

野辺地マコガレイ種苗作出試験（親魚・採卵・卵管理）
中山凌・高橋拓実・鈴木亮

目 的

マコガレイ陸奥湾系群への資源添加を目的とした種苗放流に関して、野辺地産のマコガレイ親魚を用いて効率的な種苗生産技術について検討する。

材料と方法

1. 生産回次 1

種苗生産用の親魚として、2022 年 12 月 13 日に野辺地町漁業協同組合に水揚げされたマコガレイのうち、試験用に提供された親魚候補 7 尾（雌 3 尾、雄 4 尾）を約 40 分かけて当研究所に運搬した。運搬時に魚体にかかる負担を軽減するため、親魚は雌雄別にそれぞれクーラーボックスへ収容した。収容に際しては海水で湿らせたスポンジの上に魚を並べ、さらにそれを湿スポンジで覆い、その上に魚体が極力重なり合わないよう魚を再び配置して収容した。研究所に到着後、直ちに雌は個体ごとにボウルに採卵し、雄 1 尾以上から搾出した精子を添加することで乾導法による人工授精を行った（表 1）。羽刷毛を用いて卵と精子をボウル内で優しく混合した後、昨年度¹⁾同様に W660×H515×D45mm（内径 W600×H460×D35mm）のプラスチックコンテナに目合 560 μ m のポリエチレンネットを貼り付けて下部に沈子を装着した器具（以下、ふ化盆）に塗布した。卵塗布に際しては、ふ化盆をネット部が浸かるぐらいの掛流し海水に浸しながら、卵を全体に薄く満遍なく、かつ優しく塗布することで、受精を進行させつつ卵をふ化盆に付着させた。この操作によって作成されたふ化盆 3 枚について、事前に濾過海水を満たした 0.6t 角型水槽（水量 0.6t）に垂下して収容し、積算水温が一定値となるまで、水温 7.5-10.7℃の濾過海水を換水率 7.2 回転/日、掛け流しかつ水流を生じさせるため微曝気の状態に管理した。積算水温が 40℃に到達した時点で、各ふ化盆から無作為に卵をサンプリングし、検鏡により受精率を確認した。しかしながら、ふ化盆の受精率が全体的に高いとは言えず、かつ卵数も少なかったため、検鏡後にふ化盆は全て廃棄した。

表 1. 生産回次 1 で使用した親魚とその組み合わせ

性別	No.	全長 (mm)	体重 (g)	成熟 状態	採卵量 (g)	受精 組み合わせ	備考
♀	1	274	228.5	3	32.5	♂1	メスの成熟状態 1：腹部を軽く押しただけで採卵できる
	2	277	271.0	3	42.0	♂2, 3	2：腹部を少し強めに押さないと採卵できない 3：腹部を強めに押さないと採卵できない
	3	274	289.5	3	58.0	♂4	4：腹部を強く押してもまったく採卵できない
♂	1	270	212.5	-	-	♀1	
	2	306	312.5	-	-	♀2	
	3	272	206.0	-	-	♀2	
	4	290	274.0	-	-	♀3	

2. 生産回次 2

2022 年 12 月 14 日に野辺地町漁業協同組合に水揚げされたマコガレイのうち、試験用に提供された親魚候補 9 尾（雌 4 尾、雄 5 尾）を、生産回次 1 と同様の方法で研究所に搬入し、採卵、ふ化盆作成を行った（表 2）。作成されたふ化盆 3 枚について、回次 1 とは異なる 0.6t 角型水槽に垂下して収容し、積算水温が一定値となるまで、水温 6.6-10.1℃の濾過海水を換水率 7.2 回転/日で掛け流しかつ微曝気の状態に管理した。積算水温が 40℃に到達した時点で、各ふ化盆から無作為に卵をサンプリングし、検鏡により受精率を確認した。検鏡後、発生の進行が確認できなかった 1 枚については廃棄し、高い受精率となった 1 枚を飼育水槽となる調温海水で満たした 20t 円型水槽（水量 16 t）に収容した（以下、2-②群）。この 1 枚

について、飼育水槽収容後からふ化までは、水温 7.7-10.7℃の濾過海水を換水率 0.86 回転/日、掛け流しかつ微曝気の条件で管理した。残る 1 枚は引き続き 0.6t 角型水槽でふ化まで管理を続けた後、全数調整放流した。2-②群のふ化尾数については柱状サンプリングによって 2 日齢時の仔魚数を基に算出した。

表 2. 生産回次 2 で使用した親魚とその組み合わせ

性別	No.	全長 (mm)	体重 (g)	成熟 状態	採卵量 (g)	受精 組み合わせ	備考
♀	1	371	634.5	3	134.0	♂1	成熟状態は表1に準ずる
	2	402	909.0	1	231.0	♂2	
	3	315	450.5	2	127.5	♂3, 4, 5	
	4	373	709.5	3	203.5	♂3, 4, 5	
♂	1	348	505.0	-	-	♀1	
	2	307	349.5	-	-	♀2	
	3	336	404.0	-	-	♀3, 4	
	4	338	462.5	-	-	♀3, 4	
	5	344	481.5	-	-	♀3, 4	

3. 生産回次 3

2022 年 12 月 21 日に野辺地町漁業協同組合に水揚げされたマコガレイのうち、試験用に提供された親魚候補 11 尾（雌 4 尾、雄 7 尾）を、生産回次 1、2 と同様の方法で研究所に搬入、採卵、ふ化盆作成を行った（表 3）。作成されたふ化盆 4 枚について、回次 1、2 とは異なる 0.6t 角型水槽に垂下して収容し、積算水温が一定値となるまで、水温 6.9-10.6℃の濾過海水を換水率 8.0 回転/日で掛け流しかつ微曝気の条件で管理した。積算水温が 60℃に到達した時点で、各ふ化盆から無作為に卵をサンプリングし、検鏡により受精率を確認した。検鏡後、受精率が高かった 2 枚について、飼育水槽となる調温海水で満たした 10t 円型水槽（水量 8 t）2 面にそれぞれ収容した（以下、3-③、3-④群）。この 2 枚について、飼育水槽へ収容後からふ化までは水温 6.9-9.5℃の調温海水を換水率 1 回転/日で掛け流しかつ微曝気の条件で管理した。残る 2 枚のふ化盆は引き続き 0.6t 角型水槽でふ化まで管理を続けた後、全数調整放流した。ふ化尾数について 3-③群は 5 日齢時に、3-④群は 3 日齢時にそれぞれ柱状サンプリングによって算出した。

表 3. 生産回次 3 で使用した親魚とその組み合わせ

性別	No.	全長 (mm)	体重 (g)	成熟 状態	採卵量 (g)	受精 組み合わせ	備考
♀	1	348	701.0	3	134.0	♂1	成熟状態は表1に準ずる
	2	356	689.5	1	231.0	♂1, 2, 3	
	3	333	551.5	2	127.5	♂3, 4, 5	
	4	325	472.0	3	203.5	♂6, 7	
♂	1	344	491.5	-	-	-	
	2	227	112.0	-	-	-	
	3	267	191.5	-	-	-	
	4	302	271.0	-	-	-	
	5	315	382.0	-	-	-	
	6	282	250.0	-	-	-	
	7	321	340.0	-	-	-	

結 果

1. 生産回次 1

人工授精に使用した雌 3 尾の全長は 274mm（雌①および③）から 277mm（雌②）、雄 4 尾の全長は 270mm（雄①）から 306mm（雄②）であった（表 1）。受精率は 15.9%（ふ化盆②：雌②×雄②・③）から 55.1%（ふ化盆①：雌①×雄①）であった（表 4）。

2. 生産回次 2

人工授精に使用した雌 4 尾の全長は 315mm（雌③）から 402mm（雌②）、雄 5 尾の全長は 307mm（雄②）から 348mm（雄①）であった（表 2）。受精率は 0%（ふ化盆①：雌①×雄①）から 93.8%（ふ化盆②：雌②×雄②）であった（表 4）。このうちふ化盆②からは 29.3 万尾の仔魚が得られ、そのふ化率は 67.7%であった（表 5）。

3. 生産回次 3

人工授精に使用した雌 4 尾の全長は 325mm（雌④）から 356mm（雌②）、雄 7 尾の全長は 227mm（雄②）から 344mm（雄①）であった（表 3）。受精率は 38.0%（ふ化盆①：雌①×雄①）から 77.1%（ふ化盆③：雌③×雄③・④・⑤）であった（表 4）。このうちふ化盆③からは 22.1 万尾の仔魚が得られ、そのふ化率は 92.5%、ふ化盆④からは 8.3 万尾の仔魚が得られ、そのふ化率は 59.3%であった（表 5）。

表 4. 採卵および卵管理の結果

採卵～卵管理							
生産 回次	採卵日	ふ化盆	受精組合わせ	塗布卵量 (g)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	卵管理水温 (°C)
1	2022/12/13	①	♀1×♂1	32.5	55.1	3.6	7.5-10.7
		②	♀2×♂2, 3	42.0	15.9	1.3	
		③	♀3×♂4	58.0	17.4	2.0	
2	2022/12/14	①	♀1×♂1	134.0	0.0	0.0	6.6-10.1
		②	♀2×♂2	231.0	93.8	43.3	
		③	♀3, 4×♂3, 4, 5	331.0	21.2	14.0	
3	2022/12/21	①	♀1×♂1	170.0	38.0	12.9	6.9-10.6
		②	♀2×♂1, 2, 3	197.0	43.3	17.1	
		③	♀3×♂3, 4, 5	155.0	77.1	23.9	
		④	♀4×♂6, 7	119.5	58.5	14.0	

表 5. ふ化結果

ふ化状況				
ふ化盆	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	備考
1-①	-	-	-	すべてのふ化盆で受精率が低く、卵数も少ないため廃棄
1-②				
1-③				
2-①	-	-	-	発生の進行が確認できなかったため廃棄
2-②	2022/12/26	29.3	67.7	12/21に20t水円型水槽に収容（2-②群）
2-③	2022/12/26	未計測	未計測	全数調整放流
3-①	2023/1/1	未計測	未計測	必要数の仔魚が確保できていたため
3-②				全数調整放流
3-③	2023/1/1	22.1	92.5	12/28に10t円型水槽に収容（3-③群）
3-④	2023/1/1	8.3	59.3	12/28に10t円型水槽に収容（3-④群）

考 察

各回次の受精率および算出した範囲におけるふ化率は、昨年度の結果¹⁾（生産回次ごとの平均受精率 68.3%および 87.2%；平均ふ化率 83.3 および 85.5%）に比べて、低い値となった。この要因としてはマコガレイ親魚の漁場における雌雄の成熟のズレおよび漁獲される雌雄比などが考えられる。市場調査での定性的な観察ではあるが、2022 年度の野辺地マコガレイにおいては漁獲された親魚の成熟ピークに雌雄で差があり、雌は 12 月上旬に、雄は採卵を実施した 12 月中～下旬にピークを迎えていたようである。また提供された親魚についても雌雄比に偏りがみられ、例えば生産回次 1 では親魚選定時に水揚げされたマコガレイは雌：雄でおよそ 1：15 と雄に著しく偏っていた。このため、成熟のズレに加えて、採卵に使用可能な親魚候補の数に制限もあったことから、質の良い親魚のみを用いることができなかった。また、生産回次 1 で受精が進まなかった要因として、雌の成熟が採卵に適した状態に達していなかったことが要因であると考えられる。

文 献

- 1) 村松里美・鈴木亮・高橋進吾（2021）野辺地マコガレイ種苗作出試験・親魚と採卵．2021 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，359-360.