

知内川におけるアユ仔魚流下初期の流下傾向（1979）について

流下仔アユの調査の開始適期は産卵を確認した後、水温を測定しながら調査開始時期を決めるのが最良の方法であるが、今回の調査のように、17～12河川を毎日産卵調査することは不可能である。それで1977年は適当な間隔をおいた産卵調査の後に採集調査を行ったが、知内川では9月6日の初調査で10⁶尾の流下仔アユが採集された。

1978年は産卵調査も行なったが、流下仔アユが全く流れないと思われる時期（実際には愛知川・芹川のように通水していても産卵不適の状況の河川を除いて、7月、8月の渇水の後、9月に入って通水すれば、直ぐ採集調査を行った）も含めて採集調査を行なった。しかし、1978年においても知内川（9月1日）、天野川（9月1日）、犬上川（9月1日）、野洲川北流（9月7日）の初調査で10²～10³尾数ではあるが流下仔アユが採集されていた。これらのことから、流下仔アユの初期の経日的な流下数の状況を把握しなければ、8月又は9月上旬の未調査期間の補正が出来ないことと、今までに8月中旬から流下初期にかけての調査が行なわれていないので、流下仔アユの状況を補足的に知る目的でこの調査をした。

調査方法

調査河川 調査河川に知内川を選んだ理由は、常水河川で本年の早魃にも渇水せず、僅かながらでもコアユの遡上が認められ、河川状況としては良好とは云ないまでも、アユの産卵に適していたためである。

産卵調査 調査方法は従前どおりの、直径10 cmの円筒鉄枠を河床に打ち込み、中の砂礫に付着したアユ卵を計数する。調査は図1にある国道161号線から約200 m上流の井堰から河口まで例年どおりの範囲約2 kmを踏査した。

仔アユ採集方法 1977年、1978年と全く同じ方法で採集した。調査時間帯は17時～23時とした。これは知内川においては、1977年の調査結果において示したように、17時から23

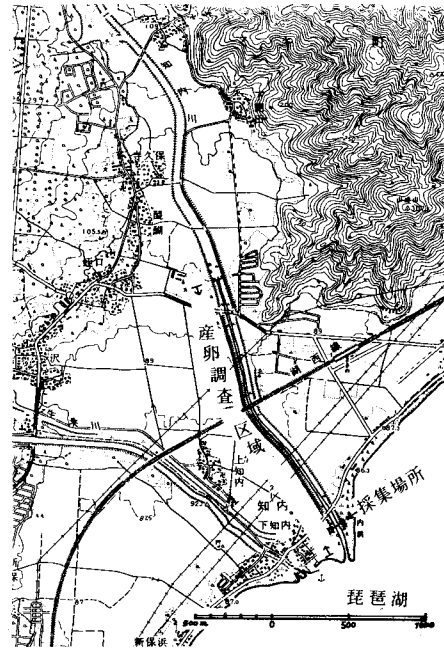


図-1 知内川周辺及び産卵区域と採集場所
時の調査時間帯で、24時間の流下数の平均77.81%が流下するからである。

調査結果及び考察

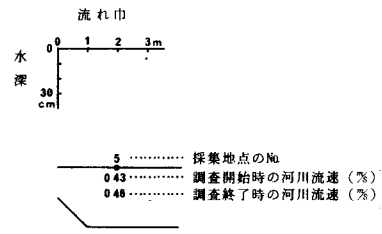
産卵調査 1979年8月24日・25日・27日・29日と9月4日に上記調査範囲（図1参照）で産卵調査を行い、その時の産着卵数を表1に示した。8月25日の1粒発見後、周辺を細かく何度も調べたが、その1粒のみであった。27日は相当な産卵が期待されたが産着卵はなく、29日が今年初の大量産着卵の確認となった。この産着卵は27日か28日の夕刻から深夜に産卵され

表-1 産卵調査結果（粒）

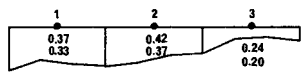
調査月日		8/24	25	27	29	9/4
有効産着卵	未発眼卵	0	1	0	679, 136	26, 839, 000
	発眼卵	0	0	0	0	143, 298, 000
死卵		0	0	0	0	8, 001, 000
総産着卵数		0	1	0	679, 136	178, 138, 000

た事は明らかである。産着卵の量は未発眼卵679千粒であった。その時の河川水温は、18時で25.2℃であった。9月4日の産卵調査では有効産着卵数170,137千粒で未発眼卵15.8%、発眼卵84.2%であることから、8月27日～8月29日前後に集中して産卵されたものと思われる。そして、未発眼の率が小さいことから、その後も産卵は続いたものと思われるが、そう多くないことを示しているものと思われる。しかし、仔アユの流下傾向からは数日をおいて再び大量産卵があったと推測される。

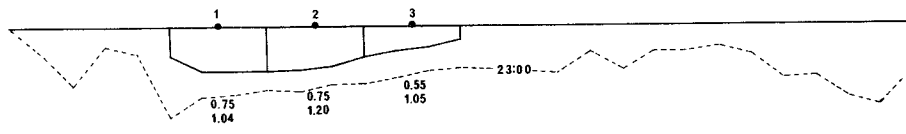
図表-1 知内川の採集記録と河川断面図



1979 9.2		st. 1						st. 2						st. 3						計									
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	1分間の流下数			河川流 量m ³ /s			
																								存アユ	発眼	未発眼			
17:00	25.2	0.6850	0.2535	0.0114	0	0	0	0.5900	0.2419	0.0129	0	0	0	0	0	0.2500	0.0525	0.0045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5479
18:00	22.8		0.2447	0.0112	0	0	0		0.2372	0.0125	0	0	0	0			0.0547	0.0042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5366
19:00	22.8		0.2358	0.0110	0	0	0		0.2325	0.0124	0	0	0	0			0.0568	0.0039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5251
20:00	22.0		0.2270	0.0108	0	0	0		0.2278	0.0122	0	0	0	0			0.0590	0.0038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5188
21:00	21.6		0.2182	0.0106	0	0	0		0.2231	0.0119	0	0	0	0			0.0612	0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5025
22:00	21.8		0.2098	0.0104	0	0	1		0.2184	0.0117	1	0	5				0.0638	0.0037	0	0	2	19	0	147	0	0	0	0.4910	
23:00	21.2	0.6075	0.2005	0.0102	0	0	5	0.5775	0.2137	0.0114	0	0	5	5	5	0.2975	0.0655	0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	0.4797

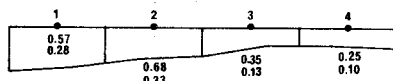


1979 9.4		st. 1						st. 2						st. 3						計							
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	1分間の流下数			河川流 量m ³ /s	
																								存アユ	発眼	未発眼	
17:00	28.4	0.7725	0.5021	0.0231	8	2	0	0.7525	0.5644	0.0231	4	1	5			0.3725	0.2235	0.0169	4	0	1	325	67	135	1.2900		
18:00	23.0		0.5021	0.0231	11	1	0		0.5644	0.0231	7	2	0				0.2235	0.0169	8	1	0	450	84	0	1.2900		
19:00	22.8		0.5021	0.0231	316	31	23		0.5644	0.0231	123	61	37				0.2235	0.0169	59	65	21	10,654	3,024	1,632	1.2900		
20:00	22.2		1.1521	0.0256	277	37	33		0.7623	0.0266	362	48	15				1.2727	0.0208	300	82	23	41,196	8,058	3,322	3.1871		
21:00	21.8		1.8022	0.0281	310	49	38		0.9602	0.0301	191	48	13				2.5230	0.0246	199	63	14	46,385	11,135	4,288	5.2854		
22:00	21.8		2.4522	0.0305	152	25	18		1.1581	0.0335	128	28	5				3.7735	0.0285	126	48	20	33,328	9,465	4,268	7.3886		
23:00	21.5	2.9850	3.1022	0.0330	117	48	14	1.1800	1.3560	0.0370	115	39	14			0.8000	5.2247	0.0323	154	72	47	40,124	17,587	9,432	9.6829		



1979 9.6		st. 1						st. 2						st. 3								
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼
17:00	22.0	0.5025	0.4914	0.0176	17	0	0	0.4025	0.3261	0.0209	1	0	0			0.2550	0.1877	0.0108	3	0	1	
18:00	21.4		0.4867	0.0175	26	0	0		0.3476	0.0208	9	1	1				0.1865	0.0103	2	0	0	
19:00	21.0		0.4819	0.0175	124	0	2		0.3691	0.0207	65	2	4				0.1853	0.0099	60	2	2	
20:00	20.8		0.4772	0.0174	491	0	6		0.3905	0.0206	640	3	16				0.1841	0.0094	717	1	14	
21:00	20.6		0.4725	0.0173	450	1	5		0.4120	0.0205	265	7	21				0.1830	0.0089	318	0	10	
22:00	20.4		0.4677	0.0173	130	4	20		0.4385	0.0204	308	0	12				0.1818	0.0085	193	0	11	
23:00	20.4	0.5250	0.4630	0.0172	164	0	15	0.5250	0.4550	0.0203	123	4	9	9	9	0.2875	0.1306	0.0080	124	4	20	

st. 4		計											
断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量m ³ /s	ネット 小量m ³ /s	採集数 nos/min	存アユ	発眼	未発眼
0.2250	0.0919	0.0072	1	0	0	542	0	13	1.0471				
	0.0882	0.0062	0	0	0	900	17	17	1.0590				
	0.0846	0.0062	19	0	1	5,653	63	167	1.0709				
	0.0809	0.0068	251	0	0	39,050	71	668	1.0827				
	0.0772	0.0062	162	1	0	24,885	180	909	1.0947				
	0.0736	0.0050	57	0	0	13,892	108	967	1.1066				
0.2075	0.0699	0.0056	26	8	1	9,521	192	944	1.1185				



採集時刻	水温 ℃	st 1						st 2						st 3						計					
		断面積 m ²	河川流 量 m ³ /s	ネット 採集数 ノット 採集数	採集数 仔アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量 m ³ /s	ネット 採集数 ノット 採集数	採集数 仔アユ	発眼	未発眼	断面積 m ²	河川流 量 m ³ /s	ネット 採集数 ノット 採集数	採集数 仔アユ	発眼	未発眼	1分間の流下数 仔アユ	発眼	未発眼	河川流 量 m ³ /s		
17:00	24.8	0.1900	0.3249	0.0071	8	0	0	0.1700	0.2907	0.0169	8	0	0	0.1300	0.1404	0.0166	0	0	0	504	0	0	0.7560		
18:00	28.0		0.3203	0.0070	1	0	0		0.3042	0.0167	1	0	0		0.1440	0.0162	0	0	0	64	0	0	0.7685		
19:00	21.8		0.3156	0.0068	147	0	1		0.8177	0.0164	139	1	9		0.1476	0.0158	14	0	0	9,847	19	220	0.7809		
20:00	20.8		0.3110	0.0067	1,716	1	1		0.3312	0.0162	2,167	1	6		0.1512	0.0154	434	1	0	128,217	76	169	0.7984		
21:00	20.4		0.3063	0.0065	2,163	1	0		0.3447	0.0159	2,794	2	10		0.1548	0.0150	444	0	0	167,081	90	217	0.8625		
22:00	19.8		0.3017	0.0064	2,495	0	1		0.3582	0.0157	1,463	3	3		0.1584	0.0146	162	0	2	152,758	68	137	0.8183		
23:00	19.6	0.2200	0.2970	0.0062	1,419	1	2	0.2100	0.3717	0.0154	408	0	3	0.1850	0.1620	0.0142	0	0	0	77,847	48	168	0.8307		

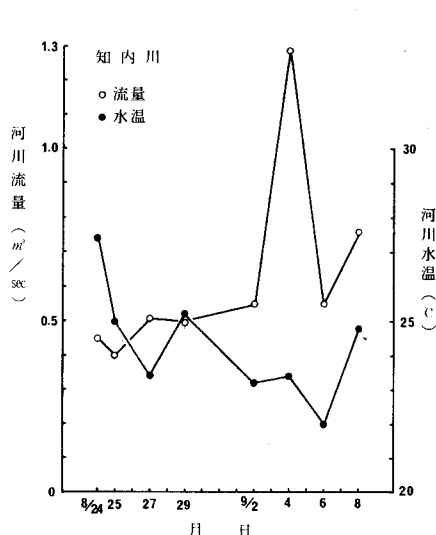
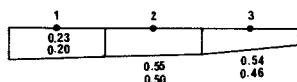


図-2 産卵調査時期(8月24日~9月4日)及び
フ化流下開始時期(9月2日~8日)の
河川流量と水温

流下仔アユ調査 初の大量産卵日を8月27日~29日前後と考え、調査時の昼間の水温25℃を参考にすれば、ふ化は1週間程度後¹⁷⁾になり、9月3日となるので、9月2日から流下仔アユの採集調査を開始した。(図表-1参照) 9月2日は1,465尾/日と少しではあるが、すでに流下は始まっていた。9月4日には1,174万尾/日の流下と急増し、続いて9月6日は686万尾/日と減ったが、9月8日には再び急増し、3,832万尾/日が流下した。

産卵調査の8月29日の時の発眼率0%(図3図4参照)からみて、9月4日のふ化流下は8月29日における卵のふ化と思われるが、その後数日おいた、9月1日~2日を中心として、大量産卵があって、その量は8月27日~29日の約4倍の量があったものと推測される。そして9月8日には、それらの卵のふ化仔アユが採集さ

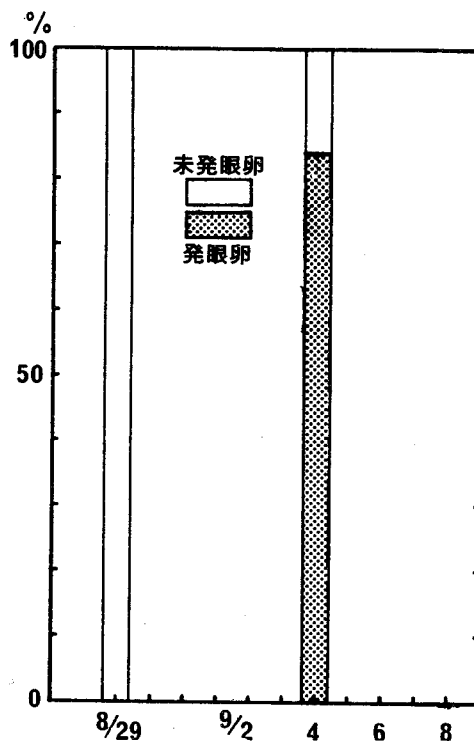


図-3 産卵調査時の未発眼・発眼率

れたものと思われる。(図5. 図6参照)同一産卵日の卵のふ化日数の違いは、水温17.5~25℃前後でも3日¹⁷⁾以内であるから、流下仔アユ調査からは、知内川においては、8月27日~29日と、9月1日~2日を中心として2回のまとまった産卵があって、2回の流下のピークとなって表われているものと思われる。この採集調査から、産卵期初期における流下傾向は、産卵が序々に、順次行なわれるのではなく、1977年、1978年の各河川の結果からも明らかのように、一度にまとまって行なわれるため、又アユ卵のふ化日数は水温が17.5~25℃と異なっても、ふ化日数の違いが3日以内であることを考えれば、流下傾向は0尾/日から数日以内に急激に大量の仔

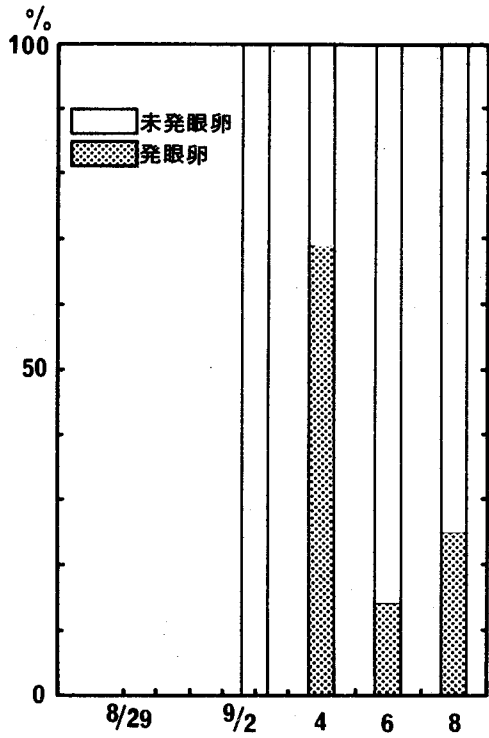


図-4 流下卵の未発眼・発眼率

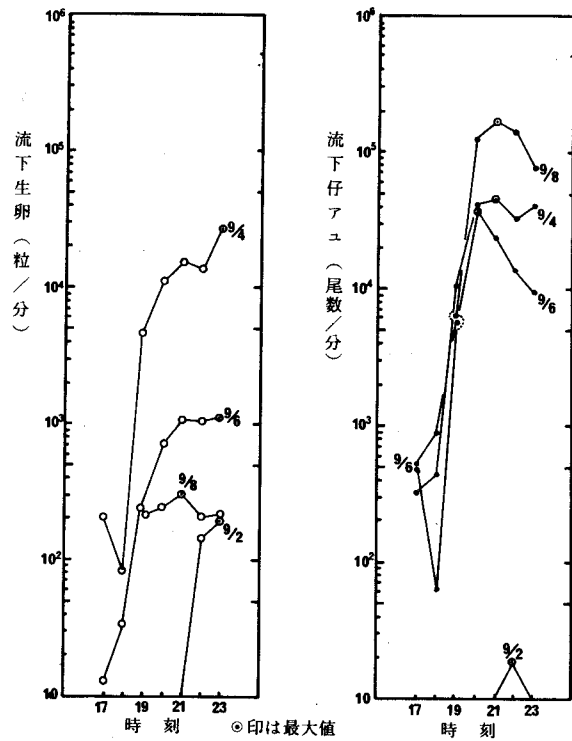


図-6 9月2日～8日の知内川における流下仔アユ・卵の時刻変化

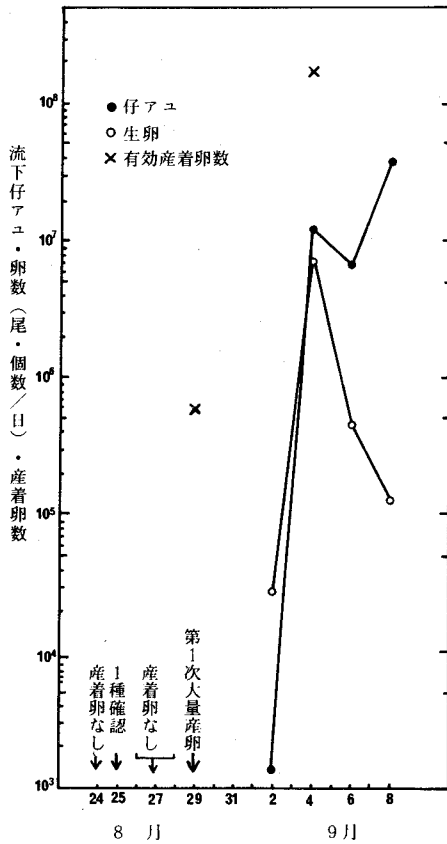


図-5 知内川における産卵調査時の産着卵確認日とその数及び流下仔アユ・卵の流下傾向

アユが流下しても至極当然のことになる。

よって、2年間の流下仔アユ調査において、1977年、1978年共に8月下旬には産卵されていないことから、8月期にも僅かながら流下があると考えて流下仔アユ数を補正するよりも、河川が通水した日や、河川流量、遡上親魚量、又は親魚放流日等から考慮して、産卵初期の採集初調査日の流下仔アユ数が莫大な数量であっても、日数を遡上って補正する場合一応3日間を目途に補正すればよいのではないかとと思われる。

1977年、1978年では、多くの河川は渇水の後、出水があって産卵が始まったのであるから8月期の補正は不要と考えてもよいだろう。

1977年、1978年の採集結果の中で、渇水や長く減水が続いた、すぐ後の調査日に採集仔アユ数が0尾で、その次の調査日に 10^x の流下数となった例をあげると次のようである。

1977年

河川名	調査日	流下仔アユ数
石田川	9/14 → 9/20	0尾/日 → 10 ⁸ 尾/日
芹川	9/15 → 9/19	0尾/日 → 10 ⁷ 尾/日
野洲川北流	9/18 → 9/17	0尾/日 → 10 ⁸ 尾/日

1978年

河川名	調査日	流下仔アユ数
安曇川北流	9/8 → 9/12	0尾/日 → 10 ⁸ 尾/日
石田川	9/6 → 9/16	0尾/日 → 10 ⁷ 尾/日
姉川	9/6 → 9/18	0尾/日 → 10 ⁸ 尾/日

流下卵 同時に採集された流下卵数を図5、図表1に示した。9月4日が降雨による増水のため、この日はかなりの流下卵（717万粒/日）となっている。この時の流下卵は発眼卵が69%と多いため、同6日の流下仔アユ、卵の流下数にかなり影響していると思われる。

要 約

常水河川の産卵初期における、ふ化仔アユの流下傾向を調査した所、遡上産卵群による産卵は、間断なく漸増しながら、又は漸減しながら行なわれるのではなく、数日を置いて、まとまって何度か行なわれるようであるので、この期の水温では、数日（3日間）間にまとまってふ化し、流下するものと思われ、産卵初期の流下仔アユの補正は数日以上に遡る必要はないと考えられる。