

3. 2 断層活動履歴や平均変位速度の解明のための調査観測

c. 地質学的手法に基づく国府津－松田断層帯北縁部の活断層に関する調査研究

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 地質学的手法に基づく神縄・国府津－松田断層帯北縁部の活断層に関する調査研究

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
神奈川県温泉地学研究所	研究課長	明田川 保
神奈川県温泉地学研究所	技師	小田原 啓
神奈川県温泉地学研究所	次長	杉原 英和
神奈川県温泉地学研究所	所長	吉田 明夫

(c) 業務の目的

国府津-松田断層帯の西端部は、松田北断層から山北町浅間山及び丸山の南麓を通る日向断層（徐、1995）へ続くと考えられてきた。萬年ほか（2005）は、日向断層による浅間山の平均隆起速度を1.5～1.7m/ky と見積もった。また、神奈川県（2004）は日向断層が御殿場泥流面に変位を与えていないことから、約2600 年前以降活動していないとした。

しかしながら大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）等の調査により、浅間山及び丸山の南麓には日向断層は連続していないことが明らかにされた（笠原ほか、2004）。したがって、浅間山山麓および丸山山麓には未知の断層が存在していることになる。このうち、丸山山麓には丸山断層の存在が推定された（林ほか、2006；中満ほか、2007）。一方で、浅間山を隆起させた断層の詳細な位置は明らかではなく、またそのために神奈川県（2004）による断層形状や最新活動の推定は再検証の必要があると考えられる。そこで本研究では、ボーリング調査により、国府津－松田断層帯西端部付近の活断層の正確な位置及びその変位を明らかとすることを目的とする。

(d) 3 ヶ年の年次実施業務の要約

1) 平成 21 年度：

丸山公園（21MYB-1）においてボーリング調査を実施した。丸山公園内の斜面が断層崖であることが明らかとなり、丸山断層の位置を厳しく制約することが出来た。

2) 平成 22 年度：

浅間山（22SGB-1）、北足柄中学校跡地（22KAB-1）、南足柄市壺下（22MMB-1）においてボーリング調査を行い、テフラ分析による年代測定を行った。北足柄中学校跡地（22KAB-1）ボーリングの結果から、現酒匂川との間に矢倉沢面を隆起させる活

断層の存在が示唆された。浅間山（22SGB-1）ボーリングの結果から、浅間山を隆起させた断層の正確な位置およびその変位を明らかにすることは出来なかったが、城山と浅間山の間に何かしらの地質構造の違いがあることが示唆された。南足柄市壺下（22MMB-1）ボーリングの結果から、足柄平野が沈降していることが示唆された。

3) 平成 23 年度：

ぐみの木公園（23GPB-1）においてボーリング調査を実施し、御殿場泥流堆積物の上下限深度を抑えることが出来た。既存ボーリング資料との比較により、本地点と山北面における御殿場泥流堆積物の分布高度に明らかな食い違いが認められることから前縁断層の存在が示唆された。

(2) 平成 21～23 年度の成果

(a) 業務の要約

丸山公園（21MYB-1）、浅間山（22SGB-1）、北足柄中学校跡地（22KAB-1）、南足柄市壺下（22MMB-1）、ぐみの木公園（23GPB-1）においてボーリング調査を行い（図 1）、テフラ分析による年代測定を行った。

- 1) 丸山公園（21MYB-1）の結果から、公園内の斜面が丸山断層による断層崖であることが明らかとなり、断層の位置を厳しく制約することが出来た。
- 2) 浅間山（22SGB-1）の結果から、城山と浅間山の間には、足柄層群を覆う新期堆積物に層位差が認められる。この付近には、足柄層群の地質調査結果から北東側隆起の逆断層（城山断層（SRF）および浅間山断層（SGF）：中満ほか，2007；図 2）が報告されており、関連が示唆される。
- 3) 北足柄中学校跡地（22KAB-1）の結果から、北足柄中学校跡地を形成する矢倉沢面の基底礫層は酒匂川由来の内山礫層に対比される可能性が高い。テフラに基づき、その離水年代を約 50Ka と仮定すると、矢倉沢面の基底礫層と現在の酒匂川河床に分布する内山礫層との比高は約 100m と算定される。また、段丘面には撓曲変形が認められ、撓曲崖の落差は約 55m と読み取ることができる。これらの高度差が未知の西側隆起の活断層によるものと仮定すると、その平均垂直変位速度は約 1.1～2.0m/k. y. となる。
- 4) 南足柄市壺下（22MMB-1）の結果から、深度約 80m（海拔-40m）に箱根小原台軽石（Hk-OP）が認められた。このことから、少なくとも Hk-OP の堆積後に、足柄平野側が 40m 以上沈降したことが推定される。
- 5) ぐみの木公園（23GPB-1）の結果から、本地点と山北町でのボーリング地点（図 1 の S63；昭和 63 年度河川改修（第 1 種）工事酒匂川 No. 2）との間には、御殿場泥流堆積物の底面の高度で 30m の食い違いが認められた。これは、これらの 2 点間に前縁断層が存在している可能性を示唆する。

(b) 業務の実施方法

本業務は主に既存資試料の調査およびボーリング調査の 2 つからなる。

1) 既存資試料の調査

これまで調査地域内で実施されてきた調査研究の資試料を収集し検討する。

2) ボーリング調査

活断層の位置や平均変位速度等を捉えるためのボーリング調査を実施する。

(c) 業務の成果

1) 丸山公園（21MYB-1）ボーリング調査の結果。

丸山公園の敷地内、大大特山北南観測井より北西方約 150m、標高差約 +15m の地点において、ボーリング調査を実施した（図 1）。掘削深度は 37.14m である。地表より深度 36.10m までは、ローム層からなる。深度 36.10m に明瞭な地層境界が認められ、これより孔底までは固結したデイサイト質凝灰岩からなる。

丸山の北側斜面には、足柄層群根石層が露出しており、その岩相はデイサイト質凝灰岩である（中満ほか、2007）。今回のボーリング調査において深度 36.10m 以深で得られたデイサイト質凝灰岩は、丸山北斜面のものと岩相が非常に良く類似している。従って 36.10m 以深は足柄層群根石層と考えられる。一方、大大特山北南観測井では、ローム層の直下に箱根古期火山噴出物（OS）が見られる（津久井ほか、2006）ことから、本調査との 2 地点間に丸山断層が位置することが推定される。また、ボーリング結果からは、箱根古期火山噴出物を足柄平野の地下に沈降させる断層が必要であり、最新の活動は前縁の断層に移っている可能性が示唆された。

2) 浅間山（22SGB-1）ボーリング調査及びテフラ分析の結果。

神奈川県足柄上郡山北町馬遼戸、浅間山西方、標高 227.747m 地点において、深度 42.00m のボーリング掘削を行った（図 1）。掘削地点は浅間山西側の地形面上に位置し、この地形面は、西方の城山（河村城址）から連続する地形面であり、浅間山面（国土地理院、2006）とされているものである。

この城山の地形面上において、万年ほか（2005）は、段丘礫層とその上位の風成堆積物を確認しており、この風成堆積物に箱根東京軽石起源のラハール堆積物の存在を報告している。このことから万年ほか（2005）は、城山及び浅間山の山頂付近を形成する地形面が酒匂川によって形成された段丘面であるとし、その推定される離水年代と現河床との比高から、日向断層の上下方向の平均変位速度を 1.5～1.7m/k. y. と推定した。

ボーリング調査で得られたコア試料の柱状図を図 3（左図）に示し、岩相記載を以下に示す。

0.00m～1.50m：黒褐～赤褐色のスコリア

1.50m～7.28m：ローム層

7.28m～12.56m：砂質礫。安山岩の礫を多く含む

12.56m～17.05m：ローム層

17.05m～39.03m：砂質礫。安山岩の礫を多く含む

39.03m～42.00m：足柄層群の泥岩、礫岩。礫種は安山岩を主とする。安山岩の亀裂中に沸石脈が認められるなど、上位の安山岩礫と比べて変質が著しい

また、深度 1.6m から 31.6m までの試料についてテフラ分析を行った。その結果を下記に示す。

2. 20m-2. 40m：火山ガラスの形態および主成分化学組成は伊豆半島起源カワゴ平テフラの特徴（杉原，1984）と一致するので、同層準にはカワゴ平テフラが含まれる。

4. 40m-4. 60m：本層準にはバブルウォールタイプ火山ガラスが多量に含まれる。火山ガラスの主成分化学組成は AT の特徴（町田・新井、2003）と一致するので、同層準には AT が降灰している。

13. 0m-13. 2m：本層準には火山フロント起源と見られる K20 含有率の低い対比不明テフラが含まれている。

ボーリング地点付近に推定される地質断面図を図 4（左図）に示し、当該地域を構成する地質を表 1（上表）にまとめた。なお、本ボーリング調査およびテフラ分析からは、箱根東京軽石（Hk-TP）起源の堆積物を認めることはできず、萬年ほか（2005）に記載された城山（河村城址）の露頭における層序とは明らかに異なる。したがって、浅間山面は城山（河村城址）から浅間山へと続かず、両者の間に断層等による地質構造の違いが存在する可能性が示唆される（図 1 の浅間山の西の赤い点線）。今後、この地質構造の違いが浅間山内部を切る推定断層の城山断層（SRF）や浅間山断層（SGF）（中満ほか、2007）とどのような関係を持つのかを詳細に検討していく必要がある。

3) 北足柄中学校跡地（22KAB-1）ボーリング調査及びテフラ分析の結果。

神奈川県南足柄市上ノ山、旧北足柄中学校の校庭、標高 229. 10m 地点において、深度 45. 00m のボーリング掘削を行った（図 1）。ボーリング地点は、標高約 230m の地形面上に位置し、町田（2001）によると矢倉沢面とされている。

ボーリング調査で得られたコア試料の柱状図を図 3（中図）に示し、岩相記載を以下に示す。

0. 00m～0. 40m：表土

0. 40m～33. 90m：スコリア質のローム層

40. 95m～45. 00m：安山岩、緑色岩、花崗岩の亜円礫からなる礫層

また、得られた試料について、テフラ分析を行った。表 2 にその結果を示し、以下に概要を示す。

3. 60m～3. 80m：火山ガラスの形態および主成分化学組成は伊豆諸島起源 Iz-Kt テフラの特徴（杉原，1984）と一致するので、同層準には Iz-Kt テフラが含まれる。

4. 80m～5. 20m：火山ガラスの形態および主成分化学組成は伊豆半島起源カワゴ平テフラの特徴（杉原，1984）と一致するので、同層準にはカワゴ平テフラが含まれる。

6. 20m～6. 40m：本層準にはバブルウォールタイプ火山ガラスが上下層準に比べ明らかに多く含まれる。火山ガラスの主成分化学組成は K-Ah の特徴（町

田・新井，2003）と一致するので、同層準には K-Ah が降灰していると考えられる。

18.60m～18.80m：本層準にはバブルウォールタイプ火山ガラスが多量に含まれる。火山ガラスの主成分化学組成は AT の特徴（町田・新井，2003）と一致するので、同層準には AT が降灰している。

33.40m～33.60m：本層準にはパミスタイプ火山ガラスが緑色普通角閃石を伴いや多く含まれる。また、極々微量であるが風化した黒雲母片も含まれる。これらの特徴は三瓶池田に対比されている含雲母グリース状テフラの特徴（町田・新井，2003）と一致する。また火山ガラスの主成分化学組成も三瓶池田テフラの特徴（長橋ほか，2004）と一致するので、同層準には含雲母グリース状テフラが降灰していると考えられる。

ボーリング地点付近に推定される地質断面図を図 4（中図）に示し、当該地域を構成する地質を表 1（中表）にまとめた。

孔底付近の礫層には、安山岩礫の他に、丹沢層群由来と考えられる花崗岩や緑色岩の礫が含まれる。丹沢山地由来の礫は、狩川からは供給されないため、この礫は酒匂川河床礫であることが推定される。なお、この岩相は、内山礫層に類似する。足柄北中学校跡から北小田原病院の方へ下る道路沿い（図 1 の A 地点）には、矢倉沢礫層およびその下位に足柄層群の泥岩層の露頭が存在する。矢倉沢礫層には丹沢山地由来の花崗岩や緑色岩の礫を一切含まれない。これまで矢倉沢面については、新期富士テフラ、古期富士テフラの下位に矢倉沢礫層が存在するとされてきたが（町田，2001）、今回のボーリング調査により、矢倉沢面の基底礫層の少なくとも一部は内山礫層に相当する可能性が高い。

テフラ分析によって得られた結果では、礫層直上に三瓶池田テフラに対比される含雲母グリース状テフラが認められた。その年代が約 50Ka であることから、本ボーリングの礫層（内山礫層）の離水年代もおおよそ約 50Ka であると推定することが出来る。

一方、山北町日向の酒匂川右岸の露頭（図 1）では、河床に内山礫層が認められ、その上位に Hk-TP が認められる（鈴木，1963；町田，2001）。本ボーリング試料の基底礫層が内山礫層であるとする、本ボーリング地点との間に矢倉沢面を形成した西側隆起の活断層の存在が推定される。現在の酒匂川の河床面（標高約 90m）と、ボーリング試料に見られる礫層の上面（標高約 188m）との比高 98m、および礫層の離水年代を約 50Ka と仮定すると、矢倉沢面を形成した活断層の平均変位速度は約 2.0m/k. y. と推定される。また、この段丘面には撓曲変形が認められ、都市圏活断層図に示されている。地質断面図（図 4 中図）からは、撓曲崖の落差は約 55m と読み取ることができるので、1.1m/k. y. と見積もることができる。

4) 南足柄市壺下怒田特定土地区画整理事務所（22MMB-1）ボーリング調査及びテフラ分析の結果。

神奈川県南足柄市壺下、壺下怒田特定土地区画整理組合敷地内、標高 49.217m 地

点において、深度 90.00m のボーリング掘削を行った（図 1）。

ボーリング調査で得られたコア試料の柱状図を図 3（右図）に示し、岩相記載を以下に示す。

0.00m～1.00m：表土

1.00m～2.98m：礫混じり粗粒砂。暗灰色の玄武岩質スコリアを主とする。富士宝永スコリアの二次堆積物であると考えられる

2.98m～3.70m：フラッドローム

3.70m～5.47m：旧河床堆積物

5.47m～12.63m：御殿場泥流堆積物

12.63m～18.75m：風成堆積物

18.75m～44.23m：箱根東京軽石流堆積物

44.23m～44.47m：Hk-TP。径 1～2cm の降下軽石

44.47m～49.26m：フラッドローム。45.15m～45.71m に箱根三浦軽石（Hk-MP）が認められる

49.26m～71.85m：段丘堆積物

71.85m～82.42m：箱根小原台軽石流堆積物

82.42m～83.28m：Hk-OP。径 2～12cm の降下軽石

83.28m～90.00m：風成堆積物

得られた試料のテフラ分析により、Hk-TP、Hk-MP、Hk-OP の存在を確認した（表 3）。また、ボーリング地点付近に推定される地質断面図を図 4（右図）に示し、当該地域を構成する地質を表 1（下表）にまとめた。深度約 80m（海拔-40m）に Hk-OP が認められることから、少なくとも Hk-OP が堆積後に、足柄平野側が 40m 以上沈降していることが推定される。

5) 山北町ぐみの木公園（23GPB-1）ボーリング調査の結果。

山北町ぐみの木公園の東端、標高 74.77m において、深度 51.6m のボーリング掘削を実施した。柱状図を図 5 に示し、以下に岩相を記載する。

0.00m～2.45m：盛土

2.45m～9.25m：花崗岩、安山岩の円礫を主とする砂礫層

9.25m～19.30m：御殿場泥流堆積物

19.30m～51.60m：花崗岩、安山岩の円礫を主とする礫層

本ボーリングでは、ぐみの木公園地点における御殿場泥流堆積物の上下限分布が 55.47m～65.52m であった（図 6）。御殿場泥流堆積物の分布高度について、本調査地域周辺ではいくつかの公共工事による調査ボーリングが掘削されており、これら公共工事のボーリングデータが、(財)神奈川県都市整備技術センターの HP に公開されている。山北町岸の酒匂川左岸において掘削されたボーリング（図 1 の S63；昭和 63 年度河川改修（第 1 種）工事酒匂川 No. 2）では、標高 86.28m～104.28m に御殿場泥流堆積物と考えられるスコリア質の粗砂層が存在する。また、ぐみの木公園より下流側のボーリング（図 1 の H16；平成 16 年度中小河川改修工事（公共）（その 4）

二級河川酒匂川 No. 3) では、標高 52.93m~55.43m に御殿場泥流堆積物が認められる。

この付近には Sato et al. (2004) の構造探査によって北側隆起の前縁逆断層の存在が指摘されており、S63、23GPB-1、H16 は、この前縁断層を斜めに横切るような位置関係にある (図 2 の Kishi Fault)。この 3 地点を通過する断面の模式図を図 7 に示す。S63 と 23GPB-1 の間では、御殿場泥流堆積物の底面で 30m の差が存在し、北側隆起の逆断層が存在する可能性がある。しかし、今回認められた御殿場泥流堆積物の底面高度差をすべてこの前縁断層がもたらしているものと仮定すると、御殿場泥流の年代は 2900 cal. BP であることから、その平均垂直変位速度はおおよそ 10mm/yr 前後と算定されてしまう。これは、国府津-松田断層を含むスラストシステムの前縁断層の変位速度としては明らかに過大であり、他に考慮すべき要因が存在することを強く示唆する。ひとつの可能性として、御殿場泥流堆積物が堆積する時の地形面が傾斜していた可能性について以下に考察を加える。いま、2 点間の傾斜を、23GPB-1 と H16 におけるコアに見られる御殿場泥流堆積物の堆積底面の差から推定し、それを S63 の地点まで外挿すると、S63 と 23GPB-1 の間の堆積底面の差は 20m ほどになる。また、堆積時の傾斜を現在の酒匂平野面の傾斜と仮定 (図 7 の酒匂平野面下の点線) したときには 15m 程度の高低差となる。一方、堆積時の傾斜が S63 側に見られる山北面と同程度の傾斜であったとすると、S63 と 23GPB-1 の堆積底面の高度差は 5m 程度になる。さらに、23GPB-1 での堆積底面は S63 と H16 の堆積底面を結んだ線よりも下側にくることから、御殿場泥流堆積物の堆積時には、23GPB-1 での地表面は、既に酒匂川の浸食作用によって山北面を延長した高さよりも削られていた可能性もある。その場合は、S63 と 23GPB-1 との間に断層がないとしても、両地点間での堆積底面の差を説明することができるかもしれない。以上より、23GPB-1 のボーリング結果は前縁断層の存在の可能性を示唆するものの、その変位量を確定的に見積もることは困難である。今後、前縁断層の変位量を正確に見積もるためには、精度の高い構造探査によって表層付近の地層形態を把握し、もしくは御殿場泥流堆積物を挟む上下の層準についても詳細な対比を行う必要がある。

d) 結論ならびに今後の課題

本業務では、5 地点におけるボーリング調査を実施し、それぞれ以下のことが明らかとなった。

1) 丸山公園におけるボーリング調査の結果、丸山断層の位置を公園内の傾斜面に制約することが出来た。

2) 浅間山ボーリング調査の結果、浅間山と城山の間に新期堆積物の層位差が認められ、断層の存在が示唆された。

3) 北足柄中ボーリング調査の結果、矢倉沢面と現酒匂川河床の間に、矢倉沢面を隆起させた活断層の存在が示唆された。

4) 壺下地区におけるボーリング調査の結果、深度 83.3m (海拔約-40m) に箱根小原台軽石 (Hk-OP) を確認することが出来た。このことから Hk-OP 堆積後に少なくとも 40m 以上足柄平野が沈降している可能性がある。

5) ぐみの木公園におけるボーリング調査の結果から、山北面と酒匂平野面における御殿場泥流堆積物の分布高度に前縁断層の存在の可能性を示唆する食い違いが認められたが、堆積当時の地形傾斜が未知であることから、前縁断層そのものの有無を含めて、その変位速度の定量的な評価は今後の課題として残された。

以上のように、いくつかの活断層の存在が示唆されたが、調査地域の地質構造は、当初、想定したよりも一層複雑なものであることがわかり、ボーリング調査だけでは明確な結果を得るには限界がある。このため、今後トレンチ調査や構造探査などによって、個々の活断層のより詳細な実体の解明を図るとともに、これらの活断層群が全体として本地域のテクトニクスにどのように寄与しているのかを明らかにしていく必要がある。

(e) 引用文献

- 1) 林 広樹・伊藤谷生・上杉 陽・小山田浩子・笠原敬司・関口渉次・高橋雅紀・田中裕一郎・津久井雅志・松井智之・松本拓己・山崎 優・山田隆二・山水史生・柳沢幸夫・渡辺真人 (2006) 神奈川県西部山北南高感度地震観測井の掘削および孔内検層. 防災科学技術研究所研究資料, 第 298 号, 1-32.
- 2) 神奈川県 (2004) 平成 15 年度地震関係基礎調査交付金事業, 神縄・国府津一松田断層帯に関する調査成果報告書, 65p.
- 3) 笠原敬司・林 広樹・関口渉次 (2004) 伊豆一丹沢衝突域に未発見 A 級活断層の存在確実一神奈川県山北町における 2000m 掘削速報. 日本地質学会第 111 年学術大会 (千葉大, 2004 年 9 月).
- 4) 国土地理院 (2006) 1:25,000 土地条件図「小田原」.
- 5) 町田 洋 (2001) 山北町の地形地質の特徴と生い立ち. 山北町教育委員会編, 山北町の自然, 山北町史別編, 296-315.
- 6) 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺]. 東京大学出版会, 336p.
- 7) 萬年一剛・小林 淳・山下浩之・古澤 明 (2005) 神奈川県山北町・浅間山の隆起開始年代一伊豆弧北東端のアクティブテクトニクスに対するひとつの制約, 地質雑, 111, 111-114.
- 8) 長橋良隆・吉川周作・宮川ちひろ・内山 高・井内美郎 (2004) 近畿地方および八ヶ岳山麓における過去 43 万年間の広域テフラの層序と編年一EDS 分析による火山ガラス片の主要成分化学組成一. 第四紀研究, 43, 15-35.
- 9) 中満隆博・林 広樹・小田原啓・上杉陽・佐藤比呂志・伊藤谷生・関口渉次・笠原敬司、(2007) 神奈川県山北町南部の地質：特に活断層について. 地球惑星科学連合 2007 年大会 (千葉市幕張メッセ, 2007 年 5 月).
- 10) Sato, H., Hirata, N., Iwasaki, T., Koketu, K., Ito, T., Kasahara, K., Ito, K., Ikawa, T., Kawanaka, T., Onishi, M., Abe, S., Saito, H., Okaya, D., Kawamura, T., Harder, S. and Miller, K., (2004) Deep seismic profiling in the Tokyo metropolitan area for strong ground motion prediction. International Workshop, Strong Ground motion Prediction and Earthquake Tectonics in Urban Areas (Program and Abstracts), 79-84.

- 11) 徐 垣 (1995) 足柄層群南縁の衝上断層 (日向断層) とその地震テクトニクス上の意義, 地質学雑誌, 101 (4), 295-303.
- 12) 杉原重夫 (1984) 丹那断層名賀地区トレンチにおける示標テフラの岩石記載的特性と噴出年代. 地球, 海洋出版, 6, 171-177.
- 13) 鈴木隆介 (1963) 箱根火山北東部における軽石流の堆積とそれに伴った地形変化について, 地理学評論, 36, 24-41.
- 14) 津久井雅志・山崎 優・松井智之・小山田浩子・上杉 陽・林 広樹・柳沢幸夫・笠原敬司 (2006) 伊豆弧北端の火山岩類と地殻構造ー山北南大深度観測井の箱根火山, 先箱根火山岩類からー. 地質調査研究報告, 第 7/8 号, 197-215.

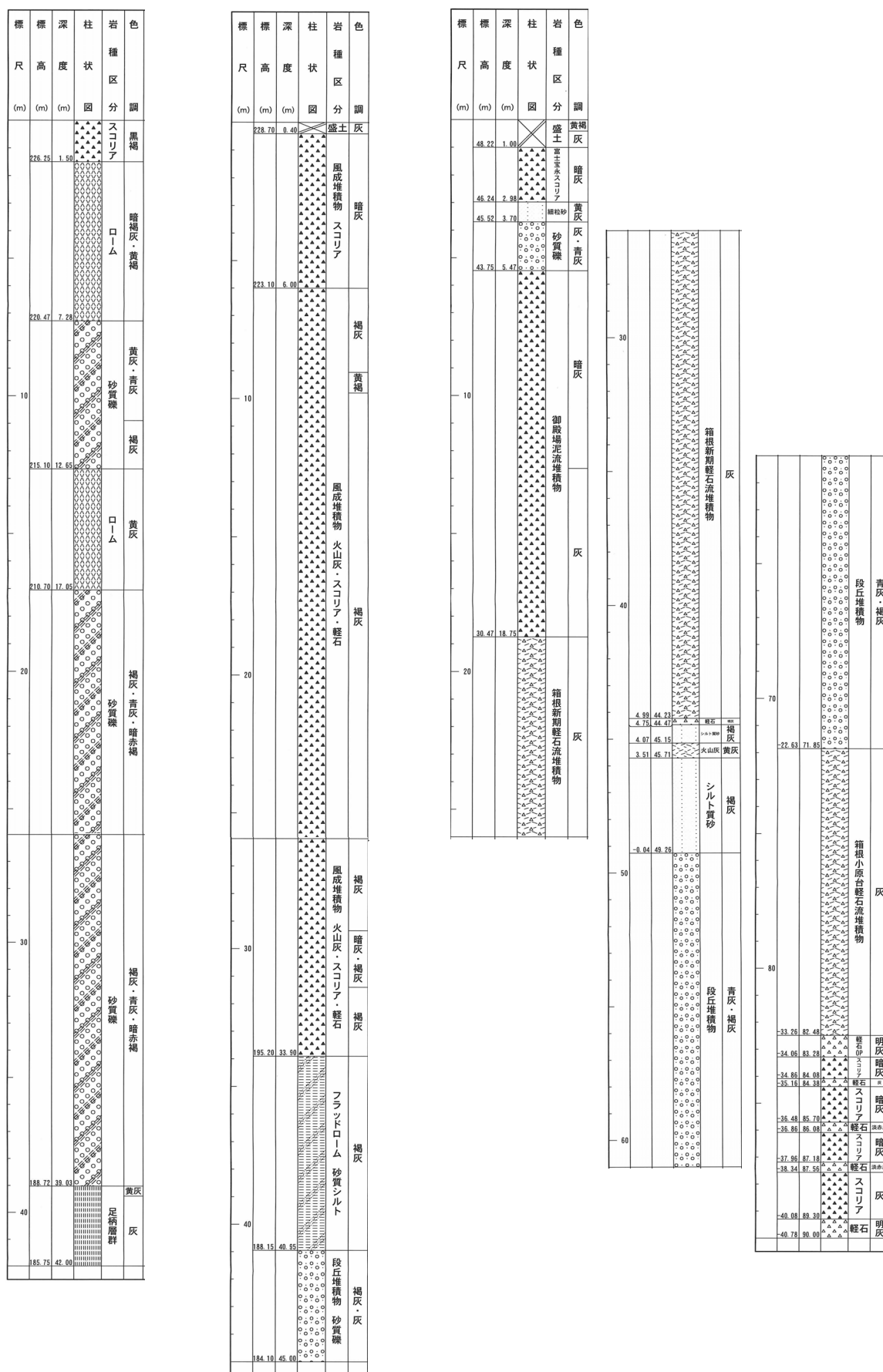


図3 ボーリング柱状図（左：浅間山（22SGB-1）、中：北足柄中学校跡地（22KAB-1）、右：南足柄市壺下怒田特定土地区画整理事務所（22MMB-1））

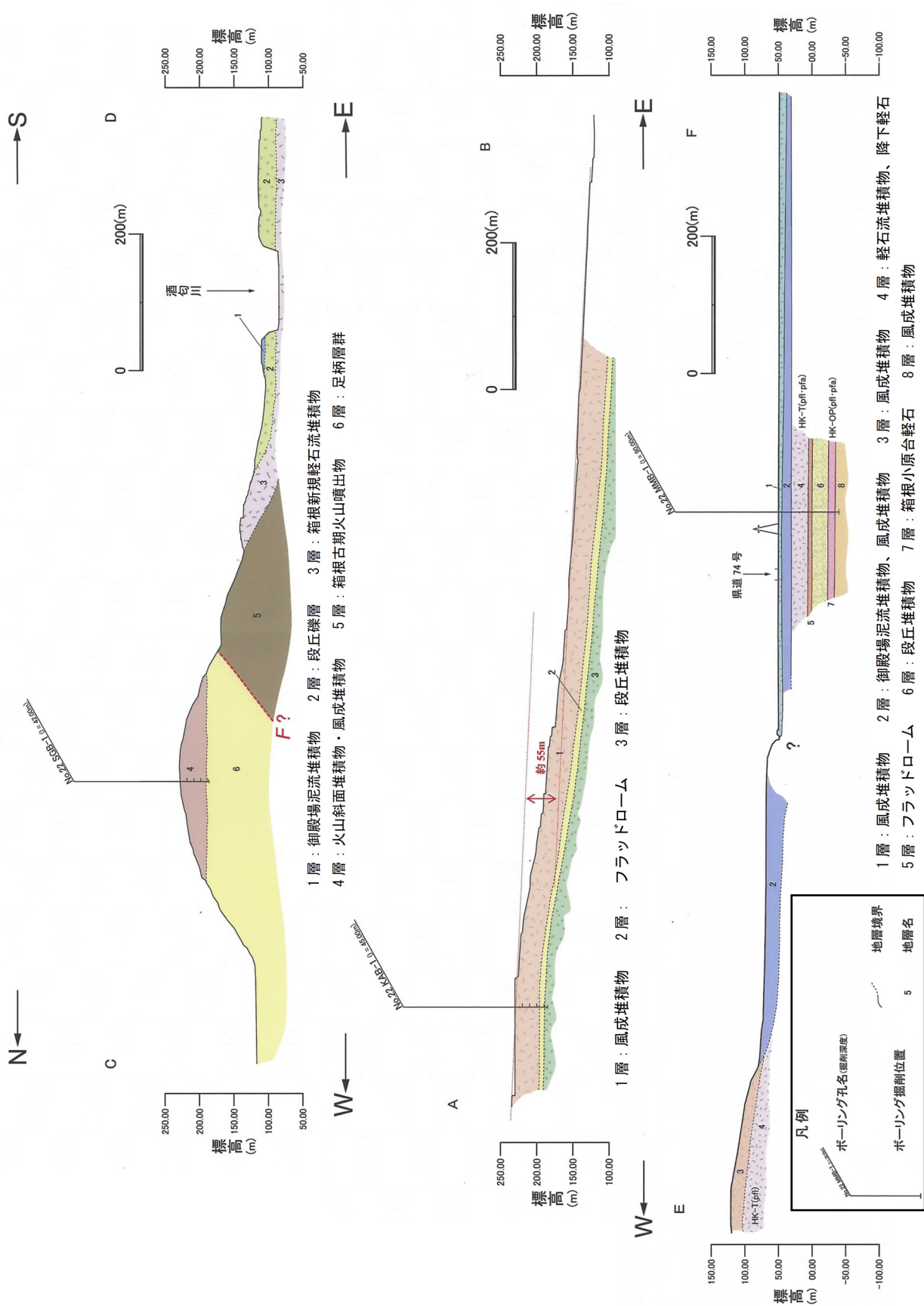


図4 推定される地質断面図（左：浅間山（22SGB-1）、中：北足柄中学校跡地（22KAB-1）、右：南足柄市壺下怒田特定土地区画整理事務所（22MMB-1）（対応する地層の詳細は表1に記載））。

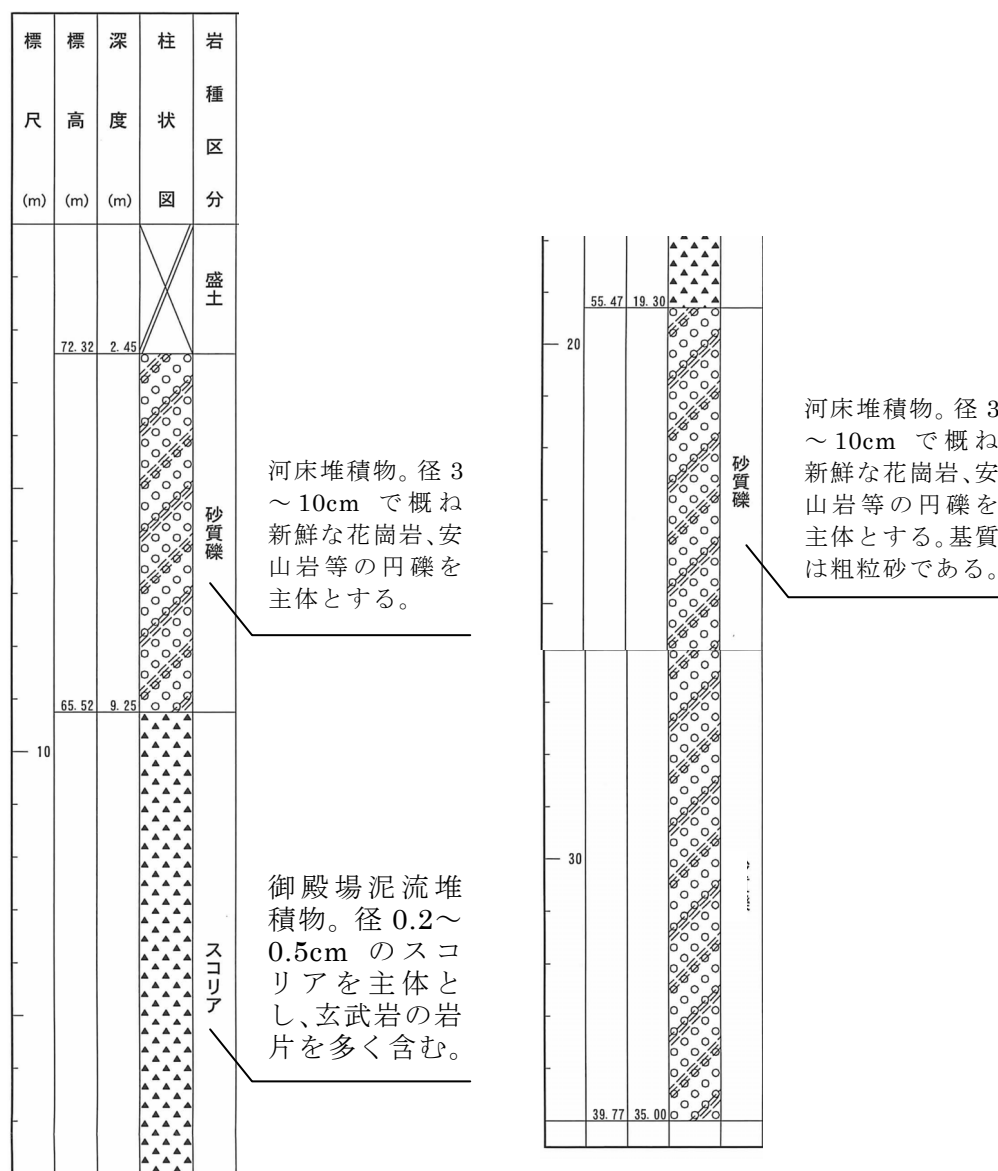


図 5 山北町ぐみの木公園（23GPB-1）ボーリング柱状図。

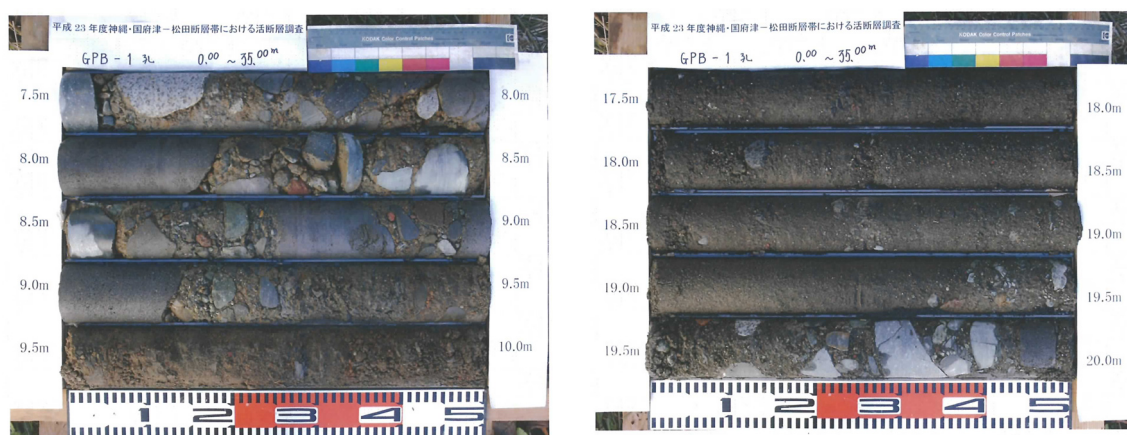


図 6 山北町ぐみの木公園（23GPB-1）ボーリングの深さ 9.25m（標高 65.52m）に見られる御殿場泥流堆積物の上面（左図）と、深さ 19.30m（標高 55.47m）に見られる下面（右図）。

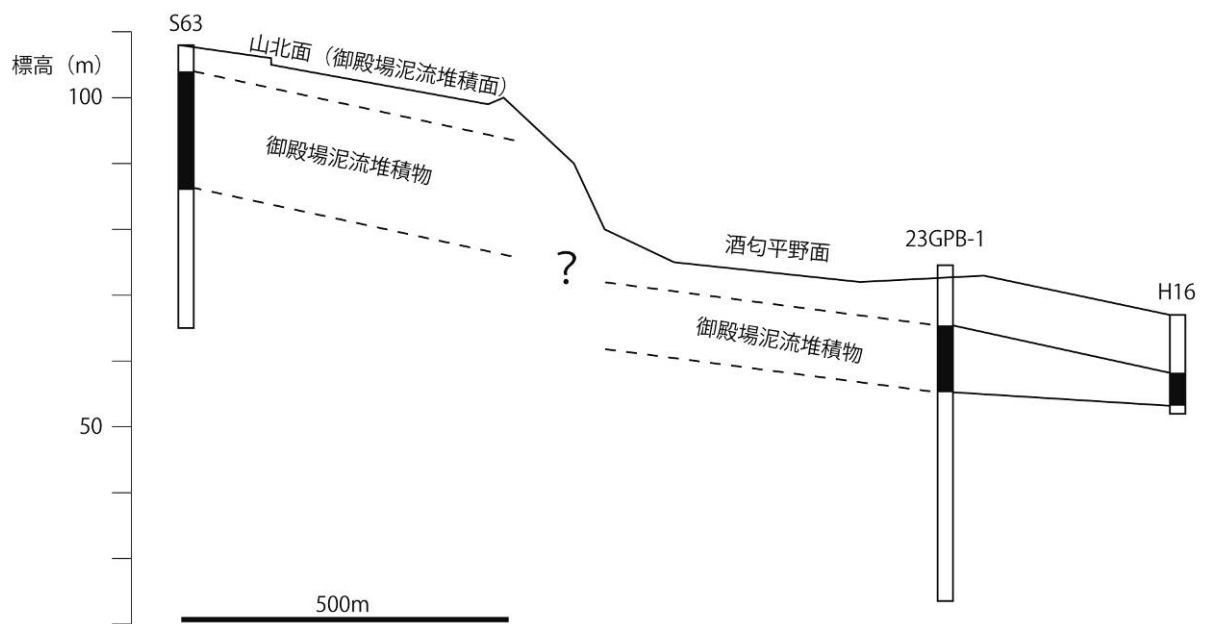


図 7 山北面～酒匂平野面における推定断面図。

表1 ボーリング地点付近を構成する地質（上：浅間山（22SGB-1）付近、中：北足柄中学校跡地（22KAB-1）付近、下：南足柄市壺下怒田特定土地地区画整理事務所（22MMB-1）付近）。

地層名			層相	備考
1層	御殿場泥流堆積物		礫混じり粗粒砂を主体とする。	ボーリングコアには見られない。
2層	段丘礫層		砂質礫を主体とする。	同上
3層	箱根新規軽石流堆積物		軽石、火山灰からなる	同上
4層	4a層	風成堆積物	火山灰、スコリア、軽石および安山岩～玄武岩岩片からなるいわゆるローム。	AT
	4b層	火山斜面堆積物・風成堆積物	砂質礫。暗青灰～暗灰～暗赤褐を呈す径1～15cmの安山岩亜角礫を主体とする。基質は粗粒な火山砂からなる。礫がほぼ同質の安山岩からなり、基質が粗粒な火山砂からなることから、火山斜面堆積物であるとみられる。	—
5層	箱根古期火山噴出物		安山岩質の火山碎屑物からなる。	ボーリングコアには見られない。
6層	足柄層群		円～亜円礫を主体とする砂質礫からなり、礫率は最大80%で、花崗閃緑岩、安山岩を主体としている。	—

地層名		層相	年代あるいは対比される地層
1層	風成堆積物	火山灰・スコリア・軽石からなる。	AT、含雲母グリース状テフラ
2層	フラッドローム	火山灰質の砂質シルトからなり、スコリアおよび軽石を含み、高さ15cmの礫層を挟む。	—
3層	段丘堆積物	円～亜円礫を主体とする砂質礫からなり、礫率は最大80%で、花崗閃緑岩、安山岩を主体としている。	—

地層名		層相	年代あるいは対比される地層
1層	風成堆積物	火山灰・スコリア・軽石からなる。	—
2層	御殿場泥流堆積物、風成堆積物		御殿場泥流堆積物
3層	風成堆積物	スコリア・軽石・火山灰からなる。	ボーリングコアには確認されない
4層	軽石流堆積物 降下軽石	降下軽石層とその上位の軽石流堆積物からなる	箱根新規軽石流堆積物 箱根東京軽石（Hk-TP）
5層	フラッドローム	シルト質砂を主体とする軽石層（Hk-MP）を挟む	箱根三浦軽石（Hk-MP）
6層	段丘堆積物	径5～10cmの斑状安山岩、玄武岩質安山岩、花崗閃緑岩、砂岩、および凝灰岩等の円礫が主体をなす。基質は火山灰質粗粒砂を主体とし、中粒砂状の軽石質火山灰を含む	—
7層	箱根小原台軽石	降下軽石層とその上位の軽石流堆積物からなる。	箱根小原台軽石
8層	風成堆積物	火山灰・スコリア・軽石および岩片からなる。	—

表2 北足柄中学校ボーリング（22KAB-1）におけるテフラ分析結果。試料番号は深度を示す。

KAB-1

試料番号	火山ガラスの形態別含有量(/3000)			重鉱物含有量(/3000)	β石英 (/3000)	特記鉱物
	Bw	Pm	O	テフラ起源Ho		
3.12-3.20	0	9	13	0	0	
3.20-3.40	0	3	12	0	0	
3.40-3.60	0	10	32	1	0	
3.60-3.80	0	16	35	0	0	
3.80-4.00	0	0	10	0	0	
4.00-4.20	0	0	0	0	0	
4.20-4.40	0	0	0	0	0	
4.40-4.60	0	1	1	0	0	
4.60-4.80	0	1	2	0	0	
4.80-5.00	0	67	34	1	0	
5.00-5.20	0	78	41	2	0	
5.20-5.40	9	0	1	1	0	
5.40-5.60	0	0	0	0	0	
5.60-5.80	1	0	0	0	0	
5.80-6.00	1	0	0	0	0	
6.00-6.20	6	0	0	0	0	
6.20-6.40	10	0	1	0	0	
6.40-6.60	3	0	2	0	0	
6.60-6.80	8	0	2	0	0	
6.80-7.00	0	0	0	0	0	
7.00-7.20	1	0	0	0	0	
7.20-7.40	0	0	0	0	0	
7.40-7.60	0	0	0	0	0	
7.60-7.80	0	0	0	0	0	
7.80-8.00	0	0	0	0	0	
8.00-8.20	0	0	0	0	0	
8.20-8.40	0	0	0	0	0	
8.40-8.60	0	0	0	0.5	0	
8.60-8.80	0	0	0	0	0	
8.80-9.00	0	0	0	0	0	
9.00-9.20	0	0	0	0	0	
9.20-9.40	0	0	0	0	0	
9.40-9.60	0	0	0	0	0	
9.60-9.80	0	0	0	0	0	
9.80-10.00	0	0	1	0	0	
10.00-10.20	0	0	21	0	0	
10.20-10.40	0	0	17	0	0	
10.40-10.60	0	0	6	1	0	
10.60-10.80	0	0	13	2	0	
10.80-11.00	6	0	8	0	0	
11.00-11.20	3	0	22	0	0	
11.20-11.40	2	0	2	0	0	
11.40-11.60	0	0	0	0	0	
11.60-11.80	0	0	0	0	0	
11.80-12.00	0	0	0	0	0	
12.00-12.20	0	0	0	0	0	
12.20-12.40	0	0	0	0	0	
12.40-12.60	0	0	0	0	0	
12.60-12.80	0	0	0	0	0	
12.80-13.00	0	0	0	0	0	
13.00-13.20	0	0	0	0	0	
13.20-13.40	0	0	0	0	0	
13.40-13.60	0	0	0	0	0	
13.60-13.80	0	0	0	0	0	
13.80-14.00	0	0	0	0	0	
14.00-14.20	0	0	0	0	0	
14.20-14.40	0	0	0	0	0	
14.40-14.60	0	0	0	0	0	
14.60-14.80	0	0	0	0	0	
14.80-15.00	0	0	0	0	0	
15.00-15.20	0	0	0	0	0	
15.20-15.40	0	0	0	0	0	
15.40-15.60	0	0	0	0	0	
15.60-15.80	0	0	0	0	0	
15.80-16.00	0	0	0	0	0	
16.00-16.20	0	0	0	0	0	G+多く含む
16.20-16.40	0	0	0	0	0	
16.40-16.60	0	0	0	0.5	0	
16.60-16.80	0	0	0	0	0	
16.80-17.00	0	0	0	0	0	
17.00-17.20	1	0	0	0	0	
17.20-17.40	0	0	0	0	0	
17.40-17.60	0	0	0	0	0	
17.60-17.80	4	0	0	5	0	
17.80-18.00	1	3	5	1.5	0	
18.00-18.20	9	0	0	1	0	
18.20-18.40	23	0	1	0	0	
18.40-18.60	186	7	6	2	0	
18.60-18.80	1575	215	45	2	0	
18.80-19.00	5	0	0	0	0	
19.00-19.20	0	0	0	0	0	
19.20-19.40	0	0	0	0	0	
19.40-19.60	0	0	0	0	0	
19.60-19.80	0	0	0	0	0	
19.80-20.00	0	0	0	0	0	

G+: 微斑晶含有低発泡火山ガラス

試料番号	火山ガラスの形態別含有量(/3000)			重鉱物含有量(/3000)	β石英 (/3000)	特記鉱物
	Bw	Pm	O	テフラ起源Ho		
20.00-20.20	0	0	0	0	0	
20.20-20.40	0	0	0	0	0	
20.40-20.60	+(1/20000)	0	0	0	0	
20.60-20.80	0	0	0	0	0	
20.80-21.00	0	0	+(3/20000)	0	0	
21.00-21.20	0	0	0	0	0	
21.20-21.40	0	0	+(1/20000)	0	0	
21.40-21.60	0	0	0	0	0	
21.60-21.80	0	0	0	0	0	
21.80-22.00	0	0	0	0	0	
22.00-22.20	0	0	0	0	0	
22.20-22.40	0	0	+(1/20000)	0	0	
22.40-22.60	+(1/20000)	0	0	0	0	
22.60-22.80	+(2/20000)	0	0	0	0	
22.80-23.00	+(1/20000)	0	+(1/20000)	0	0	
23.00-23.20	0	0	0	0	0	
23.20-23.40	0	0	0	0	0	
23.40-23.60	0	0	0	0	0	
23.60-23.80	0	0	0	0	0	
23.80-24.00	0	0	0	0	0	
24.00-24.20	0	0	0	0	0	
24.20-24.40	0	0	0	0	0	
24.40-24.60	0	0	0	0	0	
24.60-24.80	0	0	0	0	0	
24.80-25.00	0	0	0	0	0	
25.00-25.20	0	0	0	0	0	
25.20-25.40	0	0	0	0	0	
25.40-25.60	0	0	0	0	0	
25.60-25.80	0	0	0	0	0	
25.80-26.00	0	0	0	0	0	
26.00-26.20	0	0	0	0	0	
26.20-26.40	0	0	0	0	0	
26.40-26.60	0	0	0	0	0	
26.60-26.80	0	0	0	0	0	
26.80-27.00	0	0	0	0	0	
27.00-27.20	0	0	0	0	0	
27.20-27.40	0	0	0	0	0	
27.40-27.60	0	0	0	0	0	
27.60-27.80	0	0	0	0	0	
27.80-28.00	0	0	0	0	0	
28.00-28.20	0	0	0	0	0	
28.20-28.40	0	0	0	0	0	
28.40-28.60	0	0	0	0	0	
28.60-28.80	0	0	0	0	0	
28.80-29.00	0	0	0	0	0	
29.00-29.20	0	0	0	0	0	
29.20-29.40	0	0	0	0	0	
29.40-29.60	0	0	0	0	0	
29.60-29.80	0	0	0	0	0	
29.80-30.00	0	0	0	0	0	
30.00-30.20	0	0	0	0	0	
30.20-30.40	0	0	0	0	0	
30.40-30.60	0	0	0	0	0	
30.60-30.80	0	0	0	0	0	
30.80-31.00	0	0	0	0	0	
31.00-31.20	0	0	0	0	0	緑色glass含む
31.20-31.40	0	0	0	0	0	
31.60-31.80	0	0	0	0	0	
32.00-32.20	0	0	0	0	0	
32.20-32.40	0	0	0	0	0	
32.40-32.60	0	0	0	0	0	
32.60-32.80	0	0	0	0	0	
32.80-33.00	0	0	0	0	0	
33.00-33.20	0	0	0	0	0	
33.20-33.40	0	+(2/20000)	+(1/20000)	7	0	
33.40-33.60	0	0.5	0	2.3	0	Biotite数量含む
33.60-33.80	0	0	0	+(3/20000)	0	
33.80-34.00	0	0	0	0	0	
34.00-34.20	0	0	0	0	0	
34.20-34.40	0	+(1/20000)	0	0.7	0	
34.40-34.60	0	0	0	+(2/20000)	0	
34.60-34.80	0	0	0	+(3/20000)	0	
34.80-35.00	0	0	0	+(2/20000)	0	
35.00-35.20	0	+(2/20000)	0	5	0	
35.20-35.40	0	1.8	0.8	18	0	
35.40-35.60	0	0	0	0.5	0	
35.60-35.80	0	0	+(1/20000)	+(2/20000)	0	
35.80-36.00	0	0	0	0	0	
36.00-36.20	0	0	0	+(2/20000)	0	
36.20-36.40	0	0	0	0	0	
36.40-36.60	0	0	0	+(1/20000)	0	
36.60-36.80	0	0	0	0	0	
36.80-37.00	0	0	+(1/20000)	+(3/20000)	0	
37.00-37.20	0	0	0	0	0	
37.20-37.40	+(1/20000)	0	0	+(2/20000)	0	
37.40-37.60	0	0	+(1/20000)	+(1/20000)	0	
37.60-37.80	+(2/20000)	0	0	+(2/20000)	0	
37.80-38.00	0	0	+(2/20000)	+(2/20000)	0	
38.00-38.20	+(3/20000)	0	+(3/20000)	+(3/20000)	0	
38.20-38.40	0	0	+(1/20000)	0	0	
38.40-38.60	0	0	0	0	0	
38.60-38.80	0	0	+(3/20000)	0.5	0	
38.80-39.00	+(1/20000)	0	+(2/20000)	0.5	0	
39.00-39.20	0	0	0	1.5	0	
39.20-39.40	0	0	+(1/20000)	+(1/20000)	0	
39.40-39.60	0	0	0	+(3/20000)	0	
39.60-39.80	0	0	+(3/20000)	1	0	
39.80-40.00	0	0	+(2/20000)	0.5	0	
40.00-40.20	0.5	0	+(2/20000)	0.5	0	
40.20-40.40	+(3/20000)	0	0	0.5	0	
40.40-40.60	+(3/20000)	0	0	0.5	0	
40.60-40.80	+(2/20000)	0	0	+(1/20000)	0	
40.80-41.00	0	0	0	1	0	

Bw: バブルウォールタイプ

Pm: パミスタタイプ

O: 低発泡タイプ

表 3 南足柄市壺下怒田特定土地区画整理事務所（22MMB-1）ボーリングにおけるテフラ分析結果。

MMB-1

試料名	Volcanic Glass			Light Mineral	Heavy Mineral					Rock	Volcanic Rock	Total	重鉱物組成	ガラスの屈折率	斜方輝石の屈折率	テフラ名
	Bw	Pm	O		Opx	Cpx	Gho	Opq	Oth							
44.38	0	31	0	210	14	12	0	7	0	26	0	300	Opx,Cpx	1.508-1.512	1.710-1.717	Hk-TP
45.53	0	2	25	41	5	5	0	0	0	222	0	300	Opx,Cpx	1.518-1.524	1.707-1.714	Hk-MP
45.70	0	121	0	81	31	29	0	38	0	0	0	300	Opx,Cpx	1.519-1.530	1.704-1.712	Hk-MP
76.62	0	165	0	70	9	8	0	7	1	0	40	300	Opx>Cpx (Ol)	1.508-1.512	1.705-1.721	Hk-OP
83.20	0	202	2	60	6	5	0	25	0	0	0	300	Opx>Cpx (Ap)	1.509-1.512	1.713-1.720	
86.10	0	38	70	85	10	8	0	20	0	69	0	300	Opx>Cpx	1.519-1.524	1.703-1.708(8/40),1.716-1.727(27/40),1.734-1.736(5/40)	
87.47	0	63	0	159	22	11	0	28	0	17	0	300	Opx>Cpx	1.525-1.532(28/30),1.537-1.539	1.707-1.722	
89.83	0	15	0	107	16	9	0	43	1	0	109	300	Opx>Cpx (Ol)	1.512-1.533	1.708-1.713	

Bw:バブルウォールタイプ Light Mineral:石英・長石
 Pm:ノミスタイプ Opx:斜方輝石 Cpx:単斜輝石 Gho:緑色普通角閃石
 O:低発泡タイプ Opq:不透明鉱物 Oth:その他の重鉱物 Ol:カンラン石 Ap:燐灰石
 Rock:岩片・風化粒 Volcanic Rock:火山岩片