

平成16年(行ウ)第497号 公金支出差止等住民訴訟事件

原告 深澤洋子 外43名

被告 東京都知事 外4名

原告最終準備書面(4)(危険性その1 ダムサイトの危険性)

2008年11月19日

東京地方裁判所民事第3部 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 高 橋 利 明 代

同 大 川 隆 司 代

同 羽 倉 佐 知 子 代

同 只 野 靖 代

同 土 橋 実 代

同 谷 合 周 三

ほか28名

訴訟復代理人弁護士 西 島 和 代

原告最終準備書面の構成は、以下の(1)～(7)のとおりであり、本書面では、(4)危険性その1(ダムサイトの危険性)に関する主張を述べる。

- 1 最終準備書面(1) 財務会計行為論
- 2 最終準備書面(2) 利水上の不要性
- 3 最終準備書面(3) 治水上の不要性
- 4 最終準備書面(4) 危険性その1(ダムサイトの危険性)
- 5 最終準備書面(5) 危険性その2(地すべりの危険性)
- 6 最終準備書面(6) 環境に与える影響とその違法性
- 7 最終準備書面(7) 公共事業としての不要性

最終準備書面(4) 目次

第1章 本稿の結論.....	6
1 ダムの基礎岩盤にとって必要なこと.....	6
2 本稿の結論.....	6
第2章 ダムサイトの基礎岩盤の概要.....	7
第1 ダムサイト周辺の地層の概要.....	7
1 ハッ場ダムのダムサイト周辺の基礎地盤.....	7
2 ハッ場層等の堆積環境.....	8
3 貫入岩脈の稠密な分布.....	10
4 周辺地域での火山活動の影響.....	11
第2 吾妻渓谷の形成史.....	12
第3 小括.....	12
第3章 基礎岩盤の脆弱性.....	13
第1 はじめに.....	13
第2 基礎岩盤の岩級区分.....	14

1	被告らの主張	14
2	国土交通省の主張自体の曖昧さ	14
3	ダムサイトの岩級区分の基準について	15
4	基礎岩盤の岩級区分の評価	16
5	高ルジオン値分布の特徴	20
6	割れ目の成因についての検討の欠如	21
第3	擾乱帯について	21
1	原告らのこれまでの主張	21
2	被告らの主張	22
3	擾乱帯の正体	22
4	岩級区分変更は不相当	23
5	「擾乱帯」のダムサイトへの影響	25
6	さらに左岸側に新たな断層の発見	26
7	まとめ	27
第4	小括	27
第4章	基礎岩盤は高透水性	28
第1	はじめに	28
1	基礎岩盤の透水性の問題点	28
2	これまでの原告らの主張	28
3	被告らの主張	29
第2	基礎岩盤の高透水性	30
1	河床付近の基礎岩盤の透水性	30
2	左右両岸の山側の岩盤についての透水性調査は不十分	31
3	左岸河床標高付近の水平に延びる高透水層	32
4	現場透水試験から予測できる岩盤強度	33
5	まとめ	35

第3	グラウチング工法の問題点	35
1	グラウチングの基準は国土交通省のお手盛り基準	35
2	新基準に準拠してもなお問題がある基礎岩盤.....	36
3	グラウチング工法では剪断抵抗を補強できない.....	37
4	まとめ	37
第4	小括	38
第5章	熱水変質帯の遍在	38
第1	はじめに.....	38
1	熱水変質帯の意義	38
2	これまでの原告らの主張.....	39
3	被告らの主張	39
第2	本件地域における熱水変質帯の分布.....	40
1	H14ダムサイト地質解析業務報告書による熱水変質帯の分布	40
2	その後の調査で判明した広範な分布.....	40
3	熱水変質帯の形成過程.....	41
4	熱水変質帯の存在を示唆する図面の存在	41
5	ハツ場層と熱水変質帯.....	42
6	まとめ	43
第3	国土交通省の調査結果の問題点.....	43
1	国土交通省の主張の根拠となった調査結果	43
2	国土交通省の調査の問題点	43
3	まとめ	44
第4	本件ダムサイト周辺の熱水変質を受けた岩石の特徴.....	45
1	熱水変質を受けた岩石の特徴.....	45
2	ダムが完成した後の岩石の変質について	45
第5	小括	46

第6章 断層の存在	46
第1 はじめに	46
1 断層の存在の意味	46
2 これまでの原告らの主張	47
3 被告らの主張	47
第2 大きな親断層の存在	48
1 群馬県表層地質図の断層の記載	48
2 昭和45年1月の利根川水系吾妻川ハツ場ダム・ダムサイト地表地質調査 報告書の記載	49
3 実際に確認された大きな断層の存在	49
4 親断層の走向方向	50
5 国土交通省による親断層の無視	51
6 まとめ	52
第3 かつて国会でも断層の存在が議論された	52
1 かつて国会でも議論された断層の存在	52
2 国会で議論された断層はどの断層か	53
3 その後の議論・説明の不存在	53
第4 小括	54
第7章 結び	55
1 本来、現在のダム位置への建設案は中止となった	55
2 現在も解消されない基礎岩盤の安全性に対する問題	56
3 ハツ場ダムは欠陥だらけの構造物である	56
添付図表	56

第1章 本稿の結論

1 ダムの基礎岩盤にとって必要なこと

ダムにとって、基礎岩盤に割れ目などがなく、安定した堅硬なものであることは必須である。それは、第一に、ダムというのは非常に重い大規模な構造物を造ることになるから、その上からの重量に耐えられるだけの耐久性がなければならない。第二に、ダムの上流側には膨大な量の水を溜めることになるから、その水圧がダム本体にかかることになるため、ダムを破壊して流れ出ようとする水圧に耐えるだけの水平方向の力に対する抵抗性がダム本体や基礎岩盤になくてはならない。第三に、ダム本体の底に割れ目があるとそこに水が入って浮力が生じ、ダムが自らの重量で安定を図ることに對して逆向きの力がかかることになるから、ダムの底に水が入らないような透水性の低さが必要とされる。第四に、ダムはその上流部に水を溜めることを目的に建設されるのであるから、その水が漏れるような割れ目や構造があってはならない。

以上の4点が、ダムサイトが適地かどうかを判断するための重要な要素となる(甲F5 [坂巻証言調書] 1～2p)。

2 本稿の結論

これまでに原告及び被告の主張・立証の結果、ハツ場ダムのダムサイト周辺の岩盤や地質について、次のような事実が明らかとなった。

ダムサイト周辺の基礎岩盤は亀裂や貫入岩などが多く、複雑且つ不安定である。

ダムサイト周辺の基礎岩盤は岩級区分が低い箇所が多い。

ダムサイト周辺の基礎岩盤は、透水性が高い箇所が多い。

ダムサイト周辺には熱水変質帯が広く分布している。

ダムサイトのすぐ下流には、この地域で最も大きな断層がある上、ダムサイト地域には、その断層に伴って生じた小さな断層がたくさんある。

以上のような事実に基づくと、本件ダムของダムサイト周辺の岩盤・地質は、ダムを建設するための適格性は全くないことが分かる。

以下、詳しく述べることとする。

第2章 ダムサイトの基礎岩盤の概要

第1 ダムサイト周辺の地層の概要

1 ハッ場ダムのダムサイト周辺の基礎地盤

ハッ場ダムのダムサイト周辺の基礎地盤は、「ハッ場層」といわれる地層が「川原畑層」といわれる地層を「不整合におおう」という構造となっている(甲D5の1・24p)。不整合というのは、ハッ場層と川原畑層との間に連続性がないということであり、川原畑層が形成された後、しばらくの時間を置いてハッ場層が形成されたということの意味している。

ハッ場層は、「複輝石安山岩質凝灰角礫岩～火山角礫岩およびこれと同質の溶岩の互層を主とし、凝灰質砂岩層を挟む」という地層であり、「ほぼ水平構造をとるが、不動沢岩体の北では垂直となっている」。また、この地層は、「緑色変質を受け、……変質鉱物を生じているが、西方では灰黒色を呈し弱変質となっている」、「堆積後の熱水変質作用」を受けている(甲D5の1・24p)。要するに、火山性の堆積岩と溶岩とが交互に重なった地層であり、さらに堆積後に熱水変質作用を受けているということである。また、ハッ場層の形成年代は、第三紀・後期中新世～前記鮮新世(約570～430万年前ころ)とされている(甲D5の1・18、24p)。

川原畑層は、「玄武岩質凝灰角礫岩～火山角礫岩及びこれらと同質の溶岩の互層を主と」している。「全般に緑色変質作用を受けている」。川原湯付近の吾妻川の河床付近の地層は、この地層となっている。また、構造は「地域ごとに異なる走行傾斜を示し一定しない」ということであり、必ずしも水平構造となっていな

いということである(甲D5の1・20～21p)。この地層もまた、火山性の堆積岩と溶岩とが交互に重なった地層となっており、変質作用を受けているということである。また、この地層の形成年代は、第三紀・中期中新世(約1330～1180万年前ころ)とされている(甲D5の1・18、21p)。

また、ハツ場層が堆積している地域のすぐ東側には、郷原層といわれる地層が分布する。郷原層は、「下位から、細尾基底礫岩部層、郷原下部凝灰角礫岩部層、内野溶岩・凝灰角礫岩部層、郷原上部凝灰角礫岩部層に4区分される」という構造となっている(甲D5の1・24p)。下位から2つ目の郷原下部凝灰角礫岩部層には変質鉱物の生成が見られるということである(甲D5の1・25p)。また、この地層の形成年代は、第三紀・後期中新世～前記鮮新世(約570～490万年前ころ)とされている(甲D5の1・18、25p)。

そして、郷原層の下部は、川原畑層ではなく、上から順に、白砂溶結凝灰岩層、沢渡層といわれる地層が、それぞれ不整合に重なっている(甲D5の1・18p)。

なお、別紙 図5-1 は、甲D5の1・18pに掲載された、「群馬県北西部「草津」図幅層序対比」である。ハツ場層、郷原層の堆積時期や、それらの地層の下部、上部にどのような地層が堆積しているかがわかりやすく示されている。

2 ハツ場層等の堆積環境

(1) 本件地域のハツ場層、郷原層等の後期中新世～鮮新世に堆積した地層(地質時代としては中新世、鮮新世といわれるが、その時代に堆積した地層は、中新統、鮮新統といわれる)は、何れも陸成の安山岩質火山岩類を主体としている(甲D5・17p。なお、郷原層は、その上部に堆積する吾嬬山部層、小倉山部層といわれるそれぞれ溶岩・凝灰角礫岩の層と併せて、吾妻層ともいわれている)。

郷原層の下層にある沢渡層からは、サバの化石をはじめとする魚貝類の化石が産出するということであり、海成層であることが窺われる(甲D5の1・2

1～22 p)。沢渡層の年代は中期中新世である(約1170～1300万年前ころ)とされており、郷原層とは時代的に断絶している(甲D5の1・18 p)。しかも郷原層はそのすぐ上に続いているわけではないし、岩の種類も同じではない。従って、沢渡層が堆積した時代の後、本件地域は海面上に隆起して陸地になっていたものと考えられる。

日本工営株式会社が国土交通省から依頼を受けて行った平成15年における地質調査においても、吾妻川の左岸側のボーリング結果を示して、そのボーリングコアの中に「泥岩の薄層が挟在している所があり、火山活動の休止期に一時的に水中に没して形成されることが推定される。これらのことから、陸上起源の堆積物である可能性がある」と述べている(甲D4・83 p)。

そして、「陸上の火砕岩は一般に礫の空間が多く、時に固結の程度の低い火砕岩や未固結の砂礫層などを挟んでおり、大きなダム基礎岩盤として強度と遮水性の点で問題となることが多い」とされている(甲D1・31 p)。

(2)この点、被告は、応用地質株式会社が平成14年に行ったダムサイト地質解析業務報告書に「全般によく固結しており堅硬である。割れ目が少なく風化も進みにくく、ダムの基礎岩盤として安定した良好なものと判断される(一部の变质帯を除き)」、(甲D1・30 p)、「ハツ場安山岩は全体に塊状であり、固結程度の低い層は見られない。密実で堅硬であり透水性も低い」(同上・31 p)などという記載があるところから、必ずしも陸成層であるかどうかははっきりしていない、と主張するようである。また、被告は、ダム本体の設計は地質断面図と強度試験等の現地調査結果に基づき実施されるのであるから、陸生火砕岩全てがダム基礎として不適當になるわけではない、ダムサイトの安全性については国土交通省が地質調査を実施し、ダム設計に反映させており、ダムサイトに関する技術的な問題については対応可能であると言っている、などと述べている(被告の平成18年10月17日付け準備書面(10)・21～22 p)。

また、国土交通省は、群馬県からの照会に対して、「ハツ場ダムにおいては、

.....ハツ場安山岩類を含め岩種にかかわらず、ダム基礎となる部分はB級を主体とした硬い岩盤となっており、ダム基礎として十分なせん断強度を有している。.....ハツ場安山岩類の堆積環境については、陸成か水成か、これまでの検討では明確になっていないが、そもそもダム基礎岩盤は、先に述べた指標に基づき評価されている。いずれにせよ、現在までに実施した調査の結果から、ハツ場安山岩類がダム基礎として不適となるものではないことを確認している」などと述べている（甲F5-2-1・16p）

(3) 被告も国土交通省も、結局は、ハツ場層等が陸成ではないといたいようであるが、それを示す証拠を示すことができないでいる。そして被告も国土交通省も、ハツ場層等が「堅硬」「割れ目が少ない」「風化が進みにくい」「B級を主体とする」などと抽象的なことを述べて、陸成であろうが水成であろうがダムサイトの基礎岩盤として問題はない、と開き直っている。

しかしながら、ハツ場層等の岩盤は、必ずしも堅硬ではないし、割れ目も多いし、風化も進んでいる。「B級主体」というのも明らかに誤りである。これらの点については、後に詳しく述べる。

3 貫入岩脈の稠密な分布

ハツ場ダムのダムサイト周辺は、上記のような地層が単純に分布しているだけでなく、その間に貫入岩脈が稠密に分布している。

即ち、ハツ場ダムのダムサイト周辺は、ハツ場層、郷原層のそれぞれの分布地域において、安山岩（甲D5の2の図面では「Ad」と記されている）及び石英斑岩（同じく「Qp」と記されている）の岩脈が稠密に分布している。これは、甲D5の2の図面に記された一帯の地域（草津を中心とした一帯）の中でも、特に際立っている。

これらの貫入岩脈は、ハツ場層や郷原層が形成された後に、深部のマグマが岩盤の割目等を通じて上昇し、固結したものである。このような岩脈は、その周辺

の岩盤に熱変質を及ぼすと同時に、割目を拡大し、岩盤を風化させている。

なお、別紙 図5 - 2 は、甲D5の2「群馬県表層地質図」の原寸大のもののうち、ハッ場ダム周辺を示したものである。特に、ハッ場ダムのダムサイトの近くを、赤色の で囲ってある。この近辺とその他の地域とを比較してみると、貫入岩脈が非常に多いことが分かる。

4 周辺地域での火山活動の影響

ハッ場ダムのダムサイト周辺地域は、第三紀中新世ころから火山活動の影響を受け続けてきている。ハッ場ダムのダムサイトから約16 km東南には榛名山、約24 km西南には浅間山、約20 km西北には草津白根山がある。それらは何れも活火山であり、現在も活動を続けている。

第三紀中新世以降、特にダムサイトよりも上流側で、久森岩体、尾坂岩体等の貫入が見られた。第四紀更新世（第四紀とは、第三紀鮮新世に続く地質時代であり、約180万年前～1万年前を更新世、それ以降現在までを完新世という）に至っても、不動沢岩体、白岩沢岩体等の貫入が見られた（甲D5の1・19 p）。特に久森岩体、不動沢岩体、白岩沢岩体、等はkm単位の大きさの巨大な岩体であり、貫入した地層に亀裂や断層をいくつも発生させることになる。

また、本件ダムサイト周辺地域は、第四紀更新世前期（約100万年前ころ）において、王城山（ダムサイトから約4 km西）、菅峰山（ダムサイトから約8 km西南）等の火山からの噴出物に覆われた。また、その後においても歴史時代に至るまで、前記の浅間山や草津白根山等からの溶岩や噴出物堆積が繰り返されている。

そして、本件ダムサイト周辺地域は、これらの火山活動に関連する溶岩の岩脈の貫入、地下からの熱水の浸入等の影響が見られる。

なお、別紙 図5 - 2 において、赤色の で囲んだ箇所（2箇所）は、上記王城山と菅峰山である。ハッ場ダムのダムサイトと距離が近いことが分かる。

第2 吾妻溪谷の形成史

ハツ場ダムが建設される予定地は、上記のようなハツ場層、郷原層という地層が形成された地域を吾妻川が浸食し、溪谷を形成した場所である。

吾妻溪谷は、上記のような基礎岩盤を、吾妻川が数万年という期間で下方浸食して形成されたものである。この数万年という期間は、地質学的に見れば極めて短い期間である（上述したように、ハツ場層や川原畑層の形成には100万年以上の期間を要している）。また、吾妻溪谷での浸食の速度は、約1.3mm/年の早さであったと言われるが、これは、日本列島の河川の浸食速度の平均が0.1mm/年であるとされているので、通常の約13倍もの速さで浸食が進んだものということができる（甲D1・40p）。

吾妻溪谷は、このような短期間で下方に刻み込まれたため、岩盤の上に載った荷重が急激に除去されたことになり、そのためにリバウンドが発生し、シーティング節理（応力解放や風化に伴って生じる地表面に亜平行な割目）を発生させる原因となっている（甲D1・40p）。ただ、ハツ場ダムのダムサイト周辺の岩盤に見られる割目は、必ずしもシーティング節理だけではないことは後述するとおりである。

第3 小括

ハツ場ダムのダムサイトが位置する場所は、ハツ場層と言われる安山岩質の凝灰角礫岩や溶岩を主体となって堆積した陸成層であるが、火山活動の影響により、溶岩岩脈の貫入や熱水による変質が見られる。また、吾妻溪谷は、このハツ場層を非常に短い期間で浸食して形成されたものであり、リバウンドによりシーティング節理を生じやすい地形となっている。

また、ハツ場ダムのダムサイト周辺は、巨大な貫入岩体が存在するほか、周辺地域の一般的な地層分布と比べてみても、貫入岩脈が密に分布しており、複雑な地質構造となっている。このような貫入岩体や岩脈の存在は、周囲の岩盤に亀裂や断層

を生じさせやすいし、風化や変質も生じさせやすい。ダムサイト周辺の地質は、複雑で不安定な地質構造であるといえることができる。

大まかな岩盤の性質や形成過程に徴してみても、一般的に、安定した堅硬な基礎岩盤を期待できない場所であるといえることができる。

そして、本件ダムサイトの直近・東側において、ハツ場層と郷原層とが境を接していることが認められる。そして、この境界には、後述するように、本件ダムサイト周辺地域でもっとも大きな断層が存在するのである。

第3章 基礎岩盤の脆弱性

第1 はじめに

ハツ場ダムのダムサイトの基礎岩盤は、脆弱であり、コンクリートの巨大なダム堤体や、膨大な量の水を溜め込む構築物を建設するには不適格である。本章では、基礎岩盤の岩級区分やルジオン値等の観点からそのことを論証する。

即ち、ハツ場ダムのダムサイトの基礎岩盤は、岩級区分及びルジオン値から見た時、十分な強度を有しているとは到底いえないものである。

また、本件ダムサイトの基礎岩盤は割れ目が多い。基礎岩盤の岩級区分を行うに当たっては、これらの割れ目の存在も含めて岩盤評価を行うべきところ、国土交通省はこのようなことを行っていない。極めて杜撰な調査の進め方であるというほかはない。

そして、これまで原告らは、コンクリート堤体の基礎とはなり得ない「擾乱帯」の存在を指摘してきたが（原告ら準備書面（8）・15p～等）、これは、そのような不明瞭な表現がなされるべきものではなく、端的に2つの断層に挟まれた「断層破砕帯」というべきものである。そして、その間に挟まれる岩盤は、必ずしもCM級と判断されるものではない。

本件ダムサイトの基礎地盤は、総じて脆弱であり、十分な強度を備えているとは

いえない。

第2 基礎岩盤の岩級区分

1 被告らの主張

被告は、基礎岩盤について、岩盤区分基準（岩片の堅さ、割れ目間隔及び割れ目の性状により岩盤を評価したもの）を作成し、ダムサイトの岩盤を良好な順にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類し、ダムの安全性を確保するため、さらに詳細な地質調査を行い、岩盤の剪断強度等について必要な検討を重ね、選定されるとし、本件ダムサイトは左岸、右岸ともにダム天端EL586mの線より下の地盤は、上層部を除き、大部分がB級やCH級の堅硬な岩盤で構成されている、などとしている（被告準備書面（10）・4～6p）。

また国土交通省も、群馬県からの照会に対して、ハッ場ダムサイトの岩級区分を被告の主張同様にB～D級の5段階に分類し、全体にB級岩盤を主体とし、地表に近づくに従いCH級、CM級、CL級岩盤からなっている、最も大きな剪断強度が必要となる渓谷中央部の河床から兩岸の斜面にかけては、地表付近の掘削除去される範囲にCM級岩盤が見られるが、その下部のダム基礎となる部分はB級を主体とした十分な剪断強度を有する岩盤となっている、などと述べている（甲F5-2-1・4p）。なお、国土交通省は、左岸山裾部の河床付近の河道方向に平行する断層沿いに（過去の報告書で擾乱帯と呼ばれていた箇所）にCL級の岩盤が見られること、右岸上流部の熱水変質帯が分布する箇所にはCM級、CL級の岩盤が広く分布することについては認めている（同上・5p）。

しかしながら、本件ダムサイトの基礎岩盤は、必ずしも被告や国土交通省が言うようにB級主体の堅硬な岩盤などでは決していない。

2 国土交通省の主張自体の曖昧さ

国土交通省は、ダムの基礎となる岩盤はB級を主体とした十分な剪断強度を有

する岩盤となっている、と断定的な言い方をしているが、これを記した同省の群馬県に対する回答書の冒頭・「まえがき」の部分には、「今後も継続して実施される地質調査や設計作業により精度向上が図られ、ダムサイト地質に対する評価や図面等に修正が加えられていくものであることを申し添える」と書かれている（甲F5-2-1・1p）。

従って、国土交通省の上記主張には、いまだダム岩盤について不明・あいまいな点が残されており、ダムサイト建設を進める過程で評価の変更や設計変更はありうることが示されている。現時点での評価が必ずしも十分なものではなく、今後変わりうることを同省自体も認めているのである（甲D15・3p）。

3 ダムサイトの岩級区分の基準について

(1) ダムサイトの岩級区分は、被告や国土交通省は、良好な順にB級、CH級、CM級、CL級、D級の5段階に分類される、と述べている。

(2) しかしながら、本来は良好な順にA級、B級、C級、D級の4段階に区分するのが通常である。A級というのは、岩の中に変質がない、割れ目がないという、非常に健全度が高い岩盤で、日本のような地質変動の強い場所では滅多にない。日本の場合は、B級も少なく、C級が非常に多く、広く分布しているため、さらに細かく分けないと岩級区分を行う意味が薄れてしまうため、これを通常はさらにCH、CM、CLの3段階に分けている（甲F5・2～3p）。

そして、岩級区分に関しては、大まかな区分けとしては日本全国で似通ったものになるが、個々の現場によって岩盤や地層の状況は異なっている。そのため、具体的な区分けの基準は、個々の工事現場での個別的な状況を反映したものとならざるを得ない。また、ダムのような大きな工事では、多数の技術者が入って調査をするので、最初に、現場で採取した石を比較して、どの程度の石がどの岩級区分に該当するかという申し合わせをすることになるのが通常である。ただ、境界的な部分では、CHとCM、CMとCL、甚だしい場合はC

HとCLとの間であっても、区分が困難なことが往々にしてあり、調査をする技術者によって、或いは現場の状況によって、判断がずれることがある(同上・3～4p)。

従って、CH、CM、CLの各岩級区分の判断は、必ずしも絶対的なものではないということ、現場で採取した石同士の比較の上に決定される相対的な評価に過ぎないことが銘記されるべきである。

(3)なお、被告の準備書面(10)・5pに示された岩級区分基準の一覧表(これは甲D1・86pに掲げられている表である。別紙 図5-3 に、この岩級区分基準を示しておくので、参照されたい。)と、国土交通省の群馬県に対する回答書に載っている岩級区分基準の表(甲F5-2-1・8p)とでは、表現がかなり異なっている。国土交通省の基準の方が漠然とした表現が多く、定量的に判断できる基準が少なくなっている。ルジオン値との相関関係も記されなくなっている。

国土交通省がこのように基準を曖昧なものにしているのは、後述するように、ルジオン値を参照すると基礎岩盤がB級とはいえないことが明瞭になってしまふことから、誤魔化しを行おうとしているのではないかと思われる。

4 基礎岩盤の岩級区分の評価

(1)国土交通省は、深部から地表に近づくに従い、岩級区分が下がるということを述べている。しかし、基礎岩盤は、一般に、深部になればなるほど、その上載荷重を受け岩盤中の割れ目の幅は密着するようになる。従って、岩級区分ランクは地表から深部に向かって高くなるのが通常である。上記の国土交通省の記述は、単にそのことを述べているに過ぎない(甲D15・3p)。

(2)また、被告や国土交通省の主張は、このダムサイト岩盤中に、多くの割れ目が存在すること、その割れ目の存在がダムの安全性や今後の施工上に大きな課題となることを、あえて無視または軽視した内容となっている。

ダムサイトでのこれまでの調査から、ハツ場ダムの基礎岩盤に割れ目が非常に多いことが明らかになっている。岩級区分を行うに当たっては、これら割れ目の存在も含めて岩盤評価を行わなければならない。

既に述べたように、吾妻溪谷はその形成過程の特性から、シーティング節理が発達している。ハツ場ダムのダムサイト周辺は、特に溶岩岩脈の貫入が密に分布している。また、本件ダムサイト周辺（ハツ場層や郷原層は、既に述べたように、安山岩質凝灰角礫岩、火山角礫岩やそれらと同質の溶岩が主体となって堆積した地層であり、火山噴出物が大部分を占めている）は、火山の噴火や火山灰の堆積等の火山活動により、複雑な構造が入り混じっているところ、火山噴出物が地層の大部分を占める領域は、非常に複雑な割れ目が発達しやすいことで知られている（甲F5・8p）。

また現実には、本件ダムサイト周辺では、左岸・右岸を問わず、河床標高よりも深部でさえも、多数の開口割れ目の存在が確認されている（甲D1・56～64p）。

(3)そして、岩盤中の割れ目の存在を調査するには、岩盤の透水性を評価したルジオンマップを参考にすべきである。ルジオンマップは、岩盤で実施されたボーリングのボーリング孔を利用したルジオン試験で得られる数値（ルジオン値）をもとに作成される。

ルジオン値とは、孔長1mに対する1分間当りの補給水量で表し、1/mの補給水量の場合が1Lu（ルジオン）である。透水係数（k）との関係は、おおむね1Luが $k = 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ に相当する。

ルジオン値とは岩盤中の透水性を示す指標であり、ルジオン値が大きいことは、透水性が高いことを示す。透水性が高いということは、岩盤中に割れ目が存在することを示す。即ち、ルジオン値が大きい箇所は、岩級区分のランクは、当然のことながら、低く評価されるべきことになる（甲D15・3p）。

良好なダム基盤（岩盤）とは1ルジオン以下が望ましいとされており、これ

に達しないとグラウチングなどによる改良を行なうが、20～30ルジオン、またはそれ以上の部分では十分な改良は困難で基礎には不適當であるといわれている(甲D5・3p)。

また、応用地質株式会社のH14ダムサイト地質解析業務報告書等によると、岩級区分のB級は「ルジオン値は概ね2以下」、CH級は「ルジオン値は2未満～20以上を示す」、CM級については記載がなく、CL級は「ルジオン値は20以上を主体とする」とされている(甲D1・86p)。

(4)次に国土交通省の群馬県に対する回答に添付されていたダム軸(「0軸」といわれている)の岩級区分図(甲F5-2-2・図2)と同じくダム軸のルジオンマップ(同・図15)を比較してみる(なお、これらの図面は、平成19年3月に応用地質株式会社が作成した「H17川原畑地区他地質調査報告書」に添付されていたものである[甲D15・3p、添付図-2]別紙 図5-4に、上記甲F5-2-2・図2の岩級区分図と同図15のルジオンマップを対比したものを掲げておくので参照されたい。なお、この対比図は、甲D15・図2と同じものである。また、このルジオンマップは、別紙 図5-9と同じものである。図5-9の方が大きくて見やすいので、そちらの参照されたい)。

これらの図面を見ると、次のようなことが分かる。即ち、河床直下付近にルジオン値2以上5未満の箇所があるのにB級とされている。ダムの底部右岸寄りの標高430m付近には、ルジオン値20以上の箇所、10以上20未満の箇所があるのに、岩級区分はB級とされている。左岸部標高490m付近及びそれよりも標高が高い箇所では、20を超えるルジオン値を示す箇所が広く分布しているが、何れもCH級とされている。右岸でも標高485m付近及びそれよりも標高が高い箇所にルジオン値20を超える箇所がやはりそこかしこに分布しているが、B級やCH級とされている。また、河床直下の標高約450m以下の箇所は、ボーリング調査が行われていない(甲D15・3p～、図

- 2)

また、国土交通省の群馬県に対する回答には、「 1 軸」「 1 軸」(それぞれ、ダム軸よりも40m上流側、40m下流側)のルジオンマップが添付されているが(甲F5-2-2・図16、17)が、岩級区分図が添付されていない。そこで、前記「H17川原畑地区他地質調査報告書」に添付されていた図面を参照して比較してみる。坂巻意見書(甲D15)添付図・図 1は、その資料に添付されていたダムサイト「-1軸」断面のルジオンマップと岩級区分を比較したものである(別紙 図5-5、図5-6 に、それぞれ、上記「H17川原畑地区他地質調査報告書」に示された、「1軸」「 1 軸」のルジオンマップと岩級区分図を対比したものを掲げておくので参照されたい。なお、これらの図は、甲D15・図 1、図 3と同じものである。また、これらのルジオンマップは、別紙 図5-10、図5-11 と同じものである。図5-10、図5-11の方が大きくて見やすいので、そちらの参照されたい)。

ここでも、ダム底部付近の直下にルジオン値が10以上20未満の箇所、5以上10未満の箇所、2以上5未満の箇所(たとえば、断面の21と標高450m交差付近はルジオン値が10~20の箇所がある)があるが、岩級区分ではB級となっている。左岸側、右岸側にも高いルジオン値を示す箇所があるが、岩級区分ではB級やCH級となっている。また、河道直下の標高約430m付近より深部については、ボーリング調査が行われていない(甲D15・3p、図 1)。

坂巻意見書(甲D15)添付図・図-3は、上記資料に添付されていたダムサイト1軸断面のルジオンマップと岩級区分を比較したものである。0軸や1軸と同様な傾向が見られる。ダムの底部直下の断面19の標高400m付近、425m付近、同じく断面21の標高420m付近でいずれもルジオン値20以上を示しているのにB級と評価されている、左岸側にルジオン値20以上を示す箇所が広く分布しているのに殆どCH級とされている、河道直下約430

m以深の部分ではボーリング調査が行われていない、等の事実が分かる（甲D 15・4 p、図 3）。

（5）このように、ダムサイトの中心部を通る0軸、-1軸、+1軸のルジオンマップと岩級区分を比較すると、大きいルジオン値を示す箇所であるにも拘らず、岩級区分図ではC H級、B級に評価されている個所が少なからず見つかる。ルジオン値が高いと透水性が高いということを意味する。このことは、割れ目が大きい、あるいは多いということの意味することになるから、堅硬な岩盤であるとは言えないことになる。また、湛水したダムの水が圧力を持って地層の中にかかってくることになり、ダムの水漏れの原因となり、あるいはダムに浮力をかけることにもなるので、ダムの安全性を損なう大きな要素となる（甲F 5・4 p）。そのため、岩級区分を評価するに当たっては、ルジオン値を参照して岩級区分の評価を見直すということが行われてしかるべきである。また、既に述べたように、甲D 1に示された岩級区分の基準に従うと、B級と判断されるのは、ルジオン値2以下である。ルジオン値20以上を示すのはC L級と判断されることとなるのである。

本件ダムサイトのルジオンマップと岩級区分図を照合して見たとき、岩級区分図は見直しを余儀無くされているというべきである（甲F 5・5 p）。そして、基礎岩盤の多くの部分がC L級やC M級という判断に変更されるべきである。国土交通省作成の岩級区分図は、正しい岩級区分がなされるとこのようになるという事実を意図的に隠そうとしているように思われる。

5 高ルジオン値分布の特徴

上記のルジオンマップを見ると、そこで示される高ルジオン値は、いずれも水平に近い（低角度）分布を示している。このことは、岩盤中の割れ目は、水平に近い、低角度のものが多くを示している。低角度の割れ目の存在は、ダム湛水によりダム堤体に加わる水平加重に耐える地盤であるかどうかを判定する上

で、もっとも注視すべき要件である。ダムサイトに水平又は緩い傾斜の割れ目があるということは、そこに水が入ってダムを滑らせる力が大きく働く可能性があるため、剪断抵抗(剪断力とは、一つながりの岩石を力を加えて壊す、割るといふ力のことをいう)が小さく、水平加重に対し弱いからである(甲F 5・7 p)。

このようなこともまた、本件ダムサイトの基礎地盤が安定した堅硬な岩盤であるとは決していえないことの大きな理由となる。

なお、高ルジオン値が水平に分布している箇所が多いことについては、第4章において再び触れる。

6 割れ目の成因についての検討の欠如

本件ダムサイトのように割れ目が発達する岩盤が広く分布しているところでは、これら割れ目が節理(ずれていない割れ目)なのか、断層(ずれている割れ目)なのか、その成因について検討し、割れ目の空間的分布・形成時期をも把握することが重要である。ずれ易いのかそうでないのかということは、剪断抵抗を判断する上で重要である。本件ダムサイトにおいては、そのような内容をもつ岩級区分図を作るべきである(甲D 15・4 p)。しかし、国土交通省は、このような作業を行うことを怠っているといわざるを得ない。

第3 擾乱帯について

1 原告らのこれまでの主張

原告らは、吾妻川の左岸側、ダム軸の上流側約40m～下流側80mくらいに亘り、深度50mくらいの場所に、CL級岩盤で構成される「擾乱帯」と呼ばれる層があり、これはダム堤体を建設する地盤として不適格であるという指摘を行った。そして、調査を行った応用地質株式会社は、コンクリートによる置き換えを提案しているにも拘らず、現時点での計画では、そのような提案は放置されたままになっている(原告ら準備書面(8)・15p～)。

2 被告らの主張

これに対して、被告は、調査会社は、ありとあらゆる場合にコンクリート基礎への置き換えを求めているものではない、今後の調査で擾乱帯の分布形状性状を十分に把握する必要があると述べている、実際に国はさらに地質調査を行って擾乱帯に関するデータを蓄積し、ダムサイトの地盤の岩級区分、剪断強度等様々な要素を考慮し、技術的に対応可能と言っている、などと述べている。また、被告は、甲D1・38pを見ると、相対的にはダムサイト付近では地質学的及び工学的に際立った断層は認められないとか、ダムサイトの地盤の大部分がB級やCH級であり、擾乱帯があったとしてもほんの一部であって取るに足りない旨の主張をしている(被告準備書面(10)・11~12p)。

また、国土交通省は、群馬県が行なった照会に対する回答において、「その後この箇所で行った横坑調査(目視による岩盤状況の観察及び横坑内での岩盤の強度試験)では、CM級岩盤が主体であり、両端の非常に幅の狭い断層部分だけがCL級岩盤であることが確認され」、ダム基礎として強度が不足し、留意する必要がある箇所ではなかった、現在は擾乱帯という呼び方はしていない、などと述べている(甲F5-2-1・5p)。

3 擾乱帯の正体

国土交通省は、上記のように、現在は擾乱帯と言う呼び方はしていない、ということであるが、確かに、「擾乱帯」という言葉は、学問的な用語ではないから、そもそも「この地質構造を擾乱帯という名で呼ぶことは、...不適當」であった(甲F5・15~16p)。

即ち、上記の「擾乱帯」は、吾妻川左岸河床部で河道方向-1軸から2軸(ダム軸の上流側約40m~下流側約80mの範囲)まで連続することが、「H17川原畑地区他地質調査報告書」作成の前提となった横坑調査と、それ以前の応用

地質株式会社のボーリング調査等で確認されている。横坑調査では、2条の断層の存在が明記されている。そして、それらの断層は、1～2cmの粘土をはさみ、それら2条の断層に挟まれる約3mの区間は全体に黒色で連続性の悪い割れ目が発達、やや脆い岩盤からなり、さらに一部鏡肌を伴うとも記載されている（甲D15・6p、添付図-4〔甲D5-2-2・図10と同じ〕図5）。

また、当該「擾乱帯」付近で行われた水平ボーリング（ボーリングは、垂直方向に行われることが多いが、このボーリングは、水平方向に行われたものである）No.13には、「16.45～16.5m付近が褐色に変色し、2条の断層の一部であると考えられる」とされている。同じく水平ボーリングNo.12にも「2条の断層の一部であると考えられる」とされている（甲D15・6p、添付図5）。

上記に「鏡肌」という用語が出てきたが、これは、岩が割れ目に沿ってお互いに動いて、その境目が擦れ合って磨かれ、つるつるの一連の平面になったものをいう。従って、鏡肌が見られるということは、その両側の岩盤が、その面に沿ってお互いにずれたということを意味する。このようなことも考えると、この「擾乱帯」は、断層破碎帯の要件を十分備えているのであり、そのように呼んだ方がより適切である。応用地質株式会社が敢えて断層破碎帯と言わずに「擾乱帯」という不明確な言葉を用いたのは、断層の存在とその影響を小さく見せようとの作為が働いていた可能性が高い（甲D15・6p、甲F5・16p）。

4 岩級区分変更は不相当

前記「H17川原畑地区他地質調査報告書」によると、上記の2条の断層に挟まれた岩盤、横坑内において、シュミットハンマーとエコーチップ試験による強度推定を行った結果、この区間の岩盤強度は、別地点での同じ八ッ場安山岩類のCH級やB級岩盤に比べやや軟質な結果が得られたとして、従前の「CL級」という判定を見直し、CM級岩盤とした、ということである。その上、CM級に判

定されたことをもって、この部分はダム基礎としても強度不足はないとした、ということである。

しかし、この判定の見直しには、以下のような疑問点があり、相当ではない。即ち第一に、甲D1の調査報告書でCL級と判定されたこの区間の岩盤強度の見直しに際しては、CH級やB級岩盤との比較は行ったが、他のCL級岩盤との比較試験は行っていないのである。一般に岩級区分は、既に述べたように相対的評価にならざるを得ない。そして、CM級とCL級のようにC級岩盤間の差は、B級岩盤とC級岩盤の差より小さい。CM級とCL級での強度試験ではその結果に明瞭な差が現れるとは考えにくいのである。従って、C級内での判定を変更するに当たっては、従来の判定と離れたCH級やB級と比較するだけでなく、CM級やCL級とも比較した上、割れ目の状況、岩の変質の状況、その他諸般の事情を総合した綿密な検討を行うことが必要である。たまたまシュミットハンマーで叩いた石が硬かったとしても、それだけでは岩級区分のランクを上げることは問題である。何故なら、この箇所は上記のとおり断層破碎帯であり、岩が「もめているところ」なので、ブロックとして局部的に硬い石が残っていることもある。しかし、そのような局部的な事情を以て全体を判断してしまうことには大きな問題がある（甲D15・5p、甲F5・16p～18p）。そしてまた、CL級とCM級との間にはそれほど明瞭な差がないことにも鑑みれば、CL級をCM級岩盤と判定し直したことをもって、ここを「ダム基礎として特に留意する必要がある箇所ではない」と断定することにはきわめて問題がある。

第二に、従前CL級という判定を行った元となったボーリング地点と、「H17川原畑地区他地質調査報告書」の横坑の位置は、近傍ではあるが同一地点ではない。仮に横坑での観察でCM級という判断がなされても、他の地点のボーリングコアではCL級ということはあり得るのである。たった1本の横坑調査だけで全体を判断するのは誤りである（甲D15・5～6p、甲F5・18p）。現に、従前CL級という判定がなされた前提となったボーリングコアの写真（甲D1・

39 pの写真3 - 1 - 7)を見ても、「白い脈が幾つも入っていると、それから、暗くてつぶれていますが割れ目も結構入っているというようなことで、これは少なくともCM級と判断するにはちゅうちょされるような、あまり状況のよくないコアだということは言えます」ということであり、当該ボーリングコアを見る限り、岩級区分のランクを上げる理由は見出すことができない(甲F5・18 p)

第三に、応用地質株式会社の「H14ダムサイト地質解析業務報告書」には、「擾乱帯の性状は一般的な断層のように、粘土化帯や著しく破碎されたゾーンを伴わない。しかし、暗色に変色し、岩片がやや軟質化するとともに、礫状に割れやすい。それらの割れ目には、鏡肌が認められ、割れ目に沿って分離しやすい特徴がある。後述する岩級区分ではCL級が主体をなしている。」という記述がある(甲D1・38 p)。この記述と、上記横坑内での観察結果とは、CL級という評価を含む記述を除くと殆ど変わりがない(甲D15・6 p)。敢えて岩級区分のランクを上げる特段の理由はないものというべきである。

5 「擾乱帯」のダムサイトへの影響

上記の「擾乱帯」の走向は北37度東、傾斜72度西傾斜であり、河道の上下流方向と平行し、この地域の割れ目方向とも一致しており、この地域の割れ目の方向と考えられる(甲D15・6 p)。

この「擾乱帯」は、ハツ場層(「ハツ場安山岩類」ともいう)の中に発達している。そして、この「擾乱帯」の河床側には安山岩貫入岩体(Da1)が分布している。擾乱帯の河床側への延長を調べるため、安山岩貫入岩体(Da1)中でNo.17ボーリング(新規横坑から3m、鉛直方向40m)が実施された。国土交通省は、この岩体中には擾乱帯がないとし、河道側への「擾乱帯」の延長を否定したかったようである。しかし、「H14川原畑地区他地質調査報告書」に添付されたコア写真(甲D15・添付図6のコア写真)をみると、上記No.

17ボーリングの深度16～21mのコア部分は擾乱帯の延長部に位置するものと考えられるところ、この部分が他のコア部分に比べ異常に赤色変質しているのが見られる。この赤色変質部は、割れ目への水の浸潤にともなう酸化帯と考えられることから、割れ目の存在が推定される。この割れ目は、その位置を考えた時、「擾乱帯」と関係する割れ目帯と解釈される。この安山岩貫入岩体(Da1)は、ハツ場層を貫入していることから、ハツ場層よりその形成は新しい。「擾乱帯」がもし安山岩貫入岩体(Da1)以前に形成されたものであるならば、安山岩貫入岩体(Da1)に「擾乱帯」が見えなくとも、更に右岸側のハツ場層の中に延長している可能性がある。現に、ダムサイト0軸のルジオンマップ(甲D15・添付図2)には、「擾乱帯」の延長線上の右岸側標高440m付近に10を超える高いルジオン値を示す部分が存在する(甲D15・6p)。

この「擾乱帯」の位置はダムサイトの直下にあたることから、ダム底の岩盤の剪断抵抗に大きな影響を与えることになる。国土交通省は、「擾乱帯」の成因を考慮せず、擾乱帯は局所的な現象との前提を取りたいと考えているところから、No.17の1本のボーリングデータだけで、擾乱帯(断層)のダムサイト直下への延長を否定しようとしている。岩盤評価の上で極めて問題の多い態度であるというほかはない(甲D15・7p)。

6 さらに左岸側に新たな断層の発見

さらに、「H17川原畑地区他地質調査報告書」では、横坑調査の結果、坑奥・「擾乱帯」の西側にこれと並行した新たな断層が見つかったとしている。即ち、横坑L-1の45m地点で、幅20cmの劣化帯、幅数cmの粘土を挟む小規模断層が認められたとあり、断層周辺の1mは褐色に変質しCL級岩盤となっている。これも上述の「擾乱帯」と同方向の走向北39度東、傾斜38度北西傾斜の断層である。この断層からは滴水も多く見られ、0軸から1軸(ダム軸から40m下流にかけての範囲)に連続することが確認されている。

この断層について、国交省は、甲F5-2-2の添付図-図8で、擾乱帯の西側に「断層線」を引いている（同図面の「擾乱帯」の部分の左側に細く引かれた赤い線）が、これについては何の解説も施すことなく、漫然と「ダムサイト岩盤は堅硬」などとしているのである（甲D15・7p）。

なお、別紙 図5-7 は、甲F5-2-2の添付図・図8であるが、かつて「擾乱帯」と呼ばれた部分の左側に、薄く赤い線が、上下方向、「3軸」のすぐ下から「-2軸」のすぐ下まで、引かれていることが分かる。この赤い線が新しく発見された断層を示しているものである。

7 まとめ

以上のように、国交省の「擾乱帯」の見直しには数々の疑問がある。岩級区分をCL級からCM級にランクを上げたことは相当とは考えられないし、この「擾乱帯」、否、「断層破碎帯」が、ダム底部の剪断抵抗力に対して影響を及ぼすことが十分に考えられる。しかも、この断層破碎帯に平行する断層が新たに発見されている。ダム底部の基礎岩盤がこのような状態では、決して安全な基礎岩盤であるとはいえない。

さらに、国土交通省の行った調査は、不十分である。既に指摘したもの以外にも、次のようなことがいえる。即ち、先に示した0軸のルジオンマップ（甲D15・添付図 2の上の図）では、この断層破碎帯の標高付近にはダムサイト岩盤左岸側にはきわめて高いルジオン値を示す高透水帯が存在することが判る。この高透水帯とこれら断層破碎帯の位置と高透水帯との関係をあきらかにすることが、ダムサイトの岩盤を考える上で極めて重要であるが、国土交通省は、なぜかこの点についても触れずに安全としているのである（甲D15・7p）。

第4 小括

以上から、本件ダムサイトの基礎岩盤は、B級を主体とする堅硬な岩盤であるな

どとは到底いえないことが明らかである。ダム堤体が位置する場所の直下にも、20以上の高いルジオン値を示す箇所がある。これまで「擾乱帯」と呼ばれてきた部分は、2条の断層に挟まれた断層破碎帯であることが明らかとなり、断層の間の岩盤もC L級という、ダムサイトには不適切な岩盤との評価を変更する謂れがないことも明らかとなった。さらに、この2条の断層と平行に走る新たな断層も発見された。この新たな断層も、ダムサイトの直下に走っている断層である。

このようなことから、本件ダムサイトの基礎岩盤は、ダムを建設するのに必要な堅硬さ、透水性の低さを備えていない、脆弱なものであるというほかはない。

第4章 基礎岩盤は高透水性

第1 はじめに

1 基礎岩盤の透水性の問題点

基礎岩盤の透水性が高いということは、前章で述べたように岩級区分の評価に影響を及ぼすほか、ダムに溜められた膨大な水の水圧に対する抵抗力（剪断抵抗力）を弱める、ダム堤体の下に高透水性の岩盤があると、ダムの自重に反対する浮力を生じ、ダム堤体を不安定にする、ダムに溜められた水が抜けていってしまう、という問題点を生ずる。

本稿でも、既に本件ダムの基礎岩盤は透水性が高い箇所が多いこと、そのような層が水平方向に分布していることについて触れてきた。以下では、基礎岩盤の高透水性について、もう少し詳しく述べるとともに、被告や国土交通省が述べる対策が不十分であることについて述べていくこととする。

2 これまでの原告らの主張

ダムサイトおよび左右両岸の周辺岩盤には、極めて多くの割れ目・亀裂が発達している。このため、ダムサイトには極めて高い透水帯が広がっている。

これについて、国土交通省は、高透水性の岩盤対策としてカーテングラウチングでダム基礎部の全部を巻く工法を採用する方針を立てているが、ダムサイト岩盤の高透水帯と難透水帯の区分もできておらず、地質調査を行うと更に調査をしなければならない課題がでてくるなどして施工範囲の詳細も決められない状況にある。また、平成15年度の地質調査(甲D2、D4)において、左岸部では、地下水位の多重構造が明らかになり、さらに河床標高では低角度割れ目が連続している事実も明らかになった(甲D2・134p図5-5-3、甲D4・115p図7-9)。国が調査をするたびに新たな問題点が発覚し、さらなる調査が必要となっている。平成15年度の地質調査では、右岸の高透水帯の分布は未確定のままであった(甲D3)。(原告ら準備書面(8)・21~44p)。

3 被告らの主張

この点、被告は、新たな問題点が明らかになったとしても、カーテングラウチング工法により十分に対処できる、ダムサイトの基礎岩盤の強度は問題がない、低角度の割れ目についても、国土交通省が更なる地質調査を進めており、技術的に問題がないと主張している(被告準備書面(10)・14~20p)。

また、国土交通省は、群馬県からの照会に対する回答において、次のように述べている(甲F5-2-1・9~15p)。

ダムの高さが最も高くなる(水深が最大となる)河床付近の基礎地盤ではルジオン値は小さい。すなわち難透水層である。

左岸では、おおむね地下水位より高い位置でルジオン値が大きい箇所が認められ、それらは水平方向に連続していると見られる。地下水位以深では、ルジオン値は小さい。

右岸は、ルジオン値は全体に小さいものの、ところどころにルジオン値が大きい箇所が認められる。ルジオン値の大きいところは左岸と異なり、地下水位より深い箇所でも認められる。

改定された「グラウチング技術指針」の基準に従い、高透水性の岩盤でも工事は可能である。

結局、被告の主張は、国土交通省がきちんとやるだろうと言う期待を述べているに過ぎない。国土交通省の回答は、岩盤の透水性について甘い評価を簡単に述べた後、多くの部分を改定されたグラウチング指針の解説に充てている。以下、国土交通省の評価が誤りであり、新しい指針が役に立たないことを述べることにする。

第2 基礎岩盤の高透水性

1 河床付近の基礎岩盤の透水性

国土交通省の、河床付近の基礎岩盤は難透水層であるという評価は、何度か挙げた「H17川原畑地区他地質調査報告書」に添付された、吾妻川左岸のルジオン値と標高との関係図(甲D15・添付図-10の左図)に基づいている(甲D15・10p。別紙 図5-8 に、このルジオン値と標高の関係図を掲げておくので、参照されたい。)。この図は、横軸に10刻みでルジオン値を取り、縦軸に標高を取ったものであり、ルジオン値を計測した各場所のルジオン値と標高が示されている。480mのところには太い線が引かれているが、この付近が河床であることを示している。

第一に、この図は深度ごとの実際の測定点数が異なるので、この図から直ちに河床標高以深でルジオン値が小さいとは断定できない。河床付近以深の測定点数についても、河床より上の測定点数と同数程度集めて議論する必要がある(甲D15・10p)

第二に、実際にこの図を見てみると、国土交通省が回答を書く際に無視されたものと思われる右岸側では、河床標高以深でもルジオン値が20を超える地点が、河床標高よりも高い地点と同じような頻度で認められる(甲D15・添付図-1

0の右図)。中でも、標高460mや410m付近には40を越えるルジオン値が分布している。そして、左岸についても、河床標高以深の深度である480m、450m付近や390m付近に10を超える高い値のルジオン値が分布する(470~480m付近には、20を超えるルジオン値の分布も認められる)ことこそ、注目すべきである(甲D15・10p)。

このことから「河床付近の基礎地盤ではルジオン値は小さい」「難透水層である」と断定するのは誤りであることが明らかである。上記甲D15・添付図10の左右の図を見た時、河床付近の基礎岩盤が難透水性であるとはとても言えず、寧ろ、この基礎岩盤は水を良く通す方であると判断するのが相当である(甲F5・11p)。

2 左右兩岸の山側の岩盤についての透水性調査は不十分

国土交通省は、甲F5-2-2・図15~17のルジオンマップ(順に、ダムサイト0軸、1軸、-1軸を示したもの。別紙 図5-9、図5-10、図5-11 に、それぞれ、ダムサイト0軸、1軸、-1軸のルジオンマップを示しておくので、参照されたい。また、これらのルジオンマップは、甲D15・添付図

1~3の各上の図と同じものであるが、甲D15・添付図の方は、-1軸、0軸、1軸の順番になっていることに注意)を参照し、吾妻川右岸側はそれぞれの図において、地下水位を示す破線よりも下に高い透水性を示す部分がある(全ての図においてルジオン値20を超える箇所が認められる)一方、吾妻川左岸側では、地下水位を示す破線よりも下側では高い透水性を示す箇所が少ないことを捉えて、左岸側の「地下水位以深ではルジオン値は小さい」などと述べたものと考えられる。

しかし、それでも0軸では500~510m付近に、1軸では520~530m付近に、左岸側の地下水位よりも下の箇所で、それぞれ10を超えるルジオン値が示されている箇所がある(甲F5-2-2・図16、17)。

また、甲F5-2-2・図15～17に示された地下水位によると、左岸では、河道から山側へ250mくらいは地下水位が河床標高と同程度の標高480～490mに存在し、地下水は連通していると想定されている。そして、それよりも山側は、地下水位が標高580m程度までに上昇していると想定されている。左岸河床から山側250mまでは地下水位が河床標高付近にあるということは、この区間の岩盤中の割れ目は連結していることを示している（甲D15・10～11p）

河床から250mよりも山側の地下水位は標高580mと高い位置にあるとされているが、これは、この地区でのボーリング掘削深度が河床深度まで達するものが少ないことによる可能性もある。現に、甲F5-2-2・図15及び17を見ると、河床よりも左岸側で地下水位が標高580mに達した地点でのボーリング調査は行われていない。したがって、ルジオンマップで示されている河床部付近の高透水帯については、より山側で所定深度までのボーリング掘削により確認する必要がある（甲D15・10～11p）

本件ダムサイトの基礎地盤は、水平割れ目が発達する（甲D15・添付図 1～3のルジオンマップを見ると、左岸側の基礎地盤は、河床標高付近ばかりではなく、その上部にも、水平方向に高透水性を示す層が重なっていることが分かる）ことから、割れ目は、現在分かっているよりもさらに山側に延びている可能性が高く、したがって高ルジオン値の分布もさらに広がる可能性がある。この点において、ダムサイト軸で示されているルジオンマップの高透水帯の分布の判定には誤りがあるといわざるを得ない（甲D15・11p）

3 左岸河床標高付近の水平に延びる高透水層

上記の、左岸側の河床標高附近に山側に延びている高透水層の存在は、H14ダムサイト地質解析業務報告書（甲D1）のころからずっと指摘され続けてきたことであるが、H17川原畑地区他地質調査報告書においてもその存在が指摘さ

れているということである。しかも、上記の通り、同報告書では、その上部にも、水平方向に高透水性を示す層が重なっていることが示されている。さらに、同報告書の図面を見ると、この水平方向の高透水層は、-1軸、0軸、1軸の何れにおいても一様に分布していることが分かる（甲D15・添付図 1～3）。左岸一帯は、上から下まで広くこのような高透水層が重疊的に分布しているということである。これは、左岸一帯に、高透水性の水平の割れ目が発達していることを意味している。

そして、このように高透水層の水平の割れ目が山側に向かって発達しているということは、本件ダムサイトの基礎岩盤が剪断力に対して極めて脆弱であることを示している。

4 現場透水試験から予測できる岩盤強度

さらに、河床標高以深ルジオン値が小さいという主張には、次のような誤りも指摘できる。

ルジオン試験では、「P-Q曲線」(圧力-注入量曲線)から4つのパターン(限界圧なし型、限界圧あり型、目詰まりまたは限界圧あり?型、昇圧しない型)に分類することができる。ここで、ルジオン試験とは、前述のとおり、孔長1mに対する1分間当りの補給水量で表し、1 /分/mの補給水量の場合が1Lu(ルジオン)である。これは、ボーリングを掘った後の穴に、深度1m区間を区分するゴム栓を穴の上下に入れて区切りをつけ、その区間内に段階的な注入圧で水を注入し、各段階での注入圧と注入量の関係から計算し、 10 kg f / cm^2 (すなわち1平方センチあたりに100mの水圧をかけた状態)での注入量をルジオン値とするものである。

限界圧なし型とは、注入圧と注入量が正比例関係にあるものである。ところが、ある一定のところまでは限界圧あり型と同様に注入圧と比例して注入量が増えていくが、一定の注入圧力値を超えると、急激に注入量が増える場合がある。こ

の時の注入圧を限界圧といい、このような関係にあるものを限界圧あり型という。これは、注入圧により試験区間内で割れ目破壊が起き、割れ目が広がることなどが原因と考えられる。

目詰まり型は、元々割れ目があって、そこに水を通しにくい粘土等が詰まっていて、初めは圧力をかけても注入量が増えないが、ある一定の注入圧に達して割れ目を埋めていた粘土等が飛んでしまうと、それ以降は注入効率が格段に上がる、というものである。これは、限界圧あり型と現象は似ているが、目詰まりが飛んだ後の注入量は、次の昇圧しない型と同様に底抜けになってしまう。昇圧しない型は、注入圧の高低にかかわらず、どんどん底抜けに水が入っていき、注入量が割れ目・亀裂からの流出量に追いつかないときに起きるものである。これは大きな割れ目・亀裂が存在することが考えられる（甲D15・11p、甲F5・11～12p）。因みに、群馬県の紹介に対する国土交通省の資料中には、ルジオン試験のP-Q曲線のパターンについて説明したものがある（甲F5-2-3・資料「多目的ダム建設」・148p）。しかし、国土交通省が出してきた資料のコピーは、何故か、「限界圧なし型」（その資料では「限界圧が発生しない型」と言われている）の説明を終えたところで切れており、大事な「限界圧あり型」以下の説明がなされた箇所が出されていない。何か国土交通省にとって、不利なことが書いてあったのであろう。

限界圧あり型、目詰まり型や昇圧しない型は、岩盤の透水性が高いことを示すものである。限界圧あり型や目詰まり型は、岩盤の見た目は堅硬に見えたとしても、ある一定の水圧が加わった時、隠されていた高透水性が顕わになるものである。これらの型の岩盤は、本来ダム基礎岩盤中であってはいけないのである。

ところが、例えば0軸の左岸および右岸のルジオンマップをみると、河床標高以深にこの限界圧あり型や目詰まり型を示す箇所がかなりの地点で見られるのである（甲D15・11p、添付図-11、12、甲F5・12～13p。なお、別紙 図5-12、図5-13 に、甲D15・添付図 11、12を示してお

くので、参照されたい)。

ルジオン試験での $10\text{kg}/\text{cm}^2$ は、満水時にダムサイト直下にかかる水圧に相当する。限界圧あり型のパターンを示す岩盤は、ダムの満水時には亀裂破壊が起きることを物語っている(甲D15・11p)。

5 まとめ

以上から、本件ダムサイトの河床付近の基礎岩盤には高いルジオン値を示す箇所が幾つもあること、吾妻川の右岸側には地下水位よりも低い位置に高いルジオン値を示す箇所があることは国土交通省も認めているが、左岸側に地下水位よりも低い位置に高いルジオン値を示す箇所もあること、右岸側に比べて地下水位よりも低い位置に高いルジオン値を示す箇所が少ないように見えるのは、単に調査が十分に行われていないことが理由である可能性が高いこと、左岸側の調査が十分に進めば、山側のかなり深いところまで、河床付近から連続する水平な高透水層がつながっていることが明らかになる可能性が高いこと、河床よりも低い位置の岩盤には、見た目は堅硬に見えても、ルジオン試験において限界圧あり型や目詰まり型を示す箇所が幾つもあること、が判る。

このようなことから、本件ダムサイトの基礎岩盤は、堅硬で難透水性であるなどとは到底いえないことが明らかである。

第3 グラウチング工法の問題点

1 グラウチングの基準は国土交通省のお手盛り基準

国土交通省は、群馬県に対する回答の中で、本件ダムサイトのような亀裂が多く、高透水地盤に対して、基礎岩盤処理で対処できるとしている。具体的には、カーテングラウチング(ダム堤体直下及び左右岸の地盤内にセメントミルクを注入し、ダム堤体上流端において鉛直方向にカーテン状の遮水壁を設けること)とコンソリデーショングラウチング(ダム堤体直下の地盤の5～10mの浅い範囲

に平面的にセメントミルクを注入すること)を計画しているということである(甲F5-2-1・10~11p)。

そして、カーテングラウチングについてみると、グラウチング技術指針の改定により、従来より高いルジオン値の地盤でも対応が可能となったとし、原告の高ルジオン地帯でのダム建設は不適であるとする主張に対して、それは旧基準に基づく判断であるからと退け、新基準指針に基づく建設可能としているのである。この新基準である「グラウチング技術指針」は、平成15年4月1日付け国交省治水課長通知によるものである。現在の地点でのダム建設にむけての調査は昭和60年から始まっていたから、ハツ場ダムのダムサイト岩盤の高透水性は当初から関係者では知られていたはずである。このように、グラウチング指針の基準値を甘い方に変更して、基準をクリアさせたやり方は、「あえていうと、この新基準はダム建設費大幅見直しの時期にあわせ作成された、国交省による国交省のためのお手盛り基準と言わざるを得ないのである」「何せ事業主体が国交省で、基準を変えたのも国交省というところで、これは第三者が検証して決めたものではないということに非常に大きな問題点を感じます」という批判を免れない(甲D15・11~12p、甲F5・14p)。

2 新基準に準拠してもなお問題がある基礎岩盤

ところで、旧指針(昭和58年6月30日付建設省河川局開発課長通達)の基準では、コンクリートダムを作る際のカーテングラウチングでは、ルジオン値が1のところは施してやっとな効果があるということがいわれていた。ルジオン値が高い場所にグラウチング工法を適用しても、注入するセメントミルクその他の水止めのための薬剤がすぐに流出してしまって、余り効果がないといわれている(甲F5・13p)。

ところが、本件ダムサイトの基礎岩盤は、既に見てきたように、ルジオン値が2を超える箇所、10を超える箇所、さらには20を超える箇所ですらも各所に

見られた。

新指針（平成15年4月1日付国土交通省治水課長通知）によると、カーテングラウチングもコンソリデーショングラウチングにしても、ルジオン値10以下というように基準値を甘くした。

しかし、やはり既に述べたように、本件ダムサイトの基礎岩盤は、10を超える箇所、20を超える箇所でも存在する。甲D15・添付図10のグラフによると、特に右岸側には、河床標高以下の場所でも30超、40超のルジオン値を示す箇所もある。さらに、前項で述べたように、河床標高以下の岩盤には、一件堅硬に見えても一定程度の水圧下においては急激に水の流出量が増える（＝ルジオン値が上がる）限界圧あり型、目詰まり型の岩盤もある。

従って、新指針に従ったとしても、本件ダムサイトの基礎岩盤は、なおグラウチング工法では対処不可能な箇所が多々あるのである。

3 グラウチング工法では剪断抵抗を補強できない

一方、ダムサイトの基礎岩盤の透水性が高いということの問題点は、湛水した水が抜けてしまうということだけに止まらない。基礎岩盤の透水性が高いということは、水圧に対する剪断抵抗が脆弱だということを意味している。

そして、グラウチング工法というのは、割れ目を充填材で埋めて水の通りを悪くするという工法であり、本来、水の流出を防止するための工法にしか過ぎない。従って、割れ目を挟んだ両方の岩盤の機械的な強度を上げるという効果はない。この工法を用いたとしても、高透水性の剪断抵抗の脆弱な岩盤の剪断抵抗を上げるという効果は期待できない（甲F5・14～15p）。

4 まとめ

以上から、グラウチング工法が有効となる岩盤のルジオン値を甘くした新指針は、そもそも信頼性に疑問がある。その上、新指針の基準値を適用したとしても、

本件ダムサイトの基礎岩盤に有効であるとはいえないし、グラウチング工法そのものの自体、岩盤の剪断力に対する脆弱さを補強する効果はない。

従って、グラウチング工法をどのように施しても、本件ダムサイトの基礎岩盤の安全性を高め、あるいは保全することは不可能である。

第4 小括

以上から、本件ダムサイトの河床直下、左岸側、右岸側の何れの地点においても、基礎岩盤の透水性の高さがさらに強固に裏付けられた。そして、特に左岸側では、現時点でも河床標高付近及びそれと平行に、水平方向に山側に伸びる高透水性の岩盤が何層にも亘って存在する。さらに山側の地盤調査を行えば、この高透水性の岩盤がもっと山側に伸びていることがハッキリする可能性がある。このように、本件ダムサイトの基礎岩盤は、高透水性の脆弱な岩盤がそこかしこに分布し、ダムの水が抜けてしまう可能性があり、またダムが下からの浮力に曝される可能性もあると同時に、剪断力に弱いことが明らかである。

そして、このような基礎岩盤の脆弱性は、グラウチング工法を以てしても対処することは不可能であるし、机上において指針値を甘くした程度の対処でどうなるものでもない。

第5章 熱水変質帯の遍在

第1 はじめに

1 熱水変質帯の意義

本件ダムサイト周辺地域は、第三紀中新世の時代から現在に至るまで、火山活動による多大な影響を受けてきている。現在も、ダムサイトのすぐ近くに川原湯温泉という、歴史の古い天然温泉の湧き出る温泉街がある。

熱水変質帯というのは、温泉水や鉱泉水、火山ガスによって「岩が腐る」、即

ち、本来が硬い鉱物であっても、温泉水等による化学的な反応によって分解され、それが変質して粘土鉱物等に変質することを言う。この変質によって、それまで岩盤として持っていた強度が著しく下がることもある（甲F5・19p）

従って、熱水変質帯があると、岩盤の強度は脆弱であると見なければならないし、ダムサイトの基礎岩盤としては不適合であると言わねばならない。

2 これまでの原告らの主張

原告らは、「H14ダムサイト地質解析業務報告書」によると、吾妻川右岸側に、ダム軸の上流約40mの地点にまで、熱水変質帯が迫っており、しかも本件地域の熱水変質帯の安山岩類は、温泉の効果により、ボロボロとなっている旨主張してきた（原告ら準備書面（8）・18～21p）

3 被告らの主張

これに対して、被告は、熱水変質帯の分布は限られたものである、ダム堤体の基礎は確実に熱水変質帯を避けるように設定されている、国はさらに地質調査を行い、熱水変質帯にかからない範囲で堤体の詳細設計を進めることとしている、などと主張する（被告準備書面（10）・12～14p）

また、国土交通省は、群馬県からの照会に対する回答において、「H14ダムサイト地質解析業務報告書」以降に追加調査をした結果、熱水変質帯の位置を詳細に把握することができたが、それによると熱水変質によるCL、CM級岩盤は上流からダムサイトに向かって次第に分布が狭くなり、ダムサイト付近では殆ど分布が見られなくなり、良好な岩盤となっている、ダムサイト近傍の熱水変質帯先端部分は、強度低下を生じていないか、生じていたとしても極めて僅かであった、ダム堤体の基礎を熱水変質帯に殆どかからない範囲としているため、熱水変質帯の影響はない、などと述べている（甲F5-2-1・5～6p）

しかし、被告及び国土交通省の主張・見解は何れも的外れなものであり、ハッ

場ダムの堤体は、熱水変質帯の影響を受ける可能性が極めて高いものといわざるを得ない。

第2 本件地域における熱水変質帯の分布

1 H14ダムサイト地質解析業務報告書による熱水変質帯の分布

H14ダムサイト地質解析業務報告書によると、「右岸上流部には、熱水変質帯が100～200m程度の幅で分布する。この熱水変質帯は白色化を特徴としている。一部でスレーキングの特徴を示すものもあり、著しく軟質化するものが見られるが、一部には珪化や脱色は生じているものの強度の低下はしていないものも認められる」と書かれている(甲D1・44p)。

2 その後の調査で判明した広範な分布

その後の調査により、ダムサイト周辺には、より広い地域に熱水変質帯が分布していることが明らかとなっている。「H17川原畑地区他地質調査報告書」には、ダムサイト周辺を含むより広い地域の変質分布が示されている(甲D15・添付図-7。別紙 図5-14 に、この変質分布図を示しておくので、参照されたい。茶色の で示された部分が、熱水変質帯が分布していることを示している)。これによると、右岸の打越造成地やさらに奥の高標高部にも新たに変質帯が100～200mの幅で分布していることが描かれている。

また、右岸のJRトンネル35km310m地点でも高角度に分布する変質帯が見ついている。ダム左岸においても、高標高部での道路建設に伴い新たな変質部が広く分布することが明らかになっている。「H18ダムサイト地質調査報告書」という資料のボーリング調査(左岸の標高620～630m付近で3本のボーリングが行なわれている)では、ここでも標高638m、2-3軸(ダム軸から80～120m上流の範囲)付近のボーリングの深度32mから孔底深度(70m)までに強変質部を含む変質帯が見ついている。これら変質帯は、あ

たかもダムサイトを取り巻くかのように分布している（甲D15・8p）。

このような分布状態にかんがみる時、熱水変質帯が上手にダム軸だけを回避しているということの方が寧ろ考えにくい。

3 熱水変質帯の形成過程

熱水変質帯は、甲D15・添付図 7に示されたように、平面図では島状や樹枝状に分布している。一方、露頭や坑内では、割れ目や亀裂に沿った形で、高角度（すなわち急傾斜）の脈状として現れる。

熱水変質帯は、熱水が地下深部から岩盤中の割れ目・亀裂に沿って上昇し、周辺の岩石を変質させた結果起こるものである。割れ目・亀裂が直接地上に現れると、その形状は樹枝状となる。また、熱水は、空隙の多い岩石や割れ目の多い岩盤には浸透していくため、変質帯は面的に広がる。平面的には島状に見えるようになるのである（甲D15・8p）。

これらの熱水変質帯は、現に温泉水の通路や火山ガスの通路となっているところは、地表からも簡単に知ることができるが、実際は、ダム工事に伴って表土が剥れ、地表が改変された結果発見されたものが多い。古い活動によって起こった変質帯は、その後、表土等によって覆われて見えなくなっていることが多いからである。従って、現在表土等によって覆われていて見えない部分、未だ調査が行われていない部分において新たに熱水変質帯が発見される可能性は高い（甲F・20p）。

4 熱水変質帯の存在を示唆する図面の存在

甲D17は、昭和45年1月付けで株式会社応用地質調査事務所という会社が作成した「利根川水系吾妻川ハッ場ダム・ダムサイト地表地質調査報告書」という文書である。この報告書に添付された図面を見ると、ハッ場ダム上流案のダムサイト（現在計画されている案とほぼ同じものである）の右袖附近に、「Pd」

と記された「変朽安山岩」の帯状の貫入岩脈が存在することが示されている。そして、その説明を見ると、「1～5 m前後の幅をもつ岩脈状の貫入岩体で輝石類の緑泥石化がすすんでいる」とあり、ダム基礎岩盤としての適否という欄には「割れ目が発達且つ深いと考えられる 大部分は不適」と書いてある。

別紙 図5 - 15 に、この説明部分を掲げておくので、参照されたい。

このような記載は、この貫入岩脈部分が熱水変質帯であり、しかも変質が進んでいることを示している。しかも、そのような岩脈がダム軸直下に存在するということである。

そして、国土交通省は、その後、このような指摘がなされていたことを一切無視しているようである。

5 ハツ場層と熱水変質帯

これまで熱水変質帯が発見されているのは、ハツ場層の分布する範囲とほぼ重なっている。

次の第6章で述べるとおり、ハツ場ダムのダム軸の右袖を、ハツ場層と郷原層とを分ける大きな断層が通っている可能性がある。或いは、その大きな断層は、ハツ場ダムの堤体の少し南東側に離れた箇所（甲D15・添付図7に示された「ダム予定地」の少し下側）を通っている可能性もある。その場合、ダム軸の大部分または全ては、ハツ場層の中に位置することになる。

既に述べたとおり（第2章、第1）ハツ場層は、「緑色変質を受け、……変質鉱物を生じているが、西方では灰黒色を呈し弱変質となっている」、「堆積後の熱水変質作用」を受けている（甲D5の1・24p）という特徴を有している。従って、ハツ場層に位置するダム軸が、右岸側だけではなく、左岸側であっても、熱水変質を受けている可能性は高いものというべきである。

6 まとめ

従って、現在わかっている熱水変質帯の分布状況や、ダム軸が位置するハツ場層の一般的な特徴から考えると、ダム軸の基礎岩盤は、熱水変質帯に位置しているものと考えべきである。少なくともダムサイト周辺の基礎岩盤は、広く熱水変質帯が分布していることが明らかであり、ダムサイトを建設するための基礎岩盤としては、適切さを欠いているといわねばならない。

第3 国土交通省の調査結果の問題点

1 国土交通省の主張の根拠となった調査結果

H14川原畑地区他地質調査報告書によると、ダムサイト周辺のボーリング調査の結果、右岸側の熱水変質帯は、概ねN20度～30度Eの方向（この地域の割れ目の方向と一致するということである）で帯状・高角度に分布し、ダムサイトの上流側の右岸に幅100m～200mで分布するということである。また、横坑R-2（標高483m）調査によると、深度59から60m付近に幅約1m、走向N40E、傾斜74度の変質帯が確認されており、白色化しているが硬質で変質区分は弱変質とされている。この変質部は枝坑掘削により分布が追跡され、枝坑内約7m下流付近で消滅するとしている（甲D15・7～8p、添付図-8）

これらの観察結果が、右岸上流部の変質帯が下流のダムサイト中心部に伸びないとした理由であり、ダムサイトは良好岩盤とする根拠になっている（甲F5-2-2・図1、3、4）

2 国土交通省の調査の問題点

まず、甲D15・添付図-8は、上記の右岸横坑の枝坑の天井部を示した写真及びそのスケッチを示したものである（別紙 図5-16 にこの図を掲げておくので参照されたい。この図の上の写真が、横坑の天井部を写したものであることは、上流・下流と左岸・右岸を対比してみた時、通常の地図を見る時と反対に

なっているので、それと判る)。この図から、熱水変質帯はN 28度Eに方向が変化し、坑内7m地点で収束すると説明されている。しかし、変質帯の写真とスケッチ図からは、この7m区間は、単に枝坑と変質帯の交差部を見ているのにすぎず、変質帯はさらに上方にも延長しているとも判断できる。そして、枝坑6mと7mの間付近で変質帯が急に途切れる形状を示していることから、ここで、変質帯は新たな亀裂に乗り換えたと見ることができるのである(甲D 15・8 p、添付図 - 8 1、8 2。別紙 図5 - 17 に、甲D 15・添付図8 - 1を掲げておくので、参照されたい)。

即ち、この枝坑の6m付近の熱水変質帯の先端となっている部分に破碎帯ないし断層があり、それによってそこまで続いてきた熱水変質帯の脈が断ち切られると同時に、その破碎帯ないし断層に沿って脇にずれて行ってしまうということが往々にしてあり得るのである。鉱山の鉱脈を追って行くと、このような現象が普通に見られる(鉱脈も熱水変質帯と同様に、亀裂や割れ目に沿って分布することが多いのである)。本件でも、この先端部で変質帯がきれていると即断するのは早計であったというべきであり、さらにその先端周辺の岩盤を綿密に調査する必要があったというべきである(甲F 5・21 p)。本件では、枝坑の7m付近に風化した割れ目が存在するのであり(甲D 15・添付図 8 - 1)、変質帯の脈がずれて行っている可能性が極めて高いものと考えられる。

また、ダムサイト周辺のボーリングは数十m間隔で実施されているが、これでは、本件のように亀裂沿いに分布する熱水変質帯を把握するには精度が粗すぎる。

3 まとめ

以上のように、国土交通省の主張の根拠となった調査は杜撰且つ粗雑である。このような調査には信用性は全くない。むしろ、ダムサイト兩岸の熱水変質帯の分布状況等を見ると、当然、ダム軸に変質帯が延びてきているものとの前提に立って考えるべきである。

第4 本件ダムサイト周辺の熱水変質を受けた岩石の特徴

1 熱水変質を受けた岩石の特徴

前述の通り、国土交通省は、熱水変質を受けた岩石であっても強度低下をしていないか、しているとしても僅かである、などと主張している。本件ダムサイト周辺の熱水変質帯の岩石は、果たしてそのとおりなのであるか？

甲D15・添付図-9（これは、H17川原畑地区他地質調査報告書に添付された写真である。別紙 図5-18 にこの写真を添付しておくので参照されたい）には、掘削採取されてから13年経過したボーリングコアの状況が示されている。採取時、亀裂はあるが新鮮で青灰色を呈した岩盤コアが、わずか13年（実際はもっと短い期間の可能性もある）の時間経過により、著しく風化変質していることが見てとれる。これは、岩石中の粘土鉱物・モンモリナイト（スメクタイト）がスレーキング化（吸湿・乾燥の繰り返しで岩石が破壊され、土砂状になること）し、軟質化・脱色白色化が進んでいることを示している（甲15・8～9p）。「H3」とされた岩片は、白色化しても「硬質」である、とされている。しかし、白色化と同時に、割れ目が拡大していることが写真の上からも明白であり、劣化していることが明らかである。

2 ダムが完成した後の岩石の変質について

一般に、変質の進行はその岩盤中の水と岩石比に比例すると言われている。水・岩石比が大きい（水の量が多い、すなわち水循環が起きている）ところでは、変質の進行が早くなるのである。前記の変質分布図では、高標高部の表層部に変質帯が広く分布することが示されているが、これは地表部では雨水による水循環が顕著であり、スレーキングや脱色白色化が起き易いことがその理由である。

一方、ダムが完成すれば、満水時には、ダム底部岩盤にはダム湛水により水深100mの水圧がかかることになる。しかし、ダムは常に満水状態になるのでは

なく、ダムがない通常の河川に比べて、著しい水位の変動を生じる。水位の変動は、ダム底部・側面部に対する水圧の変動となる。この水圧差に応じて、岩盤中の亀裂の地下水は移動する。そして、地下水の移動に伴って、岩盤の変質化作用は加速される。すなわち、現時点で未変質とみえている箇所においても、早晩、変質帯に変化・拡大する可能性がある（甲D15・9p）。

しかし、国交省は、このような変質帯が拡大することについては、全く思い及んでいない。

第5 小括

本件ダムサイトは、熱水変質帯が広く分布する地域であり、ダム軸が位置する場所もまた、当然熱水変質帯の中にあることを前提として考えなければならない。熱水変質帯に属する岩盤は、風化・劣化して、強度が低下しているものと見なければならぬ。また、仮に現在熱水変質が及んでいないか、及んでいても強度低下が僅かであったとしても、熱水変質は進行する。そして、ダムが完成した後の水位の著しい変動により、岩石の変質は加速する。

本来このような熱水変質帯が広く分布する場所にダムを建設すること自体が誤りであるというほかはない。

第6章 断層の存在

第1 はじめに

1 断層の存在の意味

ダムの堤体の真下に断層が存在することは、断層がずれたときに、堤体を破壊することになる。また、断層は、岩盤の透水性を高めたり、岩盤の剪断強度を弱めたりするという作用もある。

従って、ダム軸の真下に断層があってはならないし、真下にはなかったとして

も、その周辺や湛水域に断層がある地域は、ダムを建設する場所として適格性を欠いている。

さらに、本件ダムサイトの場合、断層の存在は、既に述べたような多くの亀裂や水平方向に延びる高透水性岩盤の存在等とも相まって、基礎岩盤の剪断抵抗を極端に脆弱なものとするのである。

2 これまでの原告らの主張

原告らは、これまで、次のような主張をしてきた。即ち、群馬県発行の国土調査「土地分類基本調査・草津」の「表層地質図」(甲D5の2)には、ダム堤体の右岸袖部を通過する断層の存在が明らかに記載されている。建設省と文化庁は、昭和45年6月当時、断層の存在を確認し、ダムサイトの地盤としては不適であると国会でも答弁し、「上流案」(現在のダムサイトの案である)は、一旦は中止になった経緯がある。また、「河川砂防技術基準案解説」では、河道と直交する断層よりも、鋭角で交わる断層が直下流後表面に抜けている時、基礎岩盤の剪断破壊に対する安全率が極めて低くなる、と解説している。そして、ダムサイトは、断層、貫入岩脈、低角度の亀裂によって安全度が大幅に低下している(原告ら準備書面(8)・51～54p)。

3 被告らの主張

被告は、原告らが指摘する断層が甲D5の2のどれを指すのか、確認できない、国は本件ダム建設に当たり、これまで地質調査を重ねてきたが、その調査結果を分析した甲D1では、「ダムサイト付近では、……際立った断層は認められない」などとされている、原告らが引用する「河川砂防技術基準案解説」の説明は、本件のような重力式コンクリートダムに関するものではなく、アーチ式コンクリートダムに関する記述である、などと主張する(被告準備書面(10)・20～21p)。

また、国土交通省は、群馬県に対する回答の中で、昭和45年当時は露頭観察から河床を横断するような断層破碎帯の存在を想定していたが、その後のボーリングや調査横坑による調査の結果、脆弱部は存在しないことを確認している、

群馬県表層地質図には見晴台からダムサイト右岸に延びる断層が示されているが、これまでの地質調査等による調査では、ダムサイト周辺にダム基礎として問題となるような断層破碎帯は確認されていない、地質調査の結果、低角度割れ目は、岩盤を分断するような性状のものではない、などと述べている（甲F5-2-1・14～15p）

以下、被告及び国土交通省の主張が誤りであることを述べる。

第2 大きな親断層の存在

1 群馬県表層地質図の断層の記載

まず、群馬県表層地質図には、ハッ場ダムのダム軸直近を南北に通る大きな断層が明らかに記載されている。この図でハッ場ダムの直近を通る断層は1本しか書かれていない（甲D5の2。別紙 図5-19 は、甲D5の2の地質図のうち、本件ダムサイト周辺を拡大したものである。また、ダムサイトの位置を、図5-19の中央下方に、藍色の斜線\で書き込んだ。）。従って、原告らが指摘するのがどの断層を指すのか確認できないなどと述べる被告の主張は、それこそ、何を言っているのか確認できない。上記群馬表層地質図に記された上記の断層は、その東側は郷原層、西側はハッ場層となっており、その両側で地層が連続していないことが示されている。この部分に断層が存在することは明白である。

そして、図5-19に記したとおり、この断層が、ハッ場ダムのダムサイト右袖部を通過している可能性が高い。

2 昭和45年1月の利根川水系吾妻川ハツ場ダム・ダムサイト地表地質調査報告書の記載

昭和45年1月の、株式会社応用地質調査事務所作成の「利根川水系吾妻川ハツ場ダム・ダムサイト地表地質調査報告書」・6～7pには、「断層については、顕著なものは少ないが、上流ダムサイトの下流部吾妻川河床附近には80cm前後の巾をもち、断層角礫を伴う断層がみとめられる。この断層はN60°の走向、62°SWの傾斜をもつ正断層と考えられる。また調査地中央熊の茶屋下方には、N30°E、65°NWの走向、傾斜をもつ断層鏡面がみられる。この鏡面にそってほぼN-S走向、90°傾斜をもつ1本の断層がある。この2本の断層は熊の茶屋下方で接しており...」という記載がある(甲D17・6～7p)。甲D19・No.26の地図上で、赤い実線で示された2本の断層が、上記2本の断層である。そして、これらのうち、後者の断層が、郡馬表層地質図で示された断層と同じものであると考えられる。

また、この甲D17の図面には、もう1つ、甲D19・No.26の地図上で赤い破線で示した断層が記載されている(甲D19・No.26は、別紙 図5-20として示したので参照されたい)。

3 実際に確認された大きな断層の存在

原告らは、ダムサイトの下流、吾妻川が大きく湾曲して流れる部分のうち、北の方向に流れていた流れが急角度で東に向きを変えた直後の左岸側で、大きな断層の露頭があるのを確認した(甲D18)。この断層は、坂巻幸雄証人も、何度も実見している(甲F5・23p)。この断層は、巾数mの破碎帯を有し、横ずれ成分を示しており、「立派な鏡肌」の大壁面を有する断層である(別紙 図5-21としてこの断層の露頭の写真を掲げたので参照されたい。写真に写っている人の大きさと比較すると、この断層の大きさが推測できる。また、別紙 図5-20に示された場所が、この断層の露頭部を示している。)

この断層の露頭は、甲D17に示された2本の断層の後者のものであり、且つ群馬表層地質図に示された、本件地域で最も大きな断層である（甲F5・22～25p）。

これは、かなり大きな断層活動を現している断層であると見られる。そして、この断層はこの地域の「親断層」と考えられ、この断層の活動に触発されて、それに付随する副次的な子や孫に当たる断層がこの一帯に発達することになる。甲D17の図面に示された別の断層や、既に述べた、これまで「擾乱帯」などと呼ばれていた部分もまた、この親断層の子や孫に当たる断層である（甲F5・25～26p）。

4 親断層の走向方向

上記の実際に確認された大きな親断層は、甲D17の図面では、ほぼ南北方向に走っていることが示されている。これは、群馬表層地質図に示された走向方向と概ね一致する。

この断層の走向方向が、甲D17の図面に示されたとおりであるならば、ダム の堤体を掠めるようにして通るが、堤体自体の直下を僅かに外れる。

しかしながら、甲D17の図面をよく見ると、そこに示された前記2本の断層 の中間（甲D19・No.26の図面で赤い実線で示された2本の線の間をごらん頂きたい）に、ある程度の長さを持った断崖がある。さらにその図面で、その断崖の線を延長すると、その先に、「Pd」と記された「変朽安山岩」の帯状 の貫入岩脈が存在することが示されている。貫入岩脈は、割れ目に沿って貫入し ているものと考えられる。従って、上記の断崖と貫入岩脈を結んだ線上に断層が 存在している可能性が十分に考えられる（甲F6・25～26p）。この線は、 ダム堤体の右袖を通過している。そして、寧ろ、この線の方が、群馬表層地質図 に示された線に近いようにも思われる（別紙 図5-22 は、 図5-20 と同じ図面を利用して、ここで想定した断層の線を、緑色の線で書き入れたもの

である。図5 - 20に赤の実線及び破線で示された断層は、そのまま示してある。この図面の左端に上下方向に引かれている細い線がダムの位置を示している。「A」と示された線がダム軸の場所を示している。この緑色の線が、ダムの堤体の右袖を通過していることが分かる。

5 国土交通省による親断層の無視

ところが、上記の親断層について、上記昭和45年の調査以降、国土交通省が発注した地質調査の報告書の中には、全く触れられなくなってしまう。

さらに、国土交通省は、群馬県からの紹介に対する回答の中で、この親断層については一言も触れず、別のちっぽけな断層を示して、これが昭和45年当時に想定された断層であった旨述べているのである(甲F5 - 2 - 1・14p)。国土交通省は、その断層の写真を示し、位置も示している(甲F5 - 2 - 2・図20。別紙 図5 - 23 にこの断層の写真と地図等を掲げた。図5 - 21の断層露頭部の写真と見比べていただくと、その規模の違いがよく分かる)が、これは、明らかに上記親断層とは位置も違うし、規模も違う(甲D18、甲F5・23～24p)。

国土交通省がこの親断層に触れなかった理由は、この親断層の上流部にダム軸を移してしまったので、ダム軸がこの断層の上に載らなくなったこと、或いはこの親断層に伴う一連の子断層、孫断層等の弱線が密集する部分にダム本体が載ることが大っぴらになるのは不都合なので、敢えてこの親断層の存在を無視したほうが、ダム建設に向けての政策上賢明であろうという判断を行なったこと、の何れか又はその両方であろうと思われる(甲F5・26～27p)。国土交通省は、安全性に対する配慮を捨てて、がむしゃらに建設を推進するという政策的判断をしたことになる。

6 まとめ

ハツ場ダムのダム軸の右袖部の直下を通るか、あるいはそのすぐ近傍を通る大きな断層が存在することは明らかである。そして、その親断層の活動の結果、ダムサイト周辺にはそれに影響されて生じた子断層・孫断層等が密集している。既に述べた河床左岸側の「擾乱帯」(正しくは「断層破碎帯」)や、さらにその西側に新たに発見された断層、第5章で触れた右岸横坑の枝坑に観察された熱水変質帯の先端部に存在が想定される断層ないし亀裂等は、この親断層の活動の結果生じたものであらうと思われる。

第3 かつて国会でも断層の存在が議論された

1 かつて国会でも議論された断層の存在

原告ら準備書面(8)・75p~においても指摘したように、かつて、昭和45年6月10日の衆議院地方行政委員会において、ハツ場ダム予定地ダムサイト基盤の安全性が審議された際、文化庁文化財保護部長内山正は「ダムをつくりました場合の一番力のかかります下流端と申しますか、その付近に河床を横断する三メートル幅の岩の断層があるということで、これもダムが一番力のかかる部分にそういう断層があるということはダムが非常に不安定である、不安であるということであります」と答弁していた。そして、その当時の建設省河川局河川計画課長川崎精一は、上記の内山の述べたことを「ダムサイト関係の調査につきましては、先ほどの話の通りでございます」と述べ、これを認めている(甲D7)。

建設省は、その後もボーリング地質調査等を行ったようであるが、その結果を踏まえて、昭和46年2月22日の衆議院予算委員会第5分科会での審議において、文化庁の内山部長は、「建設省が当初に予定されております地区については、吾妻峡に対しまして相当大きな影響があると判断せられましたので、上流地点に場所を変えての検討をお願いしておったわけでございますが、その地点は必ずしも地質的に適当でないという結論が出ました」と述べるに至った。建設省の川崎

課長も、「上下流二カ所の調査を進めてきたわけでございます。結果的には、上流のほうはあまりおもしろくないというようなことでございますので、そういった時点で、今後ただいまの名勝なり天然記念物をどういうふうに扱うかということにつきましてはいろいろ問題があろうかと存じますが」と述べた（甲D8）。

この両者の答弁からも明らかなように、この時点で、上流案は、断層の存在も大きな理由の一つとして、地質的に問題があり、ダムサイトの不安定性、危険性への懸念が払拭できず、建設省内部では上流案計画（現在のダムサイトの位置でのダム計画）は中止と決定されたのである。

2 国会で議論された断層はどの断層か

上記の国会での議論で問題となった断層が、上記の親断層なのかそれともその子や孫の断層に当たるのかは不明確である。しかし、もし前記の親断層のことを議論していたとすれば、この断層が現在のダム堤体を非常に不安定にするという認識を当時の建設省も文化庁も有していたということになる。また、もしそこで議論となったのが前記の親断層のことではないということであれば、比較的小さな断層の存在が現在のダム堤体を非常に不安定にするという認識を国が持っていたということになるばかりか、その当時議論されなかった、より大きな断層が本件ダムサイト周辺に存在することが明らかになったものというほかはない。

3 その後の議論・説明の不存在

ところが、その後、建設省ないし国土交通省は、断層について議論をすることなく、前記第2でも述べたように、ことさらに大きな親断層の存在を無視し続けて、一旦は中止が決定された上流案を採用して、現在のダム計画を進めているのである。建設省ないし国土交通省は、上流案を復活させ、現在のダム計画を進めるにあたり、かつて国会で議論された断層がどうなったのか、何らの説明もしていない。

この度国土交通省が群馬県に対して行った回答においては、「昭和45年当時は露頭観察・・・から河床を横断するような断層破碎帯・・・を想定していた。しかし、その後のボーリング調査及び調査横坑による調査の結果、露頭の脆弱部は八ッ場安山岩類とデイサイト貫入岩体の境界付近にあり、その境界は密着していることが判明し、露頭の脆弱部は断層破碎帯ではなく、地表付近で風化した脆弱部が局所的に出現したものと考えられる」などと述べられている（甲F5-2-1・14p、甲F5-2-2・図-21）。

しかし、この説明では、親断層の存在が完全に無視されているということもさることながら、昭和45年当時議論された断層がどの断層なのかの説明がないし、国土交通省が断層破碎帯ではないと述べる具体的な理由の説明もない。また、国土交通省が個々での説明に用いている甲F5-2-2・図-21に指摘されている調査位置は、同省が断層の位置（甲F5-2-2・図-20）として示している位置と同じかどうか不明である。

以上のような説明では、昭和45年に議論された断層についての説明としては極めて不十分である。

このように、断層について何らの議論も説明もなしに計画を進めようとする国土交通省の態度は、ダム計画の大きな欠陥に蓋をしておこうという意図が窺える。

第4 小括

本件ダムサイト周辺には、この地域で最も大きな親断層が存在し、ダム軸の右袖部を通過しているか、少なくともその直近を通っている。そして、その親断層の活動に伴って生じた子や孫に当たる断層が、ダムサイト周辺には密に分布している。

これらの断層の存在と岩盤の亀裂や水平方向に延びる高透水性の岩盤の存在、熱水変質帯の存在等は、本件ダムサイトの基礎地盤の剪断抵抗力を極めて脆弱にしている。

そして、国土交通省は、建設省の時代から、これらの断層の存在について説明もせず、無視をし続けてきたが、これはダム計画の大きな欠陥を隠蔽しようとの意図が窺えるのである。

第7章 結び

1 本来、現在のダム位置への建設案は中止となった

昭和45年ころ、ハッ場ダムのダムサイトについて、上流案と下流案と2案があった。上流案というのが、現在のダムサイトの位置と同じ場所の案である。同年1月付けの株式会社応用地質調査事務所が作成した「利根川水系吾妻川ハッ場ダム・ダムサイト地表と質調査報告書」という文書では、「基礎資料が不十分」としながらも、「下流案が有利と考えられる」という評価を行っていた。理由とするところは、上流案は、地形が「谷の刻みが発達し、ヤセ尾根が形成されている」、断層節理については「大きな断層はないと思われる」としながらも、「水平、垂直ともにあるが、水平方向が顕著、R sの節理は著しい」(R sとは、石英含有両輝石安山岩のことであり、「節理は不規則なものが多く、かつ開口した節理が発達している」ということである)、温泉変質は「ダムサイト上流右岸側に、温泉変質部あり、ダム計画位置までの連続性が考えられる」、岩盤評価は「右岸上部に分布する暮坂熔岩の風化われ目は著しく変朽安山岩に比して剪断抵抗、岩盤強度が劣る。温泉変質部は著しく劣りその処理が問題となろう」ということであつた(甲D17・11p)。

そして、既にその一端を述べたが、昭和45年6月10日の衆議院地方行政委員会での質疑の後、さらに地質調査が行われたことを踏まえ、昭和46年2月22日の衆議院予算委員会第5分科会での審議において、建設省は上流案計画を中止することを決めていたことが明らかになっている。理由は既に述べたダムサイト周辺の断層の存在の他、熱水変質帯の存在等が挙げられていた(甲D7、8)。

上流案、即ち現在のダムサイトでの建設案は、基礎岩盤の安定性に大きな問題

があるという認識のもと、安全性を優先した判断をしたのであった。

2 現在も解消されない基礎岩盤の安全性に対する問題

しかし、本稿で既に述べてきたように、現在のダムサイト周辺の基礎岩盤に対する問題は、断層についても、熱水変質帯についても、岩盤の割れ目についても、解消されるどころか、より具体的になってきているとともに、次々と新たな問題点が現れてきている。

これに対して国土交通省は、馬を鹿と言いくるめるような強弁をし、厳然と存在する事実を無視し、さらには安全性を担保するための基準を枉げてまで、かつては自ら安全ではないと言っていた場所の岩盤を、安全であると主張している。

3 ハッ場ダムは欠陥だらけの構造物である

本稿で述べてきたような基礎岩盤の問題を多く抱えるハッ場ダムは、完成したとしても基礎岩盤がダム堤体の重みに対する耐久性を持たない可能性、ダム堤体の底部や側面部、ダム貯水池の側面部等が、水圧によってずれる可能性、ダム堤体が下からの浮力によって不安定となる可能性、貯水が十分に行えない可能性、さらには、ダム堤体や貯水池が断層の活動によってずれてしまい、破壊される可能性を包含することになる。欠陥だらけの危険な構造物というほかはない。

被告らは、このような欠陥だらけの危険物を作るために公金を支出することは許されないものというべきである。

添 付 図 表

図5-1 群馬県北西部「草津」図幅層序対比（甲D5の1・18pより）

図5-2 群馬県表層地質図（甲D5の2より）

図5-3 岩級区分基準（甲D1・86pより）

図5-4 ルジオンマップ（上）と岩級区分図（下）との対比（0測線）（甲D

- 15・図-2より)
- 図5-5 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)との対比(1測線)(甲D15・図-3より)
- 図5-6 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)との対比(-1測線)(甲D15・図-1より)
- 図5-7 左岸地質断面図(標高480m断面の平面図)(甲F5-2-2・図8より)
- 図5-8 ルジオン値と標高の関係図(甲D15・図-10より)
- 図5-9 ルジオンマップ(0軸の横断図)(甲F5-2-2・図15より)
- 図5-10 ルジオンマップ(1軸の横断図)(甲F5-2-2・図16より)
- 図5-11 ルジオンマップ(-1軸の横断図)(甲F5-2-2・図17より)
- 図5-12 ルジオンマップとP-Q曲線のパターン(0軸左岸部)(甲D15・図11より)
- 図5-13 ルジオンマップとP-Q曲線のパターン(0軸右岸部)(甲D15・図12より)
- 図5-14 変質分布図(甲D15・図-7より)
- 図5-15 ハッ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図の説明部分(甲D17より)
- 図5-16 右岸横坑(R-2)枝坑天端の変質帯の写真とスケッチ(甲D15・図-8より)
- 図5-17 横坑(R-2)枝坑の解釈図(甲D15・図-8-1より)
- 図5-18 ボーリングコアでの変質(甲D15・図-9より)
- 図5-19 群馬県表層地質より、ハッ場ダム周辺の拡大図にダムサイトを書き入れたもの
- 図5-20 ハッ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図に断層部分を赤線で書き入れたもの(甲D19・No.26より)
- 図5-21 親断層の露頭部(甲D18より)
- 図5-22 前記ハッ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図に想定される断層をさらに書き入れたもの
- 図5-23 国土交通省が示した右岸断層(甲F5-2-2・図20より)

以上

第1表 群馬県北西部「草津」図幅層序対比

時代	年代 (×10 ⁴ 年)	吾妻川上流域 (輻恋村)					吾妻川中流域 (長野原町)		温川流域 (吾妻町)		吾妻川中流域 (吾妻町)		白砂川・上流渡川流域 (六合村・中之条町)	
		更新世	鮮新世	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
		門	川原湯	山白根	つじ	白岩	温川	吾妻	白砂川	大	八石	大	八石	
		?	川原湯	山白根	つじ	白岩	温川	吾妻	白砂川	大	八石	大	八石	
		?	川原湯	山白根	つじ	白岩	温川	吾妻	白砂川	大	八石	大	八石	
	5	高井	川原湯	山白根	つじ	白岩	温川	吾妻	白砂川	大	八石	大	八石	
	10													
	15													

図5-1 群馬県北西部「草津」図幅層序対比(甲D5の1・18pより)

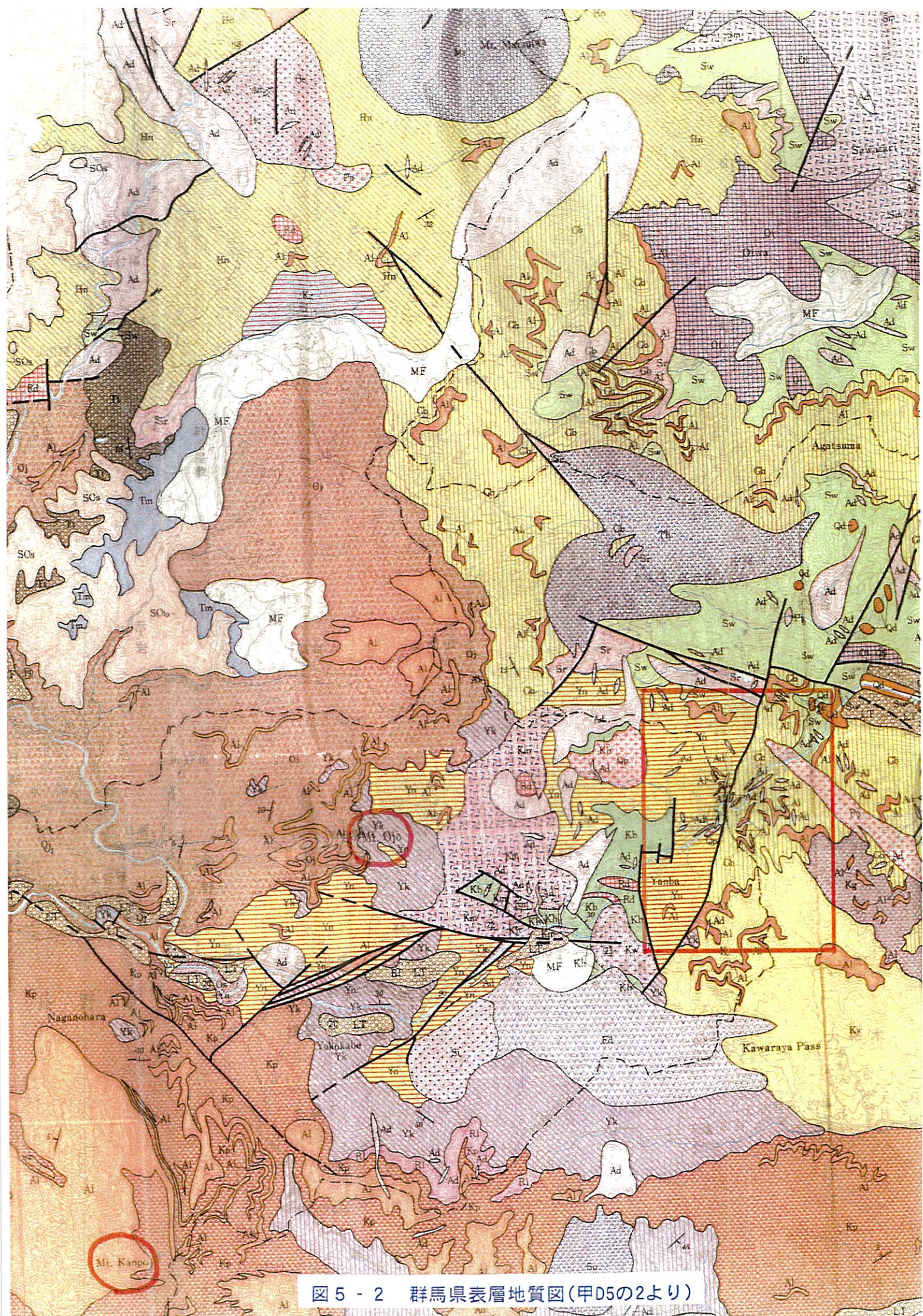


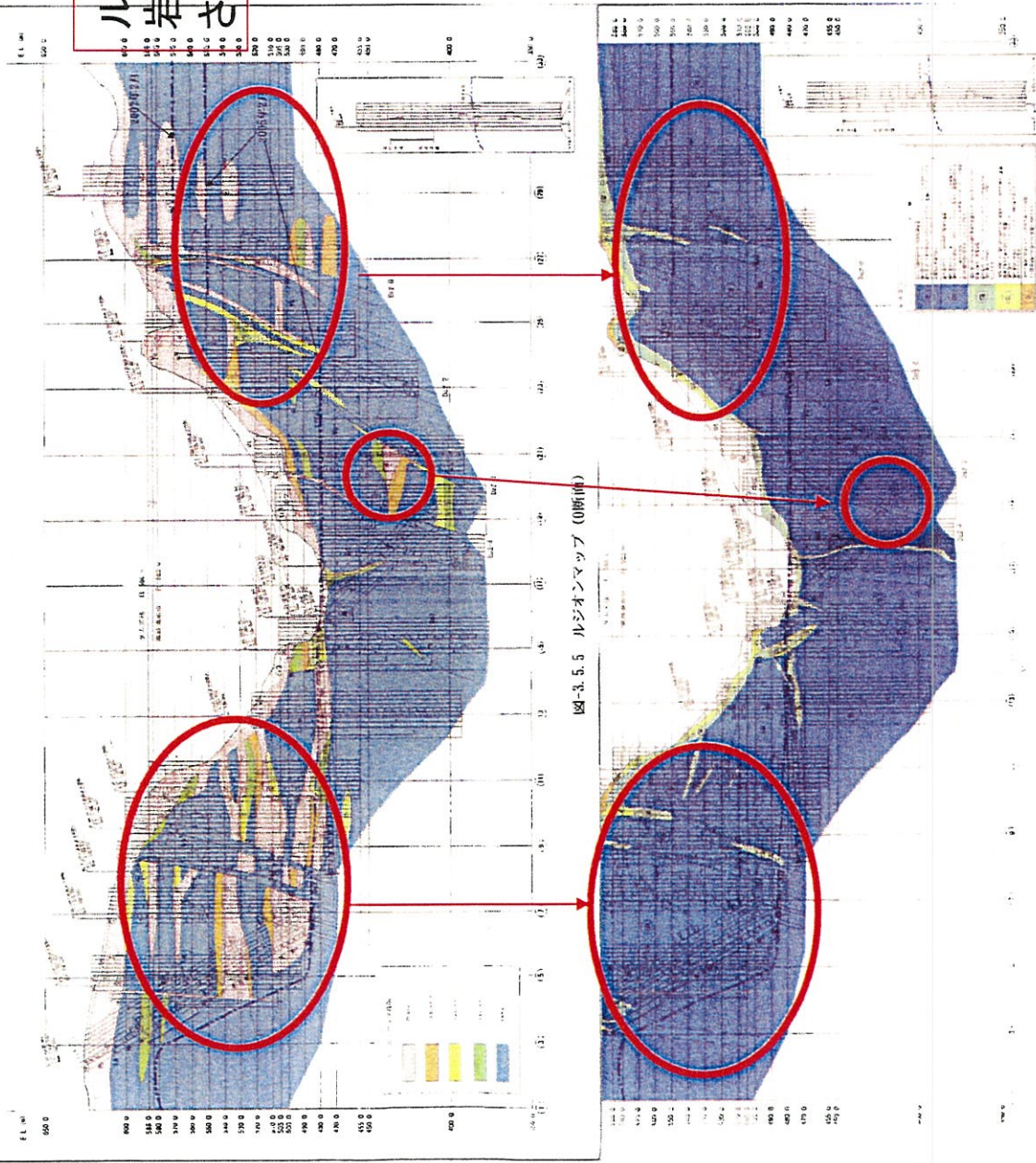
図 5 - 2 群馬県表層地質図(甲D5の2より)

表 4-1-3 岩級区分基準

岩級区分	3要素の組み合わせ	説明
B	B I a B I b	ほとんど割れ目がない新鮮堅硬岩盤。 河床部では概ね深度 10~30 m 以深に分布し、高標高部では概ね深度 50 m 程度以深に分布する。岩片は硬質で、反発係数はほとんど 650 以上を示す。割れ目は少なく、ボーリングコアでは 1 m につき 1~2 本程度である。割れ目沿いは若干褐色部が認められるもの密着していることが多く、軟質化は認められない。開口割れ目も認められるが少ない。ルジオン値は概ね 2 未満である。
CH	B I c B II a B II b B III a	割れ目が少なく、概ね新鮮で堅硬な岩盤。 河床部では CM 級岩盤を薄く挟んでその下位に分布するか、被覆層の直下から B 級岩盤を挟んで分布する。高標高部では深度 10~20 m 以深から B 級岩盤に挟まれて分布する。また、深部において貫入岩や堆積構造に沿って分布する。岩片は硬質で反発係数はほとんど 650 以上を示す。割れ目は少なく、ボーリングコアでは 1 m につき 3~5 本程度である。割れ目沿いは褐色化し、開口しているものもあるが、密着割れ目も多い。ルジオン値は 2 未満~20 以上を示す。
CM	B II c B III b B III c C I a C I b C I c C II b C II c	割れ目は多いが岩片は概ね新鮮な岩盤および、割れ目は少ないがやや軟質な風化・変質岩盤。河床部では被覆層の直下に CH 級岩盤に挟まれて分布する場合と、CM 級岩盤が認められず直接 CH 級岩盤が分布する場合がある。高標高部では深度 5~10 m 以深から CH 級岩盤に挟まれて分布する。深部において貫入岩や堆積構造に沿って特に割れ目の発達した箇所にも局所的に分布する。 岩片は硬質な部分と風化や熱水変質によりやや軟質化した部分がある。割れ目はボーリングコアでは 1 m につき 5~10 本程度である。割れ目沿いは褐色化していることが多い。
CL	B III d B IV b B IV c C III b C III c C IV b C IV c	岩片は硬いが、割れ目が極めて多い岩盤および、岩片は風化・変質し軟質であるが割れ目が少ない岩盤。 河床部にはほとんど分布せず、地形に沿って数 m の厚さで薄く分布。高標高部では風化や弛みの影響で厚さが 10 m を超える場合もある。 岩片は硬質な部分もあるが、風化や熱水変質によりやや軟質化した部分が主体をなす。割れ目は、ボーリングコアでは 1 m につき 10~20 以上である。割れ目沿いは褐色化していることが多く、開口割れ目も多い。反発係数は 500 以下のものを多く含む。ルジオン値は 20 以上を主体とする。
D	C V d D IV c D V d	岩片は極度に軟質となり、土砂化の進行した岩盤。 高標高部の表層部に薄く分布。熱水変質により、厚く分布する場合がある。 ダム基礎岩盤には適さない岩盤と判断される。

図 5 - 3 岩級区分基準(甲D1・86pより)

図5-4 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)との対比(0測線)(甲D15・図-2より)

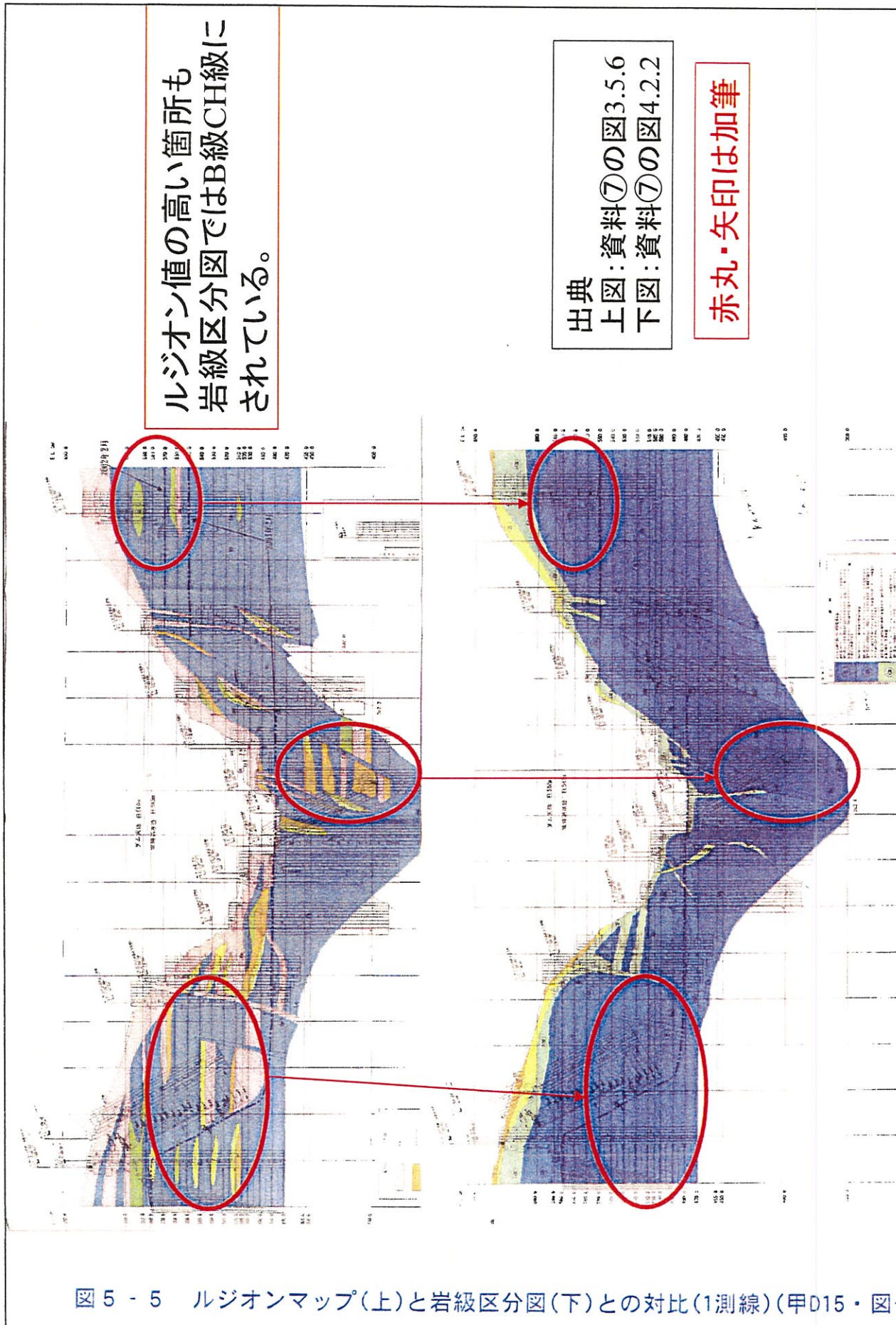


ルジオン値の高い箇所も
岩級区分図ではB級CH級に
されている。

出典:資料⑦の図3.5.5
上図:資料⑦の図3.5.5
下図:資料⑦の図4.2.3

赤丸・矢印は加筆

図-2 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)の対比(0測線)



ルジオン値の高い箇所も
岩級区分図ではB級CH級に
されている。

出典：資料⑦の図3.5.6
上図：資料⑦の図4.2.2
下図：資料⑦の図4.2.2

赤丸・矢印は加筆

図-3 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)の対比(1測線)

図-4.2.2 岩級区分図 (断面)

図5-5 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)との対比(1測線)(甲D15・図-3より)

(甲D15号証より)

ルジオン値の高い箇所も
岩級区分図ではB級CH級に
されている。

出典:資料⑦の図3.5.7
上図:資料⑦の図4.2.3

赤丸・矢印は加筆

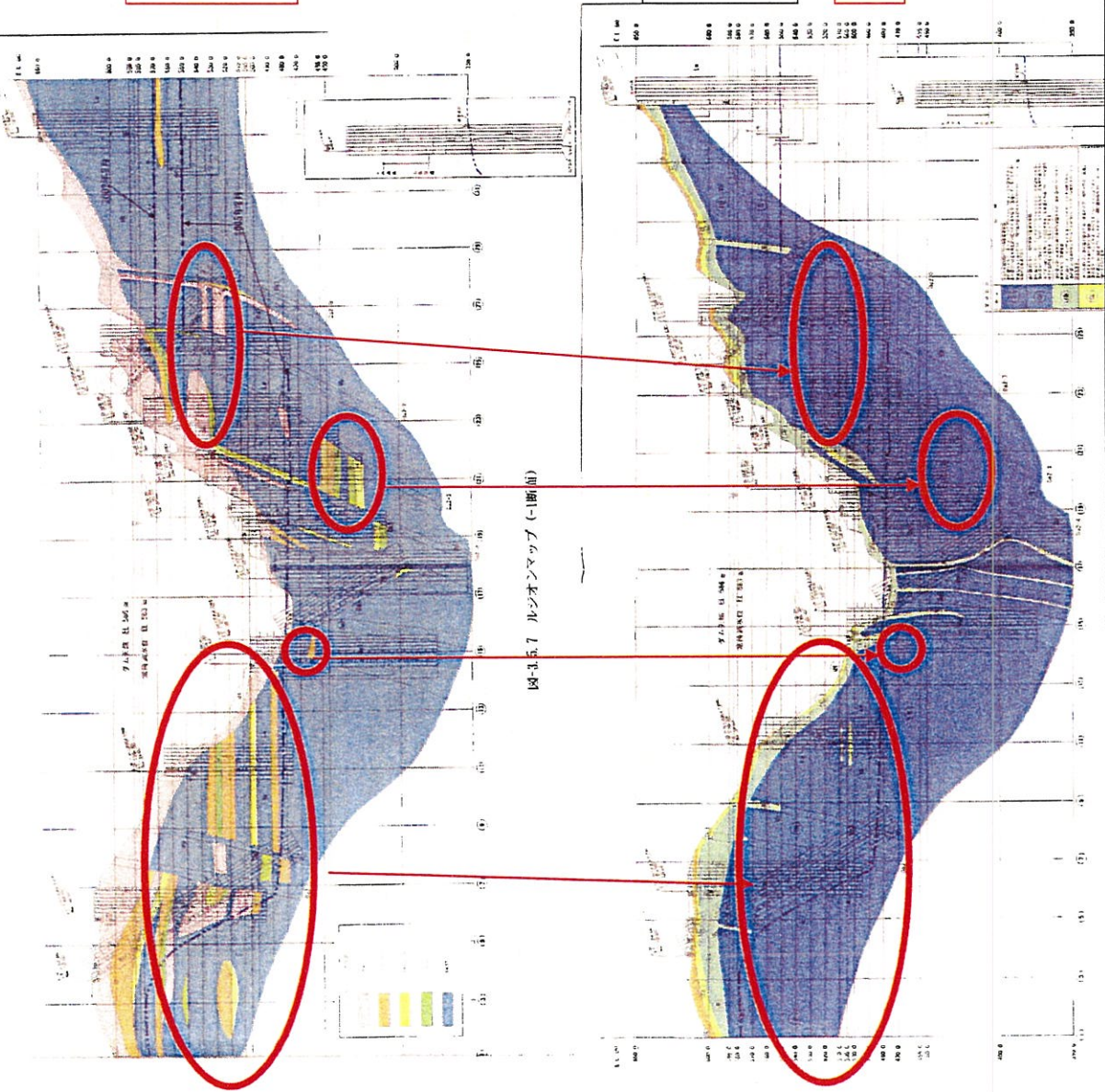


図-1 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)の対比(-1測線)

図5 - 6 ルジオンマップ(上)と岩級区分図(下)との対比(-1測線)(甲D15・図一
1より)

左岸地質断面図(標高480m断面の平面図)

※図1より10m上の断面

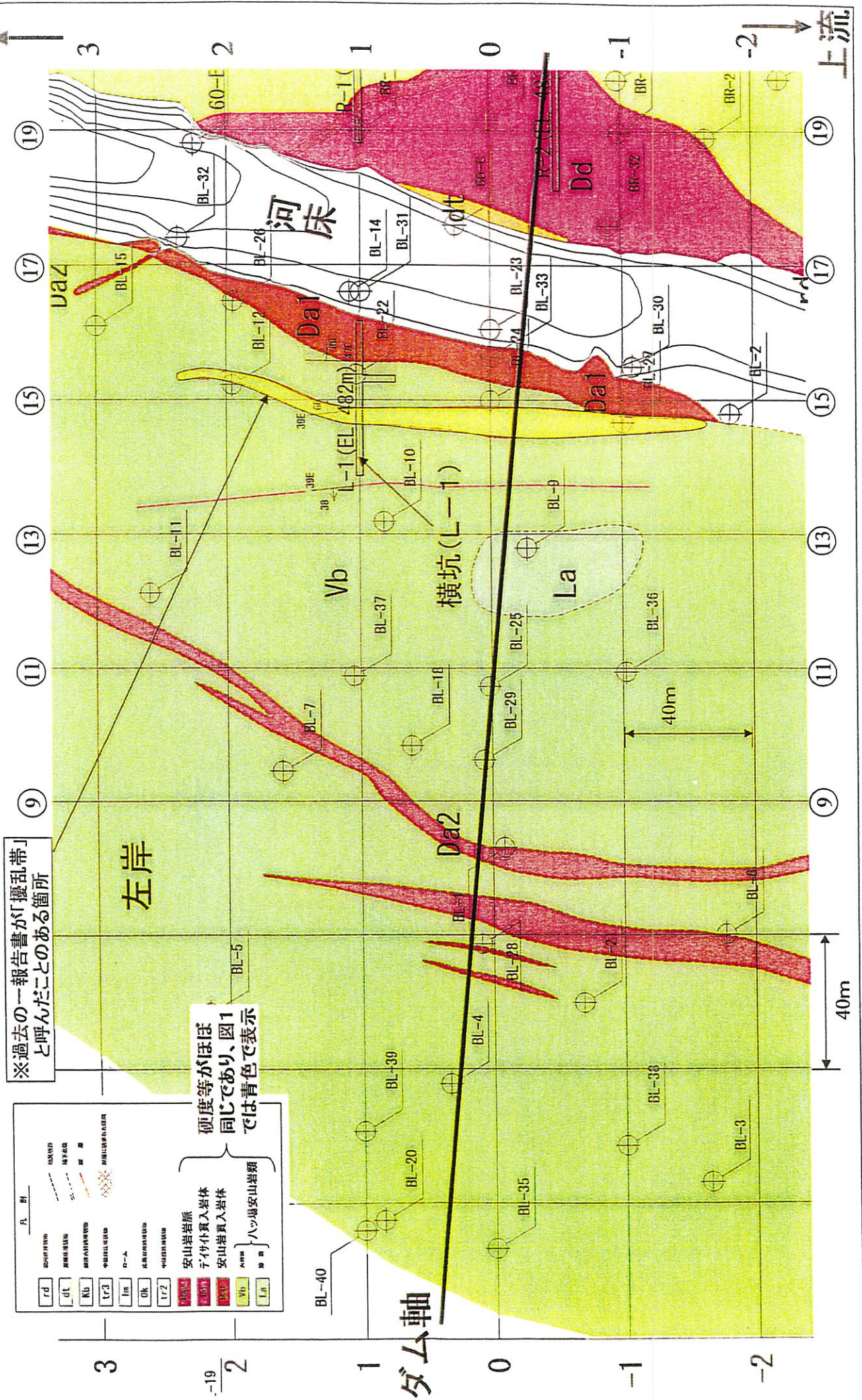
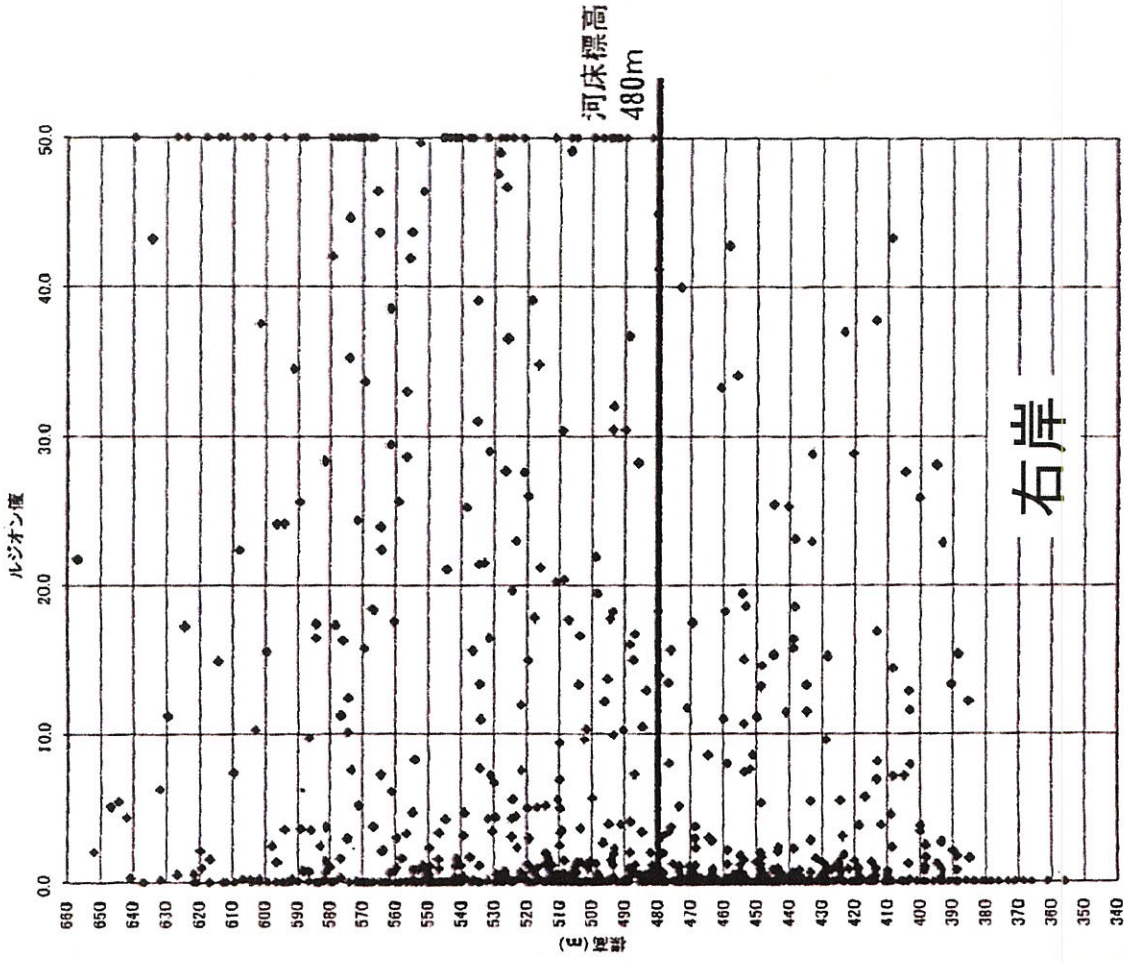


図 5 - 7 左岸地質断面図(標高480m断面の平面図)(甲F5-2-2・図8より)

(甲D15号証より)

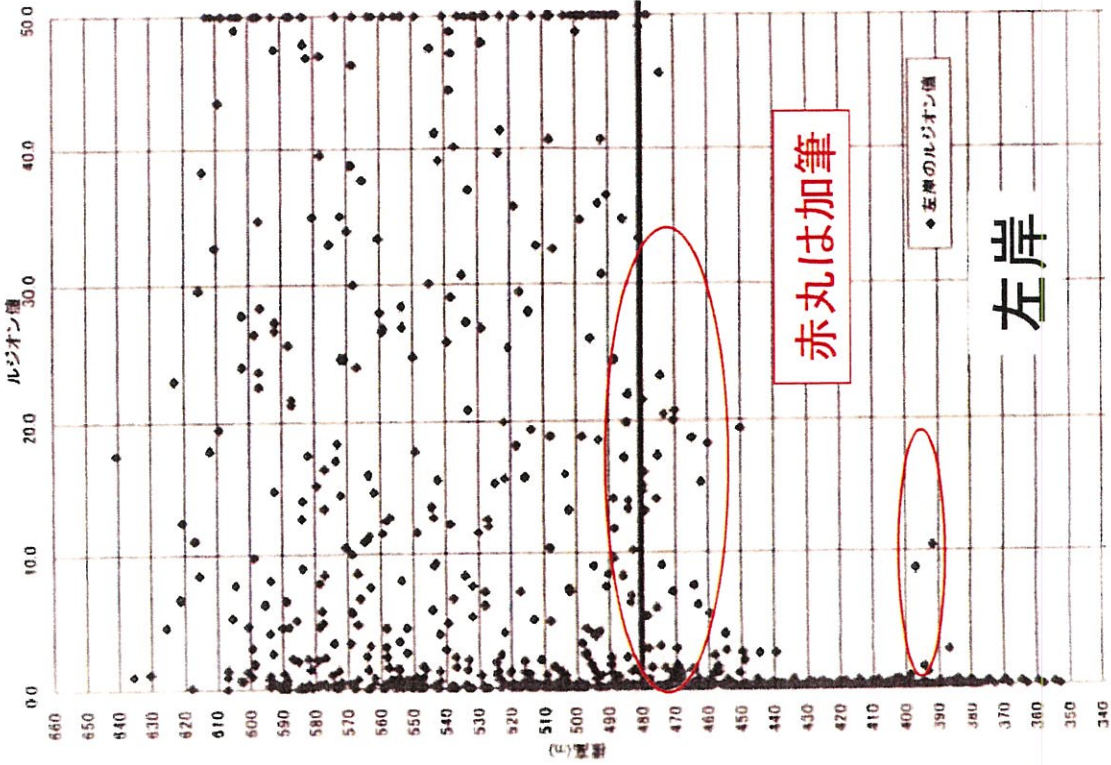
右岸のルジオン値と標高の関係図



右岸

図-7.8.2 右岸のルジオン値と標高の関係図

左岸のルジオン値と標高の関係図



左岸

図-7.6.2 左岸のルジオン値と標高の関係図

図-10 (資料⑦図-7.6.2、図-7.8.2)

図5-8 ルジオン値と標高の関係図(甲D15・図-10より)

ルジオンマップ(0軸の横断面図)

※図1の河川を横断する0-0鉛直断面に
おいて、等ポテン値線で色分け整理したもの

左岸 右岸

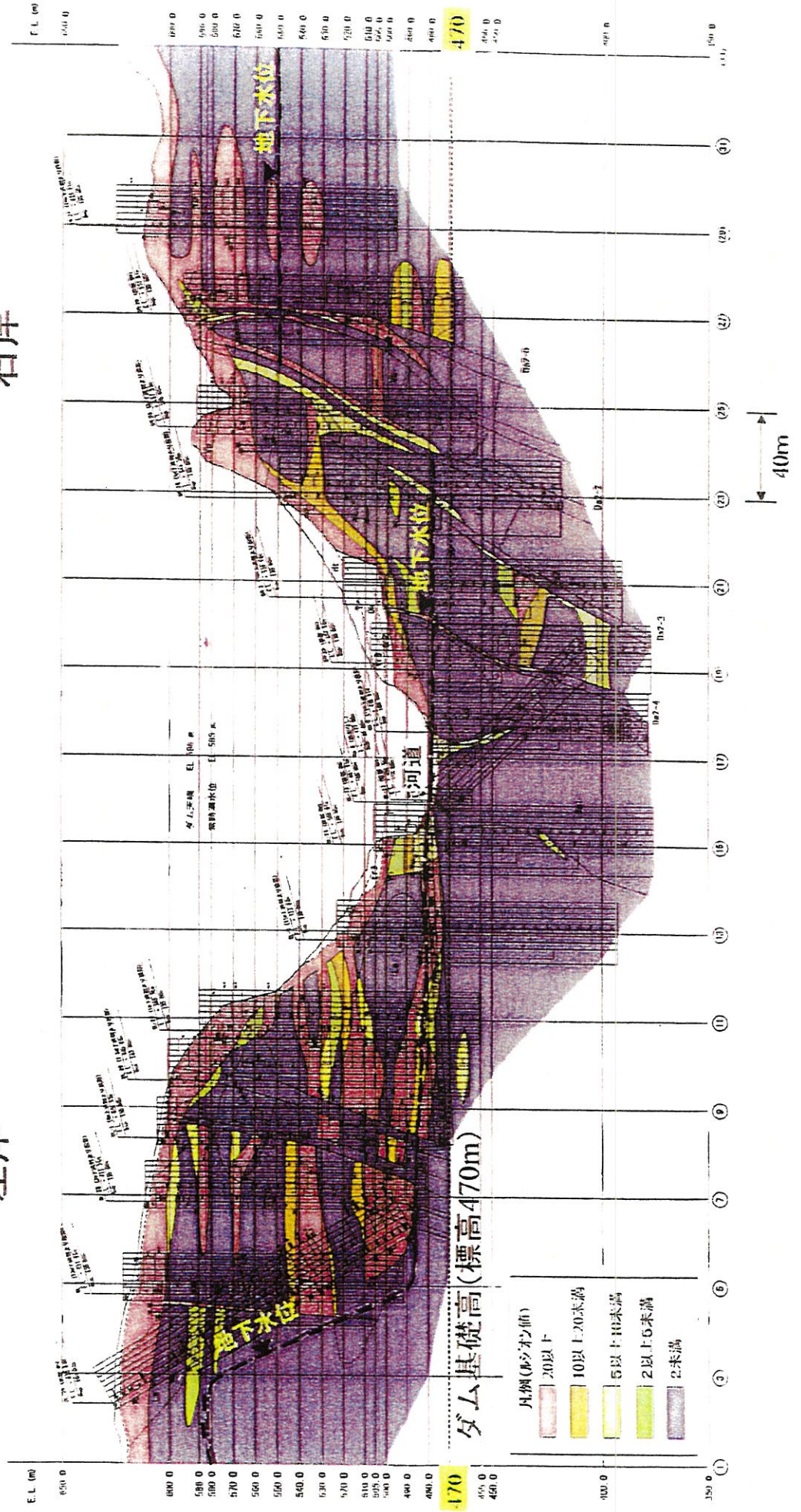


図5-9 ルジオンマップ(0軸の横断面図)(甲F5-2-2・図15より)

ルジオンマップ(1軸の横断面図)

※図15の「0軸の横断面図」より40m下流側

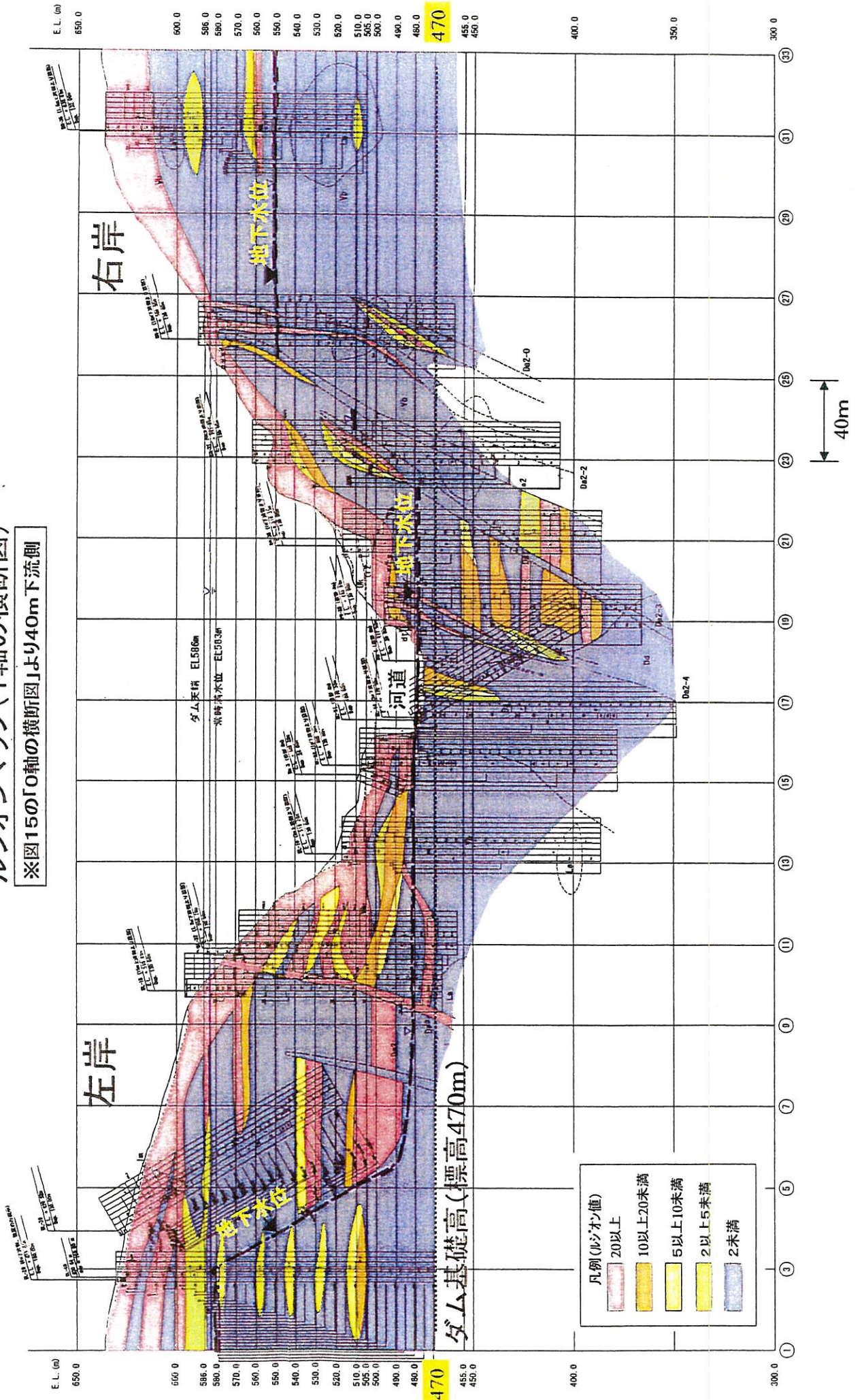


図5-10 ルジオンマップ(1軸の横断面図)(甲F5-2-2・図16より)

ルジオンマップ(ー1軸の横断面図)

※図15の「0軸の横断面図」より40m上流側

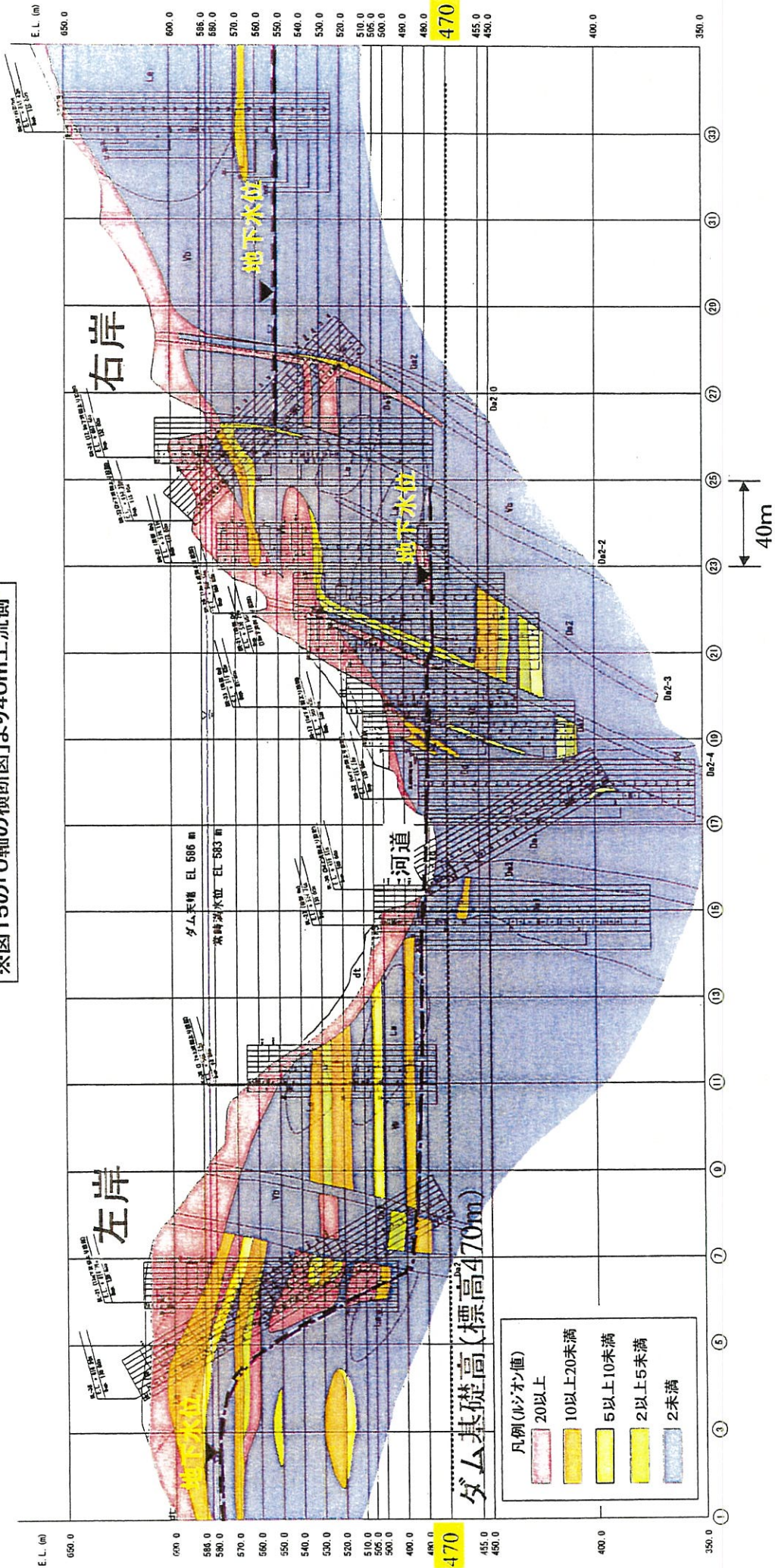


図5-11 ルジオンマップ(ー1軸の横断面図)(甲F5-2-2・図17より)

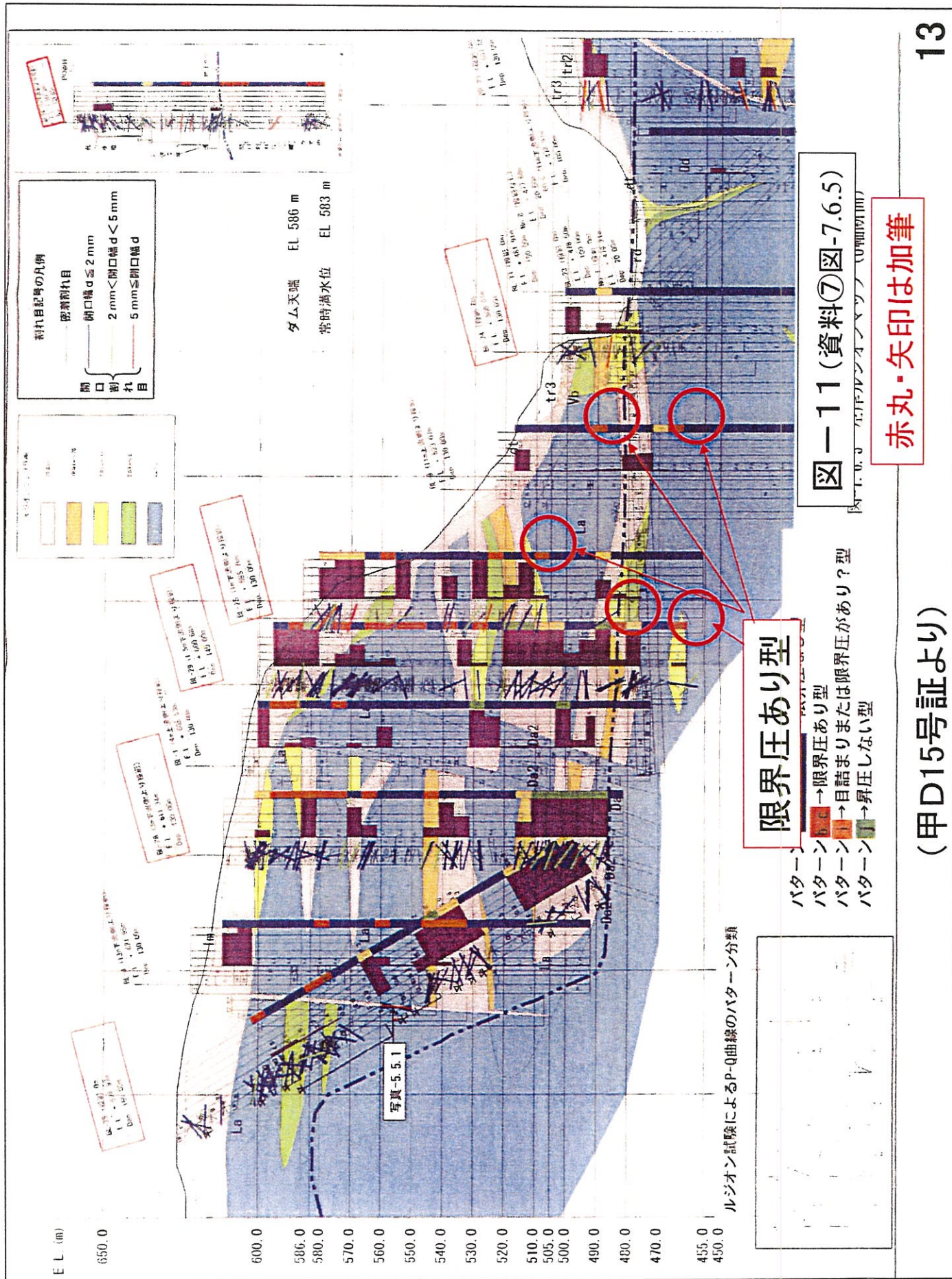


図 5 - 12 ルジオンマップとP-Q曲線のパターン(0軸左岸部(甲D15・図11より))

(甲D15号証より)

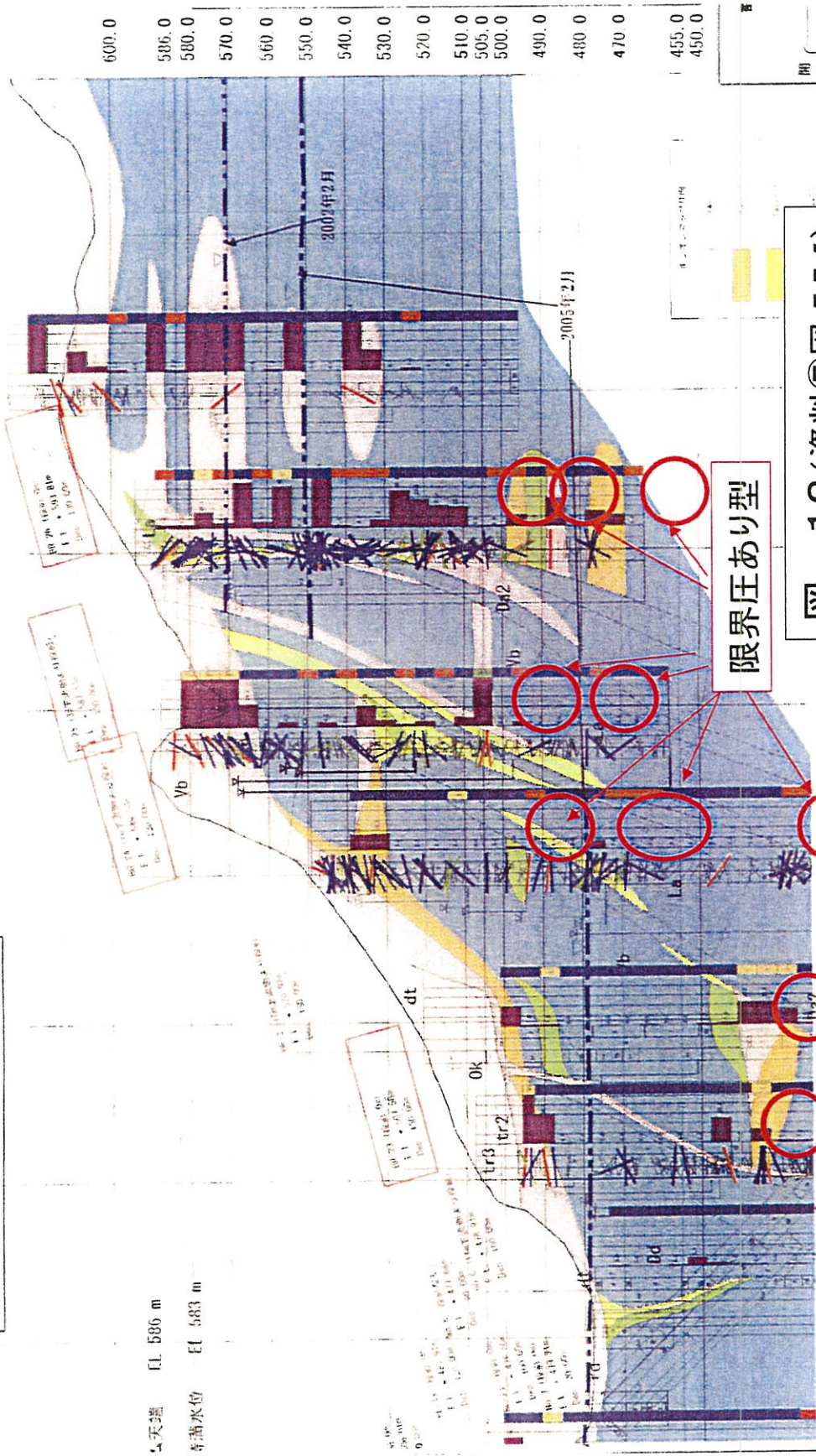
(甲D15号証より)

- パターン → 限界圧なし型
- パターン → 限界圧あり型
- パターン → 目詰まりまたは限界圧があり?型
- パターン → 昇圧しない型

ルジオン試験によるP-Q曲線のパターン分類



L.L. (m):
650.0



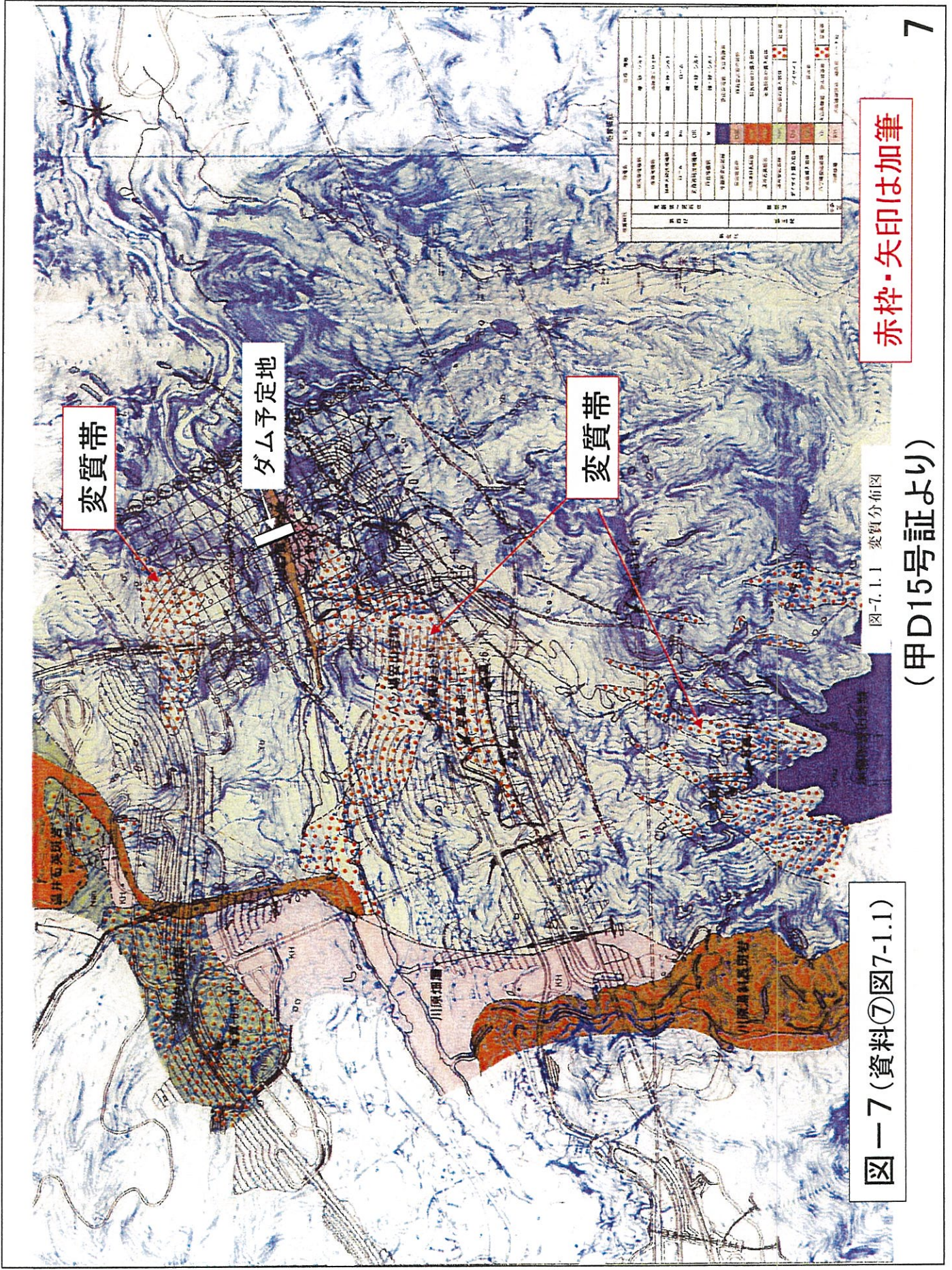
限界圧あり型

図-12 (資料⑦図-7.7.5)

目詰まりまたは限界圧あり型

赤丸・矢印は加筆

図5-13 ルジオンマップとP-Q曲線のパターン(0軸右岸部)(甲D15・図12より)



図一7(資料⑦図7-1.1)

図-7.1.1 変質分布図
(甲D15号証より)

図5-14 変質分布図(甲D15・図-7より)

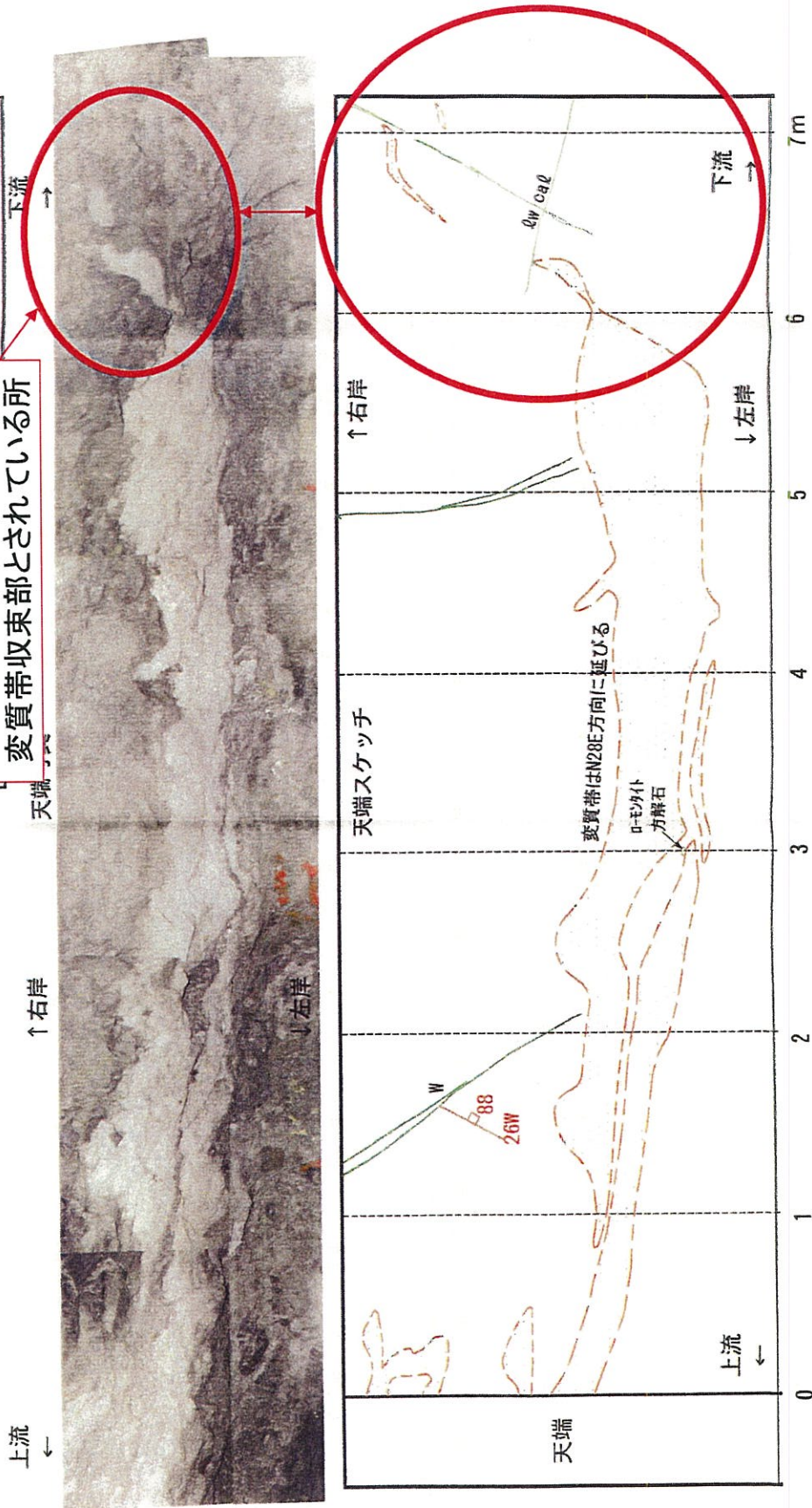
地質時代	記号	地名	岩石	記	ダム基礎岩盤	備考
新 生 代	rd	河床	堆積物	吾妻川、河原に分布し、調査地附近の河床では30~100cm次の安山岩の円礫と砂が主	不 揃	
	d.t.	崖	堆積物	谷原および山腹斜面に分布し、50cm前後の安山岩の角礫および土砂からなる		
	ir	野丘	堆積物	吾妻川両岸に分布し、50cm前後の安山岩の円礫および土砂からなる		
	Ans	紫節層石炭	輝石安山岩(岩床)	下流側ダムサイト附近の山腹に分布する、優黑色の岩体で、変朽安山岩類に侵入している		堅硬であるが、剥離が容易で、節理が発達する。透水性は小さいと考えられる
新 生 代	VPd	変朽安山岩	(岩脈)	50cm前後の幅をもつ、若脈状の貫入岩体で、輝石類の緑泥石化がすすんでいる		割れ目が発達かつ、節理が部分的にみられる
	RS	石英含輝石安山岩	(輝石安山岩)	調査地南側山上部に分布し、ここでも、輝石類の緑泥石化がすすんでいる		上流側サイトの上流上部に分布する。全体に、透水性は、節理が発達している
	Prd	輝石安山岩	(輝石安山岩)	凝灰角礫岩、火山輝石岩を主とし、夾質を有している。また一部は、温泉噴出による黄色に着色した輝石類の輝石安山岩にみられる。輝石類の輝石安山岩にみられる。輝石類の輝石安山岩にみられる。		極度の細かい節理が発達し、正しく、節理が、透水性を有している
						規則正しい節理を有している。一般に、堅硬である

図5-15 八ツ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図の説明部分(甲D17より)

(甲D15号証より)

- 0-20m軸で掘削した右岸横坑(R-2)枝坑の天端写真とスケッチ
- ・右岸横坑(R-2)の深度58~60m付近に変質帯(H3)の分布が確認できた。
- ・この変質帯(H3)を下流方向へ枝坑を掘削し追跡した。
- ・その結果、変質帯(H3)は0-20軸から下流方向へ約7m延び、収束していった。

変質帯収束部とされている所

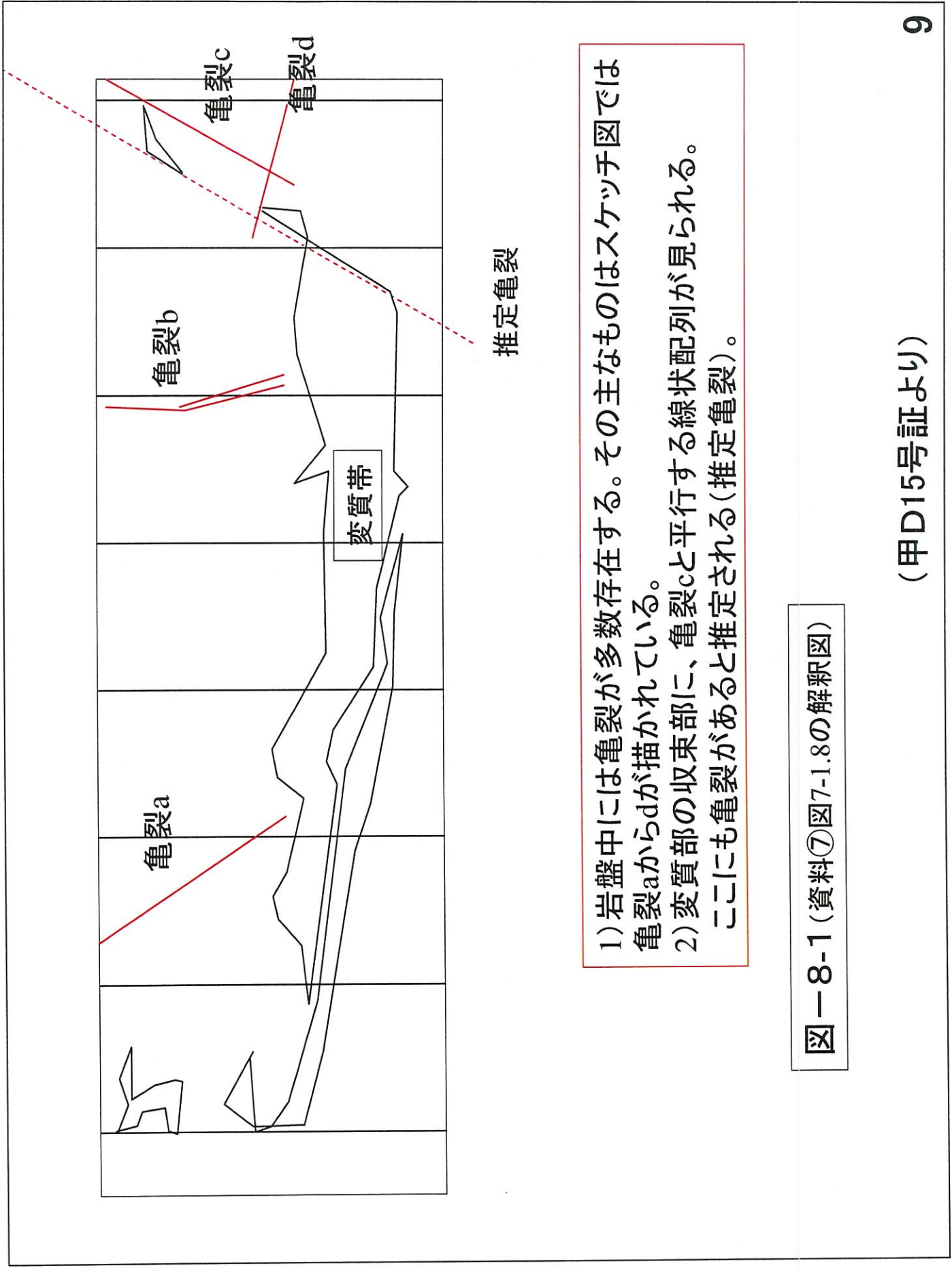


赤丸・赤枠・矢印は加筆

図-7.1.8 右岸横坑(R-2)枝坑天端の変質帯の写真とスケッチ W; 風化・変色した割れ目

図-8 (資料⑦) 図7-1.8

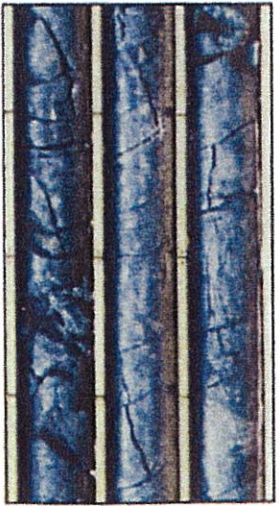
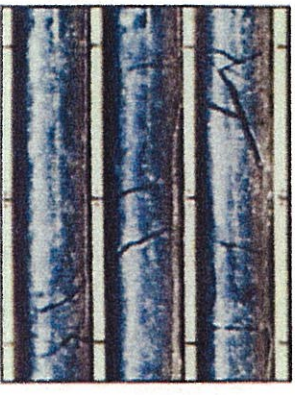
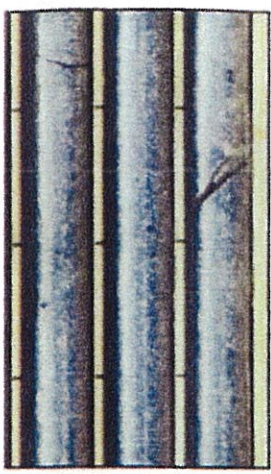


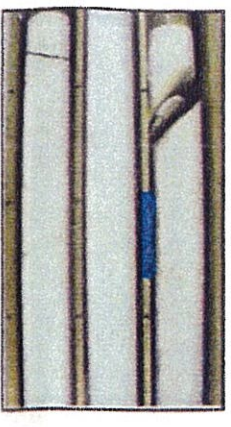
図5 - 16 右岸横坑(R-2)枝坑天端の変質帯の写真とスケッチ(甲D15・図 - 8より)



1) 岩盤中には亀裂が多数存在する。その主なものはスケッチ図では亀裂aからdが描かれている。
 2) 変質部の収束部に、亀裂cと平行する線状配列が見られる。ここにも亀裂があると推定される(推定亀裂)。

図-8-1 (資料⑦図7-1.8の解釈図)

図5 - 17 横坑(R-2)枝坑の解釈図(甲D15・図 - 8-1より)

掘削時 平成2年			
平成15年			
	H1 ; スレーキングにより、軟質化する。(BR-6 ; GL-38. 5m)	H2 ; やや軟質化する。(BR-6 ; GL-72. 5m)	H3 ; 白色を呈する。岩片は硬質。(BR-6 ; GL-123. 3m)

13年の間で、岩石コアでは著しく風化変質が進行している。

図-9(資料⑦写真7-1.1)

写真-7.1.1 ボーリングコアでの変質

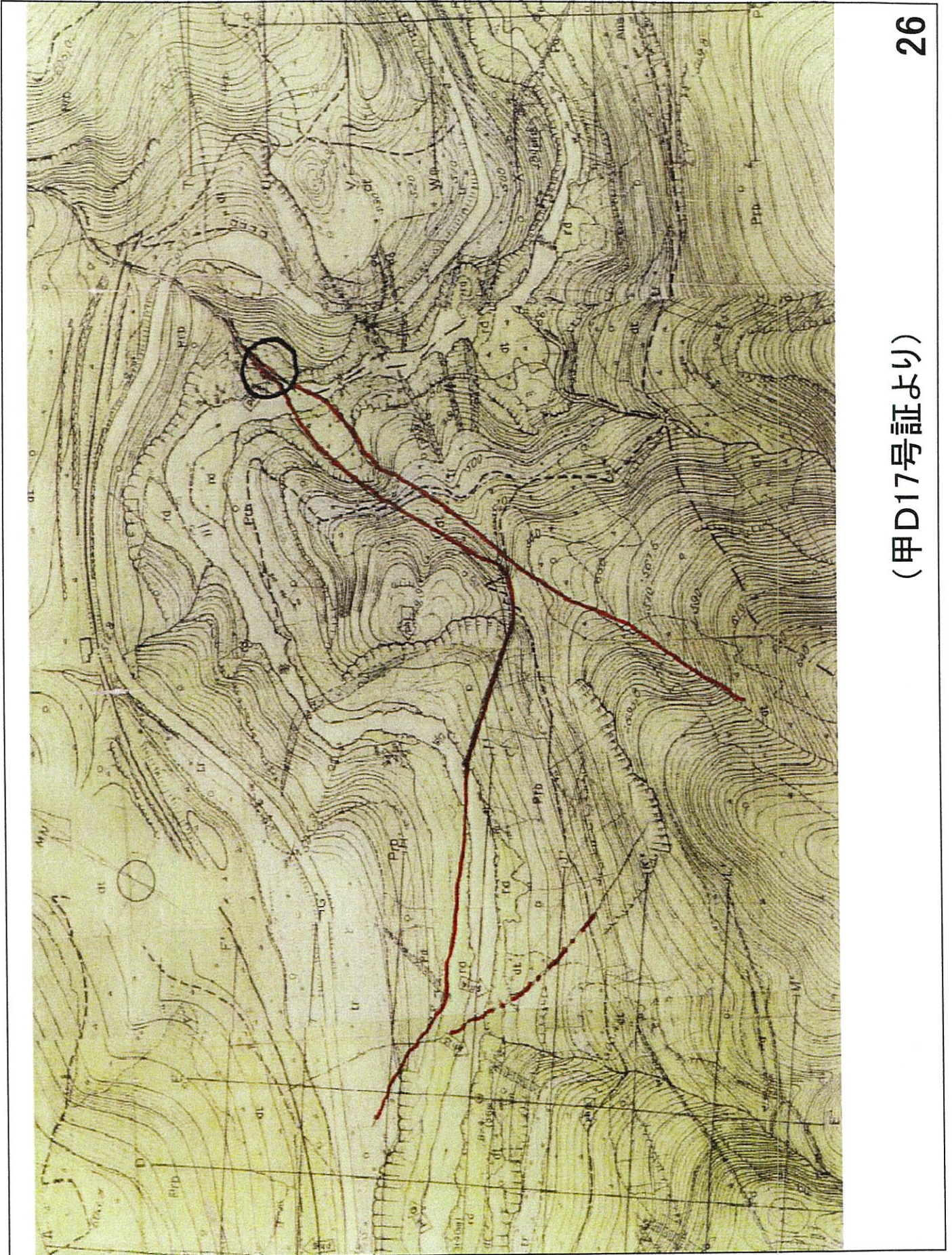
赤枠は加筆

(甲D15号証より)

図5-18 ボーリングコアでの変質(甲D15・図-9より)

図5-19 群馬県表層地質より、八ツ場ダム周辺の拡大図にダムサイトを書き入れたもの





(甲D17号証より)

図5 - 20 八ツ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図に断層部分を赤線で書き入れたもの(甲D19・No.26より)

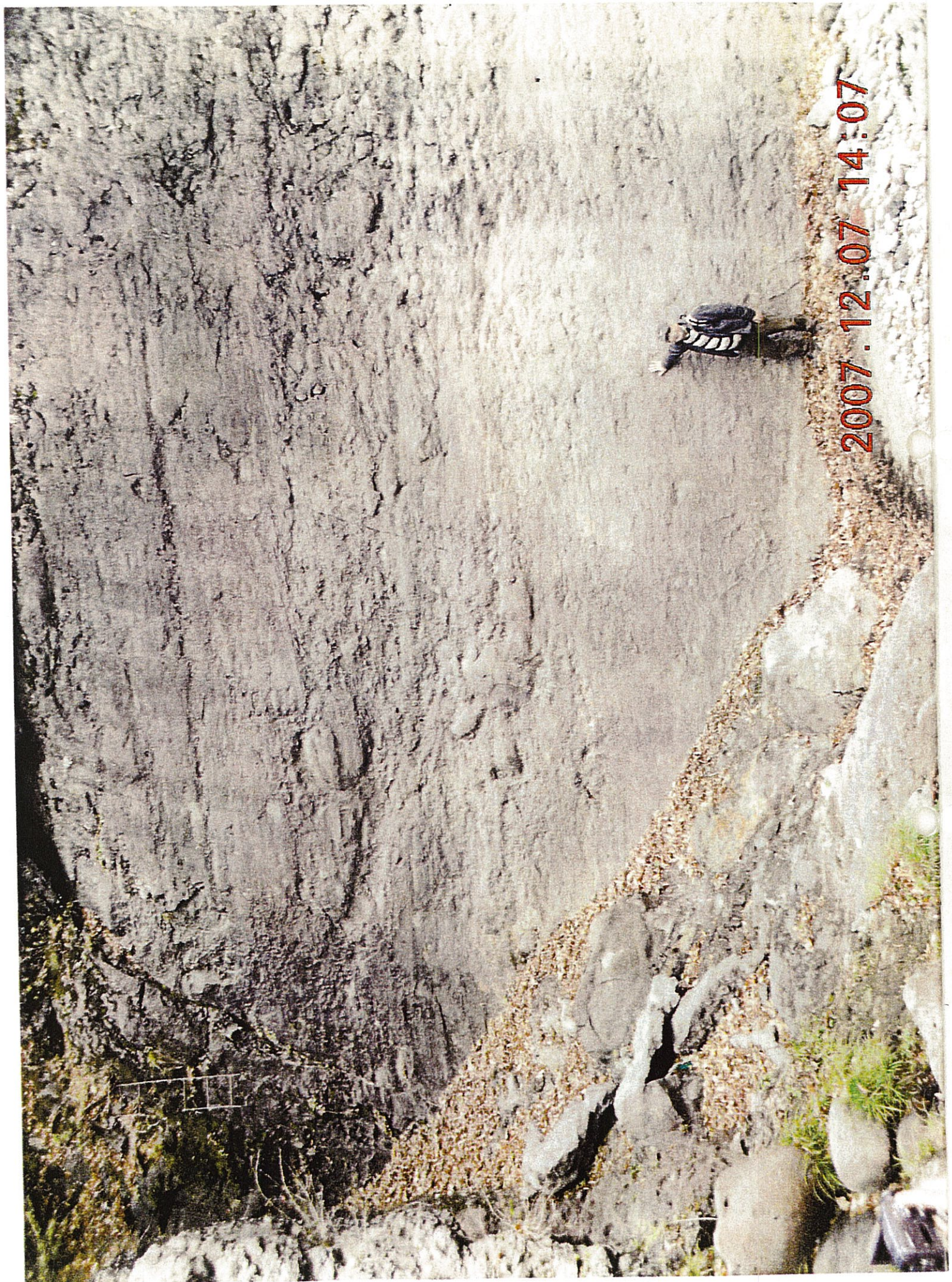


図 5 - 21 親断層の露頭部(甲D18より)

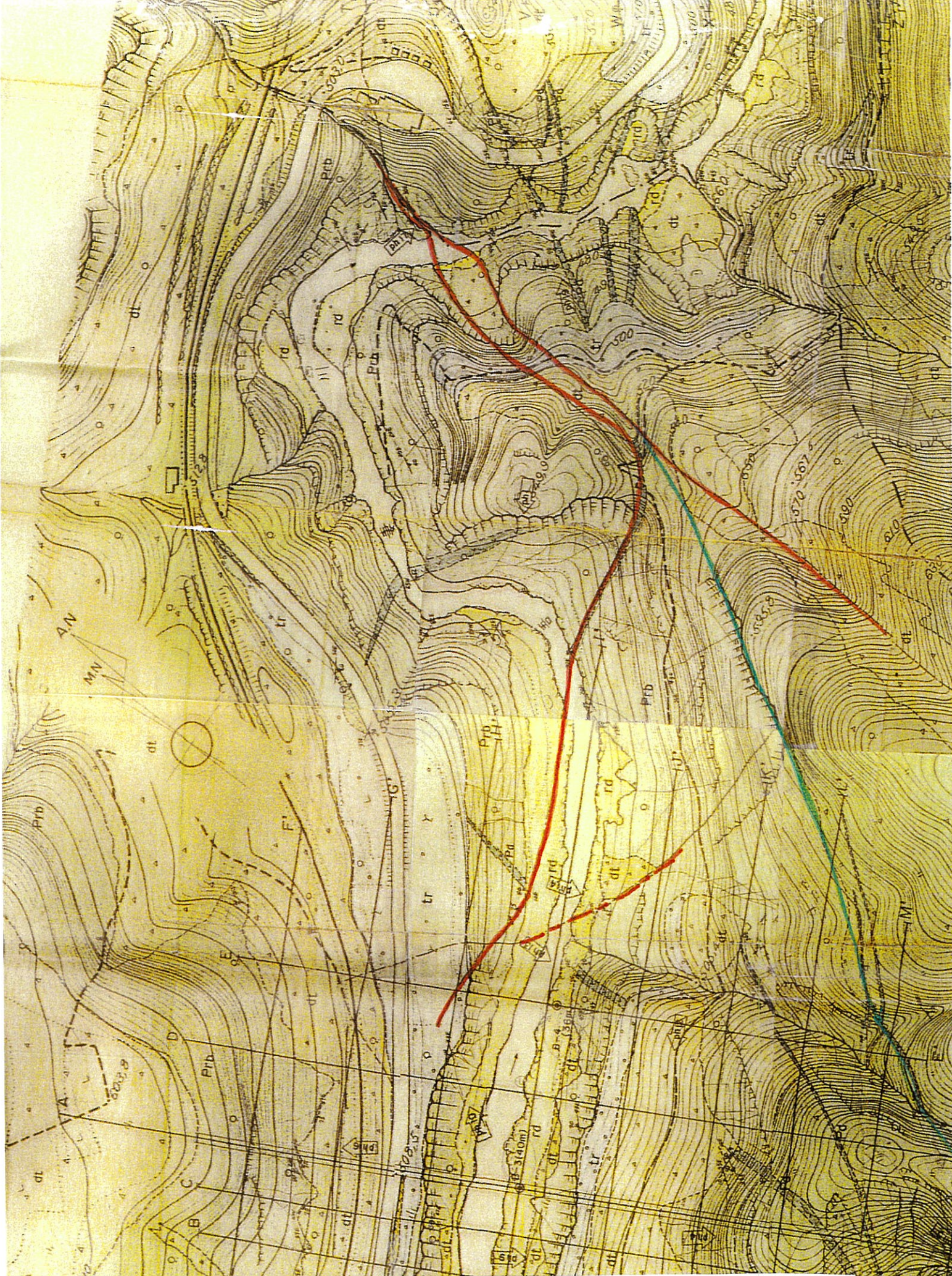
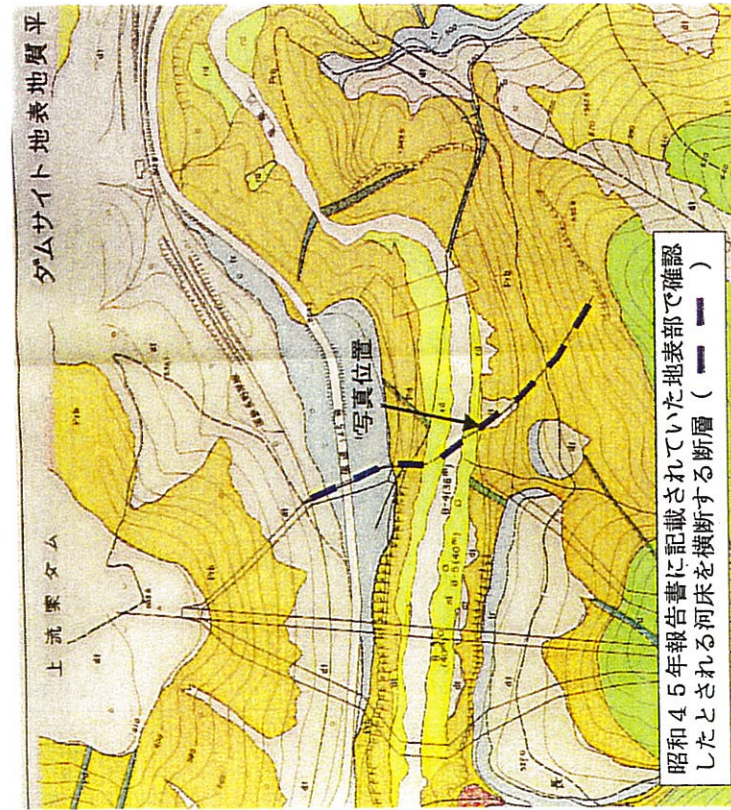


図5 - 22 前記ハツ場ダム・ダムサイト地表地質調査地質平面図に想定される断層をさらに書き入れたもの

右岸断層(昭和45年報告書)について

昭和45年報告書に記載された断層位置は(下図-1)、ダムサイト右岸下流のデイサイト貫入岩体とハツ場安山岩類の境界付近である。その付近の露頭では、デイサイトが破碎状態で、幅1~2m間が脆弱となっている(下図-2)。しかし、その直上流約100mに掘削されている横坑(R-2)(別添の図11参照)や、その他ボーリングコアでは、デイサイト貫入岩体とハツ場安山岩類の境界は密着し、脆弱部は認められない。また、露頭の脆弱部から直上流約40mに掘削されている横坑(R-1)においても、安山岩岩脈とデイサイト貫入岩体の境界はいずれも密着しており、ダムサイト右岸に脆弱な断層破碎帯は認められない(別添の図21参照)。



図一1 「昭和45年報告書より」



図一2 平成16年の状況