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*

長崎大学風土病研究所　衛生動物学研究室（主任：大森南三郎教授）

末(すえ) 永(なが)　斂(おさむ)

Ecological Studies of Flies V. On the amount of the flies breeding out from several kinds of small dead animals. Osamu Suenaga. Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University (Director : Prof. N. Omori)

緒　　言

小動物の死体から発生するハエ類については前報（著者，1959C）で報告したが，前実験では各動物の供試数，実験の時期及び場所等が不揃であつたため，動物屍の種類毎のハエの発生量の比較及び発生するハエ群集の構造の比較が充分にはできなかつたので，今回はそれが比較できるような実験計画をたて，以下にのべるようにいささか興味ある成績を得たのでここにその結果を報告する．

稿を進める前に，実験の指導と本稿の校閲を賜わつた恩師大森南三郎教授に深甚の謝意を表する．本研究に要した費用の一部は文部省科学試験研究費補助金によつた．ここに記して謝意を表する．

実 験 方 法

今回の実験では5種類の小動物の死体を野外で一定時間ハエに曝し，産卵された卵から発育したハエ類がやがて成虫となつて羽化してくるのを待つて，その種類と数を調べたのであるが，使用した5種の小動物の中，カエル（*Rana nigromaculata nigromaculata*），ヘビ（*Natrix tigrina tigrina*），鶏のヒナ及びネズミ（*Rattus norvegicus* var. *albinus*）は実験日の午前中にクロロホルムで麻酔死させ，魚（*Trachurus japonicus*）は鮮魚店から当日の新らしいものを求めて，各動物夫々10頭，合計50頭を別々に直径 9cm，高さ 2.5cm のシヤーレに入れ，当時諫早市にあつた研究所中庭のクスノキ（高さ約 8m）の淡い木蔭に2.8×3.6m の広さの地面を区切り，ここに上記50頭の小動物屍を乱数表によつて 30cm 間隔に配置した．この区劃の周囲には高さ約 1m の亀甲網張の囲をつくり，その上縁には有刺鉄線を廻らして犬や猫の侵入を防いだ．実験の初日には準備の都合で死体を13時からハエに曝し，18時に一旦回収して屋内の金網戸棚中に保管し，翌朝9時に再び木蔭の元の位置へ戻し18時までハエに曝して産卵させた．これらの小動物屍をその後夫々の大きさに応じた飼育瓶に入れ，綿栓または32メツシユの金網蓋をして実験室内の自然温度下に置き，死体に発生した幼虫が3令になり始める頃，適度に湿らせたオガクズを入れてその中で蛹化させ，やがて羽化してくるハエ成虫を捕殺した．このような実験を，ハエ類の出盛期である5月下旬と秋の山を示す10月下旬とに夫々1回行なつたので，前者を実験Ⅰ，後者を実験Ⅱとよぶことにする．実験Ⅱでは動物屍をハエに曝した数日後から気温がかなり低下し始めたので，ハエ幼虫の発育を促進させるために8日目から飼育瓶を 25°C の恒温室に移し，適度の湿度を保つよう注意しながら羽化が完了するまで観察をつづけた．

実験結果及び考察

実験Ⅰ及びⅡで供試した各種動物屍の死亡直後の体重と各1頭からのハエ類の発生数を示すと第1表の通りである．例えば実験Ⅰでの魚の第1の個体は83g のマアジで，これから発生したハエ類の合計数は 798個体である．

この表のもつ意味をより正確につかむために，全部の動物の体重を何れも 40g とした時のハエ数を計算によつて出して表示したのが第2表である．実験Ⅰでは動物屍の種類による5つの水準の平均値間には1％以下の危険率で有意差がみられ，任意の2つの水準間に

*長崎大学風土病研究所業績　第329号

Table 1. Total number of flies emerged from each dead animal of the indicated body weight

Experiment Ⅰ : May 30-31, 1958

Animal number	Fish[1)]		Frog[2)]		Snake[3)]		Chicken		Rat[4)]	
	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies
1	83	798	65	152	87	**791**	42	119	71	952
2	78	564	57	20	73	186	36	79	92	1,217
3	81	1,203	51	139	54	586	36	203	69	1,950
4	73	777	38	26	96	317	50	145	75	1,069
5	78	**1,321**	40	123	66	418	50	118	93	1,019
6	75	669	41	154	57	569	51	109	75	**2,235**
7	75	540	38	20	77	548	43	114	75	890
8	95	949	41	126	50	145	45	93	84	2,001
9	85	579	43	**209**	58	361	40	**214**	74	1,341
10	85	552	38	76	105	88	33	174	66	1,593
Mean	80.8	795.2	45.2	104.5	72.3	400.9	42.6	136.8	77.4	1,426.7

Experiment Ⅱ : Oct. 20-21, 1958

Animal number	Fish[1)]		Frog[2)]		Snake[3)]		Chicken		Rat[4)]	
	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies	B.W. (g)	Total flies
1	70	427	45	15	100	353	28	60	55	1,396
2	76	561	45	14	91	2	33	10	61	920
3	65	488	45	2	94	2	27	**142**	75	1,106
4	75	845	45	**59**	133	42	30	48	75	**1,818**
5	62	543	45	5	60	186	28	90	55	917
6	72	**1,052**	45	3	53	403	25	108	64	1,736
7	77	619	45	14	139	**644***	25	53	65	1,801
8	70	897	45	2	86	450	28	7	68	833
9	70	879	45	16	50	495	26	83	63	1,331
10	70	922	45	30	87	509	40	99	71	1,135
Mean	70.7	723.3	45.0	16.0	89.3	308.6	29.0	70.0	65.2	1,299.3

1) *Trachurus japonicus* 2) *Rana nigromaculata nigromaculata*
3) *Natrix tigrina tigrina* 4) *Rattus norvegicus* var. *albinus*

は平均値において 123以上の差のある場合にその差は有意である．実験Ⅱでは同様にして５つの水準の平均値間に１％以下の危険率で有意差があり，平均値において 119以上の差がある場合に任意の２水準間の差は有意である．この関係を図示すると第１図のようになり，実験Ⅰ，Ⅱ何れの場合にもネズミから最多数のハエが発生し，魚がこれに次ぎ，ヘビ，ヒナ及びカエルの順に少なくなる．ネズミが大量のハエを発生させるのは体表面を被つている毛の間隙がハエの産卵部位として好適であることによると思われる．魚の場合にはエラの内側，口腔等が産卵部位としてよく利用される．ところがヘビの場合には時にかなり多数のハエを発生させることもあるが一般には必ずしも多くはなく，死体によつて著しい差がある．ウロコの外被が産卵を妨

Table 2. No. of flies breeding out per 40g of body weight per animal

Experiment Ⅰ

Animal number \ Name	Fish	Frog	Snake	Chicken	Rat
1	384	94	364	113	536
2	289	14	102	88	529
3	594	109	434	226	1,130
4	426	27	132	116	570
5	678	123	253	94	438
6	357	150	399	86	1,192
7	288	21	285	106	475
8	400	123	116	83	953
9	272	194	249	214	725
10	260	80	34	211	966
Mean	394.8	93.5	236.8	133.7	751.4

Experiment Ⅱ

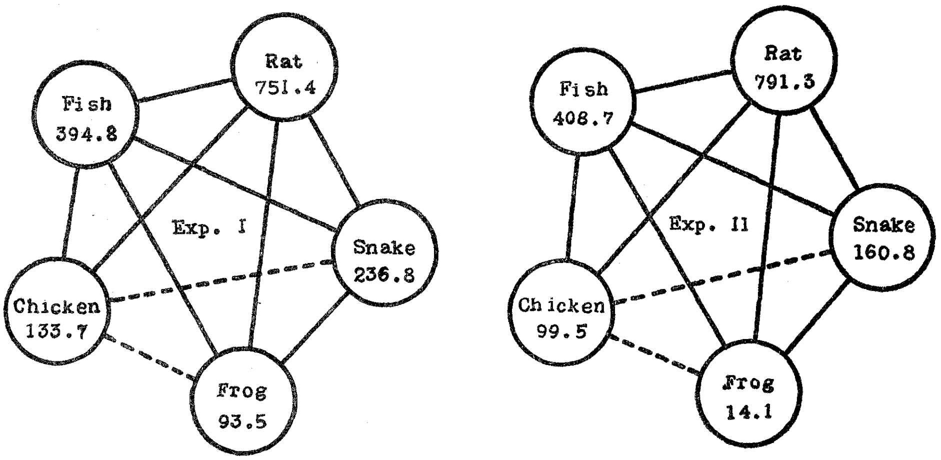
Animal number \ Name	Fish	Frog	Snake	Chicken	Rat
1	244	13	141	86	1,015
2	295	12	1	12	603
3	300	2	1	210	590
4	451	52	13	64	870
5	350	4	124	128	667
6	584	3	304	173	1,085
7	322	12	185	85	1,108
8	512	2	209	10	490
9	502	14	396	128	845
10	527	27	234	99	640
Mean	408.7	14.1	160.8	99.5	791.3

げているように思われる．カエルの場合にはハエの発生数が最も少ないが，滑らかな体表が産卵に適しないためのように思われる．ここに注意しなければならないのはヒナの場合である．ヒナからのハエの発生数は非常に少ないが，これは産卵数が少ないためではなく，実際には羽毛の間隙に，ネズミの場合と同様に，多数のハエが侵入して産卵しているのであるが，ヒナの肉の量に比してハエの産卵に好適な広い外被をもつために幼虫は過剰発生の結果，既に2令期から死体を這い出して這い廻り，集塊をなして飢餓のため死亡するものが多く出ることによるのである．

このように動物の種類によつて発生させるハエの発生量に差のあることがわかつたので，この差が夫々の動物屍から発生するハエ群集の構造の相違に関係のあることであるかどうかを明らかにするために各群集構造を相関係数系列の形を目安として吟味してみた．

5種類の小動物屍の夫々10頭から発生したハエの種類と数は第3表に示す通りで，この表に示される5種類の小動物屍から出た各ハエ群集間の相関係数系列を示すと第2図の通りである．実験Ⅰの場合には各系列は高度に近似しているが，精細にみれば，カエルを除く4つの系列の形は極めて似通つているのに，カエル

Fig. 1 Comparison of the mean number of flies emerged per 40g body weight per animal



The differences larger than 123 in number of flies between any two means are significant at 5% level, and when they are shown in solid lines, or else in broken lines.

Significant differences are obtained when they are larger than 119 in number.

Fig. 2 Comparison of the structures of five association of flies emerged from each ten heads of the five kinds of animals, by the five series of correlation coefficients obtained between one and the other successive four associations

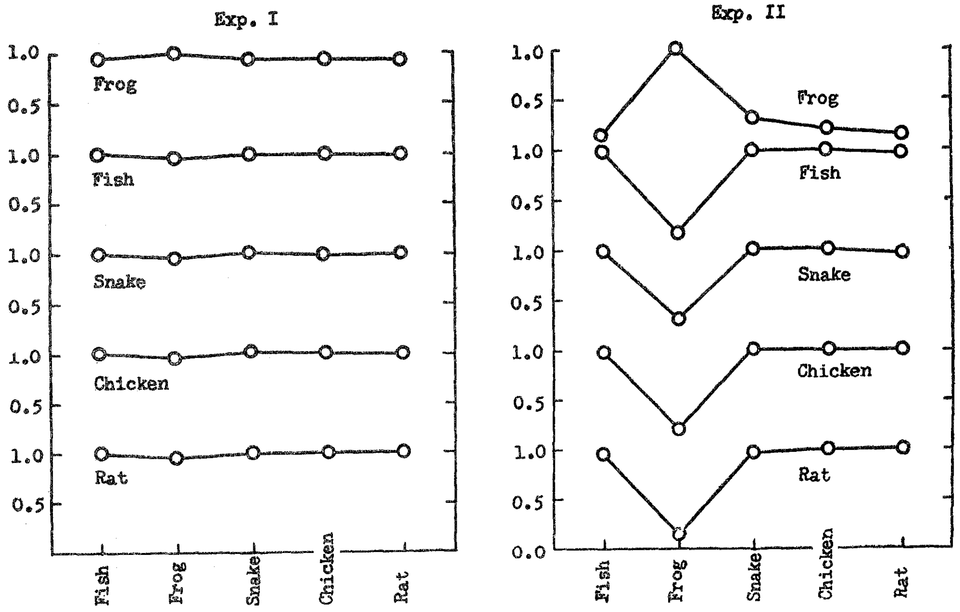


Table 3. Number of flies of each species breeding out from each ten heads of the different animals

Experiment Ⅰ

Animals & its No. / Fly species	Fish 10	Frog 10	Snake 10	Chicken 10	Rat 10	Total 50	% No. of flies	♀
Muscina stabulans	0	0	0	6	0	6	0.02	66.7
Lucilia sericata	474	116	200	38	438	1,266	4.42	52.8
Lucilia illustris	6,396	658	3,765	1,257	13,324	25,400	88.68	48.2
Hemipyrellia ligurriens	713	31	32	67	503	1,346	4.70	48.8
Sarcophaga peregrina	0	12	0	0	0	12	0.04	50.0
Sarcophaga similis	369	228	12	0	2	611	2.13	51.9
Total	7,952	1,045	4,009	1,368	14,267	28,641	100.00	48.5

Experiment Ⅱ

Animals & its No. / Fly species	Fish 10	Frog 10	Snake 10	Chicken 10	Rat 10	Total 50	% No. of flies	♀
Lucilia sericata	1	77	212	33	573	896	3.71	52.1
Lucilia illustris	4,737	24	1,955	450	8,956	16,122	66.70	48.4
Lucilia ampullacea	0	0	11	52	1,012	1,075	4.45	45.4
Lucilia porphyrina	1	0	8	2	297	308	1.27	51.0
Hemipyrellia ligurriens	1,935	53	900	163	2,127	5,178	21.42	48.1
Sarcophaga similis	536	6	0	0	28	570	2.36	49.3
Sarcophaga misera	23	0	0	0	0	23	0.10	26.1
Total	7.233	160	3,086	700	12,993	24,172	100.00	48.3

の系列だけが幾分異なつている．これは魚，ヘビ，ヒナ及びネズミで圧倒的優位（80％以上）を占めていたミドリキンバエの比率がカエルではやゝ低くなり（68％），4つの系列で4位以下であつたナミニクバエ(22％）とヒロズキンバエ（11％）の比率が逆に高くなり，夫々第2，3位を占めていることによる．次に実験Ⅱの場合にもカエルの系列だけが他の4つの系列と著しく形を異にしている．これは魚，ヘビ，ヒナ及びネズミの4種の動物屍から発生したハエ群集では何れもミドリキンバエ（63～69％）が優占種でトウキョウキンバエ（16～29％）がこれに次いで第2位を占めているのに，カエルではヒロズキンバエが48％を占めて第1位となり，ミドリキンバエ（15％）は第3位に下つていることによる．

以上，ネズミ，魚，ヘビ及びヒナからの各種ハエ類の発生量は夫々比例的に少なくなつていて，群集構造の相違と関係した減少の仕方はみられない．カエルの場合にはミドリキンバエの占める比率が特に低くなり，逆にヒロズキンバエの占める比率がかなりに高くなつてハエの種類による利用の程度が前4者の動物屍の場合とは稍趣を異にするが，各種ハエ類の絶対数は共に著しく低いことによつてその利用価値が最下位となつている．

摘　　要

1）1958年5月下旬（実験Ⅰ）と10月下旬(実験Ⅱ）

に夫々1回ずつ，魚，カエル，ヘビ，ヒナ及びネズミの5種の小動物屍夫々10頭を研究所中庭の木蔭でハエに曝し，これらから発生するハエ類の発生量とその群集構造を比較することによつて，これらの小動物屍のハエ類発生源としての価値を比較した．

2）5種の動物屍からのハエの発生量は動物屍の種類によつて有意的に異なり，ネズミが最多数のハエを発生させ，魚がこれに次ぎ，ヘビ，ヒナ及びカエルの順に少なくなる．その原因は，ネズミ，魚，ヘビ及びカエルではハエ成虫の産卵数の多寡にあると思われるが，ヒナの場合に発生数が案外に少ないのは産卵数が肉の量に対して多すぎるため，発育中に餓死する幼虫が続出することの多いことによるものと思われる．

3）各小動物屍から発生するハエ群集の構造をみると，ネズミ，魚，ヘビ及びヒナでは極めて近似しているが，カエルの場合には前4者で優占種であるミドリキンバエが少なくなり，逆に前者で比較的少ないヒロズキンバエがかなりの比率を占めて稍特異的な群集構造を示す．

4）以上，ネズミ，魚，ヘビ及びヒナからの各種ハエ類の発生量は夫々比例的に少なくなつていて，群集構造の相違と関係した減少の仕方はみられない．即ち各種ハエ類にとつてはこれらの動物の利用価値は夫々比例的に減少していることがわかる．カエルの場合にはミドリキンバエの利用度が比率においてはかなりに減少し，逆にヒロズキンバエの利用度が高くなつている点などで前4者での場合とは稍々趣を異にしているが，各種ハエ類の絶対数は共に著しく低いことによつてその利用価値が最下位となつている．

文　　献

1) **Baker, W.C., Schoof, H.F.** : Prevention and control of fly breeding in animal carcasses. J. Econ. Ent. 48 (2) : 181−183, 1955.

2) **Mc Duffie, W. C., Madden, A. H. & Lindquist, A. W.** : Control of fly larvae in simulated pit latrines and in carcasses. J. Econ. Ent. 39 (6) : 743−749, 1946.

3) **折井　健**：死鼠に蝟集する蠅類について，衛生害虫 1 (8)：33−35, 1956 (In Japanese).

4) **Schoof, H. F., Mail, G. A. & Savage, E. P.** : Fly production sources in urban communities. J. Econ. Ent. 47 (2) : 245−253, 1954.

5) **末永　斂**：ハエ類の生態学的研究 1．畜舎からのイエバエとサシバエの発生量について．長崎医会誌. 33 (11, 増刊号)：124−133, 1958 (In Japanese with English summary).

6) **末永　斂**：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 (In Japanese with English summary).

7) **末永　斂**：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 (In Japanese with English summary).

8) **末永　斂**：ハエ類の生態学的研究　4．小動物の死体から発生するハエ類について．長崎大学風土病紀要 1 (3)：343−352, 1959 (In Japanese with English summary).

9) **錫谷　徹，西藤正雄，越山純男**：死体に蝟集するハエ類の法医学的研究　第1報　蝟集するハエの種類．医学と生物学 35 (5) ：177−180, 1959 (In Japanese).

10) **西藤正雄，越山純男，錫谷　徹**：死体に蝟集するハエ類の法医学的研究　第2報　蝟集の季節的消長．医学と生物学 35 (5) : 181 − 184, 1955 (In Japanese).

11) **越山純男，錫谷　徹，西藤正雄**：死体に蝟集するハエ類の法医学的研究　第3報　蝟集するハエの雌雄比．医学と生物学 35 (5)：185−188, 1955 (In Japanese).

12) **錫谷　徹，西藤正雄，越山純男**：死体に蝟集するハエ類の法医学的研究　第4報　気象と蝟集状況ならびに1日中の蝟集変動．医学と生物学 36 (2)：76−79, 1955 (In Japanese).

13) **渡辺　清**：京都附近の蠅類研究．京府医大誌. 59 (1)：205−242, 1956 (In Japanese with English summary).

14) **Zumpt, F. & Patterson, P.M.** : Flies visiting human faeces and carcasses in Johannesburg, Transvaal. S. A. J. Clinic. Sci. 3 (2): 92−106, 1952.

Summary

To examine how much and what kind of flies are capable of breeding out from carcasses of different kind of small animals, experiments were projected as under : Fifty fresh carcasses consisting of each ten heads of five kinds of small animals shown in Table 1 were put in separate petri-dishes of 9.0cm in diameter and 2.5cm in depth, and were distributed at random, 30cm apart from each other, on an area of 2.8×3.6 meters under the light shade of a high camphor-tree at about the middle of the yard of our former Institute at Isahaya city. The carcasses exposed to flies during from 13.00′ to 18.00′ and from 9.00′ to 18.00′ on the first and second day, were put in separate glass bottles with cotton plug or wire gauze covering of 32-mesh and kept under laboratory conditions until the emergence of adult flies. The experiments were made twice in 1958 ; Exp. I on May 30–31 and Exp. II on Oct. 20–21.

The total number of flies emerged from each dead animal of the five kinds are shown in Table 1, and the number of flies emerged per 40g of body weight per animal are given in Table 2.

The result of the analysis of variance with the data given in Table 2 are illustrated in Fig. 1.

The number of flies of each fly species emerged from each the heads of the different animals are given in Table 3. This table namely shows the five associations of flies emerged from each ten heads of the five kinds of animals. The comparison of the structures of the fly associations are made in Fig. 2.

From the Tables and Figures, the general results are summarized as follows :

1) The amount of the flies emerging from carcasses is the largest in rat (***Rattus norvegicus*** var. ***albinus***) and comes next in fish (***Trachurus japonicus***), snake (***Natrix tigrina tigrina***), and chicken in that order and is the smallest in frog (***Rana nigromaculata nigromaculata***).

That the number of flies emerging from chickens is surprisingly small is not due to the scantiness of larvae and eggs laid by flies but due to the high mortality of fasted larvae which are growing up in superabundance against the small amount of chickin's flesh.

2) The dominant fly species emerged from the carcasses are ***Lucilia illustris***, ***Hemipyrellia ligurriens***, ***L. sericata*** and ***Sarcophaga similis*** in the order of abundance in Exp. I and ***L. illustris***, ***H. ligurriens***, ***L. ampullacea***, ***L. sericata*** and ***S. similis*** in Exp. II.

3) The structures of associations of flies emerged from the different animals are rather similar with each other, excepting in the case of frog in which the order of abundance is somewhat different in becoming lower in percentage abundance of ***L. illustris*** and becoming higher in that of ***L. sericata*** and ***S. similis***.

(昭和 34. 10. 26 受付)