

雑録

## 霧島巡検報告

廣田志乃<sup>\*1</sup>・高口幹世司<sup>\*1</sup>・川路芳弘<sup>\*2</sup>・宮内とも子<sup>\*2</sup>・宮内 博<sup>\*2</sup>・池田清志<sup>\*2</sup>・石坂 妙<sup>\*2</sup>・黒岩展子<sup>\*2</sup>  
・菅原 潔<sup>\*2</sup>・永松 壽<sup>\*2</sup>・廣田彩七<sup>\*2</sup>・廣田悠奈<sup>\*2</sup>・永松允積<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 熊本県博物館ネットワークセンター

<sup>\*2</sup> 熊本県博物館ネットワークセンターミュージアムパートナーズクラブ「くまもとの大地の成り立ち」

キーワード: 霧島ジオパーク 霧島山 鹿児島地溝

### はじめに

ミュージアムパートナーズクラブ「くまもとの大地の成り立ち」は偶数月の第1日曜日に熊本県内各地に赴いて現地の地質について学ぶ活動を行っている。活動をとおりて県内の地質について学ぶうちに、会員から県外の地質も学びたいという要望が出た。そこで、共著者の宮内とも子と宮内博（鹿児島県霧島市在住）およびクラブの事務局が霧島巡検を企画し、10月の活動で実施することとなった。巡検を行うにあたり、霧島ジオパーク推進連絡協議会事務局の石川徹氏に講師をお願いした。

霧島山は、宮崎・鹿児島の県境、小林カルデラと加久藤カルデラの南縁に生じた第四紀の複成火山である。霧島山という名前を持った単独のピークは存在せず、最高峰韓国岳（標高1700m）をはじめ、天孫降臨の神話の山として知られる高千穂峰など、20を超える小規模な火山の集合体を霧島山、あるいは霧島火山と総称している（井村・石川、2014）。霧島山では、数10万年前に活動した火山から現在活動中の火山までいろいろな時期に活動した火山が見られるだけでなく、さまざまなタイプの火山体や火山地形を観察することができ、多種多様な噴出物も見られる「火山の博物館」である（井村・石川、2014）。

霧島巡検は令和4（2022）年10月1日（土曜日）から2日（日曜日）の一泊二日の行程であった。巡検では霧島山の火山活動と、霧島山南方の鹿児島地溝の堆積物について学んだ。ここにその活動を報告する。

### 1. 巡検行程

巡検で見学した場所を図1に示す。図中の番号が示す見学地およびその概要は以下のとおりである。

1日目 令和4（2022）年10月1日（土曜日）

(1-1) 御池（宮崎県高原町）

火口湖を観察

高千穂峰を遠望

(1-2) 高千穂河原ビジターセンター（鹿児島県霧島市）

施設を見学

岩石を観察

(1-3) 霧島神宮古宮址（鹿児島県霧島市）

御鉢火山と霧島神宮の歴史を学習

(1-4) 新燃橋（鹿児島県霧島市）

霧島川を観察

(1-5) えびのエコミュージアムセンター（宮崎県えびの市）  
（昼食）

施設を見学

硫黄山を遠望

(1-6) 新湯展望台（鹿児島県霧島市）

新燃岳を遠望

新燃岳2011火山弾衝突クレーターを観察

(1-7) 硫黄谷噴気地帯（鹿児島県霧島市）

噴気地帯を観察

(1-8) 霧島神水峡（鹿児島県霧島市）

渓谷および柱状節理を観察

(1-9) 新川渓谷（鹿児島県霧島市）

シラス台地に刻まれた渓谷を観察

2日目 令和4（2022）年10月2日（日曜日）

(2-1) 国分岩戸露頭（鹿児島県霧島市）

鹿児島地溝の一連の堆積物を観察

(2-2) 高千穂牧場（宮崎県都城市）（昼食）

霧島山と溶岩台地を遠望

(2-3) 梅ヶ久保露頭（宮崎県高原町）

鹿児島地溝の一連の堆積物を観察

2022年11月8日受付 2023年2月21日受理

<sup>\*1</sup> 熊本県宇城市松橋町豊福1695

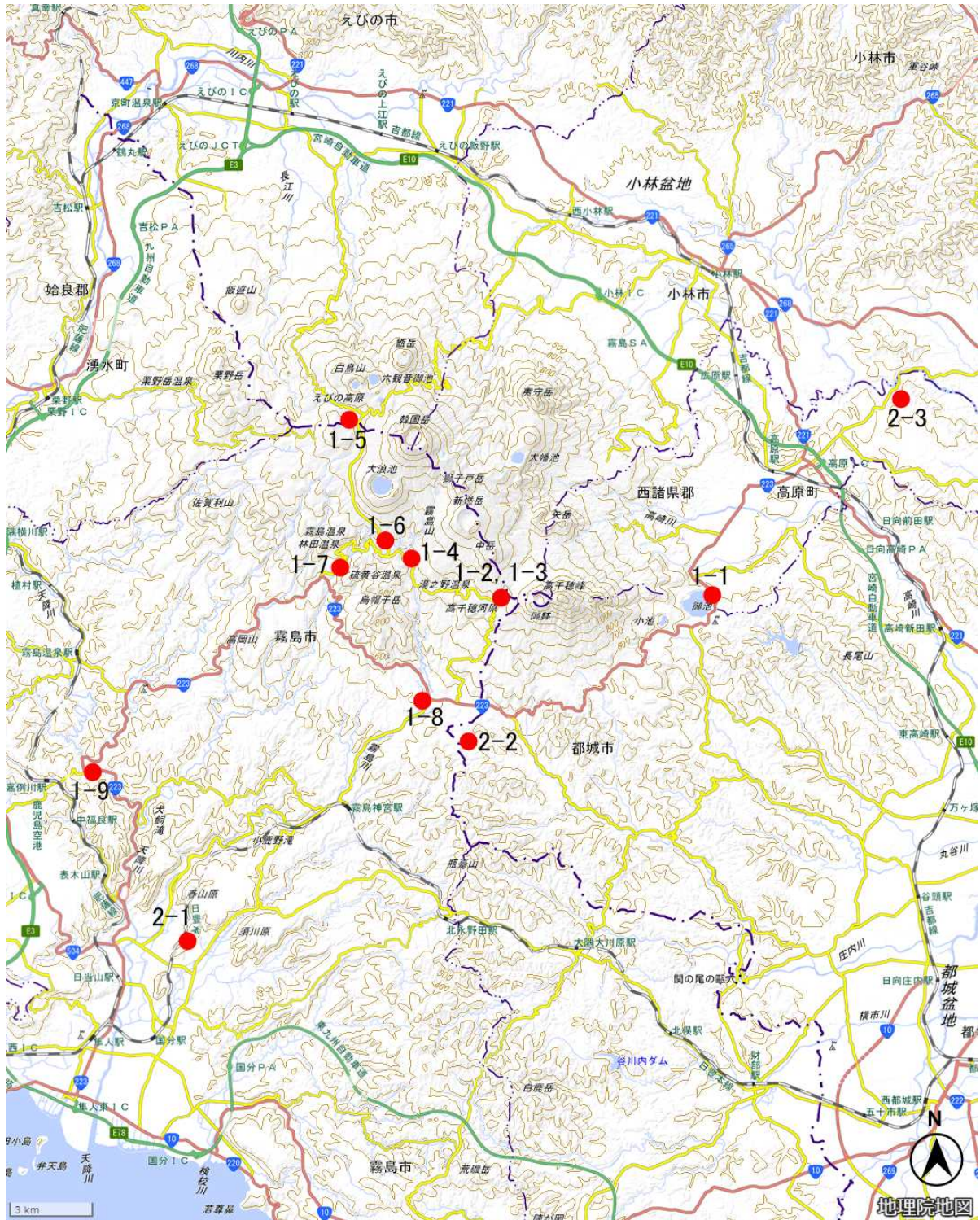


図1 見学地案内図(地理院地図を使用)。

## 2. 霧島地域の地質

巡検地周辺の地質図を図2に示す。

巡検地北部は霧島山を中心に火山噴出物が分布している。霧島山の詳細な地質図を図3に、形成史を図4に示す。霧島山は、図3、4のように、現在地表で見られる新しい火山体とそれらに覆われた古い火山岩類とで構成され、

それらは加久藤カルデラから噴出した加久藤火砕流を境におおよそ分けられている(井村・小林, 2001)。霧島山の周辺では始良カルデラから噴出した入戸火砕流堆積物が広く分布している(井村・小林, 2001)。

巡検地南部の山地には基盤岩である四万十累層群



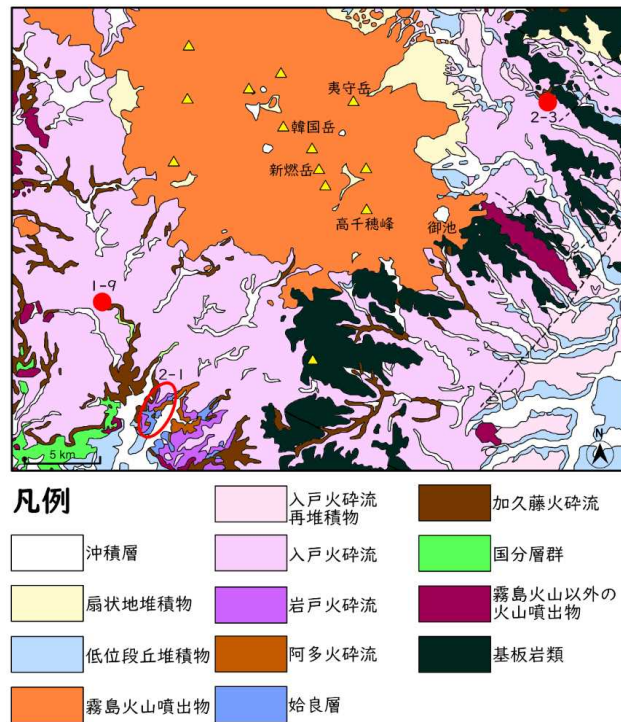


図2 巡検地周辺地質図(斎藤ほか 1997, 宇都ほか 1997を基に作成).

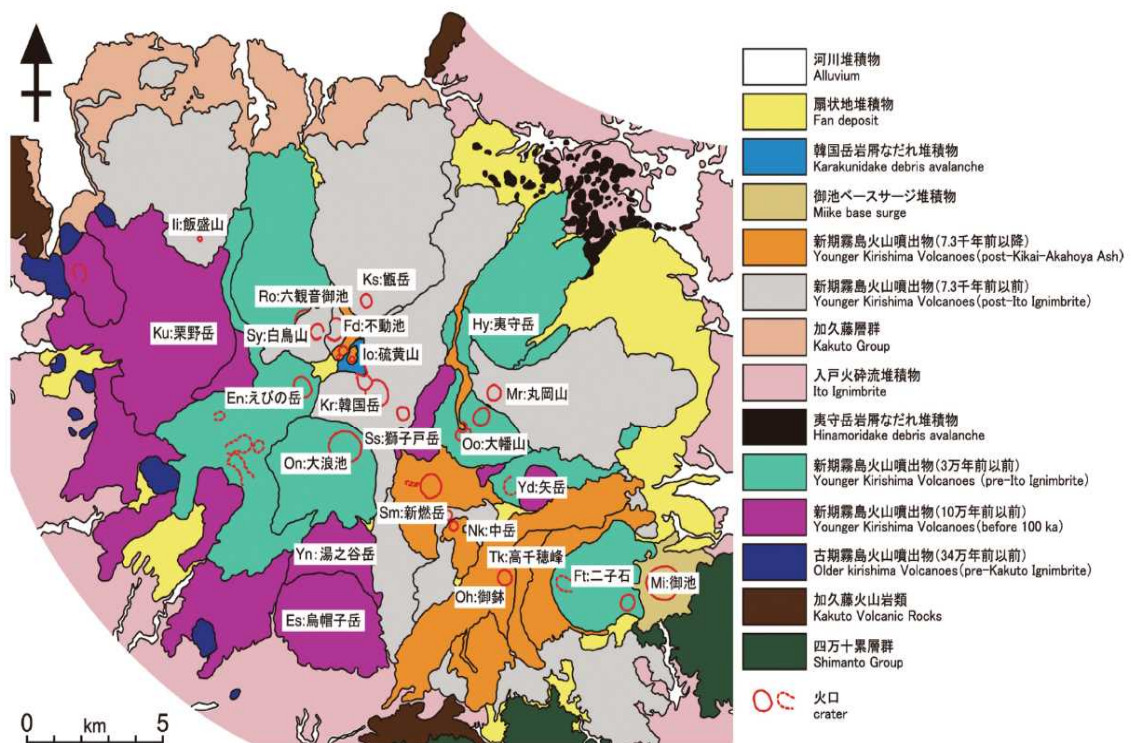


図3 霧島山地質図(井村・石川 2014).

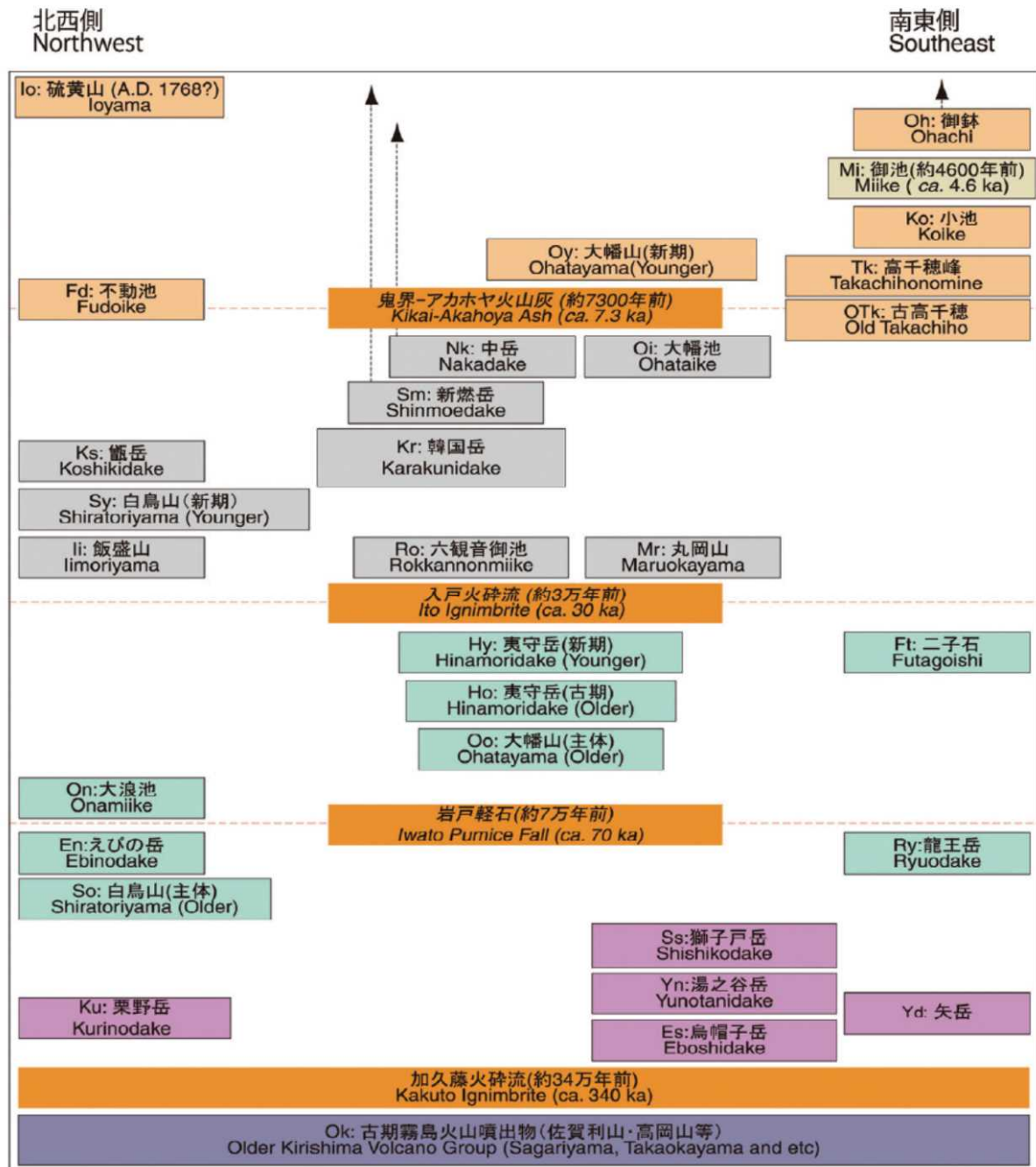


図4 霧島山形成史(井村・石川 2014).



が分布し、その西方の鹿児島地溝内は湖沼成堆積物や火砕流堆積物などで埋められている。地溝内の最上部は入戸火砕流堆積物が平坦面を作っている。鹿児島地溝とは、露木(1969)が提唱した鹿児島湾から霧島山付近まで確認できる幅20～30kmの低地で、その長さはおおよそ150kmに及ぶ。地溝内には過去60万年間に形成されたカルデラや活火山が南北に列をなしている。内村ほか(2014)は、鹿児島地溝を、沈降を続ける細長い低地という意味で鹿児島リフトと呼んでいる。

### 3. 霧島山の植生

霧島山は、第四紀後期の氷期・間氷期サイクルによる植生変遷と標高1000mを超える山々によって、暖温帯植生から冷温帯植生の垂直分布が成立する地域となった。その一方、霧島山を構成する火山では、火山活動の後には先駆(パイオニア)植物であるススキやミヤマキリシマ、アカマツが見られるなど、植生遷移の途上である場所もある。

このように、霧島山の自然の多様性は、地球規模の環境変動、霧島山の地理的位置と火山活動が相互に関係しあって作られている(井村・石川 2014)。

### 4. 巡検のようす

霧島巡検の参加者は13人であった。そのうちの3人および講師の石川氏とは、えびのエコミュージアムセンターで午後の活動より合流予定であった。10人の参加者は、高原インターチェンジからえびのエコミュージアムセンターへ向かいながら、4箇所に立ち寄って見学し、その後13人が石川氏の案内で霧島地域の各所を見学した。

各見学地での活動の詳細を写真とともに紹介する。なお、地層名・テフラ名は主に、「熊本県博物館ネットワークセンター霧島巡検資料」(霧島ジオパーク推進連絡協議会 手記)による。

1日目 令和4(2022)年10月1日(土曜日)

#### (1-1) 御池(宮崎県高原町)

御池は約4600年前に発生したプリニー式噴火によって生じたマールで、この噴火は知られている霧島山の爆発的噴火の中では、最も規模が大きい(井村・小林 2001, 年代は井村・石川 2014)。大きさは直径1km, 周囲4.3km, 水深103mであり、霧島山最大の火口湖である。

ここでは、御池の観察をしながら火口湖について学び、高千穂峰を遠望した(図5)。

#### (1-2) 高千穂河原ビジターセンター(鹿児島県霧島市)

高千穂河原のビジターセンターでは、巡検の予習として、展示と映像を見ながら霧島山の自然や歴史、神話について学んだ。とりわけ、高千穂峰周辺をドローンで撮影した

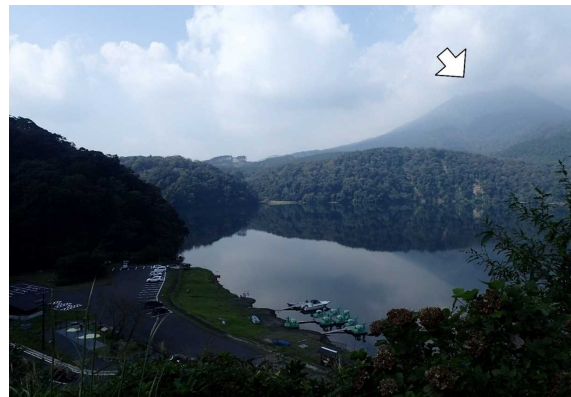


図5 御池および高千穂峰。図中の矢印は高千穂峰。

映像は、迫力があり、見る者を圧倒した。

玄関の床には2011年の新燃岳噴火で噴出した火山灰を焼き固めたレンガが使用されている(図6)。我々は床材について説明を受け、火山灰の利用方法として考える機会となった。

また、高千穂河原を散策しながら、岩石を拾って観察した(図7)。



図6 高千穂河原ビジターセンター玄関床のレンガ。2011年新燃岳噴火の火山灰を使用している。



図7 高千穂河原にて岩石を観察する様子。

#### (1-3) 霧島神宮古宮址(鹿児島県霧島市)

霧島神宮は御鉢火山の火山活動によって焼失、移転を繰り返してきた。高千穂峰と御鉢火山の鞍部にあった初

代の霧島神宮は、西暦788年の御鉢火山噴火で焼失し、この地に移転した。しかし、西暦1235年の御鉢火山噴火でこの地にあった社殿は焼失し、現在の霧島中学校付近に仮宮を置いた後、西暦1484年に現在の場所に移転した。霧島神宮古宮址では、社殿の跡地に祭壇がある(図8)。なお、現在の霧島神宮は、西暦788年噴火で噴出した溶岩の上に建っている。



図8 霧島神宮古宮址内の社殿跡に設けられた祭壇。

霧島神宮古宮址の鳥居(図9)は火砕流堆積物が使われている。共著者のひとりが後日、石川氏にこの鳥居について問い合わせたところ、これは日露戦争凱旋記念で建てられたもので、その特徴的な岩質と「加治木村」の刻字から「加治木石」という石材と見て良いのではないかと回答を得た。「加治木石」は約60万年前に水中で堆積した火砕流堆積物で、波静かな内湾もしくはその背後の汽水湖で堆積した国分層群中にある鍋倉火砕流を切り出したものである(大木 2011, 大木 2015, 内村ほか 2014)。「加治木石」は現在も始良市加治木町で採石さ



図9 霧島神宮古宮址の鳥居を観察する様子。

れている。

#### (1-4)新燃橋(鹿児島県霧島市)

霧島川にかかる新燃橋では、道路から鮮やかな青白色の川の水を見ることができる(図10)。これは新燃岳の噴

出物が河川水に溶け込み、生じた硫黄コロイドが太陽光を散乱させるために見られる色である。周辺の河川では他でもこのように青白色の水が見られる。

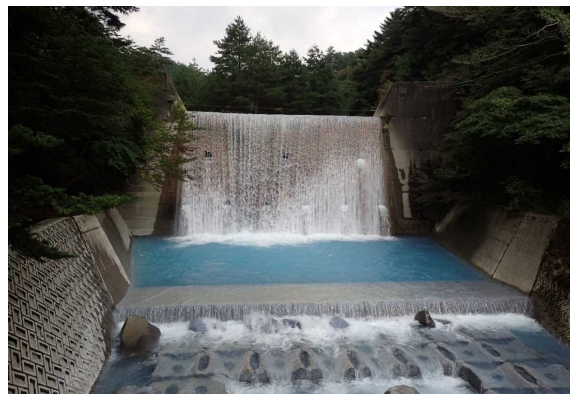


図10 霧島川の青白色の水。

#### (1-5)えびのエコミュージアムセンター(宮崎県えびの市)(昼食)

午後より3人の参加者と講師の石川氏と合流し、石川氏の案内でえびのエコミュージアムセンターの展示を見学した(図11)。ここでは、霧島山についての解説をはじめ新燃岳の噴火、霧島山の気候や火山活動と植生の関係など霧島山に関する色々な事が紹介されていた。とりわけ参加者の興味を引いたのが、2011年新燃岳噴火の火山弾で、400kgの重さがあり、火口から3km以上飛んできたということであった(図12)。みんな火山噴火の威力にただ驚くばかりであった。また、過去7500年間の堆積物のはぎ取り標本(図13)を見ると、霧島山の火山噴出物が厚く堆積しており、霧島山の火山活動の活発さを知ることができた。

えびのエコミュージアムセンターは2018年に噴火した硫黄山の西1km以内にあり、駐車場から硫黄山の噴煙を望むことができた(図14)。



図11 えびのエコミュージアムセンター見学の様子。図中の矢印は講師の石川氏。





図12 2011年新燃岳噴火の噴出物や記録. 中央の岩石が火口から3km以上飛んできた重さ400kgの火山弾.



図13 過去7500年間の堆積物のはぎ取り標本. 霧島山の火山活動の活発さがわかる.

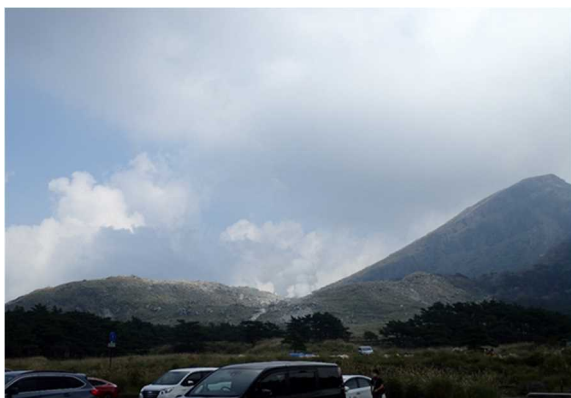


図14 えびのエコミュージアムセンター駐車場から見える硫黄山の噴煙.

#### (1-6)新湯展望台(鹿児島県霧島市)

新燃岳火口から約3kmの位置にあり, 新燃岳の噴煙と火口周辺の様子を遠くから確認した(図15).

展望台近くの道路脇には新燃岳噴火による火山弾衝突クレーターがあり, そこに移動して説明を受けた(図16). Maeno et al.(2013)によると, 2011年2月1日の朝, 新燃岳の爆発で火口から約3.1kmのこの場所と約3.4kmの近隣地の2箇所に図12のような大きな火山弾

が衝突した. そして, 火山弾によって木が倒され, この場所には直径4m, 深さ2.7mのクレーターができた. 人的被害は無かったとのことである. 10年以上経った現在, 倒された木はクレーター内に残っているが, 新しい木が生長している(図17).

#### (1-7)硫黄谷噴気地帯(鹿児島県霧島市)

案内板によると, 硫黄谷では1980年頃から噴気が活発になり, 道路が陥没するなどの被害が生じるようになった. そこで, 道路を守るために, 道路の下にパイプを通し



図15 新湯展望台から見た新燃岳. 噴煙が見える.



図16 2011年2月1日の新燃岳噴火による火山弾衝突クレーター見学の様子.



図17 2011年2月1日の新燃岳噴火による火山弾衝突クレーター. 10年以上経った現在, 新しい木の生長が見られる. 中央の丸太は火山弾の衝突で倒れた木.



噴気や熱水を離れた場所へ送っている(図18)。噴気地帯は公園として整備されているが、噴気の影響でタイルや岩が変色し、テーブルと椅子は釘が錆びて朽ちている(図19)。また、一帯に分布する岩盤は、噴気や熱水の影響で変質し、粘土化している(図20)。これらを見ていくと、噴気や熱水がものに与える影響がよくわかる。ここは、火山と人々との生活の関わりを学ぶことができる場所である。

(1-8)霧島神水峡(鹿児島県霧島市) 霧島神宮下の川沿いの散策道を歩くと、西暦788年の御鉢火山噴火の溶

岩がつくる風景を見ることができる。霧島神宮近くでは霧島川の侵食によって溪谷がつくられ、火山の影響によって青白色を呈した水が流れている(図21)。さらに下流に向って歩くと、対岸に柱状節理の露頭が見える(図22)。これは冷却時に溶岩の体積が収縮することによってできた割れ目で、断面が多角形の柱状となっている。その上位は横方向や不規則に入る節理が見られる(図23)。現地には神話の人物によるマンガの解説があり、わかりやすいのでお勧めである。



図18 硫黄谷噴気地帯では、写真手前のパイプで噴気や熱水を離れた場所へ送っている。

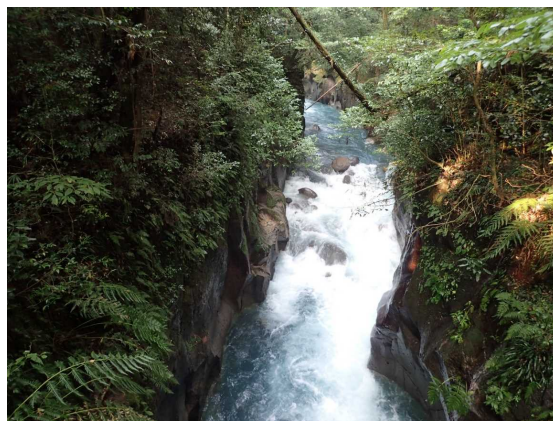


図21 青白色の水が流れる霧島神水峡の溪谷。



図19 公園のタイルや岩、釘などが噴気の影響で変質・変色している。

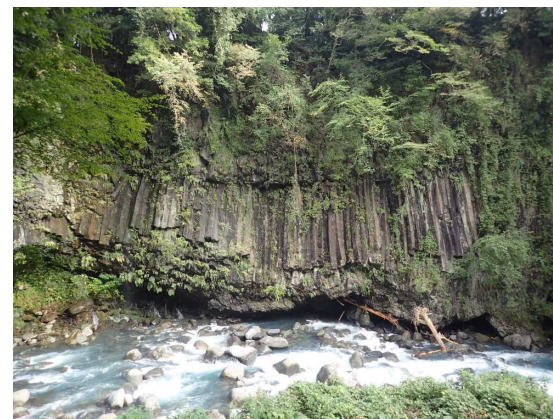


図22 霧島神水峡の河岸で見られる柱状節理の露頭全景。



図20 噴気や熱水によって変質し、粘土化した岩盤。

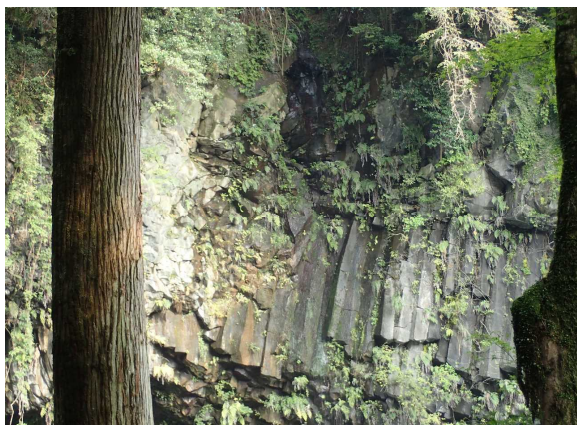


図23 縦方向に伸びる多角柱状の節理とその上位の横方向や不規則に入る節理。









図26 始良層の観察のようす。



図30 阿多火砕流と岩戸火砕流の境界のようす。



図27 始良層の堆積状況。河成～湖成堆積物であり、礫、凝灰質シルト、砂などからなる。



図31 岩戸火砕流の張り出した崖の下には祠が祭られている。手彫り穴の痕跡がある。



図28 始良層と阿多火砕流との境界(指で示す箇所)。

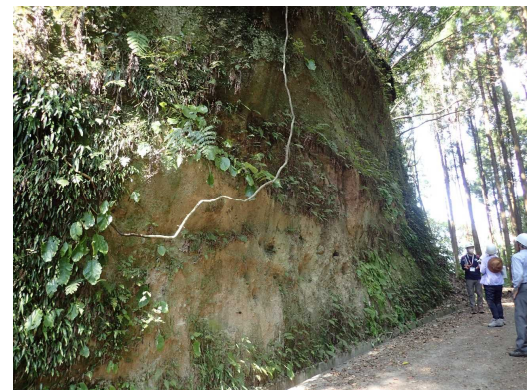


図32 岩戸火砕流の岩戸7から岩戸9まで観察できる露頭。

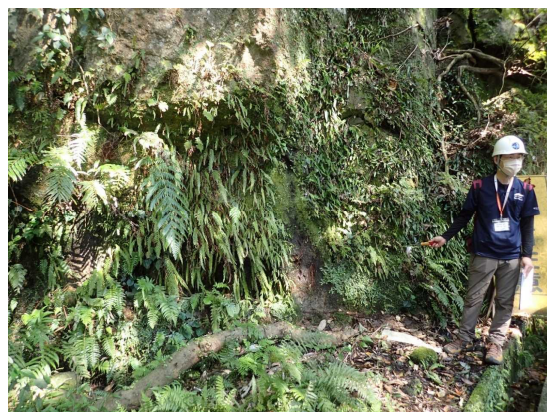


図29 阿多火砕流の露頭のようす。



図33 図32の露頭の岩戸7に含まれるスコリアと軽石が層をなした火山噴出物。性質の異なるマグマが交じり合ったものと考えられる。



を複数確認した(図33).このような火山噴出物は、性質の異なるマグマが交じり合ってきたと考えられている。この露頭では、岩戸7と岩戸8、岩戸8と岩戸9の境界が高いところにあるため、遠くから確認することしかできない。その代わりに、道路を挟んで対面の露頭では、岩戸7と岩戸8の境界の岩相を間近で見ることができた(図34)。岩戸7の最上部は赤褐色を呈しており、これは高温酸化の証と思われる(内村ほか 2014)。岩戸8と岩戸9の境界はコケに覆われていてわからなかったが、さらに坂道を上った先で、岩戸9の最上部とその上位の縞状の堆積物を観察した(図35)。



図34 図32の対面にある露頭では岩戸火砕流の岩戸7から岩戸9まで間近で観察できる。岩戸7の最上部は赤褐色を呈している。岩戸8と岩戸9の境界は露頭表面がコケに覆われておりわからなかった。



図35 岩戸火砕流とその上位の地層の観察のようす。

岩戸9の最上部は黒色土壌化し、それに黒色の土壌が重なっている。その上位には大塚降下軽石、深港火山灰、毛梨野火山灰、大隅降下軽石が、黒色土壌を挟んで順に重なっている(図36～図38)。そのうちの毛梨野火山灰

には $\phi 1\text{cm}$ 程度かそれ以下の大きさの火山豆石が多く見られる(図37)。大隅降下軽石は $\phi 1\text{cm}$ 以下の軽石が集まっている(図38)。

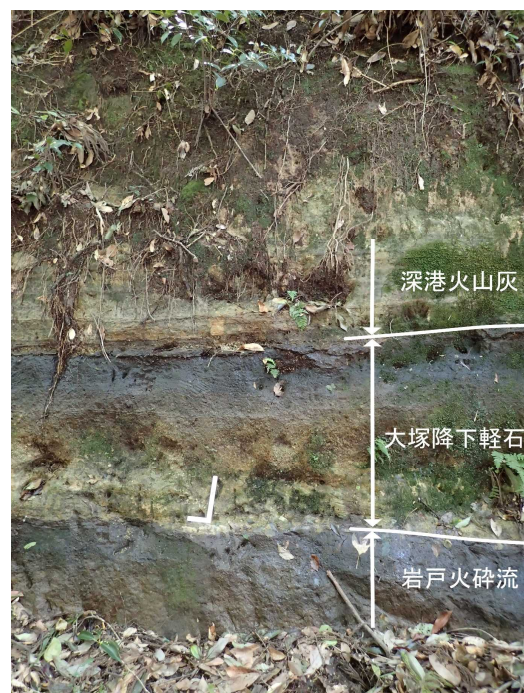


図36 岩戸火砕流(岩戸9)の最上部、大塚降下軽石、深港火山灰は旧地表面の黒色土壌を介して重なる。

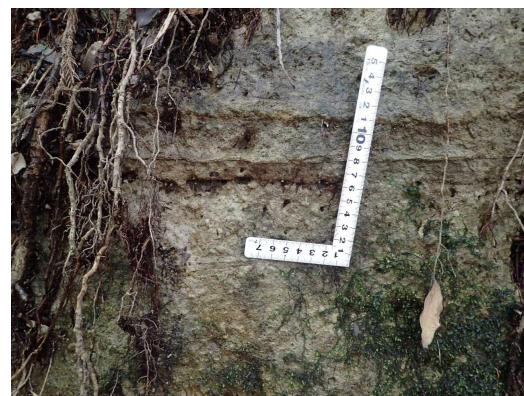


図37 深港火山灰の上位の毛梨野火山灰には $\phi 1\text{cm}$ 程度の火山豆石が見られる。



図38 大隅降下軽石の露頭のようす。 $\phi 1\text{cm}$ 以下の軽石が集まっている。



さらに坂道を上ると、軽石の薄層を何層も挟む非溶結の凝灰岩を主体とする妻屋火砕流の露頭が現れる(図39)。

その先になるとφ40～50cm程度の角礫を含む礫層が現れる(図40)。これは入戸火砕流の基底部の礫層で、これより上位は台地頂部まで入戸火砕流が分布する。この先の道は、各自で自由に露頭を見ながら歩いた。



図39 妻屋火砕流の露頭の様子。



図40 入戸火砕流の基底部の礫層の様子。

## (2-2) 高千穂牧場(宮崎県都城市)(昼食)

主に昼食休憩の場所であったが、北を望むと、霧島山の山々を遠望することができた(図41)。

## (2-3) 梅ヶ久保露頭(宮崎県高原町)

梅ヶ久保露頭はシラス採掘地であるため、許可を得て見学を行った。ここは遠くから見ても縞模様が幾重にも重なっているのがわかる場所である。ここでは、加久藤火砕流(約34万年前)、大浪池イワオコシ軽石(約4.5万年前)、<sup>ひなもりだけ</sup>夷守岳アワオコシスコリア(約3.8万年前)、大隅降

下軽石および入戸火砕流(約2.9万年前)、鬼界アカホヤ火山灰(約0.73万年前)といった鹿児島地溝内の堆積物が見られる。しかし、大浪池イワオコシ軽石は崩土に覆われて確認することができなかった。

まずはこの地域最下部の加久藤火砕流を確認した(図42)。

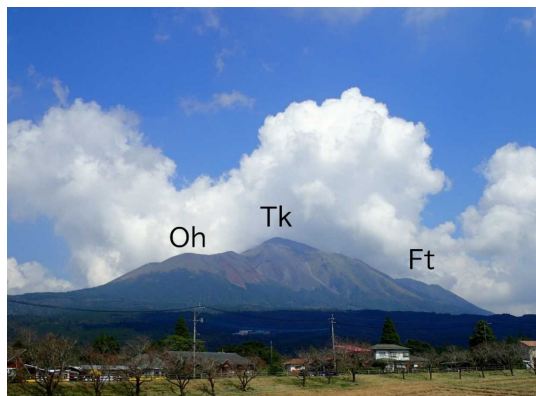


図41 高千穂牧場から見た高千穂峰周辺の山々。  
Oh：御鉢, Tk：高千穂峰, Ft：二子石。



図42 最下部の加久藤火砕流の観察の様子。

その後、南へ向かい、夷守岳アワオコシスコリアを観察した(図43～図45)。スコリアは厚く堆積し、赤色や黒色のスコリアが層を成している(図44)。スコリアの大きさは層によって異なるが、大きくても数cm程度のものである(図45)。これらのスコリアは約10km西にある夷守岳から噴出した(図46)。

露頭全体を見ると、夷守岳アワオコシスコリアの上位は入戸火砕流堆積物の白い火山灰層が厚く分布している(図47)。しかし、境界部を近づいて観察すると、約10cmの厚さで大隅降下軽石が挟まっているのが確認できる(図48)。軽石は、国分岩戸露頭と比較するとかなり細かく、φ2mm以下である。

露頭の最上部付近ではクロボクの中に鬼界アカホヤ火山灰の層が確認できた。





図43 夷守岳アワオコシスコリアの観察のようす。



図44 夷守岳アワオコシスコリアの地層のようす。図43の矢印の露頭。



図45 夷守岳アワオコシスコリアのスコリアのようす。図44と同じ露頭。

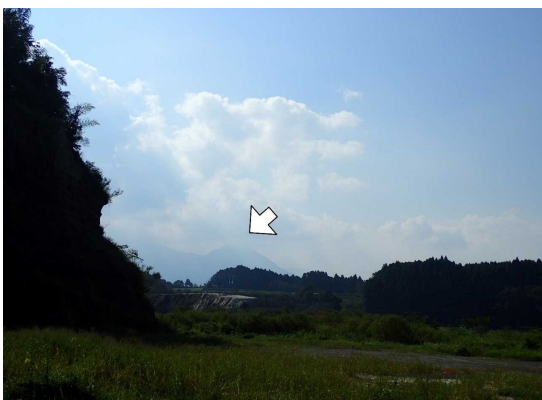


図46 夷守岳アワオコシスコリアを噴出した夷守岳。図中の矢印が夷守岳。



図48 夷守岳アワオコシスコリアと入戸火砕流の間には約10cmの厚さで大隅降下軽石が挟まる。

## 5. まとめ

今回の巡検では霧島山の火山活動と植生、霧島山南方の鹿児島地溝の堆積物について学ぶことができた。霧島山では主に新燃岳の2011年の噴火や御鉢火山の有史時代の噴火から、火山の噴火様式や噴出物、火山地形、火山と生活の関わりを学ぶことができた。また、気候と火山活動の影響による植生の変遷も体感と共に学ぶことができた。国分岩戸露頭や梅ヶ久保露頭からは、鹿児島地溝内の堆積物や大規模火砕流、火砕流堆積物が作る地形について学ぶことができた。これらには、我々が見知っている阿蘇火山と似ている部分もあり、現地では阿蘇火山を想起しながら理解することもあった。そして、霧島山と阿蘇火山とを比較することで、火山についての新しい知見を得ることができた。

地質について学ぶ際、足下の地質を知ることは大事であるが、それと関わりのある他の地域の地質についても知ると足下の地質についての理解がさらに深まっていく。今回、県外での巡検を行ったことで、熊本県の地質にさらなる理解が深まったと実感できた。今回得られた知見は、今後のクラブの活動に存分に活用できると確信している。



## 謝辞

今回の巡検を行うにあたり、関係各所には様々な面で便宜をお取り計らいいただいた。とりわけ、霧島ジオパーク推進連絡協議会事務局の石川徹氏には現地案内および講師を務めていただき、当日の見学予定変更などにも快く応じていただいた。さらに、論文作成にあたり専門的な内容についての貴重な意見をいただいた。あらためて御礼申し上げます。

## 文献

- 井村隆介・小林哲夫. 2001. 1:50,000霧島火山地質図. 8pp. 地質調査所.
- 井村隆介・石川徹. 2014. 霧島ジオパークと2011年霧島山新燃岳噴火. 地質学雑誌, 120補遺:155-164.
- Maeno, F., Nakada, S., Nagai, M., Kozono, T. 2013. Ballistic ejecta and eruption condition of the vulcanian explosion of Shinmoedake volcano, Kyushu, Japan on 1 February, 2011. Earth Planets Space. 65:609-621
- 大木公彦. 2011. シラスを知り・活かす. Nature of Kagoshima, 37:153-159.
- 大木公彦・湯浅秀隆. 2012. 天降川中流・上流域の地形・地質に関する一考察. 鹿児島大学理学部紀要, 45:19-29.
- 大木公彦. 2015. 鹿児島に分布する火砕流堆積物と溶結凝灰岩の石材. 鹿児島国際大学考古学ミュージアム調査研究報告, 12:17-30
- 斎藤眞・阪口圭一・駒澤正夫. 1997. 20万分の1地質図幅「宮崎」. 地質調査所.
- 露木利貞. 1969. 九州地方における温泉の地質学的研究(第5報)鹿児島地溝内の温泉－特に温泉貯留体について. 鹿児島大学理学部紀要(地学・生物学), 2:85-101.
- 内村公大・鹿野和彦・大木公彦. 2014. 南九州, 鹿児島リフトの第四系. 地質学雑誌, 120補遺:127-153.
- 宇都浩三・阪口圭一・寺岡易司・奥村公男・駒澤正夫. 1997. 20万分の1地質図幅「鹿児島」. 地質調査所.