

地域評価のための活断層調査（関東地域）

平成 29 年度成果報告書

平成 30 年 3 月

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

本報告書は、文部科学省の科学技術基礎調査等委託事業による委託業務として、国立研究開発法人産業技術総合研究所が実施した平成 29 年度「地域評価のための活断層調査（関東地域）」の成果をとりまとめたものです。

目 次

1. 太田断層の概要とこれまでの主な調査研究
2. 調査内容
3. 調査結果
 3. 1 北部地点（群馬県みどり市）における調査結果
 - （1）断層変位地形の分布
 - （2）反射法地震探査
 - （3）群列ボーリング調査
 - （4）火山灰分析
 - （5）総合解釈（北部地点）
 3. 2 南部地点（群馬県太田市）における調査結果
 - （1）断層変位地形の分布
 - （2）反射法地震探査
 - （3）群列ボーリング調査
 - （4）火山灰分析
 - （5）総合解釈（南部地点）
4. まとめ
 4. 1 断層帯の位置・形状
 4. 2 断層面の地下形状
 4. 3 過去の断層活動

文 献

図 表

1. 太田断層の概要とこれまでの主な調査研究

太田断層は、群馬県桐生市、太田市、邑楽郡邑楽町、大泉町、千代田町にかけて分布する北北西-南南東走向の活断層であり、断層の西側が相対的に隆起するセンスを持つ逆断層とされている（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2015）。熊原・近藤（2009）は、空中写真判読による地形判読結果に基づき、群馬県南東部に位置する八王子丘陵の東縁に沿って長さ約 18 km の活断層が分布することを指摘し、太田市で実施したトレンチ調査結果に基づき、最新活動時期が西暦 1108 年に降下した浅間 B テフラが堆積する以前であると推定した。また、Kumahara（2015）および Kumahara and Kondo（2015）は、この活断層の最新活動が西暦 818 年に関東地域で発生した上野・武蔵の地震（関東諸国の地震：宇佐美・他，2013）の震源である可能性を指摘した。これらの研究成果に基づき、地震調査研究推進本部地震調査委員会は、太田断層の活動時期を約 1 万 6000 年前以後、西暦 1108 年以前と評価した。一方で、太田断層の平均変位速度や平均活動間隔については、まだ具体的な評価は出されていない。

2. 調査内容

今回の調査では、関東地域に分布する太田断層（群馬県）について、地震調査研究推進本部による評価の精度向上に資するため、変動地形調査、ボーリング調査、反射法地震探査およびボーリングコアから得られた試料の炭素同位体年代測定と火山灰分析を実施し、この活断層の平均変位速度に関するデータを取得した。

本調査では、太田断層の位置・形状および活動性を明らかにするため、同断層の北西方向に延長することが推定される北部地点（群馬県みどり市）と、既往調査によって同断層の活動性に関する情報が得られている南部地点（群馬県太田市）の 2 か所（図 1）において反射法地震探査、群列ボーリング調査をそれぞれ実施した。これらの調査によって得られた試料を用いて、断層活動時期や地形面の形成年代を明らかにするため、段丘堆積物に含まれる炭素含有物や段丘堆積物を覆う被覆火山灰の分析を実施する。なお、計画段階では、地形面の形成年代および断層近傍における地層の変形を確認することを目的としてピット掘削調査を 1 か所で実施することを予定していたが、調査に適した用地がないこと、および既存のボーリング調査結果との比較が長期的な平均変位速度の算出に有効であると考えられたことから、南部地点で実施する群列ボーリングのうちの 1 孔を深度 30 m に変更することで、ピット掘削調査の代替とした。

ボーリングコアから採取した炭素を含む試料（10 試料）について、放射性炭素同位体年代測定を実施した（表 3）。暦年較正年代の計算には、IntCal13 データベース（Reimer et al., 2013）を用い、OxCalv4.3 較正プログラム（Bronk Ramsey, 2009）を使用した。また、ボーリングコアから採取した火山灰試料（10 試料）について、試料に含まれる火山ガラスやその他の鉱物の屈折率および化学組成を分析して火山灰の同定を行った。

3. 1 北部地点（群馬県みどり市）における調査結果

（1）断層変位地形の分布

空中写真判読により、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2015）が図示した太田断層の北西延長に、長さ約 5 km にわたって断層変位地形を認定した。みどり市笠懸から大間々にかけては数段の河成段丘が分布しており、澤口（2010）はこれらを上位から順に桐原面・岩宿面・藪塚面・大間々面に分類した。断層変位地形は、これらの段丘面のうち、岩宿面と大間々面に南西側隆起の撓曲崖として認められる（図 2）。岩宿面にみられるこの崖地形の成因を断層運動とする考えについては、澤口（2010）で言及されている。

（2）反射法地震探査

この地域における活断層の有無を明らかにするため、みどり市笠懸地区において測線を設定し、反射法地震探査を実施した（図 2、図 3）。探査では、ランドストリーマーを用いた高精度 S 波地震探査を実施し、地下浅部（約 50 m 以浅）の堆積層の構造をイメージングを試みた。受震点間隔は 0.5 m とした。測線長については、現地の地形状況を考慮して 422.5m とし、南西側から順に 1000 から 1845 までの測点番号を与えた。測点 1670 付近には、深さ 5 m を超す用水が暗渠となっていたため、断面の解釈の際には留意する必要がある。探査結果に基づき、マイグレーション処理を施した深度断面図を作成した（図 4）。

反射断面の全体的な傾向としては、地表から深度約 15 m までの比較的浅部において、明瞭な反射面が捉えられている。とくに、測点番号 1250～1650 付近において深度 6 m 付近にはほぼ平坦な反射面（解釈図中の赤破線）が連続している。深度 10 m 付近に認められるやや不明瞭な反射面は、測点番号 1500 よりも北東側では連続的に認められるが、それよりも南西側では断片的になる傾向がある。測点番号 1670 付近には、暗渠の影響による反射面の乱れが認められる。反射面に局地的な深度の変化はあるが、全体として反射面の連続はよく、断層による大きな食い違いや断層面そのものを示すような構造は、今回の反射断面には認められないと解釈される。なお、測点番号 1130 付近の深度 5 m 付近および 1150 付近の深度 10 m 付近では、反射面に西落ちの構造が認められるが、この構造の成因についてはボーリング調査の結果と併せて後で検討する。

（3）群列ボーリング調査

断層変位地形と推定される崖地形を挟んで両側に分布する地形面（岩宿面）について、地形面を構成する堆積物の層相対比、堆積年代、段丘堆積物の基底高度分布を明らかにするため、反射法地震探査の測線に沿って群列ボーリングを実施した。掘削位置は、断層の両側で 2 孔ずつ、合計 4 孔（東から順に K-1～K-4）を掘削した（図 2、図 3）。巨礫を多く含む段丘礫層に到達することを目安として掘削を行い、各孔の掘削深度は、K-1 が 7 m、K-2 が 7 m、K-3 が 8 m、K-4 が 7 m であった。ボーリングコアは層相、堆積構造などを観察して柱状図を作成したほか、年代測定試料や火山灰試料を採取した。各孔のボーリング

コア写真を図 5 に、柱状図を図 6 に示した。また、柱状図を測線に沿って並べた地形地質断面図を作成し、地層の対比および断層による変位の検討を行った (図 7)。

ボーリング調査によって採取された地質は、上位から順に、表土、風成ローム (一部に暗色帯を伴う)、河成段丘堆積物 (砂礫層) に区分される。以下に、各孔から採取されたコアの層相について記載する。

[K-1]

地表から深度 0.50 m までは、黒褐色を呈する表土～耕作土である。

深度 0.50～2.98 m は風成ロームであり、その中の深度 1.91～2.30 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯中の深度 2.25～2.28 m から採取した試料 (腐植質ローム) からは、26,897-26,220 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 2.98～4.55 m は、暗灰色～褐色の砂礫または砂である。礫は礫径が 10 mm 前後が主体であり、3.60～3.62 m 付近には礫径が 30～40 mm の礫が混在する。

深度 4.55～5.75 m は、褐色から黄褐色～淡黄褐色を呈する風成ロームである。深度 5.00～5.34 m までは八崎軽石 (Hr-HP) が存在する。

深度 5.75～7.00 m は、灰色から暗褐色を呈する泥流堆積物である。礫は礫径が 20～30 cm の垂円～垂角礫で、礫種は安山岩が主体でチャート礫を含む。

[K-2]

地表から深度 0.55 m までは黒褐色を呈する表土～耕作土である。

深度 0.55～3.12 m は風成ロームであり、その中の深度 2.30 m から 2.50 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 2.40～2.45 m から採取した試料 (腐植質ローム) からは、28,500-27,920 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.12～3.86 m は、暗灰色～褐色の砂礫または砂である。礫は礫径が 2～20 mm であり、3.50 m および 3.60 m 付近に黄褐色を呈する鹿沼軽石 (Ag-KP) が存在する。

深度 3.86～5.90 m は、褐色から黄褐色～淡黄褐色を呈する風成ロームである。その中の深度 5.10～5.30 m には、八崎軽石 (Hr-HP) が存在する。

深度 5.90～7.00 m は、灰色～暗褐色を呈する泥流堆積物である。礫は礫径が 200～300 mm の垂円～垂角礫であり、礫種は安山岩が主体でチャート礫を含む。

[K-3]

地表から深度 0.75 m までは、暗褐色を呈する表土～耕作土である。

深度 0.75～3.20 m は風成ロームであり、その中の深度 2.25～2.49 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 2.46～2.49 m から採取した試料 (腐植質ローム) からは、23,462-22,963 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.20～7.25 m は、暗灰色～褐色の砂礫または砂である。礫は礫径が 2-20 mm であ

り、6.35 m 付近には鹿沼軽石 (Ag-KP) が礫状に存在する。

深度 7.25～8.00 m は、灰色～暗褐色を呈する泥流堆積物である。礫は礫径が 100～200 mm の垂円～垂角礫で、礫種は安山岩が主体でチャート礫を含む。

[K-4]

地表から深度 0.45 m までは黒褐色を呈する表土～耕作土である。

深度 0.45～2.55 m は黄褐色の風成ロームであり、その中の深度 1.85～2.25 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 2.10～2.13 m から採取した試料(腐植質ローム)からは、28,080-27,685 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 2.55～5.38 m は、暗灰色～暗褐色の砂礫または砂である。礫は礫径が 2～100 mm であり、深度 4.70～4.89 m 付近には鹿沼軽石 (Ag-KP) が礫状に存在する。

深度 5.38～6.25 m は、褐色～黄褐色～白灰色を呈する風成ロームである。深度 5.77～5.91 m には、八崎軽石 (Hr-HP) が存在する。

深度 6.25～7.00 m は、灰色から暗褐色を呈する泥流堆積物である。礫は礫径が 100～200 mm の垂円～垂角礫で、礫種は安山岩が主体でチャート礫を含む。

(4) 火山灰分析

4 地点で掘削されたコアのうち、風成ロームおよび軽石層の保存状態が良好であった K-2 のコアから試料を採取し、10 試料について火山ガラス比の計測を、4 試料について火山ガラスおよび重鉍物の屈折率測定を、1 試料について EPMA を用いた火山ガラスの化学組成分析を、2 試料について EPMA を用いた強磁性鉍物の化学組成分析をそれぞれ実施し、火山灰および軽石の同定を試みた。以下に各試料の分析結果の概要を記す。

[K-2]

深度 2.22-2.27 m 本試料に含まれる無色透明のバブル型ガラスで特徴づけられる火山ガラスの屈折率 (n) は 1.498-1.500、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.702-1.713 である。火山ガラスの色調、形態、屈折率特性から、この火山灰は始良 Tn 火山灰 (AT : 2.6～2.9 万年前) に対比される。また、斜方輝石については、その屈折率特性から、浅間板鼻褐色軽石群 (As-BP Group : 約 2.4-2.9 万年前) に由来すると考えられる。

深度 3.85-3.90 m 本試料に含まれる火山ガラスは、スポンジ状軽石が主体である。重鉍物としては、斜方輝石のほかに角閃石が混じる。火山ガラスの屈折率 (n) は 1.496-1.503、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.705-1.712 である。斜方輝石の屈折率特性から、赤城鹿沼テフラ (Ag-KP : 約 4.5 万年前以前) と AT との間の層準にある赤城小沼ラピリ (Ag-KLP) などに由来すると考えられる。

深度 4.15-4.20 m 軽石質砂層から採取された本試料は、軽石型の火山ガラスおよび重鉱物として斜方輝石、角閃石、単斜輝石を含んでいる。火山ガラスの屈折率 (n) は 1.496-1.501、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.704-1.714 である。この試料に含まれる軽石の岩相や斜方輝石の屈折率特性からその一部は赤城鹿沼テフラ (Ag-KP : 約 4.5 万年前以前) に由来すると考えられる。

深度 5.25-5.30 m 黄色軽石層から採取された本試料は、軽石型の火山ガラス、重鉱物として角閃石、斜方輝石、単斜輝石を含んでいる。火山ガラスの屈折率 (n) は 1.503-1.505、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.701-1.702、1.706-1.715 のバイモーダル、角閃石の屈折率 (n_2) は 1.671-1.681 である。火山ガラス、斜方輝石、角閃石の屈折率特性から、この軽石層は榛名八崎軽石層 (Hr-HP : 約 5 万年前) に同定される。

(5) 総合解釈 (北部地点)

反射法地震探査の結果に基づくと、測線を設定した斜面の全体に連続した反射面が認められること、および、段丘構成層を覆う風成火山灰が共通していることから、今回の調査で測線を設定した崖地形は断層崖 (撓曲崖) であると解釈できる (図 14 参照)。

段丘面の形成年代については、段丘堆積物中に Ag-KP (約 4.5 万年前以前に降下) が含まれ、被覆火山灰中に AT (約 2.6-2.9 万年前) が検出されたことから、約 4.5 万年前以降、約 2.6-2.9 万年前以前と推定される。

段丘面の上下変形量については、地形断面測量の結果から約 5.6 m と推定される (図 7)。上下変形量および段丘面の形成年代に基づくと、北部地点における平均上下変位速度は、0.12-0.22 m/千年と算出される。

3. 2 南部地点 (群馬県太田市) における調査結果

(1) 断層変位地形の分布

太田断層の南部が位置する太田市、邑楽町、大泉町、千代田町付近には、利根川に沿った段丘面と渡名瀬川が南へ流下したときに形成した地形面が分布する (図 8)。本報告では、これらの地形面を、中位段丘面 I~II および低位段丘面 I~III 面および沖積面の 6 つの地形面に分類した。太田断層は南北~北北西-南南東の走向で分布し、中位段丘面 I、低位段丘面 I、沖積低地に変位を与えている。

今回調査を実施した太田市龍舞地区には、中位段丘面 I が太田断層の両側に分布している。今回の調査では、この中位段丘面 I の横断する測線を設定して、浅層反射法地震探査と群列ボーリングを実施した。

(2) 反射法地震探査

太田断層の詳細位置および地下における断層面の形状を明らかにするため、太田市龍舞地区において反射法地震探査を実施した。探査では、ランドストリーマーを用いた高精度 S 波地震探査を実施し、地下浅部（約 50 m 以浅）の堆積層の構造をイメージングすることを目的とした。測線長は 400 m とし、東から順に測点番号を 2000 から 2800 までとした（図 9）。探査結果に基づき、マイグレーション処理を施した深度断面図を作成し（図 10）、断層運動による地層の変形について検討した。

反射面の全体的な傾向としては、地表からの深度 10 m 付近までにおいて反射面が明瞭に捉えられており、これらの反射面は西側から東側に向かってほぼ地形なりに緩やかに傾斜する。測線番号 2450 では、深度 6 m（赤破線）と 8 m（青破線）に明瞭な反射面が認められ、深度 15 m 付近（黄破線）と 28 m 付近（緑破線）にやや不明瞭な反射面が認められる。測点番号 2250～2350 付近では、深度 8 m 付近の明瞭な反射面が起伏している状況が認められ、測点番号 2260～2310 付近では上向きに凸状の構造を示す。また同区間では下位の反射面が不明瞭である。測点番号 2150 よりも東側および 2600 よりも西側では、埋設管の影響が卓越して反射面の抽出が困難である。反射面に局地的な深度の変化はあるが、全体として反射面の連続はよく、断層による大きな食い違いや断層面そのものを示すような構造は、今回の反射断面には認められないと解釈される。

（3）群列ボーリング調査

太田断層を挟んで両側に分布する地形面について、地形面を構成する堆積物の層相対比、堆積年代、段丘堆積物の基底高度分布を明らかにするため、反射法地震探査の測線に沿って群列ボーリングを実施した。南部地点（龍舞測線）では、東から順に R-1～R-4 の合計 4 孔を掘削した（図 8、図 9）。ローム層を掘り抜き、段丘堆積物に到達することを目安として掘削を行ったが、R-2 に関しては既往のボーリング調査成果との比較を可能にするため、掘削深度を深くした。結果として、各孔の掘削深度は、R-1 が 10 m、R-2 が 30 m、R-3 が 7 m、R-4 が 9 m であった。ボーリングコアは層相、堆積構造などを観察して柱状図を作成するほか、年代測定試料や火山灰試料を採取した。ボーリングコアの写真を図 11 に、柱状図を図 12 に示した。また、柱状図を測線に沿って並べた地形地質断面図を作成し（図 13）、地層の対比や断層による変位の検討を行った。

ボーリング調査によって採取された地質は、上位から順に、表土、風成ローム（一部に暗色帯を伴う）、水成ローム、河成段丘堆積物（砂・シルト互層）に区分される。

[R-1]

地表から深度 0.58 m までは、黒褐色を呈する表土～耕作土である。

深度 0.58～1.19 m は黒ボクである。

深度 1.19～3.35 m は黄褐色から褐色の風成ロームであり、その中の深度 1.19～2.00 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 2.15～2.18 m から採取した試料（腐植

質ローム) からは、27,465-27,070 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.27 m から 4.40 m まではやや均質なシルトからなる水成ロームである。深度 3.90 ~ 3.92 m から採取された腐植質粘土からは 48,710 ± 610 yBP、深度 4.30 ~ 4.32 m から採取された腐植質粘土からは >53,740 yBP の放射性炭素同位体年代 (いずれも $\delta 13$ 補正を施した値) がそれぞれ得られた。

深度 4.40 m から 10.00 m までは、暗青灰色 ~ 暗灰色 ~ 暗緑灰色の砂およびシルトの互層である。

[R-2]

地表から深度 0.56 m までは、黒褐色を呈する表土 ~ 耕作土である。

深度 0.56 ~ 3.27 m は、黄褐色から褐色の風成ロームであり、深度 1.25 ~ 1.50 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 1.49 ~ 1.51 m から採取した試料 (腐植質土壌) からは、26,343-25,932 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.35 ~ 6.22 m は、褐色 ~ 黄褐色 ~ 青灰色を呈する砂混じりシルトからなる水成ロームである。

深度 6.22 m 以深は、暗灰色 ~ 暗緑灰色の砂およびシルトの互層で、一部で粘土を挟む。

[R-3]

地表から深度 0.60 m までは、褐色から暗褐色を呈する表土 ~ 耕作土である。

深度 0.60 ~ 3.00 m は黄褐色から褐色の風成ロームであり、その中の深度 1.10 ~ 1.40 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 1.32 ~ 1.35 m から採取した試料 (腐植質土壌) からは、18,605-18,320 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.00 ~ 6.00 m は、やや均質なシルトからなる水成ロームである。

深度 6.00 ~ 7.00 m は、暗灰色 ~ 暗緑灰色の砂である。

[R-4]

地表から深度 0.80 m までは、褐色から暗褐色を呈する表土 ~ 耕作土である。

深度 0.80 ~ 3.25 m は黄褐色から褐色の風成ロームであり、その中の深度 1.10 ~ 1.14 m および 1.40 ~ 1.80 m は炭化物を含む暗色帯となっている。暗色帯の深度 1.68 ~ 1.72 m から採取した試料 (腐植質土壌) からは、27,409-26,885 cal.yBP の放射性炭素同位体年代値が得られた。

深度 3.25 ~ 7.00 m まではやや均質なシルトからなる水成ロームである。

深度 7.00 ~ 9.00 m までは、暗灰色 ~ 暗緑灰色の砂である。

(4) 火山灰分析

4 地点で掘削されたコアのうち、風成ロームの保存状態が良好であった R-4 のコアから試

料を採取し、17 試料について火山ガラス比の計測を、10 試料について重鉍物組成分析を、5 試料について火山ガラスおよび重鉍物の屈折率測定を、2 試料について EPMA を用いた火山ガラスの化学組成分析をそれぞれ実施し、風成ローム中に含まれる火山灰の同定を試みた。また、掘削深度を延長した R-2 のコアから目視で検出された火山灰層準 1 試料について火山ガラスおよび重鉍物の屈折率測定を、3 試料について EPMA を用いた強磁性鉍物の化学組成分析をそれぞれ実施し、堆積物中に含まれる火山灰の同定を試みた。以下に各層準の分析結果の概要を記す。

[R-2]

- 深度 0.79-0.84 m 無色透明の繊維束状軽石型ガラスが含まれる。この火山ガラスの屈折率 (n) は 1.500-1.504、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.705-1.711 である。火山ガラスの色調形態、重鉍物の組合せ、火山ガラスおよび斜方輝石の屈折率から、この層準の火山灰は浅間板鼻黄色軽石 (As-YP ; 約 1.5-1.65 万年前) と考えられる。
- 深度 1.56-1.61 m 無色透明のバブル型ガラスの含有率が最大になる。これらの火山ガラスの屈折率 (n) は 1.498-1.502 で、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.701-1.713 である。斜方輝石の屈折率の値はバイモーダルであり、 γ : 1.701-1.710 と γ : 1.712-1.713 に分かれる。本試料に含まれるテフラ粒子のうち、無色透明のバブル型ガラスは、色調形態や屈折率特性から始良 Tn 火山灰 (AT : 約 2.9 万年前) に由来すると考えられる。さらに、斜方輝石の屈折率の値から、浅間板鼻褐色軽石群 (As-BP) の最下部がこの層準に含まれていると考えられる。
- 深度 1.88-1.94 m 火山ガラスの割合は少なく、形態としては中間型が多く、スポンジ状軽石型ガラスも含まれる。重鉍物の種類は、斜方輝石、角閃石、単斜輝石の順に多く、不透明鉍物 (主に磁鉄鉍) も約 30% の割合で含まれる。火山ガラスの屈折率 (n) は 1.496-1.508、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.701-1.712 である。屈折率の特性から、火山ガラスや斜方輝石の一部は、赤城鹿沼軽石 (Ag-KP ; 約 4.5 万年前以前) に由来する可能性がある。
- 深度 2.40-2.45 m 火山ガラスの含有率は低い。重鉍物の組成は、斜方輝石、不透明鉍物 (主に磁鉄鉍)、単斜輝石、角閃石の順である。火山ガラスの屈折率 (n) は 1.496-1.504 で、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.701-1.702 と 1.706-1.715 のバイモーダルである。これらの屈折率の値から、本層準には赤城行川テフラ群 (Ag-Nm Group) や赤城湯の口軽石 (Ag-UP)、榛名八崎軽石 (Hr-HP ; 約 5 万年前) が含まれている可能性がある。
- 深度 2.60-2.65 m 本試料から採取された斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.701-1.705、

1.707-1.712、1.715 のトリモーダルである。屈折率特性から Ag-Nm Group に由来する部分が多いと考えられるが、扁平な斜方輝石が含まれていることからその一部は大山倉吉テフラ (DKP ; 約 5.5 万年前以前) に由来している可能性がある。

深度 11.45-11.50 m 本試料は高温型石英を含むという特徴がある。火山ガラスのほか、重鉍物としては斜方輝石に加えて微量ながら角閃石が含まれる。火山ガラスの屈折率(n)は1.505-1.510、斜方輝石の屈折率(γ)は1.707-1.710である。さらに、本試料に含まれている強磁性鉍物の EPMA 分析による化学組成分析の結果から、とくに TiO₂ の値において比較のために分析した水沼火砕流堆積物 (竹本・久保, 1998) に類似している。

深度 15.56-15.61 m 本試料の強磁性鉍物の化学組成分析の結果は、深度 11.45-11.50 m の試料の分析結果と類似しているため、同じ火災中堆積物に由来している可能性が考えられる。

(5) 総合解釈 (南部地点)

反射法地震探査の結果に基づくと、測線を設定した斜面の全体に連続した反射面が認められること、および、段丘構成層を覆う風成火山灰の層厚がほぼ同じであることから、今回の調査で測線を設定した崖地形は断層崖 (撓曲崖) であると解釈できる (図 14)。

段丘面の形成年代については、被覆火山灰中に DKP (約 5.5 万年前 ; 町田・新井, 2011) が検出されたことから約 5.5 万年前以前と推定される。

段丘面の変形量については、地形断面測量の結果から約 2.6-3.4 m と推定される (図 13)。上下変形量および段丘面の形成年代に基づくと、南部地点における平均上下変位速度は、0.05-0.06 m/千年と算出される。

4. まとめ

4. 1 断層帯の位置・形状

これまでの活断層評価では活断層の存在が認識されていなかった北部地点まで太田断層が連続していることが明らかになった。断層変位地形の連続性から判断すると、太田断層の北端が従来の評価よりも約 5 km 北西へ、南端が約 2 km 南東へそれぞれ延長されることになり、太田断層の全長は約 26 km と推定される。

4. 2 断層面の地下形状

太田断層の断層変位地形は西側が隆起する幅広い撓曲帯として認められ、撓曲崖の頂部付近には上向きに凸型を示す地形が存在するため、地下の断層面は西側に傾き下がる比較的低角度な形状を持つことが想定される。今回の調査では、対象深度を 50 m とした浅層反射法地震探査を実施し、撓曲崖の地表面と調和的に断層の低下側へ向かって傾く反射面が

観察されたが、地下深部に存在が推定される太田断層の断層面の地下形状をイメージすることはできなかった。

4. 3 過去の断層活動

北部地点（笠懸測線）では、ボーリング調査の結果、約 4.5 万年前以降、約 2.6-2.9 万年前以前に形成されたと考えられる岩宿面の段丘構成層の上面が約 5.6 m 上下に変位していることが確認された。このことから、北部地点（笠懸測線）における太田断層の上下平均変位速度は 0.12-0.22 m/千年程度と算出される。断層活動時期については 4 万年前以降であると推定されるが、この期間に何回の断層活動があったのかについては、今回の調査の結果では不明である。

南部地点（龍舞測線）では、ボーリング調査の結果、約 5.5 万年前以前に形成されたと考えられる河成段丘が約 2.6~3.4 m 上下に変位していることが確認された。このことから、南部地点（龍舞測線）における太田断層の上下平均変位速度は 0.05-0.06 m/千年以下と算出される。断層活動時期については約 5.5 万年前以降であると推定されるが、この期間に何回の断層活動があったのかについては、今回の調査の結果では不明である。

以上の調査結果から、太田断層の平均変位速度は 0.05-0.22 m/千年（上下成分）である。今回の調査では、太田断層の最新活動時期および平均活動間隔に関する新たな情報は得られなかった。

文 献

- Bronk Ramsey, C. (2009) : Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2015) : 太田断層の長期評価. 関東地域の活断層の地域評価, 付録6-5.
- Kumahara, Y. (2015): Identification of the A.D. 818 earthquake fault in the Kanto Plain, central Japan, based on historical, archeological and geomorphological data, Abstracts of the HOKUDAN International Symposium on Active Faulting (In commemoration of the 20th anniversary of the 1995 great Hanshin-Awaji earthquake), p. 69.
- 熊原康博・近藤久雄 (2009) : 群馬県南東部で新たに発見した活断層の地形・地質学的証拠. 日本活断層学会 2009年度秋季大会講演要旨.
- Kumahara, Y. and Kondo, H. (2015) : Paleoseismological study of the active faults in the northern Kanto district, central Japan. Abstract of the XIX INQUA Congress, T19-P08.
- 町田 洋・新井房夫 (1992) : 火山灰アトラス. 東京大学出版会, 276p.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) : 新編火山灰アトラス. 東京大学出版会, 336p.
- 町田 洋・新井房夫 (2011) : 新編火山灰アトラス (第2刷). 東京大学出版会, 336p.
- Reimer, P. J. et al. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *radiocarbon*, 55(4), 1869-1887.
- 澤口 宏 (2010) : 自然 大間々扇状地. 群馬県大間々扇状地の地域と景観 : 自然・考古・歴史・地理 : 共同研究, 166p.
- 早田 勉 (1991) : 関東地方～東北地方南部の指標テフラの諸特徴ーとくに御岳第1テフラより上位のテフラについてー. 名古屋大学加速器質量分析業績報告書, 7, p.256-267.
- 早田 勉 (1996) : 浅間板鼻褐色軽石群 (As-BP Group) の層序と前橋泥流堆積物の層位. 平成28年度岩宿フォーラム講演要旨集. p6-14.
- 竹本弘幸・久保誠二 (1998) : 群馬の火山灰. みやま文庫, 180p.
- 宇佐美龍夫・石井 寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子 (2013) : 「日本被害地震総覧599-2012」. 東京大学出版会, 694p.

図 表

表1 太田断層のまとめ

表2 調査実施項目と内容

表3 放射性炭素年代測定結果

表4 テフラ検出分析結果

表5 火山ガラス比分析結果

表6 屈折率測定結果

表7 北関東地方の代表的な後期更新世指標テフラ

表8 太田断層試料と北関東地方の指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分組成比較

表9 太田断層試料と指標テフラの強磁性鉱物の主成分組成比較

図1 太田断層の分布

図2 北部地点周辺の地形分類図と調査地点位置図

図3 北部地点（笠懸測線）における探査測線およびボーリング掘削地点位置図

図4 北部地点（笠懸測線）で実施したS波反射法地震探査に基づく地下構造断層面

図5 北部地点（笠懸測線）で掘削した群列ボーリング調査のコアの写真

図6 北部地点（笠懸測線）の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図

図7 北部地点（笠懸測線）の群列ボーリング調査結果に基づく上下変位量の検討

図8 南部地点周辺の地形分類図と調査地点位置図

- 図9 南部地点（龍舞測線）における探査測線およびボーリング掘削地点位置図
- 図10 南部地点（龍舞測線）で実施したS波反射法地震探査に基づく地下構造断層面
- 図11 南部地点（龍舞測線）で掘削した群列ボーリング調査のコア写真
- 図12 南部地点（龍舞測線）の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図
- 図13 南部地点（龍舞測線）の群列ボーリング調査結果に基づく上下変位量の検討
- 図14 反射法地震探査結果とボーリング調査結果を合わせた地形地質断面（上：笠懸測線，
下：龍舞測線）

表1 太田断層のまとめ

項目	従来評価	今回の調査を含めた結果	根拠
1. 断層の位置形態			
(1) 構成する断層	太田断層		
(2) 断層の位置・形状 断層の位置 地表の断層の長さ 一般走向	(北端) 北緯36° 22.7' 東経139° 20.6' (南端) 北緯36° 13.9' 東経139° 25.9' 約18 km N26° W	(北端) 北緯36° 24.8' 東経139° 16.4' (南端) 北緯36° 12.6' 東経139° 25.9' 約26 km	
(3) ずれの向きと種類	西側隆起の逆断層		
2. 断層面の地下形状			
(1) 断層面の傾斜 断層面の傾斜	西傾斜		
(2) 断層面の幅 上端の深さ 下端の深さ 断層面の幅	0 km 15-20 km 不明		
(3) 断層面の長さ 地下の断層面の長さ	約18 km	約26 km	
3. 過去の断層活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明	0.05-0.22 m/千年	
(2) 過去の活動時期 活動1 (最新活動)	約1万6000年前以降、 西暦1108年以前		
(3) 1回のずれの量	2 m程度 (上下)		
(4) 平均活動間隔	不明		
(5) 過去の活動区間	不明		

表2 調査実施項目と内容

	反射法地震探査	群列ボーリング調査	備 考
太田断層	笠懸測線 (測線長422 m)	4孔 K-1: 7m K-2: 7 m K-3: 8 m K-4: 7 m	火山灰分析を実施
	龍舞測線 (測線長400 m)	4孔 R-1: 10 m R-2: 30 m R-3: 9 m R-4: 7 m	火山灰分析を実施 (堆積物中) 火山灰分析を実施

表3 放射性炭素年代測定結果

測定は株式会社加速器分析研究所に依頼した。得られた年代値は、OxCal 4.3 (Bromk Ramsey 2009) を使用し、校正曲線に INTCAL13 (Reimer et al., 2013) を参照して、暦年較正を行った。暦年較正値は 2σ の年代幅を示す。

測定番号	試料名	種類	層準	$\delta 13$ 補正値 (yBP)	暦年較正値 (cal. yBP)
IAAA-172811	K-1_2.25-2.28	humic loam	暗色帯下部	22,290±70	26,897-26,220
IAAA-172812	K-2_2.40-2.45	humic loam	暗色帯下部	24,170±80	28,500-27,920
IAAA-172813	K-3_2.46-2.49	humic loam	暗色帯下部	19,260±60	23,462-22,963
IAAA-172814	K-4_2.10-2.13	humic loam	暗色帯下部	23,840±80	28,080-27,685
IAAA-172805	R-1_2.15-2.18	humic loam	暗色帯下部	22,920±80	27,465-27,070
IAAA-172806	R-1_3.90-3.92	humic clay	水つきローム	48,710±610	-
IAAA-172809	R-1_4.30-4.32	humic clay	水つきローム	>53,740	-
IAAA-172807	R-2_1.49-1.51	humic soil	暗色帯下部	21,920±70	26,343-25,932
IAAA-172808	R-3_1.32-1.35	humic silt	暗色帯下部	15,190±50	18,605-18,320
IAAA-172910	R-4_1.68-1.72	humic silt	暗色帯下部	22,780±80	27,409-26,885

表 4 テフラ検出分析結果

地点	深度	火山ガラス			おもな有色鉱物
		量	形態	色調	
K-2地点	深度-1.13~-1.14m	**	pm(fb), md	無色透明, 淡灰	opx, cpx
	深度-1.14~-1.19m	**	md, pm(fb)	無色透明, 淡灰	opx, cpx
	深度-1.33~-1.37m	**	md, pm(fb, sp)	無色透明, 淡灰	opx, cpx, (am)
	深度-1.52~-1.57m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-1.72~-1.77m	**	bw, pm(sp)	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-1.92~-1.99m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-2.12~-2.17m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-2.22~-2.27m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-2.27~-2.31m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-2.41~-2.46m	*	pm(sp)	無色透明	opx, am, cpx
深度-3.85~-3.90m	*	pm(sp)	白, 無色透明	opx, am, cpx	
R-4地点	深度-0.79~-0.84m	**	pm(sp, fb), md	無色透明, 淡灰	opx, cpx
	深度-0.89~-0.94m	**	pm(sp), md	無色透明, 白, 淡灰	opx, cpx
	深度-1.14~-1.20m	*	pm(sp), md	無色透明, 淡灰	opx, cpx
	深度-1.26~-1.31m				opx, cpx, (am)
	深度-1.36~-1.41m	(*)	pm(sp)	淡褐	opx, cpx
	深度-1.46~-1.51m	**	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-1.51~-1.56m	**	bw	無色透明	opx, cpx, am
	深度-1.56~-1.61m	***	bw	無色透明	opx, cpx, (am)
	深度-1.61~-1.66m	*	bw	無色透明	opx, am, cpx
	深度-1.66~-1.72m	(*)	bw	無色透明	opx, am, cpx
	深度-1.78~-1.83m				am, opx, (cpx)
	深度-1.88~-1.94m				opx, cpx, am
	深度-2.00~-2.05m				opx, am, (cpx)
	深度-2.20~-2.25m				opx, cpx, am
	深度-2.40~-2.45m				opx, cpx, am
	深度-2.60~-2.65m				opx, cpx, am, (bi)
	深度-2.70~-2.75m				opx, am
	深度-2.80~-2.85m				opx, cpx, (am)
	深度-3.28~-3.30m				opx, cpx, am
	深度-3.97~-4.00m				(opx)

火山ガラスの量: ****:とくに多い, ***:多い, **:中程度, *:少ない, (*):非常に少ない。

火山ガラスの形態: bw:バブル型, md:中間型, pm:軽石型, sp:スポンジ状, fb:繊維束状。

有色鉱物の種類: ol:カンラン石, opx:斜方輝石, cpx:単斜輝石, am:角閃石, bi:黒雲母。()は量が少ないことを示す。

表5 火山ガラス比分析結果

地点	深度	bw(cl)	bw(pb)	bw(br)	md	pm(sp)	pm(fb)	軽鉱物	重鉱物	その他	合計	
K-2地点	深度-1.13~-1.14m	1	0	0	18	1	12	109	99	10	250	
	深度-1.14~-1.19m	0	0	0	14	1	8	100	114	13	250	
	深度-1.33~-1.37m	3	0	0	10	2	2	49	171	13	250	
	深度-1.52~-1.57m	16	0	0	1	3	2	57	163	8	250	
	深度-1.72~-1.77m	18	0	0	1	8	1	36	175	11	250	
	深度-1.92~-1.99m	21	0	0	1	4	0	34	171	19	250	
	深度-2.12~-2.17m	25	0	0	6	1	1	48	143	26	250	
	深度-2.27~-2.31m	27	0	0	2	6	3	44	92	76	250	
	深度-2.41~-2.46m	4	0	0	1	6	2	52	101	84	250	
	深度-3.85~-3.90m	1	0	0	0	11	1	50	97	90	250	
	R-4地点	深度-0.79~-0.84m	0	0	0	43	1	8	121	58	19	250
		深度-0.89~-0.94m	3	0	0	34	0	6	91	95	21	250
深度-1.14~-1.20m		5	0	0	15	5	2	41	159	23	250	
深度-1.26~-1.31m		8	0	0	6	3	0	29	197	7	250	
深度-1.36~-1.41m		18	0	0	4	3	7	41	158	19	250	
深度-1.46~-1.51m		35	0	0	4	6	3	47	120	35	250	
深度-1.56~-1.61m		40	0	0	7	2	2	30	110	59	250	
深度-1.66~-1.72m		4	0	0	5	2	1	56	106	76	250	
深度-1.78~-1.83m		0	0	0	7	0	0	73	99	71	250	
深度-1.88~-1.94m		0	0	0	5	1	1	75	84	84	250	
深度-2.00~-2.05m		0	0	0	2	1	0	74	74	99	250	
深度-2.20~-2.25m		0	0	0	1	1	0	62	97	89	250	
深度-2.40~-2.45m	0	0	0	1	1	0	95	77	76	250		
深度-2.60~-2.65m	0	0	0	0	1	0	93	73	83	250		
深度-2.80~-2.85m	0	0	0	0	0	0	53	134	63	250		
深度-3.28~-3.30m	0	0	0	2	0	0	86	54	108	250		
深度-3.97~-4.00m	0	0	0	1	0	0	110	19	120	250		

bw:バブル型, md:中間型, pm:軽石型, (cl):無色透明, (pb):淡褐色, (br):褐色, (sp):スポンジ状, (fb):繊維束状, 数字:粒子数.

表 6 屈折率測定結果

地点	深度	火山ガラス		有色鉱物*1		斜方輝石		角閃石		テフラ*2
		形態	屈折率(n)	測定数	有色鉱物*1	屈折率(γ)	測定数	屈折率(n ₂)	測定数	
K-2地点	深度-2.22~-2.27m	bw, pm	1.498-1.500	35	opx, cpx	1.702-1.713	30	AT・As-BP G.		
	深度-3.85~-3.90m	pm	1.496-1.503	30	opx, am, cpx	1.705-1.712	31	Ag-KLP		
	深度-4.15~-4.20m	pm	1.497-1.501	34	opx, am, cpx	1.704-1.711	31	Ag-KP		
R-4地点	深度-5.25~-5.30m	pm	1.503-1.505	30	am, opx, cpx	1.705-1.714	31	1.671-1.681	30	Hr-HP
	深度-0.79~-0.84m	pm, md	1.500-1.504	33	opx, cpx	1.705-1.711	30	As-YP		
	深度-1.56~-1.61m	bw, pm	1.498-1.502	33	opx, cpx	1.701-1.713	31	AT・As-BP G.		
	深度-1.88~-1.94m	pm	1.496-1.508	33	opx, am, cpx	(1.701-1.710)	(28)	(As-BP中部)		
	深度-2.40~-2.45m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	(1.712-1.713)	(3)	(As-BP下部)		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	1.701-1.712	30	Ag-KP		
	深度-2.40~-2.45m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	1.701-1.715	30	Ag-Nm G.・Ag-UP・Hr-HP		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	(1.701-1.702)	(3)	(As-UP)		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	(1.706-1.712)	(27)	(Ag-Nm G.・Hr-HP)		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	1.701-1.715	30	DKP・Ag-Nm G.		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	(1.701-1.705)	(14)	(DKP)		
	深度-2.70~-2.75m	pm	1.496-1.504	11	am, opx, cpx	(1.707-1.712)	(15)	(Ag-Nm G.)		
	深度-11.45~-11.50m	pm	1.505-1.510	31	opx, (cpx, am)	(1715)	(1)			
	深度-11.45~-11.50m	pm	1.505-1.510	31	opx, (cpx, am)	1.707-1.716	31			

*1: 不透明鉱物をのぞく。

*2: K-2地点のHr-HP以外はクリプト・テフラ。

火山ガラスの形態: bw:バブル型, md:中間型, pm:軽石型

有色鉱物の種類: ol:カンラン石, opx:斜方輝石, cpx:単斜輝石, am:角閃石(括弧付きは微量であることを示す)

表 7 北関東地方の代表的な後期更新世指標テフラ

指標テフラ(略称・噴出年代)	火山ガラス		有色鉱物*1	斜方輝石		角閃石		テフラ*2	文献
	形態	屈折率(n)		屈折率(γ)	屈折率(n ₂)				
浅間板鼻黄色(As-YP, 約1.5~1.65万年前)	pm,md	1.501-1.505	opx, cpx	1.707-1.712		As-YP	(2)		
浅間大窪沢1(As-Ok1, 約2万年前)	pm,md	1.500-1.502	opx, cpx	1.704-1.709		As-Ok1	(2)		
浅間白糸(As-Sr, 約2~2.4万年前)	pm	1.506-1.510	opx, cpx, (am)	1.702-1.708	1.675-1.680	As-Sr	(2)		
浅間萩生(As-Hg)	pm	1.500-1.502	opx, cpx, am, bi	1.703-1.709	1.673-1.679	As-Hg	(3)		
浅間板鼻褐色(群)(As-BP Group)上部	pm	1.515-1.520	opx, cpx	1.704-1.714		As-BP G.	(2)		
中部	pm	1.508-1.511	opx, cpx	1.700-1.709		As-BP G.	(2)		
下部	pm	1.505-1.515	opx, cpx	1.710-1.725		As-BP G.	(2)		
始良Tn(AT, 約2.8~3万年前)	bw	1.499-1.500				AT	(1)		
榛名箱田(Hr-HA)			am, opx	1.709-1.712	1.670-1.677	Hr-HA	(3)		
赤城小沼(Ag-KLP)			opx, am	1.707-1.710	1.671-1.677	Ag-KLP	(1)		
赤城鹿沼(Ag-KP, 約4.5万年前以前)	pm	1.504-1.508	am, opx, (cpx)	1.707-1.710	1.671-1.678	Ag-KP	(2)		
榛名八崎(Hr-HP, 約5万年前)	pm	1.505-1.508	am, opx, (cpx)	1.708-1.712	1.670-1.677	Hr-HP	(2)		
赤城湯の口(Ag-UP)			opx, cpx, (am)	1.700-1.705	1.675-1.679	Ag-UP	(2)		
赤城行川1(Ag-Nm1)			opx, cpx, am	1.705-1.711	1.676-1.681	Ag-Nm1	(2)		
赤城行川2(Ag-Nm2)			opx, cpx	1.703-1.711		Ag-Nm2	(2)		
大山倉吉(DKP, 約5.5万年前以前)			opx, am, (bi)	1.702-1.706	1.676-1.680	DKP	(2)		
赤城大胡(Ag-Og)	pm	1.509-1.511	opx, cpx	1.707-1.713		Ag-Og	(2)		

*1: 不透明鉱物をのぞく。*2: K-2地点のHr-HP以外はクリプト・テフラ。

(1): 早田(1990), (2): 町田・新井(1992, 2003, 2011), (3): 早田(1996)。

bw: バブル型, md: 中間型, pm: 軽石型, cl: 無色透明, pb: 淡褐色, br: 褐色, sp: スポンジ状, fb: 繊維束状。

表 8 太田断層試料と北関東地方の指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分組成比較

試料・テフラ	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	total	文献
K-2地点・深度-2.22~-2.27m	78.34	0.17	12.30	1.24	0.04	0.12	1.06	3.12	3.60		100.00	
R-4地点・深度-0.79~-0.84m	78.32	0.27	12.04	1.40	0.03	0.22	1.20	3.45	3.09		100.00	
R-4地点・深度-1.56~-1.61m	78.28	0.14	12.24	1.27	0.06	0.11	1.07	3.18	3.66		100.00	
北関東地方の代表的な指標テフラ												
K-Ah	75.00	0.53	13.00	2.50	0.07	0.50	2.00	3.60	2.80			(1)
As-YP	76.28	0.35	13.12	1.56	0.13	0.36	1.76	4.06	2.34	0.04		(2)
As-Ok1	77.67	0.25	12.29	1.30	0.04	0.24	1.32	3.91	2.95	0.03		(2)
As-Sr	76.02	0.32	13.13	1.59	0.05	0.35	1.74	3.88	2.89	0.03		(2)
As-BP Group	76.95	0.30	12.66	1.54	0.12	1.87	0.33	3.70	2.48	0.05		(2)
AT	78.40	0.13	12.20	1.20	0.04	0.14	1.10	3.30	3.40			(1)
SI	76.38	0.14	13.82	1.30		0.54	1.00	3.43	2.81	0.05		(3)
Aso-4	72.70	0.43	14.90	1.60	0.10	0.40	1.20	4.60	4.02			(1)
K-Tz	79.07	0.24	12.04	1.07	0.04	0.20	1.06	3.01	3.26			(1)
Ata	73.93	0.40	13.83	2.06	0.00	0.70	1.83	4.09	3.16			(1)
SK	77.13	0.04	13.74	0.51	0.12	0.12	0.64	3.79	3.82	0.09		(1)
Aso-3	70.61	0.68	15.13	2.37	0.13	0.68	1.85	4.51	4.05			(1)

(1): 町田・新井(1992), (2): 早田・八木(未公表資料), (3): 佐護・町田(1996).

表 9 太田断層試料と指標テフラの強磁性鉱物の主成分組成比較

試料・テフラ	粒子数	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	total	X _{usp}	X _{ilm}	文献
K-2地点・深度-3.85~-3.90m	9	0.05	5.69	2.51	0.50	0.05	55.14	34.06	0.53	1.42	0.02	99.96	0.17		
	1	0.01	41.29	0.14	0.65	0.01	22.33	33.15	0.66	1.86	0.01	100.09	0.17	0.78	
K-2地点・深度-4.15~-4.20m	11	0.06	5.61	2.34	0.52	0.04	55.37	34.29	0.51	1.23	0.01	99.97	0.17	0.67	
	2	0.02	35.84	0.30	0.61	0.01	32.57	28.41	0.54	1.84	0.01	100.14	0.17		
K-2地点・深度-5.25~-5.30m	12	0.06	5.81	2.11	0.44	0.04	54.97	34.07	0.66	1.30	0.01	99.52	0.17	0.61	
	2	0.02	32.02	0.36	0.58	0.02	39.39	25.93	0.40	1.38	0.01	100.12	0.17		
R-2地点・深度-11.45~-11.50m	11	0.07	7.51	2.07	0.55	0.05	51.58	35.44	0.44	1.50	0.02	99.22	0.22	0.68	
	2	0.01	35.79	0.31	0.58	0.06	32.12	28.61	0.37	1.78	0.03	99.67	0.23	0.65	
R-2地点・深度-15.56~-15.61m	11	0.06	7.94	2.23	0.62	0.06	51.82	36.15	0.45	1.67	0.02	101.02	0.23	0.59	
	3	0.01	34.76	0.35	0.70	0.07	35.46	27.75	0.25	1.80	0.04	101.19	0.24		
不動火砕流堆積物	9	0.05	9.42	1.91	0.61	0.04	52.14	34.26	0.41	1.48	0.03	100.35	0.24		
	5	0.02	30.97	0.37	0.68	0.02	41.76	25.37	0.30	1.23	0.00	100.72	0.23	0.74	
水沼火砕流堆積物	12	0.06	7.79	2.03	0.50	0.04	51.72	36.01	0.47	1.43	0.02	100.08	0.23		
	3	0.01	39.74	0.26	0.46	0.00	26.27	31.19	0.49	2.24	0.05	100.72	0.18		
指標テフラ															
榛名ニッ岳茨川テフラ(Hr-FA)	12		6.18	2.09	0.52	0.02	55.22	34.60	0.53	1.41	0.01	100.57	0.18		(1)
	1		30.83	0.40	0.47	0.02	41.91	25.16	34.60	1.28	0.00	100.53	0.18	0.58	
	12		6.14	2.16	0.53	0.02	54.91	34.52	0.52	1.36	0.01	100.18	0.18		(1)
	1		30.57	0.40	0.49	0.00	42.43	24.91	0.26	1.26	0.05	100.37	0.18	0.58	
三瓶池田テフラ(SI)・上部	7		2.95	1.55	0.30	0.06	60.84	31.93	0.86	0.62	0.00		0.09		(2)
	3		3.93	2.21	0.27	0.07	58.71	32.74	0.57	1.02	0.02		0.12		(2)
三瓶池田テフラ(SI)・主体部	11		3.88	2.14	0.35	0.03	55.66	31.47	0.58	0.91	0.03		0.11		(2)
三瓶雲南テフラ(Sun)	10		1.32	0.96	0.41	0.06	63.77	30.85	0.69	0.21	0.01		0.04		(2)

(1):早田(2014), (2):火山灰考古学研究所(2011).



図1 太田断層の分布

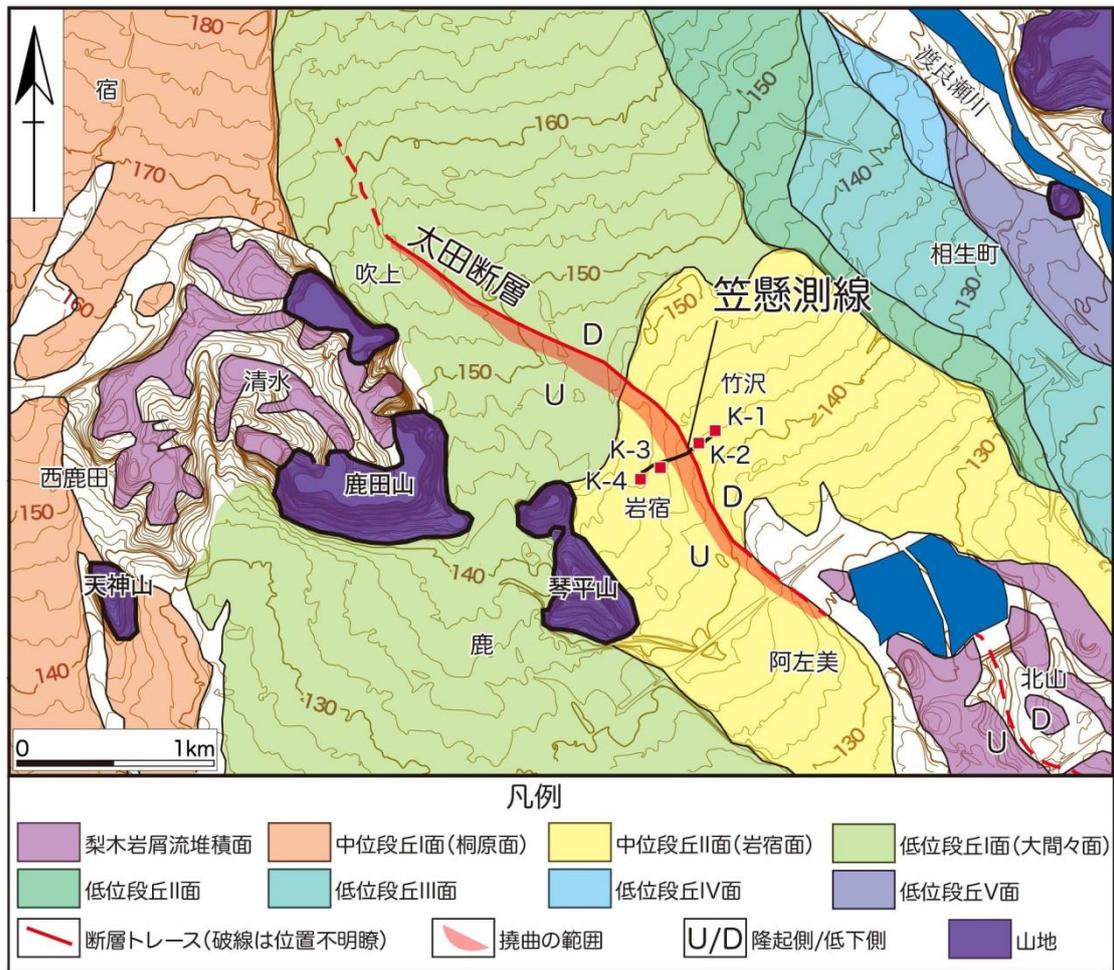


図2 北部地点周辺の地形分類図と調査地点位置図



図3 北部地点（笠懸測線）における探査測線およびボーリング掘削地点位置図

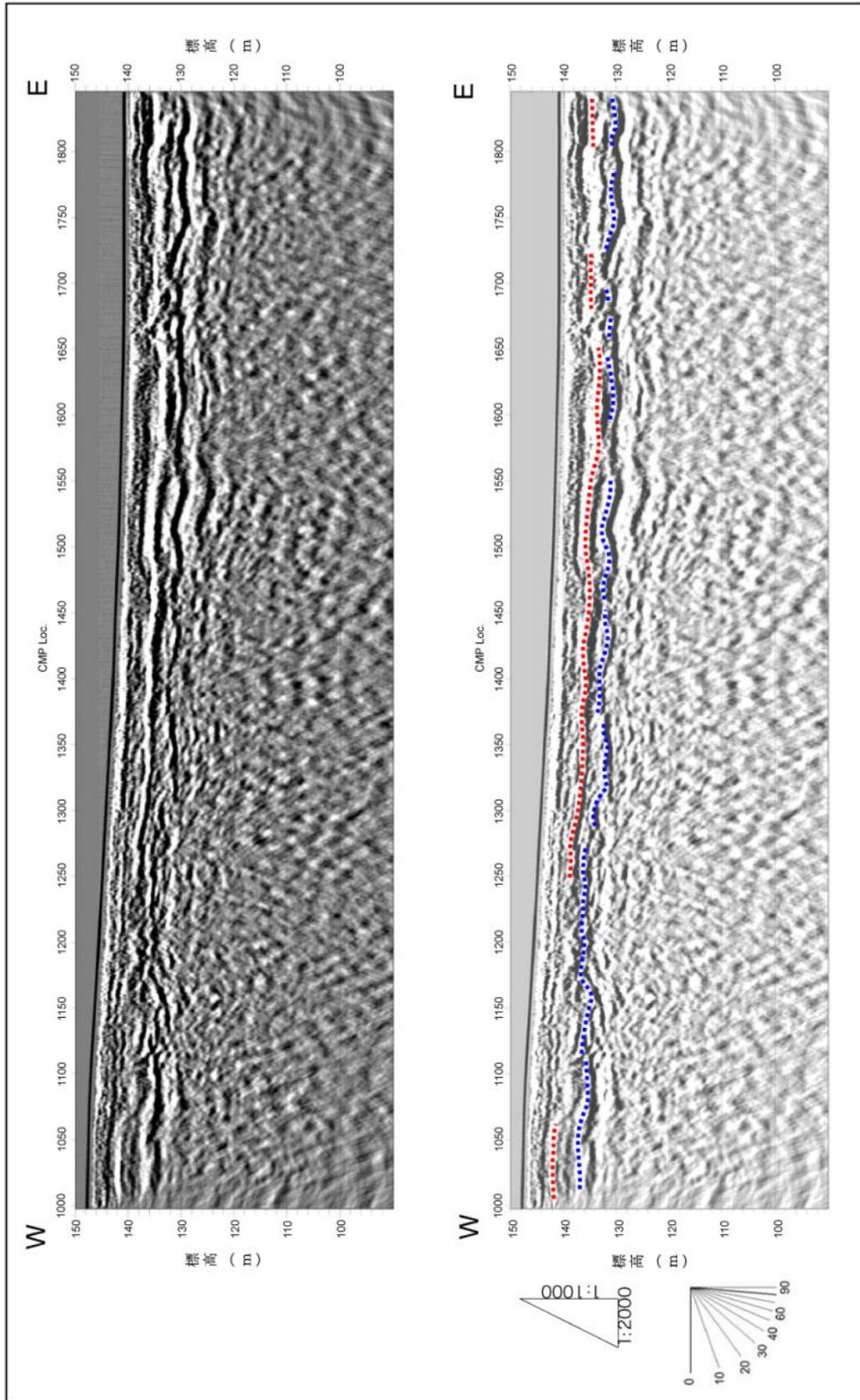


図4 北部地点（笠懸測線）で実施したS波反射法地震探査に基づく地下構造断層面

K-1 (7 m)



K-2 (7 m)



図5 北部地点（笠懸測線）で掘削した群列ボーリング調査のコアの写真

K-3 (8 m)



K-4 (7 m)



図5 北部地点（笠懸測線）で掘削した群列ボーリング調査のコアの写真（続き）

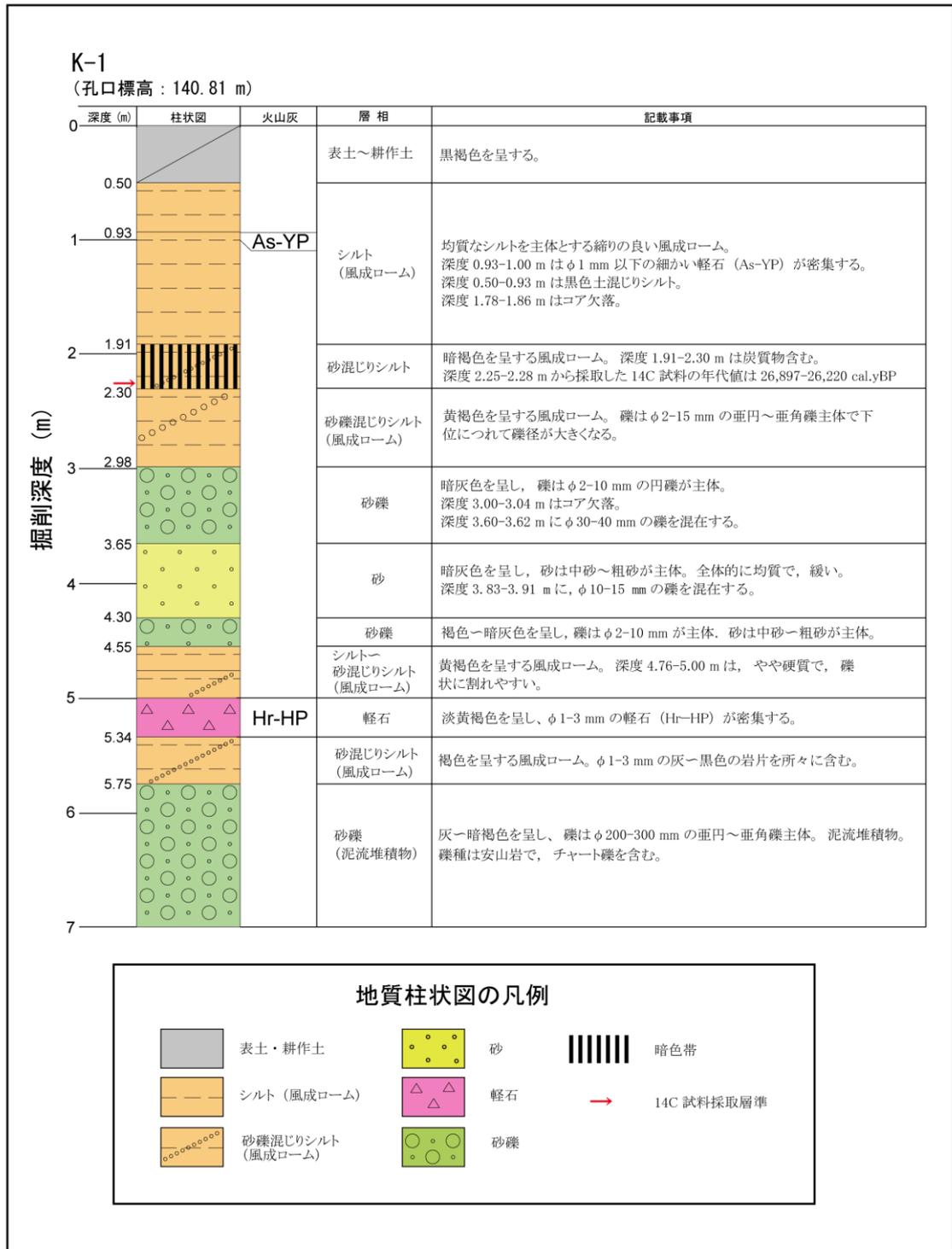


図6 北部地点 (笠懸測線) の群列ボーリング調査で掘削したボーリングコアの柱状図

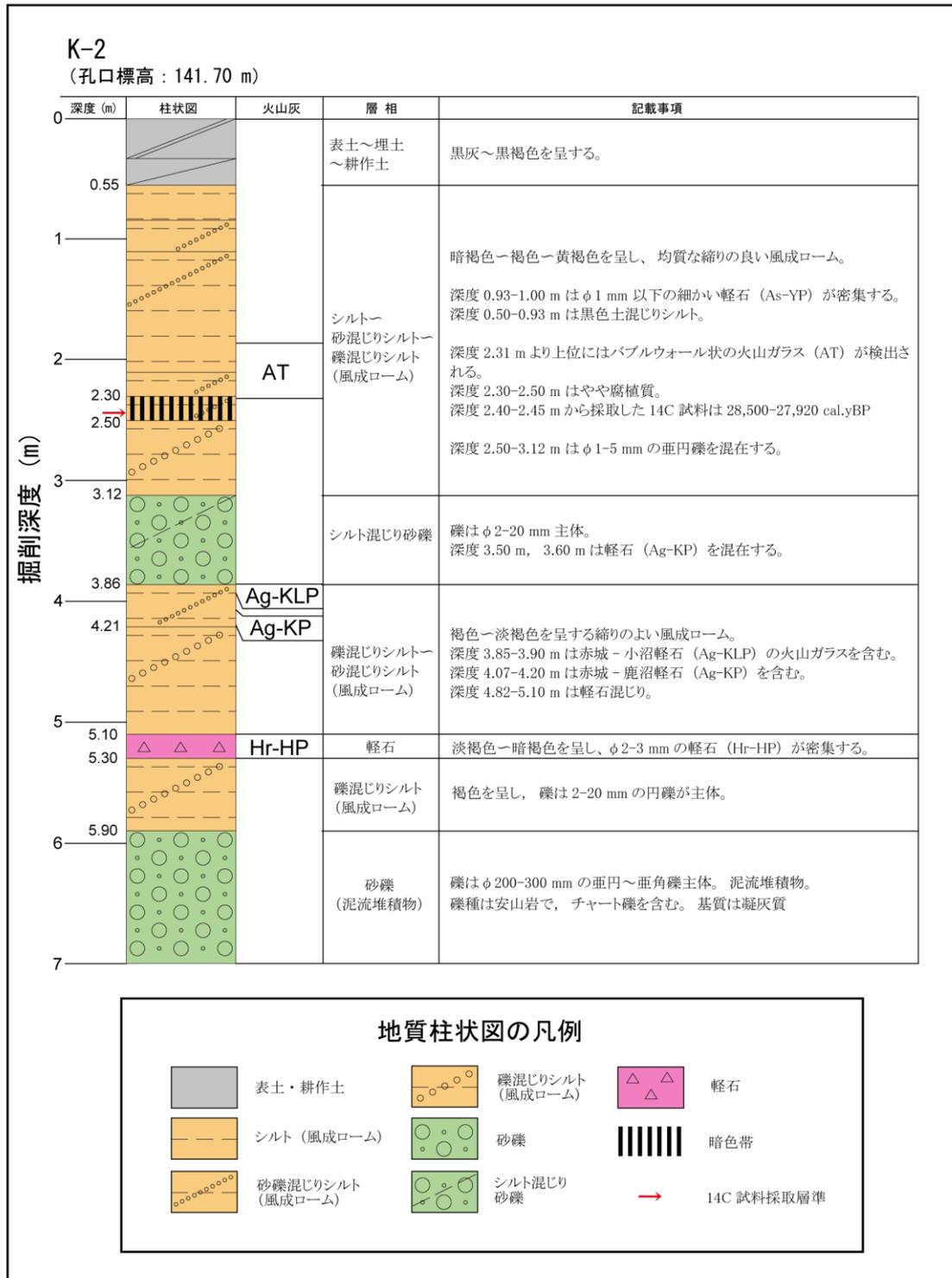


図6 北部地点 (笠懸測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

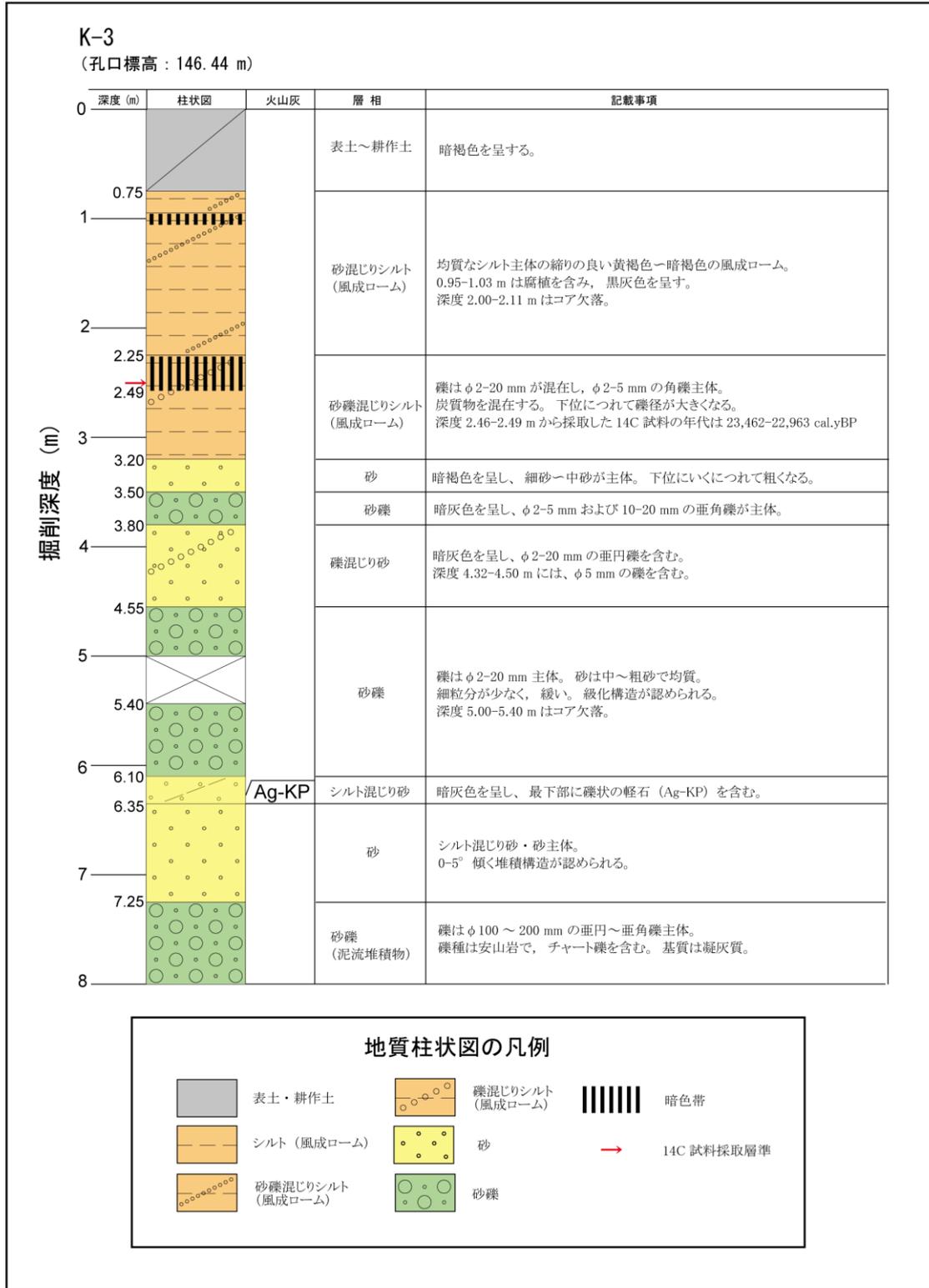


図6 北部地点 (笠懸測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

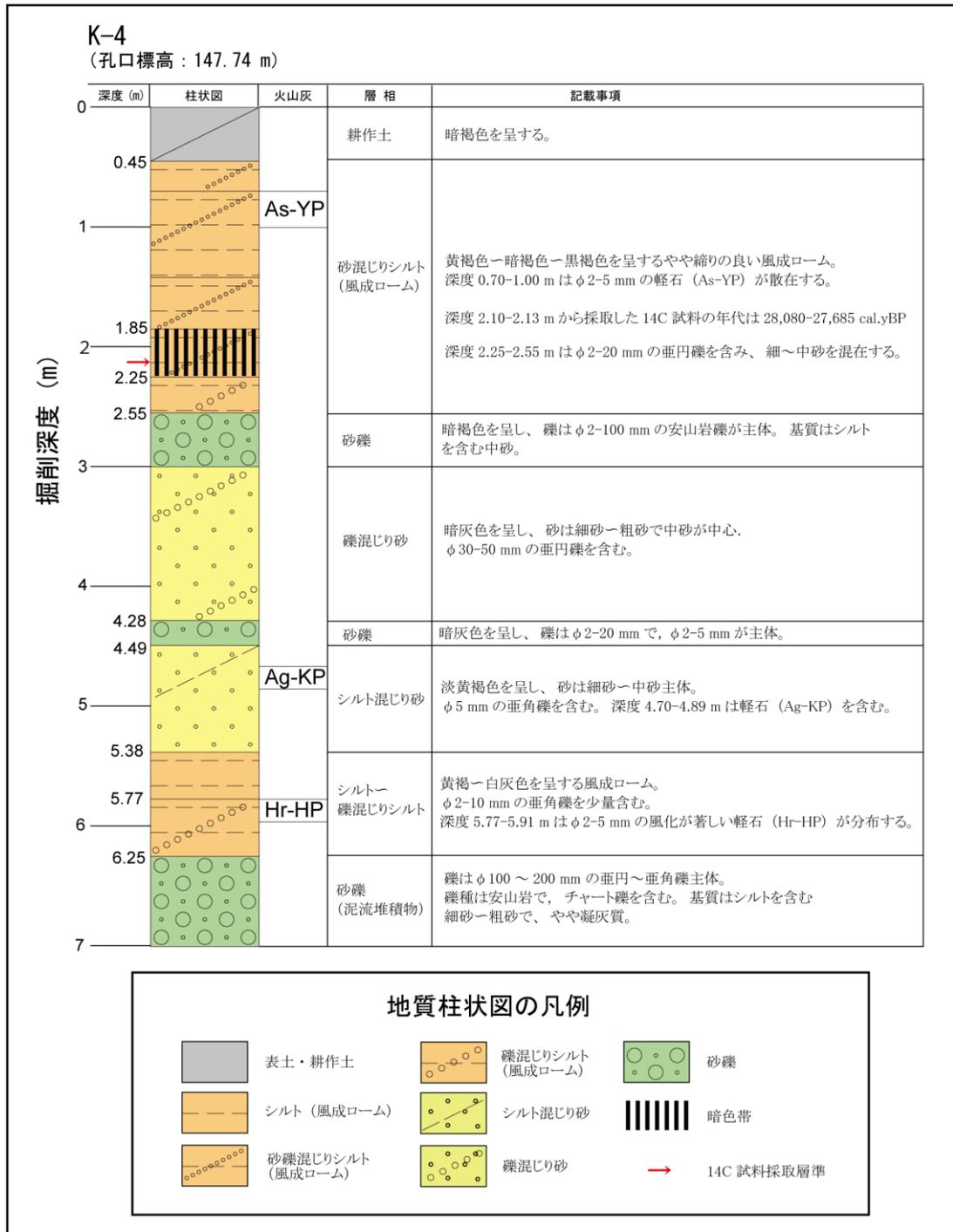


図6 北部地点 (笠懸測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

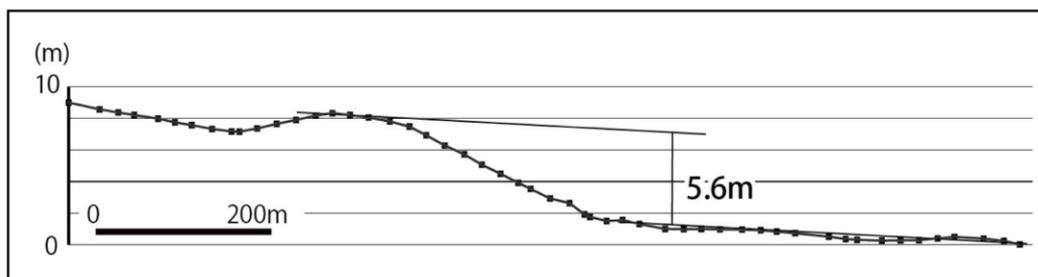
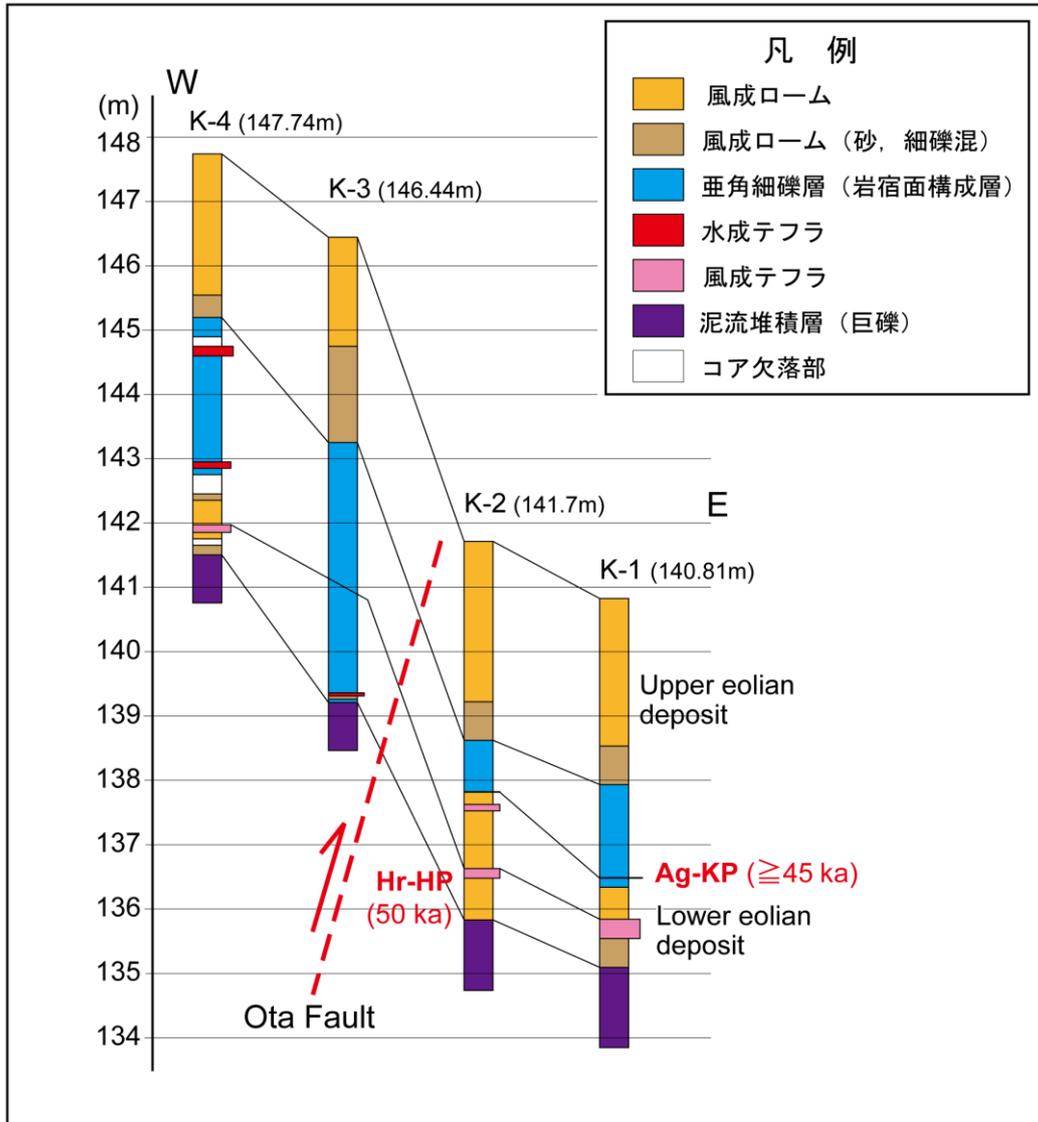


図7 北部地点 (笠懸測線) の群列ボーリング調査結果に基づく上下変位量の検討

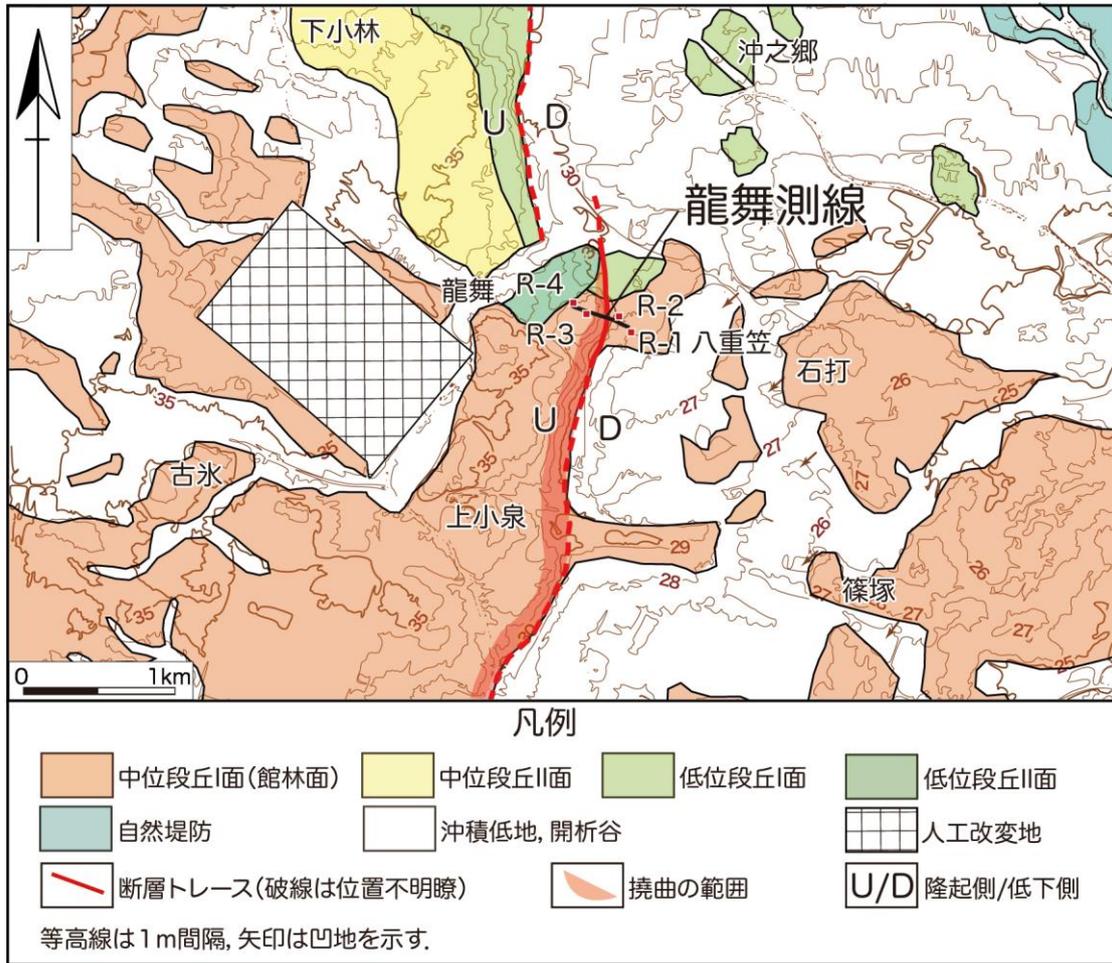


図8 南部地点周辺の地形分類図と調査地点位置図

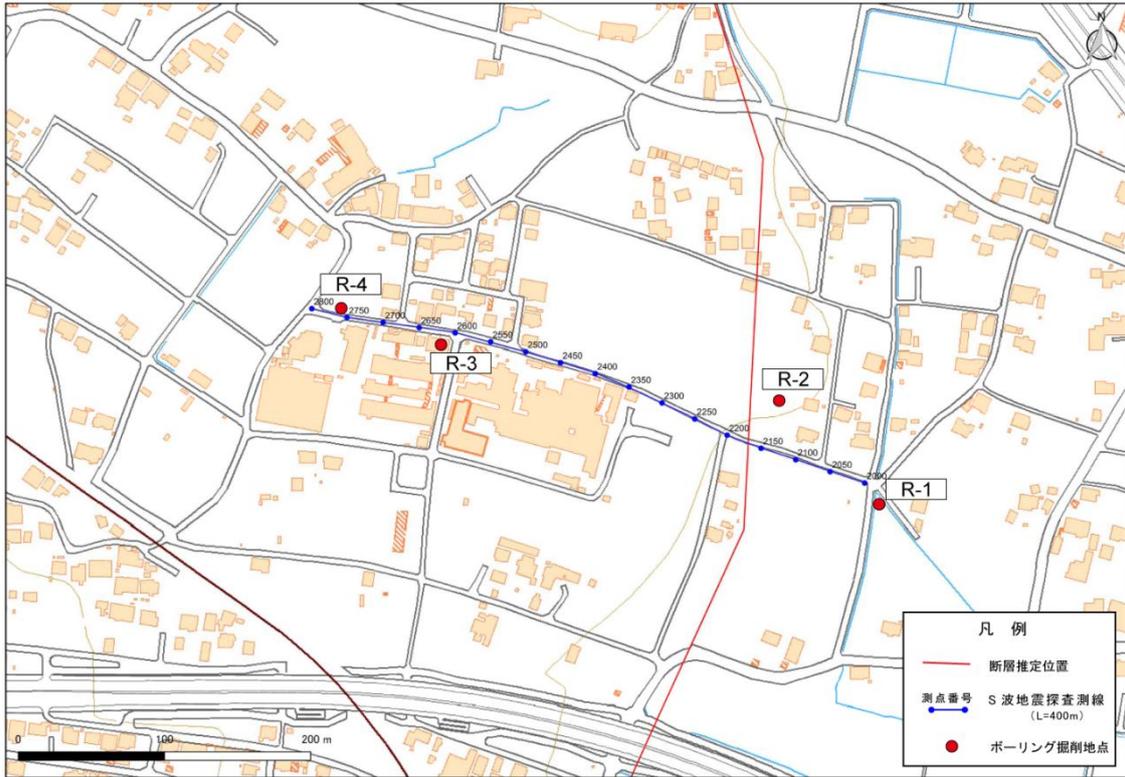


図9 南部地点（龍舞測線）における探査測線およびボーリング掘削地点位置図

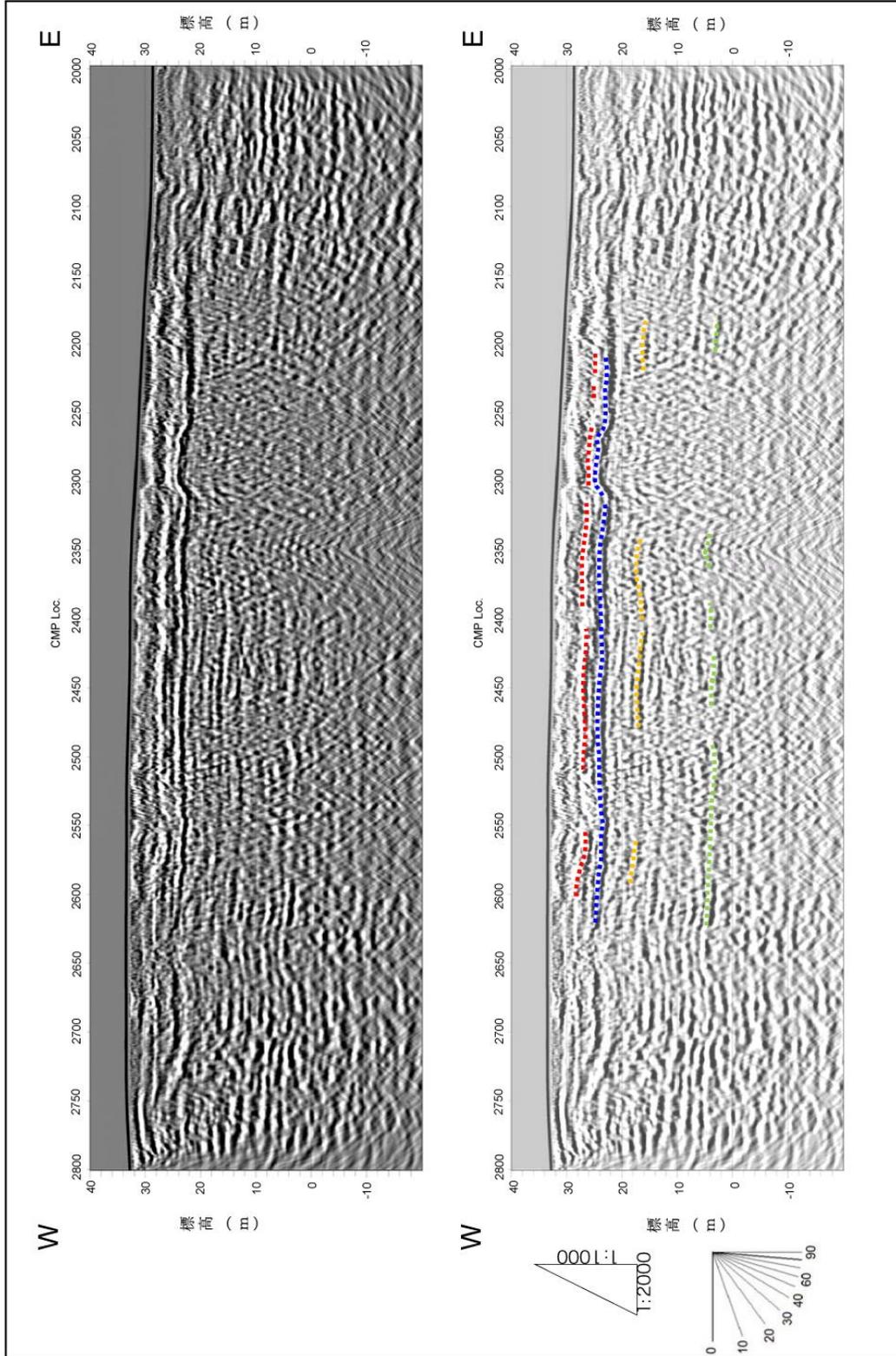


図10 南部地点（龍舞測線）で実施したS波反射法地震探査に基づく地下構造断層面

R-1 (10 m)



図11 南部地点（龍舞測線）で掘削した群列ボーリング調査のコア写真

R-2 (30 m)

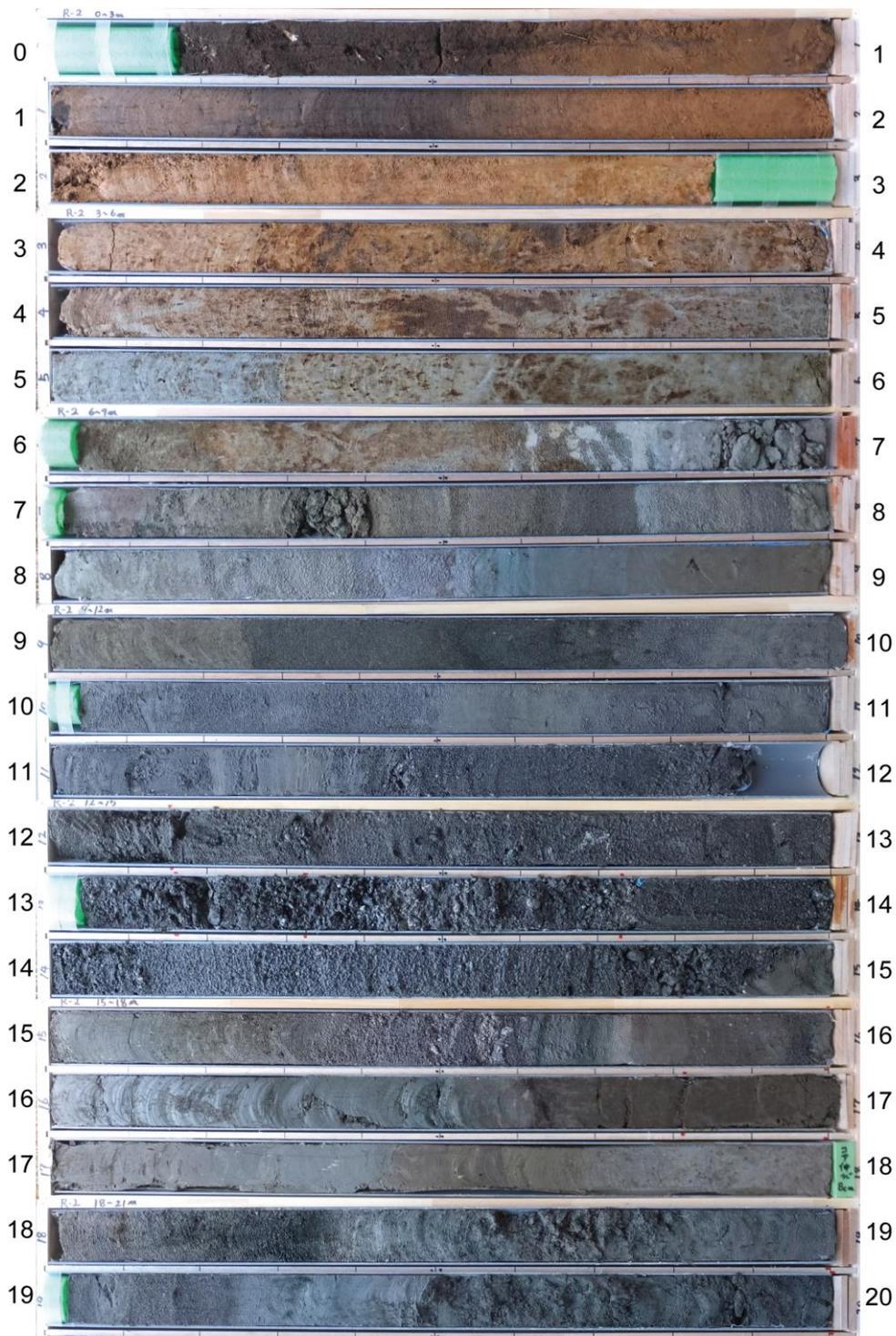


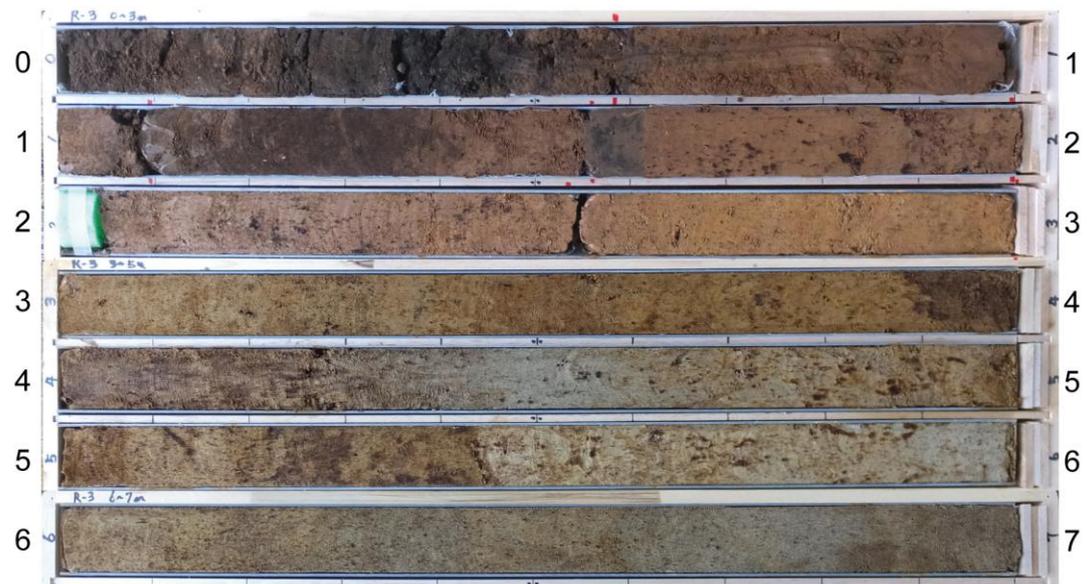
図11 南部地点（龍舞測線）で掘削した群列ボーリング調査のコア写真（続き）

R-2 (30 m)



図11 南部地点（龍舞測線）で掘削した群列ボーリング調査のコア写真（続き）

R-3 (7 m)



R-4 (9 m)



図11 南部地点（龍舞測線）で掘削した群列ボーリング調査のコア写真（続き）

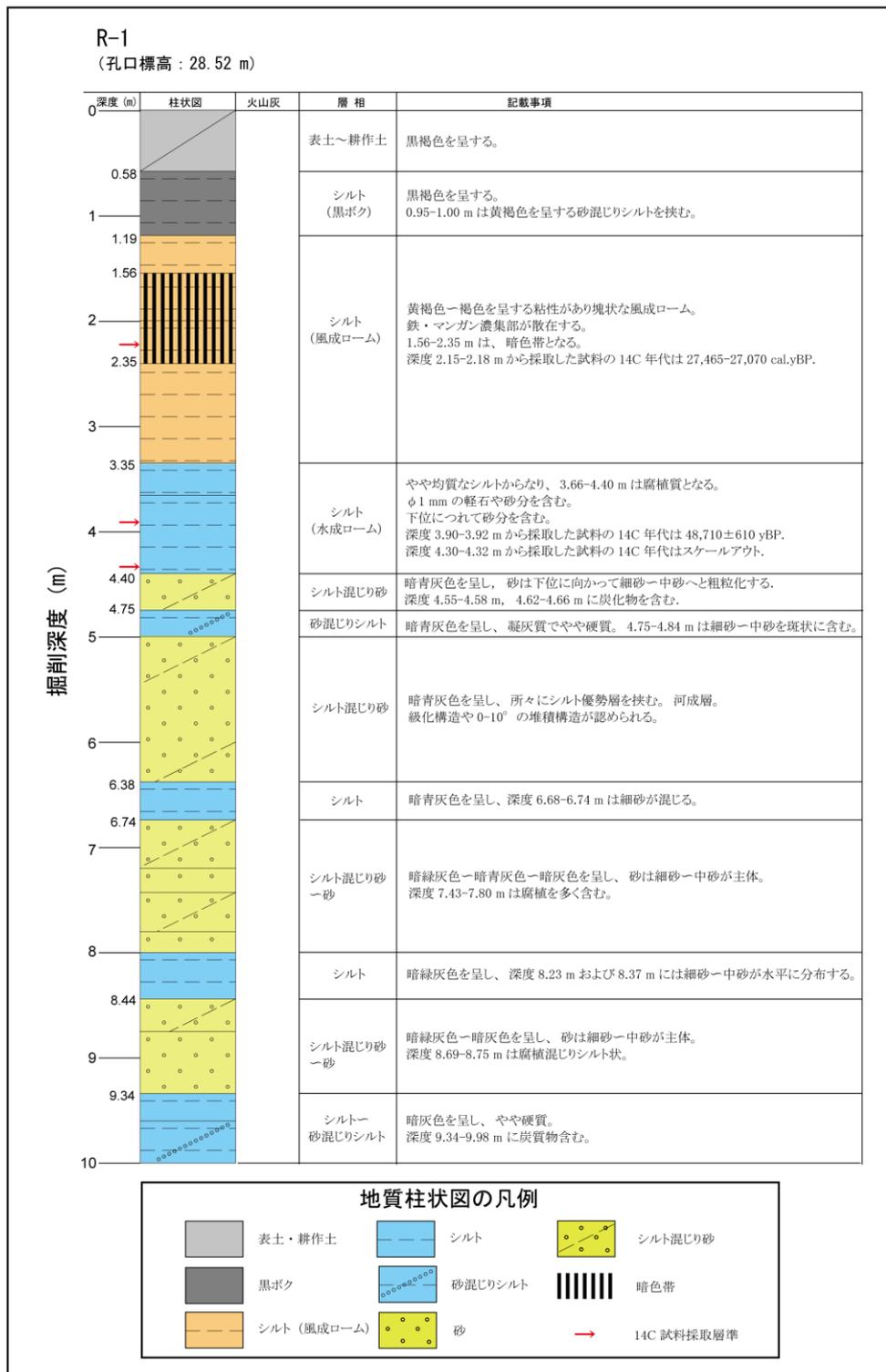


図12 南部地点 (龍舞測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図

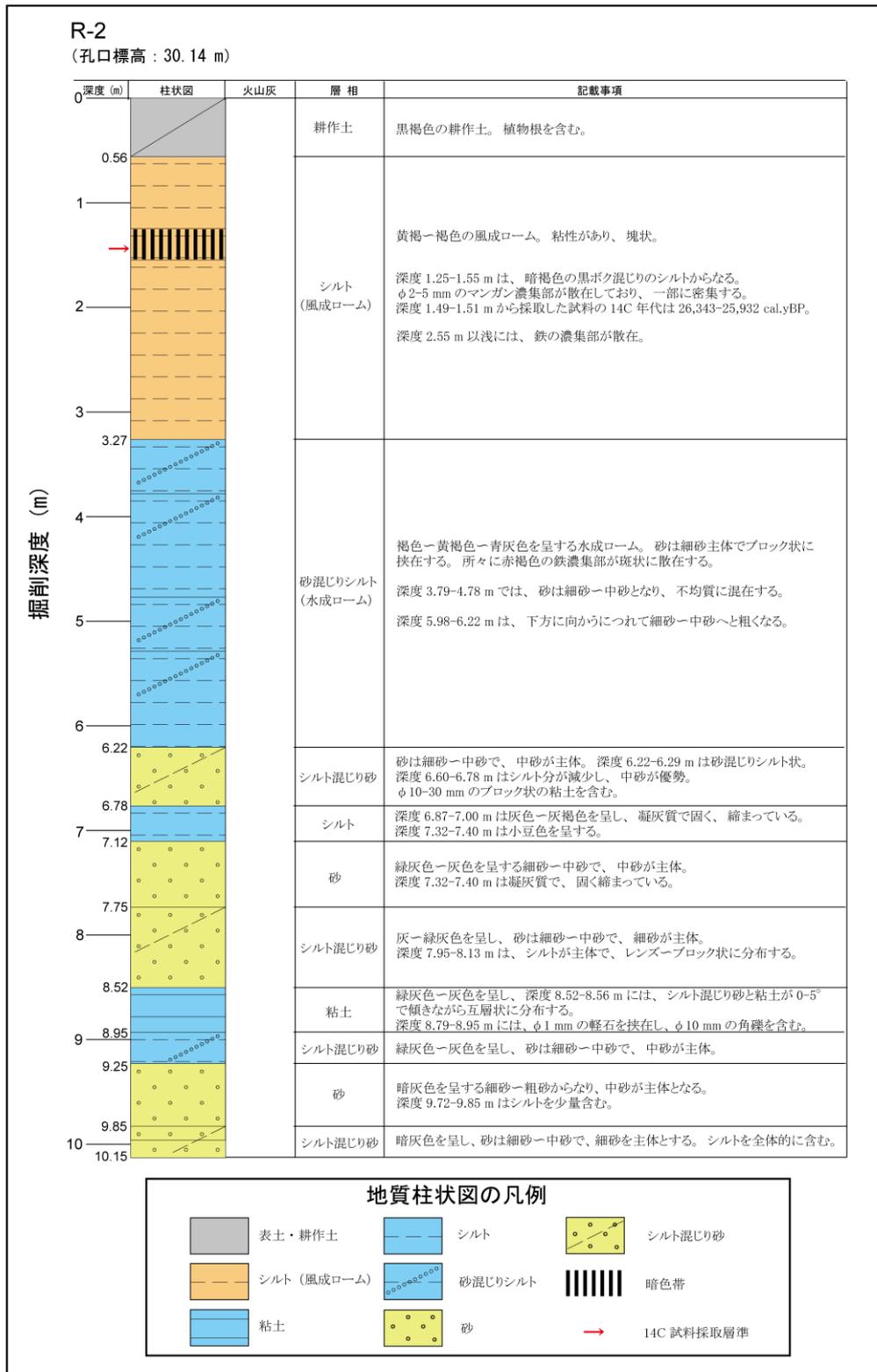


図12 南部地点 (龍舞測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

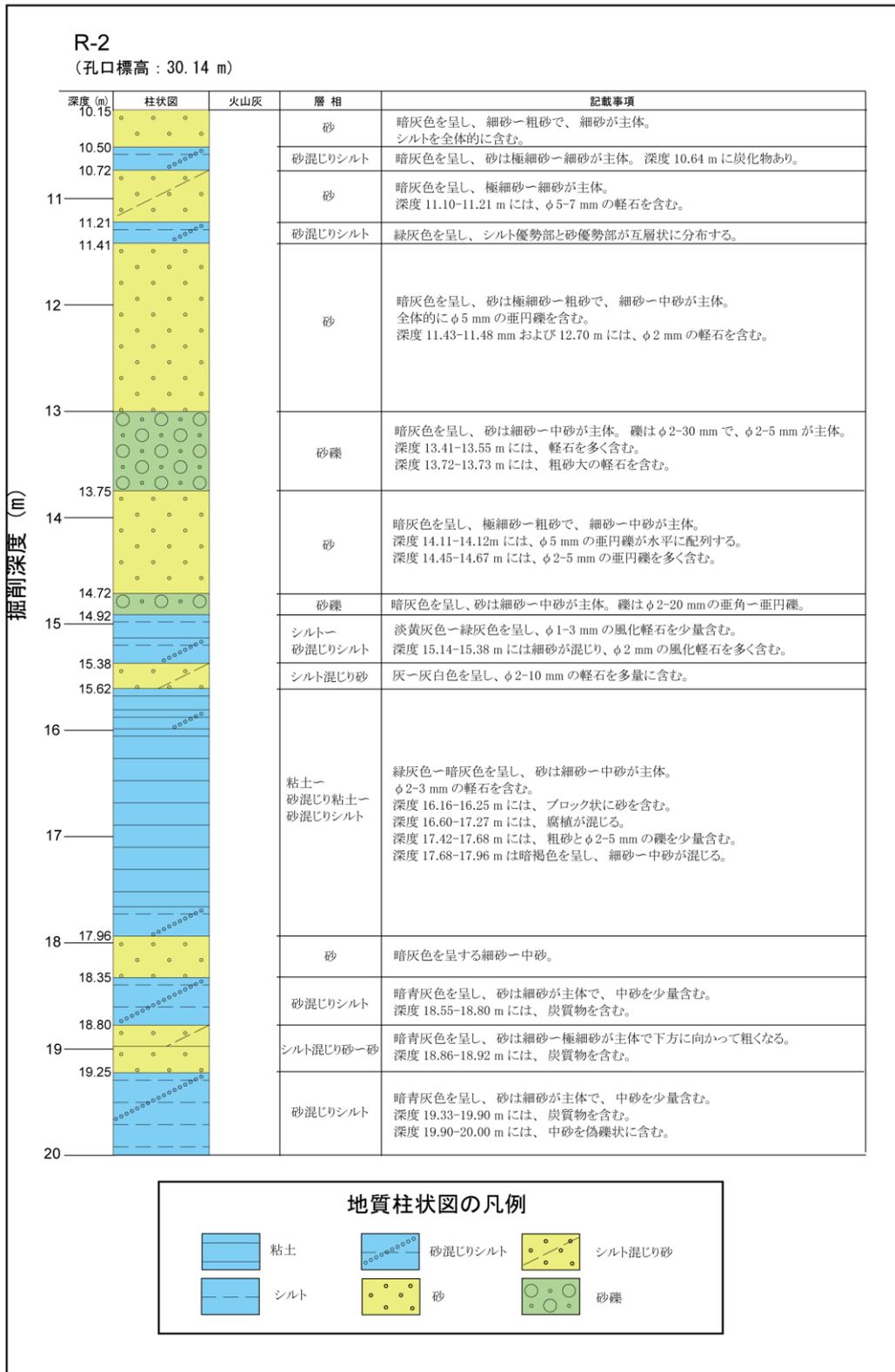


図12 南部地点（龍舞測線）の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図（続き）

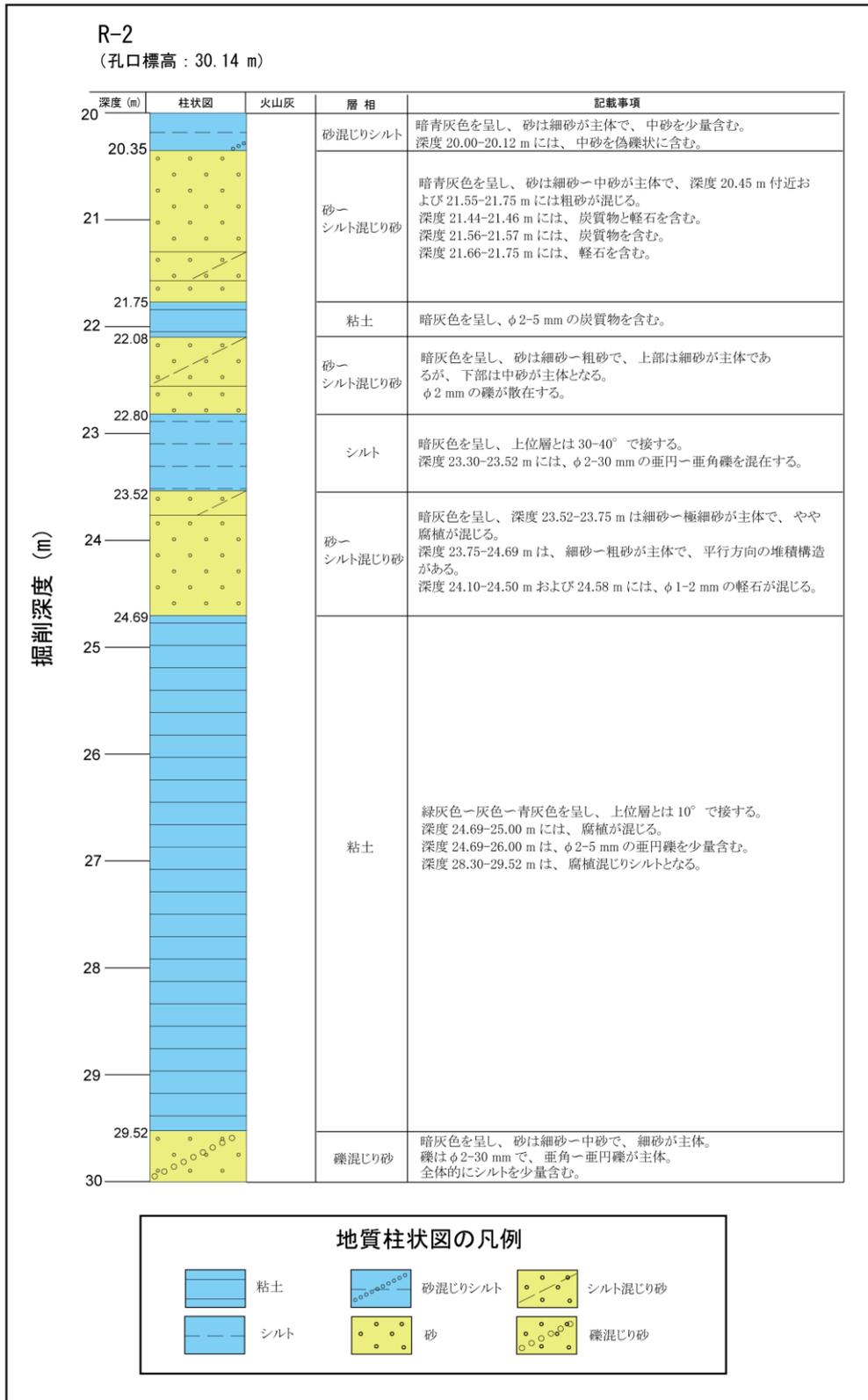


図12 南部地点（龍舞測線）の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図（続き）

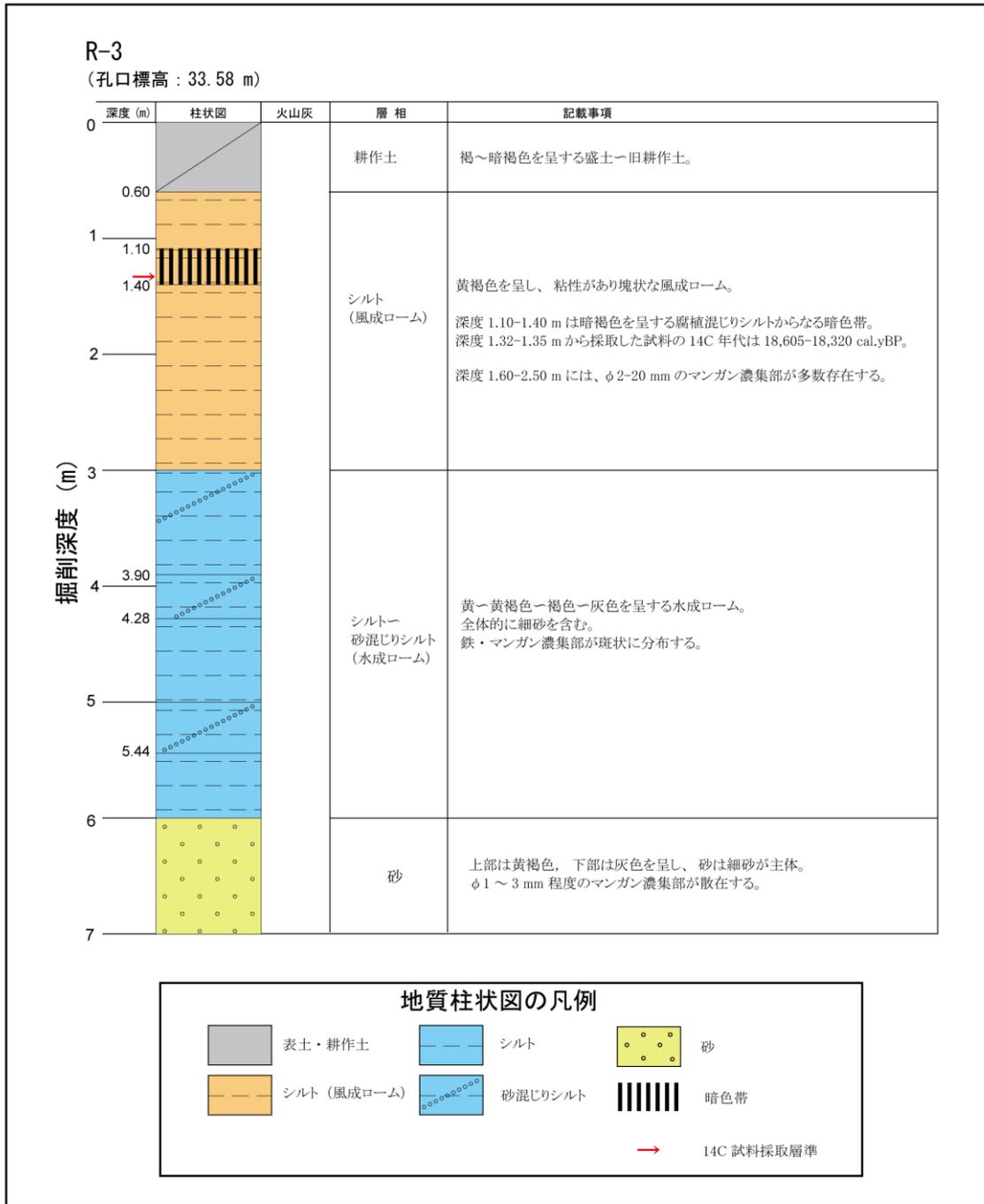


図12 南部地点 (龍舞測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

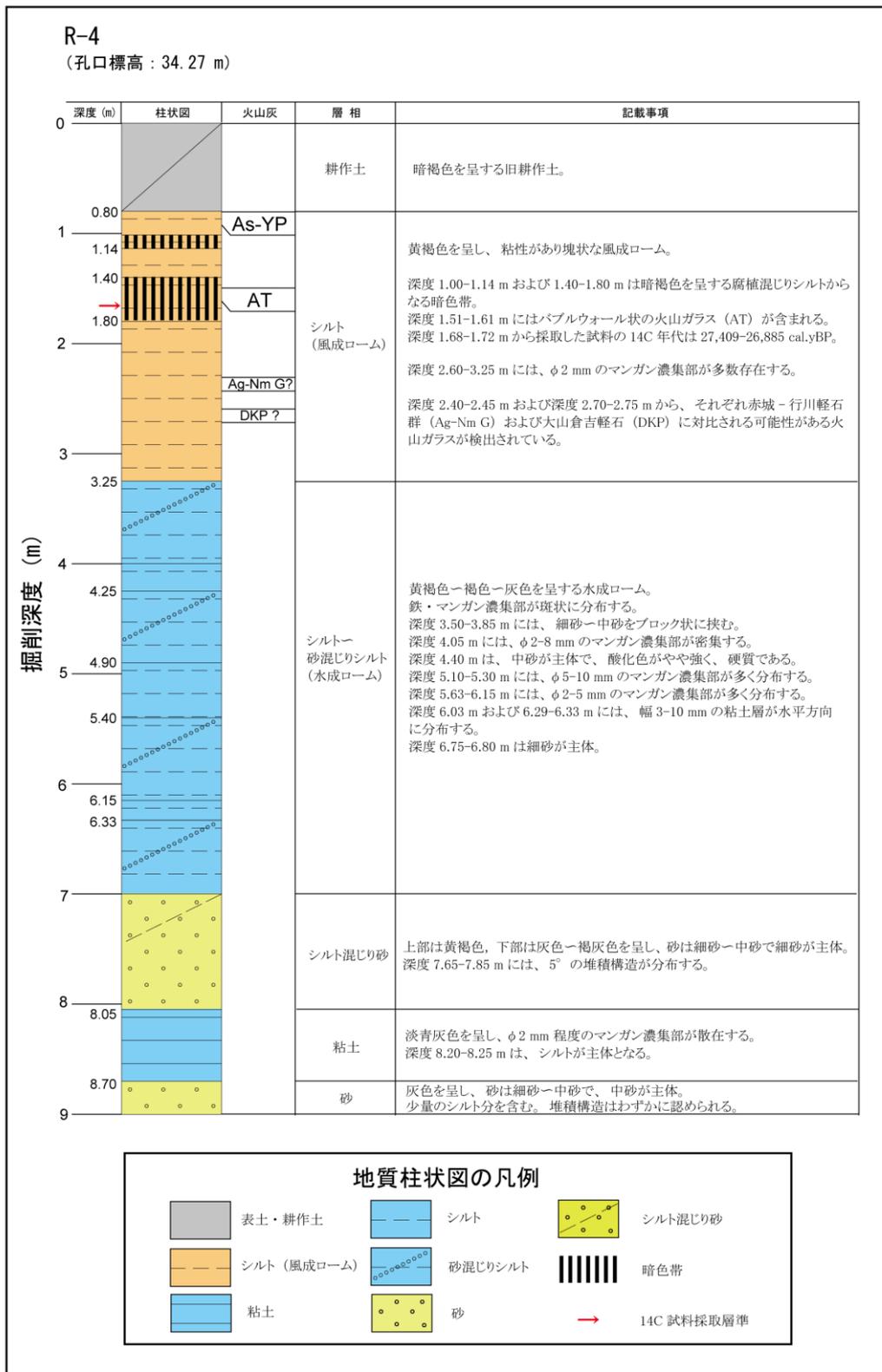


図12 南部地点 (龍舞測線) の群列ボーリング調査のボーリングコアの柱状図 (続き)

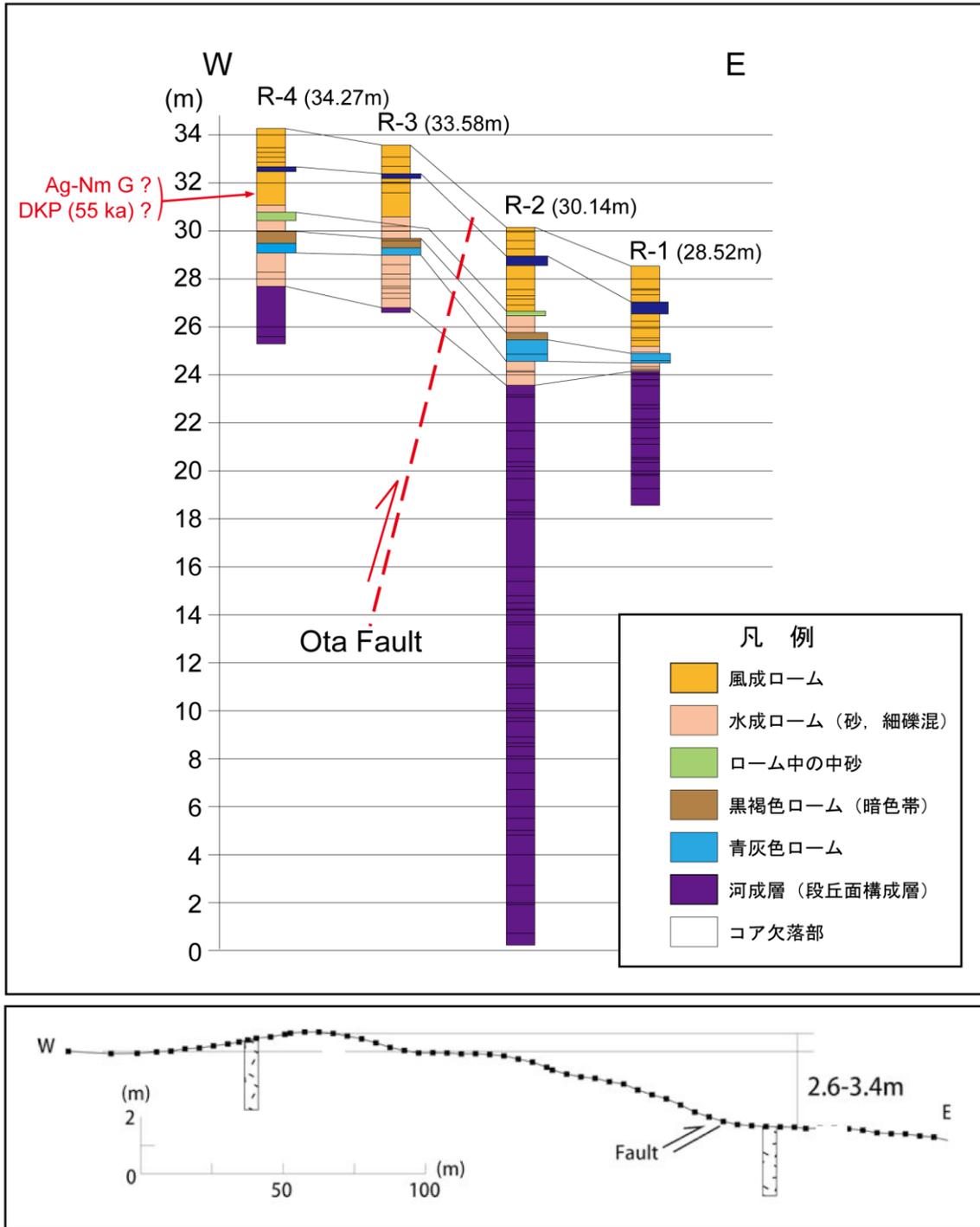


図13 南部地点（龍舞測線）の群列ボーリング調査結果に基づく上下変位量の検討

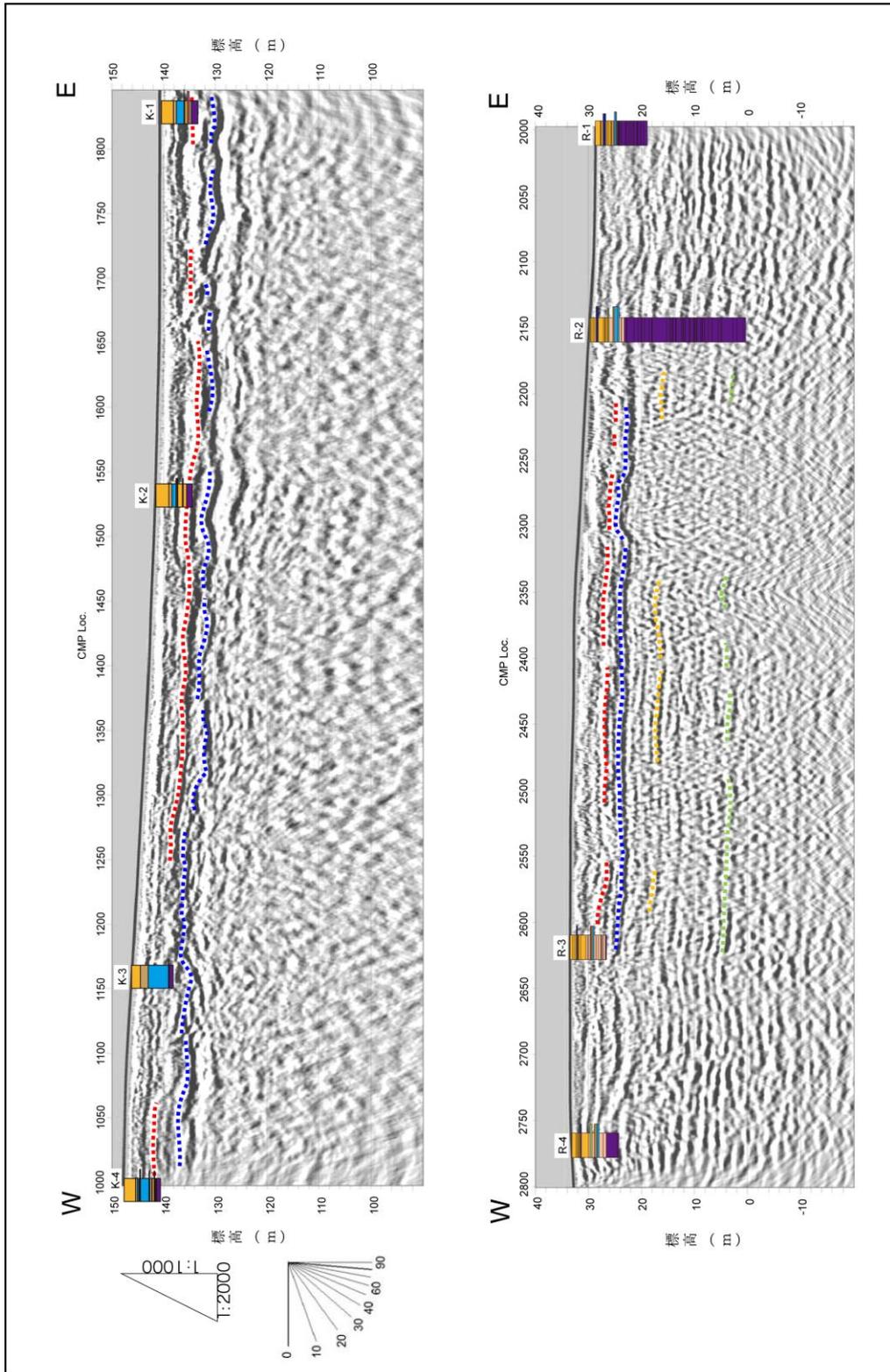


図 14 反射法地震探査結果とボーリング調査結果を合わせた地形地質断面図（上：笠懸測線，下：龍舞測線）