

出水と河川昆虫の流下^{1) 2)}

西村 登

洪水によって川底が荒廃するとき、その川の底生昆虫相が、著しく破壊されることは明らかなことである。しかし、どの程度の出水によって、昆虫相がどのような破壊をうけるかということ、またどのような過程を経て昆虫相が回復するのか、ということをも量的に把握することは、極めて困難なことである。

以下、筆者が兵庫県円山川で観察した資料を中心に、2、3の問題を考えてみたいと思う。

1. 大洪水による昆虫相の破壊

なるべく具体的に話を進めるために、1959年9月の台風15号による大出水が、河川昆虫相に及ぼした影響の1例を第1表に示す。

第1表 出水前と出水後の昆虫相の比較 (八木川・関宮・1時間採集)

種名	出水前の個体数 (4・Ⅸ・1959)	出水後の個体数 (30・Ⅸ・1959)
<i>Stenopsyche griseipennis</i> ヒゲナガカワトビケラ	33	1
<i>Parastenopsyche sauteri</i> チャバネヒゲナガカワトビケラ	16	0
<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマアシマトビケラ	6	2
<i>Hydropsyche nakaharai</i> ナカハラシマトビケラ	11	0
<i>Rhyacophila nigrocephala</i> ムナグロナガレトビケラ	4	0
<i>Uenoa toknuagai</i> クロツツトビケラ	1	9
<i>Epeorus latifolium</i> エルモンヒラタカゲロウ	9	0
<i>Ecdyonurus yoshidae</i> シロタニガワカゲロウ	6	0
<i>Ephemera</i> nay マダラカゲロウ属	37	0
<i>Baëtiella</i> sp. フタバコカゲロウ属	26	0
<i>Oyamia</i> sp.	3	1
<i>Antocha</i> sp. ウスガガガンボ属	57	1
<i>Mataeopsephenus japonicus</i> ヒラタドロムシ	8	0
個体数合計	217	14

- 1) 出水は26・Ⅸ・1959 2) 採集は筆者従来の方法(1957)による
3) 9月4日に調査してから、大洪水までの期間に、若干羽化したものもあるが、出水の影響に比べると、極めて僅少と思われる

出水前9月4日の資料は、中程度の出水が8月中旬以後にあつたため、8月はじめの安定した時期と比べて、すでに小さい値を示している。第1表は、円山川でも最も被害の大きかつた地点の1例である。大洪水によって昆虫相が破壊される状態は、川の部分、支流などにより、大きく相違している。従つて、出水後は水系全体からみて、生息密度が著しく不均一になる。また、大洪水の場合は、流心の昆虫群集も、岸寄りのそれも共に押し流されてしまう。その結果、もとの昆虫相に回復するまでには、1年以上の期間が必要なるように思われる。

2. 中程度の出水による昆虫相の破壊

どのくらいの規模の出水を中程度と呼ぶか、問題であるが、一応もとの昆虫相に近いものに回復するのに要す

る期間が、1年またはそれ以内のものに限定しておく。この程度の破壊は、山陰の河川では、年10回くらい起るが、年2世代の昆虫(極相優占種であるヒゲナガカワトビケラ科 *Stenopsychidae* など)では、1年を単位として回復することが多い。

中程度の出水前後の昆虫相の比較を第2表に示す。第2表からわかる主なことからは、(1)流心では、浮石はほとんど押し流され、その結果、優占種である大型造網トビケラの *Stenopsyche griseipennis* や *Parastenopsyche sauteri* がほとんど流下している。(2)流心は底質がえぐりとられて、大きくくぼみ、流速分布が、安定した時期に比べ、流心と岸寄りで大きく異なる。(そのためか、流心では着生藻類の回復がまだほとんど認められなかつた)(3)岸寄りおよび湾曲点内側の平瀬の部分では

第2表 中程度の出水前後の昆虫相の比較（円山川・八鹿・30分間に採集した個体数）

種名	安定した時期 (26・Ⅷ・1960)		中程度出水直後 (7・Ⅸ・1960)	
	流心	岸寄り	流心	岸寄り
<i>Parastenopsyche sauteri</i> チヤバネヒゲナガカワトビケラ	48	54		5
<i>Stenopsyche griseipennis</i> ヒゲナガカワトビケラ	6	4		
<i>Rhyacophila</i> sp. ナガレトビケラ属	7	1		
<i>Psychomyia</i> sp. クダトビケラ属	4	2		
<i>Hydropsyche ulmeri</i> ウルマアシマトビケラ	57	1	7	6
<i>Ephemerella rufa</i> アカマダラカゲロウ		10		
<i>Ephemerella nax</i> マダラカゲロウ属		8		
<i>Epeorus latifolium</i> エルモンヒラタカゲロウ	3		1	3
<i>Ecdyonurus yoshidae</i> シロタニガワカゲロウ		3		
<i>Potamanthus kamonis</i> キイロカワカゲロウ		9		
<i>Choroterpes trifurcata</i> カワカゲロウ	4	26		
<i>Baetis</i> sp. コカゲロウ属	5	1		3
<i>Baetiella</i> sp. フタバコカゲロウ属	11	3	11	
<i>Oyamia seminigra</i> ヒメオオヤマカワゲラ	2	9		
<i>Paragnetina</i> sp.	1		1	
<i>Antocha</i> sp. ウスガガガンボ属	4	5		
Chironomidae ユスリカ科	17	11		
<i>Simulium</i> sp. ブユ属	2		136	
<i>Protohermes grandis</i> ヘビトンボ	1	1		
<i>Mataeopsephenus japonicus</i> ヒラタドROMシ		16		1
<i>Nihonogomphus viridis</i> アオサナエ		1		
個体数合計	172	165	156	18

Stenopsychidae も少数個体見つかる。これが次の世代の繁殖源の1つになるものと思われる。(4)最も荒廃の激しかった流心に、最初に侵入するものは急流性の *Simulium* sp. である。(この傾向は、10~11月にかけてもみられる。なお、8~9月の安定した期間に滝を調べると *Simulium* sp. が多い)

3. 昆虫相を破壊する出水の年間出現回数

板で人工小水路(幅30cm、長さ200cm)を作つて、川底で最も昆虫が多く着生している位の粒度の礫(径10~20cm)を底に敷き、流量と勾配をいろいろ変えて水を流すと、任意の流速の流水をつくることができる。

この場合、水の衝突力(S)が、礫の抵抗(W)より大きくなる($S > W$)と、礫は動き出す。このとき、川底の磨擦係数と人工水路の底のそれとが、近似していることが重要であるが、筆者の実験では、径20cm程度の礫なら3m/secくらいで $S \approx W$ となつた。すなわちこの場合、限界流速は3m/secとなる。そしてこの川底の礫

が移動を始めると、大部分の昆虫は流されはじめる。どのくらいの距離を流下するかは、明らかでないが、*Hydropsyche* sp. は鈎着できるものに出あうと、1mも流れず、着生しすばやく(10分くらいで)網を張る。*Hydropsyche*は最も流されない方の代表である。²⁾

以上は長さ200cmの人工小水路における観察であるが、川の広い地域または、水系全体で、昆虫相を荒廃するような出水とは、どのような規模のものであるかという問題になると、その尺度を求めることが容易ではない。

筆者が円山川で1年間肉眼的に観察した結果の1部を次に述べたい。八木川流域の関宮で観察したところ、かなり広い範囲の川底の礫の移動は、水位の変化と密接に関係しているので、一定場所の量水標で観察した水位が、出水と昆虫流下の尺度となると思われた。このような観点に立つて、八木川関宮の相地橋で観察した結果、出水規模を次のように階級づけることができるように思

2) 平常時における昆虫の流下については、田中(1960)の報告がある。

3) この種の実験結果の詳細は別に報告する予定

われる。すなわち(1)流心の礫が移動しはじめる程度の出水……相地橋では水位 0.6m (出水階級Ⅰとしておく)
 (2)流心の礫がかなり流下し、相当量の昆虫が流下死亡する程度の出水……水位1.0m (出水階級Ⅱ) (3)岸寄りの

大礫(径30cm以上)が動くような出水……1.4m以上(出水階級Ⅲ)などである。

そこで上記地点で、上述の水位日数が年間どのように出現するかを第3表に示す。

第3表 昆虫流下に影響する高水位の月別出現回数と最大流量(八木川関宮・相地橋, 1958)

		月												計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
出水階級	Ⅰ 水位 0.6m以上	2	1	1	1	1	0	3	3	4	0	0	2	18
	Ⅱ 水位 1.0m以上	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
	Ⅲ 水位 1.4m以上	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
最大流量 m ³ /sec		9.15	7.98	9.89	8.68	8.68	2.04	22.47	12.00	18.85	4.96	5.14	10.40	—

- 1) 水位は年間毎日1回観測し、流量は1ヵ月数回測定し、他は水位より推定した。
- 2) 水位ならびに流量の値は、筆者が直接観測したもの他、関西電力近畿支社が同じ場所で観測されたものも参考にした。

第3表は1958年のものであるが、台風の影響によつて洪水を起す川では、大体7~9月に川底が大きく荒廃する傾向がある。第3表に示す通り、昆虫相に影響する出水は年間18回、そのうち10回は7~9月に起つている。とくに水位1m以上という出水は、すべて7月と9月に起つている。9月の出水は、前述の優占種Stenopsychidaeの2回目の羽化期と重なるため、昆虫相に及ぼす影響はさらに大きい。また、春の融雪期に比べ、水位は同程度のときでも、秋季は春より濁流であることが多く、流水の密度が大きくなるため、水の衝突力は礫に対して大きく働くことも考えられる。

4. 荒廃した昆虫相の回復

大洪水によつて大礫とともに流下する昆虫のほとんどは、流下の途中で死亡するであろうが、上流より下流へ生活場所を変える程度の流下も当然起ると思われる(これについては筆者もすでに報告しておいた—西村, 1960)

上述の流下もある場所の昆虫相の回復に役立つと思われるが、1年を単位として水系全体を考えると、Müller (1954)、Roos (1957)ならびに筆者 (1959)の主張する成虫の上流への産卵飛翔がより重要であると思う。昆

虫相の回復の問題については別の機会に改めて述べたい。(最近、津田(1960)により、この問題について言及されたものがある)

おわりに、つねにこころなご指導を頂いている京都大学河川生態研究グループの皆さま、ならびに水位・流量の観測資料を提供された関西電力近畿支社に対し、心からお礼を申し上げる。

文 献

- (1) Müller, K.: Rept. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 35, 133—148 (1954)
- (2) 西村 登: 日生態会誌, 6, 156—159 (1957)
- (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) 田中 光: 淡水研報告, 9, 13—24 (1960)
- (7) 津田 松苗: 奈良女子大生物学会誌, 10, 108—110 (1960)

昭和36年度総会御案内

日 時 昭和36年5月26日(金)・27日(土)の2日間

場 所 明石市県立明石高校講堂

第1日目は講演会、研究発表、見学(明石天文科学館、明石水族館など)、第2日目は兵庫県第1の原始林、太山寺山、及び雌岡山へバスで見学と採集の会が行なわれる。

なお研究発表希望の方は明石市県立明石高校、島田芳雄先生あてお申し込み下さい。

この詳しい案内状は別に発送します。(渋谷久雄)