

研究プロジェクト成果報告書

研究課題 「川原の石を利用した大地の変動」

研究期間 平成 22 年度～平成 23 年度

研究代表者 大場孝信 自然・生活教育学系 准教授（岩石・鉱物）

研究組織 渡辺吉和 元小学校校長

窪田浩明 大学院修士課程 修了生

研究成果

大場孝信 川原と海岸の岩石図鑑[新潟県上越地域] 新潟日報事業社 40 頁

はじめに

私たちの住んでいる大地はどのようにしてできたのであろうか。川原にある石はどこからきたのであろうか。どうしていろいろな石があるのであろうか。なぜ丸くなるのだろうか。子供の頃いろいろな疑問が浮かんだと思う。

川原の石は周りの山や丘を形成する岩石が、川の働きにより運ばれてきた。時には台風や大雨により大きな石が下流に運ばれていくこともある。このように川原の石の種類は周りの地質に関係している。さて上越でもこのような関係があるのであろうか。

地層と新しい地層を分ける糸魚川-静岡構造線に沿って流れる姫川には最もいろいろな種類の岩石を見つけることができる。一方、関川では妙高山からの色と硬さの違った安山岩や少ないが玄武岩などの火山岩が大部分で、南葉山からの石英斑岩、まわりの山々からの砂岩、泥岩が多く見られる。また、花崗岩やチャートといった石が見つかる。

関川流域で花崗岩の岩体やチャートの地層はない。しかし川原にはこれらの岩石が見られる。それではどこから関川に運び込まれたのであろうか。

これらの岩石は 500 万年前の川詰層や妙高市下濁川の猿橋礫岩層中に見られる。300 万年前は米山、南葉山、海川は海底で、長野県の戸隠にまで海が進入していたと考えられているためは長野県から信濃川のような大きな川が上越の海へ注ぎ込んでいたと思われる。関田山脈、火打山や戸隠山の隆起と妙高火山群の噴出により長野県からの川の流入はなくなったが、川詰層や猿橋層の礫層からこれらの石が川へ流入したと考えられる。

このように川の石を調べるだけでもいろいろな郷土の大地の変化が分かってくる

調査して分かったことだが、護岸工事がいきとどいており、なかなか川原には降りていけない。前もって降りる場所と安全を確認しておいた方がよい。上流にダムがある所では、ダムから水を放水することもあるので十分気を付けた方がよい。岩石を見るだけであれば海岸のほうが良いかもしれない。

地質概要

上越地域は地質的には糸魚川-静岡構造線を境に地層が大きく異なっている。姫川の西側には古生代・中生代の古い堆積岩や火成岩、変成岩が多く見られる。一方、東側には新生代の堆積岩とそれに貫入した火成岩、またそれらを覆う第四紀妙高山や焼山の火山岩からなっている。米山や海川溪谷では海の底で噴出した火山岩が見られ、これらの噴出物が隆起して高い山を形成している。

河川に見られる岩石

川には河川流域に分布する岩石が運び込まれている。河口付近の岩石を調べるとその地域

の岩石がおおよそわかる。上越地域には多くの河川があるので、その地域の中でいくつかを選んだ。北より柿崎川，保倉川（その支流の小黒川・飯田川），関川（支流の矢代川・櫛池川），有間川，名立川，能生川，早川，海川，姫川，青海川，境川の岩石調査をおこなった。

また柿崎中央海岸，鶉の浜大潟キャンプ場，関川河口，居多ヶ浜，うみてらす名立，弁天島，姫川河口，親不知海岸の砂を調べた。大潟から関川までは山は海から遠く，砂浜が多く見られる。戸倉川や柿崎川の河口付近は水が多く，川底が見えない。また川底は砂であり岩石採集には適していない。

一方谷浜から糸魚川，親不知までは山が海岸までせまり，磯浜が多く，海岸まで大きな岩が流されて来ており岩石採集に適している。下の写真は関川河口と名立川河口を示す。関川河口では砂浜が谷浜にまで広がっている。一方名立川河口では小石が見られ，砂浜は途切れ途切れである。

関川と姫川の上流，中流，下流の川原のようす

関川	姫川
 <p data-bbox="497 1155 667 1187">上流の苗名滝</p>	 <p data-bbox="836 1155 1174 1187">姫川の支流小滝川ヒスイ峡</p>
 <p data-bbox="497 1491 667 1523">高田大橋付近</p>	 <p data-bbox="922 1491 1091 1523">大野の中山橋</p>
 <p data-bbox="453 1827 708 1859">河口 砂が見られる</p>	 <p data-bbox="868 1827 1139 1859">河口 小石が見られる</p>

岩石は下流に流されるに従い、丸く小さくなることを観察することが、川原での観察の目的の一つである。関川で見られる石は安山岩が主体なので、柔らかく、2mの岩から砂まで変化している。一方、姫川では河口近くまで山があり、新たに岩石が入り込むため、多少分かります。関川と姫川の上流、中流、下流の川原の様子を見るかぎり、小さくなる様子は分かる。川原の石の大きいものから30個ぐらいの長径と短径を測り、上流から下流の石の大きさを比べることで小さくなっていることを数値で明らかにすることができる。

円磨度は関川では上流の苗名滝や妙高高原駅と下流の上越大橋付近の岩石を比べると丸くなっていることがわかる。姫川では結晶片岩や石灰岩をのぞいて丸くなっている。姫川では変成岩やチャートなど硬い石や柔らかい石灰岩などあり、岩石の違いにより円磨度が違うことなどが観察できる。また関川の火砕流中の安山岩は多孔質で柔らかいため、火砕流堆積物から200m下流でもすでに丸くなっている。安山岩でも岩質を選ぶ必要がある。

関川や有間川（桑取川）の花崗岩、チャートなどは妙高市新井濁川の猿橋層や中ノ俣の川詰層や、その礫岩の中に見られる。この堆積物は信濃川が上越の海に流れ込んでいたところに堆積したもので、長野県からもたらされていたと考えられている。このため既に長い距離を川によって運ばれており、丸くなっている。

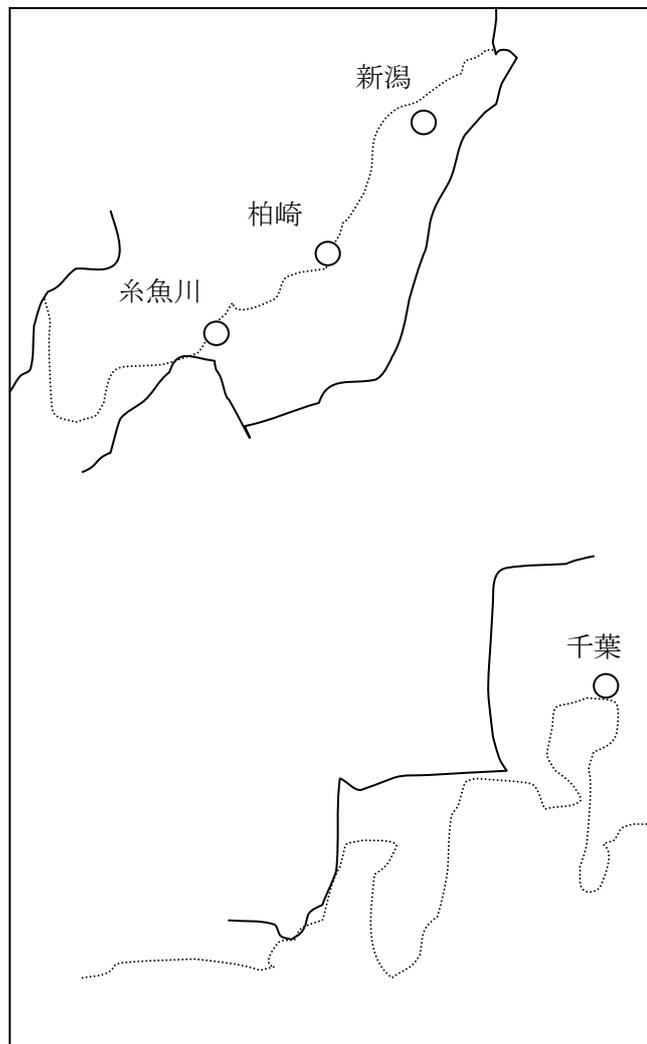
最近、コンクリート、アスファルト、セラミックやレンガなどの人工物などが川原で見かけられるようになった。コンクリートなどは礫岩によく似ており、川原の石と区別できるようになっておく必要がある。

上越の山々の生い立ち

米山、南葉山、火打山、鉾ヶ岳、海川、雨飾山の山々が陸上にあらわれ始めたのは200万年前頃からであり、それ以前は、上越地域は海が広がっていたと考えられている。妙高山は30万年前頃になってから活動を開始している。米山と海川は200万年前から300万年の間に、海底で火山活動がおこり、その後、隆起した山である。200万年前、高田平野は海の底であった。南葉山、火打山、鉾ヶ岳、雨飾山は砂岩・泥岩の難波山層、能生谷層、川詰層に貫入した半深成岩から成る山で、ドーム状の岩体をつくっている。この貫入時期と陸化の時期がほぼ同じである。名立層より上位で不整合が多く見られることからわかる。不整合とは浸より地層が削られ不連続となる。妙高市濁川に分布する猿橋層や中ノ俣や名立に分布する川詰層は礫を多く含んでいる。この礫の中には、花崗岩、花崗斑岩、月長石流紋岩、砂岩、泥岩やチャートの礫が見られる。現在、関川流域では花崗岩や月長石流紋岩などは見られない。猿橋層や川詰層が堆積する時はまだ火打山、戸隠山などは高い山になっておらず、大きな川が上越に流れ込んでいたものと思われる。現信濃川の源流の1つの犀川は飛騨山脈から発する。この飛騨山脈には花崗岩などが分布しており、月長石流紋岩は長野県大町市木崎湖周辺で報告されていることから花崗岩や月長石流紋岩は長野県から運ばれてきたものと思われる（石沢、1982）。猿橋層や川詰層の礫が川の侵食により川に運ばれ、再び川原の石となったの

である。

海岸線の移り変わり



実線は 200 万年前，破線は現在。竹内 他 (2006) 引用

上越市における層序と主な火成活動

地質時代	地層名	年代	火成活動
第四紀	愛の風層	1.6 Ma	妙高山 火打山 高妻山 鉾ヶ岳 雨飾山
	中門前層		
	居多層		
	谷浜層		
鮮新世	名立層	5.3Ma	米山の活動 海川の活動 南葉山 (3~4 Ma)
	川詰層		南葉山猪野山 (4.9Ma)
中新世	能生谷層		
	難波山層		

さいごに

岩石を判別し、名前を付けるのはなかなか難しいものである。岩石図鑑を調べても載っていないことが多いからである。全国では稀である場合、その地域では普段見かける岩石であったとしても岩石図鑑には載っていないことが多い。全国を対象とした岩石図鑑ではその地域独特の岩石を鑑定できない。このプロジェクトで、上越地域で役に立つ岩石図鑑を作った。

また川原の石から大地の変動を明らかにすることができた。

岩石が細かくなると砂になる。さらに細かくなると土になる。作物を育てる土は岩石が小さくなっていくだけでなく、植物が腐ったり、山火事で植物が灰になったりして土に混じっていく。このように有機物が加わることにより土が豊かになっていく。土ができることも川の働きとして重要である。発展的学習として川原の石はおもしろいテーマである。