

第Ⅲ章 雲仙火山の火山噴出物について

田 島 俊 彦*

1. はじめに

雲仙火山の火山噴出物は、島原半島とその周りの有明海～橘湾海底に直径約32kmにわたって分布する。その火山噴出物の総量は、火山灰として島原半島外に飛散したものを除いて約150km³である。その内、火山麓扇状地をつくる火砕岩類が約140km³で大部分を占め、溶岩類は、雲仙地溝内（平均・300mまで溶岩とした）に湧出したものがわずかに約10km³あるに過ぎない（図2，6）。

雲仙火山の火山麓扇状地は、ムギワラ帽子を伏せたような形に基盤岩類を被覆する。

分布域の南限に近い北有馬町八反間では、標高約200mの所に不整合面が見られ、22km離れた北限に近い国見町北下原では、標高約-50mに不整合面が

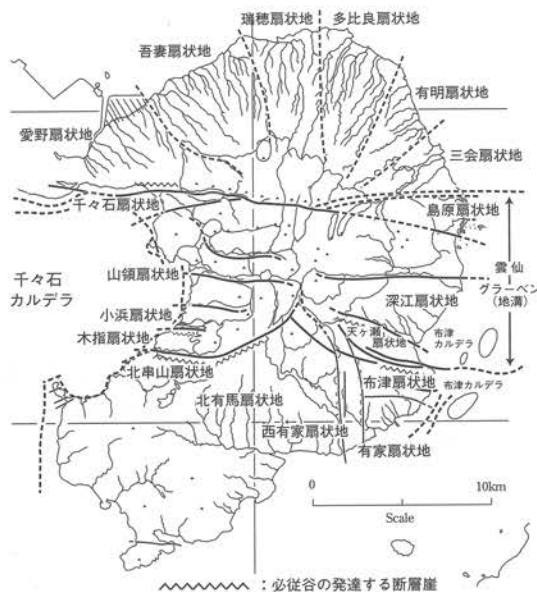


図1. 島原半島の火山麓扇状地を切断する活断層群に水系パターンを重ね合わせたもの

あるので約0.7°で緩やかに有明海北部方向に傾斜する。

雲仙火山の溶岩と溶岩ドームは、吾妻岳・高岩山火山を除けば、その大部分は雲仙地溝内に湧出している。

島原半島は、別府一島原地溝（松本，1979）の活動によって東西方向に寸断され、中央部に雲仙地溝が形成されるとともにそれに沿って数多くの活断層が生じている。それらの活断層には、土黒断層や有家断層のように南北性のものと、千々石断層や金浜断層、布津断層のように東西性のものがあり、前者は、後者によって切断されている。

有明海研究グループ（1965）や九州活構造研究会（1989）によれば、国見沖に【H】が、小浜沖と布津沖に【L】の重力異常をしめす部分

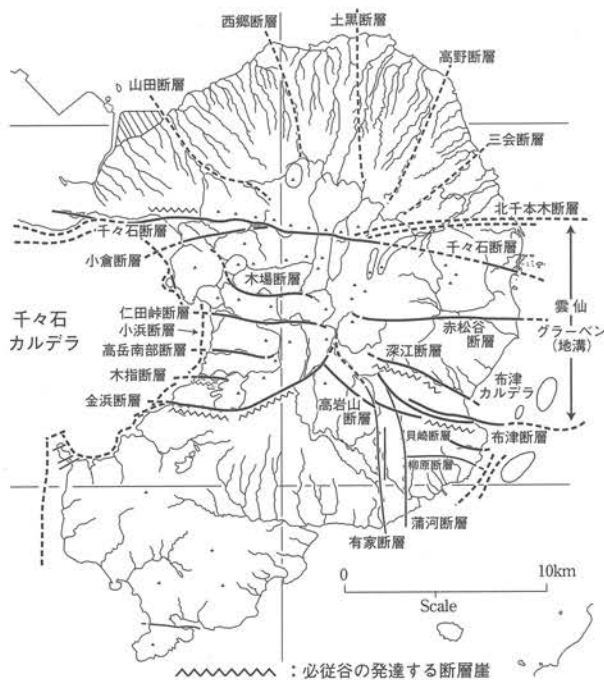


図2. 島原半島を切断する主な活断層群に水系パターンを重ね合わせたもの

* 日本火山学会会員：長崎市八つ尾町26番15号

** 本報告の一部は、2000年度長崎県地学会研究会で発表した。

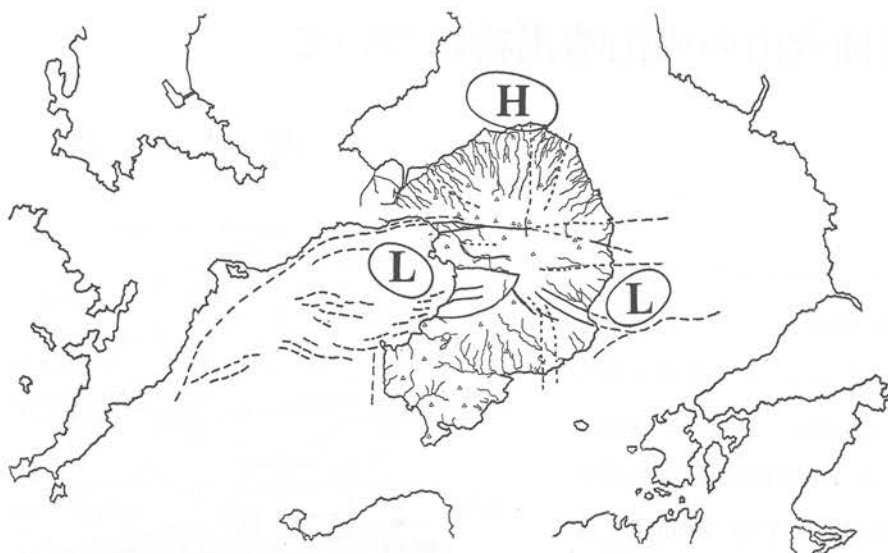


図3. 島原半島周辺の活断層図と重力異常図を重ね合わせたもの

H: 高重力域, L: 低重力域, 有明海研究グループ, 1965, 久保寺章ほか, 1976, 九州活構造研究会, 1989などによる.

が見られる (図3).

国見沖の水深は-10~-20mであるが小浜沖では南に開いた-38mの凹地が千々石カルデラの中心をなしている. さらに, 布津沖では-70.4m, -68.8m, -67.4mの3ヶ所の凹地が【L】の位置に配列し, 布津カルデラの中心をなしている.

1990~1995の雲仙普賢岳活動の際は, 千々

石カルデラの下部にマグマ溜りが推定されていたが, 布津カルデラの下部にもデイサイト質の古いマグマ溜りが推定されている (中田, 1995).

島原半島と雲仙火山岩類の研究は, 奈佐 (1891) 以来, 地質調査所, 熊本大学, 鹿児島大学, 九州大学, 長崎大学, 山口大学ほかの研究者によって進められて来た (表1). これらの研究は, おもに島原半島の基盤岩類や雲仙火山の溶岩や溶岩ドーム形成史の調査・研究に重点が置かれていたが, 赤木 (1934, 1936) は, 「島原」, 「口之津」図幅調査において溶岩のほかに扇状地堆積物も綿密に観察・記載している. 本堆積物を堆積学的にとらえたのは, 有明海研究グループ (1965) であり, それらを下位から竜石層, 瑞穂ローム層, 吾妻層, 八女粘土層, 大三東ローム層, 三会ローム層, 普賢火山灰層に区分した (表1, 図5). 倉沢・高橋 (1965) は, 雲仙火山の15試料を分析して, 1) 雲仙火山の岩石は, 紫蘇輝石質岩系の範囲に入り, その活動は, 6期に分けられる. 2) 第Ⅲ期と第Ⅳ期の間には, 大きな構造運動が認められ, この変動を境にしてその前後の火山活動は大きく変化した. 3) 構造運動後の岩石は, 前の岩石に較べて, 黒雲母・角閃石に富み, SiO_2 に乏しくなるとともに Al_2O_3 および CaO に富む. 4) とくに Al_2O_3 の増加は, 基盤の堆積岩を同化した. 5) 普賢岳および古焼溶岩は, 安山岩あるいは石英安山岩質マグマにカンラン石玄武岩マグマの添加が行われたと述べた (図4).

1990~1995の雲仙普賢岳の活動に伴って行われた地球科学的な総合研究によって, 火山に関する知識は飛躍的に進歩した. 中田 (1995, 1997) は, マグマ学的な立場から島弧火山のマグマ溜について考察し, 火山の地下構造や形成機構について画期的なモデルを提唱している. また, 雲仙火山北部の火山麓扇状地 (以下扇状地と省略) については, 長岡 (1995) によって詳細に研究され, 扇状地面に9段丘面とそれらを被覆する23テフラ層が識別された. 新エネルギー総合開発機構 (1988a) は, 試錐によって高岳火山下部に伏在する小浜火山 ($0.52 \pm 0.07 \text{ Ma}$) を見出している.

雲仙火山岩類は, すべてハイパーシン質岩系で斑状, 斑晶として粒径12mm±大の斜長石, 10mm±大

の角閃石（大部分はオパサイト化したもの）・集斑状斜方～単斜輝石・3 mm±大の黒雲母（大部分はオパサイト化したもの）・4 mm±大の集斑状カンラン石±融食形の石英粒等が見られる。また、石基には、斜長石・角閃石・斜方～単斜輝石±黒雲母±磁鉄鉱・イルメナイト・アバタイトなどの微斑晶のほかジルコンを伴い晶洞には、玉滴石やトリディマイト・ルチルが見られることがある。なお、斜方～単斜輝石・石英粒などは、おおむね径2 mm±以下である。また、すべての溶岩に粒径1 cm～こぶし大の砂岩状捕獲岩が見られる。さらに、石基の構造・組織は、斑状で、ハイアロビリティック～インターサータル～インターグラ＝ユラー組織をしめし、バリオリティックなものや流状構造を示すものもある。

本文中の雲仙火山岩類については、おもな斑晶・石基鉱物のみを記載し、石基の構造・組織は特徴あるもののみにとどめた。

雲仙火山岩類は、地下のマグマ溜まりでデイサイト質マグマと玄武岩質マグマの混合によって形成されたと考えられている（本間, 1936・倉沢・高橋, 1965・柵山・佐藤, 1989・中田, 1995）ことから、一部に安山岩も見られるがすべてデイサイトと記載した。また、本報告の岩石学用語は、久野（1954）・都城・久城（1972, 1975）、黒田・諏訪（1983）地学団体研究会（1996）新版地学事典によった。

2. 雲仙火山の火山麓扇状地

雲仙火山は、ムギワラ帽子の“つば状”に四方に半径約10kmの扇状地を発達させている。

島原半島南部の北串山・北有馬・西有家扇状地（平均勾配：3.7°）は、更新世中期～後期のもので、浸食が非常に進み、20条の尾根には雲仙火山岩類をわずかに残し、19条の谷間には、比高約50～100mの放射谷が発達している。また、この地方では、谷の中腹まで基盤岩類（北有馬層・玄武岩類・前谷層）が露出する。さらに、有家・布津・天ヶ瀬扇状地（平均勾配：4.4°）では、16条の小川が発達するが、これらの扇状地は、更新世中期～完新世のもので、比較的若く層厚が約60±～200m±と厚いので基盤岩類は現れていない。

島原半島北部の愛野・吾妻・瑞穂・多比良・有明・三会扇状地（平均勾配：2.8°）は、更新世中期～完新世のもので、約62条の小川が発達する。これらは、有家・布津・天ヶ瀬扇状地よりも古いが平均勾配が2.8°と緩やかな上に、層厚が約50±～150m±と厚いので基盤岩類が現れるまでには至っていない。構造運動の激しい雲仙地溝内の島原扇状地（平



図4. 島原半島地域地質概略および分析試料採取地（倉沢・高橋, 1965）による。産業技術総合研究所 承認番号 第75000-20010702-1号

表1. 島原半島地質層序区分
(有明海研究グループ, 1965による)

時代	柱状図	名称	地層名	火山活動	地形面
沖積世		表土 (10-50)		普賢期	新扇状地
		灰褐色火山灰 (40-50)		火山活動	
		黒色火山灰層 (40-50)		(野岳, 田)	旧扇状地
		淡褐色火山灰層 (40-50)		(見岳, 普賢岳)	
洪積世		褐色ローム (60-100)	三輪ローム層	矢岳?	低位段丘面
		赤褐色ローム (100-150)	大三輪ローム層	九千部期 末寄生火山活動	
		オレンジ色 浮石層 (150-200)		中位段丘 (70-100)	
		浮石混入角礫岩		(黒岳, 矢岳)	20-30%
		浮石混入粘土質	八雲粘土層	阿蘇火山	
		赤色土			
		凝灰角礫岩質 砂岩 (3-10m)	吾妻層	九千部期 火山活動	
		一部水成層		九千部期 高層山	中位段丘 (70-100)
		赤褐色泥質ローム層	阿蘇ローム層	高層期 火山活動	高位段丘面
		上部は角礫凝灰 岩質火山砕屑物層	竜石層	(高層期) 竜石層	
新第三紀		中下部は凝灰質 シルト砂, 礫の互層 (50-200m)		竜石層 凝灰岩質 砂岩	
		シルト砂礫の互層			
		玄武岩山岩類 流石はさむ 下部は砂岩層	口之津層 群	島原山期 類火山活動 玄武岩	

地学団体研究会 転載許可済

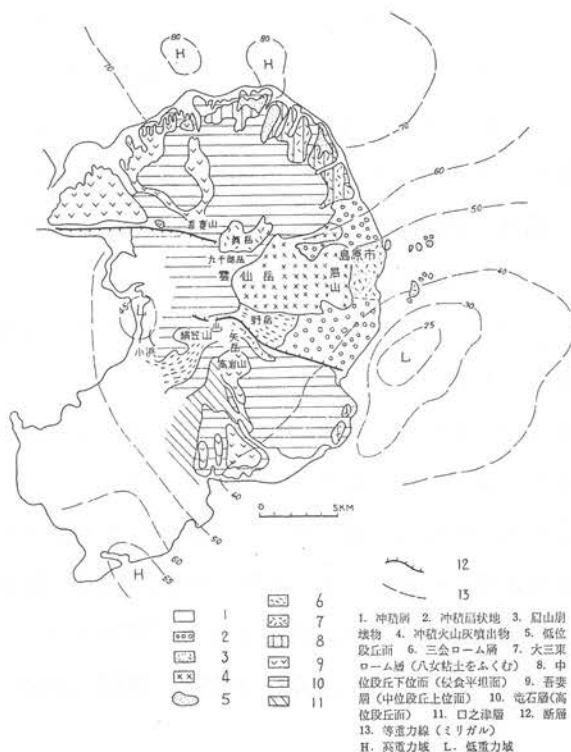


図5. 島原半島の地質概略図

有明海研究グループ, 1965による地学団体研究会 転載許可済

平均勾配 4.1°), 山領・小浜扇状地 (平均勾配 $:6.5^{\circ}$), 深江扇状地 (平均勾配 $:5.5^{\circ}$) の表層部は, 完新世になって形成されたもので, 勾配が大きいために小川が少なく水無川や天井川が発達している。

島原半島の扇状地は, 放射状の小さな扇状地が無数に複合したものであり, 一般に古い扇状地ほど勾配が緩やかになり, 小川が併合されてその数が減少している。また, 扇端部に行くにつれ低位段丘 (海岸段丘) に移化している。海岸付近には, 古い扇状地堆積物 (土石流堆積物; 火山性円礫岩層・砂岩層・シルト岩層) が露出し, 扇頂部に行くにつれて, より若い火砕岩類や溶岩類に被覆されることが多い (図1, 2, 6)。

3. 雲仙火山の発達史

雲仙火山の活動は, 基底火山期, 古期溶岩ドーム期, 吾妻岳火山期, 九千部火山期一絹笠山火山期, 雲仙岳基底火山期, 雲仙岳火山期の6期に分けられる (図6, 表2, 3)。なお, この6期の雲仙火山岩類中には, バブルウォール (泡) 型火山ガラスを含有していない。

I. 基底火山期

雲仙火山の扇状地堆積物の総量は約 140km^3 であるが, そのほとんどの約 130km^3 が竜石層 (有明海研究グループ, 1965, 命名) または基底火山砕屑岩類 (鎌田, 1975・表2) と呼ばれている。

本報告では, 扇状地の基底部から阿蘇4火砕流堆積物に被覆される層準までのデイサイト質土石流～火砕流堆積物を竜石層 (田島, 1998, 再定義, 表3) と呼称する。竜石層の全層厚は, 島原半島北部地域で $5\pm 150\text{m}$ ±, 島原半島南部地域で $5\pm 200\text{m}$ ±とされている (太田, 1973, 1983)。竜石層は, 灰白～灰青～暗黒～淡赤～淡赤褐色のデイサイトからなる土石流～火砕流堆積物から構成さ

表 2. 雲仙火山地質系統表

奈佐忠行 1891	駒田亥久雄 1916	赤木 健 1935・1936	本間不二男 1936	倉沢 一・高橋 清 1965	Sendo T., Matsumoto H. & Imamura R., 1967	鎌田泰彦 1975・1977a
前 岳 噴出岩屑	有 史 時代岩	新焼・古焼熔岩 路木山 熔岩 猿葉山 熔岩	普 賢 山 火 山	VI 眉山崩壊物 新焼石英安山岩 古焼安山岩	(Historic lava flows) Fugen-dake volcano	新焼・古焼 扇状地 堆積層
橄欖石含有 黒雲母 角閃安山岩	温泉火山 熔 岩	眉山 熔岩 高岩山 熔岩 矢岳 熔岩	九千部 火 山	V 普賢岳石英安山岩 木場石英安山岩 (鳥甲山安山岩) 国見岳石英安山岩 妙見岳石英安山岩	Mayu-yama Saruba-yama	大三東 ローム層
黒雲母 角閃安山岩	温泉火山 基底火山岩 島原火山 熔 岩	普賢岳 熔岩 妙見岳 熔岩 九千部岳 熔岩 絹笠山 熔岩 吾妻岳 熔岩	火 山	IV 野岳石英安山岩 眉山石英安山岩 猿葉山安山岩	Ya-take volcano Taka-dake volcano Kusenbu-dake volcano	雲 仙 火山岩
火山岩屑	洪積層	安山岩質 集塊岩 及 集塊凝灰岩 安山岩質集塊 凝灰岩 及 層灰岩	火 山	III 吾妻岳上部安山岩 吾妻岳下部安山岩 矢岳安山岩 高岩山安山岩 高岳山安山岩	The basal tuff breccias of Unzen volcano	雲 仙 基底火山 碎屑岩
玄武岩	輝石アンデシ岩床	玄武岩	橄欖石 玄武岩	I 火山碎屑岩類 小浜層 (角閃石安山岩 の火山礫岩層)	Tonosaka andesite	玄武岩

太田一也 1984	松本征夫 1995 (未発表)	渡辺一徳・ 星住英夫 1995	田島俊彦 1998	星住英夫・宇都浩三 2000	田島俊彦 2001
有 史 期	有 史 期	新 期 雲仙火山	有史火山	新期雲仙火山 普賢岳火山 平成溶岩 火砕流堆積物 土石流堆積物	VI. 雲仙岳火山 (眉山火山)
普 賢 期	普賢岳期 妙見岳期	普賢岳火山 眉山火山	普賢火山	新焼溶岩 眉山火山 眉山岩屑 古焼溶岩 溶岩ドーム 水無川火砕流堆積物 溶岩ドーム 島原岩屑なだれ堆積物 千本木溶岩 礫石原火砕流堆積物 稲生山溶岩 垂木東溶岩 古江火砕流堆積物 扇状地堆積物	V. 雲仙岳基底火山 IV. 絹笠山火山 IV. 九千部岳火山 III. 吾妻岳火山
九 千 部 期	野 岳 期 九 千 部 期	妙見岳火山	九千部火山	妙見岳火山 垂木台地岩屑なだれ堆積物 一本松火砕流堆積物 舞岳南火砕流堆積物 妙見岳主火山体	II. 古期溶岩ドーム 猿葉山, 大峯(西 郷山) 高岩山火 山
高 岳 期	絹笠山期 高 岳 期	野岳火山	高岳火山	野岳火山 野岳溶岩 俵石岩屑なだれ堆積物 湯河内火砕流堆積物 吹越溶岩 扇状地堆積物	I. 基底火山=デイ サイト質火砕岩 類=竜石層 田ノ平-岡東溶岩 小浜火山 (潜在)
基底火山期	基底火山期	古 期 雲仙火山	基底火山	古期雲仙火山 溶岩および火砕岩 扇状地堆積物	前谷層/玄武岩類 /口之津層群/ 坂瀬川層群
南 島 原 火山岩類	新期玄武岩類	塔ノ坂 安山岩	玄武岩類/ 口之津層群/ 坂瀬川層群	雲仙火山より古い火山岩 塔ノ坂安山岩	

れている。また、本層は、層中に区分の基準になる地層を挟まないため、竜石層下部・竜石層上部などといった呼び方をしている。

有明海研究グループ(1965)は、瑞穂ローム層(古期ローム層)を“島原半島北部の瑞穂地域に模式的に発達する赤褐色～灰褐色の粘土質ローム層で、層厚は、最大2.0m、平均1.0mであり、竜石層を不整合におおい、吾妻層に不整合におおわれる”と定義した。しかし、本層は、ラハール中の氾濫原堆積物(flood loam)であり、竜石層や吾妻層中にもよく発達し、火砕流堆積物の上部および下部や土石流堆積物内にレンズ状に挟まれて断続的に分布していて、必ずしも同時期・同層準のものとは考えられない(田島, 1998)ので、竜石層中のローム層、吾妻層中のローム層と言う呼び方をし、瑞穂ローム層(古期ローム層)の地層名は使用しない(PL. 3)。

竜石層の岩石：竜石層下部をつくる岩石は、斜長石、石英—含有—黒雲母土・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトである。また、竜石層中部～上部のものは、斜長石、石英—含有—黒雲母土・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトのほか、0.2～4.0mm大のカンラン石を含有している。角閃石および黒雲母は、オパサイト化したものが多く、石基には、斜長石・角閃石・斜方輝石・単斜輝石・黒雲母・磁鉄鉱・イルメナイト・アパタイトなどの微斑晶のほか少量のジルコンを伴い、晶洞には、玉滴石・トリディマイト・ルチルが見られる。

扇状地の溶岩：島原半島の扇状地の中で最も古いものは、北串山・北有馬・西有家扇状地である。これらの扇状地は、主として土石流堆積物であり、溶岩流は見出されていない。しかし、北有馬扇状地扇頂部には、層厚約10m+の塔ノ坂火砕流堆積物(田島, 2001, 新称)が流下している。

つぎに古いと思われる愛野・吾妻扇状地の竜石層中にはいくつかの溶岩流が見られる。

岡東溶岩：千々石断層沿いの岡東【1】には、登山口の小川の中に10m×20mほどの範囲に竜石層に被覆されて、灰色・塊状の石英・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトが見られる(PL. 1)。

田ノ平溶岩：吾妻町田ノ平の町道端【4】には、竜石層下部に流下したブロック アンド アッシュ フロー堆積物*に伴う田ノ平溶岩が10m×20m×20mほどの範囲に厚い竜石層に被覆されて分布している。岩石は、青灰色・塊状の石英—含有—単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトである(PL. 1)。

夏峰溶岩：瑞穂町岡南方の農道端～吾妻町上夏峰南方【5】には、竜石層に被覆されて10m×10m×200mほどの範囲に塊状溶岩の多い灰白色の火砕流～土石流堆積物が見られる。

以上の溶岩は、竜石層下部に発達しているが、これらを放出した溶岩ドームは、吾妻岳～九千部岳火山の下位に伏在していると考えられ、地表では確認出来ない。竜石層下部とこれを被覆する古期溶岩ドームとの間には、雲仙火山内では、最も大きな不整合が推定される。

吾妻岳西方1150m、標高420m付近【2】には、吾妻岳溶岩に被覆されて層理の発達する竜石層が層厚約10mにわたって露出する。また、高岳火山の下部に伏在する小浜火山(約52万年前)は、竜石層最下部をつくっているものと推定される(表3)。

* 火山岩塊火山灰流堆積物は、地学団体研究会, 1996, 新版地学事典に従いブロック アンド アッシュ フロー堆積物と記載した。

Ⅱ. 古期溶岩ドーム期

高岩山基底溶岩および高岩山溶岩ドーム：高岩山南部の丸尾・上見岳・鮎埴滝付近に分布する**高岩山基底溶岩**は、上観音寺・慈恩寺・見岳付近の竜石層下部や南島原安山岩・北有馬層・南串山層を被覆する。また、**高岩山基底溶岩**は、**高岩山溶岩ドーム**に被覆される。岩石は、灰白～灰～青黒色で、石英－含有－単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイスaitであり、優白色斑状で汚濁反応縁のある斜長石巨大斑晶が見られ、石基はインターグラニューラーである。また、晶洞には玉滴石・0.05～0.2mm大のトリディマイト・ルチルを含有している (PL. 2)。

橘湾に突き出したように**猿葉山**が、吾妻岳北部に**大峯 (西郷山) 溶岩ドーム**が分布する。ともに竜石層下部を被覆していると思われるが、周りが新期噴出物に被覆されていてその関係は確認出来ない。

猿葉山溶岩ドームは、木津・富津・猿葉山・釜岳溶岩ドームおよび高野溶岩から構成され、石英－カンラン石土－含有－単斜輝石・斜方輝石・黒雲母・角閃石デイスaitである。

大峯 (西郷山) 溶岩ドームは、石英－含有－黒雲母・単斜輝石・角閃石デイスaitである。

古部溶岩岩脈：瑞穂町古部南部【5】には、上夏峰南方の谷を横断して300m×400m×20mほどの範囲に青灰色・塊状の**古部溶岩岩脈**が竜石層下部に貫入し、周囲とその上位を竜石層上部に被覆されている。岩石は、石英－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitである。石基は、斑状・半晶質でハイアロオフィテック組織をしめし、真珠状構造が発達している。本岩脈と同様なものは、吾妻と瑞穂の町界付近【6】の海汀にも見られ、吾妻町側海汀に通称“わなれ”^{*}が、瑞穂町側海汀に“もちいし”^{**}が貫入している。ともに、青灰～暗赤色・板状節理の発達した石英－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスait質岩脈で、“わなれ”は、三室橋250m沖の海汀に東西38m×南北18mにわたって分布し、海底からの高さは4m、流理面の走向・傾斜は、N85E・90S。“もちいし”は、道祖崎海岸北方90mの海汀に東西18m×南北14mの広さに巨礫を配列したような形に分布し、海底からの高さは1.1m、岩脈と竜石層の赤色接触面の走向・傾斜は、N70E・78Eである (PL. 1, 2)。

Ⅲ. 吾妻岳火山期

吾妻岳北部の**田内川上流** (吾妻岩戸山)、**西郷川上流** (瑞穂岩戸山)、**神代川上流**には、**吾妻岳火山最下部溶岩**が断続的に露出する。ともに、青暗黒色の石英－含有－単斜輝石土・斜方輝石・角閃石デイスaitで層厚70m+である。ところにより垂直方向に板状節理の発達する溶岩で、この内、田内川上流のものは、0.4～2mm大のカンラン石を含有 (赤木, 1934) する。吾妻岳牧野・中尾牧野付近には、東西2.5km×南北2km×厚さ100～200mにわたって0.3～5mm大カンラン石と石英粒を含有する青暗灰色の単斜輝石土・斜方輝石・角閃石デイスaitが分布 (本間, 1936) する。本溶岩は、吾妻岳火山最下部溶岩とは異なる分布を示すが、ともに竜石層下部を直接被覆するところから同時期に活動した可能性もある。上記の溶岩類を被覆して、**仁田・魚洗川・塔ノ坂火砕流堆積物**が分布している。

仁田火砕流堆積物 (長岡, 1995, 命名)：大峯西方約1km付近【7】に田内川上流溶岩を被覆して500m×750m、層厚約30mほどの分布を示し、青暗灰色の石英－含有－単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイスait質ブロック アンド アッシュ フロー～土石流堆積物からなる。

* わなれ：wanare, ** もちいし：mochi-ishi

魚洗川火砕流堆積物（渡辺・星住，1995，命名）～**土石流堆積物**（田島，2001，新称）：八斗木～魚洗川方向へ2 km×3 kmほどの分布【8】を示し，層厚約80mで，噴出量は0.48km³以上と推定される。本層の下部は，ほとんど土石流堆積物で，土黒川～土黒西川の谷間に露出する。また，上部の舞岳西方（標高510m）～八斗木烏兎神社東方（標高290m）の陵【9】付近には，ブロック アンド アッシュ フロー堆積物が分布する。岩石は，灰白～青灰白色の石英－含有－黒雲母土・単斜輝石・カンラン石・斜方輝石・角閃石デイサイトで，2～3 mm大の集斑状カンラン石が見られる（PL. 3）。さらに，舞岳西方のものには，カンラン石の周りに角閃石の反応縁を持つものがあり，魚洗川土黒川ダムサイト東側の火山角礫岩中には，カンラン石の周りに集斑状単斜輝石と角閃石の反応縁を持つデイサイトがある。

大峯南部・鳥甲山下部・矢筈岳下部溶岩が流出。その上に鳥甲山ブロック アンド アッシュ フロー堆積物が流下し，最上部を吾妻岳・田代原北崖・鳥甲山上部・矢筈山上部溶岩が被覆する。吾妻岳最上部溶岩には，単斜輝石の集斑状斑晶を含み，溶岩は，ともに灰白色・塊状の石英－含有－黒雲母土・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトである（PL. 3）。

吾妻岳西方2 kmにある**鉢巻山**【2】は，九千部岳火山よりも新しく，千々石断層や千々石溶岩ドームを被覆して南西方向に平畑～小倉まで，約0.04km³の溶岩を流出しているが，千々石断層によって切断された跡は不明瞭である（図6）。橋神社城山の**鉢巻山溶岩**は，単斜輝石土・斜方輝石－含有－石英・角閃石デイサイトである。

塔ノ坂火砕流堆積物（田島，2001，新称）は，北有馬扇状地扇頂部塔ノ坂バス停留所前【41】，標高510m地点付近の約200m×約500mの範囲に分布し，層厚約10m＋。淡紅白～灰白色の単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイト質ブロック アンド アッシュ フロー堆積物であり，カリフラワー火山弾および放射状節理のある岩塊を含有する。これらは，**札ノ原溶岩ドーム**から崩落したものと推定される。

IV. 九千部岳火山期および絹笠山火山期

九千部岳火山：吾妻岳西方1300m，標高380m付近の九州自然歩道直下の沢【3】には，千々石断層を埋積して**九千部岳火山の火砕岩と溶岩**が露出している（PL. 2）。

上峰川上流の野取から田代原西部の約2 kmの間には，溶岩流によって形成された落差5～15mの5滝が発達する。上流から2つは，やや崩壊しているが残る3滝は，一連の溶岩流で形成され，浸食を受けて河床横断面はU字形に変わっているが，溶岩流断崖や河床には，千々石断層やその破碎帯らしきものは見あたらない。

野取南方には，約0.91km³の**千々石溶岩ドーム**（桂ノ迫：カンラン石含有）が，田代原南方には，約0.49km³の**九千部岳溶岩ドーム**があり，流出後これらの溶岩は，標高の低い位置に移動し，上峰川上流の5滝が完成した。この5滝は，上流の標高550mのものから順次形成され始め，最下流の標高約200mのところの滝が最後に完成したものと推定される。両溶岩ドームからは，短期間に大量の溶岩が流出して，九千部岳火山活動初期の火砕岩類と千々石断層を埋積し，現在の吾妻岳南方断層崖の約6合目までを埋め尽くしていたと考えられる。以上の他の九千部岳火山は，南部から**山嶺**（カンラン石含有；本間，1936）・**富津東部**・**飯岳**・**下岳**・**上岳**・**石割山**・**九千部岳東溶岩ドーム**がある。

飯岳東350mの上岳溶岩は、石英－カンラン石土－含有－単斜輝石土・斜方輝石・角閃石デイサイトであり、径0.5mm大の石英パッチが見られバリオリティック組織を示す。また、上岳東端の吹越溶岩は、晶洞にトリディマイト・ルチルを伴う石英（玉滴石）－含有－単斜輝石土・斜方輝石・角閃石デイサイトである。

絹笠山火山：小浜温泉街東崖には、層厚30～130mの石合溶岩（絹笠山火山の最下部溶岩）が露出し、その東方の上位には、層厚70～100mの小浜火砕岩類が分布する（図6、表3）。

石合溶岩は、暗青灰色の石英－含有－単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトであり、**小浜火砕岩類**中の角礫は、石英・カンラン石－含有－黒雲母・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトである。さらに、これらを被覆して**木指・南木指・笹之辻溶岩**および**札ノ原・小浜・高岳・絹笠山・野岳南基底・矢岳溶岩ドーム**が累重している。**絹笠山**北端の溶岩は、板状節理が発達していて、岩石は、石英－含有－単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトで、径0.7mm大の石英パッチが見られ、バリオリティック組織を示す。**矢岳**のものは、斜方輝石・単斜輝石・角閃石デイサイトである。

V. 雲仙岳基底火山期

雲仙岳基底火山の活動の途中に約9万年前の阿蘇4火砕流の活動があり、この活動以前の火砕岩層を**竜石層**、また、阿蘇4火砕流堆積物を被覆し、約9～3万年前の雲仙火山灰層01（三会ローム層）に被覆される火砕岩層を**吾妻層**（有明海研究グループ、1965、命名・田島、1998、再定義）とした。

竜石層上部に相当する雲仙岳基底火山（渡辺・星住、1995）：**吹越・立野・北千本木・大塚山・南千本木・垂木台地北・内野・蒲河溶岩**および**西原・植松・野田・新切・石田火砕流堆積物**、**立野・北千本木岩屑**なだれ堆積物などは、阿蘇4火砕流の下位に累重している。

西原火砕流堆積物（長岡、1995、命名）：大峯西麓付近【10】には、約1km×0.5km、層厚約15mの範囲に、灰白色の石英－含有－斜方輝石・角閃石デイサイト質の土石流（火砕流）堆積物が分布する。

野田火砕流堆積物（長岡、1995、命名・田島、2001、再定義）：多比良扇状地の金山・植松・高下、有明扇状地の向之原・温泉屋敷・久原・柏野を含む約9km²の地域【11】に連続的に分布するもので、平均層厚約5m。分布地域のみの噴出量は、約0.045km³以上（雲仙火山最大）で、野田火砕流堆積物には2回の噴出が認められ、各地で竜石層の赤褐～黄褐色火山性ローム層を被覆し、最下部に層厚約4～25cmの灰褐～黄褐色火砕サージ堆積物を挟む。さらに、野田火砕流堆積物の崖には、垂直方向に黄褐色樹枝状の二次噴気孔（高温ガス吹き抜け穴 gas segregation pipes）が見られる。岩石は、青灰白～暗青灰色の石英－含有－黒雲母・単斜輝石・カンラン石・斜方輝石・角閃石デイサイト質の弱溶結ブロック アンド アッシュ フローで、径0.3～3mm大の集斑状カンラン石斑晶（多量）と石基に金雲母を含有する（PL. 4, 5）。周囲の若い堆積物に被覆されているので不明確であるが、分布状態から**野田火砕流堆積物は、魚洗川火砕流堆積物上部層**に連続する可能性がある。

植松火砕流堆積物（長岡、1995、命名・田島、2001、再定義）：多比良扇状地扇頂部の金山・植松・森岡牧場付近【12】に野田火砕流を被覆して約2km²の地域に平均層厚約5m（最大層厚10m+）の分布を示す。分布地域のみの噴出量は、約0.01km³以上。植松火砕流堆積物は、各地で野田火砕流の赤褐～黒褐色火山性古土壌を被覆し、最下部に層厚約15～40cmの灰白色火砕サージ堆積物を挟む。さらに、

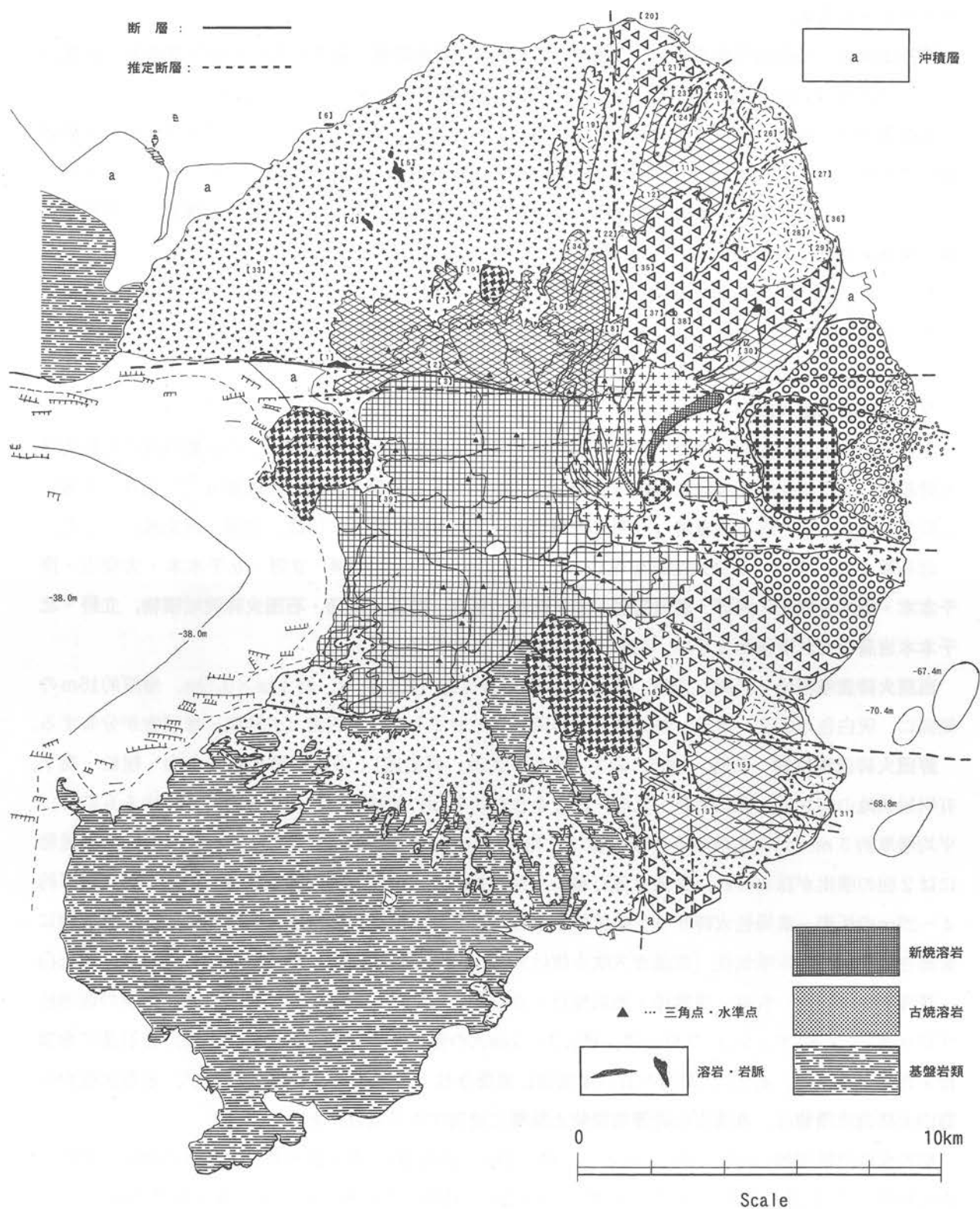


図6. 雲仙火山の地質図

—表中の□に図6雲仙火山地質図の凡例をしめた—

* 略号

afa: 降下火山灰層, 阿蘇4-pd ≡ 90ka,
茨城(二ノ宮田原) 三金ローム層 ≡ 30ka, AT: 始皇11火山灰 ≡ 22~25Ka, sp: 火山岩尖,
da: 岩屑だれ堆積物, di: 岩脈, 阿蘇4-pd ≡ 90ka, 下関係,
pfa: 火砕流堆積物, pf: 火砕流堆積物, K-Ah: 鬼界カホヤ火山灰 ≡ 6.3Ka, 上: 下関係,
dai: 土石流堆積物, da: 岩屑だれ堆積物, 三金ローム層 ≡ 30ka, AT: 始皇11火山灰 ≡ 22~25Ka, 上: 下関係,
baf: ブロックアンド アッシュ フロー堆積物, 阿蘇4-pd ≡ 90ka, 下関係,
アズベクト比 = D > 1/8 > F, 阿蘇4-pd ≡ 90ka, 下関係,
F: 流岩流, 阿蘇4-pd ≡ 90ka, 下関係,

植松火砕流の崖には、黄白色樹枝状の二次噴気孔が見られる。岩石は、青灰～黒色の石英（玉滴石）－含有－黒雲母・複輝石・カンラン石・角閃石デイサイト質弱溶結ブロック アンド アッシュ フローで、放射状節理のある岩塊や径0.2～3 mm大の集斑状カンラン石を大量に含有する（PL. 5）。

石田火砕流堆積物（田島，2001，新称）：有家扇状地柳原付近【13】の約1 km²の地域に分布する。灰白色の黒雲母・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトで、地表から順に二次噴気孔の発達する層厚約11m（層厚2 mが地表に露出）の弱溶結ブロック アンド アッシュ フロー堆積物が分布する。

長栄ボーリングKK. の試錐地質柱状図によれば、本層の下位には、層厚7 mのラピリストーン層、31mの角閃石デイサイト質弱溶結火砕岩層、70mの角閃石デイサイト溶岩と連続している。

新切火砕流堆積物（田島，2001，新称）：中湯河内～下新切の約1.5 km²の地域【14】に分布する。層厚約4 mの溶岩混じり弱溶結ブロック アンド アッシュ フロー堆積物で、灰白色の石英－含有－黒雲母・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイト質で二次噴気孔が発達している。下湯河内～中湯河内の阿蘇4火砕流の直下に発達する新切火砕流最上部には、径3 mm大集斑状カンラン石を多数含有する。

阿蘇4火砕流堆積物：雲仙火山麓の**阿蘇4火砕流堆積物**（図7，PL. 6，7，8，10）は、扇端部の低位段丘面には、2～6 mの厚さに堆積しているが扇中部から扇頂部（標高420m）にかけては、約10～40cmの厚さにシャーベット状に堆積している。また、扇端部の阿蘇4火砕流は、下部の層厚約2/5が八女軽石流堆積物で、その上位約3/5が鳥栖オレンジ軽石流堆積物である。**阿蘇4火砕流堆積物**の造岩鉱物は、斜長石・角閃石・ブロンザイト・石英粒・粘土および少量のバブルウォール（泡）型火山ガラスである。

島原半島北部扇状地に分布する阿蘇4火砕流堆積物：尾茂・多比良城・金山・向之原・温泉屋敷・沖之尾・菅・大野・小路・半田・一野・一本松・舞岳東方・小原・古城・立野・焼野の他、津吹・原口・長貫・寺中・伏尾・山ノ上・東里・倉地川には、阿蘇4火砕流とその二次堆積物が分布する。

島原半島南部扇状地に分布する阿蘇4火砕流堆積物：天ヶ瀬・中通・湯田・尾篠・貝崎・丸山・寺田・野田・塩屋・池田・上新切・下湯河内・上湯河内・竜石海汀に分布する。

有明海研究グループ，1965は、有明町大三東中心に発達する標高20～30mの広い竜石層上面に生じた浸食平坦面を被うオレンジ色の浮石質ローム層～凝灰角礫岩層を大三東ローム層と呼称し、その噴出源は舞岳～矢岳としたが、(1)オレンジ色浮石質ローム層中のバブルウォール（泡）型火山ガラスの屈折率や構成鉱物が鳥栖オレンジ軽石流堆積物のものと一致する。(2)オレンジ色浮石質ローム層中に噴出源に産出しないオレンジ色軽石・黒曜石・灰色流紋岩・硬砂岩・花崗岩・石灰岩片などを含有する。(3)舞岳溶岩は、鳥栖オレンジ軽石流堆積物を挟む粗粒砂岩層を被覆している。(4)矢岳溶岩ドームは、20～26万年前の年代測定値が出ている。以上、(1)～(4)の理由で、大三東ローム層は、舞岳～矢岳を噴出源とするオレンジ色浮石質ローム層ではなく、鳥栖オレンジ軽石流堆積物のシノニムであることが明確になったので、本堆積物に含めた（田島，1998）。

大野原遺跡（図7の柱状図は、No.4試錐試料）の阿蘇4火砕流中のバブルウォール（泡）型火山ガラスの屈折率nは、八女軽石流と鳥栖オレンジ軽石流堆積物では、表7のような違いが見られた。

吾妻層に相当する雲仙岳基底火山（渡辺・星住，1995・星住・宇都，2000）：稲生山・岩上山・赤松谷北部・仁田峠・野岳・矢岳東方・南上木場・岩床山溶岩・舞岳ドームおよび土黒川火砕流堆積

物・湯河内・天ヶ瀬火砕流、俵石岩屑なだれ堆積物などは、阿蘇4火砕流堆積物の上位に累重している。

吾妻層は、有明海研究グループ(1965)によって“島原半島北西部の吾妻地域と中～南部に分布し、北西部では、瑞穂ローム層を、中～南部では、下位の竜石層・瑞穂ローム層を不整合におおう複輝石・黒雲母・角閃石安山岩質の碎屑岩流(凝灰質砂泥層～凝灰角礫岩層)”と定義していたが、本層は、竜石層上部にあたるのが判明したので、新たに、阿蘇4火砕流堆積物をおおい、雲仙火山灰層01(三会ローム層)におおわれる扇状地(土石流～火砕流)堆積物を**吾妻層**(田島, 1998, 再定義)とした。

土黒川火砕流堆積物(田島, 2001, 新称): 魚洗川南部奥上原橋脚付近【8】に、河岸段丘をつくって約30m×120mの範囲に局所的に分布する。渡辺・星住(1995)が魚洗川火砕流堆積物としたものの一部で、カリフラワー火山弾や放射状節理のある火山岩塊を含むブロック アンド アッシュ フロー堆積物であり、層厚約15m。岩石は、石英一含有一単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトである(PL. 3)。

表4. 島原半島の雲仙火山灰層U01～U12

火山灰層 (遺跡の地層区分)	JIS 表記 土色一硬さ	厚さ (cm)	備考
U12: 灰褐色一粗粒 火山灰層(I層)	5 YR-4/2 軟質	30~80	表土・耕作土層: 遺物も包含。 おむね擾乱されている。
U11: 黒色一細粒火 山灰層(II層)	5 YR-4/2 軟質	20~35	遺物包含層。扇頂部では黒～ 黒褐色の2層に分かれる。
U10: 灰白色一粗粒 六ツ木火砕流堆積物	7.5YR-7/1 硬質	30~ 120	大野原遺跡には欠如。4,000 年前に眉山より放出。
U09: 極暗赤褐色一 細粒火山灰層(III層) K-Ah 濃集層(p,Y)	5 YR-4/2 軟質	20~80	遺物包含層。鬼界アカホヤ: 6,300年前鬼界カルデラより 飛来。
U08: 黒色一細粒火 山灰層	5 YR-4/2 軟質	25~30	扇頂部では黒一黒褐色の2層 に分離。大野原遺跡には欠如。
U07: 灰白色一粗粒 礫石原火砕流堆積物	7.5YR-7/1 硬質	30~ 150	大野原遺跡には欠如。1.4~ 1.9万年前普賢岳より放出。
U06: 黒褐色一細粒 火山灰層	5 YR-3/1 軟質	10~25	扇頂部で、褐一黒一黒褐色の 3層に分離。本遺跡には欠如。
U05: 黒褐色一粗粒 火山灰層(IV層)カシ の実土層	5 YR-2/2 硬質	30~60	黒褐色一粗粒で硬質。農作物 は育ちにくい。扇頂部では、 黒褐色の3層に分離。
U04: 黒褐色一粗粒 火山灰層(IV層)AT 濃集層(Bbgl-p,Y)	5 YR-2/2 硬質	15~30	始良T nー火山灰: 2.3~2.7 万年前に始良カルデラより飛 来。
U03: 黒褐色一粗粒 火山灰層(IV層)A T 濃集層(Bbgl-p,Y)	7.5YR-2/2 軟質	25~35	始良T nー火山灰: 2.3~2.7 万年前に始良カルデラより飛 来。
U02: 黒色一細粒火 山灰層(IV層)	7.5YR-2/2 軟質	20~70	扇頂部では、黒褐～黒色の2 層に分かれる。
U01: 黄褐～赤褐色 火山性粘土層=三会 ローム層(V層)	5 YR-4/8 軟質	30~ 300	大部分は降下火山灰起源と推 定される。9~3万年前に雲 仙岳火山から放出された。

【注】 本表には、島原半島全体の火山灰層に有明の大野原遺跡～八町分、島原～立野のデータを加えた。火山ガラス: バブルウォール(泡)型-Bbgl-p(平板状) および-Bbgl-Y(Y字状)。

天ヶ瀬火砕流～土石流堆積物

(田島, 1998): 天ヶ瀬扇状地の標高70~200mおよび布津扇状地の標高50~230m±付近【15】に阿蘇火砕流堆積物を被覆して、層厚1.2~30mの非溶結ブロック アンド アッシュ フロー堆積物と層厚30~50mの天ヶ瀬土石流堆積物が分布する。ともに、0.2~4mm大の集斑状カンラン石と石英を含有する単斜輝石・斜方輝石・黒雲母・角閃石デイサイトである。

湯河内火砕流～土石流堆積物

(渡辺・星住, 1995, 命名・田島, 1998, 再定義): 有家扇状地の標高170~400m±付近【16】に阿蘇火砕流を被覆して、層厚1.0~10mの非溶結ブロック アンド アッシュ フローと層厚10~70mの湯河内土石流堆積物が分布する。ともに、0.2~4mm大の集斑状カンラン石と石英粒を含有する単斜輝石・斜方輝石・黒雲母・角閃石デイサイトで、天ヶ瀬火砕流～土石

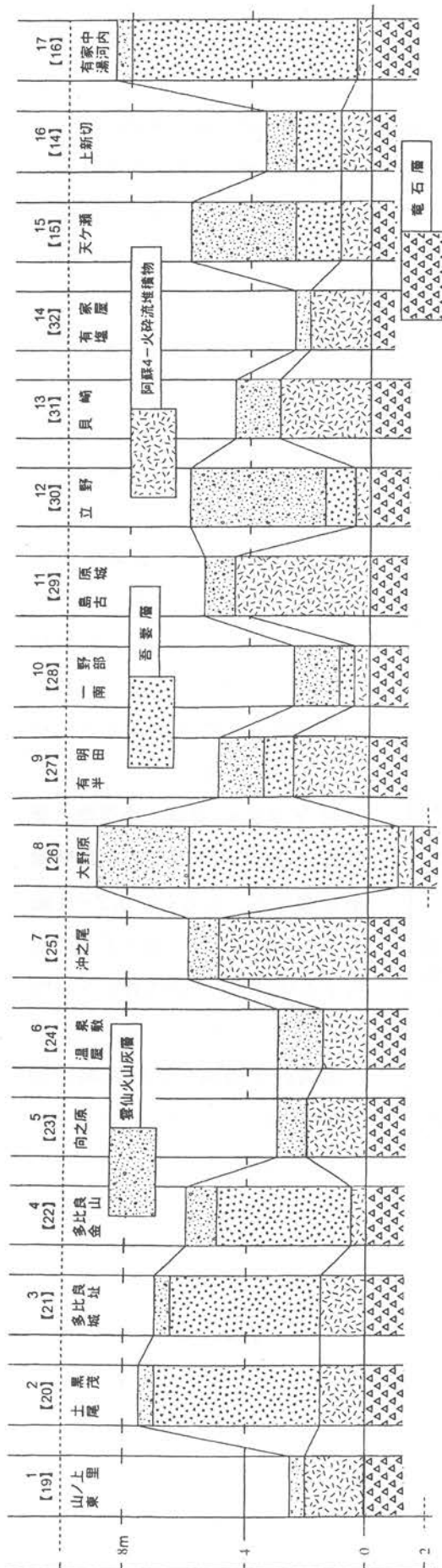


図 7. 竜石層・阿蘇4火砕流（八女軽石流・鳥栖オレンジ軽石流）堆積物・吾妻層の柱状図
※阿蘇4火砕流堆積物の基底面を基準にした

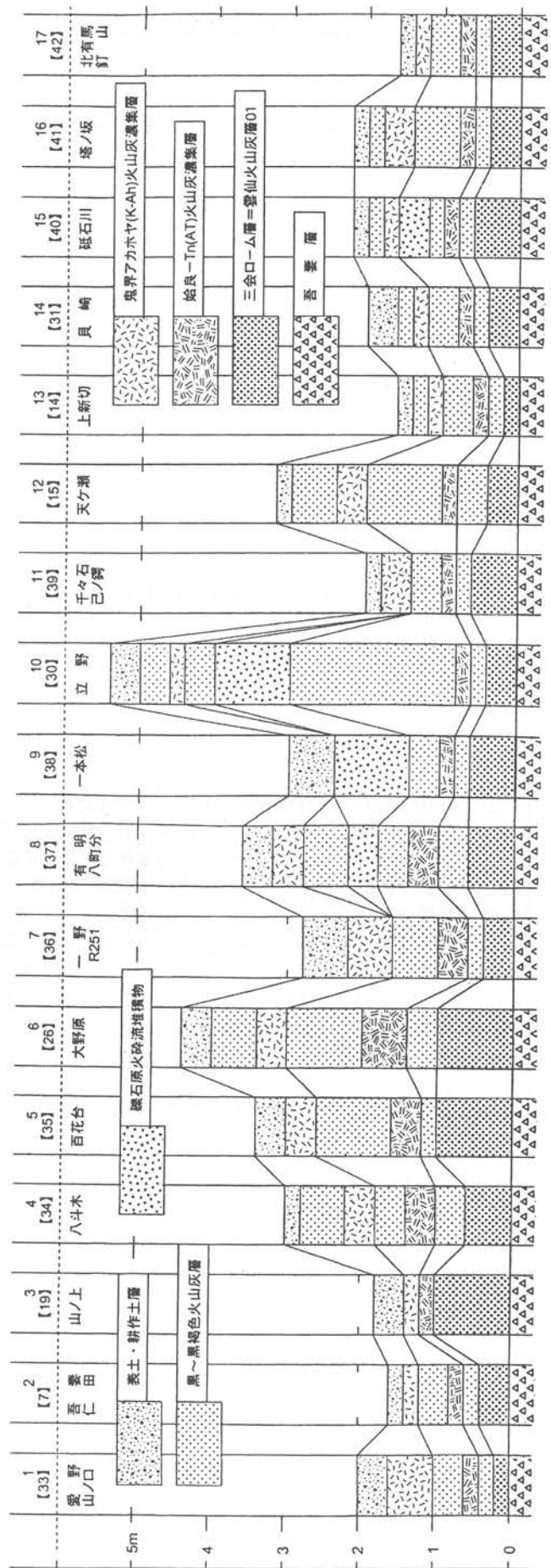


図 8. 雲仙火山灰層の柱状図
※吾妻層と雲仙火山灰層（三会ローム層）の境界面を基準にした



図9. 雲仙火山地域の岩屑なだれ堆積物の分布図

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平13九複、第304号)

流堆積物と同時期に活動したものと推定される。

俵石岩屑なだれ堆積物（渡辺・星住，1995，命名・田島，1998，再定義）：天ヶ瀬・布津・有家扇状地扇頂部標高200m～600m付近【17】に天ヶ瀬および湯河内火砕流～土石流堆積物を被覆して分布するもので，一部は，ブロック アンド アッシュ フロー堆積物に漸移し，パン皮状火山弾や放射状節理のある火山岩塊を伴う。岩石は，石英－含有－単斜輝石・斜方輝石・黒雲母・カンラン石・角閃石デイサイトであり，0.2～4mm大，最大6mm大の集斑状カンラン石を含有している。野岳・岩床山・俵石展望所北方の標高750m付近の林道沿いに分布するデイサイトには，外形はカンラン石で内部が単斜輝石に変化した鉱物が見られる。

舞岳溶岩：舞岳東部（標高420m）【18】の林道において阿蘇4火砕流堆積物をはさむ火山性粗粒砂岩層を被覆して流出している（表7，PL. 8，10）。岩石は，石英－含有－黒雲母土・複輝石・角閃石デイサイトである。

Ⅵ. 雲仙岳火山期

約9～3万年前から現在までの火山活動で放出された新期雲仙岳火山岩類（渡辺・星住，1995）および雲仙火山灰層：縦ノ木山・妙見岳・国見岳溶岩ドーム・国見岳北西方12溶岩・江丸岳西部・江丸岳・普賢岳溶岩ドーム・舞岳南部・垂木東・千本木溶岩と岩屑なだれ堆積物および一本松・礫石原南部・垂木台地・礫石原・古江火砕流堆積物（渡辺・星住，1995）などが放出され，これらと相前後して雲仙火山灰層01（三会ローム層）から雲仙火山灰層12（表土・耕作土）までが降下堆積した。なお，愛野・吾妻・瑞穂・北串山扇状地には，雲仙火山灰層より古い土壌化した淡赤褐色火山灰層が断続的に分布している。さらに，植松火砕流下位にも黒褐色火山灰層が局部的に認められるがこれらは，今後，再検討を要する。

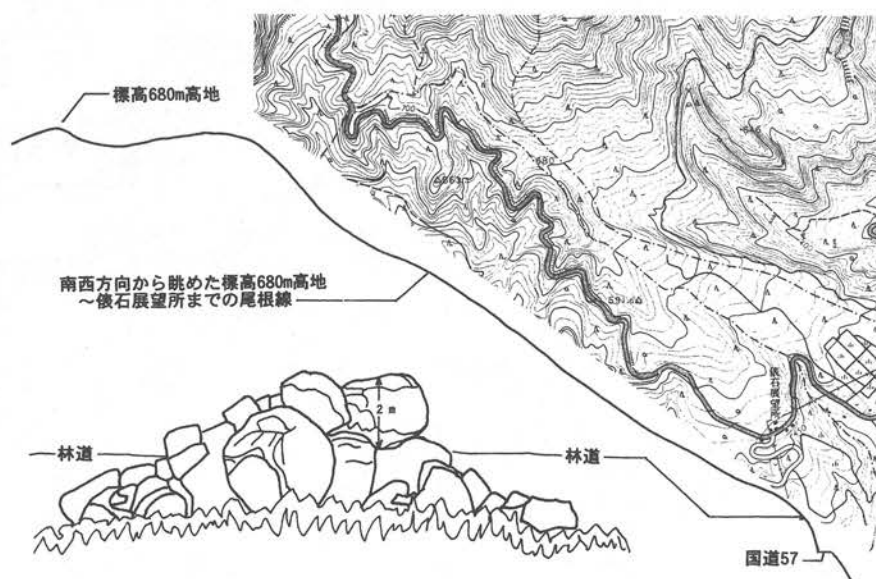


図10. 有家俵石および標高680m高地～俵石展望所の模式的断面図（垂直距離：水平距離＝4.2：1）

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、5万分の1地形図を複製したものである。（承認番号 平13九複、第304号）

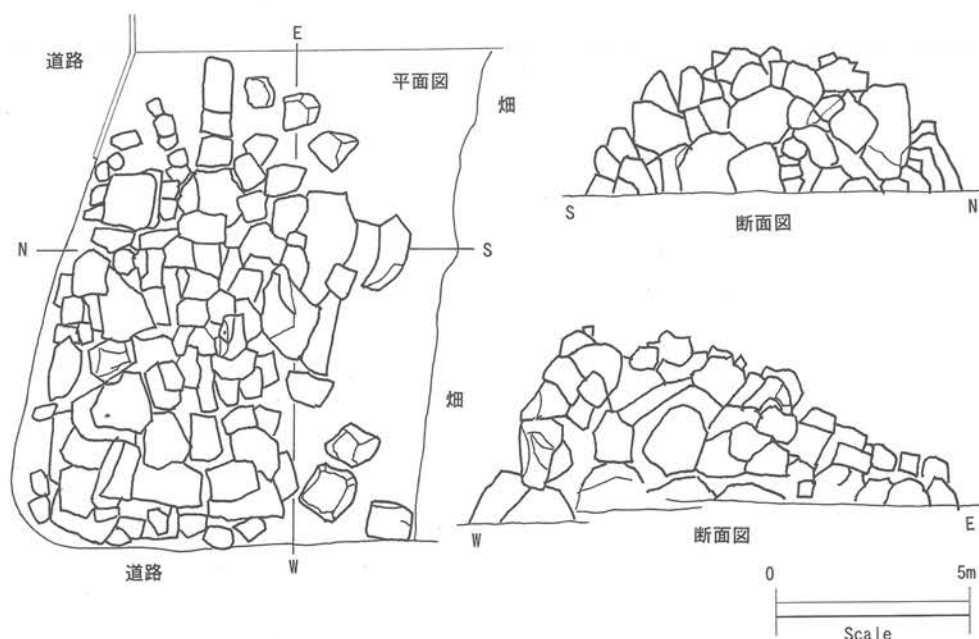


図11. 堂崎俵石のスケッチ

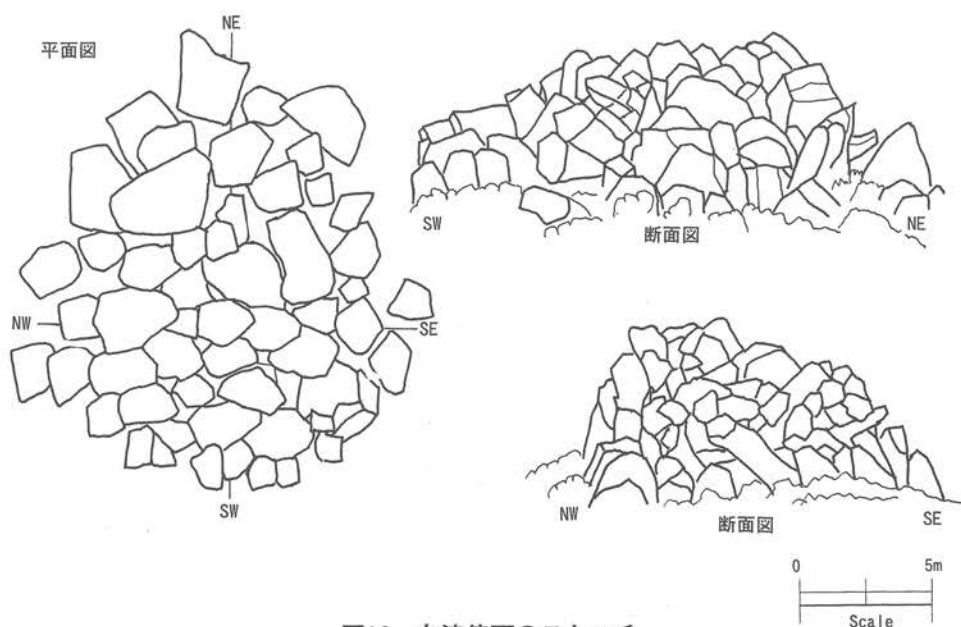


図12. 布津俵石のスケッチ

有史後、1657～1663年には古焼溶岩が、1792年には新焼溶岩が流出した。また、1990～1994年には平成新山が活動し、火砕流だけで0.2km³が放出された（渡辺・星住、1995）と言う。

雲仙岳火山・新焼溶岩・平成新山の溶岩は、石英土ー集斑状カンラン石土ー含有ー集斑状単斜輝石ー斜方輝石・黒雲母土・角閃石デイサイトである。古焼溶岩は、石英土ー含有ー集斑状カンラン石含有ー集斑状単斜輝石ー斜方輝石・黒雲母土・角閃石デイサイトである。

4. デイサイト質岩屑なだれの流れ山と土石流にともなう巨大岩塊

(1) 岩屑なだれの流れ山

俵石岩屑なだれ堆積物の分布地域には、通称“有家俵石”・“堂崎俵石”・“布津俵石”と呼ばれる岩

屑なだれによる“流れ山”が分布している。この地方の小字には、俵石 (Tawaraishi)、乱石、重石、西俵石、俵石 (Tohraishi)、枕石、百貫石、平石、船石原など俵状の流れ山を思わせるような地名が数多く見られる。

有家俵石 (流れ山)：有家町俵石展望所北方300m、北緯 $32^{\circ}43'07''$ 、東経 $130^{\circ}18'00''$ 、標高495m地点付近に、南-北方向に約15mにわたって分布し、直径約1.6m~2.2mのルーズな俵状節理、 $2\text{ m} \times 1.5\text{ m} \times 1\text{ m}$ 大のルーズな柱状~方状節理が発達する10数個以上の巨大岩塊 (流れ山) から構成され、高さは、約3 m、上位を雲仙火山灰層および森林土層によって被覆されている。累重する巨大岩塊の間には、岩屑なだれ基質と空隙がなく、たがいに堅く溶結して、堂崎俵石、布津俵石とは異なる累重関係が見られる。岩石は、淡灰黄~淡灰紅色の石英-カンラン石-含有-黒雲母・単斜輝石・斜方輝石・角閃石デイサイトであり、有家俵石の供給源は、岩石からは、野岳方向にあった火山と考えられるが、地形図からは、野岳南部680m高地あるいは、矢岳付近にあった高標高火山と推定される (図9, 10, PL. 12)。

堂崎俵石 (流れ山)：有家町俵石自然公園南部の北緯 $32^{\circ}42'26''$ 、東経 $130^{\circ}18'38''$ 、標高286m地点付近に、東西方向に約20m、南北方向に約18mにわたって分布する。堂崎俵石は、直径約2 m大のルーズな俵状節理、 $3\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ 大のルーズな方状~柱状節理が発達する約100個の巨大岩塊 (流れ山) が石塚状に累重し、高さは、約8 mである。堂崎俵石を構成する俵状~柱状~方状節理をしめす石塚状巨大岩塊の間には、岩屑なだれ基質がなく、キツネやタヌキが通り抜けられる程度のすきま (割れ目) が生じていて、岩石は、灰白色の石英-カンラン石-含有-黒雲母・複輝石・角閃石デイサイトである (図11, PL. 12)。

布津俵石 (流れ山)：北緯 $32^{\circ}43'02''$ 、東経 $130^{\circ}18'39''$ 、標高370m地点。布津町天ヶ瀬リス村敷地内に、東西約13m、南北約12mにわたって分布し、直径約2~4 m大のルーズな俵状節理、 $3\text{ m} \times 2$

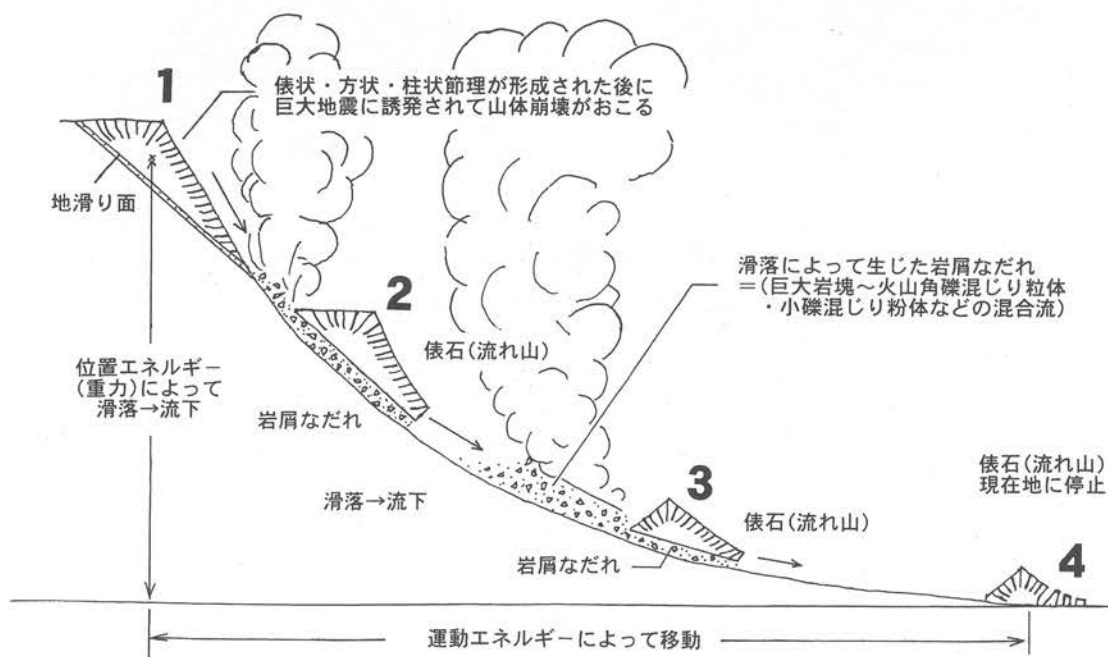
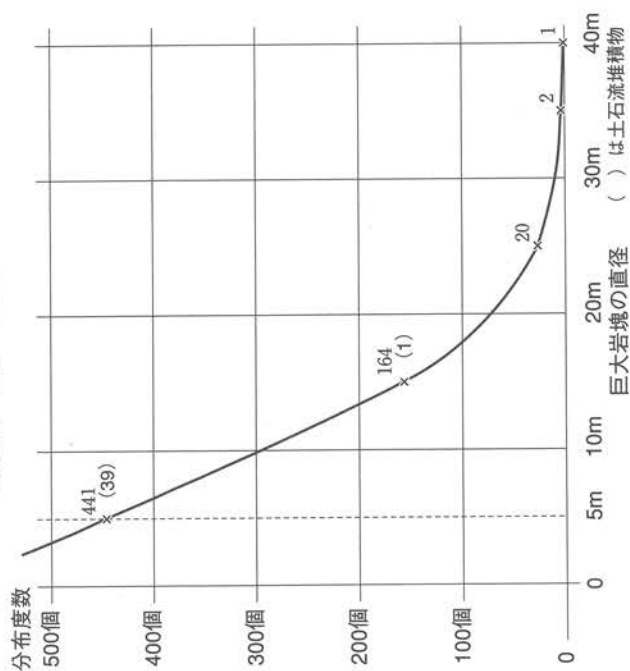


図13. 堂崎俵石と布津俵石の形成機構推定

表 5. 平成新山の火山麓扇状地に崩落した
火砕流～土石流堆積物表層の巨大岩塊
—火山岩塊の直径と分布度数—



国土交通省九州地方整備局雲仙復興工事事務所提供の 1 : 5000 水無川流域図(1995 年 9 月撮影)により、直径 4 m 以上 (3 m 以下は省略) の岩塊を計数した。
平成新山の四火山麓扇状地(表層)に崩落した直径 4 m 以上の巨大岩塊

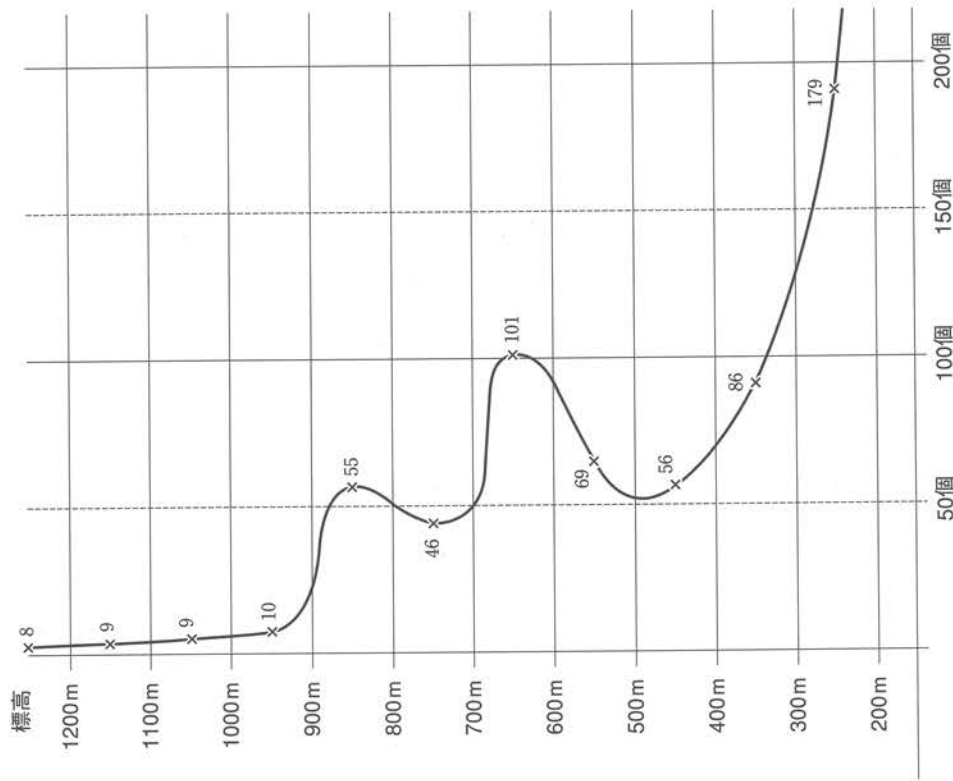
表 5. 巨大岩塊の直径と分布度数: 総数 628 (40) 個, 火砕流中の巨大岩塊 588 個, 土石流中の巨大岩塊 (40) 個。眉山—垂木台地方向扇状地: 180 (40) 個, 北上木場扇状地: 311 個, 炭酸水谷扇状地: 85 個, 赤松谷川扇状地: 52 個。

北上木場扇状地扇頂部の標高 720 m 付近には直径 40 m 以上 (第 3 溶岩ドームから崩落した直後は、直径 50 m を越える部分が露出していた) の巨大岩塊が見られる。

(1) 直径 4 ~ 9 m のもの 441 (39) 個, (2) 直径 10 ~ 19 m のもの 164 (1) 個, (3) 直径 20 ~ 29 m のもの 20 個, (4) 直径 30 ~ 39 m のもの 2 個, (5) 直径 40 m 以上のもの 1 個。

表 6. 標高別に見た分布度数: (1) 標高 1200 ~ 900 m まで 36 個, (2) 標高 900 ~ 800 m まで 55 個, (3) 標高 800 ~ 700 m まで 46 個, (4) 標高 700 ~ 600 m まで 101 個, (5) 標高 600 ~ 500 m まで 69 個, (6) 標高 500 ~ 400 m まで 56 個, (7) 標高 400 ~ 300 m まで 86 個, (8) 標高 300 ~ 200 m まで 179 個。

表 6. 平成新山の火山麓扇状地に崩落した火砕流～土石流
堆積物表層の巨大岩塊
—標高別に見た分布度数—



巨大岩塊の分布度数

国土交通省九州地方建設局雲仙復興工事事務所提供の 1 : 5000 水無川流域図(1995 年 9 月撮影)により、直径 4 m 以上 (3 m 以下は省略) の岩塊を計数した。

m×1.5m大～1m×0.5m×1.5m大のルーズな方状～柱状節理の発達する約30個の石塚状岩塊（流れ山）から構成され、高さは、約5mである。布津俵石を構成する俵状～柱状～方状節理をしめす石塚状岩塊の間には、岩屑なだれ基質がなく、キツネやタヌキが通り抜けられる程度のすきま（割れ目）が生じていて、岩石は、灰白色の石英－カンラン石－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitである（図12，PL. 12）。

堂崎俵石と布津俵石（流れ山）の特徴：1. それぞれの俵石の周りに同給源火山噴出物がなく、俵石が岩脈状に貫入した形跡もない。2. 堂崎俵石－布津俵石を構成する俵状～柱状～方状節理岩塊群（流れ山）は、石塚状をしている。3. 石塚状岩塊群の間には、岩屑なだれ基質がなく、キツネやタヌキが通り抜けられる程度のすきま（割れ目）が形成されている。4. 俵石を構成する俵状～柱状～方状節理群の累積状態は、ランダムであり、石塚（積石塚）のように人為的なところが見られない。5. 俵石は、野岳火山の最終火山噴出物である俵石岩屑なだれの流れ山であり、野岳方向にあった高標高の山頂から地震・山体崩壊などに誘発された巨大地滑りがおこり滑落・流下してきたと推定される。6. 堂崎俵石－布津俵石は、その岩塊群の累重状態から、巨大岩塊群が山頂にあった時の累積状態とあまり変わらない状態で滑落・流下してきたと推定される。7. 俵石をつくる岩石は、すべて灰白色・石英－カンラン石－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitであり、俵石岩屑なだれの構成岩と同じである。堂崎俵石は、布津扇状地上に、布津俵石は、天ヶ瀬扇状地上にあって、ともに両扇状地面の表層は、俵石岩屑なだれ堆積物・雲仙火山灰層によって被覆されている。

堂崎俵石と布津俵石（流れ山）の形成機構の推定：上記の特徴から、山頂で形成されていた俵状～方状～柱状節理岩塊群は、巨大地震や山体崩壊などによって誘発された大きな地滑りによって、地滑り面に岩屑なだれ流（巨大岩塊～火山角礫混じり粒体の混合流）およびビンガム流（礫混じり粉体流～サージ流）が発生し、流れ山は、この岩屑なだれ流に乗り、支えられた形で図13の1→2→3→4の順序で、小さくなりながら滑落・流下してきたと推定される。岩屑なだれ流は、巨大岩塊～火山角礫混じり粒体の混合流が滑落しながら、流下するので流れ山と山体斜面との間には摩擦が少なく、ホバークラフトのエアクションのような役割をはたす。いま、野岳山頂から平均時速100kmで滑落→流下して来たとすれば、堂崎俵石までは2分42秒、布津俵石までは2分06秒で到達する。

(2) 土石流にともなう巨大岩塊

山之神の御神体：布津町八重坂山之神神社の北緯32°41′49″，東経130°19′53″，標高155m地点にある。高さ約4.5m以上×奥行約4m×南北方向約7.5mの亜円礫状の巨大岩塊で推定310t以上の重量がある。岩石は、カンラン石（±）－石英粒－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitであり、土石流によって運搬されたものと推定される。

水神社の大石：布津町坂下の水神社の北緯32°41′52″，東経130°20′12″，標高65m地点付近には、大石と呼ばれ、高さ約5m以上×奥行約4m×南北方向約8.5m以上の亜円礫状の巨大岩塊で推定約400t以上の重量がある。他に20t±のものが5個，2～10t±のものが4個散在している。岩石は、カンラン石（±）石英粒－含有－黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitであり、すべて亜角礫状の巨大岩塊であるところから、布津断層沿いに流下した土石流によって運搬されたものと推定される。

坂下東部の提灯消し：布津町坂下南部の農道端の北緯32°41′53″，東経130°20′21″，標高37m地点に

ある高さ約3.5m×奥行約3m以上×南北方向約3.5mの亜円礫状の巨大岩塊で推定約80t以上の重量がある。岩石は、カンラン石(土)石英粒—含有—黒雲母・複輝石・角閃石デイスaitであり、亜円礫状の巨大岩塊であるところから、布津断層沿いに流下した土石流によって運搬されたものと推定される。

(3) 平成新山の火山麓扇状地に崩落した火砕流～土石流堆積物表層の巨大岩塊

眉山—垂木台地方向・北上木場・炭酸水谷・赤松谷川火山麓扇状地に崩落した巨大岩塊：平成新山が活動していた1990～1994年までの間には、眉山—垂木台地方向，北上木場，炭酸水谷，赤松谷川方向の谷谷を埋めるように巨大岩塊・岩屑なだれ・火砕サージなどがしきりに崩落～

降下する様子が遠望された。このために眉山—垂木台地方向，北上木場，炭酸水谷，赤松谷川火山麓扇状地上には，無数の巨大岩塊が崩落・埋没し散乱している。これら地表に現れている巨大岩塊を国土交通省雲仙復興工事事務所提供の1：5000水無川流域図（1995年9月撮影）を判読し，直径4m以上（3m以下は省略）約40mまでのものを計数した。巨大岩塊は，溶岩ドームから3km地点までの間に崩落～散乱しており，その総数は，628個〔火砕流堆積物中のもの588個，土石流堆積物中のもの（40）個〕である。巨大岩塊には，25m×20m×10mの直方体状のものがあり，重量は，10,000tを越えるものも多いと推定される。また，本扇状地域は，1995～2001年間の浸食によって，現在の巨大岩塊総数は，628個よりはるかに多くなり大きく露出している。さらに，火砕流中の巨大岩塊は，角礫がほとんどで，土石流中の巨大岩塊は，亜円礫状である。表5. は，巨大岩塊の直径と分布度数であるが，直径4～9mまでのものが最も多く70%をしめる。表6. は，標高別に見た分布度数であるが，北上木場扇状地では，標高900mまで溶岩ドームが垂れ下がっており，標高700～500mまでの間に75個，標高400～200mまでの間に197個が崩落～散乱している（図9，表5，6）。

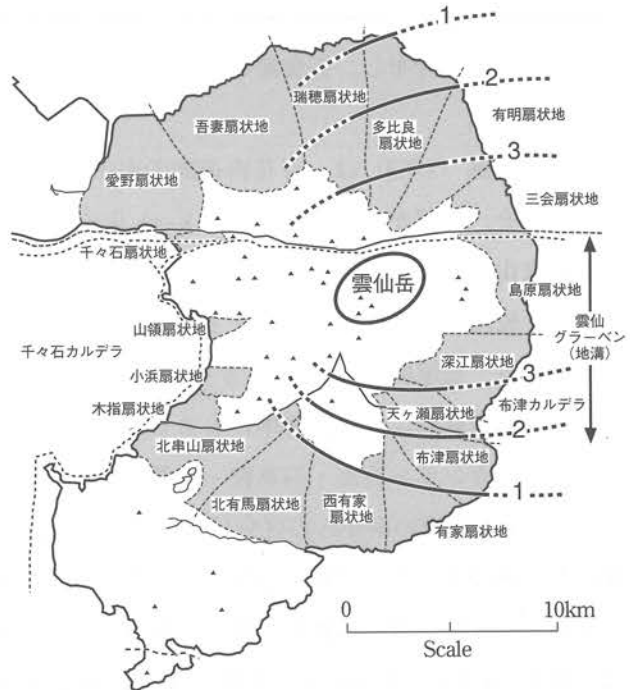


図14. 雲仙火山灰層の等層厚線図

5. 雲仙火山灰層

有明海研究グループ（1965）は，“普賢岳・妙見岳・野岳などを噴出源とする4火山灰層を下位から暗褐色粘土質火山灰層（F1）・淡褐色火山灰層（F2）・黒色火山灰層（F3）・灰褐色火山灰層（F4）に区分し，普賢火山灰層と呼称して沖積世の噴出物”とした。普賢岳（1359.3m）は，当時の最高峰であるが，本火山灰層は，雲仙岳と総称される江丸岳・国見岳・妙見岳・普賢岳・仁田峠・野岳など複数の火山から放出されたものであり，このような火山灰層に“普賢”の名称は誤解を招く恐れがあるので，雲仙岳火山群から放出された火山灰層という意味で，雲仙火山灰層01～12（田島，1998）と改称した。

雲仙火山灰層は、雲仙岳と総称される溶岩ドーム群を中心とする東に開いた不完全な放物線の内側に、同心円状に分布し、吾妻層の上位に累重して21層（本報告では12層）以上に細分される（表4，PL. 11，12）。

柴田喜太郎（1983）は、百花台遺跡の火山灰層を検討して11層に細分し、下部から始良 Tn-(AT) 火山灰層を、中部から鬼界アカホヤ K-Ah 火山灰層を識別した。

雲仙火山灰層は、吾妻層を被覆し、約9～3万年前に堆積した三会ローム層に始まり1792年の噴火によって放出された全層厚約6～1mの降下火山灰層をさす。また、層序と構成鉱物から本層と思われるものは、層厚約110cmのものが多良火山南麓および熊本県長洲地方にも残存している。

本層の造岩鉱物は、どの層準にもよく類似した巨斑晶の斜長石・角閃石・黒雲母および斜方輝石・単斜輝石・カンラン石土・石英粒・磁鉄鉱・イルメナイト・アパタイト・ジルコンなどを含有しているので、構成鉱物のみからの区分はできにくい。また、本層の層厚は、扇頂部では6m+にも達し、21層以上に細分される（田島，1998）が、ここでは肉眼観察により約12枚に区分（表4）した。

雲仙火山灰層には、本質的にはバブルウォール（泡）型火山ガラスを含有しないが、03層～04層には、始良 Tn(AT) 火山灰を、09層には、K-Ah 火山灰を大量に含有している（表4，7，図7，8）。

雲仙火山灰層01（三会ローム層）＝黄褐～赤褐色火山性粘土層（V層）：三会ローム層は、有明海

表7. 島原半島の標準広域火山灰（テフラ）の屈折率 n

広域火山灰	試料採取地	火山ガラスの屈折率	備 考
鬼界アカホヤ 火山灰（テフラ） K-Ah	大野原遺跡 八町分（有明） 百花台（国見） 西六町歩（布津） 六町歩（布津）	n=1.515-1.516(p) n=1.509-1.516(p) n=1.508-1.514(p) n=1.503-1.515(p) n=1.503-1.516(p)	雲仙火山灰層09に含有される。層厚約60cm。乾燥状態の時、09層は淡赤褐色に染まって見える。径0.2～1.5mm大 Bbgl-p，～Yの透明火山ガラスを多量に包含。
始良-Tn 火山灰（テフラ） AT	大野原遺跡 八町分（有明） 百花台（国見） 西六町歩（布津） 栗ノ木株（布津）	n=1.492-1.497(p) n=1.501-1.502(p) n=1.498-1.501(p) n=1.498-1.500(p) n=1.498-1.501(Y)	雲仙火山灰層03，04，05層に含有される。03層には淡黄橙色アーモンド大の塊として無数に包含されている。径0.2～1.8mm大 Bbgl-p，～Yの透明火山ガラスを多量に包含。
阿蘇4-火山灰 （テフラ）鳥栖オレンジ軽石流堆積物 Aso-4 T	一野（有明） 舞岳東部（有明） （々）Yの芯 西六町歩（布津）	n=1.536-1.538(p) n=1.505-1.516(p) n=1.544-1.545(Y) n=1.534(p)	おもに向之原～半田～一野の低位段丘面の雲仙火山灰層～薄い吾妻層の直下に分布。
阿蘇4-火山灰 （テフラ）八女軽石流堆積物 Aso-4 Y	大野原（-9m） 多比良城（国見） 貝崎（布津）	n=1.516(Y) n=1.510(Y) n=1.512(p)	大野原遺跡の-8～-10m付近に伏在する黄白色粘土層（試錐試料）。火山ガラスは、粘土化が著しい。

【注】 屈折率 n：パンニング（時計皿）により多数の火山ガラスを抽出、Nichika K型屈折計 RK-5 により室温20℃で測定。鬼界アカホヤ火山灰：6300年前鬼界カルデラより飛来。始良 Tn-火山灰：2.3～2.7万年前に始良カルデラより飛来。阿蘇4-火山灰（鳥栖オレンジ・八女軽石流堆積物）：約9万年前阿蘇火山より飛来。火山ガラス：バブルウォール（泡）型-Bbgl-p（平板状）；(p)，バブルウォール（泡）型-Bbgl-Y（Y字状）；(Y)。

* あかどろ（赤土）：akadoro

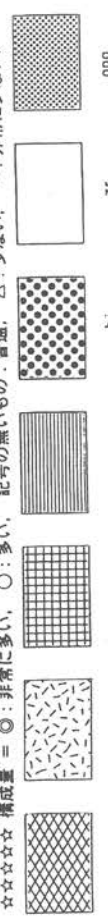
研究グループ（1965）命名、田島（1998）再定義。本層は、雲仙火山灰層の基底部に分布し層厚約10cm～3mの淡赤褐～淡黄褐色火山性粘土層は島原地方では、通称“あかどろ”^{*}と呼ばれ、古来、土器の原料にされたほか、現在でも屋根瓦接着、土壁・土蔵・土塀などの建設に活用されている。本層には、層理が見られず平地～傾斜地にかかわらずほぼ均等な厚さで分布するので、雲仙岳（約9～3万年前）降下火山灰層の変質したものではないかと推定されるが、デイサイト質火山礫～直径

表 8. 大野原遺跡の雲仙火山灰層 ※※ [注] 1. 重鉱物は水洗によって抽出し、鉱物数(%)を棒グラフで表した。また、1 薄片に極少量含まれる bi(=1~7個)は計数せず右端に固定パターンで示した。

火山灰層 No. 火山灰層区分	色・粒度 - 硬さ	厚さ cm	重 鉱 物 組 成 (数値の後にmmをつける)	火山灰層 No. 火山灰層区分	色・粒度 - 硬さ	厚さ cm	重 鉱 物 組 成 (数値の後にmmをつける)
98225-07 灰褐色-粗粒- 火山灰層(I層) 《淡褐色》	灰褐色 5YR-4/2 軟質-粗粒 (耕作土層)	35±		9834-08(V層) 磁鉄AT層×三会 ローム層の漸移層 《淡褐色》	黒褐色 7.5YR-3/2 軟質-粗粒	10±	
98225-06 黒色-粗粒- 火山灰層(II層) 《淡褐色》	漆黒色 7.5YR-1.7/1 軟質-粗粒 (遺物包含層)	20±		9834-07(V層) 三会ローム層 (上部層) 《黄褐色》	赤褐色ローム 5YR-4/8 軟質-粘土	20±	
98225-05 黒色-粗粒- 火山灰層(III層) 《淡褐色》	漆黒色 7.5YR-1.7/1 軟質-粗粒 (遺物包含層)	20±		9834-06(V層) 三会ローム層 (中部層) 《黄褐色》	赤褐色ローム 5YR-4/8 軟質-粘土	20±	
98225-04 K-Ah 暗赤褐色-粗粒- 火山灰層(II層) 《淡褐色》	暗赤褐色 5YR-2/3 軟質-粗粒 (遺物包含層)	45±		9834-05(V層) 三会ローム層 (下部層) 《黄褐色》	明褐色ローム 7.5YR-5/8 軟質-粘土	20±	
98225-03(IV層) 黒褐色-粗粒-火山 灰層(カシの実土層) 《淡黒褐色》	黒褐色 5YR-2/2 硬質-粗粒	30±		9834-04(VI層) 明褐色粘土層 (上部層) 《黄褐色》	明褐色 7.5YR-5/8 火山磁凝じり 軟質-粘土	20±	
98225-02(IV層) 黒褐色-粗粒-火山 灰層(カシの実土層) 《淡黒褐色》	黒褐色 5YR-2/2 硬質-粗粒	20±		9834-03(VI層) 褐色粘土層 (中部層)《黄褐色》	褐色 7.5YR-4/6 火山磁凝じり 軟質-粘土	20±	
98225-01(IV層) 黒褐色-粗粒-火山 灰層(カシの実土層) 《淡黒褐色》	黒褐色 5YR-2/2 硬質-粗粒	50±		9834-02(VI層) 暗褐色粘土層 (下部層)《黄褐色》	暗褐色 7.5YR-4/6 火山磁凝じり 軟質-粘土	20±	
9834-11(IV層) 黒褐色-角礫状- AT遺集層(上部) 《淡黒褐色》	黒褐色 7.5YR-2/2 軟質-粗粒	20±		9834-01(VI層) 赤褐色 (下部層)《黄褐色》	純黄褐色 10YR-4/3 火山磁凝じり 硬質-粗粒砂	40+	
9834-10(IV層) 黒褐色-角礫状- AT遺集層(中部) 《淡黒褐色》	黒褐色 7.5YR-2/2 軟質-粗粒	20±		9834-01(VI層) 赤褐色 (下部層)《黄褐色》	純黄褐色 10YR-4/3 火山磁凝じり 硬質-粗粒砂	40+	
9834-09(IV層) 黒褐色-粗粒- AT遺集層(下部) 《淡黒褐色》	黒褐色 7.5YR-2/2 軟質-粗粒	20±		9834-01(VI層) 赤褐色 (下部層)《黄褐色》	純黄褐色 10YR-4/3 火山磁凝じり 硬質-粗粒砂	40+	

※※ [注] 2. 重鉱物には多くの opq(約40~60%)を伴っているの計数せず最右端にドットパターンで示した。

※ 記号・略号 ☆ 軽鉱物 = 斜長石(ol): 火山灰を構成する岩石の80%以上をしめる。qt: 石英粒。
☆ 重鉱物 = ho: 角閃石, ox-ho: 酸化角閃石, opx: 斜方輝石, cox: 単斜輝石, bi: 黒雲母, zr: ジルコン,
opq: 不透明鉱物(磁鉄鉱+イルメナイトをふくむ)。☆☆ パブルウォール(泡)型火山ガラス = Bbgl-p: 平板状,
Bbgl-Y: Y字状。☆☆☆ 降下火山灰 = afa, Aso-4 afa: 阿蘇 4 火山灰(90ka), AT = Aira Tn afa:
給良Tn火山灰(22~25ka), K-Ah afa: 鬼界アホヤ火山灰(6.3ka)。土: 前後, +: 以上, ☆ka: 1000年。
☆☆☆☆ 構成量 = ◎: 非常に多い, ○: 多い, 記号の無いものは: 普通, △: 少ない, -: 非常に少ない。



2 m大の火山岩塊(共に亜円礫)も伴うところから、水流の影響も受けているように思われる(PL. 11, 12).

本層は、水分を含むと軟らかく乾燥すると縦方向のひび割れが生じ素焼のように硬くなる。また、本層には、黒曜石・深成岩類・変成岩類・堆積岩類・化石などの異質岩片を含有しない。なお、長貫一寺中地方の本層類似の“黄褐色火山性ローム層”(吾妻層)中には、阿蘇火砕流に由来する軽石細片・黒曜石小片を多量に含有してゐる。

雲仙火山灰層02＝黒色－細粒火山灰層(Ⅳ層)：扇頂部に分布するものは、2層に分かれる。

雲仙火山灰層03～04＝黒褐色－粗粒火山灰層(Ⅳ層)：ともに始良 Tn-(AT) 火山灰を多量に含有する。大野原遺跡の本層には、始良カルデラの一回の火山活動によって放出された始良 Tn-(AT) 火山灰が、二次堆積のためか3層に分かれて濃集している(表4, 8, 図8, PL. 11)。

雲仙火山灰層05＝黒褐色－粗粒火山灰層(Ⅳ層)カシの実土層：扇頂部に分布するものは、3層に分かれていて硬質であり、農作物が育ちにくい。扇頂部の八町分から焼野付近に分布するものは、05層以外の数層準にも本層と区別できないようなカシの実土層が見られ、ともに始良 Tn-(AT) 火山灰(二次堆積)が含有されている(表4, 8, 図8, PL. 11)。

雲仙火山灰層06＝黒褐色－細粒火山灰層：扇頂部に分布するものは、3層に分かれるが大野原遺跡には確認できない。

雲仙火山灰層07＝灰白色－礫石原火砕流堆積物。渡辺・星住(1995)命名：三会扇状地の扇頂部付近に分布。大野原遺跡には分布しない(PL. 11)。

雲仙火山灰層08＝黒色－細粒火山灰層：扇頂部では2層に分かれるが、大野原遺跡では確認できない。

雲仙火山灰層09＝極暗赤褐色－細粒火山灰層(Ⅲ層)：大野原遺跡の遺物包含層。鬼界アカホヤ K-Ah 火山灰を多量に含有する。本層も鬼界カルデラの一回の火山活動によって放出されたものである

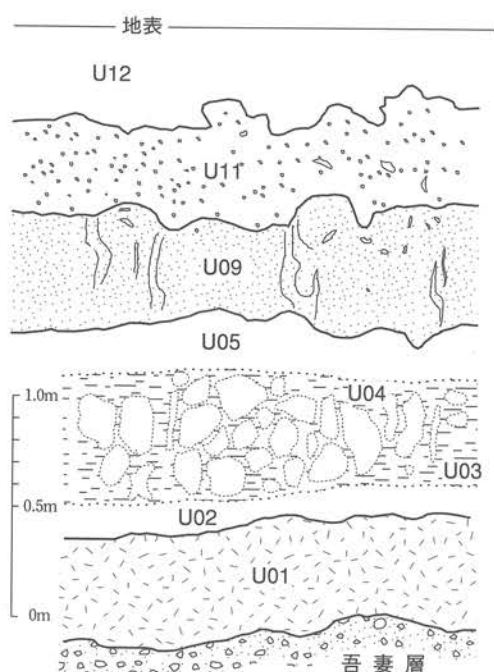


図15. 東大野原トレンチのスケッチ
(表6およびU01～U12は表4参照)

が、雲仙火山地域では二次堆積のためか2～3層に分かれて濃集している(表4, 8, 図8, PL. 12)。

雲仙火山灰層10＝灰白色－六ツ木火砕流堆積物：渡辺・星住(1995)命名。大野原遺跡には欠如。

雲仙火山灰層11＝黒色－細粒火山灰層(Ⅱ層)：扇頂部で2層に分かれる。大野原遺跡の遺物包含層。

雲仙火山灰層12＝灰褐色－粗粒火山灰層(Ⅰ層)耕作土層：遺物も包含されているが、農耕により擾乱されている。トレンチには、作物の生育跡が見える(PL. 11, 12)。

始良 Tn-(AT) 火山灰：大野原遺跡および八町分の雲仙火山灰層03(Ⅳ層)より、多数のバブルウォール(泡)型火山ガラスを抽出し屈折率を測定した(PL. 11)。

大野原遺跡： $n = 1.492 \sim 1.497$ ，八町分： $n = 1.501 \sim 1.502$ と鬼界アカホヤ火山灰とは異なる値が得られた

(表7で、大野原遺跡および八町分以外の採取地のものは、田島, 1998による)。

鬼界アカホヤ (K-Ah) 火山灰：大野原遺跡および八町分の雲仙火山灰層09 (Ⅲ層) より、多数のバブルウォール (泡) 型火山ガラスを抽出し屈折率を測定した (PL. 12)。

大野原遺跡： $n=1.515\sim1.516$ ，**八町分**： $n=1.509\sim1.516$ と始良 Tn-(AT) 火山灰とは異なる値が得られた (表7, PL. 11)。

6. 大野原遺跡の吾妻層と雲仙火山灰層

大野原遺跡の吾妻層・雲仙火山灰層については、諫見富士郎編, (2001), 第1章第6図。土層断面図・柱状図に従って調査した。また、竜石層・阿蘇4火砕流堆積物・吾妻層の試料は、有明町総合文化会館基盤調査で掘削された4ボーリングコアから岩石薄片を作製した (図7, 表8, PL. 10, 11, 12)。

竜石層：本ボーリングの-13~-17m付近にある硬質コアは、石英-含有-黒雲母・単斜輝石・カンラン石・斜方輝石・角閃石デイスイトであり、久原から柏野付近に分布する野田火砕流堆積物と全く同じものである (同地域他層準にカンラン石を伴う岩石は見られない)。

吾妻層および雲仙火山灰層：両層の構成鉱物は、どの層準にも斜長石・角閃石±斜方輝石・黒雲母±単斜輝石・カンラン石±石英粒・磁鉄鉱・イルメナイト・アパタイト・ジルコンなどを含有していて、構成鉱物だけからは、地層区分ができにくい。また、いわゆる角閃石は、どの層準にも含有されているが、透明な普通角閃石は少なく、そのほとんどが黒い鉄鉱物に置換されたオバサイト角閃石である (表4, 図7, 8, PL. 11, 12)。

東大野原トレンチ：大野原遺跡の吾妻層・雲仙火山灰層は、図7, 8, 15, 表8, PL. 12の通りである。表8の9834-10~9834-11層は、黒褐色角礫状 Tn-(AT)-濃集層の中部層~上部層であるが、その層中に人為的に掘り起こして生じたような角礫状の始良-Tn(AT) 火山灰濃集層が見られる。さらに、吾妻層とU01層、U01層とU02層の境界面にも自然に堆積した火山灰層とは異なり凸凹な境界面が見られる (図15, 表8, PL. 12)。

これらの火山灰層は、諫見編, 2001第7図の黄色粘土層~褐黒色粘質土層にあたるが、これは古代人が土器原料粘土を掘出したり、貯蔵したために生じた掘削・擾乱跡ではなかろうかと推定される [表5. 始良-Tn(AT) 火山灰は、9834-11層上部から採取]。

7. おわりに

雲仙火山の火山地質・層序の概略は、つぎのとおりである。

- 1：雲仙火山は、基底火山の上に古期溶岩ドーム (高岩山火山)・吾妻岳火山・九千部岳火山-絹笠山火山・雲仙岳基底火山・雲仙岳火山の順に累重している。
- 2：火口の標高が高くなって形成されたと思われる竜石層上部 (魚洗川・野田・植松・土黒川・石田・新切・塔ノ坂) および吾妻層 (土黒・湯河内・天ヶ瀬火砕流~俵石岩屑なだれ堆積物) の中には、弱溶結したブロック アンド アッシュ フローが見られ、カリフラワー状~パン皮状火山弾・放射状節理のある火山岩塊を伴っている。

- 3: 竜石層最下部と古期溶岩ドームの間には、雲仙火山の中では、最も大きな不整合が推定される。
- 4: 島原半島北部の竜石層下部には、岡東溶岩・田ノ平溶岩が流下し、古部溶岩が貫入している。
- 5: 吾妻岳南部の千々石断層崖に竜石層とそれを被覆する九千部岳火山岩の露頭が見られる。
- 6: 鉢巻山溶岩は、千々石断層を南西方向に乗り越えて、平畑一小倉方面へ流下している。
- 7: 竜石層中部～吾妻層中にかけて、マグマ混合を起こして急激に噴出したと思われる溶岩や火砕岩類には、0.2～4.0mm大の集斑状カンラン石斑晶をたくさん伴っている。
- 8: 雲仙火山岩類は、すべてハイパーシン質岩系に属し、斑晶は、斜長石・オパサイト角閃石・角閃石・黒雲母・オパサイト黒雲母は12～3mmと巨大なものが多く、斜方輝石・単斜輝石・石英粒は2mm以下の小さいものが多い。また、石基には、斜長石・角閃石・黒雲母・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱・イルメナイト・アパタイト・ジルコンのほか、晶洞には、微小な玉滴石・トリディマイト・ルチルが含有されている。
- 9: 初期の雲仙火山岩類には、黒雲母が少量含有されるが、中期～後期のものには、その含有量が増加してくる。また、全体的に0.5～1.5mm大の融食形石英粒が見られる。
- 10: 俵石岩屑なだれ堆積物の表層部には、“有家俵石”、“堂崎俵石”、“布津俵石”と呼ばれる“流れ山”が分布する。
- 11: 平成新山の火山麓扇状地表層には、火砕流の伴う80～10000t±の巨大岩塊が約588個以上崩落し、扇端部には、土石流によって運搬された80～2000t±の巨大岩塊が約40個分布する。布津断層沿いの八重坂および坂下にも、5～300t±の亜円礫巨大岩塊が約15個散在している。
- 12: 島原半島の火山麓扇状地と溶岩類の最上部を被覆して雲仙火山灰層01～12が分布する。
- 13: 雲仙火山の火砕岩～溶岩類には、バブルウォール（泡）型火山ガラスを含まない。

謝辞 本報告の執筆にあたって、編集委員長の諫見富士郎先生には、その機会をお与えいただいた。竹下壽博士には、筆者が雲仙火山を調査をし始めたころから最近まで、つねにご指導とご助言を賜った。また、松本恒夫名誉教授、松井和典先生、鎌田泰彦名誉教授、長谷義隆博士、星住英夫博士には、貴重文献をご恵与いただいた。渡辺一徳教授、長岡信治博士、尾関信幸博士、西村暉希校長には、貴重文献をご恵与いただくとともに現地でご指導を賜った。川原和博教諭には、島原半島立体模型写真をご恵贈いただくとともに粗稿に目を通していただいた。寺井邦久主事には、雲仙火山の型についてご指導いただくとともに重要文献をご紹介いただいた。

有明町総合文化会館松本正館長には、会館の-16～-18mまでの4本のボーリング・コア試料を、長栄ボーリングKK。松本由一社長には、島原半島15試錐地質柱状図をご提供いただいた。また、国土交通省九州地方整備局雲仙復興工事事務所の村上博課長には、1:5000地形図および1:1000航空写真（カラー）をご提供いただいた。雲仙リス村の金田治氏には“布津俵石”を撮影いただいた。植木直胤氏は、火山灰・扇状地堆積物などの試料採集にご協力くださり、読みにくい地名の一部については、永野清経先生、中村季彦氏、原督則氏、尾崎幸子氏にご教示いただいた。顕微鏡写真撮影には、長崎大学教育学部地理学教室長岡研究室のNikon 三眼偏光顕微鏡 OPTIPHOT 2-POL を使用させていただいた。ここに銘記して以上の方々に衷心より感謝いたします。

参考文献

- 赤木 健, 1934, 7万5千分の1, 地質図幅, 「島原」, 地質調査所。
 赤木 健, 1936, 7万5千分の1, 地質図幅, 「口之津」, 地質調査所。
 有明海研究グループ(編), 1965, 有明・不知火海の第四系, 地団研専報, no.11, 地学団体研究会。

- Cas, R.A.F. and Wright, J.V., 1987, Volcanic Successions. Chapman & Hall.
- Fisher, R.V. and Schmincke, H.-U., 1984, Pyroclastic Rocks. Springer-Verlag.
- 地学団体研究会(編), 1996, 新版地学事典. 平凡社.
- 長谷義隆・小野晃司・渡辺一徳・竹村恵二(編), 1993, 地質学論集. no.41, 日本地質学会.
- 本間不二男(編), 1936, 日本火山誌, 第貳輯, 雲仙岳. 火山, Vol.3, no.1, 日本火山学会.
- 星住英夫・渡辺一徳, 1996, 新期雲仙火山に由来する火砕流堆積物と広域テフラ. 第四紀露頭集—日本のテフラ. 日本第四紀学会.
- 星住英夫・宇都浩三, 2000, 雲仙火山の形成史. 月刊地球, Vol.22., no.4.
- Hoshizumi, H., Uto, K. and Watanabe, K., 1999, Geology and eruptive history of Unzen volcano, Shimabara Peninsula, Peninsula, Kyushu, SW Japan. Journal of Volcanology and Geothermal Research 89, Elsevier.
- 百花台遺跡発掘調査団(編), 1982, 百花台1982および1983, 百花台1983. 同志社大学考古学研究室・長崎県立国見高等学校・国見町教育委員会.
- 鎌見富士郎編, 2001, 有明町文化財調査報告書, 第12集, 大野原遺跡. 有明町教育委員会.
- 鎌田泰彦, 1974, 土地分類基本調査図, 5万分の1表層地質図, 「肥前小浜」. 長崎県.
- 鎌田泰彦, 1977a, 土地分類基本調査図, 5万分の1表層地質図, 「島原・荒尾」. 長崎県.
- 鎌田泰彦, 1977b, 土地分類基本調査図, 5万分の1表層地質図, 「口之津・三角」. 長崎県.
- 駒田亥久雄, 1916, 温泉岳火山地質調査報文. 震災豫防調査会報告, no.84, 震災豫防調査会.
- 久野 久, 1954, 火山及び火山岩. 岩波書店.
- 倉沢 一, 1992, 雲仙火山. 唐木田芳文・早坂祥三・長谷義隆(編), 日本の地質9, 九州地方. 共立出版 KK.
- 倉沢 一・高橋 清, 1965, 九州雲仙火山岩の岩石学および化学的性質について. 地質調査所月報, Vol.16, no.5.
- 黒田吉益・諏訪兼位, 1983, 偏光顕微鏡と岩石鉱物. [第2版], 共立出版 K.K.
- 九州活構造研究会(編), 1989, 九州の活構造. 東京大学出版会.
- Lipman, P.W. and Mullineaux, D.R. (eds.), 1981, The 1980 eruptions of Mount St. Helens., Washington. Geol. Surv. Prof. Pap., no.1250.
- 町田 洋・新井房夫, 1992, 火山灰アトラス. 東京大学出版会.
- 町田 貞・井口正男・貝塚爽平・佐藤 正・樫根 勇・小野有五(編), 1981, 地形学辞典. 二宮書店.
- 前野紀一・福田正己(編), 2000, 基礎雪氷学講座, 雪崩と吹雪. 古今書院.
- 松本徹夫, 1979, 九州における火山活動と陥没構造に関する諸問題. 地質学論集, no.16.
- 松本徹夫, 1995, 島原半島の地質. 5万分の1, 島原半島地質図および同説明書, 島原半島活動史調査報告書(未公表資料). 日本工営 KK.
- 都城秋穂・久城育夫, 1972, 岩石学Ⅰ. 共立出版 KK.
- 都城秋穂・久城育夫, 1975, 岩石学Ⅱ. 共立出版 KK.
- 守屋以智雄, 1983, 日本の火山地形. 東京大学出版会.
- 森 浩一・松藤和人(編), 1994, 百花台東遺跡. 同志社大学文学部考古学研究室.
- 長岡信治, 1995, 雲仙火山北麓における火山麓扇状地の形成. 長崎大学研究成果報告書.
- 長岡信治・田島俊彦, 1998, 雲仙火山北麓の稗田原遺跡のテフラ層序. 長崎県教育委員会.
- 中田節也, 1995, 雲仙火山のマグマはどこからきたか. 科学, Vol.65, no.10, 岩波書店.
- 中田節也, 1997, 噴火現象と火山の一生. 兼岡一郎・井田喜明(編), 火山とマグマ. 東京大学出版会.
- 中田節也, 2000, 火山噴火のからくり. 山下輝夫(編著), 大地の躍動を見る. 岩波ジュニア新書359, 岩波書店.
- 奈佐忠行, 1891, 長崎県管内豫察地質調査報文. 農商務省地質調査所, 地質要報, no.1.
- Newhall, C.G., and Punongbayan, R.S.(eds.), 1996, Fire and Mud. Philippine Institute of Volcanology and Seismology, University of Washington Press.
- 西村暉希, 1982, 雲仙岳の三峰—普賢岳・国見岳・妙見岳—の生成史. 長崎県地学会, no.37.
- 太田一也, 1973, 島原半島における温泉の地質学的研究. 九大理学部島原火山温泉研究所報告, no.8.
- 太田一也, 1984, 雲仙火山. 地形・地質と火山現象, 国立公園「雲仙」指定50周年記念, 長崎県.

- 大塚裕之・外間喜春・田中利明・後村信幸・竹之内貴裕・上野宏共, 1995, 島原半島南部の地質の再検討.
 鹿児島大学理学部紀要 (地学・生物学), no.28.
- 柵山雅則・佐藤博明, 1989, 安山岩. 久城育夫・荒牧重雄・青木謙一郎(編), 日本の火成岩. 岩波書店.
- Sendo, T., Matsumoto, H. and Imamura, R., 1967, Geology and petrography of UNZEN volcano. Kumamoto Univ. Jour. Sci., Ser., B, Sec., 1, Vol., 7, no.1.
- 柴田喜太郎, 1994, 雲仙普賢岳北麓の後期旧石器時代遺跡の調査. 森 浩一・松藤和人(編), 百花台東遺跡, 同志社大学文学部文化学科考古学研究室.
- 新エネルギー総合開発機構(編), 1988a, 雲仙西部地域, 地熱開発促進調査報告書. no.15.
- 田島俊彦, 1998, 雲仙火山東南部布津地域の火山地質. 布津町史.
- 渡辺一徳・星住英夫, 1997, 火山地質図 8, 雲仙火山地質図. 地質調査所.
- Yanagi, T., Okada, H. and Ohta, K. (eds), 1992, UNZEN Volcano. the 1990-1992 Eruption, The Nishinippon & Kyushu Univ. Press.
- 横山 泉・荒牧重雄・中村一明(編), 1992, 地球科学選書, 火山. 岩波書店.

☆☆ 本報告～PL 説明に使用した記号・略号 ☆☆

- ☆造岩鉱物=bi:黒雲母, cpx:単斜輝石, ho:角閃石, il:イルメナイト, mg:磁鉄鉱, ol:カンラン石, opx:斜方輝石, ox-ho:酸化角閃石, pl:斜長石, qt:石英粒, zr:ジルコン.
- ☆火山岩類=D:デイサイト, ob:黒曜石, pu:軽石(パミス). ☆Ka:1000年.
- ☆火山性碎屑物の粒径=火山角礫:64mm以上, 火山礫(ラピリ):64～2mm, 火山性粗粒砂:2～1/16mm, 火山性シルト:1/16～1/256mm, 火山性粘土:1/256mm以下.
- ☆テフラ=火山噴出物が空中を飛来して堆積=火山灰:2mm以下, ローム:火山性シルト+粘土. afa:降下火山灰層, Aso-4 afa:阿蘇4火山灰(90Ka), AT=Aira-Tnafa:始良Tn火山灰(22～25Ka), K-Ahafa:鬼界アカホヤ火山灰(6.3Ka).
- ☆火山ガラス=Bbgl-p:バブルウオール(泡)型—平板状, Bbgl-Y:バブルウオール(泡)型—Y字状火山ガラス.
- ☆構成量=◎:非常に多い, ○:多い, 記号の無いもの:普通, △:少ない, —:非常に少ない.
- ☆テフラ(火山灰)・火砕岩類の色:湿った時の色を小山正忠・竹原秀雄編(1996)標準土色帖, 岩本鉱産物商店によって決定. 乾燥時は, 明るい色・淡色・灰色に変化:《》内は乾燥時の色.
- ☆検鏡:三眼実体顕微鏡—NikonSMZ—2Tおよび三眼偏光顕微鏡—NikonPOH—3による.
- ☆火山ガラスの屈折率は, NichikaK型屈折計RK—5により室温20℃で測定.

—2.5万分の1地形図に記載されている島原半島の読みにくい地名—

油堀……aburabori	唐比……karako	小倉……ogura
道原……dohbaru	木指……kisashi	大三東……ohmisaki (有明)
吹越……fukkoshi	古部……kobe	面無……omonashi
半田……habuta (有明)	川内……kohchi (有明)	大抜……ohnuge
八石……hachikoku	高下……kohge	尾登……onobori
八良尾……hachirao	神代……kohjiro	尾篠……ozasa
八斗木……hattogi	高野……kohno (千々石)	西正寺……saishoji
土黒……hijikuro	高野……kohya (有明)	道祖崎……sayansaki
一野……hitono (有明)	久原……kubaru (有明)	小路……shuji (有明)
蛇田……hirakuchida	崩山……kueyama	大原……taibaru (有明)
広高野……hirokohya	礫石原……kureisibaru	津波見……tsubami
飯岳……iidake	舞岳……maidake (有明)	津吹……tsubuki
出の川……idenokawa	舞人堂……mainindoh (有明)	面広……tsurahiro
出平……idehira	己ノ鰐……minotsuba	宇土……udo (島原)
魚洗川……iwarego	三之沢……mitsunosawa (有明)	有喜……uki
寺中……jichu	向之原……mukenharu (有明)	山ノ上……yamanne
神木……jingi (有明)	長貫……naganuki	湯河内……yugohchi
蒲河……kamaga	小原……obaru (有明)	湾頭……wando