

## 石刳の水制としての効果の検証

熊本学園大学附属中学校 理科部石刳研究班

### 1 研究の動機

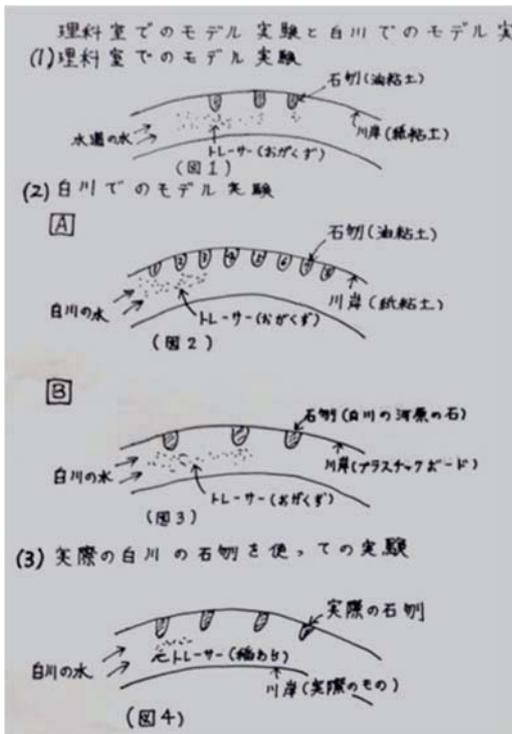
理科部で水生生物の調査を学校近くの白川で行った時、白川わくわくランドの指導員の方から子飼橋上流の石刳（いしばね）の説明を受けた。石刳とは、川岸から突き出した石組みのことである。こんな簡単な構造物で本当に川岸を守ることができるのかと興味を持ち、石刳の水制（水の流れを制御すること）としての効果を検証することにした。



白川子飼橋上流左岸の石刳

### 2 研究の方法

プラスチックと紙粘土で流路モデルを作る。そして、油粘土で石刳のモデルを作り、理科室の流しで、水を流して流れの様子を調べる。流れを可視化する目印（トレーサー）としては、環境に優しいおがくずを使う。石刳が1個の場合、3個の場合、8個の場合など、いろいろなケースを作り、流れの様子を調べる。さらに、実際に白川に出かけて、スケールをもっと大きくしたモデル実験も行う。最終的には、モデル実験で得られた結果が実際の石刳がつくる水の流れと同じかどうか比較する。その場合のトレーサーは稲わらを使う。



理科室でのモデル実験の様子



白川での実験の様子

### 3 研究の結果

(1) 理科室で行ったモデル実験の結果を次に示す。

ア 石列がない場合は、流れは川岸に平行であった。

イ 石列が1個の場合は、その1個の石列で流れは中央に押し出された。石列の下流側には渦ができた。

ウ 石列が3個の場合は、1番目の石列で流れは中央に押し出された。石列と石列の間には弱い渦(よどみ)ができていた。

(2) 白川でのモデル実験の結果を次に示す。

ア 石列8個の場合は、上流側(1~3番目)の石列で流れは中央に押し出された。石列と石列の間にはよどみができていた。

イ 理科室での実験よりもスケールを大きくした実験でも同じような結果が得られた。

ウ 石列の先端部分の流れがかなり速く、川底が削られているのが確認できた。また、石列と川岸の間にすきまがあるとその部分の流速が極端に速くなり、すぐに川岸が削られることが分かった。

(3) 実際の石列がつくる流れの観察から分かった結果を次に示す。

ア モデル実験で得られた結果とほぼ同じ水の流れが観察された。

イ 石列と石列の間に入り込んだトレーサー(稲わら)は、容易にそこから抜け出せずに、弱い渦にのってぐるぐる回っていた。

### 4 研究の考察

研究の結果から言えることを下にまとめる。

(1) 石列が1個の場合は、その石列によって川の流れは中央に押し出される。石列が複数個ある場合は、上流側の石列の働きが顕著であると言える。

(2) 石列と石列の間にはよどみができているので、その間の川岸は十分に守られると考えることができる。そう考えると、川岸を守る必要がある場所には多くの石列を設置するのが水制として有効であると考えられる。

(3) 理科室や白川におけるモデル実験の結果と実際の石列がつくる川の流れが、だいたい同じであることが分かった。つまり、モデル実験の有効性が確認できた。

### 5 研究のまとめ

研究の結果および研究の考察で述べたように、今回の研究の目的である石列の水制としての効果について検証することができた。しかし、研究を進めていく中で、次に示すように、多くの課題が見つかった。つまり、水の流れの速さや水深、石列の規模の大きさ、設置間隔等の条件をきちんと設定すべきである。実験中に観察された渦の働きについて調べる必要がある。水の流れを可視化するトレーサーとして、おがくずや稲わらを使ったが、適切であったのか、他の方法はなかったのか。石列がつくるよどみや流れの変化等が、環境、特に水生生物の生態系にどのような影響を与えているのが調査する必要がある。

### 6 研究の感想、および今後の研究の方向性

先人達は、石列という簡単な構造物で川岸を守ることを行ってきた。研究を通して、先人の知恵の素晴らしさに感心させられた。他にも、熊本の川には脇(わく)や轡塘(くつわども)等の水制工もある。それらの働きについても調べてみたい。とりあえず、石列の研究パートは「環境に優しい(負荷をかけない)石列の開発」として研究を継続していきたい。