

シジミ安定生産のための資源管理手法の開発事業 加温飼育によるヤマトシジミの成熟促進技術開発

長崎 勝康

目 的

小川原湖では湖内の塩分が低いためにヤマトシジミの産卵発生の環境が整わず、年により再生産が不安定なため資源維持に向けてラーバ及び着底稚貝の放流を行っている。

種苗放流現場からは、放流後の生残率が高いとされる大型種苗の生産技術開発が求められており、夏の産卵時期を早期化することにより秋の放流までの飼育期間の延長が可能となり、より大型の稚貝生産が期待できる。ここでは、ヤマトシジミの成熟時期の早期化技術開発に向け、加温飼育による成熟促進効果について検討した。

材料と方法

加温飼育施設概要

飼育装置は 100ℓの貯水槽と約 6ℓ (30×21×10cm) の加温水槽、及び加温水槽と同サイズの飼育水槽 (試験区 4 水槽、対照区 2 水槽) からなり、試験区の加温水槽と飼育水槽には加温のために 300W ヒーターをそれぞれ設置した。飼育水槽には砂を約 3cm 敷き、平均殻長 26.5mm、平均体重 6.7g のヤマトシジミを各 15 個収容し、ゆるく通気した。対照区では貯水槽から加温しない湖水をかけ流して飼育した。注水量は、試験区、対照区とも毎分 268mℓ程度に調整した。試験区の水温は、3 月 19 日～3 月 24 日まで 15℃に、3 月 25 日～5 月 7 日まで 20℃に、また 5 月 8 日以降は 22℃に設定した。

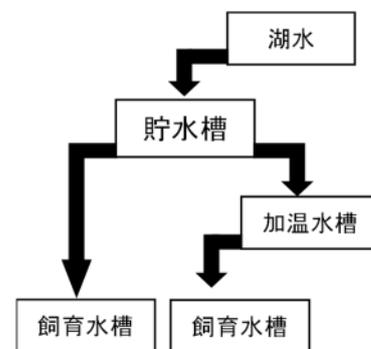


図 1. 加温試験区の模式図

①成熟状況

加温飼育 67 日目の 5 月 25 日に加温区から 6 個採取し、軟体部をピンセットで突き刺し内容物を検鏡し精子の有無、卵の発達状況を確認した。また、同日小川原湖から天然のヤマトシジミを採取し、同様に 10 個の成熟状況を確認した。

②産卵誘発

加温飼育 67 日目 (5/25)、75 日目 (6/2)、84 日目 (6/11)、及び 92 日目 (6/19) に加温区から親貝を採取し、水温 25℃、塩分 8psu の条件で産卵誘発を 4 回行った。親貝は加温水槽から取り出した後、1 晩～2 日間程度ビニール袋に入れて冷蔵保存し、産卵誘発試験に用いた。4 回目の加温飼育 92 日目 (6/19) の親貝の産卵誘発の際には、比較のため同日小川原湖から採取したシジミを親貝として使い加温区と同様に産卵誘発を行った。

③稚貝飼育

加温開始から 75 日目 (6/2) の親貝を使用した 6 月 4 日の産卵誘発でまとまった受精卵が得られたので、成熟の早期化による卵質低下などの影響を確認するため、10 月 23 日まで 131 日間の飼育を行った。

飼育は、10ℓの水槽を使い、塩分約 8psu、水温 23℃～25℃で行い、市販のキートセロスカルシトランスを 1 日 2 回与えた。給餌量は飼育開始当初は、10mℓ/日与え、成長に伴い給餌量を増やし終了時には 100mℓ/日給餌した。飼育水は、1 週間に 1 回程度交換した。

稚貝の目標とする大きさは殻長 1mm 以上としていたので、0.7mm 目合のフルイに残った殻長 1mm 以上の稚貝のみ回収し、計測、計数を行った。

結果

試験区の飼育水温は、開始時の約 6℃から 3 月 20 日～3 月 24 日まで 15℃前後、3 月 25 日以降は 20℃弱で推移したが、3 月 31 日から 4 月 2 日にかけて電気システムの不調によりヒーターが止まり、水温は 7℃台に低下した。その後水温は、4 月 3 日から 5 月 7 日まで 20℃前後で、また 5 月 8 日以降は 22℃前後で推移した。天然湖水かけ流しの対照区の水温は、開始時の 3 月 19 日の 6℃前後から徐々に上昇し、5 月初旬に 15℃を超え、5 月下旬には 20℃を超えた。6 月以降は気温が低い日が続き、20℃前後で推移した (図 2)。

試験期間中のシジミ斃死数は、加温区では 60 個中 2 個、また対照区で 30 個中 1 個となり、加温による生残率への影響はなかった (表 1)。

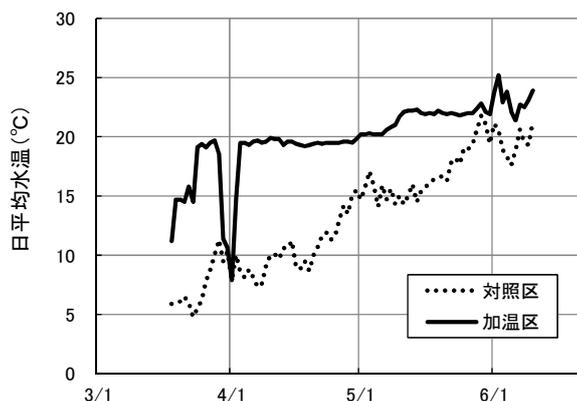


図 2. 加温区と対照区の日平均水温の推移

表 1. 供試員の収容及びサンプリング状況

	加温区				対照区	
	①	②	③	④	①	②
3月19日(収容数)	15	15	15	15	15	15
サンプル採取数						
5月25日	3	3	3	3		
6月2日	12					
6月11日		12				
6月19日			10		10	
6月19日(終了)				12	4	15
生残	15	15	13	15	14	15
斃死	0	0	2	0	1	0

① 成熟状況

加温飼育 67 日目に採取した 6 個のうち 2 個は雄で軟体部内容物中に無数の精子が確認され、運動性もあり、十分に成熟が進んでいると思われる (図 3)。また、雌の 4 個は、卵径 50 μm 以上の大型卵が多数確認された (表 2、図 4)。

天然のシジミでは 10 個のうち 6 個が雄であったが、精子が確認できたのは 6 個中 1 個のみで精子の数も一視野に数個と少なく、天然ではまだ十分に雄の成熟は進んでいない状態であった (図 5)。また、残りの 4 個は雌でそのうち 3 個では卵が確認されたが、卵径は 50 μm 未満と小型で産卵できる状態ではなかった (図 6)。

表 2. 加温飼育 67 日目の成熟状況

	殻長 (mm)	殻幅 (mm)	殻高 (mm)	体重 (g)	軟体部 (g)	殻重量 (g)	身入り度 ^{※1}	雌雄 ^{※2}	卵または精子の 状況
加温区-1	28.4	16.1	25.6	7.59	1.48	4.56	1.26	♂	精子多数
加温区-2	25.4	15.6	25.6	6.96	1.57	4.36	1.55	♂	精子多数
加温区-3	26.1	15.0	24.2	6.19	1.40	3.64	1.48	♀	大型卵多数
加温区-4	25.3	14.9	22.9	5.25	1.15	2.96	1.33	♀	大型卵多数
加温区-5	27.8	15.1	26.0	6.88	1.72	4.02	1.58	♀	大型卵多数
加温区-6	28.3	16.5	24.7	-	1.73	4.38	1.50	♀	大型卵多数
天然-1	28.1	16.8	25.6	7.95	1.46	4.94	1.21	♀	小型卵
天然-2	27.8	16.3	26.6	7.83	1.45	4.77	1.20	♀	確認できず
天然-3	23.7	15.5	23.1	5.37	1.06	3.25	1.25	♀	小型卵
天然-4	25.2	13.8	24.1	5.63	0.90	3.67	1.07	♂	確認できず
天然-5	22.5	14.0	20.7	4.04	0.79	2.34	1.21	♀	小型卵
天然-6	21.7	13.5	21.8	4.12	0.87	2.53	1.36	♂	確認できず
天然-7	20.5	13.0	19.2	3.43	0.72	2.16	1.41	♂	確認できず
天然-8	22.6	11.9	20.3	3.41	0.82	1.90	1.50	♂	確認できず
天然-9	20.0	12.3	19.3	3.05	0.57	1.80	1.20	♂	精子少
天然-10	20.6	11.8	18.9	-	0.77	1.57	1.68	♂	確認できず

※1: 身入り度は、軟体部重量/(殻長×殻高×殻幅)×10,000

※2: 雌雄は軟体部の色が乳白色は♂、灰色～黒は♀と判断した。

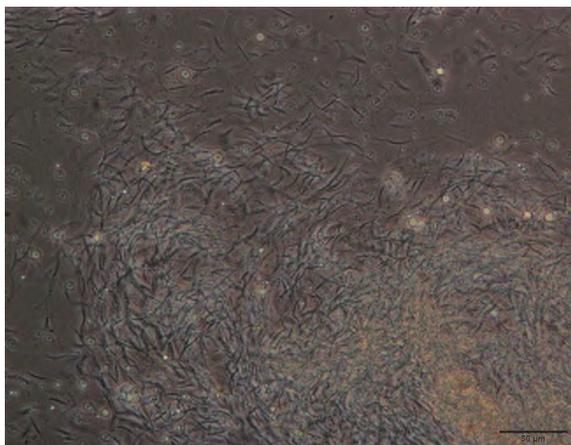


図 3. 67 日目 (5/25) の加温区-1 雄の精子

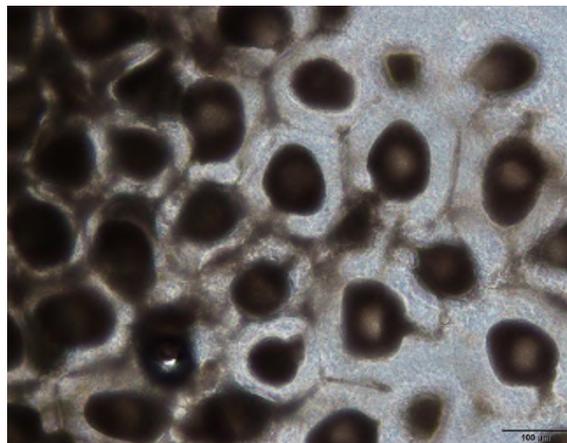


図 4. 67 日目 (5/25) の加温区-6 雌の卵

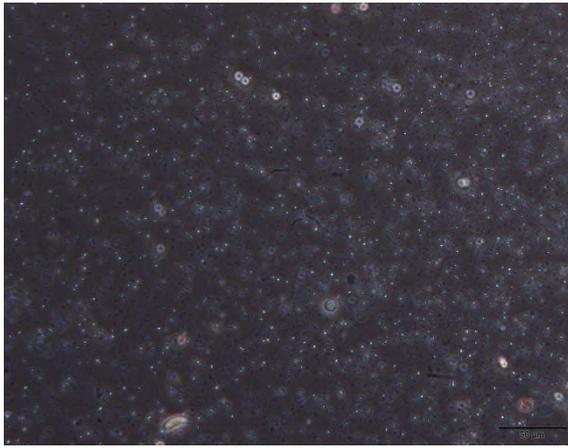


図 5. 5 月 25 日の天然シジミ-9 の精子

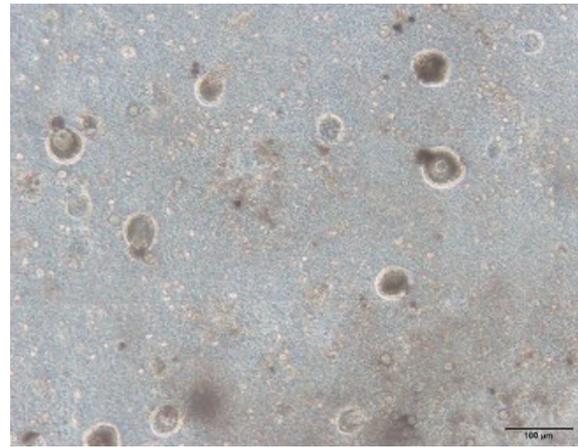


図 6. 5 月 25 日の天然シジミ-5 の卵

②産卵誘発

産卵誘発は、加温飼育 67 日目 (5/25) から 92 日目 (6/19) まで計 4 回行った (表 3)。加温飼育 67 日目の第 1 回では産卵が確認されたものの極少数の産卵に留まった。加温飼育 75 日目 (6/2) の第 2 回以降の産卵誘発では大量の受精卵が確認された。また、第 4 回目では同日湖内で採取した天然親貝も使用して産卵誘発を行ったが、天然親貝では産卵しなかった。

③稚貝飼育

第 2 回目の産卵誘発 (6 月 4 日産卵) で得られた受精卵を 10 月 23 日まで 141 日間給餌飼育を行い、平均殻長 1.6mm の稚貝 7,600 個が生産された。

考 察

小川原湖のヤマトシジミの産卵期は 7 月中旬から 8 月下旬でこの時期を中心にヤマトシジミの種苗生産が行われている。今回の試験でヤマトシジミ親貝を 3 月下旬から 20℃以上で飼育管理することで、成熟を促進させ、通常の産卵時期より 1 カ月以上早い 6 月上旬に産卵させることができた。このことから、ヤマトシジミの成熟開始及び進行には水温上昇が大きく関与していることが明らかになった。また、早期成熟させた親から得た受精卵の飼育結果も問題なかったことから、加温による成熟時期早期化技術は種苗生産に活用できる技術であると考えられる。

小川原湖ではヤマトシジミの資源維持に向けてラーバ及び 0.2mm の着底稚貝の種苗放流を行っている。セタシジミでは着底直後の殻長 0.2~0.7mm の稚貝は、ユスリカ、イトミミズ、ヒメタニシ、チリメンカワニナの食害を受けるが、0.71mm 以上ではこれらの食害をほとんど受けなくなる¹⁾とされている。底生生物による食害は、ヤマトシジミでも同じような状況が考えられるため、生残率向上に向けてより大型種苗の生産を目指している。今回親貝の加温飼育で通常の産卵時期より 1 カ月以上早く採卵できたことにより、水温が低下し成長が停滞する秋までの飼育期間が 1 カ月以上長くなり、秋の放流までに前述した底生生物の食害を受けにくい殻長 0.7mm 以上に成長させることが容易になると考えられる。

文 献

- 1) 久米 弘人 (2011) 大きさの異なるセタシジミ稚貝の捕食試験, 平成 21 年度滋賀県水産試験場事業報告, 33.

表 3. 加温飼育後の産卵誘発結果

回数	回収日	加温期間 (日)	親貝 個数	産卵状況
1	5月25日	67	6	5/26 産卵(少数)
2	6月2日	75	12	6/4 産卵(多数)
3	6月11日	84	12	6/15 産卵(多数)
4	6月19日	92	10	6/23 産卵(多数)

1晩~2日間冷蔵保存した後、水温25℃、塩分8psuで産卵誘発