

川の石はどこからやってくるの？ 6

～川原の石は、本当に上流に行くほど大きくなっていくといえるのか？～

藤枝市立青島小学校

6年 河原崎 朱

1 研究を始めた動機

私が1年生から川原の石の研究を始めて6年目になった。川原にあるたくさんの石を見て、「この石たちは、いったいどこからやってきたのだろう？」と思ったことが、この研究を始めるきっかけだった。

1、2年生のときは、大井川の石の大きさについて調査をした。上流に行くほど、石の大きさが大きくなっていった。このことから、上流にある大きな石が川の水のはたらきによって、下流に運ばれる間に転がって角が削られて小さくなっていくことき気づき、川原の石が、上流の山からやってくることがわかった。

3年生のときは、大井川ではなく安倍川で石の調査をした。石の種類には、大井川と安倍川の両方の川に見られた石と、安倍川だけにみられる石（石英斑岩や蛇紋岩）があることがわかった。また、大井川と安倍川の両方とも共通して、石の大きさが上流に向かって大きくなっていくことがわかった。

4年生では、川の長さや石の大きさの関係性について研究を行った。1級河川である大井川(168 km)と安倍川(51 km)、2級河川である瀬戸川(26 km)の石の大きさについて調査をした。これまでの研究結果は、川の長さが短い安倍川の石の方が比較的大きくなっていた。石の削られる距離が、安倍川よりもさらに短い瀬戸川では、もっと石は大きくなっていると予想したが、なぜか安倍川と大きな差は見られなかった。

5年生では、これまで4年間の調査データをグラフに表して分析してみると、大井川では河口から70 km、安倍川では30 km、瀬戸川では20 km付近から急激に石の大きさが変化していた。その理由について追究し、川の傾斜（河床勾配）の変化や蛇行や川幅などの地形の変化が原因であることがわかった。

今回の6年生では、5年生の研究の中で疑問に思っていた、(1)上流よりも下流の石の大きさの方が大きくなってしまいうという「逆転現象」が、安倍川で起こった原因について追究する。また、(2)天竜川など他の河川でも「逆転現象」が起きているのかについて調査を行っていきたいと考えた。

2 研究の仮説

(1)「逆転現象」が、安倍川で起こった原因については、安倍川の「逆転現象」の原因は、中河内川から大きな石が流れこんでいるためであると仮説をたて、中河内川の石の大きさを調査することにした。

(2)天竜川でも「逆転現象」が起きているのかについては、安倍川や大井川と比べてみても天竜川は、河床勾配が一番ゆるやかになっていることから、急激な石の大きさの変化はみられず、「逆転現象」は起きていないであろうと仮説をたて、実際に天竜川の石の大きさを調査して確認していくことにした。

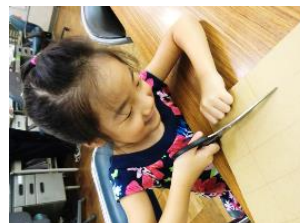
3 研究の方法

(1) 石の大きさの調査方法について

- ア 準備するもの ・30 cmの四角い枠・記録用紙
・探検バック・新聞紙・デジタルカメラ・巻き尺

イ 石の大きさ調査の手順

- (ア) 段ボールで30 cmの四角い枠を作る。
(イ) この四角い枠を任意に川原の石の上に置く。
(ウ) 四角い枠の中で石を大きい方から10個選ぶ。
(エ) その石の一番長い部分の長さを測定する。
(オ) 同じ地点で、この調査を2回ずつやる。
(カ) 石の平均の大きさを計算で求める。
(キ) 石の大きさの変化についてグラフにする。



(ア) 【四角い枠を作る】



(イ) 【川原に枠を置く】



(ウ) 【石を10個選ぶ】

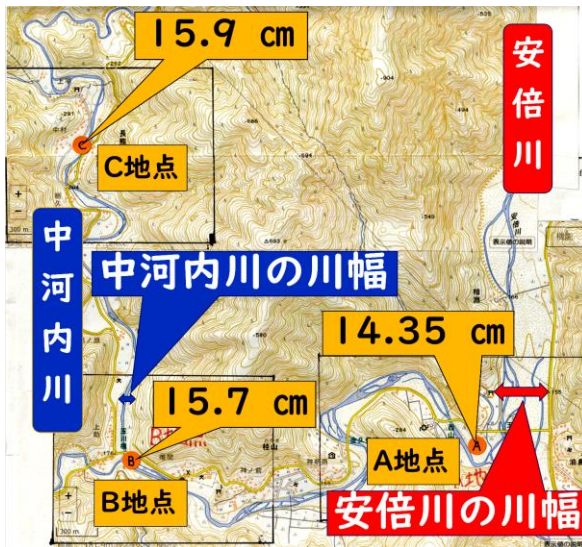


(エ) 【長径を測定する】

(2) 国土地理院の地図を使って、調査地点の標高や地形の様子について調べる。

4 研究の結果

(1) 「逆転現象」が、安倍川で起こった原因について



◎安倍川の7地点と中河内川との合流地点における石の大きさの平均

〈地点、採集ポイント名〉	河口からの距離 (km)	標高 (m)	平均の石の大きさ (cm)
〈A地点、安倍川橋下〉	4 km	15 m	7.1 cm
〈B地点、安西橋下〉	6 km	25 m	9.4 cm
〈C地点、北部体育館付近〉	11 km	60 m	11.8 cm
〈D地点、竜西橋北付近〉	20 km	120 m	13.65 cm
〈中河内川との合流地点〉	22 km	145 m	14.35 cm
〈E地点、大河内小中付近〉	27 km	200 m	12.55 cm
〈F地点、渡本北付近〉	36 km	320 m	13.6 cm
〈G地点、三河内南付近〉	49 km	760 m	16.0 cm

◎中河内川の3地点での石の大きさの平均

〈地点、採集ポイント名〉	合流地点からの距離 (km)	標高 (m)	平均の石の大きさ (cm)
〈A地点、玉機橋付近〉	0 km	145 m	14.35 cm
〈B地点、玉川橋下〉	4 km	170 m	15.7 cm
〈C地点、中村地区付近〉	7 km	200 m	15.9 cm

◎天竜川の8地点での石の大きさの平均

〈地点、採集ポイント名〉	河口からの距離 (km)	標高 (m)	平均の石の大きさ (cm)
〈A地点、掛塚付近〉	3.5 km	4 m	8.25 cm
〈B地点、天竜川橋付近〉	12 km	10 m	11.2 cm
〈C地点、浜北橋付近〉	18 km	25 m	11.75 cm
〈D地点、飛龍大橋付近〉	23 km	30 m	12.45 cm
〈E地点、船明ダム付近〉	30 km	50 m	23.7 cm
〈F地点、横山トンネル付近〉	39 km	65 m	14.75 cm
〈G地点、竜山大橋付近〉	48 km	70 m	19.5 cm
〈H地点、原田橋付近〉	73 km	130 m	15.1 cm

①【中河内川の調査地点の地図】

②【安倍川・中河内川・天竜川での石の大きさの表】

上右②の表から中河内川の石の大きさを調査した結果、安倍川と中河内川との合流地点から5km上流にある安倍川E地点の石より、1.8cmも大きい石が中河内川から運ばれてきていることがわかった。

(2) 天竜川でも「逆転現象」が起きているのかについて

天竜川の石の大きさを調査した結果、上右②の表のように河口から30kmの船明（ふなぎら）ダム付近のE地点と48kmの竜山大橋付近のG地点における2地点で「逆転現象」が起きていることがわかった。

5 研究の考察

静岡河川事務所へ、考察する上で大切なお話を聞くことができた。それは、川原の石の大きさに関する要素について教えていただいた。石が山からくずれてきた時点で、その石の大きさがほぼ決まってしまうそう。山から川に供給される土砂には、何トンもあるような大きな岩があれば、すでに小さくなっている小石や砂もある。それならば、どうして川原の石の大きさが、上流や下流で変わってくるのか。すると、静岡河川事務所の方が、「その原因は、掃流力（そうりゅうりょく）の違いからだ」と教えてくれた。

掃流力とは、水の流れが土砂を運ぶ力のことで、水量や流速に関係し、水量や流速は、川幅や河床勾配に関係している。これらの内容をふまえて、研究の考察をしてみたいと思う。

(1) 「逆転現象」が、安倍川で起こった原因について

安倍川との中河内川の合流地点である中河内川のA地点では、上右②の表からわかるように石の大きさが14.35cmとなっていて、合流地点周辺の安倍川の石の中では、際立って大きくなっている。

このことから、安倍川の「逆転現象」の原因は、「安倍川の本流にある石よりも大きな石が、中河内川から流れこんでくるから。」だと考えられる。それでは、なぜ中河内川から大きな石が流れてくるのか。次ページの③のグラフから、中河内川と安倍川の河床勾配は、ほぼ同じであることがわかる。しかし、上左①の地図を見ると中河内川の川幅は、安倍川よりもだいぶせまくなっていることによって、水量が多くなるため中河内川の掃流力は大きくなり、中河内川から大きな石が流れこむのではないかと考えられる。

そして、中河内川周辺の地質を見てみると、比較的新しい地層で構成されていた。石灰岩などのもろく、くずれやすい地質もみられるため、大きな石がしやすいのではないかと考えられる。

(2) 天竜川でも「逆転現象」が起きているのかについて

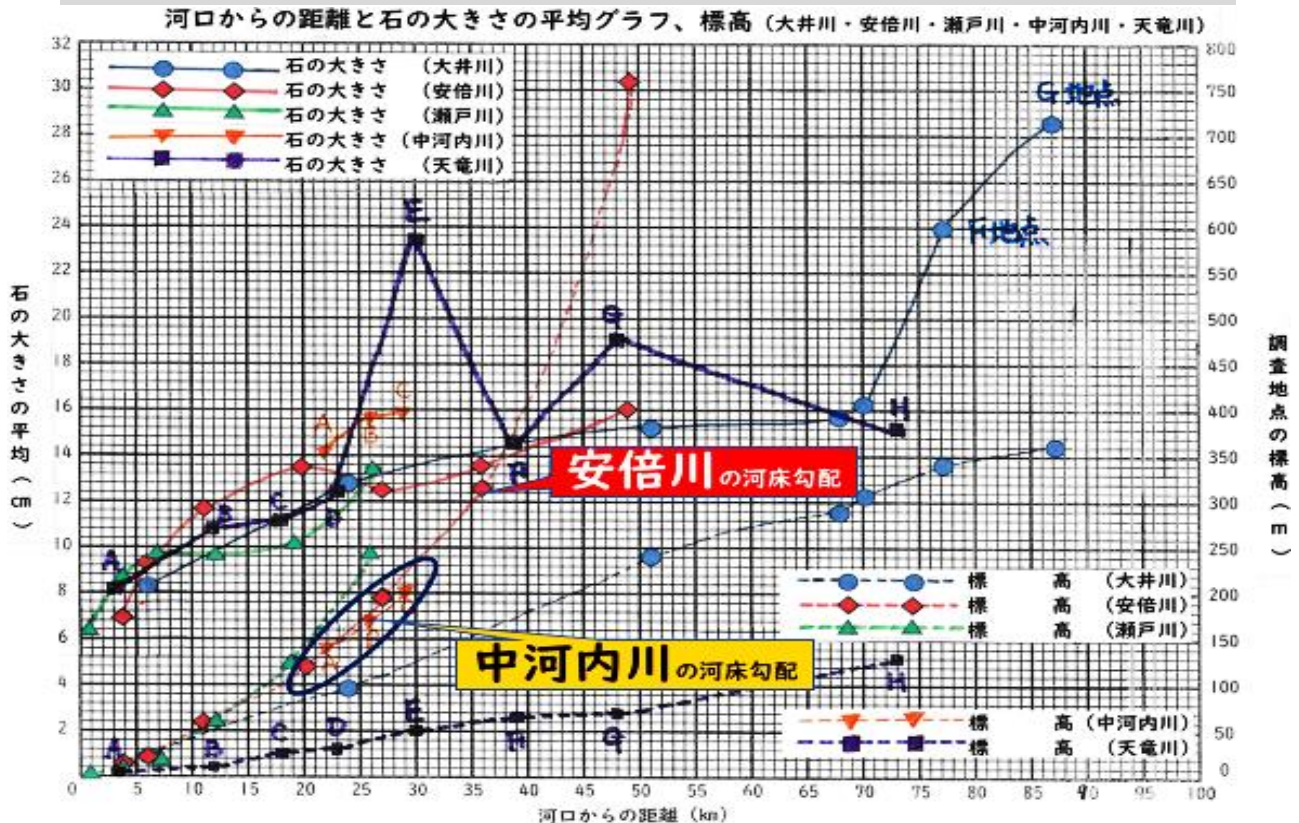
天竜川で「逆転現象」が起きていたE地点とG地点のすぐ上流には、それぞれダムがあるという共通点がある。E地点の上流には船明ダムが、G地点の上流には秋葉（あきは）ダムがあることがわかった。

このことから、天竜川の「逆転現象」の原因は、「ダムがあるから。」だと考えられる。それでは、なぜダムのすぐ下流にある石は、大きくなっているのか。それは、ダムが人工的に水をたくわえ、大雨の時に

は、大量に放水するからではないか。大量に放水されたダムの上流では、水量・流速ともに大きくなるため掃流力が非常に大きくなると考えられる。つまり、本来その場所にあるべきサイズの石たちは、その大きな掃流力で流されてしまい、大きな石たちだけが取り残されてしまったのだと考えられる。

(3) 「川原の石は、本当に上流に行くほど大きくなっていくといえるのか？」というサブテーマに対して

- ① 大きな傾向として、上流へ行くにしたがって、川原の石は大きくなっていくといえる。
- ② 支流から大きな石が流れこんでくる場合は、「逆転現象」が起こることがある。
- ③ ダムなどの影響によって掃流力の大きさが大きく変わると、「逆転現象」が起こることがある。



③ 【河口からの距離と石の大きさの平均、標高】

6 終わりに

1年生から始めてきたこの研究も、あっという間に6年目になった。1年生のときに家族と川原で遊んでいたときに感じた、ちょっとした疑問から始まった研究が、6年間も続いていく研究になるとは予想することはできなかった。この6年間で「大井川」と「安倍川」、「瀬戸川」、「中河内川」、「天竜川」の5河川、30をこえる調査ポイントで500個以上の石を調査した。40回以上の調査で、移動距離は2,500 kmをこえた。夏休みの調査は暑くて大変だった。川が増水していたり、川原に降りる道がなかったりして、出かけても調査ができないこともあった。一方で、上流や山間部では楽しいことも多かった。滝を見つけ、吊り橋もたくさん渡った。道の駅で遊んだり、いのししの肉を食べたり、温泉に入ったり、いろんな体験ができた。賞をもらおうとそれが励みになって、春休みなどの長い休みも調査に行くようになった。専門の先生からお話を聞く機会もできた。すると、新しい発見や疑問がわいてきて、次の調査への意欲やエネルギーになった。

来年は、中学生になる。今までの小学校で積み上げてきた研究をもとにして、さらに中学校でも調査を継続しながら、研究を深めていきたいと考えている。

7 参考文献

◎渡辺一夫「川原の石ころ図鑑」(2009)ポプラ社

◎静岡県公式ホームページ

◎地図プリ国土地理院

◎静岡河川事務所ホームページ

◎しずおか河川ナビゲーション

◎国土交通省中部地方整備局浜松河川国道事務所

◎理科年表オフィシャルサイト

◎鈴木一久, 2015, 河川勾配の変化にともなう大和川河床礫の粒度変化. 堆積学研究, 第74巻, 第2号, 113-122.

◎日本シームレス地質図

◎中国地質調査業協会