The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	環境教育の一環としての生物モニタリングについて：ショウジョウバエを用いた一試行
Author(s)	井上, 寛
Citation	大阪大学高等教育研究. 2013, 1, p. 25-31
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/24842
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

大阪大学高等教育研究　(2012) 1，25−31

【原　著】

環境教育の一環としての生物モニタリングについて

― ショウジョウバエを用いた一試行 ―

井上　　寛

はじめに

我々を取り巻く環境の変化は，そこに生息している生物の様相にも影響を与える．逆に，特定の生物の生態的調査によってミクロな環境の変化をいち早く知る手掛かりになる．この様な調査を環境の生物モニタリングとよび，ターゲットとする生物を指標生物とよんでいる．また，身近な生物を調査することによって我々を取り巻く生活環境の変化を認識できる意味において，環境教育の面でも適した題材になると考えられる．図1に示したのは，深さ30cmほどの川底に棲む昆虫類を含んだ16種類の水棲生物を指標にして行なわれた，環境庁の水質調査の例である．(図1) 水質の状態を，ウズムシ類やサワガニの棲むきれいな水，ヒラタドロムシなどの棲む少し汚れた水，ヒル類やミズムシなどの棲む汚い水，ユスリカやイトミミズ類の棲む大変汚い水の4段階に分けている．環境汚染の調査という面では，規模は拡大するが以下の様なことが考えられる．海洋には，ある特定の元素を高濃度に体内蓄積する生物が存在する．例えばヨウ素を高濃度に濃縮しているコンブ類がある．最近身近な話題になっているが，海の近くにある原子力発電所の事故での核物質の拡散程度を把握したい場合，周辺に生息するコンブ体内の放射性ヨウ素^{131}Iの濃度を測定することも一つの方法であろう．コンブは定着性なので，地域ごとの比較に適している．また，軟体動物のように見えて実は私たち人間に近い脊索動物の仲間に，海底の岩に固着生活をするホヤ（海鞘）という生物がいるが，ある種のホヤの血液中には海水に比べて極端に高濃度のバナジウムという重金属が蓄積されている．バナジウムは石油中に多く含まれているため石油起源物質のトレーサーとして有効な物質となるので，石油関連の汚染の指標としてホヤを使うことができるであろう．過去においてヒト

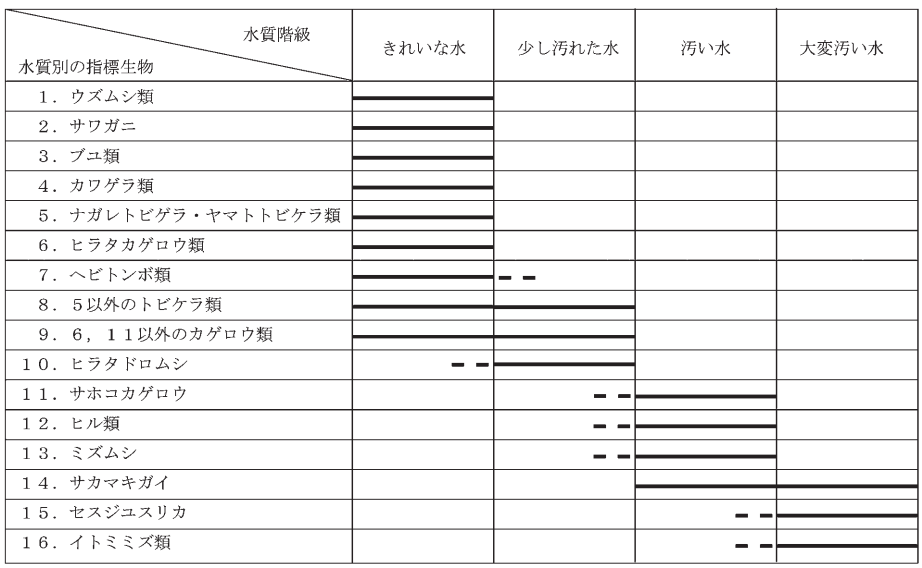

図 1.　環境庁水質保全局による水生生物を指標にした水質調査例．春から夏にかけて水生生物が大きくなる時期に，水深 30cm 程度の川底の石をバケツにとり，虫の種類を調べて水質階級を読み取る（菅原淳＆森田昌敏，1990 より一部改変）．

所　属：大阪大学全学教育推進機構
連絡先：inoueyu@celas.osaka-u.ac.jp

はひどい重金属汚染に遭遇した．重金属は一般にヒトにとってごく微量が必要であって，それ以上の量が体内に蓄積されると強い毒性を示す．高度成長期の昭和30年代に工業化学面で全国的な生産規模が拡大したけれど，昭和40年代には，熊本県の水俣湾における有機水銀中毒や富山県の神通川におけるカドミウム汚染という公害病が出現した．古くは明治時代の足尾銅山鉱毒事件もあった．いずれの場合でも，病的症状がヒトに現れる前に，同様の異変が周りの生物に現れていたはずである．足尾銅山の場合には，渡良瀬川のアユの大量死や，山の木々や稲が立ち枯れるという現象が起こっているし，水俣の場合では，試験的に有機水銀を与えた検体の猫が水俣病によく似た症状を示していた．古くから，周りの生物の変化で危険を予知した話がある．炭鉱夫がカナリアの籠を下げて坑道へ降り，カナリアが有毒ガスで苦しみ出すとそれを危険信号と判断したということである．街の水路に鯉や金魚を放しておくという習慣も，魚を指標生物として生活水の水質監視をするという意味で理にかなったものであろう．

アメリカでは1960年代にRachel Carsonが著書「Silent Spring」によって，DDT汚染が高等生物を含めた生態系を循環することに警鐘を鳴らした．事実，DDTやBHCといった有機塩素系の殺虫剤が農薬として世界的に盛んに用いられた時代には，日本のどこへ行ってもトンボやチョウの数が減少していた．昆虫類は微生物を除けば生物の中で最もその種類数が多く，地球上に3000万種以上が生息すると言われている．それゆえ有害な農業用化学薬剤に曝露されると，まずその種類相が敏感に変わっていく．本論文では，環境汚染の問題ではないが，身近な野外に生息する双翅目昆虫のショウジョウバエを季節ごとに採集して，その種類構成の違いと変化を調べた．目的は，最近の日本では宅地開発が進み以前のような自然のままの場所が目立って減少しているので，我々の身の回りの環境からどれほどの自然が喪失されているかという，言わば里山度数と考えられるものを定量化することである．

1. 材料と調査方法

通常の遺伝学実験に用いられるショウジョウバエはもっぱらキイロショウジョウバエ（*Drosophila melanogaster*）であるが，ショウジョウバエ科に属するハエは世界中におよそ2500種以上も知られていて，日本に棲息するショウジョウバエでも16属，250種ほどになる．これは属数としては世界のショウジョウバエの約1／4，種数としては約1／10に達する．一般昆虫と同様に国土の広くない割にはその種類が豊富である理由の一つは，日本が南北に長く地形の変化に富み，気候が温暖で雨が多く植生に恵まれているためである．ショウジョウバエの成虫も幼虫もイーストを主食にして生育するので，アルコール発酵の見られる場所に集まってくる．イーストを扱うパン工場や味噌工場や漬物工場，そしてイーストの繁殖しやすい果物や野菜クズの捨て場などである．特にブドウ畑やぶどう酒工場そして南西諸島のパイン工場の付近ではショウジョウバエの大集団が観察される．通常の野外で採集する場合はトラップ採集を行なう．熟したバナナを潰してそれに少量のイーストを加えた餌をバケツ容器に入れて，日陰の雨の避けられる場所に設置する．2，3日して餌が発酵し出すとショウジョウバエが寄ってくる．一日のうちでは，日の照った日中よりも早朝か夕方頃に活発に飛び回るので，トラップからのハエの回収もこの時間帯に合わせて行なう．真夏日が続く時期や冬の低温時期には，ショウジョウバエの種類数も個体数も顕著に減少する．採集したハエは実験室に持ち帰り，エーテル麻酔した後，実体顕微鏡を用いて分類，同定する．雌個体で種の同定が困難な場合は次世代の雄を用いて同定するが，これができるのは実験室で飼育可能なショウジョウバエに限られる．代表的な種であるキイロショウジョウバエは，体長が約3mm，全体は赤みがかった黄褐色で複眼は赤色を呈している．また，雄の前足に性櫛とよばれる剛毛が観察される．人家近くや屋内で普通に見られ全世界に分布している．実験室の中で25℃の下で飼育すると10日余りで卵から成虫になる．この種と同胞種（Sibling species）の関係にあるものがオナジショウジョウバエ（*D. simulans*）である．同胞種とは生殖的に隔離が発達して完全な別種なのであるが（すなわち健全な種間雑種ができない），形態的にはよく似ていて肉眼での識別が難しい関係にあるものである．オナジショウジョウバエは，以前は小笠原を除く日本には生息していなかったが1972年以降に人家の近くで採集されるようになった．現在両者は日本各地で同所的に生息しているので，同じトラップから入り混じって採集されてくる．専門的には雄個体も雌個体も，実体顕微鏡を用いて生殖器官の先端部の微妙な違いで両種を識別するが，両種とも人口飼育ができるので確実な方法としては実験室の各々の標準系統と交配してみればよい．

日本に棲息するほとんどの種類のショウジョウバエは

野生性のもので，山林原野などヒトの生活圏の外に棲んでいる．野生性の種もイーストを主食にしていて，山林地域の徐々に発酵の進む落ち葉とか樹液のある場所とか，朽木の周りやキノコの近くに集まる．そしてほとんどの野生性のハエは，人工的なイースト培地では簡単に飼育することはできない．僅かに10種類余りのショウジョウバエがヒトの生活圏内に棲んでおり人家性の種とよばれている．世界的に分布する人家性の種としては，キイロショウジョウバエ，カスリショウジョウバエ，ヒョウモンショウジョウバエ，クロショウジョウバエ（*D. virilis*），アナナスショウジョウバエ（*D. ananassae*），スジショウジョウバエ（*D. funebris*）の6種類が知られている．しかしスジショウジョウバエは日本に生息していないし，アナナスショウジョウバエも南方系のハエで日本では南西諸島で時々採れる程度である．クロショウジョウバエは確かに人家近くに生息しているが，不思議なことに採集用のバナナトラップではあまりその数が採れなくて，ビール工場や港近くの貯木場に限って群棲している．キイロショウジョウバエとオナジショウジョウバエ以外で今回採集されたものについて，以下にそれぞれの特徴を簡単に記載した．

ヒョウモンショウジョウバエ（*D. busckii*）

体長は約3mm，全体は黄灰色で腹部背面に黒色の横縞があって，複眼の長軸が体に対して斜めになっているのが特徴．胸部の背中側に5本の黒い線，胸部の側板にも黒い線，そして腹部の各体節にも黒い斑点があり，これらの模様が和名の由来になっている．やや腐敗臭のある餌に集まる傾向あり．人工飼育は難しい．

カスリショウジョウバエ（*D. hydei*）

体長は4mm，体色は暗い灰色で，背中に絣模様のあることが和名の由来になっている．世界各地に広く分布し，人家近くから畑まで広範囲に棲息している．人工飼育は可能である．

オオショウジョウバエ（*D. immigrans*）

体長は約4mm，体色は黄褐色で腹部背中側の黒色帯は中央で切れていて，雄の性櫛は無し．人家近くから，果樹園，自然林など幅広く分布している．雌雄の前足の内側に短くて太い毛が一列に並んでいることがこの種の特徴．人工飼育は可能である．

カオジロショウジョウバエ（*D. auraria*）

体長は約3mmで，全体は細身の黄褐色．キイロショウジョウバエやオナジショウジョウバエと一見似ているが，両者よりも複眼が大きくて，後述のキハダショウジョウバエと同じく雌雄の口吻の先端に一本の太い剛毛が生えている．また，雄個体では性櫛が2段になっていて，複眼の間が白色に光ることからこの和名がついている．日本には3つの亜種が棲息しているが，これらを正確に分類するには専門的な技術が必要である．人家近くから森林地域まで広く棲息していて，とくに草の多い野原にトラップをかけるとよく採集される．人工飼育は可能である．

キハダショウジョウバエ（*D. lutescens*）

体長は約3mm，全体は赤みがかった黄褐色で複眼は赤色．人家近くから自然林まで幅広く分布している．キイロショウジョウバエと一見似ているが，雄の性櫛は小さく，雌の腹部先端はキイロショウジョウバエのようには黒くない．また，雌雄の口吻の先端に一本の太い剛毛の生えている．雌雄ともに初冬のものは春夏型に比べて体全体が黒くなる．人工飼育は可能である．

オウトウショウジョウバエ（*D. suzukii*）

雄の体長は約3mmで，雌はとそれより少し大きくて約4mm．全体は黄褐色で複眼は赤色．人家近くから自然林まで幅広く分布している．未成熟のサクランボの実に産卵するので，ショウジョウバエでは唯一害虫に指定されている．雌雄の口吻の先端に一本の太い剛毛が生えていることと，雄の翅の先端前縁に三角形の黒い斑紋があること，そして雌の腹部先端には大きくて尖った導卵突起のあることがこの種の特徴である．このように雌雄の個体の外部形態がかなり異なるため，その同定には注意を要する．人工飼育は難しい．

ムナスジショウジョウバエ（*D. rufa*）

体長は約3mmで全体は細身の黄褐色を呈し，日本各地に分布．カオジロショウジョウバエに似ていて，雄の性櫛も大きくて2段になっているが，雄の複眼の間が白色になっていない．また，雌雄共に胸部の側面に黒いはっきりした横スジが1本あって，これが名前の由来となっている．人工飼育はきわめて難しい．

マキオショウジョウバエ（*D. curviceps*）

体長は4mm，全体は通常黄褐色であるが，気温が低くなると暗化し，その暗化程度はキハダショウジョウバエよりも著しい．雄の性櫛は無し．オオショウジョウバエと同じく雌雄の前足の内側に短くて太い毛が一列に並んでいる．腹部の背中側の黒色

帯は胸部に近い1，2本のみが中央でわずかに切れている．日本各地に分布しているが，寒い時期にもっぱら野外で活動する．人工飼育はきわめて難しい．

尚，図2には上記のショウジョウバエのうち4種について，河西正興氏から提供された写真を示した．（図2）

2. 結果と考察

2－1. 野外のショウジョウバエの季節的変動

表1は静岡県三島市にある人家近くの神社において，夏の7月から翌年の2月までの毎月の採集結果を，そして表2は大阪府箕面市の山ぎわにある住宅地において，春の4月からその年の秋が終わる11月までの毎月の採集結果を示している．毎月中旬に約1週間，バナナトラップの容器を設置し，3日遅れて毎日朝夕2回の採集を行なった．種ごとの比較を確実にするため，データは雌個体のみを分析対象にした．表1では総数4197個体，表2では総数3231個体を分類，同定した．月別にあるいはハエの種類別に採集個体数を見ると，各ショウジョウバエの季節的な集団サイズが相対的に把握できる．キイロショウジョウバエとその同胞種のオナジショウジョウバエは，これまでの調査報告と同様に春頃から野外を飛び始め，その繁殖時期は夏から秋にかけての期間であった．冬の間は休眠状態で人家に密着した気温の下がらない場所で越冬すると考えられている．これら以外の種類のハエの繁殖時期については，それぞれの調査により結果の一致しない場合が多々見られるが，それは調査場所の違いやその年の気候の違いに原因がある．今回の調査結果からは以下のことが言える．キハダショウジョウバエとオオショウジョウバエは，夏の前に出現して一度繁殖するが，真夏の高温時期とそれに続く9月には急に少なくなり，秋に再び繁殖集団をつくり，冬の寒い時期にも比較的活発に野外を飛び回っていた．ヒョウモンショウジョウバエは表2の7月に限り比較的多くの個体が採集されたが，通常はあまり多くは採集されないハエである．カスリショウジョウバエとカオジロショウジョウバエの繁殖のピークは夏であった．一方ムナスジショウジョウバエは，バナナトラップで採集される個体数は通常あまり多くないけれども，春から梅雨期にかけて最もよく採集される言わば春型のハエであった．マキオショウジョウバエは表2ではほとんど採集されなかったが，表1から典型的な冬型のハエであることがわかる．大半の種類のショウジョウバエが梅雨時期から夏を過ぎて秋までの繁殖期を持つのとは対照的に，マキオショウジョウバエが冬に限って繁殖する事実は従来の報告と一致する．

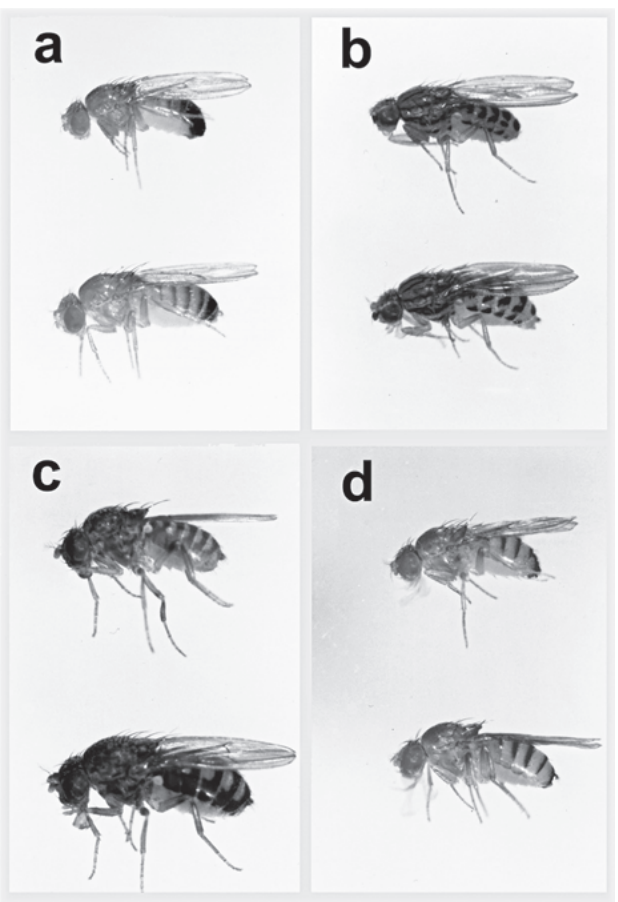

図2．(a) キイロショウジョウバエ，(b) ヒョウモンショウジョウバエ，(c) カスリショウジョウバエ，(d) カオジロショウジョウバエ　のそれぞれ雄個体（上）と雌個体（下）．

2－2. 人家性ショウジョウバエと野生性ショウジョウバエ

同所的に棲み生態的地位も似ているキイロショウジョウバエとオナジショウジョウバエであるが，詳しく観ると両者の行動圏には少し違いがある．キイロショウジョウバエはヒトの生活圏の中のアルコール発酵の場所にピッタリと密着して棲息しているので，人家性の代表格といえる．一方，オナジショウジョウバエは人家から一定距離を隔てた場所に棲息しているので半人家性とよぶことができる．オナジショウジョウバエが純粋に人家性ではないということを最初に指摘したのは，Dobzhansky (1965) によるブラジルでの調査報告であった．その約10年後に　Mckenzie and Parsons (1974) によるオーストラリアからの報告があって，ぶどう畑には両種が混棲しているのに，ブドウ畑に囲まれたワイン工場の中にはオナジショウジョウバエはいない，という

結果であった．岡田（1971）も小笠原でショウジョウバエを採集した際に，オナジショウジョウバエは家屋の屋根の下に入ってこなかったことを記録している．筆者が山梨県勝沼で9月の下旬に，人家に隣接した野外のブドウ棚下のブドウの捨て場で採集した際には，200匹以上の♀個体をランダムに記録したところ，キイロショウジョウバエが150個体，オナジショウジョウバエが62個体採集された．他にはキハダショウジョウバエが1個体，オオショウジョウバエが3個体，カオジロショウジョウバエが3個体，オウトウショウジョウバエが3個体が採集された．

Kawanishi and Watanabe（1977）は，静岡県三島市の3ヶ所（大規模な自然公園内と郊外の一般住宅地と繁華街の中心地）にトラップをかけ，年間を通して毎月ショウジョウバエを採集した．3地点で採集されたショウジョウバエの種類の割合から，それらを，人家性，半人家性，半野生性，野生性の4クラスに分類した．キイロショウジョウバエ，ヒョウモンショウジョウバエ，カスリショウジョウバエの3種は人家性，オナジショウジョウバエ，オオショウジョウバエ，カオジロショウジョウバエの3種はヒトから少し離れた場所に住む半人家性，キハダショウジョウバエとオウトウショウジョウバエは前者よりもヤブや林の周りなど自然要素のある場所に棲む半野生性，そしてとムナスジショウジョウバエとマキオショウジョウバエは野生性とクラス分けされている．これを用いて今回の表1と2の採集地について，（人家性／野生性）の度合の定量分析を試みた．まず各ハエの種類ごとに，年間を通じての採集個体数の割合を出す（表1と表2を参照）．それに，人家性なら（−2），半人家性なら（−1），半野生性なら（+1），野生性なら（+2）を掛けてハエの種類ごとにIndexを計算する．10種類すべてのIndexを合計すると，その採集地点の（人家性／野生性）の度合が求められるわけである．採集されたハエの種類が年間を通してすべて人家性のハエなら，指数の合計は（−2）となり，年間を通してすべて野生性のハエなら，指数の合計は（+2）になる．静岡県三島市内

表 1．静岡県三島市内の神社境内で採集されたショウジョウバエの種類と個体数。

ハエの種類	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	総数	割合	指数
（人家性）											
キイロ	219	85	57	46	50	3	0	0	460	0.110	−0.220
ヒョウモン	5	2	0	1	7	1	0	0	16	0.004	−0.008
カスリ	48	115	28	1	1	0	0	0	193	0.046	−0.092
（半人家性）											
オナジ	328	490	615	447	201	57	0	0	2138	0.509	−0.509
オオ	93	2	13	137	247	136	19	15	662	0.158	−0.158
カオジロ	55	29	18	3	0	0	0	0	105	0.025	−0.025
（半野生性）											
キハダ	57	12	21	120	47	64	59	129	509	0.121	+0.121
オウトウ	3	2	2	4	0	1	0	0	12	0.003	+0.003
（野生性）											
ムナスジ	19	1	4	2	0	0	0	1	27	0.006	+0.012
マキオ	0	0	0	1	4	17	29	24	75	0.018	+0.036
合計	827	738	758	762	557	279	107	169	4197	1	−0.840

＃　割合と指数については本文参照。

表 2．大阪府箕面市内の住宅の庭で採集されたショウジョウバエの種類と個体数。

ハエの種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	総数	割合	指数
（人家性）											
キイロ	0	2	11	63	97	74	178	18	443	0.137	−0.274
ヒョウモン	0	2	3	44	1	1	0	1	52	0.016	−0.032
カスリ	1	12	24	32	6	2	1	2	80	0.025	−0.050
（半人家性）											
オナジ	0	0	4	21	28	11	264	49	377	0.117	−0.117
オオ	2	146	204	212	11	1	14	74	664	0.206	−0.206
カオジロ	0	1	21	104	43	8	6	2	185	0.057	−0.057
（半野生性）											
キハダ	412	278	198	75	3	0	60	323	1349	0.418	+0.418
オウトウ	7	3	6	1	0	1	2	8	28	0.009	+0.009
（野生性）											
ムナスジ	23	8	3	0	2	4	5	5	50	0.015	+0.030
マキオ	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0.001	+0.002
合計	445	453	474	552	191	102	530	484	3231	1	−0.277

＃　割合と指数については本文参照。

の神社境内（表1）では指数の合計が（-0.840）になり，大阪府箕面市内の住宅庭（表2）でのそれは（-0.277）となった．郊外の田園混りの住宅地域にある神社の境内よりも，市内から離れた山際の住宅地の方がより自然を残しているという結果になった．2地点とも相対的には人家性の度合が強かった．それは今回のトラップの設置場所がヒトと同所性の高い場所であったためであるが，今回の調査目的の一つに，我々の住む環境の自然度をはかるという環境教育の要素も含まれていたからである．（表1，2）

おわりに

生物による環境モニタリングとは，我々を取り囲む生物の様相の変化を観察して身の周りの環境を監視することである．例えば環境中にある有害物質が浸潤した場合，特定の生物は分解されにくい有毒化学物質や重金属をその体内に蓄積するので，有効な警告手段となりうる．一般に，物理的方法や化学的方法の利点は，各測定項目の数値を正確に把握できることである．生物モニタリングでは環境の変化を総合的に把握でき人体影響と関連させやすいという反面，その結果の数量化が困難で客観的な比較という点で問題があった（図1参照）．本稿では，身近な野外で採集されるショウジョウバエの分布の変化を月別に調査し，ショウジョウバエが種類ごとに環境に対応して分布し，季節変動に敏感に反応して繁殖期を持っていることを示した．次に，採集されたものの中には人家性のものと野性性のものがあるので，年間を通して採集されるハエの種類別の割合を求め，それぞれの種に相対的指数を与えて，各採集場所における人家性度合もしくは野生性度合の定量的な把握を試みた．この方法は，例えば日本の各地域でどれほど自然の里山が残されているかという言わば現存里山度数と考えられるものを，数値で表わして定量的に比較する際のひとつの有効な手段になると考えている．また，自然環境の喪失を認識できる点においても，比較的採集しやすい生物を用いる点においても，環境教育のための題材に適していると考えられる．

2013.1.4受付／2013.2.12受理

引用文献

1） Dobzhansky, T., 1965. The genetics of colonising species. Academic Press, New York.

2） Kawanishi, M. and T. K. Watanabe, 1977. Ecological factors controlling the coexistence of the sibling species Drosophila simulans and *D. melanogaster*. Jap. J. Ecology 27: 279-283.

3） Mckenzie, J. A. and P. A. Parsons, l974. Microdifferenciation in a natural populaiton of *D. melanogaser* to alcohol in the environment. Genetics 77: 385-394.

4） Okada, T., l971. Taxonomic and ecological notes on the Drosophilidae of the Bonin Islands (DIPTERA). Proc. Jap. Soc. Syst. Zool., 7: 67-73.

5） Rachel C., 1962. Silent Spring. Houghton Mifflin Company, New York.

6） 菅原淳　&　森田昌敏，1990,「生物モニタリング」読売科学選書，読売新聞社.

7） 新谷将尚，船坂邦弘，加田平賢史，油谷藍子，森脇洋，2006,「人と重金属のかかわり」生活衛生　Vol.50, No.5, 261-267.

Monitoring with the Fruit Fly (*Drosophila*) as the Environmental Education Program

Yutaka INOUE

Before the environmental changes including various pollutions give the deleterious effects physiologically to health of human beings, some unusual phenomena would occur in the organisms surrounding us. They possibly give the warning to us. The environmental monitorings with various organisms are also useful to know the micro changes of the general ecological conditions. In this paper a trial was described to evaluate quantitatively the degree of the land development or destruction of nature in our residential regions by the analysis of distributions of fruit flies. The fruit flies, *Drosophila,* were collected monthly by the banana bait traps through the year near the human residences in Shizuoka and Osaka prefecture. A total of the same ten species from domestic type to wild type were collected in both collecting sites. The monthly appearance patterns were different among *Drosophila* species. *D. melanogaster* and *D. simulans* were easily collected in summer and autumn. The breeding seasons of *D. lutescens* and *D. immigrans* were twice a year in early-summer and autumn, avoiding mid-summer. *D. hydei* and *D. auraria* were collected entirely in summer. *D.rufa* and *D. curviceps* had their breeding season once a year each; the former in Spring and the latter in winter. These were divided to the following four classes from the viewpoint of distance from their habitats to the human residences; domestic, semi-domestic, semi-wild and wild types. The indices were given to each class, where the wild type showed positive indices and the domestic type showed negative indices. The total collection rates for each species through the year were calculated, and the degree of domestic/wild type were speculated for each two collection sites. Both sites showed the indices of relatively domestic type. But the Shizuoka site which is the shrine with bushes in the center of human residences remote from mountains showed more domestic index than the Osaka site which is the backyard of the house in the foot of the low mountain. Thus the present trial might be useful to evaluate the degree of loss of nature from the environments surrounding us. Moreover, using the familiar and easily collected organism as the monitoring target the present trial could be useful material for environmental education.

Keywords :
Environmental Monitoring, Drosophila, Environmental Education, Degree of Domestic/Wild type

Affiliation: Center for Education in Liberal Arts and Sciences, Osaka University, JAPAN