



## 河口堰上流で集団発生した オオシロカゲロウ

千藤克彦\*

### オオシロカゲロウとは

オオシロカゲロウ *Ephoron shigae* (Takahashi, 1924) は、カゲロウ目の一種で、日本産の中では最も大型なカゲロウの1つである。アミメカゲロウと呼ばれることもあるが、他の分類群に同じ和名が存在するため、最近では、オオシロカゲロウという和名が使われることが多い(図1, 2)<sup>1,2)</sup>。この仲間は、おびただしい数の成虫や亜成虫が一時的に民家などに飛来したり、時には橋げたの水銀灯の下に大量に積もったりして交通妨害を引き起こす原因ともなる<sup>1,2)</sup>。東海地方では、豊川、矢作川、庄内川、木曽川で大発生していることが確認されている<sup>2)</sup>。河口堰ができる前の長良川では、幼虫の生息は確認されていたが、大発生はして

いなかった<sup>3)</sup>。オオシロカゲロウは、珍種と考えられていたが、1970年代になってから日本各地で大発生が報告されるようになった<sup>3)</sup>。その原因として、河川の水質の有機汚濁が考えられており、ダムや堰堤との関連も指摘されていた<sup>2)</sup>。そのため、河口堰が運用されることの影響として、オオシロカゲロウの大発生の可能性が指摘されていた<sup>4,5)</sup>。

### 長良川で確認された大発生

1995年に河口堰が運用開始された後、オオシロカゲロウの大発生が長良川でも起きるのか調査を開始した(図3)。

木曽川では、木曽川橋、尾濃大橋、濃尾大橋の3つの橋で大発生が観察されていた。これら3つの橋はすべて木曽川大

\*連絡先：〒500-8163 岐阜市鶴舞町2-4-1-305 mail: epeorus@mtd.biglobe.ne.jp

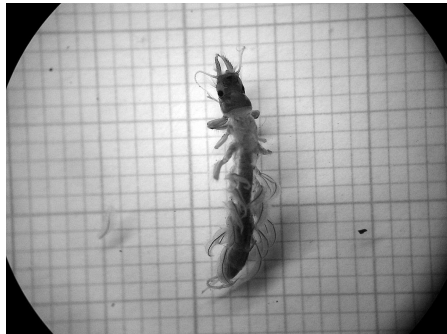


図1．オオシロカゲロウ幼虫．1990年8月31日．長良川42.5 km地点で採集．

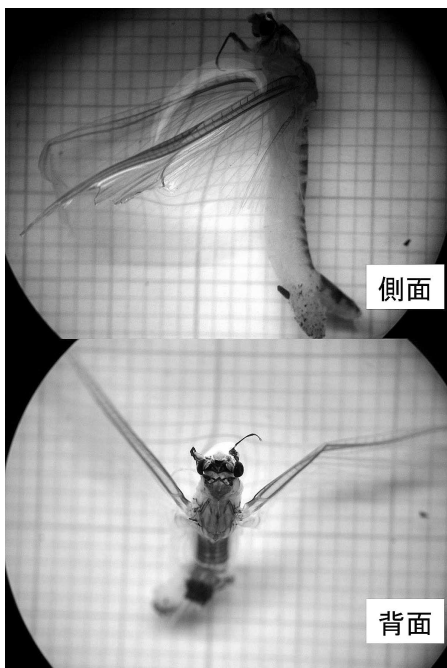


図2．オオシロカゲロウ成虫（側面と背面）．1999年9月13日長良川東海大橋で採集．

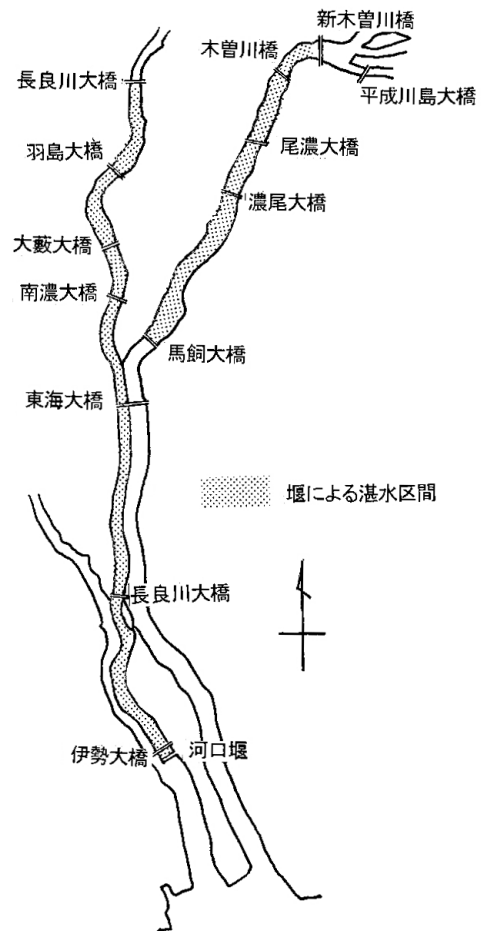


図3．オオシロカゲロウの調査をした橋の位置

堰（馬飼頭首工）による湛水区間（バックウォーター・ダム湖）内にあった。しかも、湛水区間の上端から中央部にある橋である。そのため、長良川で大発生が起こるとしたら河口堰による湛水区間の上端から中央部あたりの橋だろうと予想していた。それで、該当する長良大橋から下流の橋と、木曾川の橋で調査を開始した。

1996年と1998年には橋の上に残ったオオシロカゲロウの遺体の有無を調査

したが、長良川の各橋では遺体が確認できなかった<sup>6)</sup>。

1999年には羽化の状況を観察した。その結果は表1の通りである<sup>6)</sup>。9月13日から木曾川・長良川で集団羽化が確認された。9月14、15日は台風が接近し、調査ができなかった。この時、長良川上流で500 mmを超える雨が降り、岐阜市では十数年ぶりに橋が閉鎖された。増水による影響が心配されたが、翌16日がもっとも羽化量が多かった。この時、南

表 1 . 1999 年羽化観察の結果 (千藤, 2000 より ⑥) .

調査地点	9/7	9/9	9/11	9/13 (19時)	9/13 (21-23時)	9/14	9/15	9/16	9/17
長	墨俣大橋	無	無	無	無	台	台	数頭いくつかの	無
良	羽島大橋	無	無	無	無	風	風	街灯に集まる	無
川	大藪大橋	無	無	無	無	の	の	まれに飛んでいる	無
	南濃大橋	無	無	無	4-5頭乱舞・クモ	た	た	数頭いくつかの	無
	東海大橋	無	無	無	の巣に遺体	め	め	街灯に集まる	無
	長良川大橋	無	無	無	道にうっすらと	調	調	堤防の街灯に直径	無
					死体	査	査	1 mほどの蚊柱	まれに飛んでいる
					無	中	中	全ての街灯に直径	
						止	止	1 mほどの蚊柱	
木	木曾川橋	無	無	無	発生確認			木曾川—長良川境の	
曾	尾濃大橋	無	無	無	無			街灯に数頭集まる	
川	濃尾大橋	無	無	無	無				
	馬飼大橋	無	無	無	羽化痕跡				
					歩道にわずかに遺体				
					歩道にわずかに遺体				
					歩道にまんべん				
					なく遺体				

空欄は調査していないことを示す .



図 4 . 長良川の東海大橋で確認したオオシロカゲロウの群飛 . 1993 年 9 月 16 日 .

濃大橋や東海大橋の街灯に直径 1 m ほどのオオシロカゲロウの群飛を観察し、河口堰のきた長良川で初めてオオシロカゲロウの大発生を確認した(図 4)。翌日の 17 日は東海大橋でまれに飛んでいるのが確認されたが、他の橋では観察できなかった<sup>6)</sup>。

オオシロカゲロウの群飛は、木曾川も長良川も午後 6 時半頃に始まって、午後 9 時には光に集まっていた成虫がすべて死んで下に落ちることで終わっていた。自動車でそれぞれの橋の羽化状況を観察してまわっても、すべての橋をまわる前に羽化が終わってしまう。そのため、18 日は昼間に橋をまわって羽化の痕跡を調べた。街灯下の路上や街灯近くにあるク

モの巣を観察し、オオシロカゲロウの遺体の量を記録した。その結果が表 2 である。羽化調査は長良川でしかできなかったが、痕跡調査によって木曾川もオオシロカゲロウが大発生していて、長良川よりも遺体の量が多いことがわかった(図 5<sup>⑦)</sup>。

#### 発生量を定量化する

羽化状況と羽化後の痕跡の観察結果をもとに、オオシロカゲロウの発生量の定量化を試みた。発生状況を「- : 発生していない」「+ : わずかに発生している」「++ : 多く発生している」「+++ : 非常に多く発生している」の 4 段階に分類し、

表 2 . 1999 年羽化痕跡調査の結果 (千藤, 2000 より<sup>6)</sup>).

河川	調査地点	痕跡の状況
長良川	墨俣大橋	路上無し・クモの巣にも無し
	羽島大橋	路上で3個体確認
	大藪大橋	路上無し・クモの巣にも無し
	南濃大橋	堤防の街灯下で直径2 mの範囲内に10 cmの間隔で遺体が散らばる
	東海大橋	橋全体の路肩に5 mおきに5 cm間隔で遺体の集積がある
	長良川大橋	路上無し・クモの巣にも無し
木曾川	木曾川橋	車道の路肩ほぼ全体にわたって平均3 cmの厚さで遺体集積
	尾濃大橋	歩道の数カ所に厚さ5cmを越える遺体集積
	濃尾大橋	歩道の数カ所にうっすらと遺体集積
	馬飼大橋	橋の歩道全体にまんべんなく遺体が集中



図 5 . 木曾川橋の大発生の痕跡( +++ ). 路肩に死骸が 10 cm ほどつもっていて悪臭がひどい . 1999 年 9 月 18 日撮影 .

表 3 . 判定の基準 (千藤, 2000 より一部改変<sup>6)</sup>).

記号	発生の状況	痕跡の状況	羽化の状況
-	発生していない	死骸がまったく見られない	羽化成虫が見られない
+	わずかに発生している	1-数個体の死骸が確認できる	1-数個体が確認できる
++	多く発生している	死骸があちこちで確認できる	街灯に直径1 mほどの群飛が確認できる
+++	非常に多く発生している	数cmの死骸の堆積が確認できる	それ以上の群飛が確認できる

それぞれ羽化観察時の状況、痕跡の状況からどの段階になるか基準を設定し<sup>6)</sup>、それを表 3 に示した。この基準の「++」以上の発生は大発生と言っても差し支えないだろう。この基準をもとにそれぞれの橋で見られる発生状況を大まかに定量化した。この基準では、羽化した数個体が飛んでいることが確認されても、痕跡で遺体がひとつも確認できないことがあり、定量化の結果に誤差が生ずる場合が

ある。つまり、痕跡調査で「-」という結果でも、実際はわずかに発生している場合もあるということである。この方法だと毎年 9 月の中旬に毎晩橋をまわらなくても、集団羽化が終わった頃に痕跡を観察するだけで定量化することができて便利である。

2000 年以降はこの方法で、痕跡調査によって木曾川、長良川の各橋での発生状況を調査した。また、2000 年以降は、

表 4 . 2000 年以降の羽化の痕跡調査の結果とその判定結果 .

河川	調査地点	調査年	月日	クモの巣	路上	判定
木曾川	木曾川橋	2009	9/20	10-数尾かかる	一部に死骸。右岸から2つ目灯火下に集積	++
木曾川	尾濃大橋	2009	9/20	10-数尾かかる	歩道10×1.5mの死骸集積最大厚3cm 2ヶ所	++
木曾川	濃尾大橋	2009	9/20	10-数尾かかる	右岸端歩道に0.1×0.3の死骸集積最大厚2cm。車道に0.5×0.5の死骸集積最大厚3cm。左岸端歩道横に8×1.5の死骸集積最大厚5cm。交差点付近にまばらに集積。	+++
木曾川	馬飼大橋	2009	9/20	数尾かかる	左岸痕跡なし。右岸歩道のすみに死骸の吹きだまり0.1×0.3mがまばらに。車道轍部分に死骸がつぶれた痕跡20m。	++
長良川	墨俣大橋	2009	9/20	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	羽島大橋	2009	9/20	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	大藪大橋	2009	9/20	右岸痕跡なし	右岸痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2009	9/20	右岸欄干のみ数個体の死骸	右岸欄干のみに数個体。右岸灯火下に痕跡なし	+
長良川	東海大橋	2009	9/20	数尾かかる	数個体の死骸。	+
長良川	三川大橋	2009	9/20	左岸数個体かかる	歩道0.1×0.1mの死骸集積最大厚2cmがたまにある。	++
長良川	伊勢大橋	2009	9/20	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	河口堰	2009	9/20	痕跡なし	痕跡なし	-
木曾川	木曾川橋	2007	9/21	10個体以上かかる	死骸がちらほら	+
木曾川	尾濃大橋	2007	9/21	10-数尾かかる	わずかに死骸あり	+
木曾川	濃尾大橋	2007	9/21		灯火下に死骸の集積。腐敗臭あり。	++
木曾川	馬飼大橋	2007	9/21		左岸魚道脇に2×1mの死骸集積が2つ。歩道脇に死骸がかたまっている。	++
長良川	大藪大橋	2007	9/21	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2007	9/21	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	東海大橋	2007	9/21	数尾かかる	死骸がちらほら	+
長良川	三川大橋	2007	9/21	1-2尾かかる	わずかに死骸あり	+
木曾川	木曾川橋	2006	9/19	10-数尾かかる	痕跡なし	+
木曾川	尾濃大橋	2006	9/19	1尾かかる	痕跡なし	+
木曾川	濃尾大橋	2006	9/19	10個体以上かかる	歩道に死骸がうっすら。灯火の下かなり多い	++
木曾川	馬飼大橋	2006	9/19	10-数尾かかる巣が数カ所		+
木曾川	東海大橋	2006	9/19		死骸のつぶれた痕跡2×4m	++
木曾川	三川大橋	2006	9/19		死骸が数個体。	+
長良川	大藪大橋	2006	9/19	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2006	9/19	10個体以上かかる	痕跡なし	+
長良川	東海大橋	2006	9/19	10-数尾かかる	右岸まばらに死骸が落ちている。左岸卵のみたくさん落ちている。	++
長良川	三川大橋	2006	9/19		灯火下かなりの死骸。	++
木曾川	木曾川橋	2004	9/18		歩道に0.3×0.5の死骸集積最大厚5cmが所々にある。東側に多い。	+++
木曾川	尾濃大橋	2004	9/18		死骸集積らしいものが点々。うすい。	++
木曾川	濃尾大橋	2004	9/18		1×2mの死骸集積最大厚が2ヶ所。灯火下西の方が多。西側堤防に沿って死骸集積。死骸集積薄い。西岸にやや多くあり。	+++
木曾川	馬飼大橋	2004	9/18			++
長良川	墨俣大橋	2004	9/18	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	羽島大橋	2004	9/18	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	大藪大橋	2004	9/18	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2004	9/18	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	東海大橋	2004	9/18	数尾かかる	灯火の下に卵塊わずかにある。	+
長良川	三川大橋	2004	9/18	1尾かかる	記述なし	+

表4 つづき

河川	調査地点	調査年	月日	クモの巣	路上	判定
木曽川	木曽川橋	2003	9/19	5-6尾かかる	灯火に径40 cmほどの群飛中味濃くない。 路面にまばらに死骸	++
木曽川	尾濃大橋	2003	9/19	痕跡なし	灯火にまばらに群飛。路面に落ちる 死骸ほとんどなし	+
木曽川	濃尾大橋	2003	9/19	2尾程度かかる	灯火に1-2尾飛ぶ。路面の死骸ほとんどなし	+
木曽川	馬飼大橋	2003	9/19	2尾程度かかる	灯火に飛んでいない。路面に死骸なし	+
長良川	羽島大橋	2003	9/19	痕跡なし	灯火に群飛。オオシロカゲロウでない?	-
長良川	大藪大橋	2003	9/19	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2003	9/19	数尾かかる	灯火に飛んでいない。路面に死骸なし	+
長良川	東海大橋	2003	9/19	痕跡なし	痕跡なし	-
木曽川	木曽川橋	2002	9/15	数尾ずつひっかかる	※9月18日多くの死骸落ちている	++
木曽川	尾濃大橋	2002	9/15		痕跡なし	-
木曽川	濃尾大橋	2002	9/15	数尾ずつひっかかる一番多い	歩道に死骸たまる	++
木曽川	馬飼大橋	2002	9/15	数尾ずつひっかかる		+
木曽川	東海大橋	2002	9/15	1尾のみ		+
長良川	墨俣大橋	2002	9/15	痕跡なし		-
長良川	羽島大橋	2002	9/15	痕跡なし		-
長良川	大藪大橋	2002	9/15	痕跡なし		-
長良川	南濃大橋	2002	9/15	痕跡なし		-
長良川	東海大橋	2002	9/15	数尾ずつひっかかる		+
長良川	三川大橋	2002	9/15	痕跡なし		-
木曽川	木曽川橋	2001	9/15		0.5X1.2くらいの中ケ所1ヶ所あり	++
木曽川	尾濃大橋	2001	9/15		径0.3-0.5の中ケ所が多数、最大1X1.2 m	++
木曽川	濃尾大橋	2001	9/15		ライトの下に中ケ所あり。0.2X1 m位が多い	+++
木曽川	馬飼大橋	2001	9/15			++
長良川	羽島大橋	2001	9/15	痕跡なし		-
長良川	大藪大橋	2001	9/15	痕跡なし	痕跡なし	-
長良川	南濃大橋	2001	9/15	痕跡なし	痕跡わからず	-
長良川	東海大橋	2001	9/15	死骸が2尾		+
木曽川	木曽川橋	2000	9/18	50 cmの玉状の群飛		++
木曽川	尾濃大橋	2000	9/18	2-3尾の群飛		+
木曽川	濃尾大橋	2000	9/18	2-3尾の群飛		+
木曽川	馬飼大橋	2000	9/18	50 cmの玉状の群飛		++
長良川	大藪大橋	2000	9/18	痕跡なし		-
長良川	南濃大橋	2000	9/18	痕跡なし		-
長良川	東海大橋	2000	9/18	1-2尾の群飛	※2000年は羽化観察調査を行った	+

表5 . 木曽川・長良川におけるオオシロカゲロウの発生状況 .

河川	橋	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2009
長良川	長良大橋	-	-	+			-		-			-
	羽島大橋	-	-	+		-	-	-	-			-
	大藪大橋	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	南濃大橋	-	-	++	-	-	-	+	-	+	-	+
	東海大橋		-	++	+	+	+	-	+	++	+	+
	長良川大橋		-	+				-	+	++	+	++
	伊勢大橋											
河口堰												
木	川島大橋	-										
	平成川島大橋	-										
	新木曽川橋	+										
曾	木曽川橋	+	+	+++	++	++	++	++	+++	+		++
	尾濃大橋	+	+	+++	+	++	-	+	++	+		++
	濃尾大橋	+++	+++	++	+	+++	++	+	+++	++	+	+++
	馬飼大橋	++	++	+++	++	++	+	+	++	+	+	++
	東海大橋						+			++	++	
	立田大橋									+	++	
	川											

木曾川の木曾川大堰や、長良川の南濃大橋では、9月の中旬から下旬にかけて街灯が消されるようになった。オオシロカゲロウが橋に集まらないようにするための処置と思われる。これらの場所では、堰の部分や堤防に電灯が点いている部分があり、その下で痕跡を見つけることができた。

### 下流に広がった大発生

2000年以降の痕跡調査の結果と判定結果を表4に示した。それをまとめたのが表5である。これを見ると河口堰が運用されて4年後の1999年に南濃大橋と東海大橋で大発生が確認された。そしてその7年後にさらに下流の長良川大橋で大発生が確認されるようになった。

河口堰の運用によってオオシロカゲロウが発生するだろうという予測<sup>5)</sup>に対して、1991年に書かれた反論がある。それを読むと、反対の根拠の1つとして、木曾川において1988年に濃尾大橋でオオシロカゲロウの大発生があったが、それより下流の木曾川大堰には発生が見られないことが挙げられていた<sup>7)</sup>。実際にはその数年後に、木曾川大堰でも大発生が見られるようになった。このようにオオシロカゲロウの大発生が上流から順に下流に広がっていく現象は、木曾川大堰の湛水域でも確認されている。

ダムでは、湛水区間の上端で流速が弱くなるため、粒子の大きな土砂がまず堆積する。下流へは、細かな粒子のものがもうすこし下流まで運ばれて堆積する。このようにダムの湛水区間では、湛水区間の上端から土砂が堆積してそれがだんだんと下流部に移行していく。土砂の堆積によって底質がオオシロカゲロウが高密度で生息できる環境に変化し、それが大発生につながると仮定すると、大発生

がはじめは湛水区間の上流で見られてやがて下流でも見られるようになる現象をうまく説明することができる。

### 堰の建設こそが大発生の原因

伴らは、矢作川の支流の乙川において、堰の湛水区間で羽化トラップによる調査を行い、湛水区間の深い部分でオオシロカゲロウの幼虫密度が極めて高く維持されていることを突きとめた<sup>8)</sup>。オオシロカゲロウは、従来、瀬に生息する水生昆虫と考えられてきたが、ダム湖内部をおもな生息域とする場合もあることがわかってきた<sup>8)</sup>。木曾川や長良川の堰の湛水区間で観察されるオオシロカゲロウの大発生はそのことを支持するものである。

オオシロカゲロウは、砂で埋まった礫（はまり石）の側面を利用してU字形の巣を作るため、はまり石のある環境では高密度を維持できると考えられている<sup>2)</sup>。さらに、固い泥土の中に石の面を利用することなしにU字形の巣穴を造ることもわかってきた<sup>8)</sup>。このどちらかの巣穴を河口堰の湛水区間に造ることで高密度を維持し、それが大発生につながったものと考えられる。

### 謝 辞

本報告を書くにあたって、山内克典 岐阜大学名誉教授には、原稿を読んでいただき有益な助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

### 文 献

- 1) 石綿進一．2004．シロイロカゲロウ属の分類・分布・生活史．昆虫と自然，39: 13-17.
- 2) 中部水生昆虫研究会．1993．アミ

- 
- メカゲロウはなぜ“大発生”するのか(1). インセクタリウム, 30: 4-11.
- 3) 伴幸成. 1996. アミメカゲロウの発生に対するダム湖の影響. TaKaRa ハーモニストファンド平成7年度研究活動報告, pp. 7-18.
  - 4) 千藤克彦. 1994. 長良川下流域の水生昆虫. 長良川下流生物相調査調査団(編), pp. 132-135, 長良川下流生物相調査報告書. 長良川下流域生物相調査団, 岐阜.
  - 5) 八田耕吉. 1990. 水生昆虫・その他の底生生物. 日本自然保護協会・河川問題調査特別委員会・長良川河口堰問題専門委員会(編), pp. 65-80. 長良川河口堰事業の問題点中間報告書. 財団法人日本自然保護協会, 東京.
  - 6) 千藤克彦. 2000. 長良川下流で確認されたアミメカゲロウの大発生. 兵庫陸水生物, (51, 52): 227-231.
  - 7) 佐藤正孝. 1991. 昆虫類に関する自然保護の諸問題 長良川河口堰問題によせて. 月刊むし, (240): 27-35.
  - 8) 伴幸成. 1997. アミメカゲロウの発生に対するダム湖・堰堤の影響. TaKaRa ハーモニストファンド平成8年度研究活動報告, pp. 35-44.