

大分県姫島及び国東半島の火山地質巡検

立山 英之*・坂本 大輔*

1. はじめに

8月10日(金)～12日(日)の3日間にわたって、大分県姫島及び国東半島の巡検が行われた。大変興味深い地質が多く、楽しく巡検に参加させていただいた。この報告では、3日間の巡検の詳細について述べる。

初日は、朝8時半、20人が車5台に分乗して、熊大の犬教センター前を出発した。やまなみハイウェイを通り、湯布院インターで高速道にのった。大分道から宇佐別府道へ別れて、院内インターを降り、宇佐市にある風土記の丘で昼食をとった。ここで大分の郷司先生が合流された。その後、早速、国東半島の両子火山周辺の地質を観察した(図-1)。その後、伊美港でフェリーに乗船し、姫島へと向かった。

2日目は、朝から1日をかけて、姫島の巡検を行った(図-2)。城山火山や稲積火山などの姫島火山群や丸石泉層などの堆積岩類などを観察した。昼食をとった後は、猛暑のため、2時間ほど休憩をとることになった。その後、追崎火砕流、西浦火砕サージ、堆積岩類の連続露頭を観察した。

3日目は、姫島の城山火砕丘を観察し(図-2)、姫島港でフェリーに乗船し、国東半島へ戻った。伊美港上陸後、竹田津港近くに露出する両子山起源といわれる土石流を観察した(図-1)。その後、帰路についた。

2. 巡検地域概略

以下に、岡田(2000)および伊藤ほか(1997)をもとに、国東半島および姫島の地質の概略について記述する。

国東半島の地質は基本的に本地域の基盤を

なす領家変成岩・花崗岩類とその上を広く覆う古期火山噴出物ならびに新期火山噴出物である両子火山岩類で代表される。変成岩類は、片麻岩および雲母片岩・角閃石片岩からなり、それらから得られる放射年代にもとづくと、地質年代は白亜紀を示している。花崗岩類は、黒雲母トータル岩からなり、これから得られる放射年代も、白亜紀を示している。国東半島地域の新第三系～第四系は、下位から、宇佐層、鷲ノ巣岳安山岩、横岳安山岩、馬場尾層、奥台山溶岩、阿蘇火砕流、段丘堆積物からなる。

姫島は全体が第四紀更新世の溶岩、火砕岩、

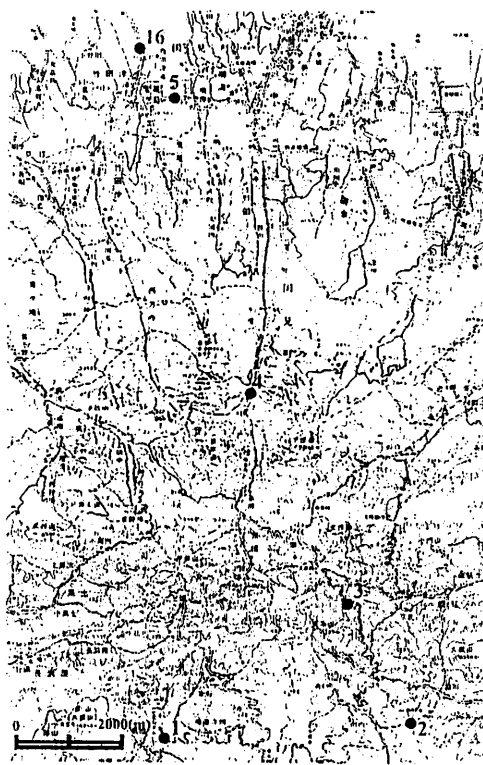


図-1 国東半島巡検ポイント位置図
(5万分の1地形図「姫島」「鶴川」使用)

* 熊大大学院教育学研究科

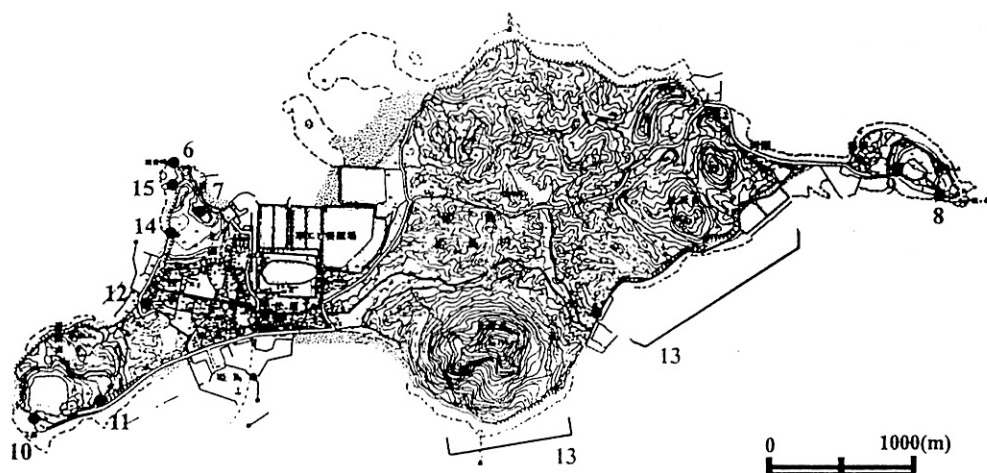


図-2 姫島巡検ポイント位置図 (2万5千分の1地形図「姫島」使用)

および堆積岩類からなり、国東半島で見られる古期基盤岩である領家変成岩・花崗岩は露出していない。堆積岩類は、下位より、丸石鼻層、川尻礫層、唐戸層と区分され、フィッシュ・トラック年代および化石によって、鮮新世最末期～更新世中期とされている。最上位の姫島火山群は更新世中期に噴出した普通角閃石デイサイト質および流紋岩質溶岩・火砕岩からなり、大海・矢筈岳・金・稲積・城山・達磨山・浮洲の7火山が識別されている。しかし、矢筈岳火山が大海火山を覆っている外は、相互の噴出順序は不明である。火山形態としては、矢筈岳・達磨山・金火山などの溶岩ドーム群と大海・稲積・城山・浮洲などの火砕丘がある。とくに、城山火山は観音崎付近に好露頭が見られる城山溶岩の黒曜石で特徴づけられる。この黒曜石は瀬戸内海地方を中心とする西南日本一帯における縄文時代の石器の供給源としてよく知られている。

3. 巡検地解説

今回、3日間で観察した巡検地と内容を以下に紹介する。

8月10日(金)

(1) 両子火山の凝灰角礫岩

この露頭は当初予定になかった場所であるが、大分地学会の郷司先生に案内していただき解説していただいた。並石ダムの展望所から遠望した対岸の露頭は、凝灰角礫岩又は凝灰集塊岩からなる山体であり、成層構造が発達している。修験道の修行に使われる穴が空けられている(写真-1)。

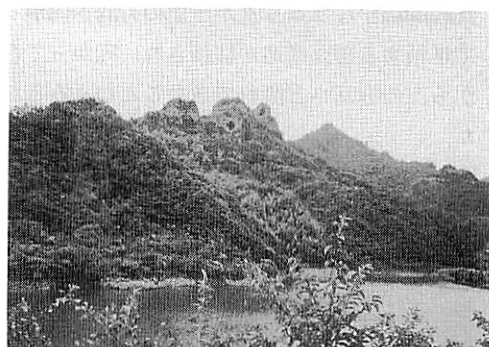


写真-1 両子火山の凝灰角礫岩又は凝灰集塊岩(ポイント1)

(2) 両子火山ブロックアンドアッシュフロー堆積物

両子火山溶岩ドームの崩落によって発生したと思われるブロックアンドアッシュフロー(火山岩塊火山灰流)堆積物である。同様の堆積物は雲仙普賢岳の1991年から本格的に



写真-2 両子火山ブロックアンドアッシュフロー堆積物中の冷却節理の発達した岩塊（ポイント2）

始まった活動でも見られた。また、高温で流動し堆積するブロックアンドアッシュフローには冷却節理の発達した岩塊（写真-2）やパイプ吹き抜け構造、堆積物の上部が高温のため酸化しているなどの特徴が見られる。この露頭では、冷却節理の発達したブロックが見られ、またこれらのブロックの間を充填する基質はブロックと同質の細粒な粒子からなる。露頭全体が赤色化しているのは崩落前に溶岩ドームが高温な状態でゆっくりと冷やされたことを表している。また、堆積物の中の比較的扁平なブロックが一定の方向へ向かって堆積する覆瓦構造が観察され、向かって右から左の方向へと流れてきたことがよみとれた。

(3) 両子火山溶岩ドームの岩石

小雨の降る中の観察となったが、ここでは、溶岩ドームを形成している岩石の一部を見ることが出来た。溶岩ドームの岩石はさらさらと水平に近い状態で流れてきたものではなく、粘性が高いため盛り上がるように噴出したものである。ここでは流理に沿って発達した板状節理が見られた。

(4) 火砕流又は土石流堆積物

ここで見られる堆積物は(2)両子火山ブロックアンドアッシュフローの露頭で観察されたような冷却節理などブロックアンドアッシュフローであることを示す特徴が乏しい。ややブロックが円磨されており冷却節理などは見

られない。しかし、比較的小さな（約3cm以下）ブロックでは角張ったものが目立ち、ブロックアンドアッシュフローの堆積物か、その堆積物が降雨などにより二次的に流動した土石流堆積物かの判断が難しい。さらに検討するにはブロックアンドアッシュフローと土石流との違いの1つである堆積時の温度を調べることによって明らかにすることが出来る。一般にブロックアンドアッシュフローは溶岩ドームが完全に冷やさる前（キュリー温度以上）に崩壊して発生することが多い。しかし、水を媒介として流動する土石流の場合は比較的低温で堆積する。この違いから堆積物中の磁性鉱物がキュリー温度以下に冷却する際に獲得する熱残留磁化の方位を測定することによってその堆積物がキュリー温度以上の高温で流動し堆積した火砕流堆積物であるか、土石流堆積物であるかを判断することが出来る。

(5) 1.7Ma デイサイト軽石流

この軽石流堆積物（写真-3）は姫島地域の地質（伊藤ほか、1997）では竹田津凝灰岩とされている。海岸線沿いに見られるこの露

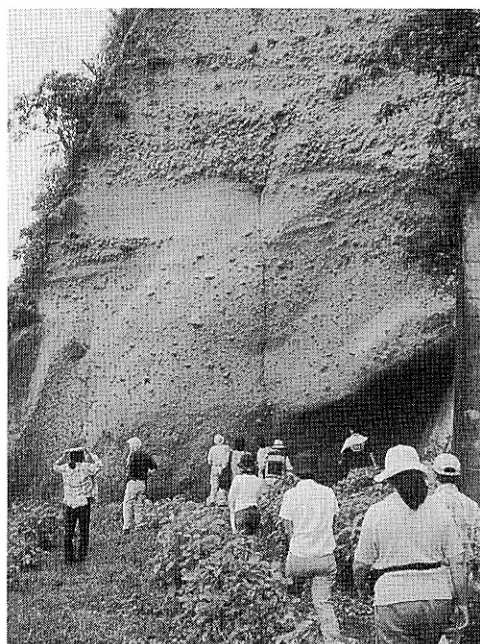


写真-3 軽石流堆積物（ポイント5）

頭は、(2)両子火山ブロックアンドアッシュフロー堆積物で見たような堆積物とは違い堆積物中に含まれるブロックがほとんど軽石からなる軽石流堆積物とよばれるタイプの火砕流堆積物である。下部約5mに軽石を多量に含んだ軽石流があり、上位には、ブロックをほとんど含まないフローユニットとよく円磨されたブロックからなる土石流堆積物が厚く堆積している。

8月11日(土)

(6) 城山溶岩

城山溶岩は流紋岩質の溶岩であり、海岸付近では急冷により黒曜石(写真-4)が大量に形成されている。黒曜石は真っ黒なものとやや白みがかかったものがある。注意深く黒曜石を観察すると小さなざくろ石の斑晶を見つけることができる。

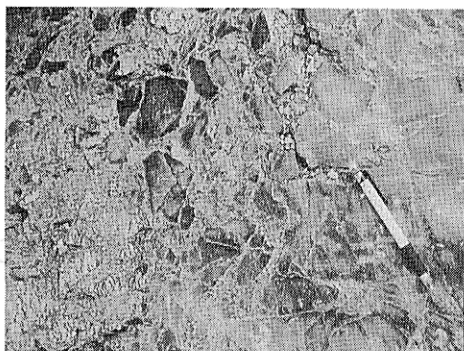


写真-4 城山溶岩中に見られる黒曜石
(ポイント6)

(7) 城山火砕丘

この露頭は現在採石場として利用されており許可を得て見学させてもらうことになった。ここでは、下位に城山火山から噴出した白色のデイサイトの溶岩流があり、その上位には湖(火口湖?)堆積物と思われる細かい層理の発達した厚い堆積物が見られる。この堆積物の中には火山豆石(写真-5)が見られた。

(8) 柱ヶ岳溶岩

柱ヶ岳溶岩は稲積火山から噴出した普通角閃石デイサイト質溶岩である。流理構造が発達している。また、ここではスパイラルクルと



写真-5 火口湖?堆積物中に見られる火山豆石(ポイント7)

呼ばれる構造を観察することができる。スパイラルクルとは溶岩流基底部分に見られる内壁が不規則な形で急冷構造を持った空洞である。溶岩流が湿地帯ないし十分湿った表土を覆った際に、多量の水蒸気が生じ、二次的に溶岩流底部で爆発が起こり空洞を作る。下位層の破片が空洞内の一部に詰まっている。高さは数十cm~10mである。

(9) 稲積火砕丘

この露頭では、稲積火山の噴出物から構成される火砕丘の断面を見ることが出来た(写真-6)。幾層ものフローユニットに分かれており、中には角ばった直径3cm程の礫が上方に向かって粒径が大きくなる逆級化構造を見ることができた。逆級化構造は噴出物が火口の近くで斜面を転がり落ちる転動堆積物によく見られる。

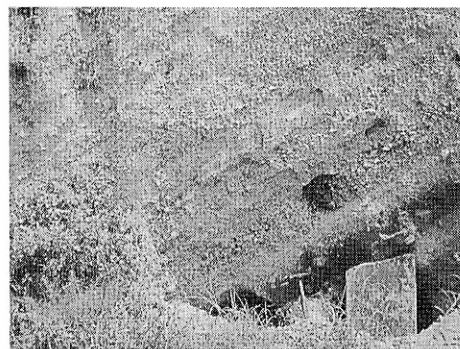


写真-6 稲積火砕丘の露頭(逆級化構造が見られる)(ポイント9)

(10) 追崎火砕流/達磨山溶岩

この露頭は追崎火砕流と呼ばれる軽石を多

く含む軽石流堆積物の露頭である（写真-7）。この追崎火砕流堆積物は軽石と黒曜石をともに多く含むという特徴的な様相を示している。この原因についてははっきりしたことは分かっていないが、軽石を噴出するよりも以前の活動で噴出した溶岩流が海水によって急冷され黒曜石となり、火道をふさいだところに軽石噴火を起こすような事件が火道内でおこり、黒曜石を取り込んで発生したものではないかと考えられている。

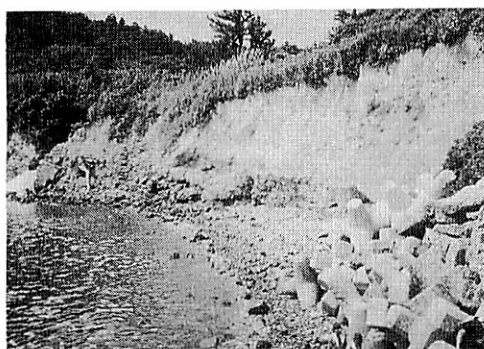


写真-7 達磨山溶岩を覆う追崎火砕流
(ポイント10)

(11) 追崎火砕丘の断面

ここでは、追崎火砕丘の断面を観察することができる。しかし、今回は草木が生い茂っており遠望したのみで十分観察できなかった。

(12) 西浦火砕サージ堆積物

この露頭はクロスラミナの発達した火砕サージ堆積物を見ることが出来た（写真-8）。火砕サージ堆積物とは流動層が火砕流よりも希薄で、火道内から噴出したガスと細粒な粒子とからなり高速かつ高温で流れるものである。

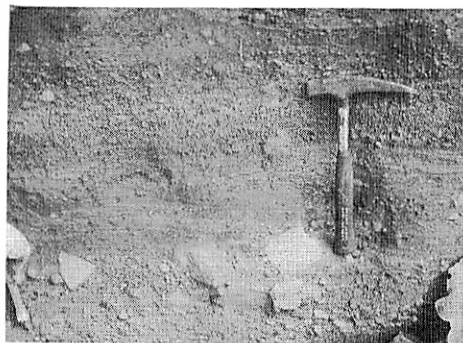


写真-8 クロスラミナの発達した西浦火砕サージ堆積物 (ポイント12)

雲仙普賢岳の噴火の際に大野木場小学校を襲ったものがその例である。ここでは、インパクト構造が見られた。これはやわらかく堆積していた火砕サージ堆積物に火口から噴出されたブロックが勢よく降下した際にできたくぼみであると思われる。

(13) 堆積岩類の連続露頭

姫島の東南部には火砕物からなる堆積岩類の連続露頭が見られる。まず車を止めた場所では、層厚が数十mあり、いくつもの断層が発達している（写真-9）。また、そのやや東方の露頭では県指定の天然記念物である引きずり褶曲が見られた（写真-10）。引きずり褶曲とは、二つの固い層に挟まれた軟弱な層に地殻の変動等で側圧が加えられ、地層中に唐草瓦のような模様が出来た堆積構造である（姫島村役場ホームページより引用）。

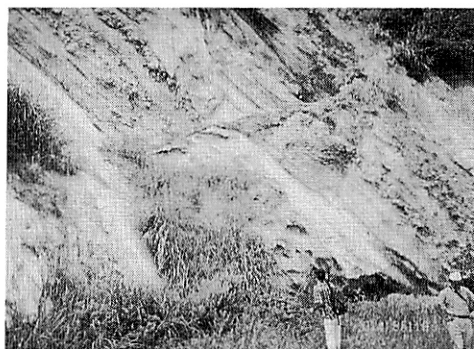


写真-9 矢筈岳南斜面に見られる露頭
(ポイント13)

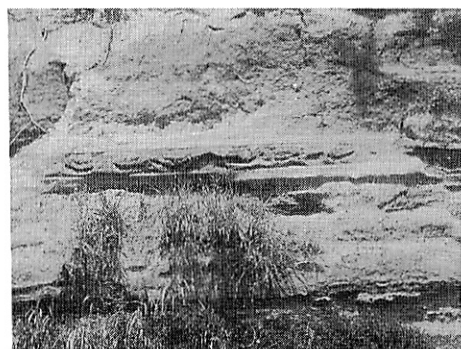


写真-10 大海地区に見られる引きずり褶曲
(ポイント13)

8月12日(日)

(14) 城山火砕丘

最終日の朝一番に観察したこの露頭は(7)の露頭の反対側にあたる。ここでは、スパイラルを観察することができた(写真-11)。

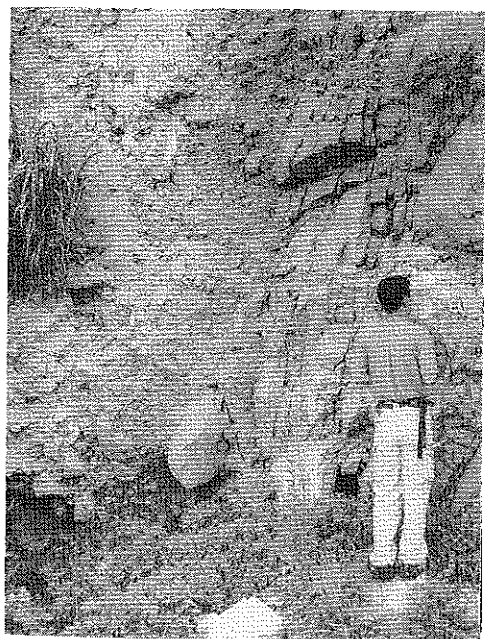


写真-11 城山火砕丘に見られるスパイラル
(ポイント14)

(15) 観音崎火口

この露頭は、(14)城山火砕丘の先にあり(6)城山溶岩を遠望する海岸から入り込んだ円形の火口跡である(写真-12)。火口の一部分が開いており海水が入り込んでいる。火口底には灰黒色の黒曜石や白色の流紋岩片がマトリックスサポートで堆積している。マトリックス

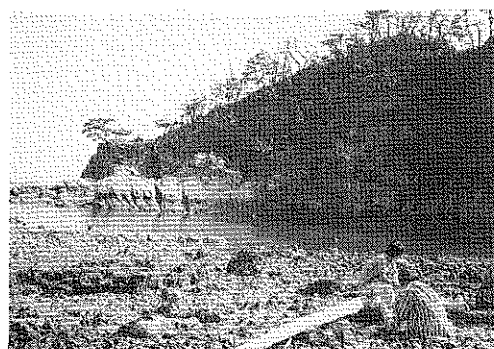


写真-12 観音崎火口の様子(ポイント15)

サポートであることは、その堆積物が粉体流として堆積したことを指示しているが、ここでは火口から噴出した岩片が再び火口へと重力により落下したフォールバックという現象によるものであるとされている。

(16) 両子山起源の土石流

両子山火山の活動に伴って発生したと思われる土石流堆積物の露頭である(写真-13)。土石流の発生は、大量のブロックなどが供給された際に発生することが多い。雲仙普賢岳の活動においても火砕流の発生によって供給された火砕物が降雨によって土石流となって水無川などを流れ下り多くの家屋が飲み込まれた。



写真-13 両子山起源の土石流堆積物
(ポイント16)

以上のような巡検地を回った。今回は3日間という巡検であったが、巡検地も多く、充実したものであった。最後に、終始丁寧な解説をいただいた渡辺一徳先生に深く感謝の意を表し、巡検会報告とする。

参考文献

- 伊藤順一・星住英夫・巖谷敏光(1997) 姫島地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)、地質調査所、74p。
岡田博有(2000) 国東半島の生い立ち、大分地学会誌第6号、1-17。