

経ヶ岳・法恩寺山火山噴出物の岩石学的特徴

Petrological characteristics of the volcanic products from Kyogatake and Hoonjisan volcanoes,
Katsuyama, Fukui Pref., Japan

三好 雅也

(福井大学教育地域科学部理数教育講座)

1. はじめに

恐竜溪谷ふくい勝山ジオパーク「林道法恩寺線ルート」には複数の火山岩露頭・火山地形のジオサイトが設けられており、特に「暮見川沿いの板状節理露頭」「弁ヶ滝」「御堂之滝」「釣鐘岩」「ガラス質安山岩の露頭」「面谷流紋岩」は主要な火山噴出物の観察地点となっている。面谷流紋岩を除くこれらの火山岩は、福井県内で最も新しい火山である経ヶ岳・法恩寺山火山の噴出物(それぞれ 100~70 万年前, 80~70 万年前, 棚瀬ほか, 2007) である。これら火山噴出物について、これまで詳細な岩質はほとんど明らかにされていなかった。本研究では、これらのうち「暮見川沿いの板状節理露頭」「弁ヶ滝」「御堂之滝」「ガラス質安山岩の露頭」の 4 地点の火山噴出物に対して詳細な岩石記載と全岩化学分析を行い、岩石学的特徴について調べた。その結果を報告する。

2. 試料および分析手法

対象とした試料は、経ヶ岳火山の溶岩 7 試料、法恩寺山火山の溶岩 1 試料である。これらのうち 4 試料は、前述した林道法恩寺線ルートの主要ジオサイトの火山岩であり、その他 3 試料は経ヶ岳火山の溶岩分布域より採取した溶岩試料である。ジオサイトの 4 試料に対して、偏光顕微鏡を用いた岩石記載および斑晶モード分析を行った。また、全試料に対して蛍光 X 線分析装置・ICP 質量分析計を用いた全岩化学組成分析を行った。全岩化学組成分析については、ジオクロノロジージャパン株式会社に依頼した(カナダの Activation Laboratories 社にて実施)。

3. 記載岩石学的特徴

3. 1. 暮見川沿いの板状節理露頭の溶岩(経ヶ岳火山溶岩)

斑晶は斜長石(2 mm 以下, 7 vol. %), 単斜輝石(2.5 mm 以下, 3 vol. %), 斜方輝石(1.5 mm 以下, 1 vol. %), 不透明鉱物(0.4 mm 以下, 1 vol. % 未満)である。単斜輝石斑晶は半自形~他形で存在し、輝石の反応縁を有するものがある、斜方輝石斑晶は自形~半自形で存在する。斜長石斑晶は自形で存在する。清澄なものと同濁帯や篩状組織を示すものが共存する。石基は、輝石, 斜長石, 不透明鉱物, ガラスからなり、インターサータル組織を示す(図 1A)。

3. 2. 弁ヶ滝の溶岩(経ヶ岳火山溶岩)

斑晶は斜長石(3 mm 以下, 8 vol. %), 単斜輝石(1.5 mm 以下, 1 vol. % 未満), 斜方輝石(0.4 mm 以下, 1 vol. % 未満), 不透明鉱物(0.4 mm 以下, 1 vol. % 未満)である。単斜輝石, 斜方輝石斑晶ともに自形~半自

形で存在する。斜長石斑晶は自形～半自形で存在する。清澄なもの、汚濁帯や篩状組織を示すものが共存する。石基は輝石、斜長石、不透明鉱物、ガラスからなり、インターサータルまたはハイアロオフィティック組織を示す(図 1B)。

3. 3. 御堂之滝の溶岩（経ヶ岳火山溶岩）

斑晶は斜長石(4 mm 以下, 14 vol. %), 単斜輝石(1.5 mm 以下, 3 vol. %), 斜方輝石(0.5 mm 以下, 1 vol. % 未満)である。単斜輝石斑晶は半自形～他形で存在し、大部分に輝石の反応縁がみとめられる。斜方輝石斑晶は半自形～他形で存在する。斜長石斑晶は自形～他形で存在する。清澄なもの、篩状組織または蜂の巣状組織、周縁部の溶融形を示すものが共存する。石基は、輝石、斜長石、不透明鉱物からなるインターグラニュラー組織を示す(図 1C)。

3. 4. ガラス質安山岩の露頭の溶岩（法恩寺山火山溶岩）

斑晶は斜長石(2 mm 以下, 8 vol. %), 単斜輝石(0.4 mm 以下, 1 vol. %), 斜方輝石(0.4 mm 以下, 1 vol. % 未満), 普通角閃石(2 mm 以下, 1 vol. %), 不透明鉱物(0.4 mm 以下, 1 vol. % 未満)である。単斜輝石、斜方輝石斑晶ともに半自形で存在する。普通角閃石斑晶は半自形～他形で存在し、周縁部がオパサイト化しているものが多い。斜長石斑晶は自形～半自形で存在する。大部分の斜長石斑晶は清澄であるが、まれに蜂の巣状組織を示す斑晶や周縁部に汚濁帯をもつ斑晶がみとめられる。石基の大部分はガラスであり、輝石、斜長石、不透明鉱物が含まれる。石基の針状斜長石微晶は流理構造に沿って配列しており、ハイアロピリティック組織を示す(図 1D)。

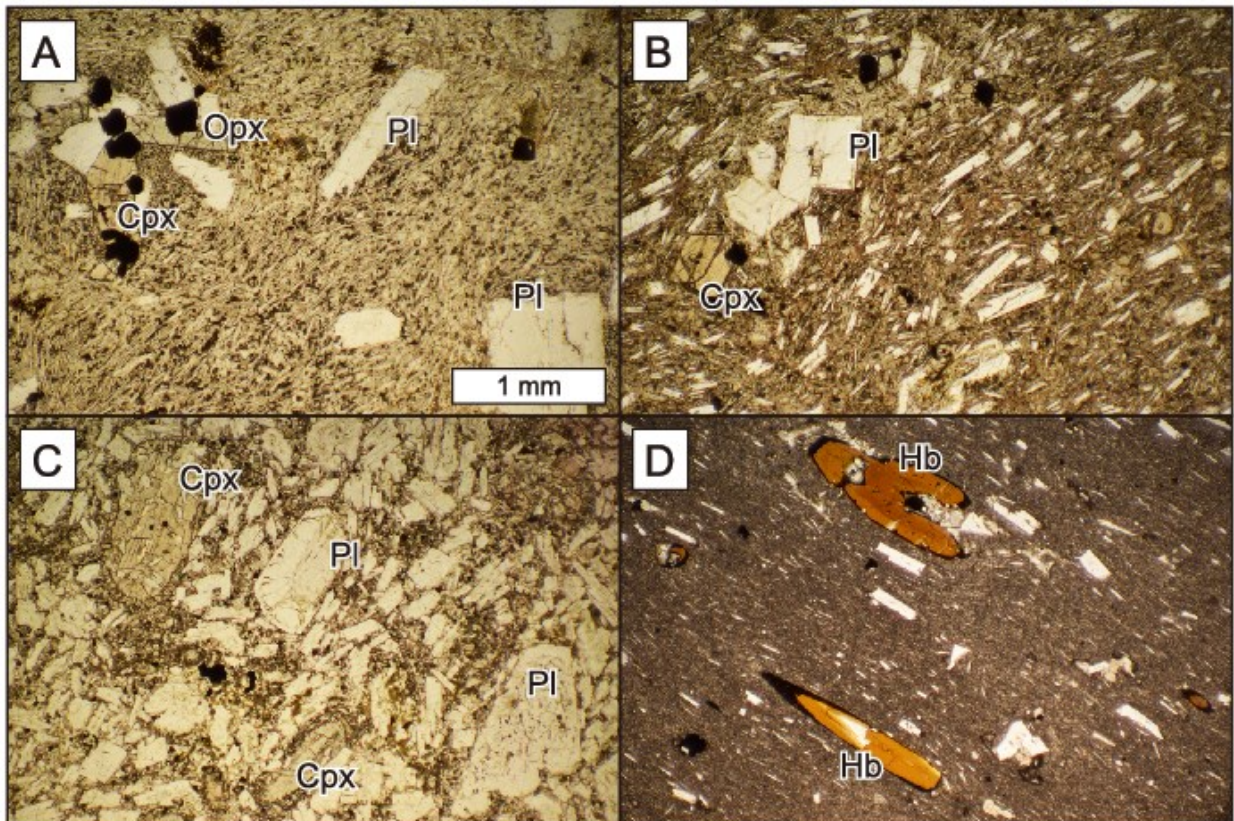


図 1. 林道法恩寺線ルート主要ジオサイトの溶岩試料の偏光顕微鏡写真。

(A) 暮見川沿いの板状節理露頭の溶岩, (B) 弁ヶ滝の溶岩, (C) 御堂之滝の溶岩, (D) ガラス質安山岩の露頭の溶岩。

Pl=斜長石; Cpx=単斜輝石; Opx=斜方輝石; Hb=普通角閃石。

3. 全岩化学組成

図2は、経ヶ岳・法恩寺山火山の溶岩試料のSiO₂量対全アルカリ(Na₂O+K₂O)量図である。経ヶ岳火山溶岩は玄武岩質安山岩～デイサイトの範囲(SiO₂=55~64 wt.%)にプロットされる。暮見川沿いの板状節理露頭の溶岩はSiO₂=61 wt.%であり、安山岩に分類される。弁ヶ滝の溶岩はSiO₂=64 wt.%であり、デイサイトに分類される。御堂之滝の溶岩はSiO₂=55 wt.%であり、玄武岩質安山岩に分類される。ガラス質安山岩の露頭の溶岩はSiO₂=64 wt.%であり、デイサイトに分類される。

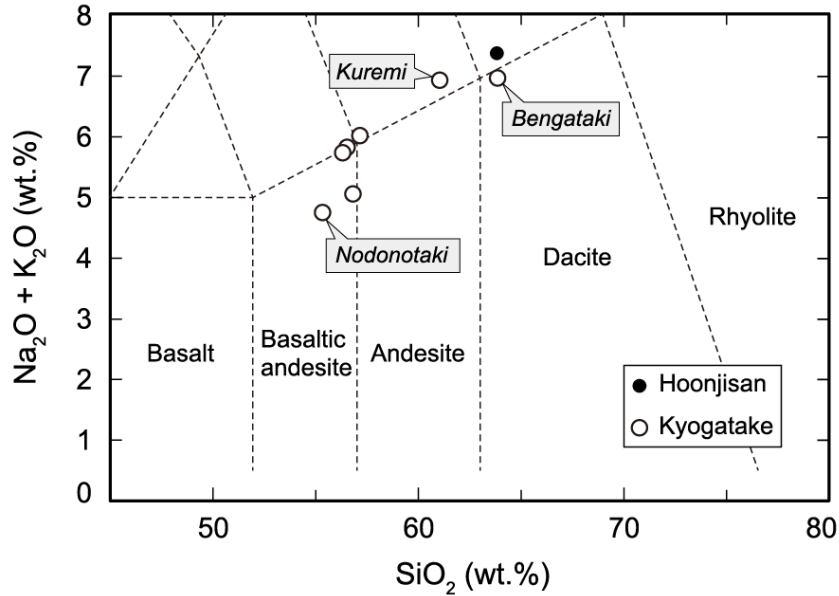


図2. SiO₂ vs. total Alkali 図. 境界線(破線)は LeMaitre (1989)による。

図3は、normal MORBの値(Sun and McDonough, 1989)で規格化した分析試料の微量元素パターンである。全体として右下がりのパターンを示し、Nbが下に凸、Pbが上に凸のスパイクを持つという共通の特徴が認められる。御堂之滝の溶岩(玄武岩質安山岩)は全体的に微量元素に乏しく、弁ヶ滝の溶岩(デイサイト)は微量元素に富む傾向があるが、いずれも類似した微量元素パターンを示す(図3A)。ガラス質安山岩の露頭の溶岩(法恩寺山火山溶岩)の微量元素組成は、経ヶ岳火山溶岩の組成範囲と重複する(図3B)。

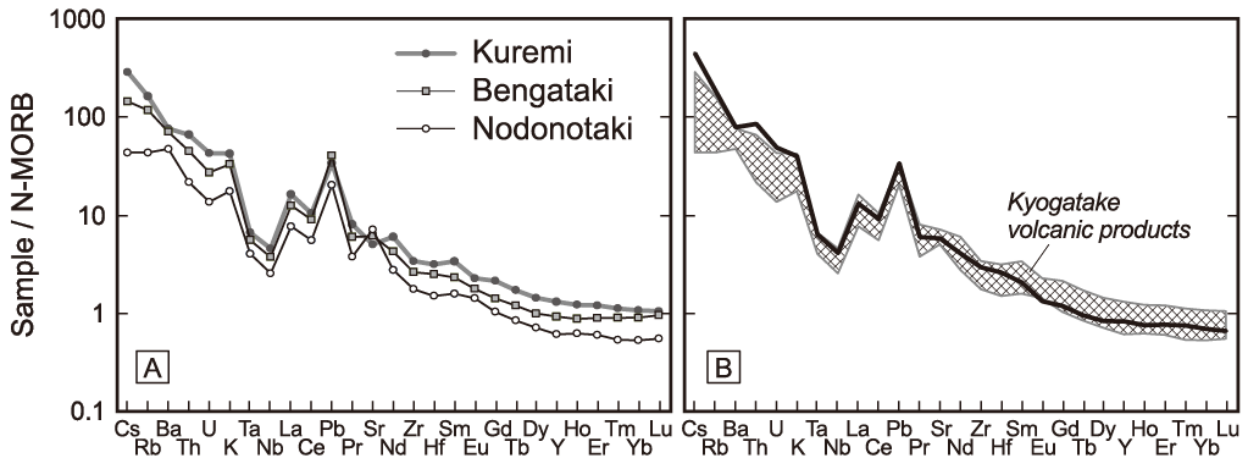


図3. N-MORBの値(Sun and McDonough, 1989)で規格化した微量元素パターン。

(A) 経ヶ岳火山溶岩(暮見川沿いの板状節理露頭, 弁ヶ滝, 御堂之滝), (B) 法恩寺山火山溶岩(ガラス質安山岩の露頭)

4. まとめ

林道法恩寺線ルート的主要ジオサイト(暮見川沿いの板状節理露頭, 弁ヶ滝, 御堂之滝, ガラス質安山岩の露頭)に露出する経ヶ岳・法恩寺山火山溶岩について, 岩石記載および全岩化学組成分析を行った. 斑晶鉱物組合せ・量比・全岩化学組成分析結果から, 上記4つのジオサイトの溶岩の岩石名は, それぞれ斜方輝石単斜輝石安山岩, 斜方輝石単斜輝石デイサイト, 斜方輝石単斜輝石玄武岩質安山岩, 斜方輝石単斜輝石普通角閃石デイサイトとなる. 今回の調査により, 経ヶ岳火山の溶岩が化学組成幅($\text{SiO}_2=55\sim64$ wt.%)を有するということが明らかになった. 暮見川沿いの板状節理露頭, 弁ヶ滝, 御堂之滝の溶岩は, それぞれ異なる化学組成を示すため, 経ヶ岳火山から噴出した異なる溶岩ユニットであると考えられる. 経ヶ岳火山の溶岩が示す化学組成多様性は, 地下のマグマ溜りにおけるプロセスを反映する可能性があるが, 成因について制約を与えるためには今後さらに分析点を増やす必要がある. 経ヶ岳・法恩寺山火山の溶岩が類似した微量元素パターンを示すことは, 両火山を形成したマグマの起源が類似することを示唆する. 時間的・空間的に近接して活動した両火山のマグマの供給システムおよび成因関係についても今後の課題である.

引用文献

- LeMaitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., LameyreLeBas, M.J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorensen, H., St reckeisen, A., Woolley, A.R., Zanettin, B., 1989, A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Blackwell, Oxford.
- Sun, S.S., and McDonough, W.F., 1989, Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes, In: Saunders, A.D., Norry, M.J. (Eds.), Magmatism in the ocean basins: Geological Society of London Special Publications, 42, pp. 315–345.
- 棚瀬充史・及川輝樹・二ノ宮淳・林信太郎・梅田浩司, 2007, K-Ar年代測定に基づく両白山地の鮮新—更新世火山活動の時空分布. 火山, 52, 39–61.