

# 滋賀県におけるアユの産卵期ならびに成熟について

## On the Spawning Season and Gonadal Maturation of Ayu-fishes in Shiga Prefecture

### はじめに

湖産アユ資源を効果的に増殖させるためには、生態学、資源学、増殖学等の各分野において、多くの問題点を吟味し、これに立脚した効果的な増殖対策を打ち立てる必要がある。

上記観点より、滋賀県における天然アユの産卵期ならびに成熟について調査を実施したのでここにその結果の概要を報告する。

### 調査方法

滋賀県水産試験場では毎年、翌年のアユ資源を予測するため、琵琶湖に注ぐ主要河川で、アユの産卵量を調査しているため、この資料<sup>1-10)</sup>にもとずき過去10年間の産卵期をとりまとめた。(第1表)

またアユの成熟に関する供試魚は、1978年の8月14日ならびに8月20～22日に、5河川の中流域とその河口域で、それぞれ投網、ヤナで漁獲するとともに、湖中棲息のアユは沖すくい網<sup>\*</sup>で漁獲した。(第1図)

漁獲魚はホルマリンで固定した後、体重、生殖腺重量を測定した。またアユの生殖腺の発育に与する湖中の照度ならびに水温は、水深別に測定した。

### 結果

1964年から1973年までの過去10年間のアユの産卵開始時期ならびに終了時期をとりまとめて第1表に示した。

過去10年間のアユの産卵開始時期を見ると、最も早かつたのは1971年8月中旬後半、また反対に遅かつたのは1970年の9月中旬の後半で、その他の年は8月下旬から9月上旬に産卵が開始された。

また終了の時期は10月中旬に終了した1971年を除けば、11月上旬から中旬であつた。

県下の河川は河川水の伏流化がはげしく、しばしば表流水が枯渇するので、産卵はこれに左右されるが、上記表より本県の天然アユの産卵期は8月下旬から11月中旬までの約8月間継続すると言える。

次に各水域で採集したアユの成熟度について調査した。各水域で採集したアユの平均体重は河川

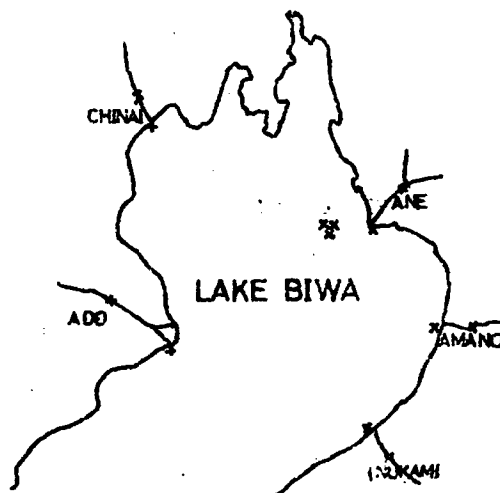


Fig. 1 Map of sampling place

第1表 滋賀県におけるアユの産卵時期

年	産卵開始時期	産卵終了時期
1964	9月上旬前半	11月上旬前半
1965	9月上旬前半	11月上旬上半
1966	9月上旬前半	11月上旬後半
1967	9月上旬前半	11月中旬後半
1968	8月下旬後半	11月上旬前半
1969	8月下旬後半	11月上旬前半
1970	9月中旬後半	11月上旬前半
1971	8月中旬後半	10月中旬前半
1972	9月上旬後半	11月中旬前半
1978	9月上旬後半	11月中旬前半

<sup>\*</sup> 沖すくい網 アユが湖面を群泳しているところを、たも網ですくい取る漁法

第2表 採集魚について

採集月日	採集場所	採集方法	採集尾数	漁獲魚体重g	備考
1973年 8月14日	犬上川中流域	投網	40尾(♂19♀21)	6.88 ± 0.44	少量ながら通水
	犬上川河口域	やな	89 (18, 21)	7.39 ± 0.27	
1973年 8月20日	天野川中流域	投網	55 (10, 55)	4.59 ± 0.18	少量ながら通水
	天野川河口域	〃	40 (22, 18)	7.28 ± 0.28	
1973年 8月20日	姉川中流域	〃	40 (14, 26)	12.45 ± 0.36	通水せず
	姉川河口域	〃	34 (10, 24)	4.50 ± 0.20	
1973年 8月20日	知内川中流域	〃	86 (18, 28)	5.93 ± 0.19	通水せず
	知内川河口域	〃	40 (20, 20)	5.97 ± 0.27	
1973年 8月22日	安曇川中流域	〃	40 (13, 27)	5.88 ± 0.20	通水せず
	安曇川河口域	〃	27 (13, 14)	5.80 ± 0.30	
1973年 8月21日	犬上川河口域	やな	8 (1, 7)	17.25 ± 2.68	
1973年 8月22日	南浜沖水域	A 沖すくい	40 (22, 18)	6.48 ± 0.23	同一水域で漁獲するも同一魚群でない。
		B 〃	40 (18, 22)	7.18 ± 0.08	
		C 〃	40 (16, 24)	6.45 ± 0.19	

中流域で4.6~12.5g、河口付近で4.5~7.4g また湖中棲息のアユは6.5~7.2gで、8水域の間では体型に大差は見られなかった(第2表)。

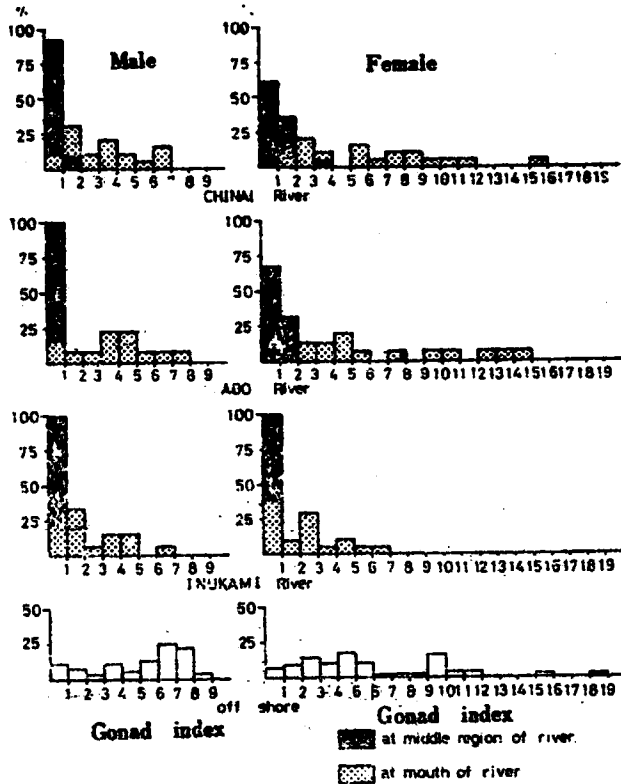
これらのアユの成熟度を見ると、河川の中流域で採集したアユの成熟度は、犬上川で平均雄0.48%、雌0.81%、姉川で雄0.39%、雌0.69%、知内川、安曇川ではそれぞれ雄0.50%、0.25%、雌0.95%、0.72%で成熟は進んでいなかった(第8表)。

採集した1973年の夏は記録的な昇陸で、資料採集した5河川の通水状況は、それぞれ異なり姉川、安曇川では6月上旬頃から、また知内川では8月上旬頃より通水しなくなり、犬上川、天野川では少量ながら通水していた。したがって採集したアユの遡上時期は、河川によつて異なることも考えられるが、今夏の河川状態からすれば、相当早く遡上したものと考えられる。これらの採集魚の成熟度は、各河川間で雌雄とも差は見られなかった。

一方同じ時期に河口付近ならびに湖中で漁獲したアユの平均成熟度は、犬上川で雄2.47%、雌2.85%、天野川で雄4.76%、雌3.04%、姉川で雄0.94%、雌3.03%、また知内川、安曇川ではそれぞれ雄3.53%、4.73%、雌6.04%、7.03%であり、また湖中棲息のアユでは雄4.85~5.72%、雌4.25~6.38%で河川の中流域で漁獲したアユの成熟度とくらべ非常に高かった。

これらのアユの成熟度のばらつきを見ると、河川の中流域で漁獲したアユならびに湖岸で漁獲した大型アユは、ばらつきが小さく雌雄とも大部分のものが、1%以下の成熟度を示したのに対し、河口付近ならびに湖中で漁獲したアユの成熟度のばらつきは、非常に大きく完熟近いものから、成熟度が1%以下の未熟なものまで、各種の成熟段階のものがあつた。

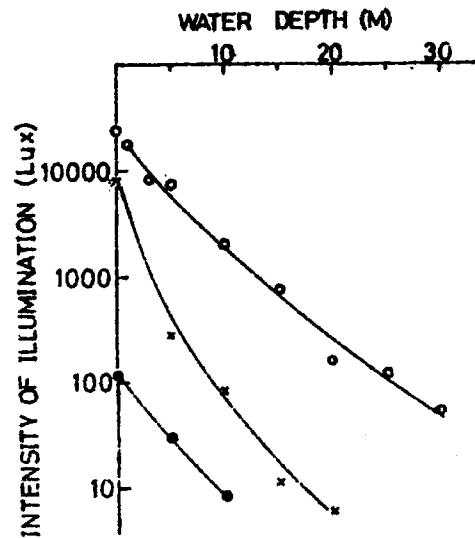
また湖中棲息のアユを体型別に分類し、雌雄別にその成熟度を見ると、例えば4%以下の成熟度を示したアユは、体長で雌8.80cm、雄8.50cm以下の小型魚のみに見られ、それ以上の体型のものには見られなかった。このように未成熟魚の出現は、小型魚の方に多かつた。



第2図 採集したアユの成熟度のばらつきについて

第3表 採集魚の成熟度について

漁獲水域		雄				雌			
		平均成熟度	最大	最小	標準偏差	平均成熟度	最大	最小	標準偏差
犬上川	中流域	0.48±0.09	0.48	0.09	0.90	0.81±0.00	0.98	0.12	0.00
	河口域	2.47±0.42	4.67	0.25	1.76	2.85±0.40	6.63	0.69	1.82
美野川	中流域					0.44±0.08	1.09	0.14	0.26
	河口域	4.76±0.58	8.06	0.15	2.74	3.04±0.62	9.10	0.26	2.35
坊川	中流域	0.39±0.00	0.84	0.08	0.06	0.69±0.03	1.57	0.04	0.14
	河口域	0.94±0.32	3.50	0.03	1.02	3.09±0.87	19.20	0.61	4.26
知内川	中流域	0.50±0.08	1.68	0.12	0.28	0.95±0.15	3.43	0.21	0.78
	河口域	3.53±0.44	6.96	0.22	1.98	6.40±0.85	15.56	1.95	3.79
安曇川	中流域	0.25±0.00	0.48	0.15	0.00	0.72±0.09	1.29	0.14	0.48
	河口域	4.72±0.59	8.64	1.30	2.13	7.03±1.13	14.52	2.03	4.22
犬上川	河口域	0.61±0.03	1.39	0.06	0.36	0.33±0.00			
南浜沖	A	4.85±0.53	7.61	0.11	2.48	4.25±1.11	18.23	0.98	4.69
	B	5.81±0.55	8.46	0.58	2.35	6.88±0.69	11.96	0.93	3.25
	C	5.72±0.59	8.29	0.28	2.87	5.48±0.66	15.38	1.23	3.21



第3図 水深と照度との関係

○ 6月26日 11時85分  
 × 12月27日 16時14分  
 ● 12月27日 16時56分

第4表 体型と成熟度の関係

出現尾数 体長範囲	測定総尾数		成熟度1%以下の出現尾数		成熟度2%以下の出現尾数		成熟度3%以下の出現尾数		成熟度4%以下の出現尾数	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
6.71~7.00 cm	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—
7.01~7.30	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2
7.81~7.60	6	1	1	1	3	1	3	1	3	1
7.61~7.90	11	11	2	3	4	6	4	6	6	6
7.91~8.20	10	12	0	1	0	1	5	1	5	5
8.21~8.50	12	13	0	0	2	2	5	2	5	4
8.51~8.80	13	13	0	0	0	0	3	0	3	0
8.81~9.10	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
9.11~9.40	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
9.41~9.70	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	64	56	4	5	10	10	21	10	24	18

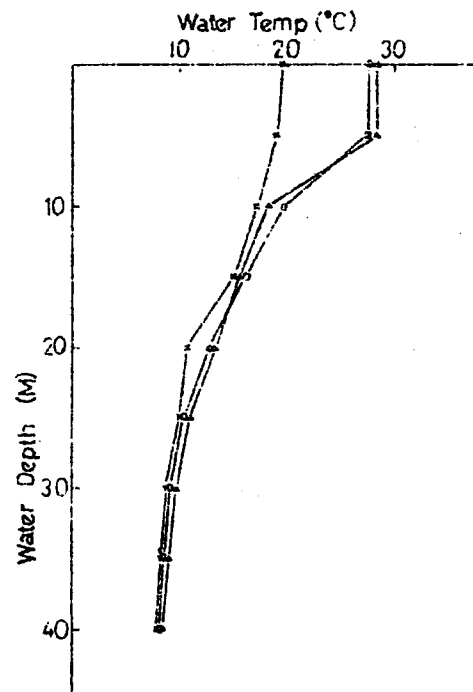
アユの生殖腺の発育に關与する日長時間を檢討するため、水深別照度を測定するとともに、6、7、8月期の水温についても調査した結果、湖中の照度は水深が深くなるに従つて減衰し、日射量の少ない日出、日没時には深部では暗くなり、日長時間は深部程短縮される。また6、7、8月の水深別水温は、表層では20~29℃、10m層、16~21℃、20m層で11~14℃と水深が深くなるにしたがつて低下した。

したがつてアユの成熟に対する日長時間は水深が深くなる程促進的に、水温は逆に抑制的に作用するが、生殖腺の発達に対する影響力は、水温よりも日長時間の方が強いものと考えられる。

考 察

本調査の結果、本県の天然アユの産卵は8月下旬から11月中旬までの約3月間継続し、しかも早期に河川に遡上したアユや、湖中で大きく成育したアユと湖中棲息のアユ、8月中旬以降に接岸遡上するアユとの間に、生殖腺の発達にかなりの差があり、後者の方に成準の進んだものが多いことが明かになった。

白石等は全国的なアンケート調査を実施し、アユの産卵期は8月下旬から12月下旬までの4月間で、しかも北方ほど産卵期が早いことを明かし、これは本種の性的成熟が主として、日長時間に左右されるため



第4図 水深と水温との関係  
× 6月 ○ 7月 △ 8月

あると説明している<sup>11)</sup>。

滋賀県では湖産アユ資源を維持するため、養成アユの河川放流事業を実施しているが、各地で自然日長下で養成された放流親魚の成熟には、本調査の結果程の差は見られず、産卵は河川放流した場合にも、比較的短期間に終了する。

本県の天然水域に棲息するアユが、生殖腺の発達に差を生じ、産卵が比較的長期間継続するのは、下記の原因によるものと推察される。

本県の天然アユを生態学的に大別すると、早春から晩夏にかけて天然河川に遡上するアユと、産卵のため河川に遡上する以外は、一生を湖中で過ごすアユに分けられる。<sup>12) 13)</sup>

湖中棲息のアユは主として動物プランクトンを食ひ矮小化現象を示す小型アユと、湖岸の岩床等で附着藻類を専食し、大きく成長する大型アユとに分けられる。

矮小化現象を示す湖中のアユは6月頃より群を形成し、水面から深部の各層に棲息している。<sup>14)</sup> したがって本県における天然アユの棲息環境は河川、湖岸、湖の表層、深部と多種多様である。

生殖腺の成熟に關与する要因である日長時間は、水深の浅い河川、湖岸、湖の表層で生活するアユは略同一の条件であると考えられるが、湖深部に棲息するアユに対する日長時間は本調査の結果から推定すれば、相当短縮され、また水温についても湖深部が他の水域よりも低温である。

このように生殖腺の發育に關与する要因が湖深部と他の水域とは異なり、湖深部の方がより促進的に作用し、その結果成熟に差が生じ、湖中の深部に棲息するアユが早く成熟する。これらのアユの一部が8月中旬頃に接岸遡上したため、河川上流部のアユと成熟において差が現われ、また早期から接岸し、湖岸で大きく成育したアユと河川上流部に棲息するアユは、共に生殖腺の發育に關与する要因が略同一条件であるため、成熟に差が見られなかつたものと考えられる。

本県の天然アユの産卵が比較的長期間継続するのは、天然アユの棲息場によつて成熟に差が生じるために起る当然の結果と言えよう。

本調査の結果から判断すれば、産卵初期は湖中棲息のアユのうち、成熟の早いものが産卵し、中期になつて春から夏に河川遡上したアユが産卵に参加するものと考えられる。

しかしながら、湖中棲息のアユにおいては、これらの環境要因のみによつて、成熟が左右されるものと考えるのは早計であろう。湖中棲息のアユで体型の小さなものに、未熟のものが多く出現したこと、また体型と成熟の経年変化を見た結果でも、体型の小さなアユが出現する年は成熟が遅れ、<sup>15)</sup> 1972年9月上旬に県下の各河川に大出水した直後に水産試験場の排水路に遡上した殆んどのアユが肥満度が低く、しかも雌雄とも成熟度が1%以下のものが多かつた。<sup>16)</sup> これらの事実は上記要因のみで説明することは、困難であろう。鈴木は秋期に海産アユを放養飼育した場合、その中の或る体型に達したもののみが、翌春に成熟した事実を報告しているが、<sup>17)</sup> 琵琶湖においても、6月頃まで色素の完全に現われていない体型40mm-50mmの稚魚もいるので、<sup>18)</sup> 或いはこのような原因も大きく成熟に關係しているものと考えられ、この問題について今後検討する必要がある。

#### 要 約

滋賀県におけるアユの産卵期ならびに各水域で漁獲したアユの成熟度について調査した結果、下記のこと明らかになつた。

- 1 天然アユの産卵期は8月下旬から11月中旬までの約3月間継続する。このように産卵期が比較的長期間継続する大きな理由の一つは、アユの棲息する水域が多種多様で、日長時間等の生殖腺の發育に關与する要因が棲息水域によつて異なるため、生殖腺の發育に差が生じるためである。
- 2 湖中棲息のアユは、早期に河川に遡上したアユや接岸しそこで大きく成育するアユにくらべ成熟の早いものが多かつた。この原因は湖中の深部に生活するアユでは、日長時間は生殖腺の發育に対して促進的に水温は逆に抑制的に作用するが、日長時間の方が水温よりも強く作用するためと考えられる。
- 3 湖中棲息のアユは成熟にばらつきが大きく、小型魚に未成熟の出現が多い。
- 4 湖中棲息のアユは日長時間や水温等の環境要因の外に、他の要因が成熟に關係している可能もある。

文 献

(1)	山村金之助等	滋賀水試研報	No. 19	29 ~ 55	1966
(2)	—————	—————	No. 20	20 ~ 45	1967
(3)	—————	—————	No. 21	72 ~ 92	1968
(4)	—————	—————	No. 22	21 ~ 42	1969
(5)	—————	—————	No. 23	60 ~ 72	1972
(6)	—————	—————	—————	73 ~ 88	
(7)	—————	—————	No. 24	1 ~ 20	1973
(8)	伏木省三等	—————	—————	21 ~ 31	1978
(9)	—————	(未発表)			
(10)	—————	(—————)			
(11)	白石芳一等	淡水研報	12(1)	83 ~ 107	1962
(12)	柳本斗夫	水研誌	8(8)	324 ~ 341	1913
(13)	東 幹夫	日生会誌	28(3)	126 ~ 139	1972
(14)	滋賀県水産試験場	琵琶湖水産資源維持増殖対策調査報告書		21 ~ 35	1972
(15)	—————	—————		5 ~ 6	1972
(16)	—————	—————		7 ~ 13	1972
(17)	鈴木敬二	日本水産学会口頭発表		1968	
(18)	滋賀県水産試験場	琵琶湖水産資源維持増殖対策調査報告書		36 ~ 59	1972