

# 日高川におけるアユ産卵状況調査

中西 一, 畑下成穂, 辻村明夫

和歌山県は、全国有数の海産稚アユ採捕県であり、また、河川漁業にとってもアユは最重要魚種であるが、その産卵状況については調査例が少ない。昨年に引き続き、1987年も日高川でアユの産卵状況を調査したので、その結果を報告する。

報告に先だち、調査に御協力いただいた日高川漁業組合、日高川鮎種苗センターの皆様に御礼申し上げます。

## 方 法

調査は、昨年の結果<sup>1)</sup>も考慮して、図1に示したように、下流より御坊市藤田、川辺町白岩、江川、和佐、寺前、玄子、松瀬の7地点で、10月30日、11月20～21日、12月3～4日に計3回実施した。なお、藤田、白岩では、日高川漁業協同組合がブルドーザーを用いて河床を耕転することにより、産卵場造成事業を実施している。

調査項目、方法及び分析方法は以下のとおりである。

**産着卵確認** 各調査地点で河床の砂礫を採取して、産着卵の有無を確認。

**産着卵存在面積** 産着卵が存在する範囲の外周を平面測量し、面積を算定。

**産着卵数** 産着卵が認められた地点で、産着卵存在面積に応じ、1～5箇所よりチリトリ (L25×W25×H10cm, 0.8mm目合金網製) 又はジョレン (L22×W23cm) を用いて河床の砂礫を一定面積採取し、それに付着した卵を計数。発眼、未発眼、正常卵、死卵の有無、有効卵率

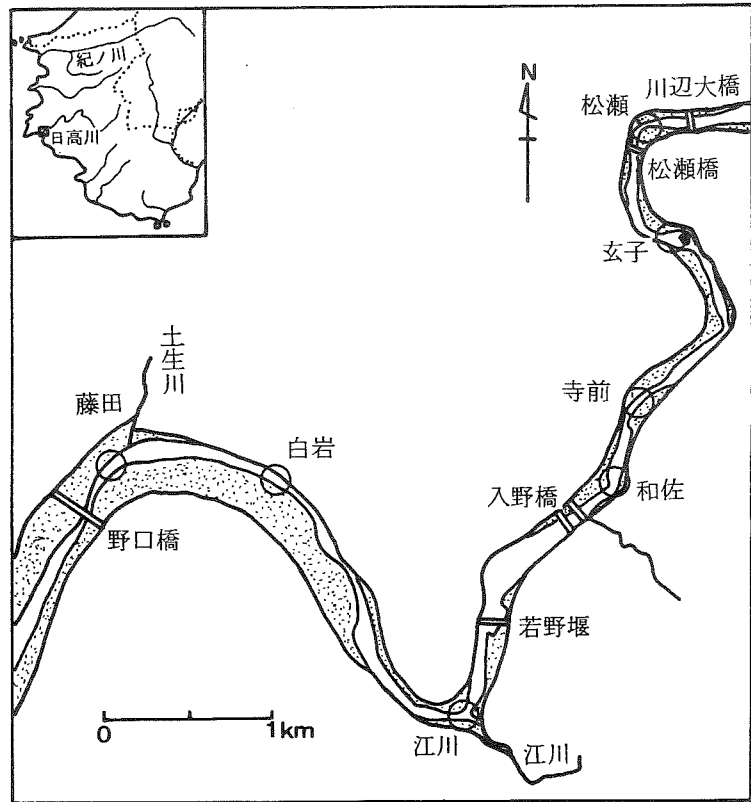


図1 調査地点

(発眼正常卵数+未発眼正常卵数/全卵数×100)，卵径についてはランダムに100個抽出した卵(100以下の場はその実数)により測定した。また、ふ化仔魚も同様に、試料中の全尾数を計数し、全長については、ランダムに50尾抽出したものについて測定した。なお、結果は全て $m^2$ 当りに換算している。

**粒度組成** 産着卵が認められた地点の砂礫を採取し、JIS A 1204に準じたふるい選こう法により測定した。なお、用いた標準ふるいは、50.8mm, 31.7mm, 22.2mm, 11.1mm, 4000 $\mu$ m, 2000 $\mu$ mである。

**卵付着砂礫径** 産着卵数測定時に実際にアユ卵が付着している砂礫20個をランダムに抽出し、その長径を測定した。

**水温** 水銀棒状温度計で1/10 $^{\circ}C$ 単位で測定。

**水深** ものさしで測定。

**流速** 約1/2水深でプライス流速計により測定。

## 結果及び考察

**気象条件と河川環境** 1987年9月から11月末までの、日高川上流域の龍神と下流域の御坊での降水量<sup>2)</sup>を、図2に示した。1987年秋季の降水量は、10月を除いて、平年値比39~48.4%でかなり少ないか、やや少ない状態と少雨傾向にあった。また、1986年に比べても、10月を除いてほぼ同程度か、やや少ない状態で推移した。しかし、10月は御坊で平年値比97%、龍神で126%と平年並みかやや多い状態で、1986年に比べても230~280%と降水量も多かった。この10月のまとまった降水のために、1987年は1986年のような異常渇水となることをまぬがれた。

図3に、松瀬橋(調査地点の松瀬の直下流)での日高川鮎種苗センターの

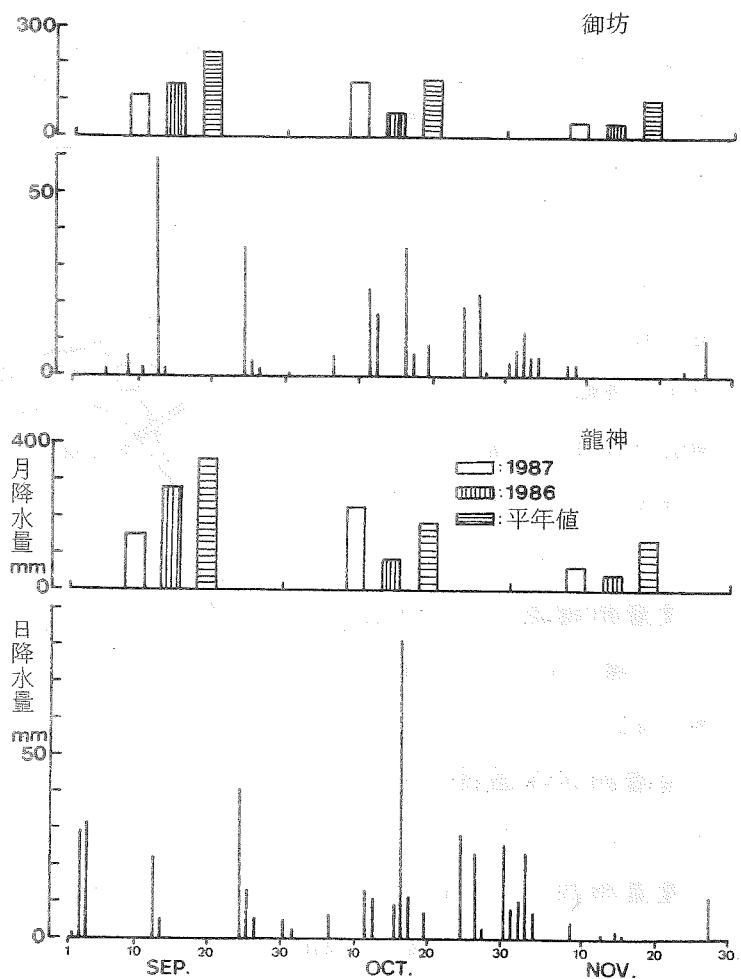


図2 1987年秋季の降水量

測定資料（毎日13時観測）より算出した月別平均水温の推移を示した。1987年9月は、過去数ヶ年に比べ約1℃低目であるが、10、11月はほぼ同程度の水温であった。

1987年秋季の日高川における河川環境の大きな変化は、11月20日の椿山ダム試験湛水開始である。このために、11月20日より数日間椿山ダム下流では河川流量が著しく減少し、その後も流量は少ない状態で推移した。

以上のように、1987年の日高川のアユ産卵時期の気象と河川環境の特徴は、アユの産卵行動を誘発するのに適当な時期の10月中～下旬にまとまった降雨があり、このため昨年のように少雨、異常渇水の影響による降河アユ親魚の減少、産卵場面積の減少等の悪影響が少なかったという正の要因

がある反面、11月20日以降の椿山ダム試験湛水による流量減少がもたらした水位低下の影響による産卵場面積の減少、産着卵の干出等の負の要因があったことである。

**産卵場環境と産着卵数** 10月30日には、藤田、白岩、玄子、松瀬で調査を行ったが、10月中旬からの降雨の影響でまだ増水しており、平水位より約40cm高の状態ですり込み、産着卵の確認はできなかった。しかし、漁業協同組合員から、10月下旬には瀬づいたアユが認められたという報告を受けたので、産着卵はあったものと考えられる。水温は、17.6～18.5℃であった。

椿山ダムは、11月20日12時より試験湛水を開始したが、11月20～21日の調査結果によれば、アユ産卵場がある下流域では、その影響が11月20日夕方より出はじめ、21日午前中には約50cm程度の大巾な水位低下が生じた。このため、各産卵場では、産着卵の干出等の現象が見られた。なお、この産着卵の干出現象は12月3～4日にも観察された。

11月20～21日、12月3～4日の調査時の環境条件を表1に示した。11月20～21日には水温13.9～15.4℃、流速40～130cm/s、水深32～45cm、12月3～4日には水温9.8～13.2℃、流速40～115cm/s、水深8～46cmであった。なお、11月20～21日の調査時の寺前、玄子、松瀬ではまだ椿山ダムの試験湛水の影響があらわれていない11月20日午後の値であり、藤田、白岩は影響の出た11月21日の値である。

アユ産卵場は、水深30～60cm、表面流速60～120cm/sの条件の場所に多いとされており<sup>3)</sup>、今年の値は椿山ダムの影響でか、これらの値よりやや低かった。

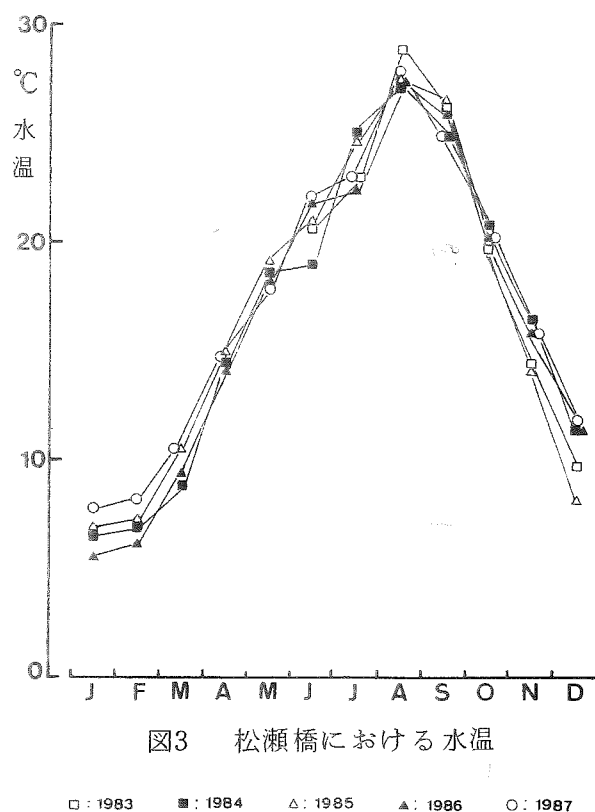


図3 松瀬橋における水温

□: 1983   ■: 1984   △: 1985   ▲: 1986   ○: 1987

表1 調査時の河川環境条件

月日	項目	地点						
		藤田	白岩	江川	和佐	寺前	玄子	松瀬
1987 11.20-21	水温 ( °C )	15.0	15.4	—	—	14.1	13.9	13.9
	流速 ( cm/s )	50	40	—	—	130	130	60
	水深 ( cm )	33	42	—	—	35	45	32
1987 12. 3- 4	水温 ( °C )	9.8	12.0	13.2	10.1	—	10.6	10.1
	流速 ( cm/s )	65	80	40	55	—	115	100
	水深 ( cm )	30	46	28	8	—	27	30

— : 未調査

表2 粒度分布粒径加積曲線より求めた粒径

単位 : mm

地点	調査月日	最大粒径	通過質量100分率	通過質量100分率	通過質量100分率	通過質量100分率
			60%相当粒径	50%相当粒径	30%相当粒径	10%相当粒径
藤田	11.21	98.0	39.0	32.3	20.5	7.3
	12. 3	120.0	32.2	28.5	21.3	11.5
白岩	11.21	128.1	75.0	56.0	28.5	8.4
	12. 4	69.4	22.0	19.5	13.0	5.2
江川	11.20		産	着	卵	なし
	12. 4	110.7	38.0	32.3	21.8	10.6
和佐			未	調	査	
	12. 4	95.2	25.0	20.0	12.3	4.8
寺前	11.20	91.7	25.2	20.0	9.3	2.5
	12. 4		産	着	卵	なし
玄子	11.20	148.9	58.0	51.0	38.5	10.7
	12. 3	91.0	22.8	17.8	9.4	3.0
松瀬	11.20	127.4	41.5	37.5	29.5	10.7
			未	調	査	

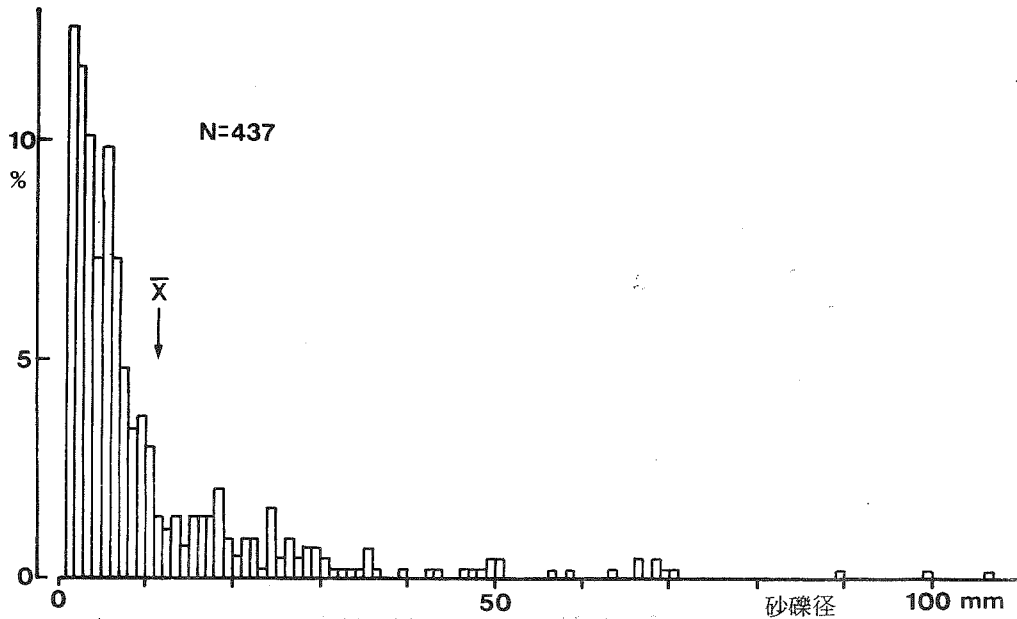


図4 産直卵付着砂礫径

表2に、産着卵が認められた地点の粒度分布粒径加積曲線より求めた粒径を示した。最大粒径は69.4~148.9mm,  $108.0 \pm 23.36\text{mm}$ , 通過質量100分率60%相当粒径は22.0~75.0mm,  $37.87 \pm 17.11\text{mm}$ , 通過質量100分率30%相当粒径は9.3~38.5mm,  $20.41 \pm 9.69\text{mm}$ と昨年同様<sup>1)</sup>アユ産卵場としては全体にやや大きい値であった<sup>4, 5, 6, 7)</sup>。

実際にアユ産着卵が付着していた砂礫の長径の分布を、図4に示した。表2では、産卵場全体としてみた場合やや大きい石が多い結果となったが、実際にアユ産着卵が付着していた砂礫は、平均粒径11.03mm, 10mm未満の砂礫が全体の73.7%, 20mm未満までとると85.8%を占め、昨年同様<sup>1)</sup>小さなものであり、大きな砂礫の中に存在する小さい砂礫にアユは産卵していることがわかる。

産着卵数の計数結果を、表3に示した。1調査地点で何ヶ所か試料を採取した場合には、その平均卵数を示した。11月20~21日には、 $2,459\text{粒}/\text{m}^2$  (白岩) ~  $92,636\text{粒}/\text{m}^2$  (藤田) で、12月3~4日には $4,608\text{粒}/\text{m}^2$  (松瀬) ~  $202,444\text{粒}/\text{m}^2$  (藤田) で地点により差が認められ、昨年に比べやや量的に少なかった。また、同一地点内でも採取位置が少し違うだけで産着卵数に大きな差が生じることを昨年<sup>1)</sup>報告したが、今年度は、12月3日に藤田地点の川巾11.5mの人工造成水路産卵場を横断する形で3地点より試料を採取し、その差を検討した。図5にその結果を示したが、右岸よりに多く、左岸では少なくなり、St.AではSt.Cの約4.6倍の産着卵数があった。この差がどのような要因に起因するのか、今後検討する必要がある。なお、St.Bでの水深は30cm, 水温 $9.8^\circ\text{C}$ , 流速 $65\text{cm}/\text{s}$ であった。

有効卵数, 有効卵率はそれぞれ, 11月20~21日には $2,400\text{粒}/\text{m}^2$  (白岩) ~  $75,499\text{粒}/\text{m}^2$  (藤田),  $81.5\%$  (藤田) ~  $98.0\%$  (寺前), 12月3~4日には $4,266\text{粒}/\text{m}^2$  (松瀬) ~  $175,316\text{粒}/$

表3 産着卵数

地点	月日	発眼正常卵	未発眼正常卵	有効卵	発眼死卵	未発眼死卵	産着卵	卵ふ化仔魚
藤田	11・21	24,317 26.25	51,182 55.25	75,499 81.5	231 0.25	16,906 18.25	92,636 100	11,286 —
白岩	11・21	1,884 76.6	516 21.0	2,400 97.6	20 0.8	39 1.6	2,459 100	888 —
江川	11・20	産	着	卵	♀	♂		
和佐	—							
寺前	11・20	12,426 29.0	29,565 69.0	41,991 98.0	0 0	857 2.0	42,848 100	800 —
玄子	11・20	427 3.0	12,253 86.0	12,680 89.0	0 0	1,568 11.0	14,248 100	19 —
松瀬	11・20	3,937 48.0	2,788 34.0	6,725 82.0	82 1.0	1,394 17.0	8,201 100	375 —
藤田	12・3	113,773 56.2	61,543 30.4	175,316 86.6	10,932 5.4	16,196 8.0	202,444 100	7,052 —
白岩	12・4	4,367 93.1	192 4.1	4,559 97.2	66 1.4	66 1.4	4,691 100	320 —
江川	12・4	欠	測				4,896	64
和佐	12・4	27,447 82.0	2,678 8.0	30,125 90.0	669 2.0	2,678 8.0	33,472 100	0
寺前	12・4	産	着	卵	♀	♂		
玄子	12・3	204,960 87.5	12,883 5.5	217,843 93.0	1,171 0.5	15,226 6.5	234,240 100	1,728 —
松瀬	12・3	4,226 91.7	0 0	4,226 91.7	0 0	382 8.3	4,608 100	7,296 —

上段：卵数，N/m<sup>2</sup> 下段：% 有効卵＝発眼正常卵＋未発眼正常卵 / 未調査

m<sup>2</sup>(藤田), 86.6%(藤田)~97.2%(白岩)であった。有効卵数, 有効卵率共に各地点により差があり, 藤田地点は有効卵数は多いが有効卵率は低かった。また, 同一地点内でも差が見られ, 図5に示したように, 有効卵率はSt.Aで96%, St.Bで70%, St.Cで94%であった。

卵の発生状況を見ると, 11月20~21日では発眼卵率が白岩の77.4%を除いて, 各地点共に50%以下の低い値であったが, 12月3~4日には藤田の61.6%を除いて80%以上と高い値を示した。同一調査日の同一地点内でも, 図5に示したように差が見られた。これが, 卵自体に起因するものなのか, 産卵場の微細環境によるものなのかについては今後検討を要する。

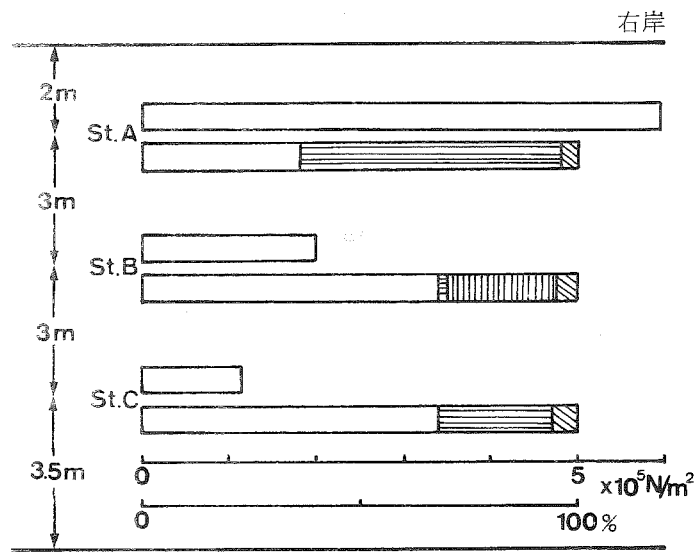


図5 藤田地点における横断調査結果 左岸

上段:産着卵数, 下段:卵発生状況(有効卵率)

□:発眼正常卵 ■:未発眼正常卵 ▨:発眼死卵 ▩:未発眼死卵

産着卵存在面積は, 11月20~21日には, 藤田約6,750m<sup>2</sup>, 白岩約115m<sup>2</sup>, 寺前約52m<sup>2</sup>, 玄子約75m<sup>2</sup>, 松瀬約120m<sup>2</sup>, 12月3~4日には, 藤田約1,350m<sup>2</sup>, 白岩ごく狭い範囲, 江川ごく狭い範囲, 和佐約50m<sup>2</sup>, 玄子約95m<sup>2</sup>, 松瀬ごく狭い範囲で, 12月3~4日の方が11月20~21日に比べかなり狭くなっていた。特に藤田では約1/5に減少しており, 実際に干出した産着卵が見られた。これは, 前述のように樺山ダムによる水位低下の影響と考えられる。昨年の結果<sup>1)</sup>と比較すると, 玄子は狭くなったが, 藤田では産卵場造成事業のため大巾に増大した。

産着卵総数を藤田地点でみると, 11月20~21日には, 92,000粒/m<sup>2</sup>×6,750m<sup>2</sup>=6.21億粒, 12月3~4日では, 202,000粒/m<sup>2</sup>×1,350m<sup>2</sup>=2.73億粒であった。

図6には産着卵の卵径を示した。各地点共に平均卵径1.0470~1.0983mmで藤田がやや小さかった。藤田では, 11月20~21日, 12月3~4日の両調査時共に, 全長12cm程度の無数のアユが昼間から盛んに産卵行動を行っているのが見られ, 産着卵のかなりの割合がこの小型のアユから産卵

されたものと考えられる。時期による差は、あまり認められなかった。

図7には、産着卵採取試料中に見られたふ化仔魚の全長を示した。ふ化仔魚全長は3.1~6.8mm平均5.66mm、モード6.0mmで昨年とほぼ同様の値であり、小さいものであった。これは、昨年同様<sup>1)</sup>、ホルマリン固定による異常ふ化が原因と考えられる。

気象要因、河川環境、産着卵数、有効卵率、発眼率および産卵場面積等から、1987年の主産卵時期は10月下旬から11月下旬であり、総産着卵数は昨年の数倍あったものと考えられる。主要産卵場は藤田であった。また、産卵時期、産着卵径等から考えて産卵に寄与したのは海産系アユであると考えられる。

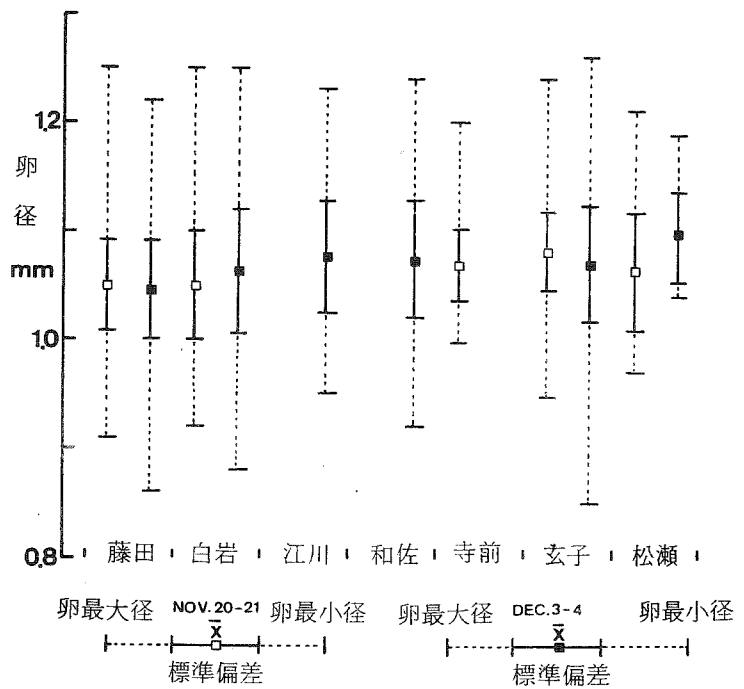


図6 産着卵径

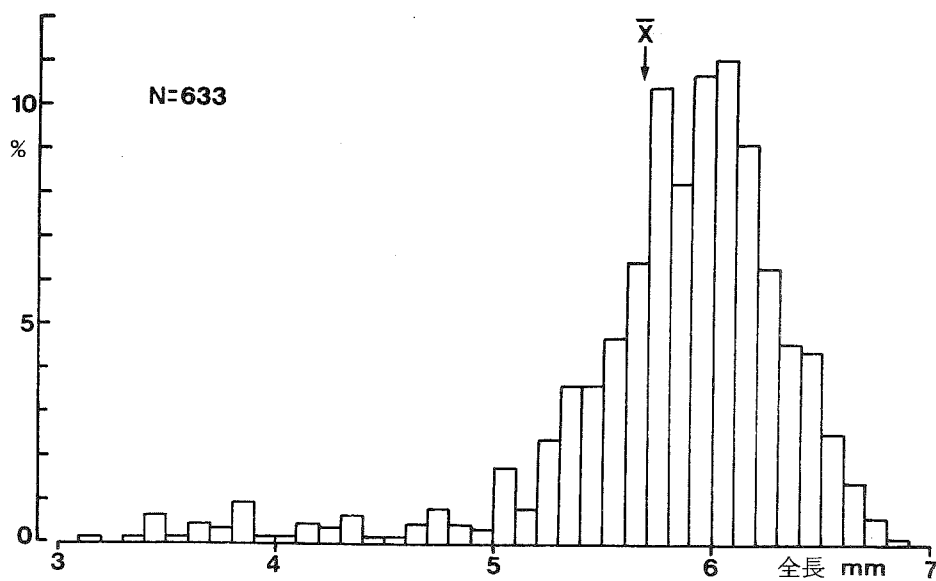


図7 産卵場調査時のふ化仔魚全長



## 文 献

- 1) 中西一，辻村明夫：昭和61年度和歌山県内水面漁業センター事業報告，37-49（1988）。
- 2) 日本気象協会和歌山県支部：和歌山県気象月報，昭和62年9-11月（1987）。
- 3) 石田力三：淡水区水産研究所研究報告，17，7-19（1967）。
- 4) 白石芳一，鈴木則夫：淡水区水産研究所研究報告，12，83-107（1962）。
- 5) 西田睦：日本水産学会誌，44，577-585（1981）。
- 6) 石田力三：日本水産学会誌，27，1052-1057（1961）。
- 7) 山本正一：神奈川県淡水魚増殖試験場報告，21，71-79（1985）。