

海面養殖サーモン一大産地化プロジェクト事業

鈴木 亮・前田 稔・鳴海 一侑・佐藤 淳二¹

目 的

サーモン海面養殖の拡大に向けた新たなプレーヤー組織づくりを目指し、さけますふ化場及び養魚場での海面養殖用種苗の生産実証試験を行う。また、サーモン飼料の供給確保、価格低減を目的に県産原料や簡易な加工機器を用いたサーモン飼料の開発を行う。

材料と方法

1. さけますふ化場及び養魚場での種苗生産実証試験

野辺地川漁業協同組合（以下、野辺地川漁協）と内水面研究所（以下、内水研）で種苗生産実証試験を実施した。内水研は海面養殖用種苗の種卵（発眼卵）の提供、飼育指導及び魚体測定、作業補助など、野辺地川漁協は発眼卵以降における供試魚の飼育に関する管理を行った。

(1) 2023 年産海面養殖用種苗【予備試験】

1) 供試魚（供試卵）

2023 年 11 月 27 日に母系にスチールヘッド系ニジマス、父系にスチールヘッド系ニジマスを掛け合わせて作出したスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体の種卵を、同年 12 月 15 日に発眼卵で 2 万粒提供した（表 1）。

表 1. 2023 年産の採卵・採精親魚

生産年	雌雄	尾数 (尾)	尾叉長(mm)			標準被鱗体長(mm)			体重(g)		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
2023	全雌二倍体	25	550.5	502	584	516.4	476	548	2,347	1,740	2,734
	偽雄	30	516.2	456	584	477.4	406	548	1,822	1,174	2,400

2) 試験場所

2023 年 12 月 15 日-2024 年 4 月 20 日までは野辺地川漁協さけます第 1 ふ化場、2024 年 4 月 20 日-11 月 22 日まではフィッシングパークのへじにおいて、実証試験を行った。

3) 飼育管理

2023 年 11 月 27 日にさけます第 1 ふ化場屋内の浮上槽へ、発眼卵約 2 万粒（積算温度 233.7°C）を収容し、試験を開始した。飼育水には地下水をかけ流しで使用した。飼育水の水温は自記式水温計（Onset 社製、Tidbit®V2）で測定した。ふ化した稚魚が浮上した後、同ふ化場屋内に設置した小型水槽（長さ 180cm×幅 90cm×水深 20cm）に稚魚を移動し、12 月 20 日から給餌を開始した。2024 年 1 月 20 日には同ふ化場内のサケ稚魚池へ移し、4 月 20 日まで飼育を行った。

2024 年 4 月 20 日に飼育している稚魚全数をさけます第 1 ふ化場よりフィッシングパークのへじのコンクリート池（長さ 1095cm×幅 160cm×深さ 80cm）へ収容し、試験を継続した。飼育水には河川水をかけ流しで使用した。飼育水の水温はポータブル水温計で測定した。

4) 給餌

さけます第 1 ふ化場における飼育期間中の給餌量は、大渡の給餌率表¹⁾（表 2：ライトリッツの給餌率表の改定版）の区分 1-7（表 2 の黄色示した部分）を目安に給餌した。餌料には市販のマス類用飼料（日本農産工業㈱）：EX ます LPS クラ

¹ 野辺地川漁業協同組合

ンブル 1-4 号(粒径 : 0.5-1.6mm) を魚の成長に合わせ粒径を変え使用した。

フィッシングパークのへじにおける飼育期間中の給餌量は、海面養殖用種苗生産の効率化に向けて淡水育成期間を短縮することを目的に内水面研究所で開発した生産技術である 150%給餌²⁾を基に、ライトリッツの給餌率区分 6-11 (表 3 の黄色で示した部分) の最大 130%で給餌率を計算し、給餌した。餌料には市販のマス類用飼料 (株式会社科学飼料研究所 : にじます育成用ペレット 2-4.5P (粒径 : 2.5-4.5mm)) を魚の成長に合わせ粒径を変え使用した。

表 2. 大渡の給餌率表 (ライトリッツの給餌率の改定版)

区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
体重(g)	0.18>	0.18~1.5	1.5~2.0	2.0~5.1	5.1~12	12~23	23~39	39~62	62~92	92~130	130~180	180~445
水温(°C)												
10	3.9	3.4	2.6	2.6	2.1	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8
11	4.2	3.6	2.9	2.9	2.2	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8
12	4.6	3.8	3.1	3.1	2.4	2.3	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
13	5.0	4.2	3.4	3.4	2.6	2.4	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0
14	5.4	4.5	3.6	3.6	2.8	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1

* 給餌率は魚体重に対する%で示す

表 3. ライトリッツの給餌率表

体重	0.18g>	0.18~1.5	1.5~5.1	5.1~12	12~23	23~39	39~62	62~92	92~130	130~180	180<
区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
全長	25mm>	25~50	50~75	75~100	100~125	125~150	150~175	175~200	200~225	225~250	250<
水温											
2°C	2.6	2.2	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4
3	2.8	2.3	1.8	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
4	3.1	2.5	2.0	1.6	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5
5	3.3	2.7	2.2	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
6	3.6	3.0	2.4	1.9	1.5	1.2	1.0	0.8	0.8	0.7	0.6
7	3.9	3.2	2.6	2.0	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7
8	4.2	3.5	2.8	2.2	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7
9	4.5	3.8	3.1	2.4	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8
10	4.9	4.2	3.3	2.6	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8
11	5.3	4.5	3.6	2.8	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
12	5.7	4.8	3.9	3.0	2.3	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
13	6.2	5.2	4.2	3.2	2.4	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1
14	6.7	5.6	4.5	3.5	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.2
15	7.2	6.0	4.9	3.8	2.8	2.3	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3
16	7.7	6.4	5.2	4.1	3.1	2.5	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
17	8.3	6.8	5.6	4.4	3.3	2.7	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
18	8.8	7.3	6.0	4.8	3.5	2.8	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5
19	9.3	7.9	6.4	5.1	3.8	3.0	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6
20	9.9	8.2	6.9	5.5	4.0	3.2	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7

* 給餌率は魚体重に対する%で示す

5) 試験出荷

試験出荷の 1 か月前の 2024 年 10 月 20 日に奇形個体及び体重 350g 以下の小型個体の除去を目的に選別作業を行った。同時に個体数の計数、体重測定を行った。2024 年 11 月 21 日及び 22 日に、生産した海面養殖用種苗を北彩漁業生産組合へ試験出荷した。

(2) 2024 年産海面養殖用種苗【本試験】

1) 供試魚 (供試卵)

2024 年 11 月 18 日に母系にスチールヘッド系ニジマス、父系にスチールヘッド系ニジマスを掛け合わせて作出したスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体 (以下、スチール系) の種卵を、同年 12 月 6 日に発眼卵で 2 万粒提供した (表 4)。また、2025 年 3 月 19 日にスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体の稚魚 5,000 尾を同ふ化場へ収容した。

表 4. 2024 年産の採卵・採精親魚

生産年	雌雄	尾数 (尾)	尾叉長(mm)			標準被鱗体長(mm)			体重(g)		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
2024	全雌二倍体	24	515.7	472	631	477.6	436	592	1,969	1,463	2,819
	偽雄	30	546.5	480	600	496.5	446	554	2,206	1,462	3,112

2) 試験場所

2024 年 12 月 6 日-2025 年 3 月 31 日現在までさけます第 1 ふ化場において実証試験を実施中。

3) 飼育管理

2024 年 12 月 6 日にさけます第 1 ふ化場屋内の浮上槽へ、発眼卵約 2 万粒（積算温度 226.1℃）を収容し、試験を開始した。飼育水には地下水をかけ流して使用した。飼育水の水温は自記式水温計（Onset 社製、TidbiT®V2）で測定した。ふ化した稚魚が浮上した後、同ふ化場屋内に設置した小型水槽（長さ 180cm×幅 90cm×水深 20cm）に稚魚を移動し、12 月 27 日から給餌を開始した。2025 年 1 月 30 日には同ふ化場内のサケ稚魚池へ移した。3 月 19 に収容したスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体の稚魚 5,000 尾については、3 月 31 日まで飼育を行った。

4) 給餌

さけます第 1 ふ化場における飼育期間中の給餌量は、大渡の給餌率表の区分 1-7（表 2 の黄色で示した部分）を目安に給餌した。餌料には市販のマス類用飼料（日本農産工業㈱：EX ます LPS クランブル 1-3 号(粒径：0.5-1.0mm)）を魚の成長に合わせ粒径を変え使用した。

2. 県産原料を用いたサーモン飼料の開発

青森県産の魚粉、魚油、酒粕、米ぬかを主原料として日本農産工業株式会社に委託製造させたサーモン養殖用飼料（以降、県産サーモン飼料）をスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体に給餌し、市販サーモン飼料を給餌した場合と比較した。

結果と考察

1. さけますふ化場及び養魚場での種苗生産実証試験

(1) 2023 年産海面養殖用種苗

さけます第 1 ふ化場における飼育期間中の水温は 12-13℃の範囲内で、安定した水温であった。フィッシングパークのへじにおける飼育期間中の水温は、さけます第 1 ふ化場から移動してきた 2024 年 4 月 20 日-7 月 21 日までは 10-17℃と、ニジマスの至適水温の範囲内であったが、7 月 22 日-9 月 20 日は至適水温を超える水温が 59 日間続いた。9 月 21 日以降は徐々に下降し、7-17℃で推移した（図 1）。

2024 年 10 月 20 日の選別後の個体数は 4,060 尾、平均体重 405.3g (Min:355, Max:492) であった（図 2）。

試験出荷については 2024 年 11 月 21 日に、北彩漁業生

産組合所有のトラックに 250kg、170kg、224kg、120kg の 4 回で合計 764kg を積込み、北彩漁業生産組合の海水馴致生簀まで運搬した。2024 年 11 月 22 日は、北彩漁業生産組合所有のトラックに 199kg、150kg、241kg、208kg の 4 回で合計

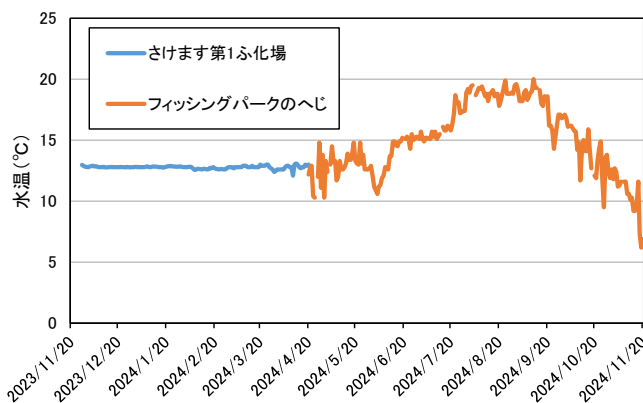


図 1 飼育水温の推移

798kg、野辺地川漁協所有のトラックに175kg、74kgの2回で合計249kgを積み込み、運搬した。11月21日、22日の合計で1,811kgの種苗を、大畑漁港に設置してある水道水50%、海水50%の海水馴致生簀に投入し、海水馴致を行った(図3)。11月23日夕方に100%海水で馴致完了した。馴致完了後は5m×10m生簀に移し、沖合生簀に收容した。積み込み作業から運搬、海水馴致生簀へ收容までのへい死はなく、種苗の状態は良好であった。また、2025年1月17日の聞き取りでは海水馴致時やその後のへい死はほとんどなく、餌食いや成長にも問題はない。



図2 2023年産海面養殖用種苗の選別作業及び魚体測定



図3 2023年産海面養殖用種苗の積み込み・運搬～海水馴致

(2) 2024年産海面養殖用種苗

2024年12月6日に、收容した海面用種苗がへい死しているとの連絡があり、2025年1月30日に状況確認を行ったところ、ほとんどの種苗がへい死している状態で、生残している個体も緩慢遊泳、痩せてピンヘッド状態(TL:約3cm)であった。また、聞き取りから餌付け開始タイミングが数日遅かったことから、へい死の原因は摂餌不良によるものと思われた。

このため、2025年3月19日にスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体の稚魚5,000尾(平均体重4g)を追加で、さけます第一ふ化場へ收容し、継続して試験を実施中。

2. 県産原料を用いたサーモン飼料の開発

2024年6月に採卵し、育成したスチールヘッド系ニジマス全雌二倍体を体重で選別し、個体数20尾、平均体重24.3~24.4g、変動計数(標準偏差×100/平均体重)5.4~7.7の4試験群として調整し、2試験群に県産サーモン飼料、2試験群に市販サーモン飼料を給餌した。給餌は3月15日に開始し、給餌量は大渡の給餌率表に従った。全ての試験群での餌食いの状態は旺盛で、3月17日時点で、県産サーモン飼料と市販サーモン飼料での違いは確認できなかった。6月まで試験を継続する予定。

文 献

- 1) 大渡宏・田中深貴男(1977)ニジマス飼育管理に関する研究-II. 給餌率と成長について. 山梨県水産指導所 山梨県水産指導所研究報告第3号.
- 2) 前田穰・成田留衣・沢目司・松田忍(2019)海面サーモンの地域特産品化技術事業. 2019・2020年度地方独立行政法人青森県産業技術センター 内水面研究所事業報告書, 53-54.