

日光の岩石の観察を通した地形の形成の考察

1. 研究の動機

当初、日光の歴史について調べたが、その過程で男体山の噴火の影響が大きいと分かった。フィールドワークでは竜頭の滝付近にあるはずのない岩石があり、採集した場所にどのような経緯で至ったのか不思議に思い調べてみようと考えた。

2. 研究の目的

この研究ではフィールドワークで採集した岩石が、どんな影響を受けて採集した場所に至ったのか考察して明らかにしようと考えた。

3. 研究の方法

(1) 事前学習：県立博物館の見学や県立図書館での書籍によって、日光の歴史について調べた。

【二万年前】

- ・男体山の噴火による溶岩流で川がせき止められて出来たのが中禅寺湖、東へ派生したのが華嚴の滝である。男体山の噴火で古戦場ヶ原湖が乾燥し後の一万三千年前の噴火で軽石が積もり戦場ヶ原ができた。

【六千年前】

- ・三岳の噴火でできた溶岩流により川がせき止められてできたのが湯の湖、東にできたのが竜頭の滝である。

(2) 現地調査：1日目全体講義 2日目野外観察

「半月山駐車場」→「半月山展望台（頂上）」→
「竜頭の滝」野外観察ルート

(3) 事後調査：本などを使って仮説を立てた。



図 1. 日光の地図

4. 調査・観察の結果

(1) 竜頭の滝

地盤は流紋岩、軽石でできている。奥の岩が流紋岩、手前は軽石で形成されている様子が確認できた。竜頭の滝付近では見られた流紋岩に線が入っているのは、マグマが流れながら、冷え固まったために、その流れでしま模様になったと考えられる。



図 2. 竜頭の滝

(2) 竜頭の滝上部のポットホール

直径約1m～1.5m 竜頭の滝一帯は軽石で大部分が形成されているために、「竜頭の滝軽石流」と呼ばれている。ポットホールの形成は、水の勢いで小穴の中の小石が動かされ、徐々に削られてできたとされる。



図 3. ポットホール

(3) 竜頭の滝から赤沼までの軽石の観察

いたるところに見られた軽石は竜頭の滝から戦場ヶ原にかけては、「竜頭の滝軽石流」により、形成されている。戦場ヶ原で、宇都宮大学の地学科が過去にボーリングを行っている。100m 近くの軽石の層が確認されている。また、軽石を採集し、観察してみると、軽石の大きさは様々で、どの山から飛んできたかおおよそ推測できるが、具体的にどの山から飛んできたかは推測不可能。「竜頭の滝軽石流」は、男体山の噴火によるものということが、先行研究であきらかにされている。



図 4. 採集した軽石

(4) 竜頭の滝から赤沼まで採集した岩石

「デイサイト」は火山岩であり、現在では、流紋岩に近いとされている。



図 5. デイサイト

「松脂岩」は、黒曜石に近いが、水分の割合が黒曜石と比べて高い。竜頭の滝付近でデイサイト、松脂岩を採集した。軽石が地面に大多数埋まっているが、デイサイト、松脂岩は少数だったので、違う場所から来た可能性が高いと考えられる。



図 6. 松脂岩

5. 調査・観察の結果から仮説

一度の男体山の激しい噴火により粘り気の強いマグマや軽石などが発生し、マグマはデイサイトや流紋岩、流紋岩系統の様々な岩石へと冷え固まり、その一部が竜頭の滝へ流れ込んだ。軽石は、その上に積もり混ざり合った。その後時間がたち、人の手により移動されて今の状態にあるのではないかと考えられる。

6. 仮説に導くための「3つの根拠」

(1) 「根拠 1. 岩石の鉱物 1」…デイサイト

デイサイトの断面は白い鉱物である「斜長石」や黄土色っぽい鉱物である「角閃石」、黒い粒のような「磁鉄鉱」などの鉱物がみられるため、この岩石はデイサイトである可能性が高い。

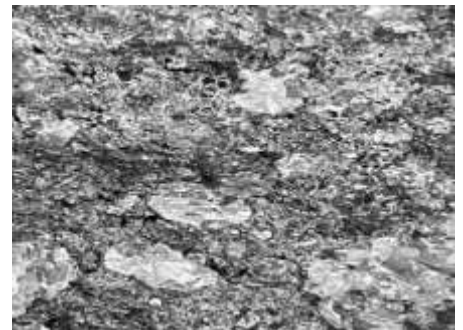


図 7. デイサイトの断面

「根拠 1. 岩石の鉱物 2」…松脂岩

松脂岩の断面は松脂岩特有の「松やに」のような独特の光沢がみられるため、この岩石は、松脂岩である可能性が高い。



図 8. 松脂岩の断面

(2)「根拠2. 火山の噴火の年代や火山の種類の見点から見たマグマや岩石の違い」

火山の噴火の年代でのマグマや岩石の違いという観点で考えると、一度の噴火で生じるマグマの粘り気や岩石は、同じ種類である。また、一度の噴火で生じるマグマの粘り気や岩石は、近い系統のものである。それぞれの考え方があり、研究者によって意見は分かれる。このように、フィールドワークで採取したデイサイトと松脂岩は、流紋岩の1種やそれに近い岩石であるので、この3種の岩石はすべて一度の男体山の激しい噴火により生じた岩石と私たちは考えた。

(3)「根拠3. 竜頭の滝と男体山頂上の標高の違い」

男体山の標高は2486m、中禅寺湖、戦場ヶ原が広がる一帯は海拔が1300～1500mである。したがって、男体山よりも戦場ヶ原一帯に含まれる竜頭の滝のほうが標高が低いため、男体山の噴火により生じたマグマが竜頭の滝へ流れ込む可能性は、十分にある。

7. 今後の課題

- ・採集した岩石の鉱物割合を明らかにする必要がある。
- ・軽石が竜頭の滝一帯に集中的に降り積もった要因についての仮説を立てる必要がある。

8. 参考文献一覧

『日光の気象と自然』辻岡幹夫 随想舎 2017年10月

『やさしいイラストでしっかりわかる 縞模様はどうしてできる？岩石や化石から何がわかる？地球の活動を
読み解く地層の話 地層のきほん』目代邦康 笹岡美穂 誠文堂新光社 2018年5月

『観察を楽しむ特徴がわかる岩石図鑑』西本昌司 ナツメ社 2020年8月

謝辞

栃木県立博物館の栗原隆先生には、全体会での講義や野外観察でのご指導で大変お世話になりました。

また、栃木県立博物館の吉田貴洋先生には日光でのフィールドワークの際、大変お世話になりました。誠にありがとうございました。