

# シジミ安定生産のための資源管理手法の開発事業 (シジミ種苗生産のための低コスト餌料の検討) 長崎 勝康

## 目的

ヤマトシジミ（以後シジミという）の持続的漁業生産に向けた資源管理手法のひとつとして、種苗生産及び放流技術開発を進めている。これまでに、閉鎖循環水槽を用い市販のキートセロス カルシトランスと冷凍ナンノクロロプシスを給餌することで殻長 1mm サイズの稚貝の集約的な生産が可能となった<sup>1)</sup>。ここでは、シジミの種苗生産の事業化へ向けて種苗生産経費削減のためにキートセロス カルシトランスに代わる安価な餌料について検討した。

## 材料と方法

### (1) 稚貝

小川原湖漁業協同組合で 2017 年 7 月 11 日に産卵誘発を行い生産したヤマトシジミの浮遊幼生を 7 月 13 日に 200トスロンタンク（水量 180）で内水面研究所に運び、水温約 25℃で微通気し、着底稚貝まで管理した。着底が始まった 7 月 18 日からほぼ全てが着底した 7 月 20 日まで、冷凍ナンノクロロプシスとヨーグルトの混合餌を朝夕 10ml ずつ与えた。

7 月 20 日に約 1,000 個（1,019～1,037 個）×4 群を設定し、飼育試験に用いた。

### (2) 飼育試験方法

飼育試験は、40トスロンタンクに塩分 8psu 程度の飼育水を 30 入れ、止水で飼育した。当初は室温で飼育する予定であったが、天候不順で気温が低下し、十分な飼育水温が保てなかったため、飼育 12 日目から 25℃に設定した大型水槽に 40トスロンタンクを設置し、適温を保った（図 1）。また、飼育水がゆっくり循環するようにエアーストーンを用いて微通気で管理した。

飼育水は 1 週間に 1 回程度全交換し、40 日間飼育した（付表）。



図 1. シジミ餌料試験のイメージ

### (3) 餌

#### ① キートセロスカルシトランス

ヤンマー生物餌料 *Chaetoceros calcitrans*（直径 3～5 μm、1 億個/ml）を原液で使用した。

#### ② 冷凍ナンノクロロプシス

クロレラ工業株式会社冷凍ナンノヤンマリン K-1（直径 2～5 μm、200 億個/ml）を解凍し、キートセロスとほぼ同堆積になるように 8psu の汽水で 80 倍に希釈して使用した。

#### ③ プレーンヨーグルト

市販のプレーンヨーグルト（イオン社製）を 8psu の汽水で 50 倍（W/V）に希釈して使用した。

### (4) 試験区

試験区は、キートセロスのみ給餌するキートセロス区、50 倍希釈ヨーグルトと 80 倍希釈ナンノクロロプシスを 1:1 で混合し給餌するヨーグルト+ナンクロ区、50 倍希釈ヨーグルトとキートセロスを 1:1 で混合し給餌するヨーグルト+キートセロス区、80 倍希釈ナンノクロロプシスのみを給餌するナンクロ区の 4 区設けた。

### (5) 給餌方法

餌は、休日以外は朝昼夕の 3 回、各試験区に同量与えた。餌による飼育水の濁りのとれ具合を確認しながら適宜給餌量を増やした。試験期間中の給餌状況を付表に示した。

## 結 果

飼育水温は、室温に置いていた飼育 12 日目まで気温の日周期とほぼ同調して変動していた。飼育 5 日目までは、シジミの成長に適した 25℃前後で推移していたが、6 日目以降 23℃前後に低下した。12 日目に 25℃に設定した大型水槽内に飼育容器を収容したことで、以降の水温は 25℃前後で推移した（図 2）。

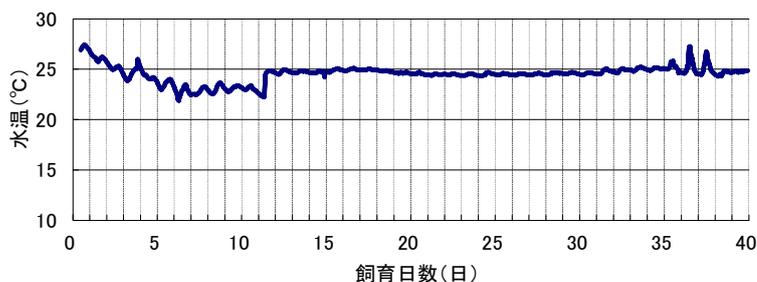


図 2. ヤマトシジミ着底稚貝の餌料別飼育試験中の水温の推移

平均殻長 0.16mm のシジミ着底稚貝を 40 日間飼育した結果、キートセロス区では平均殻長 1.30mm、ヨーグルト+ナシクロ区で 1.07mm、ヨーグルト+キートセロス区で 0.64mm、ナシクロ区で 0.55mm となり、キートセロスのみ給餌した区とヨーグルトとナシクロロプシスの混合餌を与えた区で殻長 1mm を超えた。

生残率は、成長が良かったキートセロス区で 96%、ヨーグルト+ナシクロ区で 93%と高い生残率を示し、成長の劣ったヨーグルト+キートセロス区で 77%、ナシクロ区で 67%とやや低い結果となった(表 1、図 3)。

表 1. ヤマトシジミ着底稚貝の餌料別飼育結果

試験区	キートセロス区	ヨーグルト+ ナシクロ区	ヨーグルト+ キートセロス区	ナシクロ区
開始時				
平均殻長(mm)	0.16	0.16	0.16	0.16
収容数(個)	1,037	1,021	1,019	1,024
終了時				
平均殻長(mm)	1.30	1.07	0.64	0.55
収容数(個)	1,000	950	787	690
生残率(%)	96	93	77	67

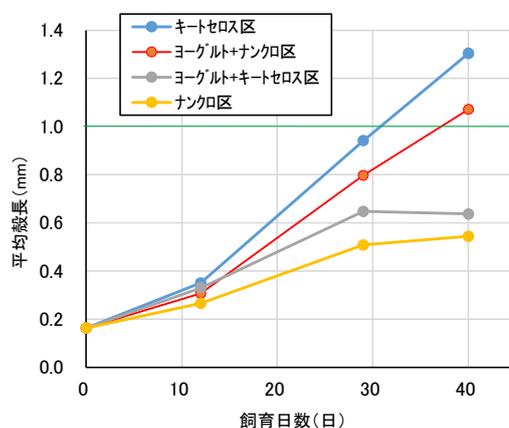


図 3. ヤマトシジミ平均殻長の推移

## 考 察

小川原湖では塩分が低くシジミの産卵発生が進まない年があり、資源量減少の大きな要因になっている。そのため、資源維持に向けて毎年シジミラーバと殻長 0.2mm の着底稚貝の放流を継続している。放流稚貝の生残率向上につなげるために大型種苗生産技術開発を進めており、殻長 1mm サイズを種苗生産の最初の目標としている。

天然水域におけるシジミ類の大きな減耗要因の一つとして食害があり、捕食生物はシジミの発育段階とサイズによって異なる。浮遊幼生期の捕食者はワカサギなどの稚魚、殻長（以下シジミサイズは殻長で示す）0.17mm の稚貝ではイトミミズやユスリカの幼虫、巻貝の仲間<sup>2)</sup>、数 mm~10 数 mm の小型のシジミではギンブナ、ウグイ<sup>3)</sup>などの魚類やモクズガニ、それ以上のサイズでは大型のコイや潜水ガモの仲間など、貝のサイズによりさまざまである。このうちセタシジミの稚貝を使った試験結果では、0.17mm の稚貝を捕食するイトミミズやユスリカの幼虫、巻貝の仲間は、稚貝が 0.71mm を超えると捕食できなくなることが知られている<sup>2)</sup>。

本試験では、40 日間の飼育（受精後 50 日目）でキートセロス区とヨーグルト+ナシクロ区で 1mm を超えた。本試験とは条件が異なるが、これまでの飼育試験で良好な成長を示した例は、2010 年の受精後 60 日目で 1.2~1.4mm<sup>4)</sup>、2011 年の受精後 60 日目で 1.1~1.2mm<sup>5)</sup>などがある。本試験では、キートセロス区とヨーグルト+ナシクロ区で受精後 50 日目に 1mm を超えており、十分良好な成長を示した。

二枚貝稚貝の餌料は10 $\mu$ m前後の細かい粒子が求められるため、容易に細粒化でき、栄養面でも期待できるプレーンヨーグルトを50倍に希釈して本試験では使用したが、ナンノクロロプシスと混合することで良好な成長と高い生残率を示し、シジミ稚貝の餌料として十分利用できることがわかった。ヨーグルトは、全国どこでも入手でき、餌料として50倍希釈した場合の1 $\ell$ あたりの価格は5.3円/ $\ell$ になり、キートセロスの3,672円/ $\ell$ と比べて極めて安く、また50倍希釈ヨーグルトと80倍希釈冷凍ナンクロを混合して使用した場合でも16.6円/ $\ell$ とキートセロスの1/220となり、大幅な餌料コストの削減が可能となる(表2、3)。

表2. ヤマトシジミ稚貝飼育試験で使用した餌別単価

	梱包	単価 (円)	希釈倍率 (倍)	希釈後容量 ( $\ell$ )	希釈後 1 $\ell$ あたり単価 (円)
キートセロス カルシウム	10 $\ell$	36,720	1	10	3,672.0
冷凍ナンノクロプシス	8kg	17,820	80	640	27.8
ヨーグルト	400g	105	50	20	5.3

表3. 試験区別の餌料単価

試験区	餌料単価(円/ $\ell$ )
キートセロス区	3,672.0
ヨーグルト+ナンクロ区	16.6
ヨーグルト+キートセロス区	1,838.7
ナンクロ区	27.8

## 文 献

- 1) 長崎勝康(2021)シジミ安定生産のための資源管理手法の開発事業.平成28年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告,19-23
- 2) 久米弘人(2011)大きさの異なるセタシジミ稚貝の食害試験.平成21年度滋賀県水産試験場事業報告,33
- 3) 山田潤一(2016)シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究.平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書,162-167.
- 4) 長崎勝康(2011)環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖システムの開発.平成22年度青森県産業技術センター水産部門事業概要年報,123-124
- 5) 長崎勝康(2012)環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖システムの開発.平成23年度青森県産業技術センター水産部門事業概要年報,131-132

付表 ヤマトシジミ餌料試験の給餌状況

(ml)

飼育日数	キートセロス区			ヨーグルト+ナנקロ区			ヨーグルト+キートセロス区			ナנקロ区			水替え	月日	
	朝	昼	夕	朝	昼	夕	朝	昼	夕	朝	昼	夕			
1	3		3	3		3	3		3	3		3		7月20日	木
2		10			10			10			10			7月21日	金
3														7月22日	土
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月23日	日
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月24日	月
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月25日	火
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月26日	水
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月27日	木
9		10			10			10			10			7月28日	金
10														7月29日	土
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		7月30日	日
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	○	7月31日	月
13	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4		8月1日	火
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		8月2日	水
15	4	4	10	4	4	10	4	4	10	4	4	10	○	8月3日	木
16														8月4日	金
17	4	5		4	5		4	5		4	5			8月5日	土
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		8月6日	日
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0		8月7日	月
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		8月8日	火
21	5	5	15	5	5	15	5	5	15	5	5	15	○	8月9日	水
22														8月10日	木
23		15			15			15			15			8月11日	金
24														8月12日	土
25	5	10		5	10		5	10		5	10			8月13日	日
26	10		10	10		10	10		10	10		10		8月14日	月
27	10		10	10		10	10		10	10		10		8月15日	火
28	10		10	10		10	10		10	10		10		8月16日	水
29	10		15	10		15	10		15	10		15	○	8月17日	木
30		20			20			20			20			8月18日	金
31														8月19日	土
32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月20日	日
33	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月21日	月
34	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月22日	火
35	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月23日	水
36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	○	8月24日	木
37	30			30			30			30				8月25日	金
38														8月26日	土
39	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月27日	日
40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8月28日	月
														8月29日	火

総給餌量

580

580

580

575