

# カミムラカワゲラ *Kamimuria tibialis* PICTET

## の産卵飛翔について (予報)

西 村 登

N. NISHIMURA; On the Flighting of a Stonefly, *Kamimuria tibialis* PICTET (Plecoptera)

カミムラカワゲラ *Kamimuria tibialis* PICTET は、わが国の河川の溪流、中流域に生息する積翅目 (Plecoptera) 中、広分布型の最も普通種である。幼虫は川底の小石の間に生活し、カゲロウ、ユスリカ幼虫など、他の水生昆虫を (ときには底生藻類もともに) 捕食する。成虫は5月羽化し、夕刻大群をなして、上流へ飛翔するがその眺めは実に壮観である。

河川昆虫の上流への産卵飛翔については、T. Roos (1957) により、広範な観察がなされているが、わが国においては、著者の知る限りでは、報告を見ない。著者は前に (1959) ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche griseipennis* の産卵飛翔について、観察の一部を発表し、不十分ながら生活領域の循環説を予報的に述べた。<sup>1)</sup> 今回はカミムラカワゲラ *Kamimuria tibialis* について1958年と1961年の観察に基いて、若干考察を加え、上記同様の見解を述べたい (本報では分布との関連の問題にはふれない)。

発表にあたり、日頃ご指導を賜っている京都大学、森主一教授はじめ河川生態研究グループの方々、奈良女子大学、津田松苗教授とその研究室の方々に心からの感謝の意を表したい。

### 1. 成虫の出現期

飛翔活動の観察は、主として兵庫県養父郡関宮町相地橋付近 (円山川水系、八木川の上流) から、それより4.5km上流の出合吊橋までの区間で行った。

この付近におけるカミムラカワゲラ成虫の出現初期は5月上旬であって、上野 (1935) の梓川水系における観察例より早い。1961年の場合、関宮で最初に成虫を発見したのは5月4日、著しい集団飛翔を観察したのは5月9日以降であった。それ以後、約20日間は、集団飛翔の最盛期であったが、5月26日は急に減少し、27日以後は大移動が見られなくなった。突然現われ、突然姿を消すといった傾向が強い。

羽化は夜間から早朝にかけて、川の中の転石上で行われ、水面上10cm内外 (まれに30cm) の高さに、脱皮殻を残す。

### 2. 集団飛翔と外界要因

集団飛翔の時期は羽化の最盛期と一致し、1961年の場合、第1表に示す通り、5月7日から5月26日の間に行われた。飛翔明刻は、ヒゲナガカワトビケラが、早朝と夕方の2回であるのに対し、本種は夕方1回のみで、18時30分から19時20分の間である。大移動は、終り10分間に行われることが多い。

集団飛翔は、川の流水面に限られ、中州など (小規模のものでも) 避けて、多くは本流を上流へ飛び<sup>2)</sup>、支流への飛翔個体数は少ない。飛翔の高さは、低いものは6~10m、高いものは15~20mで、橋桁などは乗り越して飛ぶ。飛ぶときの個体間の距離は、1~5m、翅を動かした後、3秒ぐらい滑走し、再び翅を動かし、この動作を繰返して飛ぶ。♀はもとより、積翅目の他の種 (*Oyamia giba*, *Neoperla nipponensis* など) も混って飛ぶが、1961年の5月は関宮では *Kamimuria tibialis* が圧倒的に多かった。(種により羽化期が少しずつ異なるので、このようになるものと思われる)

突然飛びはじめて、大編隊をつかって移動し、突然飛翔を止めるといった印象が強い。ある距離飛んで、暗くなると (100~300Lx)、岸よりの樹葉などに止まって休む。カミムラカワゲラが飛ばなくなると、入れ替るようにヒゲナガカワトビケラの群飛がはじまる。

つぎに集団飛翔の時刻、飛翔と外界要因との関係について述べる。湖の岸に生活するクロスジヒゲナガトビケラについては、森 (1946) により群飛に及ぶ外界要因の広範な研究がなされており、群飛に最も密接な要因として、気温、照度、輻射熱、風があげられている。著者がヒゲナガカワトビケラについて調査した結果 (1959) は群飛に最も影響の大きい要因は、気温と照度のよう思われたので、カミムラカワゲラについてその調査例を示すと、第1、2表の通りである。

1) 著者は上記小文 (1959) を発表して後、川那部浩哉・田中光氏のご教示により、Müller (1954) により、大略同様の見解が報告されていることを知った。著者の考えはMüllerの意見と多少異なる点もあるので、それらは別の機会に述べたい。

2) 通常は大部分の個体が上流へ飛ぶ。ところが1961年6月26日 (集団移動の終期) は、日頃の例を破って、個体群の4分の3は下流へ飛んだ (大部分♀で3分の1は卵を持っていた。移動個体数は1分間20個体程度)。

第1表 カミムラカワゲラの集団飛翔と外界 要因(その1) (1958、1961年5月、円山川—相地橋)

調査年月日	飛翔時刻 <sup>1)</sup>	気 温	照 度	飛翔個体数 <sup>2)</sup>	飛翔の有無
9—V—'58	<sup>h</sup> 18.45 — <sup>m</sup> 19.08	18.8—17.6°C	1100—20Lx	380/分	○
10—V—'58	4.28 — 6.22	13.9	0—37000以上	—	×
7—V—'61	18.40	18.8	600	20	○
9—V—'61	18.50 — 19.05	22.2	800—300	800以上	○
10—V—'61	18.50 — 19.00	20.2	320—40	366	○
12—V—'61	18.55	16.5	300	—	×
14—V—'61	18.30 — 19.03	17.9	1300—120	252	○
15—V—'61	18.25 — 19.05	20.9	1100—100	283	○
17—V—'61	4.30 — 6.43	10.8—12.1	0—600	—	×
19—V—'61	18.00 — 19.18	15.7	1500—0	—	×
22—V—'61	19.05	13.5	300	—	×
25—V—'61	18.30 — 19.20	22.4	1100—0	120	○
26—V—'61	18.30 — 19.20	22.1	1000—70	20	○
27—V—'61	18.30 — 19.10	22.3	1000—100	—	×

1) 飛翔しなかった場合は、観察時刻。

2) 橋上を上流に飛び去る数を、30秒ずつ2回数えた合計(飛翔の最盛時)で、下流へ移動した昆虫の数は含まれていない。(移動継続時間や、第4表などの資料からある程度、移動個体数を推定することは可能と思われる)

第1表には上流への飛翔個体数のみを示しているが、全部の個体が上流へ飛ぶわけではない(前述)。1962年5月中旬の観察では、多くの場合飛翔個体群の $\frac{2}{5}$ ～ $\frac{1}{5}$ が下流へ移動することを認めた。

第2表 カミムラカワゲラの集団飛翔と外界 要因(その2) (9—V—1958、円山川—相地橋)

昆虫の飛翔	時 刻	気 温	照 度	湿度	風力	雲量
開 始 <sup>1)</sup>	<sup>h</sup> 18.45 — <sup>m</sup>	18.8°C	1100Lx	78%	0	4
減 少	18.53	18.4	380	78	0	5
停 止	19.08	17.6	20	78	0	5

1) まだ川岸の樹葉上をはいまわっている個体も多い。

表からわかることは、次のことがらである。

- (1) 飛翔時刻は、18時30分～18時50分に始まり19時20までに終わる。飛翔継続時間は30分程度である。(2) 飛び始めの照度は1000Lx前後、飛び終りは100Lx程度である。(3) 気温18°C 以上で飛ぶが、それ以下では飛ばない。(4) 気温が上昇してくると(5月下旬)飛翔継続時間が長くなり、飛翔停止時刻もおそくなる傾向がある。

飛翔と外界要因について、本種と他の目(Order)の1、2種とを総括的に比較すると、第3表の通りである。

第3表 集団飛翔の日時と外界要因(1958—1961、円山川—関宮)

種 名 <sup>1)</sup>	飛 翔 期 間	飛 翔 時 刻	照 度	気 温
カミムラカワゲラ <i>Kamimuria tibialis</i>	5月中旬→5月下旬	<sup>h</sup> 18.40 → <sup>m</sup> 19.00 (終り10分) <sup>2)</sup>	1100→100 Lx	18°C以上
モンカゲロウ <i>Ephemera strigata</i>	5月上旬→5月下旬	18.30 → 19.00 (終り5分)	1300→100	13°C以上
ヒゲナガカワトビケラ <i>Stenopsyche griseipennis</i>	4月中旬→6月下旬	4.30 → 5.00 19.00 → 19.30 (終り10分)	0 → 400 400 → 0	10°C以上

1) カミムラカワゲラとヒゲナガカワトビケラは、山陰地方の河川における優占種である。

2) 集団移動の時刻を示す。

### 3. 移動距離の推定

カミムラカワゲラは河川昆虫のなかで、集団飛翔とくに上流への産卵飛翔という点では、最も顕著な種である。昼間は川岸の樹葉など日蔭に休止して、夕方になると前記条件下で飛翔し、飛翔時刻の最盛時後半、10分間程度多くの個体が群をなして、上流へ産卵飛翔するのである。1961年5月25日の観察の例では、飛翔集団は卵を持った♀が多く、19時8分水面上1mの高さを飛びながら、卵塊を水中に投下したのを2例観察した。飛翔している♀をとらえて、腹部に触れると、容易に卵塊は排出される。卵は電球型、暗褐色で、長径440 $\mu$ 程度、1卵塊300~350個程度であった（この卵をシャーレなどに水を入れ、その中へ入れておくと、電球状の口金にあたる形の部分は寒天状物質により水底に付着する）。

産卵飛翔で重要なことは卵の分散の問題である。(1)飛びはじめてから何日ぐらいに産卵するのであろうか。(2)1個体（または個体群）が一体何日ぐら継続飛翔をするのであろうか。(3)卵を持った♀の移動距離ならびに移動個体数はどのくらいであろうか……などの問題になると、確認はなかなか困難で、現在のところ推測の域を出ない。

移動距離の追究については、次のようなことが考えられる。

(1)marking による追跡。(2)飛翔速度と飛翔継続時間よりの推定。(3)若虫の脱皮殻と成虫の消長による推定。(4)幼虫の生息密度と体長分布（または年齢組成）による推定などである。

上記の諸方法により、現在調査継続中であり、(4)の方法はヒゲナガカワトビケラに用いてある程度の成果を得たので、結果の一部は報告した（西村、1960）。

ここでは(2)および(3)の方法を用いて、カミムラカワゲラ個体群の移動の推定を試みた結果を述べたい。

#### (a) 飛翔速度と飛翔継続時間よりの推定

川と道路が並行している場所では、飛翔しているカミムラカワゲラ個体群を、駆足か自転車などで追跡することができる。この方法で移動距離と所要時間を実測した結果、飛翔速度は時速10~12kmであることがわかった。夕刻の移動継続時間は、個体群として考えると、10分程度であるから、1日の移動距離は、個体群全体からみると2km程度か、またはそれ以下ということになる。しかし、この方法では成虫の1日の移動距離のみの推定であって卵の分散の実態としてとらえることはできない。

#### (b) 脱皮殻と成虫の消長との相関による推定

ある地点の羽化場所で、脱皮殻を調べると、その種が見当たらないか、または少ないのに、その種の成虫個体数が急激に増加するようなことがあれば、その成虫個体群は他の場所からの移入者を含んでいると考えてよいと思

われるが、その例を第4表にみることができる。

第4表 カミムラカワゲラの脱皮殻と成虫の消長  
(1961、円山川—関宮〜出合)

調査場所	6~8—			14~16—			26~27—		
	V—'61			V—'61			V—'61		
	脱皮殻	成虫 <sup>3)</sup>		脱皮殻	成虫		脱皮殻	成虫	
		♀	♂		♀	♂		♀	♂
関宮	42	14	37	78	47	61	9	21	8
中瀬 <sup>1)</sup>	26	11	12	33	35	42	—	—	—
出合 <sup>1)</sup>	0	0	0	24	53	69	7	26	15

1) 中瀬は関宮より約2km上流、出合は中瀬よりさらに2.5km上流。

2) 10m×10m×2にある転石上（流水中）にみられた新しい脱皮殻の数（調査はほぼ同様の地点で行い、数えた脱皮殻は、その都度除去した。）

3) 川岸の樹葉を30分さがしてみつけた数（昼間）

第4表で明瞭なのは、5月中旬の“出合”の場合である。出合付近では、カミムラカワゲラの脱皮殻は少ないのに、成虫は5月上旬にくらべ、急に増加している。出合で羽化した成虫もかなりいるとしても、下流からの個体群の移動が、急に増加した原因となっているように思われる。（出合より上流も調べたが、本種の脱皮殻はごく少数発見したのみである。）

この場合も、カミムラカワゲラ個体群が、どのくらい移動するかは断定できないが、おおよその目安として、カミムラカワゲラ成虫個体群の生息密度を変え得る程度の大規模な移動が2~4kmの範囲において起り得る可能性を示しているように思われる。この成虫の移動（=産卵飛翔）にともない卵の分散も下流から上流へと拡大することは疑うべくもない。

卵・幼虫時代に、出水により流下し、著しく破壊された幼虫の生息密度が、どのくらいの時間を経過して回復するかは、容易につかみ難いが、成虫の上流への産卵飛翔によって修正されることは明らかである。（以上述べた産卵飛翔の問題は、卵・幼虫の流下の実態把握とともに個体群の生活環を通しての生活領域の循環の問題として追究していきたい。）

### 文 献

- 1) 森 主一：京大生理生態業績，61（1946）
- 2) Müller, K. : Rept. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 35, 133—148（1954）
- 3) 西村 登：生態昆虫，7，140—144（1959）
- 4) 西村 登：日生態会誌，10，227—232（1960）
- 5) Roos, T. : Rept. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 38, 167—193（1957）
- 6) 上野 益三：上高地及び梓川水系の水棲動物，岩波書店，東京（1935）