

加茂川におけるブユの分布

1 まえがき

丹波高原に源を発し、京都市中を貫流して淀川にそそぐ加茂川（雲畑川，貴船川，鞍馬川，静原川，高野川の諸支流を含めて）には，現在12種のブユを見ることができる．この数は，現在までに私が各地で採集したブユの過半数を占めている（表1）．これらのブユの幼期 *early stage* のこの川における棲息場所を明かにするのが私の調査の目的であった．

2 方 法

雲畑川，鞍馬川，静原川，高野川は1934年7月から9月までの間に各一回，貴船川より京都市内三条大橋までは1934年9月より1936年4月にいたるまでの間に，源流までの諸地点で

①水温，②川幅，水深，③流速 を測定し，④同時にその他の地点の動物を採集した．採集は，草棲種 *phytophiles* の場合は一定の大きさの瓶に一杯に草を入れ，石棲種 *lithophiles* の場合は，10分～15分間の採集を行った．1935年6月末の大出水後の加茂川はそれ以前にくらべて状態が一変したため，ここで一応区切りをつけ整理してみることにする．以下簡単にその結果を記述し，大出水後の様子をも少しのべて今後の方針に資したいと思う．

表1 本州産ブユ科一覧表¹⁾

種名 (学名を付してないものは仮称)	京都地方	賀茂川水系	羽化させた成虫	備考
* 1 ラチベスブユ <i>Simulium latipes</i> MG.	+	+	♂ ♀	
* 2 ヤマブユ	+	+	♂ ♀	sp. nov.
* 3 マドアキブユ	+	+	♂ ♀	sp. nov.
* 4 ツツガタブユ	+	+	♂	sp. nov.
* 5 クサブユ	+	+	♂ ♀	?
* 6 ハナカゴブユ	+	+	♂ ♀	?
* 7 ウマブユ <i>Simulium equinum</i> L.	+	+	♂ ♀	var. nov.
* 8 カゴガタブユ	+	+	♂	sp. nov.
9 ブユ No. 3	+	-		?
10 <i>Simulium angustitarsis</i>	+	+		
* 11 タテガタブユ	+	+	♂	sp. nov.
12 ミチノクブユ	-	-	♂ ♀	sp. nov.
13 イケダブユ	-	-		sp. nov.
14 ブユ No. 27	-	-		sp. nov.
15 ブユ No. 12	-	-		sp. nov.
16 ブユ No. 28	-	-		sp. nov.
17 オオブユ <i>Simulium hirtipes</i> Fries	-	-		?
* 18 16枝ムカシブユ (ムカシブユ No. 1)	+	+	♂	sp. nov.
* 19 26枝ムカシブユ (ムカシブユ No. 2)	+	+		sp. nov.
20 ブユ No. 22	-	-	♂	sp. nov.
21 トナカイツノブユ	+	-	♂ ♀	sp. nov.
22 ツノトゲブユ <i>Simulium ornatum</i> MG.	-	-	♂ ♀	
23 22枝ムカシブユ	+	-		sp. nov.
24 ブユ No. 26	+	-		?
25 ハナカゴモドキブユ	-	-		?

3 分布帯

蛹の分布帯

成虫の出現はいわゆる「季節的遷移」Seasonal successionを示している。したがって幼虫、蛹においても、ある時期を基準にとれば季節的遷移が見られるはずである。しかし、ここでは一応季節を問題とせず、蛹を目安としての棲息場所²⁾を調べてみよう。

図1は加茂川における蛹の分布範囲を示したものであるが、これによれば全体としていくつかの分布帯をつくっていることがわかる。各分布帯の並列順序

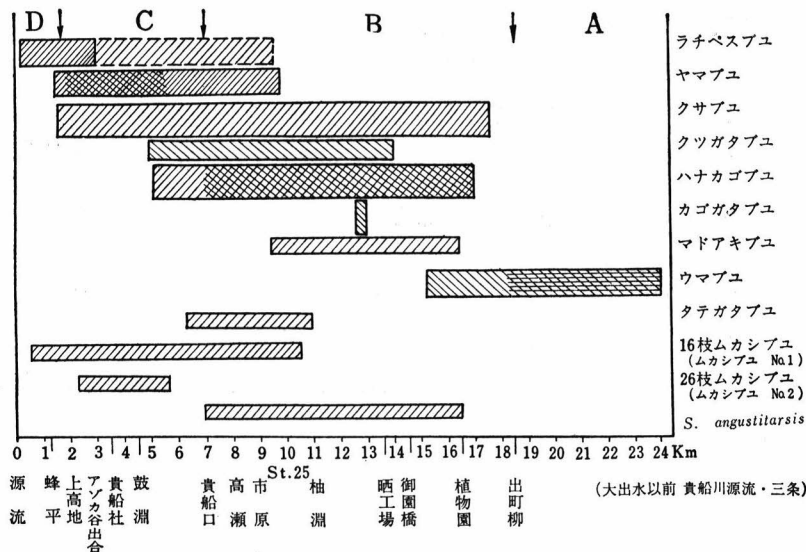


図1 加茂川におけるブユ科の蛉の分布範囲。

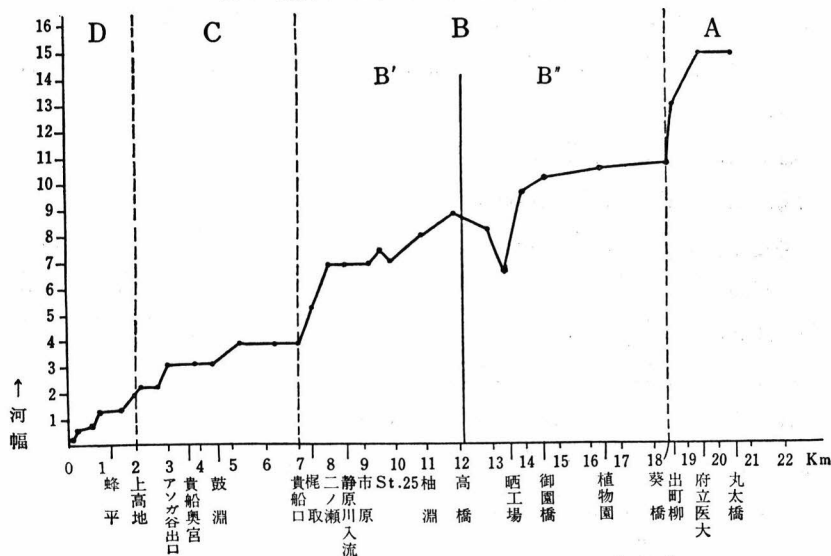


図2 大出水以前の加茂川河幅。

は各支流において同一であるが、各帯の長さは川によって多少異なっている。各帯の区切られるのは、大体2支流の合する点である。これらの各帯は大観して次の4帯とすることができるであろう。

		分布帯名称
1	ラチペスブユ <i>Simulium latipes</i> が代表する分布帯	D
2	ヤマブユ } クサブユ } が代表する分布帯	C
3	ハナカゴブユ } クツガタブユ } が代表する分布帯	B
4	ウマブユ <i>Simulium equinum</i> が代表する分布帯	A

いいかえれば、ブユによれば、加茂川には四つの大きな棲息場所群 Habitat-group があるといえる。

分布帯と川幅との関係

川幅の変化線を書いてみると、もちろん下流に行くに従って支流を入れて広さを増す(図2)。その際支流合流ごとに飛躍的に広がる場合と、それほど目立たない場合とがある。そして、分布帯の区切りになる合流点は前者の場合である。

各支流における分布帯の、上限の川幅は大体同じであり、またその点の景観(早瀬、浅瀬、淵、蛇行等の状態)も大体一致している。

そこで分布帯を決定している条件は何であるかの問題に対して、ブユ科 Simuliidae という反応系と、これに作用する作用系とを考えた場合、作用系として問題になる条件は「川幅の変化線に従って変化する条件」といえるであろう。今、地理学的に見て典型的な河流は源流、上流、中流、下流の四つに区分されいるが、ブユ科の分布帯もまた四つに分たれていることははなはだ興味が深い。このことはブユ科昆虫の生理的特性を究めるとともに、河自体を気象学のおよび地理学的に深く知らなければならないことを示すものであろう。なおまた、この分布帯現象が分類学的にえらばれた若干の動物に見られるものか、または棲息動物一般にも通ずるものか、という問題も提出されたことになるであろう。

カゴガタブユの問題

この種類は加茂川水系では非常に少数であるが、清滝川の清滝遊園地付近に7月頃には多数棲息していた。清滝川では上流より下流にいたる調査がないため、その棲息範囲をたしかめることができなかったが、11月の灰屋川の調査では本種を少数見出すことができた。その結果から判断すると、ハナカゴブユよりも少し下流に上限があるらしい。また灰屋川が流入する部分の大堰川における調査から見ても同様に考えられた³⁾。

なぜこの種が加茂川水系にはごく少数であるのに、清滝川、大堰川にかなり棲息しているのか。加茂川では雲ヶ畑源流より出町まで約20.5km、清滝川も源流障子岩より清滝まで約20.5kmで、源流から棲息場所までの距離が同じであるが、その景観は全く異なっており、清滝では溪流状、出町では下流の形態である。したがって清滝において見られる「水温一流速一河底状態」の関係は加茂川においては広くは存在せず、したがってカゴガタブユがほとんど殖民する余地がないためであろうと考えられる。大堰川においてはカゴガタブユに快適な棲息場所が提供されているため、カゴガタブユは殖民繁栄し、その1支流であるゆえをもって、灰屋川にもカゴガタブユの棲息可能範囲の上流まで、少数殖民しているものではないか。この点の解決は今年度課題の1つである。

ツノトゲブユの問題

ツノトゲブユ *Simulium ornatum* は、京都地方には棲息しないが、中部山岳地帯、東北地方には多数見出される。私の今までの採集地は、松本および松本より高い日本アルプス山麓一帯、上高地明神池出口、軽井沢、東北地方一帯である。その棲息場所はいわゆる「里川」の部分、田圃の間の小溝であって、*Potamogeton* および水生植物の葉に付着している草棲種 *phytophiles* である。そこで同じく草棲種であるところのクサブユ、ウマブユ、マドアキブユおよびハナカゴブユ等との棲息場所の関係が問題となってくる。現在までの調査結果からいえば、クサブユ、マドアキブユ、ハナカゴブユにくらべて少し下流種らしく、ウマブユにくらべるとほとんど同価値のもののように思われる。しかし

松本での観察では、奈良井川が梓川に合流する部分では両者混在しているのに対して、市中にひきこまれたさらにゆるやかな流れでは、ウマブユのみが見られたから、少しウマブユよりは上流棲のものではないかとも考えられる。なお将来松本奈良井川で、これに関する調査を行いたいと思っている⁴⁾。

ウマブユとミチノクブユの問題

ツノトゲブユは前述したようにウマブユとはほとんど棲息場所を同じくし、ただ後者より低水温に棲むものようである。しかし、松本ではツノトゲブユの方が、やや上流までおよんでいるらしいが、混在している部分もあった。そこで次には、より低水温の地方に行けばウマブユ *Simulium equinum* に入れ代るものであるかどうか。一般的に言えば、分布帯を構成するA, B, C, Dの代表種は、流れの状態の変化が同じでただ水温のみが異なる川において、Aがいなくなるとその代りにBがその場所を占めるにいたるか、の問題である。このためには垂直的または水平的に移動して、流れの状態が同様な変化を示している川を調査すればよいと思う。しかし日本では、垂直的には要求する川を求め難いように思われる。そこで水平的に移動すればどうかというに、東北地方ではあるところにウマブユ、ツノトゲブユ、ハナカゴブユが棲んでおり、あるところまで行けば、ウマブユはおらなくなるが、その場所をふさぐものはツノトゲブユ、ハナカゴブユではなく、新しいミチノクブユが現われてその場を占めている(図4)。

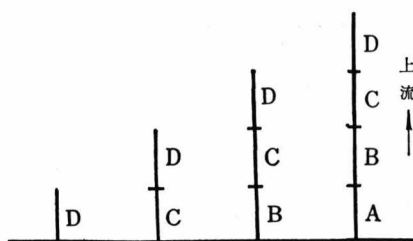


図3 同一地域内の川の大小とブユの分布。

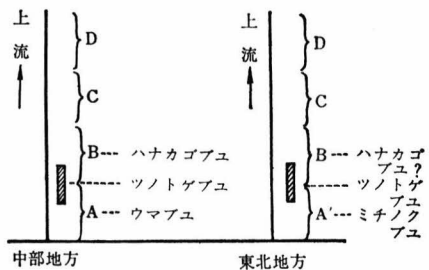


図4 ウマブユとミチノクブユの分布。

そしてウマブユ、ミチノクブユが入れ代るところは、大体秋田、弘前あたりらしい。

次に京都より高水温の地方へ行けばどうなるかといえば、ほとんどこれに關する材料はないけれども、大阪府池田町（現在池田市—編者）の田園の間の溝よりウマブユとともにイケダブユを得た。池田においてウマブユに入れ代るものが現われようとは思わないが、この種の分布が一課題となる。また A—A' なる河において、それに平行的に B—B', C—C', D—D' になるかどうかが問題となる。ある陸棲昆虫に見られるように、高温な地方で山地に棲んでいるものが、低温地方では平地に棲んでいるということ、すなわち棲息地を規定するのが、地形的な条件よりむしろ温度であるということ、このようなことは流水棲昆虫（少くともブユには）なくて、水温はある種がその水系に存在できるかどうかを規定するけれども、水温が変わったからといって、棲息地をかえることは

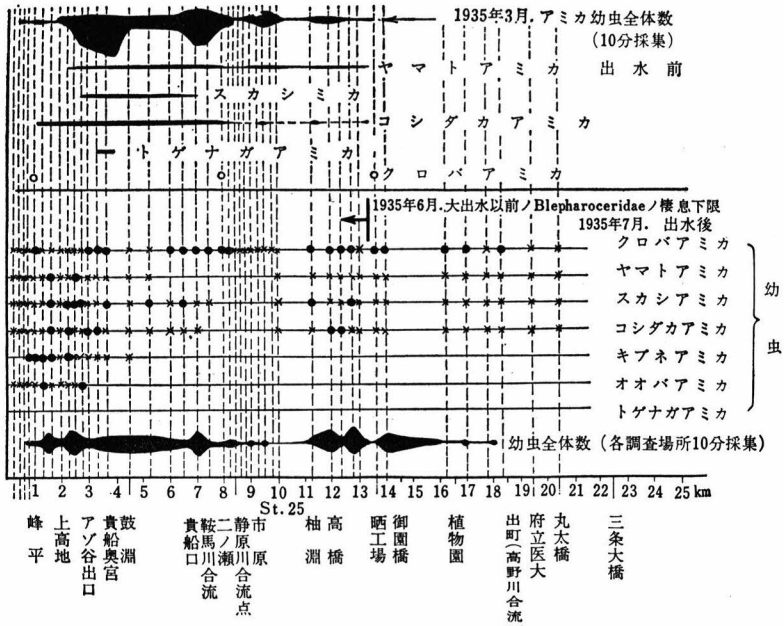


図5 加茂川におけるアミカ科の分布。

ない。すなわち地形的な条件に規定されることが多いのではないかと思う。しからば同一地域内における川が、加茂川に見られる諸景観の一部のみを有している時にはどうかといえ、その景観に相当する部分にすむブユのみが棲息しているのである（図4参照）。

4 他の流水棲昆虫

以上はブユについてであったが、他の流水棲昆虫においても同じような分布帯をなしているようである。私の調査中のものは、

Blephroceridae	アミカ科
Chironomidae	ユスリカ科
Deuterophlebia	アミカモドキ
Trichoptera	毛翅目

であるが、まだ整理不十分で詳細な点は明らかではない。しかしアミカ科について一例をあげると図5の通りとなる。これを見ると、大出水以前にはアミカ科は全体として、同じ時期のブユのC帯のものであること、また中にはB帯に延長する種類もあるが、A及びL帯には決して棲息しないことがわかる。しかし大出水以後においては、かなりの変化を見せている。

アミカモドキの方は、C帯のものであることは、易希陶氏⁵⁾ および私の観察で確かである。

なおユスリカ科については、流水棲のものとして加茂川で次の種類を得た。その分類については近日徳永雅明氏が発表されるはずである⁶⁾。

1. テンマクエリユスリカ *Spaniotoma (Orthocladius) tentoriola* Tokunaga
2. ブランコエリユスリカ *S. (O.) suspensa* Tokunaga
3. イシエリユスリカ *S. (O.) sakosa* Tokunaga
4. ドロスエリユスリカ *S. (O.) filamentosa* Tokunaga
5. カニエリユスリカ *S. (O.) kanii* Tokunaga
6. ナガレケユスリカ *S. (Trichocladius) intermedia* Tokunaga

7. *Cardiocladius fuscus* Kieffer

毛翅目については目下整理中である。

分布帯の性質については、ブユの場合は大体述べたが、流水棲動物一般について次のように考えている。

1. 分布帯はその川の気象的・地理的特性とその地域に棲息する動物の生活力との間の作用—反作用の結果が、生活状態をほとんど同じくするほかの種との関係によって、いいかえれば生存競争によって規定されつつ、あらわれたものである。

2. 各分布帯の長短はあっても、その構成順序は同じである。

3. その川の水温がある分布帯をなす種たとえばAの棲息を許さない時は、他の種A'が入れ代るのであって、他の分布帯の種、たとえばBが入れ代ることはない。

4. A→A' になる川においても、他の分布帯がすべて平行的にB→B', C→C', D→D' になることはない。そしてその変換はまずA→A' において起るであろう。

5. 分布帯成立については、その地域内の動物の種類、およびおのおのの棲息動物の生理的特性、およびその川の気象的地理的特性を究めて後、明らかになるであろう。

5 棲息動物の生活力と生理的特性の問題

この問題は、その性質の一面のあらわれであるところの生活場所、それが着草性であるか、着石性であるか等の問題であり、また着石性であるならば石のいかなる部分にいかなる様式で生活しているか、そしておのおのがいかなる体制を示しているか、すなわち生活型 Life form と生態的地位 Niche の問題である。これらは原因的にはその動物の趨流性 Rheotaxis, 趨触性 Thigmotaxis, 趨光性 Phototaxis のいかにによって決定されるものであろうが、その動物が現実に生活している場所は、働きかける原因に対して、その動物がこれら趨性

を通じて反応した結果を示しているものであろう。方法としては、着石性のものであれば、石の形状をスケッチして、動物が存在している場所に符号を書きこむ。こうすることによって、原因となる趨性の様子をうかがい知ることができらるであろう⁷⁾。次に一、二の例を示そう。

着草種 *phytophiles* (×印は時には石上にも棲息する)

ウマブユ *Simulium equinum*

マドアキブユ

クサブユ

×ラチベスブユ *Simulium latipes*

×ハナカゴブユ

×カクスイトビケラ属 1 種 *Brachycentrus* sp.

×キタカミトビケラ *Limnocentropus insolitus*

エリュスリカ属 1 種 *Spaniotoma* sp. No. 7

×*Lepidostoma* spp.

着石種 *lithophiles* (×印のものは草葉に付着していることもある)

アミカ科 *Blepharoceridae*

×ヤマブユ

×クツガタブユ

×カゴガタブユ

×ムカシブユ No. 1 16枝ムカシブユ

×ムカシブユ No. 2 26枝ムカシブユ

アミカモドキ属 1 種 *Deuterophlebia* sp.

Caldiocladius fuscus Kieffer

テンマクエリュスリカ *Spaniotoma (Orthocladius) tentoriola*

Tokunaga

ブランコエリュスリカ *S. (O.) suspense* Tokunaga

イシエリュスリカ *S. (O.) saxosa* Tokunaga

ドロスエリュスリカ *S. (O.) filamentosa* Tokunaga

- カニエリユスリカ *S. (O.) kanii* Tokunaga
 ナガレケユスリカ *S. (Trichocladus) intermedia* Tokunaga
 ×シマトビケラ 1種 *Hydropsyche japonica*
 ツヤトビケラ 1種 *Arctopsyche* sp.⁸⁾
 ヤマトビケラ 1種 *Glossosoma* sp. 1⁹⁾
 ナガレトビケラ属 *Rhyacopnila* spp.
 クロツツトビケラ *Uenoa tokunagai*
 コエグリトビケラ属 *Apatania* sp.
 マルツツトビケラ属 *Micrasema* sp.
 ニンギョウトビケラ *Goera japonica*¹⁰⁾
 ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche griseipennis*¹¹⁾
 クダトビケラ属 1種 *Psychomyia* sp.
 フタスジキソトビケラ一属 *Psilotreta* sp.

6 分布帯の成立

今までのべてきた分布帯の成立を考えるために、ここでもう一度川自体について考察してみよう。

川はその源から一方向へ流動する水域である。流水は侵蝕、運搬、堆積の作用を持っており、これら作用の結果、河谷の形態が定まり、おのおのの河谷はそれぞれの特徴をあらわすものといわれている。

しからばこれら3作用を規定する要因は何かといえば、気候的・地形的および地質的条件であるといわれている。気候的条件は水量を、また地形も流域面積という点から水量を規定するといわれている。流水の速度は水量の多少（気候的・地形的条件）と河床の傾斜（地形）によって決定される。また地質状態によって流水の作用は規定される。

かくして条件構成の異なるにつれて、河谷形態の種々相が生まれる。と同時に、そのでき上った形態は流速、水量をも規定する。またこれら条件のいずれ

かが変動すれば、(たとえば土地の隆起, 陥没, 降水量の大変化等)があれば, 河谷形態は変化を示す。気候の条件はまたその川の水温をも規定する。地質的条件はその川の化学的性質を規定する。

これら要因が働いた結果できた河流における, 動物の生存を規定する諸原因に, 与えられた動物が¹²⁾作用され, 反応してある場所におちつき, その結果が棲息場所として見られるものであろう。それではどのような諸要因が生存を規定するかといえば, もちろん河川自身のもつすべての属性が作用をおよぼすにはちがいないが, これを整理すれば, ①流速, ②河床の形態——いわゆる細泥質 Silt の問題, ③化学的成分, ④水温であるといわれる。

一般的にいて, 河流の作用力は図6ような分布を示すといわれている。

いわゆる, 細泥質 Silt もこれに平行な分布を示すものといわれている。前述したように, 動物の微細棲息場所は相当一定したものであったことから, 動物に見られる分布の帯構造 Zonation と流水の作用の分布およびその結果見られる細泥質の状態との間にいかなる関係があるかが, 一課題となってきたのであった。なお将来加茂川に0.5kmごとに調査地点をとり, 石の形状, 大きさ流速を測定し, その分布図を作製するつもりである。

水 温

流水に見られるブユの帯構造は, 主として流水状態に原因するだろうことは

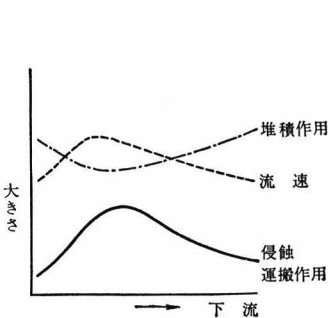


図6 河流の作用力の分布。

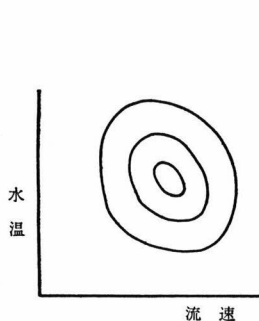


図7 棲息場所における水温—流速関係。

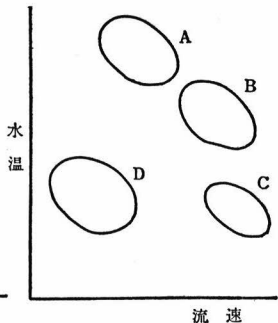


図8 各種類の水温—流速関係。

今までにのべてきたことから想像され、水量はこれにつぐ重要さしかもたないようであるが、しかしこれを除外することはもとよりできないことである。むしろ流水状態と水温は一つのコンビネーションをなして働きかけているであろう。したがって「水温—流速関係」を求めればよいと考えられる。そのためには川のいかなをとわず、ある種類の棲息する場所の水温流速を測定し、一定時間採集してその棲息数を求め、ちょうど温湿度関係の場合と同様に表記すればよいと思われる(図7)。

そして取扱う種類のおおのについてこの関係が知られたならば、図8のように各種類についての流速—水温関係が示されるだろう。

次にある川のある時期における水温—流速関係を上流から下流に結び、今の図に重ねれば各種の川のいかなる部分に棲息できるかを示し得るだろう(図9)。

7 あとがき

帯構造は動物の生理的性質と、これに作用する河流要因の作用反応のあらわれであると思うが、これだけではなお不充分である。

前述したように、動物の微細棲息場所は相当判然としているから(特に同様な場所を要求しているもの間では)、場獲得の競争がおこるはずである。そしてこの争いは、高度にその川が殖民されていればいるほどはげしいはずである。

だから諸要因に対する各種の反応力と、その反応力の相違による棲息動物間における相互関係を考えなければならない。このことは、川そのものを歴史的に見なければならぬことを示しており、いわゆる“Relic”という考えもここからでてくるであろう。

1935年6月以来の大出水後の帯構造の変化は、

1. 動物相の構成を変化させたこと、すなわち、動物間の相互関係——生存競争の強さが変化したこと。

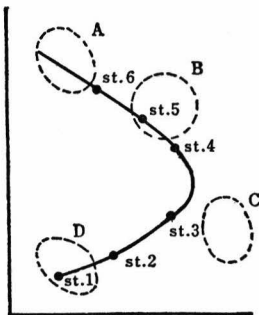


図9 河流の各地点の水温流速関係。

2. 気候的条件（降水量）の変化に起因する侵蝕の復活のために生じた流水状態の変化によって、流速、細泥質の状態が変化したことによるものと思われる。

帯構造が今後動物相・流水状態の変化とともに、いかに変化して行くかを定めることは、逆に帯構造を生ぜしめる要因を窺知させるものではないかと考えられる。

- 1) *を付した種については可見：京都加茂川水系産ブユ科11種の蛹について（本書379ページ）に図および簡単な記載（いずれも蛹）が載せられている。なお原稿には仮称として、たとえば *Simulium mitinoku* のごとく記してあったが、正しい種名との混乱を防ぐためにすべて「ミチノクブユ」（いずれも仮称）のごとく改めた。備考欄に sp. nov. とあるのはもちろん、可見氏原稿執筆当時（1936年）に同氏が新種と考えたものであって、現在ではすでに正式に記載された種類も多いことと思われる。これらと連絡をつけ得ないのは遺憾である。ブユの分類方式には Edwards 式と Enderlein 式とがあり、本邦でも素木氏、高橋氏などは後者を採用し、徳永氏は前者を採用している。可見氏の学名のつけ方はすべて前者、すなわち Edwards 式に準拠して行われている。なお日本産ウマブユは、可見氏は *Simulium equinum* の変種と考えたようであるが、一般には *S. equinum* そのものとして現在取り扱われている（森下註）。
- 2) 厳密な意味では棲息場所はいわゆる「瀬」であるが、ここでは、川の大きな部分の意味に用いた。だからむしろ「棲息範囲」といった方が適当であろう（原註）。
- 3) 1936年8月における信州鎮川、奈良井川、奈川の調査によってこの問題は解決された。すなわちツツガタブユ、カゴガタブユ、ハナカゴブユの順序（原註）。
- 4) 1936年8月の調査では、マドアキブユ、ツノトゲブユ、ウマブユの棲息場所の関係は、やはり次の順序であることが判明した。マドアキブユ、ツノトゲブユ、ウマブユ（原註）。
- 5) 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、1933参照（原註）。
- 6) Tokunaga, M.: *Chironomidae from Japan XI*. Philippine Jour. Sci. Vol. 69, No. 3, pp. 297～339 (1939) に発表された。和名は徳永博士の御示教による（原註）。
- 7) 生態的地位 Niche、食性等と結びついた意味での体制が、生活形 Life form として把握されるであろう。これを明らかにするために1936年度には一つの試みを行う予定である。それは「河川における生活の場の単位」を求めることである。私はこれを「早瀬—浅瀬—淵」の連続的变化に求めた。これは河川の構成上の単位であるが、同時にまた「生活の場の単位」となるものではないかと考える（原註）。（森下註、この問題は1936年11月、日本陸水学会京都談話会第1回例会、河川における動物の棲息状態（1）として講演された。なお、本書「流水における動物の生活状態」参照）。
- 8) 原稿には *Diplectrona felix* と記されている。 *Arctopsyche* sp. と訂正したのは津田博士の御示教による（森下註）。
- 9) 日本で従来 *Glossosoma* として記されてきたものは、実は *Mystrophora* か *Synagapetus* 属のものであろうと考えられている（津田、植物および動物、第10巻、第7号、1942）。しかし

ここでは正しい属名および種名が判明するまでの便法として、かりに可児氏の用いた属名をそのまま用いておく。種名は原稿では *Glossosoma boltoni* と記されている。以下本書で *G. sp. 1* と記すのはすべて可児氏が *boltoni* と考えた種に当る。なお可児 (1944) には *sp. 1 (boltoni?)* と記されている(森下註)。

- 10) 原稿には *Goera pilosa* となっている。しかし津田 (1942, 前掲) によれば、日本産の *Goera* は *pilosa* ではなく *G. japonica* Banks である(森下註)。
- 11) 従来 *S. griseipennis* とされているものの中には、真の *griseipennis* と *Parastenopsyche sauteri* とが含まれている(川合禎次, 陸水学雑誌, Vol. 15 1950)。したがって可児氏の論文の場合も、両者を区別することなく *griseipennis* と呼んでいるわけである(森下註)。
- 12) ある生物分布帯 (Life zone) 内にその地域が含まれているかどうかで、与えられるべき動物は定まる (原註)。

