

岡山県のショウジョウバエ調査 2

—岡山県南部3地区におけるショウジョウバエ—

浅田伸彦*・金子明石**

*岡山理科大学理学部生物学教室

**文部省初等中等教育局

(昭和61年9月30日受理)

はじめに

生物の野外集団における遺伝的構成を理解するにあたって、材料の採集はその第一段階として必要なことである。特に昨今の生命科学の発展に伴ない、遺伝子分析が進んでいるショウジョウバエは分子、細胞、個体、集団レベルでの研究材料として不可欠な動物である。特に、環境条件に対する反応、適応、ひいては進化機構を解明する集団遺伝学 (Population genetics) の対象としても、適応放散 (Adaptive radiation) が進んでいるショウジョウバエは最適な生物である。

ショウジョウバエは、ショウジョウバエ科 (Family Drosophilidae) に属するものが世界で2500種以上、日本産で200種以上記録されており、動物生態学の研究対象としても注目されている。また、自然環境汚染などに象徴される環境条件の変化に影響を及ぼしていると推察される人為的影響の指標種 (Indicator species) としても重要性を増している (別府, 1985)。¹⁾ また、水辺を“独立した生息環境”としているショウジョウバエの、微小分布 (Micro-distribution) についての報告もなされている (別府, 1985; Toda, 1977)。^{1,2)}

岡山県におけるショウジョウバエの採集記録はKikkawa and Peng (1938)³⁾により倉敷で2種が報告されて以来、岡田豊日 (1955, 1959) により湯原、奥津でショウジョウバエ属 (Genus *Drosophila*) 24種の生息が確認されていたのみで、最近の報告はない。

著者らは岡山県内におけるショウジョウバエ相を明確にし、今後の遺伝学研究の基礎資料とするために、1985年の夏期に岡山県北部地方において調査を行ない、ショウジョウバエ属の4亜属 (Subgenus), 20種 (3種の未記載種を含む), 488個体を採集した (浅田・金子, 1986)。⁴⁾ さらに1986年の初夏に、岡山県南部地方で調査を行ったので報告する。岡山県南部地方は瀬戸内海に面しており、県内三大河川である吉井川、旭川、高梁川が南流し、河口に岡山平野を形成する。気候は瀬戸内式気候に属して温和で、降水量は少なく、

年間1000mm程度である。得られた結果のうち、本稿ではトラップにより採集されたショウジョウバエ属のみを取り扱っている。

方 法

1. 調査年月日と調査地

調査は1986年の5月29日～6月2日の5日間行われた。調査地は岡山県南部の3地区(A, B, C), 4箇所(ステーション1～4)である。調査地の概略をFig. 1, Fig. 2-1に示す。

A. 岡山地区：

1986年5月29, 30日。

岡山県岡山市宿^{シユク}(ステーション1)。

岡山県中央部を南流する旭川の河口から約12.5km上流の川縁と河岸草地にトラップを20ヶ設置した。ステーション並びにトラップの位置の概略をFig. 1, Fig. 2-2に示す。

B. 真備地区：

1986年5月30, 31日, 6月1日。

岡山県吉備郡真備町南山^{キビ ミナミヤマ}(ステーション2)

岡山県中西部を南流する高梁川の河口から約10km上流の川縁と河岸の果樹園(加藤速夫氏所有)、竹林にトラップを20ヶ設置した。ステーション並びにトラップの位置の概略をFig. 1, Fig. 2-2に示す。

C. 笠岡地区：

1986年5月31日, 6月1, 2日。

岡山県笠岡市神島^{コウノシマ}(ステーション3)

昭和52年8月, 笠岡湾の干陸化により本土と陸続きとなった神島の西部に位置する, ミカンを中心とする果樹園(中屋幹男氏所有)とその周辺にトラップを10ヶ設置した。ステーション並びにトラップの位置の概略をFig. 1, Fig. 2-2に示す。

岡山県笠岡市西大島(ステーション4)

岡山県南西部, 水島灘に面した, ミカンとブドウを中心とする果樹園(高田拓平氏所有)にトラップを10ヶ設置した。ステーション並びにトラップの位置の概略をFig. 1, Fig. 2-2に示す。

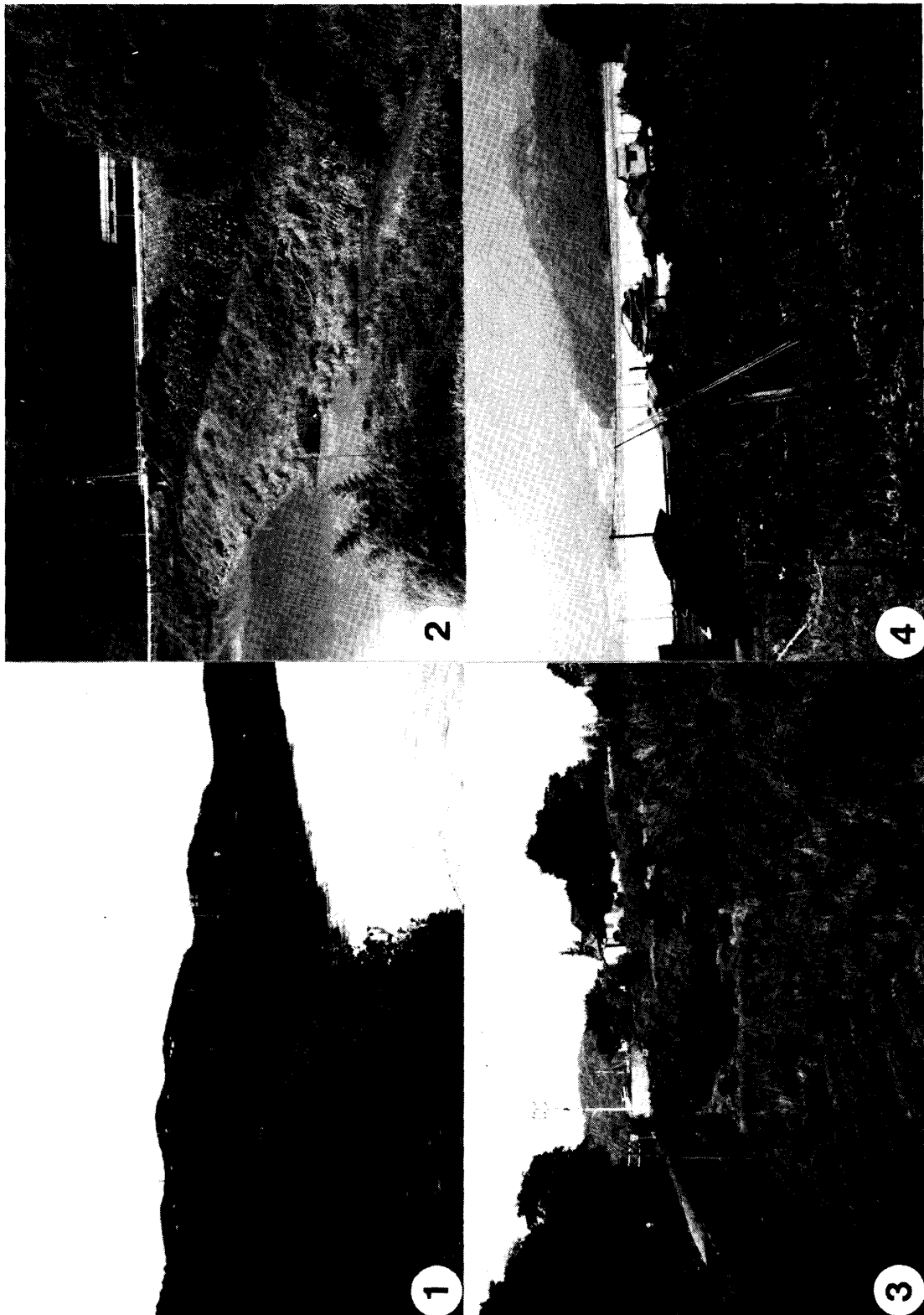


Fig. 1. Four trapping stations.

1:Station-1; 2:Station-2; 3:Station-3; 4:Station-4.

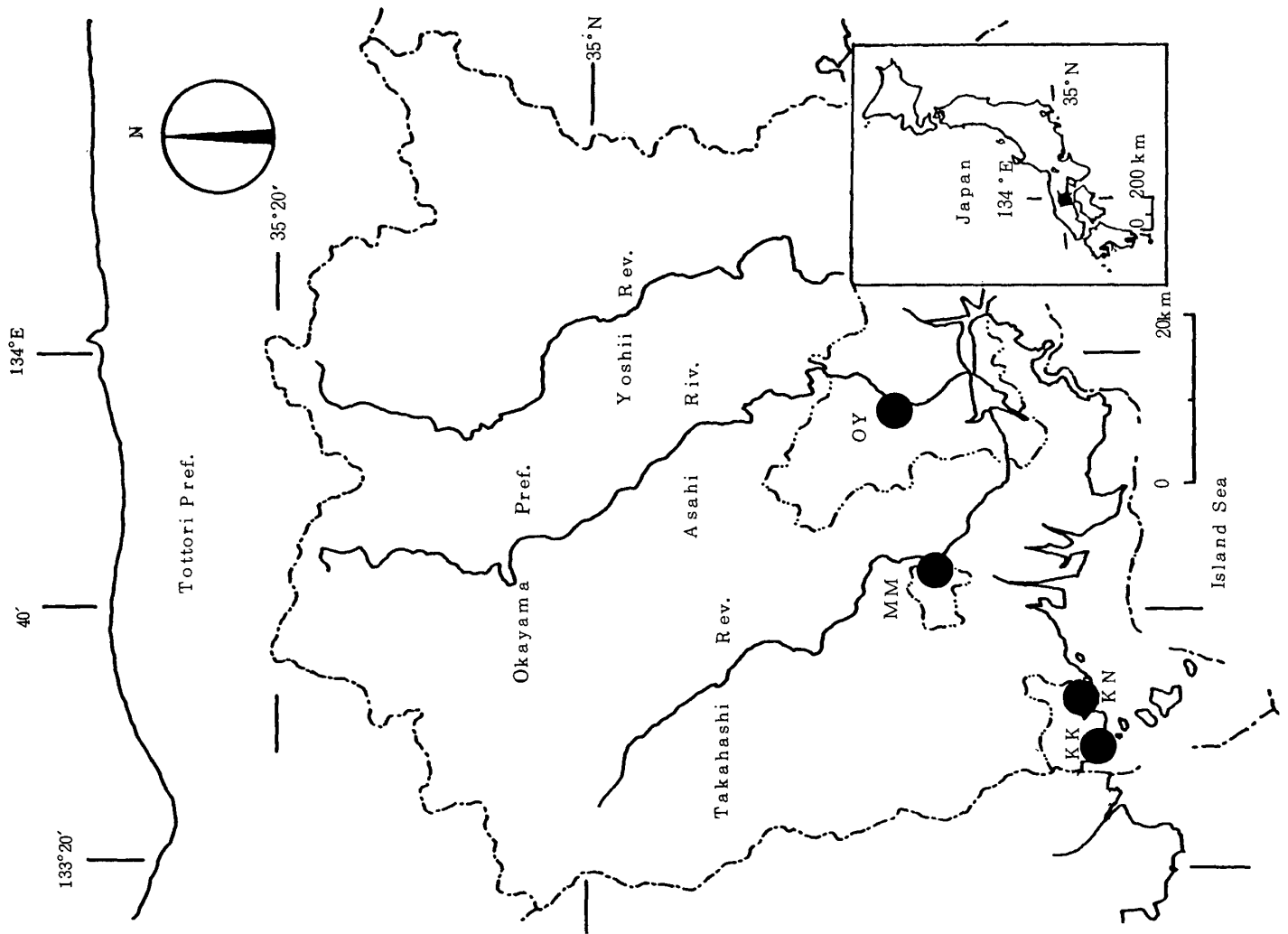


Fig. 2-1. Maps representing four localities in Okayama prefecture (closed circle).

OY: Okayama; MM: Minamiyama (Mabi); KK: Konoshima (Kasaoka); KN: Nishi-oshima (Kasaoka).

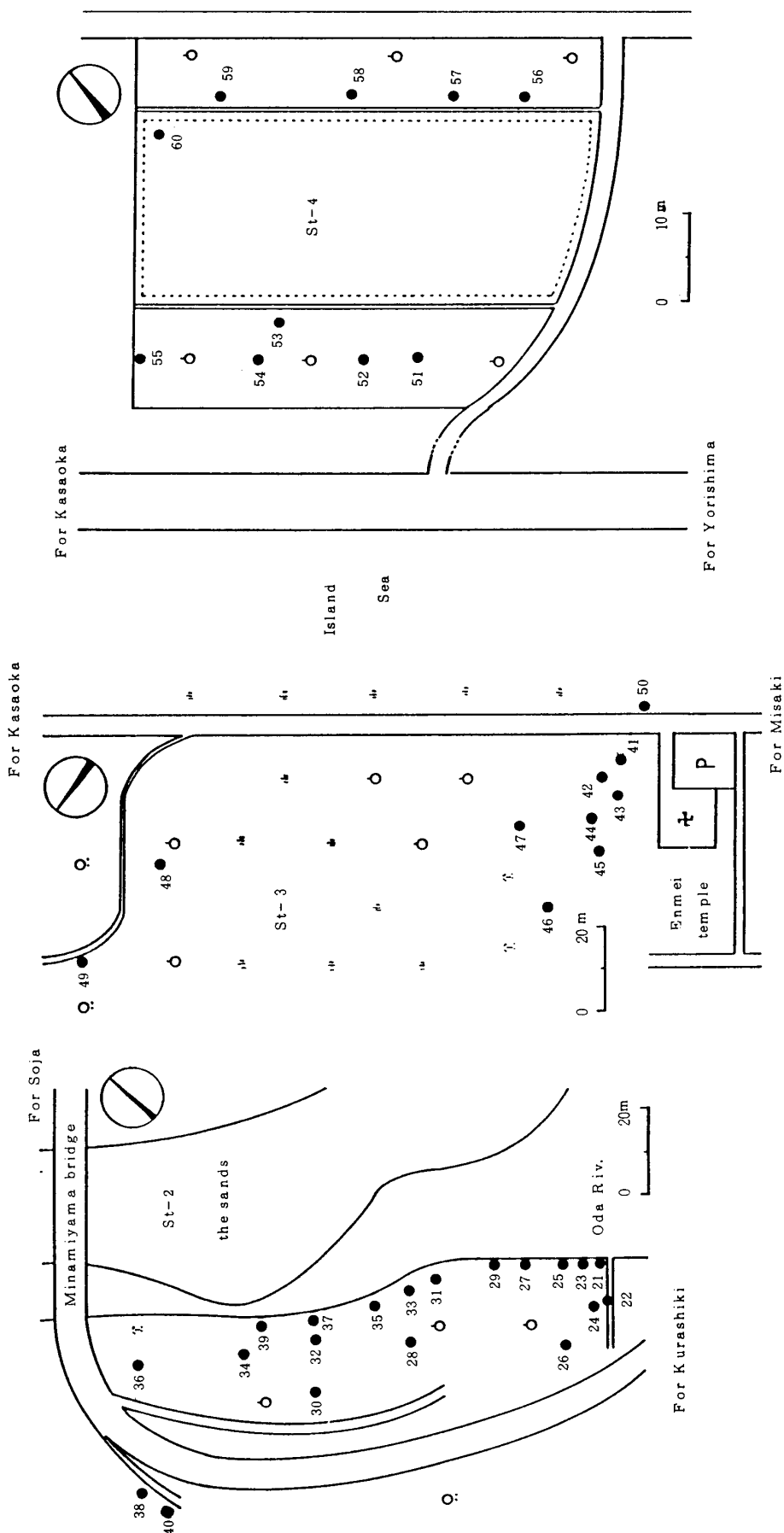


Fig. 2-2. Four stations (St-1~St-4) where traps were set. Closed circles in each station show the number of trap.
 St-1:Station-1; St-2:Station-2; St-3:Station-3; St-4:Station-4.

採集は岡山理科大学理学部生物学教室の学生 3 名の協力を得て行なった。

2. 採集方法

採集方法は既報 (浅田・金子, 1986)⁴⁾に従った。採集したハエは継代維持するものは培地の入ったガラス管瓶に入れ, 他はアルコール標本として持ち帰り, 分類に供した。分類に際してはKikkawa and Peng (1938)³⁾, Okada (1956)⁵⁾, Bock and Wheeler (1972)⁶⁾, 別府ら (1977)⁷⁾, 森脇 (1979)⁸⁾などを参考にした。

今回採集した全ての標本は, 岡山理科大学理学部生物学教室と東京都立大学理学部生物学教室に保存されている。

結 果

1. 気象条件

採集期間の気象をTable 1 に示す。いずれの地区においても概ね晴天であった。

Table 1. Weather conditions.

Site	Okayama		Mabi		Kasaoka		Kasaoka									
Locality	Okayama		Minamiyama		Konoshima		Nishi-oshima									
Station	1		2		3		4									
Date	May29	May30	May30	May31	Jun.1	May31	Jun.1	Jun.2	May31	Jun.1	Jun.2					
Sunrise	4:47	4:46		4:46			4:46	4:46								
Sunset	19:04	19:05		19:05			19:06	19:06								
Time	5:21	17:55	5:30	18:57	5:40	15:40	8:15	16:00	6:30	13:40	6:10	16:00	5:25	17:05	5:25	17:00
Weather	R	R	R	F	R	C	F	F	F	C	F	F	F	C	F	C
Temperature(°C)	18.0	15.0	18.0	20.0	15.8	22.5	18.0	29.5	15.0	29.5	16.0	27.5	14.5	29.5	14.5	25.0
Illuminance(lux)	360	1600	2000	1300	2600	3500	-	4200	385	22000	3600	14800	1850	4100	1800	9500

F: fine; C: cloudy; R: rain.

2. 採集結果

3 地区における, バナナトラップにより採集された標本のうちショウジョウバエ属についてTable 2 に示した。ショウジョウバエ属以外のハエ, 並びにスリーピングの結果は他の機会に譲る。3 地区で得られたショウジョウバエ属のハエはマメショウジョウバエ, ヒョウモンショウジョウバエ, シマショウジョウバエ, ショウジョウバエの 4 亜属 (Subgenus), 24 種 (4 種の未記載種を含む), 4241 個体であった。そのうち, ダルマショウジョウバエ, オオクロショウジョウバエ, キボシショウジョウバエ, カスリショウジョウバエ,

Table 2. Summary of the collection data of *Drosophila* flies.

Site	Locality	Station	Date	Time	May29	
Species (Japanese name)					5:21	1
Subgenus <i>Scaptodrosophila</i> Duda, 1923 (マメシヨウジョウバエ亜属)						
1.	<i>Drosophila coracina</i> Kikkawa and Peng, 1938 (クロツヤシヨウジョウバエ)				0	0
Subgenus <i>Dorsilopha</i> Sturtevant, 1942 (ヒヨウモンシヨウジョウバエ亜属)						
2.	<i>D. busckii</i> Coquillett, 1901 (ヒヨウモンシヨウジョウバエ)				0	0
Subgenus <i>Sophophora</i> Sturtevant, 1939 (シマシヨウジョウバエ亜属)						
Melanogaster species-group Sturtevant						
Suzukii species-subgroup						
3.	<i>D. suzukii</i> Matsumura, 1931 (オウトウシヨウジョウバエ)				0	0
Takahashii species-subgroup						
4.	<i>D. lutescens</i> Okada, 1975 (キハダシヨウジョウバエ)				13	1
5.	<i>D. takahashii</i> -like sp.				0	0
Melanogaster species-subgroup						
6.	<i>D. melanogaster</i> Meigen, 1830 (キイロシヨウジョウバエ)				0	0
7.	<i>D. simulans</i> Sturtevant, 1919 (オナジシヨウジョウバエ)				0	0
Montium species-subgroup						
8.	<i>D. auraria</i> Peng, 1937 (カオジロシヨウジョウバエ)				57	85
9.	<i>D. auraria</i> -like sp.				0	0
10.	<i>D. biauraria</i> Bock and Wheeler, 1972 (ヤマカオジロシヨウジョウバエ)				10	0
11.	<i>D. triauraria</i> Bock and Wheeler, 1972 (ノハラカオジロシヨウジョウバエ)				2	10
12.	<i>D. rufa</i> Kikkawa and Peng, 1938 (ムナスジシヨウジョウバエ)				0	0
13.	<i>D.</i> (S.)sp.				0	0
Subgenus <i>Drosophila</i> Fallén, 1823 (シヨウジョウバエ亜属)						
Polychaeta species-group						
14.	<i>D. daruma</i> Okada, 1956 (ダルマシヨウジョウバエ)				1	0
Robusta species-group						
15.	<i>D. sordidula</i> Kikkawa and Peng, 1938 (オオクロシヨウジョウバエ)				0	0
16.	<i>D. lacertosa</i> Okada, 1956 (トビクロシヨウジョウバエ)				0	0
17.	<i>D. neokadai</i> Kaneko and Takada, 1966 (トウヤシヨウジョウバエ)				0	0
18.	<i>D. moriwakii</i> Okada and Kurokawa, 1957 (キボシシヨウジョウバエ)				0	0
Repleta species-group						
19.	<i>D. hydei</i> Sturtevant, 1929 (カスリシヨウジョウバエ)				0	0
Quinaria species-group						
20.	<i>D. brachynephros</i> Okada, 1956 (ナガレボシシヨウジョウバエ)				0	0
Testacea species-group						
21.	<i>D. testacea</i> van Roser, 1840 (クモマシヨウジョウバエ)				0	0
Bizonata species-group						
22.	<i>D. bizonata</i> Kikkawa and Peng, 1938 (フタオビシヨウジョウバエ)				0	0
Immigrans species-group						
23.	<i>D. immigrans</i> Sturtevant, 1921 (オオシヨウジョウバエ)				1	0
24.	immigrans species group sp.				0	0
Total no. of individuals					84	96
Total no. of species					6	

Left and right in each time represent the number of females and males, respectively.

Jun.1 6:00	Kasaoka Konoshima 3						Kasaoka Nishi-oshima 4						Female	Male	Total
	May31 6:30	13:40	Jun.1 6:10	Jun.2 16:00	May31 5:25	17:05	Jun.1 5:25								
2 5	0 0	5 1	0 0	4 3	0 0	7 3	0 0	31	15	46					
24	2 4	2 9	2 6	13 39	0 0	0 0	0 0	91	201	292					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 2	0	4	4					
7 6	456 168	130 65	293 112	223 139	164 67	138 53	147 57	1855	762	2647					
0	0 0	0 0	1 0	2 0	0 0	0 0	0 0	3	0	3					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	3 0	0 2	4	3	7					
0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	1 2	0 1	1	4	5					
8	13 13	6 9	10 10	2 6	14 14	16 3	1 10	256	313	569					
0	1 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1	3	4					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	2 0	0 0	19	1	20					
4	1 5	2 2	0 1	1 6	0 1	13 4	2 7	44	64	108					
0	0 5	3 3	2 5	3 8	0 0	0 0	0 1	8	26	34					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0	1	1					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4	2	6					
0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	1	0	1					
2	0 1	1 0	0 0	11 4	1 0	0 0	3 4	24	12	36					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1	0	1					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0	1	1					
0	0 0	0 0	0 0	6 3	0 0	2 0	5 2	13	5	18					
0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	1	0	1					
0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1	0	1					
0	0 0	0 0	2 3	4 1	0 0	0 0	0 0	9	6	15					
24	11 8	9 5	17 7	56 22	4 9	26 8	31 49	246	172	418					
0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1	2	1	3					
73	484 207	158 94	328 144	327 232	185 94	208 73	191 136								
148	691	252	472	559	279	281	327								
		1974				887		2645	1596	4241					
12	8	8	8	13	9	9	11			24					

クモマショウジョウバエ，後述するアカショウジョウバエの6種，未記載種を含めると10種は岡山県における最初の記録である。昨年の調査で採集され，岡山県において初めて記録されたフタスジショウジョウバエ，ノハラカオジロショウジョウバエ，エゾクロショウジョウバエ，ラウスショウジョウバエ，トウヤショウジョウバエのうち，ノハラカオジロショウジョウバエとトウヤショウジョウバエは今回の調査でも採集された。

ステーション1ではヒョウモンショウジョウバエ，シマショウジョウバエ，ショウジョウバエの3亜属，8種，497個体を採集した。カオジロショウジョウバエが337個体（67.8%，雌：雄=143：194）と過半数を占め，近縁種であるヤマカオジロショウジョウバエ（11：0），ノハラカオジロショウジョウバエ（14：28）の2種，53個体も採集された。5月29日，30日の朝には岡山県では初の記録であるダルマショウジョウバエが5個体（3：2）採集された。本ステーションで採集されたハエは8種であったが各採集時刻における採集種数は5～6と4つのステーション中で最少であった。

ステーション2ではマメショウジョウバエ，ヒョウモンショウジョウバエ，シマショウジョウバエ，ショウジョウバエの4亜属，13種，883個体を採集した。キハダショウジョウバエが390個体（44.2%，296：94）と約半数を占め，次いで，ヒョウモンショウジョウバエ（166個体，18.8%，64：102），オオショウジョウバエ（150個体，17.0%，86：64）の順であった。5月30日の朝と夕，5月31日の朝に岡山県内では初めてムナスジショウジョウバエが4個体（0：4）採集された。また，6月1日の夕方には北方系の種であるトウヤショウジョウバエが1個体（1：0）採集された。

ステーション3ではマメショウジョウバエ，ヒョウモンショウジョウバエ，シマショウジョウバエ，ショウジョウバエの4亜属，16種（2種の未記載種を含む），1974個体を採集した。種数，個体数共に4つのステーション中で最多であった。特にキハダショウジョウバエが1586個体（1102：482）で80.3%を占め，4つのステーションからの総個体数の37.4%を占めた。次いでオオショウジョウバエ（135個体，6.83%，93：42），ヒョウモンショウジョウバエ（77個体，3.94%，19：58）の順であった。5月31日の昼すぎにクモマショウジョウバエ（雌1個体），6月2日の夕方にオオクロショウジョウバエ（雌1個体），カスリショウジョウバエ（9個体，6：3）が岡山県で初めて採集された。同時にオナジショウジョウバエ（雄1個体）が採集されたが当地区では初の記録である。今回とは時期が異なるが，1985年10月27日の17：00に，トラップ-41の地点においてアカショウジョウバエ（*Drosophila albomicans*, Duda 1923）の雌1個体を採集した。現在単一雌由来系統（Iso-female strain）として維持し，遺伝的分析を進めている。

ステーション4ではマメショウジョウバエ，ヒョウモンショウジョウバエ，シマショウジョウバエ，ショウジョウバエの4亜属，15種（2種の未記載種を含む），887個体を採集

した。ここでもキハダショウジョウバエが626個体（449：177）で70.6%を占めて最も多く、次いでオオショウジョウバエ（127個体，61：66，14.3%），カオジロショウジョウバエ（58個体，31：27，6.5%）が多かった。5月31日の朝にキボシショウジョウバエ（雄1個体），5月31日の夕方と6月1日の朝にカスリショウジョウバエ（9個体，7：2）が岡山県では初めて採集された。また，5月31日と6月1日の夕方にオナジショウジョウバエ（4個体，1：3）が当地区では初めて採集された。水辺を中心に分布する水辺性ショウジョウバエについてみると，昨年の県北部の調査結果に種数，個体数共に非常に少なかった。特に水辺性の傾向が強いトウヤショウジョウバエはステーション2で雌1個体が採集されただけであった。

考 察

1985年に続いて岡山県におけるショウジョウバエ相の解明を目的とした2度目の調査を行った。昨年は奥津^{ヒルゼン}の2地区で，いずれも北部であったのに対し，今年は南部で行った。岡山県の北部は中国山地の脊陵に位置し，気候も中国山地式であるのに対し，南部は気候も瀬戸内式で温暖である。水辺性の傾向が強いエゾクロショウジョウバエは昨年の県北部での調査では採集されたのに対し，今回の調査では皆無であったことや，トウヤショウジョウバエが1個体しか採集されなかったこと，さらに北部では優占種（Dominant species）がカオジロショウジョウバエであったのに対し，南部ではキハダショウジョウバエであったことなどは地形，気候などの自然環境の差を反映しているとみられる。キハダショウジョウバエが特に多かったステーション3と4はいずれもミカンとナツミカンを中心とする果樹園であり，ナツミカンは結実して一部は落果していたことから，柑橘類の果実で繁殖していると推定される。ショウジョウバエによる生息環境の選択と食性を考慮し，ある自然環境がショウジョウバエにとってどのような生息環境の複合したものであるかを類推する方法として，各種のショウジョウバエをギルド（guild，生態的同業者集団）に類別することが試みられている（南ら，1979）¹⁰⁾。昨年調査した奥津地区は吉井川，今回調査した岡山地区は旭川，真備地区は高梁川であることは，いずれも各河川流域の水辺性ショウジョウバエ，つまり水辺-樹液食ギルド（Forest-tree sap feeder guild）を調査したことになる。今回の調査では各ステーション毎に植物相（Flora）の調査も併せて行っており，現在ショウジョウバエの採集記録との関連をまとめている。

昨年、岡山県北部では採集されなかった種で，今回採集されたオナジショウジョウバエとアカショウジョウバエの2種の生息が確認されたことには進化遺伝学（Evolutionary genetics）上の意義がある。前者は以前，日本では小笠原諸島に分布していることが Kikkawa and Peng (1938)³⁾，Okada (1956)⁵⁾ により報告されていたが，1972年に北

川と渡辺(泰)により鹿児島県屋久島で雄1個体が採集された。現在、九州と関東を中心に分布域を拡大しており、岡山県では1978年9月に赤磐郡瀬戸町で採集され、アイソザイム(Isozyme)変異に基づいて集団内、集団間の遺伝的分化(Genetic differentiation)の研究が進められている(Watada *et al.*, 1986)⁹⁾。また、後者はインドから東南アジアにかけて分布し、鹿児島県屋久島が分布の北限であったが、1985年、浅田により笠岡市神島で雌1個体、1984年の秋には三笠によって兵庫県の家島諸島でも採集されたことにより(三笠, 私信), 分布の北限が瀬戸内海沿岸になった。本種には染色体に関する種内変異が検出されている。神島の系統は単一雌由来系統として継代維持しているので、本種における低温耐性獲得や染色体変異維持の遺伝的メカニズムの解明が期待されている。

昨年、今回の採集リストに従来の知見も加えると岡山県におけるショウジョウバエ属は6亜属、43種(7種の未記載種を含む)になった。今後は岡山県中央部の調査を行ない、岡山県におけるショウジョウバエ相を明らかにしていきたい。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、調査、採集の機会を与えて下さった岡山理科大学理学部生物学教室三好教夫教授に深く感謝致します。また、終始有益な御助言と御指導いただきました東京都立大学北川 修教授、採集地を提供していただいた岡山県笠岡市中屋幹男氏、高田拓平氏、真備町加藤速夫氏、採集に協力していただいた岡山理科大学理学部生物学教室海野誠二、榊原 文、福満 尚の諸君に厚く御礼申し上げます。

参 考 分 献

- 1) 別府 桂(1985) 志賀高原の湖沼の汚染状況 —ショウジョウバエを指標種にして—, 信州大学環境科学論集 第7号: 66-70.
- 2) Toda, M.J. (1977) Two new "retainer" bait traps. *Dros. Inf. Serv.* **52**: 180.
- 3) Kikkawa, H., and F.T.Peng (1938) *Drosophila* species of Japan and adjacent localities. *Jpn. J. Zool.* **7**: 507-552.
- 4) 浅田伸彦, 金子明石(1986) 岡山県のショウジョウバエ調査1 —岡山県北部4地区におけるショウジョウバエ—, 岡山理科大学紀要 第21号A: 235-244.
- 5) Okada, T. (1956) Systematic study of Drosophilidae and allied families of Japan. Gihodo, Tokyo.
- 6) Bock, I.R., and M.R.Wheeler (1972) The *Drosophila melanogaster* species group. *Univ. Texas Publ.* **7213**: 1-102.
- 7) 別府 桂, 金子明石, 戸田正憲, 木村正人(1977) 北海道における野性ショウジョウバエの研究法2. 種の検索とショウジョウバエの系統進化. 生物教材(北海道教育大学, 木古内臨海

- 実験所) 12 : 1--40.
- 8) 森脇大五郎編 (1979) ショウジョウバエの遺伝実習. 培風館 東京.
- 9) Watada, M., Tobar, Y.N., and Ohba, S. (1986) Genetic differentiation in Japanese populations of *Drosophila simulans* and *D. melanogaster*. I. Allozyme polymorphism. Jpn. J. Genet. 61 : 253-269.
- 10) 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 一附: Niche parameter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 第36巻 : 479-508.

Drosophila Surveys in Okayama Prefecture II.
The Report on Drosophilid Flies from Four Localities
in the Southern Part of Okayama Prefecture.

Nobuhiko ASADA* and Akasi KANEKO**

* Department of Biology, Okayama University
of Science, Okayama 700, Japan.

** Elementary and Secondary Education Bureau,
Ministry of Education, Science, and Culture,
Tokyo 100, Japan.

(Received September 30, 1986)

The collection of the Drosophilid flies in the southern part of Okayama prefecture was carried out in order to investigate the *Drosophila* fauna in the period from May to June, 1986. Four stations were set. A total of 4241 individuals, belonging to four subgenera and 24 species, was collected. *Drosophila auraria* was dominant species in Okayama district and *D. lutescens* was the same one in Mabi and Kasaoka districts. *D. simulans* was firstly collected in our investigation. *D. albomicans* expand their distribution northward from Yakushima, the north-most up to the present, to the coastal areas of the Island Sea, the western mainland, Japan. It was noted that there were 10 newly recorded species in Okayama prefecture including four unclassified taxa, that is, *D. daruma*, *D. sordidula*, *D. moriwakii*, *D. hydei*, *D. testacea*, *D. albomicans*, *D. takahashii*-like sp., *D. auraria*-like sp., *D. (S.)* sp., and *D. (D.)* sp. (the *D. immigrans* species group sp.).