

平成16年(行ウ)第497号 公金支出差止(住民訴訟)請求事件

原告 深澤 洋子 外43名

被告 東京都知事 外4名

準備書面(8)

八ツ場ダムサイト地盤の危険性

2006(平成18)年7月4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

弁護士 大 川 隆 司

弁護士 羽 倉 佐 知 子

弁護士 土 橋 実

弁護士 只 野 靖

弁護士 谷 合 周 三

ほか28名

八ツ場ダムサイト地盤の危険性

目次

第1章 ダムサイトの地形・地質の概況と地盤の問題点のあらまし	
はじめに - 情報公開請求で入手した資料等	5
第1 ダムサイトの地形・地質の概要	6
1 ダムサイトの概況	
2 ダムサイトの地質構成の特徴	
3 ダムサイトの上流側	
第2 吾妻川と周辺の地形形成史	11
1 千曲川の流域支川と合した吾妻川	
2 急激な下方浸食が生んだ無数の開口亀裂とその影響	
3 ダムサイト地盤の亀裂の概要	
第2章 ダムサイト岩盤の脆弱性、危険性	
第1 コンクリート堤体の基礎とはなりえない擾乱帯の存在	15
1 問題点とこの項の論旨	
2 「解析業務」が「擾乱帯」と命名した左岸の脆弱岩盤	
3 調査会社はコンクリートによる「置き換え」を提案	
4 現計画では「擾乱帯」は放置されている	
第2 熱水変質帯の存在 温泉の熱で岩質はボロボロ	18
1 問題点とこの項の論旨	
2 多様な熱変質帯の存在	
3 ダム軸の選択を狭める熱水変質帯	
第3 高透水岩盤の性状とその分布 「解析業務」の調査結果から	21
1 問題点とこの項の論旨	
2 左右両岸の岩盤には多数の亀裂があり、高透水帯を形成している	
3 高透水帯の水平的広がりについて	
4 高透水帯の境界線についてー左岸について	
5 さらに不明確な右岸の状況	
6 「解析業務」による調査のまとめと「今後の課題」	
第4 左岸では河床標高での高透水帯の連続性と高透水層の多重構造が確認された	32
1 問題点とこの項の論旨	
2 「地質調査(その1)」の調査結果の概要 高透水岩盤の水平的なつながり	
3 左岸では高透水帯の多重構造が確認された	
第5 大幅に塗り替えられた左岸の高透水帯分布図	37
1 問題点とこの項の論旨	
2 「解析業務」の判断の再点検 左岸の岩盤の地下水位	
3 「想定クラック」の山側にも全深度に高透水帯 「地質調査(その3)」の概要	
第6 右岸では高透水帯の分布も未確定のうえ地下「水瀑」まで見つかった	42
1 問題点とこの項の論旨	

2	「解析業務」の提起した問題点は解明されず、新たな難問が提起された	
第7	ダムサイトの岩盤は、垂直大亀裂と貫入岩脈、そして低角度亀裂で分離している	44
1	問題点とこの項の論旨	
2	垂直大亀裂と貫入岩脈はダムサイトの岩盤を分断し、開口亀裂を発生させている	
3	垂直大亀裂、貫入岩脈と低角度亀裂でダム取付部の岩盤はブロック化	
4	取付部の岩盤ブロック化の模式図を作成した	
5	岩盤のブロック化でせん断強度は大幅に低下	
第8	右岸のダム堤体下に断層の存在	51
1	問題点とこの項の論旨	
2	国会審議でも報告された「3mの断層」	
3	技術基準上も大問題	
4	取付部の岩盤は断層と亀裂で大幅に安全度低下	
第9	八ツ場安山岩層は陸成で、ダム建設には不適である	54
1	問題点とこの項の論旨	
2	八ツ場安山岩層は陸成である	
3	陸成火砕岩はダム基礎として不適である－調査報告書も「陸成説」を支持	
第10	「解析業務」が設定した課題の検証	56
1	左岸河床高での高透水帯の上下流への連続性および広がり	
2	左右両岸での地下水位の変化点の位置および性状 左岸について	
3	左右両岸での地下水位の変化点の位置および性状 右岸について	
4	低角度割れ目の性状	
5	左岸河床に分布する「擾乱帯」の範囲と性状	
6	右岸の変質帯の分布、性状	
7	八ツ場層安山岩類は陸成であり、ダム建設に重大な危険信号となっていること	
8	左右両岸の岩盤はブロック化していて、せん断強度を大きく低下させていること	
9	吾妻川を斜断する断層について	
第11	ダムサイト地盤の危険性	65
1	本件ダムサイトはダムの基礎地盤として不適な陸成層である	
2	本件ダムサイトには擾乱帯や熱水変質帯が存在しており、ダムサイトとして不適である	
3	左右両岸に無数の低角度・高角度亀裂が存在し、高透水帯を形成しているが、分布も不明	
4	左右両岸の岩盤のブロック化によるせん断強度の低下	
5	吾妻川を斜断する断層	
6	まとめ 安全性が保障されないこのダム建設工事への参加は直ちに中止すべきである	
第3章	安全性問題から見たダム計画の経緯	
第1	迷走したダム計画	72

1	「上流案」と「下流案」	
2	代替案・ロックフィルダムの検討	
3	文化財保護の観点から再び「上流案」へ	
第2	国会審議に見る「上流案」中止決定の経過	75
1	昭和45年6月の衆議院地方行政委員会での審議	建設省は岩盤の危険性を認める
2	同46年2月22日の衆議院予算委員会第5分科会での審議	「中止」と決定
第4章	ダムサイト地盤の技術基準	
第1	ダム基礎の岩級区分	78
1	「解析業務」の岩級区分	
2	ダム基礎として不適の「CL級岩盤」、「CM級岩盤」、合格の「CH級岩盤」	
第2	河川砂防技術基準案で要求しているダム基礎地盤の安全基準	79
1	ダム設計の基本条件	
2	岩盤の遮水性とその基準	
3	コンクリートダムの基礎地盤の設計基準	
	「添付図面目録」「添付写真目録」	84~85

第1章 ダムサイトの地形・地質の概況と地盤の問題点のあらまし

はじめに 情報公開請求で入手した資料等

第2章で、ダムサイトの地盤の問題点と危険性を述べるに当たって、ここでは、その理解を得るための最小限度の背景説明を行う。

この準備書面において、本件ダムサイトの地盤等を論議する際の大半の資料は、原告らが情報公開請求手続で国土交通省関東地方整備局から入手した地質調査報告書である。それ故、まず、その入手資料について説明を行いたい。

(1) 原告らが情報公開請求で入手した地質調査報告書

ハツ場ダムの建設予定地やダムの貯水容量、そしてダムの形式やコンクリート構造物の容積などは公表されているが、詳細設計の作業は終わっていないといわれる。確かに、原告らが入手している各種の調査報告書によっても、その段階にはないことが推測される。

原告がこれまでに入手した報告書は以下のとおりである。

「H14ダムサイト地質調査解析業務報告書」(平成15年3月) 応用地質株式会社

それまでの地質調査等をまとめた報告書で、左右両岸で実施された74本のボーリング調査結果の分析に基づく地質調査報告書である(以下、単に「解析業務」ともいう)。これを甲D第1号証とする。

「H15ダムサイト地質調査(その1)報告書」(平成16年3月) 応用地質株式会社

追加ボーリング調査結果に基づく左岸の地質調査報告書である。これを甲D第2号証とする。

以下には「地質調査(その1)」と表記することもある。以下同じ。

「H15ダムサイト地質調査(その2)報告書」(平成16年3月) 国

土交通省関東地方整備局八ツ場ダム工事事務所、 パシフィックコンサルタンツ株式会社

追加ボーリング調査結果に基づく右岸の地質調査報告書である。これを甲D第3号証とする。

「H15ダムサイト地質調査(その3)報告書」(平成16年11月)
日本工営株式会社

追加ボーリング調査結果に基づく左岸の地質調査報告書である。これを甲D第4号証とする。

(2) 関東地方整備局では、「まだ調査中」

そして、関東地方整備局の説明によれば、まだ調査中であるとのことであるが、平成17年9月の時点では、上記の の報告書の後には、同種報告書は納められていないとのことであった。したがって、これまでの調査で明らかになった事実で詳細設計はできないはずである。

以下には、現在までに原告が入手している上記のような調査報告書に基づいて、ダムサイトの危険性と問題点を指摘するものである。

(3) その他の主な資料等

原告らは、上記の資料のほかにも、長野原町教育委員会が作成した「地形・地質」やその他の若干の資料も入手しているが、それらについては引用の箇所を表示をすることとする。

第1 ダムサイトの地形・地質の概要

1 ダムサイトの概況

(1) 吾妻渓谷は、吾妻川の中流部に位置している。この渓谷の景観は、数万年という短い時間に河川が固い火山岩類の岩盤を下方浸食して形作った自然の造形である(甲D第1号証 「H14ダムサイト地質解析業務報告書」40頁。以下「解析業務」とも表示する)。この数万年という時

間は、地形・地質の形成史からみれば極めて短い時間と言われる。切り立った断崖、マグマが岩の割れ目に貫入してつくった特異な形象で名高い観光名所となっている。

(2) 吾妻溪谷といっても、ダムサイトの上流側と下流側では谷の景観はかなり異なる。ダム堰堤の予定地の直下流からは川幅は極端に狭まり、岩肌は荒々しくむき出しでV字状の谷が形成されている。一方、ダムサイトの上流側では、谷幅は広がり段丘には人の集落が拓けている。

(3) こうした河岸の光景の相違は、ダムサイトの上流側と下流側では、河道の兩岸の地質が大きく異なっていることを示している。

ここに、ダムサイトの鳥瞰図、八ツ場ダム平面図等、地形図(2万5千分の1)を示す(添付図面、添付写真等は、一括して本書面末尾へ)

図 1 八ツ場ダム貯水池鳥瞰図(関東地方整備局HPより)

図 2 八ツ場ダム平面図等((関東地方整備局HPより)

図 3 長野原町地形図(2万5千分の1)

2 ダムサイトの地質構成の特徴

(1) ダムサイトを含めその下流側の地質は、地質年代としては新しい時期とされる「新第三紀鮮新世」(500万年前～160万年前)に噴出した火山岩類で、その時期に噴出した溶岩と火山灰、溶岩が破碎された火山礫、火山角礫などが固まったものが主体である。「八ツ場安山岩類」(以下「八ツ場層」という)と呼ばれている。火山灰や火山礫等が堆積して固まったものは火山碎屑岩あるいは火砕岩などと呼称されている。八ツ場層は、基本的には堅硬であり、それゆえに急激な川の侵食に対してもその影響は広範囲には及ばず、断崖を形成したのである。しかし、この急激な岩の浸食は、岩盤の内部に「シーティング節理」を生んだ。左右兩岸とも、低角度の亀裂が無数といってよいほどに発達している。これが、今、ダム

サイトの岩盤の強度を確保する上で、大きな不安定要因となっているのである。このことは後に詳述する。

(2) そして、もうひとつの特徴は、貫入岩とか貫入岩脈、さらに規模の大きい貫入岩体と呼ばれる安山岩の存在である。これらの貫入岩は、ハツ場層が固結した後に、深部のマグマが岩盤の割れ目などを通じてなお上昇し、地表近くで固まったものである。人々はこれを龍が昇る姿や龍が臥している姿になぞらえたりして、観光スポットとなっている。当地の貫入岩はそれ自体は堅硬であるとされているが、節理が多くばらばらになり易いこと、周辺の岩盤を変質させたり風化を促すこと、その周辺に高角度の開口亀裂を発生させて高透水帯を形成していること、などの事実が指摘されている。マグマの上昇の際に周辺の岩盤を変質させた例として、ダムサイト左岸の「擾乱帯」の形成が挙げられている。そして、「河床部に見られる地質の内では安山岩貫入岩体(Da1)の強度が低く」、「河床部に広く分布する安山岩貫入岩体(Da1)のせん断強度が、ダム堤体基本形状を決定する」とも指摘されている(甲D第1号証「解析業務」92頁)。

(3) 当地の地質の構成を総括すれば、安山岩質の溶岩、そして火山灰や溶岩の破碎された火山礫や火山角礫が固まった火砕岩、貫入岩(岩脈、岩体を含む)で構成されているということになる。これらのことから知られるように、当地では、地質年代的には、近くまで火山活動が活発であったことを示している。

(4) 前述のように吾妻川の急激な下方浸食は岩盤に無数と言ってよい開口亀裂(シーティング節理)を発達させた。亀裂は岩盤を高透水のものとするが、透水性はダムの難敵である。また、この亀裂は岩盤のせん断強度を著しく劣化させる。そして、貫入岩の存在は、前述のとおり岩盤の強度に複雑な影響を与えているだけでなく、ダムサイトでは、数枚の貫入岩脈が同所の岩盤を、横断面において少なくとも2つないし3つのブロック

に分断している。

(5) また、温泉(川原湯温泉)の存在は、岩石に熱水変質をもたらす副産物を生んでいる。ダムサイト右岸ではダム軸の直ぐ上流地点まで温泉の高熱による熱水変質が及んでいる。強い影響を受けたところでは、安山岩は原型をとどめず、地表ではボロボロの姿を見せている。そして、ダムサイトの右岸から直下流を横切る断層の存在も指摘されている。

観光スポットとして名高い吾妻溪谷であるが、ダムサイトとしては様々な問題点を抱えているのである。

(6) ここに、地質平面図を示す。同図には、ダムサイトの主要な地質・岩盤等の地質名、それらの形成された地質年代、そして地質の特性が記述されている。想定されているダム堤体の位置も記されている。これらの各地質等については、必要の都度詳述することとするが、大局的にみれば、濃い赤色系統は「貫入岩類」と「安山岩貫入岩体」であり、緑色系統は安山岩類の「火砕岩」、「溶岩」である。この図からも明らかのように、当地では、既存の八ツ場層に地下から上昇し貫入してきた岩体や岩脈が多いということである。このことから地盤はもめていることが想定できる。

図 4 「ダムサイト地質平面図」(甲D第4号証「地質調査(その3)」の図3-2-1より)

3 ダムサイトの上流側

(1) ダムサイトの上流側であるが、同じく安山岩類で構成されているが、八ツ場層よりも地質年代としては、ひとつ新しい時期の形成となり、「林層安山岩」と呼ばれている(長野原町の教育委員会発行の「地形・地質」では「横壁層」と呼称されている)。林層安山岩は固結度が低く脆弱である。岩盤の性質というよりも土に近い性質すらをなくしていない。

(2) ダムサイトの上流域は、およそ 8 k m にわたって湛水域となるが、湛水する斜面のほとんどは地すべり地形を呈している(国土交通省によれば、22 を数えるという)。左岸・林地区では、現に大規模な地すべりが起こっている。林地区とダムサイトとの中間に位置する二社平地区は、吾妻川に突き出している尾根が地すべり地である。径が数メートルもの巨岩が転石・浮石となって尾根筋に積み重なり、あるいは立木に引っかかっている。斜面下の吾妻川の川面には、斜面を転がり落ちたであろう巨岩があちこちに鎮座している。

(3) 右岸の横壁地区では、貫入岩体の垂直の岩壁が山体から剥離・崩壊して、その崖下に緩斜面を形成しているが、この緩斜面が再び滑動しているのだという。そして、その下部の基岩である林層は貫入岩体の影響を受けて破砕、変質して土砂化している部分も多い。また、国土交通省は、横壁の小倉地区において、河岸に形成された段丘に盛土を行って住民への代替地を造成しているが、段丘を構成している土石流堆積物と段丘堆積物は透水性が高い。造成盛土の下部と土石流堆積層は貯水池の満水位より低く、貯水位の上下に伴う地下水位の頻繁な昇降にさらされるが、コンサルタントの調査報告書も、この斜面からの土砂流出の危険性を指摘している。造成地の土砂が日常的に流出する危険をはらんでいるのである。

(4) ダムサイトより上流側の貫入岩体は下流側に比すればその規模が非常に大きい。下流側の貫入岩(岩脈) は 1 枚、2 枚と数える板状(屏風状) のものであるが、上流側のそれは、ひと山、ふた山と数える大きさである。右岸、川原湯と横壁地区の間にそびえる金花山(1 0 7 2 m) は不動沢岩体、堂巖山(9 8 8 m) は白岩沢岩体でできた山である(この呼称は、地元の呼称による。各調査報告書では、「白岩沢岩体」は区分されず、全体を「不動岩貫入岩体」としている)。これらの山体の径はキロメートル単位の大きさである。

(5) 左岸では、天狗岳が久森貫入岩体でできている。このようにダムサイト上流側の両岸の稜線は、貫入岩体や火山体で構成されている。そして、貫入岩体は上位の岩盤を押し上げて昇ってきたものなので周辺に破碎帯や断層・亀裂を多数発生させている。そして、火山活動は新しい地質年代(第四紀)まで継続していたといわれる。

(6) 林層安山岩の固結度が低いこと、そして、巨大な貫入岩体の存在とその影響が吾妻川両岸の斜面を大きく不安定化させている。このことは、別の準備書面で貯水池地すべりの危険性を指摘するので、ここでは以上にとどめる。

第2 吾妻川と周辺の地形形成史

1 千曲川の流域支川と合した吾妻川

(1) 現在の吾妻川は、長野県との県境の鳥居峠から発しているが、数万年前は、八ツ場ダム予定地の辺りを境にして、西側は千曲川の流域に、東側が利根川の流域となっていたという。ダムサイト予定地は、標高1000mないし1500mの山稜に囲まれた狭いV字谷となっているが、かつては、左右両岸の稜線はつながっていて、西側の水域と東側の水域を分水する尾根を形成していた、と言われている。

そのころ浅間山(広義の呼称による)の火山活動で、前記の尾根の西側を北から南に流れる川(現在の白砂川が想定されている)の流路が堰き止められ、「古吾妻湖」という湖ができた。しかし、やがて、引き続く浅間山の活動でこの湖水が溢れ尾根を東に越えて流路を形成し吾妻川に合した、とされている。

(2) その後の吾妻川、とりわけ現在の吾妻渓谷あたりの下方浸食は大きく、一帯の地盤の上昇もあって激しいものとなったといわれている。吾妻渓谷の両岸に注ぐ支流は滝となって本川に流れ落ちているが、これは、

本川の急激な下刻に支流のそれが追いつかなかったことを示すものである。

(3) この吾妻川の急激な下方浸食の結果として起こった「シーティング節理」の存在は、もとより岩盤の強度を弱めるもので、ダムサイトの安全性について深刻な技術的問題として浮上している。「シーティング節理」は、河川の強い下方浸食に伴って上位の岩盤が削剥され、上載荷重が急激に除去されたことによる岩盤のリバウンド現象(上載荷重が減少することによる浮き上がり)と説明されている。

2 急激な下方浸食が生んだ無数の開口亀裂とその影響

(1) ところで、この数万年の間に吾妻川の急激な下方浸食が起こったこと、その結果、ハツ場層中にシーティング節理が多数発達したこと、シーティング節理の中で「開口割れ目」とか「開口亀裂」と呼ばれる亀裂は高透水帯を形成していること、そして、開口亀裂の存在は岩盤強度を著しく弱めるものであること等については、異論はない。そして、この開口亀裂が面的に連続して広がっていると、岩盤のせん断強度を著しく低下させることについても異論はない。このことは、これまでにダムサイトを調査した技術コンサルタントの調査報告書に記述されている。

(2) 甲D第1号証「H14ダムサイト地質調査解析業務報告書」は、上述の古吾妻湖がハツ場の尾根を溢流して現在の吾妻川が形成されたという河川形成史と、河川の浸食作用並びにそれがシーティング節理を発生させたというメカニズムに関して、分かりやすい3枚の図を提供している。これらを示す。

図 5 「浅間山の噴火と吾妻川の変遷」

(甲D第1号証「解析業務」の図3-1-9)

図 6 「ダムサイトの地形発達史」

(同「解析業務」の図 3 - 1 - 1 0)

図 7 「ダムサイトシーティング節理の形成と透水性、地下水位の分布」

(同「解析業務」の図 3 - 1 - 1 1)

(3) この図に示されている地形発達史の一つの特色は、吾妻川の東への越流以前から、南北に連なる稜線には、高角度の 3 本の大亀裂が存在していたと想定されていることである。この大亀裂の存在は、当地の地形を考察する上で既定の条件となっていると思われる。本準備書面においては、これを「垂直大亀裂」と表現しているが、「解析業務」では地下水位検討図などでは、「想定クラック」と表現している。この「想定クラック」は様々な影を落としている。

(4) もう一つの特色は、削剥された兩岸の岸壁に、河道に向かって角度の浅い開口割れ目(亀裂)が発生しているという事実である。ダムサイトの安山岩類には無数といってよい亀裂が発生している。そして、これらの亀裂が、岩盤の全体としての強度を著しく低下させているのである(ただし、その後の調査によって明らかになった開口性割れ目の分布からすると、ここに言う「シーティング節理」ですべてが説明できるわけではない。「解析業務」の判断に対する疑問は、「第 5」で述べる)。

3 ダムサイト地盤の亀裂の概要

(1) シーティング節理は、ダムサイト付近の河床標高(略 4 8 0 m)から兩岸の斜面沿いに頂部まで密に発生している。このシーティング節理は、ヘアクラックと呼ばれる亀裂の幅を計測できない無数の亀裂から、開口の幅が数 mm の亀裂、数 cm のもの、中には 2 0 cm 程度のものも存在している。亀裂のある岩盤に大きな荷重をかければ圧壊することがある。

また、亀裂は地下水を通過させたり、保水したりする。また、亀裂が相当に多数で、かつ水平に連続しているというような場合には、岩盤が岩の積み木のような状態となり、岩盤のせん断強度を著しく減殺することになる。

(2) 開口性割れ目の分布であるが、本準備書面の「図 7」からも知れるように、平面分布としては、ダムサイトにおいて上下流方向にも、山側にも広く拡がっている。垂直的な分布としては、河床標高から斜面沿いに山地頂部まで全面的に発生している。特に、河床標高(480m以上)付近の岩盤中には、低角度の開口性割れ目が連続しており、高透水帯を形成している。しかし、河道の横断面上の左右兩岸のそれぞれ山側方向(左岸は河床から北西方向、右岸は南東方向)への水平的な広がりについてはその境界線(外縁)は未だ確定されていない。

(3) ダムの基本的な安全基準としては、まず、コンクリート構造物等を支えるに足りる岩盤の強度が必要であり、同時に地盤が難透水性であることである(「建設省 河川砂防技術基準案」による。同基準案解説「設計編」157頁。本準備書面の「第4章の第2の1」に記述)。

シーティング節理は、岩盤に求められているこの二つの基本的な要請にとって、大きなマイナス要因となるものである。技術コンサルタントの調査報告書から見ると、国土交通省はダムサイト地盤の亀裂の性状やその範囲の調査に勢力を注いでいるところである。そして、未だこの難問に解を見出し得ないでいることが窺える。

第2章 ダムサイト岩盤の脆弱性、危険性

大型の公共土木工事、とりわけダムやトンネル、長大橋などの建設では一定の物理的な危険性や経済的な採算リスクが付きまとうことは不可避的である。そこで、そうした公的施設を作り、あるいはその資金負担を行う行政は、その安全性や経済採算について事前に十分な調査を行い、自らの判断で安全性や経済合理性の存否を確認し、それらが確認できたときに始めて事業に参加すべきである。そして、地方自治体は、住民から求めがあったときは、これを公表、公開し、その安全性等を説明すべき義務がある。

ところで、本件ダム建設事業においては、ダム建設予定地には、ダムの基礎地盤として以下に述べるような安全性に対する大きな危惧が存在している。被告らは、少なくとも、こうした疑問に答え、その安全性を立証する義務が存在すると考える。

第1 コンクリート堤体の基礎とはなりえない擾乱帯の存在

1 問題点とこの項の論旨

ダムサイトには、河道を跨いで左右両岸に堤高100m～130mの巨大なコンクリート堰堤が築造される。こうした巨大な構造物を受ける基礎地盤は十分な強度を備えていなければならないが、堰堤がのる左岸の基礎岩盤は、ダム基礎としては不適合とされる「C L級岩盤」(本準備書面 第4章の第1で述べる)で構成されている。現河床からおよそ30m北西側(山側)で、10m強の幅で、ダム軸の上流側約40mから下流80mくらいまで、そして深度50mくらいまで、この不適合地盤が続く。地質調査会社は、ダムを造るとすれば、この脆弱な岩盤を削り取ってコンクリート基礎に置き換えることを提案しているが、現在、国土交通省はこの提案を取り入れていない。国土交通省は、自ら設定している基準すら守ろうと

しないかのようである。

2 「解析業務」が「擾乱帯」と命名した左岸の脆弱岩盤

(1) 「H14ダムサイト地質調査解析業務」(甲D第1号証)は、左岸基礎部には、「堤体の滑動に対する安全が確保されない」地盤が存在する(96頁)としている。これを「擾乱帯」と命名しているが、次のように述べている。擾乱帯の平面位置は、「図 8 調査計画断面図」(測線15上の黄色の部分)のとおりである。

「明瞭な断層破碎帯となっていないが、やや脆弱で、鏡肌を伴うやや破碎質なゾーンが左岸河床の河道方向の-1軸から2軸まで連続することが確認できる(写真3-1-7)。水平ボーリングBL-33では、約12mの厚さを確認しており、ほぼこの厚さで連続すると考えられる。ただし、河床直下のボーリングでは認められず、深部には連続しないものと考えられる。一般の断層とはやや性状が異なるため、ここでは、擾乱帯と呼ぶ。」(甲D第1号証 38頁)

「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。」とする(同38頁)。

(2) そして、擾乱帯の成因については、「擾乱帯が安山岩貫入岩体(Da1)とほぼ同方向に伸びることから、Da1貫入時に生じたのではないかと考えられる。」(同38頁)とされている。

この擾乱帯はダムの基礎地盤としては使用することができない岩盤である。擾乱帯のボーリングコアの写真を「写真1」に示す。また、擾乱帯のボーリングコアではないが、この擾乱帯の岩級区分である「CL級

岩盤」のボーリングコアのサンプルを写真に示す。「写真 2」である。この写真から明らかなように、「CL 級岩盤」は巨大なコンクリート構造物の基礎となり得る岩盤ではない。

図 8 「調査計画断面図」

(甲D第1号証「解析業務」の図5-2-4)

写真 1 「BL-33 擾乱帯のコア」

(同「解析業務」の写真3-1-7)

写真 2 「BL-3 CL 級岩盤のコア」

(同「解析業務」の写真4-1-4)

3 調査会社はコンクリートによる「置き換え」を提案

そして、「解析業務」は、同報告書の他のパートすなわち、工学的な対策を検討する部分では、この擾乱帯の危険性を指摘し、工学的な対策として次のように述べ、人工的なコンクリートによる基礎の置き換えを提案している。

「左岸河床沿いに上下流方向に延びる擾乱帯は、幅10m程度、岩盤区分ではCL岩盤である。この位置でのダム高は90～100mと見込まれ、ダム基礎にはCH岩盤が必要である。擾乱帯が上下流方向に延びていることもあり、堤体のブロック割によっては、1ブロックの基礎の大半がこの擾乱帯に当たり、堤体の滑動に対する安全が確保されないことになる。その場合は、擾乱帯を掘り込んでコンクリートによって置き換え、これを人口の地盤とみなしてその上にダムを構築することで対応可能である。」(96頁)。

4 現計画では「擾乱帯」は放置されている

(1) 擾乱帯の写真、CL 級岩盤の写真からも明らかなように、この岩

盤にダム の 堤 体 を 築 造 す る こ と は で き な い 。 ど う し て も ダ ム を 造 る と い う の なら、こ の 部 分 の 岩 盤 の 入 れ 替 え を 行 わ な け れ ば な ら な い 。 ダ ム 軸 の 上 流 4 0 m くら い か ら 下 流 8 0 m くら い の 地 盤 に、幅 1 0 m 強、深 度 5 0 m 程 度 (約 6 万 ?) に わ た っ て 擾 乱 帯 は 存 在 す る か ら、コ ン ク リ ー ト と の 入 れ 替 え 工 事 も 当 然、大 規 模 工 事 と な る。

(2) し かし、国 土 交 通 省 は、そ の ホ ー ム ペ ー ジ で 見 る 限 り、「解 析 業 務」の 提 言 を 受 け 入 れ て い な い 。 C L 級 の 岩 盤 に 重 力 ダ ム を 築 造 す る こ と は 安 全 基 準 に も 反 す る こ と に な る は ず で あ る が、現 計 画 (平 成 1 5 年 1 1 月 公 表 ホ ー ム ペ ー ジ に よ る) で は、こ れ を 取 り 入 て い な い 。 す な わ ち、危 険 な 基 礎 岩 盤 で あ る 「 C L 級 岩 盤 」 の 上 に コ ン ク リ ー ト ダ ム を 築 造 す る 計 画 な の で あ る。

第 2 熱 水 変 質 帯 の 存 在 温 泉 の 熱 で 岩 質 は ポ ロ ポ ロ

1 問 題 点 と こ の 項 の 論 旨

右 岸 の ダ ム 軸 の 直 上 流、約 4 0 m の と こ ろ に は、温 泉 の 熱 水 変 質 を 受 け て 原 岩 の 姿 を 止 め ず、ポ ロ ポ ロ に な っ た 地 質 が あ る 。 さ ら に 上 流 側 で は、こ の 熱 水 変 質 帯 が 右 岸 一 帯 を 占 め る よ う に な る 。 ダ ム サ イ ト 左 岸 は、前 述 の と お り、岩 盤 の 取 替 え を し な け れ ば な ら な い ほ ど 岩 盤 の 状 況 は 悪 い 。 な ぜ、こ の よ う な 悪 条 件 の 場 所 へ コ ン ク リ ー ト の 巨 大 構 造 物 を 作 る の か 誰 し も 疑 問 に 思 う こ と だ ろ う 。 少 し、場 所 を 移 動 さ せ れ ば よ い と 思 う の だ が、上 流 側 に は、今 述 べ た 熱 水 変 質 を 受 け た ポ ロ ポ ロ の 安 山 岩 が、下 流 に は、見 晴 台 と い う 曲 流 部 が 待 っ て い る 。 現 計 画 で は、ダ ム サ イ ト を 動 か し た く と も 動 か す こ と が で き な い の で あ る。

2 多 様 な 熱 変 質 帯 の 存 在

(1) 右 岸 ダ ム 軸 の 上 流 に 「 中 性 の 熱 水 変 質 」 帯

右岸側で、ダムサイト予定地から1キロメートルくらい上流には、観光的にもよく知られている川原湯温泉がある。ダムができれば水没する集落である。ダムサイト右岸一帯の安山岩類は、この温泉の熱水で変質を被っている。「解析業務」は次のように岩盤の熱変質の影響を報告している。

「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していないものも認められる。」(44頁)としている。ここで「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」としているのは、原岩の姿を止めない、ボロボロの状態をいうのであり、ダムサイトの岩盤としてはまったく不適であるということを行っているのである。そして、そうした変質帯がダム軸の直上流部に存在しているのである。もう少し「解析業務」の記述をみてみよう。

(2) ボロボロになった安山岩

「解析業務」は、岩石が酸性の熱水に浸されると、脱色変質を起こして白色を呈するようになるとしているが、それだけでは岩石の強度が低下するわけではない、としている。その後引き続き起こる「中性の低温熱水変質」が岩盤の強度を弱めるとして、次のように記述している。

「珪化変質に引き続き中性の低温熱水変質が生じている。これは珪化変質を及ぼした熱水が次第に酸性から中性に変化し(その過程で温度も低下した可能性が強い)、強酸性の熱水では生じないスメクタイト(膨潤性の粘土鉱物:よく見られる、ダムサイトで確認されたものはその一種であるCaモンモリロナイト)が生じるようになったものである。スメクタイトの生成温度からみて100～150程度の温度で長期間にわたって変質が行われたものと考えられ

る。スメクタイトが生成された事から一般に軟質で、その程度により岩盤は劣化する。著しいものは膨潤(岩石が吸水して膨らむ現象)やスレーキング(吸湿・乾燥の繰り返しで岩石が破壊されて土砂状になる現象)を起こしやすく、掘削してから時間のたったボーリングコアが崩れたりクラックが生じたりしているものも見られる。このような変質はその程度により岩盤が劣化しているのみならず、掘削して放置されると時間の経過とともに岩盤が劣化する事もあるため、ダム基礎岩盤の評価では特に注意しその分布を明らかにする必要がある。」(47頁)

ここに「中性熱水変質を受けた岩盤」のコア写真を、「写真3」として示す。

写真 3 「BR-6 中性熱水変質を受けた岩盤のコア」
(甲D第1号証の写真3-2-1)

3 ダム軸の選択を狭める熱水変質帯

(1) ここで「スレーキング」とは、原岩がバラバラになって岩の体をなさない状態をいうのである。したがって、ダムサイトの基礎地盤としては全くの不適地であることは言うまでもない。その写真にあるように、到底、この上にコンクリート堤体を乗せられるような基礎ではない。

(2) 今のダム計画では、ダム軸は河道に直交していない。右岸がやや下流側へずらされている。地盤の問題がなければ、ダム軸は当然に河道に直交するように設計されるのであるが、「中性の熱水変質」によって、スレーキングしている地盤があるのでそれを避けるために、ダム軸を下流側へずらしているのである。そのダム軸と原岩の姿を止めないぼろぼろの安山岩との距離はわずかに40mである。その上流側には、幾本ものボーリングが変質した岩盤のコアを掴んでいる。ダム軸を自由に選択、設定でき

る状況にはないのである。熱水変質岩石の露頭平面図を示せば、次の通りである。この図の赤丸は、熱水変質した岩石をつかんでいるボーリングを示している。ダムサイトの直上流まで、熱水変質帯が迫っているのである。

図 2 2 「変質の露頭平面図」

(甲D第1号証の 図3 - 2 - 2)

(3) 「解析業務」では、ダム軸を決定するについて、熱水変質帯の位置を正確に調査する必要があるとしているが、その後の調査報告書には現れていないと思われる。

第3 高透水岩盤の性状とその分布 「解析業務」の調査結果から

1 問題点とこの項の論旨

(1) 新鮮で、堅硬な岩盤は水を通さないか、難透水性である。ダムは貯水施設であるからダムサイトの基礎岩盤から水が漏れるようでは困る。また、岩盤が地下水を保有しているとか、透水性が高いというのは、風化が進んでいるか、開口亀裂をもっているなど岩盤の劣化の信号でもある。そして、基礎地盤の漏水がダム堤体の破壊につながった事例もある。

そこで、後述するところであるが、河川砂防技術基準はダムの岩盤には、難透水性を求めている。数値的な基準としては、透水度を示すルジオン値で「Lu2」(注)以下としている(河川砂防技術基準案解説「設計編」170頁。本準備書面「第4章の第2の2」に記述)。

[注] ルジオン値 「ボーリング孔1mにつき10kgf/?
{0.981N/?}の注入圧力で1L/min
入れば、1ルジオン値であるとしている。」

(2) ダムの基礎岩盤の透水性が高い場合には、遮水剤(セメントミル

クなど)を注入するなどして対策を講ずることになる。それが、「カーテングラウチング」という工法である。このダムサイト岩盤のルジオン値は異常に高い。「20Lu」以上を高ルジオン値というが、ここの岩盤は100, 200、数百という値も出ている。国土交通省は、ダムの基礎に当たる部分の岩盤を、全部グラウチングカーテンで巻く工法を採用しようとしている。もとより、その範囲などの詳細は決まっていない。そのため、国土交通省は、何回も地質調査会社に発注して調査を繰り返しているが、調査すればするほど問題点が出てきて、次の調査が必要となり、逆に調査範囲が広がるのである。担当した調査会社では、そのたびごとに、「さらに調査が必要」としている。この現場には技術上の問題が山積しているのである。

(3) 岩盤の透水性の問題は、透水性対策への懸念だけではなく、岩盤の強度と直結している問題でもある。この調査が終わらないとダムの本体設計などにも着手することができないはずである。

こうした問題について、以下には、まず「解析業務」(甲D第1号証)の調査結果に基づいて点検し、順次、「H15ダムサイト地質調査(その1)」報告書(甲D第2号証)、「H15ダムサイト地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)、「H15ダムサイト地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)に基づいて点検を行う。

2 左右両岸の岩盤には多数の亀裂があり、高透水帯を形成している

(1) ダムの基礎となり取付部となる左右両岸の岩盤には、無数のヘアクラックと多数の開口割れ目(亀裂)が存在していることが推定されている。この開口割れ目の形状や分布のイメージは、先の「図6 ダムサイトの地形発達史」に示されているが、「解析業務」は、これを「シーティング節理」と呼び(56頁)その分布や成因を次のように解説している。

「図3 - 3 - 1に示すように、開口割れ目の分布は、標高480m付近の河床標高付近より高位標高で数が多くなる。特に、河床標高で開口割れ目が多い」(56頁)と記述している。

ここに、「開口割れ目の標高毎の頻度部分布図」を示す。

図 9 「開口割れ目の標高毎の頻度部分布図」

(甲D第1号証の 図3 - 3 - 1)

(2) このように、ダムサイトでは吾妻川の兩岸から河道に向かって低角度の開口割れ目が認められる。これらの開口割れ目は地表からも観察できるし、多数のボーリングで確認されている。「解析業務」が指摘するように、河床標高は480m前後である。開口割れ目は河床標高から上部100mにわたって多数発生していることがわかる。その数は、河床標高で60、約100m上方で67といった具合である。

ここに、地表から観察できる低角度割れ目の写真を示す。

写真 4 「左岸の低角度割れ目を示す写真 3枚」

(写真3 - 3 - 1 ~ 3)

(3) この開口割れ目の成因であるが、同報告書は、「ダムサイトの開口割れ目は、長期間の吾妻川の浸食にともない、長期間かけて削剥の結果生じる上載荷重除荷により生じたと考えられる。このような急激な上載荷重の除荷は、3 - 1 - 2(4)で示したように、ダムサイト周辺の地形・地質発達史の面からも考察できる。」(56頁)。そして、この亀裂を「シーティング節理」と呼んでいる(56頁)。(原告代理人注「3 - 1 - 2(4)」とは、先の3枚の図面等による説明を指す)

このように、河道兩岸に存在している岩盤の高透水帯は、吾妻川の長期間にわたる岩盤浸食にともなって発生した現象であるから、河床標高以上

の両岸に広く分布している。これが両岸の高透水帯の主な形成原因であると説明されている。

3 高透水帯の水平的広がりについて

「解析業務」(甲D第1号証)は、次のように記述している(76頁)。

「ダムサイトの地下水観測井(既存ボーリング孔)の観測結果に基づく地下水位等高線図(付図117参照)によれば、地下水位の分布は極めて単純で、次のような顕著な特徴がある。

両岸の広い範囲で地下水位は河床標高にあり、極めて一定である。

吾妻川本川から離れると、急速に水位が上昇しており、描かれる等高線が極めて密になっている。

地下水位の急変部から山側では、地下水位は比較的一定で、左岸側ではE L 5 8 0 m 付近、右岸側ではE L 5 7 0 m 付近にある(常時満水位E L 5 8 3 m)」

これらダムサイト両岸の、岩盤の透水性を図に示せば、次のとおりである。

図 1 0 「地下水位検討図 - 1 断面図」

(甲D第1号証の図5 - 2 - 3 (1))

図 1 1 「地下水位検討図 1 断面図」

(甲D第1号証の図5 - 2 - 3 (2))

4 高透水帯の境界線について 左岸について

(1) この報告書(甲D第1号証)の記述するところによれば、河道を挟んで350m~400mくらいの幅では、両岸の岩盤の地下水位は河床標高付近にあり、その外側では急激に地下水位は高くなる、ということである。このように、河道から離れた一定の箇所に地下水の急変部があるこ

とを指摘している。

同報告書は、左岸において、B L 35（原告注 ボーリング番号である。「L」は左岸、「R」は右岸を示す）の深度82m附近の「開口した割れ目」で地下水位が急変したとし、この「開口した割れ目」が山側と川側の地下水位の状況を区分している原因だとした（もとより、調査では、このほかのボーリング結果も検証している。）。そして、「したがって、開口性割れ目が地下水位急変の原因であったと判断される。ここでは、割れ目を挟んでの透水性の差が大きいことから、それが地下水位の急変の原因であると考えられる。すなわち、この割れ目を境にして何らかの原因で川側のゾーンの透水性が高くなり、結果として地下水位を河床標高附近まで低下させている。」（76頁）とする。その判断結果が、先の「地下水位検討図」（図10、図11）に示されているところである。なお、「B L 35」のボーリング地点は、河床中心部からおよそ北西300mのところであるが、このボーリングは60度の斜めボーリング（長さ160m）であることから、このボーリングで同所の直下の河床標高（480m）の地下水の状況が把握できるわけではない。

（2） このように、同報告書は、「開口性割れ目」が地下水位の急変部を形成していると判断した。しかし、本来、「開口性割れ目」が遮水帯としての機能を果たすことはないはずである。同報告書も、もとよりその点は認識しており、「割れ目が遮水帯として働くことは一般には考え難いが」としながら、「本来透水性の低い岩盤に優勢な割れ目があって、応力解放に伴うリバウンドなどによって生じるシーティング節理などの分布が優勢な割れ目に規制され、その両側で連続しなくなった場合、割れ目が結果として不完全ながら遮水帯として働くことは十分考えられる。地下水位の分布状況から見て遮水帯の存在している可能性は極めて高いが、これまでの調査ではここに割れ目以外の遮水帯となりうる地質構造は見出されて

いないために、当面の作業仮説としてはその様に考えざるを得ない。遮水帯を形成している地質現象については今後の調査が必要である。」としたのである(79頁)。

(3) 同報告書は、前記のように「開口性割れ目が遮水帯の役割を果たしている」との仮説を立てて、当所の地下水位急変の事情を説明しているのであるが、「開口性割れ目」自体の成因については解説がない。また、「解析業務」(甲D第1号証)の地下水位検討図(本準備書面 図 10、11)における「想定クラック」は、本文中の「開口性割れ目」を意味し、同報告書の吾妻川形成史に出てくるハツ場の尾根に想定されている3本の垂直大亀裂(本準備書面 図 7参照)にあたるものであると考えられるが、「解析業務」では、そのことについての積極的な説明はない。

(4) ところで、高透水部の所在や位置を見極めるのは、「グラウチングカーテン」の範囲を決めるために行うのである。それゆえ、「業務解析」のいう「開口性割れ目」よりも山側の岩盤は止水対策を必要としない岩盤であるかどうかの確認は不可欠となる。

「解析業務」も、追加の調査が必要としており、自身の判断を確定的なものだとはしていない。果たして、その後行われた「地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)の調査において、「解析業務」が描いた左岸山側の地下水分布は大きく修正されることになる。「開口性割れ目」が遮水帯の役割を果たしているという仮説は短い命を終わることになる(この点、本章の「第5」で述べる)。「解析業務」での調査を担った応用地質株式会社の判断の誤りを非難する気持ちはないが、こうした基本的な認識がばらばらでは適切な対応ができるはずはない。専門家の間でもこれほど見解が分かれるということは、それほど現場の岩盤状況が複雑だということなのであろう。

5 さらに不明確な右岸の状況

(1) 「解析業務」(甲D第1号証)は、左岸は河道寄りの高透水帯と、山側の難透水帯との境界ははっきりしているが、右岸では、地下水位の急変部の山側でも岩盤の透水性が高く、左岸と同じような説明は困難であるとしている。しかし、結局は、左岸側で説明したのと同様に、優勢な割れ目が存在していて、それが岩盤の地下水位を区分したのだとしている。技術的で難解な議論となっているが、「解析業務」は次のように説明している。

「右岸でも、地下水急変部の川側に位置するボーリング孔の深部における掘削中孔内水位は、左岸と同様河床標高付近にあり、山側に位置するボーリング孔では孔内水位はE L 5 7 0 m付近とかなり高い。ここまでは左岸と同様である。」(78頁)

この記述は、地下水位の急変部が存在するという点では、左岸も右岸も同様であることを指摘しているのである。

(2) 引き続いて「解析業務」は次のように指摘している。

「しかし右岸側では多少状況が異なっている」としている。

「地下水急変部附近に位置するボーリング孔、B R 2 5(0断面)、B R 3 0(1断面)、B R 1 5(2断面)、B R 3 4(1断面)などはボーリングの進行がある深さを過ぎると掘削中の孔内水位が上昇し、そのうち2孔は地下水位急変部の山側に位置するボーリング孔の水位と等しくなっている。」

「また、地下水急変部より山側の透水性は左岸のように低くはなく、シーティング節理と見られる川側に緩傾斜した割れ目も見られ、割れ目沿いの褐色汚染も広がっている。ここでは、地下水急変部より川側のみが河床標高まで応力解放によるリバウンドを生じて透水性が高くなり、このため山側とは地下水位が大きく異なっている

との説明は成り立たない。特に、ボーリングが深部に達すると孔内水位が上昇することの説明は困難である。」(78頁)としている。
 (3)ここで、上述の各ボーリング地点の平面の相互関係を示すこととする。

河床中心部からの距離	60m	100m	150m	190m
(河床)	B 3 0	B 1 5	B 2 5	B 3 4
	+ 1 軸	+ 2 軸	0 軸	- 1 軸

(4)「解析業務」のいうところでは、右岸でも左岸と同様に、地下水位の急変部は存在するが、右岸では左岸のように、それを境に岩盤の透水性まで下がることはない、としている。左岸のように、「開口性割れ目」を境にして、地下水位も上がる、透水性も小さくなるというはっきりした変化は示されていないことを指摘しているのである。右岸では境界線があいまいであるというのである。そこで、「解析業務」は、「右岸側では、この遮水帯の山側でも透水性は高く褐色汚染も広く見られる。したがって、応力開放によるリバウンドは、山側にも生じていると見られる。その範囲はこれまでの調査結果からは判断できない。」とした(79頁)。そしてさらに、「ここで述べたダムサイトの地質・地下水状況は直接的な証拠に乏しく推定の域を出ない。ダム基礎岩盤の止水処理(カーテングラウチング)の計画を検討するためには、今後の調査で地下水急変部の地質状況を確認する必要がある。」とも付け加えた(前同)。

結局、左右両岸で70本以上のボーリングを重ねてきたが、それまでの地質調査では、右岸の高透水帯の境界線を見極めることはできなかつたと宣言したのである。

6 「解析業務」による調査のまとめと「今後の課題」

(1) 「解析業務」の高透水地盤問題に関する中間総括

ア 「解析業務」(甲D第1号証)は、ダムサイト地盤の透水性に関する調査の結果を次のように小括している。

「ここで述べたダムサイトの地質・地下水状況は直接的な証拠に乏しく推定の域を出ない。ダム基礎岩盤の止水処理(カーテングラウチング)の計画を検討するためには、今後の調査で地下水急変部の地質状況を確認する必要がある。

しかしながら、左岸側では、地下水急変部より山側の透水性が低く地下水位も常時満水位を超えている事から、ダム袖部のグラウチングカーテンをこれに達するまで計画すれば問題はないと判断される。従って、今後の調査で地下水急変部の実態が把握されれば十分であろう。

右岸側では、地下水急変部より山側でも概して透水性が高く、グラウチングカーテンの延長に関して判断が難しい。仮に、地下水急変部に推定した遮水帯が信頼される形で存在し、ダム軸より上流側で常時満水位より上まで存在すれば、これにグラウチングカーテンを接続させれば、かなり経済的で合理的な止水処理ができることになる。また、透水性の低いボーリング孔BR 34付近に透水性の低いゾーンが広がって居れば、グラウチングカーテンをこの付近に延ばすことも考えられる。右岸側については両者の可能性を追求するような調査を行う必要がある。」(79頁)。

イ 結局、「解析業務」は、それまでの左右両岸で合計74本行ったボーリング調査の結果をまとめたものであったのであるが、それでも、ダムサイトの岩盤の高透水帯と難透水帯との区分もできなかったということになる。これは調査会社の能力という問題ではなく、それほど当地の地質や地下水の賦存状況が複雑であることの証左なのであろう。

(2) 「解析業務」が設定した今後の調査課題

「解析業務」は、地盤の透水性調査の結果については、上記のように締

めくくった。そして、全体の調査課題としては、次の5つを挙げた(甲D第1号証 109頁)。

左岸河床高での高透水帯の上下流への連続性および広がり
左右岸での地下水位の変化点の位置および性状
低角度割れ目の性状
左岸河床に分布する擾乱帯
変質帯の分布、性状

(3) 調査の必要性に関する「解析業務」の説明

「解析業務」は、当然のことながら、上記の5点を調査対象としたことについてその理由を述べている。ここには、調査すべき問題点が整理されているので、同報告書が「調査計画の検討」として記述している部分をここに紹介をしておきたい(同報告書109頁)。

[調査計画の検討]

「今回の解析では、これまでの調査結果を整理・検討して残された地質上の課題を明らかにし、今後の調査のポイントを絞ることにあつた。改めて残された地質上の課題を整理すると次の通りである。

左岸河床標高での高透水帯の上下流への連続性および広がり

高透水帯は上下流に連続すると考えられるが、上下流への連続性および広がりを十分に把握し、止水ライン、グラウト計画の資料とする必要がある。[現段階では、ボーリングがダム軸(0軸)に集中しているため、左岸深部(河床標高)での高透水帯の連続性が充分把握されていない。]

左右岸での地下水位の変化点の位置および性状

左右岸で、地下水位が不連続に変化している。グラウトの範囲を明確にするために地下水位の変化位置及び性状を明らかにし、止水ラインの比較検討する必要がある。地下水位の変化位置は、0軸左岸では、斜掘

により明らかとなっているが、他の軸では不明確である。

本解析では、地下水位の不連続な変化を開口割れ目等の分布によると考えたが、今後その検証等を行う必要がある。

低角度割れ目の性状

高透水帯存在の原因に応力開放に伴う開口割れ目の存在が考えられている。その開口割れ目は低角度のものも多く見られる（シーティング節理）。そのような低角度割れ目（シーティング節理）は、連続的に広がる場合にはダムของ安定性に極めて大きな影響を及ぼすと考えられる。したがって、低角度割れ目（シーティング節理）の性状、連続性を充分把握し、せん断強度への影響を検討する必要がある。

左岸河床に分布する擾乱帯

左岸河床の擾乱帯は、幅10m程度で、-1軸から2軸の上下流にほぼ連続するとかんがえられる。分布は鉛直および水平ボーリングで確認している。しかし、今後ダムの座取り等の詳細な検討を行う段階では、擾乱帯の処理方法を検討する上で、分布、性状（強度）の把握が必要となる。

変質帯の分布、性状

右岸上流の変質帯は、-1軸付近まで分布することが明らかになっている。今後、ダムの形状（せん断強度に基づく堤体形状の検討）を検討した段階で、ダムの詳細な座取りを検討するには、変質帯の詳細な分布、性状を把握する必要がある。」

（4）国交省が入手した3件の追加報告書

国土交通省では、「解析業務」の提言を受けて、平成15年度に3つの調査業務を行い、平成16年11月までに、「H15ダムサイト地質調査（その1）」から「その3」までの報告を受けた。

「H15ダムサイト地質調査（その1）」報告書（甲D第2号証）と「H

15 ダムサイト地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)は左岸の岩盤調査であり、「H15 ダムサイト地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)は右岸の岩盤調査であった。

結論を先に言えば、課題を解決したというよりは、それらの報告書はまた新しい問題点を掘り起こしてくるのである。特に、左岸では、「解析業務」が、遮水帯であるとした「開口性割れ目」の山側にも広く高透水帯が存在し、河床標高には地下水帯が存在することが確認された。これらの3件の調査報告書に基づいて、順次、ダムサイト地盤の問題点を明らかにしてゆきたい。

第4 左岸では河床標高での高透水帯の連続性と高透水層の多重構造が確認された

1 問題点とこの項の論旨

「解析業務」も、「高透水帯は上下流に連続すると考えられるが、上下流への連続性および広がりを十分に把握し、止水ライン、グラウト計画の資料とする必要がある。」(同109頁)としていたところ、「地質調査(その1)」報告書(甲D第2号証)で、左岸の高透水帯の連続性が明らかにされた。また、高透水帯は河床標高だけでなく、その上位の層でも帯状に存在することがあきらかになった。引き続く、「地質調査(その3)報告書」(甲D第4号証)の調査でも、地下水位の多重構造が明らかになった。

低角度割れ目が面的に広がりを持っているということは、遮水対策上の問題だけでなく、「ダムの安定性に極めて大きな影響を及ぼすと考えられる」(「解析業務」109頁)のであり、岩盤のせん断強度を弱める重大問題を惹起することになる。

2 「地質調査(その1)」の調査結果の概要 高透水岩盤の水平的なつ

ながり

(1) 左岸河床標高における高透水岩盤の連通性

「地質調査(その1)」報告書(甲D第2号証)は、左岸について、開口亀裂の連続性の有無を調べる作業を主題としたものであった。同調査では、左岸のダム軸の上・下流に各1本のボーリング(BL 36、BL 37)を実施し、地下水観測や注水試験を行って、上記の課題に取り組んだ。その結論は、左岸の岩盤について、「河床標高(標高480~500m)附近を対象とした注水試験では、各ボーリング孔で、連通性が認められた」として、開口割れ目の連続性を認め、調査結果を次のように報告した(131頁)。

全体に堅硬なCH~B級岩盤からなるが、河床標高(標高480~500m)以上には、所々に低角度の割れ目(傾斜30°前後)に沿った風化が認められる。

低角度の割れ目に沿った風化部では、CM級(一部CL級岩盤)からなり、40mグリッドで水平からやや斜面方向に傾斜して連続する可能性がある。なお、ポアホールスキャナで計測した割れ目の走行・傾斜は、傾斜30°程度を示しており、必ずしも1条の割れ目が連続することを示す結果となっていない。(図5.5.1参照)。しかし、低角度割れ目の性状は、まだ不明である。

河床標高(標高480~500m)以上には、高透水帯が認められ、水平方向に連続する。高透水帯には、数条の褐色に変色した割れ目が認められる。割れ目は、地表付近を除くと低角度である場合が多い。

特に、河床標高(標高480~500m)付近では、高透水帯が連続する。高透水帯は、低角度の割れ目(傾斜30°前後)によるものと考えられる。

河床標高（標高480～500m）付近を対象とした注水試験では、各ボーリング孔で、連続性が認められた。したがって、河床標高（標高480～500m）付近の低角度割れ目は、連続性があると考えられる。」（131頁）。

（2）岩盤のせん断強度が大幅に低下

そして、「地質調査（その1）」報告書（甲D第2号証）は、「図5.5.3」を示して（同報告書134頁）左岸の深部において開口亀裂が連続していることを示した。この図は、低角度亀裂が広く面的に連続していることを示している。この状態からすれば、河床標高部においては高透水帯を形成していて同所の岩盤の密着性が著しく低下していることも示している。

そして同時に、「よって、ダムサイトは、硬質な岩盤からなるものの、図5.5.3下図（低角度割れ目が湾曲して連続する場合）のような場合には、基礎岩盤全体のせん断強度に大きな影響を与えられ。」とした（同131頁）そして、調査の結論として、「よって、ダムサイト左岸の当面の課題を整理すると、低角度割れ目の分布、連続性、性状（特に連続の仕方）を把握することである。」と結んだ。調べれば調べるほど、難問が出てくるのである。

ここに「低角度割れ目の連続性模式図」を示す。

図 12 「低角度割れ目の連続性模式図」
(甲D第2号証の図5-5-3)

3 左岸では高透水帯の多重構造が確認された

（1） これまでに述べたように、「地質調査（その1）」報告書（甲D第2号証）は、主として河床標高の高透水帯の調査を行ったのだが、併せて、その上部の岩盤の透水性についても調査を行っている。その結果が、左岸

の「直行11断面」の「主な開口割れ目の分布図」として示されている(同133頁)。「直行11断面」というのは、河川の上下流方向に軸を取った縦断面図である。そして、 という符号は、ダム軸の河床中心部からおよそ100mほど山側(略北西方向)に入った縦断線である(「図4 ダムサイト地質平面図」を参照願いたい)。

同図は、断面におけるルジオン値と主な開口割れ目の分布が示されている(133頁)。

ここに「主な開口割れ目の分布図」を示す。

図 13 「主な開口割れ目の分布図」

(甲D第2号証の図5-5-2)

(2)これによれば、左岸部では、河床標高で高透水帯が上下流方向に連続しているだけでなく、標高500~530m、475~500mなどに高透水帯の存在が認められる。そして、なお詳細な調査が必要だと指摘した(同131頁)。

(3)左岸の高透水帯の多重構造は、「地質調査(その3)」(甲D第4号証)でも取り上げている。同報告書は、左岸の地下水位の賦存状態について、「多重水位構造を形成していることが想定される。」(98頁)として、河床標高の水位を「第二地下水位」、表層に近いところの地下水位を「第一地下水位」とし、さらにその中間に「中間水位」が存在するとした(98頁)。

ここに、「-1軸(調査軸上流40m)ルジオンマップ」(「地質調査(その3)」の図5-3-1)を示す。

図 14 「-1軸(調査軸上流40m)ルジオンマップ」

(甲D第4号証の図5-3-1)

(4) 同報告書(甲D第4号証)は、河床標高の高透水帯のほかに複数の高透水帯が存在していることを指摘しており、ダム軸より上流側のボーリングの観測結果として、「安山岩質貫入岩体(Da2)より左岸側では、着岩から深度15~20mに20Lu以上の高透水性を示す。」「安山岩質貫入岩体(Da2)より左岸側には、標高530m付近、標高490m付近に20Lu以上の高透水性岩盤は低角度に帯状に分布する。」などと記述している(118頁)。そして、もう1本のボーリング地点(ダム軸の下流側)の観測結果についても、ほぼ同様な記述をしている(同118頁)。

(5)左岸では、このように帯状の開口割れ目が河床標高部1層ではなく、複数の層として存在している。そうであれば、左岸部の岩盤は一体ではなく、岩盤が2層あるいは3層に積み重なった状態にあるということになる。岩盤は一体でこそ、期待された強度が出るのであるが、八ツ場のダムサイトはそうした基本条件を欠く状況にあるということになる。

(6) 以上のように、ダムサイト岩盤の開口亀裂の状況や地下水の状況は、ますます複雑化の様相を深めている。そして、「地質調査(その3)」報告書は、この調査で実施したボーリング地点で、今度はさらに長尺の垂直ボーリングを実施して調査することを提案している。同地点において、河床標高よりも下位の深部の地下水調査が必要であるとしているのである。

こうした状況を踏まえれば、「地質調査(その1)」報告書(甲D第2号証)が、「ダムサイトは、硬質な岩盤からなるものの、図5.5.3下図(低角度割れ目が湾曲して連続する場合)のような場合には、基礎岩盤全体のせん断強度に大きな影響を与えられらる。」(131頁)と指摘した警告は現実のものとなってきたということになる。

これまでの検討で明らかのように、本件現場では、調査をするたびに既存の問題は解決されないまま、次々に新しい問題点が現れてくるという状

況である。

第5 大幅に塗り替えられた左岸の高透水帯分布図

1 問題点とこの項の論旨

「解析業務」は、左岸山側の高標高部の斜めボーリングBL-35等で認められた「開口した割れ目」などの解析から、同所には鉛直方向の大きな亀裂があると判定した。そして、その亀裂の山側と河床側では地下水位に不連続があるとして、この「開口した割れ目」には遮水帯としての機能があると推定した。この亀裂の山側は地下水位が高く、岩盤は難透水性であると判断されていた。しかし、「地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)では、推定された亀裂の山側に高透水帯を確認した。河床標高には地下水流も確認した。かくして、「解析業務」の「開口した割れ目は遮水帯としての役割を果たしている」との仮説は成り立たなくなった。この節ではこれを点検する。

2 「解析業務」の判断の再点検 左岸の岩盤の地下水位

(1) 「解析業務」(甲D第1号証)が判定していたダムサイト両岸の地下水位想定図は、先に本準備書面の「図 10 地下水位検討図」に挙げた。ここでは左岸の高透水帯について点検をするので、この図の左岸に注意を向けて論議を進める。この図からも明らかなように、「解析業務」は、左岸の高標高部で鉛直方向に発達する亀裂の存在を想定して、その河床側では高透水で地下水位は低く、亀裂の山側は難透水で地下水位は高い、と想定されていた(本準備書面「図 7」も同様のイメージで作成されている)。そして、遮水工事(グラウチングカーテン)もその亀裂のあたりまで施工すればよいとしていた。即ち、「解析業務」は、「左岸側では、地下水急変部より山側の透水性が低く地下水位も常時満水位を超えている

事から、ダム袖部のグラウチングカーテンをこれに達するまで計画すれば問題は無いと判断される。従って、今後の調査で地下水急変部の実態が把握されれば十分であろう。」としていた（甲D第1号証 79頁）のである。

（2） 「解析業務」は、この開口亀裂が事実上の遮水層となって左岸高標高部と河床側との地下水位を画しているとし、この亀裂の山側では難透水であるとしていたのである。「解析業務」の判定では、左岸の高標高部の岩盤は地下水位は高く、難透水性であることを前提に、そこにダムを取り付けることが想定されていたのである。

3 「想定クラック」の山側にも全深度に高透水帯 「地質調査(その3)」の概要

（1） しかし、「地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)の調査結果によれば、左岸の地下水位と高透水帯の分布は、様相を大きく異にしている。先の本準備書面の「図 10 地下水位検討図」と、「地質調査(その3)」の同所のルジオンマップ(本準備書面「図 14」)を対比すると次の通りである。「解析業務」が難透水帯としていた岩盤のほとんどは、「Lu20以上」の高透水帯となっている。

図 15 「-1軸(調査軸上流40m)ルジオンマップと「解析業務」の地下水位検討図との対照図」

（2） 「地質調査(その3)」(甲D第4号証)は、河床中心部から250m以上も山側(北西側)の地点で、川側への斜めボーリングを2本行った。ダム軸の上流側(-1軸)と下流側(+1軸)の2地点である(測点の標高616、626m地点、ボーリングの長さは170mと130m)。その結果、高透水帯がさらに広がっていることが確認されたのである。同

報告書は、「 - 1 軸」の状況について、次のように指摘している（同報告書 90 頁）。

標高 480 ~ 490 m、標高 500 m 付近に低角度の高透水性部が分布し、少なくとも河床から ~ 間の安山岩質貫入岩体 (Da2) まで分布している。また、 ~ 測線において、左岸斜面にほぼ平行に深度 20 ~ 30 m において 5 ~ 20 Lu の半 ~ 高透水性岩盤が帯状に分布する。

測線より左岸側では深度 100 m 程度まで 20 Lu 以上の高透水性岩盤が分布する。

(3) そして、同報告書は地下水位観測も行っているが、その観測結果として「図 5 - 4 - 1 水位観測状況概況図」を提供している (96 頁)。この図は、数多くのボーリング孔を利用して行った地下水位観測の結果を示すものであるが、この図では、河床標高レベルの低水位の分布を示している。そして、この図によれば、河床標高レベルの地下水位は、河床中心部から 250 m 以上も山側に入った地点にも記録されている。

図 16 「水位観測状況概況図」

(甲 D 第 4 号証の図 5 - 4 - 1)

(4) そこで、先に示した「図 15 - 1 軸 (調査軸上流 40 m) ルジオンマップと、「解析業務」の地下水位検討図との対照図」によって、少し詳しくその違いを点検しておこう。

「解析業務」が作成した本準備書面の「図 10 地下水位検討図」は、ダム軸から 40 m 上流の横断面の地下水位の想定図であるが、その示すところでは、側線 から の間にクラックが想定されていて、そこより山側 (北西側) では、表層部の強風化部を除いて岩盤は安定し、地下水位は高く透水性は低いと判定されていた。そして、前述のように「左岸側では、

地下水急変部より山側の透水性が低く地下水位も常時満水位を超えている事から、ダム袖部のグラウチングカーテンをこれに達するまで計画すれば問題はないと判断される。従って、今後の調査で地下水急変部の実態が把握されれば十分であろう。」としていた（甲D第1号証 79頁）のである。

（5） 一方、「地質調査（その3）」（甲D第4号証）によれば、最も山側の測線においても、（表層から）「標高480m付近（吾妻川河床レベル）までほぼ全深度にわたって高透水岩盤が認められる」としている（91頁）。そして、左岸の広範囲に河床標高レベルで地下水が認められることは、先の「図14 - 1軸（調査軸上流40m）ルジオンマップ」と、同じく「図16 水位観測状況概況図」（甲D第4号証の図5 - 4 - 1）の通りである。「地質調査（その3）」は注水試験等も行った結果であるから、この調査報告結果は否定しがたいものがある。当初、「解析業務」が想定していたよりも、はるかに高透水帯は広がっているのである。

（6）そして、同報告書は、次のようにも指摘している。同報告書は、「高透水性の高角度不連続面が地下水位の差を決めている場合には、山側における水位を保持できないものと予想される。」としたうえ（この記述の意味は、高角度の亀裂によって地下水位が低下するような状況では、山側の高い水位を維持することはできないことを指摘したもの）、「地山内では、低角度と高角度の割れ目が存在するが、大局的に地下水位構造に影響を及ぼす亀裂は低角度亀裂と判断される。このようなことから、左岸側の地下水位は、山側の高位地下水位と河床側の吾妻川河床レベルの地下水位、さらに中間に地下水位が局所的に存在した地下水位の多重構造を形成していると判断される。」（116頁）。

（7） この報告書（甲D第4号証）によって新たに指摘されたことは、左岸の高透水帯は多重構造になっていること、低角度亀裂と高角度亀

裂とでは地下水の挙動に与える影響は異なるが、大局的に地下水構造に影響を及ぼす亀裂は低角度亀裂であること、しかし、高角度亀裂は山側の高い地下水の安定には障害となること、「解析業務」が遮水帯として想定した開口亀裂にはそうした役割は果たされていないこと、などとなることと理解される。

(8) 同報告書(甲D第4号証)は、その調査結果の報告を次のように締めくくっている。即ち、「前述の地下水位の分布状況から、多重地下水位構造を形成し、地山の高透水性部の分布状況いかんによって地下水位状況に影響を与えることが予想される。特に前述に示した河床レベル(標高490m前後)の高透水性部の性状は、地下水位分布への影響が大きい。左岸側の既存ボーリング孔は、河床レベルに達する深度まで調査していないため、調査深度以下に高透水性岩盤の分布があれば、水位が低下することが懸念される。」(102頁)とした。そして、「このようなことから、当ダムでは、河床レベルまでの高透水性岩盤の性状と分布を解明することが課題となり、とりわけ、左岸高標高部において河床レベルに達する調査ボーリングを実施し、地下水位、透水性を確認して、サーチャージ水位との交点位置を断定しなければ、グラウチングの改良範囲が確定できない。追加調査位置を図6-1、図6-2に示す。」(102頁)として、「地質調査(その3)」の調査地点よりもさらに外側(山側)の地点でのボーリング調査を提言した。

(9) この記述からすれば、「地質調査(その3)」は、「解析業務」が予測していなかった山側河床標高の地下水を重視しているようである。「河床レベル(標高490m前後)の高透水性部の性状は、地下水位分布への影響が大きい。」としている。ともかく、高透水性部の分布が判明しなければ、遮水工事の範囲すら決まらない。現時点でも、山側の奥部で、「河床標高の下部に達するボーリング調査が必要だ」としているのである。こ

のように、岩盤でボーリング調査を行うたびに新たな知見が持ち込まれると同時に、新たな懸念事項が生じてくるのである。

第6 右岸では高透水帯の分布も未確定のうえ地下「水瀑」まで見つかった

1 問題点とこの項の論旨

「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)は、「解析業務」が提起した、右岸の「開口性割れ目」の遮水帯としての機能の解明や、「解析業務」のいうところの「遮水帯」の山側にも、高透水だが地下水位の高い岩盤の実態等を解明するため実施されたものであった。こうした目的を持って実施された「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)であったが、その調査で明らかになった事実は、貫入岩脈沿いに存在すると推定される水ミチや、山側から水瀑のように河床側へ落ちる地下水流の疑いであった。昨日提起された問題点の解明がなされる前に、また新しい問題が提起されるという状況がなお続くのである。本来の調査の目的であった「開口性割れ目」の機能や地質構造の解明は、まったくできない状況が続いているのである。

2 「解析業務」の提起した問題点は解明されず、新たな難問が提起された

(1) 「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)は、「解析業務」の提示した問題提起、即ち「地下水位の変化位置は、0軸左岸では、斜掘により明らかになっているが、他の軸では不明である。本解析では、地下水位の不連続な変化を開口割れ目等の分布によると考えたが、今後その検証等を行う必要がある。」との問題提起を受けて、「ダム基礎岩盤の地質状況および透水性、地下水分布を把握することを目的」として、右岸のダム

軸から40m上流側でボーリング調査を行った(同1頁)。

同報告書(「その2」)は、調査の成果を次のように要約している。

「斜面表層の高透水ゾーンを除けば、地山深部の透水性は2ルジオン以下が主体である。

地山深部の高透水ゾーンとして、Da2沿いの高角割れ目沿いおよび下流側、山側に低角度で傾斜する地質構造沿いに大別できる。(注1)地山地下水位は、23軸付近で河床レベル(標高480m)に、27軸付近で565m付近にあり、断面図上では地下水瀑のような動水勾配を示す。(注2)

既往結果を含め、-1軸右岸において常時満水位より高い位置の地山地下水は確認されていない。」(同42頁)

〔注1〕 「Da2」 安山岩貫入岩脈

〔注2〕 「23軸」、「27軸」というのは、横断面図に表記されている上下流方向に伸びる側線の番号である。「23軸」は現河床中心部から約140m南側、「27軸」は、さらに80m南側(山側)の位置である。(位置関係は「図18」を参照願いたい)

(3) この報告書(甲D第3号証)が言っていることは、右岸の岩盤全体としては地山深部のルジオン値は「2以下」が主体だが、高透水ゾーンが認められるとした。そして、その高透水ゾーンは、貫入岩脈沿いに認められるのと、下流側、山側に低角度で傾斜する地質構造沿いのものがあるとし、地下水の特徴としては山側から河床標高へと滝のように流れ落ちるものがある、ということである。そして、この調査報告では、「解析業務」が解明できなかった「開口性割れ目」の存在や機能については何も触れられていない。したがって、「解析業務」が抱えていた問題点は何も解決されていない。

(4) こうした調査結果を踏まえて、同報告書(甲D第3号証)は、「今後、地質構成や卓越する地質構造と地下水の関係を把握し、-1軸右岸における地下水分布形態を明らかにしていく必要がある。」として(42頁)今回実施したボーリングの、さらに山側でボーリング調査をすることを提言している。「今後、地質構成や卓越する地質構造と地下水の関係を把握し」ということは、地質構造と地下水の関係という基本的な事柄が、まだまだ解明されていないということである。逆に、地山深部の安山岩岩脈沿いの高透水ゾーンが卓越した水ミチとして機能するおそれがあるとか、下流側、山側に低角度で傾斜する地質構造の調査とか、水瀑のような動水勾配をもつ山側からの地下水の動向などの調査する必要があるとしているのである。これらは、新しく持ち上がった難問である。もともと、「地質調査(その2)」は、「解析業務」の提言を受けて、右岸の高透水帯と難透水帯を見極めようとした地質調査であったが、これを見極める過程で、予測していなかった新たな問題が持ち上がってきたのである。もし、山側から大量の地下水が供給されていたり、安山岩岩脈に沿って水ミチが形成されていたとするならば、それ自体の対処(止水や遮水の措置)が極めて困難な大問題となるのである。

第7 ダムサイトの岩盤は、垂直大亀裂と貫入岩脈、そして低角度亀裂で分離している

1 問題点とこの項の論旨

「解析業務」作成の「ダムサイトの地形発達史」の図(本準備書面の「図6」)には、前出のとおり、ダムサイト予定地両岸に3本の垂直大亀裂の存在が想定されている(「解析業務」の地下水位検討図(本準備書面 図10, 11)には「想定クラック」として位置づけられている)。

そして、これとは別に、岩脈が右岸で3本、左岸で少なくとも1~2本

認められている。この岩脈自体は、堅硬であるとされているが、接触面の岩盤の風化を促し、高角度の開口亀裂をも伴っており、周辺の岩盤の密着性と一体性を大きく損なわせる役割も果たしている。

そして、「地質調査(その1)」報告書と、「同(その3)」報告書の調査では、左岸の岩盤の開口亀裂の水平的な連続性を明らかにしたが、それも、1層だけでなく、表層部にちかい「第一地下水位」と、河床標高の「第二地下水位」の2層、さらには、その中間にも高透水帯の存在を示唆している。これは岩盤のせん断強度を著しく弱めるものであることは間違いがない。

このように、「解析業務」が描いているダムサイトの横断面にほぼ垂直に入る3本の大亀裂が存在し、加えて、前記の岩脈が地山の岩盤を分断しており、その上に、水平面的にも何層にもわたって低角度亀裂で分離しているとすれば、ダムサイト地盤は複数のブロックに分断されており、一体性を欠いていることになる。このことにより、岩盤のせん断強度は大きく低下することになる。この岩盤のブロック化について点検する。

2 垂直大亀裂と貫入岩脈はダムサイトの岩盤を分断し、開口亀裂を発生させている

(1) 垂直大亀裂は岩盤を分断している

「解析業務」(甲D第1号証)は、ダムサイトを横断面で観察したとき、同所の岩盤を高角度で切る3本の大亀裂の存在を想定している(本準備書面 図 6, 図 7)。その大亀裂の位置は正確には指摘されていないが、本準備書面の「図 10」、「図 11」として揚げた「解析業務」の「地下水位検討図」には、「想定クラック」として亀裂の推定位置が示されている。右岸では、貫入岩脈とほぼ平行に走っているが、左岸では貫入岩脈の位置とは別の場所に描かれている。「解析業務」自体が、「開口性割れ目」

の性状や実態について暗中模索という面があるから、不明確な部分は存在するが、一定程度地質構造を規制する機能を有する大きな亀裂が存在しているであろう。「解析業務」も、BL-35その他のボーリングで大きな開口割れ目の存在を確認している。これらが遮水帯の機能を有しているとの判断にはいささかの疑問があるが、シーティング節理の発生分布状況からしても、高角度の大きな亀裂の存在は認められるところであろう。そして、そうした亀裂が、ダム取付部の岩盤を地山から分離させている事実も確認できる。

(2) 貫入岩脈は開口亀裂を発生させ、高透水をもたらしている

ア ダムサイトにおける貫入岩脈の分布を平面で見ると、「図 17 貫入岩脈平面図」の通りである。各地質調査報告書は数多くの平面図や断面図に岩脈を描いているが、必ずしも詳細は一致しているわけではない。しかし、ダムサイトで上下流に連続している大きな岩脈に限れば、各図面で位置は若干ずれているが認識はほぼ共通していると考えられる。右岸では3本の岩脈が認められる。左岸では大きな岩脈は1本ないし2本で、枝分かれが見られる。本準備書面「図 17 貫入岩脈平面図」に基づけば、右岸で3本、左岸で2本とカウントできると思われる。

なお、ダムサイトの河床には大きな貫入岩体と岩脈が認められるが、ここでは河床の岩脈については取り上げない。

図 17 貫入岩脈平面図

イ 「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)は、「図6-2」として、ダム軸の断面図を示しているが、それによれば、右岸には3本の安山岩岩脈が走っていることが認められる。ここに、右岸ダム軸直近の貫入岩脈の位置を表した断面図を示す。

図 18 「右岸－1断面図」(甲D第3号証の図6-2)

ウ 「解析業務」は、安山岩岩脈は「暗褐～黒色を呈し緻密堅硬だがハツ場安山岩類より相対的に風化し易く、差別浸食により沢地形を呈する場合がある。貫入面は破碎したり開口することあり。」(12頁)としている。

「解析業務」は、「高ルジオン値(主として20Lu以上)の分布は、表層部および兩岸の高標高部の風化・緩み帯、および節理の発達した安山岩脈(Da2)とその貫入境界に認められる。そのほか、深部において20Lu以上が連続する高透水ゾーンが認められる。安山岩脈沿い、左岸および右岸の河床標高より高位標高で、高透水帯が連続する。これらは開口割れ目の分布と一致する。」(「解析業務」80頁)としている。

エ そして、「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)は、右岸について、「岩脈は、高角度の川側傾斜の構造で分布する。岩脈周辺は、比較的割れ目が多い傾向がみられ、山側の岩脈の上位で、特に割れ目が発達する。安山岩岩脈自体は、割れ目が少なく、硬質でコア状態も良い。」(甲D第3号証41頁)とするが、「吾妻川側に急傾斜して分布する安山岩岩脈およびそれに伴う割れ目群」が存在するとし、これは「安山岩岩脈沿いの高透水ゾーンを形成するものであり、上下流方向への連続性が良い場合、卓越した水ミチとして機能する可能性がある。地山深部においてもLu>20の高透水性を示す場合がある。」(同51頁)と指摘している。

オ さらに、右岸について、「GL 95m～105m間もLu>20の高透水ゾーンを形成する。この高透水性は、貫入岩Da2周辺に形成された、上下流方向の走向で、吾妻川側に高角傾斜する割れ目に起因するものである。」(同41～42頁)とも指摘されている。

カ そして、左岸でも、「BL 29の深度112.8m以下、BL-28孔の深度70～75mに、高角度亀裂が関与した高透水性岩盤が認めら

れる。高角度亀裂は、貫入岩体の活動による可能性があり、複数の要因により高透水性岩盤を形成している可能性が想定される。」(甲D第4号証「地質調査(その3)」90頁)というのである。

(2) 岩脈は岩盤の強度を著しく低下させている

このように、岩脈は、左右両岸で高角度の壁か屏風のように存在している。そして、境界面の岩盤に高角度の開口亀裂を発生させ、高透水と風化をもたらしている。それらが連続すれば、当然に、高透水帯を形成する。岩脈自体は「堅硬で緻密」という性状を保持しているようであるが、岩脈は岩盤の境界面を風化させたり、開口亀裂を発達させているから、当然に、周辺の岩盤と岩脈との密着性を欠いており一体性を欠いている。ダムサイトの左右両岸を横断面で観察したとき、4つないし5つのブロックに分断されていることになり、岩盤の強度を著しく低下させていることは否定できない。

3 垂直大亀裂、貫入岩脈と低角度亀裂でダム取付部の岩盤はブロック化

(1) 以上の通り、ダムサイトの基礎岩盤ないし取付部の岩盤は、垂直の大亀裂と岩脈によって、右岸で3つ、左岸で2つ以上にブロック化されていることは明らかである。亀裂であれば岩盤は分離していることは明らかであり、貫入岩脈の場合でも、八ツ場の安山岩岩脈は「下位層を貫く厚さ数mの数条の板状貫入岩」(甲D第1号証23頁「地質層序表」より)である。前述のごとく、貫入岩脈は緻密で堅硬だが風化しやすく、透水性を高め周辺の安山岩を分断する役割を果たしていることも明白である。

(2) これに加えて、これも既にみた通り、「地質調査(その1)」報告書と、「地質調査(その3)」報告書の調査によって、左岸の岩盤の低角度亀裂が上下流方向に連続していること、それも、1層だけでなく、表層部にちかい「第一地下水位」と、河床標高の「第二地下水位」の2層、さら

には、その中間にも高透水帯の存在が確認されている。これは岩盤を高透水のものとしているだけでなく、岩盤は低角度の開口割れ目によって分離しており、せん断強度を著しく弱めている。そして、右岸では、貫入岩脈に沿って、水瀑のような急勾配の地下水流の存在が明らかにされている。

(3) こうした前提に立てば、ハツ場ダムサイトの岩盤は、垂直方向にも水平方向にも分断されており、ブロック化しているとの推定ができる。右岸では幅員180mくらいの取付部の岩盤に3本の岩脈が高角度で貫入しており、このほかに2本の大亀裂が推定される状況である。そして、左岸では200m幅くらいの岩盤に1本ないし2本の岩脈が認められ、このほかに1本の大亀裂(本準備書面 図 10, 11の想定クラック)が推定されている。その上に、左岸には河床標高には開口した低角度亀裂が連続しており、上層部は強風化帯で中間部にも高透水帯が認められている。左岸では河床標高から上部は、岩盤が積み木状に積み上げられた状態となっているとあって過言ではない。

4 取付部の岩盤ブロック化の模式図を作成した

(1) 「解析業務」では、岩盤のブロック化という項目での議論をしていない。

ここで、「解析業務」の「図 5-3-2(2)」(本準備書面 図 11)と、「地質調査(その3)」(甲D第4号証)の「図 5-3-3」(本準備書面 図 20 「+1軸(調査下流40mルジオンマップ)」)、そして、「地質調査(その1)」(甲D第2号証)の「図5.5.3」(本準備書面 図 12)と、同じく「地質調査(その1)」の「図5.5.2」(本準備書面 図 13)を総合して左岸の岩盤のブロック化の模式図(図 21)を作成すると次のようになる。

図 20 「+1軸(調査下流40mルジオンマップ)
(甲D第4号証の図5.3.3)

図 21 左岸ダム取付部の岩盤のブロック化模式図

(2) 作成作業を簡潔に述べる。ダム軸下流40m地点の岩盤の透水性を示す「地質調査(その3)」(甲D第4号証)の「図5-3-3」(本準備書面 図20 「+1軸ルジオンマップ」)を基本として、これに、「解析業務」の「図5-3-2(2)」(本準備書面 図11)からの情報として、山側の「想定クラック」を転記した。岩脈の存在は「図20」自体で明らかである。クラックや岩脈沿いは高透水であるだけでなく開口部ないし開口性の亀裂を伴っていることが多い。

そして、河床標高においては、開口性の低角度亀裂が上・下流方向に連続していることは、本準備書面の図12, 図13に明らかである。また、中間に地下水帯の存在が認められることは、「図20」と「図13」に明らかである。

(3) 以上のところから、左岸については、本準備書面「図21」に示したような「左岸ダム取付部の岩盤のブロック化模式図」を描くことができる。そして、この図をさらに簡略化すると、「図21」の中の「岩盤ブロック簡略図」を描くことができる。

この結果、左岸、ダム軸+1軸断面(ダム軸の下流40m地点)においては、岩盤は、河床側の斜面寄りでは1ブロック、山側で2段に別れて2ブロック、結局3つのブロックに分離していると考えられる。

(4) そして、右岸は、本準備書面の「図18 右岸-1断面図」(甲D第3号証の図6-2)で明らかなように、3本の高角度の貫入岩脈によって取付部の岩盤は3つのブロックに分断されていることが明らかである

5 岩盤のブロック化でせん断強度は大幅に低下

(1) 岩盤のせん断強度は、当然のことながら、地山と一体のものであることが前提である。その前提が存在しなければ安定計算はなりたたない。八ツ場ダムは、基礎の岩塊の単位あたりのせん断強度だけを問題にするだけでは解決ができない状況となっているのである。

(2) 「解析業務」(甲D第1号証)は、「八ツ場安山岩は岩片が堅硬なことと割れ目が少ないことから、かなり大きなせん断強度を持つものと判断している」(92頁)とするが、一方、「このシーティング節理が頻繁に連続して発達しているようであれば、ダム基礎岩盤のせん断強度を大幅に減少させる可能性がある」(92頁)と指摘していた(93頁にも同旨の指摘)。そして、「地質調査(その1)」報告書(甲D第2号証)も、「ダムサイトは、硬質な岩盤からなるものの、図5.5.3下図(低角度割れ目が湾曲して連続する場合)のような場合には、基礎岩盤全体のせん断強度に大きな影響を与えると考えられる。」(同131頁)と指摘している。

(3) 岩盤は完全にブロック化している。このままの構造ではコンクリートダムの堤体は、地山には取り付けられることがなく、地山から分離した岩盤に取り付けられることになる。地質調査会社の調査は続けられても、こうした岩盤の状況に対して対策は採られていないのである。

第8 右岸のダム堤体下に断層の存在

1 問題点とこの項の論旨

群馬県発行の地質調査図には、ダム堤体の右袖部をかすめて、堰堤の直ぐ下流で吾妻川を斜めに横断する、略南北方向に走る断層の存在が示されている。昭和45年6月の衆議院地方行政委員会での文化庁の文化財保護部長の答弁でも、ダムサイトの下流の岩盤には幅3mの断層があって、「ダ

ムが非常に不安定になる」との説明があった。この説明の通りに断層が存在すれば、当地に巨大なダムを設置することは無謀である。4件の地質調査報告書には、国会答弁に出てきた「断層」についての記述はないが、当該箇所を十分に調査した形跡もない。この問題を検証する。

2 国会審議でも報告された「幅3mの断層」

(1) 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」(5万分の1。甲D第5号証の2)には、ダム右岸堰堤の袖部を通過する断層の存在が明確に記載されている。図上で測定するとこの断層の長さは4~5kmほどのもので、ほぼ南北方向に走るが、ダムサイト直下流で吾妻川を斜めに横切っている。

図 19 群馬県「表層地質図」(5万分の1) (甲D第5号証の2)

八ツ場ダム予定地付近では、(想定上の)ダム堤体の右岸袖部を通過して北へ延び、吾妻川の曲流部(見晴台)の直下流で斜めに河床を横断することになる。断層が川を横断しているとされる左岸河床部では、明瞭な亀裂(凹地)が認められる。亀裂の幅は約3メートルと見える。

(2) 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して国会でも答弁し、一旦は「上流案」は中止となった経緯がある。昭和45年6月22日の衆議院地方行政委員会で、文化庁の内山文化財保護部長は、建設省の報告に基づいて、ダムサイトには断層が存在することを報告し、「かりに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3メートル幅の岩の断層があるということで、.....ダムが非常に不安定である」として、当時「上流案」と呼ばれていた八ツ場のダムサイト予

定地は地盤の安全性に問題があると報告したのである（「第3章の第2」で詳述する）。そして、このため、ダム計画は一旦中止となったという経緯がある。

（3）前述の断層が、内山文化財保護部長が答弁した「3mの断層」であると断定はできないが、ほぼ間違いはないと思われる。群馬県発行の前記「表層地質図」（5万分の1）に掲示されている断層を、ダムサイトに落とすと、断層線は、堤体右岸のほぼ取付部あたりの地中を横切っていることを知ることができる。このように、ハツ場のダムサイトには明瞭な大きな断層が存在しているのである。

3 技術基準上も大問題

「河川砂防技術基準案解説」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の地表面に抜けているとき、基礎岩盤のせん断破壊に対する安全率が極めて小さくなる、と解説している（「第4章の第2」）。ハツ場の断層は、その上に、ダム本体の右岸袖部直下も通過している。もし、この断層が、右なり左なりに動いたときは、ダム本体が破壊される確率は極めて高い。さらに同「解説」は、「弱層がダムから離れている場合、作用する応力が小さくなり、さらに、せん断に抵抗する長さも長くなるので安全率も向上するが、荷重を受けるブロックが弱層で区切られ地山から分離しやすくなっているときは、この距離が大きくなっても全体としての安全率は大きくなりませんので注意を要する。」（177～178頁）ともしている。

4 取付部の岩盤は断層と亀裂で大幅に安全度低下

先に、このダムサイトは垂直の大亀裂（「解析業務」の「想定クラック」）と貫入岩脈、加えて低角度亀裂によってブロック化されていることを説明

した。右岸には、明瞭な3枚の貫入岩脈が認められる。（「図 21 左岸ダム取付部の岩盤ブロック化模式図」、「図 18 右岸-1断面図」）。これに加えて、右岸取付部をかすめるようにして走る断層が存在する（甲D第5号証の2）。岩盤が分断されていることは明らかである。右岸の岩盤がより一層不安定となっていることは明白である。

この八ツ場ダム計画に賛成して巨額の負担金を支払っている自治体は、こうした問題点の存在を承知しながら黙過しているのか。これらの点を明らかにすべきである。

第9 八ツ場安山岩層は陸成で、ダム建設には不適である

1 問題点とこの項の論旨

マグマや火砕岩が固結する場所は、陸上である場合も水中である場合もある。マグマが水中で急冷すると特殊なガラス分を生成するから、当該の岩石が水成であるか、陸成であるかの判別は、岩石がこのガラス分を保有しているか否かで決せられるのが常である。ところが、八ツ場安山岩ではこの特殊なガラス分は検出されていない。ダム基礎たる岩盤としては、陸成は不適で、水成であることが求められる。

「解説業務」は、八ツ場安山岩は、「水中堆積である状況証拠はかなり多い」としているが、「決定的な証拠は示せない」としている。

地元の地質研究者は「八ツ場安山岩は陸成」であるとしているし、「地質調査（その3）」報告書（甲D第4号証）も、陸上起源の堆積物であるとしているのである。

八ツ場安山岩は陸成であり、この点からも、当地の岩盤はダム基礎として不適なのである。

2 八ツ場安山岩層は陸成である

- (1) 群馬県発行の国土調査「草津」(甲 D 第 5 号証の 1) によると、「吾妻渓谷の絶壁は吾妻川兩岸の標高 5 0 0 ~ 7 0 0 m の斜面に帯状に認められる。この地域の岩盤は、後期中新世に堆積した陸成の溶岩や火砕岩層から構成される(中村、1 9 8 6)」(同書 1 3 頁) とされている。八ツ場安山岩が形成された当時、ダムサイト周辺は陸上にあったのである。
- (2) 「解析業務」は、八ツ場安山岩については、「火砕岩(火山火砕岩とも言う): 火山灰、火山砂、火山礫、火山角礫、火山弾など溶岩の破砕された破片からなる岩の総称」を主体にし、少量の溶岩を挟んでいる。層相変化は少なく異質岩片も多くはなく、大規模で単調な火山の噴出で形成されたものと見られる。」(3 0 頁) としている。基本的な認識については、両者はそれほど距離があるわけでないと思われる。

3 陸成火砕岩はダム基礎として不適である - 調査報告書も「陸成説」を支持

- (1) 「解析業務」(甲 D 第 1 号証) は、マグマが噴出した場所が陸上であった場合には、ダムサイトとしては不適切であるとしている。即ち、「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、大きなダムの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。」(3 1 頁) としている。
- (2) 前述のように、陸成の岩盤はダムサイトの岩盤としては極めて不適であるとされている。この絶壁の安山岩が、陸上で形成されたものであるのか、水面下で形成されたものであるのかは、ダムの基礎岩盤を考える上では重要なファクターとなるのであるが、「解析業務」は、八ツ場層は、火山ガラスの存在など水中堆積である「決定的な証拠は示せない」(3 0 頁) が、「水中堆積である状況証拠はかなり多い」(3 1 頁) とし、その状況証拠を挙げて「水中火砕岩」であるとしている。八ツ場安山岩(火砕岩

主体)が堆積した時期は鮮新世(500万年~160万年前)であるが、100万年くらい前までは明かな陸成の火山岩は見られない、明かな陸成である中継所安山岩と比較しても岩相が異なる、などの理由を挙げている(30~31頁)。

(3) しかし、「地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)は、「解析業務」のこの見解に疑問を呈している。即ち、「溶岩の生成は、これまで、水中堆積物としているものの、水冷破碎した場合、岩石中に特殊の外形を示す火山ガラスが存在し、判断方法の1つとされているが、決定的な証拠は得られていない。また、写真5.1.1に示すように泥岩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」(同83頁)と指摘している。

かくして、このダムサイトは、ダム立地として、さらに大きな基本的な問題点を抱えることになった。

第10 「解析業務」が設定した課題の検証

「解析業務」その他の地質調査報告書で明らかになった事実、そして「解析業務」が設定した課題がその後の調査でどう解明されたのか、これらを検証する。また、ここでの検証の対象事項としては、「解析業務」が挙げていない論点も取り上げる。ここで解明のできていない項目は、同時にダムサイトの危険性でもあるわけである。

以下には、(1)に「解析業務」までに解明されていた事実関係と「解析業務」が設定した課題を挙げ、(2)に前記の課題との関係で現状を点検し、(3)に残る問題点やダムサイトの危険性を挙げることとする。

1 左岸河床高での高透水帯の上下流への連続性および広がり

(1) 「解析業務」は、河床をはさんで約350m～400mほどは地下水位が低く、ダムの取付部に当たる岩盤の透水性は高いとしていた(76頁。本準備書面 図 10。図 11)。そして、上下流方向への連続性も、「高透水帯は上下流に連続すると考えられる」として、これを予測しつつ(甲D第1号証109頁)、それまでの調査では、「ボーリングがダム軸に集中しているため、左岸深部(河床標高)での高透水帯の連続性が充分把握されていない」として、左岸深部のボーリング調査等を提言した。

(2)の1 「地質調査(その1)」(甲D第2号証)では、側線上のダム軸上流側40m地点(-1軸)と下流側40mの地点(+1軸)の2カ所でボーリングを行い、「地質調査(その3)」では、同じく-1軸と+1軸の2カ所で、側線と側線の間から河床側に向けて60度の斜めボーリングを行った。

その結果、左岸については、「特に、河床標高(標高480～500m)付近では、高透水帯が連続する。高透水帯は、低角度割れ目(傾斜30°前後)によるものと考えられる。」「河床標高付近の低角度割れ目は、連続性があると考えられる。」(同25頁)として、このような状況は、「基礎地盤全体のせん断強度に大きな影響を与えられ」とした(同131頁)。そしてさらに、今後の課題として、「低角度割れ目の分布、連続性、性状(特に連続のしかた)を把握することである」と提言した(131頁)。

(2)の2 引き続く、「地質調査(その3)」(甲D第4号証)では、河床標高で、低角度の開口性割れ目が連続していることが再確認され、しかも、低角度割れ目の連続によって形成された高透水帯は河床標高だけでなく、表層の高風化部との中間層にも存在することが確認され、地下水位の多重構造が確認された。そして、側線よりも山側での鉛直ボーリング2本の実施を提言した。同報告書(甲D第4号証)は、「当ダムでは、河床

レベルまでの高透水岩盤の性状と分布を解明することが課題となり、とりわけ、左岸高標高部において河床レベルに達する調査ボーリングを実施し、地下水位、透水性を確認」する必要があるとした（同102頁）。

（3） 以上の事実が判明しているが、左岸部では、未だ「当ダムでは、河床レベルまでの高透水岩盤の性状と分布を解明することが課題」であり続けているのである。そして、高透水帯は、仮に全面的に遮水材で覆ったとしても、低下している岩盤のせん断強度を遮水材で補えるわけではないから、これを補強する対策も考えなければならないはずである。しかし、これについての対応策はまったく検討にも至っていない。現状では、グラウチングカーテンの施工範囲や施工方法も決まらないだけでなく、亀裂だらけの岩盤対策などは何も決まっていけないのである。いや決められないのである。

2 左右両岸での地下水位の変化点の位置および性状 左岸について

（1） 前述したが、「解析業務」は、両岸の岩盤は、河床をはさんで約350m～400mは透水性が高く、地下水位は低いと想定した。そして、その外側に「開口性割れ目」があって遮水層の役割を果たしていると想定し、開口性割れ目の山側は難透水性で地下水位は高い、と想定した。

しかし、「解析業務」は、未解明の事柄も多いとして、「左右岸で、地下水位が不連続に変化している。グラウトの範囲を明確にするために地下水位の変化位置及び性状を明らかにし、止水ラインの比較検討する必要がある。地下水位の変化位置は、0軸左岸では、斜掘により明らかとなっているが、他の軸では不明確である。」とした（109頁）。そして、「本解析では、地下水位の不連続な変化を開口性割れ目等の分布によると考えたが、今後その検証等を行う必要がある。」とした（前同）。

（2） 左岸では、「地質調査（その1）」と「地質調査（その3）」にお

いて、「解析業務」が、B L 35の斜めボーリング等で確認したという開口性割れ目の外側に、多重の高透水帯が確認された。河床標高では、低角度の開口性割れ目が連続していることも確認された。「解析業務」の地下水位検討図（本準備書面の「図 10」）では、側線よりも山側では地下水位は高く、難透水と判定されていたが、その外側でも高透水帯となっていた。このように、「解析業務」が想定した左岸の地下水位と岩盤の状況図は、現実とは大きく異なっていた。

（3） これまでの調査では、想定していた開口性割れ目の外側（山側）には高透水帯は存在しないとの想定があって、側線の外側の河床標高の状況は調査すらされてこなかった。したがって、外側の高透水帯の分布状況の詳細は不明である。

このように、「解析業務」が当初予測したよりも高透水帯の範囲は大きく広がっている。しかし、高透水帯の外縁は不明であり、また、河床標高での地下水位についても山側の変化点は確定されていない。したがって、「地下水位の変化点の位置および性状」は、未だ解明に至ってはいない。これでは、グラウチングの施工範囲すら決定できない。ダムサイト地盤としての安全性・危険性、あるいはその対応策が議論できる状況にすらなっていないのである。

3 左右両岸での地下水位の変化点の位置および性状 右岸について

（1） 「解析業務」は、吾妻川の下方浸食に伴うシーティング節理が発生する前からダムサイトには2本の大亀裂が発生していたと想定し、開口性割れ目で画された河道側のブロックにはシーティング節理はよく発達しており高透水で地下水位は低い、と想定した。そして、その開口性割れ目の山側の部分でもある程度シーティング節理は発達し高透水の状態となっているとした。しかし、同所の地下水位は高い。この状態を「解析業

務」は説明が出来ず、地下水位の変化位置や開口性割れ目の性状等についての調査が必要であるとした。

(2) 「地質調査(その2)」報告書(甲D第3号証)では、右岸の岩盤の全体としてはルジオン値は低いとしたが、地下水位の変化位置や遮水層の役割を果たしていると見ていた高角度の開口割れ目の分布や性状についてはまったく触れなかった。そして、「解析業務」は「特に、ボーリングが深部に達すると孔内水位が上昇することの説明は困難である」としていたが、このことについても、何の解明もできないままである。この調査で解明された事柄は、右岸には鉛直方向に走る3本の明瞭な貫入岩脈が存在し、その周辺の岩盤には高角度亀裂が発達し岩盤の風化を促していること、そして、この貫入岩脈沿いに高透水帯が確認され、上下流方向への水ミチが形成されている可能性があることを指摘し、さらに山側から河道にかけて「水瀑」と形容された地下水流の存在が認められた、ということである。

(3) 結局、右岸については未解明のことが多い。「解析業務」が遮水帯と想定した鉛直方向の開口性割れ目の位置や性状、機能もはっきりしない。地下水位の変化位置も不明である。開口性割れ目の層の山側の岩盤の透水性が高いのに地下水位が高いという現象についても理由が分からない。これと関連するのだろうが、「ボーリングが深部に達すると孔内水位が上昇することの説明は困難である。」ということ、即ち、透水性が高い岩盤らしいのに被圧されている地下水があるらしいことなど、分からないことだらけである。分かっているのは、3本の貫入岩脈が高角度割れ目を発達させて高透水帯をつくり、岩盤を風化させるなど岩盤を劣化させる役割を果たしていることである。このような状況から言えることは、現状ではダムサイト選定の基礎的な調査の段階にあるということである。

4 低角度割れ目の性状

(1) 「解析業務」は、吾妻川の急激な下方浸食に伴う岩盤のリバウンド現象で低角度の亀裂が多数発達したとして、その形成過程のイメージを分かり易く2枚の図にした(本準備書面「図 5, 6」)。そして、開口亀裂の標高毎の頻度分布も図に示した(本準備書面「図 9」)。事実、多数のボーリングには無数といってよいヘアクラックや開口幅が数mmから20cm、それ以上に及ぶ亀裂が確認されている。この亀裂群が岩盤を高透水のものとしている事実も疑いがない。

「解析業務」は、「高透水帯存在の原因に応力開放に伴う開口割れ目の存在が考えられている。その開口割れ目は低角度のものも多く見られる(シーティング節理)。そのような低角度割れ目(シーティング節理)は、連続的に広がる場合にはダム安定性に極めて大きな影響を及ぼすと考えられる。したがって、低角度割れ目(シーティング節理)の性状、連続性を充分把握し、せん断強度への影響を検討する必要がある。(109頁)とした。

(2) しかし、その後、「低角度割れ目(シーティング節理)の性状、連続性を充分把握し、せん断強度への影響を検討する必要がある。」との提言に基づいた調査は行われていない。左岸の側線よりも山側の深部の低角度割れ目などが、シーティング節理だけで説明ができるのかについて、大きな疑問があるが、まったく解明はなされていない。

(3) 「解析業務」が、多数のシーティング節理の存在は、岩盤の透水性だけの問題ではなく、せん断強度に大きな影響を与えると指摘したことは、その通りである。しかしながら、この問題はこれまで放置されている。この課題は、そのままダムサイトの危険性を示すものである。高透水対策だけならば幸運に作業が運ばば遮水は可能となるかも知れない。しかし、多数の亀裂が入った岩盤のせん断強度を補強する手だては知られていな

いのである。

5 左岸河床に分布する「擾乱帯」の範囲と性状

(1) 「解析業務」は、「左岸河床の擾乱帯は、幅10m程度で、-1軸から2軸の上下流にほぼ連続するとかんがえられる。分布は鉛直および水平ボーリングで確認している。」としている。分布の深度は約50mに達している。この位置はダム堤体がのる場所である。川の直下流の曲流部の存在と右岸の熱水変質帯の存在を考えると、ダム堤体の座取りを大きく変えることは不可能である。一方、この擾乱帯はC L級岩盤であって、この上にダム堤体を構築することはできない。「解析業務」は、コンクリートへの置き換えを提案しており、「今後ダムの座取り等の詳細な検討を行う段階では、擾乱帯の処理方法を検討する上で、分布、性状(強度)の把握が必要となる。」とした(同109頁)。

(2) しかし、「解析業務」は、「擾乱帯の処理方法を検討する上で、分布、性状(強度)の把握が必要となる。」としたが、「分布、性状(強度)の把握」作業も、「擾乱帯の処理方法の検討」もなされていない。

(3) 「擾乱帯」の上にダム堤体を構築することは許されない。しかし、国土交通省は対策を示していない。このままの進行が許されないことも自明である。

6 右岸の変質帯の分布、性状

(1) 右岸ダム軸上流側の熱水変質帯はC L級の岩盤であるばかりでなく、地表に出ればスレーキングを起こし、原岩の姿をとどめず、バラバラとなるほど脆弱な地質である。この上にダムを構築することはできない。このことに異論はない。「解析業務」は、「右岸上流の変質帯は、-1軸付近まで分布することが明らかになっている。今後、ダムの形状(せん断強

度に基づく堤体形状の検討)を検討した段階で、ダムの詳細な座取りを検討するには、変質帯の詳細な分布、性状を把握する必要がある。」としている(本準備書面 図 22 参照)。

(2) 「解析業務」が提起したこれらの問題についても、その後、何の解明も進んでいない。

(3) ダム堤体の現在の座取りでは、堤体が直接熱水変質帯の上にあることは避けているように見えるが、果たして40mという近距離で問題はないのか、これまでにこのことが検討されたことはなく、「変質帯の詳細な分布、性状を把握する必要がある」との基本的な要請すらも放置されている状況である。

7 ハツ場層安山岩類は陸成であり、ダム建設に重大な危険信号となっていること

(1) 「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、大きなダムの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」(「解析業務」31頁)ところで、「解析業務」は、ハツ場層安山岩は、ハイアロクラスタイト(水中火砕岩)であるとしている。しかし、その証明となる火砕岩中の「火山ガラス」の存在を指摘することはできない。こうした状況にあるのだが、「解析業務」はハツ場安山岩が水成か陸成かの検討を引き続き行おうとはしていない。

(2) ハツ場安山岩の堆積や性状を一番詳しく知る立場にあると思われる地元の研究者は、ハツ場層の絶壁は陸成であるとの見解を表している(甲D第5号証の1)。そして、「地質調査(その3)」を担当した日本工営株式会社の技術者も、ボーリングコアを示して、ハツ場安山岩は「陸上起源の堆積物である可能性がある」(同83頁)としている。

(3) ハツ場安山岩層が陸上起源の堆積物であるとした場合、これへの対応策は存在しないであろう。「解析業務」は、ハツ場層は空隙が少なく密実であるとしているが、その生成過程の判断を誤れば取り返しのつかない事態を生ずる。脆弱な地盤に巨大なコンクリート構造物を築いたそのリスクは近隣住民が背負わされるのである。慎重の上にも慎重な判断がなされるべきである。ハツ場安山岩の生い立ちは重大な危険信号となってきたのである。

8 左右兩岸の岩盤はブロック化していて、せん断強度を大きく低下させていること

(1) 「解析業務」では、岩盤のブロック化という項目での議論をしていない。

左岸取付部の岩盤のブロック化の状況は、本準備書面「図 21 左岸ダム取付部の岩盤のブロック化模式図」と、この図をさらに簡略化した「岩盤ブロック簡略図」のように描くことができる。このように、左岸+1軸断面においては、取付部の岩盤は、河床側の斜面寄りでは1ブロック、山側で上下2段に別れて2ブロック、結局3つのブロックに分離していると考えられる。

(2) そして、右岸では横断面において、3本の貫入岩脈によって、取付部は3ブロックに分離している(本準備書面 図 18)。右岸でも岩盤のブロック化は同様に問題となる。

(3) 以上の結果、左右兩岸の取付部の岩盤は一体ではないおそれが十分に存在する。「解析業務」は岩盤のブロック化の問題点については述べていないが、低角度の開口性割れ目が連続している場合には、「基礎岩盤全体のせん断強度に大きな影響を与えられらる」(131頁)と指摘していることは前に見たとおりである。右岸では、横断面でみたとき高

角度で3つに分断されているのであり、せん断強度を弱めることは左岸と同様である。八ツ場のダムサイトでは、岩盤を一体のものとしてせん断強度を算定することは許されないことになる。

9 吾妻川を斜断する断層について

(1) 「解析業務」以下の地質調査報告書は、ダム堤体右岸袖部をかすめ、直下流で川を横切る断層の存在については、まったく触れるところがない。「解析業務」は、「ダムサイト付近では、地質学のおよび工学的に際立った断層は認められない。」(同38頁)としている。そして、昭和45年6月の国会審議で文化庁と建設省が報告した「3mの断層」についても言及がない。

(2) しかし、群馬県が作成した「表層地質図」(甲D第5号証の2)によれば、ダムサイト右岸から略北上して、ダムサイト直下流の曲流部で河道を右岸から左岸へ横切る断層線が明瞭に描かれている。これに想定された堤体を重ね合わせると、断層線はダム堤体の右岸袖部をかすめることになる(ダム堤体の座取りは、本準備書面「図4 ダムサイト地質平面図」に表示されている)。

(3) 河川砂防技術基準案では、河道に鋭角で交わる断層が直下流の地表面に抜けているとき、基礎岩盤のせん断破壊に対する安全率が極めて小さくなる、と解説している(同解説「設計編」177頁)。もし、この断層が存在しているとすれば、この警告が当てはまることになる。

第11 ダムサイト地盤の危険性

平成16年度末までに提出された調査報告書によって得られた情報と知見によって、ダムサイトの地盤状況を点検してきたが、以上の点検の結果、本件八ツ場ダムサイト地盤の危険性は次のように指摘できることとな

る。

1 本件ダムサイトはダムの基礎地盤として不適な陸成層である

(1) 八ツ場層は、安山岩火砕岩を主体とするが、この八ツ場層は陸成である。「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、大きなダムの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」(「解析業務」31頁)のであって、陸成層の安山岩火砕岩の上には絶対に巨大なダムを構築するべきではない。陸成の安山岩火砕岩についてはその欠点を補う対策も立てようがない。

(2) 八ツ場層が陸成であることは、群馬県発行の国土調査「草津」(甲D第5号証の1)の地質解説が明らかにしている。平成15年3月に、それまでの地質調査結果をまとめた「解析業務」(甲D第1号証 応用地質調査株式会社作成)では、水成であるとの決定的な証拠は見つからないとしながら、現場の諸状況から水成層であるとしたが、その後の「地質調査(その3)」報告書(甲D第4号証)によって陸成層であると判断された。しかし、平成16年度中には、これについて何らの見直しもなされていない。この一事をもってしてもこの地にダムを構築すべきではない。

2 本件ダムサイトには擾乱帯や熱水変質帯が存在しており、ダムサイトとして不適である

(1) 左岸のダム堤体取付部には、0軸の上流40m地点から同下流80m地点まで、幅員は10m強、深度約50mの「擾乱帯」と命名されているCL級岩盤が存在している。この擾乱帯は貫入岩脈によって変質を受けたものと考えられているが、「CL級岩盤」の上にはダム堤体は構築できない。

(2) 右岸の安山岩類は熱水変質を受けて著しく脆弱化している。地表近

くではスレーキングを起こして原岩の姿をとどめていない。この熱水変質帯もC L級岩盤である。この熱水変質帯はダム軸の上流40 m付近にまで及び、その上流側では広範に広がっている。「解析業務」では、擾乱帯をコンクリートに置き換えることが提案されているが、現時点では、その提案は受け入れられていない。約6万?の岩盤の入れ替え工事となれば巨額の費用もかかる。

(3)「解析業務」では、なお、擾乱帯と熱水変質帯の分布や性状を調査すべきと提言しているが、これもなされていない。

(4)現計画では、国土交通省自身の設定した安全基準に違反した工事となる。

3 左右両岸に無数の低角度・高角度亀裂が存在し、高透水帯を形成しているが、分布も不明

(1)ダム堤体取付部の左右両岸には、多数のシーティング節理(ヘアクラックや低角度の開口性割れ目)と、貫入岩脈沿いや遠い地質年代に形成されたと考えられている3本の大亀裂沿いに高角度割れ目が存在している。このシーティング節理も高角度割れ目も、その分布や性状については十分な解明がなされていない。多くの地質調査会社の調査報告が提出されているが、そのたび毎に「なお調査が必要」とされている。

(2)低角度の開口性割れ目や高角度の開口性割れ目が密に発生しているところでは、高透水帯が形成されている。左岸では、多重の地下水位構造が認められ、特に河床標高では低角度割れ目が上下流方向に連続し、かつ山側にも広く広がっている。「解析業務」では、左岸の高透水帯は遮水層と想定した鉛直方向の開口性割れ目の川側に止まると考えられていたが、その想定はその後の調査で誤りであると判明した。現在、左岸の高透水帯の外縁は不明である。

(3) 高透水帯の分布と範囲が確定しないとカーテングラウチング(斜水処理)の施工計画が立たないばかりか、シーティング節理が頻繁に連続して発達していると、ダム基礎岩盤のせん断強度を大幅に減少させることになる。当ダムサイトの岩盤は十分にそのおそれがある。

(4) 仮に、高透水帯の分布が判明したとしても、左岸のように地下水位の多重構造が認められ、低角度割れ目がダム堤体がのる基礎岩盤に広く連続しているとなれば、低下したせん断強度の補強はおよそ困難である。

4 左右兩岸の岩盤のブロック化によるせん断強度の低下

左岸ダム取付部では、横断面上において、鉛直方向の開口性割れ目(垂直大亀裂)と貫入岩脈によって、2つのブロックに分離しており、水平面には表層の強風化部を除いても、河床標高より上部が2層に分離している。特に、河床標高部では低角度の開口性割れ目が上下流方向にも、山側にも広く拡がっている。結局、左岸のダム取付部は、岩盤は3つのブロックとなって岩塊が積み木状に積み重なっている状況であり、岩盤のせん断強度を著しく低下させている。これへの対応策は示されていない。

右岸は、岩脈によって3つのブロックに分離している。右岸も強度が低下していることは左岸と同じである。

5 吾妻川を斜断する断層

右岸ダム堤体の袖部からダム堤体直下流を斜めに横断する断層が存在する可能性は極めて高い(甲D第5号証の2「表層地層図」)。国土交通省は、かつて幅3mの断層を認めてこれをダム建設の不安材料としていたが、現在は、そのことについては何の説明も釈明もしていないし、断層の存否についても説明をしていない。

ダムの安全性にとって初歩的、基本的な事柄をこのようないがしろに

するダム設置者は、その姿勢においてダム建設の資格がない。そのような者が造るダムの安全性を信用しろと言っても無理というものである。

6 まとめ 安全性が保障されないこのダム建設工事への参加は直ちに中止すべきである

(1) 本件ハツ場ダムが建設されようとしているハツ場安山岩層(新第三紀鮮新世)は、地質年代の生い立ちにおいて、溶岩や角礫岩や火山灰が陸上で固まった陸成の火砕岩で構成されている。陸成の火砕岩は巨大なダムの基礎としては強度と遮水性の点で問題のある地盤であるのに、当地では、これを水成層であるとして計画が進められている。しかも、国土交通省は、かつて、この地には3m幅の断層が走っていてダム建設には不安があるとしていたのに、今はこれについて押し黙っている。

(2) さらに、この建設予定地は、地質年代の近年(第四紀)まで火山活動が続いていた。このため、ダムサイトのハツ場層は、各所で岩体や岩脈の貫入を受け、岩盤は高角度の亀裂や小さな断層を多数かかえ、接触面では風化も進んでいる。さらに加えて、この現場は、吾妻川が急速に岩盤浸食を行って成長したという特有の河川形成史を持つことから、左右兩岸の岩盤はシーティング節理とよばれる低角度の開口亀裂が無数といってよいほどに発達している。さらに、シーティング節理ばかりでなく、形成原因が明らかではない、低角度の開口性亀裂も左岸河床標高に広範に認められている。そして、これらの開口亀裂は面的につながって拡がっている。

(3) こうした地質構造を反映して、地下水位ないし地下水流は河床標高と高標高部そして中間部と多重構造となっている。もとより、こうした部位では岩盤の透水性は極めて高い。平常の状態では、規制基準値の数十倍、百倍、200倍以上というルジオン値(透水係数)を示している。

(4) また、当地の左右兩岸の岩盤は、横断面でみて、地質構造的な高

角度の大亀裂(「想定クラック」)と貫入岩脈や貫入岩体によって分断されブロック化している。そして、特に左岸では河床標高のレベルで低角度の開口性割れ目が連続しており、河床標高より上部の岩盤は基盤との一体性を欠いている状態にある。このような状況から、左岸でも、右岸でも取付部の岩盤は各3つにブロック化していると指摘できる。かかる状態で、ダム堤体を基礎地盤に直接取り付けることが困難である。風化していない部分の安山岩類の強度が高いとしても、この岩盤の持つ強度(せん断強度)を前提にした安定計算はできない。断層の存在を考慮すれば、ますます地盤の不安定化が懸念される。

(5) 加えて、当建設予定地では擾乱帯とか熱水変質帯という、ダム建設の基礎として許されないC L級の岩盤が存在している。現在公表されている計画では、建設してはならない擾乱帯の地盤の上にダムを構築することになっている。

(6) 当ダムサイトは如上の地形・地質の形成史を抱えているために、地盤、岩盤の構造は複雑で、十数年かけて地質調査を行い、これまでに70本以上のボーリング調査を行っても、高透水帯と難透水帯との区分も、高透水帯の外縁も、また、高透水帯と難透水帯とを区分すると見られていた「想定クラック」が存在するのか否か、存在するとしてどのような機能を果たしているのかも、そして、低角度の開口性割れ目の性状や分布も、右岸の岩脈周辺の地下水流の挙動も、ほとんどの事実が分からないままである。

(7) ダム建設においては、岩盤の遮水性確保とコンクリートダムを支えるせん断強度の確保は至上命題であるのに、この現場では、この基本的なデータすら確保できていないのである。むしろ、河床標高で低角度亀裂が広範囲に連続しており、岩盤はブロック化している。岩盤のせん断強度は割れ目の状態や方向の影響を受けるから、地盤のせん断強度が大幅に低

下していることが見込まれるが、その対応策はまったく見えない。

(8) 無謀なダム建設計画であると言わざるを得ない。この地にダム建設を行うのは国土交通省であるが、以上のような状況においては、このダム計画は河川砂防技術基準が求める安全性を満たしているとはいえず、仮に、これらの問題点を解消しようとするれば、さらに巨額の費用を必要とすることになる。この建設資金を負担する地方公共団体や事業者は、これらの問題点等をすべて点検し、その安全性が確認されるまで、この事業の進行に参加することは許されないというべきである。

第3章 安全性問題から見たダム計画の経緯

八ツ場ダム計画が昭和27年(1952年)に公表されて以来、半世紀余を経て未だ本体着工の目処は立っていない。生活と集落を根底から破壊される地元水没予定地の強い反対で暗礁に乗り上げて迷走したというだけでなく、ダムの安全性を巡る不安や危険性の問題を克服することができないまま半世紀にわたる迷走を続けてきたのである。

八ツ場ダムは、当初、現在の計画地点よりも、約600m下流の地点に計画されていたのだが、吾妻渓谷を保全するという観点から、岩盤条件の極めて悪い現地点へ計画変更されたという経緯がある。この章では、ダムサイトの安全性という側面から迷走したダム計画の推移を概観することとする。

第1 迷走したダム計画

1 「上流案」と「下流案」

(1) 八ツ場ダムの当初計画によれば、同計画地点は、現在のダムサイトから約600メートル下流の狭窄部となっていた。同地点は、吾妻渓谷の最大の観光スポットともいえるべき「鹿飛橋」に近く、吾妻渓谷の只中に築造するというものであった。現在の計画地を「上流案」、当初計画を「下流案」として、選択の経緯を振り返ることとする。

(2) 当初計画の「下流案」を技術的に考察すると、鹿飛橋は吾妻渓谷の中でも最狭窄部のひとつであり堤体が小さくて済む上に、岩盤の強度においても予備調査で問題が少ないと判断されていた。このことは、後の国会審議でも繰り返し説明がなされている。

(3) この「下流案」に強く異議を述べたのが、地元選出の社会党所属の国会議員・山口鶴男代議士であった。そして、この計画は、天然記念物吾妻渓谷の只中に造るというものであったから、文化庁からも異議が出され

た。山口代議士は、毎年、国会で建設大臣や文化庁の幹部に対して計画の撤回を求める質疑を行っていた。

(4) 現在のダムサイト案「上流案」の地盤の危険性をめぐる国会の審議状況については、後に詳述するところであるが、結局、文化庁は国指定の天然記念物の保存という立場から「下流案」に同意せず、その一方で、現在の予定地である「上流案」には、地盤の危険性が払拭できず、昭和45年、ダムサイトが決まらないままに時間が経過したのである。

(5) こうした中で昭和46年、「上流案」のダムサイトは、結局、安全性の確保ができないとして、建設省は一旦は中止と決定したのであった。

2 代替案・ロックフィルダムの検討

(1) ダムのタイプは3つある。アーチダム、重力ダム、フィルダムである。アーチダムはコンクリートの堤体をアーチ型につくって兩岸の岩盤に取り付ける。左右兩岸の岩盤で支えるため取付部の強度が相当程度必要とされるが、兩岸の岩盤の強度が確保できれば、ダム堤体の容量が小さくてすみ、建設コスト上、一番効率がよいとされる。

(2) ついで重力ダムであるが、本件八ツ場ダムはコンクリート重力ダムである。国内のダムではこのタイプが一番多い。アーチダムサイトほどではないが、重いコンクリート構造物を支えるだけの基礎岩盤の強度が必要となる。

(3) フィルダムであるが、コンクリートの堤体を支えることができないような弱い地盤の場合には、堤体をコンクリートで造らず、土や砂礫を積み上げてダム堰堤を造る。土や砂礫で堰堤を造るのだから、堤体の敷幅が上下流方向に大きく延びる。貯水域が小さくなってしまふとともに積み上げる土砂量が膨大になり、調達先の確保が困難となる場合もある。

(4) 本件八ツ場ダムの計画段階で、前述のように「上流案」の地盤には

大きな不安材料があったので、一時期、建設省は「ロックフィルダム」案を検討した。建設省は、コンサルタント会社に「ハツ場ダム 上流ロックフィルダム案予備検討」の委託調査を出して、昭和49年3月、報告書を取得したが、本格検討は行われなかった模様である。

3 文化財保護の観点から再び「上流案」へ

(1) ハツ場ダム工事事務所のホームページから

ハツ場ダム工事事務所のホームページによると、ダムサイト変更の経緯は次のように説明されている。

「ダムサイトは当初、地形・地質上最も有利な位置に計画していましたが、文化財保護法の規定による指定区域「名勝吾妻峡」のほぼ中央部にありました。このため、名勝吾妻峡を最大限残すために建設省は、昭和43年より指定地の現状変更について文化庁と協議を行い、昭和48年に約600m上流の現ダムサイトに変更しました」

(2) 長野原町の町史から

一方、長野原町の町史（ホームページ）によると、

「ハツ場ダムについて、文化庁から河川局長に対し『渓谷の本質に影響が及ぶ場合は不同意』との見解が示される（昭和49年11月）

「建設省がダムサイトの位置を上流へ変更する」（同50年3月）

などの記述がなされている。

(3) このように、長野原町史と国土交通省の前記ホームページの記事とでは、ダムサイト変更の時期が異なっている。これは、計画地点変更について、建設省がきちんと地元へ説明をしていないことを物語るものと考えられるが、ともかく当初予定地点から600m移動させた理由は、吾妻渓谷の保護にあったことは確かなようである。

第2 国会審議に見る「上流案」中止決定の経過

1 昭和45年6月の衆議院地方行政委員会での審議 建設省は岩盤の危険性を認める

(1) 昭和45年6月10日の衆議院地方行政委員会において、八ツ場ダム予定地ダムサイト基盤の安全性が審議された(甲D第7号証 昭和45年6月10日の衆議院地方行政委員会の「国会会議録」)。この時点では、計画地は文化財保護法の規定による指定区間「名勝吾妻峡」の中心部であったことから、建設省が文化庁と協議を行っていたことは、前述のとおりである。

(2) 当時、建設省は、文化庁が文化財保護の立場から「下流案」に強く反対していたにもかかわらず、「上流案」については地盤の安全性に懸念を示し、容易には「上流案」への変更に応じなかったのである。

建設省は、上流地点には「川原湯温泉に続くいわゆる熱変質をした地質」、「河床を横断する3メートル幅の岩の断層」、「岩盤に節理が非常に多い」などの事実を挙げ、「ダムの基礎地盤としてはきわめて不安定」、「大型ダムの建設場所としてはきわめて不安な状況である」旨の報告書を文化庁に提出していた。このことは、文化庁の内山正文化財保護部長(当時)の国会答弁で明らかである。

(3) 内山正文化財保護部長は、前記地方行政委員会において、山口鶴男衆議院議員の質問に対して、「上流案」についての建設省の報告の要旨を次のように説明した。

「……概要を申し上げますと、その地点は地質が非常に熱水変質を受けている部分が多い。地表でもそれが数箇所見られるし、またボーリングをいたしました地下の深いところでも二箇所ほど見られるというということでございまして、このことは川原湯温泉に続くいわゆる熱変質をした地質がずっと続いているものと考えられ

るということで、ダム基礎地盤としてはきわめて不安定であるということでございます。それからもう一点は、かりに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3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もあります。それから全体としまして岩盤に節理が非常に多いということで、これもダム建設、しかも大型ダムの建設場所としてはきわめて不安な状況であるということで、総じましてこの上流サイトに実地調査をいたしました結果については、この種のダムを建設する場所としては非常に不安な地形であるということがわかったということでございます。その結果は、建設省からさらに最初予定しました地区についてのボーリング地質調査を実施してほしいという協議がございました。」(前同 甲D第7号証)

(4) この文化庁の説明に対して、同席していた建設省河川局川崎精一河川課長は、「ダムサイト関係の調査につきましては、先ほどのお話の通りでございます」と答弁したのである。

このことで明らかなように、この時点では、建設省は、明らかに「上流は、ダム設置地点としては不適」との判断を持っていたのである。

2 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「中止」と決定

(1) 山口議員は、翌46年にも国会でこの問題を取り上げた。

同議員は、昨年、文化庁は、「上流案は、地質の上からいって問題がある、建設省が当初予定したダムサイトを調査したいとの申し出に対して、ボーリング調査の許可をしたということであったが、どうなっているの

か」との趣旨の質問に対して、前年と同じ内山文化財保護部長は、次のように答弁をした(甲D第8号証 昭和46年2月22日の衆議院予算委員会第5分科会の「国会会議録」)。

「建設省が当初に予定されております地区については、吾妻峡に對しまして相当大的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。その後、もとの案でございます下流サイドの調査につきましての同意の協議がございました。これにつきましては、ただいまお話がございましたように、その調査だけについては、現状変更に対しまして同意いたしましたわけでございますが、……その後実はまだ調査はいたしておりません。」

(2)そして引き続いて、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、さらに文化庁等とも十分御相談を申し上げたいと思っております。」と答弁した。

(3)この答弁で明らかなように、「上流案」は、ダムサイトの不安、不安定、危険性への懸念が払拭できず、建設省内部では、上流案計画は中止と決定されたのである。

このように、建設省は、一旦、国会において、「上流ダムサイトは危険であるため計画は中止」と表明したにもかかわらず、この判断を変更するについて、国民への明快な説明を行うことなく、なし崩しに計画変更を行ったのである。説明責任を欠いた施策であると断ずることができる。

第4章 ダムサイト地盤の技術基準

本章では、岩盤の岩級区分と建設省が策定している「河川砂防技術基準案」のダムの基礎地盤に求めている基準について記述する。

第1 ダム基礎の岩級区分

ダムサイトの岩盤の工学的性質を把握するために、「岩級区分」が作成されることが多いとされている。「解析業務」でも、地表踏査やボーリングコアの目視観察、ハンマーによる打撃などを行って、その結果を「岩級区分表」として作成している。岩盤の特徴として記載される事項は、岩盤の新鮮さ、風化、変質の有無・程度、亀裂や節理の密度、固さなどである。そして、これらの観察結果を総合評価に基づいて岩級区分がなされる。

1 「解析業務」の岩級区分

「解析業務」では、岩盤の等級区分は、「B」「CH」「CM」「CL」「D」の5段階に区分

されている。ダムサイトの岩盤としては、上から2番目（「CH」）までを合格としている。

「CM級岩盤」「CL級岩盤」は不合格である。

ここでは、合否の境界線にある「CL級岩盤」「CM級岩盤」「CH級岩盤」についてだけ、簡単な紹介をおこなう（86頁「岩級区分基準」より）。

2 ダム基礎として不適の「CL級岩盤」、合格の「CH級岩盤」

(1)「CL級岩盤」とは、「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・変質し軟質である割れ目が少ない岩盤。……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。ルジオン値は20以上を主体とする。」と説明されている。

(2)「CM級岩盤」とは、「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。……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。」

(3)「CH級岩盤」とは、「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。

……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。」

第2 河川砂防技術基準案で要求しているダム基礎地盤の安全基準

1 ダム設計の基本条件

(1)建設省の「河川砂防技術基準案解説」(設計編)によれば、「ダム設計の基本条件」の「設計の要件」として、「ダムは、予想される荷重に対する安全性、必要な耐久性および水密性が備わった構造とし、操作性、景観および経済性を総合的に考慮して設計するものとする。」とされてい

る（第3節「3.1」157頁）。

この規定は、「ダムは堤体および基礎が一体となって流水を止める働きをする構造物であるので、ダムの堤体および基礎地盤は所要の水密性および予想される荷重に対する安全性を有するとともに、一定期間内確実に効用を発揮するのに必要な耐久性を有する構造でなければならない。」（157頁）と解説されている。

（2）ついで、「ダムの基礎地盤は、堤体から伝達される荷重に対して安全であるとともに、貯水池からの浸透流に対して所要の遮水性を有するよう設計するものとする」（4.1「基礎地盤の設計の基本」169頁）とされている。

これらについて、「解説」は、「ダムの基礎地盤とは、岩盤基礎、土質基礎を問わず、ダムの堤体を通じて伝えられる外力に対して、工学的な抗力が生じ、かつ工学上必要な水密性を得なければならないと考えられるダムの堤体の直下およびその付近をいう。」「堤体の岩着部および基礎のせん断、基礎の変形および浸透破壊に対して十分な安全性を確保するために基礎地盤の地質状況、ダムの形式、規模等に応じ、適切な基礎処理の設計を行わなければならない。」と解説されている（170頁）。

（3）以上のところから、重力ダムの安全基準として求められる二大要因は、基礎地盤がダムの荷重に絶えられる堅硬な地盤であること、そして透水性の低い地盤であることが理解できる。

2 岩盤の遮水性とその基準

（1）そして、岩盤で求められている遮水性は、「1～2ルジオン値」とされている。これはグラウチング等によって改良されて得られた数値でもよいとされている（170頁）。

（2）岩盤の難透水性の確保はダムの安全性確保に重要な因子とされてい

る。「一般に、漏水が生じてからでは処理が非常に難しく、場合によってはダムの事故につながることもある」としている（173頁）。事実、世界的には地盤からの漏水がダム破壊の原因となったこともあるところである。また、地盤の改良（透水対策）が行われることも、しばしばであるが、風化の進んだ岩盤では、強い圧力を掛けての遮水材の注入もできないことがある。すなわち、「一般に風化が進んだ岩盤では、大きな注入圧力を採用すると、岩盤に有害な変位を生じさせる危険性がある」と、「解説」は警告している。

（3）しかし、グラウチング工法は遮水性の改良には有効であっても、岩盤の強度を上げるものではない。「グラウチングには岩盤の密度あるいは変形性を改良する効果があると考えられるが、岩盤の強度を支配していると考えられる割れ目に介在する粘土等は、そのまま改良されずに残るとみられるので、強度、変形性とも設計にあたってグラウチングによる改良を見込んだ値を用いることは一般には行っていない。」とされている（170頁）。グラウチングは岩盤の強度を補強するものではないということである。

（4）ハツ場ダムサイトの基礎岩盤は、垂直亀裂と貫入岩脈や貫入岩体にくわえ多数の開口亀裂をかかえ、高透水で岩盤の風化が激しい部分が存在している。河川砂防技術基準案解説の、まさに警告の対象となる事例なのである。

（5）また、このグラウチング工法も容易な工法ではない。「解説」は、「グラウチングの設計の1つの特徴は、他の工種の計画に比較して極めて流動的なことである。これは、対象とする岩盤条件が多様であること、地下の状況を簡単に数値化できないなどに由来するものであるが、効果的なグラウチングを行うためには地質調査、ルジオンテスト、グラウチングテスト等の調査を行うと同時に、施工段階に入ってから、資料を整理、分

析して当初計画の妥当性を確かめ、必要があれば計画の修正を行う必要がある。」(174 頁)としている。

(6)ハツ場のダムサイトは、これまでに指摘してきたように、まだ調査の途次でありグラウチングカーテン施工の範囲さえも決定できない状況にある。そして、その範囲は拡大する一方である。このような状況では安全の確保は容易ではない。

3 コンクリートダムの基礎地盤の設計基準

(1)技術基準は「コンクリートダムの基礎地盤は、予想される荷重によるせん断および変形に対して、所定の安全性を確保するよう設計するものとする。」と定めている(コンクリートダムの基礎地盤の設計「4.4.1」同書176頁)。

(2)こうした技術基準の下で、「せん断に対する安全性は、堤体と基礎地盤との接触面、基礎地盤内について次のHennyの式を用いて検討し、4以上の安全率を有するものとする。」としている(176頁)。次の式で「n」が安全率であり、これが4以上とならなければならないのである。

$$n = (\sigma_0 l + f V) / H$$

この式において、「H」は基礎地盤内に想定した水平な面(せん断面)に作用する水平方向の力(せん断力)で、ダム満水時にダム堤体が受ける水圧の水平成分であり、「V」はこのせん断面に作用する鉛直力(堤体重量)から揚圧力を差し引いたものであり、また「l」はこのせん断面の長さである。HとVとlはいずれも堤体の幾何形状からほぼ決まってしまう。「f」と「 σ_0 」は基礎地盤の内部摩擦角とせん断強度であり、基礎地盤の性質に依存している。

(3)今仮に、シーティング節理が水平に連続しているような場合を想定すれば、その部分が基礎地盤の弱点となって、上記せん断面に適用される

せん断強度を著しく減殺することになる。そのような場合には、Henn
y 式の安全率が 4 を下回ることも十分に考えられる。

(4) ところで、「解説」は、「重力式コンクリートダムの場合、水平に近い断層等の弱層が存在するとき、そのせん断に対する安全性について検討が必要とされる場合が多い。」(177 頁) としている。前述したところであるが、「H15ダムサイト地質調査(その1)報告書」は、「ダムサイトは、硬質な岩盤からなるものの、図5.5.3下図(低角度割れ目が湾曲して連続する場合)のような場合には、基礎岩盤全体のせん断強度に大きな影響を与える」(131 頁) と指摘している。これも、上記のような考え方から来る警告である。

(5) しかし、「H15ダムサイト地質調査(その1)」は、その影響の大きさを定量的な表現では表さなかった。そして、これを検証するに必要なデータも提供していない。それ故、原告側でも、現時点でダムサイト地盤の亀裂に由来する危険性を具体的に指摘することは出来ないが、今後に残されている重大な問題点なのである。

以 上

添 付 図 面 目 録

- 図 1 ハツ場ダム貯水池の鳥瞰図(国土交通省ハツ場ダム工事事務所HPより)
- 図 2 ハツ場ダム平面図等((国土交通省ハツ場ダム工事事務所HPより)
- 図 3 長野原地形図(2万5千分の1)
- 図 4 「ダムサイト地質平面図」(甲D第4号証の図3-2-1)
- 図 5 「浅間山の噴火と吾妻川の変遷」(甲D第1号証の図3-1-9)
- 図 6 「ダムサイトの地形発達史」(甲D第1号証の図3-1-10)
- 図 7 「ダムサイトシーティング節理の形成と透水性、地下水位の分布」(甲D第1号証の図3-1-11)
- 図 8 「調査計画断面図」(甲D第1号証の図5-2-4)
- 図 9 「開口割れ目の標高毎の頻度分布図」(甲D第1号証の図3-3-1)
- 図 10 「地下水位検討図 - 1 断面図」(甲D第1号証の図5-2-3(1))
- 図 11 「地下水位検討図 + 1 断面図」(甲D第1号証の図5-2-3(2))
- 図 12 「低角度割れ目の連続性模式図」(甲D第2号証の図5-5-3)
- 図 13 「主な開口割れ目の分布図」(甲D第2号証の図5-5-2)
- 図 14 「- 1 軸(調査軸上流40m)ルジオンマップ」(甲D第4号証の図5-3-1)

- 図 15 「 - 1 軸 (調査軸上流 4 0 m) ルジオンマップと「解析業務」の地下水位検討図との対照図」
- 図 16 「水位観測状況概況図」(甲 D 第 4 号証の図 5 - 4 - 1)
- 図 17 貫入岩脈平面図
- 図 18 「右岸 - 1 断面図」(甲 D 第 3 号証の図 6 - 2)
- 図 19 群馬県「表層地質図」(5 万分の 1)
- 図 20 「 + 1 軸 (調査下流 4 0 m ルジオンマップ) (甲 D 第 4 号証の図 5 . 3 . 3)
- 図 21 左岸ダム取付部の岩盤のブロック化模式図
- 図 22 「変質の露頭平面図」(甲 D 第 1 号証の 図 3 - 2 - 2)

添 付 写 真 目 録

- 写真 1 「 B L - 3 3 擾乱帯のコア」(甲 D 第 1 号証の「写真 3 - 1 - 7」)
- 写真 2 「 B L - 3 C L 級岩盤のコア」(甲 D 第 1 号証の「写真 4 - 1 - 4」)
- 写真 3 「 B R - 6 中性熱水変質を受けた岩盤のコア」(甲 D 第 1 号証の「写真 3 - 2 - 1」)
- 写真 4 「左岸の低角度割れ目を示す写真 3 枚」(甲 D 第 1 号証の「写真 3 - 3 - 1 ~ 3」)