

令和4年度

長野県水産試験場事業報告

令和4年度長野県水産試験場事業報告

目 次

〔試験研究〕

育種・新魚種開発

高成長系信州サーモンの作出と成長評価－Ⅲ	25
高成長系信州サーモンにおける脊椎骨異常個体の出現率	27
雌雄混合三倍体ニッコウ型イワナの成長比較	28
雌雄混合三倍体ニッコウ型イワナの脊椎骨異常率	29

漁業水面の保全開発

イワナ稚魚のしみ出し効果の検証－Ⅳ	30
雑魚川における台風豪雨の影響調査－Ⅲ	31
千曲川における台風の攪乱前後でのコクチバス CPUE の減少－Ⅱ	32
土尻川における資源状況調査	33
ミズワタクチビルケイソウの殺藻方法－Ⅱ	34
ミズワタクチビルケイソウの釣り具消毒による防除の試行実験－Ⅱ	35
小花見池・美鈴湖における光集魚トラップによる外来魚駆除の検討	36
カワウ繁殖抑制のための普及機ドローンによる流動パラフィン散布装置の開発－Ⅱ	37
末川におけるブラウントラウト捕獲状況と繁殖成功	38
美鈴湖におけるオオクチバス駆除状況（2022年）	39
奥木曾湖のウチダザリガニ駆除状況（2022年）	40
アユの冷水病およびエドワジエラ・イクタルリ感染症調査	41
漁業協同組合活性化に向けた釣り体験教室と研修の複合型イベントに関するアンケート調査－Ⅱ	42
環境 DNA による種特異的解析手法を用いたブラウントラウトの検出	44
天然色素を用いたワカサギ標識技術開発－Ⅵ	46
ワカサギ稚魚のふ化時期の推定	48
諏訪湖のワカサギ資源管理	49
諏訪湖における新たなワカサギ採卵モデルの開発	50
諏訪湖の溶存酸素モニタリング調査	51
諏訪湖の水生植物分布調査	52
諏訪湖の動物プランクトンモニタリング調査	53
諏訪湖におけるテナガエビ繁殖生態調査	54
諏訪湖におけるテナガエビ調査地点の検討	56
諏訪湖の湖底覆砂処理区におけるシジミの成長・生息状況調査－Ⅷ	57
諏訪湖の湖底覆砂処理区における底生生物調査－Ⅴ	58
諏訪湖の湖底覆砂処理区における魚類調査－Ⅱ	59
ミズワタクチビルケイソウの繁茂率調査（東信）	60

千曲川の濁りの実態（2022年）	61
松原湖の漁場環境基礎調査	62
養殖技術の高度化等	
信州サーモンの体重を維持するために必要な給餌率の検討－Ⅱ	63
信州大王イワナの冷凍前処理の違いが品質にもたらす影響の検討	64
海面養殖用ニジマス種苗における海水馴致技術の開発－Ⅳ	65
人工飼育下におけるテナガエビ親エビ養成および抱卵状況調査	67
テナガエビにおけるゾエア幼生の飼育密度の検討および人工海水の有効性－Ⅱ	68
テナガエビ種苗生産試験	69
〔調査指導事業〕	
寒天依頼分析事業	71
県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査（2022年）	72
養殖衛生管理体制整備事業	74
魚病診断状況	75
コイヘルペスウイルス病の発生状況	76
諏訪湖水質定期観測結果（2022年）	77
諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（2022年）	78
〔種苗供給事業〕	
サケ科魚類種苗供給事業	79
アユ種苗供給事業	80
シナノユキマス(コレゴヌス)種苗供給事業	81
コイ科魚類種苗供給事業	82
飼育用水の水温記録（本場：2022年）	83
飼育用水の水温記録（木曾試験地：2022年）	84
飼育用水の水温記録（佐久支場：2022年）	85
〔組織と予算〕	
職員事務分担	87
令和4年度予算	89

試 験 研 究

高成長系信州サーモンの作出と成長評価－Ⅲ

重倉基希・下山 諒・白鳥史晃・近藤博文

目的 従来の信州サーモンは、稚魚から出荷サイズである 2~3kg に成長するまで約 2 年かかり、県内の養殖業者からは、早く大きくなる信州サーモンができないかという要望があがっている。そこで、親魚である全雌四倍体ニジマス及び性転換雄ブラウントラウトの中で成長の良い個体を選抜して継代を行い、優良成長形質を持つ親魚から、さらに短期間で出荷サイズとなる高成長系信州サーモンの作出を目指す。今年度は、二度高成長選抜を行った親魚から作出した信州サーモン（以下、高成長系）、親魚であるニジマスの系統を、長野主群系より成長の良いドナルドソン・スチールヘッド系に変えた信州サーモン（以下、ドナスチ系）、通常交配の信州サーモン（以下、通常系）の中型魚について、成長比較試験を実施した。

方法 稚魚期における試験（令和 3 年度事業報告）では、各系統に反復区を設け、各区 25 尾の飼育を行った。反復区に有意差がなかったことから、本試験では供試魚として各系統の反復区を合算した各系統 50 尾を用いた。

給餌は飽食給餌となるように設定した給餌量に基づき行い、給餌量の設定は先行研究の結果から定めた。すなわち先行研究で信州サーモンについて魚体重 20~60g サイズの日間給餌率はライトリッツの給餌率表の 1.0~1.2 倍、160~300g サイズでは 1.2~1.4 倍、1,000~1,500g サイズでは 1.0~1.2 倍が適当と考えられていることから、試験魚のサイズに合わせ、ライトリッツの給餌率表の 1.2~1.5 倍量の餌を給餌した。

試験飼育は稚魚期の成長比較試験が終了した 2021 年 10 月 18 日からはじめ、期間中は平日のみ、1 日 2~3 回に分けて給餌した。給餌の最終回次には、残餌が多く出るようであれば給餌を止め、残餌が出ないようであれば追加給餌をする等の調整を行った。飼育魚群について投薬の必要が生じた際には、設定給餌量の半量を給餌した。

概ね 2 か月に 1 回、試験区ごとに総重量及び総尾数を計測し、平均体重の算出と給餌量の見直しを行った。2023 年 1 月 30 日に全個体の個体重を測定、中型魚における成長比較を行った。

試験期間中の死魚及び逸出魚は通常系 2 尾、高成長系 2 尾、ドナスチ系 3 尾であった。

試験水槽は魚体サイズに合わせて適宜変更した。各系統それぞれ 2021 年 10 月 18 日から 2022 年 1 月 6 日まではバイテク施設内円形水槽 1 面（容量約 37L）、2022 年 1 月 7 日から 2022 年 2 月 9 日まではバイテク施設内コンテナ水槽 1 面（容量約 120L）、2022 年 2 月 10 日から 2023 年 1 月 10 日まではバイテク外 FRP 水槽 1 面（容量約 1,150L）を使用した。2023 年 1 月 11 日からは、各系統半数程度になるように同 FRP 水槽 2 面に分け飼育した。

結果 測定日別の各系統の平均体重及び標準偏差を表に、試験期間における各系統の平均体重の推移を図 1 に示した。2021 年 8 月 23 日及び 2021 年 10 月 18 日の値は、稚魚期における試験結果から求めた。高成長系はいずれの測定日においても三群の中で最も高い値となっていた。ドナスチ系について、稚魚期における成長比較試験では通常系と比較して比較的高い成長を示していたが、2022 年 1 月 7 日、2 月 10 日の測定では三群の中で最も低い値を示し、2023 年 1 月 30 日の測定では、他の二群に比べ有意に低い値を示した（Tukey-Kramer 法）。平均体重の推移をみると、試験開始 350 日ごろまでは三群とも概ね順調な生育を示したが、その後ドナスチ系の成長が鈍化し、中間測定時まで他の二群より低い成長のまま推移したことがわかった。ドナスチ系は体型異常を示す個体が他の二群より多く、大型になるにつれて体型異常が顕在化し、成長の鈍化をもたらしたと推察される。

次に中間測定時における各系統の個体重頻度分布を図 2 に示した。各群とも単峰型の分布を示したが、高成長系は比較的大型の個体（1,500g 以上）が多く、ドナスチ系は比較的小型の個体（1,000g 未満）が多い分布を示した。通常系と高成長系に明らかな外れ値を示す個体が存在したため（通常系：2,460g、高成長系：2,510g）、それらを除いて上記と同様の解析を行った結果、高成長系はドナスチ系と比較して有意に大きく、通常系と他の二群に有意な差はなかった（Tukey-Kramer 法 $p < 0.01$ ）。

（増殖部）

表 各測定日における通常系、高成長系及びドナスチ系の平均体重の推移

系統	2021.8.23	10.18	2022.1.7	2.10	4.11	6.6	8.1	10.3	11.28	2023.1.30
通常系	6.8 ±1.1	21.0 ±7.6	82.1	116.5	180.4	247.0	377.5	600.6	927.0	1,264 ±326
高成長系	6.8 ±1.3	25.6 ±8.8	107.6	142.8	202.8	281.0	411.8	651.0	996.0	1,358 ±333
ドナスチ系	6.8 ±1.2	24.2 ±7.2	77.6	115.1	182.5	264.0	401.1	601.7	875.0	1,104 ±271

*標準偏差は個体重測定を行った日のみ記載

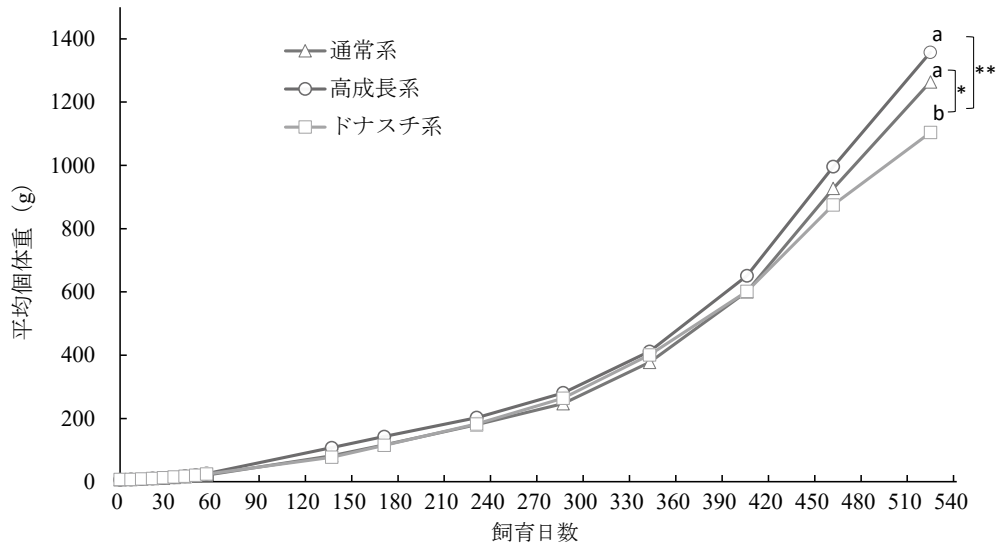


図1 通常系、高成長系及びドナスチ系の平均体重の推移
(異なる符号間で有意差あり Tukey-Kramer 法 * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$)

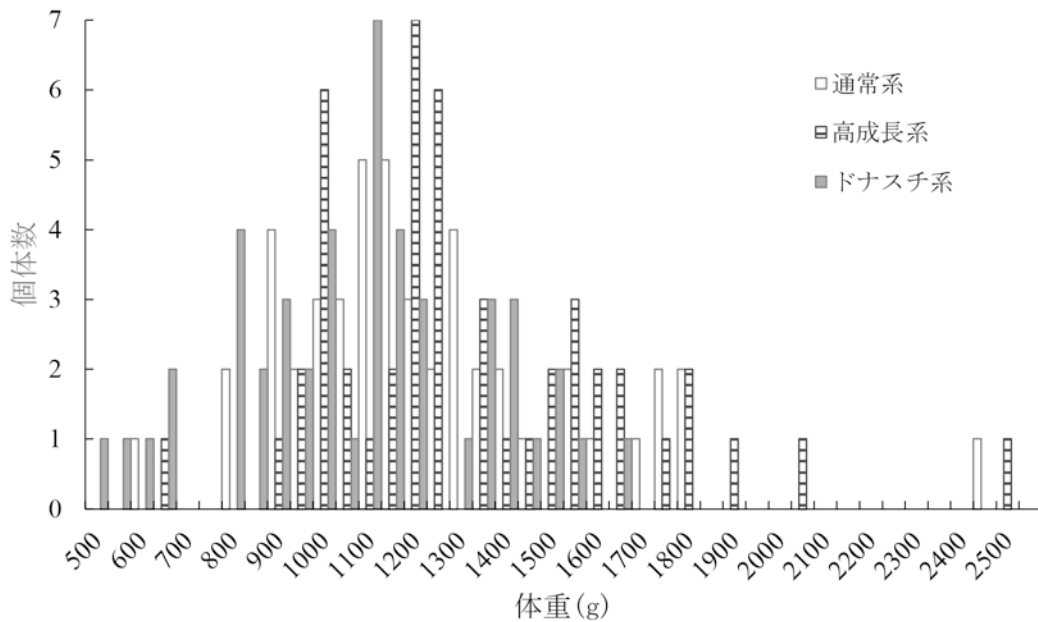


図2 中間測定時における通常系、高成長系及びドナスチ系の個体重頻度分布

高成長系信州サーモンにおける脊椎骨異常個体の出現率

下山 諒

目的 信州サーモンの20～30%程度において脊椎骨異常が確認されており、生産上の問題となっている。令和3年度に高成長選抜（個体重上位10%選抜）した親魚（四倍体ニジマス、ブラウントラウト性転換雄）を交配させた信州サーモン（以下、高成長系）を作出した（令和3年度長野県水産試験場事業報告参照）。今回、高成長系信州サーモンの脊椎骨異常率を確認する。

方法 高成長系（n=25、SL=20.6cm）と高成長選抜していない親魚を用いた信州サーモン（以下通常系、n=34、SL=18.6cm）を用いた。供試魚は、99.5%エタノールで固定した後、各個体を軟X線照射装置で撮影した。撮影条件は電圧50kVp、電流5.0mA、120秒とした。フィルムを投影させ各個体の脊椎骨異常個所を確認した。脊椎骨の

観察は、頭部後端に接続する脊椎骨から尾鰭椎までとした。脊椎骨に椎体の癒合や変形が確認された場合「異常」と判断した。高成長系と通常系、それぞれの正常個体数と脊椎骨異常個体数を用いて、フィッシャーの正確確率検定を行った。

結果 各系統の結果を表1、2に示した。脊椎骨異常個体の出現率は高成長系で12%、通常系で26%であった。フィッシャーの正確確率検定を行った結果、差は認められなかった（ $p=0.2$ n.s.）。

以上から、高成長系の脊椎骨異常個体の出現率は、通常系と同等であることがわかった。

（増殖部）

表1 高成長系の結果

No	SL (cm)	異常の有無
1	17.2	-
2	17.6	-
3	18.0	-
4	16.7	-
5	16.0	-
6	22.2	-
7	21.4	○
8	24.8	-
9	23.0	-
10	24.4	○
11	23.4	-
12	24.9	-
13	23.3	-
14	20.7	-
15	16.9	-
16	22.8	-
17	18.2	-
18	17.6	-
19	23.5	-
20	22.9	-
21	18.4	-
22	22.4	-
23	23.2	○
24	17.9	-
25	17.9	-

表2 通常系の結果

No	SL (cm)	異常の有無
1	19.4	○
2	20.3	○
3	14.8	○
4	16.6	-
5	16.2	-
6	22.2	-
7	17.3	-
8	20.4	-
9	17.8	-
10	18.6	-
11	20.5	○
12	18.3	-
13	14.9	-
14	22.8	-
15	18.5	-
16	15.4	-
17	20.9	○
18	19.4	-
19	18.1	-
20	21.0	-
21	18.8	-
22	17.3	-
23	20.9	-
24	17.8	-
25	16.4	-
26	20.9	-
27	19.4	○
28	17.2	-
29	18.2	○
30	18.1	-
31	16.8	-
32	19.8	○
33	18.9	○
34	18.9	-

雌雄混合三倍体ニッコウ型イワナの成長比較

下山 諒・重倉基希・白鳥史晃・近藤博文

目的 信州大王イワナは、アメマスを親魚として作出される全雌三倍体イワナ（以下、アメマス型）だが、その稚魚はニッコウイワナよりもせつそう病に対し抗病性が低いことがわかっている（平成 28 年度長野県水産試験場事業報告参照）。そこで、現行の信州大王イワナの改良を目指し、水産試験場木曾試験地（以下、木曾試験地）で継代飼育されているニッコウイワナを親魚とし、温度処理を用いて第 2 極体放出阻止により雌雄混合三倍体イワナ（以下、ニッコウ型）を作出した。本研究では、アメマス型との成長を比較し、ニッコウ型の飼育特性を把握する。

方法 試験は、令和 4 年 12 月 19 日～令和 5 年 2 月 13 日までの計 56 日間行った。供試魚は、水産試験場木曾試験地で作出したニッコウ型（令和 3 年 11 月 12 日採卵群）およびアメマス型（令和 3 年 10 月 22 日～11 月 11 日の間に 4 回採卵したものを混合した群）の 0+魚を用い、個体重測定をしながら、変動係数が 10 以下となるよう 1 区につき 26 尾を供した。各型について反復区を設け、ニッコウ型①、ニッコウ型②、アメマス型①、アメマス型②とした。試験開始一週間前から試験開始までの馴致期間はライトリッツの給餌率表の 0.8 倍の給餌量で飼育した。給餌飼料は、ます類育成用ネッカ 2EP（株式会社科学飼料研究所）を与えた。飼育は、水産試験場バイテク施設内で行い、虫かご水槽（容量 20L）を使用した。注水は、換水率 9 回/時間になるように適宜調整した。

試験開始から試験終了まで、ライトリッツ給餌率表の 1.0 倍の給餌量で飼育した。給餌は平日 5 日間、1 日に 2～3 回に分けて行い、土日は餌止めとした。毎週月曜日に、全重及び尾数を計測し、給餌量の補正を行った。試験終了後、各型について個体重測定を行った。各型間の平均体重を比較し、成長を評価した。

結果 試験期間における各型の平均体重の推移を図に、各型の飼育成績を表に示した。ニッコウ型①、②およびアメマス型①、②の開始時平均個体重および標準偏差はそれぞれ 8.92±0.87g、8.62±0.84g、8.91±0.83g および 8.93±0.89g であり、各型の反復区に有意差は無かった（Mann-Whitney の U 検定 n.s.）。試験期間中は、各型区問題なく摂餌し、残餌も出なかった。また、試験期間中に供試魚の死亡は無かった。

ニッコウ型①、②およびアメマス型①、②の終了時の平均個体重および標準偏差は、23.3±3.59g、22.5±2.71g、21.8±3.68g、22.4±2.65g であり、各型の反復区に有意差は無かった（Mann-Whitney の U 検定 n.s.）。また、各型間の終了時の平均体重に有意差は無かった（スチューデントの t 検定 n.s.）。

以上の結果から、稚魚期においてニッコウ型はアメマス型と同等に成長することがわかった。今後は、ニッコウイワナの全雌三倍体魚を作出し、アメマス型との成長比較をすることが望まれる。（増殖部）

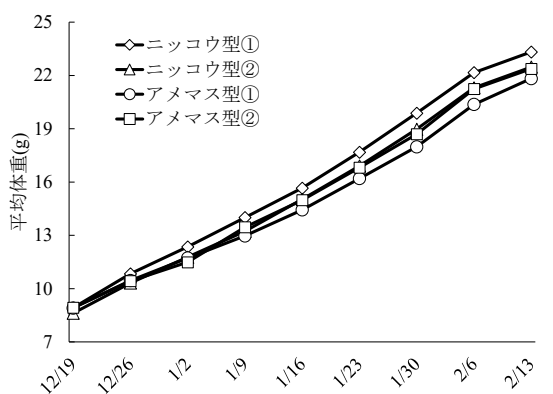


図 試験期間における各型の平均体重の推移

表 飼育成績

項目	ニッコウ型		アメマス型	
	①	②	①	②
試験期間	2022.12.19 ~ 2023.2.13			
飼育日数 (日)	56	56	56	56
開始時総重量 (g)	231.9	224.1	231.6	232.2
開始時尾数 (尾)	26	26	26	26
開始時平均個体重 (g)	8.92	8.62	8.91	8.93
終了時総重量 (g)	606.3	584.3	567.4	581.7
終了時尾数 (尾)	26	26	26	26
終了時平均個体重 (g)	23.3	22.5	21.8	22.4
基本給餌率* (%)	2.0~2.6	2.0~2.6	2.0~2.6	2.0~2.6
総給餌量(g)	340.9	326.0	318.1	325.8
増重量** (g)	14.4	13.9	12.9	13.4
成長倍率 (%)	261.4	260.7	245.0	250.5
日間成長率 (%/day)	2.9	2.9	2.6	2.7
飼料効率 (%)	109.8	110.5	105.5	107.3

*: ライトリッツの給餌率

** : 1尾あたり

雌雄混合三倍体ニッコウ型イワナの 三倍体化率及び脊椎骨異常個体の出現率

下山 諒

目的 アメマスを親魚として作られる全雌三倍体である信州大王イワナ(以下、アメマス型)の改良を目的に、ニッコウイワナを親魚として用いた雌雄混合三倍体魚(以下、ニッコウ型)を作出した。これまでにニッコウイワナを用いた三倍体魚は作出されておらず、特性把握を目的に脊椎骨異常率を確認する。

方法 供試魚は p28 の成長比較試験と同群であるニッコウ型 (n=30、平均体重 10.9g) とアメマス型 (n=30、平均体重 13.4g) をランダムにサンプリングした。各個体を麻酔し、体重を測定した。その後、鰓から採血し血球塗抹標本を作製した。光学顕微鏡を用いて、標本上の赤血球長径を各個体 30 個測定し、平均赤血球長径から三倍体化率を確認した。採血後の供試魚は 99.5%エタノールで固定した後、各個体を軟 X 線照射装置で撮影した。撮影

条件は電圧 50kVp、電流 5.0mA、120 秒とした。フィルムを投影させ各個体の脊椎骨異常個所を確認した。脊椎骨の観察は、頭部後端に接続する脊椎骨から尾鰭椎までとした。脊椎骨に椎体の癒合や変形が確認された場合「異常」と判断した。

結果 各型の結果を表 1、2 に示した。ニッコウ型およびアメマス型の平均赤血球長径はそれぞれ 20.1 μ m および 19.7 μ m であり、三倍体化率は各型 100%であった。ニッコウ型およびアメマス型の脊椎骨異常個体の出現率は、それぞれ 20%であった。

以上から、ニッコウ型の脊椎骨異常個体の出現率は、現行のアメマス型と同等であると考えられた。

(増殖部)

表1 ニッコウ型の結果

No	体重(g)	平均赤血球長径(μ m)	判定	脊椎骨異常の有無
1	16.91	20.03	3N	-
2	22.13	19.43	3N	-
3	17.08	18.59	3N	-
4	18.91	19.14	3N	-
5	17.76	20.18	3N	-
6	17.66	19.55	3N	○
7	14.58	20.02	3N	-
8	17.54	19.71	3N	○
9	8.28	19.61	3N	-
10	9.27	19.94	3N	-
11	6.87	19.76	3N	○
12	7.47	20.82	3N	-
13	8.75	20.05	3N	-
14	8.92	20.16	3N	-
15	5.97	19.74	3N	-
16	10.1	19.92	3N	-
17	8.09	20.44	3N	-
18	9.1	21.06	3N	-
19	11.93	19.44	3N	○
20	9.7	21.56	3N	-
21	6.65	20.58	3N	-
22	11.1	20.92	3N	○
23	7.74	21.58	3N	-
24	7.82	19.86	3N	-
25	9.5	19.47	3N	○
26	8.43	20.72	3N	-
27	7.17	20.67	3N	-
28	5.81	19.54	3N	-
29	7.41	19.9	3N	-
30	8.76	20.41	3N	-

表2 アメマス型の結果

No	体重(g)	平均赤血球長径(μ m)	判定	脊椎骨異常の有無
1	17.17	19.91	3N	-
2	14.99	19.54	3N	○
3	15.68	19.19	3N	-
4	12.53	19.23	3N	○
5	11.95	19.75	3N	-
6	15.21	19.31	3N	-
7	10.11	19.53	3N	-
8	12.83	19.27	3N	-
9	9.91	20.86	3N	-
10	8.77	18.86	3N	-
11	8.37	19.62	3N	○
12	9.98	19.99	3N	-
13	9.94	21.12	3N	-
14	7.85	19.1	3N	-
15	7.89	19.2	3N	-
16	25.77	20.13	3N	-
17	24.73	18.86	3N	-
18	20.93	20.08	3N	-
19	10.53	20.07	3N	-
20	23.6	20.39	3N	-
21	10.79	18.64	3N	-
22	12.81	19.09	3N	-
23	20.79	19.12	3N	○
24	6.28	20.49	3N	○
25	17.22	20.06	3N	-
26	19.53	19.84	3N	-
27	9.45	19.08	3N	○
28	13.39	19.01	3N	-
29	7.08	20.4	3N	-
30	5.45	22.66	3N	-

イワナ稚魚のしみ出し効果の検証－Ⅳ

(環境収容力推定手法開発事業)

山本 聡・小松典彦・竹内智洋・丸山瑠太・上島 剛

目的 イワナ等の溪流魚では増殖を目的として禁漁区が設定されている。禁漁区は種川として周辺水域への資源の加入(しみ出し)を期待するものであるが、イワナ稚魚の移動に関する知見はこれまではほとんどない。本研究では自然河川でトラップによる採捕調査を実施し、イワナ稚魚の降下実態を明らかにする。

なお、本研究は水産庁委託事業「環境収容力推定手法開発事業」により、国立研究開発法人 水産研究・教育機構との共同研究として実施した。

方法 信濃川水系土尻川支流の藤沢川と裏の沢の2支流にてイワナ稚魚の採捕調査を行った。藤沢川および裏の沢は長野県大町市を流れる河川である。調査は、藤沢川で3月22日から6月10日、裏の沢で3月15日から6月10日の間に、7日から10日に1回の頻度で実施した。藤沢川では計7回、裏の沢では計8回行った。採捕方法は、令和元年度事業報告に従った。採捕されたイワナは、全長50mm以下をイワナ稚魚(以降、当歳魚とする)、全長50mm超を一歳魚以上と判断した。

結果 藤沢川では、調査期間内に当歳魚が3尾採捕された。濾水率から河川全体量に引き伸ばしたイワナの推定降下尾数の推移を図1に示した。調査日間の降下量が直線的に推移すると仮定したときの調査期間中の総降下尾数は186尾と推定された。河川流量と推定降下尾数の間には、有意な相関はみられなかった($r=-0.12$ n.s.)。降下ピークが4月中旬にあり、その後の降下が見られな

いという降下パターンであり、平成31年度(令和元年度)から令和3年度までの調査で確認した降下パターンとは異なっていた。また、一歳魚以上の降下は確認されなかった。

裏の沢では、調査期間内に当歳魚が12尾、一歳魚以上が5尾採捕された。濾水率から河川全体量に引き伸ばしたイワナの推定降下尾数の推移を図2に示した。調査日間の降下量が直線的に推移すると仮定したときの調査期間中の総降下尾数は当歳魚で613尾、一歳魚以上で201尾と推定された。河川流量と推定降下尾数の間には、有意な相関はみられなかった(当歳魚 $r=-0.20$ 、一歳魚以上 $r=0.83$ n.s.)。当歳魚の降下ピークは4月中旬にあり、その後の降下が見られないという降下パターンであり、藤沢川同様、これまでの調査で確認した降下パターンとは異なるものであった。また、一歳魚以上の降下が最も多かったのは3月中旬であり、それ以降の降下は見られなかった。一歳魚以上の降下はこれ以前にピークがある可能性がある。

令和2年度から令和4年度までの調査から、しみ出しが一般的な現象であり、河川によって降下する時期が異なる、当歳魚だけでなく一歳魚以上の効果があるなど河川によって降下パターンが異なることが示唆された。また、流量と推定降下尾数は相関しないことがわかった。

(環境部)

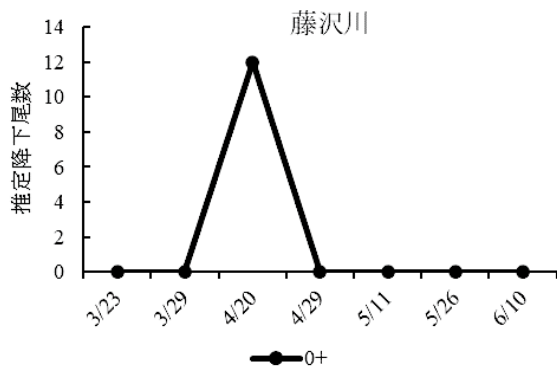


図1 推定降下尾数の推移(藤沢川)

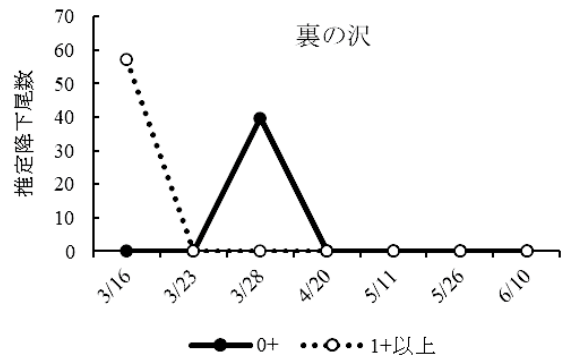


図2 推定降下尾数の推移(裏の沢)

雑魚川における台風豪雨の影響調査－Ⅲ

山本 聡・小松典彦・竹内智洋・丸山瑠太

目的 令和元年 10 月に上陸した台風 19 号により志賀高原において過去 10 年間で最大の月降水量を観測し、雑魚川では県道の一部が崩壊するなどの災害が起きた。令和 2 年度にイワナの資源調査を実施したところ、釣獲サイズ（全長 20cm 超）の生息密度が激減したことがわかった。その後の資源動向を確認するため、本年度も調査を実施する。

方法 調査方法及び区間は、過去の調査（令和 2 年度事業報告参照）に従った。令和 4 年 10 月 18、19 日の 2 日間に電気ショッカーにより魚類を採捕し、全長を測定した。標識再捕調査を行い、推定された生息尾数を区間面積で除すことで生息密度を算出した。生息密度は全サイズ、志賀高原漁業協同組合の遊漁規則上の採捕可能サイズである全長 20cm 超の 2 パターンで算出した。本年の結果を過去調査（平成 15 年から令和 3 年のうち 12 年

分）の結果と比較した。

結果 平成 28 年度、令和 2 年度から令和 4 年度までの全長 20cm 以下と全長 20cm 超の採捕尾数の割合を図 1 に示した。全長 20cm 超の割合は令和 2 年度以降、増加傾向が続いている。

全サイズと全長 20cm 超の推定生息密度の推移を図 2、3 に示した。令和 4 年度の値は、全サイズで 0.90 尾/m²、全長 20cm 超で 0.09 尾/m²であった。全サイズの生息密度は令和 3 年度とほとんど変わらなかった。一方、全長 20cm 超の生息密度は、令和 3 年度より増加し、過去調査と同程度の値であった。

これらのことから、令和元年度の台風豪雨後に激減したイワナ資源は、本年度の時点で豪雨前と同程度まで回復したと考えられる。

（環境部）

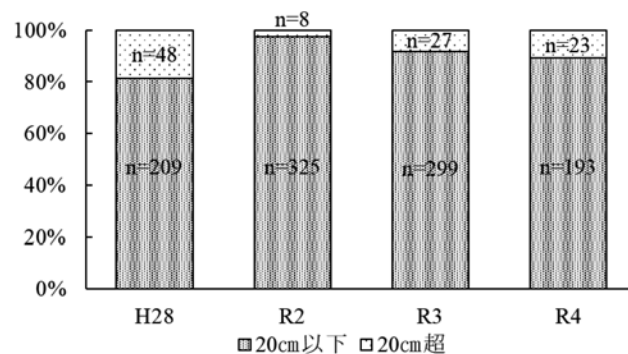


図 1 採捕魚の比率 (%)

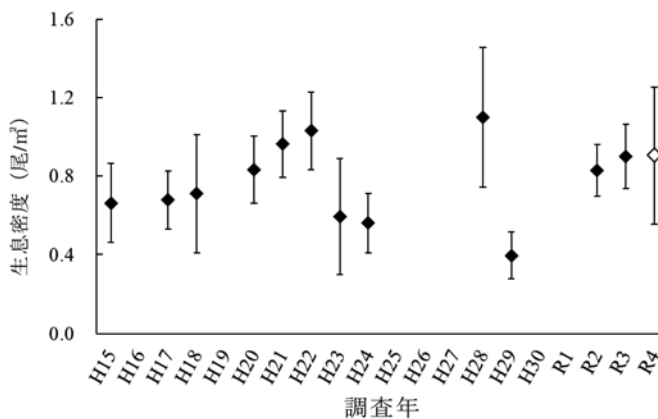


図 2 全サイズの生息密度 (バーは 95%信頼区間)

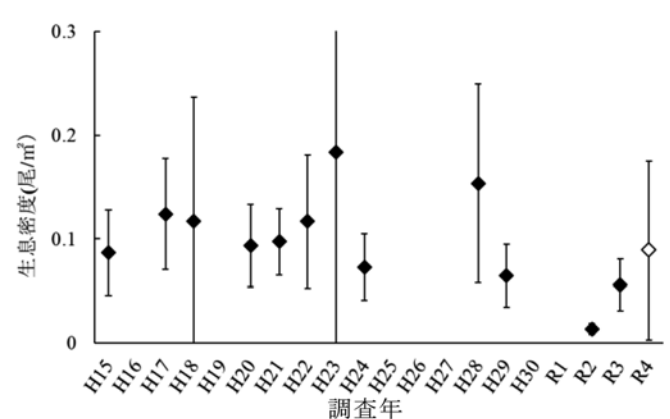


図 3 全長 20cm 超の生息密度 (バーは 95%信頼区間)

千曲川における台風による攪乱後のコクチバス CPUE の減少-Ⅱ

山本 聡・竹内智洋

目的 2019年の台風19号は、長野県に記録的大雨をもたらし、千曲川では魚類の生息環境の視点から極めて大きな攪乱があった。前報(川之辺ら:2022)では、攪乱前の2019年に行った釣獲調査と2021年行った同様の調査を比較し、コクチバスの現存量は大きく減少し、その一方で、オイカワ・ウグイの良好な釣り場となっていることを確認した。本年度は攪乱から約3年後の状況について調査した。

方法 2022年7月27日と8月9日に、千曲川の中流域にあたる平和橋の上流400m付近と万葉橋下流300m付近の2か所でコクチバス、オイカワ、ウグイの釣獲調査を行った。調査地点、時期、釣具、調査員は、2019、2021年の値と比較できるよう川之辺ら(2022)を踏襲した。調査時間は各地点2時間/日とし、コクチバス及びオイカワ・ウグイのCPUE(尾/人・時間)を算出し、2調査日の平均値を2022年のCPUE値とした。比較対象とするCPUEは川之辺ら(2022)の値を用いた。

結果 調査開始時の水温は7月27日が22.5°C、8月9日が24.0°Cであった。平和橋では7月27日にウグイが1尾、オイカワ28尾、8月9日にウグイが10尾、オイカワが34尾、万葉橋では7月27日にウグイが10尾、オイカワ14尾、8月9日にコクチバス1尾(全長6.4cm)ウグイ13尾、オイカワ33尾が釣獲された。コクチバス及びオイカワ・ウグイの合計数について2019、2021、2022年のCPUEを調査地点ごとに比較した(図)。2地点とも、2019年はコクチバスが1時間あたり10尾以上釣れていたが、2021年は全く釣れず、2022年は万葉橋において少数(0.25尾/人・時間)釣獲されたのみであった。コクチバスは生息しているものの、現存量は大きく減少したままであることが伺えた。一方オイカワ・ウグイのCPUEは2021年を上回って20尾近くまで増加しており、釣り場として良好な状況が続いている。

(環境部)

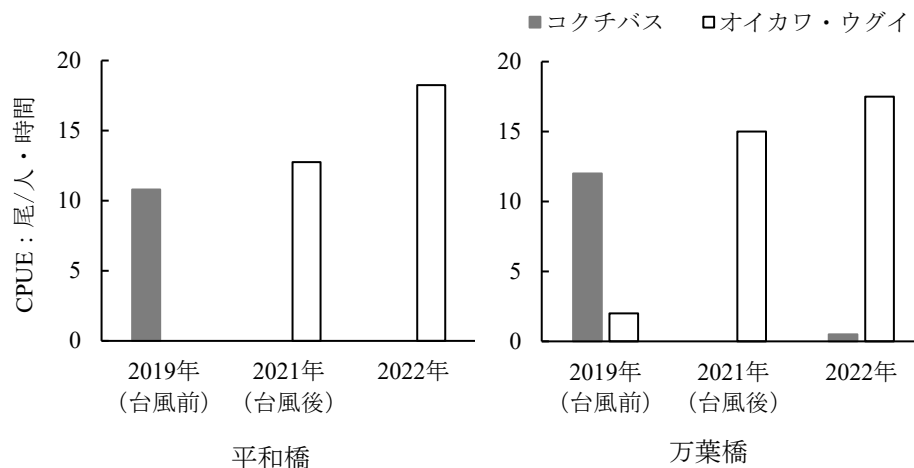


図 台風19号の攪乱前後でのフライフィッシングによるCPUEの比較
2019年、21年のデータは川之辺ら(2022)から引用

土尻川における資源状況調査

山本 聡・小松典彦・竹内智洋・丸山瑠太

目的 信濃川水系土尻川の支流である藤沢川および裏の沢からイワナのしみ出しがあることがわかった。その下流の犀川殖産漁業協同組合（以下、漁協）が管轄する土尻川本流の溪流釣り場としての状況を評価した。

方法 土尻川と藤沢川の合流点から土尻川と片岡沢の合流点までの土尻川本流を調査区間とし、次の調査を実施した。なお、漁協では令和4年2月15日にイワナとヤマメの成魚、10月24日にイワナ成魚を放流している。

稚魚の生息状況調査 令和4年4月21日および5月10日に目視によりイワナ稚魚を探索した。

釣獲調査 令和4年4月から9月まで月1回の頻度で同一の調査員1名によりフライフィッシングでの釣獲調査を行った。釣獲個体の魚種、全長および鰓蓋骨と鱗の形状（欠損や擦れ等の状態）から自然再生産（以下、野生）由来か放流由来かを判別して記録した。記録後、全ての釣獲個体を再放流した。釣獲尾数と釣獲時間から CPUE（尾/人・時間）を算出した。

生息密度調査 令和4年11月7、8日の2日間に電気ショッカーにより魚類を採捕し、魚種と全長を記録した。また、採捕個体を鰓蓋骨と鱗の形状から「10月放流魚」と「野生魚」に分けて記録した。標識再捕調査を行い、推定された生息尾数を区間面積で除して生息密度を算出した。

結果 稚魚の生息状況調査 両日ともイワナ稚魚を発見できなかった。

釣獲調査 ヤマメは4月と5月に釣れ、全て2月の放流

魚であった（図1）。イワナは8月と9月に釣れなかったことを除けばおおよそ2~4尾/人・時間の釣果であり、溪流釣り場として成立していた。イワナの全長組成を由来別にみると（図2）、野生魚には全長20cm超の個体がほとんどおらず、小型は釣れるが大型が釣れない状況であった。

生息密度調査 ヤマメは採捕されなかった。イワナの由来別全長組成をみると（図3）、10月放流魚はほぼ16-20cmの範囲であった。6、7月の釣獲調査時に2月放流魚の鰓蓋骨や鱗が伸長したことによると推察されて判別不明とした魚がいたことから、本調査で野生魚と判断した個体には2月の放流魚が混じっていると考えられる。釣獲調査の結果も踏まえて20cm以上の魚には2月放流魚が多く存在すると推定すると、野生魚のほとんどが15cm未満で釣獲対象にならないと考える。生息密度は10月放流魚で0.06(95%信頼区間；0.04-0.08)尾/m²、野生魚で0.09(0.07-0.11)尾/m²、合計では0.15(0.13-0.18)尾/m²であった。河野ら（2006）は県内の溪流釣り場17ヶ所のイワナ・ヤマメ・アマゴを合わせた生息密度は0.05-0.67尾/m²(中央値；0.26尾/m²)としており、調査区間の生息密度はやや低かった。

以上から、土尻川には野生のイワナが生息するものの、大型が少なく釣り対象としてはあまり利用されていない。「大型魚に適した生息場所が少ないか」「成魚放流された大型魚に圧迫されて成長できない」ことが推測され、野生イワナが釣獲対象となるような管理をすれば、土尻川は成魚放流せずとも持続的利用ができる釣り場となる可能性がある。（環境部）

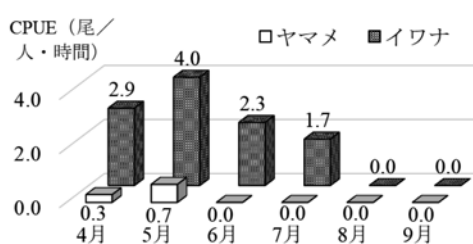


図1 ヤマメおよびイワナの月別（4～9月）のCPUE

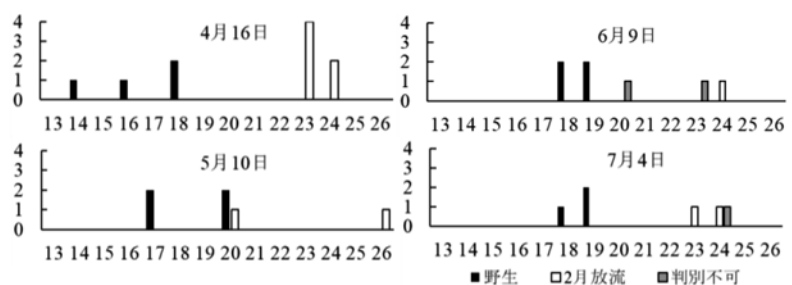


図2 釣獲調査におけるイワナの由来別全長組成

縦軸は尾数を、横軸は全長（cm）を示す。

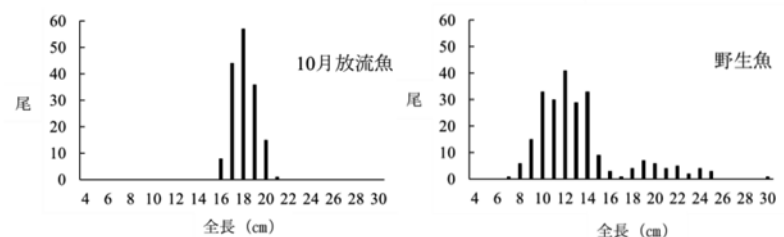


図3 イワナの10月放流魚（左図）と野生魚（右図）の全長組成

ミズワタクチビルケイソウの殺藻方法－Ⅱ

(効果的な外来魚等抑制管理技術開発)

竹内智洋

目的 近年、ミズワタクチビルケイソウ(以下、本種)というアメリカ原産の藻類が大量に発生して問題となっている。釣り人等が生息水域から未生息水域へ移動することにより本種の分布を拡大させている可能性がある。移動に伴う本種の生息域拡大を防ぐには、河川で使用した道具類の洗浄が必要となる。本種の殺藻方法としては長野県水産試験場研究報告第22号(川之辺,阿部 2023)においてお湯、エタノールおよび塩水を用いた殺藻方法を報告している。今年度は釣り具メンテナンス剤、医療現場等で用いられているベンザルコニウム塩化物消毒液、一般の家庭で使用されている漂白剤及び食器用洗剤等を用いた新たな手法による殺藻方法を検証した。

方法 長野県水産試験場敷地内に繁茂している本種を採取し、試験に用いた。本種を供試液(表1及び表2)に浸漬し、死亡率を算出した。釣り具メンテナンス剤に

ついては本種全体にかかるよう3回スプレーを吹きかけた後、1分間静置した。なお、供試液の代わりに15°Cの水道水に浸漬した区を生存対照区として設定した。生死の確認はニュートラルレッド(生きた細胞が染色される)染色により行った。

結果 各供試液の死亡率を図1および図2に示した。死亡率が100%となった試験区は「ベンザルコニウム塩化物消毒液10w/v%液:100倍希釈1分」、「食器用洗剤:5%5分」、「塩素系漂白剤:2%1分、1%1分」であった。前述のお湯、エタノール、塩水と本試験で新たに殺藻効果が認められた薬剤と併用し、殺藻方法の普及をしていくことが、今後、本種の生息域を拡大させないために必要である。

(環境部)

表1 供試した釣り具用メンテナンス剤と有効成分

メンテナンス剤(商品名)	有効成分
ボナンザ	特殊フッ素樹脂
PEにシュツ!	シリコーン系潤滑剤
TACKLE ELIXER	特殊ケイ素化合物+高機能電解水

表2 殺藻効果検証供試液の濃度・時間

薬剤	商品名	試験区		
ベンザルコニウム塩化物消毒液10w/v%液	ニッコー	100倍希釈1分	500倍希釈1分	1000倍希釈1分
		5%1分	5%5分	
食器用洗剤	キュキュット	2%1分	5%1分	
酸素系漂白剤	ワイドハイター	2%1分	1%1分	0.5%1分
塩素系漂白剤	ハイター			

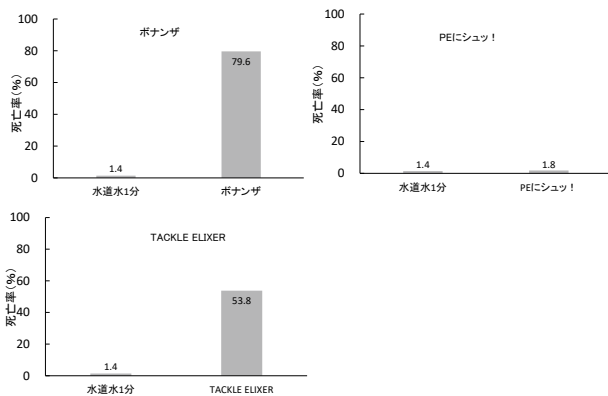


図1 釣り具用メンテナンス剤別のミズワタクチビルケイソウの死亡率

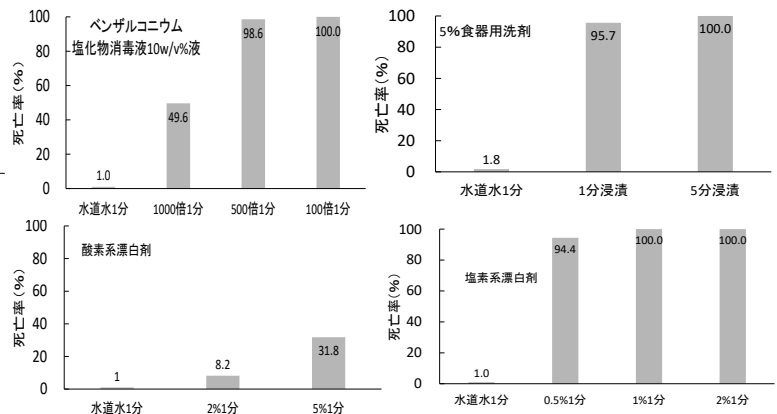


図2 薬剤別のミズワタクチビルケイソウの死亡率

ミズワタクチビルケイソウの釣り具消毒による防除の試行実験－Ⅱ

(効果的な外来魚等抑制管理技術開発)

竹内智洋・小松典彦・山本聡・丸山瑠太

目的 信濃川水系雑魚川において、2020年11月に行った観察の結果、雑魚川橋より下流でミズワタクチビルケイソウ（以下、本種）を確認したが、それより上流では確認できなかった。本種の分布拡大は、釣り人や研究者などが河川間を移動することが一因とされている。令和3年度と同様の方法(令和3年度事業報告参照)で分布拡大が防げるか検証した。

方法 調査方法及び区間は、過去の調査(令和3年度事業報告)に従った。啓発看板及び消毒液スプレー（70%エタノール水溶液）を入渓地点として多く利用されていると考えられた11カ所に設置した。それらのうち10カ所を定点とし、本種の繁茂率を調査した(図1、①～⑩)。また、最上流の定点2カ所と定点ではない1カ所の計3カ所には踏み込み槽として5%塩水槽(10L)も設置した(図2)。調査期間は2022年6月～10月で、月1回の頻度で実施した。なお、消毒液の補充や塩水槽の塩分濃度の確認は調査時に行った。

結果 繁茂率の調査結果を表に示した。なお2021年は、⑦雑魚川橋、⑧雑魚川堰堤で本種の繁茂が確認されている。

6月10日の時点では2021年に繁茂が見られた⑦雑魚川橋以外の地点では繁茂が確認されなかったが、9月28日時点では最上流部の①大洞橋まで繁茂が拡大した。本種は釣り人等が生息水域から未生息水域へ移動すること

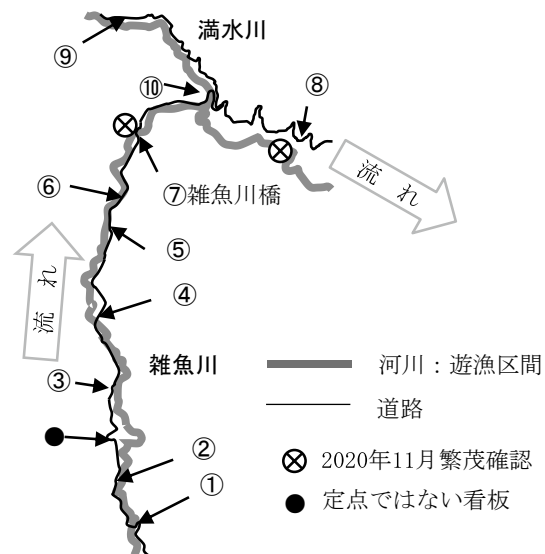


図1 調査河川

により分布拡大させている可能性がある。今回、啓発看板設置及び消毒液スプレーによる防除では、同一漁場内での拡大は防げなかったことから、ウェーダーのフェルトには水分が多く含まれておりスプレーで表面だけ消毒しても十分な殺藻効果は得られなかった、全ての道具を消毒しきれていなかった、入渓者が殺藻を実施していない等、生息場所の拡大要因について検討が必要である。

(環境部)



図2 消毒依頼看板(左上)と文面(右上)

一部看板とともに設置した塩水踏み込み槽(下)

表 定点別のミズワタクチビルケイソウ繁茂率

No.	河川名	地点名	調査日				
			6/10	7/12	8/10	9/28	10/26
①	雑魚川	大洞橋	0%	0%	0%	0%	28%
②	雑魚川	駐車スペース	0%	0%	0%	14%	52%
③	雑魚川	大沢漁場図	0%	0%	0%	4%	36%
④	雑魚川	熟平橋	0%	0%	4%	34%	90%
⑤	雑魚川	天然産卵場	0%	0%	0%	58%	66%
⑥	雑魚川	巨礫駐車スペース	0%	0%	24%	52%	82%
⑦	雑魚川	雑魚川橋	18%	34%	48%	42%	98%
⑧	雑魚川	雑魚川堰堤下流	0%	32%	88%	34%	72%
⑨	満水川	満水川上流	0%	0%	0%	0%	0%
⑩	満水川	満水川合流	0%	0%	0%	0%	0%

※網掛けは繁茂が確認されたことを示す。網掛け部分のうち、0%の地点は繁茂率に反映されない程度に繁茂が見られた(繁茂するが礫の表面を覆う割合が1割に満たない)ことを示す。

小花見池・美鈴湖における光集魚トラップによる外来魚駆除の検討

(効果的な外来魚等抑制管理技術開発)

竹内智洋・山本聡・澤本良宏

目的 オオクチバスをはじめとする外来魚の駆除方法として新たに光集魚トラップ(図)が山梨県水産技術センターにより開発された。光集魚トラップは青色LEDライトへのオオクチバス稚魚の正の走行性を利用し、アクリルトラップに採捕する仕組みとなっている。本年度は本トラップによる長野県内湖沼における駆除効果について検証する。本研究は水産庁委託事業「効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業」により、国立研究開発法人水産研究・教育機構との共同研究として実施した。

方法 過去にオオクチバス等の産卵行動が記録されている小花見池及び美鈴湖で実証試験を行った。光集魚トラップを産卵床が過去に見られた場所・産卵床ができそうな場所に設置した。設置場所は地点1と地点2を設け、各地点間が30m以上離れるよう設置した。なお、位置による影響が出ないよう、地点1を点灯区とした場合は地点2を消灯区に設定し、地点2を点灯区とした場合は地点1を消灯区とした。小花見池で6月6日から6月21日まで、美鈴湖では6月21日から7月20日まで実施した。捕獲魚の回収は2~3日おきに行った。

結果 小花見池においては6月6日から6月14日まで8日間設置したところ、点灯区でワカサギが3,056尾(平均個体重0.11g、平均全長2.84cm)、消灯区でワカサギが1尾採捕された。点灯区と消灯区を入れ替えて6月14日から6月21日までの7日間設置したところ点灯区でワカサギが2,035尾、消灯区でブルーギルが1尾採捕された(表1)。本試験で用いた光集魚トラップはワカサギを蝟集させる効果もあることが分かった。

美鈴湖における調査期間中(延べ30日:地点1は18日、地点2は12日)の採捕魚種及び累積尾数を表2に示した。オオクチバスの1回当たりの最大採捕尾数は825尾(平均個体重0.33g、平均全長3.04cm)だった。地点1を点灯区とした場合は累計1,005尾採捕できたが、地点2を点灯区とした場合は累計28尾の採捕となった。消灯区に比べ、点灯区で多くのオオクチバスが採捕されたことから、点灯することで捕獲効率が上がるものと考えられる。同一湖沼内であっても稚魚が正の走行性を有する時期に光集魚トラップで採捕できる場所は限定されることが考えられた。また、ワカサギやオイカワ等の魚種も混獲されたことから、設置にあたっては場所等を検討しなければならないと考える。(環境部)

表1 小花見池における光集魚トラップ採捕内容

調査地点	点灯区		消灯区	
	魚種	採捕尾数(尾)	魚種	採捕尾数(尾)
地点1	ワカサギ	3,056	ブルーギル	1
地点2	ワカサギ	2,035	ワカサギ	1

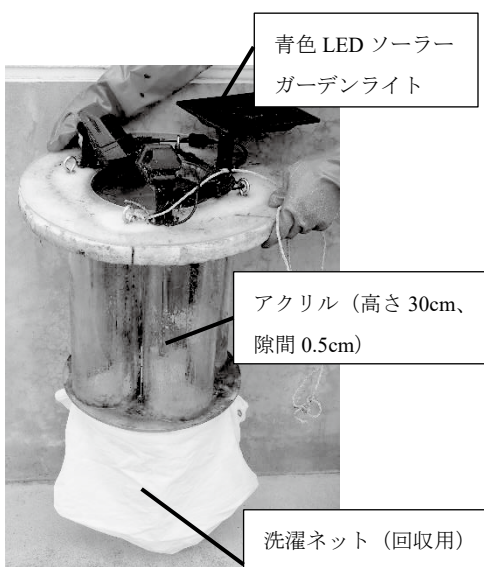


図 光集魚トラップ

表2 美鈴湖における光集魚トラップ採捕内容

調査地点	点灯区		消灯区	
	魚種	採捕尾数(尾)	魚種	採捕尾数(尾)
地点1	オオクチバス	1,005		
	ワカサギ	49	オオクチバス	2
	オイカワ	3		
	ブルーギル	1		
地点2	ワカサギ	49		
	オオクチバス	28		
	オイカワ	3	オオクチバス	6
	ブルーギル	2		
	不明	5		

カワウ繁殖抑制のための普及機ドローンによる

流動パラフィン散布装置の開発ーⅡ

竹内智洋・下山 諒・川之辺素一・丸山瑠太

目的 銃器を使わないカワウの繁殖抑制方法として、卵に液剤を塗布し、表面の気孔を長時間閉塞させ卵を窒息させる「オイリング」という方法がある。徳原ら(2020)は、食品添加物である流動パラフィン(以下、パラフィン)を用いたオイリングが、従来法(石鹼水)よりも効果的であることを示した。その後、農薬散布用ドローンを用いて卵へ噴霧し繁殖抑制を実践し成功している。しかし、農薬散布用ドローンは大型かつ操作に専門的な技術を要し、機体金額も高額で実施にあたりハードルが高い。現状カワウ対策用として用いられているドローンは農薬散布用ドローンと比較し小さい機体であり、大型噴霧機の搭載は困難である。DJI社 Phantom4は漁業協同組合連合会が所有してカワウ対策に活用されている機種で、漁業協同組合に最も普及していると言える。本研究では普及機 Phantom4を用いたオイリング技術を開発する。

方法 パラフィンを散布する装置は過去に水産試験場で開発したもの(令和3年度長野県水産試験場業報告

参照)を使用した。ドローンはDJI社 Phantom4 proを用いた。ドローンのスキッドにクッションリーダー(2mm×4m又は8m×2本)を固定した。2本のクッションリーダーの接合部に散布装置をぶら下げた(図)。

実証試験は飯山市照岡の市川橋下流のカワウ営巣コロニーで行った。パラフィン散布は令和4年3月17日から4月19日までの計4回行い、5月2日と5月25日に処理後の残卵・孵化状況について観察した。

結果 延べ12巣40個の卵にパラフィン散布することができた。5月25日の観察では処理卵から、8羽が孵化したとみられるものの、19個の残卵が見られた(表)。これらのことから、パラフィン処理による繁殖抑制は一定程度の効果があると考えられる。しかし、処理後の巣内では処理卵の紛失や産み足しも観察されたことから、処理時期や処理後の産み足しへの対策を検討する必要がある。

(環境部)

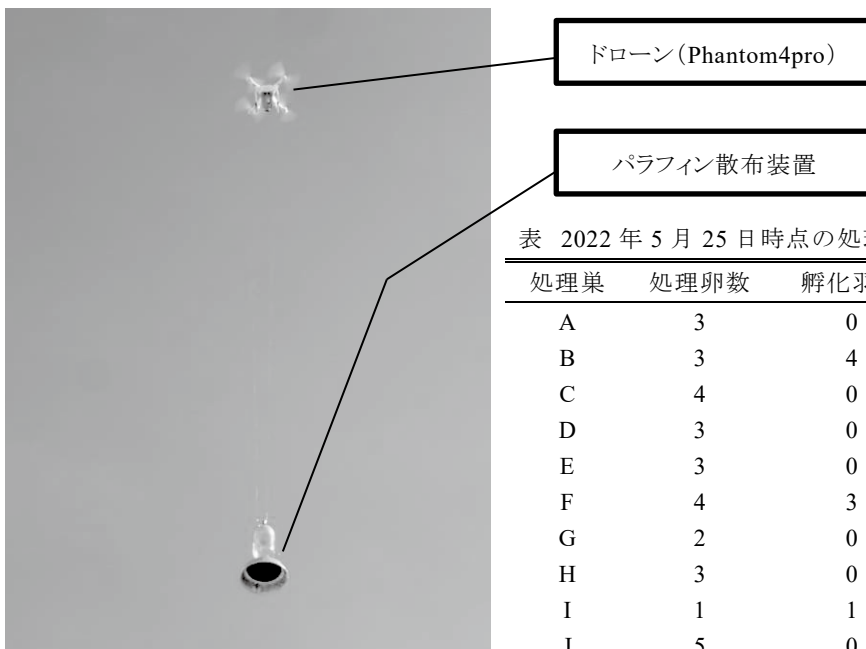


図 パラフィン散布装置を吊り下げるドローン

表 2022年5月25日時点の処理卵数、孵化羽数および残卵数(個又は羽)

処理巣	処理卵数	孵化羽数	残卵数	備考
A	3	0	3	
B	3	4	0	処理後の産み足しあり
C	4	0	1	
D	3	0	2	
E	3	0	1	
F	4	3	0	
G	2	0	3	処理後の産み足しあり
H	3	0	1	
I	1	1	0	
J	5	0	2	
K	2	0	3	処理後の産み足しあり
L	3	0	3	
M	4	確認できず	-	巣確認できず
合計	40	8	19	

末川におけるブラントラウト捕獲状況と繁殖成功

澤本良宏

目的 2016年に溪流魚の遊漁が盛んに行われている木曾川支流末川でブラントラウトの釣獲情報を初めて確認した。2018年に末川に流れ込む湧水起源の支流で多くの0+稚魚が確認されて繁殖場所として特定されたことから、2022年まで継続して駆除調査を継続している。

今後、効果的な駆除方法を考えるために、末川における生態等を把握するとともに、継続する駆除効果検証のため、捕獲匹数、サイズ等をモニタリングする。

方法 ブラントラウトの繁殖場所として特定された支流および本流大屋橋下流の堰堤直下で電気ショッカーを用いて春季1回、秋季6回の採捕を行った。なお、2019年、2021年に支流内で新たな生息場所を発見したため、年度ごとに調査区間が変わった。

捕獲したブラントラウトおよび体表の斑紋からブラントラウトとイワナの交雑種(以下、雑種)と思われる個体は全て研究室に持ち帰り、全長、体重、性別と成熟状況、総卵重量を計測・記録した。また、摘出した卵巣の一部重量と卵数から個体毎の総卵数を推定した。

結果 2022年は、春季に31尾、秋季に321尾、合計352尾のブラントラウトを捕獲した。内訳は性別不明

303尾、未成熟雄12尾、成熟雄12尾、未成熟雌17尾、成熟雌8尾で、雑種は捕獲されなかった(表)。また、本流では捕獲されなかった。

2021年12月23日に29.0cm(以下No.1)、2022年5月30日に25.2cm(以下No.2)の産卵後雌親魚が捕獲された。また、稚魚が多く捕獲される場所も2か所に集中していたことから、この2尾が産卵に成功したため、2022年は稚魚が増加したと考えられた。過去5年で捕獲された成熟雌親魚47尾の全長(x)と孕卵数(y)の関係($y = 1094.7 \ln(x) - 2984.4$, $R^2 = 0.6722$)から、No.1は699個、No.2は546個、計1,245個を産卵したと推定できた。性別不明303尾がこの2尾から生まれた稚魚であると仮定すると、受精卵からの推定生残率は24.3%と非常に高く、この支流はブラントラウトの繁殖に適していると考えられた。No.1の個体はオーバーハングの下、No.2は開けた平瀬で産卵したと考えられたが、いずれも週1回の目視観察では発見することはできなかった。以上のことから、成熟する可能性のある10cm以上の個体を電気ショッカーで捕獲して繁殖を抑制する必要がある。

(木曾試験地)

表 末川におけるブラントラウト駆除尾数の推移

調査年	2018	2019	2020	2021	2022
調査日 (調査回数)	11/13 ~12/18 (4回)	11/19 ~12/20 (4回)	5/11 ~11/16 (4回)	5/18 ~12/23 (6回)	5/30 ~12/28 (7回)
性別不明		425	159	144	303
ブラントラウト					
未成熟雄		20	4	23	12
未成熟雌		81	19	40	12
未成熟魚計	593	526	182	207	17
成熟雄	63	96	15	16	17
成熟雌	9	15	5	30	8
雑種	3	17	2	0	0
合計	668	654	204	253	352
CPUE (尾/調査回)	167.0	163.5	51.0	42.2	50.3

美鈴湖におけるオオクチバス駆除状況（2022年）

澤本良宏

目的 美鈴湖は松本市郊外にある湛水面積10haの農業用ため池である。標高約1,000mにあるため、1970年代まで、ワカサギの穴釣りが盛んに行われていたが、オオクチバスが侵入して以降、ワカサギ釣りができなくなった。ワカサギ釣り復活のため、美鈴湖を管理する運営会社が2013年から卵放流を再開するとともに、オオクチバスの駆除を進めたところ、2015年1月からワカサギ釣りが再開され、氷上穴釣りも可能になった。当初は外来魚駆除ボランティアの釣りによる駆除が行われ効果を上げていたが、さらに駆除効果をあげるため産卵期の駆除による効果を検討するため、調査を行った。

方法 捕獲は2019～2022年の4年間、美鈴湖の産卵期である5月上旬から6月下旬に、週2回行った。使用した漁具・漁法は小型三枚網、水中銃、釣りである。小型三枚網はボートで湖岸を周回して雄が保護している産卵床に設置した。雄を捕獲した後に産着卵があったときはできるだけ回収したあと、ボートのスクリーンによる水流で産卵床を破壊した。水中銃は、雄が保護している産卵床近傍で待機し、産卵床に近づいてきた個体を陸上もしくは水中から捕獲した。釣りは外来魚駆除ボランティ

アが適宜行った。

結果 2019年は小型三枚網で雄6尾、水中銃で雌7尾を、2020年は小型三枚網で雄18尾、雌3尾、水中銃で雌4尾を、2021年は小型三枚網で雄2尾、水中銃で雌4尾、釣りで1尾を、2022年は小型三枚網で雄2尾、水中銃で雄2尾、釣りで雄2尾と雌1尾を捕獲した(表)。4年間合計では小型三枚網は雄28尾、雌3尾、水中銃は雄2尾、雌15尾と性別によって有効な漁具が違った。これは雄のほうが産卵床に対する執着心が強く小型三枚網に掛りやすかったためである。釣りは陸上から産卵床を見つけにくく、産卵床を狙った捕獲が困難なため効率が悪かった。

毎年、目視で確認できた産卵床は親魚捕獲及び産卵床の破壊を行ったが、2021年からリバウンドにより稚魚が増加しており、産卵床を見逃した可能性が高い。浅い水深の産卵床は雄を発見しやすく、週2回の探査で見逃すことはないため、発見しづらい深い場所で産卵床が形成されたと考えられた。

(木曾試験地)

表 美鈴湖におけるオオクチバス駆除状況の推移

調査年		2019	2020	2021	2022
駆除期間		5/11～6/15	5/5～6/23	5/4～6/28	5/2～6/27
期間中水温(°C)		17.7～21.8	16.1～22.6	13.8～21.3	13.9～23.2
小型三枚網	雄	6	18	2	2
	雌	0	3	0	
水中銃	雄	0	0	0	2
	雌	7	4	4	
釣り	雄	0	0	0	2
	雌	0	0	1	1
計	雄	6	18	2	6
	雌	7	7	5	1
10月における0+確認状況		数尾	数尾	数十尾	100尾以上

奥木曾湖のウチダザリガニ駆除状況（2022年）

澤本良宏

目的 木曾川最上流部（木祖村）にある奥木曾湖（湛水面積 1.35km² の多目的ダム）で、2018年に違法放流による移入と考えられる特定外来生物であるウチダザリガニの生息が確認された。2020年になって個体数の急激な増加と生息域の拡大が確認されたため、2021年から木祖村、木曾川漁業協同組合、水産試験場の協働により本格的な駆除活動を開始した。奥木曾湖における生態等を把握し、効果的な駆除方法を検討するため、駆除調査によるモニタリングを行った。

方法 まず、2022年5月24～26日にダム全域で生息分布調査を行い、生息確認された最上流地点から約50mおよび最下流地点から約50mの間を駆除調査範囲とした。なお、駆除期間中に下流側への拡散が確認されたため、調査範囲は当初計画よりも広がった。

定期調査は6月から10月まで毎月1回行い、尾骨沢ワンド内を中心に上流および下流側に約60カ所の定点を設けた。また、2021年の結果からカゴ罟は20m以浅の岸際に設置した。月曜日にカゴ罟設置、水曜日にカゴ罟回収と再設置、金曜日に回収を行った。また定期調査に加え、7月15日～7月29日の14日間に12地点、7月29日～8月22日の25日間に11地点で、カゴ罟の長期設置による調査を行った（長期設置調査）カゴ罟の餌は冷凍したアメマス切り身を用いた。捕獲したウチダザリガニは調査地点毎にビニール袋に入れ、次亜塩素酸ナトリウム溶液で死亡させてから全長、性別、成熟状況等を調べた。一部は、奥木曾湖域内で全長測定後に煮沸処理で殺処分し食用に供した。また、全長から年令査定を行った。

結果 5月の生息範囲調査で、2021年10月よりも上流、下流ともに生息範囲が拡大していた。5月はカゴ罟30個で149個体、6月はカゴ罟のべ108個で3,050個体、7月はカゴ罟のべ119個で2,437個体、8月はカゴ罟

のべ126個で1,383個体、9月はカゴ罟のべ118個で999個体、10月はカゴ罟のべ119個で459個体、合計8,477個体、総重量137kgを捕獲・駆除した（表）。2022年の平均CPUEは13.7個体数/1カゴで、2021年の平均38.1個体数/1カゴよりも低くなった。特に8月～10月のCPUEが前年よりも著しく下がり、加えて9月、10月は捕獲範囲が狭くなっていた。両年とも5月の捕獲効率が悪く、水温やダム湖の水位等の影響が考えられた。

全長から年令推定を行った（図）。2020年、2021年と同様、捕獲個体の主体は2才と3才で、4才以上および1才以下はほとんど捕獲されなかった。2020年は2才よりも3才が多かったが、2021年、2022年は2才が多くなっている。これまで3年間の調査結果から、奥木曾湖における寿命はほぼ3年と考えられる。

長期設置調査では、捕獲個体数の増加は見られず、荒天時に設置場所から流出して拡散を助長する可能性があるなどの問題点が分かった。

（木曾試験地）

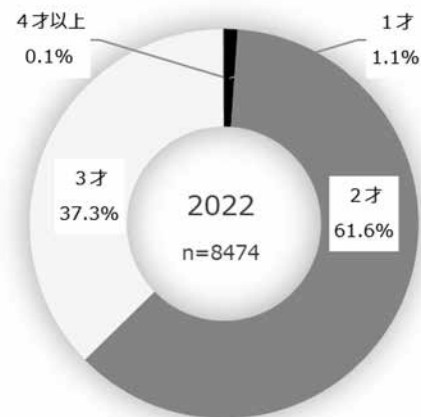


図 捕獲したウチダザリガニの年令組成

表 奥木曾湖におけるウチダザリガニ捕獲個体数の推移

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
設置カゴ数 (A)	30	108	119	126	118	119	620
捕獲カゴ数 (B)	21	75	98	104	89	71	458
捕獲個体数 (C)	149	3,050	2,437	1,383	999	459	8,477
捕獲カゴ率 (B/A*100、%)	70.0	69.4	82.4	82.5	75.4	59.7	73.9
CPUE (C/B、個体数/1カゴ)	5.0	28.2	20.5	11.0	8.5	3.9	13.7

アユの冷水病およびエドワジエラ・イクタルリ感染症調査

丸山瑠太・田代誠也・熊川真二・澤本良宏

目的 アユの冷水病およびエドワジエラ・イクタルリ感染症（以下、エドワジエラ症）によるアユ漁業の被害を軽減するため、河川に放流されるアユ種苗の保菌検査と河川での発生状況の調査を行った。

方法 県産人工種苗については、毎年、水産試験場諏訪支場から中間育成業者への出荷前の1～2月に冷水病、エドワジエラ症の保菌検査（以下、出荷前検査）を行い、中間育成業者が放流用種苗として漁業協同組合へ販売する前に再度保菌検査（以下、事前検査）を行っている。

令和4年放流用種苗の事前検査は令和4年4～5月に、令和5年放流用種苗の出荷前検査は令和5年1～2月に、1件につき60尾行った。冷水病については、改変サイトファーガ寒天培地を用いて鰓から菌分離を行った後、PCR法により冷水病菌の確認を行った。エドワジエラ症については、腎臓からSS液体培地で培養後に（独）水産

総合研究センター養殖研究所魚病診断・研修センターの魚病診断マニュアルに従いPCR法で確認した。

河川での発生状況の調査については、漁業協同組合に聞き取り調査を行った。加えて、冷水病またはエドワジエラ症が疑われる個体が採捕された場合は随時保菌検査を行った。

結果 事前検査、出荷前検査ともに冷水病、エドワジエラ症の原因菌は確認されなかった（表1）。

河川での発生状況の調査の結果、河川Aで6月下旬にアユが死亡し、冷水病が疑われたため検査した。検査結果を表2に示した。死亡したアユ9尾のうち2尾から冷水病の原因菌が確認された。

本年度、1つの河川で冷水病の原因菌が確認された。未発生水域への拡大防止のため、今後も県内で放流前検査の周知と発生監視に努めていく必要がある。

（環境部、諏訪支場、佐久支場、木曾試験地）

表1 令和4年度における放流アユ種苗の冷水病、エドワジエラ症の保菌検査結果

検査対象	検査目的（時期）	検査尾数	冷水病	エドワジエラ症
			陽性尾数/検査尾数	陽性件数/検査件数
種苗	県産人工 事前検査（令和4年4～5月）	420	0/420	0/7
	県産人工 出荷前検査(令和5年1～2月)	360	0/360	0/6
計		780	0/780	0/13

表2 河川等におけるアユの冷水病の検査結果

	検査時期	検査尾数	冷水病
			陽性尾数/検査尾数
河川A	6月	9	2/9
計		9	2/9

漁業協同組合活性化に向けた 釣り体験教室と研修の複合型イベントに関するアンケート調査－Ⅱ

(内水面漁協の活性化に関する研究)

丸山瑠太・上島 剛・山本 聡・小松典彦・竹内智洋

目的 現在、漁業協同組合（以下、漁協）は収入や組合員の減少、組合員の高齢化により、活性が低下しつつある。この問題を克服するには、若年層の組合員の増加が不可欠と考える。そのためには、市民、特に若年層が漁協のことが知り、かつ、川や魚に親しめる機会を創出することが必要である。そこで、参加者にとって有意義なイベントの開催方法の開発および若年層に向けた効果的な募集方法の検討を目的に、イベントを試行し、参加者にアンケートを実施した。

なお、本研究は一般財団法人東京水産振興会委託事業「内水面漁協の活性化に関する研究」により、国立研究開発法人水産研究・教育機構との共同研究として実施した。

方法 イベントは 2021 年同様、釣り体験教室と漁協の活動に関する研修（以下、研修）を組み合わせた複合型とした。2022 年 8 月 27 日と 9 月 3 日の 2 日間、北信漁業協同組合管轄の信濃川水系夜間瀬川で実施した。定員は各日 7 名とし、その他参加条件やイベント内容は 2021 年と同様とした。参加者募集を地元紙、水産試験場のホームページ（以下、水試 HP）および釣具店での案内掲載により行った。参加受付時に年代およびどこでイベントを知ったか（新聞、水試 HP、釣具店、口コミ、その他に分類）を聞き取った。

イベント終了後に参加者に対してアンケート調査を行った。設問については、2021 年と同様のものに下記の設

問 9 を加えた。

設問 9「今回は毛バリ釣りだけでなく、漁協の活動に関する研修を組み合わせた体験教室としたが、このようなイベント開催方式についての感想は（選択式）」

結果 両日とも参加者は定員の 7 名に達した。また、全員が 1 尾以上釣ることができた（図 1）。

アンケートの結果を図 2～9 に示した。

設問 5 および 6 については、2021 年と同様の傾向となった。また、設問 8 では 10 名が「この 2 つの組み合わせで満足できた」と回答した（未回答 4 名）。これらの結果から、参加者にとって、釣り体験教室と研修を組み合わせたイベントは、放流や河川整備等漁協の活動によって漁場が作られていることを理解し、実際にアユが釣れたことで釣りの楽しさを体験できた有意義なものであったことが伺える。

参加者がどこでイベントを知ったかについて、年代別に図 10 に示した。若年層（20 歳代および 30 歳代）では釣具店、口コミおよびその他（SNS）と回答した人がそれぞれ一名ずつであり、新聞で知った人はいなかった。一方、50 歳代以上では 11 名中 9 名が新聞で知ったと回答した。これらのことから、20 歳代および 30 歳代と 50 歳代以上ではイベントを知る媒体が異なることが示唆された。若年層の参加者を募集するためには、新聞以外の媒体の活用を検討する必要がある。

(環境部)

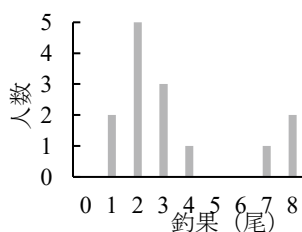


図 1 参加者の釣果 (設問 1)

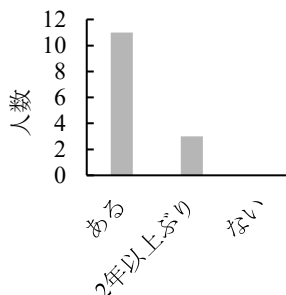


図 2 参加者の釣り経験 (設問 2)

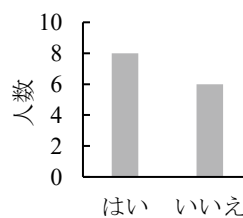


図 3 漁協がアユを放流していることを知っていたか (設問 3)

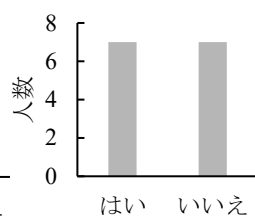


図 4 アユが毛鉤で釣れることを知っていたか (設問 4)

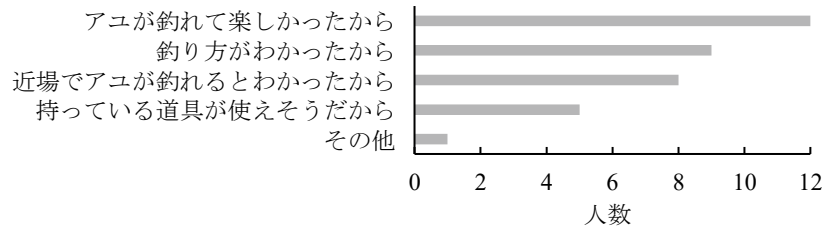


図5 毛鉤釣りをまたしてみたいと思った理由は何か (複数回答可; 設問5)

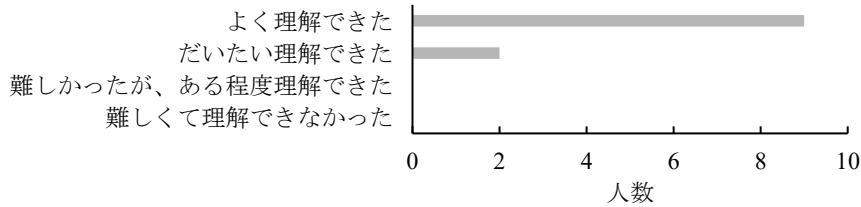


図6 今回の体験教室の内容を理解できたか (設問6)

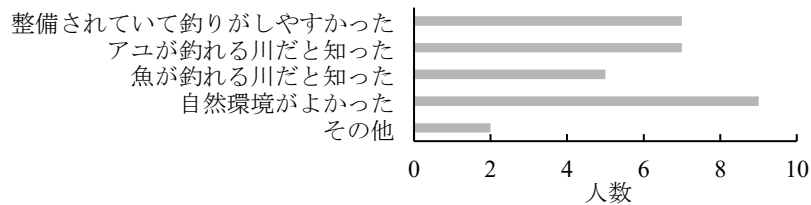


図7 夜間瀬川についての感想 (複数回答可; 設問7)

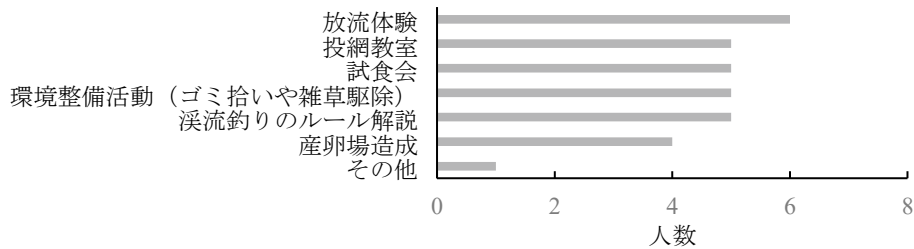


図8 今後、どのような体験教室に参加してみたいか (複数回答可; 設問8)

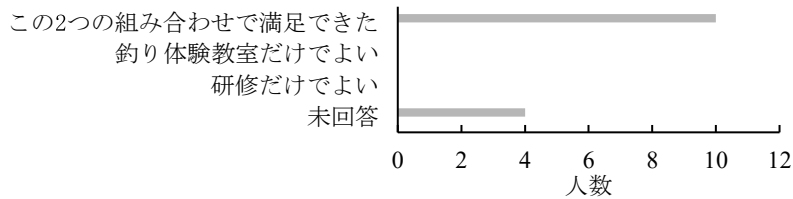


図9 今回は毛バリ釣りだけでなく、漁協の活動に関する研修を組み合わせた体験教室としたが、このようなイベント開催方式についての感想は (設問9)

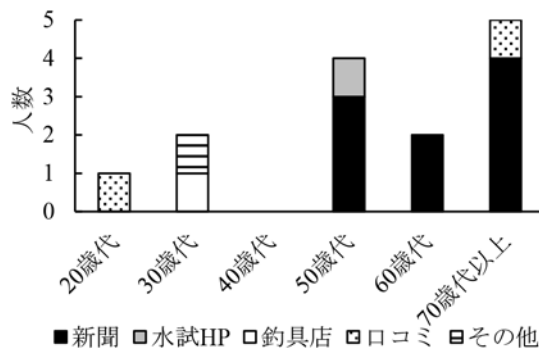


図10 イベントを知った媒体等

環境 DNA による種特異的解析手法を用いたブラントラウトの検出

(国土交通省河川生態一般研究)

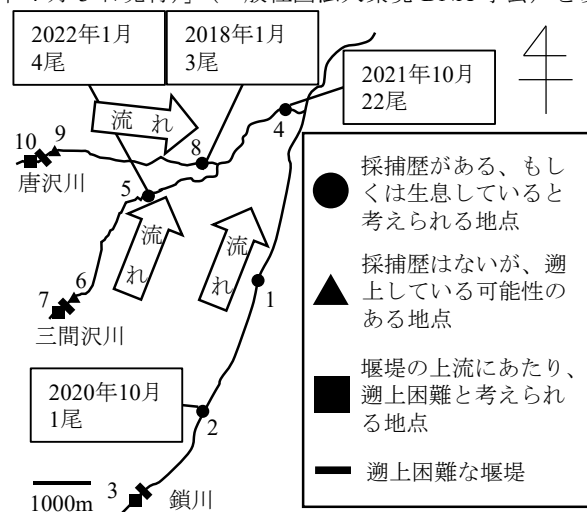
丸山瑠太・小松典彦

目的 長野県では、信濃川水系梓川を中心にブラントラウト（以下、本種）の生息域が拡大傾向にあり、餌の競合や種間交雑によるイワナ、ヤマメ等在来魚への影響が懸念されている。近年、特定の種の存在を調べる新しい手法として、環境に存在する生物由来の DNA（以下、環境 DNA）を分析する技術が急速に広まっている。本研究では、河川工作物と下流からの外来魚の侵入との関係を明らかにし、今後の河川管理への提言等に活用するため、環境 DNA 分析技術を用いて堰堤の上下流における本種の生息状況を把握する。本年度は、河川水から本種を特異的に検出する手法（以下、本手法）の有効性を検証した。

なお、本研究は河川砂防技術開発公募研究費「国土交通省河川生態一般研究」により、公立大学法人長野大学との共同研究として実施した。

方法 調査地点 これまでに水産試験場が電気ショックを用いた採捕調査により本種の生息を確認した信濃川水系奈良井川支流鎖川、三間沢川および唐沢川を調査河川に選定した。各支流における本種の直近の確認年月は図のとおりである。

環境 DNA 調査 鎖川では 2023 年 1 月 5 日に、三間沢川、唐沢川では同年 1 月 6 日に、図中 No. 1~10 の計 10 地点で、「環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver. 2.2（2020 年 4 月 3 日発行）」（一般社団法人環境 DNA 学会）を参



考にサンプリングを行った。すなわち、約 1L の河川水を採水し、速やかにステリベクス（Merck, Sterivex-GP 0.22 μ m）を用いた加圧ろ過を行った。ステリベクスに DNA 安定剤を充填してから冷蔵状態で持ち帰り、一晩冷蔵庫で保管したのち、-20 $^{\circ}$ C の冷凍庫で保管した。ネガティブコントロールは精製水（日本薬局方）、ポジティブコントロールは場内バイテク施設の本種飼育池の排水とし、河川水と同様の処理をした。これらのろ過サンプルは（株）生物技研に送付し、リアルタイム PCR による種特異的解析を依頼した。すなわち、GoTaq[®] Enviro qPCR System（Promega）を使用して反応試薬を調整（表 1）して表 2 の条件で PCR を行い、Light Cycler[®] 96（Roche）を用いて蛍光検出を行った。なお、この解析で使用したプライマーおよびプローブの配列情報は、フォワードプライマーを cytB_St1F（5'-TCCCAGCACCATCTAACATCTCA-3'）、リバープライマーを cytB_St1R（5'-ATCTCGGC-AAATGTGGCAAAC-3'）、プローブを cytB_St1pb（5'-FAM-AGGCTTATGTCTAGCCACCCAAA TTCTT-TAM-3'）（Capo *et al.*, 2019）とした。リアルタイム PCR は各サンプル 4 回行い、そのうち 1 回でも増幅が確認されれば本種が存在すると判断した。

表 1 リアルタイム PCR の試薬組成

試薬	使用量 (μ L)
GoTaq [®] Enviro qPCR System (Promega)	7.50
フォワードプライマー	1.35
リバープライマー	1.35
プローブ	1.90
テンプレート DNA	2.00
Nuclease-Free Water	0.90
合計	15.00

表 2 PCR 条件

温度 ($^{\circ}$ C)	時間 (s)	サイクル数
95.0	120	1
95.0	15	55
62.0	60	

結果 種特異的解析結果を表3に示した。本種が生息すると考えられる No. 1 では4回中1回、No. 4 では3回増幅された。特に、No. 4 では2021年10月に22尾採捕されていることから(図)、今回の結果は概ねその状況を反映していると考えられる。一方で、過去に採捕歴のある No. 2、5 および 8 では増幅されなかった。これらの地点では、直近の電気ショッカーを用いた調査で数尾しか採捕されておらず、サンプリングの時点で環境 DNA 量が少なかった、またはなかったために本種が検出されなかった可能性がある。堰堤の上部にあたり、遡上困難と考えられた No. 3、7 および 10 でも増幅されなかった。また、堰堤下流の No. 6 および 9 でも増幅されなかったが、この地点より下流の大部分が水深 10cm 程度の浅い二面護岸となっていたため、本種が遡上していない可能性がある。

以上から、生息数が多く環境 DNA 濃度が高いと考えられる場所においては本手法が生息状況把握に有効であると考えられる。一方で、過去に本種の採捕歴がある水域で DNA 増幅が確認できなかった地点もあったことから、次年度以降、採水時期や場所、リアルタイム PCR の回数等の再検討や、電気ショッカーを用いた採捕調査の併用等により、本手法の精度の向上を図る必要があると

考える。

表3 環境 DNA 種特異的解析結果

No.	増幅した回数 ¹	ブラウントラウトの存在 ²
negative	0/4	×
1 (●)	1/4	○
2 (●)	0/4	×
3 (■)	0/4	×
4 (●)	3/4	○
5 (●)	0/4	×
6 (▲)	0/4	×
7 (■)	0/4	×
8 (●)	0/4	×
9 (▲)	0/4	×
10 (■)	0/4	×
positive	4/4	○

¹増幅した回数/PCR を行った回数

²在は○、不在は×で示す。

(環境部)

天然色素を用いたワカサギ標識技術開発－VI

(環境収容力推定手法開発事業)

松澤 峻

目的 人体に安全な天然色素を用いたワカサギの標識技術を開発するため、今年度はふ化仔魚に対する適切な浸漬条件の検討および湖沼における標識放流の実証試験を行った。なお、本研究は水産庁委託事業「環境収容力推定手法開発事業」による、国立研究開発法人 水産研究・教育機構および山梨県との共同研究である。

方法 コチニール色素溶液（以下、標識液）の作製から試験評価までの方法は、過去の試験と大きな変更はない（平成30年度事業報告参照）。

1 ふ化仔魚に対する適切な浸漬条件の検討 標識液の濃度は0（対照区）、4および5g/Lに対して、浸漬時間を各濃度それぞれ12、24、36、48時間、浸漬水温は12℃、光条件は恒暗とした。試験に用いたふ化仔魚はふ化後24時間以内であった。

2 湖沼における標識放流の実証試験 令和4年4月に長野県内の美鈴湖および小花見池の2ヶ所に標識卵をふ化放流した。各湖沼のふ化筒への標識卵の収容日、収容量、無標識卵の収容量および自然再生産の有無を表に示した。各湖沼の放流には河口湖産の発眼卵を山梨県水産技術センターで積算水温75～125℃、標識液濃度60g/L、浸漬時間24時間、水温15℃で標識したものをを用いた。標識卵の一部は別途飼育し、そのふ化仔魚に標識されていることを確認した。放流後は、各湖沼において魚のサイズに合わせて金魚網、光を利用した集魚トラップおよび

釣りによるサンプリングを行った。

結果

1 ふ化仔魚に対する適切な浸漬条件の検討 生残率は各浸漬時間ごとに対照区とそれ以外の2区と比較した結果、コチニール濃度4g/Lの48時間区において有意差があった。それ以外の区においては有意差はなかった（図1、DUNNET法 $p < 0.05$ ）。耳石の発色強度を各浸漬時間ごとに対照区とそれ以外の2区と比較した結果、12時間浸漬ではコチニール濃度5g/L区が有意に高く、それ以外の浸漬時間ではコチニール濃度4および5g/L区が有意に高かった（図2、DUNNET法 $p < 0.05$ ）。

以上から、ふ化仔魚に対する浸漬は4.5g/Lの濃度の場合、最短でも24時間は必要と考えられた。

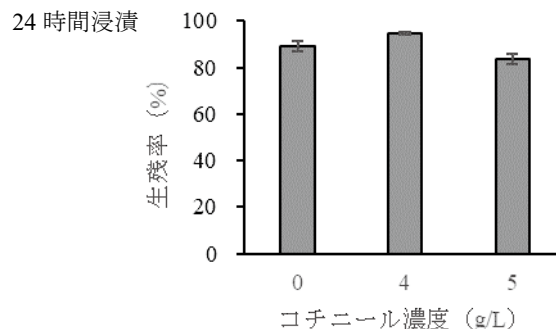
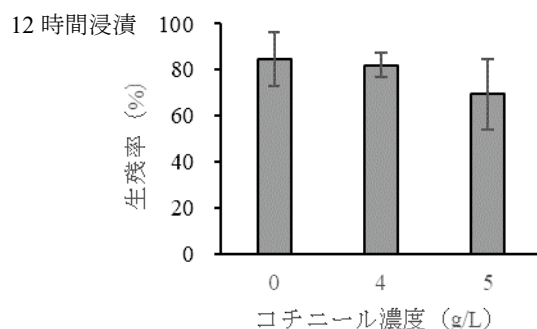
2 湖沼における標識放流の実証試験 美鈴湖でのサンプリングは令和4年6月24日から10月26日の期間に計5回実施し、標識率はそれぞれ16、25、0、4および8%であった。小花見池でのサンプリングは令和4年5月27日から10月25日の期間に計6回実施し、標識率はそれぞれ58、7、0、0、0、7%であった。両湖沼ともに採捕日によって標識魚の割合は異なるが、釣獲サイズであっても標識が確認できた（図3、図4）。

本技術は標識放流として有効であることが分かった。

(諏訪支場)

表1 美鈴湖および小花見池への標識卵放流の概要

湖沼名	標識卵		無標識卵	自然再生産の有無
	ふ化筒への収容日	卵数（万粒）	卵数（万粒）	
美鈴湖	4月14日～4月28日	1,000	2,000	あり
小花見池	4月18日	300	100	未確認



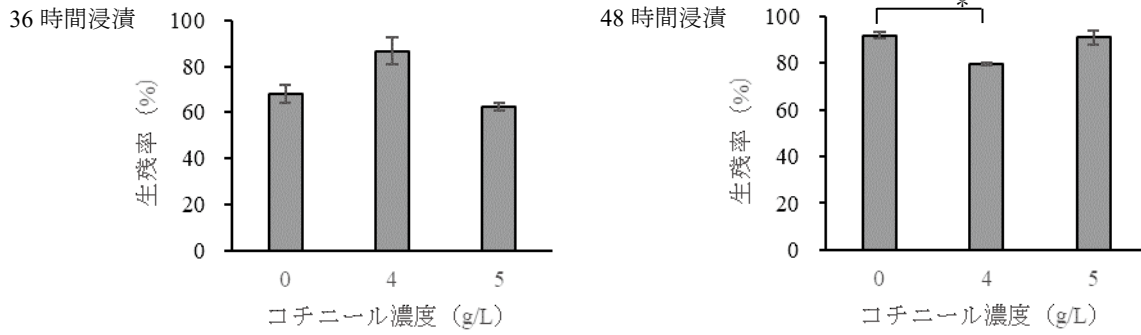


図1 ふ化仔魚へのコチニール色素液の濃度別での平均生存率*1 (%)
(エラーバーは標準偏差を示す)

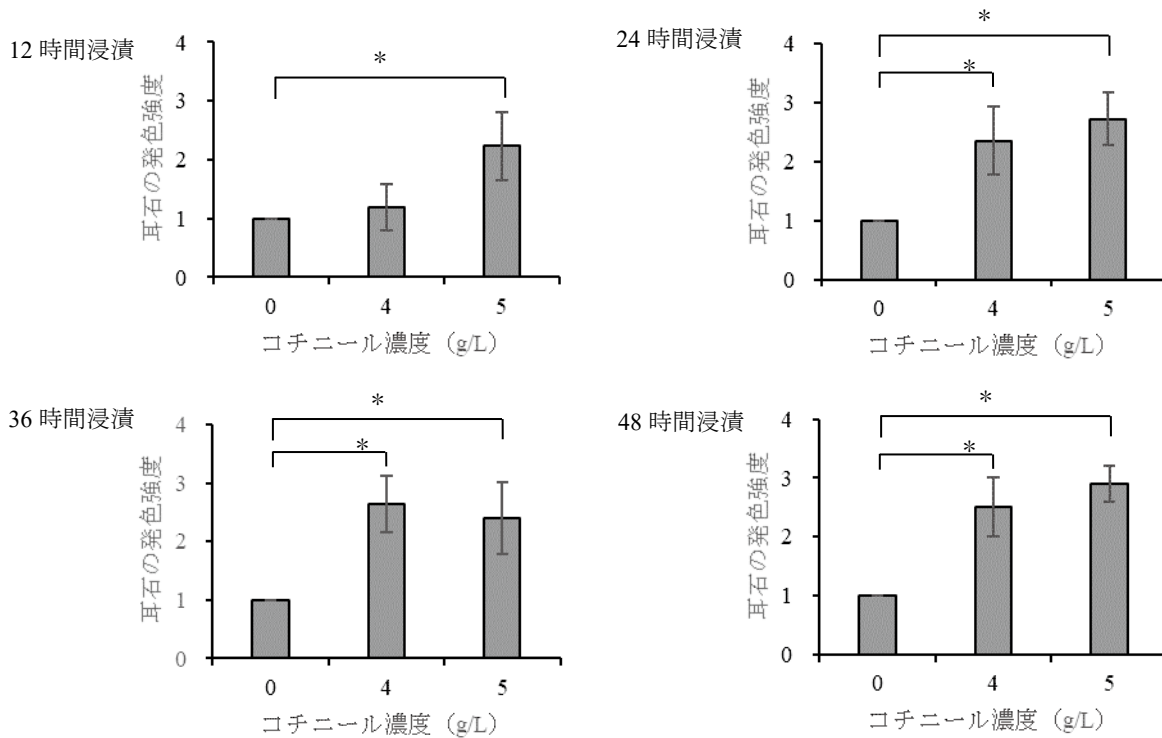


図2 ふ化仔魚へのコチニール標識液の濃度別での平均発色強度*2
(エラーバーは標準偏差を示す)

※1：生存率 (%)：生存尾数/供試ふ化仔魚数×100

※2：蛍光発色強度：「発色なし」を1、「うっすら見える」を2、「見える」を3、「ALCと同程度」を4として相対的に比較し、各条件区内での平均値を算出

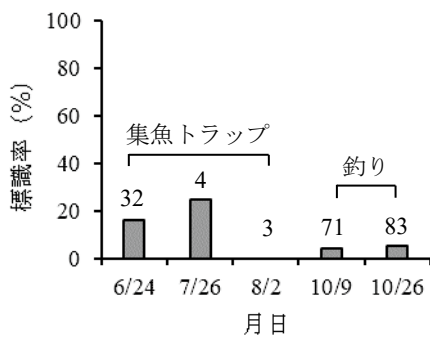


図3 美鈴湖で採捕したワカサギの標識魚の割合の推移
(グラフ内の数字はn数を示す)

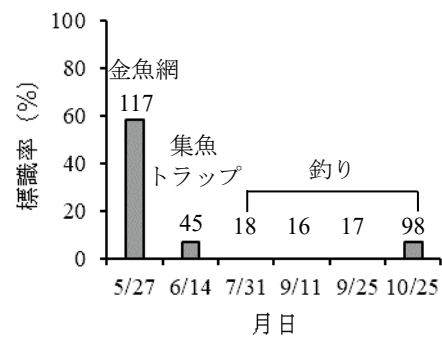


図4 小花見池で採捕したワカサギの標識魚の割合の推移
(グラフ内の数字はn数を示す)

ワカサギ稚魚のふ化時期の推定

松澤 峻

目的 諏訪湖漁業協同組合（以下、漁協）が実施するワカサギの人工採苗によるふ化放流事業（以下、放流事業）の成績は諏訪湖のワカサギ資源量に大きく影響する。そこで、ワカサギ稚魚の推定ふ化日からふ化放流事業を評価した。

方法 令和4年4月8日から6月5日の間に7回、諏訪湖北岸に位置する下諏訪町高浜沖および湖心付近の表層において、直径1.3mのマルチネット（メッシュサイズNGG54）を1回につき約300m、各地点で2回曳網して稚魚を採捕した。サンプルは70%エタノールで固定し、実験室に戻り、直ちに全長を計測した。体が欠損している個体は、計測対象から除外した。ふ化日は、平成26年度の計測結果で得られた、以下の回帰式で推定した。

$$y = 1.8966x - 8.2171 \quad y: \text{日周輪数} \quad x: \text{全長(mm)}$$

($r^2=0.893$)

結果 ワカサギ稚魚は、5月9日に湖心・高浜の合計で最多となる1,506尾が採捕された後、5月25日に33尾が採捕されると、それ以降採捕されなくなった（表）。

採捕数のピークとなった5月9日に採捕された稚魚の全長組成は、4-6mmから28-30mmの個体が見られた（図1）。

稚魚のふ化日は3月下旬から5月上旬にあり、そのピークは3月下旬、4月上旬、中旬、下旬、および5月上旬の5回と推定された（図2）。

漁協の放流事業は3月中旬から4月下旬にかけて実施された（図3）。放流事業による採卵量の推移と推定ふ化日のピークが類似していることから、放流事業による資源添加を捉えていると推察された。

（諏訪支場）

表 マルチネットによるワカサギ稚魚の採捕数

調査日	湖心	高浜	合計
4月8日	3	51	54
4月21日	90	295	385
4月27日	524	10	534
5月9日	1290	216	1506
5月20日	129	51	180
5月25日	19	14	33
6月3日	0	0	0

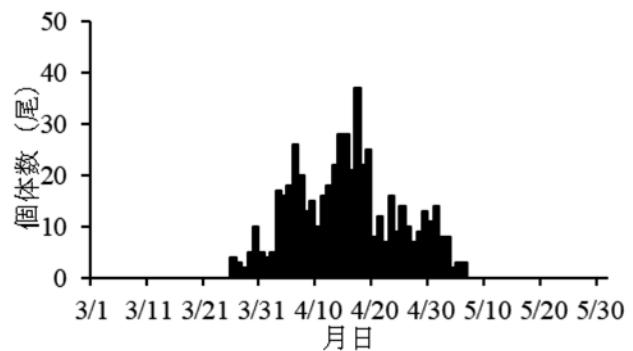


図2 ワカサギ稚魚の推定ふ化日

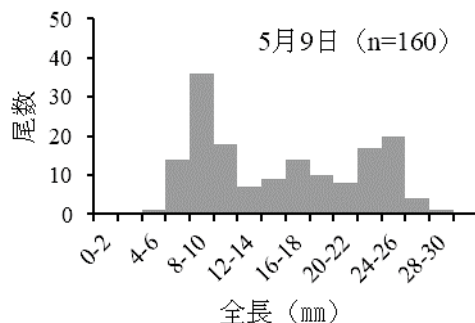


図1 ワカサギ稚魚の全長組成

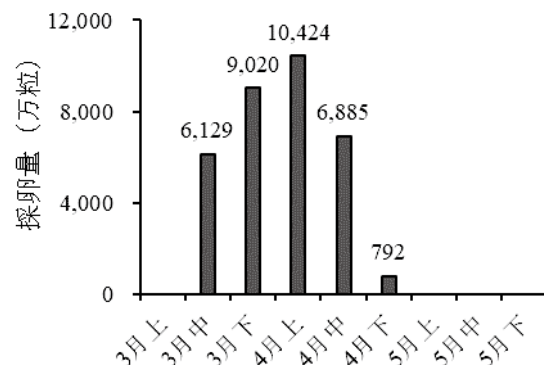


図3 諏訪湖漁業協同組合の人工採苗による採卵量

諏訪湖のワカサギ資源管理

(ワカサギ保護水面管理事業調査)

松澤 峻・田代誠也・落合一彦・荻上一敏・降幡 充

目的 諏訪湖のワカサギ資源の保護培養を図るため、諏訪湖におけるワカサギの資源量推定および成長等の調査を実施した。

方法

資源量調査 令和4年6～11月に、月1回の魚群探知機調査を実施し、魚の反射映像数を計数した。探査距離と魚影数から水容積法による資源量推定値を求めた。

成長調査 諏訪湖漁業協同組合の投網試験獲りおよび当場の漁獲物を標本とし、0+魚の全長、体長、体重、肥満度を求めた。

親魚遡上および採卵の状況 諏訪湖漁業協同組合の協力を得て、親魚捕獲量、採卵結果等を集計整理した。

結果 6月～11月の推定資源尾数は、約996～3,112

万尾と過去5年と比較して多めに推移した(図1)。一方、9月以降の平均体重は、R2年度と同程度に小さく、12月中旬に1.5gであった(図2)。

諏訪湖漁業協同組合では、ワカサギの資源保護のために、投網漁を週3日とした。なお、遊漁者への釣獲尾数の上限は設けられなかったが、遊漁は午前7時から午後3時30分までとした。

令和5年春の採卵成績は0.5億粒で、他湖沼への卵出荷は行わなかった。諏訪湖への放流卵数は、他湖沼より購入した分と合わせて0.8億粒で、過去5年間と比較して最も少なかった。

(諏訪支場)

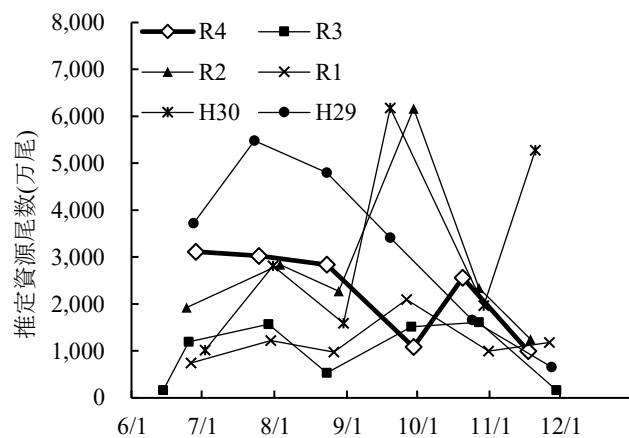


図1 魚群探知機によるワカサギ推定資源尾数の推移

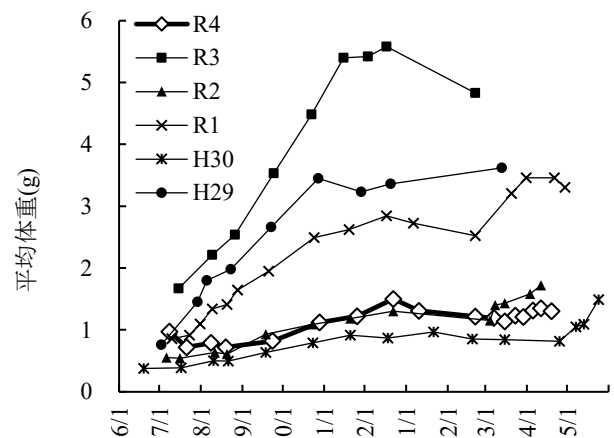


図2 ワカサギ0+魚の平均体重の推移

諏訪湖における新たなワカサギ採卵モデルの開発

松澤 峻・落合一彦・荻上一敏・降幡 充

目的 近年、諏訪湖のワカサギの産卵適上が遅くなりかつ不調である。それに伴い遡上河川での採卵事業も低調である。そこで、芦ノ湖方式(橘川,2003)を参考に、従来の河川遡上親魚採捕による採卵から産卵時期の早い群れを湖内において小型定置網で採捕し、水槽内自然産卵法により採卵、そこから得た稚魚の放流を行う新たな採卵モデルへ切り替えることで、諏訪湖の環境に適したワカサギの資源量増加を図りたい。本研究では諏訪湖における小型定置網の設置場所やタイミング等の検討を行った。

方法 令和5年2月20日から4月18日までの期間中に週1回小型定置網を設置し、ワカサギ親魚(以下、親魚)の採捕を試みた。小型定置網の設置場所は承知川河口、横河川河口および豊田沖とした。採捕した親魚は水産試験場諏訪支場内(以下、場内)に設置した自然産卵用水槽(以下、収容槽)へ収容し、一昼夜収容することで自然産卵させた。収容の際に尾数を計数し、収容密度を6.7~8.4尾/Lの範囲とした。翌日、親魚を回収後、収容槽内に付着した受精卵および収容槽から流れ出た受精卵を回収し、白陶土による粘着性除去処理後、ビン式の卵収容槽へ収容した。卵収容槽の用水はポンプアップした井戸水を用いて半循環式とし、チラーにより水温12℃とした。卵への水カビ防止としてパイセスによる薬浴を月、水、金曜日の週3回実施した。収容卵数は粘着性除去処理後の個卵重と総重量から算出した。卵の発眼後、20%上白糖溶液を用いて良卵と不良卵を分離し、良卵のみを場内に設置したふ化筒へ収容した。用水は承知川から取り入れた河川水とした。ふ化仔魚はふ化筒からの排水とともに承知川を経て諏訪湖へ放流した。諏訪湖への放流尾数推定のため、粘着性除去処理後の卵の一部

をシャーレに収容、12℃に設定したインキュベーター内で管理し、その卵の発眼率およびふ化率を算出した。

結果 試験期間中の小型定置網設置場所ごとの親魚採捕尾数および総産卵数の推移を図に示した。期間中を通していずれの場所においても親魚を採捕でき、その採捕尾数は16~1,031尾であった。加えて、期間中の産卵数は9,100~21,000粒、産卵のピークは4月10日~11日にかけて採捕した親魚由来であった。得られた受精卵の発眼率およびふ化率はそれぞれ80.8~88.8%、94.7~97.8%、諏訪湖への総放流尾数は24,000尾であった。なお、4月10~11日にかけて採捕した親魚から得た受精卵は卵収容槽内において発眼は確認したが、水カビの付着によりそのほとんどが流出してしまったため、放流はできなかった。

横河川河口で採捕した親魚は産卵したが、豊田沖で採捕した親魚は産卵しなかったことから、流入河川の河口域へ小型定置網を設置することで、すぐに産卵が可能な親魚を効率よく採捕できると考えられた。承知川河口で採捕した親魚が産卵しなかった理由は、採捕時期が産卵期よりも早いことが考えられた。また、2月20日、3月6日および14日は親魚が多く採捕されたが、産卵は3月6日の9,100粒だけであった。一方、4月4日および10日は100尾程度しか採捕されなかったが、産卵はそれぞれ20,000粒程度の産卵があった。このことから、今年の産卵のピークは4月上旬であると推察された。産卵時期を早めるには、3月上旬に得られる卵を積極的に湖内へ放流し、増殖を図る必要がある。

(諏訪支場)

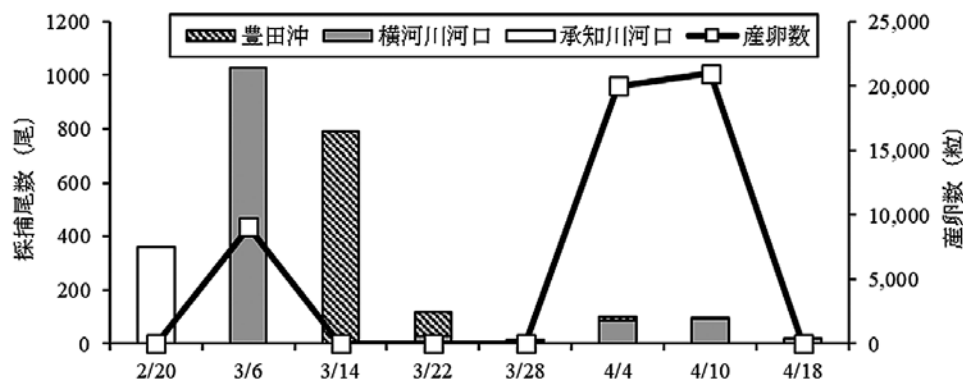


図 小型定置網設置場所ごとの親魚採捕尾数および総産卵数の推移

諏訪湖の溶存酸素モニタリング調査

松澤 峻・荻上一敏・落合和彦・降幡 充

目的 平成 28 年 7 月に発生したワカサギなどの大量死を受け、県では諏訪湖の水質監視体制を強化した。その一環として、諏訪湖の溶存酸素（以下、DO）、水温などの情報を、漁業者などの地域住民に素早く伝えることを目的に水質調査を行った。

方法 諏訪湖内の 5 地点（諏訪湖湖心、下諏訪町四王沖、諏訪市湖岸通り沖、豊田沖および岡谷市湊沖）において、5 月および 10 月に旬 1 回の頻度で、表層から 1m 間隔で DO、水温を計測した。それに併せて、気温、風向・風速、pH およびアンモニウム態窒素量を週 1 回、懸濁物質質量およびクロロフィル a 量を月 1 回調査した。

結果 令和 4 年度の諏訪湖内 5 地点における水深別の DO の推移を図に示した。底層の DO が 3mg/L 以下と

なる貧酸素状態は、湖心では 5 月下旬に確認され、6 月上旬から 6 月中旬にかけて解消された。その後、6 月下旬に再度貧酸素状態となり、9 月上旬にかけて連続した。全地点で水深 4m 層まで貧酸素状態の日があったが、その場合も水深 3m 以浅の層では DO があり、魚類の生存に問題なかった。本年度もワカサギなどの魚介類が大量死亡する事例は確認されなかった。

なお、調査の詳細については、県水大気環境課により以下のページに掲載されている。

<https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suis-hitsu/r4do.html>

（諏訪支場）

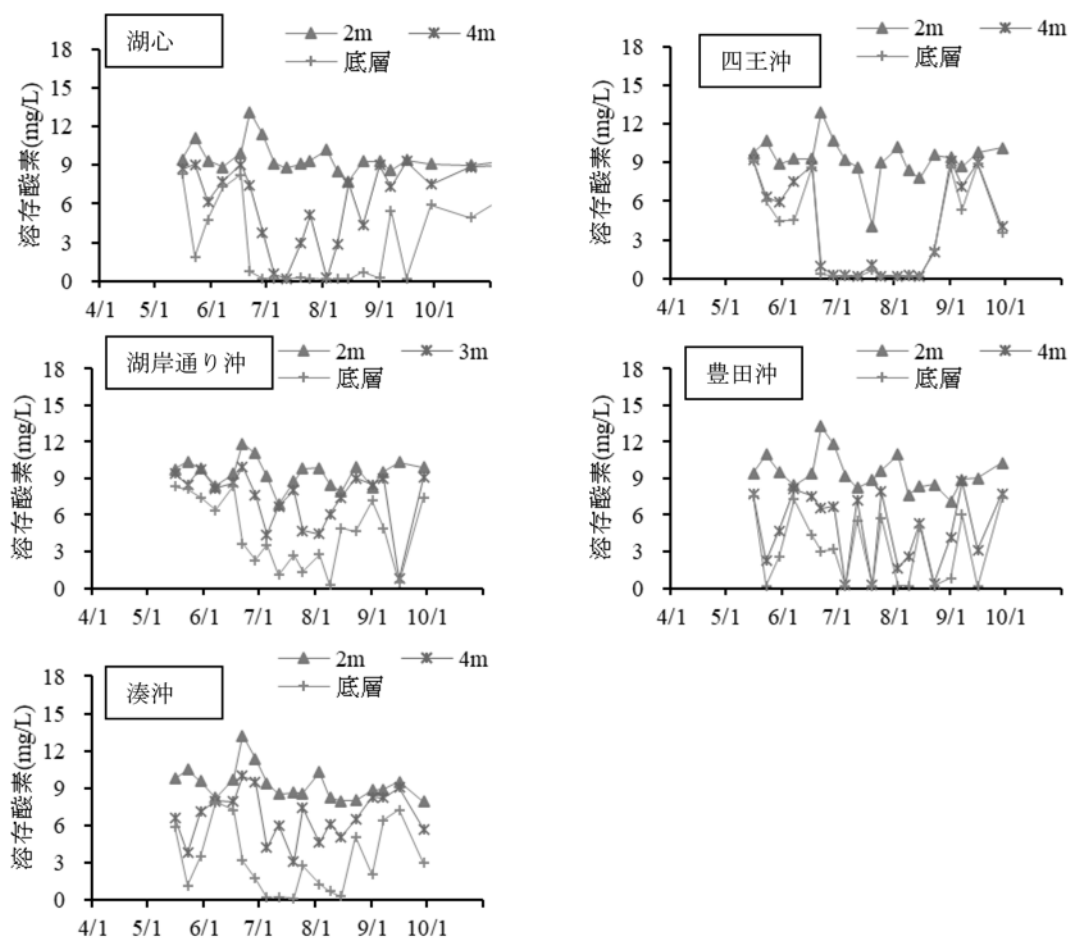


図 諏訪湖内 5 地点における水深別溶存酸素量の推移

諏訪湖の水生植物分布調査

(令和4年度諏訪湖創生ビジョン推進事業)

松澤 峻・荻上一敏・降幡 充

目的 諏訪湖の沿岸水域でヒシが多量に繁殖し、水質や観光・漁業に問題が生じていることから、ヒシの刈り取り除去が行われている。効率的な除去を進めるため、ヒシ刈り船が導入され、平成24年の試験運行ののち、平成25年から本格的に稼働している。また、ヒシ刈り船の運航が困難な場所では、手刈りによるヒシ除去も行われている。本調査では、ヒシの繁茂状況とその他の水生植物の分布を把握する。

方法 令和4年8月8、9日に諏訪湖の水深3m程度までの沿岸全域を、船上から目視調査した。ヒシ群落は、株間距離によりL(2m以上)、M(1~2m未満)、H(1m未満)の3段階の密度階級に分類し、それぞれの外縁の位置をGPSで計測した。得られた位置情報から国土交通省国土地理院が提供しているウェブサイト、地理院地図 <http://maps.gsi.go.jp> の作図機能を用いて、密度階級別の繁茂面積を求めた。ヒシ以外の浮葉・沈水植物の分布は、密度で区分せず、分布外縁や確認位置をGPSで記録した。

結果 平成24年以降のヒシの繁茂面積の経年変化を表に、ヒシの分布を図1示した。今年度の面積は、本調査前にヒシ刈り船により除去された範囲を含めて、前年よりも33ha増加して200haとなった。繁茂面積の長期的な傾向は、隔年周期で増減を繰り返しながら減少していたが、今年度は平成25年度と同程度まで増加した。

ヒシ以外で群落が確認された浮葉・沈水植物は、前年と同様にエビモ、クロモ、ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキシヨウモ、アサザの7種であった(図2)。エビモは湖岸通り沖にまとまって分布していた。クロモは湖内各地に広く分布していた。ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキシヨウモは豊田沖や上川河口で主に確認された。上川河口と豊田沖はともに水深が浅く、湖底が砂地になっており、ササバモなどの生息に適していると考えられる。アサザは豊田の岸際1箇所で見られた。

(諏訪支場)

表 各年のヒシの繁茂面積と諏訪湖に占める割合

調査年	繁茂面積(ha)	諏訪湖の面積に占める割合(%)
2012 (H24)	172	13
2013 (H25)	204	15
2014 (H26)	166	12
2015 (H27)	183	14
2016 (H28)	156	12
2017 (H29)	172	13
2018 (H30)	163	12
2019 (R1)	165	12
2020 (R2)	167	13
2021 (R3)	167	13
2022 (R4)	200	15



図1 密度階級別のヒシの分布



図2 ヒシ以外の浮葉・沈水植物の分布 (矢印が主な分布場所を示す)

諏訪湖の動物プランクトンモニタリング調査

(令和4年度諏訪湖創生ビジョン推進事業)

松澤 峻

目的 平成28年7月に発生したワカサギなどの大量死を受け、県では諏訪湖の水質監視体制を強化した。その一環として、貧酸素水塊が発生する夏季、高水温時期に重点を置き、動物プランクトンの密度を調査した。

方法 諏訪湖湖心において、毎月1回の頻度で調査を実施した。内径5cmのカラム型採水器で、表層から水深5mにおいて柱状に2回採水し、それぞれを目合63 μ mのプランクトンネットで全量ろ過し、実験室に持ち帰った。静置沈殿させた後、20mLになるまで上澄みを除去した。このうち各1mLについて光学顕微鏡により検鏡した。各分類群の個体数は、2回採水したサンプルの平均値とした。

結果 令和4年度の各分類群の動物プランクトンの密度を図に示した。昨年度までと同様に、各分類群の

中でも、ワムシ類の密度が年間を通して高く、ワムシ類の増減により動物プランクトンの密度が左右されていた。ワムシ類は、4月下旬、6月下旬にそれぞれ2,319.5個体/L、1,414.5個体/Lと年2回個体数が増加した。また、今年度も昨年度と同様に、効率よく植物プランクトンを摂餌するといわれているカプトミジンコが5月中旬から6月下旬にかけて出現したが、それに伴う諏訪湖の透明度の上昇は見られなかった。

なお、松本保健福祉事務所検査課が、同時期に実施した植物プランクトンの結果については、県水大気環境課により以下のページにて掲載されている。

<https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suisuitsu/suwako-do-shokubutsu/syokubutsu.html>

(諏訪支場)

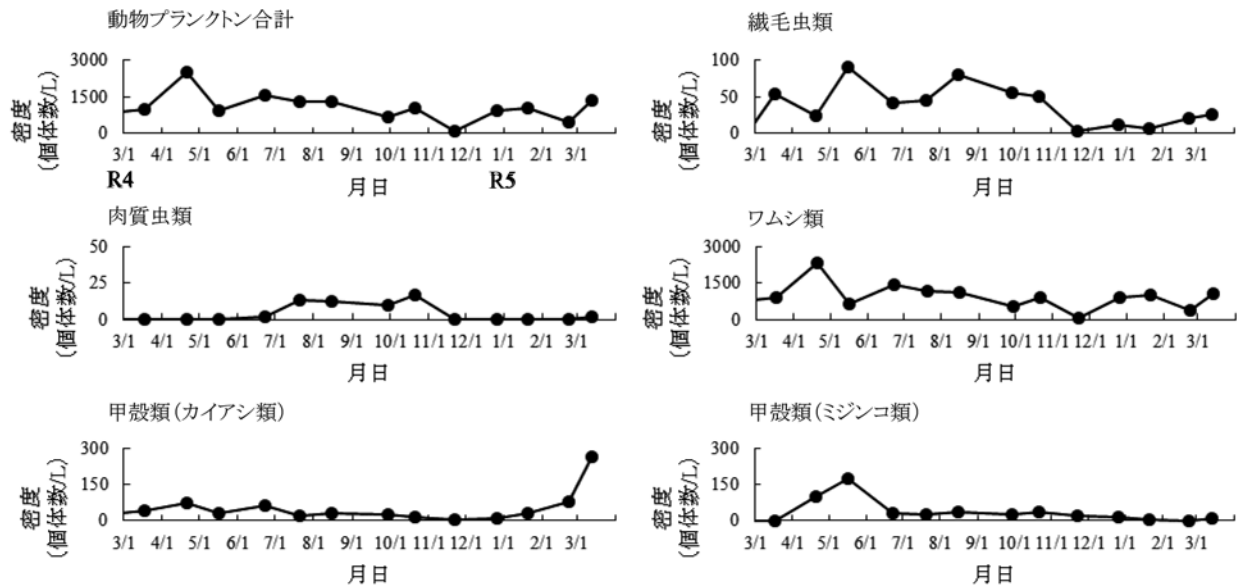


図 諏訪湖湖心における動物プランクトン量の季節推移

諏訪湖におけるテナガエビ繁殖生態調査

田代誠也・落合一彦

目的 諏訪湖のテナガエビの漁獲量は減少傾向にあり、令和4年度は禁漁となった。今後のテナガエビ資源管理のための基礎的知見を得るために、諏訪湖におけるテナガエビ幼生の出現時期、成体の大きさ、CPUE および抱卵期を調査し、適切な漁期を考察する。

方法

1 テナガエビ幼生の出現調査 令和4年6月28日から10月26日まで月1回、諏訪湖の湖心および高浜沖の2地点の表層において、デジタル濾水計（GO-2030RC型）を装着した直径1.3mのマルチネット（ネット地54GG、目合い314 μ m）を3分間曳網することで、エビ類幼生を採捕した。和田ら（2001）を参考に、試料からテナガエビ幼生の採捕数を計数した。また、濾水計から得た濾水量（ m^3 ）と採捕個体数から生息密度（個体/ m^3 ）を算出した。

2 テナガエビ成体の成長・成熟調査 令和4年5月26日から6月29日までは週1回、7月8日から12月2日までは月2回調査を行った。目合い12mmのエビかごおよび目合い4mmの魚とりかご（三谷釣具店、fn-23）をそれぞれ5および2個を1m間隔で連結したものを1単位として、諏訪湖内の4~8調査地点において1地点につき1単位の漁具を岸から5m付近に設置し、翌日に回収することでテナガエビ成体を採捕するとともにCPUE（採捕数/漁具数/地点）を算出した。検体は体重を測定するとともに、目視および実体顕微鏡を用いた第2腹肢の雄性突起の有無等により雌雄を判別し、全捕獲雌に占める抱卵個体の割合（抱卵率）を算出した。

結果

1 テナガエビ幼生の出現調査 湖心および高浜沖で採捕されたテナガエビ幼生の個体数、濾水量（ m^3 ）および生息密度（個体/ m^3 ）を表に示した。高浜沖で採捕されたテナガエビ幼生の生息密度は6月28日から7月29日にかけて急激に上昇したが、8月25日には急激に下降し10月26日にはテナガエビ幼生は採捕されなかった。テナガエビ幼生は親エビが交尾、産卵を経て一定期間抱卵した後に放出されるが、テナガエビの抱卵期間を2-3週間とした場合、諏訪湖のテナガエビの抱卵期間は6月頃から9月頃で、最盛期は7月頃と考えられた。

2 テナガエビ成体の成長・成熟調査 採捕されたテナガエビ個体数は708個体で、そのうち雄個体の割合は90.0%（637個体）と、本手法で採捕されるテナガエビのほとんどは雄であった。採捕された雄の体重は7月27日の $3.2\pm 1.4g$ （最大9.1g）をピークに増減を示した（図1）。雄のCPUEは7月8日の2.8をピークに増減を示した（図2）。雌の抱卵率は7月8日の92%をピークとして6月22日から7月28日に60%以上と高く（図3）、「諏訪湖のテナガエビ幼生の出現調査」の結果を支持した。以上より、漁獲効率の観点からは、雄の体重が大きく、かつ、CPUEが高い6月上旬から7月下旬の間が漁期として適しているが、再生産の観点からは、抱卵率の高い6月下旬から盛期の7月上旬の間は漁期として不適であると考えられた。したがって、今回の調査結果からは漁獲効率と再生産がバランスされる漁期は、体重が大きくCPUEが最大になり、かつ、抱卵率がピークを過ぎた7月上旬以降と考えられた。

（諏訪支場）

表 諏訪湖の湖心および高浜沖におけるテナガエビ幼生調査の結果

		6月28日	7月29日	8月25日	9月27日	10月26日
湖心	テナガエビ幼生採捕数	0	0	1	0	0
	濾水量 (m ³)	187.2	179.1	191.2	194.2	184.3
	生息密度 (個体/m ³)	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
高浜沖	テナガエビ幼生採捕数	3	110	8	3	0
	濾水量 (m ³)	168.9	132.7	157.1	219.6	166.0
	生息密度 (個体/m ³)	0.02	0.83	0.05	0.01	0.00

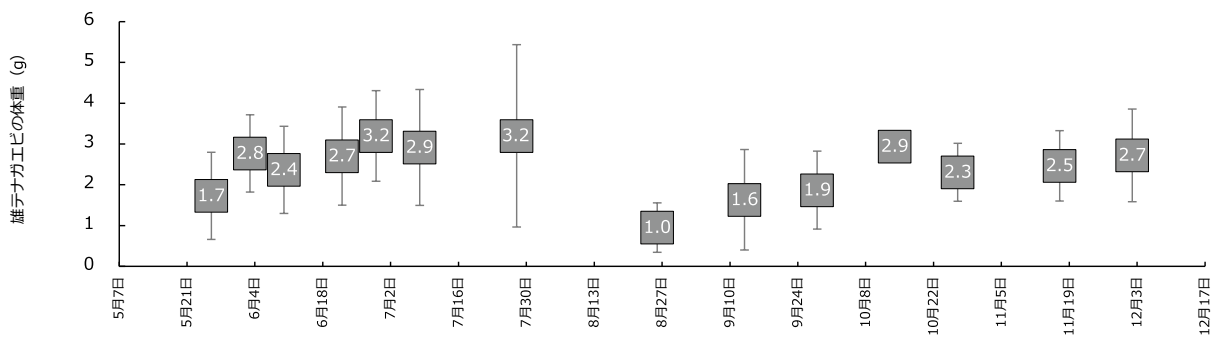


図1 諏訪湖のテナガエビ採捕個体 (雄) の体重の推移、Iは標準偏差

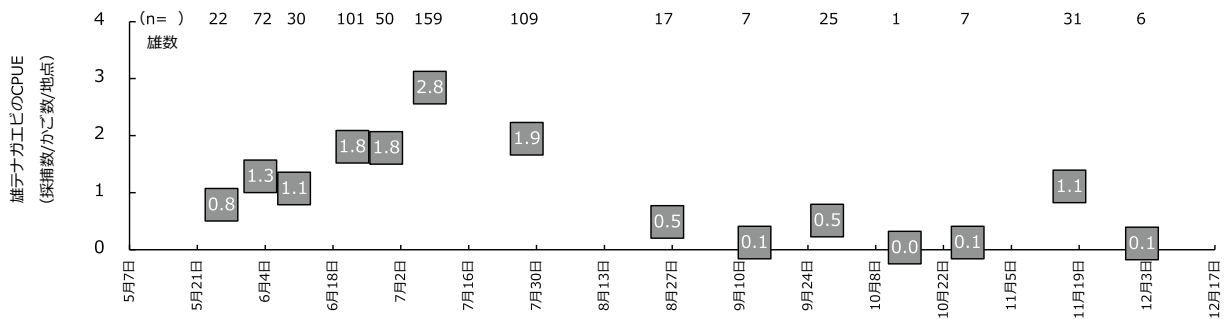


図2 諏訪湖のテナガエビ CPUE (雄) の推移

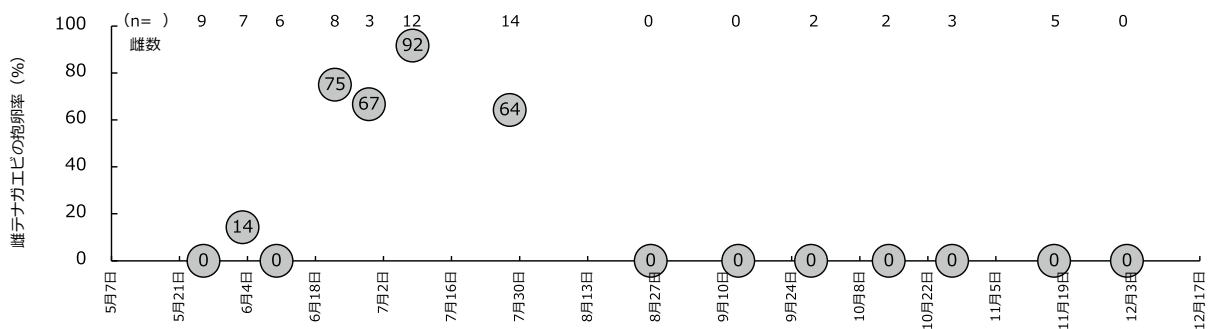


図3 諏訪湖のテナガエビ採捕個体 (雌) の抱卵率の推移

諏訪湖におけるテナガエビ調査地点の検討

田代誠也・落合一彦

目的 諏訪湖のテナガエビの漁獲量は減少傾向にあり、令和4年度は禁漁となった。今後のテナガエビ資源モニタリング調査における調査地点を検討するためテナガエビ採捕場所の特徴を把握する。

方法 令和4年6月22日から12月2日まで月1回の頻度で、諏訪湖漁業協同組合から聞き取った場所等を参考に設定した諏訪湖内に8地点で調査を行った(図1)。漁具は目合い12mmのエビかごおよび目合い4mmの魚とりかご(三谷釣具店、fn-23)をそれぞれ5および2個を1m間隔にロープでつないだものを1セットとし、1地点につき1セットを設置した。翌日に漁具を回収し、テナガエビを採捕した。テナガエビ採捕数から調査地点および時期ごとのCPUE(採捕数/漁具数)を算出すると

もに、底質環境を記録した。

結果 調査地点および時期ごとのエビかごによるテナガエビCPUEを図2に示した。全地点でCPUEが高かったのは6-7月であった。そのうち相対的にCPUEが高かった地点はSt.2、4、6、7および8であった。底質環境と6-7月のCPUEの関係を表に示した。6-7月のCPUEが高かった地点の底質環境としては岩場と砂地が考えられた。山根(1991)はテナガエビは底質として粒形が大きい砂地、礫、岩場を好む底質選択性を示すと報告しており、本結果はテナガエビの底質選択性を反映した結果と考えられた。

(諏訪支場)

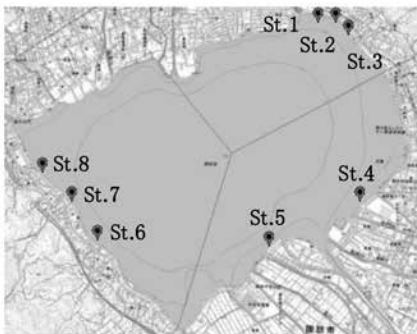


図1 諏訪湖内の調査地点とその特徴

表 調査地点ごとの底質環境およびエビかごを用いたときの6-7月のテナガエビCPUE

	下諏訪町			諏訪市		岡谷市		
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8
底質環境	泥地	泥地 岩場	泥地	砂地	砂地	泥地 岩場	泥地 岩場	泥地 岩場
テナガエビCPUE (6-7月調査)	0.9	2.3	0.0	1.4	0.7	1.6	2.9	1.9
	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.6	5.3	0.9	2.3	1.1	2.4	3.9	4.6

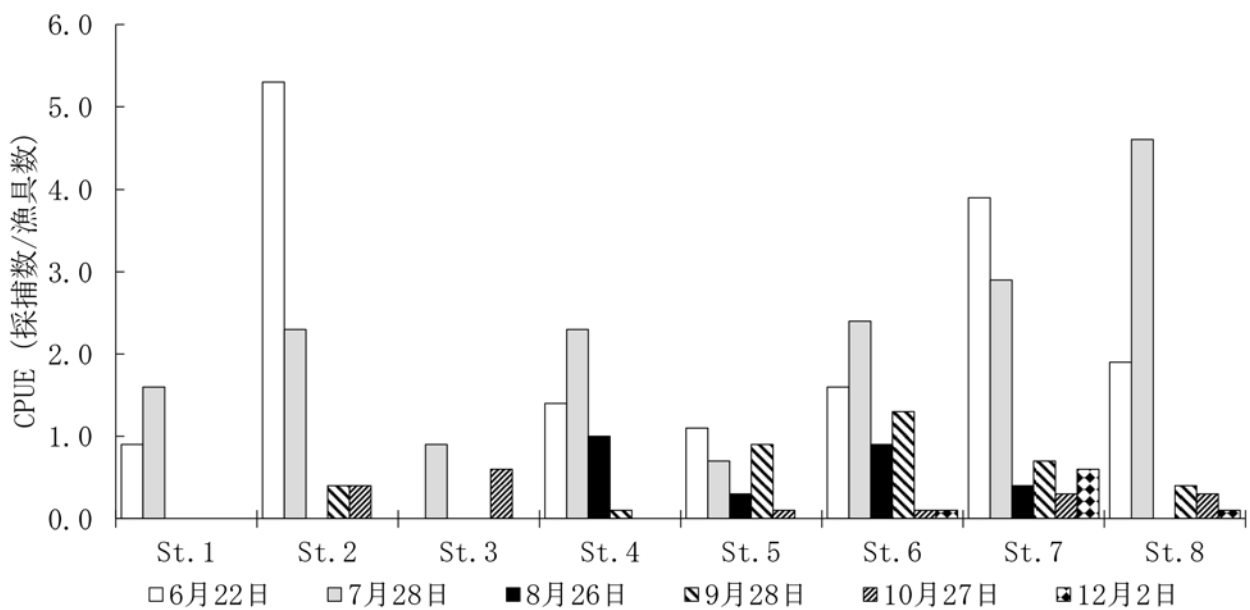


図2 エビかごを用いたときの調査地点/時期ごとのテナガエビCPUE

諏訪湖の湖底覆砂処理区におけるシジミの成長・生息状況調査－Ⅷ

(令和4年度諏訪湖創生ビジョン推進事業)

田代誠也・荻上一敏

目的 現在、諏訪湖に関係する機関や団体が協力し、「シジミが採れる諏訪湖」を目標に諏訪湖の環境改善に取り組んでおり、その一環として、諏訪湖の湖底を覆砂処理する覆砂区が造成された。諏訪湖の湖底覆砂処理によって、淡水性のシジミ（以下、淡水シジミ）の生息状況に与える効果について調査した。なお、調査地点の渋崎、湖岸通りおよび高木地区の覆砂区はそれぞれ平成27年度、平成28年度および令和元年度に造成された。

方法 調査は令和4年5月、8月および11月に実施した。渋崎および湖岸通り地区の覆砂区では、覆砂場所内で無作為に選んだ3カ所に縦1m×横1m×高さ0.2mのコドラートを湖底に設置し、コドラート内の底層10cmまでの砂を目合い1mmのタモ網で採取し、再度、目開き1mmの円形金属ふるいでふるって淡水シジミを抽出した。高木地区の覆砂区ならびに渋崎、湖岸通りおよび高木地区の対照区では水深が深く同様の調査が困難なため、調査地点付近で無作為に選んだ3カ所で船上から目合1mmの網を付けたジョレンを用いて1m²を目安に底質を採取し、再度、目開き1mmの円形金属ふるいでふるって淡水シジミ

ミを抽出した。採取した淡水シジミは殻長を測定し、藤原（1977）を参考に、採取した時期と殻長から0⁺個体および1⁺以上の個体に区分し、3地点の採捕個体数からそれぞれの生息密度（個体/m²）を算出した。

結果 渋崎地区、湖岸通り地区および高木地区で採捕された淡水シジミ0⁺個体および1⁺以上の個体数および年齢組成を表に示す。渋崎地区の覆砂区において採捕された淡水シジミ0⁺個体および1⁺以上個体の生息密度は、5月がそれぞれ6.7±2.9および0個体/m²、8月がそれぞれ9.0±5.2および0個体/m²、11月がそれぞれ6.7±2.9および0.3±0.6個体/m²であった（図1）。湖岸通り地区の覆砂区において採捕された淡水シジミ0⁺個体および1⁺以上個体の生息密度は、5月がそれぞれ6.3±4.7および0個体/m²、8月がそれぞれ12.3±5.5および0.7±0.6個体/m²、11月がそれぞれ6.3±1.5および0.7±1.2個体/m²であった（図2）。高木地区の覆砂区ではシジミは採捕されなかった。渋崎地区、湖岸通り地区および高木地区の対照区ではいずれの月においても淡水シジミは採捕されなかった。

(諏訪支場)

表 渋崎地区、湖岸通り地区および高木地区における淡水シジミの個体数と年齢組成

年齢	渋崎地区覆砂区の個体数			湖岸通り地区覆砂区の個体数			高木地区覆砂区の個体数		
	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)
0 ⁺	20 (100)	27 (100)	20 (95)	19 (100)	37 (95)	19 (90)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1 ⁺ ~	0 (0)	0 (0)	1 (5)	0 (0)	2 (5)	2 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

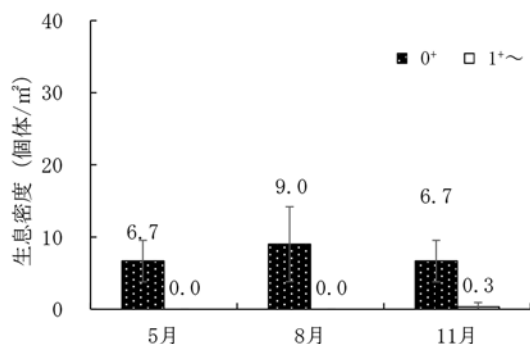


図1 渋崎地区の覆砂区3地点における淡水シジミの平均生息密度（Iは標準偏差）

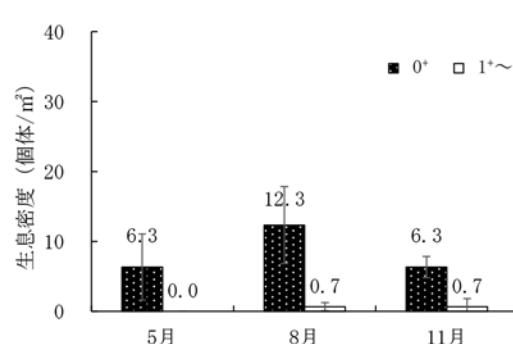


図2 湖岸通り地区の覆砂区3地点における淡水シジミの平均生息密度（Iは標準偏差）

諏訪湖の湖底覆砂処理区における底生生物調査－V (令和4年度諏訪湖創生ビジョン推進事業)

田代誠也

目的 諏訪湖の湖底覆砂処理区の生物相が安定するまでにある程度の時間を要することが想定されるため、継続的なモニタリングによる底生生物の生息状況を調査した。本年度は平成27年度に造成した渋崎地区の覆砂区の7年後、平成28年度に造成した湖岸通り地区の覆砂区の6年後および令和元年度に造成した高木地区の覆砂区の3年後にあたる。

方法 令和4年6月28日、8月29日、10月18日に目合い3、5および12mmの3種類の網笥を各1個ずつ調査地点に設置し、それぞれ2日後の6月30日、8月31日、10月20日に回収した。渋崎地区、湖岸通り地区および高木地区の覆砂区および対照区は前年度と同じ調査地点とした。なお、8月の高木地区は浮草植物のヒシおよび沈水植物のクロモ大量繁茂により調査できなかった。採捕した生物は、実験室に持ち帰り、種類、個体数を確認し、3調査分の合計個体数を求めた。

結果 本年度の底生生物調査では魚類、甲殻類および貝類の種類数はそれぞれ5、2および1種類採捕され、その合計は156個体だった(表)。

採捕された魚類はウキゴリ、ヌマチチブ、モツゴ、タモロコおよびブルーギルだった。渋崎地区における覆砂区および対照区の採捕種数はそれぞれ2および1種、採捕個体数はそれぞれ8および3個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区の採捕種数はそれぞれ2および

3種、採捕個体数はそれぞれ11および14個体であった。高木地区における覆砂区および対照区の採捕種数はそれぞれ3および1種、採捕個体数は両区ともに4個体であった。

採捕された甲殻類はテナガエビおよびスジエビであった。渋崎地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数はそれぞれ24および0個体、スジエビの採捕個体数はそれぞれ2および9個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数はそれぞれ9および10個体、スジエビの採捕個体数はそれぞれ4および35個体であった。高木地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数はそれぞれ1および3個体、スジエビは両区ともに採捕されなかった。テナガエビについては湖岸通りおよび高木地区において対照区より覆砂区で多く採捕された。スジエビについては渋崎および湖岸通り地区において覆砂区より対照区で多く採捕された。

採捕された貝類はタニシ科であった。渋崎地区の覆砂区および対照区のタニシ科の採捕個体数はそれぞれ7および5個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区のタニシ科の採捕個体数はそれぞれ1および2個体であった。高木地区ではタニシ科は両区ともに採捕されなかった。

(諏訪支場)

表 渋崎、湖岸通りおよび高木地区における6、8、10月に採捕された種および個体数

調査地点	魚類					甲殻類		貝類	合計	
	ウキゴリ	ヌマチチブ	モツゴ	タモロコ	ブルーギル	テナガエビ	スジエビ	タニシ科		
渋崎	覆砂区	1	7				24	2	7	41
	対照区		3				0	9	5	17
湖岸通り	覆砂区	1	10				9	4	1	25
	対照区	3	10		1		10	35	2	61
高木	覆砂区		2	1		1	1			5
	対照区					4	3			7
合計	5	32	1	1	5	47	50	15	156	

諏訪湖の湖底覆砂処理区における魚類調査－Ⅱ (令和4年度諏訪湖創生ビジョン推進事業)

田代誠也・荻上一敏

目的 諏訪湖の湖底覆砂処理区の生物相が安定するまでにある程度の時間を要することが想定されるため、継続的なモニタリングによる魚類の生息状況を調査した。本年度は平成27年度に造成した渋崎地区の覆砂区の7年後、平成28年度に造成した湖岸通り地区の覆砂区の6年後および令和元年度に造成した高木地区の覆砂区の3年後にあたる。

方法 令和4年6月16日、8月30日、10月20日に調査地点付近で投網を行った。調査地点は底生生物調査と同様に渋崎地区、湖岸通り地区および高木地区の覆砂区および対照区の合計6地点とした。なお、8月の高木地区は浮草植物のヒシおよび沈水植物のクロモ大量繁茂により調査できなかった。目合い1mmの投網を調査地点ごとに5回ずつ行った。採捕した生物は、実験室に持ち帰り、種類、個体数を確認し、3調査分の合計個体数を求めた。

結果 渋崎地区の覆砂区および対照区はそれぞれ3および4種、湖岸通り地区の覆砂区および対照区はそれぞれ2および4種、高木地区の覆砂区および対照区はそれぞれ4および2種の魚類が採捕され、その合計は529個体だった(表)。

採捕された魚類はワカサギ、タモロコ、モツゴ、ウキゴリ、オオクチバスおよびブルーギルであった。渋崎地区における覆砂区および対照区の採捕個体数はそれぞれ4および280個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区の採捕個体数はそれぞれ13および20個体であった。高木地区における覆砂区および対照区の採捕個体数はそれぞれ86および126個体であった。ワカサギについては渋崎地区の対照区で276個体と多く採捕されたが、渋崎地区の対照区は覆砂区より沖側のため、沖側の比較的水深が深い場所に生息するワカサギが多く採捕されたと考えられた。

(諏訪支場)

表 渋崎、湖岸通りおよび高木地区における6、8、10月に採捕された種および個体数

調査地点	ワカサギ	タモロコ	モツゴ	ウキゴリ	オオクチバス	ブルーギル	合計
渋崎	覆砂区	2	1			1	4
	対照区	276	1	1	2		280
湖岸通り	覆砂区	12			1		13
	対照区	8	7	2	3		20
高木	覆砂区	81	1			3	86
	対照区	124			2		126
合計	503	10	3	8	4	1	529

ミズワタクチビルケイソウの繁茂率調査（東信）

熊川真二

目的 千曲川水系では 2019 年 4 月に支流の三川川で初めてミズワタクチビルケイソウ（以下、本種）が確認された。2021 年に新たに確認した 3 地点を含む 4 定点で継続して観察を行い、本種の発生動態を把握する。

方法 佐久穂町の大石川と石堂川、南相木村の南相木川と三川川（南相木川の上流域）の 4 定点で、2022 年 5 月から 2023 年 3 月まで月 1 回の頻度（10 月は欠測）で調査を実施した。繁茂率は長径が 25cm 以上の石をランダムに 50 個観察して、石表面の 1 割以上を本種が覆っている石の割合（%）とした。

結果 繁茂率の推移を図 1 に示した。大石川では春の繁茂率が他の 3 定点に比べて顕著に高く、夏から秋の初めにかけて減少したが、秋から冬の期間中は再び高くなり、繁茂率 100% を 5 回観察した。三川川では春の繁

茂率は顕著に低かったが、夏から冬の期間中は継続して高くなり、繁茂率 100% を 5 回観察した。石堂川と南相木川の繁茂率は春から夏は低く、秋から冬は高めに推移した。なお、大石川で春から夏にかけて、三川川で秋と冬に各 1 回繁茂率が低下した要因の一つとして、降雨による増水の影響が考えられる。

水温の推移を図 2 に示した。他県の河川では春から夏にかけて水温の上昇とともに本種の衰退が報告されているが（芦澤・加地 2019、石井ら 2021）、2021 年 9 月から 2022 年 3 月まで継続して繁殖率が 100% であった三川川（前報）では、7～8 月の水温上昇時（16.2～17.1℃）にも本種は衰退することなく、むしろ春からの水温の上昇とともに繁茂率は 20% 以下から 100% に上昇した（図 1）。

（佐久支場）

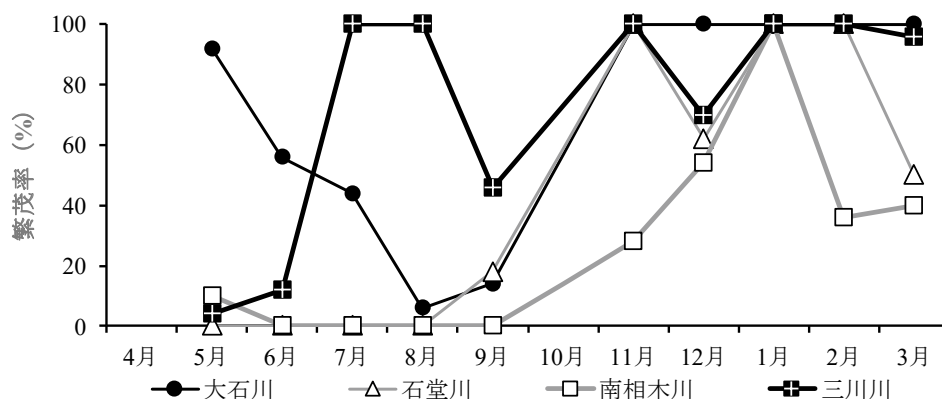


図 1 繁茂率の推移

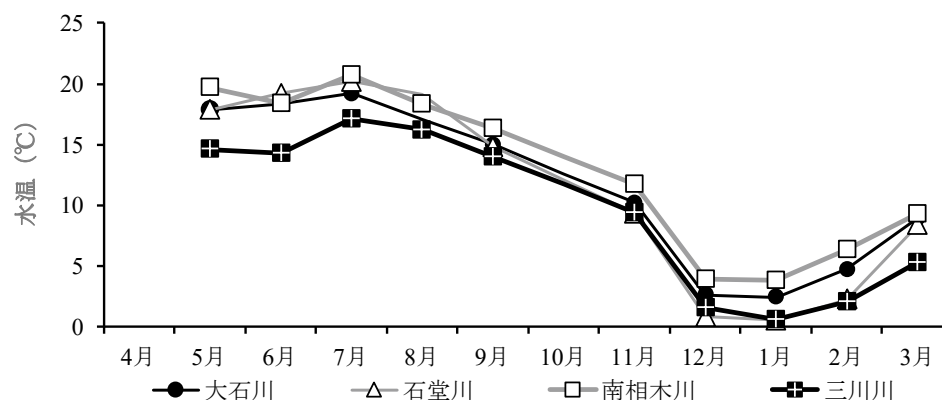


図 2 水温の推移

千曲川の濁りの実態（2022年）

熊川真二・上島 剛

目的 千曲川は往年からアユ漁場として利用されてきたが、近年は濁りの影響によって友釣り漁場の存続が困難との声がある。今後の漁場利用、環境改善の基礎資料とするため、濁りの実態を継続して調査した。

方法 水産試験場佐久支場（佐久市高柳）は千曲川の水を揚水している。この水の透視度を、50cm透視度計を用いて2022年1月～12月に毎日計測した。透視度が50cmを超える日は概ね10時に、50cmを下回る日には最も値が小さくなる時刻に計測するように努めた。計測した透視度の値を、小関（2012）が算出した回帰式、

$$Y=1754.3X^{-1.323} \quad (X=\text{透視度 cm、} Y=\text{SS mg/L})$$

を用いて、SS値に換算して解析に用いた。なお、当調査

は2010年から継続して実施している。

結果 村上（1974）はSSが9.5mg/Lで友釣りに影響がでるとしている。また、水産用水基準（日本水産資源保護協会2012）はSSの基準値を25mg/L以下としている。そこで、各月においてSSが9.5mg/Lおよび25.0mg/Lを超過した日の割合をそれぞれ求め、図に示した。

2022年の千曲川は、アユの漁期のうち6月は濁る日が少なかったが、7月と8月は3日に1度の頻度で友釣りが困難な濁り(>9.5mg/L)を呈した。9月も同程度の濁りが継続した。

（佐久支場）

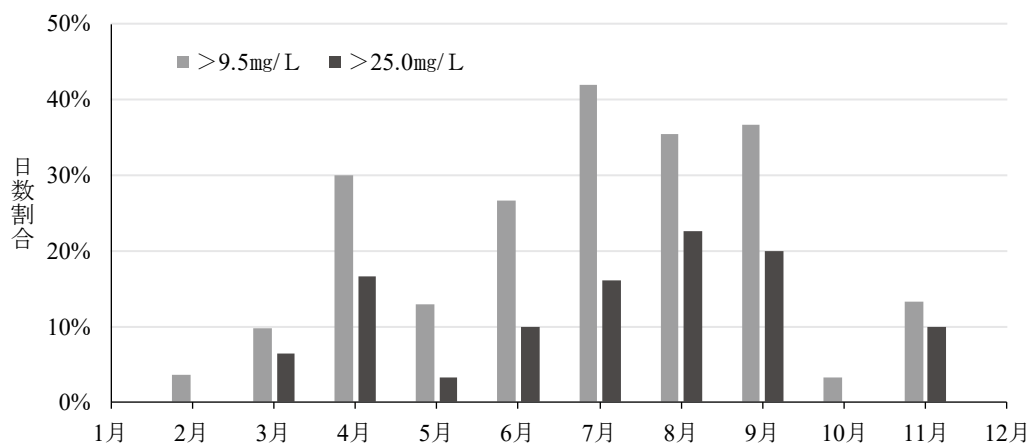


図 千曲川でSSが9.5mg/L及び25.0mg/Lを超えた日数の月別割合（2022年）

松原湖の漁場環境基礎調査

上島 剛

目的 松原湖におけるワカサギ資源管理のため、漁場環境の基礎資料を得る。

方法 松原湖漁業協同組合が2022年4月～11月に松原湖（猪名湖）に設置したデータロガーの1時間ごとの水温データから月平均水温を算出した。また、同漁業協同組合が月1回実施した透明度の測定結果及びプランクトンネット（NXX13）の鉛直曳きにより採集した動物プランクトンの個体数密度（個体数/L）を調べ集計した。

結果 2022年の湖面水温は過去10年の記録と比べてほぼ同様に推移したが、7月と9月の水温はやや高めであった。（2022年のデータのうち4月はデータロガーの設置が間に合わず、プランクトン採集時の水温）（図1）。透明度はほぼ例年の変動の範囲内であったが、6月はやや高め、7月と11月は低めであった。その他の月ではほぼ例年と同様に推移しており、透明度は2.5mであった（図2）。松原湖で見られる主要なプランクトン種（ワム

シ類、ケンミジンコ・ミジンコ類、ツノオビムシ）の個体数密度の季節変化を図3に示した。ワムシ密度は8月と11月以外は例年より低い状態であった。ミジンコ・ケンミジンコ密度は8月のみ例年並であったが、他の月は少ない状況が続いた。ツノオビムシは確認されなかった。

ワカサギの餌となる動物プランクトン（ワムシ類、ケンミジンコ・ミジンコ類）の密度は8月のみ例年より高い状態となったが、他の月は例年よりも少ない状態で推移した。本年は植物プランクトンであるツノオビムシの発生が確認できなかったことから、それを捕食する動物プランクトンに影響を与えた可能性が考えられる。

（佐久支場）

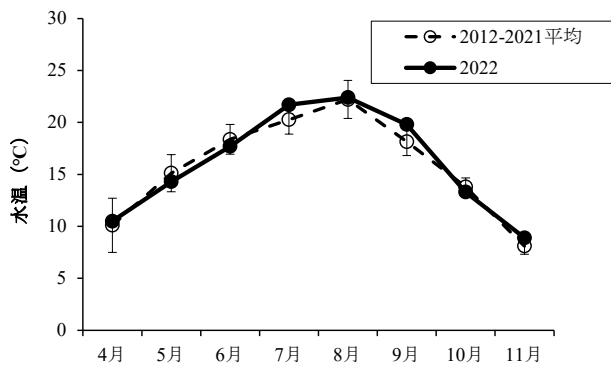


図1 湖面水温の季節変化

図中の縦棒は過去平均の標準偏差を表す

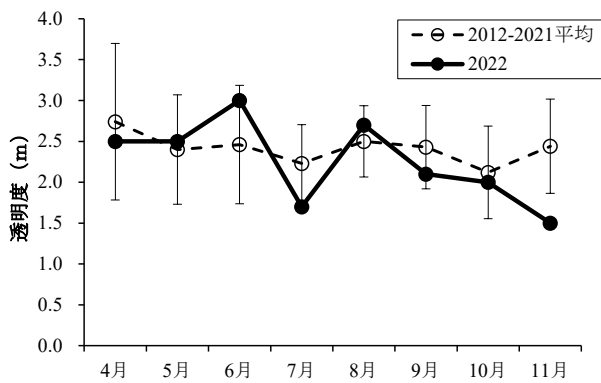


図2 透明度の季節変化

図中の縦棒は過去平均の標準偏差を表す

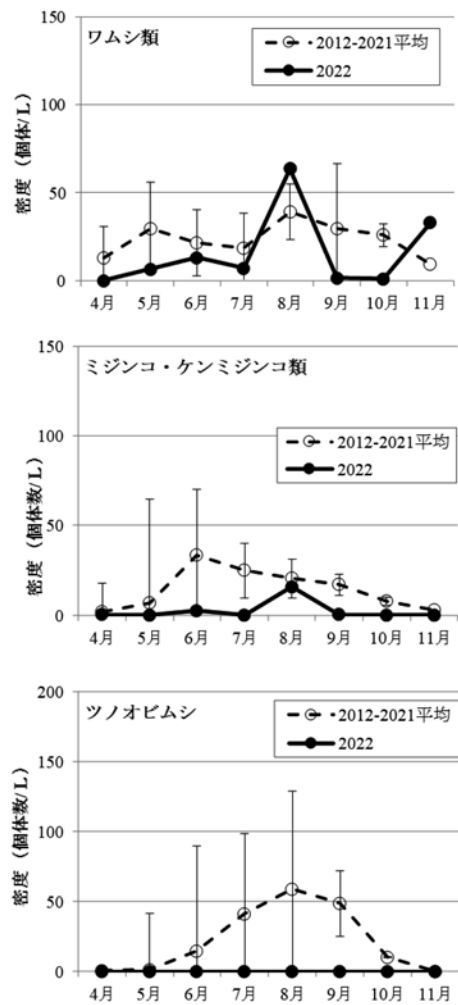


図3 動物プランクトン密度の季節変化

図中の縦棒は過去平均の標準偏差を表す

信州サーモンの体重を維持するために必要な給餌率の検討 - II

下山 諒・星河廣樹・石田一文

目的 コロナ禍のように一時的に信州サーモンの需要がなくなると出荷サイズに達していても出荷することができず、池繰りに苦慮することがある。また、昨今の飼料価格の高騰も相まって、飼料を節約するために、信州サーモンを成長させずに体重を維持する給餌量の情報が養殖業者から求められている。そこで、信州サーモンの給餌に関する基礎データの集積を目的に、体重を維持する給餌率を検討する。これまでに平均体重 128g (R2 事報)、平均体重 740g において試験されており、ライトリッツの給餌率表の 3~4 割程度が適当であるという結果であった。本報では出荷サイズである 2kg 前後の供試魚を用いて試験を実施する。

方法 供試魚は、水産試験場押野試験地（以下、押野試験地）で飼育している信州サーモン（平均体重 2.3kg）を用いた。試験区はライトリッツの給餌率表値に対し、3割（3割区）、4割（4割区）および5割（5割区）の3区を設けた。個体重を測定し、各区 10尾を平均値に差が出ないように選定した（一元配置分散分析 n.s.）。飼育池は、押野試験地にある同サイズの池 3面を用いた。注水は換水率 1回/時間以上とし、各池同等とした。実施期間は、R5年1月16日から2月13日までの28日間とした。給餌は平日5日間のみ行い、1日に1、2回残餌が出ないよ

うにした。飼育水は曝気した地下水を用いた。給餌飼料は色揚げ用エル 8EP（株式会社科学飼料研究所）を用いた。なお、飼育期間中の飼育水温は平均 12°Cであり、これを元にライトリッツの給餌率表から給餌率を算出した。試験開始時および終了時に個体重と標準体長を測定した。体重および肥満度（体重/標準体長³×1000）を算出し、各区開始時と終了時で比較した。

結果 各試験区の試験開始時と終了時の平均体重を図 1 に示した。試験終了時の平均体重は、3割区で 2.33kg、4割区で 2.38kg、5割区で 2.39kg と全区において体重が増加した。各区において開始時と終了時に有意な差は認められなかった（対応のある t 検定 n.s.）。各試験区の試験開始時と終了時の平均肥満度を図 2 に示した。試験終了時の平均肥満度は、3割区で 21.7、4割区で 22.7、5割区で 22.2 と 3割区および 4割区は減少し、5割区で増加した。各区において有意な差は認められなかった（対応のある t 検定 n.s.）。出荷サイズ（平均 2.3kg）の信州サーモンの体重を維持させるためにはライトリッツの給餌率表値の 3割程度の給餌量で問題ないと推察される。

これまでの結果から、一ヶ月間、信州サーモンの体重を維持させるためには全サイズ通してライトリッツの給餌率表値の 3割程度が適当と考えられた。（増殖部）

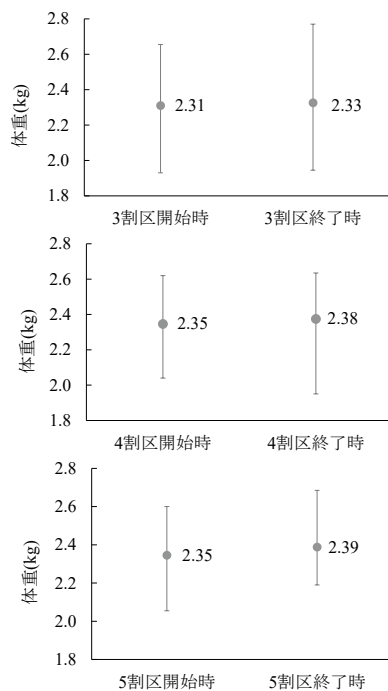


図 1 試験開始時と終了時の平均体重 (I は最小値最大値)

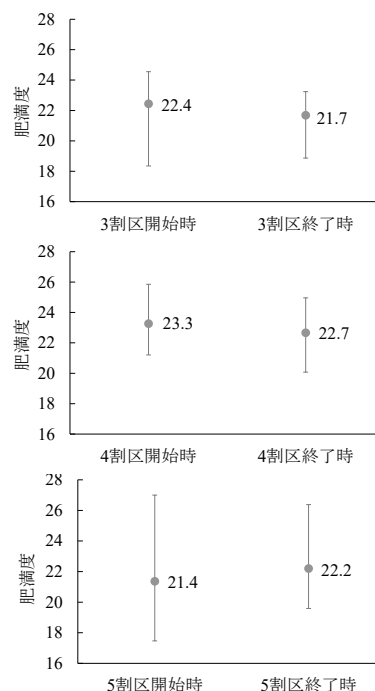


図 2 試験開始時と終了時の平均肥満度 (I は最小値最大値)

信州大王イワナの冷凍前処理の違いが品質にもたらす影響の検討

白鳥史晃・近藤博文・重倉基希・下山 諒・星河廣樹・石田一文

目的 信州ブランド魚のフィレー等の冷凍加工品の最適な冷解凍方法を普及させ、需要の拡大を目指すため、今年度は、信州大王イワナの冷凍前の処理（苦悶死・頭部殴打・延髄破壊）の違いがその品質にもたらす影響を検討した。なお、急速凍結については（株）辰巳に協力をいただき実施した。

方法 供試魚は3日間餌止めした信州大王イワナ（平均体重 1,450 g）を用い、令和 4 年 8 月 29 日に冷凍前処理別のフィレーを作製し、冷凍保存した。冷凍前処理方法は、取り上げ後に 5 分間放置する苦悶死区、取り上げ後に直ちに頭部を殴打する頭部殴打区、取り上げ後に直ちに頭部殴打を行った後に延髄からその後部付近の脊椎骨を包丁で切断する延髄破壊区の 3 試験区を設け、各区 5 尾を供試した。各冷凍前処理後、5 分間の脱血を行った後に皮と肋骨および上肋骨を除去した半身のフィレーを各区 10 枚作製し、重量を測定した。フィレーは真空パック後に 3D エアブラスト凍結機で急速凍結を行い、魚肉内温度が -20°C に達した後に取り出し、品質評価試験に供するまで -20°C のストッカーで保存した。

令和 4 年 8 月 30 日から 9 月 1 日に各区 9 枚のフィレーを用いてドリップ率と破断強度を測定した。ドリップ率はインキュベーター内（ 4°C ）で 17 時間かけて緩慢解凍した後に、フィレーの重量を測定し、ドリップ率（ $(\text{冷凍前重量}-\text{解凍後重量})/\text{冷凍前重量}\times 100$ ）を算出

した。破断強度は（株）山電製卓上型物性測定器 TPU-2DL を用い、プランジャーは直径 3 mm の円柱形を用い、スピードは 1mm/s、クリアランスは 0.5mm とした。各フィレーから厚さ 10mm の切り身を 3 枚ずつ取り出し、1 枚につき背側の筋肉部 5 か所を測定しその平均値とした。

結果 苦悶死区、頭部殴打区及び延髄破壊区のカリブ率はそれぞれ 2.2%（平均ドリップ率；範囲、1.9-2.4%）、1.5%（1.0-2.3%）、1.4%（0.9-1.7%）で、苦悶死区のカリブ率は最も高く、頭部殴打区と延髄破壊区の間には有意な差は認められなかった（Tukey-Kramer 法、 $P<0.01$ 、図 1）。

苦悶死区、頭部殴打区及び延髄破壊区のカリブ強度は 3 区でそれぞれ 0.71N（0.62-0.78N）、0.70N（0.62-0.81N）、0.70N（0.66-0.75N）で、有意な差は認められなかった（Tukey-Kramer 法、n.s.、図 2）。

フィレーの冷凍前処理として供試魚のカリブ死、頭部殴打及び頭部殴打後の延髄破壊を評価した。その結果、これらの処理はフィレーのカリブ強度には影響を与えないが、カリブ死は他の区に比べてドリップ量が有意に多くなることから、急速凍結する信州大王イワナの品質を良好に保つためには、頭部殴打や頭部殴打後の延髄破壊などの即殺を行うことが望ましいと考えられた。

（増殖部）

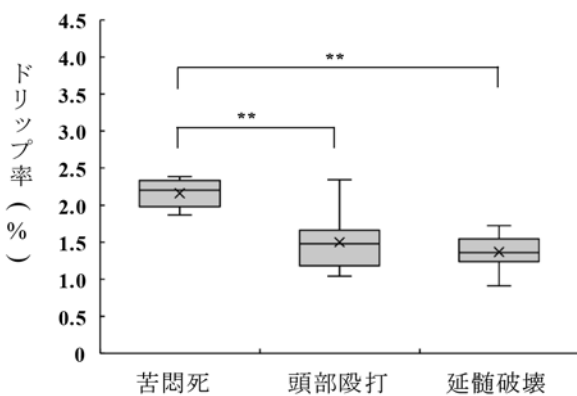


図 1 苦悶死、頭部殴打及び延髄破壊による冷凍前処理を行ったフィレーのカリブ率

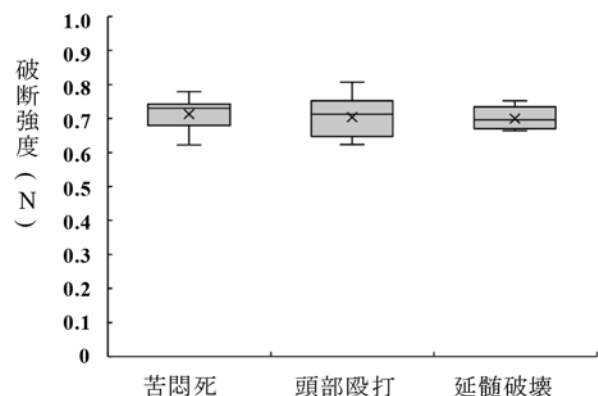


図 2 苦悶死、頭部殴打及び延髄破壊による冷凍前処理を行ったフィレーのカリブ強度

上下のバーは最大最小、箱の上下は第 3 四分位数、箱中の線は中央値、×は平均値を示す（ $P<0.01^{**}$ ）

海面養殖用ニジマス種苗における海水馴致技術の開発 - IV (養殖業成長産業化技術開発事業)

星河廣樹・重倉基希・白鳥史晃・近藤博文・石田一文・川之辺素一

目的 淡水飼育中におけるニジマス稚魚への海水経験処理は、海水適応能を向上させるとともにその後の成長を促進することが示唆されている。海水経験時期の違いによる「ドナルドソン・スチールヘッド系ニジマス」(以下、ドナスチ系)の淡水中での成長を比較した。併せて海面、海水での飼育試験のために東京大学、香川県水産試験場および愛媛県水産研究センターに同条件で作製した種苗を供給した。また、香川県には平成30年度に44%海水に浸漬し、生残したドナスチ系のF1(以下、選抜ドナスチ系F1)も供給した。

方法 成長比較 1g程度で①海水経験(50%海水(塩分18‰)に7日間浸漬次いで70%海水(塩分25‰)に7日間浸漬)を施す群(以下、1g海水群)、体重20g程度で②海水経験(70%海水に7日間浸漬)を施す群(以下、20g海水群)および海水経験を施さない群(以下、淡水群)の成長を比較するため、令和4年1月31日、ドナスチ系種苗から各群100尾(平均体重1.1g)を選別した。2月2日～16日に1g海水群(平均体重1.1g)で①海水経験を閉鎖循環水槽内で実施した。人工海水にはレイシーマリンII(IWAKI社製)を使用した。海水は2、3日ごとに半量を新しい海水と交換した。6月21日～28日に20g海水群(平均体重24.1g)で②海水経験を閉鎖循環水槽内で実施した。海水は3日ごとに全量を新しい海水と交換した。給餌はライトリッツ給餌率表の0.7～1.5倍の市販EP飼料を週5日間、1日2～5回に分けて残餌が出ないように与えた。日ごとの給餌率は各群同じとした。全個体の体重を2週間ごと(海水経験を含まれる場合は3週間)に測定し、給餌量を補正した。飼育開始308日後に全量を取り上げ、個体重を測定した。

種苗供給 供給用種苗の海水経験は、一水槽当たりの収容尾数を変えたのみで、それ以外は成長比較試験と同条件で実施した。また、通常飼育時の給餌量はライトリッツ給餌率表の2倍を目途として、残餌が出ないようにした。各群上位100尾(選抜ドナスチ系F1は50尾)は香川県および愛媛県に種苗供給した。東京大学への供給分以外の余剰魚は全て香川県に供給した。

結果 成長比較 飼育期間中の1g海水群、20g海水群および淡水群の総死亡数は、それぞれ7尾、1尾、2尾であった(図1)。50%海水中での1g海水群の死亡はなかった。70%海水中での1g海水群および20g海水群の死亡数は、それぞれ5尾、0尾であった。70%海水経験の生存への影響は、20g稚魚より1g稚魚で大きい、その後の淡水飼育まで及ばないと考えられる。1g海水群、20g海

水群および淡水群とも飼育期間中滞ることなく成長した(図2)。終了時における1g海水群、20g海水群および淡水群の平均体重は、それぞれ274.3g、266.9gおよび239.4gであった(表1)。8月1日～9月26日および10月24日の計測時には1g海水群が淡水群より有意に大きかったが(Steel-Dwass法、 $p<0.05$)、それ以外の時期および群間に有意差はなかった。しかし、試験終了時における各群の成長の良い上位50尾を解析対象とすると、1g海水群、20g海水群および淡水群の平均体重はそれぞれ376.0g、382.1gおよび340.8gで、1g海水群および20g海水群が淡水群より有意に大きかった(Steel-Dwass法、 $p<0.05$)。各群の上位50尾では、1g稚魚での海水経験がその後の淡水中での成長を促進し、従来の20g稚魚での実施と同程度に魚体を大きくすることが示唆される。1尾あたりの人工海水の使用金額は、1g稚魚30.3円、20g稚魚266.6円であった。1g稚魚での海水経験が20g稚魚での実施より効率的である。

種苗供給 香川県(上位50個体)、愛媛県に提供した各群とも海面用種苗として一般的に求められる平均体重400gを超えていた(表2)。

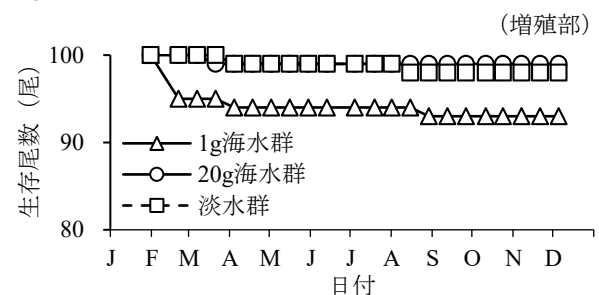


図1 成長比較群の生存尾数

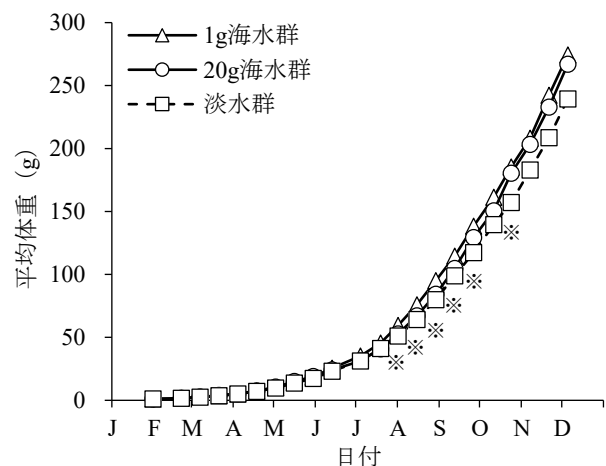


図2 成長比較群の平均体重

※: 1g海水群-淡水群に有意差(Steel-Dwass法、 $p<0.05$)

表1 成長比較群の飼育成績

項目	1g 海水群	20g 海水群	淡水群
飼育日数 (日)	308	308	308
開始時総重量 (kg)	0.11	0.11	0.11
開始時尾数 (尾)	100	100	100
開始時平均体重 (g)	1.1	1.1	1.1
終了時総重 (kg)	25.51	26.42	23.46
終了時尾数 (尾)	93	99	98
終了時平均体重 (g)	274.3	266.9	239.4
死亡尾数 (尾)	6	1	1
死亡重量 (g)	86.5	2.8	4.1
不明尾数 (尾)	1	0	1
不明重量 (g)	5.0	0.0	7.0
基本給餌率* (%)	1.0~4.8	1.0~4.8	1.0~4.8
設定給餌率 (%)	1.5~5.85	1.5~5.85	1.5~5.85
給餌量(kg)	24.66	25.08	23.32
増重量 (kg)	25.40	26.31	23.34
補正増重量 (kg)	25.49	26.31	23.35
死亡率 (%)	7	1	2
成長倍率 (%)	23999.8	23434.3	21052.0
日間成長率 (%/day)	1.78	1.77	1.74
補正飼料効率 (%)	103.4	104.9	100.2
日間給餌率 (%/day)	0.62	0.61	0.64

* : ライトリッツの給餌率

表2 東京大学、香川県水産試験場および愛媛県水産研究センターへの供給内容

供給先	受け渡し日	平均体重と尾数						
		1g 海水群		20g 海水群		淡水群	選抜ドナスチ系 F1 淡水群	
東京大学	8月1日	48.6g	60尾	—	—	59.0g	60尾	—
	12月5日	273.9g	18尾	356.7g	18尾	280.8g	18尾	—
香川県水産試験場	12月6日	463.6g※	140尾	452.2g※	195尾	407.8g※	133尾	443.9g※ 50尾
愛媛県水産研究センター	12月12日	463.1g	50尾	512.2g	50尾	442.6g	50尾	—

※成長のよい上位50個体の平均体重

人工飼育下におけるテナガエビ親エビ養成および抱卵状況調査

田代誠也・落合一彦

目的 諏訪湖のテナガエビの漁獲量は減少傾向にあるが、販売単価が高いため、漁業者の貴重な収入源となっており、テナガエビ資源量の増加が望まれている。テナガエビの種苗放流のために種苗量産技術の開発を目指し、人工飼育下における親エビ養成及び抱卵状況を調査した。

方法 供試エビは令和3年8月に生産し、河川水かけ流しの直径5mの円型水槽でアユ用配合飼料を給餌した。令和4年5月31日に全てのテナガエビ成体を取上げ、雌雄および雌の抱卵状況を確認後、非抱卵雌および雄は河川水かけ流しの直径8mの円形水槽に収容し、アユ用配合飼料を給餌した。6月13日、7月12日、7月25日および8月8日は抱卵雌のみを取上げ、個体数および重量を測定した（8月8日の重量は未測定）。なお、取上げた抱卵雌はゾエア幼生を放出するまでの約2週間冷

凍アカムシ等を適宜給餌しながら令和3年度に開発したゾエア回収水槽で個別飼育した。ゾエア幼生の放出を確認した後に河川水かけ流しの直径8mの円形水槽に収容し、非抱卵雌および雄と混泳させた。

結果 5月31日に取上げた全てのテナガエビ成体の個体数および重量を表に示した。個体数は雌が雄より多く、体重は雄が雌より大きかった。抱卵雌の体重は5月31日の $2.4\pm 0.4\text{g}$ から7月25日の $2.5\pm 0.4\text{g}$ と、この期間ではあまり変わらなかった（図1）。抱卵雌数は5月31日から8月8日まで約2か月間継続的に10個体以上得ることができ、7月12日の33個体をピークに増減した（図2）。

（諏訪支場）

表 令和4年5月31日に取上げた全てのテナガエビ成体の個体数および体重

	個体数	割合	体重 (g)
雄	39	27%	4.1 ± 1.3
雌 (非抱卵)	80	56%	1.6 ± 0.7
雌 (抱卵)	25	17%	2.4 ± 0.4

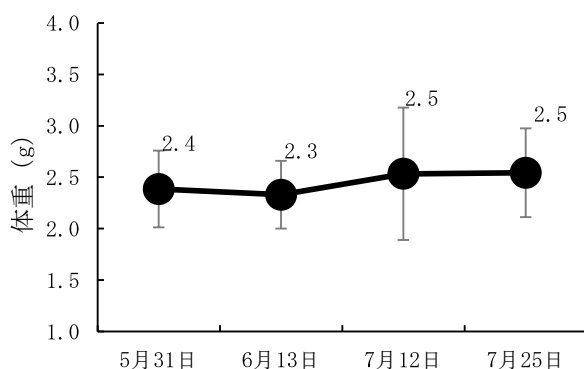


図1 取上時のテナガエビ抱卵雌の体重の推移

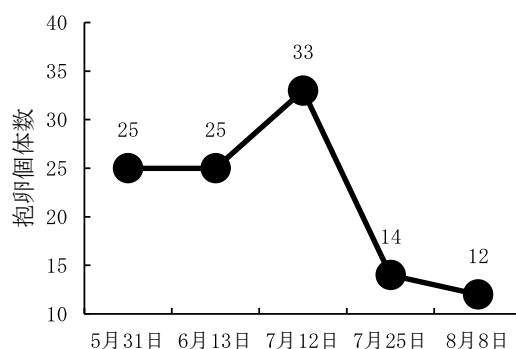


図2 取上時のテナガエビ抱卵雌の個体数の推移

テナガエビにおけるゾエア幼生の飼育密度の検討 および人工海水の有効性－Ⅱ

田代誠也・落合一彦

目的 諏訪湖のテナガエビの漁獲量は減少傾向にあるが、販売単価が高いことから漁業者の貴重な収入源となっており、テナガエビ資源量の増加が望まれている。テナガエビの種苗放流のために種苗量産技術の開発を目指し、ふ化幼生の飼育密度の検討による生産効率化を検討した。また、本年度に生産した 27,340 個体のふ化後 14 日目のゾエア幼生を河川水を用いた直径 8m の円形水槽に収容し 1 か月飼育したところ、稚エビが 120 個体（生残率 0.44%）しか得られなかったため、その要因が飼育水か検討した。

方法

1 ゾエア幼生の飼育密度 供試幼生は場内飼育池から得た抱卵エビから放出されたゾエア幼生を用い、7.5L スチロール水槽（水量 2L、底面積 375 cm²）で飼育した。試験区は 80 個体/L 区、100 個体/L 区および 120 個体/L 区とし、それぞれ反復区を設けた。飼育開始 1、7 および 14 日目に各試験区の生残率を算出した。なお、飼育水は水道水を市販の人工海水の素（シーライフ、(株) 日本海水）で塩分濃度を 5‰ に調整した人工海水に、水温はヒーターを用いて 28℃ に調整した。餌はアルテミアを 10 個体/ml 以上となるよう 1 日 1 回給餌し、飼育水槽を遮光した。

2 人工海水の有効性 供試幼生は場内飼育池から得た抱卵エビから放出され、前述の市販の人工海水で 14 日間飼育したゾエア幼生（以下、着底前ゾエア幼生）を用い、7.5L スチロール水槽（水量 5L、底面積 375 cm²）で

10 個体/L 以下の飼育密度になるよう調整した。試験区は河川水区および河川水を市販の人工海水の素で塩分濃度 5‰ に調整した市販人工海水区とし、それぞれ 4 反復区を設け、飼育開始 15 時間後に各試験区の生残率を算出した。なお、水温はヒーターを用いて 28℃ に調整し、給餌は行わず、飼育水槽を遮光した。

結果

1 ゾエア幼生の飼育密度 ふ化後 14 日目の 80 個体/L 区、100 個体/L 区および 120 個体/L 区の生残率はそれぞれ 80、88±1 および 71±15% と、飼育密度 120 個体/L であっても高い生残率を示した（図 1）。

2 人工海水の有効性 試験開始 15 時間後の河川水区および市販人工海水区の生残率は、それぞれ 22.5±15.0 および 83.5±15.6% と、市販人工海水区が河川水区と比べ有意に高かった（Student の t 検定、 $p < 0.01$ 、図 2）。「テナガエビ種苗生産試験」では、27,340 個体の着底前ゾエア幼生を河川水区で約 1 か月間飼育したところ、120 個体の稚エビが得られた（歩留 0.44%）。一方で、市販人工海水区では 3,931 個体の着底前ゾエア幼生から 739 個体の稚エビが得られた（歩留 18.8%）。本試験によって、着底前ゾエア幼生を河川水で飼育したことが前者の歩留が極端に悪化した要因と考えられ、着底直前であってもゾエア幼生期は市販の人工海水を用いた飼育水で飼育する必要があると考えられた。

(諏訪支場)

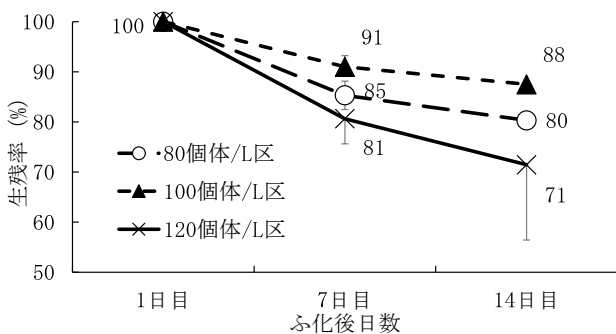


図 1 密度別のゾエア幼生の生残率の推移
I は標準偏差

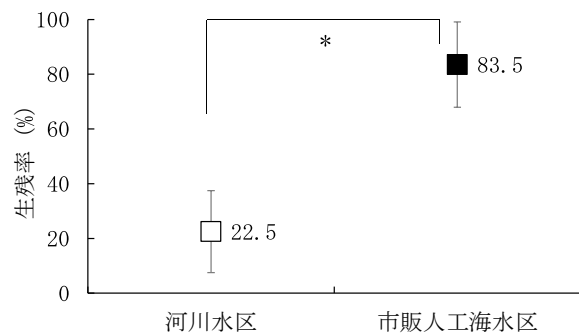


図 2 ふ化後 14 日目ゾエア幼生を異なる飼育水で 15 時間飼育した時の生残率、I は標準偏差
*間有意差あり (Student の t 検定、 $p < 0.01$)

テナガエビ種苗生産試験

田代誠也・落合一彦

目的 諏訪湖のテナガエビの漁獲量は減少傾向にあるが、販売単価が高いため、漁業者の貴重な収入源となっており、テナガエビ資源量の増加が望まれている。テナガエビの種苗放流のために種苗量産技術の開発を目指し、効率的な種苗生産時期を検討した。

方法

1 ふ化後 14 日目まで 親エビは令和 3 年 8 月に生産し、河川水かけ流しの直径 5m の円形水槽でアユ用配合飼料を給餌したものを用いた。15L の飼育水を入れた 22L バケツに抱卵雌 1 個体分のゾエア幼生を収容し 14 日間飼育し、ふ化後 14 日目のゾエア幼生（以下、着底前ゾエア幼生）を計数した。飼育水は地下水を市販の人工海水の素（シーライフ、(株) 日本海水）で塩分濃度を 5‰ に調整した人工海水を用い、4 日に 1 回全てを交換した。給餌はアルテミアを 10 個体/ml 以上となるよう 1 日 1 回行った。

2 ふ化後 14 日目以降 飼育水として河川水区、河川水を市販の人工海水の素（シーライフ、(株) 日本海水）で塩分濃度を 5‰ に調整した人工海水区（以下、市販人工海水区）および河川水を塩分濃度 5‰ に調整したアレン氏

処方的人工海水区（以下、アレン氏人工海水区）を設定し、約 1 か月飼育した後に稚エビを取上げ、それぞれの歩留を調査した。なお、河川水区では餌となる動物プランクトンの増殖のために飼育開始 3 週間前に施肥し、試験期間中に動物プランクトンの増殖が確認できたため追加の給餌は行わなかったが、市販人工海水区およびアレン氏人工海水区では事前の施肥は行わず、試験期間中にアルテミアを 1 日 1 回適量給餌した。

結果

1 ふ化後 14 日目まで ゾエア幼生は 6 月 7 日から 9 月 7 日まで 3 か月間継続して得られ、7 月中旬のふ化日をピークに抱卵雌 1 個体から得られた着底前ゾエア幼生数は多く（図）、生産効率が高かった。

2 ふ化後 14 日目以降 ふ化後 14 日目から 1 か月間飼育した稚エビの歩留を表に示した。市販人工海水では歩留が比較的良く、河川水およびアレン氏処方人工海水では歩留が悪かった。

（諏訪支場）

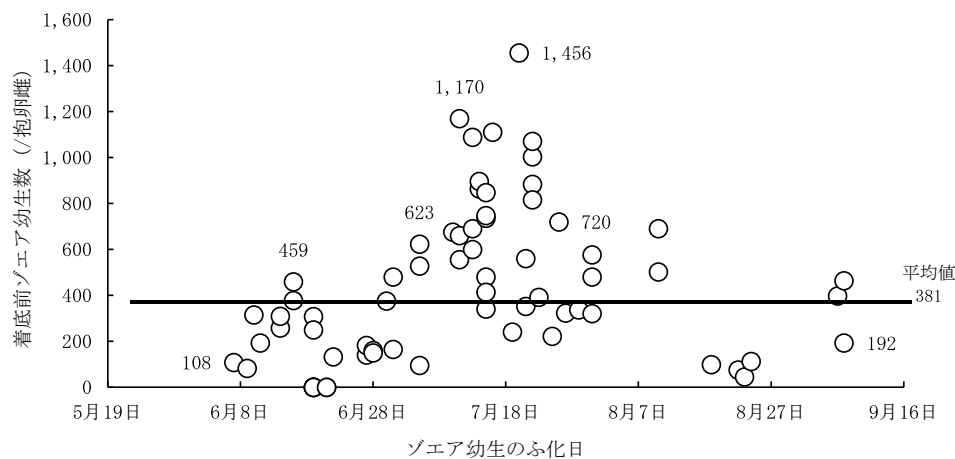


図 ゾエア幼生のふ化日と着底前ゾエア幼生の生産数（尾/抱卵雌）

表 テナガエビ種苗生産におけるふ化後 14 日目から 1 か月間飼育した稚エビまでの歩留

ゾエア幼生 収容時期	ゾエア幼生 収容数	稚エビ 取上日	稚エビ 取上数	歩留	試験区	飼育水槽
6/24 - 7/15	5,375	8/ 5	120	2%	河川水区	直径 8m 円形水槽
7/25 - 8/ 5	21,965	8/24	0	0%	河川水区	直径 8m 円形水槽
8/11 - 8/15	3,931	9/22	739	19%	市販人工海水区	5×0.95m 角形水槽
8/29 - 9/23	4,934	9/27	0	0%	アレン氏人工海水区	直径 5m 円形水槽

調 査 指 導 事 業

寒天依頼分析事業

降幡 充・松澤 峻

目的 寒天製品の品質管理のために、製造業者から依頼された寒天および原藻について各種分析を行う。

結果 平成 17～令和 4 年度の依頼分析件数を表に示した。なお、令和 4 年度から依頼分析項目はゼリー強度、粘

性度、寒天分量の 3 項目となっている。令和 4 年度のゼリー強度、粘性度及び寒天分量はそれぞれ 158 件、157 件及び 6 件であった。

(諏訪支場)

表 寒天および原藻の依頼分析件数

年度	項目		
	ゼリー強度	粘性度	寒天分量
H17	245	222	1
H18	182	174	6
H19	193	185	3
H20	191	184	4
H21	192	176	7
H22	157	147	8
H23	156	148	3
H24	168	161	7
H25	151	145	7
H26	171	164	6
H27	187	184	7
H28	203	201	6
H29	183	182	2
H30	233	227	5
R1	227	227	14
R2	228	228	1
R3	134	140	4
R4	158	157	6

県内サケ科魚類の種卵種苗需給実態調査（2022年）

下山 諒

目的 養魚指導の基礎資料とするため、令和4年1月から令和4年12月（以下、令和4年）の県内におけるサケ科魚類の種卵種苗の生産量と需給の実態を把握する。

方法 サケ科魚類養殖業者（77件）およびサケ科魚類を放流する漁業協同組合（28件）を対象に、表1に示した内容のアンケート調査を実施した。

養殖業者61件（79.2%）、漁業協同組合27件（96.4%）から回答を得た。回答がなかった養殖業者16件および漁業協同組合1件については前年度の回答数値を用いた（表2および表6）。

結果 令和4年のニジマス種卵の生産量は2,425万粒（前年比80.2%）と減少し、県内保有量も1,124万粒（前年比82.0%）と減少した。稚魚の生産量は609万尾（前年比87.7%）と減少し、県内保有量も466万尾（前年比76.9%）

と減少した（表3、4）。

在来マス種苗の生産量は、イワナの種卵は449万粒（前年比88.2%）と減少し、稚魚も123万尾（前年比75.3%）と減少した。アマゴの種卵は312万粒（前年比98.7%）と減少し、稚魚も120万尾（前年比94.8%）と減少した。ヤマメの種卵は324万粒（前年比106.9%）と増加し、稚魚は42万尾（前年比66.2%）と減少した（表3、4）。また、ニジマスの県外種苗購入状況については表5に示した。

漁業協同組合によるサケ科魚類の放流については、発眼卵放流が51万粒（前年比104.7%）と増加した。稚魚放流は86万尾（前年比87.5%）と減少し、成魚放流は49t（前年比98.4%）と減少した（表6）。

(増殖部)

表1 アンケートの内容

	サケ科魚類養殖業者	漁業協同組合
調査対象期間	令和4年1月～令和4年12月	
調査項目	魚種別：生産量・購入・販売量 県外産種苗の購入先、種苗価格	魚種別：成魚・稚魚・卵放流量

表2 サケ科魚類養殖経営体数等（令和5年3月現在）

(単位：件)

	経営体数	信州*					アンケート集計状況	
		ニジマス	サーモン	イワナ	アマゴ	ヤマメ	回答数	集計数
東信	9	5	5	2	0	4	7	9
南信	19	10	5	7	10	3	11	38
中信	38	25	22	30	7	9	35	11
北信	11	5	8	7	0	3	8	77
計	77	45	40	46	17	19	61	77

表3 種卵の生産・需給状況（令和4年1月～令和4年12月）

(単位：万粒)

		ニジマス					在来マス			
		東信	北信	中信	南信	計	イワナ	アマゴ	ヤマメ	計
生産量	1～3月	0	10	35	450	495	9	0	11	20
	4～6月	0	5	0	550	555	0	0	0	0
	7～9月	0	0	0	570	570	0	0	37	37
	10～12月	30	0	305	470	805	440	312	276	1,028
①	年間合計	30	15	340	2,040	2,425	449	312	324	1,085
販売量	県内向け	0	0	7	300	307	101	130	36	267
	県外向け	0	0	8	1,600	1,608	77	58	227	362
②	合計	0	0	15	1,900	1,915	178	187	263	628
購入量	県内から	26	0	333	15	374	74	59	45	178
	県外から	20	140	70	10	240	13	20	0	33
③	合計	46	140	403	25	614	87	79	45	211
県内保有数 ①+③-②		76	155	728	165	1,124	358	204	106	667

*ニジマス四倍体雌とブラウントラウト性転換雄を交配した全雌異質三倍体

表4 稚魚の生産・需給状況（令和4年1月～令和4年12月）（単位：万尾）

	ニジマス					在来マス				
	東信	北信	中信	南信	計	イワナ	アマゴ	ヤマメ	計	
生産量 ①	23	100	472.2	13.5	608.7	122.8	119.5	41.7	284	
販売量	県内向け	0	0	60	0	60	21.2	25.5	15.7	62.4
	県外向け	0	100	9.2	0	109.2	5.5	14.3	2	21.8
	合計 ②	0	100	69.2	0	169.2	26.7	39.8	17.7	84.2
購入量	県内から	18	3	4.9	0	25.9	15.9	11	9	35.9
	県外から	0	0	0.9	0	0.9	8	0	0	8
	合計 ③	18	3	5.8	0	26.8	23.9	11	9	43.9
県内保有量 ①+③-②	41	3	408.8	13.5	466.3	120	90.7	33	243.7	

表5 ニジマスの県外種苗購入状況（単位 種卵：万粒）

	数 量	種 卵
		購入先（産地）
東 信	30	静岡、山梨
北 信		
中 信	61	群馬、山梨
南 信	75	山梨、愛知

※購入先（産地）について記載のあったもののみ集計

表6 サケ科魚類の放流状況（令和4年1月～令和4年12月）（単位 卵：万粒、稚魚：万尾、成魚：t）

魚 種		水 系								計
		千曲川	犀 川	姫川	関 川	天竜川	木曾川	矢作川	富士川	
ニジマス	卵	0	0	1	0	0	0	0	0	1.0
	稚魚	0	10.2	0	0	0	0	0	0	10.2
	成魚	8.1	10	0	0	0.3	0	0	0.4	18.7
イワナ	卵	2	0	4	0	20	0.6	0	0	26.6
	稚魚	6.1	9.7	0.1	0	0.6	6.4	0	0	22.9
	成魚	5.9	3.3	0.1	0	1.1	2.8	0	0.1	13.2
ヤマメ	卵	1.1	0	3	0	0	0	0	0	3.6
	稚魚	0.6	9.6	0	0	0	0	0	0	10.2
	成魚	6.8	1.9	0	0	0	0	0	0	8.7
アマゴ	卵	0	0	0	0	20	0	0	0	20.0
	稚魚	0	0	0	0	1.9	20.1	10.2	0	32.2
	成魚	0	0	0	0	3.4	2.9	0.6	0.1	7.0
ヒメマス	稚魚	2	0.6	0	2	0	0	0	0	2.6
	成魚	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.6
キザキマス	稚魚	0	5.5	0	0	0	0	0	0	5.5
	成魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シナノユキマス	稚魚	0	0.4	0	0	0	0	0	0	2.4
	成魚	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3
計	卵	3.1	0	7.5	0	40	0.6	0	0	51.2
	稚魚	8.7	36	0	2	2.5	26.5	10.2	0	85.9
	成魚	21.4	15.5	0	0	4.8	5.6	0.6	0.7	48.6

養殖衛生管理体制整備事業

重倉基希

目的 養殖生産物の安全性を確保し、健全で安心な養殖魚の生産に寄与するため、疾病対策のみならず食品衛生や環境保全にも対応した養殖衛生管理体制の整備を推進する。

結果

1 総合推進対策

1) 全国会議

令和5年3月の全国養殖衛生管理推進会議（現地及びWEB開催）に出席し、魚病対策全般について情報を得た。

2) 地域合同検討会

令和4年10月に、関東甲信地域ブロックの地域合同検討会に出席し、魚病発生状況、魚病対策全般について協議した。

3) 県内会議

令和4年7月に、薬事監視員との水産用医薬品の薬事指導打合せ会議を開催した。養殖業者に対し水産医薬品の適正指導を行うため、薬事指導内容について検討・確認を行った。

2 養殖衛生管理指導

マス類、フナ等の養殖業者等を対象に、医薬品の適正使用に関する指導および養殖衛生管理技術に関する講習会を県内3ヶ所で開催し、92人が出席した。

3 養殖場の調査・監視

水産用医薬品の使用状況調査を行うとともに、薬剤耐性菌検査を行った。また、水産用医薬品の適正使用について、現地指導や漁業関係者向けの機関紙を通じて、養殖生産者へ周知した。

4 疾病対策

養殖業者の持ち込みおよび巡回指導時に、魚病診断および治療対策指導を行った。

アユ疾病対策では、アユ養殖業者・漁協を対象に放流用種苗における冷水病菌およびエドワジエラ・イクタルリ菌の保菌検査および河川発生調査を行い、河川アユの防疫対策に努めた。

（増殖部）

魚病診断状況

白鳥史晃

令和4年度（令和4年4月1日～令和5年3月31日）に水産試験場、木曾試験地、諏訪支場及び佐久支場が行った魚病診断件数を表1及び表2に示した。

温水性魚類の魚病診断件数は14件であり、昨年度と同数であった。KHV病の発生は無かった。

冷水性魚類では、せつそう病とビブリオ病の単独感染がそれぞれ8件と6件であり、それぞれのうち6件と4件はイワナであった、混合感染の6件はすべてIHNと冷水病の混合感染であり、そのうち4件がニジマス、2件が信州サ一モンであった。

全体の魚病診断件数は、昨年度より7件減少した。

(増殖部)

表1 温水性魚類の魚病診断件数

魚病名	／魚種	アユ	コイ	フナ	その他	計
KHV病						
冷水病						
エロモナス病		1				1
穴あき病						
エドワジエラ・イクタルリ感染症						
ミズカビ病						
寄生虫症			1	3	2	6
混合感染						
その他疾病		1		4		5
不明		1	1			2
合計		3	2	7	2	14

コイ、フナ：鑑賞魚も含む、 その他疾病：環境、栄養性疾病等

表2 冷水性魚類の魚病診断件数

魚病名	／魚種	ニジマス		ヤマメ		アマゴ		イワナ		信州サ一モン		信州大王イワ		シノキマス		その他		計	
		稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成	稚	成		
IPN																			
IHN																			
OMVD																			
その他ウイルス病																			
せつそう病								2	4		2							8	
ビブリオ病								3	1		1		1					6	
細菌性鰓病					1			3										4	
冷水病		1						1	1									3	
BKD																	1	1	
レンサ球菌症			1								1							2	
エロモナス病																			
ミズカビ病																			
内臓真菌症																			
イクチオホヌス症																			
イクチオボド症																			
キロドネラ症									1									1	
白点病																			
その他寄生虫症						1			1									2	
混合感染		4									2							6	
その他疾病								1										1	
不明		1						4	1		1		2				1	10	
合計		6	1	1		1		14	9		7		3				1	1	44

稚：稚魚（ニジマスは20g未満、他の魚種は10g未満）、成：成魚（ニジマスは20g以上、他の魚種は10g以上）

信州サ一モン：ニジマス四倍体雌×ブラウントラウト性転換雄、信州大王イワ：全雌三倍体イワナ

その他疾病：環境、栄養性疾病等

コイヘルペスウイルス病の発生状況

白鳥史晃

目的 平成16年6月に初めて本県でコイヘルペスウイルス（KHV）病の発生が確認されたことから、持続的養殖生産確保法に基づく調査および指導を実施し、KHV病の蔓延を防止する。

方法 一般家庭等の池（以下、個人池）、養殖場および河川湖沼などで死亡等の異常が見られた検体についてKHV病のPCR検査を実施した。検査方法については特定疾病診断マニュアルの病性鑑定指針に従った。

死亡事例では水産試験場、地域振興局および市町村の

担当者が飼育履歴などの現地調査記録を作成し、感染の原因を検討した。

結果 令和4年中に、6月と9月にそれぞれ1カ所の現地調査を行い、そのうち6月の1件について計2尾のコイ（全てニシキゴイ）を検査した。

検査を実施した1件はすべて死亡したコイを検査した。その結果KHVは検出されなかった。

（増殖部）

表 長野県におけるKHV病の年別発生状況

年	発生期間	発生市町村数	発生件数
平成16年	6/16～10/22	34	147
平成17年	6/24～12/16	12	36
平成18年	6/16～11/13	6	11
平成19年	8/9～12/27	3	4
平成20年	7/3～7/14	2	3
平成21年	6/4～10/21	6	7
平成22年	8/30～9/8	3	3
平成23年	8/4～10/27	3	3
平成24年	6/8～10/3	5	5
平成25年	—	0	0
平成26年	7/10～9/19	2	4
平成27年	—	0	0
平成28年	—	0	0
平成29年	—	0	0
平成30年	—	0	0
令和元年	—	0	0
令和2年	7/6～8/25	2	2
令和3年	7/1	1	1
令和4年	—	0	0

諏訪湖水質定期観測結果（2022年）

松澤 峻

調査地点	調査日	水深 cm	透明度 cm	水温 °C	DO mg/L	pH	CHL-a µg/L	SS mg/L
C1：湖心表層								
	1月	欠測						
	2/25	580	151	2.2	12.7	8.5	14.9	6.4
	3/17	585	97	9.8	12.0	8.8	38.4	12.8
	4/20	582	78	11.1	14.4	8.8	42.2	15.6
	5/16	590	87	15.3	10.4	9.2	59.7	16.6
	6/22	570	184	23.5	12.7	9.6	20.4	7.4
	7/20	573	213	23.7	9.2	8.9	20.4	3.8
	8/15	568	128	25.4	8.0	8.7	53.9	10.6
	9/29	571	115	20.6	11.1	9.0	56.0	9.6
	10/21	582	134	14.8	9.5	8.9	35.1	6.6
	11/22	583	163	10.9	9.5	8.2	23.5	4.4
	12/26	578	222	2.6	11.4	8.2	13.3	2.6
C2：湖心底層								
	1月	欠測						
	2/25			2.5	12.3	8.4	16.8	11.0
	3/17			8.8	11.6	9.0	36.5	13.4
	4/20			9.1	13.0	8.3	50.0	17.8
	5/16			15.2	8.3	8.7	55.5	20.2
	6/22			17.7	0.7	7.9	49.0	12.8
	7/20			20.7	0.3	7.6	16.1	7.2
	8/15			22.8	0.2	8.2	47.4	11.4
	9/29			19.6	5.9	8.3	53.7	12.0
	10/21			14.7	4.9	8.6	32.5	8.2
	11/22			10.0	7.7	7.7	24.8	5.8
	12/26			2.8	10.9	8.9	14.1	3.0
M：高浜沖（水温,DO は表層、pH,CHL-a,SS は0-2m 柱状採水）								
	1月	欠測						
	2/25	236	143	2.6	12.4	8.3	14.4	8.0
	3/17	242	64	9.8	12.5	8.8	52.4	22.2
	4/20	242	65	10.5	10.5	8.7	47.4	25.4
	5/16	244	83	16.3	10.6	9.0	68.3	19.4
	6/22	233	156	17.7	11.6	6.4	33.8	12.2
	7/20	286	190	23.9	8.2	8.5	17.3	3.6
	8/15	286	107	25.6	6.7	8.1	58.0	17.8
	9/29	286	118	22.0	9.6	8.5	59.8	13.4
	10/21	233	134	15.4	7.9	8.1	28.9	8.6
	11/22	238	169	10.6	7.7	7.7	17.6	5.0
	12/26	240	240	2.0	11.4	8.8	13.2	3.2

高浜沖定点：7月～9月はヒシやクロモが繁茂していたため定点の約100m沖で測定

(諏訪支場)

諏訪湖沿岸部（高浜沖）表層水温記録（2022年）

松澤 峻

単位：℃

月	旬	2022年			10年間の平均 (2013年～ 2022年)
		期間最高	期間最低	平均	
1	上	3.0	0.4	1.8	2.5
	中	3.4	0.6	2.1	2.2
	下	3.2	1.2	2.2	2.2
2	上	2.7	0.8	1.8	2.4
	中	3.6	0.7	1.9	2.8
	下	4.6	1.1	2.6	4.0
3	上	7.9	3.5	5.6	5.7
	中	12.5	6.0	8.9	7.6
	下	12.2	6.4	9.1	9.3
4	上	16.7	8.1	11.3	11.4
	中	18.7	13.0	15.6	12.5
	下	20.8	14.6	17.0	14.9
5	上	20.2	13.3	16.2	16.5
	中	21.4	16.0	17.6	18.6
	下	24.9	17.4	19.7	20.7
6	上	23.8	19.4	21.2	22.0
	中	24.6	18.6	20.9	22.6
	下	30.7	22.6	25.6	23.6
7	上	31.4	24.5	27.1	24.1
	中	30.2	23.9	26.2	25.7
	下	31.1	24.2	27.0	26.7
8	上	30.8	26.2	28.3	27.8
	中	28.9	24.4	26.0	26.7
	下	26.8	23.9	25.3	26.0
9	上	26.7	22.8	24.0	24.2
	中	27.3	21.3	24.7	23.2
	下	24.9	19.6	21.8	21.4
10	上	23.0	16.3	19.3	20.0
	中	20.6	15.1	17.2	17.9
	下	17.2	12.1	14.4	15.1
11	上	14.1	11.4	12.7	13.1
	中	13.5	9.9	11.4	11.1
	下	11.6	9.8	10.6	9.3
12	上	11.0	6.7	8.2	7.3
	中	7.2	2.7	5.1	5.1
	下	3.7	1.3	2.5	3.7
年間	31.4 7月上旬	0.4 1月上旬	14.8	14.7	

データロガー（onset社製 TidbiT v2）を使用して1時間ごとに測定した。

（諏訪支場）

種 苗 供 給 事 業

サケ科魚類種苗供給事業

川之辺素一・近藤博文・石田一文・松倉昭三・澤本良宏・守屋秀俊

目的 ニジマス生産者から要望が強いバイテク魚の発眼卵を供給するとともに、信州大王イワナ（全雌三倍体）稚魚、信州サーモン（ニジマス四倍体雌×ブラウントラウト性転換雄）稚魚を供給した。

結果

1 ニジマス種苗供給事業

1) 発眼卵の種苗供給

ニジマス全雌三倍体および全雌の発眼卵 186.5 万粒を本場で生産し、183.0 万粒を 35 民間養魚場へ供給した（表 1）。

2 在来マス・信州サーモン種苗供給事業

1) イワナの種苗供給

信州大王イワナの発眼卵 43.1 万粒を木曾試験地で生産した（表 2）。令和 3 年度生産の発眼卵から 4～5g の稚魚 8.8 万尾を県内 15 民間養魚場へ供給した。

ヤマトイワナの普通発眼卵 12.0 万粒、ニッコウイワナの普通発眼卵 4.6 万粒を木曾試験地で生産した。

2) 信州サーモン稚魚の種苗供給

発眼卵 73.7 万粒を生産した（表 2）。令和 3 年度生産の発眼卵から 2～5g の稚魚約 40 万尾を生産したものの、コロナ禍の影響により注水量が減少したため、稚魚の供給は県内の 28 民間養魚場に対して 37.2 万尾に留まった。

（増殖部・木曾試験地）

表1 ニジマス種苗供給事業 採卵成績

区 分		採卵期間	採卵数 (万粒)	発眼率 (%)	発眼卵数 (万粒)	出荷卵数 (万粒)
雌親	卵種類					
ニジマス 二倍体	全雌三倍体	R4.10.21～R4.12.8	522.6	34.7	181.3	178.0
	全雌		15.1	34.4	5.2	5.0
計			537.7		186.5	183.0

表2 在来マス・信州サーモン等種苗供給事業 採卵成績

区 分		採卵期間	採卵数 (万粒)	発眼率 (%)	発眼卵数 (万粒)
雌親	卵種類				
	信州大王イワナ		111.5	38.7	43.1
イワナ 二倍体	普通（ヤマトイワナ）	R4.10.20 ～R4.11.8	24.9	48.2	12.0
	普通（ニッコウイワナ）		14.4	31.9	4.6
ニジマス 四倍体	信州サーモン	R4.10.27 ～R4.12.1	138.8	53.1	73.7

アユ種苗供給事業

田代誠也・落合一彦・萩上一敏

目的 県内河川漁業の重要魚種であるアユの放流量を確保するため、種苗の安定的な供給を行う。

結果 鶴田ダム湖産系 F3 種苗を地下水で親魚に育成し、採卵した。採卵期を調整するため令和4年6月21日～8月1日の間、18:00～24:00に蛍光灯による電照を行った。採卵は9月19日および21日の2回行い、のべ100尾の雌親魚から1,166万粒を採卵した。受精卵は0.05%タンニン酸溶液で3分間処理して粘着性を除去した後、ビン式ふ化器に収容し、水カビ防除（パイセス）を毎日実施した。発眼率は78.9%であった。

ふ化仔魚はアレン氏処方人工海水3%を用いて飼育し、シオミズツボワムシはふ化後1日目から56日間、総計1,704億個体を給餌するとともにふ化後6～8日目から配

合飼料を成長に合わせて適宜給餌した。淡水馴致はシオミズツボワムシ給餌の終了後から開始し、約2週間で淡水飼育に切り替えた。

第1回目選別はふ化後79～102日目に行い、182万尾（平均体重0.05～0.4g）の稚魚を得た（表）。

飼育ロット毎に冷水病とエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査を実施し、これらの保菌がないことを確認した。令和5年1月～3月に中間育成用種苗として県内3業者および県外1業者に49.5万尾の1gサイズ稚魚を供給した。また、令和4年4月～7月に、令和3年度産の稚魚1gサイズ以降の大型稚魚等を県内4業者および3漁協に793kg供給した。

(諏訪支場)

表 採卵・飼育成績

区 分	鶴田ダム湖産系 F4 種苗
採卵期間（採卵回数）	令和4年9月19、21日（2回）
採卵尾数（尾）	雌100、雄118
採卵重量（g）	4,320
採卵数（万粒）	1,166
発眼卵数（万粒）	919（78.9%）
収容卵数（万粒）	462
第1回目選別（万尾）	182 （平均体重0.05～0.4g）

シナノユキマス（コレゴヌス）種苗供給事業

熊川真二・茂木昌行

目的 シナノユキマス（コレゴヌス）の増養殖用種苗の生産供給を行う。

結果 令和4年度における稚魚の養成成績を表1に、採卵・ふ化成績を表2に示した。

2022年5月9日から5月17日にかけて、露地池3面（900m²）で養成した稚魚14.9万尾を取り上げた。10月下旬までに5.73万尾を養殖用種苗として10養魚場へ供給した。

また、2022年12月5日から12月22日にかけて、2歳の雌親魚928尾から採卵した1,321万粒の受精卵をビン式ふ化器でふ化飼育した。2023年3月中旬にふ化仔魚80万尾を養殖用種苗として1養魚場へ供給し、残りは次年度の稚魚供給用として飼育を続けた。

(佐久支場)

表1 シナノユキマス（コレゴヌス）稚魚の養成成績

項目	期間または数値
ふ化仔魚放養期間	2022年3月3日～3月17日
池面積（m ² ）	900
放養尾数（万尾）	190
取上げ期間	2022年5月9日～5月17日
取上げ尾数（万尾）	14.9
生残率（%）	7.8
取上げ重量（kg）	44
取上げ時平均体重（g）	0.29
給餌量（kg）	88
飼料効率（%）	50.0

表2 シナノユキマス（コレゴヌス）の採卵・ふ化成績

項目	期間または数値
親魚年級	2歳魚
採卵期間	2022年12月5日～12月22日
採卵尾数（♀）	928
採卵粒数（万粒）	1,321
1尾あたり採卵粒数	14,234
発眼卵数（万粒）	850
発眼率（%）	64.4
ふ化尾数（万尾）	415
ふ化率（%）*	48.8

* 発眼卵からのふ化率

コイ科魚類種苗供給事業

熊川真二・茂木昌行

目的 水田養殖用のフナ親魚と養殖および河川湖沼放流用のウグイ稚魚・受精卵の生産供給を行う。

結果

1 フナ親魚

1) 令和4年度供給群 2020年9月4日から場内池で養成してきた群(表1)を水田養殖用の親魚として令和4年度に1,352kgをフナ農家等に供給した。

2) 次年度(令和5年度)供給群 2021年8月29日から9月22日にフナ稚魚(210kg、平均体重6.2g)を露地池3面(580m²)に放養して飼育した。越冬前の10月1日時点での飼育量は1,590kg(平均体重62g)であった。

3) 次々年度(令和6年度供給群) 2022年9月7日から9月27日にフナ稚魚160kg(平均体重6.2g)を親魚候補として露地池2面(280m²)に放養した。

2 ウグイ稚魚・受精卵

2022年5月から6月にかけて人工採卵で得た受精卵691万粒をビン式ふ化器に収容し、ふ化飼育した。ふ化仔魚を放養する前に、300m²の露地池3面(水深約30cm)に消石灰60kgを散布して寄生虫の宿主である巻貝類の駆除を行った。その後、100m²当り鶏糞10kgを施肥して動物プランクトンを発生させ、ふ化仔魚215.6万尾を放養し、2日後から配合飼料を給餌した。(表2)

9月28日から10月11日にかけて18.5万尾を取上げ、そのうち16.7万尾を養殖用および漁業協同組合の放流用種苗として供給した。また、2022年5月から6月にかけて人工採卵で得た受精卵154万粒を漁業協同組合の放流用および養殖用に供給した。

(佐久支場)

表1 フナ親魚の養成成績(令和4年度供給群)

項目	期間または数値
飼育期間(越冬前まで)	2020年9月4日 ～2021年10月29日
池面積(m ²)	580
放養尾数(尾)	82,857
放養重量(kg)	232
放養時平均魚体重(g)	2.8
取上げ尾数(尾)	33,333
尾数歩留(%)	40.2
取上げ重量(kg)	1,800
取上げ時平均魚体重(g)	54.0
給餌量(kg)	2,975
飼料効率(%)	60.5

表2 ウグイ稚魚の養成成績

項目	期間または数値
卵収容期間	2022年5月12日 ～6月13日
受精卵数(万粒)	691
ふ化率(%)	70.0
ふ化仔魚放養期間	5月24日～5月28日
池面積(m ²)	900
ふ化仔魚放養尾数(万尾)	215.6
取上げ期間	9月28日～10月11日
取上げ尾数(万尾)	18.5
尾数歩留(%)	8.5
取上げ重量(kg)	580
取上げ時平均魚体重(g)	3.13
給餌量(kg)	740
飼料効率(%)	78.3

飼育用水の水温記録（本場：2022年）

白鳥史晃

飼育用水：湧水		(°C)		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
2022年1月	上旬	11.8	9.2	10.3
	中旬	11.8	9.2	10.2
	下旬	13.8	9.0	10.4
2月	上旬	12.7	9.1	10.3
	中旬	14.4	9.0	10.5
	下旬	14.9	8.8	10.7
3月	上旬	15.2	9.4	11.2
	中旬	15.9	9.8	11.9
	下旬	14.8	10.2	11.9
4月	上旬	17.0	10.6	12.4
	中旬	17.0	10.9	12.9
	下旬	16.5	11.4	13.1
5月	上旬	15.6	11.5	13.0
	中旬	15.0	12.2	13.2
	下旬	15.2	12.9	13.9
6月	上旬	17.0	12.0	13.7
	中旬	17.2	12.0	13.8
	下旬	18.3	13.0	14.8
7月	上旬	18.5	13.0	14.7
	中旬	18.4	13.0	14.4
	下旬	18.0	13.1	14.8
8月	上旬	18.7	13.1	15.0
	中旬	17.7	13.2	14.5
	下旬	17.6	13.0	14.6
9月	上旬	17.7	13.3	14.3
	中旬	17.3	13.0	14.5
	下旬	16.1	12.5	13.7
10月	上旬	16.1	12.4	13.4
	中旬	16.0	11.5	13.3
	下旬	14.8	11.4	12.7
11月	上旬	14.7	11.2	12.4
	中旬	14.1	11.1	12.1
	下旬	13.9	11.2	12.2
12月	上旬	12.9	10.6	11.5
	中旬	12.5	9.8	11.0
	下旬	13.0	9.1	10.8

測定場所：幹線水路

(増殖部)

飼育用水の水溫記録（木曾試験地：2022年）

重倉基希

湧水（桧尾湧水）		（℃）		
月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	平均値
2022年1月	上旬	7.3	7.1	7.2
	中旬	7.2	6.8	7.0
	下旬	6.8	6.6	6.7
2月	上旬	6.6	6.4	6.5
	中旬	6.4	6.4	6.3
	下旬	6.2	6.1	6.2
3月	上旬	6.2	6.0	6.1
	中旬	6.1	6.0	6.1
	下旬	6.1	6.0	6.1
4月	上旬	6.2	6.0	6.1
	中旬	6.4	6.2	6.3
	下旬	6.7	6.3	6.5
5月	上旬	6.9	6.6	6.7
	中旬	7.0	6.9	7.0
	下旬	7.5	7.0	7.3
6月	上旬	7.8	7.6	7.7
	中旬	8.4	7.8	8.0
	下旬	9.5	8.5	9.0
7月	上旬	10.3	9.6	10.0
	中旬	10.6	10.4	10.5
	下旬	11.3	10.6	10.9
8月	上旬	11.7	11.3	11.5
	中旬	12.0	11.7	11.8
	下旬	11.9	11.8	11.9
9月	上旬	12.0	11.8	11.9
	中旬	12.0	11.9	12.0
	下旬	11.9	11.4	11.6
10月	上旬	11.3	10.8	11.0
	中旬	10.7	10.1	10.5
	下旬	9.9	9.0	9.5
11月	上旬	9.2	8.7	9.0
	中旬	8.8	8.7	8.7
	下旬	8.7	8.6	8.6
12月	上旬	8.6	8.4	8.5
	中旬	8.4	8.0	8.2
	下旬	7.9	7.9	7.7

※平成25年秋の台風災害により濃ヶ池川からの取水を取りやめたため、河川水の記録はない

（木曾試験地）

飼育用水の水温記録（佐久支場：2022年）

熊川真二

河川水：千曲川

(°C)

月	旬	期間最高 水 温	期間最低 水 温	期間平均 水 温	午前 10 時の平均 水 温
2022年1月	上旬	5.6	0.6	2.9	2.2
	中旬	5.0	1.1	3.1	2.3
	下旬	5.6	1.0	3.5	2.6
2月	上旬	5.8	1.0	3.5	2.5
	中旬	5.5	3.9	4.7	4.0
	下旬	6.9	3.7	5.1	3.9
3月	上旬	8.4	3.2	5.9	4.6
	中旬	11.8	4.7	7.7	6.5
	下旬	12.1	3.7	7.5	6.2
4月	上旬	13.9	4.4	8.7	7.0
	中旬	15.1	7.0	10.9	9.5
	下旬	16.0	8.2	11.8	10.6
5月	上旬	15.8	7.8	11.5	10.0
	中旬	15.5	9.8	12.7	11.7
	下旬	18.0	11.5	14.6	13.2
6月	上旬	17.6	11.7	14.4	13.5
	中旬	18.5	11.4	14.4	13.3
	下旬	22.0	15.4	18.3	17.0
7月	上旬	22.8	15.9	19.0	18.0
	中旬	22.2	16.2	18.1	17.2
	下旬	22.9	16.0	19.6	18.3
8月	上旬	23.0	17.0	19.9	18.6
	中旬	22.2	16.5	18.8	18.0
	下旬	21.4	16.5	19.0	18.0
9月	上旬	20.9	16.6	18.1	17.4
	中旬	19.9	15.6	17.7	16.8
	下旬	17.4	13.4	15.4	14.7
10月	上旬	15.8	11.2	13.2	12.6
	中旬	15.4	8.6	12.9	12.2
	下旬	12.4	7.3	9.8	8.9
11月	上旬	11.4	6.9	9.1	8.2
	中旬	10.5	6.1	8.4	7.6
	下旬	11.0	6.6	9.0	8.4
12月	上旬	9.5	4.8	6.5	5.8
	中旬	6.6	2.7	5.0	4.4
	下旬	5.9	2.4	3.9	3.2

(佐久支場)

組 織 と 予 算

職員事務分担

(主) は主担当

(令和4年4月1日現在)

所 属	職 名	氏 名	分 担 事 務
管理部	場長	小川 滋	総 括
	管理部長	草間 ちづる	管理部総括、人事・組織管理、出納員、広報、ホームページ運営、財産管理、内部統制
	専門幹兼 総務係長	羽入田 博文	予算(主)、庶務、会計(支場担当)、財産管理(主)、会計検査、監査、エコマネジメント推進員、木曾試験地機械警備関係事務
	主査	中原 由紀	会計(主)(本場担当)、予算、庶務(主)、給与・総務事務システム、旅費、福利厚生、文書管理、諏訪アユセンター工事関係事務
増殖部	増殖部長	川之辺 素一	増殖部総括、全場種苗供給調整、養魚指導、魚病診断 全国養鱒技術協議会、同協議会魚病対策研究部会
	主幹	近藤 博文	種苗生産供給事業、養殖技術研究補助、パイテク施設・明科池飼育管理
	研究員	星河 廣樹	ニジマス海面飼育用種苗開発、種苗生産供給事業、養魚指導、魚病診断、予算編成(主)
	研究員	重倉 基希	信州ブランド魚の開発・品種改良、高品質生産技術開発(大王イワナ)、特定疾病リスク管理開発(副)、養殖衛生管理事業、種苗生産供給事業、養魚指導、魚病診断、予算編成
	技師	白鳥 史晃	特定疾病リスク管理開発(主)、高品質生産技術開発(冷凍加工)、特定疾病対策研究(主)、全国養鱒技術協議会(魚病)、種苗生産供給事業、養魚指導、魚病診断
	技師	下山 諒	高品質生産技術開発(信州サーモン)、信州ブランド魚の開発・品種改良、全国養鱒技術協議会(養殖)、特定疾病対策研究、種苗生産供給事業、養魚指導、魚病診断
	試験研究推進 補助員	石田 一文	養殖技術研究補助、押野試験池飼育管理
	試験研究推進 補助員	松倉 昭三	庁舎・池管理補助、養殖技術研究補助、庶務補助
環境部	環境部長	上島 剛	環境部総括
	研究員	小松 典彦	全場研究調整、溪流魚への温暖化緩和技術の開発(国交省委託)総括、全国場長会(内水面部会)、内水面研究開発推進会議
	研究員	山本 聡	溪流魚への温暖化緩和技術の開発(水産庁委託)、漁業指導(マス類等)、図書管理、見学
	技師	竹内 智洋	外来魚等駆除技術開発(委託)、漁業指導(外来魚、有害鳥獣等)、予算編成(主)、出版物編集、水質汚濁事故
	技師	丸山 瑠太	アユの疾病対策(国交付)、ワカサギ等の遊漁利用開発(委託)、漁業指導(ワカサギ、アユ、ブラウン等)
木曾試験地	木曾試験地長	川之辺 素一 (増殖部長兼務)	試験地総括
	主幹	守屋 秀俊	イワナ(信州大王イワナ含)・信州サーモン種苗生産供給、増養殖技術開発研究補助
	研究員	澤本 良宏	庁舎飼育施設管理、イワナ等種苗生産供給、養魚・漁業指導、増養殖技術開発研究

諏訪支場	支場長	小川 滋 (場長兼務)	支場総括
	主幹	落合 一彦	増養殖研究・指導補助(試験魚等飼育管理、養殖指導等)、アユ種苗供給事業、施設管理(承知川試験池)
	主査	荻上 一敏	増養殖研究・指導補助(資源調査、有害鳥獣対策等)、アユ種苗供給事業、施設管理(アユ種苗センター)
	研究員	降幡 充	諏訪湖創生ビジョン推進会議、養殖・河川漁業指導、観点指導・依頼分析、庶務、財産管理
	技師	田代 誠也	諏訪湖漁業安定化技術開発(テナガエビ)、アユ種苗供給事業、養殖指導
	技師	松澤 峻	諏訪湖有用水産資源増殖技術開発(ワカサギ)、ワカサギ等遊漁利用技術開発(耳石標識技術開発)、河川漁業指導
佐久支場	支場長	上島 剛 (環境部長兼務)	支場総括、庶務、財産管理、養魚・河川湖沼漁業指導(漁協経営等)、広報、魚病診断補助
	主任	茂木 昌行	シナノユキマス・フナ・ウグイ種苗生産供給、養魚・漁業指導補助、飼育施設・公用車管理、場内環境美化
	研究員	熊川 真二	養魚・河川湖沼漁業指導(魚病診断、外来生物対策、有害鳥獣対策等)、地域課題試験研究、予算編成

令和4年度予算

(単位:千円)

事業名	財源	予算額
(運営費)		
運営費	使用料等	59,365
小計		59,365
(試験研究費)		
アユの疾病対策	交付金等	1,174
溪流魚への温暖化緩和技術の開発	諸収等	3,172
特定疾病対策研究	交付金等	1,311
ワカサギの遊漁利用技術開発	諸収等	1,644
マス類における重要疾病リスク管理技術開発	諸収	2,000
信州ブランド魚の開発・品種改良	財収等	1,322
信州ブランド魚の高品質生産技術開発	財収等	1,193
ニジマス海面飼育用種苗開発試験	諸収等	2,246
外来魚駆除技術開発試験	諸収等	1,230
諏訪湖の漁業安定化技術開発	財収等	1,570
小計		16,862
(技術指導費)		
漁業指導事業	交付金等	3,827
小計		3,827
(種苗開発費)		
ニジマス種苗供給事業	財収等	2,990
在来マス・信州サーモン種苗供給事業	財収等	9,267
アユ種苗供給事業	財収等	6,651
シナノユキマス・フナ等種苗供給事業	財収等	5,677
小計		24,585
合計		104,639

注) 人件費を除く。

長野県水産試験場研究報告
第23号
(附 令和4年度 長野県水産試験場事業報告)

令和6年3月 発行

発行所 長野県水産試験場
〒399-7102
長野県安曇野市明科中川手2871
電話 (0263) 62-2281
FAX (0263) 81-2020

印刷所 アサカワ印刷
〒399-0005
長野県松本市野溝木工1-6-34
電話 (0263) 25-5600
FAX (0263) 25-3890
