

# 王滝川の動物生態学的研究 II

## 1 ま え が き

ここにのべる報告は前報（「王滝川の動物生態学的研究 I」）以後の調査にもとづくものであって、前報において不充分であった部分の補いとなるものである。調査は、

- (1) 1939年10月23日～11月3日
- (2) 1940年5月30日～6月8日
- (3) 1940年9月28日～10月6日
- (4) 1941年4月～5月

の4回に分けて行なった。(2)では木曾川沿いに海まで歩き、(3)では従来未調査であった王滝川上流地帯（継母岳まで）を調査し、(4)ではこれまで調査不充分であった各期の様子を王滝川全コースにわたって調査するつもりであったが、降雨による増水に妨げられ、目的のなかばも達することができなかった。

以上のように各季節の調査の程度においては、なお不充分な点がいろいろあるが、前報に比べていささか進歩した点も見出される。なお前回にきわめて概略的にのべたにすぎないが、今回はその後の調査結果を挿入して、分布帯構造 Life zone arrangement について少し詳しく述べてみたいと思う。また私の特に問題としたいのは、湛水区なる部分が動物生態学的に見て、河流のいかなる部分にあっているかという点にあるので、今回はこの問題解決に沿うように調査結果をのべることにしたい。これに加えてなお王滝川の地理的位置を明らかにするため、京都付近での調査結果と照し合わせて述べ、また日本アルプス

他の地方とも比較してみたいと思う。

この目的には従来調査が比較的良好に行われているアミカ科 *Blepharoceridae*, 蜉蝣目 *Ephemeroptera* 等を材料にするのが都合がよいが<sup>1)</sup>, 後者については今のところ私の整理が充分でないので, ここでは, アミカ科だけを材料にした。なお, アミカ科を取り上げるのは, 単に従来比較的良好に調査を行ってきたという理由のほか, この動物が河流の特徴である水の流動に対して, 最も適応した生活を営んでいる動物の1つであること, すなわち, 急流の指標動物 *indicator* とみなされているという理由もある。この点は流水から静水への系列にとまって, 生活の組織がどのように変るかに対する1つのよき解答を与えるものと思われる<sup>2)</sup>。

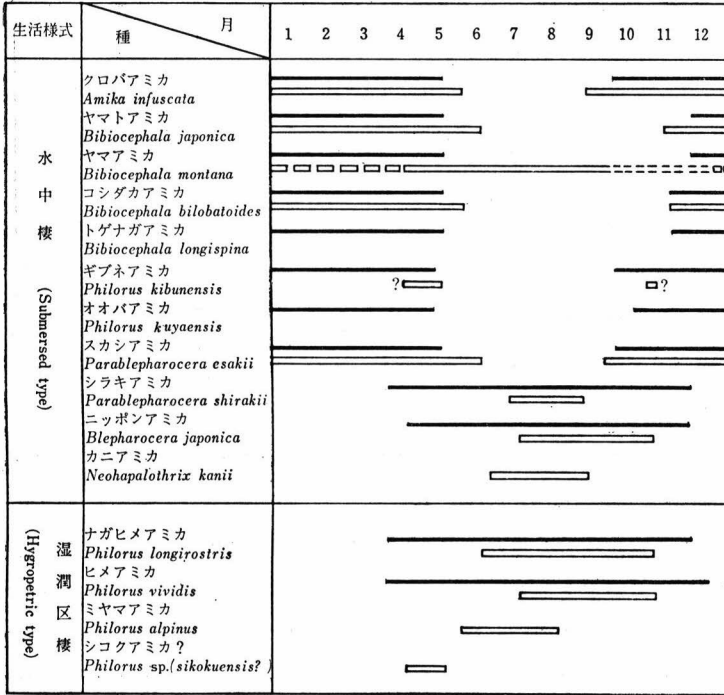
## 2 アミカ科の季節的分布

まず北上 (1931) に従って京都地方におけるアミカ科の季節的消長をみてみよう。北上氏の調査結果から, 種類の配列をやや変更し, さらに生活様式 *mode of living* を書き入れて表示すれば図1の黒線の通りになる。北上は季節的分布によって, アミカ科を

- (1) 冬 型
- (2) 夏 型

に分けている。すなわち

- |         |         |                                |
|---------|---------|--------------------------------|
| (1) 冬 型 | クロバアミカ  | <i>Amika infuscata</i>         |
|         | ヤマトアミカ  | <i>Bibiocephala japonica</i>   |
|         | ヤマアミカ   | <i>Bib. montana</i>            |
|         | コシダカアミカ | <i>Bib. bilobatooides</i>      |
|         | トゲナガアミカ | <i>Bib. liongispina</i>        |
|         | キブネアミカ  | <i>Philorus kibunensis</i>     |
|         | オオバアミカ  | <i>Ph. kuyaensis</i>           |
|         | スカシアミカ  | <i>Parablepharocera esakii</i> |



—— 加茂川  
 —— 王滝川

図1 アミカ科の季節的消長。

- (2) 夏型 シラキアミカ *Parablepharocera shirakii*  
 ニッポンアミカ *Blepharocera japonica*  
 ナガヒメアミカ *Philorus longirostris*  
 ヒメアミカ *Ph. vividis*

となる。さらに冬型を二分して

- 1型 10月はじめ卵が孵化する種類  
 2型 12月はじめ発育を開始する種類

に分け、その温度範囲は

- (1) 冬型 0°~10°C  
 (2) 夏型 10°~25°C

と記している。ただしこの表の作成にあたり北上氏がいかなる調査を行われたか、すなわち、源流から下流まであますところなく各季節について調査されたものかどうか、あるいは「水温範囲」がいかにして決定されたものかは記されていない。

さて、王滝川三浦平付近の水温は、(°C)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水温(°C)	1.5	2.0	3.0	4.5	6.0	9.0	12.5	14.5	13.0	10.0	6.0	2.0

月平均最高温度を示す8月において約15°Cである<sup>3)</sup>(図2)。

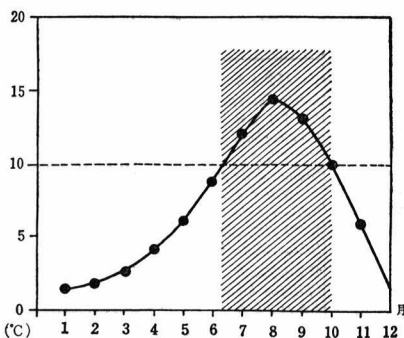


図2 王滝川三浦平付近の月平均水温

ただしここから上流には10°C以下を最高水温とする部分もある(たとえばシャクナシ沢では水温5.3°C, 気温12.3°C)<sup>4)</sup>。

以上のような京都地方の調査結果より帰納された夏型冬型の関係を基として見るに、王滝川三浦平より上流においては、夏型のものが生活する季節は京都地方よりも狭められてくる。また夏季においても冬型のものが生活している部分があるかもしれぬと考えられる。それでは王滝川三浦平より上流では、実際どうなっているか。今この川筋全体としてみると図1の白線<sup>5)</sup>のようになる。これによると、冬型の種類は、幾分水中生活期間の幅が広がっているけれども、冬型に属するすべての種類が夏季にも水中に出現しているということはない。その中のただ1種(ヤマアミカ *Bibiocephala montana*)のみが夏季水中に生活していること、夏型のものでははっきりとその範囲が狭くなっていることがわかる。このようにヤマアミカの幼虫が夏季にも棲息していることは、一つの水系の分布を見るのには「空間—時間」的關係においてとらえなければならないことを示すものと思われる<sup>6)</sup>。

### 3 ヤマアミカの空間的時局的分布

#### 幼虫の空間的分布



京都地方に比べて季節分布に特異さを示しているヤマアミカ *Bibiocephala montana* について、上述した点をさらにくわしく調べてみよう。

(i) この虫は4月より6月中旬すぎでは、下流は少なくとも黒瀬付近から、上流はほとんど源流近くまでずっと棲んでいる。8月になると、下流には棲まなくなり、源流近くの狭い区域にのみ見出される。さらに季節がすすむと、私の今までの経験ではどこにも幼虫、蛹を採集することができない<sup>7)</sup>。それではいつ頃から幼虫があらわれるかについては確かにはいえないけれども、11月においても上流下流ともに幼虫、蛹を見ない点からいって、早くとも12月以後であろうと想像する。夏季上流地帯に見られるのは、この虫がここで何回も世代をくりかえすためではなく、発育段階 stage の構成から考えても生長のずれに原因するものではないかと思われる。

ヤマアミカがこのような棲息範囲をかえてゆくその各季節に、他の種類が川筋に棲んでいることは図1に示す通りであるが、各季節についての種名をこれから拾い上げれば次の通りである。

?	4—5—6月上旬	ヤマトアミカ <i>Bibiocephala japonica</i>
		コシダカアミカ <i>Bibio. bilodatoides</i>
		キブネアミカ <i>Philorus kibunensis</i>
		スカシアミカ <i>Parablepharocera esakii</i>
6	月 下 旬	ほとんど皆無といってよい
8	月	シラキアミカ <i>Parablepharocera shirakii</i>
		ニッポンアミカ <i>Blepharocera japonica</i>
		カニアミカ <i>Neohapalothrix kanii</i>

すなわち6月下旬を除けば、川筋全体では他の種々の種類とともに棲んでおり、ただ6月下旬のみは、ほとんどヤマアミカ1種のみである。

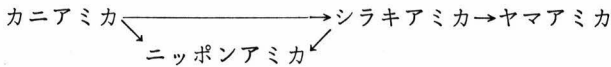
(ii) そこで、盛夏に棲む種類はいかなる空間的配置を示しているかを調べてみよう。

シラキアミカは、その上方はヤマアミカと同一地帯に混棲している。次いでこれが独棲する地帯がある。その下限は三浦平上限(すなわち、瀧水地帯上限)に

及んでいる。カニアミカは、その上方はシラキアミカと同一地帯に混棲している。その下方は三浦平よりもさらに下流に及んでいるらしく思われるが、精しい調査は行われていない<sup>8)</sup>。

ニッポンアミカ *Blepharocera japonica*は、シラキアミカ *Parablepharocera shirakii*とカニアミカ *Neohapalothrix kanii* の下限・上限地帯、すなわち両種が混棲している地帯に棲息している。この地帯では、3種が棲息している。

夏季には川筋全体として見るときは



となって、カニアミカ、シラキアミカははっきりと、ヤマアミカはわりあいはっきりと独占的に棲んでいる地帯があり、また最上流には水中棲アミカの棲んでいない部分がある。すなわち川筋は、カニアミカ地帯、シラキアミカ地帯、ヤマアミカ地帯、さらに、水中棲アミカ不棲息地帯に分割されている状態である。ニッポンアミカはカニアミカ地帯とシラキアミカ地帯との境界に棲息し、独占地帯はもっていない<sup>9)</sup>。

この第一生態同位構造<sup>10)</sup> (Life zone arrangement of first order, Imanishi 1941) の状態は、季節が進むにつれ、どうなってゆくであろうか。これについての調査結果は次の通りである。

ヤマアミカは、9月上旬にはどこにおいても採集できなかった。

シラキアミカは、9月上旬には盛夏よりもせまい地域（盛夏の地帯の中央部分）に棲んでいたが、10月上旬にはどこにおいても採集できなかった。

カニアミカは、盛夏よりも狭い地域（盛夏の地帯の下流の部分にあたる）に棲んでいたが、10月上旬にはどこにおいても採集できなかった。

ニッポンアミカは、9月上旬にはその棲息範囲が盛夏よりも広がって、三浦平地内に広がってゆき、カニアミカと混棲している。10月には採集できなかったが、10～11月上旬にダム工事場上手付近でごく少数（幼虫1およびこの種と思われる蛹）を採集したことから、この種類は10月いっぱいぐらいは、幼虫、蛹の形で水中に棲息しているものと思われる。

(iii) だんだんと水温が低くなり、ついに最低水温を示す季節にはヤマアミカとともに棲息しているクロバアミカ、ヤマトアミカ、コシダカアミカ、スカシアミカはどうなるか。

幼虫出現の時期の問題

これらの種類はすべて、北上氏の生活史による分類によれば、冬型に属しているものである。さらに氏によれば、次のようになる。

クロバアミカ	}	冬1型
スカシアミカ		
キブネアミカ		
オオバアミカ		
ヤマトアミカ	}	冬2型
コシダカアミカ		
ヤマアミカ		

王滝川三浦平付近では

クロバアミカ	9月上旬	}	I	}	調査月日
スカシアミカ	10月上旬				
コシダカアミカ	11月中旬	}	II		
ヤマトアミカ	11月中旬				
キブネアミカ	?	}	?		
ヤマアミカ	?				
					12月上旬の内

となり、時期はわずかながら早めになっているものもあるが、2群に分けることができるであろう。そしてこのうちヤマアミカ、キブネアミカを保留すれば北上氏の群別と一致している。

キブネアミカ、ヤマアミカの出現時期はまだ判明していない。北上氏によれば、前者はI群、後者はII群となっているが、ここでも後者はII群に属するのではないかと思われる。

幼虫、蛹が水中に見られなくなる時期

出現の時期にくらべて、この時期を明らかにするのは困難である。

北上氏によれば、京都地方ではキブネアミカ、オオバアミカがほんの少し早めであるほかは、すべての種類がそろって消えることになっている。しかし王滝

川三浦平付近ではすべてが同一とはいえない様子を示している。すなわち大体ではあるが、クロバアミカ、コシダカアミカは5月中旬に、スカシアミカ、ニッポンアミカは6月中旬に、また前述したようにヤマアミカについては、川すじの大部分は7月中旬に、上流の一部は8月中(?)に消えるものようである。

### 各種の棲息範囲

#### —Life zone

これらの種類の棲息範囲はまだ不明の点が多いが、クロバアミカ、ヤマトアミカはその個体数が多いこと、および出現の時期によるためであろうか、ヤマアミカより少し下流ではあるが、ほとんど源流近くまで棲息している。コシダカアミカ、スカシアミカはなぜかここでは個体が数少ない<sup>11)</sup>。しかし両者ともその分布帯 Life zone は源流近くまでは及んでいない。おそらくスカシアミカは三浦平地内、コシダカアミカは小坂谷出口付近までではないかと思われる。キブネアミカの分布帯もまだ明らかではないが、源流近くから黒沢出口付近まででないかと思われる<sup>12)</sup>。

#### 時間—空間分布関係

私の調査結果をもって上記の順に「時間—空間」関係図に書き込んでゆくと

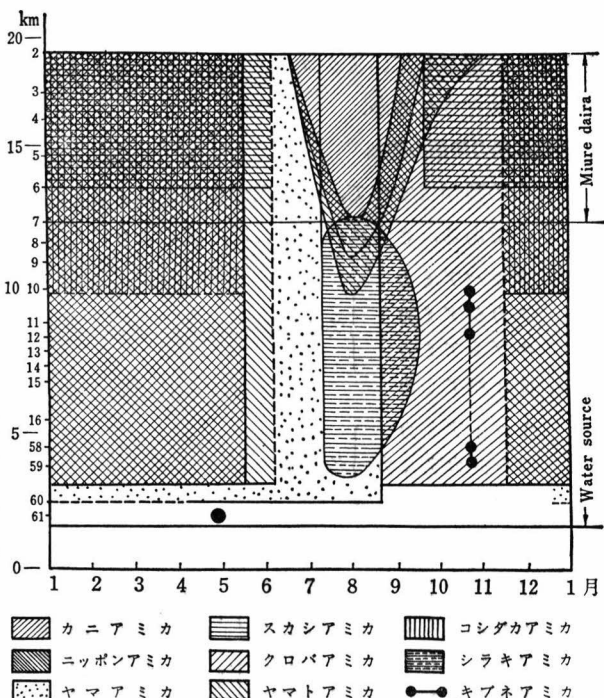


図3 王滝川(三浦平およびその上流)における水中棲アミカの時間—空間分布。

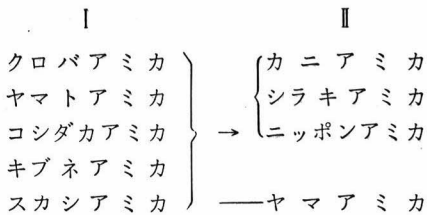
図3のようになった。この図によって、三浦平——これがダム湖湛水区となる——が水中棲アミカの分布上いかなる位置を占めているかが明らかであろう。

#### 4 分布帯構造

私はアミカ科のうち、水中棲アミカを1つにして図3を画いたのは、後述するように、これらが1つの生活型群を構成するものと考えられるからである。この場合各種が1種社会 specific synusia<sup>13)</sup>となる。図3を素材にしてこの見地から見てみよう。

##### 時間的分布

まず局時的分布 temporal distribution (季節的遷移 seasonal succession) である。水温の高い季節と低い季節の succession ははっきりしているといえよう。すなわち



そうしてヤマアミカはこの succession の中間に介在するともいえよう。

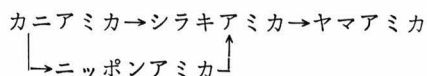
次に空間分布についてみてみよう。

##### 夏季の空間分布

私にはここより下流の調査がないので問題を直ちには解決できないが、他の季節、たとえば6月上旬には、ニッポンアミカを少なくとも木曾川合流点付近の王滝川上松付近の本流、およびさらに下流でも見出している。この時期には三浦平ではニッポンアミカは全然認めることができなかったが、カニアミカはそのごく微小な幼虫を見出している。また西筑摩郡内の他の川の調査により、ニッポンアミカが夏季の水中棲アミカ類の配列において最下流を占めているこ

とがわかっている。そしてカニアミカは、これとシラキアミカ地帯の中間にいることもわかっているのである(奈川)。

それゆえ、一応ニッポンアミカとカニアミカとは、空間的に adjust しているといつてよいかと思う。また三浦平において局時的 temporal にも少しづれあっていることも注目してよいことと思う。これらの関係を概括すれば次の通りである。



ニッポンアミカの問題をひとまず保留すれば、これらの種類は棲み分けていると見てよいであろう。

#### 冬の空間分布

ところで水温の低い時期ではどうであろうか。この時期にはこれらの種類は空間的には混棲して棲み分けているとは思われない。このことは水温の高い時期には水温、水にとまなう他の水の性質およびその他の条件が川筋の位置によって異なっているのに対して、水温の近い時期にはそれらがほとんど同一であることに関係していると思われるが、なお

- (1) 生活形 Life form が同一でないのではないか
- (2) 第二生態同位構造 Life zone arrangement of second order によって adjust されているのではないか

という点も考えなければならない。

(1)の問題については、取り扱う世界の大小につれて生活形分類というものも組織的に組み立てられるべきものであると思われる。なぜなら異なるといえば各種が異なるので、同一型に属するといつても、その眺める世界の広狭によって異ってくるからである。今私の述べている程度の世界では

水中棲アミカ類 (submersed-type Blepheroceerids)	}
湿潤区棲アミカ類 (hygropetric-type Blepheroceerids)	

の区別でよいように思われる。

しかし水中棲のものをさらに分類すれば、その成熟幼虫の自体の大きさによって区別することもできるであろうし、またさらに水中棲の形であるリンペット形 Limpet-shape の状態によっても区別できるであろう。大きさについては

クロバアミカ	14~16×5~5.5(mm)
ヤマトアミカ	7~10×2~2.6
スカシアミカ	9~12×2.5~3
コシダカアミカ	7.5~8.5×2~2.5
ヤマアミカ	6~7×2.2

となっている (Kitakami, 1931).

その形からいってもリンペット形の中においても多少の相違がみられる。

さて生活形 Life-form からいえば蛹は幼虫とはまた別に考えなければならぬが、その蛹の生活場所は、石のくぼみまたは横、裏面というような水に直接当たらないところに位置している。すなわちいわゆる微細棲息場所 Micro-habitat がちがっている。そしてまた、蛹にも体の大きさからいってかなりの大小がある。たとえば

クロバアミカ	10.0~10.5×4.8~5.5(mm)
ヤマトアミカ	5.5~7.5×2.8~4.0
ヤマアミカ	4.5~5.5×2.4~2.8
スカシアミカ	6.0~7.5×3.5~4.4
コシダカアミカ	5.5~6.5×3.2~4.0

なお、Life-stage によって水流に対する石面上の位置がかわり、またそのかわり方が種類によって異なっていることも考えられる。たとえば、クロバアミカの幼い幼虫は石面上の直接水流をうける部分に付着しているが、大きくなると側面や大きなくぼみ等の直接水流をうけない部分にいる。蛹のいる場所も後者と同じである。ヤマアミカの大きな幼虫、蛹も石の側面等にも見出されるが、表面の小さな凹み内にひっついていている場合も多い。

これらの出現時期も前述したように少しずつずれている。そしてこのことと、前の成長の時期による要求場所の変化とが相ともなって数種の混棲状態

を調整しているのではないかとと思われる。

(2) 第二生態同位構造 Life zone arrangement of second order があるか。

加茂川ではヒラタカゲロウ類 *Epeorus* spp. が第二生態同位構造を示しているとしても<sup>14)</sup>同じ材料をもってしては、王滝川ではこの配列は認められない。あるいはもっと大きい川、たとえば木曾川ではこのことがいえるかもしれないが、私の調査予定の4月は出水のためこの点をたしかめることができなかったのは残念である。

しかしこの問題とスキの石面上の位置の問題との間には、いくらか矛盾した点もあるように思われる。すなわち大きい幼虫、蛹が水流の直接あたらない部分に位置しているとするならば、水流の緩やかな川の部分にはやはり棲息していてもよいではないかという点においてである。しかし成長にともなって石面上の位置が変わるということを、水流の直接影響だけによるとすることがはたして正しいであろうか。また移動力のいかんも問題となるであろう。

要するに第二生態同位構造による相互調整の有無は今後の問題として残しておくにすることで、私はこの一見混棲した状態においても成長にともなう微細棲息場所 Micro-habitat の変化、水中生活期間のずれ合いによって相互の間がうまく調整されているのではないかと考える。

#### 夏季と冬季のちがひ

今夏季と冬季の様子を同じ位置から眺めてみると、夏季には第一生態同位構造がはっきりと認められるに反して冬季にはそれが認めがたく、すべての種類の分布帯構造 Life zone は重なり合っているといわねばならない。かりに冬季には前述したように種類間に調査が行われているとしても、それは夏季にくらべて著しく異なった形においてであり、冬季の著しい特異さであることになる。

なお、夏季における水温の変化状態と、冬季における変化状態のちがひが水中棲アミカ類の分布帯構造にどのような影響を与えているのか。ヒラタカゲロウ属 *Epeorus* やブユ科 Simuliidae では冬季は夏季にくらべて種類数が減少しているのかかわらず、水中棲アミカ類では夏季の4種に対して冬季は6種とかえってふえているのははなはだ興味が深い。



## 5 王滝川よりもさらに低温な川における分布

ここでは最高水温のみを示す季節だけを問題としたいと考える。

この目的にそのような調査は私自身はあまりしていないし、また他の人たちによる調査も少い。ただ幸いに

上野益三：上高地および梓川水系の水棲動物

今西錦司：日本アルプスの二、三溪流にて採集せる水棲昆虫について  
(未発表)

があるのでこれらによってこの問題をさぐってみたい。

上高地水温は (月平均°C),

5月	6月	7月	8月	9月
8.3	8.2	9.6	10.2	9.4

となり、8月で三浦平よりも3~4°C低い。この水系においては、上野氏によれば、

## 1 梓川上流 (上高地溪谷) 1925年7月22日

各支流では梓川の本流に普通な *Bibiocephala infuscata*<sup>15)</sup> の幼虫は徳沢、横尾谷等にはこれを見ず、かえって本支流を通じて分布している *Bibiocephala montana* (ヤマアミカ) がみられる。

## 2 小大野前川渡付近 (1929年7月25日)

*Parablepharocera esakii* (スカシアミカ)

## 3 島々谷 (1929年7月25日)

*Bibiocephala montana* (ヤマアミカ)

## 4 烏川 (1930年7月20日)

*Bibiocephala montana* (ヤマアミカ)

## 5 奈川 (1930年8月15日)

ニッポンアミカ *Blepharocera japonica*

まず、「梓川の本流に普通な *Amika infuscata*…」の意味であるが、これは

「梓川（大正池より下流）ならびにその支流」のところに、クロバアミカが松本まで（10月16日）、梓川本流島内付近クロバアミカ、スカシアミカとある点から見て10月の状態を書かれているのではないかと思われる。しかしもしも小大野前川渡付近にスカシアミカが事実7月～8月の時期に出現しているとすれば、京都で冬期出現する種類が、ヤマアミカ以外にも夏季出現することになり、真に興味ある問題を提示することになる。

今西氏の報告は剣沢、黒部本流、蒲田川、双六谷での7月26日～8月24日までの調査結果をのべたものであるが、

アミカ科  $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Bibiocephala montana} \text{ (ヤマアミカ)} \\ \textit{Blepharocera japonica} \text{ (ニッポンアミカ)} \end{array} \right.$

となっている（北上氏同定）。水温は2.6～14.8℃、ニッポンアミカは広河原（双六谷、水温14.8℃）、ヤマアミカは8カ所（2.6, 3.0, 12.0, 13.7, 11.5, 7.8, 7.4, 12.3℃）で採集されている。なおシラキアミカが採集されていないが、これは採集場所の選定によるのではないかと思う。

この結果により、シラキアミカはさておいて、ヤマアミカ以外は黒部川、蒲田川、双六谷では京都で冬期出現する種類は見られないといえる。

これらのほかには高さをまずにつれてどうなるかの材料はなく、また北方へ行けばどうなるかという点の調査もほとんどないのは遺憾である。

以上により、梓川水系でのスカシアミカの夏季における出現の問題を保留して、一応日本中部山岳地帯における水中棲アミカ類の夏季における分布帯構造は、

ニッポンアミカ→カニアミカ→シラキアミカ→ヤマアミカ（カニアミカとヤマアミカ分布帯がない川もある）

となっているものと考えられる。

## 6 湿潤区棲アミカ類の時間的空間的分布

北上氏によると京都地方ではこの生活型に属する種類は

ナガヒメアマミカ *Philorus longirostris*ヒメアマミカ *Ph. vividis*

の2種であり、その幼虫、蛹の期間は共に4月上旬～11月下旬である(精しくいえば、ヒメアマミカの方が少し延長していて12月上旬までである)。王滝川ではこれにミヤマアマミカ *Philorus alpinus*, ヒメアマミカ属1種 *Philorus* sp. の2種が加わり、4種類となっている。それらの出現時期は、図1のようであって、ナガヒメアマミカ、ヒメアマミカは京都にくらべると、その左右が狭められている。

ヒメアマミカ属1種 *Philorus* sp. は他の種類とともにすむ季節はないが、ヒメアマミカ、ナガヒメアマミカ、ミヤマアマミカはその出現時期の大部分においてともにすんでいるのである。

そこで「時間的空間的分布関係」をしらべて見たいと思う。

## ミヤマアマミカ

この種類は5月上旬には見当らず、9月上旬にはじめて採集した。その上限は御嶽道分れまでは及んでいない。下限は三浦平よりも下流にあるらしい。6月上旬には、川筋一帯に幼虫があり、下限は「王滝」にはいたが「黒瀬」には見当らなかったから、この中間地帯になるわけである。上限は源流部までは及んでいないと思われるが、6月上旬よりは上流まで及んでいるらしい(小坂谷+)。8月には下限は St. 8 (三浦平上限少し上手) まで、上限は6月よりも下流にあるようである(八重ダル+)。9月には幼虫、蛹ともに見られなかつた。

## ナガヒメアマミカ

6月下旬にはじめて幼虫を黒沢で採集した。8月には下限は「八重ダル」分れ付近、岩鼻沢にいたから、上限はほとんど源流まで及んでいるものと思う。9月上旬、10月上旬にも少数カ所にいた。11月上旬が採集の最後で、御嶽道分れから魚止めの滝上下にいた。

## ヒメアマミカ

この種類は6月上旬にはいず、8月上旬にはじめて採集した。その時は八重ダルでも採集しているから、ミヤマアマミカのこの季節の上限はほとんど同じと思われる。下限はミヤマアマミカが三浦平上限付近であるに反して、三浦平地内は

もちろん、さらに下流まで及んでいると思われる。つづいて11月上旬まで採集されたが、ほんの少数個所で見ただけである。

以上を図示すると図4のようになる。

#### ミヤマアミカ

6月頃ほとんど川筋一帯に分布帯 Life zone を広げているが、8月になると上流のある範囲にせまられる。そしてミヤマアミカが占め

ていた。下流地帯は

ヒメアミカによって占められる。またその時、最上流の部分にはナガヒメアミカが旺盛を極める。そしてヒメアミカとナガヒメアミカの間には、分布帯の地域分けが見られるのである。ミヤマアミカはこの両分布帯の移行地帯に挿入されている様子を示している。

夏季における分布帯の位置は異なるが、ヤマアミカの分布帯の変化形態に似ていると思われるのである。

#### ヒメアミカ属1種 *Philorus* sp.

シマシマヒメアミカ *Ph. simasimensis* かシコクアミカ *Ph. sikokuensis* と思われる種である。これについてはよくわからないが、4月下旬から5月上旬にかけて黒沢流入点付近から八重ダル分れあたりまでの間で採集された。その他

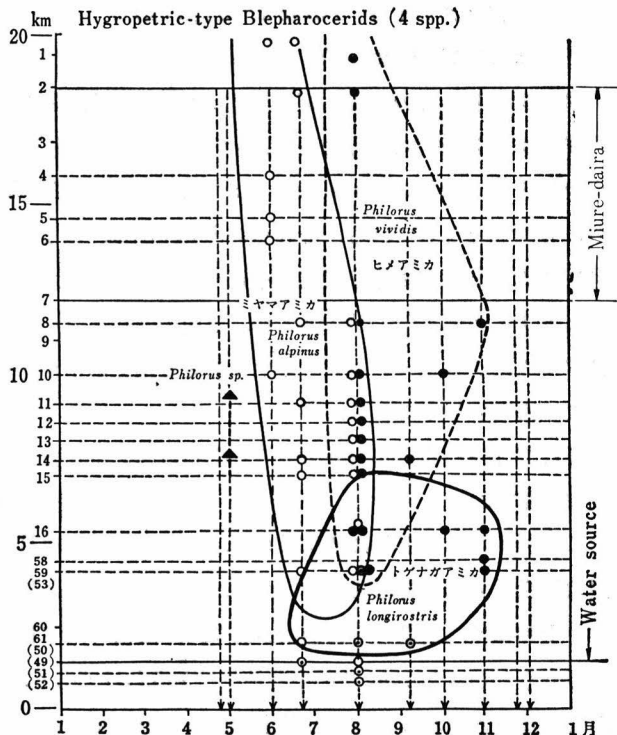


図4 王滝川における湿潤区棲アミカの時間一空間分布。

は不明である。

#### 他の川との比較

(1) 京都地方はヒメアマミカとナガヒメアマミカのみである。

(2) 日本中部山岳地帯

木曾福島付近

たとえば黒川ではミヤマアマミカはいるが、夏季にはそれを見ない。したがってこの季節では京都地方と同じである。

鎖川

この川でも夏季ミヤマアマミカは見なかった。しかし5月(上野による)には見出されている。

梓川水系

奈川	ナガヒメアマミカ	+	} 夏季
	ヒメアマミカ	+	
	ミヤマアマミカ	-	

上高地溪谷(上野前掲による)

ミヤマアマミカ + (1925年8月22日)

島々谷(上野前掲による)

ミヤマアマミカ + (8月15日)

島川(上野前掲による)

ミヤマアマミカ + (7月20日)

そこでこれらの時間一空間的分布状態は、およそ図5のようなタイプに分けることができるであろう。

## 7 ブユ科の分布

私はさきにアマミカ類では京都地方において冬型と呼ばれる種類が、夏季幼虫、蛹の状態で見出されることはないとのべた。ただし京都における冬型種の中でもヤマアマミカは、夏季でも王滝川、梓川、黒部川、蒲田川、双六谷等の3000m

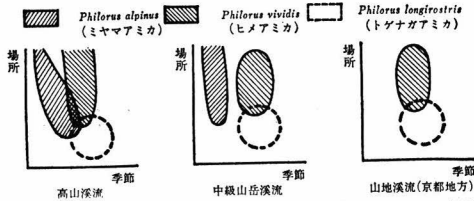


図5 異なった溪流における湿润区棲アミカの時間-空間分布模式図.

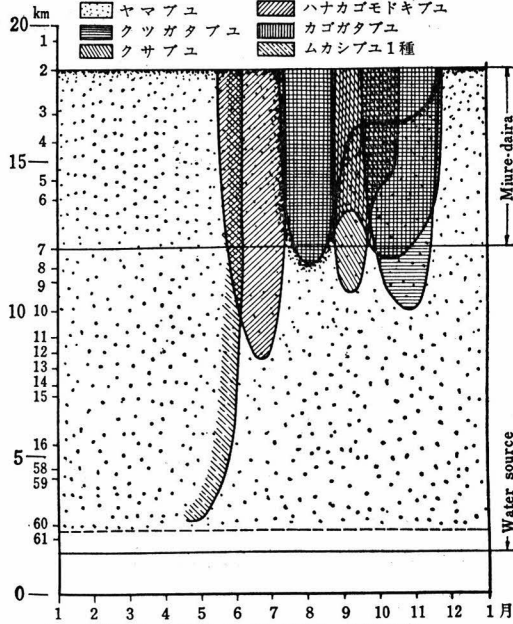


図6 王滝川におけるユ科の時間-空間分布.

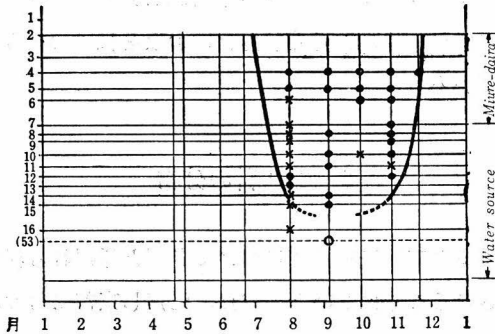


図7 王滝川におけるアミカモドキの時間-空間分布.

級の手々に水源をもつ川では姿をあらわすということもすでにのべたとおりである。ところがブユ科 Simuliidae においても、冬季旺盛を極めるヤマブユは夏季においても川のある部分に幼虫、蛹の形で見出される。今王滝川におけるブユ科の時間—空間的分布を図示すると図6の通りである。

## 8 地域共同体 Community の関係

以上によってアミカ科 Blepharoceridae およびブユ科 Simuliidae の時間—空間的分布はほぼ明らかになったが、それではこれら各群、および他の動物群間の関係はどうなっているか、この問題については、まだ整理不十分であるので、ここではただその一端だけをのべることにしたい。

まずアミカ科、ブユ科および後にのべるアミカモドキ科 Deuterophlebiidae について、それぞれ溪流社会による地位を考えてみよう。

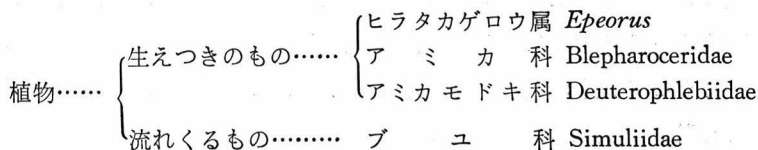
### 食 物

これらの昆虫はヒラタカゲロウ属 1種 *Epeorus* sp. と同じく、すべて植物を食料とするものであって、この点他の動物をたべるカワゲラ属 *Perla*、ヘビトンボ属 *Protohermes*、マダラカゲロウ属 *Ephemerella* のあるもの等と群を異にする。

#### i) 食物獲得の方法

アミカ科、アミカモドキ科は生えぬき Home grown のものを自身から出かけて獲得する。この点はヒラタカゲロウ属 *Epeorus* と同じである。これに反してブユ科は流れくる植物をつかまえるといわれている。

すなわち食物によって分かてば、次のようになる。



動物…………… { カワゲラ属 *Perla*  
 { ヘビトンボ属 *Protohermes*,  
 { マダラカゲロウ属 *Ephemerella*

## ii) 食物獲得の場所

ヒラタカゲロウ属数種 *Epeorus* spp.——ウエノヒラタカゲロウ *Ep. uenoi*, キイロヒラタカゲロウ *Ep. aesculus*, オナゲヒラタカゲロウ *Ep. hiemalis* は流速の大きな部分, 川の形態からいえば「白瀬」<sup>16)</sup>の部分の水中石面上に位置する。

アミカ科: 「白瀬」の石面上および「白瀬」の水面から突き出て, 波のシブキをうけている部分に位置する。これによって, 水中棲および湿潤区棲に群別される。

アミカモドキ科: 「白瀬」の中の石面上。

ブユ科: 「白瀬」の中の石面上に位置するものと, その付近の岸から水中にたれ下っている草の葉その他のものに位置しているものがある。もっとも同じ種類でも両方に付着するが, 種類によってはいずれかに多く付着するものもあり, 草棲 *phytophene*, 石棲 *lithophene* に区別している著者もある。

以上によって, 湿潤区棲アミカ類および草棲ブユ属 *phytophene Simulium* を除けば, 残りはすべて川と同じ部分に位置して生活していることがわかる。しかしさらに細かに観察すれば,

ブユ科: 石面でも, もし凸凹があれば突出した部分に, 平滑な石面ではその縁の方に, とにかく水の流れが変化する部分に位置するようである。

ヒラタカゲロウ属 1種 *Epeorus*: 平滑な石面を必要とする。

アミカ類: これはヒラタカゲロウ属 *Epeorus* ほどではないが, 平滑面を必要とするようである。しかしある種類ではある程度の凹み, またはある程度の石の丸みを必要とする。平滑な石では位置しないものもあると思われる。

アミカモドキ科: これも平滑石面の方がよいようであるが, その必要度合は, アミカ科よりも低いようである。

## 運 動



これは敵から逃避するとともに食物を得るための出動ということ，すなわち食物獲得の場の広さをもその内容として含んでいる．身体の大きさに比べての運動の速さ（絶対的な運動速度ではなく）は，

ヒラタカゲロウ属 *Epeorus*—アミカモドキ属 *Deuterophlebia*—アミカ類—ブユ属 *Simulium* の順におそくなっているようである．そしてこれは運動の軽快さの順を示すことにもなる．

運動器官としては次のものが用いられている．

ヒラタカゲロウ属 *Epeorus*—脚

アミカ科 *Blepharoceridae*—腹面吸盤（1例）

アミカモドキ科 *Deuterophlebiidae*— " （2例）

ブユ科 *Simuliidae* { 前脚  
後部吸盤 anal sucker  
絹糸

### 外部形態

外部形態は，食物の質，食物獲得方法，その位置（その必要とする石面の状態）に適當するようになっている．したがって外形によってその生活型の遠近をある程度まで判断することも可能である．

### 生活型群

生活方法の類縁から次のように生活型群を分けておく

- |    |                       |  |  |
|----|-----------------------|--|--|
| I  | ブユ科 <i>Simuliidae</i> | { 草棲 <i>phytophene</i><br>石棲 <i>lithophene</i> |  |
| II | a                     | ヒラタカゲロウ属 <i>Epeorus</i>                        | { <i>Epeorus</i> 第1腹腿の拡大していないもの<br><i>Epeorus</i> 第1腹腿の拡大しているもの  |
|    |                       | b  | { アミカモドキ科 <i>Deuterophlebiidae</i> —水中棲 <i>submersed type</i><br>アミカ科 <i>Blepharoceridae</i> { 水中棲 <i>submersed type</i><br>湿潤区棲 <i>hygropetric type</i> |

上記の生活型群の中で問題となるのは，水中棲アミカ類と，アミカモドキ属 *Deuterophlebia* との関係である．なぜなら，水中棲アミカ類の中でも，種類

により成熟幼虫の大きさはいろいろであることは前にものべた通りであって、そのうち、小型のものほどアミカモドキ属との類似性が多くなってくるからである。前に挙げたのと一部重複するけれども、水中棲アミカ類とアミカモドキ属の成熟幼虫の体の大きさを表示すると次の通りである。

	体長(mm)	体幅(mm)
ニッポンアミカモドキ <i>Deuterophlebia nipponica</i>	2.8~4.3	
ニッポンアミカ <i>Blepharocera japonica</i>	5~6.5	1.7~2.0
カニアミカ <i>Neohapalothrix kanii</i>	4.1~7.3	1.6~3.7
シラキアミカ <i>Parablepharocera shirakii</i>	7.5~8.5	2~2.5
コシダカアミカ <i>Bibiocephala bilobatoides</i>	7.5~8.5	2~2.5
トゲナガアミカ <i>Bibio. longispina</i>	5.5	1.8
ヤマアミカ <i>Bibio. montana</i>	6~7	2.2
フタトゲヤマアミカ <i>B. montana var. bispina</i>	6~7	2.0
ヤマトアミカ <i>B. japonica</i>	7~10	2~2.6
クロバアミカ <i>Amika infuscata</i>	14~16	5~5.5
コクロバアミカ <i>Amika infuscata var. minor</i>	10	3.2
スカシアミカ <i>Parablepharocera esakii</i>	9~12	2.5~3

この表から見れば、ニッポンアミカ、カニアミカ等が比較的アミカモドキ属に近いことになる。

ところでアミカモドキ属の時間一空間分布はどうであろうか、これは図7に示した通りであって、8月には幼虫、蛹ともいたが、その分布の仕方は不連続である。

9月にも同様であるが、8月にくらべると連続的分布状態を示してきた。

10月の調査はかなり粗雑ではあるが、蛹の方が幼虫よりも多かった。

11月上旬の調査では、蛹はやはり幼虫よりも多く、やや不連続部分を示している。

11月中旬になると、ある場所にだけ蛹が採集されたにすぎない。

今このアミカモドキ属の分布と水中棲アミカ類の分布をくらべるのに、アミ

カ類の方は8月には小形のものが数多く棲息しているが、9月にはすこしおとろえかけ、冬型のヤマアミカがあらわれかけてくる。したがって、その旺盛を極める時期からいえば、アミカモドキ属との間に多少の時間的ずれがあらわれているとみてもよいであろう。これが相互の影響によって生じたものかどうかは今のところ明らかではないが、もしもそうであるにしても、その関係の仕方は、全然同一の生活型のもの同士の間の排他的・相補的關係にくらべて、程度がずっと少ないものと考えられる。

今まで私は「白瀬」の動物に属して、しかも異なる生活形と思われるもの——すなわち棲息場所 macro-habitat において同一であり、微細棲息場所 micro-habitat については異なるものについてのべたのである。

Macro-habitat において異なるもの——たとえば湿潤区棲アミカ科と水中棲アミカ科の間はどうか。

なるほど、ある川の部分においては「白瀬」と「湿潤区」とは、はっきりと区別できるけれども、ある部分——源流に近い部分——ではその両者の区別がむつかしくなってくる。また両者の区別ができて、おのおのの拡がりや狭ばめられてきて、その境界がおぼろになってきてしまう。このような場所では水中棲アミカ科と湿潤区棲アミカ科との交渉があるのである。

また一方アミカ科の中には水中棲としてよいか、湿潤区棲としてよいか、わからないものもある（たとえば、キブネアミカ湿潤区棲のものはすべてヒメアミカ属 *Philorus* に入るもののみであるが、ヒメアミカ属 *Philorus* の中には水中棲のものもあり、また両者の中間型のものも見出される点は、生活型と分類学的類縁との関係を見る上においてはなほだ興味あることと思われる）。

#### 生活型群間の共存関係

次に異なる生活型に属するもの間に共存的な関係はないか、すなわちある生活型に属するある種類と他の生活型に属する種類とが常に共存するといった関係はないか。すでに前報においてのべたとおり<sup>17)</sup>、種々の水棲昆虫類の分布帯 Life zone の上限・下限がたいがい一致しているように思われる。たとえば St. 7~8~9 や、S. 15~16およびその上流などはその地点に当るものと思われ

る。そこでこれらの地点によって川を区分すれば、A, B, Cの3区を分つことができ、それに何も棲んでいないD区を加えると、4区が区分されることもすでにのべたとおりである<sup>18)</sup>。そして同一区内に棲んでいる種類間に前述した共存関係があるかどうかを調べた前報の結果は、これら異群の種類間にはなんら依存関係は認められないということになった。

しかし水中棲アミカ類、湿潤区棲アミカ類、アミカモドキ類、ブユ類の各群内における種類間には、1つの有機的關係、同一時間に同一空間に共存せず、時間的・空間的に相補的に分布するという関係——排他的・相補的 *Opposed and compensate* 関係が認められるように思う。生活型が異なっていれば、それが異なれば異なるほど同一時間に同一地域に共存し得る。しかしそれは種と種との密接な関係ではなく、同一生活型の種類間の排他的・相補的配置が重なり合った結果、見かけ上そうなっているのであろう。しかし生活型が近い群に属する種類間では、生活型が近ければ近いほど排他的にして相補的になってくる。そして全く同一の生活型になれば全く排他的かつ相補的になってくると考えられる。もっとも、今「重なり合い」という言葉をつかったが、これがはたして単なる「重なり合い」であるのだろうか。その分布帯がある季節ある地域において一致しているのはなぜかという問いが寄せられるであろう。これは結局、種の生成の問題に帰せられると思うが、今のところこれに答える力を私は持っていないのである。

## 9 結 び

以上長々と述べたけれども、結局私は次のことが認められるならば満足である。すなわち、ある川を他の川と比較する場合、ある川の部分の生活を記述する場合、さらに河流の動物群集学的調査という課題に対する解答の素材としては、まずおのおの種の時間一空間的分布図がえがかねなければならないということである。この素材の上に立ってはじめておのおの課題に対する解答が与え得るのではないかと思う。私の王滝川での調査はまだまだこの点足りない

点が多いが、しかしこれによってその足りないところから将来何がなされるべきかを示し得るとしたならば、私ののべてきた仕事も無意義ではなからうといえるものである。

### 参考文献

1. 今西 錦 司：京都市付近流水系の夏季における水温分布状態について、陸水雑., 第7巻 173—183, 1973.
2. Imanishi, K: Mayflies from Japanese torrents. IX. Annot. Zool. Japan, 17. 23—36, 1977.
3. Imanishi, K: Mayflies from Japanese torrents. X. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ. ser. B, 16, 1—35, 1941.
4. 今西 錦 司：日本アルプスの二三溪流にて採集せる水棲昆虫について。(未発表).
5. 上野 益 三：上高地渓谷水棲動物概報。日本生物地理学会会報, 第3巻, 第2号, 1932.
6. 上野 益 三：上高地および梓川水系の水棲動物。
7. 上野 益 三：信濃の陸水とその生物。
8. 易 希 陶：日本産アミカモドキ科の観察。台湾博物学会会報, 第23巻271—296頁, 1933.
9. Kitakami, S.: The Blepharoceridae of Japan. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., ser. B, Vol. 6, No. 2. 1931.
10. Kitakami, S.: Supplementary notes on the Blepharoceridae of Japan. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ. ser. B, Vol. 12, No. 2. 1937.
11. Kitakami, S.: A new genus and species of Blepharoceridae from Japan. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., ser. B, Vol. 14, No. 2. 1938.
12. Kitakami, S.: The Deuterophlebiidae of Japan. Ann. Zool. Jap., Vol. 17, Nos. 3/4, 1938.

- 1) ことに、蜉蝣目についての今西(1941)の報文は、この目的の線に沿って書かれたものと思われる(森下註)。
- 2) これは事実の半面のみを強調したい方であって、実際には溪流にも「静水」が存在する。すなわち川岸沿いの部分に「静水性生物」がすんでいる(森下註)。
- 3) 本書「王滝川の動物生態学的研究 I」図6参照(森下註)。
- 4) 本書131頁の註6でのべたように、最高水温時期、最高水温時刻の一観測値ではないかと思われる(森下註)。
- 5) 図1原図にはキブネアミカは4月だけしか記入されていなかったが、可児氏自身の註12のとおり11月にも存在することは確実であるから、可児氏の書き落としと認めて編者において記入した。本篇図8には最初から記入されている(森下註)。
- 6) 私は北上氏が京都地方において河流の全行程を一として、その裡に生活する生物の季節分布をえがき冬型夏型を決定されたのではないかと想像する。加茂川でも他の群をとって調査してみる

と、たとえばブユ科では冬期旺盛を極める種類の幼虫が、夏期源流に近い部分にごく少数ではあるが生活している。すなわちブユ科では、ある場所では冬の指標動物となる種類が、他の場所では夏季生活し、夏季の指標動物となるわけであって、水系内の位置を無視して季節分布を表現することは誤りをおかすもこととなると思われる(原註)。

- 7) 上野(上高地深谷水棲物概報)によると、梓川明神池付近でも7月には本種は存在するも、10月には見出されない(原註)。
- 8) 昭和16年夏期には調査を行なった(原註)。
- 9) 三浦平より下流ではカニアミカの独占地域がしばらくつづき、それからニッポンアミカとカナミアミカとの混棲地域、次いでニッポンアミカの独占地域となるらしい(原註)。(本書「王滝川の動物生態学的研究 I」図23 d 参照、森下註)
- 10) Imanishi (1941)によれば、流速のちがいが(たとえば岸辺から流心部へ)に応ずる同位社会の棲み分け構造が Life zone of first order であり、水温のちがいが(たとえば上流から下流へあるいは緯度のちがいが)に応ずる棲み分け構造が Life zone of second order である。しかし今西(生物社会の論理, 1949)では前者を第二同位構造、後者を第一同位構造と改めた。可児氏は Imanishi (1941)に従って同位構造と呼んでいたが、本書ではすべて今西(1949)の名づけ方に従って訂正しておく(森下註)
- 11) 京都では前者は少いが、後者は相当多い(原註)。
- 12) 1939年11月の調査では St. 10 より St. 58, 59 までは連続的に棲んでいた。しかしそれから下流の方はしばらくいなくてタナピラ止めの滝、小坂谷出口付近になって出てきた(原註)。
- 13) "Each specific synusia as the component (of synusia) adjusts itself to its succeeding ones in its spatial as well as temporal distribution." (Imanishi, K., 1941)(森下註)。
- 14) Imanishi (1941) 参照(森下註)。
- 15) *Bibio. infuscata* = *Amika infuscata* (クロバミアミカ)(森下註)。
- 16) 本書「川の形態単位と動物相(流水における動物の生活状態)」その他における「早瀬」の部分を指すものと思われる(森下註)。
- 17) 「王滝川の動物生態学的研究 I」図7(原註)。
- 18) 同上。図30(原註)。