

# 皇居のショウジョウバエ群集の季節変化と おもなショウジョウバエの世代交代

別 府 桂<sup>1)</sup>

Katsura Beppu<sup>1)</sup>: Seasonal Change of Drosophilid Assemblage and Adult Age Structure of the  
Common Drosophilid Species in the Imperial Palace Grounds, Tokyo

## はじめに

皇居の生物相調査の一環として、1998年から1999年にかけてショウジョウバエの生息状況調査が行われ、皇居内に生息するショウジョウバエ科のハエのリストが作成された。同時に、ショウジョウバエ群集の生態的構造の概要とおもなショウジョウバエ各種の季節消長が示された (Beppu, 2000)。

しかし、この調査は、トラップ採集が中心で、捕虫網によるスィーピング採集や見つけ採りによる採集などは、トラップ採集の合間に行われただけで、十分な時間をかけて行われたわけではない。また、トラップ採集でも、景観的に異なるさまざまな微環境内に平面的にトラップを設置し、二次元的な環境異質構造をとらえる調査はなされているが、樹冠部のような地面から離れた空間での採集は2カ所で行われたものの、十分な高さにトラップを設置できなかったため、ショウジョウバエ群集の三次元的な構造を完全に把握したとは言いがたい側面があった。

加えて、この調査では、約29万個体のショウジョウバエが採集されたため、報文の作成までに全種の卵巣の発達状況を調べることはできず、優占種の一つである *Drosophila daruma* の卵巣の発達状態が調べられたただけであった。そのため、*D. daruma* の世代交代の様子は明確になったが、その他のショウジョウバエに関しては、採集個体数の増減から見た季節消長は示すことができたものの、彼らの世代交代の様子を明確にすることはできなかった (Beppu, 2000)。

こうした不備を補うため、2000年に開始された「皇居の特定動物群通年モニタリング調査」では、樹冠から林床までの空間内における環境異質構造に注目して、ショウジョウバエのトラップ採集を行うとともに、さまざまな微環境内におけるスィーピング採集を行った。ただし、トラップ採集は1年2カ月に限定し、その他の期間は、スィーピング採集を中心に調査を行った。

こうして採集されたショウジョウバエの標本は、種まで同定した上で、雌個体はすべて腹部を解剖し、卵巣の発達状況を調べた。そして、未発達の卵巣を持つ新生個体の出現状況から、それぞれの種が1年に何世代経過しているかを推測した。

## 調査場所および調査方法

今回の「皇居の特定動物群通年モニタリング調査」におけるショウジョウバエの生息状況調査は、2000年4月に始まり、2005年10月まで月1回の頻度で続けられたが、2000年5月から7月の間は、すべての調査が中止となった。調査は、吹上御苑内および生物学御研究所周辺を中心に行ったが、必要に応じて皇居内のその他の場所でも行われた。

調査期間のうちトラップ採集は、2001年1月15日から2002年3月14日まで行われ、ほぼ1カ月

<sup>1)</sup> 信州大学教育学部 長野県長野市西長野6のロ

Faculty of Education, Shinshu University, Nishi-nagano, Nagano-shi, Nagano, 380-8544 Japan  
E-mail: kabepu@shinshu-u.ac.jp

の間隔でトラップの餌の交換と標本の回収を行った。ただし、2001年2月と3月にトラップをかける枝とトラップの高さの微調整を行い、その後はトラップの位置は変えなかった。

吹上御苑は、全体を俯瞰すれば、常緑広葉樹林の中に建物、草地および池などが点在する場所ということができるが、部分的に落葉広葉樹が高木層を形成する場所が見られる（生物学御研究所、1990）。そこで、トラップは、吹上御苑の大宮御所正門付近の高木がスタジイ (*Castanopsis cuspidate*) やアカガシ (*Cyclobalanopsis acuta*) などの常緑広葉樹からなる林 (I) の中と、大宮御所近くに位置する地主山の高木がエノキ (*Celtis sinensis*) やミズキ (*Cornus controversa*) といった落葉広葉樹からなる林 (II) の中に、樹冠中心部の枝から地面に垂直に下ろしたロープの4カ所にトラップを結びつける形で設置した。それぞれの採集場所における最終的なトラップの高さおよび植生は以下のとおりだが、両方の場所でトラップを設置した高さに若干の違いがある。このトラップの高さの違いは、採集場所となったそれぞれの林の階層構造の違いによるものである。

#### I: 大宮御所正門付近の高木が常緑広葉樹の林

トラップ A: 地上 13.5 m, スタジイ (*Castanopsis cuspidate*) の幹寄りの樹冠内。

高木は、スタジイないしはアカガシ (*Cyclobalanopsis acuta*)

トラップ B: 地上 9.5 m, 高木の樹冠下部と亜高木の樹冠上部の重複部。

亜高木は、アカガシ (*Cyclobalanopsis acuta*)、ヤブツバキ (*Camellia japonica*) およびイロハモミジ (*Acer palmatum*)。

トラップ C: 地上 4.5 m, 灌木層の中。

灌木は、アオキ (*Aucuba japonica*) とヤブツバキ (*Camellia japonica*) がほとんどだが、シュロ (*Trachycarpus Fortunei*) が見られる場所もあった。

トラップ D: 地上に設置

林床には、シダやリュウノヒゲ (*Ophiopogon japonicus*) が見られるが、地表面はスタジイやアカガシの落ち葉に覆われていた。ヤツデ (*Fatsia japonica*) も点在していた。

#### II: 地主山の高木が落葉広葉樹の林

トラップ A: 13.5 m, エノキ (*Celtis sinensis*) の幹よりの樹冠内。

高木は、エノキやミズキ (*Cornus controversa*) に加えてムク (*Aphananthe aspera*) も見られた。

トラップ B: 8.0 m, 高木の樹冠の下部と亜高木の樹冠上部の重なるところ。

亜高木は、イロハモミジ (*Acer palmatum*) がほとんどだが、ヤブツバキ (*Camellia japonica*) も点在する。

トラップ C: 4.0 m, 亜高木層の樹冠の下

灌木層ははっきりせず、アオキ (*Aucuba japonica*) とシュロ (*Trachycarpus fortunei*) が点在するのみ。

トラップ D: 地上に設置

地表面のほとんどは落ち葉に覆われているが、一部ではアオキ (*Aucuba japonica*) の実生が点在し、キツタ (*Hedera rhombea*) が地上を這う。

トラップによる採集期間中も、時間が許す限りスィーピング採集は行ったが、十分な時間が確保できないため、2000年4月から12月の間（5-7月は中止）と、2002年4月から2005年10月までの間は、トラップ採集は行わず、捕虫網によるスィーピング採集と吸虫管による見つけ採り調査などを行った。

スィーピングは、草地、滝や水路脇の小さな崖の中、樹木の幹の樹皮上、林床、シダ群落や灌木層の中、朽木の表面や樹洞の中、切り株の上、落下した花や果実の上、キノコの周辺、頭部の周囲など、従来ショウジョウバエがよく採集されるといわれているすべての採集ポイントで行い、これらの場所では吸虫管による見つけ採り採集も行った。

採集された標本は種まで同定した上で、雌個体はすべて解剖し、卵巣の発達状態を検査した。卵巣の発達状態は、Watabe & Beppu (1977) の区分に従って4段階に分けられて集計されたが、今回の調査では「退化卵巣」は見られなかったため、実際は「未発達」、「発達途中」および「成熟卵巣」の3段階に区分されたことになる。

なお、トラップ採集は、上記のように2001年1月から2002年3月まで行われたが、卵巣の発達状態を示す Fig. 3 は、2001年3月15日から2002年3月14日までの1年分のデータに基づいて作成されている(2001年3月15日から4月16日までの間に採集されたショウジョウバエが4月の採集データとして示されており、以下の月も同様)。

一方、スーピング採集の場合は、気象条件や調査地の都合で、採集期間を通じて毎回同じ採集ポイントで調査ができたわけではない。従って、各月のそれぞれのスーピング場所における採集回数と同じになる調査期間を抜き出して、優占種10種(トラップ採集でも優占種になっていた種は、トラップ採集の結果を示した Fig. 3 に入れた)の世代交代の様子を Fig. 4 に示した(各月の雌の個体数は、3年ないしは5年分のデータを合算したもの)。

具体的には、*Sc. elmoi*, *Sc. pallida*, *Sc. graminum* および *Leuco. orientalis* の4種に関しては、2002年の11月から2005年10月までの3年分のデータを利用し (Fig. 4-1), *Myco. gratiosa*, *D. oshimai*, *Lio. aerea*, *Myco. basalis*, *Hirto. okadomei* および *Leuco. maculata* の6種に関しては、2000年11月から2005年10月までの5年分のデータを用いて、その世代交代の様子を示した (Fig. 4-2)。

## 結果および考察

### A. 皇居内で採集されたショウジョウバエ

#### 1) トラップで採集されたショウジョウバエ

2001年1月15日から2002年3月14日までの1年2カ月間設置した8個のトラップで採集されたショウジョウバエ科のハエの種数および個体数は、46種120,541個体で、それらは Table 1 に示されている。

*Amiota* 亜属に属するショウジョウバエの多くの種の雌は、形態が似ていて種まで同定ができないので、Table 1 では *Amiota* (*A.*) sp. ♀ と示されているが、この雌は、雄が採集されている *Amiota* 亜属の種の雌個体と推測されるので、実際は45種のショウジョウバエが今回のトラップ調査で採集されたものと考えている(以下でも今回のトラップ採集で得られた種は45種として扱っていく)。

この45種のショウジョウバエのうち、大宮御所正門付近の常緑広葉樹林が高木になっている場所(I)では37種が、地主山の落葉広葉樹が高木となっている林(II)では40種が採集された (Table 1. ただし、Table 1 のIIの場所におけるTotalは41種になっているが、そのうちの1種は *A. (A.)* sp. ♀ なので、上記の理由で、IIの場所の種数は40種となる)。落葉広葉樹が高木となっている地主山の林の方が、採集されたショウジョウバエの種数は3種多いが、両所における採集個体数の合計が100個体を超える21種(トラップ採集による全採集個体数の99.7%になる)が、それぞれの採集場所で何種採集されているか比較してみると、20種が両方の採集場所で採集されていた。従って、優占種となっているショウジョウバエは、両方の採集場所で大差がない。また、それら20種を採集個体数の多い順に並べてみると、その順位も両所でそれほど大きく異なることはなかった。

ちなみに、それぞれの場所で採集されたショウジョウバエ各種を採集個体数の多い順に並べてみると、1位から6位までは両所でまったく同じで、それらは *D. lutescens*, *D. suzukii*, *D. rufa*, *D. bizonata*, *D. immigrans* および *D. simulans* の順になる。そして、これら6種の採集個体数の合計は、トラップによる採集総個体数の86%を占めていた。

今回の調査では、一番高いトラップを前回の調査の時よりも3m高い所まで持ち上げ、完全に樹冠内に入るように設置し、樹冠部でも採集されると予想される *Amiota* 亜属などのショウジョウバエ

Table 1. Numbers of drosophilid specimens collected with each trap set vertically.

Drosophilid Species/Trap	I A	I B	I C	I D	Total	II A	II B	II C	II D	Total	Sum Total
<i>Amiota (A.) acuta</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	2
<i>dispina</i>	—	1	2	—	3	—	1	—	—	1	4
<i>furcata</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1
<i>onchopyga</i>	—	—	—	—	—	9	—	—	—	9	9
sp. ♀	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
A. (Pho.) <i>magana</i>	22	63	51	14	150	24	36	49	3	112	262
<i>okadai</i>	71	76	161	56	364	291	103	77	5	476	840
<i>Leucophenga (L.) angusta</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	3
<i>japonica</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
<i>maculata</i>	—	1	—	1	2	3	4	1	—	8	10
<i>Paraleucophenga invicta</i>	1	—	—	2	3	—	—	—	—	—	3
<i>Liodrosophila aerea</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Mycodrosophila erecta</i>	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1
<i>Phorticela (Phor.) htunmaungi</i>	—	—	—	—	—	2	3	1	—	6	6
<i>Zapionus (Apri.) grandis</i>	—	2	1	1	4	—	2	1	3	6	10
<i>Scaptodrosophila coracina</i>	605	411	190	259	1,465	867	783	176	61	1,887	3,352
<i>subtilis</i>	176	337	167	179	859	53	244	166	92	555	1,414
<i>Hirtodrosophila ikedai</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
<i>Drosophila (So.) bifasciata</i>	6	13	19	94	132	18	19	10	37	84	216
<i>oshimai</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
<i>pulchrella</i>	25	35	80	87	227	37	42	36	54	169	396
<i>suzukii</i>	2,359	3,017	3,815	3,193	12,384	3,350	4,239	2,597	2,189	12,375	24,759
<i>unipunctinata</i>	9	18	17	1	45	7	5	7	1	20	65
<i>lutescens</i>	3,934	4,335	4,897	9,283	22,449	3,756	4,515	2,360	1,959	12,590	35,039
<i>melanogaster</i>	220	173	577	298	1,268	193	352	342	145	1,032	2,300
<i>simulans</i>	841	594	664	949	3,048	1,046	984	438	656	3,124	6,172
<i>fusciphila</i>	35	32	23	3	93	45	51	8	5	109	202
<i>auraria</i>	3	6	2	15	26	12	5	4	5	26	52
<i>biauraria</i>	—	—	3	3	6	—	—	—	—	—	6
<i>rufa</i>	931	1,088	1,206	5,890	9,115	1,684	3,026	1,273	1,747	7,730	16,845
<i>triauraria</i>	1	8	5	7	21	13	14	14	7	48	69
D. (Dro.) <i>tsigana</i>	1	—	4	1	6	—	3	2	—	5	11
<i>hydei</i>	3	8	1	5	17	14	7	4	3	28	45
<i>repletoides</i>	14	31	15	—	60	105	62	35	2	204	264
<i>daruma</i>	—	—	—	2	2	—	—	—	1	1	3
<i>angularis</i>	2	—	5	60	67	1	6	7	23	37	104
<i>brachynephros</i>	4	14	20	185	223	2	17	21	119	159	382
<i>nigromaculata</i>	—	—	—	4	4	—	1	—	1	2	6
<i>orientacea</i>	4	1	1	6	12	—	1	—	—	1	13
<i>bizonata</i>	634	1,020	1,204	3,630	6,488	255	2,270	1,085	2,279	5,889	12,377
<i>sternopleuralis</i>	13	37	1	6	57	144	117	27	11	299	356
<i>albomicans</i>	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1
<i>annulipes</i>	35	40	81	236	392	54	142	84	77	357	749
<i>curviceps</i>	137	230	349	663	1,379	224	258	316	499	1,297	2,676
<i>immigrans</i>	485	793	1,022	2,875	5,175	376	820	680	1,428	3,304	8,479
D. (Dorsi.) <i>buseckii</i>	505	633	358	68	1,564	571	774	93	30	1,468	3,032
<b>Total</b>	<b>11,076</b>	<b>13,017</b>	<b>14,942</b>	<b>28,078</b>	<b>67,113</b>	<b>13,159</b>	<b>18,909</b>	<b>9,917</b>	<b>11,443</b>	<b>53,428</b>	<b>120,541</b>
<b>Numbers of Total Species</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>46</b>

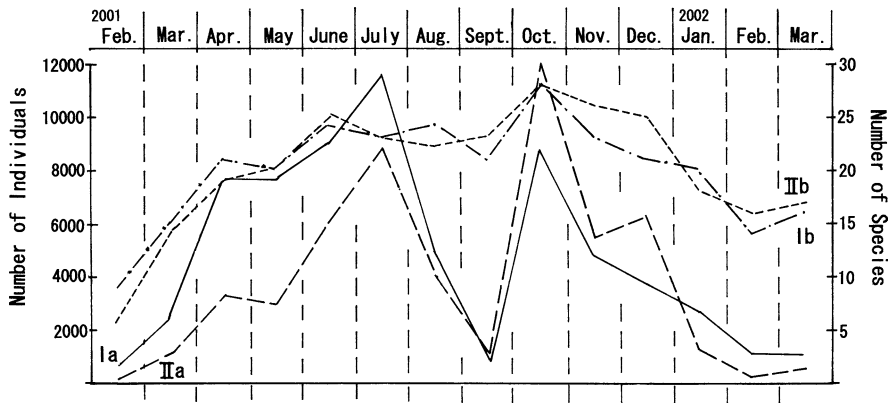


Fig. 1. Numbers of individuals and species of the drosophilid flies collected at each trapping site between January 2001 and March 2002. I: trapping site in the evergreen broad-leaved forest, II: trapping site in the deciduous broad-leaved forest, a: numbers of individuals of the drosophilid flies collected at each trapping site, and b: numbers of species of the drosophilid flies collected at each trapping site.

エの捕獲につとめたが、今回新たに採集された *Amiota* 亜属の種は *A. (A.) dispina* と *A. (A.) onchopyga* の2種だけだった。このように樹冠中心部までトラップの高さを上げたものの、*Amiota* 亜属のショウジョウバエの種数も個体数も想像していたほど多くなく、またとくに目新しい種が樹冠部で採取されることもなかった。従って、前回の調査によって得られた皇居の樹冠部のショウジョウバエ相のイメージが、今回のトラップ採集の結果によって大きく変化することはなかった。

次に、採集総個体数の1年の変化を見てみると (Fig. 1), まず気がつくことは、7月下旬から9月中旬にかけて見られる採集個体数の急減である (8月および9月の採集個体数として Fig. 1 に表示)。

この「夏涸れ」ともいえるような盛夏におけるショウジョウバエ個体数の減少の原因について、Beppu (2000) では、夏季に高標高地へすべての個体が移動してしまうショウジョウバエの存在と、夏季に個体群が膨張する形で皇居のような低地から標高の高い場所まで分布を広げるため、個体群密度が下がって、低地での採集個体数が減ってしまう種の存在が挙げられていた。そこで、今回の調査結果における盛夏 (7月から9月) の採集総個体数の減少が、どのようなショウジョウバエの採集個体数の減少によるものなのかを詳しく見てみると、*Amiota okadai* と *Sc. subtilis* を除けば、残りの優占種はすべて盛夏に採集個体数が減少していた (Fig. 3)。とくに *D. lutescens*, *D. sukuzii*, *D. rufa*, *D. simulans*, *D. bizonata* および *D. immigrans* といったトラップ採集で圧倒的な優占種となっているショウジョウバエの盛夏における採集個体数は、他の月の採集個体数 (ショウジョウバエ全体の不活動期にあたる冬季を除く) と比較すると急減していて、その結果、盛夏のショウジョウバエの総採集総個体数がぐっと少なくなっていた。これらのショウジョウバエのうち *D. immigrans* は夏季に低地から高地まで個体群が膨張する形で移動することが知られているし (Ichijo *et al.*, 1982; Kimura & Beppu, 1993), *D. lutescens*, *D. sukuzii* および *D. simulans* などにも似たような分散型の移動が考えられるので、今回の調査結果も皇居における夏季のショウジョウバエの個体数の急減の原因に個体群の膨張による個体数の分散を挙げることを支持しているように思われる。

夏季に採集個体数の減少する他の優占種も高地への分散が推測されるが、*D. rufa* などあまり標高の高い所まで分散しているとは考えられないので (Beppu, 1984, 1985, 1986a, 別府, 1986b), それらの種の分散については、今後の各地での調査を行ってから検討してみたいと思っている。

これらのトラップ採集における圧倒的な優占種の個体数の減少ばかりでなく、季節変化に伴って標

Table 2. Numbers of drosophilid specimens collected with an insect net or a sucking pipe (G·L: grassland, Fern: bush of ferns, C·S: shelter of a small cliff, Trunk: tree trunk, D. Tree: trunk of dead trees, Camellia: bush of *Camellia japonica*, Fungi: around fungi, Fruit: fallen fruit, Flowers: fallen flowers, Head: around a head).

Species	Collecting Spot												Total
	G·L I	G·L II	Fern	C·S I	C·S II	Trunk	D. Tree	Fungi	Camellia	Fruit	Flowers	Head	
<i>Stegana (Steganina) scutellata</i>	—	—	—	—	2	1	3	—	—	—	—	—	6
<i>kanmiyai</i>	—	—	—	—	15	1	3	—	—	—	—	—	19
sp. ♀	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Amiota (Amiota) acuta</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>clavata</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>dispina</i>	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3
<i>furcata</i>	—	7	—	5	19	3	—	—	—	—	—	1	35
<i>onchopyga</i>	—	—	1	1	5	1	—	—	—	—	—	1	9
spp. ♀♀	—	—	—	1	1	2	1	—	—	—	—	—	5
<i>A. (Phortica) magana</i>	—	—	—	—	—	13	1	—	—	—	—	2	16
<i>okadai</i>	—	—	7	—	—	10	—	—	—	—	—	2	19
<i>Leucopenga (L.) acutipollinosa</i>	2	4	55	—	2	1	—	—	42	—	1	—	107
<i>angusta</i>	—	8	36	—	13	3	3	—	31	—	—	—	94
<i>bellula</i>	—	2	4	—	1	—	—	—	2	—	—	—	9
<i>conciila</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>maculata</i>	3	1	31	7	29	9	12	15	9	—	—	—	116
<i>orientalis</i>	2	4	104	3	4	3	3	1	176	—	—	—	300
<i>ornata</i>	—	4	38	4	5	15	11	1	8	—	1	—	87
<i>quadripunctata</i>	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2
<i>saigusai</i>	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	3
<i>subpollinosa</i>	38	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
sp. 1	—	—	3	—	4	—	—	—	1	—	—	—	8
sp. 2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Microdrosophila (Micro.) maculata</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>pseudopleurolineata</i>	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
<i>purpurata</i>	16	32	17	—	7	1	2	—	2	4	9	—	90
<i>M. (Oxystyloptera) matsudairai</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>urashimae</i>	5	2	3	—	—	—	7	—	1	—	—	—	18
<i>Liodrosophila aerea</i>	7	41	67	1	10	8	16	7	6	10	3	—	176
<i>Nesiodrosophila delicata</i>	—	—	1	—	—	1	2	1	—	—	—	—	5
<i>Mycodrosophila basalis</i>	—	—	—	—	5	1	2	160	—	—	—	—	168
<i>erecta</i>	—	—	—	4	14	—	38	13	—	1	—	—	70
<i>gratiosa</i>	6	3	1	—	5	8	22	188	—	—	—	—	233
<i>palmata</i>	—	—	1	1	6	—	1	7	—	—	—	—	16
<i>planipalpis</i>	—	1	1	2	16	3	29	14	—	—	—	—	66
<i>poecilogastra</i>	—	—	—	—	—	5	2	74	—	—	—	—	81
<i>Dettopsomyia nigrovittata</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Paramycodrosophila nakamurai</i>	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	5
<i>Phorticella (Phorti.) htunmaungi</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Chymomyza costata</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>japonica</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>obscuroides</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Scaptomyza (Parascapto.) elmoi</i>	1,009	117	16	—	14	2	6	—	27	7	—	—	1,198
<i>pallida</i>	759	142	9	1	15	—	2	—	9	8	—	—	945
<i>S. (Scaptomyza) clavata</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>graminum</i>	436	331	38	—	14	10	2	—	—	11	5	—	847
<i>polygonia</i>	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Zaprionus (Aprius) grandis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
<i>Scaptodrosophila coracina</i>	—	—	—	—	—	29	—	2	—	1	—	—	32
<i>subtilis</i>	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	12
<i>Hirtodrosophila elliptosa</i>	—	1	—	—	1	3	2	—	1	—	—	—	8
<i>fascipennis</i>	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	4
<i>sexvittata</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>ikedai</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>mediohispida</i>	—	—	—	—	—	—	11	38	—	1	—	—	50
<i>nokogiri</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>nudinogogiri</i>	—	—	1	1	—	—	2	19	—	—	—	—	23
<i>okadomei</i>	—	—	—	1	1	—	56	81	—	2	—	—	141

Table 2. Continued.

Species	Collecting Spot														Total
	G·L I	G·L II	Fern	C·S I	C·S II	Trunk	D. Tree	Fungi	Camellia	Fruit	Flowers	Head			
<i>Lordiphosa acutissima</i>	—	10	28	—	6	—	3	—	2	5	4	—	—	58	
<i>collinella</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	7	
<i>stackelbergi</i>	15	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	
<i>tenuicauda</i>	—	—	—	2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	14	
<i>denticeps</i>	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
<i>kurokawai</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Drosophila (Sophophora) bifasciata</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>oshimai</i>	5	2	8	2	18	95	7	1	7	—	32	—	—	177	
<i>pulchrella</i>	3	1	15	2	29	—	2	—	6	—	3	—	—	61	
<i>suzukii</i>	22	58	159	31	152	189	46	15	154	161	5	—	—	992	
<i>unipectinata</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	3	
<i>lutescens</i>	51	43	119	10	37	252	35	9	35	300	58	—	—	949	
<i>melanogaster</i>	—	1	—	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—	8	
<i>simulans</i>	32	24	—	—	—	26	—	—	—	118	—	—	—	200	
<i>ficuspshila</i>	—	4	4	—	2	4	—	—	4	1	—	—	—	19	
<i>bipectinata</i>	11	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	15	
<i>auraria</i>	65	21	1	—	—	1	2	—	—	14	6	—	—	110	
<i>biauraria</i>	4	16	9	1	—	—	2	—	—	—	2	—	—	34	
<i>rufa</i>	49	269	434	—	16	88	149	69	20	380	128	—	—	1,602	
<i>triauraria</i>	10	9	1	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	24	
<i>D. (Drosophila) hydei</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
<i>repletoides</i>	—	—	—	—	—	20	—	3	—	—	—	—	—	23	
<i>angularis</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
<i>brachynephros</i>	1	18	7	—	2	6	11	40	—	6	—	—	—	91	
<i>nigromaculata</i>	10	1	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	15	
<i>orientacea</i>	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	
<i>bizonata</i>	10	41	87	7	61	20	65	133	13	44	4	—	—	485	
<i>sternopleuralis</i>	12	79	147	1	30	13	48	3	80	79	273	—	—	765	
<i>albicans</i>	4	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	7	
<i>annulipes</i>	2	7	44	2	10	—	1	4	14	5	—	—	—	89	
<i>curviceps</i>	—	1	13	4	31	45	15	3	4	4	2	—	—	122	
<i>immigrans</i>	24	—	2	—	1	72	1	1	—	69	2	—	—	172	
<i>D. (Dorsilopha) busckii</i>	1	—	8	—	5	2	1	—	9	1	—	—	—	27	
<b>Total</b>	<b>2,627</b>	<b>1,319</b>	<b>1,530</b>	<b>98</b>	<b>635</b>	<b>992</b>	<b>632</b>	<b>908</b>	<b>666</b>	<b>1,246</b>	<b>541</b>	<b>7</b>	<b>11,201</b>		
<b>Total Numbers of the Species</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>91</b>		

高差移動を行うショウジョウバエの皇居における夏季の不在も、皇居における盛夏のショウジョウバエの個体数の減少の原因になっていた。前回の調査で、夏季に皇居から完全に姿を消したり、極めて個体数が少なくなったりするショウジョウバエとして *D. curviceps*, *D. ficuspshila*, *D. pulchrella*, *D. bifasciata* および *D. unipectinata* の5種が報告されているが (Beppu, 2000), 今回の調査でも高地への夏季の移動がすでに確認されている *D. curviceps* (Kimura & Beppu, 1993), *D. bifasciata* (Ichijo et al., 1982) および *D. unipectinata* (Beppu et al., 1996) の3種は、7月中旬から9月中旬まではまったく採集されなかった (Fig. 2, Fig. 3).

これら3種のほかに、*D. ficuspshila* と *D. pulchrella* の両種も夏季に個体数の著しい減少を示すが、少数の個体が盛夏に皇居で採集される場合もある (Fig. 3; Beppu, 2000). これら2種のうち、*D. pulchrella* については、長野県北東部の落葉広葉樹林帯上部や亜高山針葉樹林帯のような標高の高い場所において、7月以降に多くの個体が採集され始めるという記録があることから考えれば (Beppu, 1985; 別府, 1986b), Beppu (2000) でも述べられているように、夏季に高地へ移動する標高差移動をしている可能性が高い。しかし、*D. ficuspshila* については、夏季に高地で多数採集されるといった事例がまだ報告されていないため、夏季に皇居のような場所ではほとんど採集されなくなる原因については今回の調査でも明確にすることはできなかった。夏季の高地への移動以外の原因が存在するのかもしれない。



このように今回の調査結果も、多くのショウジョウバエの全部ないしは一部の個体が、夏季に皇居を脱出し、標高の高い場所へ移動するという「ショウジョウバエの夏季の移動・分散説」を支持しているが、こうした移動や分散が見られるということは、皇居が置かれているような常緑広葉樹林帯の盛夏の自然条件は、多くのショウジョウバエの生活や繁殖にとってかなり厳しいものではないかと考えることもできる。従って、皇居に生息する多くのショウジョウバエは、盛夏に高地へ移動するという戦略を取り入れることで、この季節を乗り切り、生活史をまっとうしているものと思われる。

一方、この時期に採集されるショウジョウバエの個体数の減少は著しいが、種数はそれほど減少していない (Fig. 1)。これは、盛夏に採集個体数が急減する種が多いといっても、完全に採集されなくなるショウジョウバエはそれほど多くないし、*Amiota* 亜属に入るショウジョウバエや *Phorti. htunmaungi* など、ほとんど夏季にしか採集されないショウジョウバエもいて、これらが個体数は多くないもののこの時期に採集されるために種数の急減を防ぐ形になっているためである。

こうした夏季のショウジョウバエの個体数の減少ばかりでなく、1月（一部の種では12月）から2月（ないしは3月）にかけてもショウジョウバエの個体数の減少が見られた (Fig. 1)。多くのショウジョウバエは、10°C以下で活動が鈍くなったり、ほとんど活動できなくなったりすることが経験的に知られているが、皇居のすぐ東側にある気象庁の観測結果（1951-1980年の平均）によれば、皇居で月平均気温が10°C以下になるのは12月から3月までであり（12月：7.4°C、1月：4.7°C、2月：5.4°C、3月：8.4°C；生物学御研究所、1990）、その期間は冬季のショウジョウバエの採集個体数の減少期と一致していた。従って、この時期のショウジョウバエの採集個体数の減少の一番の原因は、気温の低下によるものと考えられる。なお、この時期にはどちらの採集場所でも採集個体数が減少しているが、落葉広葉樹林内における採集個体数の減少の方が著しい (Fig. 1)。これは、冬季に落葉広葉樹の葉が落ち、樹冠部がギャップのような状態になり、林の階層構造があいまいになっているため、ショウジョウバエの生息空間がおもに林床付近に限られてしまうからではないかと推測される。

## 2) スーパーピングおよび見つけ捕りで採集されたショウジョウバエ

スーパーピングおよび見つけ捕り調査は、現在までの情報や経験に基づき、ショウジョウバエが採集されそうな場所（草地、滝や水路脇の小さな崖の中、高木の幹の樹皮、林床、シダや灌木の中、朽木の表面や樹洞の中、切り株の上、落下した花や果実の上、キノコ、頭部の周囲など）をすべて網羅するように行った。

その結果、今回の調査期間中を通して、スーパーピングおよび見つけ採りで採集されたショウジョウバエは、91種 11,201個体となり、それらは Table 2 に示されている。*Stegana* 属の雌にも種まで同定ができないものがあり、Table 2 では、*Stegana* sp. ♀と示されているが、この雌個体も *Amiota* 亜属の場合と同様で、Table 2 に種名が示された *Stegana* 属のショウジョウバエの雌である可能性が高い。従って、Table 2 に示された *Amiota* (*Amiota*) spp. ♀♀と *Stegana* sp. ♀は、それらの雄が採集されて Table 2 に示されている可能性が高いので、スーパーピング調査で採集された種は、実際は 89 種ではないかと考えている。なお、89 種のうち 46 種はスーパーピングでしか採集されていないので、今回の調査でスーパーピング調査に重点を置いたことは、皇居のショウジョウバエ相を把握するためには意味があったのではないかと考えている。

今回の調査では、偶然に思いがけない場所で多くのショウジョウバエが採集されることもあった。そうした例の一つとして、冬季のヤブツバキないしはツバキの樹冠や茂みの中でのスーパーピングを挙げることができる。吹上御苑の亜高木を構成する樹木では、ヤブツバキ（ないしはツバキ）とイロハモミジが圧倒的に多いが、冬季にこのヤブツバキの樹冠や茂みの中をスーパーピングすると、何故か多数のショウジョウバエが採集された（他の季節にこの樹冠や茂みの中を同じようにスーパーピングをしても、ショウジョウバエはあまり採集されない）。アオキなど他の常緑樹の樹冠や茂みで、冬季に同様なスーパーピング採集を行っても、ショウジョウバエはほとんど採集されないのに、ヤブツバキの



樹冠や茂みでは *Leucophenga* 属のショウジョウバエや *D. suzukii* および *D. sternopleuralis* などが数多く採集された (Table 2). こうした冬季のヤブツバキの茂みへのショウジョウバエの集中は、亜高木層を形成する中心樹種がヤブツバキとなっている吹上御苑だけの傾向なのか、それとも常緑広葉樹林帯の林内にヤブツバキが存在すればどこでも見られる現象なのか現在のところまだはっきりしないが、今まであまり注視されずにきたスィーピングスポットのように思われる。

また、*D. oshimai* は、ツバキの花などに集まることが知られていて、吹上御苑でもツバキやイイギリそしてハクウンボクなどの花が地上に落ちた時、そこに集まっている *D. oshimai* が見られた。しかし、今回の調査では、*D. oshimai* はこうした花のほかに、高木の幹の表面をスィーピングする際にかかなりの個体が採集された (Table 2). 従って、樹皮の割れ目などが、花のない時期の *D. oshimai* の休息所のような場所になっている可能性が考えられる。

*D. sternopleuralis* も、今回の調査では落下した花でたくさん採集された (Table 2). 今回の調査で、ショウジョウバエのスィーピング採集や見つけ採り採集をした花は、ツバキ、イイギリおよびハクウンボクの3種だが、どの花でも一番多く採集されたショウジョウバエは、*D. sternopleuralis* だった。西治 (1978) は、この種がツバキの落花にたくさん集まることを報告しているが、今回の調査ではツバキ以外の落花でもたくさん採集された。従って、*D. sternopleuralis* が花を重要な繁殖場所として利用しているショウジョウバエの一種であることは間違いないように思われる。

トラップで採集されたショウジョウバエの中には、夏季に採集個体数が激減したりまったく採集されなくなってしまう種が見られたが、スィーピングで採集された優占種の中にも *Sc. pallida* や *Sc. elmoi* のように盛夏に採集個体数が減少したり、*Sc. graminum* のようにまったく採集されなくなってしまう種がいた (Fig. 4-1). こうしたことから、スィーピングでしか採集されないショウジョウバエの中にも盛夏には高地へ移動する種が存在する可能性が考えられた。

### 3) 皇居のショウジョウバエ相

トラップとスィーピング (見つけ採りも含む) 採集のそれぞれの方法によって採集されたショウジョウバエの種数は上記のようになったが、トラップ採集とスィーピング採集の両方で採集されている重複種があることから、それらを考慮に入れて、今回の調査で採集されたショウジョウバエ科のハエの種数を数えてみると、93種であった (*Amiota* 亜属と *Stegana* 属の種まで同定できなかった雌は、雄が採集されている種のどれかの雌として考え、これらを別種として数えていない)。

これら93種のうち、*Stegana kanmiyai*, *St. scutellata*, *Amiota clavata*, *A. dispina*, *A. onchopyga*, *Leucophenga bellula*, *Leuco. concilia*, *Leuco. japonica*, *Leuco. quadripunctata*, *Leuco. saigusai*, *Leuco. sp. 1*, *Leuco. sp. 2*, *Phorticella htunmaungi*, *Chymomyza costata*, *Chy. japonica*, *Chy. obscuroides*, *Scaptomyza clavata*, *Hirtodrosophila elliptosa*, *Hirto. ikedai*, *Hirto. nokogiri*, *Lordiphosa kurokawai*, *Lordi. tenuicauda* および *Drosophila bipectinata* の23種は、前回 (1998–1999年) の調査においてトラップでもスィーピングでも採集されておらず、今回の調査ではじめて皇居内で採集されたショウジョウバエである。そして、上記23種のうち、*Leuco. japonica* はトラップでのみ採集されたが、それ以外の種は、スィーピングで採集されている (*A. dispina*, *A. onchopyga*, *Phorti. htunmaungi* および *Hirto. ikedai* の4種はトラップでも採集されている)。このことは、トラップで採集されるショウジョウバエは、前回の調査でかなりよく把握されたが、スィーピングによる調査は不十分だったのではないかという今回の調査前の予測が正しかったことを示している。

こうした今回の調査結果を踏まえて、皇居内で採集されたショウジョウバエの種数をまとめてみた。前回の調査で77種が皇居内で採集されていることから (Beppu, 2000), 今回新たに生息が確認された上記23種を加えると皇居に生息するショウジョウバエはちょうど100種ということになる。ただし、前回の調査で採集された *Stegana* sp. は、雌個体であったため種まで同定できなかったが、前述のように、この雌は今回の調査で採集された *Stegana* 属ショウジョウバエ2種の内のどちらかの種

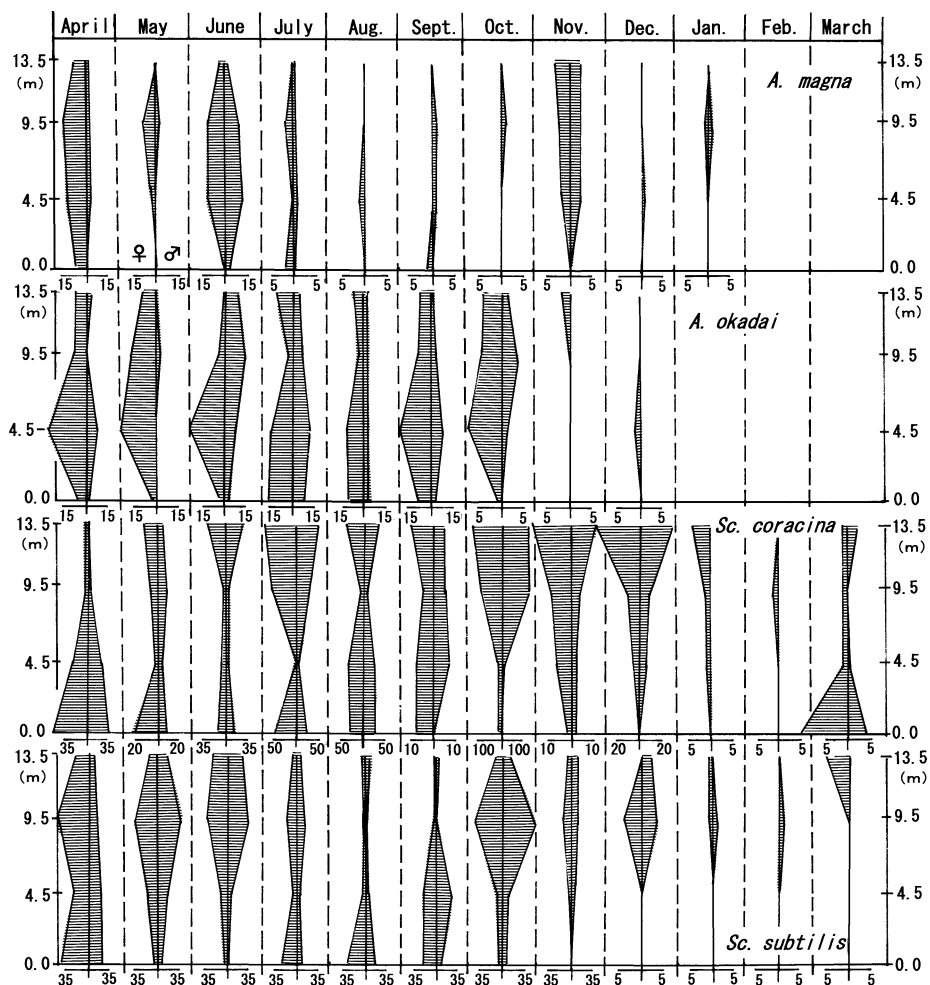


Fig. 2-1a. Vertical microdistribution pattern of four drosophilid species (*A. magna*, *A. okadai*, *Sc. coracina* and *Sc. subtilis*) at I. (Figures at the bottom of each vertical microdistribution pattern mean the number of drosophilid individuals collected.)

の雌である可能性がある。従って、皇居に生息するショウジョウバエ科のハエで、現在までに確認された種は99種である可能性が高く、それらはAppendixに「改訂版皇居のショウジョウバエリスト」としてまとめられている。

また、今回新たに皇居で生息が確認された23種のうち、*St. kanmiyai*, *A. clavata*, *Leuco. japonica*, *Leuco. quadripunctata*, *Leuco. saigusai*, *Leuco. sp. 1*, *Leuco. sp. 2*, *Phorticella htunmaungi*, *Chy. japonica*, *Scaptomyza clavata*, *Hirto. ikedai*, および *Drosophila bipectinata* の12種は、現在まで東京都内での採集記録がないことから (Okada, 1988; 三井, 1993; Beppu, 2000; 別府, 2005), この12種を加えると小笠原諸島を除く東京都内で生息が確認されたショウジョウバエ科のハエは138種ということになる (1967年にOkadaが *Hirto. sexvittata* の forma として記載した *Hirto. triangulata* は除いてある)。

なお、上記23種のうち、*Phorti. htunmaungi* と *D. bipectinata* の2種は、既知の分布域からかなり離

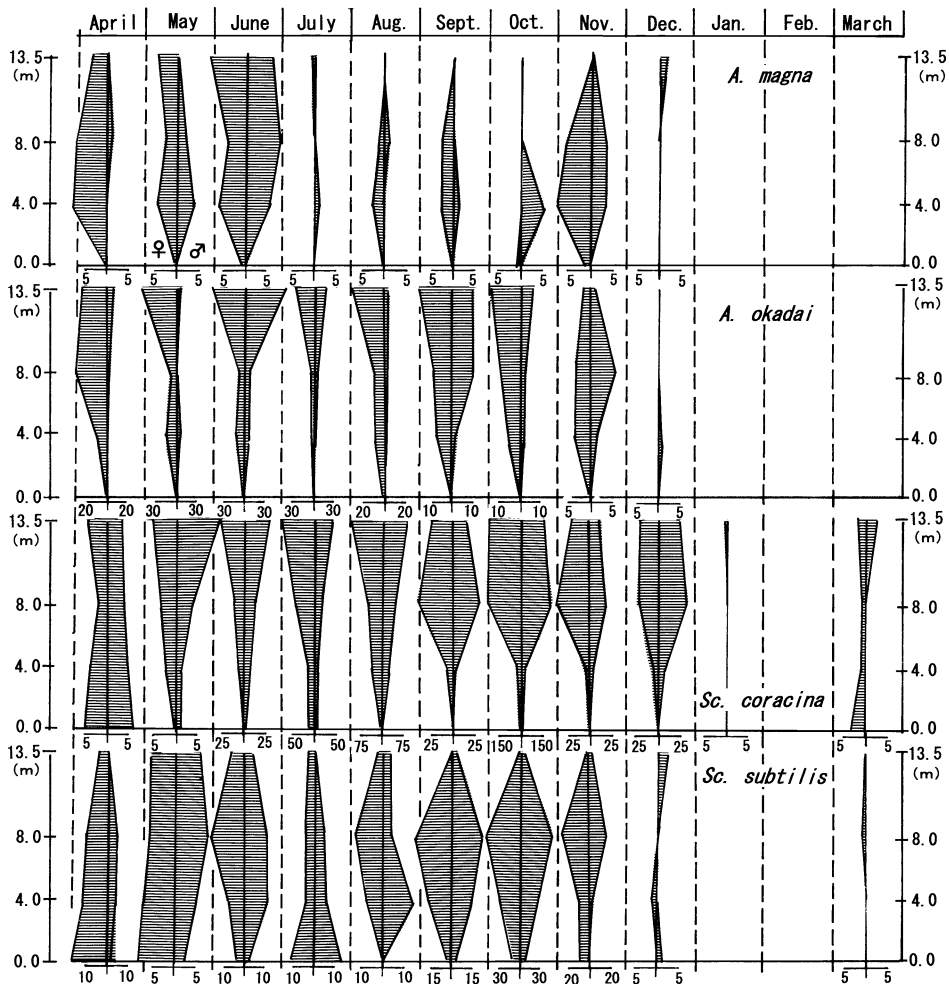


Fig. 2-1b. Vertical microdistribution pattern of four drosophilid species (*A. magna*, *A. okadai*, *Sc. coracina* and *Sc. subtilis*) at II.

れた場所で採集されたことになり興味深い。 *Photi. hunmaungi* の既知の分布域は、琉球列島（西表島）より南であり、 *D. bipectinata* の従来の分布域も奄美諸島よりも南に限られていたが（戸田，私信），今回の調査で，両種が皇居（東京都内）で採集されたことにより，両種の分布域の北限は，北方へ大きく押し上げられたことになる（東京都が，“飛び地”の生息地となる可能性もあるが）。

もちろん，これら両種は従来も東京都内に生息していたが，調査が不十分で現在まで発見されなかったという可能性がないわけではない。しかし， *D. bipectinata* は，その分布域内では普通種で，かなり人家に近い場所でも採集されるので，もし生息していれば 1998 年から 1999 年にかけての皇居での調査も含めて，過去の都内における調査ですでに採集されている可能性が非常に高い〔今回の調査で，この種が採集されたのは，調査終了直前の 2005 年 9 月になってからで，10 月にもカジノキ (*Broussonetia papyrifera*) の実から採集されている〕。従って，両種のうち少なくとも *D. bipectinata* の方は，ごく最近になって東京に侵入してきたのではないかと考えている。

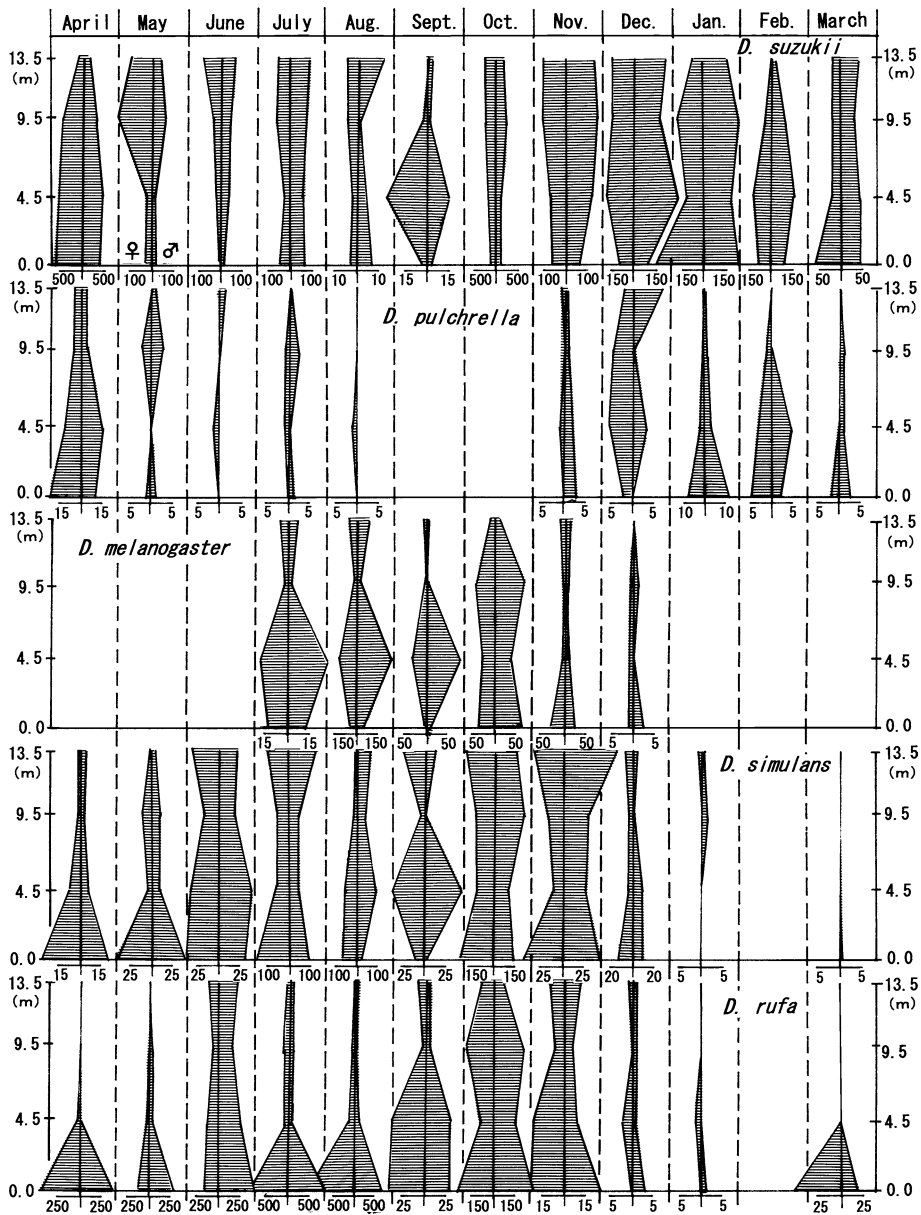


Fig. 2-2a. Vertical microdistribution patterns of five drosophilid species (*D. suzukii*, *D. pulchrella*, *D. melanogaster*, *D. simulans* and *D. rufa*) at I.

一方、*Phorti. htunmaungi* の生活史や生態に関する情報は、現在のところほとんどないため、最近都内に侵入した種なのか、今までも生息していたが発見されなかった種なのか正確な判断ができない。今後、各地での調査を進め、分布域を拡大中の種なのかどうか確かめていきたいと考えている。

また、こうしたショウジョウバエが、どのような経路で皇居へ侵入したのかも興味深い問題である。

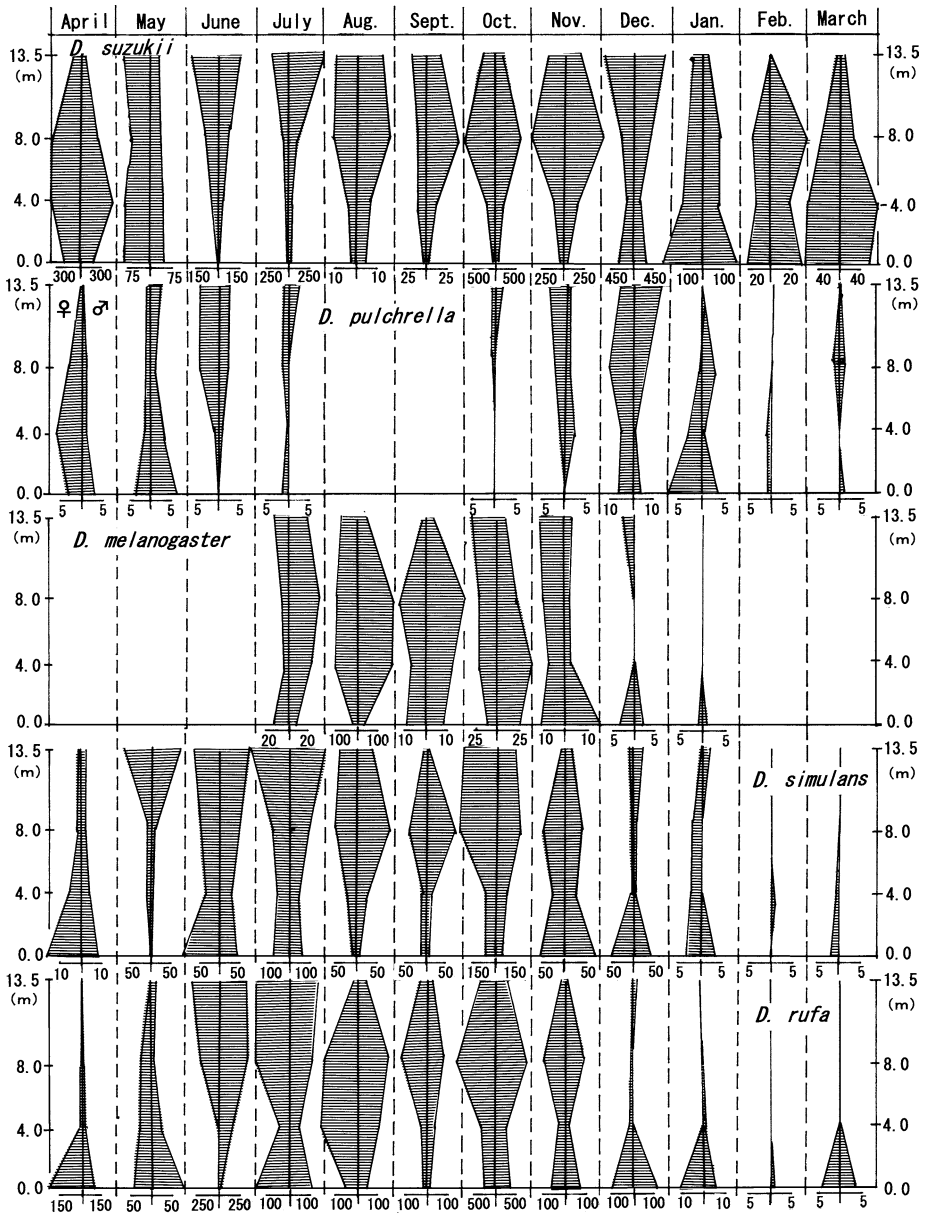


Fig. 2-2b. Vertical microdistribution pattern of five drosophilid species (*D. sukuzii*, *D. pulchrella*, *D. melanogaster*, *D. simulans* and *D. rufa*) at II.

ショウジョウバエのような小さな生物の侵入経路を特定することは、偶然の機会でもないとなかなか難しいが、航空貨物と一緒に移動してきたショウジョウバエが、空港の検疫所で見つかったことから（別府，未発表），様ざまな生産物の人為的な移動により東京へ入り込んできた可能性が高いのではないかと推測している。



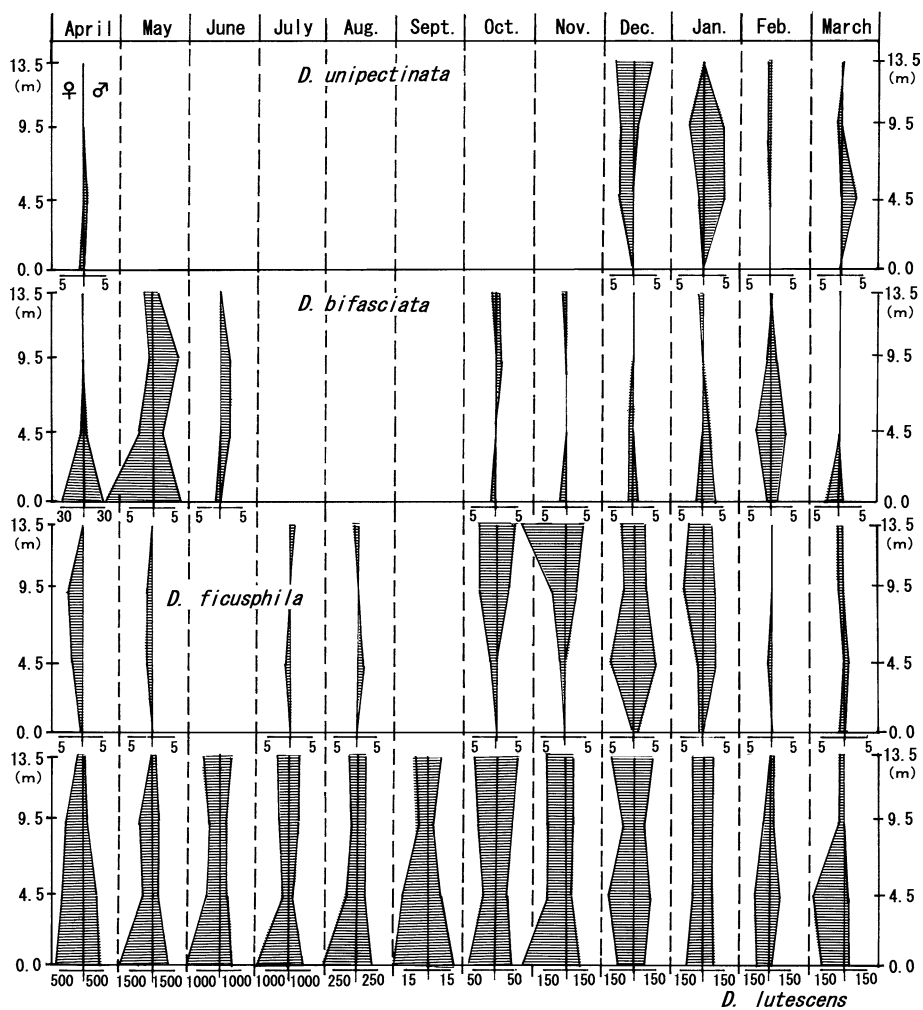


Fig. 2-3a. Vertical microdistribution pattern of four drosophilid species (*D. unipectinata*, *D. bifasciata*, *D. ficusphila* and *D. lutescens*) at I.

## B. 樹冠から林床までのショウジョウバエ各種の垂直分布

Aの1)で示したように、樹冠から林床までのトラップ採集で、45種のショウジョウバエ科のハエが採集されたが、それらのうち8個のトラップで採集された個体数の総計が100個体以上になる21種と *D. unipectinata* について、樹冠から林床までの垂直分布の様子を1年間にわたって月ごとに Fig. 2に示した(2001年2月と3月にトラップをかける枝や高さを少し変更したので、2001年1月15日から3月14日の分布状況は省略)。ここでとくに *D. unipectinata* を取り上げたのは、この種が標高差を利用した季節移動を行っており、その移動論議の中に登場するためである。

この図に示されているように、ほとんどの種の樹冠から林床までの垂直分布のパターンは、高木が常緑広葉樹であっても落葉広葉樹であっても大差がなく、採集場所によって各月の垂直分布のパターンが極端に異なることはなかった。ただし、*D. annulipes* や *D. rufa* は、常緑樹林内ではほぼ1年を通



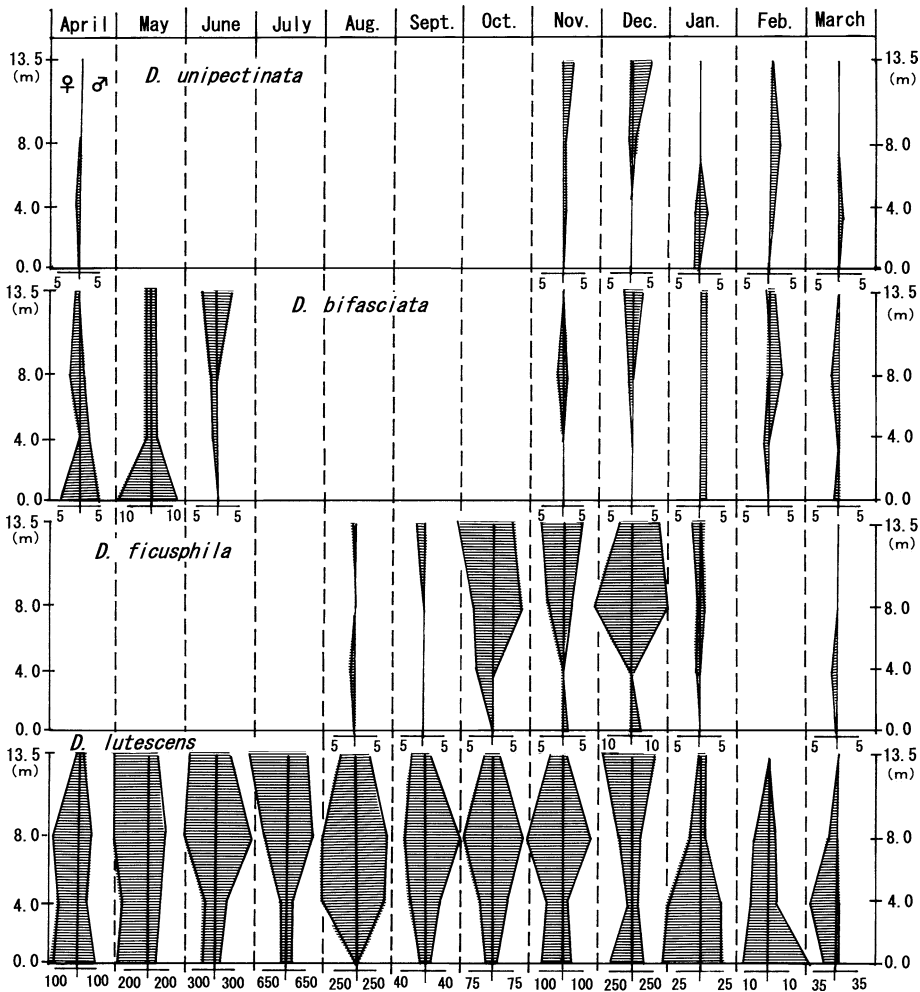


Fig. 2-3b. Vertical microdistribution patterns of four drosophilid species (*D. unipectinata*, *D. bifasciata*, *D. ficusphila* and *D. lutescens*) at II.

して林床で個体数が最も多い分布パターンを示したが (Fig. 2-4a および Fig. 2-2a), 落葉広葉樹林内では夏から秋 (*D. rufa* は初夏から秋) にかけて, 林床よりも樹冠部ないしは樹冠部に近い空間で個体数が多い分布パターンに変化していた (Fig. 2-4b および Fig. 2-2b). また, *D. simulans* および *D. lutescens* の分布パターンも, 夏季を中心に両方の採集場所で違いが見られた (Fig. 2-2a, Fig. 2-2b および Fig. 2-3a, Fig. 2-3b). さらに, *A. okadai* は, 落葉広葉樹林内では樹冠内部に最も多い分布パターンをほとんどの月で示したが (Fig. 2-1b), 常緑広葉樹林内では樹冠部で最も多くの個体が採集されるパターンを示す月はほとんどなかった (Fig. 2-1a).

こうした垂直分布パターンの違いが, どのような環境条件の違いで生じるのか現時点では明言できないが, 繁殖物質の存在状態などの影響も考えられ, 年によって違いが出る可能性もある. ショウジョウバエ各種の樹林内の垂直分布を決めている環境条件の調査は, これからの大きな課題である.

次に, ショウジョウバエ各種の月ごとの垂直分布パターン (Fig. 2) を概観すると, 1月から4月に

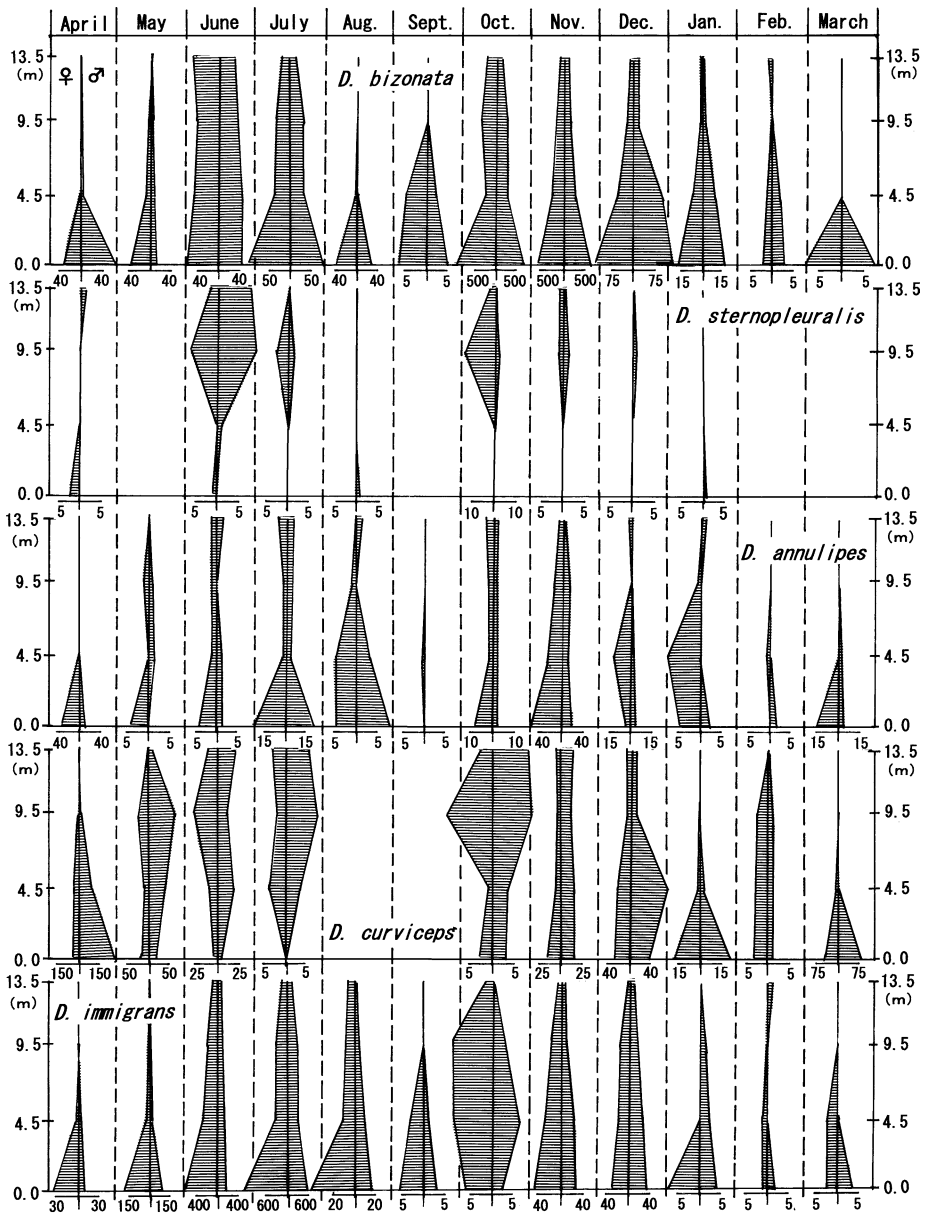


Fig. 2-4a. Vertical microdistribution pattern of five drosophilid species (*D. bizonata*, *D. sternopleuralis*, *D. annulipes*, *D. curviceps* and *D. immigrans*) at I.

かけて多くの種が、おもに林床で個体数が最も多くなる分布パターンを示した。そして、5月頃から種によってどこまで樹冠に近い空間まで生息範囲が広がるかは異なるが（林床に分布の中心がとどまる種もある）、少しずつ樹冠に近いところまで生息空間をふくらませていき、種によっては樹冠で採集個体数が最も多くなったり、生息空間が樹冠から林床まで連続的に広がるようになったりする分布パ

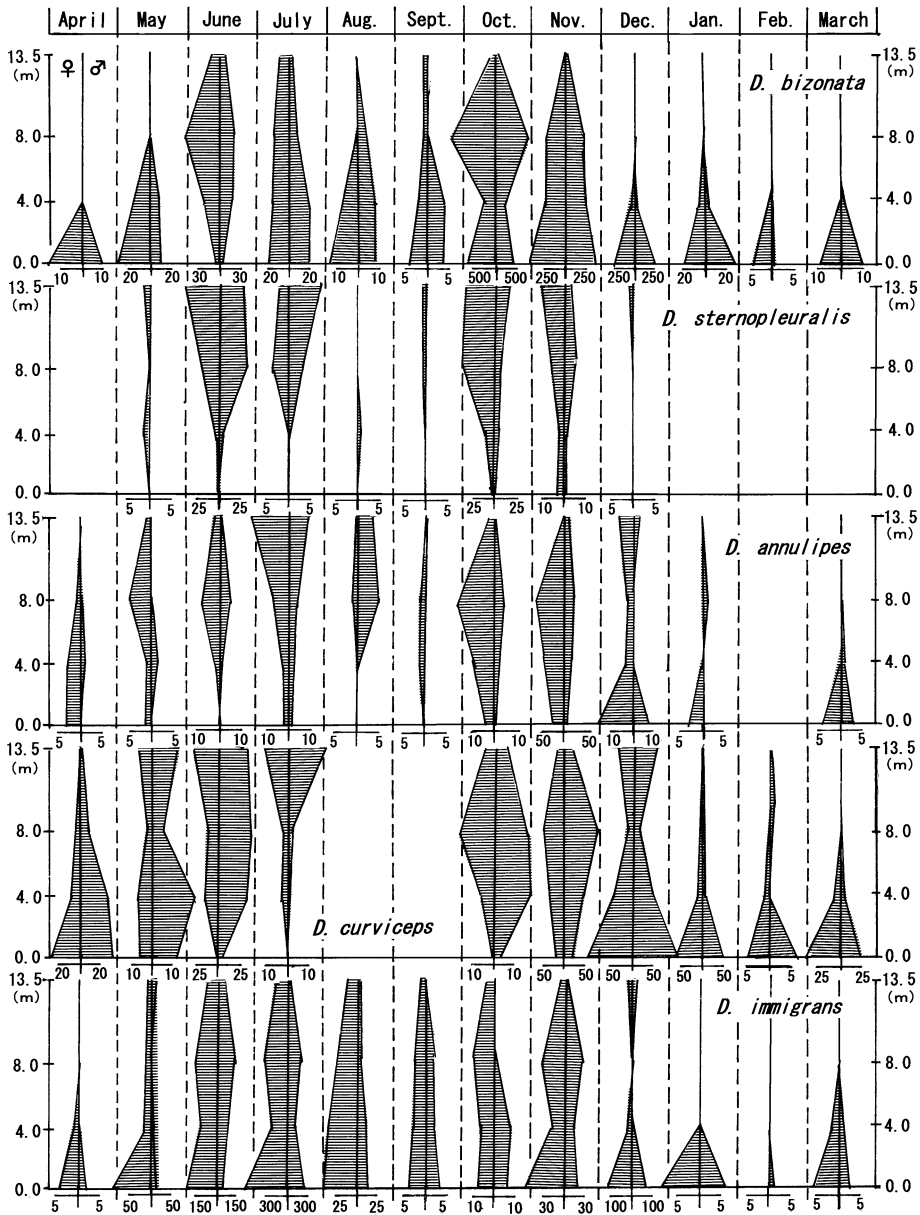


Fig. 2-4b. Vertical microdistribution pattern of five drosophilid species (*D. bizonata*, *D. sternopleuralis*, *D. annulipes*, *D. curviceps* and *D. immigrans*) at II.

ターンを示すようになる。そして、12月頃からは、春から初夏にかけて見られた生息空間の拡大とは逆に、それぞれの種の生息範囲が、林床に近い空間に縮小されてくるようなパターンを示す種が多くなり、12月（種によっては1月）から2月ないしは3月にかけては、まったく採集されなくなってしまいう種もあった。

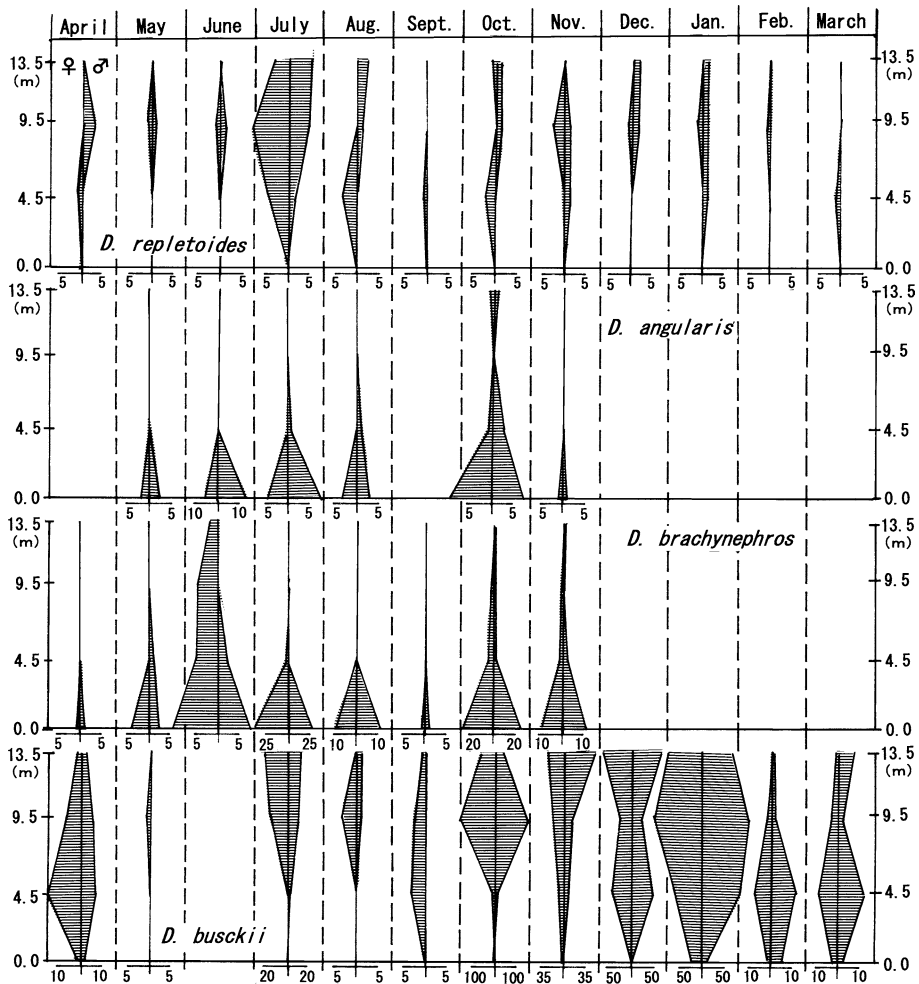


Fig. 2-5a. Vertical microdistribution pattern of four drosophilid species (*D. repletooides*, *D. angularis*, *D. brachynephros* and *D. busckii*) at I.

1年を通しての垂直分布の変化の概略は上記のようになるが、ショウジョウバエの中には7月から9月頃の盛夏に皇居からいなくなってしまう種もある。そこで、そのような時、皇居に残っているショウジョウバエの樹冠から林床までの垂直分布のパターンがどのように変化しているか調べてみた。

この時期に大きな分布パターンの変化を示したのは、常緑広葉樹が高木層を形成する場所での *D. suzukii* の9月の分布パターンで、他の月と異なり、灌木層で最も多くの個体が採集されていた (Fig. 2-2a)。しかし、落葉広葉樹が高木となっている採集場所では、この時期にもこの種の垂直分布に大きな変化は見られなかった (Fig. 2-2b)、常緑広葉樹が高木となっている場所における9月の *D. suzukii* の垂直分布の変化が、夏季に高地へ移動してしまうショウジョウバエの不在の影響とは考えにくい。また、多少分布パターンが変化しているように見える種も、この時期は個体数が減少している場合が多く、分布パターンの変化が、盛夏における不在種の影響なのかどうか断言できない。

このように分布パターンの変化を見た限りでは、高地へ移動してしまう種が、盛夏に皇居から消え

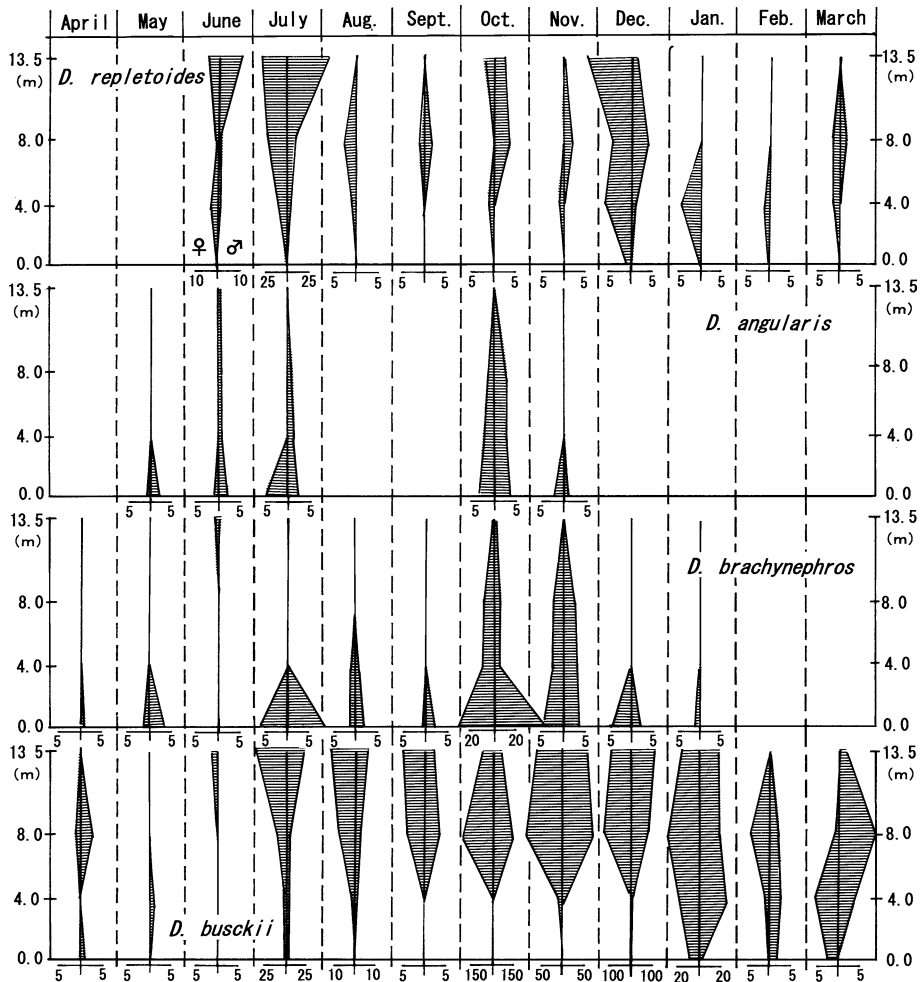


Fig. 2-5b. Vertical microdistribution pattern of four drosophilid species (*D. repletooides*, *D. angularis*, *D. brachynephros* and *D. busckii*) at II.

てしまった時でも、残っているショウジョウバエの垂直分布のパターンは、全体的に見ればあまり大きな変化は見られない。従って、その時期皇居に残っているほとんどのショウジョウバエは、生息密度は低くなるものの、盛夏にも盛夏前後の垂直分布のパターンをあまり大きく変えないで皇居に生息しているものと思われる。

一方、冬季のショウジョウバエの垂直分布を見ると、どちらの採集場所でも林床付近で最も多くの個体が採集されるという分布パターンを示す種が多かった (Fig. 2)。常緑広葉樹が高木や亜高木層を形成する場所では、冬季でも樹冠に高木や亜高木の葉が他のシーズンと比べてあまり変わらず見られ、林の階層構造がはっきりしているが、そうした場合でも多くのショウジョウバエは、林床近くに生息空間の中心があるような分布パターンを示した (Fig. 2-a)。このことは、単に木々の葉の有無や林の階層構造だけでショウジョウバエの林床から樹冠までの分布が決まっているのではないことを示している。こうした事実から考えると、真冬のショウジョウバエ群集も他の季節のショウジョウバ

エ群集とは異なる特徴を持っているように思われた。

なお、皇居内で採集されるショウジョウバエの多くは、真冬でも気温が 10°C を超えるような日があれば、活動するように思われる（種によっては 8°C ぐらいでも活動している）。従って、その年の冬が暖冬か寒冬かにより、12 月から 3 月（とくに 1 月から 2 月）にかけてのショウジョウバエの採集個体数は大きく変化するものと思われる。

以上のように、季節によるショウジョウバエ群集の構成種の変化や個体数変化を見ていくと、皇居におけるショウジョウバエ群集は、“春から初夏の群集”、“盛夏の群集”、“晩夏ないしは秋から初冬の群集”、そして“真冬の群集”という質的に異なる 4 群集に区別することができるのではないかとと思われる。

一方、本州中部の落葉広葉樹林帯上部や亜高山針葉樹林帯においては、冬季は低温と積雪のため、すべてのショウジョウバエの活動が見られなくなり、完全なショウジョウバエの不活動期となる。そして、積雪が解け始める頃に、そこで越冬していたショウジョウバエの活動が始まり、春から初夏にかけ低地から移動してきたショウジョウバエも加わることで、活動するショウジョウバエの種数および個体数が増加していく。その後、夏季から初秋にかけて種数も個体数も増加したショウジョウバエによって最も複雑な群集構造が見られるようになるが、晩秋には低地への移動や越冬準備をする種の出現で、ショウジョウバエの群集構造が単純化していくという群集構造の通年変化が見られる。従って、皇居のような常緑広葉樹林帯におけるショウジョウバエ群集の通年変化は、ショウジョウバエの完全な不活動期となる冬季が存在する落葉広葉樹林帯や亜高山性針葉樹林帯におけるショウジョウバエ群集の 1 年の変化 (Beppu, 1984; 1985; 1986a; 別府, 1986b) とは大きく異なっていた。そして、こうした高地の植生帯の利用を生活史の一部に組み込むことによって皇居に生息できるショウジョウバエも多い。言い換えると、常緑広葉樹林帯と落葉広葉樹林帯のような気候の異なる植生帯が対になってショウジョウバエの移動範囲内に存在しないと、こうした植生帯を季節によって往復しているショウジョウバエは生活できなくなり、それぞれの植生帯に見られるショウジョウバエ群集を構成するショウジョウバエの種数は少なくなってしまうように思われる。

以上のような状況から判断すると、皇居は、大規模に自然が改変され、人工的な建造物に囲まれた都市環境の中にあるように見えるが、ショウジョウバエにとっては、現在のところ、まだ他の自然環境とのつながりのある場所になっていると考えられる。

最後に、こうしたことを考慮に入れて、Beppu (2000) の Fig. 7 に示されたショウジョウバエの群集の生態的構造を再考してみた。そこに示されてショウジョウバエ群集の生態的構造の模式図は、それぞれの微環境内で 1 年を通して採集されたショウジョウバエのサンプルを基に描かれているが、上述のように皇居におけるショウジョウバエの群集構造は、盛夏や冬季には他の季節と異なった様相を呈している。こうした点を考慮に入れ、その模式図に表されたショウジョウバエの群集構造を再検討してみると、その図は、冬季や盛夏の時期を除いた季節のショウジョウバエの群集構造の様子を示しているように考えられた。

### C. ショウジョウバエ各種の世代交代

トラップで採集されたショウジョウバエのうち、採集個体数が多い方から 21 種（両方の採集場所で採集された総個体数が 100 個体以上の種で、月ごとの垂直分布のパターンを Fig. 2 に示した種）と *D. unipectinata* について、2001 年 3 月 15 日から 2002 年 3 月 14 日までの 1 年間、採集された各種の雌が、それぞれの月にどのような発達段階の卵巣をどれだけ持っていたかを Fig. 3 に示した。ここでも *D. unipectinata* をとくに取り上げた理由は、この種は夏季を中心に皇居で採集されなくなるが (Beppu, 2000)、そうした季節消長を示す種が皇居にいる期間どのような繁殖活動を行っているかを今回の調査で明らかにするためである。



なお、Fig. 3 には雄の季節消長が示されていないが、ショウジョウバエの採集個体数の季節消長を雌雄別に示した場合、ほとんど種で雌雄の差はあまり見られず、雌雄で同じような増減パターンを示すことから (Beppu, 2000)、ここでは雌の個体数の変化だけを卵巣の発達状況と一緒に Fig. 3 に示した。

Fig. 3 に示された 22 種のうち、*D. lutescens*, *D. simulans*, *D. curviceps*, *D. immigrans* および *D. repletoides* の 5 種は、12 月でもある程度の個体数が採集され、しかもそれらの雌の多くは成熟卵巣ないしは発達途中の卵巣を持っていた。従って、これらのショウジョウバエは、冬季でも生殖休眠の状態にはなく、環境条件が整えば冬季でも繁殖可能な状態にあるものと思われる。ただし、*D. simulans* は、1 月から 3 月まで採集個体数が極めて少ないので、繁殖可能な状態にあっても、皇居では冬季に屋外ではほとんど活動していない。

これらの種に加えて、*D. pulchrella*, *D. unipunctata*, *D. bifasciata*, *D. rufa*, *D. bizonata*, *D. annulipes* および *D. busckii* の 7 種も、12 月から 2 月の間にほとんど採集されなくなる月 (期間) が見られる種もあるが、12 月から 1 月にもある程度の個体が採集される。しかし、これらのショウジョウバエは冬季に活動が見られても、上記の 5 種と異なり、12 月から 2 月ないしは 3 月の間に採集されたほとんどないしはすべての雌が未発達卵巣しか持っていない時期が見られる (*D. bifasciata* の卵巣の発達は、他の種より早く 2 月から始まるが)。従って、これらの種は、それぞれの種で入る時期や深さの違いはあるかもしれないが、冬季に生殖休眠に入り、皇居では冬季に繁殖活動を行っていないのではないかと考えられる (*D. bifasciata* は 12 月から 1 月頃生殖休眠に入っているが、2 月には繁殖を始めると思われる)。

さらに、*D. suzukii* と *D. ficusphila* も上記 7 種と似たような卵巣の発達状況が見られる。しかし、12 月に成熟卵巣を持つ個体もある程度見られることから、冬季に繁殖活動を行っている個体がいる可能性もある。これら 2 種が、生殖休眠機構を持つ種なのかどうか今後の調査課題である。

上記の 14 種に対して、*D. brachynephros*, *D. angularis*, *D. sternopleuralis*, *D. melanogaster*, *A. okadai*, *A. magna*, *Sc. subtilis* および *Sc. coracina* の 8 種は、冬季にまったくないしはほとんど採集されない。これら 8 種のショウジョウバエのうち、*D. brachynephros*, *D. angularis* および *D. sternopleuralis* の 3 種は、晩秋から初冬にかけて未発達の卵巣を持つ個体ばかりが採集されるようになり、その後今回の調査ではまったく採集されなくなっているため、おそらく生殖休眠に入った状態で活動を停止し、越冬しているのではないかとと思われる。ただし、1998 年から 1999 年にかけての調査では、真冬でもこれら 3 種のショウジョウバエが少数採集されているため、真冬の温度低下があまりひどくない日が多いと、これら 3 種も冬季に活動する可能性があるかもしれない。しかし、*D. melanogaster* は、採集されなくなる直前でも成熟卵巣を持つ個体が採集されているので、この種は生殖休眠に入るとは考えられない。この種は、人家性種なので、夏から秋にかけて、屋内から屋外へ生息域を広げているのではないかと考えている。

残りの 4 種 (*A. okadai*, *A. magna*, *Sc. subtilis* および *Sc. coracina*) は冬季に採集されなくなる前に雌はすべて未発達の卵巣を持っているため生殖休眠の状態を冬季を過ごしているようにみえるが、4 月から急に採集個体数が増え、しかもそれらのほとんどの個体が成熟卵巣を持っている。従って生殖休眠をしない雌が越冬している可能性も捨てきれない。今後の調査で明確にしていきたいと考えている。

次にそれぞれの種の世代交代について考えてみた。Fig. 3 に示されたショウジョウバエのうち、*D. melanogaster* を除く他のほとんどの種は、冬を越して 4 月になると採集個体数が急に増える。しかもこの時期に採集されるほとんどの雌は、成熟卵巣を持っているので、越冬世代がその年はじめての繁殖を開始したものと考えられる (ただし、*D. bifasciata* のように 2 月頃から繁殖をはじめていると思われる種もある)。そして、その頃産卵され孵化した幼虫が 5 月頃成長し、6 月から 7 月にかけてその年の第 1 世代 ( $G_1$ ) として羽化してくる。その後、この第 1 世代の個体は 8 月頃までに卵巣を成熟さ

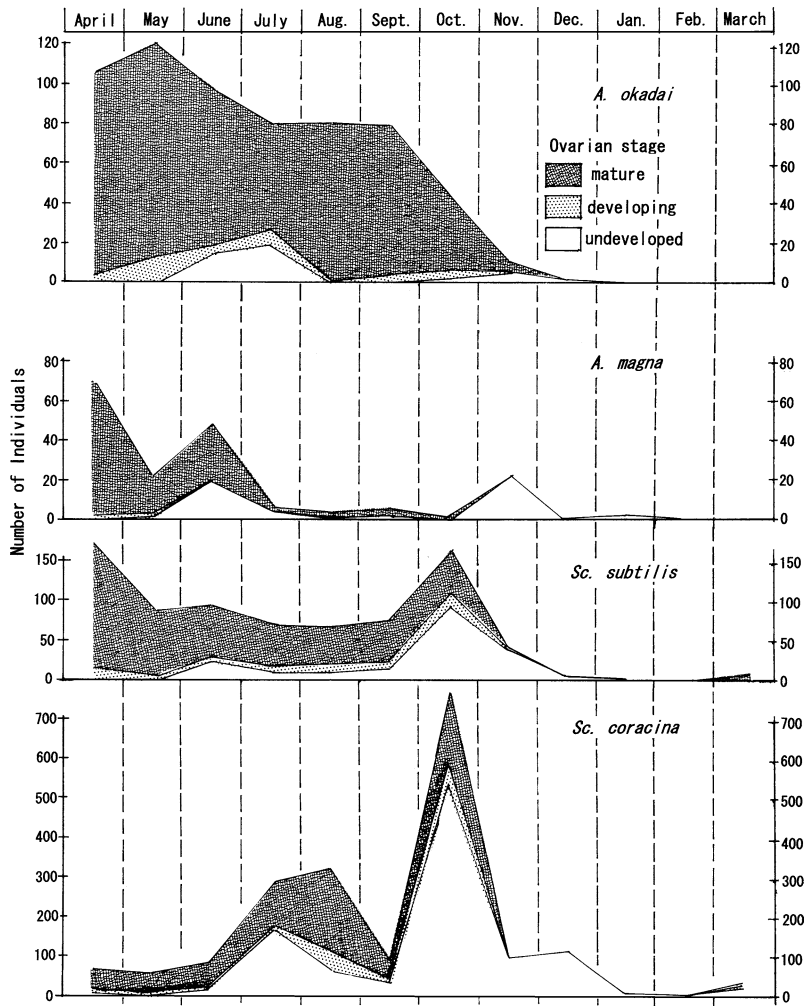


Fig. 3-1. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of four species (*A. okadai*, *A. magna*, *Sc. subtilis* and *Sc. coracina*) collected with traps.

せ、産卵を行う。ただ、8月から9月上旬の盛夏には、上述のように多くの優占種は、標高の高い場所へ移動したり分散したりするため、採集個体数が急減する。また、新生個体の羽化もあまり見られないため、この時期の繁殖は皇居でなくもっと標高の高いところで行っている種も多いのではないかと考えられる。しかし、高地へすべての個体が移動しない場合は、皇居で繁殖している雌もいると考えられるので、その第2世代 ( $G_2$ ) が10月頃羽化してくる (8月ごろ見られる少数の新生個体が第2世代である可能性のある種もあり、その場合は10月頃見られる尾多数の新生個体は、第3世代になる)。そして、種によっては、10月頃羽化した個体は11月頃までに卵巣を成熟させることが可能と思われ、その年の第3世代 ( $G_3$ ) が12月に出現している。こうした世代交代の様子から判断すると、皇居に1年を通して生息している多くのショウジョウバエは1年のうちに2-3世代を過ごしているように考えられる (ただし、8月頃の新生個体が、第2世代なのか、遅く羽化してきた第1世代なのか判断が難し

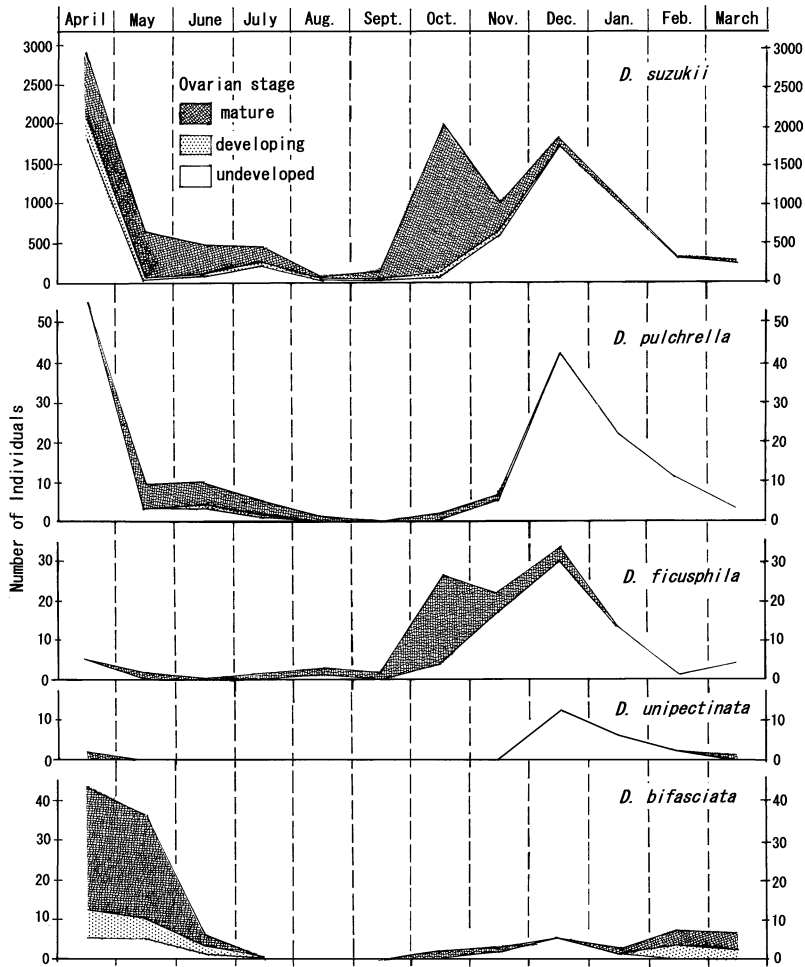


Fig. 3-2. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of five species (*D. sukuzii*, *D. pulchrella*, *D. ficusphila*, *D. unipectinata* and *D. bifasciata*) collected with traps.

く、種によっては1年に4世代過ごす種がいる可能性もある)。

このように皇居で1年を通して繁殖活動を行いながら生活するショウジョウバエに対して、*D. bifasciata* と *D. curviceps* は、7月ないしは8月から9月にかけてはまったく採集されなくなるので、皇居では夏季に繁殖活動を行っていないと考えられる。彼らは、常緑広葉樹林帯よりもっと標高の高い所(落葉広葉樹林帯とか亜高山針葉樹林帯など)へ夏季には移動しているため、そうした場所で繁殖した個体が10月頃高地の寒さを避けて皇居へ戻ってくる(Ichijo *et al.*, 1982; Kimura & Beppu, 1993)。従って、秋から冬にかけて採集されるこれらのショウジョウバエは、皇居生まれの個体ではないと思われる。同じことは、*D. unipectinata* にもいえる(Beppu *et al.*, 1996)、*D. lutescens*、*D. sukuzii*、*D. pulchrella*、*D. ficusphila* および *D. immigrans* の秋に採集される個体の一部も、ひょっとすると高地で羽化した個体かもしれない。とくに、*D. immigrans* は、29°C以上で孵化率も生存率も極めて低くなるといわれていることから(Watabe *et al.*, 1991)、夏の最高気温の平均(1951-1980年の平均)が7月で

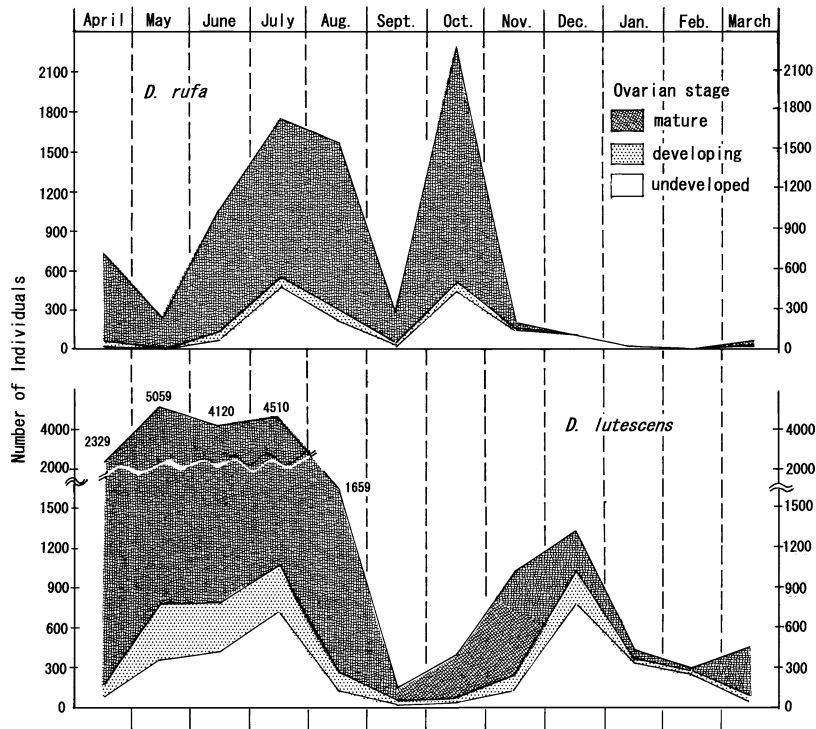


Fig. 3-3. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of two species (*D. rufa* and *D. lutescens*) collected with traps.

28. 9℃, 8月で30.8℃となる皇居では(生物学御研究所, 1990), *D. immigrans* の繁殖に大きな支障がでるものと考えられる. 従って, 秋に皇居で採集される *D. immigrans* の個体の多くは, 高地で繁殖した個体である可能性が高いように思われる. *D. bizonata*, *D. annulipes*, *D. angularis* および *D. sternopleuralis* も夏に高地でかなりの数の個体が採集されるので(Beppu, 1984, 1985, 1986a; 別府, 1986b), これらの種も分散型の移動を行っていると考えられるが, こうした移動を行っているとするれば, 秋の個体群の一部はやはり高地からの移動個体ということになる(*D. brachynephros* は長野県の高地でそれほど多くの個体が採集されないため, どのくらいの移動をしているかははっきりしないが, 多少の移動はあるのではないかと考えている. 従って, この種の秋の個体群の一部も皇居以外の場所からの移動個体ではないかと考えている).

*D. melanogaster* は, 冬季と春季にはまったくないしはほとんど採集されない. しかし, この種は典型的な人家性種のため, こうした時期は屋内で過ごしている可能性がある. この種と近縁でやはり人家性種として知られる *D. simulans* との関係も含め, 今後屋外で採集されない時期にどこに生息しているのか明確にしていく必要がある. 加えて, *D. simulans* の秋の個体群の膨張の原因についても今後調査する必要がある.

以上は, トラップで採集された優占種の世代交代の様子だが, スイーピングで採集されたおもなショウジョウバエの世代交代の様子については Fig. 4 に示した. スイーピングで採集されたショウジョウバエの種数は多いが, スイーピングで数多くの個体が採集された種の中には, トラップ採集でも優占種だった種もある. そうした種の世代交代の様子は, すでに Fig. 3 に示してあるので, 以下で

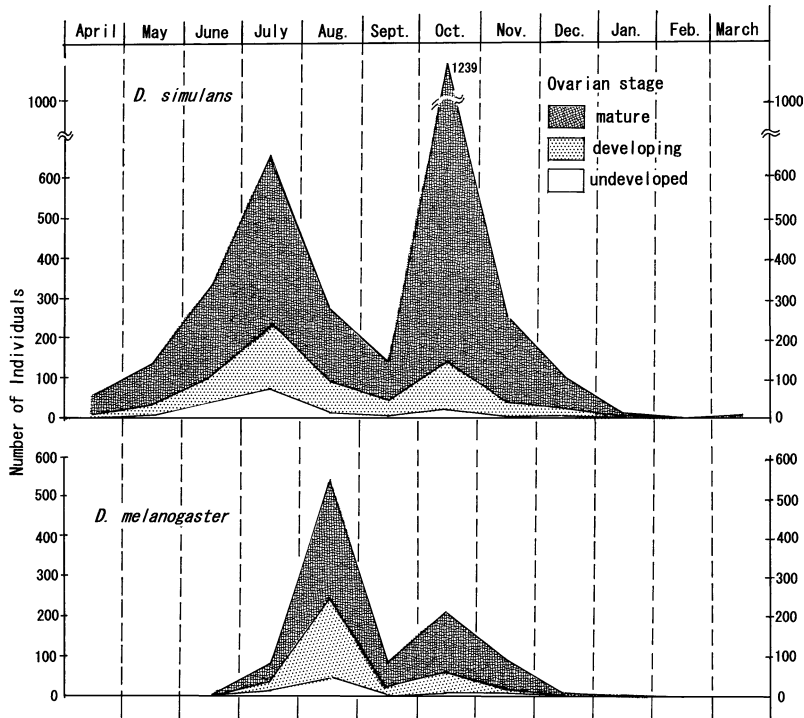


Fig. 3-4. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of two species (*D. simulans* and *D. melanogaster*) collected with traps.

はおもにスィーピングのみで採集された 10 種に限ってその世代交代の様子について論議した。

最初に草地の優占種である *Sc. pallida* の世代交代について考えてみた。Fig. 4-1 の 2 段目に示されているように、この種は、冬季に非常に多くの個体が採集されていて、しかもそのうちの一部は 12 月や 1 月の真冬でも繁殖が可能な状態にある。そして、雌個体の多くは、2 月に卵巣を発達させはじめ、3 月から 4 月にその年の最初の繁殖活動を行っているのではないかと考えられる。その後、越冬世代の子孫であるその年の第 1 世代 ( $G_1$ ) が 5 月から 6 月頃にかけて現れる。7 月から 8 月に少数採集される新生個体が、その年の第 2 世代 ( $G_2$ ) なのか、遅く羽化してきた第 1 世代なのか判断が難しいが、これらを第 2 世代と考えると、この第 2 世代の雌は、8 月から 9 月にかけて卵巣を発達させ繁殖活動を行い、第 3 世代 ( $G_3$ ) が 10 月から 12 月に出現する。そして、この第 3 世代は冬季でも気温の高い日には活動しながら皇居で冬を過ごしているようである。11 月から 1 月の間に見られる成熟卵巣を持つ個体は、第 3 世代の一部が晩秋から冬季の気候下でも卵巣を発達させているのか、第 2 世代の生き残りなのかははっきりしないが、第 3 世代が繁殖しているとすれば、1 月から 2 月に見られる新生個体は、年は変わっていても、第 4 世代ととらえることができる。そして、この世代が越冬世代となり、5 月から 6 月頃の第 1 世代を生み出していくものと思われる。いずれにしても、真冬でも成熟卵巣を持つ個体がいったり、2 月頃から卵巣の発達が見られたりするという事は、皇居がおかれているような常緑広葉樹林帯の気候下なら、この種は冬季でも繁殖活動を行っていると考えてよいのではないだろうか。

このように *Sc. pallida* の皇居における夏季の繁殖については、判断が難しい点が多いが、この種



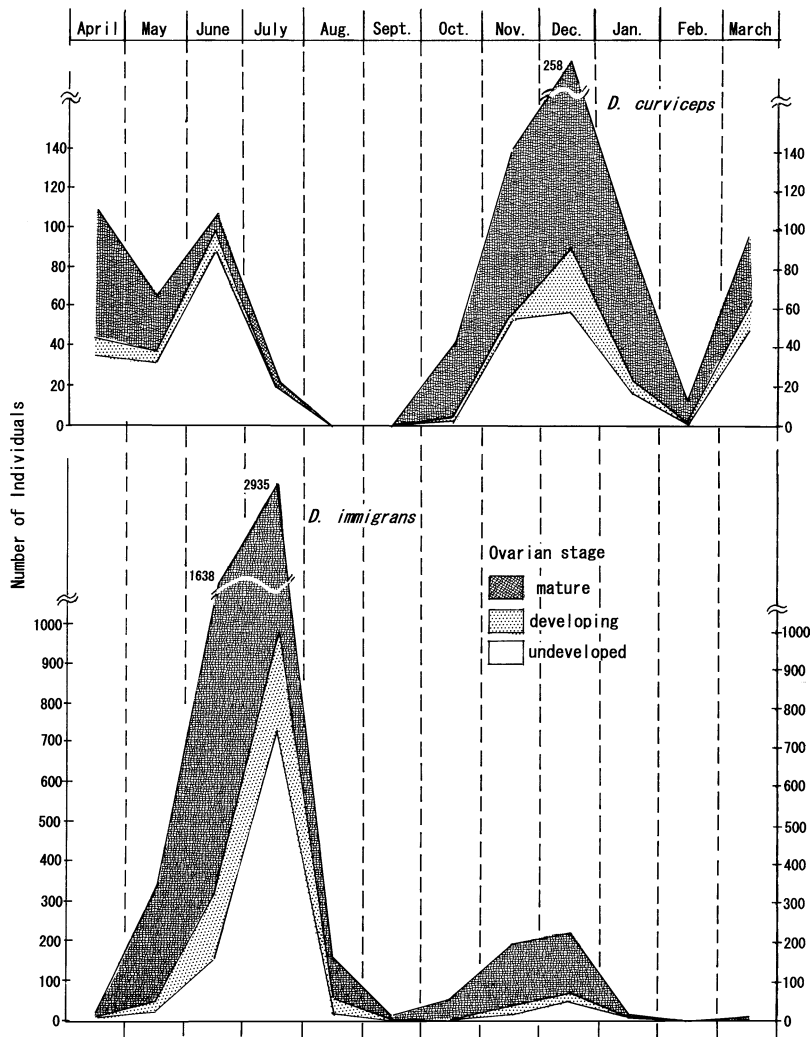


Fig. 3-5. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of two species (*D. curviceps* and *D. immigrans*) collected with traps.

は、北海道の札幌市でも年に3世代を過ごし、夏季に採集個体数が少なくなることが報告されている (Toda & Kimura, 1978). その報告の中では、*Sc. pallida* の個体が、広く一面に広がるクローバー群落のようなところへ移動し、個体が分散してしまうため盛夏に採集個体数が少なくなると考えられている。しかし、皇居では、夏季にそれまで *Sc. pallida* が採集されていた草地を含め、その周囲の草地や林床など様々な環境でスリーピング調査を行っても、この種の個体が数多く採集されることはなく、当然新生個体と思われる個体もほとんど採集されない。従って、皇居では札幌市の場合と異なり、夏季に皇居内の他の植生へ移動分散しているとは考えられなかった。

一方、この種の長野県の志賀高原 (標高 1,600 m) における世代交代の様子を見ると、ここではやはり年3世代の生活史が送られているが、7月から8月ごろ現れる第2世代のピークが一番大きく、皇



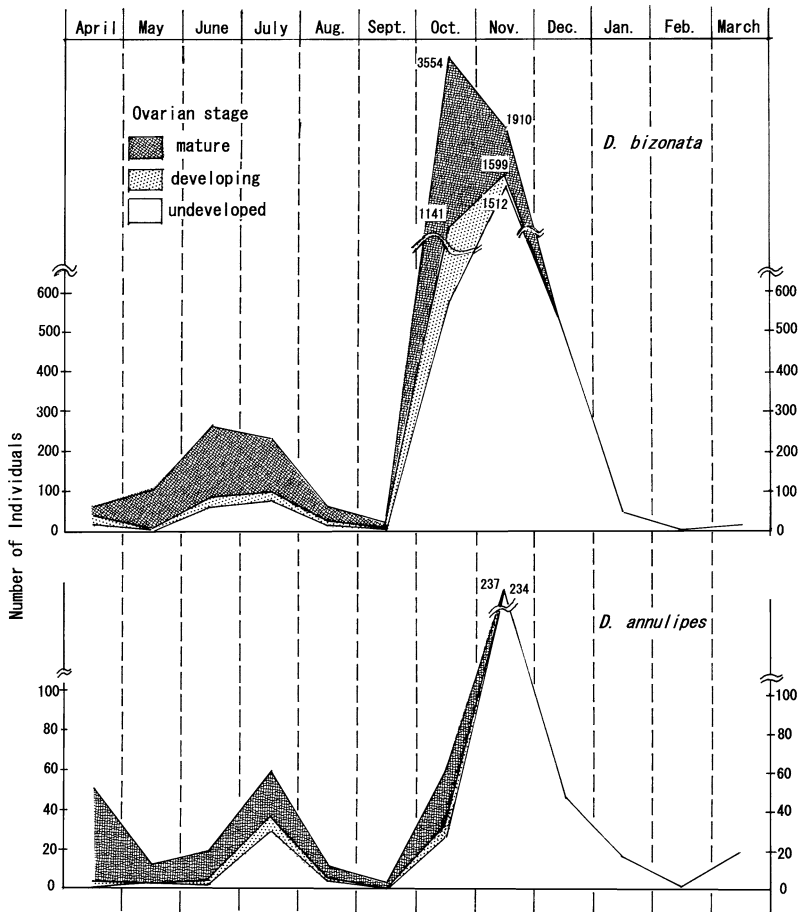


Fig. 3-6. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of two species (*D. bizonata* and *D. annulipes*) collected with traps.

居の世代交代の様子と比べると、その趣を異にしている（別府，2001）。

このような世代交代の様子から判断すると、皇居に生息する *Sc. pallida* は、一部の個体を残して夏季に高地へ移動している可能性が考えられる。今後、皇居内の思いもかけない場所で、盛夏にこの種の多くの個体や、新生個体が採集されれば別だが、現在の採集状況からすれば、夏季の高地への移動を考えた方が、この種の生活史をうまく説明できるように思われる。そして、もし高地への移動・分散が行われているとすれば、10月以降12月ごろまでに採集される個体は、皇居生まれの個体と高地生まれの個体の混合集団ということになる。

次に、*Sc. pallida* と近縁で、やはり草地の優占種である *Sc. elmoi* の世代交代の様子を調べてみた (Fig. 4-1)。今回の調査を通じて、*Sc. elmoi* の未発達卵巣を持つ個体は、8月から9月にかけて一個体も採集されなかったため、Fig. 4-1 から判断すると、この種は年3化性の生活史を送っているように見える（10月から12月に採集された新生個体が第2世代で、1月から2月の新生個体が第3世代）。しかし、*Sc. elmoi* は、生息場所や他の地域の採集状況から考えれば、*Sc. pallida* と同じような年4化性の生活史を送る可能性も考えられる。そして、長野県の高地では、ある程度まとまった数の *Sc.*

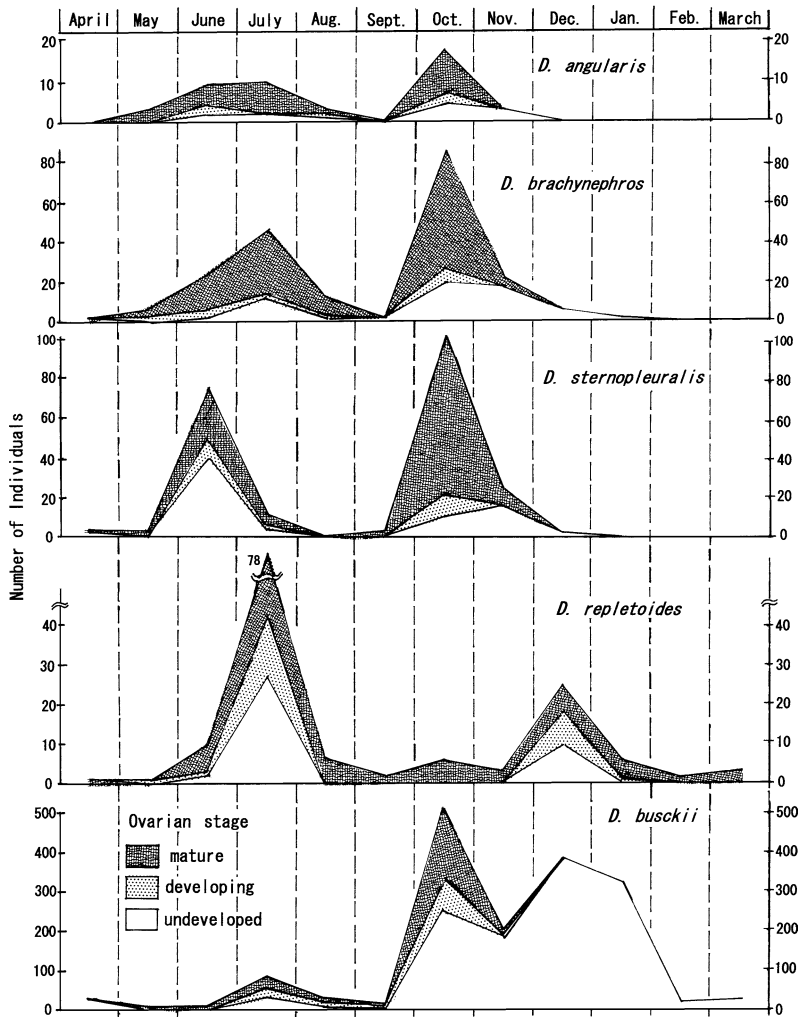


Fig. 3-7. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of five species (*D. angularis*, *D. brachynephros*, *D. sternopleuralis*, *D. repletoides* and *D. busckii*) collected with traps.

*elmoi* の個体が夏季に採集されているので (別府, 未発表), *Sc. elmoi* についても *Sc. pallida* 同様夏季の高地への移動を考える必要があるのかもしれない。

続いて上記の *Sc. pallida* や *Sc. elmoi* と一緒に採集されることが多く, やはり草地のスィーピング採集における優占種となっている *Sc. graminum* の世代交代について考えてみた (Fig. 4-1). この図からわかるように *Sc. graminum* は, 盛夏にまったく採集されないという季節消長パターンを示しており, *Sc. pallida* や *Sc. elmoi* で見られた盛夏の採集個体数の減少パターンがもっと進んだ形の季節消長パターンのように見える. また, Fig. 4-1 に示された *Sc. graminum* の世代交代のパターンは, *D. curviceps* など夏季に皇居で見られなくなるショウジョウバエの世代交代のパターンと非常によく似ている. 従って, この種は夏季に標高の高いところへ移動していると結論づけてよいのではないかと

思われる。言い換えれば、*Sc. graminum* は、秋から冬にかけて皇居で繁殖活動を行い、4月頃ピークになるように現れる新生個体が夏季に高地へ移動し、秋には高地で生まれた個体が皇居へまた戻ってくるという生活史を送っているものと考えられる。

*D. oshimai* も夏に皇居で少なくなる (Fig. 4-2)。長野県の志賀高原のような高地での調査によると、この種はトラップではまったく採集されないが (Beppu, 1984, 1985, 1986a; 別府, 1986b)、夏に高地で様々な花を繁殖場所にして生息していることが最近はっきりしてきたので (三井, 私信)、この種も標高差を利用した季節移動をしている可能性がある。

上述の4種に比べると、以下の6種は今回のスィーピング調査である程度の個体数が採集されているが、繁殖場所や他の地区での採集状況など今回の結果と比較できる情報があまり多くない。

*Leuco. orientalis* は、おもにシダの群落やツバキの茂みで採集される種であるが (Table 2), Fig. 4-1の世代交代の様子から判断すると、冬季は生殖休眠に入っていて、3月頃から繁殖活動が始まるように思われる。しかし、10月頃まで未発達卵巣を持つ新生個体の出現があまり見られないので、1年に何世代ぐらい経過しているのかははっきりしない。また、夏季の採集個体が少なく、この時期にどこが生息場所になっているのかもはっきりしない。夏季の生息環境が特定され、そこで採集が進めばもう少しははっきり世代交代の様子が推測できるものと思われる。なお、*Leucophenga* 属のショウジョウバエにはキノコで数多く採集される種もあるが、今回の調査の *Leuco. orientalis* のようにシダの群落の中で採集されることも多い。シダの胞子を餌にしている可能性もあり、今後食性調査や繁殖場所の調査を進めれば、生活史の概略がはっきりしてくるのではないかと考えられる。

*Leuco. maculata* は、シダ群落やキノコばかりでなく、水辺の小さな崖のところへ垂れ下がるシダの根などでも採集された (Table 2, C・S II)。この種の世代交代について Fig. 4-2 から考えてみると、この種も冬季に生殖休眠に入り、4月頃から繁殖が始まるようである。6月、8月そして10月頃に新生個体と思われる未発達卵巣を持つ個体が、ある程度数採集されることから、トラップ採集の優占種で見られたように、年3世代ぐらい過ごすことができるのではないかと考えている。

*Myc. gratiosa*, *Myc. basalis* および *Hirto. okadomei* は、キノコで採集されるが、キノコが見つからない時期は、枯木や倒木の幹の表面をスィーピングすると採集されることが多い。ただ、幹の表面のスィーピングで採集される場合も、枯木や倒木の表面にはキノコの痕跡が見られる場合が多く、キノコに依存する度合いが非常に大きいと思われる。そして、Fig. 4-2 から判断すると、*Mycodrosophila* 属の2種は、年2化性のように、*Hirto. okadomei* は年3化性のように見えるが、キノコのない時期には採集個体数が少なくなってしまい、卵巣がどのような状態なのかははっきりしないので、もっと多くの世代交代が行われている可能性もある。従って、キノコでおもに採集されるショウジョウバエは、キノコが見られなかったり少なかったりする時期に、どのような場所でどう経過しているかをはっきりさせることが今後の課題である。

*Lio. aerea* も採集総個体数ではある程度の個体数が確保できたが、春から夏にかけての未発達卵巣を持つ個体の採集個体数があまり多くなく、世代交代について明言できるところまでいかなかった。採集方法を工夫し、新たな採集場所を見つけ、1年を通してより多くの個体を採集できるようにしていきたいと考えている。

以上、今回の調査結果を基にして、ショウジョウバエの群集構造の季節変化とショウジョウバエ各種の1年を通しての世代交代について述べてきたが、皇居には東京都下に生息する138種のショウジョウバエの約72%にあたる99種が生息しており、都内ではおそらく皇居でしか採集されないショウジョウバエの種も多いと思われる。前回および今回の調査で、皇居内のショウジョウバエ相やショウジョウバエ群集の生態的構造に加え、おもな優占種の季節消長や世代交代の様子を示す基礎資料がほぼ整った今、今後、都内のショウジョウバエ相がどのように変遷していくかを見ていこうとすれば、皇居はショウジョウバエの生活にとって必要な様々な微環境が存在することから、そうした変遷を

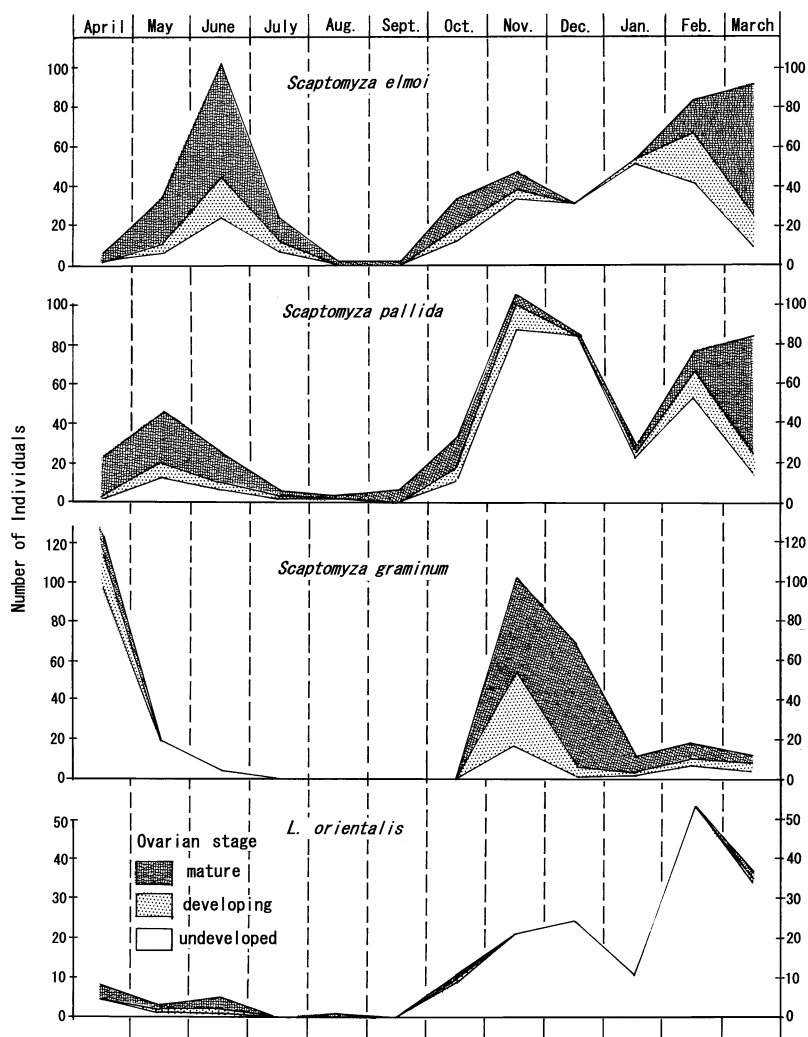


Fig. 4-1. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of four species (*Sc. elmoi*, *Sc. pallida*, *Sc. graminum* and *Leuco. orientalis*) collected with net sweeping.

知る上で最も都合の良い場所ではないかと思われる。近年顕著になってきた気候の急激な温暖化や都市化の拡大による都市中心部の自然環境の孤立化など、これから大きな環境変化も予想されるが、そうした影響が生物相にどのような影響を与えていくか、少し時間をおいて同じ場所でのデータを比較できれば、興味深い結果が得られるように思われる。とくに、前回および今回の調査において東京都ではじめて生息が確認された *D. albomicans* や *D. bipectinata* は、温暖化と共に温帯域へ分布を広げていると考えられるので、東京都などで近いうちに優占種になってもおかしくないショウジョウバエのような気がする。その時ショウジョウバエの群集構造がどのように変化するのか、といった問題をはじめとして、今後ある程度決まった間隔でモニタリングができれば、ショウジョウバエ相の変化から、まだはっきりと目に見えるようになっていない環境の変化もとらえることが可能なように思われ

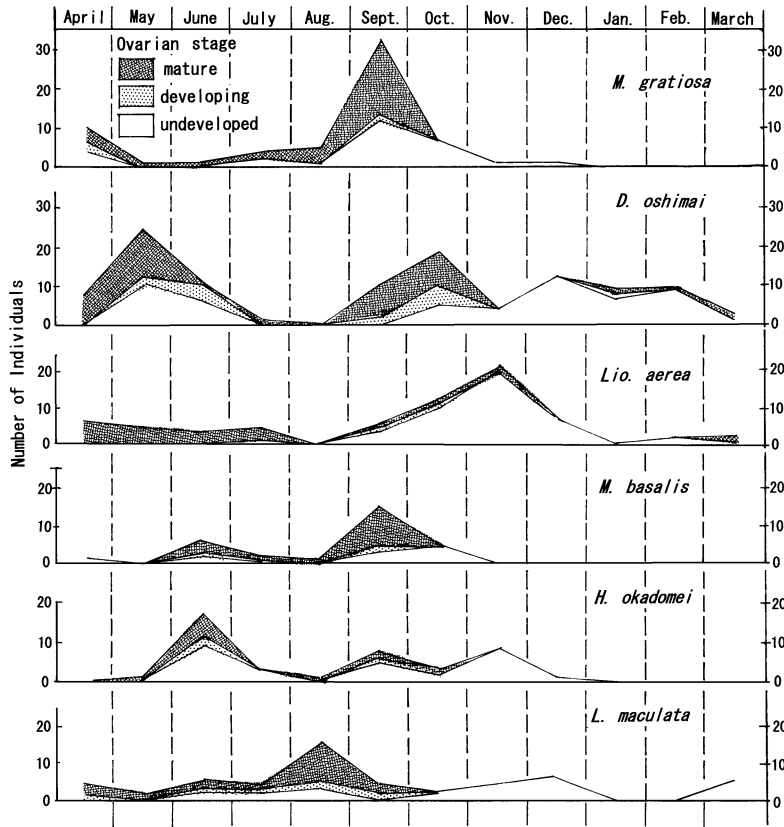


Fig. 4-2. Seasonal fluctuation pattern and seasonal change of the reproductive age structure of the females of six species (*Myco. gratiosa*, *D. oshimai*, *Lio. aerea*, *Myco. basalis*, *Hirto. okadomei* and *Leuco. maculata*) collected with net sweeping.

る。

最後に、今回の調査期間中に撮影されたショウジョウバエ7種 (*A. okadai*, *Leuco. maculata*, *Hirto. okadomei*, *D. suzukii*, *D. immigrans*, *Sc. elmoi* ないしは *Sc. pallida* および *Myco. gratiosa*) の写真を Fig. 5 として載せた。皇居では養蚕用にクワ (*Morus alba*) が育てられているが、そのクワの葉の上に、ハグモ科 (Dictynidae) のヒナハグモ (*Dictyna foliicola*) が網を張っていて、その網にクワの枝が切られた際に出る樹液に集まった *Sc. elmoi* や *Sc. pallida* が捕らえられていた。ショウジョウバエの捕食者としてクモの存在は古くから知られているが (Sturtevant, 1921)、あまり写真に収められる機会はないので、その捕食場面を Fig. 5 の F と G に示した。



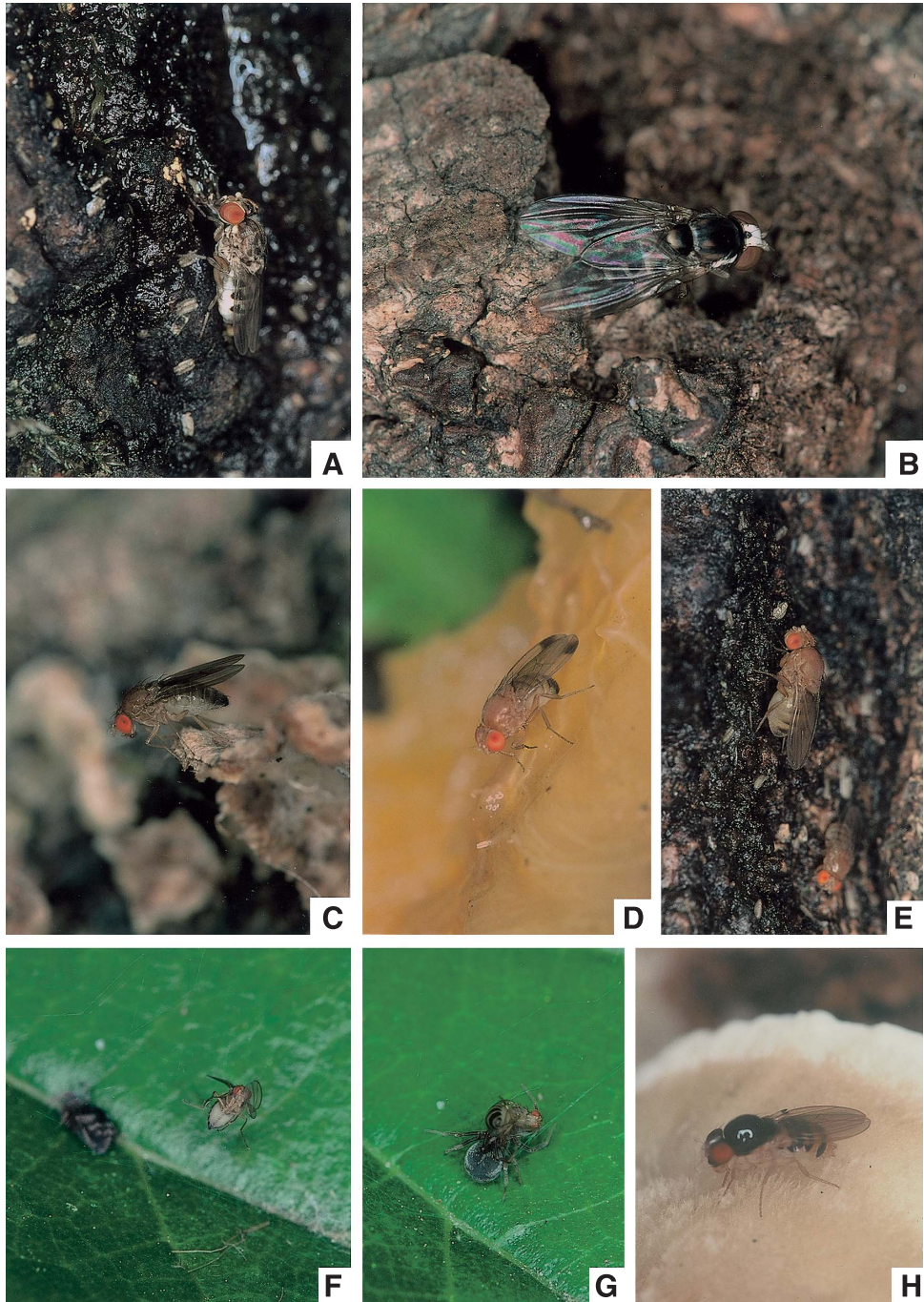


Fig. 5. Drosophilid flies photographed in the Imperial Palace grounds (A: *A. okadai*, B: *Leuco. maculata*, C: *Hirtodro. okadomei*, D: *D. suzukii*, E: *D. immigrans*, F and G: *Sc. elmoi* or *Sc. pallida* captured by *Dictyna foliicola*, and H: *Myco. gratioiosa*).



## 謝 辞

今回の調査の機会を与えてくださった、宮内庁並びに国立科学博物館に感謝の意を表す。とくに、毎月の調査の際に様々な便宜を図っていただいた、宮内庁管理部庭園課の職員の皆様にはこの場を借りて厚く御礼申し上げる。また、ショウジョウバエ標本の同定や分布情報を提供していただいた北海道大学低温科学研究所の戸田正憲教授、北海道大学大学院地球環境科学研究科の木村正人教授および採集に協力していただいた札幌科学技術専門学校理事長の棚橋邦雄博士にも御礼申し上げる。最後になってしまったが、ショウジョウバエを捕食しているクモの同定をしていただいた国立科学博物館主任研究官の小野展嗣博士にも御礼申し上げる。

## Summary

Thanks to the courtesy of the Imperial Household Agency and the National Science Museum, Tokyo, a faunal and ecological survey in the Imperial Palace grounds, Tokyo, reopened in April 2000, and this survey had been continued to October 2005.

In this report, a revised list of the drosophilid flies recorded in the Imperial Palace grounds was made in Appendix, and seasonal change of drosophilid assemblage and adult age structure of the common drosophilid species in the Imperial Palace grounds were revealed.

Drosophilid flies were sampled at the Fukiage Gardens in the Imperial Palace grounds using eight retainer traps operated continuously between 15 January 2001 and 14 March 2002, and 45 drosophilid species were collected (Table 1). Four traps were set vertically from the canopy layer to the ground in an evergreen broad-leaved forest (I), but other four traps were also set vertically in a deciduous broad-leaved forest (II). The heights of each trap were shown in below.

Trap A: 13.5 m at I and II (set in a canopy), Trap B: 9.5 m at I but 8.0 m at II (set in the lower part of a tree canopy or in a canopy of a subarborescent tree), Trap C: 4.5 m at I but 4.0 m at II (set in a shrub layer), and Trap D: 0 m at I and II (set on the ground directly).

Trap collections were supplemented by collections using an insect net and a sucking pipe. Sweeping collections were mainly made in the Fukiage Gardens and around the Biological Laboratory of the Imperial Household Agency once in a month during the survey period (from April 2000 to October 2005), though all kinds of collections were discontinued between May and July in 2000. Sweeping collections were actively done at various points, e.g. in a shelter of a small cliff near waterside, on decaying leaves and stems of the herbaceous plants, at the grassland, around the various fungi, on the surface of the tree trunk, on the fallen trees, around the head and so on. As a result of these sweeping collections, a total of 89 drosophilid species were collected (Table 2).

All drosophilid specimens collected in the present survey were identified to the species, and all females were dissected to check ovarian stages.

A total of 77 drosophilid species had been found in the Imperial Palace grounds throughout the previous survey carried out from April 1998 to December 1999 (Beppu, 2000). In addition to these species, 23 species were newly collected in the present survey, so that a total number of drosophilid species collected in the Imperial Palace grounds reached hundred. However, *Stegana* sp. (one female specimen) collected in the previous survey seems to be a female of *Stegana kanmii* or *St. scutellata* collected in the present survey. Therefore, 99 drosophilid species will be distributed in the Imperial Palace grounds. Species newly collected in this survey were listed below.

Drosophilidae

## Steganinae

## Steganini

- \*1. *Stegana (Steganina) kanmiyai* Okada et Sidorenko, 1992
2. *St. (St.) scutellata* de Meijere, 1911
- \*3. *Amiota (Amiota) clavata* Okada, 1971
4. *A. (A.) dispina* Okada, 1960
5. *A. (A.) onchopyga* Nishiharu, 1979

## Leucophengini

6. *Leucophenga (Leucophenga) bellula* (Bergroth, 1894)
7. *Leuco. (L.) concilia* Okada, 1956
- \*8. *Leuco. (L.)* sp. 1
- \*9. *Leuco. (L.)* sp. 2
- \*10. *Leuco. (L.) japonica* Sidorenko, 1991
- \*11. *Leuco. (L.) quadripunctata* (de Meijere, 1908)
- \*12. *Leuco. (L.) saigusai* Okada, 1968

## Drosophilinae

## Drosophilini

- \*13. *Phorticella (Phorticella) htunmaungi* Soe Wynn, Toda et Peng, 1990
14. *Chymomyza costata* (Zetterstedt, 1838)
- \*15. *Chy. japonica* Okada, 1956
16. *Chy. obscuroides* Okada, 1976
- \*17. *Scaptomyza (Scaptomyza) clavata* Okada, 1973
18. *Hirtodrosophila elliptosa* (Okada, 1974)
- \*19. *Hirto. ikedai* (Toda, 1989)
20. *Hirto. nokogiri* (Okada, 1956)
21. *Lordiphosa kurokawai* (Okada, 1971)
22. *Lordi. tenuicauda* (Okada, 1956)
- \*23. *Drosophila (Sophophora) bipectinata* Duda, 1923

Twelve species shown above with an asterisk (*St. kanmiyai*, *A. clavata*, *Leuco.* sp. 1, *Leuco.* sp. 2, *Leuco. japonica*, *Leuco. quadripunctata*, *Leuco. saigusai*, *Phorti. htunmaungi*, *Chy. japonica*, *Sc. clavata*, *Hirto. ikedai* and *D. bipectinata*) have not been recorded in Tokyo until now (Okada, 1988; Mitsui, 1993; Beppu, 2000, 2005).

Of these 12 species, distribution areas of *Phorti. htunmaungi* and *D. bipectinata* have been restricted to the more southern areas than Iriomote Island and Amami Islands, respectively (Toda, per. comm.). Result of the present survey reveals that the northern limit of the distribution area of these two species moved to the far northern district.

With the addition of these 12 species, the total number of drosophilid species known in Tokyo (not including the Bonin Islands) has reached 138 (not including *Drosophila* "triangulate" which was described as a form of *D. sexvittata* by Okada in 1967). Since 99 drosophilid species are distributed in the Imperial Palace grounds, about 72% of the drosophilid species recorded in Tokyo were found in this place. This means that there are various microenvironments necessary for drosophilid life in the Imperial Palace grounds

Number of drosophilid specimens conspicuously decreased in mid-summer (Fig. 1). Judging from

collection records in other areas, especially at highlands (Beppu, 1984, 1985, 1986a, b), mid-summer decrease of the number of drosophilid individuals in this place will be attributed to the migration and/or dispersion of many common drosophilid species to highlands.

Monthly vertical microdistribution patterns of 22 drosophilid species were shown in Fig. 2. Most of the species of the drosophilid flies showed a similar vertical microdistribution pattern in both an evergreen broad-leaved forest and a deciduous broad-leaved forest. However, this pattern of some drosophilid species (*D. annulipes*, *D. rufa*, *D. simulans*, *D. lutescens* and *A. okadai* etc.) is different in these two kinds of forests.

Although many drosophilid species migrated or dispersed to highlands from the Imperial Palace grounds in mid-summer, species staying in the Imperial Palace grounds in mid-summer didn't change their vertical microdistribution patterns even in this season.

In winter, the canopy layer had disappeared in the deciduous broad-leaved forest, so that few (or a few) individuals of the drosophilid flies were collected in the canopy layer. However, many individuals were collected at the lowest trap in this forest in winter. Such a tendency was also seen in the evergreen broad-leaved forest where most parts remained of the canopy layer even in winter. Therefore, vertical microdistribution pattern of each drosophilid species is affected by not only forest structure but other ecological factors.

Judging from annual change of the number of drosophilid individuals, the number of drosophilid species and vertical microdistribution patterns, four ecologically different drosophilid assemblages were discriminated in the Imperial Palace grounds: "an assemblage from spring to early summer," "a mid-summer assemblage," "an assemblage from late summer to early winter," and "a mid-winter assemblage."

Seasonal changes of adult age structure of 22 drosophilid species collected with eight traps were shown in Fig. 3. Of these species, five species (*D. lutescens*, *D. simulans*, *D. curviceps*, *D. immigrans* and *D. repletoides*) didn't enter reproductive diapause even in mid-winter, because many females had mature ovaries in December.

On the other hand, seven species (*D. pulchrella*, *D. unipunctinata*, *D. bifasciata*, *D. rufa*, *D. bizonata*, *D. annulipes* and *D. busckii*) seemed to enter reproductive diapause in winter, because all females of these species collected in some period between December and March had immature ovaries. In addition to these seven species, two other species (*D. sukuzii* and *D. ficusphila*) also showed a similar pattern of adult age structure, but some females of these two species had mature ovaries in December. Therefore, reproduction of these two species in winter would be undeniable.

No or few individuals of eight species (*D. brachynephros*, *D. angularis*, *D. sternopleuralis*, *D. melanogaster*, *A. okadai*, *A. magna*, *Sc. subtilis* and *Sc. coracina*) were collected between January and March. Since all females of three species (*D. brachynephros*, *D. angularis* and *D. sternopleuralis*) had immature ovaries in late autumn or early winter, these three species enter the reproductive diapause and spend winter at a wintering place. On the other hand, females of *D. melanogaster* had mature ovaries even in winter, so that this species didn't enter the reproductive diapause in winter. Remaining four species (*A. okadai*, *A. magna*, *Sc. subtilis* and *Sc. coracina*) seemed to enter the reproductive diapause in winter judging from the ovarian stage of females. However, number of individuals conspicuously increased in April, and most of the females collected in this month had mature ovaries. Females of these species may develop their ovaries at a wintering place between December and February (or March).

Next, voltinism of each drosophilid species was inferred from the appearance of females with immature ovaries. Females of the most of the species started to develop their ovaries in March, April or May, and number of individuals conspicuously increased in April. Their offspring (the first generation of the year,

G<sub>1</sub>) appeared in June or July. Females of G<sub>1</sub> soon developed their ovaries, and their offspring (the second generation, G<sub>2</sub>) appeared in October or November (G<sub>2</sub> of some species seemed to appear in August. In this case, females appearing in October or November would be the third generation, G<sub>3</sub>). G<sub>2</sub> of some species seemed to enter reproductive diapause in November, but G<sub>2</sub> of other species seemed to reproduce one more generation, namely the third generation (G<sub>3</sub>) appearing in December. Therefore, most of the common drosophilid species will spend three or two generations per year in the Imperial Palace grounds. If the females appearing in August were G<sub>2</sub>, such drosophilid species would spend three or four generations in a year.

Since some drosophilid species migrated or dispersed to highlands in mid-summer, a part of the autumn population of these species is consisted of individuals migrating from highlands.

Seasonal change of adult age structure of the common drosophilid species collected with sweeping was shown in Fig. 4. Judging from annual change of adult age structure, G<sub>1</sub> of the two species (*Sc. pallida* and *Sc. elmoi*) appeared in May and June. After July number of specimens of these two species conspicuously decreased, so that it was not clear whether females having immature ovaries collected in mid-summer were G<sub>1</sub> or G<sub>2</sub>. However, these two species seemed to produce two more generations during autumn and winter (the second or third generation appeared in November, and the third or fourth generation was found in January or February). Therefore, these two species seem to spend three or four generations in a year in the Imperial Palace grounds. On the other hand, many individuals of *Sc. pallida* (some individuals of *Sc. elmoi*) were collected at highlands in mid-summer. This phenomenon means that these two species disperse many individuals to highlands in mid-summer.

*Scaptomyza graminum* seemed to migrate to highlands in summer, because no specimens were collected in mid-summer. This species bred in the Imperial Palace grounds in winter, and G<sub>1</sub> appearing between February and April seemed to migrate to highlands in early summer. On the other hand, individuals of this species collected in November seemed to be immigrants from highlands.

Voltinism of other seven species which were common in sweeping collections was not clear, because few specimens were collected in some period. However, two or three generations will be spent in a year judging from annual change of adult age structure.

Finally, eight drosophilid photos taken in this survey were shown in Fig. 5.

#### 引 用 文 献

- Beppu, K., 1984. Vertical microdistribution of Drosophilidae (Diptera) in a beech forest. *Kontyû*, **52**: 58–64.
- Beppu, K., 1985. Ecological structure of drosophilid assemblage in a subalpine coniferous forest. *New Entomologist*, **34**: 1–10.
- Beppu, K., 1986a. Drosophilid fauna near ponds in Shiga Heights, central part of Japan. *New Entomologist*, **35**: 35–43.
- 別府 桂, 1986b. 信州大学カヤノ平ブナ原生林教育園内のショウジョウバエ相—発酵バナナトラップに集まった種—。信州大学志賀自然教育研究施設研究業績, **23**: 1–7.
- Beppu, K., 2000. Faunal and ecological surveys on drosophilid flies in the Imperial Palace, Tokyo. *Mem. natn. Sci. Mus., Tokyo*, (36): 409–435.
- 別府 桂, 2001. 高原にすむハエの話—ショウジョウバエ—。篠永哲・嶋 洪 (編)「ハエ学」, pp. 38–61. 東海大学出版会. 東京
- [Beppu, K., 2001. Drosophilid flies in Shiga Heights. In “Natural History of Fies” (ed.) Shinonaga, S & H. Shima, pp. 38–61. Tokdi University Press, Tokyo]
- 別府 桂, 2005. 赤坂御用地および常盤松御用邸のショウジョウバエ相. 国立科博専報, (39): 347–357.
- [Beppu, K., 2005. Drosophilid faunas in the Akasaka Imperial Gardens and the Tokiwamatsu Imperial Villa,

- Tokyo. *Mem. natn. Sci. Mus., Tokyo*, (39): 347-357.]
- Beppu, K., T. Yoshida & M. T. Kimura, 1996. Seasonal life cycles and adaptations of four species of *Drosophila* at high altitudes in central Japan. *Jap. J. Ent.*, **64**: 627 - 635.
- Ichijo, N., M. T. Kimura & K. Beppu, 1982. Altitudinal distribution and seasonal cycles of drosophilid flies at Mt. Soranuma in northern Japan. *Jap. J. Ecol.*, **32**: 15-20.
- Kimura, M. T. & K. Beppu, 1993. Climatic adaptations in the *Drosophila immigrans* species group: seasonal migration and thermal tolerance. *Ecol. Ent.*, **18**: 141-149.
- 三井偉由, 1993. 東京都大田区および埼玉県狭山丘陵のハエ類 [ハエ目 (双翅目)・ハエ亜目 (環縫亜目)] の分布 I. 信州大学志賀自然教育研究施設研究業績, **30**: 11-22.
- [Mitsui, H., 1993. Flies at various environments in Ohta-ku (Tokyo) and in Sayama Hills (Saitama prefecture) I. *Bull. Inst. Nature Educ., Shiga Heights, Shinshu Univ.*, **30**: 11-21.]
- 西治 敏, 1978. ショウジョウバエの食性と進化. 遺伝, **32**(10): 12-20.
- Okada, T., 1967. A revision of the subgenus *Hirtodrosophila* of the old world, with descriptions of some new species and subspecies (Diptera, Drosophilidae, Drosophila). *Mushi*, (41): 1-36.
- Okada, T., 1988. Taxonomic outline of the family Drosophilidae of Japan. *Selected Papers by Dr. Toyohi Okada (1936-1988)*, 20 Sept. 1988: pp. 1-87.
- 生物学御研究所 (編), 1990. 皇居の植物. 546 pp. 保育社, 大阪.
- Sturtevant, A. H. 1921. The north American species of *Drosophila* 141 pp. Carnegie Inst. Wash. Publ.
- Toda, M. J. & M. T. Kimura, 1978. Bionomics of Drosophilidae (Diptera) in Hokkaido. I. *Scaptomyza pallida* and *Drosophila nipponica*. *Kontyû*, **46**: 83-98.
- Watabe, H. & K. Beppu, 1977. *Drosophila* survey of Hokkaido, XXXIII. Ovarian development of *Drosophila* in relation to wild population. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, **20**: 611-620.
- Watabe, H., I. Koshi-ishi & F. Yakushi, 1991. Effect of temperature on eco-physiological properties of domestic *Drosophila* species. *J. Hokkaido Univ. Edu.*, (Section II B), **42**: 7-25.



**Appendix. A revised list of the drosophilid flies recorded in the Imperial Palace grounds.  
Six species (Nos. 1, 14, 21, 22, 41 and 57) without Japanese name.**

Drosophilidae (シヨウジヨウバエ科)

Steganinae (カブトシヨウジヨウバエ亜科)

Steganini (カブトシヨウジヨウバエ族)

*Stegana* (シヨウジヨウバエ属)

1. *Stegana (Steganina) kanmiyai* Okada et Sidorenko, 1992
2. *S. (S.) scutellata* de Meijere, 1911 (ツヤカブトシヨウジヨウバエ)  
*Amiota* (メマトイ属)
3. *Amiota (Amiota) acuta* Okada, 1956 (ヒメトゲメマトイ)
4. *A. (A.) clavata* Okada, 1971 (コンボウメマトイ)
5. *A. (A.) dispina* Okada, 1960 (フタオメマトイ)
6. *A. (A.) furcata* Okada, 1971 (ツバメメマトイ)
7. *A. (A.) onchopyga* Nishiharu, 1979 (ハナガタメマトイ)
8. *A. (Phortica) magana* Okada, 1960 (オオマダラメマトイ)
9. *A. (P.) okadai* (マダラメマトイ)

Leucophengini (コガネシヨウジヨウバエ族)

*Leucophenga* (コガネシヨウジヨウバエ属)

10. *Leucophenga (Leucophenga.) acutipollinosa* Okada, 1987 (トガリコガネシヨウジヨウバエ)
11. *Leuco. (L.) angusta* Okada, 1956 (クロコガネシヨウジヨウバエ)
12. *Leuco. (L.) bellula* (Bergroth, 1894) (ハラモンコガネシヨウジヨウバエ)
13. *Leuco. (L.) concilia* Okada, 1956 (ヤマガタコガネシヨウジヨウバエ)
14. *Leuco. (L.) japonica* Sidorenko, 1991
15. *Leuco. (L.) maculata* (Dufour, 1839) (モンコガネシヨウジヨウバエ)
16. *Leuco. (L.) orientalis* Lin et Wheeler, 1972 (ツノコガネシヨウジヨウバエ)
17. *Leuco. (L.) ornata* Wheeler, 1959 (カザリコガネシヨウジヨウバエ)
18. *Leuco. (L.) quadripunctata* (de Meijere, 1908) (ヨツモンコガネシヨウジヨウバエ)
19. *Leuco. (L.) saigusai* Okada, 1968 (サイグサコガネシヨウジヨウバエ)
20. *Leuco. (L.) subpollinosa* de Meijere, 1914 (ムナグロコガネシヨウジヨウバエ)
21. *Leuco. (L.)* sp. 1
22. *Leuco. (L.)* sp. 2

*Paraleucophenga* (シロガネシヨウジヨウバエ属)

23. *Paraleucophenga invicta* (Walker, 1857) (シロガネシヨウジヨウバエ)

Drosophilinae (シヨウジヨウバエ亜科)

Microdrosophilini (オトヒメシヨウジヨウバエ族)

*Microdrosophila* (オトヒメシヨウジヨウバエ属)

24. *Microdrosophila (Microdrosophila) maculata* Okada, 1960 (アトホシシヨウジヨウバエ)
25. *Micro. (M.) pseudopleurolineata* Okada, 1968 (ニセオドリコシヨウジヨウバエ)
26. *Micro. (M.) purpurata* Okada, 1956 (オトヒメシヨウジヨウバエ)
27. *Micro. (Oxystyloptera) matsudairai* Okada, 1960 (ハゴロモシヨウジヨウバエ)
28. *Micro. (Oxy.) urashimae* Okada, 1960 (ウラシマシヨウジヨウバエ)

Hypselothyriini (アリガタシヨウジヨウバエ族)

*Liodrosophila* (セダカシヨウジヨウバエ属)

29. *Liodrosophila aerea* Okada, 1956 (ルリセダカショウジョウバエ)  
Colocasiomyini (クワズイモショウジョウバエ族)  
*Nesiodrosophila* (トゲオショウジョウバエ属)
30. *Nesiodrosophila delicata* Nishiharu, 1981 (ホソトゲオショウジョウバエ)  
Dettopsomyini (ヤリバネショウジョウバエ族)  
*Mycodrosophila* (キノコショウジョウバエ属)
31. *Mycodrosophila basalis* Okada, 1956 (ネグロキノコショウジョウバエ)
32. *Myco. erecta* Okada, 1968 (キリシマキノコショウジョウバエ)
33. *Myco. gratiosa* (de Meijere, 1911) (クロキノコショウジョウバエ)
34. *Myco. palmata* Okada, 1956 (テガタキノコショウジョウバエ)
35. *Myco. planipalpis* Kang, Lee et Bahng, 1966 (マルヒゲキノコショウジョウバエ)
36. *Myco. poecilogastra* (Loew, 1874) (モンキノコショウジョウバエ)  
*Styloptera* (ホソバショウジョウバエ属)
37. *Styloptera nishiharui* Okada, 1982 (ニシハルホソバショウジョウバエ)  
*Dettopsomyia* (ヤリバネショウジョウバエ属)
38. *Dettopsomyia nigrovittata* (Malloch, 1924) (ヤリバネショウジョウバエ)  
*Paramycodrosophila* (サラサショウジョウバエ属)
39. *Paramycodrosophila nakamurai* Okada, 1973 (ヤマトサラサショウジョウバエ)  
Drosophilini (ショウジョウバエ族)  
*Collessia* (カスミショウジョウバエ属)
40. *Collessia kirishimana* (okada, 1967) (ヒメカスミショウジョウバエ)  
*Phorticella* (ギンガショウジョウバエ属)
41. *Phorticella (Phorticella) htunmaungi* Soe Winn, Toda et Peng, 1990  
*Chymomyza* (ハシリショウジョウバエ属)
42. *Chymomyza costata* (Zetterstedt, 1838) (マエグロハシリショウジョウバエ)
43. *Chy. japonica* Okada, 1956 (ヤマトハシリショウジョウバエ)
44. *Chy. obscuroides* Okada, 1976 (ススイロハシリショウジョウバエ)  
*Scaptomyza* (ヒメショウジョウバエ属)
45. *Scaptomyza (Parascaptomyza) elmoi* Takada, 1970 (ミナミコフキヒメショウジョウバエ)
46. *Scapto. (Parascapto.) pallida* (Zetterstedt, 1847) (コフキヒメショウジョウバエ)
47. *Scapto. (Scaptomyza) clavata* Okada, 1973 (カンザシヒメショウジョウバエ)
48. *Scapto. (Scapto.) graminum* (Fallen, 1823) (ナミヒメショウジョウバエ)
49. *Scapto. (Scapto.) polygonia* Okada, 1956 (タデヒメショウジョウバエ)  
*Zaprionus* (トゲアシショウジョウバエ属)
50. *Zaprionus (Aprionus) grandis* (Kikkawa et Peng, 1938) (ムナグロショウジョウバエ)  
*Scaptodrosophila* (マメショウジョウバエ属)
51. *Scaptodrosophila coracina* Kikkawa et Peng, 1938 (クロツヤショウジョウバエ)
52. *Scaptodro. subtilis* Kikkawa et Peng, 1938 (ススバネショウジョウバエ)  
*Hirtodrosophila* (フサショウジョウバエ属)
53. *Hirtodrosophila elliptosa* (Okada, 1974) (ハネモンショウジョウバエ)
54. *Hirto. fascipennis* (Okada, 1967) (モンクロショウジョウバエ)
55. *Hirto. histrioides* (Okada et Kurokawa, 1957) (ニセエゾショウジョウバエ)
56. *Hirto. sexvittata* (Okada, 1956) (ムスジショウジョウバエ)
57. *Hirto. ikedai* (Toda, 1989)

58. *Hirto. mediohispida* (Okada, 1967) (トゲノコギリシヨウジョウバエ)
59. *Hirto. nokogiri* (Okada, 1956) (ノコギリシヨウジョウバエ)
60. *Hirto. nudinokogiri* (Okada, 1967) (ハダカノコギリシヨウジョウバエ)
61. *Hirto. okadomei* (Okada, 1967) (オカドメフサシヨウジョウバエ)  
*Lordiphosa* (ニセヒメシヨウジョウバエ属)
62. *Lordiphosa acutissima* (Okada, 1956) (トガリシヨウジョウバエ)
63. *Lordi. collinella* (Okada, 1968) (サキグロシヨウジョウバエ)
64. *Lordi. stackelbergi* (Duda, 1935) (ヤマトシヨウジョウバエ)
65. *Lordi. tenuicauda* (Okada, 1956) (ツバメシヨウジョウバエ)
66. *Lordi. denticeps* (Okada et Sasakawa, 1956) (ヒトリシズカシヨウジョウバエ)
67. *Lordi. kurokawai* (Okada, 1971) (ヤチシヨウジョウバエ)  
*Drosophila* (シヨウジョウバエ属)
68. *Drosophila (Sophophora) bifasciata* Pomini, 1940 (フタスジシヨウジョウバエ)
69. *D. (S.) oshimai* Choo et Nakamura, 1973 (ツバキシヨウジョウバエ)
70. *D. (S.) pulchrella* Tan, Hsu et Sheng, 1949 (ニセオウトウシヨウジョウバエ)
71. *D. (S.) suzukii* (Matsumura, 1934) (オウトウシヨウジョウバエ)
72. *D. (S.) unipunctinata* (Duda, 1924) (ヒトクンシヨウジョウバエ)
73. *D. (S.) lutescens* Okada, 1975 (キハダシヨウジョウバエ)
74. *D. (S.) melanogaster* Meigen, 1830 (キイロシヨウジョウバエ)
75. *D. (S.) simulans* Sturtevant, 1919 (オナジシヨウジョウバエ)
76. *D. (S.) ficusphila* Kikkawa et Peng, 1938 (イチヂクシヨウジョウバエ)
77. *D. (S.) bipectinata* Duda, 1923 (フタクンシヨウジョウバエ)
78. *D. (S.) auraria* Peng, 1937 (カオジロシヨウジョウバエ)
79. *D. (S.) biauraria* Bock et Wheeler, 1972 (ヤマカオジロシヨウジョウバエ)
80. *D. (S.) rufa* Kikkawa et Peng, 1938 (ムナスジシヨウジョウバエ)
81. *D. (S.) triauraria* Bock et Wheeler, 1972 (ノハラカオジロシヨウジョウバエ)
82. *D. (Drosophila) tsigana* Burla et Gloor, 1952 (カラスシヨウジョウバエ)
83. *D. (D.) lacertosa* Okada, 1956 (トビクロシヨウジョウバエ)
84. *D. (D.) sordidula* Kikkawa et Peng, 1938 (オオクロシヨウジョウバエ)
85. *D. (D.) hydei* Sturtevant, 1921 (カスリシヨウジョウバエ)
86. *D. (D.) repletoides* Hsu, 1943 (チノシヨウジョウバエ)
87. *D. (D.) daruma* Okada, 1956 (ダルマシヨウジョウバエ)
88. *D. (D.) angularis* Okada, 1956 (ヒメホシシヨウジョウバエ)
89. *D. (D.) brachynephros* Okada, 1956 (ナガレボシシヨウジョウバエ)
90. *D. (D.) nigromaculata* Kikkawa et Peng, 1938 (オオホシシヨウジョウバエ)
91. *D. (D.) unispina* Okada, 1956 (カクホシシヨウジョウバエ)
92. *D. (D.) orientacea* Grimaldi, James et Jaenike, 1992 (クモマシヨウジョウバエ)
93. *D. (D.) bizonata* Kikkawa et Peng, 1938 (フタオビシヨウジョウバエ)
94. *D. (D.) sternopleuralis* Okada et Kurokawa, 1957 (マガタマシヨウジョウバエ)
95. *D. (D.) albomicans* Duda, 1924 (アカシヨウジョウバエ)
96. *D. (D.) annulipes* Duda, 1924 (ダンダラシヨウジョウバエ)
97. *D. (D.) curviceps* Okada et Kurokawa, 1957 (マキオシヨウジョウバエ)
98. *D. (D.) immigrans* Sturtevant, 1921 (オオシヨウジョウバエ)
99. *D. (Dorsilopha) busckii* Coquillett, 1901 (ヒョウモンシヨウジョウバエ)