

## 神奈川県小田原市久野諏訪原で確認された 斑レイ岩質岩片を含む諏訪原スコリア（新称）

### A Scoria Layer, Suwanohara Scoria, Including a Lithic Fragment of Gabbro, Newly Found at Suwanohara, Kuno, Odawara, Kanagawa Prefecture

笠間友博<sup>1)</sup>・山下浩之<sup>1)</sup>

Tomohiro KASAMA<sup>1)</sup> & Hiroyuki YAMASHITA<sup>1)</sup>

**Abstract.** A scoria layer newly found at the outcrop of the road-construction site in Suwanohara, Kuno, Odawara, Kanagawa Prefecture, was described in detail to establish tephrochronology in Kanto district. The layer, called Suwanohara Scoria (SwS), occurs as an intercalation between Hakone-Tokyo pumice flow (Hk-T(pfl)) and Hakone-Sanshokuki tephra (Hk-S), and includes a lithic fragment of gabbroic rock in addition to other rock fragments such as andesite. The SwS layer consists of two fall units in which the lower one is considered to be ejecta derived from Fuji Volcano and the upper one from Hakone Volcano on the basis of grain sizes of tephra and petrological characters of the lithic fragments. The peculiar fragment of gabbroic rock implies one of the basement rocks of Hakone Volcano.

**Key words:** Hakone Volcano, Suwanohara Scoria, gabbroic fragment

#### 1. はじめに

神奈川県小田原市久野<sup>すわのはら</sup>諏訪原の県立公園整備に伴う道路工事現場において6~6.5万年前に噴出した箱根東京テフラ(Hk-TP)の軽石流(Hk-T(pfl))（本論のテフラ表記、年代は町田・新井(1992)に従った）以降の風成堆積物が連続露頭として出現した。この中でHk-T(pfl)と箱根三色旗テフラ(Hk-S)の間にあるスコリア質テフラより斑レイ岩質岩片が発見された。このテフラは未記載で諏訪原スコリア（記号SwS）と呼ぶことにする。本論では出現した露頭、SwSの記載及び給源火山について検討を行った。なお、発見された斑レイ岩質岩片の岩石学的記載については山下ほか(2007)を参照されたい。

#### 2. 記載露頭位置

記載露頭の位置（小田原市久野 諏訪原）を図1に示した。記載露頭周辺は諏訪原の地名が示すように標高110mほどの比較的平らな地形が広がり、その地表付近から工事路面に沿って高度差約25m、長さ約250mの法面が出

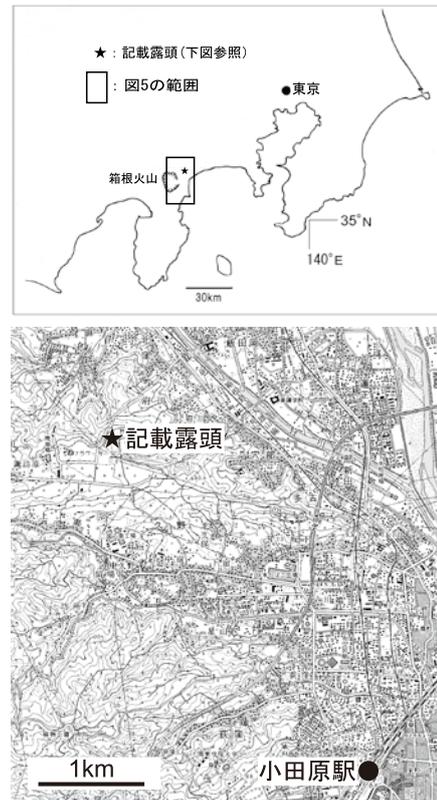
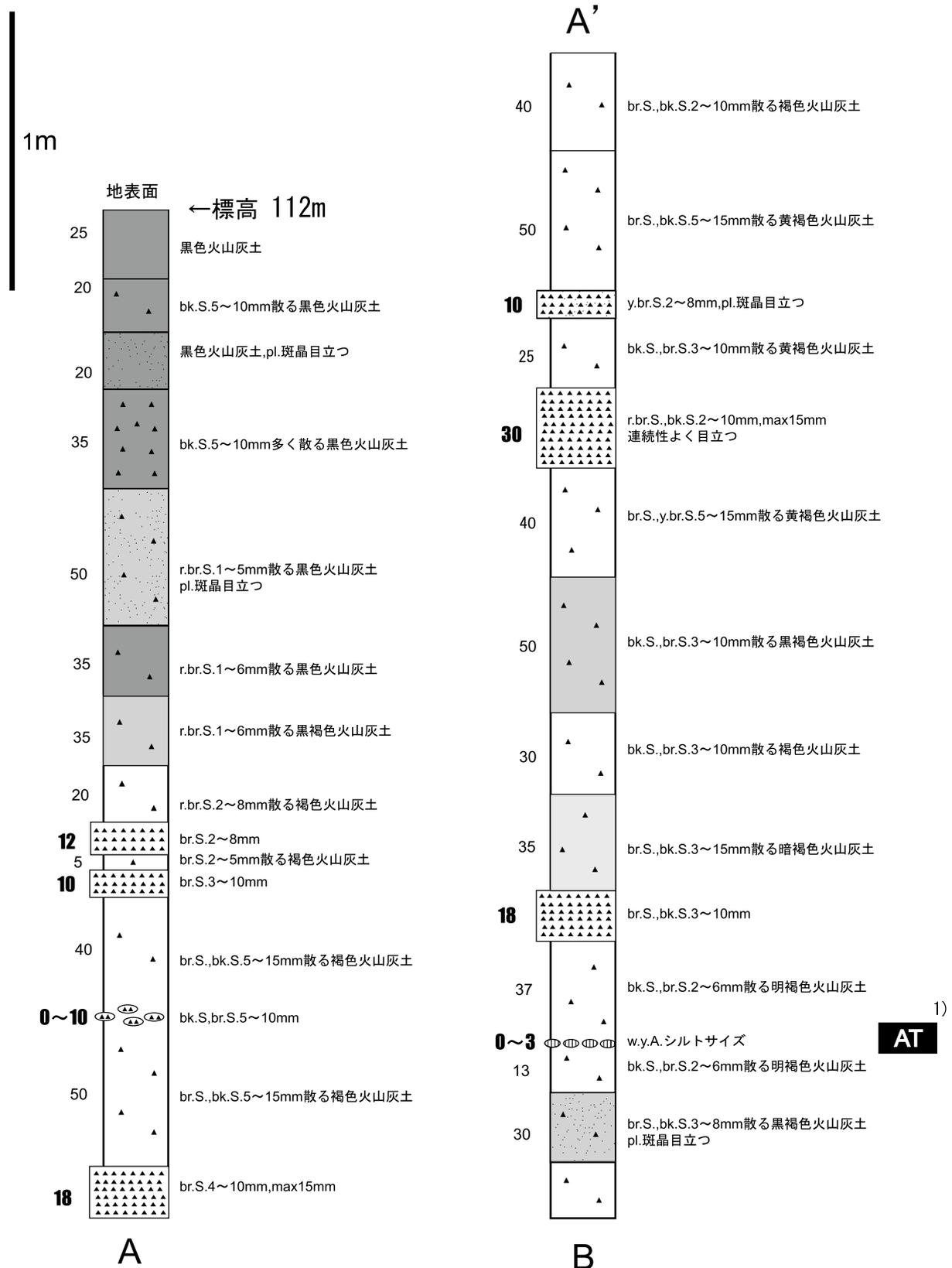


図1. 記載露頭の位置（国土地理院発行1/25,000数値地図より）。

<sup>1)</sup> 神奈川県立生命の星・地球博物館  
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499  
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History  
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan  
笠間友博; kasama@nh.kanagawa-museum.jp



凡例

火砕物 S.:スコリア, P.:軽石, A.: 火山灰 粒径「~」は露頭観察での目立つ粒径範囲,  
色 bk.:黒, br.:褐, gy.:灰, gr.:緑, w.:白, y.:黄, r.:赤, or.:橙, p.:桃 2色併記は中間色を表す  
鉱物 pl.:斜長石 層厚(cm) 20:テフラの層厚, 10:フォールユニットの層厚, 20:火山灰土の層厚

- ☐:褐色火山灰土, ☐:黑色火山灰土(濃淡あり), ☐:露頭で目立つ斜長石斑晶, ☐:火山灰,
- ▲▲▲:スコリア, ▼▼▼:軽石(>15mm), ▼▼▼:軽石(<15mm), ●●:岩片

図2. 小田原市久野諏訪原 テフラ柱状図(その1).

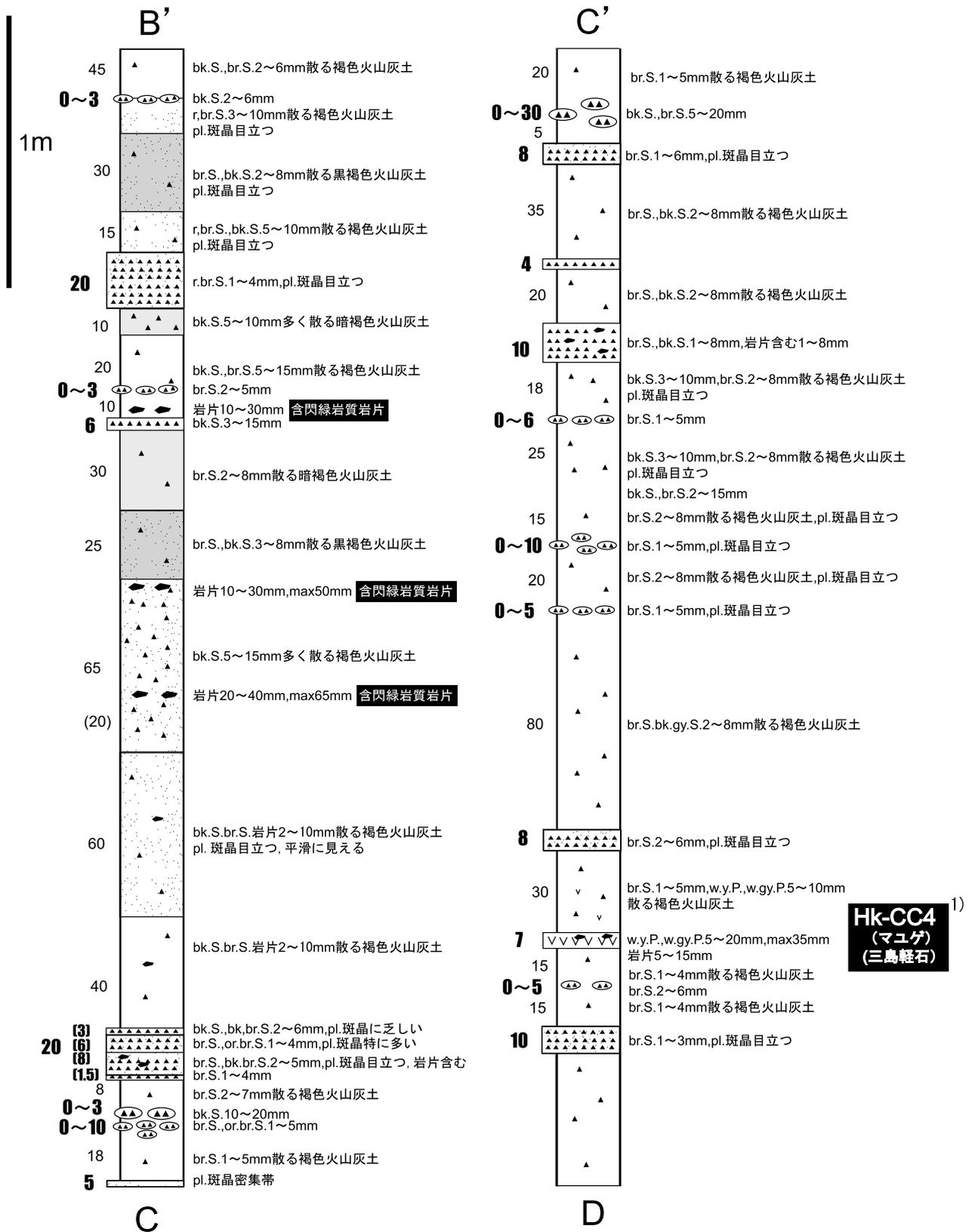


図2. 小田原市久野諏訪原 テフラ柱状図 (その2).

1): テフラ記号は町田・新井 (1992)、愛称は関東ローム研究グループ (1965) による

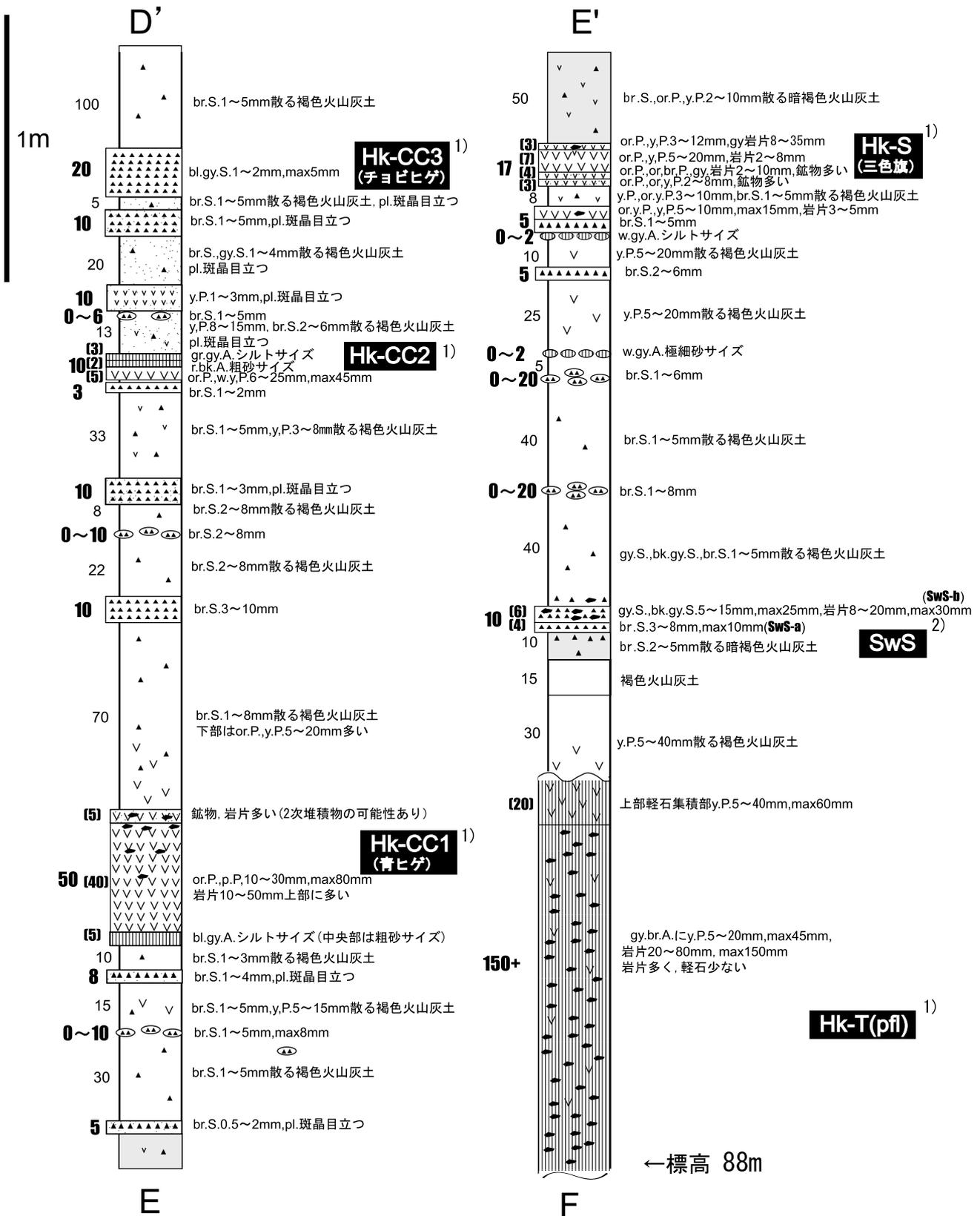


図2. 小田原市久野諏訪原 テフラ柱状図 (その3).

2): 新称「諏訪原スコリア」

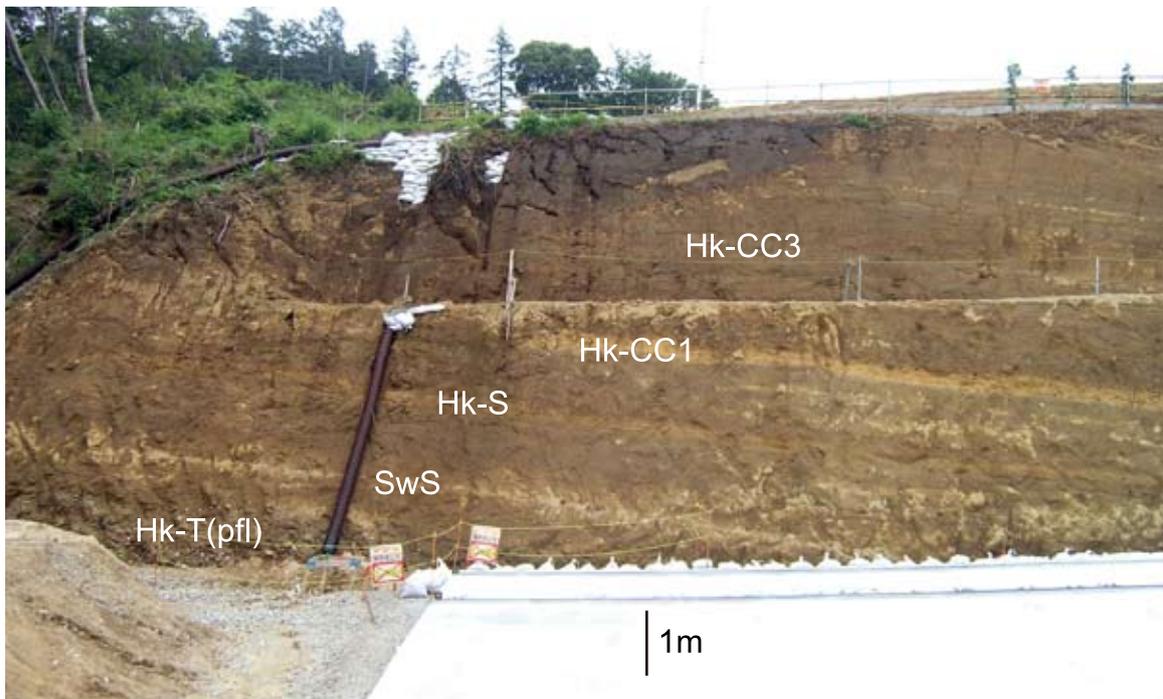


図3. 記載露頭 (SwSを含む露頭下部).

現した。記載露頭の法面は、北東-南西方向にのびており、北西に面している。

### 3. 露出した主要テフラの記載

記載露頭全体のテフラ柱状図を図2(その1~その3)に示した。露頭最下部のHk-T (pfl)を覆って武蔵野ローム層、立川ローム層相当の風成テフラ群を含む火山灰土が堆積している。露頭の範囲内ではこれらのテフラ群の間に斜交関係は認められず、ほぼ平行に堆積しており、露頭下部では4°程度南西側に傾く。この傾斜は上位に向かって次第に緩やかになり、上部ではほぼ水平となる。以下に主なテフラの特徴を記載する。

#### (1) Hk-T (pfl)

記載露頭では層厚1.5 m以上で下限不明。軽石が極めて少なく安山岩質岩片(最大長径15 cm)と基質の灰褐色火山灰より構成される。記載露頭では露出範囲が狭いため、この堆積物が軽石流堆積物の岩片濃集部か、2次堆積物かの判断はできなかった。なお、この中に長径約15 cmの閃緑岩質岩片が発見されたが、風化が著しく分析不可能であった。

#### (2) 斑レイ岩質岩片を含むテフラ

(新称) 諏訪原スコリア, 記号: SwS

本論でSwSとしたテフラはHk-T (pfl)とHk-Sの間、Hk-T (pfl)の上位に50 cmほどの火山灰土を挟んで存在する(図2, 図3)。この層準は図6に示したように記載露頭周辺地域でほぼ共通するが、SwSは大磯丘陵では未確認である。上杉ほか(1999)は調査露頭の南方約2.5 kmの小田原市久野「子供のもり」でHk-T (pfl) (Y-77)から上のテフラを記載しているが、火山灰土の厚さからSwSはY-77とY-78の間に位置すると思われる。著者の一人である笠間も当時、別途同露頭の調査を行ったが、SwSは未確認であった。

記載露頭でのSwS(図4)は層厚約10 cm、下部の褐色スコリアから構成される部分(SwS-aとする:スコリアの目立つ粒径範囲3~8 mm、最大粒径10 mm、有色鉱物の含有量は磁鉄鉱>カンラン石>単斜輝石≧斜方輝石)から、上部の岩片と灰色スコリアから構成される部分(SwS-bとする:スコリアの目立つ粒径範囲5~15 mm、最大粒径25 mm、有色鉱物の含有量はカンラン石>磁鉄鉱>斜方輝石>単斜輝石)へと漸移的ではあるが2つのフォールユニットが識別できる。SwS-bに含まれる多量の安山岩質岩片は目立つ粒径範囲8~20 mm、最大粒径30 mmで、SwS-bの上部に向かって多くなる。斑レイ岩質岩片はこの中の岩片の1つとして発見された。

記載露頭の北西約2 kmの南足柄市塚原(図5 Loc.2)では層厚約12 cm、SwS-aの褐色スコリアが目立つ粒径範囲3~10 mm、最大粒径15 mm、SwS-bの灰色スコリア

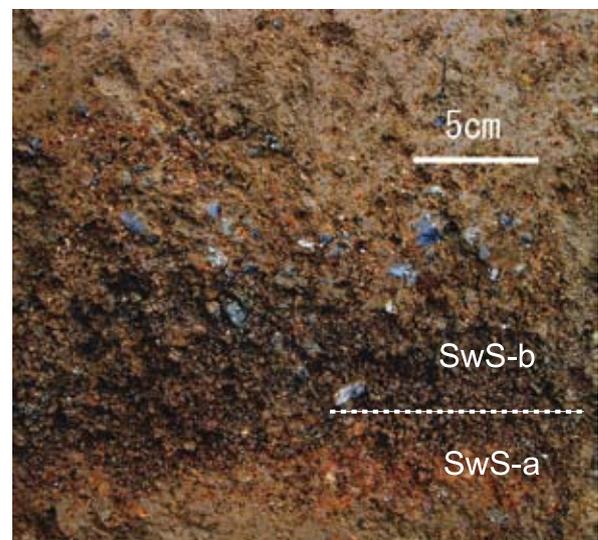


図4. 記載露頭におけるSwS.

が目立つ粒径範囲 5~20 mm、最大粒径 40 mm、SwS-b の岩片が目立つ粒径範囲 8~25 mm、最大粒径 30 mm と全体的に粗粒化するが、特に SwS-b の粗粒化が顕著である。

一方、小田原城周辺 (図 5 Loc.3) や箱根町芦乃湯周辺 (図 5 Loc.4) では 1 枚のテフラ層をなさず SwS-b の岩片や灰色スコリアが散在する程度で粒径も小さくなる (岩片、スコリアともに目立つ粒径範囲 3~10 mm、最大粒径 12 mm)。SwS-a は火山灰土中に散在している他の褐色スコリア粒子との区別ができない状態となる。

### (3) Hk-S

関東ローム研究グループ (1965) は下位より黄褐色・灰色・黄色を呈する三色の軽石層と記載したが、各フォールユニットの分布には差があるため三色旗状の層相を示さない場合もある。また、小田原城周辺では近接して上下に軽石質テフラが存在するため 3 枚の軽石層があるように見える (図 6 Loc.3)。記載露頭では層厚 17 cm、三色旗状の層相を示す軽石層であるが、最上部の黄色の部分が下部の粗粒な軽石からなる部分と上部の岩片を多く含む細粒な軽石の部分に分けられる。

なお、町田 (1971) は浅間山-屏風山間の新期カルデラ地形で切られる久野 (1952) の酸性火山礫凝灰岩をこのテフラに対比し、新期カルデラ内での分布が確認できないこと、上位のテフラ群 (下記 Hk-CC テフラ群) とは輝石の組成の違いや外輪山斜面での斜交関係があることから活動を区別し、このテフラまでを新期カルデラ形成期のテフラとした。



図 5. 図 6 の比較柱状図位置 (国土地理院発行 1/20 万数値地図より)。Loc.1: 記載露頭 (小田原市久野諏訪原), Loc.2: 南足柄市塚原, Loc.3: 小田原市城山, Loc.4: 箱根町芦乃湯。

### (4) Hk-CC (箱根中央火口丘) テフラ群

久野 (1952) によって中央火口丘軽石 (CC1) とされたのは本テフラ群の最下部相当層で、町田 (1971) は上記理由によって Hk-S の上位にある「青ヒゲ」(関東ローム研究グループ, 1965) を中央火口丘形成期の第 1 番目のテフラ (CCP-1) として CCP-1~8 に区別した。調査露頭では、層厚 50 cm、最下部に火山灰層がある Hk-CC1 (=CCP-1、以下同じ) から、層厚 10 cm、上部に火山砂・火山灰層がある Hk-CC2、層厚 20 cm、青灰色スコリアから構成される Hk-CC3、層厚 7 cm、白色軽石が目立つ Hk-CC4 までが露頭で確認された。

### (5) 閃緑岩質岩片を含む岩片帯

記載露頭ではマサ化した閃緑岩質の岩片が安山岩質の岩片帯の中に数個発見された (長径約 20~50 mm)。層位は Hk-CC4 の上 5.4 m から 6.4 m の範囲に 3 層準にわたる (図 2 その 2)。ただし、風化が進行しており分析不可能で、記載露頭だけではテフラとは断定できなかった。なお、上本・上杉 (1996) は CCP-10, 11, 12 などに花崗岩様パミスという記載をしているが、本岩片帯とは別のもと考えられる。

## 4. SwS の給源火山推定

SwS は、大磯丘陵まで分布しないスコリア質テフラであることから、給源として富士火山あるいは箱根火山の 2 つに絞って可能性を考えることにする。SwS-a、SwS-b とともにカンラン石を含むこと、北方に粗く厚くなる傾向があることは、箱根火山より北方に位置する富士火山起源を支持する要素と考えられる。SwS-a は図 2 の Hk-CC4 の上位に数多く存在する古期富士 (町田, 1964) の降下スコリアと鉱物組成、岩相、粒度は類似し、富士火山起源を否定する要素は特になく、ところが、SwS-b は、これらの古期富士テフラと比べると粗粒である点が大きな特徴である。南足柄市塚原 (図 5, 図 6 Loc.2) では灰色スコリアが最大 40 mm に達する。また、含まれる岩片も記載露頭や南足柄市塚原では最大 30 mm に達する。この岩片は全てがハイアロオフィテック組織の石基をもつ安山岩である。構成鉱物にも差が認められ SwS-b には斜方輝石が特徴的に含まれる。粗粒であること、岩片が全てハイアロオフィテック組織の石基をもつ安山岩であることは、給源として箱根火山を支持する要素であると考えられる。露頭情報が断片的で等層厚線図は表していないが、SwS は富士火山起源の SwS-a (褐色スコリア) と箱根火山起源の SwS-b (岩片 + 灰色スコリア) が重なったものと考えられる。従って、多量の安山岩質岩片とともに含まれる斑レイ岩質岩片は箱根火山起源となる。

なお、上記のように SwS は Hk-T (pfl) と Hk-S の間の層準にあたる。SwS-b は町田 (1971) によると新期カルデラ形成期であるが、平田 (1991)、小林 (1999) は中央火口丘形成を考えており、SwS-b は小林 (1999) の先神山テフラの層準に入る。この時期のテフラについては両方の立場から検討していく必要がある。

## 5. まとめ

小田原市久野諏訪原において Hk-T (pfl) 以上の風成テ

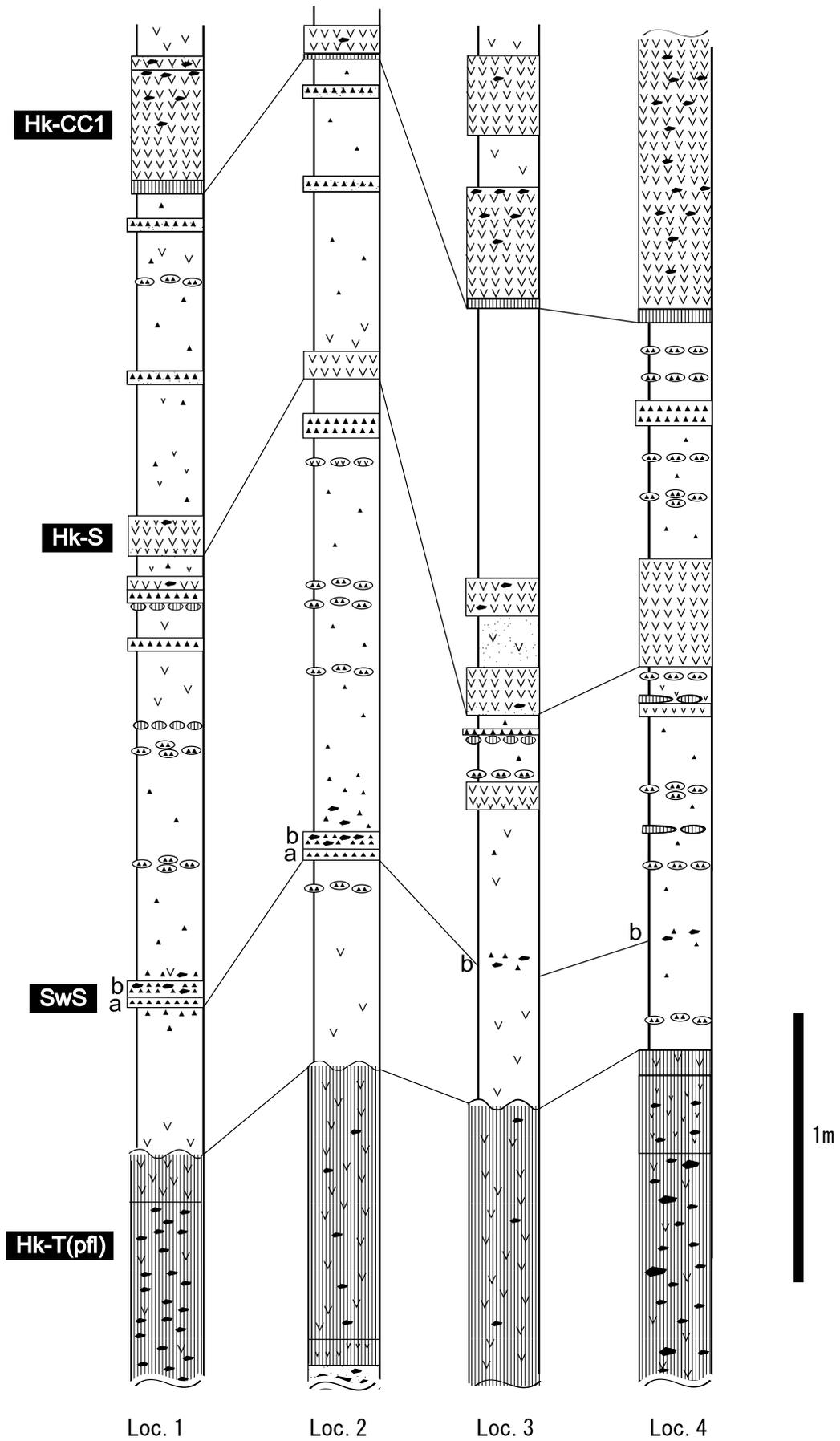


図6. 箱根新期カルデラ形成期から中央火口丘形成期にかけてのテフラ.

図中a, bはSwS-a, SwS-bを表す. 凡例は図2参照.

フラ層が連続露頭で現われた。Hk-S、Hk-CC1~CC4、古期富士の降下スコリアなどが出現したが、Hk-T (pfl) と Hk-S との間に斑レイ岩質岩片を含む未記載のテフラがあり、これを諏訪原スコリア (SwS) と呼ぶことにした。このテフラは下部 (SwS-a) と上部 (SwS-b) の2つのフォールユニットからなる。SwS-a はカンラン石を含む褐色スコリアから構成され富士火山起源、SwS-b は岩片と灰色スコリアから構成されスコリアの粒度、多量に含まれる安山岩質の岩片の存在から箱根火山起源、斑レイ岩も箱根火山由来と考えた。

### 謝辞

首都大学東京名誉教授町田 洋 博士には諏訪原の記載露頭調査に同行していただき Hk-CC テフラ群の同定などについてご教示をいただいた。工事関係者の方々には作業の進行状況についての情報をいただき、現場内での調査について便宜を図っていただいた。また、神奈川県立生命の星・地球博物館地学ボランティアグループ<sup>注)</sup>の皆様には資料整理を行っていただいた。以上の方々に深くお礼申し上げます。

<sup>注)</sup> 赤野 清, 金子早智子, 小梶隆三, 島田悦也, 庄司文子, 田村恵補, 土屋一郎, 中村千恵, 萩原隆平, 長谷川洋子, 匹田百合子, 三浦正紀

### 引用文献

- 平田由紀子, 1991. 箱根新期軽石流 (TP 軽石流) にみられる中央火口丘起源の本質物質. 大涌谷自然科学館調査研究報告, (11): 1-10.
- 関東ローム研究グループ, 1965. 関東ロームその起源と性状. 378pp. 築地書館, 東京.
- 小林 淳, 1999. 箱根火山の最近 5 万年間のテフラ層序と噴火史. 第四紀研究, **38**(4): 327-343.
- 久野 久, 1952. 7 万 5 千分の 1 地質図幅「熱海」および同説明書. 141pp. 地質調査所, 川崎.
- 町田 洋, 1964. Tephrochronology による富士火山とその周辺地域の発達史 (その 1). 地学雑誌, **73**(5): 23-38.
- 町田 洋, 1971. 南関東のテフロクロノジー I - 下末吉期以降のテフラの起源及び層序年代について. 第四紀研究, **10**(1): 1-20.
- 町田 洋・新井房夫, 1992. 火山灰アトラス. 276pp. 東京大学出版会, 東京.
- 上本進二・上杉 陽, 1996. 神奈川県の特フラ層と遺跡層序 - 考古学者のための Y-no・S-no. 分層マニュアル -. 関東の四紀, (19): 3-24.
- 上杉 陽・小沢 清・萬年一剛・長瀬和雄, 1999. 小田原市久野「子供のもり」公園造成地露頭の火山灰層序学的な意義. 神奈川県温泉地学研究所報告, **31**(1): 16-30.
- 山下浩之・笠間友博・川手新一・平田大二, 2007. 箱根火山起源諏訪原スコリア (SwS) に発見された斑レイ岩質岩片の岩石学的性質. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (36): 25-28.

### 摘 要

笠間友博・山下浩之, 2007. 神奈川県小田原市久野諏訪原で確認された斑レイ岩質岩片を含む諏訪原スコリア (新称). 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (36): 17-24. (Kasama, T. & H. Yamashita, 2007. A Scoria Layer, Suwanohara Scoria, Including a Lithic Fragment of Gabbro, Newly Found at Suwanohara, Kuno, Odawara, Kanagawa Prefecture. *Bull. Kanagawa prefect. Mus. (Nat. Sci.)*, (36): 17-24.)

小田原市久野諏訪原において Hk-T (pfl) と Hk-S との間に斑レイ岩質岩片を含むスコリア質テフラ (諏訪原スコリア) が新たに確認された。カンラン石を含むテフラで下部は富士火山起源と考えられるが、斑レイ岩質岩片を含む上部は粗粒度、多量に存在する安山岩質岩片の存在から箱根火山起源と考えられる。

(受付 2006 年 12 月 5 日 ; 受理 2007 年 1 月 17 日)