

2. 苔の洞門およびその周辺の地形・地質

苔の洞門は、樽前山の火砕流による熔結凝灰岩が浸食されて形成された特異な地形である。樽前山は、支笏火山の後にできたもので、風不死岳、恵庭岳とともに「後カルデラ火山」と言われている。ここでは、支笏火山から樽前山噴火、そして苔の洞門が形成されるまでをまとめた。

また、苔の洞門は、第一洞門、第二洞門との大きく二つの函状の沢で構成されるが、このうち第一洞門の地形について、その概要をまとめた。

(1) 支笏火山のなりたち

支笏湖ができる前、今から5万5千年前に、直径数kmのカルデラを作るような噴火があり、さらに4万年前に巨大な噴火がおき、高さ3万mまで火山灰や軽石よりなる噴煙を噴き上げた。この噴煙の勢いが衰えた後、火砕流が発生し札幌～苫小牧の平野を埋め尽くした。火砕流の噴出が終わり、その跡が陥没して直径14～18kmの楕円形の噴火口(カルデラ)ができ、そこに水がたまり、支笏湖の原型ができた。

その後、3万年前に風不死岳、2万年前に恵庭岳が、9千年前に樽前山が噴火し、支笏湖は現在用のような瓢箪型になった(図2-2-2)。

(2) 樽前山の噴火

樽前山は、9千年前に噴火が始まり、2千年前ほど前に一時休止した。歴史時代の1667年に噴火が再び始まり、1667年以降、1739年、1804～1817年、1867～1874年と、50～70年ごとに噴火が繰り返されるようになった(図2-2-1)。1909年に樽前山の中央部に突然、溶岩ドームがもりあがり、現在のような地形が見られるようになった。

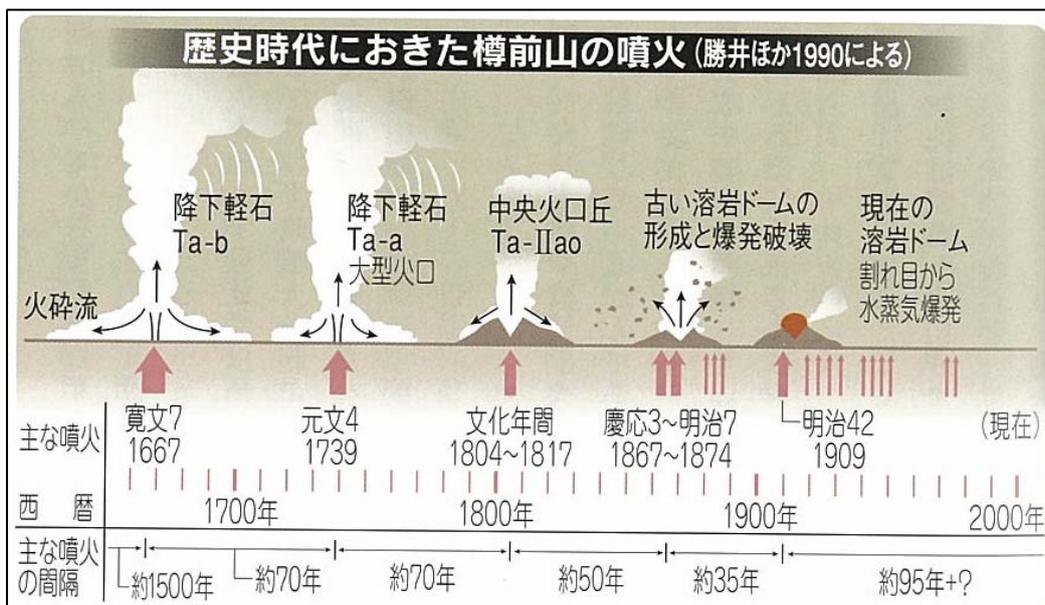


図 2-2-1 樽前山の噴火

「北海道の活火山」 勝井義雄・岡田弘・中川光弘 p67 図引用

支笏火山のできるまで -支笏火山と後カルデラ火山-

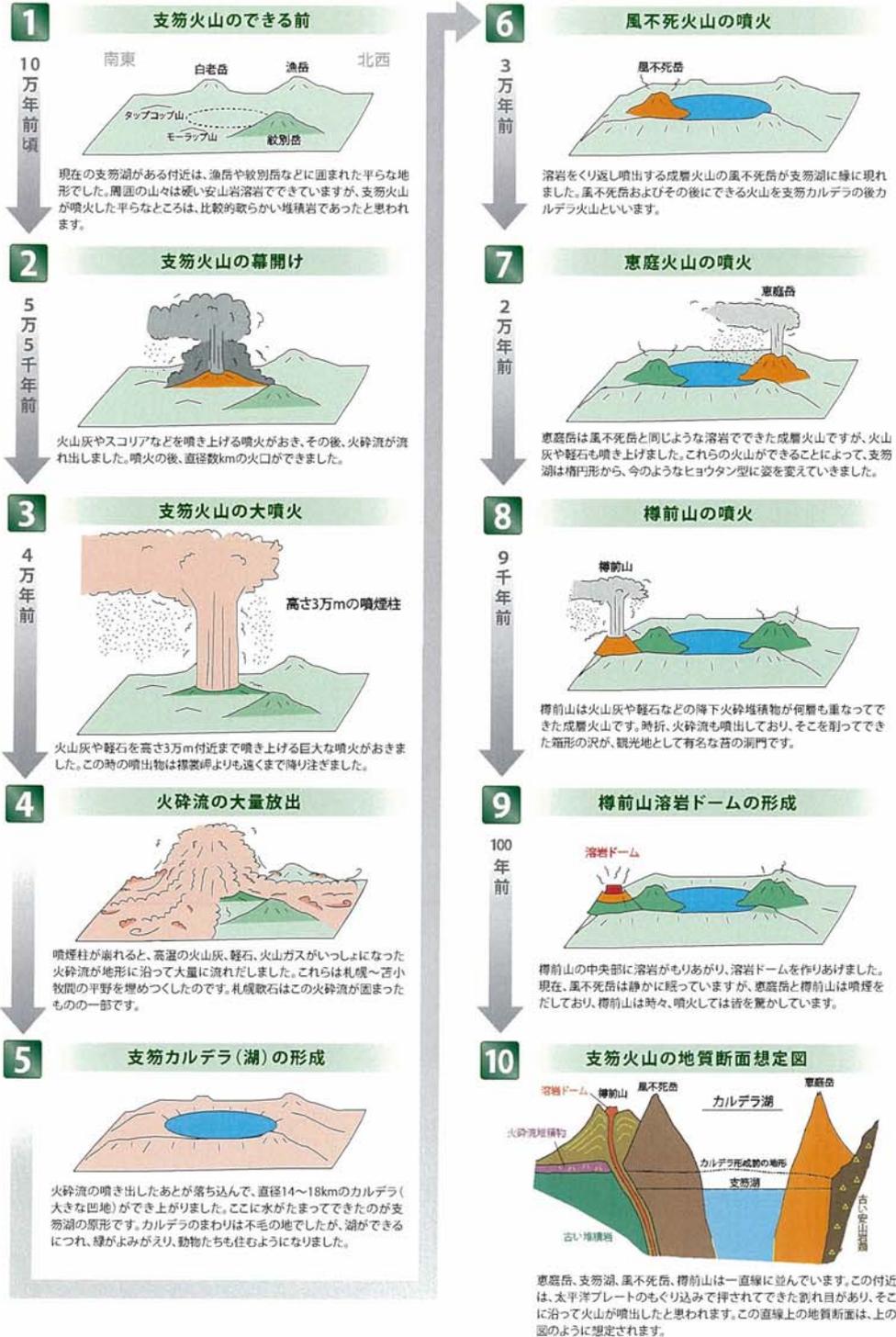


図 2-2-2 支笏湖周辺地形のなりたち

「支笏湖学のすすめその9」より (若松幹男氏作成)

(3) 苔の洞門のなりたち

風不死岳や恵庭岳は主に溶岩でできているが、樽前山麓は降下火砕物や火砕流堆積物でできている。苔の洞門は、樽前山の火砕流が堆積してできた熔結凝灰岩*が土石流で削られてできたと考えられている。岩壁を形成する溶結凝灰岩は、1739年に樽前山が噴火したときの火砕流が堆積したものであり(図2-2-3)、その岩質は熔結度のあまり高くない凝灰岩で、強度による分類では軟岩に相当する。

*熔結凝灰岩：噴出した火山灰や軽石などの火砕物が高温を保ったまま堆積し、自重でおしつぶされて熔結した岩石。火砕流堆積物では広域にわたって熔結したものが多く、冷却時に柱状節理を生じたものもある。



図2-2-3 樽前山の噴火噴出物分布 「北海道の活火山」 勝井義雄・岡田弘・中川光弘 p63 図引用

風不死岳の西側のシシャモナイ(支寒内)地区に苔の洞門はあるが、風不死岳東側にも、苔の洞門と同様の涸れ沢があることが地勢図から読み取れる(図2-2-4)。これらは火山灰、軽石、火砕流堆積物でできており、透水性がよく、雨水などの表層の水が地下に浸透するため普段は涸れ沢になっている。これらの涸れ沢の中には、苔の洞門ほどの規模はないものの、函地形の岩壁に蘚苔類が生育している箇所もあるとのことである。なお、苔の洞門は、涸れ沢であったことから、かつては樽前山への登山道として利用されていた。

苔の洞門と類似の景観を有する地点として、国立公園外であるが、太平洋側の苫小牧市にある「樽前ガロー」が知られている(図2-2-4)。沢の両岸が絶壁状になり岩壁は蘚苔類に覆われているが、こちらは涸れ沢ではなく、常に水が流れている河川である。昭和54年に苫小牧市の自然環境保全地区に指定されている。

函状に切り立った深い沢が数百mもつづく涸れ沢は、樽前山麓では苔の洞門のほかにはなく、特異な景観となっている。



図 2-2-4 樽前山周辺の涸沢分布と樽前ガロー

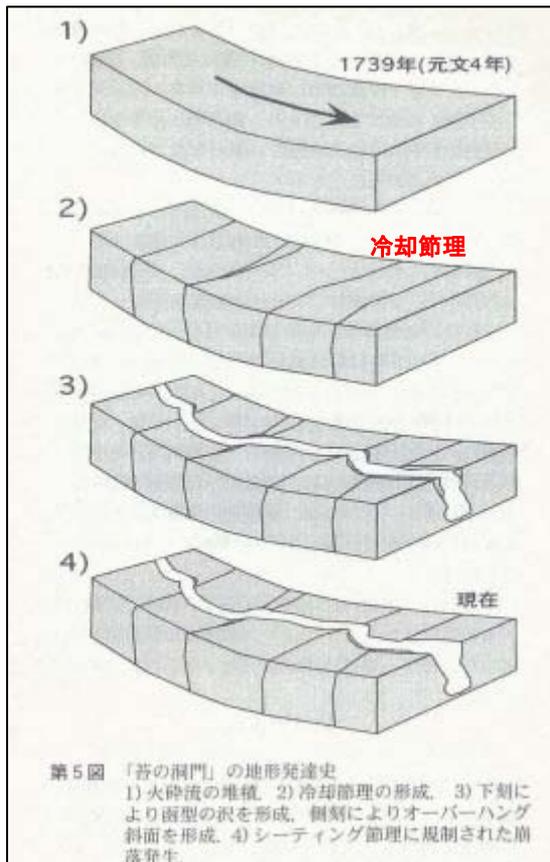
(4) 苔の洞門の地形的特徴

【苔の洞門全般】

第一洞門、第二洞門を通じて、岩壁等の形状の特徴として、以下のようなものがある。

■冷却節理：

火砕流堆積物が冷えるときに収縮してできた亀裂で、火砕流の流れる方向に直行してできる。洞門内では数m間隔で沢に直行するように分布している。



↑ 赤丸内の亀裂が冷却節理によるもの

← 冷却節理と苔の洞門の形成過程

「2001年6月に発生した「苔の洞門」の岩壁崩落」石丸聡ほか
北海道立地質研究所報告 第73号, 209-215, 2002 に加筆

■シーティング節理：

岩壁に平行してできるもので、函の壁面が作られた後に重力作用でできた二次的な亀裂。層状となっており、はがれやすい。洞門内からこの亀裂を確認することは困難。これらの亀裂にたまった雨水や融雪水の水圧や凍結圧によって亀裂が広がり崩落が発生する。

■岩壁の円形状の小さな窪み：

火砕流にふくまれていた軽石が凍結融解などによって落下した跡。

■岩上に堆積した巨礫※：

古い岩石の安山岩が土石流に流されて、増水時の河床より高い岩上にとどまった状態



赤丸内の窪みが落石した跡



岩上に堆積した安山岩

※礫：直径 2mm 以上のもの

以下、便宜的に、直径 100～500mm 程度のを巨礫、直径 500mm 程度以上のものを岩塊と表現した。

【第一洞門の地形的特徴】

図 2-2-5 に第一洞門の地形的特徴をまとめた。洞門の沢は大雨によってたびたび河床が大きく変化していると考えられる。過去の土石流によって巨礫や岩塊等が溜まってできた段差が、第一洞門では 4 箇所みられ、高さが 2 m 近いものもある。上流へ遡るにつれ、この段差を境に岩壁が低くなるように見える(図 2-2-5)。巨礫や岩塊の溜まりがダム役割を果たし、土砂の堆積によって河床が底上げされ、岩壁の高さが低く見えるということが考えられる。

第一洞門では平成 13(2001)年、18(2006)年の岩盤崩落跡のほか、ところどころ小規模ではあるが崩落跡と思われる箇所が散見され、目立たない小規模の崩落は毎年発生している可能性がある。

また、第一洞門は約 400m の区間であるが、展望台から約 150m 区間(2 m の岩塊地点までの区間、杭※番号 00～15 の区間)は、岩壁が高く、オーバーハングのせり出しも見られ、苔の洞門の独特の景観を形成している。この区間には、岩壁に挟まれ宙に浮いた大きな岩塊(通称「はさみ岩」)があり、モニターツアーでは探勝ポイントとなっている。

■巨礫や岩塊の溜まりによる段差

第一洞門の区間には、4 箇所の段差があり、段差 1～段差 3 は土石流によって岩塊が溜まったものであり、段差 4 は岩盤崩落により形成されたものと考えられる(図 2-2-5)。

※第一洞門の杭について：

地形や蘚苔類調査の位置確認のため、展望台を起点としておおよそ 10m 間隔に設置された杭を位置図にも表示している。杭は、展望台地点を 00 点として、第一洞門終点の上流部の 41 点まで設置されており、途中の屈曲地点には A を追記した番号が付されている。

洞門岩壁区分	杭地点	
岩壁 高	01 ~ 15	■
岩壁 中	15 ~ 29	■
岩壁 低	29 ~ 37	■
土 壤 面	37 ~ 39	■

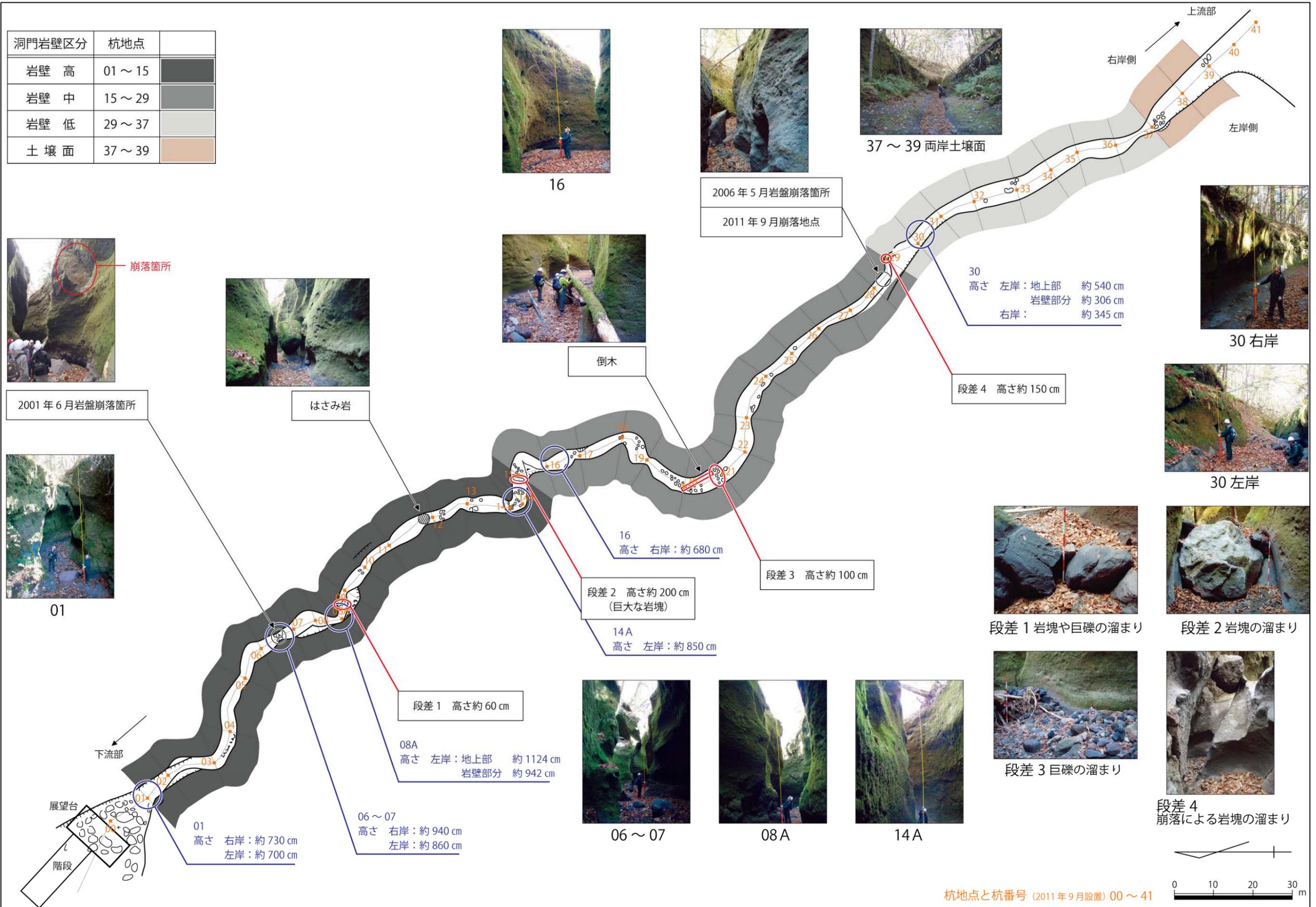


図 2-2-5 苔の洞門第一洞門の地形的特徴

杭地点と杭番号 (2011年9月設置) 00 ~ 41
北海道立地質研究所作成の苔の洞門第一洞門平面図に加筆

■土石流による岩塊の位置や形状の変化

図 2-2-5 の 4 箇所 の 段 差 の うち の 最 上 流 部 の 「 段 差 4 」 周 辺 は 、 平 成 23 年 8 月 下 旬 か ら 9 月 に 発 生 し た 土 石 流 に よ る 崩 落 な ど で 、 岩 塊 の 位 置 や 形 状 が 大 き く 変 化 し た 。 こ の こ と か ら 、 数 年 に 一 度 の 大 雨 が も た ら す 土 石 流 に よ り 、 大 き な 岩 塊 が 流 さ れ る な ど し て 、 洞 門 の 河 床 は 変 化 し て い る も の と 考 え ら れ る 。



平成 23 年 8 月 19 日 撮 影 (土 石 流 前)

赤 丸 は 、 道 立 地 質 研 究 所 が 設 置 し た マ ー キ ン グ で 同 じ 地 点 示 す



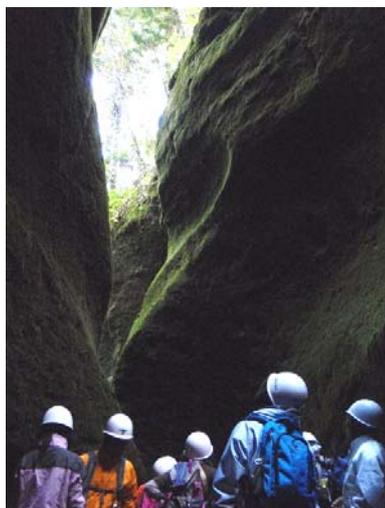
平成 23 年 10 月 29 日 撮 影 (土 石 流 後)

■下流部約 150m区間の岩壁

こ の 区 間 (図 2-2-5 杭 番 号 00 ~ 15 の 区 間) の 岩 壁 は 高 く 、 かつ 河 床 部 の 幅 も 比 較 的 狭 い 。 岩 壁 が オ ー バ ー ハ ン グ す る 箇 所 が あり 、 そ の 下 部 は 光 が 当 ら な い た め 陰 影 の ある 景 観 と な っ て い る 。

■はさみ岩

展 望 台 か ら 約 120m 地 点 (図 2-2-5 杭 番 号 12) に 、 岩 壁 に は さ ま れ 宙 に 浮 い た 状 態 の 岩 塊 、 通 称 「 は さ み 岩 」 が あり 。 火 砕 流 に 含 ま れ て い た 岩 塊 が 落 下 し た か 、 土 石 流 で 流 さ れ て き た か 、 ど ち ら か と 推 測 さ れ る 。



岩 壁 が そ び え る 区 間



は さ み 岩