

箕輪町 熊倉沢鍾乳洞について その2

山本 聡 (美篤小) 細田一成 (赤穂南小) 花村純平 (高遠中) 唐澤 茂 (伊那西小)
三村海斗 (春富中) 北村 勝行 (伊那西小) 北澤夏樹 (駒ヶ根市博物館専門研究員)

はじめに

地質班では、2018年より南アルプス石灰岩地帯にみられる鍾乳洞の調査を継続し行っている。2019年に箕輪町の指定有形文化財(写真1)に指定されている熊倉沢北鍾乳洞の調査を行い、報告した。

熊倉沢北鍾乳洞の横を流れる熊倉沢を挟む南側には、熊倉沢南鍾乳洞があると箕輪町誌現代自然編に記載されている。そこで、2020年より熊倉沢南鍾乳洞の調査を始めた。ここでは2020年と2022年に調査した熊倉沢南鍾乳洞について報告する。なお、熊倉沢鍾乳洞の調査については、今回をもって最終報告とする。



写真1 熊倉沢北鍾乳洞看板

1 地形地質概要

熊倉沢鍾乳洞は箕輪町のもみじ湖の東約2kmにある、一の沢川中流域より南に延びる熊倉沢林道を約500 m 登った地点にある(図1-1◎印)。

長野県デジタル地質図2015では、鍾乳洞を形成する石灰岩(1s)は熊倉沢左岸までしか分布していないが(図1-1)、右岸の方向にも連続してみられる。石灰岩は、領家変成岩類と呼ばれている泥岩・砂岩を主体としたジュラ紀付加体の中に挟まれていて、一部泥岩をレンズ状に取り込んでいる。北鍾乳洞がある熊倉沢右岸では北東方向の標高1050m付近、南鍾乳洞がある熊倉沢左岸では南西方向の標高1180m付近まで確認できる。

鍾乳洞付近の砂岩泥岩層の走向傾斜はN20~30° E-60~65° SEで地層の上下関係が逆転しており、熊倉沢付近の石灰岩の層厚は約50~60mと推定される。また、石灰岩を含む領家変成岩類は、高遠花崗岩による接触変成作用により、結晶質石灰岩(大理石)やホルンフェルスとなっている。図1では、石灰岩は熊倉沢左岸で高遠花崗岩と直接接触しているが、露頭では確認できない。また、鍾乳洞北西の熊倉沢では、領家変成岩類を貫入する高遠花崗岩の岩脈が見られた(図1-2)。

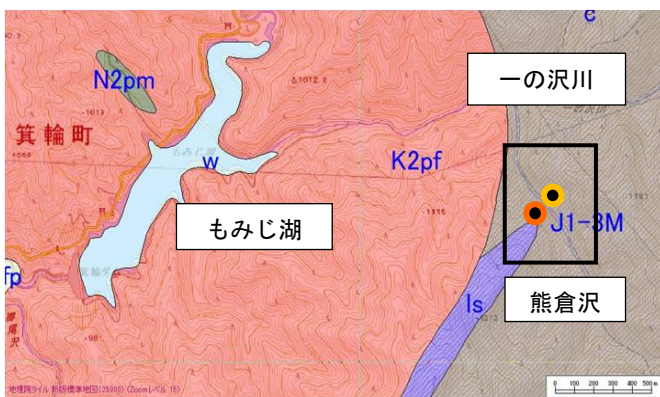


図1-1 熊倉沢鍾乳洞付近の地質図

(長野県デジタル地質図2015を使用)

第三紀中新世 N2pm…苦鉄質深成岩

白亜紀 K2pf…高遠花崗岩

ジュラ紀 J2-3M…領家変成岩類

1s: 石灰岩 □ は図1-2の調査範囲を示す

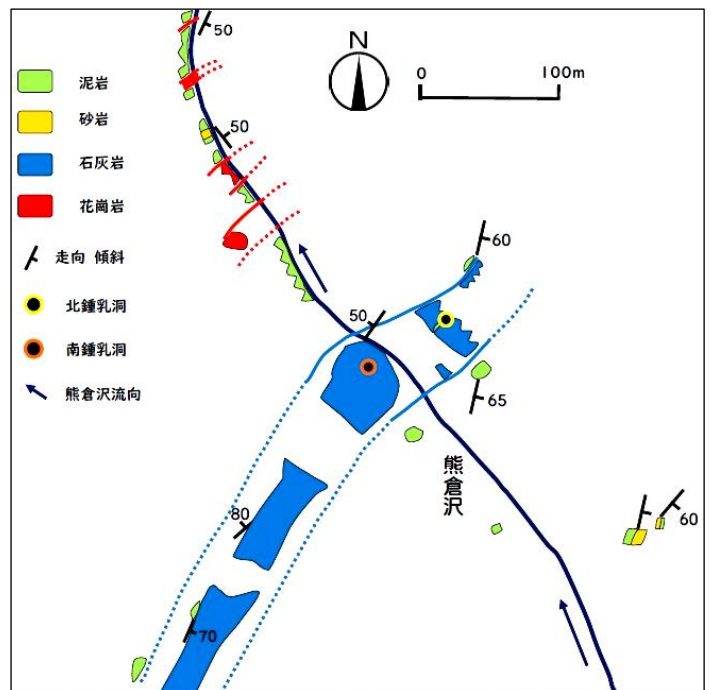


図1-2 熊倉沢付近のルートマップ

2 熊倉沢鍾乳洞の概要

熊倉沢鍾乳洞は、箕輪町誌にあるように熊倉沢北鍾乳洞と熊倉沢南鍾乳洞に分けられる。しかし、この2つの鍾乳洞の呼称は現在流れている熊倉沢によって石灰岩帯が2つに分けられている地理的な別称である。

(1) 熊倉沢北鍾乳洞について

2019年に地質班で調査を行い、研究紀要41集に報告をまとめた。調査開始当初は、天井部の亀裂から侵入したと考えられる泥や礫によって内部が埋められていた。それらを取り除くと、ノッチ（写真2-1）、ケイブコーラル、キーホールパッセージ、スカラップなど鍾乳洞内に見られる特徴的な現象が確認された。

以上の事から、熊倉沢北鍾乳洞は小規模ながら地下水の働きによって出来た鍾乳洞である。



写真2-1 鍾乳洞入り口のノッチ（2019）

(2) 熊倉沢南鍾乳洞について

本年度の調査対象となる鍾乳洞である。熊倉沢南鍾乳洞は、熊倉沢北鍾乳洞に対して、熊倉沢を挟んだ対岸に位置している（写真2-2）。

調査開始当初、熊倉沢南鍾乳洞が何処にあるのかは分からなかった。それは、地元の人が「もともと穴があり、転落の危険を防ぐために入り口を塞いだ」ためだと後日分かった。

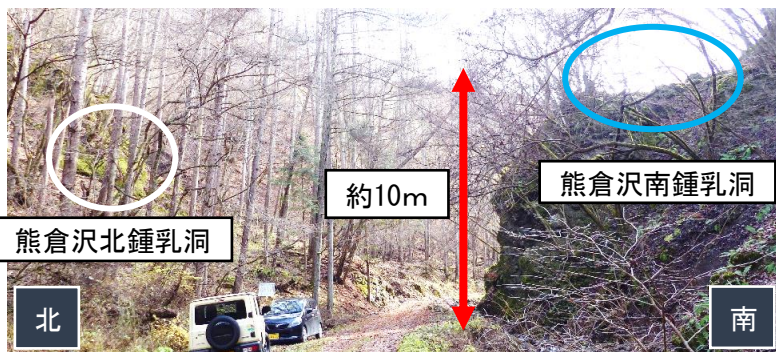


写真2-2 北鍾乳洞と南鍾乳洞の位置関係

2020年熊倉沢南鍾乳洞のある石灰岩帯を南に追って調査をした。その結果、鍾乳洞特有の現象は見られるものの、規模が数10cm程度の無数の穴が確認された。そして、2022年に地元の人が穴を塞いだとされる穴を確認し、熊倉沢南鍾乳洞の調査を行った。

熊倉沢南鍾乳洞の北端には高さ10mの巨岩がある。巨岩を左に回り込むように登ると、その斜面や上部周辺に複数の洞穴の入り口が確認された（写真2-3）。これらが、地元の人が塞いだ穴であった。洞穴の多くは入り口が狭く、中に入って調査が出来たのは2カ所のみであった。



写真2-3 調査地の様子

3 地下で複雑につながっていた熊倉沢南鍾乳洞

(1) 熊倉沢南鍾乳洞の調査の様子

熊倉沢北鍾乳洞から南西、熊倉沢の対岸の石灰岩体の上部に4つの洞穴があった。これらは、北鍾乳洞と違い、③と④の洞穴が人がなんとか入れるくらいで、他は狭い小さな穴であった。



写真3-1-1
赤点が洞穴入口。左斜め上方向に北鍾乳洞がある。



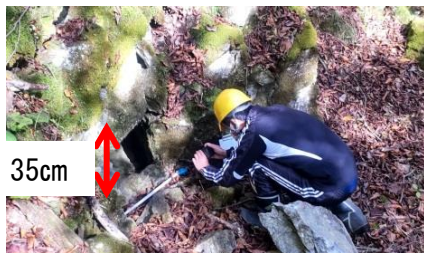
←奥行
3mくらい
の狭い
縦穴。
少し斜め
に入る。



↑横穴。人がやっと
入れる程の穴



↑横に細長い入口の洞穴



↑横穴。入ることはできない。

(2) 洞穴のつながり

洞穴のつながりを見るために、いくつかの方法を試みた。下の3つである。

- ①洞穴に入ったところから声を出す
一番上④の洞穴と手前の③の2つの洞穴は
なんとか入ることができた。
中に入って声を出すとお互いの声が聞こえた。
- ②洞穴に入った所から光を当てる。
一番上④の洞穴の中から照らすと手前③の洞穴の
人の足が明るく見えた。足元の方でつながって
いることを示している。
- ③一番低い洞穴①から煙を入れる。
一番低い洞穴①に煙を入れたら、しばらくすると上部3ヵ所の洞穴から煙が出てきた。



写真3-2-1
一番下の①の洞穴に入れた煙が
上部の洞穴から煙が出てきた

北鍾乳洞の延長に南鍾乳洞が存在するという記録があったことから調査してきたが、小さい洞穴があったものの、簡単に入れるような洞穴はなかった。頂上まで歩いたものの現在洞穴らしきものがあったのは、これらの洞穴のみであった。③④のみ内部の調査ができたので、他の穴については、正しいつながりは分からない。煙も割れ目から入ったため出てきたものかもしれない。

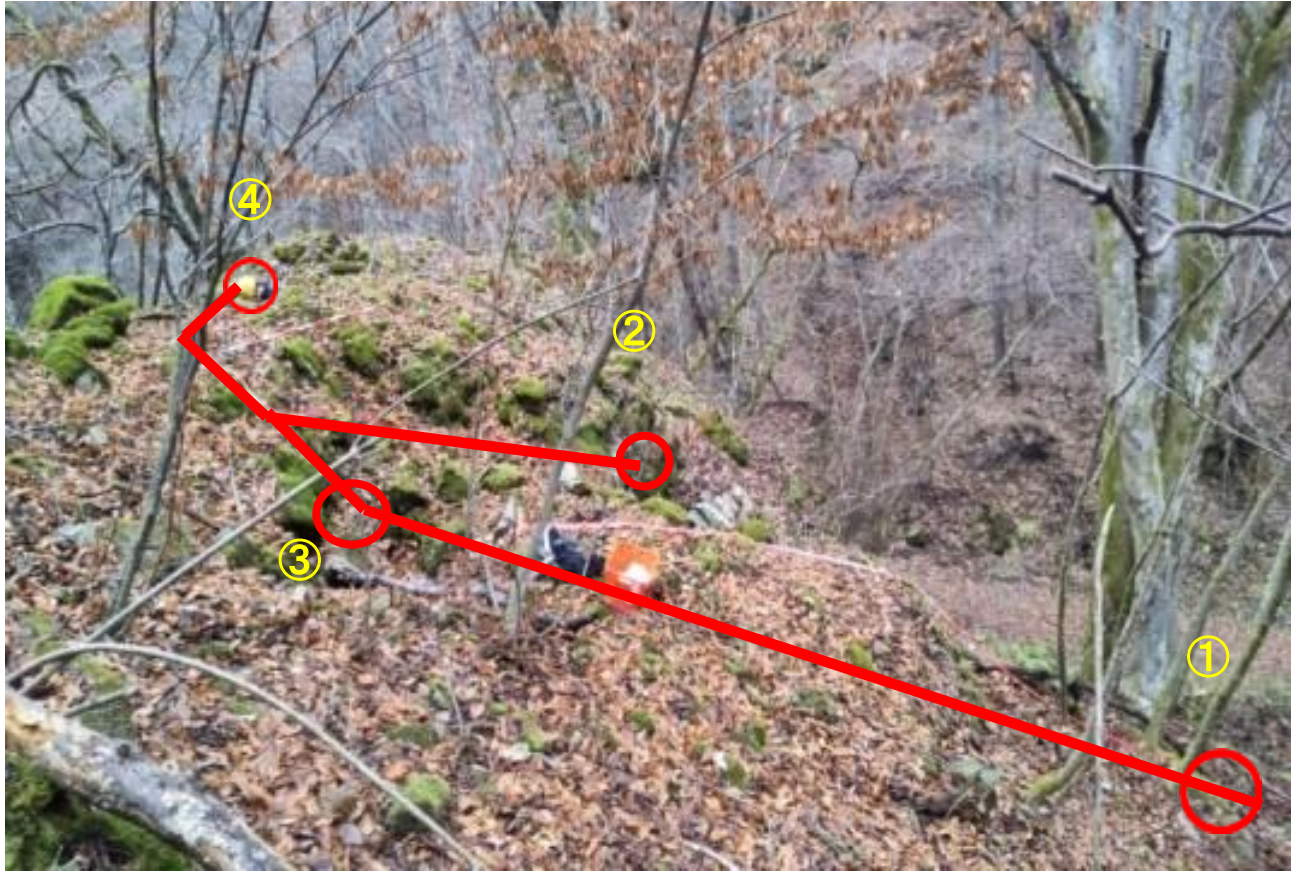


写真3-2-2 洞穴のつながり（地表上から見てつないだもの）

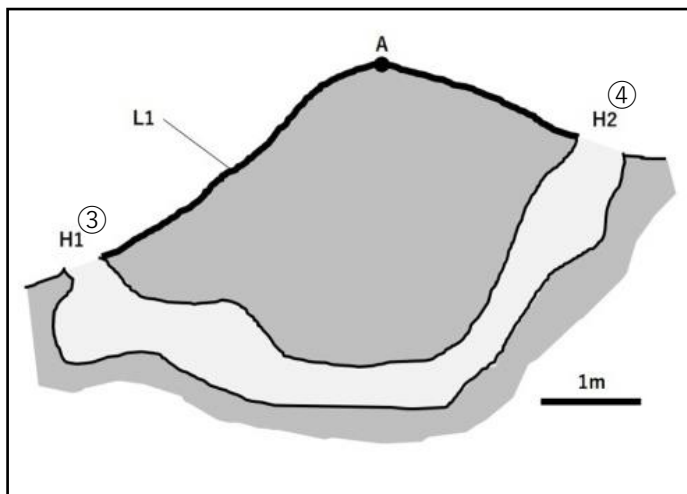


図3-2-1 洞穴③④のつながり断面図

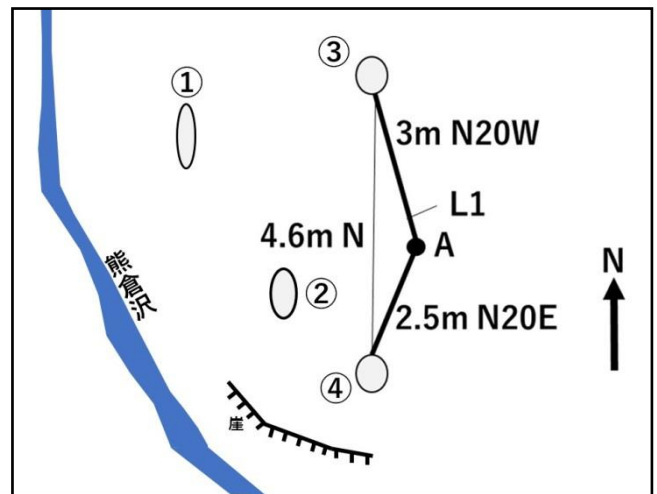


図3-2-2 洞穴③④のつながり平面図

4 熊倉沢南鍾乳洞上部（熊倉沢左岸）で見られる諸現象について

熊倉沢南鍾乳洞南西方向には、石灰岩の岩体が露出していて、その表面には水流によって形成された鍾乳洞特有の構造がいくつか見られた。いずれも小規模なもので、鍾乳洞が形成される初期段階の諸現象であると考えられる。



写真4-1 石灰岩体
（標高1050m付近）



写真4-2

写真-1の石灰岩体の壁（矢印）には、縦横につながる直径数cmの筒状の穴がみられる。水に浸っている時に形成された水の通り道（小規模なポアパッセージ、円筒形通路）であると考えられる



写真4-3 スケールは50cm
石灰岩の割れ目にできた間口が縦1m、横60～80cm
空洞（標高1080m付近）



写真4-4 スケールは20cm
写真4-3の空洞の下には、水流によって形成されたお椀状の凹みや浅く細長い溝がみられる

写真4-5

石灰岩体表面にある複数の空洞
（標高1120m付近）



写真4-6 スケールは20cm

写真4-5の空洞表面は、流水によって形成された鍾乳石（フローストーン）がみられる



写真4-7

スケールは1m
石灰岩体の割れ目
（標高1150m付近）

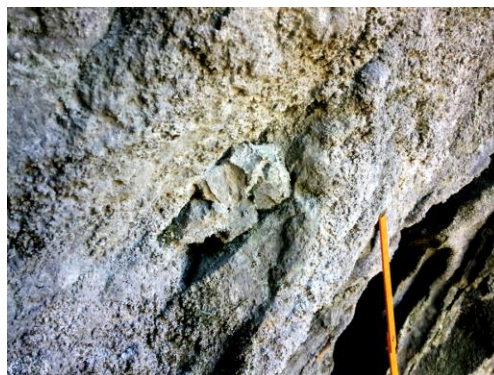


写真4-8

スケールは30cm
写真4-7の表面には、空気の湿度が高いときに形成されるケイブコーラル（洞窟サンゴ）がみられる

5 熊倉沢南鍾乳洞の内部の様子について

(1) 角礫が積み重なってできた空洞

熊倉沢南鍾乳洞内は、20cm～80cm程度の大きさの石灰岩（写真5-1）が積み重なって形作られている。

石灰岩は、そのほとんどが割れた面を持つ角礫だった。



写真5-1 洞穴内の様子

(2) 洞穴内の天井部に見られるフローストーン

洞穴内の天井面の一部にはフローストーンに似た構造（写真5-2）が観察された。これは、この部分だけに見られる現象で、洞窟内全体で見られるものではない。

このことから、ここで見られるフローストーンはこの洞穴内で出来たものではない、と考えられる。



写真5-2 鍾乳石

(3) 部分的に見られたケイブコーラル

洞穴内をつくっている角礫の壁面の一部にケイブコーラルが認められた（写真5-3）。ケイブコーラルの一部には、物理的に剥がれ落ちた部分も認められた。



写真5-3 ケイブコーラル

(4) ケイブコーラルごとひび割れた角礫

観察されたケイブコーラルの一部には、ひび割れた物も見つかっている（写真5-4）。

このひびは、ケイブコーラルだけでなく角礫にも続いている。割れ目が出来た後ケイブコーラルが発達すれば、割れ目を埋めるように発達するはずである。

このことから、このひびはケイブコーラルが形作られた後に大きな力が加わってできたものと考えられる。



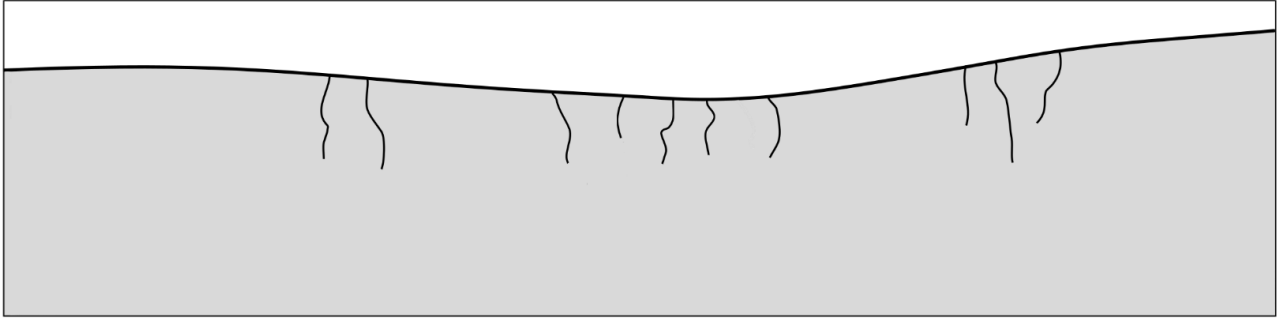
写真5-4 ひび割れたケイブコーラル

6 議論～調査地の地形の成り立ち～ ※熊倉沢を下流側から見たときの模式図。図の左側が北東、右側が南西

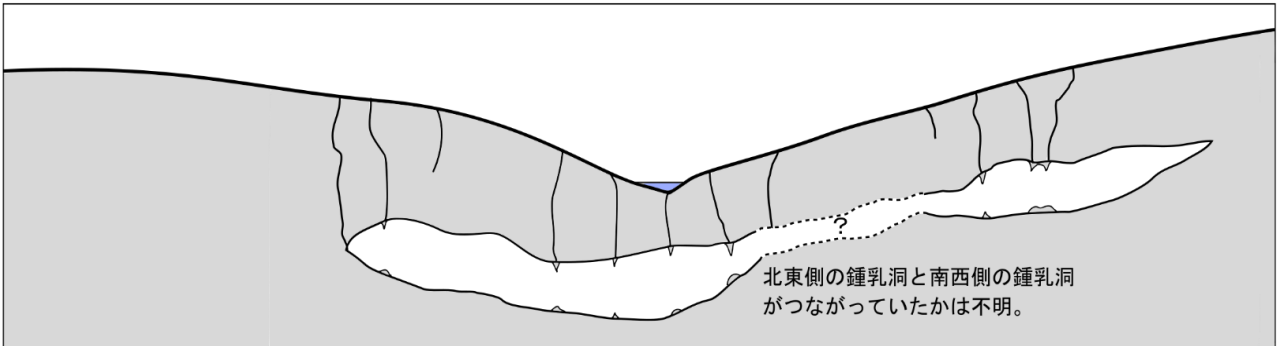
これまでの調査結果から、調査地の地形の成り立ちを以下の①～④のように考え、その様子を図に示した。

(1) 予想される成り立ちの過程のモデル図

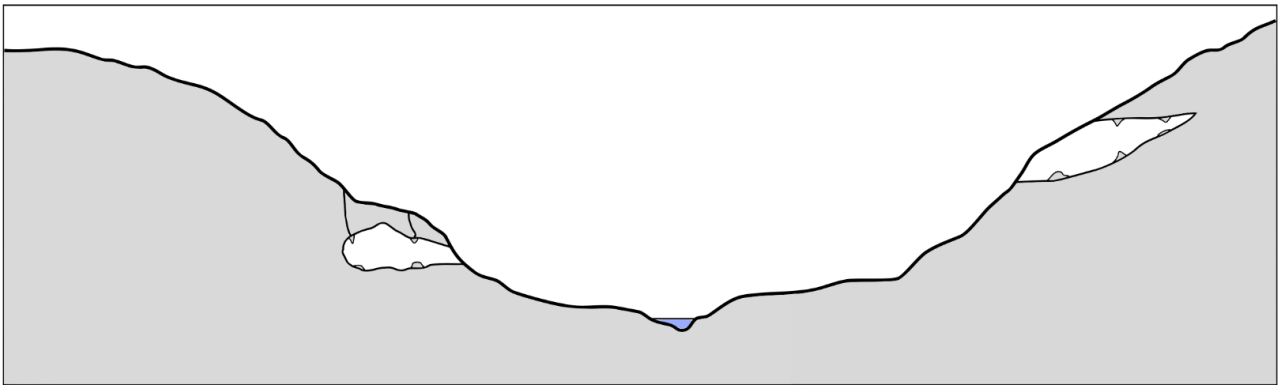
- ① 石灰岩中に縦方向の割れ目が発達し、割れ目に沿って雨水や河川水が入り込んだ。



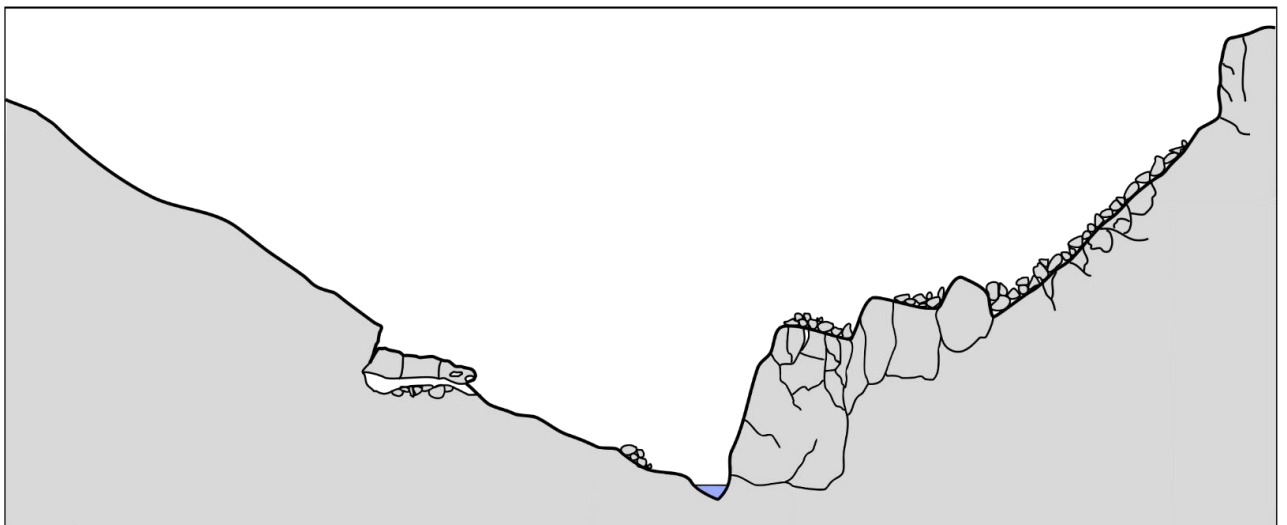
- ② 割れ目に沿って地下に侵入した水が石灰岩を溶食し、いくつかの鍾乳洞が形成された。



- ③ 河川（現在の熊倉沢）による急速な浸食により谷が形成され、北東側と南西側の斜面に分断された鍾乳洞が残った。



- ④ 北東側の斜面では、鍾乳洞の上部の石灰岩がずり落ちて現在の熊倉沢北鍾乳洞となった。南西側斜面では、石灰岩がブロック状に割れて斜面を滑り落ちたり、鍾乳洞が崩落して角礫となって斜面を転がり落ちたりして現在の地形となった。



(2) モデル図から言える事

熊倉沢北鍾乳洞は流水によってできた典型的な鍾乳洞である一方で、熊倉沢南鍾乳洞と呼ばれてきた南西側の斜面に見られる洞穴の成因は、斜面から崩れてきた角礫の間隙によってできたもので、鍾乳洞とは言えないと結論付けた。また、南西側の斜面の洞穴を構成している角礫に鍾乳石などが見られたことから、南西側の斜面の上部に過去に鍾乳洞があり、それが崩落して角礫になったと考えられるが、鍾乳洞があった位置や規模は不明である。

参考文献

- ◇山本聡・唐澤茂・細田一成・北澤夏樹（2018）戸台の石灰岩層と秋葉鍾乳洞について、上伊那教育会研究紀要第40集
- ◇山本聡・唐澤茂・北澤夏樹・細田一成・北村勝行・白鳥健司（2019）上伊那郡箕輪町熊倉沢鍾乳洞について、上伊那教育会研究紀要第41集
- ◇山本聡・細田一成・花村純平・唐澤茂・北村勝行・北澤夏樹（2020）伊那市長谷尾勝谷塩沢の鍾乳洞について、上伊那教育会研究紀要第42集
- ◇箕輪町誌編纂刊行委員会（1976）箕輪町誌現代自然編

おわりに

今回の調査によって、熊倉沢の南から伸びる石灰岩体に規模の大きな鍾乳洞があったことが推測された。そして、熊倉沢南鍾乳洞は石灰岩体の一部が崩落し、角礫化したものが積み重なってできたと考えた。したがって、熊倉沢南鍾乳洞はそのままできた鍾乳洞ではないと結論づける。

今後は、更に上伊那の鍾乳洞について調査をすすめ、特徴や構造の違いなどを記録・報告していきたい。

謝辞

箕輪町教育委員会におかれましては、大切に守られてきた鍾乳洞を調査する貴重な調査の機会を与えてくださり本当にありがとうございました。

