令和５年度

知床半島における
オショロコマ生息等調査事業

報　　告　　書

令和６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 27
1）第 2 期長期モニタリング計画に基づく調査レイアウト 27
2）水温調査 30
3）魚類採捕調査 30
4）物理環境調査 32
5）定点撮影 32
6）ダム密度 32
7）気象データ 33
8）採水・ろ過の方法 33
9）調査日程 35
3. 気温・水温・採捕調査等の調査結果 37
3.1. ダム密度 37
3.2. 気象データ 38
3.3. 水温データ 46
1）R5（2023）年の水温 46
2）水温の経年変化 49
3.4. 魚類採捕調査データ 55
1）定点撮影 55
2）採捕魚類写真 59
3）採捕された魚種 65
4）採捕魚種の個体数密度および湿重量密度 65
5）オショロコマ生息密度の経年変化（河川ごと） 71
6）オショロコマ生息密度の経年変化（8 河川全体） 72
7）オショロコマの尾叉長組成 75
8）ニジマスの尾叉長組成 78
3.5. 物理環境データ 79
4. 環境 DNA 調査結果 81
4.1. 採水ろ過の地点・サンプル数 81
4.2. 環境 DNA 解析結果 84
1）環境 DNA 解析手法 84
2）サケ科魚類網羅的ユニバーサルプライマーによる解析 84
3）環境 DNA 濃度比較 87
4）ネガティブコントロール結果 93
4.3　考察（環境 DNA 解析結果について） 94
5. 考察と評価 96

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..... 96
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
1）オショロコマ..... 98
2）サクラマス（ヤマメを含む）..... 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..... 99
1）水温とオショロコマ..... 99
2）遺産登録時からの水温と生息密度の変化..... 100
3）ダムによる遡上障害と水温上昇との複合作用の懸念..... 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5年度第1回河川工作物アドバイザー会議..... 103
1）会議 103
2）現地検討会 104
6.2. 令和5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よく保全され，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ョロコマ（*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．

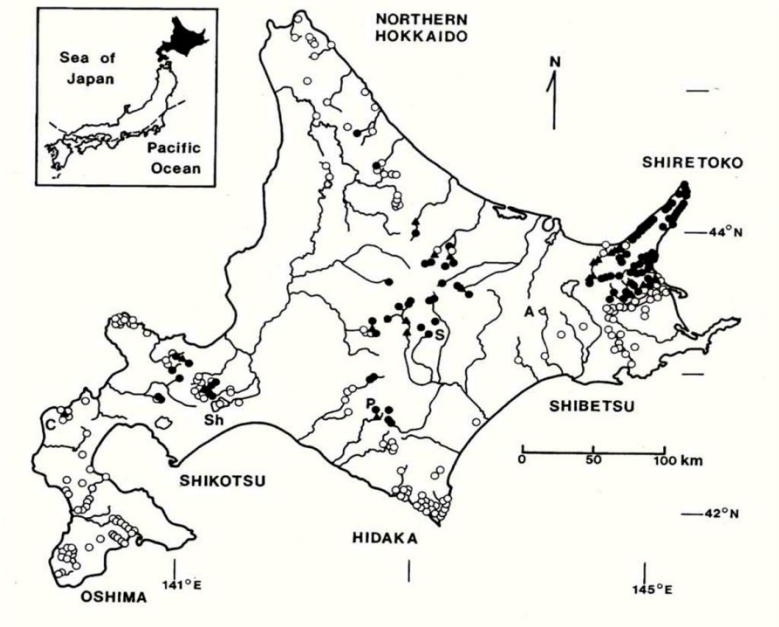


図 1.1　北海道におけるアメマス（○）とオショロコマ（●）の分布（Fausch et al. 1994）

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．またオショロコマは水温 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報告があり（Takami.et.al 1997），河川水温の上昇によるオショ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長期モニタリング計画に基づき「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ョロコマの生息状況（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（R5 年）調査は第 2 期長期モニタリング調査の 2 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，R5（2023）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

R5（2023）年の調査では，R4（2022）年と同様に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）.

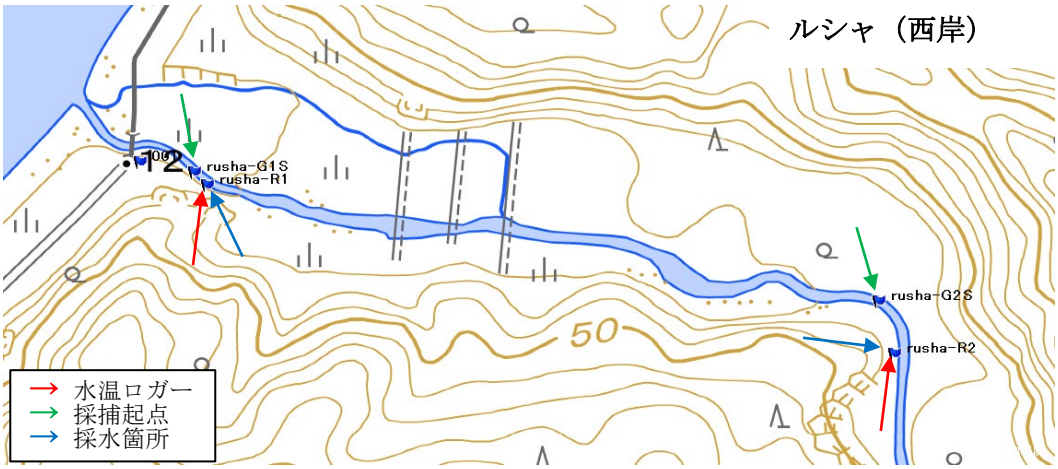
図 2.1　調査対象河川

表 2.1　R5（2023）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	chak-S	44.21003	145.20756					○	
	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	ルシャ	rusha-G1S	44.19769	145.19660			○			
	3	ルシャ	rusha-G2S	44.19649	145.20458						○
	3	ルシャ	rusha-R1	44.19756	145.19675	○	○				
	3	ルシャ	rusha-R2	44.19600	145.20476				○	○	
	4	ポンベツ	pon-SR	44.19251	145.18803	○	○				
	4	ポンベツ	pon-S	44.18877	145.19017					○	
	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	○	○				
	6	イワウベツ	iwa-R3（補助点）	44.10433	145.07379	○					
	7	ホロベツ	horo-S	44.08338	145.01859						
	7	ホロベツ	horo-SR	44.08490	145.01198	○	○				
	8	フンベ	fun-SR	44.04717	144.98038	○	○				
	9	オショコマナイ	oshoko-SR	44.04373	144.95579	○	○				
	10	チャラッセナイ	chara-SR	44.03844	144.93592	○	○				
	11	オペケプ	oke-SR	44.02456	144.93893	○	○				
	12	金山	kana-SR	43.98772	144.88973	○	○				
	12	金山	kana-S	43.98578	145.89560					○	
	13	オショパオマブ	oshop-SR	43.98639	144.88512	○	○				
	13	オショパオマブ	oshop-S	43.98226	144.89039					○	
	14	オチカバケ	otik-SR	43.97080	144.85585	○	○				
	14	オチカバケ	otik-S	43.96893	144.86105					○	
	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	シマトッカリ	sim-S	43.91315	144.80283						
	17	シマトッカリ	sim-SR	43.92614	144.79694	○	○				

表 2.2　R5（2023）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	ペキン	pek-SR	44.26701	145.36513	○	○				
	1	ペキン	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	オショロコツ	oshoro-S	44.16614	145.29838						
	6	オショロコツ	oshoro-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	44.14254	145.25822				○		
	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	ken-S	44.11264	145.23974					○	
	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	mose-S	44.08410	145.23044					○	
	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	44.06150	145.23646	○	○				
	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	立苅臼	tati-SR	43.97008	145.13846	○	○				
	20	精神	shojin-SR	43.95821	145.13171	○	○				
	21	ポン陸志別	ponri-SR	43.88174	145.09551	○	○				
	21	ポン春苅古丹	ponsh-SR	43.94801	145.12657	○	○				
	22	春苅古丹	shunk-SR	43.94705	145.06891				○	○	
	23	茶志別	chas-SR	43.90162	145.10082	○	○				
	25	居麻布	orm-SR	43.86892	145.09083	○	○				
	25	居麻布	orm-S	43.87121	145.08694					○	



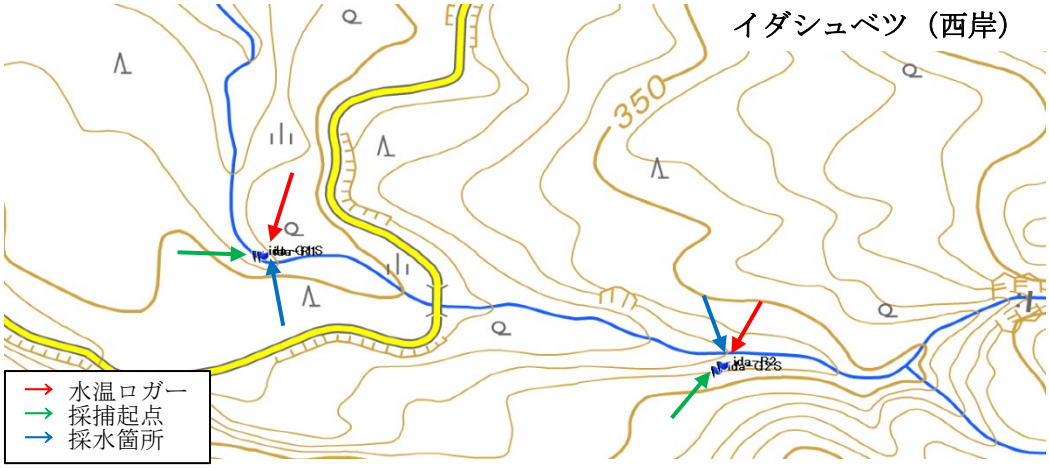
ルシャ下流　水温ロガー・採水箇所

ルシャ上流　水温ロガー・採水箇所

ルシャ下流　採捕起点

ルシャ上流　採捕起点

図 2.2　【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（ルシャ）



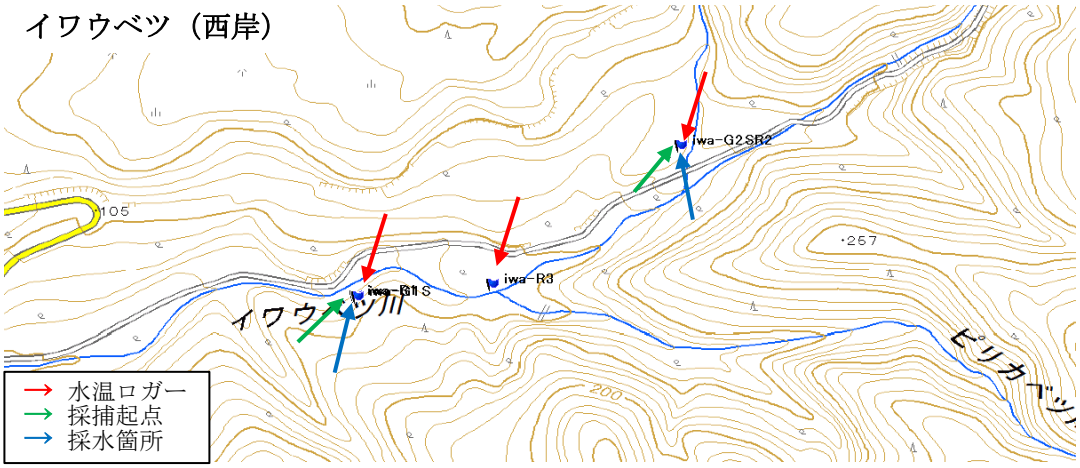
イダシュベツ下流　水温ロガー・採水箇所

イダシュベツ上流　水温ロガー・採水箇所

イダシュベツ下流　採捕起点

イダシュベツ上流　採捕起点

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）



イワウベツ下流　水温ロガー・採水箇所

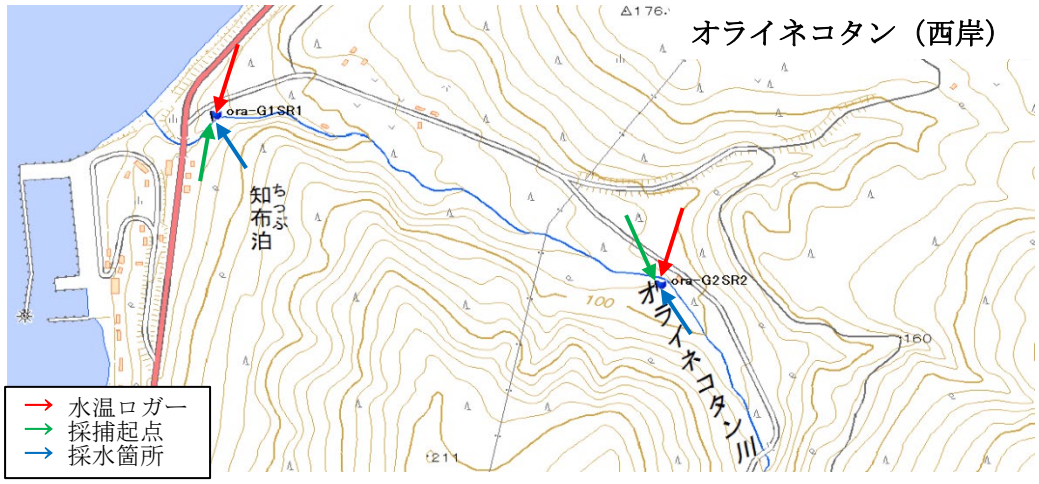
イワウベツ上流　水温ロガー

イワウベツ下流　採捕起点

イワウベツ上流　採捕起点・採水箇所

イワウベツ補助点（中流）　水温ロガー

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）



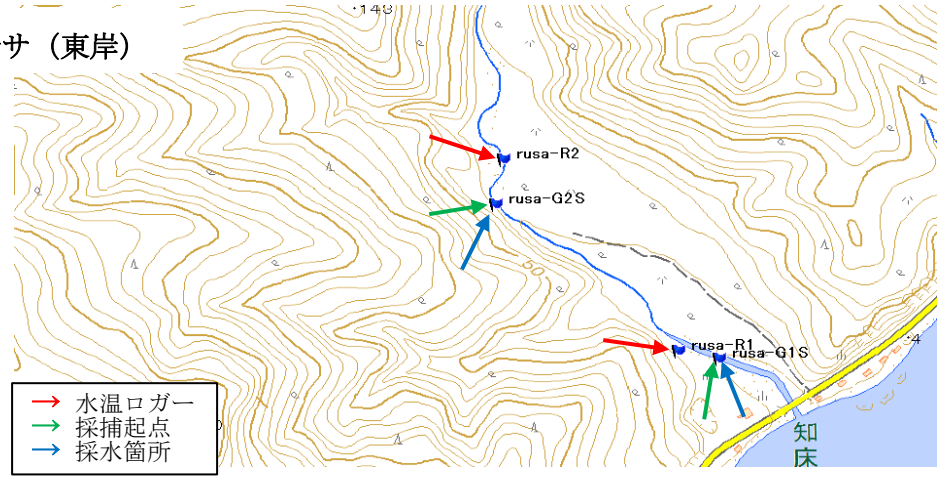
オライネコタン下流　水温ロガー

オライネコタン上流　水温ロガー

オライネコタン下流　採捕起点・採水箇所

オライネコタン上流　採捕起点・採水箇所

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）



ルサ下流　水温ロガー

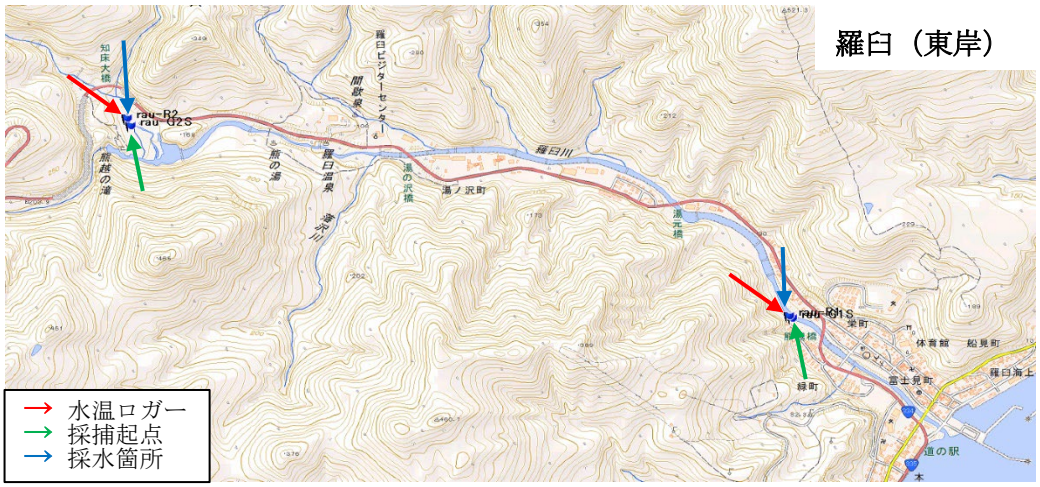
ルサ上流　水温ロガー

ルサ下流　採捕起点・採水箇所

ルサ上流　採捕起点・採水箇所

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）



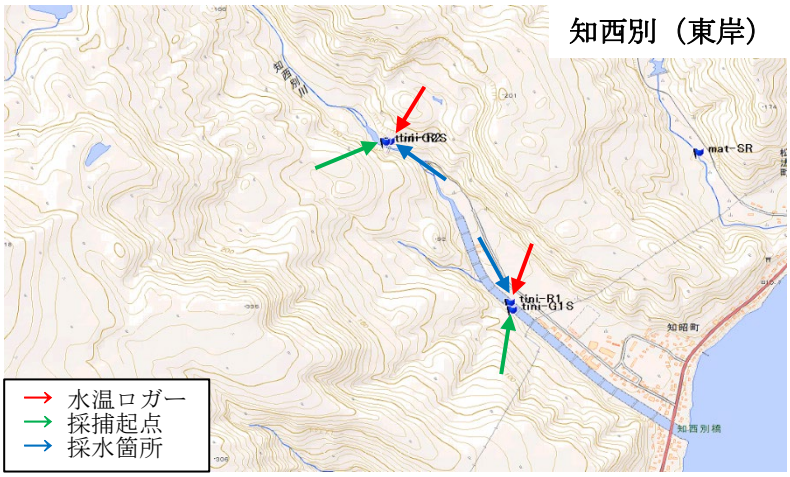
羅臼下流　水温ロガー・採水箱所

羅臼上流　水温ロガー・採水箱所

羅臼下流　採捕起点

羅臼上流　採捕起点

図 2.8　【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（羅臼）



知西別下流　水温ロガー・採水箇所

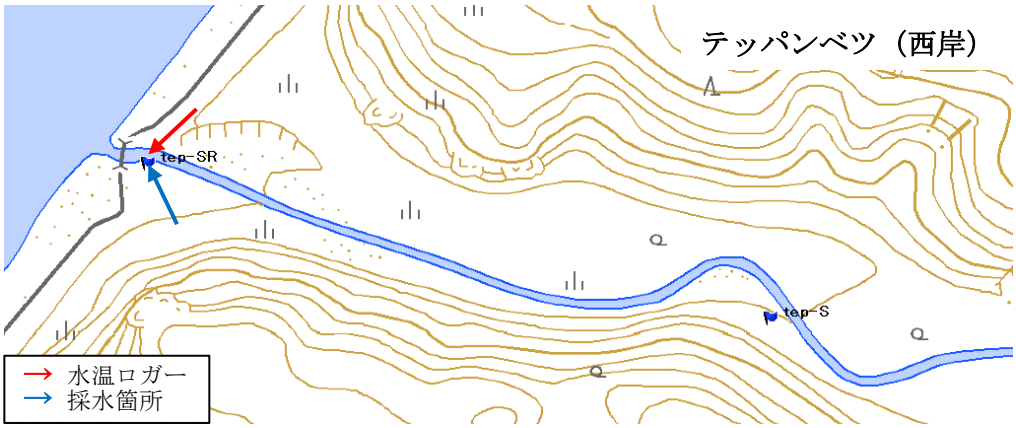
知西別下流　採捕起点

知西別上流　水温ロガー

知西別上流　採捕起点

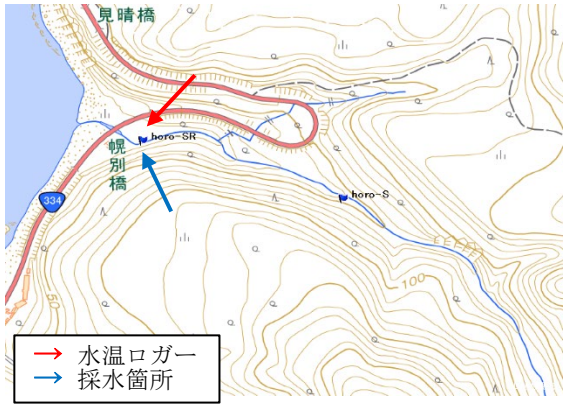
知西別上流　採水箇所

図 2.9　【水温計測・魚類採捕・環境 DNA 解析】対象河川（知西別）



テッパンベツ下流　水温ロガー・採水箇所

テッパンベツ下流　採水状況



ホロベツ下流　水温ロガー

ホロベツ下流　採水箇所

ホロベツ下流　水温ロガー（拡大）

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，ホロベツ）

糠真布上流　採水箇所

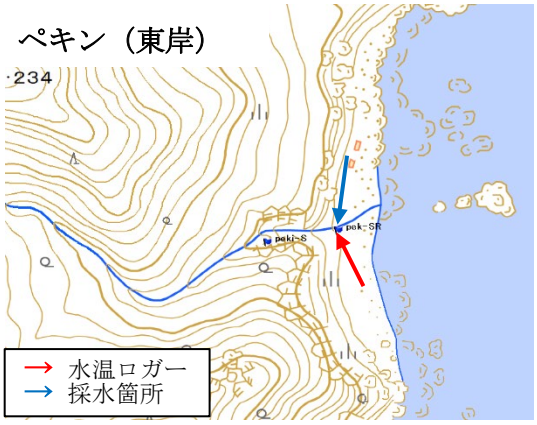
糠真布上流　水温ロガー

シマトッカリ下流　水温ロガー

シマトッカリ下流　採水箇所

シマトッカリ下流

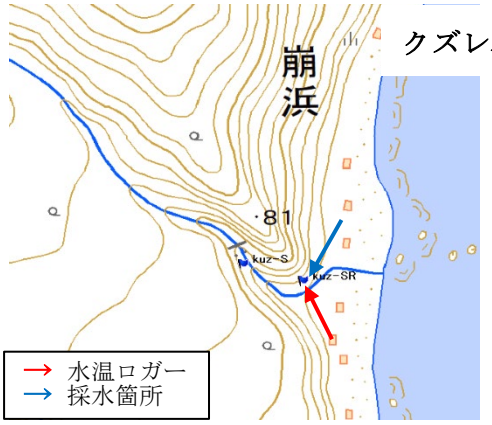
図 2.11　【水温計測・環境 DNA 解析（偶数年）】対象河川（糠真布，シマトッカリ）



ペキン下流　水温ロガー

ペキン下流　採水箇所

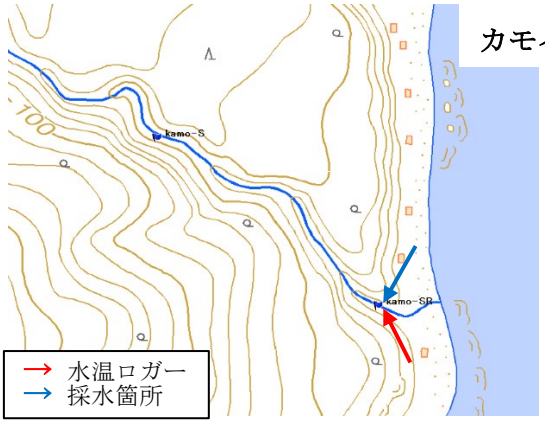
ペキン下流　水温ロガー（拡大））



クズレハマ下流　水温ロガー・採水箇所

クズレハマ下流　採水状況

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）



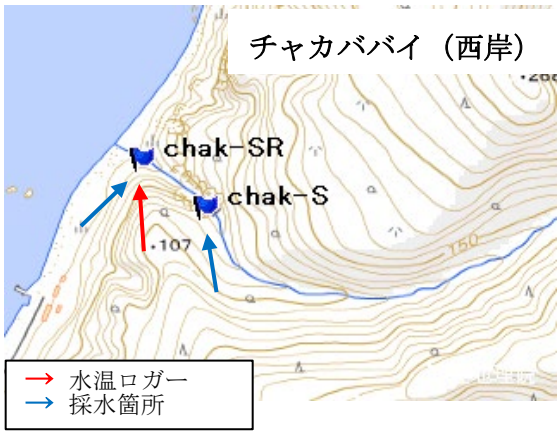
カモイウンベ下流　水温ロガー

カモイウンベ下流　採水箇所

オショロコツ下流　水温ロガー

オショロコツ下流　採水箇所

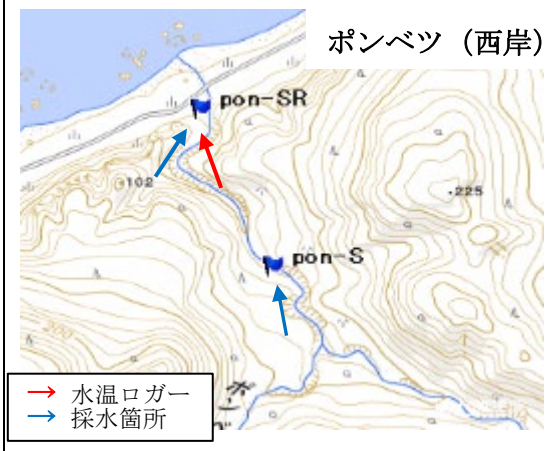
図 2.13　【水温計測・環境 DNA 解析（偶数年）】対象河川（カモイウンベ，オショロコツ）



チャカババイ下流　水温ロガー・採水箇所

チャカババイ上流　採水箇所（滝の末端で採水）

チャカババイ上流　採水状況

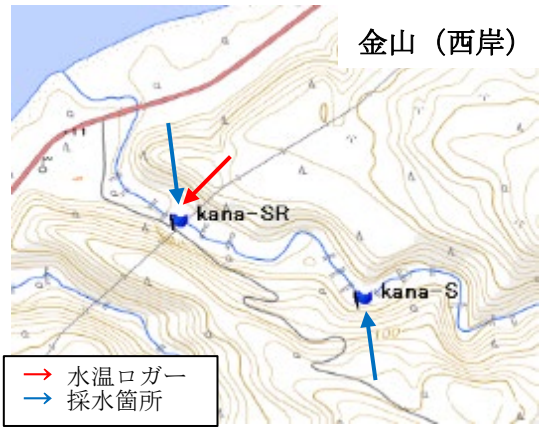


ポンベツ下流　水温ロガー

ポンベツ下流　採水箇所

ポンベツ上流　採水箇所

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）



金山川下流　水温ロガー

金山下流　採水箇所

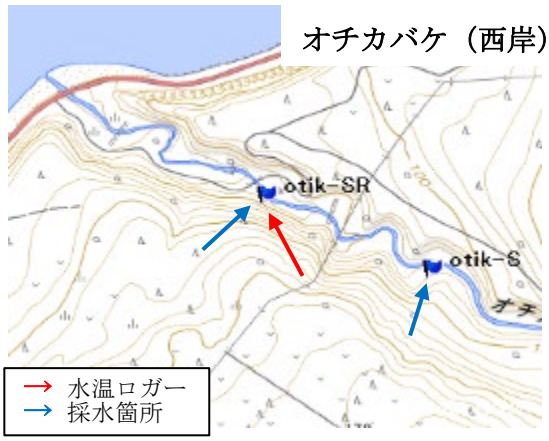
金山上流　採水箇所

オショパオマブ下流　水温ロガー

オショパオマブ下流　採水箇所

オショパオマブ上流　採水箇所

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）



オチカバケ下流　水温ロガー

オチカバケ下流　採水箇所

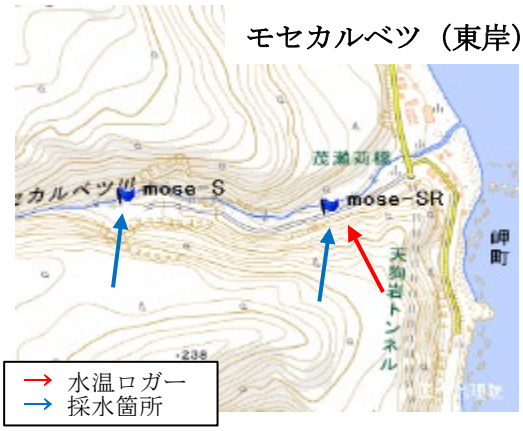
オチカバケ上流　採水箇所

ケンネベツ下流　水温ロガー

ケンネベツ下流　採水箇所

ケンネベツ上流　採水箇所

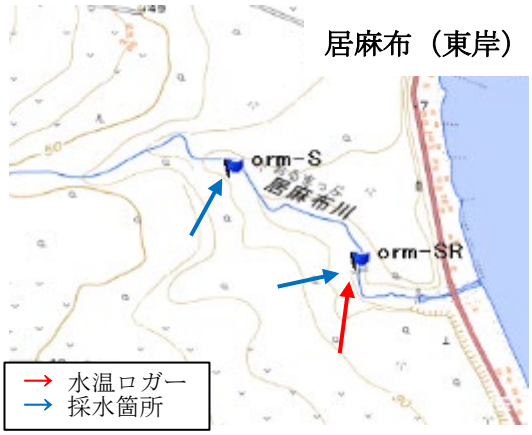
図 2.16　【水温計測・環境 DNA 解析（奇数年）】対象河川（オチカバケ，ケンネベツ）



モセカルベツ下流　水温ロガー

モセカルベツ下流　採水箇所

モセカルベツ上流　採水箇所

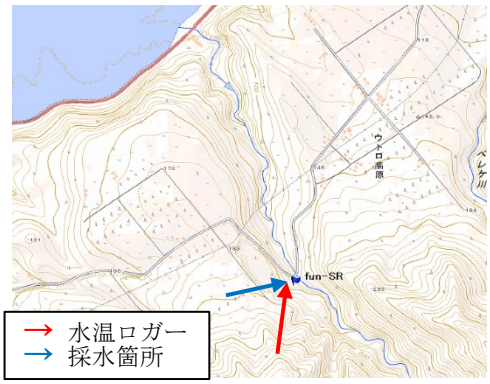


居麻布下流　水温ロガー

居麻布下流　採水箇所

居麻布上流　採水箇所

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）



フンベ（西岸）

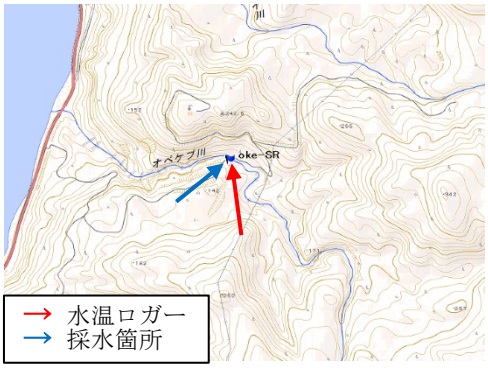
水温ロガー，採水箇所

オショコマナイ（西岸）

水温ロガー，採水箇所

チャラッセナイ（西岸）

水温ロガー，採水箇所



オケペプ（西岸）

水温ロガー，採水箇所

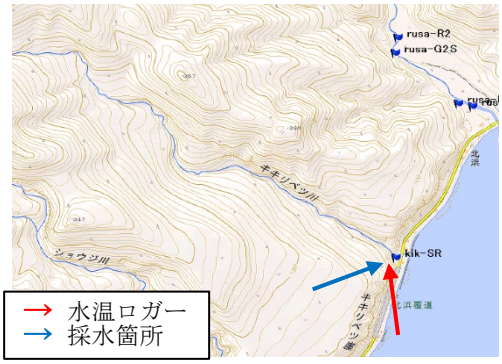
図 2.18　【水温計測・採水】対象（フンベ，オショコマナイ，チャラッセナイ，オケペプ）

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

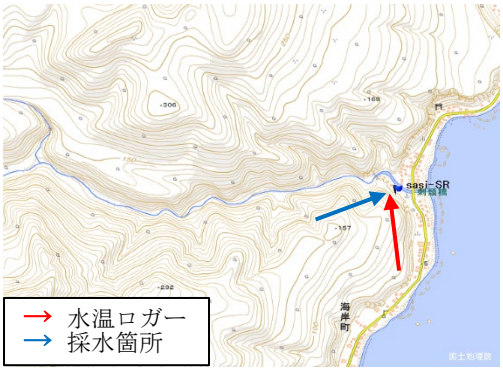
ショウジ（東岸）

水温ロガー，採水箇所

図 2.19　【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）

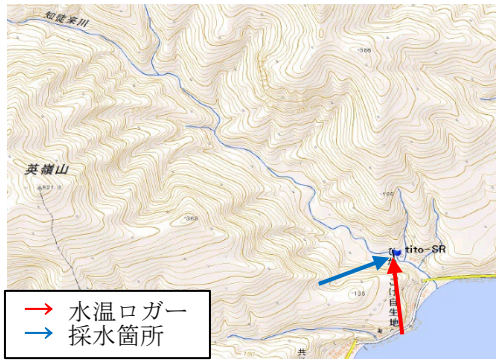
チエンベツ（東岸）

水温ロガー，採水箇所



サシルイ（東岸）

水温ロガー，採水箇所



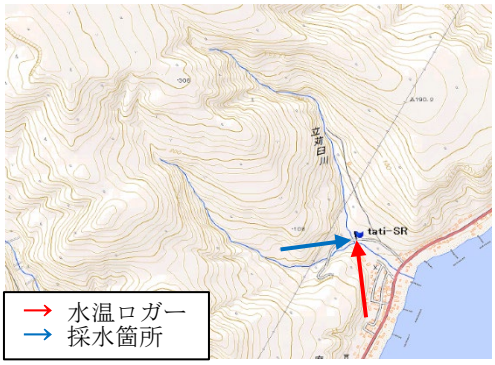
知徒来（東岸）

水温ロガー，採水箇所

松法（東岸）

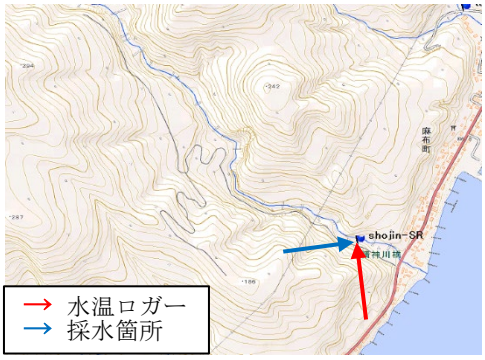
水温ロガー，採水箇所

図 2.20　【水温計測・採水】対象（チエンベツ，サシルイ，知徒来，松法）



立苅臼（東岸）

水温ロガー，採水箇所

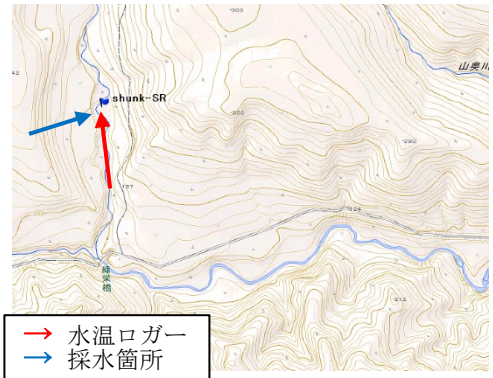


精神（東岸）

水温ロガー，採水箇所

ポン春苅古丹（東岸）

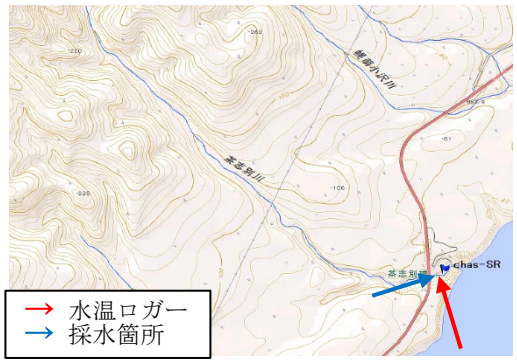
水温ロガー，採水箇所



春苅古丹（東岸）

水温ロガー，採水箇所

図 2.21　【水温計測・採水】対象（立苅臼，精神，ポン春苅古丹，春苅古丹）



茶志別（東岸）

水温ロガー，採水箇所

ポン陸志別（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，知床世界自然遺産地域長期モニタリング計画（H24 年 2 月策定，H31 年改訂）に基づく過去の魚類採捕調査は，H23（2011）年度と H24（2012）年度の予備調査（1 回採捕（1 パス））を経て，H25（2013）年度以降は本調査（2 回採捕（2 パス））として実施してきた．

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，立苅臼，茶志別
- H24（2012）年（予備調査）
  西岸（4 河川）　テッパンベツ，ルシャ，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 期長期モニタリング計画に基づく調査】･･･全 37 河川を 5 年で一巡するように調査

- 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，シマトッカリ
  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，ルシャ，イワウベツ，オペケプ
  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，立苅臼，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，ポン春苅古丹，春苅古丹，茶志別

- H30（2018）年（本調査）
  西岸（6 河川）　ルシャ，イダシュベツ，ホロベツ，金山，糠真布，シマトッカリ
  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，ルシャ，イワウベツ，オペケプ，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，立苅臼，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，ポン春苅古丹，春苅古丹，茶志別

【第 2 期長期モニタリング計画に基づく調査】･･･対象河川を 8 河川に固定

- R4（2022）年（本調査）
  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

- R5（2023）年（本調査）
  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

2.2. 調査方法

1) 第 2 期長期モニタリング計画に基づく調査レイアウト

H25（2013）年～R3（2021）年の 9 年間で第 1 期長期モニタリング計画に基づく淡水魚類等調査が終了し,この結果については知床世界自然遺産地域で行われている他の長期モニタリング調査とともに，令和 4（2022）年 3 月に「知床世界自然遺産地域・長期モニタリング計画（2012～2021 年度） 総合評価書」（知床世界自然遺産地域科学委員会）として取りまとめられている.

そして，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り，本年度（R5 年）は第 2 期長期モニタリング調査の 2 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 解析等からなり，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,上流に分けてそれぞれ水温ロガー設置,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，下流のみ水温ロガー設置を，下流，上流で採水を実施する.

水温計測・採水のみの河川は，基本的に過年度の水温計測地点（下流域）で水温ロガー設置・採水を実施する.

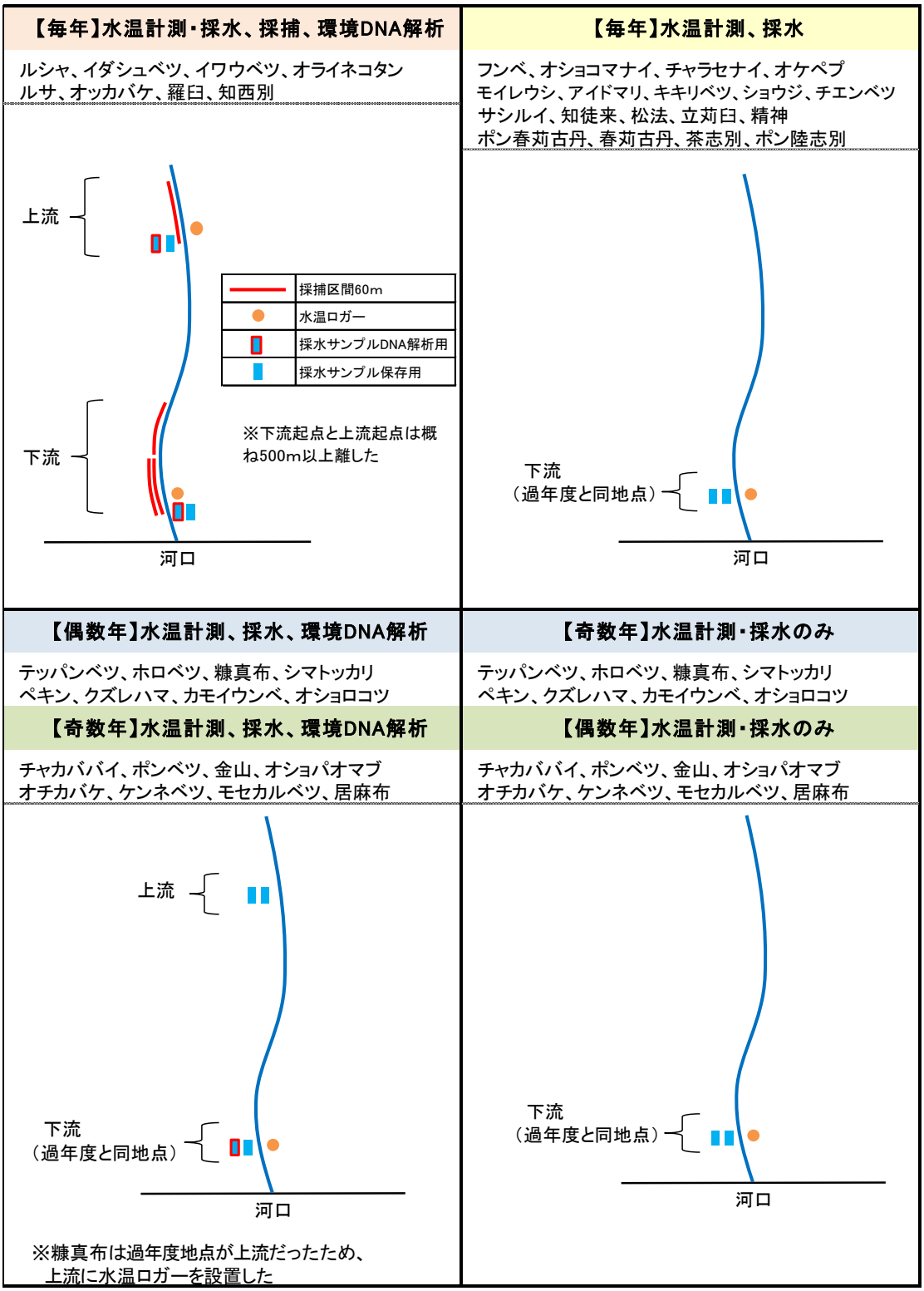
表 2.3　第 2 期長期モニタリング調査のレイアウト（概要）

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	○	○	○	
	テッパンベツ、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、●シマトッカリ	○		○	
	●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、オケペプ	○			○
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、オショロコツ	○		○	
	●ケンネベツ、●モセカルベツ	○		○	
	モイレウシ、アイドマリ 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、●立苅臼、●精神 ポン春苅古丹、春苅古丹 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 月 1 日～9 月 30 日までの水温を 15 分間隔で記録した．なお，ロガーはステンレスワイヤー（2.5㎜ 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ｖ２

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 月 31 日～8 月 4 日にかけて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）を計測した．湿重量は，オショロコ

マについては 1 尾ずつ計測し，他の魚種については種ごと捕獲場所ごとに全量を計測することを基本とした．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（USGS（米国地質調査所）のサイト（https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/capture.html）で公開されている Program 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 ㎡あたりに換算して個体数密度（n/100 ㎡）を算出した．また湿重量は個体数密度（n/100 ㎡）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

計測後に放流

写真 2.2　魚類採捕調査状況（オッカバケ川）

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．

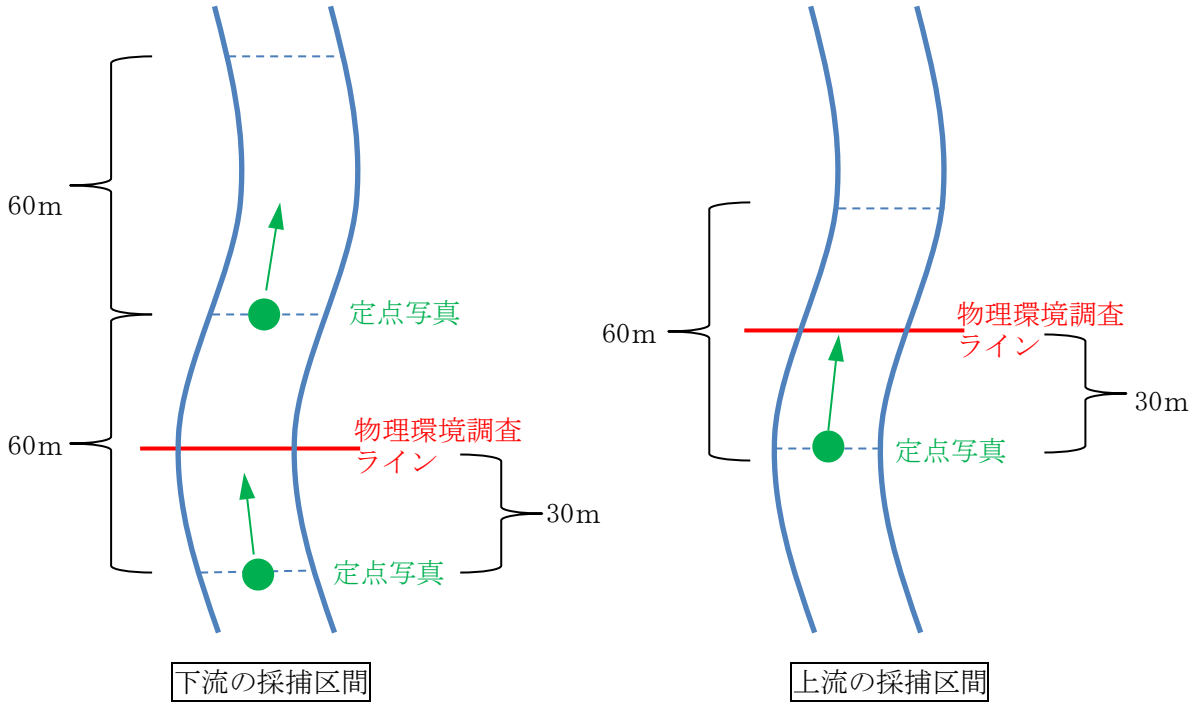


図 2.24　物理環境調査ラインと定点撮影箇所

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 R5（2023）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，日照時間等を整理した．

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．昨年度までとは異なるろ過方法（室内にてろ過を行うため）を採用したため，採水道具も昨年度までとは多少異なるものを使用した．

① 採水者はラテックス手袋を装着する．採水カップにより川水を直接すくって内部を洗い，水を捨てる（「共洗い」という）．3 回繰り返す．

② カップの線を見ながら、200 mℓずつ川水をすくい，1 L 容器に流し込む．これを 5 回繰り返し，採水量を 1ℓとする．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．

一つの河川内で 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 採取した水に殺菌剤を入れ，蓋をする． 1 L 容器に採水箇所名と日時を記入する．

④ 採水の入った 1 L 容器をジップロックに入れて持ち帰る．

⑤ ネガティブコントロールとして，およそ採水 10 地点（20 サンプル）に一回，市販の精製水による採水ろ過を 1 サンプル行い，分析に供する．

⑥ 採水時には，緯度経度，採水時刻，天気を記録するとともに，水質計測器を用いて

水温，導電率，塩濃度を計測・記録する．

⑦　ろ過にあたってもラテックス手袋を装着する．

⑧　1L 容器の蓋を外してゴム栓をする．ステリベクスにラベリングする．

⑨　ラベリングしたステリベクスをチューブに接続し，針部を 1L 容器のゴム栓に刺す．

⑩　1L 容器をハンガーに吊るし，重力によりろ過を行う．

⑪　ろ過が終了したらステリベクスを外し，RNA later を流し込む．

⑫　ステリベスクは冷凍庫で一時保管したのち，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

R5（2023）年の調査は，表 2.4，表 2.5 に示す日程で行った．

表 2.4　R5（2023）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	チャカババイ下流	6月22日	10月4日	6月22日	-
	1	チャカババイ上流	-	-	6月22日	-
	2	テッパンベツ下流	6月22日	10月4日	6月22日	-
	3	ルシャ下流	6月22日	10月4日	6月22日	8月3日
	3	ルシャ上流	6月22日	10月4日	6月22日	8月3日
	4	ポンベツ下流	6月22日	10月4日	6月22日	-
	4	ポンベツ上流	-	-	6月22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2日	6月22日	8月4日
	6	イワウベツ補助点	6月22日	10月2日	-	-
	6	イワウベツ上流	6月22日	10月2日	6月22日	8月4日
	7	ホロベツ下流	6月23日	10月5日	6月23日	-
	8	フンベ	6月22日	10月5日	6月22日	-
	9	オショコマナイ	6月22日	10月5日	6月22日	-
	10	チャラッセナイ	6月22日	10月5日	6月22日	-
	11	オペケプ	6月22日	10月5日	6月22日	-
	12	金山下流	6月25日	10月5日	6月25日	-
	12	金山上流	-	-	6月25日	-
	13	オショパオマブ下流	6月22日	10月6日	6月22日	-
	13	オショパオマブ上流	-	-	6月22日	-
	14	オチカバケ下流	6月22日	10月5日	6月22日	-
	14	オチカバケ上流	-	-	6月25日	-
	15	オライネコタン下流	6月24日	10月4日	6月24日	8月3日
	15	オライネコタン上流	6月24日	10月5日	6月24日	8月3日
	16	糠真布上流	6月25日	10月6日	6月25日	-
	17	シマトッカリ下流	6月22日	10月2日	6月22日	-

表 2.5　R5（2023）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27日	10月4日	6月27日	－
	2	モイレウシ	6月27日	10月4日	6月27日	－
	3	クズレハマ下流	6月27日	10月4日	6月27日	－
	4	カモイウンベ下流	6月27日	10月4日	6月27日	－
	5	アイドマリ	6月27日	10月4日	6月27日	－
	6	オショロコツ下流	6月27日	10月4日	6月28日	－
	7	ルサ下流	6月27日	10月4日	6月27日	8月1日
	7	ルサ上流	6月27日	10月4日	6月27日	8月1日
	8	キキリベツ	6月27日	10月5日	6月27日	－
	9	ショウジ	6月27日	10月5日	6月28日	－
	10	ケンネベツ下流	6月28日	10月5日	6月28日	－
	10	ケンネベツ上流	－	－	6月28日	－
	11	チエンベツ	6月28日	10月5日	6月28日	－
	12	モセカルベツ下流	6月28日	10月5日	6月28日	－
	12	モセカルベツ上流	－	－	6月28日	－
	13	オッカバケ下流	6月28日	10月6日	6月28日	8月2日
	13	オッカバケ上流	6月28日	10月12日	6月28日	8月2日
	14	サシルイ	6月28日	10月4日	6月28日	－
	15	知徒来	6月28日	10月4日	6月28日	－
	16	羅臼下流	6月25日	10月4日	6月25日	7月31日
	16	羅臼上流	6月25日	10月4日	6月25日	7月31日
	17	松法	6月26日	10月4日	6月26日	－
	18	知西別下流	6月26日	10月4日	6月26日	8月1日
	18	知西別上流	6月26日	10月4日	6月26日	8月1日
	19	立苅臼	6月26日	10月4日	6月26日	－
	20	精神	6月26日	10月4日	6月26日	－
	21	ポン春苅古丹	6月26日	10月4日	6月26日	－
	22	春苅古丹	6月26日	10月4日	6月26日	－
	23	茶志別	6月26日	10月4日	6月26日	－
	24	ポン陸志別	6月26日	10月2日	6月26日	－
	25	居麻布下流	6月26日	10月2日	6月26日	－
	25	居麻布上流	－	－	6月26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 2ｋｍ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．

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	7	3.5	
	シマトッカリ	7	3.5	
	オチカバケ	4	2.0	
	オショパオマブ	4	2.0	
	糠真布	4	2.0	
	ルシャ	3	1.5	低
	オペケプ	3	1.5	
	フンベ	1	0.5	
	オショコマナイ	1	0.5	
	テッパンベツ	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	
	ポンベツ	0	0.0	
東岸 羅臼側	精神	22	11.0	高
	羅臼	13	6.5	
	モセカルベツ	10	5.0	
	知西別	9	4.5	
	立苅臼	8	4.0	
	ケンネベツ	7	3.5	
	茶志別	3	1.5	低
	ポン陸士別	3	1.5	
	オッカバケ	2	1.0	
	アイドマリ	2	1.0	
	サシルイ	2	1.0	
	ポン春苅古丹	2	1.0	
	オショロコツ	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	
	春苅古丹	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	

※　ロガーを 2 箇所設置している河川は，下流側設置地点を基準としている．

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 2023 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．昨年までの分析と比較すると，有意な上昇が認められる項目が多くなり，気温の上昇傾向がよりはっきりしてきたといえる．

日照時間の有意な減少は東岸（羅臼側）の 8，9 月のみであるが，西岸（斜里側）も含めて回帰式の符号はすべてマイナス（減少傾向）となっていることから，これらが平均気温上昇等に影響している可能性もある．

- 平均気温：1979 年以降，西岸（斜里側），東岸（羅臼側）ともに 7，9 月は上昇傾向にある．
- 最高気温：1979 年以降，西岸（斜里側）の 8，9 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 7，8，9 月，東岸（羅臼側）の 7，9 月は上昇傾向にある．
- 降水量：有意な変化は見られない．
- 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 のとおりである．昨年までの分析と比較すると，1979 年以降の傾向と同様に有意な上昇が認められる項目が多くなり，気温の上昇傾向がよりはっきりしてきたといえる．

- 平均気温：2000 年以降，西岸（斜里側），東岸（羅臼側）ともに 7，9 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 7，8 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），東岸（羅臼側）ともに 7，9 月は上昇傾向にある．
- 降水量：2000 年以降，有意な変化は見られない．
- 日照時間：2000 年以降，西岸（斜里側）の 7 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%）．
有意な低下傾向が認められたものはなかった．

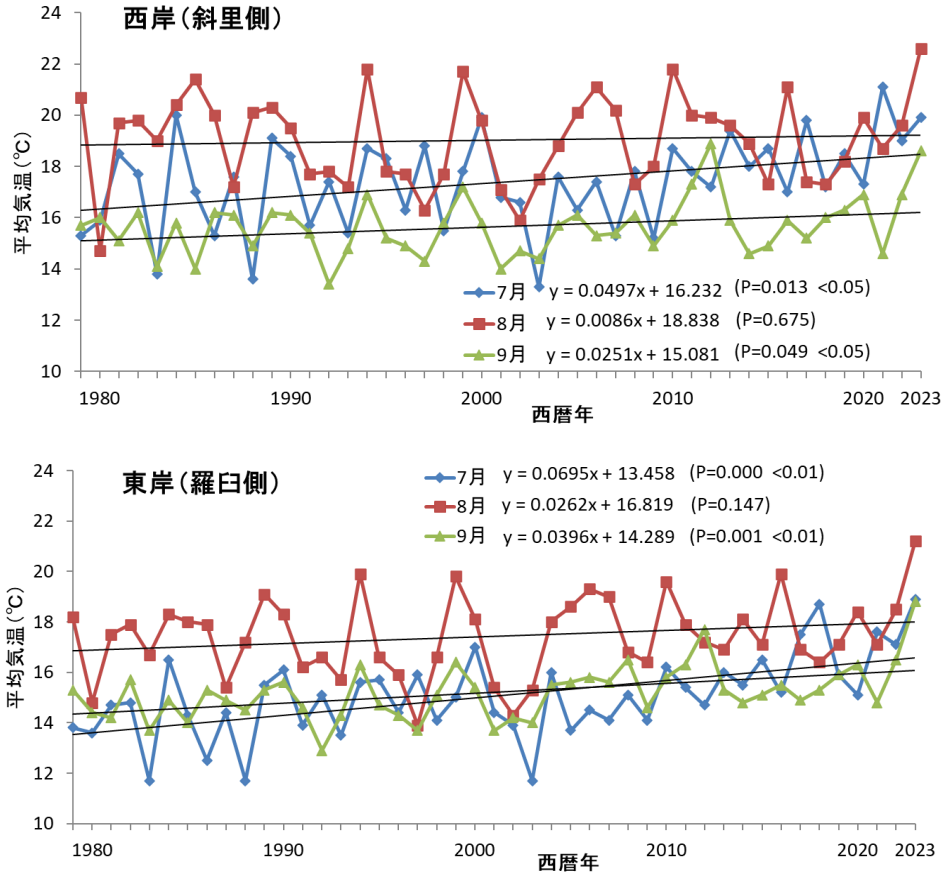


図 3.1　1979 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7～9 月の平均気温の経年変化

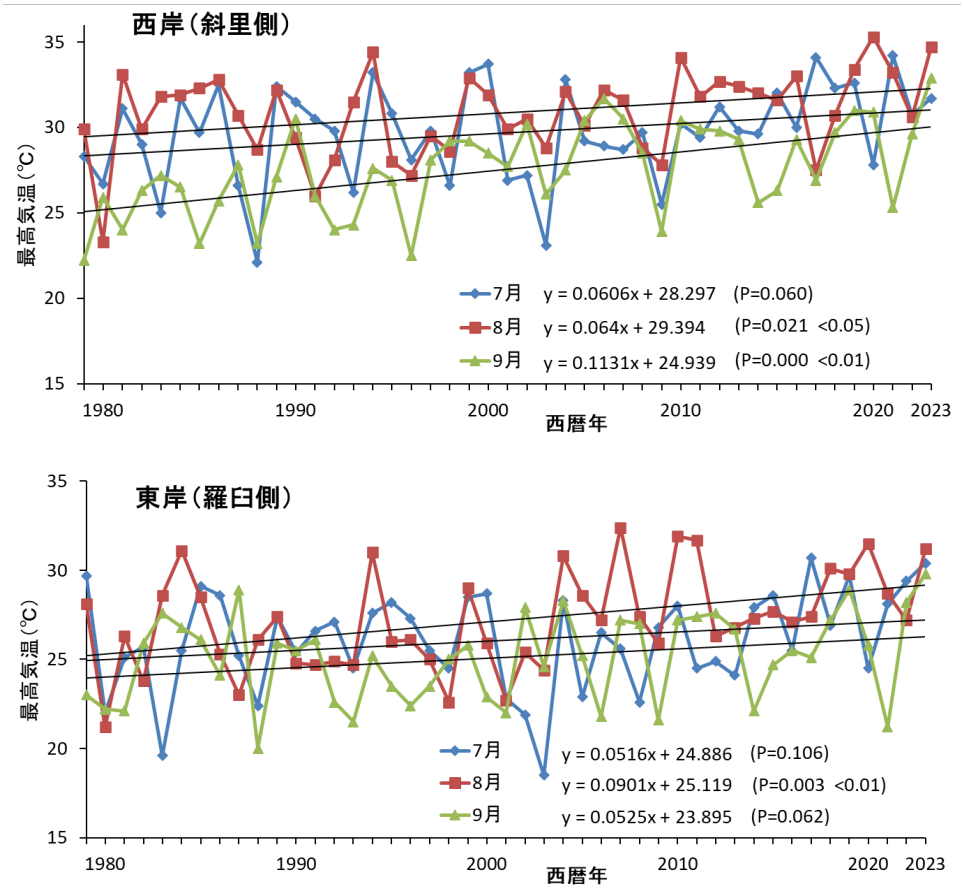


図 3.2　1979 年西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7～9 月の最高気温の経年変化

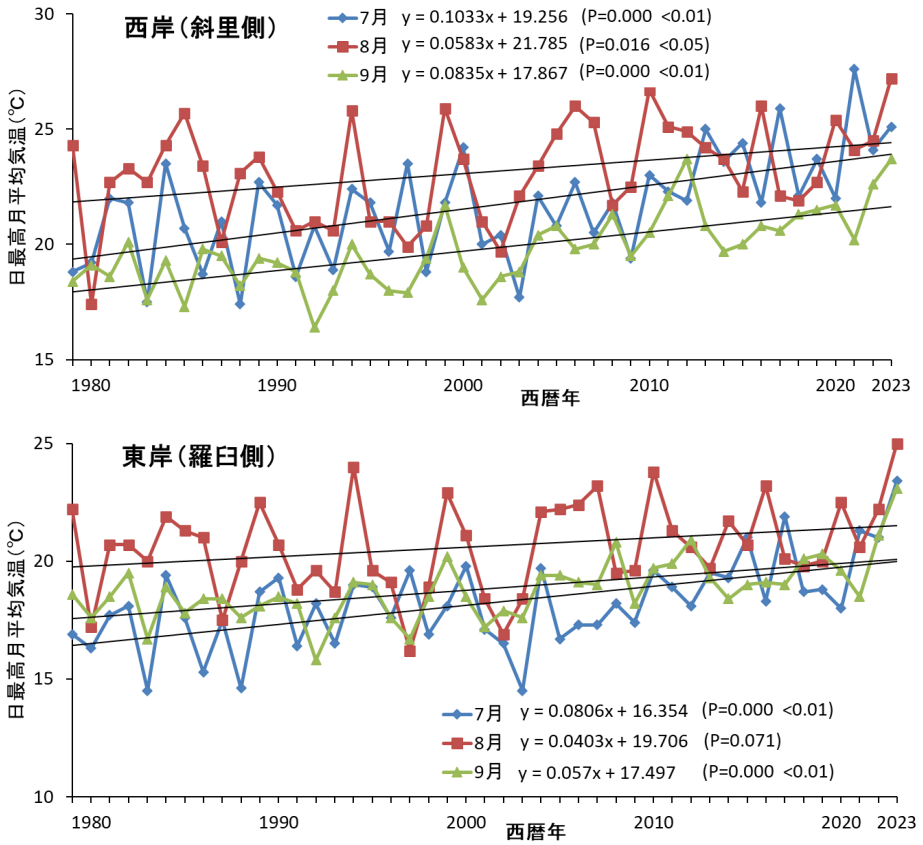


図 3.3　1979 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7～9 月の日最高月平均気温の経年変化

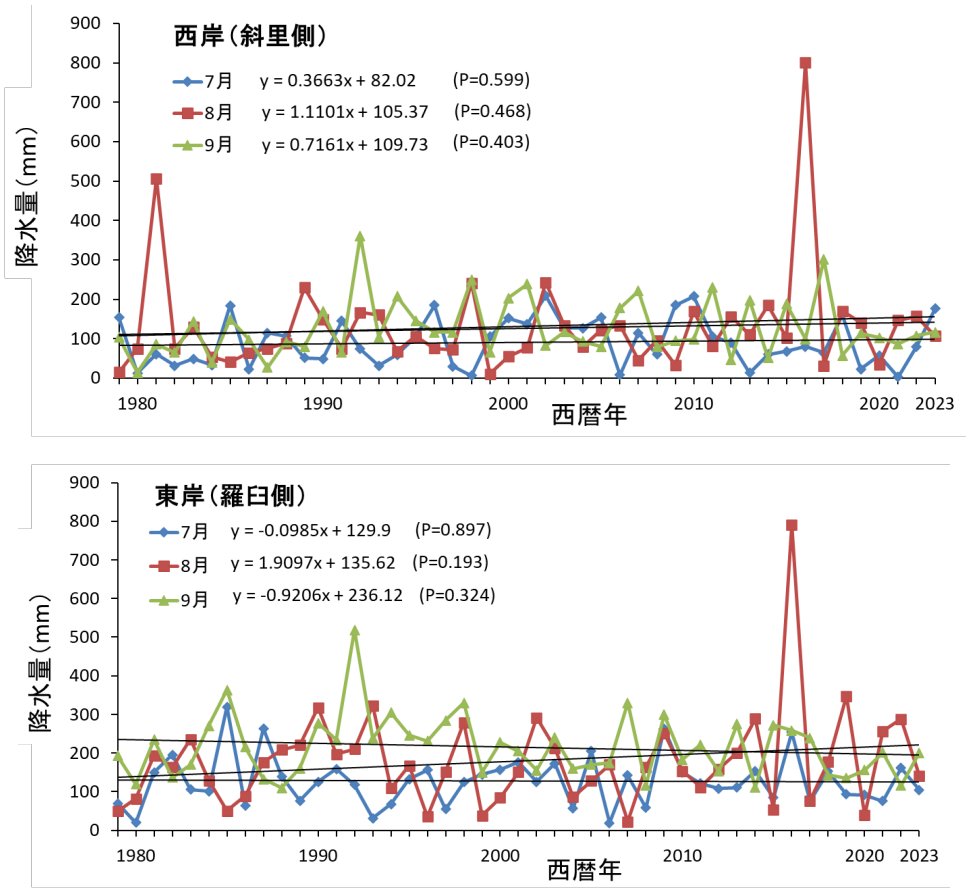
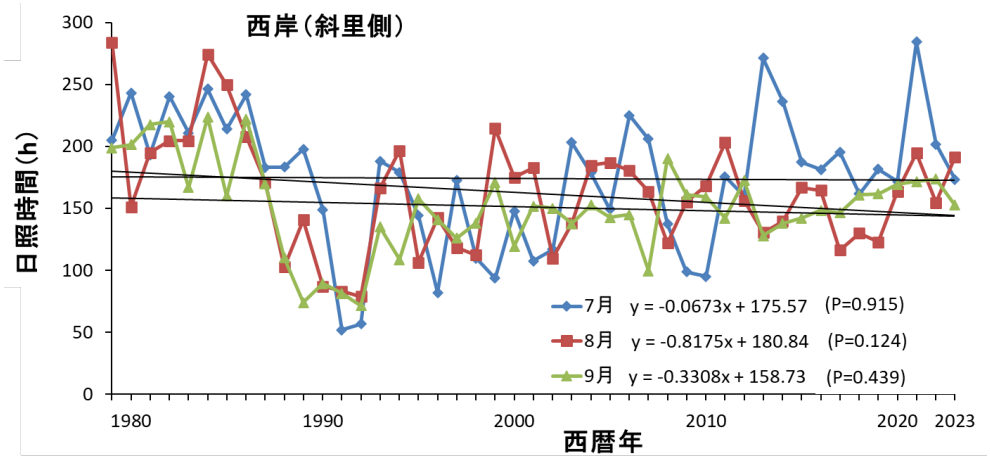


図 3.4　1979 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7～9 月の降水量の経年変化



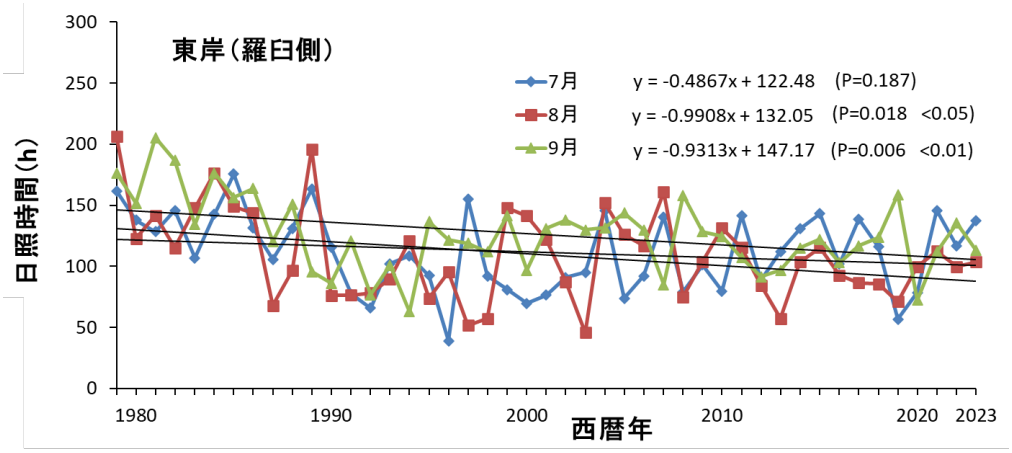


図 3.5　1979 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の日照時間の経年変化

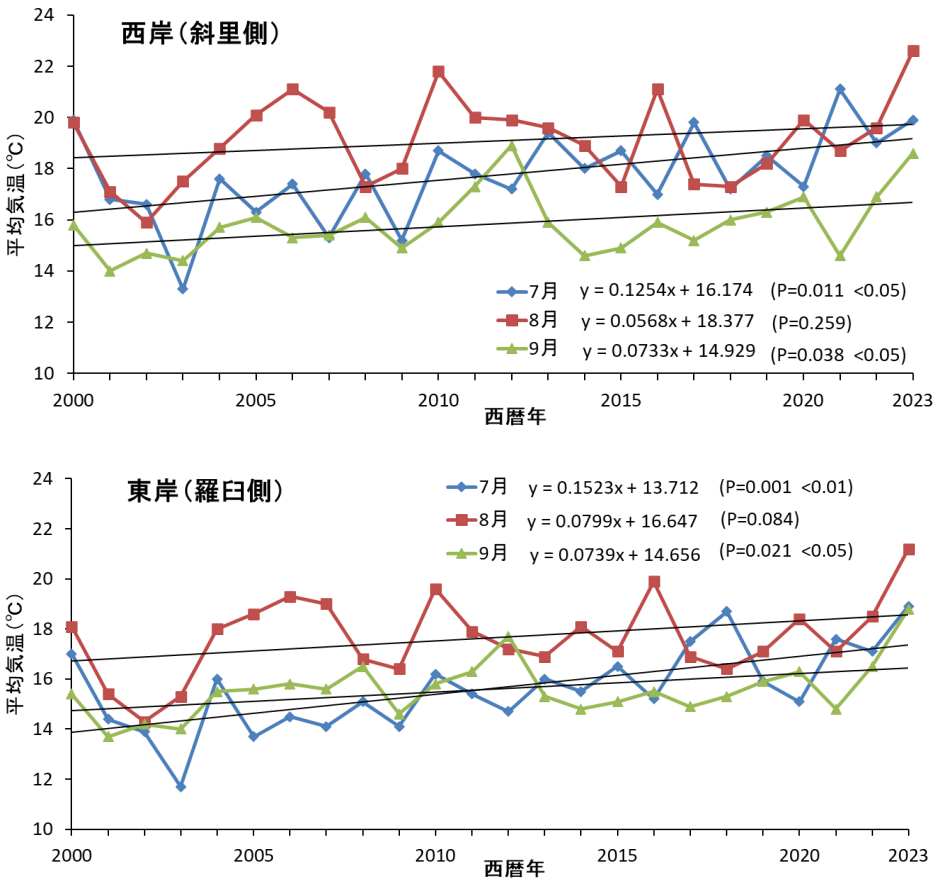


図 3.6　2000 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の平均気温の経年変化

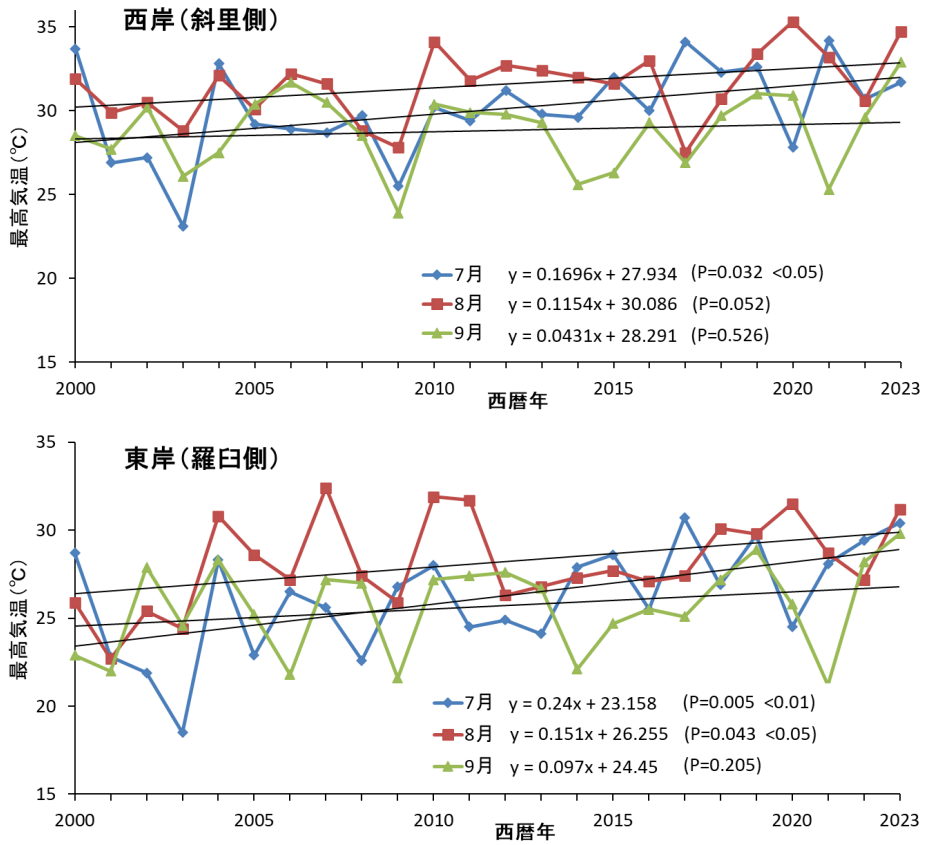


図 3.7　2000 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の最高気温の経年変化

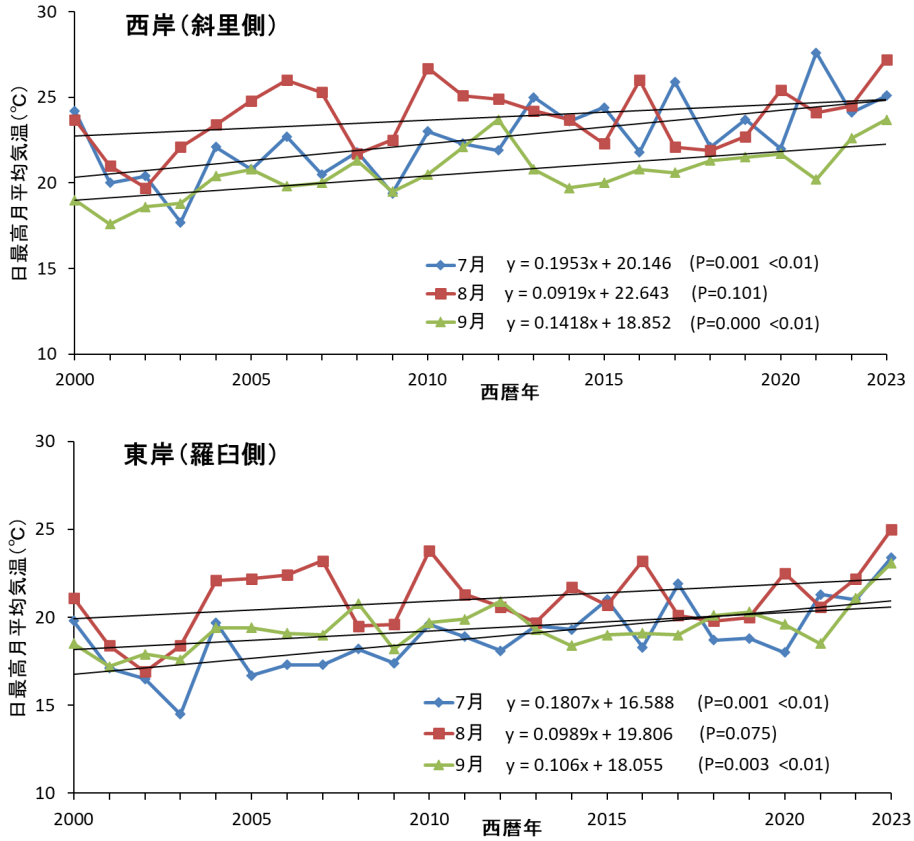


図 3.8　2000 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の日最高月平均気温の経年変化

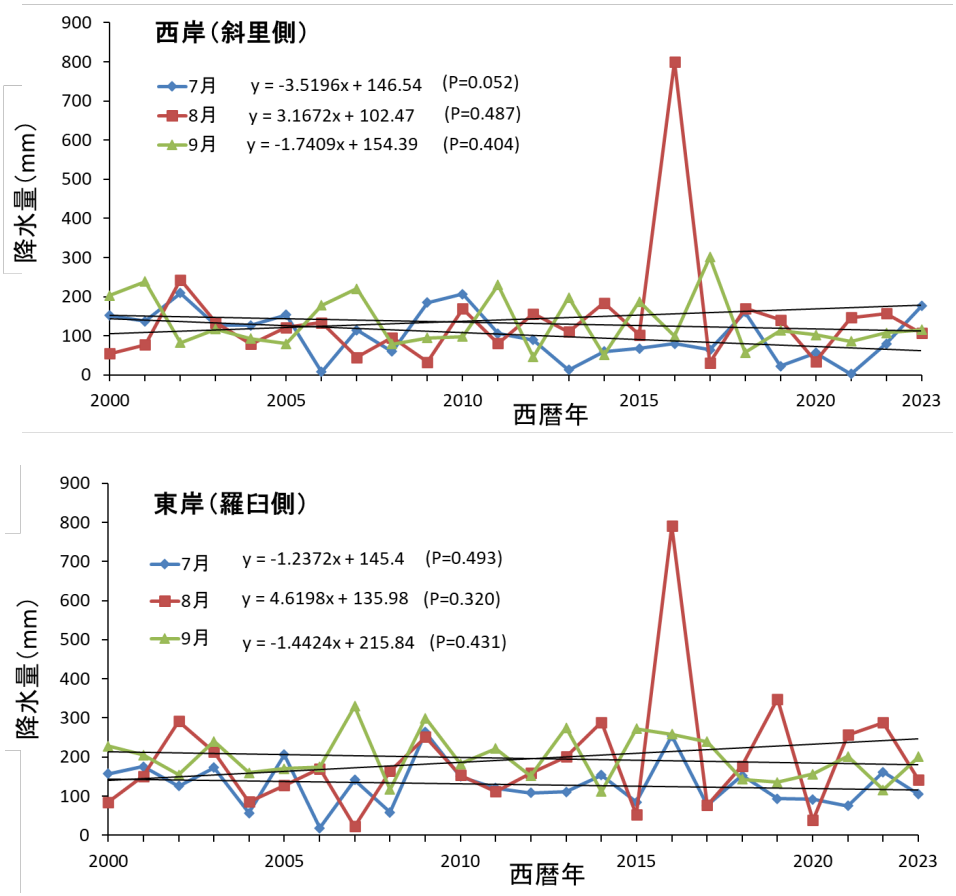
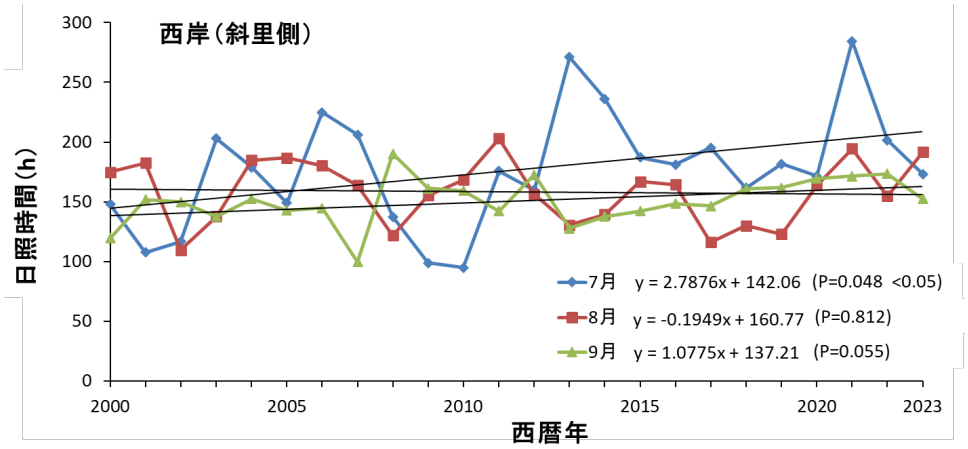


図 3.9　2000 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の降水量の経年変化



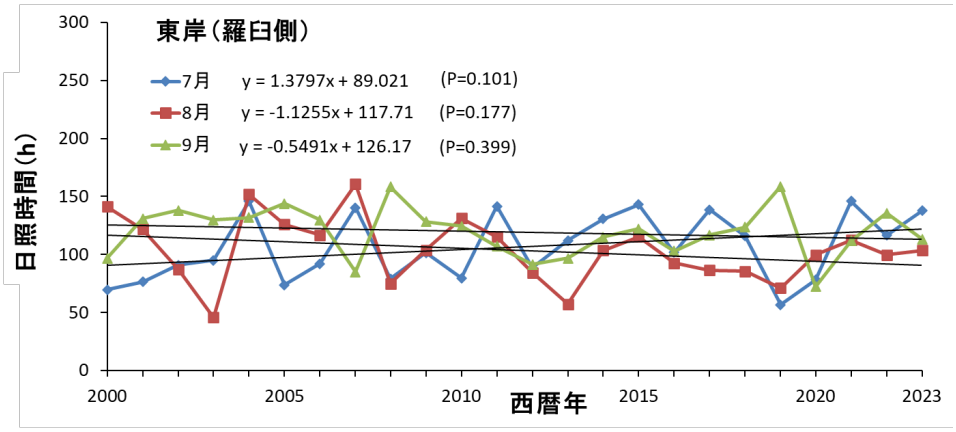


図 3.10　2000 年以降の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における 7 月～9 月の日照時間の経年変化

3.3. 水温データ

1) R5（2023）年の水温

R5（2023）年に河川毎に集計した 7～9 月の月毎の最低水温，日最低水温の月平均（以下，日最低月平均水温という），月平均水温，月最高水温，日最高水温の月平均（以下，日最高月平均水温という）を表 3.5，図 3.11 に示した．なお，立苅臼では水温ロガーが回収時に地上に暴露していたため，水温データ欠測とした．

平均水温が盛夏（8 月）に 16℃を上回った河川は西岸のテッパンベツ外 10 地点，東岸の羅臼下流外 6 地点，合計 16 地点となり，R4 年の 3 地点を大きく上回った．10℃を下回った河川は西岸のポンベツのみだった．最高水温が 8 月に 20℃を超えた河川は，西岸でテッパンベツ外 11 地点，東岸で羅臼下流外 7 地点，合計 18 地点であり，やはり R4 年の 1 地点を大きく上回った．これらの変化は今年度の高い気温が影響したものと考えられる．

また，昨年まで西岸河川が東岸河川よりも有意に水温が高いという結果が得られていたが，今年は有意差がなかった（両側 5%の t 検定．表 3.4）．図 3.11 において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，同様な t 検定を行うと表 3.4 のようになり，過年度と同様にダム高密度河川の水温が有意に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	ﾀﾞﾑ高密度平均	ﾀﾞﾑ低密度平均	P 値両側
7 月最低水温	10.45	10.41	P’＝0.918	11.37	10.08	P’＝0.005＜0.01
8 月最低水温	12.26	11.96	P’＝0.631	13.40	11.60	P’＝0.005＜0.01
9 月最低水温	10.40	10.29	P”＝0.841	11.464	9.93	P’＝0.003＜0.01
7 月日最低月平均水温	12.47	12.35	P’＝0.864	13.58	11.96	P’＝0.011＜0.05
8 月日最低月平均水温	14.41	13.58	P”＝0.293	15.50	13.34	P’＝0.005＜0.01
9 月日最低月平均水温	13.14	12.65	P”＝0.493	14.25	12.34	P’＝0.006＜0.01
7 月平均水温	13.47	13.45	P’＝0.974	14.77	12.98	P’＝0.0096＜0.01
8 月平均水温	15.44	14.54	P”＝0.269	16.62	14.29	P’＝0.004＜0.01
9 月平均水温	14.06	13.66	P”＝0.588	15.30	13.28	P’＝0.006＜0.01
7 月最高水温	17.57	18.33	P’＝0.414	19.68	17.40	P’＝0.025＜0.05
8 月最高水温	19.55	18.64	P”＝0.375	21.26	18.20	P’＝0.002＜0.01
9 月最高水温	18.47	17.67	P”＝0.415	19.95	17.28	P’＝0.006＜0.01
7 月日最高月平均水温	14.80	14.92	P’＝0.871	16.31	14.34	P＝0.012＜0.05
8 月日最高月平均水温	16.71	15.74	P”＝0.268	18.03	15.45	P’＝0.003＜0.01
9 月日最高月平均水温	15.05	14.83	P”＝0.790	16.54	14.33	P’＝0.006＜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 値赤文字は，ダム高密度河川がダム低密度河川より有意に水温が高いことを示す．

表 3.5　R5（2023）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	8.5	10.0	8.6	10.2	11.8	10.7	11.1	12.8	11.6	14.6	16.9	15.7	12.3	14.1	12.5
	テッパンベツ	11.1	13.4	11.5	13.6	15.6	14.2	14.9	16.9	15.4	19.9	22.0	20.7	16.8	18.5	16.9
	ルシャ上流	10.2	11.8	9.6	12.0	13.6	12.4	13.4	15.0	13.7	18.4	20.4	18.8	15.4	16.6	15.0
	ルシャ下流	10.4	11.8	9.6	12.2	13.6	12.4	13.7	15.1	13.8	18.9	20.9	19.2	15.9	17.0	15.4
	ポンベツ	7.7	8.5	7.5	8.3	9.0	8.5	8.9	9.6	9.0	10.8	12.1	11.4	9.7	10.4	9.7
	イダシュベツ上流	8.8	9.4	8.4	9.9	10.7	9.8	10.6	11.5	10.4	13.1	14.5	13.0	11.7	12.6	11.1
	イダシュベツ下流	9.0	9.6	8.4	10.2	11.0	9.9	10.9	11.8	10.6	13.5	15.1	13.4	12.0	13.0	11.3
	●イワウベツ上流	12.2	14.6	11.8	15.4	16.8	14.4	16.0	17.5	14.9	19.2	19.9	18.1	16.7	18.2	15.4
	●イワウベツ中流	13.9	16.8	15.3	16.9	19.0	17.7	17.7	19.8	18.4	21.8	23.5	21.9	18.8	21.0	19.4
	●イワウベツ下流	13.2	15.7	14.0	16.0	18.0	16.7	16.8	18.8	17.3	20.9	22.3	20.9	18.0	19.9	18.1
	ホロベツ	9.6	10.7	8.7	11.1	12.2	10.9	11.9	13.1	11.6	15.1	16.2	14.9	13.0	14.1	12.3
	フンベ	10.3	13.0	10.1	13.2	15.7	13.8	14.3	16.7	14.7	18.9	20.3	19.6	15.5	17.9	15.4
	オショコマナイ	11.4	13.5	11.4	14.0	16.8	15.1	15.0	17.9	16.1	19.5	21.7	21.0	16.1	18.9	17.0
	チャラッセナイ	7.5	8.1	7.4	8.5	9.6	9.1	9.3	10.5	9.8	14.1	14.0	13.1	10.2	11.5	10.6
	オペケプ	10.9	12.6	11.1	13.0	15.9	14.6	14.1	16.9	15.5	17.8	21.2	19.9	15.1	17.9	16.2
	●金山	11.4	13.6	11.2	13.5	15.8	14.4	15.1	17.4	15.8	21.1	23.7	21.7	17.5	19.7	17.6
	●オショパオマブ	12.2	14.9	13.5	14.0	17.1	16.3	15.2	18.0	17.2	20.1	23.2	22.3	17.0	19.5	18.7
	●オチカバケ	11.6	14.1	11.1	14.2	16.9	15.0	15.6	18.2	16.2	20.9	23.2	21.8	17.2	19.8	17.3
	オライネコタン上流	9.9	11.3	9.4	11.4	12.7	11.7	12.0	13.4	12.4	15.0	15.8	15.9	12.7	14.2	13.1
	オライネコタン下流	10.5	12.2	9.9	12.2	13.8	12.7	12.9	14.6	13.4	15.7	17.4	17.4	13.7	15.5	14.1
	●糠真布	11.0	13.3	11.0	13.6	16.2	14.4	14.8	17.2	15.2	19.1	21.2	20.2	16.1	18.4	16.1
	●シマトッカリ	10.7	12.3	10.6	12.9	15.0	13.7	13.7	16.0	14.6	16.8	19.7	19.7	14.6	16.9	15.3
	平　均	10.5	12.3	10.5	12.6	14.4	13.1	13.5	15.4	14.0	17.5	19.3	18.2	14.8	16.6	14.9
東岸 羅臼側	ペキン	7.8	8.7	7.7	8.8	9.8	9.0	9.4	10.5	9.7	11.7	13.5	12.6	10.2	11.2	10.3
	モイレウシ	10.4	12.1	10.5	12.3	13.9	12.9	13.1	14.6	13.6	16.9	17.2	17.5	14.0	15.3	14.3
	クズレハマ	9.5	10.7	9.7	11.4	12.5	11.9	12.4	13.3	12.8	16.5	16.6	16.1	13.5	14.3	13.6
	カモイウンベ	11.2	12.5	10.9	13.6	14.5	13.7	14.5	15.4	14.5	18.9	18.6	18.2	15.6	16.4	15.3
	アイドマリ	11.1	12.9	11.5	13.7	14.8	14.0	14.8	15.7	15.0	20.2	19.5	18.9	16.4	16.7	15.9
	オショロコツ	10.0	11.0	10.1	11.8	12.9	12.3	12.8	13.7	13.3	17.9	17.2	16.4	14.4	14.9	14.5
	ルサ上流	10.2	11.5	9.8	11.7	13.1	12.3	13.0	14.2	13.6	18.2	19.3	18.7	14.9	15.9	15.4
	ルサ下流	10.3	11.7	10.1	11.9	13.2	12.6	13.5	14.5	14.0	20.1	20.0	19.4	15.9	16.4	16.1
	キキリベツ	10.1	11.1	9.8	11.6	12.8	12.0	12.4	13.5	12.7	16.4	16.4	16.0	13.4	14.3	13.5
	ショウジ	10.0	11.3	10.1	11.7	13.0	12.3	12.5	13.8	13.1	16.9	17.6	17.1	13.6	14.8	13.9
	●ケンネベツ	9.0	9.7	9.0	10.2	11.2	10.6	11.1	12.2	11.5	15.1	16.2	15.2	12.4	13.5	12.8
	チエンベツ	9.4	9.9	9.3	10.3	11.2	10.6	10.9	11.8	11.1	13.4	15.7	13.3	11.5	12.5	11.7
	●モセカルベツ	10.1	11.6	10.5	11.8	13.3	12.4	12.5	14.0	12.9	16.2	17.2	15.7	13.5	14.9	13.6
	オッカバケ上流	9.4	12.0	10.4	12.4	14.1	12.9	13.6	15.1	13.8	19.0	19.2	18.2	15.1	16.3	14.9
	オッカバケ下流	9.6	12.6	10.7	12.8	14.5	13.4	14.0	15.6	14.3	19.6	19.8	18.8	15.6	16.9	15.5
	サシルイ	9.6	10.4	9.2	10.9	12.0	11.1	12.1	13.2	12.2	16.8	17.5	16.5	13.8	14.6	13.5
	知徒来	10.0	11.4	9.8	11.5	12.6	11.6	12.7	13.6	12.7	17.3	17.4	17.8	14.3	14.9	14.1
	●羅臼上流	9.6	10.8	9.4	11.3	12.5	11.5	12.6	13.6	12.6	17.6	18.2	16.1	14.3	14.9	14.0
	●羅臼下流	12.2	14.6	12.4	14.8	16.1	15.1	16.6	17.5	16.6	22.8	23.0	21.6	18.6	19.2	18.2
	松法	11.2	12.5	10.1	13.4	14.0	12.9	14.8	15.1	14.1	20.9	19.9	18.9	16.7	16.6	15.6
	●知西別上流	11.6	13.4	10.9	13.5	15.0	13.6	14.9	16.2	14.9	21.2	21.8	19.9	17.1	18.1	16.8
	●知西別下流	11.8	13.4	10.7	13.9	15.2	13.6	15.4	16.5	15.0	21.9	21.9	20.4	17.3	18.2	16.6
	●立苅臼															
	●精神	11.2	13.1	10.8	13.4	14.8	13.6	14.8	16.0	14.9	20.6	21.2	19.0	16.4	17.4	16.3
	ポン春苅古丹	10.3	11.9	9.7	12.1	13.3	12.2	13.5	14.3	13.4	19.7	19.2	17.9	15.5	15.9	15.0
	春苅古丹	8.8	10.8	8.9	10.8	12.2	11.2	12.0	13.1	12.2	17.0	17.0	15.4	13.6	14.2	13.4
	茶志別	12.2	14.2	11.4	14.7	15.8	14.6	15.9	16.8	15.9	21.7	21.4	20.6	17.6	18.1	17.2
	ポン陸志別	11.7	13.9	11.2	14.1	15.5	14.3	15.4	16.6	15.7	21.6	21.7	20.6	17.2	18.1	17.4
	居麻布	12.4	15.3	12.8	14.6	16.8	15.6	15.4	17.6	16.6	19.9	21.9	20.3	16.9	18.7	17.8
	平　均	10.4	12.0	10.3	12.4	13.6	12.7	13.5	14.6	13.7	18.5	18.9	17.8	15.0	15.9	14.9
全体平均		10.5	12.1	10.4	12.4	13.9	12.8	13.5	14.9	13.8	18.0	19.0	17.9	14.9	16.2	14.9

※　●はダム高密度河川

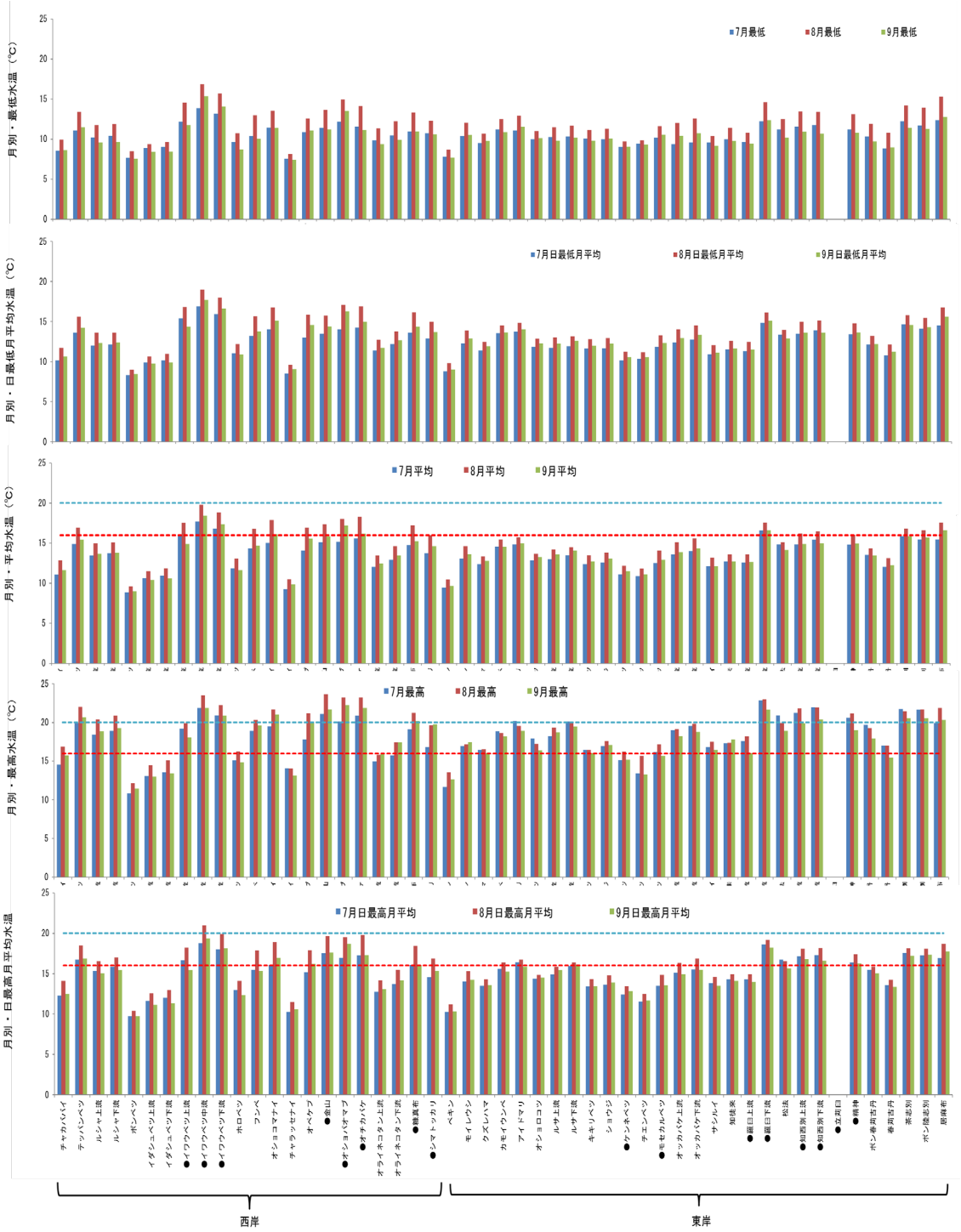


図 3.11　R5（2023）年 7～9 月の月毎の最低水温および日最低月平均水温，日平均水温の平均，最高水温および日最高月平均水温（●はダム高密度河川）

2) 水温の経年変化

全 42 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）年から魚類採捕対象 8 河川は水温ロガーを 2 つの採捕区間（上流区間と下流区間）に 1 地点ずつ設置しており，かつ R3 年までの水温ロガー地点と離れている．このため，R5 年についても R4 年と同様に表 3.6 に示すように R3 年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（表中で赤数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）年以降の魚類採捕 8 河川における水温ロガー設置地点と R3 年までの水温ロガー設置地点の標高差【距離差】

採捕河川名	R3 年水温ロガー地点標高	下流の水温ロガー地点標高（R3 年水温ロガー地点標高との差）　【R3 年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（R3 年水温ロガー地点標高との差）　【R3 年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= + 0.0170 x -23.4355	y= + 0.2695 x -532.992	y= + 0.1932 x -379.741
	テッパンベツ	y= + 0.1629 x -315.035	y= + 0.1444 x -276.605	y= + 0.2368 x -465.041
	ルシャ	y= + 0.0627 x -113.481	y= + 0.0206 x -28.0801	y= + 0.0766 x -142.438
	ポンベツ	y= + 0.0672 x -126.91	y= + 0.1448 x -283.482	y= + 0.1010 x -195.416
	イダシュベツ	y= + 0.0122 x -14.2521	y= + 0.0227 x -35.2541	y= + 0.0223 x -35.4488
	●イワウベツ	y= + 0.1357 x -257.244	y= - 0.0184 x +55.00168	y= + 0.0388 x -62.1412
	ホロベツ	y= + 0.0151 x -18.8981	y= - 0.0528 x +118.5348	y= - 0.0667 x +145.3468
	フンベ	y= - 0.0124 x +38.8945	y= - 0.0636 x +143.3484	y= - 0.0041 x +20.59438
	オショコマナイ	y= + 0.0031 x +8.630477	y= - 0.0092 x +34.53705	y= + 0.0225 x -31.5546
	チャラッセナイ	y= + 0.0282 x -48.2394	y= + 0.0226 x -36.0269	y= + 0.0115 x -14.342
	オペケプ	y= + 0.0554 x -97.9035	y= + 0.0015 x +12.13592	y= + 0.0463 x -80.3665
	●金山	y= + 0.0369 x -59.6944	y= - 0.0385 x +93.20466	y= + 0.0292 x -45.7152
	●オショパオマブ	y= + 0.0396 x -64.6628	y= + 0.0074 x +1.528541	y= + 0.0530 x -92.6109
	●オチカバケ	y= + 0.0940 x -174.38	y= + 0.0415 x -67.6126	y= + 0.0659 x -119.453
	オライネコタン	y= + 0.1016 x -193.949	y= + 0.0622 x -113.607	y= + 0.0531 x -96.3548
	●糠真布	y= + 0.0326 x -51.5202	y= - 0.0247 x +64.81889	y= + 0.0200 x -27.7591
	●シマトッカリ	y= + 0.0934 x -175.032	y= + 0.1322 x -252.46	y= + 0.1936 x -378.124
東岸 羅臼側	ペキン	y= + 0.0677 x -127.465	y= + 0.1873 x -368.707	y= + 0.1519 x -297.846
	モイレウシ	y= + 0.1636 x -318.574	y= + 0.1568 x -303.763	y= + 0.2290 x -450.982
	クズレハマ	y= + 0.4002 x -797.274	y= + 0.4223 x -840.9681	y= + 0.5261 x -1051.67
	カモイウンベ	y= + 0.3557 x -705.702	y= + 0.3545 x -702.49	y= + 0.4513 x -899.365
	アイドマリ	y= + 0.0498 x -87.1625	y= - 0.0394 x +93.66938	y= - 0.0089 x +30.89851
	オショロコツ	y= + 0.0660 x -121.703	y= + 0.0058 x +0.765088	y= + 0.0594 x -108.365
	ルサ	y= + 0.0322 x -52.7555	y= + 0.0026 x +7.969235	y= + 0.0470 x -82.5481
	キキリベツ	y= + 0.0689 x -127.66	y= - 0.0075 x +27.40098	y= + 0.0607 x -111.351
	ショウジ	y= + 0.0618 x -113.191	y= + 0.0098 x -7.44446	y= + 0.0390 x -67.3507
	●ケンネベツ	y= - 0.0111 x +32.93386	y= - 0.0370 x +85.74012	y= - 0.0044 x +19.27989
	チエンベツ	y= + 0.0051 x +0.130344	y= - 0.0288 x +69.01838	y= - 0.0007 x +11.71947
	●モセカルベツ	y= + 0.0598 x -109.486	y= + 0.0108 x -9.32581	y= + 0.0388 x -67.0402
	オッカバケ	y= + 0.1885 x -368.101	y= + 0.0220 x -30.8713	y= + 0.0981 x -185.96
	サシルイ	y= + 0.1344 x -260.172	y= + 0.0221 x -32.9453	y= + 0.0629 x -116.414
	知徒来	y= + 0.0296 x -48.1945	y= - 0.0385 x +89.74104	y= - 0.0101 x +31.39365
	●羅臼	y= + 0.3019 x -594.789	y= + 0.2391 x -467.093	y= + 0.2684 x -527.412
	松法	y= + 0.0454 x -78.4592	y= - 0.0050 x +23.68209	y= + 0.0775 x -144.174
	●知西別	y= + 0.1051 x -198.188	y= + 0.0100 x -5.19415	y= + 0.0706 x -129.388
	●立苅臼	y= + 0.0236 x -36.3002	y= - 0.0352 x +83.08317	y= + 0.0133 x -15.5784
	●精神	y= + 0.0723 x -132.824	y= - 0.0104 x +34.8704	y= + 0.0342 x -56.492
	ポン春苅古丹	y= + 0.0642 x -117.569	y= + 0.0128 x -13.2447	y= + 0.0764 x -142.759
	春苅古丹	y= + 0.0922 x -175.579	y= - 0.0080 x +27.56518	y= - 0.0114 x +33.21822
	茶志別	y= + 0.0539 x -95.1849	y= - 0.0337 x +82.47523	y= + 0.0178 x -22.8603
	ポン陸志別	y= + 0.0633 x -114.821	y= - 0.0226 x +59.78418	y= + 0.0490 x -86.053
	居麻布	y= + 0.0501 x -87.2184	y= + 0.0706 x -126.764	y= + 0.1559 x -300.361

※　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　　立苅臼は2022年度までのデータによる回帰式である．

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= − 0.0163 x +47.9049	y= + 0.4056 x −804.07	y= + 0.1408 x −269.837
	テッパンベツ	y= + 0.1870 x −358.442	y= + 0.1306 x −244.158	y= + 0.2235 x −433.356
	ルシャ	y= + 0.2406 x −466.858	y= + 0.2059 x −396.808	y= + 0.1091 x −203.15
	ポンベツ	y= + 0.0002 x +10.7406	y= + 0.0149 x −18.3065	y= + 0.1267 x −245.296
	イダシュベツ	y= − 0.0115 x +36.71474	y= + 0.0057 x +2.574182	y= − 0.0429 x +99.33711
	●イワウベツ	y= + 0.1456 x −272.899	y= + 0.0779 x −135.655	y= + 0.1251 x −232.491
	ホロベツ	y= + 0.0371 x −59.8782	y= − 0.0305 x +76.64379	y= − 0.1026 x +221.2335
	フンベ	y= − 0.0526 x +124.9589	y= − 0.0840 x +189.1361	y= − 0.0599 x +137.5328
	オショコマナイ	y= − 0.0138 x +47.03387	y= + 0.0400 x −60.7295	y= + 0.0147 x −11.6142
	チャラッセナイ	y= + 0.0380 x −64.7325	y= + 0.0547 x −97.6153	y= − 0.0390 x +90.70891
	オペケプ	y= + 0.0005 x +17.77184	y= + 0.0222 x −25.2958	y= + 0.0401 x −63.4594
	●金山	y= + 0.0568 x −93.3282	y= + 0.0169 x −12.283	y= + 0.0606 x −103.913
	●オショパオマブ	y= + 0.1382 x −258.496	y= + 0.1426 x −266.388	y= + 0.1476 x −279.274
	●オチカバケ	y= + 0.1100 x −200.634	y= + 0.1421 x −265.062	y= + 0.1157 x −215.106
	オライネコタン	y= + 0.0656 x −118.527	y= + 0.0621 x −110.473	y= + 0.0426 x −72.044
	●糠真布	y= − 0.0202 x +60.09797	y= − 0.0366 x +93.71937	y= − 0.0192 x +55.70631
	●シマトッカリ	y= + 0.0670 x −117.098	y= + 0.1854 x −355.365	y= + 0.2769 x −541.568
東岸 羅臼側	ペキン	y= + 0.0270 x −42.7266	y= + 0.2534 x −499.651	y= + 0.2568 x −507.391
	モイレウシ	y= + 0.1540 x −295.478	y= + 0.1378 x −262.389	y= + 0.2746 x −539.994
	クズレハマ	y= + 0.4285 x −850.56	y= + 0.0307 x −45.5772	y= + 0.3576 x −708.037
	カモイウンベ	y= + 0.3213 x −632.29	y= − 0.2641 x +551.8267	y= + 0.5007 x −995.967
	アイドマリ	y= + 0.0804 x −143.759	y= − 0.1147 x +250.4464	y= − 0.0543 x +126.2604
	オショロコツ	y= + 0.1305 x −246.99	y= − 0.0013 x +19.10086	y= + 0.0801 x −146.244
	ルサ	y= + 0.1169 x −218.31	y= + 0.0225 x −27.5542	y= − 0.2098 x +438.7595
	キキリベツ	y= + 0.1413 x −270.377	y= + 0.0362 x −57.7539	y= + 0.0356 x −57.5486
	ショウジ	y= + 0.1544 x −296.283	y= + 0.0384 x −61.4736	y= + 0.0791 x −145.075
	●ケンネベツ	y= − 0.0268 x +68.36471	y= − 0.0673 x +150.8487	y= − 0.0248 x +63.88258
	チエンベツ	y= − 0.0050 x +23.18689	y= − 0.0102 x +34.49392	y= − 0.0204 x +53.98764
	●モセカルベツ	y= + 0.0659 x −118.178	y= + 0.0289 x −42.5974	y= + 0.0378 x −61.8924
	オッカバケ	y= + 0.2376 x −461.804	y= + 0.0502 x −83.1065	y= + 0.2029 x −392.45
	サシルイ	y= + 0.1568 x −301.166	y= + 0.0522 x −89.5916	y= + 0.0564 x −99.5003
	知徒来	y= + 0.0467 x −78.1383	y= − 0.0692 x +156.0703	y= − 0.0514 x +118.4864
	●羅臼	y= + 0.3887 x −763.9	y= + 0.3196 x −624.066	y= + 0.2973 x −581.051
	松法	y= + 0.1899 x −364.82	y= − 0.0438 x +107.2701	y= + 0.0788 x −142.242
	●知西別	y= + 0.1525 x −287.649	y= + 0.0103 x −0.27145	y= + 0.0364 x −55.5129
	●立苅臼	y= + 0.0141 x −13.7873	y= − 0.0974 x +211.583	y= − 0.0196 x +53.49916
	●精神	y= + 0.0644 x −110.816	y= − 0.0998 x +220.797	y= − 0.0470 x +112.2974
	ポン春苅古丹	y= + 0.2016 x −389.777	y= + 0.0928 x −170.017	y= + 0.0722 x −130.348
	春苅古丹	y= + 0.2554 x −499.964	y= − 0.0212 x +58.17348	y= + 0.1074 x −202.323
	茶志別	y= + 0.2052 x −395.716	y= + 0.0127 x −6.98471	y= + 0.0827 x −149.899
	ポン陸志別	y= + 0.2316 x −449.887	y= + 0.0363 x −54.5525	y= + 0.0927 x −170.09
	居麻布	y= + 0.2078 x −400.92	y= + 0.2142 x −412.433	y= + 0.2546 x −495.274

※　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　　立苅臼は2022年度までのデータによる回帰式である．

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= − 0.0022 x +16.82134	y= + 0.3249 x −643.824	y= + 0.1994 x −391.326
	テッパンベツ	y= + 0.1660 x −319.647	y= + 0.1650 x −316.922	y= + 0.2649 x −520.418
	ルシャ	y= + 0.0968 x −180.034	y= + 0.0408 x −66.9381	y= + 0.0982 x −184.318
	ポンベツ	y= + 0.0386 x −68.1833	y= + 0.1178 x −228.119	y= + 0.1079 x −208.608
	イダシュベツ	y= + 0.0166 x −21.8709	y= + 0.0114 x −11.1437	y= + 0.0245 x −39.1268
	●イワウベツ	y= + 0.1032 x −190.354	y= + 0.0162 x −13.7578	y= − 0.0977 x +214.4226
	ホロベツ	y= + 0.0421 x −72.0702	y= − 0.0080 x +29.10134	y= − 0.0665 x +145.8861
	フンベ	y= − 0.0475 x +111.1978	y= − 0.0881 x +193.8175	y= − 0.0480 x +110.1697
	オショコマナイ	y= + 0.0059 x +4.115941	y= + 0.0070 x +2.85248	y= + 0.0237 x −32.9291
	チャラッセナイ	y= + 0.0373 x −65.5455	y= + 0.0313 x −52.5655	y= + 0.0068 x −3.90919
	オペケプ	y= + 0.0274 x −40.1075	y= − 0.0172 x +50.87235	y= − 0.0023 x +18.83945
	●金山	y= + 0.0414 x −66.2082	y= − 0.0301 x +78.19674	y= + 0.0498 x −85.5015
	●オショパオマブ	y= + 0.0939 x −172.282	y= + 0.0744 x −132.086	y= + 0.0883 x −162.4
	●オチカバケ	y= + 0.0200 x −23.0134	y= − 0.0293 x +76.66535	y= + 0.0187 x −23.0334
	オライネコタン	y= + 0.0961 x −182.109	y= + 0.0557 x −99.749	y= + 0.0297 x −48.3714
	●糠真布	y= + 0.0208 x −25.895	y= + 0.0038 x +8.542897	y= + 0.0146 x −16.006
	●シマトッカリ	y= + 0.0690 x −124.269	y= + 0.1330 x −252.834	y= + 0.1951 x −379.997
東岸 羅臼側	ペキン	y= + 0.0993 x −190.437	y= + 0.1834 x −360.134	y= + 0.1720 x −337.939
	モイレウシ	y= + 0.1439 x −277.871	y= + 0.1369 x −262.875	y= + 0.2392 x −470.784
	クズレハマ	y= + 0.4572 x −911.483	y= + 0.4453 x −886.722	y= + 0.4939 x −985.868
	カモイウンベ	y= + 0.4410 x −877.165	y= + 0.3812 x −755.68	y= + 0.5159 x −1029.38
	アイドマリ	y= + 0.0159 x −17.3142	y= − 0.1003 x +217.7583	y= − 0.0244 x +63.13403
	オショロコツ	y= + 0.0917 x −172.044	y= + 0.0049 x +3.701204	y= + 0.0606 x −109.535
	ルサ	y= + 0.0493 x −85.4447	y= − 0.0697 x +155.2522	y= + 0.0219 x −30.6709
	キキリベツ	y= + 0.0703 x −129.444	y= + 0.0121 x −11.4172	y= + 0.0313 x −51.2032
	ショウジ	y= + 0.0863 x −161.59	y= + 0.0039 x +5.438508	y= + 0.0269 x −42.1531
	●ケンネベツ	y= − 0.0105 x +33.16529	y= − 0.0585 x +130.4445	y= − 0.0228 x +57.77946
	チエンベツ	y= − 0.0007 x +12.67621	y= − 0.0369 x +86.0815	y= − 0.0187 x +48.84302
	●モセカルベツ	y= + 0.0798 x −148.596	y= + 0.0102 x −7.25706	y= + 0.0181 x −24.5446
	オッカバケ	y= + 0.1581 x −304.954	y= + 0.0242 x −33.9931	y= + 0.1029 x −194.095
	サシルイ	y= + 0.0967 x −182.445	y= − 0.0082 x +29.44123	y= + 0.0224 x −33.384
	知徒来	y= + 0.0357 x −58.8634	y= − 0.0747 x +164.2526	y= − 0.0567 x +126.7743
	●羅臼	y= + 0.3871 x −764.748	y= + 0.2757 x −539.423	y= + 0.2529 x −494.519
	松法	y= + 0.0308 x −47.3488	y= + 0.0120 x −9.15545	y= + 0.0701 x −127.663
	●知西別	y= + 0.1160 x −218.222	y= + 0.0034 x +9.672797	y= + 0.0431 x −72.3797
	●立苅臼	y= + 0.0139 x −15.8147	y= − 0.0682 x +150.2563	y= − 0.0123 x +36.94843
	●精神	y= + 0.0518 x −89.568	y= − 0.0568 x +130.3265	y= − 0.0231 x +60.8751
	ポン春苅古丹	y= + 0.0662 x −120.018	y= + 0.0369 x −60.4422	y= + 0.0419 x −71.8523
	春苅古丹	y= + 0.1280 x −246.115	y= + 0.0114 x −10.3066	y= + 0.0269 x −42.726
	茶志別	y= + 0.0847 x −155.958	y= − 0.0174 x +50.63899	y= + 0.0221 x −30.3548
	ポン陸志別	y= + 0.1114 x −210.438	y= + 0.0257 x −36.7064	y= + 0.0699 x −126.751
	居麻布	y= + 0.0644 x −114.612	y= + 0.1873 x −361.167	y= + 0.2124 x −413.234

※　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　　立苅臼は2022年度までのデータによる回帰式である．

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）のものをーとして表 3.11 に示した．＋は水温上昇傾向にあること，ー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），ー（有意な低下傾向）と表示している．これを見ると 17 河川（テッパンベツ，イワウベツ，オショパオマブ，オライネコタン，シマトッカリ，モイレウシ，クズレハマ，オショロコツ，キキリベツ，ショウジ，オッカバケ，サシルイ，羅臼，知西別，ポン春苅古丹，春苅古丹，ポン陸志別）で有意な上昇傾向が認められ，R4 年よりも 11 河川増加した．

また，有意な低下傾向を示した河川はなかった（R4 は 6 河川が有意に低下傾向）．

さらに全体的な傾向を掴むために，有意に該当なかった＋ー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，知床半島全体として 7 月と 9 月の水温は明らかに上昇傾向にあると言える．

なお，羅臼側と半島全体の 8 月水温（平均水温，日最高月平均水温）については，昨年は有意な低下傾向が認められていたが，R5 年は一転して一部には有意な上昇傾向も認められた．これは R5 年の気温が例年に比べてかなり高かったことが影響したと思われるが，8 月水温の傾向を断定するには引き続き観測数を積み重ねていく必要があることを示している．

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%）．
有意な低下傾向が認められたものはなかった．

表 3.11　河川の水温経年変化回帰式の傾き（回帰係数）の符号

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	＋	＋	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**
	ルシャ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋
	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	＋	－	＋	－	＋	＋	＋	＋	＋
	チャラッセナイ	＋	＋	＋	＋	＋	－	＋	＋	＋
	オペケプ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－	－
	●金山	＋	－	＋	＋	＋	＋	＋	－	＋
	●オショパオマブ	＋	＋	＋	**＋**	＋	**＋**	＋	＋	＋
	●オチカバケ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－	＋
	オライネコタン	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**	＋	＋
	●糠真布	＋	－	＋	－	－	－	＋	＋	＋
	●シマトッカリ	＋	＋	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**
東岸 羅臼側	ペキン	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋
	モイレウシ	＋	＋	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**
	クズレハマ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**	＋	＋
	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	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋	**＋**	＋	＋
	●立苅臼	＋	－	＋	＋	－	－	＋	－	－
	●精神	＋	－	＋	＋	－	－	＋	－	－
	ポン春苅古丹	＋	＋	＋	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋
	春苅古丹	＋	－	－	**＋**	－	＋	**＋**	＋	＋
	茶志別	＋	－	＋	＋	＋	＋	＋	－	＋
	ポン陸志別	＋	－	＋	**＋**	＋	＋	＋	＋	＋
	居麻布	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋

※　各河川の水温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．　　立苅臼は2022年度までのデータ．

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.

ルシャ下流（0m地点，左岸から 5m）

イダシュベツ下流（0m地点，左岸から 7m）

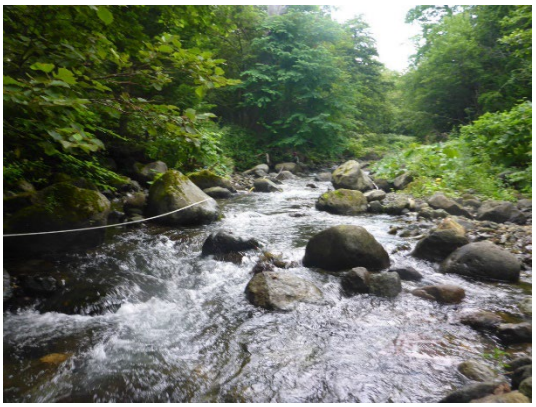
ルシャ下流（60m地点，左岸から 4m）

イダシュベツ下流（60m地点，左岸から 1.5m）

ルシャ上流（0m地点，左岸から 3m）

イダシュベツ上流（0m地点，左岸から 3m）

写真 3.1　定点写真（ルシャ，イダシュベツ）



イワウベツ下流（0m地点，左岸から 6m）

オライネコタン下流（0m地点，左岸から 1.5m）

イワウベツ下流（60m地点，左岸から 5m）

オライネコタン下流（60m地点，左岸から 1.5m）

イワウベツ上流（0m地点，左岸から 2.5m）

オライネコタン上流（0m地点，左岸から 3m）

写真 3.2　定点写真（イワウベツ，オライネコタン）

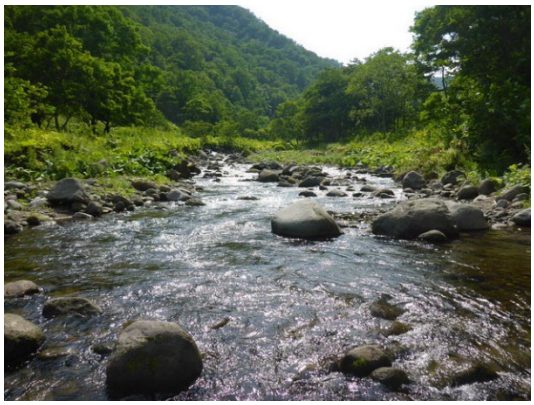
ルサ下流（0m地点，右岸から 4mより）

オッカバケ下流（0m地点，左岸から 7m）

ルサ下流（60m地点，右岸から 4mより）

オッカバケ下流（60m地点，左岸から 6m）

ルサ上流（0m地点，右岸から 4mより）



オッカバケ上流（0m地点，左岸から 4m）

写真 3.3　定点写真（ルサ，オッカバケ）

羅臼下流（0m地点，左岸から 7.8m）

知西別下流（0m地点，左岸から 10m）

羅臼下流（60m地点，左岸から 6.4m）

知西別下流（60m地点，左岸から 6m）

羅臼上流（0m地点，右岸から 10m）

知西別上流（0m地点，右岸から 5m）

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.

ルシャ下流

ルシャ上流

写真 3.5　採捕魚類（ルシャ）

イダシュベツ下流

イダシュベツ上流

写真 3.6　採捕魚類（イダシュベツ）

イワウベツ下流

イワウベツ上流

写真 3.7　採捕魚類（イワウベツ）

オライネコタン下流

オライネコタン上流

写真 3.8　採捕魚類（オライネコタン）

オッカバケ下流

オッカバケ上流

写真 3.9　採捕魚類（オッカバケ）

ルサ下流

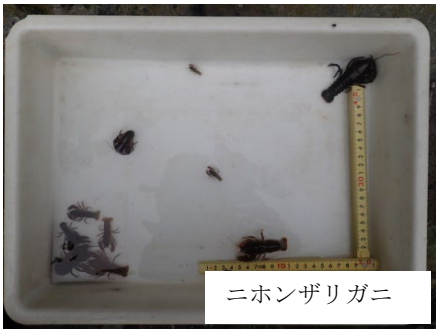
ルサ上流

写真 3.10　採捕魚類（ルサ）

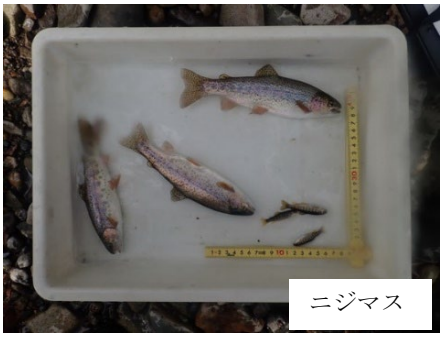
羅臼下流

羅臼上流

写真 3.11　採捕魚類（羅臼）



知西別下流



知西別上流

写真 3.12　採捕魚類（知西別）

3) 採捕された魚種

R5（2023）年の魚類調査（8 河川）で採捕された魚種は，オショロコマ，ヤマメ（サクラマス），カンキョウカジカ，シマウキゴリ，フクドジョウ及びニジマスの 6 種であった．サケの稚魚が採捕されなかったことを除けば R4 年と同じ魚種であった．

オショロコマは，イワウベツ上流を除きすべての調査区間で採捕された（ただし，イワウベツ上流では，調査区間の外ではあるが近接する深みにて電気ショッカーをかけたところ，1 尾採捕された（写真 3.7 を参照））．

ヤマメはイダシュベツを除く 7 河川の下流調査区すべてで採捕があった．オッカバケとルサでは長期モニタリング調査開始（2013 年）以来初めてヤマメが採捕された（ただし，オッカバケでは別調査（治山ダム改良に伴い 2016 年に実施された潜水調査（根釧東部森林管理署））において数尾確認されている）．イワウベツ上流では調査区間外において上記オショロコマ採捕と同時にヤマメの生息も確認したが，下流には遡上不能の治山ダム（3 号，7 号）等があることから，このヤマメは R1（2019）年まで行われていた発眼卵放流由来の個体と思われる．

知西別川では上流でも下流でもニジマスが採捕された．

カンキョウカジカはルシャ下流，ルサ下流と上流，羅臼下流で，フクドジョウは知西別下流と上流で，シマウキゴリはルサ下流のみでそれぞれ採捕された．

魚類以外では，ニホンザリガニが R4 年と同様に知西別下流で採捕された．

4) 採捕魚種の個体数密度および湿重量密度

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 のとおり魚種別の個体数密度及び湿重量密度推定し，表 3.13，図 3.12 に取りまとめた．

オショロコマ推定個体数密度（湿重量密度）はルシャ下流で 58 個体／100 ㎡（2417g／100 ㎡）と最も高く，採捕のなかったイワウベツ上流を除けば知西別上流が 2 個体／100 ㎡（136 g／100 ㎡）と最も低かった．

ヤマメの推定個体数密度（湿重量密度）が最も高かったのはオライネコタン下流で 83 個体／100 ㎡（426g／100 ㎡）であった．オライネコタン下流，イワウベツ下流及び知西別下流では，ヤマメの個体数密度がオショロコマを上回っていた．

採捕 8 河川における魚種別の密度を 16 地点の単純平均密度で示すと，表 3.14 のとおりとなり，オショロコマが圧倒的に多く，次いでヤマメが多いことがわかる．

表 3.14　R5（2023）年の魚種別平均生息密度（8 河川 16 地点の単純平均）

魚種	個体数密度(尾/100㎡)	湿重量密度(g/100㎡)
オショロコマ	28.26	933.10
ヤマメ・サクラマス	9.23	74.84
カンキョウカジカ	0.94	21.71
フクドジョウ	0.76	7.91
ニジマス	0.38	19.11
シマウキゴリ	0.04	0.53

※生息密度0の地点を含めて算定.

表 3.12　個体数密度，湿重量密度の推定

河川No	河川名	魚種	リーチ		捕獲数(尾)		捕獲率		推定個体数(尾)		standard error		95% confidence interval		zippen推定個体数密度(尾/100㎡)		Pollock推定個体数密度(尾/100㎡)		採用するModel	個体平均湿重量	推定湿重量密度	備考
			No	面積(㎡)	1パス	2パス	Zippen	Pollock	Zippen	Pollock	Zippen	Pollock	Zippen	Pollock	リーチ別	上下流別	リーチ別	上下流別		(g/尾)	(g/100㎡)	
斜里側 3	ルシャ	オショロコマ	下流1	525.50	98	77	0.232303	0.38889	426.0	252.0	188.0787	12.4097	243～1103	232～280	81.07	98.24	47.95	58.42	Pollock and Otto	41.38	2417.42	
			下流2	403.25	113				486.4	290.6					120.62		72.06					
			上流1	594.50	117				503.7	300.9					84.73	84.73	50.61	50.61		49.64	2512.28	
		カンキョウカジカ	下流1	525.50	1	0	0.999997	1.00000	1.0	1.0	0.0	0.0000	1～1	1～1	0.19	0.54	0.19	0.54	Pollock and Otto	42.00	22.68	
			下流2	403.25	4				4.0	4.0					0.99		0.99					
			上流1	594.50	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		ヤマメ	下流1	525.50	0	1	算出不可	0.00000	算出不可	2.0	－	1.4142	－	2～8	#VALUE!	#VALUE!	0.38	0.22	Pollock and Otto	59.00	12.98	
			下流2	403.25	0					0.0					0.00		0.00					
			上流1	594.50	0					0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	525.50	99	78	0.229979	0.38824	434.0	255.0	193.5789	12.49	247～1133	235～283	82.59		48.53					
斜里側 5	イダシュベツ	オショロコマ	下流1	374.75	126	34	0.740238	0.64948	171.0	194.0	5.9876	8.2462	165～189	182～214	45.63	42.40	51.77	48.23	Pollock and Otto	26.11	1259.29	
			下流2	522.50	155				209.4	238.7					40.08		45.68					
			上流1	365.50	121				163.5	186.3					44.73	44.73	50.97	50.97		24.15	1230.93	
斜里側 6	イワウベツ	オショロコマ	下流1	365.75	19	8	0.651725	0.54286	30.0	35.0	4.225	4	28～49	31～47	8.20	7.54	9.57	8.93	Pollock and Otto	38.65	345.14	
			下流2	459.25	21				32.2	38.7					7.01		8.43					
			上流1	274.25	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		ヤマメ	下流1	365.75	68	35	0.507312	0.49275	136.0	138.0	19.3927	8.3666	115～198	126～158	37.18	31.05	37.73	31.73	Pollock and Otto	12.42	394.09	
			下流2	459.25	61				120.2	123.8					26.17		26.96					
			上流1	274.25	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	365.75	87	43	0.522779	0.50289	168.0	173.0	19.8795	9.2736	145～229	159～195	45.93		47.30					
斜里側 15	オライネコタン	オショロコマ	下流1	227.00	10	1	0.916664	0.83333	11.0	12.0	0.3278	1.4142	11～11	12～18	4.85	4.48	5.29	4.91	Pollock and Otto	23.52	115.48	
			下流2	212.50	8				8.7	9.6					4.09		4.52					
			上流1	267.25	87				94.9	104.4					35.51	35.51	39.06	39.06		34.15	1333.90	
		ヤマメ	下流1	227.00	103	42	0.605811	0.55080	171.0	187.0	12.9146	9.1652	156～210	173～209	75.33	76.09	82.38	83.44	Pollock and Otto	5.11	426.38	
			下流2	212.50	99				163.4	179.7					76.89		84.56					
			上流1	267.25	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	227.00	113	43	0.631626	0.56784	180.0	199.0	11.5167	9.2736	166～214	185～221	79.30		87.67					
羅臼側 7	ルサ	オショロコマ	下流1	449.25	71	28	0.625122	0.55906	115.0	127.0	9.5242	7.4833	105～146	116～145	25.60	27.89	28.27	31.00	Pollock and Otto	38.70	1199.70	
			下流2	450.75	85				136.0	152.0					30.17		33.72					
			上流1	399.75	91				145.6	162.8					36.42	36.42	40.73	40.73		24.66	1004.40	
		カンキョウカジカ	下流1	449.25	9	10	算出不可	0.31034	算出不可	29.0	－	4.4721	－	24～42	#VALUE!	#VALUE!	6.46	4.66	Pollock and Otto	17.70	82.48	
			下流2	450.75	4					12.9					0.00		2.86					
			上流1	399.75	11					35.4					0.00	0.00	8.86	8.86		26.73	236.83	
		シマウキゴリ	下流1	449.25	4	1	0.833331	0.66667	5.0	6.0	0.5292	1.4142	5～5	6～12	1.11	0.56	1.34	0.67	Pollock and Otto	12.60	8.44	
			下流2	450.75	0				0.0	0.0					0.00		0.00					
			上流1	399.75	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		ヤマメ	下流1	449.25	1	1	算出不可	0.33333	算出不可	3.0	－	1.4142	－	3～9	#VALUE!	#VALUE!	0.67	0.33	Pollock and Otto	8.00	2.64	
			下流2	450.75	0					0.0					0.00		0.00					
			上流1	399.75	0					0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	449.25	85	40	0.546636	0.51515	157.0	165.0	16.936	8.9443	137～209	151～186	34.95		36.73					
羅臼側 13	オッカバケ	オショロコマ	下流1	502.00	90	45	0.516603	0.50000	176.0	180.0	21.0153	9.4868	151～240	165～202	35.06	31.52	35.86	32.37	Pollock and Otto	33.42	1081.81	
			下流2	431.00	61				118.1	122.0					27.40		28.31					
			上流1	591.50	109				211.0	218.0					35.67	35.67	36.86	36.86		33.96	1251.77	
		ヤマメ	下流1	502.00	2	0	0.999998	1.00000	2.0	2.0	0	0	2～2	2～2	0.40	0.32	0.40	0.32	Pollock and Otto	9.00	2.88	
			下流2	431.00	1				1.0	1.0					0.23		0.23					
			上流1	591.50	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	502.00	92	45	0.52693	0.50549	176.0	182.0	19.9141	9.4868	153～237	167～204	35.06		36.25					
羅臼側 16	羅臼	オショロコマ	下流1	836.00	91	20	0.793704	0.69466	115.0	131.0	3.4426	6.3246	113～128	122～147	13.76	12.46	15.67	14.21	Pollock and Otto	16.89	240.01	
			下流2	744.75	65				81.9	93.6					11.00		12.57					
			上流1	650.00	135				170.1	194.3					26.17	26.17	29.89	29.89		22.64	676.71	
		カンキョウカジカ	下流1	836.00	2	1	0.749998	0.50000	3.0	4.0	0.7454	1.4142	3～3	4～10	0.36	0.70	0.48	1.01	Pollock and Otto	5.27	5.32	
			下流2	744.75	6				8.0	12.0					1.07		1.61					
			上流1	650.00	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		サクラマス	下流1	836.00	1	0	0.999997	1.00000	1.0	1.0	0	0	1～1	1～1	0.12	0.06	0.12	0.06	Pollock and Otto	782.00	46.92	
			下流2	744.75	0				0.0	0.0					0.00		0.00					
			上流1	650.00	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		ヤマメ	下流1	836.00	21	5	0.823115	0.67742	26.0	31.0	1.3176	3.1623	26～35	28～41	3.11	2.95	3.71	3.55	Pollock and Otto	31.42	111.54	
			下流2	744.75	17				20.7	25.1					2.78		3.37					
			上流1	650.00	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	836.00	115	26	0.784609	0.68862	147.0	167.0	4.1475	7.2111	143～161	157～185	17.58		19.98					
羅臼側 18	知西別	オショロコマ	下流1	742.25	7	5	0.505049	0.41176	15.0	17.0	6.6123	3.1623	13～51	14～27	2.02	3.40	2.29	4.10	Pollock and Otto	30.36	124.48	
			下流2	1036.00	23				45.5	55.9					4.39		5.40					
			上流1	529.50	4				7.9	9.7					1.49	1.49	1.83	1.83		74.50	136.34	
		ニジマス	下流1	742.25	13	4	0.794413	0.61905	17.0	21.0	1.3222	2.8284	17～26	19～30	2.29	3.15	2.83	4.00	Pollock and Otto	52.44	209.76	
			下流2	1036.00	31				39.0	50.1					3.76		4.84					
			上流1	529.50	7				8.8	11.3					1.66	1.66	2.13	2.13		45.07	96.00	
		フクドジョウ	下流1	742.25	18	1	0.949998	0.90000	19.0	20.0	0.2412	1.4142	19～19	20～26	2.56	1.19	2.69	1.25	Pollock and Otto	15.35	19.19	
			下流2	1036.00	2				2.1	2.2					0.20		0.21					
			上流1	529.50	52				54.7	57.8					10.33	10.33	10.92	10.92		9.83	107.34	
		ヤマメ	下流1	742.25	50	44	0.156903	0.36232	325.0	138.0	331.7811	9.3808	123～1932	124～160	43.79	65.23	18.59	28.10	Pollock and Otto	7.12	200.07	
			下流2	1036.00	131				834.9	361.6					80.59		34.90					
			上流1	529.50	0				0.0	0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
		全魚種	下流1	742.25	88	54	0.404566	0.44898	220.0	196.0	43.3017	10.3923	170～357	180～220	29.64		26.41					
		（参考）ニホンザリガニ	下流1	742.25	7	8	算出不可	0.30435	算出不可	23.0	－	4.0000	－	19～35	#VALUE!	#VALUE!	3.10	1.66	Pollock and Otto	3.95	6.56	
			下流2	1036.00	2					6.6					0.00		0.64					
			上流1	529.50	0					0.0					0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	
			ザリガニ除く計		2426	363																

※ リーチの区分　　下流1：下流区間の0m～60m　　下流2：下流区間の60m～120m　　上流1：上流区間の0m～60m

※ Program CAPTURE内のPollock and Otto法（上表ではPollockと表記）とZippen法の2手法で推定個体数を算出したが，前者を推定個体数として採用した．

※ Pollockの場合，下流2と上流1は1パスでありそのままでは個体数推定はできないため，下流1の1パス目の捕獲数と推定個体数の比を捕獲率とし，個体数推定に用いた．

※ 知西別の全魚種にはニホンザリガニを含めていない。

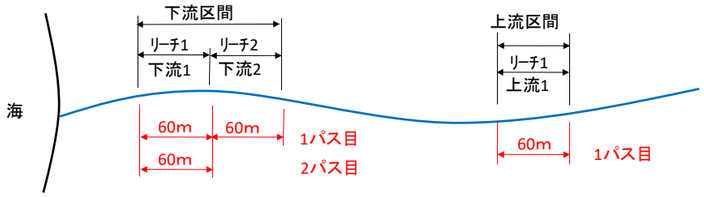


表 3.13　R5（2023）年，採捕魚種の推定個体数密度・推定湿重量密度一覧表

河川名	採捕区間	魚種	個体数密度（尾/100㎡）	湿重量密度（g/100㎡）
ルシャ	下流	オショロコマ	58.42	2417.42
		カンキョウカジカ	0.54	22.68
		ヤマメ	0.22	12.98
	上流	オショロコマ	50.61	2512.28
イダシュベツ	下流	オショロコマ	48.23	1259.29
	上流	オショロコマ	50.97	1230.93
イワウベツ	下流	オショロコマ	8.93	345.14
		ヤマメ	31.73	394.09
オライネコタン	下流	オショロコマ	4.91	115.48
		ヤマメ	83.44	426.38
	上流	オショロコマ	39.06	1333.90
ルサ	下流	オショロコマ	31.00	1199.70
		カンキョウカジカ	4.66	82.48
		シマウキゴリ	0.67	8.44
		ヤマメ	0.33	2.64
	上流	オショロコマ	40.73	1004.40
		カンキョウカジカ	8.86	236.83
オッカバケ	下流	オショロコマ	32.37	1081.81
		ヤマメ	0.32	2.88
	上流	オショロコマ	36.86	1251.77
羅臼	下流	オショロコマ	14.21	240.01
		カンキョウカジカ	1.01	5.32
		サクラマス	0.06	46.92
		ヤマメ	3.55	111.54
	上流	オショロコマ	29.89	676.71
知西別	下流	オショロコマ	4.10	124.48
		ニジマス	4.00	209.76
		フクドジョウ	1.25	19.19
		ヤマメ	28.10	200.07
	上流	オショロコマ	1.83	136.34
		ニジマス	2.13	96.00
		フクドジョウ	10.92	107.34

※　イワウベツ上流での採捕はなかった．
※　ニホンザリガニは除く．

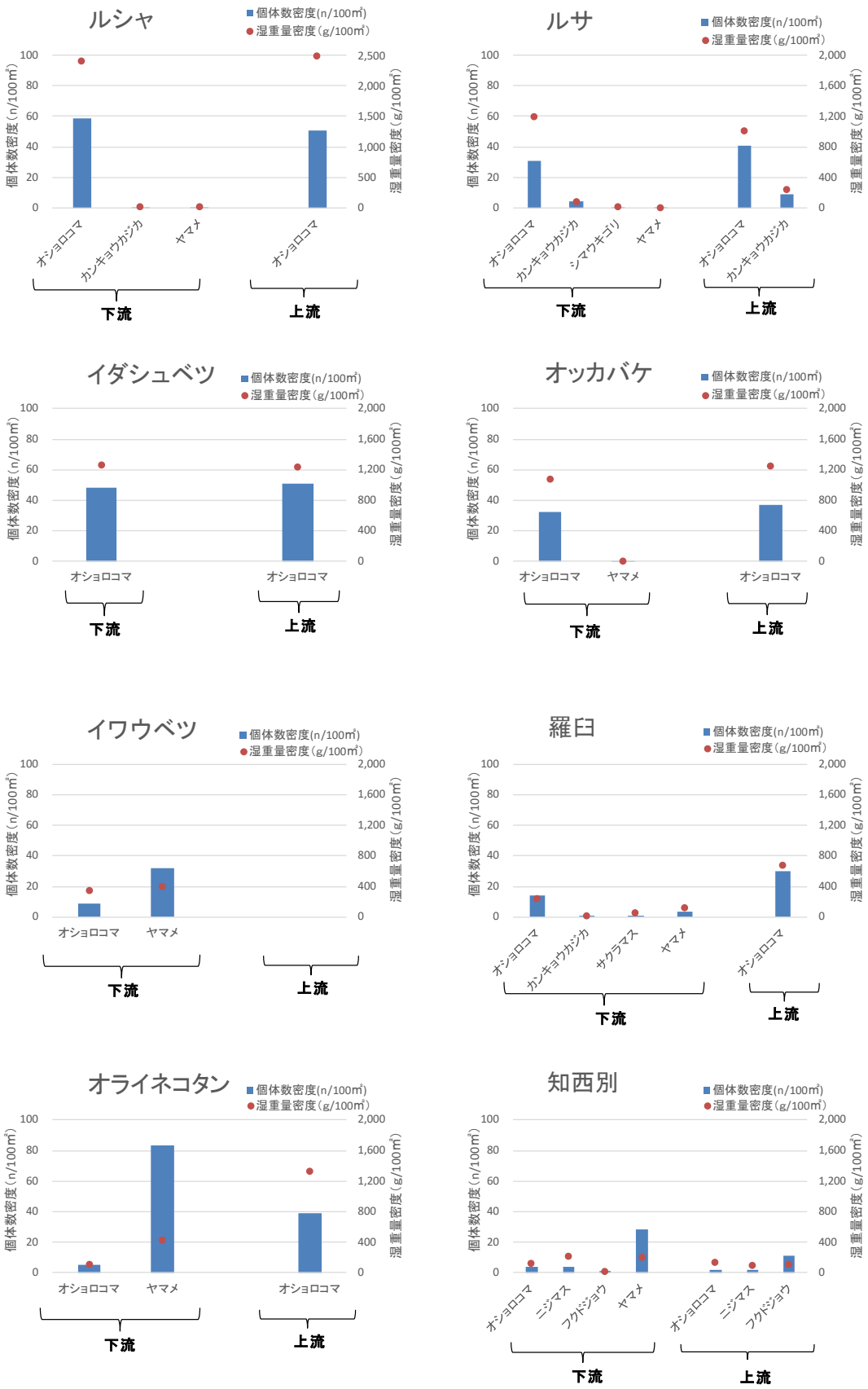


図 3.12　R5（2023）年度，採捕魚種の推定個体数密度，湿重量密度グラフ

オショロコマ生息密度は水温に強く影響を受けると考えられるため，R5（2023）年の採捕 8 河川におけるオショロコマ推定個体数密度と日最高月平均水温（8 月）をプロットしたものが図 3.13 である．日最高平均水温（8 月）が高いとオショロコマ個体数密度が低い傾向が見られ（回帰係数の P 値＝0.009），中程度の相関（相関係数 0.63）であった．

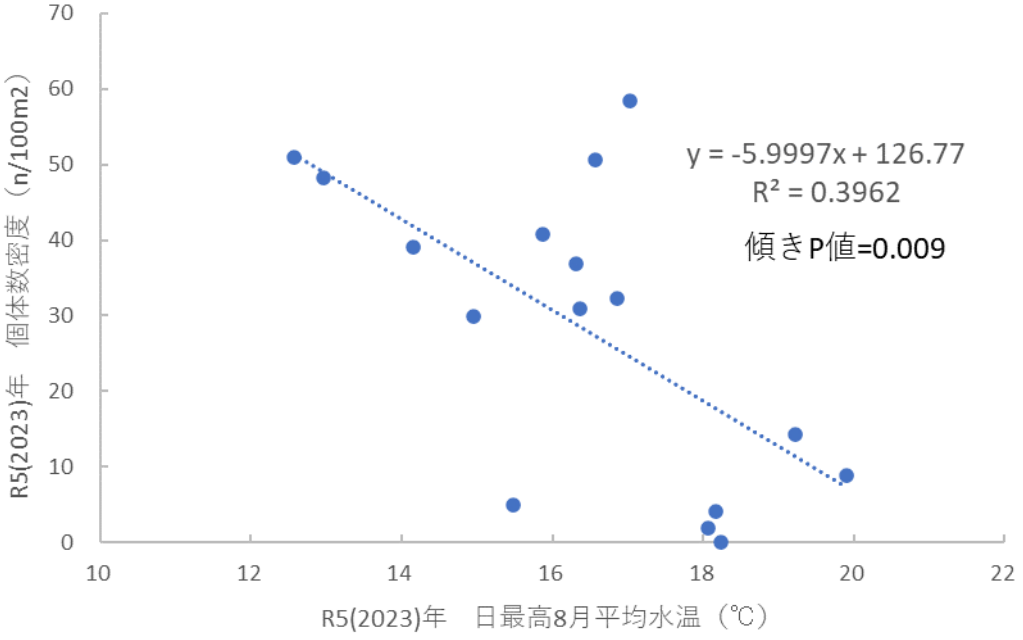


図 3.13　オショロコマ個体数密度と当年の日最高月平均水温（8 月）との関係

また，当年の生息密度は前年までの高温に影響されるとも考えられることから，R5 年の個体数密度と前年である R4 年の日最高平均水温（8 月）とをプロットしたものが図 3.14

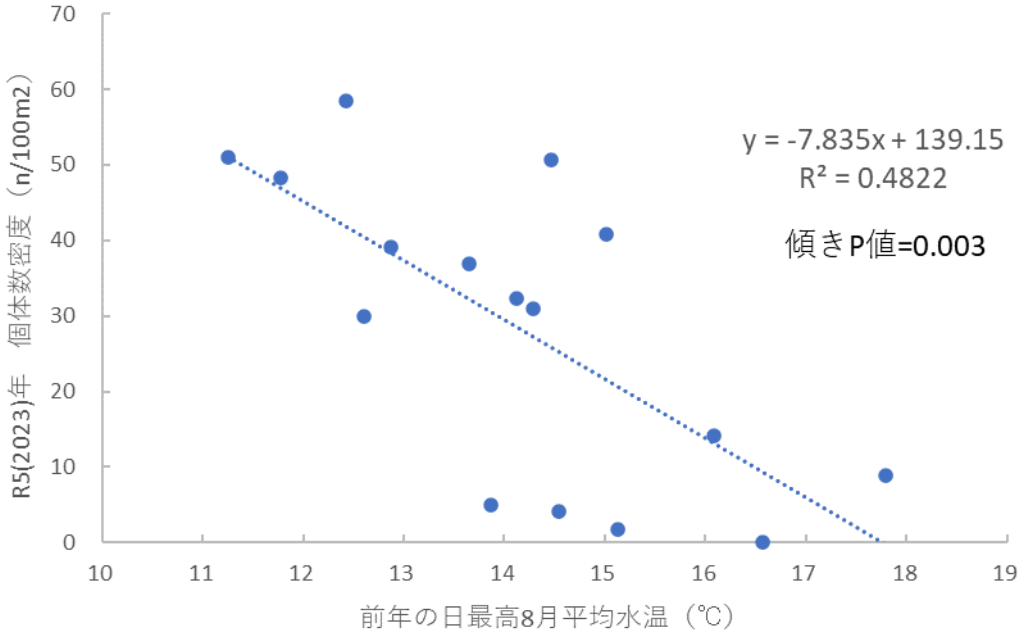


図 3.14　オショロコマ個体数密度と前年の日最高月平均水温（8 月）との関係

である．当年（R5 年）水温よりも相関係数が高くなり（0.69），分析手法としての有効性が感じられた．なお，R4（2022）年は水温の低い年であったため，この分析手法が真に有効かどうかを判断するには，水温が非常に高かった R5（2023）年の翌年，すなわち R6（2024）年の採捕結果を分析する際にこの手法を再度試みることが有益と考える．

ちなみに，推定湿重量密度と水温との関係を同様に図化したものが図 3.15，図 3.16 である．個体数密度と同様に前年水温との相関がより高くなっていることがわかる．

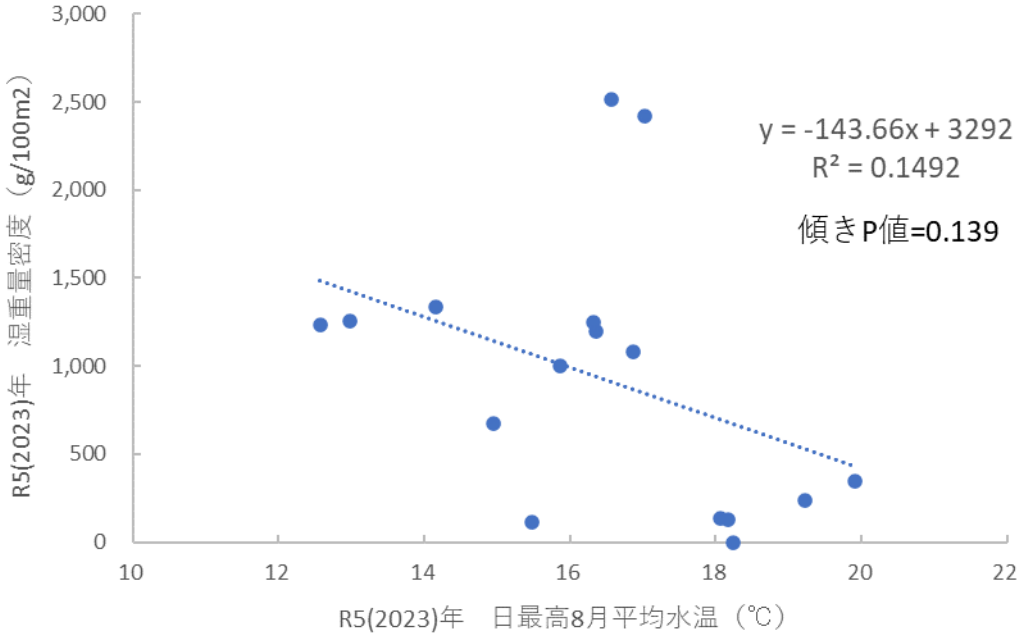


図 3.15　オショロコマ湿重量密度と当年の日最高月平均水温（8 月）との関係

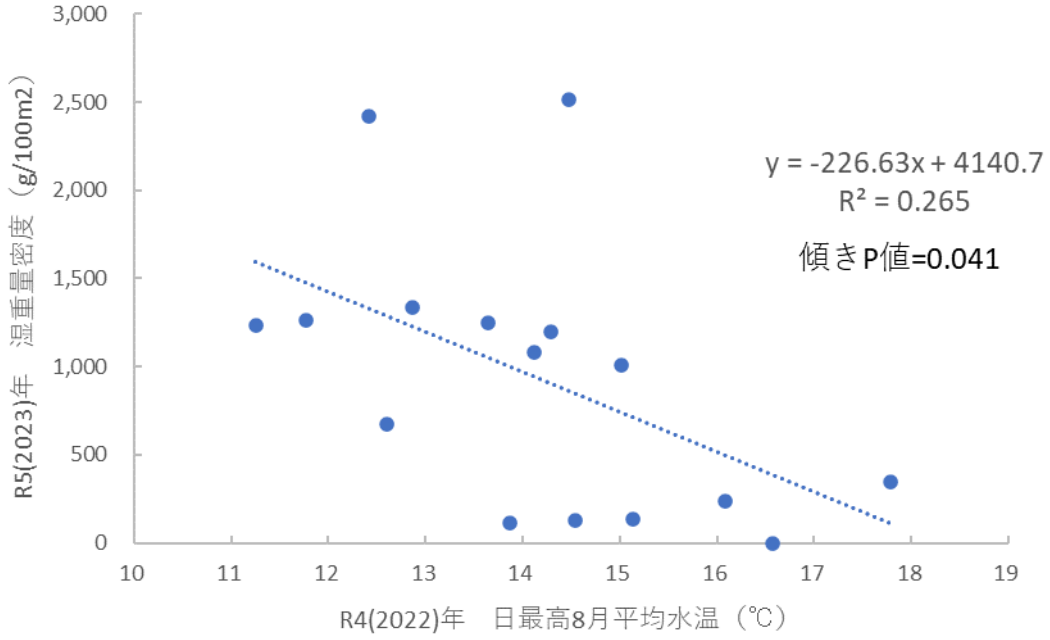


図 3.16　オショロコマ湿重量密度と前年の日最高月平均水温（8 月）との関係

5) オショロコマ生息密度の経年変化（河川ごと）

R5(2023)年に採捕を行った 8 河川は H19（2007）年以降，継続的に採捕調査が行われ，R5 年の採捕は 5 回目に当たる．そこで，河川ごとにオショロコマ推定個体数密度の経年変化を図 3.17 に示す．この際，R3（2021）年以前は各河川 1 地点，R4，5（2022，23）年は各河川 2 地点の調査であるが，表 3.6 に示したとおりにデータを対応させ，連続データとみなして分析した．

その結果，各河川ともにデータ数が 5 点のみであることから試算の域は出ないものの，イワウベツとオッカバケについては有意な個体数減少が認められた（有意水準 5%）．この 2 河川は，ともに水温の有意な上昇が認められる河川である（表 3.11 参照）．

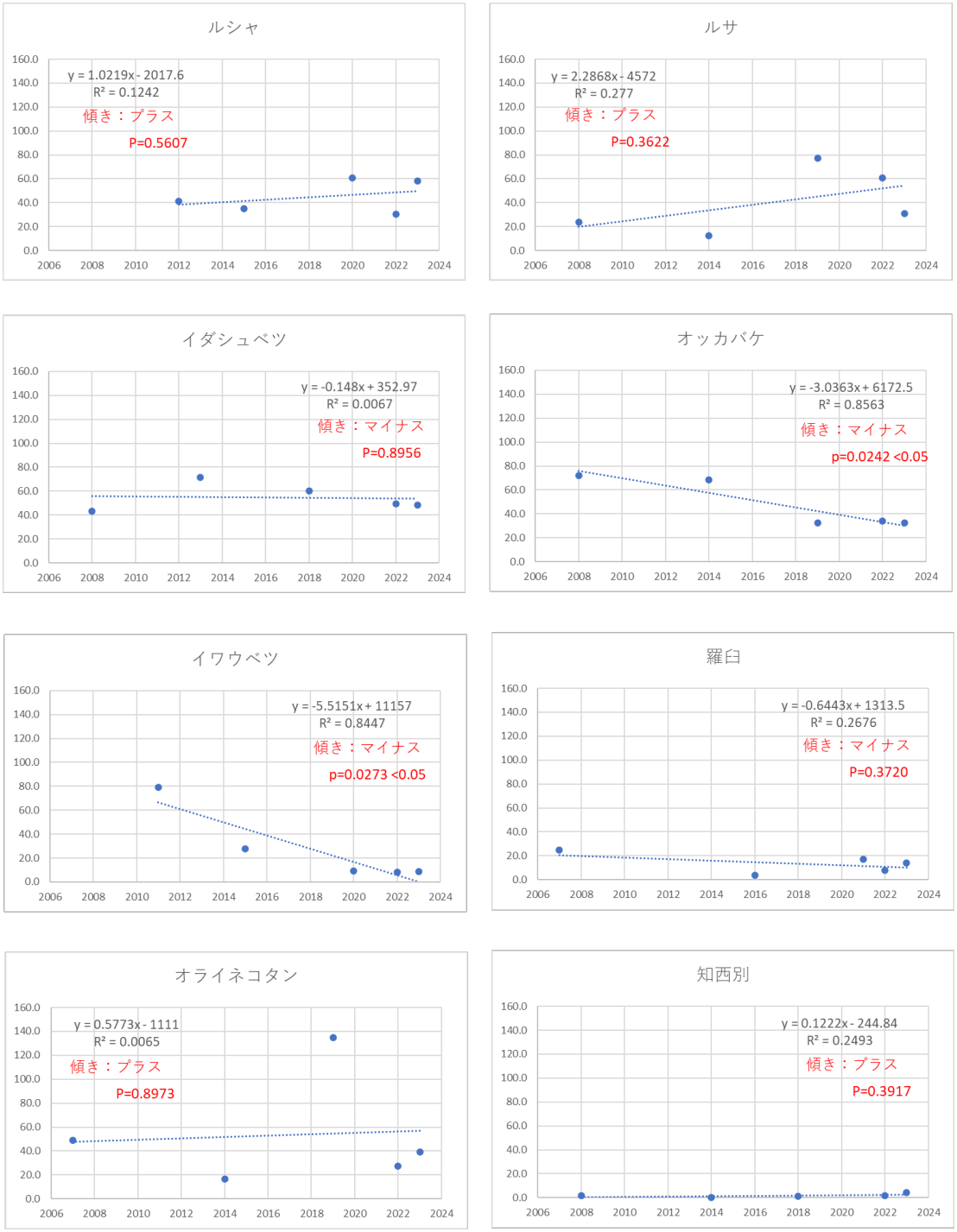


図 3.17　採捕 8 河川におけるオショロコマ推定個体数密度(縦軸：n/100 ㎡)の経年変化

また，推定湿重量密度の経年変化を示したものが図 3. 18 であり，オッカバケのみ有意な減少傾向が認められた（有意水準 5%）.

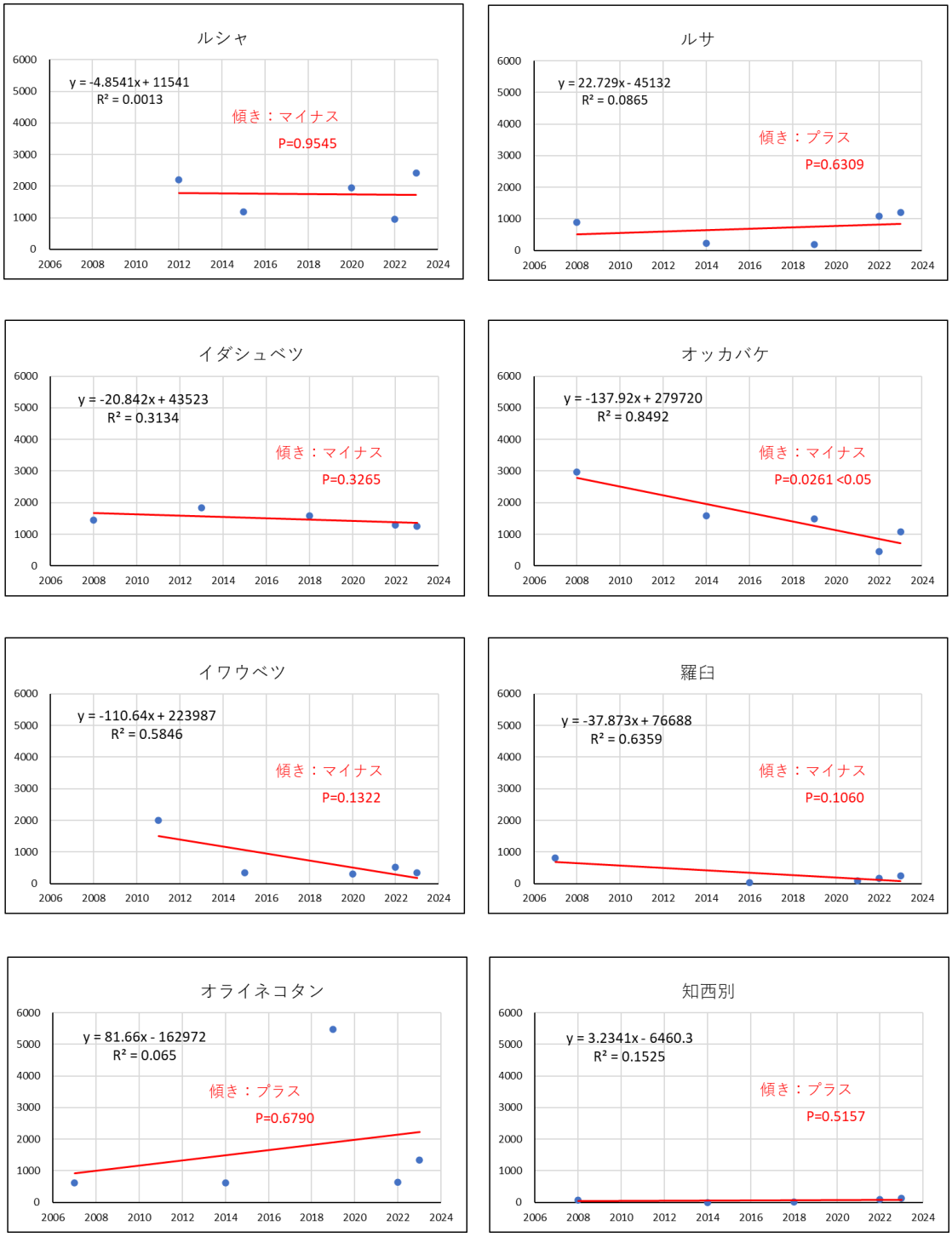


図 3. 18　採捕 8 河川におけるオショロコマ推定湿重量密度（縦軸：g/100 ㎡）の経年変化

6）オショロコマ生息密度の経年変化（8 河川全体）

これまでの採捕調査期間を，第 1 期（長期モニタリング開始前：2007～12 年），第 2 期（第 1 期長期モニタリング前半：2013～17 年），第 3 期（第 1 期長期モニタリング後半：2018～21 年），第 4 期（第 2 期長期モニタリング開始以降：2022 年～）と 4 区分して，採捕 8 河川

におけるオショロコマの推定個体数密度生息密度の変化を再整理したものが表 3.15 である．第 1 期から 3 期まではそれぞれ 1 回ずつしか調査が行われていないが，第 4 期については 2 回（2022 年と 2023 年）あることから 2 回の平均値を代表値とした．

これら 4 つの調査期間間で平均密度に有意な変化（有意水準：両側 5%）が認められるかどうかを対応のある t 検定にて確認したところ，いずれの期間の間にも有意な増減は認められなかった（表 3.16：なお，R4（2022）年 3 月に知床世界自然遺産地域科学委員会においてまとめられた「知床世界自然遺産地域・長期モニタリング計画（2012～2021 年度）総合評価書」では，第 1 期から第 2 期にかけては有意な減少あり，と評価されている．これは今年度の 8 河川を含む 36 河川を対象に同様の検定を行った結果として評価されたものであり，今年度の分析結果は評価書の評価を覆すものではない.）．

採捕 8 河川のうちイワウベツ，オライネコタン，オッカバケ，羅臼，知西別の 5 河川は有意な水温状況が認められる河川である（表 3.11）ことから，この 5 河川のみで同様の t 検定（有意水準：両側 5%）を行ったが，4 つの調査期間の平均個体数密度には有意差は認められなかった（表 3.17）．

8 河川ごとの回帰式（図 3.17）の傾き（回帰係数）の符号（プラス・マイナス）を用いて二項分布に基づく符号検定（有意水準：両側 5%）も行ったが，平均個体数密度の有意な増減傾向は認められなかった（P 値=1.27）．

表 3.15　採捕 8 河川の個体数密度(n/100 ㎡)の経年変化

河川	①2007-12 個体数密度(n/100㎡)	②2013-17 個体数密度(n/100㎡)	③2018-21個体数密度(n/100㎡)	④2022-23平均個体数密度(n/100㎡)
イダシュベツ	43.2	71.5	60.2	48.8
ルシャ	41.3	35.1	60.6	44.4
オライネコタン	49.0	16.5	134.7	33.2
オッカバケ	71.9	68.3	32.2	33.3
ルサ	23.5	12.4	77.2	45.9
知西別	1.7	0.0	1.0	2.9
羅臼	24.7	3.6	17.1	10.9
イワウベツ	79.0	27.8	9.1	8.7
平均	41.8	29.4	49.0	28.5

表 3.16　採捕 8 河川のオショロコマ平均個体数密度についての t 検定結果

調査期間	平均個体数密度(n/100㎡)	②2013-17年	③2018-21年	④2022-23年
①2007-12年	41.8	有意差なし p=0.180	有意差なし p=0.691	有意差なし p=0.240
②2013-17年	29.4		有意差なし p=0.307	有意差なし p=0.913
③2018-21年	49.0			有意差なし p=0.137
④2022-23年	28.5			

表 3.17　水温上昇 5 河川のオショロコマ平均個体数密度についての t 検定結果

調査期間	平均個体数密度 (n/100㎡)	②2013-17年	③2018-21年	④2022-23年
①2007-12年	45.3	有意差なし p=0.076	有意差なし p=0.817	有意差なし p=0.092
②2013-17年	23.2		有意差なし p=0.595	有意差なし p=0.593
③2018-21年	38.8			有意差なし p=0.356
④2022-23年	17.8			

また，8 河川の平均湿重量密度の経年変化についても個体数と同様に整理・分析したところ，表 3.18～3.20 のとおりとなった．第 1 期から第 2 期にかけてのみ有意な湿重量減少が認められたほかは，いずれの期間の間においても有意な増減は認められなかった（表 3.19，有意水準：両側 5%））．

水温が有意に上昇した 5 河川のみで同様の t 検定（有意水準：両側 5%）を行ったが，4 つの調査期間の平均湿重量密度には有意差は認められなかった（表 3.20）．

さらに，8 河川ごとの回帰式（図 3.18）の傾き（回帰係数）の符号（プラス・マイナス）を用いて二項分布に基づく符号検定（有意水準：両側 5%）も行ったが，平均湿重量密度の有意な増減傾向は認められなかった（P 値=0.727）．

表 3.18　採捕 8 河川の湿重量密度(g/100 ㎡)の経年変化

河川	①2007-12 湿重量密度 (g/100㎡)	②2013-17 湿重量密度 (g/100㎡)	③2018-21湿重量密度 (g/100㎡)	④2022-23平均湿重量密度(g/100㎡)
イダシュベツ	1456.6	1835.8	1592.6	1280.2
ルシャ	2203.8	1183.8	1956.6	1687.3
オライネコタン	608.0	622.1	5475.6	987.0
オッカバケ	2974.7	1589.0	1493.0	763.9
ルサ	894.9	225.7	182.3	1140.2
知西別	79.9	0.0	21.3	106.5
羅臼	812.1	35.0	89.6	200.8
イワウベツ	2004.3	338.1	302.0	427.7
平均	1379.3	728.7	1389.1	824.2

表 3.19　採捕 8 河川のオショロコマ平均湿重量密度についての t 検定結果

調査期間	平均湿重量密度 (g/100㎡)	②2013-17年	③2018-21年	④2022-23年
①2007-12年	1379.3	有意に減少 p=0.036 <0.05	有意差なし p=0.990	有意差なし p=0.128
②2013-17年	728.7		有意差なし p=0.314	有意差なし p=0.644
③2018-21年	1389.1			有意差なし p=0.367
④2022-23年	824.2			

表 3.20　水温上昇 5 河川のオショロコマ平均湿重量密度についての t 検定結果

調査期間	平均湿重量密度 (g/100㎡)	②2013-17年	③2018-21年	④2022-23年
①2007-12年	1295.8	有意差なし p=0.082	有意差なし p=0.888	有意差なし p=0.175
②2013-17年	516.8		有意差なし p=0.380	有意差なし p=0.929
③2018-21年	1476.3			有意差なし p=0.334
④2022-23年	497.2			

7）オショロコマの尾叉長組成

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）年及び R5（2023）年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．

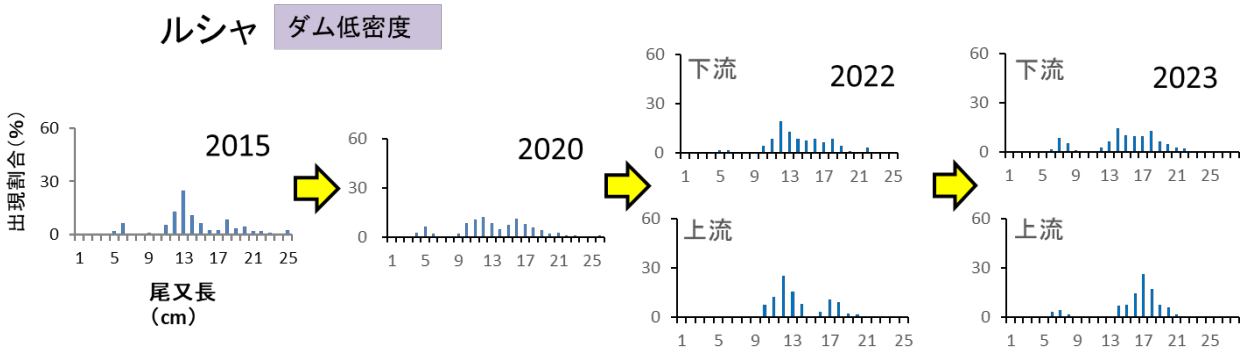


図 3.19　河川別オショロコマ尾叉長組成の経年比較（ルシャ）

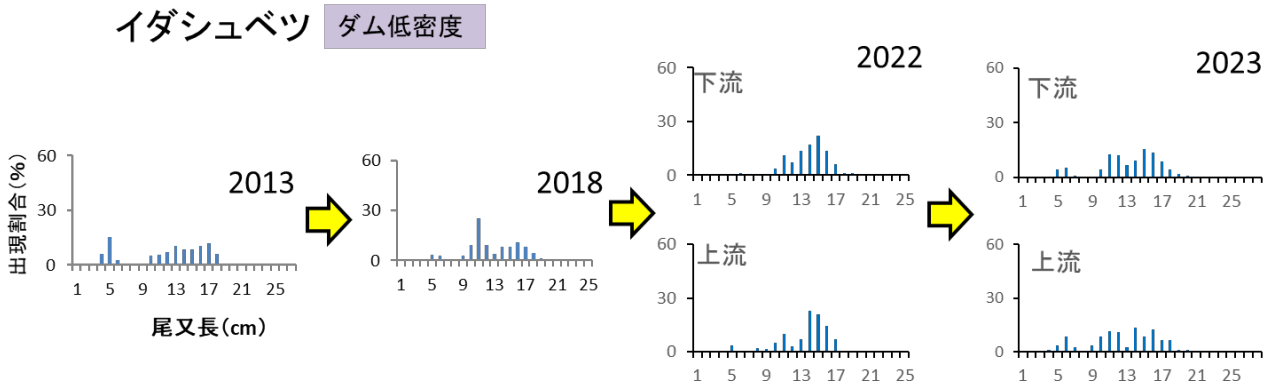


図 3.20　河川別オショロコマ尾叉長組成の経年比較（イダシュベツ）

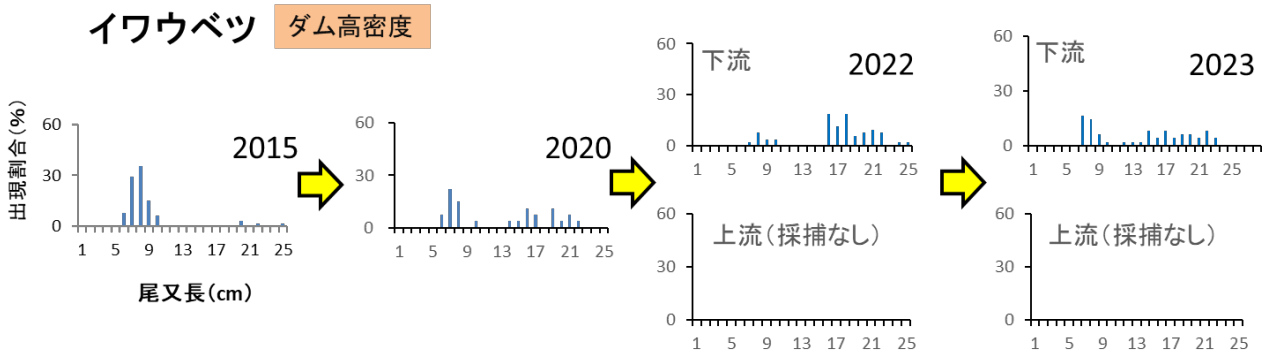


図 3.21　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（イワウベツ）

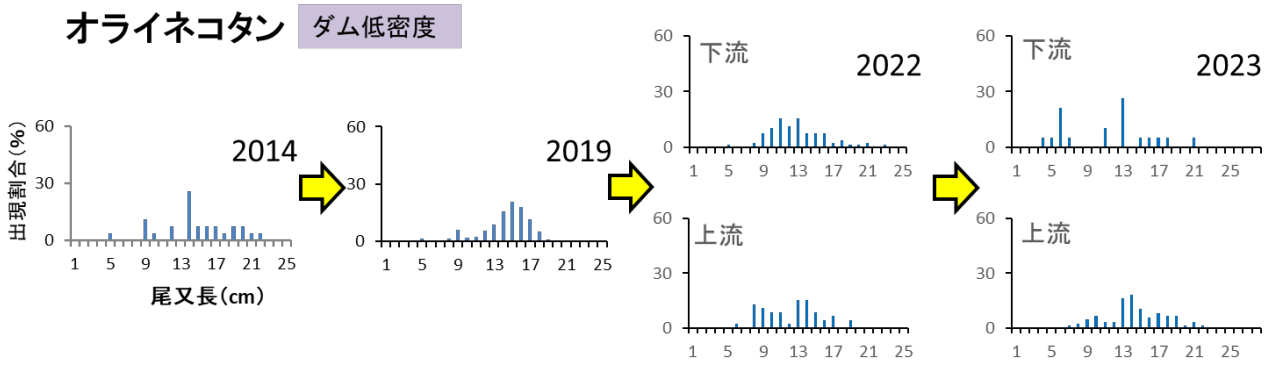


図 3.22　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（オライネコタン）

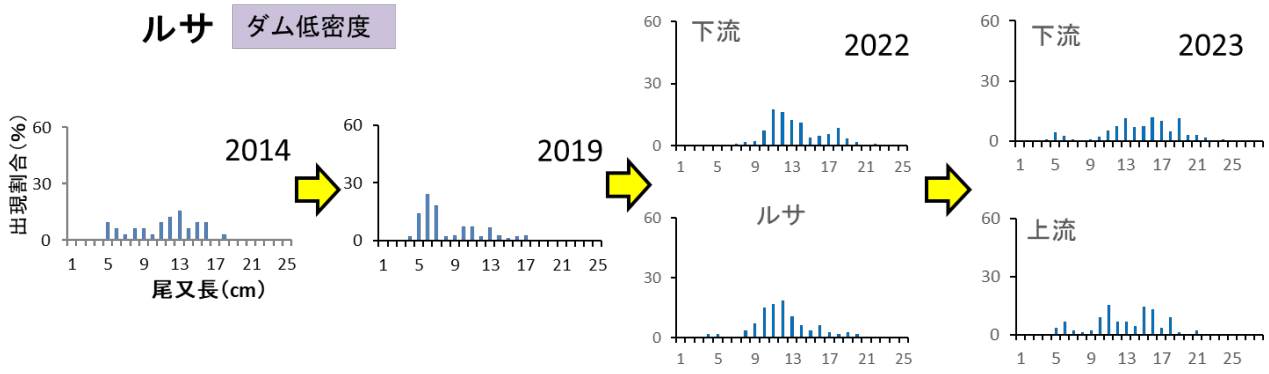


図 3.23　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（ルサ）

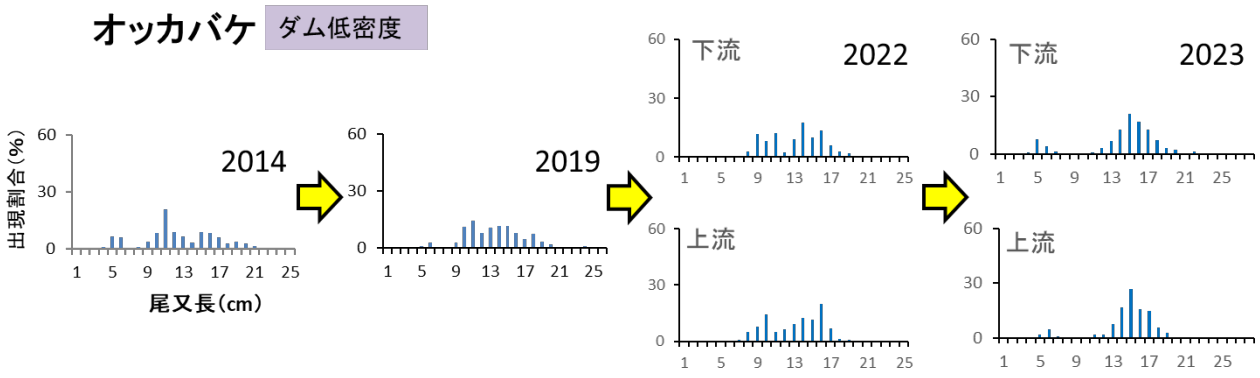


図 3.24　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（オッカバケ）

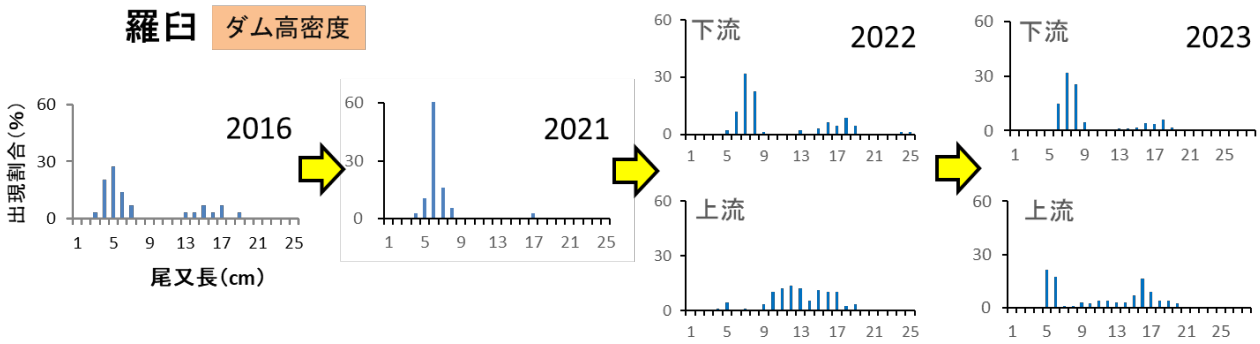


図 3.25　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（羅臼）

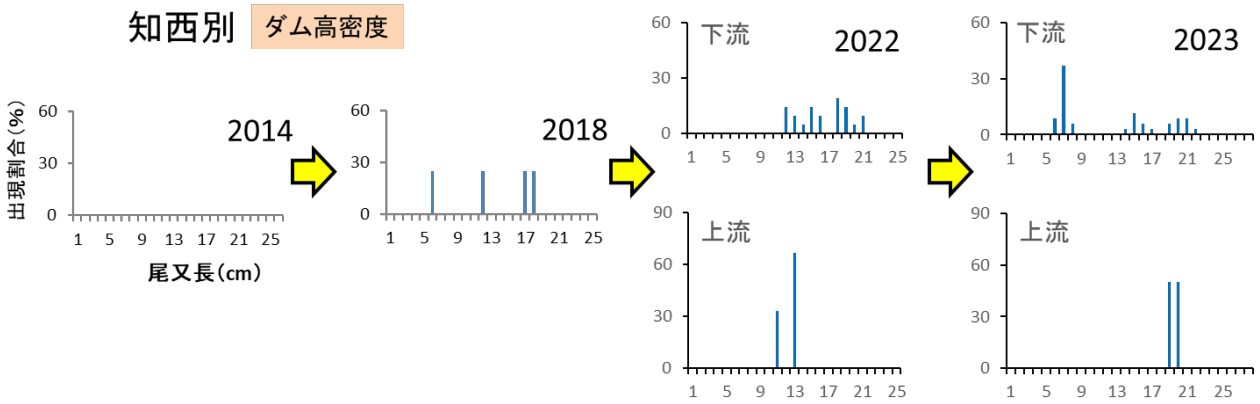


図 3.26　河川別オショロコマ尾又長組成の経年比較（知西別）

これらの図から，ルシャ，イダシュベツ，オライネコタン，ルサ，羅臼だけでなく，生息密度が減っているように見えるイワウベツとオッカバケ（図 3.17，図 3.18）においても経年的に見て大きな尾又長組成の偏りは生じていないと言える．一方，知西別では過去には尾又長組成の偏りがあったが，下流においては R4（2022）年以降は尾又長組成の偏りが無く

なっている．R4(2022)年から下流調査区の位置を上流側に数百メートル移動させた(表 3.6)ことも影響している可能性がある．知西別は採捕調査対象 8 河川の中でオショロコマ推定生息数が最も少なく，また夏季の水温が高いこと，ニジマスが経年的に生息していることから，引き続き注視していく必要がある．

8) ニジマスの尾叉長組成

知西別では 8 河川の中で唯一ニジマスが採捕された．採捕された個体の尾叉長組成は図 3.27 のとおり（上流と下流の調査区を合算）であり，0 歳と思われる尾叉長の小さい個体から大きい個体まで生息している状況であった．知西別でのニジマスの再生産は引き続き継続していると考えられる．

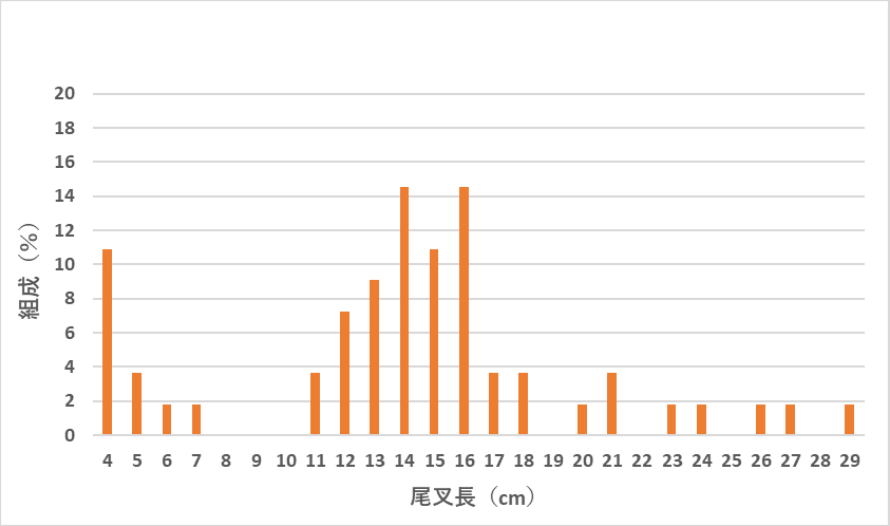


図 3.27　知西別におけるニジマスの尾叉長組成

3.5. 物理環境データ

R5（2023）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 3.21 と図 3.28 に示した．

流量が最も大きいのは羅臼下流で，最も小さいのはイワウベツ上流であった．

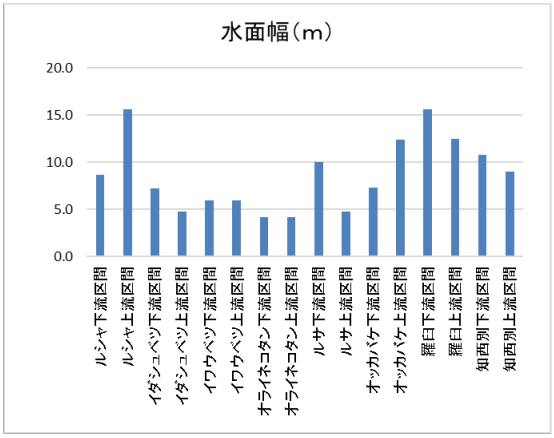
平均河床材料径はほとんどの河川で 65ｍｍ以上であるが，羅臼上流と知西別下流は 64ｍｍ以下であった．この 2 地点は堰堤の堆砂域にあたるためと考えられる．

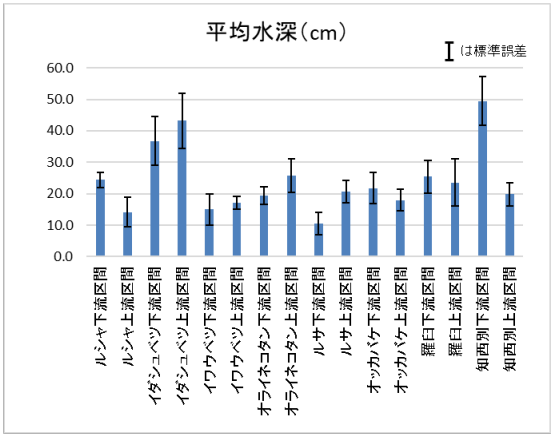
植被度については，イダシュベツ上流，イワウベツ上流，オライネコタン上流，ルサ上流では 50%を超えていた．一方，ルシャ下流，オッカバケ上流，羅臼下流，知西別上流ではゼロであった．

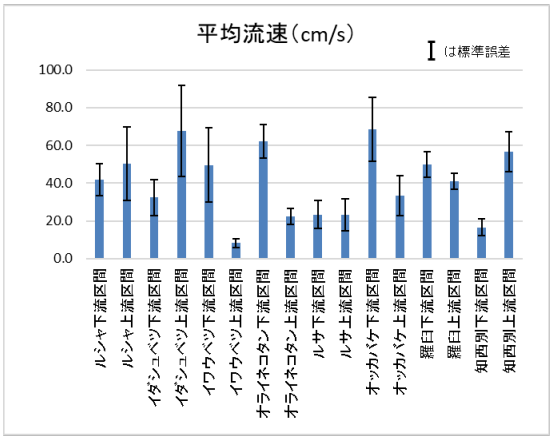
表 3.21　8 河川の物理環境データ表

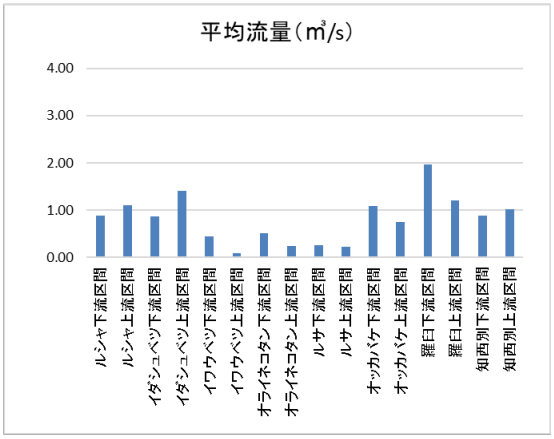
区分	河川	区間	計測ライン位置	水面幅（cm）	平均水深（cm）	平均流速（cm/s）	平均流量（㎥/s）	平均河床材料径指数	植被度指数
西岸斜里側	ルシャ	下流区間	採捕起点から30m	870	24.4	41.8	0.89	5	1
		上流区間	採捕起点から30m	1560	14.2	50.3	1.11	6	3
	イダシュベツ	下流区間	採捕起点から25m	720	36.8	32.4	0.86	5	3
		上流区間	採捕起点から30m	480	43.2	67.8	1.41	6	4
	イワウベツ	下流区間	採捕起点から30m	600	15.0	49.6	0.45	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	600	17.2	8.3	0.09	6	4
	オライネコタン	下流区間	採捕起点から30m	420	19.4	62.1	0.51	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	420	25.8	22.3	0.24	5	4
東岸羅臼側	ルサ	下流区間	採捕起点から30m	1000	10.6	23.4	0.25	5	2
		上流区間	採捕起点から30m	480	20.6	23.1	0.23	5	4
	オッカバケ	下流区間	採捕起点から30m	730	21.8	68.5	1.09	6	3
		上流区間	採捕起点から30m	1240	18.0	33.4	0.75	6	1
	羅臼	下流区間	採捕起点から30m	1560	25.4	49.8	1.97	5	1
		上流区間	採捕起点から30m	1250	23.6	41.0	1.21	4	2
	知西別	下流区間	採捕起点から30m	1080	49.4	16.5	0.88	4	3
		上流区間	採捕起点から30m	900	19.8	56.8	1.01	5	1

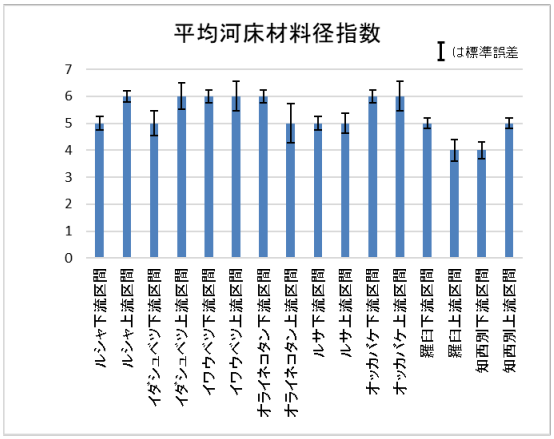
※　河床材料径指数　　1：岩盤　2：≦2㎜　3：2-16㎜　4：17-64㎜　5：65-256㎜ 6：≧256㎜
※　植被度指数　　1：0%　2：0-25%　3：25-50%　4：50-75%　5：75-100%











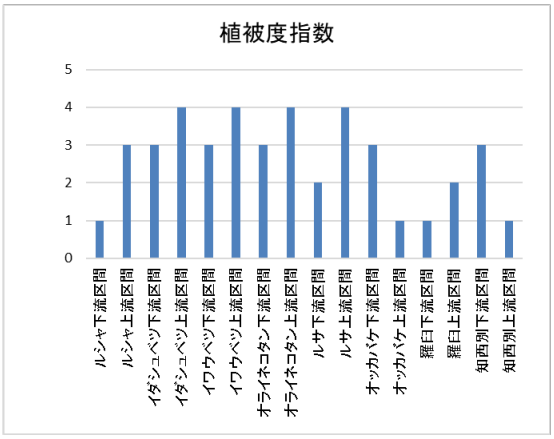


図 3.28　8 河川の物理環境データグラフ

4. 環境 DNA 調査結果

4.1. 採水ろ過の地点・サンプル数

R5（2023）年 6 月 22～29 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．

R5（2023）年のサンプル数は総計で 122 サンプル（内，ネガティブコントロールは 6 サンプル）となった．

表 4.1　採水ろ過（サンプリング）記録シート（1）

Sample #	Sample ID	Sample Name (JP)	Depth, etc	Rep	Date	Lat/Lon	Collecting Time	Weather	Temp (C˚)	Cond (uS/cm)	Sal (ppt)	Sampling Eq	Bottle #	BAC	Collector	Filtering Site	Filtering Time	Funnel #	Filter Type	Volume	Preservation	Filterer
1	SR230622001	テッパンベツ下流	Surface	1	2023.06.22	44.201408, 145.198500	10:30	Sunny	13.8	90.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
2	SR230622002	テッパンベツ下流	Surface	2	2023.06.22	44.201408, 145.198500	10:30	Sunny	13.8	90.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
3	SR230622003	ルシャ下流	Surface	1	2023.06.22	44.197564, 145.196747	11:00	Sunny	15.0	91.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
4	SR230622004	ルシャ下流	Surface	2	2023.06.22	44.197564, 145.196747	11:00	Sunny	15.0	91.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
5	SR230622005	ルシャ上流	Surface	1	2023.06.22	44.195997, 145.204761	11:50	Sunny	15.1	90.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
6	SR230622006	ルシャ上流	Surface	2	2023.06.22	44.195997, 145.204761	11:50	Sunny	15.1	90.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
7	SR230622007	チャカババイ下流	Surface	1	2023.06.22	44.210969, 145.205967	13:25	Sunny	12.5	80.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
8	SR230622008	チャカババイ下流	Surface	2	2023.06.22	44.210969, 145.205967	13:25	Sunny	12.5	80.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
9	SR230622009	チャカババイ上流	Surface	1	2023.06.22	44.210031, 145.207561	13:50	Sunny	11.8	79.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
10	SR230622010	チャカババイ上流	Surface	2	2023.06.22	44.210031, 145.207561	13:50	Sunny	11.8	79.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
11	SR230622011	ポンベツ下流	Surface	1	2023.06.22	44.192514, 145.188028	14:35	Sunny	10.5	133.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
12	SR230622012	ポンベツ下流	Surface	2	2023.06.22	44.192514, 145.188028	14:35	Sunny	10.5	133.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
13	SR230622013	ポンベツ上流	Surface	1	2023.06.22	44.188767, 145.190172	15:20	Sunny	9.2	134.6	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
14	SR230622014	ポンベツ上流	Surface	2	2023.06.22	44.188767, 145.190172	15:20	Sunny	9.2	134.6	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
15	SR230627015	アイドマリ	Surface	1	2023.06.27	44.191275, 145.323631	8:35	Sunny	14.4	97.1	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
16	SR230627016	アイドマリ	Surface	2	2023.06.27	44.191275, 145.323631	8:35	Sunny	14.4	97.1	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
17	SR230627017	ペキン下流	Surface	1	2023.06.27	44.267014, 145.365128	9:35	Sunny	10.2	63.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
18	SR230627018	ペキン下流	Surface	2	2023.06.27	44.267014, 145.365128	9:35	Sunny	10.2	63.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
19	SR230627019	モイレウシ	Surface	1	2023.06.27	44.255911, 145.360006	10:15	Sunny	13.4	83.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:35	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
20	SR230627020	モイレウシ	Surface	2	2023.06.27	44.255911, 145.360006	10:15	Sunny	13.4	83.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:35	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
21	SR230627021	ネガコン	-	-	2023.06.27	-	10:50	Sunny	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:35	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
22	SR230627022	クズレハマ下流	Surface	1	2023.06.27	44.202550, 145.331442	11:10	Sunny	13.2	78.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
23	SR230627023	クズレハマ下流	Surface	2	2023.06.27	44.202550, 145.331442	11:10	Sunny	13.2	78.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
24	SR230627024	カモイウンベ下流	Surface	1	2023.06.27	44.198142, 145.331611	12:05	Sunny	15.9	65.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
25	SR230627025	カモイウンベ下流	Surface	2	2023.06.27	44.198142, 145.331611	12:05	Sunny	15.9	65.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:45	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
26	SR230627028	キキリベツ	Surface	1	2023.06.27	44.132083, 145.258353	14:40	Sunny	14.5	76.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:45	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
27	SR230627029	キキリベツ	Surface	2	2023.06.27	44.132083, 145.258353	14:40	Sunny	14.5	76.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:45	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
28	SR230627030	ルサ下流	Surface	1	2023.06.27	44.139828, 145.263258	15:00	Sunny	17.6	83.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
29	SR230627031	ルサ下流	Surface	2	2023.06.27	44.139828, 145.263258	15:00	Sunny	17.6	83.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
30	SR230627032	ルサ上流	Surface	1	2023.06.27	44.142539, 145.258308	15:30	Sunny	17.2	84.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:55	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
31	SR230627033	ルサ上流	Surface	2	2023.06.27	44.142539, 145.258308	15:30	Sunny	17.2	84.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:55	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
32	SR230628036	オショロコツ下流	Surface	1	2023.06.28	44.165250, 145.298303	8:25	Cloudy	12.8	81.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
33	SR230628037	オショロコツ下流	Surface	2	2023.06.28	44.165250, 145.298303	8:25	Cloudy	12.8	81.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
34	SR230628038	ショウジ	Surface	1	2023.06.28	44.120783, 145.252589	9:00	Cloudy	12.7	65.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
35	SR230628039	ショウジ	Surface	2	2023.06.28	44.120783, 145.252589	9:00	Cloudy	12.7	65.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
36	SR230628040	オッカバケ下流	Surface	1	2023.06.28	44.076839, 145.239758	9:35	Cloudy	13.6	53.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
37	SR230628041	オッカバケ下流	Surface	2	2023.06.28	44.076839, 145.239758	9:35	Cloudy	13.6	53.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
38	SR230628042	ネガコン	-	1	2023.06.28	-	9:50	Cloudy	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	17:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
39	SR230628043	オッカバケ上流	Surface	1	2023.06.28	44.077681, 145.232819	10:20	Cloudy	13.9	52.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
40	SR230628044	オッカバケ上流	Surface	2	2023.06.28	44.077681, 145.232819	10:20	Cloudy	13.9	52.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
41	SR230628045	モセカルベツ下流	Surface	1	2023.06.28	44.083814, 145.237092	11:20	Cloudy	13.2	55.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
42	SR230628046	モセカルベツ下流	Surface	2	2023.06.28	44.083814, 145.237092	11:20	Cloudy	13.2	55.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
43	SR230628047	モセカルベツ上流	Surface	1	2023.06.28	44.084097, 145.230436	11:50	Cloudy	13.0	55.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
44	SR230628048	モセカルベツ上流	Surface	2	2023.06.28	44.084097, 145.230436	11:50	Cloudy	13.0	55.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
45	SR230628049	チエンベツ	Surface	1	2023.06.28	44.100464, 145.241267	13:15	Cloudy	12.2	87.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
46	SR230628050	チエンベツ	Surface	2	2023.06.28	44.100464, 145.241267	13:15	Cloudy	12.2	87.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
47	SR230628051	ケンネベツ下流	Surface	1	2023.06.28	44.111469, 145.247639	13:50	Cloudy	12.1	51.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
48	SR230628052	ケンネベツ下流	Surface	2	2023.06.28	44.111469, 145.247639	13:50	Cloudy	12.1	51.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	H.ogiwara
49	SR230628053	ケンネベツ上流	Surface	1	2023.06.28	44.112639, 145.239742	14:25	Cloudy	11.2	51.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
50	SR230628054	ケンネベツ上流	Surface	2	2023.06.28	44.112639, 145.239742	14:25	Cloudy	11.2	51.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:15	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
51	SR230628055	サシルイ	Surface	1	2023.06.28	44.061442, 145.236542	15:25	Cloudy	12.9	74.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
52	SR230628056	サシルイ	Surface	2	2023.06.28	44.061442, 145.236542	15:25	Cloudy	12.9	74.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
53	SR230628057	チトライ	Surface	1	2023.06.28	44.034408, 145.207372	16:00	Cloudy	12.2	62.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
54	SR230628058	チトライ	Surface	2	2023.06.28	44.034408, 145.207372	16:00	Cloudy	12.2	62.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
55	SR230628059	ネガコン	-	1	2023.06.28	-	17:00	Cloudy	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	S.mitani	Minshuku Mangetsudou	18:30	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	S.mitani
56	SR230622060	イワウベツ下流	Surface	1	2023.06.22	44.104086, 145.070517	8:20	Sunny	14.3	310.0	0.2	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	16:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
57	SR230622061	イワウベツ下流	Surface	2	2023.06.22	44.104086, 145.070517	8:20	Sunny	14.3	310.0	0.2	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	16:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
58	SR230622062	イワウベツ上流	Surface	1	2023.06.22	44.107017, 145.078344	10:06	Sunny	14.2	177.5	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	16:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
59	SR230622063	イワウベツ上流	Surface	2	2023.06.22	44.107017, 145.078344	10:06	Sunny	14.2	177.5	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	16:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
60	SR230622064	イダシュベツ下流	Surface	1	2023.06.22	44.123050, 145.100831	12:45	Sunny	13.0	139.4	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Ishiyama	16:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
61	SR230622065	イダシュベツ下流	Surface	2	2023.06.22	44.123050, 145.100831	12:45	Sunny	13.0	139.4	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Ishiyama	16:50	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
62	SR230622066	イダシュベツ上流	Surface	1	2023.06.22	44.121836, 145.106864	13:50	Sunny	12.4	132.4	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
63	SR230622067	イダシュベツ上流	Surface	2	2023.06.22	44.121836, 145.106864	13:50	Sunny	12.4	132.4	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
64	SR230622068	ホロベツ下流	Surface	1	2023.06.22	44.084897, 145.011978	15:00	Sunny	13.0	67.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
65	SR230622069	ホロベツ下流	Surface	2	2023.06.22	44.084897, 145.011978	15:00	Sunny	13.0	67.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Ishiyama	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
66	SR230623070	フンベ	Surface	1	2023.06.23	44.047172, 144.980375	8:15	Cloudy	11.5	91.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
67	SR230623071	フンベ	Surface	2	2023.06.23	44.047172, 144.980375	8:15	Cloudy	11.5	91.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
68	SR230623072	オショコマナイ	Surface	1	2023.06.23	44.043731, 144.955789	8:45	Cloudy	13.5	93.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	20:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
69	SR230623073	オショコマナイ	Surface	2	2023.06.23	44.043731, 144.955789	8:45	Cloudy	13.5	93.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	20:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
70	SR230623074	チャラセナイ	Surface	1	2023.06.23	44.038439, 144935919	9:50	Cloudy	8.9	64.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata

表 4.2　採水ろ過（サンプリング）記録シート（2）

Sample #	Sample ID	Sample Name (JP)	Depth, etc	Rep	Date	Lat/Lon	Collecting Time	Weather	Temp (C˚)	Cond (uS/cm)	Sal (ppt)	Sampling Eq	Bottle #	BAC	Collector	Filtering Site	Filtering Time	Funnel #	Filter Type	Volume	Preservation	Filterer
71	SR230623075	チャラセナイ	Surface	2	2023.06.23	44.038439, 144935919	9:50	Cloudy	8.9	64.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
72	SR230623076	オペケプ	Surface	1	2023.06.23	44.024564, 144.938933	10:40	Cloudy	12.7	83.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	20:20	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
73	SR230623077	オペケプ	Surface	2	2023.06.23	44.024564, 144.938933	10:40	Cloudy	12.7	83.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	20:20	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
74	SR230623078	オショバオマプ下流	Surface	1	2023.06.23	43.986386, 144.885119	11:30	Cloudy	14.7	188.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
75	SR230623079	オショバオマプ下流	Surface	2	2023.06.23	43.986386, 144.885119	11:30	Cloudy	14.7	188.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
76	SR230623080	ネガコン	-	1	2023.06.23	-	13:10	Cloudy	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
77	SR230623081	オショバオマプ上流	Surface	1	2023.06.23	43.982261, 144.890389	13:45	Cloudy	15.1	177.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
78	SR230623082	オショバオマプ上流	Surface	2	2023.06.23	43.982261, 144.890389	13:45	Cloudy	15.1	177.5	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
79	SR230623083	オチカバケ下流	Surface	1	2023.06.23	43.970803, 144.855847	14:30	Cloudy	14.5	90.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:55	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
80	SR230623084	オチカバケ下流	Surface	2	2023.06.23	43.970803, 144.855847	14:30	Cloudy	14.5	90.3	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:55	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
81	SR230623085	シマトッカリ下流	Surface	1	2023.06.23	43.926139, 144.796936	15:05	Cloudy	13.1	91.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
82	SR230623086	シマトッカリ下流	Surface	2	2023.06.23	43.926139, 144.796936	15:05	Cloudy	13.1	91.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharidaiichi Hotel	17:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
83	SR230625087	糠真布上流	Surface	1	2023.06.25	43.923392, 144.841967	8:25	Sunny	12.0	65.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
84	SR230625088	糠真布上流	Surface	2	2023.06.25	43.923392, 144.841967	8:25	Sunny	12.0	65.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
85	SR230625089	オライネコタン下流	Surface	1	2023.06.25	43.961597, 144.838500	9:25	Sunny	11.7	83.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
86	SR230625090	オライネコタン下流	Surface	2	2023.06.25	43.961597, 144.838500	9:25	Sunny	11.7	83.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
87	SR230625091	オライネコタン上流	Surface	1	2023.06.25	43.958153, 144.849781	9:55	Sunny	11.4	80.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
88	SR230625092	オライネコタン上流	Surface	2	2023.06.25	43.958153, 144.849781	9:55	Sunny	11.4	80.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
89	SR230625093	オチカバケ上流	Surface	1	2023.06.25	43.968931, 144.861047	11:00	Sunny	15.2	90.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
90	SR230625094	オチカバケ上流	Surface	2	2023.06.25	43.968931, 144.861047	11:00	Sunny	15.2	90.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
91	SR230625095	金山下流	Surface	1	2023.06.25	43.987722, 144.889728	11:50	Sunny	17.7	123.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
92	SR230625096	金山下流	Surface	2	2023.06.25	43.987722, 144.889728	11:50	Sunny	17.7	123.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
93	SR230625097	金山上流	Surface	1	2023.06.25	43.985781, 144.895603	12:40	Sunny	17.8	119.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
94	SR230625098	金山上流	Surface	2	2023.06.25	43.985781, 144.895603	12:40	Sunny	17.8	119.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
95	SR230625099	羅臼下流	Surface	1	2023.06.25	44.023733, 145.184908	14:45	Sunny	17.6	242.0	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
96	SR230625100	羅臼下流	Surface	2	2023.06.25	44.023733, 145.184908	14:45	Sunny	17.6	242.0	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
97	SR230625101	ネガコン	-	1	2023.06.25	-	15:00	Sunny	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
98	SR230625102	羅臼上流	Surface	1	2023.06.25	44.032817, 145.146831	15:30	Sunny	13.9	148.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
99	SR230625103	羅臼上流	Surface	2	2023.06.25	44.032817, 145.146831	15:30	Sunny	13.9	148.0	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Minshuku Mangetsudou	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
100	SR230626104	春刈古丹	Surface	1	2023.06.26	43.947050, 145.068911	8:20	Sunny	10.4	56.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
101	SR230626105	春刈古丹	Surface	2	2023.06.26	43.947050, 145.068911	8:20	Sunny	10.4	56.2	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
102	SR230626106	知西別下流	Surface	1	2023.06.26	43.985211, 145.144097	9:25	Sunny	13.8	80.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
103	SR230626107	知西別下流	Surface	2	2023.06.26	43.985211, 145.144097	9:25	Sunny	13.8	80.7	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
104	SR230626108	知西別上流	Surface	1	2023.06.26	43.992653, 145.136833	10:15	Sunny	15.0	79.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
105	SR230626109	知西別上流	Surface	2	2023.06.26	43.992653, 145.136833	10:15	Sunny	15.0	79.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
106	SR230626110	松法	Surface	1	2023.06.26	43.992178, 145.155053	11:35	Sunny	16.4	78.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
107	SR230626111	松法	Surface	2	2023.06.26	43.992178, 145.155053	11:35	Sunny	16.4	78.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
108	SR230626112	立苅臼	Surface	1	2023.06.26	43.970078, 145.138456	12:55	Sunny	14.0	75.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
109	SR230626113	立苅臼	Surface	2	2023.06.26	43.970078, 145.138456	12:55	Sunny	14.0	75.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
110	SR230626114	精神	Surface	1	2023.06.26	43.958208, 145.131711	13:25	Sunny	16.9	66.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
111	SR230626115	精神	Surface	2	2023.06.26	43.958208, 145.131711	13:25	Sunny	16.9	66.9	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
112	SR230626116	居麻布下流	Surface	1	2023.06.26	43.868922, 145.090831	14:45	Sunny	16.9	108.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
113	SR230626117	居麻布下流	Surface	2	2023.06.26	43.868922, 145.090831	14:45	Sunny	16.9	108.6	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	Sharicentral Hotel	19:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
114	SR230626118	ポン陸志別	Surface	1	2023.06.26	43.881744, 145.095506	15:45	Sunny	17.5	97.1	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Sharicentral Hotel	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
115	SR230626119	ポン陸志別	Surface	2	2023.06.26	43.881744, 145.095506	15:45	Sunny	17.5	97.1	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	Sharicentral Hotel	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
116	SR230629120	ポン春刈古丹	Surface	1	2023.06.29	43.565283, 145.073566	8:20	Cloudy	12.9	87.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	ShinrinkankyouRealize	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
117	SR230629121	ポン春刈古丹	Surface	2	2023.06.29	43.565283, 145.073566	8:20	Cloudy	12.9	87.8	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	ShinrinkankyouRealize	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	A.Kamata
118	SR230629122	ネガコン	-	1	2023.06.29	-	8:30	Cloudy	-	-	-	Beaker	1L pack	1/1000	N.Ikeda	ShinrinkankyouRealize	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	N.Ikeda
119	SR230629123	茶志別	Surface	1	2023.06.29	43.901622, 145.100822	8:50	Cloudy	16.0	142.0	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	ShinrinkankyouRealize	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
120	SR230629124	茶志別	Surface	2	2023.06.29	43.901622, 145.100822	8:50	Cloudy	16.0	142.0	0.1	Beaker	1L pack	1/1000	A.Kamata	ShinrinkankyouRealize	18:40	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
121	SR230629125	居麻布上流	Surface	1	2023.06.29	43.871211, 145.086942	9:40	Cloudy	16.1	121.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	ShinrinkankyouRealize	9:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii
122	SR230629126	居麻布上流	Surface	2	2023.06.29	43.871211, 145.086942	9:40	Cloudy	16.1	121.4	0.0	Beaker	1L pack	1/1000	Y.Fujii	ShinrinkankyouRealize	9:00	Gravity	Sterivex	500	RNAlater 2.0mL	Y.Fujii

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-U4, Kanbe et al. 2023）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.

知床河川に生息するオショロコマには，過去に起こった遺伝子浸透によってアメマス由来のミトコンドリア DNA を持つ個体が含まれることが Yamamoto et al.（2006)により報告されている。また，知床半島内でのアメマス捕獲事例は限られることから，ミトコンドリア DNA にもとづく本解析においてはイワナ属に分類される DNA 配列を全てオショロコマ由来とみなし，以下の解析を行った.

2) サケ科魚類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.

R5（2023）年度に採水したサンプルの解析結果を表 4.3 に， 比較のため R4（2022）年度に採水したサンプルの解析結果を表 4.4 に示した．採水対象 16 河川ではオショパオマブを除くすべての河川においてオショロコマ DNA が検出され,昨年度は検出されなかったイワウベツ上流では今年度，100 コピー/L 以下と低濃度ながらもオショロコマ DNA の検出がみられた．一方ニジマス DNA は昨年同様検出がみられた知西別の上・下流に加え，こちらも低濃

度ながら羅臼川下流における検出がみられた．ただし市街地を流れる羅臼における水産有用種（ニジマスを含む）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　R5 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	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	○	○	○		
チャカババイ	下流	○				
ポンベツ	下流	○		△		
金山	下流	○				
オショパオマブ	下流					
オチカバケ	下流	○		○		
ケンネベツ	下流	○				
モセカルベツ	下流	○				
居麻布	下流	○		○		

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

※　サクラマスには，河川残留型であるヤマメを含む．

表 4.4　R4 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	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	○				
シマトッカリ	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 未満の DNA 検出を表す

※　サクラマスには，河川残留型であるヤマメを含む.

3) 環境 DNA 濃度比較

R4，5 年度に連続して環境 DNA モニタリングを行った 8 河川について，同一年における各河川上下流のオショロコマ環境 DNA 濃度比較を行った結果を図 4.1 に示す。線形回帰の結果，決定係数（R^2 値）は 0.69 と高く，また回帰曲線の傾きも 0.97 と 1.0 に近かったことから，これらの河川における同一年の環境 DNA 濃度は総じて上下流で似通った値となる傾向があったことが示唆される．そこで上記 8 河川については同一年の上下流で推定されたオショロコマ環境 DNA 濃度の平均をとり，R4，5 年度の比較を行った（図 4.2）。

本格的な環境 DNA モニタリングの実施は今回が 2 年目となるため正確な経年変化比較は出来ないものの，図 4.2 を見る限り R5 年度のオショロコマ環境 DNA 濃度推定値は前年度の推定値に対して総じて高い値を示しており，捕獲対象 8 河川全体では前年度 2.7 倍となっていた．環境 DNA 濃度は様々な環境要因・生物要因に影響されるため単純比較はできないが，これら 8 河川に関して環境 DNA 濃度で推測する限りにおいては，オショロコマ個体群の大きな減少傾向はみられない，といってよい．ただし令和 5 年度に唯一，オショロコマ環境 DNA 濃度の減少がみられた知西別川では前年度比 4 割減となっており，同時に当河川で 2 年連続して検出されたニジマス環境 DNA 平均濃度は前年度比で 4.6 倍に増加していることから注意が必要である．なお，今年度および昨年度、1 地点のみで環境 DNA 解析を行った 8 河川におけるオショロコマ環境 DNA 濃度については比較のため図 4.3 に示す（今年度：図 4.3a、昨年度：図 4.3b）。

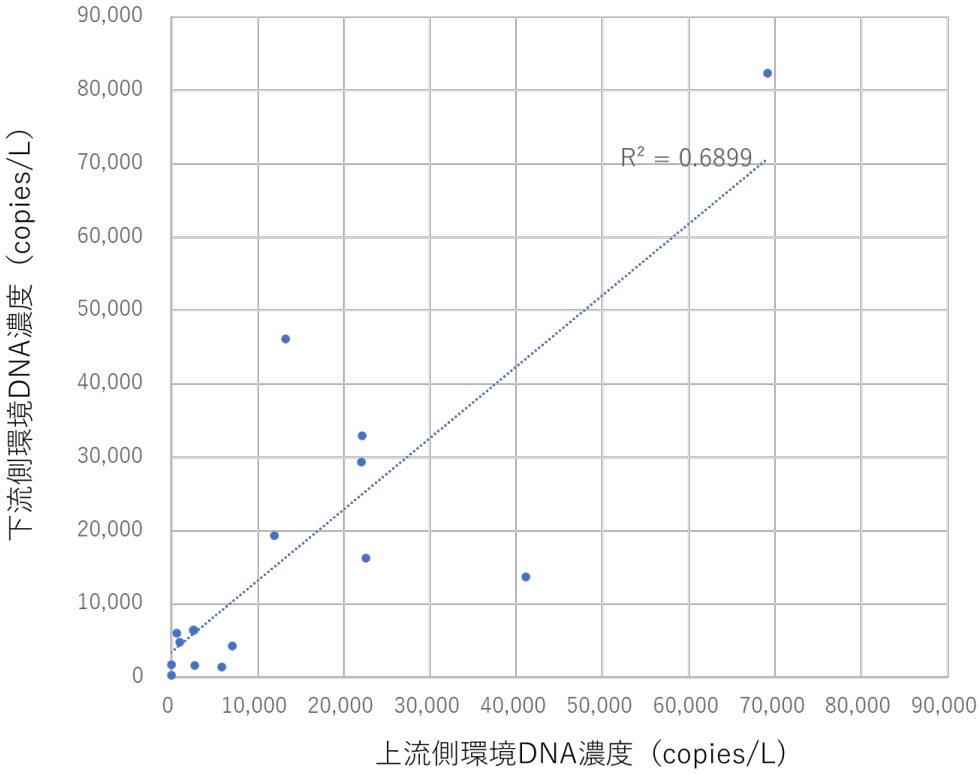


図 4.1 2022-2023 年オショロコマ環境 DNA 推定濃度の上下流比較

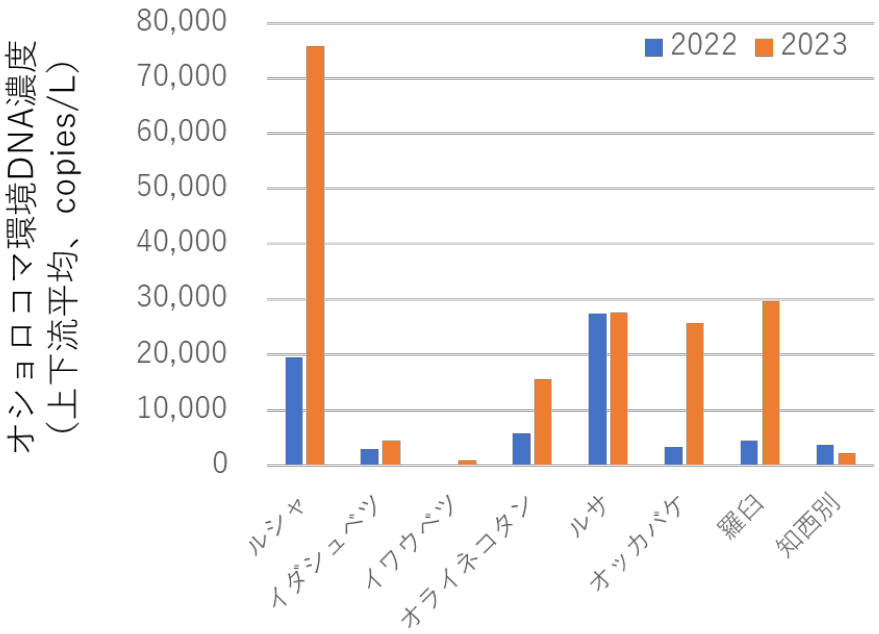


図 4.2 捕獲対象 8 河川オショロコマ環境 DNA 推定濃度比較(2022-2023)

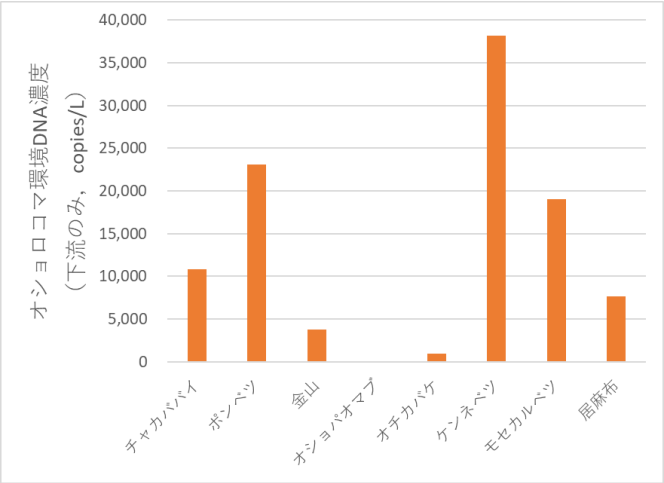


図 4.3a 採水調査 8 河川オショロコマ環境 DNA 推定濃度（2023）

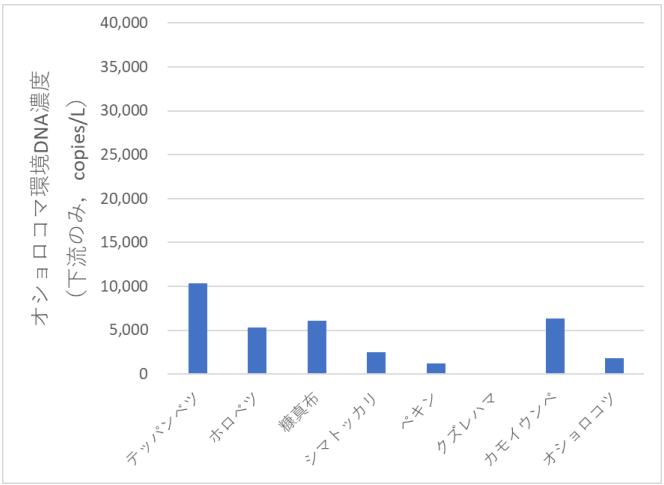


図 4.3b 採水調査 8 河川オショロコマ環境 DNA 推定濃度（2022）

次に，R5（2023）年の捕獲調査対象 8 河川における環境 DNA 解析結果をもとに，環境 DNA 濃度と推定湿重量密度の関係を図 4.4a,b に示す．また，環境 DNA 濃度と推定個体数密度及び推定湿重量密度との相関係数はそれぞれ 0.519，0.718 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 0.647，0.836．図 4.5a,b 参照）．

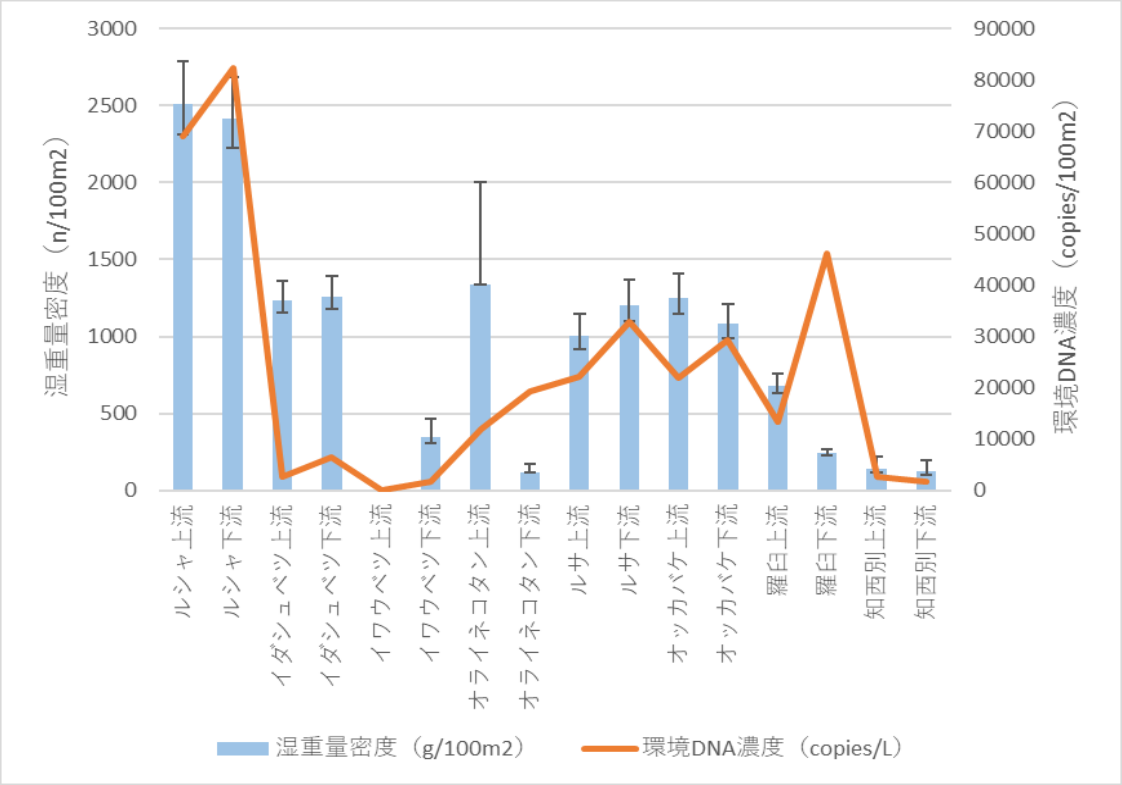


図 4.4a 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と推定湿重量密度の比較(2023)

（棒グラフ上のヒゲは 95%信頼区間を示す）

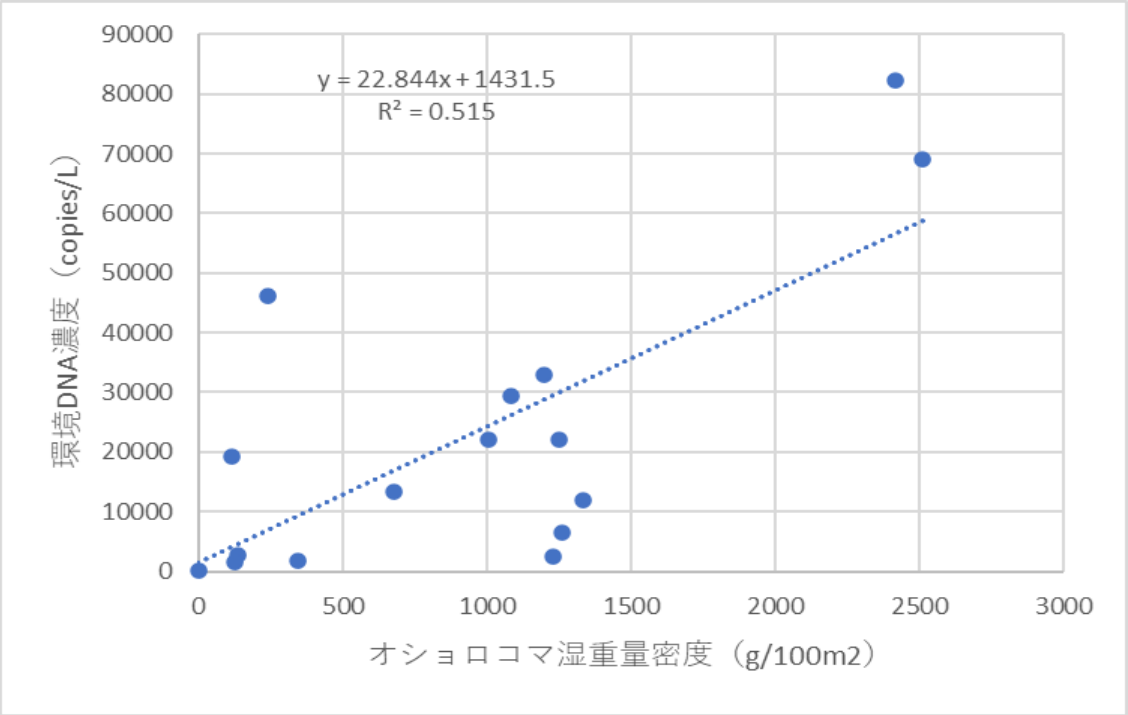


図 4.4b 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と推定湿重量密度の相関(2023)

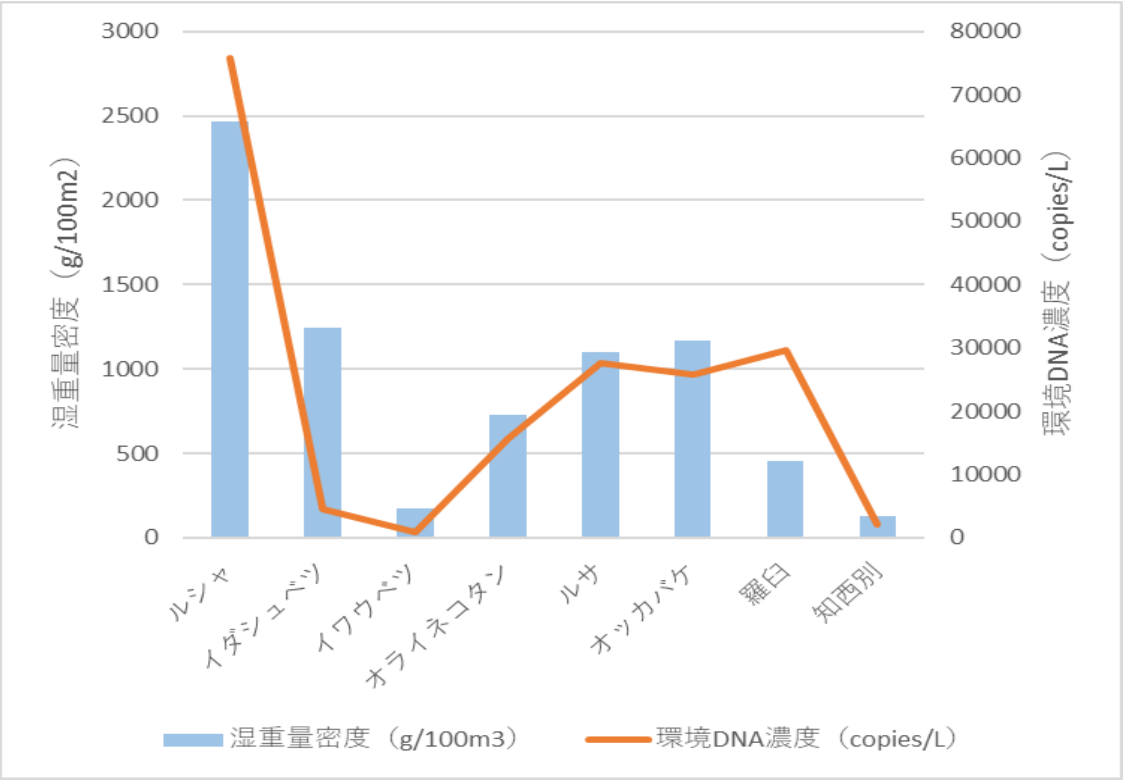


図 4.5a 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と個体群・湿重量密度（河川毎に上・下流を平均）（2023）

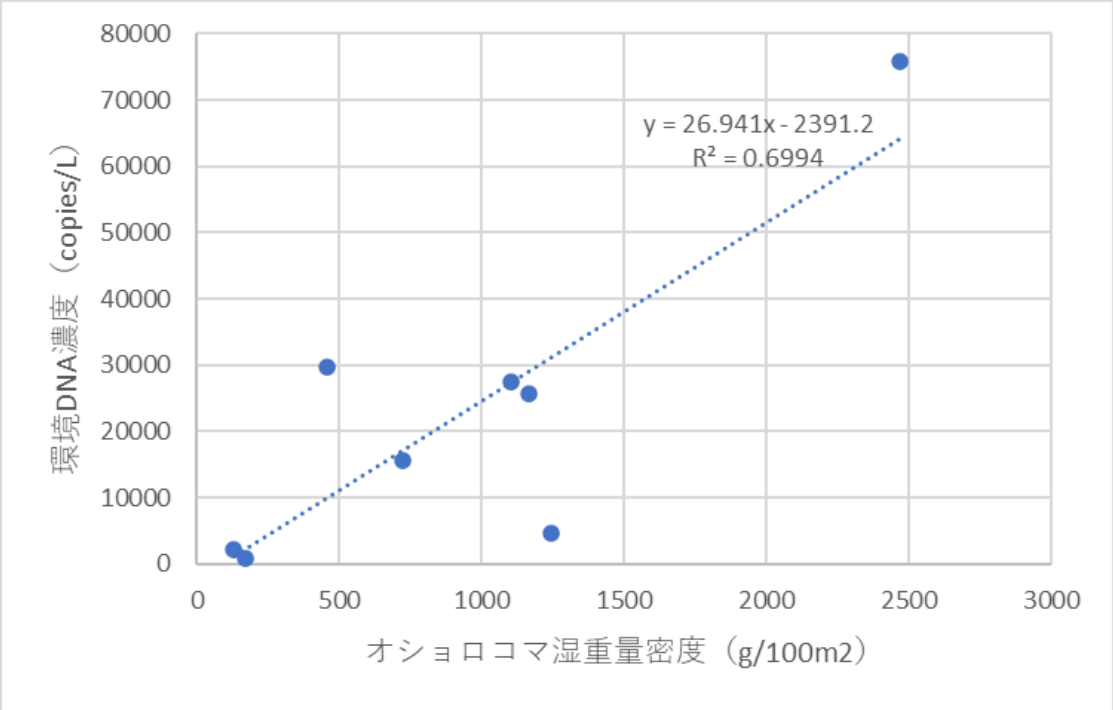


図 4.5b 捕獲調査対象 8 河川のオショロコマ環境 DNA 濃度と個体群・湿重量密度の相関（河川毎に上・下流を平均）（2023）

R5（2023）年の捕獲調査対象 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 ㎡， 1g/100 ㎡ あたりの環境 DNA 濃度がそれぞれ 805.0 コピー， 24.2 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 河川についてオショロコマの個体数密度・湿重量密度の推定を行った結果を表 4.5 に示す．

表 4.5　環境 DNA 濃度から推定した「採水のみ 8 河川」のオショロコマ生息密度（2023）

	個体数密度(ｎ/100㎡)	湿重量密度（ｇ/100㎡）
チャカババイ下流	13.5	445.1
ポンベツ下流	28.7	947.1
金山下流	4.7	153.8
オショパオマブ下流	0.0	0.0
オチカバケ下流	1.2	40.8
ケンネベツ下流	47.4	1564.9
モセカルベツ下流	23.7	782.2
居麻布下流	9.5	313.9

なお、採水のみ 8 河川のうちチャカババイとポンベツを除く 6 河川については 2000 年代から 3 回の採捕調査が行われている．比較のため，表 4.3 に示した今年度の環境 DNA から推定した密度とともに線形回帰分析を行ったものを図 4.6 に示す（今年度の環境 DNA による推定値は赤丸表記）．密度の経年変化について調査年間の差が平均ゼロの正規分布となることを仮定した t 検定（有意水準は両側 5%）を行ったところ，6 河川のいずれについても湿重量密度の経年変化に有意な増減傾向は認められなかった．また，6 河川全体の傾向を掴むために回帰式の傾き（正・負）について二項分布に基づく符号検定（有意水準は両側 5%）を行ったところ，6 河川全体においても有意な変化は認められなかった（p = 0.6875）．

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 4.7 に示す．両者の相関係数は 0.120 で，昨年同様有意な相関は認められなかった（p = 0.575）．

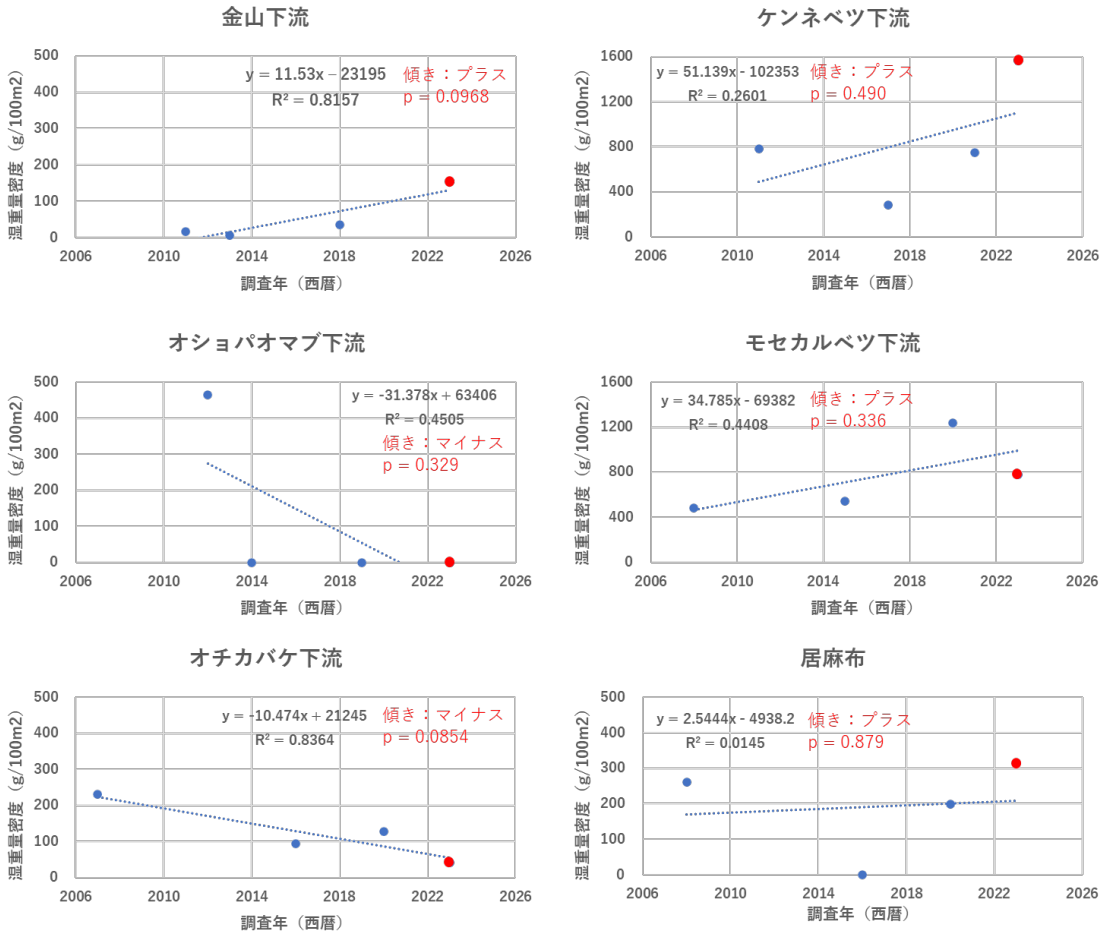


図 4.6　採水のみ 6 河川のオショロコマ湿重量密度の経年変化
(2023 年[赤丸]は環境 DNA 調査からの推定値、他の調査年[青丸]は採捕調査によるもの)

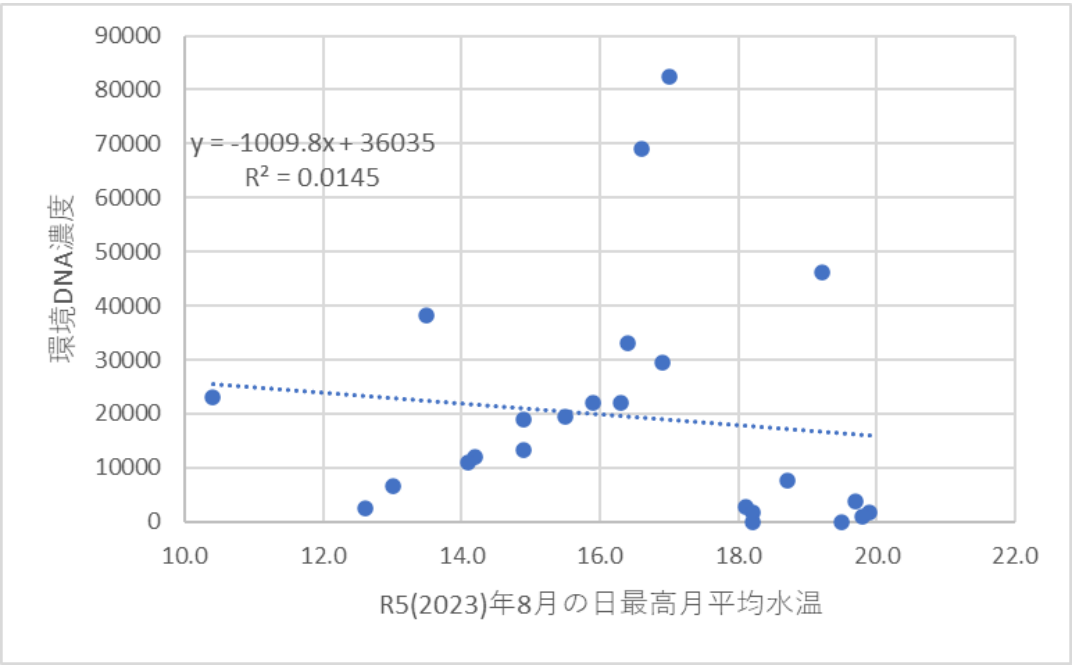


図 4.7　オショロコマ環境 DNA 濃度と日最高 8 月平均水温の相関

4) 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 2023 年 6 月 23 日，25 日，27 日，28 日，29 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）

4.3 考察（環境 DNA 解析結果について）

今年度採水を行った 16 河川からはオショパオマブを除く全ての河川で少なくとも 1 地点からのオショロコマ環境 DNA 検出がみられており，うち 8 河川での捕獲調査結果と併せ，調査対象河川におけるオショロコマ個体群存続が確認できた．オショパオマブについては H26（2014）年の捕獲調査以降，オショロコマ生存個体の確認が出来ておらず，局所絶滅の可能性が示された（図 4.6）．本河川では R7（2025）年に次回環境 DNA 調査が予定されており，近隣河川からの降海型オショロコマの遡上等によるオショロコマ個体群の自然再構築が起きるか注目していきたい．

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は今回初めて羅臼川からニジマス DNA の検出がみられ，本河川におけるニジマス対策の必要性を裏付けるデータが得られた．因果関係は不明だが，知西別川においては環境 DNA 調査において昨年度に比べオショロコマ生物量の減少（上下流平均で 40%減）を示すデータが得られており，今後注視すべき河川の一つと言える．

知西別川を除く捕獲対象 7 河川については総じて環境 DNA 濃度の上昇がみられた．ただし上昇幅は前年比平均 2.7 倍となっており，捕獲調査データを基にした推定湿重量密度の平均変化量（約 1.2 倍）を大きく上回るため，実際の生物量変動については今後のモニタリング結果を踏まえて長期的かつ慎重に議論する必要がある．この点は採水のみ 6 河川についても同様で，現時点では捕獲調査・環境 DNA 調査を跨いだ，調査手法の異なる推定値に基づく経年変化の議論にならざるを得ないため，その評価には注意が必要である．

一方で今年度の結果はいずれの調査においてもオショロコマ知床半島個体群がこの一年間で大きく減少してはいないことを示唆しており，オショロコマ環境 DNA 濃度と日最高 8 月平均水温の相関の弱さを含め，夏季の水温変動等が本種個体群動態に及ぼす影響は，少なくとも現時点においては限定的とみなしてよいものと考えられる．

今回，環境 DNA 濃度推定値と捕獲調査に基づく湿重量密度推定値との間には相関係数 0.8 強の強い相関がみられた（昨年度の相関係数 0.5 強）．これは知床半島河川内において，条件が整えば両調査手法を用いたオショロコマ生物量推定が一定の精度を有することを示唆している．ただし長期にわたるモニタリング調査においては年ごとの推定精度のばらつきを最小限に抑える必要があるため，個々の調査手法の特性に合わせた解析・解釈を行うことが重要である．特に環境 DNA 濃度は水量等の非生物要因によっても変化することが知られており，今後これらの要因を考慮した生物量推定の在り方も検討が必要かもしれない．

一方で今年度の環境 DNA 濃度・上下流比較の結果（図 4.1）は各河川 1 地点のみの環境 DNA 解析でもある程度妥当な生物量推定が可能なことを示唆している．捕獲調査においても上下流の湿重量密度推定値には高い相関（相関係数 0.81）がみられていることから，長期モニタリングにおける効率的な解析方法を議論するうえでは，今後の解析結果蓄積次第では情報の重複する上下流の分析コストを隔年モニタリングサイトに割り振ることで毎年解析に供する河川数を増やす，といった施策も検討の余地があるように思われる．

なお外来種を含む種組成については両手法でよく一致した結果が得られており，一部環境 DNA に基づく生息種検出の感度の高さを伺わせる結果も得られている．両手法の特性を補完的に組み合わせることで，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.

【環境 DNA 関連の参考文献】

Kanbe T, Mizumoto H, Mitsuzuka T, Nakajima N, Araki H (2023) Co-occurrence patterns of endangered Sakhalin taimen and introduced rainbow trout in Hokkaido, Japan, inferred by environmental DNA metabarcoding. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 33: 1492-1500.

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.

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

オショロコマ以外の魚種についての採捕調査に基づく生息密度（個体数，湿重量）推定が行われたのはH25(2013)年(第1期長期モニタリング調査の初年度)以降であることから，採捕調査を行った8河川について本年度までの個体数密度推定結果を時系列的に図 5.1に示した.

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H25(2013)年以降のデータにより評価を行うこととした．なお，図5.1ではサクラマスとヤマメ（サクラマスの河川残留型及び幼魚）は別に表示されているが，同種であるため種数をカウントする際にはあわせて1種とカウントしている.

最初の採捕調査時と R5（2023）年とを比較すると，種数に変化がない河川はルシャ，イダシュベツ，イワウベツ，オライネコタン，知西別の5河川，種数プラス1がルサ，オッカバケ，羅臼の3河川であった（ただし，知西別は，R4（2022）年から採捕箇所を水平距離860ｍ上流に移動させていることに留意する必要がある.）

また，H30（2018）年6月とR1（2019）年6月に行ったこれら8河川での環境DNA調査では，表5.1に示す魚種が検出されているが，採捕結果とほぼ同じ魚種，種数となっている．さらに，8河川合計の種数は環境DNA調査も含めてどの年次も6種類（オショロコマ，サクラマス，カンキョウカジカ，シマウキゴリ，フクドジョウ，ニジマス）と同じ傾向が続いている.

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，淡水魚類については種の多様性は維持されていると評価できる.

表5.1　H30(2018)年,R1(2019)年に環境DNA調査で検出された魚種

河川	オショロコマ	サクラマス	カンキョウカジカ	シマウキゴリ	フクドジョウ	ニジマス	種数
ルシャ	○	○	○				3
イダシュベツ	○						1
イワウベツ	○	○					2
オライネコタン	○						1
ルサ	○		○	○			3
オッカバケ	○						1
羅臼	○	○					2
知西別	○		○	○	○	○	5

※「令和元年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業報告書」の表7より

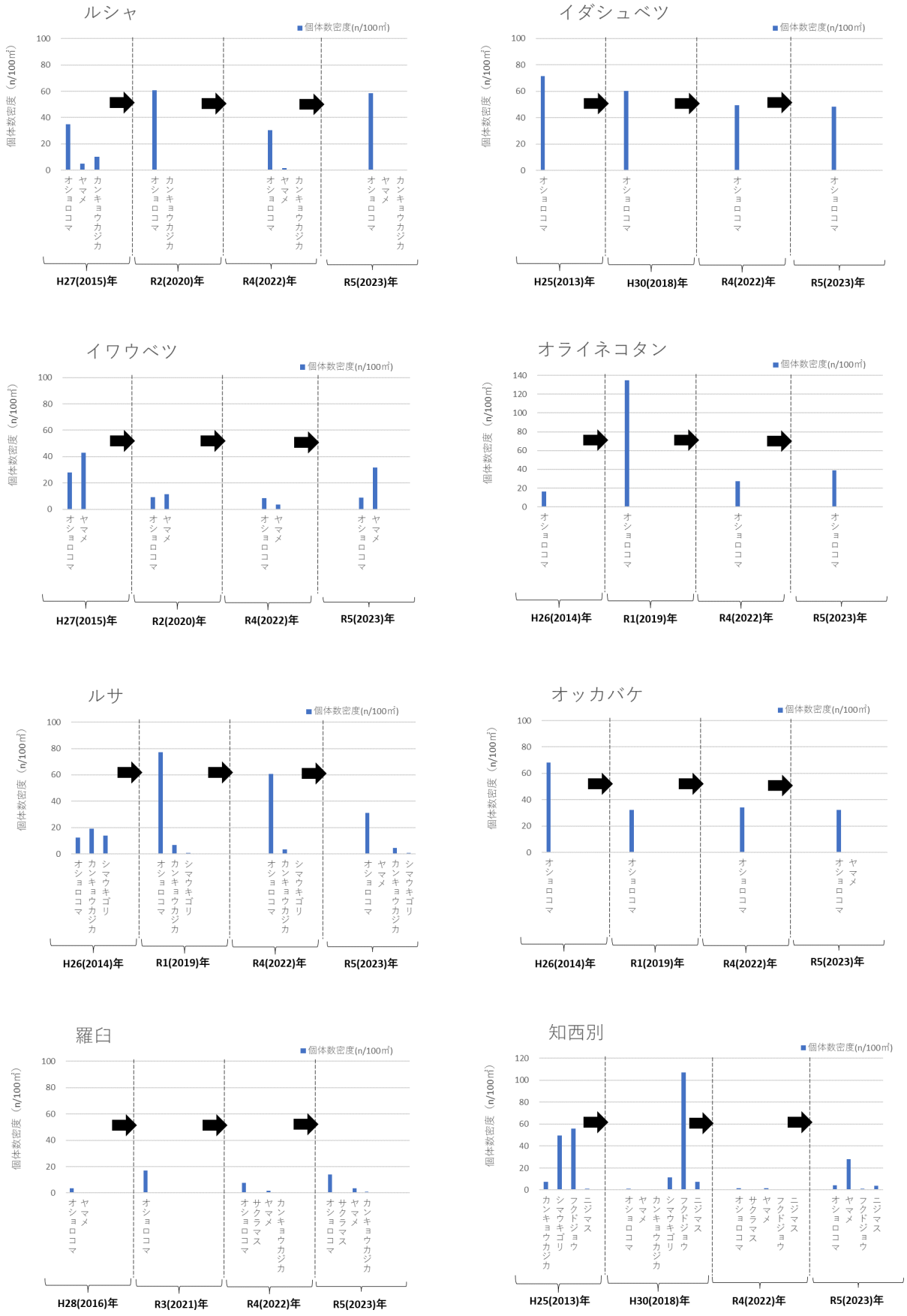


図 5.1　採捕８河川における採捕魚種・生息密度の経年変化

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在来のサケ科魚類は,「知床世界自然遺産地域管理計画見直し案」（令和 5 年度第 2 回河川工作物アドバイザー会議　資料 2)によれば,サケ,カラフトマス,サクラマス，オショロコマの 4 種である．このうち，サケ，カラフトマスは本調査の対象としていないことから，この節ではオショロコマとサクラマス（ヤマメを含む）を対象に評価を行う．

1) オショロコマ

図 5.1 から，採捕対象 8 河川すべてにおいてオショロコマが継続的に採捕されていることがわかる．図 3.19～3.26 からは，調査区が大きく移動した知西別を除き，経年的に見て大きな尾叉長組成の偏りや悪化は見られず,再生産が行われていることがわかる．これらのことから，全体としてはオショロコマについては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．

ただし，知西別のように尾叉長組成が偏っている（図 3.26）個体群や，遡上できないダムにより上流と下流の遺伝子交流が妨げられている個体群（イワウベツ，羅臼，知西別）があるとともに，自然遺産地域の外側ではあるものの以前からダム設置による生息環境の悪化が指摘されてきたオショパオマブでは，今年度の環境 DNA 調査の結果を踏まえると局所絶滅の可能があることにも留意する必要がある．

2) サクラマス（ヤマメを含む）

今年度採捕調査対象とした 8 河川では R4（2022）年から上下流 2 地点において調査を実施しているが，R4（2022）,R5（2023）年ともにすべての上流調査区においてサクラマスは採捕されていない．しかし，環境 DNA 調査では，ルシャ上流，イワウベツ上流，ルサ上流において DNA が検出されていることから，これら 3 河川では上流でも低密度ながら生息はあるものと考えられる．ただし，イワウベツ上流調査区はサクラマスが遡上できないダムの上流側であり，前述したように発眼卵放流由来の個体が低密度で生息していると考えられる．

オッカバケ上流，羅臼上流，知西別上流においては環境 DNA も検出されていない．この 3 調査区は水温が若干高めではあるが生息できない水温ではないことから，遡上できないダムのあることが生息の阻害要因になっていると推察される．

一方，イダシュベツでは下流調査区でも採捕がなかった．下流調査区から河口までの状況が明らかではないが，傾斜の強い川であることから自然の遡上障害がある可能性がある．また水温も非常に低い河川であることが阻害要因になっている可能性もある．

世界自然遺産登録以降に限って言えば，これらの状況はほとんど変わっていないことから，サクラマスにとっても再生産が可能な河川生態系は維持されていると評価できる．

むしろ，遡上できないダムの存在が分布域の人為的制限要因となっている河川があることから，これまで行われてきたダム改良，さらに今，イワウベツとオッカバケで進められているダム改良は，とりわけサクラマスにとっての生息範囲拡大につながる事業と言えよう．

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

1) 水温とオショロコマ

室内実験ではオショロコマは水温が 16 度以上になると食欲が低下し 22 度になると急激に悪化する，そして 20 度以上で致死温度となり 26 度では 100%が死亡する（Takami et al 1997）ことがわかっているため，オショロコマ個体群の保全には高温化を防ぐことが重要である．

しかし，すでに知床半島には夏季の平均水温や最高水温，日最高月平均水温が 16 度を超えている河川がいくつも見られ（表 3.5，図 3.11），特に気温が高かった今年度は，月平均水温が 16 度を超えた河川は 49 調査区中 18 調査区（37%），最高水温が 20 度を超えた河川は 49 調査区中 21 調査区（43%）にのぼっている（表 5.2）．

表 5.2　夏季の平均水温等が 16℃以上または 20℃以上になった地点数

	水温測定地点総数	平均水温		最高水温		日最高月平均水温	
		16℃以上	20℃以上	16℃以上	20℃以上	16℃以上	20℃以上
西岸（斜里側）	21（100%）	11（52%）	0（0%）	16（76%）	11（52%）	13（62%）	0（0%）
東岸（羅臼側）	28（100）	7（25%）	0（0%）	26（93%）	10（36%）	13（46%）	0（0%）
計	49（100%）	18（37%）	0（0%）	42（86%）	21（43%）	26（53%）	0（0%）

※カッコ内は水温測定地点総数を100とする比率

夏季の月平均水温が 16 度を超える例としてイワウベツ下流，16 度を超えない例としてイダシュベツ下流のそれぞれ 15 分ごとに測定した水温変化を図 5.2 に示す．イワウベツ下流の水温は 7 月から 9 月までほとんど 16 度を下回らない状況であり，致死が始まるとされる 20 度以上に達する日も 30 日近くを数える．高温下にある 8 月 4 日に行った採捕調査でもオショロコマは採捕されたのは水温の低い深みなどでやり過ごしている個体と考え

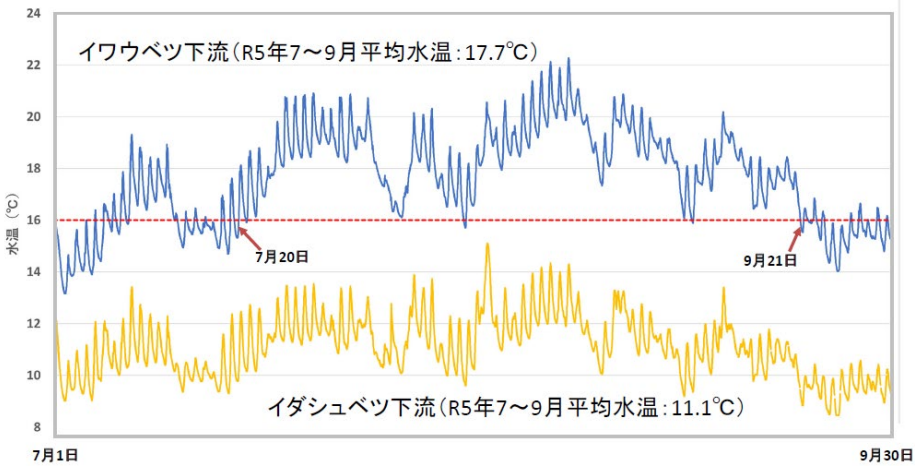


図 5.2　イワウベツ下流（高温）とイダシュベツ下流（低温）の水温推移

られるが，行動範囲も狭まり生息・生育に何らかの支障が生じていることは想像に難くなく，10 尾/100 ㎡以下の推定個体数密度(表 3.13)につながっていると推察される．

イワウベツ下流以外にも，今年度の採捕調査区の中では羅臼下流，知西別下流の 2 つの調査区において月平均水温が 16 度を超えており，16 度を超えない他の調査区に比べていずれもオショロコマの推定密度は低くなっている．

2) 遺産登録時からの水温と生息密度の変化

このような中，およそ世界自然遺産登録（H17（2005）年）の頃から今年度に至る夏季水温変化は，42 河川中 17 河川において有意な上昇傾向が認められ，半島全体でみても有意な上昇傾向という結果が得られた（表 3.10，3.11）．

一方，オショロコマ個体数の経年変化については，3.4 に記したとおり，今年度調査した 8 河川全体でみれば，調査開始以来，個体数（湿重量）の有意な減少は確認されていない．これら 2 つのことからは，気候変動（気温上昇）の影響は水温には表れているが，オショロコマ個体数には表れていない，と言うことができる．

しかし，今年度の調査結果からは個体数等の経年変化を直線回帰させるとその傾きがマイナス（減少傾向）かつその p 値が 0.05 以下となる河川もある（オッカバケの個体数，湿重量，イワウベツの個体数．図 3.17，3.18 を参照）．データの蓄積が少ないのでこれを半島全体でのオショロコマ個体数減少の予兆というのは言い過ぎかもしれないが，今後とも注意深くモニタリングを続けていくべきと考えられる．

3) ダムによる遡上障害と水温上昇との複合作用の懸念

表 3.11 によれば，12 あるダム高密度河川のうち，世界自然遺産登録の頃からの有意な水温上昇が認められる河川は 5 河川（イワウベツ，オショパオマブ，シマトッカリ，羅臼，知西別）であり，これ以外の 7 河川は有意な水温上昇は認められない．また，水温変化をダム高密度 12 河川と低密度 30 河川に 2 分してそれぞれ符号検定を行ったところ，表 5.3 のとおりとなり，必ずしもダム高密度河川の水温上昇がより顕著であるとは言えなかった．一方，表 3.4 に示した通り，ダム高密度の河川水温はダム低密度のそれより有意に高い．

表 5.3　ダム高密度・低密度河川ごとの水温変化の符号検定結果

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
ダム高密度	◎		◎	○			◎		
ダム低密度	◎		◎	◎	○	○	◎	○	◎

※　○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%）．
有意な低下傾向が認められたものはなかった．

これらのことから言えるのは，世界自然遺産登録の頃からのダム高密度河川の水温上昇は低密度河川に比べて顕著とは言えないが，現在，ダム高密度河川は低密度河川よりも水温は明らかに高い，ということである．

水温を下げる方策としてはこれまでも，高水温でオショロコマ生息密度が低く，体長組成に偏りが生じる傾向が続いているような河川においては「ダムの撤去やスリット化，河畔林の復元を進める対策」（令和 3 年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業報告書など）が言及されている．

また，河川の水温は上流よりも下流のほうが高いのが一般的であるため，下流の水温がオショロコマ生息に不向きな温度にまで上昇しても，上流に移動すれば高水温の影響から逃れることができる．しかし，遡上できないダムがあればこの移動が妨げられてしまう．このまま水温の上昇が続けばダムによる個体群間交流の妨げが下流側個体群を危機にさらすとともに，上流側個体群の遺伝的劣化と相俟って河川全体の個体群存続をも危うくする可能性がある．

5.4. 魚類における外来種の侵入状況について

先行研究によれば，外来種であるニジマスはシマトッカリ，イワウベツ，知西別，羅臼，チトライ，居麻布等で確認されている．居麻布等一部河川では駆除も行われてきた．

本年度は，採捕調査によって，知西別の上下流，環境 DNA 調査によって知西別上下流及び羅臼下流でニジマスの生息が確認された．イワウベツについては，今年度を含め H25(2013)年から始まった長期モニタリング計画に基づく採捕及び環境 DNA 調査において，生息が確認されたことは一度もない．また，これまでニジマスの確認されていなかった河川において新たに生息が確認されるようなことはなかった．

知西別上流調査区は遡上できないダムの上流側にあること及び源流部にある知西別湖において繁殖しているとの情報があることを踏まえると，上流から下流まで広くニジマスが生息すると考えられ，さらに図 5.3 に示す通り R3（2021）年までの調査では増加傾向とも思われる個体数推移をしてきたことや，図 3.27 からは再生産が続いていると考えられることも踏まえると，知西別川は外来魚の観点から知床半島において最も注意していかなければならない河川と言えよう．

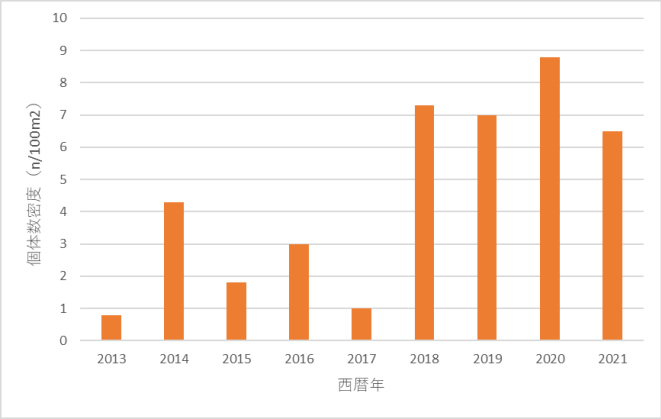


図 5.3　知西別におけるニジマスの推定個体数密度推移

※令和 3 年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業報告書より．

※2022，2023 年は調査区が上流側に 860m移動したため，データを載せていない．

羅臼下流のニジマスについては，環境 DNA 濃度がかなり低いことや昨年までは検出されなかったこと，採捕調査では採捕されなかったことから，生息はしているがかなり低密度であると考えられる．

6. 河川工作物アドバイザー会議

6.1. 令和 5 年度第 1 回河川工作物アドバイザー会議

1）会議

日時：R5（2023）年 7 月 18 日（火）14：00～16：30

場所：羅臼漁業協同組合（3F 会議室）

議事：(1) 知床世界自然遺産地域管理計画の見直しについて

(2) 第 2 期長期モニタリングについて

(3) 河川工作物の改良について

ルシャ川，イワウベツ川，オッカバケ川

(4) その他

ルサ川改良工事，道道知床公園羅臼線朔北橋の橋梁補修ほか

表 6.1　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 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	渡邊　康玄	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	

会議の状況

2) 現地検討会

日時：R5（2023）年 7 月 18 日（火）10：40～13：05（一日目）

7 月 19 日（水） 8：00～12：00（二日目）

現地検討

18 日：ルサ川（河川改修，園地整備計画），オッカバケ川（橋梁補修，治山ダム改良），サシルイ川魚道

19 日：ルシャ川（治山ダム改良，河床路試験）

表 6.2　第 1 回河川工作物アドバイザー会議（現地検討会）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	渡邊　康玄	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	

オッカバケ川治山ダム改良の検討

ルシャ川治山ダム改良工事の視察

ルシャ川河床路試験の検証

オッカバケ川橋梁補修の検討

6.2. 令和 5 年度第 2 回河川工作物アドバイザー会議

1）会議

日時：R6（2023）年 2 月 2 日（金）13：30～17：00

場所：アスティ 45（16F 大研修室）

議事：(1) 世界遺産委員会決議の対応について

(2) 知床世界自然遺産地域管理計画の見直しについて

(3) 第 2 期長期モニタリング計画について

(4) 河川工作物の計画・検討について

ルシャ川，オッカバケ川，イワウベツ川

(5) その他

サシルイ川，羅臼川，ルサ川，道道知床公園羅臼線朔北橋の橋梁補修ほか

表 6.3　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	渡邊　康玄	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	

会議の状況

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等を内容とするニュースレター（A4 裏表 1 枚，カラー，8,000 部）を№24 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	1,030	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	2,060	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		7,150	

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.24

「河川工作物アドバイザー会議」では、災害から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。

今年度の会議

令和5年7月18～19日に羅臼町と斜里町にて第1回会議及び現地検討会を、令和6年2月2日に第2回会議を札幌市にて開催しました。

▲第2回会議

会議・現地検討会で話し合われた主な内容

第45回世界遺産委員会決議の対応について

令和5年7月に開催されたユネスコ第45回世界遺産委員会において、知床に関する決議が勧告されました。河川については第44回委員会決議（令和3年）とほぼ類似した内容（ルシャ川の環境改善）であることから、前回の日本政府回答（令和4年12月提出）をベースに回答案を作成していくこととしたいたしました。

ルシャ川治山ダム底部の確認

サシルイ川の石組魚道

オッカバケ川1号ダム

オッカバケ川の橋梁補修について

7月の現地検討会では、道道知床公園羅臼線の橋脚保全とサケ類の遡上環境保全という両面を満足させる工法について突っ込んだ議論が行われました。これを踏まえて第2回会議において北海道釧路建設管理部から寄石・捨石工という工法の提案があり、大筋合意が得られました。

長期モニタリングについて

オショロコマ等淡水魚類モニタリング

知床半島の先端部から基部までの42河川において夏季水温測定、16河川での河川水の環境DNA解析、ルシャ・羅臼等の8河川での採捕調査等を行いました。今年度は、河川の水温が半島全体として上昇しているが、8河川全体で見ればオショロコマ生息密度は減少傾向にはないこと、また、外来種ニジマスのDNAが知西別川と羅臼川で検出されたこと等が、事務局から報告されました。

▲採捕調査の様子

▼採捕したオショロコマ

カラフトマスの遡上モニタリング

3河川（ルシャ、テッパンベツ、ルサ）を対象に、遡上した親魚と上流2～3km地点までのカラフトマス産卵床を目視でカウント調査をしています。今年度はいずれも平成24年の調査開始以来、最も少なくなったことが事務局から報告されました。この結果に関連し委員から、「気候変動の影響を受けて北太平洋のカラフトマス分布域が全体的に北上し、知床では来遊数が減っている」とのコメントがありました。

※採捕については北海道庁から許可を得て実施しています

知床世界自然遺産 地域科学委員会

エゾシカ・陸上生態系ワーキンググループ

海域ワーキンググループ

適正利用・エコツーリズム検討会議

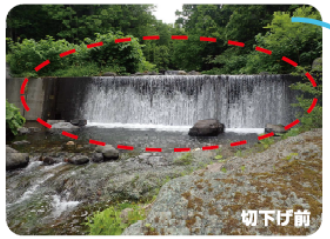
河川工作物アドバイザー会議

ここ注目

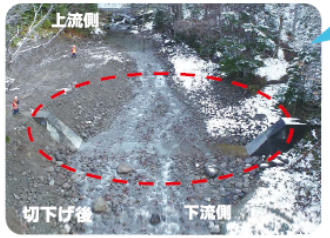
イワウベツ川のダム改良

世界自然遺産登録以降、斜里側のイワウベツ川水系では6基のダム改良が行われてきましたが、令和5年度、北海道森林管理局はさらに治山ダム1基（7号ダム）の改良工事を実施しました。

7号ダムのダム堤体を1.6m切り下げるとともに、下流側に石組みの斜路を設置することで落差を解消しました。また、来年度は上流側の3号ダムの改良（スリット化）を計画しています。これらの改良工事について、今後の河床変化を注意深く観察しながら順応的に対応していくこととしています。



イワウベツ川本流・7号ダム



環境DNA調査

環境DNA調査とは、川の水などからDNA（遺伝子）を探し出し、生息している生物の種類や生物量を把握することを目的とするもので、知床では淡水魚類を対象として北海道森林管理局と北海道大学農学部・動物生態学研究室が協力して実施しています。

調査手順

1. 川の水を汲み、1L容器に入れる
2. 水をろ過し、ろ紙にDNAを集める
3. ろ紙を持ち帰り、PCR増幅した魚のDNA検出を行う
4. 検出したDNAをDNA図鑑（のようなもの）と照らし合わせて魚種を調べる

採水

▲他のDNAが混入しないよう手袋とマスクを装着

1L容器からろ過作業▼

ろ過中

今年度は採捕調査対象8河川を含む16河川の水から、サケ科魚類としては5種類（オショロコマ、ニジマス、サクラマス、サケ、カラフトマス）のDNAが検出されました。川ごとに見ると採捕調査とほぼ同じ結果でしたが、採捕できなかった魚種が検出されることもあり、生息密度の低い魚種の確認にも有効な調査手法です。生息する種の検出だけでなく、生物量（密度）の把握がどこまで可能かなどについても採捕調査の結果と突き合わせながら検討を進めていく予定です。

会議の内容をもっと知りたい方はコチラ

知床データセンター
http://dc.shiretoko-whc.com/

■ 問合せ先 ■
北海道森林管理局 知床森林生態系保全センター
〒099-4355
斜里町ウトロ東番外地（国設知床野営場内）
TEL：0152-24-3466

■ 発　行：林野庁北海道森林管理局
■ 制　作：株式会社 森林環境リアライズ
発行日：2024年3月8日

R5年度発行のニュースレター表面，裏面(No.24)

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報告書

斜里町立知床博物館（2003） 知床の魚類，北海道新聞社

知床世界自然遺産科学委員会（2022） 知床世界自然遺産地域・長期モニタリング計画（2012～2021 年度）総合評価書

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.

Takami T ,Kitano F & Nakano S（1997） High water temperature influences on foraging responses and thermal deaths of dolly varden Salvelinus malma and white-spotted charr S. leucomaenis in a Laboratory. *Fisheries Science* 63: 6-8

（※環境 DNA 関連の参考文献は 95 頁に記載）