

九頭竜川流域の 岩石と地層分布について

福井大学教育学部附属義務教育学校
8年 金原 成秀

目次

はじめに	3p
研究の目的	3p
研究の仮説	3p
研究の方法	3p
調査1	3p
調査2	9p
調査3	15p
結論	17p
今後の課題	17p
感想	18p

九頭竜川流域の岩石と地層分布について

福井大学教育学部附属義務教育学校 8年 金原 成秀

【はじめに】

僕は、小学4年生の頃より、毎年夏休みに、岩石採取を開始し、本年で5年目である。今まで、九頭竜川、足羽川、日野川の岩石採取をしてきた。その中で、小学生の時に、九頭竜川流域の岩石の採取をしたときに、上流から中流に向かう際に、岩石の種類や頻度が異なっていることに気が付いた。

今回、九頭竜川周辺の地層や河口・海岸にいたるまでの周囲の地層や岩石を採取して、福井県の地形のでき方や成り立ちについて、考えてみたいと思う。

【研究の目的】

九頭竜川流域と周囲の地層を可能な限り評価して、福井の地形のでき方を評価する。

【研究の仮説】

・九頭竜川の中流から岩石の分布に安山岩が多くなってきていることから、中流に注ぎ込む支流の付近の地層が安山岩などを含むものが多いのではないだろうか？

・火山性の地層の場合などは、広域に影響がでることもあり、河口・海岸のでき方とも、関連しているのではないだろうか？

【研究の方法】

- 1) 九頭竜川流域の岩石の標本を再評価する。
- 2) 実際に、九頭竜川流域の岩石分布部の付近の崖や地層を現地調査してみる。
- 3) 九頭竜川河口や海岸周辺の浸食による岩石の分布との関連も調査する。

(尚、岩石の分類は、福井市自然史博物館の先生と一緒に確認して行った。)

【調査方法】

調査 1: 九頭竜川流域の岩石の標本を再評価

(1) 目的:

上流と中流では、岩石の形態だけでなく、支流より流れこむ周辺の岩石がある。支流の影響により、岩石分布が変化しているかを確認する。

(2) 準備物:

岩石サンプル、地図など

(3) 方法:

無作為に抽出した岩石サンプルを、上流、中流での岩石分布の変化が無いのかを検討する。

(4) 予想

九頭竜川支流の流入後にて、岩石の分布の割合が変動している可能性がある。

(5) 結果

下記に、九頭竜川流域の採取した場所と岩石の写真をしめす。

- ①九頭竜ダムより上流の岐阜県境
- ②九頭竜ダム下流の谷戸川付近
- ③永平寺町: 中島～小船渡駅付近
- ④松岡町: 五松橋付近

① 九頭竜川流域の岩石



①九頭竜ダムより上流の岐阜県境



②ダム下流谷戸川付近



③永平寺町：中島～小船渡駅付近



④松岡町：五松橋付近



九頭竜川の岩石 ①



最上流①(九頭竜ダムの上流)

上流②(九頭竜ダム下)

K1 流紋岩	K5 石英斑岩	K9 砂岩	K13 石英斑岩	K17 石灰岩
K2 流紋岩	K6 石英斑岩	K10 砂岩	K14 石英斑岩	K18 石灰岩
K3 流紋岩	K7 凝灰岩	K11 頁岩	K15 蛇紋岩	K19 石灰岩
K4 頁岩(けつがん、 シェール)	K8 頁岩	K12 頁岩	K16 蛇紋岩	K20 砂岩

九頭竜川の岩石 ②



中流③

中流④

K21 安山岩	K25 石英斑岩	K29 花崗閃緑岩	K33 石英斑岩	K37 石英斑岩
K22 安山岩	K26 石英斑岩	K30 花崗閃緑岩	K34 石英斑岩	K38 石英斑岩
K23 安山岩	K27 石英斑岩	K31 花崗閃緑岩	K35 石英斑岩	K39 砂岩
K24 安山岩	K28 頁岩	K32 花崗閃緑岩	K36 石英斑岩	K40 泥岩

(6) 考察

	石英斑岩	頁岩	砂岩	流紋岩	凝灰岩	石灰岩	蛇紋岩	安山岩	花崗閃緑岩
①最上流域	2	3	2	3	1	0	0	0	0
②上流域	2	2	1	0	0	3	2	0	0
③中流域	3	1	0	0	0	0	0	3	2
④中流域	6	0	1	0	0	0	0	0	2

図1：流域別の岩石の分布

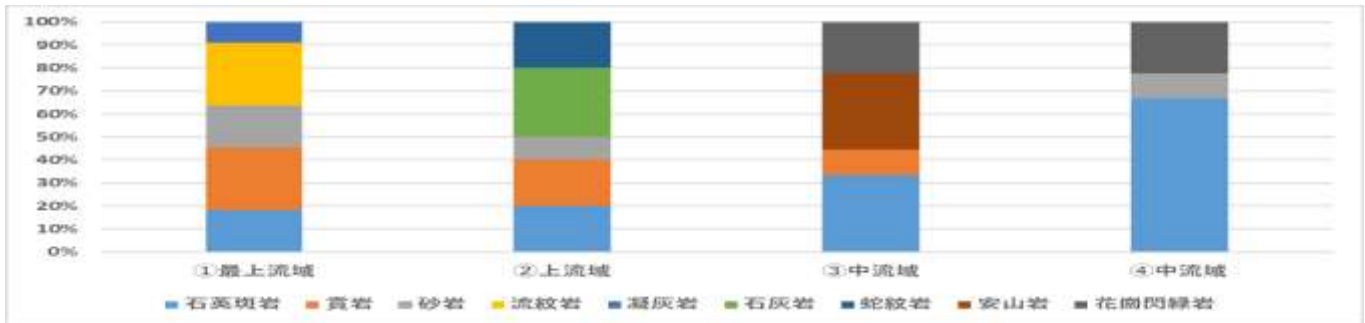
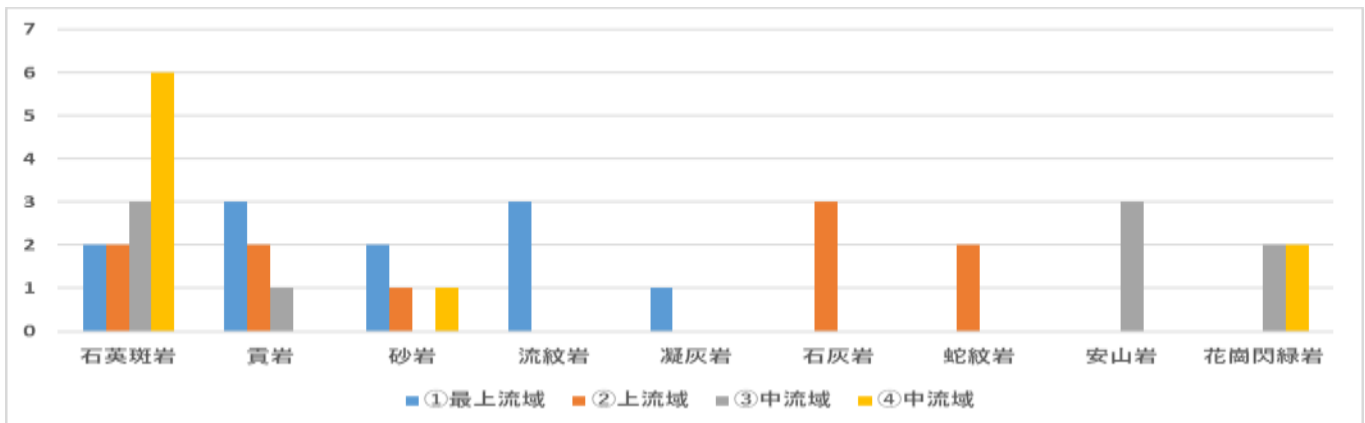


図2：岩石別の流域の評価



上記の表やグラフを参考に考察をする。

火成岩には、1) 地上表面近くで急速に冷えて固まってできる火山岩と2) ゆっくりと地中の深いところで固まる深成岩に分けられる。1)火山岩には、多くの種類があるが、大きく分けて、玄武岩・安山岩・流紋岩がある。また、2)深成岩には、大きく分けて、斑れい岩、閃緑岩、花崗岩などに分けられる。

今回の九頭竜川の流域調査で、特徴的なのは、安山岩である。安山岩は、③永平寺町・中流域でのみ発見されている。独特の形態であるので、意識をして、他の流域でも探していたが、発見されなかった。安山岩は、玄武岩に比べると、外観は、有色鉱物の割合が、玄武岩と比べてやや少ないので、一般に玄武岩と比べて、白っぽい色合いをしている。日本での、多くの火山をつくっている溶岩は、主に安山岩と言われており、この③永平寺町・中流でのみ、安山岩が認められるのは、この近くの領域で、過去に火山が噴火し溶岩が流出したことがあるものと考えられる。尚、白山火山帯などの日本海側の火山帯に属する溶岩では、輝石安山岩や角閃石安山岩、石英安山岩などの種類があるといわれる。

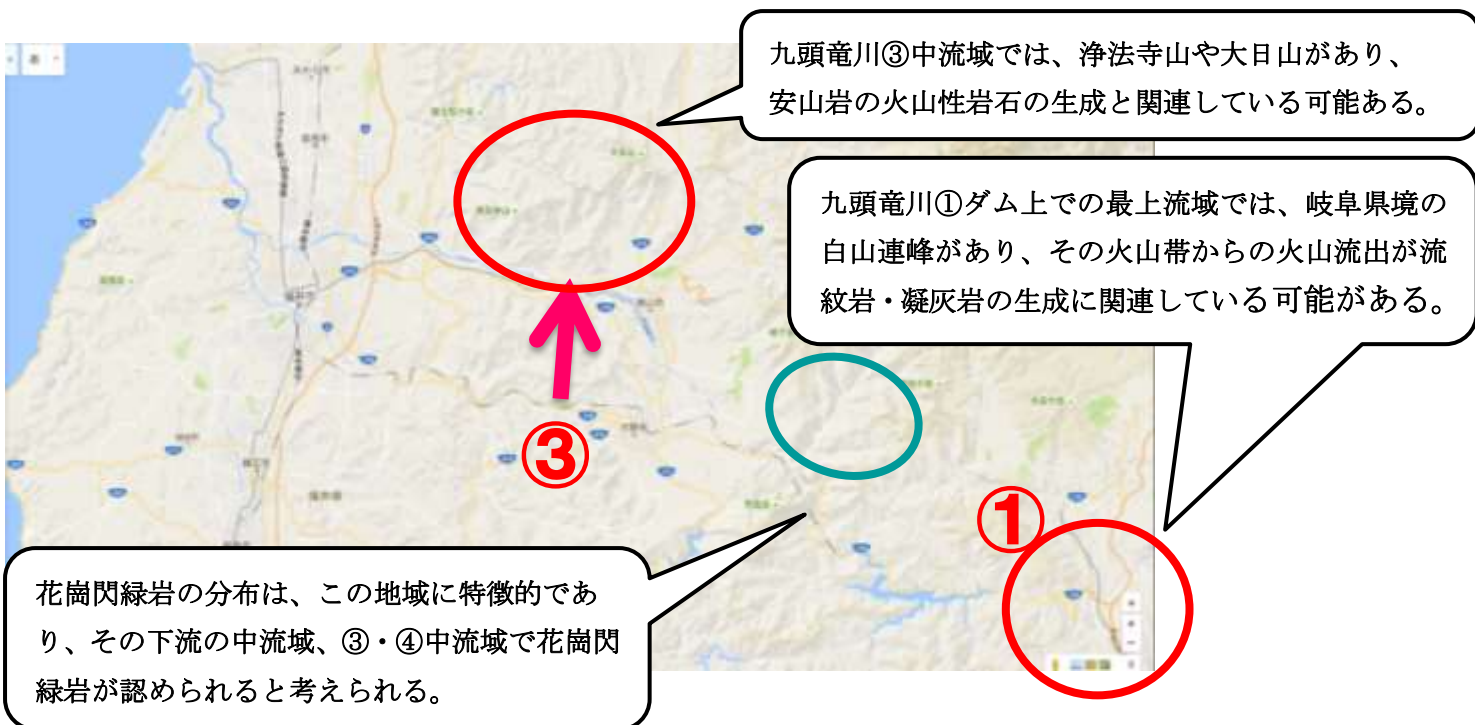
岩石採取の周辺で、浄法寺山や大日山などがあり、支流がある。これらのことから、九頭竜川

の中流域付近の山からマグマが流出するような噴火があったと考えられる。また、安山岩のある付近の支流からの流入の可能性もあり、支流付近でのマグマの流出が考えられる。

花崗閃緑岩がみられるのは、③・④の中流域のみであった。花崗閃緑岩は、中流から上流にかけての限られた領域にあり、特徴的である(下記)。その限られた領域から、花崗閃緑岩が九頭竜川の中流領域に転がってきたものと考えられる。

②ダム下の上流域のみで、石灰岩、①ダム上の最上流域にて、流紋岩・凝灰岩がある。流紋岩は、ケイ酸分を多く含み粘っこい火山性のマグマからできる。流紋岩は、一般に、マグマが直接固まってできるものもあるが、多くは高温の火山灰や火山れきなどが急激に堆積(火砕流堆積物)、それがそれ自身の熱で凝結したもの(溶結凝灰石)が多いといわれる。流紋岩は、堆積後にできたものでも、火山岩に分類される。また、①ダム上の最上流域においてのみ、凝灰岩がみとめられる。凝灰岩は、火山から噴出された火山灰が地上や水中に堆積してできた岩石である。このことから、おそらく白山連峰などの岐阜県境の山付近での火山性の噴火があり、そこからの、マグマやその堆積で、流紋岩ができ、火山灰により凝灰岩ができたものと推察される。ダムより下の流域で、それらの石が発見できなかったのは、ダムがあり、そこまでで、流紋岩の石が下流に転がっていきにくいことや、火山性の石の分布が関連していると思う。

また、九頭竜ダムより下方の上流域で、石灰岩をみとめる。石灰岩は、炭酸カルシウムを含む堆積岩であり、生物起源のものと、化学的沈殿によるものがある。貝殻、サンゴ石灰岩など海水中にできるものもあり、この周辺が古代に浅い海底であった可能性がある。



調査 2： 九頭竜川流域の岩石分布部の付近の崖や地層を現地調査

(1) 目的:

九頭竜川の岩石採取にて、九頭竜川やその支流での流域において、岩石の分布が異なる傾向があった。そこで、九頭竜川流域の付近の崖や地層のありそうなところを、調べてみることにした。

(2) 準備物：軍手、ハンマー、採取用ビニール袋、デジタルカメラなど

(3) 方法： 九頭竜川の周辺の崖、地層ありそうなところを散策

(4) 予想

九頭竜川と周辺の地層とは関連があるのではないか

(5) 結果



①九頭竜ダム上流の支流:大納川(中電鉦山付近)



②支流:岩屋川上流の塵(大日山から浄法寺山)



③浄法寺山の南側:採石場付近の塵



④浄法寺山の西側:採石場付近の塵



①九頭竜ダムより上流の支流:大納川(中竜鉦山付近)



写真 2-①-1 九頭竜川支流の大納川



写真 2-①-2 中竜鉦山跡



左写真 2-①-3

中竜鉦山周辺に岩石がれきが、散在していた。頁岩が主にあった。おそらく、鉦山の採掘に関連しているものであろう。



写真 2-①-4 中竜鉦山周辺の崖の岩石：頁岩であり、散乱している岩石と同じものであった。

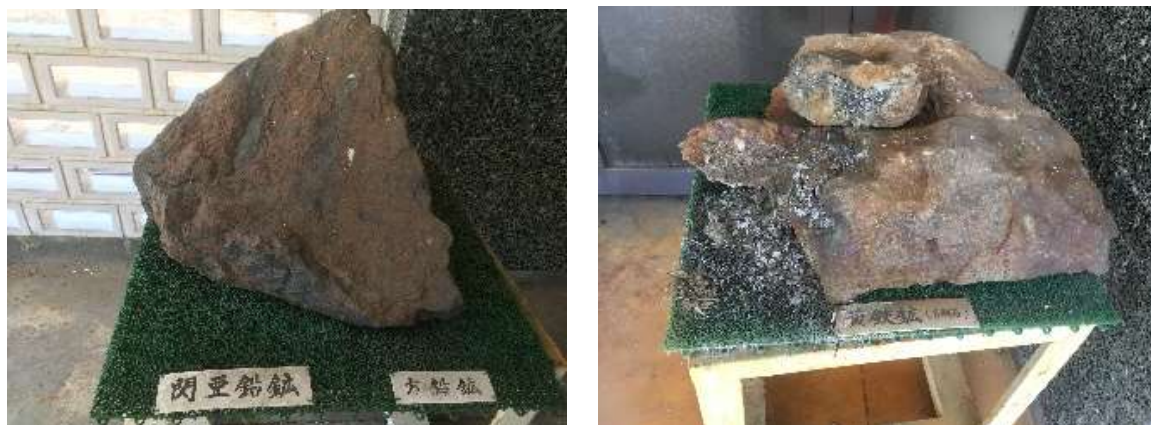


写真 2-①-4：閉鎖中の中龍鉱山資料館の玄関にあるサンプル。亜鉛や鉛、鉄などを含む岩石層であったことが分かる。

中龍鉱山は、亜鉛、鉛、銀、銅鉱山であり、当時、神岡、花岡鉱山について、日本第3位の生産量であった。1987年以降、生産費の高騰により、閉山となり、資料館や周辺施設も閉鎖されている。上部岩石は、閉鎖資料館の玄関においてあったもので、閃亜鉛鉱や黄鉄鉱があり、当時の名残がのこされている。周辺の崖にも同様の岩石が散在しており、この周囲の亜鉛、鉛、銀、などふくむ岩石層があることが分かる。

また、山道を散策していると、崖があり地層が露出していた。これらは、頁岩であった。頁岩は、堆積岩の一種で、堆積面に沿って薄く層状にはがれやすい。九頭竜川辺の最上流や上流の岩石に頁岩があったのは、このような中龍鉱山周辺の地層が関連しているものと考えられる。

②九頭竜川支流：岩屋川上流の崖(大日山から浄法寺山)

九頭竜川中流域の安山岩などの火山性岩石がどこからきているのかを調査するために、付近の九頭竜川支流の岩屋川の周辺の地質の調査をした。岩屋川は、大日山から浄法寺山より川が流れている。河川周囲の山道の崖より、岩石を採取した。



写真 2-②-1 岩屋川の最上流付近の崖の地層：流紋岩、デイサイト

周囲は、堆積物による土が多く、岩石や地層を探すのに大変苦労した。また、道路整備などの

ために、道周辺の崖は、土砂崩れなどの災害の予防のために、ほとんどの場所で、コンクリートで固められており、整備されていた。その中で、浄法寺山と大日山の間の山道にて、崖を見つけたので、記録した。写真に示すように、一部、崖崩れを起こしている。比較的柔らかい岩石地層であり、採石して、自然史博物館の人と調べたところ、流紋岩、デイサイトとよばれる火山岩であった。



写真 2-②-2 岩屋川上流の流域に沿う山道の岩石：

次に、岩屋川沿いの山道を散策した。固い岩石の地層が続いているのを発見した。上が写真である。採石して、自然史博物館の人と調べたところ、火山岩の一種の安山岩であった。

これらのことから、火山が噴火後に、急速に冷却されうることでできる安山岩や流紋岩が、この周囲に分布していることより、浄法寺山または大日山が火山性噴火によりこれらの地層が形成されたと考えられる。

③ 浄法寺山の南側：採石場付近の崖



写真 2-③-1 採石場の崖：右写真の、左側の灰色が安山岩層、右側が流紋岩層

同様に、九頭竜川中流域の安山岩などの火山性岩石がどこからきているのかを調査するために、浄法寺山周辺の採石場付近の崖を調べた。現場監督の方に、了解を得て、採石場周囲の崖を調査した。その際に、現場監督さんから、少しお話を聞くことができた。

もともと、金や銀が福井県の岩石層から採掘があるそう。金や銀を探して、採掘したが結局

それらの金脈などは見つからなかったようだ。現在は、セメントなどのコンクリートを作る際の材料として、使用しているらしい。

また、九頭竜流紋といわれる右写真がこの辺の岩石の特徴であることも、教えていただいた。岩石を調べてみると、九頭竜流紋と言われていたものは、流紋岩であり、採掘していたのは、安山岩であった。採石会社に、質問してみるとコンクリートの骨材として使用しているようだ。おそらく、比較的強度のある安山岩を使用しているのだと思う。ちなみに、流紋岩は採掘していなかった。

④浄法寺山の西側：

同じように、浄法寺山の西側斜面の採石場についてみた。現場に人がいなかったのので、遠方からの写真と、周囲の岩石の採取のみした。同様の安山岩が認められており、おそらく同じ地層からの採石ではないかと考えられた。



写真 2-④ 浄法寺山西側の採掘場：安山岩

(6) 考察

調査 1 での、**九頭竜川流域の岩石の標本を再評価した九頭竜川の中流での岩石分布とその支流の岩屋川等や浄法寺山や大日山の岩石分布は関連がある**ようだ。九頭竜川本流では、中流までは、安山岩が見当たらなかったのはそのためであろう。浄法寺山や大日山に安山岩の岩石層があることが分かったので、それが源と思われる。実際に、岩屋川にも安山岩や流紋岩などをみることもできた。

また、九頭竜川の上流から中流にかけて、**福井県地質図によると大野市の勝原地区に福井県では特有の花崗閃緑岩地層がある。おそらく、この岩石が九頭竜川本流に流出するために、その下流である九頭竜川中流域以降に花崗閃緑岩がみとめられる**のであろう。

他にも、上流域の九頭竜川支流の大納川上流にある中竜鉦山跡では多くの頁岩と頁岩石層をみつけた。これらは上流域の頁岩の分布と関連していると思われる。

調査 3: 九頭竜川河口や海岸周辺の浸食による岩石の分布との関連を調査

(1) 目的:

九頭竜川とその流域の岩石調査をしたが、堆積物の兼ね合いで、なかなか十分な調査ができなかった。今回、河口や海岸周囲の浸食にて、見える岩石を評価し、福井県の岩石や地層分布との関連を検討したい。

(2) 準備物: 同様

(3) 方法: 九頭竜川河口やその周辺の海岸周囲の岩石分布をデジタルカメラや砕石し評価する。

(4) 予想

九頭竜川の河口周辺は、河からの堆積物の兼ね合いで、砂浜などの砂が多いと思われる。また、周辺には、東尋坊に代表される、独特の岩石の分布や出来方が知られている。それらの分布と、河との位置の関連がある可能性がある。

(5) 結果



写真 3-① 国立公園 越前松島 (左: 安山岩溶岩 (節理)、中: 拡大、右: 水中自破碎溶岩 (角礫状))



左写真 3-②-1 二の浜 小トラ岩脈

マグマが地下の比較的浅い所で冷え固まった安山岩からできている。柱状節理が発達している。



写真 3-②-2 崎の溶結凝灰岩 (左：溶結凝灰岩、中：礫浜、右)

溶結凝灰岩は、独特のピンク色の石だった。溶結凝灰岩は、火山噴火の際に大量の火山ガスを含んだ高温の大きささまざまな火山礫や火山灰が堆積したものである。(火山碎流堆積物)。堆積物の熱と重みで溶結したものである。岩石の基質が淡い赤紫色の火山灰でできているので、ピンク色になるそうだ。



写真 3-③ 雄島の安山岩、柱状節理



写真 3-④ 東尋坊の柱状節理、貫入岩体

(6) 考察

節理とは、主に火成岩にみられる現象で、露頭にみられる規則性のある割れ目をいう。火成岩に節理ができるのは、熱いマグマが約 700~1000℃で固まって岩石になり、その後、常温に冷える過程で堆積がすこし収縮するためである。(節理の方向はその冷却面に直交する方向になりやすいと言われる)。節理には、主に柱状節理・板状節理・方状節理がある。柱状節理・板状節理は火山岩、方状節理は深成岩の花こう岩にみられる。

その他：

三国の海岸周辺の崖や道の斜面を探索しているときに、道路の脇の斜面を発掘している県の職員さんがいたので、何をしているかを聞いてみた。この地域では、昔（弥生時代など）、人が住んでいて、道の工事をしているときに、貝や火を使った焼き跡が見つかったとのことである。発掘にて、竪穴式住居の跡が見つかり、調査している最中とのことだ。岩石や地層の調査から、昔の人達が暮らしていた後まで、見る事ができた。福井県の地層だけでなく、昔の人の歴史まで、福井の地に眠っていることに驚いた。



写真3-⑤（左：竪穴式住居の炭などのあと。右：竪穴式住居の土台跡（土色部分））

【結論】

九頭竜川の岩石の分布は、その支流の川や流域の山の岩石層などの分布と関連があることが分かった。特に、岩屋川からの安山岩や流紋岩、大野市勝原地区からの花崗閃緑岩などは、特徴的であった。海岸の岩石の分布との関連は、はっきりしなかったが、福井県の地形の成り立ちを考えるうえで重要だと考えられた。

【今後の課題】

今回、九頭竜川流域やその周辺の岩石や地層を検討し、福井県の地形の成り立ちを深く認識することができた。

以前、福井県の3大河川である①九頭竜川、②足羽川、③日野川のそれぞれの流域における岩石の採取をしている。今回の九頭竜川とその周辺の領域の再調査と検討により、福井県の嶺北部を中心とした理解が深まった。次回は、嶺北から南部にかけて流れる日野川での同様な調査ができれば、更に広域にわたる福井県の地形の成り立ちを検討することができると思うので、調査を進めていきたい。

【引用文献】

- 1) 「福井地域の地質」地域地質研究報告 金沢(10)第47号 平成19年 独立法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
- 2) 福井県地質図 2012年版 第2版
- 3) 「ふるさと福井の自然」(1987年2月 福井県自然保護課)
- 4) 越前松島玄武岩質安山岩の産状 福井市自然史博物館研究報告 第59号:7-16(2012)
- 5) 東尋坊安山岩質貫入眼帯の産状と構造、福井市自然史博物館研究報告 第52号:13-27(2005)

【謝辞】

採掘現場管理人、福井市自然博物館研究員、道路で採掘作業をしていた県の職員、両親・兄

【感想】

安山岩がとれる浄法寺山・大日山付近の岩屋川が流れ込む九頭竜川中流域では、その安山岩が多く見つけることができ、九頭竜川の岩石の分布に影響を与えていることが分かった。花崗閃緑岩が取れるのが特徴的な大野市勝原地区より下流の九頭竜川流域では、同様に花崗閃緑岩を多く見つけることができた。山に分布する岩石層と川に分布する岩石とが関連していることが分かって、驚きを感じた。

それから、もろい岩だと周りの山で多くとれても削れてしまうため、小さいことや丈夫な岩だと上流の山でしか取れなくても下流まで多く残っていることも分かった。

これらのことから、河原に落ちている石にも周辺の山との繋がりがあり、ストーリー性があることを感じた。次は、日野川、足羽川で同じような研究をしようと思う。