信州大学農学部附属AFC演習林における ショウジョウバエ群集の成層構造

藤野　裕*・別府　桂**・中村寛志***
* 信州大学大学院農学研究科食料生産科学専攻
** 信州大学教育学部
*** 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

要　約

中部山岳域の3種類の森林内で，ショウジョウバエ群集がどのような成層構造を形成しているかを調査した。調査は信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター（AFC）構内ステーション演習林内の人工林と，同西駒ステーション演習林内の渓流沿いの落葉広葉樹林と亜高山性針葉樹林で行った。それぞれの調査地では，林の階層構造を考慮して，林床から樹冠頭頂部までの空間内に垂直に4ヶ所トラップを設置しショウジョウバエを採集した。その結果，森林内のショウジョウバエ群集は，樹冠周辺の上層に多い集団と林床周辺の下層に多い集団に大別することができたが，森林の種類によってそれぞれの集団を形成するショウジョウバエの優占種は異なっていた。人工林と広葉樹林では，樹冠周辺部で数多く採集されたショウジョウバエが優占種となっていた。従って，森林のショウジョウバエ群集をより包括的にとらえていくためには，三次元的な環境の異質構造に基づく調査が重要であるように思われた。また，西駒ステーション演習林内の広葉樹林と針葉樹林では人家性ショウジョウバエが採集されていないことから，人為的な影響はあまり及んでいないものと思われた。ただし，最近長野県へ侵入してきた南方系のアカショウジョウバエ（*Drosophila albomicans*）が構内ステーションで採集されているので，このショウジョウバエの今後の分布の拡大や自然環境への侵入状況については注意していく必要ある。

キーワード：ショウジョウバエ群集，山岳環境，成層構造，信州大学農学部AFC演習林

緒　言

日本の中部山岳域が重要な観光資源として注目されるに従い，今まであまり人に踏み込まれることのなかった山岳域に，多くの観光客が訪れるようになった。そしてその結果，人による自然の過剰利用問題が顕著化しつつある[12]。しかし，人為的な撹乱が野生の動植物の生態にどのような影響を与えているかについて調査を行った例は，昆虫ではほとんどチョウ類に限られており[10,14]，人為的な影響を測る指標もあまりない状態といってよい[11]。従って，山岳環境の保全のためには，変化しつつある山岳域の動植物の生息状況をモニタリングすると共に，現在の山岳域の生態系が，どの程度人為的な影響を受けているかを様々な動植物群集の変化からとらえていくことが重要な課題である。

そこで本研究では，極地を除く世界各地に広く分布し，低地から高山帯まで生息しており[5]，代表的な種の食性や繁殖習性などがある程度解明されている[9]双翅目ショウジョウバエ科（Diptera：Drosophilidae）のハエを対象として研究を行った。

ショウジョウバエ群集を用いた環境評価の研究は，長野県下では北東部の志賀高原を中心に行われているが[3,4]，中南部ではほとんど行われていない。そのため，筆者らは2004年に信州大学農学部附属西駒ステーション演習林内における様々な環境でショウジョウバエを採集し，その群集構成の比較を行った[7]。しかし，この調査では平面的な環境異質構造に基づくショウジョウバエの採集はなされているものの，三次元的な空間内におけるショウジョウバエの調査は不十分で，樹冠に生息するショウジョウバエなどは十分にとらえられていない。ショウジョウバエは平面的に同じ環境であっても，種によって林床から樹冠までの異なる高さの空間を利用し，成層構造を作ることが知られているので[15]，2004年の調査結果に加えて，森林内のショウジョウバエの生息

受領日　2006年1月30日
採択日　2006年2月17日

状況を三次元的な空間内で捉えた上で群集構造の比較を行うことが望ましい。

そこで本研究では，中部山岳域における様々な森林環境内のショウジョウバエ群集の，三次元的な空間内の生息状況を把握することを目的として，人工林，広葉樹林そして針葉樹林における林床から樹冠までのショウジョウバエの成層構造を調査した。そして，その成層構造の特徴について長野県北部のブナ林や針葉樹林で行われた調査結果[1,2]と比較しながら考察を行うとともに，どの程度人家性ショウジョウバエが自然環境へと侵入しているかも明確にした。

材料と方法

１．調査地

調査地は，信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター（AFC）構内ステーション演習林（以下構内演習林）と同西駒ステーション演習林（以下西駒演習林）に設定した。

構内演習林は信州大学農学部構内にある演習林で，標高770m，面積15.46haである。森林の特徴としては，平地の人工林で，区画ごとに異なる数種の針葉樹が植林されている。

西駒演習林は，通称中央アルプスと呼ばれる木曽山脈の北部に位置し，面積は250.15haで，標高差は将棋頭山（2,739m）の頂上付近（2,670m）から麓（1,350m）までの1,320mに及ぶ。演習林の大部分は亜高山性ないし高山性の天然林であり，その全域が水源かん養保安林に指定されているばかりでなく，全国の大学演習林の中でも高山性天然林は他に類をみないことから，学術参考林としても保存されている。

調査地点は構内演習林に１カ所，西駒演習林に２カ所設定した（図１）。以下にその概況を述べる。

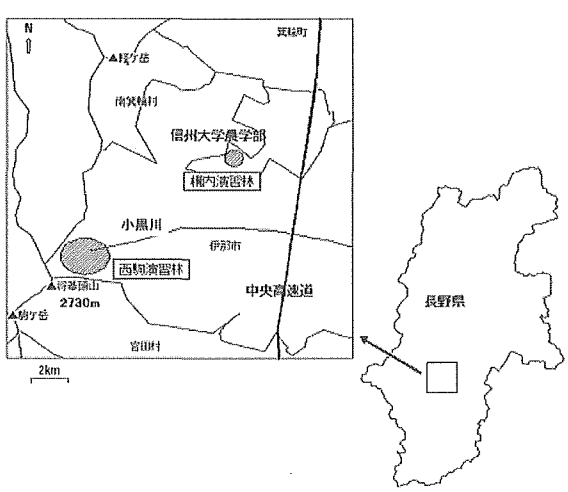

図１　構内演習林と西駒演習林の位置関係

(1)　構内演習林内の人工林（以下人工林）

林内はカラマツ，アカマツ，ヒノキ，サワラといった針葉樹が区画ごとに植林された平地の人工林である。また構内演習林という立地条件から，校舎や生協といった施設が隣接しているために，人為的な影響の比較的大きな調査地と考えられる。トラップを設置した場所の標高は770mである。

(2)　西駒演習林内の広葉樹天然林（広葉樹林）

西駒演習林内の小黒川上流の沢沿い，標高1,650mの地点。周辺には湿地性広葉樹の天然林が広がっており，カツラやヤナギやハンノキ，ナラなどが分布している。

(3)　西駒演習林内の針葉樹天然林（針葉樹林）

標高1,850mの地点で，シラビソやツガなどの針葉樹林が優占し，針葉樹の間にはダケカンバやナナカマドといった広葉樹がみられる。

２．調査時期及び調査方法

調査は2005年の７月，８月及び９月の各月10日間，それぞれの調査地で１回ずつ行った。

ショウジョウバエを採集するためのトラップは，直径13cm深さ12cmの透明なプラスチック容器に直径15.5cm深さ13cmのプラスチックの植木鉢を組み合わせ，それぞれの下部にポリエステルのビンを接着して作った三井式トラップを使用した。このトラップは，植木鉢側のポリビンに誘引餌を，プラスチック容器側には保存液として70％エタノールを入れ，誘引餌の香りによって植木鉢の底の穴から誘引されたショウジョウバエを，明るいプラスチック容器側に誘い込み，エタノールの中に落とすものである。誘引餌には，バナナを皮ごと細かく刻み乾燥酵母を混ぜて一晩発酵させたものを使用した。

トラップはそれぞれの調査地で樹木を１本選出し，林の階層構造に基づいて樹冠から林床までの４ヶ所に以下のように垂直に設置した。

Ａ＝樹冠頭頂部，Ｂ＝樹冠内部，Ｃ＝低木層，Ｄ＝林床

樹木は人工林では樹高約20mのアカマツを選出し，同様に広葉樹林では樹高約15mのカツラを，針葉樹林では樹高約15mのシラビソを選出した。

採集されたショウジョウバエは研究室に持ち帰り，実体顕微鏡下で種まで同定し個体数を数えた。

結　　果

１．種数と個体数

今回の調査を通じて，39種1,712個体のショウ

表1　本調査で確認されたショウジョウバエの種と個体数

種名	調査地*												合計
	人工林				広葉樹林				針葉樹林				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
Amiota dispina フタオメマトイ	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
A. lanceolata サジメマトイ	—	—	—	—	5	—	—	—	—	1	—	—	6
A. conifera コブマダラメマトイ	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2
A. okadai マダラメマトイ	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
A. sp.	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	4
Leucophenga quadripunctata ヨツモンコガネショウジョウバエ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
L. quinquemaculipennis ハマダラコガネショウジョウバエ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Paraleucophenga invicta シロガネショウジョウバエ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Scaptomyza coracina クロツヤショウジョウバエ	16	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36
Sc. subtilis ススバネショウジョウバエ	2	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
Zaprionus grandis ムナグロショウジョウバエ	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Hirtodrosophila histrioides ニセエゾショウジョウバエ	—	—	—	—	—	1	1	—	5	6	13	13	39
Drosophila alpina タカネショウジョウバエ	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
D. bifasciata フタスジショウジョウバエ	1	2	—	1	26	12	9	—	4	7	13	4	79
D. helvetica ダイセツショウジョウバエ	—	—	—	—	9	1	2	1	—	—	—	1	14
D. oshimai ツバキショウジョウバエ	1	6	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	9
D. pulchrella ニセオウトウショウジョウバエ	—	3	—	—	61	9	1	1	—	—	—	—	75
D. suzukii オウトウショウジョウバエ	107	148	3	4	63	2	—	—	3	2	2	—	334
D. unipectinata ヒトクシショウジョウバエ	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	—	8
D. lutescens キハダショウジョウバエ	77	157	41	146	15	1	2	10	1	3	—	1	454
D. simulans オナジショウジョウバエ	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
D. ficusphila イチジクショウジョウバエ	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
D. auraria カオジロショウジョウバエ	1	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
D. biauraria ヤマカオジロショウジョウバエ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
D. triauraria ノハラカオジロショウジョウバエ	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
D. angularis ヒメホシショウジョウバエ	2	1	—	14	—	—	—	1	—	—	—	—	18
D. brachynephros ナガレボシショウジョウバエ	—	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	3	8
D. curvispina エゾホシショウジョウバエ	—	—	—	—	—	—	1	15	1	—	—	—	17
D. kuntzei カクレボシショウジョウバエ	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	1	—	6
D. nigromaculata オオホシショウジョウバエ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
D. orientarea クモマショウジョウバエ	—	3	1	—	6	1	—	—	37	7	8	3	66
D. bizonata フタオビショウジョウバエ	55	111	16	41	1	—	—	1	—	—	—	—	225
D. makinoi ミヤマショウジョウバエ	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	6
D. histrio エゾショウジョウバエ	—	—	—	—	9	9	7	12	2	3	14	3	59
D. sternopleuralis マガタマショウジョウバエ	3	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9
D. albomicans アカショウジョウバエ	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
D. annulipes ダンダラショウジョウバエ	17	13	1	3	1	—	—	—	2	—	—	—	37
D. curviceps マキオショウジョウバエ	15	12	1	—	84	3	—	3	1	1	2	—	122
D. immigrans オオショウジョウバエ	3	11	1	2	—	—	—	2	—	—	—	—	19
個体数合計	316	522	69	223	285	42	23	48	64	32	60	28	1712
種数合計	19	24	10	14	14	12	7	11	13	10	9	7	39

*：Aは樹冠頭頂部，Bは樹冠内部，Cは低木層，Dは林床。

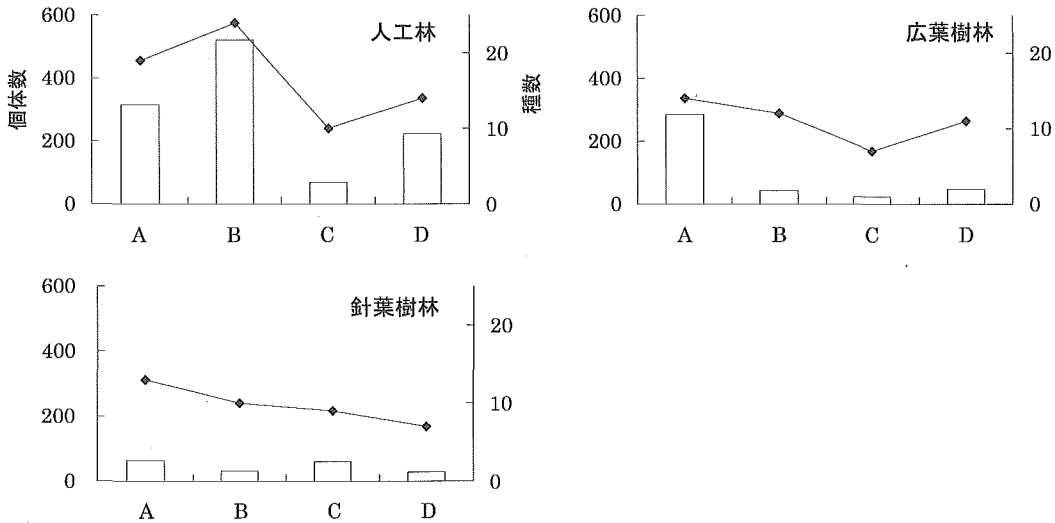

図 2　トラップごとの出現個体数と種数
棒グラフは個体数を，折れ線グラフは種数を示す。
Aは樹冠頭頂部，Bは樹冠内部，Cは低木層，Dは林床（図 3，4 も同じ）。

ジョウバエが採集された（表 1）。各調査地におけるトラップの設置場所ごとの採集個体数と種数を図 2 に示した。

人工林ではCの低木層で種数，個体数ともに最も少なく，樹冠頭頂部と樹冠内部といった地上から高い位置に設置したトラップで多くのショウジョウバエが採集された。

広葉樹林においてはAの樹冠頭頂部で多くのショウジョウバエが採集されたが，その他のトラップではAのトラップほど多くの個体は採集されなかった。

針葉樹林では種数，個体数共に 3 ヶ所の調査地で最も少なく，トラップごとの採集個体数も，AとCがわずかに多い傾向が見られたものの，他の採集場所ほどひらきがなかった。

危険率 5 %で χ^2検定を行った結果，全調査地でショウジョウバエの出現個体数はトラップの設置位置によって有意な差が見られた。一方で種数については全ての調査地で有意な差は見られなかった。

2．優占種

それぞれの森林におけるショウジョウバエの代表種を明確にするために，調査地ごとの優占種 5 種の種ごとの個体数とその全体に占める割合を食性とともに表 2 に示した。またそれぞれの種について採集個体数をトラップの位置ごとに図 3 に示した。なお，

表 2　各調査地での上位優占種の捕獲個体数とその割合

調査地	種名	食性	個体数	割合(%)
人 工 林	*D. lutescens*	生ゴミ	421	37.3
	D. suzukii	果実，生ゴミ	262	23.2
	D. bizonata	不明	223	19.7
	Sc. coracina	樹液，キノコ	36	3.2
	D. annulipes	不明	34	3.0
広葉樹林	*D. curviceps*	樹液	90	22.6
	D. pulchrella	果実	72	18.1
	D. suzukii	果実，生ゴミ	65	16.3
	D. bifasciata	樹液	47	11.8
	D. histrio	キノコ	37	9.3
針葉樹林	*D. orientarea*	キノコ	55	29.9
	H. histrioides	キノコ	37	20.1
	D. bifasciata	樹液	28	15.2
	D. histrio	キノコ	22	12.0
	D. suzukii	果実，生ゴミ	7	3.8

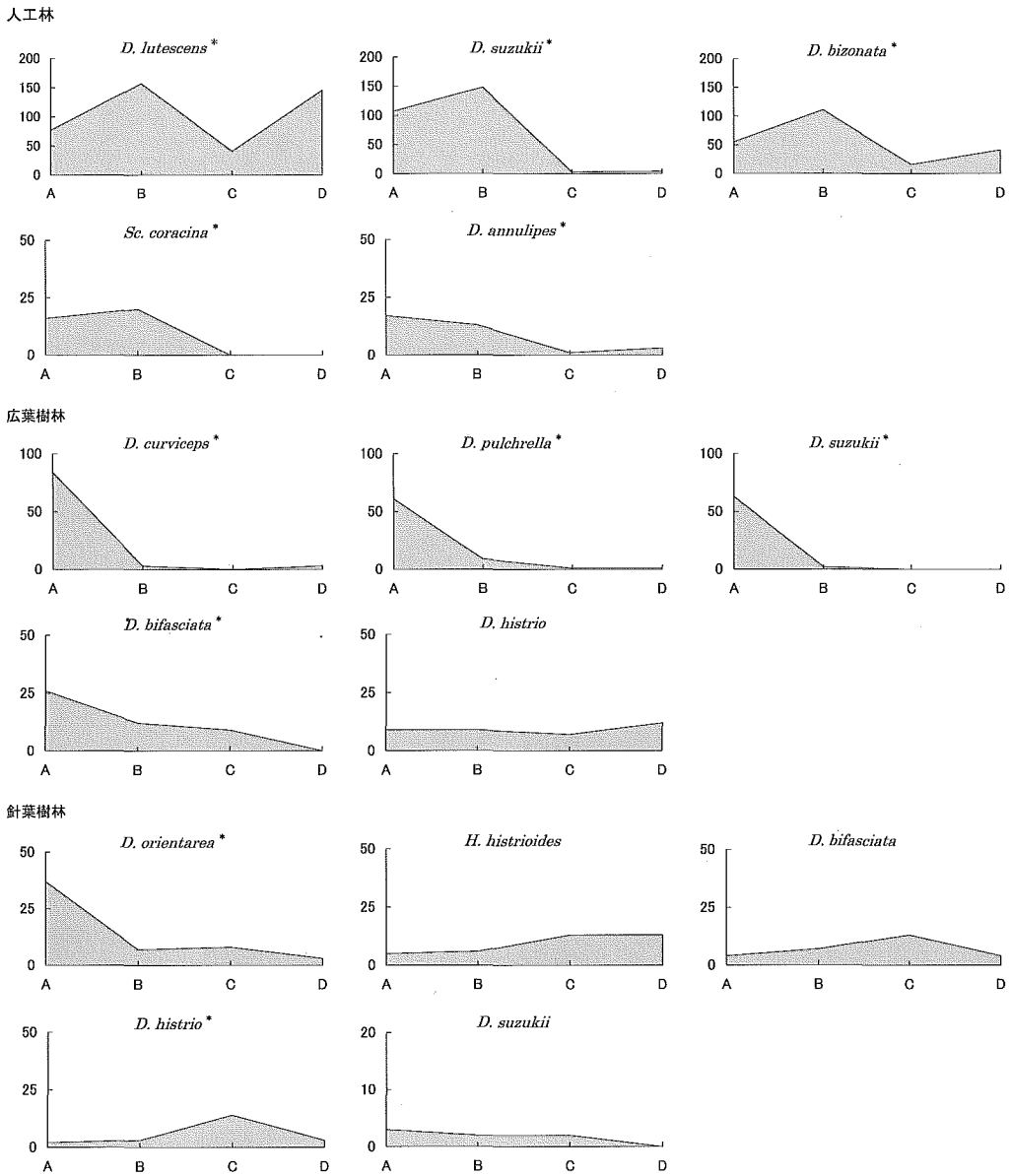

図3　優占上位種におけるトラップの設置位置ごとの捕獲個体数。縦軸は個体数を示す。
*：χ^2検定によりトラップの設置位置ごとに出現頻度に危険率5％で有意な差があったもの。

食性は南ら（1979）が北海道大学の演習林で行った調査をもとに，ショウジョウバエを生息環境と食性ごとに類別したものを用いた[9]。

3ヶ所いずれの採集場所でも優占5種に入っているのは，オウトウショウジョウバエ（*D. suzukii*）だけだが，針葉樹林内では7個体しか採集されていないので決して多いとはいえない。従って，ショウジョウバエ群集を形作る優占種は，それぞれの林で異なっていた。

人工林では，採集個体数が樹冠部のトラップで多かったため，人工林の樹冠部で多くの個体が採集されたショウジョウバエが優占種になっていた。ただし，キハダショウジョウバエ（*D. lutescens*）は，林床に近いトラップでもある程度の個体が採集された。

広葉樹林でも人工林と同様，樹冠部で数多く採集されるショウジョウバエが優占種となっていたが，エゾショウジョウバエ（*D. histrio*）は樹冠頭頂部から林床のトラップ間でどこでも同じくらいの数の個体が採集されていた。

針葉樹林内では，樹冠から林床までどこでも採集されているショウジョウバエが優占種となっていた。しかし，優占第1位のクモマショウジョウバエ（*D. orientacea*）は一番高いトラップで他のトラップよりもかなり多くの個体が採集されていた。

3．トラップ間の類似度

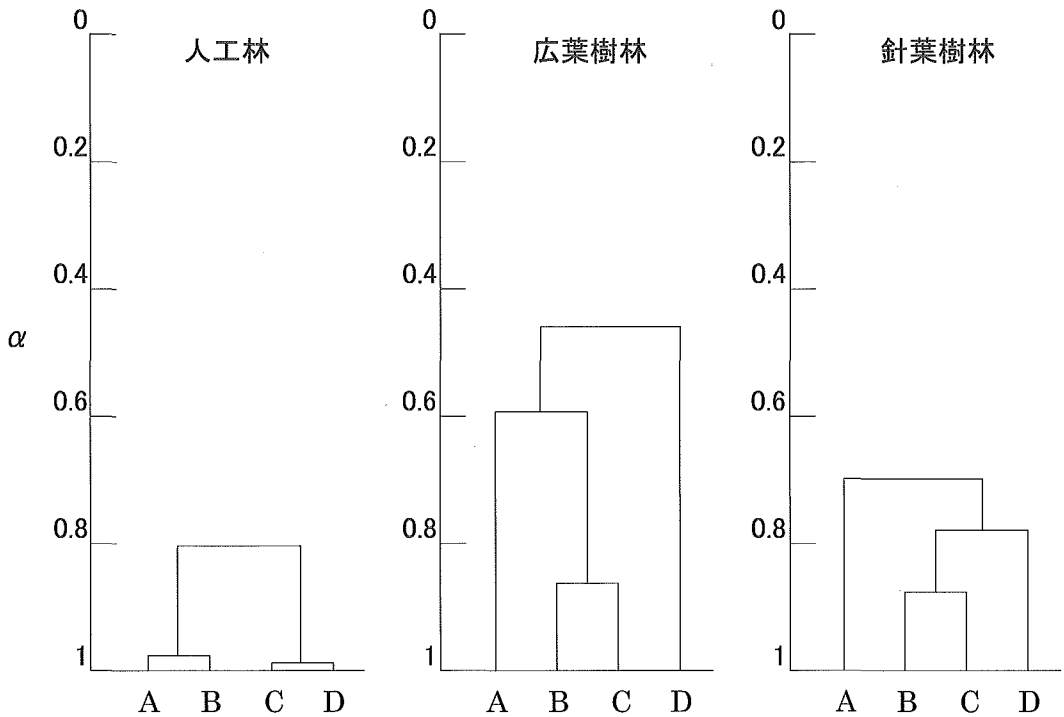

図 4　トラップ設置位置間の類似度指数 α によるデンドログラム

林床から樹冠までのショウジョウバエ群集がどのような集団を形成しているかを調べるために，トラップの位置ごとの類似度（Pianka の α 指数[12]）を算出しデンドログラムを用いて図 4 に示した。

この指数は調査地点のショウジョウバエ群集の類似性を評価するもので，種数・個体数のデータを用いて以下の式で求められる。

$$\alpha=\{\sum(n_{Ai}\cdot n_{Bi})\}/[\{\sum(n_{Ai}/N_A)^2\cdot\sum(n_{Bi}/N_B)^2\}^{1/2}\cdot N_A\cdot N_B]$$

（n_{Ai}，n_{Bi}：地域Ａと地域Ｂにおける種 i の個体数，N_A，N_B：地域Ａと地域Ｂの総個体数，ａ：地域Ａの種数，ｂ：地域Ｂの種数，ｃ：地域Ａ，Ｂの共通種数）

この類似度の値が大きいほど，両地点間のショウジョウバエ群集の構成が似ていることを示す。

その結果，ショウジョウバエ群集は上層と下層の２つの集団に分けることができた。広葉樹林内では，林床のトラップで採集されたショウジョウバエの種構成は，他の３つのトラップで採集されたショウジョウバエの種構成とやや異なり，４つのトラップの中では特異な種構成となっていた。針葉樹林内では樹冠頭頂部で採集されるショウジョウバエの種構成が他の３つのトラップで採集されるショウジョウバエの種構成とやや趣が異なる事を示した。また，人工林では，樹冠部のショウジョウバエの種構成と林床及び低木層のショウジョウバエの種構成が異なる事を示した。

考　　察

平地の人工林，落葉広葉樹林帯の湿地性広葉樹林および亜高山性の針葉樹林の３種類の森林において，林床から樹冠までの空間内でショウジョウバエを採集し，それぞれの森林内におけるショウジョウバエ群集の成層構造を調査した。その結果，森林内のショウジョウバエ群集は，上層と下層の集団に大別することができ，森林によって上層と下層を構成するショウジョウバエは異なっていた。ただし，フタスジショウジョウバエ（*D. bifasciata*）のように，広葉樹林では樹冠部で多いが，針葉樹林では低木層で多くなるなど林によって樹冠までの垂直分布のパターンが異なる種も見られた。

人工林のショウジョウバエ群集は，キハダショウジョウバエ（*D. lutescens*），オウトウショウジョウバエ（*D. suzukii*）及びフタオビショウジョウバエ（*D. bizonata*）によって特徴付けられたが（表２），キハダショウジョウバエ（*D. lutescens*）の多さが他の２種類の林に比べて特に目立っている。キハダショウジョウバエ（*D. lutescens*）は，野菜や果実の腐ったものばかりでなく生ゴミなども利用して繁殖する人家性のような性質を持つ種のため，人為的な影響の多い構内演習林で数を増やし，人工林内で比較的高密度に分布していたものと考えられる。下

層ではヒメホシショウジョウバエ（*D. angularis*）などが多く確認された（表1）。この種を含むホシショウジョウバエの仲間の多くは，キノコを食料として利用することが知られており[9]，ヒメホシショウジョウバエ（*D. angularis*）もキノコの多い林床に多く生息していたものと思われる。また，優占第3位のフタオビショウジョウバエ（*D. bizonata*）は，ブナ林で行われた調査では林床に多く分布していると報告されていたが[1]，人工林では樹冠部に多い結果となった。人工林内では今回の調査であまり多くの林床性のショウジョウバエは採集されていない。これは人工林の特性で，樹木のほとんどが円錐型の樹形を持つ針葉樹で，枝打ちや下草刈りの結果，樹冠部分以外の植生が貧弱になり，林床部にショウジョウバエの適当な生活空間があまりないためと考えられる。従って，人工林のショウジョウバエ群集は，樹冠部分を中心とした上層に生息するショウジョウバエによって特徴付けられていると考えられた。

広葉樹林では人工林以上に樹冠部（特に樹冠頭頂部）にショウジョウバエの採集個体数が集中する傾向が見られた（表1，図2）。優占種のうち，マキオショウジョウバエ（*D. curviceps*），ニセオウトウショウジョウバエ（*D. pulchrella*），オウトウショウジョウバエ（*D. suzukii*），及びフタスジショウジョウバエ（*D. bifasciata*）の4種は，樹冠部で多く，優占5位のエゾショウジョウバエ（*D. histrio*）は林床を中心に生息していた（図3）。これは長野県北部のブナ林で行われた結果とも一致していた。また，図4からは樹冠頭頂部のAと林床のDの集団の他に，樹冠内部のBと低木層のCからなる中間の集団が確認された。BとCはAと共通の種が多く確認されていたために，Aに付随する集団であると考えられる。よって夏季の広葉樹林のショウジョウバエ群集は，樹冠部分を中心とした個体数の多い上層の集団と，林床にのみ多く確認されたエゾホシショウジョウバエ（*D. curvispina*）やエゾショウジョウバエ（*D. histrio*）といった比較的少数のキノコ食の種によって形成される下層の集団の2つから成り立っていると考えられた。

針葉樹林は今回の調査地の中で，種数，個体数ともに最も少なかった。これは針葉樹林帯がほかの調査地と比べ標高が高く寒冷であるために，ショウジョウバエの活動期間が制限されていたり，有機物の発酵が低温であまり盛んでなかったりするためだと考えられる。図4のデンドログラムでは，針葉樹林内のショウジョウバエ群集も上層と下層の集団に分割されたが，広葉樹林の場合と異なり，樹冠頭頂部のショウジョウバエ構成が他のトラップのショウジョウバエ構成と異なっていた。ここでもキノコ食のエゾショウジョウバエ（*D. histrio*）とニセエゾショウジョウバエ（*H. histrioides*）は，共に林床から低木層で多く確認されていたが，クモマショウジョウバエ（*D. orientacea*）はキノコ食でありながらAの樹冠頭頂部で多かった。この種は北海道と長野県北部のブナ林における調査では，林床に多いキノコ食性の種であると報告されているが[1,9]，過去に長野県北部の針葉樹林で行われた調査では今回同様樹冠部で多く採集された[2]。この原因としては，この種が季節により標高差を利用した移動を行うことが考えられる[8]。移動のためには樹冠部の空間を利用する可能性が高く，そうした移動期にトラップを樹冠に設置すると樹冠でこの種の多くの個体が採集されることになり，こうした現象が見られるのではないかと考えられている。

今回の調査結果から，全ての調査地においてショウジョウバエ群集は樹冠周辺部を中心に生息する上層集団と，林床周辺に多く生息する下層集団に分けることができた。特に人工林や広葉樹林では，優占種の多くが上層に集中して出現しており，夏季におけるこれらの森林のショウジョウバエ群集は，樹冠周辺部の種によって特徴付けられる場合が多いことが示された。誘引トラップを用いている以上，必ずしも樹冠にトラップを設置しなくとも樹冠に生息するある程度の種や個体は採集できると思われるが[7]，環境を測る指標として森林内のショウジョウバエ群集を利用することを考えると，樹冠内及びその周辺部に生息する種を捉えることが重要であると考えられた。従って，中部山岳域の森林内でショウジョウバエ群集のモニタリングを行う際には，2004年に行った平面的な調査に加えて，樹林内の階層構造を考慮した採集を行うようなモニタリング技術を開発していく必要があるといえる。

最後に，人家性種の森林内への侵入状況を見ると，今回の調査を行った広葉樹林と針葉樹林内では典型的な人家性種がまったく見られないことから，その自然度が高く保たれているように考えられる。しかし，構内演習林の人工林内ではアカショウジョウバエ（*D. albomicans*）が採集されていた。この種は，長野県内では2002年に伊那市で初めて生息が確認されたアジアの熱帯や亜熱帯に生息するショウジョウバエで[6]，いわゆる侵入種で人家性ショウジョウバ

エの性格を持つ。従って，伊那地域でどの程度生息しているか，長野県内でどのように定着し分布を広げていくかなどを明らかにする必要があると思われた。

引用文献

1) Beppu, K. (1984) Vertical microdistribution of Drosophilidae (Diptera) in a beech Forest. Kontyu 52 : 58-64.
2) Beppu, K. (1985) Ecological structure of Drosophilid assemblage in a subalpine coniferous forest. New Entmol. 34 : 1-10.
3) 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.
4) 別府 桂 (1996) 志賀高原の人家性ショウジョウバエ. New Entmol. 45 (1, 2)：13-16.
5) 別府 桂 (2001) 高原にすむハエの話―ショウジョウバエ―. (篠永 哲, 嶌 洪編)「ハエ学 多様な生活と謎を探る」：37～61. 東海大学出版会.
6) Beppu, K. & S. Nishizawa (2003) New records of Drosophila albomicans from Nagano Prefecture. New Entomol. 52 : 61-63.
7) 藤野 裕, 別府 桂, 中村寛志 (2005) 信州大学農学部附属 AFC 西駒ステーション演習林のショウジョウバエ相について. 信州大学農学部 AFC 報告 3：51～57.
8) Kimura, M. T., BEPPU, K., Ichijo, N., & M. J. Toda (1978) Bionomics of Drosophilidae (Diptera) in Hokkaido. II. *Drosophila testacea*. Kontyu 46(4) : 585～595.
9) 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.
10) 森本尚武, 長谷川正興 (1973) 北アルプス乗鞍岳における林道の影響による土壌層甲虫群集の差異. 文部省科研費 (特定研究)「中部山岳地帯における生物環境の破壊とその復元に関する基礎的研究」第1号：45～52.
11) 中村寛志 (2003) チョウと山の環境. (信州大学山岳科学総合研究所編)「山と里を活かす 自然と人の共存戦略」：80～95. 信濃毎日新聞社.
12) 西本武志 (2002) オーバーユースと山岳自然保護憲章. (日本勤労者山岳連盟編)「どうする山のトイレ・ゴミ」：6～14. 大月書店.
13) Pianka, E.R. (1973) The structure of lizard community. Ann. Rev. Ecol. Syst. 4 : 53～74.
14) 田下昌志・市村敏文 (1997) 標高の変化とチョウ群種による環境評価. 環動昆 8：73－88.
15) 戸田正憲 (1987) 森林性ショウジョウバエ群集の成層構造. (木元新作・武田博清編)「日本の昆虫群集すみわけと多様性をめぐって」：133～140. 東海大学出版会.

Stratification of the Drosophilid assemblage in the Research Forest of AFC, Shinshu University

Hiroshi FUJINO*, Katsura BEPPU, Hiroshi NAKAMURA*****

*Graduate school of Agriculture Science, Shinshu University

**Faculty of Education, Shinshu University

***AFC, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

Stratification of the drosophilid assemblage was surveyed in three kinds of forests in central Japan. Collections were carried out at three survey points : in an artificial forest in the Campus Research Forest, in a deciduous broad-leaved forest near a stream and a subalpine coniferous forest in the Nishikoma Station of the Research Forest of the Education and Research Center of Alpine Field Science (AFC), Shinshu University. Four attraction traps (A, B, C and D) were placed vertically from the forest floor to upper (A : top of the tree canopy, B : in the middle of the tree canopy, C : in the shrub layer, and D : on the forest floor). This survey shows that drosophilid assemblage of each forest was divided into two groups : one was categorized by the species mainly collected in the tree canopy and the other was categorized by the species collected on and around the forest floor. Although the species constituting these

groups were different at the three survey points, each drosophilid assemblage was often characterized by the species distribution in and around forest canopy. Therefore, it is important to set traps vertically from the forest floor to the canopy layer. Furthermore, results of this survey revealed that stratification of drosophilid assemblage in the deciduous broad-leaved forest and coniferous forest in this survey seemed to be similar to that of a beech forest and a subalpine coniferous forest in the northern part of Nagano Prefecture, respectively. Domestic species of the drosophilid flies were not collected in the deciduous broad-leaved forest and the coniferous forest in this survey. This fact means that these natural forests seemed to be relatively free from human impact. On the other hand, *Drosophila albomicans,* which is known as a recent drosophilid invader to Nagano Prefecture, was collected in the artificial forest in this survey. Since this species has been enlarging its distribution area across Japan, expansion of this species is presumed in Nagano Prefecture. Therefore, it is important to observe the expansion of the distribution area of this species in Nagano Prefecture.

Key word : Drosophila assemblage, mountain environment, stratification, AFC Research Forest of Shinshu University