

石組みを適用した様々な事例 —河川環境と魚道のこれから の可能性に向けて—

令和4年9月2日、10月25日 話題提供
第11回魚道ワークショップ

日本大学工学部土木工学科
環境水理研究室
教授 安田陽一

背景その1

- 日本のほとんどの河川では、河川法の治水、利水に基づき、人命の安全、ライフラインの確保、水害に対する経済性の確保を目的に改修が行われている。
- 河川における水生生物の生息環境の保全は、河川法の環境に基づき、第3番目の優先課題として位置づけられている。
- 河川環境の改善を求める声はあるが、具体的かつ効果的な実施には至っていない[国土交通省(2006)]。
- 河川環境の改善には、洪水期と平常期のバランスがとれた河川をつくることが最も重要であり、流域治水はこのバランスに基づいて行わなければならない[安田(2021)]。





背景その2

- 河川整備された河川は平坦化され、氾濫原が制約された結果、山間部から平野に広がったところに形成される瀬や淵が失われ、生息環境に影響を与えている[安田(2016)]。
- 自然河川では、転石の輸送と沈降が多様な流れを作り出し、巨礫が重なっている状態が洪水時の避難環境となり、平常時の水生生物の棲息環境の保全として寄与している可能性がある。
- 人工的に連続的に石組み構造については、これまで研究されてこなかった。





背景その3

- 魚道は主に河川を横断する構造物や下流側から生じる河床低下によって段差が生じたことによって連続性が失われた対処方法として局所的な魚道整備を行っている。
- 局所的な魚道整備が洪水時に落差を越える流れがどのように変化するのかを予測して魚道整備されることはほとんどない。これは局所的な流れの理解不足によるものと考えられる。
- シミュレーションでの流況の予測ができていないことの真相解明を勢力的に取り組む組織はどこにもない。
- 毎年または数年に一度の頻度で生じる洪水時の流れに水生生物がどのような行動をとるのか、河川の流れがどのようにになっているのか何時になったら真剣に検討するのか期待がほとんど持てないことが今後の将来に大きな影を残すことになるのであろう。



話題提供の目的

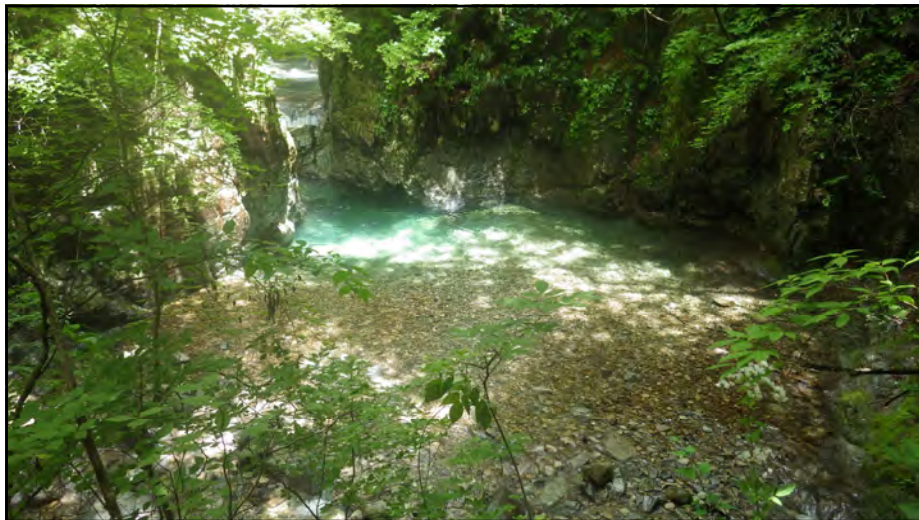
- 巨礫による石組みに着目した技術を紹介します。
- 巨礫を利用したことによって、コンクリート構造物を通した流れではできないことが多いことを幅広く知ってもらうことを目的にしています。
- 河川改修によって今まであきらめていたことが改善できる可能性があることを示します。
- 実際の河川で取り組んだこと、実験による研究成果が得られたことを分かりやすくまとめ、巨礫を利用した魚道内の流況改善、河川環境の流況改善について、様々な事例を紹介します。

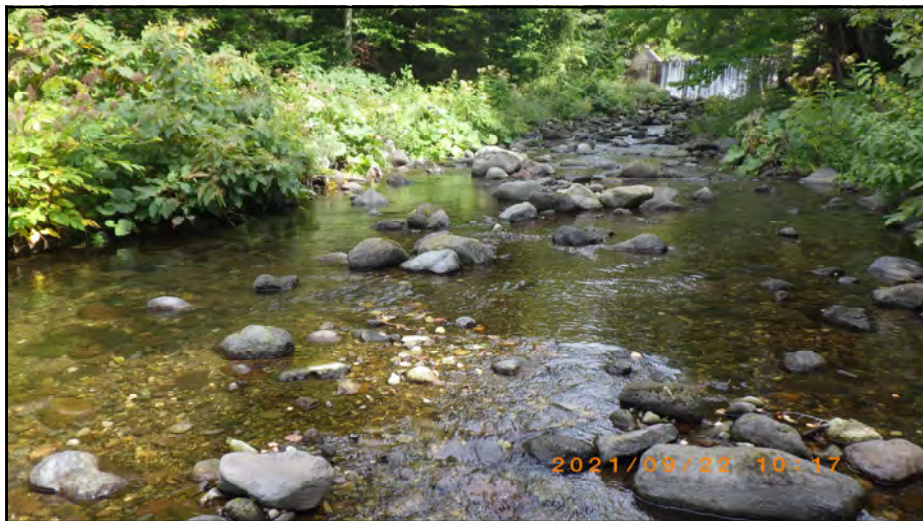




背景その2

- 河川整備された河川は平坦化され、氾濫原が制約された結果、山間部から平野に広がったところに形成される瀬や淵が失われ、生息環境に影響を与えている[安田(2016)]。
- 自然河川では、転石の輸送と沈降が多様な流れを作り出し、巨礫が重なっている状態が洪水時の避難環境となり、平常時の水生生物の棲息環境の保全として寄与している可能性がある。
- 人工的に連続的に石組み構造については、これまで研究されてこなかった。

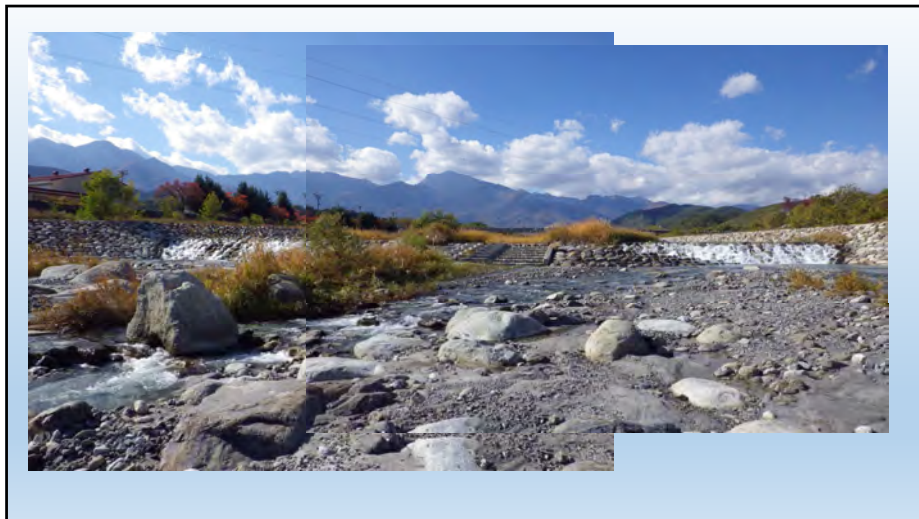






背景その3

- 魚道は主に河川を横断する構造物や下流側から生じる河床低下によって段差が生じたことによって連続性が失われた対処方法として局所的な魚道整備を行っている。
- 局所的な魚道整備が洪水時に落差を越える流れがどのように変化するかを予測して魚道整備されることはほとんどない。これは局所的な流れの理解不足によるものと考えられる。
- シミュレーションでの流況の予測ができていないことの真相解明を勢力的に取り組む組織はどこにもない。
- 毎年または数年に一度の頻度で生じる洪水時の流れに水生生物がどのような行動をとるのか、河川の流れがどのようにになっているのか何時になったら真剣に検討するのか期待がほとんど持てないことが今後の将来に大きな影を残すことになるのであろう。



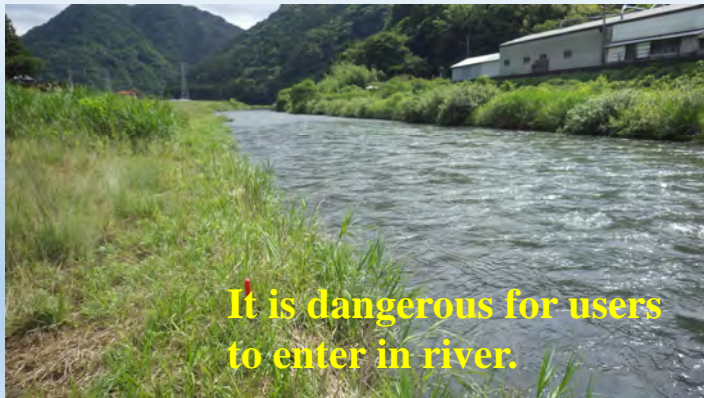


Channelized straight river in Kando river



It is difficult for aquatic animals to keep habitat in this region.

Simple straight flow in 1/200 to 1/400 slopes



It is dangerous for users to enter in river.

Installation of stacked boulders



In First day, the stacked boulders were installed as three thrust dikes.

The flow velocity downstream of stacked boulders can be reduced, and various flows are formed.



Local improvement in one day



The complete installation of three stacked boulders



Important point of flow passing over stacked boulders



The flow passing over the stacked boulders must not be plunging in normal stages. The formation of surface jet flow is important.

Flow condition (third stacked boulders)



Flow condition (second stacked boulders)



Flow condition (upstream first stacked boulders)



Flow condition during a flood stage



River bed condition after the improvement



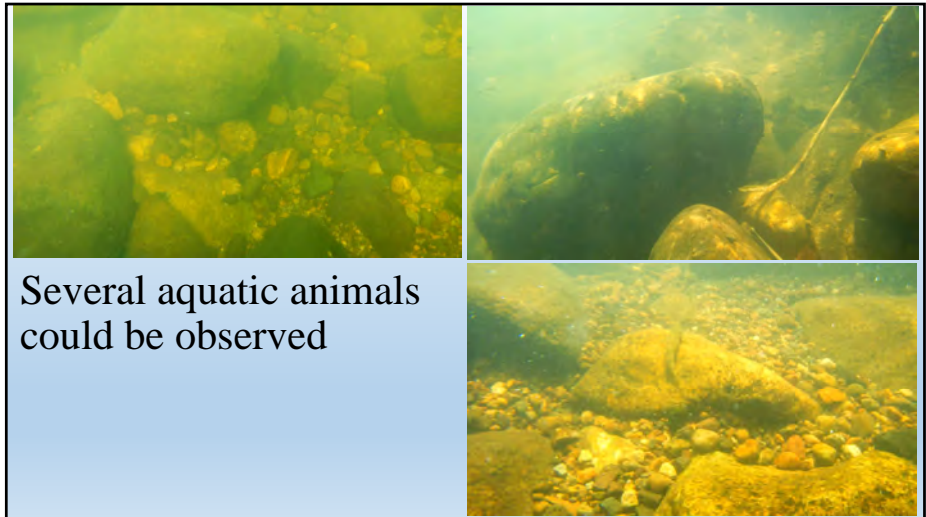
Several size of gravels below stacked boulders

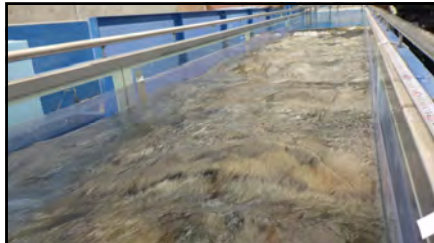


River bed condition after the improvement



Several aquatic animals could be observed





Possibility of refuge region in stacked boulders by using Japanese eels



Installation of stacked boulders



Experimental conditions

Stacked boulders with 0.25 m to 0.4 m sizes were installed in rectangular channel with 15 m long, 0.60 m height, and 0.80 m width.

The installation region was settled in 5 m long.

The slope of channel was adjusted as 1/200.

The discharge was settled as 0.0581 and 0.151 m³/s.

25 eels (Averaged total length 30 cm) were released in gravel region.



Flow condition for
 $Q = 0.151 \text{ m}^3/\text{s}$

Eels stay in
stacked boulders

