないが, この間の死亡率は肉眼的には低いので, 上の値は真の産仔数に近いものと想像される. この調査は全成虫が死ぬまで続けられた.

Table 1 The length of larval period and the mortality of larvae under the different rearing conditions in larval density

Larval density	No. of pupae developed on the indicated day after larviposition						Length of larval period			Total No. pupated	Mortality of larvae (%)
	5	6	7	8	9	10	Mean	S.D.	C.V. (%)		
10	8	2	0	0	0	0	5.20	0.42	8.1	10	0
10	6	2	0	0	0	0	5.25	0.46	8.8	8	20
20	8	10	1	0	0	0	5.68	0.88	10.2	19	5
20	11	7	0	0	0	0	5.39	0.59	11.0	18	10
50	19	18	7	2	1	0	5.89	0.89	15.0	47	6
50	27	17	2	1	1	0	5.58	0.85	15.7	48	4
100	33	55	2	1	0	1	5.73	0.73	12.7	92	8
100	47	38	0	2	1	0	5.55	0.73	13.1	88	12
200	14	163	4	8	3	0	6.08	0.63	10.5	192	4
200	3	158	3	13	5	5	6.33	0.94	14.8	187	6.5

Remarks: S.D.: Standard deviation

C.V.: Coefficient of variance in percent

これらの実験は9月19日までは室内の常温のもとで行ない、その後は気温が下降したので、28°Cに調節した温室内で行なった。

結果および考察

幼虫の飼育密度を変えてセンチクバエを飼育した時の幼虫期の長さおよび死亡率は第1表のようになった。幼虫期間は飼育密度100匹以下ではほとんど同様であるが、200匹になると平均値でやや長くなっている。しかしこれらの飼育密度の範囲では幼虫期の死亡率にはほとんど差がなかった。下釜(1959)は便池における実験で、便池に殺蛆剤を用いた場合に7日間隔の撒布では6~9月の高温期においてすでに若干の高令幼虫が移動を始めている場合のあることを観察し、忌避的効果あるいは残留効果の少ない薬剤の撒布によつては多少の成虫を発生させる可能性があるとして述べている。実験において大部分の幼虫は生まれて後5~6日で蛹化しており、下釜の推測を裏書きしている。

幼虫期間に蛹の期間が加わった全発育期間についてみると、第2表に示されるように、発育期間においてもほとんど飼育密度による差がみられない。幼虫の期間は飼育密度を高めることによつて長くなったのであるから、蛹の期間が高密度で飼育したために短くならない限り、全発育期間も長くなるはずである。しかし実際には差がみられず、蛹の期間が幼虫の期間に比

べてずつと長いために変異が大きくなり、結果が不明瞭になったためと考えられる。

つぎに蛹化曲線、羽化曲線の形についてみると、高密度で飼育した場合に蛹化曲線および羽化曲線が長い方に裾を引いて2山になる傾向がみられる。Hardy(1932)によるとセンチクバエ蛹を70°F以下の比較的低温で羽化させると羽化曲線が2つの山に分れるとのべている。このように高密度、低温とこの虫にとつて不適と思われる環境で羽化曲線、蛹化曲線に2つの山を生じることが興味がある。幼虫期間および全発育期間の変異について標準偏差および変異係数で比較してみると、第1表および第2表に示されるように密度によつてはつきりした傾向はつかめなかった。羽化曲線、蛹化曲線が2山になると、当然変異係数が大きくなると考えられるが、これは低い密度で飼育した場合の調査個体数が少ないために、標準偏差や変異係数の信頼度が低く、そのためこのような結果になったのではないかと思われる。内田(1959)はアズキゾウムシの羽化曲線を環境湿度の異なった状態のもとで調べ、さらに生息密度をいろいろに変えた場合の羽化曲線と比較したが、死亡率が高くなった状態の下では標準偏差が小さくなるが、羽化曲線の形そのものは湿度条件を変えた場合には死亡が密度と独立におこるために変わらず、生息密度を変えた場合には密度に依存しておこるために右袖のずれがなくなつたと述べている。この実験における結果と違ってくるが、センチクバ

Table 2 The length of larval plus pupal period and the mortality within the period under the different rearing conditions in larval density

Larval density	Sex	No. of adults emerged on the indicated day after larviposition							Length of larval plus pupal period			Total No. of adults emerged	Mortality within the period
		13	14	15	16	17	18	19	Mean.	S.D.	C.V. (%)		
10	♂	4	1	0	0	0	0	0	13.2	0.45	3.4	5	10
	♀	2	2	0	0	0	0	0	13.5	0.58	4.3	4	
10	♂	1	1	0	0	0	0	0	13.5	0.70	5.2	2	30
	♀	4	1	0	0	0	0	0	13.2	0.45	3.4	5	
20	♂	2	2	2	0	0	0	0	14.0	0.89	6.4	6	20
	♀	5	4	0	1	0	0	0	13.7	0.95	6.9	10	
20	♂	2	2	0	0	0	0	0	13.5	0.58	4.3	4	15
	♀	8	5	0	0	0	0	0	13.4	0.50	3.7	13	
50	♂	13	11	3	0	1	0	0	13.8	0.93	6.8	28	12
	♀	5	5	4	2	0	0	0	14.2	1.05	7.4	16	
50	♂	14	4	2	0	0	0	0	13.4	0.82	6.1	20	8
	♀	15	8	1	1	1	0	0	13.7	1.02	7.5	26	
100	♂	26	21	1	0	0	0	0	13.5	0.57	4.2	48	14
	♀	22	14	1	1	0	0	0	13.6	0.75	5.5	38	
100	♂	30	4	0	1	1	0	0	13.3	0.86	6.4	36	20
	♀	32	10	2	0	0	0	0	13.3	0.56	4.2	44	
200	♂	59	29	1	4	3	0	0	14.6	0.95	6.5	96	8.5
	♀	54	27	1	5	0	0	0	13.5	0.79	5.9	87	
200	♂	43	35	0	11	3	0	0	13.9	1.11	8.0	92	11.5
	♀	48	31	0	2	1	2	1	13.7	1.16	8.6	85	

Remarks: S.D.: Standard deviation

C.V.: Coefficient of variance in percent

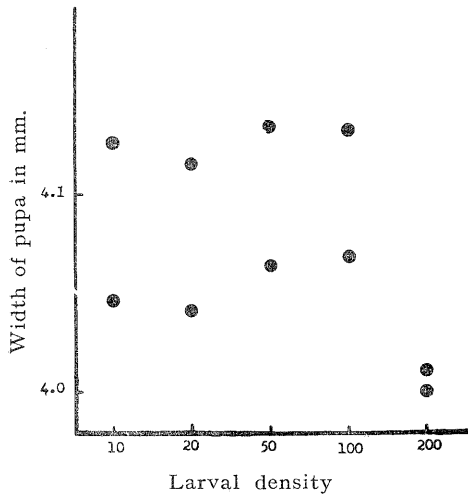
エはこの程度の密度での死亡率は極めて低く、死亡の働らき方のちがいからこのようになったのではないかと思われる。次に蛹殻の幅をみると、第1図に示されるように10~100匹の密度で飼育した場合にはほぼ同じ大きさであるが、200匹になると小さくなっている。100gのえさ当り200匹で飼育することにより、発育期間の延長と同時に蛹の大きさが小さくなるが、死亡率には影響しない。センチクバエでは100gのえさ当り200匹程度の高密度の影響が、幼虫の死亡という形ではなしに幼虫の発育のおくれという形であらわれてくる点極めて興味深い。100gの飼料当り200匹という密度はシャーレの表面積1cm²当り2.7匹となり、シャ

ーレ内の生息状態からみるとかなりの高密度に見えるが、死亡率にはほとんど影響をおよぼさない程度である。したがって100gの飼料当り200匹以上の密度で発育日数、死亡率がどうなるかは今後検討を要する。

センチクバエの産まれた幼虫を有効に増殖するためには、飼料100g当り200匹でも発育期間にも死亡率にもほとんど影響はないが、蛹の大きさ、幼虫期の長さに影響がでてきているから、羽化した成虫は非常に健全な個体とは言い難い。したがって殺虫試験など厳密な実験では飼料100g当り100匹程度の飼育密度で飼育したものをを用うるのがよいと思われる。

次に5つのサラン網籠に雌雄10匹ずつ入れた成虫の

Fig. 1 The mean width of pupae reared under the different conditions in larval density



総産仔数とその死亡率を日を追って示したのが第2図である。成虫の生存期間は雄28.4日、雌29.4日で雌雄の間に有意の差はない。成虫は羽化同棲後6日間は盛に摂食するが、全く幼虫を産まない。7日目から幼虫を産み始め、30日頃目まで盛に産み、50匹の雌の産仔数の累計は10897、1雌平均218匹となる。産仔数は時が立つにつれて漸次減少はするがほぼ6日間の週期をもって著しい山ができる。このような週期性が偶発的なものかあるいは有意的なものかを週期分析法(鳥居、高橋、土肥、1954参照)によって調べてみる。毎日の産仔数の連なりは、ある間隔で一定の観察をくりかえした一つの時系列と考えられるので、この時系列の系列相関係数を計算し、その変化の状態をグラフに描いたコロログラムを示すと第3図のようになる。r6の値0.77は1%水準で有意的に大きな値で、6日間の週期のあることを示している。このような事実から成虫

Fig. 2 Percentage survival curves for each sex of 50 couples and daily fluctuation of the number of larvae deposited by the female flies

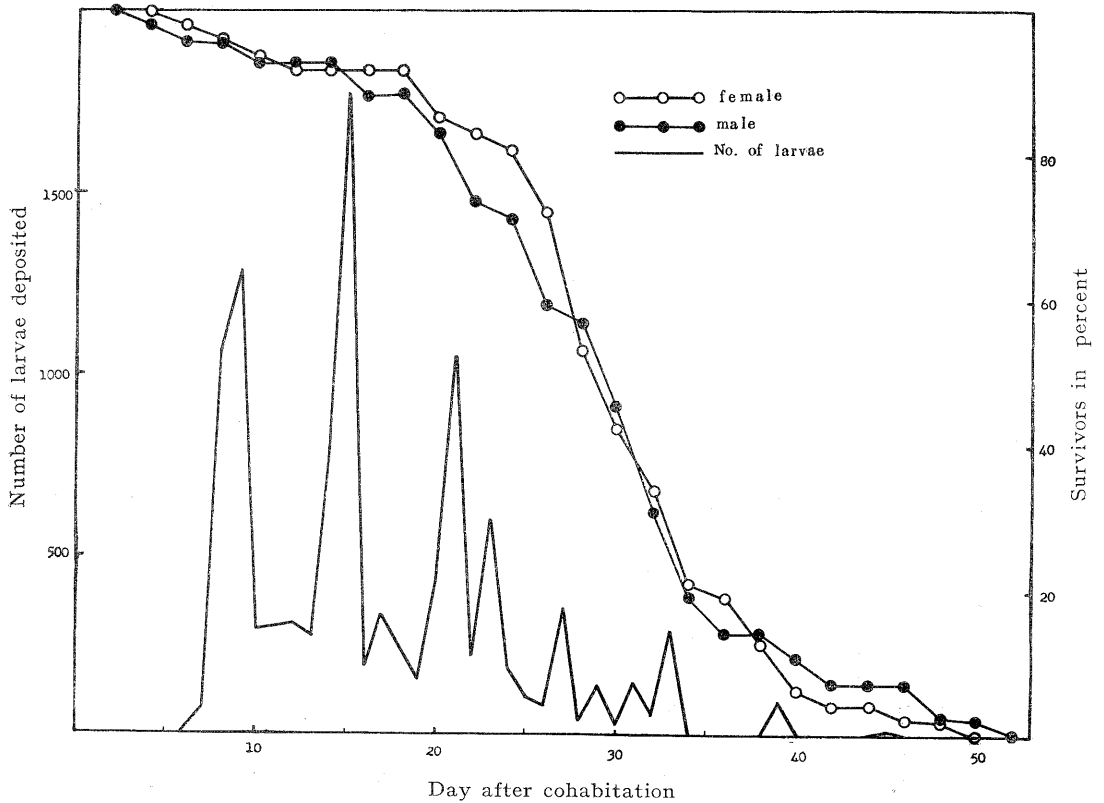
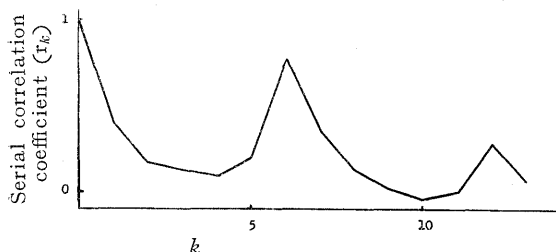


Fig. 3 Correlogram for the analysis of periodism in deposition of larvae after the cohabitation of sexes



の体内では羽化後7日間で一時に相当数の幼虫が発育し、一時に産まれると次に幼虫にまで発育するまでに約6日間の期間を必要とするのではないかと考えられる。

摘 要

センチクバエの大量増殖ならびに殺虫試験を進めるのに必要なこの虫の生態をよりはつきりさせるために、幼虫期間の密度が発育におよぼす影響、成虫の生

存期間ならびに産仔数などについて調べた。魚粉10、ふすま10、エビオス3の混合物100gに水を200cc加えて、その中へ産まれたばかりの初令幼虫を10, 20, 50, 100, 200匹ずつ入れて、幼虫、蛹期の長さ、死亡率、蛹の大きさなどについて調べた。10から100の飼育密度の範囲では、幼虫期の長さ、蛹の大きさには大差はないが、200匹になると幼虫期間が長くなり、蛹の大きさが小さくなった。しかしこのような飼育密度の範囲内では死亡率には大きな影響はみられなかった。また飼育密度が高くなるにつれて、蛹化曲線および羽化曲線に2つの山ができる傾向がみとめられた。

次に同じ日に羽化した雌雄50匹ずつの成虫を、30cm立方のサラン網籠に5つに分けて入れ、蛹成虫用配合飼料とミルクをあたえて、毎日の死虫数と産仔数を調べた。その結果約6日間の産仔前期間があり、その後6日の週期をもつて産仔数に大きな山ができる。成虫の生存期間は平均約1ヶ月で、雌雄の間には有意な差はみられなかった。

文 献

- 1) 福田通夫：便池および小便壺から発生する蠅類の飼育試験(会)。第5回衛生動物学会南日本支部大会講演要旨：70, 1955.
- 2) Hall, D. G. & Bohart, G. E.: The Sarcophagidae of Guam (Dipt.). Proc. Ent. Soc. Wash., 50 (5) : 127-135, 1948.
- 3) Hardy, G. H.: Notes on the Sarcophaga peregrina group (Dipt.). Bull. Ent. Res., 23 (1) : 45-48, 1932.
- 4) 下釜 勝：蠅類撲滅の実験的ならびに実際的研究 4, 各種薬剤による便池の殺虫試験. 長崎大学風土病紀要, 1 (4) : 414-419, 1959.
- 5) 末永 敏：ハエ類の生態学的研究 2, ゴミ箱から発生するハエ類について. 長崎大学風土病紀要, 1 (1) : 77-84, 1959.

- 6) 末永 敏：ハエ類の生態学的研究 3, 動物の野糞から発生するハエ類について. 長崎大学風土病紀要, 1 (2) : 186-191, 1959.
- 7) 末永 敏：ハエ類の生態学的研究 4, 数種小動物屍からのハエ類の発生量について. 長崎大学風土病紀要, 1 (3) : 343-352, 1959.
- 8) 末永 敏：ハエ類の生態学的研究 5, 数種小動物屍からのハエ類の発生量について. 長崎大学風土病紀要, 1 (4) : 407-413, 1959.
- 9) 鳥居敏雄, 高橋暁正, 土肥一郎：医学生物学のための推計学. 初版：101-109, 東京大学出版会, 東京, 1959.
- 10) 内田俊郎：羽化曲線と環境の生態的条件. 日本生態学会誌 9 (4) : 139-143, 1959.

Summary

In Japan, *Sarcophaga peregrina* is one of the most important species of the flies breeding out in the privy of the usual dipping-out-night-soil type, where the maggots are unavoidably to be controlled by insecticides because of the difficulty of converting it in a very near future into the flush toilet. The fly species is considered to be used as a good material for the screening-test of insecticides against the maggots in the privy and at the first place, some knowledges on the biology relating to the mass-breeding of this species are needed. Experiments were, therefore, carried out as under.

1) To examine the effects of larval density upon the developmental period, mortality and the width of puparium, different numbers, 10, 20, 50, 100 and 200, of newly deposited maggots were reared, in two replications, in the pots of 500 cc capacity with the rearing media made by putting 100 g of the mixture, wheat bran 10, fish-meal 10, and brewer yeast 3 parts, into 200 cc of tap-water under the air condition of about 28°C. The results of the experiments show that there are no significant differences between the means in days of the developmental periods, in numbers of the dead within the periods and in width of the puparium, as far as the number of larvae are from 10 to 100 maggots in density. While, in the case of 200 maggots, although the mortalities of larvae and pupae are apparently unaffected, the larval periods are prolonged and two peaks are revealed in the pupation or emergence curves, and moreover the width of puparium become significantly smaller. The above suggests that the density of 100 maggots is perhaps the best one for the mass-breeding of the fly species by the method described above.

2) Another experiment was made to examine the longevity and fecundity of this fly. Newly emerged 50 females and 50 males were put together, by 10 females and 10 males, into 5 vinyl net cages of 30 cm cube and reared under the air condition of about 28°C till the death of the last one, supplying an ample amount of food (rice bran 5, sugar 3 and peptone 1 parts) and also supplying a milk-soaked toilet-paper-ball for larviposition, every day, on and after the estimated day of larviposition. The results of the experiment are given as under. The longevity in days of adults was about 30 days in an average and no significant difference was observed between the sexes. The prelarviposition period was 6 days. The numbers of larvae daily deposited by 50 females were observed to fluctuate markedly, making sharp and conspicuous peaks at the intervals of 6 days. The periodicity was proved statistically significant.