

# 神通川自然再生の取り組み

麓 太一<sup>1</sup>・吉田 和弘<sup>1</sup>・石崎 直<sup>1</sup>

<sup>1</sup>富山河川国道事務所 流域治水課 (〒930-8537 富山県富山市奥田新町2-1)

神通川では、平成 18 年より自然再生事業に取り組んでいる。各整備箇所の効果確認手法において、魚類の採捕だけでなく、新技術として、整備箇所及び神通川流域全体の環境 DNA 調査を試行的に実施した。本論文はその試行的に実施した調査内容と結果について報告するものである。

キーワード 神通川，サクラマス，流域調査，環境DNA，自然再生

## 1. 神通川流域の状況と河川整備

神通川は、その源を岐阜県高山市の川上岳(かおれだけ)(標高1,626m)に発し、岐阜県内では宮川と呼ばれ、富山県に入り神通川と名称を改め、井田川、熊野川を合わせて日本海に注ぐ、幹川流路延長120km、流域面積2,720km<sup>2</sup>の一級河川である。

神通川の河床勾配は、流域上流部では約1/20～1/150、流域中流部では約1/150～1/250、流域下流部では約1/250～ほぼ水平で、井田川では1/125～1/600である。

神通川水系では、大正期から大規模改修工事が始まり、昭和期には、本川で神三ダム等のダム群の整備、低水護岸整備、及び高度経済成長期には、大規模な砂利採取が行われた。平成期に入り、支川でのダム整備や用水堰改築などが進められ、平成 19 年度には、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。(図-1)

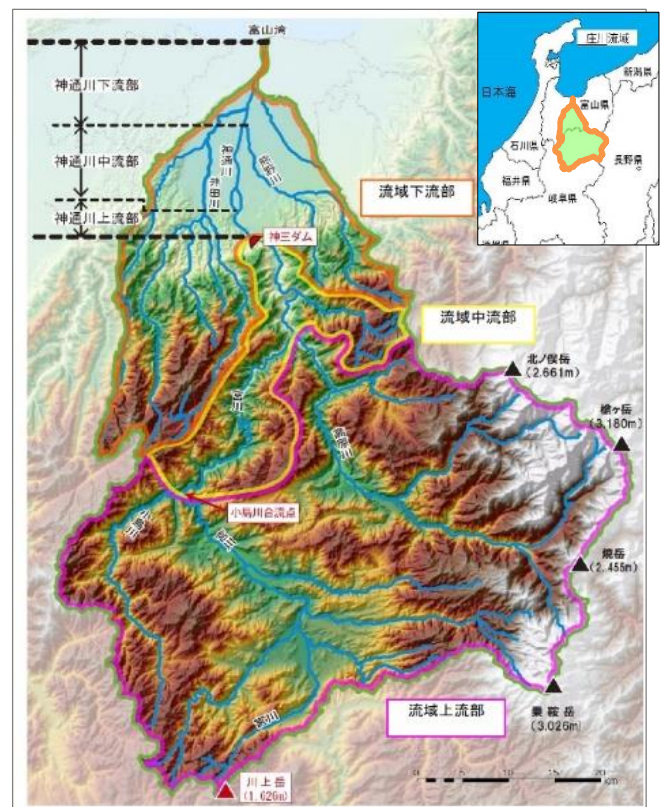


図-2 神通川流域図

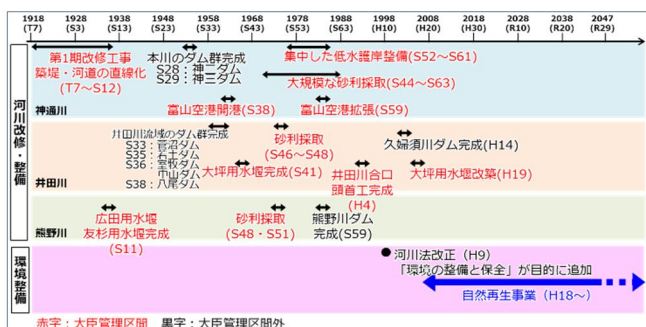


図-1 神通川水系の河川改修・整備の状況

## 2. 神通川自然再生事業

本事業は、多様な動植物が生息・生育・繁殖する基盤となる神通川の環境改善を図ることを目的とし、3種類の「隠れ場」、「幼魚の生息場」、「瀬と淵の再生」整備を行っている。

自然再生事業の整備に当たって、主な対象種をサクラマスとしている。その理由としては、次項の2つがあげられる。

・サクラマスは富山名産の「ます寿し」の材料となるなど、昔から神通川を代表する魚として地域の方々に親しまれている。

・サクラマスは、幼魚の時期を河川で1年半程度過ごし、海へ出る個体と河川に留まる個体に分かれる。

海へ出た個体は、1年後河川へ戻り、半年程度河川内で過ごし、産卵する。

(図-3)

これらのことからサクラマスは、河川を広域に移動し、幼魚、成魚、産卵を通して、河川の様々な環境を利用する魚類であり、河川の健全度を測るよい指標となるためである。



図4 神通川水系の整備箇所図

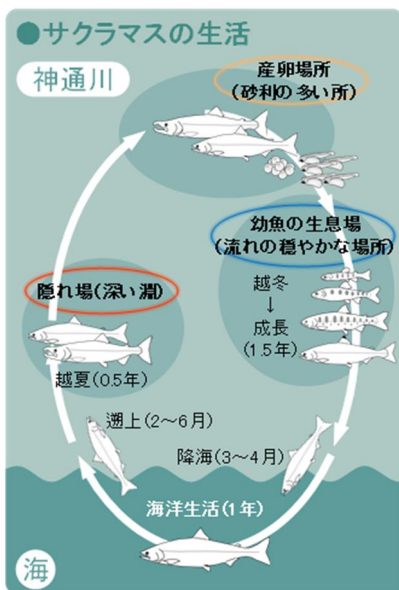


図3 サクラマスの生活史

## (1) 自然再生事業における整備内容

### a) 「隠れ場」の整備(図-5)

サクラマス成魚等が生息可能な、深くて流れの緩い場所(淵)を整備する。

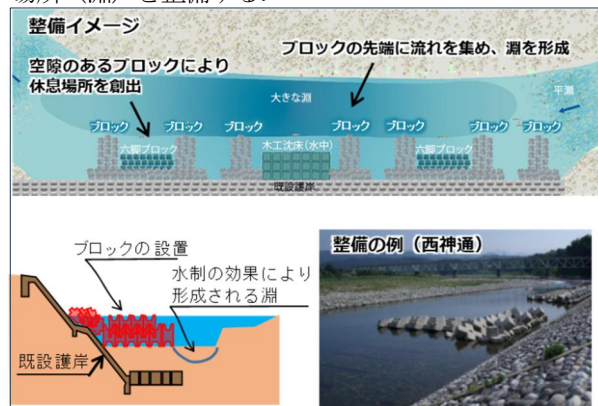


図-5 隠れ場の整備イメージ

### b) 「幼魚の生息場」の整備(図-6)

流入水路などを活用して、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する。



図-6 幼魚の生息場の整備イメージ

### c) 瀬と淵の再生について(図-7)

サクラマス幼魚、成魚の生息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)を整備する。高くなった河岸の掘削を河川改修と併せて実施や、自然の営力による砂礫河原や、細流等の形成を図る。

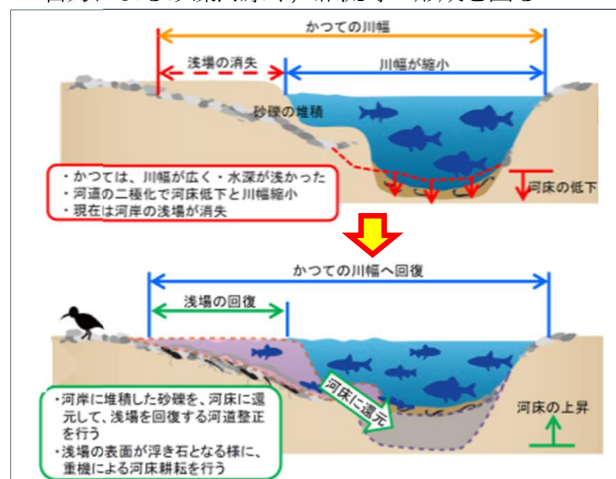


図-7 瀬と淵の再生イメージ



## (2) モニタリング

これまでも実施してきた整備箇所毎のモニタリングと流域を対象としたモニタリングを実施している。また、新技術となる環境DNAを活用した。

### a) 整備箇所毎のモニタリング

[魚類の生息状況調査]

- ・潜水、採捕、環境DNA調査を実施している。
- ・環境DNAについては、従来手法（潜水目視や採捕等）のみでは、偶発的な確認に頼らざるを得なかったため、一定範囲の魚類の生息を推定できるため採用した。

[物理環境調査]

- ・水深、流速、水温の計測を実施

[調査期間]

- ・整備前、整備完了後5年を基本に実施している。

### b) 流域を対象とした新技術環境DNA調査

[サクラマス移動を把握]

年間を通して実施することで、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。

[流域全体の魚類相の把握]

魚類相については、各調査地点の確認種数増減により流域内の魚類全体の分布、季節変化、年変化を把握する。

[環境DNAとは] (図-8)

採水により、河川水に含まれるDNA量を測定する。DNA量が多いほど、多くの個体数若しくは大きな個体があったと推定できる。

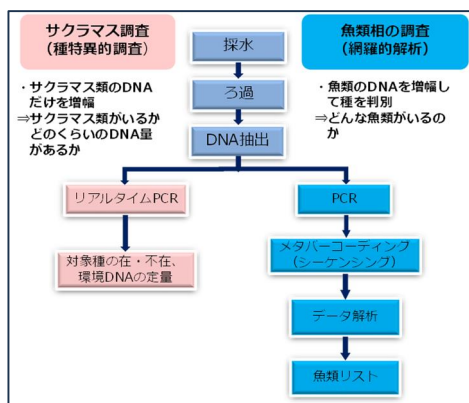


図-8 環境DNA調査の流れ図

## (3) 整備効果

### a) 「隠れ場」の整備(井田川L3.0k)

[設計条件] (表-1)

水中カバーとなるブロック等を設置し、サクラマス成魚等が越夏場所として生息可能な淵を創出する。

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	流水の入れ替わりがあり、ブロック等による間隙がある
水温	年間通して水温が25℃以下の箇所をつくる

表-1 設計条件

[整備の効果]

- 水深：自然河川のため、地形の変化や堆積、低水となる日もみられるものの、整備箇所では水深2.0m以上の環境が形成された。

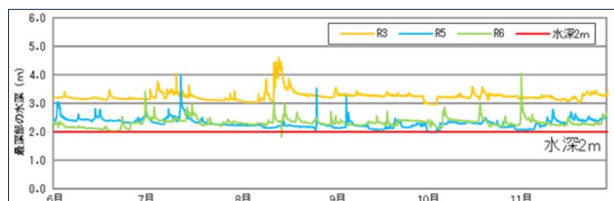


図-9 整備した箇所の水深

- 流速：整備前は流速が1.5m/s程度と速かったが、ブロック設置後は0.5m/s以下の緩やかな流れも見られた。

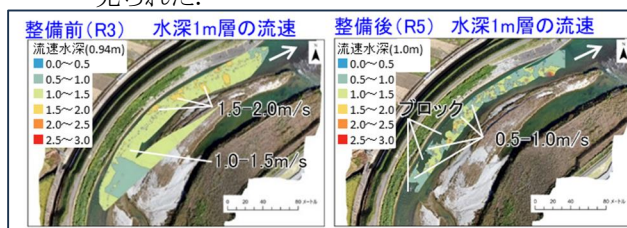


図-10 井田川L3.0kにおける流速 (ADCPによる計測)

- 形式：ブロックにより間隙が形成された。また、ブロックの間隙を魚類が利用する状況を確認した。

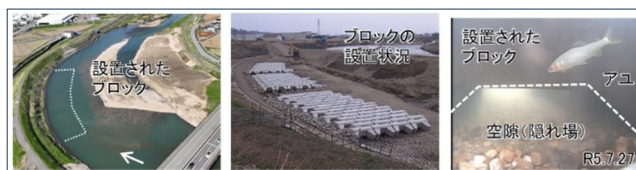


図-11 整備状況と隠れ場を利用する魚類

- 水温：猛暑の数日間を除き、25℃以下を維持していた。

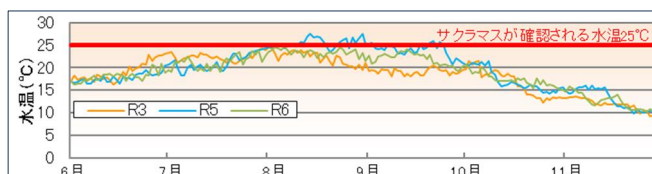


図-12 井田川L3.0kにおける水温

- 魚類の生息状況

潜水調査によるサクラマスの目視確認はできなかったが、環境DNA調査では継続的に確認されている。

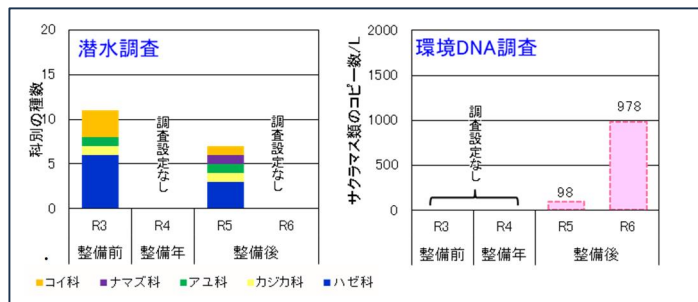


図-13 井田川L3.0kにおける魚類の確認

(左：潜水、右：環境DNA)

## b) 「幼魚の生息場」の整備(井田川13.0k)

[設計条件] (表-3)

サクラマス産卵場所や幼魚の生息場所として、隠れ家となる陸上カバーや水中カバー（木工沈床、巨石積、ブロック）や、多様な流れを形成するために、石組みの帯工による緩やかな流れを造成する。

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	高くなりすぎない(水温25℃以下)の箇所をつくる

表-3 幼魚の生息場の条件

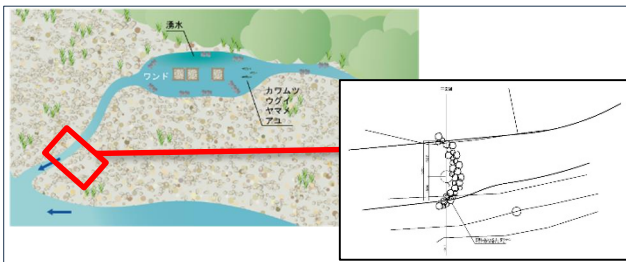


図-14 多自然流路の整備イメージ

[整備の効果]

○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た。サクラマス幼魚はカバー内の流速は0.7m/s以下が多く、0.2m/s以下の箇所でも確認された。

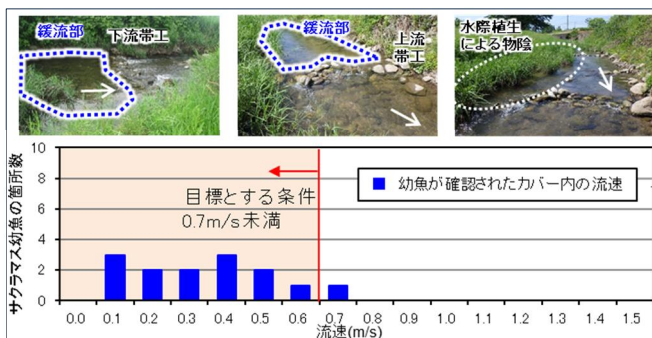


図-15 井田川13.0kにおけるサクラマス幼魚の確認箇所  
設置後の緩流部の流速

○形式：帯工の設置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。

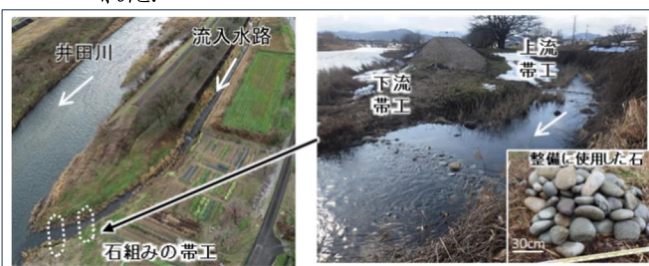


図-16 幼魚の生育場の整備状況

○水温

猛暑の数日間を除き、25℃以下を維持していた。

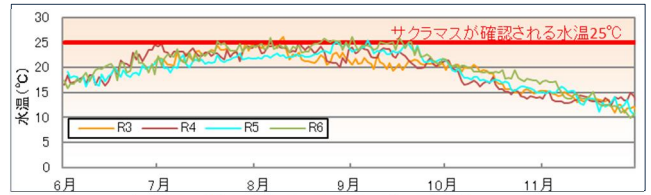


図-17 井田川13.0kにおける水温

○魚類の生息状況

採捕調査では確認はできなかったが、環境DNA調査では継続的に確認されている。

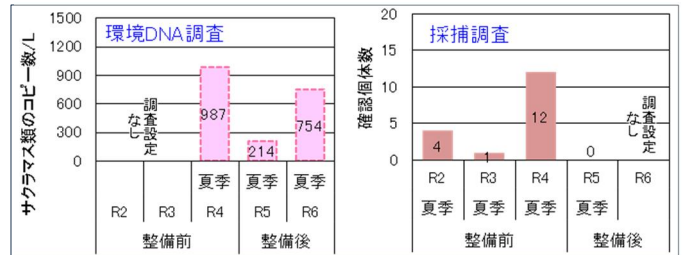


図-18 井田川13.0kにおけるサクラマスの確認

(左：環境DNA, 右：採捕)

## (4) 流域全体の環境DNA調査

調査箇所については、流域全体の分布を把握するため、本川、支川の上流～下流3箇所＋合流点より下流の1箇所の計10箇所とした。(図-19)

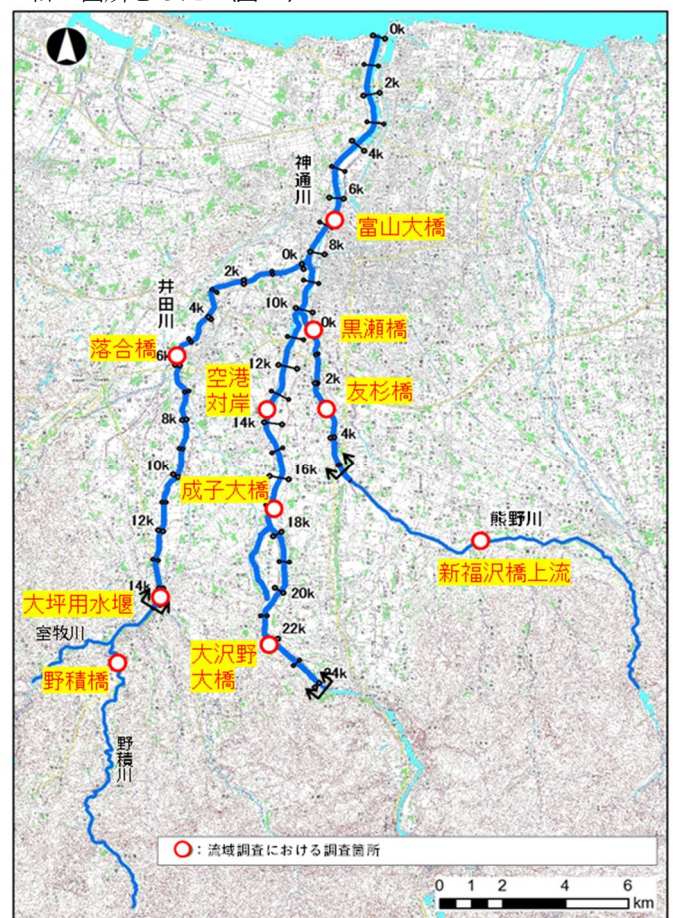


図-19 環橋DNA 調査位置図



### a) サクラマス類の季節的な移動

【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。

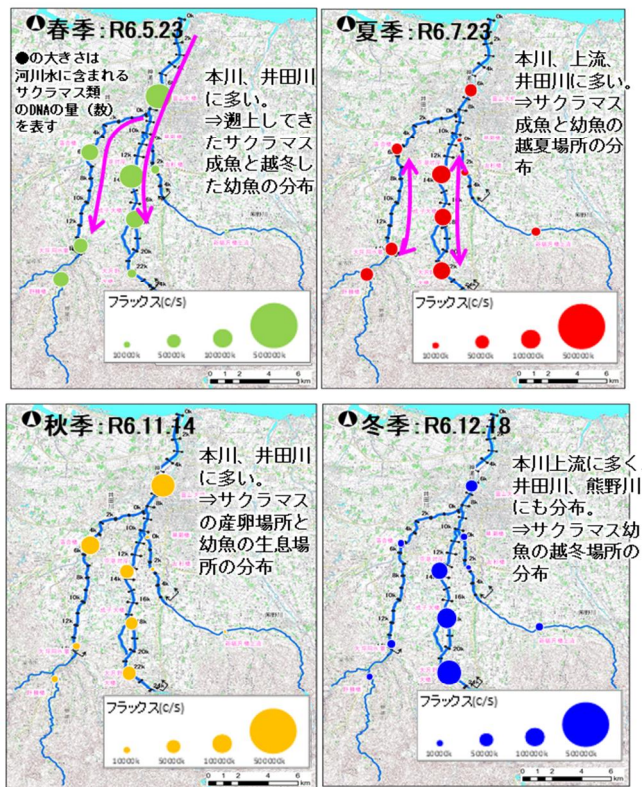


図-20 サクラマス類の環境DNA量の季節変化

### b) 事業範囲全域における魚類の出現状況

【R6調査の概要】

○サクラマス類：

全ての調査地でDNAが確認された。

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、ドジョウ等の礫床に生息する魚類は支川に多い。

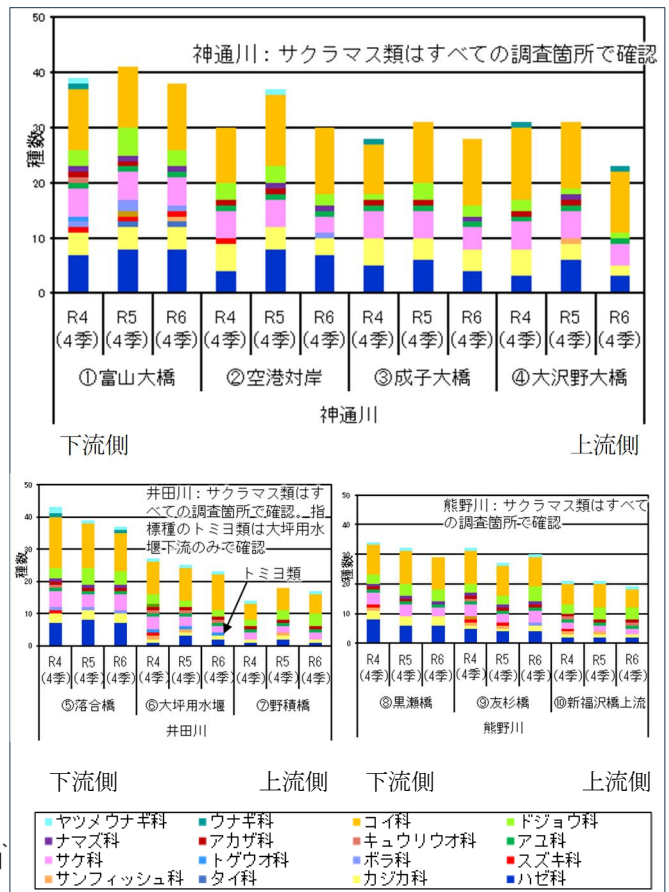


図-21 サクラマス類の環境DNA量の季節変化

（上：神通川，左下：井田川，右下：熊野川）

## 3. 地域協働の取り組み

自然再生事業を進めることで、教育の場面等において、地域との繋がりが生まれている。

### (1) 川の学習会(小学校の総合学習)

富山市立熊野小学校の4年生の総合学習の一環として、熊野川での「出前講座及び水生生物と水質の調査」を毎年実施している。



図-22 総合学習の実施状況

### (2) 石組み工勉強会・サクラマス幼魚の放流

神通川水系西派川成子地先において、平瀬化し単調な流れとなったままの区間(素掘りの流量調整水路)に多様な流れを形成するために、関係機関(大学、漁業協同組合、NPO法人、富山県)と手作りにより石組みの帯工や水制工の設置勉強会を実施。

勉強会によって、造成された石組み工の上流より、富山県農林水産総合技術センター水産試験場の協力のもと、

サクラマス幼魚を放流した。



図-23 関係機関との地域協働による石組み工設置の様子



図-24 石組み工を設置した流路へのサクラマス幼魚の放流

#### 4. まとめ

新技術である環境DNA調査を実施することで、流域内のサクラマス類の季節における河川内分布が把握可能となることで、よりよい整備箇所を推測できることが考えられる。

魚類相については、河川特性と連動すると考えられる。本川・支川ともに下流ほど種数が多い結果となったのは海域・河川域を回遊する魚種が多いからと考えられる。また、上流域では回遊魚が少ない傾向となっている。

河道区分による、確認魚種からも河床形状に応じた魚種が確認されている。

環境DNA調査は、新技術であることから経年的にデータを収集し、年単位での比較検討など新しい活用を視野に入れ今後も取り組んでいきたい。