

五十嵐川河川敷に生息する直翅目昆虫の研究

関矢 敦*

この報告は小学校教材への活用を意図して、五十嵐川河川敷に生息する直翅目昆虫の分布と生態について研究したものである。1978年5月から11月までの調査期間を通じて、5科47種が確認された。調査に基づき、季節に伴う種の消長、成長に伴う個体数変化、地理的・時間的・空間的なすみわけについて考察を加え、さらに幼虫の外部形態の図と特徴を記載した。最後に学習への手だてとして野外観察の視点を述べ、子供にも使える検索表を製作して記載した。

1 はじめに

理科指導においては、今後ますます直接経験が重視されていくすう勢にある。小学校理科においては現行学習指導要領と同様、新学習指導要領でも、1学年から4学年まで、身近にいる生物を探したり、飼育したりする内容がとりあげられているので、子供たち自らが野外に出て、自然をはだで感じながら学習を進めていくことが必要である。

この内容を学習する素材としては種々考えられるが、子供たちにとって親しみがあり、個体数も多くまた採集、飼育も比較的簡単な直翅目昆虫は、そのうちでも重要な素材と考えられる。

本県における直翅目昆虫の分布に関して、山崎柄根・馬場金太郎・伊丹英雄(1964¹⁾)が主として県北部の分布について、また長島義介(1976²⁾)が角田山塊における分布について、それぞれ報告している。しかし、いまだ調査地域は限られているのが現状である。

筆者は主として、小学校教材への活用を意図して、所属地区の三条市周辺における直翅目昆虫の分布と生態について、調査、研究したので、その結果と、教材化に当たっての留意点をあわせて報告する。

2 調査地と調査方法

(1) 調査地の選定とその概要

直翅目昆虫の生息には、ひろい草の茂った場所が適している。このような環境が残っていて、しかもはらん原としての自然状態が比較的良く保たれている五十嵐川河川敷を調査地として選んだ。五十嵐川は福島県境に源を発し、支流を合わせて、下田村、三条市を流れて信濃川に注ぐ(図1)。

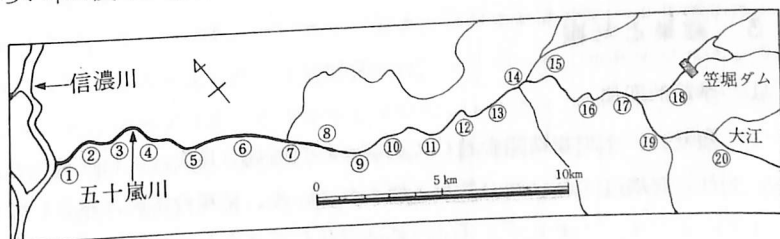


図1 五十嵐川と調査地点

* 理科長期研修員(三条市立理科教育センター、三条市立条南小学校)

五十嵐川と信濃川との合流点より、下田村大江部落までの約30kmを調査範囲とし、約1.5 km おきに、広い河川敷をもつ地点20か所を選んで調査した。いずれも洪水時に冠水する不安定な場所である。調査地の河川敷の形状は、下流から上流にむけ、大略次の四つに区分できる。

表1 河川敷の形状

	地点番号	たい積の形状と環境	主な植生
下流域	1～2	細砂～中砂のみで礫がない。一部が畑地となっている。堤防のすぐ近くまで人家が密集	ミゾソバ、スギナ、エノコログサ、イヌタデ、オナモミ、ヨモギ、ススキ、カナムグラ、
中流域1	3～11	河川敷が広くなり、植物のない礫地が半分以上を占める。礫径は10～20 cmほどで、大体一定である。湿った砂地が多くある。	カワラケツメイ、カワラハハコ、シバ、エノコログサ、カヤツリグサ、チカラシバ、ヌスビトハギ、カモジグサ、ヨモギ、ススキ、クズ、カナムグラ、
中流域2	12～16	礫地狭くなる。礫径20～100 cmぐらいと不ぞろいになり、まれに2 m以上もある岩がある。砂地がほとんどなくなる。	カワラケツメイ、カワラハハコ、メヒシバ、エノコログサ、チカラシバ、ヨモギ、ススキ、クズ、カモメヅル、ワラビ、ヨシ、
上流域	17～20	山すそで平坦な地は狭い。一部に粗砂があるが、大部分は50 cm以上の礫と2 m以上もある岩である。	エノコログサ、カゼクサ、ヨツバヒヨドリ、スゲ、ススキ、ヨシ、クズ、ワラビ、

(2) 調査方法

1978年5月から11月まで、各調査地点に出現する直翅目昆虫を、幼虫、成虫を問わず採集、観察した。20地点を調査し終るのに、約1か月を要するため、同一地点の調査は原則として1か月に1回とした。

各調査地点において、全数調査を実施することは困難なので、3 m×20 mずつ10か所の観察によって確認しえた種別の個体数をもって出現頻度とし、表2に示すように6段階に分けた。

表2 出現頻度の基準

1	調査地点全域で2個体以内	4	(1～5個体) / 10 m ²
2	調査地点全域で3～9個体	5	(6～15個体) / 10 m ²
3	(1～5個体) / 20 m ²	6	16個体以上 / 10 m ²

夜行性の種も多いため、7月から夜間調

査も行い、鳴き声、なわばり範囲とその位置等夜間の生態について観察し、更に写真撮影をし記録した。

採集した昆虫はアルコール液浸、またはホルマリン注射によって固定、保存し、体長、産卵管長等の計測を行った。幼虫で種名の不明のものは飼育し、成虫で同定した。

3 結果と考察

(1) 季節的变化

① 概要 全調査期間を通じて確認された直翅目昆虫は5科47種であった。

5月 草地はまだ一面の枯草に覆われている。枯草の下には越冬してきたエゾスズメの幼虫、草丈5 cmほどのヨモギ、スギナ、ミゾソバにはフ化してまもない体長8 mmほどのコバネヒメギス、キリギリス、ヤブキリの幼虫、礫地にはヒシバツがたくさんいる。ナキイナゴの幼虫も若干みられる。

6月 ススキ、ヨモギ等の草丈は40 cm以上になる。エゾスズメは成虫となり産卵を行う。ヒシバツ、

ノミバツタも成虫となる。エゾツユムシ、クルマバツタモドキ、トノサマバツタ、エンマコオロギ、ミカドフキバツタ等、幼虫の種数は多くなる。

7月 オナガササキリ、ハラオカメコオロギ、ミツカドコオロギ等出現種の幼虫の大部分が出そろふ。中旬には、キリギリス、エゾツユムシ、下旬にはトノサマバツタ、ナキイナゴがそれぞれ成虫となる。

8月 大部分の種が成虫となる。昼はキリギリス、夜はセスジツユムシ、エンマコオロギ、ハラオカメコオロギ、ウマオイムシと多くの鳴き声が聞かれる。中旬すぎにキリギリスは急減する。オンブバツタ、ショウリョウバツタ、クルマバツタモドキが目立つ。下旬にオナガササキリが成虫となる。

9月 多くの種類の成虫が見られるが、個体数が少なくなる。カンタン、コオロギ類、クサキリ、スズムシ、クサヒバリと鳴く虫が多い。下旬になるとバツタ類の個体数が急減する。

10月 種数、個体数共に少なくなる。コオロギ類は土に穴を掘り、その中に潜んで鳴いている。夏幼虫であったトノサマバツタが成虫となる。

11月 ほとんどの種が姿を消す。コオロギ類は穴の中に潜んだままで、地表にほとんど出ない。トノサマバツタ成虫と、エゾスズ、マダラスズ、ヒシバツタの幼虫が日当りのよい所にみられる程度となる。

② 季節に伴う種の消長

出現種数は、夏季に向って急増し、9月下旬すぎから急減していく。(図2)

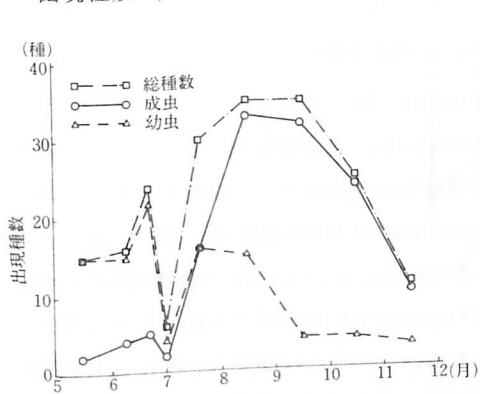


図2 月別出現種数

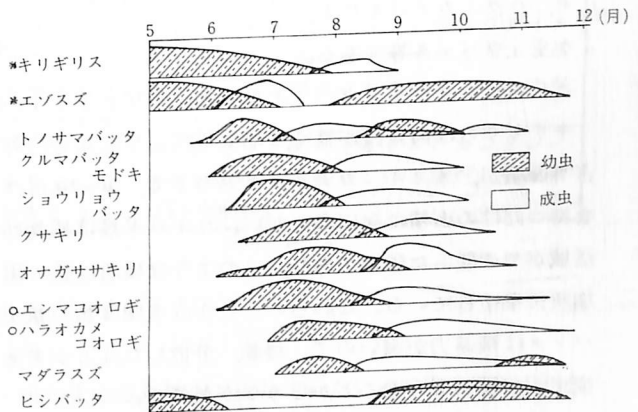


図3 季節による種の消長

7月初旬の減少は、6月末の大洪水で、すべての地点が水没したことによる。洪水直後の調査で確認された種は、エゾスズ、ヒシバツタ、コバネヒバツタ、コバネヒメギス、キリギリス、

エショウリョウバツタ、エンマコオロギのみであった。1週間後には、ノミバツタ、セスジツユムシ、エゾツユムシ、ミツカドコオロギ、ハラオカメコオロギが生息していた。ミツカドコオロギ、ハラオカメコオロギはフ化してまもない個体であったので、水没地点で卵が生き残ったものと推定された。

幼虫は洪水と共に、水没しない場所に避難していたと考えられる。これは中州である地点12では避難場所がないため、洪水後幼虫が出現しなかったことから推定される。

多くの種の成虫期は、7月下旬～9月下旬にかけての約2か月である。各地点で普遍的にみられた種の、季節にともなう消長を図3に示した。

5月に幼虫が出現し、6月～7月中旬までの早い時期に成虫となる種は、成虫期間が短く(図3※印)コオロギ類は長い(図3○印)という一般的傾向が見られる。

8月と10月との2回成虫が出現するトノサマバッタや、全調査期間を通して出現したヒシバッタのような特殊な種もいる。

(2) 成長に伴う個体数の変化

個体数は、①幼虫期に多く、成長に伴い急激に減少する(図4-1)

②幼虫期、成虫期ともに個体数が多い(図4-2)

③幼虫期、成虫期ともに個体数があまり多くない(図4-3)の三つのタイプに区分される。

①の傾向を持つ種は、キリギリスの他に、コバネヒメギス、エンマコオロギ、ミツカドコオロギ、ハラオカメコオロギ、ショウリョウバッタ等である。

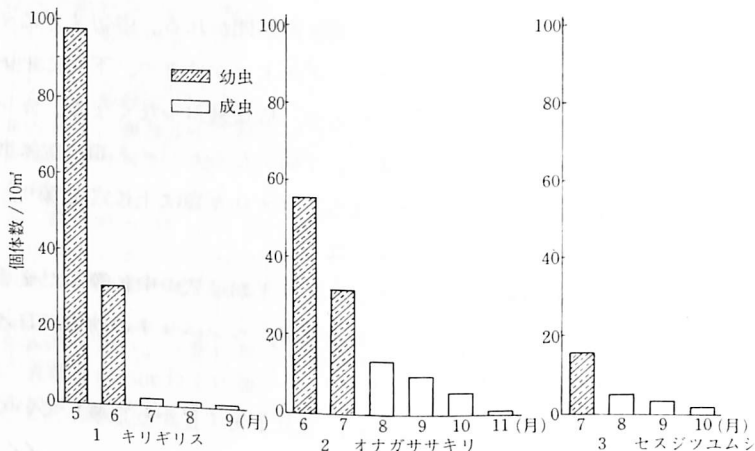


図4 月別の個体数変化

これらはショウリョウバッタを除き、明りょうななわばりを持つ種のみである。

キリギリスは肉食性が強く、幼虫時代より共食い行動がみられる。また成虫では1個体のなわばり占有面積が、ススキ、カナムグラ等の下で、20～50㎡ほどであるので、全幼虫が成虫となり、なわばりを持つだけの面積は河川敷にない。コオロギ類は雑食性で、なわばり占有面積は3～5㎡と狭いが、生活域がやや湿った砂地であり、このような場所は狭く限られている。しかもこの三種のコオロギは同一場所に混生している。これらのことが成虫個体数の減少につながっていると推定される。ショウリョウバッタは飛ぶ力が強いので、移動、分散したことが考えられる。このことは幼虫がいなかった地点に、成虫が出現していることからうかがわれる。

②の傾向を持つ種は、オナガササキリ、エゾスズ、シバスズ、マダラスズ、ヒシバッタ等である。オナガササキリを除いては、いずれも体長が10mm内外で、他の多くの種に比して著しく小形である。生活域は、スズ類は砂地の湿った所、ヒシバッタ類は草地の周縁部であり、他の種との生活域の競合が少ない。幼虫時代はシバ、エノコログサに、生長に伴ってススキの茎にとまって生活するオナガササキリも、やはり他種との競合は少ない。更に一個体のなわばりの狭いことも加わって、成虫の分布密度を高く維持することを可能にしていると考えられる。

③の傾向を持つ種は、エゾツユムシ、セスジツユムシである。この種はススキの葉鞘中という特殊な場所に産卵し、産卵数は一回10～20個で他種より少なく、生活はススキの分布に大きく依存している。

(3) すみわけ

① 河川敷の特徴的構造に対応したすみわけ

河川敷の特徴的な構造を図5に示した。⑦は礫あるいは砂地で、まばらにカワラケツメイ、カワラハハコ、シバ等がはえている。

④には草丈の低いシバ、カワラハハコ、エノコログサ、メヒシバ、カヤツリグサ等が茂り、その背後の②は、ヨモギ、ススキ、カナムグラ、クズ等の草丈の高い草本やつる性のものとなり、地面は砂地となる。④は堤防で、ススキ、カナムグラ、樹木等がはえる。

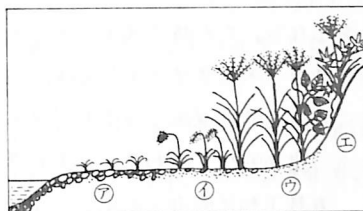


図5 河川敷の構造模式図

直翅目昆虫の各種は、それぞれの環境に応じてすみわけている。その主たるものを表3に示した。

表3 河川敷内のすみわけ

主たる生息種	
⑦	ノミバッタ、イボバッタ、コバネヒシバッタ、ハネナガヒシバッタ、クルマバッタモドキ トノサマバッタ、ササキリ類幼虫、ショウリョウバッタ、エゾスズ、シバスズ、マダラスズ、ヒゲシロスズ
④	エンマコオロギ、ハラオカメコオロギ、ミツカドコオロギ、ツヅレサセコオロギ、ヒナバッタ、オンブバッタ、その他に、キリギリス、コバネヒメギス、トノサマバッタ、クルマバッタモドキ、クサキリ等の幼虫
②	クサキリ、キリギリス、コバネヒメギス、イブキヒメギス、エゾツユムシ、セスジツユムシ、ツマグロイナゴモドキ、ミカドフキバッタ、オナガササキリ、コバネササキリ、キアシクサヒバリ、ヤブキリ、ハネナガフキバッタ、
④	アシグロツユムシ、ヤマグダマキモドキ、カンタン、クサヒバリ、その他に②に生息している種が、植生の状況によっては入りこむ。

このすみわけの中で、コオロギ類、スズ類は湿った砂地に生息する。したがって②、④の中でも湿っていて、ススキ等があまりはえていない部分があれば、そこにすみつくが、礫地には出てこない。またコオロギ類とスズ類はあまり混生はしない。クルマバッタモドキは④に入りこむし、トノサマバッタは②、④にも入りこむので、厳密なものでない。

概略的にみれば、②、④にはヒシバッタ科、コオロギ科、バッタ科が中心となってすみ、②、④にはバッタ科、キリギリス科の種が住む。

② 時間的・空間的すみわけ

○ 他種に先がけて —エゾスズ—

かなり発育の進んだ幼虫段階で越冬していて、他の大部分の種がフ化していない内に成虫になるのがエゾスズである。すべての調査地点から出現し、環境への適応力の強いことをうかがわせる。5月下旬から6月中旬にかけて成虫となり、6月中旬～下旬に産卵する。卵は約10日でフ化するが、幼虫は1mm足らずなので、野外における観察はほとんど不可能である。成虫は7月下旬までに死滅する。このように他種に先がけて生殖活動を終らせるのが特徴である。

○ 成虫時期のずれ —キリギリス、クサキリ—

両種共成虫の体長は同じくらいで、ススキ、カナムグラ等の草株下で生活する。キリギリスが成虫となる7月中旬には、クサキリの幼虫は若令である。7月下旬～8月中旬がキリギリスの活動のピークとなる。クサキリは8月下旬に成虫が出現し、9月中旬～下旬が活動のピークとなる。



図6 キリギリス 図7 クサキリ

クとなる。この時にはキリギリスは姿を消している。同じ所に生息し、同じような生態的地位を有するキリギリスとクサキリとでは、活動のピークが重ならないよう1か月ほどの時期的なずれがある。このことは7月に成虫となるエゾツユムシと8月に成虫となるセスジツユムシにもいえることである。

○ 空間的なすみわけ —オナガササキリ—

8月下旬に成虫が出現し、イネ科植物を摂食する他の種に比して、個体数が極めて多い。生活形態は他種と異なって、地上50~150cm ぐらいの高さでスキの茎にとまり、地上に降りない。このように立体的に一定の生活空間を持ち、他種と生活範囲が重ならないことが、この種の特徴である。



図8 オナガササキリ

③ 五十嵐川流域に沿ったすみわけ

調査期間中に確認された種と、その生息地点を図9に示した。下流と上流との河川敷の形状の違いに応じて、すみわけを行っている種がみられる。

ほとんどすべての調査地点に生息しているのは、オナガササキリ・ハラオカメコオロギ・エゾスズ・ヒシバツタ・コバネヒシバツタで、あまり大形の種はない。

キリギリス、ヤブキリ、セスジツユムシ等は人家近くに生息しない傾向を持つ。

ヒメギス類では、コバネヒメギスは下流~中流域に、ヒメギス、イブキヒメギスは上流域にとすみわけ、後者が山地性であるといえる。

スズ類では、エゾスズは全域に、マダラスズ、ヒゲシロスズは下流~中流域にシバズは中流~上流域にと、はっきりとすみわけている。シバズは他のスズ類と違い、乾燥した礫質のシバ地に生息する。またマダラスズ、ヒゲシロスズは湿った砂地に生息するので、砂地が少ない礫質の上流域では生息していない。なお地点19のマダラスズは、隣接する畑地に生息していたものである。

ミツカドコオロギ、ハラオカメコオロギは混生しているが、ミツカドコオロギ

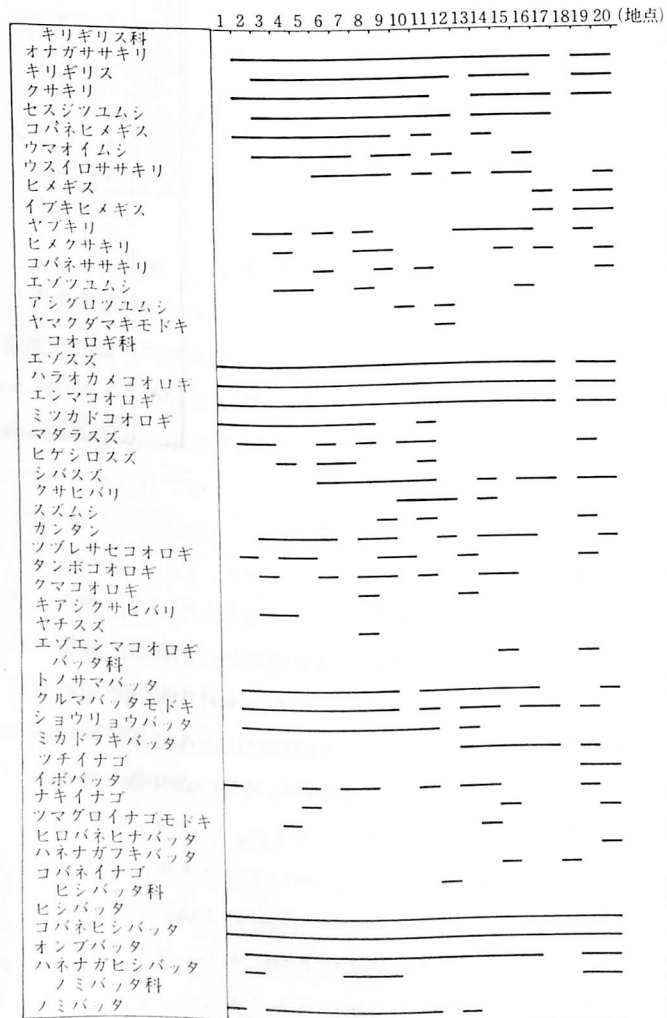


図9 生息種と生息地点

は上流域に生息しない。生態的地位の非常に似ている両種に、このような差が生ずるのは、地面に穴を掘る習性に関係がありそうである。すなわち、ハラカカメコオロギは礫地の川原の石の下にももぐりこんで住めるが、ミツカドコオロギは泥質の平らな地面にしか穴を掘らない。

同様に下流～中流域にオンブバッタとショウリョウバッタが混生しているが、ショウリョウバッタは上流に生息していない。これは上流域に広い河川敷がないからであろう。総じて種数、個体数共に多いのは中流域である。なお地点18は、6月の洪水で河川敷がなくなり、7月から調査が不可能となった。

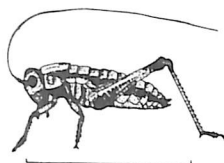
(4) 成長の過程

直翅目昆虫は不完全変態であるが、幼虫と成虫とはかなり形態が異なり、幼虫の同定は一般的に困難である。ここでは最も普遍的にみられる種について、月ごとの幼虫の形態とその特徴を記す。なおスケールは1cmをあらわしている。

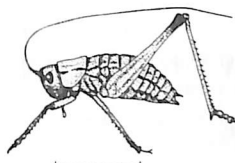
○キリギリス

緑色で体背面は淡褐色、前胸背より腹部にかけ、上側に黒褐色帯があるが、成虫に近づくとつれて細くなる。触角は褐色である。

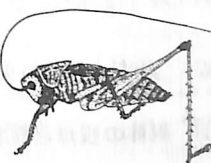
5月



6月



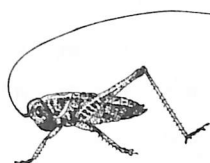
7月



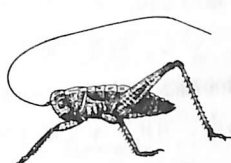
○コバネヒメギス

黒色ないし黒褐色で、体背面は淡褐色を帯びる。胸側板は光沢にとみ、後縁は白色に縁取られるが、若令では明りようでない。腹部下面黄緑色

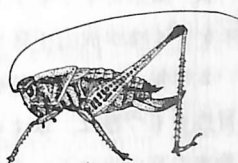
5月



6月



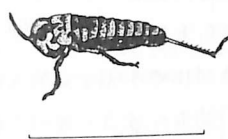
7月



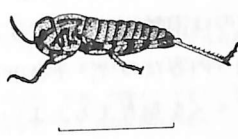
○クルマバッタモドキ

淡褐色か褐色。全体に黒褐色のはん紋があり、前胸背にX字状の淡色紋がある。後腿節は太く、3、4条の斜めの黒褐色帯を有することが多い。

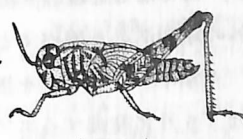
5月



6月



7月



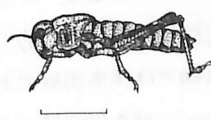
○トノサマバッタ

黄緑色が普通であるが、まれに褐色の個体もある。前胸背が大きく、正中線は著しく隆起する。頭部が大きくて丸味を帯びる。複眼後方に褐色の条を走る個体が多い。

5月



6月



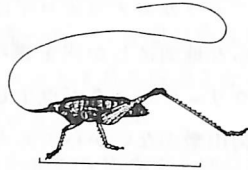
7月



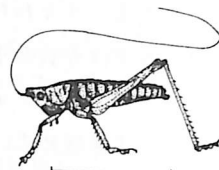
○オナガササキリ

鮮緑色，体背面は栗色で，その両縁は黄白色の細線で縁取られる。頭部は円すい形，頭頂突起はかなり細長く末端はまるい。触角が著しく長い。

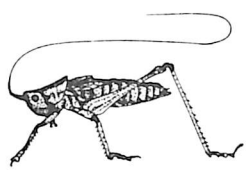
6月



7月



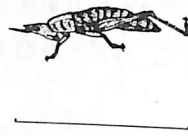
8月



○オンブバッタ

成長につれて雌雄の差が著しく開き，雌が大。全体緑色まれに褐色。頭部円すい形，前胸背は後方にくるにしながら開き全体的に菱形である。

7月中旬



8月初旬



8月中旬



4 野外観察を実施するに当たって

(1) 観察の視点と採集法

小学校の各学年で，直翅目昆虫の野外観察における視点は次のように考えられる。

1学年 シバ，エノコログサ等の草丈の低い地点で，観察，採集する。枯草の下に，コオロギ類，スズ類，葉上にキリギリス類の幼虫，オンブバッタ，トノサマバッタ，ショウリョウバッタ等，児童の興味をひく種が沢山生息している。飼育が簡単なのはコオロギ類，スズ類ある。

2学年，河川敷の特徴的構造を最初にとらえさせる。飛ぶ力，跳ねる力の強い種，枯草の下に隠れる習性をもつ種は，草丈の低い方に，キリギリス，ツユムシのように，ススキ等の草株の間に隠れる種は草丈の高い方にと，習性と環境を結びつけながら，すみわけをとらえさせる。

3学年 1つの地点を定めて，1か月に1回ぐらい継続観察を行う。暖かくなるにつれ，種数が増加し，寒くなると種数，個体数が急減すること，季節によって生息種が変わること等をとらえさせる。野外の産卵活動を観察するのは困難なので，できたら大形種を飼育して，産卵の観察をさせたい。

4学年 完全変態を扱う内容なので，それとの対比で不完全変態を観察させる。産卵，フ化の観察には，6月に産卵するエゾスズを飼育するとよい。幼虫～成虫～産卵の観察にはコオロギ類が適する。

採集方法は，その種の生活域，習性に応じて変える必要がある。

○礫地，草丈の低い所，葉上，茎上で生活する種は，捕虫網で採集する。

○コオロギ類，スズ類，ヒシバッタ類は，ポリ製のしょうゆの空びんで，図10に示す器具を作り，追いこんで採集すると効率的である。

○キリギリス成虫は，捕虫網では採集困難である。鳴いている場所に，糸に結んだネギの白い部分，またはバッタ類を近づけてやると，すぐに食いついてくる。

○コオロギの姿，鳴き声を確認したら，そこにしめった枯草を積んで，数日間おいておくと，その中にもぐりこむので，多量に採集できる。

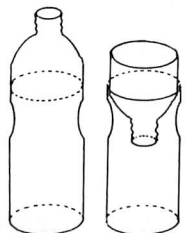
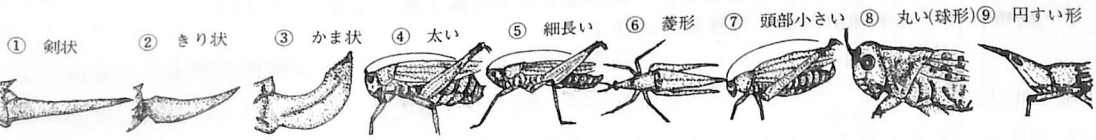
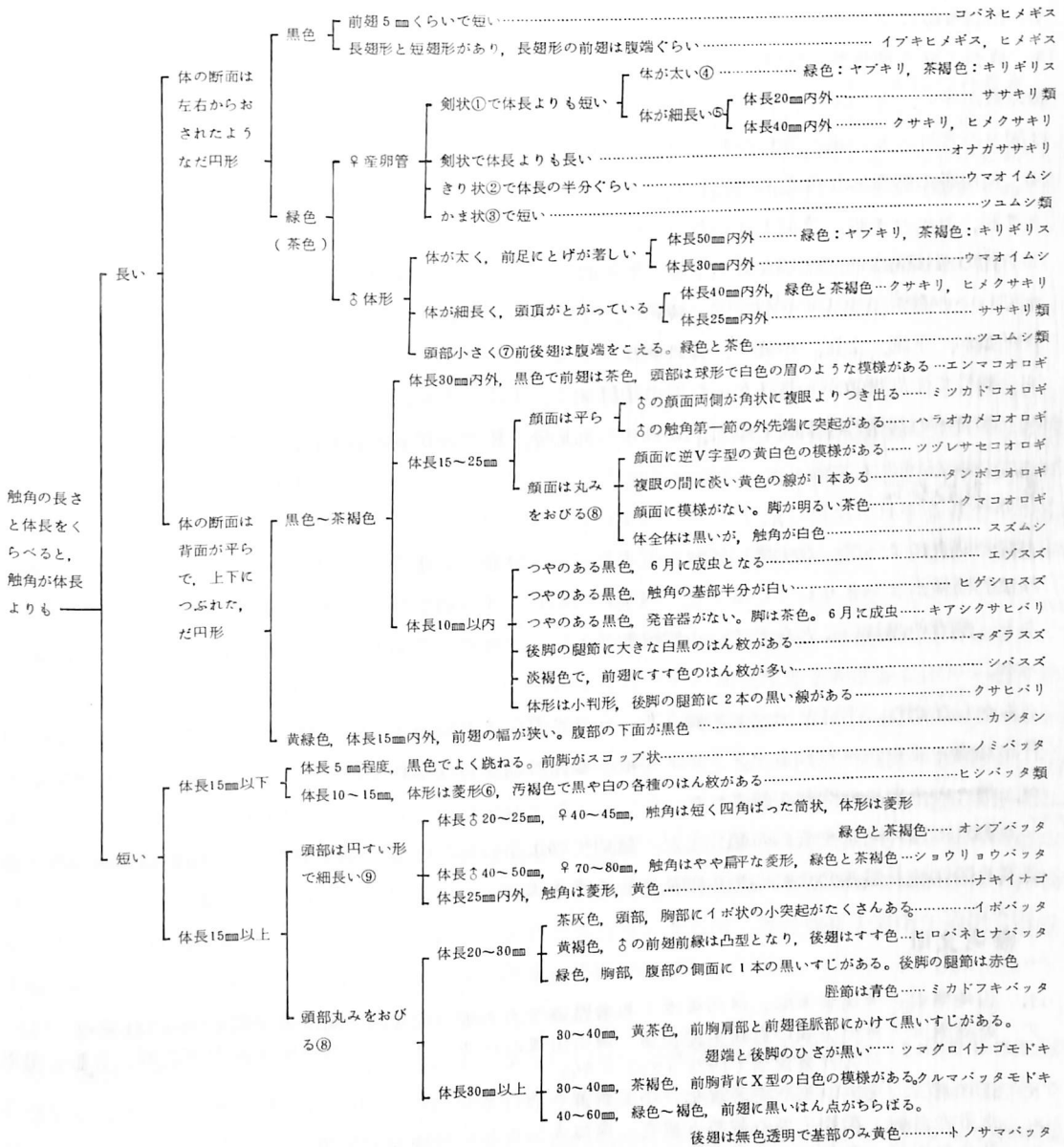


図10 採集器

(2) 検索表

川原でよくみられる直翅目昆虫について、子供たちが種を同定できるような検索表を示した。表中で番号を付してある特徴は、下に模式図で示してある。体長は頭頂部より腹部末端までで、♀の場合産卵管は含まない。なお子供には分類がむずかしいツユムシ類、ササキリ類等はそれぞれ一括して示した。



5 まとめ

- (1) 全調査期間を通して、5科47種が確認された。また、ただ1個体のみ採集されたヤマクダマキモドキ *Holochlora longifissa* MATSUMURA et SHIRAKI は本県において極めてまれな種である。
- (2) 出現種数は夏季に向って急増し、9月中旬すぎから、種数、個体数が急減した。
- (3) 成長に伴う個体数変化は、①幼虫期に多く、成長に伴い急激に減少する、②幼虫期、成虫期ともに個体数が多い、③幼虫期、成虫期ともに個体数があまり多くないの三つのタイプに区分された。これらは固有の習性と五十嵐川特有の地理的条件や植生とのかかわりの結果と推定された。
- (4) 河川敷の特徴的な構造に対応して、礫地にはヒシバッタ科、ノミバッタ科、草丈の低い草地にはバッタ科、コオロギ科、草丈の高い草地にはキリギリス科のすみわけが、大まかに認められた。
- (5) 他の種に先がけて生殖を終える型、生態的地位の似ている種で成虫時期のずれのある型、地上1.5mぐらいの高さで生活する型など、時間的、空間的なすみわけ現象が認められた。また、スズ類、コオロギ類が、下流、上流、中流で、特に明りょうなすみわけを示していた。
- (6) 総じて生息種数が一番多かったのは中流域で、下流の人家近くでは極端に少なかった。
- (7) 学習への活用の手引きとして、幼虫の外部形態、観察の視点と採集法、自作の検索表を示した。

6 おわりに

この調査によって、五十嵐川流域の直翅目昆虫の分布と生態の一部を知ることができた。その結果、季節的消長がはっきりしていること、環境に対応したすみわけが明らかことや、また、個体数の多いこと、飼育の易しいことなどで、小学校教材として、有効に活用できることがらが多くあることがわかった。

しかしながら、トノサマバッタのうち、10月に羽化する個体群の生活史、ヒシバッタの発生回数、11月に幼虫と成虫がみられるマダラスズでは、春先の幼虫がみられないので、この幼虫は越冬できないのか、等々の未解決の問題が残された。

おわりに種の同定や資料の紹介など、懇切に御教示いただいた、長岡市立科学博物館樋熊清治氏、巻農業高等学校長島義介氏に心から御礼申し上げます。

参考文献

- 1 山崎柄根、馬場金太郎、伊丹英雄：新潟県のバッタ類，新潟県の昆虫第Ⅷ輯（1964）27～32
- 2 長島義介：角田山塊の直翅系昆虫類，角田山塊の自然 角田山塊自然総合調査報告書 巻町，潟東村教育委員会（1976）297～303
- 3 正木進三：昆虫の生活史と進化，中公新書（1974）
- 4 水野寿彦編：動物生態の観察と研究，東海大出版会（1978）61～76
- 5 伊藤修四郎，奥谷禎一，日浦勇編著：原色日本昆虫図鑑下巻 保育社（1977）
- 6 河田党他：日本幼虫図鑑，北隆館（1976）