

アマゴの増殖に関する研究 (第16報)

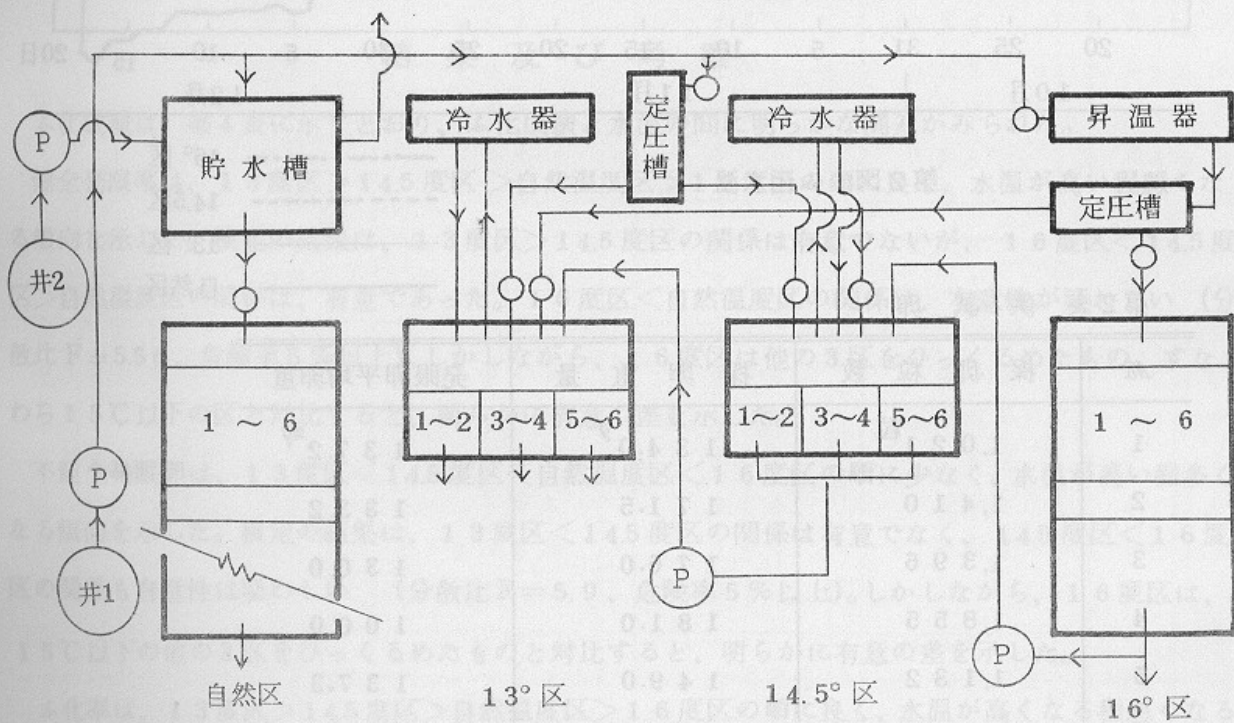
アマゴのふ化水温について (3)

立川 互・熊崎隆夫

昭和42および43年度の試験¹⁾²⁾によって、ふ化用水の温度が高いと発眼率が悪いことが判明し、ふ化初期に於ける15℃以上の高温は、著しい障害を及ぼすと推定した。しかしながら、両年度とも、試験温度が、自然温度に対応して、日数経過に従い下降しているため、ふ化後期に於ける高温の影響が検討できなかった。本年度は、試験水温を浮上り期まで恒温に保つ方法をとって、ふ化用水の適温限界を究明した。

試験の方法

昭和44年10月15日に、アマゴ親魚6尾を採卵し、各々1腹の卵を4等分して、第1表に示す4試験水温でふ化飼育を行なった。第1図に示すとおり、13度、14.5度、および16度の3区は、水源が同じであり昇温器又は冷水機を使用して一定の試験温度に調節したのに対し、自然温度区は、当場の増殖事業ふ化用水で、水温は日変化もあり、日数経過に従って次第に低下した。供



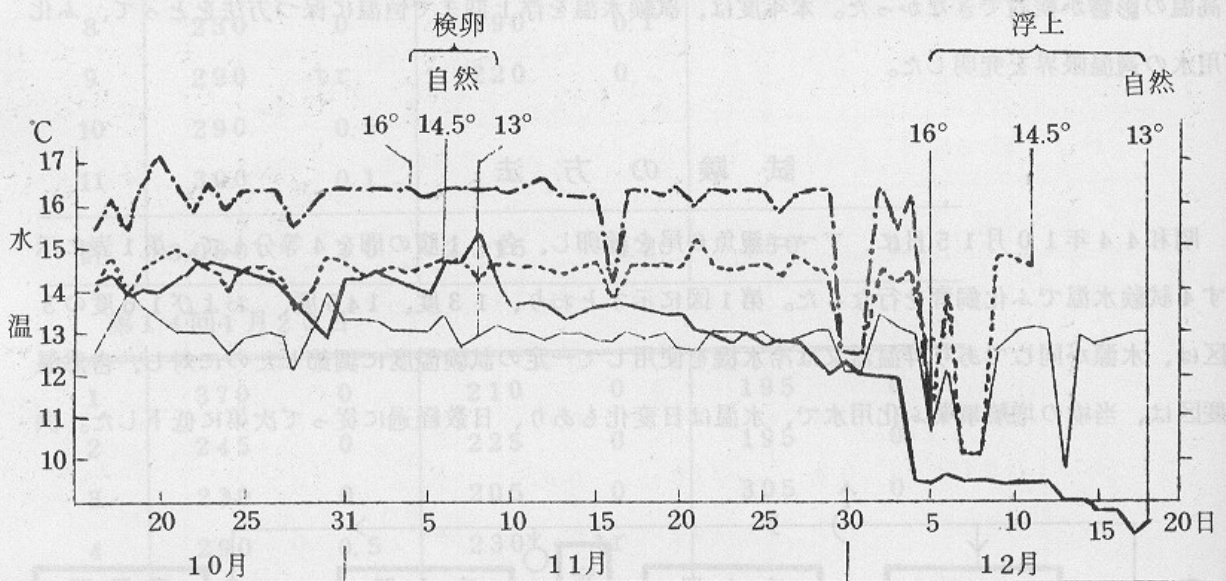
第1図 ふ化水温の調節系統 (数字は収容卵の腹区分)

試卵は、第2表に示すとおり、大型魚を使用した
 ので、卵粒が比較的大きい。試験区による区分4
 親魚による区分6、すなわち24の卵群について、
 等調液洗卵後、数尾の雄魚から採精して プール
 した共通精液を媒精し、試験ふ化槽に収容した。
 その後は夫々の試験温度を一定に保って、浮上期
 まで飼育した。毎日午前10時に測定した実際の
 水温は第2図に示すとおりで、制御装置の作動不

良の場合があったため、多少の変動があった。調査した項目は、健全発眼卵数、不健全発眼卵数

第1表 試験区分

試験区	水温
13度	13℃ 一定
14.5	14.5℃ 一定
16	16℃ 一定
自然温度	15~8℃変化



第2図 ふ化水温

- - - 16°区
 - · - 14.5区
 ——— 13°区
 ——— 自然区

第2表 供試卵

No	採卵粒数	採卵重量	発眼卵平均卵重
1	1,021粒	134.0 ^g	137.2 ^{mg}
2	1,410	171.5	133.2
3	1,396	176.0	130.0
4	1,855	181.0	100.0
5	1,132	149.0	137.3
6	539	76.5	146.8

(発生不全の発眼卵で、検卵時に発眼して白濁していたものも含む)、ふ化尾数、浮上尾数および奇形魚尾数で、これより健全発眼率(健全発眼卵数/採卵数)、不健全発眼率(不健全発眼卵数/発眼卵数)、ふ化率(ふ化尾数/健全発眼卵数)、浮上率(浮上尾数/健全発眼卵数)、奇形魚発生率(奇形魚尾数/健全発眼卵数)を求め、ふ化成績判定の根拠とした。

有意差検定は分散分析により、有意水準を95%とした。

検卵と浮上について、調査月日と積算温度は第3表のとおりである。

第3表 調査月日と積算温度

	試験区	月 日	積 算 温 度	日 数	平均温度
検 卵	13度	11月 8日	314度	24日	13.1℃
	14.5	11・ 6	320	22	14.5
	16	11・ 4	325	20	16.3
	自然	11・ 6	312	22	14.2
浮 上	13	12・18	816	64	12.8
	14.5	12・11	813	57	14.3
	16	12・ 5	814	51	16.0
	自然	12・18	804	64	12.6

結 果 及 び 考 察

ふ化成績は、第4表に示すとおり、ふ化成績と水温の間に明らかな関連がみられた。

健全発眼率は、13度区>14.5度区>自然温度区>16度区の順に良く、水温が高い程悪くなる傾向を示した。検定の結果は、13度区>14.5度区の関係は有意でないが、16度区<14.5度区>自然温度区の関係は、有意であった。16度区<自然温度区の関係は、有意性が疑わしい(分散比F=5.56、危険率5%以上)。しかしながら、16度区は他の3区をひっくり返したもので、すなわち15℃以下の区と対比すると、明らかに有意の差を示した。

不健全発眼卵は、13度区<14.5度区<自然温度区<16度区の順に少なく、水温が高い程多くなる傾向を示した。検定の結果は、13度区<14.5度区の関係は有意でなく、14.5度区<16度区の関係も有意性は疑わしい(分散比F=5.9、危険率5%以上)。しかしながら、16度区は、15℃以下の他の3区をひっくり返したものと対比すると、明らかに有意の差を示した。

ふ化率は、13度区>14.5度区>自然温度区>16度区の順に良く、水温が高くなる程悪くなる傾向を示した。検定の結果、上記の関係は有意でないが13度区>16度区の関係、および、16

第4表 ふ化結果

	№	13℃区	14.5℃区	16℃区	自然温度区	計
採卵粒数 (粒)	1	257	261	256	247	1,021
	2	349	335	362	364	1,410
	3	275	416	352	353	1,396
	4	443	480	465	467	1,855
	5	285	278	283	286	1,132
	6	138	128	136	137	539
	計	1,747	1,898	1,854	1,854	7,353
健全発眼卵数 (粒)	1	244	247	111	225	827
	2	324	311	295	280	1,210
	3	210	269	82	190	751
	4	407	435	412	421	1,675
	5	258	253	230	260	1,001
	6	96	71	21	71	259
	計	1,539	1,586	1,151	1,447	5,723
不健全発眼卵数 (粒)	1	6	1	25	7	39
	2	23	18	15	28	84
	3	11	26	27	57	121
	4	17	25	29	25	96
	5	4	4	13	6	27
	6	16	18	18	39	91
	計	77	92	127	162	458
ふ化尾数 (尾)	1	243	247	106	218	814
	2	324	311	290	277	1,202
	3	207	260	76	180	723
	4	402	434	407	414	1,657
	5	258	251	227	259	995
	6	94	67	20	68	249
	計	1,528	1,570	1,126	1,416	5,646

	No.	13℃区	14.5℃区	16℃区	自然温度区	計
浮 上 尾 数 (尾)	1	239	239	91	218	787
	2	257	307	256	276	1,096
	3	204	253	52	173	682
	4	394	426	394	411	1,625
	5	258	249	207	257	971
	6	85	59	14	61	219
	計	1,437	1,533	1,014	1,396	5,380
奇 形 魚 尾 数 (尾)	1	0	0	8	0	8
	2	1	2	2	0	5
	3	1	1	12	3	14
	4	7	3	3	1	17
	5	0	1	9	2	10
	6	7	7	0	6	22
	計	16	14	34	12	76
健 全 発 眼 率 (%)	1	95.0	94.7	43.4	91.1	81.0
	2	92.9	92.9	81.5	76.9	85.8
	3	76.4	64.7	23.3	53.9	53.8
	4	92.0	90.7	88.6	90.1	90.3
	5	90.5	91.0	81.3	91.0	88.4
	6	69.5	55.5	15.5	51.8	48.1
	平均	86.1	81.6	55.6	75.8	74.6
不 健 全 発 眼 率 (%)	1	2.4	0.4	18.4	3.0	4.5
	2	6.6	5.5	4.8	9.1	6.5
	3	5.0	8.8	24.8	23.1	13.9
	4	4.0	5.4	6.6	5.6	5.4
	5	1.5	1.6	5.4	2.3	2.6
	6	14.3	20.2	46.2	35.4	26.0
	平均	5.6	7.0	17.7	13.1	9.8

	No.	13℃区	14.5℃区	16℃区	自然温度区	計
水 化 率	1	99.6	100.0	95.5	96.9	98.4
	2	100.0	100.0	98.3	98.9	99.3
	3	98.6	96.7	92.7	94.7	96.3
	4	98.8	99.8	98.8	98.3	98.9
	5	100.0	99.2	98.7	99.6	99.4
	6	97.9	94.4	95.2	95.8	96.1
	(%)	平均	99.2	98.4	96.5	97.4
浮 上 率	1	97.9	96.8	82.0	96.9	95.2
	2	79.3	98.7	86.8	98.6	90.6
	3	97.1	94.1	63.4	92.6	90.8
	4	96.8	97.9	95.6	97.9	97.0
	5	100.0	98.4	90.0	99.6	97.0
	6	88.5	83.1	66.7	94.4	84.6
		平均	93.3	94.8	80.8	96.7
奇 形 魚 発 生 率	1	0	0	7.2	0	1.0
	2	0.3	0.6	0.7	0	0.4
	3	0.5	0.4	14.6	1.6	2.3
	4	1.7	0.7	0.7	0.2	0.8
	5	0	0.4	3.9	0.8	1.2
	6	7.3	9.9	0	8.5	7.7
	(%)	平均	1.6	2.0	4.5	1.9
浮 上 尾 数 / 採 卵 粒 数 (%)	1	93.0	91.6	35.5	88.3	77.1
	2	73.6	91.6	70.7	75.8	77.7
	3	74.2	60.8	14.8	49.0	88.9
	4	88.9	88.8	84.7	88.0	87.6
	5	90.5	89.6	73.1	89.9	85.8
	6	61.6	46.1	10.3	44.5	40.6
		平均	80.3	78.1	48.2	72.6

度区と15℃以下の他の3区をひっくりめたものとの対比は有意の差を示した。
浮上率は、自然温度区>14.5度区>13度区>16度区の順に良く、13度区と14.5度区について順位が逆転したが、検定の結果上記の関係は有意でなかった。しかしながら、16度区と15℃以下の他の3区をひっくりめたものとの対比は有意の差を示した。

奇形魚発生率は、13度区<自然温度区<14.5度区<16度区の順に高かったが、検定の結果試験区の間には有意の差は認められなかった。

ふ化成績の究極の値である採卵粒数に対する浮上稚魚の歩留については、13度区(80.3%)>14.5度区(78.1%)>自然温度区(72.6%)>16度区(48.2%)の順に良く、水温が高い程悪くなる傾向を示した。検定の結果は、13度区、14.5度区および自然温度の3者間に有意の差はないが、16度区は他のいずれの区に対しても有意の差を示した。

以上のとおり、水温が高い程ふ化成績が悪かった。中でも16度区が著しく悪く、特に健全発眼率について、14.5度区の81.6%に対して16度区は55.6%と大幅に低下しており、この間の水温に、卵の初期発生に著しい障害となる高温限界があることを物語っている。13度区と14.5度区の間については、健全発眼率に平均値で数%の差がみられたが、有意の差でなく、14.5℃はふ化適温の高温限界であろうと推察される。自然温度区の水温は、採卵から発眼期までは、14.5度区と近以していたが、健全発眼率が13度区および14.5度区のいずれよりも劣っている。このことは自然温度区に使用した当場のふ化用水に日間温度変化があって、最高温度が15℃を超える日が多かったことによるものであろう。

アマゴの採卵期である10月頃の自然水は、所によっては15℃以上の高温を示すから、そういう場所で採卵ふ化を行なう場合は、水温を14.5℃以下に冷却するか、あるいは、水温が14.5℃以下に降下するまで、電照法によって親魚の成熟を統御するなどの対策が必要となる。

摘 要

1. アマゴのふ化適温の高温限界を究明する試験を行なった。
2. 13℃、14.5℃および16℃の3段階に調節された試験水温でふ化飼育を行なったところ、ふ化用水の温度が高い程ふ化成績が悪くなる傾向がみられ、特に16℃では発眼率が著しく悪かった。
3. 以上の結果から、ふ化適水温の高温限界は14.5℃附近であることが判明した。

文 献

1) 立川 互、外3名、1969 ; アマゴの増殖に関する研究 (第6報) アマゴのふ化水温について (1)、岐阜水試研報14号

2) 立川 互、外2名、1970 ; アマゴの増殖に関する研究 (第11報) アマゴのふ化水温について (2)、岐阜水試研報15号

項目	要 約				
	1	2	3	4	5
1	93.0	91.6	91.6	91.6	91.6
2	73.6	91.6	91.6	91.6	91.6
3	74.5	91.6	91.6	91.6	91.6
4	90.5	91.6	91.6	91.6	91.6
5	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
平均	89.3	78.1	49.2	72.6	76.3

補 文