

令和7年度

事業報告書

第36巻

令和8年10月

高知県内水面漁業センター

目 次

1	内水面漁業センターの概要	1
2	活動実績	3
3	事業報告	
(1)	養殖衛生管理体制整備事業	5
(2)	高知県のアユ資源量の維持・増大に向けた取組支援事業	9
(3)	人工種苗「土佐のあゆ」の種苗性評価事業	28
(4)	養鰻における疾病の早期検知技術の開発	36
(5)	ウナギの来遊資源量および河川への小型ウナギの定着状況に関する研究	45
(6)	アユの資源回復に向けた気候変動影響適応手法開発事業	49
(7)	四万十川上・中流域におけるアユの生息状況調査	57
(8)	カワウが本県の内水面漁業資源に及ぼす被害の軽減に向けた取り組み	60
4	参考資料	
	高知県河川漁業生産量の推移	68
	アユの市場別取扱量の推移	69

1 内水面漁業センターの概要

(1) 所在地

住 所 : 〒782-0016

高知県香美市土佐山田町山田 687-4

電話番号 : 0887-52-4231

FAX 番号 : 0887-52-4224

ホームページアドレス : <https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/040000/040408/>

(2) 沿 革

昭和 19 年 高知県山田養鯉場を設置（土佐山田町八王子）

昭和 42 年 高知県内水面漁業指導所を設置（土佐山田町八王子）
（高知県山田養鯉場を廃止）

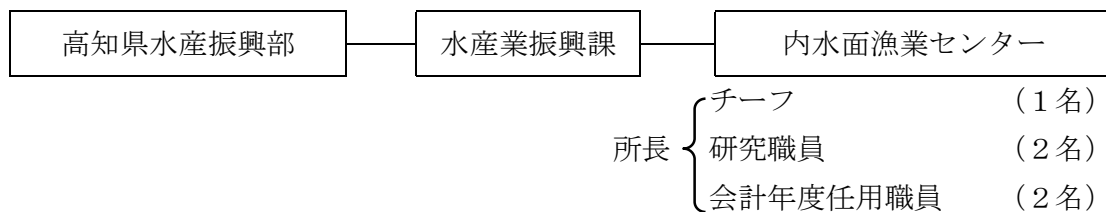
昭和 55 年 高知県内水面漁業センターに改組、移転（現所在地）
（高知県内水面魚病指導総合センターを併設）

平成 10 年 商工労働部産業技術委員会事務局へ移管

平成 19 年 機構改革により、産業技術部へ移管

平成 21 年 機構改革により、水産振興部へ移管

(3) 機構組織



(4) 職員名簿

職 名	氏 名	担 当 業 務
所 長	織 田 純 生	統 括
チーフ	伊 與 田 慎 右	研究業務総括、魚類資源、増殖技術、環境調査等全般
主任研究員	窪 敦 大	魚類資源、増殖技術、環境調査等全般
主任研究員	高 村 一 成	内水面養殖指導、魚病診断
会計年度任用職員	隅 川 和	試験研究補助
会計年度任用職員	高 月 明	試験研究補助

(5) 予算(当初)

(単位: 千円)

事業名	予算額	財 源 内 訳		
		(一)	(国)	(諸・債)
内水面漁業センター管理運営費	6,955	6,955		
内水面漁業試験研究費	12,920	11,355	415	1,150
内水面漁業振興事業費	1,835	1,835		
養殖振興対策事業費	1,010	506	504	
合 計	22,720	20,651	919	1,150

(6) 施設の概要

1) 敷地面積 9,343 m²

2) 建物

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| ① 本館(事務室、問診室、各検査室、研修会議室等) | 365 m ² |
| ② 隔離実験棟・作業棟(0.9 t × 5 面、調餌室、工作室他) | 220 m ² |
| ③ 恒温水槽棟(10 t × 5 面、1 t × 5 面) | 256 m ² |
| ④ 恒温水槽棟(FRP 2 t × 10 面) | 101 m ² |
| ⑤ 野外試験池(50 t × 5 面) | 362 m ² |
| ⑥ 屋内試験池(30 t × 2 面) | 184 m ² |
| ⑦ 管理棟 | 40 m ² |
| ⑧ その他(ボイラー室、機械室、高架タンク、排水消毒槽等) | 147 m ² |

2 活動実績

(1) 会議等への参加

開催日	会議名	開催場所	参加者
5月29日	令和7年度資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業（アユ課題）第1回検討会	東京都	林
5月30日	地域水産試験研究振興協議会	東京都	織田、林
6月2日	カワウ対策検討会	高知市	織田、林、窪
6月5日	あゆ王国高知振興ビジョン推進協議会	高知市	織田、林
6月26日	高知県河川魚族保護会第74回通常総会	高知市	織田、林、高村
6月23日－ 7月4日	養殖衛生管理技術者養成研修	Web	窪
7月30-31日	全国湖沼河川養殖研究会西日本ブロック会議 全国水産試験場長会内水面部会西日本ブロック会議	愛媛県	織田、伊與田
8月1日	内水面漁業研修会	高知市	織田、窪
8月18-29日	養殖衛生管理技術者養成本科実習コース	東京都	高村
9月8-9日	第39回近畿中国四国ブロック内水面魚類防疫検討会 魚類防疫士連絡協議会近畿・中国・四国ブロック研修会	滋賀県	高村
9月16-17日	内水面試験研究開発推進会議	Web	織田
10月1日	全国湖沼河川養殖研究会第97回全国大会	Web	織田
10月8日	中央東福祉保健所管内水質汚濁事故対策連絡会議	香美市	高村、伊與田
10月9-10日	全国水産試験場長会表彰審査会、第2回幹事会	東京都	織田
10月24日	あゆ王国高知振興ビジョン資源・環境保全部会	高知市	織田、伊與田
11月7日	全国湖沼河川養殖研究会西日本ブロック研究会	Web	伊與田
11月19日	令和7年度資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業（アユ課題）現地検討会	神奈川県	伊與田
11月10-17日	養殖衛生管理技術者養成本科専門コース研修	Web	窪
11月18-19日	全国水産試験場長会全国大会	香川県	織田
11月18日	あゆ王国高知振興ビジョン推進協議会	高知市	伊與田
12月10-11日	魚病症例研究部会	Web	高村
1月22日	令和7年度資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業（アユ課題）第2回検討会	東京都	伊與田
2月5-6日	令和7年度全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会	Web	伊與田
2月6日	第28回水産技術研究報告会	須崎市	窪、高村、伊與田
2月16日	カワウ対策検討会	高知市	窪
2月16日	全国水産試験場長会第3回幹事会	東京都	伊與田
2月17-18日	令和7年度全国湖沼河川養殖研究会アユ疾病研究部会	山梨県	高村、伊與田

(2) 講師派遣

開催日	会議等名称	開催場所	講演内容	講演者	対象
6月26日	高知県河川魚族保護会 第74回通常総会（再掲）	高知市	河川で発生するアユの疾病について	高村	同会会員及び関係 市町村職員
10月8日	中央東福祉保健所管内水 質汚濁事故対策連絡会議 （再掲）	香美市	河川・用水路で見られるへい 死魚の死因について	高村	同保健所管内県及 び市町村関係機関

(3) 発表

開催日	会議等名称	開催場所	内容	発表者
5月20日	令和7年度資源回復のための種苗育 成・放流手法検討事業（アユ課題）第 1回検討会（再掲）	東京都	令和6年度高知県の事業結果 令和7年度高知県の事業計画	林
1月22日	令和7年度資源回復のための種苗育 成・放流手法検討事業（アユ課題） 第2回検討会（再掲）	東京都	令和7年度高知県の事業結果 令和8年度高知県の事業計画	伊與田
2月6日	第28回水産技術研究報告会（再掲）	須崎市	人工アユ種苗への紫外線照射 効果について 高水温期に発生するアユの疾 病について	窪 高村
2月16日	カワウ対策検討会（再掲）	高知市	カワウ行動パターン及び食 性解析（中央ブロック）の 結果	窪

3 事業報告

養殖衛生管理体制整備事業

高村 一成・隅川 和・高月 明

内水面養殖業においては魚病被害が頻発しており、養殖業者の経営悪化の大きな要因となっている。また、水産用医薬品の残留に対する懸念など、養殖業の安全性に対する消費者の関心が高まっている。さらに、特定疾病であるコイヘルペスウイルス病のまん延防止や県内河川におけるアユ冷水病の発生動向の把握、新たな魚病の発生などに対応するため、より迅速な魚病診断体制の確立が必要となっている。こうした課題を解決するため、当事業では効率的な魚病診断体制の整備、医薬品の適正使用の指導、水産用医薬品の残留検査並びに養殖場の巡回調査等を行う。

1 医薬品の適正使用に関する指導

養殖場の巡回時に水産用医薬品の適正使用について指導を行った。

また、下表の会議において、水産用抗菌剤使用指導書の交付等について指導を行った。

表 1 令和 7 年度に養殖衛生管理技術対策の普及・啓発を目的として参加した会議の概要

開催日	会議等名称	開催場所	当センターからの口頭発表内容
3 月 25 日	令和 8 年度高知県淡水漁業協同組合総会	高知県香南市	水産用抗菌剤使用指導書の交付及び水産用抗菌剤の適正使用に関する指導

魚病診断の結果、投薬治療が必要と判断された場合は、分離菌に対する薬剤感受試験を行うこととしている。今年度を実施した事例は下記のとおりである。

持込日	学名	魚種	天然・養殖	分離部位	OA	FF	OTC	SO
2025/5/28	<i>Edwardsiella tarda</i>	ウナギ	養殖	腎臓	+++	-	-	-

2 養殖衛生管理技術の普及・啓発

(1) 養殖衛生管理技術対策

下表の会議に出席し、知見の収集、関係者への情報提供などに努めた。

表 2 令和 7 年度に養殖衛生管理技術対策の普及・啓発を目的として参加した会議の概要

開催日	会議等名称	開催場所	当センターからの口頭発表内容
9 月 8 ～ 9 日	第 39 回近畿中国四国ブロック内水面魚類防疫検討会	滋賀県彦根市	令和 6 年度診断実績の報告
10 月 8 日	中央東福祉保健所管内水質汚濁事故対策	県中央東福祉保健所（香美）	「河川・用水路で見られるへい死魚の死因について」 ・天然水域における魚類の主要なへい死原因は魚病の他、

	連絡会議	市)	有害物質や酸欠、高水温などが挙げられる。 ・特定疾病の1つであるコイヘルペスウイルス病は県内では2024(R6)年に1件発生した。県内での発生は2013(H25)年以来であった。 ・同病のまん延防止策として、生きたコイを他水域へ移動させない、へい死したコイを天然水域へ遺棄しないことなどが重要となる。
12月10～11日	魚病症例研究会	Web参加	当センターからの発表なし
2月17～18日	令和7年度アユ疾病研究部会	山梨県	令和6年度の魚病診断実績の報告

(2) 養殖技術指導

1) アユ

放流用種苗の保菌検査、各種疾病への対策（投薬等）について、指導及び助言を行った。

2) ウナギ

各種疾病への対策（餌止め、換水、投薬、昇温等）について、指導及び助言を行った。

3 養殖場の調査・監視

(1) 魚病被害・水産用医薬品使用状況調査

県内のアユ、ウナギ及びアマゴの養殖業者を対象に、令和6年1月～12月における魚病被害及び水産用医薬品の使用状況について、調査を行った。

(2) 医薬品残留検査

養殖ウナギ2検体について、トリクロロホン、オキシテトラサイクリン、オキシリン酸、フロルフェニコール及びスルファモノメトキシンの5種類の医薬品を対象に残留検査を実施した。外部の検査機関において検査を実施したところ、検体から対象医薬品は検出されなかった。

4 疾病の発生予防・まん延防止

(1) 魚病診断

県内の天然水域等（個人池・ため池を含む）及び養殖場における疾病のまん延防止及び予防を目的とした魚病診断を実施し、魚病の発生状況の把握に努めた。なお、診断件数には養殖業者が健康診断の目的で当センターに診断を依頼したものも含んでいる。

1) 天然水域等

令和7年度の天然水域等における魚病診断件数は7件で、魚種別ではアユ5件、ウナギ1件、

コイ 1 件であった（表 3）。アユではエドワジエラ・イクタルリ感染症が 4 件、カラムナリス病が 1 件であった。また、ウナギではミズカビ病が 1 件、コイでカラムナリス病が 1 件であった。

2) 養殖場（食用及び放流用）

令和 7 年度の養殖場における診断件数は 33 件で、魚種別ではアユ 17 件、アマゴ（サツキマス） 3 件、ウナギ 13 件であった（表 4）。

アユでは異形細胞性鰓病が 2 件、カラムナリス病が 1 件、不明が 4 件であった。アユの 10 件及びアマゴ（サツキマス）の 2 件は保菌検査であり、PCR 検査の結果、主要な細菌病及びウイルス病の病原体はいずれも陰性であった。また、アマゴではミズカビ病が 1 件あった。ウナギでは合併症を含む発生件数で、カラムナリス病が 10 件、パラコロ病が 4 件、シュードダクチロギルス症が 5 件、トリコジナ症が 2 件、ベコ病が 1 件、不明が 2 件であった。

（2）病魚等から分離された菌株の保存及び外部機関への譲渡

感染試験や遺伝子解析への使用を目的として、魚病診断を行った病魚から分離された病原菌などの菌株を凍結保存した。令和 7 年度は計 8 株を保存した。

表 3 天然水域等での魚病診断件数（令和 7 年度）

発生水域	魚種	病名	R7年度												計
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
天然水域 (個人池含む)	アユ	冷水病													0
		エドワジエラ・イクタルリ感染症						3	1						4
		カラムナリス病				1									1
		不明													0
	ウナギ	冷水病													0
		ミズカビ病									1				1
	コイ	コイヘルペスウイルス病													0
		カラムナリス病			1										1
	キンギョ	ヘルペスウイルス性造血器壊死症													0
	ナマズ、フナ	不明													0
小 計			0	0	1	1	0	3	1	0	1	0	0	0	7

表 4 養殖場での魚病診断件数（令和 7 年度）

発生水域	魚種	病名	R7年度												計
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
養殖	アユ	冷水病													0
		異形細胞性鰓病		2											2
		カラムナリス病		1											1
		餌料の消化不良													0
		保菌検査	1	1		2		1	3					2	10
		不明	1			2		1							4
	アマゴ (サツキマス)	伝染性造血器壊死症													0
		ミズカビ病												1	1
		保菌検査			1			1							2
		不明													0
	ウナギ	ウイルス性血管内皮壊死症													0
		カラムナリス病						1					1		2
		カラムナリス病+トリコジナ症													0
		バラコロ病													0
		シュードダクテロギルス症													0
		カラムナリス病+シュードダクテロギルス症	1						1	1	1				4
		バラコロ病+カラムナリス病+シュードダクテロギルス症		1											1
		バラコロ病+カラムナリス病+トリコジナ症										1		1	2
		バラコロ病+カラムナリス病												1	1
		トリコジナ症													0
		ミズカビ病													0
		べこ病				1									1
		不明			1									1	2
小 計			3	5	2	5	0	4	4	1	1	1	1	6	33

高知県のアユ資源量の維持・増大に向けた取組支援事業

1 目的

高知県のアユの漁獲量は1990年以前に1,000トンを超えていたが、近年は100トン前後の低い水準で推移している（農林水産統計）。漁獲量減少の原因としては、河川環境の悪化、再生産力の低下（親魚・産卵量の減少）などに加えて、近年の気候変動などが考えられる。

このような中、県内の内水面漁業協同組合（以下、「内水面漁協」という。）は資源の維持・回復のための取組として、再生産量の確保に向けた産卵親魚の保護や産卵場の造成等に加え、近年の資源動向に応じた禁漁期・禁漁区の設定等を積極的に実施している。これらの取組を効果的に進めるためには、各年の資源量を的確に把握し、その効果を検証することが重要である。

そこで本事業では、資源量の維持・増大に向けた取組をより効果的に進めることを目的として、産卵に関するデータ（産卵場所・期間・量）及び遡上に関するデータ（遡上時期・遡上量・遡上魚の孵化日組成）を収集し、それらを整理・分析して内水面漁協に情報提供した。

2 調査項目

1. 遡上魚調査
2. 流下仔魚調査
3. 遡上後の生息状況調査

なお、上記のうち3については放流個体の生息状況調査と併せて実施したため、「四万十川上・中流域におけるアユの生息状況調査」として、別途とりまとめた。

1. 遡上魚調査

林 芳弘・中城 岳・窪 敦大・高村一成・隅川 和

1 目的

2025 年のアユの天然遡上に関するデータを収集するため、遡上量のスコア評価及び遡上魚の孵化日組成の推定を実施した。

2 材料と方法

(1) 遡上量の評価

2025 年 2～5 月の期間に、県内 11 河川の定点(図 1、表 1)において、目視及び箱メガネを用いた観察を行い、表 2 の遡上スコアに基づき遡上量を評価した。また、各河川の漁協等から、随時、遡上状況や河川の環境について聞き取りをした。



図 1 遡上調査定点図

表 1 2025 年の調査地点及び調査日

調査河川	調査地点	No.	2月	3月	4月	5月
野根川	鴨田堰	1	調査なし	25	22	13
奈半利川	田野井堰	2	27	10,13	22	13
安田川	焼山堰	3	27	10	22	13
伊尾木川	有井堰	4	27	13	22	13
安芸川	中之橋	5	27	13	22	13
物部川	床止堰堤	6	27	11,24	11	23
鏡川	トリム堰	7	28	14	9	12
仁淀川	八田堰	8	13,25	10,29	9,30	12
新莊川	岡本堰	9	26	14	9	14
四万十川	赤鉄橋	10	26	14	9	14
松田川	河戸堰	11	調査なし	14	9	14

表 2 遡上量の評価に用いたスコアとその基準

遡上スコア
箱メガネで目視観察を行い、目視された1群の規模を基に、
0.0 : アユ確認できず、はみ跡無し
1.0 : アユ確認できず、はみ跡有り
1.5 : 通過する1群の規模が 1尾～10尾
2.0 : 通過する1群の規模が 10尾～50尾
2.5 : 通過する1群の規模が 50尾～100尾
3.0 : 通過する1群の規模が 100尾～500尾
3.5 : 通過する1群の規模が 500尾～1,000尾
4.0 : 通過する1群の規模が 1,000尾以上 としています。
なお、群れが1つしか確認されない場合や、移動せず集積・滞留している場合は、スコアを1～2段階低めに調整します。

(2) 遡上魚の孵化日の推定

2025 年遡上群の孵化日組成を調べるため、仁淀川及び物部川において供試魚を採集した。本県では土佐湾に流入する河川が多く、両河川ともその一つであることから、本県のアユの資源生態を研究するうえで代表的な調査地になると判断した。

採集した供試魚は、頭部から耳石(扁平石)を摘出し、その日輪を Tsukamoto et al. (1987) の方法に従って計数し、孵化日を推定した。計数の作業には、光学顕微鏡及び日輪計測システム(ラトックシステムエンジニアリング社製)を用いた。

仁淀川では、2025 年 3 月 11 日と 4 月 30 日に、八田堰(表 1)で、遡上してきた群れを電気ショッカーで無作為に採集した。なお、前年の調査(林ら 2025a)では、5 月に友釣り漁場で採集した個体の孵化日も調べており、今年も同様な調査を予定していたが、荒天の影響で供試魚を入手できなかった。

物部川では、2025 年 3 月 5 日、3 月 21 日、4 月 7 日、4 月 16 日、4 月 21 日に、床止堰堤（表 1）から河口までの範囲で、すくい網あるいは電気ショッカーを用いて、遡上してきた群れを無作為に採集した。また、友釣り漁が解禁になる直前の 5 月 7 日に、平松、卅代、戸板島と称する 3 カ所の友釣り漁場（林ほか 2025b）において、試験的に友釣りで採集した個体についても、同様に孵化日の推定に供した。友釣り漁場での孵化日を把握することで、遡上してから漁獲資源に加入するまでの動態を追跡できると考えられた。物部川では下流部でアユの人工種苗を放流していないことから、今回の友釣りで採集された個体についても、全て天然遡上由来であると判断した。

上述に示した採集方法の中で、電気ショッカーやすくい網を使った場合は、遡上直後の個体が偏って多く採集されることが予想される。例えば 4 月に採集した場合、採集場所の周辺には、3 月までに遡上した個体も一緒に存在している可能性はあるが、それらが採集される確率は相対的に低い。その理由として、早期に遡上した個体は成長して逃避能力が高くなっていること、群れ生活から単独生活へ移行しつつあること、河川内に広く分散し始めていること、さらに、遡上後の減耗によって個体数が減少していることなどが挙げられる。このため、今年の遡上群の全体的な孵化日組成を検討する際には、調査日ごとの孵化日組成のデータと、遡上スコア調査による遡上盛期のデータを併せ、総合的に判断することとした。

3 結果

（1）遡上量の評価

2025 年の遡上スコアの経月変化を図 2 に示した。2 月はいずれの河川でも、遡上は記録されなかった。この月は全体的に河川水量が少なく、特に奈半利川、安田川、安芸川では、下流部の流路の一部が完全に干上がり、いわゆる瀬切れとなっていたため、アユが物理的に遡上できない状況になっていた。また、野根川は漁協からの聞き取りによると瀬切れとなっていた。安芸川と野根川では 3 月に入っても瀬切れが継続したが、多くの河川では 3 月には瀬切れが解消され、遡上がみられた。物部川では 3 月と 4 月に同程度のスコアが記録され、この 2 か月が遡上盛期と判断された。また、仁淀川では 3 月にスコアが高く、この月が遡上盛期となったが、4 月から 5 月にかけても遡上が継続した。

遡上スコアの年最高値の経年変化を図 3 に示した。安田川、伊尾木川、物部川、仁淀川では、2020 年以降の期間にスコアが増加する傾向がみられた。一方、野根川、奈半利川、安芸川、鏡川、松田川については、2020 年以降、それ以前の期間と比べて低い水準となり、横ばいや減少気味に推移する傾向がみられた。また、新莊川と四万十川は、2019 年から 2023 年頃には、概ね横ばいで推移していたものの、新莊川では 2023 年、四万十川では 2024 年以降にスコアが低い水準となった。

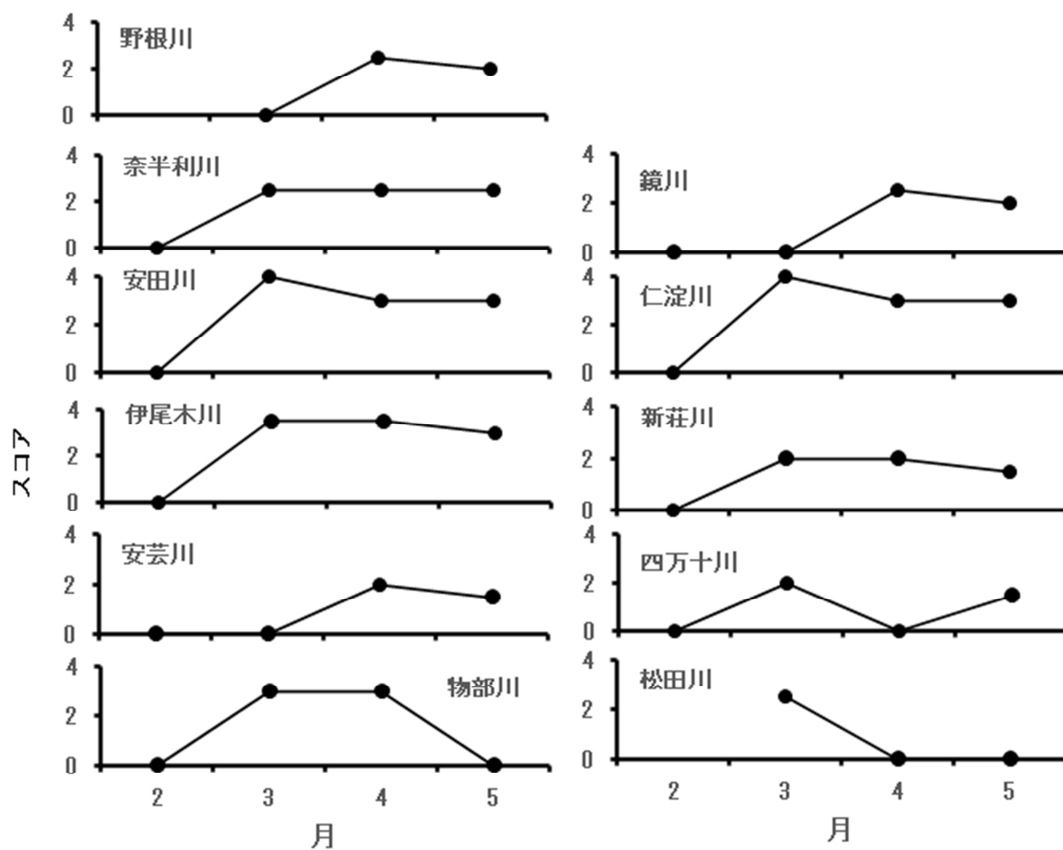


図2 2025年の遡上スコアの経月変化

左列は県東部から中部の河川、右列は県中部から西部の河川を示した。月に複数回調査した場合は、その月で最も高かった値を用いた。野根川と松田川は2月は調査しなかった。

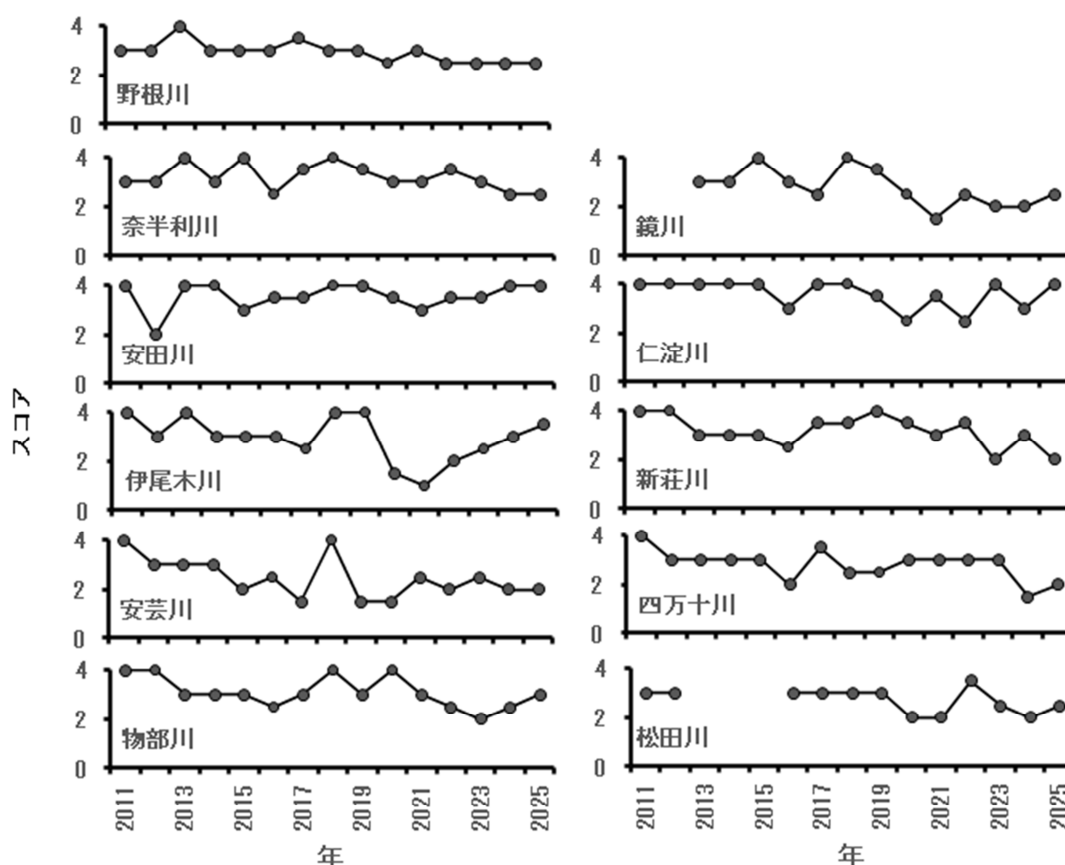


図3 遡上スコア年最高値の経年変化

左列は県東部から中部の河川、右列は県中部から西部の河川を示した。

(2) 遡上魚の孵化日の推定

2025年の仁淀川における孵化日組成を図4に示した。3月11日に採集された遡上群は、11月下旬に孵化した個体が主体となった。3月11日の遡上群のうち、11月に孵化した個体は70.0%、12月に孵化した個体は30.0%を占めた。4月30日は12月下旬から1月上旬に孵化した個体が主体となり、11月に孵化した個体の割合は0.0%、12月に孵化した個体は66.7%を占めた。

物部川における孵化日組成を図5に示した。3月5日は11月中旬から下旬の孵化群が主体となり、11月に孵化した個体が95.2%を占めた。3月21日には12月上旬の孵化群も出現し、11月に孵化した個体が55.0%、12月に孵化した個体が45.0%となった。4月以降は、11月孵化群は出現しなくなった。4月7日や4月16日は12月中旬から下旬の孵化群が主体となり、12月に孵化した個体の割合は、それぞれ73.3%、90.0%となった。4月21日は1月上旬孵化群が主体となった。5月7日の友釣り漁場においては11月下旬の孵化群が主体となり、11月に孵化した個体が64.8%を占めた。

4 考察

(1) 遡上時期

今回の調査の結果、多くの河川で、遡上スコアは3月に最高値を示すことが多かった。したがって、

2025 年の遡上盛期は 3 月と判断できる。また、4 月にも比較的高いスコアが記録されており、盛期のあとも、一定まとまった遡上が続いていたことが示唆される。ただし、四万十川や松田川では 4 月に遡上が観察できず、遡上が長続きしなかったとみられる。後述のとおり、両河川では遡上量の低下傾向が示唆されていることから、遡上期間も短くなっていることが推測される。

(2) 遡上量

アユの遡上量に影響を与える要因の一つとして、海水温が挙げられる。海洋生活期のアユは、水温が高いほど生残が悪くなる（高橋 2011）。このため、海水温の変動が減耗の度合いを左右し、遡上量の増減にもつながると推測される。今回示した遡上スコアの経年変化においては、安田川、伊尾木川、物部川、仁淀川で、2020 年頃からスコアが上昇し、比較的高い値を示した。これらの河川はいずれも土佐湾に流入しており、ここで孵化したアユは土佐湾で海洋生活期を送る。土佐湾の表層海水温については、1975 年以降の長期変動が報告されている（林・田ノ本 2023）。その中で、海域へのアユの降下が本格化し始める 11 月に着目すると、2010 年頃以降、水温は下降傾向を示している。したがって、本報告で対象とした 2011～2025 年の期間中には、海洋生活期中の減耗がある程度抑えられた時期があったと推測される。しかしながら、近年では再び海水温の上昇傾向もみられており、その中でスコアが低下していない原因は明らかでない。

一方で、奈半利川、安芸川、鏡川、新莊川、四万十川、松田川では、2020 年以降のスコアの上昇はみられなかった。これらの河川のうち、鏡川、新莊川、松田川については、河口が内湾域と接している。また、四万十川についても、河口感潮域が内湾的環境となっており、一部のアユはこの河口感潮域において海洋生活期を送ることが知られている（高橋ら 1990）。内湾域は、外洋的な土佐湾とは環境が異なり、気温の影響を受けやすいことが考えられる。我が国の平均気温は 2023 年から急激に高くなっていることから（気象庁 2026）、内湾域では水温が全体的に上昇しており、海洋生活期のアユの減耗の度合いが増している可能性が考えられる。

安芸川と奈半利川は、河口が内湾と接しておらず、土佐湾に直接流入する河川に含まれるが、遡上量は低下傾向を示した。安芸川については、瀬切れが多いことなどによる生息環境の悪化が原因の一つと推測されるが、奈半利川については、原因の特定には至っていない。

(3) 孵化月組成

1) 遡上の主体となる孵化群

仁淀川、物部川とも、2025 年 3 月の遡上群は 11 月下旬に孵化した個体が主体となり、また、4 月の遡上群は 12 月に孵化した個体が主体となった。遡上スコアの調査によれば、遡上量は 3 月に多かったが、4 月にもまとまった遡上がみられた。したがって、2025 年遡上群の全体的な孵化日組成は、11 月下旬に孵化した個体から 12 月に孵化した個体まで、幅広く含まれていたことが推測される。

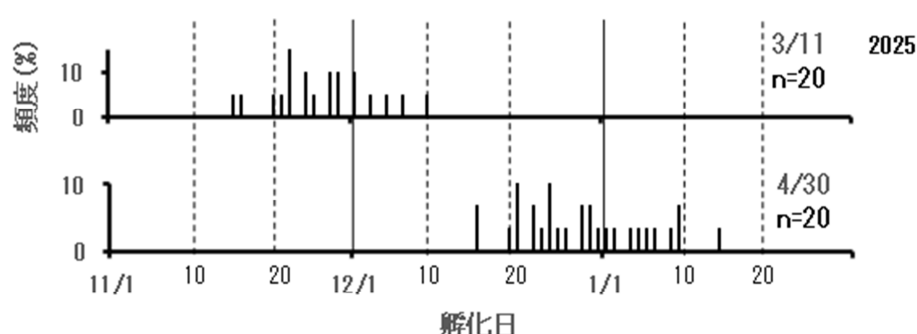
2) 漁獲資源の主体となる孵化群

2025 年 5 月に物部川で友釣りにより採集された個体は、主な孵化時期が 11 月下旬から 12 月上旬の範囲だった。2024 年の仁淀川の友釣り漁場においても、同様な結果が得られている（林ら 2025a、

2025b)。友釣り漁場における孵化日組成を調べた事例は少なく、さらなるデータの蓄積が必要ではあるが、近年の一般的な傾向として、友釣りが解禁される時期の漁獲資源の主体は、11月下旬から12月上旬に孵化した個体であると推測される。

なお、2024年5月の物部川での友釣り採集においては、12月に孵化した個体が大半を占めており、11月に孵化した個体はほぼ出現しなかった（林ら 2025a、2025b）。この年は、11月に孵化した個体が2月に遡上したことが確認されているが、その後、3月の増水によって減耗し、友釣りの漁期まで生残できなかったと推測されている。2025年には、こうした遡上後の減耗はみられず、順調に漁獲資源に加入できたことが示唆される。

2024年、2025年を通じ、仁淀川と物部川の友釣り漁場では、11月中旬より早く孵化した個体はほとんど出現しなかった。四万十川で調査された過去の知見によると、1980年代は10月から11月上旬に孵化した個体がアユ資源の主体となっていたが、1990年代に入ると11月中旬から12月に孵化した個体が主体となった（Takahasi et al. 2003）。今回の調査でも、資源の主体となる個体の孵化時期は11月中旬から12月であり、1990年代の四万十川と類似した状況であるといえる。しかしながら、今後の気候変動の進行によっては、11月に孵化した個体の比率がさらに低下することなども考えられる。こうした孵化時期の変化については、アユの資源管理上重要な情報となるため、引き続き監視していく必要がある。



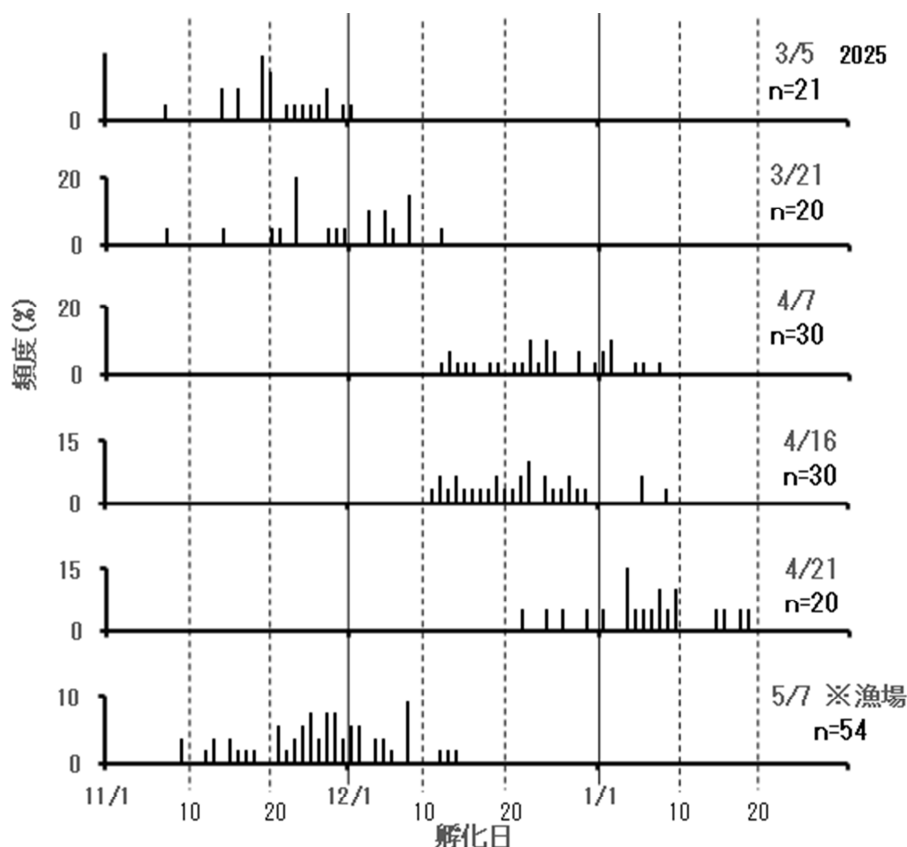


図5 物部川における遡上時期別の孵化日組成

5 引用文献

林 芳弘・田ノ本昭彦 (2023) 高知県の定置網における漁獲物組成の変化. 黒潮の資源海洋研究 第25号 9-16.

林 芳弘・中城 岳・高村一成・隅川 和 (2025a) (1) 遡上魚調査. 令和6年度高知県内水面漁業センター事業報告書 第35巻 10-14.

林 芳弘・中城 岳・高村一成・隅川 和 (2025b) アユの資源回復に向けた気候変動影響適応手法開発事業. 令和6年度高知県内水面漁業センター事業報告書 第35巻 58-63.

気象庁 (2026) 日本の年平均気温偏差の経年変化 (1898~2025年)

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html 2026年5月25日.

高橋勇夫・木下 泉・東 健作・藤田真二・田中 克 (2011) 四万十川河口内に出現するアユ仔魚. 日本水産学会誌 56巻6号 871-878.

Takahashi I, Azuma, K, Fujita S, Kinoshita I, Hiraga H (2003) Annual changes in the hatching period of the dominant cohort of larval and juvenile ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* in the Shimanto Estuary and adjacent coastal waters during 1986-2001. Fish. Sci., 69, 438-444.

高橋勇夫 (2011) 気候変動とアユ. 四万十・流域圏学会誌 第10巻 13-16.

Tsukamoto K. and Kajihara T. (1987) Age determination of ayu with otolith. Nippon Suisan Gakkaishi 53 1985-1997.

2. 流下仔魚調査

伊與田 慎右・隅川 和・窪 敦大・高村一成・高月 明

1 目的

2025 年度のアユの再生産状況を把握する一環として、本県の主要河川において流下仔魚の出現量を調査した。

2 材料と方法

伊尾木川、安芸川、鏡川、仁淀川、新莊川及び四万十川で、表 1 に示す定点及び日時において、流下仔魚を採集した。調査時期は 2025 年から翌 2026 年に及ぶため、今年度は 2025-26 期と称する。

採集には網口に濾水計を取り付けた仔魚ネット（口径 50 cm、側長 150 cm、目合い 335 μ m）を用いた。同ネットを各調査地点の流心近くに設置し、3 分後に回収した。採集物はエタノールで保存した。採集物の中からアユ仔魚及び卵を計数し、濾水計の値をもとに、濾水量 1 m³ あたりの密度（尾/m³ 及び粒/m³）を算出した。

調査は各河川の内水面漁協と協力して実施した。

表 1 各河川における流下仔魚調査の調査日

調査河川	調査定点	2024年 10月	11月	12月	2025年 1月	調査時刻
伊尾木川	国道橋上	－	6,13,20,27	4,11,18,25	8,15,22,29	19:00～19:30
安芸川	国道橋上	－	6,13,20,27	4,11,18,25	－	19:00～19:30
鏡川	トリム堰上・下	21,28	4,11,18,25	2,9,16,23	6,13,20	19:00～20:00
仁淀川	行当下	22,29	5,12,19,26	3,10,17,24	7,14,21,28	19:45～20:15
新莊川	長竹橋下	－	5,12,19,26	3,10,17,24	7,14,21	18:30～19:00
四万十川	平元・小畑	－	3,10,17,24,30	8,15,22,29	5,12,19,26	18:20～19:00

3 結果及び考察

（1）伊尾木川

調査時に測定した河川水温の推移を図 1－1 に示した。水温は 18.0～6.5℃で推移し、1 月中旬までは平年並みから約 4℃高めであった。

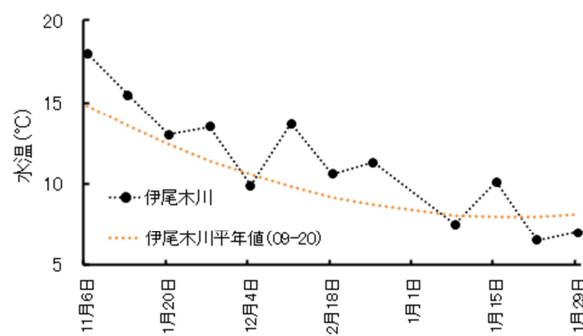


図 1－1 調査時の水温の推移

流下仔魚及び流下卵の 1 m^3 あたりの密度の推移を図 1－2 に示した。流下仔魚密度は 12 月 18 日に最大値となった。流下卵密度は 11 月 20 日が最大値であった。

また、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3 項移動平均により流下仔魚密度を平準化したものを図 1－3 に示した。平年値（2020～2024 年）は 11 月中旬から 12 月上旬にかけて値が大きくなった。2025 年は 12 月上旬までは平年と同様に推移したが、12 月中旬から値が上昇し、下旬に最大値となった。

以上のことから、2025 年の産卵の盛期は 11 月下旬、流下仔魚の盛期は 12 月中旬から下旬で、平年の 11 月下旬から 12 月上旬に比べると 2 週間程度遅かったと推察された。また、流下仔魚密度の最大値が過去 10 年で最も高かった（図 1－4）こと、平準化した値も期間を通して平年を上回っていたことから、流下仔魚の量は高水準であったと推察された。

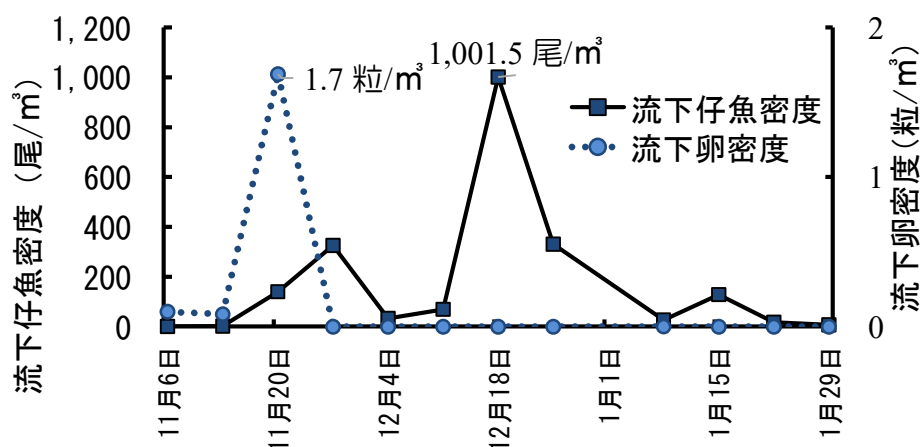


図 1－2 流下仔魚及び流下卵密度（ 1 m^3 あたり）の推移

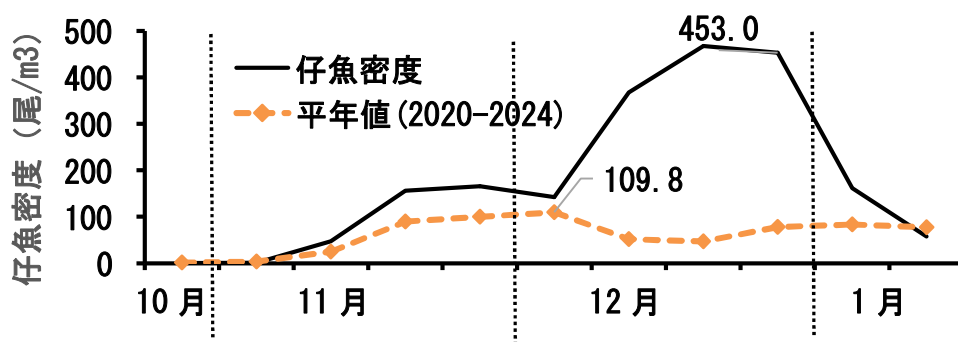


図 1－3 3 項移動平均による流下仔魚密度（ 1 m^3 あたり）の推移

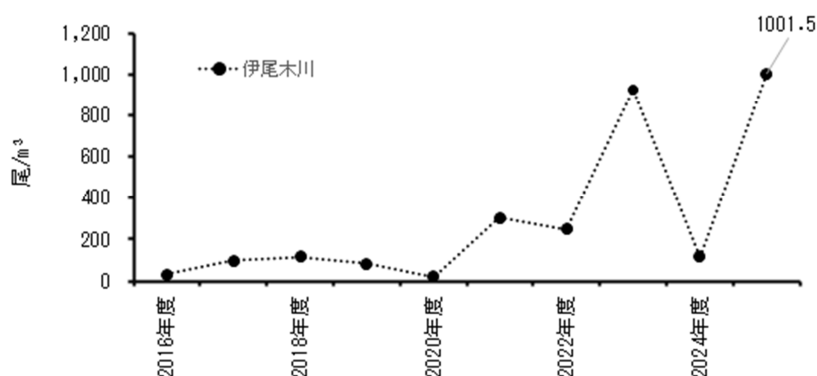


図 1－4 流下仔魚密度の最大値の推移（2016 年度以降）

(2) 安芸川

調査時に測定した河川水温の推移を図 2-1 に示した。水温は 21.0～12.5℃で推移し、平年より約 1～4℃高めであった。

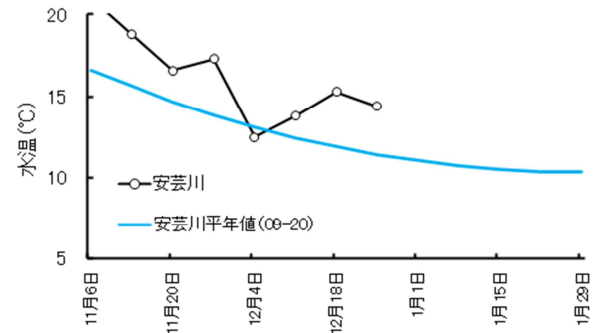


図 2-1 調査時の水温の推移

流下仔魚及び流下卵の 1 m^3 あたりの密度の推移を図 2-2 に示した。流下仔魚密度は 12 月 18 日に、流下卵密度は 11 月 13 日に最大値となった。なお、12 月 4 日の流下仔魚密度は計算上は 17,986 尾/ m^3 となった（流下卵は 0）が、ろ水量が 0.0185 m^3 と流れていないこと、過去 10 年の最大値と比較しても数値が高すぎることから、異常値と判断し、データから除いた。また、1 月以降は瀬切れのため調査が中止となったことから、データはない。

また、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3 項移動平均により流下仔魚密度を平準化したものを図 2-3 に示した。平年値（2020～2024 年）は 12 月上旬から 1 月上旬にかけて最大値となった。2025 年は 12 月中旬に最大値となったが、調査期間を通じて低調であった。

以上のことから、2025 年の産卵の盛期は 11 月上旬から中旬、流下仔魚の盛期は 12 月中旬で、平年に比べて 1～2 週間程度早かったと推察された。また、流下仔魚密度の最大値が過去 10 年と比べても低い値であった（図 2-4）こと、平準化した値も期間を通して低かったこと、1 月以降には瀬切れが発生したことから、12 月上旬のデータを除外したことを差し引いても、流下仔魚の量は低水準であったと推察された。

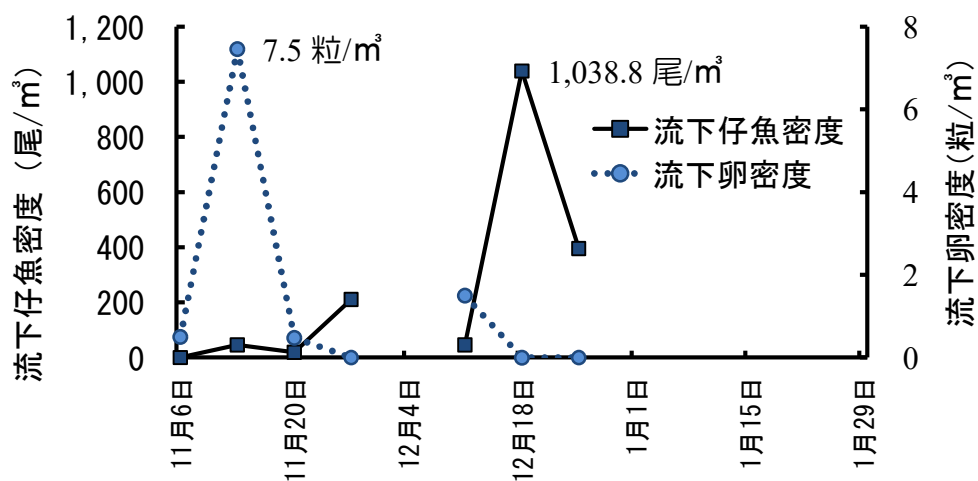


図 2-2 流下仔魚及び流下卵密度（1 m^3 あたり）の推移

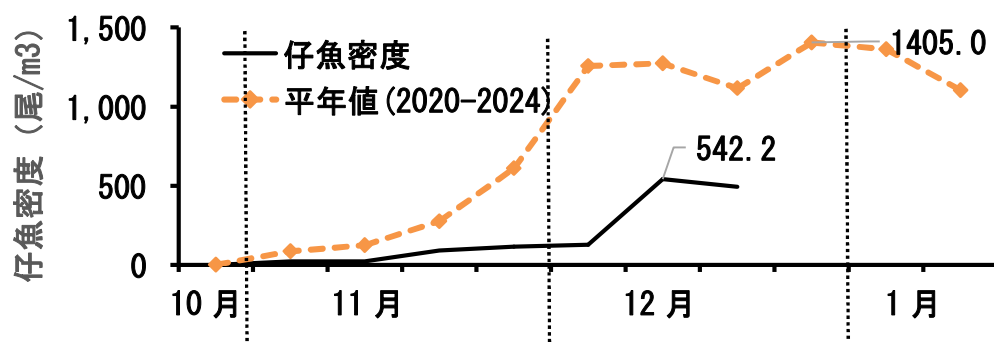


図 2－3 3項移動平均による流下仔魚密度（1 m³ あたり）の推移

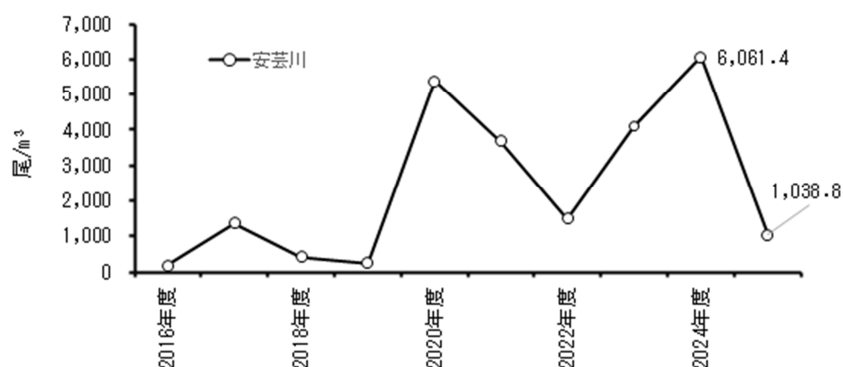


図 2－4 流下仔魚密度の最大値の推移（2016 年度以降）

(3) 鏡川

トリム堰の上流及び下流で調査した（以下、トリム堰上流を「トリム堰上」、下流を「トリム堰下」という。）。前期（2024-25 期）までは紅葉橋上流においても調査を行っていたが、今期から中止となった。

調査時に測定した河川水温の推移を図 3－1 に示した。水温はトリム堰上では 21.4～11.0℃で、平年より約 1～4.5℃高めで推移した。トリム堰下では 20.8～10.0℃で、平年比で約－1～2℃と概ね平年並みで推移した。

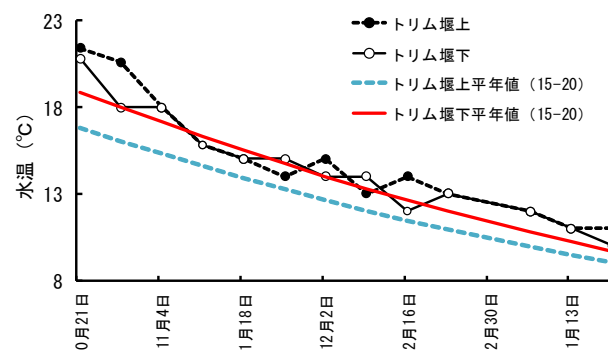


図 3－1 調査時の水温の推移

流下仔魚の 1 m³ あたりの密度の推移を図 3－2 に、流下卵の 1 m³ あたりの密度の推移を図 3－3 に示した。流下仔魚密度はトリム堰上では 11 月 25 日に、トリム堰下では 11 月 18 日に最大値となった。流下卵密度はトリム堰上、トリム堰下ともに 11 月 4 日に最大値となった。

また、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3 項移動平均によりトリム堰下における流下仔魚密度を平準化したものを図 3－4 に示した。平年値（2020～2024 年）は 11 月下旬から値が上昇し、12 月下旬まで概ね横ばいで推移した。2025 年は 11 月中旬から値は上昇し、11 月下旬に最大値となった後、12 月中旬には値が下降した。

以上のことから、2025 年の産卵の盛期は 11 月上旬、流下仔魚の盛期は 11 月中旬から下旬で、平年とほぼ同時期であったと推察された。また、流下仔魚密度の最大値は過去 10 年で 3 番目の高さであった（図 3－5）こと、平準化した値も平年並みであったことから、流下仔魚の量は平年並みであったと推察された。

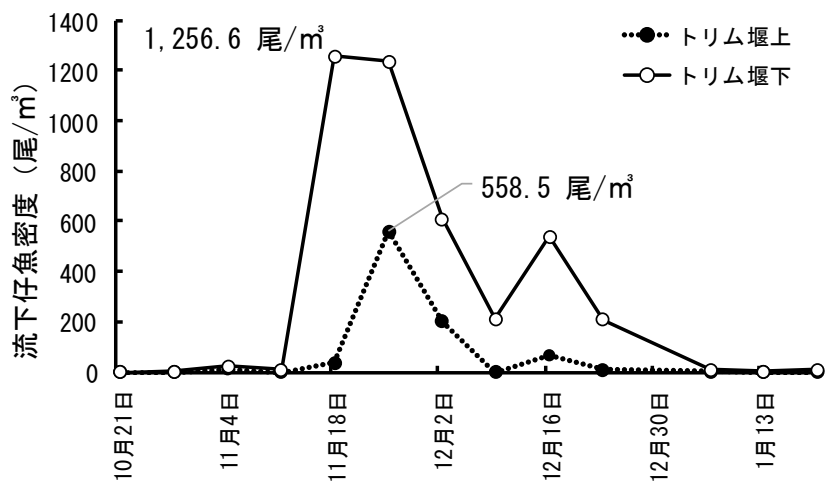


図 3－2 流下仔魚密度（1 m³ あたり）の推移

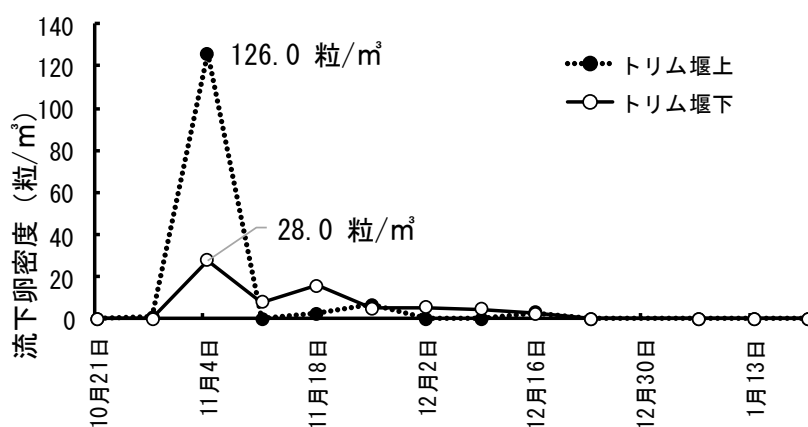


図 3－3 流下卵密度（1 m³ あたり）の推移

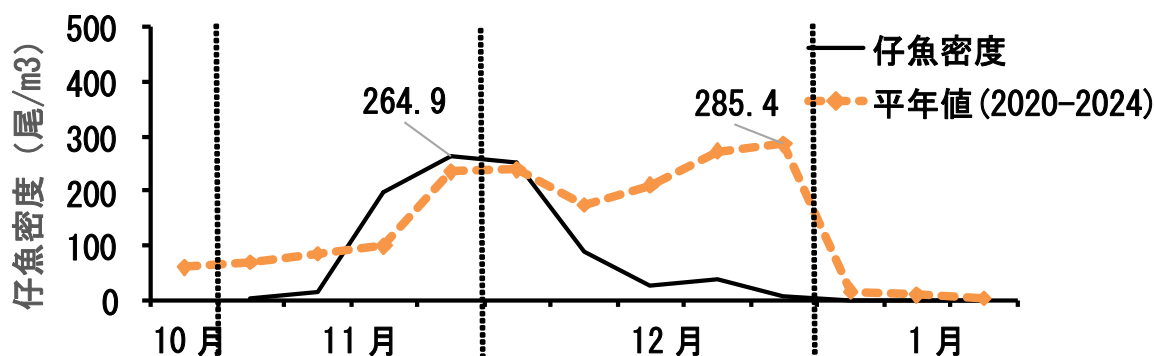


図 3－4 3 項移動平均による流下仔魚密度（1 m³ あたり）の推移（トリム堰下）

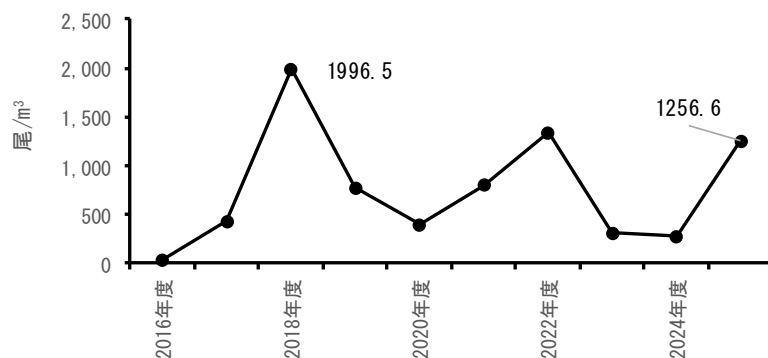


図 3－5 流下仔魚密度の最大値の推移（2016 年度以降）

（4）仁淀川

調査時に測定した河川水温の推移を図 4－1 に示した。水温は 21.4～11.4℃で推移し、平年より約 1～4℃高めであった。

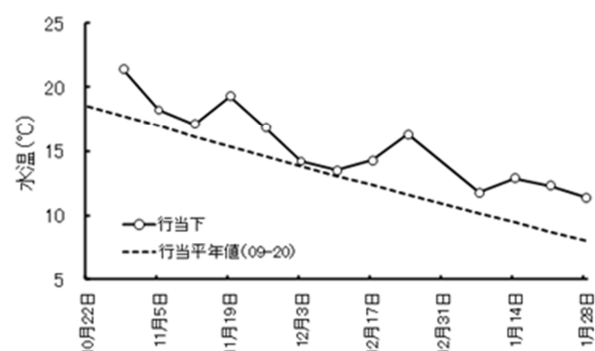


図 4－1 調査時の水温の推移

流下仔魚及び流下卵の 1 m³ あたりの密度の推移を図 4－2 に示した。流下仔魚密度は 11 月 26 日に最大値となった。流下卵密度は 11 月 19 日に最大値となり、同 26 日は 2 番目に高い値であった。

また、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3 項移動平均により流下仔魚密度を平準化したものを図 4－3 に示した。平年値（2020～2024 年）は 11 月中旬から値が上昇し、11 月下旬に最大値となった。2025 年は 11 月下旬から値は上昇し、12 月上旬に最大値となった。

以上のことから、2025 年の産卵の盛期は 11 月中旬から下旬、流下仔魚の盛期は 12 月上旬で、平年の 11 月下旬に比べると 1 週間程度遅かったと推察された。また、流下仔魚密度の最大値は過去 10 年で 3 番目の高さであった（図 4－4）こと、平準化した値もピーク時は平年の概ね 2 倍であったことから、流下仔魚の量は高水準であったと推察された。

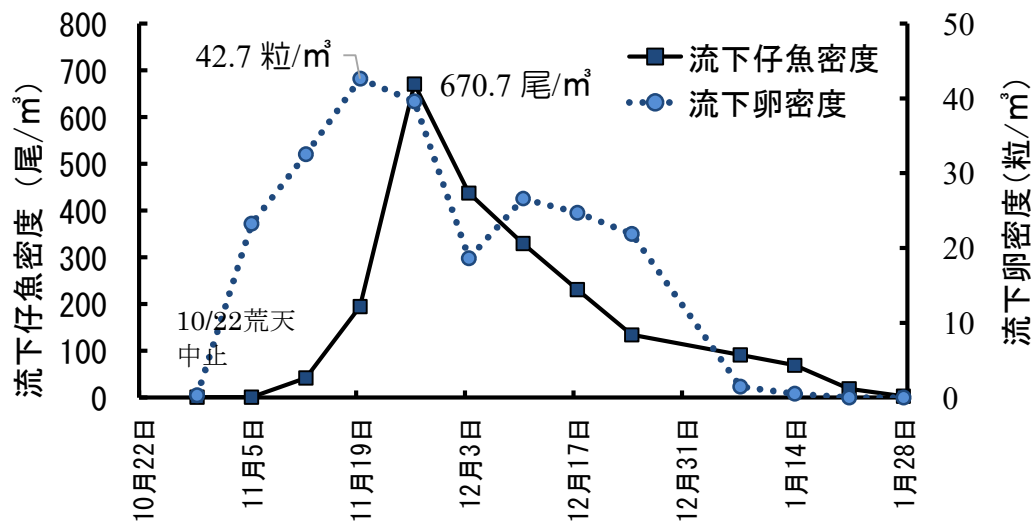


図 4 - 2 流下仔魚及び流下卵密度（1 m³ あたり）の推移

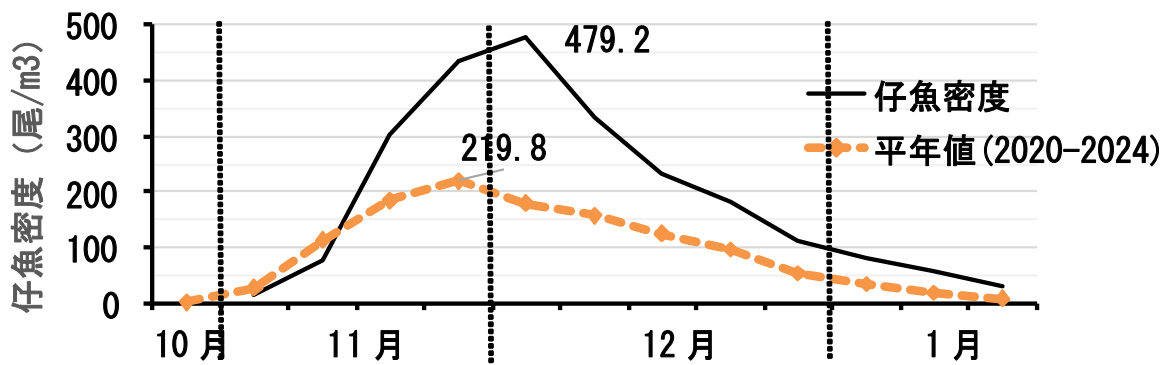


図 4 - 3 3 項移動平均による流下仔魚密度（1 m³ あたり）の推移

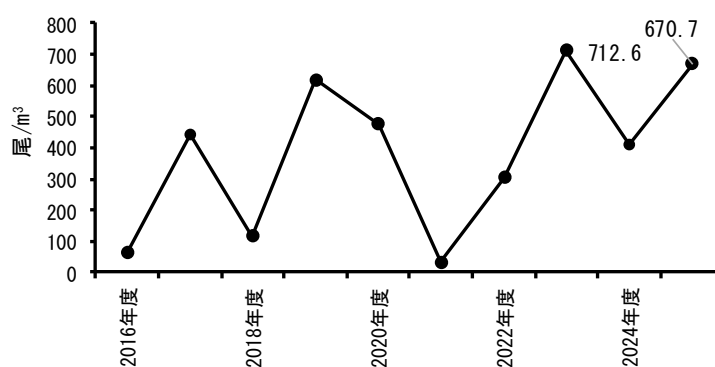


図 4 - 4 流下仔魚密度の最大値の推移（2016 年度以降）

(5) 新莊川

調査時に測定した河川水温の推移を図5-1に示した。水温は20.1～14.4℃で推移し、平年より約1～3℃高めであった。

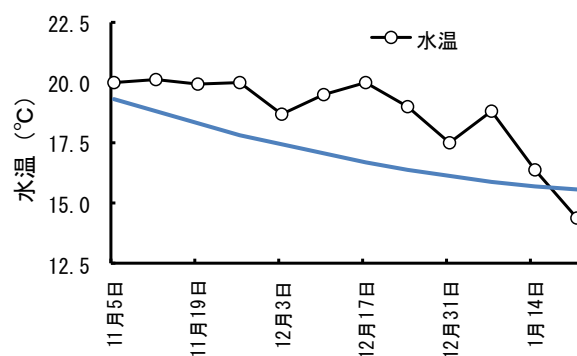


図5-1 調査時の水温の推移

流下仔魚及び流下卵の1m³あたりの密度の推移を図5-2に示した。なお、11月12日はろ水計の数値異常のため換算値は欠落している。

流下仔魚密度は11月26日に最大値となった。流下卵密度は12月10日に最大値となったが、密度を換算できなかった11月12日が採卵数（実測値）としては最多であった（表2）。

また、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3項移動平均により流下仔魚密度を平準化したものを図5-3に示した。平年値（2020～2024年）は11月中旬から値が上昇して下旬に最大値となった後、12月下旬にかけてゆるやかに減少していった。2025年は平年と同様、11月中旬から上昇し、12月上旬に最大値となった。

以上のことから、2025年の流下仔魚の盛期は11月中旬から12月上旬にかけてであり、時期は平年並みであったと推察された。産卵の盛期については12月中旬に流下卵密度が最大値となったが、11月中旬から流下仔魚の盛期が見られていること、同時期の採卵数が最多であったことから、産卵の盛期は11月中旬であったと推察される。また、流下仔魚密度の最大値は過去10年のうちでは低水準であった（図5-4）こと、平準化した値も期間を通して平年値より低かったことから、流下仔魚の量は低水準であったと推察された。

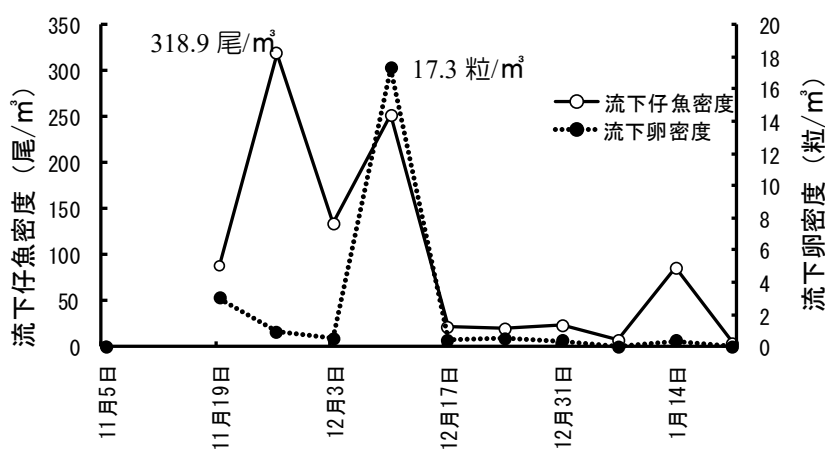


図5-2 流下仔魚及び流下卵密度（1m³あたり）の推移

表 2 採卵数（実測値）の推移

調査日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日	12月10日
採卵数(個)	0	133	13	13	8	26

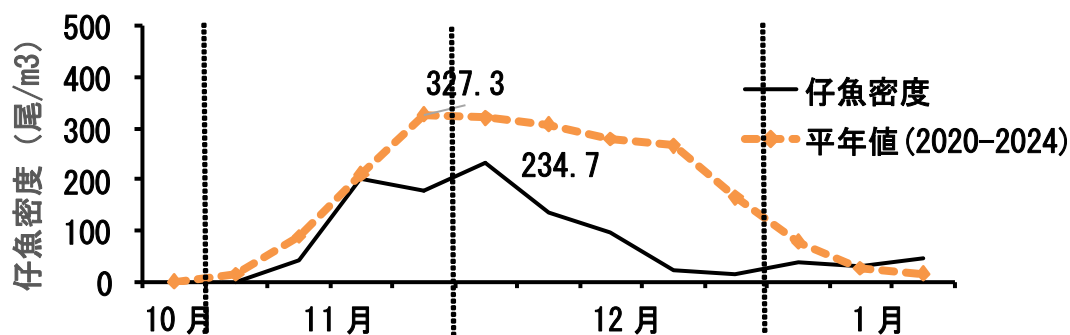


図 5-3 3項移動平均による流下仔魚密度（1 m³ あたり）の推移

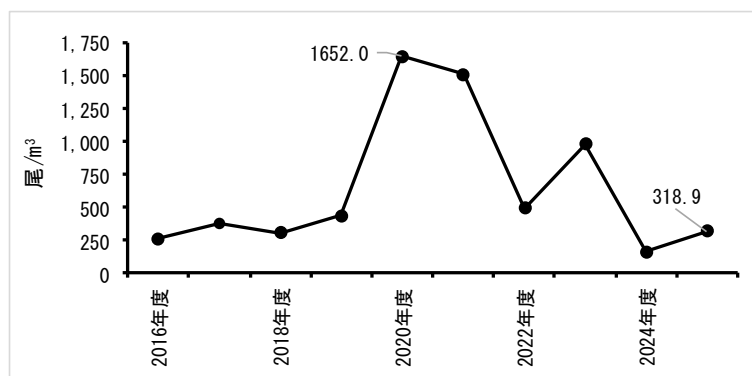


図 5-4 流下仔魚密度の最大値の推移（2016 年度以降）

（6）四万十川

調査時に測定した河川水温の推移を図 6-1 に示した。水温は両地点とも 18℃ 台から 8℃ 台で推移し、平年より約 1～4℃ 高めであった。

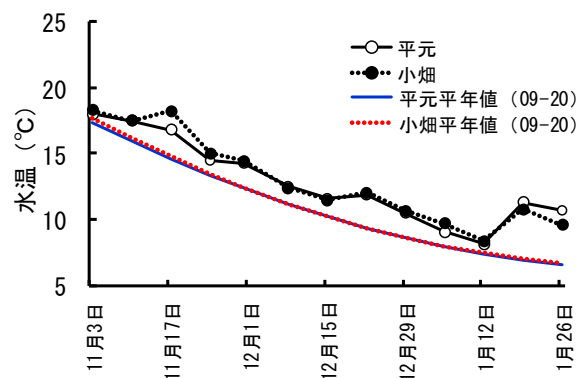


図 6-1 調査時の水温の推移

流下仔魚及び流下卵の 1 m^3 あたりの密度について、平元における推移を図 6-2 に、小畑における推移を図 6-3 に示した。平元では流下仔魚密度、流下卵密度ともに 12 月 8 日に最大値となった。小畑では流下仔魚密度、流下卵密度ともに 11 月 17 日に最大値となった。また、流下卵密度は 12 月 22 日に 2 番目に高い数値となった。

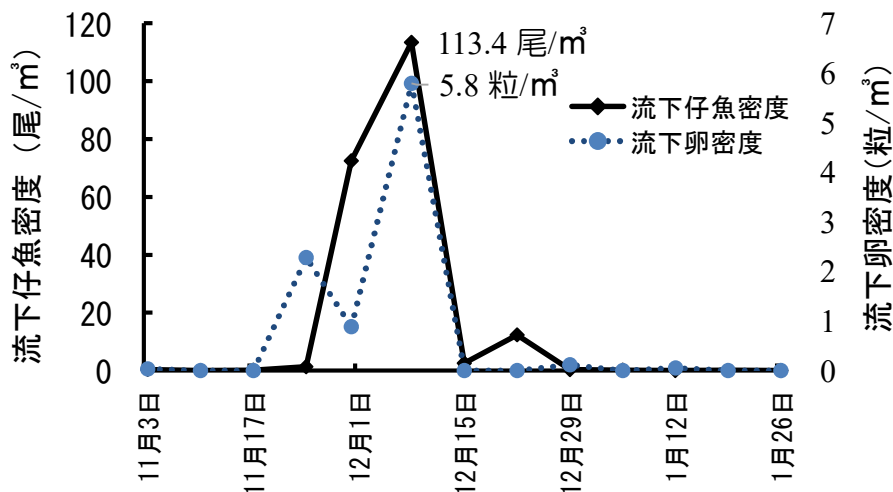


図 6-2 平元における流下仔魚及び流下卵密度 (1 m^3 あたり) の推移

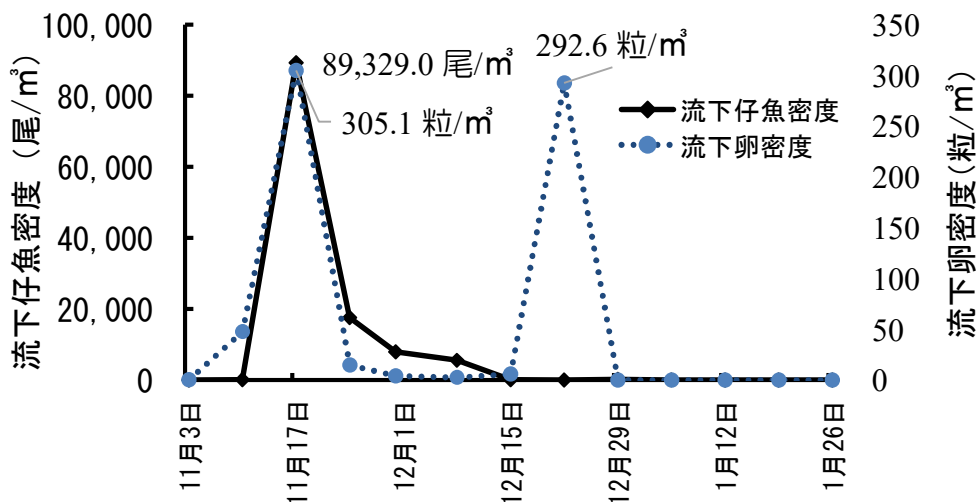


図 6-3 小畑における流下仔魚及び流下卵密度 (1 m^3 あたり) の推移

例年採捕量が多い小畑において、アユ仔魚の流下量のピーク及びその時期を比較するため、3 項移動平均により流下仔魚密度を平準化したものを図 6-4 に示した。平年値 (2020~2024 年) は 11 月下旬から 12 月上旬にかけて最大値となった。2025 年は 11 月中旬に最大値となったが、以降は値が急降下し、12 月中旬には平年並みの値となった。

以上のことから、2025 年の産卵の盛期は 11 月中旬であったが、12 月下旬にも 2 番目に高い値を示しており、同時期にも 2 度目の盛期があったと推察される。流下仔魚の盛期は 11 月中旬で、平年の 11 月下旬から 12 月上旬に比べると 2 週間程度早かったと推察された。また、小畑における流下仔魚密度の最大値は過去 10 年で最も高かった (図 6-5) こと、平準化した値もピーク時は平年の値を大きく上回っていたことから、流下仔魚の量は高水準であったと推察された。

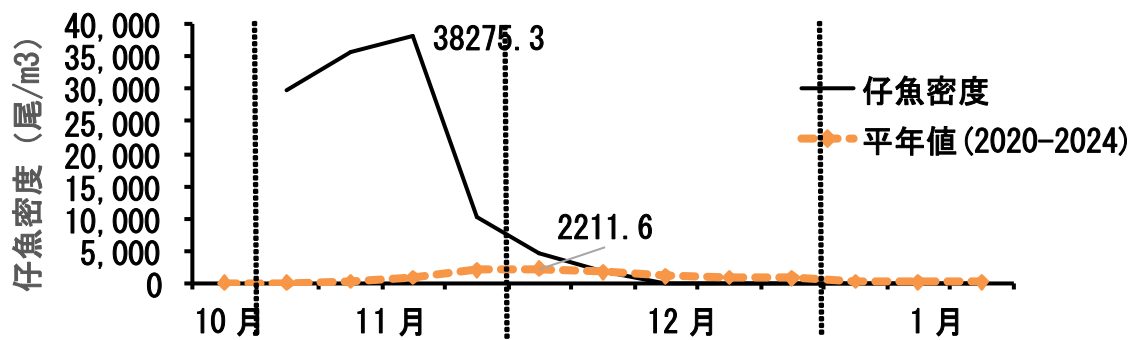


図 6 - 4 3 項移動平均による流下仔魚密度 (1 m³ あたり) の推移 (小畑)

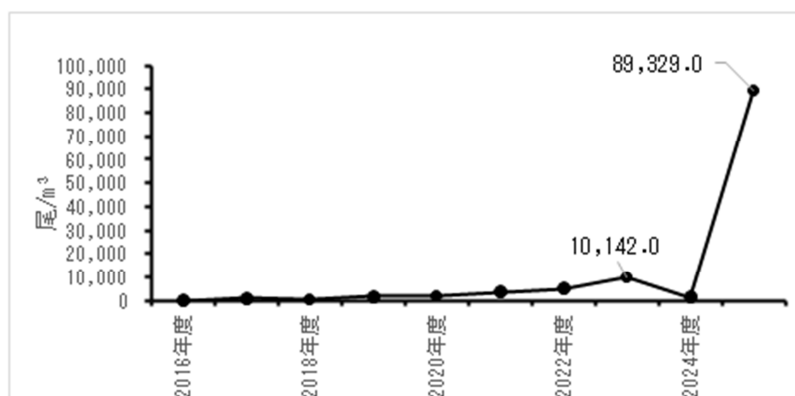


図 6 - 5 小畑における流下仔魚密度の最大値の推移 (2016 年度以降)

人工種苗「土佐のあゆ」の種苗性評価事業

1 目的

近年、県内のアユ漁獲量は河川環境の悪化などによって減少している。このため各河川では、内水面漁協等が中心となり、アユ資源の保全・回復を目的とした種苗放流が行われている。その放流種苗には、安全性（天然アユに疾病被害をもたらす冷水病やエドワジエラ・イクタルリ感染症等の原因菌を保有していないこと）や、遺伝的多様性（天然アユ資源の遺伝的攪乱を防ぐため、天然アユと同等の遺伝的多様性を持つこと）が求められる。

そこで本県では、高知県内水面漁業協同組合連合会（以下、「内漁連」という。）と連携し、安全性と遺伝的多様性を確保した県産人工種苗「土佐のあゆ」の生産・放流に取り組んでいる。

本事業では、県産人工種苗の安定的な生産や放流体制の維持を目的として、以下の項目に取り組んだ。

2 調査項目

1. 放流用人工種苗の生産に用いる天然親魚の採捕、養成及び保菌検査
2. 放流用人工種苗の遺伝的多様性の評価
3. 放流用人工種苗の保菌検査
4. 人工種苗の放流効果の把握

なお、上記4については、令和7年度は四万十川上流部及び中流部における放流個体を含むアユの生息状況を調査した。この調査は天然遡上個体の生息状況調査と併せて実施したため、「四万十川上・中流域におけるアユの生息状況調査」として、別途取りまとめた。

1. 放流用人工種苗の生産に用いる親魚の採捕、養成および保菌検査

窪 敦大・林 芳弘・伊與田 慎右・中城 岳・高村 一成・隅川 和・高月 明

1 目的

遺伝的多様性の高い県産人工種苗「土佐のあゆ」を生産、放流するため、県内の河川に遡上した天然アユを採捕し、種苗生産用親魚として養成する。また、人工種苗の防疫上の安全性を確保するため、親魚の保菌検査を実施する。

2 材料と方法

2025 年 3 月 10 日に安田川の焼山堰及び同年 3 月 11 日に仁淀川の八田堰において、投網及び電撃により天然アユを採捕した。電撃での採捕には、電気ショッカー（スミスルート社製）を使用し、直流間欠通電、電圧 350V、通電時間（Duty Cycle）15%、周波数（Frequency）30Hz に設定した。採捕したアユは、活魚車で高知県内水面漁業センター（以下、「当センター」という。）に運搬し、採捕した河川や尾数に応じて屋外の 50 トン水槽（計 3 基、番号は 501 番、502 番、503 番）に収容して約半年間養成した。また、運搬時に発生した死魚の体重から、飼育開始時の平均体重を推定した。

養成した天然アユ（以下、「天然親魚」という。）は、10 月上旬に水槽 1 基あたり 10～15 尾を目安に保菌検査を実施した後、2025 年 10 月 13 日および 19 日に当センターから高知県内水面種苗センター（以下「種苗センター」という。）に活魚車で運搬し、種苗生産用親魚として使用した。

天然親魚の採卵は、雄約 10 尾、雌約 15～20 尾を 1 ロットとし、計 18 ロットを採卵した。卵は乾導法により受精させ、採卵マット（約 120cm×80cm）の両面に付着させた後、卵管理水槽に収容し、孵化直前まで管理した。

また、採卵に供した全ての親魚について、1 尾ずつ腎臓片を採取し、採卵時のロットごとにまとめたものを 1 検体として、細菌性冷水病の原因菌 *Flavobacterium psychrophilum*（以下、「*F. psychrophilum*」という。）及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の原因菌 *Edwardsiella ictaluri*（以下、「*E. ictaluri*」という。）の保菌検査を実施した。検査手法は「アユ疾病に関する防疫指針」（アユ疾病対策協議会，2011）に従った。

3 結果と考察

（1）採捕・収容

採捕尾数は、安田川が 3,074 尾、仁淀川が 1,723 尾で、当センターの屋外水槽 3 基にそれぞれ 501 番に 1,537 尾（安田川）、502 番に 1,537 尾（安田川）、503 番（仁淀川）に 1,723 尾を収容した。収容翌日までの死魚数は、501 番が 53 尾、502 番が 27 尾、503 番が 119 尾であった。

（2）養成

各水槽の養成結果を表 1 に、養成期間中の水槽水温（501 番）と平均気温の推移を図 1 に示した。

養成期間は、501 番及び 502 番が 3 月 10 日から 10 月 13 日までの 217 日間、503 番が 3 月 11 日から 10 月 19 日までの 222 日間であった。養成開始尾数及び出荷尾数は 501 番が 1,484 尾及び 1,335 尾、502 番が 1,510 尾及び 1,359 尾、503 番が 1,604 尾及び 1,552 尾で、計 4,598 尾（平均体重 2.05g）から養成を開始し、計 4,246 尾（平均体重 106.3g）を種苗センターに出荷した。生残率は 501 番及び 502 番が 91.3%、503 番が 98.6%であった。501 番及び 502 番の生残率が直近 3 年平均（97.8%）と比較して低かったのは、4 月 23 日に水槽の掃除を行った際、排水の閉め忘れによる低水位状態が約半日間続き、酸欠やストレスによるへい死が発生したことが主な原因で、同日及び翌日の死魚数は 501 番が 117 尾、502 番が 121 尾、503 番が 15 尾であった。

水槽水温は、水槽内が最低が 13.3℃（3 月末）、最高 21.8℃（10 月下旬）で平均 18.1℃、注水が最低が 14.5℃（3 月下旬）、最高 21.8℃（10 月下旬）で平均 17.8℃となり、水槽内と注水のいずれも 3 月下旬に最も低くなり、10 月下旬に最も高くなる傾向であった。

表 1 養成結果（2025 年度）

池番号	501	502	503	直近3年平均 ※5
① 採捕場所	安田川	安田川	仁淀川	－
② 採捕日	3月10日	3月10日	3月11日	－
③ 採捕尾数（尾）	1,537	1,537	1,723	1,566
④ 収容翌日までの死魚数（尾） ※1	53	27	119	202
⑤ 養成開始尾数（尾） ※2	1,484	1,510	1,604	1,364
⑥ 養成開始時の平均体重（g）	2.15	2.15	1.84	1.38
⑦ 養成開始時の総重量（g）	3,196	3,252	2,946	1,905
⑧ 出荷日	10月13日	10月13日	10月19日	－
⑨ 出荷尾数（尾）	1,335	1,359	1,552	1,284
⑩ 出荷時の平均体重（g）	101.6	113.1	104.2	101.3
⑪ 総重量（g）	132,493	150,383	158,694	138,429
⑫ 給餌量（g）	200,111	202,024	233,950	198,020
⑬ 餌料効率（％）	66.2％	74.4％	67.8％	69.7％
⑭ G S I	オス平均	12.3	10.7	10.8
	メス平均	20.7	19.2	17.3
⑮ 死魚数 ※3	129	131	22	45
⑯ サンプルング数	20	20	30	49
⑰ 生残率 ※4	91.3％	91.3％	98.6％	97.2％

※ 1：運搬時、収容当日及び収容翌日の死魚の合計値

※ 2：③採捕尾数から④収容翌日までの死魚数を除いた値

※ 3：④収容翌日までの死魚数と⑯サンプルング数を除く

※ 4：⑯サンプルング数を加算して算出（（⑨＋⑯）÷⑤）

※ 5：直近 3 年の 1 池あたりの平均値（2024 年度の⑦～⑯は魚病発生により 1 池分を処分したため、2 池分の数値）。

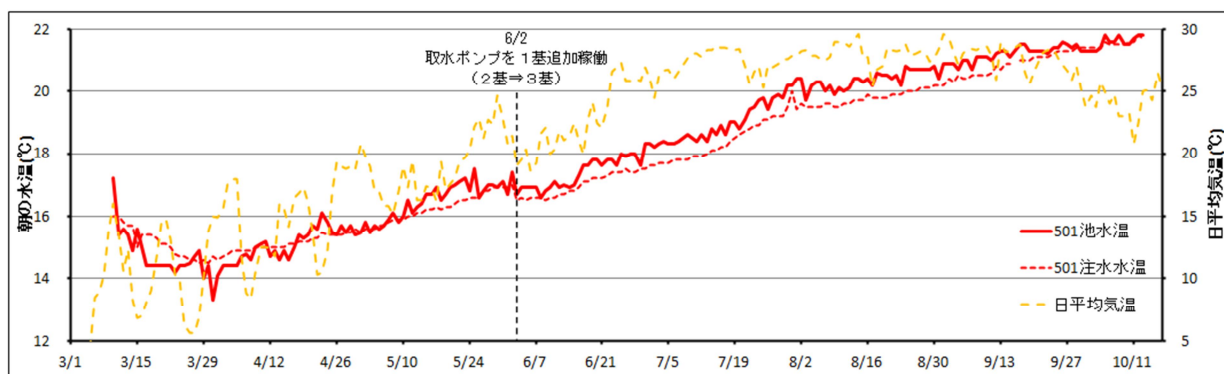


図1 養成期間中の水槽水温と平均気温の推移 (2025 年度)

推定体重別の給餌率を表1に示した。養成終了時の体重は100gを目標とし、給餌効率を高めるため、推定体重の増加に合わせて給餌率を漸減させた。なお、当センターの飼育池は屋外であり、池に生える藻類や飛来する昆虫類を盛んに摂餌する様子が認められることから、給餌率は既往の文献（河合, 2022；近藤ら, 1991；古橋ら, 2004）を参考に、比較的低めに設定した。また、塩水浴時は水質の悪化を防ぐため、給餌量を基準量の半量程度とした。さらに、9月中旬からは卵質の向上を目的として、スピルリナ配合のディスク型飼料を50%程度混合して給餌した。

表2 給餌率 (2025 年度)

池番号	501	502	503
推定体重	安田川	安田川	仁淀川
5g未満	3.2～2.8%	3.2～2.8%	3.5～3.0%
5～10	4.4～3.2%	4.4～3.2%	4.4～3.2%
10～20g	4.4～3.5%	4.4～3.5%	4.4～3.8%
20～30g	3.5～2.8%	3.5～2.8%	3.5～3.0%
30～40g	2.8～2.0%	2.8～2.0%	3.0～2.0%
40～60g	2.5～2.0%	2.5～2.0%	2.5～2.0%
60～80g	2.2～1.7%	2.2～1.7%	2.1～1.6%
80～100g	1.7～0.8%	1.6～1.5%	1.6～0.8%
100g～	0.8～0.7%	1.4～0.7%	0.8%

養成期間中の魚病の発生はなかったが、7月29日から31日までの3日間で冷水病対策として塩水浴を実施した。塩分濃度は約1.2%とし、このときの最高水温は29.0℃から29.4℃であった。

10月中旬の採卵に向けて、成熟抑制のための夜間電照による長日処理を実施した。長日処理の期間は、501番及び502番が5月30日から8月1日までの63日間、503番が5月30日から8月8日までの70日間とした。

501番及び502番は10月13日、503番は10月19日に種苗センターへ移送し、501番及び502番は10月17日、503番は10月22日に採卵に供した。本年の天然親魚は、比較的大型であったこともあり、一尾あたりの採卵量が多く、効率的に採卵作業を実施できた。

（３）親魚の保菌検査

採卵に供した全ての親魚について、*F. psychrophilum* 及び *E. ictaluri* の保菌検査を実施した。検査の結果、全ロットいずれも陰性であった。

【引用文献】

アユ疾病対策協議会（2011）アユ疾病に関する防疫指針

河合俊輔（2022）アユ．養殖ビジネス 2022 年臨時増刊号：96-100

近藤優、大上皓久、五十嵐保正（1991）給餌回数、給餌率がアユの成長、エネルギー収支に及ぼす影響．静岡県水産試験場研究報告 26 号：65～73

古橋真、海野徹也、渡辺崇司、中川平介、坂本秀一（2004）アユの成長に与える飼料タンパク質含量の影響．水産増殖 52 巻 2 号：153～158

2. 放流用人工種苗の遺伝的多様性の評価

窪 敦大・高村 一成・中城 岳

1 目的

放流用の人工種苗には、河川における遺伝的攪乱を生じさせないように、天然アユと同等の遺伝的多様性を有することが求められる。そこで、県産人工種苗「土佐のあゆ」の遺伝的多様性を評価した。

2 材料と方法

2025 年度に放流した県産人工種苗について、80 日齢の F1 種苗（2024 年度に当センターで養成した天然アユを親とする種苗。以下、「2025F1」という。）48 個体及び F2 種苗（2024 年度に生産した F1 種苗を親とする種苗。以下、「2025F2」という。）48 個体、計 96 個体の尾部から DNeasy Blood & Tissue Kit（Qiagen）を用いて各個体ごとに DNA を抽出した。これらの DNA サンプルをテンプレートとして、Takagi et al.（1999）の 7 遺伝子座（Pal 1～7）及び Hara et al.（2006）の 2 遺伝子座（Palayul94 及び 199）の計 9 遺伝子座をマルチプレックス PCR 法で増幅し、遺伝子解析システム CEQ8800（BECKMAN COULTER）を用いてマイクロサテライト DNA 多型解析を行った。得られたデータをもとに、各遺伝子座におけるアリル数（NA）及びヘテロ接合体率の観察値（ H_o ）の平均値を算出し、遺伝的多様性を評価した。

3 結果と考察

2025F1 及び 2025F2 の各遺伝子座におけるアリル数及びヘテロ接合体率を表 1 に示した。また、これらの 2 集団を含む県産人工種苗 16 集団（2017～2025F1, F2）及び土佐湾産天然海産アユ 7 集団（占部ら, 2018）のアリル数及びヘテロ接合体率の平均値を表 2 に示した。

各遺伝子座におけるアリル数の平均は、2025F1 で 11.1、2025F2 で 11.8 であり、過去に放流した県産人工種苗の F1 種苗（11.2～14.3）及び F2 種苗（10.4～12.2）、並びに天然海産アユ（11.6～12.7）と同等であった。また、ヘテロ接合体率の観察値の平均は、2025F1 で 0.74、2025F2 で 0.70 であり、過去に放流した県産人工種苗の F1 種苗（0.69～0.73）及び F2 種苗（0.67～0.76）、並びに天然海産アユ（0.68～0.73）とほぼ同等であった。

県産人工種苗「土佐のあゆ」では遺伝的多様性を有することの指標として、アリル数は平均で 10 以上、ヘテロ接合体率の観察値は各遺伝子座の平均で 0.7 程度を目安としている。2025 年に放流した人工種苗については、目安とする値とほぼ同等であり、天然海産アユと同等の遺伝的多様性が保持されていたことが確認された。

表 1 2025 年放流群の各遺伝子座におけるアリル数 (NA) 及びヘテロ接合体率 (Ho)

	2025F1		2025F2	
	NA	Ho	NA	Ho
Pal1	15	0.93	18	0.91
Pal2	14	0.76	14	0.74
Pal3	21	1.00	18	0.96
Pal4	17	0.92	21	0.84
Pal5	3	0.45	5	0.44
Pal6	8	0.70	7	0.69
Pal7	6	0.62	7	0.76
Pal194	11	0.63	11	0.50
Pal199	5	0.61	5	0.46
Average	11.1	0.74	11.8	0.70

表 2 2025 年放流群及び過去放流群のアリル数 (NA) 及びヘテロ接合体率 (Ho) の平均値

		NA	Ho
人工	F1	2025	11.1
		2024	12.2
		2023	11.9
		2022	11.4
		2021	13.1
		2020	-
		2019	11.9
		2018	11.2
		2017	14.3
	F2	2025	11.8
		2024	10.4
		2023	10.8
		2022	10.8
		2021	12.2
		2020	-
		2019	10.4
		2018	11.3
		2017	10.8
天然	2016松田川	11.7	0.70
	2016新荘川	12.3	0.68
	2016仁淀川	11.6	0.70
	2016鏡川	12.3	0.72
	2016物部川	12.4	0.72
	2016伊尾木川	12.7	0.71
	2016奈半利川	12.2	0.73

【引用文献】

- Takagi, M., Shoji, E. and Taniguchi, N. (1999) Microsatellite DNA polymorphism to reveal genetic divergence in ayu, *Plecoglossus altivelis*. Fish. Sci., 65 (4), 507-512.
- Hara, M., Sakamoto, T., Sekino, M., Ohara, K., Matsuda, H., Kobayashi, M. and Taniguchi, N. (2006) Characterization of novel microsatellite DNA markers in ayu *Plecoglossus altivelis*. Fish. Sci., 72, 208-210.
- 占部敦史, 隅川和 (2019) 人工種苗「土佐のあゆ」による資源添加技術の確立及び種苗性の確保, 高知県内水面漁業センター事業報告書, 第 30 巻, 26-28.

3. 放流用人工種苗の保菌検査

高村 一成・窪 敦大・中城 岳

1 目的

放流用の人工種苗には、天然アユ資源に対する防疫上の観点から、疾病の原因菌を保菌していないことが求められる。そこで、2025年に放流した人工種苗を対象に、細菌性冷水病の原因菌 *Flavobacterium psychrophilum*（以下、「*F. psychrophilum*」という。）及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の原因菌 *Edwardsiella ictaluri*（以下、「*E. ictaluri*」という。）の保菌検査を実施した。

2 材料と方法

2025年2月25日、3月6日、13日、18日及び4月10日に、全7系統の生産系統から1系統当たり60尾を無作為に抽出し、10尾を1ロットとして1系統あたり6ロット、合計42ロットを検査対象とした。検査は「アユ疾病に関する防疫指針」（アユ疾病対策協議会，2011）に従って実施した。

3 結果と考察

検査した全てのロットで、*F. psychrophilum* 及び *E. ictaluri* に特異的な遺伝子は検出されなかった。

【引用文献】

アユ疾病対策協議会（2011）「アユ疾病に関する防疫指針」

養鰻における疾病の早期検知技術の開発

高村 一成・隅川 和・高月 明

1 目的

本県ではウナギ養殖が盛んに行われており、その産業規模は年間生産量 300～600 トン、年間生産金額 10～20 億円と、本県における重要な産業となっている。しかし、疾病によるへい死被害が大きな問題となっており、2019 年から 2023 年の県内養鰻業における魚病による年間平均被害金額は約 4 千万円にものぼる。ウナギ養殖で被害をもたらす疾病はウイルス病、細菌病、寄生虫病の 3 種に大別されるが、県内ではこのうち、ウイルス病の 1 種である「ウイルス性血管内皮壊死症 (Viral endothelial cell necrosis of eel (以下、「VECNE」という。))」の被害が一定数を占めており、当該疾病による年間平均被害金額は約 1 千万円となっている (図 1)。

本病は Japanese eel endothelial cells-infecting virus (以下、JEECV) と呼ばれるウイルスを原因とした疾病で、ウナギ以外の魚種での発生は確認されていない。(小川ら, 2022)。本ウイルスは血管の内面を覆う内皮細胞を選択的に侵し、本病に罹患したウナギには鰓弁の中心静脈洞内への多量の血液の流入によるうっ血症状や、鰓蓋や鰭の発赤、腹腔内出血などの症状が見られる (小川ら, 2022)。過去の感染試験においては、へい死率が約 2 週間で 75%に達し (小川ほか, 2022)、致死率の高い疾病と言える。処置方法としては、35℃への昇温や給餌制限が有効であるとされている (田中ら, 2008) が、本病の感染拡大速度は非常に早く、飼育魚のへい死発生を確認した段階では既に飼育池全体に感染が拡大しており、前述の処置実施後もへい死被害が一定期間継続するケースが多い。飼育池内における疾病の感染拡大については、初期に感染した個体の放出する病原体が飼育水を介して他の個体に感染することで飼育池全体に蔓延していくと考えられ、へい死が発生する前段階で飼育水中の病原体が増加すると推察される。そのため、飼育池中のウイルス量の増加を判断基準として疾病の発生を早期に検知できる可能性がある。

本研究では、本県のウナギ養殖においてへい死被害の大きい VECNE の被害抑制を目的として、qPCR を用いた飼育池の飼育水からの原因ウイルス JEECV の定量検出による本病の早期検知技術の開発及び検証を実施した。また、本試験と併せ、分養による感染拡大リスクの解明を目的とした感染試験及び拭き取り検査キットを用いた養殖場内における JEECV 汚染状況の調査を実施した。

2 材料と方法

(1) qPCR を用いた飼育池の飼育水からの原因ウイルス JEECV の定量検出

県内養鰻業者のうち、令和 6 年度に VECNE の発生が見られた A 業者及び B 業者の 2 業者をモニタリング対象とした。いずれの業者も年間通じて水温を約 30℃に加温して養殖を行う周年加温形式である。各業者の飼育池のうち、令和 6 年度に VECNE の発生池が確認された 1 池をモニタリング対象とした。モニタリング期間については、A 業者は 2025 年 6 月から 7 月までを、B 業者は 2025 年 6 月から 10 月を対象とした。これらの飼育池において、1 週間から 1 ヶ月に 1 回の頻度で飼育水 200mL を採水し、-20℃で 24 時間以上凍結保存した。当該飼育水サンプルは冷

凍状態で当所へ持ち帰り、解凍後、水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 病理部ら（2024）の手法に従って、鉄凝集法によりウイルス粒子をフィルター濾過濃縮し、当該フィルターから DNA を抽出後、qPCR に供した。また、水質条件を早期検知の指標とすることを検討するため、飼育水サンプルの一部はポータブル中濃度アンモニア態窒素測定器 HI-97715（HANNA instruments）及びポータブル低濃度亜硝酸態窒素測定器 HI-97707（HANNA instruments）を用いて、飼育水中のアンモニア態窒素量及び亜硝酸態窒素量を測定した。

また、水温データロガー TidbitV2（Onset 社）を用い、各飼育池の 1 日ごとの水温の推移を測定した。

（2）分養による感染拡大リスクの解明を目的とした感染試験

養鰻業においては、飼育魚の成長に伴う飼育密度の増加を防ぐために、一定期間ごとに魚体重別に飼育池を分散させる作業を行う。このとき、各飼育池の成長の遅い飼育群は総魚体重が少ないことから、複数の飼育池の飼育魚を同一の飼育池に池入れして飼育する場合がほとんどである。この一連の作業を「分養」という。しかし、池入れして一定期間が経過した後に、当該飼育池で疾病が発生する事例が多い。これは各飼育群で疾病への感染歴が異なっており、既感染魚が保有していた病原体が未感染魚へ感染したことで疾病が発生したと考えられた。実際に県内養鰻場においては、VECNE の発症歴がある飼育群と発症歴がない飼育群を同一の飼育池に池入れした後、本病が発生し、飼育魚が大量へい死した事例が確認されている。

そこで、VECNE 収束後の飼育池の生存魚（既感染群）と、その他の飼育池の魚（未感染群）を用いた同居感染試験を行うことで、既感染群から未感染群への JEICV 感染拡大の可能性を検証し、分養を行った際の感染拡大リスクの解明を試みた。

1) 供試魚

供試魚は県内養鰻業者から入手した魚体重 200～250g/尾のニホンウナギを用いた。既感染群については、VECNE の発生歴がある飼育池から、未感染群については、未発病の飼育池からそれぞれ入手した。

2) 試験区及び飼育条件

試験区は、同居区（既感染群 10 尾＋未感染群 10 尾）及び未感染群単独区（20 尾）の 2 区とし、1 区あたり 500L パンライト水槽に 20 尾を収容した。

各飼育池の飼育水容量は 200L で、5 時間で飼育水が 1 回転する微換水条件とした。また、飼育水の水温はヒーターで 28℃に維持し、十分なエアレーションによって一定の溶存酸素量が保持されるようにした。飼育期間中はおとひめ（日清丸紅飼料株式会社）を給餌率 2 % で毎日 4 回に分けて給餌した。

3) 供試魚及び飼育水の分析

供試魚については、へい死個体は取り上げ後、実体顕微鏡による鰓組織の観察を行い、同部位から DNeasy Blood & Tissue Kit を用いて DNA を抽出し、水産研究・教育機構 水産技術

研究所 養殖部門 病理部ら（2024）の手法に従って qPCR を行った。

また、飼育水については、試験開始 0 日目から試験終了日まで、1 ～ 2 日に 1 回の頻度でオーバーフロー排水を 100mL 採水し、前述と同様の手法で DNA を抽出した。

（３）養殖場内における JEECV 汚染状況の解明

疾病が発生した養殖場においては、施設内の設備や器具類等から病原体の遺伝子が検出された事例が複数報告されている（石川ら, 2021 ; Kawato et al., 2023）。これは疾病によるへい死魚を取り扱った作業員が施設内を移動することにより、手足等に付着した病原体が施設内に拡散されたと考えられている。これにより、未発生の飼育池に病原体が侵入し、感染拡大を引き起こす危険性がある。また、JEECV のようなウイルスについては、酸素曝気用の水車の飛沫によって周辺の飼育池へ侵入する可能性も考えられる。

そこで、（１）でモニタリング対象とした養殖池を調査対象として、拭き取り検査用スワブ ファインチェック（アズワン）を用いて、施設内において作業員の手が触れる頻度が高い設備や器具類を拭き取り、付着物から DNeasy Blood & Tissue Kit を用いて DNA を抽出し、水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 病理部ら（2024）の手法に従って qPCR を行うことにより、当該箇所における JEECV 遺伝子の有無を調査した。

3 結果及び考察

（１）qPCR を用いた飼育池の飼育水からの原因ウイルス JEECV の定量検出

モニタリングを実施した A 及び B 業者の各飼育池における水温の推移は図 2、6、JEECV 遺伝子量の推移は図 3、7、各飼育池のアンモニア態窒素量及び亜硝酸態窒素量の推移は図 4、5、8、9 のとおりであった。

1) A 業者

A 業者の No. 3 池については、モニタリング開始前の 1 月 28 日に VECNE が疑われるへい死魚が 10 尾/日確認されたため、当センターで魚病診断を行ったところ、VECNE の発生を確認した。本モニタリング開始の 6 月時点で VECNE の発生確認から 4 ヶ月経過したにもかかわらず、7 月中旬まで JEECV 遺伝子量が $10^2 \sim 10^3$ copies/mL 検出された。理由としては、軽症で治癒した個体や未発症個体がウイルスキャリアーとなって生存し、長期間 JEECV が飼育水中に排出され続けたためであると考えられた。

水温については、24～32℃の間で推移し、JEECV 遺伝子量との関連性は見られなかった。

モニタリング期間中にアンモニア態窒素量は 0.4～1.60mg/L、亜硝酸態窒素量については、86～120 μ g/L の範囲で推移し、期間中を通じてアンモニア態窒素と亜硝酸態窒素量には連動した変動が見られた。JEECV 遺伝子量の推移との関連性は特に見られなかった。

2) B 業者

B 業者の No. 8 池については、2024 年 11 月中旬のへい死尾数の急増後、11 月 29 日にへい死魚を用いて魚病診断を実施したところ、VECNE の発生が確認され、以降 2025 年の飼育期間を通じて VECNE の症状が見られる数尾～数十尾/日のへい死が確認されていたことから、へい死尾数の急増は見られていなかったものの、VECNE は継続して発生していたと考えられた。

No. 8 池の JEECV 遺伝子量は 6 月 25 日から 7 月 2 日まで $1.8 \sim 2.0 \times 10^3$ copies/mL が検出された後、7 月 10 日から 7 月 31 日まで未検出の期間を経た後 8 月 17 日に 3.48×10^4 copies/mL が検出され、9 月 10 日に 1.60×10^2 copies/mL まで増加した。調査期間中のへい死尾数は数尾～十数尾/日であった。なお No. 8 池の VECNE 発生の原因としては、内外で養殖されていた既感染個体の池入れにより JEECV が持ち込まれた可能性が高いと考えられている（中城, 2025）。

水温と JEECV 遺伝子量の推移を比較すると、 34°C 以上の高水温が確認された 7 月末に JEECV 遺伝子が検出されなかった期間があったことから、高水温によりウイルス活性が低下し、既感染群から飼育水へ排出される JEECV が減少したと考えられた。この結果は既報にも合致しており（Umeda et al. 2024）昨年度モニタリング時も同様の傾向が見られた（中城, 2025）。

アンモニア態窒素量についてはモニタリング期間中に $0.07 \sim 0.30 \text{ mg/L}$ の範囲で増減を繰り返す傾向が見られた。また、亜硝酸態窒素量については、 $37 \sim 61 \mu\text{g/L}$ の範囲で増減を繰り返し、期間中を通じて緩やかに減少する傾向が見られた。JEECV 遺伝子量の推移と比較すると、特に関連性は見られなかった。

（２）分養による感染拡大リスクの解明を目的とした感染試験

同居感染試験は 2025 年 5 月 22 日から 7 月 4 日まで実施した。

試験期間中、試験区においてへい死魚が 1 尾発生したがへい死魚の鰓組織を用いた qPCR により VECNE によるへい死ではないことが確認された。また、飼育水中の JEECV 遺伝子も試験期間中を通じて検出されなかった。試験終了後に供試魚を全て取り上げ、体表や鰓、内臓の症状を目視で確認したが、いずれの個体にも VECNE に見られる鰓蓋や鰭の発赤、鰓弁中心洞のうっ血、腹腔内の出血などの症状は見られなかった。また、鰓組織を qPCR に供したところ、いずれの個体にも JEECV 遺伝子が検出されなかった。

同居感染試験では、既感染群から未感染群へのウイルス感染及び発症は確認されなかった。既報では既感染群から未感染群への水平感染が成立しており（Umeda et al., 2024）、今回の試験で感染が成立しなかった原因としては、既感染群が保有するウイルス量の減耗及び感染力の低下、飼育環境が考えられた。

本試験では既感染群として、B 業者の VECNE 発生が見られた飼育池（No. 8 池）の個体を 5 月 15 日に池上げ後 5 月 22 日に当センターへ搬入して供試したが、No. 8 池においては当所へ搬入以降も VECNE によるものと思われる症状のへい死は継続して確認されていた。一方で、感染が初めて確認されてから半年以上が経過しており、供試した個体が保有しているウイルス量が減少していた可能性は考えられる。

また、中城（2025）は感染が成立しない要因として摂餌環境を指摘している。JEECV に感染したウナギは増殖したウイルスによって鰓組織に障害を受けている状態であり、摂餌によって酸素要求量が増えることで鰓呼吸の負担が大きくなり、へい死するリスクが高まることが報告されていることから、摂餌を抑えると感染リスクも減少すると考えられる。そこで、本試験では覆いにより飼育池内の光量を低減し、ウナギの摂餌が活発な夜間の環境に近づけた。しかしながら感染は成立しなかったことから、ウイルスによる感染のリスクが鰓呼吸の負担よりも小さかったと考えられる。また、試験期間を昨年度より長期間に設定したことも試験中の魚体内

のウイルス量減耗に寄与した可能性がある。

この結果は一定の条件を満たせば、既感染群と未感染群を同居させた場合でも水平感染が成立しない場合があることを示唆しており、その条件が明らかになれば分養による感染拡大リスクを低減できる可能性が考えられる。

水平感染が成立した既報（Umeda et al., 2024）における飼育条件と本試験における飼育条件を比較すると、ウナギの飼育密度、換水条件、感染方法に違いがある。既報では飼育水 20L にウナギ 6 尾を飼育しているのに対し、本試験では飼育水 200L にウナギ 20 尾を飼育しており、飼育密度は 3 分の 1 である。また、換水速度は既報では 0.1L/分、本試験では 0.67L/分（200L/5 時間）と本試験の方が速い。ただし、本試験の方が水の容量が大きいため、全換水にかかる時間は既報が 3 時間 20 分程と短い。感染方法は、既報では感染魚から抽出したウイルスを水槽に投入しているのに対し、本試験では発症が認められた飼育池のウナギを無作為に抽出し、未感染群と同居させている。

よって、本試験では水質（溶存酸素）、換水率及び飼育密度が感染成立に適した条件でなかった可能性が考えられる。

（３）養殖場内における JEECV 汚染状況の解明

拭き取り検査を実施した箇所は表 1 のとおりである。今年度の調査ではいずれの業者においても JEECV 遺伝子は検出されなかった。

謝辞

昨年度本研究の開始にあたり、多大な情報、助言をいただきました、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 病理部の梅田剛佑研究員に深く御礼申し上げます。

引用文献

- 小川和夫・佐野元彦・横山博・倉田修（監修）：ウイルス性血管内皮壊死症（鰓うっ血症）．新魚病図鑑第 3 版，緑書房，2022，78.
- 田中眞・佐藤孝幸・馬文君・小野信一（2008）ウイルス性血管内皮壊死症に対する昇温処理および無給餌の効果．魚病研究，43(2)，79-82.
- 水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 病理部・静岡県水産・海洋技術研究所（2024）農林水産省戦略的プロジェクト研究推進事業「国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発」成果普及資料，ウナギのウイルス性血管内皮壊死症診断・防除マニュアル
- 石川孝典・西村友宏・野中信吾・森 竜也・小原明香・小堀功男・久保田仁志・和田新平・佐野元彦（2021）：安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「アユの異型細胞性鰓病の発病原因の解明と防除法の開発」－天然水域における PaPV 動態調査 2－．栃木県水産試験場研究報告，65，9-10.
- Y. Kawato, Y. Takada, K. Mizuno, S. Harakawa, Y. Yoshihara, Y. Nakagawa, T. Kurobe, H. Kawakami, T. Ito（2023）Assessing the transmission risk of red sea bream

iridovirus (RSIV) in environmental water: insights from fish farms and experimental settings. Microbiology Spectrum, 11, 5.

K. Umeda, T. Takano, S. Okazaki-Terashima, Y. Matsuura, Y. Kawato, T. Matsuyama (2024) Experimental Waterborne Infection of Japanese Eel Endothelial Cells-Infecting Virus (JEECV) and the Effects of Water Temperature on Infection. Fish Pathology, 59 (1), 17-24

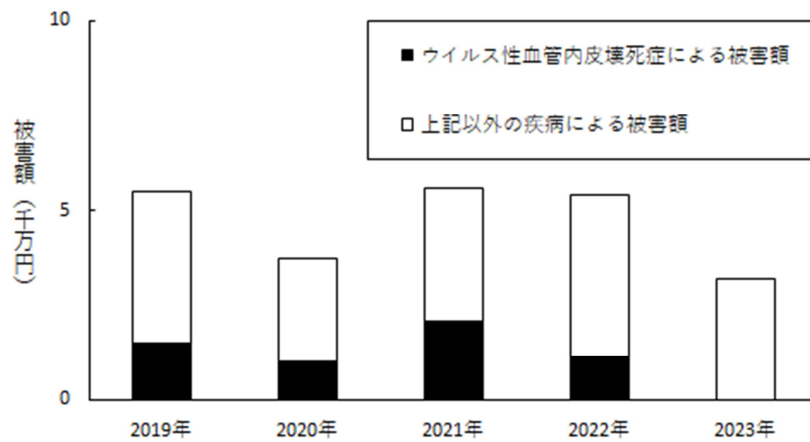


図1 平成31年（令和元年）から令和5年の県内養鰻業における魚病による被害金額とウイルス性血管内皮壊死症による被害額

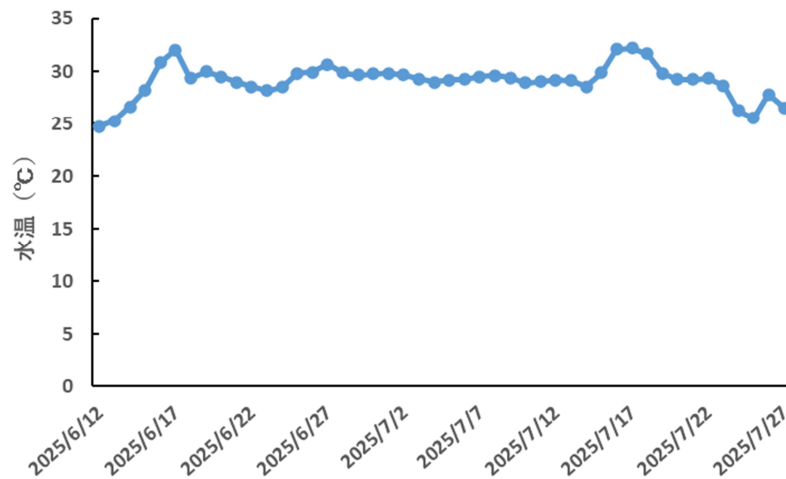


図2 A業者No. 3池における水温の推移

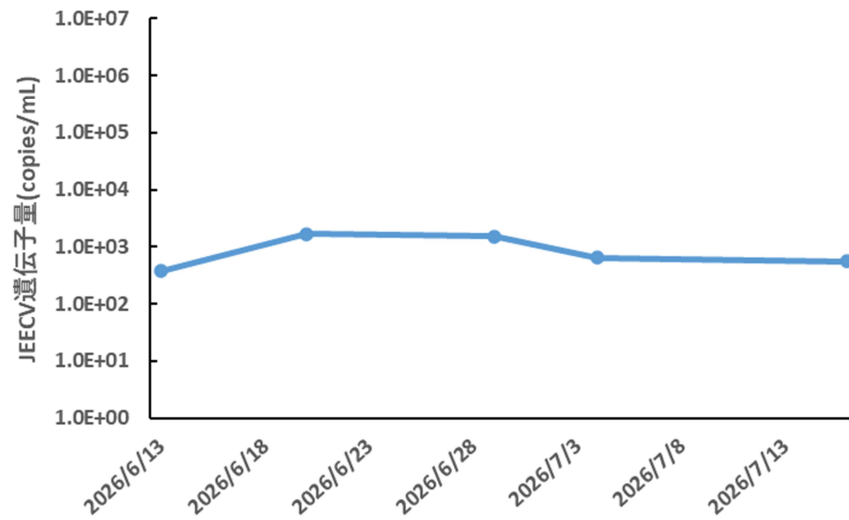


図 3 A 業者 No. 3 池における飼育水中の JEECV 遺伝子量推移

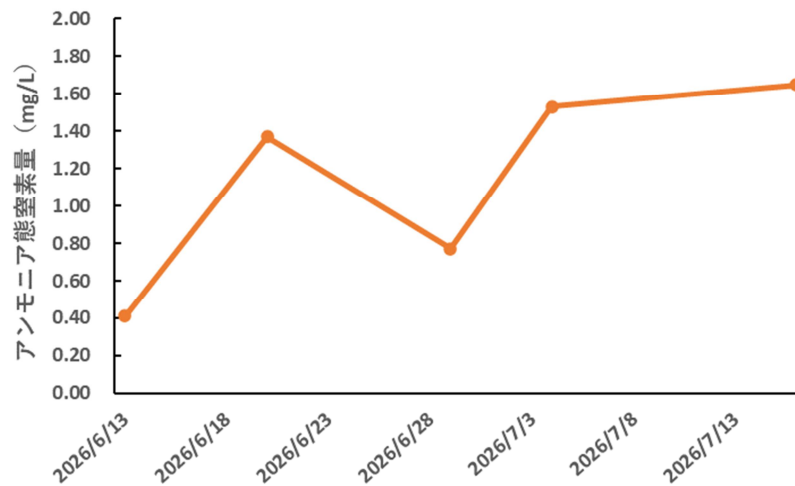


図 4 A 業者 No. 3 池における飼育水中のアンモニア態窒素量推移

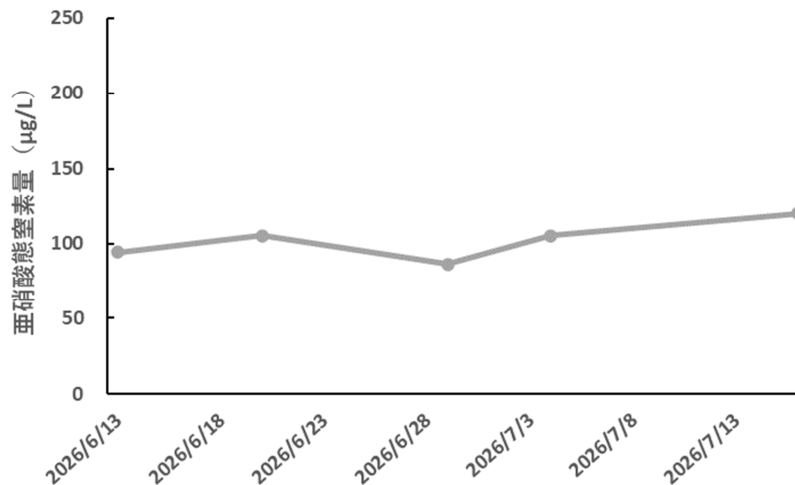


図 5 A 業者 No. 3 池における飼育水中の亜硝酸態窒素量推移

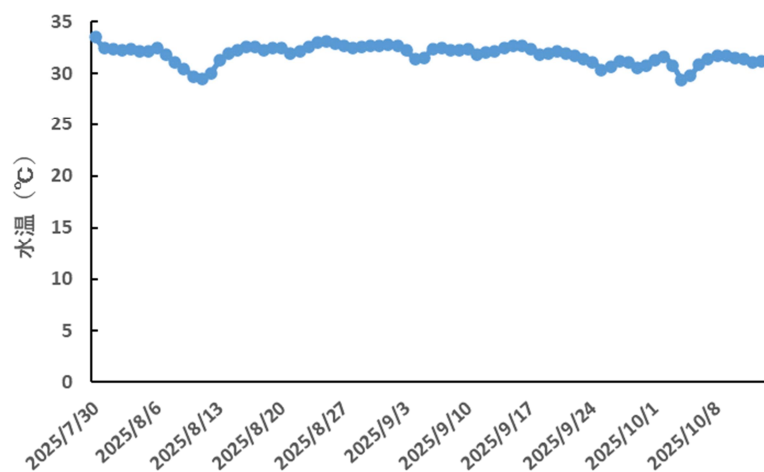


図6 B 業者 No. 8 池における水温の推移

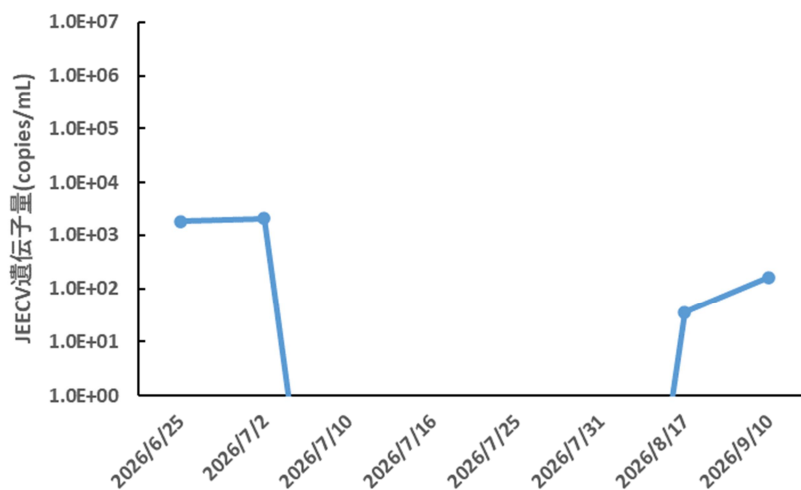


図7 B 業者 No. 8 池における飼育水中の JEECV 遺伝子量の推移

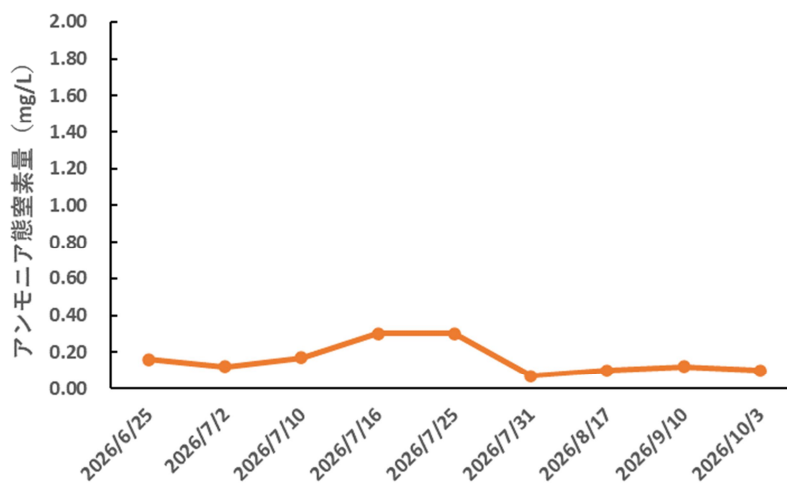


図8 B 業者のモニタリング対象池における飼育水中のアンモニア態窒素量推移

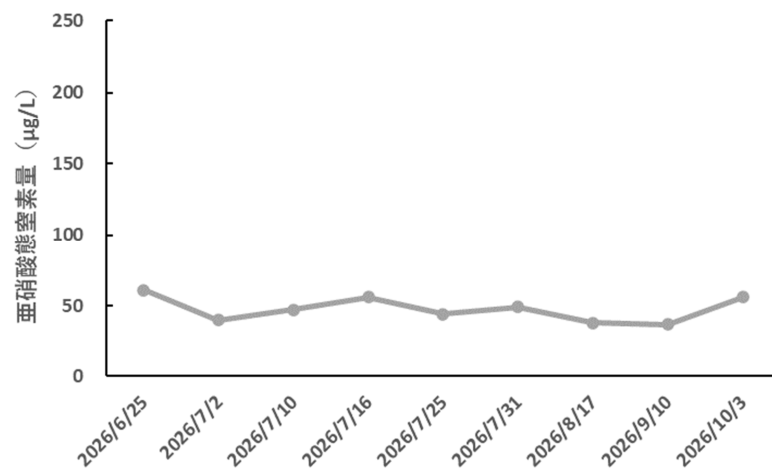


図9 B業者のモニタリング対象池における飼育水中の亜硝酸態窒素量推移

表1 拭き取り検査対象箇所

業者名	採取日	拭き取り箇所
A業者	2025/7/17	餌配分用ト口船内側
A業者	2025/7/17	餌配分用ト口船外側
A業者	2025/7/17	No.3池入口戸板
A業者	2025/7/17	No.3池タモ網持ち手
A業者	2025/7/17	No.3池タモ網網地
A業者	2025/7/17	No.3池内壁
B業者	2025/7/18	飼育棟入口取手（外）
B業者	2025/7/18	飼育棟入口取手（内）
B業者	2025/7/18	No.8池入口仕切
B業者	2025/7/18	No.8池タモ網持ち手
B業者	2025/7/18	No.8池タモ網網地
B業者	2025/7/18	No.8池内壁
A業者	2025/8/12	餌配分用ト口船内側
A業者	2025/8/12	餌配分用ト口船外側
A業者	2025/8/12	No.3池入口戸板
A業者	2025/8/12	No.3池タモ網持ち手
A業者	2025/8/12	No.3池タモ網網地
A業者	2025/8/12	No.3池内壁
B業者	2025/8/13	飼育棟入口取手（外）
B業者	2025/8/13	飼育棟入口取手（内）
B業者	2025/8/13	No.8池入口仕切
B業者	2025/8/13	No.8池タモ網持ち手
B業者	2025/8/13	No.8池タモ網網地
B業者	2025/8/13	No.8池内壁

ウナギの来遊資源量および河川への小型ウナギの定着状況に関する研究

高村一成・林 芳弘・伊與田 慎右・中城 岳・窪 敦大・隅川 和

1 目的

本県沿岸域に来遊するウナギ資源を適切に保護・管理し、継続的に利用していくためにはウナギの来遊量や河川での定着量を把握する必要がある。そこで本調査では、シラスウナギを定量的に採捕し来遊量の推定を試みた。

また、灯火を用いたすくい網によるシラスウナギ採捕の際に、アユの蝸集状況についても調査し、シラスウナギ漁におけるアユの混獲状況についても検証した。

2 調査方法

(1) ウナギの来遊状況調査

ウナギの来遊状況を調べるため、次の2つの方法でウナギを採捕した。

1) 灯火を用いたすくい網

時期：2024年（令和6年）12月～2025年（令和7年）3月、各月2回

場所：高知市種崎灯台突堤

採捕方法：実際のシラスウナギ漁に準じ、日没お2～3時間後に満潮となる日に、日没の1時間後から1時間、水中灯（自動車用バッテリー、12V20W 白色・緑色 LED 水中灯）で水中を照らし、目視したウナギをすくい網（直径220mmの円錐形、ポリプロピレン製網地）で採捕するとともに、アユの混獲の有無を確認した。採捕は2カ所で行い、水中灯は白色と緑色を各々の場所で使用し30分経過した後に入れ替えた。

2) 張網

時期：2024年（令和6年）12月～2025年（令和7年）5月、各月1回

場所：香南市夜須町手結 夜須川河口の感潮域

採捕方法：日没から3～4時間後に満潮となる日に、日没の1時間後から2時間張網（袖網の高さ1.5メートル、全長26メートル、ふくろ網の直径0.7メートル、袖網の目合い2.0ミリメートル、袋網の目合い1.5ミリメートル）を設置して採捕した。ふくろ網から採捕物を回収してシラスウナギを選別し、生きたまま持ち帰って体重を計測した。採捕したシラスウナギは、後日調査場所に放流した。

(2) 電気ショッカーを用いた小型ウナギの採捕及び河床材調査

小型ウナギの河川への定着状況を調べるため、電気ショッカーを用いてウナギを採捕するとともに採捕場所の河床材を調査した。

時期：2024年（令和6年）8月～2026年（令和8年）3月、各月1回

場所：香南市夜須町手結夜須川下流域

採捕方法：調査場所の川岸から水深 30cm 程までの範囲約 16～25 m²（2025 年 7 月 25 日調査以降は 21 m²で固定）を 1 区画とし、下流から上流にかけて隣接する 2～4 区画（2024 年 11 月調査以降は 4 区画固定）を採捕範囲とした。採捕範囲の下流側から電気ショッカー（200～250V（河川に流入する海水や濁りにより通電可能な電圧が変動するため適宜変更）、30Hz、0.1A、DutyCycle25%）を用いて出現したウナギを採捕した。採捕したウナギは選別し、生きたまま持ち帰って計測（体長、体重）し、後日調査場所に放流した。

河床材調査：ウナギの採捕調査後に 40cm×40cm のコドラートを河床に設置し、1 区画内で 4 カ所調査点を設けて、縦横 20cm 間隔で等間隔の交点を 9 点設定し、交点下にある河床材の長径を計測した。計測した河床材は井上ら（2019）を参考に長径 1 cm 以下、2～5 cm 未満、5～6 cm、7～26cm、26cm 以上と分類し、その構成比を示した。

3 結果

（1）ウナギの来遊状況調査

1) 灯火を用いたすくい網

すくい網によるシラスウナギ及び混獲物の採捕結果を表 1 に示した。シラスウナギの採捕は 47 尾で、灯火の色毎の採捕尾数は白色灯 23 尾、緑色灯 24 尾であった。また、CPUE を 1 時間あたり（灯火 2 カ所、採捕時間は 1 時間×6 日）で計算すると 3.8 尾/時（白色灯）、4.0 尾/時（緑色灯）であった。今回の調査では水中灯の色による採捕尾数の明確な差は認められなかった。

シラスウナギの採捕尾数の推移をみると、2025 年 1 月 30 日が最大であった。また、調査時は毎回水中灯へのアユの蛸集は確認されたものの、調査期間を通じてアユを採捕したのは 2024 年 12 月 16 日の 2 尾のみであった。

表 1 すくい網によるシラスウナギ採捕数及び混獲数一覧

調査地点	灯火	種名	12/2	12/16	1/14	1/30	2/14	3/17	合計
種崎突堤	白LED	シラスウナギ	2	1	2	7	7	4	23
		アユ	0	2	0	0	0	0	2
		のれそれ	0	0	1	0	1	0	2
	緑LED	シラスウナギ	2	0	3	11	3	5	24
		アユ	0	0	0	0	0	0	0
		のれそれ	0	0	0	0	0	0	0
個体数 計		シラスウナギ	4	1	5	18	10	9	47
		アユ	0	2	0	0	0	0	2

2) 張網

張網によるシラスウナギの採捕結果を表 2 に示した。採捕尾数は 3 月が最大であった。

表 2 張網によるシラスウナギ採捕数一覧

	12/6	1/16	2/18	3/5	4/18	5/1
採捕尾数	5	86	156	169	55	1
平均体重(g)	0.15	0.13	0.14	0.16	0.13	0.10

(2) 電気ショッカーを用いた小型ウナギの採捕及び河床調査

調査期間中における採捕結果および河床調査結果を表3に示した。全調査の平均河床材粒度は5.5cm、出現を確認した尾数は平均4.1尾で調査面積に対する出現密度は0.06尾/m²、採捕した個体の平均体長は12.0cm、体重は2.6gで発見地点の平均水深は13.9cmであった。また、2024（R6）年度の採捕区画あたりの採捕尾数は0.55尾、2025（R7）年度は1.20尾であった。区画毎の河床材構成比は調査を開始した2024年度8月から2025年度末までの平均で1cm以下が13%、2～5cmが35%、5～6cmが18%、7～26cmが35%、26cm以上は0%であった。また、図1に示した通り2024年度と2025年度で構成比に大きな変化は確認されなかった。

表3 電気ショッカーによる小型ウナギの採捕調査結果一覧

R6(2024)年度	8月14日	9月6日	10月25日	11月28日	12月12日	1月10日	2月21日	3月24日
調査地点数	2	3	4	4	4	4	4	4
河床材平均粒径 (cm)	5.11	5.69	5.02	4.34	5.97	5.77	5.24	5.37
確認尾数	0	6	5	0	2	1	0	6
出現密度 (尾/m ²)		0.080	0.064		0.027	0.013		0.074
内採捕尾数		5	4		2	1		6
採捕平均体長 (cm)		19.8	11.8		11.2	10.5		11.3
採捕体長範囲 (cm)		12.0~31	10.3~13.0		10.5~11.8	10.5		9.8~13.2
採捕平均体重 (g)		11.4	1.6		1.4	1.8		1.6
発見地点平均水深 (cm)		21.4	11.8					8.2

R7(2025)年度	4月25日	5月中止	7月1日	7月25日	8月22日	9月22日	10月27日	11月27日	12月17日	1月16日	2月25日	3月6日
調査地点数	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
河床材平均粒径 (cm)	5.71		5.16	5.37	5.14	6.34	5.04	5.49	6.10	6.35	6.23	5.80
確認尾数	8		10	2	4	6	4	6	3	4	5	5
出現密度 (尾/m ²)	0.089		0.117	0.024	0.048	0.071	0.048	0.071	0.036	0.048	0.060	0.060
内採捕尾数	2		2	0	2	4	1	5	2	4	1	1
採捕平均体長 (cm)	14.7		11.2		8.1	13.775	10.9	10.7	16.7	12.2	12.2	5.6
採捕体長範囲 (cm)	13.3~16.1		5.0~17.3		7.0~9.1	11.0~20.0	10.9	9.2~13.4	14.4~19	10.8~13	12.2	5.6
採捕平均体重 (g)	3.5		3.6		0.5	2.575	1.2	1.1	5.6	1.6	1.6	0.1
発見地点平均水深 (cm)	27.0		11.0		12	8.75	6	9.8	20.5	10.3	17.0	17.0

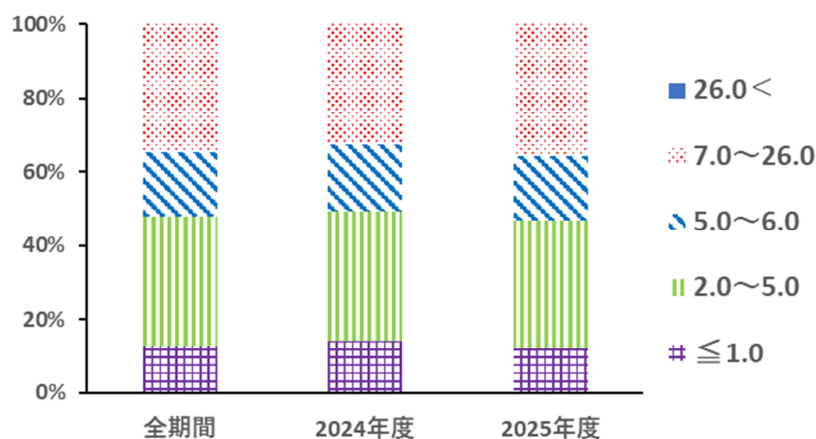


図1 採捕区画における河床材構成比

4 考察

2024 年 12 月から 2025 年 5 月までのシラスウナギの高知県沿岸域への来遊状況は、すくい網と張網の採捕結果から、1 月下旬から 3 月上旬が盛期であったと推察された。

今回のすくい網調査では、実際のシラスウナギ漁と同様の方法を用いたが、アユ仔稚魚の混獲は調査期間を通じて一度のみの 2 尾に留まり、すくい網を用いた漁法であればアユ仔稚魚を混獲する可能性は小さく、仮に混獲が生じても僅かな数に留まると考えられる。

また、2018（H30）年から 2024（R6）年までの県内のシラスウナギの採捕量は年平均 230 kg であり、今期の張網調査で採捕されたシラスウナギの平均体重 0.147g を参考に概算すると、年間約 156.5 万尾が採捕されたと概算される。

また、電気ショッカーを用いた定着状況調査により体長 10cm 前後の小型ウナギは長径が 2～6 cm 程度の河床材が多く存在する水深 6～21cm 程度の地点に定着する傾向が見られた。このことは水産庁（2023）の報告とも一致している。今後 10cm 程度の小型ウナギの放流を実施する場合は、今回調査で小型ウナギが確認された環境と類似した地点へ選択的に放流することで、放流から河床への定着までに要する時間が短縮され放流個体の生残率の向上に寄与する可能性が考えられる。

引用文献

井上幹生・中村太士（2019）河川生態系の調査・分析方法．株式会社講談社．58

水産庁（2023）川にいるウナギを増やすために．7-8

アユの資源回復に向けた気候変動影響適応手法開発事業 【水産庁委託 資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業】

伊與田 慎右・窪 敦大・高村 一成・隅川 和

1 目的

アユは海域生活期に大きく減耗するとされているが、実態は詳しく明らかになっていない。そこでライトトラップを用い、海域生活期のアユを定期的かつ定量的に採集して、出現動態を把握する。また、河川敷への置き土が、河床材の構成やアユ漁場に与える影響について調査、検討する。

2 材料と方法

調査河川である物部川の概略を図1に示した。河口から約8kmの区間を調査範囲とした。河口から約1kmの地点にはアユの産卵場がみられる。河口から約2～8kmの間は断続的に瀬が形成されており、友釣りを主体とするアユの漁場となっている。

河口は土佐湾に開口しており、同湾が海域生活期のアユの生息場所となっている。そこで河口に隣接する吉川漁港において、谷沢ら(2024)のライトトラップを改良し、海域生活期のアユを定量的に採集し、その出現量や孵化日組成を調べた。

(1) 2025 年春期におけるアユの発生時期

2025年3月から5月に物部川で採捕したアユについて孵化日組成を調べた。採捕日、採捕場所及び方法は表1に示した。あわせて、それらのアユが海域生活期にあった2024年11月から2025年1月に吉川漁港でライトトラップ調査により採集したアユ(林ほか2025)についても孵化日組成を調べた。

供試魚は体長を測定したのち、頭部から耳石(扁平石)を摘出した。摘出した耳石は光学顕微鏡及び日輪計測システム(ラトックシステムエンジニアリング社製)を用い、Tsukamoto et al. (1987)の方法に従って日輪を計数し、採捕日から日輪数を差し引くことで孵化日を推定した。

表1 物部川における遡上アユの採捕

採捕日	採捕場所	採捕方法
3月5, 21日、4月7, 21日	物部川河口	すくい網
4月16日	深淵床止	電気ショッカー
5月7日	平松、卅台、戸板島	友釣り

(2) 2025 年冬期における海域生活期のアユ出現量及び発生時期調査

吉川漁港でライトトラップ調査を行い、海域生活期のアユの出現量を調査した。調査期間は2025年11月7日から2026年2月13日までで、調査頻度はおよそ10日毎に1回とし、期間中に10回行った。調査日ごとにライトトラップで3回ずつ採集した。1回あたりの採集時間は、2025年11月7日は5分、それ以降は10分とした。採集されたアユの個体数から5分当たりのCPUEを算出した。採

集したアユについてもその孵化日組成を調べた。

(3) 置き土や河床埋め戻しによるアユ生息環境の改善効果

1) 河床材調査

物部川河口から約2 km に位置する平松地区では、上流にある河川横断構造物によって下流への土砂の供給が阻害されており、河床低下が発生して漁場としての機能が低下していた。この対策として、同地区では人為的に上流の土砂を下流の河川敷へ移送する手法（置き土）や埋め戻しが試行されている。これまで2024年1月に埋め戻しと置き土の設置、2025年1月にも埋め戻しと置き土の追加を行っている。そこで、この置き土から土砂が供給されることによる河床材の変化を2024年5月から調査している（林ら2025）。

調査は、川筋に沿って8箇所の調査点を設定し（図1 A～H）、各調査点で河床材の長径を測定した。測定にあたっては、無作為に選んだ縦横40cmの区画を縦横20cm間隔で区切り、交点9箇所に接した河床材を測定することとし、1調査点あたり4区画、計36点の河床材を測定した。測定した河床材は、竹門ら(1995)の簡便階級に従い、長径に応じて分類した。36点の測定に占める各分類の出現比率を求め、河床材構成比として示した。

2) アユの生息状況調査

アユの生息状況を評価するため、物部川漁協が行う試験採捕の結果からCPUEを求めた。漁法は友釣りで、調査人員は4人であった。調査日は2025年5月7日、場所は平松、卅台、戸板島の3漁場であった（図1）。なお、表1に示した遡上アユの採捕のうち、5月7日に採捕した個体と同一である。

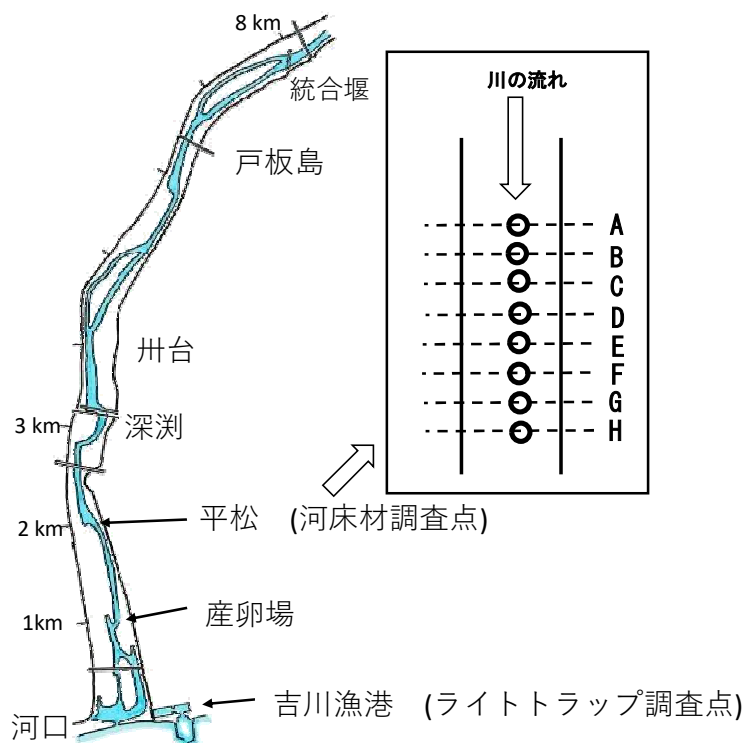


図1 物部川の調査地点の位置及び、河床材調査点（A～H）の略式図

3 結果

(1) 2025 年春期におけるアユの発生時期

2024 年 11 月から 2025 年 1 月に吉川漁港でライトトラップにより採集したアユの孵化日組成を図 2 に示した。図中の n は採捕尾数を示している。なお、1 月 6 日に採捕した 1 尾は 12 月中旬孵化であったが、図では省略している。

11 月、12 月ともに 11 月孵化群が主体となった。CPUE が高かった 12 月 11 日及び 24 日に 12 月孵化群がわずかに見られた。1 月は 12 月以降の孵化群であった。

2025 年 3 月から 5 月に物部川で採捕したアユの孵化日組成を図 3 に示した。3 月 5 日に採捕したアユは 11 月孵化群が主体 (95%)、21 日に採捕したアユは 11 月孵化群と 12 月孵化群が 50% ずつであった。4 月 7 日及び 16 日に採捕したアユは 12 月以降の孵化群が主体で、21 日に採捕したアユは 1 月孵化群が主体 (80%) であった。5 月 7 日に採捕したアユは 3 地点合わせて 11 月孵化群が 63%、12 月孵化群が 37% を占めた。1 月孵化群はいなかった。

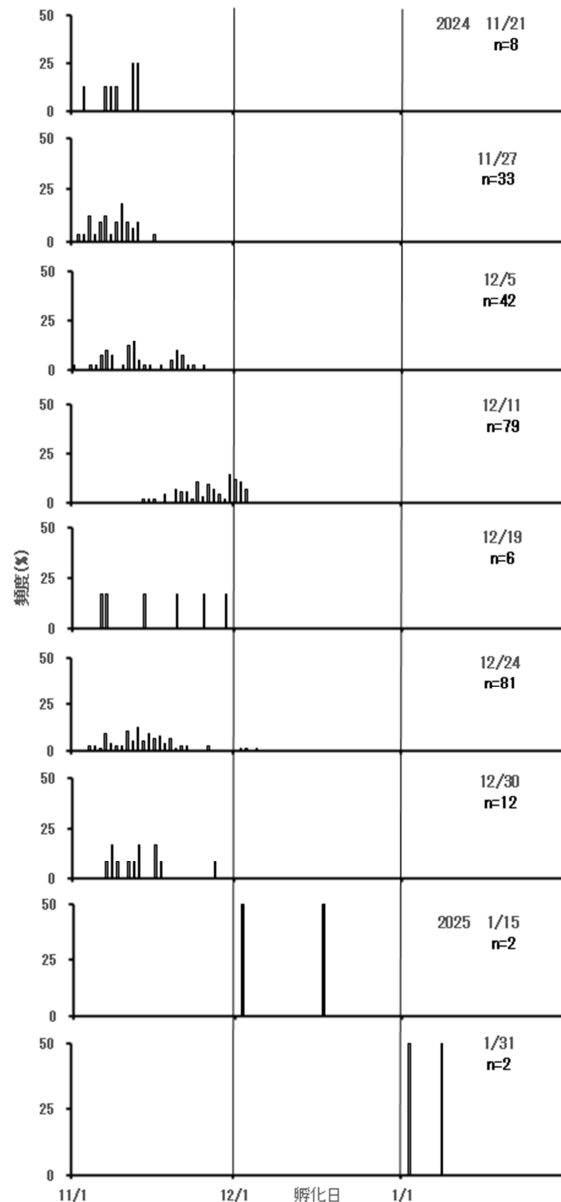


図2 ライトトラップにより採集したアユの孵化日組成 (2024 年 11 月～2025 年 2 月)

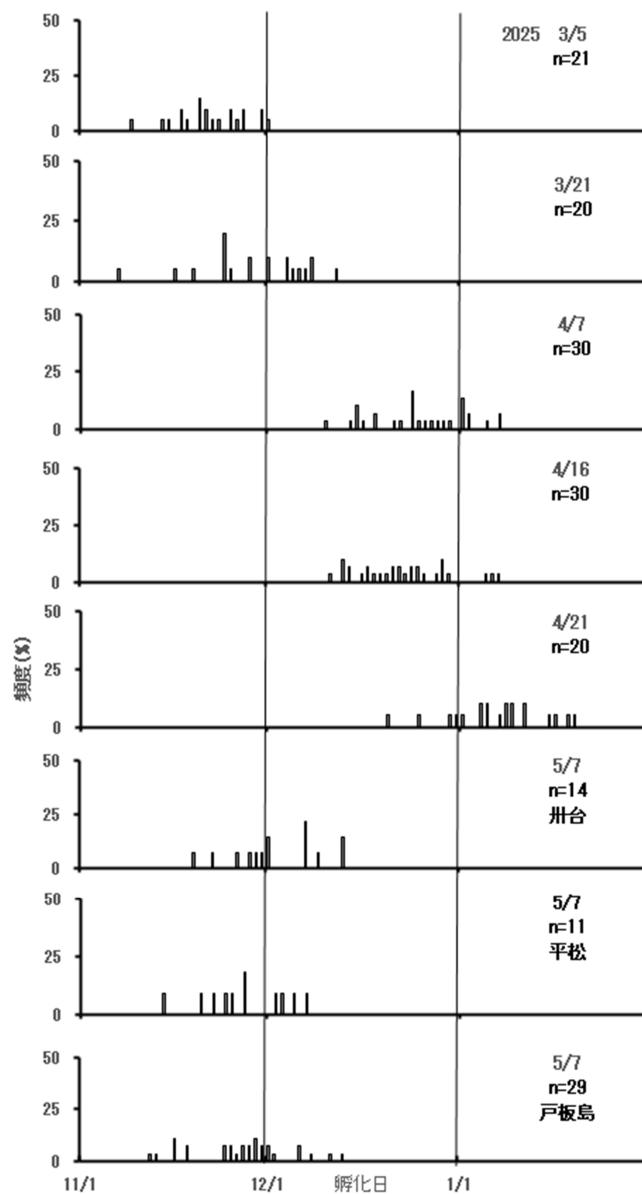


図3 物部川で採捕したアユの孵化日組成

(2) 2025 年冬期における海域生活期のアユ出現量及び発生時期調査

ライトトラップによる採集調査は2023年度から実施しており(稲葉ほか2025、林ほか2025)、これまでの結果も含めて図4に示した。今期はCPUEの最大値が10.2個体/5分と小さかったものの、いずれの年でも12月にCPUEが高くなった。1月以降はほとんど採捕されなかった。

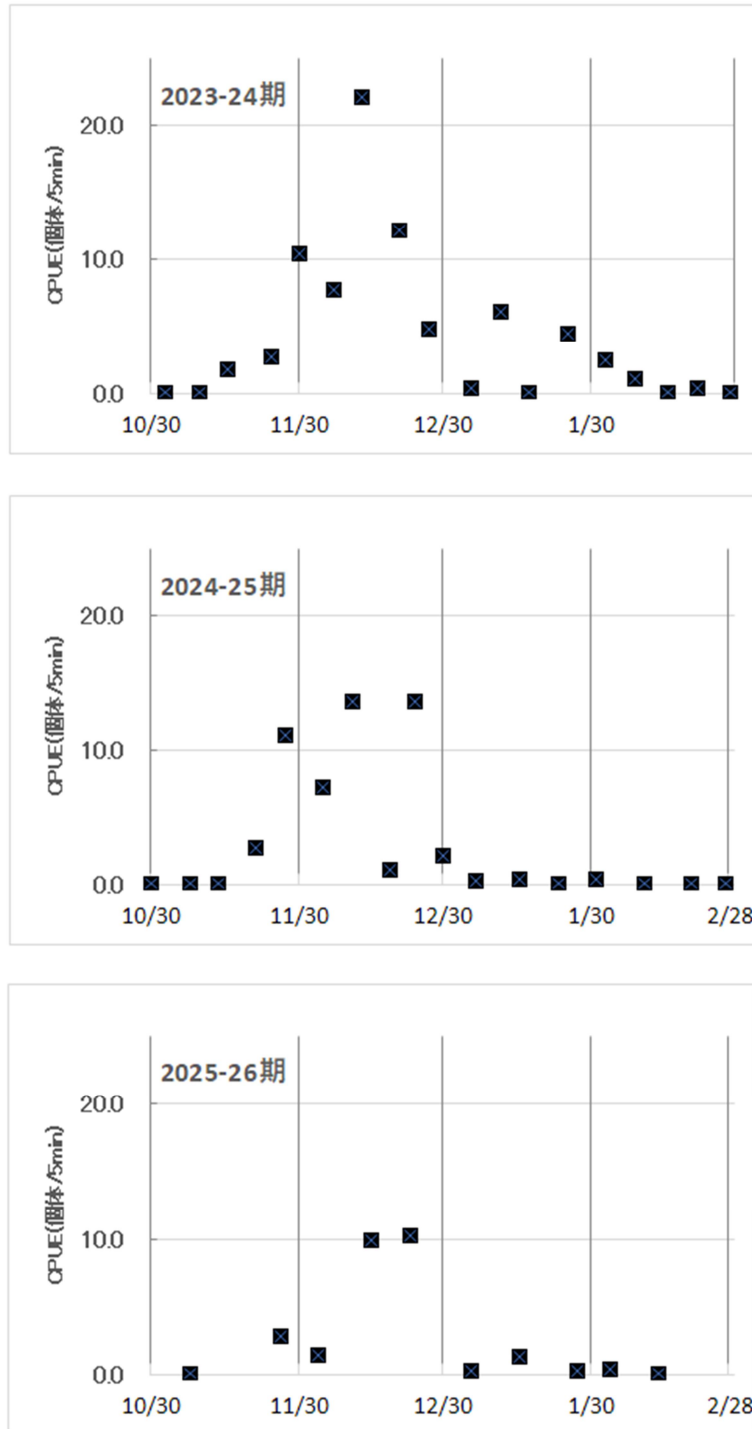


図4 ライトラップによるCPUE
 上段：2023年11月～2024年2月
 中段：2024年10月～2025年2月
 下段：2025年11月～2026年2月

2025年11月から2026年2月にライトラップで採集したアユの孵化日組成を図5に示した。なお、1月5日に1尾（11月中旬孵化）、1月27日に1尾（1月中旬孵化）を採捕したが、図では省略した。12月上旬までは11月孵化群のみで、中旬には12月孵化群の出現が始まり、下旬には12月

孵化群が主体（83%）となった。1月以降は11月孵化群、12月孵化群、1月孵化群がそれぞれ出現した。

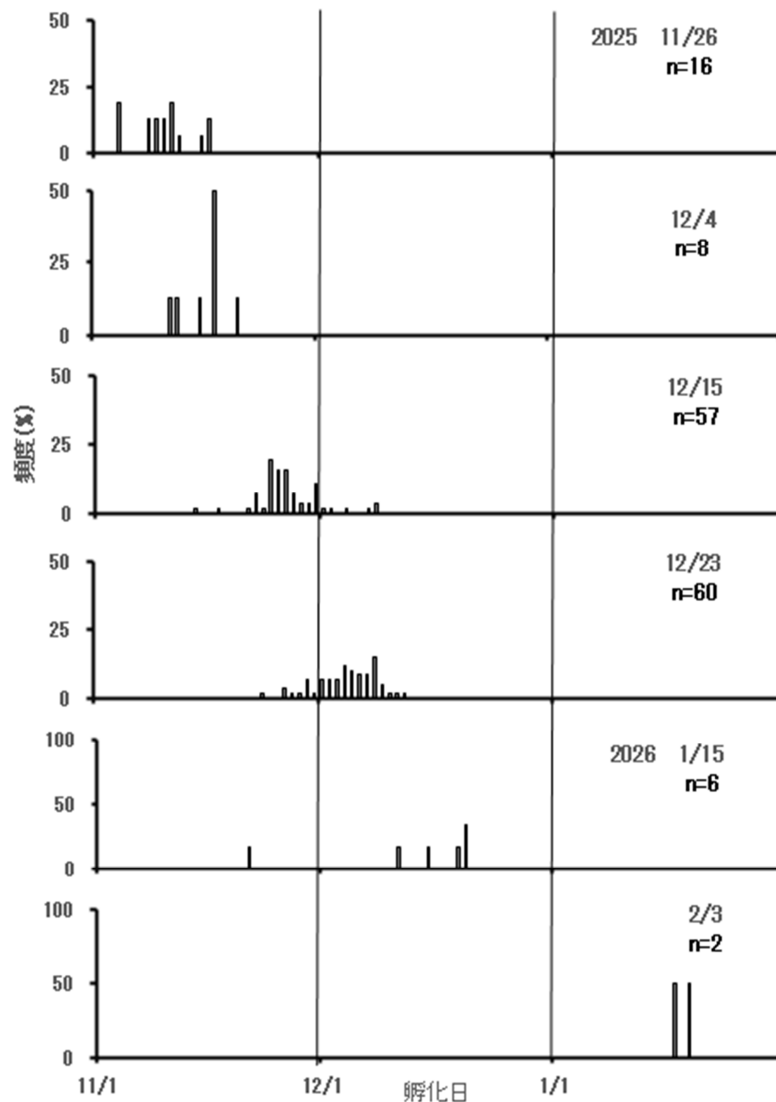


図5 ライトトラップにより採集したアユの孵化日組成（2025年11月～2026年2月）

（3）置き土や河床埋め戻しによるアユ生息環境の改善効果

1) 河床材調査

置き土や埋め戻しを行う前の2023年12月以降の河床材構成比の変化を図6に示した。

埋め戻しにより長径25cm以上の巨石の増加が見られている一方で、長径5cm～25cm未満の石や長径5cm未満の砂利や粗砂の構成比は時期や調査地点によって大きく変化していた。

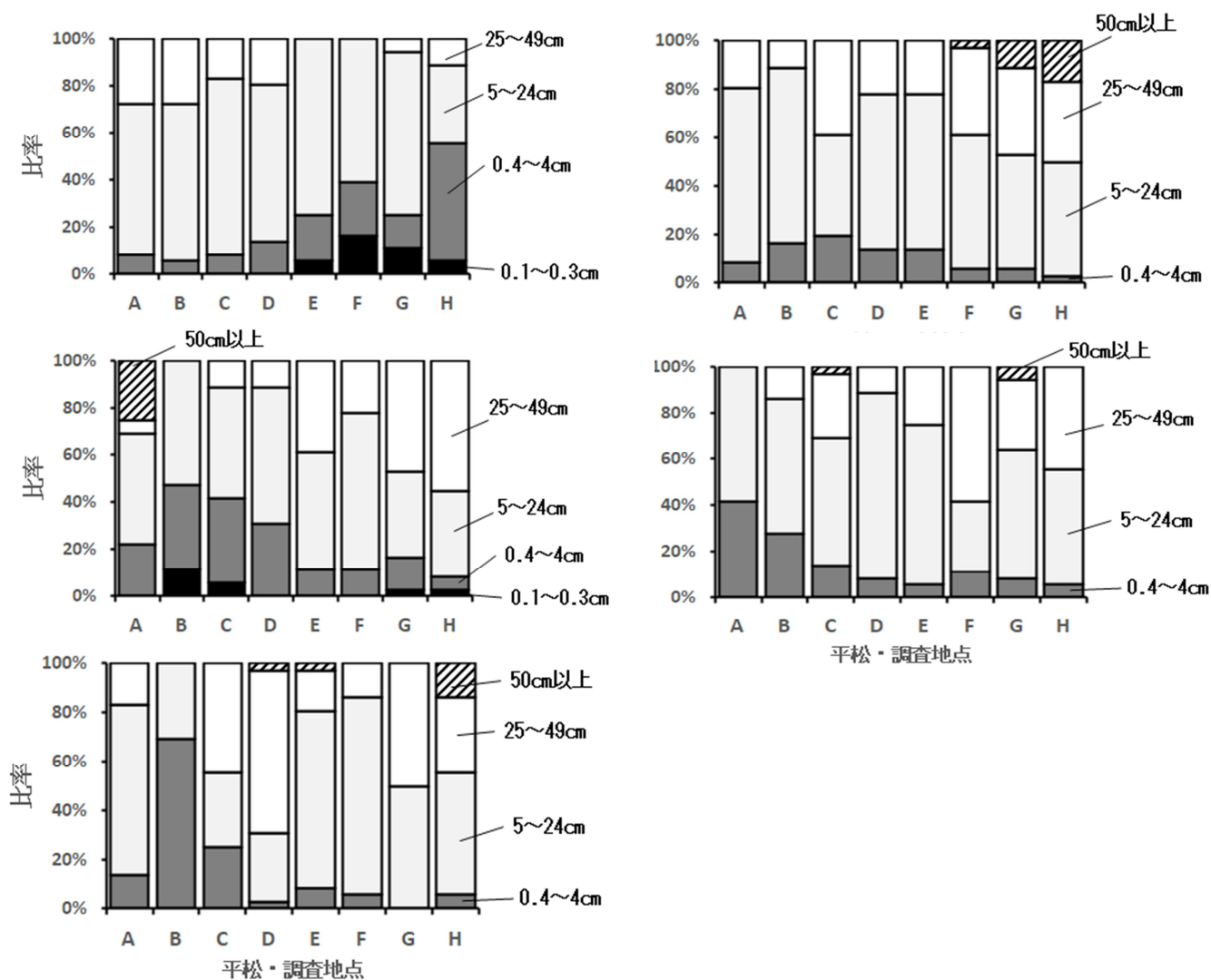


図6 平松における河床材構成比の変化

上段左：2023 年 12 月 上段右：2024 年 7 月

中段左：2024 年 12 月 中段右：2025 年 9 月

下段：2025 年 12 月

2) アユの生息状況調査

アユの採捕試験結果を表2に示した。CPUE は戸板島で最も高く、19.0 尾/人・時間であった。3 漁場の平均 CPUE は 10.5 尾/人・時間で、前年度の 2.2 尾/人・時間を大きく上回った。

表2 アユ採捕試験結果

採捕地点	採捕時間	採捕尾数	CPUE
平松	0.5 時間	11 尾	5.5 尾/人・時間
卅台	0.5 時間	14 尾	7.0 尾/人・時間
戸板島	0.5 時間	38 尾	19.0 尾/人・時間

4 考察

2024 年 11 月から 2025 年 1 月に吉川漁港に出現した海域生活期のアユは 11 月孵化群が中心であった一方で、2025 年 4 月に物部川に遡上したアユは 12 月孵化群が中心であり、4 月下旬には 1 月孵化群も多く見られた。このことから、12 月以降に孵化したアユのほとんどは吉川漁港に出現せず、他の海域で生活していたと推測された。また、11 月孵化群も 1 月以降は吉川漁港に出現しなかったことから、他の海域に移動して生活していたものと考えられた。

2025 年 11 月から 2026 年 2 月に吉川漁港に出現した海域生活期のアユについては、過去の調査と同様に 12 月中下旬に CPUE が高くなっており、12 月中旬は 11 月孵化群、下旬は 12 月孵化群が中心であった。これらも 1 月以降は出現しなかったことから、他の海域に移動したものと推測された。

これらのことから、物部川で孵化したアユは 12 月中下旬頃までは吉川漁港周辺で海域生活期を送り、1 月以降には別の海域へ移動すること、また、12 月中旬以降に孵化したアユは吉川漁港周辺には留まらずに、他の海域で生活していると推測された。今後、移動先の海域を推定し、同様の調査を行うことでアユの海域生活期の動態の解明につながることを期待される。

河床材調査の結果から、長径 25cm 以上の河床材の構成比が、埋め戻し及び置き土後に増加し、維持されていることが明らかとなった。長径 25cm 以上の河床材が 26%を下回った場合は、アユが漁獲不良に陥る危険性が高いことが指摘されているが(水産庁 2011)、埋め戻しや置き土によって漁場環境が一定改善され、維持されていると考えられた。一方、長径 5cm～25cm 未満の石や長径 5cm 未満の砂利や粗砂の構成比が時期や調査地点によって大きく変化していることから、置き土による効果の程度は明らかにならなかった。

引用文献

- 林 芳弘・中城 岳・高村一成・隅川 和 (2025) 高知県のアユ資源量の維持・増大に向けた取組支援事業(1)遡上魚調査. 令和 6 年度高知県内水面漁業センター事業報告書 第 35 巻 10-14.
- 水産庁(2011) 3 漁場環境調査の手引き～河床状態の調査～. 良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針～漁場環境調査指針作成時業報告書～. 6-7
- 竹門康弘(1995)棲み場所の生態学. 株式会社平凡社. 11-66
- 谷沢弘将・三浦正之・村井涼祐・竹内智洋・山本充孝・馬場真哉・坪井潤一(2024)ライトトラップによる外来魚仔稚魚の捕獲. 日本水産学会誌, 90(3), 220-227
- Tsukamoto K. and Kajihara T. (1987) Age determination of ayu with otolith. Nippon Suisan Gakkaishi 53 1985-1997.

四万十川上・中流域におけるアユの生息状況調査

窪 敦大・伊與田 慎右・高村 一成・隅川 和

1 目的

近年、県内のアユ漁獲量は河川環境の悪化などにより減少している。このため各河川では、内水面漁協等が中心となり、アユ資源の保全・回復を目的とした種苗放流が行われている。四万十川上流域及び中流域においても、所管する内水面漁協や市町村が種苗放流を行っているが、その放流効果は把握されていない。

そこで、本調査では、四万十川上流域及び中流域において由来判別調査と潜水調査を実施し、放流種苗を含むアユの定着状況や放流効果を把握することを目的とした。

2 材料と方法

(1) 由来判別調査

2025 年 7 月から 9 月にかけて、四万十川上流域（中土佐町大野見周辺）及び中流域（四万十町大正周辺）で友釣りにより採捕されたアユ 60 個体を手し、占部・海野（2018）の方法に従い、側線上方横列鱗数（背鰭第 5 条基部）を計数して由来判別を行った。また、個体ごとの体重を測定し、人工種苗と天然アユの平均体重を比較した。

(2) 潜水調査

2025 年 8 月 6 日及び 9 月 16 日に、スノーケリングによる潜水調査を実施した。調査地点は、四万十川上流域が松葉川発電所前（四万十町壱斗俵）及び米の川城ハナ公園前（四万十町米奥）、中流域が道の駅大正前（四万十町大正）及び三島キャンプ場前（四万十町昭和）の 4 地点（図 1）とし、各調査地点で数百メートルの流程を調査員が流下し、その間に観察されるアユの個体数を記録した。

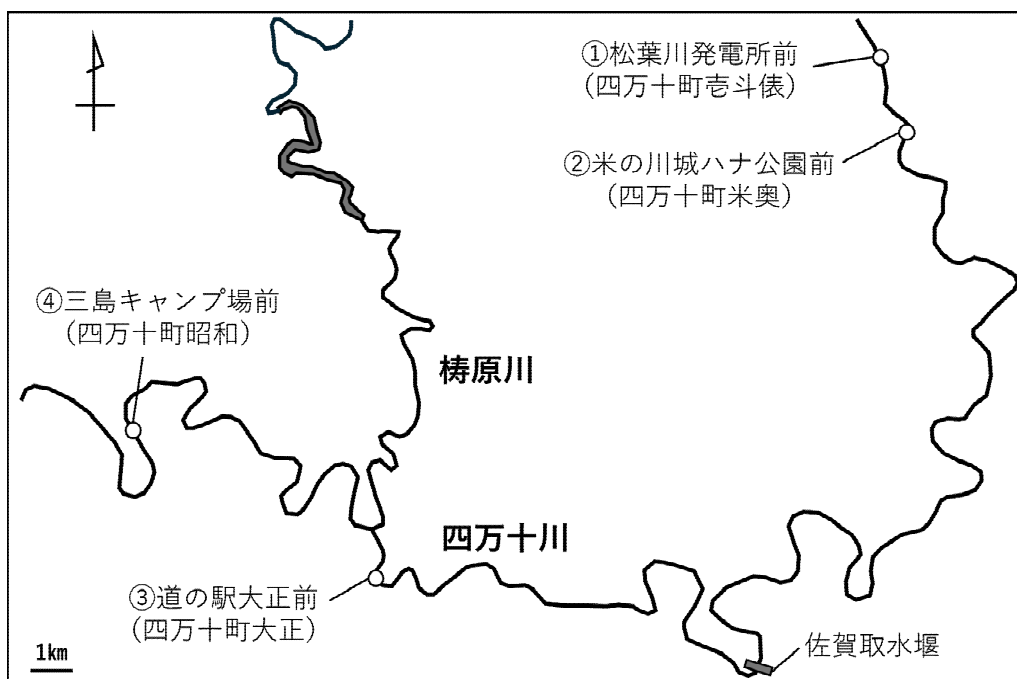


図 1 潜水調査の調査定点

3 結果と考察

(1) 由来判別調査

入手したアユ 60 個体のうち、人工種苗由来のアユ（以下、「人工」という。）は 17 個体（側線上方横列鱗数 15 枚以下）、天然由来のアユ（以下、「天然」という。）は 39 個体（側線上方横列鱗数 17 枚以上）、由来を判別できなかった個体（以下、「不明」という。）は 4 個体（側線上方横列鱗数 16 枚）であり、全体の構成比率は人工 28.3%、天然 65.0%、不明 6.7%であった（表 1、2）。

流域別に人工の混入率をみると、上流が 53.8%、中流が 10.0%であり、上流で高い傾向がみられた（表 3）。

次に、時期別に人工の混入率をみると、7 月が 50.0%、8 月が 21.1%、9 月が 17.6%であり、早い時期ほど高い傾向がみられた（表 4）。

これらのことから、人工の混入率は採捕場所と時期に依存していると考えられる。そのため、上流域では早い時期に天然遡上の個体が少なく、人工の混入率が高くなったと考えられた。

また、人工と天然の平均体重を比較すると、上流の 7 月と 9 月には、人工が天然を上回る例がみられたものの、総合的にみると天然が人工を上回る傾向がみられた（図 2）。

表 1 由来判別の結果

採捕日	採捕場所等				人工				天然			
	流域	地区	採捕場所	採捕数 (尾)	個体数 (尾)	混入率	体重(g)		個体数 (尾)	体重(g)		
7月22日	上流	大野見	久万秋堰	10	9	90%	65.2	± 12.4	1	58.4	± 0.0	
8月5日	上流	大野見	せせらぎ園下流	7	3	43%	83.1	± 24.9	4	125.1	± 12.1	
8月17日	上流	大野見	せせらぎ園下流	2	1	50%	35.4	± 0.0	1	47.8	± 0.0	
9月10日	上流	大野見	奈路橋下流	7	1	14%	133.2	± 0.0	6	125.9	± 26.4	
7月31日	中流	大正	橋原川合流点上流	10	1	10%	76.3	± 0.0	9	97.7	± 11.8	
8月12日	中流	大正	橋原川合流点上流	10	0	0%	-	± -	10	122.5	± 29.0	
9月18日	中流	大正	橋原川合流点上流	10	2	20%	98.9	± 10.3	8	108.3	± 31.8	

※「採捕数」は不明（人工と天然を判別できないもの）を除く。

表 2 採捕個体の人工、天然及び不明の割合

	人工種苗由来	天然由来	不明	合計
個体数	17	39	4	60
比率	28.3%	65.0%	6.7%	100%

表 3 流域別の人工と天然の個体数及び比率

		人工種苗由来	天然由来	合計
上流	個体数	14	12	26
	比率	53.8%	46.2%	100%
中流	個体数	3	27	30
	比率	10.0%	90.0%	100%

表 4 時期別の人工と天然の個体数及び比率

		人工種苗由来	天然由来	合計
7月	個体数	10	10	20
	比率	50.0%	50.0%	100%
8月	個体数	4	15	19
	比率	21.1%	78.9%	100%
9月	個体数	3	14	17
	比率	17.6%	82.4%	100%

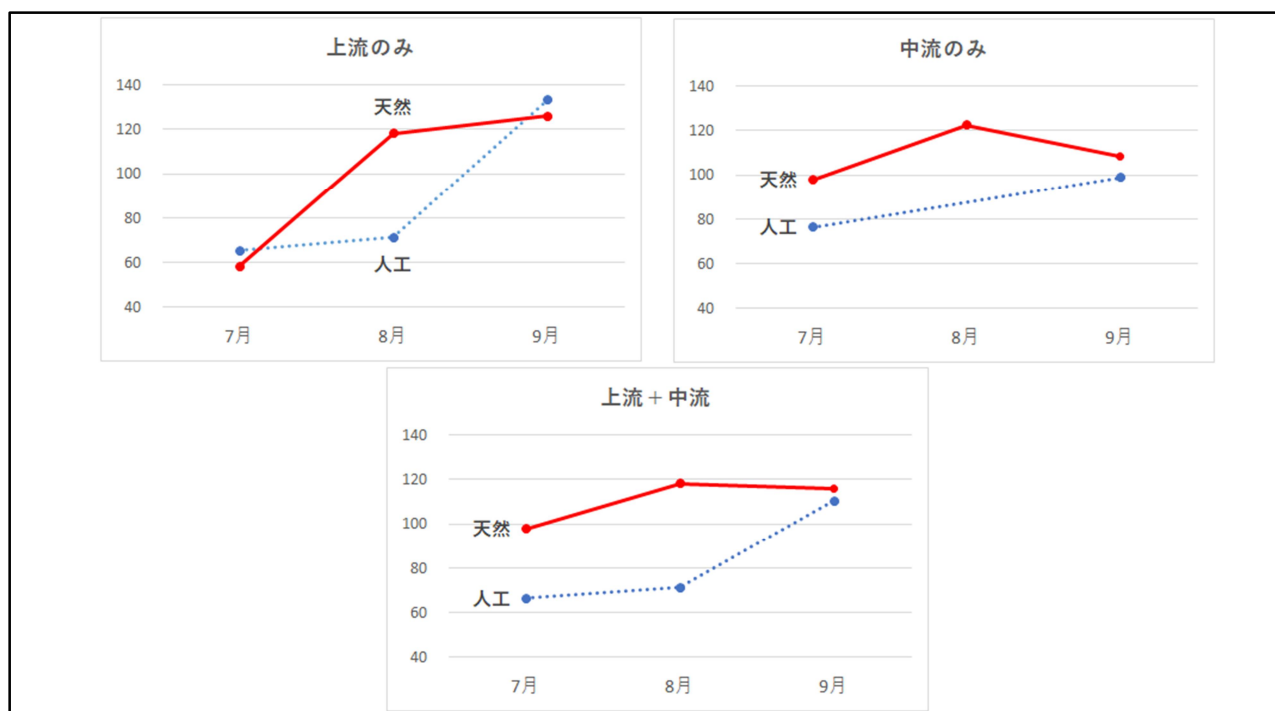


図2 人工と天然の平均体重の推移

(2) 潜水調査

各調査地点における潜水調査の結果を表5に示した。最も多くのアユが観察されたのは最上流部の松葉川発電所前における9月の調査であり、群れアユが中心であったが、全長30cmほどの縄張りアユも観察された。また、米の川城ハナ公園前の9月と道の駅大正前の8、9月の調査においても、全長15～30cmの縄張りアユが観察された。

全体的にアユの観察尾数は少なく、特に8月の調査で少ない傾向にあったが、この要因のひとつとして高水温の影響が考えられ、8月の各調査地点における水温は25.3～30.6℃と、アユの生息適水温帯である15～25℃を超えていた。実際に、8月に三島キャンプ場前で観察されたアユは、河川中央部の底付近に群れで固まっている様子が確認され、これは高水温時にみられるアユの深場への避難行動と推察される。また、2025年は四万十川におけるアユの遡上量が少なかったこと（内水面漁業センターの調査結果）も観察数が少なかったことの要因のひとつと考えられる。

表5 潜水調査の結果

No.	調査地点名	調査区間詳細及び 推定調査距離(m)	川幅 (m)	調査日	水温 (℃)	観察尾数(尾)			推定サイズ
						群れアユ	縄張りアユ	合計	
①	松葉川発電所前 (四万十町峯斗俣)	松葉川発電所放水口から 下流約100m	28.4	R7.8.6	26.3	0	0	0	—
				R7.9.16	24.5	30	4	34	群れ:20～25cm 縄張り:20～30cm
②	米の川城ハナ公園前 (四万十町米奥)	四万十源流大橋から下流約100m	26.1	R7.8.6	25.3	0	0	0	—
				R7.9.16	25.2	0	1	1	縄張り:20cm
③	道の駅大正前 (四万十町大正)	轟橋から下流約100m	34.2	R7.8.6	30.6	3	4	7	群れ:20cm 縄張り:20～25cm
				R7.9.16	28.3	7	12	19	群れ:15～20cm 縄張り:15～30cm
④	三島キャンプ場前 (四万十町昭和)	第一三島沈下橋から下流約100m	39.2	R7.8.6	29.8	15	0	15	群れ:20～25cm
				R7.9.16	27.1	0	0	0	—

カワウが本県の内水面漁業資源に及ぼす被害の軽減に向けた取り組み

窪 敦大・伊與田 慎右・高村 一成

1 目的

カワウによる漁業被害は全国的な問題となっており、国や多くの自治体が対策に取り組んでいる。本県においても内水面漁業関係者からカワウによる被害が報告されており、カワウ対策検討会において被害軽減に向けた取組を始めたところである。一方、カワウの生息状況や被害の実態のほか、餌場やねぐら、河川間の移動、食性といったカワウの習性に関する情報や知見は少ない。

そこで、科学的知見に基づく対策に資することを目的として、本県におけるカワウの行動パターンや食性について、GPS ロガーを用いた行動パターン調査や糞に含まれる餌生物の DNA 分析による食性解析を実施した。

2 材料と方法

(1) 行動パターン調査

2026 年 2 月 15 日に仁淀川中流域の越知町今成周辺（図 6）、同年 2 月 22 日に物部川中流域の香北町白石周辺（図 4－1）、同年 3 月 15 日に物部川上流域の物部町安丸周辺（図 5）で各地点 1 羽のカワウを釣り針仕掛けで捕獲し、鳥獣害対策用 GPS・LoggLaw G2S（Biologging Solutions 株式会社）（以下、「GPS ロガー」という。）を装着して放鳥した（図 1、2）。放鳥したカワウから発信される位置情報を基に、利用している餌場やねぐら、移動経路等を明らかにした。なお、物部川中流域及び上流域で捕獲したカワウに装着した GPS ロガーは、国立研究開発法人水産研究・教育機構（以下、「水研機構」という。）が所有するものであり、同 GPS ロガーの位置情報は水研機構から提供を受けた。

また、鏡川においても同年 3 月 23 日から 31 日にかけて鏡川中流域で捕獲を試みたが、捕獲には至らなかった。

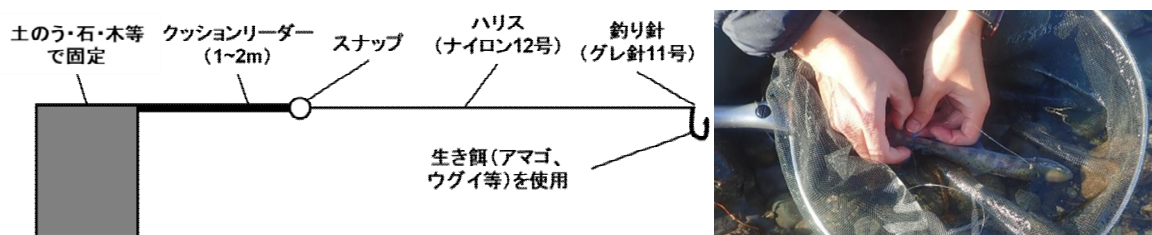


図1 釣り針仕掛け



図2 GPSロガーを装着したカワウ

(2) 食性調査

DNA 分析に供するカワウの糞の採取場所を図3に示した。季節別の食性を把握するため、春期は2025年4月及び5月に物部川、鏡川及び仁淀川、夏期は同年7月及び8月に物部川、秋期は同年11月に物部川、鏡川及び仁淀川においてカワウの糞を採取した。採取した糞は、株式会社生物技研に分析を委託し、糞に含まれる魚類のDNAメタバーコーディング解析を実施した。解析結果に基づき、カワウに捕食されていた魚種とその割合を明らかにした。

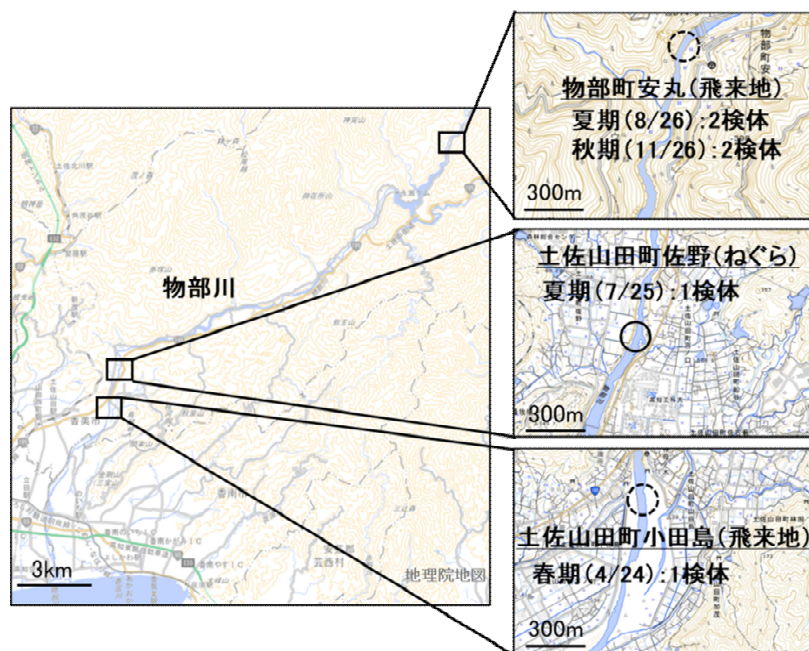


図3-1 食性調査におけるカワウの糞の採取地点(物部川)

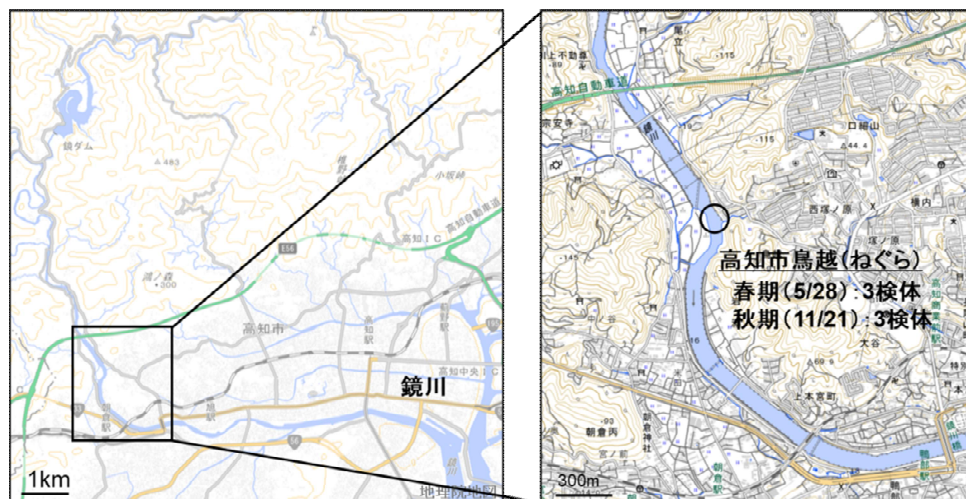


図 3-2 食性調査におけるカワウの糞の採取地点（鏡川）

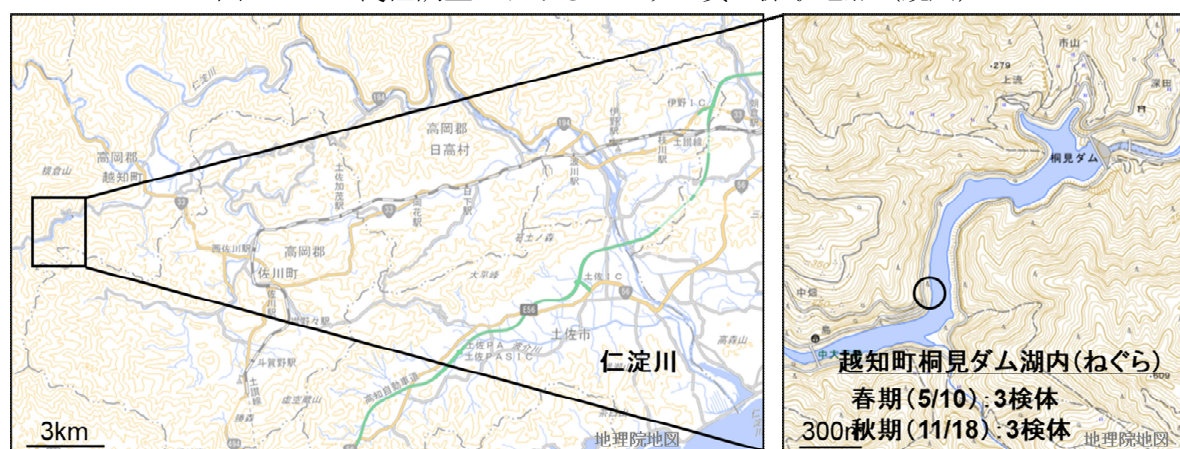


図 3-3 食性調査におけるカワウの糞の採取地点（仁淀川）

3 結果と考察

(1) 行動パターン調査

1) 物部川

ア 中流域（香北町白石周辺）で捕獲したカワウ

GPS ロガーを装着した翌日の 2026 年 2 月 23 日から同年 5 月 3 日までの行動を図 4 に示した。主な活動範囲は、物部川中流域の土佐山田町佐野から物部町永瀬までの約 16 km 圏内で、土佐山田町佐野をねぐらとし、香北町永野にある吉野ダム周辺や物部川本流の香北町白石から香北町永瀬の間を主な摂餌・休憩場所として利用していることが明らかとなった。

特徴的な行動として、3 月 15 日以降に物部川上流域の永瀬ダムに流入する支流の舞川、3 月 17 日に物部川から 30 km 以上離れた奈半利川を利用する行動が確認された。この行動は、舞川で 3 月 10 日にアユの種苗放流が行われたことや、奈半利川でアユが遡上していたことから、種苗放流や遡上といったアユの生息数が多くなるイベントを狙って、摂餌のために移動した可能性が示唆された。

また、5 月 2 日から 3 日にかけて、物部川のねぐらを出発し、吉野川中流域の徳島県美馬周辺を経由して岡山県の吉井川まで移動する行動が確認された。この行動は、時期的に繁殖に関連している可能性が考えられ、繁殖のために吉井川に移動したものと推察される。繁殖地が吉

井川である場合、このカワウは吉井川を主な生活圏とし、越冬のため一時的に高知県に飛来していた可能性が考えられる。5月3日に吉井川に移動して以降は、GPS ロガーの位置情報が更新されず、その後の行動が追跡できなかったため、調査を終了した。

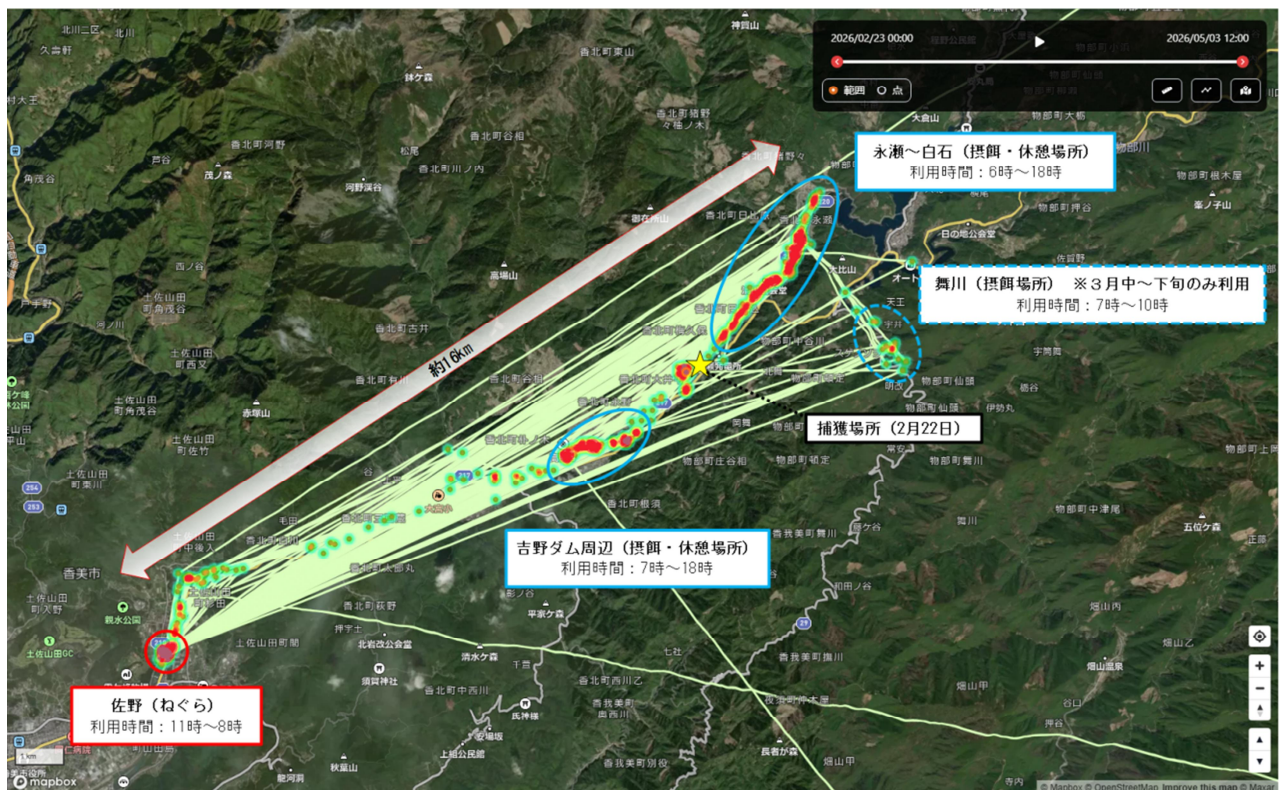


図 4-1 物部川中流域で捕獲したカワウの行動パターン (物部川流域)



図 4-2 物部川中流域で捕獲したカワウの行動パターン (広域)

イ 上流域（物部町安丸周辺）で捕獲したカワウ

GPS ロガーを装着した翌日の 2026 年 3 月 16 日から同年 4 月 2 日までの行動を図 5 に示した。主な活動範囲は、物部川上流域の物部町永瀬から物部町五王堂までの約 5 km 圏内で、物部町永瀬にある永瀬ダム湖内をねぐらとし、物部町柳瀬、安丸、五王堂周辺を主な摂餌・休憩場所として利用していることが明らかとなった。

このカワウの行動を中流域（香北町白石周辺）で捕獲したカワウの行動と併せてみると、永瀬ダムを境に、ダムより上流と下流で棲み分けしている可能性が考えられた（図 8）。ただし、このカワウが 3 月 23 日から 24 日に土佐山田町佐野のねぐらを利用していることや、中流域のカワウが永瀬ダムに流入する舞川を利用していることから、棲み分けしながらも一定の交流が起こっている可能性も考えられる。

なお、このカワウについては、4 月 2 日に物部町柳瀬周辺で銃器により捕獲されたため、調査を終了した。



図 5 物部川上流域で捕獲したカワウの行動パターン

2) 仁淀川

GPS ロガーを装着した翌日の 2026 年 2 月 16 日から同年 3 月 22 日までの行動を図 6 に示した。主な活動範囲は、仁淀川中流域の越知町今成周辺から越知町五味にある桐見ダムまでの約 5 km 圏内で、桐見ダム湖内をねぐらとし、今成周辺や仁淀川本流と桐見ダムをつなぐ支流の坂折川を主な摂餌・休憩場所として利用していることが明らかとなった。

特徴的な行動として、3 月 17 日以降に今成より下流の越知町浅尾周辺や越知町南片岡周辺を利用している。この行動は、遡上してきたアユを狙って、摂餌のために下流側へと移動した可能性が示唆された。

なお、このカワウについては、3月22日に浅尾周辺で銃器により捕獲されたため、調査を終了した。

3) まとめ

本調査の結果から、カワウが日々の睡眠や休憩、摂餌等を行う主な活動範囲は、ねぐらから最長で約16 km圏内であることが明らかとなった。また、主な活動範囲において、ねぐらや摂餌・休憩場所は基本的に同じ場所を利用するが、アユの種苗放流や遡上など特定の時期・場所に魚が集中する場合には、普段の活動範囲を超えて移動することが示唆された。

また、カワウは1～2日間で100 kmを超える移動が可能であり、容易に県内の他地区や県外との往来が可能であることが示唆されたことから、今後対策を進めていくにあたっては、他地区との情報共有や連携が重要であると考えられる。

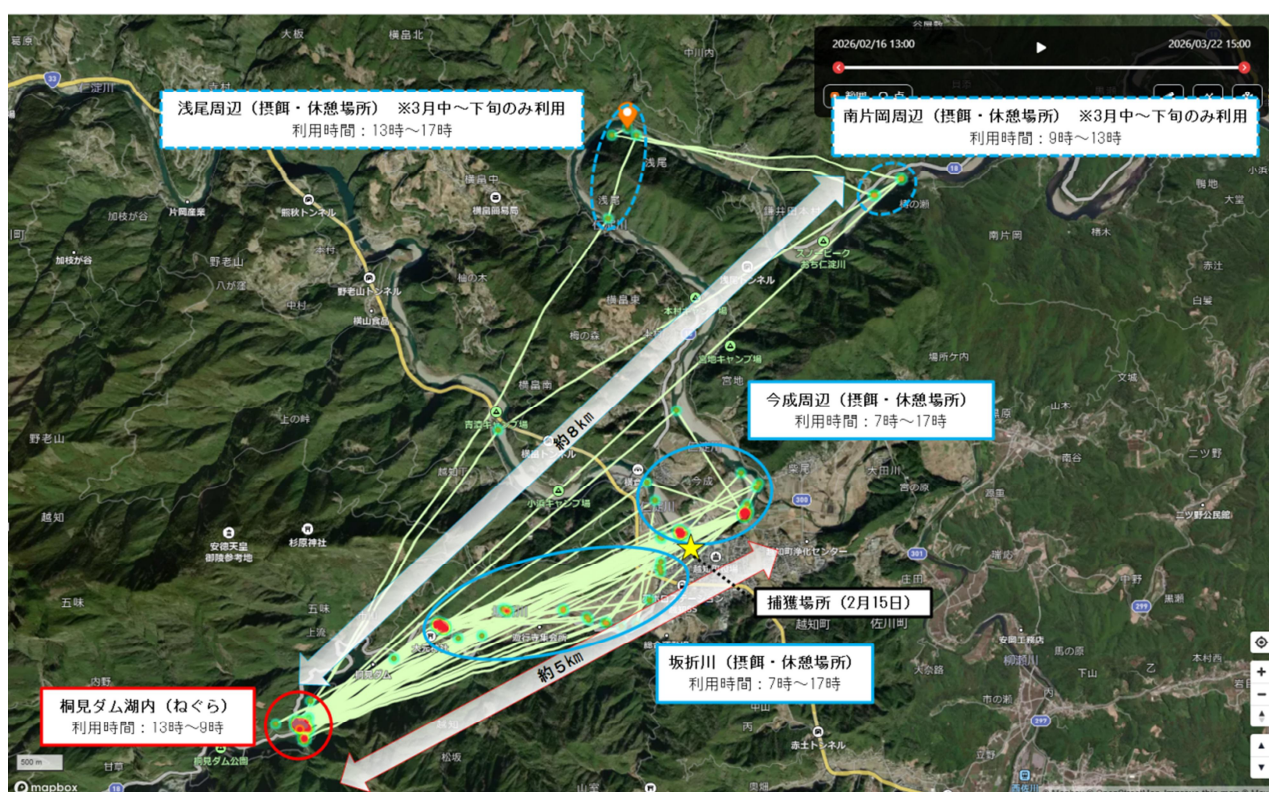


図6 仁淀川中流域で捕獲したカワウの行動パターン

(2) 食性調査

季節ごとの食性調査の結果を図7に示した。

1) 春期

鏡川中流域及び仁淀川中流域のねぐらで採取した糞からは、アユ(鏡川48.2%、仁淀川54.8%)が最も多く検出され、次いでオイカワ(鏡川22.1%、仁淀川20.8%)が多く検出された。そのほか、鏡川ではヌマチチブ(18.4%)やウグイ(4.8%)、カワアナゴ(4.0%)が検出され、仁淀川ではアマゴ(10.7%)やウグイ(9.9%)が検出された。この結果から、春期に両河川に生息または飛来しているカワウは、遡上や種苗放流により生息数が増えているアユを中心に摂餌していることが明らかになった。

一方、物部川中流域の飛来地で採取した糞からは、他の河川では検出されなかったクロヨシノボリ（74.2%）とアカザ（25.8%）が検出された。この結果について、他の河川とは全く異なる魚種が検出されたことに加え、糞の採取場所が河川内にある露出した岩の上で、他の鳥類の飛来も確認されていたことから、カワウ以外の鳥類の糞を採取した可能性も考えられた。

2) 夏期

物部川中流域のねぐらで採取した糞からは、アユのみが検出された。一方、物部川上流域の飛来地で採取した糞からは、アユ（46.7%）が最も多く検出され、次いでオイカワ（42.0%）、カワムツ（9.9%）、ウグイ（1.4%）が検出された。両地点ともアユが高い割合で検出されていることから、夏期に物部川に生息または飛来しているカワウは、流域によって程度の差はあるものの、河川内に広く分布しているアユを中心に摂餌していることが明らかになった。

3) 秋期

鏡川中流域及び仁淀川中流域のねぐらで採取した糞からは、アユ（鏡川 97.4%、仁淀川 78.3%）が最も多く検出された。そのほか、鏡川ではオイカワ（2.4%）やウグイ（0.2%）が検出され、仁淀川ではオイカワ（18.7%）やカワムツ（2.9%）、ニゴイ（0.1%）が検出された。この結果から、秋期に両河川に生息または飛来しているカワウは、産卵のために中・下流域で生息密度が高くなっているアユを中心に摂餌していることが明らかになった。

一方、物部川上流域の飛来地で採取した糞からは、他の2河川と異なり、アユは検出されず、カワムツ（56.5%）とオイカワ（43.5%）のみが検出された。この結果について、春期と同様にカワウ以外の鳥類の糞を採取した可能性も考えられるが、検出された魚種からみると、カワウの糞である可能性も考えられる。仮にカワウの糞であった場合、秋期にアユが集まる中・下流域には行かず、上流域のみで摂餌しているカワウがいる可能性が考えられる。このことは、物部川での行動パターン調査における上流域と中流域でのカワウの棲み分け（図8）の可能性を支持する結果であるとも考えられる。

4) まとめ

本調査の結果から、県中央部に位置する物部川、鏡川及び仁淀川の3河川に生息または飛来するカワウは、春期から夏期にかけてアユを中心に摂餌している可能性が高いことが明らかになった。特に、産卵のためにアユが中・下流域に集まる秋期にアユの摂餌率が高くなる可能性があり、アユ資源の保護の観点から考えると、産卵時期におけるカワウの飛来防止が重要であると考えられる。

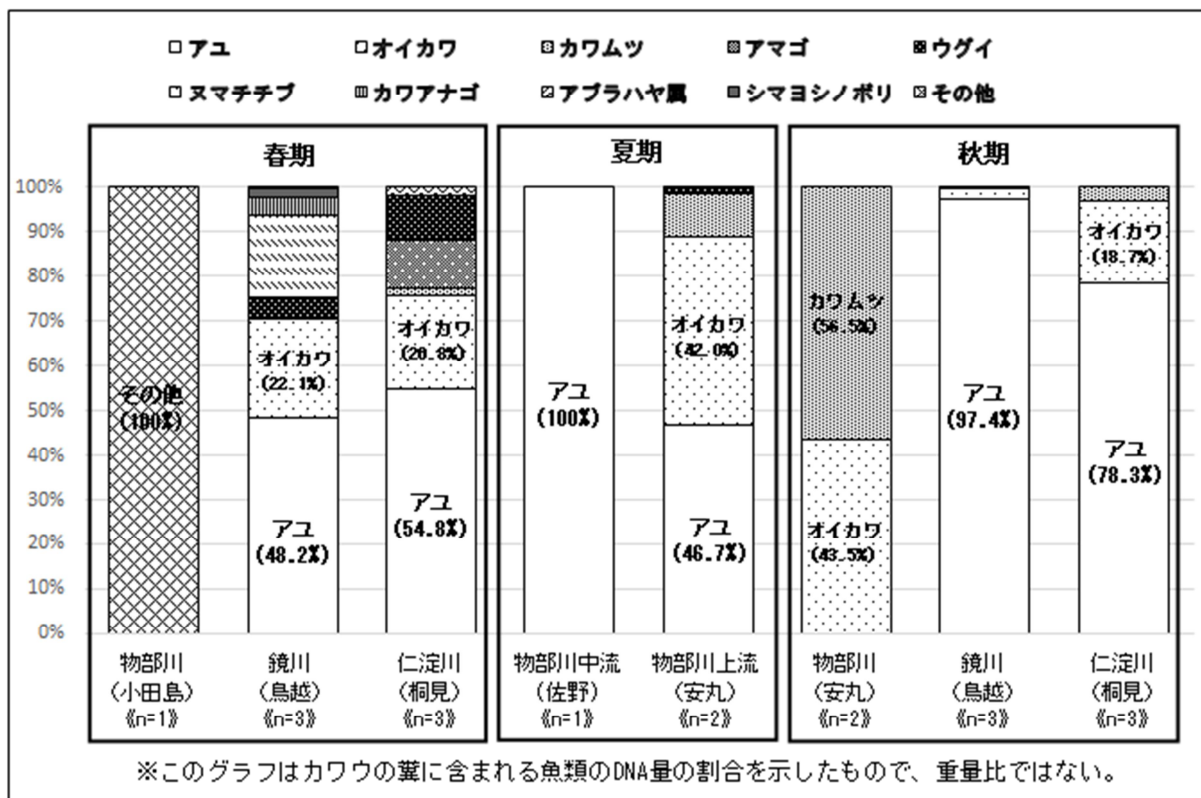


図7 季節ごとの食性調査の結果

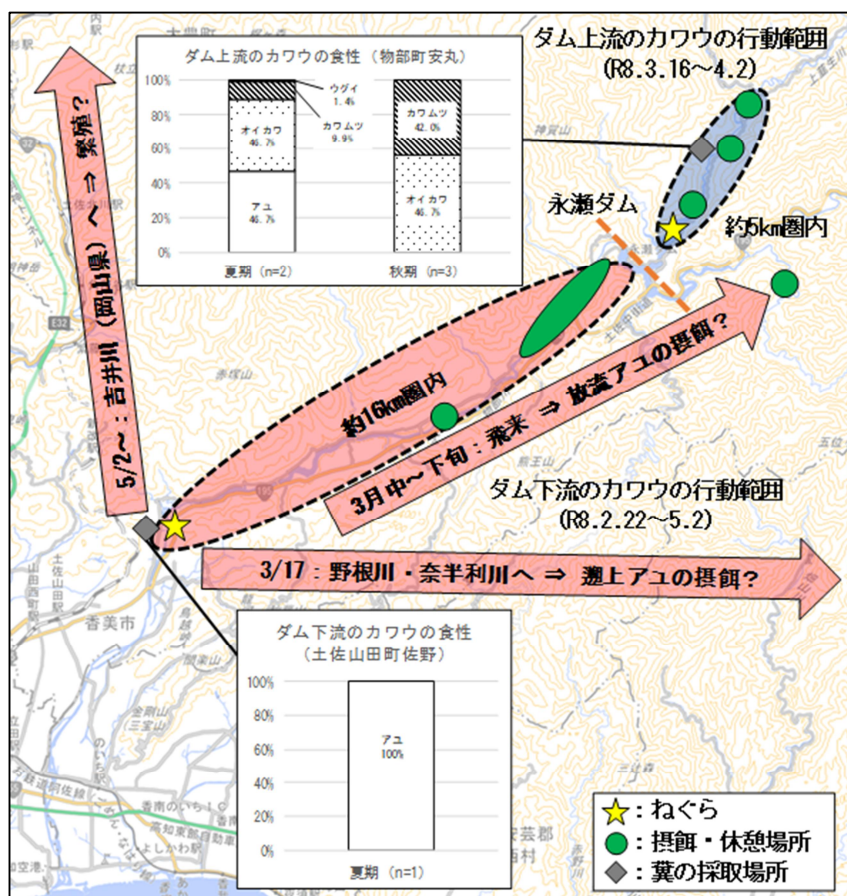


図8 物部川の中流域と上流域におけるカワウの行動パターンと食性

4 参考資料

高知県河川漁業生産量の推移

(単位:t)

年	アユ	ウナギ	コイ	マス類	その他 魚類	貝類	エビ	その他 動植物	合計
1971	603	145	122	10	444	15	113	186	1,638
1972	429	84	39	2	342	7	60	167	1,130
1973	795	80	42	4	365	6	61	349	1,702
1974	1,558	136	58	53	423	9	103	253	2,593
1975	2,257	193	116	68	514	8	131	304	3,591
1976	1,807	168	88	75	405	7	101	323	2,974
1977	1,340	163	69	20	353	7	72	241	2,265
1978	1,402	166	72	21	341	7	58	227	2,294
1979	1,052	168	75	21	372	17	58	205	1,968
1980	1,479	181	75	26	362	11	70	444	2,648
1981	1,837	177	76	32	346	9	103	208	2,788
1982	1,754	184	74	37	359	31	103	438	2,980
1983	1,630	157	66	36	307	40	129	542	2,907
1984	1,290	106	54	36	233	37	149	177	2,082
1985	1,270	122	59	44	212	37	155	253	2,152
1986	1,153	129	60	40	184	26	111	279	1,982
1987	1,053	124	67	37	198	25	114	248	1,866
1988	1,369	127	65	40	196	14	108	282	2,201
1989	1,422	131	66	66	194	14	106	224	2,223
1990	1,368	117	59	62	194	13	104	281	2,198
1991	1,430	101	47	69	187	10	109	258	2,211
1992	1,283	112	48	64	184	6	103	230	2,030
1993	1,195	111	47	67	182	6	105	60	1,773
1994	1,115	112	52	69	181	6	104	202	1,841
1995	821	59	35	66	127	5	64	136	1,313
1996	849	59	34	65	125	5	60	123	1,320
1997	721	51	32	43	118	4	50	141	1,160
1998	591	63	28	42	104	3	52	30	913
1999	559	64	21	40	74	2	52	37	849
2000	564	74	17	39	54	2	56	97	903
2001	492	67	13	36	50	2	56	98	814
2002	453	56	13	34	49	2	62	92	761
2003	262	60	10	34	36	2	55	54	513
2004	134	36	5	18	21	0	55	90	359
2005	333	57	5	18	25	0	56	98	592
2006	140	*	3	2	*	0	*	*	145
2007	97	*	3	1	*	0	*	*	101
2008	106	21	3	1	18	-	33	45	227
2009	139	*	3	1	*	-	34	151	328
2010	100	*	2	1	*	-	8	54	165
2011	112	7	2	1	8	-	6	36	172
2012	100	8	2	1	9	-	8	36	164
2013	103	3	1	1	8	-	3	26	146

高知県河川漁業生産量の推移（続き）

（単位：t）

年	アユ	ウナギ	コイ	マス類	その他 魚類	貝類	エビ	その他 動植物	合計
2014	106	4	1	1	5	-	1	17	135
2015	105	3	1	1	5	-	1	18	134
2016	91	3	1	1	7	-	0	11	114
2017	105	3	1	1	7	-	1	10	128
2018	94	3	1	1	5	-	-	11	115
2019	91	3	0	1	7	-	1	9	111
2020	98	3	0	1	6	-	1	9	117
2021	106	3	0	1	6	-	1	9	126
2022	102	3	0	1	6	-	1	10	122
2023	98	3	0	1	5	-	1	5	113
2024	87	3	0	1	5	-	1	6	103
2025	98	3	0	1	4	-	1	5	113

出典：「内水面漁業漁獲量」(政府統計の総合窓口(e-Stat)) (https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/naisui_gyosei/index.html)

アユの市場別取扱量の推移

（単位：kg）

年	西土佐鮎市場	四万十川上 流淡水漁協	仁淀川漁協	芸陽漁協	幡多公設 卸売市場*1	計
1977					14,812	14,812
1978					18,368	18,368
1979					7,681	7,681
1980	4,870				17,636	22,506
1981	6,500				27,559	34,059
1982	3,400				15,227	18,627
1983	1,700				11,806	13,506
1984	5,183				17,912	23,095
1985	1,425		4,445		15,526	21,396
1986	1,409		6,546		9,582	17,537
1987	1,299		4,814		7,704	13,817
1988	3,112	1,614	5,050		17,508	27,284
1989	1,513	1,613			10,356	13,482
1990	1,523	1,944			8,991	12,458
1991	4,788	3,970	3,537		11,887	24,182
1992	1,527	3,524	4,043		7,680	16,774
1993	2,855	3,720	1,573		8,134	16,282
1994	2,040	2,129	2,674		6,379	13,222
1995	2,194	2,621	3,308	299	7,871	16,293
1996	3,326	4,101	2,821		7,490	17,738
1997	2,121	3,231	2,991	234	7,365	15,942
1998	1,059	2,850	2,882	150	2,738	9,679
1999	2,144	3,370	1,948	177	5,211	12,850
2000	2,984	2,819	1,527	297	5,774	13,401

アユの市場別取扱量の推移（続き）

（単位：kg）

年	西土佐鮎市場	四万十川上流淡水漁協	仁淀川漁協	芸陽漁協	幡多公設卸売市場*1	計
2001	3,188	3,632	2,459	231	7,174	16,684
2002	3,650	2,695	2,469	343	6,739	15,896
2003	1,049	785	2,034	168	2,380	6,416
2004	384	1,257	1,033	338	2,487	5,499
2005	1,055	2,761	1,648	326	5,202	10,992
2006	1,550	1,040	2,137	126	2,659	7,512
2007	1,039	1,080	1,453	116	3,879	7,567
2008	665	1,693	2,476	165	3,912	8,911
2009	2,730	1,583	1,626	302	4,228	10,469
2010	1,708	1,122	1,626	127	2,977	7,560
2011	2,606	1,412	1,024	97	3,919	9,058
2012	2,390	796	1,065	73	6,144	10,468
2013	1,884	1,346	1,328	175	2,159	6,892
2014	2,116	1,296	1,554	178	3,067	8,211
2015	5,328	1,556	613	82	5,970	13,549
2016	1,327	1,708	1,056	165	2,461	6,717
2017	7,108	1,972	1,404	38	4,623	15,145
2018	5,529	1,815	417	95	4,517	12,373
2019	1,914	756	680	87	2,055	5,491
2020	6,568	2,102	1,176	52	2,349	12,247
2021	8,682	1,462	1,643	93	2,825	14,704
2022	6,958	2,296	1,201	買取終了	2,906	13,361
2023	5,561	1,434	689	－	1,995	9,679
2024	1,748	664	860	－	959	4,231
2025	9,000	2,059	531	－	2,683	14,273

内水面漁業センター調べ

（*1）幡多公設卸売市場の取扱量は、2005年以前と2006年以降で集計方法が異なる