

10 天竜川の川原のレキの研究

1 研究の動機

川原のレキの形と大きさについては、以下のよ
うな通説がある。

- ① 川原のレキの形は、上流には角レキが多く、
下流には円レキが多い。
- ② 川原のレキの大きさは、上流が大きく、下流
に行くにつれ小さくなる。

僕は2年前の自由研究で、静岡県内の天竜川の
9ヶ所の川原で、レキの形と大きさを調査した。
しかし、上の通説にあてはまらない場合が多くあ
り、この通説に疑問をもった。

この通説があてはまらない原因として、レキの
岩石種類や、天竜川に流入している支流のレキが
影響しているのではないかと考え、レキの岩石種
類と形、大きさを調べてみようと思った。

2 調査目的

以下を調査目的として、天竜川の秋葉ダムから
下流の川原のレキを対象にして調査を行う。

- ① 上流から下流に行くに従い、レキの岩石種類
ごとに形と大きさがどのように変化していくの
かを調べる。
- ② レキの岩石種類が形や大きさにどのように影
響しているのかを考える。
- ③ 天竜川の支流のレキの種類・形・大きさを調
べ、支流のレキが本流のレキの種類・形・大き
さにどのように影響しているのかを考える。

3 調査方法

表1と図1に示すように、天竜川本流で5ヶ所、
支流で3ヶ所の調査場所を選んだ。

各調査場所では、川の流れに比較的近く、レキ
の数が多き地点を選び、その地点の1メートル四
方内で大きな順に100個のレキを選ぶ。そしてそれ
ぞれのレキの岩石の種類と形と大きさを調べて分
類し、その数を記録する。

レキの岩石種類は、2年前の調査の際に比較的
多く見つかった次の6種類に分けて分類した。

- ① 砂岩
- ② 花こう岩類(花こう岩の仲間。花こう岩、花こ

うせん緑岩、せん緑岩、花こう斑岩等)

- ③ 片岩(緑色片岩、黒色片岩、石英片岩等)
- ④ チャート
- ⑤ 流紋岩
- ⑥ レキ岩

また、レキの形は次の3種類に分類した。

- ① 円レキ ② 亜円レキ ③ 角レキ

レキの大きさは、レキの長さが一番長いところ
を測り、50mm以下から250mm以上まで50mmご
とに6種類に分類した。

表1 調査場所

<天竜川本流>

No	場所名	地名	河口から
①	雲名橋	旧天竜市東雲名	41km
②	塩見渡橋	旧天竜市大園	29km
③	鹿島橋	旧天竜市鹿島	24.5km
④	高園	旧浜北市竜南	15km
⑤	大塚町	浜松市大塚町	5.5km

<天竜川支流>

No	支流名	地名	合流点から
⑥	気田川	旧天竜市中島	1.5km 上流
⑦	阿多古川	旧天竜市坂脇	1.3km 上流
⑧	二俣川	旧天竜市森脇	5km 上流

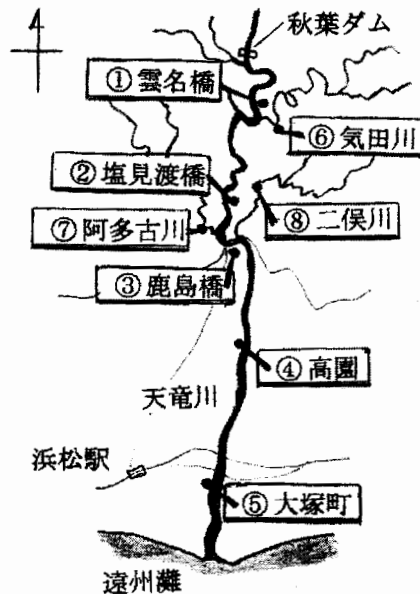


図1 調査場所の位置

4 調査結果

各地点で調査した結果は以下のとおりである。

(1) レキの岩石種類

レキの個数は、本流では砂岩が最も多く、花こう岩類、片岩、チャートの順に多い。支流では気田川・二俣川は砂岩が85%以上を占める。しかし阿多古川だけは片岩が82%となる。

表2 レキの岩石種類別個数

調査場所 分類	本流					支流		
	① 雲名橋	② 塩見渡橋	③ 鹿島橋	④ 高園	⑤ 大塚町	⑥ 気田川	⑦ 阿多古川	⑧ 二俣川
砂岩	40	50	58	59	69	86	18	98
花こう岩	30	23	22	12	13	0	0	0
片岩	20	24	11	8	5	0	82	1
チャート	8	3	5	11	7	10	0	0
流紋岩	1	0	2	8	6	0	0	0
レキ岩	1	0	1	2	0	4	0	1
計	100	100	100	100	100	100	100	100

またレキの大きさと形を考慮して、岩石種類別に体積を計算してその体積比を求めた。その結果、個数比とほぼ同じ傾向になった。ただし雲名橋では、個数では2番目の花こう岩が、1番の砂岩よりも体積比が大きくなった。

表3 レキの岩石種類別体積比 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
砂岩	38	64	59	66	72	82	15	93
花こう岩	45	18	22	12	14	0	0	0
片岩	13	13	8	6	2	0	85	1
チャート	3	5	8	6	8	9	0	0
流紋岩	1	0	3	8	4	0	0	0
レキ岩	1	0	1	2	0	9	0	6
計	100	100	100	100	100	100	100	100

(2) レキの形

角レキは上流から下流に行くに従い減っており、亜円レキは増えている。

一方円レキは、上下流による増減の傾向がみいだせない。本流中央の鹿島橋で29%と最も高くなっているが、その上下流では低くなる。

支流では本流に比べ角レキが多い。

表4 レキの形状別個数

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
円レキ	14	20	29	22	20	1	3	0
亜円レキ	59	66	62	68	72	72	32	25
角レキ	27	14	9	10	8	27	65	75
計	100	100	100	100	100	100	100	100

(3) レキの大きさ

本流では上流から下流に行くに従い、大きなレキは減り、小さなレキが増えている。

支流では100mm以下のレキが大半を占める。

表5 レキの大きさ別個数

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
～50mm	0	0	0	3	0	25	9	37
～100mm	30	53	41	50	65	63	74	35
～150mm	37	30	42	41	34	10	13	15
～200mm	19	13	12	6	0	2	4	11
～250mm	10	2	5	0	1	0	0	2
250mm～	4	2	0	0	0	0	0	0
計	100	100	100	100	100	100	100	100

(4) レキの岩石種類と形の関係

レキの岩石種類別に形状別比率を計算した。

砂岩は本流では亜円レキが60%以上と多く、円レキは20%前後を占める。支流では本流に比べ角レキの比率が多く、円レキの比率は少ない。

花こう岩類は砂岩に比べ円レキが多い。鹿島橋では68%を占める。角レキは上流の雲名橋で見られただけである。

また片岩は、砂岩・花こう岩に比べ角レキが多い。角レキは上流から下流に行くに従い減少している。また支流の阿多古川では角レキが72%を占める。

表6 砂岩レキの形状別の比率 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
円レキ	15	18	22	20	17	1	11	0
亜円レキ	60	74	69	71	72	72	56	24
角レキ	25	8	9	8	10	27	33	76
全個数	40	50	58	59	69	86	18	98

表7 花こう岩類レキの形状別の比率 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
円レキ	23	43	68	58	46	-	-	-
亜円レキ	67	57	32	42	54	-	-	-
角レキ	10	0	0	0	0	-	-	-
全個数	30	23	22	12	13	0	0	0

表8 片岩レキの形状別の比率 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
円レキ	5	4	9	0	0	-	1	0
亜円レキ	35	58	64	75	80	-	27	0
角レキ	60	38	27	25	20	-	72	100
全個数	20	24	11	8	5	0	82	1

(5) レキの岩石種類と大きさの関係

レキの岩石種類別に大きさの比率を計算した。

砂岩は50～150mmのレキが下流に行くに従い増え、150mmを越えるレキは減っている。50mm以下のレキは本流では見られないが、支流ではかなりの数が見られる。

花こう岩類は上流の雲名橋では50mmを越える各サイズのレキがみられるが、下流の4地点では100mm以下のレキが60%前後を占める。

片岩は上流の雲名橋で50～250mmの各サイズのレキが見られるが、下流の4地点では小さめのレキが増え、大塚町ではすべて100mm以下となる。支流でもほとんどが150mm以下となる。

表9 砂岩レキの大きさ別の比率 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
～50mm	0	0	0	2	0	28	11	38
～100mm	33	46	41	44	64	62	78	35
～150mm	38	34	41	47	35	8	11	15
～200mm	20	14	12	7	0	2	0	10
～250mm	5	2	5	0	1	0	0	2
250mm～	5	4	0	0	0	0	0	0
全個数	40	50	58	59	69	86	18	98

表10 花こう岩類レキの大きさ別の比率 単位%

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
～50mm	0	0	0	0	0	-	-	-
～100mm	23	61	55	67	62	-	-	-
～150mm	30	26	32	25	38	-	-	-
～200mm	23	13	9	8	0	-	-	-
～250mm	17	0	5	0	0	-	-	-
250mm～	7	0	0	0	0	-	-	-
全個数	30	23	22	12	13	0	0	0

表11 片岩レキの大きさ別の比率 単位 %

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
～50mm	0	0	0	13	0	-	9	0
～100mm	35	58	36	38	100	-	73	100
～150mm	35	29	45	50	0	-	13	0
～200mm	15	13	18	0	0	-	5	0
～250mm	15	0	0	0	0	-	0	0
250mm～	0	0	0	0	0	-	0	0
全個数	20	24	11	8	5	0	82	1

次にレキの岩石種類ごとの平均径を求めた。流紋岩、レキ岩については採取数が少ないため、その種類だけの径算出はしていない。

表12 レキの岩石種類別平均径 単位 mm

調査場所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
砂岩	133	118	116	105	95	72	77	83
花こう岩	153	101	107	96	94	-	-	-
片岩	130	102	116	96	75	-	84	75
チャート	113	125	133	89	104	77	-	-
全体	137	111	116	100	94	73	82	84

全レキでは、上流から下流に行くに従い平均径がほぼ小さくなっている。最上流の雲名橋で137mm、最下流の大塚町では94mmである。岩石別にみると砂岩は下流に行くに従い小さくなっている。花こう岩類は雲名橋で153mmだが、次の塩見渡橋では50mmも小さくなっている。また片岩は鹿島橋で上流の塩見渡橋よりも14mm大きくなっている。チャートは地点によりかなりバラツキがあり、上流・下流の位置と径の大きさの関係が薄い。

支流では気田川が73mmと他の2つの支流に比べて、やや小さくなっている。

5 考察

(1) 本流でのレキの種類の変化

支流の調査結果をふまえて述べる。

ア 雲名橋から塩見渡橋

この区間で砂岩が40%から50%に増えているが、この区間で砂岩レキの多い支流の気田川が流入しているためといえる。また片岩も20%から24%に増加しているが、この区間が片岩の分布域にあたるからと考えられる。

イ 塩見渡橋から鹿島橋

片岩が24%から11%に減っている。この区間には片岩の多い支流の阿多古川が流入しているため、片岩は増えると予想していたが逆の結果になった。片岩は柔らかいため、阿多古川の片岩のサイズが小さく、鹿島橋に流れる間にさらに小さくなったと考えられる。

ウ 鹿島橋から高園

花こう岩類が22%から12%と大きく減っている。一方チャートと流紋岩が合計で11%増えている。この区間には砂岩の多い支流の二俣川が流入しており、多少の影響はあると思うが、砂岩の量がほとんど変わっていない。チャートと流紋岩が増えたことで、花こう岩類が相対的に個数が減っただけだと思う。

チャートは上流から徐々に増えている。チャートは硬いため、長い間流されても大きさがあまり変わらないことが原因と思う。上流で大きなレキは流されてもそれほど小さくならず、相対的に個数が増えた結果だと思う。

エ 高園から大塚町

砂岩は59%から69%と増えている。この区間に流入する支流はないが、大きなレキが減っても砂岩の絶対量が多いため、増えていると思う。一方片岩は、塩見渡橋から減り続けている。特にこの区間では体積比が6%から2%へと大きく減っている。片岩は割れやすいため、この区間で流される間にさらに小さなレキになってしまったものと考えられる。

(2) 本流のレキの種類に対する支流の影響

ア 気田川

砂岩が80%以上と多い。川幅・水量・川原の広さから考えて、レキの量はかなり多いと思われるため、本流のレキへの影響はかなり大きいと考えられる。

イ 阿多古川

片岩が85%と多い。川幅・水量・川原の幅は気田川に比べかなり小さいため、レキの量は多くはない。また片岩は柔らかく流れるうちに小さなレキになってしまうため、本流のレキへの影響は少ないと考えられる。

ウ 二俣川

砂岩が90%以上と多い。川幅・水量・川原の広さは気田川に比べかなり小さいため、レキの量はそれほど多くはない。砂岩はそれほど柔らかくないので、レキは極端に小さくはならない。そのため、本流のレキには多少の影響があると思われる。

(3) レキの種類と形

天竜川流域の岩石の分布域を考慮して述べる。

ア 砂岩

円・垂円・角レキのすべてが見られる。天竜川の東側の静岡県・長野県に広く分布しており、運ばれる距離が長いレキも短いレキもあるためと考えられる。

イ 花こう岩類

円レキが多く角レキは少ない。分布域は長野県のみで、運ばれる距離が長いためと考えられる。今回の最上流の雲名橋までも、30～100kmの距離を運ばれていることになる。

ウ 片岩

角レキが多い。分布域は静岡県の天竜川の西側で、運ばれてくる距離は短い、片理に沿って割れて平べったい形になったり、それがさらに割れたりするためと考えられる。

エ チャート

角レキが多く円レキは少ない。分布域は長野県の南アルプスで、運ばれる距離は長い、硬く簡単には割れないため、長い距離を運ばれても円レキまでにはならないと考えられる。以上のように、レキの形はレキの岩石種類や岩石の分布域と関係していると考えられる。上流から下流に行くに従い、単純に角レキが減り円レキが増えていくものではないかといえる。

(4) レキの種類と大きさ

天竜川流域の岩石の分布域を考慮して述べる。

ア 砂岩

分布域が広範囲のため、上流の3地点では

種々のサイズのレキがある。一方下流側ではどのレキも移動距離が長くなるため、100mm以下の小さなレキが多くなっているといえる。

イ 花こう岩類

分布域は長野県で、すでに長い距離を流されているが、雲名橋では多くのサイズのレキがある。つまり硬いレキとそれほど硬くないレキがあると考えられる。大きなレキは流されにくい、下流に大きなレキは少なくなっていくと思われる。

ウ 片岩

分布域は静岡県内のため、上流部では大きなレキが多い。しかし割れやすいため、流されるに従い急激にサイズが小さくなっていく。

エ チャート

分布域は南アルプスですでに長い距離を流されている。硬いため、数十km流されただけではレキのサイズはそれほど小さくはないからだと思う。

6 まとめ

(1) レキの種類と形・大きさ

天竜川のレキの種類は砂岩が最も多い。次に花こう岩類・片岩、チャートの順となる。

そしてレキの種類により形・大きさに差が見られる。これはその岩石の分布域、固さの違いによる。レキの形は、上流から下流に行くに従い単純に角レキが減り円レキが増えていくものではない。一方レキの大きさは、どの種類のレキでも上流から下流に行くに従い小さくなっているが、レキの種類による違いはかなり大きい。

(2) 支流の本流のレキへの影響

気田川のような大きな支流は、本流のレキの種類に影響を及ぼしている。一方、阿多古川・二俣川のような小さな支流は、本流のレキの種類にあまり影響を及ぼしていない。しかし、レキの形・大きさへの影響は分からなかった。

7 感想

天竜川の川原のレキは、天竜川流域の地質構成を反映している。天竜川流域にはいかに多くの岩石があるかがわかった。

また今回調べた結果は、純粋な自然の状態ではなく、ダムや道路・斜面・堤防の工事、砂利採取などの人為的な影響も多く含んでいる。今後も川原のレキの様子は徐々に変化していくと思う。