

シマアジの採卵について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 日本栽培漁業協会 公開日: 2025-04-24 キーワード: 作成者: 松本, 淳, 河野, 一利 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014263

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



シマアジの採卵について

松本 淳*・河野一利*

シマアジ *Caranx delicatissimus* (DÖDERLIN) は、戦後、千葉県太海漁協でその蓄養が始められ、昭和 30 年頃からその海面養殖に対する関心が高まり、40 年前後に至る間に、その試験研究に関する成果がかなり蓄積されている¹⁾。しかし、種苗を天然幼稚魚に依存し、しかもその大量入手が困難であったことから、本種の養殖は企業的規模で大きな展開をみることなく現在に至っている。

本種の人工種苗生産については原田他²⁾が養殖魚によって採卵を行い孵化仔魚の飼育試験を行ったのがこの嚆矢であり、その後昭和 52 年に大分県別府市のマリンパレスで水族館に飼育中の親魚が水温降下処理によって自然産卵を行うことを発見、以後この方法を用いて採卵を行い、昭和 53 年から蒲江稚魚養殖場で種苗生産を開始して現在に至っている(岩本³⁾)。また、最近、東京都小笠原水産センター⁴⁾は昭和 59 年 12 月 28 日に飼育中のシマアジ親魚が自然産卵を行い、63 日目までに 5353 万粒の採卵に成功したことを速報している。

古満目事業場では昭和 53 年以降、養成親魚を用いて採卵試験を実施してきたが、昭和 58 年 1 月に水温変動刺激とホルモン打注を加えることにより、漸く水槽内における産卵に成功し、59 年 1 月にこれを追試して、本種の採卵についての見通しを得ることができた。本報告では上記兩年の採卵結果を取まとめてその概要を述べる。

材料と方法

(1) 親魚

供試魚は、養殖業者から昭和 55 年 3 月および 56 年 3 月に購入した各 2, 4 才魚を本事業場の海面小割で育成したものであり、昭和 58 年の試験(1~3 月)には満 6 才魚に当る 44 尾(I₁)を、また 59 年には前年使用した親魚(7 才魚)40 尾(I₂)に新たに海面育成中の 6 才魚 77 尾(II)を追加して使用した。

親魚の海面育成には主としてハマチ用マッシュ配合飼料と沖アミを使用した⁵⁾が、10 月以降は漸次イカ、アジ、小エビといった生鮮餌料に切替え、陸上水槽に移して試験を開始した後も同じ組成の給餌を行った。給餌量については表 1 に示すとおりである。なお、海面育成中の放養密度は親魚 I については 0.5~0.4 尾/m²(約 4.5 kg)、親魚 II については 0.4 尾/m²(約 4 kg)であった。

(2) 産卵試験用水槽等の施設

親魚は陸上水槽に移して産卵試験を行った。昭和 58 年には鉄枠組み円型キャンパス水槽(容量 80 m³、径 8 m×水深 1.6 m)2 面を、また 59 年には更に FRP 製円型水槽(容量 70 m³、径 8 m×水深 1.4 m)を追加して計 4 面の水槽を使用した。

飼育水の加温・保温はボイラーによる温海水注入方式により、水温降下には放冷および天然海水を注入する方法を採った。換水は 4 回転/日とし、注水管の吐出口とエアリフトの流向を同一方向にむけ、飼育水を環流させた。なお、水槽上部を寒冷紗で覆い遮光(約 50%)した。

(3) 成熟産卵の事前処置

昭和 58 年には小割から水槽に親魚を移した後、水温 19°C を基準として水温を 22°C および 15~16°C

* 日本栽培漁業協会古満目事業場

(2月3日以降 17~18°C) に昇降させる方法 (試験区 1) と、ホルモン (ゴナトロピン 1000 MU/尾) 打注後、水温を昇降させる方法 (試験区 2-A, 2-B) により産卵の促進を図った (図 1, 表 2 参照)。

59 年には前年の経験をふまえて、ホルモン処理 (ゴナトロピン打注量: 6 才魚 2500 IU/尾, 7 才魚 3000

表 1 供試親魚に対する投与餌料の変化と給餌量

親魚系列*	年 月	餌 料 別 給 餌 量 (kg)					飼育尾数	備 考
		ハマチ用 マッシュ	沖アミ	イカ	アジ	小エビ		
I ₁	57, 10	45	25				56~51	イカナゴ 14 kg
	11	5	64	56			~47	同上 2 kg
	12		57	66			~45	
	58, 1		3	99			~44	試験開始
	2			20			44	
	3	19	4	24			~42	
I ₂	58, 4~9	231	37				~41	
	58, 10	36	6				~40	
	11		12	52	4		40	
	12		3	59	19	47	40	
	59, 1			60	43	23	40	試験開始
	2			66	18	47	35	
II	59, 3			35		35	15	
	58, 3~9	558	93				80~79	
	58, 10	72	12				~78	
	11	64	24	48	8		78	
	12		7	91	74	36	78	
	59, 1			67	85	44	~77	試験開始
2			80	17	71			
3			45	11	46			
4			29		29			
5			16		8			

* I₁: 58 年供試親魚, I₂: 同左 59 年供試分, II: 59 年追加供試親魚。

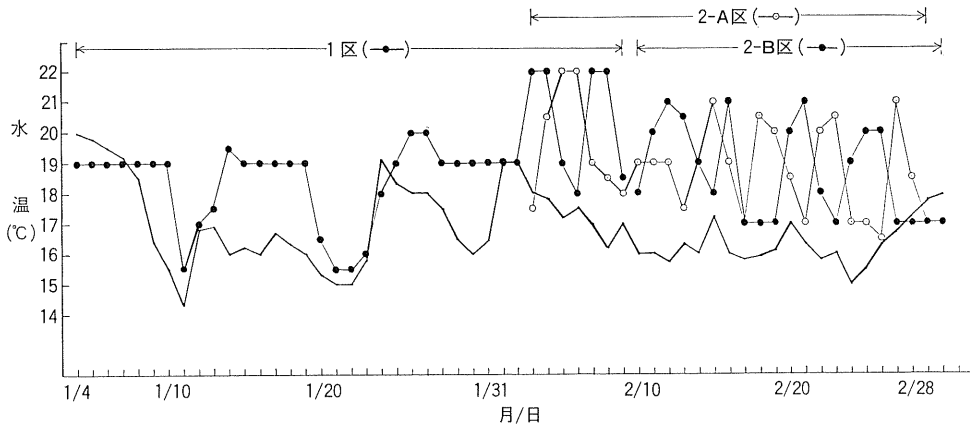


図 1 昭和 58 年における外海と試験水槽の水温変動

表 2 各年に設定された試験区とその内容

試験年次	区	産卵刺激		親魚		試験期間 月 日	産卵期間* 月 日	備考
		ホルモン打	水温処理	年令	尾数			
58	1	—	(+)**	6	31	1.4 ~2.9		
	2-A	+	(+)	6	13	2.3 ~3.1	2.4 ~2.27	
	2-B	+	(+)	6	31	2.10~3.2	2.12~3.1	1区の親魚使用
59	1-A	+	(+)	6	16	1.30~2.13	2.1~2.12	
	1-B	+	(+)	7	21	2.3~2.22	2.5~2.13	
	2-A	+	(-)	6	30	2.14~3.21	2.16~3.18	
	2-B	+	(-)	7	19	2.24~3.26	2.25~3.22	
	3	—	(-)	6	15	3.19~5.15	3.24~5.7	♀:♂=10.5
	4	+	無加温	6	16	2.1~3.12		
	5	—	無加温	7	20	2.22~3.7		1-B区の親魚使用

* 表3および図3~5参照。 ** 加温変動処理あり(+), 加温変動なし(-)。
備考) 58年1区, 59年4, 5区は産卵せず。

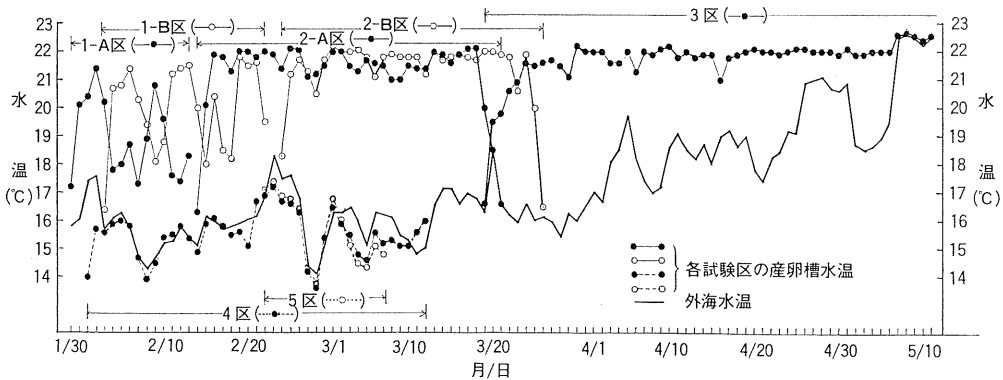


図 2 昭和 59 年における外海と試験水槽の水温変動

IU/尾)の有無と種々の水温変動刺激を組み合せ, 5区7組の試験区を設けて随時試験を行った(表2, 図2参照)。試験区1-A, Bでは17°Cから21~22°Cの範囲で水温を変動させ, 2-A, B区および3区では水温を21~22°Cに保持し, また, 4および5区では加温せず, 自然の変動にまかせた。なお, 1~3区の試験開始時の水温は16~18°Cであった。

(4) 採卵・孵化

本種の卵は分離浮遊卵であり, その産出卵の採集には水槽の中央部から径50mmのサクシオンホース3本を用い, サイフォンで表層水を水槽に隣設した集卵槽に導入し, 採卵ネット(径70cm, 深さ60cm)で濾過集卵する方法を採った。

採集した卵はごみを除き, メスシリンダーで浮上卵と沈下卵とを分離, 計数し, 浮上卵のみを孵化水槽に收容して孵化させた。孵化水槽(コンクリート製, 2×5×1m)には孵化ネットを設置し, エアーストン1個による弱い通気および注水を加えた。また水槽内の水温は22°C前後に保持された。

なお, 受精率は, 浮上卵から求め, 孵化率は(孵化仔魚数/受精卵数)×100(%)で算出した。

結 果

(1) 昭和 58 年の結果

試験区1のばあいは, 6才魚31尾(平均尾叉長59.1cm, 平均体重4.52kg)を昭和57年10月3日

表 3-a 58 年 2-A 区の産卵結果

産卵月日	採卵総数 ($\times 10^3$)	浮上卵数 ($\times 10^3$)	浮上卵率 (%)	受精卵数 ($\times 10^3$)	受精率 (%)	正常卵率 ¹⁾ (%)	平均卵径 \pm S.D. (μ) ⁿ⁼⁵⁰	孵化仔魚数 ($\times 10^3$)	孵化率 ²⁾ (%)
58. 2. 4	1390	852	61.3	852	100	69	943 \pm 15	359	42.1
7	176	107	60.8	86	80	87	957 \pm 19	—	—
9	264	186	70.5	154	83	95	949 \pm 20	18	11.7
11	200	125	62.5	116	93	95	969 \pm 18	41	35.3
14	18	12	66.7	12	100	100	980 \pm 17	2	16.7
16	102	54	52.9	53	98	98	990 \pm 20	19	35.8
18	444	252	56.8	239	95	95	1007 \pm 27	31	13.0
19	132	12	9.1	11	95	93	1007 \pm 27	4	36.4
27	+	+	—	+	100	50	954 \pm 19	—	—
計	2726	1600	58.7	1523	95.2	(81)	(959)	474	31.1

表 3-b 58 年 2-B 区の産卵結果

産卵月日	採卵総数 ($\times 10^3$)	浮上卵数 ($\times 10^3$)	浮上卵率 (%)	受精卵数 ($\times 10^3$)	受精率 (%)	正常卵率 ¹⁾ (%)	平均卵径 \pm S.D. (μ) ⁿ⁼⁵⁰	孵化仔魚数 ($\times 10^3$)	孵化率 ²⁾ (%)
58. 2. 12	294	106	36.1	74	70	23	884 \pm 29	4	5.4
13	+	+	—	—	—	—	—	—	—
16	+	—	—	—	—	—	—	—	—
20	40	4	10.0	4	93	77	920 \pm 11	—	—
21	72	24	33.3	24	100	75	940 \pm 16	—	—
25	+	+	—	+	85	40	974 \pm 22	—	—
27	108	36	33.3	36	100	93	933 \pm 12	—	—
3. 1	48	12	25.0	12	100	28	952 \pm 12	—	—
計	562	182	32.4	150	82.4	(45)	(911)	4	2.7

¹⁾ 浮上卵中油球 1 個をもつ卵の比率, ²⁾ 受精卵に対する孵化仔魚数の比率.

に小割から陸上水槽に移し, 1 月 3 日まで水温 25.8~17°C で飼育し, 1 月 4 日以降, 19°C を基準水温として 2 月 1 日までの期間, 2 回の水温降下 (15~16°C) と以降 2 月 9 日までの期間 2 回の水温上昇 (22°C) 刺激を与えたが産卵するに至らなかった。

試験区 2-A の 13 尾は, 海面育成中, 腹部膨満個体が 3 尾観察されたので 2 月 3 日, 取上げて寄生虫カリグスを駆除後 (後日参照), 直ちにホルモン打注を行い陸上水槽に収容して, 昇温刺激 (22°C) を加えた (図 1 参照) ところ, 36 時間後の 2 月 4 日に産卵を開始し, 翌朝 139 万粒を採卵した。このばあいは, その後も水温の上昇・降下を繰り返して, 引き続き, ほぼ 2 日間隔で採卵を行うことができた。

試験区 2-B のばあいは, 試験区 1 の個体を 2 月 9 日に潜水観察したところ腹部の膨満状態が 2-A 区より更に顕著であったので, 直ちにカリグス駆除後, ホルモン打注を行い, 2 月 10 日以降水温の上昇・降下 (17~21°C) を加えたところ, 同月 12 日に産卵が開始され, 3 月 1 日までの間に 5 回の採卵を行うことができた。

試験区 2-A および B の採卵成績と卵の受精率, 浮上卵のうちの油球 1 個をもつ正常卵の比率, 卵径, 孵化率などについては表 3-a および b に示すとおりである。

(2) 昭和 59 年の結果

59 年には, 前年の経験を参考として, 前述のようにホルモン打注と水温変動処理の 2 条件について 5 試験の組合せを設けて試験を実施し, 産卵刺激の加え方を検討することとした (表 2 参照)。

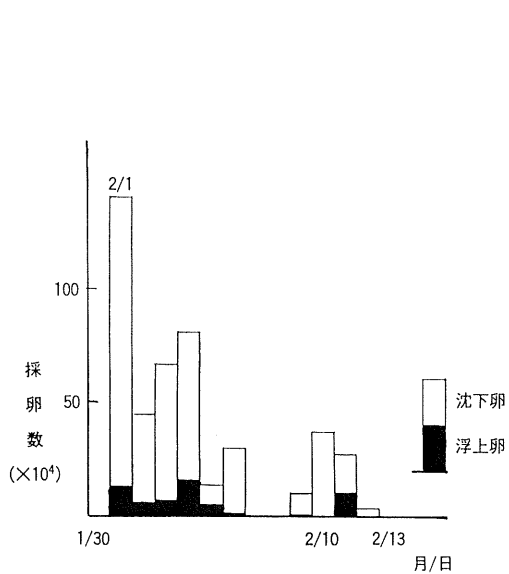


図 3-a 59年, 1-A 区の採卵結果

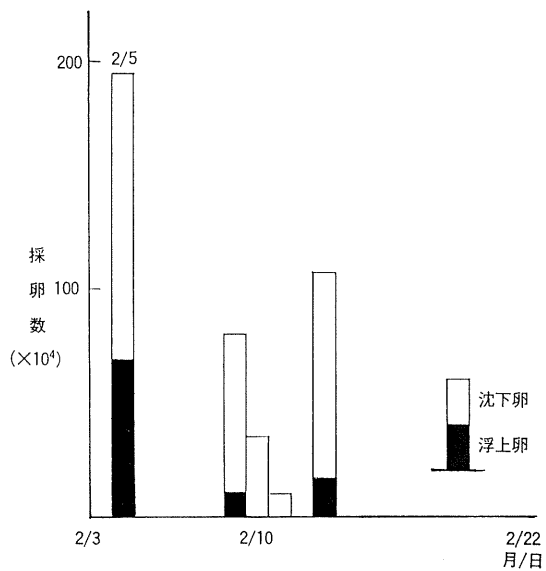


図 3-b 59年, 2-B 区の採卵結果

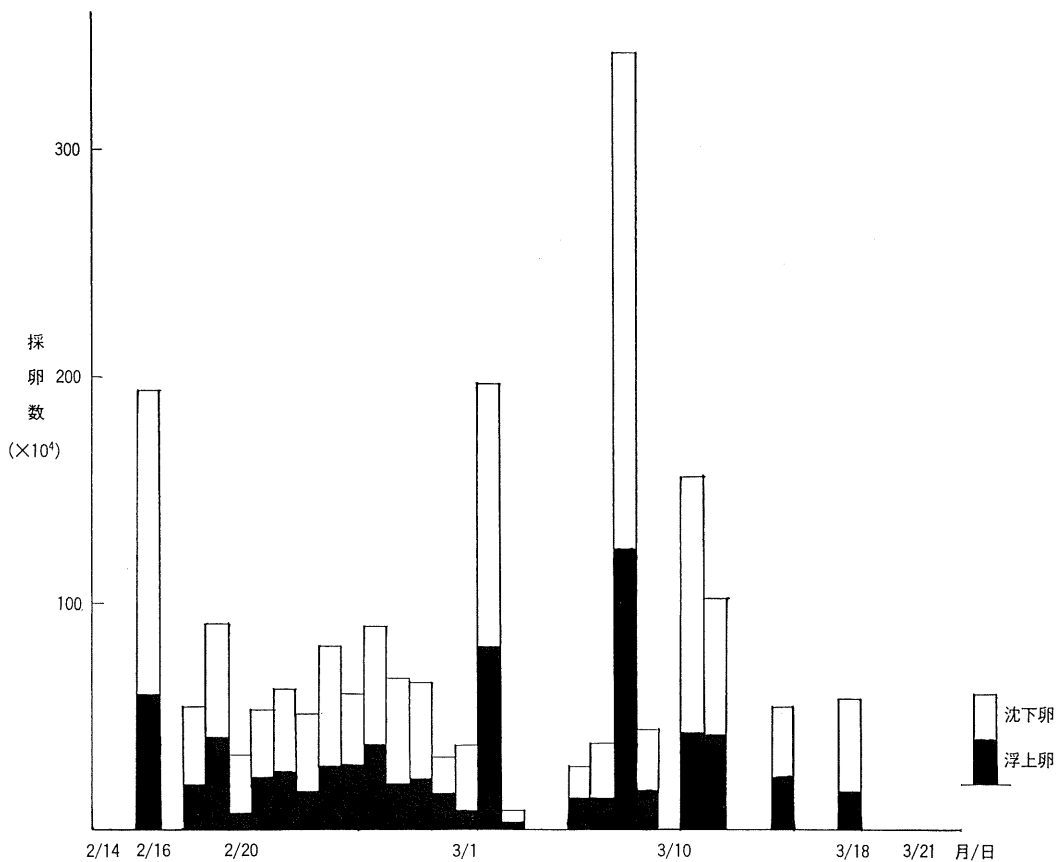


図 4-a 59年, 2-A 区の採卵結果

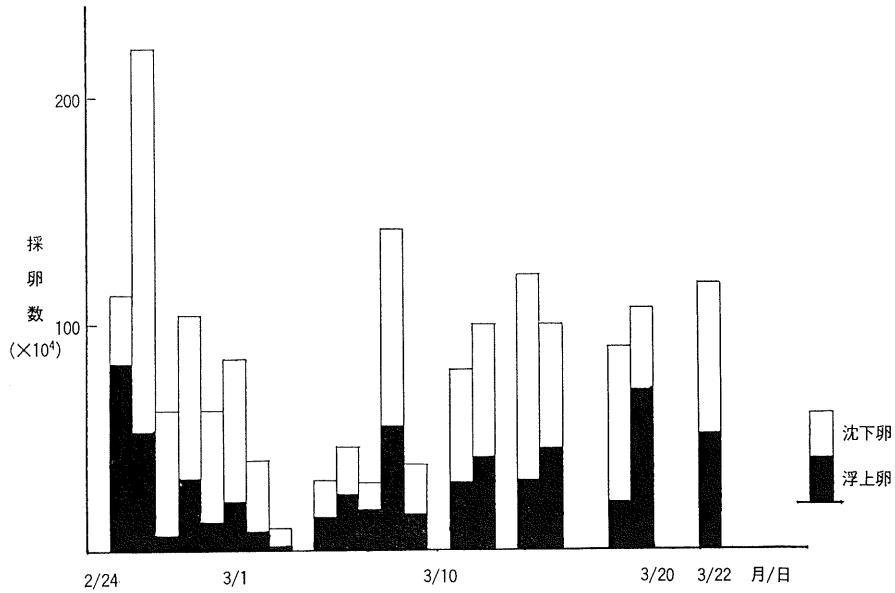


図 4-b 59 年、2-B 区の採卵結果

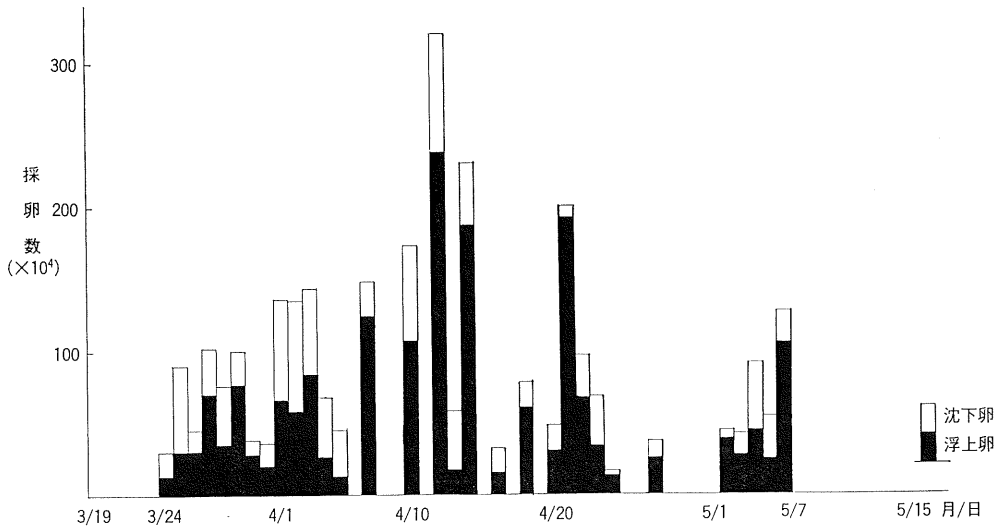


図 5 59 年、3 区の採卵結果

その結果、5 試験区のうち、産卵を見ることがなく終わった試験区は、ホルモン処理の有無にかかわらず、水温を加温することなく自然変化にまかせた 4 および 5 の両区のみであった。1~3 区の採卵結果については図 3~5 に示したとおりである。また、採取された卵の浮上卵率、受精率、浮上卵のうちの油球 1 個をもつ正常卵の比率、仔魚の孵化率などの性状については、図 3~5 の結果を取まとめて表 4 に示した。

昭和 59 年の試験区 1-A および B は前年の追試であるが、その採卵結果は前年同様（成績、卵の性状は前年より劣る）であって、試験区 2 および 3 の成績と比較すると採卵数のみならず採取された卵の性状についても明らかに劣っている。

試験区 2 のばあいには、当初の水温 16~18°C から出発して 21~22°C に昇温し、途中降温することなく、

表 4 各試験区における採卵後の卵の性状

年次 (昭和)	試験区	使用 ¹⁾ 親魚 尾数	試験期間 日数	採卵 回数	採卵 総数 ($\times 10^3$)	浮上 卵率 (%)	受精卵数 ($\times 10^3$)	受精率 (%)	正常 ²⁾ 卵率 (%)	平均 卵径 (μ)	孵化率 ³⁾ (%)
58	2-A	13	27	9	2726	58.7	1523	95.2	76.3	973	31.1
	2-B	31	22	8	562	32.4	150	82.4	67.2	934	2.7
59	1-A	16	15	12	4499	12.8	61	10.5	86.0	933	24.9
	1-B	21	20	5	4274	22.7	21	2.2	71.3	969	22.0
	2-A	30	37	24	19992	36.4	5406	74.2	93.9	964	64.2
	2-B	19	42	20	17013	37.6	4000	62.6	96.8	968	61.2
	3	15	58	31	29091	65.2	17676	93.2	97.9	935	75.4

¹⁾ 雌雄比不明 (59年3区, ♀:♂=10:5), ²⁾ 浮上卵中油球1個をもつ卵の比率.

³⁾ 受精卵に対する孵化仔魚数の比率.

備考) 孵化仔魚生産尾数: 昭和58年, 478×10^3 ; 59年, 19258×10^3 .

この状態を維持したのであるが, 採卵数も卵の性状も1区と比較して著しく良好であり, 試験区3のばあいにはホルモン打注を加えなかったにもかかわらず, 2区と同様の水温条件下で産卵が行われ, その採卵数も卵の性状も2区をしのぐ良好な結果となった。

試験区3の親魚15尾の性比は, 試験終了後, カニューレを用いて得た生殖巣の標本調査によって, ♀:♂=10:5であることが判明した。採卵総数は2909万粒であったので, 雌魚の総べてが産卵に関与したと仮定すると, その1尾当たり平均産卵数は290万粒ということになる。また, この試験区の採卵期間は3月24日~5月7日(44日間), 採卵回数31回であって, この点は他区と著しく異なる特徴として注目される。

考 察

以下に, 本種の量的採卵と関連して前記の試験結果を検討するとともに二・三の考察を加える。

(1) 本種の産卵期については過去に中村⁵⁾の記載(土佐, 6月)があるが, その詳細は不明のまま今日に至っている。原田他²⁾が初めて養殖親魚を用いて採卵したのは2月であり, 別府のマリーンパレス水族館で始めて産卵がみられたのも昭和52年2月であり, この時には飼育水がたまたま16°C前後に降下し, これを21°C前後に復元した際に産卵が行われたという*。なお, 東京都小笠原原センターの速報⁴⁾によると, ここでは59年12月28日に始めて産卵を確認している。

古満目事業場で海面育成された親魚を材料とした試験実績によると採卵は2月上旬に始まり5月上旬に終わり, この間の外海水温は14~15°Cから21~23°Cの範囲であった(図1および2参照)。

(2) 昭和59年の採卵試験では, 試験区1および2についてホルモン打注後, 水温の昇降変動(1区および21~22°Cの昇温持続(2区)を実施した。その結果, 両区ともに採卵が可能であったが, 採卵数量, 産出卵の浮上率, 受精率, 仔魚の孵化率などの性状および産卵期間について, 試験区1は2区より成績不良であった。したがってホルモン打注は成熟産卵刺激として有効ではあるが, 質的には適当な水温処理を伴うことがさらに必要であると思われる。

(3) 今回の採卵試験結果のうち最も注目されるのは試験区3である。このばあいにはホルモン打注を行わず, 昇温持続のみで採卵を行うことができ, その成績も試験区中, 最も優良であった。但し, 3区の試験は他区より遅れて3月19日に開始された点, 更に説明を加えると, 使用された親魚がこの時期まで海面小割で育成されていた点に注目する必要があると考えられる。

他区の試験開始日は, 1区が1月30日(A)と2月2日(B), 2区が2月14日(A)と2月24日(B)である。一方, 1月30日~2月24日の間の外海水温は16°Cを中心に14~18°Cの間を変動しており, そ

* 高松史郎: 昭和52年2月14日私信による

れが3月下旬から序々に昇温して4月上旬には17~19.5°Cとなっている。つまり、1月30日~3月19日の間に小割に育成中の親魚の成熟度は徐々に向上していたかも知れないのであって、試験区3の開始日をより早めればあいに上記と同様に、ホルモン打注なしに良好な採卵成績を得ることが可能であるかどうかについては、なお検討の余地を残していると言えよう。

採卵成績を向上させるためには予め親魚の成熟状態を確認することによって成熟産卵促進の方法を考慮することが必要と考えられるのであるが、この点については試験区3の終了時にカニューレを用いて生殖巣標本を採取して雌雄比を調べた方法をもっと積極的に活用してみる必要がある。

(4) 親魚の育成仕立てに関しては、海面小割内の放養密度、餌料の種類および投与量、魚の取扱いなどに配慮を払い、特にカリグス寄生防除のため、小割の網目を拡大して海水交流の促進を図るとともに、網の交換を月1回に増すなどの手段を加え、また、寄生が多い場合には、適宜淡水浴を施し駆除を行った。これらの処置は今回の採卵実現に多少なりとも寄与したと思われる。

これら一連の試験結果で、シマアジの良質卵を大量に確保する方法は、一応の見通しが得られたものの、採卵に関する必要条件についての知見が十分に整理された訳ではなく、むしろ、重要な諸点がわかりかけた段階である。本格的な種苗産体制を組むためには、此試験の再現性を確認するとともに、親魚の養成条件や雌雄構成比、産卵期の把握、効率的な採卵方法、卵発生期の管理手法など、産卵生態に関する事項の究明ならびに改良を図る必要がある。

おわりに、本試験の機会を提供された当協会古満日事業場長谷川泉主任ならびに種々協力いただいた職員各位に感謝する。また、本稿の上梓を企画され、加えて校閲を賜った当協会大島泰雄特別顧問および須田明常務理事に深謝の意を表する。

引用文献

- 1) 谷本尚則 (1965) シマアジ, 浅海養殖 60 種 (大成出版社刊): 23-33.
- 2) 原田輝雄・村田 修・宮下 盛 (1973) シマアジの親魚養成・採卵・ふ化・仔稚魚の飼育. 日本水産学会秋季大会講演要旨: 65.
- 3) 岩本 浩 (1981) シマアジの養殖. 養殖 1 月号: 74-76.
- 4) 東京都小笠原水産センターシ (1985) マアジの産卵続く. 小笠原の水産, No. 86 (昭和 60 年 3 月 1 日).
- 5) 中村秀也 (1935) 水産研究誌, 30(5), 21-32.