

皇居内で新たに記録されたショウジョウバエおよび
ショウジョウバエ群集の生態的構造の季節変化
— 附：皇居のショウジョウバエリスト（三訂版）

別府 桂

信州大学教育学部 〒380-8544 長野県長野市西長野6-ロ
E-mail: kabepu@shinshu-u.ac.jp

Newly Recorded Drosophilid Species and Seasonal Change of Ecological Structure
of the Drosophilid Assemblage in the Imperial Palace, Tokyo.

— Appendix: The Third Edition of the Drosophilid List
Recorded in the Imperial Palace, Tokyo.

Katsura Beppu

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

Abstract. The third faunal and ecological survey on drosophilid flies titled as “Flora and Fauna of the Imperial Palace, Tokyo II” started in the Imperial Palace, Tokyo in 2009, and this survey had been continued to 2013. In this report, the third edition of the drosophilid list recorded in the Imperial Palace, Tokyo was made, and seasonal change of ecological structure of the drosophilid assemblage in the Fukiage Gardens was revealed.

Since seven drosophilid species were newly found through this survey, the total number of drosophilid species known in the Imperial Palace, Tokyo has reached 106. Of the newly recorded species, *Scaptodrosophila* sp. 2 may enlarge the distribution area to the northern district of Japan. *D. bipectinata* supposed as a new invader in 2005 seemed to take root in this area.

Seasonal change of ecological structure of the drosophilid assemblage was analyzed with Kimoto's $C\pi$ index and cluster analysis, and following six groups were distinguished as the ecologically different drosophilid assemblage, I: Dec.+Jan.(the winter assemblage), II: Feb.+Mar. (the spring assemblage), III: Oct.+Nov. (the autumn assemblage), IV: May+Jun. (the early summer assemblage), V: Jul.+Aug. (the mid-summer assemblage), and VI: Sept. (the late summer assemblage). Niche overlap between each drosophilid species in each assemblage was calculated with Colwell & Futuyma's γ' index. Cluster analysis based on niche overlap calculations revealed that five different patterns on habitat preference of drosophilid flies were recognized in the winter and the spring assemblage. In summer, however, six (in the early and the late summer assemblage) or seven (in the mid-summer assemblage) patterns were discriminated, and six patterns were also found in the autumn assemblage.

Common drosophilid species mainly dwelling in the canopy layer were *Sc. coracina*, *Ph. okadai*, *D. busckii*, *Sc. sp. 2* and *P. htunmaungi*. Drosophilid species migrating between lowlands and highlands changed their habitat preference patterns with seasons. They were abundant in the canopy layer in migrating seasons, but they preferred space near the forest floor in other seasons. This fact suggests that drosophilid flies migrate in and/or above the canopy layer. Drosophilid species showing this type of habitat preference were as follows: *D. suzukii*, *D. bifasciata*, *D. unipectinata*, *D. subpulchrella*, *D. ficusphila*, *D. curviceps*, *D. immigrans*, and *D. sternopleuralis*.

Center of the habitat of the following species was seen near the forest floor: *D. bizonata* *D. brachynephros*, *D.*

angularis, *D. albomicans* and *D. bipectinata*. Consequently, they are forest floor dwellers. Habitat of *D. lutescens* was very wide throughout all seasons, but many individuals of this species were collected in the canopy layer in summer. This means that *D. lutescens* expanded their summer population in lowlands and dispersed many individuals to highlands and/or various environments around human habitations in summer. Although domestic drosophilid species (*D. melanogaster*, *D. similans*, *D. hydei*, and *D. repletoides*) changed their habitat preference patterns with seasons, their abundance in higher space in summer concerned with their seasonal dispersion to various areas around the Imperial Palace, Tokyo.

Key words: drosophilid list, ecological structure, seasonal change, the Imperial Palace.

はじめに

「皇居の生物相調査（第一期）」（1998年4月～1999年11月）および「皇居の特定動物群通年モニタリング調査」（2000年4月～2005年10月．但し，2001年度からは，「皇居の生物相モニタリング調査」）では，皇居内のショウジョウバエ相と主なショウジョウバエ各種の世代交代の様子や樹冠部から林床までの三次元空間内での生息状況に関する調査がなされた（Beppu, 2000; 別府, 2006）．その結果，皇居内には約100種のショウジョウバエ科のハエが生息するが，その中には近年新たに皇居に侵入してきたのではないかと考えられるショウジョウバエも何種かいることが判明した．また，多くのショウジョウバエは，一年に2～3世代（一部は2～4世代）を過ごしているが，夏季に一部の種は，高地へ移動して皇居内で見られなくなるなど，季節によってショウジョウバエ群集の生態的構造が変化していくことが推測された（Beppu, 2000; 別府, 2006）．

ただ，皇居内へ近年新たに侵入してきたと思われるショウジョウバエに関する調査では，「皇居の生物相モニタリング調査」中にも新たな侵入種と思われるショウジョウバエが見つかったが，それらの皇居内への定着状況については，調査が不十分のままで調査期間が終了してしまった．

そこで，今回の「皇居の生物相調査（第二期）」

においては，皇居内へ新たに侵入したショウジョウバエの定着状況に関してさらなる調査を行うとともに，吹上御苑の森林内におけるショウジョウバエ群集の生態的構造が，季節の推移とともにどのように変化するかという点についてもより詳しい解析を行った．

尚，ショウジョウバエ科のハエの学名については，前2回の調査報告書（Beppu, 2000; 別府, 2006）では，Okada(1988)のショウジョウバエリストに掲載されている学名を使用した．しかし，ショウジョウバエ科のハエの系統関係については，DNA レベルなどでの情報が集積されつつある現在，多くの点で見直しが進んでいるため，その分類体系においても，従来の亜属の属への格上げや，亜属の下に設けられている種群（species group）の見直しなどといった変化が見られるようになっている．こうした変化の中，現時点で出版されているショウジョウバエ科全体を扱ったショウジョウバエリストとしては，Brake & Bächli (2008) の“World Catalogue of Insects, volume 9. Drosophilidae (Diptera)”が最もまとまったものと思われるので，今回はそのリストに掲載されている学名を使用した．しかし，その中では一部のショウジョウバエの学名が，Okada(1988)の学名から変更されているので，前々回および前回の報告書の学名との混乱を避けるために，それらをTable 1にまとめた．

Table 1. Change of the scientific name of 6 drosophilid species used in Beppu 2000 & 2006.

| scientific names used in this paper | | scientific names used in Beppu 2000 & 2006 |
|-------------------------------------|--|---|
| 1 | <i>Phortica (Phortica) magna</i> | ← <i>Amiota (Phortica) magna</i> |
| 2 | <i>Phortica (Phortica) okadai</i> | ← <i>Amiota (Phortica) okadai</i> |
| 3 | <i>Drosophila (Sophophora) subpulchrella</i> | ← <i>Drosophila (Sophophora) pulchrella</i> |
| 4 | <i>Dichaetophora acutissima</i> | ← <i>Lordiphosa acutissima</i> |
| 5 | <i>Dichaetophora tenuicauda</i> | ← <i>Lordiphosa tenuicauda</i> |
| 6 | <i>Dichaetophora delicata</i> | ← <i>Nesiodrosophila delicata</i> |

調査場所および調査方法

今回の「皇居の生物相調査（第二期）」における皇居内での調査は、2009年5月に始まり2013年3月まで、毎月一回の頻度で行われた。調査場所は、吹上御苑内部と生物学研究所周辺が中心で、必要に応じて道灌濠周辺などでも行った。

1. トラップ採集

発酵バナナを誘引餌にしたトラップ採集は、上記調査期間のうち2009年6月から2010年10月まで行ったが、トラップの落下などアクシデントがあったため、データとして利用したのは、2009年8月18日から2010年8月18日までの連続12ヶ月分である。毎月の採集（トラップの誘引餌の交換と標本の回収）は、それぞれの月のほぼ中旬に行われたので、各月の採集個体数は、ある月の中旬からその翌月の中旬までの間にトラップに入った標本に基づいて算出されたものである（例：6月中旬から7月中旬までの間に採集された標本は、7月の採集個体数として表示した）（Table 2）。

トラップ採集の場所は、前回の「皇居の生物相モニタリング調査」の際にトラップを設置した場所と同じ2ヶ所（IとII）だが（別府，2006），地主山の落葉広葉樹林内のIIの採集地点では、前回トラップをかけたエノキの枝が樹冠の一部と共に折れてなくなっていた上に、近くの落葉広葉樹にトラップをかけられる適当な枝が無かったため、5mほど離れたアカガシ（*Quercus acuta*）の樹冠内にトラップAをかけた（他の3つのトラップB，C，およびDも、このアカガシの幹に沿って設置した）。前回は、Iの常緑広葉樹林内のショウジョウバエ相とIIの落葉広葉樹林内のショウジョウバエ相の比較を行うためにこの2か所が選択され、IIの場所は、冬期に高木の葉が落葉するためギャップとなっていた。しかし、今回はこのギャップの縁にあたるアカガシへトラップを移動したため、IIの場所に設置したトラップ4個（A＝樹冠内，B＝樹冠下部と亜高木層上部の重複部，C＝灌木層，およびD＝地上）はすべてギャップの中ではなく、ギャップができた時にその縁に当たる林内に設置した形となった。ただ、この点を除けばトラップ採集地点の環境に大きな変化はないので、トラップ付近の微環境については、別府（2006）を参照してもらいたい。

こうして採集された標本は、種まで同定を行う

と同時に、すべての雌個体の腹部を解剖し、その卵巣の発達状況については、Watabe & Beppu（1977）の区分に従って記録した（別府，2006参照）。しかし、主なショウジョウバエの世代交代の状況に関しては、前回調査の結果と大きな違いはなかったため、今回はその結果は提示せず、IとIIにおけるトラップ8個で採集された標本を月ごとに集計し（Table 2），それぞれの月ごとのショウジョウバエ群集の種構成の類似度を、「木元のC π 指数」を用いて計算した（木元，1976）。そして、その結果をクラスター分析にかけて（南等，1979；Beppu，2000），各月のショウジョウバエ群集が、構成種の比率の違いによって一年の中でどのようにグループ分けができるかを示した（Fig. 2）。同時に、グループ分けされたそれぞれのショウジョウバエ群集内におけるショウジョウバエ各種の niche overlap を「Colwell & Futuyma の γ 指数」（Colwell & Futuyma，1971）を用いて計算し、その結果を上記同様にクラスター分析にかけて Figs.3～8 に示した。その後、各グループのショウジョウバエ各種の樹冠部から林床までの分布パターンを類型化し、Tables 5～10に示した。この解析方法も、南等（1979）および Beppu（2000）で用いられているので、詳細はそちらを参照されたい。

2. 捕虫網および吸虫管による採集

捕虫網および吸虫管による採集は、トラップ採集を行っている期間中（2009年6月～2010年10月）は、ほとんど午後しか行えず、主に生物学研究所周辺で行った。しかし、トラップ採集が終了した後（2010年11月～2013年3月）は、午前中に吹上御苑内で、午後は生物学研究所周辺でこれらの採集を行った。

捕虫網によるスィーピング採集は、主に草地と樹木の幹表面（枯木や朽木の幹表面や切断された倒木の幹や切断面での採集も含む）で行ったが、キノコや落下果実、ツバキの灌木内、シダ群落の中、地表に落ちている花などの上方、および川沿いの小さな崖の中（cliff shelter）などでも行い、その際には吸虫管による「見つけ捕り」も併せて行った。ただ、今回の採集の際には、夏季を中心に身体に防虫スプレーを吹きかけることが多かったためか、目に飛来するショウジョウバエや頭部周辺で旋回しながら飛び回るショウジョウバエは一個体も採集されなかった。

Table 2.. Numbers of specimens collected with 8 traps between Aug. 18, 2009 and Aug. 18, 2010.

| Species | | Month | Sept. | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. |
|------------------------------------|----------------------------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Dichaetophora acutissima</i> | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Drosophila (Drosophila)</i> | | | | | | | |
| | <i>albomicans</i> | | 26 | 96 | 91 | 18 | 1 |
| | <i>angularis</i> | | 42 | 70 | 44 | 3 | 0 |
| | <i>annulipes</i> | | 25 | 82 | 760 | 512 | 538 |
| | <i>bizonata</i> | | 93 | 1550 | 2831 | 4227 | 1372 |
| | <i>brachynephros</i> | | 69 | 30 | 18 | 9 | 4 |
| | <i>curviceps</i> | | 0 | 87 | 1561 | 1927 | 508 |
| | <i>daruma</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>hydei</i> | | 229 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>immigrans</i> | | 640 | 371 | 1448 | 4732 | 348 |
| | <i>nigromaculata</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>orientacea</i> | | 0 | 0 | 7 | 3 | 0 |
| | <i>repletoides</i> | | 7 | 10 | 15 | 7 | 2 |
| | <i>sternopleuralis</i> | | 3 | 30 | 92 | 167 | 22 |
| | <i>tsigana</i> | | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>D.</i> | (<i>Dorsilopha</i>) | | | | | | |
| | <i>busckii</i> | | 15 | 16 | 1042 | 2035 | 795 |
| <i>D.</i> | (<i>Sophophora</i>) | | | | | | |
| | <i>auraria</i> | | 16 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | <i>biauraria</i> | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>bifasciata</i> | | 0 | 11 | 24 | 75 | 19 |
| | <i>biplectinata</i> | | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>fcusphila</i> | | 6 | 39 | 275 | 217 | 386 |
| | <i>lutescens</i> | | 440 | 1196 | 4161 | 24817 | 10234 |
| | <i>melanogaster</i> | | 388 | 210 | 473 | 300 | 117 |
| | <i>oshimai</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | <i>rufa</i> | | 1055 | 2577 | 616 | 271 | 36 |
| | <i>simulans</i> | | 1141 | 401 | 479 | 343 | 90 |
| | <i>subpulchrella</i> | | 1 | 22 | 318 | 869 | 834 |
| | <i>suzukii</i> | | 315 | 12027 | 18720 | 23980 | 13279 |
| | <i>triauraria</i> | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>unipectinata</i> | | 0 | 0 | 8 | 48 | 48 |
| <i>Hirtodrosophila fascipennis</i> | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | <i>histrioides</i> | | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>makinoi</i> | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Liodrosophila aerea</i> | | | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| <i>Phorticella htunmaungi</i> | | | 25 | 10 | 20 | 5 | 0 |
| <i>Scaptodrosophila coracina</i> | | | 1587 | 200 | 231 | 84 | 3 |
| | <i>subtilis</i> | | 241 | 257 | 580 | 132 | 1 |
| | sp. 2 | | 24 | 1 | 0 | 6 | 3 |
| <i>Styloptera nishiharui</i> | | | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Zaprionus grandis</i> | | | 1 | 11 | 17 | 4 | 1 |
| <i>Amiota dispina</i> | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | spp. ♀♀ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Leucophenga concilia</i> | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>maculata</i> | | 0 | 0 | 5 | 18 | 2 |
| | <i>orientalis</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>ornata</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | <i>quadripunctata</i> | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>quinquemaculipennis</i> | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | <i>saigusai</i> | | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| | sp. 2 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Phortica magna</i> | | | 2 | 25 | 205 | 31 | 2 |
| | <i>okadai</i> | | 25 | 35 | 32 | 6 | 0 |
| Total numbers of specimens | | | 6443 | 19381 | 34079 | 64861 | 28649 |
| Total numbers of species | | | 28 | 32 | 32 | 33 | 27 |

| Feb. | Mar. | Apr. | May | June | July | Aug. | Total |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 17 | 44 | 299 |
| 0 | 1 | 0 | 9 | 14 | 3 | 32 | 218 |
| 1594 | 793 | 318 | 84 | 55 | 296 | 138 | 5195 |
| 1275 | 552 | 391 | 218 | 45 | 873 | 697 | 14124 |
| 1 | 0 | 1 | 20 | 24 | 36 | 321 | 533 |
| 1259 | 771 | 1487 | 1419 | 607 | 252 | 0 | 9878 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 2 | 0 | 16 | 99 | 110 | 463 |
| 362 | 88 | 382 | 1928 | 5473 | 13357 | 3327 | 32456 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 17 | 11 | 14 | 67 | 75 | 208 | 170 | 603 |
| 58 | 499 | 214 | 85 | 22 | 100 | 3 | 1295 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 780 | 391 | 145 | 15 | 76 | 340 | 78 | 5728 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 26 | 2 | 53 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 35 | 67 | 133 | 277 | 61 | 13 | 0 | 715 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 16 |
| 446 | 89 | 19 | 382 | 83 | 65 | 110 | 2117 |
| 7446 | 5587 | 5597 | 9997 | 10826 | 10109 | 12193 | 102603 |
| 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 80 | 883 | 2468 |
| 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 273 | 1547 | 1920 | 2069 | 2198 | 5301 | 6463 | 24326 |
| 17 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 | 497 | 2982 |
| 1776 | 777 | 240 | 44 | 31 | 36 | 11 | 4959 |
| 19169 | 11877 | 4188 | 2415 | 2245 | 4913 | 1584 | 114712 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 44 | 15 | 8 | 8 | 0 | 1 | 0 | 180 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 1 | 7 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13 | 88 |
| 34 | 96 | 110 | 182 | 172 | 371 | 1452 | 4522 |
| 8 | 46 | 173 | 258 | 119 | 185 | 203 | 2203 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 100 | 143 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 16 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 39 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 37 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 70 |
| 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| 6 | 29 | 110 | 205 | 159 | 35 | 3 | 812 |
| 0 | 2 | 13 | 36 | 24 | 82 | 46 | 301 |
| 34623 | 23298 | 15482 | 19729 | 22343 | 36826 | 28492 | 334206 |
| 26 | 29 | 30 | 26 | 27 | 31 | 29 | 52 |

これらの採集は、基本的には前回の調査での採集ポイントと同じ場所を中心に行ったが、前回採集を行った朽木の多くは、腐朽が進んで朽木の体をなしていなくなっていたので、新たな朽木を探し、採集を行った。同様に、前回キノコでの採集ポイントとなった場所の倒木も腐朽が進んでキノコの発生が見られなくなっているものが多かったため、新たな採集ポイントを探し、そこで採集を行った。また、前回の報告(別府, 2006)では、草地でのスィーピング結果を吹上御苑内の草地環境(Grassland I=G. L. I)と生物学研究所周辺の草地環境(G. L. II)に分けてまとめたが、両方の草地でショウジョウバエの種類相にそれほど大きな違いが見られないので、今回は、草地環境(G. L.)として両地の採集結果を一つにまとめて表記した(Table 4)。同様に、川のそばの小さな崖の中(cliff shelter = C. S.)での採集も、今回は吹上御苑の大滝の付近でしか行わなかったのが、前回と異なり一項目にまとめてある。逆に、前はカジ(*Broussonetia papyrifera*)の実やイチヨウ(*Ginkgo biloba*)の落果(ギンナン)等で採集したショウジョウバエをFruitという項目に一括してまとめたが、今回は新たにカキ(*Diospyros kaki*)やマルバチシャ(*Ehretia dicksonii*)などの落果でも採集を行ったのでそれらを別の項に分けて表示した(Table 4)。

なお、スィーピングや見つけ捕り採集の結果は、調査期間中にそれぞれの採集ポイントで採集されたショウジョウバエのすべてを集計したものが、気象条件や調査地における下草刈り等の整備状況および吹上御苑内の歩道や水路などの改修工事の都合で、採集期間を通じて毎回同じ場所で同じように採集ができた訳ではない。従って、各採集ポイントにおける採集頻度は、場所によってかなり異なっている。

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

前々回の調査におけるトラップ採集では44種、前回の調査では45種のショウジョウバエがトラップで採集されていたが、今回は51種のショウジョウバエがトラップ採集された(Table 2) (*Amiota* 属に入るメスは、現段階では同定不能だが、採集されているオスの種に対応するメスの可能性がある)ので、前回同様に今回も別種として数えていな

い)。

前々回または前回調査のトラップ採集で記録されたが、今回のトラップ採集で採集されなかったショウジョウバエは、*Amiota acuta* (5+2), *A. furcata* (4+1), *A. onchopyga* (0+9), *Leucophenga angusta* (0+3), *L. japonica* (0+1), *Paraleucophenga invicta* (7+3), *Mycodrosophila erecta* (0+1) および *Hirtodrosophila ikedai* (0+1) の8種(括弧内の数字は、前々回トラップ採集個体数+前回トラップ採集個体数)だった。ただ、これらのショウジョウバエはいずれも採集個体数がそれほど多くない種なので、皇居内での生息密度が低いために、今回の採集期間中は、たまたまトラップに誘引されなかったのではないかと推測している。逆に、前々回ないしは前回のトラップ採集で採集されずに今回トラップ採集されたのは、*Leucoophenga concilia* (1), *L. orientalis* (3), *L. quadripunctata* (4), *L. quinquepulvipes* (3), *L. saigusai* (14), *L. sp. 2* (4), *Scaptodrosophila sp. 2* (143), *Hirtodrosophila fascipennis* (3), *H. makinoi* (1), *Dichaetophora acutissima* (2) および *Drosophila bipectinata* (16) の11種であった(括弧内の数字は、採集個体数)。これらの種のうち、*L. quinquepulvipes*, *Sc. sp. 2* および *H. makinoi* の3種は、スィーピング採集の結果を含めても、今回皇居内で初めて採集された種であるが(Beppu, 2000; 別府, 2006), *L. quinquepulvipes* は、日本各地や韓国などで点的な採集記録があるので(Okada, 1988), 以前から皇居にも生息しているが、生息密度が低いために今まではトラップやスィーピングで採集されず、今回初めて採集されることになったのではないかと考えている。同様に、前々回ないしは前回の調査でトラップ採集されずに今回トラップ採集されたショウジョウバエのうち、採集個体数が一桁台の6種(*L. concilia*, *L. orientalis*, *L. quadripunctata*, *L. sp. 2*, *H. fascipennis*, および *Di. acutissima*) は、前々回ないしは前回調査でスィーピングによって採集されているので、彼らも皇居内に生息しているが、生息密度が低いために毎回トラップに誘引されずに、今回のような結果になったのではないかと考えている。

これらのショウジョウバエに対して、*Sc. sp. 2* は、今回の調査で初めて皇居内で採集された種だったが、採集個体数が145個体とかなり多かった。今までの調査ではまったく採集されなかったにもかかわらず、今回一気に100個体以上の個体が採

集されているので、この種は、少なくとも前回の調査が終了した2005年10月以降に皇居内に侵入してきたショウジョウバエではないかと思われる。また、*H. makinoi* は、本州中部域では山地帯上部や亜高山帯のような標高の高い所が主な生息域のため (Beppu, 1998), 今回の調査における皇居での採集個体は、風などにより偶然に運ばれて来たものがトラップに入ったのではないかと推測している。

以前の2回の調査で採集されずに、今回のトラップで採集された残りの2種 (*L. saigusai* と *D. bipectinata*) は、今回のトラップ採集で10個体以上の個体が採集されていた。*L. saigusai* は、前回のスィーピング採集で記録されているので、今回採食場所や繁殖場所などがトラップの近くにあっ

たために、たまたまある程度まとまった数の個体がトラップに誘引されたのではないかと考えている。また、*D. bipectinata* は、前回の調査終了間際 (2005年9月と10月) に、スィーピングによって初めて皇居内で採集された種のため (前回調査のトラップ採集は、この種が採集された時点では終了していたので、トラップ採集が続いていれば、前回調査時のトラップでも採集された可能性がある)、皇居への新たな侵入種としてとらえられたが (別府, 2006), 採集直後に前回の調査が終了してしまい、その後の生息状況については不明だった。今回の調査でこの種がトラップでもスィーピングでも採集されたことは (Table 2 および4), この種が2005年以降皇居内に定着したことを物語っているように思われる。

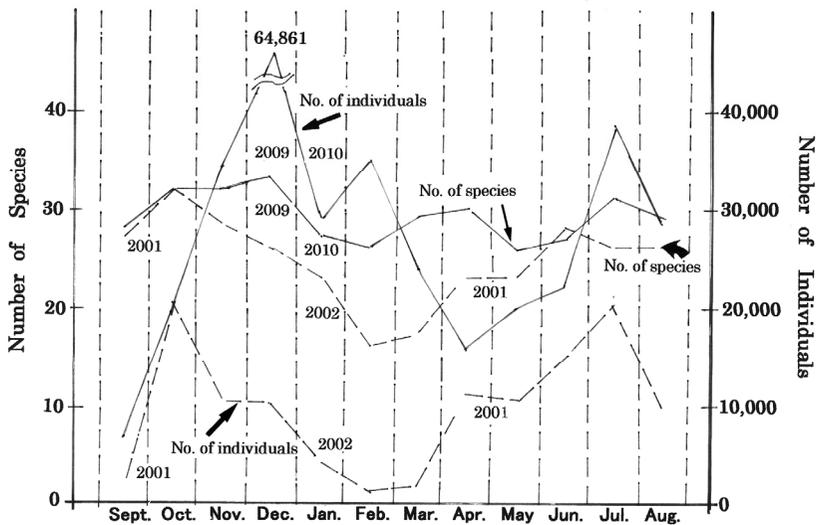


Fig. 1: Numbers of individuals and species of drosophilid flies collected in each month (Solid lines: results of the present survey, Broken lines: results of the previous survey).

Table 3. Monthly Average Temperature in Tokyo (by Japan Meteorological Agency)

| Year | Month | Temperature | Year | Month | Temperature | |
|------|-------|-------------|------|-------|-------------|--------|
| 2001 | Feb. | 6.6°C | 2010 | Feb. | 6.5°C | |
| | Mar. | 9.8°C | | Mar. | 9.1°C | |
| | Apr. | 15.7°C | | Apr. | 12.4°C | |
| | May | 19.5°C | | May | 19.0°C | |
| | Jun. | 23.1°C | | Jun. | 23.6°C | |
| | Jul. | 28.5°C | | Jul. | 28.0°C | |
| | Aug. | 26.4°C | | Aug. | 29.6°C | |
| | Sept. | 23.2°C | | 2009 | Sept. | 23.0°C |
| | Oct. | 18.7°C | | | Oct. | 19.0°C |
| | Nov. | 13.1°C | | | Nov. | 13.5°C |
| | 2002 | Dec. | | 8.4°C | Dec. | 9.0°C |
| | | Jan. | | 7.4°C | 2010 | Jan. |

Table 4. Numbers of specimens collected by net sweeping between June 25, 2009 and March 21,

| Species | Collecting spots | G.L | Fern | C.S | Trunk | Fungi |
|----------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-------|-------|
| <i>Chymomyza obscuroides</i> | | | | | 1 | |
| <i>Dichaetophora acutissima</i> | | 6 | 4 | | 2 | |
| <i>tenuicauda</i> | | | | 3 | | |
| <i>Drosophila (Drosophila)</i> | <i>albomicans</i> | 3 | | | | |
| | <i>angularis</i> | 4 | | | | |
| | <i>annulipes</i> | 7 | 76 | 2 | 9 | |
| | <i>bizonata</i> | 36 | 68 | 3 | 35 | |
| | <i>brachynephros</i> | 4 | | | 1 | 1 |
| | <i>curviceps</i> | 3 | 2 | | 11 | |
| | <i>hydei</i> | | | | 2 | |
| | <i>immigrans</i> | 7 | 2 | | | |
| | <i>nigromaculata</i> | 4 | 1 | | | |
| | <i>repletoides</i> | | | | 4 | |
| | <i>sternopleuralis</i> | 32 | 110 | | 11 | 3 |
| <i>D. (Dorsilopha)</i> | <i>busckii</i> | 3 | 13 | | 2 | |
| <i>D. (Sophophora)</i> | <i>auraria</i> | 70 | 1 | | | |
| | <i>biauraria</i> | 2 | | | | |
| | <i>bifasciata</i> | | | | 2 | |
| | <i>bipectinata</i> | | | | | |
| | <i>ficusphila</i> | 8 | 6 | | | 1 |
| | <i>lutescens</i> | 68 | 30 | 3 | 73 | |
| | <i>melanogaster</i> | | | | | |
| | <i>oshimai</i> | 5 | 4 | 2 | 7 | |
| | <i>rufa</i> | 117 | 58 | 1 | 13 | 40 |
| | <i>simulans</i> | 7 | | | | |
| | <i>subpulchrella</i> | 1 | 13 | 1 | 1 | |
| | <i>suzukii</i> | 44 | 233 | 16 | 159 | 1 |
| | <i>triauraria</i> | 36 | | | | |
| | <i>unipectinata</i> | | 1 | | | |
| <i>Hirtodrosophila elliptosa</i> | | | | | 1 | |
| | <i>fascipennis</i> | | | | | 1 |
| | <i>mediohispidata</i> | | | | | 2 |
| | <i>nudinokogiri</i> | | | | | 6 |
| | <i>okadomei</i> | | | 1 | | 9 |
| | <i>seminokogiri</i> | | | | | 1 |
| <i>Liodrosophila aerea</i> | | 51 | 53 | 1 | 7 | 15 |
| <i>Lordiphosa collinella</i> | | 1 | | | | 1 |
| | <i>kurokawai</i> | | | 1 | | |
| | <i>stackelbergi</i> | 38 | | | | |
| <i>Microdrosophila cristata</i> | | 1 | | | | |
| | <i>purpurata</i> | 71 | 18 | | | |
| | <i>pseudopneurolineata</i> | 3 | 2 | | | |
| | <i>urashimae</i> | | | | | |
| <i>Mycodrosophila basalis</i> | | | | | 16 | 1 |
| | <i>erecta</i> | | | 7 | 8 | |
| | <i>gratiosa</i> | | 1 | | 10 | |
| | <i>japonica</i> | | | | 1 | |
| | <i>palmata</i> | | | | | 2 |
| | <i>planipalpis</i> | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | <i>poecilogastra</i> | | | | 3 | 2 |

2013 (G.L.=grassland, C.S.=cliff shelter).

| Camellia | Fruit I ¹⁾ | Fruit II ²⁾ | Fruit III ³⁾ | Fruit IV ⁴⁾ | Flowers | Total |
|----------|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------|-------|
| | | | | | | 1 |
| 1 | | | | | | 13 |
| | | | | | | 3 |
| 1 | 4 | 2 | 9 | | | 19 |
| | | | | | | 4 |
| 43 | 3 | | 1 | | | 141 |
| 60 | 11 | 3 | 2 | | | 218 |
| 1 | 1 | | 1 | | | 9 |
| 5 | 2 | 2 | | | | 25 |
| | 2 | | 7 | 7 | 2 | 27 |
| | | | | | | 5 |
| | | | | | | 4 |
| 56 | 31 | 8 | 26 | 2 | 9 | 288 |
| 4 | | | | | | 22 |
| 1 | | | 37 | 36 | | 145 |
| | | | 1 | 1 | | 4 |
| | | | | | | 2 |
| | | 2 | | | | 2 |
| 5 | | 2 | 1 | | | 23 |
| 181 | 323 | 86 | 154 | 27 | 2 | 947 |
| | | | 1 | | | 1 |
| 126 | | | | | 2 | 146 |
| 78 | 85 | 18 | 16 | 6 | 1 | 433 |
| | 1 | 1 | 13 | 2 | | 24 |
| 13 | | | | 3 | | 32 |
| 333 | 54 | 49 | 5 | 15 | | 909 |
| | | 1 | 10 | | 1 | 48 |
| 6 | | | | | | 7 |
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 6 |
| | | | | | | 10 |
| | | | | | | 1 |
| 22 | 18 | 2 | 13 | 3 | 1 | 186 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 1 |
| | | | 2 | | | 40 |
| | | | | | | 1 |
| 20 | | | | | | 109 |
| 2 | | | | | | 7 |
| 1 | | | | | | 1 |
| | | | | 1 | | 18 |
| | | | | | | 15 |
| | | 1 | | | | 12 |
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | 11 |
| | | | | | | 5 |

Table 4. (続き),

| Collecting spots | G.L | Fern | C.S | Trunk | Fungi |
|---|-------------|------------|-----------|------------|-----------|
| <i>Paramycodrosophila nakamurai</i> | | | 1 | | |
| <i>Scaptomyza clavata</i> | 1 | | | | |
| <i>elmoi</i> | 396 | 10 | | | 1 |
| <i>graminum</i> | 466 | 9 | 2 | 6 | |
| <i>pallida</i> | 733 | 5 | | | |
| <i>polygonia</i> | 2 | | | | |
| <i>Scaptodrosophila coracina</i> | | | | 5 | 1 |
| <i>puncticeps</i> | | | | 2 | |
| <i>subtilis</i> | | | | 5 | |
| sp. 2 | | | | 1 | |
| <i>Leucophenga (Leucophenga) acutipollinosa</i> | 14 | 26 | | 1 | |
| <i>angusta</i> | 19 | 142 | | | |
| <i>bellula</i> | 2 | 6 | | | |
| <i>conquilla</i> | | 1 | | | |
| <i>maculata</i> | 2 | 10 | 6 | 7 | |
| <i>orientalis</i> | 2 | 24 | | | |
| <i>ornata</i> | | 5 | | 6 | |
| <i>quinquemaculipennis</i> | | | | | |
| <i>saigusai</i> | | | | 2 | |
| <i>subpollinosa</i> | 6 | | | | |
| <i>Phortica magna</i> | | | | 2 | |
| <i>okadai</i> | | | | 1 | |
| <i>Stegana (Steganina) kanmiyai</i> | | | 2 | | |
| <i>scutellata</i> | | | | 1 | |
| Total numbers of specimens | 2280 | 935 | 53 | 419 | 90 |
| Total numbers of species | 39 | 31 | 17 | 36 | 18 |

¹⁾ : *Ginkgo biloba*, ²⁾ : *Broussonetia papyrifera*, ³⁾ : *Diospyros kaki*

⁴⁾ : *Armeniaca mume* + *Ehretia dicksonii* + nuts of many kinds of oaks

次に、採集個体数からトラップに集まったショウジョウバエの季節消長を見てみると、8月から9月にかけての夏季のショウジョウバエの採集個体数の減少は、今回もはっきり見られたが、今回の調査では秋の個体数の増加が前回の調査より遅く、前回では10月にみられた秋の採集個体数のピークは、今回の調査では12月に移っていた (Fig. 1)。この現象はトラップで採集されたショウジョウバエの中で圧倒的に数が多い *D. suzukii* と *D. lutescens* が (前回の調査ではこの2種でトラップ採集個体数の50%、今回の調査では65%を占める)、繁殖に利用する物質 (おもに果実) が今回の調査が行われた夏から秋にかけて豊富で、たくさんの個体が発生したために、12月から2月にかけて採集個体数の大きなピークを作ったことが原因になっているのではないかと考えている。また、前回の調査でみられた採集個体数が最も少なく

る月は、2月から4月へと移動し、今回の調査では、必ずしも気温の一番低い月に採集個体数が一番なくなるという結果にはならなかった (Fig. 1および Table 3)。冬期の平均気温の変化は、前回も今回もあまり大きな違いはなかったが (Table 3)、2010年の4月の平均気温は、前回調査時の2001年の4月の気温と比べると3.3℃も低かったことが春季に始まる個体数の増加の時期を遅らせ、このような結果になったのではないかと考えている。

一方、前回の調査では、8個のトラップを1年2カ月設置して120,541個体のショウジョウバエが採集されたが、今回は前回とほぼ同じ場所に設置した8個のトラップの1年間の採集個体数が334,206個体に及んだ。このことは、自然界におけるショウジョウバエの個体数変動は、年によって少なく見積もっても数倍程度の差があることを示している。

| Camellia | Fruit I ¹⁾ | Fruit II ²⁾ | Fruit III ³⁾ | Fruit IV ⁴⁾ | Flowers | Total |
|-------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------|
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | 1 |
| 7 | | | 2 | | 1 | 417 |
| 8 | | 10 | | 1 | | 502 |
| 12 | | | 11 | | | 761 |
| | | | | | | 2 |
| | 2 | | 2 | | | 10 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 5 |
| | | | | | | 1 |
| 6 | | | | | | 47 |
| 21 | 2 | 1 | | | | 185 |
| 3 | | | | | | 11 |
| 1 | | | | | | 2 |
| 3 | | | | | | 28 |
| 9 | | | | | | 35 |
| | | | | | | 11 |
| 1 | | | | | | 1 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 6 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 1 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 1 |
| 1031 | 539 | 188 | 314 | 104 | 19 | 5972 |
| 31 | 14 | 15 | 20 | 12 | 8 | 74 |

2. 捕虫網および吸虫管で採集されたショウジョウバエ

前々回はトラップ採集が中心だったため、捕虫網（スィーピング）や吸虫管による見つけ捕りでは58種しか採集されなかったが、前回の調査では89種が採集された(別府, 2006). しかし、今回の調査では前回より採集種数が少し減り、74種のショウジョウバエしか採集されなかった (Table 4). 前々回ないしは前回採集されて今回採集されなかったショウジョウバエは、*Amiota acuta* (0+1), *A. clavata* (0+2), *A. dispina* (0+3), *A. furcate* (0+35), *A. onchopyga* (0+9), *Leucophenga quadripunctata* (0+2), *L. sp. 1* (0+8), *L. sp. 2* (0+2), *Microdrosophila maculate* (10+3), *M. matsudairai* (1+1), *Dichaetophora lindae* (2+5), *Dettopsomyia nigrovittata* (1+1), *Phorticella htunmaungi*(0+1), *Chymomyza costata* (0+1), *C. japonica* (0+2), *Zaprionus grandis* (0+1),

Hirtodrosophila sexvittata (6+1), *H. ikedai* (0+1), *H. nokogiri* (0+1), *Lordiphosa denticeps* (2+4) および *Drosophila orientacea* (0+3)の21種（括弧内は、前々回+前回の調査時の捕虫網および吸虫管による採集個体数）だったが、これらのショウジョウバエのうち *A. furcata* を除いた種は、あまり採集個体数の多い種ではないので、今回これらの種がスィーピングなどで採集されなかったのは、採集時の偶然性に左右された結果ではないかと推測している. 特に今回の調査では目の周り（頭部周辺）に集まるショウジョウバエが一個体も採集されなかったので、*Amiota* 属に入るショウジョウバエの種数が少なくなり、その結果捕虫網および吸虫管による採集総種数がやや少なかったと思われる. また、C.S. I (cliff shelter I)およびIIとしてまとめられた吹上御苑大滝付近の石積みの中に見られる小さな崖環境も、周囲の草が伸びていたり、

滝の周りの石積みの改良工事などが行われたりして環境がかなり変わってしまった。前回の調査で *A. furcata* は、この C.S.内でも多くの個体が採集されていたので、この環境変化が今回のスィーピング調査でこの種が採集されなかった原因と思われる。また、前回調査で採集を行った朽木の多くは、腐朽が進んで朽木の体をなしていなかったり、場所がわからなくなっていたりしていたため、新たな朽木を探して採集したが、前回の調査時ほど多くのショウジョウバエが採集できなかった。*Steganina* 亜属のショウジョウバエのように、朽木で繁殖していると考えられるショウジョウバエが少なかったのは、今回採集した朽木の腐朽度合いが、ショウジョウバエの繁殖に適した状況になっていなかったせいかもしれない。同様に今回の調査ではキノコでの採集個体数も前回に比べると少なかった。今回の調査ではキノコの発見頻度も低かったが、これはキノコの発生を促すような適度な湿り気をもたらす気象条件の後にうまく調査日が当たらなかったせいかもしれない。

一方、前々回ないしは前回調査で採集されず、今回採集されたショウジョウバエは、*Leucophenga quinqueaculipennis* (1), *Microdrosophila cristata* (1), *Mycodrosophila japonica* (1), *Scaptodrosophila pucticeps* (2), *Sc. sp. 2* (1), および *Hirtodrosophila seminokogiri* (1) の6種であった。このうち、*L. quinqueaculipennis* と *Sc. sp. 2* は、トラップでも今回初めて採集された。しかし、他の4種はスィーピング採集でのみ採集されていて、いずれも今回皇居内で初めて採集されたショウジョウバエである。*Sc. sp. 2* は、トラップ採集の項で述べたように、トラップ採集で100個体以上の個体が一気に採集されているので、新たな侵入種としてとらえた方がよいと考えているが、それ以外のショウジョウバエは採集個体数がそれほど多くないので、以前から皇居に生息していたが、生息密度が低いために今まで採集されなかった種ではないかと現状では推測している。

3. 皇居のショウジョウバエ相

上記 A.1 項と A.2 項の結果を踏まえて、今までの2回の調査で採集されずに今回の調査によって初めて皇居内で採集されたショウジョウバエをまとめると、*Leucophenga quinqueaculipennis*, *Microdrosophila cristata*, *Mycodrosophila japonica*, *Scaptodrosophila pucticeps*, *Scaptodrosophila sp. 2*,

Hirtodrosophila makinoi および *H. seminokogiri* の7種であった。

これら7種のうち、*L. quinqueaculipennis* と *H. seminokogiri* および *Sc. sp. 2* の3種は、東京都内でも初めて採集されたことになるが (Okada, 1988; 三井, 1993; 別府, 2005; 2006), *L. quinqueaculipennis* は、上記のように以前から東京都内にも生息していたが、個体群密度が低いために今まで採集されずにきた種と考えてもよいのではないかと思っている。また、*H. seminokogiri* の既知分布は沖縄なので、この種は分布域を東日本 (北方) に広げている種の可能性がないわけではないが、採集個体数が1個体だけなので、*L. quinqueaculipennis* 同様に以前より東京都内にも生息していたが、生息密度が低いために今までの調査で採集されなかった種の可能性の方が高いように考えている。

これら2種のショウジョウバエ対して、*Sc. sp. 2* の既知分布は、中国広東省やミャンマーなどだが、最近では奄美諸島、九州、四国地方などでも採集されるようになってきた種といわれている (戸田私信)。今回の調査において皇居内である程度まとまった数の個体が採集されたということは、この種が東日本へ生息域を拡大していることを暗示しているように思われる。そして、このことは、それまで奄美大島が分布の北限と考えられていた *D. albomicans* が、1984年に瀬戸内地域で初めて採集され、その後西日本のあちこちで少しずつ採集されるようになり、やがて東日本へと生息域を拡大していった状況とよく似ているように思われる (Asada, 1988; Beppu & Nishizawa, 2003)。

一方、前回の調査ではじめて採集され、皇居への新たな侵入種と考えられた *D. bipectinata* は、今回の調査でも夏季にトラップや地上に落ちていたマルバチシャの実の上でのスィーピングで採集された。この事実は、この種が皇居内に定着したことを示しているが、それほど採集個体数は多くないので、皇居内で優占種になったということではないように思われる。ただ、都内の他の場所にも生息しているかどうかなどといった問題を含めて、今後の生息域の拡大について注視していきたい種である。いずれにしても、今回採集された7種を加えると皇居内で採集されたショウジョウバエは、106種ということになり、文末に新たなリストを作成し、Appendix としてその106種を示した。

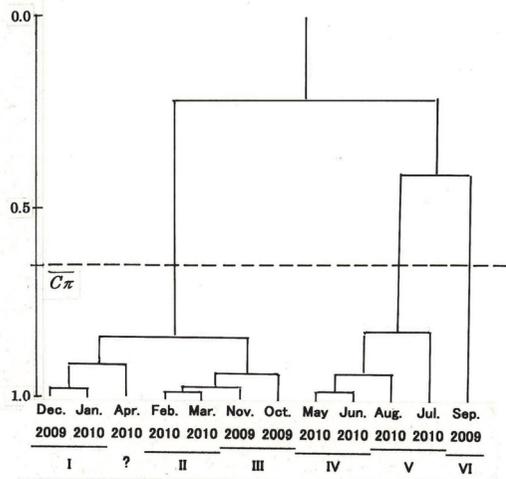


Fig. 2: Dendrogram showing similarity of faunal components between each month.

尚, 前回までの Okada (1988) を基にしたショウジョウバエリストでは, 亜科内の属の配列や, 属内 (亜属内の場合も) の種の配列には系統関係が考慮されていたが, 今回のリストでは, それぞれの亜科の中の属の配列, および属 (または亜属) 内の種の配列は, 学名のアルファベット順になっているだけで, 系統関係を反映したものになっていない. この点が今回のリストが前回までのものと一番大きく異なっている点である.

B. 皇居内のショウジョウバエ群集の生態的構造の季節変化

1. 構成種の比率からみた各月のショウジョウバエ群集の類似度

前回の報告書 (別府, 2006) で, 皇居のショウジョウバエ群集は, 一年を通して同じ生態的構造をもつのではなく, 種構成や個体数の季節的な変化から, 「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」, および「真冬の群集」の4種類に区別される可能性があることが示された. しかし, こうしたショウジョウバエ群集の生態的な構造変化については, 十分な解析がなされていなかったため, 今回の調査結果を基に, もう一度皇居のショウジョウバエ群集の季節的な構造変化について検討してみた.

まず, 8個のトラップで, 2009年8月18日から2010年8月18日までの一年間に採集されたショウジョウバエを月ごとに集計し (1.トラップ採集の

項の例を参照), 各月のショウジョウバエ群集の種構成からみた類似度を「木元のC π 指数」で計算した. そして, その結果をクラスター分析にかけたものが, Fig. 2である.

この図に示されているように, C π 指数の平均値を基準にして, 各月のショウジョウバエ群集をグループ分けすると, 「12月~10月」(12月+1月+4月+2月+3月+11月+10月), 「5月~7月」(5月+6月+8月+7月) および「9月」(9月)の3つに区分された. しかし, このグループ分けだと「12月~10月」のグループに, 季節の異なる7ヶ月が含まれてしまうし, 「5月~7月」のグループにも, 新葉の開葉状況の違いなどで森林の階層構造が異なっていると思われる4ヶ月が一つにまとめられてしまっている. 従って, ショウジョウバエ群集における生態的構造の季節ごとの違いを見るためには, 上記のグループ分けで3つに区分されたそれぞれのグループをもう少し細分して, 「12月~1月」(冬季), 「4月」(?), 「2月~3月」(春季), 「11月~10月」(秋季), 「5月~6月」(初夏), 「8月~7月」(盛夏), および「9月」(晩夏)の7つに区分することが可能ではないかと考えた. ただ, 4月のショウジョウバエ群集は, 前後の月のショウジョウバエ群集と離れて「12月~1月」の冬季の群集に近い場所に位置付けられていた. その理由にははっきりしないが, 2010年の4月の平均気温(12.4°C)が, 1981年~2010年の4月の平均気温14.6°C (気象庁気象統計情報) に比べると2.2°Cも低かったことが (前回調査時の2001年の4月の平均気温15.7°Cと比べても3.3°C低い) (Table 3), 冬季の群集に似た群集構造を作り出してしまったためかもしれない. しかし, 調査結果全体から判断すれば, 4月のショウジョウバエ群集が, 12月から1月にかけての冬季の群集に一番類似度が高いとは考えられないので, 今回は採集サンプルの何らかの偏りによってこのような位置付けになってしまったが, 本来なら2月~3月の春季のグループか, 5月~6月の初夏のグループに含まれるか, それらに近い場所に位置付けられていくものではないかと推測している. 従って, 今回の解析では4月のショウジョウバエ群集は, どこにも含めず, 全体から除いて考えることにした.

以上の結果から, 本報文においては, 皇居内の各月のショウジョウバエ群集を, 下記に示したI~VIの6つのグループに区分し, それぞれを生態的構造の異なるショウジョウバエ群集としてその

特徴について検討することにした。

“I:「12月+1月(冬季)」, II:「2月+3月(春季)」, III:「10月+11月(秋季)」, IV:「5月+6月(初夏)」, V:「7月+8月(盛夏)」, および VI:「9月(晩夏)」”。

2. 各季節のショウジョウバエ群集における主なショウジョウバエの樹冠から林床までの分布状況

前項 B.1 で皇居のショウジョウバエ群集は、季節によって生態的構造の異なる6つのグループに区分されたので、グループごとに群集内の各ショウジョウバエの niche overlap を「Colwell and Futuyama の γ' 指数」(Colwell & Futuyama, 1971) を用いて計算した。そして、その結果をクラスター分析にかけたものを Figs. 3~8 に示したが、それぞれの図の中のクラスターのグループ分けについては、クラスターの結びつき具合を考慮しながら任意に行った。なお、採集個体数の少ない種の niche overlap をこの指数で計算すると、生息状況

を必ずしも反映しない値を示す可能性があるので、niche overlap を計算したのは、それぞれのグループの中でショウジョウバエ各種の採集個体数の総計を出した時、10個体以上採集されている種に限った。また、4月のサンプルについては、前項で述べたように、どのグループに入れてよいかはつきりしなかったので、niche overlap の計算からも除外している

そして、このクラスター分析の結果できたショウジョウバエのグループ (drosophilid associations) とそれぞれのグループに属するショウジョウバエ各種の各トラップでの採集状況 (drosophilid habitats) を対応させて、ショウジョウバエ各種が、それぞれの季節に樹冠部から林床までの空間にどのように分布するかを Tables 5~10 に示した。尚、この項では、前項 B.1 で区分した I~VI のグループを、冬季から季節順に並び替え、その上でそれぞれの季節のショウジョウバエ群集の生態的構造の特徴について論じた。

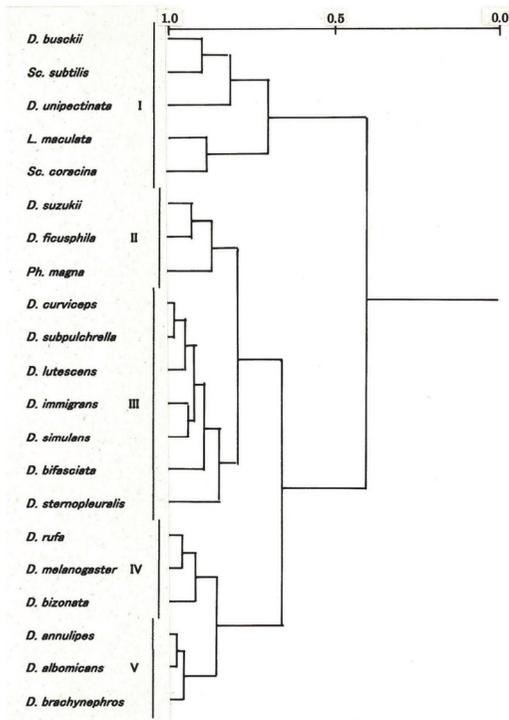


Fig. 3: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the winter assemblage.

Table 5. Correspondence between habitats and species associations in winter (Dec. +Jan.). Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | A | B | C | D |
|---------------------------|-------|------|-------|-------|
| <i>D. busckii</i> | 1073 | 455 | 1092 | 210 |
| <i>Sc. subtilis</i> | 45 | 43 | 34 | 11 |
| <i>D. unipunctinata</i> I | 22 | 17 | 52 | 5 |
| <i>L. maculata</i> | 12 | 5 | 3 | 0 |
| <i>Sc. coracina</i> | 49 | 11 | 25 | 2 |
| <i>D. suzukii</i> | 11237 | 6821 | 8900 | 10301 |
| <i>D. ficusphila</i> II | 160 | 132 | 187 | 124 |
| <i>Ph. magna</i> | 8 | 5 | 15 | 5 |
| <i>D. curviceps</i> | 472 | 373 | 573 | 1017 |
| <i>D. subpulchrella</i> | 302 | 252 | 464 | 685 |
| <i>D. lutescens</i> | 6655 | 4862 | 10767 | 12767 |
| <i>D. immigrans</i> III | 646 | 728 | 1391 | 2315 |
| <i>D. simulans</i> | 89 | 60 | 67 | 217 |
| <i>D. bifasciata</i> | 27 | 8 | 22 | 37 |
| <i>D. sternopleuralis</i> | 30 | 30 | 80 | 49 |
| <i>D. rufa</i> | 33 | 18 | 77 | 179 |
| <i>D. melanogaster</i> IV | 62 | 34 | 61 | 260 |
| <i>D. bizonata</i> | 352 | 329 | 909 | 4009 |
| <i>D. annulipes</i> | 27 | 32 | 91 | 900 |
| <i>D. albomicans</i> V | 0 | 0 | 3 | 16 |
| <i>D. brachynephros</i> | 0 | 0 | 0 | 13 |

(1) 冬季のショウジョウバエ群集 (Fig. 3と Table 5)

Fig. 3と Table 5に示したように、樹冠部から林床までの垂直分布の傾向から、I～Vの5つのショウジョウバエグループ (drosophilid associations) が区分された。

Iのグループに入る *D. busckii*～*Sc. coracina* では、樹冠下部のトラップで樹冠部や灌木層のトラップよりも採集個体数が少なくなる種が多いが、樹冠部から灌木層までの空間を生息空間としていた。しかし、IIのグループに入る *D. suzukii*～*Ph. magna* とIIIに入る *D. curviceps*～*D. sternopleuralis* は、Iのグループに入るショウジョウバエたちと同様に、樹冠下部でやや少なくなるものの、樹冠部から林床までの空間を生息空間としていて、Iのショウジョウバエたちよりも広い生息環境選好性を示した。ただ、IIに入るショウジョウバエたちの生息空間の中心は、やや樹冠部寄りにあったが、IIIに入るショウジョウバエたちは、灌木層や林床に近い空間に生息空間の中心がある傾向を示していた。

これらのショウジョウバエに対して、IVとVのグループに属するショウジョウバエたちは、主に

林床付近に分布するが、IVのグループに入る *D. rufa*～*D. bizonata* は、林床を中心に灌木層あたりまでの空間を生息空間としていて、Vに属し、ほぼ林床付近にのみ分布する *D. annulipes*～*D. brachynephros* たちよりもやや広い生息環境選好性を示した。

このように、冬季のショウジョウバエ群集には、地表に近い空間を主な生息空間とする林床生息種とでも言うべきショウジョウバエたちは存在するが、樹冠生息種と言われるような樹冠部ないしは樹冠部から樹冠下部付近に生息空間がほぼ限定されるようなショウジョウバエは見られなかった。もちろん、樹冠部から灌木層ないしは林床までの広い空間を生息環境としているIやIIに入るショウジョウバエも見られるので、樹冠部が生息空間として機能していないわけではないが、他の季節に比べると、冬季はショウジョウバエ各種が、“林床など地表に近い空間に依存する度合いが大きい”という季節的な特徴があるように思われた (Iに入る *Sc. subtilis* や *L. maculata* は、樹冠部で一番個体数が多く、林床に近づくに従って個体数が減っているので、樹冠種と言えなくもないが、灌木層でもある程度の個体数が採れているため、

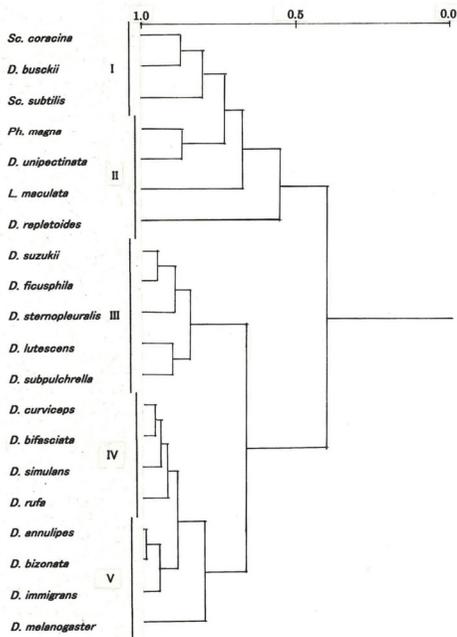


Fig. 4: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the spring assemblage

Table 6. Correspondence between habitats and species associations in spring (Feb.+Mar.). Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | | A | B | C | D |
|---------------------------|-----|------|------|------|-------|
| <i>Sc. coracina</i> | I | 40 | 50 | 25 | 15 |
| <i>D. busckii</i> | | 397 | 358 | 163 | 253 |
| <i>Sc. subtilis</i> | | 16 | 28 | 9 | 1 |
| <i>Ph. magna</i> | II | 4 | 11 | 13 | 7 |
| <i>D. unipunctinata</i> | | 12 | 19 | 21 | 7 |
| <i>L. maculata</i> | | 5 | 19 | 13 | 0 |
| <i>D. repletoides</i> | | 0 | 21 | 5 | 2 |
| <i>D. suzukii</i> | III | 6857 | 6660 | 6399 | 11130 |
| <i>D. ficusphila</i> | | 126 | 114 | 133 | 192 |
| <i>D. sternopleuralis</i> | | 72 | 137 | 160 | 188 |
| <i>D. lutescens</i> | | 1186 | 1937 | 3859 | 6051 |
| <i>D. subpulchrella</i> | | 463 | 391 | 521 | 1178 |
| <i>D. curviceps</i> | IV | 58 | 251 | 266 | 1455 |
| <i>D. bifasciata</i> | | 7 | 13 | 10 | 72 |
| <i>D. simulans</i> | | 0 | 3 | 2 | 14 |
| <i>D. rufa</i> | | 97 | 69 | 415 | 1239 |
| <i>D. annulipes</i> | | 66 | 68 | 141 | 2112 |
| <i>D. bizonata</i> | V | 36 | 54 | 120 | 1617 |
| <i>D. immigrans</i> | | 24 | 23 | 36 | 367 |
| <i>D. melanogaster</i> | | 4 | 0 | 0 | 12 |

生息空間が樹冠部に限定されるといってよいほど樹冠層に依存してはいない). このことは, 常緑広葉樹の高木が多い吹上御苑だが, 落葉広葉樹の高木や亜高木も混じっていて, これらが冬季に落葉して樹冠ギャップを作ることと関係しているのかもしれない.

(2) 春季のショウジョウバエ群集 (Fig. 4とTable 6)

春季のショウジョウバエ群集も冬季同様に I ~ V の 5 つのショウジョウバエのグループ (drosophilid associations) が区分された (Fig. 4 と Table 6).

I に入る *Sc. coracina*~*Sc. subtilis* は, 冬季には樹冠部から灌木層までを主な生息空間としていたが, 春季になり彼らの生息空間が樹冠部中心になったことで, 樹冠生息種と呼べるグループが出現した. II に入る *Ph. magana*~*D. repletoides* は, 樹冠下部から灌木層にかけての空間に生息空間の中心があったが, 彼らの生息空間も, 冬季に比べると狭くなる傾向にあった.

IIIに入る *D. suzukii*~*D. subpulchrella* は, 林床や灌木層といった地表に近い空間に多くの個体が見られ, 樹冠部に近づくに従ってやや少なくなる傾向がみられるものの, 林床付近から樹冠部までの広い空間を生息環境としていた. 彼らは, 冬季にも他のグループに入るショウジョウバエに比較して広い生息環境選好性を示していたが, 春季になっても冬季同様に広い生息環境選好性を示した. また, IVに入る *D. curviceps*~*D. rufa* の生息空間も, IIIのショウジョウバエたちと似ているが, IVに入るショウジョウバエたちは, 林床付近から樹冠下部までの空間である程度の個体が採集されているものの, 樹冠部ではかなり個体数が減っている, 林床から灌木層付近の空間が生息空間の中心のように思われた. 彼らは, *D. rufa* を除けば, IIIに入ったショウジョウバエたちと同様に, 冬季には樹冠部から林床まで広い生息空間をもっていた種なので, 春季になり生息空間が狭くなったと言える.

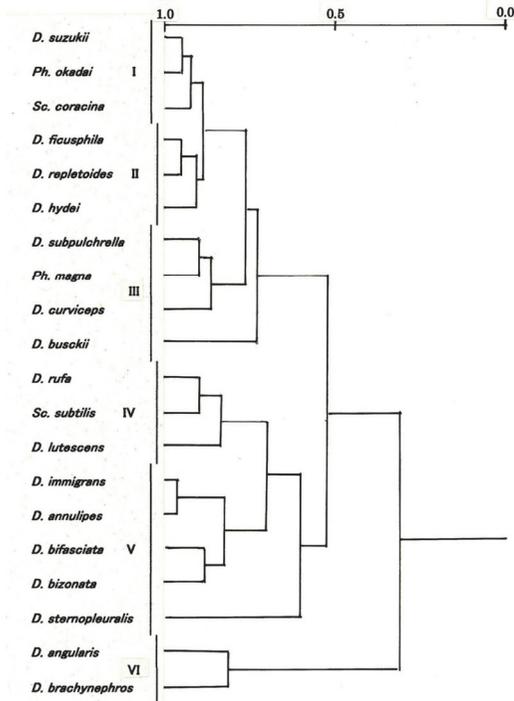


Fig. 5: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the early summer assemblage.

Table 7. Correspondence between habitats and species associations in early summer (May + Jun.). Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | | A | B | C | D |
|--|-----|------|------|------|------|
| <i>D. suzukii</i> <i>Ph. okadai</i> <i>Sc. coracina</i> | I | 2470 | 1842 | 240 | 108 |
| | | 29 | 25 | 3 | 3 |
| | | 202 | 104 | 24 | 24 |
| <i>D. ficusphila</i> <i>D. repletoides</i> <i>D. hydei</i> | II | 201 | 216 | 38 | 16 |
| | | 60 | 61 | 16 | 5 |
| | | 6 | 9 | 1 | 0 |
| <i>D. subpulchrella</i> <i>Ph. magna</i> <i>D. curviceps</i> | III | 30 | 25 | 17 | 3 |
| | | 122 | 146 | 66 | 30 |
| | | 718 | 503 | 543 | 262 |
| <i>D. busckii</i> <i>D. rufa</i> <i>Sc. subtilis</i> <i>D. lutescens</i> | IV | 72 | 13 | 6 | 0 |
| | | 870 | 1941 | 466 | 990 |
| | | 79 | 203 | 34 | 61 |
| <i>D. immigrans</i> <i>D. annulipes</i> <i>D. bifasciata</i> <i>D. bizonata</i> | V | 6848 | 6035 | 3511 | 4429 |
| | | 969 | 1611 | 2396 | 2425 |
| | | 22 | 32 | 40 | 45 |
| | | 60 | 71 | 31 | 176 |
| <i>D. sternopleuralis</i> <i>D. angularis</i> <i>D. brachynephros</i> | VI | 40 | 48 | 57 | 118 |
| | | 19 | 15 | 60 | 13 |
| | | 0 | 2 | 5 | 16 |
| | | 0 | 1 | 1 | 42 |

Vに入る *D. annulipes* ~ *D. melanogaster* は、冬季と同じように林床付近でほとんどの個体が採集されているので、春季になっても冬季同様に林床生息種であって、生息環境選好性の変化は見られなかった。ただ、*D. melanogaster* は、この時期から個体数が急減していき、初夏にかけてはほとんど採集されなくなっていく。

(3) 初夏のショウジョウバエ群集 (Fig.5と Table 7)

生息空間の区分が少し複雑になり、I ~ VIの6つのショウジョウバエグループ (drosophilid associations) が区分された (Fig. 5と Table 7). IとIIのグループに入る *D. suzukii* ~ *D. hydei* は、樹冠生息種と思われるが、Iに属する *D. suzukii* ~ *Sc. coracina* の方が、IIに入る *D. ficusphila* ~ *D. hydei* たちよりも樹冠の高い部分に生息空間の中心があった。春季に樹冠生息種だった *D. busckii* と *Sc. subtilis* は、初夏には春季より広い生息空間選好性を示したために、I ~ IIの集団に入ってきたが、分布傾向としては樹冠生息種の傾向

を保っていた。IIIに入るショウジョウバエたちも樹冠部を中心に生息しているが、樹冠部から灌木層まで生息空間が広がっていて、IやIIに入るショウジョウバエたちよりももう少し広い生息環境選好性を示した。

こうしたI ~ IIIに区分された樹冠生息種のショウジョウバエたちに比べると、IV ~ Vに入る種は、生息環境選好性が広く、樹冠部から林床近くまでの広い空間を生息環境としていた。しかし、IVに入る *D. rufa* ~ *D. lutescens* たちは、林床にも生息するが、どちらかといえば樹冠部に近い方に生息空間の中心があり、Vに属する *D. immigrans* ~ *D. sternopleuralis* たちは、林床から灌木層あたりの空間に生息環境の中心があり、樹冠部に近い方でやや少なくなる傾向を示していた。また、VIに入る *D. angularis* と *D. brachynephros* は、林床付近のトラップでほとんどの個体が採集されているので、Vに入っているショウジョウバエたちよりもっと地表付近に生息環境が限定される典型的な林床生息種だった。

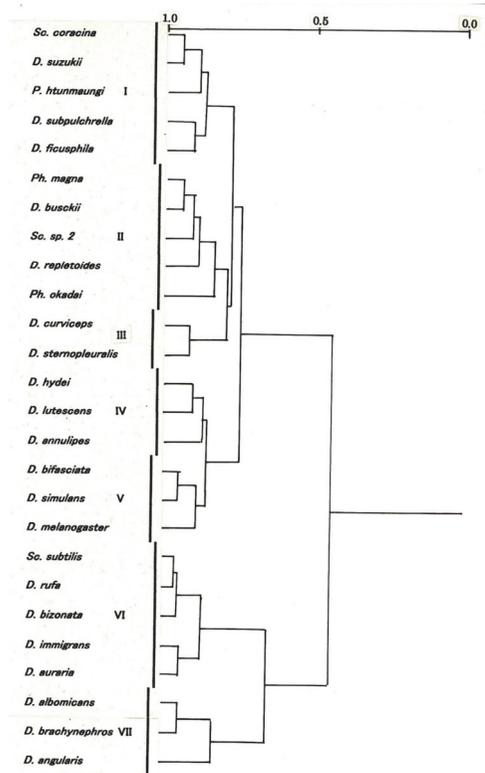


Fig. 6: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the mid-summer assemblage

Table 8. Correspondence between habitats and species associations in mid-summer (Jul.+Aug.). Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | A | B | C | D |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| <i>Sc. coracina</i> | 825 | 556 | 340 | 102 |
| <i>D. suzukii</i> | 2596 | 2763 | 864 | 274 |
| <i>P. htunmaungi</i> I | 8 | 5 | 0 | 0 |
| <i>D. subpulchrella</i> | 18 | 21 | 8 | 0 |
| <i>D. ficusphila</i> | 82 | 79 | 13 | 1 |
| <i>Ph. magna</i> | 11 | 21 | 6 | 0 |
| <i>D. busckii</i> | 106 | 229 | 80 | 3 |
| <i>Sc. sp. 2</i> II | 24 | 64 | 19 | 2 |
| <i>D. repletoides</i> | 93 | 250 | 35 | 0 |
| <i>Ph. okadai</i> | 35 | 74 | 10 | 9 |
| <i>D. curviceps</i> III | 89 | 74 | 82 | 7 |
| <i>D. sternopleuralis</i> | 32 | 29 | 42 | 0 |
| <i>D. hydei</i> | 78 | 51 | 52 | 28 |
| <i>D. lutescens</i> IV | 8552 | 7494 | 4235 | 2021 |
| <i>D. annulipes</i> | 124 | 146 | 131 | 33 |
| <i>D. bifasciata</i> V | 4 | 5 | 2 | 2 |
| <i>D. simulans</i> | 154 | 207 | 83 | 61 |
| <i>D. melanogaster</i> | 297 | 267 | 204 | 195 |
| <i>Sc. subtilis</i> | 75 | 129 | 89 | 95 |
| <i>D. rufa</i> | 2475 | 3823 | 2400 | 3066 |
| <i>D. bizonata</i> VI | 311 | 465 | 419 | 375 |
| <i>D. immigrans</i> | 2035 | 4403 | 5659 | 4587 |
| <i>D. auraria</i> | 4 | 8 | 7 | 9 |
| <i>D. albomicans</i> | 0 | 4 | 17 | 40 |
| <i>D. brachynephros</i> VII | 1 | 17 | 64 | 275 |
| <i>D. angularis</i> | 4 | 6 | 7 | 18 |

(4) 盛夏のショウジョウバエ群集 (Fig. 6と Table 8)

初夏よりもさらに生息環境選好性の多様度が増し、I～VIIの7つのショウジョウバエグループ (drosophilid associations) が区分された (Fig. 6と Table 8).

IとIIは、初夏の場合と同じように、樹冠部を中心に生息するショウジョウバエたちだが、Iに入る *Sc. coracina*～*D. ficusphila* の方が、IIに入る *Ph. magana*～*Ph. okadai* たちよりも樹冠上部に依存する度合いが高かった。これらのショウジョウバエのうち、初夏には樹冠部に多くの個体が生息するものの、樹冠部から灌木層までを主な生息空間としていた *D. subpulchrella* や *Ph. magna* は、盛夏になって樹冠部中心の分布がより明確になった。また、*Sc. sp. 2*は、今回初めて採集された種のため、樹林内での生息状況が不明だったショウジョウバエだが、今回の調査の結果、彼らの生息空間は樹冠部～樹冠下部が中心だということが明確になった。*P. htunmaungi* も今まであまり多く

の個体が採集されず、林内での生息がはっきりしなかったが、今回の調査で、少なくとも盛夏には樹冠部に生息していることが分かった。

IIIとIVに入るショウジョウバエたちは、樹冠部から灌木層付近までの空間を主な生息空間としているが、IIIに入る *D. curviceps* と *D. sternopleuralis* は、樹冠部と灌木層で採集された個体数に比べると樹冠下部で採集個体数がやや少なくなるのに対して、IVに入る *D. hydei*～*D. annulipes* は、樹冠部から灌木層までそれぞれの採集ポイントでかなりの数のショウジョウバエが採集されていた。

VとVIに入るショウジョウバエたちは樹冠部から林床までの広い生息環境選好性を示した。Vに入る *D. bifasciata*～*D. melanogaster* は、全体的な分布傾向としては樹冠部に多く、林床に近づくに従って少なくなる傾向を示しているが、このグループにはいる *D. bifasciata* と *D. melanogaster* は、冬季から初夏 (ないしは春季) にかけて林床生息種として位置づけられていたので、この時季には

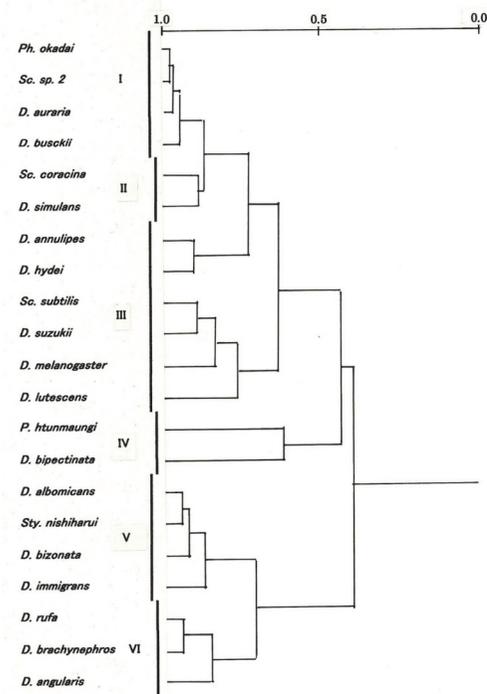


Fig. 7: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the late summer assemblage

Table 9. Correspondence between habitats and species associations in late summer (Sept.). Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | A | B | C | D |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Ph. okadai</i> | 10 | 8 | 7 | 0 |
| <i>Sc. sp. 2</i> | 10 | 8 | 6 | 0 |
| <i>D. auraria</i> | 6 | 6 | 4 | 0 |
| <i>D. busckii</i> | 7 | 7 | 4 | 0 |
| <i>Sc. coracina</i> | 678 | 502 | 336 | 71 |
| <i>D. simulans</i> | 624 | 163 | 309 | 45 |
| <i>D. annulipes</i> | 6 | 5 | 14 | 0 |
| <i>D. hydei</i> | 56 | 71 | 100 | 2 |
| <i>Sc. subtilis</i> | 37 | 80 | 102 | 22 |
| <i>D. suzukii</i> | 53 | 149 | 85 | 28 |
| <i>D. melanogaster</i> | 105 | 103 | 149 | 31 |
| <i>D. lutescens</i> | 68 | 164 | 122 | 86 |
| <i>P. htunmaungi</i> | 2 | 4 | 19 | 0 |
| <i>D. bipectinata</i> | 0 | 0 | 12 | 2 |
| <i>D. albomicans</i> | 0 | 3 | 13 | 10 |
| <i>Sty. nishiharui</i> | 0 | 3 | 5 | 4 |
| <i>D. bizonata</i> | 2 | 19 | 45 | 27 |
| <i>D. immigrans</i> | 32 | 122 | 355 | 131 |
| <i>D. rufa</i> | 68 | 104 | 82 | 801 |
| <i>D. brachynephros</i> | 0 | 4 | 4 | 61 |
| <i>D. angularis</i> | 0 | 2 | 17 | 23 |

生息環境選好性が変化し、樹冠部に生息空間の中心が移ったと考えられた。また、VIに入る *Sc. subtilis* ~ *D. auraria* もVに入るショウジョウバエたちと同様に、樹冠部から林床まで広い生息環境選好性を示したが、Vのショウジョウバエたちと異なり、林床から灌木層付近への依存度がVのショウジョウバエたちよりも大きく、樹冠下部から林床付近を主な生息空間としていた。

VIIにグループ分けされた *D. albomicans* ~ *D. angularis* は、林床から灌木層に生息域の中心があるが、主に林床付近に生息するショウジョウバエたちで、初夏の林床生息グループを形作った2種に、夏季から秋季に数多く採集される *D. albomicans* が加わった形になっていた。

以上のような結果から、ショウジョウバエ群集の空間利用の多様度はこの時期に一番高くなっているのではないかと考えられた。

(5) 晩夏のショウジョウバエ群集 (Fig. 7とTable 9)

初夏の場合と同様に I ~ VI の 6 グループ (drosophilid associations) が区分された (Fig. 7とTable 9)。

I ~ IIIに入るショウジョウバエたちは、いずれも樹冠部から灌木層までの空間を生息空間としているが、中心となる生息空間がそれぞれ異なっていて、Iに入る *Ph. okadai* ~ *D. busckii* は生息空間の中心が樹冠部側に、IIIに入る *D. annulipes* ~ *D. lutescens* は灌木層側にあった。しかし、IIに入る *Sc. coracina* と *D. simulans* は、Iのショウジョウバエたちと似たような生息環境選好性の傾向を示すものの、Iのショウジョウバエたちよりも灌木層(ないしは林床)への依存度が高いように思われるため、Iとは別グループとしてまとめた。これらのショウジョウバエのうち、Iに入る *D. auraria* は、盛夏にはどちらかといえば林床付近に多いが、この季節には樹冠部付近で多く、林床で採集されなかった。類似の傾向は盛夏における *D. bifasciata* や *D. melanogaster* にも見られたので、*D. auraria* もこれらのショウジョウバエと似たような生息環境選好性をもっているのかもしれない。

IVとVに入るショウジョウバエたちは、灌木層に生息空間の中心があるが、IVに入る *P. htunmaungi* は、灌木層およびそこよりもやや高い樹冠下部層付近まで生息空間に利用していた。

P. htunmaungi は、盛夏には樹冠部が生息空間になっていたもので、晩夏になって生息空間は林床に

近い方へと変化したように見えるが、下記のように秋季にはまた樹冠生息種になっているので、基本的には樹冠生息種ではないかと考えられる。一方、*D. bipunctata* は、灌木層から林床付近に生息すると思われるが、ほとんどこの時期にしか採集されないため、他の季節はどのように過ごしているか不明である。こうしたIVに属するショウジョウバエたちに対して、Vに入る *D. albomicans* ~ *D. immigrans* は灌木層を中心に樹冠下部と林床付近の空間も生息空間にしている、IVのショウジョウバエたちよりも広い生息環境選好性をもっていた。

VIに入るショウジョウバエ (*D. rufa* ~ *D. angularis*) のうち、*D. rufa* は、灌木層から樹冠下部でもある程度の個体が採集されているが、*D. brachynephros* と *D. angularis* は、他の季節同様この季節も林床付近にほぼ限定された生息空間をもつ典型的な林床生息種だった。

この時期には *D. curviceps*, *D. bifasciata* および *D. unipunctata* などのショウジョウバエが高地へ移動して皇居内では全く見られなくなる一方、*D. bipunctata* のようにほぼこの時期にしか採集されないショウジョウバエもいて、他の季節とは異なったショウジョウバエ群集となる。しかし、この季節のショウジョウバエ群集の構成種の生息環境選好性を見ると、上記のように他の季節と大きくその生息環境選好性を变化させた種はなかった。このことは、移動種の存在が他のショウジョウバエたちの生息環境選好性に影響を与えている可能性は少ないことを示しているように思われる。今回の調査では、2009年の9月から2010年の8月までの一年間の採集データをまとめたために、7月および8月と9月のデータは年度が異なっている。そのためにクラスター分析では8月と9月が必ずしも一つのまとまりにならなかったが、同じ年度の採集記録でこうした処理が行われれば、8月と9月はかなり類似度の高いグループを作り、高地移動していなくなるショウジョウバエを欠いたショウジョウバエ群集の特徴を示すように思われる。従って、多くの年では8月+9月のショウジョウバエ群集が、「夏涸れのショウジョウバエ群集」という表現に当てはまる生態的構造をもつショウジョウバエ群集を形作るのではないかと考えている。

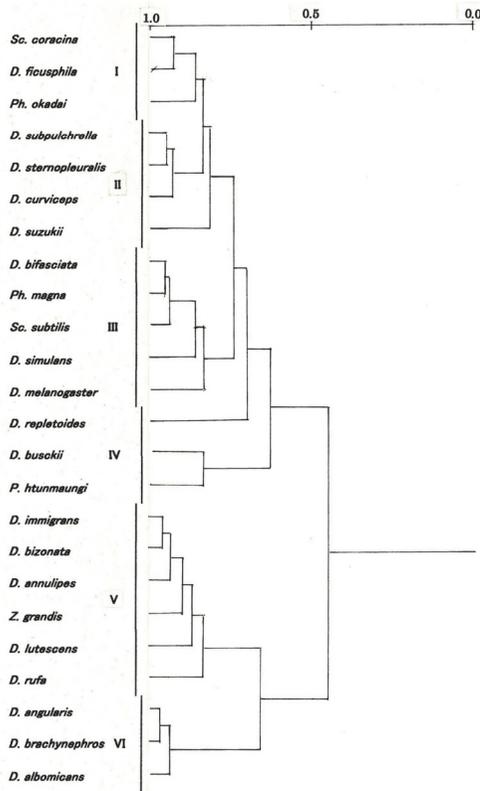


Fig. 8: Dendrogram showing niche overlap between common drosophilid species in the autumn assemblage.

(6) 秋季のショウジョウバエ群集 (Fig. 8と Table 10)

高地からの移動してきたショウジョウバエが加わったり、晩夏のデータがヶ月分の採集データのため個体数が少なくて niche overlap の計算から外れていた種が加わったりした結果、晩夏のショウジョウバエ群集 (28種) に比べて秋季のショウジョウバエ群集は種数が増えた (37種) が (Table 2), この季節のショウジョウバエ群集も, I ~ VI の6つのショウジョウバエグループ (drosophilid associations) に区分された (Fig. 8と Table 10).

Iに入る *Sc. coracina*~*Ph. okadai* は, 樹冠部から灌木層までを生息空間としているが, 樹冠部で最も多くの個体が採集されているので樹冠生息種と考えられた. IIの *D. subpulchrella*~*D. suzukii* は, 樹冠部から灌木層まで広く生息域をもつショウジョウバエたちだが, これらのショウジョウバ

Table 10. Correspondence between habitats and species associations in autumn (Oct. + Nov.) Area enclosed with lines means the habitat of each drosophilid species (enclosed area with bold lines is center of the habitat).

| Trapping sites | A | B | C | D |
|---------------------------|-------|------|------|------|
| <i>Sc. coracina</i> | 224 | 124 | 71 | 12 |
| <i>D. ficusphila</i> | 160 | 66 | 74 | 14 |
| <i>Ph. okadai</i> | 28 | 28 | 11 | 0 |
| <i>D. subpulchrella</i> | 147 | 62 | 113 | 18 |
| <i>D. sternopleuralis</i> | 47 | 24 | 44 | 7 |
| <i>D. curviceps</i> | 782 | 205 | 535 | 126 |
| <i>D. suzukii</i> | 12615 | 7996 | 5326 | 4810 |
| <i>D. bifasciata</i> | 9 | 7 | 16 | 3 |
| <i>Ph. magna</i> | 53 | 60 | 102 | 15 |
| <i>Sc. subtilis</i> | 216 | 231 | 320 | 70 |
| <i>D. simulans</i> | 221 | 138 | 372 | 149 |
| <i>D. melanogaster</i> | 193 | 268 | 165 | 57 |
| <i>D. repletoides</i> | 7 | 14 | 4 | 0 |
| <i>D. busckii</i> | 833 | 65 | 159 | 1 |
| <i>P. htunmaungi</i> | 19 | 10 | 1 | 0 |
| <i>D. immigrans</i> | 317 | 205 | 655 | 642 |
| <i>D. bizonata</i> | 602 | 740 | 1508 | 1531 |
| <i>D. annulipes</i> | 150 | 108 | 324 | 260 |
| <i>Z. grandis</i> | 3 | 8 | 9 | 8 |
| <i>D. lutescens</i> | 1372 | 630 | 1825 | 1530 |
| <i>D. rufa</i> | 471 | 358 | 844 | 1520 |
| <i>D. angularis</i> | 7 | 10 | 17 | 80 |
| <i>D. brachynephros</i> | 2 | 2 | 10 | 33 |
| <i>D. albomicans</i> | 3 | 6 | 44 | 134 |

エのうち多くは, 樹冠下部でやや個体数が減少し, 樹冠部と灌木層に多くの個体が見られるという傾向を示した. IやIIに入るショウジョウバエたちと同様に, IIIに入る *D. bifasciata* ~ *D. melanogaster* も樹冠部から灌木層までが主な生息空間だったが, 樹冠下部から灌木層にかけて生息空間の中心があるような分布をしていた. さらに, IVに入る *D. repletoides* ~ *P. htunmaungi* も樹冠部から灌木層にかけての空間が生息空間になっていたが, それぞれの種で分布傾向が違っていて, あまりはっきりした傾向が見られなかった. ただ, IVにグループ分けされているが *P. htunmaungi* は, Iに入るショウジョウバエと同じように樹冠部生息種と考えられた. また, *D. suzukii* と同じように高地からの移動種である *D. curviceps* と *D. bifasciata* は, それぞれIIとIIIの異なるグループに入っているが, 両種とも樹冠部から灌木層まで広い生息空間をもっていて, 冬季に比べると林床付近への依存度は低かった.

VとVIに入るショウジョウバエたちは, 林床生

息種だが、Vに入る *D. immigrans* ~ *D. rufa* は、樹冠部までかなりその個体が見られ、地表付近の方に生息空間の中心があるものの、かなり広い生息環境選好性を示すショウジョウバエたちだった。これらのショウジョウバエたちに対して、VIに入る *D. angularis* ~ *D. albomicans* は林床付近に生息空間がほぼ限定されていて、この季節においても典型的な林床生息種たちだった。

以上の結果から、吹上御苑の森林内では、生息環境選好性のパターンが異なるショウジョウバエのグループ (drosophilid association) が、冬季および春季には5つ、夏季には6つないしは7つ、そして秋季には6つ区分された。しかし、これらの生息環境選好性のパターンを類型化すると、樹冠部中心に生息するパターンと林床中心に生息するパターン、および樹冠部から林床までの間の空間を広く利用するパターンの3つに区分される。そして、樹冠部から林床まで広い生息環境選好性を示すパターンでは、樹冠部寄りの空間の中に生息空間の中心がある場合と林床側に生息空間の中心がある場合にさらに細分された。これらのパターンの他に、樹冠下部層から灌木層あたりの空間に生息空間の中心がある場合や樹冠下部や灌木層で個体数が少なくなるが、それらの空間の上下の層で個体数が多いパターンも時には見られたが、そうしたパターンを示す例はそれほど多くなかった。従って、ショウジョウバエの生息環境選好性としては、樹冠部ないしは林床を中心に、それぞれのショウジョウバエがその生息空間を膨張させたり収縮したりする形で生息環境を季節ごとに形作っていくので、ショウジョウバエ各種を大まかに類型化すると樹冠生息種か林床生息種という区分になる。そして、樹冠生息種も林床生息種も季節によって生息空間の拡大や縮小は見られても、その選好性が大きく変わることはなかった。

しかし、高地と低地の間を季節によって移動するようなショウジョウバエや人家性ショウジョウバエと呼ばれるショウジョウバエたちは、生息環境選好性を“樹冠部から林床へ”ないしはその逆に“林床から樹冠部へ”と季節の変化に伴って変化させている場合が多かった。

そこで、以下ではトラップ採集で優占種となっていたショウジョウバエ各種の季節ごとの生息環境選好性の変化について考えてみた。

樹冠生息種としては、まず *Sc. coracina* や *Ph.*

okadai が挙げられる。この2種は、冬季に個体数が少なくなったり全く採集されなくなったりするが、そうした時期を除けば、ほぼ一年を通して樹冠部から樹冠下部ないしは亜高木層あたりの空間が生息空間の中心となっていた。また、*D. busckii* も樹冠部で多く採集されているが、前記の2種に比較すると樹冠部から灌木層までの空間に多くの個体が見られる季節が多く、樹冠部に生息空間の中心があるものの、前記2種よりやや広い生息環境選好性を示す樹冠生息種だった。なお、*Sc. sp. 2* (夏季) と *P. htunmaungi* (夏季~秋季) は、括弧内に示した期間中にしか多くの成虫が見られないが、これらの季節には、やはり樹冠部中心に生息していた。ただ、その他の季節はあまり個体数が多くないので、この2種の夏季ないしは夏季~秋季以外の生息環境選好性は、現在のところまだはっきりしない。その解明には、生活史を含めたより詳細な生態調査が必要である。

上記5種のショウジョウバエに加えて、*D. suzukii* も初夏から盛夏にかけては樹冠部に集中分布しているが、その後多くの個体が高地へ移動すると思われ、晩夏には全個体数がぐっと少なくなり、生息空間の中心も樹冠下部から灌木層付近の間の空間へと変化した。そして、秋季になると新生個体や高地から移動してくる個体があるため、生息個体数が急増して生息空間も広がるが、多くの個体が高地へ移動する前の夏季のように樹冠部に生息空間の中心がある分布パターンを示した。しかし、冬季に入ると、秋季同様に樹冠部から林床まで生息空間は広いままだが、林床に生息する個体が秋季より増えて、必ずしも樹冠部中心の生息状況とはなっていない。そして、この傾向は春季まで続き、春季にも林床付近から樹冠部までの広い空間が生息範囲となっているが、林床で一番多くの個体が採集される林床中心の分布パターンとなっていた。こうした結果から、*D. suzukii* は高地へ移動する前の夏季と高地からの移動個体の多い秋季には樹冠部を生息環境の中心として選ぶ傾向が強い。しかし、その他の季節には樹冠部から林床までかなり広い生息環境選好性を示すが、どちらかという和林床に近い空間に多くの個体が生息するという分布パターン (特に冬季から春季にかけては林床中心の分布傾向が強い) を示し、季節によって生息環境選好性が変化していた。

同様な生息環境選好性の季節による変化は、やはり晩夏にほとんど皇居内で採集されなくなる *D.*

figusphila と *D. sternopleuralis* や、夏季に皇居から完全にいなくなる *D. curviceps*, *D. bifasciata* および *D. subpulchrella* にも見られた。従って、夏季に多くの個体が高地へ移動し、皇居内で個体数が急減したり完全にいなくなってしまうりするショウジョウバエたちは、移動期には樹冠部で個体数が増える樹冠生息種のような生息環境選好性を示すが、その他の季節には樹冠部から林床付近まで広い生息環境選好性を示すものの、林床付近に生息空間の中心が見られるといった生息環境選好性の季節変異を示すように思われた。そして、こうした生息環境選好性の季節変異は、低地から高地への移動や逆の高地から低地への移動は、樹冠部ないしはそれよりも高い空間で行われていることを暗示しているようにも思われた。尚、*D. unipectinata* も夏季に皇居からいなくなるショウジョウバエだが、今回の解析では、冬季から春季にかけて樹冠から灌木層までの空間に生息するものの、どちらかという樹冠下部から灌木層あたりの空間に生息空間の中心が見られた。これは、移動期の個体があまりとらえられず、皇居内で生活するようになった個体の生息空間選好性を示しているように思われ、高地への移動の始まる時期ないしは高地から戻ってくる時期にもう少し多くの個体が採集されていれば、その時期には上記の移動種のように樹冠部で多くの個体が採集されると考えている(別府, 2006参照)。

一方、*D. lutescens* は、一年を通して広い生息環境選好性を示した。しかし、秋季から冬季を経て春季までは、どちらかという林床に近い空間で採集される個体の方が多いが、初夏から盛夏にかけては樹冠部の方に多くの個体が見られた。そして、晩夏には樹冠部では数が少なくなり樹冠下部から灌木層あたりが生息空間の中心になっていた。従って、生息環境選好性の季節変異としては、*D. sukuii* や *D. ficusphila* と似た傾向を示していた。この種は、夏季に低地の個体群が膨張する形で高地や人間居住地周囲の様々な環境へと移動・分散する個体が多いのではないかと考えられるので、そうした移動・分散のための個体が上記の夏季に低地で全くないしはほとんどいなくなるショウジョウバエたちと同じような生息環境選好性を示しているのではないかと思われた。

こうしたショウジョウバエたちに対して、*D. bizonata* は、盛夏～晩夏には灌木層から樹冠下部の間の空間に多くの個体が生息していたが、この

季節を除けば、林床中心の分布パターンを示した。こうした生息環境選好性は、*D. rufa* や *D. annulipes* にも見られるので、この3種は夏季には生息空間が樹冠方向に広がるものの、林床生息種ではないかと推測された。また、*D. immigrans* も、盛夏～晩夏にかけては灌木層で一番多くの個体が採集されているが、全体的に見れば一年を通して林床中心の分布パターンを示した。しかし、この種は初夏から盛夏にかけて個体群が膨張し、一部は高地などへの移動や低地での様々な環境への分散が報告されている(Kimura & Beppu, 1993)ので、初夏から盛夏にかけて生息空間が膨張し、この種のかなりの数の個体が樹冠部でも採集されるようになる現象は、*D. lutescens* などの場合と同じ様な季節的な移動・分散の行動と関係があるのではないかと考えられた。

また、*D. brachynephros* と *D. angularis* は冬季から早春にかけては個体数が少なくなり、ほとんど採集されない月もあるが、一年を通して林床付近に生息空間の中心がある典型的な林床生息種だった。これら2種と同様に、*D. albomicans* も12月中旬から6月中旬まではほとんど採集されていないが、その他の季節に採集された個体は林床付近にその生息空間の中心があるので、前2種同様に林床生息種といえるのではないかと考えている。

皇居内では人家性ショウジョウバエと呼ばれる *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. hydei*, および *D. repletoides* も採集されている。これらのうち、*D. melanogaster* の生息空間は、夏季には樹冠部から林床付近まで多くの個体が見られるが、樹冠部で多い傾向を示した。しかし、晩夏から秋季にかけては林床付近では採集個体が少なくなるため、生息空間は樹冠部から灌木層に狭まった上、樹冠下部から灌木層に生息空間の中心が移った。さらに季節が進み、冬季から春季には生息空間の中心は一層低くなり、林床で最も個体が増える林床種の分布パターンを示した。そして、*D. melanogaster* の近縁種である *D. simulans* も *D. melanogaster* と同じような生息環境選好性を示したが、*D. hydei* はほぼ夏季にしか採集されず、初夏から盛夏にかけては樹冠部中心に生息し、晩夏には生息空間がやや広がって灌木層まで及んでいた。加えて、*D. repletoides* も冬期にはあまり採集されないが、夏季には樹冠部中心に、秋季や春季には樹冠下部を中心に、灌木層まで生息空間を広げていた。このように人家性ショウジョウバエの多くは、夏季を

中心に樹冠部に多く生息する傾向がみられたが、こうした生息環境選好性の傾向は、人家性種が夏季～秋季にかけて個体群を膨張させ、樹冠部ないしはその上の空間を利用して皇居の周囲の様々な環境へと分散を図っていることを示しているのではないかと考えている。

上記のショウジョウバエのほかに、今回の解析で使われたおもなショウジョウバエの分布状況の変化をまとめてみると、最近皇居に侵入した *D. bipunctata* は、夏にしか採集されなかったが、灌木層ないしは林床付近に生活空間の中心があり、やはり林床生息種といえよう。しかし、*Ph. magana* は、冬季と晩夏に個体数が少なくなるが、主な生息環境は灌木層あたりではないかと考えられた。ただ、夏季には生息環境がやや高くなり、樹冠下部あたりにその中心があるような傾向を示した。また、*Sc. subtilis* は、冬季の12月中旬～2月中旬にはほとんど採集されないが、夏季には樹冠部から灌木層ないしは林床部までかなり広い生息環境を示した。ただ、晩秋や春季には樹冠部に近い所に生息空間の中心があり、季節によって生息空間が異なる傾向を示した。この2種の生息環境選好性に関しては、今後もう少し資料を集める必要があるように思われる。

以上のように、皇居内の森林におけるショウジョウバエ群集は、季節ごとに生態的構造を変化させながら一年を通して維持されているように考えられる。これからは、新たな侵入種の有無や、侵入したショウジョウバエがどのような生活史を送っていくかなどを詳細に調査しながら、侵入種の増加が既存種の生活に及ぼす影響も調査し、皇居内のショウジョウバエ群集の生態的構造の年次変化を見ていく必要があるように思われる。

最後に、皇居内で撮影されたショウジョウバエ6種の写真 (A: *D. auraria*, B: *D. lutescens*, C: *D. sternopleuralis*, D: *D. angularis*, E: *H. sexvittata*, および F: *H. nokogiri*) を Fig. 9に掲載した。

謝 辞

今回の調査の機会を与えて下さった、宮内庁並びに国立科学博物館に感謝の意を表す。特に、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などを提供していただ



Fig. 9: Drosophilid flies photographed in the Imperial Palace, Tokyo (A: *D. auraria*, B: *D. lutescens*, C: *D. sternopleuralis*, D: *D. angularis*, E: *D. sexvittata*, and F: *D. nokogiri*).

いた北海道大学名誉教授の戸田正憲博士および北海道大学大学院地球環境科学研究科教授の木村正人博士に御礼申し上げます。

引用文献

- Asada, N., 1988. Invasion of *Drosophila albomicans* to the mainland of Japan. *Zoological Science*, 5: 915–918.
- Beppu, K., 1998. Drosophilid fauna near the forest limit around Mt. Shirane, Gunma Prefecture, central Japan. *New Entomologist*, 47: 33–38.
- Beppu, K., 2000. Faunal and ecological surveys on drosophilid flies in the Imperial Palace, Tokyo. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (36): 409–435.
- 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. 国立科学博物館専報, (39):347–357.
- 別府 桂, 2006. 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. 国立科学博物館専報, (43):295–334.

- Beppu, K. & S. Nishizawa, 2003. New records of *Drosophila albomicans* from Nagano Prefecture (Diptera: Drosophilidae). *New Entomologist*, 52: 61–63.
- Brake, I. & G. Bächli, 2008. World catalogue of insects. vol. 9. Drosophilidae (Diptera). Apollo Books Aps., Stenstrup, Denmark. 2008. pp.412.
- Colwell, R. K. & D. J. Futuyma, 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*, 52: 567–576.
- 木元新作, 1976. 動物群集研究法 I –多様性と種類組成–生態学研究法講座, 14. pp.192. 共立出版, 東京.
- Kimura, M. T. & K. Beppu, 1993. Climatic adaptations in the *Drosophila immigrans* species group: seasonal migration and thermal tolerance. *Ecological Entomology*, 18: 141–149.
- 南 尚貴・戸田正憲・別府 桂. 1979. 北海道大学苫小牧地方演習林におけるショウジョウバエ集団の生態的構造–附: Niche parameters 算出の補正法について–. 北海道大学農学部演習林研究報告, 36: 479–508.
- 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.
- Okada, T., 1988. Taxonomic outline of the family Drosophilidae of Japan. In “*Selected papers by Dr. Toyohi Okada (1936-1988), Sept. 20, 1988.*” pp. 1–87.
- Watabe, H. & K. Beppu, 1977. *Drosophila* survey of Hokkaido, XXXIII. Ovarian development of *Drosophila* in relation to wild population. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series VI. Zoology*, 20: 611–620.

**Appendix : A list of the drosophilid flies recorded in the Imperial Palace (the third edition).
Seven species (Nos. 44, 71, 75, 92, 100, 101 and 105) don't have a Japanese name.**

Family Drosophilidae (ショウジョウバエ科)

Subfamily Drosophilinae (ショウジョウバエ亜科)

Genus *Chymomyza* Czerny, 1903 (ハシリショウジョウバエ属)

1. *Chymomyza costata* (Zetterstedt, 1838) (マエグロハシリショウジョウバエ)
2. *japonica* Okada, 1956 (ヤマトハシリショウジョウバエ)
3. *obscuroides* Okada, 1976 (ススイロハシリショウジョウバエ)

Genus *Collessia* Bock, 1982 (カスミショウジョウバエ属)

4. *Collessia kirishimana* (Okada, 1967) (ヒメカスミショウジョウバエ)

Genus *Dettopsomyia* Lamb, 1914 (ヤリバネショウジョウバエ属)

5. *Dettopsomyia nigrovittata* (Malloch, 1924) (ヤリバネショウジョウバエ)

Genus *Dichaetophora* Duda, 1940

6. *Dichaetophora acutissima* (Okada, 1956) (トガリショウジョウバエ)
[= *Lordiphosa acutissima* (Okada, 1956) in Beppu, 2000 and 別府, 2006]
7. *delicata* (Nishiharu, 1981) (ホソトゲオショウジョウバエ)
[= *Nesiodrosophila delicata* Nishiharu, 1981 in Beppu, 2000 and 別府, 2006]
8. *tenuicauda* (Okada, 1956) (ツバメショウジョウバエ)
[= *Lordiphosa tenuicauda* (Okada, 1956) in Beppu, 2000 and 別府, 2006]

Genus *Drosophila* Fallén, 1823 (シヨウジョウバエ属)Subgenus *Dorsilopha* Sturtevant, 1942 (ヒヨウモンシヨウジョウバエ亜属)

9. *Drosophila (Dorsilopha) busckii* Coquilet, 1901 (ヒヨウモンシヨウジョウバエ)
- Subgenus *Drosophila* Fallén, 1832 (シヨウジョウバエ亜属)
10. *Drosophila (Drosophila) albomicans* (Duda, 1924) (アカシヨウジョウバエ)
11. *angularis* Okada, 1956 (ヒメホシシヨウジョウバエ)
12. *annulipes* Duda, 1924 (ダンダラシヨウジョウバエ)
13. *bizonata* Kikkawa et Peng, 1938 (フタオビシヨウジョウバエ)
14. *brachynephros* Okada, 1956 (ナガレボシシヨウジョウバエ)
15. *curviceps* Okada et Kurokawa, 1957 (マキオシヨウジョウバエ)
16. *daruma* Okada, 1956 (ダルマシヨウジョウバエ)
17. *hydei* Sturtevant, 1921 (カスリシヨウジョウバエ)
18. *immigrans* Sturtevant, 1921 (オオシヨウジョウバエ)
19. *lacertosa* Okada, 1956 (トビクロシヨウジョウバエ)
20. *nigromaculata* Kikkawa et Peng, 1938 (オオホシシヨウジョウバエ)
21. *orientacea* Grimaldi, James et Jaenike, 1992 (クモマシヨウジョウバエ)
22. *repletoides* Hsu, 1943 (チノシヨウジョウバエ)
23. *sordidula* Kikkawa et Peng, 1938 (オオクロシヨウジョウバエ)
24. *sternopleuralis* Okada et Kurokawa, 1957 (マガタマシヨウジョウバエ)
25. *tsigana* Burla et Gloor, 1952 (カラスシヨウジョウバエ)
26. *unispina* Okada, 1956 (カクホシシヨウジョウバエ)

Subgenus *Sophophora* Sturtevant, 1939 (シマシヨウジョウバエ亜属)

27. *Drosophila (Sophophora) auraria* Peng, 1937 (カオジロシヨウジョウバエ)
28. *biauraria* Bock et Wheeler, 1972 (ヤマカオジロシヨウジョウバエ)
29. *bifasciata* Pomini, 1940 (フタスジシヨウジョウバエ)
30. *bipectinata* Duda, 1923 (フタクシシヨウジョウバエ)
31. *ficuspila* Kikkawa et Peng, 1938 (イチチ”クシヨウジョウバエ)
32. *lutescens* Okada, 1975 (キハダシヨウジョウバエ)
33. *melanogaster* Meigen, 1830 (キイロシヨウジョウバエ)
34. *oshimai* Choo et Nakamura, 1973 (ツバキシヨウジョウバエ)
35. *rufa* Kikkawa et Peng, 1938 (ムナスジシヨウジョウバエ)
36. *simulans* Sturtevant, 1919 (オナジシヨウジョウバエ)
37. *subpulchrella* Takamori et Watabe, 2006 (ニセオウトウシヨウジョウバエ)
[=*Drosophila pulchrella* Tan, Hsu et Sheng, 1949 in Beppu, 2000 and 別府, 2006]
38. *suzukii* (Matsumura, 1931) (オウトウシヨウジョウバエ)
39. *triauraria* Bock et Wheeler, 1972 (ノハラカオジロシヨウジョウバエ)
40. *unipectinata* Duda, 1924 (ヒトクシシヨウジョウバエ)

Genus *Hirtodrosophila* Duda, 1924 (フサシヨウジョウバエ亜属)

41. *Hirtodrosophila elliptosa* (Okada, 1974) (ハネモンシヨウジョウバエ)
42. *fascipennis* (Okada, 1967) (モンクロシヨウジョウバエ)
43. *histrioides* (Okada et Kurokawa, 1957) (ニセエゾシヨウジョウバエ)
44. *ikedai* (Toda, 1989)
45. *makinoi* (Okada, 1956) (ミヤマシヨウジョウバエ)
46. *mediohispidata* (Okada, 1967) (トゲノコギリシヨウジョウバエ)

47. *nokogiri* (Okada, 1956) (ノコギリシヨウジヨウバエ属)
 48. *nudinokogiri* (Okada, 1967) (ハダカノコギリシヨウジヨウバエ)
 49. *okadomei* (Okada, 1967) (オカドメフサシヨウジヨウバエ)
 50. *seminokogiri* (Okada, 1967) (ウスイノコギリシヨウジヨウバエ)
 51. *sexvittata* (Okada, 1956) (ムスジシヨウジヨウバエ)

Genus *Liodrosophila* Duda, 1922 (セダカシヨウジヨウバエ属)

52. *Liodrosophila aerea* Okada, 1956 (ルリセダカシヨウジヨウバエ)

Genus *Lordiphosa* Basden, 1961 (ニセヒメシヨウジヨウバエ属)

53. *Lordiphosa collinella* (Okada, 1968) (サキグロシヨウジヨウバエ)
 54. *denticeps* (Okada et Sasakawa, 1956) (ヒトリシズカシヨウジヨウバエ)
 55. *kurokawai* (Okada, 1971) (オオクシシヨウジヨウバエ)
 56. *stackelbergi* (Duda, 1935) (ヤマトシヨウジヨウバエ)

Genus *Microdrosophila* Malloch, 1921 (オトヒメシヨウジヨウバエ属)

Subgenus *Incisurifrons* Duda, 1923 (ウラシマシヨウジヨウバエ亜属)

57. *Microdrosophila (Incisurifrons) matsudairai* Okada, 1960 (ハゴロモシヨウジヨウバエ)
 58. *urashimae* Okada, 1960 (ウラシマシヨウジヨウバエ)

Subgenus *Microdrosophila* Malloch, 1921 (オトヒメシヨウジヨウバエ亜属)

59. *Microdrosophila (Microdrosophila) cristata* Okada, 1960 (ミノゲシヨウジヨウバエ)
 60. *maculata* Okada, 1960 (アトホシシヨウジヨウバエ)
 61. *pseudopleurolineata* Okada, 1968 (ニセオドリコシヨウジヨウバエ)
 62. *purpurata* Okada, 1956 (オトヒメシヨウジヨウバエ)

Genus *Mycodrosophila* Oldenberg, 1914 (キノコシヨウジヨウバエ属)

Subgenus *Mycodrosophila* Oldenberg, 1914 (キノコシヨウジヨウバエ亜属)

63. *Mycodrosophila (Mycodrosophila) erecta* Okada, 1968 (キリシマキノコシヨウジヨウバエ)
 64. *gratiosa* (de Meijere, 1911) (クロキノコシヨウジヨウバエ)
 65. *poecilogastra* (Loew, 1874) (モンキノコシヨウジヨウバエ)

Species of uncertain affinity in the genus *Mycodrosophila*

66. *Mycodrosophila basalis* Okada, 1956 (ネグロキノコシヨウジヨウバエ)
 67. *japonica* Okada, 1956 (ヤマトキノコシヨウジヨウバエ)
 68. *palmata* Okada, 1956 (テガタキノコシヨウジヨウバエ)
 69. *planipalpis* Kang, Lee et Bahng, 1966 (マルヒゲキノコシヨウジヨウバエ)

Genus *Paramycodrosophila* Duda, 1924 (サラサシヨウジヨウバエ属)

70. *Paramycodrosophila nakamurai* Okada, 1973 (ヤマトサラサシヨウジヨウバエ)

Genus *Phorticella* (*Phorticella*) Duda, 1923 (ギンガシヨウジヨウバエ属)

Subgenus *Phorticella* Duda, 1923 (ギンガシヨウジヨウバエ亜属)

71. *Phorticella (Phorticella) htunmaungi* Wynn, Toda et Peng, 1990

Genus *Scaptodrosophila* Duda, 1923 (マメシヨウジヨウバエ属)

72. *Scaptodrosophila coracina* (Kikkawa et Peng, 1938) (クロツヤシヨウジヨウバエ)
 73. *puncticeps* (Okada, 1956) (アカズシヨウジヨウバエ)

74. *subtilis* (Kikkawa et Peng, 1938) (ススバネシヨウジョウバエ)
75. sp. 2

Genus *Scaptomyza* Hardy, 1843 (ヒメシヨウジョウバエ属)

Subgenus *Parascaptomyza* Duda, 1924 (コフキヒメシヨウジョウバエ亜属 v

76. *Scaptomyza (Parascaptomyza) elmoi* Takada, 1970 (ミナミコフキヒメシヨウジョウバエ)
77. *pallida* (Zetterstedt, 1847) (コフキヒメシヨウジョウバエ)
Subgenus *Scaptomyza* Hardy, 1843 (ヒメシヨウジョウバエ亜属)
78. *Scaptomyza (Scaptomyza) clavata* Okada, 1973 (カンザシヒメシヨウジョウバエ)
79. *graminum* (Fallén, 1823) (ナミヒメシヨウジョウバエ)
80. *polygonia* Okada, 1956 (タデヒメシヨウジョウバエ)

Genus *Styloptera* Duda, 1924 (ホソバシヨウジョウバエ属)

81. *Styloptera nishiharui* Okada, 1982 (ニシハルホソバシヨウジョウバエ)

Genus *Zaprionus* Coquillett, 1901 (トゲナシシヨウジョウバエ属)

Subgenus *Anapriionus* Okada, 1990 (トゲナシシヨウジョウバエ亜属)

82. *Zaprionus (Anapriionus) grandis* (Kikkawa et Peng, 1938) (ムナグロシヨウジョウバエ)

Subfamily Steganinae (カブトシヨウジョウバエ亜科)

Genus *Amiota* Loew, 1862 (メマトイ属)

83. *Amiota acuta* Okada, 1968 (ヒメトゲメマトイ)
84. *clavata* Okada, 1971 (コンボウメマトイ)
85. *dispina* Okada, 1960 (フタオメマトイ)
86. *furcata* Okada, 1971 (ツバメメマトイ)
87. *onchopyga* Nishiharu, 1979 (ハナガタメマトイ)

Genus *Leucophenga* Mik, 1886 (コガネシヨウジョウバエ属)

88. *Leucophenga acutipollinosa* Okada, 1987 (トガリコガネシヨウジョウバエ)
89. *angusta* Okada, 1956 (クロコガネシヨウジョウバエ)
90. *bellula* (Bergroth, 1894) (ハラモンコガネシヨウジョウバエ)
91. *concilia* Okada, 1956 (ヤマガタコガネシヨウジョウバエ)
92. *japonica* Sidorenko, 1991
93. *maculata* (Dufour, 1839) (モンコガネシヨウジョウバエ)
94. *orientalis* Lin et Wheeler, 1972 (ツノコガネシヨウジョウバエ)
95. *ornata* Wheeler, 1959 (カザリコガネシヨウジョウバエ)
96. *quadripunctata* (de Meijere, 1908) (ヨツモンコガネシヨウジョウバエ)
97. *quinquemaculipennis* Okada, 1956 (ハマダラコガネシヨウジョウバエ)
98. *saigusai* Okada, 1968 (サイグサコガネシヨウジョウバエ)
99. *subpollinosa* (de Meijere, 1914) (ムナグロコガネシヨウジョウバエ)
100. sp. 1
101. sp. 2

Genus *Paraleucophenga* Hendel, 1914 (シロコガネシヨウジョウバエ属)

102. *Paraleucophenga invicta* (Walker, 1856) (シロコガネシヨウジョウバエ)

Genus *Phortica* Schiner, 1862 (オオマダラメマトイ属)

Subgenus *Phortica* Schiner, 1862 (オオマダラメマトイ亜属)

103. *Phortica (Phortica) magana* (Okada, 1960) (オオマダラメマトイ)

[= *Amiota (Phortica) magna* Okada, 1960 in Beppu, 2000 and 別府, 2006]

104. *okadai* (Maca, 1977) (マダラメマトイ)

[= *Amiota (Phortica) okadai* Maca, 1977 in Beppu, 2000 and 別府, 2006]

Genus *Stegana* Meigen, 1830 (カブトシヨウジョウバエ属)

Subgenus *Steganina* Wheeler, 1960 (ヒラタカブトシヨウジョウバエ亜属)

105. *Stegana (Steganina) kanmiyai* Okada et Sidorenko, 1992

106. *scutellata* de Meijere, 1911 (ツヤカブトシヨウジョウバエ)
