

ヤマカモジグサ群集の低木林がその他の草本植物社会と共に発達している。

### 参考文献

- 1) 高知管林局：高知管林局管内国有林植生調査報告叢書 No. 8 (1939)
- 2) 熊本管林局：管内国有天然林植生調査 (1938)
- 3) MIYAWAKI, A., u. T. OHBA : Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ. Sec. II. No. 2, 31—48 (1963)
- 4) 村瀬信義：丹沢大山学術報告書 54—102 (1964)
- 5) 野本宜夫：東大農演報 45, 121—143 (1953)
- 6) SASAKI, Y. : Bot. Mag., Tokyo 70, 341—347, (1957)
- 7) 佐藤和韓鶴：金沢高師理科紀要 I (1946)
- 8) SUGANUMA, T. : Bot. Mag., Tokyo 78, 129—137 (1965)
- 9) 須股博信：九州支部三学会講演要旨 (1964)
- 10) 鈴木時夫・蜂屋欣二：東大農演報 39, 145—169 (1951)
- 11) 東大農演報 41, 57—73 (1951)
- 12) 東亞の森林植生，東京古今書院 (1952)
- 13) 生態調査法，東京古今書院 (1952)
- 14) Vegetatio 5—6, 361—371 (1954)
- 15) 北川昌典：アカマツに関する研究論文集，大阪日林関西支部他，163—169 (1954)
- 16) 穴戸元彦・吉井宅男：第5回日生態学会講演 (1958)
- 17) 真柴芳彦：大分紀要 8, 19—30 (1959)
- 18) 第70回日林学会講演集，121—123 (1960)
- 19) 暖帯林，4—9 (1961)
- 20) 大分紀要 10, 57—72 (1961)
- 21) 大分紀要 2 (4), 59—96 (1964)
- 22) 佐藤仁蔵・須股博信・伊谷純一郎：高崎山の野生ニホンザル，東京頸草書房，179—207 (1964)
- 23) 九州支部三学会講演要旨 (1965)
- 24) 薄井 宏：日生態誌 5, 26—31 (1955)
- 25) 柏宏人：第72回日林学会講演集，126—129 (1962)
- 26) 山中二男：植生生態会報 1, 71—75, (1951)
- 27) Res. Pep. Kochi Univ. 2. (Nat. Sci) I. No. 1, 1—8 (1962)

## 奈良県吉野川での底生動物の現存量

### II. 1965年4月～5月

大阪学芸大学生物学教室 水野信彦・西村正昭・岩崎 優

STANDING CROPS OF BENTHIC COMMUNITIES IN THE RIVER YOSHINO-GAWA IN NARA PREFECTURE II. APRIL AND MAY IN 1965.

Nobuhiko MIZUNO, Masa-aki NISHIMURA and Suguru IWASAKI

Biological Laboratory, Osaka Gakugei University, Osaka

### Synopsis

MIZUNO, Nobuhiko, Masa-aki NISHIMURA and Suguru IWASAKI (Osaka Gakugei Univ., Osaka) Standing crops of benthic communities in the River Yoshino-gawa in Nara Prefecture. II. April and May in 1965. Jap. J. Ecol. 16, 157—165 (1966).

In April and May of 1965, the benthic communities were investigated by the quadrat (50×50 cm) sampling method at four stations along the River Yoshino-gawa, with the following results:

1. At the station of Ikadaba in the upper reach of the river, *Micrasema* sp. a species of torrential caddisworms, which was very abundant in this station in February, had remarkably decreased in number. Consequently, the total number of benthic animals had become reduced to a fifth of that in February. Their standing crops, however, showed nearly similar values between February and April.

2. At the other two stations, Sako and Gojo, situated in the middle course of the river, the standing crops of benthos had become reduced to half or a third of those in February. With the ratios of the standing crops among the three river-bed types, "Hirase"—rapid, "Hayase"—rapid and "Huchi"—pool, the definite trend that had been observed in February could not be recognized. Moreover, many river-bed types were marked with remarkable advances of several ephemericid species into dominant or subdominant positions.

These three noticeable changes were observed for two or three months since February, and are considered to have been brought about by the marked decreases of net-spinning caddisworms, Stenopsychidae and Hydropsychinae, which showed some striking dominances at Sako and Gojo respectively in February.

先にわれわれは、吉野川の2月における底生動物の現存量について報告した(水野ほか、印刷中)。この時の経験から採集方法にいくつかの改良を加えて、4～5月に再び調査を行なった。その結果を報告したい。この時に続いて、1965年の8月と10月、1966年の2月にも、同じ地点で同じ方法の調査を行なっている。くわしい考察は、これらの結果をすべて報告した後に行なう予定である。ここでは、4～5月に得られた結果にかんたんな考察

1966年4月15日受領

を加えるだけにしておきたい。

### I. 調査地点と方法

吉野川とは紀の川水系(本流の長さ134.5km)の奈良県下の部分を指す呼び名で、本流の長さは約80kmである。この本流に3地点、支流中奥川の支流に1地点、合計4つの調査地点をえらんだ(図1)。調査は4月27日から5月3日にかけて行なつた。しかし、五条市新町での採集は、5月3日に雨のため水位が急増し、中止せね

ばならなかつた。そこで、五条については5月23日に全部の採集をしておいた。

調査時の各地点における環境条件は表1のようにまとめられる。水温は下流の方がやや高い。pHも、上流の塔屋と筏場にくらべて、下流の2地点の方がいくぶん高い。五条では水に濁りがみられる。そこで、鉄棒の先にセッキ一円板をつけて、透明度を測定した(表1の右欄)。朝よりも正午頃の方が濁りが強い。この濁りが日中のジャリ採取によるものだからである。また、5月3日に水位が急増した時には、濁りがいちじるしく強い。底に沈澱していた泥が、増水で流下したためである。その色も、増水直後の14時には赤褐色であつたが、16時には淡褐色に変つた。これに対して、上流の3地点では、増水時以外には、水はひじょうにきれいである。

各地点の地形その他について、あらましをしるそう。筏場と五条については、すでにのべた(水野ほか、印刷中—以下前報とする)。ただ、この時期には、渇水期の2月より水位が上昇しているの、流れの幅もかなり広がっている。

塔屋付近の流れは、所々にAa型をまじえたAa—Bb移行型の状態にある。谷はV字型でせまく、河原の発達が悪い。伊勢湾台風の出水時に流下したジャリが堆積しているため、川底や河原の礫は一般に細かく、筏場よりも歩行は容易である。川幅や谷の深さから、ここではいちおう、筏場よりも上流の地点に相当すると考えておくことにする。

迫は、前報でのべた上多古より約10km下流にある。しかし、両者の地形はほぼ同じである。ただ、河川敷がやや広くなり、石灰岩の転石は少ない。

以上の4地点について、それぞれひと続きの平瀬・早瀬・淵を選んだ。そうして、50×50cmの方形枠を用い、原則として、各地点につき10回の定量採集を行なつた。

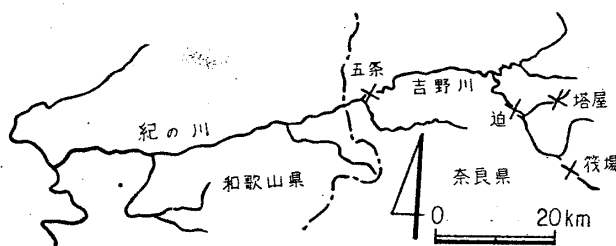


図1 調査地点の位置

表1 調査地点の環境条件

調査地点名	河川形態型	淵の形態型	流れ幅 m	調査月日	測定時刻	水温°C	pH	透明度
塔屋	Aa—Bb	S	6—8	IV. 28	10:00	9.5	7.5	8.0cm 60.0 47.5
					14:00	11.7	7.4	
筏場	Aa—Bb	S	11—18	IV. 30	8:45		7.4	
					13:00		7.4	
					13:00		7.4	
迫	Bb	M	15—30	V. 1	8:30	11.2	7.8	
					13:00	13.4	8.0	
					14:00	13.0	7.6	
五条市新町	Bb	R	100—150	V. 3	10:30	13.0	7.6	
					14:00	13.8	7.8	
					16:10			
					8:30	16.4	7.5	
				V. 23	12:15	17.3	7.4	

その内訳は、各河床型につき岸よりの水深10~30cmの所で2回ずつ、平瀬と早瀬ではさらに流心部付近での各2回である。筏場と迫では、さらに2~3回の採集をつけ加えた(表2と3)。

採集の方法は前回とほぼ同じであるが、礫や砂の中から動物を選び出すのに、今回はふるいを併用した。用いたふるいは、直径が19cm、網目1辺の長さは1mmである。このふるいを底を上にして置き、バットの中の礫と砂を水でゆすいだ後、ふるいの上へ水を流す。これを4・5回くりかえすと、ほとんど大部分の虫は、ふるいの上に洗い流されてしまう。そうして、バットとふるいに残つた虫を採集するのである。

この方法には次のような利点がある。

1. 採集する虫の大きさの下限が決まる。われわれのように、学生やアルバイトを含む10人前後で採集している時には、これが重要な意味をもつ、ふるいを通つて落ちるものを拾わないことにすれば、個人差を小さくすることができるからである。LATTIN (1956) も、同様の意味で各種の目のふるいを使うことを提案している。

2. 能率があがる。ふつうの方法だと、遊泳型のカゲロウなどは水中を逃げるのでとらえにくい。また、泥まじりの時には、水が濁つて虫が見分けにくい。ふるいを用いれば、大部分の虫をふるいの上のせまい面積の中から選ぶことができる。一方、バットの礫や砂からも泥が洗い流されるので、残つた虫も採りやすくなる。

1の理由から、この方法で得られた結果は、個体数について比較・考察する際にも、従来の方法による結果よりは、確実さが増すだろう。

## II. 結果と考察

こうして得た各サンプルにつき、前報と同じ方法で、種あるいは属(科・目)別に個体数と湿重量を計測した。その結果は表2と表3にまとめられている。これをもとにして、表4~8をつくつた。筏場と迫では採集サンプル数が他の地点より多い。そこで、この2地点については他の地点と共通の10サンプルのみを選んで、表4~8に用いてある。すなわち、筏場の早瀬中央のNo. 3と淵中央のNo. 1と2、迫の早瀬岸よりのNo. 3と中間のNo. 1、淵岸よりのNo. 3、以上のサンプルの内容はこれらの表には含まれていない。また、五条については、5月23日の結果のみを用いた。

全体の様子 表4は、各地点の平均個体数と平均重量を目別にまとめ1m<sup>2</sup>当りの値に換算したものであ

る。右の欄には、さらに全地点での平均値が示されている。これをみると、個体数でも重量でも全体の98%強は水生昆虫であることがわかる。ただ、五条では水生昆虫以外のものが比較的多いが、これはミミズ・ヒル・カワエナなどがここに生息しているからである(表3)。また、塔屋ではサワガニの大きいのが1個体含まれているため(表2)、「その他」のものの重量が少し大きくなっている。

採集された水生昆虫には7つの目が含まれていたが、その中でカゲロウ・カワゲラ・トビケラ・双翅の4目の量が多い。個体数では全体の98.5%、重さでは92.6%がこの4目で占められている。ただカワゲラ目の個体数は、2月のばあいと同じく、下流にいくほど少なくなっている。

表4 地点別の平均個体数と平均重量(1m<sup>2</sup>当り) —は1個体あるいは1mg未満であることを示す。

採集地点	塔屋		筏場		迫		五条		平均	
	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.
カゲロウ目	492	5261	289	344	870	2925	753	5438	601	3492
トンボ目	3	443	—	—	1	227	4	1174	2	461
カワゲラ目	65	615	50	1034	46	2368	13	534	44	1138
トビケラ目	241	2701	1008	3074	86	742	318	5801	413	3080
双翅目	24	145	21	36	4	17	23	137	18	84
その他*	81	580	24	275	866	985	208	100	295	485
計**	913	11280	1401	5376	1874	7275	1389	14173	1394	9526

\* 水生昆虫以外のもの。

\*\* 合計値を1m<sup>2</sup>当りの値に換算し、小数点以下を4捨5入したもの。従って、上の値の合計とは必ずしも一致しない。

地点別にみてみよう。個体数では、塔屋と五条ではカゲロウ目、筏場ではトビケラ目、迫ではカゲロウ目と双翅目が多い。現存量では、塔屋ではカゲロウ目、筏場ではトビケラ目、迫ではカゲロウ、カワゲラの2目、五条ではカゲロウ、トビケラの2目が、大きい値を示している。

地点別の合計値をみると、個体数は900~1,800、重量は5~14gの間にあり、最大と最小の値の開きが、それぞれ2倍と3倍の程度である。2月に得た結果では、個体数では約7倍、重量では約5倍の開きがみられた(前報)。今回の方が、地点間の差が小さくなっているわけである。2月の時と今回とで、最小の値には大差はなく、最大の値が2月の方でぐつと大きいのである。たとえば、2月の最大値は筏場の6,482個体であったが、今回の調査では筏場は1,401個体に減少している。

2月に1m<sup>2</sup>当り5,844個体もいた *Micrasema* sp. が、今回は980個体に激減しているのが主な原因である。そうして、この激減した中には、春に羽化した数がかかなり含まれていると思われる。重量でも、2月の最大値は五条の約30gであったが、今回の五条の値は約14gと半減し、それでもなお最大の値となつている。これは、2月に1m<sup>2</sup>当り約23gの値を示した造網型のトビケラが、今回では約5gに減少しているからで、この減少も、後にのべるように、かなりの部分は春の羽化によるものであろう。

生活形組成 津田ほか(1953)の方法に従つて、採集された底生動物の生活形組成を地点別にまとめてみた(表5)。

表5 底生動物の生活形組成

生活形	塔屋		筏場		迫		五条		平均	
	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.
造網型	3.8	1.5	1.5	1.8	12.5	4.7	12.5	4.7	12.5	4.7
掘遊型	4.9	0.4	0.4	0.1	2.1	1.5	2.1	1.5	2.1	1.5
匍伏型	54.2	23.0	23.0	88.1	38.2	53.7	38.2	53.7	38.2	53.7
掘伏型	20.7	70.3	70.3	2.7	10.1	24.5	10.1	24.5	10.1	24.5
掘伏掘型	11.1	3.5	3.5	6.6	1.6	5.3	1.6	5.3	1.6	5.3
掘伏掘掘型	5.3	1.4	1.4	0.8	35.5	10.3	35.5	10.3	35.5	10.3
重量%	16.1	30.4	30.4	8.6	38.5	25.0	38.5	25.0	38.5	25.0
掘伏掘掘掘型	3.0	0.6	0.6	0.2	3.5	2.3	3.5	2.3	3.5	2.3
掘伏掘掘掘掘型	58.3	35.6	35.6	79.4	26.0	47.2	26.0	47.2	26.0	47.2
掘伏掘掘掘掘掘型	5.3	26.4	26.4	1.3	4.9	7.4	4.9	7.4	4.9	7.4
掘伏掘掘掘掘掘掘型	4.8	1.6	1.6	3.6	0.3	2.5	0.3	2.5	0.3	2.5
掘伏掘掘掘掘掘掘掘型	12.5	5.5	5.5	6.6	26.7	15.7	26.7	15.7	26.7	15.7

個体数の組成では、塔屋では匍伏型、筏場では掘伏掘型、迫では掘伏型、五条では掘伏掘型と匍伏型が多い。

重量の組成では、塔屋と迫で掘伏掘型が大きい割合を占めている点は個体数組成と同じである。しかし、筏場と五条では、大形の造網型昆虫の割合がいずれも増大している。また、2月の結果(前報)に比較すると、一般に造網型の割合が減少し、匍伏型がやや増加している。

優占的な種あるいは属 各河床型において、1位と2位の現存量のもの、すなわち津田(1959)の第1優占種と第2優占種(ここでは属あるいは科も含めている)を列挙すると、表6のようになる。優占的なものは、各地点、各河床型でまちまちである。種として比較的多くの

表6 各河床型での第1—第2優占種あるいは属と、造網型係数 現存量はすべて2500cm<sup>2</sup>当りの値

採集地点	河床型	現存量 mg	1位—2位の現存量を占めたもの	造網型の現存量 mg	造網型係数
塔屋	平早瀬	3144	<i>Potamon dehaani-Ephemerella yoshinoensis</i>	501	15.9
		2906	<i>Ephemerella yoshinoensis-Epeorus uenoi</i>	622	21.4
		1999	<i>Ephemera</i> spp.-Gomphidae	22	11.0
筏場	平早瀬	784	<i>Micrasema</i> sp. <i>Dyamia gibba</i>	120	15.3
		2137	<i>Stenopsyche griseipennis-Micrasema</i> sp.	901	42.2
		877	<i>Parachauliodes japonicus-Micrasema</i> sp.	0	0
迫	平早瀬	2391	<i>Ephemerella yoshinoensis-Rhithrogena japonica</i>	273	11.4
		1800	<i>Paragnetia tinctipennis-Rhithrogena japonica</i>	117	6.5
		713	Gomphidae-Ephemera spp.	0	0
五条	平早瀬	2253	<i>Potamanthus Kamonis-Hydropsyche</i> spp.	437	19.4
		5216	<i>Hydropsyche</i> spp.- <i>Ephemerella yoshinoensis</i>	2971	57.0
		2778	<i>Potamanthus Kamonis-Semisulcospira</i> spp.	0	0

表 2 定 量 採 集

採集地点	塔 屋 (St. 1)												
	河床型		平 瀬				早 瀬				淵		
	岸・中央		岸		中央		岸		中央		岸		
	方形枠		No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1		
	個体数・重さ(mg)		no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.		
<b>Ephemeroptera</b> カゲロウ目													
<i>Ephemerella</i> spp.	モンカゲロウ属	1	38	7	278	1	7			1	15	21	52
<i>Paraleptophlebia</i> spp.	トビイロカゲロウ属	3	9	2	6	5	8					4	40
<i>Ephemerella yoshinoensis</i>	ヨシノマダラカゲロウ	63	371	67	941	12	224	34	440	25	333	66	814
<i>E. longicaudata</i>	シリナガマダラカゲロウ												
<i>E. nigra</i>	クロマダラカゲロウ	4	40	16	207	1	10	8	70	3	13	2	28
<i>E. spp.</i>	マダラカゲロウ属			1	4					1	26		
<i>Caenis</i> spp.	ヒメカゲロウ属											1	3
<i>Baetis</i> spp.	コカゲロウ属	1	2	2	2	15	39	4	19	10	12	14	57
<i>Baetiella</i> spp.	フタバコカゲロウ属										1	1	40
<i>Ameletus</i> spp.	ヒメフタバコカゲロウ属	20	130	18	111	36	241	39	470			12	19
<i>Epeorus uenoi</i>	ウエノヒラタカゲロウ	1	10	2	23	32	152			38	348	25	294
<i>E. latifolium</i>	エルモンヒラタカゲロウ					7	60	10	112	2	10	98	1230
<i>Ecdyonurus</i> spp.	タニガワカゲロウ属											72	900
<i>Rhithrogena japonica</i>	ヒメヒラタカゲロウ			2	—					3	29	1	2
<i>Cinygma hirasana</i>	ミヤマタニガワカゲロウ	44	176	52	237			29	200	8	43	8	41
<b>Odonata</b> トンボ目													
<b>Gomphidae</b>	サナエトンボ科										3	559	
<b>Odonata</b>	トンボ目										1	9	
<b>Plecoptera</b> カワゲラ目													
<i>Nogiperla japonica</i>	ノギカワゲラ												
<i>Eucapnopsis stigmata</i>	ミジカオクロカワゲラ	1	2			1	1			1	2		
<i>Isogenus</i> spp.	アミメカワゲラモドキ属									2	90	4	316
<i>Isoperla</i> spp.	ミドリカワゲラモドキ属	7	20	7	49	12	49	6	63			1	—
<i>Paragnetia tinctipennis</i>	オオクラカゲカワゲラ												22
<i>Perla</i> spp.	カミムラカワゲラ属												
<i>Kiotina pictetii</i>	マエキフタツメカワゲラモドキ			2	3								
<i>Neoperla nipponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ												1
<i>Oyamia gibba</i>	オオヤマカワゲラ											1	13
<i>Alloperla</i> spp.	ミドリカワゲラ属			11	10	8	18						
<b>Perlidae</b>	カワゲラ科									1	2	2	2
<b>Plecoptera</b>	カワゲラ目	2	4			2	1						
<b>Megaloptera</b> 広翅目													
<i>Parachauliodes japonicus</i>	クロスジヘビトンボ												
<b>Trichoptera</b> トビケラ目													
<i>Rhyacophila</i> spp.	ナガレトビケラ属	8	47	9	68			10	97			1	1
<i>Stenopsyche griseipennis</i>	ヒゲナガカワトビケラ	4	109	3	148	2	73	10	1641	5	1240	2	308
<i>Polycentropus</i> spp.		5	9	1	4			1	11				
<i>Hydropsyche</i> spp.	シマトビケラ属	4	8	7	14	1	9	2	1	11	79	5	106
<i>Perisoneura paradoxa</i>	ヨツメトビケラ											13	137
<i>Leptocerus</i> spp.												20	148
<i>Neophylax</i> spp.		56	92	101	197	6	9	17	91	17	94	5	28
<b>Limnophilinae</b>	エグリトビケラ亜科												5
<i>Goera</i> spp.	ニンギョウトビケラ属	1	33			1	47						
<b>Brachycentrinae</b>	カクスイトビケラ亜科			1	11	1	—						1
<i>Dinarthrodus japonica</i>	コカクツツトビケラ												
<i>Micrasema</i> sp.								234	771	8	20	4	11
<b>Trichoptera</b>	トビケラ目												
<b>Coleoptera</b> 鞘翅目													
<i>Eubrianax</i> spp.						1	10						
<b>Helodidae</b>	マルハナノミ科	3	3	6	5								
<b>Elmidae</b>	アシナガドロバチ科	2	2	6	3	2	1					1	1
<b>Gyrinidae</b>	ミズスマシ科	3	18	10	70	10	100	5	101				
<b>Diptera</b> 双翅目													
<i>Amika infuscata</i>	クロバアミカ											1	115
<b>Blepharoceridae</b>	アミカ科									2	29	10	161
<i>Ctenacroscelis mikado</i>	ミカドガガンボ											19	300
<i>Tipula</i> spp.		2	10									5	80
<i>Antocha</i> spp.		7	16	12	38	1	1	7	28	2	12	2	6
<i>Eriocera</i> spp.				1	2							1	3
<b>Simuliidae</b>	ブユ科					1	—	1	—			53	81
<b>Tendipedidae</b>	ユスリカ科	1	3	12	2	2	—	1	—			7	1
<b>Rhagionidae</b>	シギアブ科				4			2	18				
その他													1
<i>Dugesia japonica</i>	ナミウスムシ	6	16	2	6	1	7	2	1	1	7	1	8
<b>Gordioidea</b>	ハリガネムシ目											2	7
<i>Potamon dehaani</i>	サワガニ							1	3780				

地点で優占しているのは、ヨシノマダラカゲロウぐらいである。先に、塔屋、迫、五条では、カゲロウ目の重量がかなり大きい値を示しているとのべた(表4)。これは、ひとつにはこの虫が多いからであるが、ふたつには塔屋ではウエノヒラタカゲロウ、迫ではヒメヒラタカゲ

ロウ、五条ではキイロカワカゲロウというように、地点毎にあがったカゲロウが優占的な地位を占めているからでもある(表6あるいは表2と3)。後の点と同様のことは、トビケラ目についてもあてはまる。五条と筏場では、トビケラ目(表4)あるいは造網型幼虫(表5)の

結果の1覧表

個体数と重量の値はいずれも 2500 cm<sup>2</sup> 当りのもの  
 —は重量が 1 mg 未満であることを示す。

筏場 (St. 2)															
平瀬					早瀬					淵					
岸		中央			岸		中央			岸		中央			
No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 3	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2		
no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.		
19 677						1 2						4 41			
3 5	18 14	13 31	6 20	19 10	13 30	20 34	1 —			2 1	8 8	87 29	15 24		
11 46	45 4	24 13	75 15	46 5	16 18	2 —	12 3	5 3	1 1	20 16	7 11	149 50	180 55		
4 67			3 5	1 17	1 2	1 1	27 166		3 3	8 7					
		3 2	2 —	3 1	3 1	2 2	6 5	64 88	8 14	21 37	2 1	10 1	1 1		
22 90	4 4	2 10	2 —		3 10	2 16	2 1	12 9		18 32	3 33				
		1 —	2 —	1 —			7 4	2 3	40 100	2 29	3 —	3 —	1 —		
5 13		1 —					2 3		10 27	1 1	3 —		1 1		
4 3	24 10	23 7	43 10	24 6	3 —	3 4	1 —	2 2	1 —	1 1	5 5	1 1	5 5		
			8 10	1 1					7 44	3 —	1 4	36 4	2 2		
3 539			1 1									1 2			
										1 2					
26 206		1 8										1 3			
	2 31			1 7			3 698					1 20			
			3 15	1 2			1 —		1 1			1 1			
			7 264	4 451	2 167	21 109	3 3		1 1			3 101	18 80		
14 43	2 2	1 12	5 —	5 10	12 46		7 382		6 251	1 8	33 33	1 194	1 7		
		1 204							1 3	1 8		8 12	1 —		
		2 15	2 37	1 17						2 434	1 462				
	1 88		6 360				3 8		2 2			1 8			
1 7			2 15				29 3541		2 58						
1 44							13 60	1 1	6 45						
1 1										6 25	1 —	1 7	6 1		
2 —										1 2		2 —			
												1 33			
	138 106	100 166	456 3	400 5	169 1	115 5	34 48	12 10	121 220	1294 2210	100 171	80 142	45 80	232 412	522 927
							5 5	38 30	2 —		2 2	3 17	1 13	20 7	4 5
2 27					1 19				1 4			1 2	2 10	2 10	1 —
1 333										2 —					1 —
1 40															3 125
	1 10	2 7					1 6	1 6		1 8	13 25	4 8			
	1 342		1 195		1 8				1 —						
15 9	2 —	5 1		2 —	1 —	2 —			2 —						
4 30	2 8	2 18	2 30	1 —	6 30					1 4	1 2	5 2	3 17	3 16	3 20
	3 7	1 2								1 2		3 6		3 20	
1 3								2 70	1 300	1 36		2 8	1 1		

重量が比較的大きい割合を占めていた。しかし、その主体をなすものは、筏場ではヒゲナガカワトビケラ、五条ではシマトビケラ属（大部分はウルマーシマトビケラと思われる）というように、ちがっているのである（表6）。

2月の時には、全地点を通じて、瀬ではトビケラ目のものが第1位を占めていた。今回の結果では、カゲロウ目のものが多くの河床型で優占種となり、トビケラ目の地位が、全地点を通して低下している（表6）。このことは、造網型係数（表6右欄）の値でもみとめられる。

表 3 定 量 採 集 結

	採集地点		迫 (St. 3)										
	河床型		平 瀬				早 瀬						
	岸・中央		岸		中央		岸			中央		中間	
	方形枠		No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 3	No. 1	No. 2	No. 1	No. 1
	個体数・重さ (mg)		no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.
<b>Ephemeroptera</b> カゲロウ目													
<i>Ephemer</i> spp.	モンカゲロウ属							1 15				2 47	
<i>Potamanthus kamonis</i>	キイロカワカゲロウ											1 2	
<i>Paraleptophlebia</i> spp.	トビイロカゲロウ属												
<i>Choroterpes trifurcata</i>	ヒメトゲヒメカゲロウ												
<i>Ephemerella yoshinoensis</i>	ヨシノマダラカゲロウ	249 790	297 545	189 515	189 578	32 69	117 236	86 219	25 25	42 66	79 131	17 16	
<i>E. rufa</i>	アカマダラカゲロウ			1 6				1 2					
<i>E. nigra</i>	クロマダラカゲロウ			4 25		1 1	5 40	2 7		1 4	2 17	1 3	
<i>E. spp.</i>	マダラカゲロウ属	1 15										1 6	
<i>Brachycercus</i> sp.	ミツトゲヒメカゲロウ		2 1	1 —	1 1		1 —	1 —		1 —		3 1	
<i>Baetis</i> spp.	コカゲロウ属	12 34	6 5	15 60	5 16	2 4	63 198	55 210	11 31	29 106	101 328	6 7	
<i>Baetiella</i> spp.	フタバコカゲロウ属	2 1	1 —	4 5	6 7	3 2	127 167	51 101		3 2	187 398		
<i>Isonychia japonica</i>	チラカゲロウ				2 4							3 2	
<i>Ameletes</i> spp.	ヒメフタオカゲロウ属												
<i>Epeorus uenoi</i>	ウエノヒラタカゲロウ	1 5					5 9	2 2				21 107	
<i>E. latifolium</i>	エルモンヒラタカゲロウ	12 65	4 6	7 75	10 27	1 4	19 250	3 19	2 26	7 107	3 3		
<i>Ecdyonurus</i> spp.	ニバガワカゲロウ属				1 —		7 38		1 —		6 21	7 12	
<i>Rhithrogena japonica</i>	ヒメヒラタカゲロウ	161 850	132 500	75 310	31 173	11 31	58 394	44 600	58 336	15 93	107 689		
<i>Cinygma hirasana</i>	ミヤマタニガワカゲロウ						3 2						
<b>Odonata</b> トンボ目													
<i>Sieboldius arbardae</i>	コオニヤンマ												
<b>Gomphidae</b>	サナエトンボ科												
<b>Plecoptera</b> カワゲラ目													
<i>Amphinemura</i> spp.				1 2			1 2		1 2				
<i>Isogeton</i> spp.	アミメカワゲラモドキ属												
<i>Isoperl</i> spp.	ミドリカワゲラモドキ属				2 24	1 17		1 15	1 14	5 63	1 12		
<i>Paragnetia tinctipennis</i>	オオクラカケカワゲラ			4 894	4 938	8 1455	3 606	2 508		6 1264	5 607		
<i>Perla</i> spp.	カミムラカワゲラ属			3 403			2 225	2 159		1 95	1 188		
<i>Kiotina pictetii</i>	マエキ	4 23	4 23				1 6						
<i>Neoperla nipponensis</i>	フタツメカワゲラモドキ	10 70	9 28		1 12		3 16	1 4				3 6	
<i>Oyamia gibba</i>	ヤマトフタツメカワゲラ	1 29		2 10			1 12	1 90					
<i>Alloperla abdominalis</i>	オオヤマカワゲラ												
<i>A. spp.</i>	セスジミドリカワゲラ	1 4		3 5	1 3				1 2	1 2	2 2	2 3	
<b>Perlidae</b>	ミドリカワゲラ属			3 54									
<b>Plecoptera</b>	カワゲラ科	4 5	6 3		1 —	2 3		1 1	1 1			1 —	
<b>Trichoptera</b> トビケラ目													
<i>Rhyacophila</i> spp.	ナガレトビケラ属	1 6				1 20	2 19			1 7	1 10		
<i>Mistrophora inops</i>	イノフスヤマトビケラ			1 —					1 —		2 1		
<i>Stenopsyche griseipennis</i>	ヒゲナガカワトビケラ				1 347								
<i>Polycentropus</i> spp.													
<i>Polycentropus</i> sp. PC													
<i>Hydropsyche</i> spp.	シマトビケラ属	5 20		24 449	21 275	9 130	21 237	5 80	2 17	6 84	17 256		
<i>Hydropsychodes brevilineata</i>	コガタシマトビケラ			2 10	2 —								
<i>Leptocerus</i> spp.													
<i>Goera</i> spp.	ニンギョウトビケラ属												
<b>Brachycentrinae</b>	カクスイトビケラ亞科							2 6			1 —		
<i>Dinarthodes japonica</i>	コカクツツトビケラ												
<i>Micrasema</i> sp.		4 8	12 10	5 7	3 5	8 20	2 3	1 2		1 1	1 1	12 19	
<b>Trichoptera</b>	トビケラ目												
<b>Coleoptera</b> 鞘翅目													
<i>Psephenoides japonicus</i>	マスダドROMシ												
<i>Mataeopsephenus japonicus</i>	ヒラタドROMシ												
<b>Helodidae</b>	マルハナノミ科												
<b>Elmidae</b>	アシナガドROMシ科	1 1		1 8	1 2				1 1	1 —			
<b>Gyrinidae</b>	ミズスマシ科			1 9									
<b>Diptera</b> 双翅目													
<i>Tipula aino</i>	キリウジガガンボ												
<i>T. spp.</i>													
<i>Antocha</i> spp.			1 —		3 8								
<i>Eriocera</i> spp.		1 108		2 46									
<b>Simuliidae</b>	ブユ科										2 7		
<b>Tendipedidae</b>	ユスリカ科	451 487	374 354	227 219	396 424	391 370	109 81	138 173	15 11	98 93	77 44	8 7	
<b>Rhagionidae</b>	シギアブ科			1 9	3 51		3 13	3 62	1 12	1 14	1 4	2 29	
<b>Diptera</b>	双翅目							1 14				1 5	
<b>その他</b>													
<i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ							2 13	2 22	3 7	1 8		
<b>Hirudinea</b>	ヒル綱												
<i>Oligochaeta</i>	貧毛綱												
<i>Semisulcospira</i> sp.	カワニナ属												

すなわち、60以上の係数はどの河床型にもみとめられずまた、2月に比較すると、どの河床型でも係数は減少している。

河床型間の比較 表7には、河床型別の個体数と重量とが目別・地点別に示されている。カゲロウ目の個体数はどの地点でも淵でもつとも少ない。重量でも五条以外

の3地点では同様である。五条でのカゲロウ目が、淵でもかなり大きい値を示すのは、砂泥底を好むキイロカワカゲロウが淵でひじょうに多かつたからである(表3あるいは6)。

カワゲラ目は、迫と五条では淵の値がもつとも小さい。しかし、塔屋と筏場では、淵での個体数が一番大き

果 の 一 覧 表 (統)

五条市新町 (St. 4) 5月3日										五条市新町 (St. 4) 5月23日									
淵		平瀬		早瀬				平瀬				早瀬				淵			
岸		岸		岸		中央		岸		中央		岸		中央		岸			
No. 2	No. 3	No. 1	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2			
no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.	no. wt.			
5 181	1 35	35 100	20 70	39 110	5 10	29 59	170 1225	173 1550	115 702	40 222	87 506	61 140	96 274	52 147	92 871	175 1744			
32 95	1 3	73 247	35 370	38 510	70 841	37 376	48 492	16 395	2 1	4 5	2 1	2 4	5 7	6 6	1 1	1 21			
1 10	1 10	12 60	5 48	23 180	6 18	7 44	16 33	21 39	14 35	4 21	16 57	14 63	16 69	25 103	6 49				
6 3	3 1	1 2		1 5			2 1	2 1	3 4		1 1	3 6	2 4	3 3	4 4	1 1			
	1 6	4 7	49 100	54 100	105 197	33 55					3 4	1 1	1 1	1 4	1 1				
7 10	8 8	3 4	6 12	6 19	6 8	3 180	4 120	4 5	4 3	4 7		7 10	1 1	1 4					
	3 8	13 98	3 200	3 154	7 354	3 113		1 1		2 10	12 118		2 27	1 3	3 16				
6 10	11 16		4 16	2 24	2 16	6 50		4 42	10 46	2 14		10 146		1 3					
2 567								1 30	4 1090	1 3	2 24		1 11			1 377			
	1 31	2 47	1 40	2 21	8 355	4 213						1 18	17 733	10 410					
4 37	4 636		1 4																
1 11	4 20	1 950				2 25			1 171										
1 1	4 26	1 7							1 2				1 2						
1 —		2 6	1 1		1 1	1 2				1 —									
		27 132	12 78	8 41	9 91	14 39	4 50	1 40				1 5	2 29	4 61					
	1 12	2 42																	
		135 2782	61 2124	162 5513	156 5037	60 1672	5 83	3 7	39 57	13 15	6 12	34 55	92 167	159 327					
2 1	4 16	11 88	2 17	11 172	3 47	3 12	6 65	1 1	38 1166	11 373	7 314	63 2143	107 4236	130 4810					
1 20	3 11	8 92	2 24	1 14		5 42	1 10	1 30	8 36	4 24	4 41	7 30	27 210	16 100					
	1 8	2 34											1 9						
71 140	17 22		1 1																
		2 3	1 1	4 11		4 13			16 21	1 7	2 3	2 12	9 8	3 8					
		1 24	2 92	6 196	2 91	1 41		1 45			3 115	1 20	1 57						
3 2	5 5		1 1	1 4	1 3	2 2							7 14	1 3	8 20	3 9			
1 20				1 1															
		1 460																	
1 8		4 22	3 13	11 60	13 51	37 157							7 13	5 11	1 4				
68 30	115 70	25 21	18 7	18 4	7 3	10 9	121 42	47 20	56 20	36 10	26 11	54 29	71 32	51 27	18 18	16 10			
7 83	5 51	1 1				1 22	2 1	3 7	2 3	1 6	2 1	1 4			1 2				
	1 2		6 26	3 12	2 7	4 8			5 15	2 6	1 3	2 3	5 10	4 9					
						1 16							1 4	2 8	8 170	8 724			
															88 286	48 169			
															1 1065				

いし、重量でも瀬との差は下流の2地点より小さくなっている。トビケラ目の個体数と重量は、迫以外の3地点では、淵で最小となっており、重量のみならば、迫でも同様である。双翅目について瀬と淵の間にみられる量的関係は、カゲロウ目のそれにほぼ近い。

次に合計の値について比較してみよう。いま、淵での

合計値を1とした時の、他の河床型でのそれは、表8のようにまとめられる。個体数はどの地点でも淵でもつとも少ない。しかし、平瀬と早瀬の間では、ちょうど2地点ずつで多少の関係が逆になつている。現存量になると筏場と五条では、淵の値の方が平瀬より大である。また平瀬と早瀬の間では個体数と同じ傾向がみられる。

表 7 底生動物の河床型別の個体数と重量 (1 m<sup>2</sup> 当り)  
—は 1 mg 未満であることを示す。

採集地点	塔			屋			筏			場			迫			五			条					
	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵			
河床型	no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.		no. wt.			
個体数・重量 (mg)	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.	no.	wt.		
カゲロウ目	539	4637	580	6691	220	3648	394	193	259	518	138	298	1421	4619	651	2256	206	874	725	5563	881	5332	554	5402
トンボ目	1	9			12	2196	1	1									4	1134	6	1123	4	1435	2	754
カワゲラ目	59	220	24	886	160	864	36	820	49	1405	82	720	64	2080	38	3783	26	116	3	173	29	1163		
広翅トビケラ目							1	204			6	1792												
トビケラ目	485	3472	109	3214	16	134	881	1329	1507	6108	266	498	81	1137	47	538	172	360	134	1953	660	12549		
鞘翅目	48	313	4	3	16	94			47	58	12	66	4	20	1	—	8	44	18	73	29	240	22	58
双翅目	37	116	115	804	102	1060	19	581	15	54	50	104	1459	1706	618	594	174	324	266	108	217	168	72	68
その他	12	3810	6	27	2	—	4	9	7	405	12	30			5	29			7	21	15	37	306	4828
計	1181	12577	838	11625	528	7996	1336	3137	1884	8548	566	3508	3030	9562	1360	7200	590	2852	1159	9014	1835	20864	956	11110

2月の調査結果(前報)では、現存量はどの地点でも早瀬>平瀬>淵となり、個体数では平瀬>早瀬>淵の地点が多かつた(5地点中4地点)。すなわち、河床型間になんかなり一定の傾向がみられたわけである。その点、今回の結果から、春にはこの傾向がかなり乱れるものといえそうである。

表 8 淵での個体数と現存量を1とした時の他の河床型におけるそれぞれの値

	個体数			現存量		
	平瀬	早瀬	淵	平瀬	早瀬	淵
塔	2.24	1.59	1	1.57	1.45	1
筏	2.36	3.33	1	0.89	2.44	1
場	5.14	2.31	1	3.35	2.52	1
迫	1.21	1.92	1	0.81	1.88	1
五						
条						

2月との比較 筏場と五条の調査地点は2月と同じである。また迫付近の流れの状態は、2月に調査した上多古のそれにほぼ近い。そこで、この4地点について、造網型トビケラの種々の値を中心に、比較のための表をつくつた(表9)。

筏場では2月と今回とで現存量に大差はない。造網型トビケラは今回の方がかえつて増加(B-B')している。個体数は減少(C-C')しているのだから、この増加は生長(B/C→B'/C')によるものである。2月に比較して総個体数は激減しており(表4と前報)、これは主に *Micrasema* sp. の減少によるということは、すでにのべたとおりである。

中流域の2地点では、今回の方が現存量が激減している。しかし、造網型トビケラの現存量を引いた値(A-BとA'-B')を比較すると、両者の差は小さくなる。五条では、今回の値の方が大きい。つまり、現存量の減少分は大部分は造網型トビケラの激減によることわかる。そこで、これの減少した理由について、かんたんに考察したい。

まず、出水の際の流下による減少であるが、これが大きく影響したとは思われない。西村(1961)によると、Hydropsycheの仲間はもつとも流されない方の代表である。従つて、表9にみられるHydropsychinae(大部

分はHydropsyche)の個体数の減少が、出水によるものとすれば、他の水生昆虫の個体数にはより以上の減少がみられるはずである。ところが、造網型トビケラを含む総個体数や、造網型以外の底生動物の現存量(A-BとA'-B')には、それほど差がない。2月の採集日から5月1日(迫での採集日)までに1回、それ以後5月23日(五条での採集日)までに2回、計3回の出水がみられた。五条市新町の約10km上流にある東阿田での日平均流量の観測結果(近畿地建)によると、それらの出水では、流量(m<sup>3</sup>/秒)が2日間にそれぞれ7.2→124.2, 11.8→83.9, 15.3→59.5に変化している。同所で同年の9月にみられた1日の流量変化, 11.8→213.9, 31.6→179.4, 116.0→438.8,などに比べれば、春の出水は増水がかんまんであり、その規模も小さい。上記の事実とあわせて、この程度の出水では、底生動物への影響はあまり大きくないと考えてよい。

次に、羽化による減少はどうであろうか。今回採集された造網型トビケラの中には、蛹がかなり含まれていた。津田(1942)の鴨川中流での調査によると、ヒゲナガカワトビケラの成虫は4月5日に出現している。同じく、ウルマーシマトビケラは4月14日、コガタシマトビケラは4月26日に、それぞれ採集されている。また西村(1960)の八木川上流での観察によると、ヒゲナガカワトビケラの羽化開始は4月19日、羽化盛期の始まりは4月26日であつた。両者の間でこの虫の羽化開始日は半月近いずれがみられる。これは、後者の調査地点が、北方の川で、しかもより上流に相当するためではなからうか。表9をみると、2月でも4~5月でも、1個体当りの平均重量(B/CとB'/C')は上流ほど小さい傾向がみられ、上流の方で生長のおくれていることがわかる。筏場と迫について、Stenopsychidae(大部分はヒゲナガカワトビケラ—表2と3)の減少(C→C')を、Hydropsychinae(大部分はウルマーシマトビケラ—前記)のそれと比較すると、前者の方が減少の割合が大きい。これは前者の羽化が後者より早く始まるという津田(1942)の結果とよく対応している。

第3に、死亡による減少がとうぜん考えられるが、そ



表 9 2月と4～5月の比較

現存量と個体数の値はすべて 1m<sup>2</sup> 当りのもの。

採集地点	2月					4～5月						
	現存量 mg A	造網型 現存量 B	A-B	造網型 個体数 C	B/C	造網型 係数	現存量 mg A'	造網型 現存量 B'	A'-B'	造網型 個体数 C'	B'/C'	造網型 係数
筏場 (Stenopsychidae Hydropsychinae)	5687	794 699 95	4893	36 28 8	87 3	14.0	5376	1632 1602 30	3744	21 15 6	108 5	30.4
上多古 迫 (Stenopsychidae Hydropsychinae)	27357	17705 14137 3568	9652	223 32 191	422 19	64.9	7275	624 139 485	6651	33 0.4 32.4	347 15	8.6
五条 (Stenopsychidae Hydropsychinae)	29993	22842 0 22842	7151	811 0 811	— — 28	76.3	14173	5452 0 5452	8721	173 0 173	— — 31	38.5

の程度について推定する資料はまつたくない。

しかし、以上のことから、造網型トビケラの減少量には、羽化による減少分がかなり含まれているものと考えられる。

造網型トビケラの減少によつて、総現存量が激減したことはすでにのべた。2月と異なる点としては、このほかにも、造網型係数の低下したこと(表9)、種々のカゲロウ目幼虫が優占的な地位に進出したこと(表6)、河床型の現存量に一定の傾向がみとめられなくなつたこと(表8)、などがあげられる。そうして、これらの原因としては、2月の優占種であつた造網型トビケラの激減したことが、あげられよう。

#### 要 約

- 1965年の4月28日～5月3日と5月23日に、奈良県吉野川本流の4地点で、底生動物の定量採集を行なつた。
- 底生動物の98%以上は水生昆虫で、そのまた92%以上はカゲロウ・カワゲラ・トビケラ・双翅の4目で占められていた。

3. 2月に比べて、上流域の筏場では、*Micrasema* sp. の激減によつて、総個体数が約1/5に減少した。しかし、現存量には大差がない。

4. 中流域の迫と五条では、現存量がそれぞれ2月の1/2・1/4に減少し、河床型間の比にも一定の傾向がみられなくなり、カゲロウ目の幼虫が優占的な地位に進出した。これらはすべて、造網型トビケラの激減によるもので、その減少のかなりの部分は春先の羽化によるものと推定された。

#### 引用文献

- 1) LATTIN, J. D.: USINGER ed. Aquatic insects of California 50—67 (1956)
- 2) 水野信彦・岩崎優・西村正昭: 日生態会誌 16, (印刷中)
- 3) 西村登: 但馬丸山川昆虫誌(上) 1—54 (1960)
- 4) 西村登: 兵庫生物 4, 97—99 (1961)
- 5) 津田松苗: 動雑 54, 262—267 (1942)
- 6) 津田松苗: 陸水雑 20, 86—92 (1959)
- 7) 津田松苗・御勢久右衛門・森岡昭雄: 奈良県総合文化調報 172—188 (1953)

#### 訂 正

前報(日生態会誌 16, 113—119 (1966))でクロツツビケラ *Uenoa tokunagai* としたのはすべて *Micrasema* sp. の誤りであつた。

## 瀬戸内海におけるサヨリの産卵\*,\*\*

### I. 流れ藻などに対する産卵

岡山県水産試験場 千田 哲 資

SPAWNING HABITS OF HALFBEAKS, *HEMIRAMPHUS SAJORI* (T. ET S.)  
IN THE SETO INLAND SEA—I  
SPAWNING ON DRIFTING SEAWEEDS

Tetsushi SENTA

Fisheries Experiment Station of Okayama Prefecture, Okayama

#### Synopsis

SENTA, Tetsushi, (Fish. Exp. Sta., Okayama Pref.) Spawning habits of halfbeaks, *Hemiramphus sajori* (T. et S.) in the Seto Inland Sea—I. Spawning on drifting seaweeds. Jap. J. Ecol. 16, 165—169 (1966).

Eggs of halfbeaks adhering to drifting materials are seen during April-July. Drifting materials used as spawning beds by halfbeaks consist of various kinds of plants, that is,

1966年4月25日受領

\* 岡山県水産試験場業績

\*\* 本研究費の一部は幼稚魚生態調査費および魚礁設置環境研究費(水産庁)による。