

## 速報

## 雲仙普賢岳垂木台地における火山遷移初期段階の調査\*1

## —試験地と立地環境の概要—

酒井正治\*2 · 小林政広\*3 · 今矢明宏\*2 · 黒岩康夫\*4 · 古藤秀明\*5 · 佐藤 保\*3  
 齊藤 哲\*2 · 永松 大\*6 · 小南陽亮\*7 · 稲垣昌宏\*3 · 伊藤江利子\*3

酒井正治・小林政広・今矢明宏・黒岩康夫・古藤秀明・佐藤 保・齊藤 哲・永松 大・小南陽亮・稲垣昌宏・伊藤江利子：雲仙普賢岳垂木台地における火山遷移初期段階の調査 九州森林研究 59：249—251，2006

キーワード：雲仙普賢岳，火山噴火，垂木台地，火山遷移

## I. はじめに

雲仙普賢岳は1990年11月17日に198年ぶりに噴火活動を開始し、その後の活発な噴火活動に伴い、火砕流、土石流などにより広大な無立木地が出現した。そのうち垂木台地は唯一火砕流の堆積物が被災当時のまま残されていたことから、森林への再生過程を長期にわたり観察する最適の試験地と捉え、この地で長期モニタリング用の大面積試験地を設定し、火山遷移初期段階の各種調査を行うこととした。本報告では試験地および立地環境の概要について報告する。

なお、1996年6月3日に終息宣言が出されたが、その後のドームの崩壊などの危険性を考慮し、本格的な試験地の設定および調査は2000年から始めた。

## II. 試験地

試験地は噴火により出現した平成新山の北東に位置する垂木台地（標高550m前後）に設定した。ここは主に噴火活動第2期（1993年1月～10月）と第3期（1993年11月～1995年2月）に火砕流が襲来した地域である（10）。このうち火山堆積物層の厚さを考慮して垂木台地の中央から平成新山に向かう長さ約650mの基線（方向角281度）を設定し（写真-1），光波測量機器（タキオメーター）を使って水平距離10m毎に比高を測定し、基線の縦断面（比高）図を作成した（図-1）。基点（BP）を中心に平成新山へ向かう西の方向の基線をイライン、反対方向をロラインと呼ぶ。イラインはBPから150～170mの地点で最低点となり、その後350mで30m高くなる緩い上り斜面であった。一方、ロラインはBPから約100mで10m高くなる斜面であった。長期の位置

確認用にラインに沿って50m毎にコンクリート製の杭を、さらにその補完として10m毎に塩ビ製の杭を埋設した。なお、ロラインは整備事業の範囲となったため、2003年に試験地から除外した。

なお、周辺地域29.2haにおいて、1995年と1996年に山腹斜面の浸食による土砂流出防止を図るべく航空緑化を行っている。後述するように、試験地内の現存植生は航空緑化の影響を強く受けており、航空緑化に関する詳細は黒岩・松本が報告している（4）。

## III. 調査方法

植生調査および植生回復に影響する立地環境要因として下記の調査を行った。

## 1. 植生調査

測量の基線沿いに5×5mまたは10×10mの方形区を設置し、ブラウン・ブランケ法に基づいた植生調査を行った。

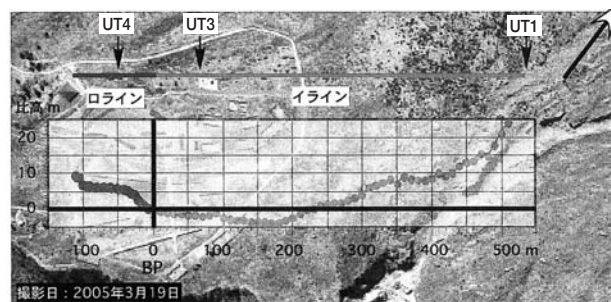


写真-1. 試験地位置図、断面位置図

図-1. 横断面図

\*1 Sakai, M., Kobayashi, M., Imaya, A., Kuroiwa, Y., Kotou, H., Sato, T., Saito, S., Nagamatsu D., Kominami, Y., Inagaki, M., and Itou, E.: A study of a volcanic succession process at Taruki of Unzen.

\*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center. For. & Forest. Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

\*3 森林総合研究所 For. & Forest Prod. Res. Inst., Tsukuba 305-8687

\*4 長崎県総合農林試験場 Nagasaki Agr. & For. Exp. Sta., Isahawa 854-0063

\*5 長崎県島原振興局 Shimabara Branch Office, Nagasaki Prefecture, Shimabara 855-8501

\*6 鳥取大学地域学部 Fac. Edu. Regional Sci., Tottori Univ., Tottori 680-0862

\*7 静岡大学教育学部 Fac. Edu., Shizuoka Univ., Shizuoka 422-8529

## 2. 礫被覆率調査

平成新山側の試験地では50cm以上の大岩が多数存在し、遠ざかるに従い礫サイズや量が少なくなるなど、大きな違いが認められた。この違いは土壌水分の保水、養分の保持などの違いをもたらした。植物の生育に大きく影響する要因となることが予想される(9)。そこで、礫を定量的に把握するため、底面1.2×1.2m、高さ1.8mの四角錐状のアルミ製フレームの頂部に地面に対して垂直になるようにカメラを固定し、1×1mの領域を写真撮影し、メッシュ法により粒径クラス毎の礫被覆率を求めた(3)。

## 3. 火山堆積層厚調査

有珠山の事例から堆積層厚が定着可能な種を規定していた(8)。そこで、堆積厚1mまでは検土杖を用い、それ以上の場合には、ステンレスパイプ(外径12.7mm)製の自作検土杖を用いて最大2.7mまでの堆積厚を測定した。まずコーン貫入計試験器を用いて検土杖挿入のための予備孔をあけ、その後検土杖をハンマーで打ち込んだ。旧地表の土壌が採取されるまでの深さを堆積層厚とした。

## 4. 土壌表層の安定性

土壌表層の安定性が植生の定着に大きく関与することが多いため(2)、土砂受箱および固定枠(50cm×50cm)の定期的写真撮影により土壌表層の安定性を調べた。表層物質の移動量は間口25cmの土砂受箱(6)を使って測定した。一般的に浸食がおきやすいと考えられる細粒状物質が多く堆積した裸地(イ70m)や緩い傾斜地(イ110m、イ210m)の3カ所にそれぞれ7個の土砂受箱を設置した。ほぼ3ヶ月毎に土砂受箱内に溜まった物質を回収し、有機物、礫(直径2mm以上)、土壌(直径2mm未満)に分けて乾燥重を測定した。測定期間は、2000年6月20日～2002年3月27日であった。

## 5. 土壌断面調査

地形と堆積状況との関係を知るため、火山噴出物の堆積状況の異なる3断面を調査した。なお、1断面はガリの崖斜面(UT1, イライン終末付近)、2断面(UT3, イライン70mとUT4, ロライン70m)は雲仙普賢岳噴火に伴う火山砕屑物が堆積した断面である。

## 6. 表層地温および土壌水分

基線上10m毎に、表層土壌水分(表層0～12cm深、キャンベルTDR式水分計)と表層地温(佐藤計量器製放射温度計SK-8120)を測定した。土壌水分は4カ所の値を平均含水率(容積基準)とし、表層地温は高さ10cmから測定し8カ所の平均をとった。測定日は年に2回(夏期として8月、冬期として2月)とし、一連の測定が11時から14時の間に行うこととした。

なお、イ70m付近に百葉箱、転倒ます式雨量計を設置し気温および降水量を測定している。さらに、イ70mおよびイ170mにおいて地温(5cm深、10cm深)を1時間間隔で測定している。

## IV. 結果と考察

### 1. 植生調査

植生調査した7方形区は、その植生状況から大きく3つに区分できた。植生のない所も2～3割残っていた。

1) 導入草本タイプ：1996年追播の影響が少なく、導入草本(ウ

イーピングラブグラス)が優占する。しかし、全体の被度は高くなく、出現する種数および侵入種も少ない。

2) ヤシャブシタイプ：1996年追播により導入されたオオバヤシャブシが優勢である植生タイプ。導入草本の被度も高く、出現する種数も多い。また、新たに侵入した草本(クソニンジンやオオアレチノギク)も少なからず見られ、全体の被度も60～80%と高い。

3) コマツナギ・ススキタイプ：オオバヤシャブシを欠くことから、1のタイプと同様に1996年追播の影響は少ないと考えられるが、全体の被度が高いことが大きく異なる。

### 2. 礫被覆率調査

既報の通り(3)、UT1では粒径2cm以上の礫の被覆率は69%、UT3では1%となり、植生回復に影響すると考えられる最表層の細粒物の割合に大きな違いがあった(写真-2)。

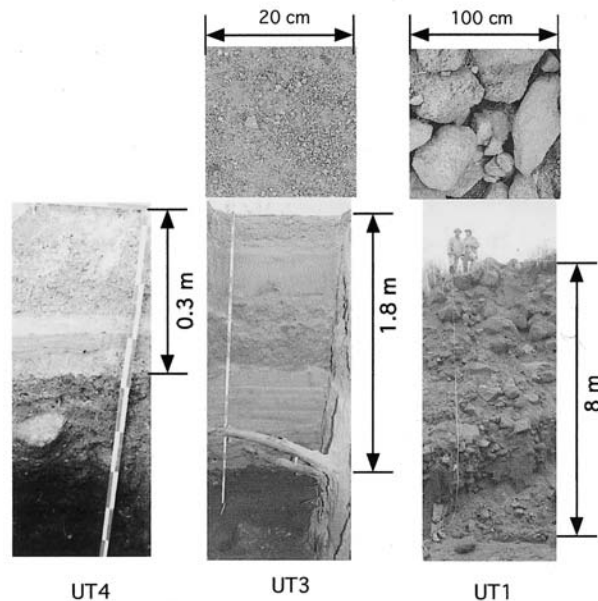


写真-2. 地表面と土壌断面

### 3. 火山堆積層厚調査

図-2に新旧の地表面の高さを示した。平成新山から遠ざかるほど薄くなる傾向が認められた。また、旧地表面が凸になっている部分で薄く、凹になっている部分で厚かった。なお、この手法で測定できた最大深さは2.7mであるが、植生遷移と土壌生成過程におよぼす影響要因として根系の展開深度を想定しているためこの深さまでの測定で十分であると考えている。

### 4. 土壌表層の安定性

土砂受箱3箇所(イ70m)の平均移動量(g/箱/年)は有機物、礫、土壌でそれぞれ1.2、15.6、39.6と小さな値を示した。同様の手法で傾斜25度の同一斜面で生育するヒノキ林とスギ林の土砂移動量はそれぞれ125、30g/箱/年と報告されており(5)、一般的に浸食のおきていないスギ林に近い値であった。また、固定枠(50cm×50cm)の写真撮影の定期調査結果でも地表面に大きな変化は認められなかった。さらに、宝田はUT3断面の観察(2000年5月)から噴火活動期間に発生したこの火山堆積物が被災当時のまま保全されていることを報告している(7)。これらのことか

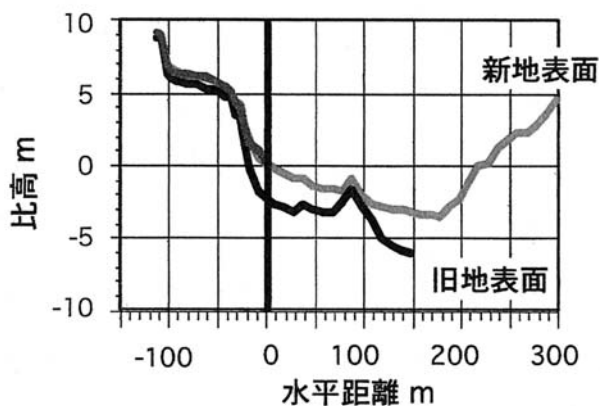


図-2. 火山堆積物層厚

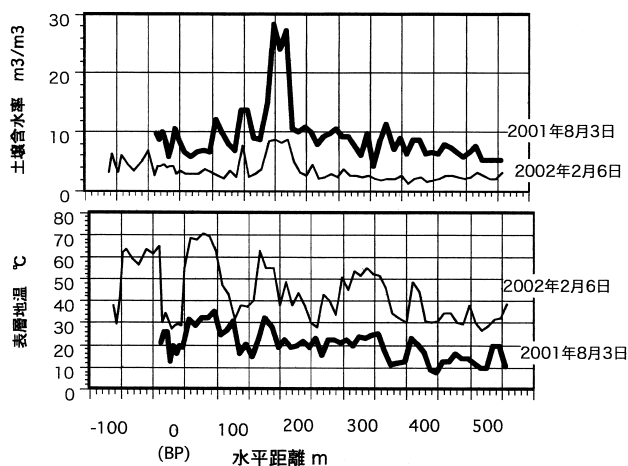


図-3. 土壌含水率と表層地温

ら試験地内では被災直後から大きな浸食が起きておらず、表層は比較的安定していると考えられた。

#### 5. 土壌断面調査

平成新山からの距離に対応して調べた土壌断面を写真-2に示した。UT 1断面は火砕流本体が通った場所と考えられ、60cmを

超える岩を含む堆積物が厚く堆積していた。これに対して火砕流端部にあたる UT 3 および UT 4 断面では、堆積物の粒径サイズが小さく、火山堆積層厚調査同様に平成新山から遠ざかるに従い層厚も薄くなった。なお、UT 3 断面は噴火全期間に発生した火砕流・火砕サージの履歴を記録した貴重な断面であることから、はぎとり法 (1) による薄層土壌モノリスを2003年12月に作成し、森林総合研究所九州支所内で展示している。

#### 6. 表層地温および土壌水分

図-3に一例を示した。地温や土壌水分は、地点により大きく異なり、地温または土壌水分が高い地点は測定年や季節に関わらず高い値を示した。夏期には最高70℃近くまで地表温が上昇し、冬期には積雪のある厳しい環境であった。また、夏期の土壌水分の平均値は $0.05\text{m}^3\text{m}^{-3}$ となり一般的な森林土壌に比べ顕著に小さい含水率を示した。一部の低地 (イ170m付近) では $0.4\text{m}^3\text{m}^{-3}$ 近い高含水率を示した。この地点では排水や透水性が不良であることを示唆していた。

#### 引用文献

- (1) 浜崎忠雄ほか (1983) 農技研資 B:18、1-27
- (2) Kadomura *et al.*(1983)Zeitschrift für Geomorphologie 46:123-142
- (3) 小林政広ほか (2001) 日林会九支研論54:159-160
- (4) 黒岩康夫・松本正彦 (1996) 長崎県総合農林試験場研報27:11-33
- (5) 酒井正治・井上輝一郎 (1988) 林業試験場支場年報29:20-23
- (6) 酒井正治ほか (1993) 日林九支研46:281-282
- (7) 宝田晋治 (2000) 地球惑星科学関連合同大会講演要旨:CD-ROM
- (8) Tsuyuzaki S(1995)J. of Plant Res.108:241-248
- (9) 露崎史郎 (2001) 日本生態学会誌51:13-22
- (10) 雲仙・普賢岳 緑への復元-10年の軌跡- (2000) 編集委員会編:1-247

(2005年11月15日 受付:2005年12月14日 受理)