

## 浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序

### Stratigraphy and Lithologic Features of the Borehole Core from the Takamine Observation Well, Asama Volcano, Central Japan



## 防災科学技術研究所研究資料

- 第 294 号 山崎断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 295 号 中央構造線断層帯(金剛山地東縁・和泉山脈南縁)の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 296 号 日向灘の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 297 号 地すべり地形分布図 第 30 集「徳島・剣山」23 葉 (5 万分の 1). 2006 年 9 月発行
- 第 298 号 神奈川県西部山北南高感度地震観測井の掘削および坑内検層 32pp. 2006 年 10 月発行
- 第 299 号 地すべり地形分布図 第 31 集「高知・窪川」17 葉 (5 万分の 1). 2007 年 3 月発行
- 第 300 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 21 (平成 18 年 No. 1) (CD-ROM). 2007 年 3 月発行
- 第 301 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 22 (平成 18 年 No. 2) (CD-ROM). 2007 年 3 月発行
- 第 302 号 長岡における積雪観測資料 (30) (2005.11～2006.3) 37pp. 2007 年 3 月発行
- 第 303 号 2003 年十勝沖地震の観測記録を用いた強震動予測手法の検証 (CD-ROM 版). 2007 年 3 月発行
- 第 304 号 アジア・太平洋国際地震・火山観測網構築計画に関する事前調査 96pp. 2007 年 3 月発行
- 第 305 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2005/06 年冬期) 45pp. 2007 年 3 月発行
- 第 306 号 地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究報告書 78pp. 2007 年 3 月発行
- 第 307 号 根尾谷断層水鳥地区における深層ボーリング調査と地殻応力測定 (付録 CD-ROM) 33pp. 2007 年 8 月発行
- 第 308 号 地すべり地形分布図 第 32 集「松山・宇和島」26 葉 (5 万分の 1). 2007 年 9 月発行
- 第 309 号 地すべり地形分布図 第 33 集「大分」18 葉 (5 万分の 1). 2007 年 11 月発行
- 第 310 号 Geological and Logging Data of the NIED wells, Japan -Active fault, Seismogenic zone, Hingeline – 29pp. 2008 年 3 月発行
- 第 311 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2006/07 年冬期) 35pp. 2007 年 11 月発行
- 第 312 号 地すべり地形分布図 第 34 集「延岡・宮崎」19 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 313 号 微動探査観測ツールの開発 その 1ー常時微動解析ツールー (付録 CD-ROM) 133pp. 2008 年 3 月発行
- 第 314 号 距離減衰式による地震動予測ツールの開発 (付録 CD-ROM) 66pp. 2008 年 3 月発行
- 第 315 号 地すべり地形分布図 第 35 集「八代」18 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 316 号 地すべり地形分布図 第 36 集「熊本」15 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 317 号 2004 年新潟県中越地震による斜面変動分布図 (付録 CD-ROM) 37pp. 2008 年 3 月発行
- 第 318 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 23 (平成 19 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 第 319 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 24 (平成 19 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 第 320 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM) 152pp. 2008 年 3 月発行
- 第 321 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクト 実大 6 層 RC 建物実験報告書 (付録 CD-ROM) 46pp. 2008 年 3 月発行
- 第 322 号 地すべり地形分布図 第 37 集「福岡・中津」24 葉 (5 万分の 1). 2008 年 8 月発行
- 第 323 号 地すべり地形分布図 第 38 集「長崎・唐津」29 葉 (5 万分の 1). 2008 年 9 月発行
- 第 324 号 地すべり地形分布図 第 39 集「鹿児島」24 葉 (5 万分の 1). 2008 年 11 月発行
- 第 325 号 地すべり地形分布図 第 40 集「一関・石巻」19 葉 (5 万分の 1). 2009 年 2 月発行
- 第 326 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2007/08 年冬期) 33pp. 2008 年 12 月発行
- 第 327 号 防災科学技術研究所 45 年のあゆみ (付録 DVD) 224pp. 2009 年 3 月発行
- 第 328 号 地すべり地形分布図 第 41 集「盛岡」18 葉 (5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 329 号 地すべり地形分布図 第 42 集「野辺地・八戸」24 葉 (5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 330 号 地域リスクとローカルガバナンスに関する調査報告 53pp. 2009 年 3 月発行
- 第 331 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-1 橋脚) 震動破壊実験研究報告書 -1970 年代に建設された基部曲げ破壊タイプの RC 橋脚震動台実験 - (付録 DVD) 107pp. 2009 年 1 月発行
- 第 332 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 25 (平成 20 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 333 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 26 (平成 20 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 334 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 地盤基礎実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM) 62pp. 2009 年 10 月発行
- 第 335 号 地すべり地形分布図 第 43 集「函館」14 葉 (5 万分の 1). 2009 年 12 月発行
- 第 336 号 全国地震動予測地図作成手法の検討 (7 分冊 + CD-ROM 版). 2009 年 11 月発行
- 第 337 号 強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討 (付録 DVD). 2009 年 12 月発行

表紙写真・・・冬の浅間前掛山 (撮影地：黒豆河原)

## 防災科学技術研究所研究資料

- 第 338 号 地すべり地形分布図 第 44 集「室蘭・久遠」21 葉 (5 万分の 1). 2010 年 3 月発行
- 第 339 号 地すべり地形分布図 第 45 集「岩内」14 葉 (5 万分の 1). 2010 年 3 月発行
- 第 340 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2008/09 年冬期) 33pp. 2010 年 3 月発行
- 第 341 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 27 (平成 21 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2010 年 3 月発行
- 第 342 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 28 (平成 21 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2010 年 3 月発行
- 第 343 号 阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果 (付録 CD-ROM) 15pp. 2010 年 3 月発行
- 第 344 号 地すべり地形分布図 第 46 集「札幌・苫小牧」19 葉 (5 万分の 1). 2010 年 7 月発行
- 第 345 号 地すべり地形分布図 第 47 集「夕張岳」16 葉 (5 万分の 1). 2010 年 8 月発行
- 第 346 号 長岡における積雪観測資料 (31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期) 47pp. 2010 年 9 月発行
- 第 347 号 地すべり地形分布図 第 48 集「羽幌・留萌」17 葉 (5 万分の 1). 2010 年 11 月発行
- 第 348 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクト実大 3 層 RC 建物実験報告書 (付録 DVD) 68pp. 2010 年 8 月発行
- 第 349 号 防災科学技術研究所による深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果 (足尾・新宮・牛伏寺) (付録 CD-ROM) 12pp. 2010 年 8 月発行
- 第 350 号 アジア防災科学技術情報基盤 (DRH-Asia) コンテンツ集 266pp. 2010 年 12 月発行
- 第 351 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2009/10 年冬期) 31pp. 2010 年 12 月発行
- 第 352 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM) 120pp. 2011 年 1 月発行
- 第 353 号 地形・地盤分類および常時微動の H/V スペクトル比を用いた地震動のスペクトル増幅率の推定 242pp. 2011 年 1 月発行
- 第 354 号 地震動予測地図作成ツールの開発 (付録 DVD) 155pp. 2011 年 5 月発行
- 第 355 号 ARTS により計測した浅間山の火口内温度分布 (2007 年 4 月から 2010 年 3 月) 28pp. 2011 年 1 月発行
- 第 356 号 長岡における積雪観測資料 (32) (2009/10 冬期) 29pp. 2011 年 2 月発行
- 第 357 号 浅間山鬼押出火山観測井コア試料の岩相と層序 (付録 DVD) 32pp. 2011 年 2 月発行
- 第 358 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 29 (平成 22 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2011 年 2 月発行
- 第 359 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 30 (平成 22 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2011 年 2 月発行
- 第 360 号 K-NET・KiK-net 強震データ (1996 - 2010) (DVD 版 6 枚組). 2011 年 3 月発行
- 第 361 号 統合化地下構造データベースの構築 <地下構造データベース構築ワーキンググループ報告書> 平成 23 年 3 月 238pp. 2011 年 3 月発行
- 第 362 号 地すべり地形分布図 第 49 集「旭川」16 葉 (5 万分の 1). 2011 年 11 月発行
- 第 363 号 長岡における積雪観測資料 (33) (2010/11 冬期) 29pp. 2012 年 2 月発行
- 第 364 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2010/11 年冬期) 45pp. 2012 年 2 月発行
- 第 365 号 地すべり地形分布図 第 50 集「名寄」16 葉 (5 万分の 1). 2012 年 3 月発行予定

<b>編 集 委 員 会</b>		<b>防災科学技術研究所研究資料 第 366 号</b>
(委員長)	納口恭明	平成 24 年 2 月 29 日 発行
(委 員)		
實渕哲也	鈴木真一	編集兼 独立行政法人
本吉弘岐	田原健一	発行者 <b>防災科学技術研究所</b>
関口宏二		〒 305-0006
(事務局)		茨城県つくば市天王台 3 - 1
吉田則夫	根岸弘明	電話 (029)863-7635
鈴木比奈子		http://www.bosai.go.jp/
(編集・校正)	樋山信子	印刷所 朝日印刷株式会社
		茨城県つくば市東 2-11-15

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2012

※防災科学技術研究所の刊行物については、ホームページ (<http://dil.bosai.go.jp/publication/index.html>) をご覧ください。



## 浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序

長井雅史<sup>\*1</sup>・高橋正樹<sup>\*2</sup>・戸田よしえ<sup>\*2</sup>・森 翔平<sup>\*2</sup>・中田節也<sup>\*3</sup>・安井真也<sup>\*2</sup>・  
鵜川元雄<sup>\*1</sup>・小園誠史<sup>\*1</sup>・金丸龍夫<sup>\*2</sup>・金子隆之<sup>\*3</sup>・武尾 実<sup>\*3</sup>

### Stratigraphy and Lithologic Features of the Borehole Core from the Takamine Observation Well, Asama Volcano, Central Japan

Masashi NAGAI<sup>\*1</sup>, Masaki TAKAHASHI<sup>\*2</sup>, Yoshie TODA<sup>\*2</sup>, Syohei MORI<sup>\*2</sup>, Setsuya NAKADA<sup>\*3</sup>,  
Maya YASUI<sup>\*2</sup>, Motoo UKAWA<sup>\*1</sup>, Tomofumi KOZONO<sup>\*1</sup>, Tatsuo KANAMARU<sup>\*2</sup>,  
Takayuki KANEKO<sup>\*3</sup>, and Minoru TAKEO<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>*Earthquake and Volcano Research Unit,  
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan  
mnagai@bosai.go.jp*

<sup>\*2</sup>*Department of Geosystem Sciences, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Japan*

<sup>\*3</sup>*Volcano Research Center, Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, Japan*

#### Abstract

Stratigraphy and lithologic characteristics of borehole cores from the Takamine observation well, located at the western flank of Asama Volcano, were described. The total depth of the borehole was 201 m from the surface. Based on the lithologic features, the borehole cores can be divided into of four stratigraphic groups. The uppermost part (0-2.8 m in depth) is of dacitic pyroclastic-flow deposits. The upper part (2.8-77.6 m in depth) consists mainly of mafic andesite debris-flow (lahar) and pyroclastic-flow deposits. The middle part (77.6-103.6 m in depth) consists mainly of andesite lava flow and debris-flow deposits. The lower part (103.6-201 m in depth) is of felsic andesitic pyroclastic-flow deposits. The uppermost part can be correlated to pumice-flow deposits of the Hotokeiwa Stage. Pumiceous lumps found in soil at the depth of 72.0 m are similar petrographically to the On-Ot tephra (ca. 90,000 yBP). The upper part can be correlated to the deposits distributed on the mountain flank of Kurofu Volcano. The middle part can be correlated to Kurofu Volcano or Takamine Volcano that is a member of the Eboshi volcano group. The lower part may be correlated to an older felsic member of the Eboshi volcano group like Sampogamine or Mizumoto Volcano.

**Key words** : Borehole core, Asama volcano, Eboshi Volcano Group, Eruptive History, Lahar deposit, Pyroclastic flow deposit, Lava flow

#### 1. はじめに

防災科学技術研究所では、科学技術・学術審議会地学分科会火山部会において火山観測研究を重点化するとした阿蘇山や霧島山など16火山を対象にした基盤的火山観測網の整備を行うことになった。平成21年度は、浅間山、有珠山、岩手山、阿蘇山、霧島山において観測施設の整

備に着手した。これらの基盤的火山観測施設では、孔井式地震傾斜観測装置を設置するため、深度約200mの観測井を掘削している。その際、観測井の地質状況の把握のために岩石コア試料の採取おこなった。本研究資料は、浅間山高峰火山観測施設において採取された岩石コア試料に関するものである。

<sup>\*1</sup> 独立行政法人 防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット

<sup>\*2</sup> 日本大学文理学部地球システム科学科

<sup>\*3</sup> 東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター

観測井の岩石コア試料は対象火山の噴火履歴を明らかにし、今後火山防災対策を策定する際に重要な資料となる。浅間山の噴火履歴に関する基礎的知見の拡充のため、今回得られた浅間山高峰火山観測施設の観測井岩石コアの岩相の記載と層序対比に関わる若干の資料をここに報告する。

## 2. 浅間火山の概要

浅間火山は群馬県と長野県の県境に位置する海拔2,568 mの活火山であり(図1)、烏帽子-浅間火山群の東部に位置し、3つの主要な火山体と、付随する溶岩ドーム群からなる(Aramaki, 1963; 荒牧, 1968, 1993)。浅間火山よりも古いとされる烏帽子火山群は複数の成層火山と溶岩ドームからなる(飯島, 1962; 荒牧, 1968)。以下、烏帽子火山群については大塚・高橋(1995)、平川(1995)、高橋(2004)、浅間火山については主に荒牧(1993)、中村ほか(1997)、竹本(1999)、竹本・久保(2003)、高橋ほか(2007, 2008a, 2008b)の記述にしたがってこれまでに明らかになっている噴火史の概要を述べる。

烏帽子火山群は西側に位置する火山体が相対的に古く、金子ほか(1989)、高橋・三宅(2004)や高橋(2004)によれば岩屋観音溶岩や烏帽子岳火山などの西部の成層火山、溶岩ドームは100万年前頃から30万年前頃にかけて形成したとされている。烏帽子火山群東部もまた複数の成層火山体と溶岩ドーム群で構成されている。三方ヶ峰火山は比較的厚い溶岩流をもつ成層火山で、山頂部には直径1kmの池の平火口がある。高峰火山、水ノ塔山は比較的薄い溶岩流と火砕岩の互層を主体とする成層火山体である。村上山、棧敷山、籠ノ登山などが溶岩ドーム群を構成している。これら東部の火山体の形成年代については、詳細は明らかになっていないが第四紀火山カタログ委員会編(1999)にはおよそ30万年前-10万年前後の未公表K-Ar年代値が記載されている。

烏帽子火山群の岩石は輝石安山岩~デイサイトが主体で角閃石やカンラン石を含む場合がある。全岩化学組成は $\text{SiO}_2=51\sim65$  wt%の範囲にあり、東部の火山体では三方ヶ峰火山では $\text{SiO}_2=55\sim65$  wt%、水ノ塔火山では $\text{SiO}_2=59\sim62$  wt%、高峰火山が $\text{SiO}_2=55\sim60$  wt%の範囲にあるとされている。

浅間火山でもっとも古い火山体である黒斑火山は総体積 $40\text{ km}^3$ の成層火山である。活動の開始は約10万年前とされ、高峰火山や水ノ塔火山の噴出物を覆っている。初期は主に中心火口でのストロンボリ式ないしブルカノ式の噴火を行い、火山体の大部分を占める火砕岩と溶岩の互層を形成した。これらの噴出物は牙・剣ヶ峰溶岩グループと呼ばれる。また、南山腹の石尊山溶岩ドームはこの時期の末期に形成されたとされる。7万年前頃から3万年前頃にかけて、中心火口において大規模なブルカノ式噴火を伴う溶岩流の流出があった。これらの噴出物は三ツ尾根溶岩グループと呼ばれる。

3万年前頃から噴火はより爆発的となり、プリニー式噴火を繰り返して室田軽石層や下部板鼻褐色軽石群と呼ばれる降下軽石層を形成した。降下軽石の噴出に伴い、仙人溶岩グループと呼ばれる溶岩流が流出した。約2万6000年前に爆発的噴火にともなって山体が大規模に崩壊し、東に開いた馬蹄型カルデラが形成された。発生した岩屑なだれは山麓に広く展開し、北麓に応桑岩屑なだれ堆積物、南東麓に塩沢岩屑なだれ堆積物、南麓に塚原岩屑なだれ堆積物が堆積した。その後カルデラ内から噴火活動が再開し、約2万年前までプリニー式噴火を繰り返して上部板鼻褐色軽石群と呼ばれる降下軽石層を形成し、黒斑火山の活動は終了した。

牙グループは苦鉄質な輝石安山岩( $\text{SiO}_2=53\sim58$  wt%)を主体とし、カンラン石斑晶を含むことがある。剣ヶ峰グループは輝石安山岩( $\text{SiO}_2=57\sim61$  wt%)を主体とし、三ツ尾根溶岩グループはカンラン石を含む輝石安山岩( $\text{SiO}_2=56\sim61$  wt%)、仙人溶岩グループは輝石安山岩~デイサイト( $\text{SiO}_2=61\sim66$  wt%)からなる、石尊山溶岩ドームは輝石安山岩( $\text{SiO}_2=62\sim63$  wt%)、板鼻褐色軽石群は輝石安山岩質の軽石からなる( $\text{SiO}_2=58\sim63$  wt%)。

2万年前からは仏岩火山の活動期にはいる。主として溶岩からなる扁平な火山体と、数個の溶岩ドーム、南北山麓に展開した軽石流堆積物からなる。

はじめに黒斑火山の中心から南東に8 km離れた軽井沢付近で噴火が起こり、雲場火砕流堆積物と離山溶岩ドームを形成した。1万8000年前頃には東麓で噴火が起こり白糸の滝降下軽石層と小浅間溶岩ドームを形成した。その後現在の前掛山ないしその東方付近が噴出中心となり、仏岩火山体が形成された。1万7000年前頃と1万6000年前頃におきたプリニー式噴火では大窪沢降下軽石堆積物1および大窪沢火砕流堆積物1、大窪沢降下軽石堆積物2および大窪沢火砕流堆積物2をそれぞれ形成した。これらと同時期に仏岩下部溶岩も噴出したとされている。1万3000年前ごろには最も規模の大きいプリニー式噴火が起こり、板鼻黄色軽石層、浅間草津軽石層、第1小諸火砕流、仏岩中部溶岩を形成した。1万1000年前頃にもプリニー式噴火が起こり、総社軽石層、第2小諸火砕流堆積物を形成した。仏岩上部溶岩もこの頃に噴出したとされる。

仏岩火山では噴出物の全岩化学組成は $\text{SiO}_2=58\sim74$  wt%の範囲にある。大部分が輝石斑晶をもつデイサイト~流紋岩質で、一部の岩石には角閃石や黒雲母を含む。

1万年前からは現在も活動を続ける前掛火山の活動期にはいる。前掛火山山頂には長径1.3 kmの前掛火口が存在し、その内部北寄りには活動火口である長径500 mの釜山火口をもつ釜山火砕丘がある。噴火様式としては火砕流ないしは溶岩流の流出を伴うプリニー式噴火と、その間の静穏期に頻繁に起こるブルカノ式噴火を特徴とする。西暦1108年のB降下軽石の噴火は前掛火山最大規模のプリニー式噴火で、追分火砕流堆積物と上舞台溶岩流が流下し、前掛火口の形成を伴ったとされる。西暦1783年の

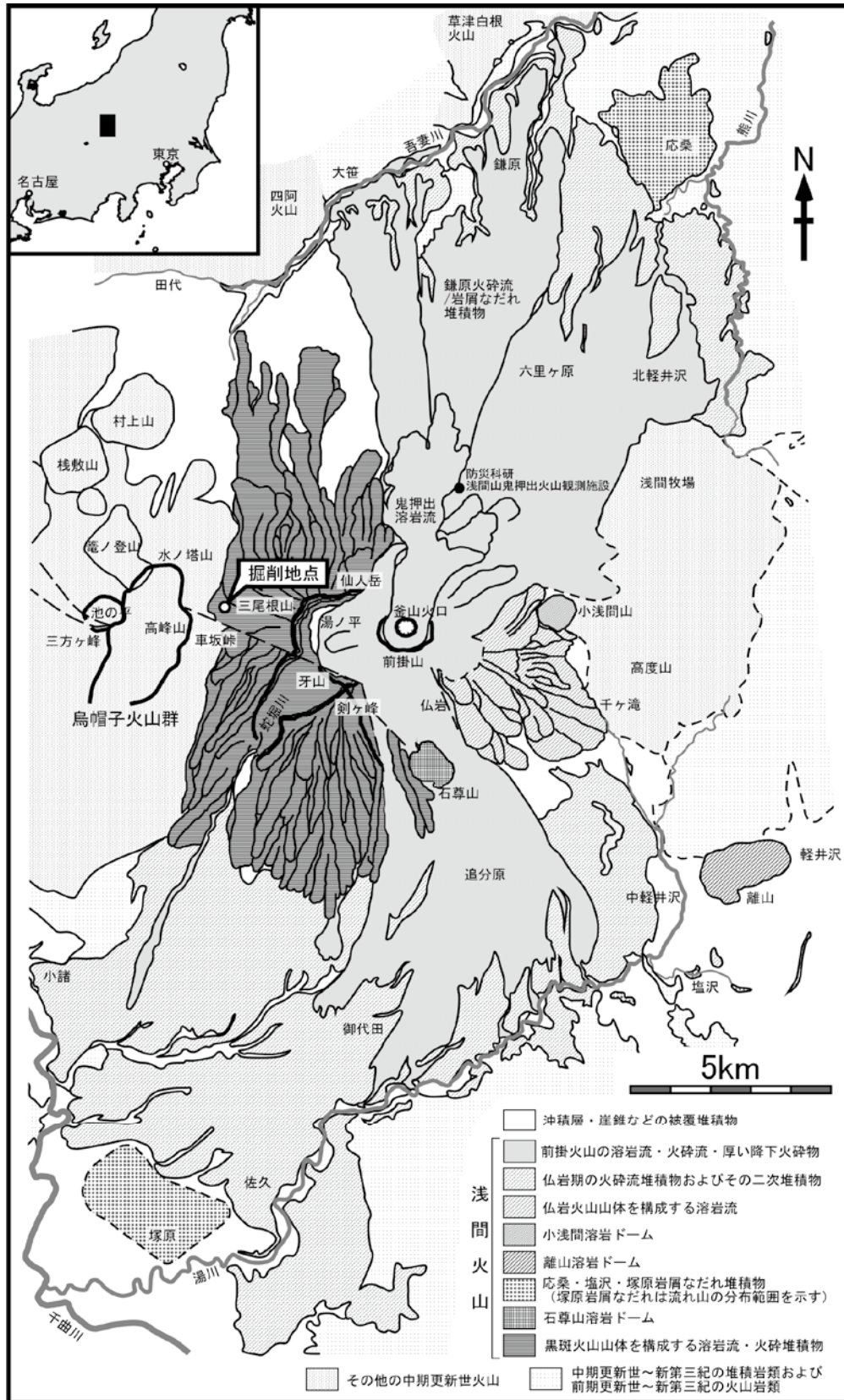


図1 浅間火山の地質概略図

荒牧(1968, 1993), 久保ほか(1993), 高橋ほか(2008a)を元に作成した。

Fig. 1 Geologic sketch map showing the Asama Volcano. Map was edited from Aramaki (1968, 1993), Kubo *et al.* (1993) and Takahashi *et al.* (2008).



A 降下軽石の噴火では釜山火砕丘の大部分と吾妻火砕流堆積物、鎌原火砕流/岩屑なだれ堆積物、鬼押出溶岩流を形成した。近年は小規模なブルカノ式噴火ないし水蒸気爆発が2004年や2009年に発生している。

前掛火山噴出物は輝石安山岩ないしデイサイト質( $\text{SiO}_2=57\sim65\text{ wt}\%$ )でカンラン石を含む場合がある。

以上のように、浅間火山は噴火史やマグマ組成の変遷などが比較的詳細に解明されている。しかし、烏帽子火山群や浅間火山初期の噴火史には未解明な点が多く残されている。烏帽子火山群に比べて浅間火山の活動は噴火様式や噴出物の化学組成が多様であり、烏帽子火山群から浅間火山への移行期にどのようなマグマ供給系の変化が生じたのかを解明することは、現在の浅間火山のマグマ活動を理解する上で重要なことと考えられる。

### 3. 掘削工事の概要

浅間山高峰火山観測井(以後、観測井と記す)の位置を図1、図2に示す。掘削点は群馬県嬭恋村の浅間2000パークスキー場に隣接する保安林内に設定された。活動火口である前掛山山頂の釜山火口の西4.1 km、黒斑山、高峰山、水ノ登山に囲まれた鞍部の黒斑火山の緩斜面側に位置している。掘削点の所在地、緯度、経度、高度は以下の通りである。

- ・ 住所 群馬県吾妻郡嬭恋村大字鎌原字横笹 1053-35
- ・ 緯度経度 北緯 36 度 24 分 36.2 秒 東経 138 度 28 分 12.5 秒(世界測地系)
- ・ 地表標高 1,908 m(掘削基準面は地表より -0.7m)

観測井は株式会社エオネックス(本社;金沢市)により深度201.0 mまで掘削された(図3)。コア試料採取は

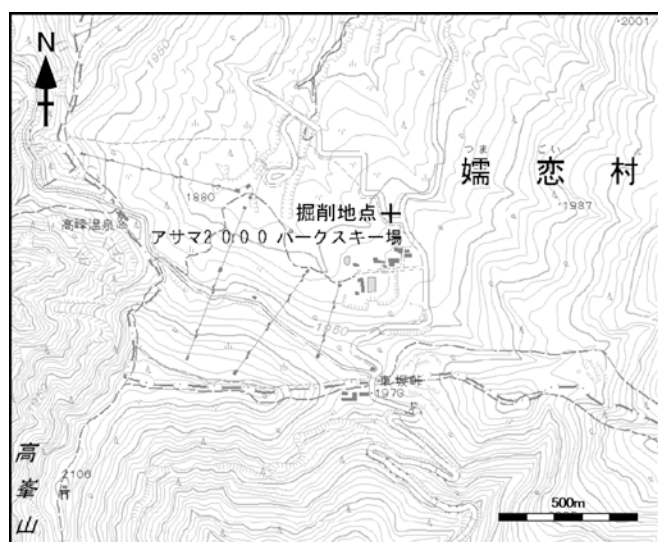


図2 浅間山高峰観測井の位置図

地形図は1:25,000国土地理院発行「車坂峠」を利用した。

Fig. 2 Location of the Asama Takamine observation site. Topographic map: "Kurumazakatoge" 1:25,000 scale published by Geospatial Information Authority of Japan.

97.5 mm HQ-WL ビット(採取コア直径 67 mm)で行い、その後各深度で設置されるケーシング管に見合う大きさにトリコンビットで拡孔した。軟弱かつ透水性の高い地盤により掘削作業は難航し、特に第二段目拡孔後に生じた坑壁の崩壊では、それまでコア試料を採取した井戸を放棄して1 m孔芯をずらして再度掘削をおこなう事態となった。このため50.5 m以浅と以深ではコア試料は連続しない。全量逸泥は深度43~68.5 m, 73.8 m, 96.0 m, 100~101 m, 105 m付近, 111~201 mにおいて生じ、その都度必要に応じてセメンチング等による逸泥対策を実施した。

観測井は最終的にオールケーシング・オールセメンチングで仕上げられた。深度10 mごとに行なわれた孔芯傾斜測定では全区間で鉛直線より3°以内であることが確認された。なお、5"ケーシング管下端は深度200.44 m、地震傾斜計設置ケースは深度198.11 mに位置している。ケーシング後の温度検層の結果では、孔口深度の9.1℃に対して孔底付近の深度198 mでは7.1℃であった。完成した火山観測施設の全景を写真1に示す。

### 4. ボーリングコアの産状と柱状図

全長201 mのオールコアボーリングのうち、全体の81%にあたる163 m分についてコア状又は破碎しているが細粒分を保持した状態で採取された(付録写真)。残りの部分については礫サイズの試料のみ、あるいは拡孔時のカッティングス試料が採取された。RQD値は全体平均で3.9である。コア試料の種類は主として火砕流堆積物、土石流(ラハール、火山泥流)堆積物、溶岩流からなり、そのほかに風化火山灰層、土壌層などが含まれる。岩相から15層に分類された。なお、コア状溶岩試料について、それらの上下隣接区間を含めて溶岩流断面として期待される構造が確認できず、流れ堆積物の基質にシャープな境界で囲まれる場合は、土石流や火砕流の堆積物に含まれる礫と判断した。概略柱状図は図4に、柱状図は図5に示す。

コア試料に含まれる代表的な石質岩片やスコリア礫・軽石礫について全岩化学組成を東京大学地震研究所の波長分散型蛍光X線分析装置(RIGAKU製ZSX Primus II型)で測定した。結果については本稿では概略 $\text{SiO}_2$ 量のみの報告にとどめ、詳細は別報で記述する予定である。また、一部の軽石礫と火山灰を構成する粒子については火山ガラスと斜方輝石の屈折率を明治大学文化財研究施設の温度変化型屈折率測定装置(京都フィッシュン・トラック製RIMS2000型)で測定した(表1および図6)。

以下に各層の岩相について深度別に記載する。

(1) 深度: 0.00~0.15 m (T1層)

いわゆるクロボク土にあたる黒色の腐植質土壌で掘削基準面と地表の間に存在する部分を含めると0.9-1.0 m程度の厚さがある。火山岩角礫のほかにスコリアや軽石礫をわずかに含む。



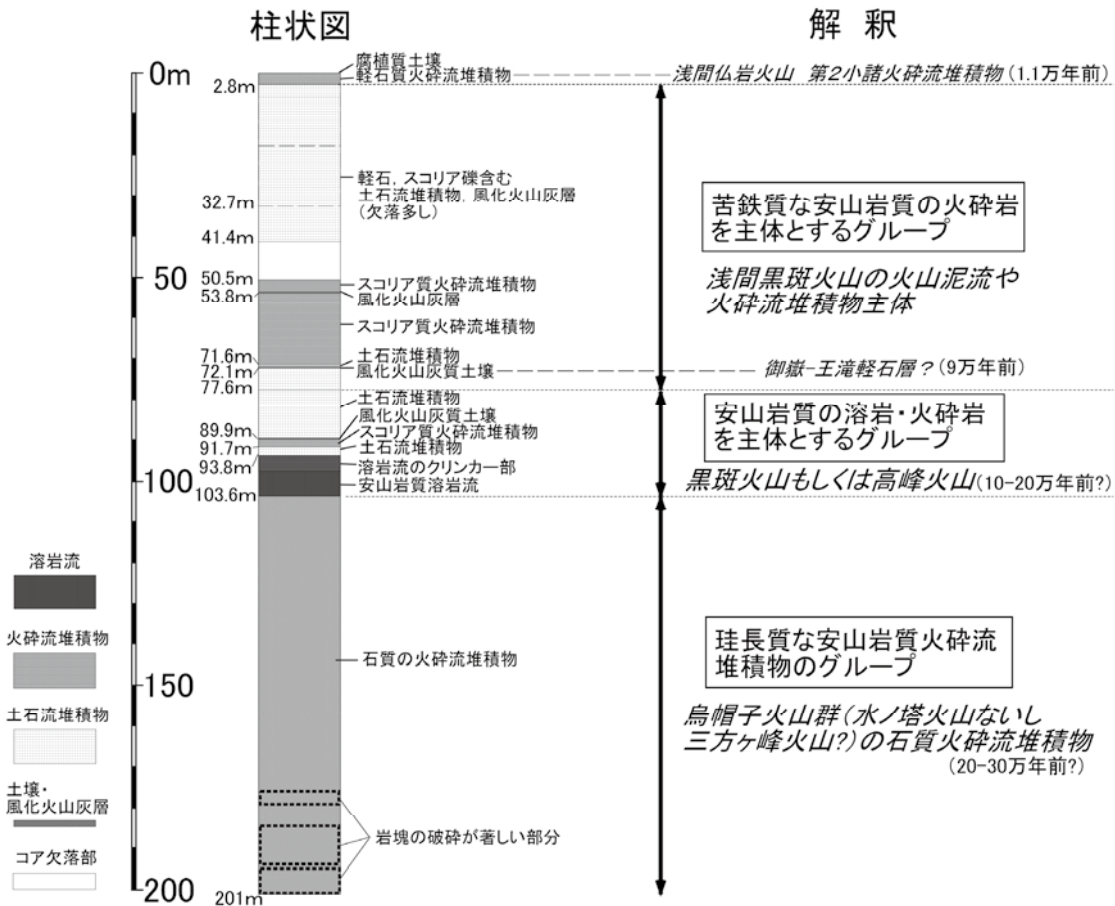


図4 浅間山高峰観測井コアの柱状図概要

Fig. 4 Schematic columnar section of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site.

(3) 深度：2.83～50.50 m (T3層)

おそらく土石流堆積物が主体で風化火山灰質土壌層や降下テフラ層なども含んでいると思われるが、コア欠落により失われている部分が多く詳細は明らかでない為今回は一括してT3層としておく。褐色のシルト-砂質基質に最大径55 cmの安山岩質の溶岩岩塊を含む。赤褐色、褐色、灰色、黒灰色のスコリア礫は普遍的に含まれる。深度で多少性質が異なり、深度18 m付近よりも上部では基質がやや黄褐色を帯びており、石質岩片の最大径も10 cm以下と小さく、最大径5 cm以下の軽石礫や変質岩片も少量含む傾向にある。深度18.20 mで採取したスコリア礫(写真4)のSiO<sub>2</sub>量は約58-59 wt%，斜方輝石癖開片の屈折率γのモードは1.700付近であった(表1, 図6)。深度3.25 m, 18.80 m, 27.79 m, 31.32 m, 37.44 mで採取した両輝石安山岩およびカンラン石両輝石安山岩岩塊のSiO<sub>2</sub>量は約56-59 wt%であった。

(4) 深度：50.50～53.70 m (T4層)

黒灰色基質に黒灰～黒褐色の弱く発泡した安山岩質スコリア礫(最大径20 cm)を本質物質として含む非溶結の火砕流堆積物である(写真5)。石質岩片は灰色の溶岩片が多い(最大径20 cm)。深度51.57 mで採取した両輝石安山岩

質スコリア礫のSiO<sub>2</sub>量は約57 wt%である。

(5) 深度：53.70～53.82 m (T5層)

明褐色砂質の風化火山灰質土壌層で最大径7 cmの礫を少量含む。風化した土石流堆積物の可能性がある。

(6) 深度：53.82～71.64 m (T6層)

黒灰色基質に黒灰色の発泡の悪い安山岩質スコリア礫(最大径20 cm)を本質物として含む非溶結の火砕流堆積物(写真6, 写真7)。上部は高温酸化したと思われる赤褐色の基質となっている(写真8)。大きな石質岩片(最大径40 cm)や類質の赤褐色スコリア礫を含む。深度58.47 m, 深度64.32 mで採取した両輝石安山岩質スコリア礫のSiO<sub>2</sub>量は約57 wt%，深度54.61 m, 深度70.15 mで採取した両輝石安山岩礫のSiO<sub>2</sub>量は57-60 wt%である。

(7) 深度：71.64～72.00 m (T7層)

褐色の基質を持つ土石流堆積物。最大径5 cmの安山岩礫やスコリア礫を含む。

(8) 深度：72.00～72.10 m (T8層)

黄褐色砂質の風化火山灰質土壌層で、パッチ状に黄白色の砂～シルト質火山灰を含んでいる(写真9)。この火山灰には最大径0.7 mm程度の白色透明な軽石状火山ガラス片や、表面に透明な火山ガラスの付着した斜長石、斜方



浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

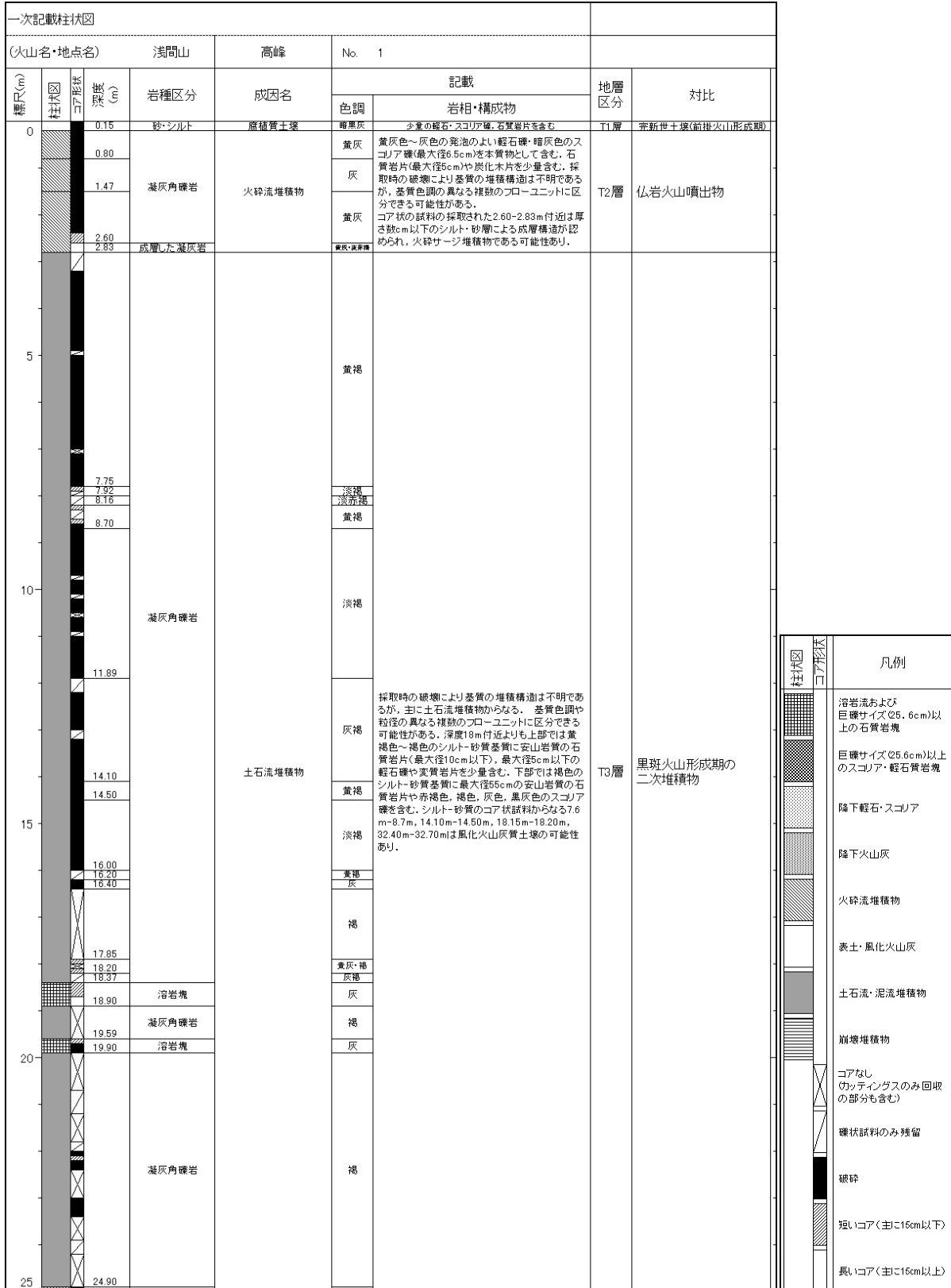


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site.

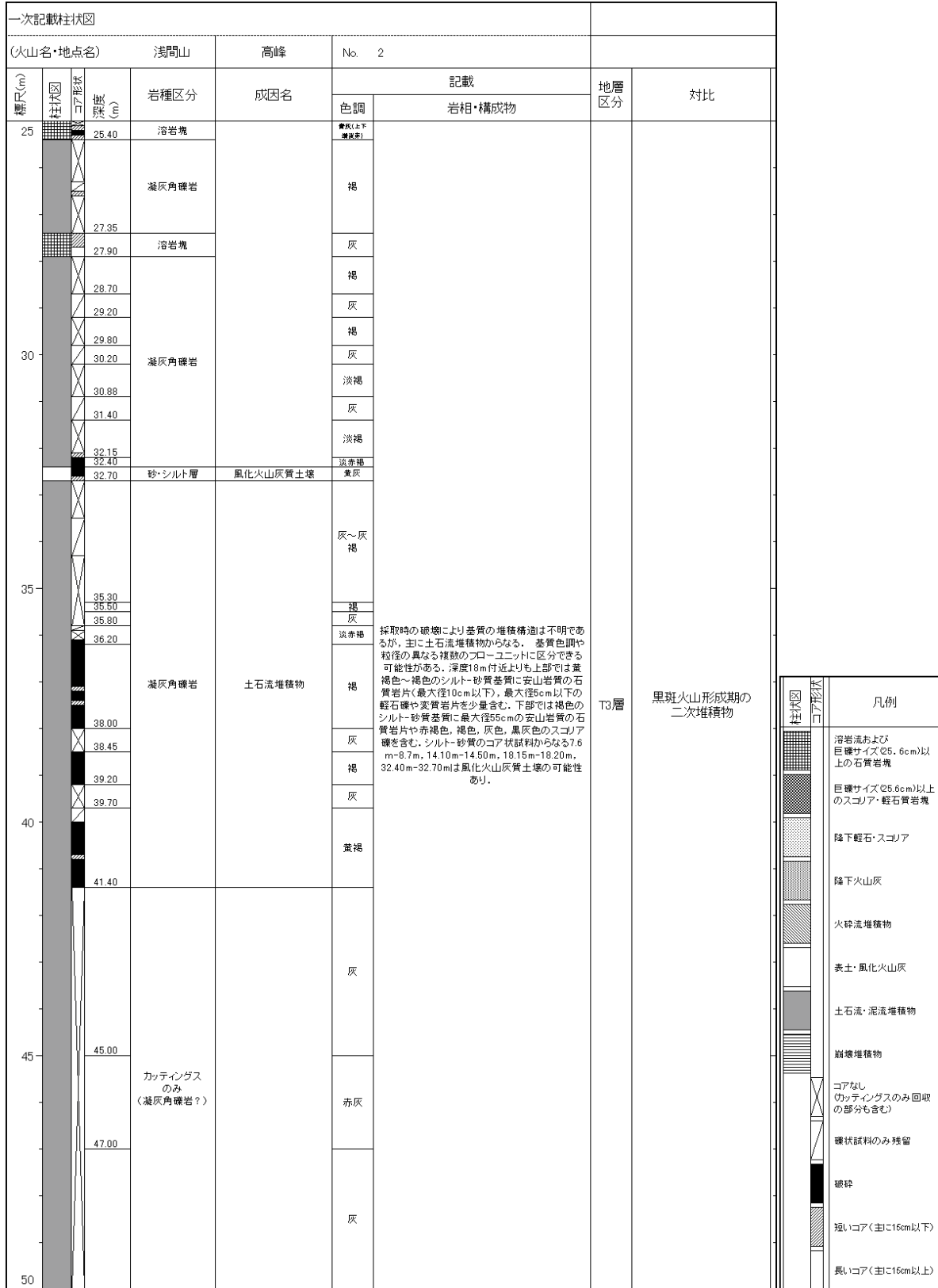


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).

浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

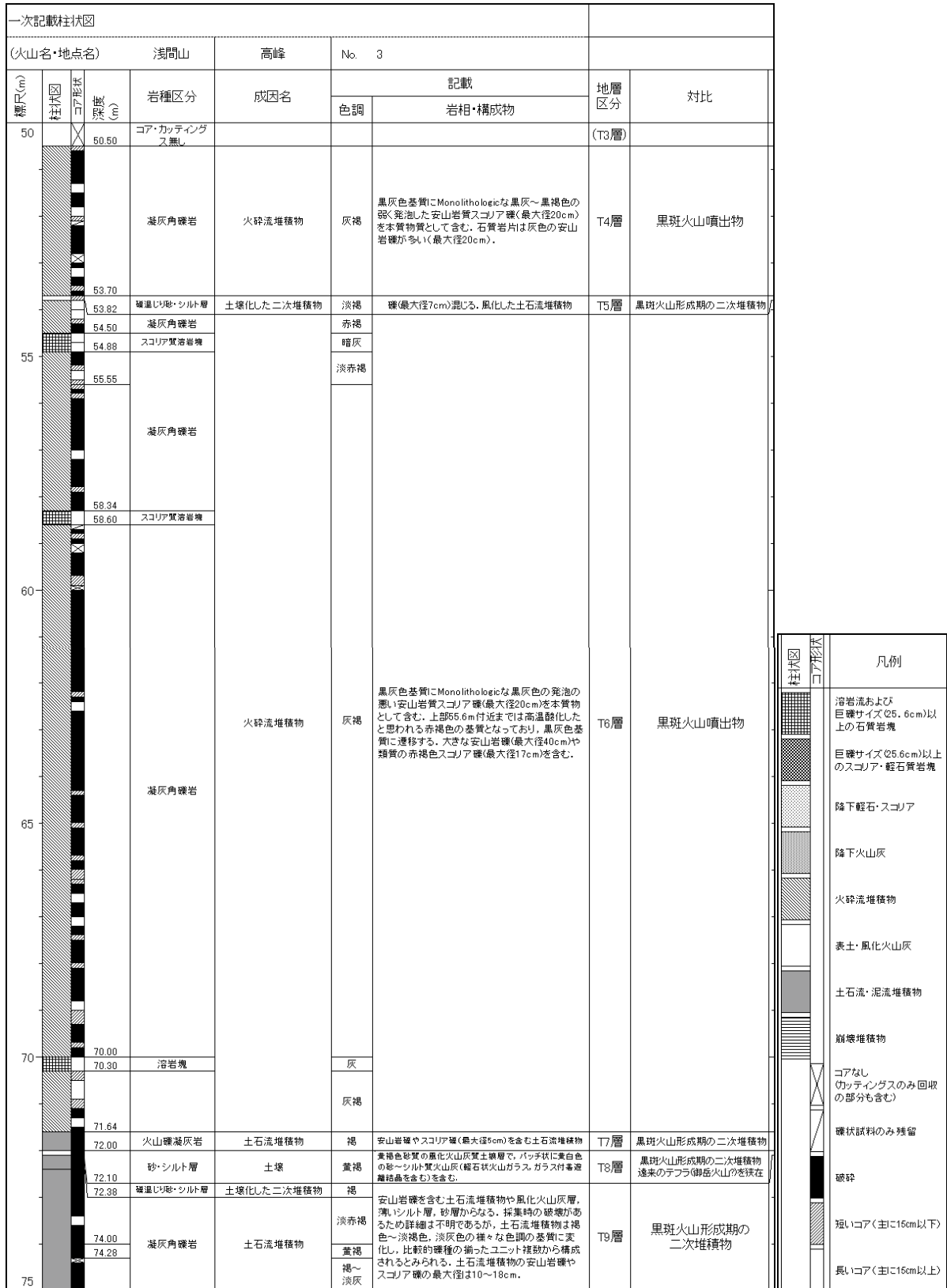


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).



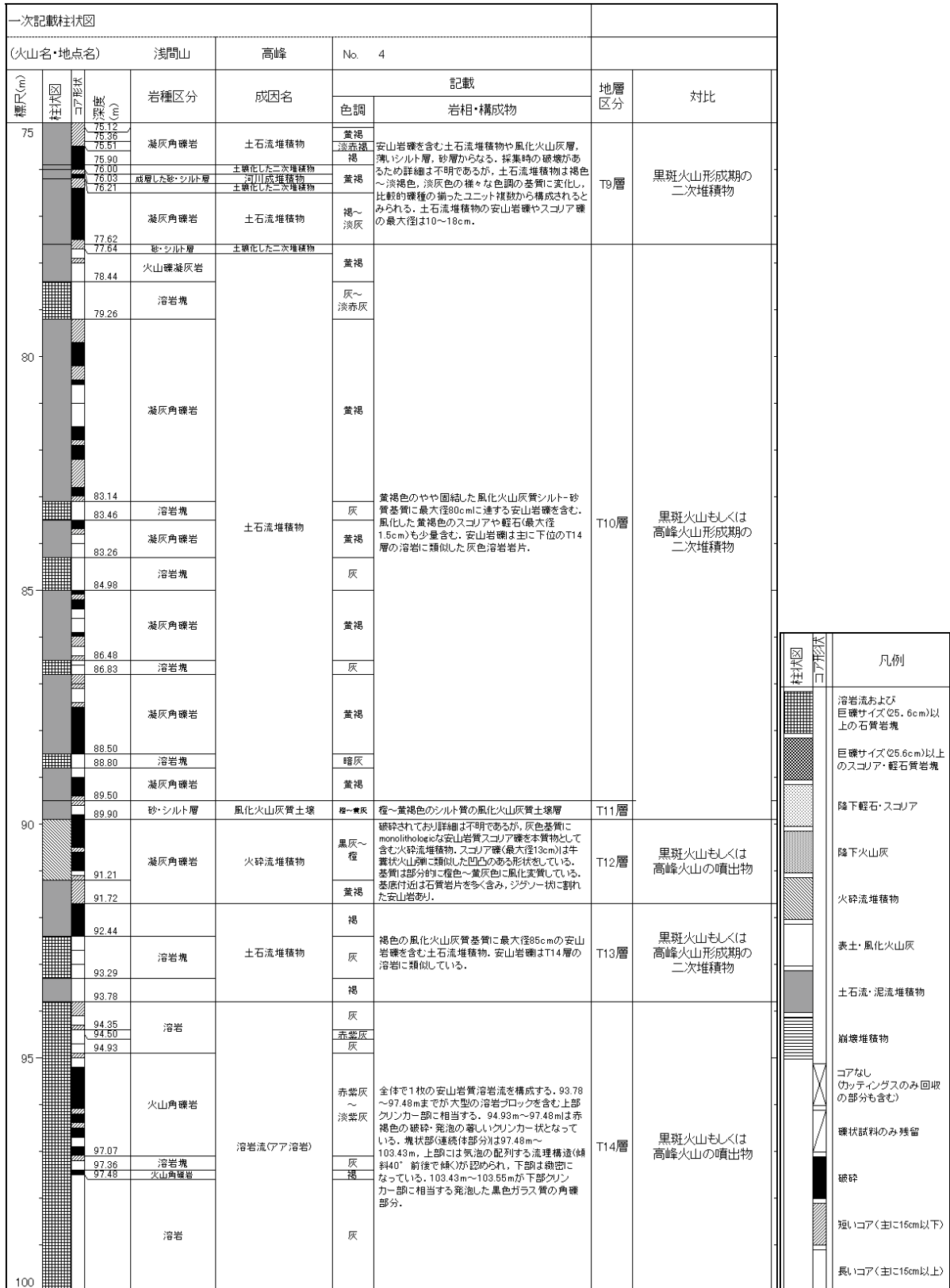


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).

浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

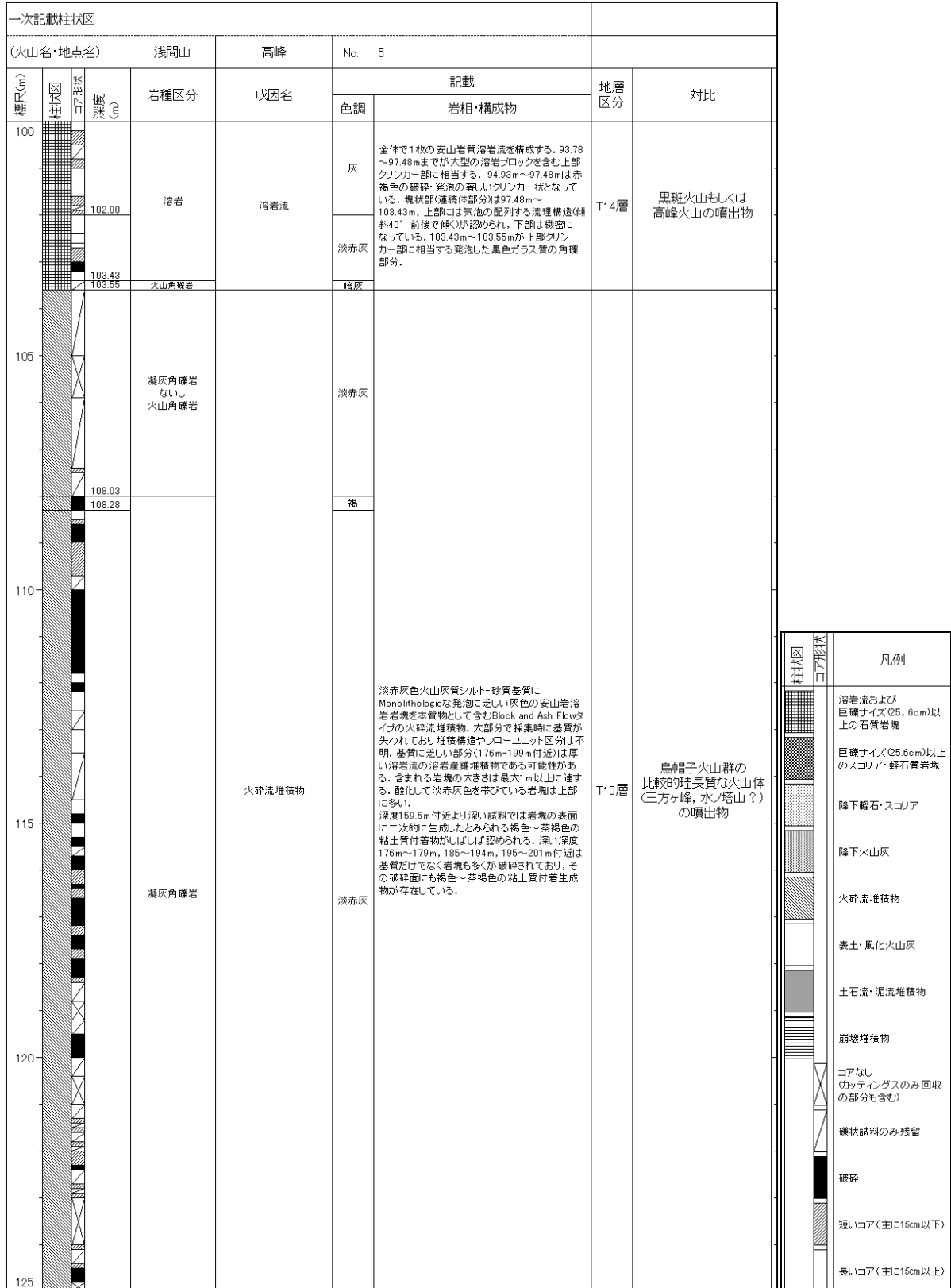


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).

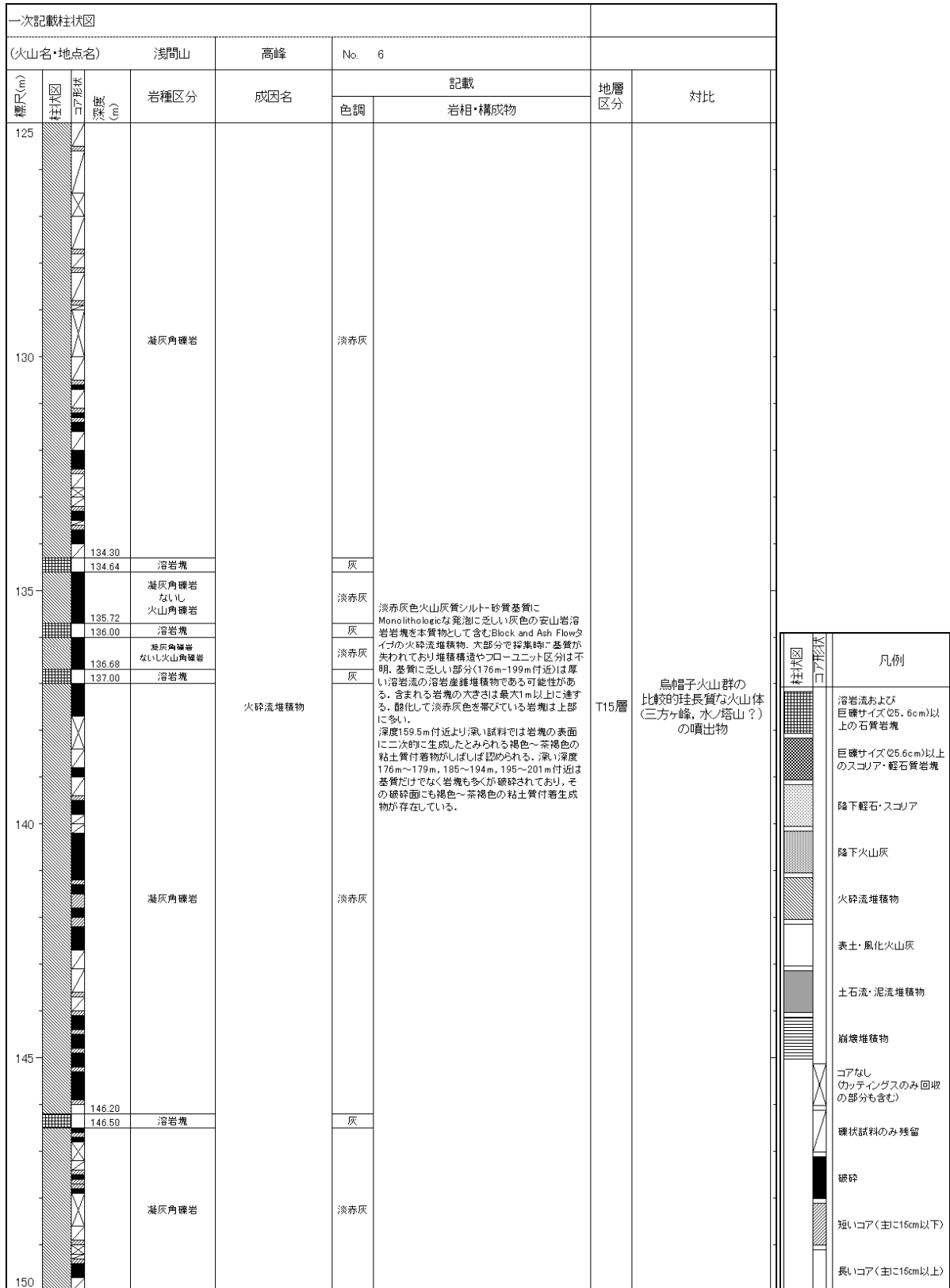


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).



浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

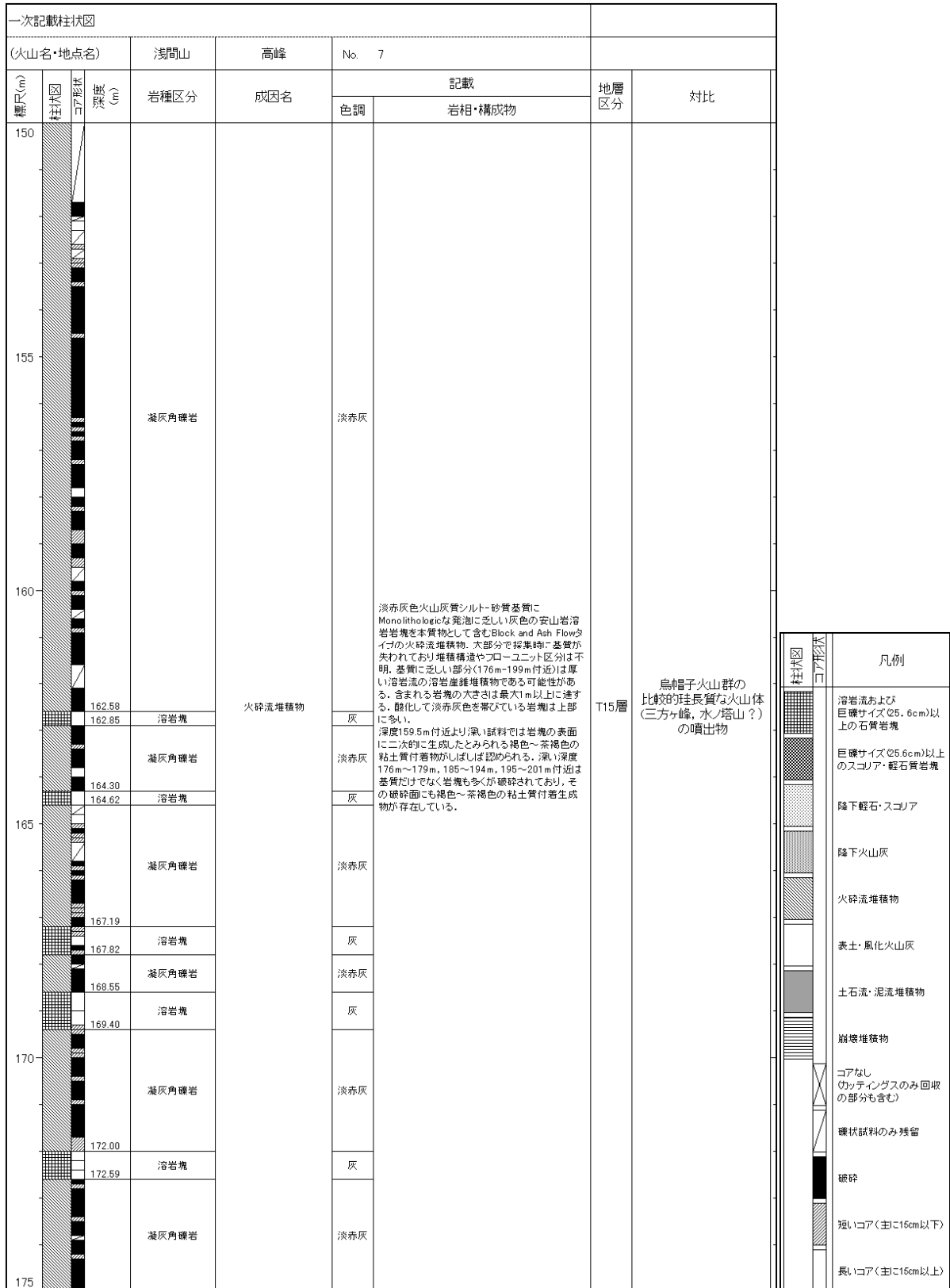


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).

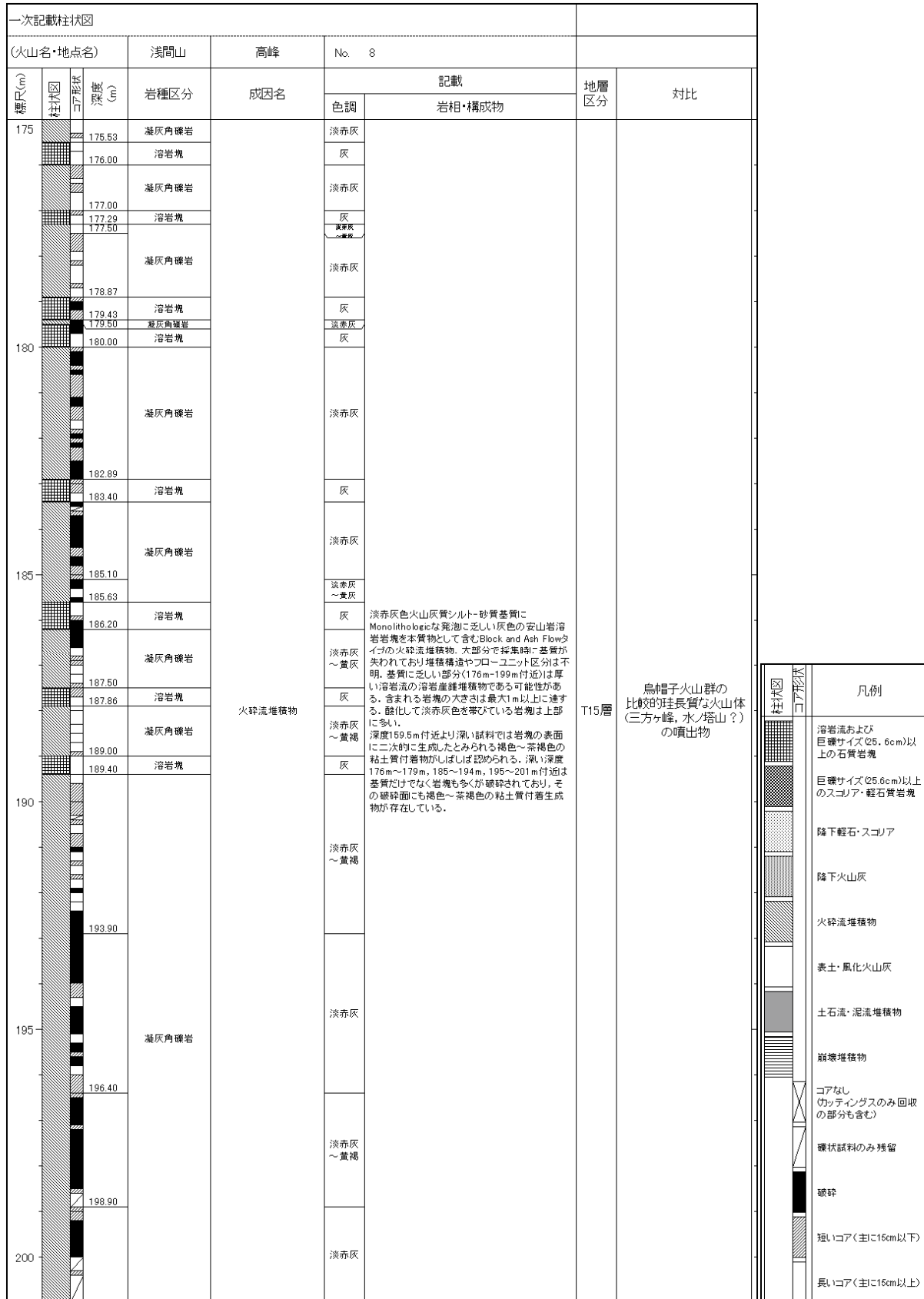


図5 浅間山高峰観測井コアの柱状図(つづき)

Fig. 5 Columnar section and description of the borehole cores taken at the Asama Takamine observation site (continued).

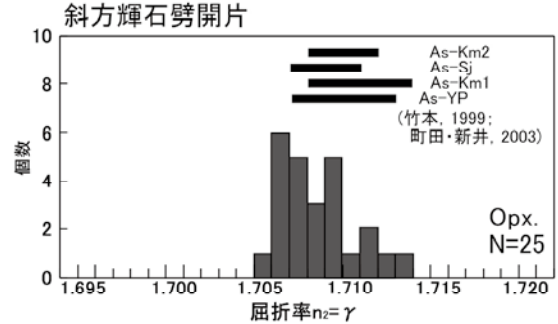
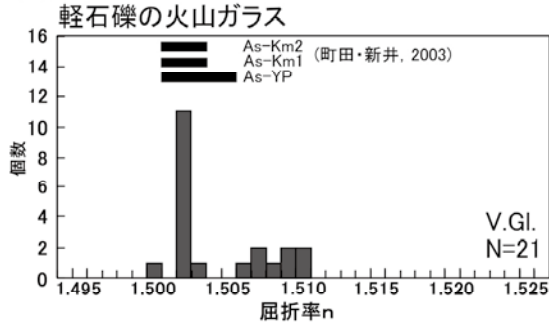
表 1 火山ガラス片と軽石礫の屈折率測定結果

斜方輝石の測定には篩によって分別した 64 μm から 125 μm の大きさの粒子を用い、劈開片を作成して使用した。

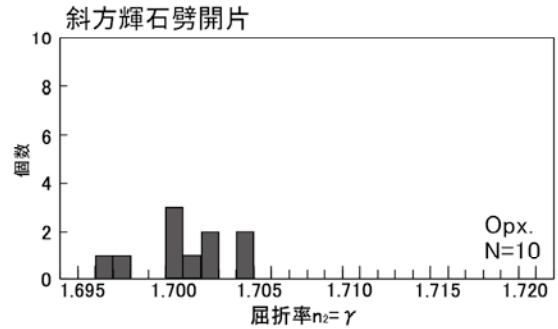
Table 1 Refractive indices of volcanic glass shards and pumice grains in the selected borehole core samples. For measurement of orthopyroxene, using cleavage fragments were prepared from the crystal grains separated by sieving range in size from 64 μm to 125 μm.

深度	鉱物組合せ	火山ガラス形態	火山ガラス 屈折率(n)	斜方輝石 屈折率(γ)	備考
1.00m	OPX,CPX	軽石型	1.500-1.503 (1.502, 62%); 1.506-1.510 (38%)	1.705-1.713 (1.706-1.709)	軽石礫(白色, 灰色混合)
18.20m	OPX,CPX	軽石型		1.696-1.704	スコリア礫
72.01m	OPX,CPX	軽石型	1.504-1.506 (1.505, 97%); 1.512 (3%)	1.701 (3%); 1.704-1.710 (1.707, 97%)	土壌中のパッチ状火山灰

1) 深度1.00m



2) 深度18.20m



3) 深度72.01m

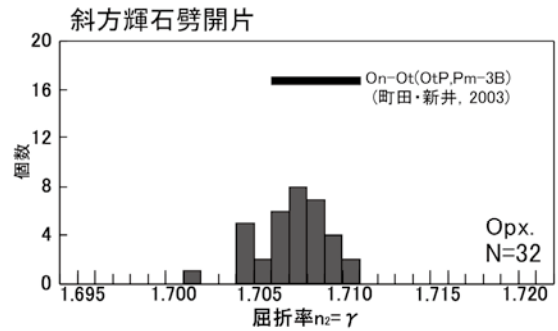
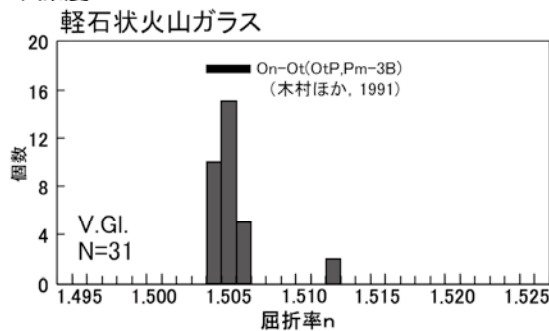


図 6 火山ガラスと斜方輝石の屈折率ヒストグラム

対比可能な指標テフラの屈折率範囲も示す. As-YP: 板鼻黄色軽石層; As-Km1: 第1小諸火砕流堆積物; As-Sj: 総社降下軽石層; As-Km2: 第2小諸火砕流堆積物; On-Ot: 御嶽王滝軽石層(OtP, Pm-3B)

Fig. 6 Refractive index histograms of volcanic glasses and orthopyroxene cleavage fragments from the borehole cores taken at the Takamine observation site. The solid bars show the range of refractive index of the tephtras that can be correlated to each sample. As-YP: Itahana yellow pumice fall deposit; As-Km1: 1<sup>st</sup> Komoro pyroclastic flow deposit; As-Sj: Soja pumice fall deposit; As-Km2: 2<sup>nd</sup> Komoro pyroclastic flow deposit; On-Ot: Ontake Otaki pumice fall deposit (OtP, Pm-3B).



輝石、単斜輝石の遊離結晶を少量含む(写真10)。この軽石状火山ガラス片の屈折率 $n$ のモードは1.506、斜方輝石劈開片の屈折率 $\gamma$ のモードは1.707であった(表1、図6)。

(9) 深度：72.10～77.62 m (T9層)

安山岩質の角礫を含む土石流堆積物や風化火山灰層、薄いシルト層、砂層からなる。採集時の破碎や流失があるため詳細は不明であるが、土石流堆積物は褐色～淡褐色、淡灰色の様々な色調の基質に変化しており多数のユニットから構成されるとみられる。最大径が10～18 cmの安山岩礫やスコリア礫を含む。深度73.62 mで採取したスコリア質両輝石安山岩礫のSiO<sub>2</sub>量は約54 wt%である。

(10) 深度：77.62～89.50 m (T10層)

黄褐色の風化火山灰質基質に最大径80 cmに達する安山岩角礫を含む。(写真11)。基質には風化した黄褐色のスコリアや軽石を少量含む。安山岩角礫は下位のT14層の溶岩に類似した灰色の溶岩が主体である。深度78.80 m、84.70 m、88.90 mで採取した両輝石安山岩礫のSiO<sub>2</sub>量はいずれも約59 wt%である。

(11) 深度：89.50～89.90 m (T11層)

橙色～黄褐色の砂質シルトからなる風化火山灰質土壌層。

(12) 深度：89.90～91.72 m (T12層)

破碎されており詳細は不明であるが灰色の基質に安山岩質スコリア礫を本質物として含む火砕流堆積物。スコリア礫(最大径13 cm)は牛糞状火山弾に類似した凹凸のある形状をしている(写真12)。基質は部分的に橙色～黄灰色に風化変質している。基底付近は石質岩片を多く含み、ジグソー状に割れた安山岩片も認められる(写真13)。

(13) 深度：91.72～93.78 m (T13層)

褐色の風化火山灰質基質に最大径85 cmの安山岩礫を含む土石流堆積物である。安山岩礫はT14層の溶岩に類似している。深度92.90 mで採取した安山岩礫のSiO<sub>2</sub>量は約59 wt%である。

(14) 深度：93.78～103.55 m (T14層)

安山岩質の一枚の溶岩流となっている。93.78～97.48 mまでが大型の溶岩ブロックを含む上部クリンカー部に相当する。94.93～97.48 mは赤褐色の破碎・発泡の著しいクリンカー状となっている。97.48～103.43 mは灰色の塊状部で、上部には気泡の配列する流理構造(写真14)が認められ、下部は緻密になっている。基底付近の約10 cm分のみが下部クリンカー部に相当する発泡した黒色ガラス質の角礫部分である(写真15)。ただしこの付近のコア試料は細粒分が流失しているため、さらに下位まで破碎部を伴っていたかどうかは明らかでない。深度99.80 m、102.10 mで採取した安山岩溶岩のSiO<sub>2</sub>量は約59 wt%である。

(15) 深度：103.55～201.00 m (T15層)

淡赤灰色火山灰質基質に Monolithologic な輝石安山岩質の発泡に乏しい溶岩岩塊を本質物として含む Block and Ash Flow タイプの火砕流堆積物である(写真16)。採集

時に大部分の区間において基質が流失しているため、堆積構造やフローユニット区分は明らかではない。基質に乏しい部分は厚い溶岩流の溶岩崖錐堆積物である可能性がある。含まれる岩塊は最大径が1 m以上に達する。その多くが灰色で上部のものほど酸化して淡赤灰色を帯びている傾向がある。深度109.31 m、113.34 m、115.14 m、122.17 m、134.45 m、136.90 m、141.75 m、147.44 m、152.20 m、157.90 m、164.45 m、167.50 m、172.11 m、177.20 m、183.30 m、189.22 m、191.49 m、195.88 mで採取した安山岩角礫のSiO<sub>2</sub>量は約61-63 wt%の範囲に収まる。

T15層の下部では軽敏な熱水変質作用や機械的な破碎作用を受けた疑いがある。深度159.5 m付近より深い試料では岩塊の表面に二次的に生成したとみられる褐色～茶褐色の付着物がしばしば認められる。さらに深い深度176～179 m、185～194 m、195～201 m付近は基質だけでなく岩塊も多くが破碎されており、その破碎面にも褐色～茶褐色の付着生成物が存在している(写真17)。

## 5. 議論

### 5.1 高峰観測井コア資料の岩相変化

今回の観察結果から、高峰観測井コアは大きく4つの部分に分かれると考えられる。

下部のT15層(201～103.55 m)は厚さ約100 mに達するほとんど岩相変化が無い石質火砕流堆積物のみからなる。これは比較的珪長質な輝石安山岩からなる。溶岩ドームや厚い溶岩流の崩壊によって生成したとみられる。

中部のT14～T10層(103.55～77.62 m)は厚さ10 mの輝石安山岩質の溶岩流と、それとほぼ同質の安山岩岩塊を含む土石流堆積物を主体とする区間である。成層火山の山腹に堆積したとみられる。

上部のT9～T3層(77.62～2.83 m)までは、土石流堆積物とスコリア質火砕流堆積物を主体とする。構成する安山岩岩塊やスコリア質本質岩塊は様々な岩質であるが比較的苦鉄質な輝石安山岩からなる。成層火山の山腹～山麓に相当する場所に堆積したとみられる。

最上部のT2層(0.15～2.83 m)は輝石デイサイト質の火砕流堆積物からなり、プリニー式噴火に伴って形成されたとみられる。

岩相や掘削地点の位置からみて、黒斑火山あるいは高峰火山などの烏帽子火山群東部の成層火山体山腹部分の比較的上部を採取したとみられるが、全体的に土石流や火砕流堆積物が主体であり溶岩流は1層のみであった。先に前掛山北方で採集された浅間山鬼押出観測井の深度200 mまでのコア試料においても黒斑火山に相当する部分が採取されているが、火砕流や土石流が主体で溶岩流は見いだされなかった(長井ほか, 2011)。浅間黒斑火山の大部分が火砕岩からなることは荒牧(1968)などですでに指摘されているが、地表で見えない部分においても同様であり、安山岩質成層火山の山体形成過程の理解には種々

の火砕岩を形成する過程の理解が重要であることを改めて示している。

今回のコア試料は火砕流堆積物の割合も多くないため、土石流堆積物中の岩塊も化学分析に多数用いた。土石流堆積物中の岩塊は二次的に移動したものであり、堆積時に活動していたマグマ組成を直接代表するわけではないが、山体表面付近に存在したものであるから大まかには近い時期に噴出したマグマの手がかりを与えられと考えられる。最上部のデイサイト質火砕流堆積物を除くと、下部はSiO<sub>2</sub>量が約61-63 wt%、中部は約59 wt%、上部は約54-60 wt%となっており、全体的な傾向としては下位から上位に向けて次第にSiO<sub>2</sub>量が減少している。

## 5.2 高峰観測井コア試料の形成時期

今回得られたコア試料について、年代の推定につながるテフラ試料をいくつか見いだした。平川(1999)によると掘削地点の地表付近には仏岩火山活動期に噴出した第2小諸火砕流堆積物が分布することになっている。地表直下のT2層は軽石とスコリアを含むデイサイト質の火砕流堆積物であり、軽石の鉱物組み合わせや屈折率測定結果は板鼻黄色軽石層～第2小諸火砕流堆積物までの仏岩火山のテフラに類似している(表1, 図6)。ただし従来記載されている値よりも屈折率の高いガラス・低い斜方輝石も含まれており、より苦鉄質な傾向となっている。第1, 第2小諸火砕流には軽石のほかにスコリアや綿状軽石などがふくまれ、マグマ混合の証拠を残すとされている(高橋ほか, 2008aなど)。今回は灰色の基質をもっているフローユニットから採取した、色調の異なる軽石粒子を一括して粉碎した試料を測定した。このため苦鉄質な軽石粒子由来の測定試料片が相対的に多くなったと思われる。第1小諸火砕流か第2小諸火砕流かの区別は記載の特徴のみでは困難である(荒牧, 1968)ので、ここでは平川(1999)に従い、T2層は第2小諸火砕流堆積物に一応対比しておく。

上部の基底付近に位置するT8層(深度72.00～72.10 m)の風化火山灰質土壌に含まれるパッチ状の火山灰には、屈折率の比較的低い軽石状の火山ガラスと、ガラスの付着した輝石や斜長石の遊離結晶が含まれる。採集深度からみて、黒斑火山形成期やそれ以前に堆積したとみられるが、該当する記載の特徴をもつ噴出物は知られていない。更新世の浅間火山起源テフラの記載は必ずしも十分でないが、細粒であることから他火山起源の広域テフラの可能性も考えられる。中部日本地域の珪長質な広域テフラには類似した特徴の輝石型テフラは少ないが、木曾御岳火山起源の王滝軽石層(竹本ほか, 1987; Sakai, 1981のPm-3B; 町田・新井, 2003のOn-Ot)は記載の特徴が類似しており、対比できる可能性がある(図6)。王滝軽石層の分布主軸は御嶽山から北東方向にあり、木曾谷～塩尻付近まで存在が確認されている(木村ほか, 1987; 竹本ほか, 1987)。浅間火山周辺地域では未発見であるが、分布主軸延長方向にあるため降下・堆積した可能性は少なくない。

土壌層中にわずかに存在する王滝軽石層の構成物が二次的に移動せずに本来の層位を保持しているとした場合、王滝軽石層は阿蘇4火山灰の直下の層位にあるので(竹本ほか, 1987)、T8層は約9万年前に堆積したことになる。この推定と周囲の火山体を構成する噴出物の岩相や全岩SiO<sub>2</sub>量、層序関係を照らし合わせると、高峰コア下部は烏帽子火山群の三方ヶ峰火山や水ノ塔火山に、高峰コア中部の安山岩は高峰火山か黒斑火山剣ヶ峰溶岩グループに、上部は剣ヶ峰から三ツ尾根溶岩グループに該当する可能性が高い。高峰観測井コア試料はおよそ30万年前から1万年前までの期間に形成した岩石からなると思われる。

## 6. まとめ

浅間山高峰コアは岩相からは大まかに4つのグループに区分される。デイサイト質火砕流堆積物からなる最上部(深度0～2.8 m)、苦鉄質安山岩質の火山泥流や火砕流堆積物主体の上部(深度2.8～77.6 m)、安山岩質の溶岩流が主体の中部(深度77.6～103.6 m)、珪長質安山岩質の火砕流堆積物主体の下部(深度103.6～201 m)である。上部基底に近い深度72.01 mでは土壌中に9万年前のテフラである御嶽-王滝火山灰に類似する輝石型の細粒軽石が検出された。最上部は浅間火山の仏岩期の火砕流堆積物、上部～中部は黒斑火山もしくは烏帽子火山群高峰火山、下部は三方ヶ峰火山や水ノ塔火山などの烏帽子火山群の比較的珪長質なメンバーに相当する堆積物である可能性が高い。

今後は岩石の放射年代測定と各火山の溶岩グループの岩石記載上、各種化学成分上の特徴の詳細な比較検討を進めることでより正確に形成年代の決定ができると思われる。その結果をもとにして烏帽子-浅間火山群の構造や噴火様式・噴出量・マグマ生成プロセスなどの時間変化の議論が進むことが期待される。

## 謝辞

浅間山高峰火山観測施設の工事にあたっては群馬県、長野原町、嬭恋村の関係各機関および環境省事務所の方々には、計画段階からご理解とご協力をいただいた。浅間2000パークスキー場および浅間山自然学校には用水の確保など工事にご協力いただいた。山梨県環境科学研究所の荒牧重雄所長には現地周辺の地質についてご教示いただいた。東京大学地震研究所浅間火山観測所の小山悦郎氏、辻浩氏にはコア試料の保管に際してご協力いただいた。記載や分析試料調整の際には日本大学地球システム科学科の南雲旭氏、西尾光氏、蒲生真幸氏、明治大学文化財研究施設の金成太郎氏、弦巻賢介氏、峯崎智美氏に、蛍光X線分析に関しては東京大学地震研究所の外西奈津美氏にご協力いただいた。明治大学の杉原重夫教授には屈折率測定装置の使用をご許可いただいた。以上の方々

参考文献

- 1) Aramaki, S. (1963) : Geology of Asama Volcano, Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sec. 2, **14**, 229-443.
- 2) 荒牧重雄(1968) : 浅間火山の地質. 地団研専報, No.14, 45 pp., 地学団体研究会.
- 3) 荒牧重雄(1993) : 浅間火山地質図, 火山地質図, No.6, 地質調査所.
- 4) 第四紀火山カタログ委員会編(1999) : 日本の第四紀火山カタログ. CD-ROM, 日本火山学会.
- 5) 平川貴司(1999) : 烏帽子火山群東部の地質と岩石. 日本火山学会講演予稿集, No.2, 9.
- 6) 飯島南海夫(1962) : フォッサ・マグナ北東部の火山層序学的並びに岩石学的研究(その1) 一火山層序学的研究. 信州大学教育学部研究論集, No.12, 86-133.
- 7) 金子隆之・清水 智・板谷徹丸(1989) : K-Ar年代から見た信越高原地域の火山活動. 岩鉱, **84**, 211-225.
- 8) 木村純一(1987) : 長野県における後期更新世の降下火山碎屑物層序. 第四紀研究, **25**, 247-263.
- 9) 木村純一・竹村健一・松本盆地地研木曾谷グループ(1991) : 木曾御岳火山周辺の後期更新世の降下火砕堆積物一層序と岩石記載一. 地球科学, **45**, 415-434.
- 10) 久保誠二・中村昭八・小山和久・高橋陽一(1993) : 地形・地質(吾妻溪谷周辺およびその南西域). 長野原の自然, **3**-89, 長野原町.
- 11) 町田 洋・新井房夫(2003) : 新編 火山灰アトラス, 336pp., 東京大学出版会.
- 12) 長井雅史・中田節也・高橋正樹・安井真也・鶴川元雄・小園誠史・金丸龍夫・金子隆之・武尾 実(2011) : 浅間山鬼押出火山観測井コア試料の岩相と層序. 防災科学技術研究所研究資料, No.357, 32 pp.
- 13) 中村俊夫・辻 誠一郎・竹本弘幸・池田晃子(1997) : 長野県, 南軽井沢周辺の更新世最末期の浅間テフラ層の加速器 14C年代測定. 地質学雑誌, **103**-10, 990-993.
- 14) 大塚 匡・高橋正樹(1995) : 浅間・烏帽子火山群の形成史. 日本火山学会講演予稿集, No.2, 65.
- 15) Sakai, J. (1981) : Late Pleistocene Climatic Changes in Central Japan. Jour. Fac. Sci. Shinshu Univ., **16**, 1-64.
- 16) 高橋 康(2004) : 長野県北東部烏帽子岳とその周辺の地質と火山形成史. 火山, **49**, 83-102.
- 17) 高橋 康・三宅康幸(2004) : 上信地域烏帽子岳南西麓の溶岩類のK-Ar年代. 火山, **49**, 207-212.
- 18) 高橋正樹・向井有幸・中島 徹・安井真也・金丸龍夫(2008) : 浅間仏岩火山噴出物の全岩主化学組成 一分析データ 307個の総括一. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, No.43, 167-193.
- 19) 高橋正樹・中島 徹・向井有幸・安井真也・金丸龍夫(2008) : 浅間黒斑火山噴出物の全岩主化学組成 一分析データ 288個の総括一. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, No.43, 195-216.
- 20) 高橋正樹・安井真也・市川八州夫・上岡優子・浅香尚英・阪上雅之・田中栄史(2007) : 浅間前掛火山噴出物の全岩主化学組成. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, No.42, 55-70.
- 21) 竹本弘幸・百瀬 貢・平林 潔・小林武彦(1987) : 新規御岳テフラ層の層序と年代一中部日本における編年上の意義一. 第四紀研究, **25**, 337-352.
- 22) 竹本弘幸(1999) : 北関東北西部地域における古環境変遷と火山活動. 茨城大学理工学研究科宇宙地球システム科学専攻博士論文, 129pp.
- 23) 竹本弘幸・久保誠二(2003) : 浅間火山, 応桑岩屑なだれ堆積物のテフラ層序. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, No.38, 55-64.

(2011年1月11日原稿受付,  
2011年1月11日原稿受理)

## 要 旨

防災科学技術研究所が浅間山西麓で掘削した浅間山高峰火山観測施設の観測井コア（深度 201 m）は岩相から大まかに 4 つのグループに区分される。デイサイト質火砕流堆積物からなる最上部（深度 0 ～ 2.8 m）、苦鉄質安山岩質の火山泥流や火砕流堆積物主体の上部（深度 2.8 ～ 77.6 m）、安山岩質の溶岩流と土石流堆積物からなる中部（深度 77.6 ～ 103.6 m）、珩長質安山岩質の火砕流堆積物からなる下部（深度 103.6 ～ 201 m）である。上部の基底付近（深度 72.0 m）では土壤中に約 9 万年前の指標テフラである御嶽－王滝軽石層に類似する輝石型の細粒軽石火山灰が検出された。コア試料の最上部は浅間火山の仏岩期、上部は黒斑期、中部は黒斑期または烏帽子火山群の高峰火山、下部は三方ヶ峰火山や水ノ塔火山といった烏帽子火山群のやや古い比較的珩長質なメンバーに相当する堆積物である可能性が高い。

**キーワード：**コア試料，浅間火山，烏帽子火山群，噴火履歴，火山泥流，火砕流堆積物，溶岩流



写真1 高峰火山観測施設全景  
Photo 1 Full view of the Takamine observation sites.

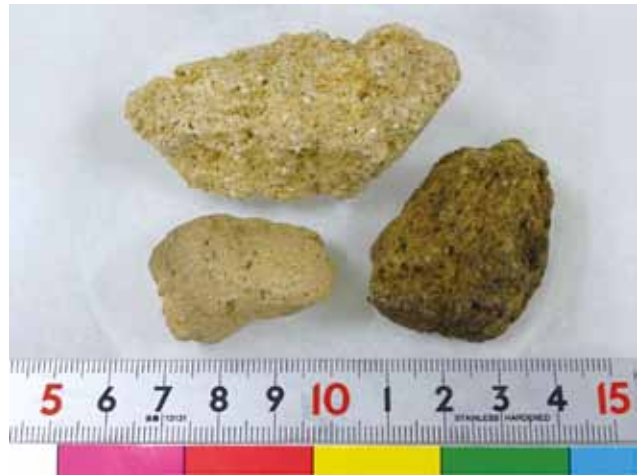


写真3 深度1.0 m, 凝灰角礫岩(火砕流堆積物)に含まれる  
軽石・スコリア質本質岩片  
Photo 3 Pumiceous and scoriaceous essential clasts in tuff breccia  
(pyroclastic flow deposit): 1.0 m deep.

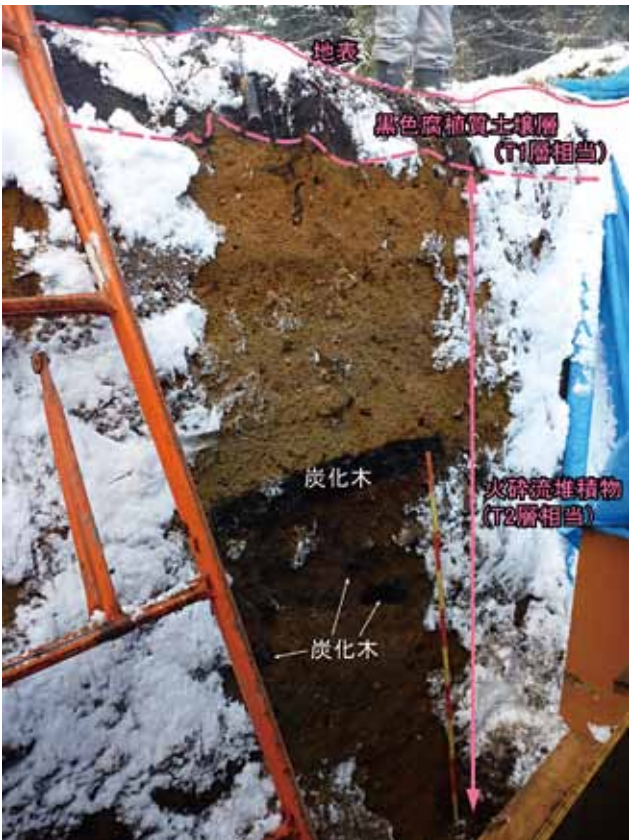


写真2 観測小屋工事現場に露出した火砕流堆積物  
Photo 2 The vertical section of pyroclastic flow deposit  
in construction site of observation room.



写真4 深度18.2 m, 凝灰角礫岩(土石流堆積物)に含まれる  
スコリア質岩片  
Photo 4 Scoria fragments in tuff breccia (debris flow deposit):  
18.2 m deep.

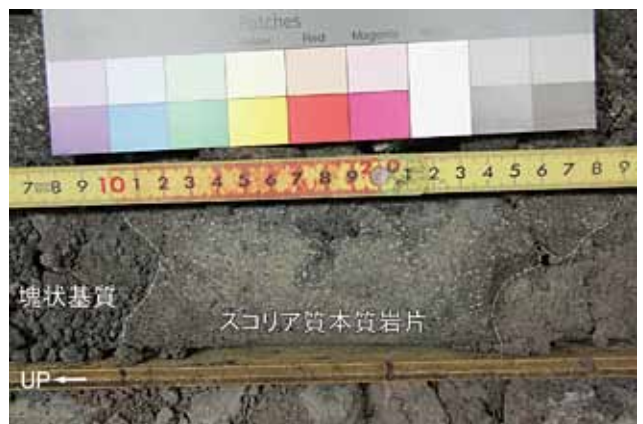


写真5 深度53.2 m, 凝灰角礫岩(火砕流堆積物)に含まれる  
スコリア質本質岩片  
Photo 5 Scoriaceous essential block in tuff breccia (pyroclastic flow  
deposit): 53.2 m deep.





写真 6 深度 59.8 m, 安山岩質凝灰角礫岩(火砕流堆積物)  
Photo 6 Andesitic tuff breccia (pyroclastic flow deposit): 59.8 m deep.



写真 7 深度 65.8 m, 凝灰角礫岩(火砕流堆積物)に含まれるスコリア質本質岩片.  
Photo 7 Scoria essential block in tuff breccia (pyroclastic flow deposit): 65.8 m deep.



写真 8 深度 54.1 m, 赤色酸化した安山岩質凝灰角礫岩(火砕流堆積物)  
Photo 8 Oxidized andesitic tuff breccia (pyroclastic flow deposit): 54.1 m deep.



写真 9 深度 72.0 m, パッチ状の黄白色火山灰層を含む風化火山灰質土壌層  
Photo 9 Weathered tephra-derived soil layer include patchy clumps of yellow white volcanic ash in 72.0 m deep.

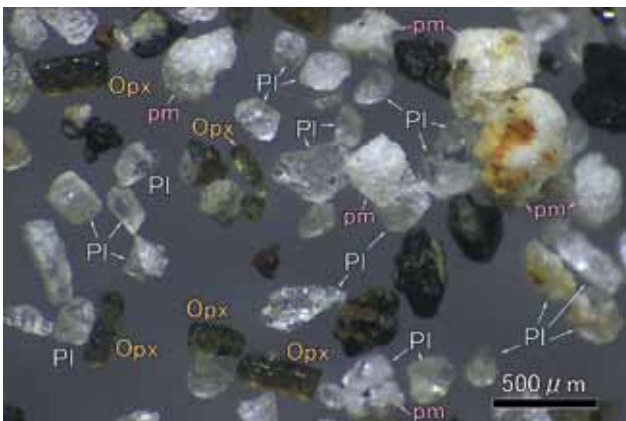


写真 10 深度 72.0 m, パッチ状の黄白色火山灰を構成する粒子. pm: 軽石状火山ガラス片; Opx: 斜方輝石; Pl: 斜長石  
Photo 10 Pumice fragments and crystals contained in yellow-white volcanic ash in 72.0 m deep. pm: pumice type volcanic glass; Opx: orthopyroxene; Pl: plagioclase

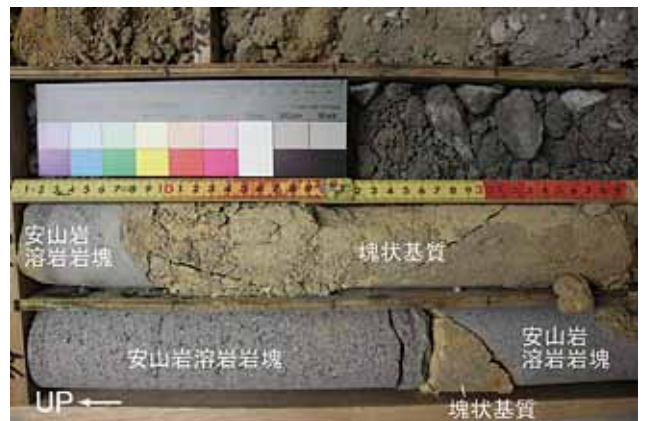


写真 11 深度 78.0 m, 安山岩岩塊を含む凝灰角礫岩(土石流堆積物)  
Photo 11 Andesitic tuff breccia (debris flow deposit): 78.0m deep.





写真12 深度91.3 m, 凝灰角礫岩(火砕流堆積物)に含まれるスコリア質本質岩片  
 Photo 12 Scoria essential block in tuff breccia (pyroclastic flow deposit): 91.3m deep



写真13 深度91.7 m, ジグソー状に割れた安山岩岩塊  
 Photo 13 A jigsaw Cracked andesite block: 91.7 m deep.



写真14 深度98.0 m, 安山岩溶岩流内部の流理構造  
 Photo 14 Flow band texture within andesitic lava: 98.0 m deep.



写真15 深度103.5 m, 安山岩質溶岩流の基底部  
 Photo 15 Basal fragmented part of andesitic lava flow: 103.5 m deep.





写真16 深度116.6 m, 凝灰角礫岩(安山岩岩塊を本質物質として含む火砕流堆積物)  
 Photo 16 Tuff breccia (andesitic block and ash flow type pyroclastic flow deposit): 116.6 m deep.




写真17 深度192.3 m, 岩塊表面や割れ目に沿って変質している凝灰角礫岩(火砕流堆積物)  
 Photo 17 Altered tuff breccia (pyroclastic flow deposit): 192.3 m deep. Alteration has undergone along cracks and surface of blocks.

浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

深度	コア	深度	地層名
0m		1m	T1層(0.00-0.15m) T2層(0.15-2.83m)
1m		2m	
2m		3m	T3層(2.83-50.50m)
3m		4m	
4m		5m	
5m		6m	
6m		7m	
7m		8m	
8m		9m	
9m		10m	
10m		11m	
11m		12m	
12m		13m	
13m		14m	
14m		15m	
15m		16m	
16m		17m	
17m		18m	
18m		19m	
19m		20m	
20m		21m	
21m		22m	
22m		23m	
23m		24m	
24m		25m	

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真  
 Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site.



深度	コア	深度	地層名
25m		26m	T3層(0.15-50.50m)
26m		27m	
27m		28m	
28m		29m	
29m		30m	
30m		31m	
31m		32m	
32m		33m	
33m		34m	
34m		35m	
35m		36m	
36m		37m	
37m		38m	
38m		39m	
39m		40m	
40m		41m	
41m		42m	
42m		43m	
43m		44m	
44m		45m	
45m	46m		
46m	47m		
47m	48m		
48m	49m		
49m	50m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).

浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

深度	コア	深度	地層名
50m		51m	T4層 (50.50-53.70m)
51m		52m	
52m		53m	
53m		54m	T5層 (53.70-53.82m) T6層 (53.82-71.64m)
54m		55m	
55m		56m	
56m		57m	
57m		58m	
58m		59m	
59m		60m	
60m		61m	
61m		62m	
62m		63m	
63m		64m	
64m		65m	
65m		66m	
66m		67m	
67m		68m	
68m		69m	
69m		70m	
70m	71m		
71m	72m	T7層 (71.64-72.00m)	
72m	73m	T8層 (72.00-72.10m) T9層 (72.10-77.62m)	
73m	74m		
74m	75m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).



深度	コア	深度	地層名
75m		76m	T9層(72.10-77.62m)
76m		77m	
77m		78m	T10層(77.62-89.50m)
78m		79m	
79m		80m	
80m		81m	
81m		82m	
82m		83m	
83m		84m	
84m		85m	
85m		86m	
86m		87m	
87m		88m	T11層(89.50-89.90m) T12層(89.90-91.72m)
88m		89m	
89m		90m	T13層(91.72-93.78m)
90m		91m	
91m		92m	T14層(93.78-103.55m)
92m		93m	
93m		94m	
94m		95m	
95m	96m		
96m	97m		
97m	98m		
98m	99m		
99m	100m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).


浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

深度	コア	深度	地層名
100m		101m	T14層 (93.78-103.55m)
101m		102m	
102m		103m	
103m		104m	T15層 (103.55-201.00m)
104m		105m	
105m		106m	
106m		107m	
107m		108m	
108m		109m	
109m		110m	
110m		111m	
111m		112m	
112m		113m	
113m		114m	
114m		115m	
115m		116m	
116m		117m	
117m		118m	
118m		119m	
119m		120m	
120m		121m	
121m		122m	
122m		123m	
123m		124m	
124m	125m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).




深度	コア	深度	地層名
125m		126m	T15層(103.55-201.00m)
126m		127m	
127m		128m	
128m		129m	
129m		130m	
130m		131m	
131m		132m	
132m		133m	
133m		134m	
134m		135m	
135m		136m	
136m		137m	
137m		138m	
138m		139m	
139m		140m	
140m		141m	
141m		142m	
142m		143m	
143m		144m	
144m		145m	
145m	146m		
146m	147m		
147m	148m		
148m	149m		
149m	150m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).


浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序－長井ほか

深度	コア	深度	地層名
150m		151m	T15層(103.55-201.00m)
151m		152m	
152m		153m	
153m		154m	
154m		155m	
155m		156m	
156m		157m	
157m		158m	
158m		159m	
159m		160m	
160m		161m	
161m		162m	
162m		163m	
163m		164m	
164m		165m	
165m		166m	
166m		167m	
167m		168m	
168m		169m	
169m		170m	
170m	171m		
171m	172m		
172m	173m		
173m	174m		
174m	175m		

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).



深度	コア	深度	地層名
175m		176m	T15層(103.55-201.00m)
176m		177m	
177m		178m	
178m		179m	
179m		180m	
180m		181m	
181m		182m	
182m		183m	
183m		184m	
184m		185m	
185m		186m	
186m		187m	
187m		188m	
188m		189m	
189m		190m	
190m		191m	
191m		192m	
192m		193m	
193m		194m	
194m		195m	
195m		196m	
196m	197m		
197m	198m		
198m	199m		
199m	200m		
200m	201m	写真:株式会社エオネックス	

付録 浅間山高峰観測井で採取されたコアの写真(つづき)

Appendix Photographs of core samples from the Asama Takamine observation site (continued).