

# 福井県九頭竜川に分布する深成岩礫の岩石学的研究

上松 泰斗 (福井大学教育学部地学教室)

山本 博文 (福井大学教育学部地学教室)

三好 雅也 (福岡大学理学部地球圏科学科)

## 1. はじめに

福井県嶺北大野市から坂井市を流れる九頭竜川は県を代表する一級河川であり、その周辺には、複数の河原が存在する。九頭竜川上流域には、中新世～中世代末期の深成岩体が広く分布しており(福井県, 2010)、九頭竜川の河原では、深成岩礫が比較的多く観察される。上流域の深成岩体と河原の礫との関係を明らかにすることができれば、小学校5年生理科単元「流れる水のはたらき」において、河川の運搬・堆積作用の授業実践に活用できる可能性がある。

本研究では、勝山市および隣接する大野市、福井市の各地点において河原に分布する深成岩礫を採取し、岩石学的特徴を明らかにするために室内分析を行った。また、これら深成岩礫の起源を明らかにするため、上流域の深成岩体から採取した試料についても分析を行い、結果を比較した。さらに、九頭竜川に分布する深成岩礫の地域教材としての可能性について探るため、各地点における礫の粒径・円磨度を調査した。

## 2. 試料および研究手法

調査地点は、大野市阪谷新橋下付近、勝山市発坂、福井市福松大橋下付近の3地点である。本報告書では、便宜的にこれら3地点をそれぞれ上流域、中流域、下流域とよぶ。各地点から深成岩礫を10試料ずつ採取した。このとき、採取試料の肉眼的特徴(優白質～優黒質)が偏らないように注意した。比較のために、大野市の深成岩体(勝原深成岩体・打波深成岩体)から各1試料採取した。これら採取試料について、偏光顕微鏡による岩石記載および蛍光X線分析装置による全岩化学組成分析(国立科学博物館に依頼)を行った。

上流域(大野市阪谷新橋下付近)・中流域(勝山市発坂)・下流域(福井市福松大橋下付近)の3地点で実施した粒径・円磨度の調査方法は以下のとおりである:(1)河原にロープ(測線)を設置する;(2)側線から左右30cmの範囲から粒径2cm以上の深成岩礫を採取する;(3)採取した深成岩礫の画像をデジタルカメラで撮影する;(4)PC上で画像から粒径を計測し、円磨度(Powers, 1953に基づく)を評価する。以上の手順により、合計800個の深成岩礫(上流域400個、中流域200個、下流域200個)を調査した。

## 3. 深成岩礫の岩石学的特徴と起源

石英-斜長石-カリ長石の三角ダイアグラム(図1, Streckeisen, 1974)に、モード組成(鉱物量比)分析結果をプロットしたところ、礫試料は石英モンゾ閃緑岩および花崗閃緑岩であり、勝原、打波深成岩体の試料はそれぞれ、石英モンゾ閃緑岩、石英閃緑岩であることがわかった。これらの偏光顕微鏡写真を図2に示す。礫試料および勝原深成岩体の試料のプロットは、富岡ほか(2000)が報告した勝原深成岩体の組成範囲と重複する。深成岩礫試料のSiO<sub>2</sub>組成変化図(図3)は、石英成分に富む花崗閃緑岩の方が、石英モンゾ閃緑岩よりも高SiO<sub>2</sub>含有量であることを示す(それぞれ、64～67 wt.%, 54～65 wt.%)。また、深成岩礫試料のプロットの大部分は、勝原

深成岩体の組成範囲(富岡ほか, 2000)と重複する。

以上の観察事実は, 深成岩礫試料の大部分が, 勝原深成岩体を起源とする可能性を示唆している。

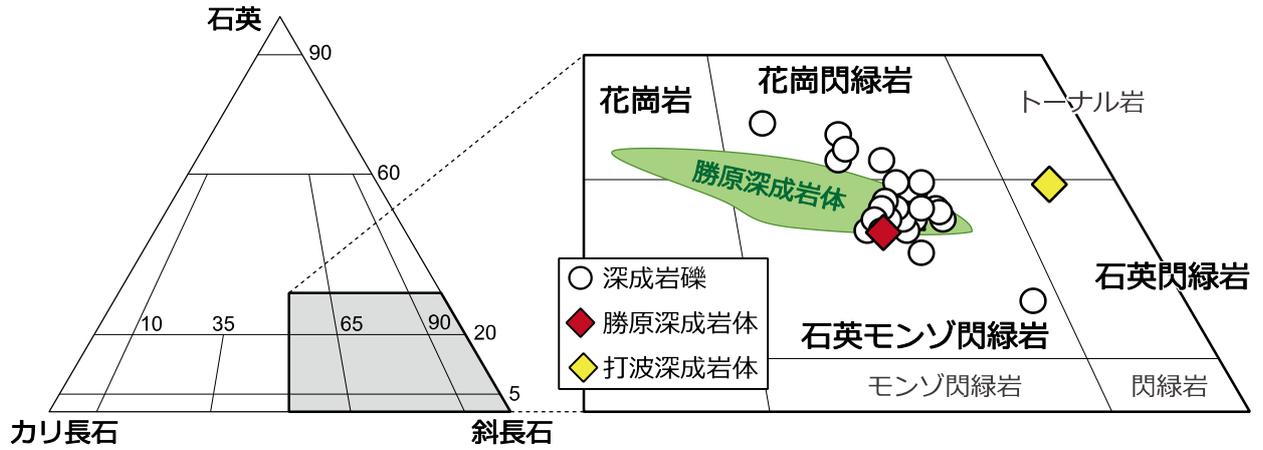


図 1. 深成岩礫試料および岩石試料のモード組成. 勝原深成岩体の組成範囲: 富岡ほか(2000).

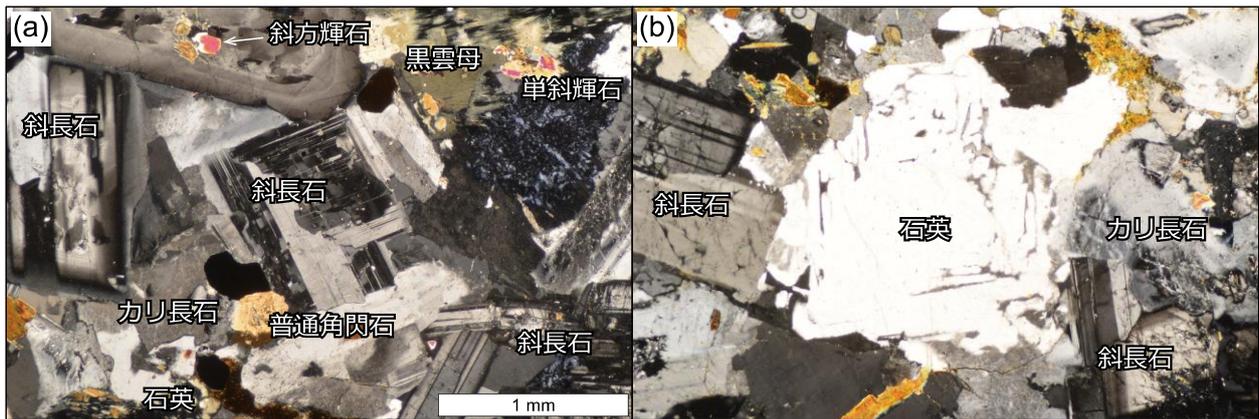


図 2. 深成岩礫試料の偏光顕微鏡写真. (A) 石英モンゾ閃緑岩, (B) 花崗閃緑岩.

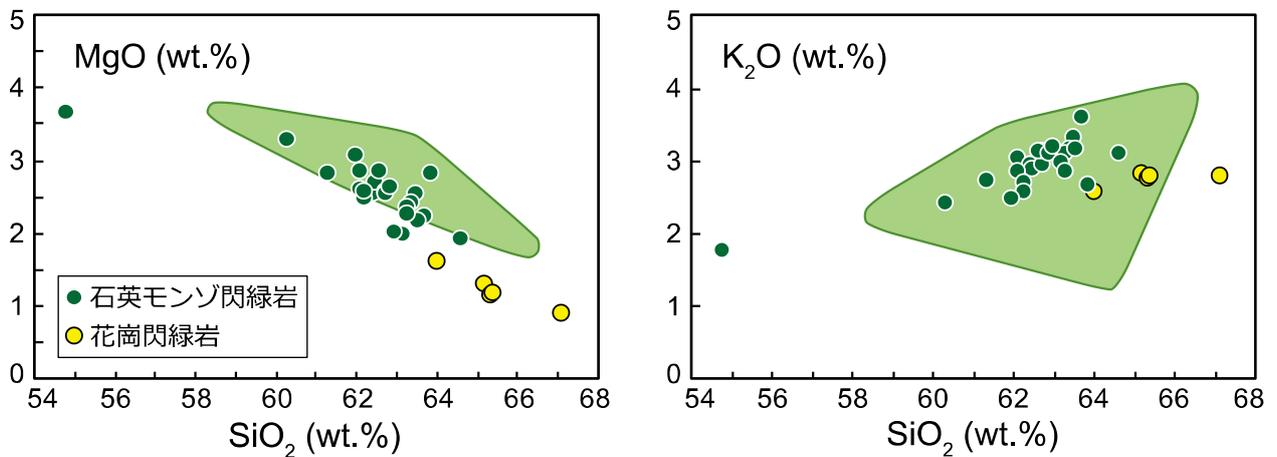


図 3. 深成岩礫試料の SiO<sub>2</sub> 組成変化図. 勝原深成岩体の組成範囲(薄い緑色の領域): 富岡ほか(2000).

#### 4. 深成岩礫の粒径・円磨度

九頭竜川に分布する大部分の深成岩礫の起源を勝原深成岩体であると仮定した場合、上流、中流、下流域の各地点の給源からの距離はそれぞれ、約 10 km, 約 22km, 約 40km である。図 4 に、各地点の深成岩礫の粒径頻度分布を示す。各地点の平均粒径(上流:16 cm;中流:22 cm;下流:13 cm)、最小粒径(2~3 cm)に大きな差異はみられないが、上流ほど礫の最大粒径が大きい(上流:156 cm;中流:77 cm;下流:43 cm)。図 5 に、各地点の深成岩礫の円磨度の頻度分布を示す。上流域ほど角礫・亜角礫が多く、下流ほど円礫が多くみられる。また、超角礫、超円礫は、それぞれ上流域、下流域のみにみられる。

上記の九頭竜川の河原に分布する深成岩礫の粒径に関する観察事実は、小学校 5 年生理科教科書(東京書籍)の「平地では小さい石が多い」という記述と調和的であるが、「山の中では大きな石が多い」という記述とは合致しない。円磨度に関する観察事実は、同教科書の「山の中では角ばった石が多く、平地に近いほど丸い石が多い」という記述と調和的である。

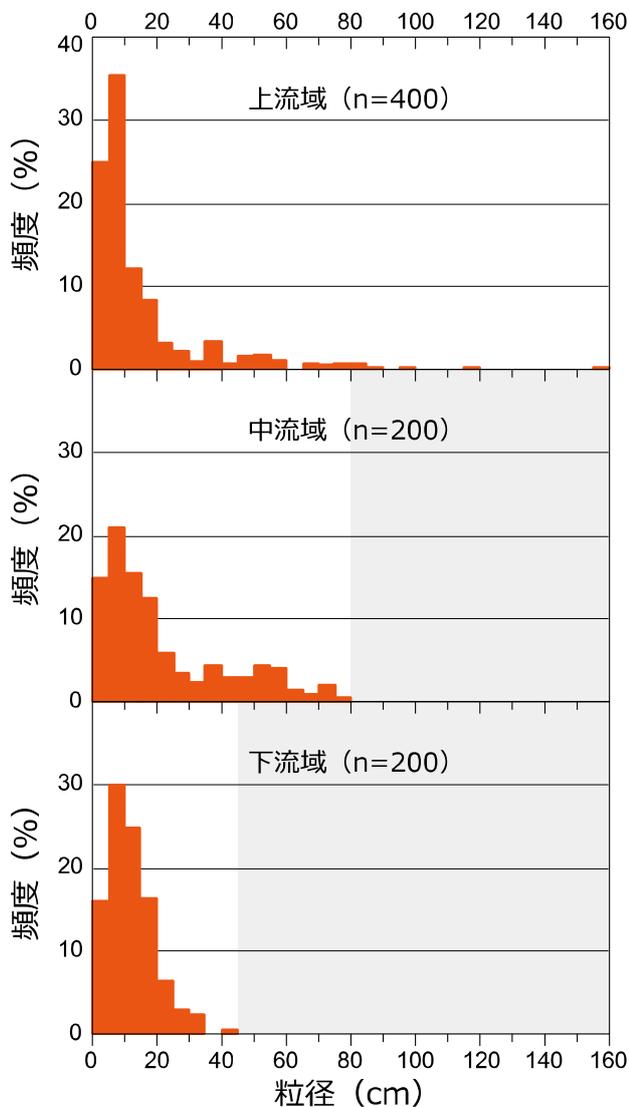


図 4. 深成岩礫の粒径頻度分布. 中流域, 下流域の影で示した粒径範囲の礫は本調査では確認されなかった。

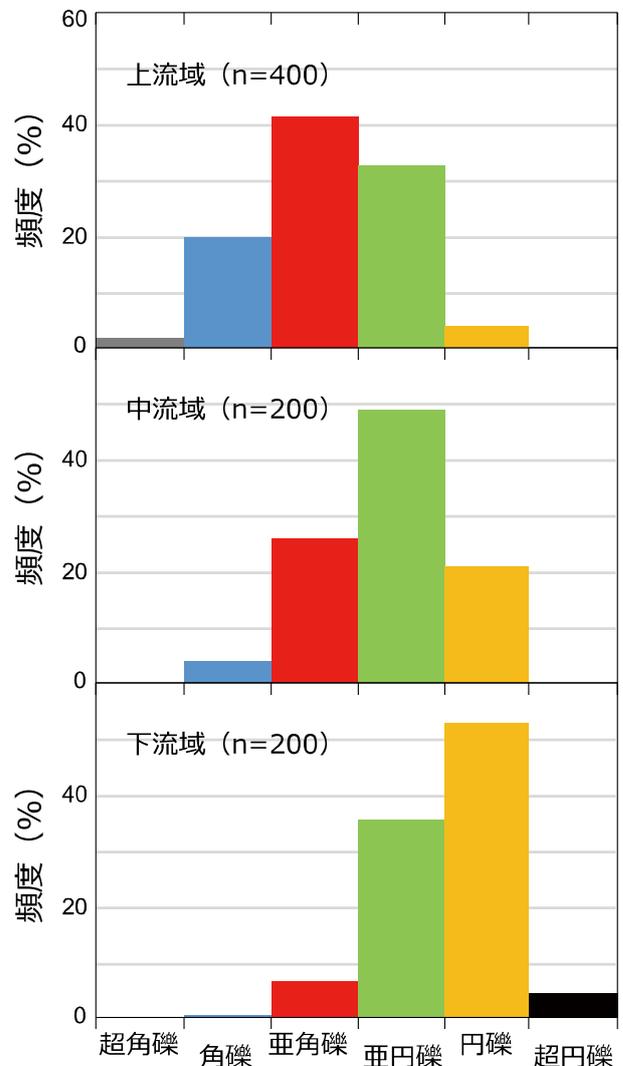


図 5. 深成岩礫の円磨度の頻度分布。

## 5. まとめ

福井県九頭竜川に分布する深成岩礫について岩石学的分析を行った結果、花崗閃緑岩および石英モンゾ閃緑岩であることが明らかになった。深成岩礫および勝原深成岩体の岩石学的特徴の類似性から、深成岩礫の大部分の給源は、勝原深成岩体であると考えられる。上流域～下流域における深成岩礫の粒径・円磨度の頻度分布は、概ね小学校理科教科書の記述内容と調和的であった。従って、九頭竜川に分布する深成岩礫は、流水の運搬・堆積作用の学習に適した地域地質教材になりうると考えられる。

## 引用文献

- 藤井純子・三好雅也・塚本明香・山本博文（2016）福井県三国地域における礫浜の礫種組成. 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」, no.23, 33–41.
- 福井県（2010）福井県地質図 2010 年度版. 福井県建設技術公社, 173p.
- Powers, M.C. (1953) A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Research*, 23, 117–119.
- Streckeisen, A. (1974) Classification and nomenclature of plutonic rocks recommendations of the IUGS subcommission on the systematics of Igneous Rocks. *Geologische Rundschau*, 63, 773–786.
- 富岡伸芳・石渡 明・棚瀬充史・清水 智・加々美寛雄（2000）福井県大野市, 前期中新世荒島岳コールドロンの地質と岩石. *地質学雑誌*, 106, 313–329.