

令和4年度

知床半島における
オシロコマ生息等調査事業

報 告 書

令和5年3月

北海道森林管理局
株式会社 森林環境リアライズ

目 次

1. 調査の背景と目的.....	1
2. 調査内容	2
2.1. 調査対象河川	2
2.2. 調査方法	28
1) 第2期長期モニタリング調査のレイアウト.....	28
2) 水温調査	31
3) 魚類採捕調査.....	31
4) 物理環境調査.....	33
5) 定点撮影	33
6) ダム密度	33
7) 気象データ	34
8) 採水・ろ過の方法.....	34
9) 調査日程	36
3. 気温・水温・採捕調査等の調査結果.....	38
3.1. ダム密度	38
3.2. 気象データ	39
3.3. 水温データ	47
3.4. 魚類採捕調査データ.....	56
1) 定点撮影	56
2) 採捕魚類写真.....	60
3) 採捕魚種の個体数密度および湿重量密度.....	66
4) 過年度との密度比較.....	76
5) 尾叉長	78
6) 物理環境データ.....	83
4. 環境DNA 調査結果.....	85
4.1. 採水ろ過の地点・サンプル数.....	85
4.2. 環境DNA 解析結果.....	88
1) 環境DNA 解析手法.....	88
2) サケ科網羅的ユニバーサルプライマーによる解析.....	89
3) 環境DNA 濃度比較.....	90
4) 採捕データを併せた分析.....	95
5) ネガティブコントロール結果.....	97
5. 考察と評価	98
5.1. 遺産登録時の生物多様性が維持されているかについて.....	98
5.2. サケ科魚類の再生産が可能な河川生態系が維持されているかについて.....	98
5.3. 気候変動の影響もしくは影響の予兆はあるかについて.....	100
5.4. 魚類における外来種の侵入状況について.....	102
6. 河川工作物アドバイザー会議.....	103

6.1. 令和4年度第1回河川工作物アドバイザー会議.....	103
1) 会議	103
6.2. 令和4年度第1回河川工作物アドバイザー会議（現地）	104
1) 現地検討会	104
6.3. 令和4年度第2回河川工作物アドバイザー会議.....	105
1) 会議	105
7. ニュースレターの作製・配布.....	106
8. 参考文献	108

1. 調査の背景と目的

知床半島は原生的な自然環境が比較的良好に保全され、寒冷な環境条件に適応する生物相が多く見られる。なかでも河川性サケ科魚類であるオシヨロコマ (*Salvelinus malma*) は世界の分布南限が北海道にあり、道内でも特に冷涼な地域に分布が多く見られ (図 1.1), 特に知床半島およびその周辺では多くの河川に生息している。

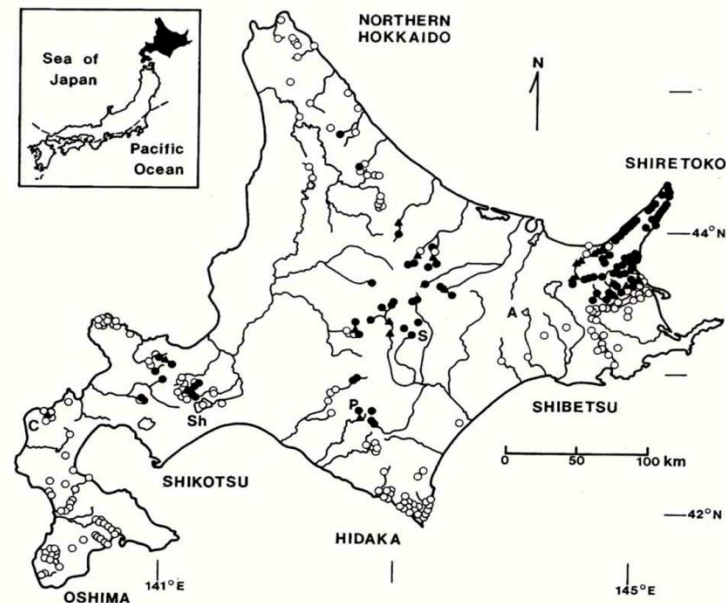


図 1.1 北海道におけるアメマス (○) とオシヨロコマ (●) の分布 (Fausch et al. 1994)

一方で、国立公園を含む半島内の幾つかの河川では、過去に砂防・治山ダムが設置され、ダム設置区間では河畔林の鬱閉率が低下し、河道拡幅および水深浅化を伴うため、温暖化と共に河川水温の上昇を引き起こしている可能性がある。またオシヨロコマは水温 16 度で採餌活性が低下し、水温 22 度でほぼ採餌が停止するというデータがあり、河川水温の上昇によるオシヨロコマの衰退が危惧されている。

以上の背景から、H25 (2013) 年から知床世界自然遺産地域におけるモニタリングとして「淡水魚類の生息状況、特に知床の淡水魚類相と特徴付けるオシヨロコマの生息状況 (外来種侵入状況調査含む)」が実施されている。

H25 (2013) 年から R3 (2021) 年までの 9 年間で第 1 期長期モニタリング調査が終了し、R4 (2022) 年 4 月から R14 (2032) 年 3 月までの 10 年間の予定で第 2 期長期モニタリング調査が始まったことから、本年度 (R4 年) 調査は第 2 期長期モニタリング調査の 1 年目に該当する。

現地調査及び取りまとめは株式会社森林環境リアライズへの業務委託により実施し、環境 DNA 解析については、荒木仁志教授 (北海道大学) の協力・指導を得ている。

報告書は、R4 (2022) 年に行った調査結果と過去の調査データを含めて水温変化、魚類の生息密度、環境 DNA 等を解析・評価し、報告書として取りまとめたものである。

2. 調査内容

2.1. 調査対象河川

R4 (2022) 年の調査では、西岸と東岸あわせて 42 河川に水温計を設置して環境 DNA 解析のための採水を行い、そのうち 8 河川について魚類採捕調査を実施した (図 2.1, 表 2.1, 表 2.2).



図 2.1 調査対象河川

表 2.1 R4 (2022) 年の水温ロガー、採水、採捕起点の GPS 座標 (西岸)

区分	河川 番号	河川名	ポイント名	WGS84_y	WGS84_x	下流			上流		
						ロガー点	採水点	採捕起点	ロガー点	採水点	採捕起点
西岸 斜里側	1	チャカババイ	chak-SR	44.21097	145.20597	○	○				
	1	チャカババイ	chakababai-2	44.20876	145.20858						
	2	テッパンベツ	tep-S	44.20007	145.20528					○	
	2	テッパンベツ	tep-SR	44.20141	145.19850	○	○				
	3	ルシヤ	rusha-G1S	44.19769	145.19660		○	○			
	3	ルシヤ	rusha-G2S	44.19649	145.20458					○	○
	3	ルシヤ	rusha-R1	44.19756	145.19675	○					
	3	ルシヤ	rusha-R2	44.19600	145.20476				○		
	4	ポンベツ	pon-SR	44.19251	145.18803	○	○				
	4	ポンベツ	ponbetu-2	44.18891	145.19003						
	5	イダシュベツ	ida-G1S	44.12305	145.10083		○	○			
	5	イダシュベツ	ida-G2S	44.12184	145.10686					○	○
	5	イダシュベツ	ida-R1	44.12304	145.10090	○					
	5	イダシュベツ	ida-R2	44.12189	145.10693				○		
	6	イワウベツ	iwa-G1S	44.10409	145.07052		○	○			
	6	イワウベツ	iwa-G2SR2	44.10702	145.07834				○	○	○
	6	イワウベツ	iwa-R1	44.10411	145.07047	○					
	7	ホロボツ	horo-S	44.08338	145.01859					○	
	7	ホロボツ	horo-SR	44.08490	145.01198	○	○				
	8	ブンバ	fun-SR	44.04717	144.98038	○	○				
	9	オシヨコマナイ	oshoko-SR	44.04373	144.95579	○	○				
	10	チャラッセナイ	chara-SR	44.03844	144.93592	○	○				
	11	オベケブ	oke-SR	44.02456	144.93893	○	○				
	12	金山	kana-SR	43.98772	144.88973	○	○				
	12	金山	kanayama-2	43.98602	144.89546						
	13	オシヨバオマブ	oshop-SR	43.98639	144.88512	○	○				
	13	オシヨバオマブ	oshopaomabu-2	43.98233	144.89051						
	14	オチカバケ	otik-SR	43.97080	144.85585	○	○				
	14	オチカバケ	otikabake-2	43.96912	144.86095						
	15	オライネコタン	ora-G1SR1	43.96160	144.83850	○	○	○			
	15	オライネコタン	ora-G2SR2	43.95815	144.84978				○	○	○
	16	糠真布	nuk-S	43.93337	144.82066		○				
	16	糠真布	nuk-SR	43.92339	144.84197				○	○	
17	シマトツカリ	sim-S	43.91315	144.80283					○		
17	シマトツカリ	sim-SR	43.92614	144.79694	○	○					

表 2.2 R4 (2022) 年の水温ロガー、採水、採捕起点の GPS 座標 (東岸)

区分	河川 番号	河川名	ポイント名	WGS84 _y	WGS84 _x	下流			上流		
						ロガー点	採水点	採捕起点	ロガー点	採水点	採捕起点
東岸 羅臼側	1	ベキン	pek-SR	44.26701	145.36513	○	○				
	1	ベキン	peki-S	44.26684	145.36384					○	
	2	モイレウシ	moi-SR	44.25591	145.36001	○	○				
	5	アイドマリ	aid-SR	44.19127	145.32363	○	○				
	3	クズレハマ	kuz-S	44.20275	145.33055					○	
	3	クズレハマ	kuz-SR	44.20255	145.33144	○	○				
	4	カモイウンベ	kamo-S	44.20039	145.32790					○	
	4	カモイウンベ	kamo-SR	44.19814	145.33161	○	○				
	6	オシヨロコツ	osho-S	44.16614	145.29838					○	
	6	オシヨロコツ	osho-SR	44.16525	145.29830	○	○				
	7	ルサ	rusa-G1S	44.13983	145.26326		○	○			
	7	ルサ	rusa-G2S	44.14254	145.25831					○	○
	7	ルサ	rusa-R1	44.13997	145.26235	○					
	7	ルサ	rusa-R2	44.14332	145.25850				○		
	8	キキリベツ	kik-SR	44.13208	145.25835	○	○				
	9	ショウジ	shoj-SR	44.12078	145.25259	○	○				
	10	ケンネベツ	ken-SR	44.11147	145.24764	○	○				
	10	ケンネベツ	kennebetu-2	44.11263	145.24014						
	11	チエンベツ	chie-SR	44.10046	145.24127	○	○				
	12	モセカルベツ	mose-SR	44.08381	145.23709	○	○				
	12	モセカルベツ	mosekarubetu-2	44.08425	145.23069						
	13	オッカバケ	okka-G1S	44.07684	145.23976		○	○			
	13	オッカバケ	okka-G2S	44.07768	145.23282					○	○
	13	オッカバケ	okka-R1	44.07685	145.23969	○					
	13	オッカバケ	okka-R2	44.07775	145.23280				○		
	14	サシルイ	sasi-SR	44.06144	145.23654	○	○				
	15	知徒来	tito-SR	44.03441	145.20737	○	○				
	16	羅臼	rau-G1S	44.02365	145.18506		○	○			
	16	羅臼	rau-G2S	44.03247	145.14704					○	○
	16	羅臼	rau-R1	44.02373	145.18491	○					
	16	羅臼	rau-R2	44.03282	145.14683				○		
	17	松法	mat-SR	43.99218	145.15505	○	○				
18	知西別	tini-G1S	43.98486	145.14424		○	○				
18	知西別	tini-G2S	43.99265	145.13683					○	○	
18	知西別	tini-R1	43.98521	145.14410	○						
18	知西別	tini-R2	43.99270	145.13710				○			
19	立苺白	tati-SR	43.97008	145.13846	○	○					
20	精神	shojin-SR	43.95821	145.13171	○	○					
21	ボン陸志別	ponri-SR	43.88174	145.09551	○	○					
21	ボン春苺古丹	ponsh-SR	43.94801	145.12657	○	○					
22	春苺古丹	shunk-SR	43.94705	145.06891				○	○		
23	茶志別	chas-SR	43.90162	145.10082	○	○					
25	居麻布	orm-SR	43.86858	145.09095	○	○					
25	居麻布	orumappu-2	43.87144	145.08692							

図 2.2 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（ルシヤ）



図 2.3 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（イダシュベツ）

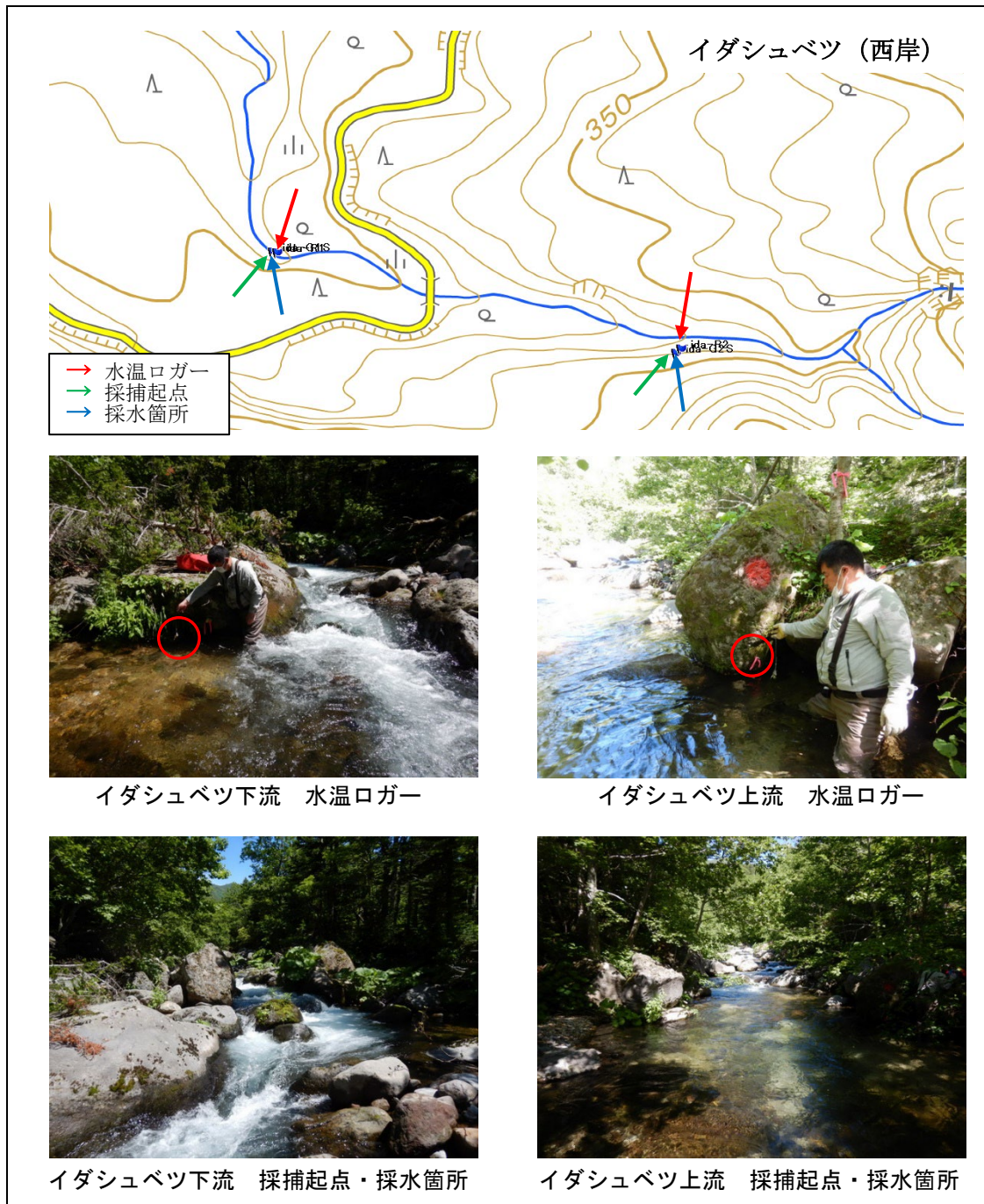


図 2.4 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川 (イワウベツ)



図 2.5 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（オライネコタン）



図 2.6 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川 (ルサ)



図 2.7 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（オッカバケ）



図 2.8 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（羅臼）



図 2.9 【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（知西別）



図 2.10 【水温計測・環境 DNA 解析（偶数年）】対象河川（テッパンベツ，ホロボツ）



図 2.11 【水温計測・環境 DNA 解析（偶数年）】対象河川（糠真布，シマトツカリ）



図 2.12 【水温計測・環境 DNA 解析 (偶数年)】対象河川 (ペキン, クズレハマ)



図 2.13 【水温計測・環境 DNA 解析（偶数年）】対象河川（カモイウンベ、オシヨロコツ）



図 2.14 【水温計測・環境 DNA 解析（奇数年）】対象河川（チャカババイ，ポンベツ）



図 2.15 水温計測・環境 DNA 解析（奇数年）】対象河川（金山，オショパオマブ）



図 2.16 【水温計測・環境 DNA 解析（奇数年）】対象河川（オチカバケ，ケンネベツ）



図 2.17 【水温計測・環境 DNA 解析（奇数年）】対象河川（モセカルベツ，居麻布）



図 2.18 【水温計測・採水】対象（フンベ，オショコマナイ，チャラッセナイ，オケペプ）



図 2.19 【水温計測・採水】対象 (モイレウシ, アイドマリ, キキリベツ, ショウジ)



モイレウシ (東岸)



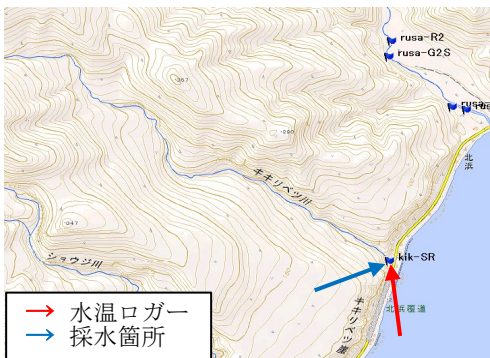
水温ロガー, 採水箇所



アイドマリ (東岸)



水温ロガー, 採水箇所



キキリベツ (東岸)



水温ロガー, 採水箇所

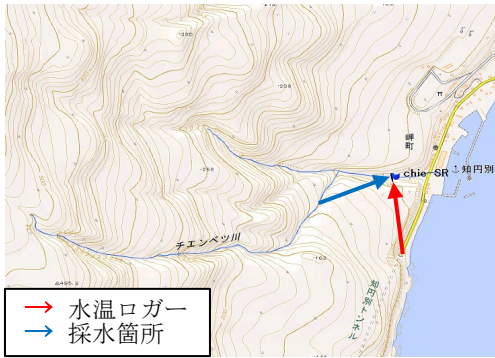


ショウジ (東岸)



水温ロガー, 採水箇所

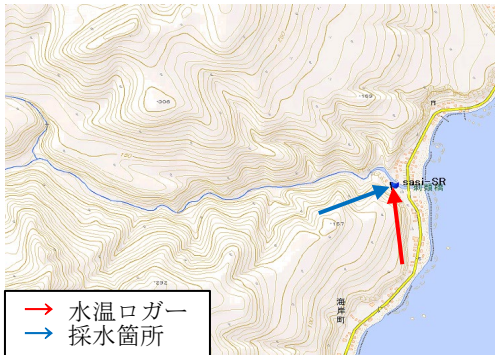
図 2.20 【水温計測・採水】対象（チエンベツ，サシルイ，知徒来，松法）



チエンベツ（東岸）



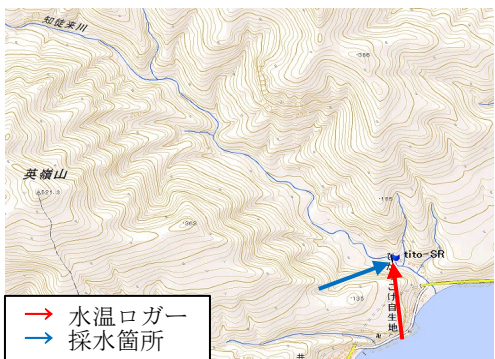
水温ロガー，採水箇所



サシルイ（東岸）



水温ロガー，採水箇所



知徒来（東岸）



水温ロガー，採水箇所

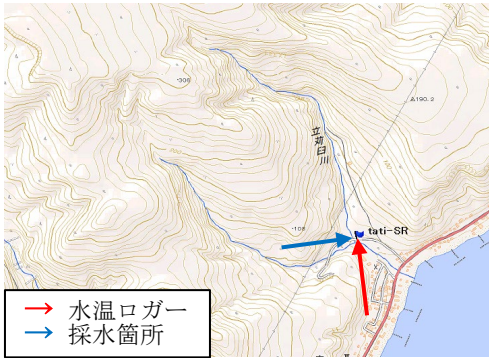


松法（東岸）



水温ロガー，採水箇所

図 2.21 【水温計測・採水】対象（立苧臼，精神，ポン春苧古丹，春苧古丹）



立苧臼（東岸） 水温ロガー，採水箇所



精神（東岸） 水温ロガー，採水箇所



ポン春苧古丹（東岸） 水温ロガー，採水箇所



春苧古丹（東岸） 水温ロガー，採水箇所

図 2.22 【水温計測・採水】対象（茶志別，ポン陸志別）



なお、過去の魚類採捕調査は、H23（2011）年度とH24（2012）年度に予備調査（1回採捕（1パス））を実施し、H25（2013）年度以降は本調査（2回採捕（2パス））を実施してきた。過年度の魚類採捕調査河川は以下のとおりである。

- H23（2011）年（予備調査）
西岸（5河川） オライネコタン，金山，チャラッセナイ，イワウベツ，フンベ
東岸（4河川） オショロコツ，ケンネベツ，立苧臼，茶志別
- H24（2012）年（予備調査）
西岸（4河川） テッパンベツ，ルシヤ，ホロベツ，オショパオマブ
東岸（3河川） オッカバケ，知西別，精神

【第1期調査】

- H25（2013）年（本調査）
西岸（5河川） イダシュベツ，ホロベツ，金山，糠真布，シマトツカリ
東岸（3河川） 知徒来，知西別，精神
- H26（2014）年（本調査）
西岸（5河川） オショパオマブ，フンベ，オショコマナイ，オライネコタン，
チャラッセナイ
東岸（3河川） オッカバケ，松法，ルサ
- H27（2015）年（本調査）
西岸（4河川） テッパンベツ，ルシヤ，イワウベツ，オペケブ
東岸（4河川） キキリベツ，ショウジ，モセカルベツ，ポン陸志別
- H28（2016）年（本調査）
西岸（1河川） オチカバケ
東岸（6河川） モイレウシ，アイドマリ，オショロコツ，羅臼，立苧臼，居麻布
- H29（2017）年（本調査）
東岸（6河川） ケンネベツ，チエンベツ，サシルイ，ポン春苧古丹，春苧古丹，
茶志別
- H30（2018）年（本調査）
西岸（6河川） ルシヤ，イダシュベツ，ホロベツ，金山，糠真布，シマトツカリ
東岸（3河川） 知徒来，知西別，精神
- R1（2019）年（本調査）
西岸（5河川） オショコマナイ，チャラッセナイ，フンベ，オショパオマブ，
オライネコタン
東岸（3河川） ルサ，オッカバケ，松法

- R2 (2020) 年 (本調査)
西岸 (5 河川) テッパンベツ, ルシヤ, イワウベツ, オペケフ, オチカバケ
東岸 (7 河川) オショロコツ, キキリベツ, ショウジ, モセカルベツ,
立苧臼, ポン陸志別, 居麻布
- R3 (2021) 年 (本調査)
東岸 (9 河川) モイレウシ, アイドマリ, ケンネベツ, チエンベツ, サシルイ, 羅臼,
ポン春苧古丹, 春苧古丹, 茶志別

【第2期調査】

- R4 (2022) 年 (本調査)
西岸 (4 河川) ルシヤ, イダシュベツ, イワウベツ, オライネコタン
東岸 (4 河川) ルサ, オッカバケ, 羅臼, 知西別

2.2. 調査方法

1) 第2期長期モニタリング調査のレイアウト

H25（2013）年～R3（2021）年の9年間で第1期長期モニタリング調査が終了している。R4（2022）年4月からR14（2032）年3月までの10年間の予定で第2期長期モニタリング調査が始まっている。本年度（R4年）は第2期長期モニタリング調査の1年目に該当する。

第2期長期モニタリング調査の内容は、42河川の水温計測・採水、8河川の魚類採捕調査、16河川の環境DNA解析からなり、調査レイアウトは表2.3、図2.23のとおりである。

魚類採捕調査河川は下流、上流に分けて水溫ロガー設置、採水、採捕を実施する。また、魚類採捕河川では同時に川幅、水深等の物理環境調査を実施する。

環境DNA解析河川は下流、上流に分けて、下流のみ水溫ロガー設置を、下流、上流で採水を実施する。

水溫計測・採水のみ河川は、基本的に過年度の水溫計測地点（下流域）で水溫ロガー設置・採水を実施する。

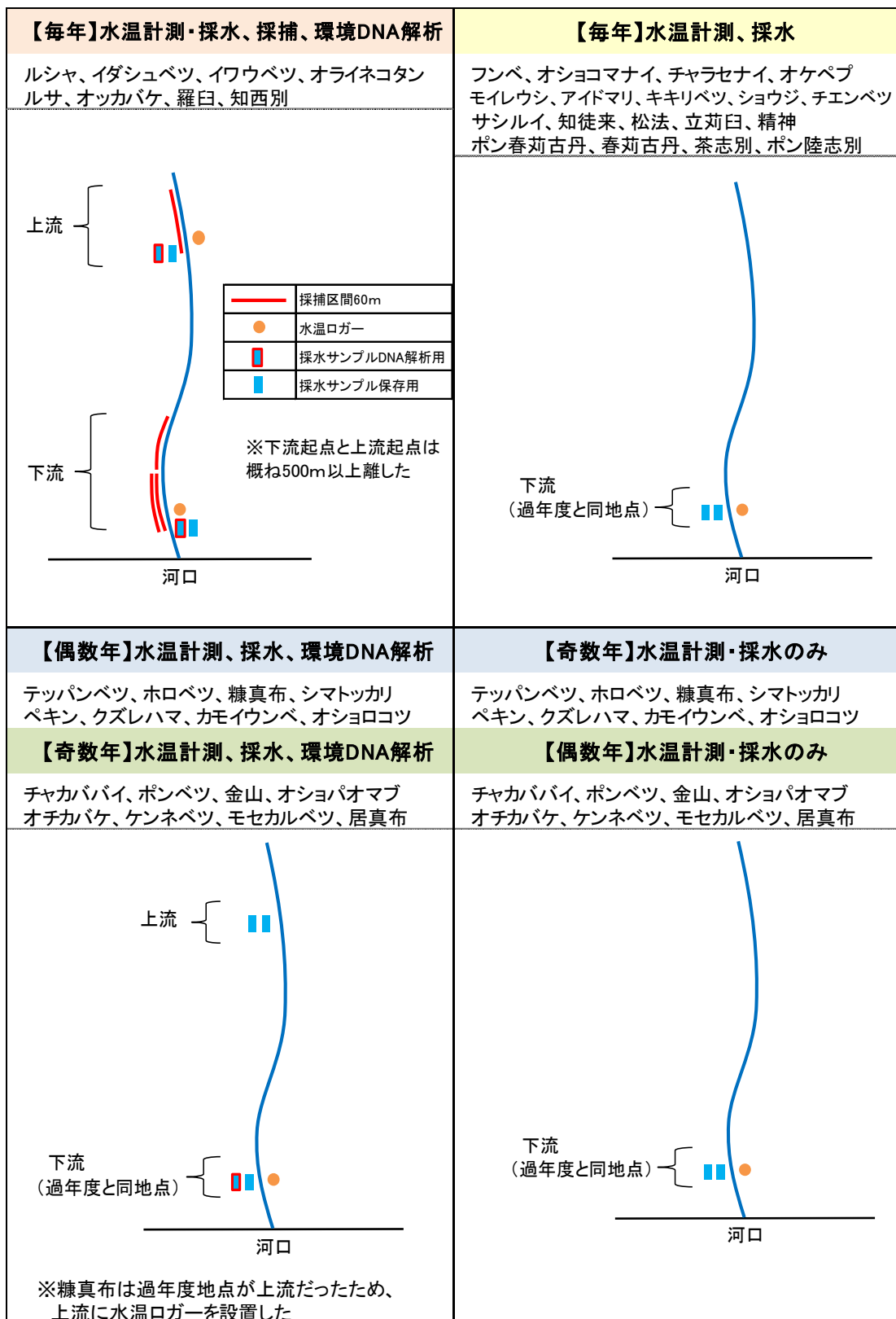
表 2.3 第2期長期モニタリング調査のレイアウト (概要)

西岸(斜里側)					
区分	河川名	水温	採捕	DNA解析	採水のみ
遺産内	ルシャ、イダシュベツ ●イワウベツ	○	○	○	
	テツパンベツ、ホロベツ	○		○	
	チャカババイ、ポンベツ	○		○	
遺産外	オライネコタン	○	○	○	
	●糠真布、●シマトツカリ	○		○	
	●金山、●オショパオマブ ●オチカバケ	○		○	
	フンベ、オショコマナイ チャラセナイ、オケペブ	○			○
東岸(羅臼側)					
区分	河川名	水温	採捕	DNA解析	採水のみ
遺産内	ルサ、オッカバケ、●羅臼	○	○	○	
	ペキン、クズレハマ カモイウンベ、オシヨロコツ	○		○	
	●ケンネベツ、●モセカルベツ	○		○	
	モイレウシ、ア IDMARI キキリベツ、ショウジ チエンベツ、サシルイ、知徒来	○			○
遺産外	●知西別	○	○	○	
	居麻布	○		○	
	松法、●立苺臼、●精神 ポン春苺古丹、春苺古丹 茶志別、ポン陸志別	○			○

※ ●はダム高密度河川 12(遺産内4,遺産外8)

実施項目	
8河川 【毎年】水温計測・採水	【毎年】採捕・環境DNA解析
8河川 【毎年】水温計測・採水	【偶数年】環境DNA解析
8河川 【毎年】水温計測・採水	【奇数年】環境DNA解析
18河川 【毎年】水温計測・採水	(採水は長期保管用とする)

計42河川



※ 魚類採捕区間は、下流では縦断長 120m (60m区間を2つ繋げる) とし、上流では縦断長 60m とした。下流の魚類採捕区間では、下方の 60m のみ 2 回目採捕を行った。

図 2.23 第 2 期長期モニタリング調査のレイアウト (詳細)

2) 水温調査

対象 42 河川全てに自己記録式水温計（以下、水温ロガー）を設置した。水温ロガー箇所選定は次の点に留意して選定した。

- 設置、回収のアクセスが可能な箇所（ヒグマ遭遇の危険性も考慮して判断）、かつ付近一帯の中で、オショロコマの生息が標準的と判断される箇所。
- 魚類採捕河川以外の河川では、過年度のデータとの整合性を保つため、過年度設置箇所と同じ箇所。
- 魚類採捕河川では下流の採捕区間起点と上流の採捕区間起点を約 500m 以上離して設けた。水温ロガーは各採捕区間内にかかるように、下流に 1 箇所、上流に 1 箇所設置した。

水温計測器具として自動水温記録器ティドビット Ver2（以下、ロガーとする）を用いて、7～9 月間の水温を 15 分間隔で計測した。なお、ロガーはステンレスワイヤー（2.5mm 径）を用いて川沿いの河畔林や鉄杭等に固着した。計測した水温データは、河川毎に 7 月、8 月、9 月の最低水温、日最低月平均水温、平均水温、最高水温、日最高月平均水温として集計した。なお、ロガーが水中から空気中に出たことを示唆する水温データは除外して解析した。



写真 2.1 ティドビット v 2

3) 魚類採捕調査

西岸 4 河川（ルシャ、イダシュベツ、イワウベツ、オライネコタン）、東岸 4 河川（ルサ、オッカバケ、羅臼、知西別）の計 8 河川において、7～8 月の期間に魚類採捕調査を行った。なお、当 8 河川は、第 2 期長期モニタリング調査において毎年、河川と調査区間を固定して採捕調査を継続する河川である。

各河川では、採捕区間は下流と上流の 2 箇所を設けた。下流の採捕区間起点と上流の採捕区間起点は約 500m 以上離れて設置した（ただしルサでは支流の合流等の都合により 400m 程度の離れとなった）。

下流の採捕区間は縦断長 120m（60m 区間を 2 つ繋げる）とし、上流の採捕区間は縦断長 60m とした。下流の魚類採捕区間では、下方の 60m のみ 2 回目採捕を行った。

採捕は縦断長各 60m 単位で、エレクトリックショッカー（スミスルート社 LR-20B 型）とタモ網と叉手網を用いて魚類を採捕した。採捕した全ての魚類は麻酔後、種ごとに写真撮影、個体ごとに体サイズ（サケ科は尾叉長、他魚種は全長）した。湿重量は魚種ごとに全体で記録した。外来種ニジマス以外は麻酔回復後に採捕した調査区に放流した。採捕区間は縦断長

5m毎に川幅を計測し、採捕区域水面の面積を求めた。

2パス除去法（CAPTURE を使用）により下流採捕区間の下方 60m区間の捕獲率・個体数を推定した。この捕獲率を用いて、下流採捕区間の上方 60m区間の2パス目に該当する個体数を推定した。下方 60mと上方 60mの個体数（2パス）を合算して、120m区間の総個体数（2パス）とした。

上流の採捕区間 60mについては、下流の採捕区間の下方 60m区間の捕獲率を用いて、2パス目に該当する個体数を算出・合算して総個体数（2パス）を求めた。

総個体数は 100 m²あたりに換算して個体数密度（n/100 m²）を算出した。また湿重量は個体数密度（n/100 m²）に個体平均湿重量（g/尾）を乗じて算出した。

※2パス除去法:CAPTURE (White et al. 1982)を用いて、Generalized Removal Estimate (Pollock and Otto 1983)により推定した。



採捕状況



尾叉長計測



湿重量計測



川幅計測

写真 2.2 魚類採捕調査状況（ルサ川）

4) 物理環境調査

物理環境調査は魚類採捕調査を行った8河川で実施した。対象河川において、採捕区間起点から30m上流に横断ラインを設置し、横断ラインで水面幅を6等分し、5地点で水深、6割水深流速、代表河床材料径(長径)を計測した。河床材料径は、計測後、1(岩盤)、2(2mm以下)、3(2-16mm)、4(17-64mm)、5(65-256mm)、6(256mm以上)の6段階に分けた。植被率は目視で計測し、1(0%)、2(0-25%)、3(25-50%)、4(50-75%)、5(75-100%)の5段階で記録し、植被度とした。流量については横断ラインのデータを元に算出した。

5) 定点撮影

定点撮影は魚類採捕調査を行った8河川で実施した。図2.24のとおり下流の採捕区間では、採捕区間起点(0m)の川中から上流側に1枚、採捕60m地点から上流側に1枚の計2枚を撮影した。上流の採捕区間では採捕区間起点(0m)の川中から上流側に1枚撮影した。なお、撮影点となる川中の位置(右岸または左岸から何メートル)を記録した。

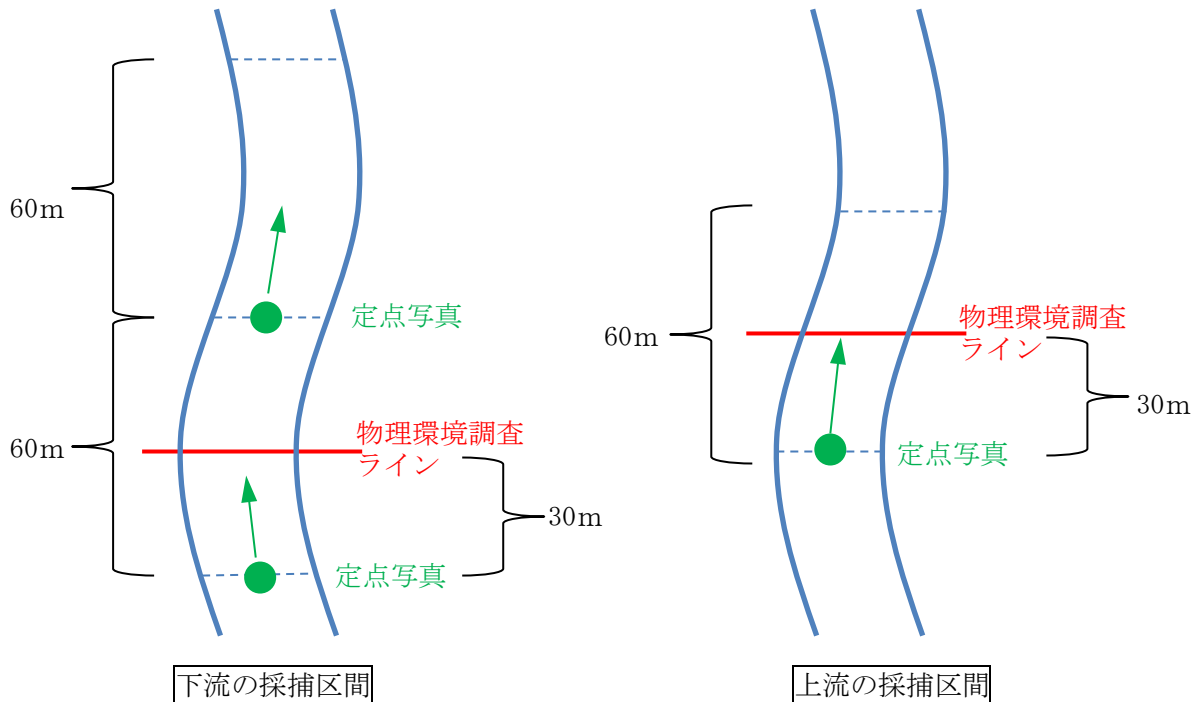


図 2.24 物理環境調査ラインと定点撮影箇所

6) ダム密度

また、調査地点の水温は上流域に設置されているダム(砂防ダム・治山ダム)の影響を受けやすいことが明らかになっているため、調査地点から便宜的に上流方向2km以内に存在するダムの密度(ダム設置基数/km)を求めた。さらに便宜的にダム密度が2基/km以上を「ダム高密度」、同2基/km未満を「ダム低密度」として整理した。

7) 気象データ

気象庁により公開されている気象観測データのうち、S54（1979）年からR4（2022）年までの西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）の7～9月間の平均気温、最高気温、日最高月平均気温、降水量、日照時間を整理した。

8) 採水・ろ過の方法

環境DNA解析に用いる河川水の採水ろ過（サンプリング）は以下の方法で実施した。

- ① ラテックス手袋を装着し、ジップロックを開いて河川水をすくってジップロック内部を洗い、水を捨てる（「共洗い」という）。3回繰り返す。
- ② 共洗いしたジップロックで河川水を3回に分けて（1/3ずつ）すくう。ウェーダーの汚染が入らないよう、河川に入らないようにしながら、できるだけ上流の水をすくう。



一河川内で2箇所採水・ろ過する場合は、下流の採水・ろ過地点から500m離れた上流で採水・ろ過することを基本とするが、途中で魚止滝が出現した場合は、魚止滝にて採水・ろ過行う。その際、滝の落水を採水する。



- ③ バケツにジップロックのまま入れる。
- ④ シリンジでジップロック内の水を50ml吸い上げ、ステリベクスを装着し、プランジャ（押し子）で水を押し出し、ろ過する。ステリベクスを外して、再度、同じ作業を10回繰り返す（計500mlの採水・ろ過となる）。回数を間違えないように数取機（カウンター）で確認しながら行う。



- ⑤ シリンジに空気のみを入れ、ステリベクスを装着し、水を押し出す。2回繰り返す。
- ⑥ シリンジからステリベクスを外して、ステリベクスの水出口に、プラスチックキャップを付ける。
- ⑦ 再度、ステリベクスをシリンジに装着し、シリンジ内に RNA later を流し込む。プランジャを軽く押し込み、RNA later をステリベクス内に注入する。
- ⑧ シリンジからステリベクスを外して、ステリベクスの水入り口にプラスチックキャップを付ける。
- ⑨ ステリベクスに採取年月日、河川名等をマジックで記載する。採水地点はハンディ GPS で記録する。



- ⑩ 採水時間、天気を記録する。また、水質計測器を用いて水温、導電率、塩濃度を計測・記録する。



- ⑪ 河川水の採水ろ過を、10 サンプル程度を目安にネガティブコントロールとして、市販の精製水による採水ろ過を1 サンプル行う。
- ⑫ 採水ろ過したステリベクスは、直ちにクーラーで保冷する。
- ⑬ ステリベクスは冷蔵保存し、2~3 日おきにまとめて冷凍便で北海道大学大学院農学研究院・動物生態学研究室へ送付する。(冷蔵保存期間は最長で3 日までとする)

9) 調査日程

R4 (2022) 年の調査は表 2.4, 表 2.5 に示す日程で行った.

表 2.4 R4 (2022) 年の調査日程【西岸 (斜里側)】

区域	No	河川名	水温ロガー 設置日	水温ロガー 回収日	採水日	魚類採捕調査日 物理環境調査日 定点写真撮影日
西岸 斜里側	1	チャカババイ	6月21日	10月4日	6月21日	
	2	テッパンベツ下流	6月21日	10月4日	6月21日	
	2	テッパンベツ上流			6月21日	
	3	ルシャ下流	6月21日	10月4日	6月21日	7月14日
	3	ルシャ上流	6月21日	10月4日	6月21日	7月14日
	4	ボンベツ下流	6月21日	10月4日	6月21日	
	4	ボンベツ上流	6月21日	10月4日	6月21日	
	5	イダシュベツ下流	6月22日	10月4日	6月22日	8月2日
	5	イダシュベツ上流	6月22日	10月4日	6月22日	8月2日
	6	イワウベツ下流	6月22日	10月4日	6月22日	8月3日
	6	イワウベツ上流	6月22日	10月4日	6月22日	8月3日
	7	ホロベツ下流	6月23日	10月4日	6月23日	
	7	ホロベツ上流			6月26日	
	8	フンベ	6月23日	10月4日	6月23日	
	9	オショコマナイ	6月23日	10月4日	6月23日	
	10	チャラッセナイ	6月23日	10月4日	6月23日	
	11	オペケブ	6月23日	10月4日	6月23日	
	12	金山	6月24日	10月3日	6月24日	
	13	オショパオマブ	6月24日	10月3日	6月24日	
	14	オチカバケ	6月24日	10月3日	6月24日	
15	オライネコタン下流	6月24日	10月3日	6月24日	8月1日	
15	オライネコタン上流	6月24日	10月3日	6月24日	8月1日	
16	糠真布下流			6月24日		
16	糠真布上流	6月24日	10月3日	6月24日		
17	シマトツカリ下流	6月24日	10月3日	6月24日		
17	シマトツカリ上流			6月24日		

表 2.5 R4 (2022) 年の調査日程【東岸（羅臼側）】

区域	No	河川名	水温ロガー 設置日	水温ロガー 回収日	採水日	魚類採捕調査日 物理環境調査日 定点写真撮影日
東岸 羅臼側	1	ペキン下流	6月26日	10月1日	6月26日	
	1	ペキン上流			6月26日	
	2	モイレウシ	6月26日	10月1日	6月26日	
	3	クズレハマ下流	6月23日	10月1日	6月23日	
	3	クズレハマ上流			6月23日	
	4	カモイウンベ下流	6月23日	10月1日 (流亡)	6月23日	
	4	カモイウンベ上流			6月23日	
	5	アイドマリ	6月22日	10月5日	6月22日	
	6	オショロコツ下流	6月22日	10月5日	6月22日	
	6	オショロコツ上流			6月22日	
	7	ルサ下流	6月23日	10月5日	6月23日	7月13日
	7	ルサ上流	6月23日	10月5日	6月23日	7月14日
	8	キキリベツ	6月22日	10月5日	6月22日	
	9	ショウジ	6月22日	10月5日	6月22日	
	10	ケンネベツ	6月22日	10月5日	6月22日	
	11	チエンベツ	6月22日	10月5日	6月22日	
	12	モセカルベツ	6月22日	10月5日	6月22日	
	13	オッカバケ下流	6月22日	10月5日	6月22日	7月15日
	13	オッカバケ上流	6月25日	10月5日	6月25日	7月15日
	14	サシルイ	6月22日	10月6日	6月22日	
	15	知徒来	6月21日	10月6日	6月21日	
	16	羅臼下流	6月24日	10月6日	6月24日	8月2日
	16	羅臼上流	6月24日	10月6日	6月24日	8月2日
	17	松法	6月21日	10月6日	6月21日	
	18	知西別下流	6月24日	10月6日	6月24日	8月3日
18	知西別上流	6月24日	10月6日	6月24日	8月3日	
19	立苺白	6月21日	10月6日	6月21日		
20	精神	6月21日	10月6日	6月21日		
21	ボン春苺古丹	6月21日	10月6日	6月21日		
22	春苺古丹	6月23日	10月5日	6月23日		
23	茶志別	6月21日	10月6日	6月21日		
24	ボン陸志別	6月21日	10月6日	6月21日		
25	居麻布	6月21日	10月5日	6月21日		

3. 気温・水温・採捕調査等の調査結果

3.1. ダム密度

ロガー設置場所より上流側 2 km 以内に存在する河川工作物の設置数および密度の集計結果を表 3.1 に示す。東岸、西岸でそれぞれ 1.9 基/km および 1.7 基/km であり、顕著な相違は無い。便宜上、ダム密度が 2 基/km 以上をダム高密度、未満をダム低密度と区分すると、東岸のダム高密度河川群のダム密度は 6.3 基/km であるのに対し、西岸のそれは 4.2 基/km、東岸のダム低密度河川群のダム密度は 0.5 基/km であるのに対し、西岸のそれは 0.4 基/km である。このことから、東岸は西岸に比べて両カテゴリーにおいてダム密度が高い傾向にある。なお、西岸では金山、東岸では精神においてダム設置数が最も多い。

表 3.1 調査対象河川のダム密度

区域	河川名	調査地点上流 2km 以内のダム数	ダム密度 (基数/km)	ダム密度
西岸 斜里側	金山	22	11.0	高
	イワウベツ	9	4.5	
	シマトツカリ	7	3.5	
	オチカバケ	4	2.0	
	オシヨパオマブ	4	2.0	
	糠真布	4	2.0	
	ルシャ	3	1.5	低
	オベケブ	3	1.5	
	フンベ	1	0.5	
	オシヨコマナイ	1	0.5	
	テツパンベツ	0	0.0	
	イダシュベツ	0	0.0	
	ホロベツ	0	0.0	
	チャラッセナイ	0	0.0	
	オライネコタン	0	0.0	
	チャカババイ	0	0.0	
ボンベツ	0	0.0		
東岸 羅白側	精神	22	11.0	高
	知西別	16	8.0	
	羅白	13	6.5	
	モセカルベツ	10	5.0	
	立荊白	8	4.0	
	ケンネベツ	7	3.5	
	オッカバケ	3	1.5	低
	茶志別	3	1.5	
	ボン陸士別	3	1.5	
	アイドマリ	2	1.0	
	サシルイ	2	1.0	
	ボン春荊古丹	2	1.0	
	オシヨロコツ	1	0.5	
	ショウジ	1	0.5	
	チエンベツ	1	0.5	
	松法	1	0.5	
	居麻布	1	0.5	
	ルサ	0	0.0	
	キキリベツ	0	0.0	
	知徒来	0	0.0	
	春荊古丹	0	0.0	
	モイレウシ	0	0.0	
	ペキン	0	0.0	
	クズレハマ	0	0.0	
カモイウンベ	0	0.0		

3.2. 気象データ

知床半島の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）の7～9月の月毎の平均気温の経年変化（1979年以降2022年まで）を図3.1に、最高気温の経年変化を図3.2に、日最高月平均気温の経年変化を図3.3に、降水量の経年変化を図3.4に、日照時間の経年変化を図3.5に示した。

気温の経年変化の回帰分析の結果は表3.2のとおりとなった。なお、データの蓄積年数が多くなってきたことから近年は同じ傾向が続いている。

- 平均気温：1979年以降、西岸（斜里側）の7月、東岸（羅臼側）の7月・9月は上昇傾向にある。
- 最高気温：1979年以降、西岸（斜里側）の9月、東岸（羅臼側）の8月は上昇傾向にある。
- 日最高月平均気温：1979年以降、西岸（斜里側）の7月・9月、東岸（羅臼側）の7月・9月は上昇傾向にある。
- 日照時間：1979年以降、東岸（羅臼側）の8月・9月は減少傾向にある。

表 3.2 1979年以降の気温と降水量の経年変化まとめ

区分	平均気温			最高気温			日最高月平均気温			降水量			日照時間		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	○					◎	◎		◎						
羅臼側	◎		◎		○		◎		◎					○	◎

※ ○は回帰分析の結果、有意な上昇傾向が認められたものを示す（○は両側5%、◎は両側1%）。
○は回帰分析の結果、有意な低下傾向が認められたものを示す（○は両側5%、◎は両側1%）。

また、水温データの存在する期間との比較検討に資するために、2000年以降の気温、降水量データを同様に図 3.6、図 3.7、図 3.8、図 3.9、図 3.10 に示した。回帰分析の結果は表 3.3 のようになり、2000年以降は7月の最高気温も上昇傾向にある。また降水量は西岸（斜里側）で7月が低下、日照時間は西岸（斜里側）で7月が増加しており、水温に影響を及ぼしている可能性もある。

- 平均気温：2000年以降、西岸（斜里側）の7月、東岸（羅臼側）の7月は上昇傾向にある。
- 最高気温：2000年以降、西岸（斜里側）の7月、東岸（羅臼側）の7月は上昇傾向にある。
- 日最高月平均気温：2000年以降、西岸（斜里側）の7月・9月、東岸（羅臼側）の7月・9月は上昇傾向にある。
- 降水量：2000年以降、西岸（斜里側）の7月は減少傾向にある。
- 日照時間：2000年以降、西岸（斜里側）の8月・9月は増加傾向にある。

表 3.3 2000年以降の気温と降水量の経年変化まとめ

区分	平均気温			最高気温			日最高月平均気温			降水量			日照時間		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	○			○			◎		◎	◎			○		○
羅臼側	◎			○			◎		○						

※ ○は回帰分析の結果、有意な上昇傾向が認められたものを示す（○は両側5%、◎は両側1%）。
 ◎は回帰分析の結果、有意な低下傾向が認められたものを示す（○は両側5%、◎は両側1%）。

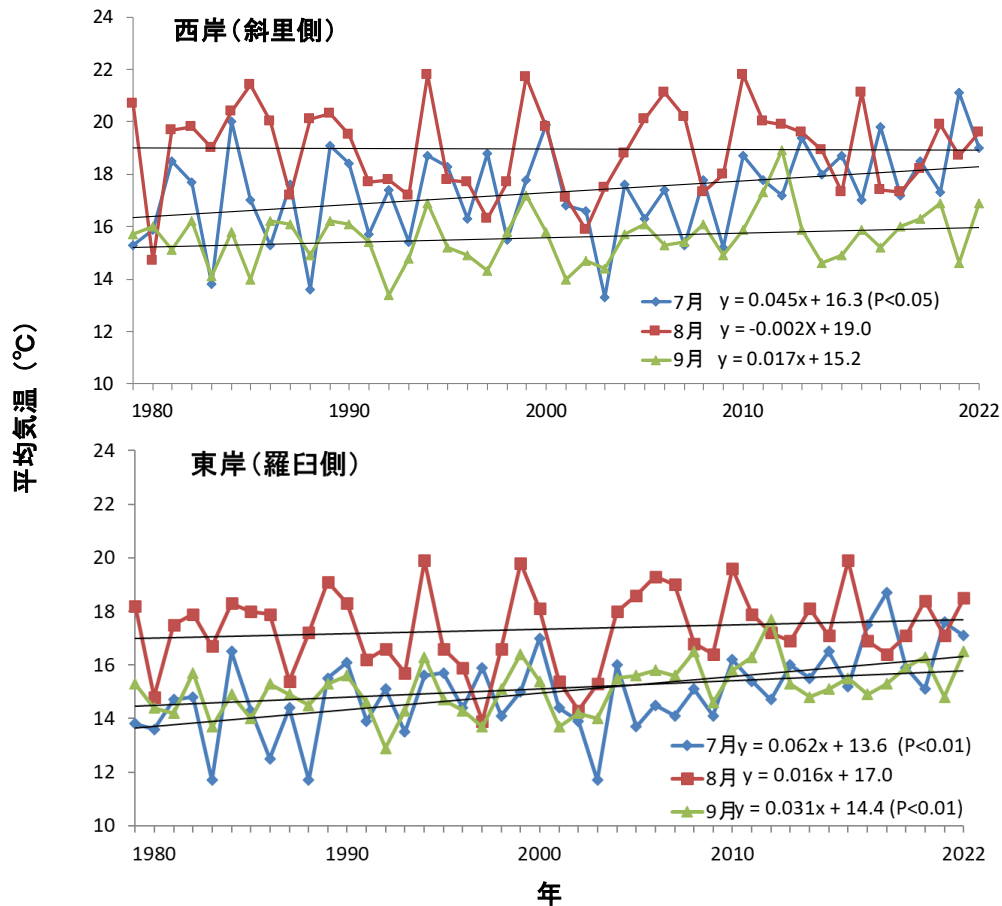


図 3.1 1979年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7~9月の平均気温の経年変化

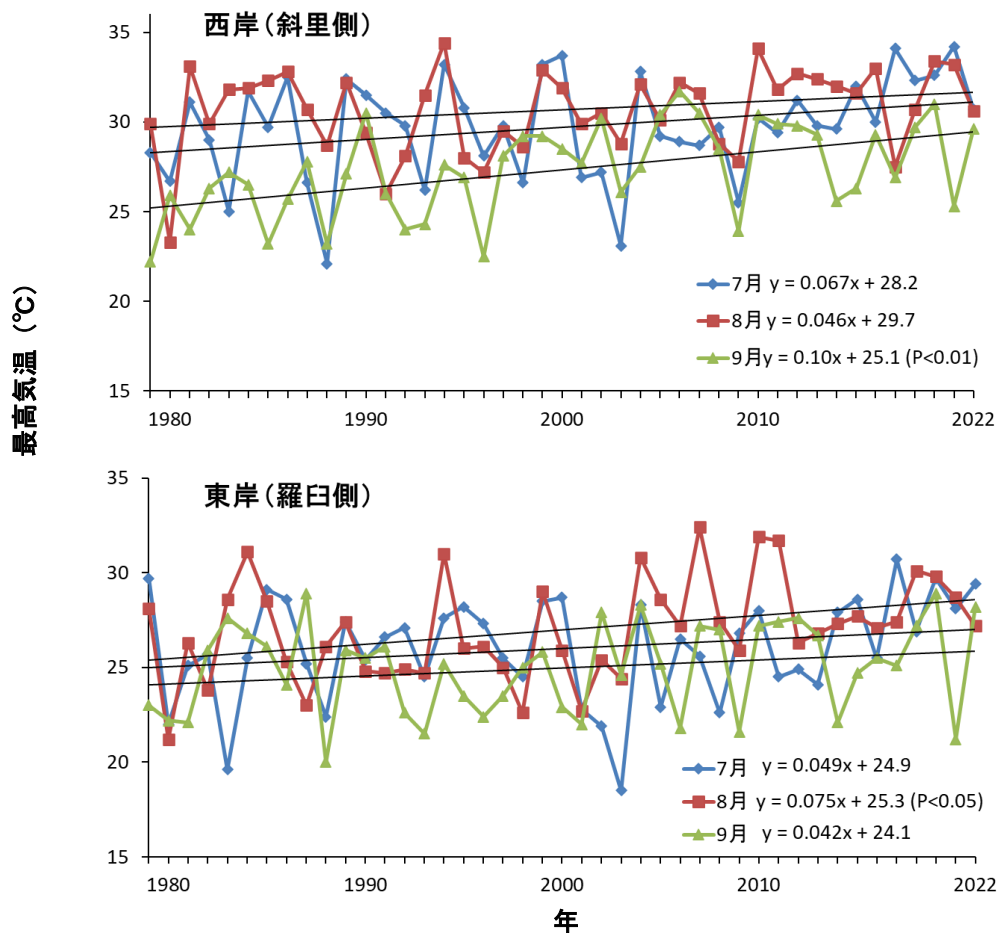


図 3.2 1979年西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7~9月の最高気温の経年変化

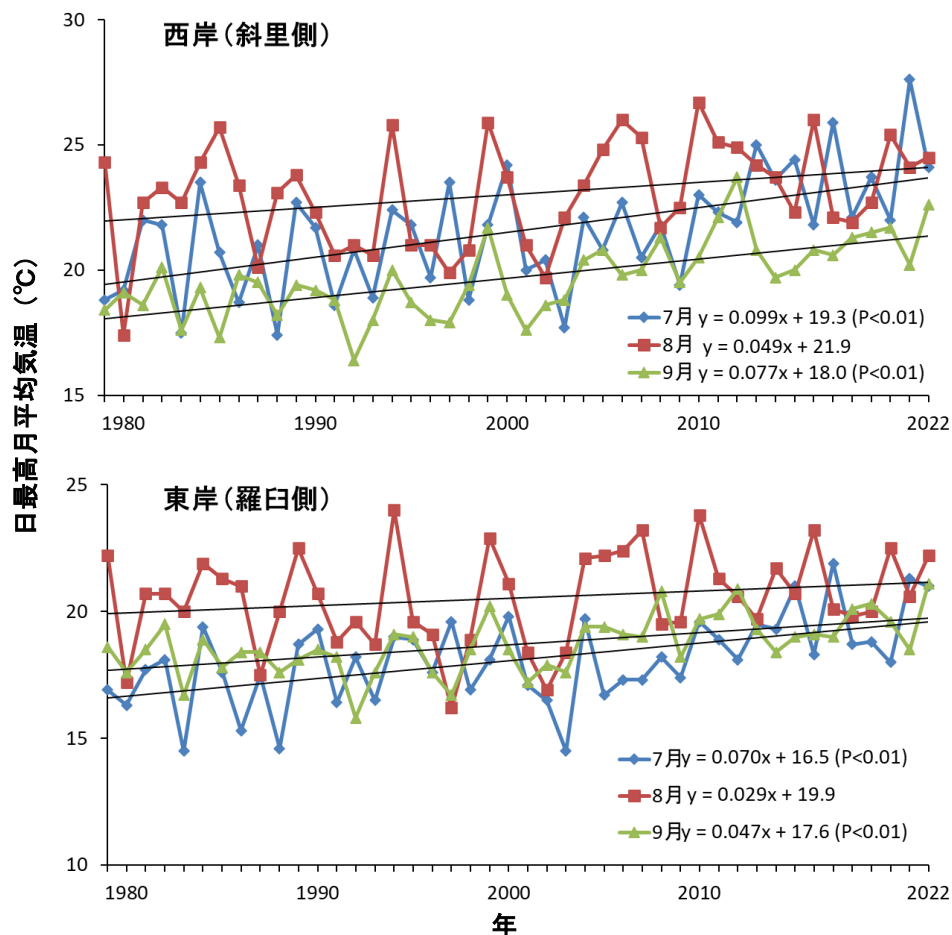


図 3.3 1979 年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅白側)における7~9月の日最高月平均気温の経年変化

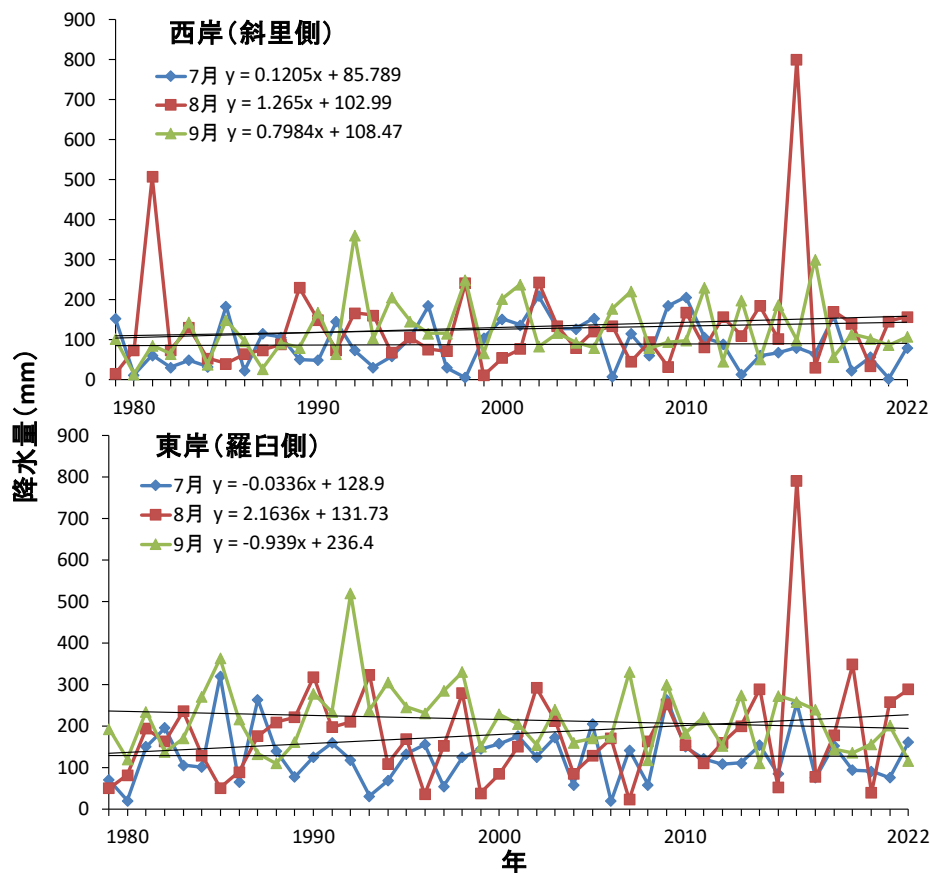


図 3.4 1979 年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅白側)における7~9月の降水量の経年変化

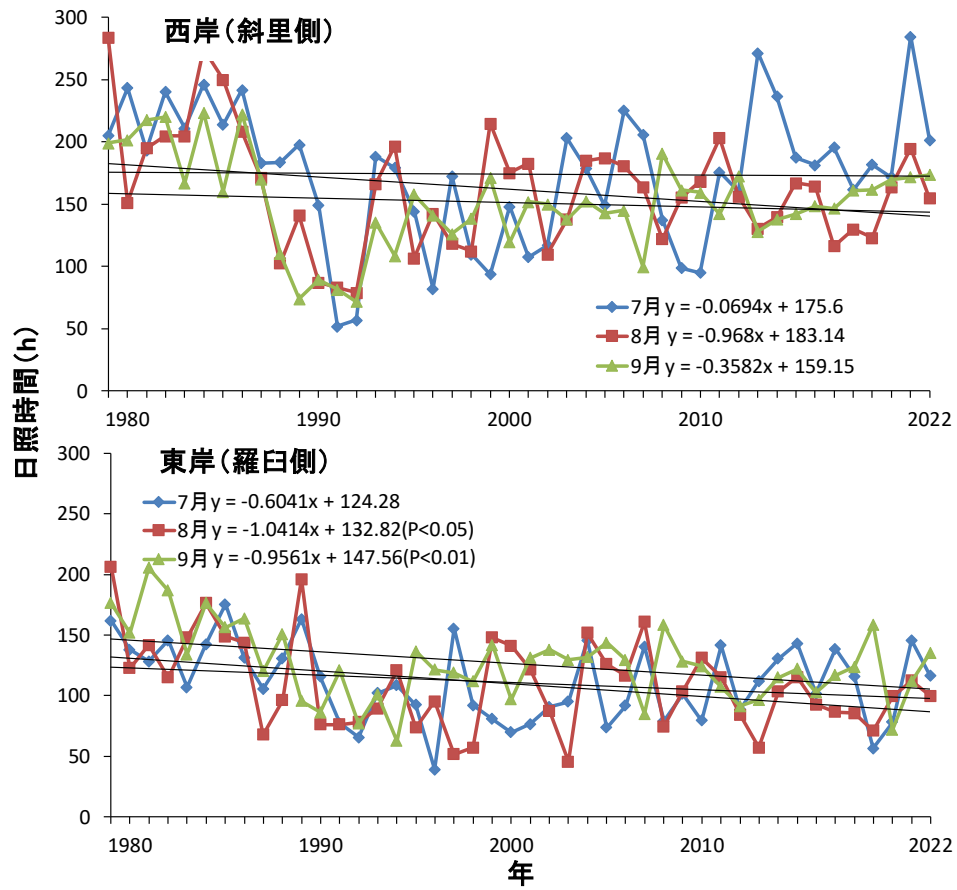


図 3.5 1979 年以降の西岸 (斜里側) と東岸 (羅臼側) における 7 月～9 月の日照時間の経年変化

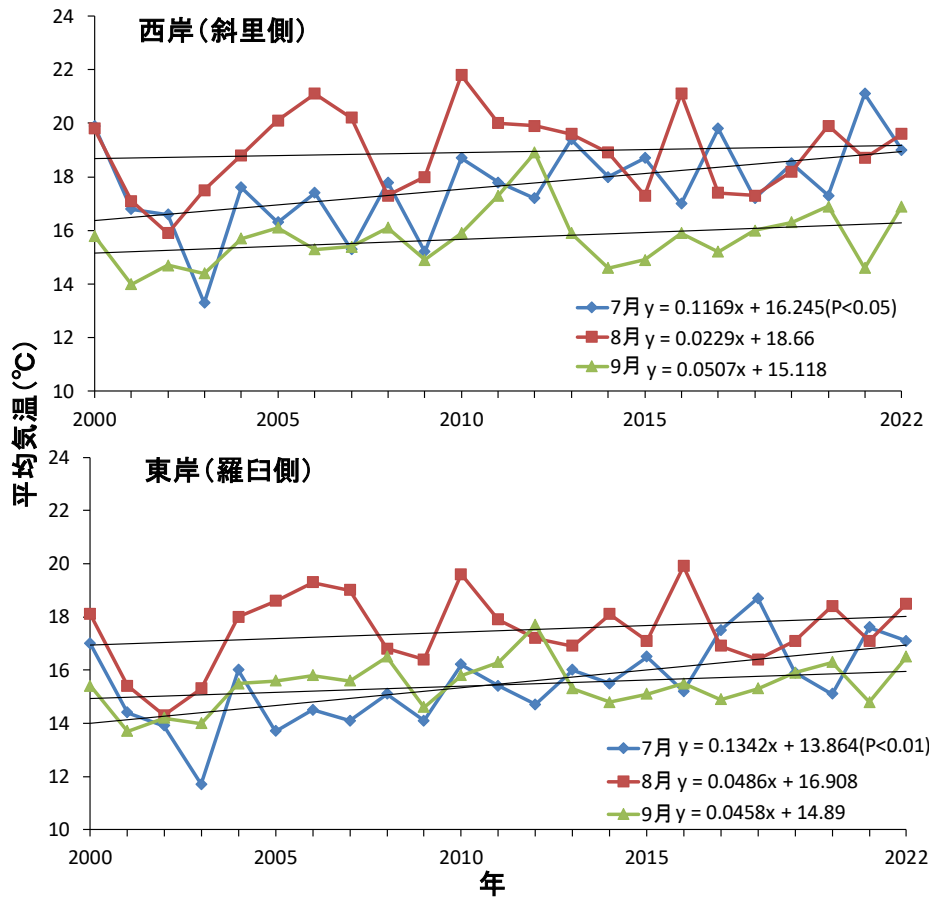


図 3.6 2000 年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7月~9月の平均気温の経年変化

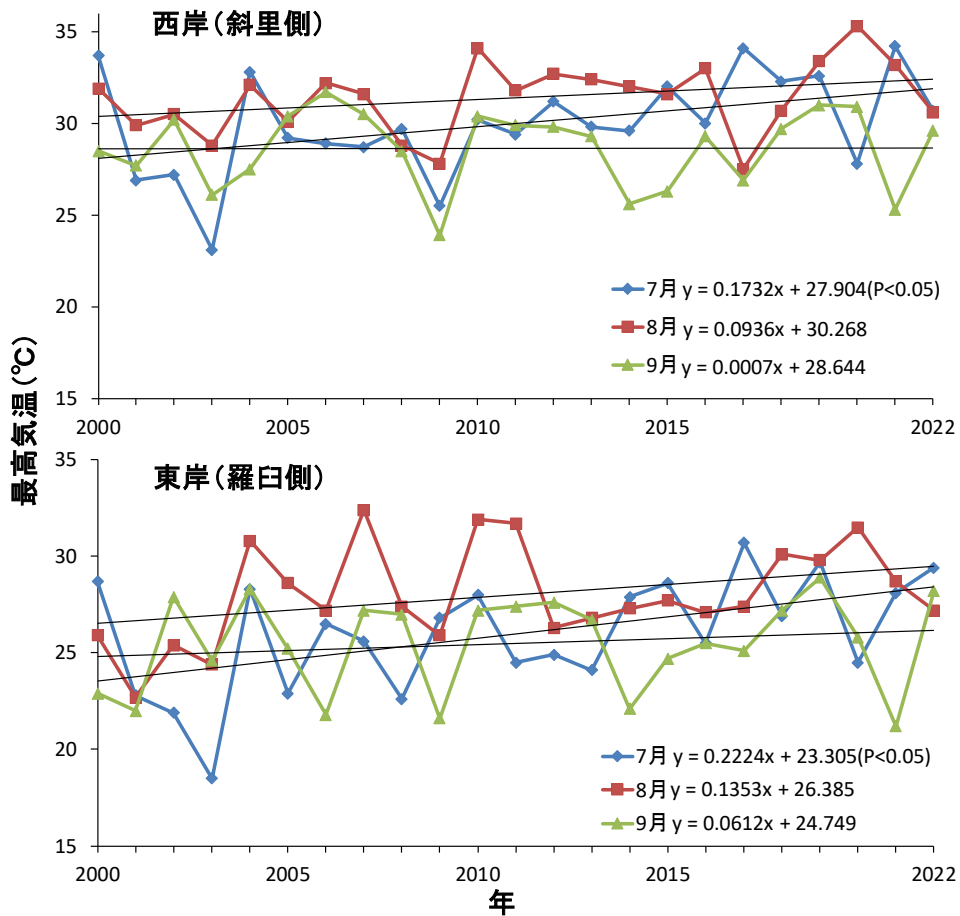


図 3.7 2000 年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7月~9月の最高気温の経年変化

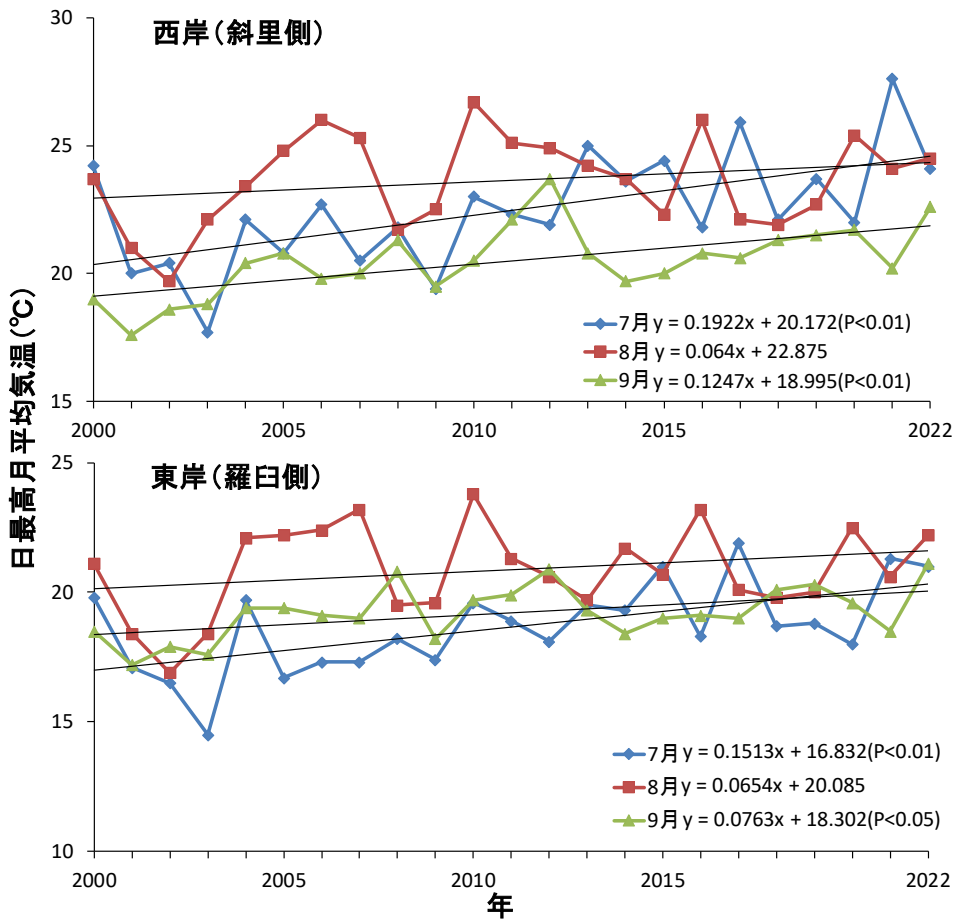


図 3.8 2000年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7月~9月の日最高月平均気温の経年変化

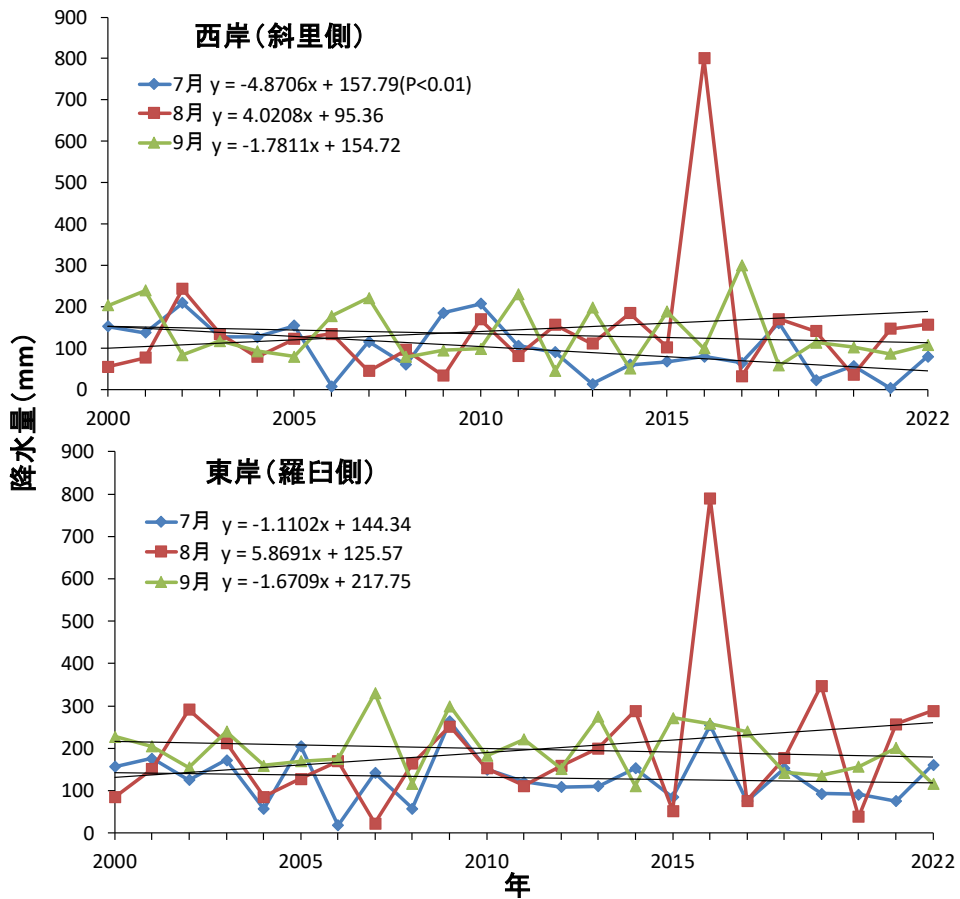


図 3.9 2000年以降の西岸(斜里側)と東岸(羅臼側)における7月~9月の降水量の経年変化

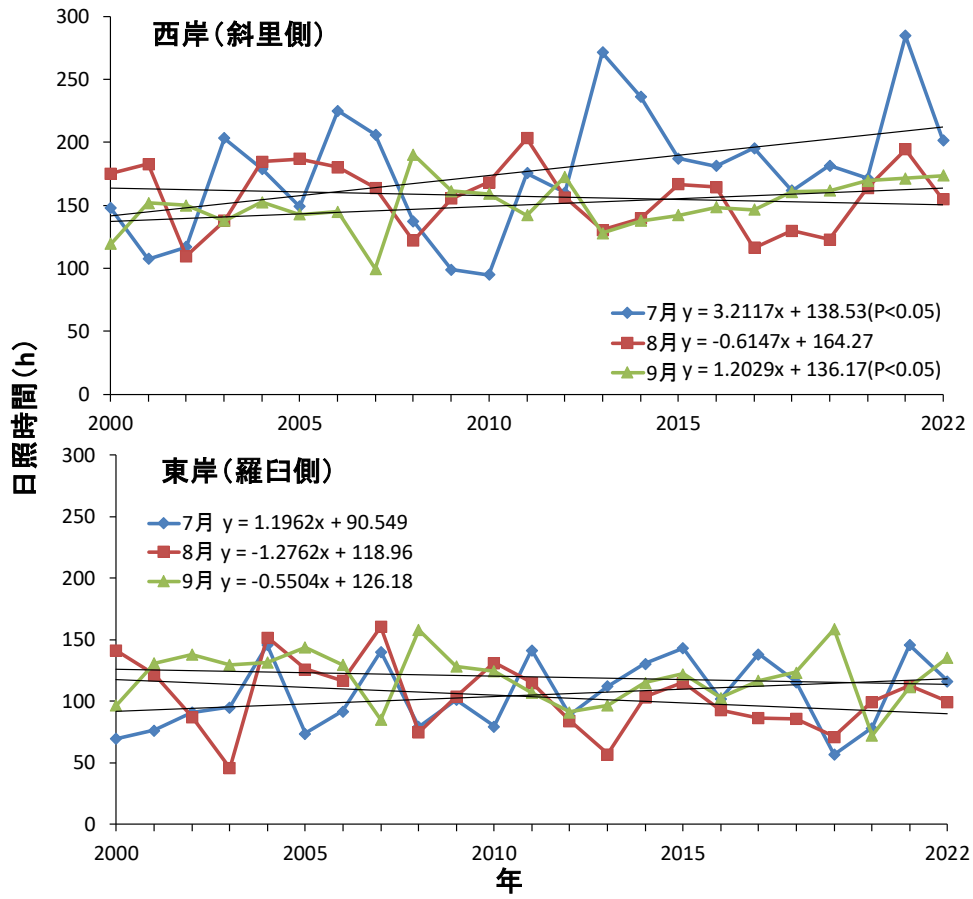


図 3.10 2000 年以降の西岸 (斜里側) と東岸 (羅臼側) における 7 月～9 月の日照時間の経年変化

3.3. 水温データ

R4（2022）年に河川毎に集計した7～9月の月毎の日最低水温の平均（以下、最低水温と呼ぶ）、日最低月平均水温、日平均水温の平均（以下、平均水温と呼ぶ）、日最高水温の平均（以下、最高水温と呼ぶ）および日最高月平均水温を表3.5、図3.11に示した。なお、チャラッセナイでは水温ロガーの記録異常、クズレハマでは水温ロガー流亡があったため水温データ欠測となった。

平均水温については、盛夏（8月）に16℃を上回った河川は西岸のイワウベツ下流、オシヨコマナイ、オシヨパオマブで、10℃を下回った河川は西岸のポンベツ、東岸のペキンであった。最高水温については、盛夏（8月）に20℃を超えた河川は、西岸でオシヨパオマブであった。なお、知西別上流では9月最高水温が24.4℃という高い値が記録されている（要因不明）。盛夏（8月）に日最高月平均水温が20℃を超えた河川は認められなかった。

また、図3.11において西岸河川で東岸河川より水温が高く、またダム高密度河川がダム低密度河川より水温が高い傾向が見えるため、t検定を行うと表3.4のようになり、西岸河川の水温が高いこととダム高密度河川の水温が高いことが確認された。

表 3.4 西岸河川と東岸河川の水温、ダム高密度河川とダム低密度河川の水温の t 検定

項目	西岸と東岸			ダム高密度とダム低密度		
	西岸平均	東岸平均	P 値両側	ダム高密度平均	ダム低密度平均	P 値両側
7月最低水温	9.30	8.57	$P^* = 0.077 > 0.05$	9.59	8.55	$P^* = 0.032 < 0.05$
8月最低水温	10.70	10.31	$P^* = 0.466 > 0.05$	11.42	10.06	$P^* = 0.005 < 0.01$
9月最低水温	8.94	8.57	$P^* = 0.404 > 0.05$	9.47	8.39	$P^* = 0.033 < 0.05$
7月日最低月平均水温	12.15	10.55	$P^* = 0.010 < 0.05$	12.29	10.71	$P^* = 0.005 < 0.01$
8月日最低月平均水温	12.82	11.49	$P^* = 0.078 > 0.05$	13.28	11.48	$P^* = 0.035 < 0.05$
9月日最低月平均水温	11.29	10.61	$P^* = 0.227 > 0.05$	11.84	10.47	$P^* = 0.007 < 0.01$
7月平均水温	13.30	11.58	$P^* = 0.009 < 0.01$	13.47	11.77	$P^* = 0.005 < 0.01$
8月平均水温	13.59	12.28	$P^* = 0.0495 < 0.05$	13.98	12.31	$P^* = 0.006 < 0.01$
9月平均水温	12.40	11.58	$P^* = 0.154 > 0.05$	12.91	11.48	$P^* = 0.007 < 0.01$
7月最高水温	17.57	15.59	$P^* = 0.022 < 0.05$	17.73	15.83	$P^* = 0.020 < 0.05$
8月最高水温	17.57	15.67	$P^* = 0.015 < 0.05$	17.80	15.86	$P^* = 0.0096 < 0.01$
9月最高水温	16.70	15.19	$P^* = 0.054 > 0.05$	17.13	15.24	$P^* = 0.0098 < 0.01$
7月日最高月平均水温	14.89	13.02	$P^* = 0.0103 < 0.05$	15.12	13.21	$P^* = 0.021 < 0.05$
8月日最高月平均水温	14.77	13.30	$P^* = 0.038 < 0.05$	15.19	13.35	$P^* = 0.004 < 0.01$
9月日最高月平均水温	13.57	12.72	$P^* = 0.175 > 0.05$	14.19	12.59	$P^* = 0.005 < 0.01$

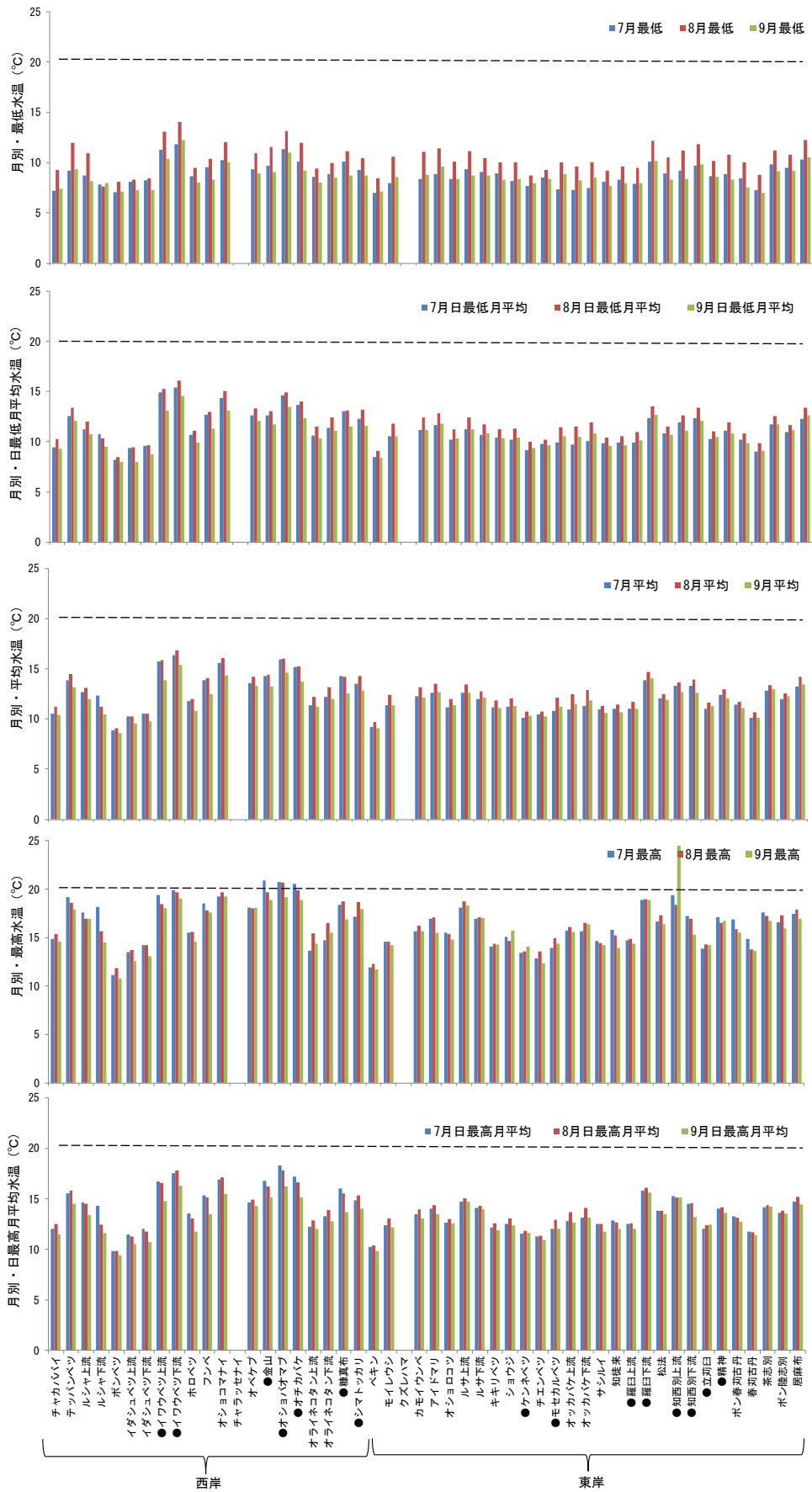
※ F検定の結果から、等分散を仮定した2標本によるt検定を行ったものを P^* 、分散が等しくないと仮定した2標本によるt検定を行ったものを P^{**} と表記した。

※ **P値赤字**は、西岸河川の水温が東岸河川の水温より高い、またダム高密度河川がダム低密度河川より水温は高いという傾向についての有意を表す。

表 3.5 R4 (2022) 年の河川水温

区分	河川	最低水温			日最低月平均水温			平均水温			最高水温			日最高月平均水温		
		7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
西岸 斜里側	チャカババイ	7.2	9.2	7.4	9.4	10.3	9.3	10.5	11.2	10.4	14.8	15.3	14.6	12.0	12.5	11.5
	テツパンベツ	9.2	11.9	9.4	12.6	13.4	12.1	13.8	14.5	13.2	19.2	18.6	17.8	15.5	15.8	14.5
	ルシヤ上流	8.7	10.9	8.2	11.3	12.0	10.7	12.7	13.1	12.0	17.6	17.0	16.9	14.6	14.5	13.4
	ルシヤ下流	7.8	7.6	8.0	10.8	10.3	9.5	12.3	11.2	10.5	18.1	15.6	14.5	14.3	12.4	11.6
	ポンベツ	7.1	8.1	7.1	8.2	8.5	8.0	8.9	9.1	8.6	11.1	11.9	10.8	9.8	9.9	9.4
	イダシュベツ上流	8.1	8.3	7.3	9.4	9.5	8.0	10.2	10.3	9.6	13.5	13.7	12.5	11.5	11.3	10.5
	イダシュベツ下流	8.2	8.4	7.3	9.6	9.7	8.8	10.5	10.6	9.8	14.2	14.2	13.0	12.0	11.8	10.7
	●イワウベツ上流	11.3	13.1	10.4	14.9	15.2	13.1	15.7	15.8	13.9	19.4	18.4	18.0	16.7	16.6	14.8
	●イワウベツ下流	11.8	14.1	12.3	15.4	16.1	14.6	16.4	16.8	15.4	19.9	19.7	19.0	17.6	17.8	16.3
	ホロベツ	8.6	9.5	8.0	10.7	11.1	9.9	11.8	12.0	10.8	15.5	15.6	14.6	13.5	13.1	11.7
	フンベ	9.5	10.4	8.3	12.7	13.0	11.3	13.9	14.0	12.5	18.5	17.8	17.6	15.3	15.1	13.5
	オショコマナイ	10.3	12.0	10.1	14.4	15.0	13.1	15.6	16.1	14.3	19.2	19.7	19.2	16.9	17.1	15.5
	チャラッセナイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	オベケブ	9.3	11.0	8.9	12.6	13.4	12.1	13.6	14.2	13.3	18.1	18.0	18.1	14.7	14.9	14.3
	●金山	9.7	11.5	9.1	12.6	13.1	11.8	14.3	14.4	13.2	20.9	19.7	18.9	16.8	16.2	15.1
	●オショバオマブ	11.3	13.2	11.0	14.7	14.9	13.5	15.9	16.0	14.6	20.7	20.7	19.2	18.3	17.8	16.3
	●オチカバケ	10.1	12.0	9.2	13.6	14.0	12.3	15.2	15.2	13.7	20.5	19.9	18.9	17.2	16.6	15.1
	オライネコタン上流	8.6	9.4	8.0	10.6	11.5	10.4	11.4	12.2	11.2	13.6	15.5	14.3	12.2	12.9	12.0
	オライネコタン下流	8.9	10.0	8.5	11.4	12.4	11.1	12.2	13.1	12.0	14.7	16.5	15.5	13.2	13.9	12.8
	●糠真布	10.1	11.2	8.7	13.1	13.1	11.5	14.3	14.2	12.6	18.3	18.7	16.8	16.0	15.5	13.7
	●シマトツカリ	9.3	10.4	8.7	12.3	13.2	11.6	13.5	14.3	12.8	17.1	18.7	17.9	14.8	15.3	14.0
	平均	9.4	10.8	9.0	12.2	12.8	11.3	13.3	13.6	12.4	17.4	17.4	16.6	14.8	14.8	13.5
	東岸 羅臼側	ペキン	7.0	8.5	7.1	8.5	9.1	8.4	9.2	9.7	9.1	11.9	12.3	11.7	10.2	10.4
モイレウシ		8.0	10.6	8.6	10.5	11.8	10.5	11.3	12.4	11.4	14.6	14.6	14.2	12.3	13.0	12.1
クズレハマ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カモイウンベ		8.4	11.1	8.8	11.2	12.4	11.2	12.3	13.2	12.1	15.6	16.2	15.7	13.5	14.0	13.0
アイマリ		8.9	11.4	9.6	11.6	12.8	11.8	12.6	13.5	12.6	16.9	17.1	15.5	14.0	14.3	13.5
オショロコツ		8.4	10.1	8.4	10.2	11.2	10.4	11.2	12.0	11.3	15.5	15.4	14.8	12.7	13.0	12.6
ルサ上流		9.3	11.1	8.7	11.3	12.4	11.2	12.6	13.4	12.6	18.1	18.7	18.3	14.7	15.0	14.7
ルサ下流		9.0	10.4	8.7	10.7	11.7	10.8	12.0	12.8	12.1	17.0	17.1	17.0	14.1	14.3	13.9
キキリベツ		8.9	10.0	8.3	10.4	11.3	10.3	11.2	11.9	11.1	14.1	14.4	14.3	12.2	12.6	11.9
ショウジ		8.2	10.0	8.3	10.2	11.3	10.4	11.2	12.1	11.3	15.1	14.7	15.7	12.5	13.0	12.4
●ケンネベツ		7.7	8.7	8.0	9.2	10.0	9.4	10.1	10.8	10.3	13.4	13.5	14.1	11.6	11.8	11.6
チエンベツ		8.5	9.3	8.4	9.8	10.2	9.6	10.4	10.7	10.2	12.8	13.6	12.4	11.3	11.3	10.9
●モセカルベツ		7.3	10.0	8.9	9.9	11.5	10.6	10.8	12.1	11.2	13.9	15.0	14.4	12.1	12.9	12.1
オッカバケ上流		7.2	9.6	8.2	9.7	11.5	10.5	10.9	12.5	11.5	15.7	16.1	15.6	12.8	13.6	12.7
オッカバケ下流		7.5	10.0	8.5	10.0	11.9	10.8	11.3	12.9	11.9	15.7	16.5	16.3	13.1	14.1	13.2
サシルイ		8.1	9.2	7.7	9.9	10.4	9.6	10.9	11.3	10.6	14.6	14.4	14.2	12.5	12.5	11.8
知徒来		8.3	9.6	8.0	9.9	10.5	9.7	11.0	11.4	10.7	15.8	15.2	14.0	12.8	12.7	12.0
●羅臼上流		7.9	9.5	8.0	9.9	10.9	10.2	11.0	11.7	11.0	14.7	14.8	14.4	12.5	12.6	12.0
●羅臼下流		10.1	12.2	10.2	12.4	13.5	12.7	13.9	14.7	14.1	18.9	19.0	18.9	15.8	16.1	15.6
松法		8.9	10.5	8.3	10.8	11.5	10.7	12.0	12.5	11.9	16.7	17.3	16.4	13.8	13.8	13.5
●知西別上流		9.2	11.2	8.4	11.9	12.6	11.1	13.3	13.7	12.6	19.4	18.4	24.5	15.3	15.1	15.1
●知西別下流		9.7	11.9	9.8	12.3	13.4	12.0	13.3	13.9	12.6	17.2	16.9	15.3	14.5	14.5	13.2
●立茹臼		8.6	10.2	8.5	10.3	11.0	10.5	11.0	11.6	11.3	13.9	14.3	14.2	12.0	12.4	12.4
●精神		8.9	10.8	8.3	11.1	11.9	10.8	12.4	12.9	12.1	17.1	16.5	16.7	14.0	14.1	13.6
ポン春茹古丹		8.4	10.0	7.6	10.2	10.8	9.9	11.4	11.7	11.1	16.8	15.9	15.5	13.3	13.1	12.7
春茹古丹		7.3	8.8	7.0	9.1	9.9	9.1	10.1	10.7	10.1	14.9	13.8	13.6	11.7	11.7	11.4
茶志別		9.9	11.2	9.1	11.7	12.5	11.8	12.8	13.4	12.9	17.6	17.2	16.7	14.2	14.4	14.2
ポン陸志別		9.5	10.8	9.2	10.9	11.7	11.2	12.0	12.6	12.3	16.6	17.3	15.9	13.6	13.8	13.5
居麻布		10.3	12.2	10.5	12.3	13.4	12.7	13.3	14.2	13.4	17.4	17.9	16.9	14.7	15.2	14.5
平均		8.5	10.3	8.5	10.6	11.5	10.6	11.6	12.4	11.6	15.8	15.9	15.6	13.1	13.4	12.9
全体平均	8.9	10.5	8.7	11.3	12.1	10.9	12.4	12.9	12.0	16.5	16.5	16.0	13.9	14.0	13.1	

※ ●はダム高密度河川



※ ●はダム高密度河川

図 3.11 R4 (2022) 年7~9月の月毎の最低水温および日最低月平均水温, 日平均水温の平均, 最高水温および日最高月平均水温

チャラッセナイ、クズレハマを除いた 40 河川について、本年度データと過去のデータ (H12 (2000) 年以降) を合わせて、7~9 月の月平均水温、月最高水温、日最高月平均水温ごとに、年を説明変数 (x 軸)、水温を応答変数 (y 軸) として回帰式を作成し、表 3.7, 表 3.8, 表 3.9 に示した。

なお、R4 (2022) 年魚類採捕した 8 河川は水温ロガーを 2 つの採捕区間に合わせて 2 地点で設置しており、かつ過年度水温ロガー地点とかなり離れている。このため表 3.6 に示すように過年度水温ロガー地点に近い方の水温ロガーのデータを対応させた (表中で赤字の該当する水温ロガーの水温を経年変化グラフに使用した)。

表 3.6 R4 (2022) 年魚類採捕 8 河川水温ロガーと過年度水温ロガーの標高差【距離差】

採捕河川名	過年度水温ロガー地点標高	下流の水温ロガー地点標高 (過年度水温ロガー地点標高との差) 【過年度水温ロガー地点との水平距離差】	上流の水温ロガー地点標高 (過年度水温ロガー地点標高との差) 【過年度水温ロガー地点との水平距離差】
ルシャ	3m	5m (+2m) 【+60m】	13m (+10m) 【+730m】
イダシュベツ	302m	287m (-15m) 【-230m】	331m (+29m) 【+290m】
イワウベツ	95m	82m (-13m) 【-290m】 補助点 93m (-2m) 【-10m】	125m (+30m) 【+480m】
オライネコタン	123m	32m (-91m) 【-1290m】	99m (-24m) 【-390m】
ルサ	12m	10m (-2m) 【-240m】	18m (+6m) 【+290m】
オッカバケ	10m	15m (+5m) 【+100m】	41m (+31m) 【+630m】
羅臼	17m	28m (+10m) 【+60m】	149m (+132m) 【+1660m】
知西別	5m	44m (+39m) 【+860m】	75m (+70m) 【+1990m】

表 3.7 各河川の平均水温の経年変化回帰式

区域	河川名	平均水温		
		7月	8月	9月
西岸 斜里側	チャカババイ	y= - 0.0482 x +108.21	y= - 0.0565 x +125.52	y= - 0.0857 x +183.59
	テッパンベツ	y= + 0.1319 x -252.61	y= + 0.0417 x -69.614	y= + 0.1394 x -268.71
	ルシヤ	y= + 0.0424 x -72.547	y= - 0.0728 x +160.3	y= - 0.0081 x +28.227
	ボンベツ	y= + 0.1109 x -215.33	y= + 0.0349 x -61.477	y= - 0.0015 x +11.469
	イダシュベツ	y= + 0.005 x +0.1415	y= + 0.0016 x +7.27	y= + 0.0039 x +1.4989
	●イワウベツ	y= + 0.1254 x -236.49	y= - 0.068 x +154.79	y= - 0.011 x +37.998
	ホロベツ	y= + 0.0096 x -7.956	y= - 0.0856 x +184.35	y= - 0.0953 x +202.74
	フンベ	y= - 0.02 x +54.349	y= - 0.0998 x +216.1	y= - 0.0453 x +103.42
	オシヨコマナイ	y= + 0.0005 x +13.836	y= - 0.0447 x +105.89	y= - 0.0166 x +47.056
	オペケブ	y= + 0.0585 x -104.16	y= - 0.0468 x +109.2	y= - 0.0079 x +28.705
	●金山	y= + 0.0326 x -51.057	y= - 0.0716 x +159.7	y= - 0.0107 x +34.553
	●オシヨパオマブ	y= + 0.0446 x -74.663	y= - 0.0189 x +54.443	y= + 0.0101 x -6.2566
	●オチカバケ	y= + 0.1009 x -188.13	y= - 0.015 x +46.142	y= - 0.0016 x +16.46
	オライネコタン	y= + 0.0889 x -168.5	y= + 0.0328 x -54.465	y= + 0.0223 x -34.354
	●糠真布	y= + 0.0289 x -43.951	y= - 0.0638 x +143.52	y= - 0.0245 x +61.685
●シマトツカリ	y= + 0.1071 x -202.71	y= + 0.0657 x -118.43	y= + 0.1199 x -229.64	
東岸 羅臼側	ペキン	y= + 0.0767 x -145.77	y= + 0.0258 x -42.598	y= + 0.012 x -15.232
	モイレウシ	y= + 0.1086 x -20.766	y= + 0.0551 x -98.686	y= + 0.1184 x -227.97
	カモイウンベ	y= + 0.0133 x -14.046	y= - 0.0469 x +108.34	y= - 0.5589 x +1141.9
	アイドマリ	y= + 0.0153 x -17.795	y= - 0.0861 x +187.7	y= - 0.0572 x +127.89
	オシヨロコツ	y= + 0.0345 x -58.211	y= - 0.0304 x +73.477	y= + 0.02 x -29.061
	ルサ	y= - 0.0154 x +43.273	y= - 0.0553 x +124.63	y= - 0.0072 x +26.654
	キキリベツ	y= + 0.0468 x -83.112	y= - 0.0515 x +116	y= + 0.022 x -33.482
	ショウジ	y= + 0.0425 x -74.354	y= - 0.0211 x +54.843	y= + 0.0043 x +2.4555
	●ケンベツ	y= - 0.0286 x +68.066	y= - 0.0642 x +140.55	y= - 0.029 x +68.772
	チェンベツ	y= - 0.0047 x +19.979	y= - 0.0503 x +112.36	y= - 0.0191 x +48.616
	●モセカルベツ	y= + 0.0343 x -58.08	y= - 0.025 x +62.71	y= + 0.0055 x -0.0445
	オッカバケ	y= + 0.1521 x -294.79	y= - 0.0365 x +86.866	y= + 0.0504 x -89.894
	サシルイ	y= + 0.1029 x -196.64	y= - 0.0242 x 60.316	y= + 0.0217 x -33.342
	知徒来	y= + 0.0005 x +10.216	y= - 0.0754 x +164.04	y= - 0.0485 x +108.52
	●羅臼	y= + 0.2659 x -522.11	y= + 0.1781 x -344.17	y= + 0.1954 x -380.33
	松法	y= + 0.0011 x +10.708	y= - 0.048 x +110.36	y= + 0.0372 x -63.033
	●知西別	y= + 0.0807 x -148.94	y= - 0.025 x +65.134	y= + 0.0362 x -60.154
	●立苺白	y= + 0.0236 x -36.3	y= - 0.0352 x +83.083	y= + 0.0133 x -15.578
	●精神	y= + 0.0346 x -56.939	y= - 0.0576 x +129.84	y= - 0.0156 x +43.718
	ボン春苺古丹	y= + 0.0086 x -5.5992	y= - 0.0644 x +142.33	y= + 0.014 x -17.19
	春苺古丹	y= + 0.0638 x -118.31	y= - 0.0462 x +104.47	y= - 0.0553 x +121.6
	茶志別	y= - 0.0005 x +14.278	y= - 0.0939 x +203.58	y= - 0.0421 x +97.727
	ボン陸志別	y= - 0.002 x +16.58	y= - 0.0881 x +191.52	y= - 0.0155 x +43.685
居麻布	y= - 0.0343 x +82.836	y= - 0.0317 x +79.171	y= + 0.0793 x -143.08	

※ 回帰式 $y=ax+b$ の傾き a がプラス (+) の場合は水温上昇、 マイナス (-) の場合は水温低下を表す。

回帰式の傾き a が有意である場合は赤文字で表記した。

●はダム高密度河川

表 3.8 各河川の最高水温の経年変化回帰式

区域	河川名	最高水温		
		7月	8月	9月
西岸 斜里側	チャカババイ	y= + 0.1722 x -332.87	y= + 0.1888 x -366.13	y= - 0.2086 x +435.95
	テッパンベツ	y= + 0.1776 x -339.52	y= - 0.0058 x +30.907	y= + 0.0879 x -159.99
	ルシヤ	y= + 0.3027 x -592.06	y= + 0.1313 x -246.48	y= - 0.0087 x +34.189
	ポンベツ	y= + 0.1558 x -303.57	y= - 0.128 x +270.35	y= - 0.0856 x +183.55
	イダシュベツ	y= - 0.0134 x +40.596	y= - 0.0128 x +39.918	y= - 0.0598 x +133.28
	イワウベツ	y= + 0.1418 x -265.16	y= + 0.0423 x -64.106	y= + 0.0968 x -175.57
	ホロベツ	y= + 0.0402 x -65.937	y= - 0.0586 x +133.23	y= - 0.1298 x +275.89
	フンベ	y= - 0.0575 x +134.96	y= - 0.1047 x +230.63	y= - 0.114 x +246.27
	オシヨコマナイ	y= - 0.0194 x +58.331	y= + 0.0149 x -10.151	y= - 0.0366 x +91.557
	オペケブ	y= + 0.0264 x -34.387	y= - 0.0187 x +57.175	y= - 0.0174 x +52.236
	金山	y= + 0.065 x -109.78	y= - 0.0112 x +44.202	y= + 0.0115 x -5.1706
	オシヨパオマブ	y= + 0.1526 x -287.45	y= + 0.122 x -225.13	y= + 0.0974 x -178.24
	オチカバケ	y= + 0.1375 x -256.04	y= + 0.1217 x -223.93	y= + 0.0349 x -52.302
	オライネコタン	y= + 0.0471 x -81.277	y= + 0.0448 x -75.741	y= + 0.0037 x +6.2259
	糠真布	y= - 0.0188 x +57.226	y= - 0.0637 x +148.22	y= - 0.0758 x +168.49
	東岸 羅臼側	シマトツカリ	y= + 0.1789 x -342.65	y= + 0.1948 x -374.15
ペキン		y= + 0.1432 x -277.445	y= - 0.0191 x +50.799	y= - 0.0004 x +12.153
モイレウシ		y= + 0.0862 x -158.61	y= + 0.0785 x -142.77	y= + 0.1064 x -200.77
カモイウンベ		y= - 0.2619 x +545.77	y= - 0.7899 x +1613.9	y= - 0.7505 x +1532.3
アイドマリ		y= + 0.0435 x -69.521	y= - 0.1425 x +306.26	y= - 0.1104 x +239.03
オシヨロコツ		y= + 0.1038 x -193.19	y= - 0.0211 x +58.921	y= + 0.0619 x -109.7
ルサ		y= + 0.0235 x -30.161	y= - 0.0693 x +157.41	y= - 0.445 x +912.56
キキリベツ		y= + 0.1126 x -212.59	y= + 0.0068 x +1.4647	y= - 0.0088 x +31.956
ショウジ		y= + 0.1332 x -253.61	y= + 0.0041 x +7.434	y= + 0.0326 x -51.589
ケンネベツ		y= - 0.0513 x +117.66	y= - 0.1042 x +224.95	y= - 0.0553 x +125.38
チエンベツ		y= - 0.0131 x +39.516	y= - 0.0513 x +117.15	y= - 0.0314 x +76.067
モセカルベツ		y= + 0.0406 x -67.172	y= - 0.0024 x +20.24	y= + 0.0126 x -11.328
オッカバケ		y= + 0.2096 x -405.39	y= + 0.0118 x -5.7462	y= + 0.18 x -346.56
サシルイ		y= + 0.1098 x -206.33	y= + 0.0017 x +12.019	y= - 0.0024 x +18.997
知徒来		y= + 0.0208 x -26.021	y= - 0.0992 x +216.38	y= - 0.1227 x +262.05
羅臼		y= + 0.3594 x -704.95	y= + 0.2911 x -566.5	y= + 0.2162 x -417.53
松法		y= + 0.1374 x -259.07	y= - 0.0902 x +200.62	y= + 0.0287 x -41.546
知西別		y= + 0.1221 x -226.59	y= - 0.0198 x +60.24	y= - 0.0141 x +46.056
立苧臼		y= + 0.0141 x -13.787	y= - 0.0973 x +211.58	y= - 0.0196 x +53.499
精神		y= + 0.0353 x -52.084	y= - 0.1496 x +321.04	y= - 0.0884 x +195.56
ポン春苧古丹		y= + 0.1286 x -242.87	y= + 0.0208 x -24.972	y= - 0.005 x +25.228
春苧古丹		y= + 0.2462 x -481.49	y= - 0.0601 x +136.33	y= + 0.098 x -183.32
茶志別		y= + 0.1438 x -272.16	y= - 0.051 x +121.14	y= + 0.0105 x -4.7845
ポン陸志別		y= + 0.1462 x -277.9	y= - 0.0357 x +90.17	y= + 0.0123 x -8.4182
居麻布		y= + 0.174 x -332.88	y= + 0.1533 x -289.66	y= + 0.2334 x -452.46

※ 回帰式 $y=ax+b$ の傾き a がプラス (+) の場合は水温上昇, マイナス (-) の場合は水温低下を表す.

回帰式の傾き a が有意である場合は赤文字で表記した.

●はダム高密度河川

表 3.9 各河川の日最高月平均水温の経年変化回帰式

区域	河川名	日最高月平均水温		
		7月	8月	9月
西岸 斜里側	チャカババイ	y= + 0.0473 x -83.104	y= + 0.0462 x -80.843	y= - 0.0142 x -17.249
	テッパンベツ	y= + 0.1264 x -239.89	y= + 0.0539 x -92.927	y= + 0.1649 x -318.79
	ルシヤ	y= + 0.092 x -170.25	y= + 0.0571 x +130.43	y= - 0.0194 x -25.592
	ポンベツ	y= + 0.1395 x -271.97	y= + 0.0076 x -5.4828	y= - 0.0293 x -49.896
	イダシュベツ	y= + 0.0129 x -14.321	y= + 0.0054 x +22.512	y= - 0.0091 x -8.1076
	イワウベツ	y= + 0.0962 x -176.22	y= - 0.0255 x +70.103	y= + 0.153 x +325.7
	ホロベツ	y= + 0.0433 x -74.533	y= - 0.0317 x +76.721	y= - 0.0909 x +194.86
	フンベ	y= - -0.0539 x +124.11	y= - 0.1289 x +275.7	y= - 0.0879 x +190.42
	オシヨコマナイ	y= + 0.0048 x +6.2849	y= - 0.0297 x +76.552	y= - 0.0133 x +41.276
	オペケブ	y= + 0.0338 x -53.001	y= - 0.0618 x +140.53	y= - 0.0541 x +123.12
	金山	y= + 0.0415 x -66.393	y= + 0.0671 x +152.66	y= + 0.0094 x -4.3536
	オシヨパオマブ	y= + 0.1053 x -195	y= + 0.0588 x -100.66	y= + 0.0461 x -77.537
	オチカバケ	y= + 0.0242 x -31.442	y= - 0.0719 x +162.25	y= + 0.0245 x +63.837
	オライネコタン	y= + 0.088 x -165.73	y= - 0.0279 x -43.929	y= + 0.0004 x +12.172
	糠真布	y= + 0.0216 x -27.526	y= - 0.0274 x +71.329	y= - 0.0275 x +68.698
	東岸 羅臼側	シマトツカリ	y= + 0.1189 x -224.87	y= + 0.0902 x -166.59
ペキン		y= + 0.1728 x -338.98	y= + 0.0129 x -15.75	y= - 0.0449 x -81.164
モイレウシ		y= + 0.0828 x -154.56	y= + 0.0314 x -50.161	y= + 0.1362 x -263.12
カモイウンベ		y= + 0.1512 x -291.72	y= - 0.0535 x +122.42	y= - 0.3973 x +816.02
アイドマリ		y= - -0.0199 x +54.707	y= - 0.1444 x +306.25	y= - 0.0713 x +157.51
オシヨロコツ		y= + 0.0677 x -123.82	y= + 0.0307 x +75.293	y= + 0.0198 x -27.469
ルサ		y= - -0.025 x +64.207	y= - 0.1422 x +301.38	y= - 0.0646 x 143.63
キキリベツ		y= + 0.0495 x -87.699	y= - 0.0214 x +55.936	y= - 0.0061 x +23.871
ショウジ		y= + 0.0725 x -133.75	y= - 0.0287 x +71.012	y= + 0.01 x +32.069
ケンネベツ		y= - -0.0228 x +57.955	y= - 0.0879 x +189.52	y= - 0.0503 x +113.03
チエンベツ		y= - -0.0058 x +23.036	y= - 0.0582 x +128.92	y= - 0.0357 x +82.922
モセカルベツ		y= + 0.0637 x -116.18	y= - 0.0234 x +60.226	y= + 0.0145 x +40.978
オッカバケ		y= + 0.1383 x -265.09	y= + 0.0245 x +64.125	y= + 0.0668 x -121.33
サシルイ		y= + 0.0743 x -137.29	y= - 0.0595 x +132.86	y= - 0.0253 x +62.68
知徒来		y= + 0.0117 x -10.786	y= - 0.1133 x +241.85	y= - 0.1004 x +214.66
羅臼		y= + 0.3838 x -757.94	y= + 0.2556 x -498.9	y= + 0.2251 x -438.72
松法		y= - -0.0198 x +54.62	y= + 0.0292 x +73.609	y= + 0.028 x -42.971
知西別		y= + 0.0946 x -175.33	y= + 0.0353 x +87.468	y= - 0.001 x +12.216
立苺白		y= + 0.0139 x -15.815	y= - 0.0681 x +150.26	y= - 0.0123 x +36.948
精神		y= + 0.0267 x -38.977	y= - 0.1027 x +222.57	y= - 0.0722 x +159.61
ポン春苺古丹		y= - -0.0015 x +16.314	y= - 0.0197 x +53.475	y= - 0.028 x +68.931
春苺古丹		y= + 0.109 x -207.94	y= - 0.0193 x +51.478	y= + 0.0079 x +27.259
茶志別		y= + 0.0344 x -54.874	y= - 0.0807 x +177.92	y= + 0.042 x +98.642
ポン陸志別		y= + 0.0541 x -95.135	y= + 0.0437 x +102.78	y= + 0.000005 x +13.706
居麻布		y= - -0.0187 x +52.796	y= + 0.1372 x -260.28	y= + 0.1504 x -288.3

※ 回帰式 $y=ax+b$ の傾き a がプラス (+) の場合は水温上昇, マイナス (-) の場合は水温低下を表す.

回帰式の傾き a が有意である場合は赤文字で表記した.

●はダム高密度河川

表 3.7, 表 3.8, 表 3.9 の結果から, 回帰式の傾きがプラス (上昇傾向) のものを+, マイナス (低下傾向) のものを-として表 3.11 に示した. +は水温上昇傾向にあること, -は水温低下傾向にあることを示している.

表 3.11 では傾きの P 値が統計的に有意 ($P < 0.05$) なものを+ (有意な上昇傾向), - (有意な低下傾向) と表示している. これを見ると 6 河川 (イワウベツ, オショパオマブ, オライネコタン, ショウジ, 羅臼, 春苺古丹) で有意な上昇傾向が認められ, 6 河川 (フンベ, アイドマリ, ケンネベツ, 知徒来, 茶志別, ポン陸志別) で有意な低下傾向が認められた. これら以外の 28 河川では有意な上昇, 低下の傾向は認められなかった.

さらに全体的な傾向を掴むために, 有意に該当なかった+-を含めた符号検定を月ごとに実施した結果は表 3.10 のようになり, 全体的に 7 月の水温は上昇傾向にあり, 8 月の水温は低下傾向にあると考えられる.

表 3.10 水温の符号検定の結果

区分	平均水温			最高水温			日最高月平均水温		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	◎						◎		
羅臼側	○	◎		◎				◎	
全体	◎	◎		◎			◎	◎	

※ ○は有意な上昇傾向が認められたものを示す (○は両側 5%, ◎は両側 1%).
 ◎は有意な低下傾向が認められたものを示す (◎は両側 5%, ○は両側 1%).

表 3.11 河川の水溫経年変化の回帰分析の結果

区域	河川名	月平均			月最高			日最高月平均		
		7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
西岸 斜里側	チャカババイ	-	-	-	+	+	-	+	+	+
	テッパンベツ	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	ルシヤ	+	-	-	+	+	-	+	-	+
	ポンベツ	+	+	-	+	-	-	+	+	+
	イダシュベツ	+	+	+	-	-	-	+	-	+
	●イワウベツ	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	ホロベツ	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	フンベ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	オショコマナイ	+	-	-	-	+	-	+	-	-
	オペケブ	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	●金山	+	-	-	+	-	+	+	-	+
	●オショパオマブ	+	-	+	+	+	+	+	+	+
	●オチカバケ	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	オライネコタン	+	+	+	+	+	+	+	+	-
●糠真布	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
●シマトツカリ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
東岸 羅臼側	ペキン	+	+	+	+	-	-	+	+	+
	モイレウシ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	カモイウンベ	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	アイドマリ	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	オショロコツ	+	-	+	+	-	+	+	-	+
	ルサ	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	キキリベツ	+	-	+	+	+	-	+	-	-
	ショウジ	+	-	+	+	+	+	+	-	-
	●ケンネベツ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	チエンベツ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	●モセカルベツ	+	-	+	+	-	+	+	-	-
	オッカバケ	+	-	+	+	+	+	+	-	+
	サシルイ	+	-	+	+	+	-	+	-	-
	知徒来	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	●羅臼	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	松法	+	-	+	+	-	+	-	-	+
	●知西別	+	-	+	+	-	-	+	-	+
	●立苺臼	+	-	+	+	-	-	+	-	-
	●精神	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	ポン春苺古丹	+	-	+	+	+	-	-	-	-
春苺古丹	+	-	-	+	-	+	+	-	-	
茶志別	-	-	-	+	-	+	+	-	-	
ポン陸志別	-	-	-	+	-	+	+	-	+	
居麻布	-	-	+	+	+	+	-	+	+	

※ 各河川の水溫経年変化の回帰式の傾き【+（上昇傾向）、-（低下傾向）】を表示した。
 傾きのP値が統計的有意（ $P < 0.05$ ）なものを+（有意な上昇傾向）、-（有意な低下傾向）と表示した。
 ●はダム高密度河川。

3.4. 魚類採捕調査データ

1) 定点撮影

定点撮影写真は以下のとおりである。

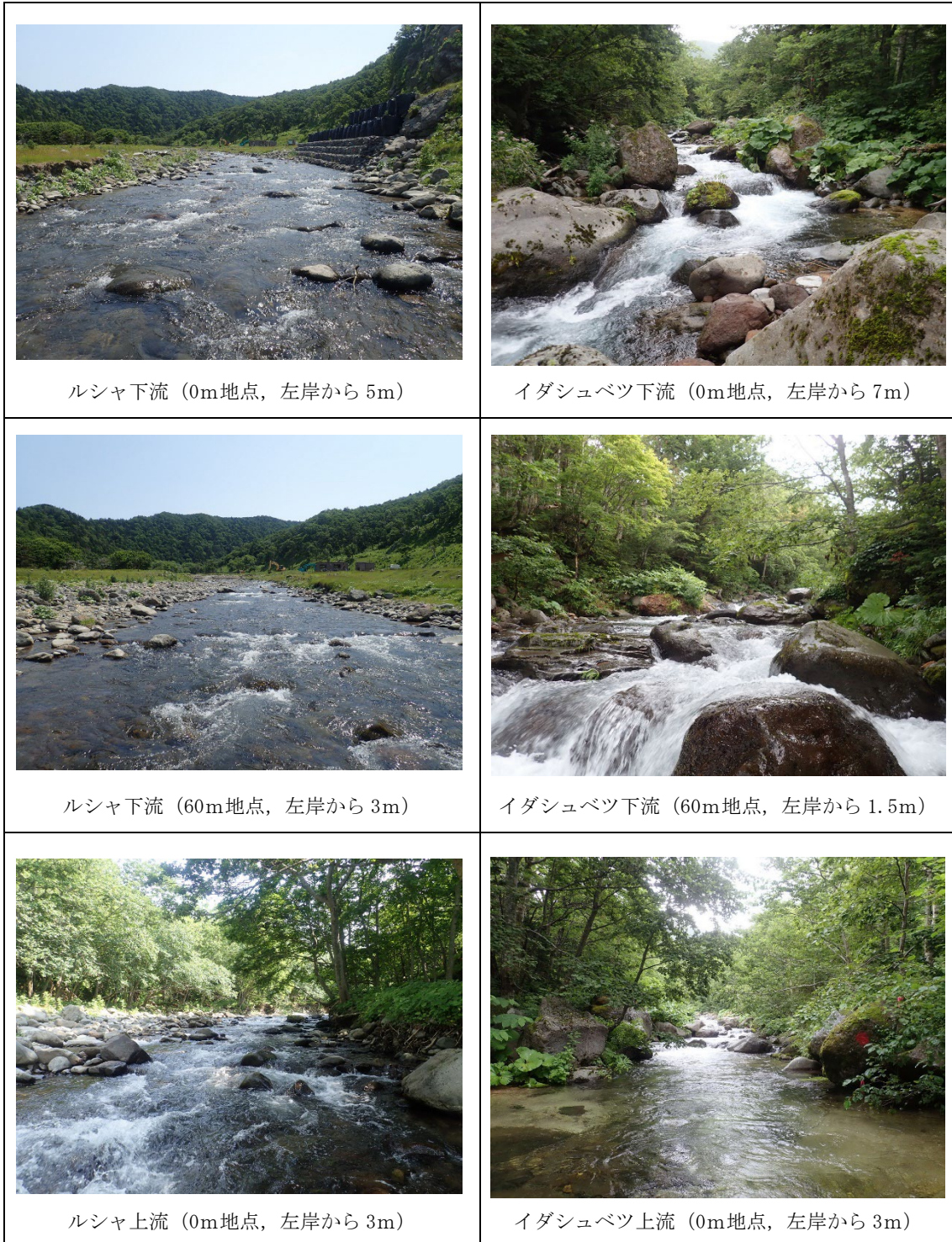


写真 3.1 定点写真 (ルシャ, イダシュベツ)



写真 3.2 定点写真 (イワウベツ, オライネコタン)



写真 3.3 定点写真 (ルサ, オッカバケ)



写真 3.4 定点写真 (羅臼, 知西別)

2) 採捕魚類写真

採捕魚類の写真は以下のとおりである。



写真 3.5 採捕魚類 (ルシヤ)



写真 3.6 採捕魚類 (イダシュベツ)



写真 3.7 採捕魚類 (イワウベツ)



写真 3.8 採捕魚類 (オライネコタン)

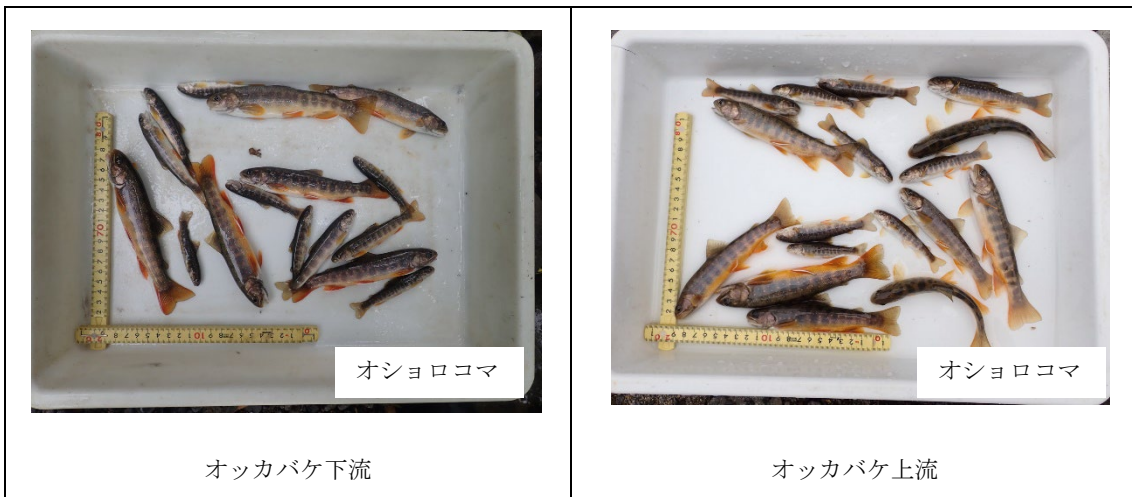


写真 3.9 採捕魚類 (オッカバケ)



写真 3.10 採捕魚類 (ルサ)



羅臼下流



羅臼上流

写真 3.11 採捕魚類（羅臼）



写真 3.12 採捕魚類 (知西別)

3) 採捕魚種の個体数密度および湿重量密度

R4 (2022) 年の魚類調査 (8 河川) で採捕された個体数, 湿重量から, 2 パス除去法により表 3.12 のとおり推定した魚種別の個体数密度, 湿重量密度を表 3.13, 図 3.12 に取りまとめた.

東岸河川では, ルシャでオシヨロコマ, カンキョウカジカ, ヤマメ, イダシュベツでオシヨロコマ, イワウベツでオシヨロコマ, ヤマメ, オライネコタンではオシヨロコマ, ヤマメが採捕された.

西岸河川では, ルサでオシヨロコマ, カンキョウカジカ, シマウキゴリ, サケ (シロザケ) 稚魚, オッカバケでオシヨロコマ, 羅臼でオシヨロコマ, サクラマス, ヤマメ, カンキョウカジカ, モクスガニ, 知西別でオシヨロコマ, サクラマス, ヤマメ, ニジマス, フクドジョウ, ニホンザリガニが採捕された. なお, 知西別では, ニジマスは下流にも上流にも生息していた.

オシヨロコマは, 調査を行った 8 河川の全てで採捕されたが, イワウベツは下流のみで採捕され, 上流では採捕されなかった. オシヨロコマ個体数密度 (湿重量密度) はルサ上流で 78 個体/100 m² (1602g/100 m²) と最も多く, 知西別上流で 1 個体/100 m² (20 g/100 m²) と最も低かった.

ヤマメが採捕された河川は, ルシャ下流・上流, イワウベツ下流・上流, オライネコタン下流, 羅臼下流, 知西別下流である. イワウベツ下流と上流の間にはサクラマスが遡上不能なダムがあることから, イワウベツ上流で採捕されたヤマメは発眼卵放流由来の個体と判断される.

表 3.13 令和4（2022）年度，採捕魚種の個体数密度・湿重量密度一覧表

河川名	採捕区間	魚種	個体数密度 (n/100 m ²)	湿重量密度 (g/100 m ²)
ルシヤ	下流	オシヨロコマ	30.3	957.1
		カンキョウカジカ	0.6	39.9
		ヤマメ	1.5	20.0
	上流	オシヨロコマ	39.7	1204.2
		ヤマメ	0.4	16.4
イダシュベツ	下流	オシヨロコマ	49.4	1301.1
	上流	オシヨロコマ	55.6	1291.8
イワウベツ	下流	オシヨロコマ	8.4	510.3
		ヤマメ	3.5	320.3
	上流	ヤマメ	1.6	298.1
オライネコタン	下流	オシヨロコマ	25.8	737.8
		ヤマメ	37.1	262.7
	上流	オシヨロコマ	27.2	640.1
ルサ	下流	オシヨロコマ	60.7	1080.7
		カンキョウカジカ	3.6	66.5
		シマウキゴリ	0.2	0.9
		サケ（シロザケ）	0.2	0.2
	上流	オシヨロコマ	77.5	1602.3
		カンキョウカジカ	8.7	152.9
オッカバケ	下流	オシヨロコマ	34.2	446.0
	上流	オシヨロコマ	56.1	1412.0
羅白	下流	オシヨロコマ	7.6	161.6
		カンキョウカジカ	0.1	1.5
		サクラマス	0.1	90.4
		ヤマメ	1.8	33.8
		モクズガニ	0.1	-
	上流	オシヨロコマ	19.4	502.6
知西別	下流	オシヨロコマ	1.7	88.5
		サクラマス	0.1	34.0
		ニジマス	0.3	10.2
		フクドジョウ	0.7	8.4
		ヤマメ	1.5	10.5
		ニホンザリガニ	0.1	-
	上流	オシヨロコマ	1.1	19.6
		ニジマス	0.6	16.2
		フクドジョウ	8.4	110.7

※ 甲殻類（モクズガニ，ニホンザリガニ）は湿重量未計測

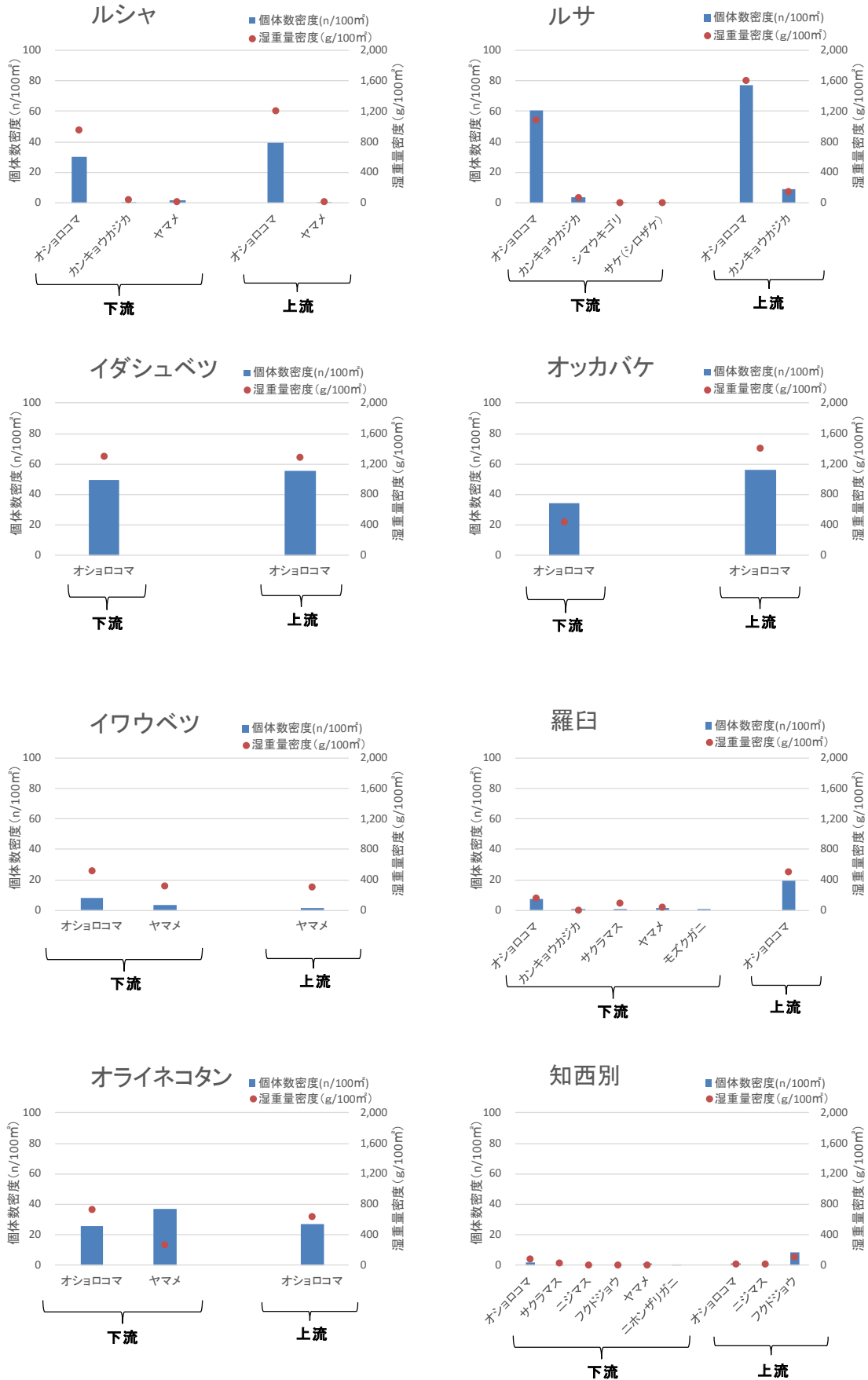


図 3.12 令和 4 (2022) 年度, 採捕魚種の個体数密度, 湿重量密度グラフ

R4 (2020) 年の採捕 8 河川におけるオシヨロコマ個体数密度が高い順位に並べると表 3.14 のようになり、ルサ川上流が 77.5 個体/100 m³と最も高く、知西別上流が 1.1 個体/100 m³と最も低かった。イワウベツ上流ではオシヨロコマ採捕個体無しだった。全体的にオシヨロコマ個体数密度の高い河川から並べるとルサ、イダシュベツ、オッカバケ、ルシャ、オライネコタン、羅臼、イワウベツ、知西別の順になる。

オシヨロコマ個体数密度と日最高 8 月平均水温をプロットすると図 3.13 のようになり、日最高 8 月平均水温が高いとオシヨロコマ個体数密度が低い傾向が見られるが、統計的には有意ではなかった。

上記と同様に、オシヨロコマ湿重量密度、日最高 8 月平均水温を表 3.15、図 3.14 に示したところ、個体数密度と同様の傾向が見られた。

表 3.14 オショロコマ個体数密度の順位 (R4 (2020) 年)

順位	河川	個体数密度(n/100 m ²)	日最高8月平均水温(°C)
1	ルサ上流	77.5	15.02
2	ルサ下流	60.7	14.29
3	オッカバケ上流	56.1	13.65
4	イダシュベツ上流	55.6	11.25
5	イダシュベツ下流	49.4	11.77
6	ルシャ上流	39.7	14.47
7	オッカバケ下流	34.2	14.12
8	ルシャ下流	30.3	12.42
9	オライネコタン上流	27.2	12.87
10	オライネコタン下流	25.8	13.87
11	羅臼上流	19.4	12.6
12	イワウベツ下流	8.4	17.79
13	羅臼下流	7.6	16.09
14	知西別下流	1.7	14.54
15	知西別上流	1.1	15.13
16	イワウベツ上流	0 (採捕数0)	16.57

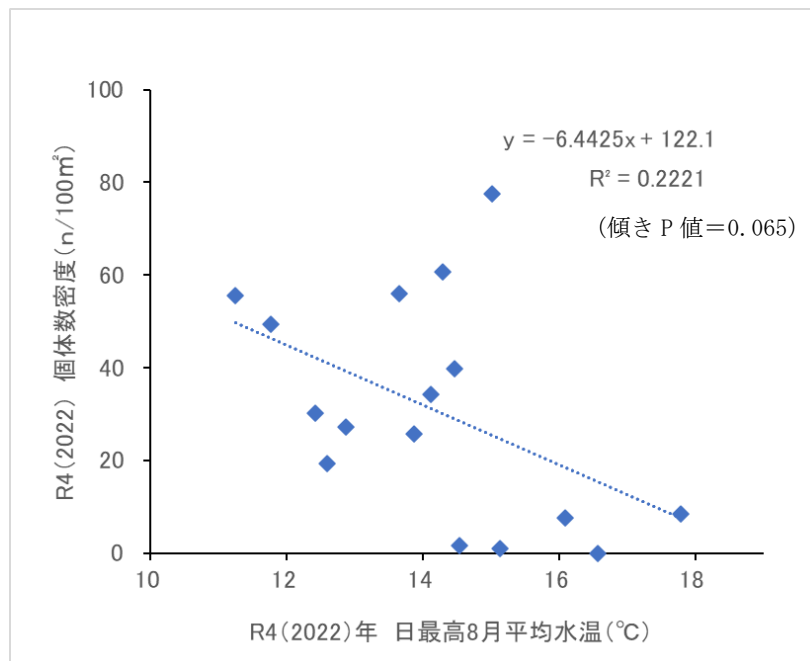


図 3.13 オショロコマ個体数密度と日最高8月平均水温の相関 (R4 (2020) 年)

表 3.15 オショロコマ湿重量密度の順位 (R4 (2020) 年)

順位	河川	湿重量密度 (g/100 m ²)	日最高8月平均水温 (°C)
1	ルサ上流	1602.3	15.02
2	ルサ下流	1412.0	14.29
3	オッカバケ上流	1301.1	13.65
4	イダシュベツ上流	1291.8	11.25
5	イダシュベツ下流	1204.2	11.77
6	ルシャ上流	1080.7	14.47
7	オッカバケ下流	957.1	14.12
8	ルシャ下流	737.8	12.42
9	オライネコタン上流	640.1	12.87
10	オライネコタン下流	510.3	13.87
11	羅臼上流	502.6	12.6
12	イワウベツ下流	446.0	17.79
13	羅臼下流	161.6	16.09
14	知西別下流	88.5	14.54
15	知西別上流	19.6	15.13
16	イワウベツ上流	0 (採捕数0)	16.57

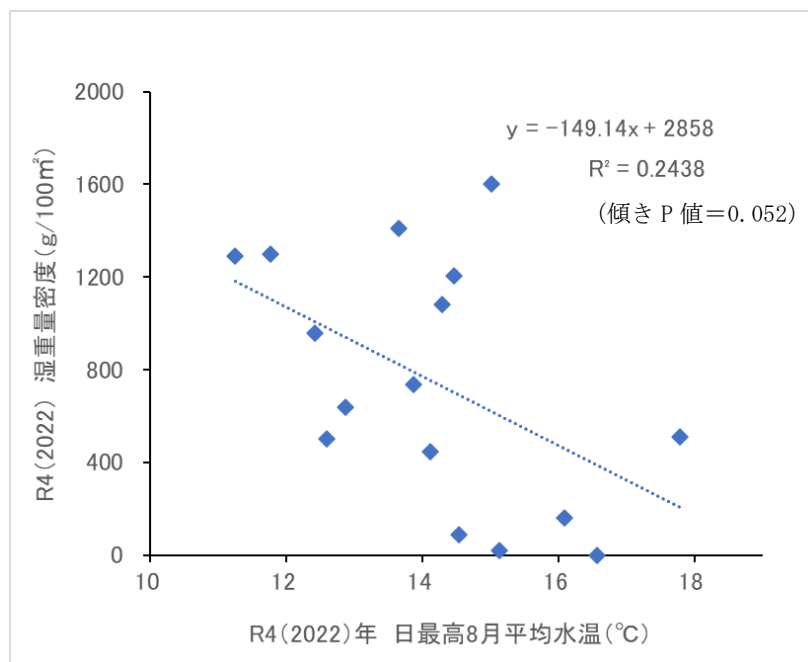


図 3.14 オショロコマ湿重量密度と日最高8月平均水温の相関 (R4 (2020) 年)

魚類採捕 8 河川のオシヨロコマ個体数密度を過年度データ (H19-H24, H25-H29, H30-R3) を含めた棒グラフで、R4 (2022) 年の日最高 8 月平均水温を線グラフで図 3.15 (左より水温の昇順に並べた) に示した。なお、魚類採捕 8 河川のオシヨロコマ個体数密度は下流採捕区間のデータを用いている。ルシヤ、イダシュベツ、オッカバケは個体数密度推移が比較的安定しており、毎回 30 個体/100 m²以上となっている。オライネコタン、ルサ、イワウベツは個体数密度の変動が大きく、R4 (2022) 年ではルサの個体数密度が 61 個体/100 m²と 8 河川中最も高かった。羅臼の個体数密度は変動があるが全体的に低いまま推移している。知西別は 8 河川の中で個体数密度が最も低い状態で推移している。イダシュベツ、ルシヤは R4 (2022) 年の日最高 8 月平均水温が 13℃以下と低水準の河川であり、このことがオシヨロコマの個体数密度の安定に関係している可能性がある。

同様にオシヨロコマ湿重量密度についても図 3.16 に示した。概ね個体数密度と同様の傾向が認められた。

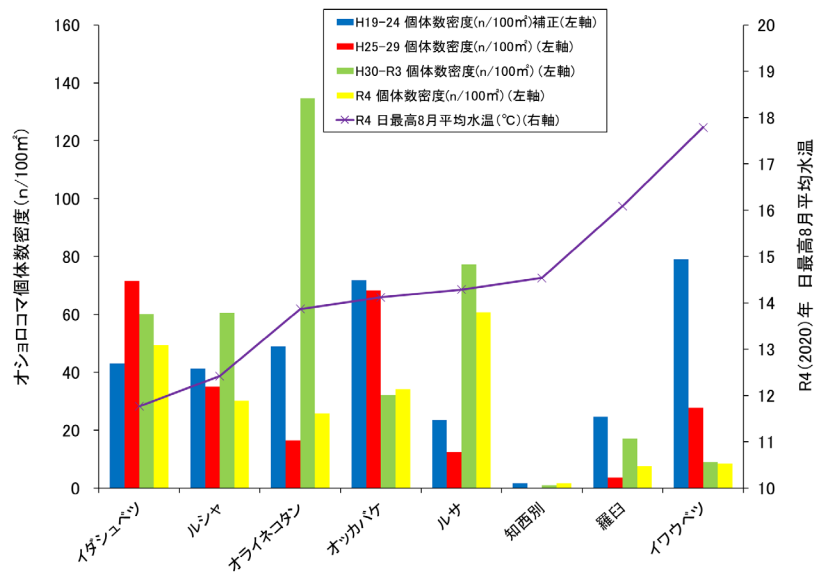


図 3.15 R4 年採捕 8 河川のオシヨロコマ個体数密度と日最高 8 月平均水温

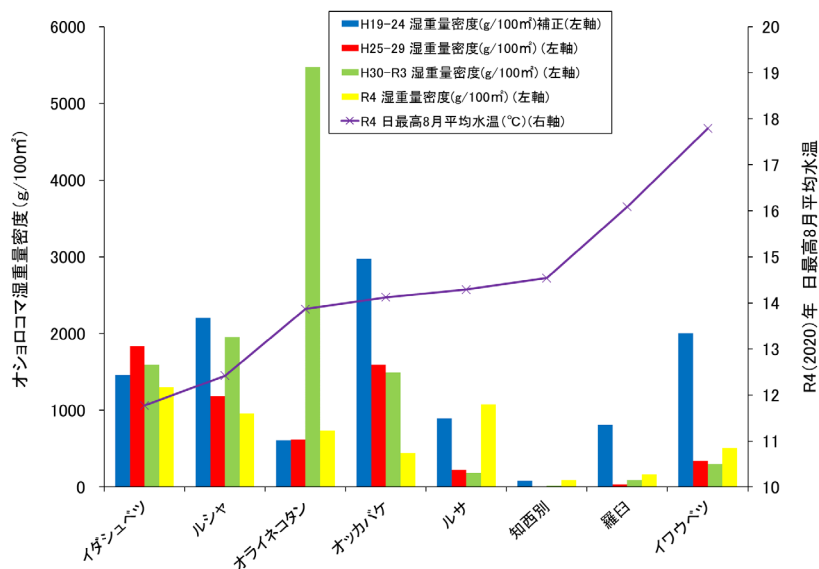


図 3.16 R4 年採捕 8 河川のオシヨロコマ湿重量密度と日最高 8 月平均水温

採捕 8 河川毎に，R4（2022）年と過年度のオシヨロコマ個体数密度，各年度に対応する日最高 8 月平均水温を図 3.17 に，オシヨロコマ湿重量密度，各年度に対応する日最高 8 月平均水温を図 3.18 に示した．水温が低いほど個体数密度，湿重量密度が高いという傾向は読み取れなかった．

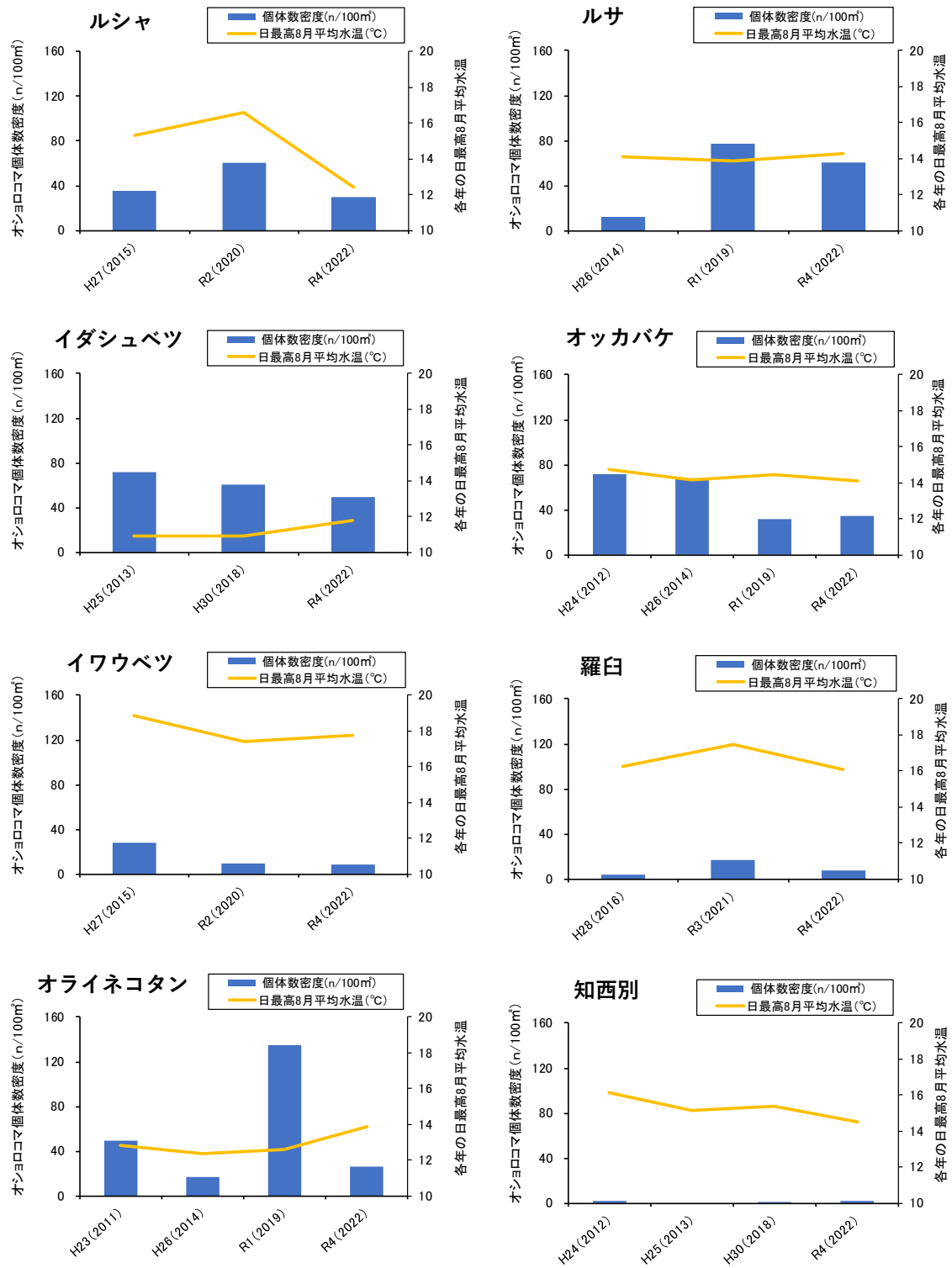


図 3.17 過年度と R4（2022）年の個体数密度，対応する各年の日最高 8 月平均水温

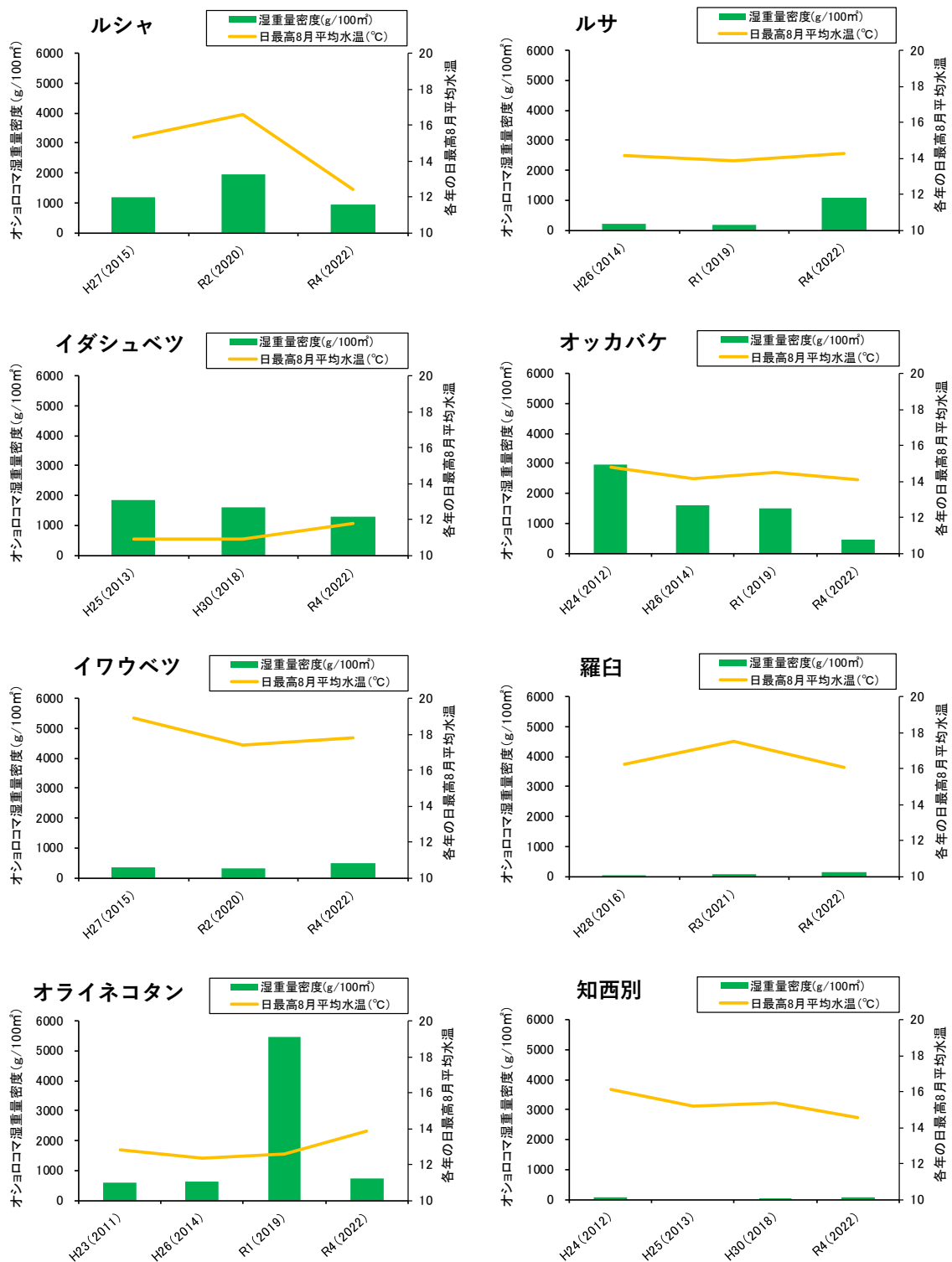


図 3.18 過年度と R4 (2022) 年の湿重量密度, 対応する各年の日最高 8 月平均水温

4) 過年度との密度比較

R4(2022)年に採捕を行った8河川について、表3.16に示すオシヨロコマ平均個体数密度を①H19(2007)～24(2012)年期間、②H25(2013)～29(2017)年期間、③H30(2018)～R3(2021)年期間と④R4(2022)年の間で、対応のあるt検定を行った結果を表3.17に示した。④R4(2022)年はどの期間と比較しても減少しているが、統計的には有意な減少傾向は見られなかった。

また、全体的な傾向を掴むために、表3.16の経年変化回帰式の傾き(+-)による符号検定を実施した結果(表3.18)、個体数密度の有意な増加現象及び減少傾向は見られなかった。

表3.16 採捕8河川の個体数密度(n/100 m²)の経年変化

河川	① H19-24 個体数密度	② H25-29 個体数密度	③ H30-R3 個体数密度	④ R4 個体数密度	経年変化回帰式
イダシュベツ	43.2	71.5	60.2	49.4	$y=0.74x+54.20$
ルシヤ	41.3	35.1	60.6	30.3	$y=-0.74x+43.67$
オライネコタン	49.0	16.5	134.7	25.8	$y=4.86x+44.37$
オッカバケ	71.9	68.3	32.2	34.2	$y=-14.92x+88.95$
ルサ	23.5	12.4	77.2	60.7	$y=17.63x-0.63$
知西別	1.7	0.0	1.0	1.7	$y=0.09x+0.88$
羅臼	24.7	3.6	17.1	7.6	$y=-3.78x+22.68$
イワウベツ	79.0	27.8	9.1	8.4	$y=-23.06x+88.72$
平均	41.8	29.4	49.0	27.3	$y=-2.40x+42.86$

表3.17 採捕8河川の①H19～24年、②H25～29年、③H30～R3年、④R4年のオシヨロコマ個体数密度について対応のあるt検定の結果

区分		個体数密度変化	変化率	P値	有意差 (両側5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕 8河川	①H19-24年：④R4年	41.8(H19-24年)→27.3(R4年)	-34.7%	0.24	無し	無し
	②H25-29年：④R4年	29.4(H25-29年)→27.3(R4年)	-7.1%	0.82	無し	無し
	③H30-R3年：④R4年	49.0(H30-R3年)→27.3(R4年)	-44.3%	0.14	無し	無し

表3.18 採捕8河川のオシヨロコマ個体数密度の符号検定の結果

区分	個体数密度の経年変化回帰式 (8河川平均)	P値	有意差 (両側5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕8河川	$y=-2.40x+42.86$	1.00	無し	無し

R4(2022)年に採捕を行った8河川のオシロコマ平均湿重量密度についても、表3.19に示す①H19(2007)～24(2012)年期間、②H25(2013)～29(2017)年期間、③H30(2018)～R3(2021)年期間と④R4(2022)年の間で、対応のあるt検定を行った結果を表3.20に示した。④R4(2022)年は減少しているが、統計的には有意な減少傾向は見られなかった。

また、さらに全体的な傾向を掴むために、表3.19の経年変化回帰式の傾き(+-)による符号検定を実施した結果(表3.21)、湿重量密度の有意な増加現象及び減少傾向は見られなかった。

表 3.19 採捕8河川の湿重量密度(g/100 m²)の経年変化

河川	⑤ H19-24 湿重量密度	⑥ H25-29 湿重量密度	⑦ H30-R3 湿重量密度	⑧ R4 湿重量密度	変化回帰式
イダシュベツ	1456.6	1835.8	1592.6	1301.1	$y=-70.98x+1723.96$
ルシヤ	2203.8	1183.8	1956.6	957.1	$y=-296.74x+2317.19$
オライネコタン	608.0	622.1	5475.6	737.8	$y=524.30x+550.14$
オッカバケ	2974.7	1589.0	1493.0	446.0	$y=-768.20x+3546.15$
ルサ	894.9	225.7	182.3	1080.7	$y=51.40x+467.39$
知西別	79.9	0.0	21.3	88.5	$y=4.71x+35.65$
羅臼	812.1	35.0	89.6	161.6	$y=-189.68x+748.77$
イワウベツ	2004.3	338.1	302.0	510.3	$y=-451.81x+1918.20$
平均	1379.3	728.7	1389.1	660.4	$y=-149.62x+1413.43$

表 3.20 採捕8河川の①H19～24年、②H25～29年、③H30～R3年、④R4年のオシロコマ湿重量密度について対応のあるt検定の結果

区分		湿重量密度変化	変化率	P値	有意差 (両側5%)	オシロコマ 密度変化評価
採捕 8河川	①H19-24年：④R4年	1379(H19-24年)→660(R4年)	-52.1%	0.07	無し	無し
	②H25-29年：④R4年	729(H25-29年)→660(R4年)	-9.5%	0.75	無し	無し
	③H30-R3年：④R4年	1389(H30-R3年)→660(R4年)	-52.5%	0.28	無し	無し

表 3.21 採捕8河川のオシロコマ湿重量密度の符号検定の結果

区分	湿重量密度の経年変化回帰式 (8河川平均)	P値	有意差 (両側5%)	オシロコマ 密度変化評価
採捕8河川	$y=-149.62x+1413.43$	0.53	無し	無し

5) 尾叉長

魚類採捕を行った 8 河川について、H25 (2013) ~H29 (2017) 年、H30 (2018) 年~R3 (2021) 年、R4 (2022) 年の 3 期間の河川別オショロコマ尾叉長組成を下記の図 3.19 から図 3.26 に示した。

本図からルシャ、イダシュベツ、イワウベツ、オライネコタン、ルサ、オッカバケ、羅臼では経年的に見て大きな尾叉長組成の偏りはなかった。知西別では過去には尾叉長組成の偏りがあったが、R4 (2022) 年では下流で尾叉長組成の偏りが無くなっている。

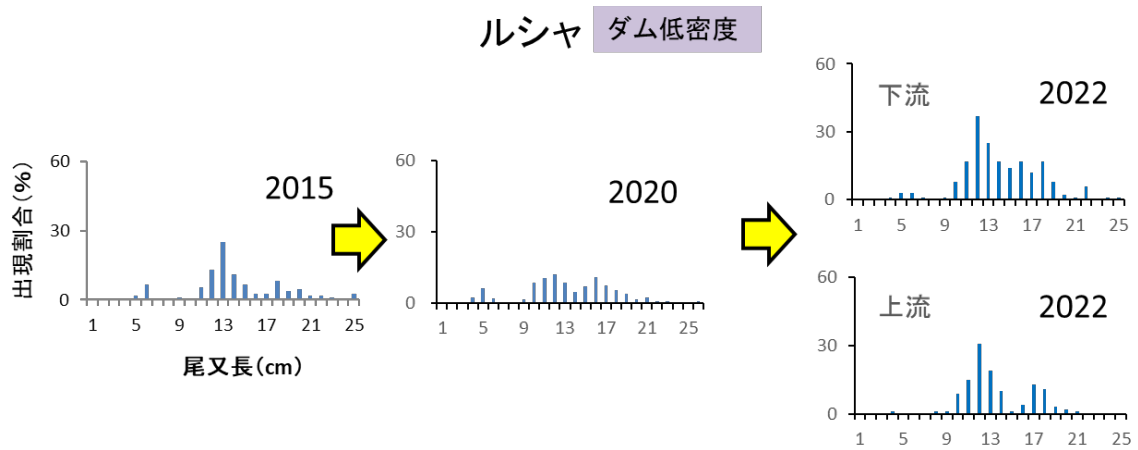


図 3.19 3 期間の河川別オショロコマ尾又長組成の比較 (ルシヤ)

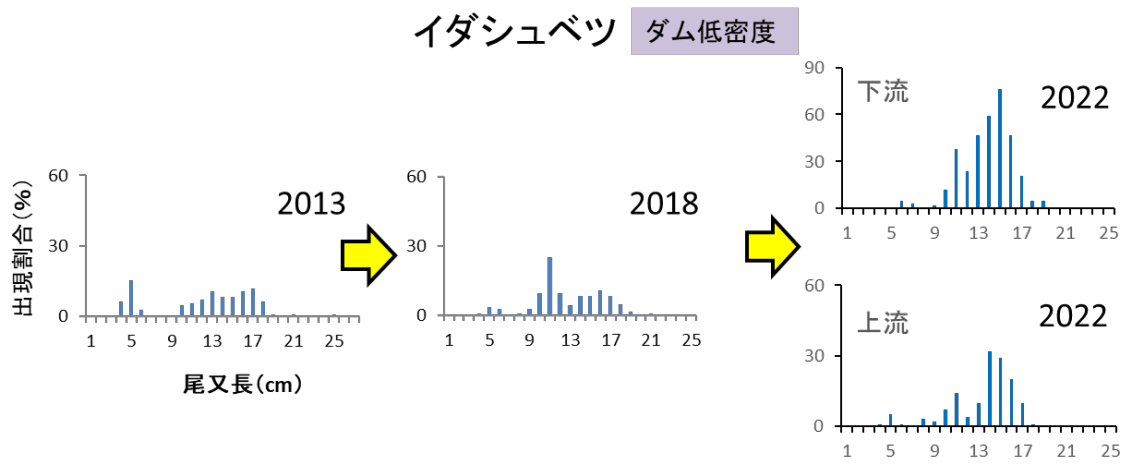


図 3.20 3 期間の河川別オショロコマ尾又長組成の比較 (イダシュベツ)

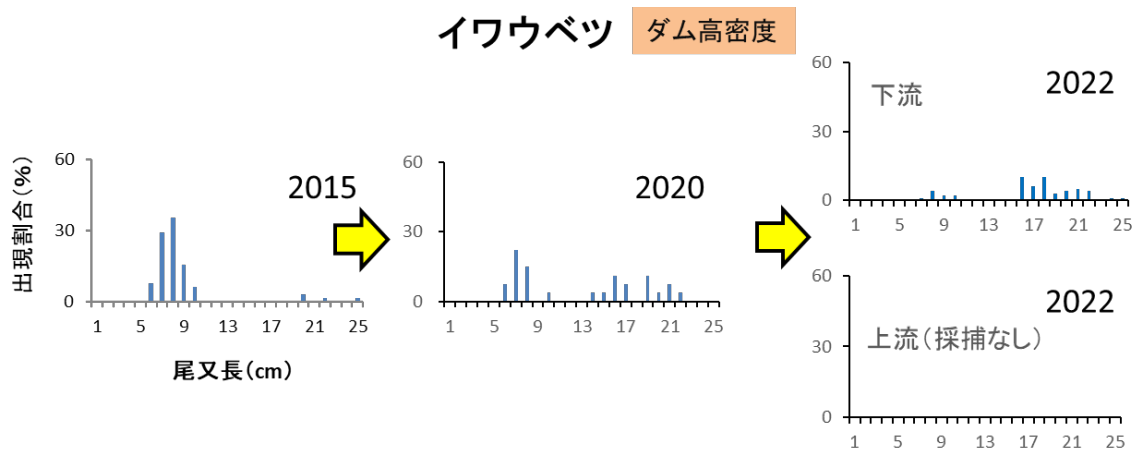


図 3.21 3 期間の河川別オシヨロコマ尾又長組成の比較 (イワウベツ)

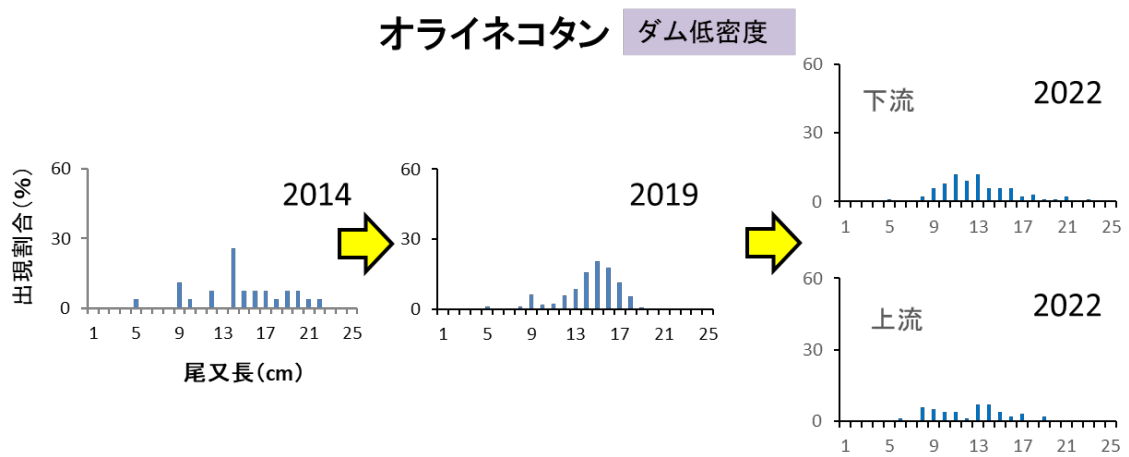
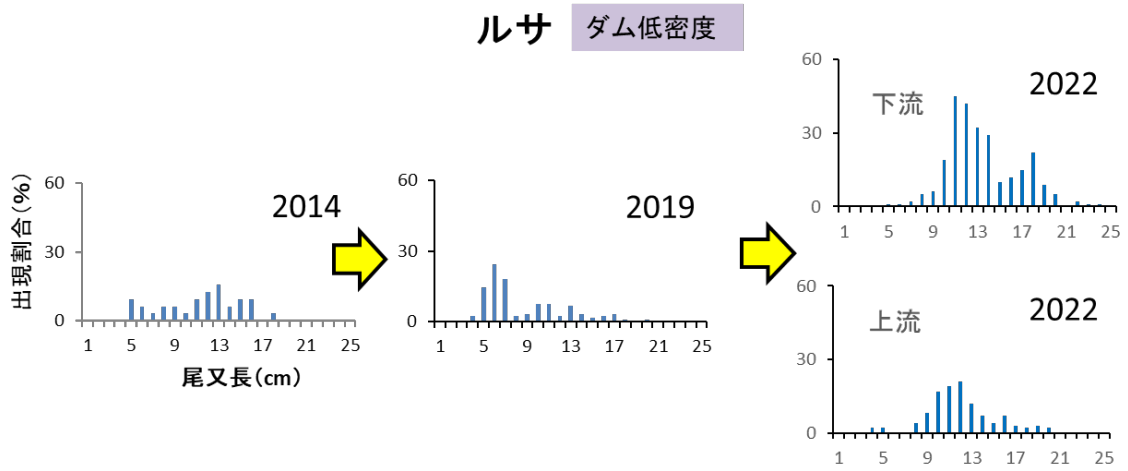


図 3.22 3 期間の河川別オシヨロコマ尾又長組成の比較 (オライネコタン)



3.23 3 期間の河川別オシヨロコマ尾又長組成の比較 (ルサ)

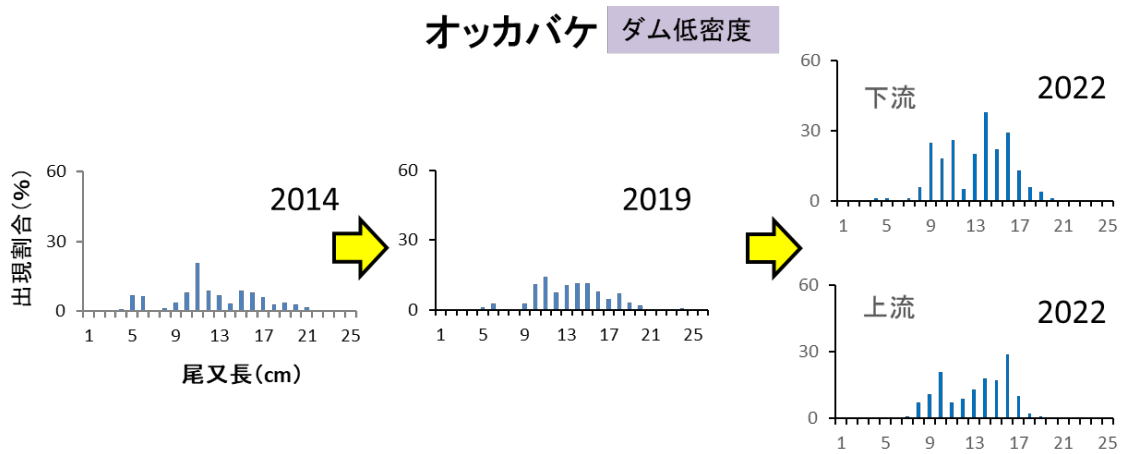


図 3.24 3 期間の河川別オシヨロコマ尾又長組成の比較 (オッカバケ)

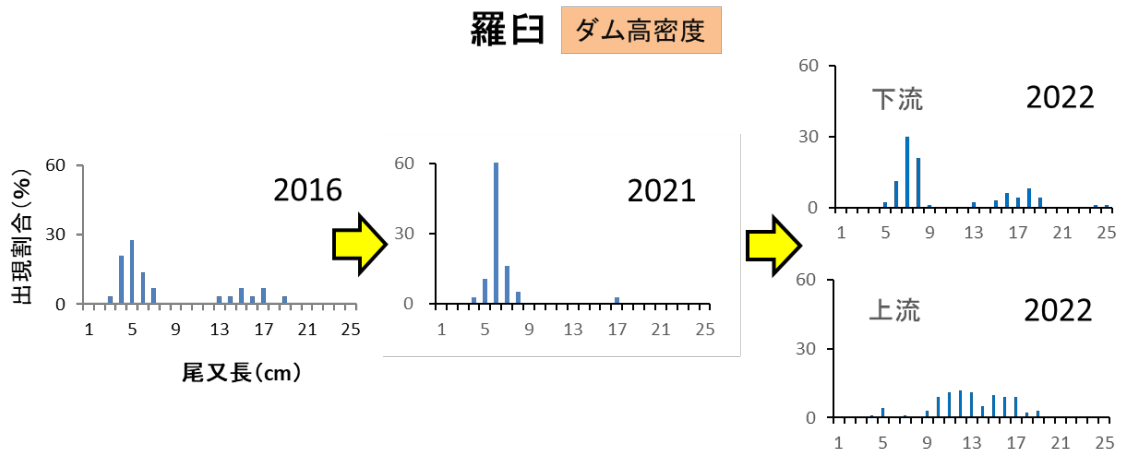


図 3.25 3 期間の河川別オショロコマ尾又長組成の比較 (羅臼)

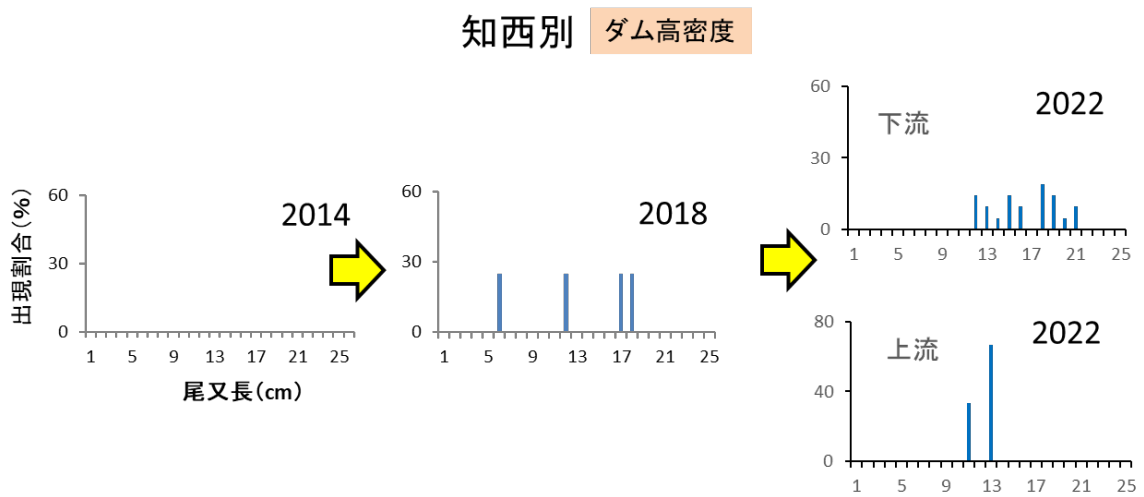


図 3.26 3 期間の河川別オショロコマ尾又長組成の比較 (知西別)

6) 物理環境データ

R4 (2022) 年に魚類採捕調査を行った 8 河川の物理環境データ (平均水面幅, 平均流速, 平均水深, 平均材料径, 平均流量, 平均植被度) を表 3.22 に示した.

流量が最も大きいのは羅臼下流で, 最も小さいのはオライネコタン上流であった.

平均河床材料径が大きいのはイダシュベツ上流・下流, イワウベツ下流, オッカバケ上流・下流で, 最も小さいのは知西別下流であった.

植被度が最も高いのはオライネコタン上流で, 低いのはルシャ下流, オッカバケ上流, 羅臼下流, 知西別上流であった.

表 3.22 8 河川の物理環境データ表

区分	河川	区間	計測ライン位置	水面幅 (m)	平均水深 (cm)	平均流速 (cm/s)	平均流量 (m ³ /s)	平均河床材料径指数	植被度指数
西岸 斜里側	ルシャ	下流区間	採捕起点から30m	9.0	18	82	1.33	5	1
		上流区間	採捕起点から30m	18.6	29	48	2.57	5	3
	イダシュベツ	下流区間	採捕起点から25m	7.2	38	43	1.16	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	4.8	46	65	1.44	6	4
	イワウベツ	下流区間	採捕起点から30m	5.4	21	57	0.65	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	4.8	28	23	0.31	5	4
	オライネコタン	下流区間	採捕起点から30m	4.2	18	74	0.56	5	3
		上流区間	採捕起点から30m	4.6	24	22	0.24	5	5
東岸 羅臼側	ルサ	下流区間	採捕起点から30m	10.0	11	42	0.47	5	2
		上流区間	採捕起点から30m	7.0	13	43	0.38	5	3
	オッカバケ	下流区間	採捕起点から30m	7.8	28	62	1.38	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	13.8	21	85	2.50	6	1
	羅臼	下流区間	採捕起点から30m	16.5	33	56	3.04	5	1
		上流区間	採捕起点から30m	15.6	23	36	1.27	5	3
	知西別	下流区間	採捕起点から30m	11.4	51	32	1.86	4	3
		上流区間	採捕起点から30m	11.4	20	59	1.31	5	1

※ 河床材料径指数 1: 岩盤 2: ≤2mm 3: 2-16mm 4: 17-64mm 5: 65-256mm 6: ≥256mm

※ 植被度指数 1: 0% 2: 0-25% 3: 25-50% 4: 50-75% 5: 75-100%

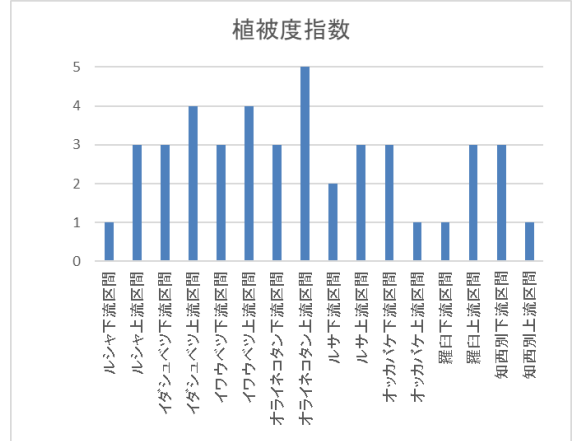
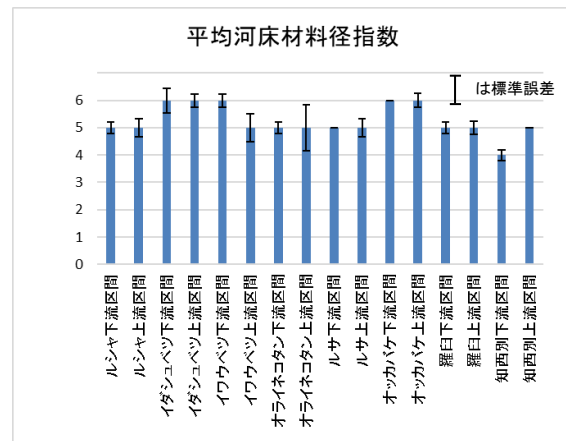
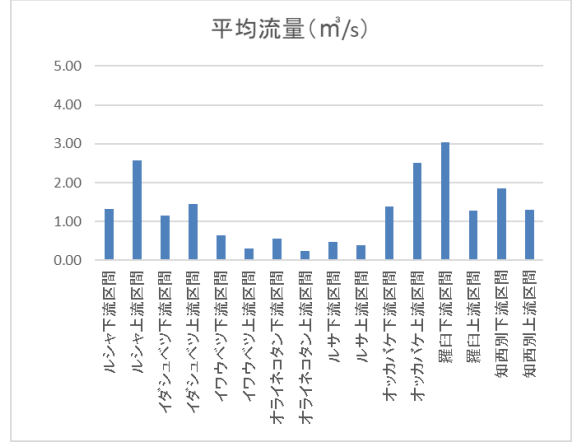
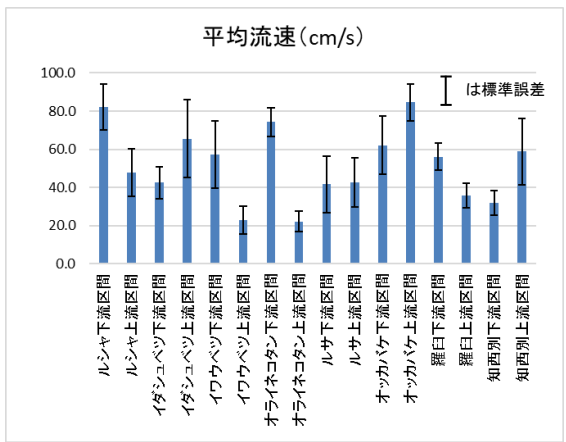
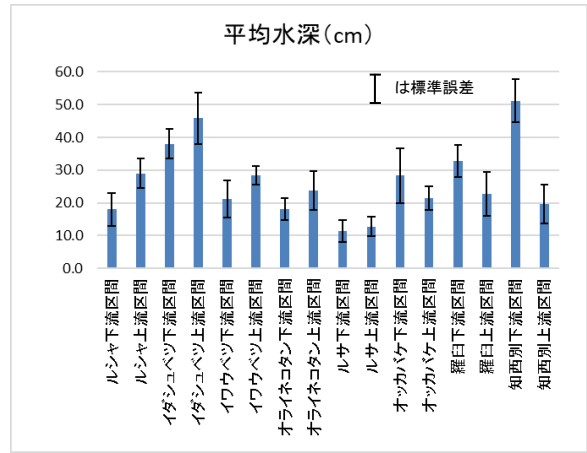
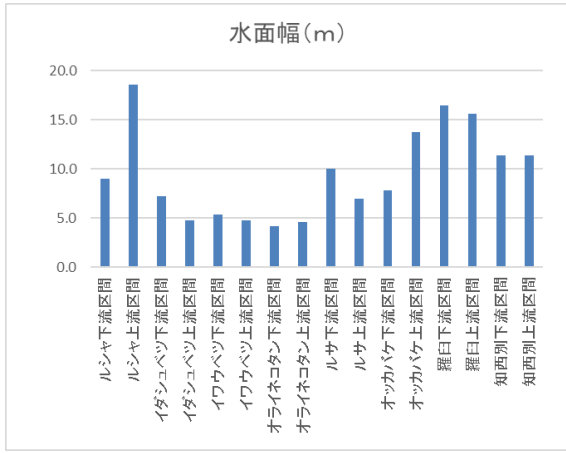


図 3.27 8 河川の物理環境データグラフ

4. 環境 DNA 調査結果

4.1. 採水ろ過の地点・サンプル数

R4（2022）年 6 月 21～26 日に知床半島 42 河川で採水ろ過を行った採水ろ過の実施記録内容は表 4.1，表 4.2 のとおりである。

R4（2022）年のサンプル数は総計で 128 サンプル（内，ネガティブコントロールは 10 サンプル）となった。

4.2. 環境 DNA 解析結果

1) 環境 DNA 解析手法

サケ科魚類の網羅的解析についてはサケ科ユニバーサルプライマー (Salmon-U3, 未発表) を用いて、環境 DNA メタバーコーディング解析を行った。

環境 DNA メタバーコーディング解析とは、環境中の DNA 情報から得られた塩基配列を DNA データベースと照らし合わせて生物種を同定し、生物相を推定する解析方法である。このためにはまず、現場でろ過したろ紙から環境 DNA を抽出し、それをメタバーコーディング用の上記ユニバーサルプライマー (60bp 程度の人工 DNA) と PCR と呼ばれる DNA 増幅装置を用いて増幅させる必要がある。今回はキアゲン社が市販している DNeasy blood & tissue キットを用いて環境 DNA の抽出を行い、ここから 4 回に分けて 1 回目の PCR による DNA 増幅を行った。この PCR の際に、濃度既知の内部標準 (人工 DNA 配列) を添加し、定量的な解析ができるようにした。この処理を行った後、4 つの PCR 増幅産物をまとめてキアゲン社の GeneRead Size Selection Kit で精製した。この精製産物を用いて 2 回目の DNA 増幅を行い、環境 DNA メタバーコーディング解析に必要なサンプルごとのインデクス (標識子) を付加した。この処理により、河川から採取した環境 DNA サンプルを一度の NGS 分析 (次世代シーケンサーを用いたアンプリコン分析) によってまとめて分析することが可能となる。なお、今回の NGS 分析にはイルミナ社の iSeq100 を用いた。

iSeq100 で分析するサンプルはプールし、電気泳動・ゲル切り出し・精製および濃度測定後に 1 サンプル当たりのリード数 (各サンプルに割り当てられる DNA 解読量) が平均 5 万リードとなるよう濃度調整をおこなった。iSeq100 を用いて分析した結果は fastq 形式のデジタルデータ (DNA 配列情報) としてハードディスクに保存した。その後 Miya et al. (2020) で公表されたアルゴリズムを用いて DNA 配列情報の選別・分別を行い、各サンプル中に含まれた様々な環境 DNA をリファレンス配列に基づき種同定した。

2) サケ科網羅的ユニバーサルプライマーによる解析

サケ科魚類については、環境 DNA メタバーコーディング解析において DNA 増幅時に添加した濃度既知の内部標準（人工 DNA 配列）を基に、環境水 1 リットル中の DNA コピー数を推定した。

令和 4（2022）年度に採水したサンプルの解析結果を表 4.3 に示した。採水対象 16 河川ではすべての河川においてオショロコマ DNA が検出されたが、イワウベツでは捕獲調査同様、下流側採水地点のみでオショロコマ DNA の検出がみられた。一方ニジマスは知西別の上・下流でのみ DNA 検出がみられ、この結果も捕獲調査の結果と一致していた。なお、ルサにおけるサケ（シロザケ）DNA の検出も捕獲調査（下流）の結果との一致がみられたが、市街地を流れる羅臼における水産有用種の DNA 検出についてはその解釈に注意が必要である。

表 4.3 令和 4 年度採水 16 河川におけるサケ科魚類メタバーコーディング解析

河川名	採水区間	オショロコマ	ニジマス	サクラマス	サケ (シロザケ)	カラフトマス
ルシャ	上流	◎		○		△
	下流	◎		◎	○	
イダシュベツ	上流	◎				
	下流	◎				
イワウベツ	上流			◎		
	下流	◎		○		
オライネコタン	上流	◎				
	下流	◎		◎		
ルサ	上流	◎			◎	◎
	下流	◎		○	◎	○
オッカバケ	上流	◎				
	下流	◎				
羅臼	上流	◎				
	下流	◎		◎	◎	
知西別	上流	◎	◎	△		
	下流	◎	◎	◎		
テッパンベツ	下流	◎		◎	○	△
ホロベツ	下流	◎			△	
糠真布	上流	◎				
シマトツカリ	下流	◎		◎		
ペキン	下流	◎				
クズレハマ	下流	○				
カモイウンベ	下流	◎				△
オショロコツ	下流	◎			△	

※ ◎は 100 コピー/L 以上，○は 100 コピー/L 未満，△は 10 コピー/L 未満の DNA 検出を表す

3) 環境 DNA 濃度比較

本格的な環境 DNA モニタリングの実施は今回が初年度となるため広域比較は出来ないものの、今年度採水を行ったペキン、クズレハマ、カモイウンベについて2019年より経年的に環境 DNA サンプリングを行っている。2019年6月から2022年6月にかけての当3河川間オシヨロコマ濃度比較の結果を図4.1に示す。カモイウンベは他の2河川に比べ高い環境 DNA 濃度を維持しており、2021年10月に急激な減少をみせたものの2022年6月には前年同月の79.5%まで回復していた。ペキンでは低濃度ながら安定した推移が確認される一方、クズレハマでは元々3河川中で最も低い環境 DNA 濃度となっていたものが、2022年6月には前年同月比で21.4%に落ち込むなど、減少傾向が継続していた。

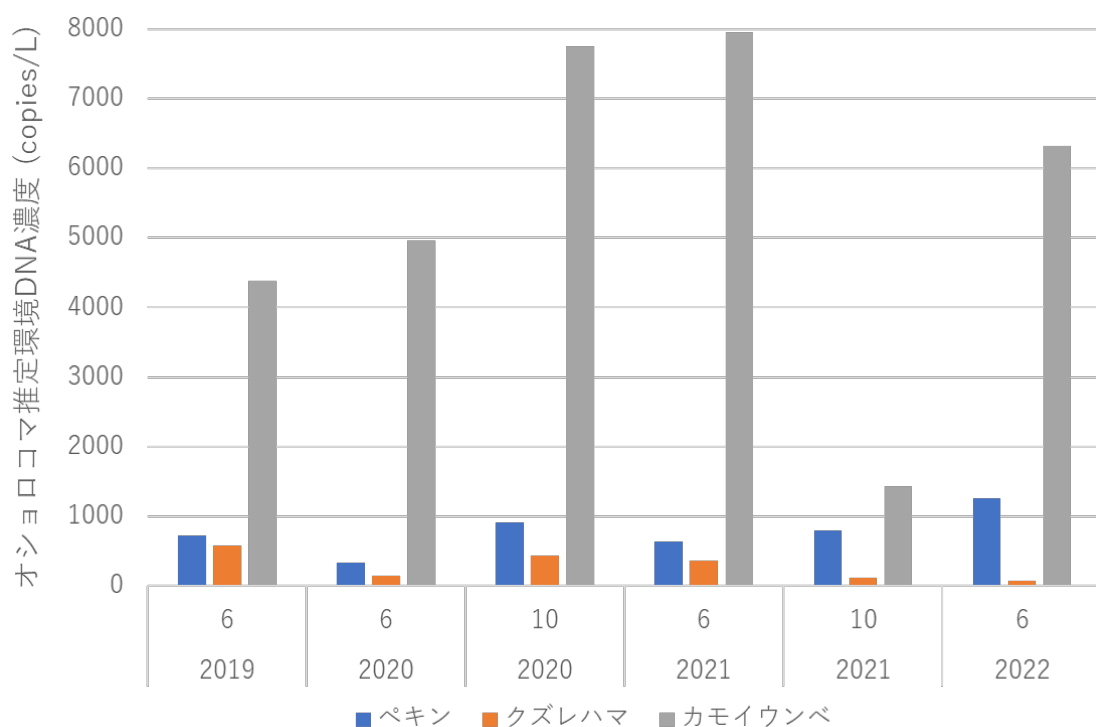


図 4.1 先端3河川の2019-2022オシヨロコマ環境DNA推定濃度変化(6月もしくは10月)

次に、捕獲調査対象 8 河川における環境 DNA 解析結果をもとに、環境 DNA 濃度と採捕調査による個体数密度および湿重量密度の関係を図 4.2 に示す。環境 DNA 濃度と個体数密度および湿重量密度の相関係数はそれぞれ 0.568, 0.522 であった（各河川の上・下流を平均すると相関係数はそれぞれ 0.628, 0.606。図 4.3 参照）。

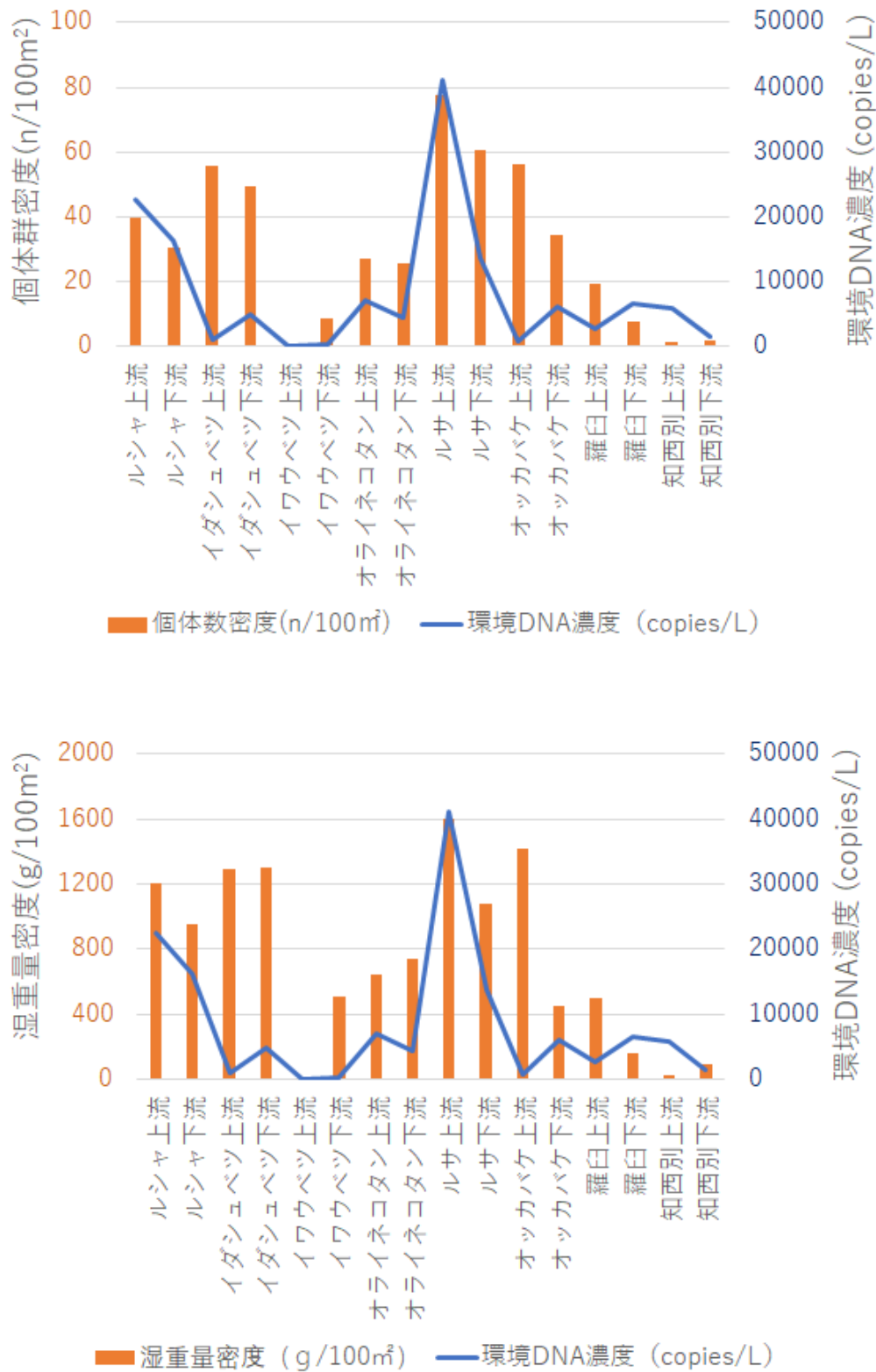


図 4.2 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と個体群・湿重量密度

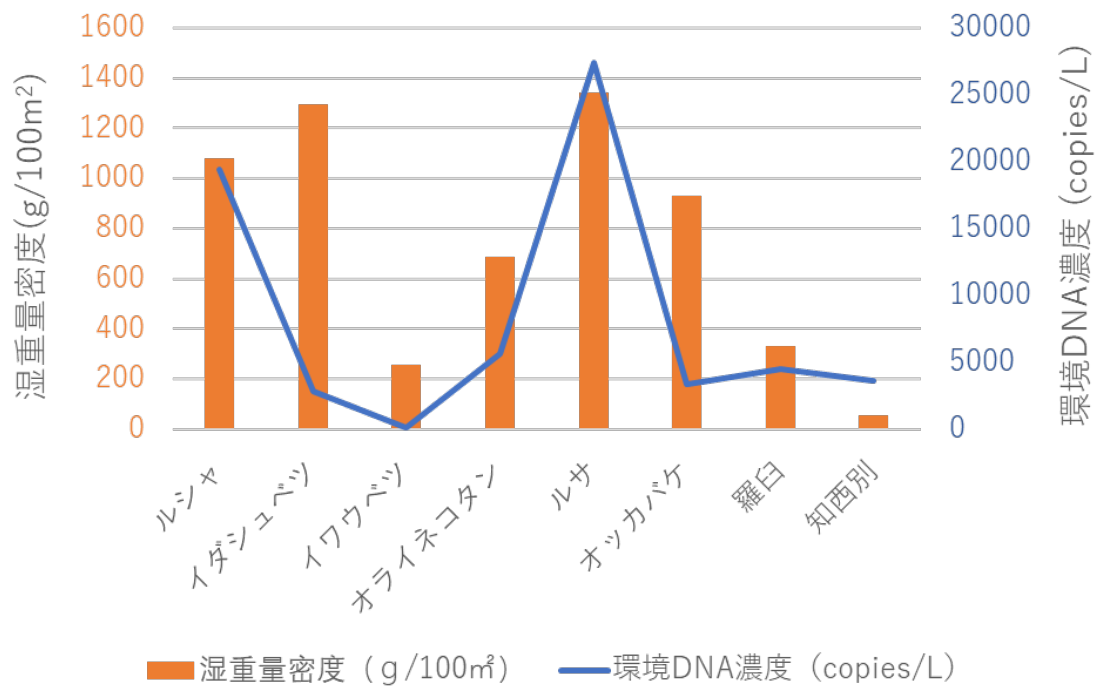
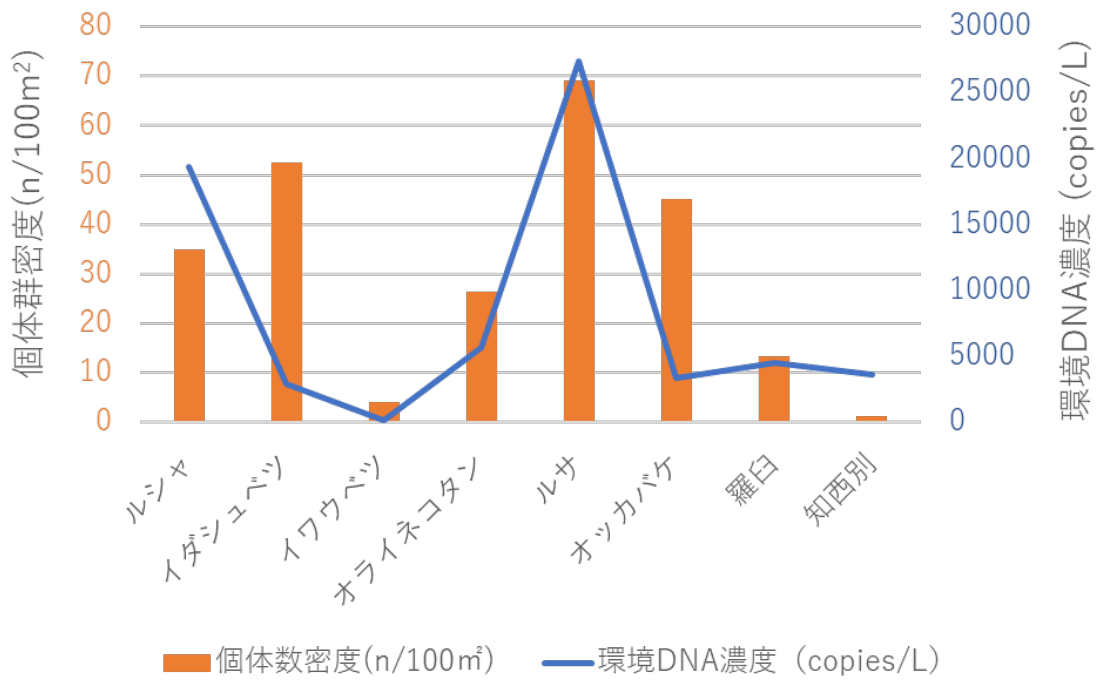


図 4.3 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と個体群・湿重量密度（河川毎に上・下流を平均）

捕獲調査対象 8 河川における環境 DNA と個体数・湿重量密度の平均値から、1 尾/100 m²、1g/100 m² あたりの環境 DNA 濃度がそれぞれ 271.4 コピー、11.2 コピーと推定された。これらの推定値をもとに今年採水のみを行った 8 河川について、各河川のオシヨロコマ環境 DNA 濃度から個体数・湿重量密度の推定を行った結果を表 4.4 に示す。

表 4.4 環境 DNA 濃度から推定した採水のための 8 河川の個体群密度および湿重量密度

	個体数密度(n/100m ²)	湿重量密度 (g/100m ²)
テッパンベツ下流	38.2	923.3
ホロベツ下流	19.5	471.9
糠真布上流	22.4	541.2
シマトツカリ下流	9.3	225.7
ペキン下流	4.6	111.6
クズレハマ下流	0.3	7.0
カモイウンベ下流	23.3	563.4
オシヨロコツ下流	6.6	158.8

つぎに上記 16 河川の環境 DNA 濃度と各地点の日最高 8 月平均水温の相関を図 4.4 に示す。両者の相関係数は 0.10 で、有意な相関は認められなかった (p = 0.644)。

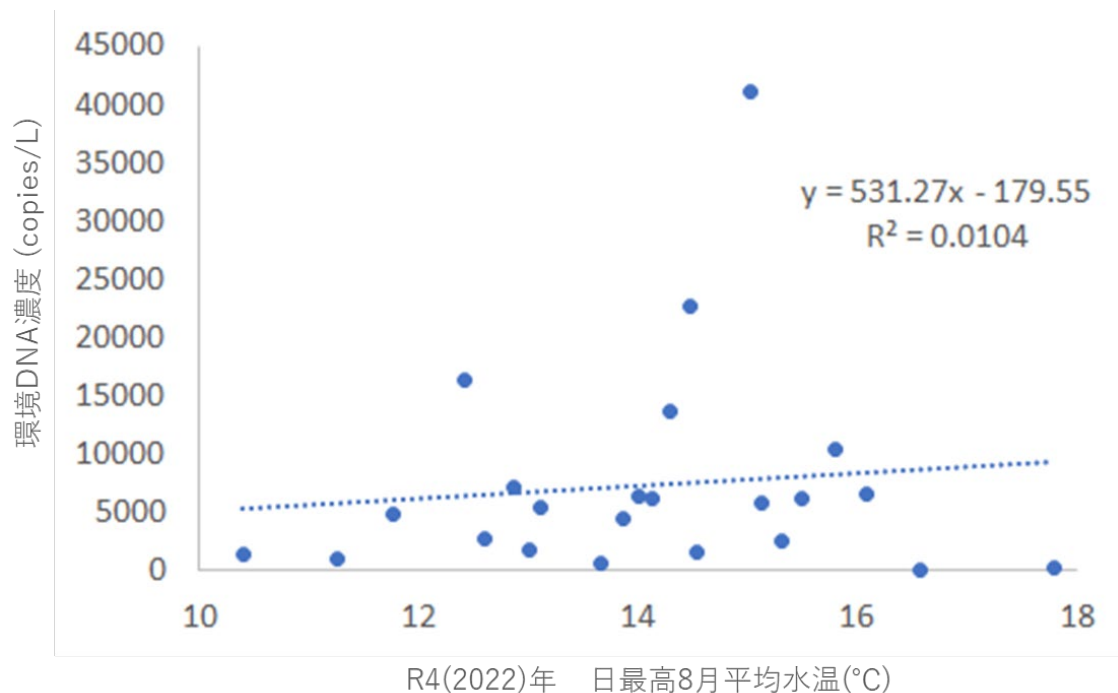


図 4.4 オシヨロコマ環境 DNA 濃度と日最高 8 月平均水温の相関

今年度採水を行った 16 河川からは全ての河川で少なくとも 1 地点からのオシヨロコマ環境 DNA 検出がみられており、うち 8 河川における捕獲調査の結果と併せ、調査対象河川におけるオシヨロコマ個体群存続が確認できた。また既にニジマスの移入が確認されている知西別川以外からのニジマス DNA 検出はみられておらず、本外来種および他のサケ科外来種の分布拡大の兆候はみられなかった。

過去 4 年間にわたる環境 DNA 濃度推移を解析可能な 3 河川（ペキン、クズレハマ、カモイウンベ）においては、カモイウンベとペキンで急激な環境 DNA 濃度減少がみられた 2021 年 10 月からの回復傾向がみられたが、クズレハマにおいては元々低濃度であったものが更に減少する傾向がみられており、要注意となっている。と同時に、環境 DNA 濃度比較でカモイウンベ>>ペキン>クズレハマという順位が 4 年を通じて継続的に維持されており、環境 DNA 濃度が短期間・一過性の生物量ではなく、河川ごとの生物量を安定的に比較可能な推定値を提供しうることを示している。

一方、推定された環境 DNA 濃度と同年行われた捕獲調査結果との間には相関係数 0.5 強の中程度の相関がみられた。両調査の間に 20-40 日の時間差が生じていることもあり、全く異なる手法を用いた生物量推定の相関レベルとしては妥当な結果と言えるが、両者が一対一で直接換算可能かどうかという点については疑問が残る結果となった。ルシャ、ルサなどのオシヨロコマ高密度は両手法で確認できる一方、イダシュベツ、オッカバケでは矛盾するパターンが得られるなど、河川間で相関の強さにばらつきがみられており、調査区間の河川環境の違いが密度・濃度推定や魚類分布の安定性に影響を与えている可能性がある。今後も継続して両者のデータを収集することで、両手法の短所を補い合う解析やより確からしい結果の解釈が実現することが期待される。

一方で外来種を含む種組成については両手法で非常によく一致した結果が得られており、また上記先端 3 河川ではオシヨロコマの経年的な環境 DNA 濃度変化に関する安定した結果が示されていることから、第 2 期の長期モニタリング調査デザインを今後も継続することで、環境 DNA の相対値をもとにした各河川の各種生物量変動を検知し、必要な対策を講じるための重要な科学的根拠が得られることが期待される。

4) 採捕データを併せた分析

R4(2022)年に採捕を行った8河川と、R4(2022)年に環境DNA解析を行った5河川とを合わせた13河川について、オショロコマ密度を①H19(2007)～24(2012)年期間、②H25(2013)～29(2017)年期間、③H30(2018)～R3(2021)年期間、④R4(2022)年にて表4.5、表4.6に整理した。

表 4.5 個体数密度(n/100 m²)の経年変化

河川	①H19-24 個体数密度	②H25-29 個体数密度	③H30-R3 個体数密度	④ R4 個体数密度	経年変化回帰式
イダシュベツ	43.2	71.5	60.2	49.4	y=0.74x+54.20
ルシャ	41.3	35.1	60.6	30.3	y=-0.74x+43.67
オライネコタン	49.0	16.5	134.7	25.8	y=4.86x+44.37
オッカバケ	71.9	68.3	32.2	34.2	y=-14.92x+88.95
ルサ	23.5	12.4	77.2	60.7	y=17.63x-0.63
知西別	1.7	0.0	1.0	1.7	y=0.09x+0.88
羅臼	24.7	3.6	17.1	7.6	y=-3.78x+22.68
イワウベツ	79.0	27.8	9.1	8.4	y=-23.06x+88.72
テッパンベツ下流	45.9	19.1	26.4	38.2	y=-1.58x+36.35
ホロベツ下流	60.8	45.5	59.6	19.5	y=-10.98x+73.80
糠真布上流	21.1	11.0	45.1	22.4	y=3.80x+15.40
シマトツカリ下流	0.0	2.6	0.5	9.3	y=2.58x-3.35
オショロコツ下流	43.1	8.8	36.2	6.6	y=-8.21x+44.20
平均	38.9	24.8	43.1	24.2	y=-2.58x+39.19

※ 赤数字は環境DNA濃度から求めた個体数密度

表 4.6 湿重量密度(g/100 m²)の経年変化

河川	①H19-24 湿重量密度	②H25-29 湿重量密度	③H30-R3 湿重量密度	④ R4 湿重量密度	経年変化回帰式
イダシュベツ	1456.6	1835.8	1592.6	1301.1	y=-70.98x+1723.96
ルシャ	2203.8	1183.8	1956.6	957.1	y=-296.74x+2317.19
オライネコタン	608.0	622.1	5475.6	737.8	y=524.30x+550.14
オッカバケ	2974.7	1589.0	1493.0	446.0	y=-768.20x+3546.15
ルサ	894.9	225.7	182.3	1080.7	y=51.40x+467.39
知西別	79.9	0.0	21.3	88.5	y=4.71x+35.65
羅臼	812.1	35.0	89.6	161.6	y=-189.68x+748.77
イワウベツ	2004.3	338.1	302.0	510.3	y=-451.81x+1918.20
テッパンベツ下流	1841.4	545.8	911.4	923.3	y=-238.87x+1652.65
ホロベツ下流	4572.7	811.7	2130.1	471.9	y=-1098.40x+4742.60
糠真布上流	740.6	447.7	1120.5	541.2	y=7.46x+693.85
シマトツカリ下流	0.0	11.5	5.0	225.7	y=67.06x-107.10
オショロコツ下流	3234.0	259.7	784.2	158.8	y=-870.11x+3284.45
平均	1647.9	608.1	1235.7	584.9	y=-256.14x+1659.53

※ 赤数字は環境DNA濃度から求めた湿重量密度

表 4.5, 表 4.6 の各期間の間で対応のある t 検定を行った結果を表 4.7, 表 4.8 に示した。④R4 (2022) 年ほどの期間と比較しても減少している。①H19~24 年と④R4 年の間では湿重量密度で有意な減少傾向が認められた。

また, 全体的な傾向を掴むために, 表 4.5, 表 4.6 の経年変化回帰式の傾き (+-) による符号検定を実施した結果 (表 4.9, 表 4.10), 個体数密度と湿重量密度には有意な増加現象及び減少傾向は見られなかった。

表 4.7 13 河川における①H19~24 年, ②H25~29 年, ③H30~R3 年, ④R4 年のオシヨロコマ個体数密度について対応のある t 検定の結果

区 分		個体数密度変化	変化率	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕+ 環境 DNA の 13 河川	①H19-24 年 : ④R4 年	38.9 (H19-24 年) →24.2 (R4 年)	-37.8%	0.08	無し	無し
	②H25-29 年 : ④R4 年	24.8 (H25-29 年) →24.2 (R4 年)	-2.4%	0.92	無し	無し
	③H30-R3 年 : ④R4 年	43.1 (H30-R3 年) →24.2 (R4 年)	-43.9%	0.051	無し	無し

表 4.8 13 河川における①H19~24 年, ②H25~29 年, ③H30~R3 年, ④R4 年のオシヨロコマ湿重量密度について対応のある t 検定の結果

区 分		湿重量密度	変化率	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕+ 環境 DNA の 13 河川	①H19-24 年 : ④R4 年	1647.9 (H19-24 年) →584.9 (R4 年)	-64.5%	0.02	有り	有り
	②H25-29 年 : ④R4 年	608.1 (H25-29 年) →584.9 (R4 年)	-3.8%	0.86	無し	無し
	③H30-R3 年 : ④R4 年	1235.7 (H30-R3 年) →584.9 (R4 年)	-52.7%	0.12	無し	無し

表 4.9 13 河川のオシヨロコマ個体数密度の符号検定の結果

区 分	個体数密度の経年変化回帰式	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕+環境 DNA の 13 河川	$y=-2.58x+39.19$	0.81	無し	無し

表 4.10 13 河川のオシヨロコマ湿重量密度の符号検定の結果

区 分	湿重量密度の経年変化回帰式	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
採捕+環境 DNA の 13 河川	$y=-256.14x+1659.53$	0.43	無し	無し

採捕と環境 DNA 解析では密度の算出方法が異なり, こうしたデータを組み合わせて比較することの妥当性に関しては今後の検討課題である。このため現段階では表 4.7, 表 4.8, 表 4.9, 表 4.10 の結果は参考として取り扱うものとする。

5) ネガティブコントロール結果

ネガティブコントロールとは、環境 DNA が含まれない水（精製水）を採水ろ過し、その採水ろ過～解析時に汚染が紛れ込んでいないこと（環境 DNA が検出されないこと）を確認するための作業で、基本的に河川水採水ろ過 10 回に対して 1 回の割合で実施する。

本年度採水ろ過し解析を行ったネガティブコントロール（精製水ろ過フィルター）サンプルは 2022 年 6 月 22 日，23 日，25 日採集分で，NGS 解析の結果，いずれのネガティブコントロールからもサケ科魚類由来の DNA は非検出であった。



写真 4.1 現地でのネガティブコントロール用サンプル作成（精製水使用）

5. 考察と評価

5.1. 遺産登録時の生物多様性が維持されているかについて

採捕魚の生息密度、湿重量密度がデータとして揃っているのは H25 (2013) 年 (第 1 期調査初年度) 以降であり、本年度採捕調査を行った 8 河川については、3 回分の採捕データがあることから時系列的に図 5.1 に図示した。

知床世界自然遺産の登録は H17 (2005) 年であるが、現在実施している長期モニタリング調査と比較可能な H17 (2005) 年の魚類データが無いことから図 5.1 に示したデータにより評価を行うこととした。なお、図 5.1 中にサクラマスとヤマメ (サクラマスの河川残留型・幼魚) の表記があるが、種的には同種である。

採捕調査 1 回目と 3 回目で魚種に変化の無い河川は、ルシヤ、イダシュベツ、イワウベツ、オライネコタン、ルサ、オッカバケの 6 河川であった。羅臼では魚種が 1 回目 2 種から 3 回目 3 種に増えているが、これは生息種が増えたと考えよりは、1 回目はたまたま採捕されなかったと考えるのが妥当と思われる。知西別では 1 回目 4 種、2 回目 6 種、3 回目 4 種となり、魚種も変化している。知西別は 1 回目、2 回目は河口近くで採捕を行っているが、環境 DNA 解析における水産加工場等からの混入水の影響を避けるため、採捕箇所を 900m 上流に移動していることが影響していると考えられ、他の 7 河川よりは評価対象としてやや説得力の弱い河川と位置付けられる。

以上から「遺産登録時から 8 年経った時点から」という注釈付きとなるが、生息魚種の安定性が保たれていると判断することが可能であり、河川における魚類についての生物多様性は維持されていると評価できる。

5.2. サケ科魚類の再生産が可能な河川生態系が維持されているかについて

知床の河川で生息する外来種ニジマスを除くサケ科魚類は、サケ (シロザケ)、カラフトマス、サクラマス (ヤマメ)、オシヨロコマである。サケ (シロザケ)、カラフトマスの遡上時期は魚類採捕時期、環境 DNA 採水時期よりも遅いことから、サケ (シロザケ)、カラフトマスを評価対象とすることが困難なため、サクラマス (ヤマメ)、オシヨロコマを対象に評価を行う。

図 5.1 から 8 河川の内、ルシヤ、イダシュベツ、イワウベツ、オライネコタン、ルサ、オッカバケ、羅臼の 7 河川で、第 1 回目と 3 回目のサクラマス (ヤマメ)、オシヨロコマの存在が合致している。これは 1 回目調査時点から 3 回目調査時点までサクラマス (ヤマメ)、オシヨロコマの再生産が継続したことを示すものであり、「遺産登録時から 8 年経った時点から」という注釈付きとなるが、サケ科魚類 (サクラマス (ヤマメ)、オシヨロコマ) の再生産が可能な河川生態系が維持されていると評価できる。

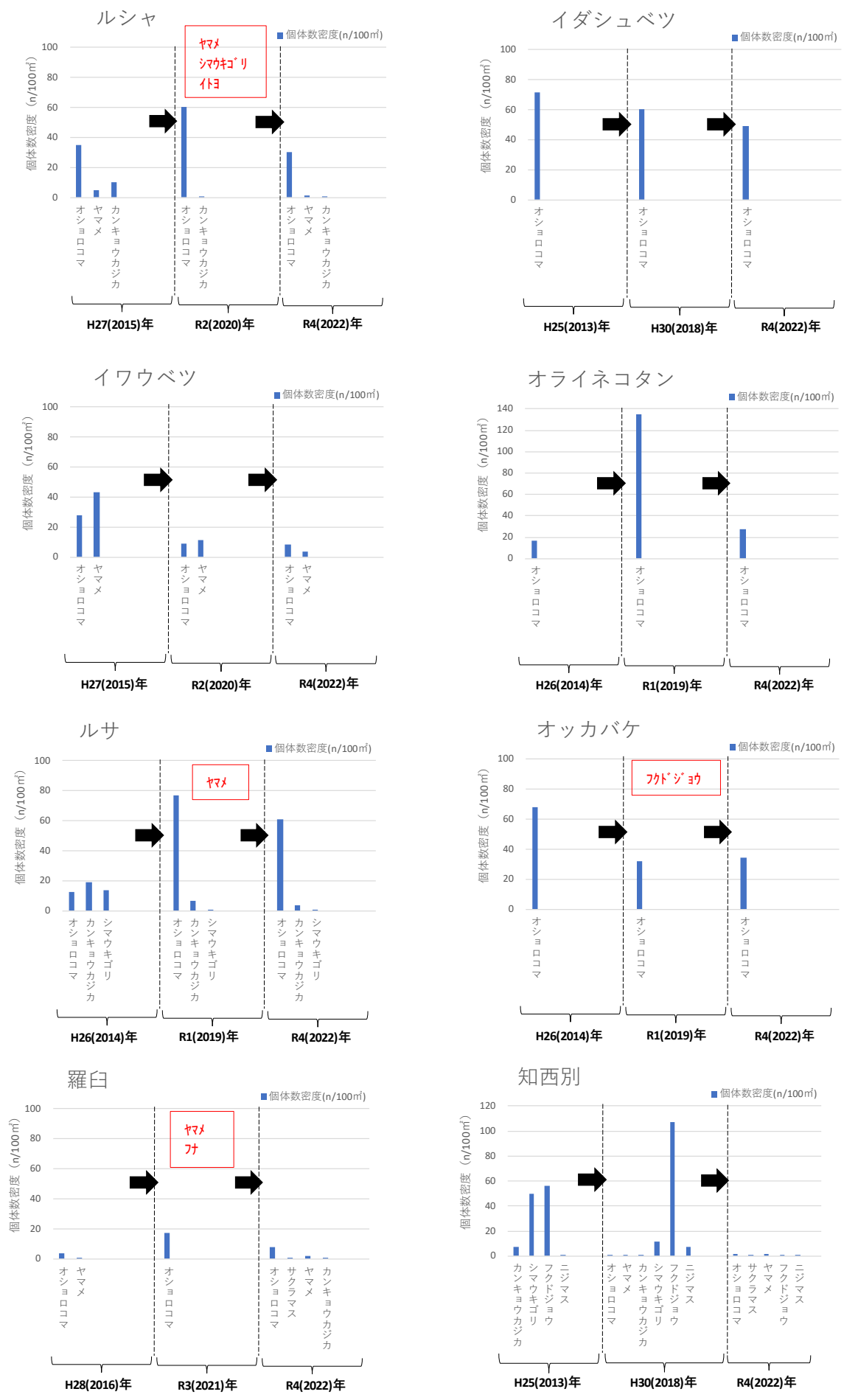


図 5.1 採捕 8 河川における魚種・生息密度の経年変化

※ ヤマメ は 2 回目調査 (H30~R3) にて採捕では確認できなかったが、H30 年の環境 DNA 解析では確認できた種。
 ※ R4 (2022) 年はサケ科魚類のみ環境 DNA 解析を実施。

5.3. 気候変動の影響もしくは影響の予兆はあるかについて

2000年から2022年の斜里と羅臼の気象データを回帰分析した結果は表5.1のとおりである。また、モニタリング調査で蓄積した水温データから、各河川の水温経年変化を回帰分析した結果は表5.2、全体的な水温変化の傾向を見るための符号検定の結果は表5.3のとおりである。

また、R4(2022)年に採捕を行った8河川のオショロコマ平均個体数密度について、過去の3つの期間と対応のあるt検定を行った結果は表5.4のとおりである。さらに全体的な傾向を掴むために、経年変化回帰式の傾き(+-)による符号検定を実施した結果は表5.5のとおりである。

表 5.1 2000年から2022年の気象の経年変化まとめ

区分	平均気温			最高気温			日最高月平均気温			降水量			日照時間		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	○			○			◎		◎	◎			○		○
羅臼側	◎			○			◎		○						

※ ○は回帰分析の結果、有意な上昇傾向が認められたものを示す(○は両側5%, ◎は両側1%)。

◎は回帰分析の結果、有意な低下傾向が認められたものを示す(◎は両側5%, ⊙は両側1%)。

表 5.2 水温経年変化の回帰分析の結果

区分	河川数	該当河川
有意な水温上昇が認められた河川	6河川	イワウベツ, オショバオマブ, オライネコタン, ショウジ, 羅臼, 春菟古丹
有意な水温低下が認められた河川	6河川	フンベ, アイドマリ, ケンネベツ, 知徒来, 茶志別, ポン陸志別
有意な傾向が無かった河川	28河川	チャカババイ, テッパンベツ, ルシャ, ポンベツ, イダシュベツ, ホロベツ, オショコマナイ, オケペブ, 金山, オチカバケ, 糠真布, シマトツカリ, ペキン, モイレウシ, カモイウンベ, オショロコツ, ルサ, キキリベツ, チエンベツ, モセカルベツ, オッカバケ, サシルイ, 松法, 知西別, 立菟臼, 精神, ポン春菟古丹, 居麻布

※ 河川毎に7月, 8月, 9月の月平均, 月最高, 日最高月平均の内, 有意が一つでも該当した場合は, その河川は有意とした。

※ 赤文字河川はダム高密度河川。

表 5.3 水温の符号検定の結果

区分	平均水温			最高水温			日最高月平均水温		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	◎						◎		
羅臼側	○	◎		◎				◎	
全体	◎	◎		◎			◎	◎	

※ ○は有意な上昇傾向が認められたものを示す(○は両側5%, ◎は両側1%)。

※ ◎は有意な低下傾向が認められたものを示す(◎は両側5%, ⊙は両側1%)。

表 5.4 採捕 8 河川の①H19～24 年, ②H25～29 年, ③H30～R3 年, ④R4 年のオシヨロコマ密度について対応のある t 検定の結果まとめ

区 分		変 化	変化率	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
個体数 密度	① H19-24 年 : ④R4 年	41.8 (H19-24 年) →27.3 (R4 年)	-34.7%	0.24	無し	無し
	② H25-29 年 : ④R4 年	29.4 (H25-29 年) →27.3 (R4 年)	-7.1%	0.82	無し	無し
	③ H30-R3 年 : ④R4 年	49.0 (H30-R3 年) →27.3 (R4 年)	-44.3%	0.14	無し	無し
湿重量 密度	④ H19-24 年 : ④R4 年	1379 (H19-24 年) →660 (R4 年)	-52.1%	0.07	無し	無し
	⑤ H25-29 年 : ④R4 年	729 (H25-29 年) →660 (R4 年)	-9.5%	0.75	無し	無し
	⑥ H30-R3 年 : ④R4 年	1389 (H30-R3 年) →660 (R4 年)	-52.5%	0.28	無し	無し

表 5.5 採捕 8 河川のオシヨロコマ密度の符号検定の結果

区 分	経年変化回帰式 (8 河川平均)	P 値	有意差 (両側 5%)	オシヨロコマ 密度変化評価
個体数密度	$y=-2.40x+42.86$	1.00	無し	無し
湿重量密度	$y=-149.62x+1413.43$	0.53	無し	無し

表 5.1 中の気温に関する 18 項目の内, 8 項目で上昇傾向が認められた. 特に 7 月の気温は概ね上昇傾向にあると評価できる.

水温は, 有意な上昇傾向のある河川が 6 河川, 有意な低下傾向がある河川が 6 河川, 上昇傾向も下降傾向もない河川が 28 河川となり, 水温が上昇しているとの明確な判断はできない. ただし, 全体的な水温変化の傾向を見るための符号検定では, 8 月の水温は低下傾向が認められたが, 7 月の水温は上昇傾向が認められたことから水温上昇の予兆は否定できない. なお, 斜里側では 7 月の降水量は減少傾向, 7 月の日照時間は増加傾向であり水温が上がりやすい状況と考えられ, 水温に影響を及ぼしている可能性もある.

なお, 40 河川の内, ダム高密度は 12 河川 (比率 30%) であり, ダム高密度な 12 河川の内, 有意な水温上昇が認められたのは 3 河川 (比率 25%) であることから, 現況ではダム高密度と水温上昇の関係性は明確ではない.

オシヨロコマ個体数密度, 湿重量密度は, R4 (2022) 年は過去の期間と比較すると減少しているが, 統計的には有意な減少傾向があるとは言えなかった.

現時点でのまとめとして, 7 月の気温・水温は上昇傾向にあるが, 8 月の気温・水温は上昇傾向になく, 夏季を通しての水温上昇は予兆があるものの起きているとは言えず, またオシヨロコマの減少傾向は明確な状況ではない, と評価する.

なお, 採捕調査 8 河川において, イワウベツ, オラネコタン, 羅臼, 知西別はダム高密度河川であり, 他の河川と比べ在来種の生息密度が低い傾向があることから今後の水温変化と生息密度の関係を注視する必要がある.

5.4. 魚類における外来種の侵入状況について

過年度調査では、外来種であるニジマスはシマトツカリ（採捕）、知西別（採捕及び環境 DNA 解析）で確認されている。本年度、知西別川では下流、上流の2つの採捕区間で採捕と環境 DNA 解析でニジマスが確認された。上流採捕区間は、最上流に位置するダムの上流であることから、ほぼ河川全域でニジマスが生息することが示唆された。なお、図 5.1 から知西別でのニジマス生息密度は他魚種に比べて低位な密度で推移していると考えられる。

その他、羅臼ではニジマスの確認情報があるが、本調査においては採捕、環境 DNA 解析では確認されていないことから、生息していてもかなり低密度であると推察できる。

6. 河川工作物アドバイザー会議

6.1. 令和4年度第1回河川工作物アドバイザー会議

1) 会議

日時：R4（2022）年7月26日（火）13：30～16：30

場所：羅臼漁業協同組合（3F 会議室）

議事：(1) 第44回世界遺産委員会決議の対応について

(2) 第2期長期モニタリングについて

(3) 河川工作物について

サシルイ川，ルシャ川，オッカバケ川

(4) その他

表1. 第1回河川工作物アドバイザー会議の構成員

区分	氏名・機関	備考
委員	中村 太士（座長） 荒木 仁志 卜部 浩一 根岸 淳二郎（欠席） 森田 健太郎 安田 陽一	北海道大学大学院農学研究院教授 北海道大学大学院農学研究院教授 （地独）北海道立総合研究機構水産研究本部さけ ます・内水面水産試験場研究主幹 北海道大学大学院地球科学研究院准教授 東京大学大気海洋研究所海洋生物資源部門教授 日本大学理工学部土木工学科教授
オブザーバー	桜井 泰憲（欠席） 渡邊 康玄	（一財）函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足 類科学研究所所長 北見工業大学教授
関係機関	環境省釧路自然環境事務所 斜里町 羅臼町 公益財団法人 知床財団	
事務局	林野庁北海道森林管理局 北海道	



会議状況

6.2. 令和4年度第1回河川工作物アドバイザー会議（現地）

1) 現地検討会

日時：R4（2022）年 7月26日（火）10：40～12：00（一日目）

7月27日（水） 8：00～11：50（二日目）

現地検討

- (1) 羅臼川5号床止工・砂防堰堤
- (2) ルジャ川河床路
- (3) ルジャ川治山ダム

表1. 第1回河川工作物アドバイザー会議（現地）の構成員

区分	氏名・機関	備考
委員	中村 太士（座長） 荒木 仁志 卜部 浩一 根岸 淳二郎（欠席） 森田 健太郎 安田 陽一	北海道大学大学院農学研究院教授 北海道大学大学院農学研究院教授 （地独）北海道立総合研究機構水産研究本部さけます・内水面水産試験場研究主幹 北海道大学大学院地球科学研究院准教授 東京大学大気海洋研究所海洋生物資源部門教授 日本大学理工学部土木工学科教授
オブザーバー	桜井 泰憲（欠席） 渡邊 康玄	（一財）函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足類科学研究所所長 北見工業大学教授
関係機関	環境省釧路自然環境事務所 斜里町 羅臼町 公益財団法人 知床財団	
事務局	林野庁北海道森林管理局 北海道	



羅臼川検討



ルジャ川河床路検討



ルジャ川治山ダム検討

6.3. 令和4年度第2回河川工作物アドバイザー会議

1) 会議

日時：R5（2023）年1月26日（木）13：30～17：00

場所：かでの2・7（8F研修室）

議事：(1) 第44回世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について

(2) 長期モニタリング計画について

(3) 知床世界自然遺産地域管理計画の見直しについて

(4) 河川工作物の計画・検討について

サシルイ川，ルシヤ川，オッカバケ川，イワウベツ川

(5) その他

表1. 第2回河川工作物アドバイザー会議の構成員

区分	氏名・機関	備考
委員	中村 太士（座長） 荒木 仁志 卜部 浩一 根岸 淳二郎 森田 健太郎 安田 陽一	北海道大学大学院農学研究院教授 北海道大学大学院農学研究院教授 （地独）北海道立総合研究機構水産研究本部さけます・内水面水産試験場研究主幹 北海道大学大学院地球科学研究院准教授 東京大学大気海洋研究所海洋生物資源部門教授 日本大学理工学部土木工学科教授
オブザーバー	桜井 泰憲（欠席） 渡邊 康玄	（一財）函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足類科学研究所所長 北見工業大学教授
関係機関	環境省釧路自然環境事務所 斜里町 羅臼町 公益財団法人 知床財団	
事務局	林野庁北海道森林管理局 北海道	



会議状況

7. ニュースレターの作製・配布

河川工作物アドバイザー会議の開催結果について、会議毎に取りまとめ、ニュースレター（A4裏表1枚、カラー、8,000部）をNo.23として作成した。

ニュースレターは表7.1に示すとおり、斜里町と羅臼町の各家庭へ新聞折り込みとして配布し、さらにはビジターセンターや宿泊施設等の主要な利用施設にも配布した。

表 7.1 ニュースレター配布先・枚数

No.	配布先	発送枚数	備考
1	羅臼町北海道新聞販売店	1,020	新聞折込で配布
2	斜里町読売新聞販売店	1,950	新聞折込で配布
3	斜里町道新かわたき販売所	2,130	新聞折込で配布
4	知床世界遺産センター	200	
5	知床自然センター	1,300	
6	道の駅羅臼	30	
7	道の駅ウトロ	200	
8	道の駅斜里	80	
9	羅臼 ホテル峰の湯	100	
10	知床第一ホテル	100	
11	知床グランドホテル北こぶし	50	
12	知床ノーブルホテル	50	
計		7,210	

知床科学委員会しんぶん

河川工作物 アドバイザー会議 No.23

「河川工作物アドバイザー会議」では、災害から生活を守るだけでなく、ダムが生活を守りながらサケ類が遡上できるように、各専門家が行政機関に対して、ダムの改良工事やモニタリング等について科学的視点から助言をしています。しんぶんでは、その活動についての情報をお知らせします。

- ### 今回の会議
- 令和4年7月20・27日に釧路町・釧路町にて第1回会議及び現地検討会を開催しました。また、令和5年1月20日に札幌市で第2回会議を開催しました。
 - 第1回会議の内容**
 - 第44回世界遺産委員会決議の対応について
 - 第2期長期モニタリングについて
 - 河川工作物について
 - 現地検討会の内容**
 - 羅臼川5号床止工の状況について
 - ルシヤ川治山ダムの改良（ルシヤ川5号床）の状況について
 - 第2回会議の内容**
 - 第44回世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について
 - 長期モニタリングについて
 - 知床世界自然遺産地帯環境計画の進捗について
 - 河川工作物の計画・設計について



TOPIC

第44回世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について

第44回世界自然遺産委員会は、令和5年12月にユネスコ世界遺産委員会で報告された。この報告書には「今後、ルシヤ川5号床止工とルシヤ川治水事業の推進により、河川環境の改善、ならびに稚魚の生産増加の向上を計画して、自然環境の向上を図る」として、河川環境の向上を図ることを目指す。第2期長期モニタリングは、10年を1期として行っている長期モニタリングを令和5年度も引き続き実施する。第1期調査は、ルシヤ川5号床止工と治水事業の推進により、河川環境の向上を図ることを目指す。第2期調査は、令和5年度も引き続き実施する。

オシヨロコマ長尾モニタリング

より効果的な調査となるように、河川水中の生体DNAを調べる環境DNA解析によるサケ科稚魚の生体量推定を実施する。環境DNA解析は、河川（ルシヤ川、イダヌベツ川、イコバツ川、オラオラ川、コタノ川、ルシヤ川、オッカバケ川、羅臼川、旭川）に絞り込んで実施する。

サケ養殖モニタリング

ルシヤ川、ラッパンベツ川、ルシヤ川におおむね養殖下敷調査の対象はカラフトマス、サケ、シロサケとモニタリング調査（対象はカラフトマス）を毎年実施する。



※養殖については北海道庁から環境調査員を要請して実施

ルシヤ川の治山ダム

北海道が平成30年から進めているルシヤ川の治山ダム改良工事は4年目を迎えました

ルシヤ川の養之ダム、養之ダムは幅40mの切下げを令和4年までに終了しており、令和4年は堰体の第1ダムこの部分的な切下げは完了しました。この部分的な切下げと土流からの土砂供給により、第1ダム堰体と堰体の間のプール内に土砂が溜まってダムによる落差はほぼ無くなり、サケ科稚魚が遡上しやすい環境となりました。

令和4年10月20日の状況（空撮）

第3ダム 第2ダム 第1ダム

施工前（令和4年5月30日） 施工後（令和4年7月27日） 施工後（令和4年11月8日）

令和4年秋のサケシロサケの産卵床総数調査では、第1ダム下流には稚魚11尾、産卵床2個だったのに対し、第1ダム上流には稚魚159尾、産卵床94個が確認され、多くが第1ダム上流に遡上して産卵したことがわかりました。

カシリン川の治山ダム

北海道は令和4年の秋から冬にかけてカシリン川の第1ダムの改良工事を行いました

これまで第1ダム左岸は堰堤が設置されていましたが、魚道の流入口では増水時に土砂が溜まりやすいことから堰堤への流入量を安定的に確保する目的で、鋭角形状の石組堰堤を設置しました。

施工前 施工後

石組の終了

会議の内容をもっと知りたい方はコチラ
<http://ddc.shiretoko-whc.com/>
 知床アドバイザーセンター
 〒090-4355 北海道紋別市（国設知床野鳥園内）
 電話：0152-24-3466
 担当：林野庁知床道徳林管理 林内管理課 アライズ
 担当：0152-24-3466
 担当：0152-24-3466

8. 参考文献

北海道森林管理局 (2013~2022), 知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業

谷口義則・岸大弼・河口洋一 (2002), 知床半島東西両岸の 37 河川における河川性サケ科魚類個体群の現状—特に河川工作物の影響を中心に—. 知床博物館研究報告 23: 37 - 46.

谷口義則・岸大弼・三宅洋・河口洋一・岩田智也・三橋弘宗・野崎健太郎・村上正志・西川絢子・加藤千佳・中野繁 (2000), 知床半島の河川におけるオショロコマおよびサクラマスの個体群の現状. 知床博物館研究報告 21: 43 - 50.

Miya M, Gotoh RO, Sado T (2020) MiFish metabarcoding: a high-throughput approach for simultaneous detection of multiple fish species from environmental DNA and other samples. *Fisheries Science*, 86: 939-970.

Yamamoto S, Kitano S, Maekawa K, Koizumu I, Morita K (2006) Introgressive hybridization between Dolly Varden *Salvelinus malma* and white-spotted charr *Salvelinus leucomaenis* on Hokkaido Island, Japan. *J. Fish Biol.* 68(A): 68-85.