

総室発第65号

令和5年8月31日

原子力規制委員会 殿

住 所 東京都台東区上野五丁目2番1号

申請者名 日本原子力発電株式会社

代表者氏名 取締役社長 村松 衛

敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書

(2号発電用原子炉施設の変更)

添付書類の一部補正

「敦賀発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）の補正について（指導）」（令和5年4月18日付け原規規発第2304185号）に基づき、平成27年11月5日付け総室発第78号をもって申請（令和4年1月12日付け総室発第78号で一部補正）しました敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）の添付書類のうち、敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破碎帯との連続性に関係する部分について、下記のとおり一部補正します。

記

敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）の添付書類を別添のとおり一部補正します。

別 添

添付書類六の一部補正

添付書類六の一部補正

添付書類六 7章を別表1, 別表2のとおり補正する。

別表1

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|-------------|-------------|
| 第7.4.4.5 ㊟ | 第7.4.4.14 ㊟ |
| 第7.4.4.6 ㊟ | 第7.4.4.15 ㊟ |
| 第7.4.4.7 ㊟ | 第7.4.4.16 ㊟ |
| 第7.4.4.8 ㊟ | 第7.4.4.17 ㊟ |
| 第7.4.4.9 ㊟ | 第7.4.4.18 ㊟ |
| 第7.4.4.10 ㊟ | 第7.4.4.19 ㊟ |
| 第7.4.4.11 ㊟ | 第7.4.4.20 ㊟ |
| 第7.4.4.12 ㊟ | 第7.4.4.21 ㊟ |
| 第7.4.4.13 ㊟ | 第7.4.4.22 ㊟ |
| 第7.4.4.14 ㊟ | 第7.4.4.33 ㊟ |
| 第7.4.4.15 ㊟ | 第7.4.4.34 ㊟ |
| 第7.4.4.16 ㊟ | 第7.4.4.35 ㊟ |
| 第7.4.4.17 ㊟ | 第7.4.4.36 ㊟ |
| 第7.4.4.18 ㊟ | 第7.4.4.37 ㊟ |
| 第7.4.4.19 ㊟ | 第7.4.4.38 ㊟ |
| 第7.4.4.20 ㊟ | 第7.4.4.39 ㊟ |
| 第7.4.4.21 ㊟ | 第7.4.4.40 ㊟ |
| 第7.4.4.22 ㊟ | 第7.4.4.41 ㊟ |
| 第7.4.4.23 ㊟ | 第7.4.4.42 ㊟ |
| 第7.4.4.24 ㊟ | 第7.4.4.43 ㊟ |
| 第7.4.4.25 ㊟ | 第7.4.4.44 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|-----------------|-----------------|
| 第 7. 4. 4. 26 ㊟ | 第 7. 4. 4. 45 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 27 ㊟ | 第 7. 4. 4. 46 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 28 ㊟ | 第 7. 4. 4. 47 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 29 ㊟ | 第 7. 4. 4. 48 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 30 ㊟ | 第 7. 4. 4. 49 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 31 ㊟ | 第 7. 4. 4. 50 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 32 ㊟ | 第 7. 4. 4. 51 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 33 ㊟ | 第 7. 4. 4. 52 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 34 ㊟ | 第 7. 4. 4. 53 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 35 ㊟ | 第 7. 4. 4. 54 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 36 ㊟ | 第 7. 4. 4. 55 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 37 ㊟ | 第 7. 4. 4. 56 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 38 ㊟ | 第 7. 4. 4. 57 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 39 ㊟ | 第 7. 4. 4. 58 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 40 ㊟ | 第 7. 4. 4. 59 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 41 ㊟ | 第 7. 4. 4. 60 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 42 ㊟ | 第 7. 4. 4. 61 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 43 ㊟ | 第 7. 4. 4. 62 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 44 ㊟ | 第 7. 4. 4. 63 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 45 ㊟ | 第 7. 4. 4. 64 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 46 ㊟ | 第 7. 4. 4. 65 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 47 ㊟ | 第 7. 4. 4. 66 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 48 ㊟ | 第 7. 4. 4. 67 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|-----------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 49 図 | 第 7. 4. 4. 68 図 |
| 第 7. 4. 4. 50 図 | 第 7. 4. 4. 69 図 |
| 第 7. 4. 4. 51 図 | 第 7. 4. 4. 70 図 |
| 第 7. 4. 4. 52 図 | 第 7. 4. 4. 71 図 |
| 第 7. 4. 4. 54 図 | 第 7. 4. 4. 80 図 |
| 第 7. 4. 4. 56 図 | 第 7. 4. 4. 77 図 |
| 第 7. 4. 4. 57 図 | 第 7. 4. 4. 81 図 |
| 第 7. 4. 4. 58 図 | 第 7. 4. 4. 82 図 |
| 第 7. 4. 4. 59 図 | 第 7. 4. 4. 84 図 |
| 第 7. 4. 4. 60 図 | 第 7. 4. 4. 85 図 |
| 第 7. 4. 4. 61 図 | 第 7. 4. 4. 105 図 |
| 第 7. 4. 4. 62 図 | 第 7. 4. 4. 106 図 |
| 第 7. 4. 4. 63 図 | 第 7. 4. 4. 109 図 |
| 第 7. 4. 4. 64 図 | 第 7. 4. 4. 110 図 |
| 第 7. 4. 4. 65 図 | 第 7. 4. 4. 107 図 |
| 第 7. 4. 4. 66 図 | 第 7. 4. 4. 89 図 |
| 第 7. 4. 4. 67 図 | 第 7. 4. 4. 90 図 |
| 第 7. 4. 4. 68 図 | 第 7. 4. 4. 91 図 |
| 第 7. 4. 4. 69 図 | 第 7. 4. 4. 92 図 |
| 第 7. 4. 4. 70 図 | 第 7. 4. 4. 93 図 |
| 第 7. 4. 4. 71 図 | 第 7. 4. 4. 94 図 |
| 第 7. 4. 4. 72 図 | 第 7. 4. 4. 95 図 |
| 第 7. 4. 4. 73 図 | 第 7. 4. 4. 96 図 |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|-----------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 74 ㊟ | 第 7. 4. 4. 97 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 75 ㊟ | 第 7. 4. 4. 98 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 76 ㊟ | 第 7. 4. 4. 99 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 77 ㊟ | 第 7. 4. 4. 100 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 78 ㊟ | 第 7. 4. 4. 103 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 79 ㊟ | 第 7. 4. 4. 101 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 80 ㊟ | 第 7. 4. 4. 111 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 82 ㊟ | 第 7. 4. 4. 112 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 83 ㊟ | 第 7. 4. 4. 113 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 84 ㊟ | 第 7. 4. 4. 102 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 85 ㊟ | 第 7. 4. 4. 137 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 86 ㊟ | 第 7. 4. 4. 138 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 87 ㊟ | 第 7. 4. 4. 139 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 88 ㊟ | 第 7. 4. 4. 140 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 89 ㊟ | 第 7. 4. 4. 141 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 90 ㊟ | 第 7. 4. 4. 142 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 91 ㊟ | 第 7. 4. 4. 143 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 92 ㊟ | 第 7. 4. 4. 144 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 93 ㊟ | 第 7. 4. 4. 145 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 94 ㊟ | 第 7. 4. 4. 146 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 95 ㊟ | 第 7. 4. 4. 147 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 96 ㊟ | 第 7. 4. 4. 148 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 97 ㊟ | 第 7. 4. 4. 149 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|------------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 98 ㊟ | 第 7. 4. 4. 150 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 99 ㊟ | 第 7. 4. 4. 151 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 100 ㊟ | 第 7. 4. 4. 152 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 101 ㊟ | 第 7. 4. 4. 153 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 102 ㊟ | 第 7. 4. 4. 154 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 103 ㊟ | 第 7. 4. 4. 155 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 104 ㊟ | 第 7. 4. 4. 156 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 105 ㊟ | 第 7. 4. 4. 157 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 106 ㊟ | 第 7. 4. 4. 158 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 107 ㊟ | 第 7. 4. 4. 159 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 108 ㊟ | 第 7. 4. 4. 160 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 109 ㊟ | 第 7. 4. 4. 161 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 110 ㊟ | 第 7. 4. 4. 162 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 111 ㊟ | 第 7. 4. 4. 163 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 112 ㊟ | 第 7. 4. 4. 164 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 113 ㊟ | 第 7. 4. 4. 165 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 114 ㊟ | 第 7. 4. 4. 166 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 115 ㊟ | 第 7. 4. 4. 167 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 116 ㊟ | 第 7. 4. 4. 168 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 117 ㊟ | 第 7. 4. 4. 169 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 118 ㊟ | 第 7. 4. 4. 170 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 119 ㊟ | 第 7. 4. 4. 171 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 120 ㊟ | 第 7. 4. 4. 172 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|------------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 121 ㊟ | 第 7. 4. 4. 173 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 122 ㊟ | 第 7. 4. 4. 174 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 123 ㊟ | 第 7. 4. 4. 175 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 124 ㊟ | 第 7. 4. 4. 176 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 125 ㊟ | 第 7. 4. 4. 177 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 126 ㊟ | 第 7. 4. 4. 178 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 127 ㊟ | 第 7. 4. 4. 179 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 128 ㊟ | 第 7. 4. 4. 180 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 129 ㊟ | 第 7. 4. 4. 181 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 130 ㊟ | 第 7. 4. 4. 182 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 131 ㊟ | 第 7. 4. 4. 183 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 132 ㊟ | 第 7. 4. 4. 184 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 133 ㊟ | 第 7. 4. 4. 185 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 134 ㊟ | 第 7. 4. 4. 186 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 135 ㊟ | 第 7. 4. 4. 187 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 136 ㊟ | 第 7. 4. 4. 188 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 137 ㊟ | 第 7. 4. 4. 189 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 138 ㊟ | 第 7. 4. 4. 190 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 139 ㊟ | 第 7. 4. 4. 191 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 140 ㊟ | 第 7. 4. 4. 192 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 141 ㊟ | 第 7. 4. 4. 193 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 142 ㊟ | 第 7. 4. 4. 194 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 143 ㊟ | 第 7. 4. 4. 195 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|------------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 144 図 | 第 7. 4. 4. 196 図 |
| 第 7. 4. 4. 145 図 | 第 7. 4. 4. 197 図 |
| 第 7. 4. 4. 146 図 | 第 7. 4. 4. 198 図 |
| 第 7. 4. 4. 147 図 | 第 7. 4. 4. 199 図 |
| 第 7. 4. 4. 148 図 | 第 7. 4. 4. 200 図 |
| 第 7. 4. 4. 149 図 | 第 7. 4. 4. 201 図 |
| 第 7. 4. 4. 150 図 | 第 7. 4. 4. 202 図 |
| 第 7. 4. 4. 151 図 | 第 7. 4. 4. 203 図 |
| 第 7. 4. 4. 152 図 | 第 7. 4. 4. 204 図 |
| 第 7. 4. 4. 153 図 | 第 7. 4. 4. 205 図 |
| 第 7. 4. 4. 154 図 | 第 7. 4. 4. 206 図 |
| 第 7. 4. 4. 155 図 | 第 7. 4. 4. 207 図 |
| 第 7. 4. 4. 156 図 | 第 7. 4. 4. 208 図 |
| 第 7. 4. 4. 157 図 | 第 7. 4. 4. 209 図 |
| 第 7. 4. 4. 158 図 | 第 7. 4. 4. 210 図 |
| 第 7. 4. 4. 159 図 | 第 7. 4. 4. 211 図 |
| 第 7. 4. 4. 160 図 | 第 7. 4. 4. 212 図 |
| 第 7. 4. 4. 161 図 | 第 7. 4. 4. 213 図 |
| 第 7. 4. 4. 162 図 | 第 7. 4. 4. 214 図 |
| 第 7. 4. 4. 163 図 | 第 7. 4. 4. 215 図 |
| 第 7. 4. 4. 164 図 | 第 7. 4. 4. 216 図 |
| 第 7. 4. 4. 165 図 | 第 7. 4. 4. 217 図 |
| 第 7. 4. 4. 166 図 | 第 7. 4. 4. 218 図 |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|------------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 167 ㊟ | 第 7. 4. 4. 219 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 168 ㊟ | 第 7. 4. 4. 222 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 169 ㊟ | 第 7. 4. 4. 223 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 170 ㊟ | 第 7. 4. 4. 224 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 171 ㊟ | 第 7. 4. 4. 225 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 172 ㊟ | 第 7. 4. 4. 226 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 173 ㊟ | 第 7. 4. 4. 227 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 174 ㊟ | 第 7. 4. 4. 228 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 175 ㊟ | 第 7. 4. 4. 229 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 176 ㊟ | 第 7. 4. 4. 230 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 177 ㊟ | 第 7. 4. 4. 231 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 178 ㊟ | 第 7. 4. 4. 232 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 179 ㊟ | 第 7. 4. 4. 233 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 180 ㊟ | 第 7. 4. 4. 234 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 181 ㊟ | 第 7. 4. 4. 239 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 182 ㊟ | 第 7. 4. 4. 240 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 183 ㊟ | 第 7. 4. 4. 241 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 184 ㊟ | 第 7. 4. 4. 242 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 185 ㊟ | 第 7. 4. 4. 243 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 186 ㊟ | 第 7. 4. 4. 244 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 187 ㊟ | 第 7. 4. 4. 245 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 188 ㊟ | 第 7. 4. 4. 246 ㊟ |
| 第 7. 4. 4. 189 ㊟ | 第 7. 4. 4. 247 ㊟ |

| 補 正 前 | 補 正 後 |
|------------------|------------------|
| 第 7. 4. 4. 190 図 | 第 7. 4. 4. 408 図 |
| 第 7. 4. 4. 191 図 | 第 7. 4. 4. 409 図 |
| 第 7. 4. 4. 192 図 | 第 7. 4. 4. 410 図 |
| 第 7. 4. 4. 193 図 | 第 7. 4. 4. 426 図 |

別表 2

| 頁 | 行 | 補 正 前 | 補 正 後 |
|----------------|----------|--------------------------------|--|
| 6-7-4-141 ～ | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-1 に変更 する。 |
| 6-7-4-142 | | | |
| 6-7-4-143 ～ | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-2 に変更 する。 |
| 6-7-4-145 | | | |
| 6-7-4-152 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-3 に変更 する。 |
| 6-7-4-153 | 上 1 | <u>a.</u> D-1 破砕帯 | <u>c.</u> D-1 破砕帯 |
| 6-7-4-158 ～ | 下 7 ～ | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-4 に変更 する。 |
| 6-7-4-162 | 下 10 | | |
| 6-7-4-162 ～ | 下 9 | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-5 に変更 する。 |
| 6-7-4-169 | | | |
| 6-7-4-170 | 上 1 | <u>b.</u> D-6 破砕帯及び D-5 破砕帯 | <u>e.</u> D-6 破砕帯及び D-5 破砕帯 |
| 6-7-4-180 | 上 1 | <u>c.</u> H-3 a 破砕帯 | <u>f.</u> H-3 a 破砕帯 |
| 6-7-4-184 | 上 1 | <u>d.</u> D-1 4 破砕帯 | <u>g.</u> D-1 4 破砕帯 |
| 6-7-4-187 | 上 11 | <u>e.</u> 総合評価 | <u>h.</u> 総合評価 |
| 6-7-4-187 | 上 12 | … D-1 破砕帯, __D - 6 破砕帯, … | … D-1 破砕帯, <u>K</u> 断 層, <u>D</u> -6 破砕帯, … |

なお、頁は平成 27 年 11 月 5 日付け、総室発第 78 号で申請した頁を示す。

| 頁 | 行 | 補 正 前 | 補 正 後 |
|-----------------|------|---------|-----------------------|
| 6-7-4-231 | 上 16 | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-6 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-242 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-7 に変更する。 |
| 6-7-4-244 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-8 に変更する。 |
| 6-7-4-244 と | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-9 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-245 の間 | | | |
| 6-7-4-709 ～ | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-10 に変更する。 |
| 6-7-4-713 | | | |
| 6-7-4-723 と | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-11 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-724 の間 | | | |
| 6-7-4-726 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-12 に変更する。 |
| 6-7-4-789 ～ | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-13 に変更する。 |
| 6-7-4-794 | | | |

なお、頁は平成 27 年 11 月 5 日付け、総室発第 78 号で申請した頁を示す。

| 頁 | 行 | 補 正 前 | 補 正 後 |
|-------------------------------------|---|---------|-----------------------|
| 6-7-4-805 ～ 6-7-4-877 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-14 に変更する。 |
| 6-7-4-877 と 6-7-4-878 の間 | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-15 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-1014 と 6-7-4-1015 の間 | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-16 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-1015 ～ 6-7-4-1031 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-17 に変更する。 |
| 6-7-4-1044 ～ 6-7-4-1061 | | (記載の変更) | 別紙 6-7-4-18 に変更する。 |
| 6-7-4-1061 と 6-7-4-1062 の間 | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-19 のとおり追加する。 |

なお、頁は平成 27 年 11 月 5 日付け、総室発第 78 号で申請した頁を示す。

| 頁 | 行 | 補 正 前 | 補 正 後 |
|-------------------------------------|---|---------|-----------------------|
| 6-7-4-1103 と 6-7-4-1104 の間 | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-20 のとおり追加する。 |
| 6-7-4-1108 と 6-7-4-1109 の間 | | (記載の追加) | 別紙 6-7-4-21 のとおり追加する。 |

なお、頁は平成 27 年 11 月 5 日付け、総室発第 78 号で申請した頁を示す。

7.4.4.2 調査結果

7.4.4.2.1 敷地の地形

敷地は、敦賀半島の北端に位置し、若狭湾、敦賀湾及び浦底湾に面している。

敷地の地形は主として山地からなり、山地を刻む河谷の中流から下流には扇状地が、浦底湾の北西及び海岸沿いには低地が分布している。また、海岸沿いの一部には段丘が分布している。

山地は、敷地南方の蝶螺が岳（標高 686m）に連なる尾根から、若狭湾及び浦底湾に向かって高度を減じている。また、奥壺低地の北東側の立石小半島は、最高点を標高 161m とし立石岬から明神崎に至る区間で NW-SE 方向に連なっている。立石小半島の中央付近には猪ヶ池がある。

浦底湾の西岸及び若狭湾に面した比較的規模の大きな河谷には、開析の進んだ扇状地が分布しており、浦底湾北西の低地の周囲にも小規模な扇状地が分布している。

低地は、浦底湾の北西に沖積低地が分布するほか、海岸沿いに海浜及び浜堤からなる細長い海岸低地が分布する。

段丘は、浦底湾北西の低地、浦底湾東岸、若狭湾に面した海岸及び河谷沿い等にも小規模に分布している。

「7.4.2.2.3 敷地周辺の地質構造」に記載のとおり、浦底断層については、活断層研究会編（1991）^{（31）}、岡田・東郷編（2000）^{（32）}及び今泉他編（2018）^{（171）}によれば、立石岬から猪ヶ池の西方を経て明神崎沖の水島に至る約 3km～約 3.5km 区間の山地の西縁部に、NW-SE 方向で、北東側隆起の活断層又は推定断層として図示されている。

空中写真判読及び航空レーザー測量の結果に基づく変動地形調査によると、

敷地には前述の文献で示される浦底断層に対応して、立石岬から猪ヶ池西方に至る区間に、山地と低地との境界を通り、直線谷、鞍部、河谷の屈曲及び急崖からなるNW-SE方向のリニアメントが判読される。

また、海岸線に沿って最低位段丘面が分布しており、浦底断層を挟んで隆起側には複数の離水海岸地形が認められる。

以上の調査結果から、敷地には文献で示される浦底断層に対応するリニアメント以外には、変動地形の可能性のある地形は判読されない。また、地すべり地形の可能性のある地形は認められない。

変動地形調査結果を第7.4.4.2図に示す。

7.4.4.2.2 敷地の地質

地表地質調査結果，ボーリング調査結果，試掘坑調査結果，トレンチ調査結果等により作成した原縮尺5千分の1の地質平面図及び地質断面図をそれぞれ第7.4.4.3図及び第7.4.4.4図に，敷地の地質層序表を第7.4.4.1表に示す。

敷地の地質は，江若花崗岩とこれに貫入するドレライト及びこれらを覆って分布する第四系から構成される。

また，江若花崗岩中には熱水変質作用を伴った破碎帯が分布する。

(1) 江若花崗岩

敷地の岩種を第7.4.4.5図に示す。江若花崗岩は，黒雲母花崗岩，花崗斑岩，アプライト等からなり，主に山地の尾根部の地表付近では風化が認められる。

黒雲母花崗岩は，主として敷地の西部及び猪ヶ池付近に広く分布している。新鮮部では灰白色及び淡橙色，風化部では褐色を帯びた色調を呈し，完晶質等粒状組織を示し，粒径約2mm～約10mmの石英，カリ長石，斜長石，黒雲母からなる。

花崗斑岩は，浦底湾北西の低地周辺の山地に分布している。新鮮部では灰白色，風化部では褐色を帯びた色調を呈し，完晶質斑状組織を示し，粒径約2mm～約10mmの石英，カリ長石，斜長石と少量の黒雲母の斑晶並びに細粒の石英，カリ長石，斜長石の石基からなる。

アプライトは，花崗斑岩の分布域に小規模に分布している。主に灰白色を呈し，完晶質等粒状組織を示し，粒径約2mmの石英，カリ長石，斜長石及び微量の黒雲母からなる。

黒雲母花崗岩，花崗斑岩及びアプライトは，カリウム・アルゴン法年代

測定値がそれぞれ約 66.6Ma, 約 66.3Ma 及び約 64.2Ma を示すことから, これらの江若花崗岩の形成年代は後期白亜紀～古第三紀と判断した (第 7.4.4.5 図)。

敷地の江若花崗岩や破砕帯には熱水変質作用を受けている状況が認められることから, 熱水変質作用を被った岩盤や断層の特徴を示した文献について調査した (第 7.4.4.6 図)。北川 (1999) ⁽¹⁷²⁾ は, 花崗岩類地域を対象に, 熱水変質の有無は粘土細脈の存在で明らかにすることができ, 粘土細脈は一般に 1mm 程度から数 cm 程度の脈巾でほぼ垂直, あるいは高角度で脈状に見られ, 互いに網目のようにつながって連続しているとしている。井上他 (2002) ⁽¹⁰⁴⁾ は, やや変質した花崗岩中の断層では熱水変質により軟質化し半固結状を呈するとしている。宮下他 (2011) ⁽¹⁷³⁾ は, 花崗岩中の変質帯が網目状の粘土を多く含むことを示している。日本応用地質学会中国四国支部 (2019) ⁽¹⁷⁴⁾ は, 花崗岩の熱水変質帯は地中深くでも軟質であり亀裂沿いが劣化しており, 幅 1cm 程度の粘土細脈が網目状に発達している場合があり, 花崗岩の岩体形成時のものであるとしている。また, 花崗岩中の断層破砕帯が熱水変質によって一部が粘土化しているとしている。中村 (2008) ⁽¹⁷⁵⁾ は, 熱水変質作用を被った花崗岩中の断層では粘土鉱物を生じて岩盤が軟弱化している状況を示している。

敷地の江若花崗岩や破砕帯についても熱水変質作用の特徴である粘土細脈が網目状に発達し, 軟質化している状況が認められる (第 7.4.4.7 図)。網目状に発達した粘土細脈の成因について把握するため, 破砕部の断層ガウジ, 風化した花崗斑岩及び新鮮な花崗斑岩について X 線回折分析 (以下「XRD 分析」という。) を行った。その結果, 破砕部の断層ガウジにはスメクタイト, 雲母粘土鉱物, カオリナイトの生成が認められたが, 花崗斑岩の風化部及び強風化部にはスメクタイトが含まれていないこと, また,

破碎部の断層ガウジは新鮮な花崗斑岩と比較して斜長石やカリ長石の割合が少なくなっている。

以上のことから、破碎部は熱水変質を受けていると判断した（第 7.4.4.8 図）。なお、井上（2003）^{（177）}では雲母粘土鉱物が認められる状況は比較的高温の熱水活動に伴ってもたらされるとしている（第 7.4.4.11 図）。

敷地における熱水変質の状況については、一般財団法人日本建設情報総合センター（1999）^{（176）}の変質区分を参考に変質作用の程度に応じて 4 つに区分した（第 7.4.4.9 図）。敷地は全体的に熱水変質作用を被っており、破碎帯の近傍では変質の程度が大きい傾向にある。変質区分に応じた曹長石化の程度を比較するために電子線プローブ・マイクロアナライザーによる分析（以下「EPMA分析」という。）を行った結果、変質の程度が大きいものほどアルバイト率が大きいことから、熱水変質作用によって曹長石化したものと判断した（第 7.4.4.10 図）。井上（2003）^{（177）}では斜長石の曹長石化が進んでいる状況や雲母粘土鉱物が認められる状況は比較的高温の熱水活動に伴ってもたらされるとされており、EPMA分析で斜長石の曹長石化が進んでいること、また、X線回折分析で雲母粘土鉱物が認められることから、敷地の破碎部については比較的高温の熱水活動に伴ってもたらされた状況であると判断した（第 7.4.4.11 図）。また、熱水変質作用によって生成された江若花崗岩中や破碎帯に見られる粘土細脈に含まれる粘土鉱物のカリウム・アルゴン法年代測定値は約 51.0Ma～約 58.1Ma であり、熱水変質作用の影響により江若花崗岩の形成年代（約 64.2Ma～約 66.6Ma）よりも若干若い年代を示している（第 7.4.4.12 図）。

当該地域では、(2)で述べるドレライトの貫入時期（約 21.1Ma）以降の熱水活動は知られておらず、若狭湾周辺に第四紀火山が存在しないことか

ら、少なくとも後期更新世以降の熱水活動はないと判断した（第 7.4.4.13 図）。また、江若花崗岩及び変質部に関する分析の結果において、これと矛盾するデータは得られていない。

(2) ドレライト

江若花崗岩に貫入する岩脈には、ドレライトがある。

ドレライトは、主に暗緑色及び緑灰色を呈し、填間状組織を示し、粒径約 2mm 以下の斜長石及び輝石からなり不透明鉱物を伴っている（第 7.4.4.5 図）。

ドレライトの貫入時期は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約 21.1Ma を示すことから、新第三紀中新世と判断した。熱水変質作用によって生成されたドレライト中の粘土細脈に含まれる粘土鉱物のカリウム・アルゴン法年代測定値は約 18.9Ma であり、熱水変質作用の影響によりドレライトの形成年代（約 21.1Ma）よりも若干若い年代を示している。

ドレライトに関する分析の結果において、(1)で述べた後期更新世以降の熱水活動はないと判断した状況と矛盾するデータは得られていない（第 7.4.4.13 図）。

(3) 第四系

敷地の第四系は、更新統の猪ヶ池層、古期埋没堆積物、古期扇状地堆積物及び低位段丘堆積物並びに完新統の沖積低地堆積物、海岸低地堆積物、最低位段丘堆積物、現河床堆積物・崖錐堆積物及び新期扇状地堆積物からなる。

奥壺低地を通る地質縦断面図、2号炉付近及び1号炉付近を通る地質横断面図を第 7.4.4.4 図に示す。

a. 更新統

猪ヶ池層は、猪ヶ池の北側及び明神崎付近に狭長に分布している。本

層は、固結した礫及び砂からなり、強く風化している。

古期埋没堆積物は、奥壺低地の1号炉と2号炉の中間付近にある基盤岩の高まりより浦底湾側に分布し、奥壺低地の谷に厚く堆積している。本層には谷の基底部に分布する古期河成礫層、河成礫層及び斜面堆積物とそれらを覆って厚く分布する低地堆積物があり、礫、砂、シルト及び腐植物からなる。古期河成礫層及び河成礫層には美浜テフラ（Mh：約12.7万年前；長橋他（2004）⁽⁹⁴⁾）、明神沖テフラ（Mj：約12.3万年前；7.4.4.2.3(2)c.(b)iv参照）及び鬼界葛原テフラ（K-Tz：約9.5万年前；町田・新井（2011）⁽⁸⁵⁾）が、低地堆積物には大山倉吉テフラ（DKP：約5.8万年前～約5.9万年前；入谷他（2005）⁽⁸⁶⁾）及び始良Tnテフラ（AT：約2.8万年前～約3.0万年前；町田・新井（2011）⁽⁸⁵⁾）が確認されている。

古期扇状地堆積物は、主に若狭湾に面した比較的規模の大きな河谷、浦底湾西方及び奥壺低地周辺に分布している。本層には古期扇状地堆積物1及び古期扇状地堆積物2があり、礫、砂及びシルトからなる。古期扇状地堆積物1には美浜テフラ、明神沖テフラ、鬼界葛原テフラ及び大山倉吉テフラが、古期扇状地堆積物2には始良Tnテフラが確認されている。

低位段丘堆積物は、若狭湾に面した海岸にごく小規模に分布しており、礫及び砂からなる。

b. 完新統

沖積低地堆積物は、浦底湾周辺の沖積低地に分布しており、礫、砂、シルト及び腐植物からなる。

海岸低地堆積物は、海浜及び浜堤を構成しているほか、奥壺低地に分布している。海浜及び浜堤は、江若花崗岩の礫、砂、シルト及び腐植物

からなり，奥壺低地内では内湾性の貝殻や腐植物を多く含む砂及びシルトからなる。

最低位段丘堆積物は，浦底湾周辺等にごく小規模に分布している。本層は，礫及び砂礫からなる。

現河床堆積物・崖錐堆積物は，山地を刻む河谷及び山地斜面に分布している。本層は，礫及び砂礫からなる。

新期扇状地堆積物は，山地を刻む河谷の下流に小規模に分布している。本層は，礫及び砂礫からなる。

(2) 破砕帯等

江若花崗岩中には熱水変質作用を伴った破砕帯が分布しており、これらは走向が主として N-S~NE-SW 方向で、高角度に西傾斜しており、原子炉施設設置位置付近では主として西側に傾斜している。

破砕帯の活動性評価は、旧原子力安全・保安院の指示を踏まえてとりまとめた調査計画（平成 24 年 5 月 14 日に実施された旧原子力安全・保安院「地震・津波に関する意見聴取会」において了承）に基づき、D-1 破砕帯、D-6 破砕帯、D-5 破砕帯、H-3 a 破砕帯及び D-14 破砕帯について詳細な調査を実施した。また、D-1 破砕帯に関する調査の過程で確認された K 断層についても詳細な調査を実施した。

本申請においては、原子力規制委員会に提出した「敦賀発電所 敷地の地質・地質構造調査報告書」（平成 25 年 7 月 11 日）、「敦賀発電所 敷地の地質・地質構造 D-1 破砕帯の評価 コメントに対する回答」（平成 26 年 7 月 23 日）等における調査結果に加えて、令和 5 年 8 月までに継続してデータ拡充してきた結果に基づき評価を行った（第 7.4.4.22 図）。

a. 破砕部の断層岩区分

破砕部の断層岩区分については、ボーリングコアや露頭の観察において、肉眼観察による断層岩の特徴を示している文献（狩野・村田（1998）⁽¹⁶⁷⁾、高木・小林（1996）⁽¹⁷⁸⁾、林（2000）⁽¹⁷⁹⁾、中島他（2004）⁽¹⁸⁰⁾）等に基づき、破砕部の硬軟、母岩の組織構造の有無並びに粘土・シルト・砂等の細粒部の連続性及び直線性に着目して観察し、断層岩区分を断層ガウジ、断層角礫、カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイト（カタクレーサイトのうち熱水変質作用を受け軟質化したもの）に区分した（第 7.4.4.23 図、第 7.4.4.24 図）。最新活動

ゾーンが狭小な場合や、熱水変質作用の影響により最新活動ゾーンの境界や構造が不明瞭である場合には、ボーリングコアや露頭の観察においては安全側に断層ガウジとして扱い、薄片試料を用いてより詳細に観察した（第 7.4.4.24 図）。

薄片試料の観察においては、薄片観察による断層岩の特徴を示している文献（Passchier and Trouw (2005) ⁽¹⁸¹⁾，Manatschal (1999) ⁽¹⁸²⁾，相山他 (2017) ⁽¹⁸³⁾，相山・金折 (2019) ⁽¹⁸⁴⁾）に基づき、粘土鉱物の量及び定向配列の有無，粘土状部の連続性及び直線性，岩片の量及び粒形，粒界を横断する破断面，ジグソー状の角礫群並びに塑性変形した雲母粘土鉱物に着目して観察し，断層岩区分を断層ガウジ，断層角礫及びカタクレーサイトに区分した（第 7.4.4.25 図，第 7.4.4.26 図）。

ボーリングコアや露頭の観察による断層岩区分と薄片試料の観察による断層岩区分の両方が得られている場合には，両者の観察から得られた性状に矛盾がないことを確認した上で断層岩区分の総合評価を行い，断層ガウジ，断層角礫，カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイトに区分した（第 7.4.4.27 図）。

b. 敷地の破砕帯の連続性評価基準

敷地の破砕帯の連続性評価基準については，連続した破砕帯であることが確認されている 2 号炉基礎掘削面及び 1 号炉原子炉建屋南方斜面の地質観察データを用いた以下の検討を行い，設定した。

破砕帯の走向の特徴を把握するため，2 号炉基礎掘削面の連続する破砕帯について 5m，10m，20m のサンプリング間隔で基礎掘削面のスケッチから走向を図読し，隣り合う 2 点の破砕部の位置関係や走向の差を整理した。

破砕帯の傾斜の特徴については、走向と同様の整理を1号炉原子炉建屋南方斜面に対して実施した。

整理の結果、走向及び傾斜ともサンプリング間隔によらず、隣り合う2点の破砕部は一方の走向又は傾斜の $\pm 20^\circ$ 以内の範囲に他方の破砕部が位置している幾何学的位置関係にあり、2点の走向又は傾斜の差は $\pm 20^\circ$ 以内であり、走向・傾斜の類似性を確認した（第7.4.4.28図、第7.4.4.29図、第7.4.4.30図、第7.4.4.31図）。また、連続した破砕帯については、最新活動で形成された破砕部の性状（断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向、最新活動ゾーンの変位センス）の類似性があることを確認した（第7.4.4.28図、第7.4.4.29図）。

これらの整理の結果から、起点とする破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲に位置する破砕部で（幾何学的位置関係）、起点の破砕部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内の破砕部（走向・傾斜の類似性）を連続する破砕帯である可能性があるものとして選定し、選定した破砕部のうち、起点の破砕部性状と類似するもの（断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向及び最新活動ゾーンの変位センスなどの最新活動で形成された破砕部の性状の類似性や最新活動以前に形成された破砕部の性状等の類似性）を起点の破砕部と連続する破砕部であると判断する連続性評価基準を設定した（第7.4.4.32図）。

D-1 トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～③層及び⑤層～⑨層の地層に区分した（第7.4.4.69図、第7.4.4.70図、第7.4.4.3表）。

①層は、主ににぶい赤褐色及び明黄褐色を呈し、よく締まった淘汰の悪い砂礫からなり、くさり礫を多く含む。①層からは年代を特定する試料は得られなかったが、色調や固結度等から古い地層であると推定されるとともに、後述する③層との層位関係から、少なくともMIS6よりも古い時代に堆積した地層であると判断した。

②層は、主ににぶい橙色から灰白色を呈し、くさり礫を多く含む塊状で締まった砂質シルト～砂及びシルトと砂の互層からなり、一部には腐植質シルトを含む。下位の①層との境界は凹凸しているが大きな浸食は認められない。②層は、花粉分析結果によれば、針葉樹のスギ属、マツ属が多く、次いでツガ属、モミ属等が検出される。他に広葉樹のコナラ属コナラ亜属を含む。スギ属をはじめとする温帯針葉樹が多産することから、②層堆積時は比較的温暖な気候であったと考えられる（第7.4.4.71図）。②層からは年代を特定する試料は得られなかったが、色調や固結度等から古い地層であると推定されるとともに、後述する③層との層位関係から、少なくともMIS6よりも古い時代に堆積した地層であると判断した。

③層は、主に浅黄橙色及び橙色を呈し、砂礫主体で、シルト層やシルト質砂層を層状からレンズ状に挟在し、チャンネルによる削り込みが複数認められる。最上部には土壌化した地層が認められD-1 トレンチ北西法面からD-1 トレンチ北法面にかけて広く分布して

いる（第 7.4.4.72 図）。同層でサンプリングした試料について、土壌区分で一般的な区分を用いている河田・小島(1979)⁽¹⁸⁵⁾に基づき、詳細な観察を行い、同層が土壌生成で発達したB層（B1層及びB2層）に対応する特徴を有していることを確認した（第7.4.4.73図，第7.4.4.74図，第7.4.4.75図）。この土壌について、土壌生成で発達したと判断したB1層及びB2層を対象に遊離酸化鉄分析を実施した。

Maejima et al. (2002)⁽¹⁸⁶⁾によれば、年代が明らかな喜界島の土壌（石灰岩を母材とする）について、土壌の絶対年代と遊離酸化鉄の結晶化指数との間に高い相関関係があるとし、遊離酸化鉄の活性度と結晶化指数が、年代が古いほど活性度は小さく、結晶化指数が大きくなる傾向があるとされている。山家・八木(1983)⁽¹⁸⁷⁾によれば、越後平野周辺の新第三紀鮮新世及び前期更新世の泥岩並びに花崗岩（白亜紀）を母材とする土壌で、風化が進行した赤色土でも、遊離酸化鉄の生成がそれほど進んでいないものと、鉄のほとんどが遊離態となっているものが存在し、各土壌の結晶化指数の値の範囲がいずれも大きいため、この地域の土壌の区分の根拠として結晶化指数を使用するのは困難があるとされている。永塚(1975)⁽¹⁸⁸⁾によれば、西南日本の段丘堆積物や風成塵（レス）を母材とする土壌について分類を行い、高位段丘及び丘陵の赤色土の遊離酸化鉄の分析値が、活性度が0.4より小さく、結晶化指数は0.5より大きくなるとし、全鉄中に占める結晶質遊離酸化鉄の割合がきわめて高いことを示している。このことは、非晶質遊離鉄の生成年代が古いために結晶化が進行しているものと推定されるとしている。

D-1 トレンチ北法面の③層最上部の土壌化した地層について、遊離酸化鉄分析を行った結果、この土壌は高位段丘堆積物の土壌より高い結晶化指数を示し、活性度は0.1よりも小さく、結晶化指数は0.7程度以上となった。これは2つの文献が示す赤色土の範囲に概ね一致した。結晶化指数は0.69~0.95の範囲で大きくばらついている。以上のことから、③層最上部に分布する土壌化した地層は、⑤層下部が堆積するまでに大きく風化が進行し、赤色土化したものと判断した（第7.4.4.76図）。

③層は、D-1 トレンチ北西法面では下位の②層及び①層とは不整合関係で接し、原電道路ピットから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。また、③層は、D-1 トレンチ北西法面及びD-1 トレンチ北法面の上位の美浜テフラを含む⑤層に不整合関係で覆われている。前述のとおり、③層の最上部には土壌化した地層が分布することから、③層堆積後、⑤層が堆積するまでには土壌を生成するだけの時間間隙があったことを示している（第7.4.4.72図、第7.4.4.77図）。

原電道路ピット東向き法面で実施した③層の光ルミネッセンス年代測定（以下「OSL年代測定」という。）の結果によれば、OSL信号が飽和しており、③層の堆積年代は $133 \pm 9\text{ka}$ より古いことを示している（第7.4.4.78図、第7.4.4.79図）。以上のことから、③層は $133 \pm 9\text{ka}$ より古いMIS6以前の地層に対比される。

⑤層は、主に灰白色及び浅黄橙色を呈し、シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。本層は、堆積構造の違いから上部と下部に細区分される。⑤層下部は北法面の東方に向かって層厚が厚くなっており、⑤層上部は

緩い西傾斜で一定の層厚を示す。⑤層は下位の③層とは不整合関係で接する。

⑤層下部に産出するテフラは、通常分析、重鉱物濃集分析の結果によれば、普通角閃石、斜方輝石等からなる（第 7.4.4.80 図）。また、これらの鉱物の主成分分析等の結果によれば、美浜テフラ及び後述する明神沖テフラ（M I S 5e の高海面期に降灰）からなる（第 7.4.4.81 図）。⑤層下部中の美浜テフラの普通角閃石には検出量のピークが認められ、このピークは全てのテフラ分析測線で確認されている。また、このピークは同一層準（礫混じりシルト質砂）中に認められる。さらに、このピークは、鬼界葛原テフラや大山倉吉テフラの層位関係と逆転していない（第 7.4.4.80 図）。これらのことから、⑤層下部において美浜テフラの降灰層準を認定することができる。

⑤層下部中の美浜テフラの降灰層準付近には、普通角閃石からなり、極微量のカミングトン閃石を伴うテフラが認められ（第 7.4.4.81 図）、海上ボーリングの深度 67m 付近で確認された明神沖テフラに対比される（第 7.4.4.82 図）。海上ボーリング調査の結果によれば、明神沖テフラは、鬼界葛原テフラの下位の海成層（貝殻片を含む砂質シルト層）中に見られ、花粉分析の結果、温暖な気候を示すアカガシ亜属を多く含み、M I S 5e の最高海面期（約 12.3 万年前）に堆積した地層であると判断されることから、同テフラの降灰年代は、M I S 5e の最高海面期と判断した。なお、海上ボーリングの明神沖テフラよりも下位の深度 75m 付近の礫混じり粗砂層中には美浜テフラが分布している。⑤層下部中で認められたテフラに見られる普通角閃石の主成分分析結果は、明神沖テフラの

普通角閃石と美浜テフラの普通角閃石の両者の主成分分析結果に対応している（第 7.4.4.82 図）。

明神沖テフラのカミングトン閃石は、D-1 トレンチの 10 cm の分析ピッチにおいては美浜テフラの降灰層準の分析深度と同一か上位に認められており、両テフラの層位関係は逆転していない（第 7.4.4.83 図）。

なお、10 cm の分析ピッチにおいて明神沖テフラと美浜テフラが同一深度で認められることについては、両テフラの降灰年代及び本トレンチの地層の堆積速度の関係等を踏まえ、地層の二次堆積によるものではないと判断した（第 7.4.4.83 図）。

全てのテフラ分析測線において、⑤層最下部の地層にはテフラ起源の鉱物が一切認められない。一方、⑤層最下部の地層の粒度は、美浜テフラが認められる地層の粒度と同程度である。また、いずれの地層もテフラ分析粒径範囲に相当する粒径のもので構成されていることから、テフラ起源の鉱物だけが地下水等により流出することはないと判断した。したがって、⑤層最下部の地層にテフラ起源の鉱物が認められないのは、降灰したテフラ起源の鉱物が流出したのではなく、テフラの降灰自体がなかったと判断した（第 7.4.4.84 図）。これらのことから、⑤層下部の地層は、美浜テフラ降灰以前に堆積した地層であると判断した。

また、D-1 トレンチ北西法面で実施した⑤層下部の OSL 年代測定の結果によれば、⑤層下部の堆積年代は $126 \pm 5 \text{ka}$ である（第 7.4.4.78 図、第 7.4.4.79 図）。⑤層下部は、花粉分析結果によれば、針葉樹のマツ属、スギ属が優勢であり、他に広葉樹のコナラ属アカガシ亜属を含むことから比較的温暖な気候と判断した（第

7.4.4.85 図)。以上のことから、D-1 トレンチ北西法面において実施した⑤層下部のOSL年代測定結果はテフラ分析及び花粉分析の結果と整合的であり、⑤層下部はMIS5e の地層に対比される。

⑤層上部では、 β 石英と微量の火山ガラスが認められ、⑤層上部中には検出量のピークが認められる。 β 石英に包有された火山ガラスの主成分分析結果によれば鬼界葛原テフラに対比される。D-1 トレンチ北西法面で実施した⑤層上部のOSL年代測定の結果によれば、⑤層上部の堆積年代は $109 \pm 3\text{ka}$ である（第7.4.4.78図、第7.4.4.79図）。以上のことから、D-1 トレンチ北西法面において実施した⑤層上部のOSL年代測定結果は、テフラ分析の結果と整合的であり、⑤層上部はMIS5c の地層に対比される。

⑥層は、主に灰色及び暗灰色を呈し、腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。下位の⑤層上部と整合関係で接する。⑥層中の木片を対象とした放射性炭素 [^{14}C] 年代測定の結果については、測定限界を示し、53,960 年前より古い。⑥層は、鬼界葛原テフラを含む⑤層上部と大山倉吉テフラを含む⑦層との層位関係から、MIS5a～MIS5b の地層に対比される。

⑦層は、主に褐色及び褐灰色を呈し、礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂からなる。山地斜面では下位層とは平行不整合関係で、低地では下位層を削剥した不整合関係で接する。⑦層では、普通角閃石と斜方輝石の検出量のピークが認められ、普通角閃石の屈折率測定結果及び斜方輝石の顕微鏡観察結果から大山倉吉テフラに同定される。D-1 トレンチ北西法面で実施した⑦層のOSL年代測定の結果によれば、⑦層の堆積年代は $57 \pm 4\text{ka}$ である（第

7.4.4.78 図，第 7.4.4.79 図)。以上のことから，D-1 トレンチ北西法面において実施した⑦層の O S L 年代測定結果は，テフラ分析の結果と整合的であり，⑦層は M I S 4 ~ M I S 3 の地層に対比される。

⑧層は，主に褐色及び黄橙色を呈し，シルト質砂を基質とする砂礫からなり，一部に成層構造も見られる。下位の⑦層とは平行不整合関係で接する。⑧層では，D-1 トレンチ入口南側法面から火山ガラスの検出量のピークが認められ，屈折率測定結果から始良 Tn テフラに同定される。以上のことから，⑧層は M I S 3 と M I S 2 との境界付近の時代に堆積した地層であると判断した。

⑨層は，主に褐色及びにぶい黄褐色を呈し，礫混じり砂質シルトからなる。下位の⑧層とは平行不整合関係で接する。⑨層からは年代を特定する試料は得られなかったが，前述の⑧層との層位関係から M I S 2 以降に堆積した地層であると判断した。

以上のことから，D-1 破砕帯は，M I S 6 以前に堆積した D-1 トレンチの北側ピット及びふげん道路ピットの①層並びに 1-1 ピットの②層に変位・変形を与えておらず，将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

d. K断層

(a) 調査内容

D-1 破碎帯に関する調査の過程において、D-1 トレンチの西端付近で基盤岩及び第四系に変位・変形を与えていることを確認したK断層の連続性及び活動性を把握するため、文献調査、空中写真判読、航空レーザー測量、トレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査等を実施した。

D-1 トレンチでは、Lカットピット、2-1ピット、西側ピット、1-1ピット、原電道路ピット及びふげん道路ピットでピット調査を実施した（第7.4.4.86図）。

また、ボーリング調査はD-1 トレンチにおけるK断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットの南方から2号炉原子炉建屋間でも実施し、研磨片試料や薄片試料等を用いた微細構造観察を実施した。ボーリング調査結果は、コアの肉眼観察の記載のみをコア柱状図に取りまとめた。また、コア柱状図作成後にボーリングコアを観察した結果（肉眼観察による断層岩区分のための詳細観察結果、評価結果等）、コアから作製した薄片試料を用いた微細構造観察結果（変位センス及び断層岩区分の評価結果）及び断層岩区分の総合評価結果を破碎部性状として取りまとめた。なお、コア柱状図作成後のボーリングコア観察において、CT観察も含めて実施した。

地層の堆積年代を評価するため、テフラ分析（通常分析、重鉍物濃集分析、主成分分析）、OSL年代測定、放射性炭素〔 ^{14}C 〕年代測定、花粉分析、土壌分析を実施した（第7.4.4.4表、第7.4.4.86図）。OSL年代測定については、K. Ito et al. (2017, 2018) ⁽¹⁹⁾

4) , (1 9 5) , 林崎 (2 0 2 2) (1 8 9) を参考に実施した (第 7 . 4 . 4 . 8 7 図) 。

K断層の連続性評価については、K断層が連続して認められる範囲を把握するために、ボーリング調査とD-1トレンチの壁面観察を実施した(第7.4.4.86図)。また、K断層の性状(断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向、最新活動ゾーンの変位センス)を把握するために、D-1トレンチ内及びその近傍にて実施したボーリング調査、トレンチ壁面から採取したブロック及びボーリングコアから作製した研磨片試料や薄片試料等を用いた微細構造観察を実施した。

K断層の活動性評価については、D-1トレンチの壁面観察により、地層構成や各地層とK断層との関係を明確にするとともに、K断層の最新活動時期を把握するために、テフラ分析、OSL年代測定、放射性炭素〔 ^{14}C 〕年代測定、花粉分析、土壌分析により、K断層の影響が及んでいない地層及びその地層の堆積年代を明確にした。

K断層がその南方の2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設(以下「重要施設」という。)の直下に延長する可能性の評価については、K断層の南方から2号炉原子炉建屋間で実施した10孔のボーリング調査、コアから作製した研磨片試料や薄片試料等を用いた微細構造観察により得られた破砕部の性状とK断層の性状を、敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づき比較検討した。また、K断層の走向が局所的に変化している状況を踏まえ、敷地の連続性評価基準に基づかない破砕部についても破砕部の性状の比較検討を行った。加えて、10孔と近接した位置で実施した4孔でも上記と同様の比較検討を行った。さらに、上記性状比較による検討結果を補強するために、H24-D1-1

孔で認められた破砕部のうち、敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲（幾何学的位置関係）にあり、走向・傾斜の類似性が認められる破砕部等で実施した鉱物脈法により確認された最新活動時期とK断層の最新活動時期との類似性に基づく検討（鉱物脈法に基づく検討）も合わせて行った。

(b) 調査結果

i) D-1 トレンチの調査

K断層は、D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層である。

K断層の走向は、D-1 トレンチ北西法面ではN-S方向に、D-1 トレンチ西側ピット付近ではNW-SE方向に、D-1 トレンチ擁壁撤去法面付近ではNNE-SSW方向に、原電道路ピット付近ではNNE-SSW方向に、ふげん道路ピットではN-S方向に変化しており、傾斜は中～高角度の西傾斜である（第7.4.4.69図）。

ii) K断層の連続性評価

K断層の連続性については、D-1 トレンチ北西法面付近、D-1 トレンチLカットピット、D-1 トレンチ2-1ピット、D-1 トレンチ西側ピット、D-1 トレンチ1-1ピット、D-1 トレンチ擁壁撤去法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットで評価している。

ii)-1 D-1 トレンチ北西法面付近

K断層は、D-1 トレンチ北西法面付近の②層と③層の境界に逆断層変位を与え、北西法面の③層中の鉛直変位量は0.9mであり、D-1 トレンチ北西法面の上方に向かって変形が主体となっている。なお、断層の変位・変形量を鉛直面に投影した

量を「鉛直変位量」と呼称する（第 7.4.4.88 図）。

イ)-2 D-1 トレンチ L カットピット

D-1 トレンチ L カットピットでは、K 断層は基盤岩と②層とを境している。

最新活動面について条線方向を確認した結果、縦ずれ成分が卓越する。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは逆断層センスである（第 7.4.4.89 図から第 7.4.4.91 図）。

イ)-3 D-1 トレンチ 2-1 ピット

D-1 トレンチ 2-1 ピットでは、K 断層は基盤岩から②層までを変位させ、基盤岩上面の比高は、北面で 1.3m、南面で 0.6m である（第 7.4.4.92 図）。

最新活動面について条線方向を確認した結果、縦ずれ成分が卓越する。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは逆断層センスである（第 7.4.4.93 図から第 7.4.4.95 図）。

イ)-4 D-1 トレンチ西側ピット

D-1 トレンチ西側ピットの北部拡幅部では、K 断層は③層を変位させ、ピット内において N-S～NNW-SSE 方向の断層に屈曲して走向を変えている。なお、屈曲部から南方へ分岐する N-S 方向の断層は、③層に変位・変形を与えていない（第 7.4.4.96 図）。

イ)-5 D-1 トレンチ 1-1 ピット

D-1 トレンチ 1-1 ピットでは、K 断層は基盤岩から③層を変位させ、北面では②層上面の鉛直変位量は 1.1m、南面では①層上面で 1.2m 以上、②層上面で 1.1m 以上、③層内で最大 1.5m である。

堆積時期が異なるこれら①層、②層及び③層を変位基準とした変位量は概ね一定であり、断層変位の累積性は認められない（第 7.4.4.97 図）。

岩盤部において、K断層は北法面では N-S 方向で高角度西傾斜であり、断層ガウジを伴うが、底盤では WNW-ESE 方向で高角度南傾斜に変化し、南法面では NW-SE 方向で高角度西傾斜に変化するとともに断層ガウジをほとんど伴わなくなる（第 7.4.4.97 図）。

また、最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する（底盤の一部を除く）（第 7.4.4.98 図）。

なお、D-1 トレンチ 1-1 ピット西面の基盤岩内には、北面で認められた K断層と連続する熱水変質を伴う NNE-SSW 方向、高角度東傾斜の破碎帯が認められるが、これを覆う①層に変位・変形は認められない（第 7.4.4.99 図）。

D-1 トレンチ 1-1 ピットで認められる破碎帯は、D-1 トレンチ擁壁裏法面を経て D-1 トレンチ擁壁撤去法面に連続する。

イ)-6 D-1 トレンチ擁壁撤去法面

D-1 トレンチ擁壁撤去法面では、②層、③層を逆断層センスで変位させる K断層が認められる。K断層による②層上面の鉛直変位量は、撓曲変形を含めて 0.9m である（第 7.4.4.100 図）。

D-1 トレンチ擁壁撤去法面に認められる K断層は、D-1 トレンチ入口北側法面には認められず、南方の原電道路ピット

に連続している。

イ)-7 原電道路ピット

原電道路ピット東向き法面で認められるK断層は、②層及び③層中のC層までの地層に変位を与えているが、その直上に分布する③層中のD3層は変位・変形を受けておらず、D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している（第7.4.4.101図）。

同法面では、K断層は数条に分岐しており、②層中の地層を変位基準とした鉛直変位量は合計で0.4mである。

イ)-8 ふげん道路ピット

ふげん道路ピットでは、K断層は数条に分岐しており、ふげん道路ピットの中央付近まで連続していることが確認でき、②層中の地層を変位基準とした鉛直変位量は合計で0.5mである（第7.4.4.102図）。

D-1 トレンチ擁壁撤去法面、原電道路ピット及びふげん道路ピット付近に分布する③層は、D-1 トレンチ入口南側法面まで連続して分布している。同層は、層相及び堆積構造から、下位よりA層、B層、C層及びD層に区分され、さらにC層はC1層、C2層及びC3層に、D層はD1層、D2層及びD3層にそれぞれ細区分される（第7.4.4.103図）。

原電道路ピットの底盤部で、K断層は②層及び③層を変位させ、N-S方向とNNE-SSW方向の2条の断層に分岐しながら、原電道路ピット東向き法面に連続している（第7.4.4.101図）。

原電道路ピット東向き法面付近で実施した稠密ボーリング調査

(ボーリング間隔は約 50cm) の結果によれば、K断層による基盤岩上面の比高は約 0.5m であった (第 7.4.4.101 図)。

以上のとおり、K断層は、D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層である。

ロ) K断層の活動性評価

K断層の活動性については、D-1 トレンチ北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットで評価している。

ロ)-1 D-1 トレンチ北西法面

D-1 トレンチ北西法面では、③層については、K断層の活動時期を詳細に把握するため、地層を細区分することとし、礫率、礫径、堆積構造及び色調に着目した層相区分を行い、連続的に堆積している地層等を一つの地層として扱うこととし、a層～o層に区分した (第 7.4.4.104 図)。

K断層は、D-1 トレンチ北西法面では、MIS6 以前に堆積した m層の下位の地層である k層に変位・変形を与えていない。

K断層は、③層中の j層までの地層に変位や変形を与えており、j層中の腐植層や砂礫層の層理は東へ傾斜している。撓曲変形を含めた j層基底の鉛直変位量は 0.6m 以上である (第 7.4.4.88 図, 第 7.4.4.105 図, 第 7.4.4.106 図)。一方、j層直上の k層は、下位の j層を傾斜不整合関係で覆っており、k層の基底及び k層中の砂層はほぼ水平である。k層は o層によってチャンネル状に削られていたことから、同法面をさらに奥行方向に掘削した。その結果、o層の分布範囲は狭小となり、j層と k層との傾斜不整合関係や k層基底の水平性がより明瞭と

なった（第 7.4.4.107 図）。

これらのことから，K断層はk層には変位・変形を与えていないと判断した。なお，上田・谷（1999）^{（190）}によれば，逆断層運動を模擬した断層模型実験では，「変位・変形は，上方に向かって断層沿いのずれ変位主体から撓曲等の連続的変形主体に変化する傾向が認められる。」とされており，K断層がD-1 トレンチ北西法面の③層の上部に位置するj層において変形が主体となっている状況と整合している（第 7.4.4.108 図）。

K断層による地層の変形範囲について，より定量的な整理を行うため，奥行方向へ掘削する前の観察法面における③層中の層理や葉理の走向・傾斜について，シュミットネット下半球法線投影による整理に基づき検討した。最初に，法面観察の結果を踏まえ，③層中の地層の走向・傾斜について，K断層による変位・変形の影響を受けているj層以下の地層のうち，K断層を含む西側の範囲の地層を「K断層による影響を受けたと判断した地層」のグループとし，K断層よりも東側の範囲の地層及びK断層による変位・変形の影響を受けていないk層以上の地層を合わせたものを「K断層による影響を受けていないと判断した地層」のグループとした。前者は東傾斜のものが多く，後者は南傾斜ないしは西傾斜である。2つのグループの最大中心点の傾斜は20°程度の差を有しており，概ね南北方向を軸として西側が上昇する方向に回転している状況が認められ，概ね南北方向の走向を持つK断層が西側隆起の逆断層センスであることと調和的である。次に，これらの2つのグループに大別す

ることの妥当性を確認するため、クラスター分析において広く用いられているウォード法に基づき検討した。その結果、最終クラスター数を2つとした場合、それぞれのクラスターが「K断層による影響を受けたと判断した地層」と「K断層による影響を受けていないと判断した地層」と一致し、法面観察に基づき類似したものを適切にグループ化していることを表していることから、K断層によって影響を受けた範囲とを受けていない範囲を適切に把握できているものと判断した（第7.4.4.109図）。

K断層による影響を受けたj層西側の地層とを受けていないj層東側の地層及びk層の堆積状況についても、さらに詳細に把握するため、ブロックサンプルのCT観察を行った。その結果、K断層によって変形を受けたj層西側の地層については堆積構造が東に傾斜していることが確認されたが、K断層による変形を受けていないj層東側の地層及びk層についてはほぼ水平に堆積している状況がCT観察からも確認された（第7.4.4.110図）。

以上のことから、K断層はD-1トレンチ北西法面において、前述のとおり美浜テフラの降灰層準が認定され、OSL年代測定結果が $126 \pm 5\text{ka}$ である⑤層下部の下位層準にある③層中のk層に変位・変形を与えておらず、後期更新世以降の活動が認められない。

ロ)-2 原電道路ピット

原電道路ピット及びロ)-3で述べるふげん道路ピット東法面に見られる③層中のD1層、D2層及びD3層は、D-1トレンチ入口南側法面まで連続して分布しており、南側法面ではD

1層，D2層及びD3層が⑤層に不整合関係で覆われている（第7.4.4.103図）。また，原電道路ピットの③層中のD1層，D2層及びD3層は，層相の類似性からもD-1トレンチの③層に対比される（第7.4.4.111図）。

D-1トレンチ入口南側法面の⑤層からは，美浜テフラが検出された。また，⑤層からは美浜テフラ，⑦層からDKPが検出されており，D-1トレンチの北法面及び北西法面と調和的な結果である（第7.4.4.112図，第7.4.4.113図）。

原電道路ピット東向き法面で実施した③層のOSL年代測定は，K断層と傾斜不整合関係で接しているD3層について実施しており，③層の堆積年代は $133\pm 9\text{ka}$ より古いことを確認した（第7.4.4.79図）。

以上のことから，原電道路ピットの③層のD1層，D2層及びD3層は，MIS6以前に堆積した地層と判断され，K断層は少なくともMIS6以前に堆積したD3層に変位・変形を与えていないことが下位層との明瞭な傾斜不整合関係から確認でき，D-1トレンチ北西法面における調査結果と同様，後期更新世以降の活動が認められない。

ロ)-3 ふげん道路ピット

ふげん道路ピット東法面において認められたK断層は，①層，②層及び③層中のC層までの地層に変位・変形を与えているが，その直上に分布する③層中のD3層の基底には，原電道路ピット東向き法面部と同様，K断層による変位・変形は及んでおらず，D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している（第7.4.4.102図）。

これらのことから、ふげん道路ピットにおいても、K断層は少なくともM I S 6 以前に堆積したD 3 層に変位・変形を与えていないことから、D - 1 トレンチ北西法面における調査結果と同様、後期更新世以降の活動が認められない。

上記のとおり、D - 1 トレンチ北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットのいずれの調査結果においても、K断層は将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。

ii) K断層の南方から2号炉原子炉建屋間の調査

K断層はD - 1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットの中央付近まで連続している断層であるが、南方の2号炉の重要施設の直下に延長する可能性についても検討した。K断層が南方へ連続する可能性の検討は、7.4.4.2.3(2)b.で述べた敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づき、K断層の性状に着目して実施した。検討においては、K断層の南方から2号炉原子炉建屋間で実施した14孔のボーリング調査を対象に実施した(第7.4.4.114図)。

また、K断層の性状に着目した検討の他に、K断層とK断層の南方の破碎部の最新活動時期についても比較検討した。比較にあたっては、K断層の南方の破碎部の最新活動時期を鉱物脈法に基づき評価した。なお、最新活動面の認定は、露頭やボーリングコアの肉眼観察、CT画像観察、薄片観察等に基づき行った。

K断層の特徴はi) 1)で述べたとおり、D - 1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層であり、走向は主としてN-S~NNE-SSW方向であるが、D - 1 トレンチ1 - 1ピットの底盤付近において局所的に走向はNW-SE方向と

なる。傾斜は中～高角度の西傾斜である（第 7.4.4.115 図，第 7.4.4.380 図から第 7.4.4.407 図，第 7.4.4.411 図）。破砕部は熱水変質を伴うカタクレーサイトと断層ガウジからなる。最新活動時の変位センスはいずれの破砕部も逆断層成分が卓越しており，①層以上の地層に変位・変形を与えており， $133\pm 9\text{ka}$ 以前に堆積した③層の上部の地層には変位・変形を与えていない。また，①層から③層中の地層境界や層相境界を変位基準とした K 断層の鉛直変位量は，北西法面付近から南方の 1-1 ピットに向かってやや増加し，更に南方の原電道路ピット及びふげん道路ピットにかけて急激に減少している。これらの鉛直変位量には断層変位の累積性は認められない（第 7.4.4.116 図）。

イ) 敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく連続性評価

K 断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接する H24-D1-1 孔のうち，敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲にある破砕部との連続性を検討した。幾何学的位置関係，走向・傾斜の類似性に加え，最新活動で形成された破砕部の性状の類似性等の複数の観点から対比を行った。その結果，H24-D1-1 孔の破砕部のうち敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく範囲内に位置する破砕部は，K 断層の性状とは類似していないことから，K 断層と連続しないものと判断した（第 7.4.4.117 図，第 7.4.4.232 図，第 7.4.4.412 図）。

以上のことから，K 断層の分布は D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットの中央付近までであり H24-D1-1 孔には連続しないことから，K 断層は重要施設の直下に延長しないと判断した。

ロ) 敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕

部との連続性確認

K断層の走向が局所的に変化している状況を踏まえ、H24-D1-1孔のうち、敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲外の破砕部との連続性についても確認した。その結果、H24-D1-1孔で確認された全ての破砕部は、K断層の性状とは類似していないことから、K断層と連続しないことを確認した（第7.4.4.118図、第7.4.4.232図、第7.4.4.412図）。

さらに、H24-D1-1孔から重要施設までの間で実施したボーリング孔の全ての破砕部についても、併せて連続性確認を実施した（第7.4.4.222図から第7.4.4.227図、第7.4.4.231図、第7.4.4.233図から第7.4.4.238図、第7.4.4.261図から第7.4.4.379図、第7.4.4.413図から第7.4.4.425図）。

その結果、K断層の性状と類似する破砕部はなかったことから、K断層はこれらの南方にあるボーリング調査の範囲には連続しないことを確認した（第7.4.4.119図）。

以上のことから、K断層の南方にK断層の性状と類似する破砕部がないことから、K断層は重要施設の直下に延長しないと判断した。

なお、K断層はふげん道路ピットの中央付近まで連続していることを確認しているが、同位置付近において、K断層と並走するD-1破砕帯等にK断層による影響が及んでいないかを確認するためピットを掘削した。

その結果によれば、K断層が①層以上の地層に逆断層の変位・変形を与えていることに対して、D-1破砕帯及び隣接する破砕帯はいずれも①層に変位・変形を与えていない（第7.4.4.63

図)。

iii) 鉍物脈法に基づく検討

鉍物脈法による評価については、K断層の南方の破砕部のうち、K断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接するH24-D1-1 孔で認められた破砕部のうち、敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲（幾何学的位置関係）にある破砕部について検討を行った。また、この範囲にはK断層の走向・傾斜と類似性がない破砕部も含まれるが、範囲内にある全ての破砕部について鉍物脈法による検討を行った。

なお、最新活動面の認定は、露頭やボーリングコアの肉眼観察、CT画像観察、薄片観察等に基づき、巨視的観察から微視的観察にかけて順に行った（第7.4.4.34図）。

検討の結果、対象とした全ての破砕部について、鉍物脈が最新活動面を横断して分布する場合か粘土鉍物が網目状に広がって分布し、最新活動面を不明瞭にしている場合が認められた。XRD分析の結果、破砕部の鉍物脈には熱水変質作用で生成されたと判断したスメクタイト及び雲母粘土鉍物並びにカオリナイトの生成が認められた。また、EPMA分析の結果、最新活動面を横断して分布する鉍物脈や網目状の粘土鉍物が最新活動ゾーンから最新活動面を越えた範囲まで分帯されずに途切れることなく分布していることが認められた。

鉍物脈法による評価結果については、対象破砕部の分布位置や性状（走向・傾斜、断層岩区分、条線方向、最新活動ゾーン、最新活動面、最新活動時の変位センス等）、粘土鉍物の分布状況と最新活動面の関係等の関連するものを集約し、第7.4.4.120図か

ら第 7.4.4.136 図に示す。

上記の破砕部は最新の熱水活動時期以降には活動しておらず、K断層が①層以上の地層に変位・変形を与え、M I S 6 以前の地層である③層の上部の地層に変位・変形を与えていない状況とは大きく異なっていることを確認した。

以上のことから、K断層の活動性については、D-1 トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面及びふげん道路ピット東側法面の 3 箇所において、上載地層法によって、後期更新世以降の活動がないことが確認でき、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。

また、K断層の連続性については、ピット調査やボーリング調査の結果から、K断層はD-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層であり、D-1 破砕帯を含む重要施設直下のいずれの破砕帯とも連続しないことを判断した。

- (171) 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高編（2018）：活断層詳細デジタルマップ〔新編〕，東京大学出版会
- (172) 北川隆司（1999）：花崗岩のマサ化のメカニズムと斜面崩壊，粘土科学，Vol. 39, No. 1, p. 37-p. 44
- (173) 宮下由香里・宮脇昌弘・北尾秀夫・岡崎和彦（2011）：山口県岩国市下長野における岩国断層帯のトレンチ調査－断層岩試料の採取－，活断層・古地震研究報告，No. 11, p. 227-p. 247
- (174) 日本応用地質学会中国四国支部（2019）：応用地質 Q&A 中国四国版，1. 土木地質 19 編 土-5 熱水変質の産状と土木地質上の問題点，日本応用地質学会中国四国支部
- (175) 中村康夫（2008）：地質現象とダム，財団法人ダム技術センター，p. i - p. iv, p. 6-p. 7, p. 12-p. 13, p. 208-p. 209
- (176) 一般財団法人日本建設情報総合センター（1999）：ボーリング柱状図作成要領（案）解説書（改訂版），一般財団法人日本建設情報総合センター
- (177) 井上厚行（2003）：熱水変質作用，資源環境地質学－地球史と環境汚染を読む－，p. 195-p. 202
- (178) 高木秀雄・小林健太（1996）：断層ガウジとマイロナイトの複合面構造－その比較組織学，地質学雑誌，Vol. 102, No. 3, p. 170-p. 179
- (179) 林愛明（2000）：活断層のトレンチ・野外調査における断層破碎帯の組織構造の解析と適用について，応用地質，Vol. 41, No. 3, p. 135-p. 140
- (180) 中島隆・高木秀雄・石井和彦・竹下徹（2004）：フィールドジオロジ－7 変成・変形作用，共立出版

- (181) C. W. Passchier and R. A. J. Trouw (2005) : Microtectonics
Second Edition, p.26—p.37
- (182) G. Manatschal (1999) : Fluid and reaction-assisted low-angle
normal faulting: evidence from rift-related brittle fault
rocks in the Alps (Err Nappe, eastern Switzerland) , Journal
of Structural Geology 21, p.777—p.793
- (183) 相山光太郎・田中姿郎・佐々木俊法 (2017) : 断層破砕帯の詳細構造
解析に基づく断層の活動性の検討: 山田断層の例, 応用地質,
Vol. 58, No. 1, p. 2—p. 18
- (184) 相山光太郎・金折裕司 (2019) : 山口—出雲地震帯西部に沿って新た
に発見された活断層系, 地質学雑誌, Vol. 125, No. 7, p. 555—p. 570
- (185) 河田弘・小島俊郎 (1979) : 生態学研究法講座 30 環境測定法Ⅳ-森
林土壌- (新訂版) , 共立出版
- (186) Yuji Maejima, Shizuo Nagatsuka and Teruo Higashi (2002) :
Application of the Crystallinity Ratio of Free Iron Oxides for
Dating Soils Developed on the Raised Coral Reef Terraces of
Kikai and Minami-Daito Islands, Southwest Japan, 第四紀研究,
41(6), p. 485—p. 493
- (187) 山家富美子・八木久義 (1983) : 越後平野周辺丘陵地帯の主要な森林
土壌の特性と生成 (第 1 報) —一般化学性および遊離酸化鉄—, 林試
研報, Bull. For. & For. Prod. Res. Inst, No. 324, p. 125—p. 139
- (188) 永塚鎮男 (1975) : 西南日本の黄褐色森林土および赤色土の生成と分
類に関する研究, 農業技術研究所報告. B, 土壌肥料, p. 133—
p. 257, 農林省農業技術研究所
- (189) 林崎涼 (2022) : 最終間氷期の段丘堆積物の O S L 年代測定—福島県

塚原海岸で採取した試料での測定例一，電力中央研究所

- (190) 上田圭一・谷和夫 (1999) : 基盤の断層変位に伴う第四紀層及び地表の変形状況の検討 (その2) - 正断層, 逆断層模型実験 -, 電力中央研究所
- (191) 日本地質学会編 (2009) : 近畿地方, 日本地方地質誌 5, 朝倉書店
- (192) 竹内章 (2010) : 北陸および信越地域における後期新生代の地質構造発達史, 地質学雑誌, Vol. 116, No. 11, p. 624-p. 635
- (193) 木村敏雄 (1981) : 断層, とくに断層破碎帯の見方, 考え方, 応用地質, Vol. 22, No. 1
- (194) KAZUMI ITO, TORU TAMURA and SUMIKO TSUKAMOTO (2017) : POST-IR IRSL DATING OF K-FELDSPAR FROM LAST INTERGLACIAL MARINE TERRACE DEPOSITS ON THE KAMIKITA COASTAL PLAIN, NORTHEASTERN JAPAN, GEOCHRONOMETRIA 44, p. 352-p. 365
- (195) KAZUMI ITO, TORU TAMURA and SUMIKO TSUKAMOTO (2018) : POST-IR IRSL DATING OF K-FELDSPAR FROM LAST INTERGLACIAL MARINE TERRACE DEPOSITS ON THE KAMIKITA COASTAL PLAIN, NORTHEASTERN JAPAN, GEOCHRONOMETRIA 44, p. 352-p. 365
- (196) JAN-PIETER BUYLAERT, MAYANK JAIN, ANDREW S. MURRAY, KRISTINA J. THOMSEN・CHRISTINE THIEL・REZA SOHBATI (2012) : A robust feldspar luminescence dating method for Middle and Late Pleistocene sediments, BOREAS, Vol. 41, p. 435-p. 451, John Wiley & Sons Ltd
- (197) 吉川周作 (1976) : 大阪層群の火山灰層について, 地質学雑誌, Vol. 82, No. 8, p. 497-p. 515, 日本地質学会
- (198) 古澤明・安江健一・中村千怜・梅田浩司 (2013) : 根ノ上高原に分布

する土岐砂礫層のテフラ層序－石英中のガラス包有物の主成分化学組成を用いた広域テフラの対比－，応用地質，Vol. 54，No. 1，p. 25－p. 38，日本応用地質学会

(199) 日本第四紀学会編(1993)：日本第四紀試料分析法，東京大学出版会

第7.4.4.1表 敷地の地質層序表

| 地質時代 | | 地層名 | | | | 主要構成地質 | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-------|---------|---------|--------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|--|------|-----------|-----|--------|-----|-----|
| 新生代 | 第四紀 | 完新世 | 沖積低地堆積物 | 海岸低地堆積物 | 現河床堆積物 | 新期扇状地堆積物 | 礫・砂・シルト・腐植物 | 礫・砂・シルト・腐植物 | 礫・砂 | 礫・砂 | | | | | | | | |
| | | | | | 崖錐堆積物 | | | | 最低位段丘堆積物 | | 礫・砂 | | | | | | | |
| | | | 低位段丘堆積物 | | | | 礫・砂 | | | | | | | | | | | |
| | | 更新世 | 後期 | 古期埋没堆積物 | 低地堆積物 | 斜面堆積物 | 古期扇状地堆積物 | 古期扇状地堆積物2 | 礫・砂・シルト・腐植物 | 礫・砂・シルト | 礫・砂・シルト | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 河成礫層 | 古期扇状地堆積物1 | 礫・砂 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 古期河成礫層 | 礫・砂 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 礫・砂 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 猪ヶ池層 | | | | 強風化して固結した礫・砂 | | | | | | | | | | | | |
| | | 新第三紀 | 中新世 | 岩脈 | | | | ドレライト | | | | | | | | | | |
| 古第三紀 | | 江若花崗岩 | | | | アプライト 花崗斑岩 黒雲母花崗岩 | | | | | | | | | | | | |
| 後期白亜紀 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中生代 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 敷地の地質は、江若花崗岩とこれに貫入するドレライト及びこれらを覆って分布する第四系から構成される。
- 敷地の第四系は、更新統の猪ヶ池層、古期扇状地堆積物、古期埋没堆積物及び低位段丘堆積物、並びに完新統の最低位段丘堆積物、新期扇状地堆積物、現河床堆積物・崖錐堆積物、海岸低地堆積物及び沖積低地堆積物からなる。

第7.4.4.3表 D-1 トレンチの地質層序表

| 年代 | 地層名 | 色調 | 層相 | テフラ分析 | 花粉分析 | 土壌分析 | | 放射性炭素[¹⁴ C]年代測定 | OSL年代測定 | 堆積年代 | |
|------|-------|----|-----------|---|---|------------------------------|----------------|---|--------------------------|----------------|--------|
| | | | | | | 土壌分類 | 遊離酸化鉄分析 | | | | |
| 第四紀 | 完新世 | ⑨層 | 褐～にぶい黄褐 | 礫混じり砂質シルトからなる。⑧層とは平行不整合関係で接する。 | — | — | — | — | — | MIS2以降 | |
| | 後期更新世 | ⑧層 | 褐～黄橙 | シルト質砂を基質とする砂礫からなり、一部に成層構造もみられる。下位の⑦層とは平行不整合関係で接する。 | 始良Tnテフラ(AT)の降灰層準を含む(約30～28ka) | — | — | — | — | MIS3とMIS2の境界付近 | |
| | | ⑦層 | 褐～褐灰 | 礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂からなる。山地斜面では下位層とは平行不整合関係で、低地では下位層を削削した不整合関係で接する。 | 大山倉吉テフラ(DKP)の降灰層準を含む(約59～58ka) | — | — | — | 57±4ka | MIS4～3 | |
| | | ⑥層 | 灰～暗灰 | 腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。⑤層上部と整合関係で接する。 | — | — | — | — | 測定限界を超えていた(53,960年前より古い) | MIS5a～5b | |
| | | ⑤層 | 上部 | 灰白～浅黄橙 | シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。緩い西側傾斜で一定の層厚を示す。 | 鬼界葛原テフラ(K-Tz)の降灰層準を含む(約95ka) | 温暖期の花粉を含む | — | — | 109±3ka | MIS5c |
| | | | 下部 | 灰白～浅黄橙 | シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。北法面の東方に向かって層厚が厚くなる。③層とは不整合関係で接する。 | 美浜テフラ(Mh)の降灰層準を含む(約127ka) | 温暖期の花粉を含む | — | — | 126±5ka | MIS5e |
| | 中期更新世 | ③層 | 浅黄橙～橙 | 砂礫主体で、シルト層やシルト質砂層を層状からレンズ状に挟在し、チャンネルによる削り込みが複数認められる。③層は、D-1トレンチ北西法面では下位の②層及び①層とは不整合関係で接し、原電道路ピットから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。 最上部には土壌化した地層が認められ、D-1トレンチ北西法面から北法面にかけて広く分布している。 | — | — | 土壌生成で発達したB層に対応 | 活性度は0.1より小さく、結晶化指数は0.7程度以上であり大きく風化が進行している | — | 133±9kaより古い | MIS6以前 |
| | | ②層 | にぶい橙～灰白 | くさり礫を多く含む塊状で締まった砂質シルト～砂及びシルトと砂の互層からなり、一部には腐植質シルトを含む。下位の①層との境界は凹凸しているが大きな浸食は認められない。 | — | 温暖期の花粉を含む | — | — | — | — | |
| | | ①層 | にぶい赤褐～明黄褐 | よく締まった淘汰の悪い砂礫からなり、くさり礫を多く含む。 | — | — | — | — | — | — | |
| 古第三紀 | 基盤岩 | | | | | | | | | | |

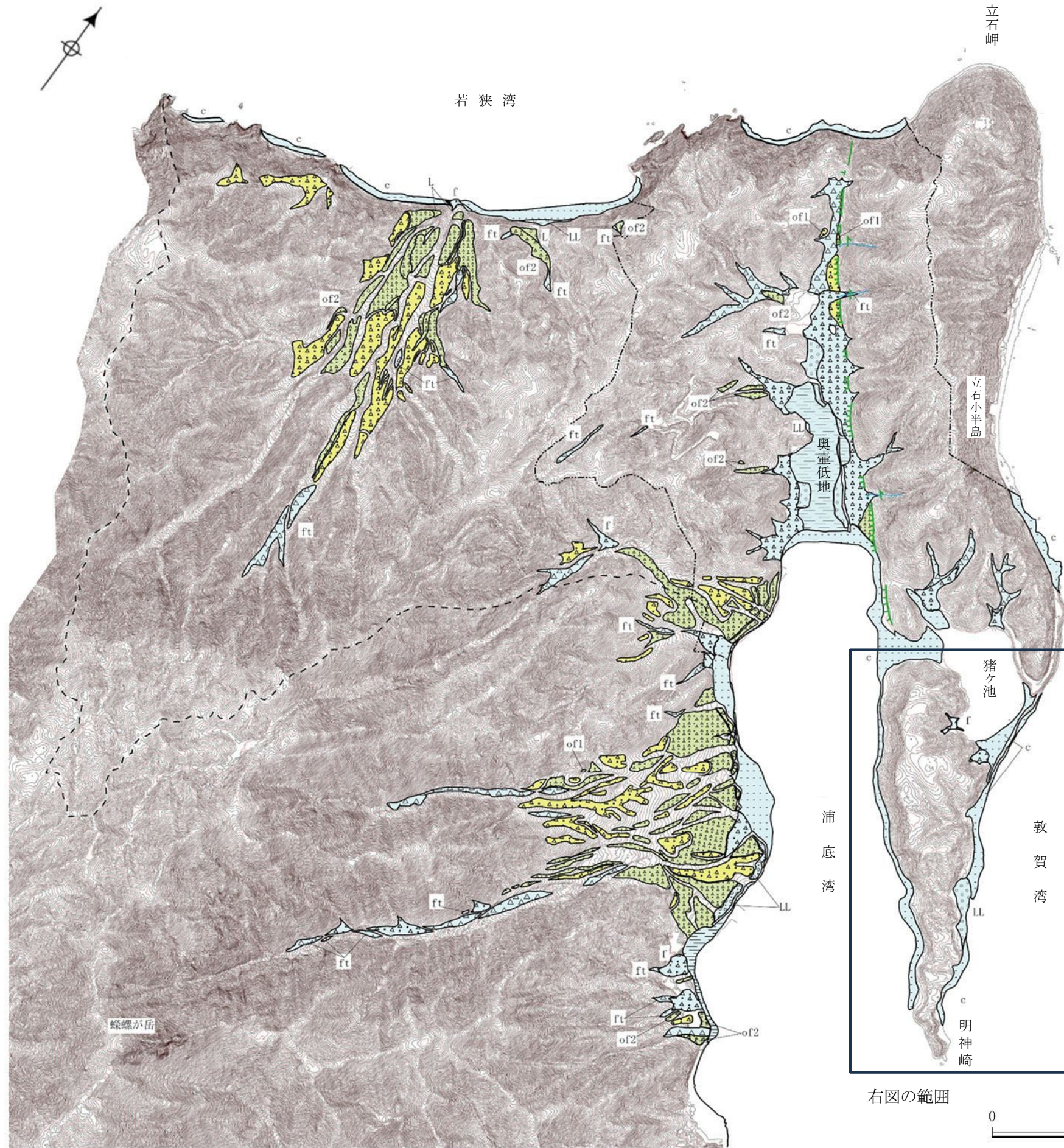
※④層の区分は設けていない。

(凡例)
 — : 整合境界
 — : 平行不整合境界
 ~ : 不整合境界
 — : 当該の分析又は測定を実施しなかったもの、目的とした情報が得られなかったもの

・D-1トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～⑨層の地層に区分した。

第7.4.4.4表 K断層 地層の堆積年代に関する分析及び測定

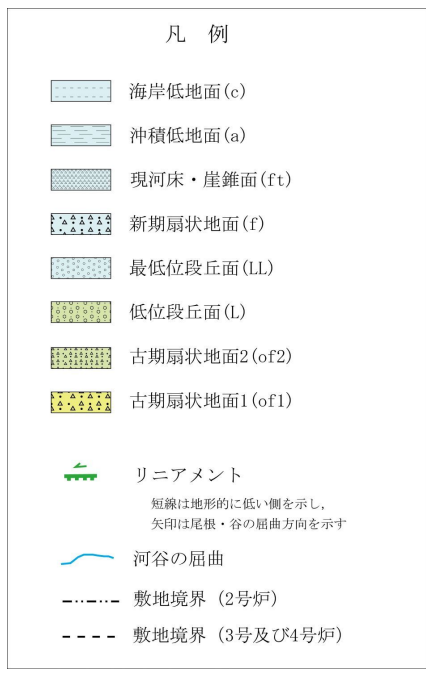
| 分析項目 | | 目的 | 分析方法 |
|-----------------------------|---------|---|--|
| テフラ分析 | 通常分析 | テフラ起源の鉱物の産出状況を把握し、降灰層準等の認定に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 連続的にサンプリングした試料について、吉川(1976)⁽¹⁹⁷⁾に基づき、0.0625～0.125mmの粒径の鉱物組成分析を行う。 観察する粒子はテフラ起源の火山ガラス、普通角閃石、カミングトン閃石、斜方輝石、石英等についてである。なお、これらに加えて長石、雲母、不透明鉱物、花崗岩岩片が確認される。 結果の表示については、古澤他(2013)⁽¹⁹⁸⁾に基づき、3,000粒子あたりの数量として表現 |
| | 重鉱物濃集分析 | 含有量の少ないテフラについて、濃集処理を行うことでテフラ起源の鉱物の産出状況に有意なデータを強調し、降灰層準等の認定に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 通常分析と同じ試料1gを比重2.75に調整したSPT重液(ポリタングステン酸ナトリウム)に沈む重鉱物のみを試料に濃集する。 吉川(1976)⁽¹⁹⁷⁾に基づき、0.0625～0.125mmの粒径の試料について、濃集で得られたすべての鉱物について鉱物組成分析を行う。 観察する粒子については、重液によって濃集しているため、普通角閃石、カミングトン閃石、斜方輝石、不透明鉱物等の重鉱物のみで、火山ガラス、石英、長石等の軽い粒子は含まれない。 鉱物のピークを識別できるように1gあたりとして表現 |
| | 屈折率測定 | テフラ起源の鉱物の屈折率を把握し、テフラの対比に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 温度変化型屈折率測定装置で測定 |
| | 主成分分析 | テフラ起源の鉱物の主成分を把握し、テフラの対比に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> エネルギー分散型X線分析(Energy Dispersive X-ray spectrometry)で分析 |
| OSL年代測定 | | 地層の堆積年代の把握に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 年代適用範囲が大きいカリ長石を用いたpIRIR法(pIR₂₀₀IR₂₉₀法)を用いて測定 |
| 放射性炭素[¹⁴ C]年代測定 | | 地層の堆積年代の把握に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> AMS法で測定 |
| 花粉分析 | | 地層の堆積環境及び堆積年代の把握に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 顕微鏡観察で同定 |
| 土壌分析 | | 地層の土壌化の程度の把握に用いる。 | <ul style="list-style-type: none"> 土壌分類については、露頭からのブロック試料の観察及び薄片試料の観察を行い、河田・小島(1979)⁽¹⁸⁵⁾の土壌層位区分に基づき、土壌化の程度を確認する。 遊離酸化鉄分析については、全鉄(Fe)、酸性シュウ酸塩可溶鉄(Fe)及びジチオナイト可溶鉄(Fe)の分析は、日本第四紀学会編(1993)⁽¹⁹⁹⁾に従う。全鉄(Fe)は蛍光X線分析法及びフッ化水素酸分解-原子吸光法、酸性シュウ酸塩可溶鉄(Fe)はTamm A 試薬抽出-原子吸光法、ジチオナイト可溶鉄(Fe)はDCB抽出(Mehra and Jackson 法)-原子吸光法による。 |



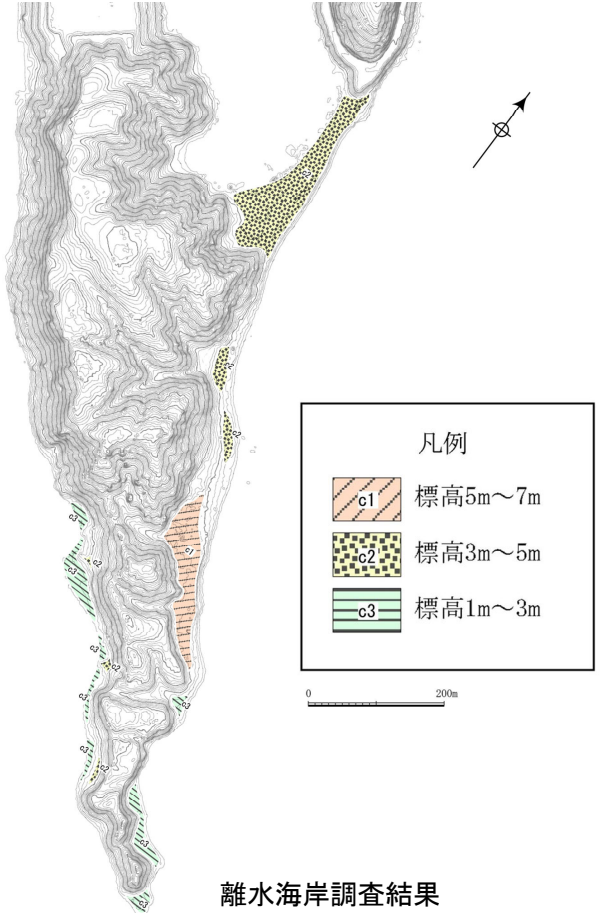
変動地形調査結果

- 敷地は、敦賀半島の北端に位置し、若狭湾、敦賀湾及び浦底湾に面している。
- 敷地の地形は主として山地からなり、山地を刻む河谷の中流から下流には扇状地が、浦底湾の北西及び海岸沿いには低地が分布している。また、海岸沿いの一部には段丘が分布している。
- 山地は、敷地南方の蝶螺が岳(標高686m)に連なる尾根から、若狭湾及び浦底湾に向かって高度を減じている。また、奥壺低地の北東側の立石小半島は、最高点を標高161mとし立石岬から明神崎に至る区間でNW-SE方向に連なっている。立石小半島の中央付近には猪ヶ池がある。
- 浦底湾の西岸及び若狭湾に面した比較的規模の大きな河谷には、開析の進んだ扇状地が分布しており、浦底湾北西の低地の周囲にも小規模な扇状地が分布している。
- 低地は、浦底湾の北西に沖積低地が分布するほか、海岸沿いに海浜及び浜堤からなる細長い海岸低地が分布する。
- 段丘は、浦底湾北西の低地、浦底湾東岸、若狭湾に面した海岸及び河谷沿い等にも小規模に分布している。また、海岸線に沿って最低位段丘面が分布しており、浦底断層を挟んで隆起側には複数の離水海岸地形が認められる。
- 敷地には文献で示される浦底断層に対応するリニアメント以外には、変動地形の可能性のある地形は判読されない。また、地すべり地形の可能性のある地形は認められない。

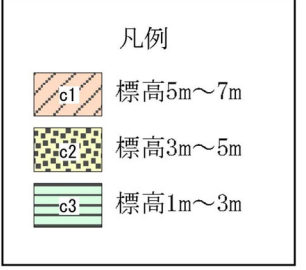
* 左図は発電所建設による地形改変の前に撮影した国土地理院の20,000分の1の空中写真(1963年)及び航空レーザー測量(2012年)から作成



右図の範囲

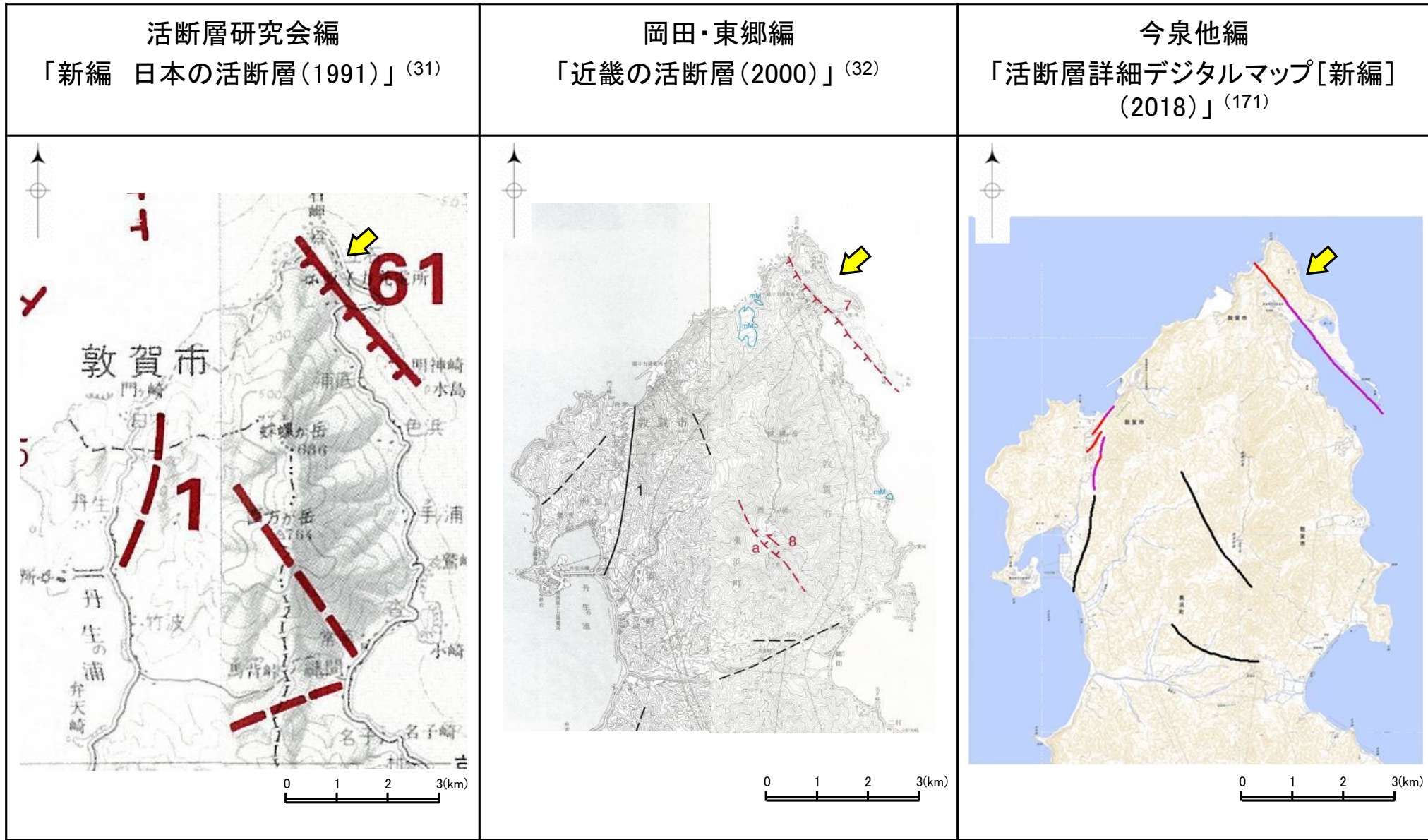


離水海岸調査結果



第7.4.4.2図(1) 敷地の変動地形調査結果(その1)

• 浦底断層については、活断層研究会編(1991)⁽³¹⁾、岡田・東郷編(2000)⁽³²⁾及び今泉他編(2018)⁽¹⁷¹⁾によれば、立石岬から猪ヶ池の西方を経て明神崎沖の水島に至る約3km～約3.5km区間の山地の西縁部に、NW-SE方向で、北東側隆起の活断層又は推定断層として図示されている。



| | |
|-------|--------|
| 断層名 | 61浦底断層 |
| 長さ | 3km |
| 確実度 | I |
| 変位の向き | 北東隆起 |

確実度 I : 活断層であることが確実なもの
 確実度 II : 活断層であると推定されるもの
 確実度 III : 活断層の疑いがあるリニアメント

| | |
|-------|-------|
| 断層名 | 7浦底断層 |
| 長さ | 3.5km |
| 確実度 | II |
| 変位の向き | 北東隆起 |

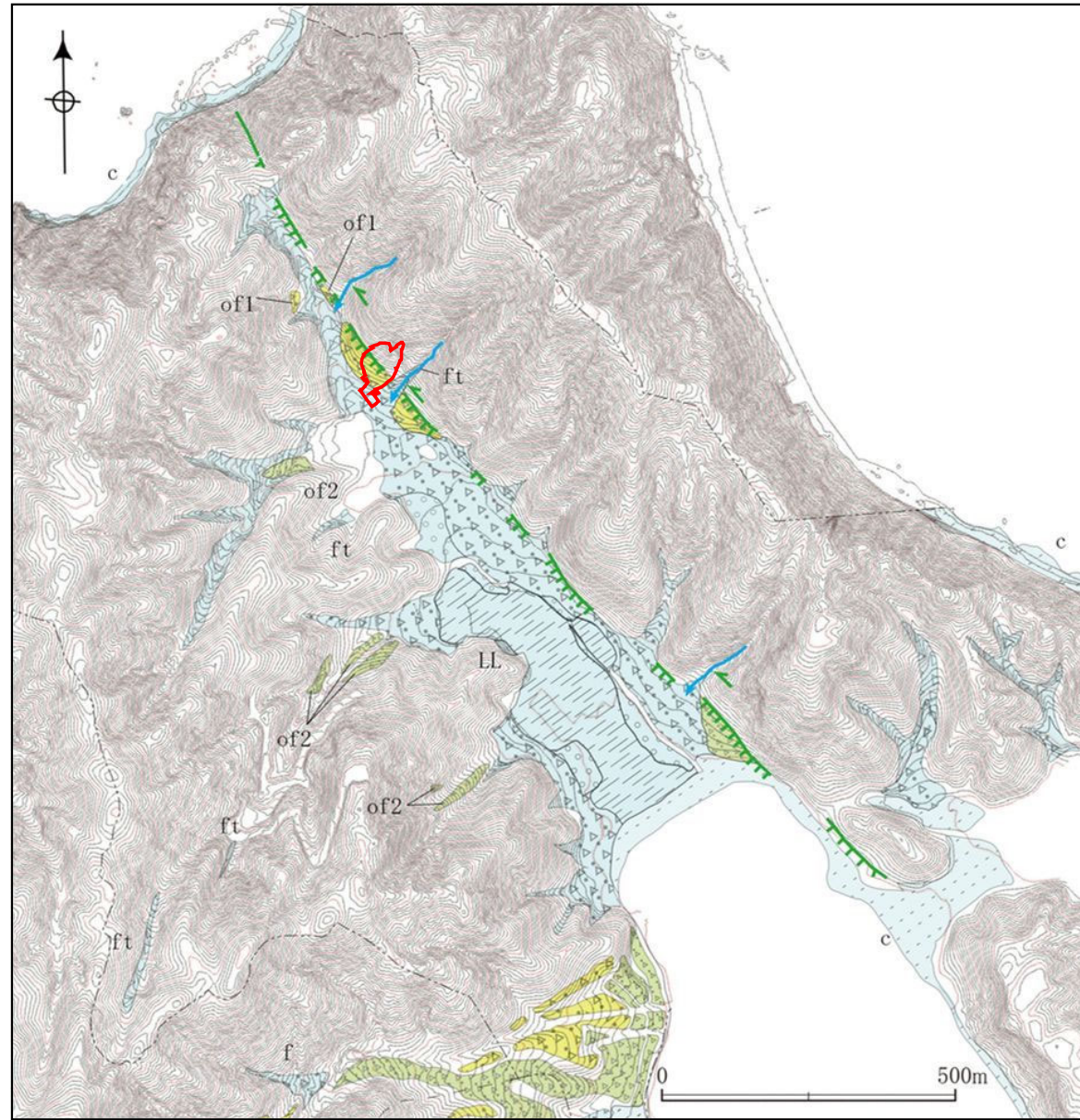
確実度 I : 活断層であることが確実なもの
 確実度 II : 活断層であると推定されるもの

| | |
|-------|------------|
| 断層名 | 浦底断層 |
| 長さ | 約3.5km(図読) |
| 確実度 | 活断層 |
| 変位の向き | 北東隆起 |

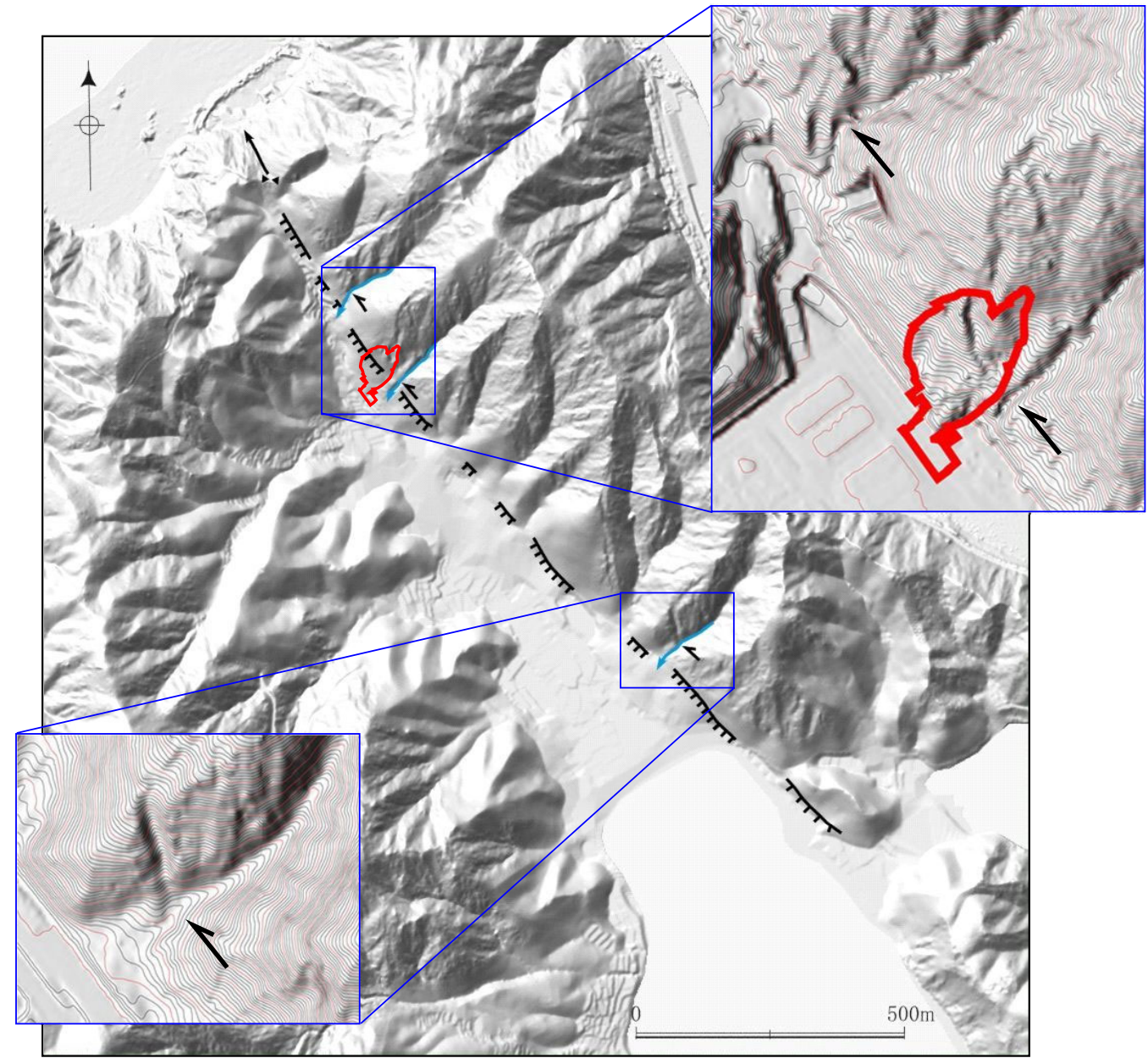
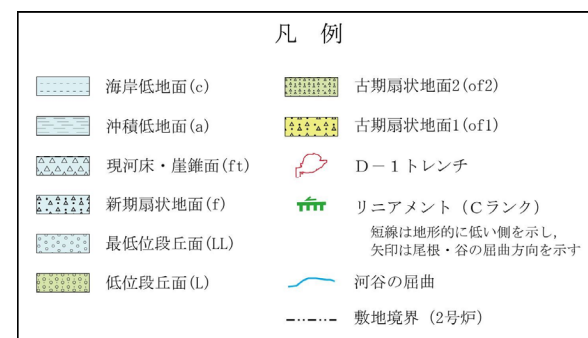
活断層 : 過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層
 推定活断層 : 地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

文献調査結果

- 空中写真判読及び航空レーザー測量の結果に基づく変動地形調査によると、敷地には文献で示される浦底断層に対応して、立石岬から猪ヶ池西方に至る区間に山地と低地との境界を通り、直線谷、鞍部、河谷の屈曲及び急崖からなるNW-SE方向のリニアメントが判読される。
- 敷地には文献で示される浦底断層に対応するリニアメント以外には、変動地形の可能性のある地形は判読されない。

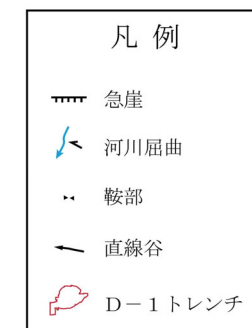


リニアメント判読結果



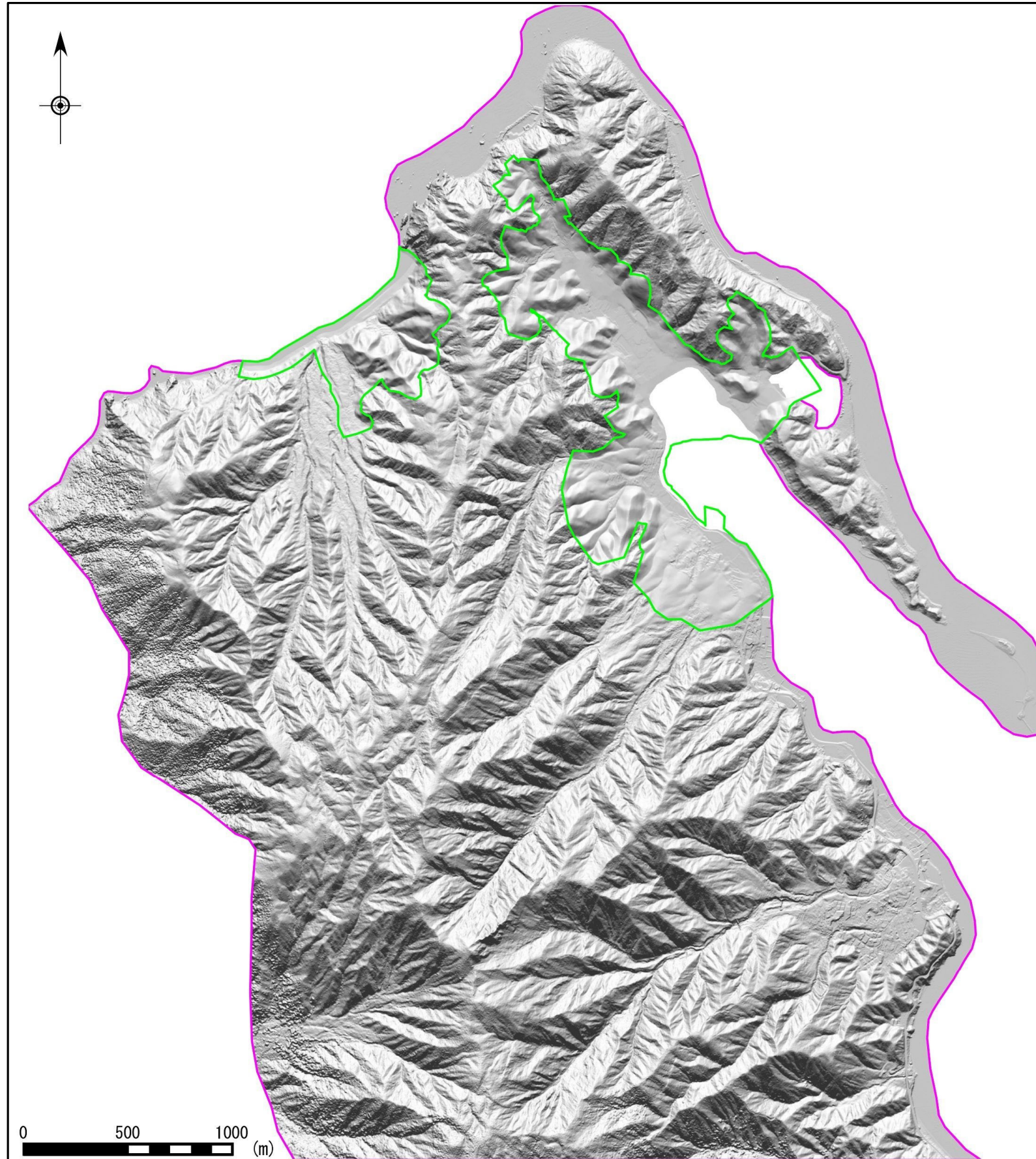
1mメッシュDEM 陰影図

* 発電所建設による地形改変の前に撮影した国土地理院の20,000分の1の空中写真(1963年)及び航空レーザー測量(2012年)から作成したDEM



第7.4.4.2図(3) 敷地の変動地形調査結果(その3)

- 航空レーザー測量に基づき地形図を作成した。航空レーザー測量の範囲及び計測仕様について下記に示す。
- 航空レーザー測量を実施した2012年時点において地形の改変が著しい範囲は、地形改変の前に撮影した国土地理院の20,000分の1の空中写真(1963年)を使用して地形図を作成した。



1mメッシュDEM 陰影図

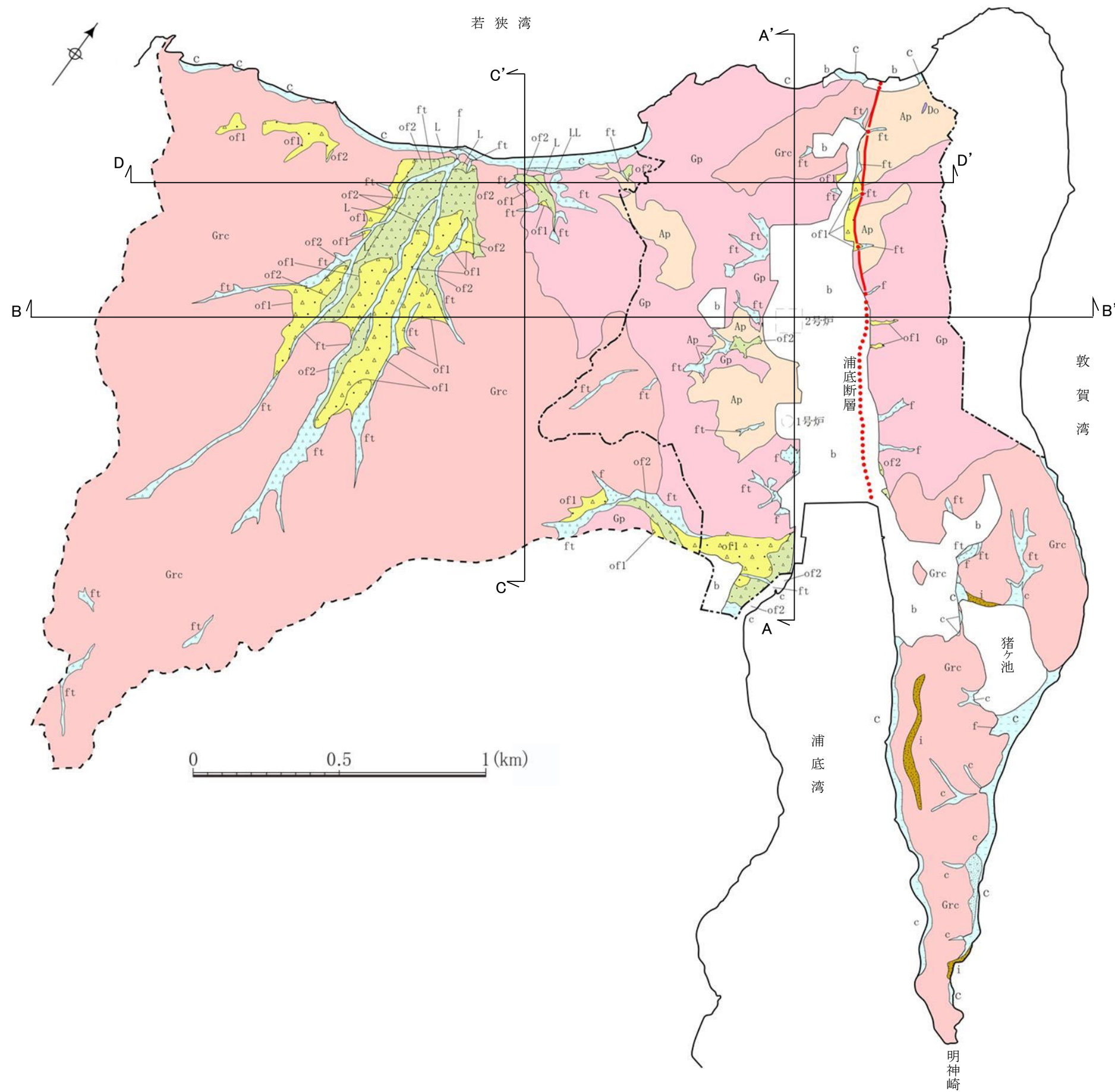
航空レーザー測量の計測仕様

| 項目 | 設定値 |
|----------------|-------------------|
| 対地高度 | 2,000feet(約600m) |
| 対地速度 | 100km/h |
| スキャン角 | ±30° |
| スキャン周波数 | 39Hz |
| ビーム拡散度 | 0.5mrad |
| レーザー発射数 | 50,000Hz |
| コース数 | 17コース |
| コース間隔 | 280m |
| コース重複率 | 60.0% |
| 計測密度 (重複なし) | 2点/m ² |
| 計測密度 (重複あり) | 6点/m ² |

| 凡例 | |
|--|--------------|
| — | 航空レーザー測量範囲※ |
| — | 空中写真から作成した範囲 |

※敷地の地形図は測量範囲内で作成

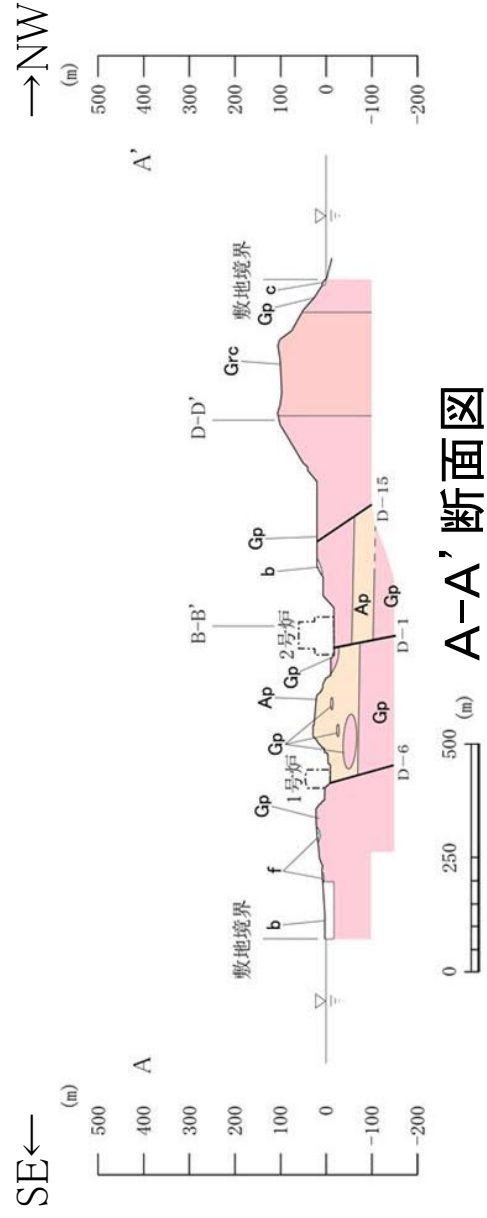
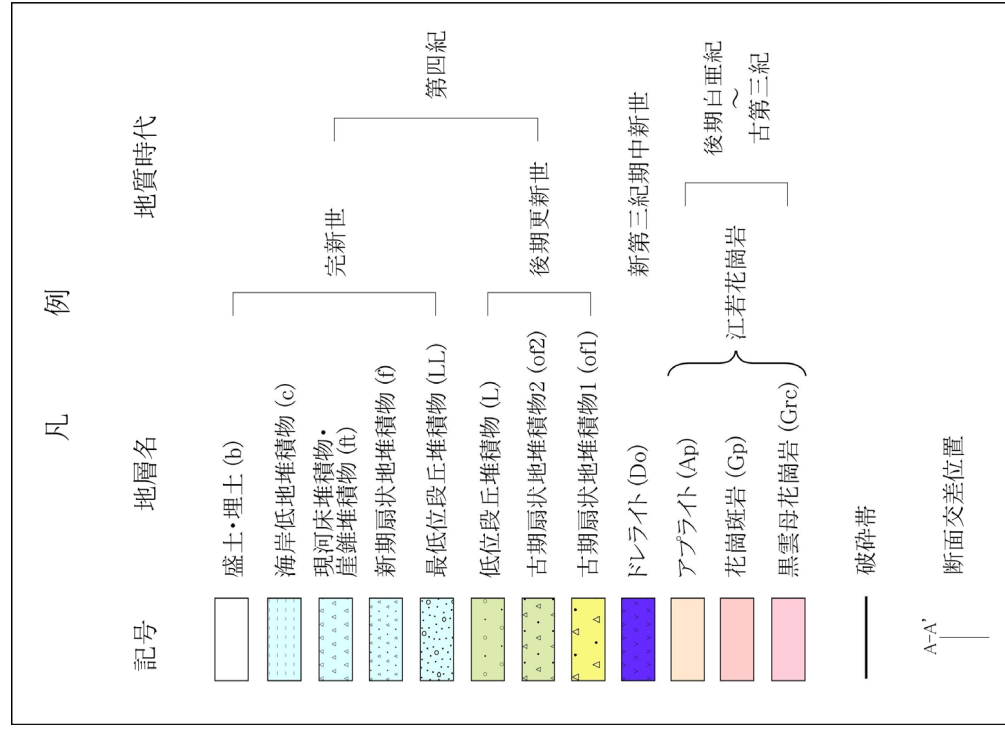
第7.4.4.2図 (4) 敷地の変動地形調査結果 (その4)



- 敷地の地質は、江若花崗岩とこれに貫入するドレライト及びこれらを覆って分布する第四系から構成される。
- 江若花崗岩中には熱水変質作用を伴った破碎帯が分布する。
- 江若花崗岩は、黒雲母花崗岩、花崗斑岩、アプライト等からなり、主に山地の尾根部の地表付近では風化が認められる。
- 黒雲母花崗岩は、主として敷地の西部及び猪ヶ池付近に広く分布している。花崗斑岩は、浦底湾北西の低地周辺の山地に分布している。アプライトは、花崗斑岩の分布域に小規模に分布している。
- 次頁に敷地の地質断面図を示す。

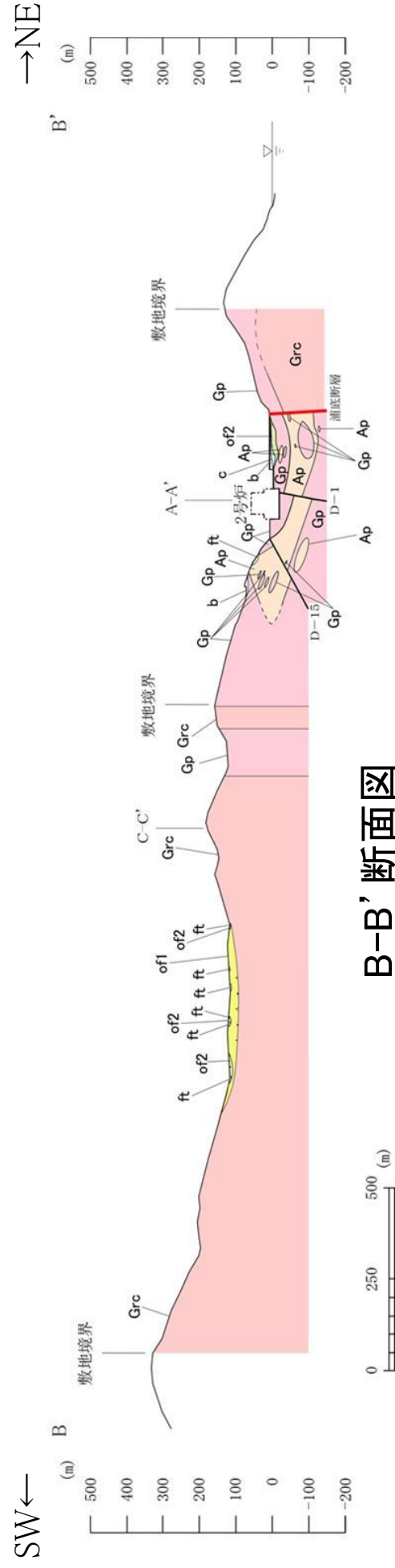
| | | 凡 例 | | |
|--------------------|-----------|--------------|----------------|-------------|
| 第四紀 | 新世 | 盛土・埋土 | (b) | |
| | | 海岸低地堆積物 | (c) | 礫・砂・シルト・腐植物 |
| | | 現河床堆積物・崖錐堆積物 | (ft) | 礫・砂 |
| | | 新期扇状地堆積物 | (f) | 礫・砂 |
| | 後期更新世 | 最低位段丘堆積物 | (LL) | 礫・砂 |
| | | 低位段丘堆積物 | (L) | 礫・砂 |
| 古期扇状地堆積物2 | | (of2) | 礫・砂・シルト | |
| 中期更新世 | 古期扇状地堆積物1 | (of1) | 礫・砂・シルト | |
| | 猪ヶ池層 | (i) | 礫・砂 | |
| 新第三紀 | 中新世 | ドレライト | (Do) | |
| | | アプライト | (Ap) | |
| 後期白亜紀 ~ 古第三紀 | 花崗斑岩 | (Gp) | 江若花崗岩 | |
| | 黒雲母花崗岩 | (Grc) | | |
| | 断層 | | (实在) (伏在) | |
| | | | 敷地境界 (2号炉) | |
| | | | 敷地境界 (3号及び4号炉) | |
| | | | 地質断面位置 | |

第7.4.4.3図 敷地の地質平面図

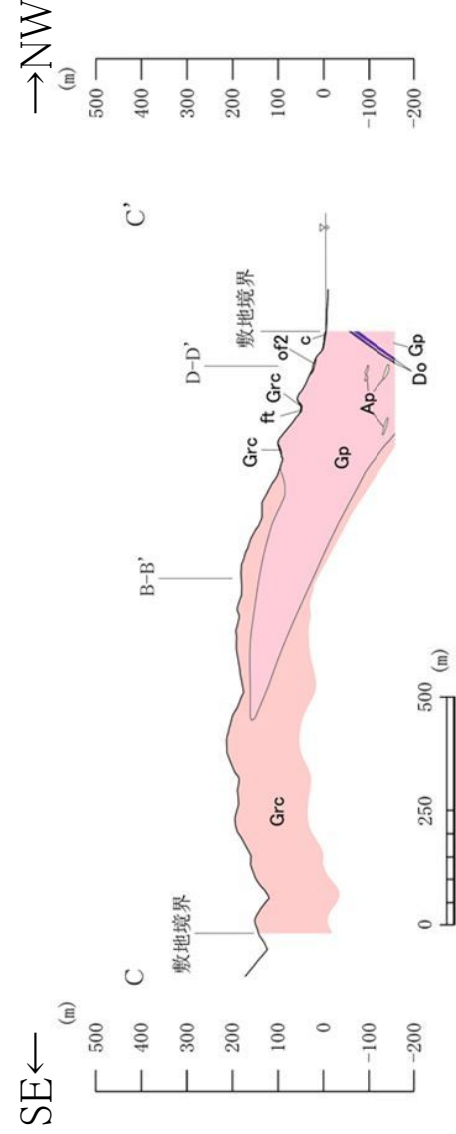


A-A' 断面図

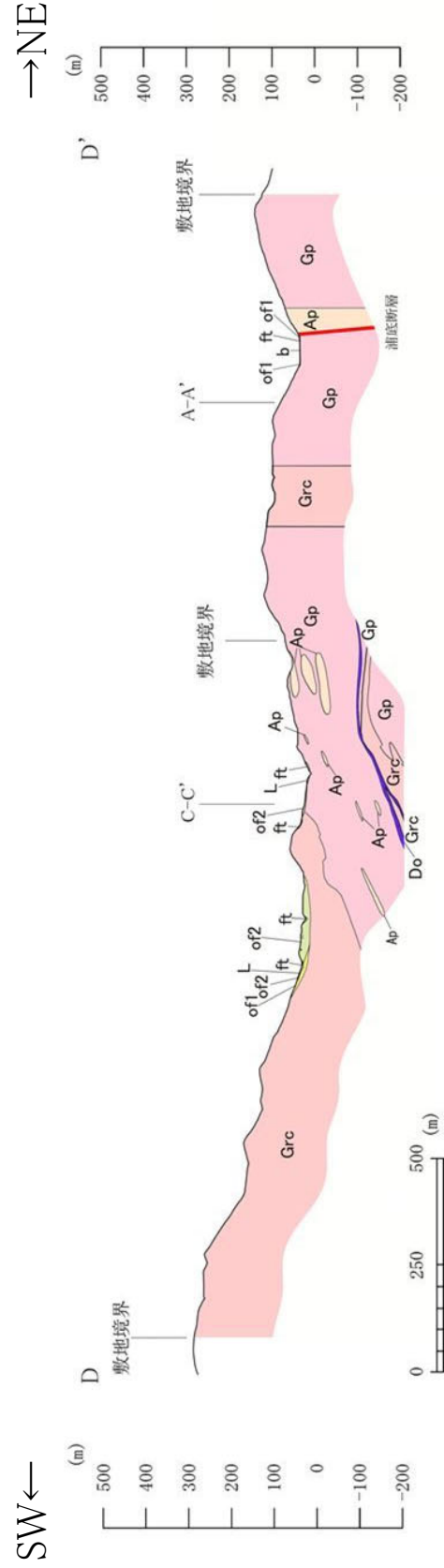
V.E. = 1 : 1



B-B' 断面図

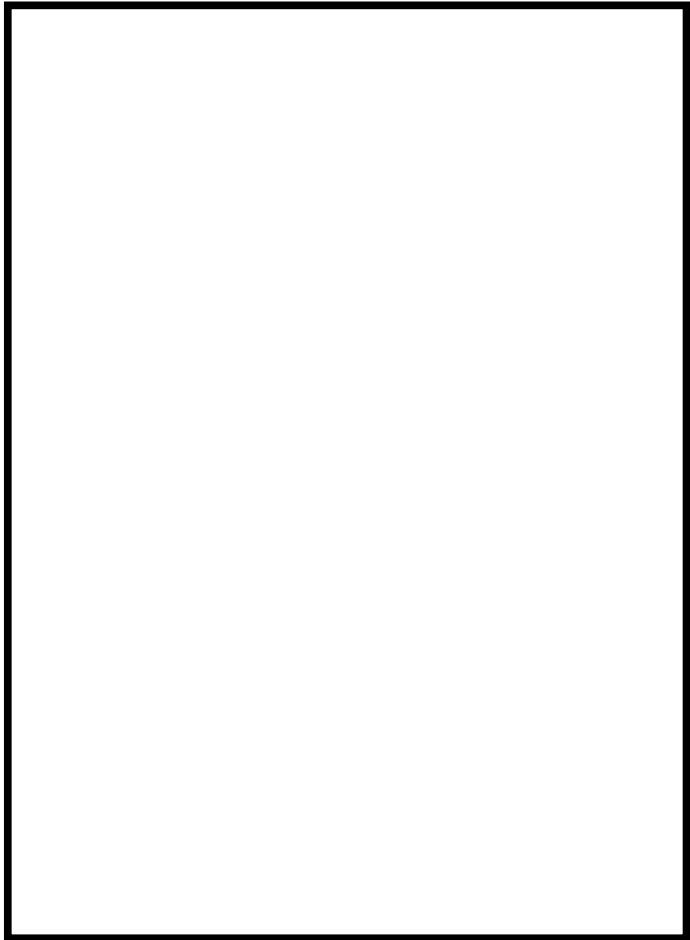


C-C' 断面図

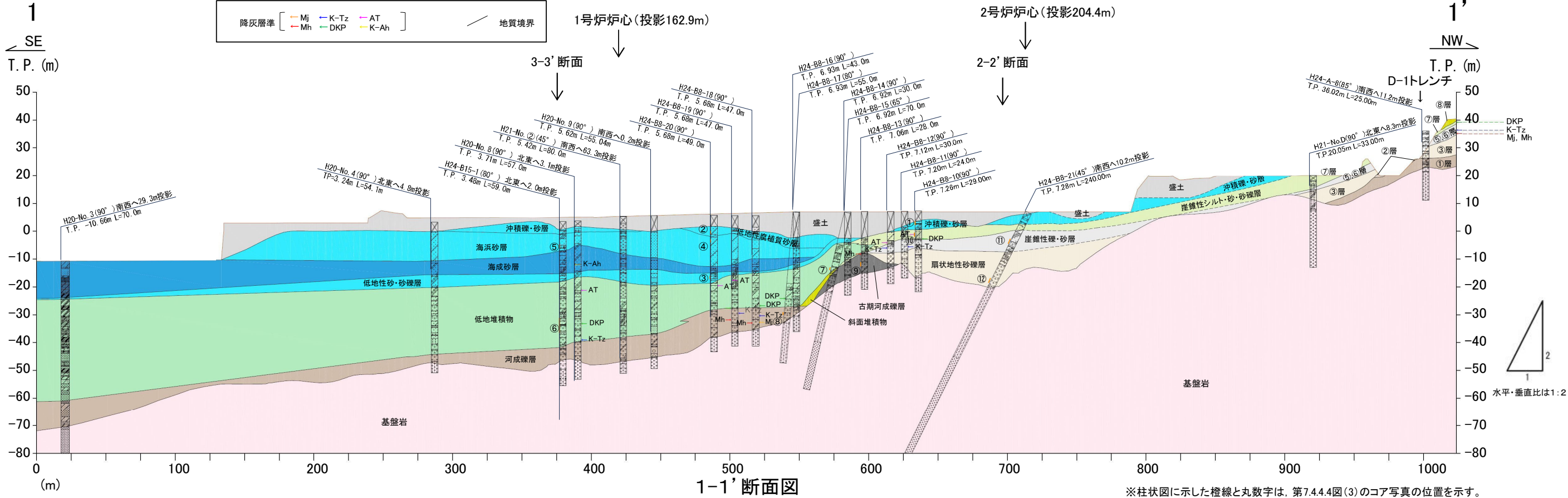
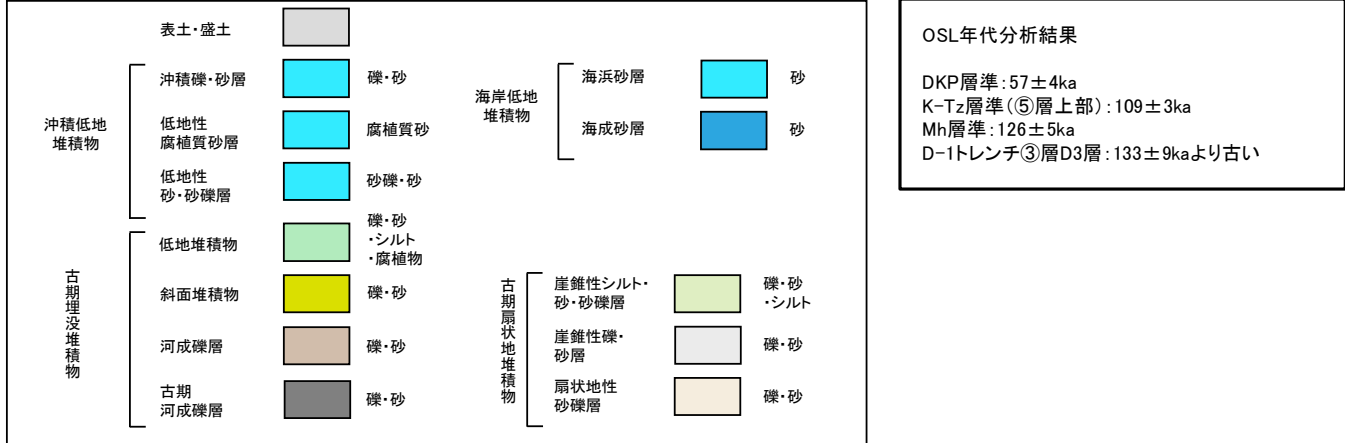


D-D' 断面図

奥壺低地の地質縦断面図を以下に示す。



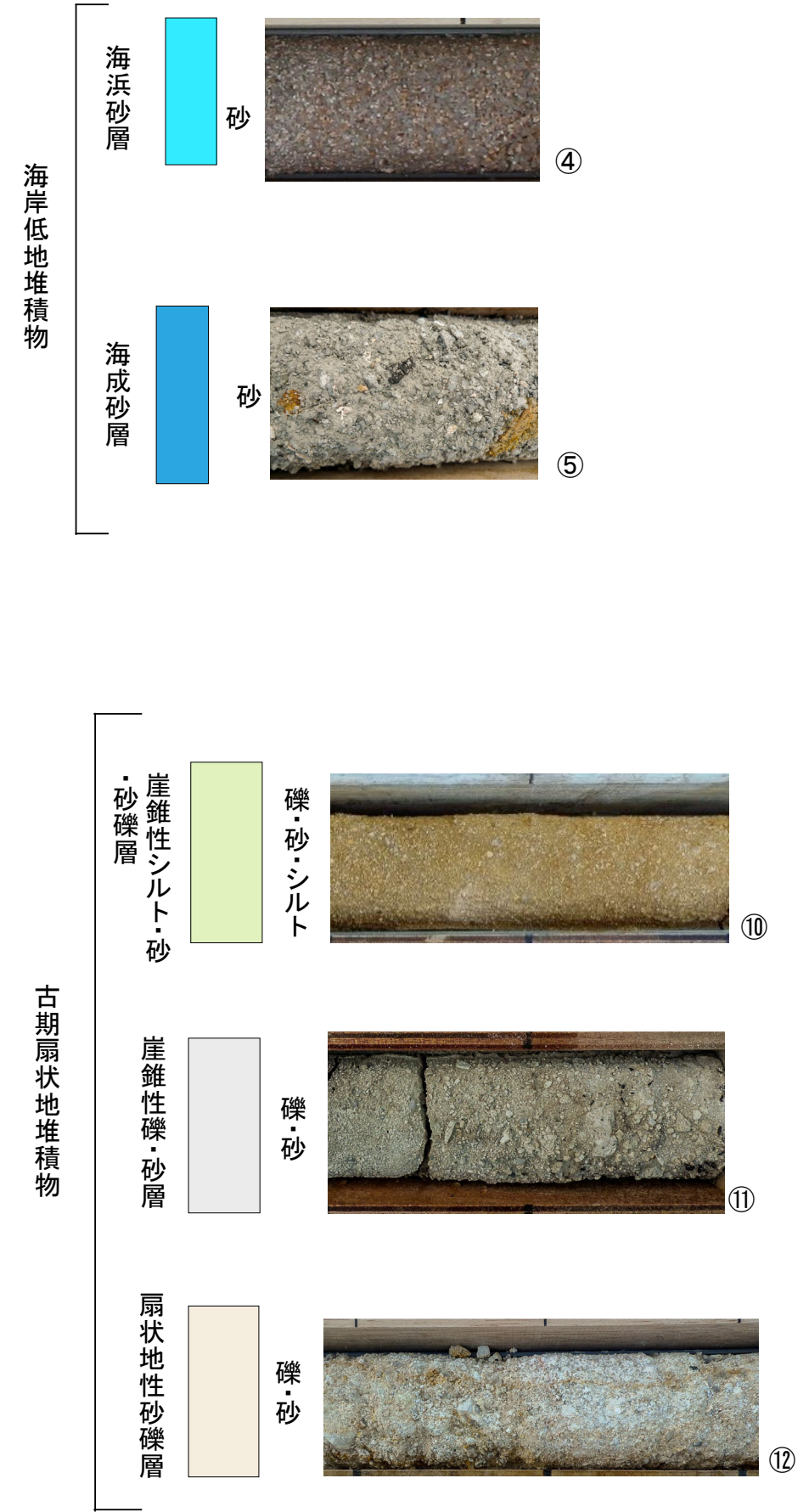
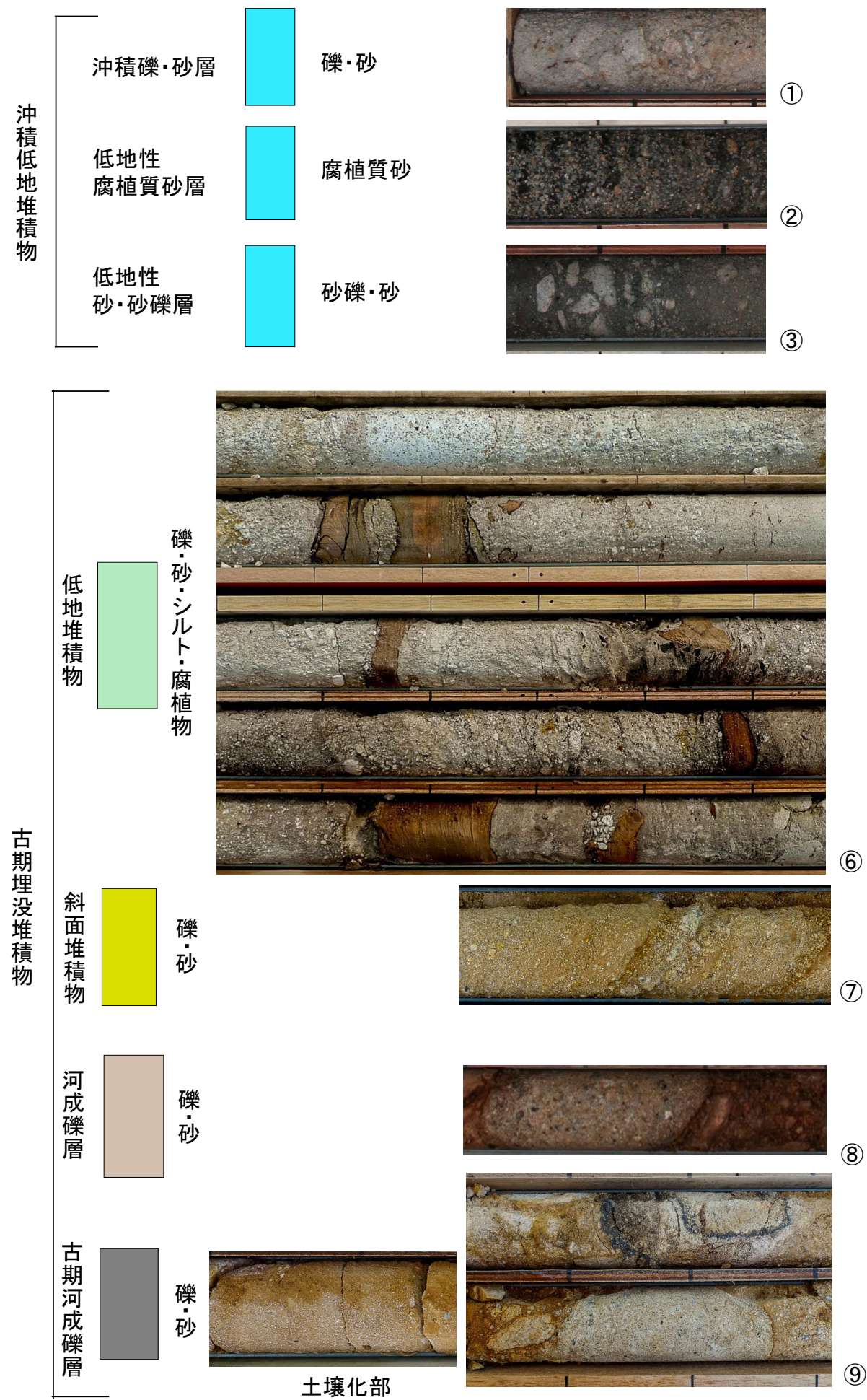
断面位置図



1-1'断面図

は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

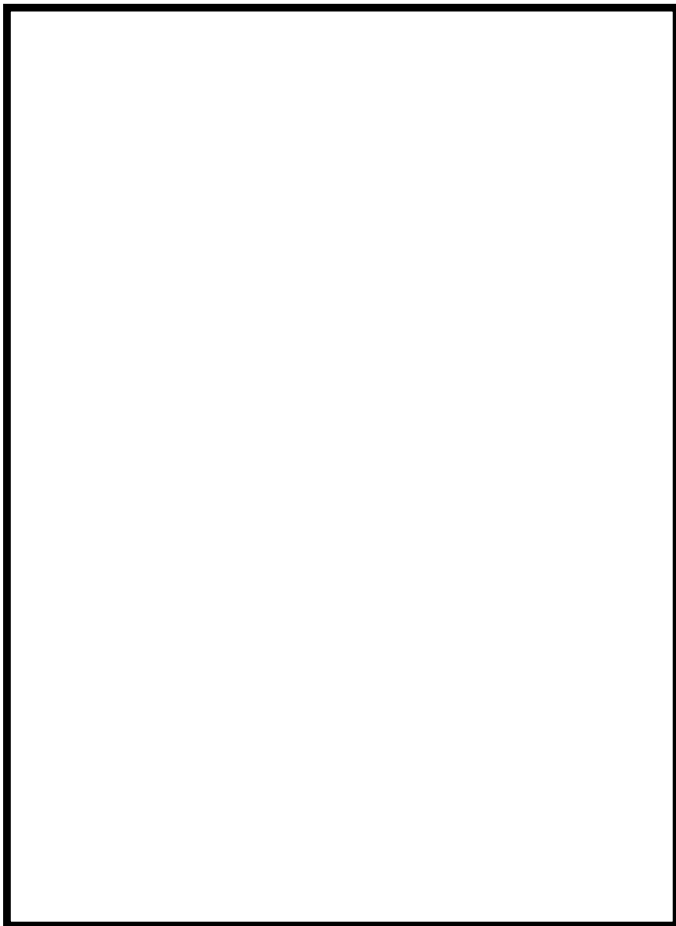
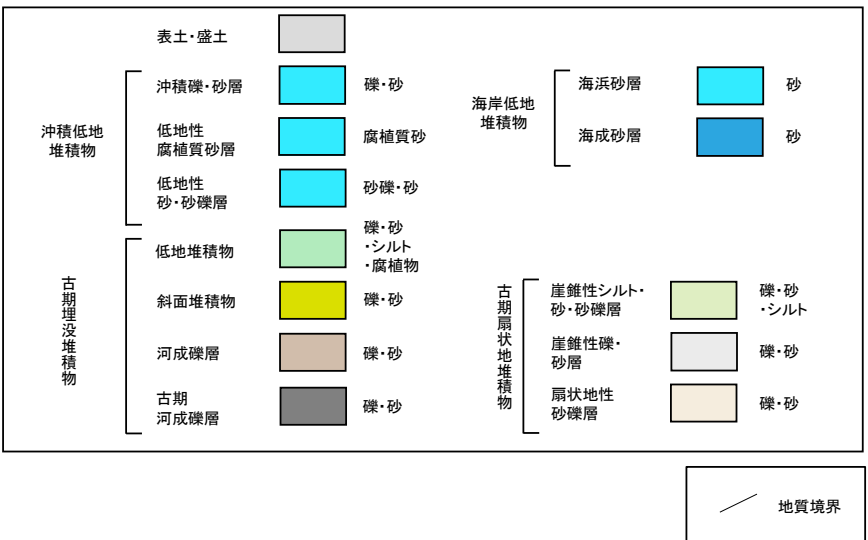
第7.4.4.4図(2) 敷地の地質断面図(その2)



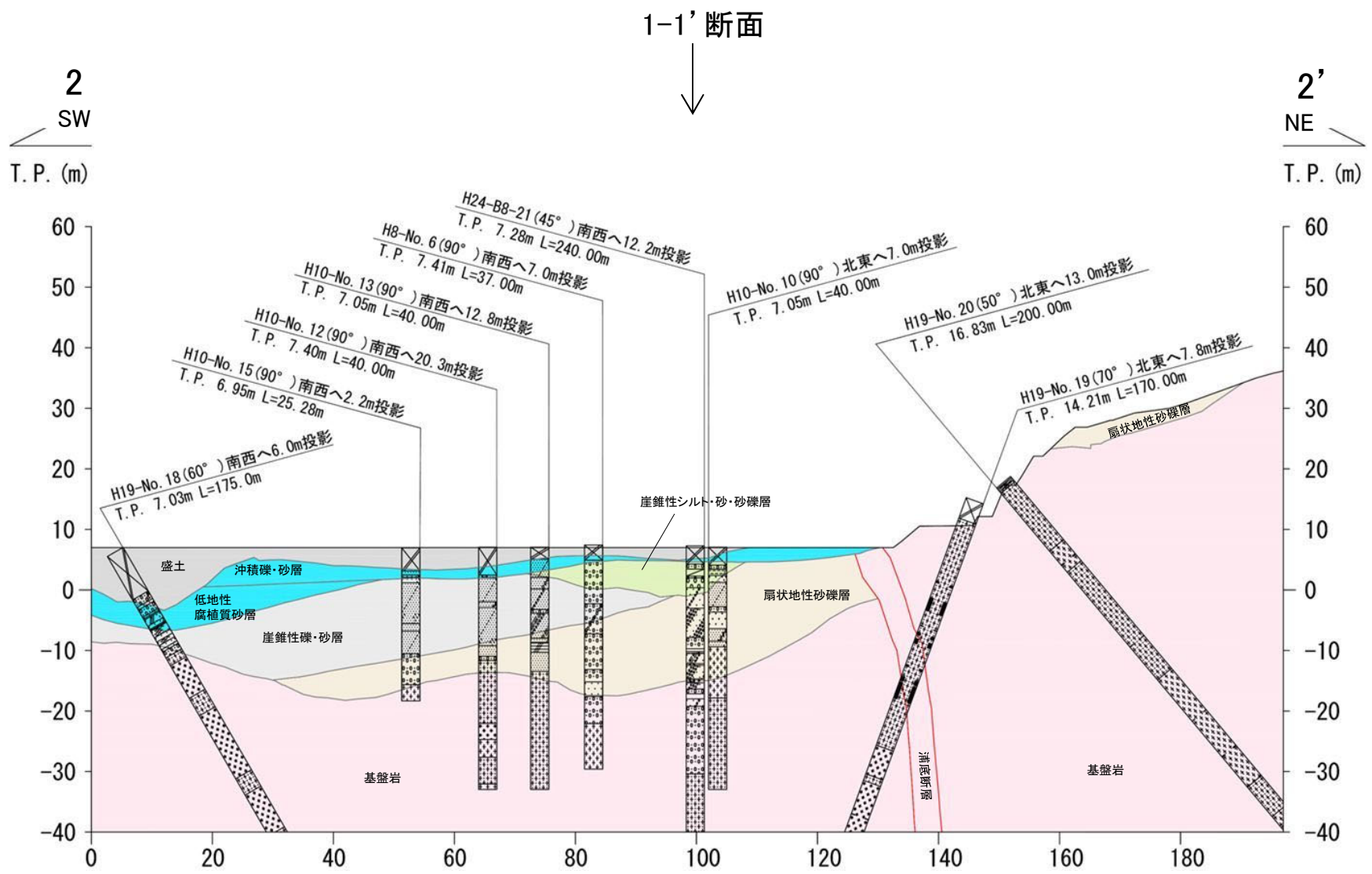
敷地の第四系の主要構成地質のコア写真を示す。

第7.4.4.4図 (3) 敷地の地質断面図 (その3)

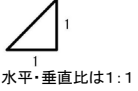
敷地の2号炉付近の地質横断面図を以下に示す。



断面位置図

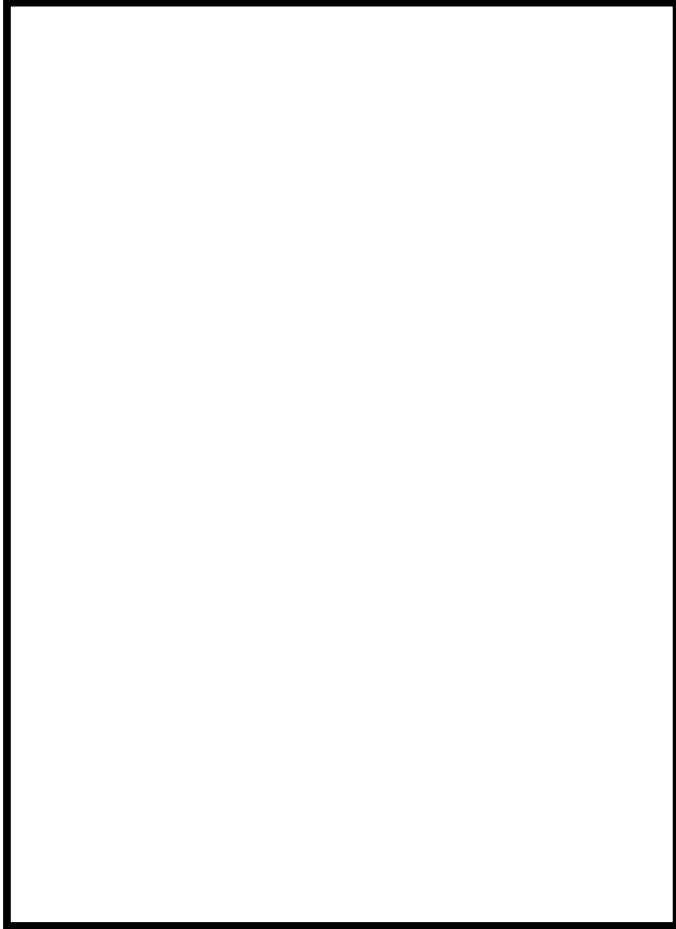
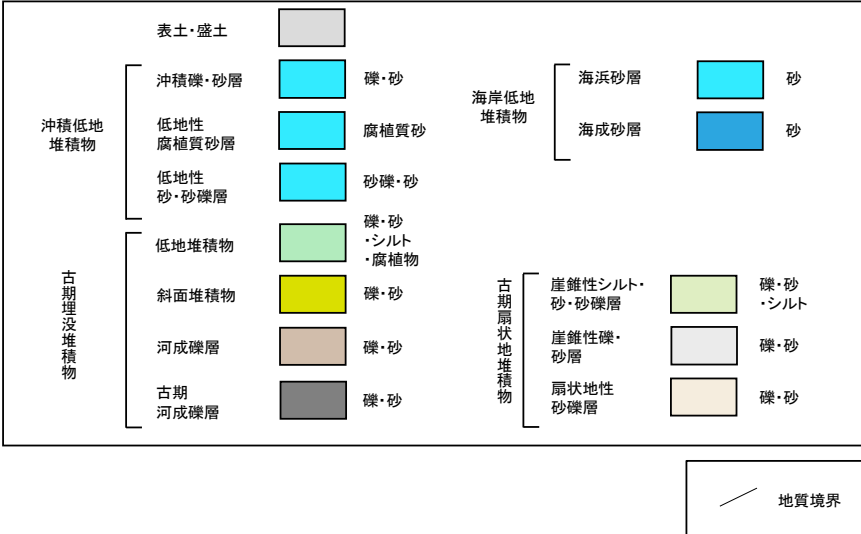


は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

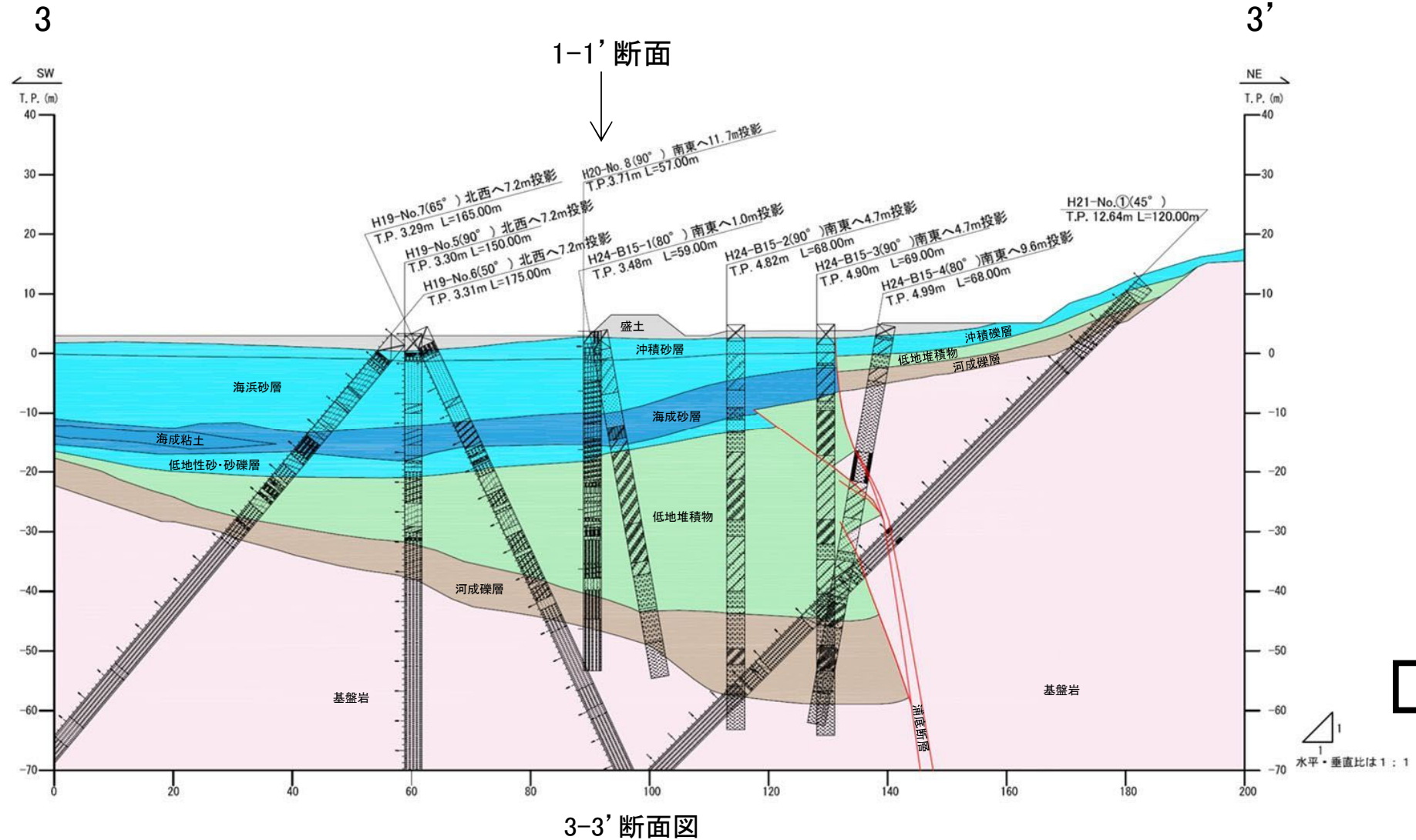


第7.4.4.4図 (4) 敷地の地質断面図 (その4)

敷地の1号炉付近の地質横断面図を以下に示す。



断面位置図





は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

第7.4.4.4図 (5) 敷地の地質断面図 (その5)

- 敦賀発電所敷地内に分布する江若花崗岩及びドレライトの特徴を下記に示す。

敦賀発電所敷地内に分布する岩種

| 岩種名 地質記号 | 写真 | 特 徴 |
|---|---|---|
| 江 若 花 崗 岩 | 黒雲母 花崗岩 Gr  H19-No.1孔 134.88~135.00m | <ul style="list-style-type: none"> • 新鮮部では灰白色及び淡橙色，風化部では褐色を帯びた色調を呈する。 • 完晶質等粒状組織 • 鉱物の粒径は約2mm～約10mm • 主たる鉱物組成は，石英・カリ長石・斜長石・黒雲母 • 形成年代は，カリウム・アルゴン法年代測定値が約66.6Maを示すことから，後期白亜紀～古第三紀と判断した。 |
| | 花崗斑岩 Gp  H19-No.1孔 140.60~140.72m | <ul style="list-style-type: none"> • 新鮮部では灰白色，風化部では褐色を帯びた色調を呈する。 • 完晶質斑状組織 • 斑晶の粒径は約2mm～約10mm • 主たる鉱物組成は，石英・カリ長石・斜長石であり，黒雲母は少量 • 形成年代は，カリウム・アルゴン法年代測定値が約66.3Maを示すことから，後期白亜紀～古第三紀と判断した。 |
| | アプライト Ap  H19-No.2孔 38.22~38.33m | <ul style="list-style-type: none"> • 主に灰白色を呈する。 • 完晶質等粒状組織 • 鉱物の粒径は約2mm • 主たる鉱物組成は，石英・カリ長石・斜長石であり，黒雲母は微量 • 形成年代は，カリウム・アルゴン法年代測定値が約64.2Maを示すことから，後期白亜紀～古第三紀と判断した。 |
| ドレライト Do  L-14孔 175.22~175.34m | <ul style="list-style-type: none"> • 主に暗緑色及び緑灰色を呈する。 • 填間状組織 • 粒径は約2mm以下 • 主たる鉱物組成は，斜長石・輝石であり，不透明鉱物を伴う。 • 形成年代は，カリウム・アルゴン法年代測定値が約21.1Maを示すことから，新第三紀中新世と判断した。 | |

- 敷地の江若花崗岩や破碎帯には熱水変質作用を受けている状況が認められることから、熱水変質作用を被った岩盤や断層の特徴を示した文献について調査した。
- 北川(1999)⁽¹⁷²⁾は、花崗岩類地域を対象に、熱水変質の有無は粘土細脈の存在で明らかにすることができ、粘土細脈は一般に1mm程度から数cm程度の脈巾でほぼ垂直、あるいは高角度で脈状に見られ、互いに網目のようにつながって連続しているとしている。
- 井上他(2002)⁽¹⁰⁴⁾は、やや変質した花崗岩中の断層では熱水変質により軟質化し半固結状を呈するとしている。
- 宮下他(2011)⁽¹⁷³⁾は、花崗岩中の変質帯が網目状の粘土を多く含むことを示している。

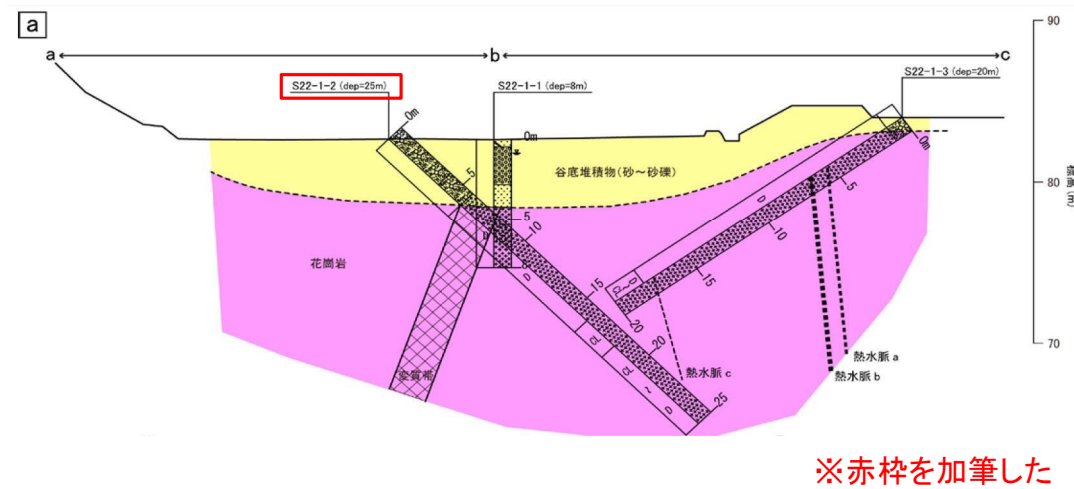
熱水変質の有無は粘土細脈の存在によって明らかにすることができる³⁰⁾。ここでは特に花崗岩に由来する熱水変質と粘土細脈について記す。

我国の「マサ」化の著しい花崗岩類地域には、しばしば小断層や割れ目を埋めて粘土鉱物が生成している。これらをここでは粘土細脈と呼ぶ。粘土細脈は一般に1mm程度から数cm程度の脈巾でほぼ垂直、あるいは高角度で脈状に見られる。脈を埋めている粘土鉱物は、薄青緑色-暗緑色、白色を呈している。また色により主とする構成粘土鉱物種が異っており、青緑色はイライト(雲母粘土鉱物)⁴⁴⁾、暗緑色はスメクタイトあるいは緑泥石、白色はカオリナイト、ハロイサイトである^{30,45)}。

粘土細脈は花崗岩中にどのように貫入しているのだろうか。あるダムサイトでの調査で確認できた脈から推定した。ダムサイト全体的には脈の走向に主方向があるが、互いに網目のようにつながって連続している⁴⁶⁾。さらに広島県東広島市高屋地域での広域調査では、10km以上にわたり互いにつながりながら編目状に連続して分布している²⁹⁾。

これらのことから粘土細脈は花崗岩類中に網目のように、いたる所に存在していることがわかる。

北川(1999)⁽¹⁷²⁾ ※赤色の下線を加筆した



※赤枠を加筆した

ボーリングコアから推定される地質断面図

宮下他(2011)⁽¹⁷³⁾

金山リニアメント沿いでは、金山集落から鎌倉山林道へ至る道路脇(Loc. 2)、金山奥集落南東沢出口(Loc. 3)および鎌倉山北東稜線部(Loc. 4)の3箇所断層が確認された。Loc. 2では、断層はやや変質した花崗岩中に認められる。断層面はN38°W, 82°SWの走向傾斜を示し、幅30cm程度の破碎部を伴う。破碎部は灰白色および褐色を呈する鏡肌を伴う鱗片状部からなり、花崗岩を礫状に取り込む。褐色部と灰白色部が層状に分布し、熱水変質により軟質化し半固結状を呈する。破碎部東端には、ほぼ水平な条線を伴う幅1cmの灰色を呈する軟質な細粒物質が認められ、破碎を受けていない花崗岩とは直線的な面で境されている。

井上他(2002)⁽¹⁰⁴⁾

※赤色の下線を加筆した



S22-1-2孔の深度6.1m~8.3m付近 花崗岩中に網目状の粘土を多く含む変質帯

宮下他(2011)⁽¹⁷³⁾

※上の図の赤枠のボーリング孔

- 日本応用地質学会中国四国支部(2019)⁽¹⁷⁴⁾は、花崗岩の熱水変質帯は地中深くでも軟質であり亀裂沿いが劣化しており、幅1cm程度の粘土細脈が網目状に発達している場合があり、花崗岩の岩体形成時のものであるとしている。
- また、花崗岩中の断層破碎帯が熱水変質によって一部が粘土化したりするとしている。



写真-1 花崗岩中の熱水変質脈 (広島県広島市)

花崗岩中の熱水変質脈

日本応用地質学会中国四国支部(2019)⁽¹⁷⁴⁾

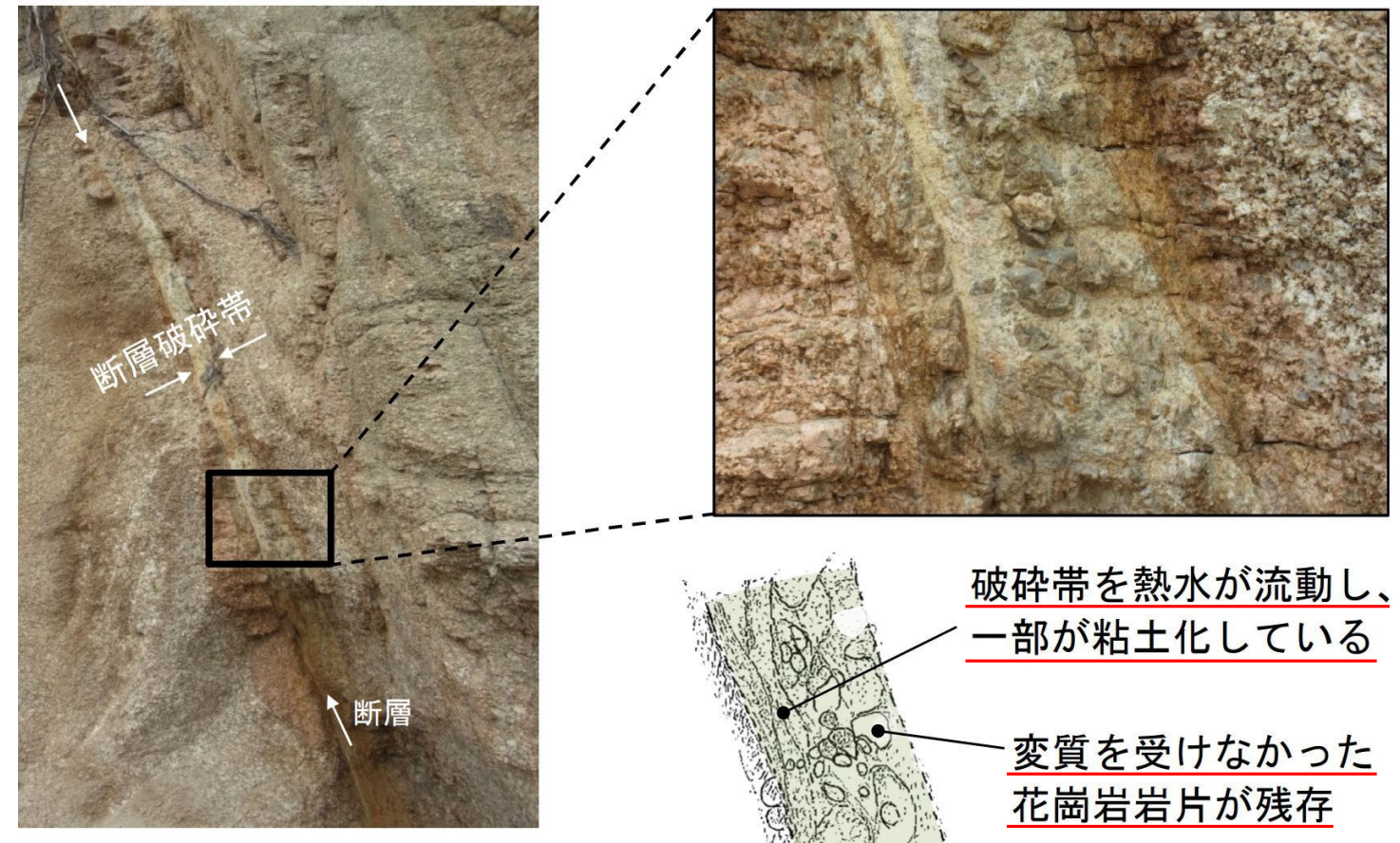


写真-4 断層とその部分の熱水変質 (広島県広島市)

花崗岩中の断層とその部分の熱水変質

日本応用地質学会中国四国支部(2019)⁽¹⁷⁴⁾

※赤色の下線を加筆した

- 中村(2008)⁽¹⁷⁵⁾は、熱水変質作用を被った花崗岩中の断層では粘土鉱物を生じて岩盤が軟弱化している状況を示している。

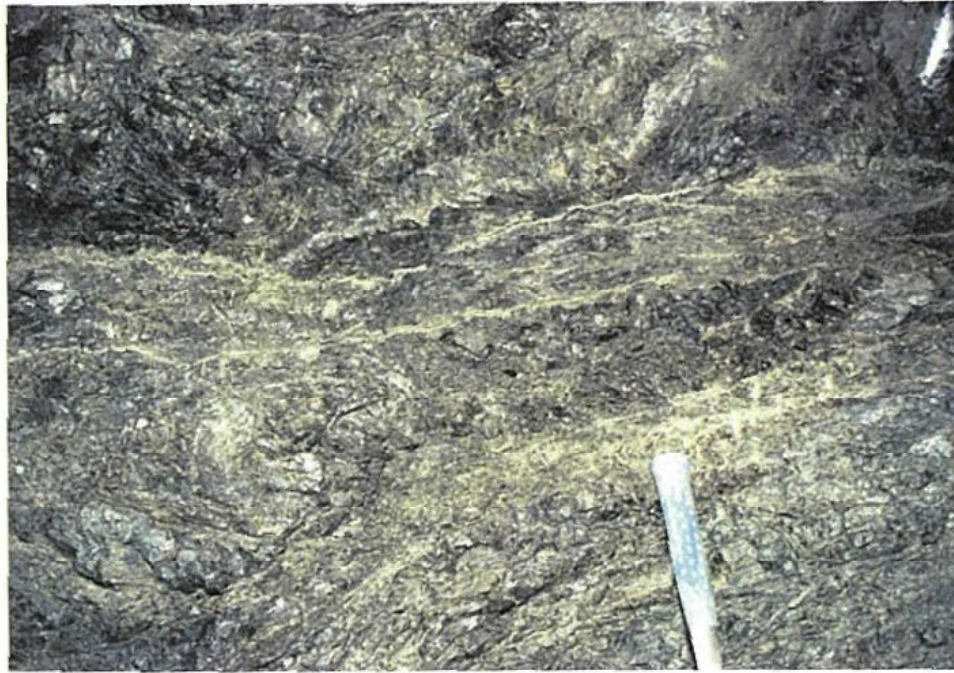


写真-1.5 中・古生代の緑色岩中のシーム(節理や小規模な断層沿いに熱水変質を受けて、幅 1cm 程度以下の多数の粘土化した脆弱なシームが複雑に発達して擾乱帯の様相を呈する)



写真-1.13 中・古生代の砂岩中の断層に沿う熱水変質(断層沿いに熱水変質が選択的に進行して白色の粘土鉱物を生じ、掘削による応力開放と地下水の影響によって軟弱化している)



写真-1.14 白亜紀の花崗岩中の低角度断層に沿う熱水変質(低角度断層沿いに熱水変質を受けて白色の粘土鉱物を生じて軟弱化しているため、堤体の安定性に大きな影響を与える)

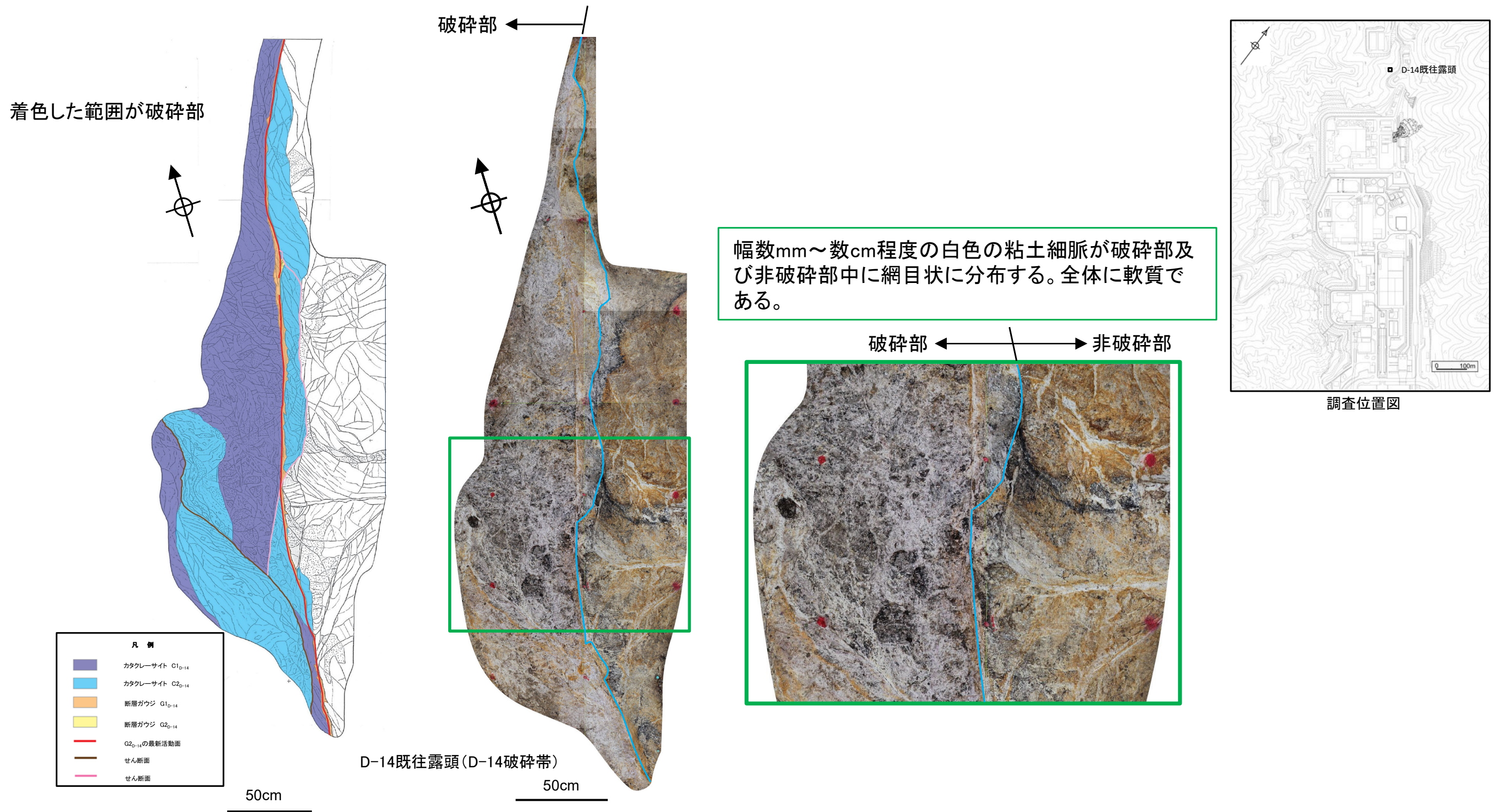


写真-2.7 中・古生代の緑色岩の熱水変質(多数の不規則な節理沿いに熱水変質を受けて網目状に白色の粘土脈が分布しており、強度は粘土脈の分布しない部分と比較して1ランク以上劣る)

中村(2008)⁽¹⁷⁵⁾

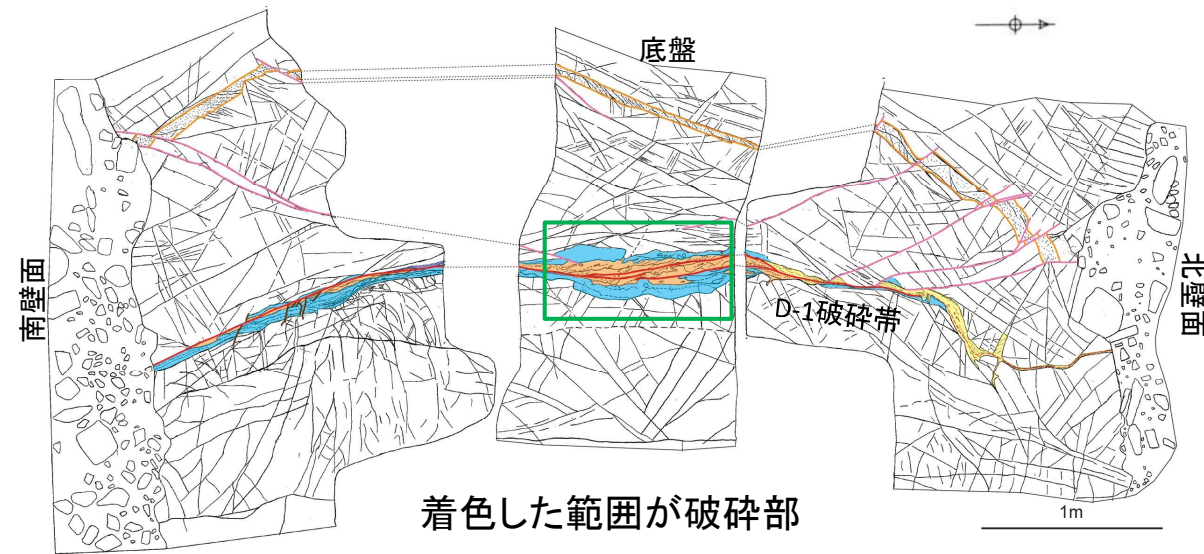
※赤色の下線を加筆した

- D-14破碎帯が分布するD-14既往露頭では、主に水色の線の西側にカタクレーサイトが分布し、全体に軟質で、幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に発達する。
- 水色の線の東側の非破碎部の岩盤中にも幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が分布する。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。

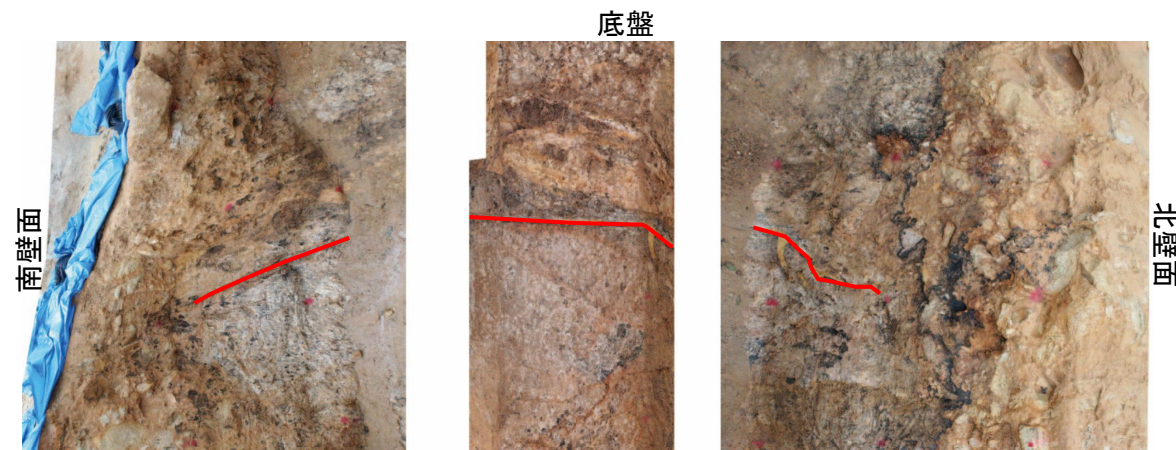


第7.4.4.7図 (1) 敷地の熱水変質作用について (その1)

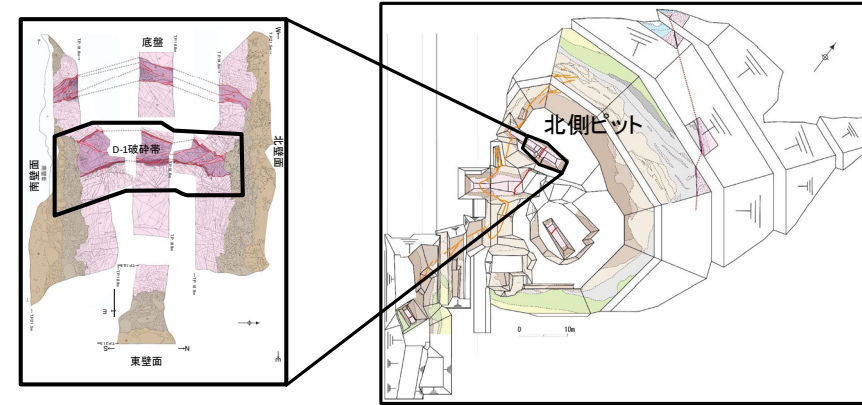
- D-1破碎帯が分布するD-1トレンチ北側ピットでは、断層ガウジ(赤枠)に沿った両側にカタクレーサイトが分布し、カタクレーサイト周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布する。全体に軟質である。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、破碎帯周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。



| 凡例 | |
|----|--|
| | カタクレーサイト C1 _{D-1} |
| | カタクレーサイト C2 _{D-1} |
| | 断層ガウジ G1 _{D-1} |
| | 断層ガウジ G2 _{D-1} |
| | R1面 (G2 _{D-1} に対応) |
| | 断層ガウジ G3 _{D-1} 及びG3 _{D-1} の最新活動面 |
| | R1面 (G3 _{D-1} に対応) |



断層ガウジ(赤線)の両側に変質した非破碎部が分布する。



D-1トレンチ北側ピット位置図



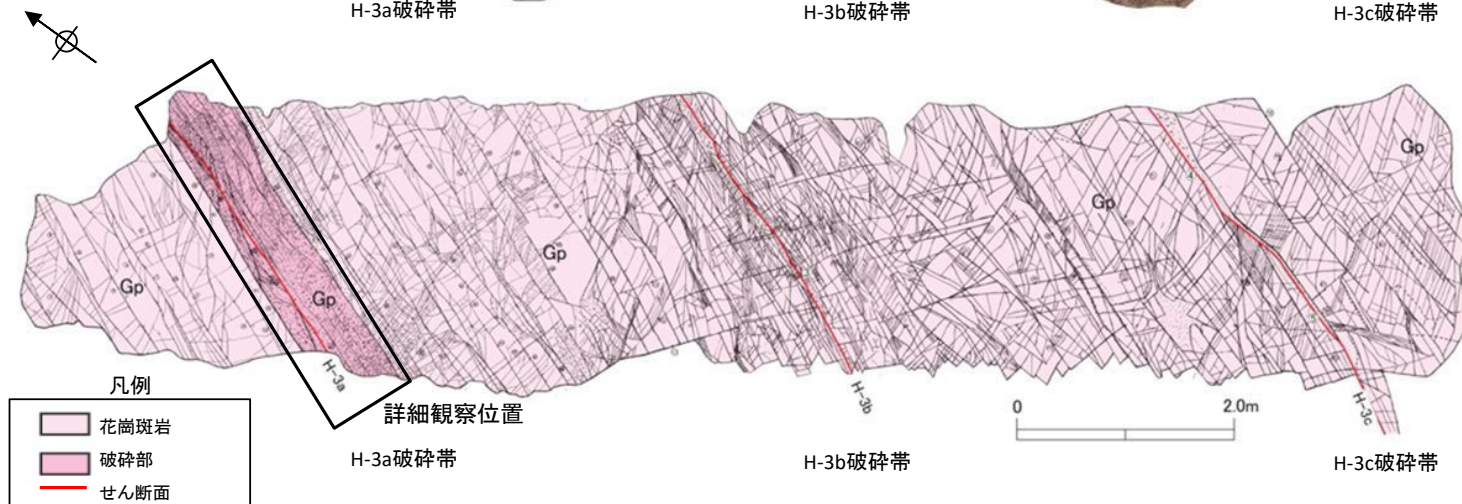
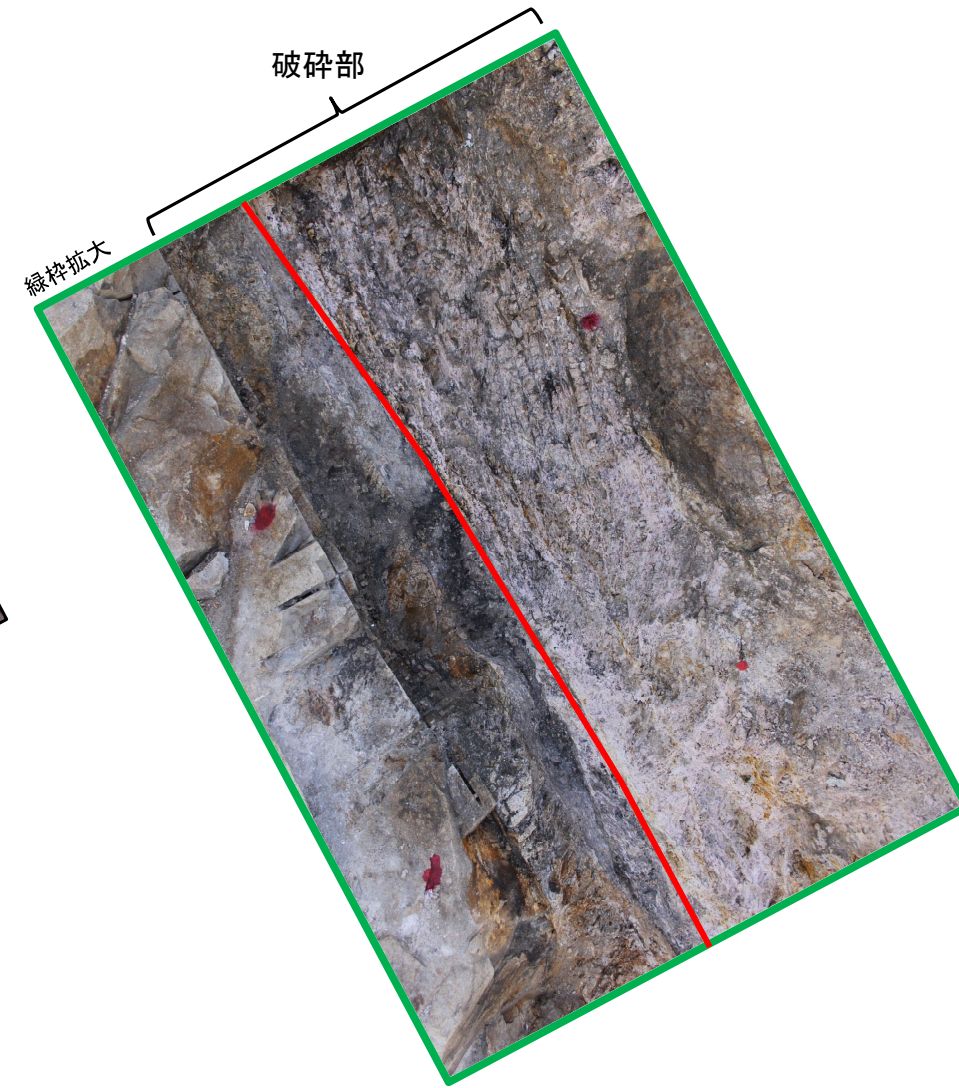
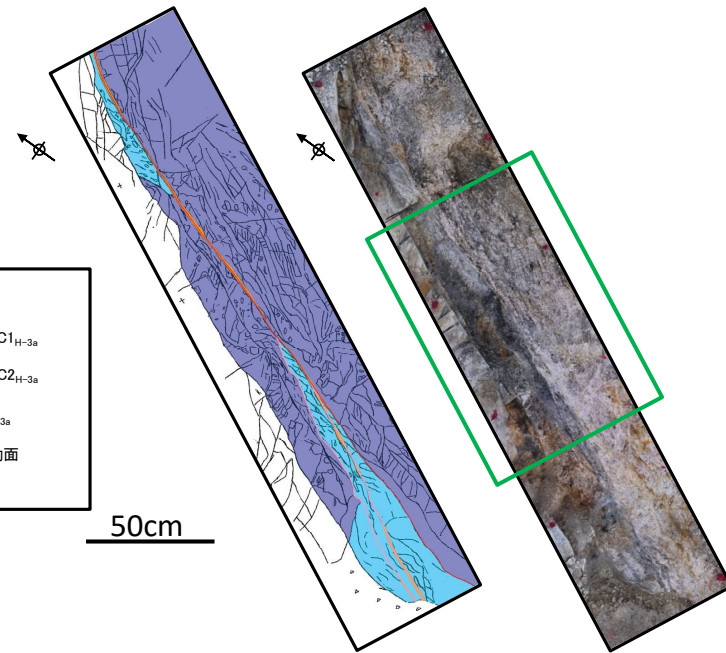
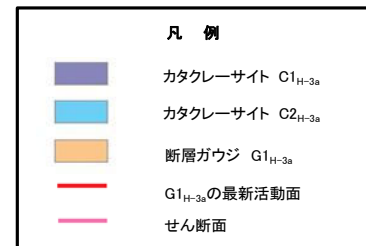
調査位置図

緑枠部写真



断層ガウジ(赤枠)に沿った両側にカタクレーサイトが分布し、カタクレーサイト周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mmの白色の粘土細脈が網目状に分布する。全体に軟質である。

- H-3a破碎帯が分布する2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部では、断層ガウジに沿った両側にカタクレーサイトが分布し、全体に軟質で、カタクレーサイト中に幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布する。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、破碎部中に幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。



断層ガウジ(赤線)に沿ったカタクレーサイト中に幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体に軟質である。

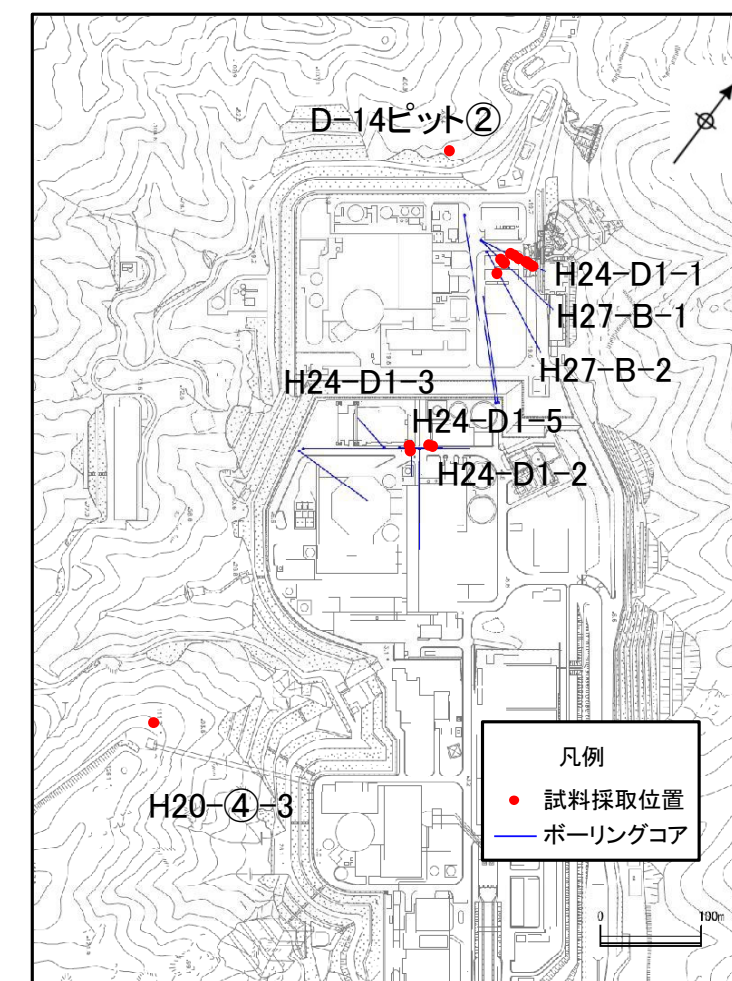
2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部 スケッチ及び写真

第7.4.4.7図 (3) 敷地の熱水変質作用について (その3)

- 網目状に発達した粘土細脈の成因について把握するため、破碎部の断層ガウジ、風化した花崗斑岩及び新鮮な花崗斑岩についてX線回折分析を行った。
- その結果、破碎部の断層ガウジにはスメクタイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトの生成も認められたが、花崗斑岩の風化部及び強風化部にはスメクタイトが含まれていない。また、破碎部の断層ガウジは新鮮な花崗斑岩と比較して斜長石やカリ長石の割合が少なくなっている。
- 以上のことから、破碎部は熱水変質を受けていると判断した。

X線回折分析結果

| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 面指数 (0 0 1) | 面指数 (0 0 2) | 面指数 (0 0 1) | 面指数 (0 0 2) | 面指数 (1 0 1) | 面指数 (0 0 2) | 面指数 (0 0 2) |
| 破碎部 断層ガウジ 孔名の後の数字は 最新活動面の深度 を示す。 | H24-D1-1 45.94m | (・) | | ((・)) | | ◎ | △ | △ |
| | H24-D1-1 46.45m | ・ | (・) | | | ◎ | △ | △ |
| | H24-D1-1 59.16m※1 | △ | | △ | | ◎ | (・) | ○ |
| | H24-D1-1 59.16m | △ | | ・ | | ◎ | ・ | ○ |
| | H24-D1-1 60.15m(D-1破碎帯) | △ | | △ | | ◎ | (・) | ○ |
| | H24-D1-1 68.93m | (・) | (・) | (・) | | ◎ | ・ | △ |
| | H24-D1-1 79.19m | △ | | ・ | | ◎ | | ○ |
| | H24-D1-1 89.95m(D-33破碎帯) | △ | | ((・)) | | ◎ | ・ | △ |
| | H27-B-1 44.31m | ・ | | | | ◎ | ・ | △ |
| | H27-B-1 47.40m | ・ | (・) | ・ | | ◎ | △ | △ |
| | H27-B-1 53.17m | △ | | (・) | | ◎ | | △ |
| | H27-B-2 34.37m | (・) | | (・) | | ◎ | △ | △ |
| | H24-D1-3 14.47m(H-4'破碎帯) | △ | ・ | | | ◎ | ・ | △ |
| | H24-D1-3 52.13m | △ | | ((・)) | | ◎ | △ | △ |
| | H24-D1-2 31.46m | △ | ((・)) | (・) | | ◎ | ・ | △ |
| H24-D1-5 10.21m(H-3d破碎帯) | ・ | (・) | ((・)) | | ◎ | (・) | △ | |
| 花崗斑岩 強風化部 | D-14ピット②(強風化) | | (・) | ・ | | ◎ | ・ | ◎ |
| 花崗斑岩 風化部 | D-14ピット②(風化) | | ・ | ・ | | ◎ | △ | ◎ |
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |

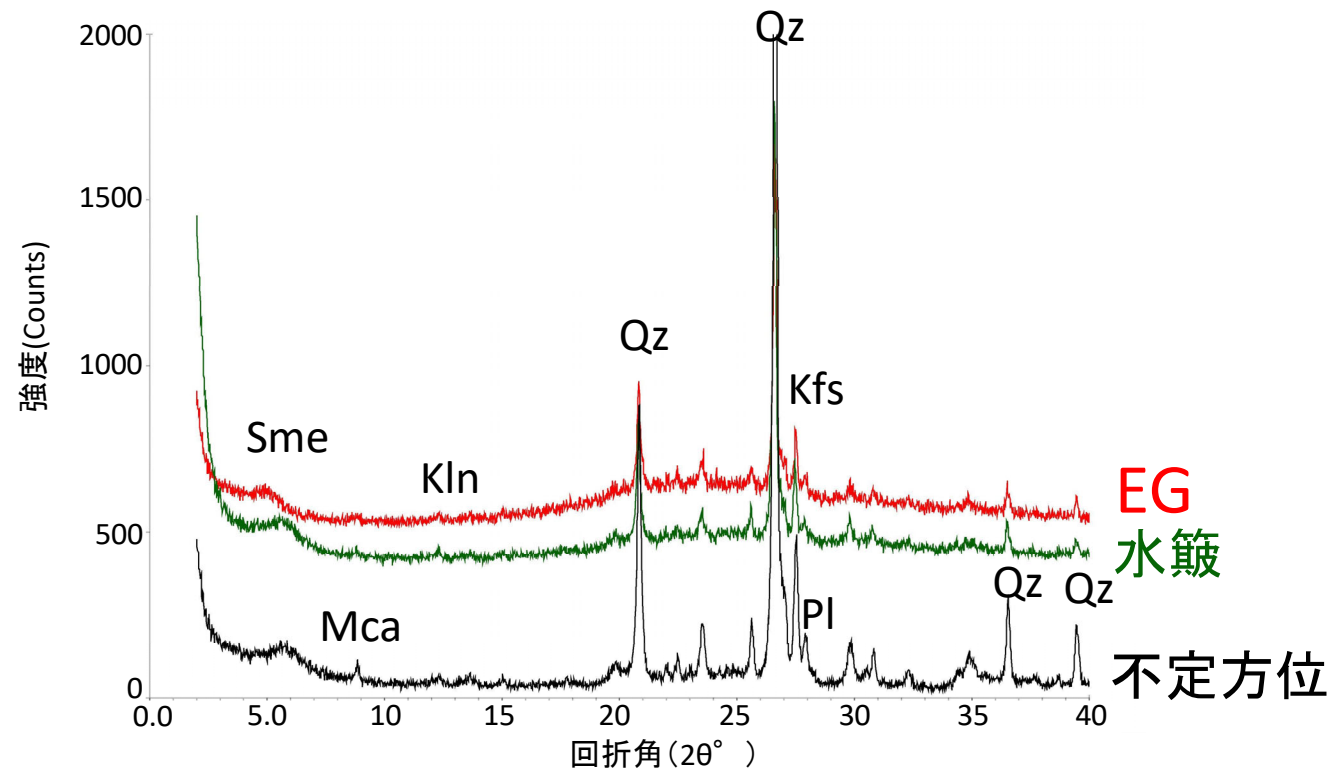


試料採取位置図

| 凡例 | |
|-------|-----------------------|
| ◎ | : 多量(カウント数(I) ≥ 1300) |
| ○ | : 中量(1300 > I ≥ 650) |
| △ | : 少量(650 > I ≥ 130) |
| ・ | : 微量(130 > I ≥ 65) |
| (・) | : 極微量(65 > I) |
| ((・)) | : 極微量で定方位測定時のみピークを確認 |

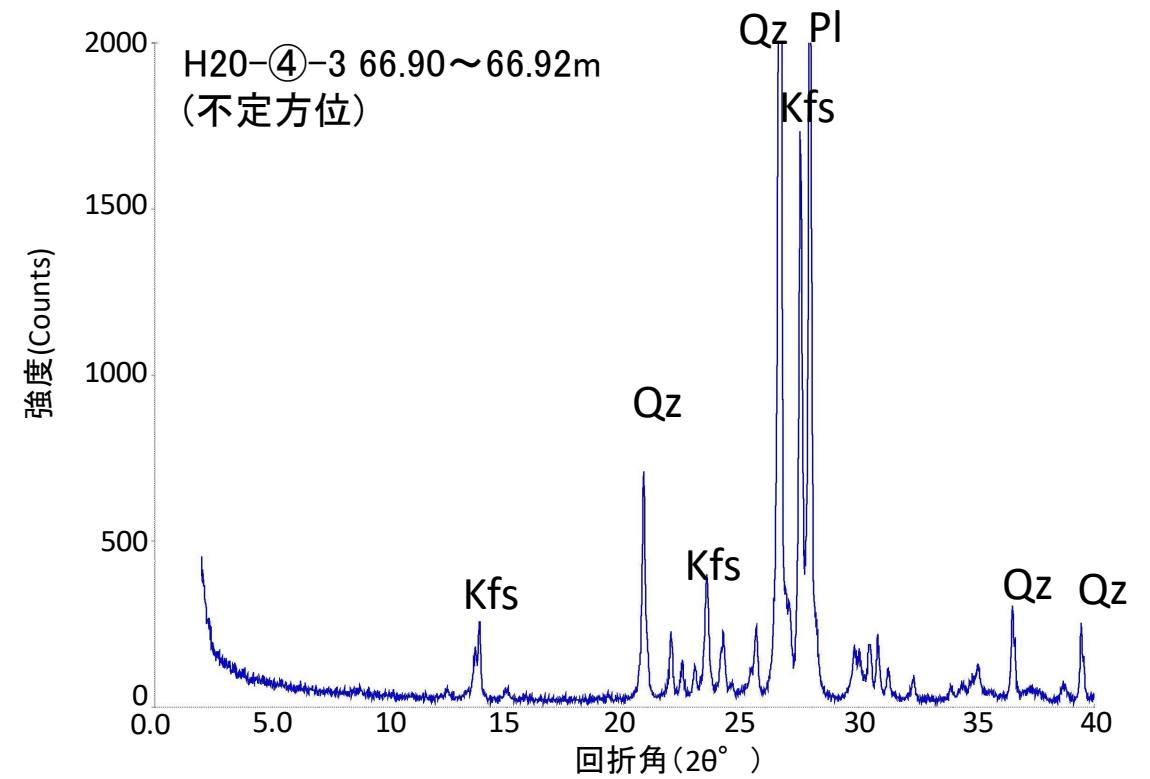
※1 最新活動面が59.16mの断層ガウジの上端から上方2cmの位置にあるカタクレーサイトから試料を採取した。 第7. 4. 4. 8図(1) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩の X線回折分析結果 (まとめ)

- H24-D1-1孔 深度68.93mを最新活動面とする破碎部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度68.93mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-1孔 深度68.93mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 68.93mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

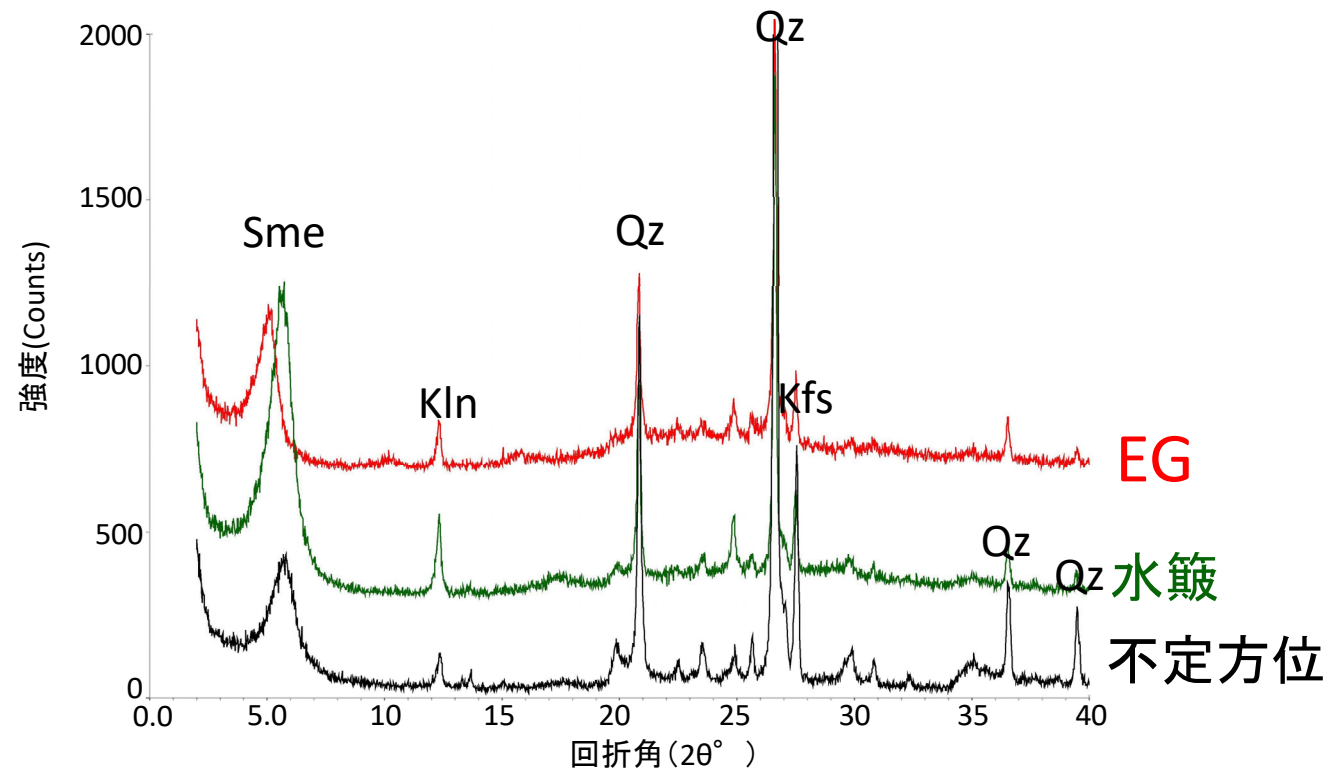
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-1 68.93m | (・) | (・) | (・) | | ◎ | ・ | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Mca: 雲母粘土鉱物 |
| Kln: カオリナイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

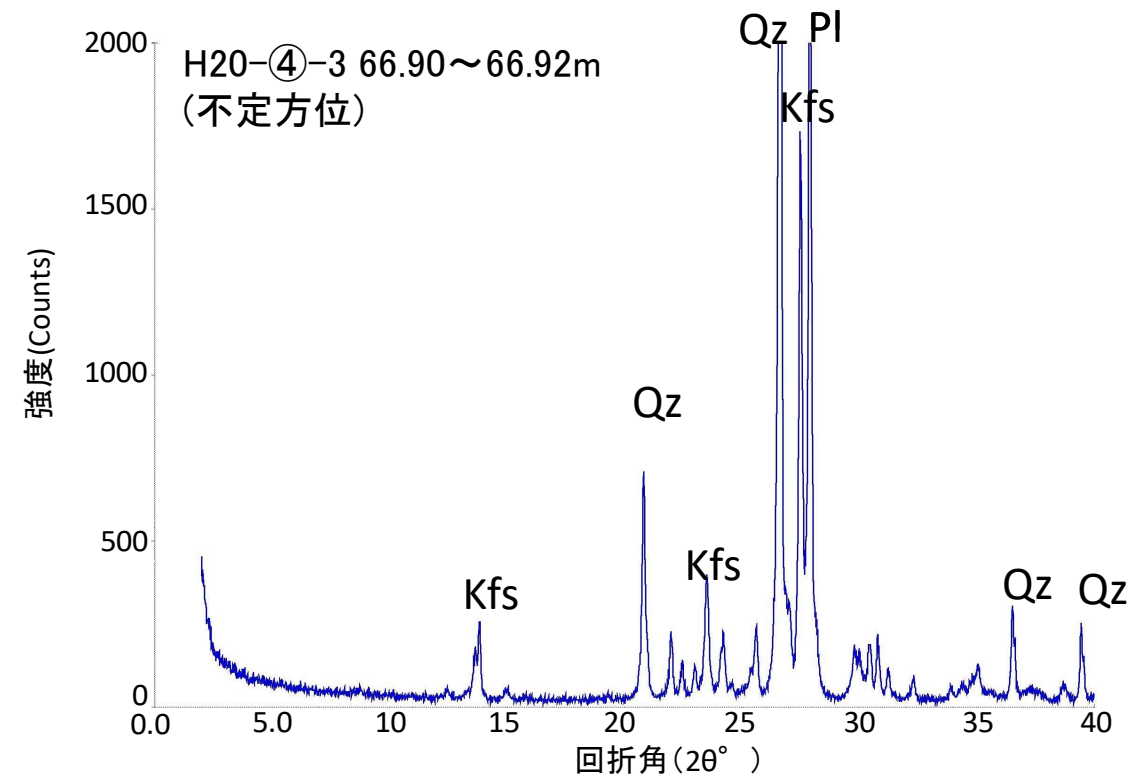
第7.4.4.8図(2) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H24-D1-1孔 68.93m)

- H24-D1-1孔 深度79.19mを最新活動面とする破碎部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度79.19mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかにカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-1孔 深度79.19mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 79.19mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

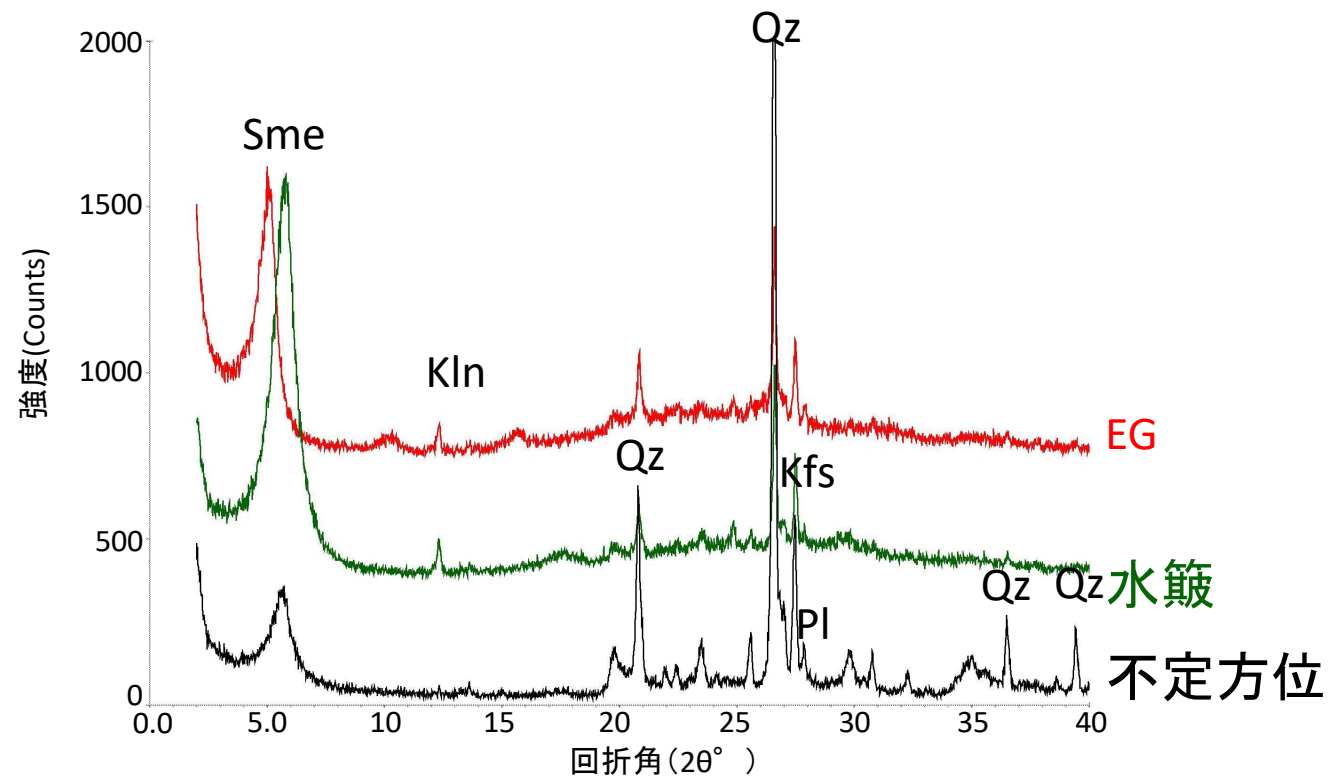
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-1 79.19m | △ | | ・ | | ◎ | | ○ |

| 凡例 | |
|-----|----------|
| Sme | : スメクタイト |
| Kln | : カオリナイト |
| Qz | : 石英 |
| Pl | : 斜長石 |
| Kfs | : カリ長石 |

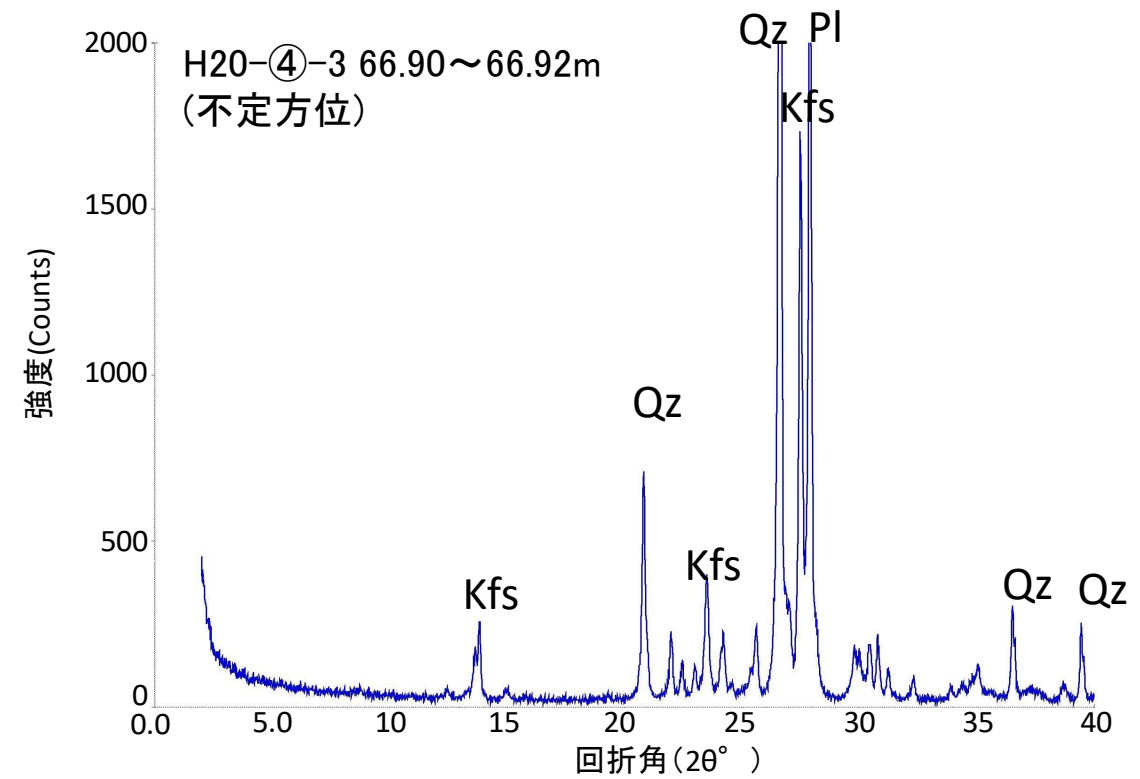
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- H24-D1-1孔 深度89.95mを最新活動面とする破碎部(D-33破碎帯)の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度89.95mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかにカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-1孔 深度89.95mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 89.95m (D-33破碎帯)のチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

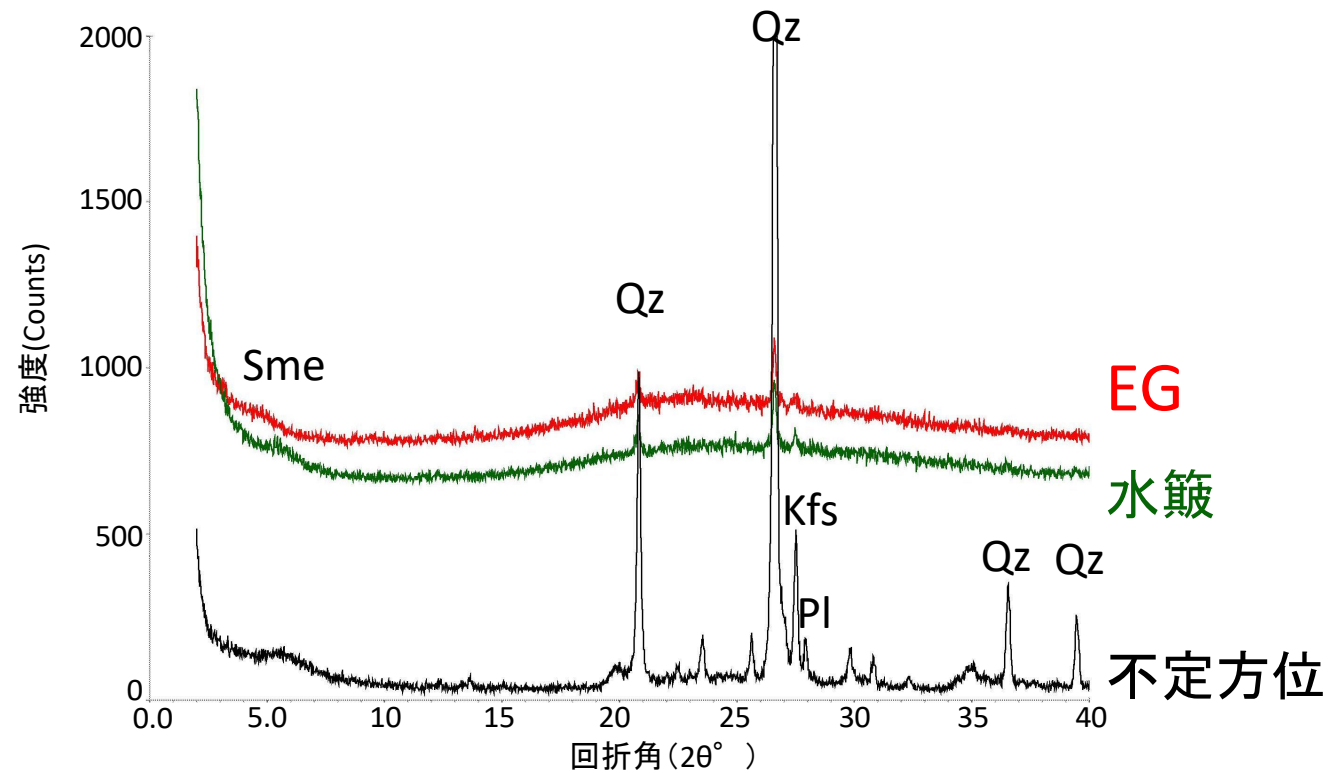
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|---------------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-1 89.95m (D-33破碎帯) | △ | | ((・)) | | ◎ | ・ | △ |

| 凡例 | |
|-----|----------|
| Sme | : スメクタイト |
| Kln | : カオリナイト |
| Qz | : 石英 |
| Pl | : 斜長石 |
| Kfs | : カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

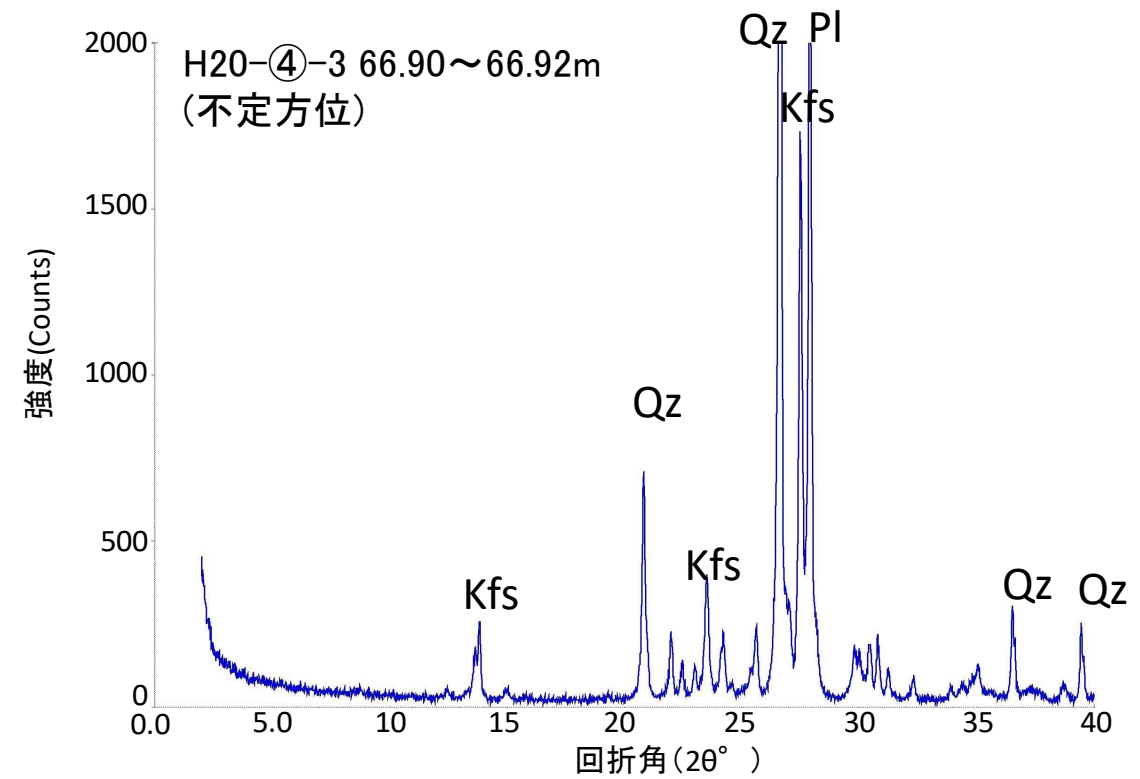
第7.4.4.8図(4) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H24-D1-1孔 89.95m)

- H27-B-1孔 深度44.31mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H27-B-1孔 深度44.31mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H27-B-1孔 深度44.31mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H27-B-1孔 44.31mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

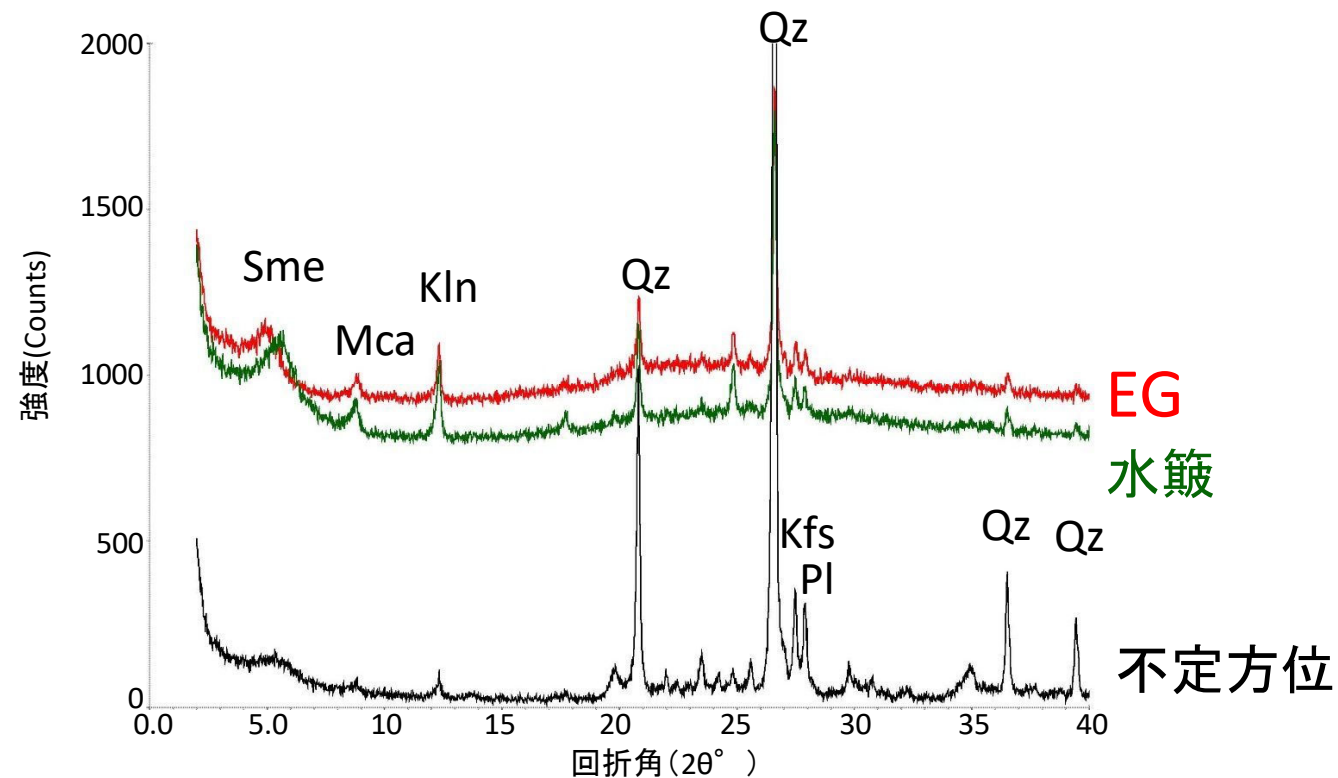
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破砕部 断層ガウジ | H27-B-1 44.31m | ・ | | | | ◎ | ・ | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

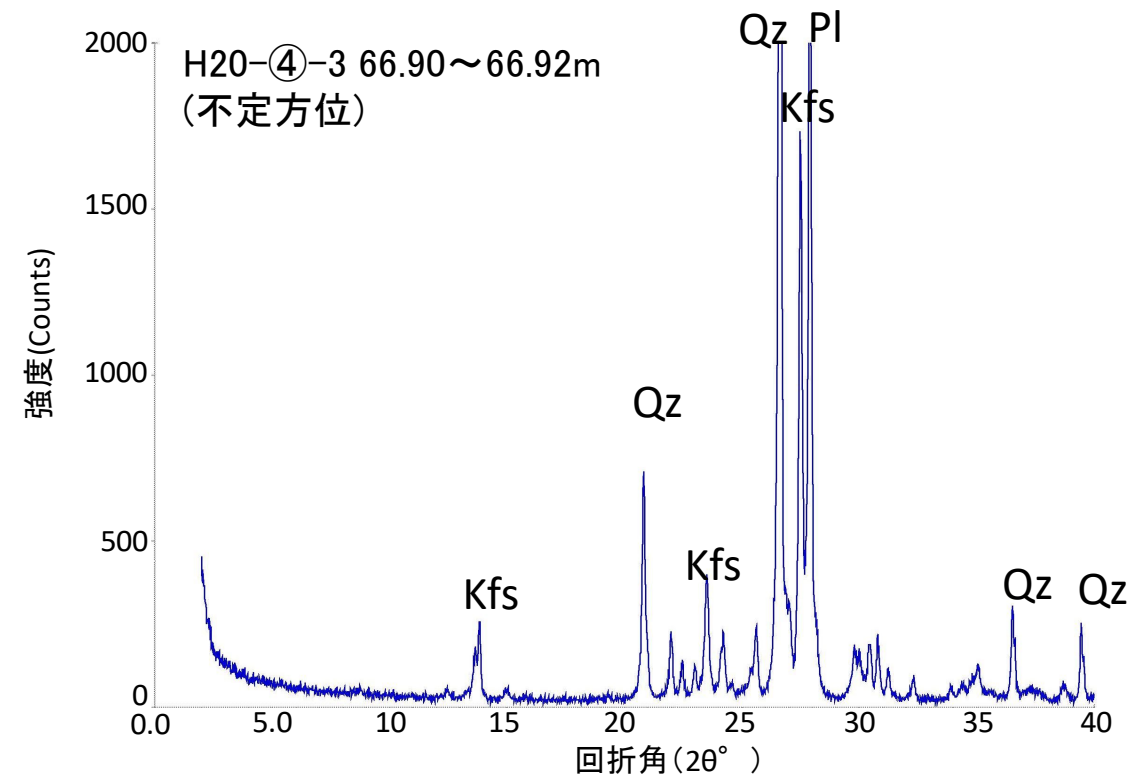
第7.4.4.8図(5) 破砕部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H27-B-1孔 44.31m)

- H27-B-1孔 深度47.40mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H27-B-1孔 深度47.40mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H27-B-1孔 深度47.40mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H27-B-1孔 47.40mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

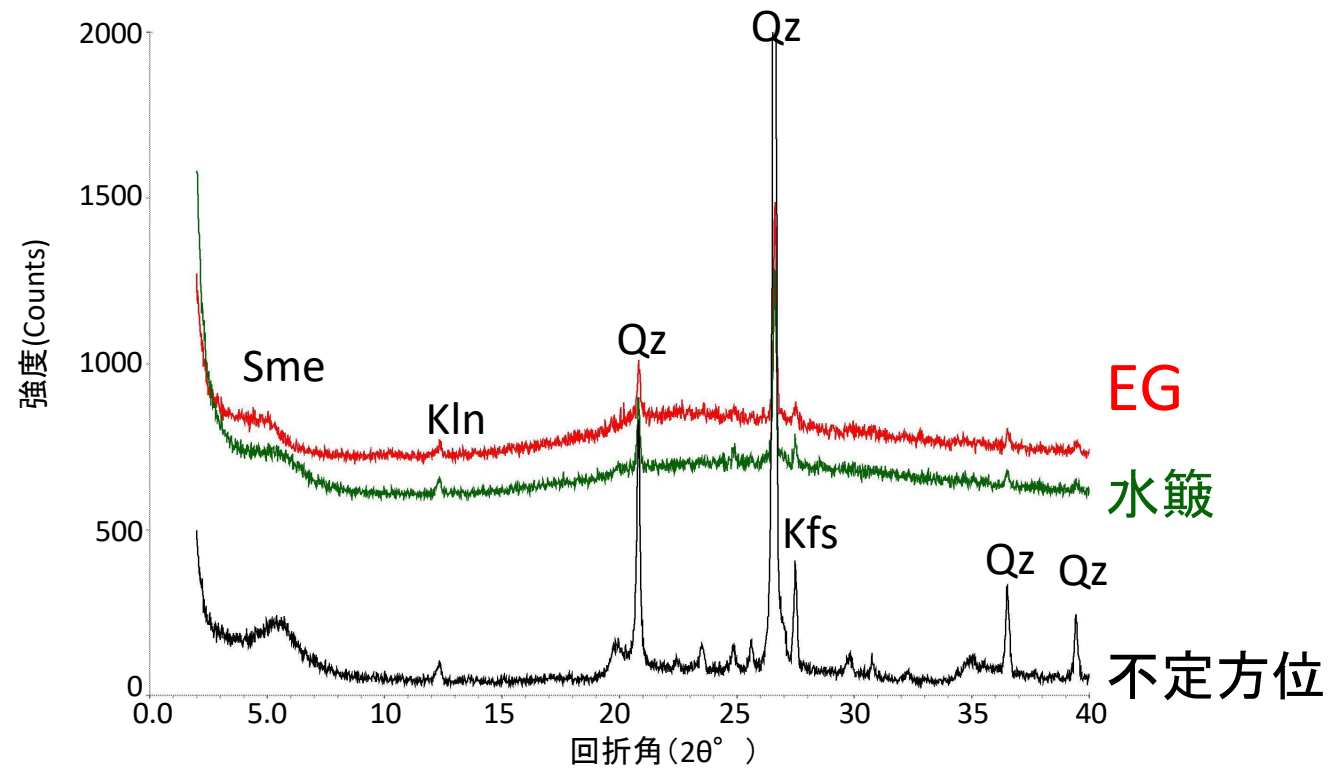
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破砕部 断層ガウジ | H27-B-1 47.40m | ・ | (・) | ・ | | ◎ | △ | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Mca: 雲母粘土鉱物 |
| Kln: カオリナイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

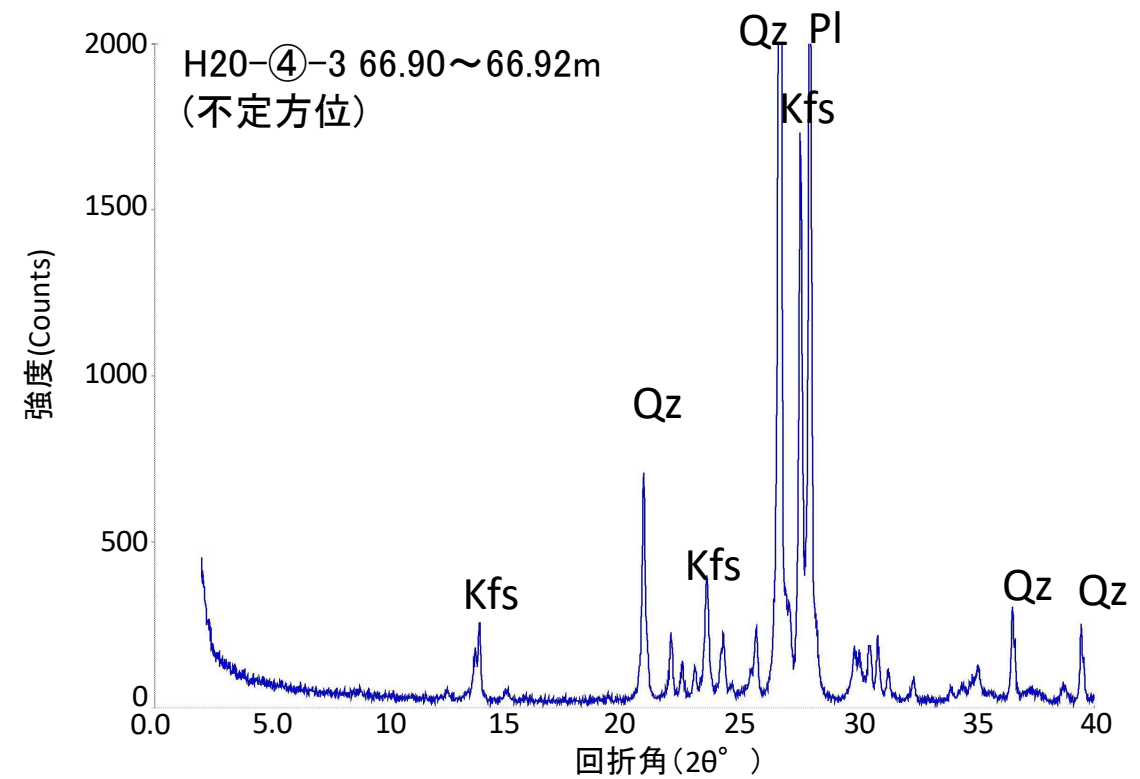
第7.4.4.8図(6) 破砕部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H27-B-1孔 47.40m)

- H27-B-1孔 深度53.17mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H27-B-1孔 深度53.17mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかにカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H27-B-1孔 深度53.17mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H27-B-1孔 53.17mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

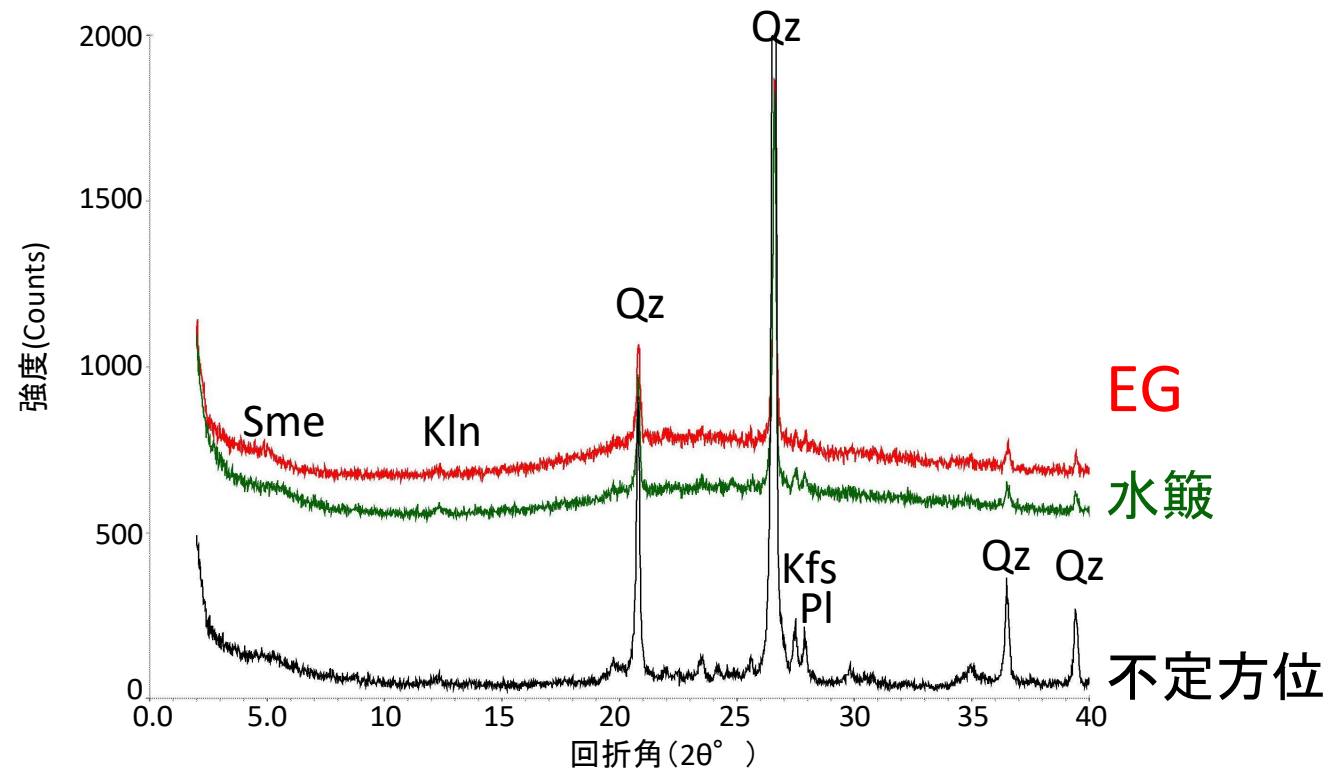
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破砕部 断層ガウジ | H27-B-1 53.17m | △ | | (・) | | ◎ | | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Kln: カオリナイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

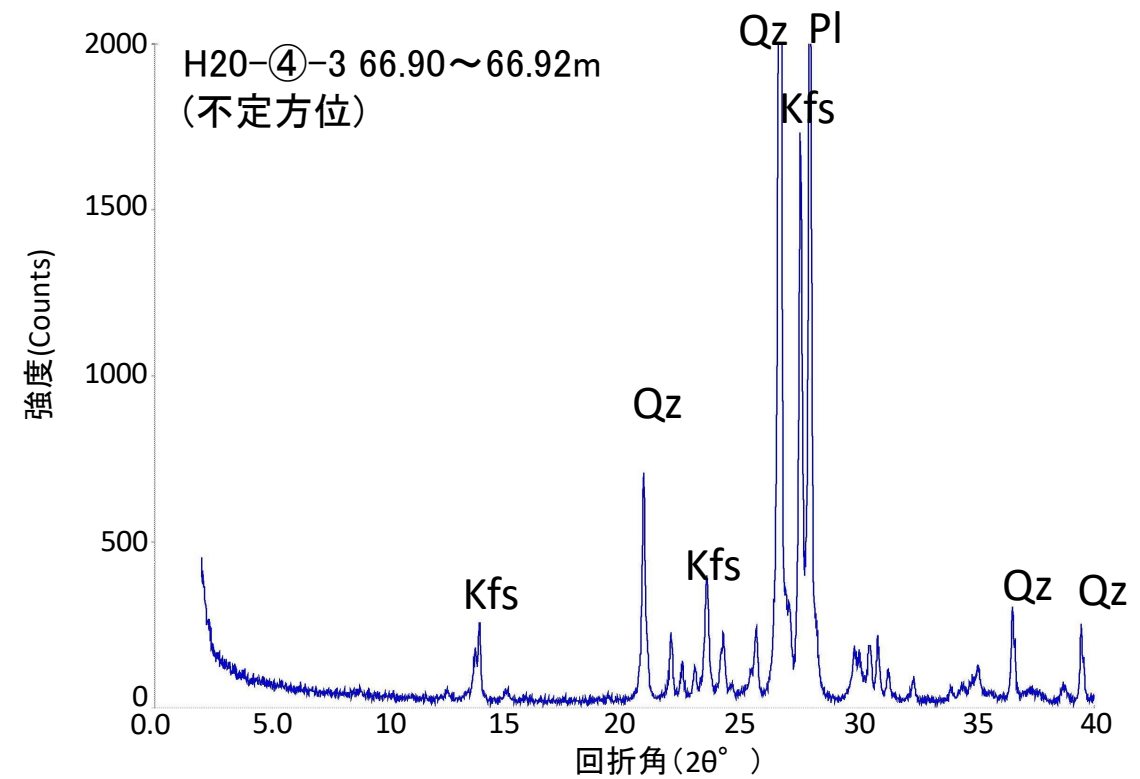
第7.4.4.8図(7) 破砕部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H27-B-1孔 53.17m)

- H27-B-2孔 深度34.37mを最新活動面とする破碎部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H27-B-2孔 深度34.37mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイトとカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H27-B-2孔 深度34.37mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H27-B-2孔 34.37mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

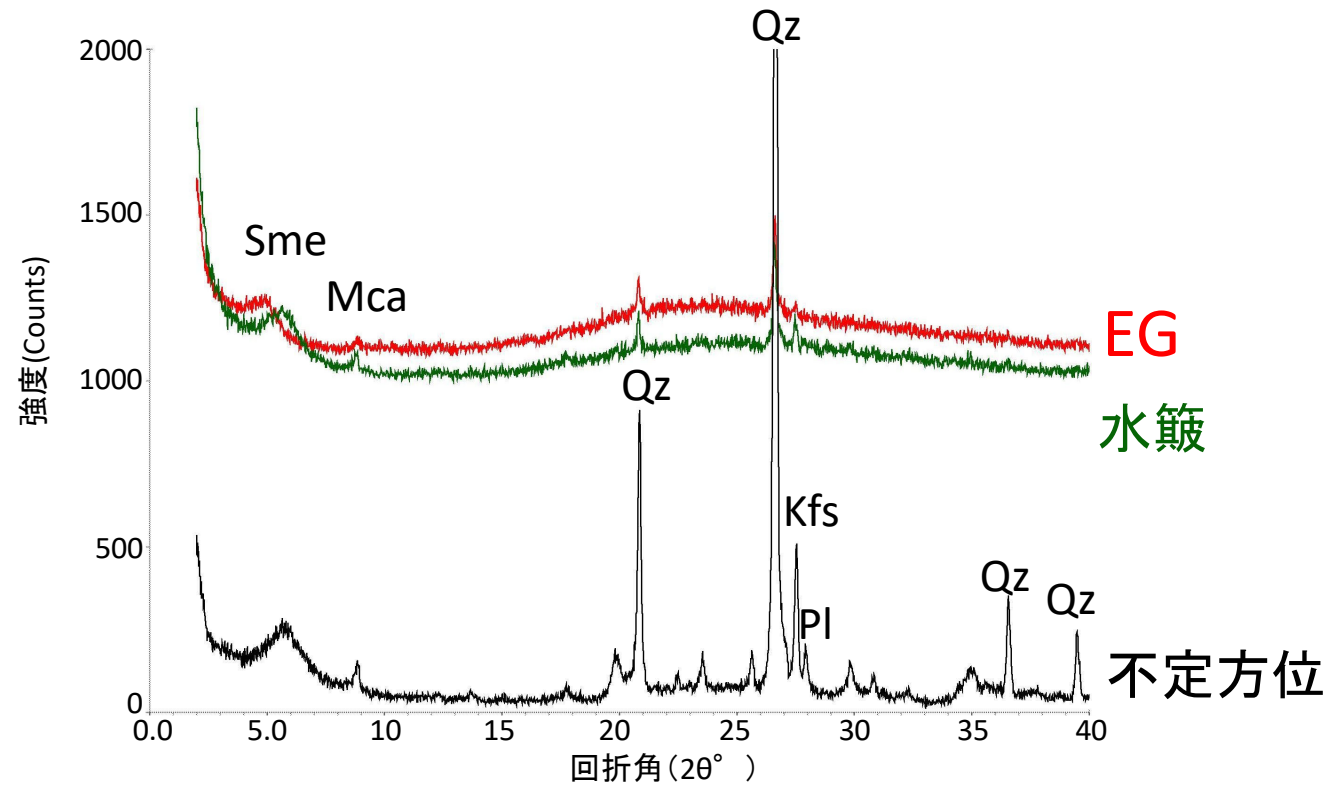
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H27-B-2 34.37m | (・) | | (・) | | ◎ | △ | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Kln: カオリナイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

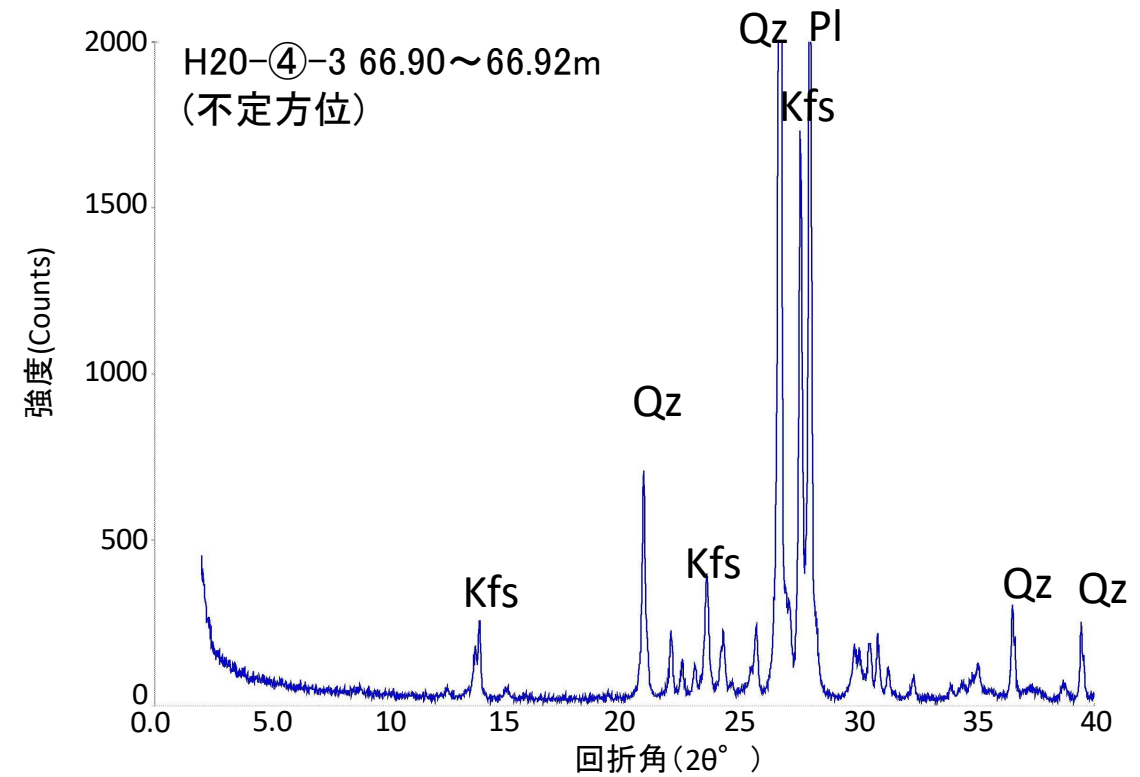
第7.4.4.8図(8) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H27-B-2孔 34.37m)

- H24-D1-3孔 深度14.47mを最新活動面とする破碎部(H-4' 破碎帯)の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-3孔 深度14.47mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかに雲母粘土鉱物も認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-3孔 深度14.47mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-3孔 14.47m(H-4' 破碎帯)のチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

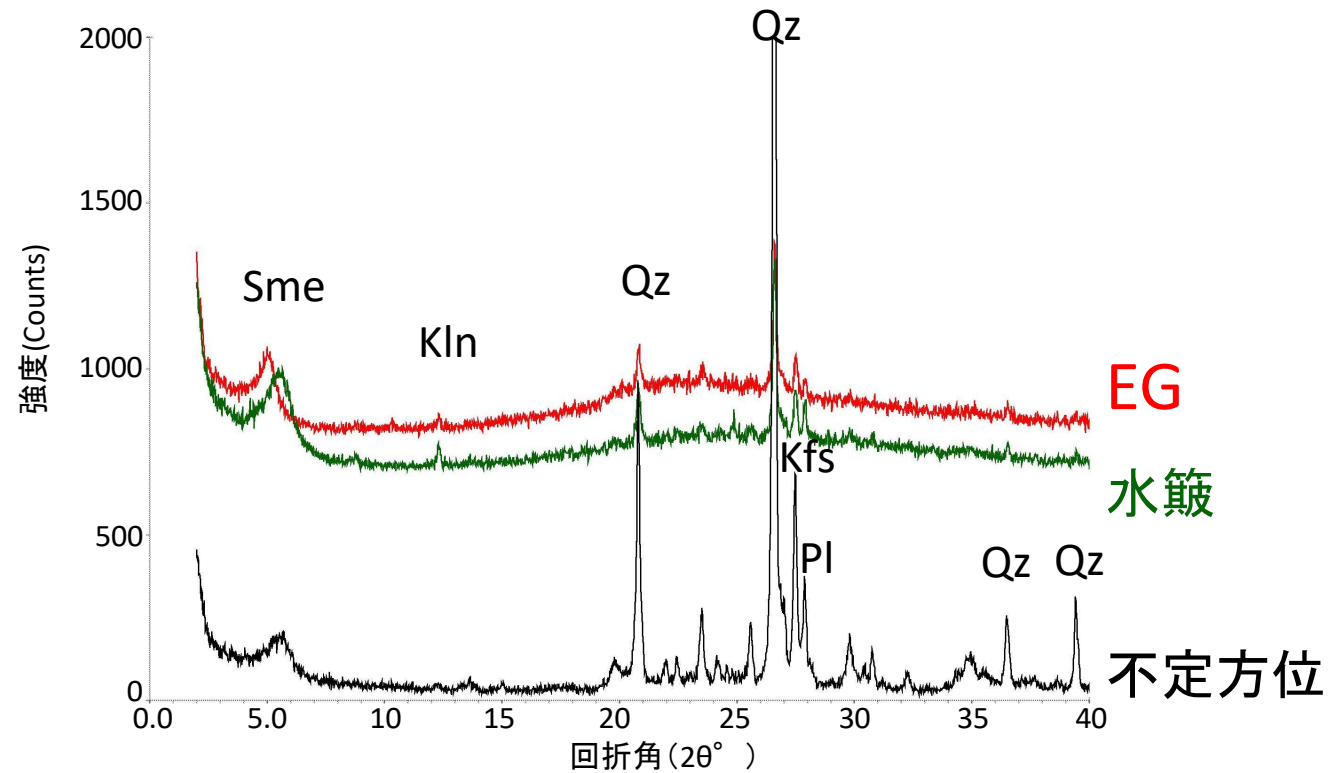
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-3 14.47m(H-4'破碎帯) | △ | ・ | | | ◎ | ・ | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Mca: 雲母粘土鉱物 |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

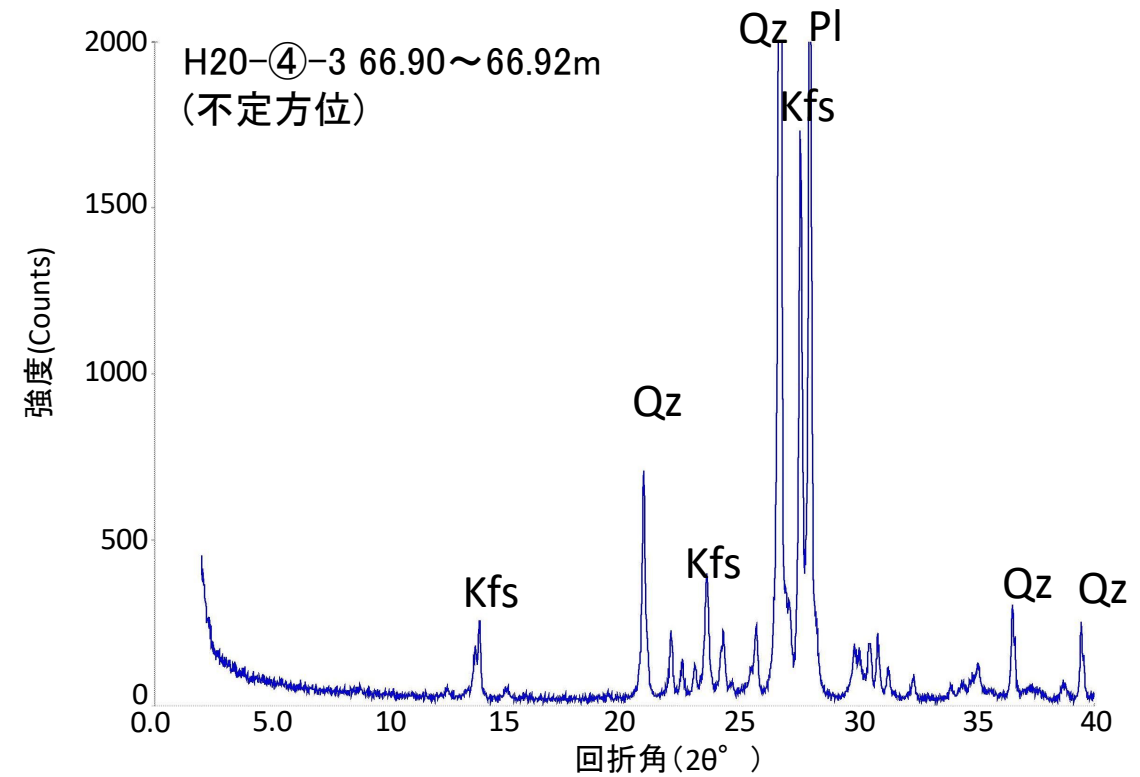
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- H24-D1-3孔 深度52.13mを最新活動面とする破碎部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-3孔 深度52.13mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかにカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-3孔 深度52.13mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-3孔 52.13mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

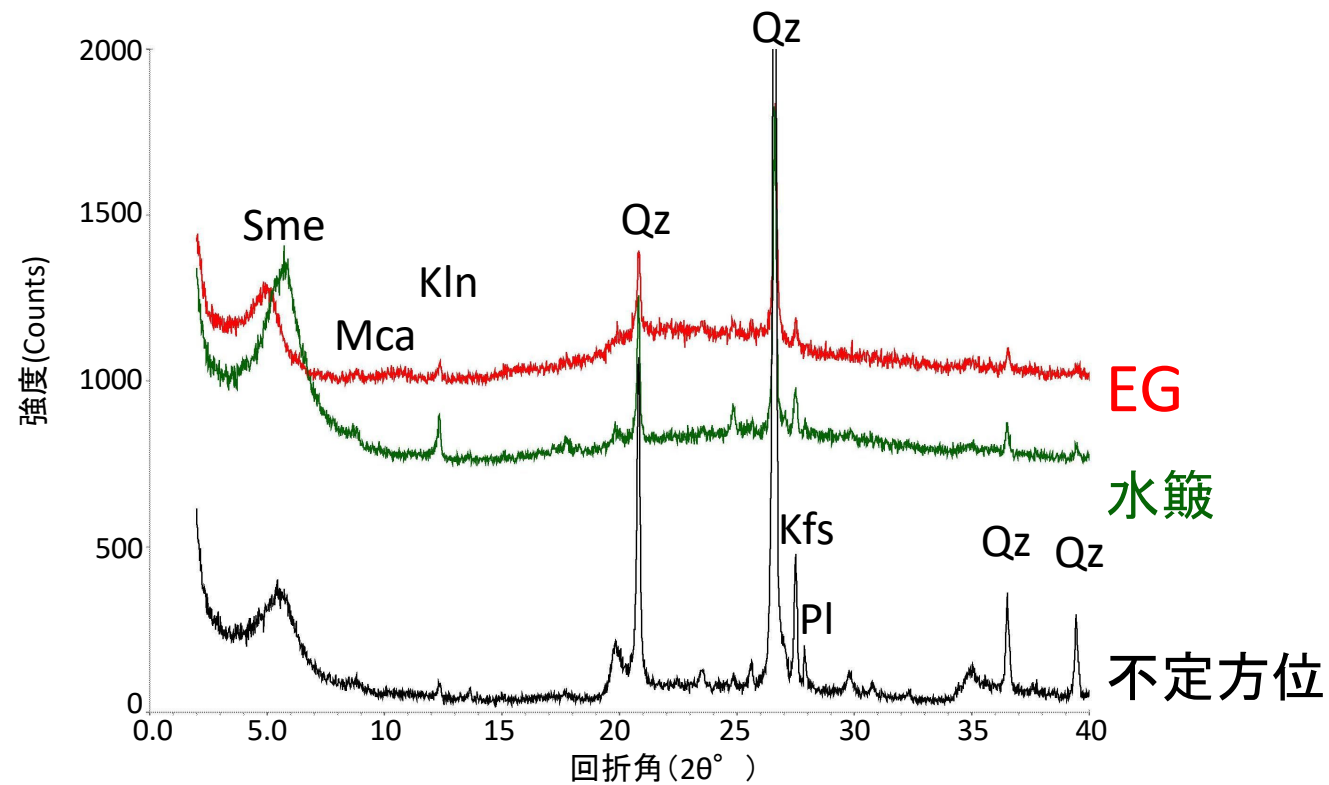
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-3 52.13m | △ | | ((・)) | | ◎ | △ | △ |

| 凡例 | |
|------|--------|
| Sme: | スメクタイト |
| Kln: | カオリナイト |
| Qz: | 石英 |
| Pl: | 斜長石 |
| Kfs: | カリ長石 |

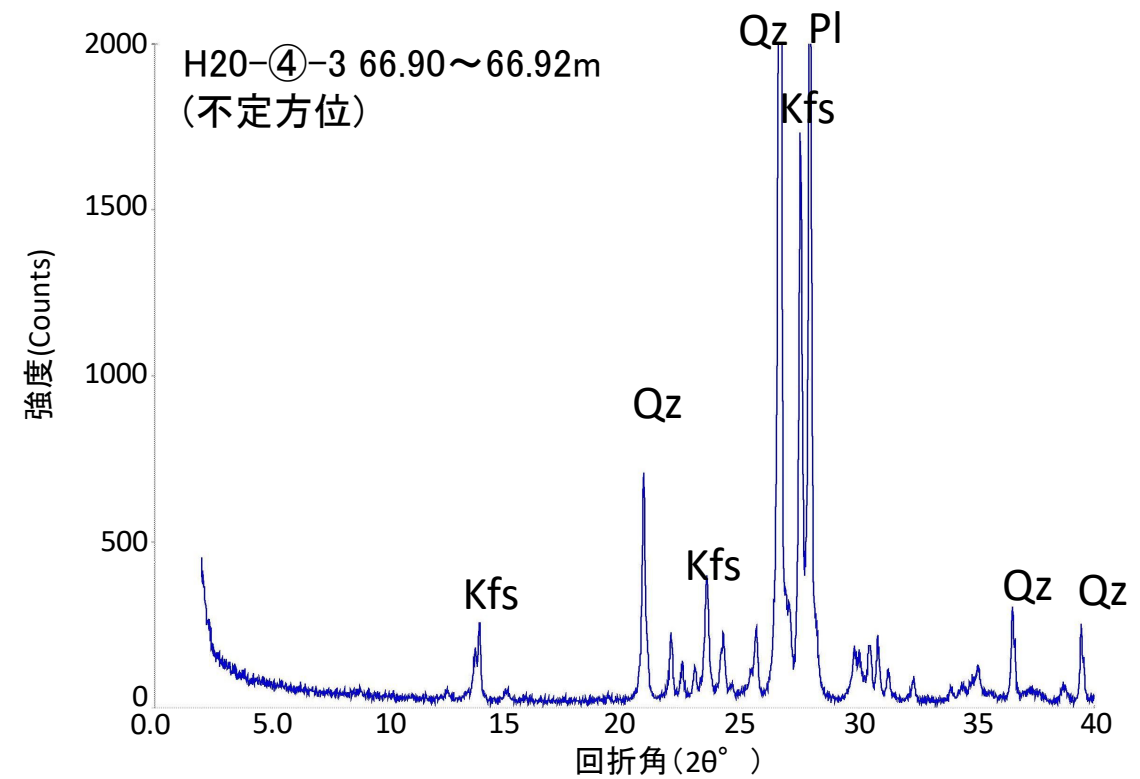
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- H24-D1-2孔 深度31.46mを最新活動面とする破碎部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-2孔 深度31.46mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとわずかに雲母粘土鉱物とカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-2孔 深度31.46mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-2孔 31.46mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

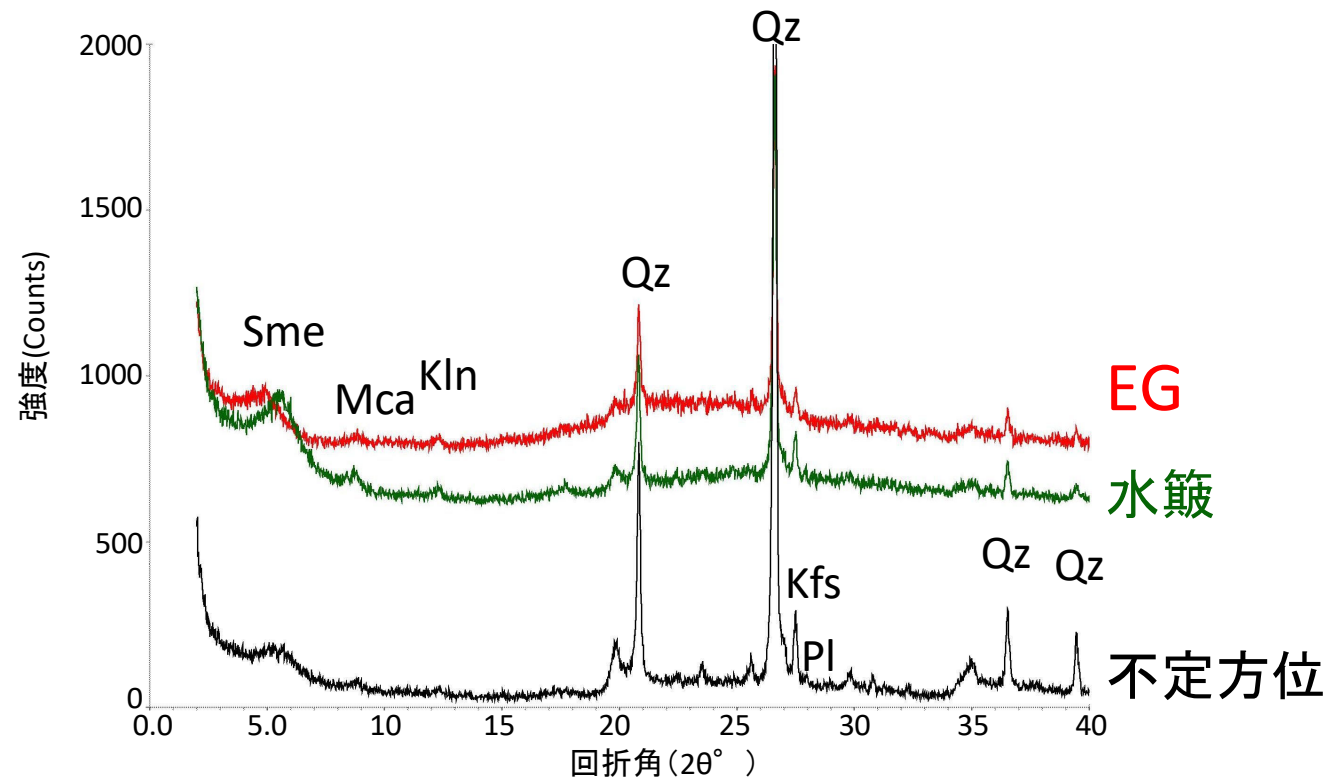
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-2 31.46m | △ | ((・)) | (・) | | ◎ | ・ | △ |

凡例
 Sme: スメクタイト
 Mca: 雲母粘土鉱物
 Kln: カオリナイト
 Qz: 石英
 Pl: 斜長石
 Kfs: カリ長石

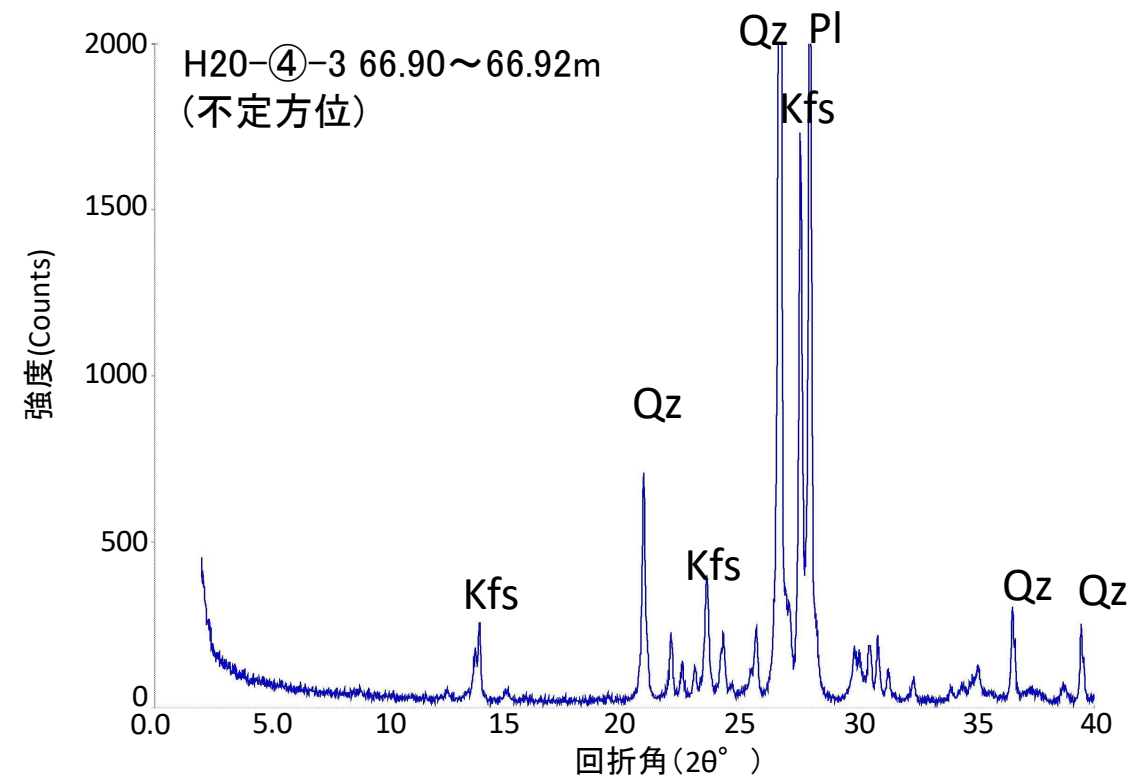
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- H24-D1-5孔 深度10.21mを最新活動面とする破碎部(H-3d破碎帯)の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-5孔 深度10.21mの破碎部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-5孔 深度10.21mの破碎部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-5孔 10.21m(H-3d破碎帯)のチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

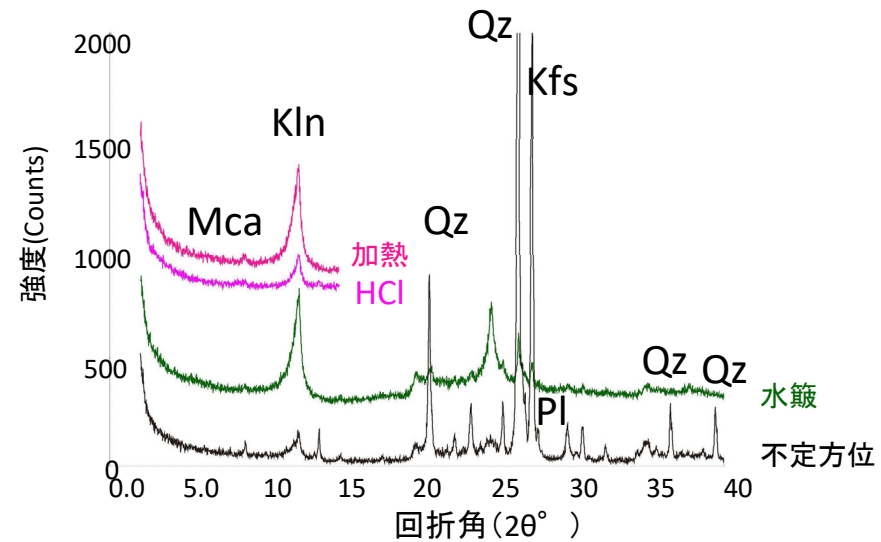
| 試料採取位置 | | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|--------------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 花崗斑岩 新鮮部 | H20-④-3 66.90~66.92m | | ((・)) | | ((・)) | ◎ | ◎ | ◎ |
| 破碎部 断層ガウジ | H24-D1-5 10.21m(H-3d破碎帯) | ・ | (・) | ((・)) | | ◎ | (・) | △ |

| 凡例 |
|-------------|
| Sme: スメクタイト |
| Mca: 雲母粘土鉱物 |
| Kln: カオリナイト |
| Qz: 石英 |
| Pl: 斜長石 |
| Kfs: カリ長石 |

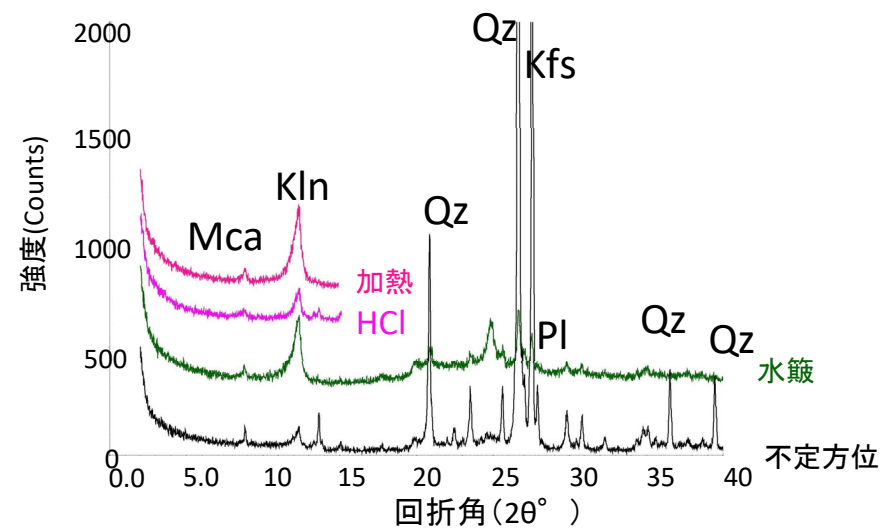
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

第7.4.4.8図(12) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果 (H24-D1-5孔 10.21m)

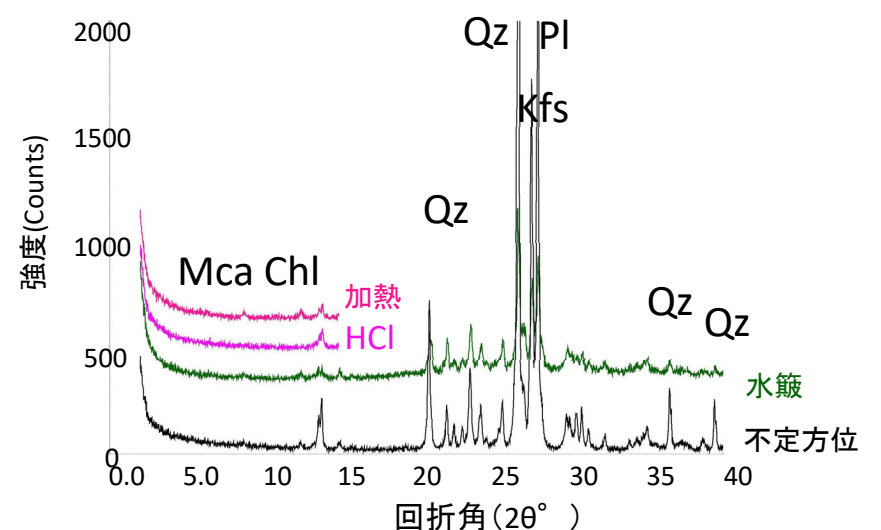
- 風化による鉱物組成変化を確かめるため、風化度の異なる花崗斑岩3試料のXRD分析を実施した。
- 風化部および強風化部はD-14②ピットから、新鮮部はH20-④-3孔の深度69.90~67.00mから試料を採取した。
- いずれの試料においてもスメクタイトは含まれない。
- 石英とカリ長石は風化の程度に関係なく多量に含まれている一方、斜長石は風化の程度が大きいほど割合が少なくなっている。



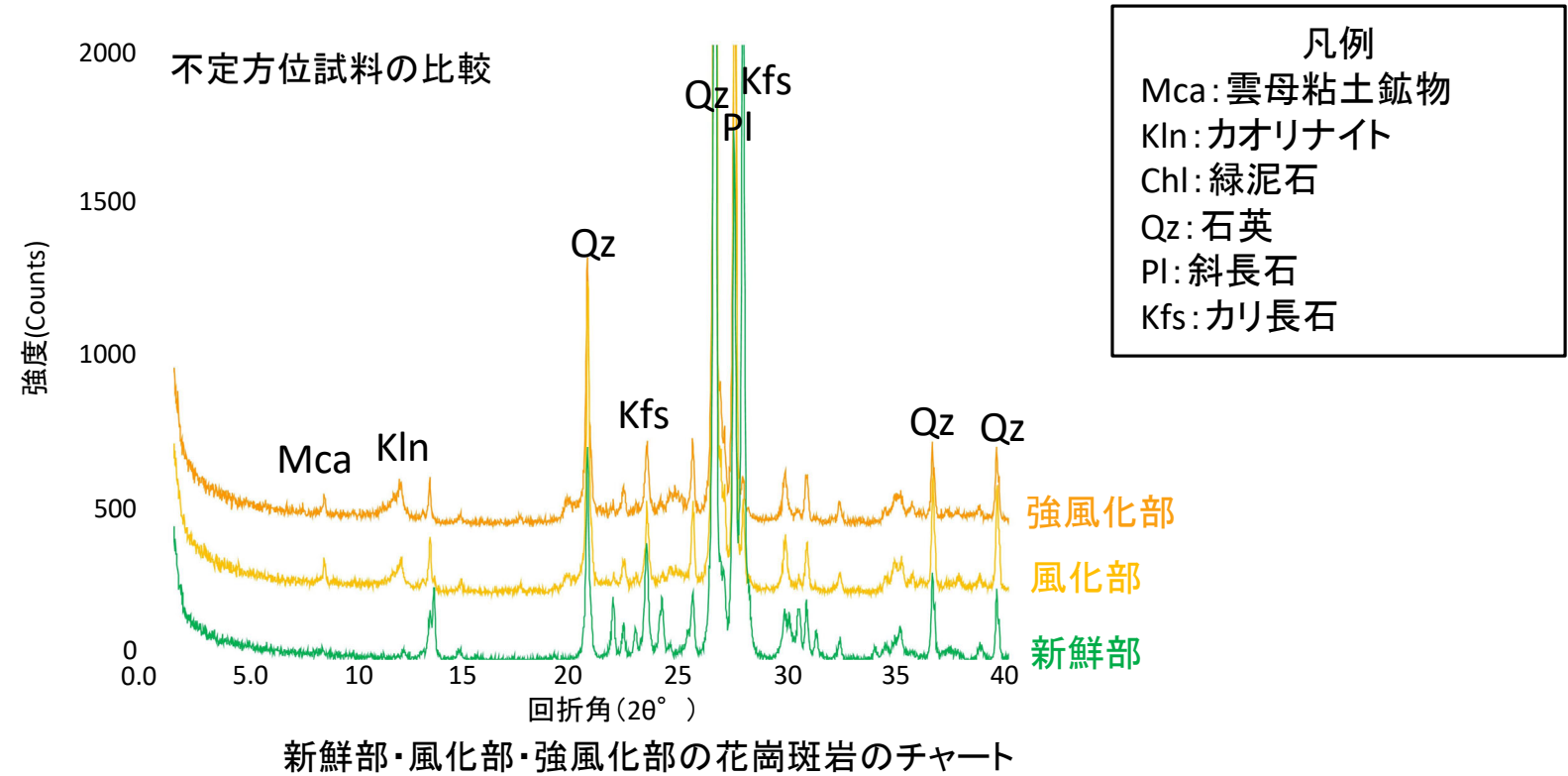
D-14ピット② 強風化部のチャート



D-14②ピット 風化部のチャート



H20-④-3 66.90~67.00m新鮮部のチャート



X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)



| 風化区分 | 試料採取位置 | スメクタイト | 雲母粘土鉱物 | カオリナイト | 緑泥石 | 石英 | 斜長石 | カリ長石 |
|------|----------------------|--------|--------|--------|-------|----|-----|------|
| 強風化部 | D-14ピット② | | (.) | . | | ◎ | . | ◎ |
| 風化部 | D-14ピット② | | . | . | | ◎ | △ | ◎ |
| 新鮮部 | H20-④-3 66.90~67.00m | | ((.)) | | ((.)) | ◎ | ◎ | ◎ |

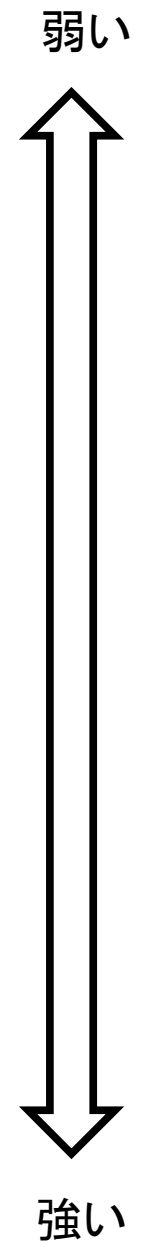
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 .:微量 (.):極微量 ((.)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

第7.4.4.8図(13) 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果(強風化部, 風化部, 新鮮部)

- 敷地における熱水変質の状況については、一般財団法人日本建設情報総合センター(1999)⁽¹⁷⁶⁾の変質区分を参考に変質作用の程度に応じて4つに区分した。

熱水による変質区分

| 変質区分 | 敦賀発電所における変質区分 | コア写真 | (参考)一般財団法人日本建設情報総合センター(1999) ⁽¹⁷⁶⁾ の変質区分 |
|------|--|--|---|
| 変質1 | 肉眼的に変質鉱物の存在が認められないもの。 |  H19-No.1孔 深度129.50~129.70m | 非変質 肉眼的に変質鉱物の存在が認められないもの。 |
| 変質2 | 原岩組織を完全に残し、変質程度(脱色)が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの(肉眼で50%以上)。 |  H27-B-4孔 深度100.40~100.60m | 弱変質 原岩組織を完全に残し、変質程度(脱色)が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの(肉眼で50%以上)。 |
| 変質3 | 肉眼で変質が進んでいると判定できるが、原岩組織を明らかに残し、原岩判定が容易なもの。又は非変質部を残すもの及び網目状変質部。 |  H24-B14-2孔 深度48.70~48.90m | 中変質 肉眼で変質が進んでいると判定できるが、原岩組織を明らかに残し、原岩判定が容易なもの。または非変質部を残すものおよび網目状変質部。 |
| 変質4 | 構成鉱物、岩片等が変質鉱物で完全に置換され、原岩組織を全く~殆ど残さないもの。 |  H27-B-4孔 深度64.15~64.35m | 強変質 構成鉱物、岩片等が変質鉱物で完全置換され、原岩組織を全く~殆ど残さないもの。 |

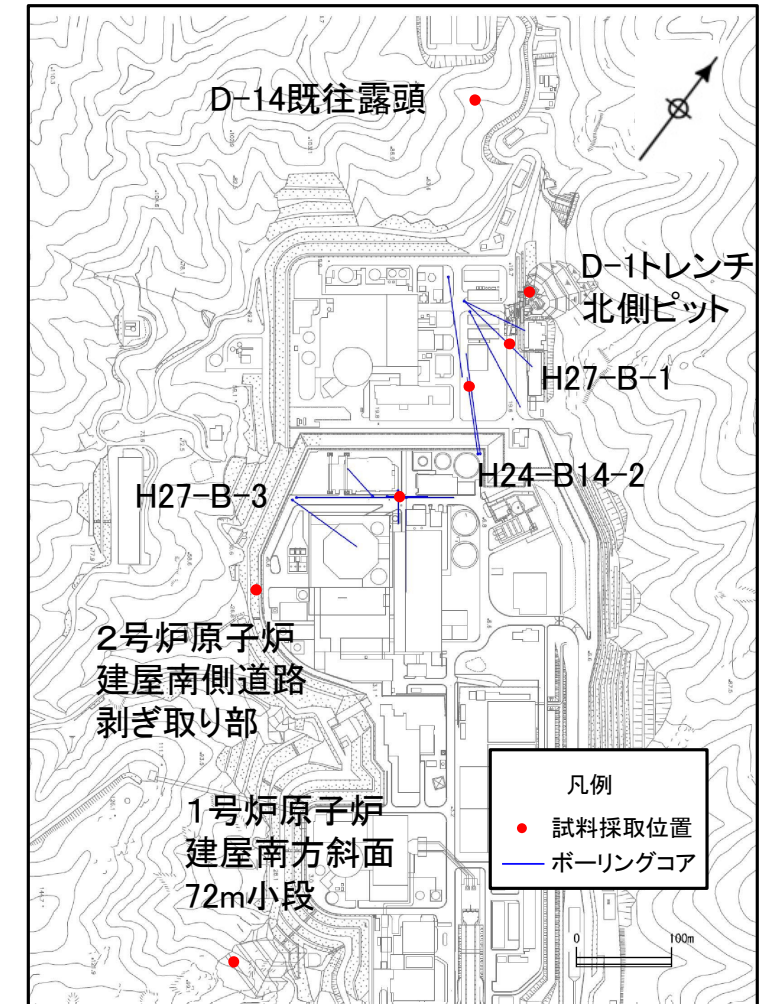


第7.4.4.9図 熱水による変質区分

- 敷地は全体的に熱水変質作用を被っており、破碎帯の付近で変質の程度が大きい傾向にある。
- 変質区分に応じた曹長石化の程度を比較するために電子線プローブ・マイクロアナライザーによる分析(以下「EPMA分析」という。)を行った結果、変質の程度が大きいものほどアルバイト率が高いことから、熱水変質作用によって曹長石化したものと判断した。
- なお、熱水変質作用を強く受け変質区分4に区分される破碎部の断層ガウジは新鮮な花崗斑岩と比較して斜長石が減少している。(第7.4.4.8図(破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果)参照)

EPMA分析位置

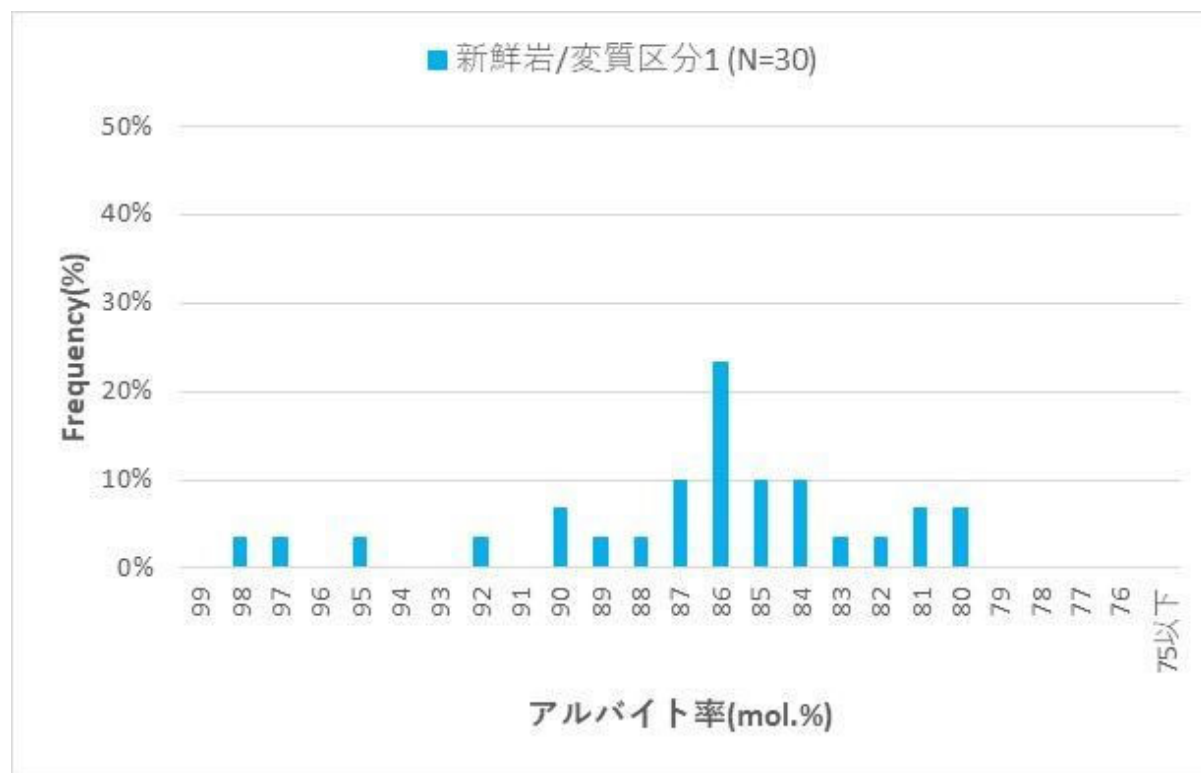
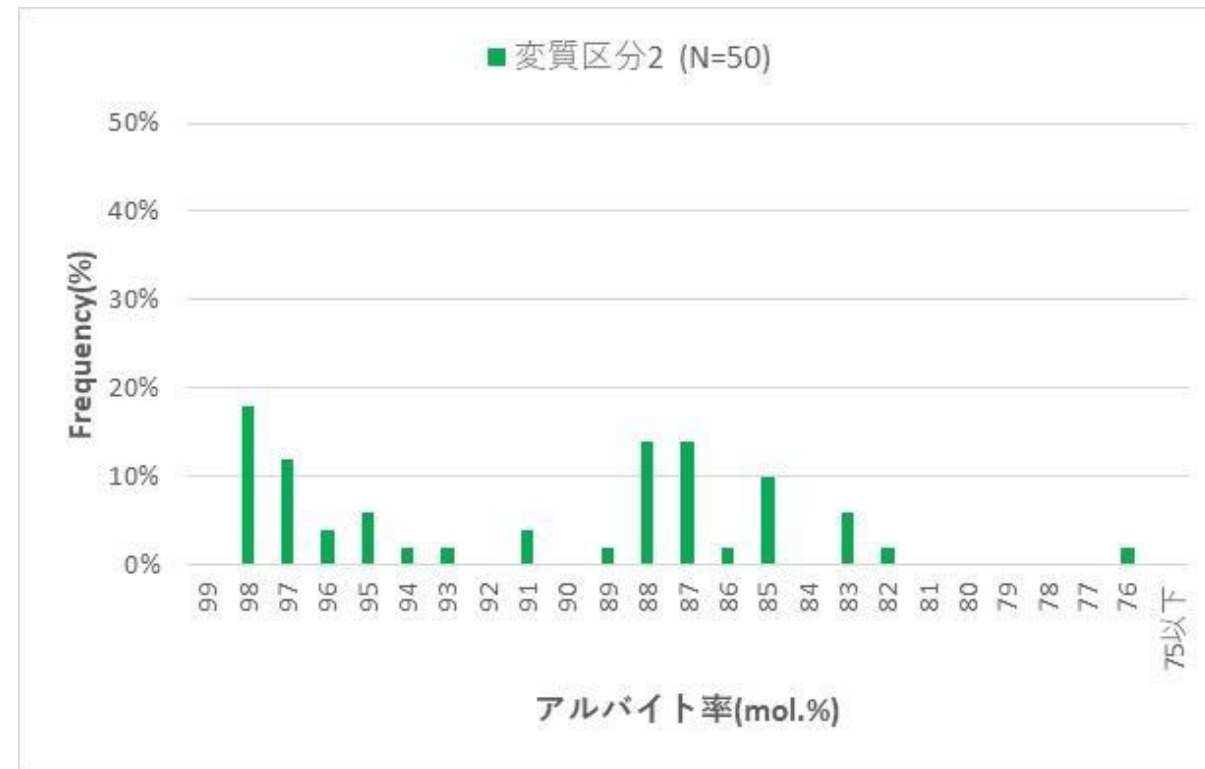
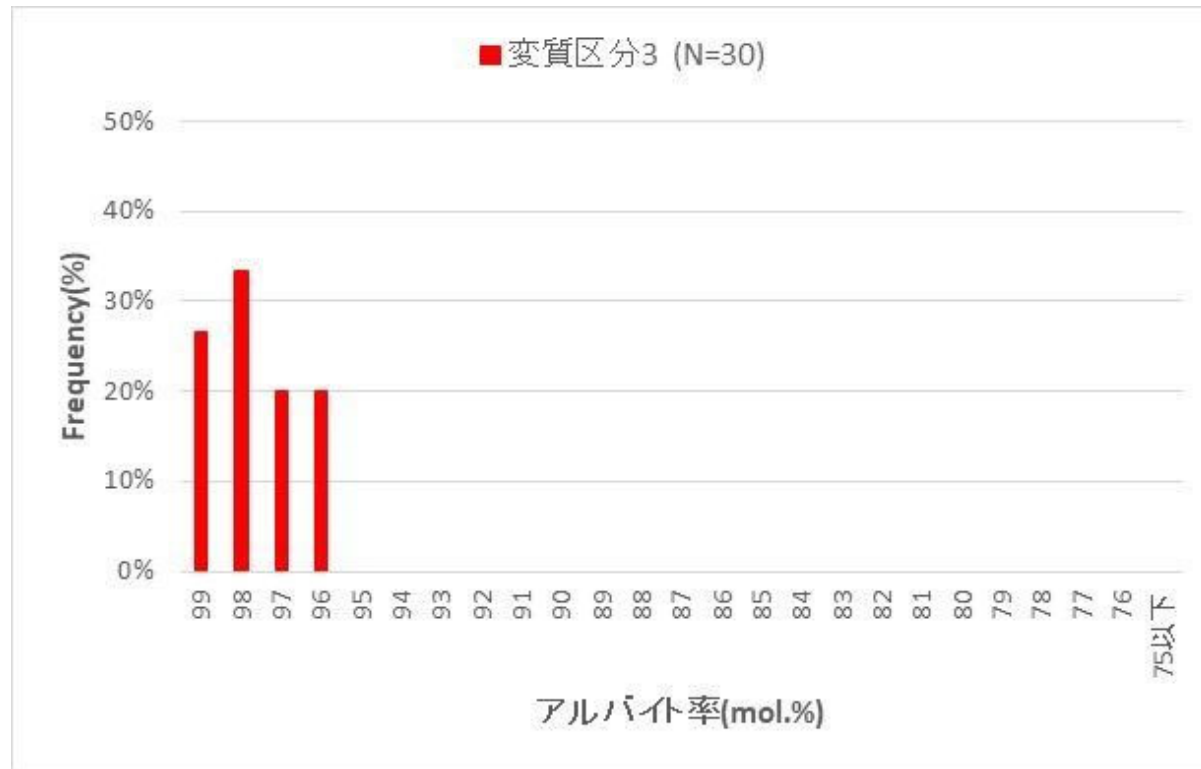
| 試料番号 | 試料採取位置 | 採取した対象の変質区分 | EPMA斜長石測点数 |
|------|------------------------|-------------|------------|
| ① | D-14既往露頭 | 変質区分3 | 10 |
| ② | D-14既往露頭 | 変質区分3 | 10 |
| ③ | D-1トレンチ 北側ピット | 変質区分2 | 10 |
| ④ | D-1トレンチ 北側ピット | 変質区分2 | 10 |
| ⑤ | H27-B-1 103.40～103.44m | 変質区分1(新鮮岩) | 10 |
| ⑥ | H24-B14-2 97.23～97.27m | 変質区分1(新鮮岩) | 10 |
| ⑦ | H27-B-3 147.36～147.40m | 変質区分1(新鮮岩) | 10 |
| ⑧ | 2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部 | 変質区分2 | 10 |
| ⑨ | 2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部 | 変質区分2 | 10 |
| ⑩ | 1号炉原子炉建屋南方斜面72m小段 | 変質区分3 | 10 |
| ⑪ | 1号炉原子炉建屋南方斜面72m小段 | 変質区分2 | 10 |



試料採取位置図

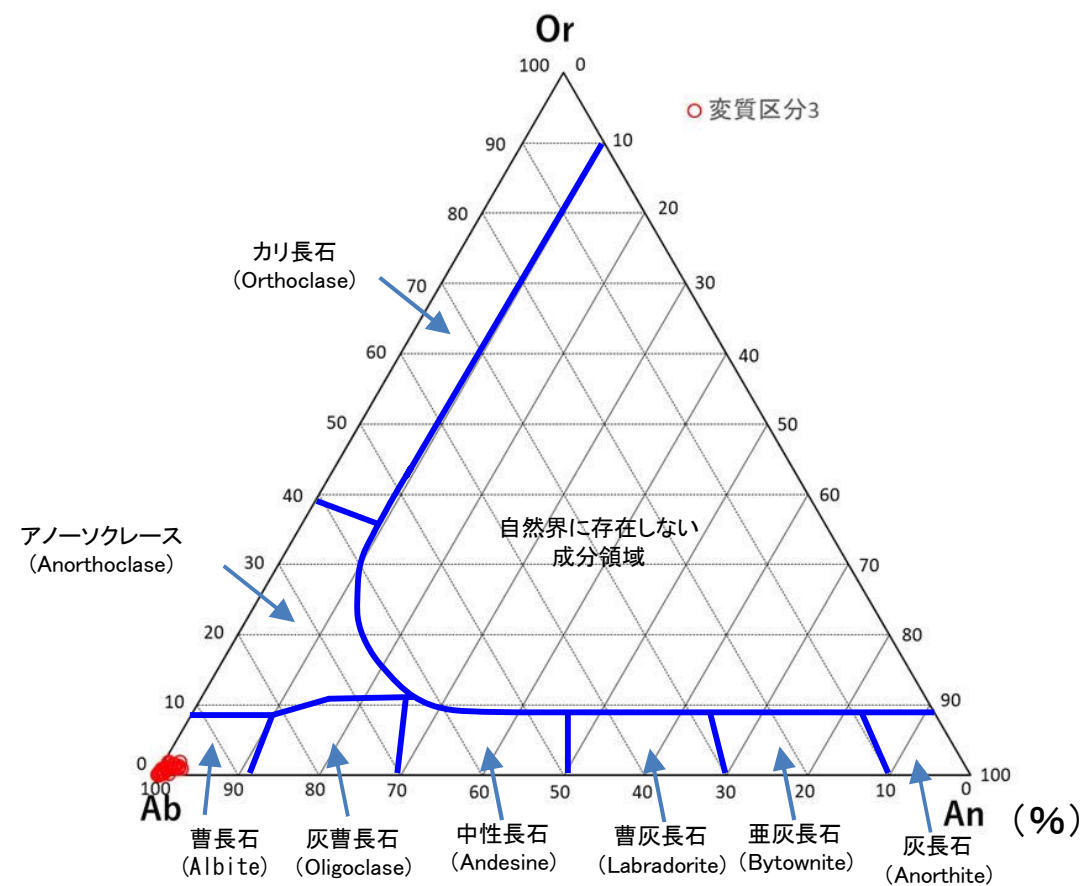
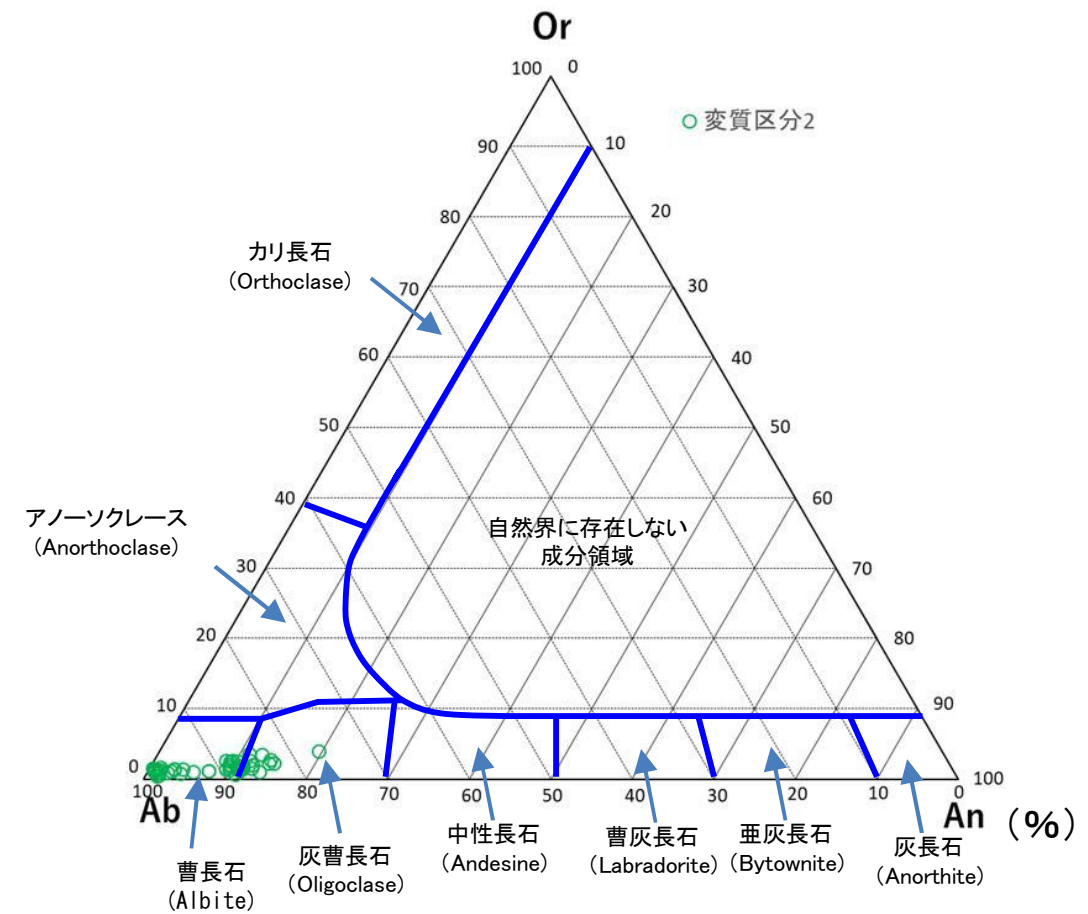
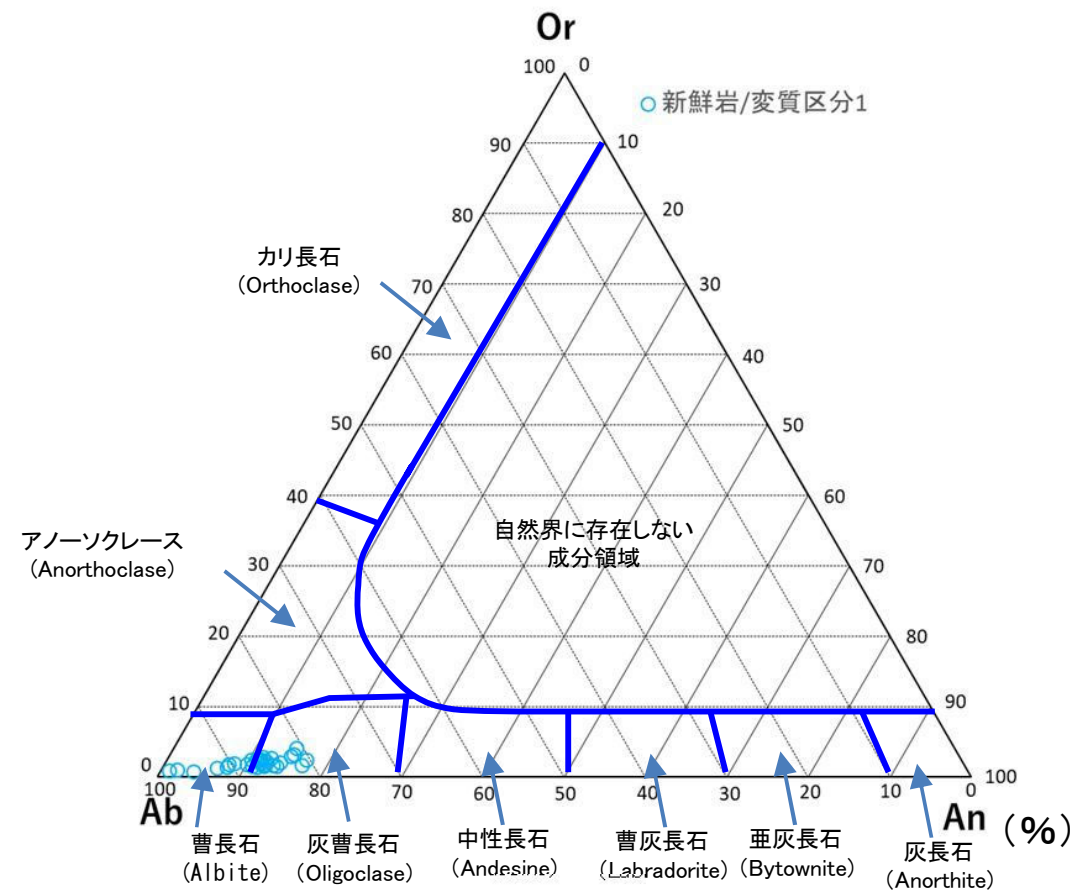
第7.4.4.10図(1) 長石類のEPMA分析(試料採取位置)

- 変質区分に応じた曹長石化の程度を比較するためにEPMA分析を行った結果、変質区分の程度が大きいものほどアルバイト率が高いことから、熱水変質作用によって曹長石化したものと判断した。



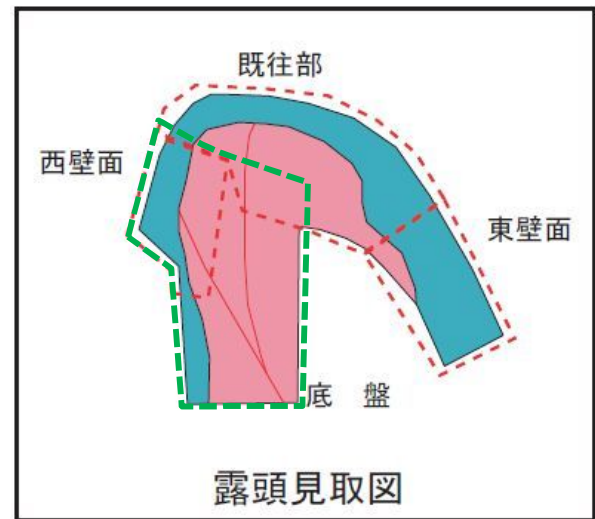
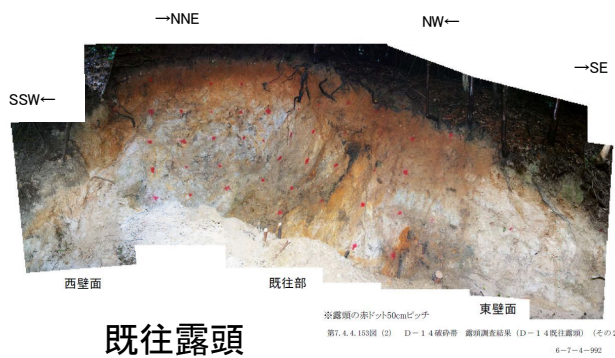
第7.4.4.10図(2) 長石類のEPMA分析 (変質区分とアルバイト率の関係)

- 変質区分に応じた曹長石化の程度を比較するためにEPMA分析を行った結果、変質区分の程度が大きいものほどアルバイト率が高いことから、熱水変質作用によって曹長石化したものと判断した。
- 新鮮な花崗斑岩の斜長石は灰曹長石から曹長石に分類されるが、変質区分3の斜長石はすべて曹長石に分類される。

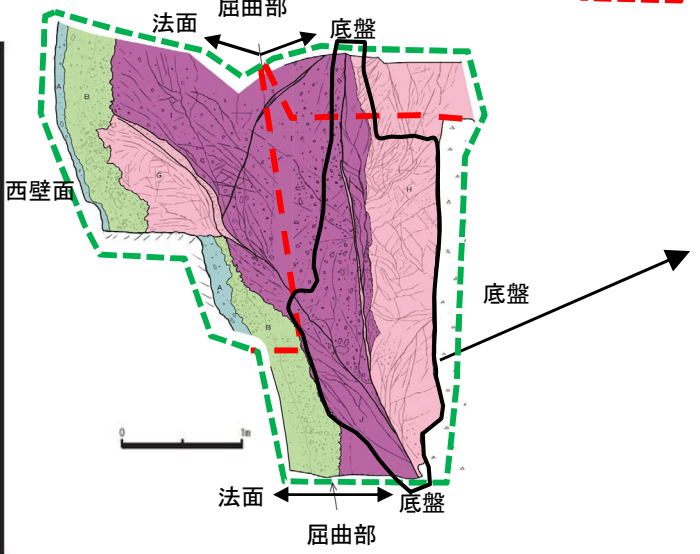
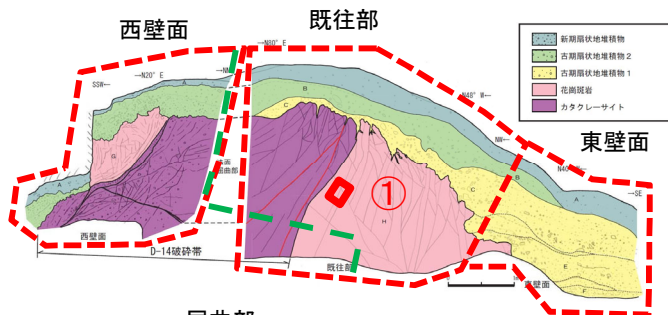


第7.4.4.10図(3) 長石類のEPMA分析 (三角ダイアグラム)

• D-14既往露頭のD-14破碎帯付近で変質区分3の試料を採取しEPMA分析を行った。



D-14既往露頭



現場確認:2013年10月



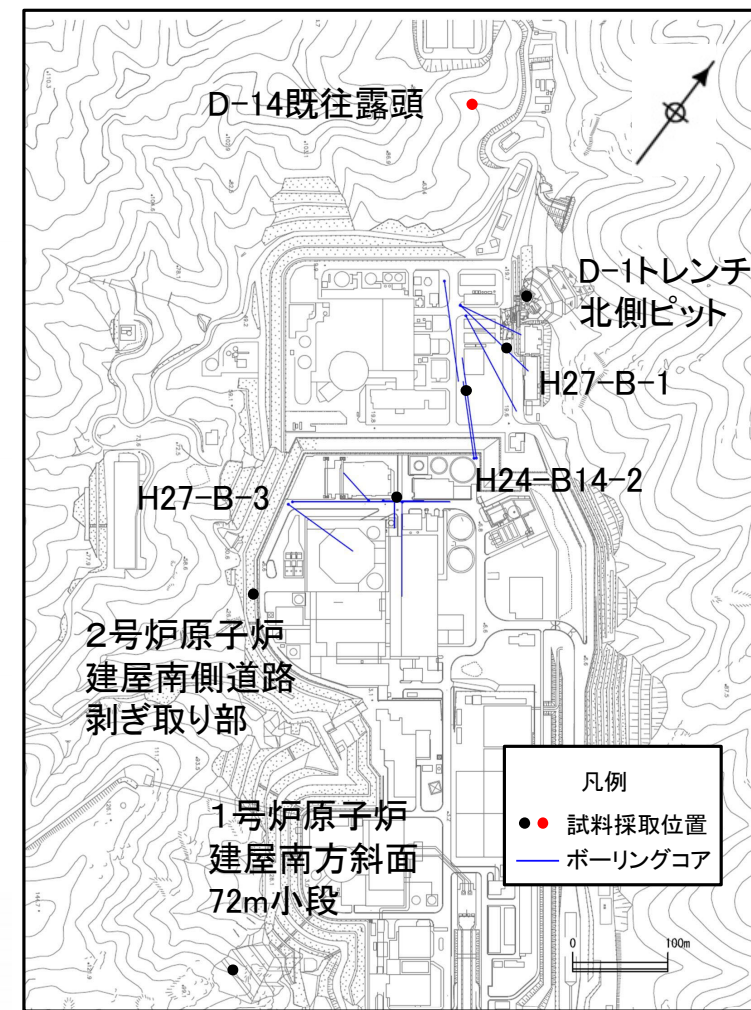
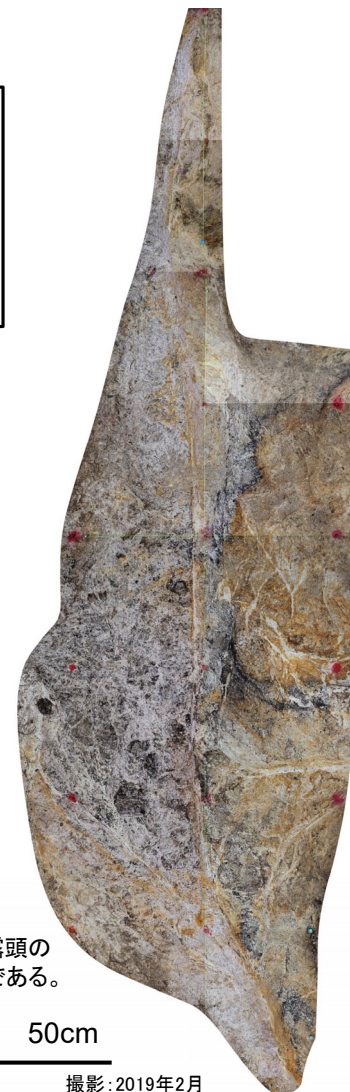
2013年10月当初より露頭の底盤は下がった状態である。

現場確認:2019年2月

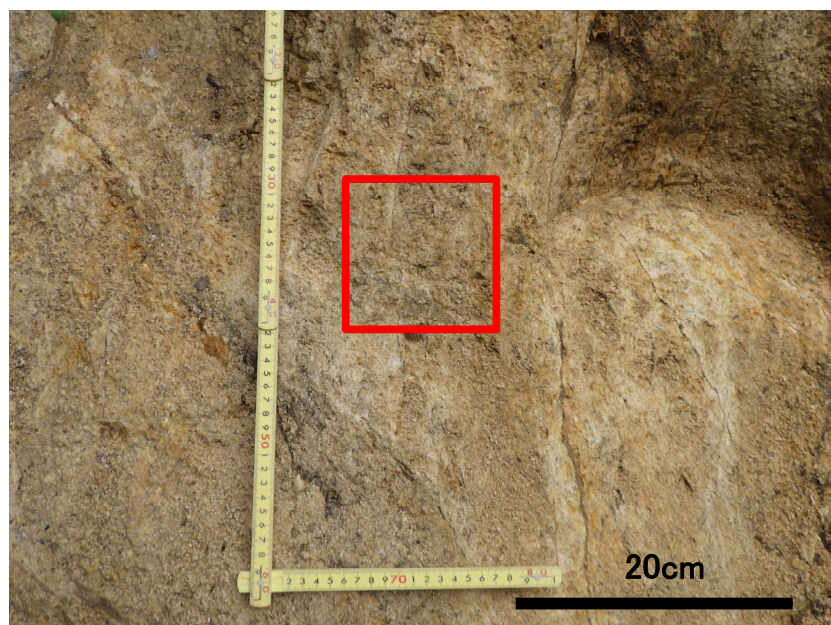
撮影:2019年2月

凡例

- カタクレーサイト C1_{D-14}
- カタクレーサイト C2_{D-14}
- 断層ガウジ G1_{D-14}
- 断層ガウジ G2_{D-14}
- G2_{D-14}の最新活動面
- せん断
- せん断



既往露頭底盤部 試料採取位置図



幅数mm程度の褐灰色の粘土細脈が網目状に分布する。原岩組織は残る。全体に軟質である。変質区分は3である。

赤枠は試料採取位置

写真1. ①D-14破碎帯付近の試料採取位置(変質区分3)



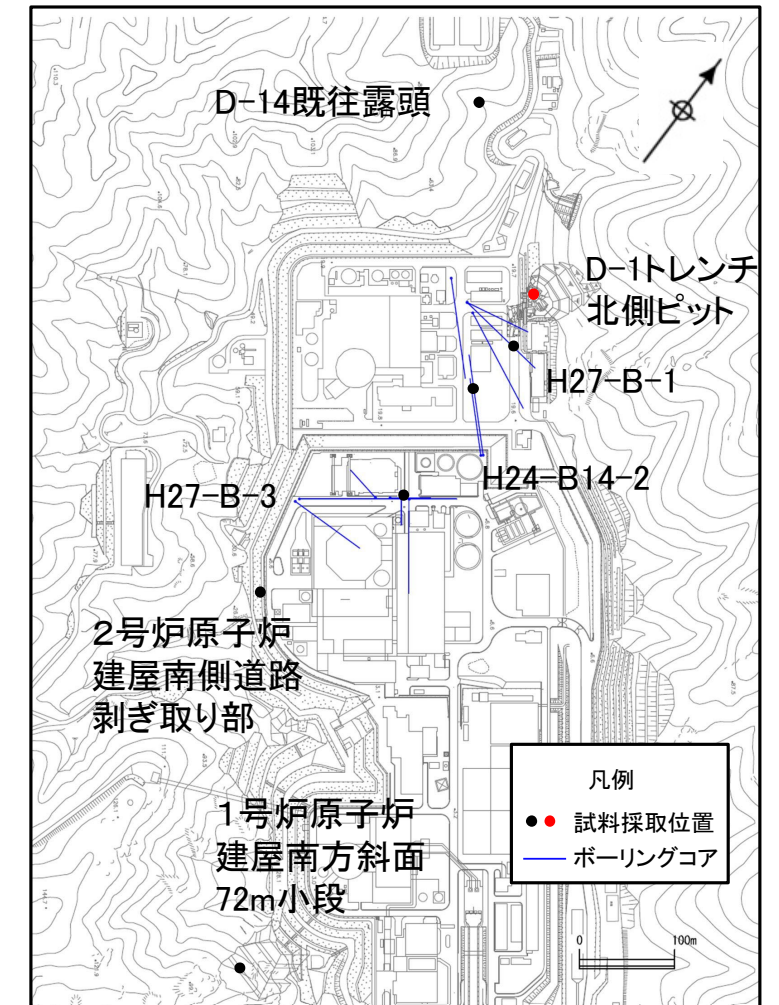
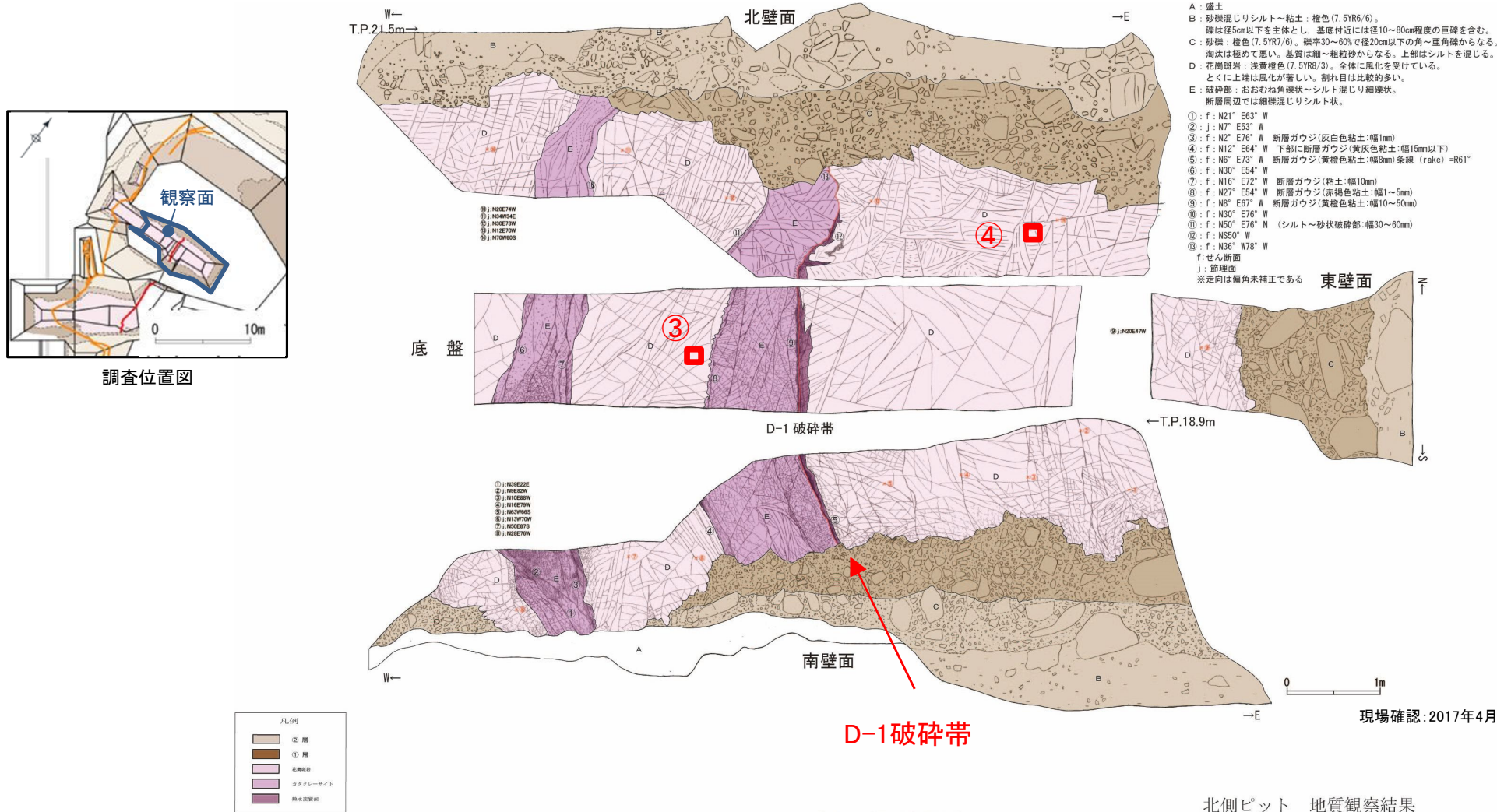
幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布する。原岩組織は残る。全体に軟質である。変質区分は3である。

赤枠は試料採取位置

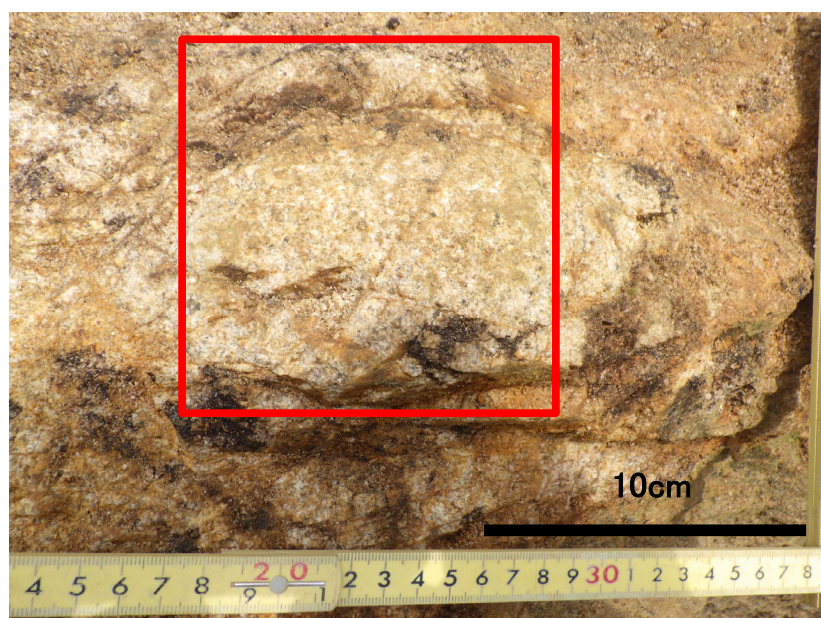
写真2. ②D-14破碎帯付近の試料採取位置(変質区分3)

第7.4.4.10図(4) 長石類のEPMA分析 (試料採取位置: D-14既往露頭)

• D-1トレンチ北側ピットのD-1破碎帯付近で変質区分2の試料を採取しEPMA分析を行った。



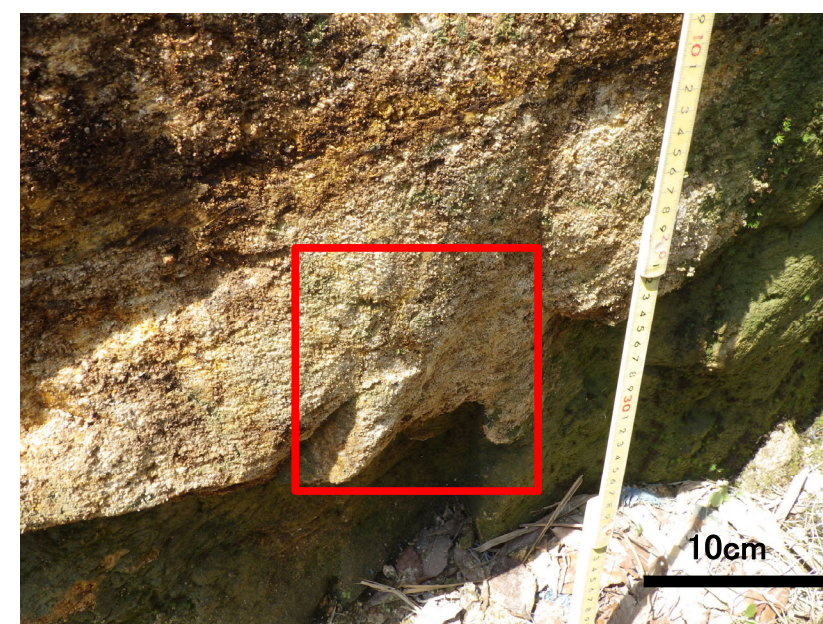
試料採取位置図



脱色が見られるが原岩組織は完全に残る。
粘土細脈は見られない。
変質区分は2である。

赤枠は試料採取位置

写真1. ③D-1破碎帯付近の試料採取位置(変質区分2)



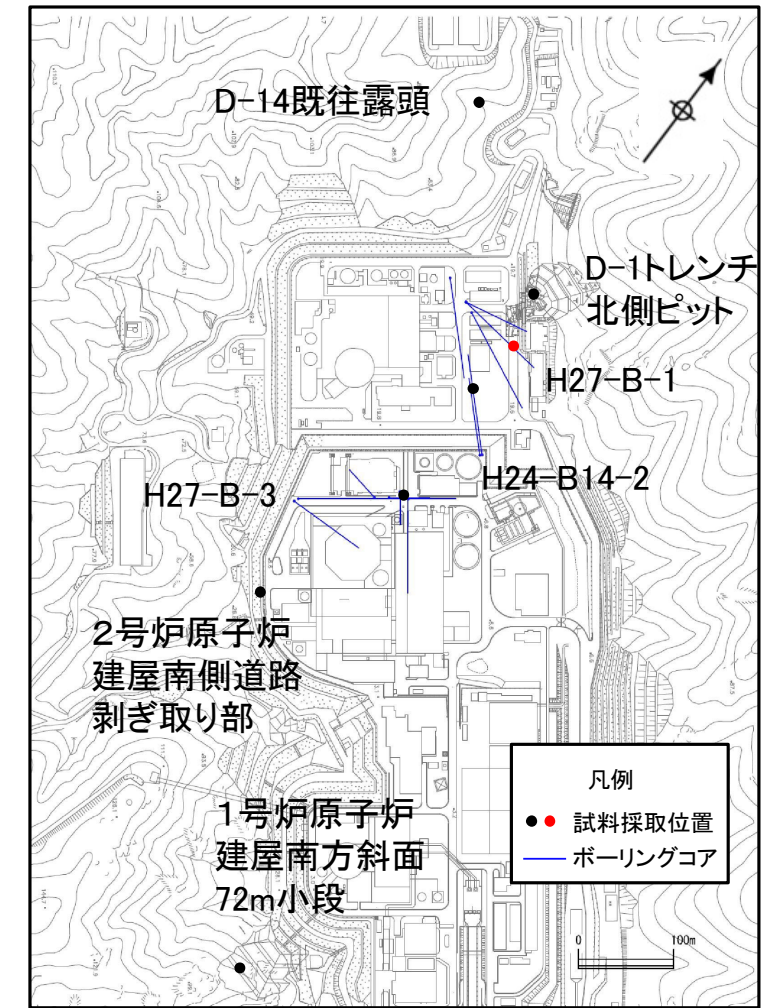
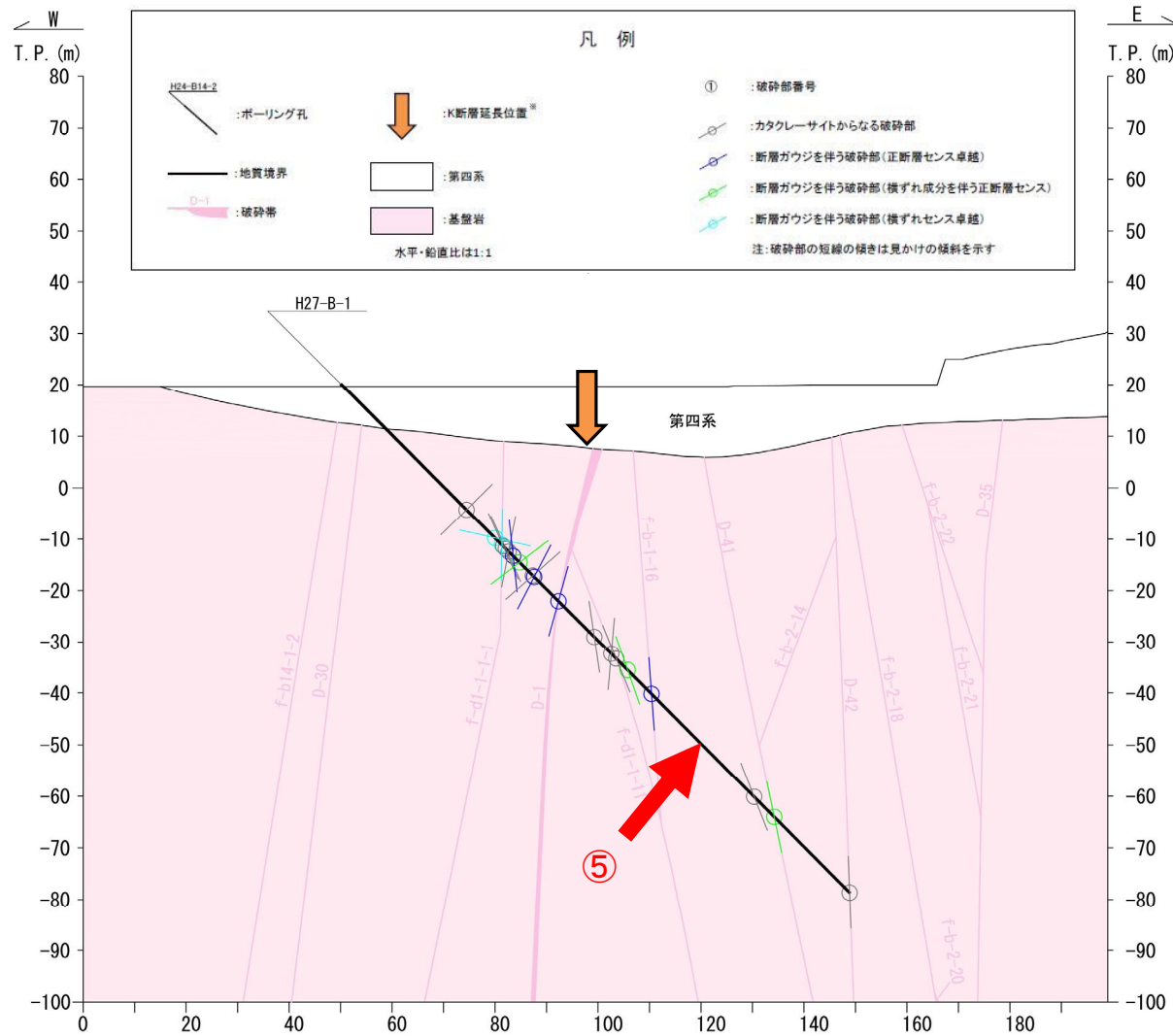
脱色が見られるが原岩組織は完全に残る。
粘土細脈は見られない。
変質区分は2である。

赤枠は試料採取位置

写真2. ④D-1破碎帯付近の試料採取位置(変質区分2)

第7.4.4.10図(5) 長石類のEPMA分析 (試料採取位置: D-1トレンチ北側ピット)

• H27-B-1 103.40~103.44mのボーリングコアから新鮮部の試料を採取しEPMA分析を行った。



試料採取位置図



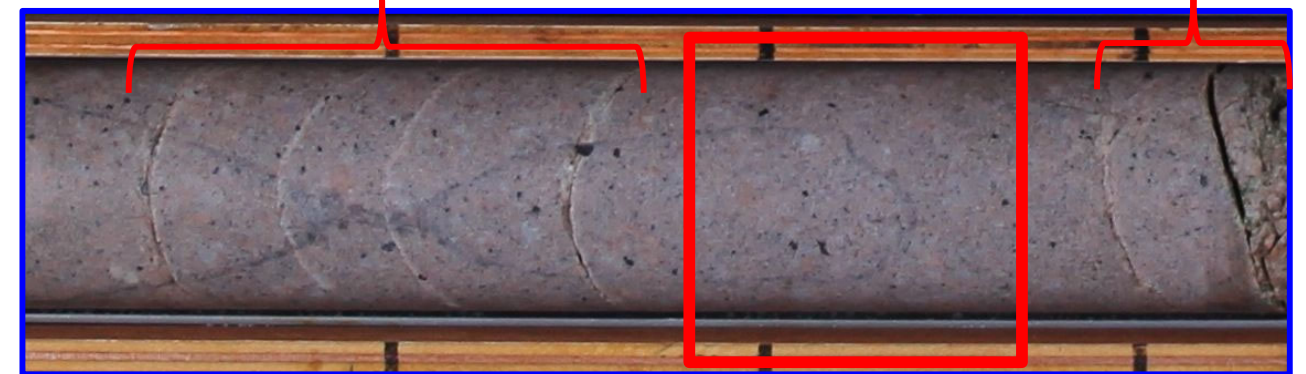
コア写真拡大範囲

⑤ H27-B-1 103.40~103.44m の新鮮岩/変質区分1(花崗斑岩)

深度103.39~103.48m(赤枠範囲)
 変質が見られないため変質区分1である。このうち深度103.40~103.44mで試料を採取した。
 当該箇所は、柱状図の変質の記載では変質区分2となっている。コア長が10cm以下のため、柱状図の変質区分を分けていない。

割れ目沿いに白色化がみられる。
 一部砂状部を挟在する。

割れ目沿いに
 薄く砂状化がみられる。



コア写真(拡大)

第7.4.4.10図(6) 長石類のEPMA分析 (試料採取位置: H27-B-1 103.40~103.44m)