

令和4年度  
第2回河川工作物アドバイザー会議  
令和5年1月26日

令和4年度オショロコマ長期モニタリング  
結果について(オショロコマ)



株式会社森林環境リアライズ

# 1. 調査概要

## ■ 知床世界遺産地域 第2期長期モニタリング計画

- モニタリング項目 No.17
- 淡水魚の生息状況, 特に知床の淡水魚類相を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)

## ■ 対象種

- オショロコマ, ニジマス, その他淡水に生息する魚類(遡河性のサクラマス等含む)

## ■ 調査実施状況

時 期	調 査 内 容		
①予備調査H23(2011)～H24(2012)	・気象データ整理 ・36～42河川の7～9月の水温調査 ・37河川の魚類採捕調査(各河川5年に1回ペース)	・河川物理環境	
②第1期(1巡目)調査H25(2013)～H29(2017)			・環境DNA 試行的解析
③第1期(2巡目)調査H30(2018)～R3(2021)			
④第2期調査 <b>R4(2022)から開始</b>	・気象データ整理 ・42河川の7～9月の水温調査 ・8河川の魚類採捕調査・物理環境調査 ・環境DNA解析		

# 2. モニタリング調査方法

● 調査水域：  
東西両岸42河川

## 西岸(斜里側): 17河川

1. チャカババイ
2. テツパンベツ
3. ルシャ
4. ポンベツ
5. イダシュベツ
6. イワウベツ
7. ホロベツ
8. フンベ
9. オショコマナイ
10. チャラッセナイ
11. オペケブ
12. 金山
13. オショパオマブ
14. オチカバケ
15. オライネコタン
16. 糠真布
17. シマトツカリ

## 東岸(羅臼側): 25河川

1. ペキン
2. モイレウシ
3. クズレハマ
4. カモイウンベ
5. アイドマリ
6. オショロコツ
7. ルサ
8. キキリベツ
9. ショウジ
10. ケンネベツ
11. チエンベツ
12. モセカルベツ
13. オッカバケ
14. サシルイ
15. 知徒来
16. 羅臼
17. 松法
18. 知西別
19. 立苺臼
20. 精神
21. ポン春苺古丹
22. 春苺古丹
23. 茶志別
24. ポン陸志別
25. 居麻布



# ●調査方法

## ① 気象データ整理

気象庁観測所データから、7月～8月の気温を整理する。

## ② 水温調査

- 42河川で、1河川につき1地点で水温計を設置するが、採捕調査の8河川については2地点（採捕区間毎）に水温計を設置する。水温計は6月下旬に設置する。
- 6月下旬設置日から、10月上旬回収日までの水温を15分インターバルで記録する。

## ③ 魚類生息（採捕）調査

- 採捕調査は8河川（ルシャ、イダシュベツ、イワウベツ、オライネコタン、ルサ、オッカバケ、羅臼、知西別）を固定して毎年実施する。
- 調査河川ごとに下流部に縦断長120m（60m×2区間）、中流部に縦断長60mの2つの調査区間を設定する。2つの調査区間は基本的に500m以上離して設定する。
- 電気ショッカーを用いて、下流部の調査区下部は2回採捕（除去法）により、下流部の調査区上部及び中流部の調査区は1回採捕により調査する。
- 体サイズ（尾叉長、湿重量）及び個体数を記録する。

## ④ 物理環境調査

- 採捕対象河川にて、水面幅、水深、流速、流量、河床材料径、植被度を計測する。また定点写真を撮影する。

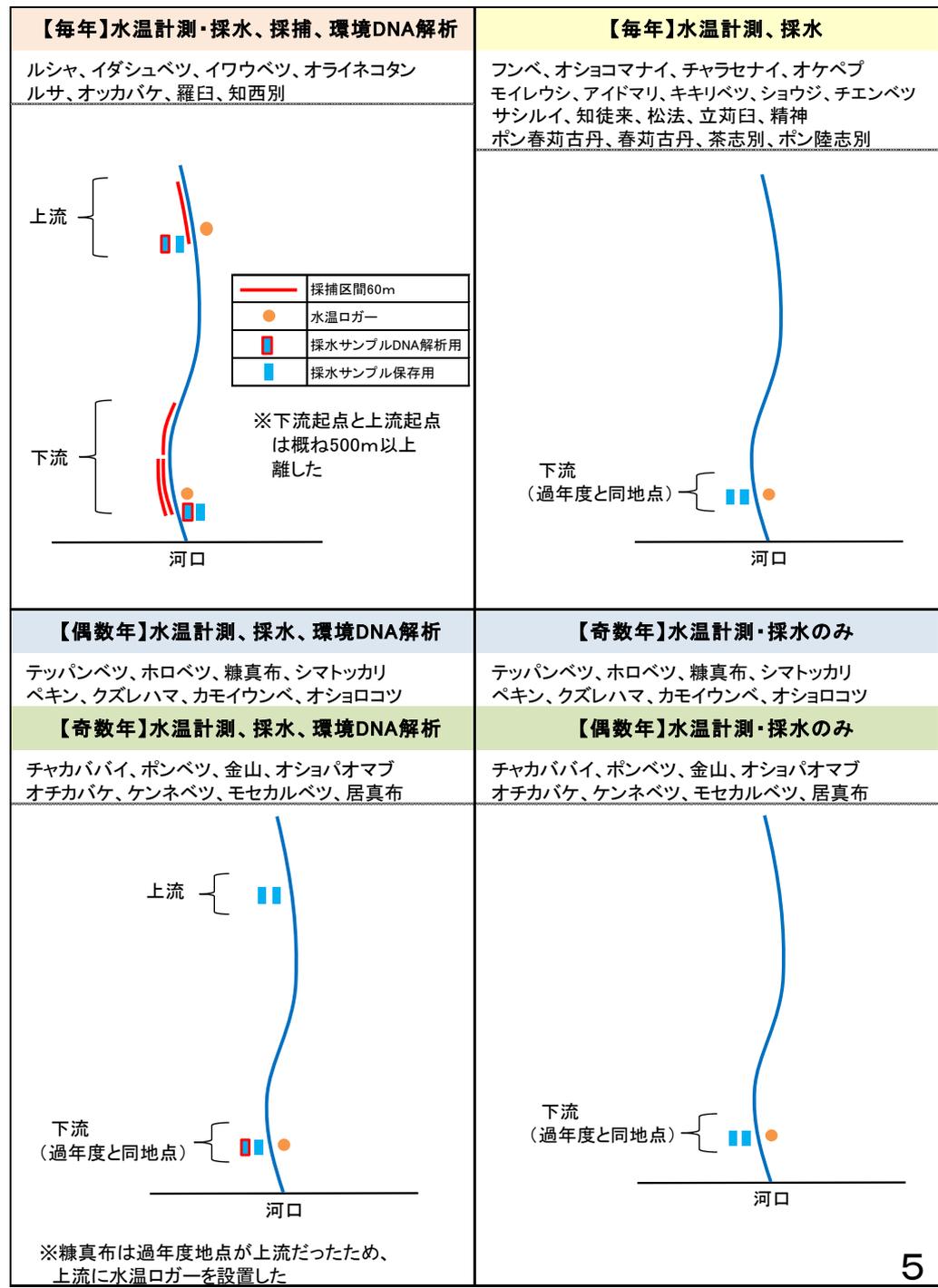
## ⑤ 採水・環境DNA解析

- 水温計設置時（6月下旬）に採水する。
- 採捕調査の8河川では2つの採捕区間下流端で採水する（計2地点）。
- DNA分析対象河川では、水温計設置地点の他、目安として500m離れた地点でも採水する（計2地点）。
- その他の河川では、水温計設置地点で採水する。
- 採捕調査の8河川では2つの採捕区間の採水サンプル（計16個）を環境DNA解析する。
- DNA分析対象河川では、水温計設置地点の採水サンプル（計8個）を環境DNA解析する。

# 各河川の調査実施項目

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、ホロボツ	○		○	
	チャカババイ、ポンベツ	○		○	
遺産外	オライネコタン	○	○	○	
	●糠真布、●シマトツカリ	○		○	
	●金山、●オショパオマブ ●オチカバケ	○		○	
	フンベ、オショコマナイ チャラセナイ、オケペブ	○			○
東岸(羅臼側)					
区分	河川名	水温	採捕	DNA解析	採水のみ
遺産内	ルサ、オッカバケ、●羅臼	○	○	○	
	ペキン、クズレハマ カモイウンベ、オシヨロコツ	○		○	
	●ケンネベツ、●モセカルベツ	○		○	
	モイレウシ、アйд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、●立苺臼、●精神 ポン春苺古丹、春苺古丹 茶志別、ポン陸志別	○			○

模式化



※ ●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

# 調査 状況



## 魚類採捕調査

R4/7/13



## 魚類尾叉長計測

R4/7/13



## 水温ロガー設置

R4/6/22



## 魚類湿重量計測

R4/7/13



## 河川の物理環境調査

R4/7/13



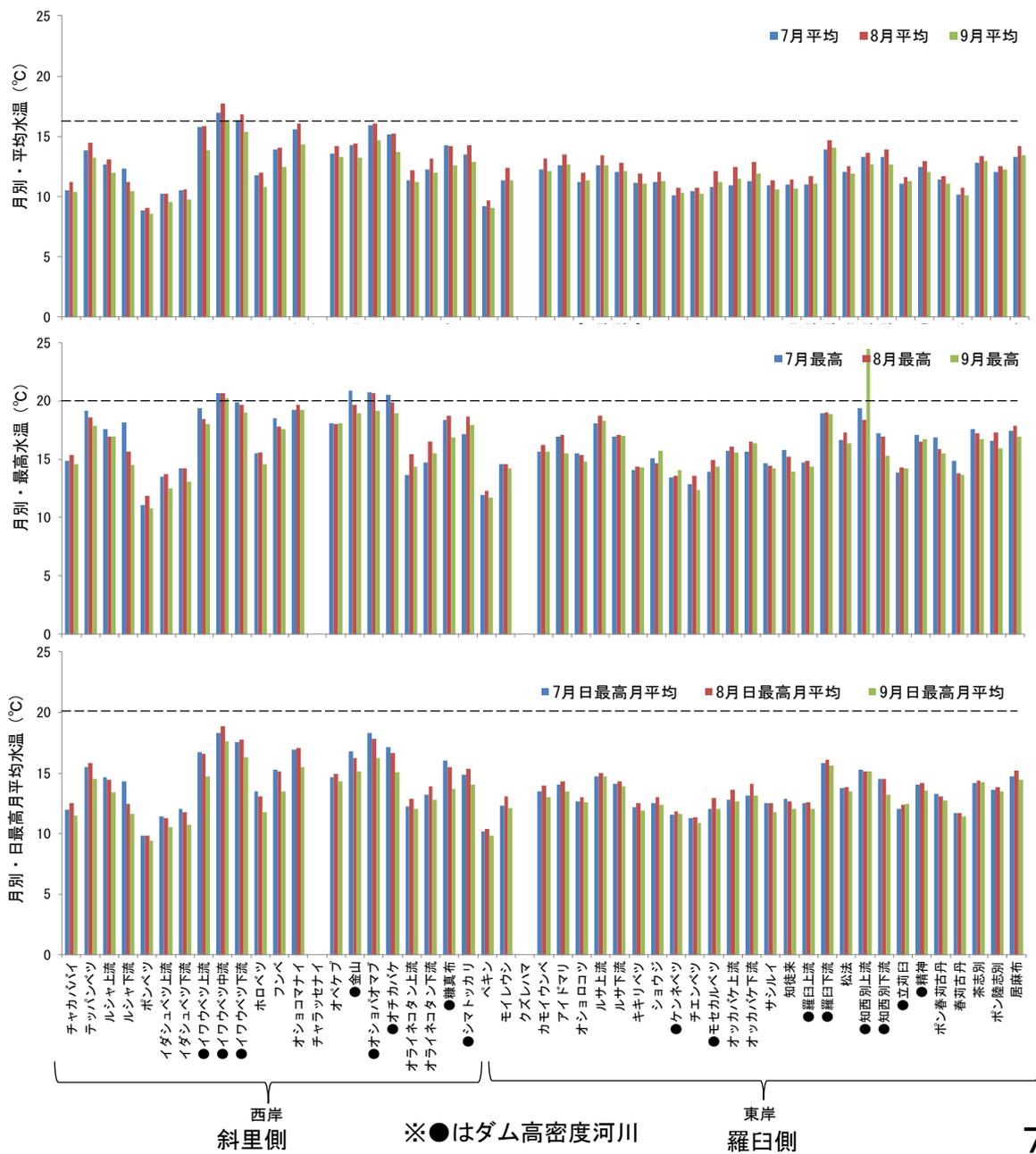
# 3. モニタリング調査結果

● R4(2022)年の7~9月の平均水温, 最高水温, 日最高月平均水温

➤ t検定の結果, 西岸(斜里側)河川の水温が高い傾向と, ダム高密度河川の水温が高い傾向がある。

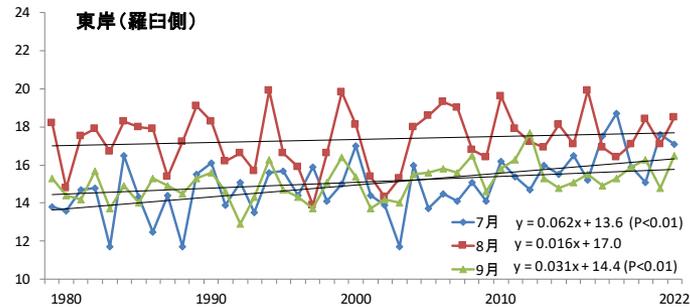
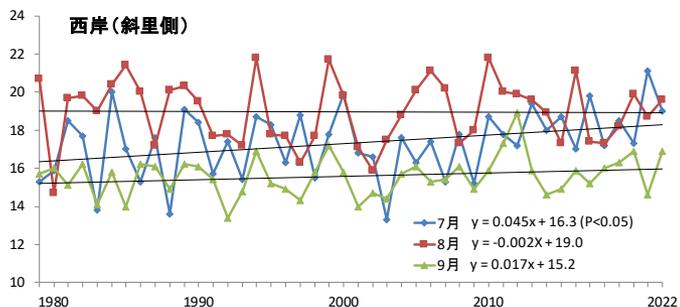
区分	斜里側河川 > 羅臼側河川	ダム高密度河川 > ダム低密度河川
7月平均水温	○	◎
8月平均水温	○	◎
9月平均水温		◎
7月最高水温	○	○
8月最高水温	○	◎
9月最高水温		◎
7月日最高月平均水温	○	○
8月日最高月平均水温	○	◎
9月日最高月平均水温		◎

※ ○はt検定で有意差で認められたもの  
 (○は両側5%, ◎は両側1%)

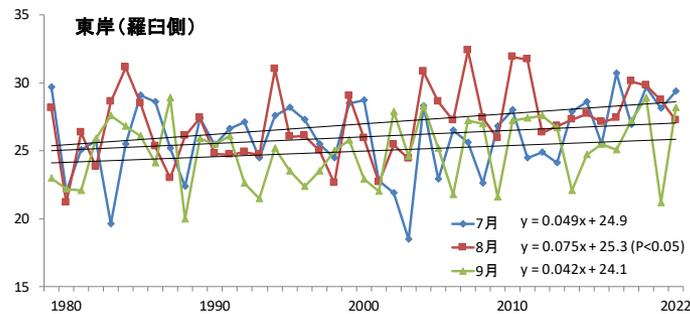
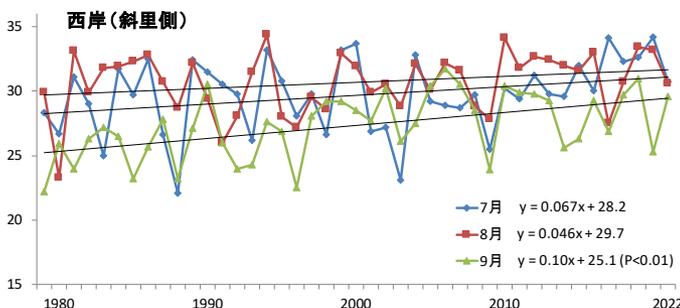


# 1979年から2022(R4)年までの気温の経年変化

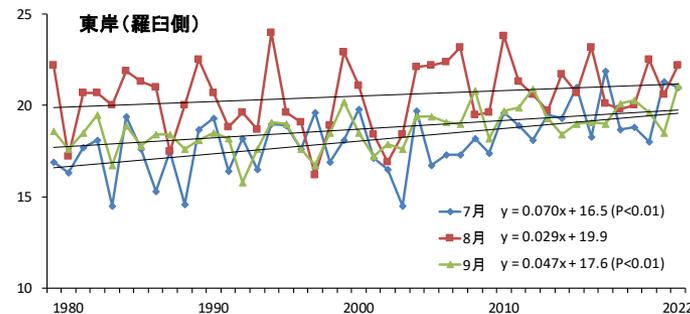
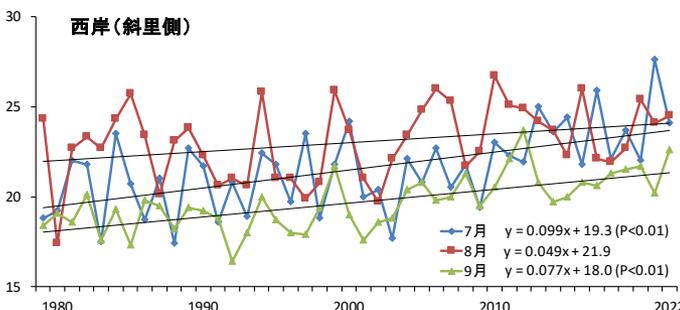
## 平均気温



## 最高気温



## 日最高月平均気温



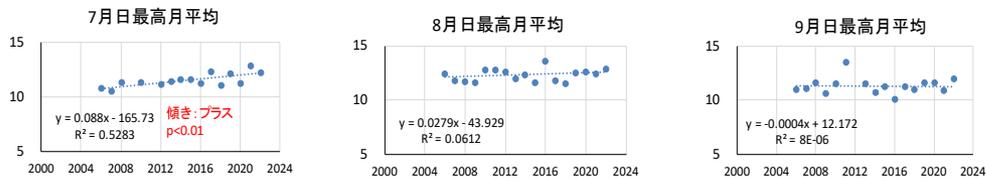
右表の18項目の内、9項目で上昇傾向が認められたことから、**夏季の気温は概ね上昇傾向にあると推察する。**

区分	平均気温			最高気温			日最高月平均気温		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
斜里側	○					◎	◎		◎
羅臼側	◎		◎		○		◎		◎

※○は有意な上昇傾向が認められたもの(○は両側5%, ◎は両側1%)

# 水温の経年変化

## 【一例】オライネコタンの水温の経年変化



➤ 水温は、統計的に有意な上昇傾向のある河川(+)が6河川、低下傾向がある河川(-)が6河川、有意な上昇傾向も下降傾向もない河川が28河川となった。



➤ 全体的な傾向を掴むために、40河川の+-を用いた符号検定を実施 ⇒ 8月の水温は低下傾向にあるが、7月の水温は上昇傾向にある。

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(○は両側5%, ◎は両側1%)  
 ◎は有意な低下傾向が認められたもの(◎は両側5%, ○は両側1%)

## 水温経年変化まとめ

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	+	-	-	+	+	-	+	-	+
	ボンベツ	+	+	-	+	-	-	+	+	+
	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	+	-	-	-	+	-	+	-	-
	チャラツセナイ									
	オベケブ	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	●金山	+	-	-	+	-	+	+	-	+
	●オショバオマブ	+	-	+	+	+	+	+	+	+
	●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	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	アイダマリ	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	オシヨロコツ	+	-	+	+	-	+	+	-	+
	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	+	-	+	+	-	-	+	-	+
	●立莉臼	+	-	+	+	-	-	+	-	-
	●精神	+	-	-	+	-	-	+	-	-
	ボン春莉古丹	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	春莉古丹	+	-	-	+	-	+	+	-	-
茶志別	-	-	-	+	-	+	+	-	-	
ボン陸志別	-	-	-	+	-	+	+	-	+	
居麻布	-	-	+	+	+	+	-	+	+	

※ チャラツセナイ、クズレハマはR4(2022)年はデータ無し(ロガー流出等)につき、検定は未実施。  
 各河川の水溫経年変化の回帰式の傾き【+(上昇傾向), -(低下傾向)】を表示した。  
 傾きのP値が統計的有意(P<0.05)なものを+(有意な上昇傾向), -(有意な低下傾向)と表示した。  
 ●はダム高密度河川

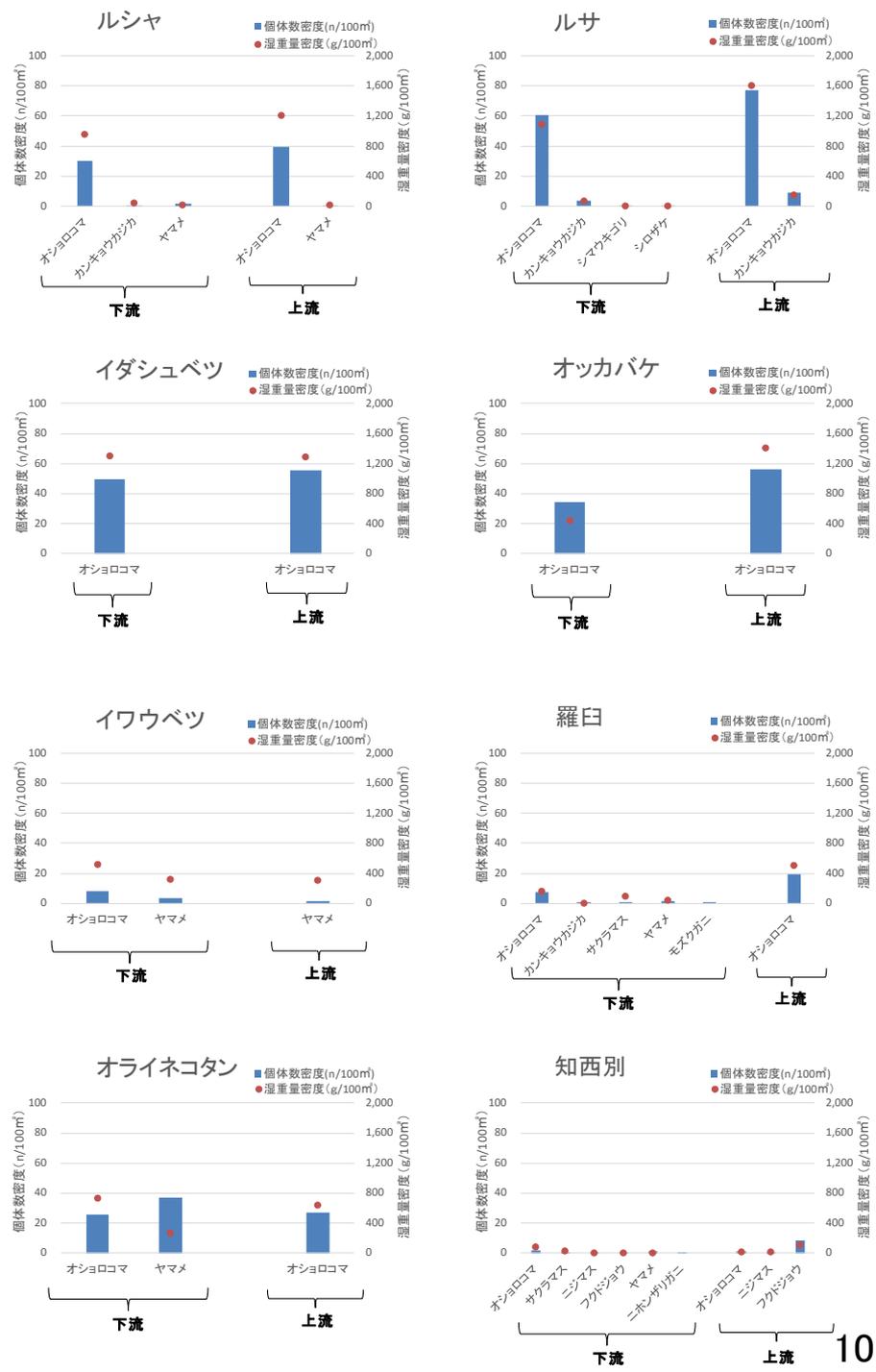
# 採捕による魚類調査結果

- 各河川の上下流別の魚類の個体数密度(水面積100m<sup>2</sup>当りの尾数), 湿重量密度(水面積100m<sup>2</sup>当りの生体重量)は右図のとおり。
- オショロコマはイワウベツ上流を除いてすべての区間で採捕された。
- オッカバケ, イダシュベツではオショロコマのみ採捕された。
- 上流と下流では, 上流でオショロコマの密度が高い傾向がある。

- R4年データと過去3期間のオショロコマ個体数密度について対応のあるt検定を実施(下表)  
⇒ 統計的に有意な減少傾向は見られなかった(湿重量密度も同様の結果)。

区分		平均個体数 密度変化	変化率	P値	有意差 (両側 5%)	密度 変化 評価
8 河 川	①H19-24年:④R4年	41.8 → 27.3	-34.7%	0.24	無	無
	②H25-29年:④R4年	29.4 → 27.3	-7.1%	0.82	無	無
	③H30-R3年:④R4年	49.0 → 27.3	-44.3%	0.14	無	無

- 河川別の回帰式の傾き(+-)を用いた符号検定においても有意な減少傾向は見られなかった(湿重量密度も同様の結果)。



# 採捕8河川の定点写真

ルシャ下流

R4/7/14



イダシュベツ下流

R4/8/2



イワウベツ下流

R4/8/3



オライネコタン下流

R4/8/1



ルシャ上流

R4/7/14



イダシュベツ上流

R4/8/2



イワウベツ上流

R4/8/3



オライネコタン上流

R4/8/1



ルサ下流

R4/7/13



オッカバケ下流

R4/7/15



羅臼下流

R4/8/2



知西別下流

R4/8/3



ルサ上流

R4/7/14



オッカバケ上流

R4/7/15



羅臼上流

R4/8/2



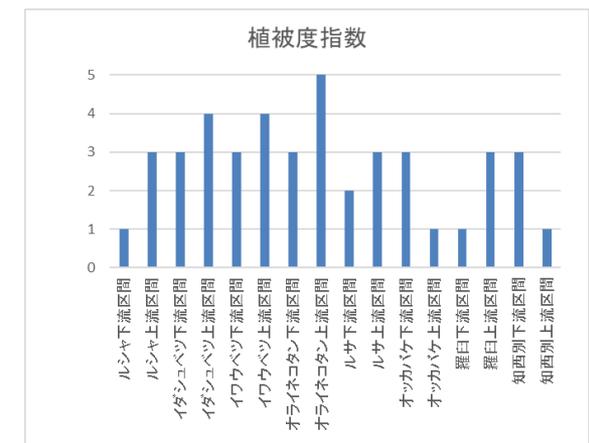
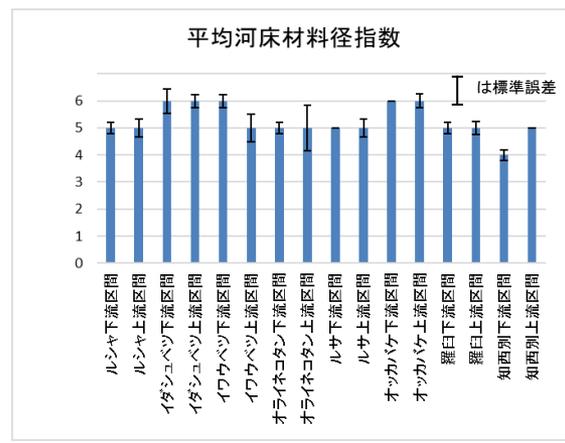
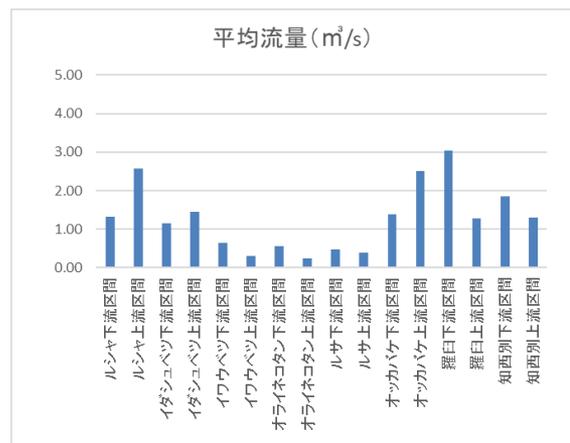
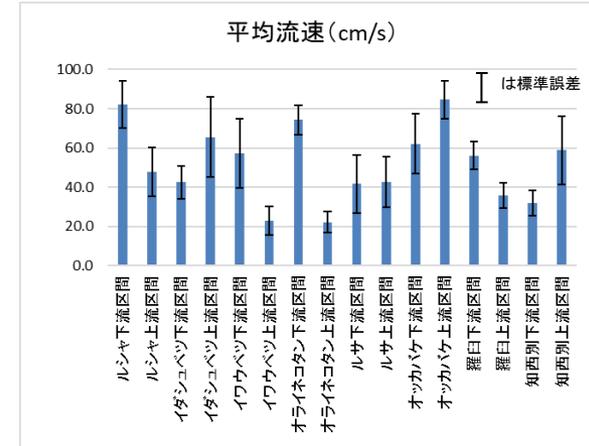
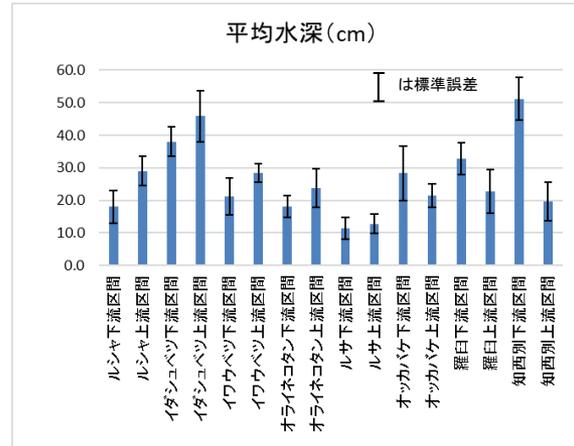
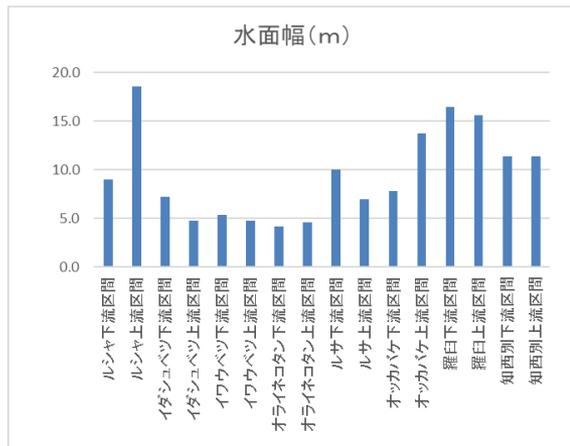
知西別上流

R4/8/3



# R4(2022)年の採捕8河川の物理環境調査結果

- 流量が最も大きいのは羅臼下流で、最も小さいのはオライネコタン上流である。
- 平均河床材料径が大きいのはイダシュベツ上流・下流, イワウベツ下流, オッカバケ上流・下流で、最も小さいのは知西別下流である。
- 植被度が最も高いのはオライネコタン上流で、低いのはルシャ下流, オッカバケ上流, 羅臼下流, 知西別上流である。



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

# 環境DNA調査

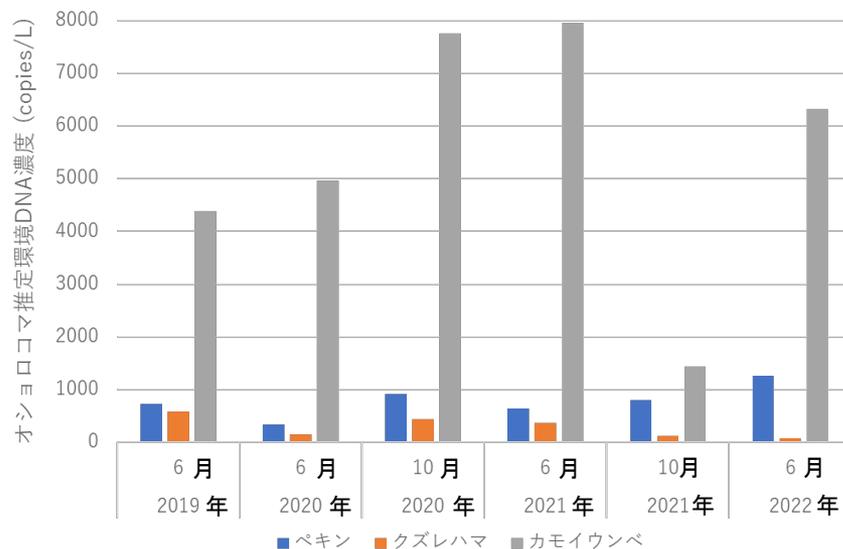
## R4(2022)年採水16河川におけるサケ科魚類 メタバーコーディング解析結果の表

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

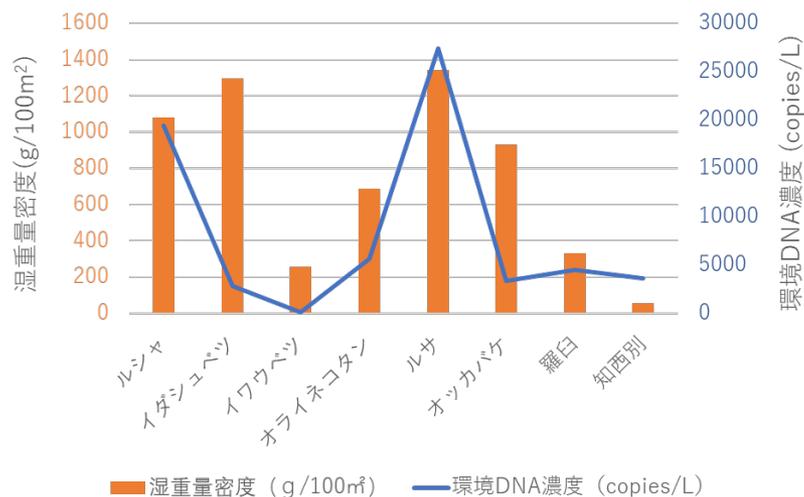
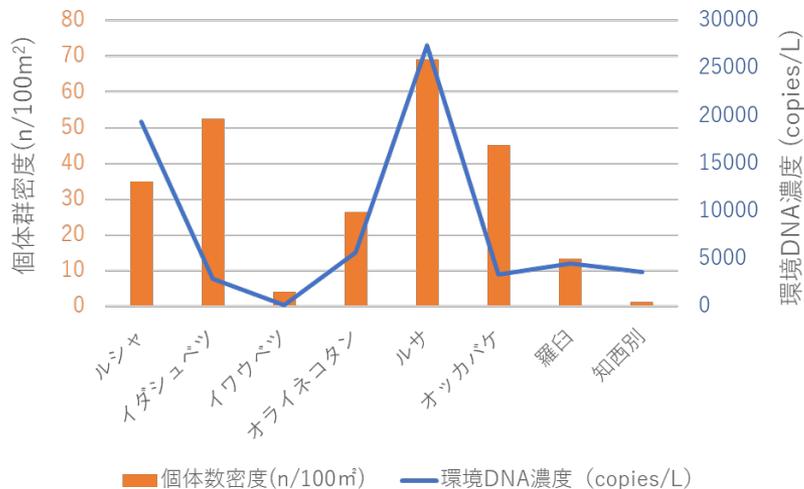
※ ◎は100コピー/L以上, ○は100コピー/L未満, △は10コピー/L未満のDNA検出を表す

- オショロコマ, ニジマス, サクラマス(ヤマメ)は, 採捕8河川において採捕種と環境DNA検出(◎, ○)種が合致した。
- イワウベツ上流ではオショロコマは採捕されず, 環境DNAでも検出されなかった。
- ニジマスは知西別上流・下流のみで検出された(羅臼では検出されなかった)。

## 先端3河川(ベキン, クズレハマ, カモイウンベ)のR1(2019)～R4(2022)年のオショロコマ環境DNA推定濃度変化の図



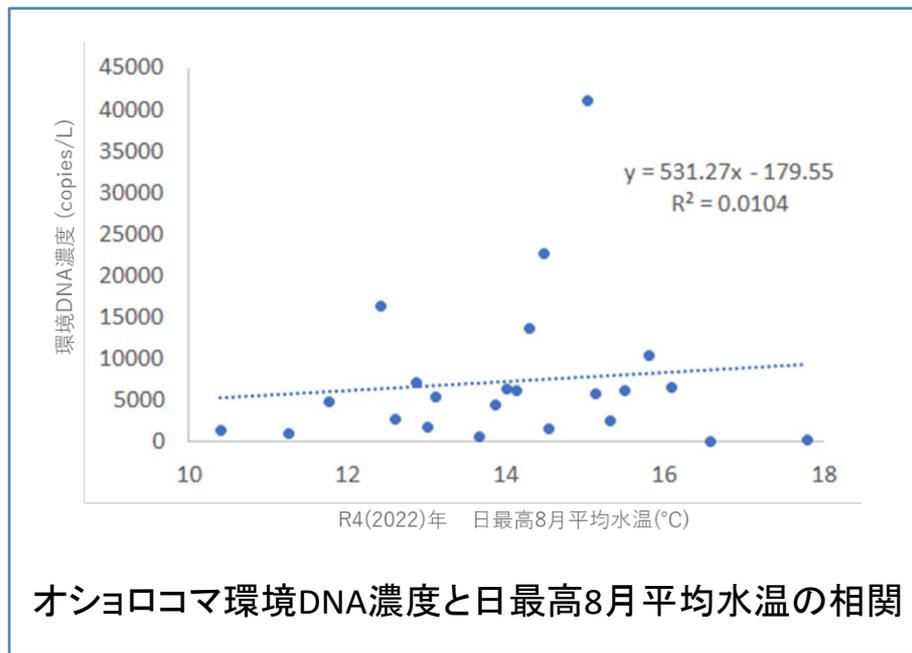
- カモイウンベは他の2河川に比べ高い環境DNA濃度を維持しており, R3(2021)年10月に急激な減少をみせたもののR4(2022)年6月には前年同月の79.5%まで回復していた。
- ベキンでは低濃度ながら安定した推移が確認される一方, クズレハマでは元々3河川中で最も低い環境DNA濃度となっていたものが, R4(2022)年6月には前年同月比で21.4%に落ち込むなど, 減少傾向が継続していた。



採捕8河川のオショロコマ環境DNA濃度と  
 個体群密度(上図)・湿重量密度(下図)  
 【※ 数値は河川毎に上流・下流を平均】



採捕8河川の環境DNA濃度と個体数密度  
 および湿重量密度の相関係数はそれぞれ  
 0.628, 0.606となった(中程度の相関).



オショロコマ環境DNA濃度と日最高8月平均水温の相関



R4(2022)年分析の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  
 を見ると, 相関係数は0.10で, 有意な相関  
 は認められなかった( $p = 0.644$ ).