

姉 川

河 川 概 況

a) 河川現況 本河川の概況については前報¹⁾で述べた通りである。本年の調査期間中の河川状況を見ると、本河川中流域の虎姫で8月の月間降水量は42mmと少なく、8月はほとんど渇水状態であった。9月に入ると3日～5日の降雨により、河川水が琵琶湖まで通水したため、一斉にコアユ産卵群が大量に遡上した。しかしこの降雨は虎姫において3日間で合計30mmと少なく渇水が続いた後の少量の降雨による出水のため河川表層水は急激に減少し、9月10日には河口附近は再び渇水状態となった。このため、先に遡上したコアユは、流量の減少、水温の上昇等の影響で細菌性の疾病が発生し9月6日頃より斃死する個体が見られるようになった。この斃死は9月10日頃が最もひどく採集地点附近には斃死したアユが足の踏み場もない程散在し、斃死魚の腐敗による悪臭が、あたり一面にたどった。9月18日行なった第3回の採集調査時でもまだ多くの斃死アユが見られた。9月下旬から10月上旬までは少量ではあるが数日毎に降雨があったがそれ以降は殆んど降雨らしき降雨がなかった。このため河川は10月20日頃には渇水直前であった。琵琶湖の水位は早魃のため昨年と同様に異常な低水位状態が続き、河口部の淀みは平常水位時よりもかなり後退していた。

b) 天然アユの遡上範囲 本河川における春期の天然アユ遡上範囲は、前報¹⁾で述べたように、姉川本流においては伊吹町小泉地先、草野川においては浅井町飯山地先、高時川においては高月町雨森地先までと思われる。天然アユが遡上できない上流域においては、第5種漁業権漁場の各漁業協同組合によってアユ苗の放流が行なわれており、本年は姉川上流644kg、草野川534kg、高時川478kg、杉野川100kg、高時川上流の丹生川1,023kgが放流された。また、今年の秋期における産卵親魚の放流は、渇水のため行なわれなかった。(漁連報告)

c) 主要産卵場の分布、産卵時期、産卵量 本年の産卵調査は8月22日から11月13日の間に6回行なった。8月22日の第1回調査では、河口

附近は渇水状態で美浜橋上流にある築の下流に2か所水溜りがあるだけで、表層水は完全に伏流した状態であり、8月29日の調査でも同様の状態であった。前述のように、9月5日頃に出水したため遡上したコアユが産卵したようであるが、9月10日の産卵調査時には再び渇水状態となり、産着卵は確認できなかった。次に産卵調査を行なったのは10月5日、野寺橋下流にある築跡の下流2か所と流下仔アユ採集地点の上流の1か所に産卵場があり、20,311千粒の有効産着卵が確認できた。10月20日に行なった産卵調査では、前回の築下流に1か所と流下仔アユ採集地点の下流に1か所あり、有効産着卵数は1,900千粒であった。本河川は10月24日より渇水状態となり、この状態は11月13日に行なった産卵調査まで続いた。本年の産卵期間は河川水が琵琶湖まで通水していた9月5日頃より10月20日頃までの期間であったと考えられる。総有効産着卵数は22,211千粒で、この値は過去11年間で最低であり、昨年¹⁾の1/40であった。産卵場は野寺橋より下流に集中しており、前報¹⁾で述べた例年の産卵場とほぼ一致している。



図27 姉川調査地点附近 ○—○ 採集地点

d) 採集地点 本年の流下仔アユ採集地点を図27に示した。美浜橋下流約750mの昨年と同位置に設定した。また、昨年同様に琵琶湖水位が低下していたため、採集地点は河口より約200

m上流であった。採集地点における川幅は約96 mで、6 m毎に木の杭を打ち杭と杭の間を採集点としたが、河川水のあった10回の採集調査における流れ幅は3m~90.9mで平均40.7mであった。また、採集点は1~6点で、平均3.6点であった。調査地点には中洲があり、流れが2分していた。10月16日と10月19日の採集調査では、流量が少なかったため、採集調査地点をさらに107 m下流に移して1か所で採集を行なった。

調査結果および考察

本河川における採集調査は9月6日から10月24日まで、原則として4日毎に行なった。9月10日および10月24日以降は渇水状態であったので、実際に採集調査を行なったのは10回であった。また、採集調査人員は延べ22名であった。

a) 採集記録および採集地点の断面図 採集時刻別の水温、河川流量、ネット濾水量、採集仔アユ・卵数を一括して図表-6に示した。また、17時における流量と水温変化を図28に示した。17時における流量は、9月6日では3.9269 m³/secであったが10日には渇水状態となった。9月16日には降雨があり再び出水し、9月18日の調査では2.7064 m³/secとなった。その後流量は一旦低下したが、9月29日の降雨により9月30日には9.8962 m³/secと調査期間中の最大流量となった。

以後、姉川中流域の虎姫町では10mm程度の降雨が数日毎に続いたが、流量は日毎に低下し、10月24日には河口附近の表層水は完全に涸れてしまった。この渇水状態は11月中旬頃まで続いた。以上のように、河川流量は9月末をピークとするほぼ1峰型となり、昨年¹⁾と同様の傾向を示した。

17時における水温は、9月6日の26.2℃を最高に徐々に低下していったが、9月30日には

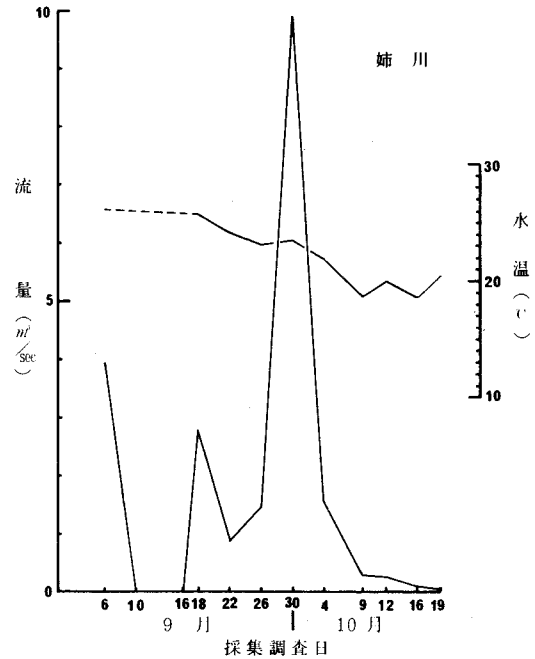
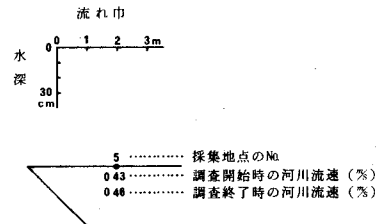


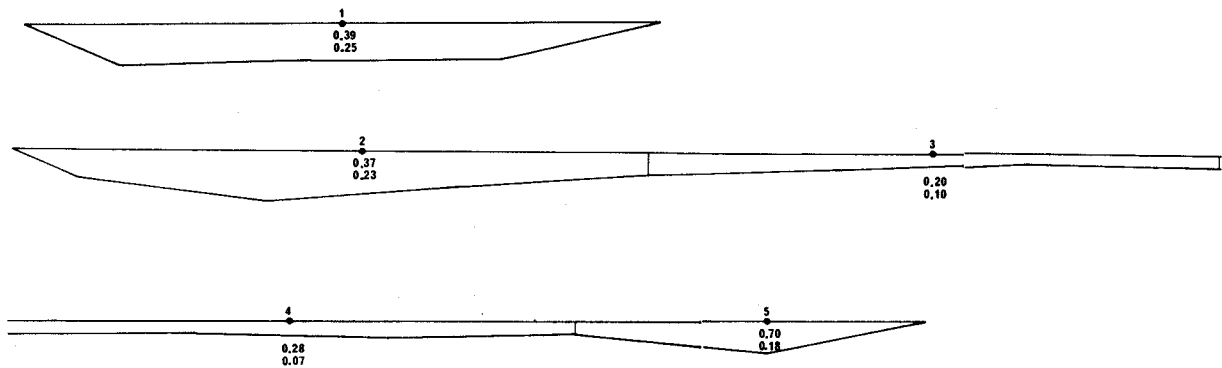
図28 調査期間中の河川流量と水温変化

図表-6 姉川採集記録と河川断面図



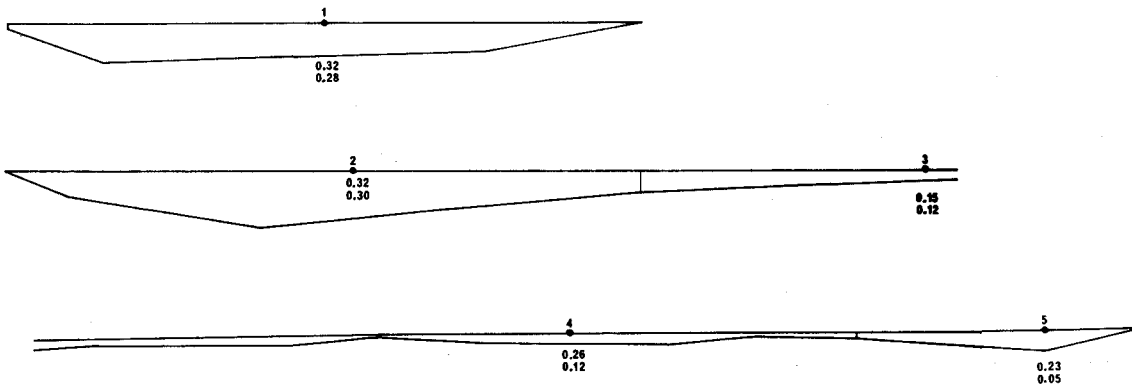
採集時刻	水温 ℃	st 1				st 2				st 3				st 4			
		断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 仔アユ 発眼 未眼	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 仔アユ 発眼 未眼	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 仔アユ 発眼 未眼	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 仔アユ 発眼 未眼
17:00	26.2	8.8150	1.2796	0.0120	0 0 0	43400	1.4724	0.0114	0 0 0	16200	0.8420	0.0084	0 0 0	15000	0.2858	0.0054	0 0 0
18:00	24.8	1.2261	0.0115	0 0 0	1.8918	0.0109	0 0 0	0.8107	0.0082	0 0 0	0.2585	0.0049	0 0 0				
19:00	24.8	1.1727	0.0109	0 0 0	1.8111	0.0108	0 0 0	0.2794	0.0080	0 0 0	0.2217	0.0044	0 0 0				
20:00	24.8	1.1192	0.0104	0 0 0	1.2805	0.0098	0 0 0	0.2481	0.0021	0 0 0	0.1900	0.0026	0 0 0				
21:00	24.1	1.0658	0.0089	0 0 0	1.1498	0.0092	0 0 0	0.2168	0.0016	0 0 4	0.1582	0.0019	0 0 0				
22:00	24.0	1.0128	0.0098	0 0 0	1.0692	0.0087	0 0 0	0.1854	0.0015	0 0 0	0.1264	0.0016	0 0 0				
28:00	28.8	0.9589	0.0088	0 0 0	0.9885	0.0082	0 0 0	0.1541	0.0018	0 0 0	0.0946	0.0018	0 0 0				
24:00	28.2	0.9054	0.0082	0 0 0	0.9079	0.0076	0 0 0	0.1228	0.0010	0 0 0	0.0628	0.0008	0 0 0				
01:00	28.1	8.5070	0.8520	0.0077	0 0 0	86800	0.5272	0.0071	0 0 0	10200	0.0915	0.0006	0 0 0	0.5700	0.0311	0.0004	0 0 0

st		5					計			河川流量
断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min			1 分間の濾下数			m ³ /s	
			仔アユ	免眼	未眼	仔アユ	免眼	未眼		
13400	0.5476	0.0216	0	0	0	0	0	0	39269	
	0.4805	0.0196	0	0	0	0	0	0	36626	
	0.4133	0.0176	0	0	0	0	0	0	32982	
	0.3462	0.0156	0	0	0	0	0	0	31840	
	0.2791	0.0136	0	0	0	0	0	542	28697	
	0.2119	0.0108	0	0	0	0	0	0	26052	
	0.1448	0.0080	0	0	0	0	0	0	23409	
	0.0776	0.0058	0	0	0	0	0	0	20765	
01350	0.0105	0.0039	0	0	0	0	0	0	8123	

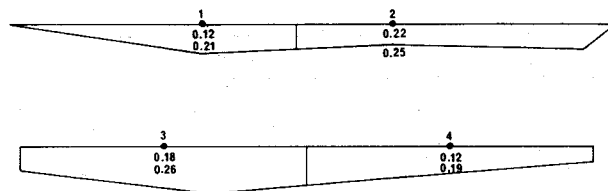


1978. 9. 18		st 1					st 2					st 8					st 4								
採集時刻 ℃	水温	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min		
					仔アユ	免眼	未眼				仔アユ	免眼	未眼				仔アユ	免眼	未眼				仔アユ	免眼	未眼
17:00	25.7	34200	0.8940	0.0099	0	0	0	46300	1.4345	0.0099	0	0	0	14550	0.2001	0.0085	0	0	7	0.6900	0.0630	0.0022	0	0	0
18:00	25.6		0.8801	0.0097	0	0	0	13947	0.0098	0	0	0		0.1952	0.0081	0	0	8		0.0586	0.0021	0	0	8	
19:00	24.1		0.8663	0.0095	0	0	0	13549	0.0097	1	0	8		0.1902	0.0080	0	0	1		0.0589	0.0019	0	0	0	
20:00	23.8		0.8524	0.0094	4	0	0	13151	0.0096	7	0	8		0.1853	0.0080	0	0	2		0.0494	0.0018	0	0	0	
21:00	23.8		0.8385	0.0092	17	0	0	12753	0.0095	23	0	0		0.1803	0.0079	6	0	11		0.0449	0.0016	0	0	0	
22:00	23.8		0.8246	0.0091	74	0	0	12354	0.0095	35	0	0		0.1754	0.0078	1	0	0		0.0403	0.0015	0	0	0	
23:00	23.1		0.8108	0.0089	122	0	0	11956	0.0094	29	0	1		0.1704	0.0077	2	0	0		0.0358	0.0013	0	0	0	
24:00	22.7		0.7969	0.0088	185	0	0	11558	0.0093	47	0	2		0.1655	0.0076	3	0	3		0.0312	0.0012	1	0	0	
01:00	22.2	32700	0.7830	0.0086	199	0	0	44400	1.1160	0.0092	51	0	0	12650	0.1606	0.0076	2	0	0	0.0550	0.0267	0.0010	1	0	1

st		5					計			河川流量
断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no ₃ /min			1 分間の濾下数			m ³ /s	
			仔アユ	免眼	未眼	仔アユ	免眼	未眼		
06750	0.1148	0.0071	0	0	1	0	0	561	27064	
	0.1088	0.0064	0	0	1	0	0	289	26323	
	0.0928	0.0057	0	0	0	140	0	482	25581	
	0.0818	0.0050	0	0	0	1222	0	585	24840	
	0.0709	0.0043	0	0	0	5010	0	684	24099	
	0.0599	0.0036	0	0	0	11220	0	0	23856	
	0.0489	0.0029	0	0	0	14929	0	127	22615	
	0.0380	0.0022	0	0	0	22311	0	440	21874	
05400	0.0270	0.0016	0	0	0	24455	0	27	21132	

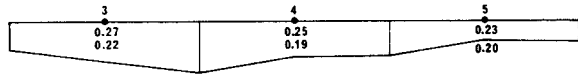


1978. 9. 22		st 1						st 2						st 8						st 4						計					
採集時刻 ℃	水深 m	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			1 分間の流下数			河川流 速 m/s		
					仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採	仔アユ	免眼	未採		仔アユ	免眼
17:00	242	09900	0.1067	0.0087	0	0	0	12850	0.2378	0.0064	0	0	0	20850	0.2656	0.0055	0	0	0	15750	0.1567	0.0028	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8668
18:00	235		0.1101	0.0040	0	0	0		0.2419	0.0065	0	0	0		0.2828	0.0058	0	0	0		0.1711	0.0030	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9059
19:00	238		0.1186	0.0044	0	0	0		0.2460	0.0066	0	0	0		0.4000	0.0062	0	0	0		0.1856	0.0082	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9452
20:00	230		0.1171	0.0047	0	0	0		0.2502	0.0067	2	0	0		0.4171	0.0065	2	0	0		0.2000	0.0034	1	0	0	262	0	0	0	0	0.9844
21:00	236		0.1205	0.0051	8	0	0		0.2548	0.0068	0	0	0		0.4343	0.0068	8	0	0		0.2145	0.0036	1	0	0	642	0	0	0	0	1.0286
22:00	234		0.1240	0.0054	1	0	0		0.2585	0.0069	5	0	0		0.4515	0.0071	8	0	0		0.2288	0.0039	0	0	0	719	0	0	0	0	1.0629
23:00	234		0.1275	0.0058	8	0	0		0.2626	0.0070	5	0	0		0.4686	0.0074	4	0	1		0.2484	0.0041	8	0	0	685	0	0	68	0	1.1021
24:00	230		0.1309	0.0061	0	0	0		0.2668	0.0071	4	0	0		0.4858	0.0077	2	0	0		0.2578	0.0048	3	0	0	456	0	0	0	0	1.1418
01:00	228	10800	0.1344	0.0065	7	0	0	1.2950	0.2709	0.0072	6	0	0	2.1750	0.5030	0.0080	16	0	0	17550	0.2728	0.0045	12	0	0	2.108	0	0	0	0	1.1806



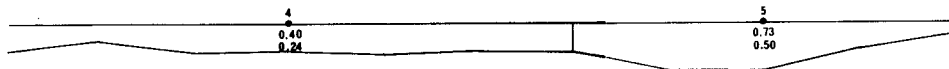
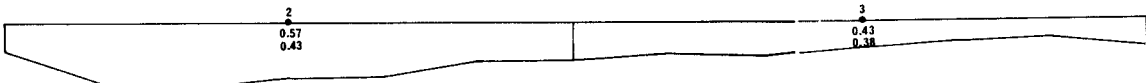
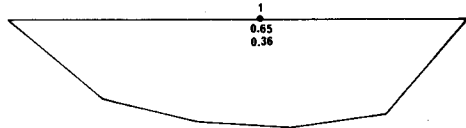
1978. 9. 26		st 1						st 2						st 8						st 4											
採集時刻 ℃	水深 m	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 no%/min								
					仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採				仔アユ	免眼	未採						
17:00	282	12150	0.2788	0.0074	0	0	0	11100	0.2997	0.0088	0	0	0	15450	0.2774	0.0088	1	0	0	15150	0.2888	0.0077	1	0	0						
18:00	281		0.2692	0.0072	1	0	0		0.2964	0.0088	0	0	0		0.2696	0.0081	0	0	0		0.2270	0.0075	0	0	0						
19:00	229		0.2646	0.0071	92	0	0		0.2982	0.0088	180	0	0		0.2618	0.0079	987	0	0		0.2208	0.0072	938	0	0						
20:00	228		0.2601	0.0069	509	0	0		0.2900	0.0088	988	0	0		0.2589	0.0077	8160	0	0		0.2145	0.0070	8224	0	0						
21:00	226		0.2555	0.0068	986	0	0		0.2867	0.0088	8807	0	0		0.2461	0.0075	6850	0	0		0.2088	0.0068	8125	0	0						
22:00	222		0.2510	0.0066	8862	0	0		0.2885	0.0088	9162	0	0		0.2889	0.0078	16886	0	0		0.2020	0.0065	18740	0	0						
23:00	221		0.2464	0.0065	5288	0	0		0.2802	0.0088	8148	0	0		0.2805	0.0072	16820	0	0		0.2957	0.0068	15160	0	0						
24:00	216		0.2419	0.0063	4566	0	0		0.2770	0.0088	8220	0	0		0.2227	0.0070	85598	0	0		0.2896	0.0061	21168	0	0						
01:00	214	12300	0.2373	0.0062	2926	0	0	10950	0.2788	0.0088	12870	0	0	15800	0.2149	0.0068	22179	0	0	15000	0.2882	0.0069	21100	0	0						

st		5		計							
断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s		
			仔アユ	発眼	未発眼	仔アユ	発眼	未発眼			
0.8700	0.1740	0.0050	6	0	0	297	0	0	14582		
0.1695	0.0058	84	4	0	124	128	0	14317			
0.1649	0.0051	882	8	0	107995	97	0	14053			
0.1604	0.0049	258	0	0	366395	0	0	13789			
0.1558	0.0047	2015	0	0	898821	0	0	13524			
0.1518	0.0046	1745	0	0	1916800	0	0	13261			
0.1468	0.0044	2659	0	0	2028028	0	0	12996			
0.1422	0.0044	2609	0	0	3195898	0	0	12738			
0.8100	0.1877	0.0048	4185	0	2898948	0	0	12469			

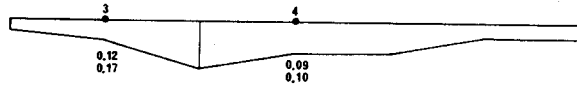
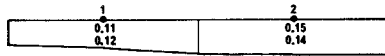


1978. 9. 30	st 1						st 2						st 3						st 4						st 5						
	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			
17:00	23.6	7.2280	26180	0.0200	1	1	0	57990	31008	0.0176	6	0	0	3.0680	18168	0.0188	2	0	0	2.9550	1.2626	0.0128	0	0	2	2.6480	1.8849	0.0225	0	0	0
18:00	23.2	25324	0.0195	3	3	1	30899	0.0178	12	2	1	1.2709	0.0182	6	6	0	1.2144	0.0120	1	0	0	1.8862	0.0220	2	0	0	0	0	0	0	
19:00	22.2	24517	0.0189	42	2	0	29791	0.0170	49	8	0	1.2254	0.0181	38	1	1	1.1662	0.0117	15	0	0	1.2876	0.0216	20	0	0	0	0	0	0	
20:00	21.6	22711	0.0183	107	3	2	29182	0.0167	88	9	0	1.1799	0.0180	42	6	1	1.1180	0.0114	30	0	0	1.2889	0.0212	41	0	0	0	0	0	0	
21:00	21.0	22904	0.0178	197	3	1	28574	0.0165	188	9	8	1.1845	0.0129	72	3	2	1.0699	0.0111	46	0	0	1.1908	0.0207	58	0	0	0	0	0	0	
22:00	20.4	22098	0.0172	327	12	2	27965	0.0162	284	7	5	1.0890	0.0128	136	3	6	1.0217	0.0108	38	0	1	1.1417	0.0208	94	0	0	1	0	0	0	
23:00	20.0	21291	0.0167	300	14	3	27357	0.0159	251	9	4	1.0485	0.0127	95	9	168	0.9785	0.0105	62	0	8	1.0980	0.0198	96	0	0	1	0	0	0	
24:00	19.6	20485	0.0161	229	6	10	26748	0.0157	166	18	11	0.9981	0.0126	72	9	86	0.9268	0.0102	86	1	7	1.0444	0.0194	48	0	0	1	0	0	0	
01:00	19.4	19678	0.0156	151	12	9	26140	0.0154	91	9	15	0.9526	0.0095	39	20	186	0.8771	0.0089	29	0	4	0.9957	0.0189	85	0	0	1	0	0	0	
03:00	18.8	18065	0.0144	64	8	8	24928	0.0149	48	17	17	0.8617	0.0102	25	8	8	0.7807	0.0080	6	0	0	0.8985	0.0181	28	0	0	0	0	0	0	
05:00	18.4	16452	0.0138	38	5	4	23706	0.0143	29	8	16	0.7708	0.0109	16	2	42	0.6848	0.0066	9	0	4	0.8032	0.0172	16	0	0	1	0	0	0	
07:00	18.1	14839	0.0122	0	0	0	22489	0.0138	1	0	0	0.6798	0.0091	0	0	0	0.5879	0.0061	0	0	0	0.7089	0.0168	1	0	0	0	0	0	0	
09:00	19.0	69860	0.0111	0	0	2	43950	0.0122	0	0	0	2.2050	0.5889	0.0102	0	0	0	1.8760	0.4916	0.0056	0	0	0	1.6950	0.6066	0.0154	0	0	0	0	0

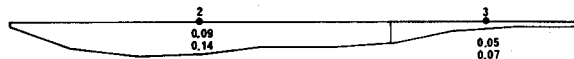
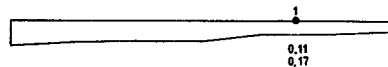
st		6		計							
断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 水量 m ³ /s	採集数 no/min			1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s		
			仔アユ	発眼	未発眼	仔アユ	発眼	未発眼			
02460	0.2186	0.0231	1	0	0	1395	131	205	98962		
02087	0.0244	0	0	0	3299	1219	306	96025			
0.1988	0.0216	15	0	0	19947	1765	94	93088			
0.1889	0.0209	21	0	0	38581	2507	350	90150			
0.1790	0.0202	28	0	0	71958	2209	825	87215			
0.1691	0.0194	31	0	0	111760	3005	1781	84278			
0.1592	0.0187	27	0	8	100516	4078	1523	81340			
0.1493	0.0180	12	0	5	68901	4634	10688	78404			
0.1395	0.0172	13	0	1	48212	5047	22737	75467			
0.1197	0.0158	5	0	0	19036	4101	3473	69594			
0.0999	0.0143	6	0	0	12314	2085	6579	63720			
0.0801	0.0129	0	0	0	206	0	0	57845			
0.1560	0.0604	0.0114	0	0	0	0	238	51973			



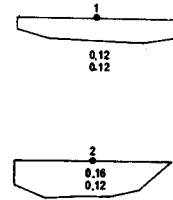
1978.10.4		st 1						st 2						st 3						st 4						計					
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s		
					仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼	仔アユ	発眼	未発眼			
17:00	21.9	10880	0.1088	0.0084	0	0	0	0.8850	0.0797	0.0046	0	0	0	0.9800	0.1023	0.0037	0	0	0	1.9780	1.2469	0.0028	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5877
18:00	21.8		0.1111	0.0084	0	0	0	0.8559	0.0081	0	0	0		0.1101	0.0089	0	0	0		1.1119	0.0028	1	0	0	397	0	0	0	0	1.4190	
19:00	21.4		0.1135	0.0085	8	0	0	0.9222	0.0082	86	0	0		0.1180	0.0041	59	0	0		0.9769	0.0028	6	0	0	50.87	0	0	0	0	1.8006	
20:00	21.8		0.1158	0.0085	13	0	0	0.8985	0.0087	47	0	0		0.1259	0.0048	68	0	0		0.8419	0.0029	80	0	0	12.235	0	0	0	0	1.1821	
21:00	21.6		0.1182	0.0085	28	0	0	0.1048	0.0084	109	0	0		0.1837	0.0045	862	0	0		0.7070	0.0029	55	0	0	28.470	0	0	0	0	1.0687	
22:00	21.4		0.1205	0.0086	186	0	0	0.1111	0.0029	271	0	0		0.1416	0.0047	738	0	0		0.5720	0.0080	205	0	0	7.7.7.7.9	0	0	0	0	0.9452	
23:00	21.4		0.1229	0.0086	171	0	0	0.1174	0.0087	487	0	0		0.1494	0.0048	599	0	0		0.4870	0.0080	281	0	0	73.5.8.8	0	0	0	0	0.8267	
24:00	21.0		0.1253	0.0087	49	0	0	0.1287	0.0080	243	0	0		0.1573	0.0050	803	0	0		0.8021	0.0080	115	0	0	8.2.7.9.2	0	0	0	0	0.7084	
01:00	21.0	10640	0.1276	0.0087	66	0	0	0.8670	0.1800	0.0080	229	0	0	1.2710	0.1652	0.0052	899	0	0	1.8860	0.1671	0.0081	69	0	0	28.5.9.4	0	0	0	0.5899	



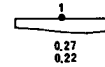
1978.10.9		st 1						st 2						st 3						計										
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 nos/min			1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s	
					仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼					
17:00	18.7	13400	0.1229	0.0084	0	0	0	2.0000	0.1884	0.0028	4	2	1	0.8600	0.0185	0.0015	9	0	0		272	95	48							0.2698
18:00	18.4		0.1381	0.0086	0	0	0		0.1448	0.0080	1	0	0		0.0155	0.0016	2	3	0		67	29	0						0	0.2979
19:00	18.3		0.1532	0.0088	3	0	0		0.1553	0.0082	8	0	4		0.0175	0.0017	27	0	0		545	0	194					0	0.3260	
20:00	18.2		0.1684	0.0041	8	0	0		0.1662	0.0083	9	0	0		0.0195	0.0018	57	4	0		1.299	48	0					0	0.3541	
21:00	17.9		0.1885	0.0043	61	0	0		0.1772	0.0085	35	0	0		0.0215	0.0018	13	4	0		45.30	48	0					0	0.8822	
22:00	17.9		0.1987	0.0045	215	0	0		0.1881	0.0037	169	7	0		0.0234	0.0019	52	10	0		1.8725	479	0					0	0.4102	
23:00	17.9		0.2138	0.0048	337	0	0		0.1990	0.0039	119	1	0		0.0254	0.0020	86	1	1		215.40	64	18					0	0.4382	
24:00	17.9		0.2290	0.0050	668	0	0		0.2100	0.0041	302	3	0		0.0274	0.0021	63	3	0		468.84	198	0					0	0.4664	
01:00	17.9	15800	0.2441	0.0052	854	0	0	2.2600	0.2209	0.0048	217	1	0	0.5400	0.0294	0.0022	84	2	0		285.69	78	0					0	0.4944	



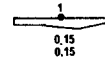
1978.10.12		st 1						st 2						計					
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 ¹⁰⁰ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 ¹⁰⁰ /min			1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s		
					仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼	仔アユ	発眼	未発眼			
17:00	20.0	0.6400	0.0871	0.0037	0	0	0	0.9250	0.1347	0.0049	0	0	0	0	0	0	0.2218		
18:00	19.7		0.0854	0.0037	0	0	0	0.1309	0.0048	1	0	0	27	0	0	0.2168			
19:00	18.5		0.0836	0.0037	0	0	0	0.1271	0.0046	8	0	0	88	0	0	0.2107			
20:00	18.2		0.0818	0.0037	70	0	0	0.1234	0.0045	59	0	0	8,166	0	0	0.2052			
21:00	17.6		0.0800	0.0037	435	0	0	0.1196	0.0043	524	0	0	23,980	0	0	0.1996			
22:00	17.4		0.0783	0.0037	504	0	0	0.1159	0.0042	288	0	0	18,618	0	0	0.1942			
23:00	16.7		0.0765	0.0037	364	0	0	0.1121	0.0040	288	0	0	15,457	0	0	0.1886			
24:00	16.8		0.0747	0.0037	228	0	0	0.1084	0.0038	74	0	0	6,618	0	0	0.1831			
01:00	16.8	0.6600	0.0780	0.0037	194	0	0	0.9600	0.1046	0.0037	77	0	0	6,005	0	0	0.1776		



1978.10.16		st 1						計						
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 ¹⁰⁰ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s
					仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼	
17:00	18.6	0.2210	0.0741	0.0083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0741
18:00	18.1		0.0733	0.0082	18	0	0	116	0	0	0	0	0	0.0733
19:00	17.4		0.0725	0.0081	78	0	0	658	0	0	0	0	0	0.0725
20:00	17.2		0.0717	0.0080	164	0	0	1,470	0	0	0	0	0	0.0717
21:00	16.4		0.0709	0.0079	172	0	0	1,544	0	0	0	0	0	0.0709
22:00	16.3		0.0701	0.0078	165	0	0	1,483	0	0	0	0	0	0.0701
23:00	15.4		0.0693	0.0077	56	8	0	504	27	0	0	0	0	0.0693
24:00	15.2		0.0685	0.0076	32	0	0	288	0	0	0	0	0	0.0685
01:00	14.6		0.0677	0.0075	7	0	0	68	0	0	0	0	0	0.0677
03:00	14.6		0.0661	0.0073	2	0	8	18	0	27	0	0	0	0.0661
05:00	13.6		0.0645	0.0072	2	1	0	18	9	0	0	0	0	0.0645
07:00	13.7		0.0629	0.0070	1	0	1	9	0	9	0	0	0	0.0629
09:00	14.4	0.2100	0.0618	0.0068	2	0	0	18	0	0	0	0	0	0.0618



1978.10.19		st 1						計						
採集時刻	水温 ℃	断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	採集数 ¹⁰⁰ /min			断面積 m ²	河川流 速 m/s	ネット 濾水量 m ³ /s	1 分間の流下数			河川流量 m ³ /s
					仔アユ	発眼	未発眼				仔アユ	発眼	未発眼	
17:00	20.4	0.1860	0.0259	0.0046	8	2	0	45	11	0	0	0	0.0259	
18:00	19.4		0.0254	0.0046	51	2	15	282	11	88	0	0	0.0254	
19:00	19.2		0.0249	0.0046	512	0	29	2,771	0	157	0	0	0.0249	
20:00	19.0		0.0244	0.0046	425	0	0	2,254	0	0	0	0	0.0244	
21:00	18.8		0.0239	0.0046	248	0	2	1,284	0	10	0	0	0.0239	
22:00	18.8		0.0233	0.0046	391	0	1	1,980	0	5	0	0	0.0233	
23:00	18.8		0.0228	0.0046	331	0	0	1,641	0	0	0	0	0.0228	
24:00	18.3		0.0223	0.0046	302	0	0	1,464	0	0	0	0	0.0223	
01:00	17.4	0.1300	0.0218	0.0046	217	0	1	1,028	0	5	0	0	0.0218	



増水のためか、前回の調査時よりも 0.4℃上昇し、23.6℃となった。しかし、10月に入ると20℃以下になる日があり、10月10日には調査期間中の最低水温となり、18.6℃であった。なお、9月の17時における平均水温は24.6℃、10月は19.9℃であった。

図表-6より1回のネット採集で採集された仔アユ・生卵数の範囲は、仔アユの場合0~35、593尾/分(9月27日, st. 3, 21時)、生卵の場合は0~206粒/分(10月1日, st. 3, 01時)であった。また、仔アユは9月6日以外の全ての調査で採集され、アユ生卵は10月4日、10月12日の調査を除く各調査で採集された。ネット濾水量の範囲は0.024 m³/分(9月7日, st. 4, 01時)~1.464 m³/分(9月30日, st. 6, 18時)

であった。

b) 流下の日周変化 毎時00分~01分間の仔アユの流下数変化を図29に示した。仔アユが採集された9回の調査のうち、4回の調査では17時に仔アユが採集されており、9月30日には17時に1,395尾/分が流下している。昨年との調査では19時より流下が始まる場合が多く、この点で昨年とは違った傾向を示した。

また流下仔アユ数がピークに達する時刻は19時~01時に分散した。今年では17時~01時の時間帯調査を行なったので、昨年の結果と単純に比較することはできないが、昨年は流下数のピークが22時と23時に集中しており、この点でも昨年の結果と違った傾向であった。

17時~09時の時間帯調査結果を見ると、9月

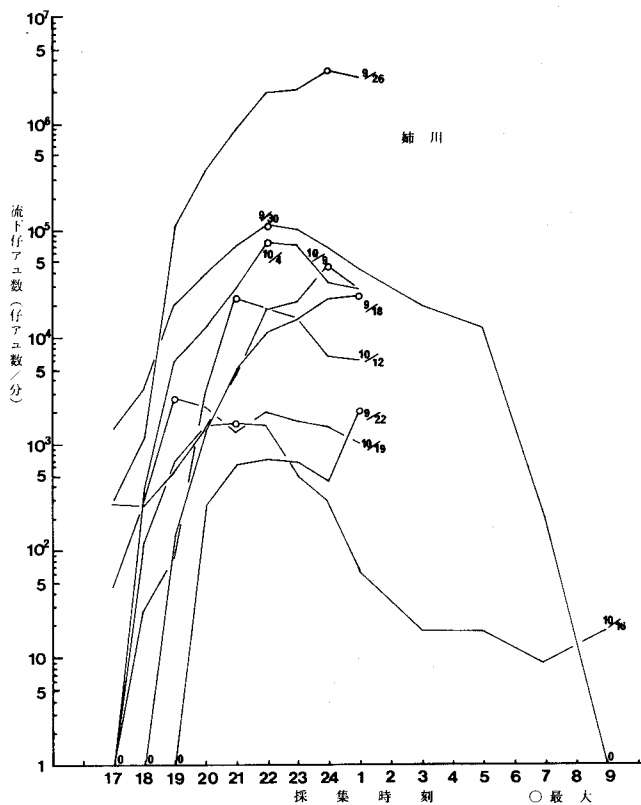


図29 流下仔アユの日周変化

30日には17時にすでに流下しており、その後急激に増加し22時には111,760尾/分でピークになっている。ピークをすぎると流下数は極端に低下し、多少尾を引く1峰型となっている。10月16日には18時から流下が始まり21時1,544尾/分でピークになっている。21時以降は01時まで急激に低下し、03時~09時まで9~18尾/分の流下が続いた。全体的には9月30日と10月16日の流下の日周変化はよく類似した傾向であった。

次に17時~01時の時間帯調査の結果をみると、9月18日、26日、10月4日、9日、12日の流下の日周変化は、各日共9月30日の日周変化と同様に1峰型を示すと思われる。9月22日、10月19日の流下仔アユの日周変化は、流下数が少ないものの2峰型となっており、特に9月22日には01時になってから流下数が大きく増加している。流下の日周変化が多峰型になる場合、産卵場の位置の違いによる流下時間のずれ等が考えられるが、前述の産卵調査結果より本年は野寺橋下流と採集地点附近の2ヶ所に産卵場が形成され、また両産卵場ではかなりの距離があるので、2峰型となったのは産卵場の位置による流下時間のずれではないかと思われる。

毎時00分~01分間のアユ流下生卵の日周変化

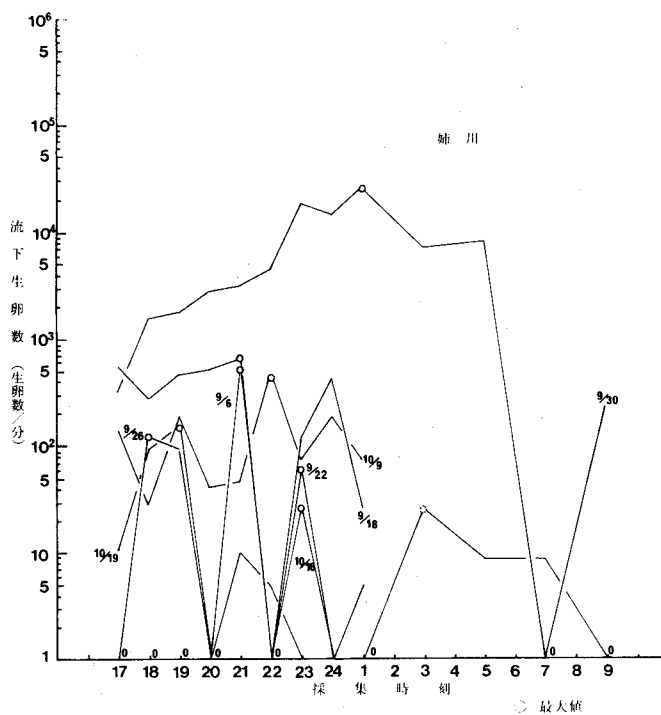


図30 流下生卵の日周変化

を図30に示した。1分間に千粒以上流下したのは、9月30日だけであり、他の調査日では流下のなかった10月4日と10月12日を除いていずれも千粒/分以下であった。流下生卵の採集された8回の調査の内一定の傾向を示したのは9月30日の流下である。この日は調査期間中の最大流量となった日であり、採集地点附近で多数のアユが産卵行動を示しているのを観察しているので、産卵行動に伴って剥離した卵も相当流下し採集されたものと思われる。この日の日周変化は17時に386粒/分の流下の後流下数は増加し、01時には27,884粒/分でピークとなった。05時まで7千粒以上が流下しているが、07時にはまったく採集されなくなった。09時には再び238粒が流下しているが、全体的には大きな1峰型で同日の仔アユの日周変化と類似した傾向を示した。流下卵数の少なかった日の日周変化は、流下数の増減変化が激しく、例えば10月9日では4峰型となっている。また、9月6日、9月22日では各々21時と23時に採集されただけであった。

c) 採集調査日の流下量と17時~01時の時間帯の流下率 各時間帯の推定流下数および流下率

を仔アユ・生卵について各々表20、表21に示した。本年は24時間調査を実施していないので、17時～09時の時間帯における流下数についてみると、流下仔アユの場合、2回の17時～09時の時間帯調査の流下数は9月30日には約3,267万尾であり、10月16日には約88万尾であった。この両調査日の17時～01時の時間帯の流下率はそれぞれ80.14%、97.27%と高く、平均88.71%であった。昨年の本河川における5回の24時間調査結果より、17時～09時の時間帯に占める17時～01時の流下数の割合は62.22%～87.30%で平均77.43%であったので、今年の2回の17時～01時の時間帯の流下率は昨年の結果よりも多少高かったことになる。昨年の5回の24時間調査結果表(表1参照より)、17時～09時の流下率の平均が99.56%であったので、この値を用いて今年の各調査日の流下数を24時間の流下数に換算すると、9月6日は流下はなかったが、9月18日約510万尾/日、9月26日約7億4,024

万尾/日、9月30日約3,281万尾/日となり、以後調査毎に半減し、10月12日には約482万尾/日となった。10月16日は約88万尾/日、10月19日約76万尾/日と仔アユの流下数は減少した。

流下生卵の17時～09時の時間帯の流下数は、9月30日7,404,720粒、10月16日7,020粒で、このうち17時～01時の時間帯の流下率は各々50.94%、23.08%であった。10月16日の場合に発眼卵と未発眼卵に分けてみると、未発眼卵は01時以後から流下している。昨年の流下生卵が採集された2回の24時間調査結果から同様の流下率をみると100%および66.67%であり、昨年と比べ今年の17時～01時の時間帯の流下率は小さい結果となった。流下仔アユ同様に、昨年行なった24時間調査結果からアユ生卵の流下した2回の調査日における17時～09時の時間帯の流下率の平均52.03%を用いて、今年の24時間の流下数推定値を求めると、9月30日約1,423.2万粒、10月16日約1.3万粒であった。

表20 姉川の各時刻間の流下仔アユ数および17時～01時の時間帯の流下率

月日	*印：引伸し係数を乗じた値												17-01時の 流下数 (A)	16時間の 流下数 (B)	(A)×100/(B) %		
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-01	01-03	03-05	05-07	07-09					
9.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*
9.18	0	4200	43860	189960	489900	787470	1,182200	1,417980						4065570	5,078,080	*	
9.22	0	0	7860	27,120	40,830	42,120	84,280	76,770						228930	285,660	*	
9.26	42630	827,8570	1,899,1700	37,491,480	84,803,630	118,194,990	156,552,780	176,830,230						5,906,21010	7,863,865,536	*	
9.30	140,820	697,380	17,558,40	8,289,170	54,845,40	62,682,80	5,082,2510	33,633,90	37,833,80	1,985,000	75,1200	12,860	26,181,930	32,669,370	80.14	*	
10.4	11,910	16,4520	51,9860	1,221,150	81,87470	45,408,60	8,191,250	18,415,80					146,78400	16,547,480	*	*	
10.9	16,170	24,860	58,220	17,7870	69,7650	12,079,60	2,052,720	22,731,90					65,082,80	7,886,380	*	*	
10.12	810	8,800	9,7470	81,4380	127,77,90	10,221,00	66,21,00	37,8540					4,256,690	4,738,470	*	*	
10.16	8480	28,070	66,590	90,420	90,810	59,610	237,60	105,80	4,860	2,160	1,620	1620	86,5270	875,680	97.27	*	
10.19	9,810	91,590	150,750	106,290	98,070	108,680	93,150	74,760					738,050	758,620	*	*	

表21 姉川の各時刻間の流下生卵および17時～01時の時間帯の流下率

月日	*印：引伸し係数を乗じた値												17-01時の 流下数 (A)	16時間の 流下数 (B)	(A)×100/(B) %		
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-01	01-03	03-05	05-07	07-09					
9.6	発眼 未発	0 0	0 0	0 0	0 16260	0 16260	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 82520	0 68840	*	*	
9.18	発眼 未発	0 25,500	0 23,130	0 30,510	0 36,570	0 20,520	0 3,810	0 17,010	0 14,910	0 0	0 0	0 0	0 17,1060	0 33,5807	*	*	
9.22	発眼 未発	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1,890	0 1,890	0 0	0 0	0 0	0 0	0 8,780	0 7,420	*	*	
9.26	発眼 未発	3840 0	6750 0	2,910 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1,3500	26,502	*	*	
9.30	発眼 未発	48500 15,830	92220 12,000	127,860 1,8820	141,480 85,250	156,420 78,180	21,2840 51,0420	26,1210 77,7630	29,0480 10,04250	54,8880 157,5600	87,1160 608,120	125,100 394,740	0 14,280	1,325,460 24,46280	237,0600 5,084,120	55.91 48.60	50.94
10.4	発眼 未発	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	*	*
10.9	発眼 未発	3,720 14,40	870 58,20	1,290 5,820	2,780 0	15,810 0	16,290 890	7,710 890	8,180 0	0 0	0 0	0 0	5,6550	1,3860	190,246	*	*
10.12	発眼 未発	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	*	*
10.16	発眼 未発	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	810 0	810 0	0 0	0 1,620	540 1,620	540 540	0 540	1620	2700 4,820	60.00 0	*
10.19	発眼 未発	660 2,490	880 7,200	0 4,710	0 300	0 450	0 150	0 0	0 150	0 0	0 0	0 0	990	1,5450	71,281	*	*

d) 調査期間中の流下量変化 17時～09時の時間帯における流下数の各日変化を表わしたのが図81および附表11, 附表12である。仔アユの流下数の変化は, 9月26日をピークとする1峰型で, 流下の盛期は9月下旬から10月中旬と思われる。特に9月25日から10月12日までは約500万尾/日以上が流下した。9月10日から9月16日まで渇水であったにもかかわらず, 9月18日には約510万尾/日が流下したのは, 9月6日頃に一時的に通水した時に産卵されたものが, 水溜りや上流のまだ伏流していない河床に産卵されていたものがふ化し流下したと思われる。また, 9月26日に7億尾/日以上もの仔アユが流下したのは, 9月18日の調査で割合流下生卵が多く, しかも全て未発眼卵であったことから, 9月16日頃の出水直後に一斉に産卵されたものがふ化したものと考えられる。流下仔アユ数の各日変化を昨年の結果と比較すると, 昨年は9月と10月に山のある2峰型であったが, 今年は9月中旬までほとんど渇水状態であったこと等により1峰型となった。

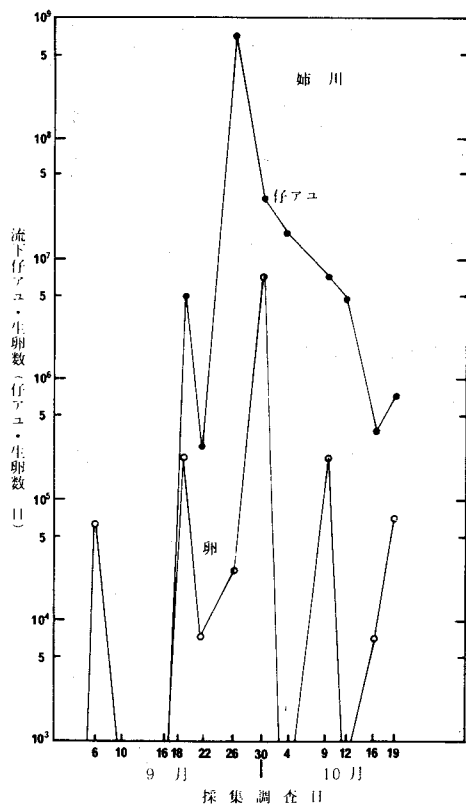


図31 流下仔アユ・生卵の調査期間中の流下量変化

アユ生卵の流下量変化は, 調査期間中5つのピークが出現し, 特に9月30日の増水時には17時～09時の時間帯に7,404千粒が流下し, 調査期間中の最高の値であった。また, 9月18日から10月4日までの流下数は河川流量の増減とはほぼ同調するように変化した。しかし, 10月4日以後は河川流量が減少していったにもかかわらず10月9日, 10月19日に流下の山が出現し, 各々の17時～09時の時間帯に19万粒, 7万粒が流下した。昨年のアユ生卵の流下量変化は, 10月上旬から中旬にかけて3峰型の変化を示したが今年度は9月末を中心に1峰型の流下を示した。

e) 調査期間中の総流下量 調査期間中の総流下数等を表83, 84, 85, に示した。調査期間中の推定総流下仔アユ数は32億3,414万尾で, 調査期間の前後が渇水状態であったため, 1978年度の流下数はほぼこの値であったと考えられる。このうち月別流下数は9月に30億5,944万尾(94.6%), 10月に1億7,470万尾(5.4%)で9月下旬に集中して流下したため, 9月中の流下率が非常に高くなった。流下アユ生卵の調査期間中の推定総流下数は約6,149万粒で, このうち月別流下数は9月に3,808万粒(61.94%) 10月に2,340万粒(38.06%)であった。

流下仔アユの全調査河川の推定総数に占める本河川の割合は17.90%で, これは石田川の39.57%に次ぐ値であった。昨年は1.91%であったので本年は渇水状態が多く, 河川流量が不安定であったとはいえ, 産卵親魚が多く, 仔アユが多数流下したと思われる。また, 有効産着卵数と流下仔アユ数の比率は118.85倍であった。これは, 産卵調査の最初の2回が渇水状態で, 第3回目に行なった10月4日は第2回の9月10日からほぼ1ヶ月経過しており, この間の有効産着卵数をつかむことができなかったためであると考えられる。

要 約

- a) 採集調査は9月6日から10月24日まで, 合計10回行なった。
- b) 9月上旬前半以前と10月下旬以降は河川水は完全に枯渇した。その間の河川状況は, 9月上旬前半の降雨により出水したが, その後急激

に減少し、9月10日には、一旦枯渇したが、その後はたびたびの降雨により平水状態が続いた。

c) 仔アユの流下の日周変化は昨年と同様に夕刻から深夜にかけて流下数が急増し、夜半から減少する1峰型であったが、流下数がピークに達する時間は19時～01時に分散して一定していなかった。

d) 2回の17時～09時の時間帯調査における17時～01時の流下率は、仔アユの場合平均88.71%と高い値を示したが、生卵の場合は平均37.01

%と低い値であった。

e) 調査期間中の仔アユの流下数変化は、9月26日をピークとする1峰となり、9月25日から10月12日まで約500万尾/日が流下し、流下の盛期となった。9月26日の推定流下数は約7億4千万尾であった。

f) 調査期間中の推定総流下数は、仔アユでは32億3,414万尾、アユ生卵は6,149万粒であった。このうち仔アユは9月中に94.6%が流下した。

附表11 姉川における流下仔アユ数の経日変化

年月日	流下仔アユ数	年月日	流下仔アユ数
1989. 1	濁 水	5	14,769,491
2	〃	6	12,919,855
3	〃	7	11,069,219
4	〃	8	9,219,083
5	出 水	9	7,368,947
6	0	10	6,519,103
7	0	11	5,669,258
8	0	12	4,819,413
9	0	13	3,708,858
10	濁 水	14	2,598,302
11	〃	15	1,487,746
12	〃	16	377,190
13	〃	17	503,778
14	〃	18	630,367
15	〃	19	756,955
16	出 水	20	605,563
17	2,547,753	21	454,172
18	5,095,505	22	302,782
19	3,893,361	23	151,391
20	2,691,215	24	0
21	1,489,071	25	濁 水
22	286,925	26	〃
23	185,276,096	27	〃
24	370,265,267	28	〃
25	555,254,438	29	〃
26	740,243,608	30	〃
27	563,386,144	31	〃
28	386,528,679	計	3,284,143,693
29	209,671,215		
30	32,813,751		
10. 1	28,765,220		
2	24,716,688		
3	20,668,158		
4	16,619,626		

附表12 姉川における流下生卵数の経日変化

年月日	流下卵数	年月日	流下卵数
1978. 9. 1	濁 水	5	73,129
2	〃	6	146,258
3	〃	7	219,389
4	〃	8	292,518
5	出 水	9	365,647
6		10	243,765
7		11	121,882
8		12	0
9		13	3,373
10	濁 水	14	6,746
11	〃	15	10,119
12	〃	16	13,492
13	〃	17	54,630
14	〃	18	95,766
15	〃	19	136,904
16	出 水	20	109,523
17	322,706	21	82,143
18	645,410	22	54,761
19	487,623	23	27,380
20	329,837	24	0
21	172,049	25	濁 水
22	14,261	26	〃
23	23,431	27	〃
24	32,599	28	〃
25	41,768	29	〃
26	50,936	30	〃
27	3,596,112	31	〃
28	7,141,286	計	61,487,741
29	10,686,462		
30	14,231,636		
10. 1	10,673,727		
2	7,115,818		
3	3,557,909		
4	0		