

神通川自然再生事業における 環境DNA調査について

富山河川国道事務所

流域治水課 石崎 直

目 次

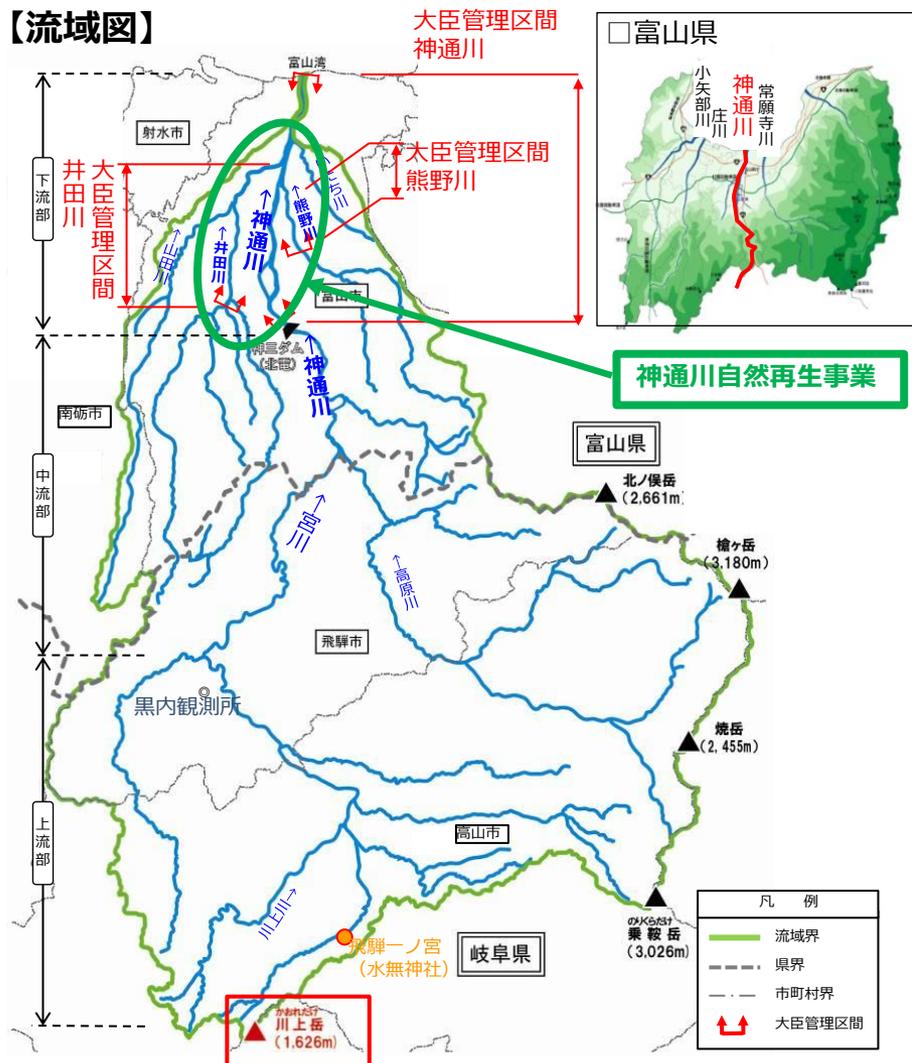
自然再生事業の効果検証を行うために実施した環境DNA調査(個別・流域)の結果を、多自然川づくりにどのように活用できるかについて 今回発表する

1. 神通川流域の概要	P 2
2. 神通川流域の状況と河川整備	P 3
3. 神通川自然再生事業の取り組み	P 4
4. 第Ⅱ期事業	P 7
・概要	
・モニタリング計画の改善	
・令和3年度の整備状況	
・令和4年度の整備状況	
5. モニタリング結果	P 16
6. 環境DNA調査	P 18
・流量による補正	
・環境DNA調査結果	
7. まとめ	P 22
・多自然川づくりへの活用	

1. 神通川流域の概要

- 神通川は、その源を岐阜県高山市、川上岳（標高1,626m）に発し、岐阜県内で小鳥川等を合わせて北流し、岐阜、富山県境で高原川を合わせ、富山県内で井田川、熊野川を合わせて日本海に注ぐ河川である。
- 河床勾配は上流部、中流部で約1/20～1/250、河口部は緩やかになっているものの、我が国屈指の急流河川である。

【流域図】

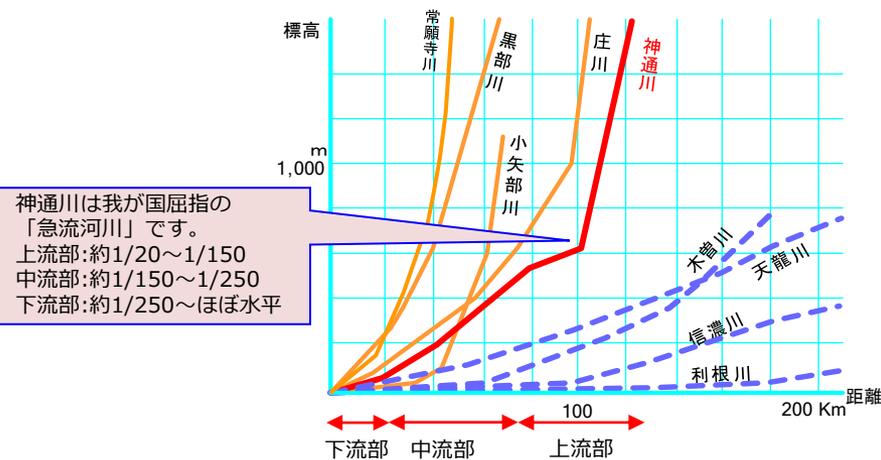


【概要】

- 水 源：川上岳（標高 1,626m）
- 流域面積：2,720km²
- 幹川流路延長：120km
- 大臣管理区間：48.1km

神通川	25.2km
井田川	14.8km
熊野川	5.7km
西派川	2.4km
- 流域内市町村：富山県（富山市・南砺市）
岐阜県（高山市・飛騨市）

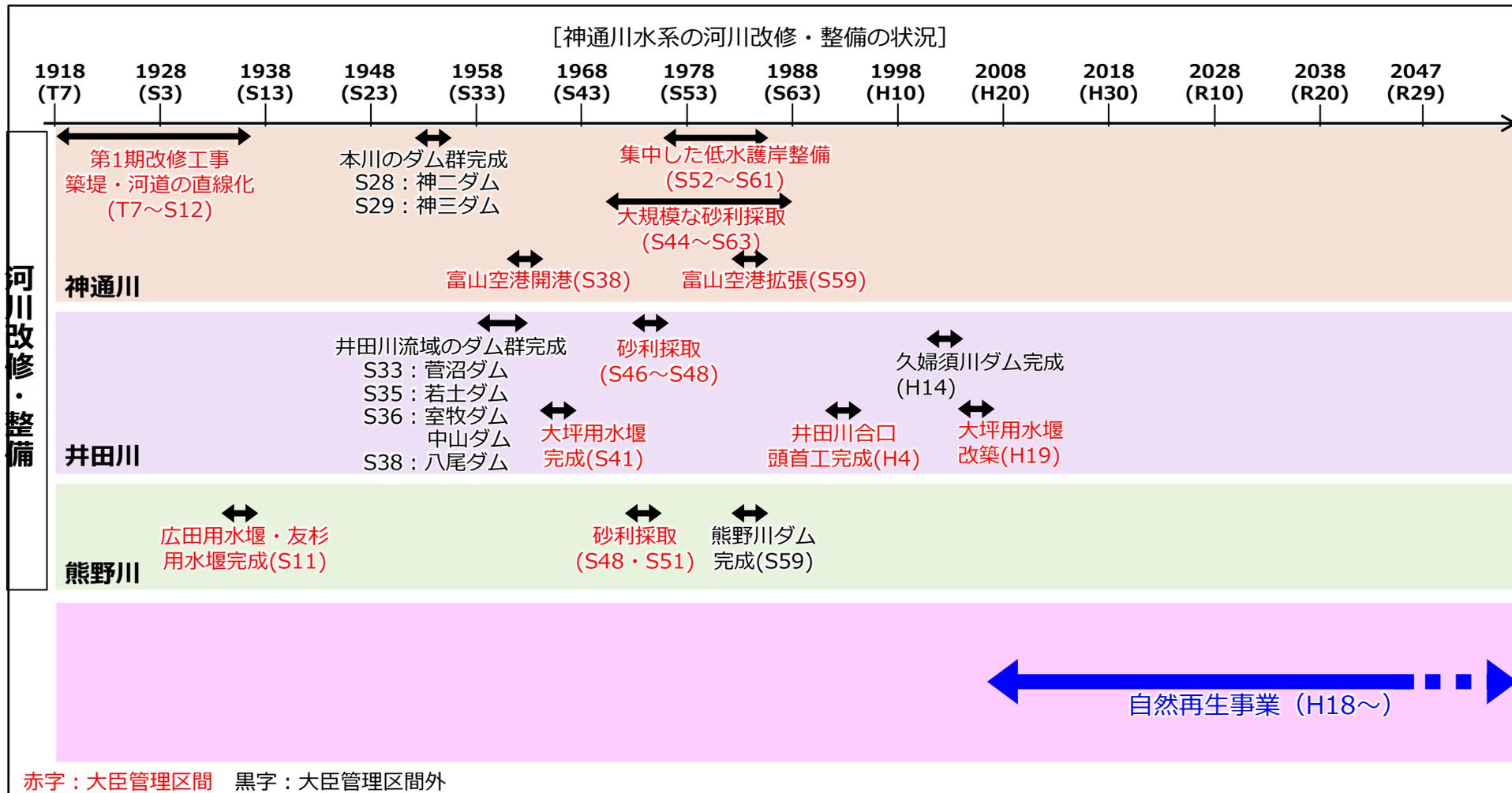
【河床勾配】



2. 神通川流域の状況と河川整備

ダム開発・砂利採取と自然再生事業の開始

- 神通川水系では、大正期から大規模改修工事が始まり、以降、ダムや低水護岸の整備、高度経済成長期には、大規模な砂利採取が行われた。平成期は支川でのダム整備や用水堰改築などが進められ、平成19年度に大規模な改修・整備等が概ね終了した。
- 一方、河川環境においては、自然河岸や瀬（浅くて速い流れ）・淵（深くて緩やかな流れ）が減少した。
- そのため、神通川本来の豊かな河川環境の再生を目指し、自然再生事業を平成18年度から開始した。



3. 神通川自然再生事業の取り組み

(1) 神通川自然再生事業の概要

- 自然再生事業の主な対象種は、神通川の象徴的な魚であり、河川の健全度を指標すると考えられる回遊魚、『サクラマス』とした。
- 平成18年度から事業を開始した第Ⅰ期では神通川中流部を対象に整備を実施した。
- 平成20年度に策定した自然再生計画を令和2年度に改定し、令和3年度からの第Ⅱ期においては、神通川(上流・下流部)と井田川、熊野川にも範囲を広げて整備を進めている。

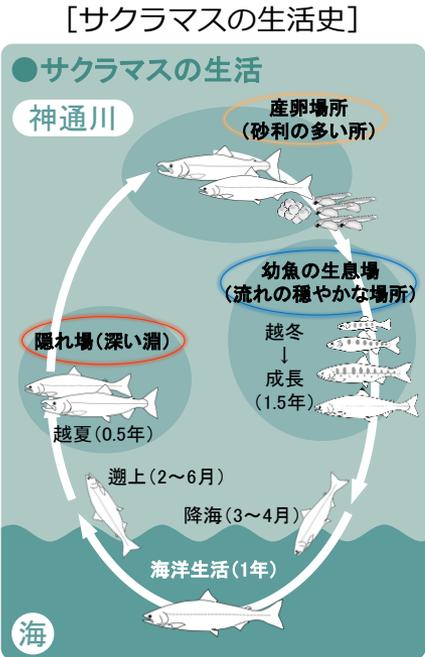
① 対象種はサクラマス



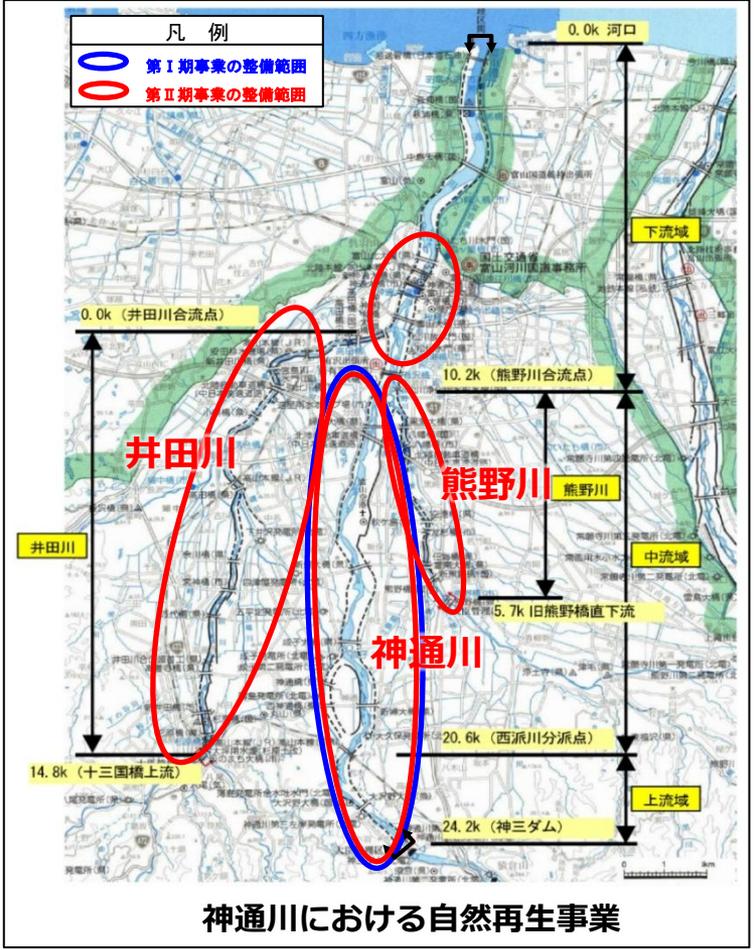
富山と言えば ます寿司



出典：農林水産省



③ 事業範囲



② 事業期間

第Ⅰ期：平成18年度(2006年度)～令和2年度(2020年度)

第Ⅱ期：令和3年度(2021年度)～令和29年度(2047年度)

事業	区分	H18~H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8~R29
		2006~2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~2047
自然再生	Ⅰ期	■	■	■	■	■	■	■							
	Ⅱ期								■	■	■	■	■	■	■

3. 神通川自然再生事業の取り組み

(2) 第I期事業の概要

■ 事業内容

- ▶ 神通川本川において、サクラマス等の「隠れ場」「幼魚の生息場」を整備することで、サクラマスなどの生息環境を再生する。

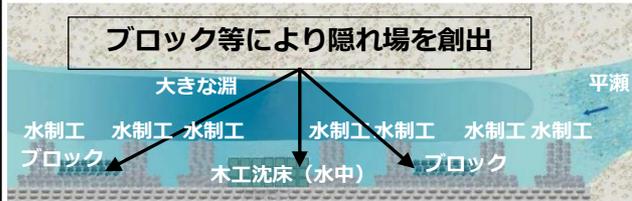
■ 事業範囲

- ・ 神通川 11k～23k

■ 整備箇所

1) 隠れ場の整備 4箇所

- ①塚原 (神通川L11.6k) ②新保 (神通川R15.6k)
- ③神通 (神通川R17.8k) ④西神通 (神通川L20.2k)

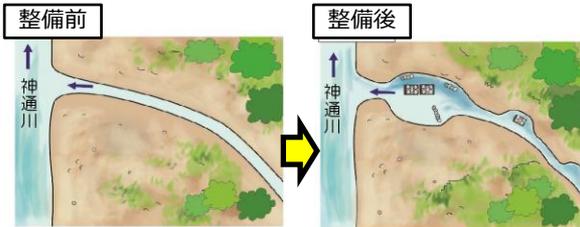


神通 (神通川R17.8k) の整備状況



2) 幼魚の生息場の整備 5箇所

- ①成子 (西派川L17.8k) ②岩木新2 (神通川R20.0k)
- ③岩木新 (神通川R22.6k) ④稲代 (神通川R23.0k)
- ⑤小羽 (神通川L23.0k)

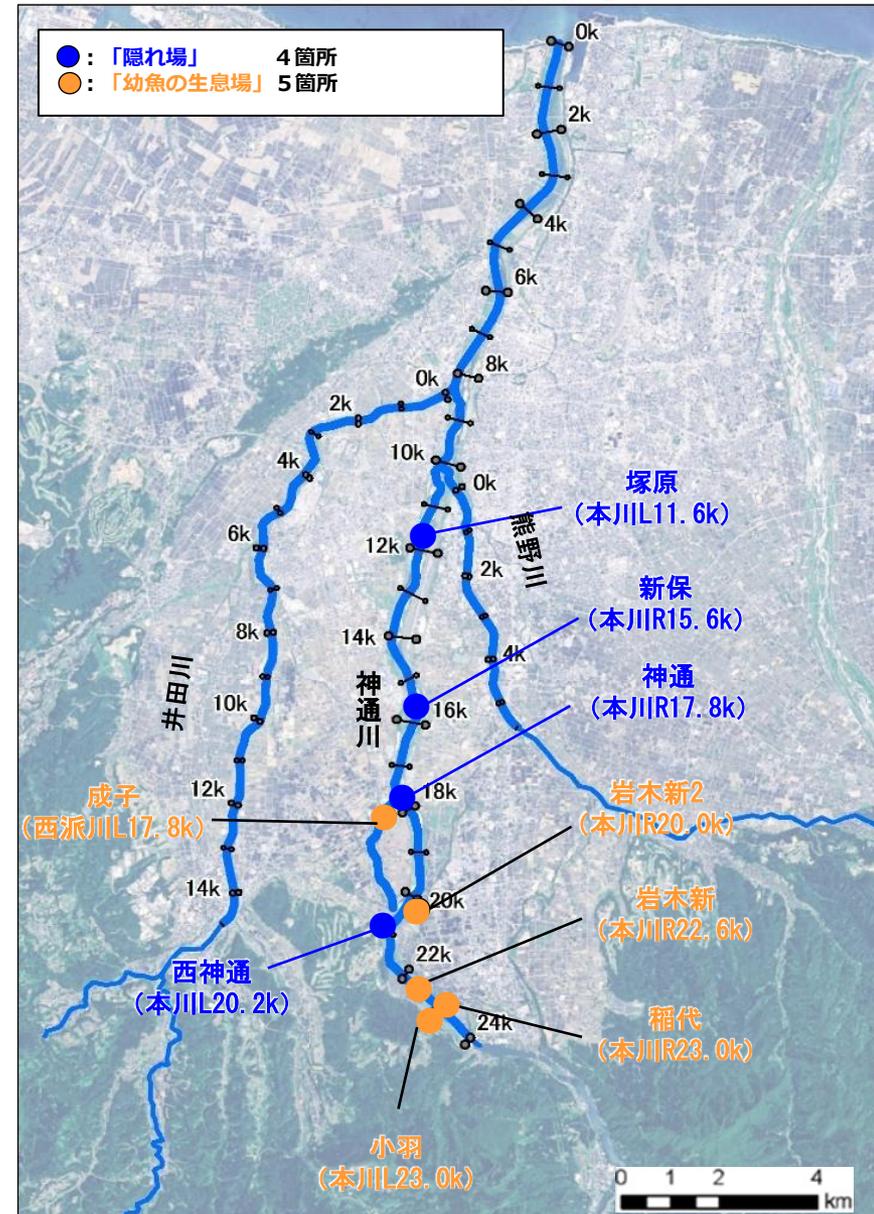


成子 (西派川L17.8k) の整備状況



L : 左岸、R : 右岸

[第I期 整備箇所]



3. 神通川自然再生事業の取り組み

(3) 第Ⅰ期を踏まえた第Ⅱ期計画の展開

【整備箇所を確認できたこと】

- ・ 隠れ場：サクラマス成魚は、水通しが良く水深が深い（2m以上）ブロック内の間隙を利用していた。
- ・ 幼魚の生息場：サクラマス幼魚は、流速0.7m/s以下の緩流域、冬季は流速0.2m/s以下の場所を利用していた。

【サクラマスの追跡調査】

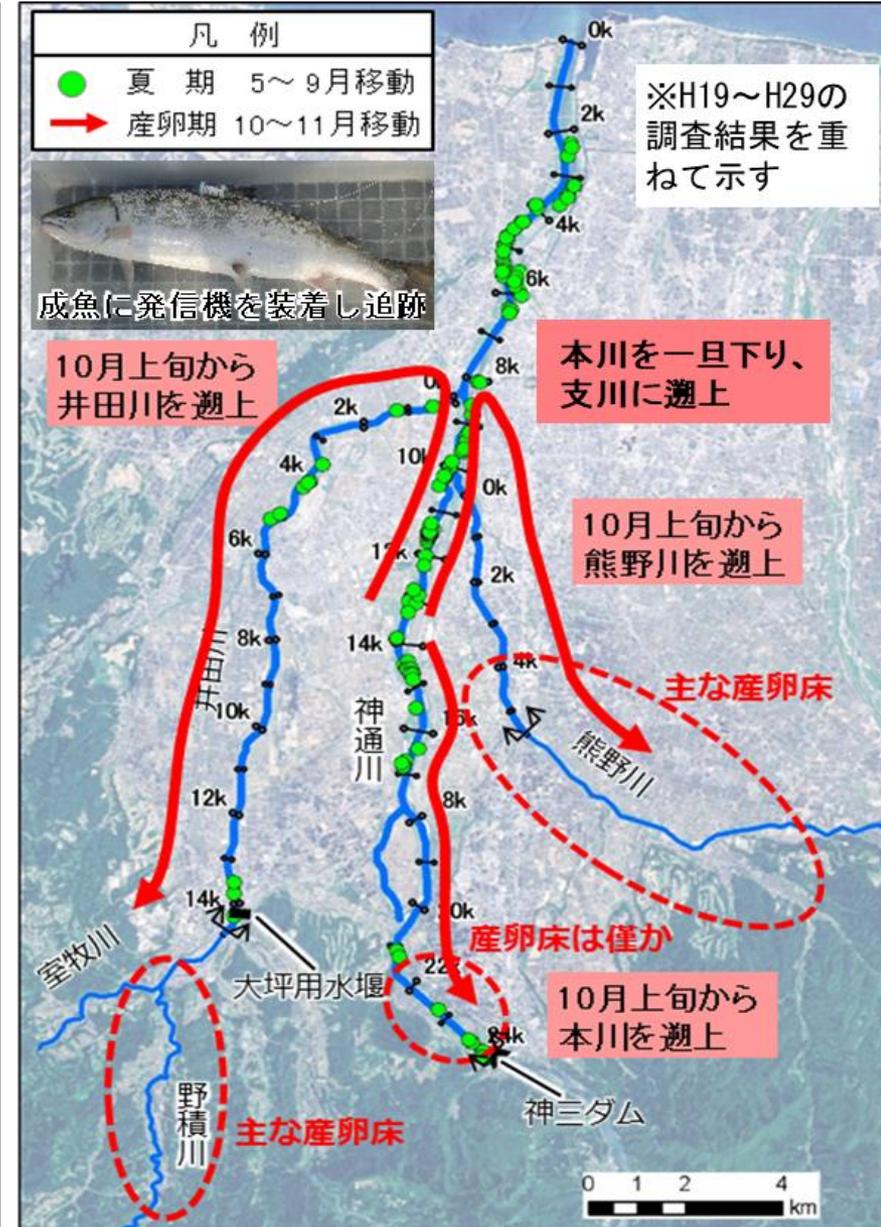
【ラジオテレメトリー（個体の追跡）調査（H19～H29）】

- ・ 調査の結果、サクラマス成魚は、夏季は神通川上流部や井田川の下流部を利用し、秋季（産卵期）には支川（井田川、熊野川）の上流へ遡上し、産卵することが分かった。

【第Ⅱ期計画の展開】

- ・ 調査の結果よりサクラマスの生息、産卵場所として重要であると考えられた支川を優先して整備を実施する。

【サクラマス成魚の追跡調査結果】



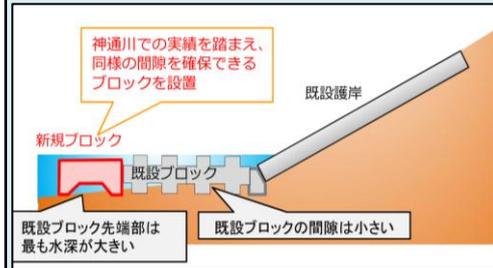
4. 第Ⅱ期事業

(1) 概要

- 第Ⅱ期事業も引き続き、サクラマス成魚などが身を潜める「隠れ場」の整備及びサクラマス幼魚などが生息できる「幼魚の生息場」の整備を進めている。
- 今後は、サクラマスの生息環境やサクラマスの産卵環境となる多様な流れの再生を目的とした「瀬・淵の再生」を実施する。

隠れ場の整備

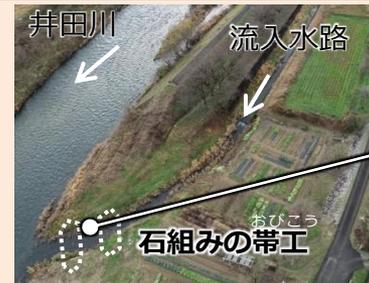
- ブロック等の設置により、サクラマス成魚等が身を潜めることができる物陰（カバー）を創出。



隠れ場の整備イメージ（井田川13.6kの例）

幼魚の生息場の整備

- 石組みの帯工^{おびごう}や木枠と石を用いた木工沈床を設置し、遊泳力が弱いサクラマス幼魚等が生息可能な流れの緩やかな細流環境を整備。



幼魚の生息場の整備イメージ（井田川13.0kの例）

瀬・淵の再生 今後実施予定

- サクラマス幼魚の生息環境や成魚の産卵環境となる多様な流れ（浅くて速い流れ、深くて緩やかな流れ等）を整備。
- 高くなった河岸の掘削や、自然の営力による砂礫河原や、細流等の形成を図る。



瀬・淵の再生の整備イメージ（岩木川の事例より*）

4. 第Ⅱ期事業

(2) モニタリング計画の改善

【整備箇所のモニタリング】

- これまでのモニタリング（生物・環境調査）に加え、新たに環境DNA調査を追加。
- これまでのモニタリング（潜水・採捕調査）では偶発的な確認しかできなかったが、環境DNA調査を取り入れることにより、一定範囲のサクラマス等の生息を推定できることになる。
- これまでのモニタリングは省力化しつつも、整合性を確認。

[整備箇所のモニタリング項目と調査年]

整備項目	調査項目	調査小項目	整備前	整備年	整備後 1年目	整備後 2年目	整備後 3年目	整備後 4年目	整備後 5年目
			整備前 調査	整備	モニタリング 1年目	モニタリング 2年目	モニタリング 3年目	モニタリング 4年目	モニタリング 5年目 (最終評価)
隠れ場	生物調査	潜水調査等	●		●	-	●	-	●
		環境DNA調査 (サクラマス・魚類相)	●		●	●	●	●	●
	環境調査	流速・水深調査	●		●	-	●	-	●
		水位・水温 連続計測	●		●	●	●	●	●
幼魚の 生息場	生物調査	採捕調査*	●		●	-	●	-	●
		環境DNA調査 (サクラマス・魚類相)	●		●	●	●	●	●
	環境調査	流速・水深調査	●		●	-	●	-	●
		水温連続計測	●		●	●	●	●	●

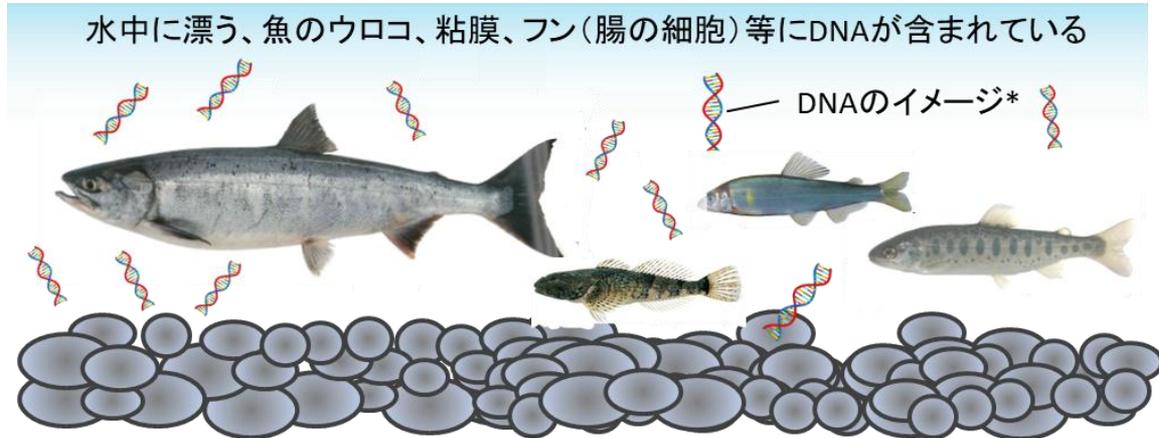
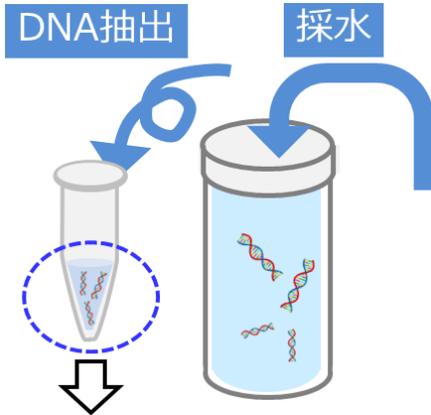
●：調査実施

*：採捕調査により、環境DNA調査の結果を検証する（検証後は環境DNA調査を本格的に導入）

4. 第Ⅱ期事業

■環境DNA調査とは

- 水や大気、土壌等の環境中に含まれる生物の組織片等に含まれるDNAから生物情報を得る技術
- 流域全体の環境DNA調査
 - ・事業範囲全域におけるサクラマス等の分布及び魚類の生息状況を把握するために、令和4年より調査を実施している。
 - ・季節による上下流のDNA量の変化から、サクラマスについては遡上時期、移動、産卵場所を推定する。



*: DNAを含む細胞片が水中を漂っていると考えられている

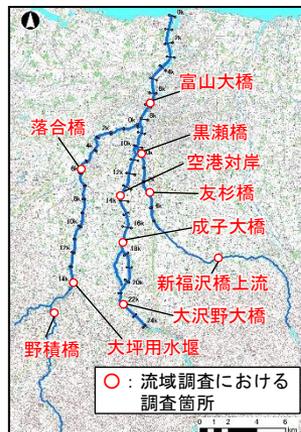
写真の出典: 日本の淡水魚類(山と溪谷社)

採水検体から抽出されたDNA

⇒DNAの遺伝情報を分析することで、**採水した箇所周辺に生息する魚類の種類を推定**できる。

⇒対象とする生物のDNA量(DNA濃度)を測定することで、**対象種の生物量の多少を推定**できる。

[神通川における環境DNA調査箇所]



採水



採水箇所

神通川 4箇所
井田川 3箇所
熊野川 3箇所
採水時期 4季
春季、夏季、秋季、冬季

サクラマス類*

- ・サクラマス類(成魚・幼魚)の環境DNA量(≒生物量)
- ・本川と支川、上流と下流などの違い
- ・季節変化、年変化

魚類相

- ・本川、支川のサクラマス及びその他魚類の生息状況
- ・本川と支川、上流と下流などの違い
- ・季節変化、年変化

*サクラマス成魚と幼魚は識別できない

[環境DNA調査の利点と欠点]

利点	欠点
<ul style="list-style-type: none"> ・現地作業が容易(1調査当たりの労力が小さい) ・調査に特別な技術を要しない ・許可申請が不要(例:特別採捕許可等) ・生物・生態系への影響がほとんどない 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査(採水)から分析・データ解析まで時間がかかる ・個体数は把握できない(環境DNA量は把握できる) ・大きさ、成熟状況、雌雄などは把握できない ・ピンポイントの生息位置は把握できない(ある程度上流に生息しているとはわからない)

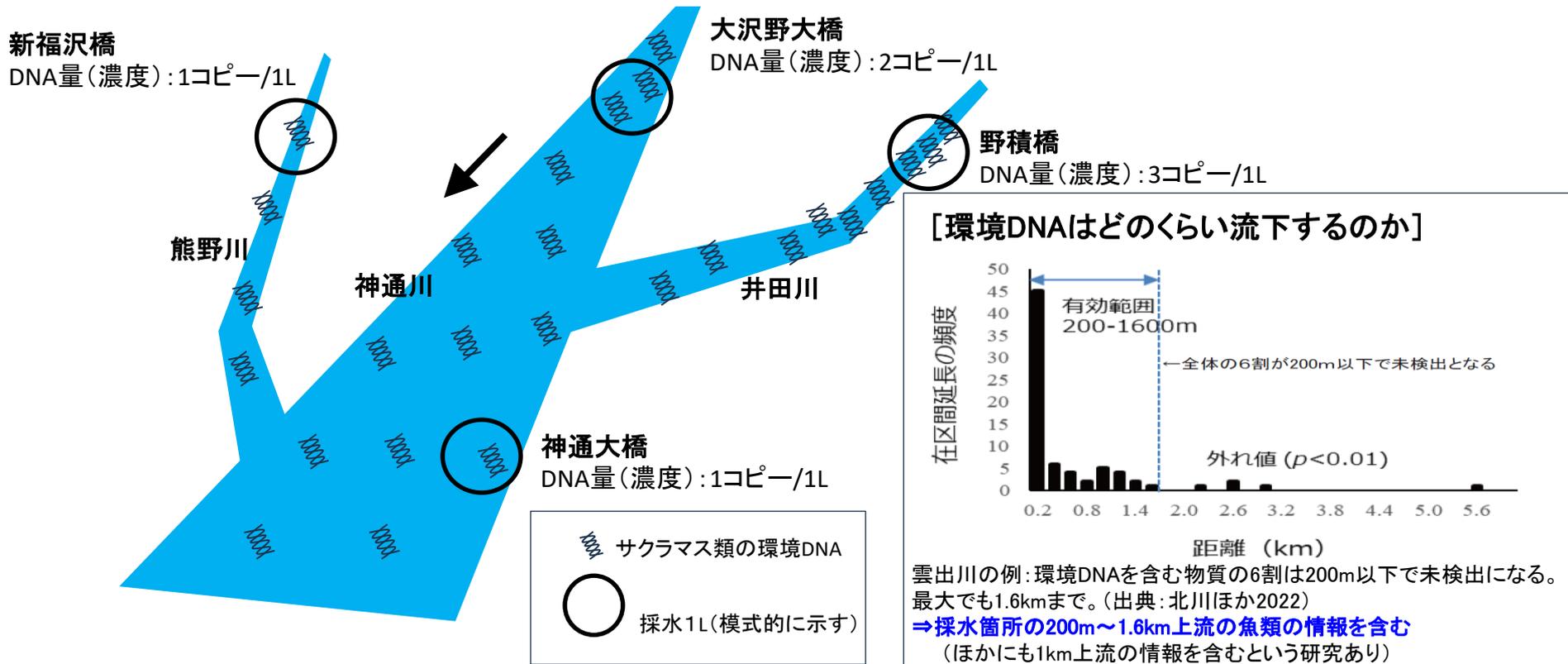
4. 第Ⅱ期事業

■環境DNA調査とは、水や大気、土壌等の環境中に含まれる生物の組織片等に含まれるDNAから生物情報を得る技術。

サクラマス類調査(種特異的解析)

- ・環境DNA量は、コピー数/1L(濃度)であらわされる
- ・コピー数:環境DNA分析で定量されたサクラマス類のDNA(の一部)の数。
通常、1Lあたりの数(濃度:コピー/L)で示される。
1Lあたりに、サクラマス類のDNAがいくつ含まれていたかを示す。
コピー数が多いほど、生物量が多い(重量が多い)と推測される。

[サクラマス類調査(種特異的解析)におけるコピー数の考え方(イメージ)]



4. 第Ⅱ期事業

(3) 令和3年度の整備状況 ①「隠れ場」の整備 (井田川R13.6k)

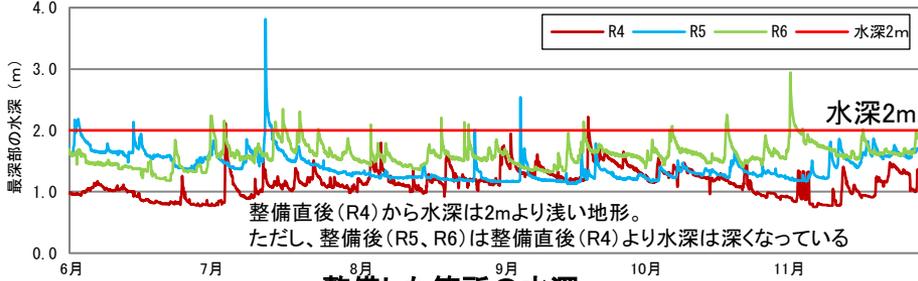
- 水深：整備前は水深1.0m程度と浅かったが、ブロック設置により水深2.0m程度の深みが形成された。
- 流速：ブロックの設置により流れが穏やかになり、流速0.5m/s以下の環境が形成された。
- 形式：ブロックにより形成された間隙をサクラマス幼魚等の魚類が利用する状況を確認した。
- 水温：夏季の数日間を除き、25℃以下を維持していた。
⇒整備により「隠れ場」の条件が整った。サクラマス成魚の目視確認は未だないが、整備後は環境DNAが継続的に確認されている。

隠れ場の条件

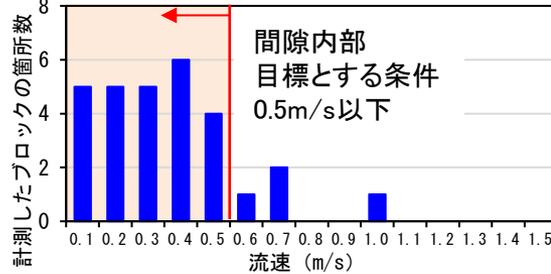
項目	隠れ場の条件
水深	水深が2.0m以上の箇所をつくる (維持する)
流速	流速が0.5m/s以下の箇所をつくる
形式	水の流れがあり、ブロック等による間隙がある
水温	ブロック等のものかげにより水温が低く維持される場所をつくる



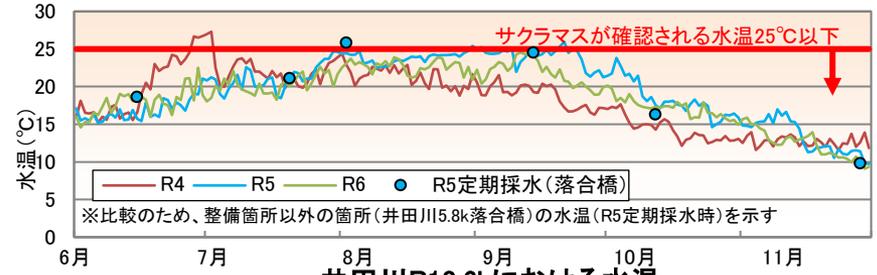
隠れ場の整備状況



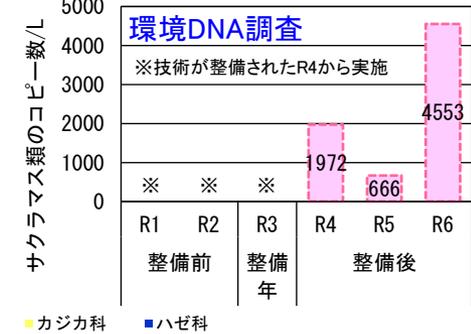
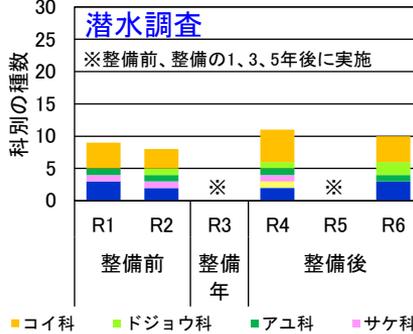
整備した箇所の水深



整備したブロック内部 (間隙の内部) の流速



井田川R13.6kにおける水温



井田川R13.6kにおける魚類の確認

4. 第Ⅱ期事業

■整備箇所を確認できた魚類 事業の効果 ①「隠れ場」の整備(井田川R13.6k)[R3整備]

潜水調査で確認された魚類

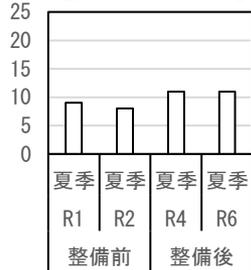
「隠れ場」の整備(井田川R13.6k)における潜水調査の結果概要

- 確認種 : 整備前 8~9種、整備後 11種
整備後に新たに4種を確認(カマツカ、ニゴイ、 、)
- 重要種 : 整備前 1~2種(サクラマス幼魚、)
整備後 2~3種(、サクラマス幼魚、)
- 国外外来種 : 整備前 0種、整備後 0種
⇒潜水調査では整備前、整備後ともに国外外来種は確認されていない。

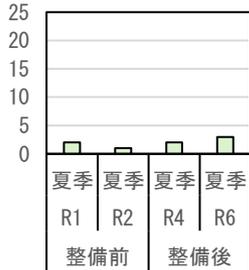
No.	科名	種名	重要種	国外外来種	整備前		整備後	
					R1	R2	R4	R6
					夏季	夏季	夏季	夏季
1	コイ科	オイカワ			●	●	●	
2		カワムツ			●	●		●
3		アブラハヤ			●		●	●
4		ウグイ			●	●	●	●
5		カマツカ					●	●
6		ニゴイ					●	
-		コイ科			●			
7	ドジョウ科	ニシシマドジョウ				●	●	●
8		 						
9	アユ科	アユ			●	●	●	●
10	サケ科	サクラマス(ヤマメ)	○		●	●	●	●*
11		 						
12	ハゼ科	ヌマチチブ			●		●	
13		 						
14		シマヨシノボリ				●		●
15		オオヨシノボリ			●	●		●
-		ヨシノボリ属					●	
計	6科	15種	4種	0種	9種	8種	11種	11種

● : 重要種 *水中ビデオカメラで確認

国外外来種を除く 確認種数の経年変化



重要種の経年変化



国外外来種の経年変化



環境DNA調査で確認された魚類

「隠れ場」の整備(井田川R13.6k)における環境DNA調査の結果概要

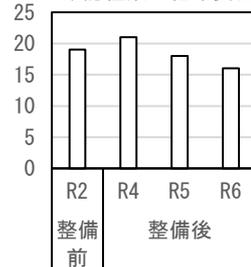
- 確認種 : 整備前 19種、整備後 16~21種
整備後に新たに5種を確認(、ワカサギ属、 、 、チチブ類)
- 重要種 : 整備前 8種(、 、 、 、 、 、 、)
整備後 4~9種(、 、 、 、 、 、 、 、)
- 国外外来種 : 整備前 0種、整備後 0種
⇒環境DNA調査では、整備前、整備後ともに国外外来種は確認されていない。

No.	科名	種名	重要種	国外外来種	整備前	整備後		
					R2 *	R4	R5	R6
1								
2	コイ科	コイ(型不明)			●	●	●	●
3		オイカワ			●	●	●	●
4		カワムツ			●	●	●	●
5		アブラハヤ			●	●	●	●
6		タカハヤ			●	●	●	●
7		ウグイ			●	●	●	●
8		カマツカ			●	●	●	●
9		ニゴイ類			●	●	●	●
10	ドジョウ科	 						
11		ニシシマドジョウ			●	●	●	●
12		 						
13		 						
14		 						
15	ギユウリウオ科	ワカサギ属				●		●
16	アユ科	アユ			●		●	●
17	サケ科	 						
18		サクラマス類	○		●	●	●	●
19		 						
20		 						
21		 						
22	ハゼ科	チチブ類				●		
23		 						
24		ヨシノボリ類			●	●	●	●
計	11科	24種	11種	0種	19種	21種	18種	16種

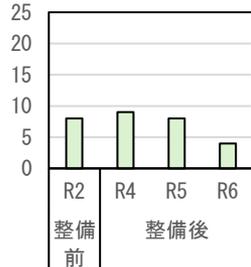
*R2は試行により実施したデータ

● : 重要種

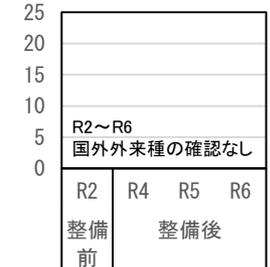
国外外来種を除く 確認種数の経年変化



重要種の経年変化



国外外来種の経年変化



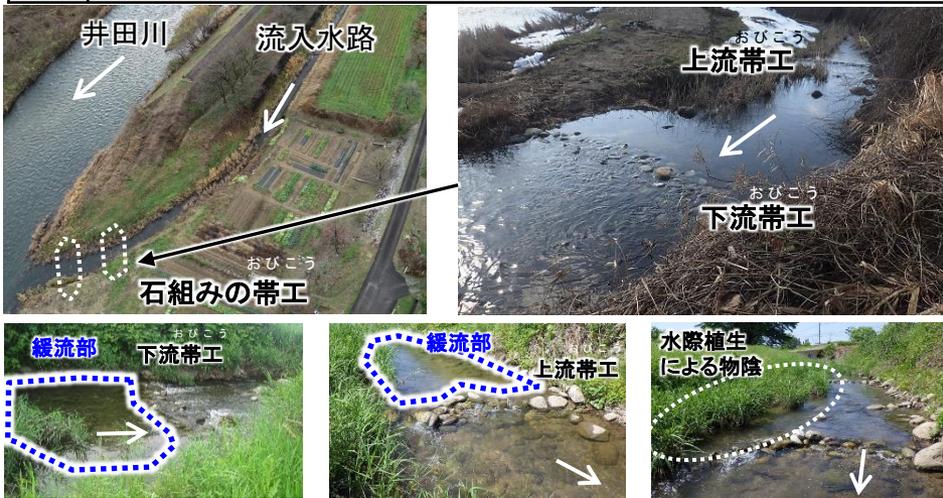
4. 第Ⅱ期事業

(4) 令和4年度の整備状況 ②「幼魚の生息場」の整備 (井田川L13.0k)

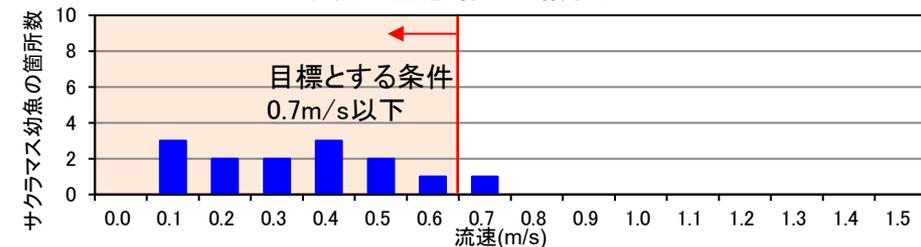
- 流速：帯工の設置により、緩やかな流れを含む多様な流れが形成され、**流速0.7m/s以下の環境が形成され、0.2m/s以下の箇所も確認**された。
- 形式：帯工と水際の植物により、緩流域やサクラマス幼魚等の**魚類が身を隠せる場**が形成された。
- 水温：夏季の数日間を除き、**25℃以下を維持**していた。
- ⇒整備により「幼魚の生息場」の条件が整った。サクラマス幼魚の採捕確認はないものの、**環境DNAが継続的に確認**されている。

幼魚の生息場の条件

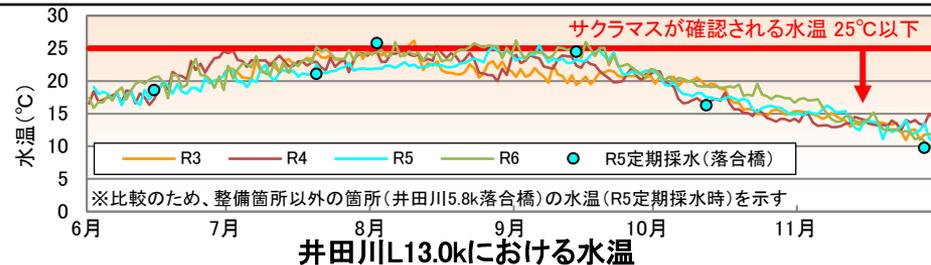
項目	幼魚の生育・生息場の条件
流速	流速0.7m/s以下であり、0.2m/sより緩い箇所をつくる
形式	水際の植物や水中に設置する木工沈床等による、身を隠す場所がある
水温	ブロック等のおかげにより水温が低く維持される場所をつくる



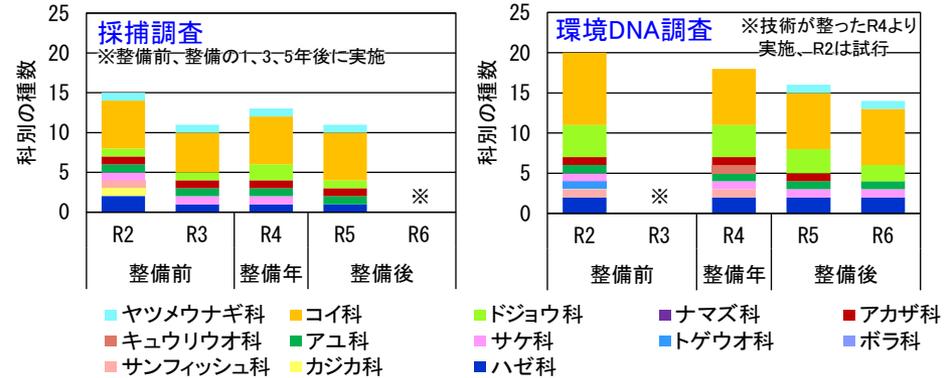
幼魚の生息場の整備状況



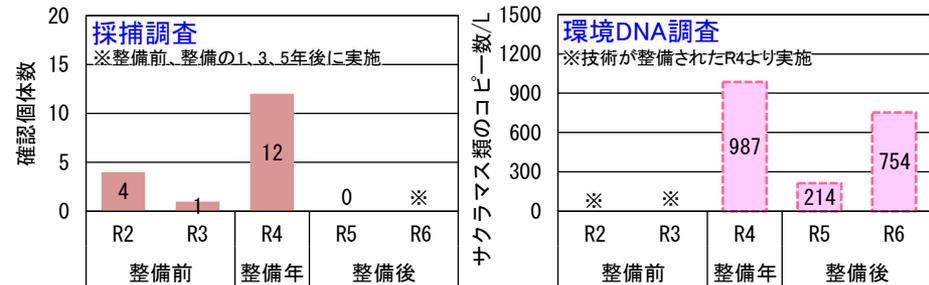
井田川L13.0kにおけるサクラマス幼魚の確認箇所・緩流部の流速



井田川L13.0kにおける水温



井田川L13.0kにおける魚類の確認種数



井田川L13.0kにおけるサクラマスの確認

4. 第Ⅱ期事業

■整備箇所を確認できた魚類 事業の効果 ②「幼魚の生息場」の整備(井田川L13.0k)[R4整備]

採捕調査で確認された魚類

「幼魚の生息場」の整備(井田川L13.0k)における採捕調査の結果概要

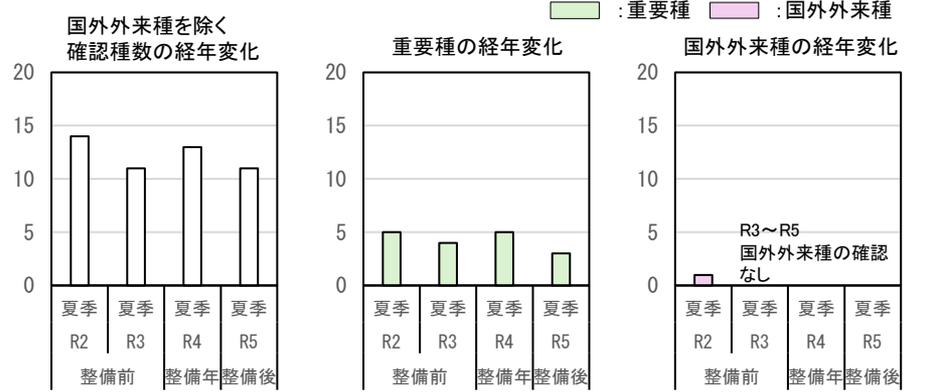
- 確認種 : 整備前 11~15種、整備後 11~13種
整備後に新たに2種を確認(タモロコ、XXXXXXXXXX)
- 重要種 : 整備前 4~5種(XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、サクラマス幼魚、XXXXXXXXXX)
整備後 3~5種(XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、サクラマス幼魚、XXXXXXXXXX)
- 国外外来種 : 整備前 1種(オオクチバス)、整備後 0種
⇒潜水調査では、整備前調査においてオオクチバスが確認されたが、整備後には確認されていない。

環境DNA調査で確認された魚類

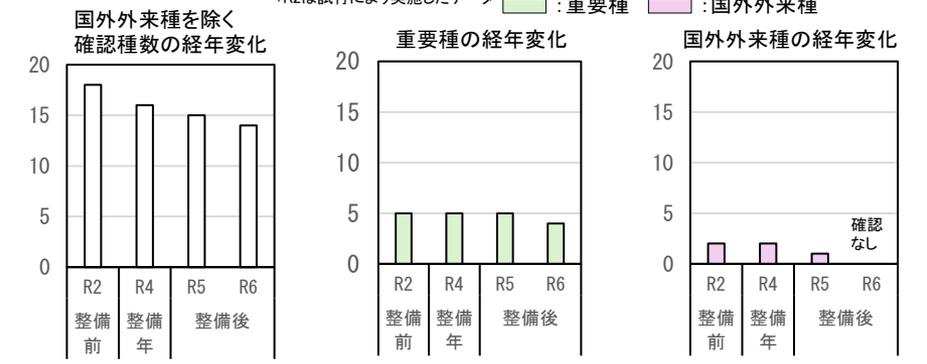
「幼魚の生息場」の整備(井田川L13.0k)における環境DNA調査の結果概要

- 確認種 : 整備前 20種、整備後 14~18種
整備後に新たに3種を確認(XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、ワカサギ属)
- 重要種 : 整備前 5種(XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、サクラマス類、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX)
整備後4~5種(XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX)
- 国外外来種 : 整備前 2種(カラドジョウ、オオクチバス)、整備後 0~2種(カラドジョウ、オオクチバス)
⇒環境DNA調査では、整備前、整備後ともに国外外来種が確認されている。

No.	科名	種名	重要種	国外外来種	整備前		整備前(整備年)		整備後	
					R2	R3	R4	R5	R6	R7
					夏季	夏季	夏季	夏季	夏季	夏季
1										
2	コイ科	オイカワ			●	●	●	●	●	●
3		カワムツ			●	●	●	●	●	●
4		アブラハヤ			●	●	●	●	●	●
5		タカハヤ			●	●	●	●	●	●
6		ウグイ			●	●	●	●	●	●
7		タモロコ					●		●	
8		カマツカ			●					
9		ニゴイ			●		●			
10	ドジョウ科	ニシシマドジョウ			●	●	●	●	●	●
11										
12										
13	アユ科	アユ			●	●	●	●	●	●
14	サケ科	サクラマス(ヤマメ)	○		●	●	●	●	●	●
15	サンフィッシュ科	オオクチバス		○	●	●	●	●	●	●
16										
17	ハゼ科									
18		オオヨシノボリ			●					
計	9科	18種	6種	1種	15種	11種	13種	11種		



No.	科名	種名	重要種	国外外来種	整備前	整備年	整備後	
					R2*	R4	R5	R6
1					●	●	●	●
2	コイ科	コイ(型不明)			●	●	●	●
3		オイカワ			●	●	●	●
4		カワムツ			●	●	●	●
5		アブラハヤ			●	●	●	●
6		タカハヤ			●	●	●	●
7		ウグイ			●	●	●	●
8		カマツカ			●			●
9		ニゴイ類			●	●	●	
10	ドジョウ科							
11		キタドジョウ			●			
12		カラドジョウ		○	●	●	●	●
13		ニシシマドジョウ			●	●	●	●
14								
15								
16	キュウリウオ科	ワカサギ属				●		
17	アユ科	アユ			●	●	●	●
18	サケ科	サクラマス類	○		●	●	●	●
19								
20	スズキ科	スズキ			●			
21	サンフィッシュ科	オオクチバス		○	●	●	●	●
22	ハゼ科							
23		ヨシノボリ類			●	●	●	●
計	11科	23種	7種	2種	20種	18種	16種	14種

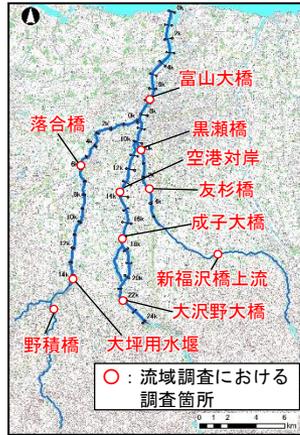


5. モニタリング結果

(1) 流域調査 (サクラマス類)

- 環境DNA技術を用い、整備箇所でのモニタリングだけでなく、事業範囲全域におけるサクラマスの分布及び魚類の生息状況を把握している。
- サクラマス類の環境DNA調査：事業範囲全域のサクラマス成魚・幼魚の分布の季節変化から、遡上、移動、産卵等の場所を推定した。

[神通川における環境DNA調査箇所]



採水

採水箇所
 神通川 4箇所
 井田川 3箇所
 熊野川 3箇所
 採水時期 4季
 春季、夏季、秋季、冬季

サクラマス類*

- サクラマス類(成魚・幼魚)の環境DNA量(≒生物量)
- 本川と支川、上流と下流などの違い
- 季節変化、年変化

魚類相

- 本川、支川のサクラマスおよびその他魚類の生息状況
- 本川と支川、上流と下流などの違い
- 季節変化、年変化

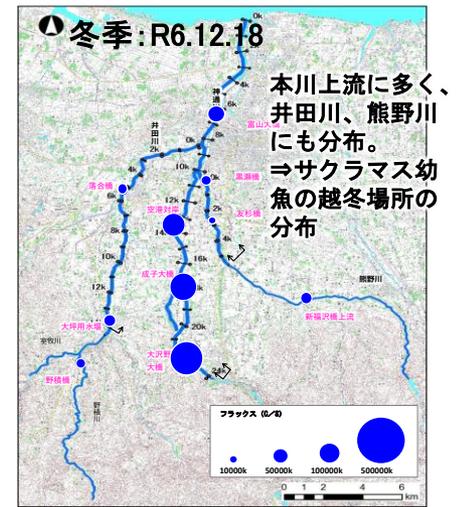
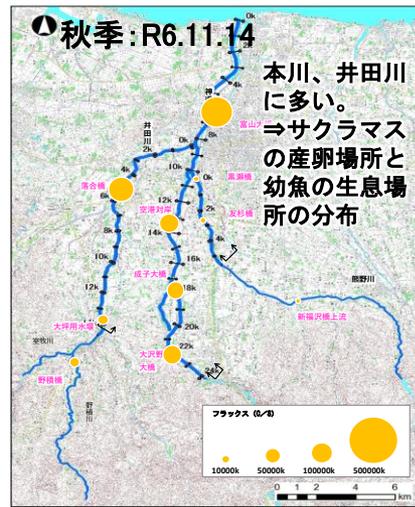
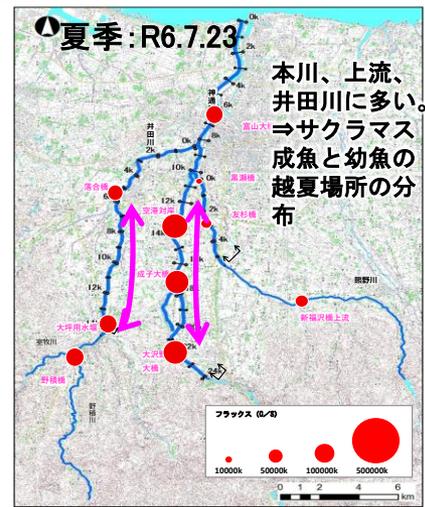
*サクラマス成魚と幼魚は識別できない

【サクラマス類の環境DNA調査】
 事業範囲全域におけるサクラマス類の季節的な移動、サクラマス類の生物量の年変化(例：事業後に増加する等)を評価。

【R6調査の概要】(季節変化はR4~R6で変動あり)
 春季：サクラマス成魚は、神通川中下流、井田川に遡上と推定された。
 夏季：遡上したサクラマス成魚は神通川上流に移動して越冬したと推定された。
 秋季：神通川本川、井田川で産卵と推定された。
 冬季：越冬している幼魚は本川に多いと推定された。
 ※注意：サクラマス成魚と幼魚は識別できない。

サクラマス類の環境DNA調査 (R6)

[サクラマス類の環境DNA量の季節変化]

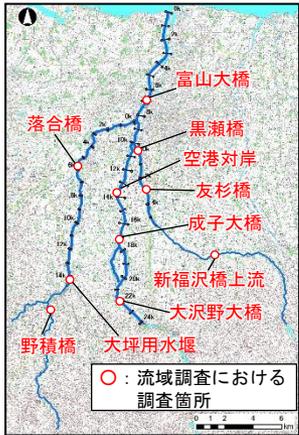


5. モニタリング結果

(2) 流域調査（魚類相）

- 魚類相を把握する調査：サクラマス類を含む魚類全体の分布の季節変化、年変化を把握した。
- 本川：事業範囲の下流部から上流部の間で、種数に大きな差はみられなかった。
- 支川：上流は海と川を回遊する種が減り、種数は少ないものの、シマドジョウ等の礫床に生息する魚類を多く確認した。

[神通川における環境DNA調査箇所]



採水



採水箇所

神通川 4箇所
井田川 3箇所
熊野川 3箇所
採水時期 4季
春季、夏季、秋季、冬季

サクラマス類*

- サクラマス類(成魚・幼魚)の環境DNA量(≒生物量)
- 本川と支川、上流と下流などの違い
- 季節変化、年変化

魚類相

- 本川、支川のサクラマスおよびその他魚類の生息状況
- 本川と支川、上流と下流などの違い
- 季節変化、年変化

*サクラマス成魚と幼魚は識別できない

【魚類相の環境DNA調査】

事業範囲全域における魚類の出現状況を経年的に把握し、事業実施後の流域の魚類相の変化(例:各地点の種数が増加する等)を評価。

【R6調査の概要】

サクラマス類:全ての調査地で確認。

⇒事業範囲全域にサクラマス類が生息。

その他魚類:神通川を特徴づける魚類トミヨ類(トゲウオ科)は、井田川大坪用水堰下流のみで確認された。

⇒井田川の整備ではトミヨ類の分布・定着も期待。

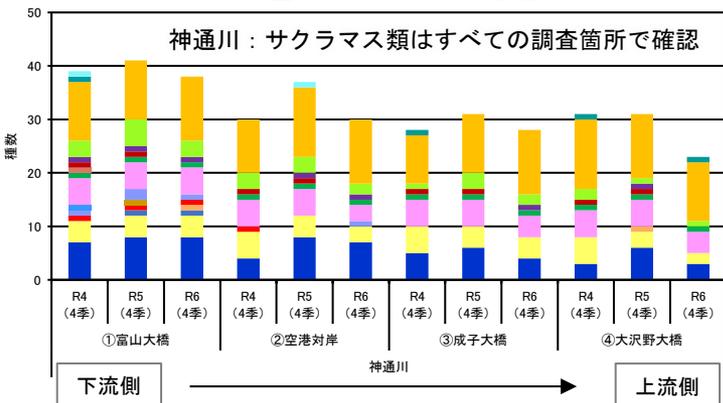
魚類相(全体):本川、支川ともに、下流の種数が多い。

魚類相(支川):支川最上流は、海と川を回遊する魚類(ハゼ類、カジカ類)が少なく、確認種数が少ない一方、シマドジョウ等の礫床に生息する魚類は支川に多い。

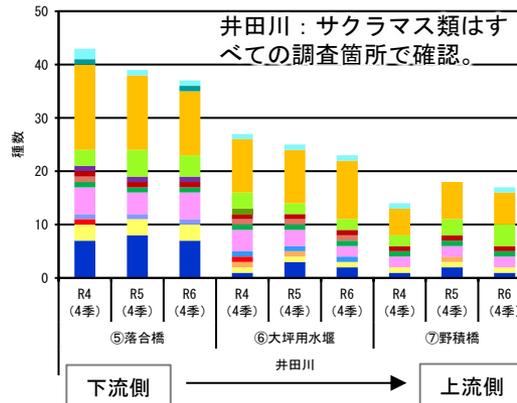
魚類相の環境DNA調査 (R6)



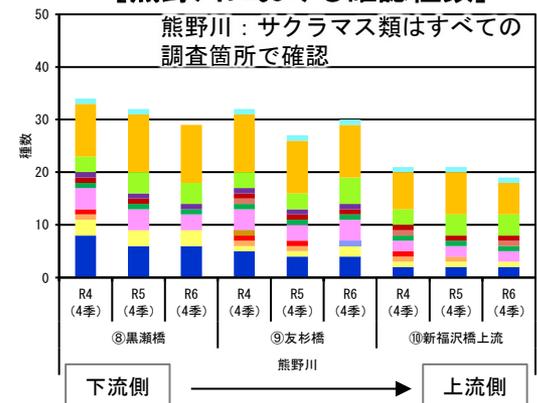
[神通川における確認種数]



[井田川における確認種数]



[熊野川における確認種数]

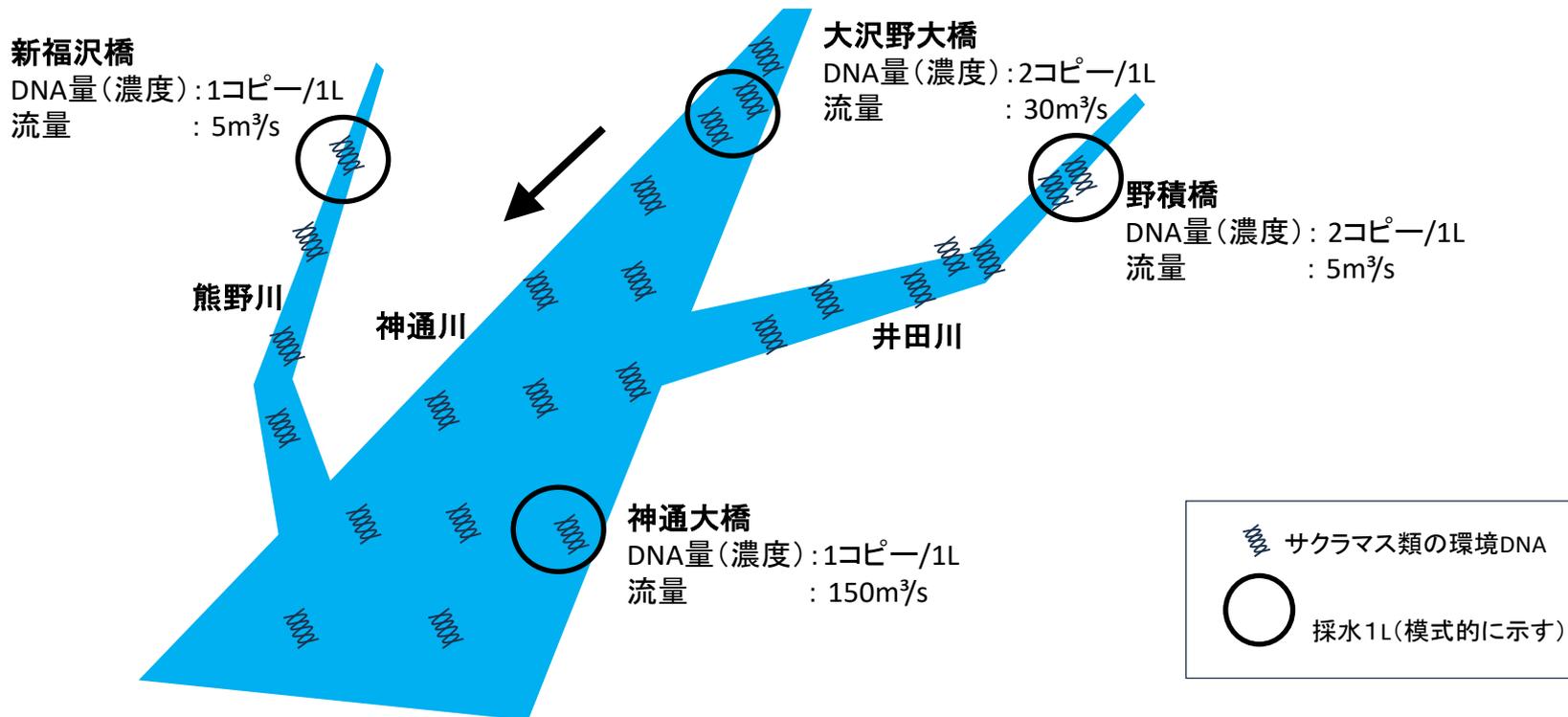


6. 環境DNA調査

(1) 流量による補正

環境DNA量(環境DNA濃度)を流量で補正 ⇒ **環境DNA流下量**

- ・単位時間あたりにどれだけの環境DNAが流れているかを示すもの
- ・環境DNA濃度による比較検討に比べて、魚類の生息状況の定量評価に適している！



環境DNA流下量(コピー/s) = 環境DNA濃度(コピー/1L) × 流量(m³/s)

※コピー: 対象とするDNAの数

※ 1m³ = 1000L

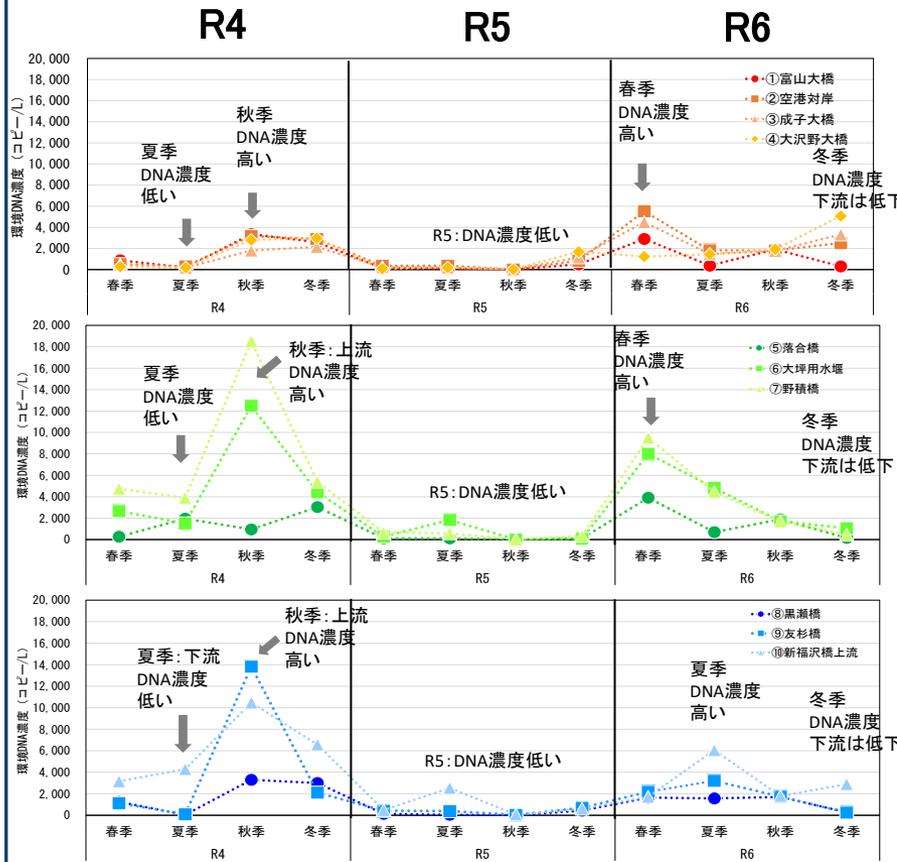
6. 環境DNA調査

(2) 環境DNA濃度と環境DNA流下量の分布の経年比較 (サクラマス類)

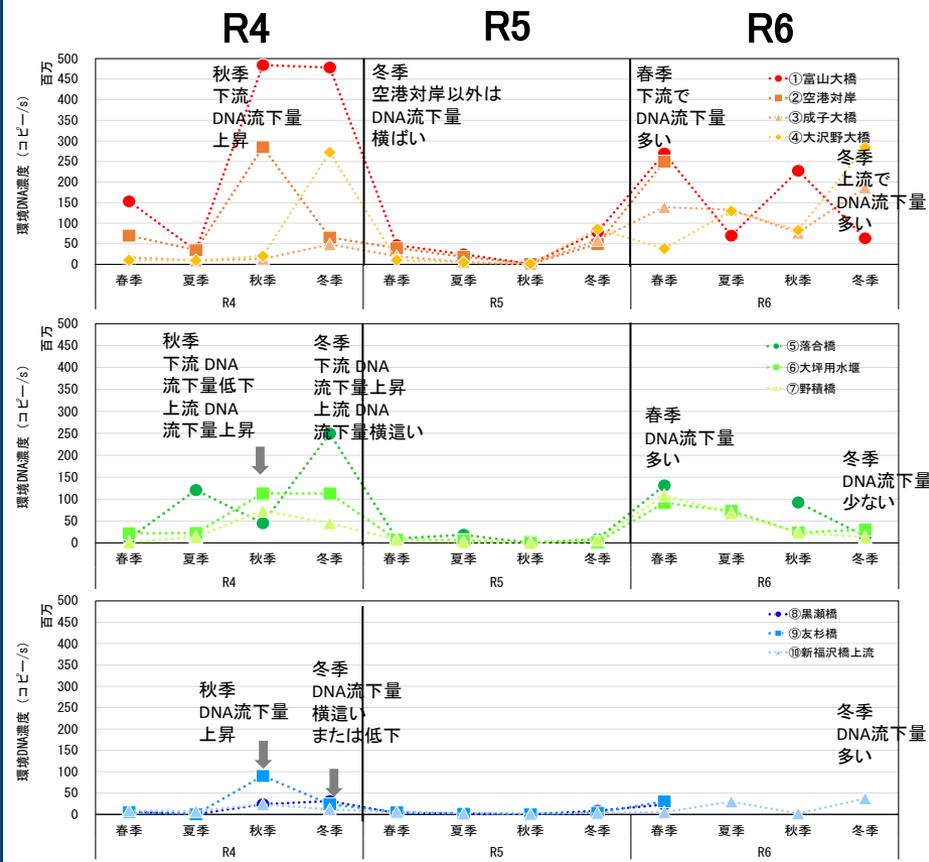
□ R4からR6の3年間の環境DNA調査 (サクラマス) によるサクラマス環境DNA量を以下の二通りで示す

- ①環境DNA濃度 (コピー/L) 流量が同程度であれば有効
- ②環境DNA流下量 (コピー/s) 流量を考慮した量

①環境DNA濃度 (コピー/L)



②環境DNA流下量 (コピー/s)



(グラフ線) 濃色 : 下流 → 淡色 : 上流

環境DNA調査 (サクラマス) の結果 左: 環境DNA濃度、右: 環境DNA流下量

※落合橋、友杉橋、黒瀬橋: R6の水位データがない (欠測) 季節は、補正值を示していない。

6. 環境DNA調査

項目	年度	得られた結果	考察・評価	今後の対応
環境DNA濃度 (コピー/L)	R4	・本川のDNA濃度は支川に比べて低い。支川上流部のDNA濃度が高い。秋季に支川上流部でDNA濃度が高くなる傾向。	・環境DNAの明確な河川内分布パターンが得られた。 ⇒サクラマス類は支川を利用している可能性を示唆している。	・神通川におけるサクラマス類の分布パターンは把握できていないため、調査を行い、データを収集する。 ⇒10箇所×4季の調査を継続し、サクラマス類の河川内分布のパターンを把握する。
	R5	・全体に環境DNA濃度が低い。春季は地点による環境DNA濃度の違いは少ない。夏季は支川の環境DNA濃度が高い。冬季には本川と熊野川の濃度が高くなる傾向。	・環境DNA濃度が低い結果は、不明である。 ⇒濁りが強い時期に採水した可能性がある。	
	R6	・神通川と井田川では春季にDNA濃度が高い。熊野川では夏季にDNA濃度が高くなる。	・春季に環境DNA量が高くなっており、令和4年度とは異なる環境DNAの河川内分布パターンを示した。 ⇒試行3年間では、サクラマスの環境DNA濃度の河川内分布の共通したパターンはみられていない。	
環境DNA流下量 (コピー/s)	R4	・春季は本川のフラックスが多く、夏季は井田川で多い。秋季、冬季は支川のフラックスが高い。	・流量を考慮した環境DNAフラックスは、環境DNA濃度とは異なる傾向を示した。	・神通川におけるサクラマス類の分布パターンは把握できていないため、調査を行い、データを収集する。 ⇒10箇所×4季の調査を継続し、サクラマス類の河川内分布のパターンを把握する。
	R5	・全体にフラックスが低い。夏季は支川のDNAフラックスが高い。	・環境DNAフラックスが低い理由は、不明である。 ⇒濁りが強い時期に採水した可能性がある	
	R6	・神通川と井田川では、春季にフラックスが上昇するが、その後低下した。	・春季のサクラマス類の遡上を把握した可能性があるが、その後の季節の変化傾向はない。 ⇒試行3年間では、・サクラマスの環境DNA濃度の河川内分布の共通したパターンはみられていない。	

(1) 個別整備箇所の効果

- ①採捕調査、潜水調査と比較し、環境DNA調査では多くの魚数を確認できた
- ②そのため、重要種もこれまでより多くの種が確認できた

(2) 流域調査の効果

- ①個別の種(サクラマス)では、季節的な移動を確認できた
 - 春:海から遡上
 - 夏:淵を活用
 - 秋:産卵のため上流へ移動
 - 冬:細流環境を活用
- ②河川環境に応じた魚類相の生息範囲を把握
 - 下流域:海と川を回遊する種が多い
 - 中上流域:回遊魚が減り、礫床を好む種を確認している

7. まとめ[多自然川づくりへの活用]

環境DNA調査結果(流域調査の効果)

①個別の種(サクラマス)では、季節的な移動を確認できた

春:海から遡上、夏:淵を活用、秋:産卵のため上流へ移動、冬:細流環境を活用

②魚類相の把握

河川環境に応じた魚類の生息範囲を把握

- ・下流域:海と川を回遊する種が多い
- ・中上流域:回遊魚が減り、礫床を好む種を確認している



多自然川づくりへ活用

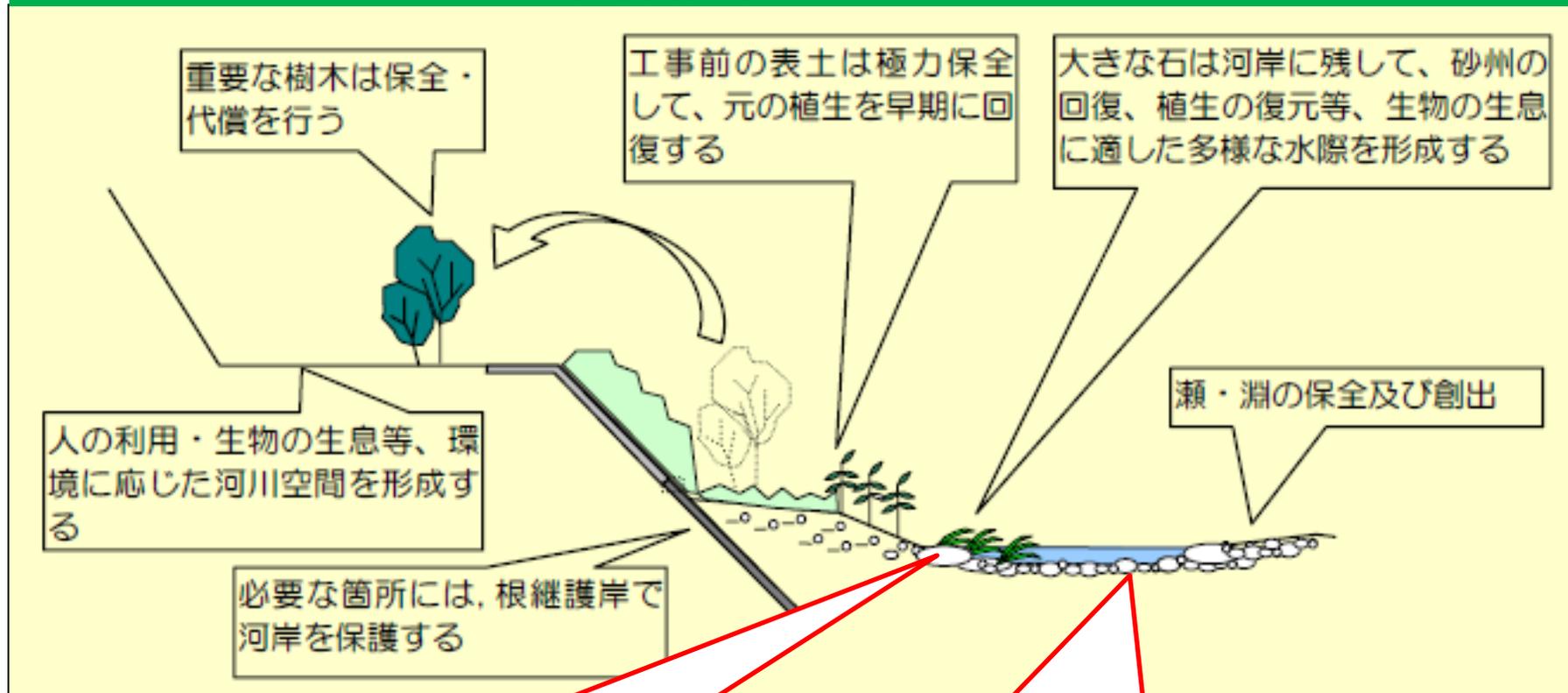
①河川のセグメント毎の大まかな工法を選定できる

- 流域調査によりセグメント毎の種を特定できるため、種に応じた工法を選定

②確認種に応じた個別の工法

- ①で検討した工法へ、そこにしかない種(重要種)に特化した対策を実施
 - ・湧き水を好む種への配慮として、低水護岸等の埋戻を最小限にし、その周辺の埋戻材料を玉石(粒径の大きなものを使用)とする、締固しない など
- カバー(ブロックの隙間、深み)を好む種の対策
 - ・掘削時に発生した巨石などは、埋戻し後に浮石として設置する
- 河川を下流から上流まで、活用する種
 - ・魚類の特性を確認し、セグメント毎に同じ整備を実施する

多自然川づくりイメージ



トミヨの生息の可能性のあるワンド・たまりでは、隠れ場・産卵のため、ヨシ類の移植等も含め、水際の植生を回復させる。

礫床に依存するニシシマドジョウ、アジメドジョウ、アカザ、カジカ類等の生息環境を創出するために、河床材料の攪拌、必要に応じて投入等の整備を実施。

(地域の関係団体)

富山県立大学

富山漁業協同組合

NPO法人神通川を楽しむ会

富山県水産研究所

(調査設計関係者)

株式会社 建設環境研究所

日本工営 株式会社

株式会社 建設技術研究所