

ボーリングコア観察結果

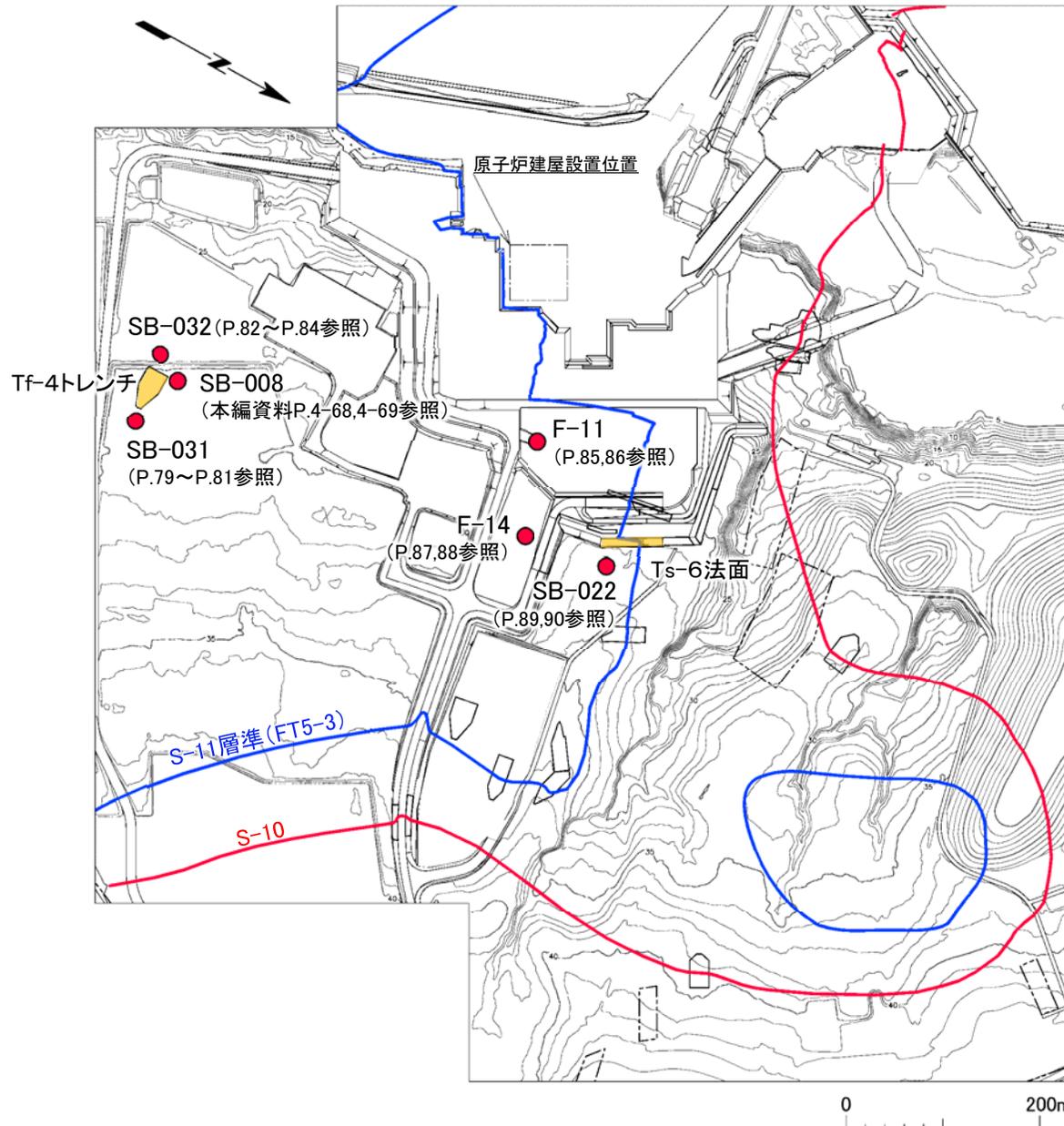
〔本編資料4.2.2章(2)に関する基礎データ〕

- ボーリング孔を対象に、シームS-10及びS-11付近の主に易国間層上部層中に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布を確認した。

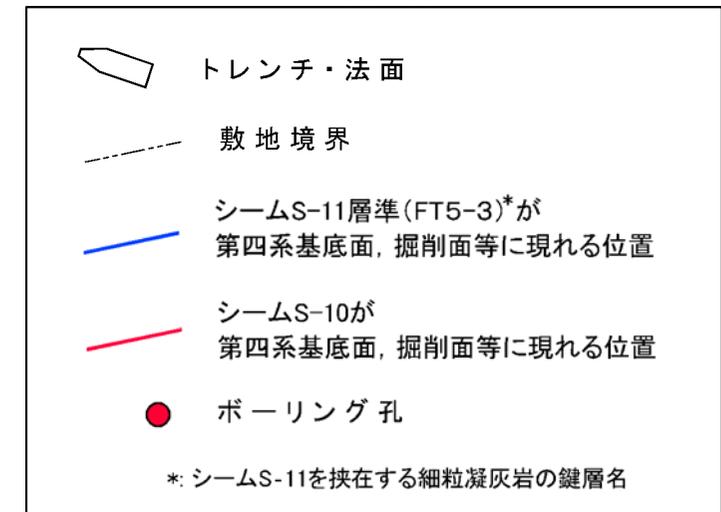
2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(2/14)



調査対象としたボーリング孔の位置



凡例



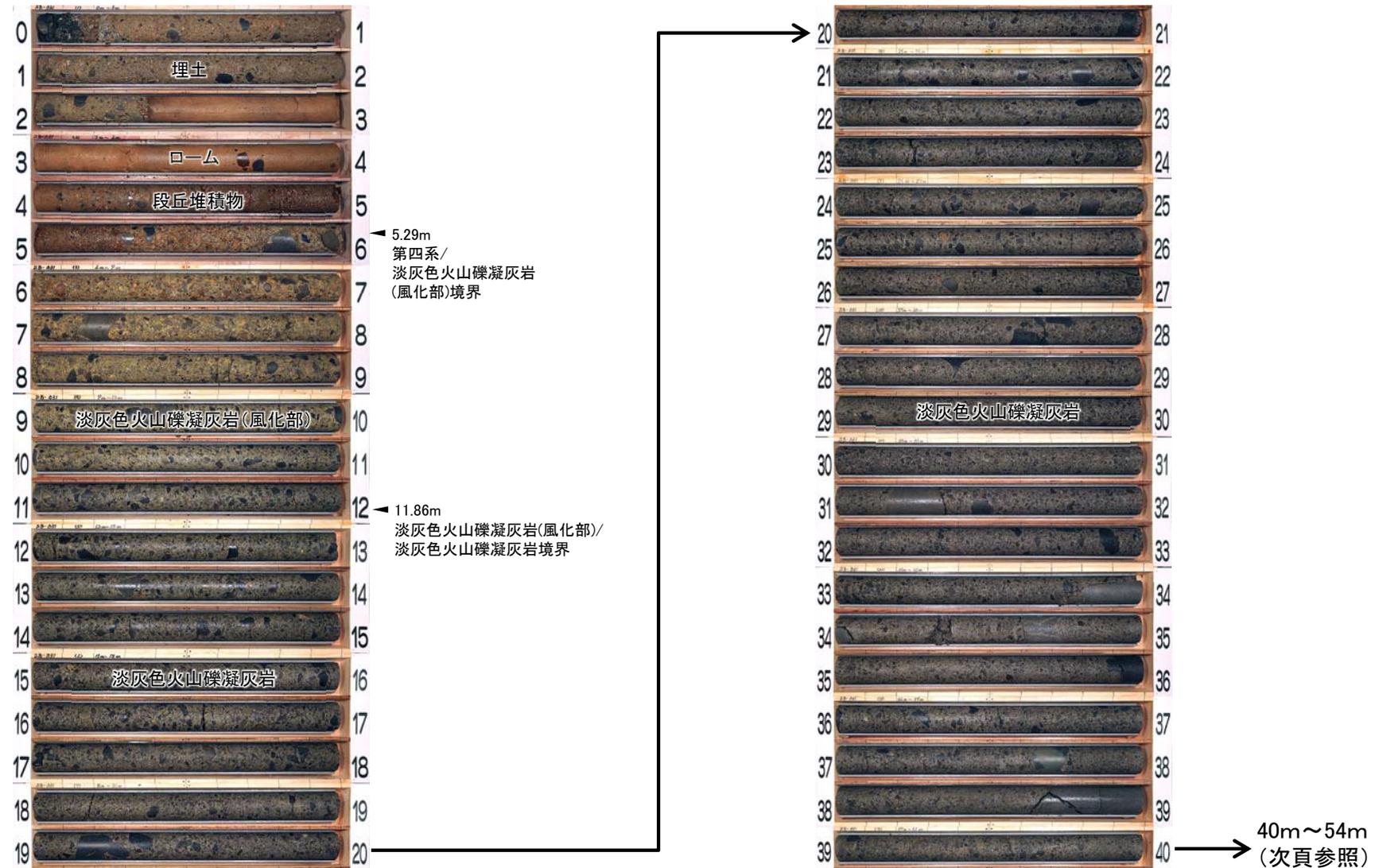
調査対象のボーリング孔は, pd系弱面が法面で観察されているTs-6法面付近の3孔及び易国間層の上部層が厚く分布するTf-4トレンチ付近の3孔 (SB-008孔については本編資料P.4-68, 4-69参照) の計6孔とする。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(3/14)



SB-031孔(1/3):ボーリングコア観察結果(0m~40m区間)

SB-031孔(0m~40m区間)

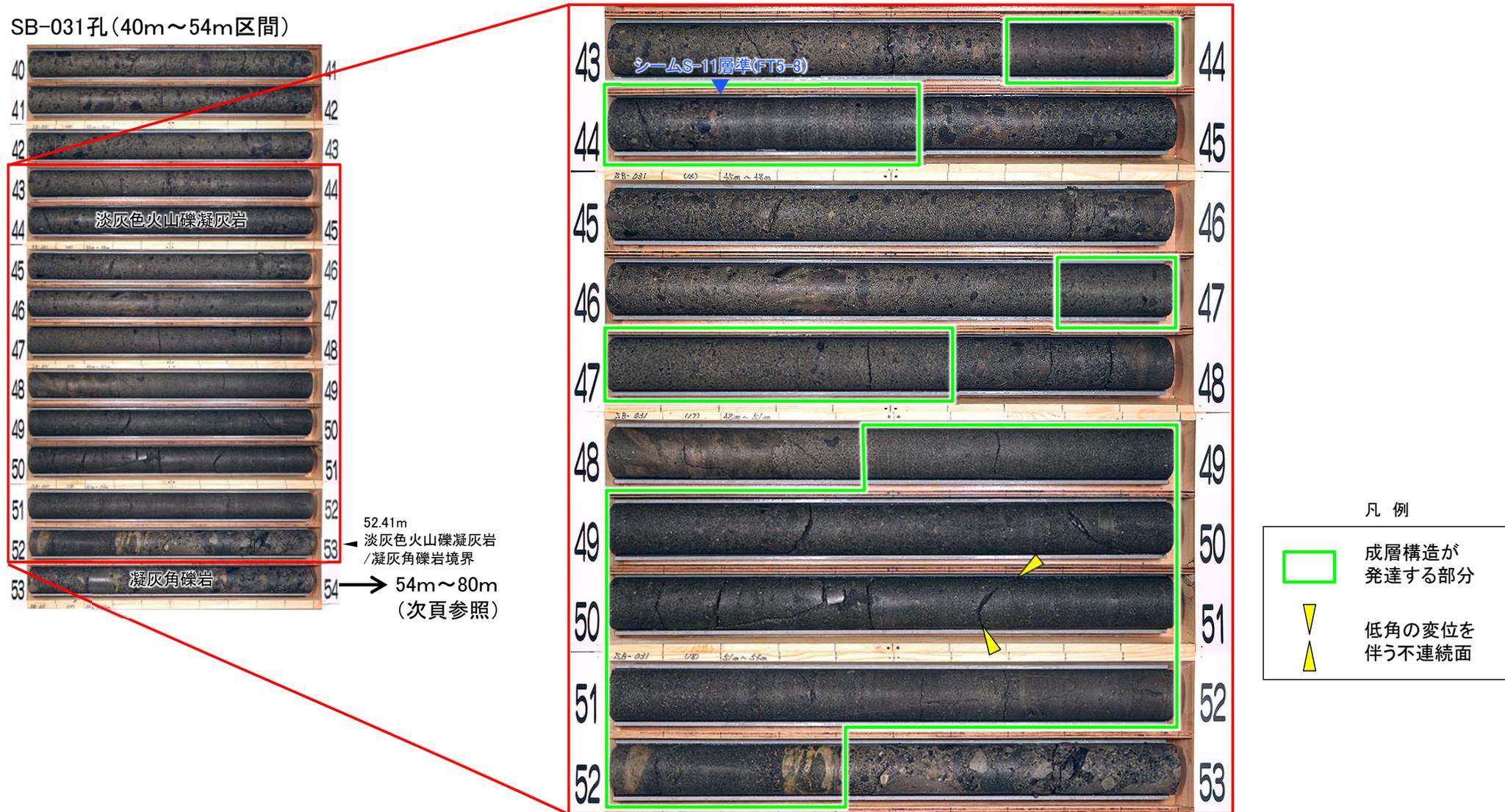


淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、成層構造は認められず、低角の変位を伴う不連続面も認められない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(4/14)



SB-031孔(2/3):ボーリングコア観察結果(40m~54m区間)



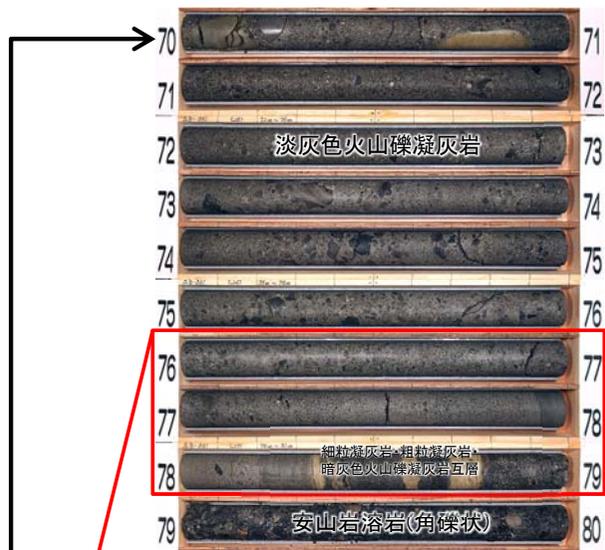
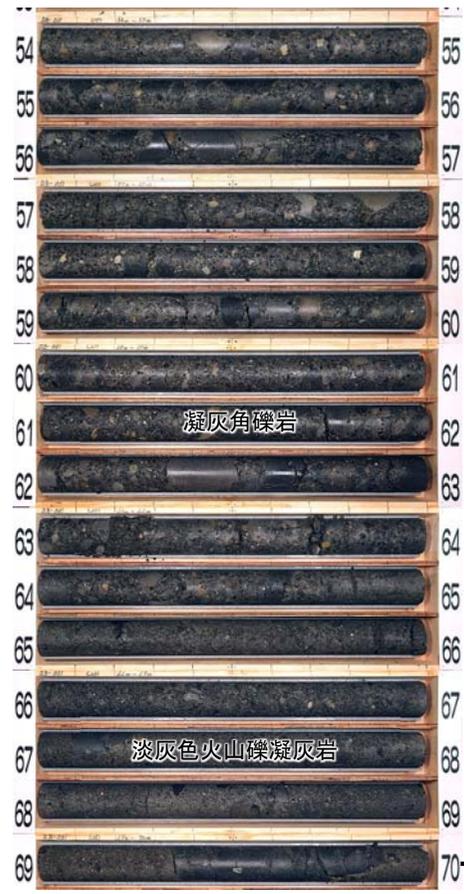
- シームS-11層準付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11層準付近(約0.9m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約0.8m及び約4.0m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(5/14)



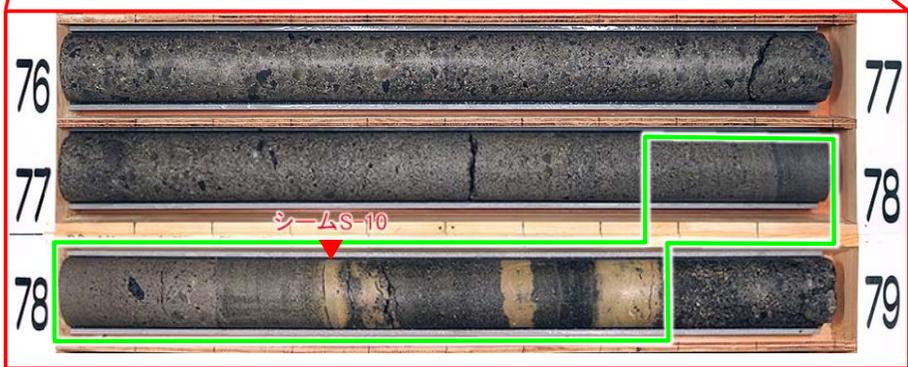
SB-031孔(3/3):ボーリングコア観察結果(54m~80m区間)

SB-031孔(54m~80m区間)



凡例

成層構造が発達する部分



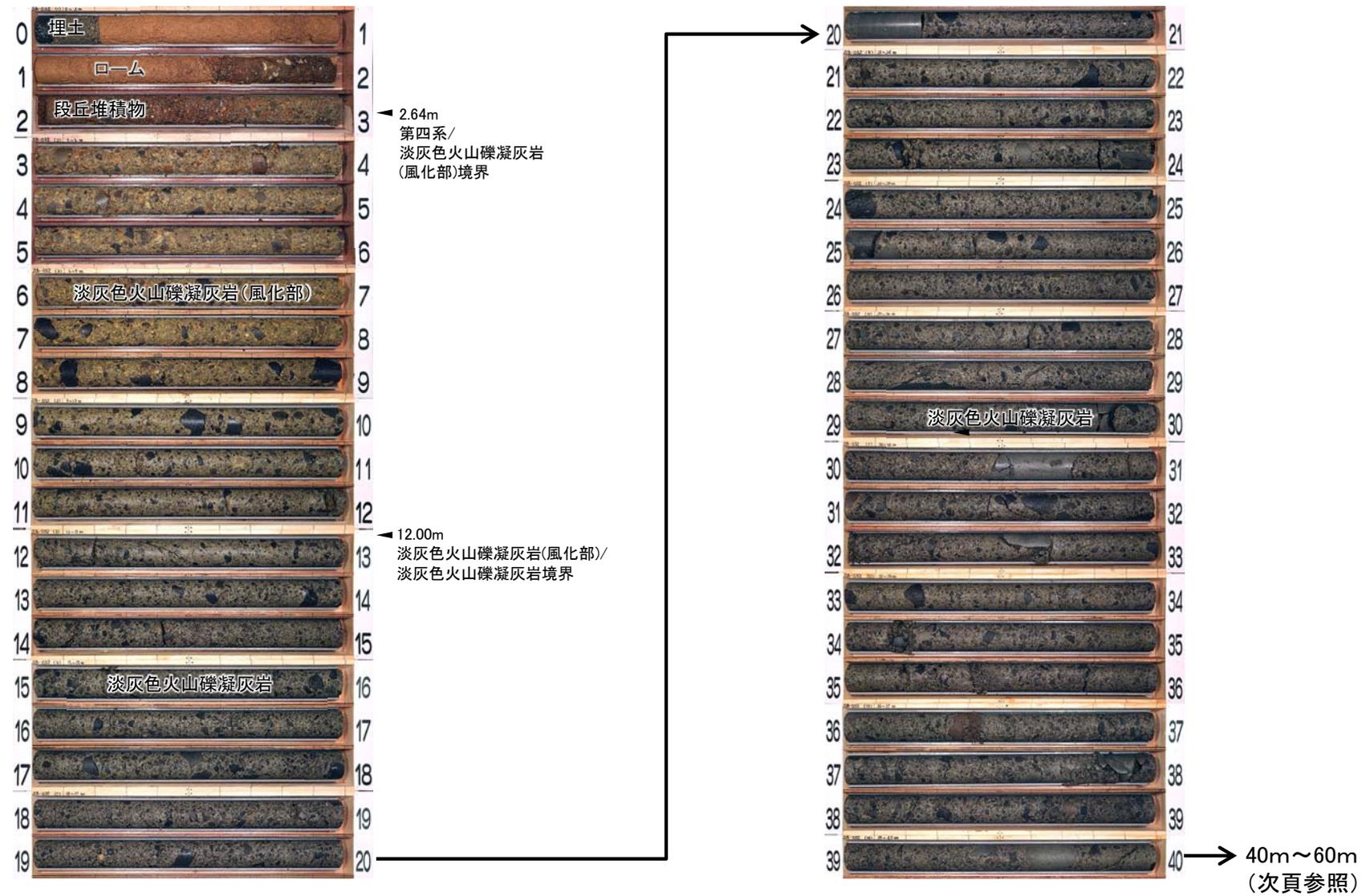
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.0m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められるが、この部分に低角の変位を伴う不連続面は分布しない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(6/14)



SB-032孔(1/3):ボーリングコア観察結果(0m~40m区間)

SB-032孔(0m~40m区間)



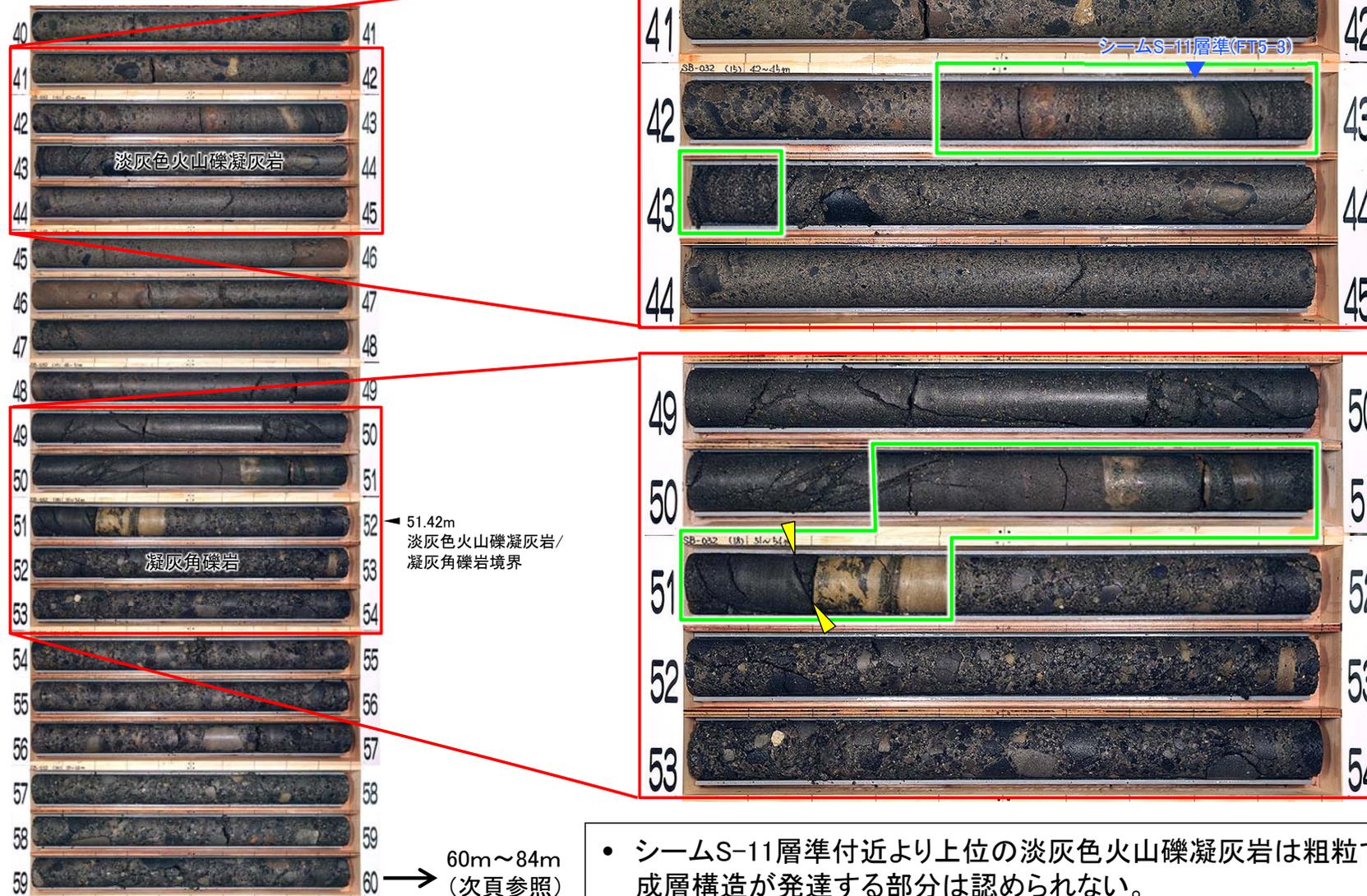
本区間の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、成層構造は認められず、低角の変位を伴う不連続面も認められない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(7/14)



SB-032孔(2/3):ボーリングコア観察結果(40m~60m区間)

SB-032孔(40m~60m区間)



凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面

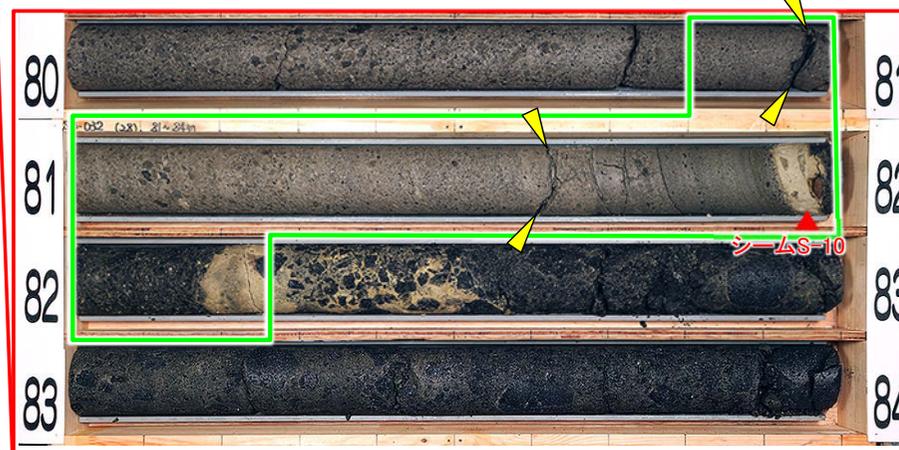
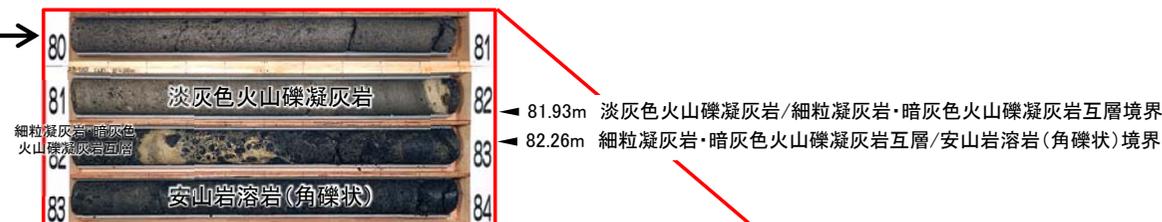
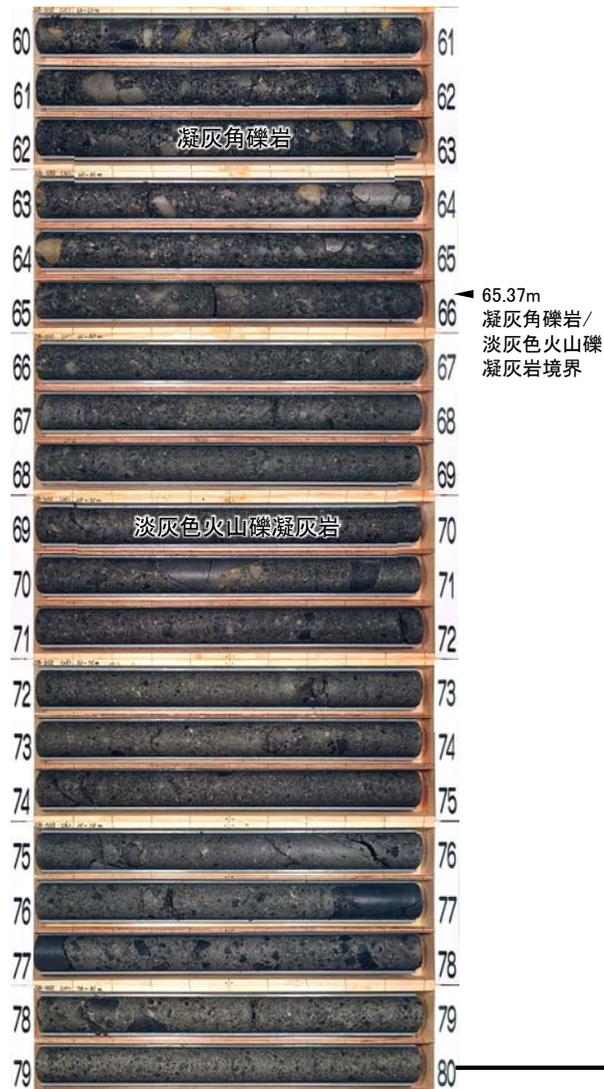
- シームS-11層準付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11層準付近(約0.8m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.1m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(8/14)



SB-032(3/3):ボーリングコア観察結果(60m~84m区間)

SB-032孔(60m~84m区間)



凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面

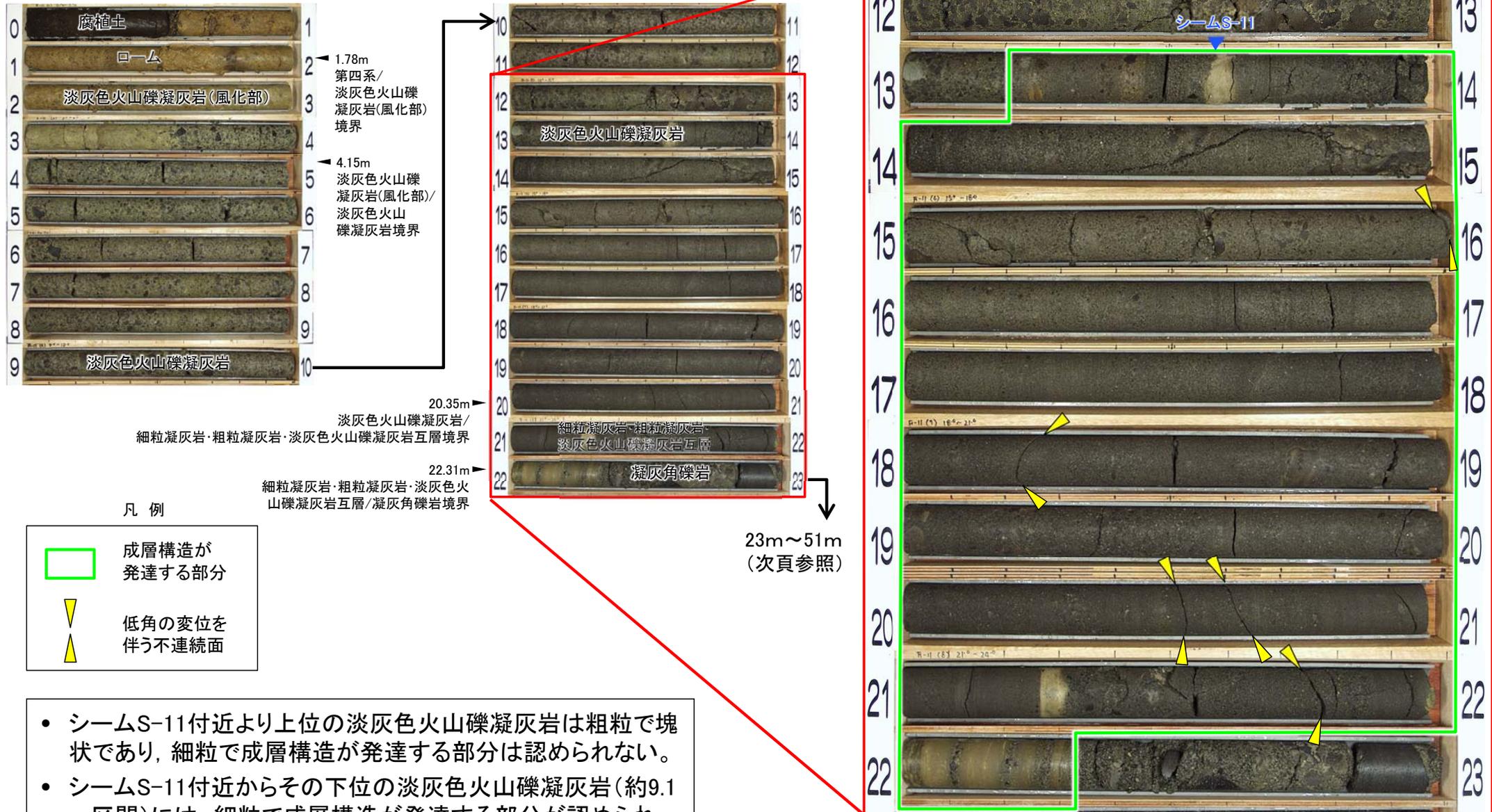
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.5m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(9/14)



F-11孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~23m区間)

F-11孔(0m~23m区間)

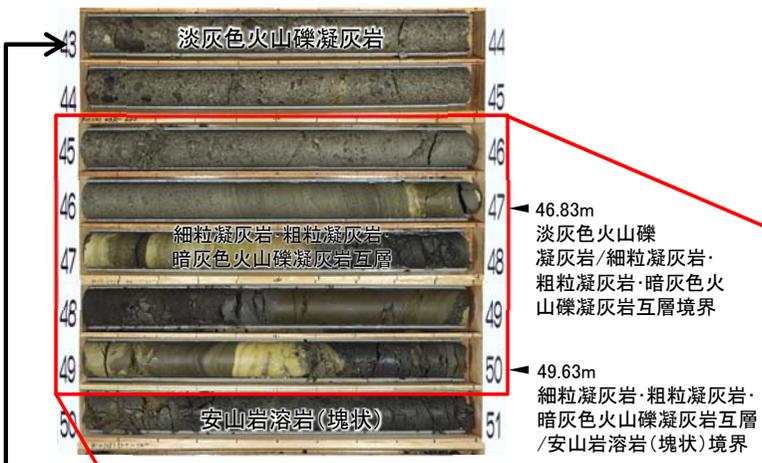
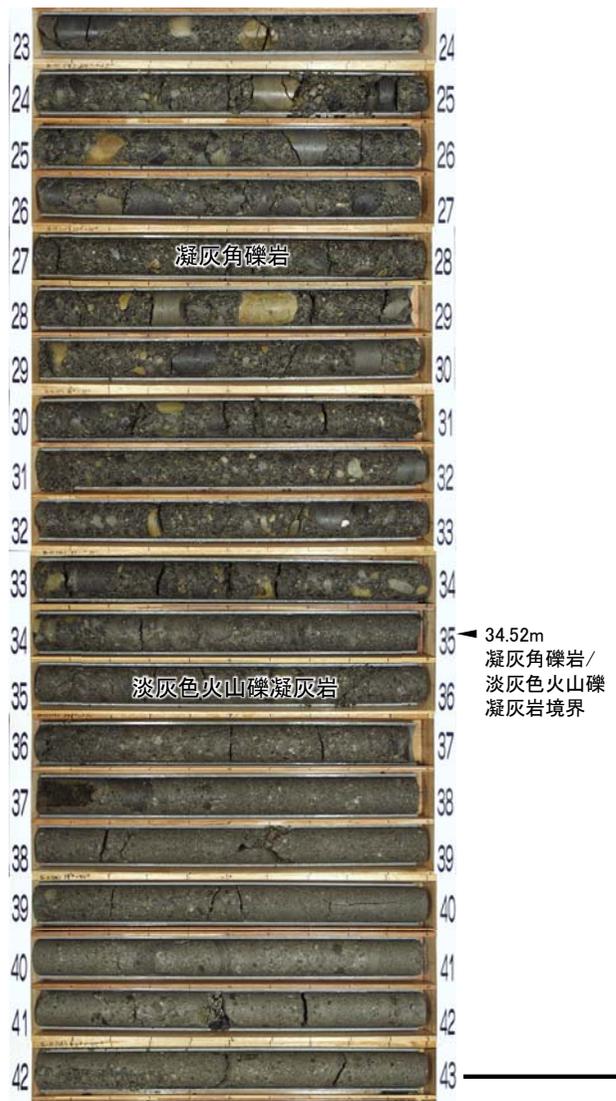


2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(10/14)



F-11孔(2/2):ボーリングコア観察結果(23m~51m区間)

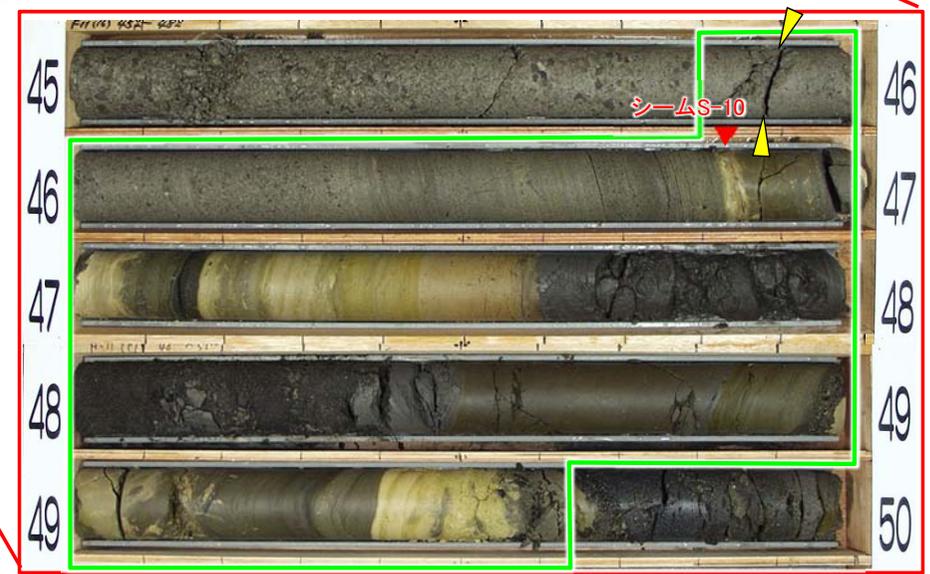
F-11孔(23m~51m区間)



凡例

成層構造が発達する部分

低角の変位を伴う不連続面



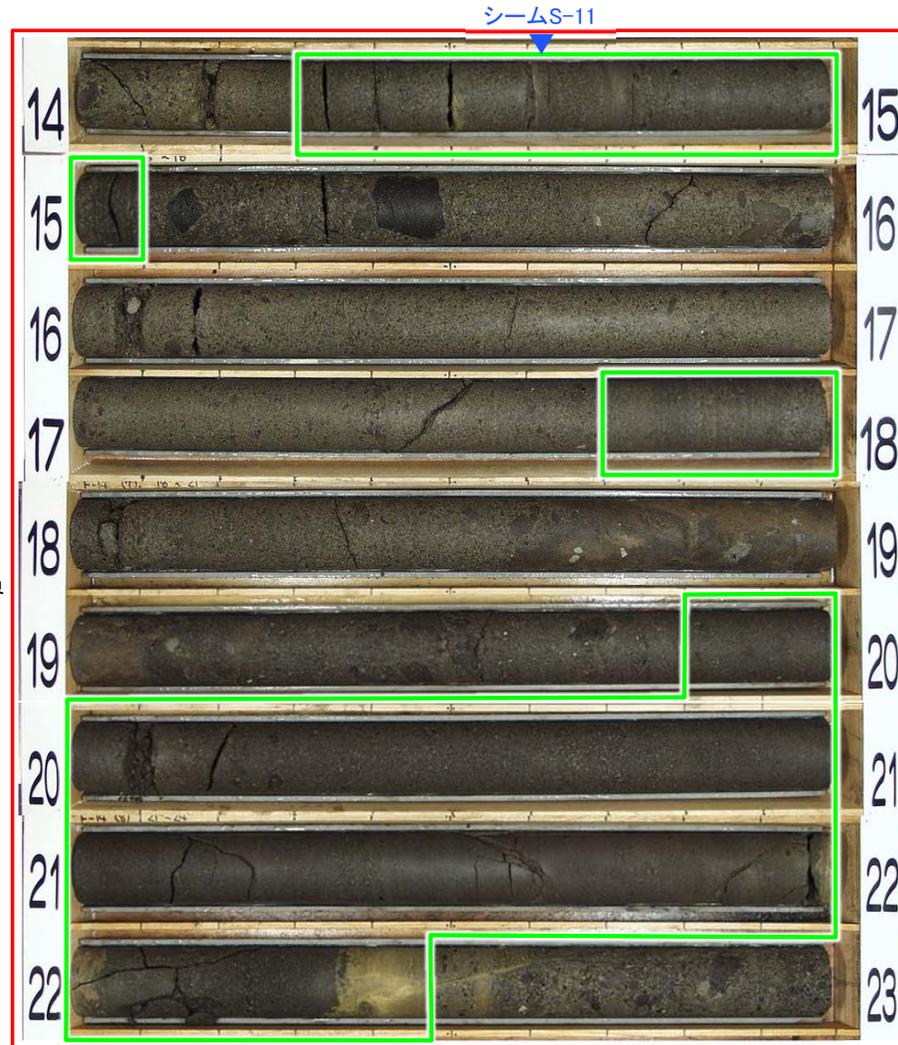
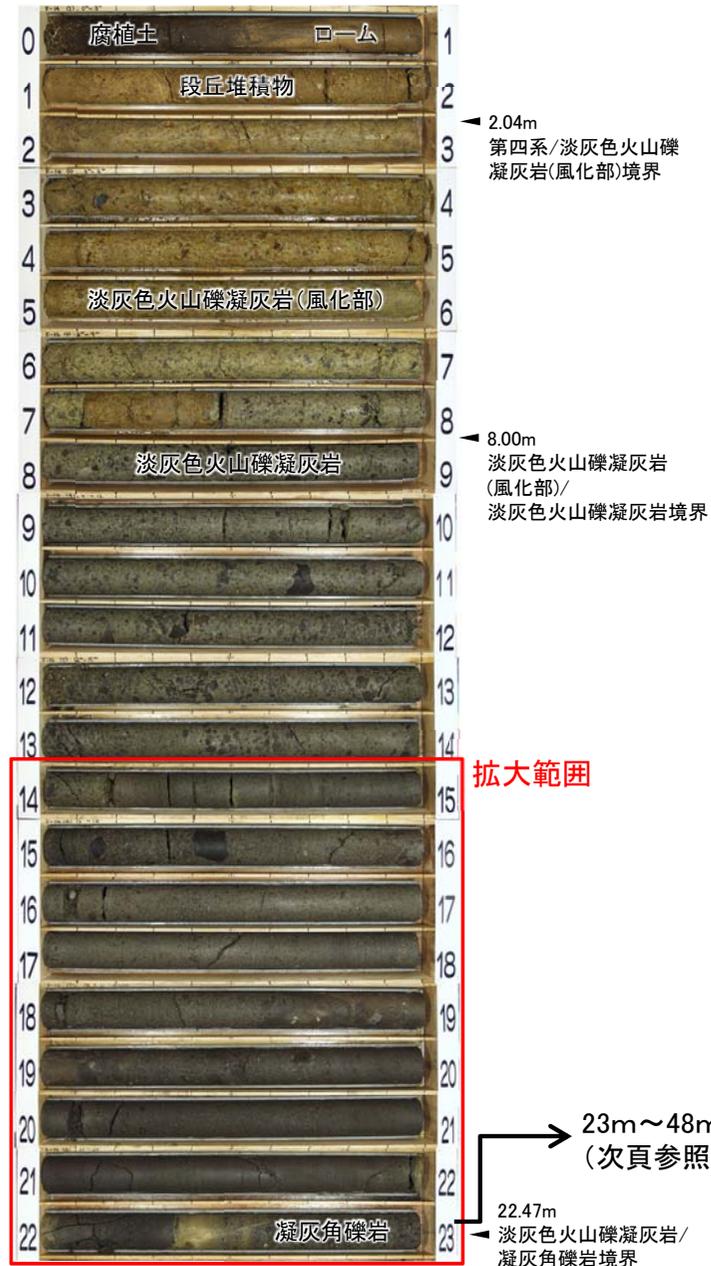
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約3.8m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(11/14)



F-14孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~23m区間)

F-14孔(0m~23m区間)



凡例

 成層構造が発達する部分

拡大範囲

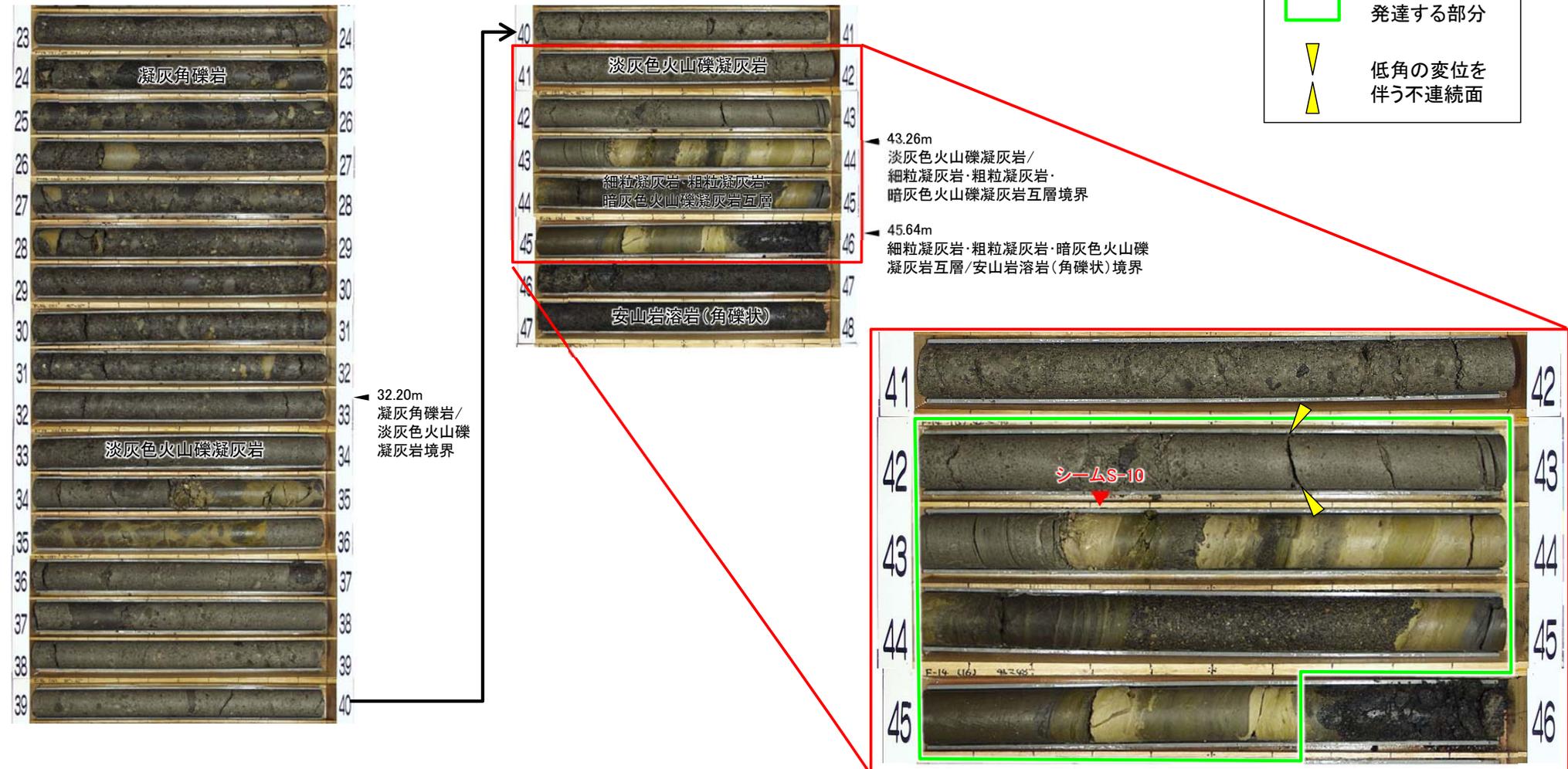
- シームS-11付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11付近(約0.8m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約0.3m区間及び約2.7m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められるが、この部分にも低角の変位を伴う不連続面は分布しない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(12/14)



F-14孔(2/2):ボーリングコア観察結果(23m~48m区間)

F-14孔(23m~48m区間)



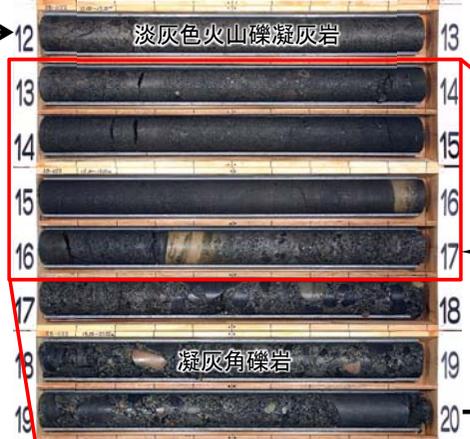
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約3.6m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(13/14)



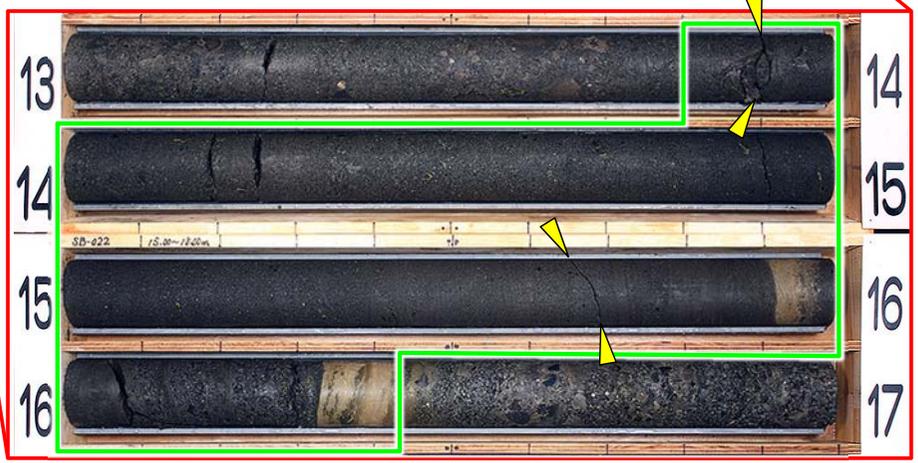
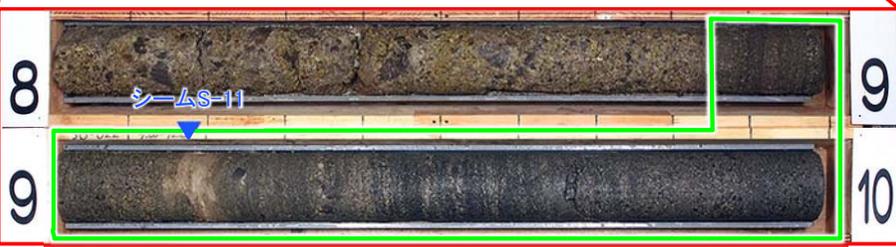
SB-022孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~20m区間)

SB-022孔(0m~20m区間)



凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面



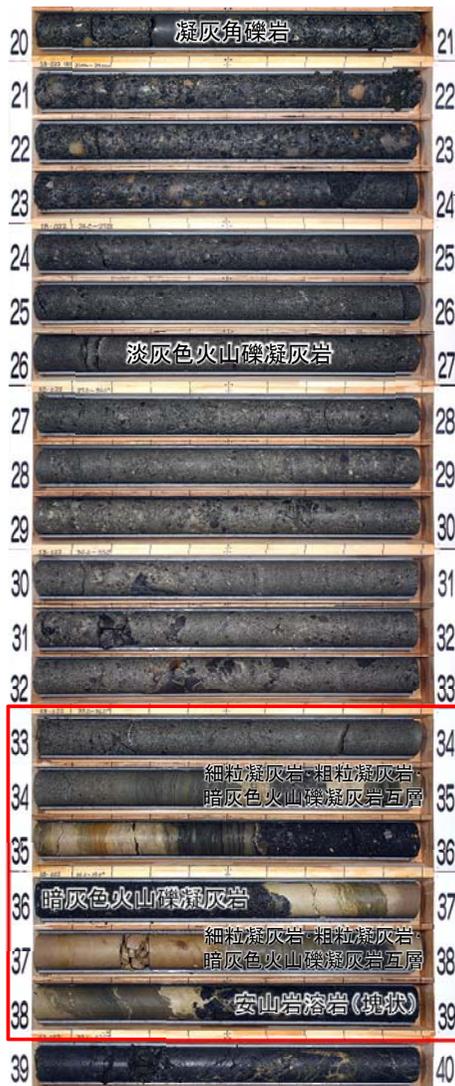
- シームS-11付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11付近からその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.2m区間及び約2.6m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(14/14)



SB-022孔(2/2):ボーリングコア観察結果(20m~40m区間)

SB-022孔(20m~40m区間)



23.69m
凝灰角礫岩/
淡灰色火山礫凝灰岩
境界

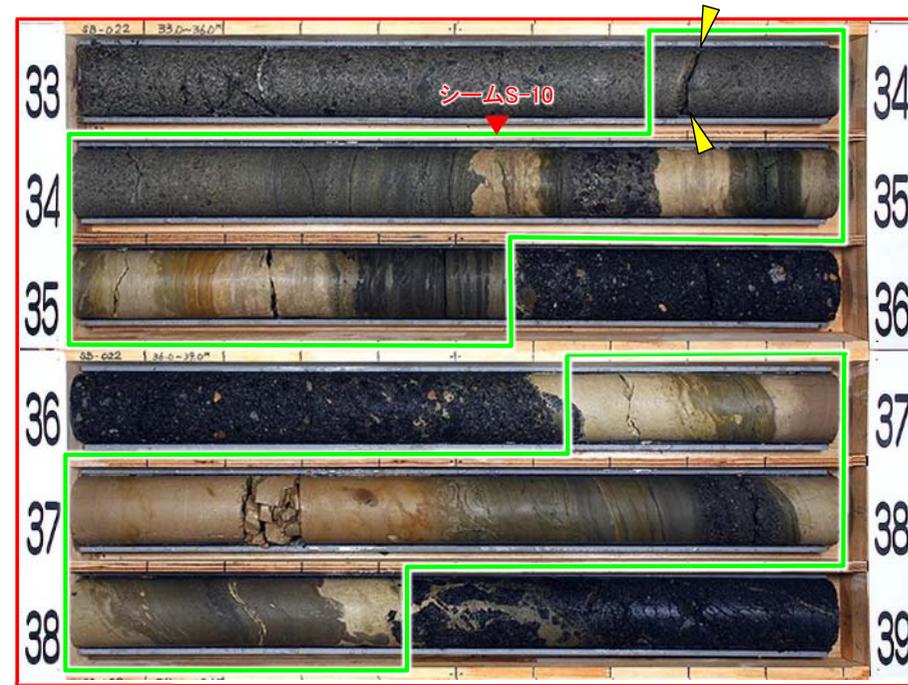
拡大範囲

34.53m
淡灰色火山礫凝灰岩/細粒凝灰岩・
粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界

35.57m
細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層/暗灰色火山礫凝灰岩境界

36.64m
暗灰色火山礫凝灰岩/細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界

38.43m
細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界/安山岩溶岩(塊状)境界



拡大範囲

凡例

凡例

- 成層構造が発達する部分 (緑色の枠)
- 低角の変位を伴う不連続面 (黄色い矢印)

- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.8m区間及び約1.8m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧

〔本編資料4.1章に関する基礎データ〕

- 変状の平面的分布と岩盤の風化部の厚さとの関係(本編資料P.4-12, 4-13)について、元データとなる各ボーリング孔※での風化部の厚さに加えて段丘堆積物の厚さを一覧表に整理した。

※:ボーリング柱状図及びコア写真は、第615回審査会合机上配布資料を参照。

[参考] 風化部厚さ分布図及び段丘堆積物厚さ分布図の作成方法

風化部厚さ分布図及び段丘堆積物厚さ分布図のコンターは次のように作成している。

(1) 風化部厚さ分布図(本編資料P.4-12, 4-13参照)

各ボーリングでの風化上・下面深度を用いて風化部の上下面コンター(標高)をそれぞれ作成し、その差分を厚さとして算出してコンターを作成している。

(2) 段丘堆積物厚さ分布図(第646回審査会合資料1-2, P.6-63参照)

各ボーリングでの段丘堆積物の上・下面深度を用いて厚さを算出し、厚さのコンターを作成している。

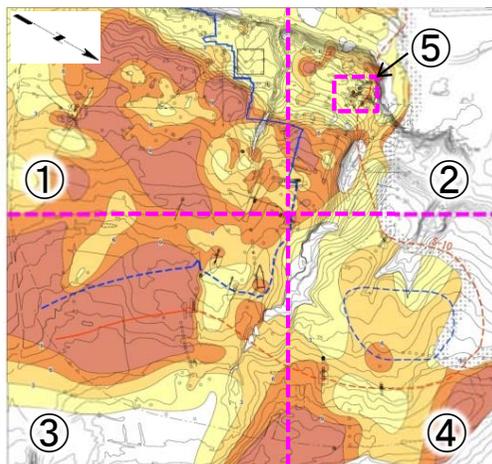
注1) 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧表(以下「一覧表」という)をP.97~P.103に示す。一覧表での厚さは各ボーリング孔での厚さを示す。

注2) 一覧表中の風化部の「—」は上・下面深度の一方が未確認であることを示す。

注3) 一覧表中の段丘堆積物の「—」は、段丘堆積物が分布しない又は上・下面深度の一方が未確認であることを示す。

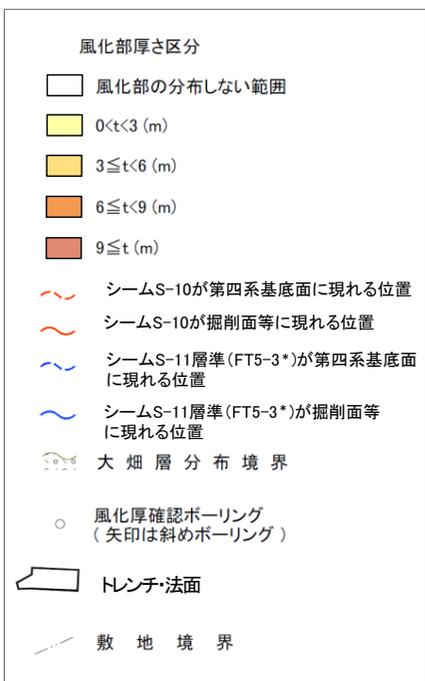


調査位置図: 区域①

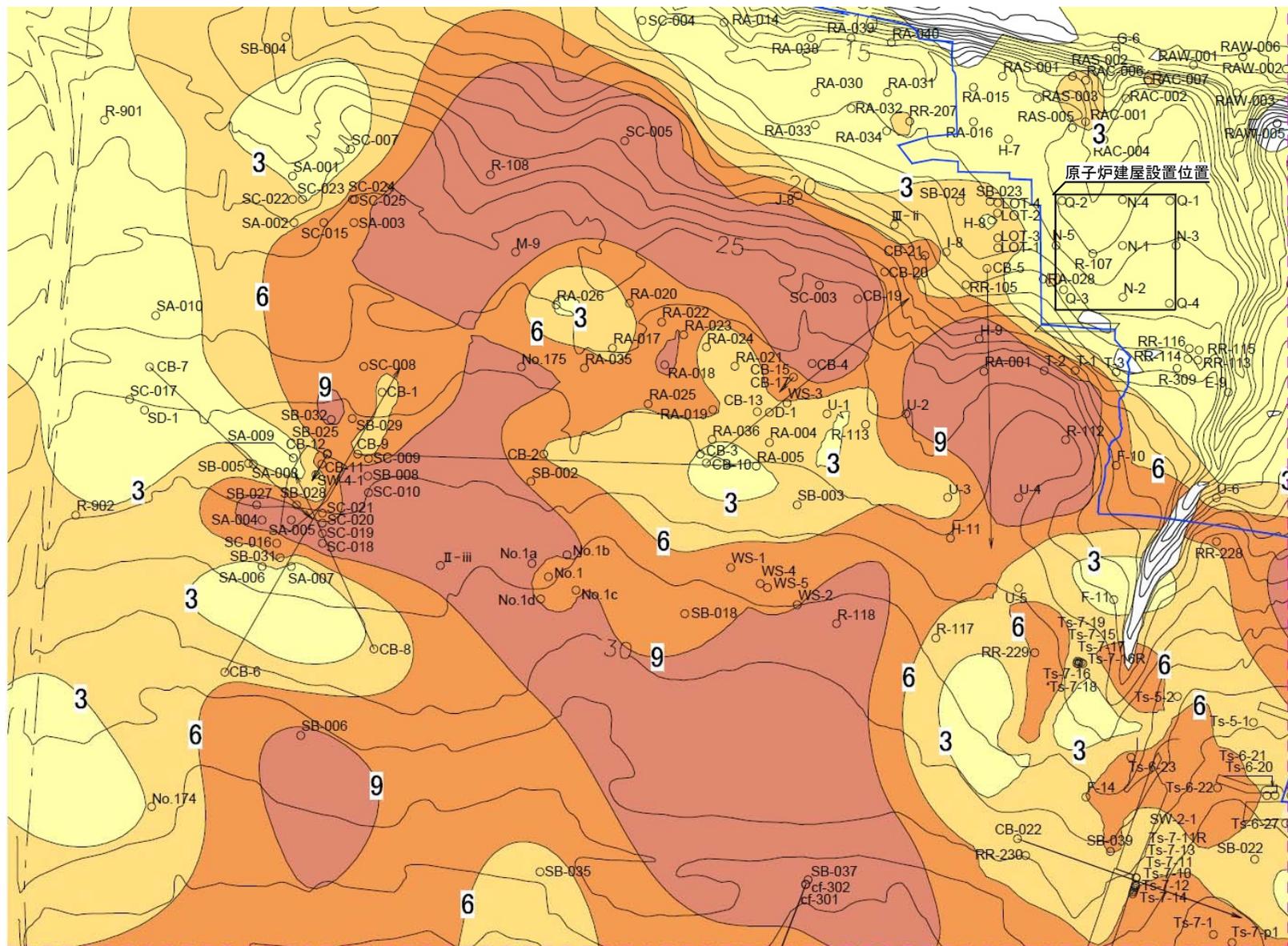


全体位置図

凡例



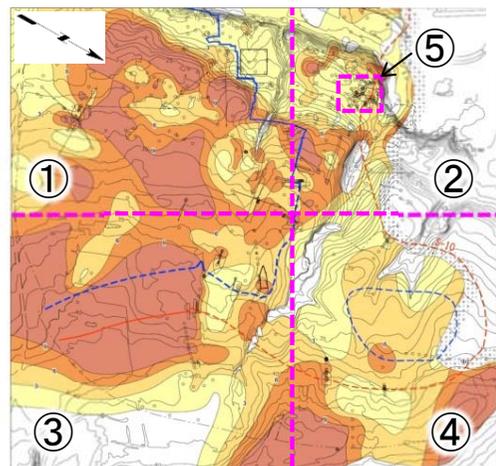
*: シームS-11を挟むする細粒凝灰岩の鍵層名。



①

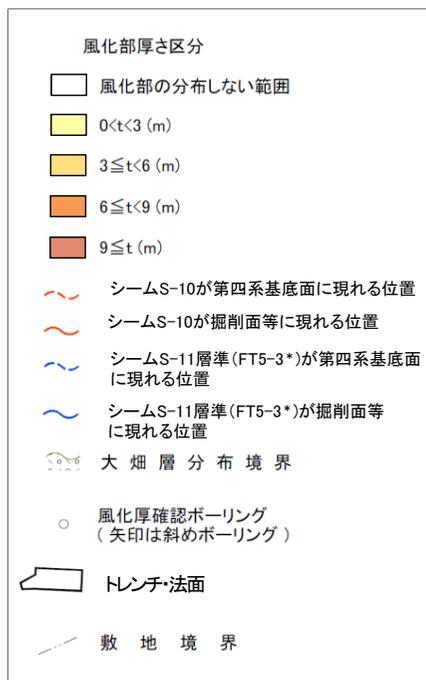


調査位置図: 区域②

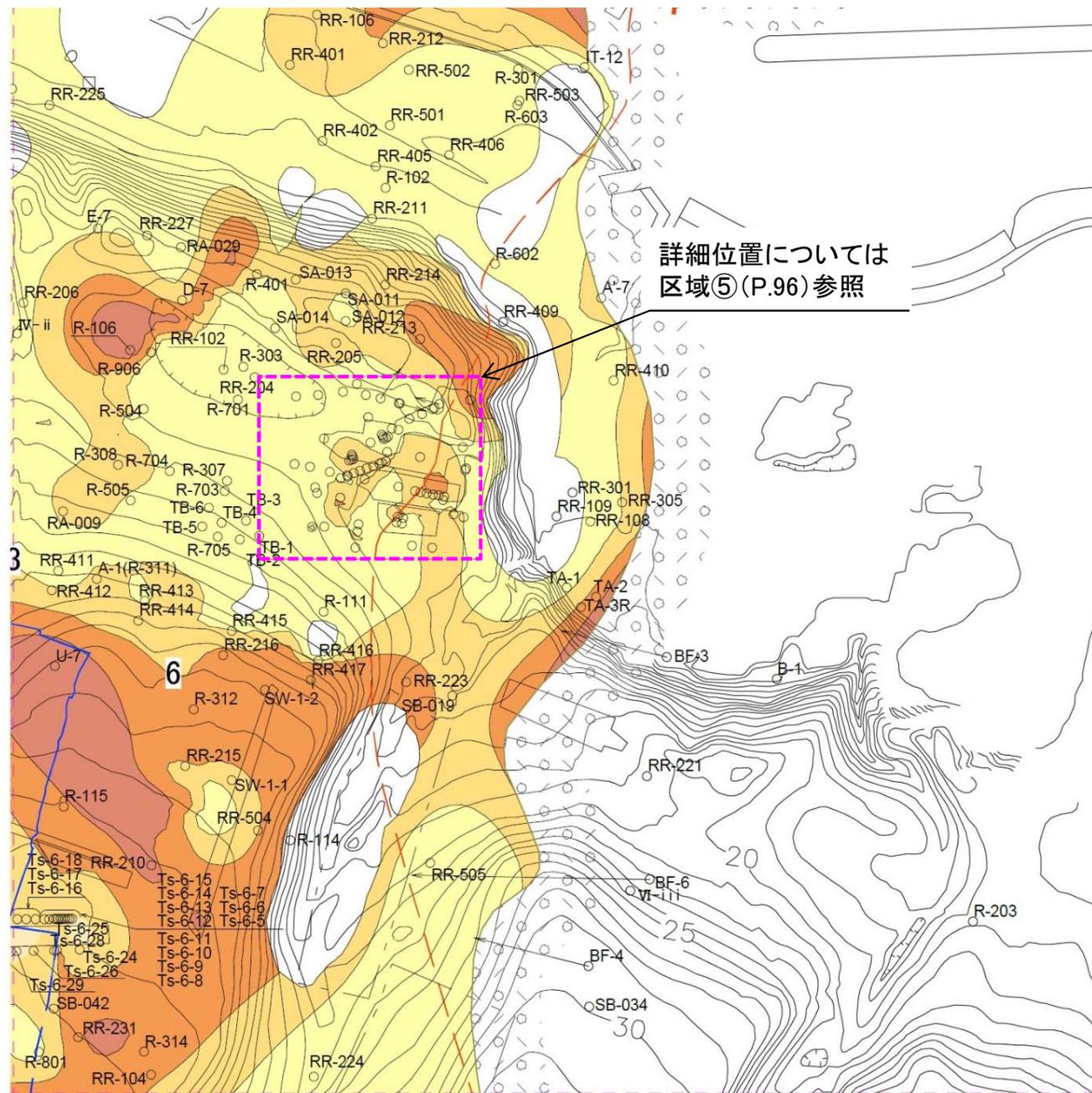
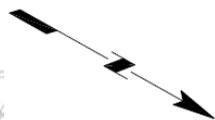


全体位置図

凡例



*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

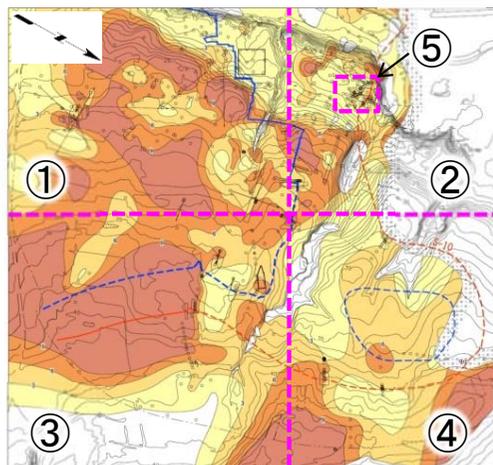


詳細位置については
区域⑤(P.96)参照

②

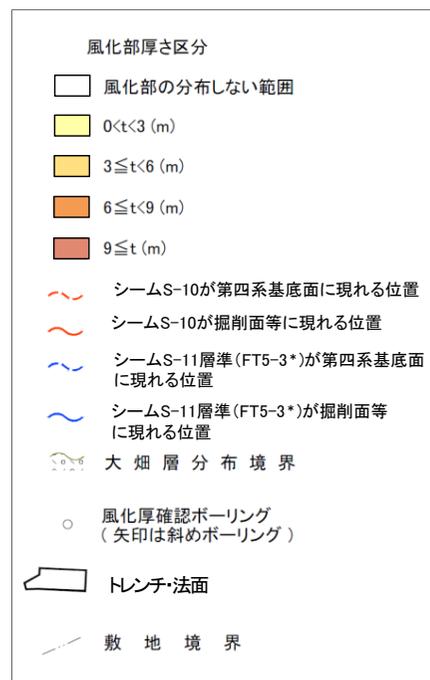


調査位置図: 区域④

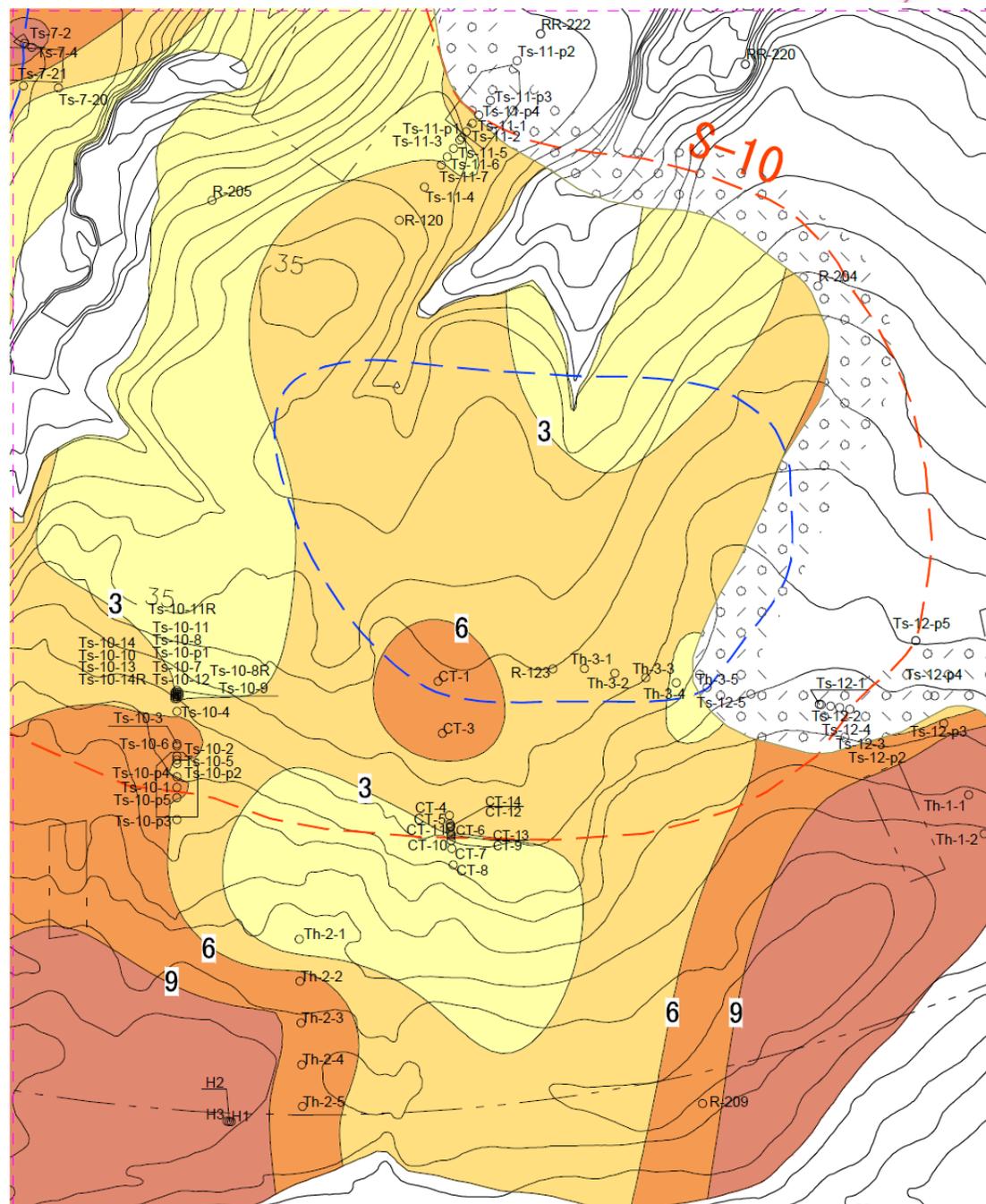


全体位置図

凡例



④

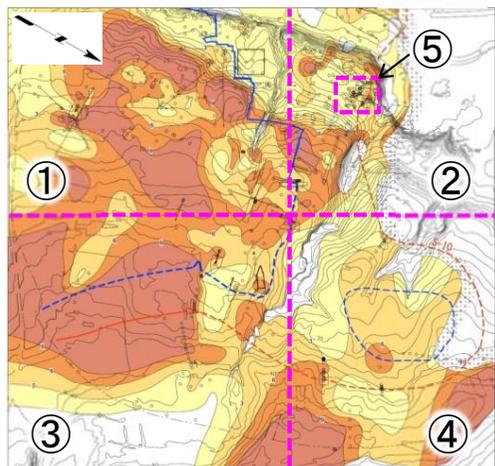


*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。



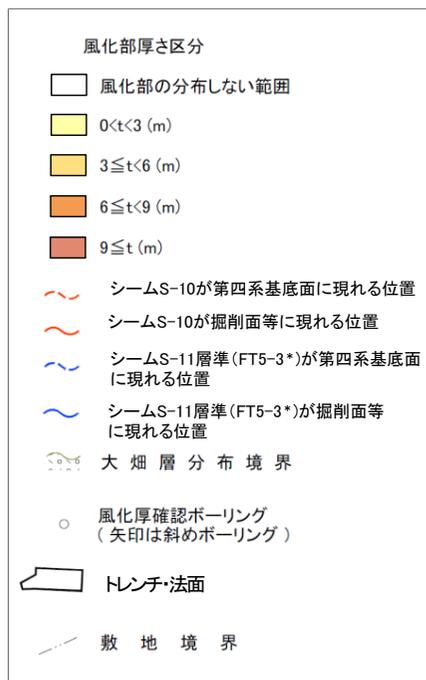


調査位置図：区域⑤

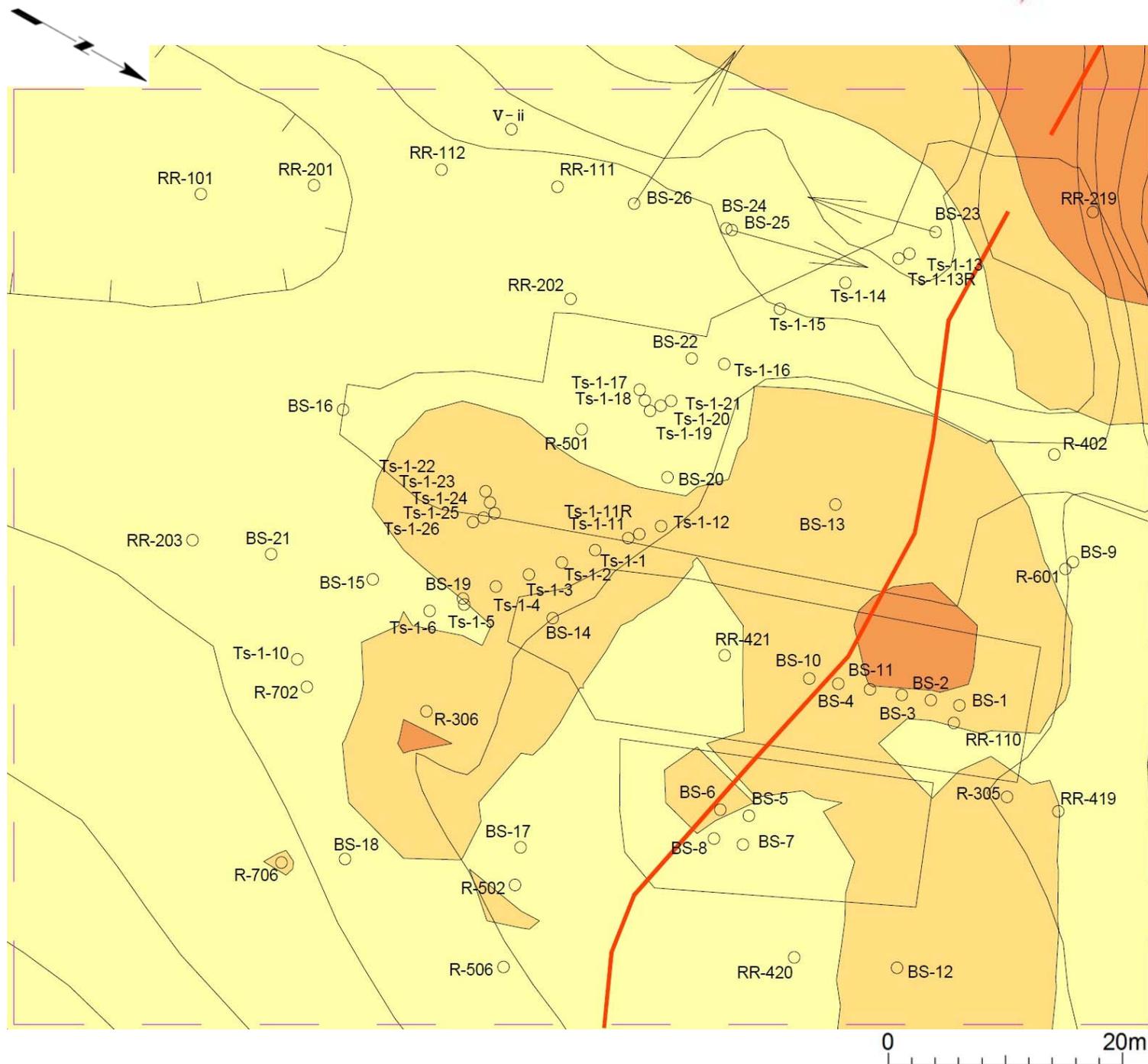


全体位置図

凡例



⑤



*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(7/13)

風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(1/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|-------|--------|-------|-----|-------|--------|-------|-----|--------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 1 | A-2 | - | 1.70 | 31 | R-209 | - | 1.70 | 61 | R-706 | 3.20 | 2.50 |
| 2 | B-1 | 0.00 | 3.35 | 32 | R-210 | 0.50 | 1.00 | 62 | R-801 | 2.45 | - |
| 3 | D-1 | - | 1.40 | 33 | R-211 | 3.30 | 2.15 | 63 | R-901 | 2.40 | 2.60 |
| 4 | Ⅲ-ii | - | - | 34 | R-301 | 1.85 | - | 64 | R-902 | 3.25 | 1.85 |
| 5 | Ⅳ-ii | - | 3.50 | 35 | R-303 | - | 2.55 | 65 | R-906 | 5.70 | - |
| 6 | Ⅴ-ii | - | 3.00 | 36 | R-305 | 5.15 | 2.35 | 66 | RR-101 | 1.40 | 0.42 |
| 7 | Ⅱ-iii | - | 1.95 | 37 | R-306 | 6.20 | 3.10 | 67 | RR-102 | 1.72 | - |
| 8 | Ⅵ-iii | 0.00 | 2.30 | 38 | R-307 | - | 3.45 | 68 | RR-104 | 6.65 | 1.40 |
| 9 | R-102 | 1.20 | - | 39 | R-308 | - | 2.70 | 69 | RR-105 | 5.83 | - |
| 10 | R-106 | - | 2.40 | 40 | R-309 | - | 2.55 | 70 | RR-106 | 4.20 | - |
| 11 | R-107 | - | 2.00 | 41 | R-311 | 3.50 | 1.50 | 71 | RR-108 | 0.00 | - |
| 12 | R-108 | - | 1.30 | 42 | R-312 | 6.45 | 2.00 | 72 | RR-109 | 0.00 | - |
| 13 | R-111 | 0.00 | - | 43 | R-314 | - | 1.50 | 73 | RR-110 | 2.20 | 1.70 |
| 14 | R-112 | - | 1.40 | 44 | R-401 | 3.86 | 0.64 | 74 | RR-111 | 1.50 | 1.75 |
| 15 | R-113 | - | 1.25 | 45 | R-402 | 2.57 | 0.17 | 75 | RR-112 | 1.41 | 1.69 |
| 16 | R-114 | 9.75 | 0.85 | 46 | R-501 | 2.05 | 2.25 | 76 | RR-113 | 0.62 | - |
| 17 | R-115 | - | 2.00 | 47 | R-502 | 2.97 | 2.02 | 77 | RR-114 | 0.39 | 3.48 |
| 18 | R-117 | - | 0.80 | 48 | R-504 | 1.35 | 1.80 | 78 | RR-115 | 0.84 | 3.79 |
| 19 | R-118 | 11.20 | 1.05 | 49 | R-505 | 2.40 | 2.30 | 79 | RR-116 | 0.43 | 3.82 |
| 20 | R-120 | - | 2.10 | 50 | R-506 | 1.18 | 1.40 | 80 | RR-201 | 1.74 | 0.97 |
| 21 | R-121 | - | 1.20 | 51 | R-601 | 2.62 | 0.88 | 81 | RR-202 | 1.00 | 2.18 |
| 22 | R-122 | - | 0.85 | 52 | R-602 | 0.00 | - | 82 | RR-203 | 2.67 | 0.72 |
| 23 | R-123 | - | 0.60 | 53 | R-603 | 1.60 | - | 83 | RR-204 | 1.38 | 1.45 |
| 24 | R-124 | - | 1.60 | 54 | BF-3 | 1.73 | - | 84 | RR-205 | 4.47 | 1.50 |
| 25 | R-125 | - | 1.90 | 55 | BF-4 | 7.35 | 1.61 | 85 | RR-206 | 2.20 | 2.60 |
| 26 | R-203 | 0.00 | 3.80 | 56 | R-701 | 2.10 | 1.60 | 86 | RR-207 | 3.24 | 2.38 |
| 27 | R-204 | - | 1.00 | 57 | R-702 | 0.40 | 2.70 | 87 | RR-210 | 9.42 | 1.77 |
| 28 | R-205 | - | 1.55 | 58 | R-703 | 2.90 | 2.30 | 88 | RR-211 | 0.00 | - |
| 29 | R-206 | - | 2.35 | 59 | R-704 | 2.20 | 1.90 | 89 | RR-212 | 5.75 | - |
| 30 | R-208 | - | 2.40 | 60 | R-705 | 1.65 | 2.75 | 90 | RR-213 | 6.53 | 1.17 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(8/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.88 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(2/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|--------|--------|-------|-----|--------|--------|-------|-----|--------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 91 | RR-214 | 5.15 | 1.56 | 121 | RR-419 | 2.76 | 1.91 | 151 | BS-14 | 3.53 | 2.02 |
| 92 | RR-215 | 4.45 | 1.47 | 122 | RR-420 | 2.30 | 2.10 | 152 | BS-15 | 2.18 | 1.96 |
| 93 | RR-216 | 6.90 | - | 123 | RR-421 | - | - | 153 | BS-16 | 1.65 | 2.32 |
| 94 | RR-219 | 8.05 | 1.05 | 124 | BF-6 | 0.00 | 1.38 | 154 | BS-17 | 0.84 | 1.91 |
| 95 | RR-220 | 6.38 | 1.37 | 125 | CT-1 | - | - | 155 | BS-18 | 2.00 | 2.25 |
| 96 | RR-221 | 1.00 | 1.55 | 126 | CT-3 | 7.45 | - | 156 | BS-19 | 2.92 | 2.25 |
| 97 | RR-222 | 7.10 | 2.00 | 127 | CT-4 | - | - | 157 | BS-20 | - | - |
| 98 | RR-223 | 7.18 | 1.82 | 128 | CT-5 | - | - | 158 | BS-21 | 1.98 | 2.30 |
| 99 | RR-224 | 0.85 | - | 129 | CT-6 | - | - | 159 | RR-501 | 0.00 | - |
| 100 | RR-225 | 0.42 | - | 130 | CT-7 | - | - | 160 | RR-502 | 1.20 | - |
| 101 | RR-227 | 1.88 | 2.38 | 131 | CT-8 | - | - | 161 | RR-503 | 0.00 | - |
| 102 | RR-228 | 6.30 | 1.19 | 132 | CT-9 | - | - | 162 | RR-504 | 6.03 | 1.77 |
| 103 | RR-229 | 6.60 | 1.10 | 133 | CT-10 | - | - | 163 | RR-505 | 0.80 | 1.28 |
| 104 | RR-230 | 3.65 | 1.18 | 134 | CT-11 | - | - | 164 | TB-1 | 0.73 | - |
| 105 | RR-231 | 8.38 | 1.22 | 135 | CT-12 | - | - | 165 | TB-2 | 0.50 | - |
| 106 | RR-301 | 0.00 | - | 136 | CT-13 | - | - | 166 | TB-3 | 2.10 | - |
| 107 | RR-305 | 3.05 | - | 137 | CT-14 | - | - | 167 | TB-4 | 1.20 | - |
| 108 | RR-401 | 3.29 | - | 138 | BS-1 | - | - | 168 | TB-5 | 1.22 | - |
| 109 | RR-402 | 0.00 | - | 139 | BS-2 | - | - | 169 | TB-6 | 1.19 | - |
| 110 | RR-405 | 0.00 | 0.25 | 140 | BS-3 | - | - | 170 | A'-7 | 0.00 | - |
| 111 | RR-406 | 0.00 | - | 141 | BS-4 | - | - | 171 | D-7 | 5.21 | 2.71 |
| 112 | RR-409 | 0.00 | - | 142 | BS-5 | - | - | 172 | E-7 | 2.76 | 2.30 |
| 113 | RR-410 | 0.00 | - | 143 | BS-6 | - | - | 173 | E-9 | 0.87 | 1.93 |
| 114 | RR-411 | 1.40 | 2.40 | 144 | BS-7 | - | - | 174 | F-10 | 6.72 | - |
| 115 | RR-412 | 3.55 | 0.84 | 145 | BS-8 | - | - | 175 | F-11 | 1.80 | - |
| 116 | RR-413 | 2.90 | 3.10 | 146 | BS-9 | 2.46 | 1.29 | 176 | F-14 | 5.96 | 0.96 |
| 117 | RR-414 | 4.55 | 1.75 | 147 | BS-10 | - | - | 177 | G-6 | 0.00 | - |
| 118 | RR-415 | 3.20 | 2.30 | 148 | BS-11 | - | - | 178 | H-7 | 0.40 | 2.63 |
| 119 | RR-416 | 2.50 | - | 149 | BS-12 | 3.86 | 1.43 | 179 | H-8 | 2.48 | 2.40 |
| 120 | RR-417 | 4.52 | 1.98 | 150 | BS-13 | - | - | 180 | J-8 | 7.45 | 1.76 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(9/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.89 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(3/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|-------|--------|-------|-----|---------|--------|-------|-----|---------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 181 | M-9 | 11.23 | 3.47 | 211 | LOT-3 | 3.92 | - | 241 | RAC-006 | 3.80 | - |
| 182 | N-1 | 0.57 | 2.24 | 212 | LOT-4 | 3.32 | - | 242 | RAC-007 | 3.28 | - |
| 183 | N-2 | 1.00 | 3.20 | 213 | No.1 | 7.15 | - | 243 | RAS-001 | 1.70 | - |
| 184 | N-3 | 1.01 | 2.95 | 214 | No.2 | 2.60 | - | 244 | RAS-002 | 3.20 | - |
| 185 | N-4 | 0.93 | 2.94 | 215 | RA-004 | 4.77 | - | 245 | RAS-003 | 2.10 | - |
| 186 | N-5 | 1.13 | 3.24 | 216 | RA-005 | 2.66 | - | 246 | RAS-005 | 2.37 | - |
| 187 | Q-1 | 1.58 | 2.78 | 217 | RA-009 | - | - | 247 | RAW-001 | 1.65 | - |
| 188 | Q-2 | 1.50 | 3.64 | 218 | RA-016 | 1.38 | - | 248 | RAW-002 | 0.26 | - |
| 189 | Q-3 | 2.14 | 2.16 | 219 | RA-017 | 4.85 | - | 249 | RAW-003 | 0.94 | - |
| 190 | H-9 | 13.48 | - | 220 | RA-018 | 9.41 | - | 250 | RAW-005 | 0.50 | - |
| 191 | H-11 | 7.76 | 0.57 | 221 | RA-019 | 6.32 | - | 251 | RAW-006 | 2.18 | - |
| 192 | I-8 | 5.74 | 2.58 | 222 | RA-020 | 6.11 | - | 252 | RA-001 | - | - |
| 193 | Q-4 | 1.05 | 2.99 | 223 | RA-021 | 3.73 | - | 253 | RA-014 | 0.70 | - |
| 194 | T-1 | 7.54 | 2.08 | 224 | RA-022 | 7.65 | - | 254 | RA-015 | 0.82 | - |
| 195 | T-2 | 11.69 | 0.67 | 225 | RA-023 | 8.81 | - | 255 | RA-037 | 3.00 | - |
| 196 | T-3 | 2.05 | 2.13 | 226 | RA-024 | 4.57 | - | 256 | RA-038 | 1.86 | - |
| 197 | U-1 | 3.78 | 1.79 | 227 | RA-025 | 6.31 | - | 257 | RA-039 | 1.46 | - |
| 198 | U-2 | 9.15 | 0.82 | 228 | RA-026 | 2.85 | - | 258 | RA-040 | 1.69 | - |
| 199 | U-3 | 4.81 | 0.34 | 229 | RA-028 | - | - | 259 | No.174 | 3.17 | - |
| 200 | U-4 | 11.86 | 1.00 | 230 | RA-029 | 0.41 | - | 260 | No.175 | 9.70 | - |
| 201 | U-5 | 5.54 | 0.22 | 231 | RA-030 | 1.58 | - | 261 | No.1a | 10.45 | - |
| 202 | U-6 | 4.31 | - | 232 | RA-031 | 2.00 | - | 262 | No.1b | 9.20 | - |
| 203 | U-7 | - | - | 233 | RA-032 | 2.65 | - | 263 | No.1c | 8.80 | - |
| 204 | WS-1 | 7.71 | - | 234 | RA-033 | 1.65 | - | 264 | No.1d | 8.75 | - |
| 205 | WS-2 | 8.90 | - | 235 | RA-034 | 2.65 | - | 265 | No.2a | 2.32 | - |
| 206 | WS-3 | 5.75 | - | 236 | RA-035 | 8.10 | - | 266 | No.2b | 4.55 | - |
| 207 | WS-4 | 8.86 | - | 237 | RA-036 | 3.35 | - | 267 | No.2c | 3.70 | - |
| 208 | WS-5 | 8.25 | - | 238 | RAC-001 | 3.85 | - | 268 | No.2d | 1.33 | - |
| 209 | LOT-1 | 3.63 | - | 239 | RAC-002 | 1.30 | - | 269 | BS-22 | 1.19 | 2.11 |
| 210 | LOT-2 | 3.63 | - | 240 | RAC-004 | 1.45 | - | 270 | BS-23 | 2.34 | 1.64 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(10/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.90 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(4/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|--------|--------|-------|-----|----------|--------|-------|-----|---------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 271 | BS-24 | 0.80 | 2.18 | 301 | SC-021 | 7.41 | 2.33 | 331 | Ts-5-1 | - | - |
| 272 | BS-25 | 1.98 | 1.73 | 302 | SC-022 | 3.86 | 0.77 | 332 | Ts-5-2 | - | - |
| 273 | BS-26 | 1.37 | 2.19 | 303 | SC-023 | 3.04 | 1.21 | 333 | Ts-6-5 | - | - |
| 274 | SA-001 | 2.57 | 1.65 | 304 | SC-024 | 7.08 | 2.24 | 334 | Ts-6-6 | - | - |
| 275 | SA-002 | 5.50 | 1.26 | 305 | SC-025 | 7.80 | 2.68 | 335 | Ts-6-7 | - | - |
| 276 | SA-003 | 8.06 | 1.81 | 306 | Ts-1-1 | - | - | 336 | Ts-6-8 | - | - |
| 277 | SA-004 | 10.58 | 1.02 | 307 | Ts-1-2 | - | - | 337 | Ts-6-9 | - | - |
| 278 | SA-005 | 11.51 | 1.64 | 308 | Ts-1-3 | - | - | 338 | Ts-6-10 | - | - |
| 279 | SA-006 | 2.54 | 1.35 | 309 | Ts-1-4 | - | - | 339 | Ts-6-11 | - | - |
| 280 | SA-007 | 2.00 | 0.95 | 310 | Ts-1-5 | - | - | 340 | Ts-6-12 | - | - |
| 281 | SA-008 | 3.32 | 1.76 | 311 | Ts-1-6 | - | - | 341 | Ts-6-13 | - | - |
| 282 | SA-009 | 2.00 | 1.45 | 312 | Ts-1-10 | - | - | 342 | Ts-6-14 | - | - |
| 283 | SA-010 | 1.50 | 1.68 | 313 | Ts-1-11 | - | - | 343 | Ts-6-15 | - | - |
| 284 | SA-011 | 2.88 | 2.00 | 314 | Ts-1-11R | - | - | 344 | Ts-6-16 | - | - |
| 285 | SA-012 | 2.67 | 1.92 | 315 | Ts-1-12 | - | - | 345 | Ts-6-17 | - | - |
| 286 | SA-013 | 4.11 | 1.31 | 316 | Ts-1-13 | 1.43 | 1.32 | 346 | Ts-6-18 | - | - |
| 287 | SA-014 | 1.84 | 1.51 | 317 | Ts-1-13R | 1.50 | 1.32 | 347 | Ts-6-20 | - | - |
| 288 | SC-003 | 16.65 | 0.50 | 318 | Ts-1-14 | 2.01 | 1.31 | 348 | Ts-6-21 | - | - |
| 289 | SC-004 | 1.44 | 3.02 | 319 | Ts-1-15 | 1.66 | 1.84 | 349 | Ts-6-22 | - | - |
| 290 | SC-005 | 12.45 | 0.50 | 320 | Ts-1-16 | 2.39 | 1.26 | 350 | Ts-6-23 | - | - |
| 291 | SC-007 | 1.87 | 2.00 | 321 | Ts-1-17 | 0.69 | 0.93 | 351 | Ts-6-24 | 3.56 | 1.92 |
| 292 | SC-008 | 6.63 | 2.49 | 322 | Ts-1-18 | 0.74 | 0.82 | 352 | Ts-6-25 | 7.00 | 1.11 |
| 293 | SC-009 | 6.74 | 1.01 | 323 | Ts-1-19 | 0.73 | 0.77 | 353 | Ts-6-26 | 3.48 | 1.67 |
| 294 | SC-010 | 13.00 | 2.30 | 324 | Ts-1-20 | 0.87 | 0.79 | 354 | Ts-6-27 | 2.93 | 1.41 |
| 295 | SC-015 | 7.64 | 1.40 | 325 | Ts-1-21 | 1.06 | 0.83 | 355 | Ts-7-1 | 7.23 | 1.77 |
| 296 | SC-016 | 6.27 | 1.08 | 326 | Ts-1-22 | 5.34 | - | 356 | Ts-7-2 | 12.69 | 1.30 |
| 297 | SC-017 | 1.92 | 1.68 | 327 | Ts-1-23 | 5.30 | - | 357 | Ts-7-3 | 6.42 | 2.02 |
| 298 | SC-018 | 10.79 | 1.62 | 328 | Ts-1-24 | 5.75 | - | 358 | Ts-7-4 | 10.53 | 1.49 |
| 299 | SC-019 | 9.70 | 1.68 | 329 | Ts-1-25 | 5.70 | - | 359 | Ts-7-5 | 7.17 | 2.03 |
| 300 | SC-020 | 9.40 | 1.58 | 330 | Ts-1-26 | 5.44 | - | 360 | Ts-7-6 | 7.16 | 2.01 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(11/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.91 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(5/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|----------|--------|-------|-----|-----------|--------|-------|-----|----------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 361 | Ts-7-7 | - | 1.91 | 391 | Ts-8-7 | 6.64 | 1.28 | 421 | Ts-11-3 | 2.43 | 1.56 |
| 362 | Ts-7-8 | - | 1.09 | 392 | Ts-8-8 | 6.60 | 0.89 | 422 | Ts-11-4 | 3.47 | 1.88 |
| 363 | Ts-7-9 | - | 2.02 | 393 | Ts-8-9 | 6.85 | 1.07 | 423 | Ts-11-5 | 1.74 | 2.08 |
| 364 | Ts-7-10 | 6.11 | 1.40 | 394 | Ts-8-p1 | 7.50 | 1.65 | 424 | Ts-11-6 | 2.23 | 1.72 |
| 365 | TKB-1 | 8.46 | - | 395 | Ts-8-p2 | 6.11 | 0.91 | 425 | Ts-11-7 | 3.18 | 1.98 |
| 366 | TKB-2 | 3.40 | - | 396 | Ts-8-p3 | 4.09 | 3.03 | 426 | Ts-11-p1 | 2.94 | 1.19 |
| 367 | TKB-3 | 3.73 | - | 397 | Ts-10-1 | 6.80 | 0.60 | 427 | Ts-11-p2 | 0.69 | 1.73 |
| 368 | TKB-4 | 9.00 | - | 398 | Ts-10-2 | 6.81 | 0.67 | 428 | Ts-11-p3 | 0.00 | 1.44 |
| 369 | TKB-5 | 10.35 | - | 399 | Ts-10-3 | 7.50 | 0.90 | 429 | Ts-11-p4 | 0.00 | 1.47 |
| 370 | Ts-7-11 | 5.88 | 1.43 | 400 | Ts-10-4 | 5.37 | 0.80 | 430 | Ts-12-1 | 0.83 | 0.46 |
| 371 | Ts-7-11R | 5.72 | 1.41 | 401 | Ts-10-5 | 6.38 | 0.27 | 431 | Ts-12-2 | 0.00 | 1.37 |
| 372 | Ts-7-12 | 6.16 | 1.59 | 402 | Ts-10-6 | 7.55 | 0.66 | 432 | Ts-12-3 | 0.00 | 0.37 |
| 373 | Ts-7-13 | 5.75 | 1.40 | 403 | Ts-10-7 | 2.99 | 2.08 | 433 | Ts-12-4 | 0.00 | 0.44 |
| 374 | Ts-7-14 | 5.94 | 1.32 | 404 | Ts-10-8 | 3.55 | 1.42 | 434 | Ts-12-5 | 0.00 | 0.71 |
| 375 | Ts-7-15 | - | - | 405 | Ts-10-8R | 2.45 | 2.17 | 435 | Ts-12-p2 | 0.00 | 0.53 |
| 376 | Ts-7-16 | - | - | 406 | Ts-10-9 | 2.55 | 2.00 | 436 | Ts-12-p3 | 6.90 | 1.07 |
| 377 | Ts-7-16R | - | - | 407 | Ts-10-10 | 3.03 | 1.92 | 437 | Ts-12-p4 | 0.00 | 0.80 |
| 378 | Ts-7-17 | - | - | 408 | Ts-10-11 | 2.22 | 1.90 | 438 | Ts-12-p5 | 1.82 | 0.62 |
| 379 | Ts-7-18 | - | - | 409 | Ts-10-11R | 2.93 | 1.37 | 439 | Ts-13-1 | 10.70 | 0.67 |
| 380 | Ts-7-19 | - | - | 410 | Ts-10-12 | 3.58 | 1.35 | 440 | Ts-13-2 | 7.87 | 0.83 |
| 381 | Ts-7-20 | 3.24 | 1.96 | 411 | Ts-10-13 | 3.19 | 1.52 | 441 | Ts-13-3 | 9.00 | 0.75 |
| 382 | Ts-7-21 | 4.80 | 1.42 | 412 | Ts-10-14 | 3.12 | 1.56 | 442 | Ts-13-4 | 10.29 | 0.64 |
| 383 | Ts-7-p1 | 8.34 | 1.84 | 413 | Ts-10-14R | 2.45 | 2.95 | 443 | Ts-13-5 | 10.37 | 1.20 |
| 384 | Ts-7-p2 | 8.13 | 1.59 | 414 | Ts-10-p1 | 3.03 | 1.55 | 444 | Ts-13-6 | 12.08 | 0.63 |
| 385 | Ts-8-1 | - | - | 415 | Ts-10-p2 | 5.25 | 0.95 | 445 | Ts-13-7 | 5.21 | 0.20 |
| 386 | Ts-8-2 | 3.64 | 1.66 | 416 | Ts-10-p3 | 0.76 | 0.41 | 446 | Ts-13-8 | 4.47 | 0.83 |
| 387 | Ts-8-3 | 4.47 | 0.84 | 417 | Ts-10-p4 | 5.86 | 0.32 | 447 | Ts-13-9 | 4.84 | - |
| 388 | Ts-8-4 | 3.90 | 0.80 | 418 | Ts-10-p5 | 0.77 | 0.40 | 448 | Ts-13-10 | 5.97 | - |
| 389 | Ts-8-5 | 5.59 | 1.48 | 419 | Ts-11-1 | 2.87 | 1.49 | 449 | Ts-13-11 | 4.66 | - |
| 390 | Ts-8-6 | 6.35 | 0.84 | 420 | Ts-11-2 | 3.75 | 1.69 | 450 | Ts-13-12 | 5.66 | 1.05 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(12/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.92 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(6/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | | No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|---------|--------|-------|-----|----------|--------|-------|-----|--------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 | | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 451 | Th-1-1 | 0.00 | 1.25 | 481 | SB-006 | 9.47 | 1.22 | 511 | CB-7 | 2.16 | 0.68 |
| 452 | Th-1-2 | 0.00 | 1.42 | 482 | SB-007 | 9.00 | 1.66 | 512 | CB-8 | 3.10 | 0.76 |
| 453 | Th-2-1 | 0.61 | 0.67 | 483 | SB-008 | 13.49 | 2.02 | 513 | CB-9 | 11.07 | 1.36 |
| 454 | Th-2-2 | 7.39 | 0.62 | 484 | SD-1 | 0.62 | 1.42 | 514 | CB-10 | 2.05 | 1.22 |
| 455 | Th-2-3 | 0.00 | - | 485 | Ts-6-28 | 5.26 | 2.04 | 515 | CB-11 | 7.42 | 0.75 |
| 456 | Th-2-4 | - | 1.25 | 486 | Ts-6-29 | 2.57 | 1.33 | 516 | CB-12 | 6.11 | 1.62 |
| 457 | Th-2-5 | 7.34 | 0.26 | 487 | Ts-13-13 | 7.21 | - | 517 | CB-13 | - | - |
| 458 | Th-3-1 | 3.28 | 0.90 | 488 | Ts-13-14 | 10.59 | 0.49 | 518 | CB-15 | 7.95 | 1.28 |
| 459 | Th-3-2 | 3.81 | 0.76 | 489 | Th-5-11 | 12.10 | 1.28 | 519 | CB-17 | 8.28 | 1.49 |
| 460 | Th-3-3 | 4.21 | 1.51 | 490 | H1 | - | 0.36 | 520 | CB-19 | - | - |
| 461 | Th-3-4 | 2.56 | 1.47 | 491 | H2 | 10.97 | 0.37 | 521 | CB-20 | - | - |
| 462 | Th-3-5 | 0.00 | 2.25 | 492 | H3 | - | 0.24 | 522 | CB-21 | - | - |
| 463 | Th-5-1 | 18.66 | 0.78 | 493 | SB-018 | 7.20 | 1.00 | 523 | SW-1-1 | - | - |
| 464 | Th-5-2 | 0.00 | 0.98 | 494 | SB-019 | 5.36 | - | 524 | SW-1-2 | - | - |
| 465 | Th-5-3 | 0.00 | 1.11 | 495 | SB-020 | 8.06 | 1.89 | 525 | SW-2-1 | 5.28 | 1.43 |
| 466 | Th-5-4 | 13.48 | 0.93 | 496 | SB-022 | 4.14 | 1.02 | 526 | SW-3-1 | 3.88 | 0.64 |
| 467 | Th-5-5 | 6.61 | 1.46 | 497 | SB-023 | 3.72 | 0.78 | 527 | SW-4-1 | - | - |
| 468 | Th-5-6 | 11.23 | 1.34 | 498 | SB-024 | 4.28 | 1.32 | 528 | H4 | 5.26 | 1.03 |
| 469 | Th-5-7 | 12.98 | 1.03 | 499 | SB-025 | 6.37 | 1.89 | 529 | H5 | 3.88 | 1.17 |
| 470 | Th-5-8 | 7.72 | 1.17 | 500 | SB-027 | 10.55 | 1.36 | 530 | H6 | 1.77 | - |
| 471 | Th-5-9 | 7.80 | 0.77 | 501 | SB-028 | 8.41 | 1.40 | 531 | H7 | 0.00 | 0.55 |
| 472 | Th-5-10 | 4.72 | 0.90 | 502 | SB-029 | 7.79 | 2.18 | 532 | H8 | 0.00 | - |
| 473 | TA-1 | 0.00 | - | 503 | SB-031 | 6.57 | 1.22 | 533 | H9 | 0.00 | 0.47 |
| 474 | TA-2 | 0.00 | - | 504 | SB-032 | 9.36 | 1.07 | 534 | H10 | 8.46 | 0.94 |
| 475 | TA-3R | 0.00 | - | 505 | CB-1 | 5.78 | 2.12 | 535 | H11 | - | 0.64 |
| 476 | IT-12 | 0.34 | - | 506 | CB-2 | 6.04 | 1.68 | 536 | Th-5a | 4.15 | - |
| 477 | SB-002 | 8.46 | 1.94 | 507 | CB-3 | 2.81 | 1.89 | 537 | Th-5b | 5.34 | - |
| 478 | SB-003 | 3.70 | 1.44 | 508 | CB-4 | 13.85 | 1.27 | 538 | SB-034 | 6.71 | 1.62 |
| 479 | SB-004 | 4.17 | 0.33 | 509 | CB-5 | - | - | 539 | SB-035 | 5.36 | 1.56 |
| 480 | SB-005 | 3.75 | 1.76 | 510 | CB-6 | 4.03 | 1.49 | 540 | SB-036 | 7.95 | 0.33 |

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(13/13)

風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(7/7)

| No. | 孔名 | 層厚 (m) | |
|-----|--------|--------|-------|
| | | 風化部 | 段丘堆積物 |
| 541 | SB-037 | - | - |
| 542 | SB-038 | 5.20 | 1.73 |
| 543 | SB-039 | - | - |
| 544 | SB-042 | 5.42 | 1.42 |
| 545 | CB-022 | - | - |
| 546 | cf-301 | - | - |
| 547 | cf-302 | - | - |
| 548 | cf-303 | 6.94 | 0.67 |
| 549 | cf-304 | 7.11 | 0.40 |
| 550 | cf-305 | 4.90 | 0.45 |
| 551 | cf-306 | 1.67 | 0.52 |
| 552 | cf-307 | 0.97 | 0.34 |
| 553 | cf-308 | 1.68 | 0.56 |
| 554 | cf-309 | 5.68 | 0.92 |
| 555 | cf-310 | 5.05 | 0.99 |
| 556 | cf-311 | 6.09 | 0.63 |
| 557 | cf-312 | 7.31 | 1.07 |
| 558 | cf-313 | 4.09 | 0.52 |
| 559 | cf-314 | 3.28 | 1.10 |
| 560 | A-1 | 3.50 | 1.50 |

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(1/21)

コメントNo.S2-126
(以下, P.124まで)

変状弱面の形成メカニズムの検討

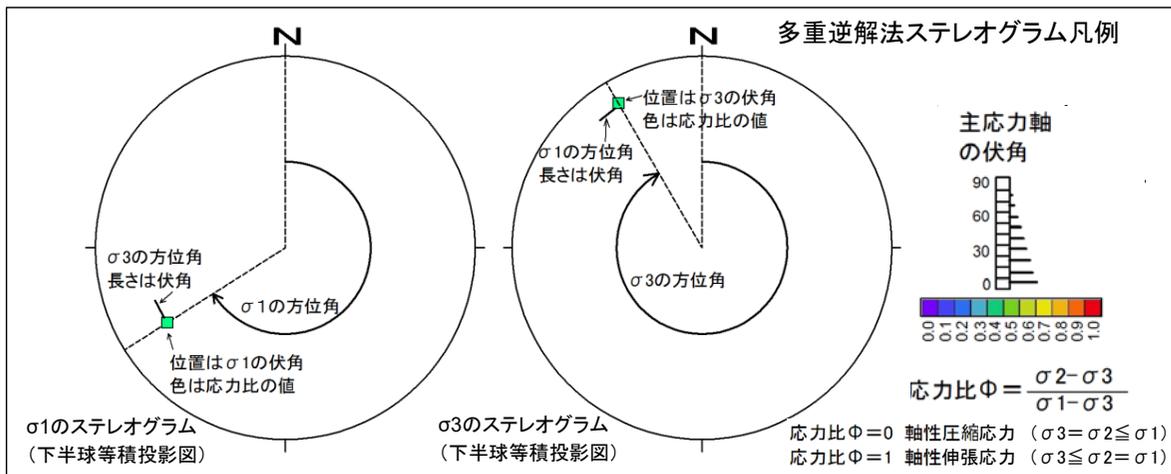
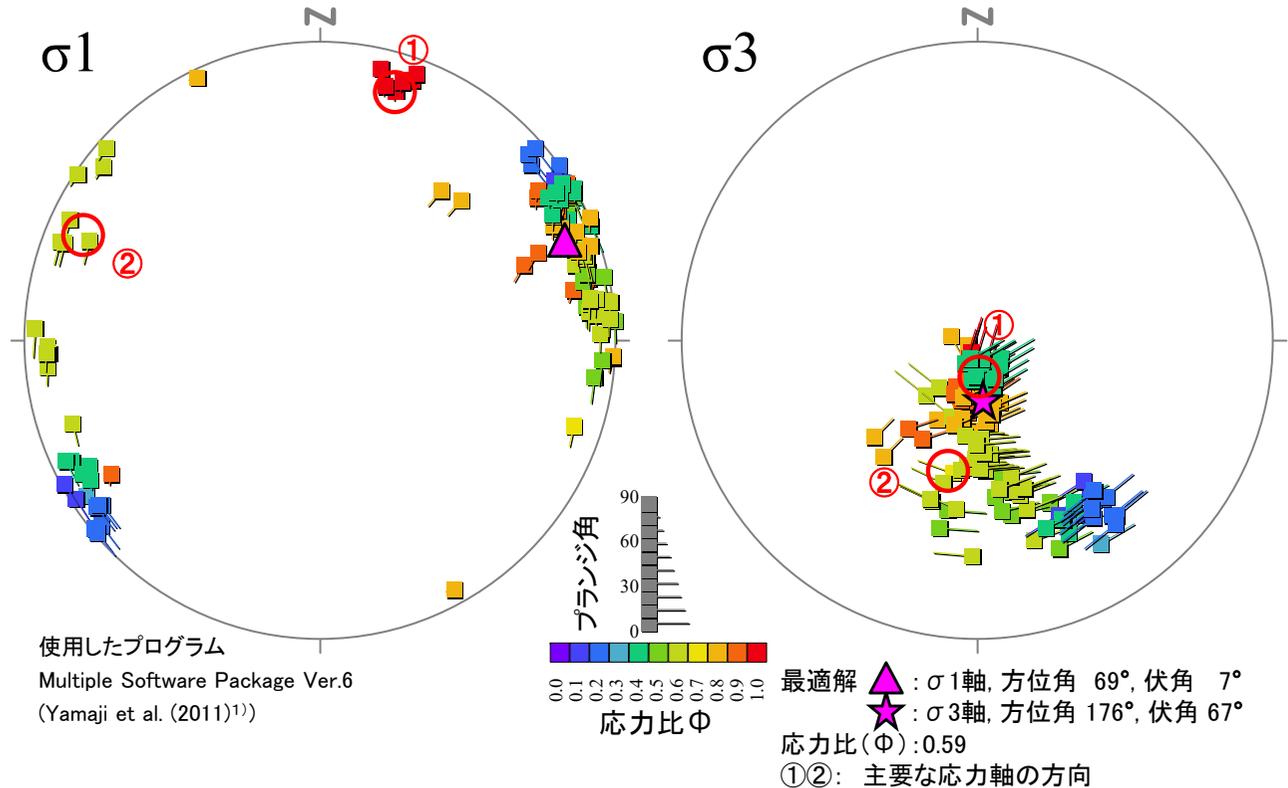
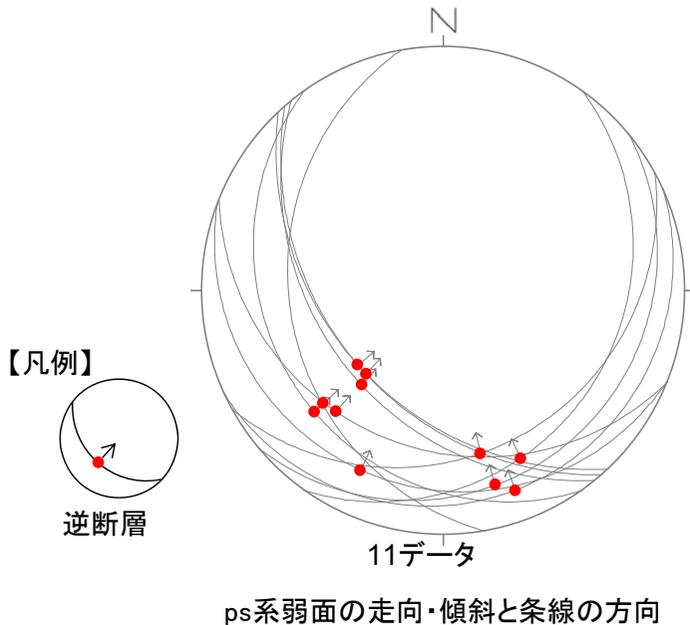
[本編資料4.3章に関する基礎データ]

- (1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向
- (2) 風化による岩石の物理特性, 鉱物等の変化
- (3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討
- (4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係
- (5) 強風化部の形成時期に関する検討

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(2/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(1/6): 多重逆解法による
 応力場の推定 (ps系弱面: Ts-3,7,10トレンチ, Ts-6,13法面)

第615回審査会合
 資料2-2 P.6-74 一部修正



多重逆解法によるσ1及びσ3の主応力軸方向

- ps系弱面の走向・傾斜及び条線データ計11個を用いて、多重逆解法(Yamaji et al. (2011)¹⁾)により変位形成時の応力場について検討した。
- 変位形成時の最大主応力軸σ1は水平に近く、最適解はENE-WSW方向で、この他にNNE-SSW方向(①)及びWNW-ESE方向(②)の方向が認められ、最小主応力軸σ3は鉛直～60°程度南傾斜となっている。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(3/21)



(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(2/6): 多重逆解法による
ミスフィット角の解析結果 (ps系弱面: Ts-3,7,10トレンチ, Ts-6,13法面)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-75 一部修正

| データ No. | トレンチ ・法面 | 関連 シーム 名 | ps系弱面 (°) | | 条線 (°) | | 変位 センス | ミスフィット角 (°) | | | | |
|------------|-------------|----------------|-----------|-----|--------|------|-----------|--|--|--|--|--|
| | | | 方位角 | 傾斜角 | 方位角 | 伏角 | | P.105 解析結果 | | | 小菅ほか(2012) ²⁾ (P.108参照) | |
| | | | | | | | | 最適解 $\sigma 1: 69/7$ $\sigma 3: 176/67$ $\phi=0.59$ | ① $\sigma 1: 17/10$ $\sigma 3: 175/79$ $\phi=1.0$ | ② $\sigma 1: 297/9$ $\sigma 3: 197/44$ $\phi=0.6$ | 東北地方太平洋沖 地震前B-4 ^{*1} $\sigma 1: 295.0/14.8$ $\sigma 3: 49.1/57.1$ (R=0.90) $\phi=0.10$ | 東北地方太平洋沖 地震後A-3 ^{*2} $\sigma 1: 248.6/6.4$ $\sigma 3: 127.2/77.8$ (R=0.50) $\phi=0.50$ |
| 1 | Ts-3 | S-10 | 201 | 12 | 205 | 12.0 | 逆 | 5 | 16 | 21 | 99 | 36 |
| 2 | Ts-10N | | 231 | 36 | 221 | 35.6 | 逆 | 4 | 5 | 3 | 63 | 6 |
| 3 | Ts-10N | | 260 | 25 | 227 | 21.4 | 逆 | 1 | 7 | 1 | 79 | 10 |
| 4 | Ts-10S | | 202 | 24 | 222 | 22.7 | 逆 | 12 | 27 | 42 | 114 | 24 |
| 5 | Ts-10S | | 235 | 18 | 227 | 17.8 | 逆 | 10 | 15 | 24 | 130 | 12 |
| 6 | Ts-13 | | 227 | 40 | 223 | 39.9 | 逆 | 4 | 9 | 7 | 49 | 5 |
| 7 | Ts-13 | | 229 | 40 | 229 | 40.0 | 逆 | 1 | 12 | 6 | 51 | 1 |
| 8 | Ts-6 | S-11 | 151 | 22 | 167 | 21.2 | 逆 | 3 | 7 | 8 | 60 | 40 |
| 9 | Ts-7 | | 125 | 18 | 155 | 15.7 | 逆 | 3 | 10 | 6 | 45 | 50 |
| 10 | Ts-7 | | 140 | 12 | 165 | 10.9 | 逆 | 4 | 7 | 3 | 57 | 51 |
| 11 | Ts-7 | | 155 | 8 | 160 | 8.0 | 逆 | 20 | 7 | 15 | 53 | 39 |

主応力軸方向の凡例
方位角(°)/伏角(°)

■: ミスフィット角20°以上

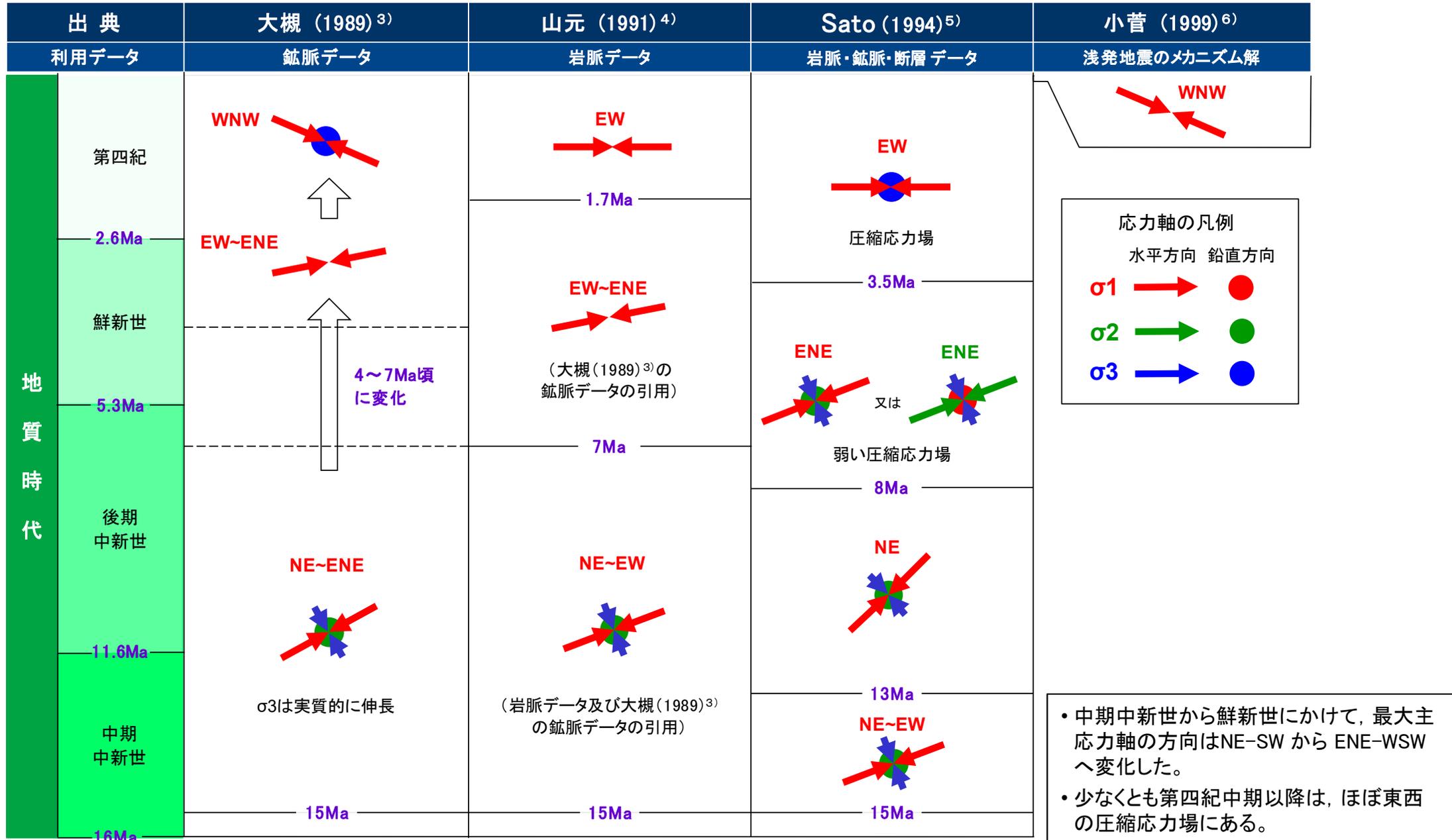
* 1: $\sigma 1$ 軸が水平・WNW-ESE方向で $\sigma 3$ 軸が高角の逆断層型
* 2: $\sigma 1$ 軸が水平・WSW-ESE方向で $\sigma 3$ 軸がほぼ鉛直の逆断層型

- P.105の解析結果(最適解, ①・②の応力軸)及び小菅ほか(2012)²⁾(P.108参照)に示された東北地方太平洋沖地震前後の下北半島付近の応力状態(B-4及びA-3)について, ps系弱面の変位方向とのミスフィット角を求めた。
- 変状弱面の変位方向は, NNE~ENE方向でほぼ水平の最適解~①の応力状態に対して20°以内のミスフィット角におさまることから, 変状はこのような応力状態で形成されたものと考えられ, 第四紀の東西圧縮応力場には整合しない。
- 小菅ほか(2012)²⁾が示した下北半島付近の応力状態(B-4及びA-3)に対しては, 変状弱面の変位方向はミスフィット角が大きいものが多く, 現在の東西圧縮応力場には整合しない。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(4/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(3/6): 文献による 下北半島周辺の応力場の変遷

第615回審査会合
資料2-2 P.3-21 再掲

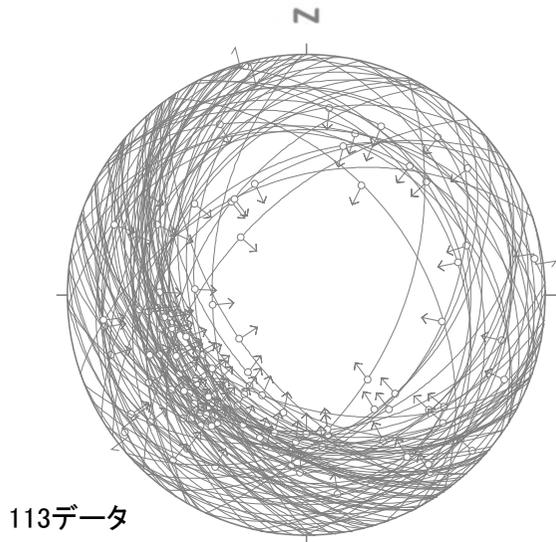


2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(6/21)



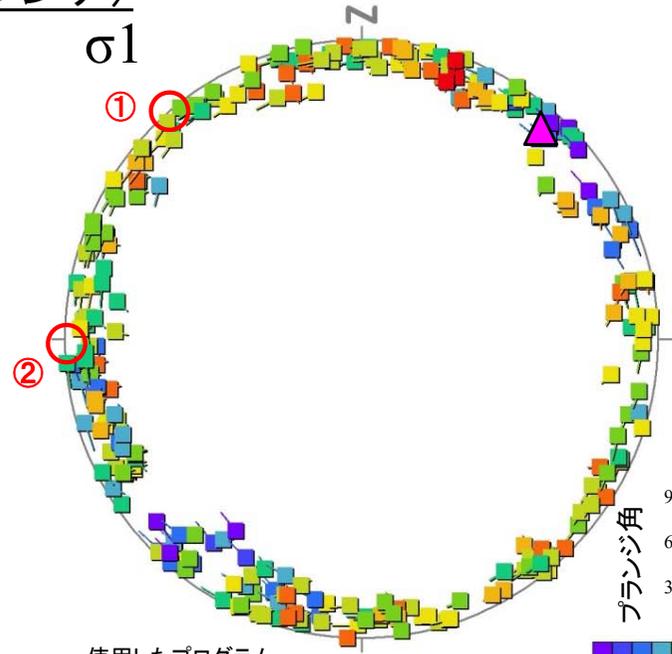
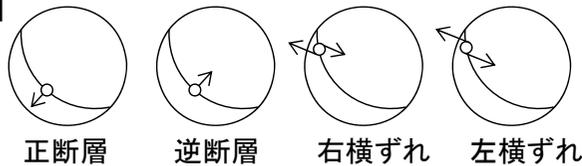
(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(5/6): 多重逆解法による応力場の推定 (pd系弱面: Ts-8トレンチ)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-87 一部修正



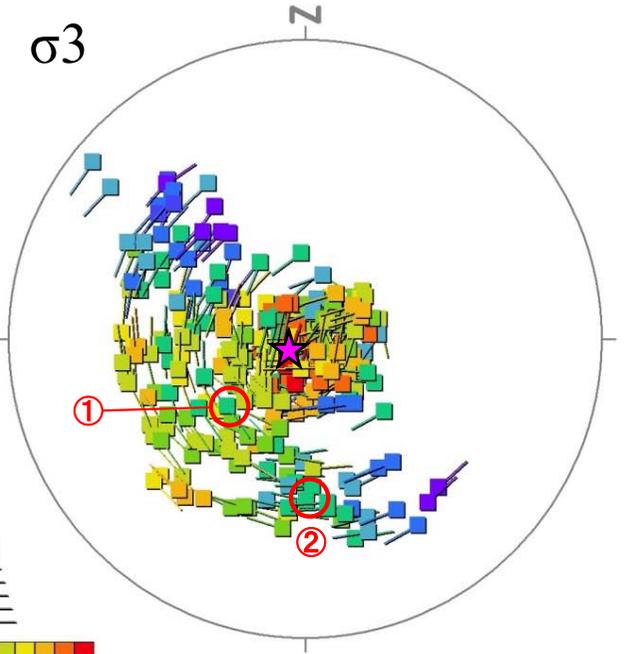
pd系弱面の走向・傾斜と条線の方位

【凡例】



使用したプログラム
Multiple Software Package Ver.6
(Yamaji et al. (2011)¹⁾)

0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
応力比Φ

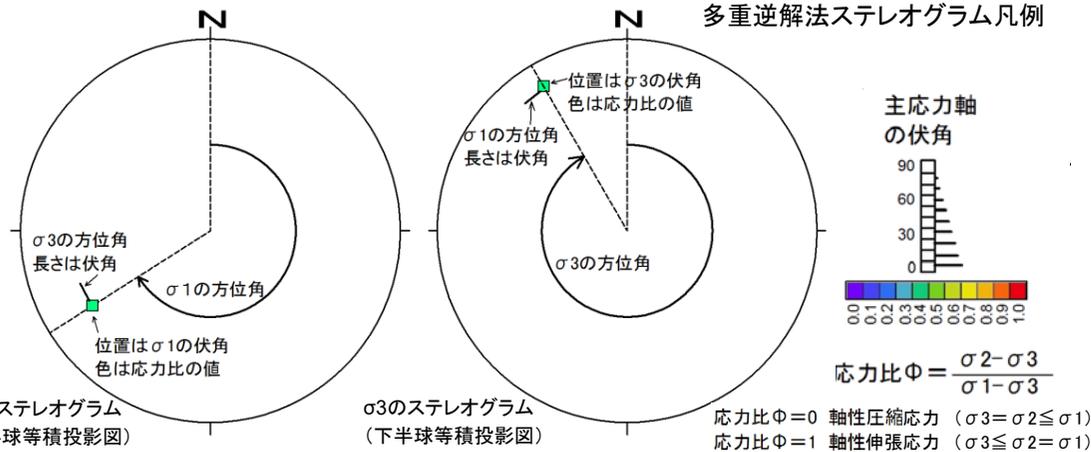


最適解
▲: σ1軸, 方位角 40.5°, 伏角 6.5°
★: σ3軸, 方位角 232°, 伏角 83°
応力比(Φ): 0.89

多重逆解法によるσ1及びσ3の主応力軸方向

①②: 主要な応力軸の方向

多重逆解法ステレオグラム凡例



- Ts-8トレンチのpd系弱面の走向・傾斜及び条線データ計113個を用いて、多重逆解法(Yamaji et al.(2011)¹⁾)により変状弱面の変位を生じた応力場について検討した。
- 最大主応力軸σ1はおおむね水平でばらつきが大きく、最小主応力軸σ3は鉛直及び高角西～南傾斜のものが認められた。
- P.110に示すように、最適解、①及び②の応力場に対する各データのミスフィット角は20°を超えるものが多く、変状弱面の変位は一定の応力場では説明できず、水平方向に拘束された岩盤の膨張による応力場によると説明できる。
- 以上のことから、変状弱面の変位は広域応力場で生じた構造的なものではなく、風化部の膨張が示唆される。



2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(7/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(6/6): 多重逆解法によるミスフィット角の解析結果(pd系弱面: Ts-8トレンチ)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-88 一部修正

| 計測 No. | pd系弱面(°) | | 条線(°) | | 変位 センス | 応力場に対するミスフィット角(°) | | | 計測 No. | pd系弱面(°) | | 条線(°) | | 変位 センス | 応力場に対するミスフィット角(°) | | |
|--------|----------|-----|-------|-----|--------|-------------------|-----|-----|--------|----------|-----|-------|-----|--------|-------------------|-----|-----|
| | 方位角 | 傾斜角 | 方位角 | 傾斜角 | | 最適解 | ① | ② | | 方位角 | 傾斜角 | 方位角 | 傾斜角 | | 最適解 | ① | ② |
| E01 | 55 | 39 | 27 | 36 | 逆 | 21 | 55 | 78 | W09 | 243 | 25 | 226 | 24 | 逆 | 11 | 24 | 10 |
| E02 | 250 | 19 | 289 | 15 | 逆 | 45 | 33 | 57 | W10 | 273 | 20 | 265 | 20 | 逆 | 6 | 10 | 31 |
| E03 | 208 | 31 | 240 | 27 | 逆 | 23 | 46 | 1 | W11 | 187 | 14 | 231 | 10 | 逆 | 27 | 37 | 43 |
| E04 | 259 | 8 | 235 | 7 | 逆 | 9 | 12 | 27 | W12 | 224 | 31 | 223 | 31 | 逆 | 2 | 6 | 19 |
| E05 | 256 | 19 | 302 | 13 | 逆 | 54 | 40 | 69 | W13 | 242 | 27 | 257 | 26 | 逆 | 18 | 4 | 15 |
| E06 | 277 | 26 | 265 | 26 | 逆 | 2 | 19 | 26 | W14 | 243 | 23 | 248 | 23 | 逆 | 10 | 2 | 12 |
| E07 | 195 | 24 | 195 | 24 | 逆 | 10 | 10 | 12 | W15 | 33 | 15 | 24 | 15 | 逆 | 3 | 117 | 120 |
| E08 | 115 | 10 | 103 | 10 | 逆 | 55 | 82 | 45 | W16 | 221 | 24 | 215 | 24 | 逆 | 8 | 0 | 15 |
| E09 | 214 | 36 | 247 | 31 | 逆 | 24 | 49 | 6 | W17 | 232 | 35 | 226 | 35 | 逆 | 3 | 8 | 22 |
| E10 | 299 | 28 | 309 | 28 | 逆 | 24 | 13 | 65 | W18 | 214 | 42 | 212 | 42 | 逆 | 5 | 29 | 48 |
| E11 | 91 | 21 | 129 | 17 | 逆 | 24 | 34 | 3 | W19 | 63 | 25 | 78 | 24 | 逆 | 12 | 80 | 43 |
| E12 | 324 | 37 | 335 | 36 | 逆 | 19 | 29 | 82 | W20 | 186 | 30 | 171 | 29 | 逆 | 25 | 1 | 25 |
| E13 | 307 | 12 | 233 | 3 | 右横ずれ | 46 | 43 | 17 | W21 | 254 | 36 | 218 | 30 | 逆 | 23 | 56 | 25 |
| E14 | 253 | 23 | 264 | 23 | 逆 | 18 | 1 | 27 | W22 | 200 | 41 | 204 | 41 | 逆 | 5 | 35 | 50 |
| E15 | 233 | 10 | 253 | 9 | 逆 | 21 | 20 | 44 | W23 | 234 | 35 | 212 | 33 | 逆 | 16 | 25 | 34 |
| E16 | 7 | 20 | 17 | 20 | 逆 | 23 | 80 | 148 | W24 | 199 | 23 | 216 | 22 | 逆 | 6 | 25 | 4 |
| E17 | 329 | 33 | 14 | 25 | 逆 | 51 | 66 | 122 | W25 | 29 | 10 | 52 | 9 | 逆 | 53 | 156 | 107 |
| E18 | 64 | 3 | 345 | 1 | 右横ずれ | 123 | 119 | 176 | W26 | 233 | 47 | 217 | 46 | 逆 | 9 | 23 | 44 |
| E19 | 250 | 26 | 230 | 25 | 逆 | 11 | 30 | 8 | W27 | 25 | 53 | 237 | 53 | 逆 | 5 | 31 | 38 |
| E20 | 300 | 39 | 321 | 37 | 逆 | 29 | 14 | 68 | W28 | 228 | 39 | 212 | 38 | 逆 | 12 | 8 | 40 |
| E21 | 220 | 18 | 225 | 18 | 逆 | 2 | 7 | 6 | W29 | 233 | 35 | 242 | 35 | 逆 | 9 | 3 | 9 |
| E22 | 256 | 29 | 254 | 29 | 逆 | 6 | 18 | 11 | W30 | 199 | 20 | 185 | 19 | 逆 | 23 | 8 | 20 |
| E23 | 71 | 23 | 47 | 21 | 逆 | 26 | 111 | 73 | W31 | 219 | 38 | 232 | 37 | 逆 | 8 | 29 | 24 |
| E25 | 248 | 30 | 231 | 29 | 逆 | 9 | 30 | 11 | W32Ave | 237 | 28 | 226 | 24 | 逆 | 8 | 17 | 14 |
| E26 | 221 | 27 | 219 | 27 | 逆 | 4 | 6 | 16 | W33 | 101 | 9 | 145 | 6 | 逆 | 5 | 47 | 3 |
| E27 | 16 | 23 | 39 | 21 | 逆 | 31 | 95 | 105 | W34 | 206 | 25 | 220 | 24 | 逆 | 6 | 25 | 3 |
| E28 | 270 | 30 | 261 | 30 | 逆 | 3 | 23 | 19 | W35Ave | 268 | 28 | 261 | 28 | 逆 | 5 | 20 | 20 |
| E29Ave | 241 | 21 | 219 | 20 | 逆 | 16 | 25 | 12 | W36 | 303 | 9 | 290 | 9 | 逆 | 20 | 23 | 81 |
| E30 | 220 | 23 | 222 | 23 | 逆 | 1 | 7 | 6 | W37 | 221 | 12 | 263 | 9 | 逆 | 38 | 40 | 54 |
| E31 | 229 | 30 | 233 | 30 | 逆 | 4 | 5 | 10 | W38 | 177 | 31 | 171 | 31 | 逆 | 18 | 4 | 1 |
| E32 | 233 | 32 | 245 | 31 | 逆 | 12 | 6 | 2 | W39 | 223 | 27 | 238 | 26 | 逆 | 12 | 19 | 1 |
| E34 | 220 | 35 | 256 | 30 | 逆 | 29 | 45 | 3 | W40 | 158 | 30 | 144 | 29 | 逆 | 28 | 17 | 13 |
| E35 | 254 | 23 | 223 | 20 | 逆 | 21 | 38 | 12 | W41 | 201 | 30 | 152 | 21 | 逆 | 53 | 27 | 70 |
| E36 | 297 | 27 | 295 | 27 | 逆 | 13 | 2 | 54 | W42 | 179 | 10 | 144 | 8 | 逆 | 58 | 53 | 35 |
| E37 | 200 | 32 | 180 | 30 | 逆 | 25 | 3 | 46 | W43 | 296 | 21 | 295 | 21 | 逆 | 17 | 8 | 60 |
| E38 | 279 | 9 | 236 | 7 | 逆 | 20 | 23 | 24 | W44 | 190 | 13 | 208 | 12 | 逆 | 2 | 11 | 19 |
| E39 | 291 | 10 | 261 | 9 | 逆 | 3 | 5 | 47 | W45 | 139 | 32 | 149 | 32 | 逆 | 6 | 11 | 31 |
| E40 | 269 | 47 | 264 | 47 | 逆 | 7 | 40 | 14 | W46 | 208 | 29 | 184 | 27 | 逆 | 27 | 5 | 44 |
| E41 | 115 | 47 | 144 | 43 | 逆 | 14 | 16 | 38 | W47 | 208 | 28 | 206 | 28 | 逆 | 8 | 13 | 23 |
| E42 | 319 | 20 | 7 | 14 | 逆 | 66 | 74 | 136 | W48 | 179 | 25 | 174 | 25 | 逆 | 19 | 0 | 4 |
| E43 | 36 | 20 | 24 | 20 | 逆 | 5 | 102 | 107 | W49 | 228 | 43 | 191 | 37 | 逆 | 28 | 23 | 62 |
| E44 | 191 | 24 | 241 | 16 | 逆 | 36 | 56 | 38 | W50 | 244 | 35 | 198 | 26 | 逆 | 35 | 59 | 45 |
| E45 | 32 | 24 | 333 | 13 | 逆 | 51 | 33 | 151 | W51 | 154 | 21 | 133 | 20 | 逆 | 40 | 36 | 11 |
| E46 | 341 | 38 | 323 | 37 | 逆 | 7 | 20 | 74 | W52 | 209 | 30 | 193 | 29 | 逆 | 19 | 3 | 39 |
| E47 | 259 | 38 | 231 | 35 | 逆 | 14 | 50 | 13 | W53 | 147 | 20 | 182 | 17 | 逆 | 12 | 11 | 39 |
| E48 | 268 | 18 | 218 | 12 | 逆 | 35 | 50 | 12 | W54 | 139 | 7 | 113 | 6 | 逆 | 74 | 83 | 49 |
| E49 | 313 | 50 | 311 | 50 | 逆 | 8 | 4 | 57 | W55 | 138 | 14 | 133 | 14 | 逆 | 34 | 44 | 14 |
| E50 | 136 | 12 | 171 | 10 | 逆 | 1 | 10 | 20 | W56 | 132 | 32 | 138 | 32 | 逆 | 9 | 21 | 22 |
| E51 | 186 | 8 | 219 | 7 | 逆 | 10 | 14 | 36 | W57 | 61 | 20 | 73 | 20 | 逆 | 9 | 111 | 54 |
| W01 | 238 | 37 | 240 | 37 | 逆 | 5 | 12 | 12 | W58 | 103 | 18 | 148 | 13 | 逆 | 24 | 20 | 17 |
| W02 | 283 | 28 | 271 | 27 | 逆 | 3 | 17 | 30 | W59 | 236 | 28 | 245 | 28 | 逆 | 11 | 2 | 3 |
| W03 | 23 | 9 | 40 | 9 | 逆 | 59 | 143 | 124 | N01 | 237 | 35 | 251 | 34 | 逆 | 15 | 1 | 1 |
| W04 | 261 | 31 | 262 | 31 | 逆 | 10 | 18 | 17 | N02 | 197 | 29 | 232 | 24 | 逆 | 23 | 48 | 10 |
| W05 | 263 | 23 | 235 | 21 | 逆 | 15 | 35 | 1 | N04 | 264 | 40 | 273 | 40 | 逆 | 16 | 22 | 21 |
| W06 | 237 | 20 | 249 | 20 | 逆 | 14 | 9 | 19 | N03 | 126 | 32 | 101 | 30 | 逆 | 35 | 52 | 10 |
| W07 | 357 | 21 | 81 | 2 | 左横ずれ | 98 | 143 | 105 | E33Ave | 230 | 31 | 224 | 29 | 逆 | 5 | 6 | 19 |
| W08 | 161 | 3 | 133 | 3 | 逆 | 80 | 82 | 43 | | | | | | | | | |

最適解の応力場

σ1軸: 方位角 40.5°, 伏角 6.5°
σ3軸: 方位角 232°, 伏角 83°
応力比(Φ): 0.89

①の応力場

σ1軸: 方位角 320°, 伏角 0°
σ3軸: 方位角 230°, 伏角 62°
応力比(Φ): 0.40

②の応力場

σ1軸: 方位角 270°, 伏角 0°
σ3軸: 方位角 180°, 伏角 47°
応力比(Φ): 0.40

ミスフィット角20° 以上

どの応力場に対してもミスフィット角の大きなデータが多く、変状弱面の変位は一定の応力場によるものではないと考えられる。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(8/21)

(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(1/3)

: 試料採取位置(Ts-1トレンチ付近)

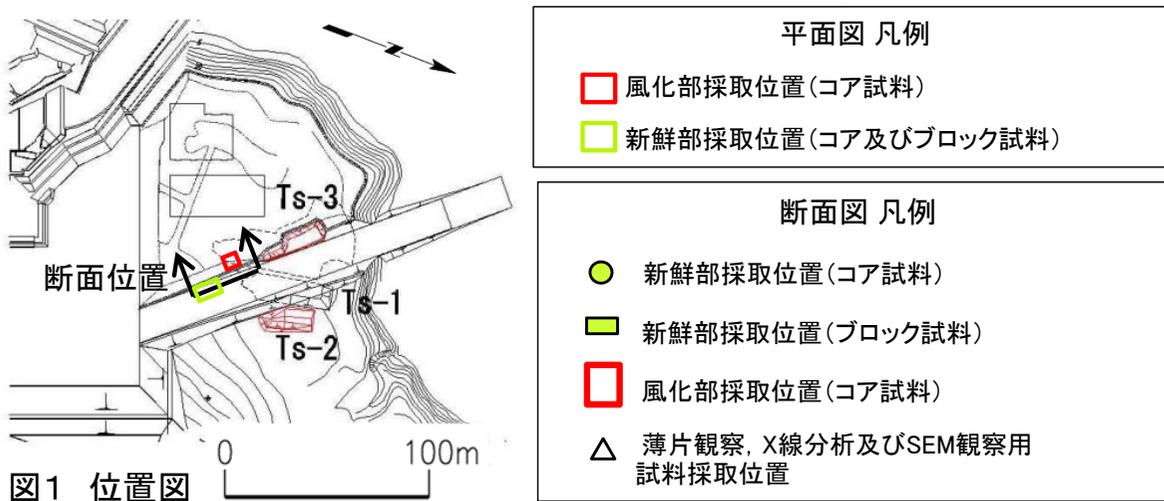
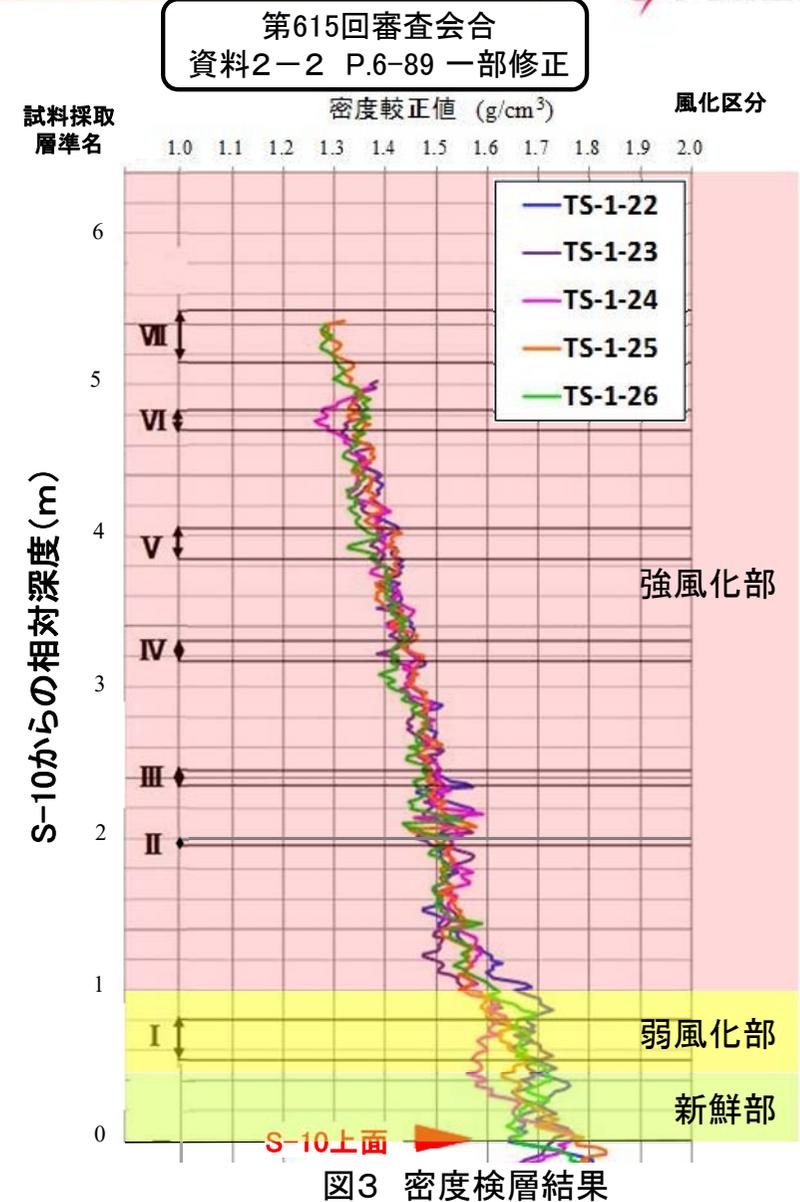
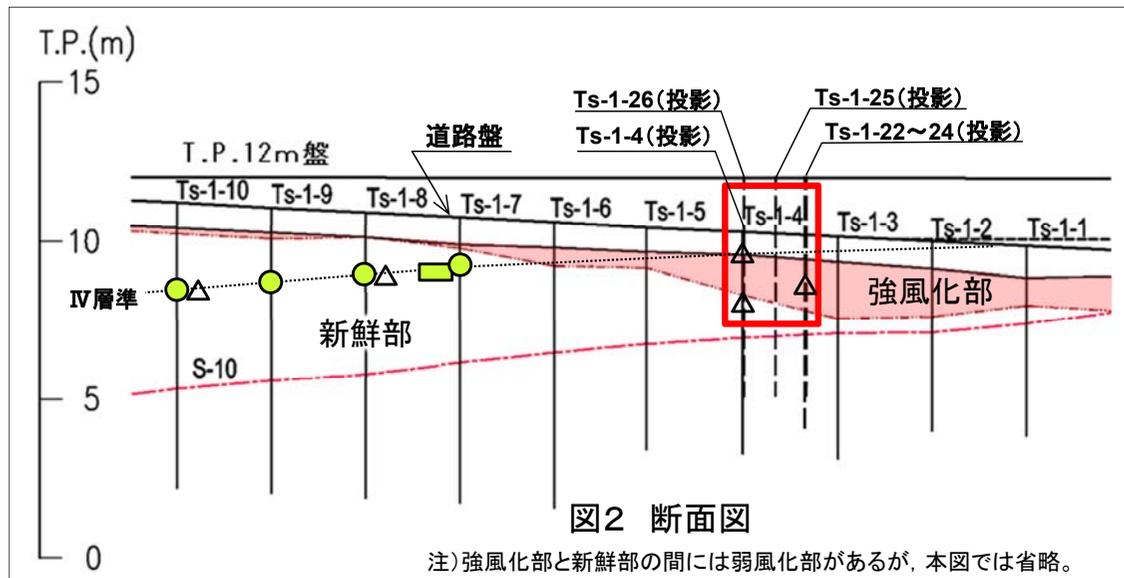


図1 位置図



- 変状弱面の形成のメカニズムの検討のため、変状が認められたTs-1トレンチ付近から、シームS-10上盤の淡灰色火山礫凝灰岩の新鮮部(9試料)、弱風化部(5試料)及び強風化部(28試料)を採取した(図1, 2)。
- 風化部については、シームS-10上面を基点として下位から風化程度に応じてI~VIIの層準(I層準:弱風化部, II~VII層準:強風化部)を設定してコア試料を採取した(図3)。新鮮部の試料はIV層準を代表としてコア試料及びブロック試料を採取した(図2)。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(9/21)

(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(2/3)

: X線回折チャート(Ts-1トレンチ付近)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-93 再掲

風化による鉱物の変化

Caイオン交換全岩不定方位試料

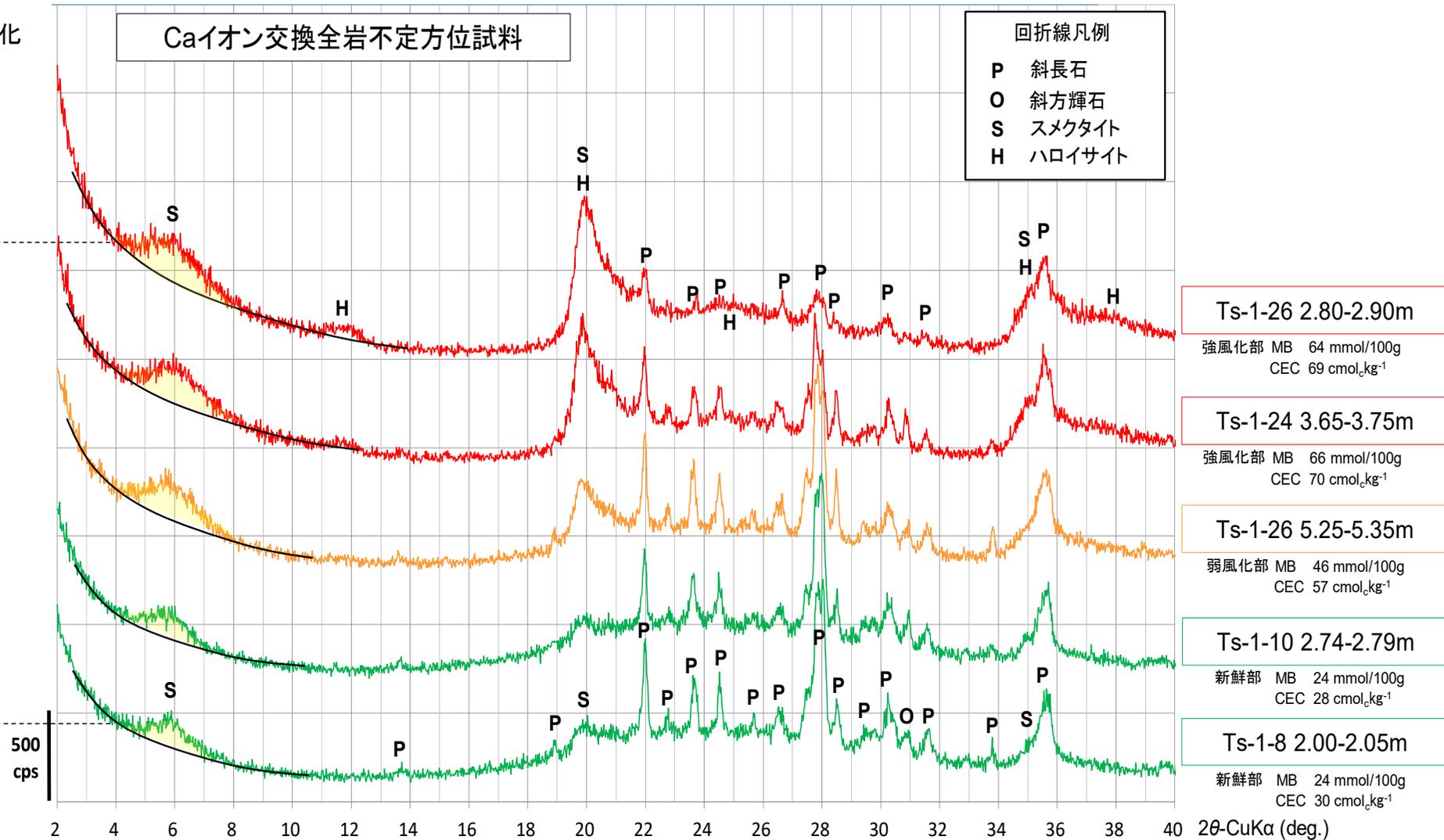
回折線凡例

P 斜長石
O 斜方輝石
S スメクタイト
H ハロイサイト

スメクタイト

ハロイサイト

斜長石



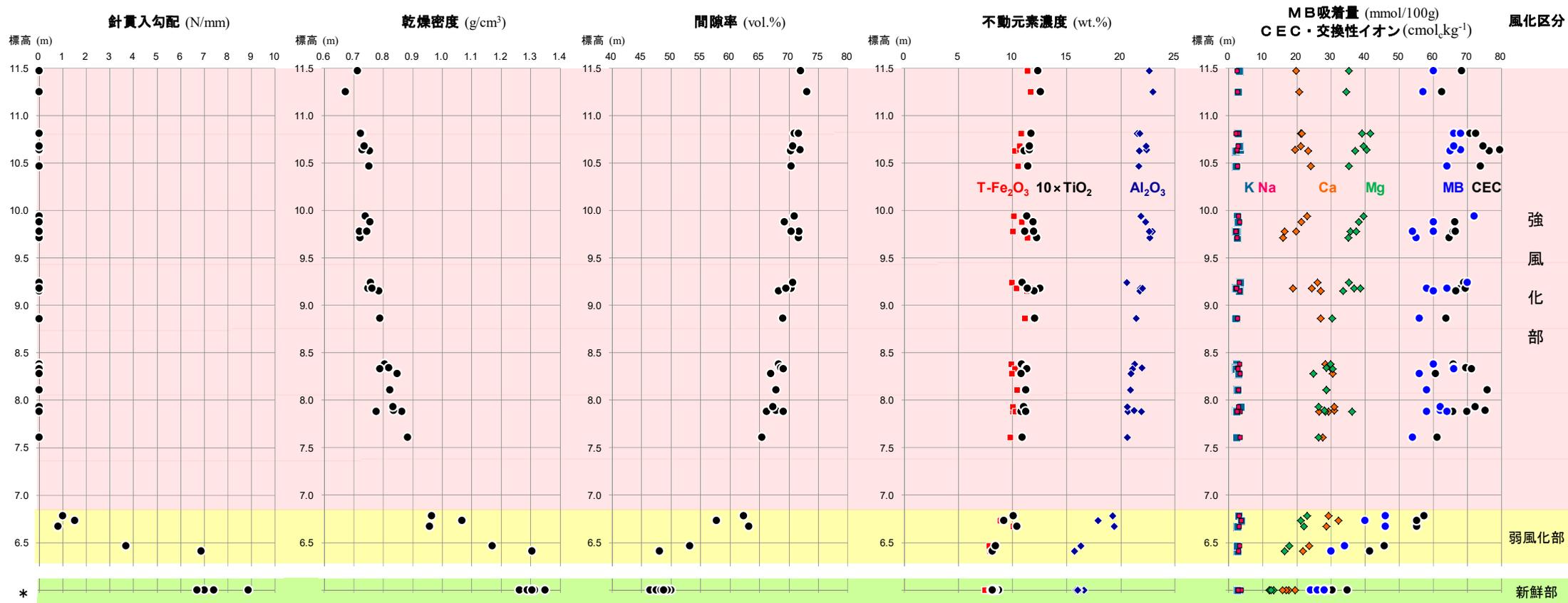
- ・ スメクタイトの底面反射の強度は、新鮮部から強風化部にかけて増加する。
- ・ ハロイサイトの底面反射は強風化部で出現し、その強度は浅部に向かって増加する。
- ・ 斜長石の回折線の強度は風化に伴って低下し、溶解傾向にある。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(10/21)



(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(3/3)

: 針貫入勾配, 乾燥密度, 不動元素濃度, MB, CEC(Ts-1トレンチ付近)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-100 再掲

*: 新鮮部試料の採取位置・標高はP.111の断面図参照

注) 全岩化学分析結果はP.117, 密度試験はP.118参照

- 針貫入勾配は新鮮部から強風化部下部にかけて低下し, 強風化部でほぼ0 N/mmとなり, 岩石はほとんど強度を失っている。
- 新鮮部から強風化部上部にかけて, 乾燥密度は減少し, 間隙率は増加する。
- 不動元素濃度は, 新鮮部から強風化部下部にかけて増加するが, 強風化部中での変化は少ない。
- MB(メチレンブルー)吸着量及びCEC(陽イオン交換容量)は, 新鮮部から強風化部下部にかけて増加するが, 強風化部中では変化しない。スメクタイトの交換性陽イオンは, Ca型からMg型へ変化する。

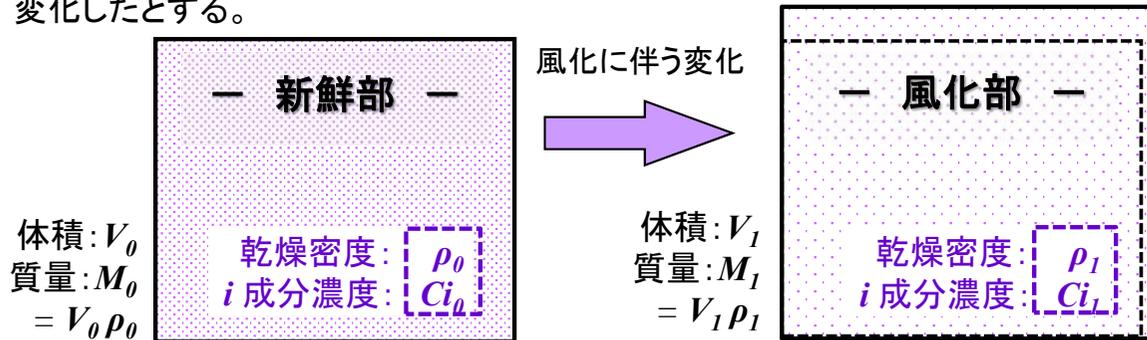
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(11/21)

(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(1/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-96 再掲

：風化の進行と不動元素の濃度

風化に伴って岩石の体積，乾燥密度，化学成分の濃度が下図に示すように変化したとする。



風化前後の付加や溶脱が生じていない不動元素 i^* の総量は等しいため，次式が成り立つ (Grant (1986)⁷⁾)。

$$M_0 Ci_0^* = M_1 Ci_1^*$$

2種の不動元素 a, b が存在する場合には，

$$M_0 Ca_0^* = M_1 Ca_1^*$$

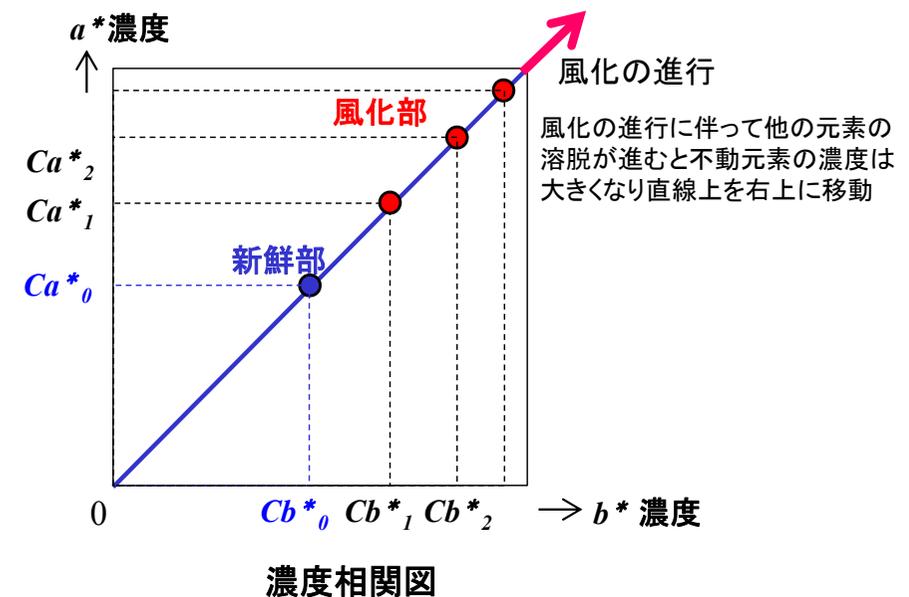
$$M_0 Cb_0^* = M_1 Cb_1^*$$

したがって，

$$\frac{Ca_1^*}{Ca_0^*} = \frac{Cb_1^*}{Cb_0^*} \left(= \frac{M_0}{M_1} \right) \quad \dots\dots ①$$

$$①式を变形すると \quad Ca_1^* = \frac{Ca_0^*}{Cb_0^*} \cdot Cb_1^* \quad \dots\dots ②$$

横軸に b^* の濃度，縦軸に a^* の濃度をとって2元素間の濃度相関図を作成すると，右図に示すように，不動元素の風化部のプロットは新鮮部のプロットと原点を通る直線上に分布する。



- 新鮮部及び風化部の濃度分析値に基づいて2元素間の濃度相関図を作成する。
- 2元素とも不動元素の場合には，風化の進行に伴って新鮮部における濃度比を保ったまま濃度が増大し，相関図は原点を通る直線上の分布となる。

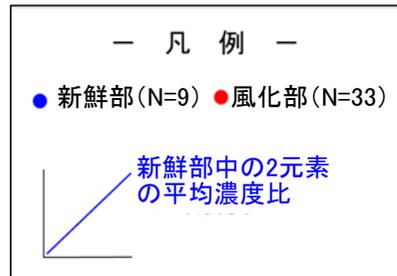
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(12/21)



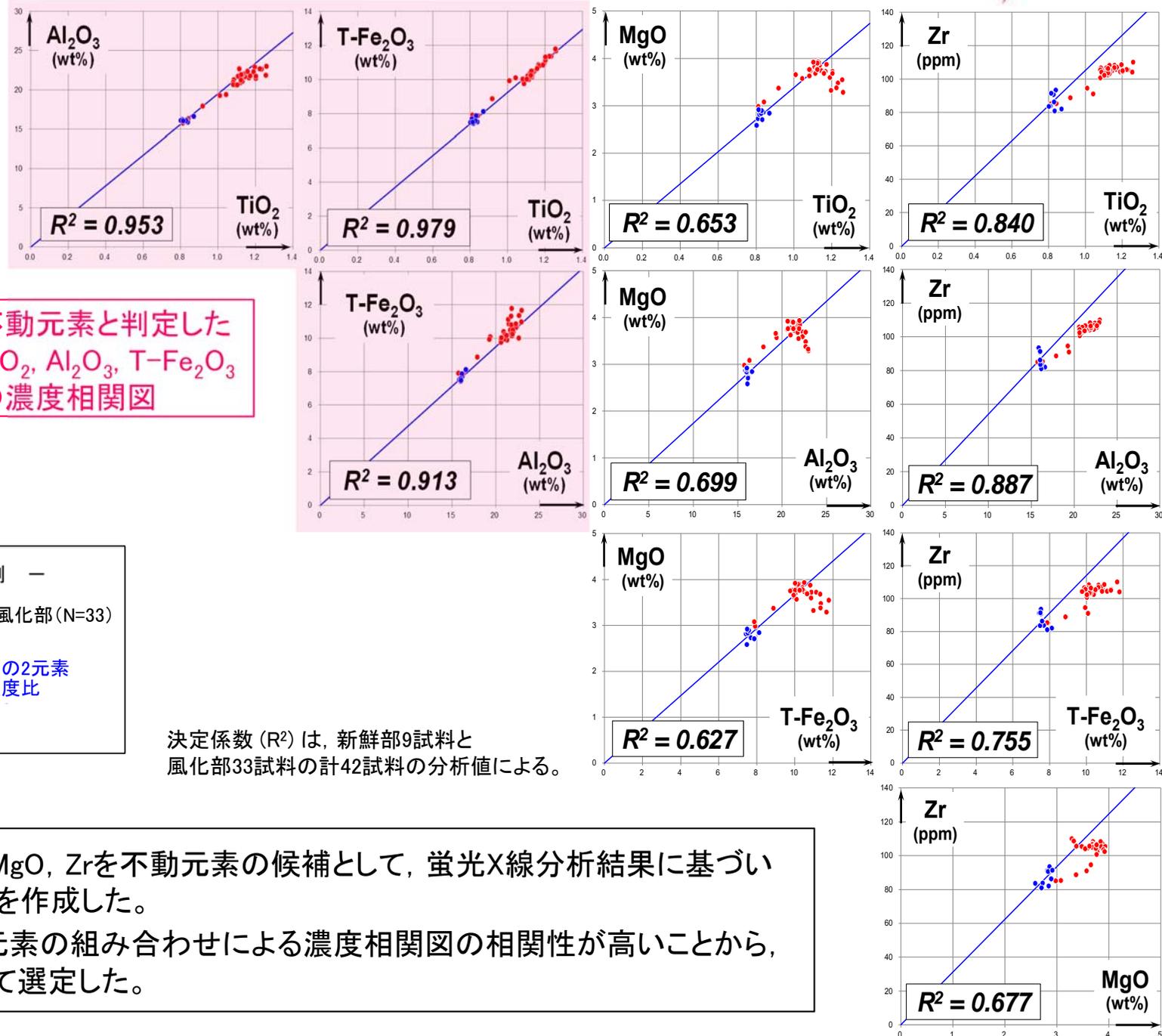
(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(2/6) :不動元素の選定 (Ts-1トレンチ付近)

注) 全岩化学分析結果はP.117参照

不動元素と判定した
TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃
の濃度相関図



決定係数 (R²) は、新鮮部9試料と風化部33試料の計42試料の分析値による。



- TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃, MgO, Zrを不動元素の候補として、蛍光X線分析結果に基づいて2元素間の濃度相関図を作成した。
- TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃の3元素の組み合わせによる濃度相関図の相関性が高いことから、Ti, Al, Fe を不動元素として選定した。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(13/21)

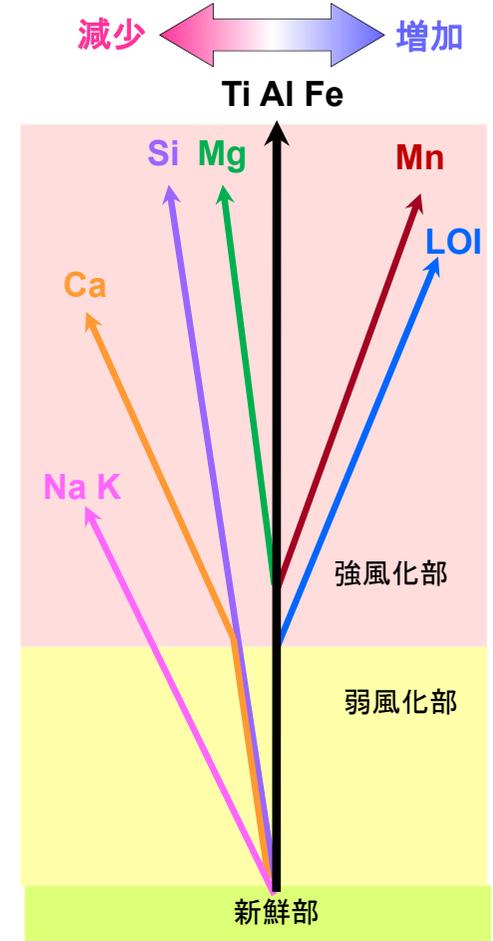
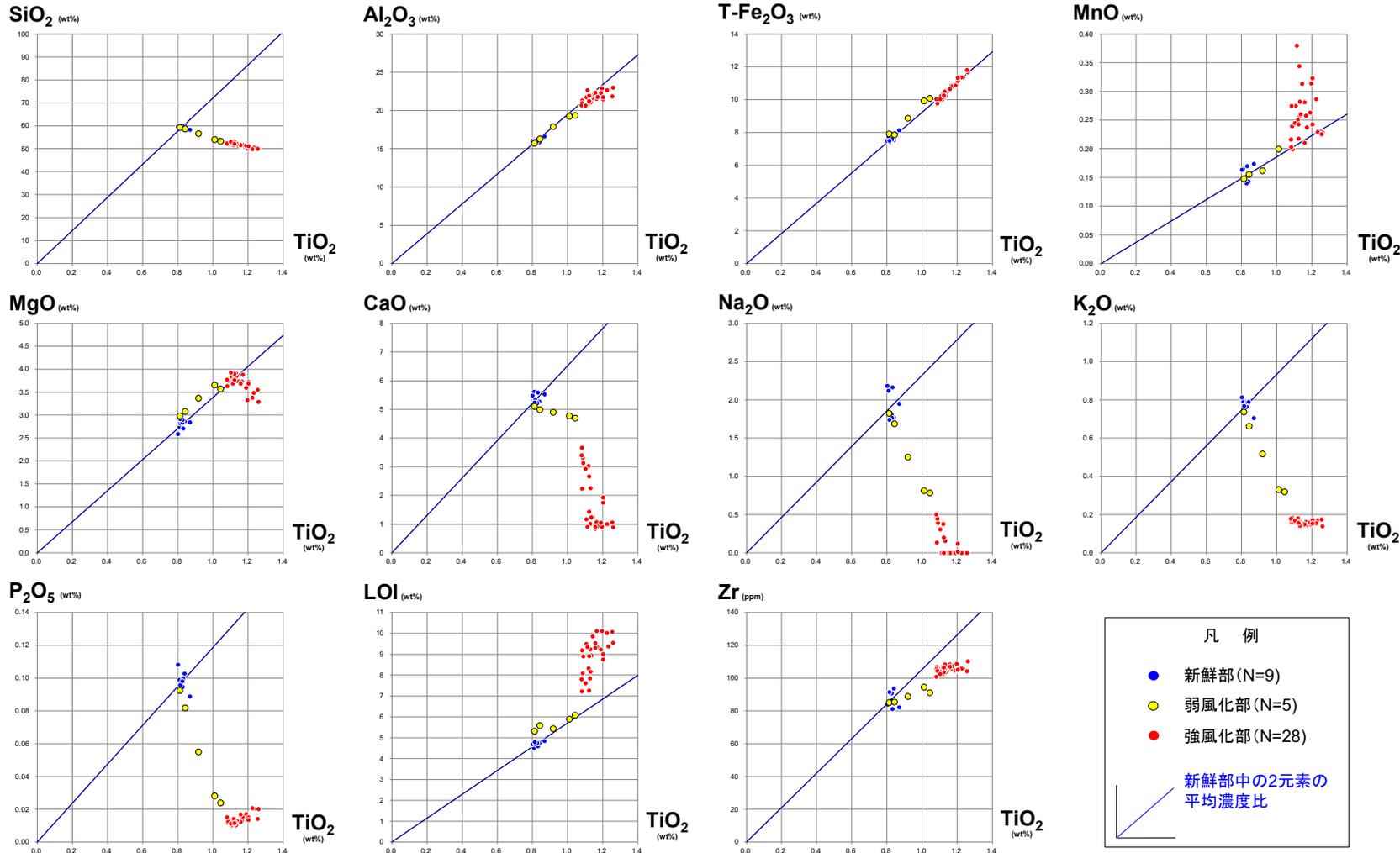


(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(3/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-98 再掲

:風化による化学組成の変化(Ts-1トレンチ付近)

注) 全岩化学分析結果はP.117参照



風化に伴うTi, Al, Feの濃度変化に対する他の元素の相対的濃度変化

- 不動元素(Ti)に対する濃度相関図を作成して風化による岩石の化学組成の変化について整理した。
- 弱風化部では、新鮮部に対してMg, Mn, LOI(強熱減量)の増減がほとんどなく、SiとCa, NaとKがそれぞれほぼ同じ比率で減少する。
- 強風化部では、弱風化部と同様の元素の減少に加えてMgの減少も発生し、特にCaは減少が加速する。一方、Mn及びLOIは増加が認められる。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(14/21)



(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(4/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-99 再掲

全岩化学分析結果一覧表(Ts-1トレンチ付近)

| 風化区分 | 試料深度・標高 | | | | | | | XRF分析結果一覧表 (LOI加えた重量合計を100%として標準化) ND: 定量限界以下 | | | | | | | | | | | | | | | | XRF分析結果一覧表 (標準化前) ND: 定量限界以下 | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|---|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|--------|--------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| | ボーリング孔名/ ブロック試料名 | 採取深度 | 層準 | 平均 | 孔口 | 試料 | 層準別 | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | LOI | Zr | total | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | LOI | Zr | total | | |
| | | | | 深度 | 標高 | 標高 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 平均標高 | wt% |
| 強風化部 | Ts-1-22 | 1.20 | - | 1.30 | VII | 1.25 | 12.06 | 10.81 | 11.18 | 51.12 | 1.17 | 21.50 | 10.86 | 0.26 | 3.72 | 1.07 | ND | 0.16 | 0.01 | 10.11 | 106 | 100.00 | 54.34 | 1.24 | 22.86 | 11.55 | 0.27 | 3.96 | 1.14 | ND | 0.17 | 0.01 | 10.74 | 113 | 106.30 |
| | Ts-1-25 | 0.57 | - | 0.65 | | 0.61 | 12.08 | 11.47 | | 50.51 | 1.23 | 22.63 | 11.36 | 0.23 | 3.48 | 0.99 | ND | 0.17 | 0.02 | 9.36 | 105 | 100.00 | 53.45 | 1.30 | 23.95 | 12.02 | 0.24 | 3.68 | 1.05 | ND | 0.18 | 0.02 | 9.91 | 112 | 105.82 |
| | Ts-1-26 | 0.75 | - | 0.81 | | 0.78 | 12.03 | 11.25 | | 49.98 | 1.26 | 22.98 | 11.67 | 0.23 | 3.29 | 0.89 | ND | 0.14 | 0.02 | 9.54 | 110 | 100.00 | 52.98 | 1.34 | 24.35 | 12.37 | 0.24 | 3.48 | 0.94 | ND | 0.15 | 0.02 | 10.11 | 117 | 106.00 |
| | Ts-1-22 | 1.55 | - | 1.63 | VI | 1.59 | 12.06 | 10.47 | 10.65 | 51.40 | 1.14 | 21.66 | 10.49 | 0.31 | 3.73 | 1.24 | ND | 0.15 | 0.01 | 9.84 | 105 | 100.00 | 54.15 | 1.21 | 22.82 | 11.05 | 0.33 | 3.93 | 1.30 | ND | 0.16 | 0.01 | 10.37 | 111 | 105.35 |
| | Ts-1-23 | 1.35 | - | 1.45 | | 1.40 | 12.03 | 10.63 | | 52.02 | 1.11 | 21.73 | 10.21 | 0.27 | 3.82 | 1.17 | ND | 0.16 | 0.01 | 9.49 | 105 | 100.00 | 54.86 | 1.17 | 22.92 | 10.77 | 0.29 | 4.03 | 1.23 | ND | 0.17 | 0.01 | 10.01 | 111 | 105.46 |
| | Ts-1-24 | 1.35 | - | 1.45 | | 1.40 | 12.04 | 10.64 | | 51.33 | 1.16 | 22.40 | 10.66 | 0.21 | 3.70 | 0.85 | ND | 0.14 | 0.01 | 9.52 | 108 | 100.00 | 53.77 | 1.21 | 23.47 | 11.17 | 0.22 | 3.87 | 0.89 | ND | 0.15 | 0.01 | 9.97 | 113 | 104.75 |
| | Ts-1-25 | 1.22 | - | 1.32 | V | 1.27 | 12.08 | 10.81 | 9.82 | 51.72 | 1.17 | 21.77 | 10.81 | 0.24 | 3.88 | 0.92 | ND | 0.15 | 0.02 | 9.31 | 107 | 100.00 | 54.47 | 1.23 | 22.93 | 11.39 | 0.25 | 4.08 | 0.97 | ND | 0.15 | 0.02 | 9.81 | 113 | 105.32 |
| | Ts-1-26 | 1.30 | - | 1.40 | | 1.35 | 12.03 | 10.68 | | 51.53 | 1.16 | 22.32 | 10.64 | 0.28 | 3.69 | 0.90 | ND | 0.15 | 0.02 | 9.30 | 107 | 100.00 | 54.40 | 1.22 | 23.56 | 11.23 | 0.30 | 3.89 | 0.95 | ND | 0.16 | 0.02 | 9.82 | 113 | 105.56 |
| | Ts-1-22 | 2.30 | - | 2.40 | | 2.35 | 12.06 | 9.71 | | 49.89 | 1.22 | 22.66 | 11.36 | 0.29 | 3.38 | 1.00 | ND | 0.16 | 0.02 | 10.01 | 106 | 100.00 | 53.09 | 1.30 | 24.12 | 12.09 | 0.30 | 3.59 | 1.07 | ND | 0.17 | 0.02 | 10.66 | 112 | 106.43 |
| | Ts-1-23 | 2.20 | - | 2.30 | IV | 2.25 | 12.03 | 9.78 | 9.82 | 50.09 | 1.20 | 22.92 | 10.97 | 0.31 | 3.33 | 0.90 | ND | 0.15 | 0.01 | 10.10 | 109 | 100.00 | 53.17 | 1.27 | 24.33 | 11.64 | 0.33 | 3.53 | 0.96 | ND | 0.16 | 0.02 | 10.73 | 115 | 106.15 |
| | Ts-1-24 | 2.05 | - | 2.15 | | 2.10 | 12.04 | 9.94 | | 52.35 | 1.13 | 21.84 | 10.14 | 0.26 | 3.84 | 1.01 | ND | 0.16 | 0.01 | 9.23 | 108 | 100.00 | 54.92 | 1.19 | 22.91 | 10.64 | 0.27 | 4.03 | 1.06 | ND | 0.17 | 0.01 | 9.69 | 114 | 104.91 |
| | Ts-1-25 | 2.15 | - | 2.25 | | 2.20 | 12.08 | 9.88 | | 51.34 | 1.19 | 22.29 | 10.86 | 0.26 | 3.59 | 1.06 | ND | 0.16 | 0.02 | 9.22 | 104 | 100.00 | 54.19 | 1.26 | 23.53 | 11.46 | 0.28 | 3.79 | 1.11 | ND | 0.17 | 0.02 | 9.73 | 110 | 105.55 |
| | Ts-1-26 | 2.20 | - | 2.30 | 2.25 | 12.03 | 9.78 | 51.72 | 1.11 | 22.65 | 10.01 | 0.38 | 3.69 | 0.91 | ND | 0.16 | 0.01 | 9.34 | 107 | 100.00 | 54.46 | 1.17 | 23.85 | 10.54 | 0.40 | 3.88 | 0.96 | ND | 0.17 | 0.01 | 9.84 | 112 | 105.30 | | |
| | Ts-1-22 | 3.15 | - | 3.25 | III | 3.20 | 12.06 | 8.86 | 9.12 | 50.93 | 1.20 | 21.44 | 11.13 | 0.32 | 3.72 | 1.93 | 0.12 | 0.17 | 0.01 | 9.01 | 104 | 100.00 | 53.72 | 1.27 | 22.61 | 11.74 | 0.34 | 3.92 | 2.04 | 0.13 | 0.18 | 0.02 | 9.50 | 110 | 105.48 |
| | Ts-1-23 | 2.80 | - | 2.90 | | 2.85 | 12.03 | 9.18 | | 50.03 | 1.26 | 21.83 | 11.79 | 0.23 | 3.55 | 1.06 | ND | 0.17 | 0.01 | 10.06 | 104 | 100.00 | 52.81 | 1.33 | 23.05 | 12.45 | 0.24 | 3.74 | 1.12 | ND | 0.18 | 0.01 | 10.63 | 110 | 105.57 |
| | Ts-1-24 | 2.75 | - | 2.85 | | 2.80 | 12.04 | 9.24 | | 51.86 | 1.09 | 20.57 | 9.94 | 0.20 | 3.74 | 3.13 | 0.39 | 0.16 | 0.01 | 8.90 | 106 | 100.00 | 54.61 | 1.15 | 21.67 | 10.47 | 0.21 | 3.94 | 3.30 | 0.41 | 0.17 | 0.01 | 9.37 | 112 | 105.31 |
| | Ts-1-25 | 2.88 | - | 2.98 | II | 2.93 | 12.08 | 9.15 | 8.29 | 51.13 | 1.20 | 21.74 | 11.33 | 0.24 | 3.68 | 1.74 | 0.01 | 0.15 | 0.01 | 8.75 | 105 | 100.00 | 53.41 | 1.26 | 22.71 | 11.83 | 0.25 | 3.85 | 1.82 | 0.01 | 0.16 | 0.01 | 9.14 | 110 | 104.46 |
| | Ts-1-26 | 2.80 | - | 2.90 | | 2.85 | 12.03 | 9.18 | | 52.03 | 1.14 | 22.00 | 10.38 | 0.26 | 3.85 | 1.24 | ND | 0.15 | 0.01 | 8.93 | 105 | 100.00 | 54.63 | 1.19 | 23.11 | 10.90 | 0.27 | 4.05 | 1.30 | ND | 0.15 | 0.01 | 9.38 | 111 | 105.00 |
| | Ts-1-22 | 3.90 | - | 4.00 | | 3.95 | 12.06 | 8.11 | | 51.64 | 1.12 | 20.90 | 10.40 | 0.25 | 3.78 | 3.02 | 0.37 | 0.18 | 0.01 | 8.31 | 102 | 100.00 | 53.88 | 1.17 | 21.81 | 10.85 | 0.26 | 3.94 | 3.15 | 0.39 | 0.19 | 0.01 | 8.67 | 107 | 104.35 |
| | Ts-1-23 | 3.60 | - | 3.70 | I | 3.65 | 12.03 | 8.38 | 7.84 | 51.98 | 1.08 | 21.28 | 9.89 | 0.27 | 3.76 | 2.24 | 0.13 | 0.16 | 0.01 | 9.18 | 107 | 100.00 | 54.34 | 1.13 | 22.25 | 10.35 | 0.29 | 3.93 | 2.34 | 0.14 | 0.17 | 0.01 | 9.59 | 111 | 104.55 |
| Ts-1-24 | 3.65 | - | 3.75 | 3.70 | | 12.04 | 8.34 | 52.73 | | 1.13 | 21.94 | 10.49 | 0.34 | 3.93 | 1.44 | ND | 0.14 | 0.01 | 7.83 | 105 | 100.00 | 54.74 | 1.17 | 22.77 | 10.89 | 0.36 | 4.08 | 1.49 | ND | 0.15 | 0.01 | 8.13 | 109 | 103.80 | |
| Ts-1-25 | 3.70 | - | 3.80 | 3.75 | | 12.08 | 8.33 | 52.64 | | 1.13 | 21.08 | 10.23 | 0.28 | 3.91 | 2.25 | 0.16 | 0.14 | 0.01 | 8.16 | 103 | 100.00 | 54.79 | 1.18 | 21.94 | 10.65 | 0.29 | 4.07 | 2.35 | 0.16 | 0.15 | 0.01 | 8.49 | 108 | 104.09 | |
| Ts-1-26 | 3.70 | - | 3.80 | 3.75 | 12.03 | 8.28 | 52.65 | 1.08 | 20.96 | 9.95 | 0.20 | 3.63 | 3.66 | 0.46 | 0.17 | 0.01 | 7.21 | 106 | 100.00 | 54.41 | 1.12 | 21.66 | 10.28 | 0.21 | 3.75 | 3.78 | 0.48 | 0.18 | 0.02 | 7.45 | 109 | 103.34 | | | |
| Ts-1-22 | 4.40 | - | 4.50 | I | 4.45 | 12.06 | 7.61 | 6.61 | 52.52 | 1.09 | 20.61 | 9.76 | 0.24 | 3.75 | 3.31 | 0.45 | 0.18 | 0.01 | 8.08 | 104 | 100.00 | 55.03 | 1.14 | 21.60 | 10.23 | 0.25 | 3.93 | 3.46 | 0.47 | 0.19 | 0.01 | 8.46 | 109 | 104.79 | |
| Ts-1-23 | 4.10 | - | 4.20 | | 4.15 | 12.03 | 7.88 | | 52.37 | 1.08 | 20.66 | 10.02 | 0.22 | 3.77 | 3.39 | 0.50 | 0.18 | 0.02 | 7.79 | 101 | 100.00 | 54.45 | 1.12 | 21.48 | 10.42 | 0.22 | 3.92 | 3.53 | 0.52 | 0.19 | 0.02 | 8.10 | 105 | 103.99 | |
| Ts-1-24 | 4.10 | - | 4.20 | | 4.15 | 12.04 | 7.89 | | 53.05 | 1.12 | 21.23 | 10.17 | 0.22 | 3.90 | 2.66 | 0.20 | 0.16 | 0.01 | 7.26 | 104 | 100.00 | 54.84 | 1.16 | 21.95 | 10.51 | 0.22 | 4.03 | 2.75 | 0.21 | 0.17 | 0.01 | 7.51 | 107 | 103.37 | |
| Ts-1-25 | 4.10 | - | 4.20 | 4.15 | 12.08 | 7.93 | 53.05 | 1.10 | 20.63 | 10.02 | 0.25 | 3.92 | 2.93 | 0.31 | 0.17 | 0.01 | 7.61 | 102 | 100.00 | 55.12 | 1.15 | 21.43 | 10.41 | 0.25 | 4.07 | 3.04 | 0.32 | 0.17 | 0.01 | 7.91 | 106 | 103.90 | | | |
| Ts-1-26 | 4.10 | - | 4.20 | 4.15 | 12.03 | 7.88 | 52.19 | 1.12 | 21.92 | 10.25 | 0.24 | 3.76 | 1.43 | ND | 0.16 | 0.01 | 8.90 | 106 | 100.00 | 54.96 | 1.18 | 23.08 | 10.79 | 0.26 | 3.96 | 1.51 | ND | 0.17 | 0.01 | 9.38 | 112 | 105.31 | | | |
| 弱風化部 | Ts-1-22 | 5.60 | - | 5.70 | I | 5.65 | 12.06 | 6.41 | 6.61 | 59.32 | 0.81 | 15.74 | 7.91 | 0.15 | 2.98 | 5.11 | 1.82 | 0.74 | 0.09 | 5.31 | 85 | 100.00 | 60.33 | 0.83 | 16.01 | 8.04 | 0.15 | 3.03 | 5.20 | 1.85 | 0.75 | 0.09 | 5.40 | 87 | 101.69 |
| | Ts-1-23 | 5.53 | - | 5.60 | | 5.57 | 12.03 | 6.47 | | 58.72 | 0.84 | 16.31 | 7.87 | 0.16 | 3.08 | 4.99 | 1.69 | 0.66 | 0.08 | 5.58 | 85 | 100.00 | 59.98 | 0.86 | 16.66 | 8.04 | 0.16 | 3.15 | 5.10 | 1.73 | 0.68 | 0.08 | 5.70 | 87 | 102.14 |
| | Ts-1-24 | 5.32 | - | 5.42 | | 5.37 | 12.04 | 6.67 | | 53.31 | 1.04 | 19.38 | 10.09 | 0.69 | 3.57 | 4.70 | 0.78 | 0.32 | 0.02 | 6.09 | 91 | 100.00 | 54.17 | 1.06 | 19.70 | 10.25 | 0.70 | 3.63 | 4.77 | 0.80 | 0.32 | 0.02 | 6.18 | 93 | 101.62 |
| | Ts-1-25 | 5.25 | - | 5.35 | | 5.30 | 12.08 | 6.78 | | 54.08 | 1.01 | 19.27 | 9.93 | 0.20 | 3.66 | 4.77 | 0.81 | 0.33 | 0.03 | 5.90 | 95 | 100.00 | 54.98 | 1.03 | 19.59 | 10.10 | 0.20 | 3.72 | 4.85 | 0.83 | 0.34 | 0.03 | 6.00 | 96 | 101.67 |
| | Ts-1-26 | 5.25 | - | 5.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(15/21)



(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(5/6): 体積膨張率算定結果一覧表(Ts-1トレンチ付近)

| 風化区分 | 試料深度・標高 | | | | | | | 密度試験関連データ | | | | | | XRF分析関連データ | | | | | | 体積膨張率算定値 | | | | | | |
|---------|---------------------|---------------------------------|------|----------|----------|----------------|-----------------|-------------------|----------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|------|------|
| | ボーリング孔名/ ブロック試料名 | 採取深度 | 層準 | 平均 深度 | 孔口 標高 | 試料 標高 | 層準別 平均 標高 | 湿潤密度 ρt | 含水比 w | 乾燥密度 ρd(=ρ1) | 試料別 乾燥 密度比 | 層準別 乾燥密度 平均 | 層準別 乾燥 密度比 | TiO2 濃度 C1a | TiO2 試料別 濃度比 | Fe2O3 濃度 C1b | Fe2O3 試料別 濃度比 | Al2O3 濃度 C1c | Al2O3 試料別 濃度比 | 試料別 不動元素 濃度比 3元素平均 | 層準別 不動元素 濃度比 3元素平均 | 試料別 (ρ0/ρ1 ÷ C1/C0)-1 × 100 (%) | 層準別 (ρ0/ρ1 ÷ C1/C0)-1 × 100 (%) | II-VII 層準 強風化部 平均 (%) | | |
| | | | | m | m | m | m | g/cm ³ | % | g/cm ³ | ρ0/ρ1 | g/cm ³ | ρ0/ρ1 | wt% | C1a/C0a | wt% | C1b/C0b | wt% | C1c/C0c | C1/C0* | C1/C0* | | | | | |
| 強風化部 | Ts-1-22 | 1.20 | - | 1.30 | VII | 1.25 | 12.06 | 10.81 | 11.18 | 1.374 | 89.1 | 0.727 | 1.793 | 0.704 | 1.851 | 1.17 | 1.41 | 10.86 | 1.42 | 21.50 | 1.34 | 1.39 | 1.45 | 29.1 | 28.0 | 23.3 |
| | Ts-1-25 | 0.57 | - | 0.65 | | 0.61 | 12.08 | 11.47 | | 1.341 | 87.9 | 0.714 | 1.826 | | | 1.23 | 1.49 | 11.36 | 1.49 | 22.63 | 1.41 | 1.46 | | 25.0 | | |
| | Ts-1-26 | 0.75 | - | 0.81 | | 0.78 | 12.03 | 11.25 | | 1.326 | 97.4 | 0.672 | 1.940 | | | 1.26 | 1.52 | 11.67 | 1.53 | 22.98 | 1.43 | 1.49 | | 29.9 | | |
| | Ts-1-22 | 1.55 | - | 1.63 | VI | 1.59 | 12.06 | 10.47 | 10.65 | 1.410 | 87.4 | 0.753 | 1.732 | 0.739 | 1.763 | 1.14 | 1.38 | 10.49 | 1.37 | 21.66 | 1.35 | 1.37 | 1.38 | 26.6 | 27.8 | |
| | Ts-1-23 | 1.35 | - | 1.45 | | 1.40 | 12.03 | 10.63 | | 1.415 | 87.5 | 0.755 | 1.727 | | | 1.11 | 1.34 | 10.21 | 1.34 | 21.73 | 1.35 | 1.34 | | 28.6 | | |
| | Ts-1-24 | 1.35 | - | 1.45 | | 1.40 | 12.04 | 10.64 | | 1.364 | 87.3 | 0.728 | 1.789 | | | 1.16 | 1.40 | 10.66 | 1.40 | 22.40 | 1.39 | 1.40 | | 28.1 | | |
| | Ts-1-25 | 1.22 | - | 1.32 | V | 1.27 | 12.08 | 10.81 | 9.82 | 1.372 | 89.4 | 0.724 | 1.799 | 0.737 | 1.769 | 1.17 | 1.42 | 10.81 | 1.42 | 21.77 | 1.35 | 1.40 | 1.40 | 29.0 | 26.2 | |
| | Ts-1-26 | 1.30 | - | 1.40 | | 1.35 | 12.03 | 10.68 | | 1.353 | 83.6 | 0.737 | 1.769 | | | 1.16 | 1.40 | 10.64 | 1.39 | 22.32 | 1.39 | 1.39 | | 26.9 | | |
| | Ts-1-22 | 2.30 | - | 2.40 | | 2.35 | 12.06 | 9.71 | | 1.296 | 79.4 | 0.722 | 1.804 | | | 1.22 | 1.48 | 11.36 | 1.49 | 22.66 | 1.41 | 1.46 | | 23.6 | | |
| | Ts-1-23 | 2.20 | - | 2.30 | IV | 2.25 | 12.03 | 9.78 | 9.12 | 1.351 | 87.4 | 0.721 | 1.808 | 0.769 | 1.695 | 1.20 | 1.45 | 10.97 | 1.44 | 22.92 | 1.42 | 1.44 | 1.40 | 25.9 | 21.6 | |
| | Ts-1-24 | 2.05 | - | 2.15 | | 2.10 | 12.04 | 9.94 | | 1.378 | 86.4 | 0.739 | 1.763 | | | 1.13 | 1.37 | 10.14 | 1.33 | 21.84 | 1.36 | 1.35 | | 30.5 | | |
| | Ts-1-25 | 2.15 | - | 2.25 | | 2.20 | 12.08 | 9.88 | | 1.400 | 85.1 | 0.756 | 1.723 | | | 1.19 | 1.44 | 10.86 | 1.42 | 22.29 | 1.38 | 1.42 | | 21.7 | | |
| | Ts-1-26 | 2.20 | - | 2.30 | III | 2.25 | 12.03 | 9.78 | 8.29 | 1.376 | 84.7 | 0.745 | 1.749 | 0.817 | 1.595 | 1.11 | 1.35 | 10.01 | 1.31 | 22.65 | 1.41 | 1.36 | 1.33 | 29.1 | 19.9 | |
| | Ts-1-22 | 3.15 | - | 3.25 | | 3.20 | 12.06 | 8.86 | | 1.455 | 84.2 | 0.790 | 1.650 | | | 1.20 | 1.46 | 11.13 | 1.46 | 21.44 | 1.33 | 1.41 | | 16.6 | | |
| | Ts-1-23 | 2.80 | - | 2.90 | | 2.85 | 12.03 | 9.18 | | 1.385 | 84.9 | 0.749 | 1.739 | | | 1.26 | 1.52 | 11.79 | 1.54 | 21.83 | 1.36 | 1.47 | | 18.1 | | |
| | Ts-1-24 | 2.75 | - | 2.85 | II | 2.80 | 12.04 | 9.24 | 7.84 | 1.423 | 88.0 | 0.757 | 1.721 | 0.838 | 1.554 | 1.09 | 1.32 | 9.94 | 1.30 | 20.57 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 32.4 | 18.1 | |
| | Ts-1-25 | 2.88 | - | 2.98 | | 2.93 | 12.08 | 9.15 | | 1.420 | 80.6 | 0.786 | 1.657 | | | 1.20 | 1.45 | 11.33 | 1.48 | 21.74 | 1.35 | 1.43 | | 15.9 | | |
| | Ts-1-26 | 2.80 | - | 2.90 | | 2.85 | 12.03 | 9.18 | | 1.409 | 84.8 | 0.763 | 1.709 | | | 1.14 | 1.37 | 10.38 | 1.36 | 22.00 | 1.37 | 1.37 | | 25.0 | | |
| | Ts-1-22 | 3.90 | - | 4.00 | I | 3.95 | 12.06 | 8.11 | 6.61 | 1.478 | 79.6 | 0.823 | 1.584 | 1.093 | 1.192 | 1.12 | 1.36 | 10.40 | 1.36 | 20.90 | 1.30 | 1.34 | 1.13 | 18.3 | 6.8 | |
| | Ts-1-23 | 3.60 | - | 3.70 | | 3.65 | 12.03 | 8.38 | | 1.450 | 80.2 | 0.805 | 1.619 | | | 1.08 | 1.31 | 9.89 | 1.30 | 21.28 | 1.32 | 1.31 | | 23.6 | | |
| | Ts-1-24 | 3.65 | - | 3.75 | | 3.70 | 12.04 | 8.34 | | 1.485 | 81.1 | 0.820 | 1.589 | | | 1.13 | 1.36 | 10.49 | 1.37 | 21.94 | 1.36 | 1.37 | | 16.3 | | |
| | Ts-1-25 | 3.70 | - | 3.80 | IV | 3.75 | 12.08 | 8.33 | 7.84 | 1.453 | 84.3 | 0.789 | 1.652 | 0.838 | 1.554 | 1.13 | 1.37 | 10.23 | 1.34 | 21.08 | 1.31 | 1.34 | 1.32 | 23.4 | 18.1 | |
| | Ts-1-26 | 3.70 | - | 3.80 | | 3.75 | 12.03 | 8.28 | | 1.526 | 80.1 | 0.847 | 1.538 | | | 1.08 | 1.31 | 9.95 | 1.30 | 20.96 | 1.30 | 1.30 | | 17.9 | | |
| | Ts-1-22 | 4.40 | - | 4.50 | | 4.45 | 12.06 | 7.61 | | 1.552 | 75.8 | 0.883 | 1.476 | | | 1.09 | 1.32 | 9.76 | 1.28 | 20.61 | 1.28 | 1.29 | | 14.3 | | |
| Ts-1-23 | 4.10 | - | 4.20 | I | 4.15 | 12.03 | 7.88 | 6.61 | 1.524 | 76.6 | 0.863 | 1.510 | 1.093 | 1.192 | 1.08 | 1.31 | 10.02 | 1.31 | 20.66 | 1.28 | 1.30 | 1.13 | 16.1 | 6.8 | | |
| Ts-1-24 | 4.10 | - | 4.20 | | 4.15 | 12.04 | 7.89 | | 1.511 | 80.9 | 0.835 | 1.560 | | | 1.12 | 1.36 | 10.17 | 1.33 | 21.23 | 1.32 | 1.34 | | 16.8 | | | |
| Ts-1-25 | 4.10 | - | 4.20 | | 4.15 | 12.08 | 7.93 | | 1.514 | 81.6 | 0.834 | 1.563 | | | 1.10 | 1.33 | 10.02 | 1.31 | 20.63 | 1.28 | 1.31 | | 19.4 | | | |
| Ts-1-26 | 4.10 | - | 4.20 | IV | 4.15 | 12.03 | 7.88 | 7.84 | 1.420 | 82.8 | 0.777 | 1.677 | 0.838 | 1.554 | 1.12 | 1.36 | 10.25 | 1.34 | 21.92 | 1.36 | 1.35 | 1.32 | 23.8 | 18.1 | | |
| Ts-1-22 | 5.60 | - | 5.70 | | 5.65 | 12.06 | 6.41 | | 1.782 | 36.7 | 1.304 | 0.999 | | | 0.81 | 0.98 | 7.91 | 1.04 | 15.74 | 0.98 | 1.00 | | 0.1 | | | |
| Ts-1-23 | 5.53 | - | 5.60 | | 5.57 | 12.03 | 6.47 | | 1.696 | 44.9 | 1.170 | 1.114 | | | 0.84 | 1.02 | 7.87 | 1.03 | 16.31 | 1.01 | 1.02 | | 9.1 | | | |
| Ts-1-24 | 5.32 | - | 5.42 | I | 5.37 | 12.04 | 6.67 | 6.61 | 1.594 | 66.5 | 0.957 | 1.361 | 1.093 | 1.192 | 1.04 | 1.26 | 10.09 | 1.32 | 19.38 | 1.20 | 1.26 | 1.13 | 7.8 | 6.8 | | |
| Ts-1-25 | 5.25 | - | 5.35 | | 5.30 | 12.08 | 6.78 | | 1.603 | 66.1 | 0.965 | 1.350 | | | 1.01 | 1.22 | 9.93 | 1.30 | 19.27 | 1.20 | 1.24 | | 8.9 | | | |
| Ts-1-26 | 5.25 | - | 5.35 | | 5.30 | 12.03 | 6.73 | | 1.660 | 55.4 | 1.068 | 1.220 | | | 0.92 | 1.11 | 8.87 | 1.16 | 17.90 | 1.11 | 1.13 | | 8.2 | | | |
| 新鮮部 | Ts-1-7 | 1.10 | - | 1.20 | IV | 1.15 | 10.74 | 9.59 | — | 1.668 | 32.1 | 1.263 | — | — | 0.87 | — | 8.12 | — | 16.59 | — | — | — | — | — | — | |
| | Ts-1-8 | 2.00 | - | 2.05 | | 2.03 | 10.89 | 8.87 | | 1.743 | 29.2 | 1.349 | | | 0.81 | | 7.69 | | 16.18 | | | | | | | |
| | Ts-1-9 | 2.30 | - | 2.40 | | 2.35 | 11.04 | 8.69 | | 1.651 | 25.9 | 1.311 | | | 0.83 | | 7.87 | | 16.15 | | | | | | | |
| | Ts-1-10 | 2.74 | - | 2.79 | | 2.77 | 11.20 | 8.44 | | 1.689 | 28.9 | 1.310 | | | 0.80 | | 7.48 | | 16.07 | | | | | | | |
| | B01 | (トレンチTs-1から 採取された ブロック試料) | — | — | | 8.8~9.0 m付近 | 1.712 | 31.9 | | 1.298 | 0.82 | 7.43 | | | 16.02 | | | | | | | | | | | |
| | B02 | | | | 1.725 | | 31.4 | 1.313 | 0.84 | 7.52 | 15.86 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B03 | | | | 1.696 | | 31.4 | 1.291 | 0.83 | 7.53 | 16.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B04 | | | | 1.692 | | 31.3 | 1.289 | 0.83 | 7.58 | 16.01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B07 | | | | 1.715 | | 31.4 | 1.305 | 0.81 | 7.49 | 16.03 | | | | | | | | | | | | | | | |

*: C0=(C0a+C0b+C0c)/3

体積膨張率は強風化部
で平均約23%(約18%
~約28%), 弱風化部で
約7%を示す。

審査資料の再チェックを行い、「Ts-1-7孔~Ts-1-26孔の含水比の値」及び「Ts-1-7孔~Ts-1-10孔の孔口標高及び試料標高の値」を修正した。

新鮮部乾燥密度平均(ρ0) 1.303 新鮮部不動元素濃度平均 0.83 C0a 7.63 C0b 16.10 C0c

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(16/21)

(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(6/6):体積膨張率算定結果一覧表(Ts-6法面)

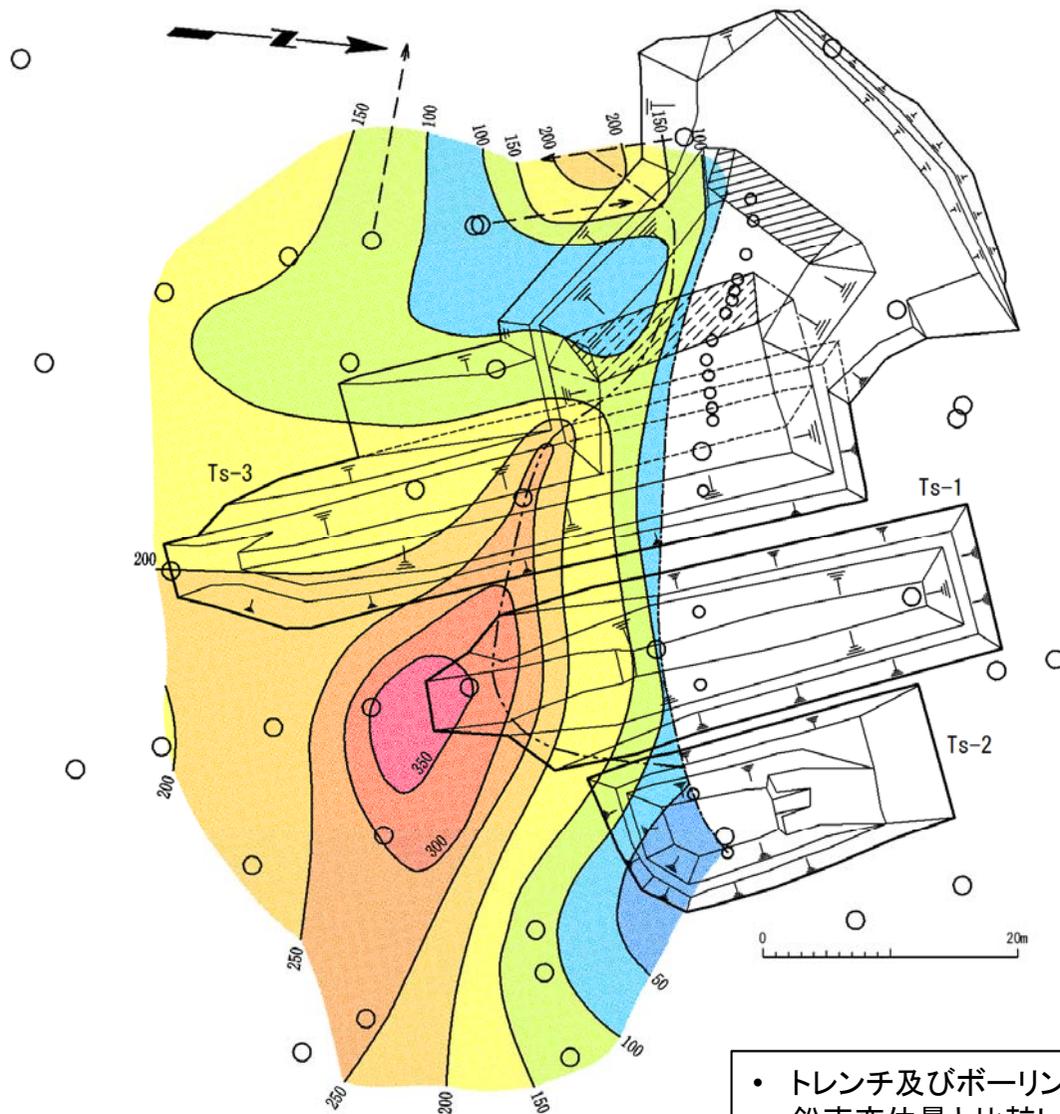
| 風化区分 | 試料 | | | | 密度試験結果 | | | | XRF分析値 C ₁ | | 不動元素濃度比 C ₁ /C ₀ | | | 体積膨張率 (wt%) | | |
|------|---------|---------|---|------------|-------------------------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|------------------|--------------------------------|-------------|-----------|------|
| | ホーリング孔名 | 採取深度(m) | | 岩盤上面深度 (m) | 岩盤上面からの深度 (m) | 湿潤密度 ρ_{t1} (g/cm ³) | 含水比 w(%) | 乾燥密度 ρ_{d1} (g/cm ³) | 乾燥密度比 ρ_{d0}/ρ_{d1} | TiO ₂ 濃度 (wt%) | Fe ₂ O ₃ 濃度 (wt%) | TiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | | Ti-Fe 平均値 | |
| 強風化部 | Ts-6-28 | 4.75 | - | 4.85 | 4.10 | 0.70 | 1.290 | 89.2 | 0.682 | 1.855 | 1.36 | 12.72 | 1.56 | 1.58 | 1.57 | 18.2 |
| | | 5.15 | - | 5.25 | 4.10 | 1.10 | 1.254 | 83.5 | 0.683 | 1.852 | 1.37 | 13.15 | 1.57 | 1.63 | 1.60 | 15.8 |
| | | 5.45 | - | 5.55 | 4.10 | 1.40 | 1.290 | 93.5 | 0.667 | 1.897 | 1.41 | 12.73 | 1.62 | 1.58 | 1.60 | 18.6 |
| | | 6.20 | - | 6.30 | 4.10 | 2.15 | 1.338 | 103.7 | 0.657 | 1.925 | 1.52 | 13.79 | 1.75 | 1.71 | 1.73 | 11.3 |
| | | 6.80 | - | 6.90 | 4.10 | 2.75 | 1.352 | 100.6 | 0.674 | 1.877 | 1.44 | 13.45 | 1.66 | 1.67 | 1.67 | 12.4 |
| | | 7.30 | - | 7.40 | 4.10 | 3.25 | 1.411 | 106.2 | 0.684 | 1.849 | 1.39 | 12.88 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 15.6 |
| | | 8.10 | - | 8.20 | 4.10 | 4.05 | 1.461 | 103.4 | 0.718 | 1.762 | 1.40 | 13.00 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | 9.4 |
| | | 8.55 | - | 8.65 | 4.10 | 4.50 | 1.464 | 100.4 | 0.731 | 1.731 | 1.38 | 12.85 | 1.59 | 1.60 | 1.60 | 8.2 |
| 弱風化部 | | 9.20 | - | 9.30 | 4.10 | 5.15 | 1.548 | 79.1 | 0.864 | 1.464 | 1.23 | 11.32 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 3.8 |
| 新鮮部 | Ts-6-29 | 9.70 | - | 9.80 | 4.10 | 5.65 | 1.752 | 42.5 | 1.229 | — | 0.89 | 8.33 | — | — | — | — |
| | | 10.45 | - | 10.55 | 4.10 | 6.40 | 1.742 | 34.7 | 1.293 | — | 0.86 | 8.08 | — | — | — | — |
| | | 8.55 | - | 8.65 | 5.00 | 3.60 | 1.693 | 33.2 | 1.271 | — | 0.85 | 7.91 | — | — | — | — |
| | | 9.20 | - | 9.30 | 5.00 | 4.25 | 1.682 | 32.6 | 1.268 | — | 0.86 | 7.86 | — | — | — | — |
| | | | | | 新鮮部平均値 ρ_{d0}, C_0 | | 1.265 | — | 0.87 | 8.05 | 強風化部平均値 | | | 13.7 | | |
| | | | | | | | | | | | 弱風化部の値 | | | 3.8 | | |

- Ts-6-28孔(新鮮部～強風化部)及びTs-6-29孔(新鮮部)のシームS-11より下位のコア試料を用いて、乾燥密度比(ρ_{d0}/ρ_{d1})と不動元素 Ti, Feの濃度比(C_{i*1}/C_{i*0})の平均値から体積膨張率を算定した。
- Alは溶脱傾向が認められたため、体積膨張率の算定には用いなかった。
- 体積膨張率は強風化部で平均約14%(約8%～約19%)、弱風化部で約4%を示す。

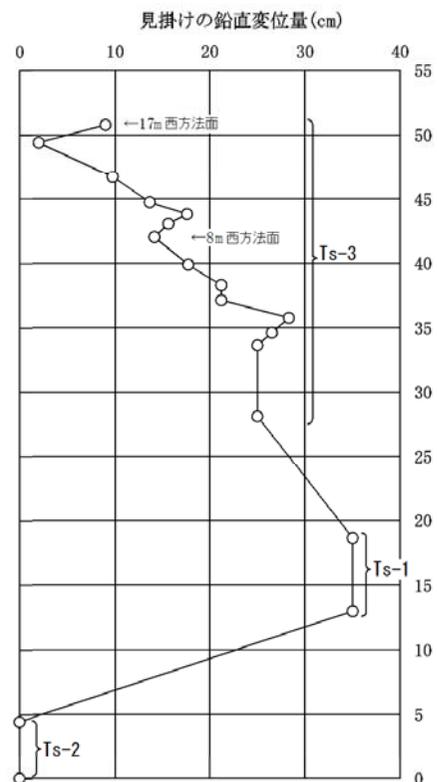


(4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係(1/2)

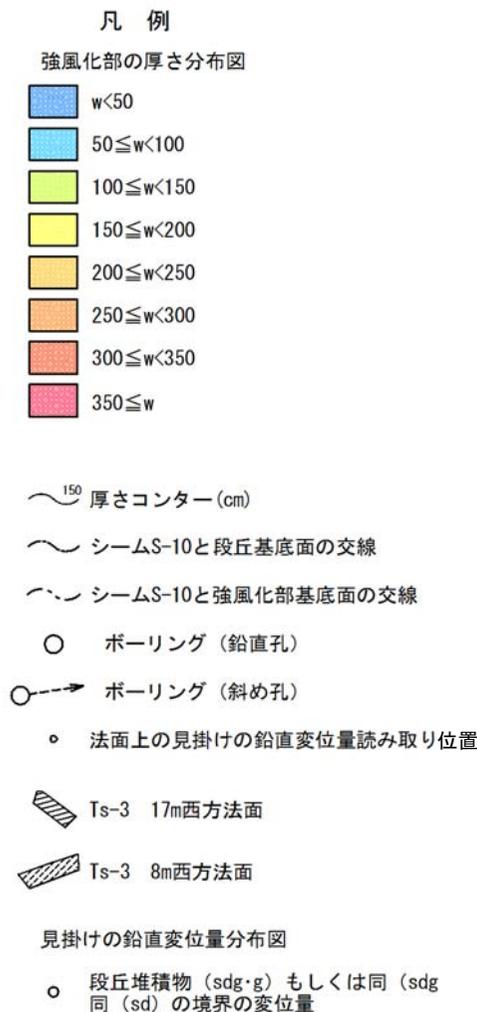
: シーム上盤の強風化部の厚さ(Ts-1~3トレンチ)



シーム上盤の強風化部の厚さ分布図



変状の見掛けの鉛直変位量分布図



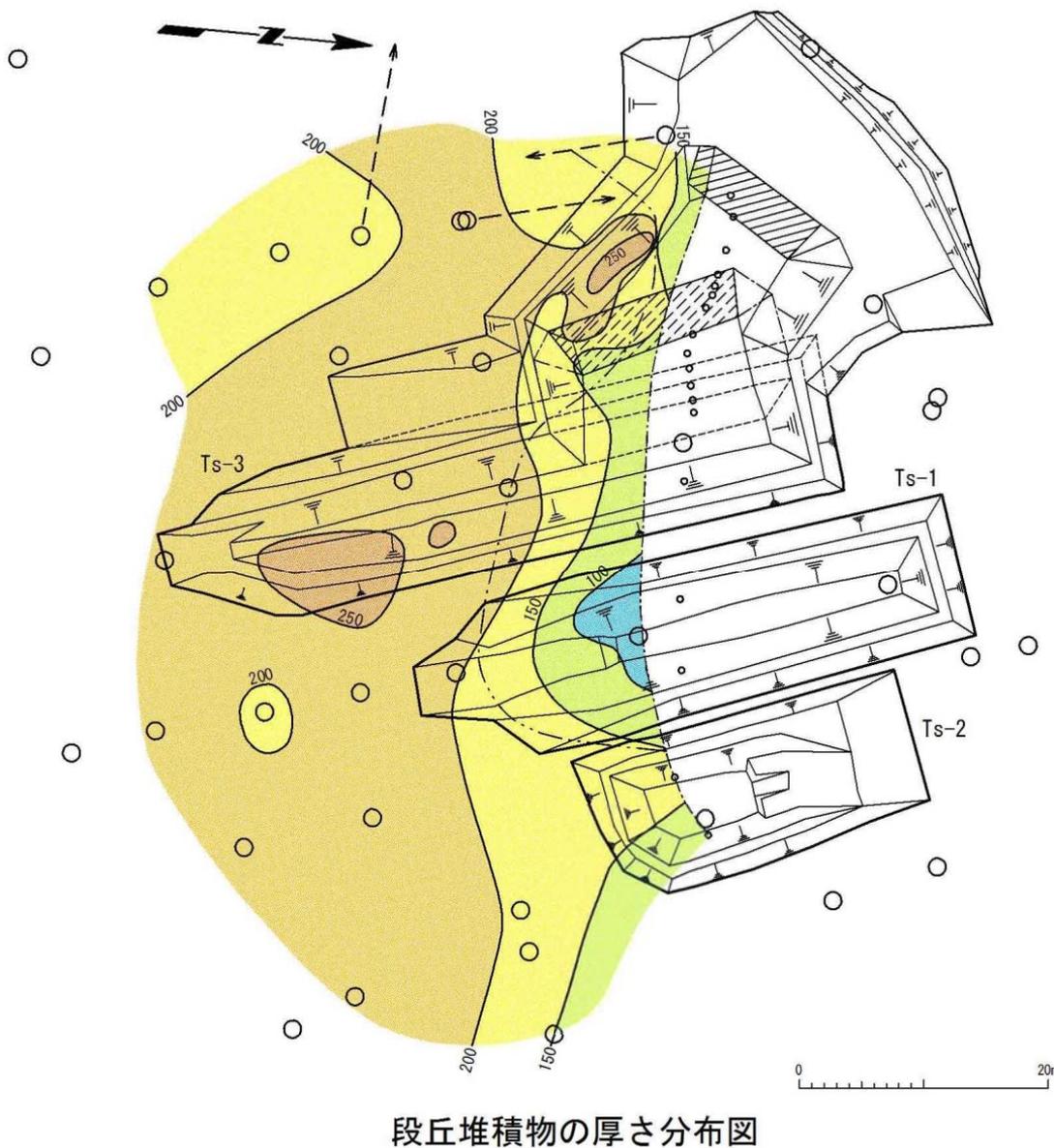
- トレンチ及びボーリングデータからシーム上盤の強風化部の層厚コンターを作成し、変状の見掛けの鉛直変位量と比較した。
- 強風化部の厚いところでは、見掛けの鉛直変位量が大きく、薄いところでは小さい傾向が認められる。
- 強風化部の厚さと変状の変位量には正の相関があると考えられる。

注) 本図で示すシーム上盤の強風化部の厚さ分布図は、設置変更許可申請書提出(H26.12.16)時点のものである。

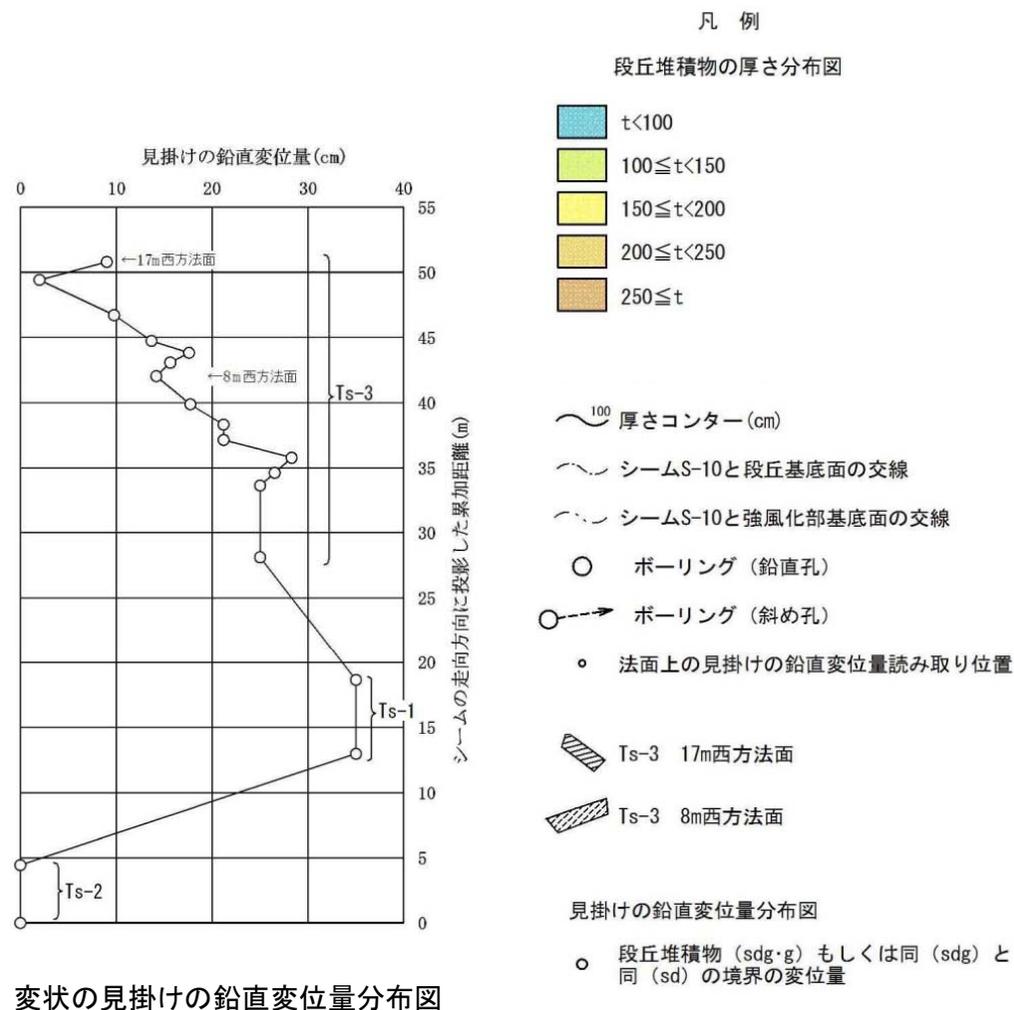


(4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係(2/2)

: 段丘堆積物の厚さ(Ts-1~3トレンチ)



段丘堆積物の厚さ分布図



変状の見掛けの鉛直変位量分布図

- トレンチ及びボーリングデータから段丘堆積物の層厚コンターを作成し、変状の見掛けの鉛直変位量と比較した。
- 段丘堆積物の厚いところでは、見掛けの鉛直変位量が小さく、薄いところでは大きい。
- 段丘堆積物の厚さと変状の変位量には負の相関があると考えられる。

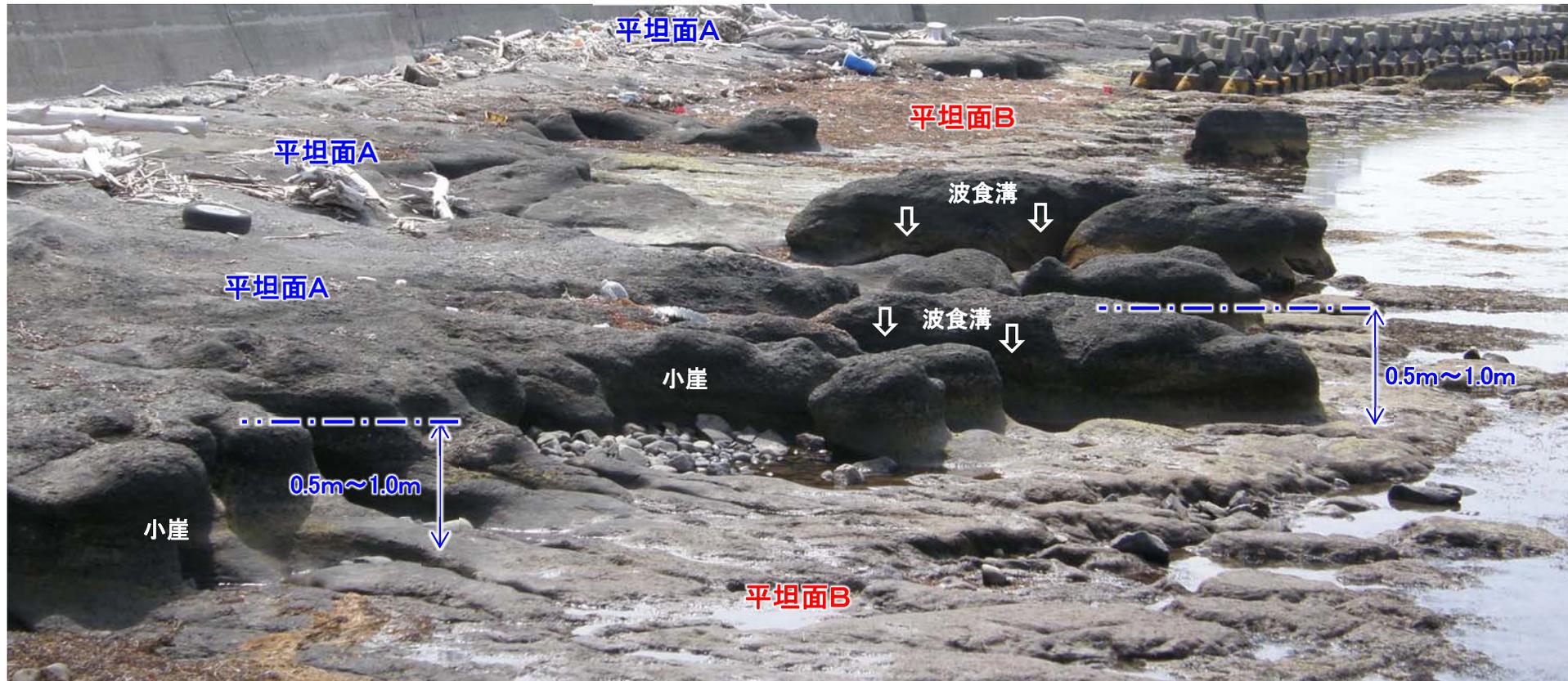
注)本図で示す段丘堆積物の厚さ分布図は、設置変更許可申請書提出(H26.12.16)時点のものである。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(19/21)

(5)強風化部の形成時期に関する検討(1/2)

:現在の海岸における岩盤の風化状況

第615回審査会合
資料2-2 P.6-44 一部修正

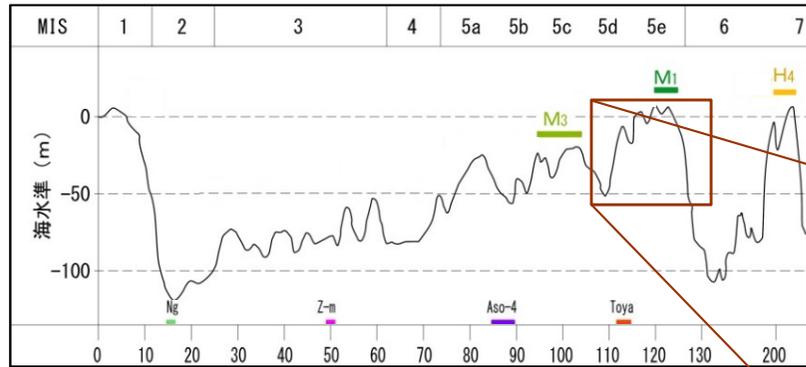


大潮干潮時撮影

- 敷地前面の海岸には淡灰色火山礫凝灰岩が分布し、波浪により過去の風化部は侵食され消失し、新鮮部が分布する。
- なお、岩盤には2段の平坦な面(平坦面A及び平坦面B)が認められ、沖へ向かって緩やかに傾斜している。

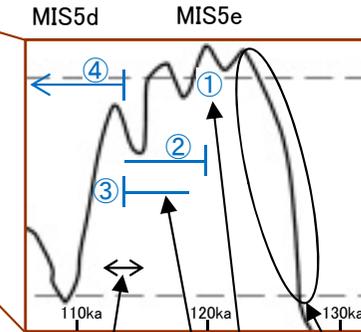
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(20/21)

(5)強風化部の形成時期に関する検討(2/2):強風化部の形成時期



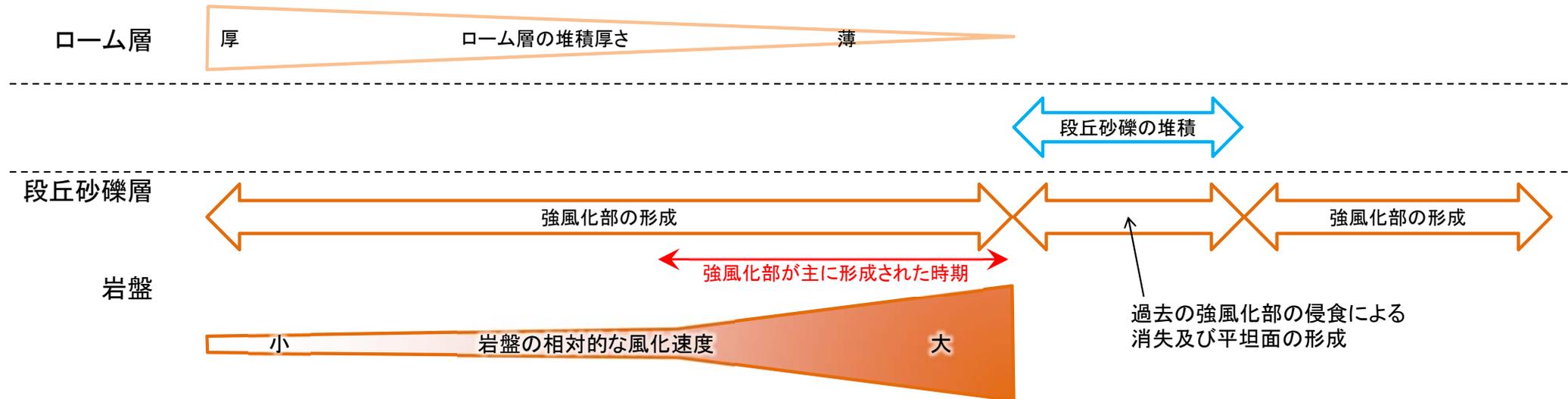
海水準変動曲線
Machida(1999)⁸⁾を基に作成

- ①~④は本編資料P.4-122参照
- ①段丘の形成・陸化
- ②陸化後の強風化部の形成と水平方向の膨張圧の蓄積
- ③変状の形成
- ④ローム層堆積による風化及び変状形成の抑制



- MIS5e以前の低海水準期には、風化部が形成されていたが、海水面の上昇に伴い過去の風化部は侵食され消失し、岩盤の新鮮部のみが分布する平坦面が形成された(P.122参照)。
- 陸化後の平坦面には既に段丘砂礫が堆積しているが、段丘砂礫は高透水性であるため、風化速度は離水直後が最も大きい。
- その後、透水性の低いローム層が徐々に厚く堆積し、岩盤への水の供給が減るために、風化速度は相対的に小さくなる。
- したがって、現在確認される強風化部は、主にローム層が薄く、相対的に岩盤の風化速度が大きかった陸化後1万年程度の期間に形成されたものである(風化速度についてはP.124参照)。

Toya降下 (112~115ka) 変状の形成 陸化 海水面の上昇



2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(21/21)

文献による岩石の風化速度の検討

第456回審査会合
資料2-3 P.226 一部修正

| 地質 | 対象 | 調査地域 | 環境条件 | 風化性状 | 風化速度 | 出典 |
|------------|--------|-----------------------|----------|-------|--|--|
| 砂岩・玄武岩・安山岩 | 河成段丘礫層 | 日本 | 段丘堆積物中 | 風化殻形成 | 20-50 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | 栗山ほか(2006) ⁹⁾ |
| 安山岩 | 海成段丘礫層 | 日本 | | | 40 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | 濱田(2012) ¹⁰⁾ |
| 玄武岩 安山岩 | 岩石 | アメリカ西部17地点 | 礫層中 | | 玄武岩 4-8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ 安山岩 4-8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | Colman & Pierce (1981) ¹¹⁾ |
| 玄武岩質火山ガラス | 火山灰堆積層 | 富士山山麓 | スコリア堆積物中 | 変質層形成 | 2-3 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | Arai et al.(1988) ¹²⁾ |
| 黒曜石 | 石器 | エジプト, エクアドル, メキシコ他 | ローム層中 | 水和層形成 | 0.5-2.8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | Friedman & Smith (1960) ¹³⁾ |
| 黒曜石 | 石器 | 北海道 | | | 1.3-1.4 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ | Katsui & Kondo (1965) ¹⁴⁾ |

- 重要な安全機能を有する施設を設置する岩盤に影響を及ぼす風化の進行について検討するため、文献に示されている風化速度について整理した。
- 風化速度は地質条件や調査対象としたものが置かれていた環境条件によって異なるが、地表面に露出しない環境下での風化速度は最大でも50 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ 程度である。
- したがって、当該施設を設置する岩盤では、施設の供用期間中に影響を及ぼす風化は生じない。

1. Yamaji, A., Sato, K. and Otsubo, M. (2011): Multiple Inverse Method Software Package (ver.6)
<http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-bs/tsg/software/mim/>
2. 小菅正裕・渡邊和俊・橋本一勲・葛西宏生(2012): 2011年東北地方太平洋沖地震後の東北地方北部での誘発地震活動, 地震, 第2輯, 第65巻, 第1号, pp.69-83
3. 大槻憲四郎(1989): 鉦脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元, 地質学論集, 第32号, pp.281-304
4. 山元孝広(1991): 日本列島の後期新生代岩脈群と造構応力場, 地質調査所月報, 第42巻, 第3号, pp.131-148
5. Sato, H. (1994): The relationship between late Cenozoic tectonic events and stress field and basin development in northeast Japan. *Journal of Geophysical Research*, Vol.99, pp.22,261-22,274
6. 小菅正裕(1999): 地殻内地震から見た東北日本の応力配置, 月刊地球, 号外No.27, pp.107-112
7. Grant, J.A. (1986): The Isocon diagram - A simple solution to Gresen's equation for metasomatic alteration. *Economic Geology* 81, pp.1976-1982
8. Machida, H. (1999): Quaternary Widespread Tephra Catalog in and around Japan: Recent Progress, *The Quaternary Research*, Vol.38, No.3, pp.194-201
9. 栗山健弘・吉田英一・山本博文・勝田長貴(2006): 河岸段丘礫の表面風化にみる酸化フロントの形成とその移動速度, 地質学雑誌, 第112巻, 第2号, pp.136-152
10. 濱田崇臣(2012): 段丘の対比・編年の信頼性向上のための風化指標の検討(その2) - 段丘礫の風化状態の把握と対比指標の適用条件の提示 - . 電力中央研究所報告, N12007, 24p.
11. Colman, S.M. and Pierce, K.L.(1981): Weathering rinds on andesitic and basaltic stones as a Quaternary age indicator, Western United States: U.S. Geological Survey Professional Paper 1210, 56p.
12. Arai, T., Yusa, Y., Sasaki, N., Tunoda, N. and Takano, H. (1988): Natural analogue study of volcanic glass-A case study of basaltic glass in pyroclastic fall deposits of Fuji volcano, Japan. *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, 127, pp.73-80
13. Friedman, I. and Smith, R. L. (1960): A new method using obsidian-Part I, The development of the method, *American Antiquity*, 25, pp.476-522
14. Katsui, Y. and Kondo, Y. (1965): Dating of stone implements by using hydration layer of obsidian, *Jap. J. Geol. Geogr.*, 36, pp.45-60