

## 1.2 本宮三越観測井の地質・岩盤状況

### 1.2.1 コア観察の方針

歪計・地震計埋設と地下水位観測を目的とする本調査では、コア観察による岩盤劣化程度と現在の水みちの把握が最重要である。こうしたことを踏まえて、コア観察では岩相および地質構造のコントラストを把握することを眼目に、以下を記載項目とした。

- ・ 岩相区分
- ・ 頁岩砂岩量比
- ・ 堆積構造（級化や生痕）および変形構造（褶曲、断層）
- ・ 層理面の最大傾斜角
- ・ 頁岩砂岩互層の構造層序学的区分（整然相・混在相・角礫相：図 1.2-3）
- ・ 包有物（シンターなど）
- ・ 鉱物脈の記載（石英、方解石、緑泥石、粘土）
- ・ 風化や変質の記載（とくに溶脱）
- ・ 割れ目の記載（とくに開口割れ目と断層）
- ・ 断層岩の種類
- ・ 岩盤性状の記載（岩盤等級、RQD、コア採取率）
- ・ コアロス位置
- ・ 逸水位置
- ・ その他

以下では、検層結果も参照した地質・岩盤状況を簡潔に記す。

### 1.2.2 本宮孔1の地質・岩盤状況

本宮孔1では、表層の19.2mまでが盛土・段丘堆積物からなる未固結堆積層で、19.2m～376.0mが音無川層群の頁岩砂岩互層である。

#### (1) 表層の未固結堆積物

表層の0.0-3.6m間は、碎石およびコンクリート片を含む角礫層で表土および盛土である。礫径は10cm以下で、礫種は砂岩主体である。

また、3.6-19.2m間は、風化した砂岩の円礫～垂円礫からなる三越川の段丘および河床堆積物である。礫種は灰色～黒色の風化した砂岩で、礫径は最大40cmである（10cm程度までが普通）。コアはほぼ礫のみであるが、一部では基質の土壌（6.0-8.1m）や粗砂混じり砂礫（14.5-15.2m, 16.6-17.3m）も得られた。最下部の19.1-19.2mは、基岩との境界が判然としない区間であるが、風化の有無により境界を19.2mとした。

この区間は未固結の砂礫層で透水性が高いために、頻繁に全量逸水して LCM およびセメンチングが必要であった。

## (2) 音無川層群の頁岩砂岩互層

音無川層群の砂岩頁岩互層は、その量比から頁岩勝ち互層・砂岩勝ち互層・等量互層の3者に区分できる。

頁岩は片状で潜在割れ目が多く、変形を被っている場合にはさらに細片化しており、コア詰まりして RQD や岩盤等級を下げる要因となっている。また砂岩は極硬質で塊状が普通で、掘進速度を減ずる要素となっており、湧水傾向をもたらす明らかな水みちも砂岩で観察できる（後述）。

このように、基本的に頁岩砂岩互層中の砂岩量比・性状が岩盤状態を左右していると考えられることから、本報告書では岩相量比により表 1.2-1 の 11 ユニットに区分した。

表 1.2-1 本宮孔 1 の岩相ユニット区分

ユニット	区間	層厚	岩相ユニット区分
1	19.2～35m	15.8m	等量互層
2	35～105m	70m	頁岩勝ち互層
3	105～195m	90m	等量互層
4	195～210m	15m	頁岩勝ち互層
5	210～235m	25m	砂岩勝ち互層
6	235～285m	50m	頁岩勝ち互層
7	285～295m	10m	砂岩勝ち互層
8	295～315m	20m	等量互層
9	315～340m	25m	砂岩勝ち互層
10	340～370m	30m	頁岩勝ち互層
11	370～376m	6m	砂岩勝ち互層
合計 11 ユニット		345.8m	

11 ユニットの内訳は、等量互層 3(125.8m:36.4%)、頁岩勝ち互層 4(165m:47.7%)、砂岩勝ち互層 4(55m:15.9%)である。また、210m 以浅は頁岩互層量比が高いことと、ユニットの幅が大きく頁岩砂岩の量比が安定している特徴があるが、210m 以深ではユニットが頻繁に変化している。

以下に、各ユニットの地質・岩盤状況について述べる。その際、割れ目や断層分布に対応する構造層序的区分（整然相・混在相・角礫相）についても述べる。

#### 1) 19.2～35m (15.8m) : 等量互層

頁岩量比が 46-59%の互層で、レンズ状砂岩の混在相が多い。段丘礫層直下で表層地下水と接するために頁岩部分が細片化しやすく、岩級区分は CL-D で RQD も 20%以下である。層理面の傾斜角は 40° 程度で安定している。

#### 2) 35～105m (70m) : 頁岩勝ち互層

頁岩量比が 60-86%の互層で、35-45m と 65-100m 間はレンズ状砂岩の混在相である。混在相では頁岩部分が脆く細片化するために CL-D 級で RQD も低い、対照的に整然相(45-65m 間)では岩盤状態が良い (CM 程度,RQD50%前後)。

43m 付近には 45° 程度の軸面を持つ小規模な褶曲が (図 1.2-4(6))、74-83m の角礫相や 93-98m 間などには断層角礫を伴う断層が複数分布する (図 1.2-4(7))。断層の周囲には鱗片状劈開が発達し、鏡肌を持つ鱗片状の頁岩片が認められることがある。層理面の傾斜角は 40-55° である。

#### 3) 105～195m (90m) : 等量互層

頁岩量比が 44-67%の互層である。110m 付近と 113-121m 間は角礫相、185-195m 間は混在相が主体で、岩級区分は CL-D 級で RQD も低い。対照的に整然相主体の 121-185m 間では岩盤状態が非常に良く、CM 級程度で RQD60%以上の区間が多い。

127m,146m,155m,166m,169m 付近には 45° 程度の軸面を持つ小規模な褶曲 (図 1.2-4(6)) が、角礫相 (113-121m, 192-193m) に伴う断層の周囲には鱗片状劈開が発達している。層理面の傾斜角は 113-121m 間の角礫相以浅では 50° 程度であるが、以深では褶曲構造を伴うため 10-38° と緩傾斜になっている。

また、113-121m 間の角礫相以深で石英脈が頻出する傾向があり、変形の進んだ岩相に対応していると見られる。とくに 192.20-192.56m 間には変質に伴うシンター (沈殿物) と見られる直径 7cm 程度の石英が分布し、やはり熱水あるいは温泉沈殿物と思われる黄白色の方解石を伴っている (図 1.2-4(7))。

#### 4) 195～210m (15m) 頁岩勝ち互層

頁岩量比が 66-87%の互層である。角礫相と混在相主体の変形の進んだ区間で、CL-D 級で RQD も低い。

角礫相に伴う断層周囲には鱗片状劈開が発達している。変形が進んだ区間であるために、計測できた層理面の傾斜角は  $42^{\circ}$ 、 $8^{\circ}$ 、 $25^{\circ}$  と非常にばらついている。

また、3)と同様に石英脈および黄白色の方解石が変形の進んだ岩相に対応して分布する。黄白色の方解石沈殿物は、白色方解石脈の溶脱位置に対応する傾向があるため、再沈殿物と見られる。

#### 5) 210～235m (25m) 砂岩勝ち互層

頁岩量比が 34-49%の互層である。混在相と整然相が半量ずつ程度分布し、岩級区分は CL-CM 級で RQD も比較的高い。

混在相の区間には軸面がほぼ垂直な小規模な褶曲が認められ(224m 付近:図 1.2-4(6))、この軸部に石英脈が発達するので、変形の集中箇所では石英脈が形成されると見られる。鱗片状劈開は褶曲・断層に伴って発達している。褶曲など変形が進んだ区間であるために、計測した層理面の傾斜角は  $14^{\circ}$  ～ $44^{\circ}$  と非常にばらついている。

#### 6) 235～285m (50m) 頁岩勝ち互層

頁岩量比が 52-77%の互層である。整然相が主体の区間で、岩級区分は CM 級が多く RQD も高い。

246-250m,261-264m,270-275m には断層帯(ここでは断層岩を伴う断層の集中域)があり、とくに 246-250m の断層帯では原岩の互層構造が完全に破壊され断層角礫がシリカ・黄白色方解石が充填されて硬化し、さらに溶脱も受けている箇所がある(図 1.2-4(7))、246.86-247.45m)。232m 以深は湧水の検出がなされており、252m 以深の湧水量の増加は前記の断層岩箇所に対応すると見られる。湧水区間はこうした白色方解石脈の溶脱箇所(図 1.2-4(10)) および黄白色方解石の充填箇所に対応している(図 1.2-4(9))。

整然相が主体であることから、褶曲や鱗片状劈開の分布は少ない。しかし計測した層理面の傾斜角は  $13^{\circ}$  ～ $79^{\circ}$  と極めてばらついている。

#### 7) 285～295m (10m) 砂岩勝ち互層

頁岩量比が 23-43%の互層である。整然相・混在相が半量程度ずつ分布し、岩級区分は CL-CM 級で RQD は直上の区間に比べて急減する。

286-297m 間は断層帯（ここでは断層岩を伴う断層の集中域）であり、スランピングによる褶曲も発達している。断層の周囲に白色方解石脈の溶脱箇所および黄白色方解石の沈殿箇所が断続的に認められる。鱗片状劈開の分布は少ない。計測した層理面の傾斜角は  $7^{\circ}$  ～  $78^{\circ}$  とやはり極めてばらついている。

#### 8) 295～315m (20m) 等量互層

頁岩量比が 46-59%の互層である。ほぼ全体が混在相であり、岩級区分は CM 級程度で RQD も高い。

305-320m 間は断層帯であり、断層ガウジ・角礫を伴う断層が集中するほか、これらの周囲に白色方解石脈の溶脱による開口割れ目が多数分布する（図 1.2-4(10)）。こうした箇所には、石英脈や黄白色方解石の沈殿箇所が認められる。

鱗片状劈開は断層に伴って分布する。褶曲構造はコアでは認められない。計測した層理面の傾斜角は  $8^{\circ}$  ～  $61^{\circ}$  とやはり極めてばらついている。

#### 9) 315～340m (25m) 砂岩勝ち互層

頁岩量比が 25-48%の互層である。混在相と整然相が半量程度ずつ分布する。岩級区分は CL-CM 級程度で RQD は 50%以下が多い。

305-320m,322-330m,331-332m,336-340m 間は断層帯であり、断層ガウジ・角礫を伴う断層が集中するほか（図 1.2-4(7)）、周囲に白色方解石脈の溶脱による開口割れ目が多数分布する（図 1.2-4(10)）。

鱗片状劈開は断層に伴って分布する。褶曲構造はコアでは認められない。計測した層理面の傾斜角は  $24^{\circ}$  ～  $63^{\circ}$  と極めてばらついている。

#### 10) 340～370m (30m) 頁岩勝ち互層

頁岩量比が 52-71%の互層である。混在相が大半を占めている。岩級区分は CL-CM 級程度で RQD は 40%以下が多い。

348-356m,362-364m,365-366m,368m は断層(帯)であり、断層ガウジ・角礫を伴う断層が集中するほか（図 1.2-4(7)）、周囲には白色方解石脈の溶脱による開口割れ目が少量分布する（図 1.2-4(10)）。

計測した層理面の傾斜角は  $12^{\circ}$  ～  $46^{\circ}$  と比較的ばらつきが少ない。

11) 370～376m (6m) 砂岩勝ち互層

頁岩量比が 38%程度の互層である。混在相・角礫相である。岩級区分は CL-CM 級程度で RQD は 50%以上となることが多い。

373m 付近の砂岩は珪化している。断層等はとくにない。計測した層理面の傾斜角は  $64^{\circ}$  である。

図 1.2-4(1)～(10)に、本宮孔 1 で見られる地質・岩盤状況の例示写真を示す。

## 本宮三越観測井の地質-1 整然相

初生の堆積構造（級化構造、ラミナや層理面）をよく保存しており、後生の変形が少ない岩相。生物擾乱による生痕が認められる場合もある。  
混在相や角礫相に比べて岩盤状態が良く、方解石脈が砂岩のみに分布する傾向がある。



孔1:170-175m：等量互層（全体が整然相）



孔1:315-320m：砂岩勝ち互層（全体が整然相）

図 1.2-4(1) 整然相の例

## 本宮三越観測井の地質-2 混在相

未固結時の流動変形により砂岩層がレンズ状にちぎられた岩相で、砂岩レンズは頁岩基質に充填される。基質の頁岩はラミナを残していることが多いが、砂岩レンズへの泥注入も認められる。

整然相に比べて岩盤状態が悪く、方解石脈・石英脈が砂岩にとくに発達し、頁岩中にも及ぶ場合がある。淡黄色の方解石脈を伴うことがある。



孔1:95-100m：頁岩勝ち互層（全体が混在相）



孔1:300-305m：等量互層（全体が混在相）

図 1.2-4(2) 混在相の例

### 本宮三越観測井の地質-3 角礫相

固結後の剪断变形でより变形が進み、固結～未固結の断層角礫と見なせる岩相。頁岩基質は初生構造を残さず、鱗片状劈開や碎粉状で、砂岩への泥注入も多く認められる。層厚は1m前後で薄い場合が多い。  
岩盤状態が非常に悪く、方解石脈・石英脈が発達し、変質・温泉沈殿物と見られる淡黄色の方解石脈や石英脈が認められる。



孔1:115-120m：等量互層（全体が角礫相）



孔1:195-200m：頁岩勝ち互層（赤枠内が角礫相）

図 1.2-4(3) 角礫相の例

#### 本宮三越観測井の地質-4 盛土および段丘堆積物

地表から20m程度の未固結堆積物で、砂岩礫と基質の土壌～粘土で構成される。碎石の混入範囲を盛土、それ以深を段丘堆積物と区分。  
なお、岩着は礫への風化皮膜の有無で判断した。



孔1:0-5m : 盛土 (碎石およびコンクリート片含む)



孔1:10-15m : 段丘堆積物 (礫は風化砂岩で、基質に粘土を含む場合あり)

図 1.2-4(4) 表層の未固結堆積物

## 本宮三越観測井の地質-5 周辺露頭での地質状況



混在層中の砂岩レンズ：ラミナが両端に向かって収斂している



ほぼ倒立した頁岩砂岩互層：ゆるく褶曲する。  
砂岩中の層理に直交する節理は、頁岩中には連続しない。



上と同じ露頭の褶曲軸部：軸部の頁岩には細かい割れ目が発達する。

図 1.2-4(5) 露頭での地質・岩盤状況

本宮三越観測井の地質-6 コアに見られる変形構造(褶曲)



孔1:43.3-43.45m:未固結時の褶曲



孔1:157.0-157.4m:未固結時の褶曲、固結後にラミナ面で曲げすべり



孔1:224.3-224.8m:未固結時の褶曲、固結後にラミナ面で曲げすべり



孔1:283.4-284.8m:未固結時の褶曲、固結後に頁岩部で剪断



孔1:371.7-372.0m:未固結時の褶曲

図 1.2-4(6) コアに認められる褶曲構造

本宮三越観測井の地質-7  
コアに見られる変形構造(断層岩:断層角礫および断層ガウジ)



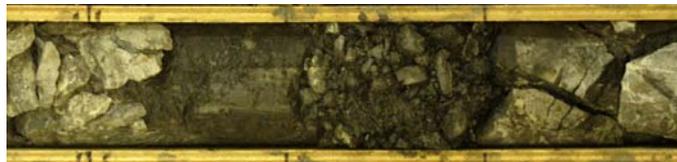
孔1:98.1-98.3m:粘土基質の断層角礫



孔1:120.6m-120.7m:細粒分の少ない断層角礫



孔1:246.8-247.4m:固結した断層角礫。熱水～温泉沈殿物と見られる黄白色の方解石が割れ目を充填して再固結したものと考えられる。



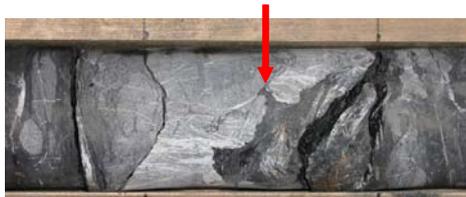
孔1:323.6-323.7m:細粒分の少ない断層角礫



孔1:348.3-348.5m:断層角礫

図 1.2-4(7) コアに認められる断層岩(断層ガウジ・角礫)

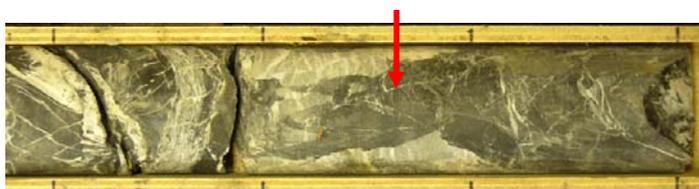
本宮三越観測井の地質-8  
コアに見られる変形構造(泥インジェクション:注入構造)



孔1:145.3-145.4m: 砂岩ブロック底部に湾入状に注入



孔1:197.3-197.6m: 全体が亜円礫を含む注入脈と見られる



孔1:273.7-274.0m: 破断した砂岩レンズの間に泥注入している。



孔1:368.7-369.0m: 未固結時の注入構造(カオティック)



孔1:372.8m: 砂岩ブロック底部に湾入状に注入し、先端は方解石脈に連続。

図 1.2-4(8) 砂岩レンズへの泥インジェクションの例

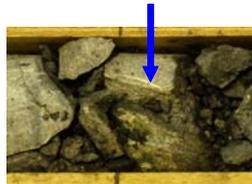
本宮三越観測井の地質-9  
コアに見られる変質(鉱物脈の形成)



孔1:178.1-178.3m: 整然相の砂岩相中に層理と直交する方解石脈形成。



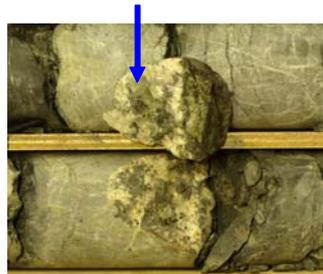
孔1:192.4-192.6m: 石英を主体とし、変質に伴うシンター(沈殿物)と思われる。全体に球状(径約7cm)を呈し、黄白色の方解石を伴う。



孔1:329.7-329.9m: 黄白色の方解石のほか緑簾石・緑泥石を伴う。



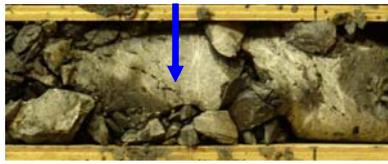
孔1:332.5m: 黄白色の方解石脈。



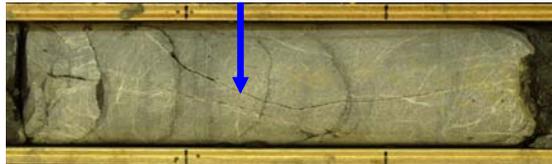
孔1:334.9m: 黄白色の方解石脈で、緑簾石・緑泥石も伴う。

図 1.2-4(9) コアに認められる鉱物脈

本宮三越観測井の地質-10  
コアに見られる変質(方解石脈の溶脱)



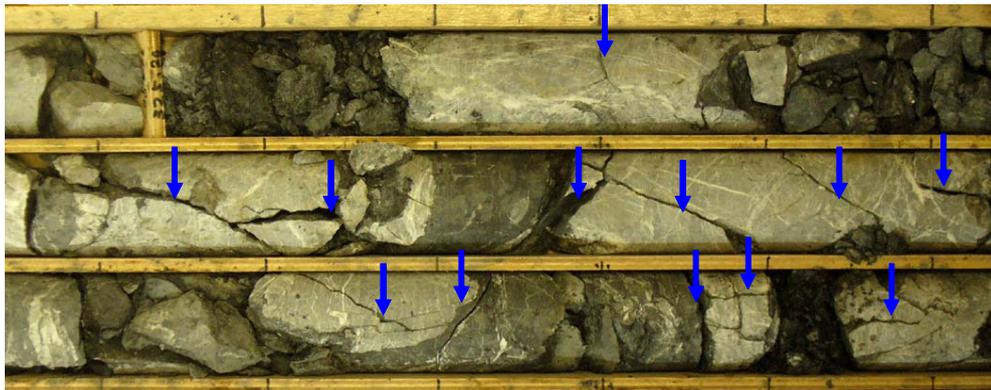
孔1:296.6-296.7m: 砂岩の白色脈中の方解石が溶脱し、一部が空隙となっている(地下水による溶脱)。



孔1:318.4-318.7m: 同上。



孔1:323.7-327.9m: 同上。



孔1:325-329m: 鈹物脈の溶脱による開口割れ目群。



孔1:365.0-364.5m: 方解石の溶脱による開口割れ目。

図 1.2-4(10) 鈹物脈の溶脱による開口割れ目

### (3) 本宮孔1の地質構造

#### 1) 地層および断層の傾斜

全体の地質構造が  $30^{\circ}$  ~  $40^{\circ}$  北落ちの傾斜を示すとされているが、本宮孔1で計測した地層の傾斜は  $8^{\circ}$  ~  $79^{\circ}$  と極めてばらついている。この理由は断層と褶曲による地層の変形である。

図 1.2-5 には、計測した地層と断層の傾斜角を示した。地層の傾斜角は、頁岩砂岩互層の岩相境界の傾斜を測定しており、混在相の場合には大きく変化するので、オリジナルの傾斜からかなりの誤差を含んでいる。また、断層についても断層岩を伴うものだけを採用しているので、小断層については除外していることになる。これらを加味して、全数での分布傾向の比較を行う。

図 1.2-5 からは、地層傾斜と断層傾斜のばらつきは連動しているように見え、層面断層としての性格が強い。実際、ここで断層として示した割れ目以外にも、無数の割れ目があり、ほぼ例外なく割れ目面には最大傾斜方向の条線・鏡肌が形成されていることから、それらは支持される。また、地層傾斜にギャップがある 100m, 150m, 200m, 350m 区間では断層(帯)が分布しており、断層(帯)により地層がブロックで滑動していることが伺える。

断層帯や変形が著しい角礫相には、頁岩基質に鱗片状壁開 (Scaly cleavage) を伴う傾向が顕著である。

#### 2) 褶曲構造

図 1.2-5 に示した褶曲構造の分布(茶色のマーク)は、地層傾斜が幅広い分布を示し断層頻度も大きい 225-325m の 100m 間に集中しており、褶曲と断層とは一連の構造的変形ないしは同区間での複数の変形を示していると思われる。また 40-185m 区間に散点的に分布する褶曲構造は、地層傾斜と同じく 45 度程度の軸面を持つスランピングに伴うと思われる流動的な褶曲構造で閉じたものが多く、スランピングそのものやその末端部でのドラッグ褶曲であると思われる(図 1.2-4(6))。

なお、褶曲構造の分布はコアに認められる小規模な褶曲と、グレーディングによる上下判定で逆転が認められた箇所とが含まれている。

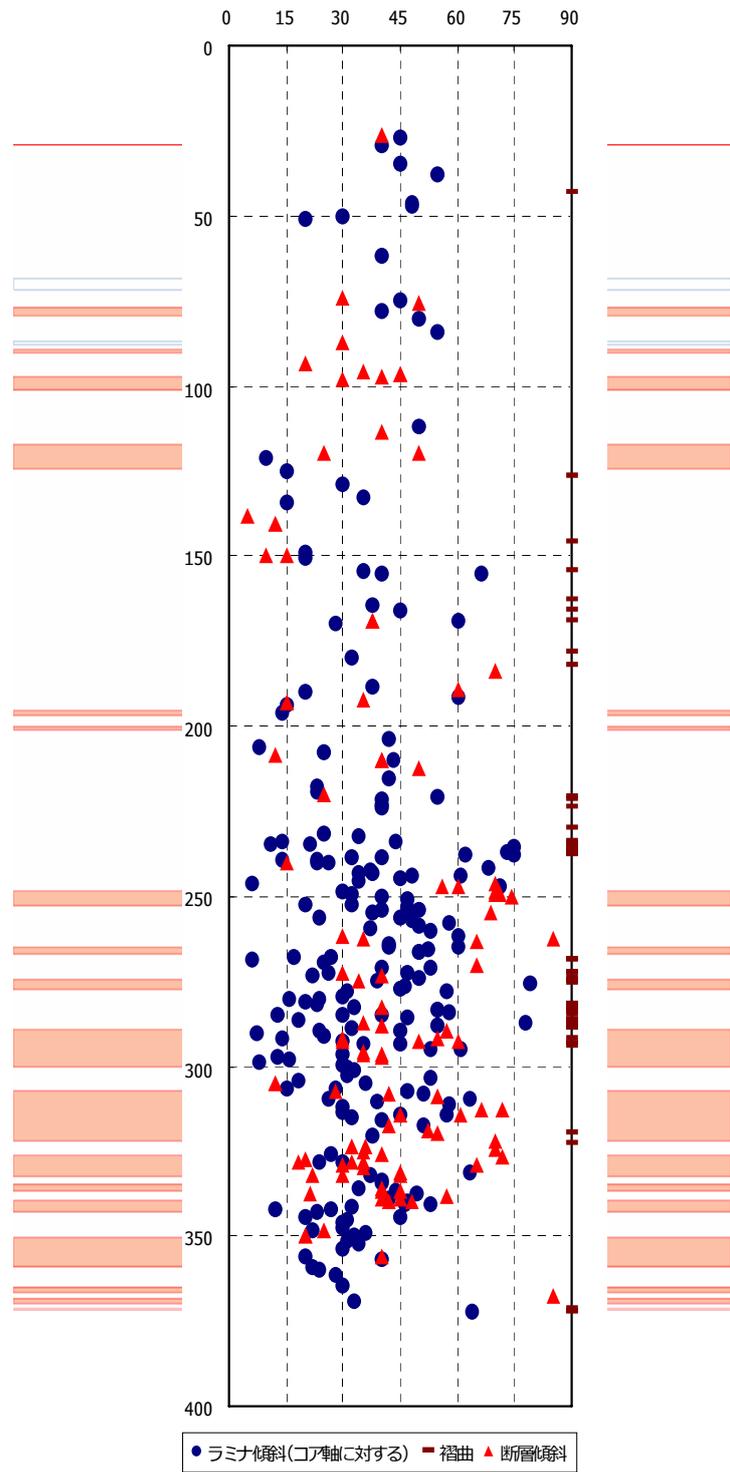


図 1.2-5 本宮孔 1 での地層・断層傾斜と褶曲構造の分布  
(背面のピンクの帯は断層帯位置を示す。)

### 3) 泥インジェクション

コアでは泥インジェクションの痕跡が多数認められる。

泥インジェクションは、付加体堆積物中で異常間隙水圧が発生している箇所が生じている。とくに混在相中の砂岩レンズの底部やカオティックな堆積構造を示す区間に認められる(図 1.2-4(8))。白色の方解石脈(初生)と連続すると見られるケースもあり、異常間隙水圧による砂岩レンズの破碎と砂岩レンズに集中する方解石脈の形成機構・時期は同じと考えられる。方解石脈は破碎した砂岩レンズ中の割れ目内で、沈殿したものと考えられる(図 1.2-4(8))。

後述する黄白色の結晶性の低い方解石脈や石英脈(沈殿物)は、明らかにこれより後の形成と考えられる(図 1.2-4(9))。

### 4) 風化および変質状況

19.2m までの表層堆積物は、砂岩礫主体で表面が風化している。着岩以降の岩盤(黒色頁岩・砂岩互層)は新鮮で、風化による影響は肉眼的には認められない。だが、頁岩は脆く、層理に沿った鏡肌を伴う割れ目が発達している。

断層沿いには、粘土化(指でつぶれる)している箇所があり、これらは粘土化として記載した。このほか高角割れ目(垂直系)に伴う緑泥石化(割れ目の充填物)も認められる。

鉱物脈としては、前述のように砂岩層および砂岩ブロック中に網状に発達する方解石細脈が主体で、整然相の泥岩の層理面沿いに発達する場合もある。100m 以深では網状割れ目は、砂岩ブロックの彎曲面から放射状に発達する場合があります、脱水に伴う構造を示していると考えられた(図 1.2-4(8),(9))。

85m 付近と 112m 以深では、石英脈・シンターも認められ、黄白色の結晶度の低い方解石脈を伴っている。これらは湧水傾向と連動しており、開口割れ目に対応していると考えられる。実際、湧水区間では砂岩中の白色方解石脈が溶脱して空隙を形成する場合があります、水みちとして機能していると考えられた(図 1.2-4(9),(10))。

#### (4) 検層結果について

孔1で3回に分けて実施された検層結果(0-376m)について、地質・岩盤状況を踏まえたコメントを以下に示す。なお、以上に示した地質・岩相状況と、以下の検層結果による地質柱状図を図1.2-6に示す。

##### 1) キャリパー検層

データは、割れ目位置と掘削後の孔径拡大範囲を示している。

コアリング孔径(HQ,PQ)はコア状態から想像したほど拡大しておらず、硬質の砂岩層・整然層部分が孔壁を保持している。また、混在相と角礫相で孔径拡大する傾向が明瞭である。頁岩・砂岩がほぼ等量の区間でRQD・岩盤等級が高い傾向がある。掘削区間の孔壁も、混在相区間で凹凸が激しい。

##### 2) 電気検層

データは、岩盤+地下水の見かけ比抵抗の変化を示している。全般に低比抵抗で(200-500Ω・m)平均している(熊野は500-3000Ω・m)。20-70m・135-175mで相対的に比抵抗が高く、整然相でRQDが高く割れ目の少ない区間に対応。

相対的な低比抵抗区間は、混在相や角礫相でRQDの小さい割れ目帯に対応している。全般に低比抵抗なので、バルクとしての岩盤の空隙率が大きく、地下水は溶存成分に富むためと考えられる(温泉水湧水の影響)。

##### 3) SP検層

データは、地下水溶存成分の増加あるいは地下水流動による電位の上昇を検出している。地下水流動による上昇が、19.2m以浅の礫層[強]と190-200mの断層帯[弱]に認められる。110-130mの極低い自然電位は、溶存成分の少ない地下水の流入を示す可能性がある。200-350m間自然電位は顕著に高いが、大孔径で湧水状態の検層結果で、上部とは不連続である。

##### 4) 電気伝導度検層

データは、地下水溶存成分の増減を示している。70m程度まで溶存成分が多く、下方に向かって漸減する傾向が見られる。197-204mの急上昇は、孔底のスライムだまりと考えられる。

##### 5) 温度検層

データは、地下水の流出入位置を示している。示差温度（1m 間の温度変化：非表示）で検討すると、13.5m・145.7m・205.8m・246.5m・329.3m・346.8m にピークが認められ、200m 以深の 4 深度のピークは溶脱箇所および断層帯位置に相当し、湧水傾向も認められる。356-358m 付近には顕著な水温低下箇所があり、逸水箇所に相当する。

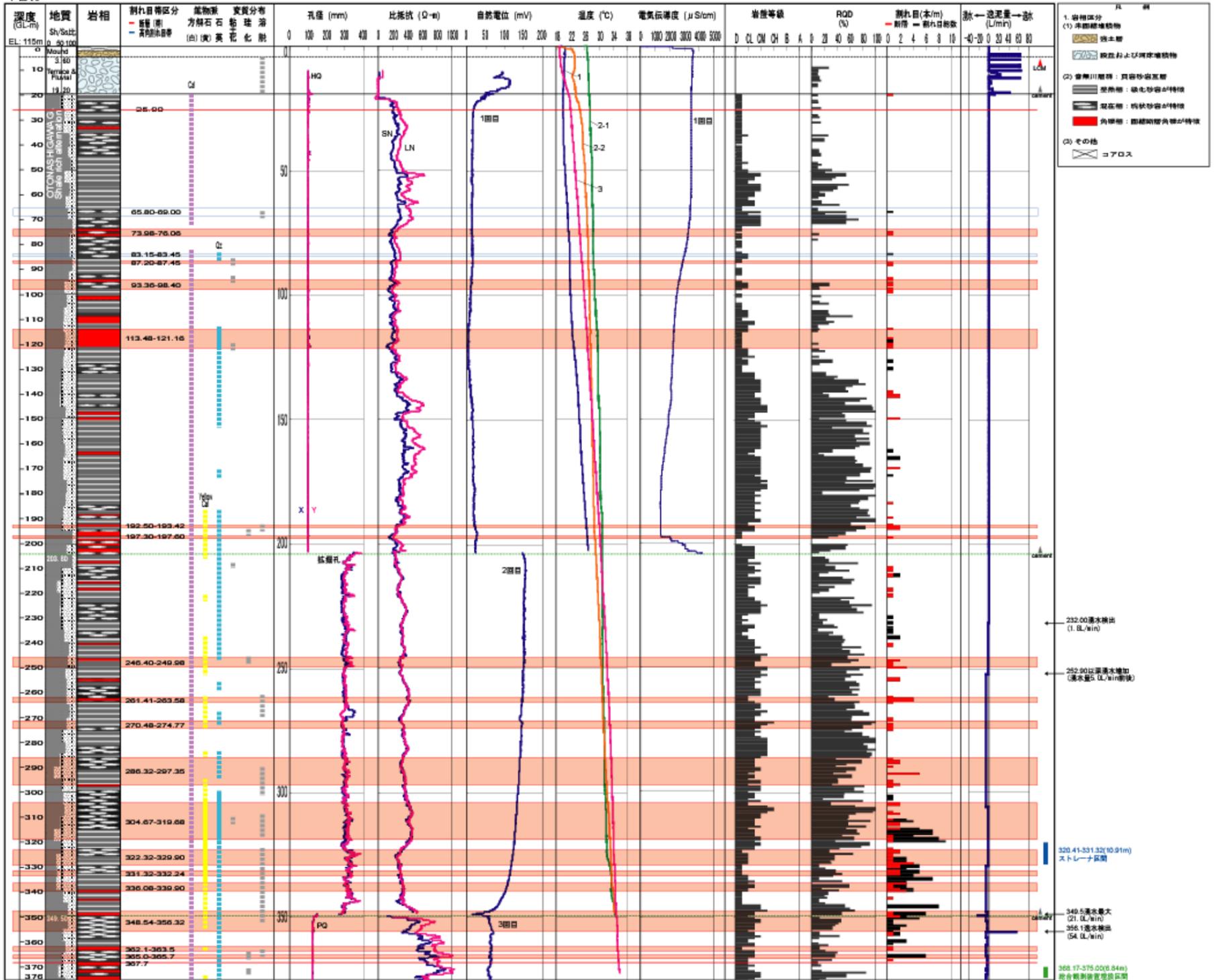
#### 6) 密度検層

データは、風化および熱水変質による岩盤の劣化程度を示している（非表示）。主要な劣化部（低密度区間）は、43.4m・119.7m・196.8m・221.5m・249.8m・340m 付近・356m 付近・367m 付近にあり、混在相・角礫相に対応する。

#### 7) 自然ガンマ検層

データは、岩盤の劣化程度と岩質を検出している（非表示）。低いガンマ線強度のピークが 32.5m・62.4m・94.7m・161.6m・308-350m 間・356m・363-368m に認められ、主に角礫相に対応している。

本宮孔1



- ・キャリパー検層データは、割れ目位置と掘削後の孔径拡大範囲を示している。コアリング孔径 (H0, PQ) はコア状態から想像したほど拡大しておらず、硬質の砂岩層・整合層部分が孔壁を保持している。また、現在相と角礫相で孔径拡大する傾向が明確である。頁岩・砂岩が厚層等量の区間でRQD・岩壁等級が高い傾向がある。低抵抗区間の孔壁も、現在相区間で凹凸が激しい。
- ・電気検層データは、岩壁+地下水の見かけ比抵抗の変化を示している。全般に低比抵抗で (200-500Ω-m) 平均している (前野は500-3000Ω-m)。20-70m・135-175mで相対的に比抵抗が高く、整合相でRQDが高く割れ目の少ない区間に対応。相対的な低比抵抗区間は、現在相と角礫相でRQDの小さい割れ目帯に対応している。全般に低比抵抗なので、バルクとしての岩壁の空隙率が大きく、地下水は溶存成分に富むためと考えられる (温泉水湧水の影響)。
- ・SP検層データは、地下水溶存成分の増加あるいは地下水流動による電位の上昇を検出している。地下水流動による上昇が、19.2m以降の層帯 [強] と190-200mの断層帯 [弱] に認められる。110-130mの極低い自然電位は、溶存成分の少ない地下水の流入を示す可能性がある。200-350m間自然電位は顕著に高いが、大孔径で湧水状態の検層結果で、上部とは不連続である。
- ・電気伝導度検層データは、地下水溶存成分の増減を示している。70m程度まで溶存成分が多く、下方に向かって漸減する傾向が見られる。197-204mの急上昇は、孔底のスライムだまりと考えられる。
- ・温度検層データは、地下水の流出入位置を示している。示差温度 (1m間の温度変化・非表示) で検討すると、13.5m・145.7m・205.8m・246.5m・329.3m・346.8mにピークが認められ、200m以深の4層度のピークは溶脱箇所および断層帯位置に相当し、湧水傾向も認められる。356-358m付近には顕著な水温低下箇所があり、逸水箇所に対応する。
- ・密度検層データは、風化および熱水変質による岩壁の劣化程度を示している (非表示)。主要な劣化部 (低密度区間) は、43.4m・119.7m・196.8m・221.5m・249.8m・340m付近・356m付近・367m付近にあり、現在相・角礫相に対応する。
- ・自然ガンマ検層データは、岩壁の劣化程度と岩質を検出している (非表示)。低いガンマ線強度のピークが32.5m・62.4m・94.7m・161.6m・308-350m間・356m・363-368mに認められ、主に角礫相に対応している。

図 1.2-6 本宮孔1の地質・検層柱状図(0-376m)

### 1.2.3 本宮孔 2 の地質・岩盤状況

本宮孔 2 では、コアリング区間は 180.0-200.7m の 20.7m である。この区間の頁岩比率は 63-71% で安定しており、頁岩勝ち互層である。混在相の量比は全体の 3 割程度である。

180.0m 以降は湧水傾向が明瞭になること、黄白色の方解石沈殿物や白色方解石脈の溶脱箇所があること、検層での比抵抗の変化などから、本宮孔 1 での 195-210m 区間の頁岩勝ち互層と同一層準が出現していると考えられる。

孔 2 の地質・検層柱状図を図 1.2-7 に示す。

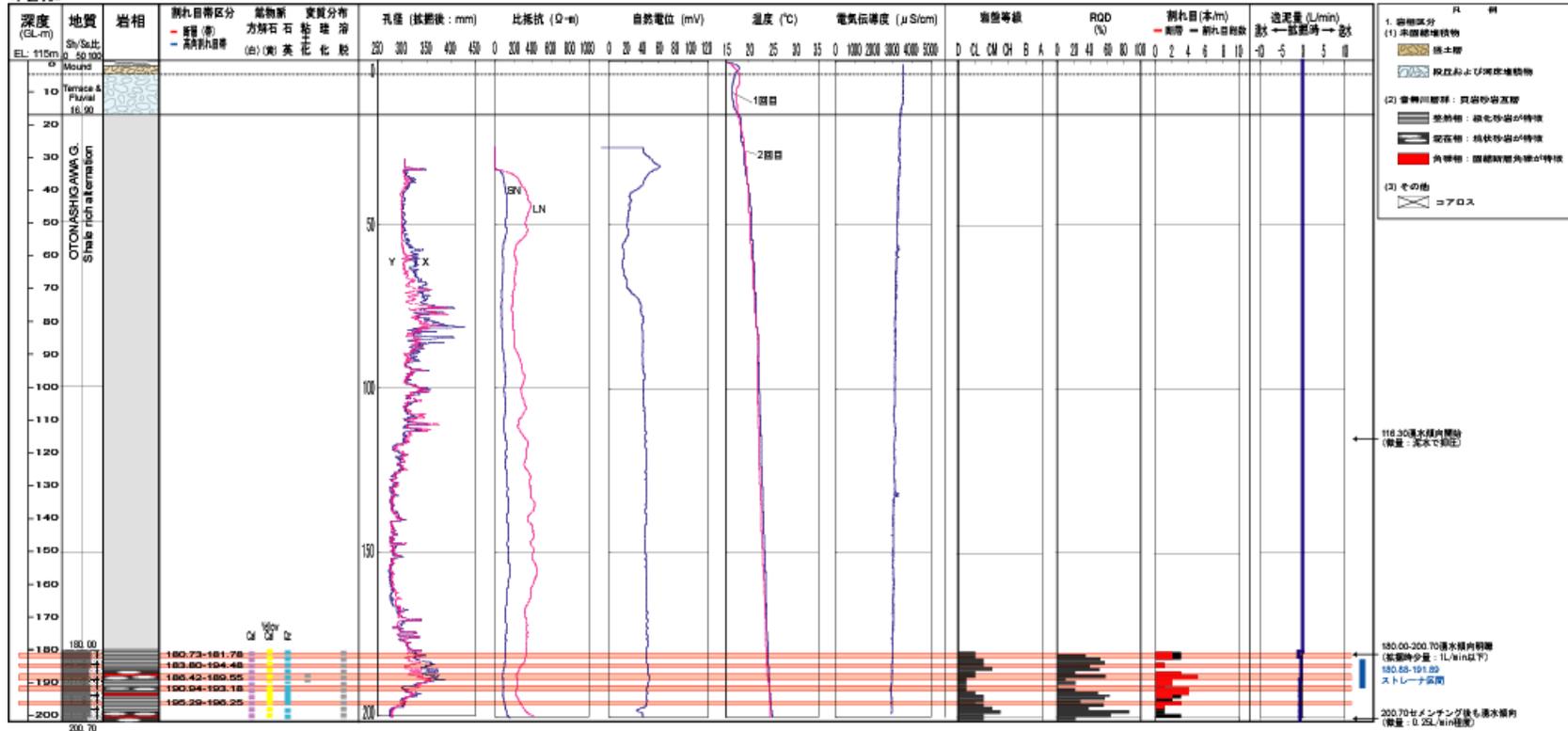
### 1.2.4 本宮孔 3 の地質・岩盤状況

本宮孔 3 では、コアリング区間は 0.0-40.7m の 40.7m である。この区間の頁岩比率は 50-62% で、頁岩勝ち互層である。大半が混在相である。

検層での比抵抗の変化などから、本宮孔 1 での 0-45m 区間の頁岩勝ち互層と同一層準が出現していると考えられる。

孔 2 とともに、孔 3 地質・検層柱状図を図 1.2-7 に示す。

本宮孔2



本宮孔3

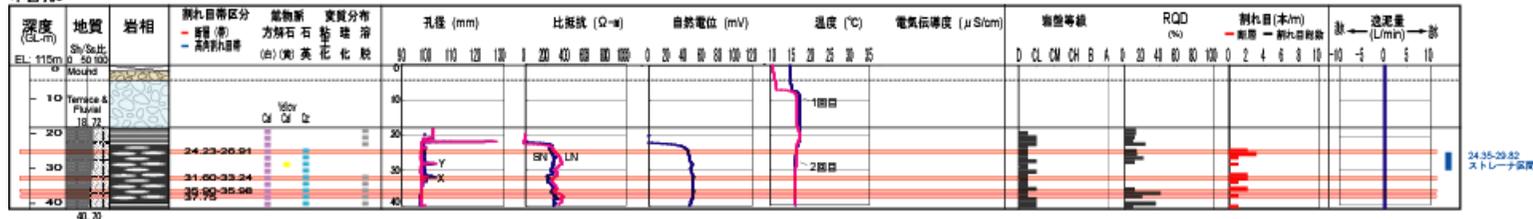


図 1.2-7 本宮孔 2(0-200.7m)および孔 3(0-40.7m)の地質・検層柱状図

## 1.2 引用文献

小川勇二郎、久田健一郎(2005)、付加体地質学、フィールドジオロジー5、日本地質学会フィールドジオロジー発行委員会編、共立出版

脇田浩二(1993)、メランジにおける泥インジェクション、月刊地球、Vol.15, No.10, p.648-652

狩野謙一(1998)、付加体の構造地質学 -四万十帯を中心とした研究の現状と課題-、地質学論集、No.50, p.107-130

木村克己(1998)、付加体の out-of-sequence thrust、地質学論集、No.50, p.131-146

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) (1992)、平成3年度地熱開発促進調査 地質・変質帯調査報告書、平成3年12月、大手開発(株)