

平成16年(行ウ)第20号 八ツ場ダム費用支出差止等請求住民訴訟事件

原告 柏村忠志 外20名

被告 茨城県知事 外1名

第 7 準 備 書 面

2006(平成18)12月6日

水戸地方裁判所 民事第2部 御 中

原告ら訴訟代理人

弁護士 谷 萩 陽 一

同 五 來 則 男

同 坂 本 博 之

同 広 田 次 男

上記谷萩陽一訴訟復代理人

弁護士 丸 山 幸 司

外

目 次

第 1 章	八ツ場ダム貯水池地すべりの危険性	5
第 1	本準備書面の主題と入手した主な資料等	5
1	国土交通省も認める地すべり地	5
2	本準備書面の主題	6
3	国交省のあいつぐ失態	7
4	原告らが入手した調査報告書等について	7
第 2	八ツ場ダム湛水域の地形・地質の概要	9
1	地形・地質の俯瞰	9
2	調査報告書による湛水域の地形と地質	10
3	湛水域に多数の地すべり地形	12
第 3	二社平地区の地すべり	13
	はじめに	
1	二社平地区の地形・地質	14
2	地すべりブロック	16
3	地すべりの機構	16
4	二社平地すべり土塊上方の急崖について	17
5	二社平地区地すべりの小括	17
第 4	林地区の地すべり	18
	はじめに	
1	林・勝沼地区の地質・地形	19
2	大規模な進行形の地すべり地	21
3	変転重ねた「平成元年地すべり」への見解	23
4	国土交通省が示す地すべり機構と対策	27
5	地すべりの縦断面	28
6	解明されていない地すべり機構	30

7 林区地すべりの小括	3 2
第5 横壁地区の地形・地質の概況	3 4
はじめに	
1 横壁地区のあらまし	3 5
2 横壁地区の地形・地質の概況	3 6
3 不動岩貫入岩体とその影響	4 1
第6 横壁・西久保地区の地形・地質と大規模崩壊	4 2
はじめに	
1 西久保地区について	4 3
2 吾妻川沿いで大規模な斜面崩壊	4 4
3 貯水位の変動で代替宅造地も崩壊のおそれ	4 5
4 誤診であった小倉の地すべり	4 8
5 横壁・西久保地区の小括	5 0
第7 横壁・白岩沢右岸地区の地すべり・崩壊	5 2
はじめに	
1 白岩沢右岸の概況	5 2
2 岩塊表層滑りの供給源は不動岩貫入岩体	5 3
3 破碎、変質を受け脆弱化の激しい林層	5 4
4 広範に熱水変質物質が堆積している	5 6
5 横壁地区の複雑な地下水位	5 7
6 有益でない「地すべり」、「表層崩壊」の議論	5 8
7 横壁・白岩沢地区の小括	6 0
第8 貯水池地すべりを予測できない国交省	6 1
はじめに	
1 岩盤内の地下水は危険信号	6 1
2 説明できない林層の地すべり	6 2

3	斜面の安定計算は、幾つもの仮想条件の上に立っている	6 3
4	予測できなかつた大滝、滝沢の地すべり	6 5
第9	八ツ場ダム貯水池地すべりの危険性	6 6
1	二社平地区地すべりの危険性	6 6
2	林地区地すべりの危険性	6 6
3	横壁・西久保地区の地すべり・崩壊の危険性	6 7
4	横壁・白岩沢地区の地すべり・崩壊の危険性	6 8
5	八ツ場では貯水池地すべりの危険度が高い	6 9
第2章	貯水池地すべりの危険性とその実例	7 1
第1	貯水池地すべりのメカニズム	7 1
1	貯水池地すべりについて	7 1
2	貯水池地すべりの4つのタイプ	7 2
3	地すべり土塊の水没による浮力の発生	7 2
4	貯水位の急激な下降による残留間隙水圧の発生	7 3
5	水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇	7 4
6	水際斜面の浸食・崩壊	7 5
7	その他の危険増幅要因	7 6
第2	奈良県・大滝ダムの貯水池地すべり	7 7
1	地すべり発生の実経過	7 7
2	大滝ダム周辺の地形・地質	7 8
3	白屋地区地すべりの原因	7 9
	添付図面・添付写真目録	8 1

第1章 ハツ場ダム貯水池地すべりの危険性

本章では、「第1」において、当貯水池予定地が地すべり地であることを国交省も認めていること、そして、本準備書面で原告らが主張を展開するに際して使用している地質調査報告書の入手経過を説明している。そして、「第2」では、貯水池予定地の地形・地質の概要を述べる。「第3」から「第7」までは、二社平、林、横壁などの各地区の地すべりの危険性各論となっている。「第8」では、近年、国交省や水資源機構が建設した大滝ダムや滝沢ダムで試験湛水の時期に大規模な地すべりを見ており、また、当貯水池予定地でも、地すべりが起こらないとしていた地区（横壁・小倉地区）で地すべりが発生しているなど、国交省等の地すべり予知の能力には疑問が生じていることを主張する。そして、「第9」では、以上の事実を総括して、本件貯水池予定地の地すべりの危険性が高いことを主張する。

第1 本準備書面の主題と入手した主な資料等

1 国土交通省も認める地すべり地

(1) ハツ場ダムの貯水池予定地は地質年代の第四紀（現在から160万年前以後）まで火山活動が活発であった。貯水池予定地の基岩盤である林層は未固結である上に、地下から上昇してきた巨大な岩体の貫入を受けており、破碎や変質を被って脆弱化している。ダムサイトに近い上流域では、ハツ場層安山岩類の占める地域もあるが、そこでも貫入岩による変質を受けて脆弱化が認められる。

(2) 国土交通省の発表でも貯水池予定地の斜面には22ヶ所もの地すべり地形が認められるとし、うち6ヶ所を要検討対象地とし、結局うち3ヶ所は対策が必要であり、他の3ヶ所は湛水により斜面の崩壊が起こる可能性が認められるが、小規模だからとか、保全対象物が存在しないからとかの理由で対策は採らないとしている。

(3) 対策を講ずる 3ヶ所の防止工事は、「抑え盛土工法」である。この工法は、貯水池に没する地すべり斜面の末端部に「抑え盛土」を施工する工法である。この 3ヶ所はいずれも左岸で、既に大規模な地すべりが発生している林地区で 2ヶ所、その直下流で尾根筋に巨岩・巨礫が不安定にのる二社平地区の 1ヶ所である。

2 本準備訴面の主題

(1) 対策を講ずるとされている林地区では、地すべり面の判定自体に混迷をきたしており、「抑え盛土工法」が有効か否か疑問である。二社平地区でも、強変質と風化で軟質化している尾根筋の地すべりと斜面の転落しそうな巨岩が「抑え盛土工法」で制御できるのか、誰がみても疑問であろう。

(2) 対策工事を行なわないとした横壁・西久保、横壁・白岩沢右岸地区では、日々、斜面の浸食や崩壊が進行している。特に、西久保地区は崩壊している斜面の直ぐ上では代替地の造成工事が行なわれている。この中の小倉集落では、調査会社が「地すべり地ではなく、地すべりはない」旨報告書で宣言した途端に地すべりが発生した。こうした場所で湛水が始まり、不安定な斜面の地下水位の昇降が繰り返されれば、地すべりや斜面崩壊の危険度が高くなることは明白である（「西久保」地区についての「注記」を、「第 1」の末尾に行った）。

(3) 「白岩沢右岸」は最終段階まで検討されたが、要工事対象地区とはならなかった。しかし、崩壊の危険性は現に存在し、崩壊すれば、仮に人的な被害が起こらないとしても、ダムは埋まってしまう。

(4) 本準備書面においては、以上のような論点を点検した結果、国交省は、各地の地すべり機構の把握を十分にしているとは見えず、「抑え盛土工法」で貯水池地すべりの抑止ができる保障はないこと、そして、

工事対象から外されたが、現に崩壊が継続している横壁地区の危険性を指摘するものである。

3 国交省のあいつぐ失態

(1) 奈良県の大滝ダムでは、住民らから地すべりの危険性が指摘されていたのに、国土交通省はこれを無視して工事を強行したが、03年3月の試験湛水の段階で果たして大規模な地すべりを引き起こした。白屋地区は、今、無人の里となっている。

(2) 埼玉県の高沢ダムでも、試験湛水期に大規模地すべりが発生した。同ダムは水資源機構の下で工事が進められていたが、05年10月本体のコンクリート工事が完了。そして、始まった試験湛水で斜面に大きな地割れが数カ所に発生した、直ちに試験湛水は中止となった。同所は、もともと地すべり地であったところであるが、今日の技術で防止が可能であるとしてダムは「完成」をみたのであるが、わずかな湛水で大規模な地すべりが再発したのである。

(3) 相次いで試験湛水期に大規模な地すべりが起こったということは、国交省の地すべり予測能力と対応能力が著しく低下していることを示していると言えるであろう。同省の安全宣言はカラ保証に終わっているのである。

以上の事実も、適宜指摘することとする。

4 原告らが入手した調査報告書等について

国土交通省は、貯水池地すべりに関する危険性についても幾つかの地質調査会社へ発注して地すべり調査を行っている。原告らは、比較的近時に行われた地すべり調査報告書を、関東地方整備局へ情報公開請求を行なって入手した。本準備書面における記述は、主としてそれらの報告書に基

づいて行っている。主要な資料は以下の通りである。

「H12 貯水池周辺斜面安定対策検討業務報告書」(「H12 貯水池対策検討業務」ともいう)

財団法人国土技術研究センター 平成13年3月

(甲D第9号証)

「H10 林地区地質調査(その2)報告書」(「H10 林(その2)報告書」ともいう)

日鉄鉱コンサルタント株式会社 平成11年3月

(甲D第10号証)

「H8 横壁地区地質調査報告書」(「H8 横壁報告書」ともいう)

明治コンサルタント株式会社 平成9年2月

(甲D第11号証)

国土交通省の貯水池地すべりに対する見解(八ツ場ダム工事事務所HPより)

(甲D第12号証)

原告代理人注 「西久保」という地名は、「H8 横壁報告書」において登場する地名であるが、その他の資料では見られない地名である。地形図等でも見当たらない。同報告書では、「西久保地区」は、吾妻川本川の弁天橋上流の右岸で、横壁の小倉集落から吾妻川と深沢(沢の名称である)との合流点、さらにその上流付近までを対象としている。八ツ場ダム工事事務所のHPの「抽出地すべり位置図」で、22ヶ所の地すべり地形が認められるとしているが、これと対照すると、「西久保」地区付近では、「小倉」地区が取り上げられている(国交省が付している番号は「15」である)。かかる状況であるが、本準備書面に

おいては、「H8横壁地区地質調査報告書」の記述に基づいて、「西久保」の地名を使用した。ただし、必要に応じ「小倉」という地名も使用している。

第2 ハツ場ダム湛水域の地形・地質の概要

1 地形・地質の俯瞰

(1) ハツ場ダム予定地から上流7～8kmが湛水域(ダム貯水池)となる。この両岸には標高千メートルを越える安山岩質の山並みが、略東西方向に続く。その稜線に挟まれた、吾妻川の浸食によって形成されたU字状の谷がハツ場の貯水池予定地である。ダムサイトに比べれば、谷幅はずっと広い。

両岸の千メートル級の稜線は、吾妻川に面しておおむね急崖を形成し、その麓からは川に向かって緩斜面が続くが、その緩斜面は吾妻川に面した急崖で終わっている。JR吾妻線や国道145号線は本川に近い河岸段丘にへばりつくように建設されている。「地すべり地形」とみなされた地区は、吾妻川に面した急崖で終わる緩斜面である。

(2) このように湛水域の地形は、ダムサイトとは異なった様相を呈している。湛水域の両岸は、新第三紀鮮新世(500万年前～160万年前)に形成された安山岩質の凝灰角礫岩や凝灰岩、溶岩など火山噴出物で構成されていることは同じであるが、基盤の林層安山岩類は、ダムサイトのハツ場層安山岩類の時代よりも新しい地層であり、固結度が低い上に、巨大な岩体の貫入を受けて破碎、変質をしている。これらのことから吾妻川の浸食を受けて広いU字状の谷を形成したのである。ダムサイト直下流からの吾妻溪谷の切り立った岸壁と比較すれば、岩盤ははるかに脆弱なことが理解できる。

(3) 本準備書面で検討の対象とする地区と主要な地質は次の通りである。

湛水域としては最も下流側でダムサイトに近い二社平地区については変質した八ツ場安山岩類と八ツ場層を変質させた貫入岩体・温井層である。そして、林地区と横壁地区ではダム湛水域の基盤層である林層安山岩類（八ツ場安山岩層の次の層序）並びにその林層を下部から隆起して突き破って山地を形成した不動岩貫入岩体（註）とその周辺の崩壊部。そして、林地区では林層安山岩類の上位にのり、2万4千年前に浅間山（正確には黒斑山）の爆発で流れ下ってきて吾妻川を埋め尽くしたといわれる「応桑岩屑流堆積層」も加わる。

（４）次に以下に検討する関係地域の位置図を示す。

添付図面 1 「長野原地形図」

原告代理人注 群馬県発行の地質図その他では、「不動岩貫入岩体」と、その西側の「白岩沢貫入岩体」とを区分して扱っているが、原告らが入手している各地質調査報告書では、これを区分することなく、白岩沢右岸までの山体を「不動岩貫入岩体」としているのので、本準備書面でも、原則として、この扱いに従う。また、群馬県の地質図では、「林層」という呼称はなく、「横壁層」と呼称されている（ただし、全く同一の範囲の地層を指しているか否かは、原告らには明らかではない）が、これについても、各調査報告書の区分、記述に従っている。

2 調査報告書による湛水域の地形と地質

（１）甲D第9号証「H12貯水池周辺斜面安定対策検討業務」（財団

法人・国土技術研究センター)は、湛水域の地形・地質について、次のように記述している。

「最も古い地層は新第三紀中新世に堆積した川原畑層であり、安山岩質の凝灰角礫岩、凝灰岩、溶岩等の地質で構成され、主に川原湯周辺の河床付近や貫入岩体の周辺に断片的に分布が認められる。つぎに、新第三紀中新世～鮮新世には、ダムサイトにおいてはハツ場層が、そして林地区から横壁、長野原地区の低～中位標高部においては林層が、それぞれ川原畑層を覆って広く分布している。いずれも安山岩質の凝灰角礫岩～火山角礫岩を主体としている。また、新第三紀鮮新世には、川原湯斜長斑岩をはじめとし、久森石英斑岩、温井石英斑岩、温井安山岩等を主体とした貫入岩体の活動があった時期として特徴づけられる。さらに新しい地質として、第四紀更新世の火山噴出物が挙げられる。不動岩安山岩の一部、高間山安山岩、長野原層、中継所安山岩、燕安山岩、須賀尾峠安山岩、菅峰安山岩、昇竜岩脈群の各地層・岩体からなり、これらは貯水池流域では主として分水嶺を形成し、高間山安山岩類や菅峰安山岩類等のように比較的新しい火山地形を残しているものもある。

貯水池周辺に分布する未固結堆積物としては、約2～4万年前に浅間山の前身である黒斑火山の山体崩壊により形成された応桑岩屑流堆積物が、吾妻川の河岸に分布する。貯水池内における応桑岩屑流堆積物は、下田からダムサイトにかけての下流側に厚くなる傾向があり、層厚は50m以上に達する。」(11頁)。

「以上のように、ハツ場ダム貯水池周辺は、新第三紀中新世から第四紀更新世までの間に安山岩ないしはデイサイトの火山活動が複雑に繰り返されてきた地域である。」(11～12頁)。

(2) 二社平地区と林地区は吾妻川の左岸、横壁地区は林地区の対岸(右

岸)である。林地区、横壁地区の林層安山岩類は、未固結である上に、不動岩安山岩の貫入により「破碎・変質により軟質化した」状態であるとされる(甲D第9号証「H12貯水池対策検討業務」42頁)。

以下、順次、湛水域の地すべり地形の概況、各地域の地すべり・崩壊の状況について詳述する。

3 湛水域に多数の地すべり地形

(1)ダムサイトから上流の湛水予定地には多数の地すべり地形が認められる。国土交通省によれば22を数えるとしている。地すべり地形は、一般に、上部に滑落崖と呼ばれる段差のある崖状の地形を有し、その下部に平坦面があり、そしてその下部にやや隆起した地塊をもち、その先に移動土塊の先端部(「舌端部」という)があって終わる。総じて馬蹄形を呈する。集落はこの平坦面に広がっている。次に「地すべり模式図」を示す。

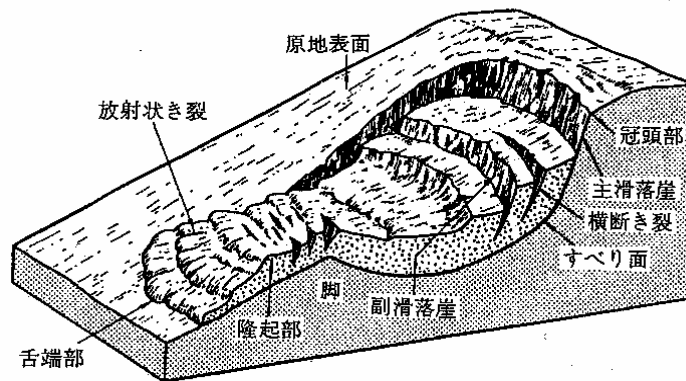


図1-24 地すべりの模式図

本文中の図 1 地すべり模式図

(2) 国土交通省は、地すべりの可能性のある箇所として22ブロックを抽出した(甲D第9号証「H12貯水池対策検討業務」19頁)。この

2 2 ブロックの位置詳細は、添付図面 2 の 1、2「抽出地すべり位置図 1、2」によれば次の通りとされている。ダムサイト上流部の全域に展開している。

別紙添付図 2 の 1 「抽出地すべり位置図(1)」

2 の 2 「抽出地すべり位置図(2)」

(「八ツ場ダム工事事務所HP」より)

(3) これら 2 2 箇所 の 地形は、崖状の急傾斜と吾妻川に向かって緩く傾斜する平坦面をもち、その末端は川に面した急崖で終わる特徴を有している。これらについて空中写真の判読や現地踏査等の結果から、6ヶ所について「湛水による地すべりの可能性あり」と判定したという。そしてさらに、この6ヶ所のうち、林地区の2ヶ所、横壁地区の1ヶ所については、対象が小規模であるとか、保全対象物が存在しないなどという理由で、防止工事等の対策は講じないとしたのである。

(4) 地すべり対策工事が必要とされた地区は、ダムサイト直上流側の二社平地区と林地区の2地区の計3ヶ所であった。林地区は近い過去(平成元年)にJR線のレールや国道の沈下などが発生している地区であり、二社平地区は、尾根筋に分離丘ができ、その下方には巨岩・巨礫が浮石、転石となって今にも転落しそうな景観を呈している地区である。

(5) しかし、保全対象物が存在しないなどとして横壁・白岩沢地区は要対策箇所からは外され、小倉地区は判断の誤りから外されたが、大規模な斜面崩落の危険性は存在しているのである。

以下、順次、地すべり地区を点検することとする。

第3 二社平地区の地すべり

はじめに

二社平地区の地すべり地は、ダムサイトの上流約 800 m の左岸である。この地すべり地は、吾妻川に沿って上下流方向に約 120 m、奥行きもほぼ同規模の地すべり地である。吾妻川に沿ってのびる尾根の末端部が地すべり地となっている。この地の基岩盤は変質した八ツ場層の安山岩類である。景観上からする特徴は、滑落崖は比高 30 m の岩盤の断崖、その直下には崩落した巨岩が積み木状態で重なり、続く尾根筋には巨岩・巨礫が立木に支えられてようやく落下を免れているという景観である。この地すべり地については、地すべりの範囲と地すべり機構の判定に関しては、大きな異論はないように思われる。

「H12 貯水池対策検討業務」(甲D第9号証)の調査結果に基づいて同地の状況の説明を行う。この尾根筋を略東側からみた景観を示せば、添付写真 1 (「二社平地区地すべり尾根の景観」)のとおりである。

1 二社平地区の地形・地質

(1) 「H12 貯水池対策検討業務」は、次のように述べている。

「二社平地すべりは北北西からのびる尾根の先端部に位置している。尾根の先端部では急崖が認められ、その下部には直径 10 m を越す大岩塊も認められる。

急崖および崩落岩塊を構成する地質は新生代新第三紀の火砕岩である八ツ場安山岩類(Yvb)である。当地すべり西方の穴山沢沿いにはこの周辺に分布する地層の中で、最も古い地層であると考えられる、川原畑層(新生代新第三紀中新世)が分布する。地すべり土塊の表面を覆っている岩塊の下位には、八ツ場安山岩類・川原畑層の他、温井石英斑岩(Nqp)が分布している。

岩塊(崖錘:dt)と岩盤の境界部には、主に白色化の著しい熱水変

質部を伴うことが多く、熱水変質部は粘土化が進行しており、軟質となっている。また、これと同様の熱水変質部は、岩盤内部にも認められる」(119頁)。

(2) ここに、二社平地すべり地区の、周辺地質平面図、二社平地すべり断面図を示す。出典は、「八ツ場ダム工事事務所HP」である。「八ツ場ダム工事事務所HP」に掲記されている図面と、「H12貯水池対策検討業務」で示されている平面図、断面図は、記述の精粗に若干の違いはあるが基本的に同じものである。

別紙添付図 3の1 「二社平地すべり周辺地質平面図」

別紙添付図 3の2 「二社平地すべり断面図」

別紙添付図 3の3 「対策断面図」(二社平地区地滑り対策)

(「八ツ場ダム工事事務所HP」より)

(3) なお、上記の温井層は、八ツ場安山岩類より新しい層序を形成する地層である。そこで、本来なら温井層は八ツ場層の上部に堆積するはずのものであるが、ここでは、この温井層が八ツ場層と下位の古い川原畑層との間に存在している。これは、温井層が八ツ場層が形成された後に、川原畑層との間に水平的に貫入してきたことを意味している。そして、後述するところであるが、この温井層の貫入が川原畑層や八ツ場層を変質させ、当地の地すべりの主因となっているのである。

添付写真 (2) 二社平地すべりの尾根頂部の急崖と分離丘

添付写真 (3) 二社平地すべりの尾根頂部の急崖

添付写真 (4) 二社平地すべりの尾根の巨大な浮き石

(「H12貯水池対策検討業務」142頁ほかより)

2 地すべりブロック

「地すべり土塊は、八ッ場安山岩類の崩落した岩塊により、頭部は不明瞭となっているが、端部は幾分明瞭で、吾妻川に向かって突形を示す。東部は一部不明瞭な箇所があるものの、沢地形が滑落崖に連続する事から、地すべり土塊の境界はほぼその沢地形に沿っているものと考えられる。西側は深く切り込んだ穴山沢で境されているが、滑落崖へ連続する沢地形などは明瞭でない。

地すべり土塊内には尾根地形が存在している。この尾根は強変質と風化による軟質化が著しく、尾根部背後の岩盤のゆるみが著しいことから、地すべり土塊であると考えられる。現在、この二社平地すべりは一つの地すべりブロックであると考えられているが、この尾根部を境にして、いくつかの地すべりブロックに分かれている可能性があるが、本地すべりの移動土塊範囲としては、図4 - 3 - 1に示した範囲であろうと考えられる。(同「H12貯水池対策検討業務」120頁)。

3 地すべりの機構

「硬質な八ッ場安山岩類の下位には変質し軟質となった八ッ場安山岩類・湯井石英斑岩や川原畑層が分布している。この変質帯が地すべり面となり、吾妻川の浸食に伴う土塊の不安定化が進行し、地すべりが発生したものと思われる。

地すべりの発生に伴い、変質帯の上部に分布する硬質な八ッ場安山岩類は緩みが進行し、崩落に至ったものと推察される。岩塊の崩落により、地すべり土塊の上載荷重が増加したため、さらに地すべりを活発化させた可能性がある。」(同120頁)。

4 二社平地すべり土塊上方の急崖について

「急崖の直近には代替地道路の建設が予定されている。この急崖の背面で実施したボーリング(KHB-7)では、岩塊中に空洞を確認しており、岩盤の不安定化が進行しつつあるといえる。湛水により地すべり土塊が活動した場合や、湛水が直接急崖に影響を及ぼす可能性があるため、何らかの対策を講じる必要はあると考えられる。」(同120頁)。

5 二社平地区地すべりの小括

(1) 二社平の地すべり地は、左岸北北西から吾妻川に向かう尾根の先端部に位置している。そして、この尾根の基盤岩は八ツ場層で構成されているが、温井層の貫入を受けていることから、「この尾根は、強変質と風化による軟質化が著しく、尾根部背後の岩盤のゆるみが著しい」という状態にある。すべり面は八ツ場層中の強風化部、粘土化した部分、開口割れ目をつないだ面が想定されている。

(2) 地すべり断面図によると、この地すべり土塊の表層部は、八ツ場層の岩塊と崖錘性の土塊で構成されている。地表からの観察からも明らかであるが、尾根筋には斜面上方から移動してきた巨岩・巨礫が立ち木に遮られて転落が止まっている状況にある。当地では、常時満水位では滑落崖の半ばまで湛水する。この尾根筋の岩盤は空洞も抱えている。地下水位の上昇により、斜面が不安定化することは火を見るより明らかである。とりわけ、地すべり地は痩せた尾根で構成されているから、地すべり土塊はすべて水浸することになる。

(3) 当地の八ツ場層は、温井層の貫入を受けて変質・粘土化・軟質化しているのであり、現在の想定地すべり面だけが弱線となっているわけではない。したがって、地下水位の上昇で不安定化する土塊は、既存のすべり面に規制されるとは限らない。すべり面は流動的であると認められるから、浸水すれば現在の地すべり土塊が常に一体として移動する保障はどこ

にもない。かかる状況では、想定した地すべり土塊のつま先だけを「抑え盛土工法」で固めても、地すべりの進行が止まることはないはずである。まして、尾根筋の巨岩・巨礫の崩落を止めることはできない。

第4 林地区の地すべり

はじめに

林地区は、吾妻川の左岸にあって、ダムサイトからは3～4km上流域にある。林地区内の勝沼地区は、林集落の東南側で吾妻川沿いに位置する。

同地では、大小5つないし6つの地すべり地形が認められている。いずれも、斜面の上部に滑落崖を有し、緩斜面が続き吾妻川の急崖で終わるといった特徴を有している。これらの地すべり地区の全体の大きさは、幅（東西方向）約400m、奥行き（南北方向）400m弱という大規模なものである。国土交通省は、このうち東端の地すべり地形と、西端のそれについて、活動している地すべりと認定し、その2カ所については対策工事が必要と判定した。勝沼地区と呼称されている地区である。

しかし、その地すべりブロックや「すべり面」の判定の根拠は薄弱で、当地の地すべり機構が解明されたとは到底言える状況にはない。現実には、国道を押し出し、JR・吾妻線の路盤を沈下させた地すべりが起きているのであるが、その機構は解明されていない。このためその防止策の信頼性は極めて低い。

以下には、「H12貯水池対策検討業務」（甲D第9号証）と「H10林地区地質調査（その2）報告書」（甲D第10号証）などの調査結果に基づいて点検、主張を行う。

林地区の全景は、添付写真 5「林地区全景」のとおりである。

1 林・勝沼地区の地質・地形

(1) その概要

「勝沼地区には、固結度の高いとは言えない応桑岩屑流堆積物および、破碎・変質により軟質化した林層が分布している。応桑岩屑流堆積物は2万数千年前に浅間山の前身である黒斑火山の山体崩壊による岩屑なだれの堆積物で、大きな岩塊を不規則に含む不均衡な地層である。林層は新鮮部では硬質であるが、当地すべり地周辺では破碎・変質を受け、軟質化していることが多い。この理由として、吾妻川対岸に広く分布する不動岩安山岩質貫入岩体の貫入の影響が考えられる。」(「H12貯水池対策検討業務」42頁)と記述されている。

この地すべり地の鍵となる地層は、破碎・変質を受けた基盤の林安山岩層とその上部に載る応桑岩屑流堆積層の二つである。

(2) 林地区の安山岩層

ア 林地区の地すべりの対象ないし主因は林層安山岩にあるとされている。当地の林層安山岩は次のように解説されている。

「林層は凝灰角礫岩を主体とし、火山角礫岩・火山礫凝灰岩・安山岩・自破碎状安山岩及び砂岩・泥岩・円礫岩を挟在する地層から形成され、本層の一部は熱水変質を被っている。主体をなす凝灰角礫岩は全体に岩層が不均質で、マトリックスが砂質のものから泥質のものまであり、礫径も不淘汰である。礫種は安山岩質の亜角～角礫を主体とし、円礫を含むところがある。」とされている(「H10林地区地質調査(その2)報告書」10頁)。

イ この林層は未固結である上に、「H12貯水池対策検討業務」が指摘しているように、不動岩安山岩の貫入を受けて破碎・変質して軟質化している。そして、集水井などで強制排水をしない状態では地下水位が高い。平成10年度までの調査では、顕著な地すべり粘土層は確認されていないとするが、脆弱な地質と高い地下水位という地すべりの2大素因を抱えて

いることになる。

(3) 林地区の応桑岩屑流堆積層

ア 林地区の応桑岩屑流堆積層の概況は次の通りである。

「調査地域では、鮮新統の林層を不整合に更新世後期以降の段丘堆積層や応桑岩屑流堆積層、ローム層などの堆積物が分布する。特にボーリング調査の目的層である応桑岩屑流堆積層は、火山山体の大規模崩壊による堆積物とされており、非常に不均質で層相変化が激しい地層である。火山灰質～火山砂質あるいはシルト質土に安山岩礫を多様に含む地層である。堆積年代が新しく未固結土とされている。」(甲D第10号証「H10林(その2)報告書」10頁)。

イ ボーリング柱状図から、コアの状況を拾うと、深度 - 9.80 ~ 16.90 mで、「採取コアのゆるみは少ない。基質の中には、スコリア質の火山砂礫状を呈す所もあり、指圧でバラバラにつぶれる所もある。安山岩はポーラスである。」などの記述がなされている。また、深部(-33.40 ~ 40.30 m)でも、「玉石混り砂礫からなる。火山灰からなる基質は固結状を呈すところもあるが粗粒状砂礫を呈す部分は、指圧にてコアがバラバラになる。ただし、締まった状態でコア採取された。玉石には輝石の斑晶が見られる。」とされている(同27頁)。

ウ 以上のように、林地区では応桑岩屑流層が厚く堆積している。ここでは「泥流堆積物」とされているが、この層は未固結で、指圧でつぶれる部分も少なくない。「スコリア質の火山砂礫状」とか「ポーラスな安山岩」「玉石混り砂礫」などと記述されているところは、当然に透水性が高い。粘土質は少ない模様である。

エ 応桑岩屑流堆積層自体が原因で地すべりを起こす可能性は大きくないとしても、下位の地層に大きな荷重をかけており、下位の地層に滑動が起これば一体となって滑ることになる。そして、地すべりを大規模化

する要因となる。また、応桑岩屑流堆積物の上位には、周辺の崖地が崩壊して堆積した土砂物（崖錘堆積物）が存在しているが、これ自体は大量に水分を含むと崩壊を起こすことはよく知られている。

2 大規模な進行形の地すべり地

(1) 地元研究者の指摘

ア 同地の地すべりについて、群馬県長野原町教育委員会刊行の「地形・地質（吾妻渓谷周辺およびその南西域）」（甲D第13号証）によれば次のように記述されている。

「林の集落の南西部に、大規模な地すべりを示す地形がある。ここでは、明治4年、昭和10年、昭和51年の集中豪雨で地すべりが発生している。その後昭和57年、58年に、当時の国鉄吾妻線に沈下や亀裂が発生した。昭和63年、平成元年には、ふたたびJR吾妻線の線路が変形を起こしている。」（同15頁）としている。

同所では、幾つかの明瞭な地すべりについて記述している。林地区の東側の地すべり地については、「頭部に半円形の高さが約20～25mの滑落崖」があるとしている（この地区は、後述の国交省が認定している「対策が必要な地すべり地」の1つに当たる）。ついで、当地の中心になる地すべりでは、「高さが3～8mの明りょうな滑落崖がある」としている（同15頁）。

そして、平成元年の地すべりは、幅400mにわたってJR吾妻線のレールが沈下し、国道145号線は川側にせり出したとされている。

イ 前記「地形・地質」（甲D第13号証15頁）が指摘しているところの「高さが3～8mの明りょうな滑落崖がある」というのは、国道145号線やJR吾妻線から奥行き（略北側）約400mのところにある滑落崖を指している。前記「地形・地質」では、この滑落崖が、この地すべり地

の中心となっていると見ているのである。

(2) 群馬県の大がかりな地すべり対策工事

かくして、群馬県の対策事業として、最奥部の滑落崖の直近までの地すべり地のほぼ全面に9本の集水井を施工し、かつ、地すべり斜面の東側の末端部(吾妻川沿い)には幅員約180mにわたる大規模なアンカー工(土塊の滑落防止工事)を施工するなどの対策を行った。そして、その結果、現在では地すべりの動きは鎮静化しているとされている。地下水を集める装置である集水井は、前記の「高さが3～8mの明りょうな滑落崖」の直下にまで及んでいる。集水井を掘り、周辺の地下水を集めて吾妻川へ排水しているのである。この工事は、群馬県も平成元年の地すべりの頭部は、「高さが3～8mの明りょうな滑落崖」であると認識していることを示している。

(3) 地区内の構造物の変状

ア 「H10林(その2)報告書」(甲D第10号証)においても、同地の地すべりについては、「地形的に分離丘、広範に連続する滑落崖、ブロック内の多段にわたる崖が存在し、地すべり地形を呈す」、「基盤である林層は、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化している。」と記述されており(同40頁)、当地が地すべり地帯であることが明らかにされている。ボーリングコアの観察でも、深度50m近傍では、「基質は軟化し、砂状～角礫化してるところがある。コアは柱状～礫状を呈す。」とか「棒状コアを主体とするが、所々に脆弱部も存在する。」と記述され(同29～30頁)、地質的には地すべりの素因を十分に保有している。

イ そして、地内の構造物の変状についても記述されている。すなわち、「ボーリング地点の東方町道では、ブロック擁壁に水平な押し出し変形や擁壁頭部の段差変形がみられる」、「国道145号の路肩斜面末端の吾妻川護岸コンクリートには、押し出しによる水平や垂直亀裂が存在す

る」と報告されている(同14頁)。

(4)「H12貯水池対策検討業務」にみる過去の地すべり

同報告書も過去の地すべりについては、一定期間における累積雨量が大きくなると地すべりを起こしてきたとし、地すべり履歴については、地元研究者の認識とほぼ同様な指摘をしている。

(5)なお、地すべりは進行中である

前述の群馬県の地すべり対策工事により、現在は小康状態にあるとされているが、「H10林(その2)報告書」(甲D第10号証)の調査結果にあるように、完全に停止しているのではない状況がうかがわれる。安全率は限りなく「1.00」に近いのであり、わずかな外力でバランスを崩すおそれがあると見るべきであろう。

3 変転重ねた「平成元年地すべり」への見解

(1)「平成元年地すべり」に対する見解の変遷

林地区において、平成元年に大規模な地すべりが発生したことは前述したが、「H12貯水池対策検討業務」(甲D第9号証)によれば、この大規模地すべりについては、関係機関において、地すべりの機構や規模の認識について、大きな変遷があったことを知ることができる。

ア まず、平成2年当時の認識であるが、次のようである。

「平成2年当時、国道145号およびJR吾妻線の変位測量結果では、幅400m以上に渡って連続的に国道は吾妻川方向へせり出し、JRのレールは沈下し、斜面上方には明瞭な滑落崖と思われる円弧状の段差地形が認められたことから、幅400m・奥行き400m・厚さ80mにもおよぶ大きな地すべりが存在すると考えていた。」とする(同45頁)。

そして、この地すべりの素因を次のように記述している。即ち、

「前述のような地形・地質状況から、地すべり発生の素因として、

地すべり直下の林層（凝灰角礫岩・礫岩）の破碎と変質により、強度が著しく低下している（溶岩は堅硬）。

林層の粘土化の進んだ変質帯が難透水層となり、山側からの地下水の供給により間隙水圧の上昇が発生しやすくなっている、と考えた」としている（同４５頁）。

イ そして、その後の調査等で地すべりの規模についての認識が変わったとされている。次のようである。

「平成７年の調査が終了した時点では、勝沼地区は大きな地すべり地であると考えられていたが、その後の調査・検討の結果、勝沼地区は大きな地すべりではないとの委員会での見解を得た。また、国道１４５号とＪＲ線路が約４００ｍ区間に渡って連続的に変位していたという観測結果があることから、斜面前面の崩壊性地すべりが存在する可能性が指摘された。」（同４４頁）とする。

（２）平成元年地すべりに関する「Ｈ１０林（その２）報告書」の調査結果

ア 同報告書（甲Ｄ第１０号証）は、同地でボーリング１本を行い、それまでの調査結果等をまとめて次のように報告している。結論は、「地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要」とするものであった。

イ 同報告書は、「地すべり地の概括」の項（同４０頁）において、同地について、次のように記述している。

- ・「地形的に分離丘、広範に連続する滑落崖、ブロック内の多段にわたる崖が存在し、地すべりの形態を呈す。」
- ・「過去に地すべり地内の擁壁、ＪＲのレール変形、畑や国道構造物の変形を生じている。」
- ・「基盤である林層は、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化している。」

- ・「現在、集水井をはじめ地すべり対策工事が施工され、実質的な地すべり活動は収束している。」
- ・「既往ボーリング調査では、C線上で林層中の深い地すべりが無いと判断されている。」
- ・「地すべり範囲では多数のボーリング調査や地すべり観測が実施されている。しかし、ボーリング調査については必ずしも地すべり面を判定するための満足できるコアが採取されていない。」(「H10林(その2)報告書」40頁)などの認識を示している。

そして、「今回ボーリングで判断されたこと」として、

- ・「応桑岩屑流堆積層は深度GL - 46.15m(標高543.57m)付近まで分布し、既往調査(H-9)と調和している。」
- ・「応桑岩屑流堆積層中には、すべり面と想定されるスリッケンサイドをもつ粘土層や地すべり活動による緩み層がみられない。」(同41頁)

などとしたうえ、「現在まで地すべりの範囲、地すべり面深度、ブロック区分、地すべり発生機構等解明されていないことが多い。よって、今後は明瞭な地すべり面の有無を確認し、地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要と思われる。そのためには、先ず第一義的に地すべり面存在有無の確認調査が必要である。」とした(同41頁)。

ウ 以上のとおり、同報告書は、平成10年度までの調査では、全体を包摂する大きな地すべりブロックは認められないとしたが、要するに、地すべり範囲やその機構は不明であるとしたのである。

(3) 平成元年地すべりに関する「H12貯水池対策検討業務」による最終判断

ア 以上の調査結果を受けて、同報告書(甲D第9号証)は、平成元年の

地すべりについて、次のように所見をまとめている。前記の大きな地すべりは、一つの大きな地すべりではなく、2つのブロックからなる地すべりであったという見解を示している。即ち、

「平成8年に貯水池周辺地盤安定検討委員会が立ち上げられ、平成9年度以降に3孔のボーリング調査が実施された。平成9年度に実施されたNO.1孔では、硬質な溶岩が分布しており、深部まで地すべり面となり得る弱層が認められなかったため、厚さ80mに至る深い地すべりはなく、すべり面があるとするれば、応桑岩屑流堆積層と林層の境界部付近であろうとの見解を得た。」とし、平成10年度のボーリング調査によって、「応桑岩屑流堆積層に緩みはほとんどなく目立った地すべり面が認められないこと、応桑岩屑流堆積層の下面が起伏に富んでいることから、大きな地すべりはないとの見解を得た。しかし、国道とJRに変位が生じたと言う観測結果が得られていることから、崩壊性の地すべりが存在する可能性が指摘され、平成12年度にはさらにミストボーリングを行い、地すべりの有無を検討した。その結果、 - 1、 - 2の地すべりは存在し、対策が必要であるとの結論に至った。」とする（「H12貯水池対策検討業務」46頁）。

イ この2つの地すべりブロックの縦断面図は、八ツ場ダム工事事務所のHP掲載図面を用いて、次の「5 地すべりの縦断面」に示すこととする。なお、「H12貯水池対策検討業務」（甲D9）と「八ツ場ダム工事事務所HP」（甲D12）で掲示されている地すべり地の縦断面図の関係であるが、「H12貯水池対策検討業務」の「 1 」縦断は、「工事事務所HP」のそれでは「A A'」断面に、「 2 」は、「工事事務所HP」のそれでは「3 3'」断面になっている。「工事事務所HP」縦断面図の「C C'」断面は、当初想定された400×400×80

mの大規模地すべりの断面である。

ウ 「H10林(その2)報告書」では、「大きな地すべりは認められない」としたものの、「現在まで地すべりの範囲、地すべり面深度、ブロック区分、地すべり発生機構等解明されていないことが多い。よって、今後は明瞭な地すべり面の有無を確認し、地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要と思われる。」(同41頁)としていたこと前述の通りである。しかし、その後には、「地すべり機構の詳細が把握できるような調査」が行われた形跡がないのに、「H12貯水池対策検討業務」では、「H10林(その2)報告書」とは異なる結論が示されているということである。

4 国土交通省が示す地すべり機構と対策

八ツ場ダム工事事務所では、林・勝沼地区の地すべりについて、次のような見解を公表している(同事務所のホームページより。「八ツ場ダムの貯水池周辺地すべり対策について」の回答 同3頁)。ここでの判断は、前記の「H12貯水池対策検討業務」と同じものとなっている。

「ここでは、凝灰角礫岩、安山岩溶岩などからなる林層の上を段丘砂礫と応桑岩屑流堆積物が覆っている。ボーリング調査で確認した地すべり面は、変質した林層の中にある。この地すべりについては、詳細な地質調査を実施し、検討を重ねた結果、三つの地すべりブロックに分割されることがわかった。これらのうち、C断面を包括するような、一つの大きな地すべりブロックについては、滑動する可能性は極めて小さいと考えている(図6、図7)。これは、勝沼の地すべり地形の中央のC断面に示すように、“河岸近くの林層は堅硬な溶岩が深部まで連続して分布し(ボーリングで確認)、これを切って地すべり面が形成される可能性は考えにくい”と判断したからである。上

流側と下流側の2つの地すべりブロックについては、応桑岩屑流堆積物の下の林層内部に変質した弱層があることをボーリング調査で確認しており、これが地すべり面を形成していると判断した(図 8、図 9 参照)。この結果により、勝沼の地すべり対策範囲を決定し、上流側と下流側の2つの地すべりを対象に、抑え盛土による対策工を予定している(図 10 参照)。(八ツ場ダム工事事務所HPより)としている。

5 地すべりの縦断面

(1) 以上にみたように、林地区の地すべりは、幅400m、奥行き400m、深度80mという一つの大きなブロックなのか、東側と西側に分かれる中小の2つのブロックなのか、あるいは3つないし4つ存在するののかについて、見解が分かれていたが、国土交通省は、大きなブロックの地すべりが起こる可能性は小さいとし、上流側と下流側の二つのブロック(本準備書面添付図 2の19 - . 19 - の地すべり)で地すべりが起こっているとして、これらについては対策が必要と判定した。

(2) 国交省が認定した2箇所の地すべり地の断面図は、添付別図のとおりである(なお、「同図4の2」即ち、「C側線」の地すべりの可能性は「極めて小さい」としていることは前述のとおりである)。

- | | | | |
|-------|-----|------------------------------|---|
| 別紙添付図 | 4の1 | 「勝沼地すべり周辺地質平面図」 | |
| 別紙添付図 | 4の2 | 「勝沼地すべり周辺地質断面図(C側線)」 | |
| 別紙添付図 | 4の3 | 「勝沼地すべり周辺地質断面図(A側線
ブロック)」 | 1 |
| 別紙添付図 | 4の4 | 「勝沼地すべり周辺地質断面図(A側線
ブロック)」 | 2 |

別紙添付図 4の5 「対策断面図」(勝沼地区地滑り対策)

(「八ツ場ダム工事事務所HP」より)

(3) 八ツ場工事事務所HP(甲D第12号証)の上掲の平面図と断面図は、「H12貯水池対策検討業務」(甲D第13号証)における同種の図面とでは、実質的な中身は変わらないのであるが、後者の断面図には、すべり面と認定した箇所には「14.5m付近軟質 すべり面でないとは言いきれない」、「26.5m すべり面の可能性あり」などの記述があったり(以上A-A断面、同報告書50頁。この数字は地下の深度を示している)、「現状地下水位」、「傾斜20°のスリッペンサイド有り」、「全般に軟質」(以上3-3断面。56頁)などの簡単なコメントが付加されたりはしている。しかし、すべり面を認定した積極的な論拠は示されていない。まして、「八ツ場ダム工事事務所HP」では、それ以上の解説はなされていない。

(4) 前掲の縦断面図によれば、19- では、地すべり円弧の底面(「推定地すべり面」)は、上部の応桑岩屑流堆積層(ok)と下位の林層(HA)を貫いている。すべり面の上部約60%が応桑岩屑流堆積層で下部約40%が林層である。常時満水位は、標高583mであり、予測されているすべり面の約8割は水没する。

(5) 19 は、平成元年の大規模地すべりの中心点である。想定すべり面は斜面の頂部から河道までの斜面全体を含み林層が9割を占める大斜面である。常時満水位は、頂部の応桑岩屑流堆積層と林層の境界線である。ここでも斜面の過半は水没する。洪水期制限水位は常時満水位よりも約2.8m低い。未固結で粗な林層はこの貯水位の昇降にさらされることになる。

6 解明されていない地すべり機構

(1) 判断の移り変わりのまとめ

これまで見てきたように、林地区に大規模な地すべりが発生していることは明らかである。そして、地すべりの主因は、表層の応桑岩屑流堆積物にあるのではなく、基岩の林層にあるとみられている。しかし、平成元年に発生した地すべりについては、林層における地すべり面深度や想定地すべり面については、調査報告書の判断はいろいろに変遷してきた。主な判断を時系列で挙げると次の通りである。

幅400m、奥行き400m、深度80mという大きな地すべりを想定し、「林層の粘土化の進んだ変質帯が難透水層となり、山側からの地下水の供給により間隙水圧の上昇が発生しやすくなっている、と考えた」(「H12貯水池対策検討業務」45頁)。

「その後の調査・検討の結果、勝沼地区は大きな地すべりではないとの委員会での見解を得た。」「斜面前面の崩壊性地すべりが存在する可能性が指摘された。」(同44頁)。

平成9年度のボーリング調査結果から、「すべり面があるとすれば、応桑岩屑流堆積層と林層の境界部付近であろうとの見解を得た。」(同46頁)

「H10林(その2)報告書」では、「現在まで地すべりの範囲、地すべり面深度、ブロック区分、地すべり発生機構等解明されていないことが多い。よって、今後は明瞭な地すべり面の有無を確認し、地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要と思われる。」と報告。(「H10林(その2)報告書」41頁)

平成12年度の報告書と国交省の判定では、「 - 1、 - 2の地すべりは存在し、対策が必要であるとの結論に至った。」「上流側と下流側の2つの地すべりブロックについては、応桑岩屑流堆積物の

下の林層内部に変質した弱層があることをボーリング調査で確認しており、これが地すべり面を形成していると判断した(図 8、図 9 参照)。この結果により、勝沼の地すべり対策範囲を決定し、上流側と下流側の2つの地すべりを対象に、抑え盛土による対策工を予定している(図 10 参照。)(甲D第12号証「八ツ場ダム工事事務所」HPより)。

などとなる。

(2) 根拠のうすい地すべり面の認定

ア 国土交通省は、「応桑岩屑流堆積物の下の林層内部に変質した弱層があることをボーリング調査で確認しており、これが地すべり面を形成していると判断した(図 8、図 9 参照。)(「八ツ場ダム工事事務所」HP)というが、前述の通り、その前提にある「H12貯水池対策検討業務」は、地すべり面認定の判断の論拠も示していないものである。そして、「変質した弱層」の分布も示していない。それ故、「変質した弱層」の役割(機能)も明確でない。即ち、「変質した弱層」が、難透水帯となって上層の地下水の間隙水圧を上昇させるから起こるというのか、変質した弱層そのものが粘土化して「すべり面」を形成しているというのかも不明である。平成9年度の調査結果から得られた「すべり面があるとすれば、応桑岩屑流堆積層と林層の境界部付近であろうとの見解」との関係も不明である。

イ 「今後は明瞭な地すべり面の有無を確認し、地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要と思われる。(甲D第10号証「H10林(その2)報告書」41頁)という状況であるのに、そうした調査も行わないで、結論だけを急いだために地すべりの発生機構が解明されないままなのである。

ウ 例えば、地すべり中央部の「C側線」の断面（別紙添付図面「図 4 の 2」）規模の地すべりを否定するのはよいとしても、それなら、頭部の明瞭な滑落崖様の段差は、いつ、どのようなメカニズムで発生したのかの解明が必要になるはずである。そうであるのに、形成の時期すら解明されていないのである。さらに、この最奥部の滑落崖だけでなく、周辺には多数の同様の形状を示す崖ができていますが、これの形成の時期や成因についても何ら解明されていない。地すべり調査においては、地すべりが疑われる地形の履歴調査が第一歩であるはずであるが、「C側線」上に存在している滑落崖の成因や活動履歴については言及がない。このことは、国交省も林地すべりの機構を把握していないことを示しており、今後も、国交省の想定外の地すべりが起こることを十分に予測させる。

エ 以上の通り、林地地区においては、「現在まで地すべりの範囲、地すべり面深度、ブロック区分、地すべり発生機構等解明されていないことが多い。よって、今後は明瞭な地すべり面の有無を確認し、地すべり機構の詳細が把握できるような調査が必要と思われる。」という状況は、一向に解消されていないのである。

7 林地地区地すべりの小括

(1) 林地地区では、吾妻川に面する緩斜面で、いくつもの滑落崖が認められ、階段状の地形を呈し過去の地すべり履歴を示している（しかし、時期・成因などの詳細は不明）。平成元年にはJR線の路盤の沈下、国道の川側への押し出しなどを伴う大きな地すべりが発生した。その幅員は約400m、奥行きも400mと見える大規模なものであった。しかし、この地すべりの機構、特に地すべり面の判定は難航し、現在でも判明していないと言って言い過ぎではない状況である。

(2) 即ち、林層の粘土化の進んだ変質帯が難透水層となり山側からの

地下水の供給により間隙水圧の上昇が原因とする見方、応桑岩屑流堆積層と林層との間にすべり面があるとする見方、林層内部に変質した弱層がすべり面となっているとの見方と、順次変転した。要するに、林層内に決定的な「すべり面」を見つけることができないのである。林層内部には不動岩岩体の貫入を受けた影響で変質している地層があることは早くから分かっていたはずであるが、それでも、決定的なすべり面を把握することができないのである。林地区では大規模な地すべりが繰り返し起きていて現実には極めて不安定となっているのに、その実態は把握されていない。このことは、これからの林層の滑動について予測不能であることを意味している。

(3) 国交省は、上流側と下流側に区分して、2ヶ所の中小規模の地すべりを認定したが、全体を一つの地すべりとみるとすると、深度80mにもなることから大きすぎるという理由であって、十分な論拠を示したものはなっていない。最奥部に形成されている滑落崖の存在は無視されている。そして、「大きな地すべり」の否定はともかくとしても、上流側、下流側の二つの地すべりの「すべり面」認定の論拠は薄弱である。

(4) しかし一方、地すべりの認定をするに情報が不十分なわけではない。「基盤である林層は、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化している。」

(「H10林(その2)報告書」40頁)のであり、ボーリングコアの観察でも、深度50m近傍では、「基質は軟化し、砂状～角礫化してるところがある。コアは柱状～礫状を呈す。」とか「棒状コアを主体とするが、所々に脆弱部も存在する。」と記述され(29～30頁)、地質的には地すべりの素因を十分に保有している。

(5) 以上のところから、何人も否定できない結論は、未固結である上に、不動岩岩体の貫入を受け、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化して、保水しやすい性状の林層安山岩類の斜面の過半が湛水すれば、その不安定

化は一層高まるということであり、いわゆる貯水池地すべりの典型例となる恐れが高い。そして、地すべり機構も解明されていない状況にあるのであるから、適切な抑制策も立てられるはずはない、ということである。

第5 横壁地区の地形・地質の概況

はじめに

横壁地区は、八ツ場ダムサイトの上流5.5～6.0kmの吾妻川右岸に位置している。同地区では、上流側（西側）に「丸岩」と呼ばれる特異な形象をもつ山地があり、下流側（東側）へは堂巖山から金花山へと稜線がつながってダムサイトに至るが、堂巖山と金花山の山体は、不動岩貫入岩体と呼ばれる安山岩質の貫入岩体で構成されている（なお、群馬県発行の地質図や地元の研究者の間では、堂巖山は「白岩沢貫入岩体」と呼称されている）。そして、白岩沢は、堂巖山の西側を北に下って吾妻川に合している。

ここでは、次の「第6」で横壁・西久保地区、「第7」で横壁・白岩沢右岸地区の地すべり・崩壊の危険性を論ずるに当たって、予め、同所一帯の共通する地形・地質の概況を検討しておくものである。なお、西久保と白岩沢右岸地区とは隣接していて、ともに基盤岩は不動岩貫入岩体の影響を受けた林層であるが、地すべり・崩壊の形態の視点からするとやや異なる様相を呈している。それは、白岩沢右岸地区はより強烈に不動岩貫入岩体の影響を受けているからである。そこで、以下には、西久保地区と白岩沢右岸の地形モデル等を説明するとともに、不動岩貫入岩体とその影響に注力して説明を行うこととなっている。

これらの作業を、甲D第11号証「H8横壁地区地質調査報告書」（以下「H8横壁報告書」という）に基づいて行うものである。

1 横壁地区のあらまし

(1) ここでの検討対象は、主として、湛水域の上流端にちかい弁天橋から、その下流・深澤合流点付近までの吾妻川右岸沿いの段丘斜面、そして、さらに下流の不動岩貫入岩体の北西側斜面(吾妻川の右岸で、白岩沢右岸一帯)についてである。前者が西久保と言われる地区であるが、同地区と白岩沢右岸の両地区は、形態は異なるが現在も斜面崩壊が進行中である。両地区の位置を次図に示す。

別紙添付図 5 西久保地区、白岩沢地区の位置図

(「H8横壁報告書」の目次前の頁「調査位置案内図」)

(2) 横壁地区は、八ツ場安山岩層のひとつ上位(新しい)の層序である林層安山岩類(新第三紀鮮新世)が広く分布している。その上に、河岸段丘にのる段丘堆積層、応桑岩屑流堆積層などの泥流堆積層、そして崖錘堆積物などが広く覆っている。

(3) 林層の安山岩類は地質としては形成年代が若く、未固結である上に多数の大小の亀裂をかかえており脆弱である。その上に、この地区の林層は、新しい地質時代(第四紀更新世)に、不動岩岩体の貫入を受けている。当地の貫入岩体は地下から上昇してきて上位の古い地層や林層を押し上げ、その後、押し上げられた古い地層や林層が浸食を受けて堅い貫入岩体だけが残し、現地形が形成されたと言われている。このため周辺の古い地層を地表に表出させたり、周辺の林層に多くの断層を生じさせ、破碎・変質させたとされている。そして、それとは別に、熱水変質を受けた岩層も各所で見られる。こうした地盤変動を受けて地質構成は極めて複雑である。岩盤は岩級区分でいえば、総じてC L級、D級に当たる岩盤が多い。

(4) 堂巖山の北側と西側では急崖が形成されその麓に緩斜面が広がっ

ているが、これは急崖を形成している貫入岩体の壁面が崩壊し、剥離・崩落した巨岩や巨塊が堆積、さらにその上部に土石流や崖崩れの砂礫が堆積して緩斜面を形成したものである。不動岩貫入岩体の吾妻川沿いの西端（白岩沢右岸）では、これらの剥離・崩落した巨礫やその上の堆積層が今日の斜面崩壊の主因を構成していると見られている。

そして、その緩斜面の末端は吾妻川の侵食によって形成された急崖で終わる、というのがこの地の概況である（「H8横壁報告書」30頁より）。

(5) そして、西久保地区では、現在でも河岸は激しい浸食を受けており、湛水後は段丘上の土石流堆積物や崖錘性堆積層が貯水位の昇降に伴って発生する残留水圧によって崩壊する危険性が指摘されている。この段丘堆積層の上部には代替地たる造成地が計画されている。

2 横壁地区の地形・地質の概況

(1) 横壁地区の地形の概況 不安定な斜面

ア 横壁地区の地形の概要

「当該地区は、地質的には新第三系の地層が基岩盤として分布する地域であり、林層の凝灰岩類とこれに貫入した安山岩類によって構成されている。」とする（甲D第11号証「H8横壁報告書」30頁）。

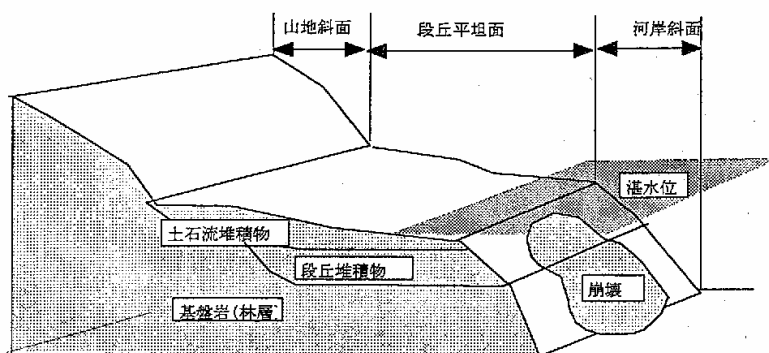
横壁地区では、堂巖山、金花山の稜線下では不動岩貫入岩体（安山岩）が急崖を形成し、その急崖の北側に緩斜面があり、吾妻川が形成した崖斜面で終わるのだが、同報告書は、「この安山岩の急崖からは、多量の崩落岩塊が下方斜面に供給されており、林層を覆って崖錘堆積物が厚く分布している箇所が多い。地すべり及び斜面崩壊に関しては、安山岩の崩落岩塊によって形成された崖錘地形が見かけ上地すべり様の地形となって表層部に現れている箇所が認められる。斜面崩壊に関しては、吾妻川の河岸斜面で表層崩壊が多く発生しているのが現況であるが、同斜面の多くはダム

の湛水によって水没するので、将来的にはより不安定な方向に向かうと考えられる。」(同30頁)と警告している。

イ 地形モデル

「H8横壁報告書」が、「崩壊斜面に関しては、吾妻川の河岸斜面で表層崩壊が多く発生しているのが現況」とし、「同斜面の多くはダムの湛水によって水没するので、将来的にはより不安定な方向に向かうと考えられる。」(30頁)と指摘している、西久保地区と白岩沢右岸地区の地形のモデルは次のとおりである(同31頁)。

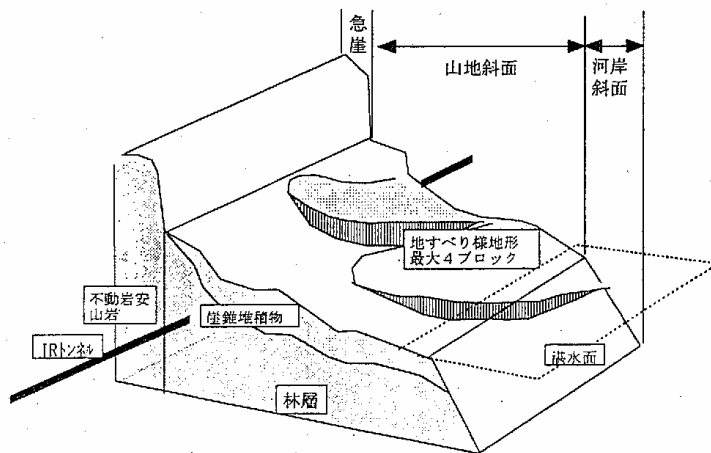
なお、以下の図で、西久保地区が面している「河岸斜面」は吾妻川であり、白岩沢右岸が面している「河岸斜面」は白岩沢である。



図Ⅲ. 1. 1 西久保地区の地形モデル

本文中の図 2 西久保地区の地形モデル

(「H8横壁報告書」31頁より)



図Ⅲ. 1. 3 白岩沢右岸地区の地形モデル

本文中の図 3 白岩沢右岸地区の地形モデル

(「H8 横壁報告書」31頁より)

(2) 横壁地区の地質の概況

地形の説明と一部重複するが、地質構成についても、同報告書の記述を引用して説明をしておくこととする。地層の層序の概況は以下の通りである。

「長野原地区には第三紀鮮新世の林層がひろく分布する。白岩沢右岸山腹には、第四紀更新世前期に林層に貫入した不動岩安山岩が急崖を形成する。また、吾妻川両岸の緩斜面～平坦面には、第四紀更新世後期から完新世の段丘堆積物、土石流堆積物、崖錐堆積物などの未固結堆積物が分布する。」(同32頁)。当地の林層の層厚は約500～700mに達するとされる(同32頁)。

(3) 白岩沢右岸に関連した主な地質の各説

ア 安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰岩(H1t)

この地層は、林層の下部を構成している地層とされているが(「H8 横壁報告書」の「地質総括表」35頁)、地表にも現れているとされている

(同36頁)。白岩沢右岸の各ボーリングで確認されている(同36頁)。

「白岩沢右岸で、不動岩安山岩を取り巻くように分布する。層厚は30m以上であり、下位層は確認されていない。」「微細なクラックが発達した暗灰色の安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰岩である。径平均3cm程度、最大10cm程度の安山岩角礫を伴うことがあり、角礫には黒色、赤褐色を示すもの、発泡度の高いものが混在する。基質は暗灰色塊状の凝灰岩である(写真 3.1)。全体に微細なクラックが発達し、新鮮な岩盤でもハンマーの打撃で片状に割れる。火山角礫岩や礫岩に比較して全体に軟質である。特に不動岩安山岩の近傍では、鏡肌や条線を伴った中～高角度の節理が発達する。風化の進んだ山腹斜面では黄褐色の粘性土となっている。」(同36頁)。

イ 安山岩質火山角礫岩～凝灰角礫岩(Htb)

この地層は、林層の下部を構成している地層とされているが(甲D第1号証「H8横壁報告書」の「地質総括表」35頁)、吾妻川・白岩沢合流点の上下流それぞれ約200mの区間の吾妻川河床などに広く分布する、とされている(同37頁)。白岩沢右岸のボーリングでは、NO4(通算番号で63号)、NO5(同64号)孔で確認された地質である。

「暗灰色の安山岩質火山碎屑物であり、火山角礫岩を主体とし、一部に凝灰角礫岩を挟む。礫は一般に径20～50cmの黒灰色塊状の安山岩角礫～亜角礫であり、時に径1～5mの岩塊を伴う。また、亜円礫を伴うことがある(写真 3.5)。基質部は火山礫凝灰岩と同質であり、径3～5cm程度の色調、発泡度の異なる安山岩角礫を伴った黒灰色～灰褐色のスコリア質の凝灰岩～砂質凝灰岩である。やや円礫を含むことや、基質に砂質～泥質な部分を伴うため、火山泥流が固結したものと見られる。まれに熱水変質を被って黄褐色に変色した安山岩礫や、基質部に熱水変質を被った凝灰質物資を伴うことがあ

る。」(同37頁)

ウ 不動岩安山岩

「白岩沢東方の山地、斜面に急崖を形成して分布する。周囲の林層に破砕部を形成して貫入している。」「新鮮部は暗灰色の安山岩であるが、地表では僅かに風化して灰色～明灰色を示す。数十cmから1m程度の節理間隔を持ったほぼ鉛直の柱状節理が発達するが、周縁部には一部角礫岩様の岩相を示す部分も認められる。不動岩安山岩は硬質な岩盤であるが、柱状節理が発達するために転倒型の崩壊を発生しやすい。そのため白岩沢右岸山腹の急崖には、幅数mの開口部が認められる(写真 3.13)。また急崖下の斜面に径1～5m岩塊が集積した箇所が見られる。」(同40頁)

エ 林層と熱水変質物資堆積層の存在

ダム湖予定地周辺における林層は「下部」「中部」「上部」の3層に区分されているとし、「中～下部」の林層について、「林層中～下部には、熱水変質を被った火山砕屑物が再堆積、固結した地層(層厚5～50m)を数層挟在する。特に深沢左岸地区のものは層厚が50mに達し、変質粘土を伴って脆弱化している。本調査ではこれを土木地質的問題が多い岩層として着目し、『熱水変質物資堆積物』とした。」としている(同32頁)。

なお、ここで注意を要するのは、林層下部の地質や熱水変質した堆積層である「中～下部」の地層が本来の堆積した層序で地下に存在しているのではなく、貫入岩体によって押し上げられているため、吾妻川では河床や河岸の各所で露出しているということである。

オ 段丘堆積層

吾妻川右岸の段丘面には広範囲に土石流堆積物が覆っており、扇状地性の緩斜面が形成されている。この緩斜面は河床と40～55mの比高差があり、段丘面と河床の比高差(30～40m)との高度差が堆積物の厚さ

とみなすと、堆積物の厚さは最大20mに達する。土石流堆積物は安山岩礫を多量に含む粘性土～砂質土からなる(同33頁。詳細は41頁)。

カ 崖錐堆積層の存在

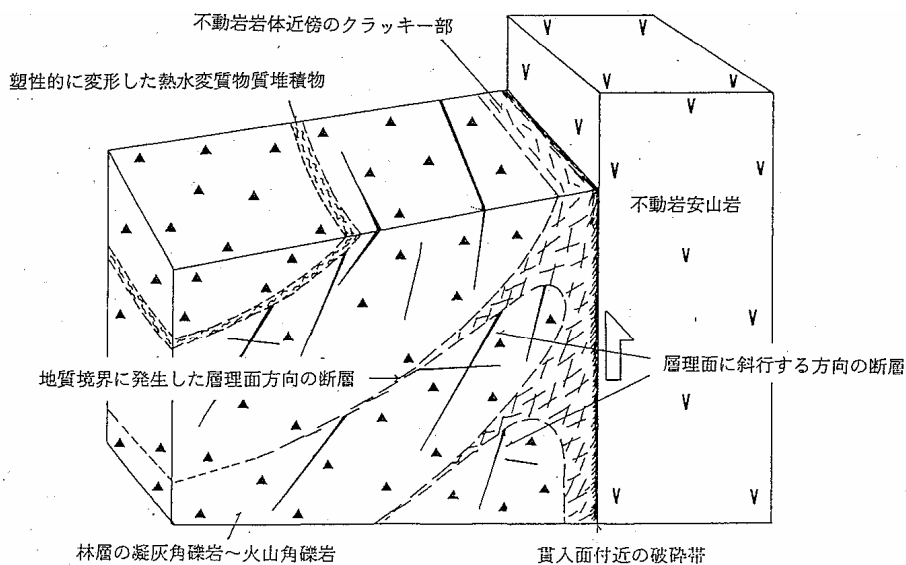
「崖錐堆積物は白岩沢右岸山腹に広い緩斜面を形成するもの、吾妻川河岸の急斜面の直下に分布するもの、および白岩沢、東沢の沢筋に分布するものがある。堆積物の厚さ、土性は分布する地区によって異なる。特に白岩沢右岸斜面に広く分布する崖錐堆積物は径2～3mの不動岩安山岩の岩塊を主体とする特異な層相を示す。」としている(同33頁。詳細は41頁)。

ほかに、応桑泥流堆積物の存在も推定している(同33、40頁)。

3 不動岩貫入岩体とその影響

(1) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、「不動岩安山岩は第四紀更新世前期の貫入岩体であり、直径約8kmに及ぶ規模の大きな岩体である。調査地では白岩沢右岸山腹が貫入岩体の北西縁にあたり、急崖を形成している。この岩体は周囲の林層に脆性的～塑性的な変形を与えている。」としている(同32～33頁)。

(2) 同報告書は、不動岩貫入岩体の貫入によって林層が破碎や変質を受けるメカニズムを次のような概念図で示している(同53頁)。



図Ⅲ. 4. 3 白岩沢付近の地質構造概略図

本文中の図 4 不動岩安山岩の地質構造概念図

(「H8横壁報告書」53頁)

(3) すでに形成されていた林層に不動岩安山岩が地下から隆起し、貫入してきたのである。押し上げられた林層はめくれ上がり、貫入岩との境界付近では岩盤は破碎され粘土化した。周辺には断層や亀裂も多発した。こうした状況が概念図に示されているのである。このほか、貫入岩周辺では下位の地層が地表近くに押し上げられていること、熱水変質物資が生産されていることがよく理解できる。

この影響が林地区にも及んでいることは既に見てきたが、横壁地区は、より以上に強い影響を受け、基盤の林層は変質を受け大きな弱点をかかえているのである。

第6 横壁・西久保地区の地形・地質と大規模崩壊

はじめに

西久保地区では、同地の河岸段丘上に代替地の造成工事が進行中であり、

「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、河岸浸食がやがて造成地にも及ぶことを警告している。しかし、国交省では、横壁の小倉地区については、2ヶ所の地すべり地形の一つにはカウントしていたが、その後の調査で、段丘堆積物を確認したから地すべり地ではないとし、要対策工事箇所からは除外した。しかし、その最中に、小倉地区の河岸斜面では100mにわたり段差、開口亀裂が発生した。国交省と調査会社は、この小倉地区について明らかに誤診を冒したのである。その後、国交省もしぶしぶ地すべりを認めることになる。同地区では、湛水すれば段丘堆積物やその上部の造成地が崩壊する恐れがあると同時に、基盤の林層自体がすべる可能性が極めて高いのである。

1 西久保地区について

(1) 横壁の西久保地区(吾妻川右岸)は、弁天橋から下流深沢合流点付近の地区で、丸岩の北側に当たる(別紙添付図 5参照)。

この地区には水没集落のための代替地が造成され、付け替えの国道も計画されている(「H8横壁報告書」118頁)。

(2) 対岸は「中棚」と呼ばれる集落である。中棚は、群馬県長野原教育委員会発行の「地形・地質」(甲D第13号証54頁)によれば、「中棚破砕帯」と呼ばれる、断層と破砕帯を多く抱える地域でもある。この破砕帯はもとより右岸側の地域にも及んでいる。しかし、「H8横壁報告書」(甲D第11号証)では、この破砕帯の存在については、一言の言及もない。

(3) この西久保地区は、「H8横壁報告書」が、「吾妻川の右岸に位置する当地区では、河川に面した急斜面(段丘崖)は河川攻撃面にあたり、崩壊地、崩壊跡地が至る所に見られる。」(同120頁)というように、吾妻川の急流が同地区の河岸を激しく洗っており、浸食の激しい箇所である。

(4) 各報告書や国交省の見方では、西久保地区は地すべり地帯ではないとしているが、平成10年秋の台風期には、吾妻川に面した急斜面上部に、上下流方向に100m以上にわたって亀裂、段差が発生した。この亀裂・段差は林層内に多量の地下水が供給されたため、林層自体が滑った現象と見るべきものである。明らかに地すべりであった。

以下は、まず、「H8横壁報告書」に基づいて、同地区の状況を述べることとする。

2 吾妻川沿いで大規模な斜面崩壊

(1) 西久保地区の河岸斜面では崩壊が繰り返されていることは前述の通りであるが、その詳細は次の通りである。その箇所は、「別紙添付図6 西久保地区の崩壊斜面位置図」(「H8横壁報告書」の「図 西久保地区の将来計画と表層斜面崩壊発生危険箇所」(126頁)の通りである。一帯の河岸300m以上で日々崩壊が進行中なのである。以下の記述で基準点として「急崖」とあるのは、同前図において、「YB 60」と記載された辺りの急崖を指している(なお、この番号はボーリング番号であり、60号ボーリングが施工された地点を示している。)

別紙添付図 6 「西久保地区の崩壊斜面位置図」

(「H8横壁報告書」の「図 西久保地区の将来計画と表層斜面崩壊発生危険箇所」(126頁)

(2) 急崖から下流約50mの区間

「……段丘崖の遷急線の直下に50～100cmの開口幅、段差を伴うクラックが生じており、この部分を頭部とする新たな崩壊が発生しつつある。この崩壊は段丘堆積物とその直下の風化が進んだ厚さ10m程度の石

英安山岩質凝灰角礫岩に緩みが生じていることによるもの」としている
(同121頁)。

想定される崩壊の規模は、幅約30m(崩壊頭部)、高さ約20mとしている。

(3) 急崖から下流約50～90mの区間

「高さ約50m幅約50mにわたって崩壊が発生しており、頭部の急崖部には厚さ約10m段丘堆積物とその直下に風化した岩盤が露出している。崩壊の発生時期は、崩積土の中にはまだ朽ちていない枯れた樹木があることから、崩壊は2～3年程度の間には発生したものとみられる。さらに、上流側の斜面(急崖から約50m以内の区間)にはクラックが生じていないが、この崩壊に伴って斜面が不安定化したものとみられる。崩壊の様式は、段丘堆積物と直下の風化岩盤が崩壊したもの」(同121頁)としている。

(4) 急崖から下流約90～140mの区間

「この区間の林層は、脆弱な粘土を伴う熱水変質物資堆積物とその上位の安山岩質火山角礫岩からなる。高さ約40m、幅約50mの崩壊が発生しており頭部の滑落崖には段丘堆積物が露出している。」「熱水変質物資自体が脆弱であるので、岩盤自体も他の2区間と比較すると不安定であることも考えられる。」とする(同121頁)。

3 貯水位の変動で代替宅造地も崩壊のおそれ

(1) 西久保地区の地形モデルを前に示したが、同所の地質の構成と貯水池の水位との関係、そしてその問題点を示せば、「西久保地区河岸斜面の構造と土木地質的問題点」(「H8横壁報告書」127頁)の通りである。

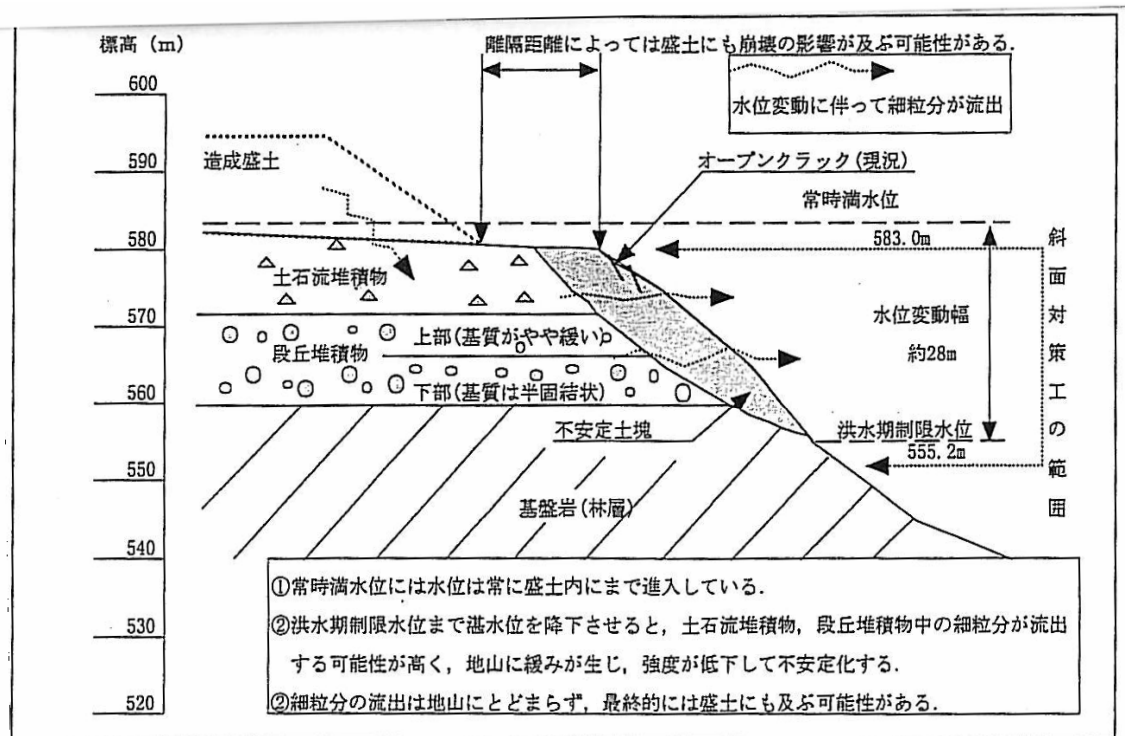


図 V. 1. 1. 4 西久保地区河岸斜面の構造と土木地質的問題点

本文中の図 5 「西久保地区河岸斜面の構造と土木地質的問題点」(「H8横壁報告書」127頁)

(2) この図から明かなとおり、当地区は基盤は林層で、その上部に段丘堆積物と土石流堆積物をのせる構造となっている。ダムでは常時満水位は標高583mであるが、夏季の洪水期には約28mほど水位を下げ、洪水制御のための貯留に備えることになる。この水位を降下させると、帯水していた段丘堆積層や土石流堆積層の地下水も抜けることになるが、その際には、段丘堆積物や土石流堆積物を構成する土砂を流失させる。こうして土砂流出が続けば、やがてその上位の造成盛土をも流失させることになる。貯水地地すべりの典型例である残留水圧による地盤の崩壊のおそれである。

(3) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、西久保地区の代替地

の基礎地盤部分では、現状では地すべりは起こりにくいとしたが、ダムの供用開始後、「洪水期制限水位まで湛水位を低下させると、土石流堆積物、段丘堆積物中の細粒分が流出する可能性が高く、地山に緩みが生じ、強度が低下して不安定化する、細粒分の流出は地山にとどまらず、最終的には盛土にも及ぶ可能性がある、」として、その影響が及ぶメカニズムを次のように説明している。

「常時満水位の時には、図 5.1.1.4 に示すように河岸斜面は水没する。この段階では、ダムの湛水が斜面に対しては重りの役割を果たすので、安定性に関しては大きな問題は生じない。しかし、ダムの水位が常時満水位～洪水期制限水位まで低下した段階で、斜面の地層内に残留水圧が発生し、安全率が低下すると考えられる。また、地質的には段丘堆積物、土石流堆積物は比較的透水性の高い砂礫地盤を主体としているので、特に湛水位が低下する段階で地層内の細粒分が流失し、緩みが生じる可能性がある。さらに、常時満水位は計画盛土の底面よりも高い位置にあるので、地山が細粒分の流失を繰り返せば、最終的には盛土の細粒分流失、宅盤の沈下や空洞化にもつながりかねない。現実としては、長期的に見たダムの湛水位は、基本的には常時満水位と洪水期制限水位の間(水位変動幅 2.8 m)を変動するので、そのたびに斜面が不安定な状況下におかれ、かつ経時的に強度も低下すると考えられる。現状のままで斜面を放置すれば、地質的には順次崩壊を繰り返しながら後退する性格を有しており、計画構造物との距離が小さい箇所では将来的に構造物に対しての影響が出ることも考えられる。」(同 125 頁)

(4) 「H8 横壁報告書」は、その報告のまとめとして、次のように問題を要約している。即ち、「西久保地区の土木的問題点は、遷急線直下を滑落崖の頭部とする崩壊地、崩壊跡地が各所に存在し、表層部は不安定

な状態となっていることに集約される。これら崩壊は、今後の継続的な発生により現況斜面は継時的に山側に順次後退し、洪水期の水位低下時には残留水圧等の発生から斜面が不安定となることも予想される。」と警告している（同189頁）。

（5）しかし、当地区の危険性は、同報告書が指摘する事態だけではない。「H8横壁報告書」が提出された後の出来事であるが、平成10年9月から10月の台風期には、吾妻川に面した斜面（崖面）の上部に段差を伴った大きな亀裂が発生した。そして、このすぐ上部は造成中の代替地となっている。この段差、亀裂は林層内に多量の地下水が供給されたことに伴う林層内にすべり面をもつ地すべり現象と見るべきものであるが、この地すべりについては、明らかに誤診があった上に、報告書と国交省の判断に食い違いが生じた。次にこの点を指摘する。

4 誤診であった小倉の地すべり

（1）前述のように、平成10年10月には、西久保地区内の小倉集落では、吾妻川に面した急斜面上部に、上下流方向に100m以上にわたって段差を伴う開口部10cm以上の亀裂が発生した。この斜面のすぐ上部には町道が通っているが、亀裂は町道にほぼ平行して走っていた。

（2）「H8横壁報告書」は、報告書作成時に、どのような判定を行っていたか。これを点検しよう。同報告書は、「吾妻川の河川攻撃によって不安定化しており、斜面崩壊が発生する可能性があるものの、いわゆる地すべりが懸念されるような箇所は存在しない。」（124頁）とか、河岸斜面の崩壊は、「段丘堆積物、土石流堆積物の未固結土砂の経時的な緩み、

林層凝灰角礫岩角礫の風化による表層部の軟質化によるものであり、表層崩壊であり、岩盤深部までを巻き込んだ大規模崩壊の可能性は低いと考えられる。」（125頁）としていたのである。余りに楽観的な見通しとい

うものである。同報告書においても、ボーリングNO.60では、林層について、「低角度割れ目が1mに5～10本の割合で認められる。」とか「全体としてはCⅡ級岩盤」、「見かけ上棒状コアであるが非常に軟質であり半固結状の粘土混じり砂状コアが主体である。」などの観察所見が述べられていたのである(80頁)。これからすれば、十分に「地すべり」の予測が可能であったはずである。

(3) 次に、「H12貯水池対策検討業務」(甲D第9号証)を点検する。小倉地区は「西久保」に含まれるのであるが、「H12貯水池対策検討業務」では、小倉地区は地すべり地ではないと判定している。即ち、同報告書では、同地区について、「空中写真再判読及び緩斜面の下位に段丘堆積層を確認したことにより地すべりではないと判定。」(26頁の地すべり番号についての記述)となっている。平成10年の「地すべり」後にも、こうした判断を維持していたのである。

(4) これについて、八ツ場ダム工事事務所のHP(甲D第12号証)では、小倉地区に「地すべり」の発生を認めている。即ち、「小規模な地すべりの対策事例」として、「横壁地区の小倉では、平成10年の集中豪雨の影響で小規模な地すべりが発生しており、規模は大きくないものの道路の変状等の影響があったことから緊急に対策工事を実施している。」となっている。同工事事務所では「地すべり」と認めざるを得なかったのである。国交省が認めた小倉地区の地すべりの断面図を次に示す。この平面図と断面図から明らかなように「小規模」というのは事実と反するものであろう。縦断面では林層の深部に及んでいる。この地すべりは、林層内では、明確な地すべり面が見えなくても、地下水の賦存状況によっては、どこからも滑り出すことを示唆している。

別紙添付図 7の1 「横壁小倉地区平面図」

- 同 7の2 「横壁小倉地区断面図」
- 同 7の3 「対策断面図」(横壁地区地滑り対策)
(「八ツ場ダム工事事務所HP」より)

(5) 「H12貯水池対策検討業務」(甲D第9号証)自体は、財団法人国土技術研究センターの作成であるが、地すべりの判定や対策は、ほとんど同報告書の判断に基づいて行われている。前述のように、「H12貯水池検討業務」では、小倉地区は地すべり地ではないと判定し、国交省もこれに同意をしていて、要工事箇所から除外したはずであるが、結局、重大な地すべりの発生を前にして、見解を改めざるを得なくなったものであろう。

(6) 小倉地区が激しく浸食を受けている事実、そして林層が未固結で破砕・変質を受けていることなどの当地の特性を考慮すれば、林層自体に地すべりが起こる可能性が常に大きいことが理解できるはずである。このように、西久保地区ないし小倉地区における国交省の判断には明らかに誤診がある。この上部には代替地が存在するという重要な地区でも、このような重大な誤りを犯しているのである。以上の事実にも示されているように、要するに国交省は、林層への理解や警戒心が希薄なのである。だから判断を誤るのである。

5 横壁・西久保地区の小括

(1) 横壁の西久保地区は、未固結で変質した林層の上に、段丘堆積物と土石流堆積物がのるといふ地質構造となっている。そして、その上に盛土をして代替地が造成されている。常時満水位では、この盛土の下部まで浸水する。洪水期制限水位(28m低下)では林層まで水位は下がる。同地区の河岸斜面は自然状態でも吾妻川の水衝部となっていて洗掘は激し

い。

(2) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)によれば、ダムの水位が常時満水位～洪水期制限水位まで低下した段階で、斜面の地層内に残留水圧が発生し、安全率が低下する。また、地質的には段丘堆積物、土石流堆積物は比較的透水性の高い砂礫地盤を主体としているので、特に湛水位が低下する段階で地層内の細粒分が流失し、緩みが生じる可能性がある。さらに、常時満水位は計画盛土の底面よりも高い位置にあるので、地山が細粒分の流失を繰り返せば、最終的には盛土の細粒分流失による地盤の沈下や空洞化につながる。長期的に見たダムの湛水位は、昇降を繰り返すので、そのたびに斜面が不安定な状況下におかれ、強度も低下する。「現状のまま斜面を放置すれば、地質的には順次崩壊を繰り返しながら後退する性格を有しており、計画構造物との距離が小さい箇所では将来的に構造物に対しての影響が出ることも考えられる。」(同125頁)と警告していることは前述の通りである。

(3) また、平成10年の秋に発生した吾妻川に沿った急斜面頭部の100m以上にわたる亀裂の発生は、大雨で大量の地下水の供給を受け、林層の変質した部分がすべり面となって起こった地すべりである。当地の林層については、「低角度割れ目が1mに5～10本の割合で認められる」。「全体としてはCL級岩盤」、「見かけ上棒状コアであるが非常に軟質であり半固結状の粘土混じり砂状コアが主体である。」などの観察所見が述べられていたのである(甲D第11号証79～80頁)から、十分に「地すべり」の予測が可能であったはずである。しかるに、調査会社や国交省は、西久保地区ないし小倉地区には「地すべりはない」としてきた。小倉地区についての誤診は明らかである。国交省の予測能力はいかにも低い。

(4) 西久保地区では湛水後、夏季の貯水位の昇降によって段丘堆積物の細粒分の流出が起こり、段丘堆積層の崩壊、その上位の代替地(造成地)

の崩壊が進行する危険性が指摘されているが、より大きな危険として、段丘堆積層下位の林層自体の地すべりが存在しているのである。平成10年の地すべりは、国交省の予測を超えたものであったから、今後の適切な防止対策についての期待可能性はきわめて低い。危険は放置されているのである。

第7 横壁・白岩沢右岸地区の地すべり・崩壊

はじめに

(1) 白岩沢は堂巖山の西裾を北に下って吾妻川に合する。その白岩沢の右岸一帯、即ち、白岩沢と東側にそそり立つ堂巖山(不動岩貫入岩体)の崖との狭間には複数の地すべり地形が存在している。当地は、従前の多数の調査報告書が「地すべり地」としてきたところであるが、「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、地すべりではなく、貫入岩体の急崖から剥離・崩落して堆積した巨岩・巨礫の移動現象、「岩なだれ」であった、と診断した。

(2) しかし、同地区は、日々、斜面崩壊が進行しているのは事実であるばかりでなく、基盤の林層は不動岩の貫入を受けて、変質、軟質化・粘土化し、原岩組織が認められず、土砂化している状況が多く認められている。地すべりの履歴を示す「スリッケンサイド」も認められている。湛水すれば崩壊の危険性は否応なく高まることになる。

1 白岩沢右岸の概況

(1) 当地区は、前述のように、多くの報告書で「地すべり地」と指摘されてきた地区であるが、「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、当地区の現況を次のように述べている。

「緩斜面の白岩沢側斜面・吾妻川斜面には、それぞれ崩壊の形態が

異なる崩壊地が存在する。

- ・白岩沢右岸側の崩壊地形は生産井近傍・生産井上流方約100m付近に分布し、特に上流方100m付近の崩壊は幅約120m、高さ約30mにおよぶものである。現在でも崩壊地中の小規模なユニットが崩壊を繰り返している。
- ・吾妻川右岸側の崩壊地形は、吾妻川の侵食と地山からの地下水の湧出によって形成されたもので、一般に沢の源頭部からの湧水によって背後にすり鉢状の地形を生じ、沢が斜面中に形成されてゆく過程と同様である。沢の源頭部崩壊と同様に崩壊が徐々に拡大しつつある。」(同149頁)。

(2) 以下には、破碎、変質を受けた林層の地質の状態をボーリング結果に基づいて明らかにする。

2 岩塊表層滑りの供給源は不動岩貫入岩体

「H8横壁報告書」は、白岩沢右岸の表層崩壊で移動している岩塊の供給源は、不動岩の急崖から崩落した岩塊であるとしている。不動岩安山岩(貫入岩体)には柱状節理が発達していることは、よく知られていることであるが、同報告書は、次に挙げるような概念図を示して、急崖の不動岩貫入岩体が崩落して斜面に堆積し、それが崖錐性の堆積物となり緩斜面を形成していること、そして、同地の表層崩壊はこれが斜面下方に移動する現象であるとしているのである。

不動岩貫入岩体が崩落して斜面に堆積している状況は、次の「3」で述べる白岩沢右岸でのボーリング調査でも確認されているところである。

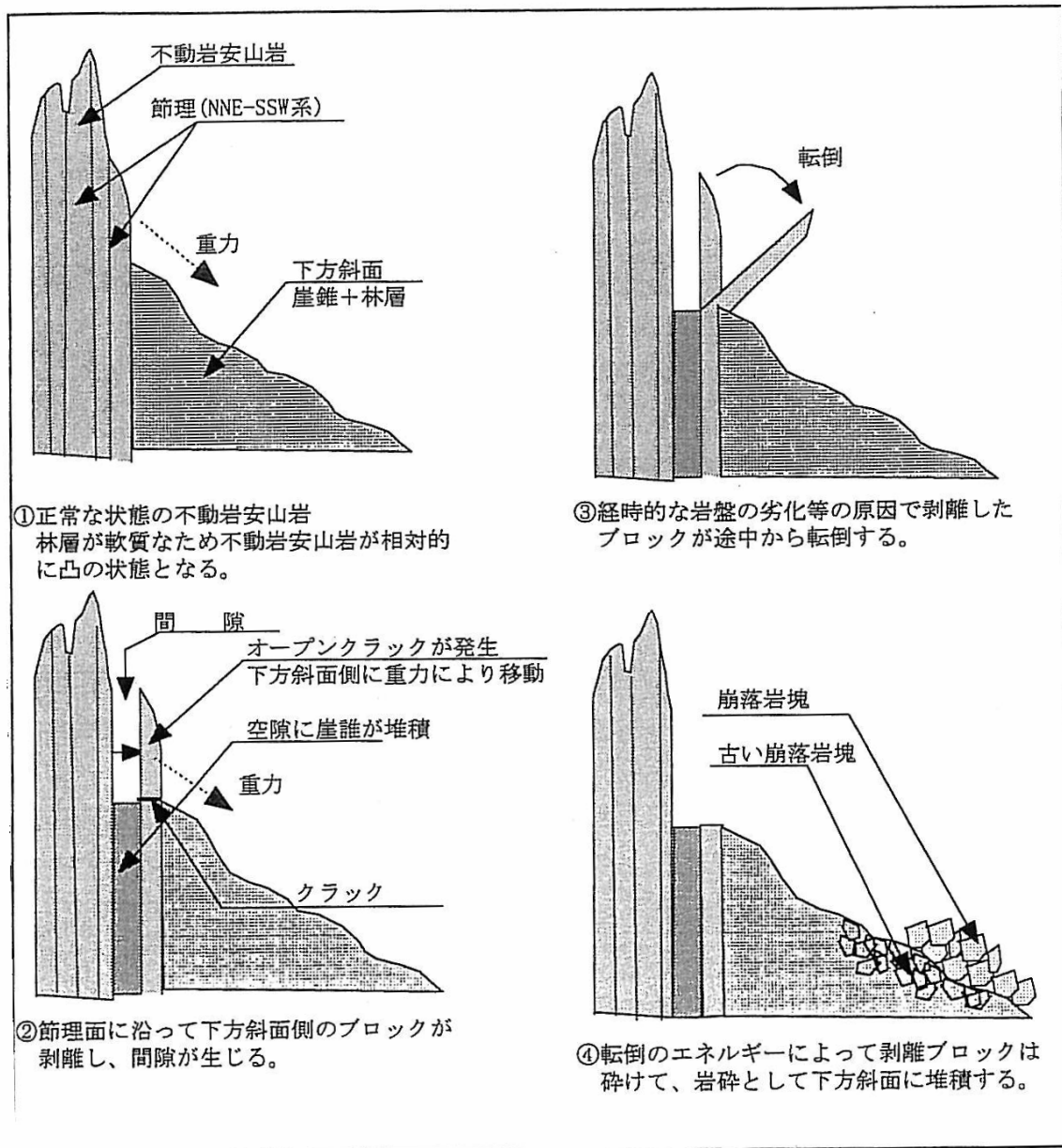


図 V. 3. 2. 2 不動岩安山岩体の転倒・崩落の概念図

本文中の図 6 「不動岩安山岩の転倒・崩落の概念図」

(「H8横壁報告書」156頁。4枚の図)

3 破碎、変質を受け脆弱化の激しい林層

(1) ボーリング調査位置図

以下には、白岩沢右岸で行われたボーリング調査結果に基づいて、同地

一帯の林層安山岩類の性状を明らかにするが、5本のボーリングの実施位置は、次の図のとおりである。

別紙添付図 8 「調査位置平面図」(白岩沢地区)

(「H8横壁報告書」の目次の前の頁)

原告代理人註 「H8横壁報告書」の「調査位置平面図」(白岩沢地区)では、ボーリング番号は「4、5、6、7、8」と表示されている。この番号は、同報告書の「表 2.1 調査ボーリング実施数量表」により、通算番号では、「63～67」であることが分かる。また、末尾の各柱状図にも両方の番号の記載がある。同報告書では、両方の番号を用いて記述している。

(2) ボーリングでも安山岩の転石を確認

「H8横壁報告書」(甲D第11号証)には、白岩沢右岸地区における5本のボーリング柱状図が示されているが(同報告書の末尾に添付)、それによれば、おおむね地表から数mないし十数mの厚さで崖錐性の堆積物が認められている。そして、この堆積物は「硬質な安山岩の転石を主体とする崖錐堆積物」とされている(63号ボーリング(4号)ほか)。

(3) 変質、粘土化した林層のあらまし

ア 63号ボーリング結果によれば、10mの崖錐性の堆積物の下部には、約20mにわたり破碎された林層の凝灰角礫岩帯が存在する。これらの層は「容易に指圧で砕くことができる」状態である(83頁)。続いて約12mの凝灰角礫岩の熱水変質堆積物の層が深度32mまで分布する。「破碎による岩盤劣化が顕著」(同84頁)とされている。さらに3

9 mから4.7 m付近までは、林層の熱水変質堆積物となり、これらは「全体として土砂化しており、D級岩盤」(同85頁)とされている。

イ そして、その下部5.5 mまでは凝灰角礫岩であるとしているが、その凝灰角礫岩は、「見かけ上棒状～岩片状コアとなるが、非常にクラッキーであり容易に手で礫状～砂状に粉碎することが可能である」(同85頁)と記述されている。岩盤とは言えない状態である。そして、「傾斜角30°以下のスリッケンサイドを伴う割れ目が認められる。」ともされている(「H8横壁報告書」85頁)。「スリッケンサイド」とは「鏡肌」のことで、地すべりのすべり面によく現れる境界面のことである。

ウ そのほかのボーリング(No.64～67)を点検しても、地表から数mないし10数mに、貫入岩起源の崖錐性の物質が堆積し、その直下に林層の凝灰角礫岩が堆積しているというのが基本構造となっている。そして、それらの「ボーリング柱状図」の「記事」には、63号ボーリングでの所見と同じような記述がなされている。要するに、変質が激しく、原岩組織は認められず、土砂状態になっていたり、しばしばスリッケンサイドが認められる状況があると記述されている。「変質によって粘土化した部分」などの記述もある。このように、白岩沢右岸の林層は十分に地すべり地の地質的素因を持っており、多量の地下水が供給されれば溶解することすら考えられる状況にある。

4 広範に熱水変質物資が堆積している

(1) 白岩沢右岸の斜面のボーリングが林層の熱水変質物資堆積物を把握している事実は、今述べたとおりであるが、この広がりも見ておこう。

ア 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、白岩沢と吾妻川の合流点下流側約250mの右岸一帯には、厚さ数mの熱水変質物資堆積物の挟在層があるとしている。即ち、「安山岩質な凝灰角礫岩～火山角礫岩で

あり、白色、紫灰色、黄褐色の色調に富んだ安山岩礫と、やや粘土化した灰色の基質からなる、条線や鏡肌の発達したせん断面を伴って全体が変形を受けており、片状の岩盤となっており、ハンマーの打撃によって容易に剥落する程度まで軟質化している。また、粘土化した箇所も認められる。」としている（同報告書38頁）。

イ この記述にある熱水変質帯と、63号ボーリングで把握した同変質帯との関係であるが、同報告書は、これらは連続していると判断している（「H8横壁報告書」153頁）。つまり、白岩沢右岸から吾妻川右岸一帯に、熱水変質した層が続いているということである。

(2) このような地質の素因に加えて地下水位が上昇すれば、この地域の地盤が相当程度不安定化することは避けられないことである。白岩沢右岸では、崖錘堆積物の部分でも、あるいは貫入岩体から剥離した巨岩・巨礫の堆積層からも、そしてまた、それらを含む熱水変質物資堆積物からの大深度の地層からの滑動も十分にあり得るということである。

5 横壁地区の複雑な地下水位

(1) 高い地下水位

「H8横壁報告書」(甲D第11号証)では、同地のボーリングによる地下水位関係の調査結果を「孔内水位について」の項でまとめているが、総じて、地下水位は、林層とその上部の第四紀被覆層(段丘堆積層、崖錘堆積層など)との境界部付近ないし第四紀被覆層の中にあるとしている。そして、白岩沢右岸地区では、第四紀被覆層は地表から5.60~10.50mで、林層はその下位に位置しているが、孔内水位は「深度5~10mの浅い位置で安定する傾向が認められる」(97頁)としている。

これらによれば、地下水位は高く、林層は帯水層であることになる。「特に、自然含水比が高い原因としては、ボーリング掘削時の孔内水位が作業

期間を通して高い位置に存在しており、地山には地下水が豊富に賦存していることも考えられる」(同114頁)との記述もある。

(2) 横壁地区の岩盤地下水は危険信号

しかし、これまでのボーリング調査によると、単に地下水位が高いという単純な状況ではない。「H8横壁報告書」は次のように述べている。

「本調査地区内での地下水形態はかなり複雑である可能性がある。それは既往YB 43孔の断層破碎帯掘削時(深度61.50m)にGL+9.50mの水圧を有する層準に逢着し、その後の掘削ではGL-16~18mに落ちたこと、また今回掘削したYB-65孔においても、断層破碎帯を通過した深度40m付近で孔内水位は地表面まで達し、以降の孔内水位観測でGL-14~15mとなっていること等から分かるように、地山内部の地下水形態は何層かの自由地下水帯や被圧地下水帯が存在していることが考えられる」(同171頁)。

上記のところからすれば、林層の安山岩類は、自由地下水帯や被圧地下水帯が存在し、かつ、不動岩の貫入によって発生した断層が地下水を規制していることが窺われる。しかし、このような状況では地下水の挙動を正確に予測することは極めて難しく、適切な対策を講じがたい。この地下水位の賦存状況は、地すべり発生の危険信号とみるべきものである。

6 有益でない「地すべり」、「岩なだれ」の議論

(1) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、白岩沢右岸の緩斜面に広がっている巨岩・巨礫の分布を「岩なだれ」としている(同154頁)。かって、不動岩貫入岩体から大量の壁面が転倒して堆積したのだというのである。だから「地すべり」地形ではない、というのである。しかし、そうであっても、同所では現に斜面は常に動いていて、地割れや斜面の崩壊

は起こっているのである。そして、この報告書が想定している崩壊地形の断面は、「地すべり」の断面とほとんど変わらないのである。

(2) そして、この報告書は、前述のように「地すべり」は認められないとしながら、「厳密な意味ですべり面・すべり粘土の存在を否定できてはいない」としているのである。次のとおりである。

「ここで問題点として残ることは、林層中に多くはいる断層ガウジ風化粘土・熱水変質堆積物による粘土といわゆる地すべり粘土との区分であるが、これについては事実上不可能であると考えられる。従って地形・地質要素の項で、『今回のボーリング調査で確認された岩質の劣化部は、林層の層序や不動岩安山岩の貫入に起因する断層を含む変質構造で大部分が説明できる』としたものの、厳密な意味ですべり面・すべり粘土の存在を否定できてはいない。」(同171頁)とする。

原告代理人註 「断層ガウジ風化粘土」とは、「せん断割れ目を含む粘土」のことを指す(「H8横壁報告書」180頁による)。

(3) こうしてみると、「地すべり」地形か、剥離した巨岩・巨礫の「岩なだれ」かの議論は、無意味だということになる。問題は、林層の劣化部をどうみるか、ここに地すべりの危険性が存在するのか、存在しないのか、にあるのである。

(4) 林層には地すべりを起こす可能性の大きな劣化部があることは、同報告書も認めているのである。そして、同報告書は、林層の劣化部と「すべり面・すべり粘土」との明瞭な区分はできないともしているのであり、「地すべり」の可能性も否定できないのであって、現実には、圧碎され土

砂化したり、粘土化したり、スリッケンサイドを持った脆弱な斜面が存在しているのである。繰り返して述べているが、こうした地質的素因に加えて、地下水位の上昇という事実が加われば、地盤の劣化、不安定化が一層進むことは何人も否定することはできないはずである。

7 横壁・白岩沢地区の小括

(1) 白岩沢右岸地区の地質構造は、地表から10mないし10数メートルに、貫入岩体起源の崖錐性の物質が堆積し、その直下に林層の凝灰角礫岩が堆積しているという基本構造となっている。そして、林層の安山岩類は、変質して原岩の組織が認められない、土砂化あるいは粘土化した状態となっているものがある。しばしば、スリッケンサイドも認められる。そして、そこまで変質が進んでいない状況でも、凝灰岩類にはクラックが発達し、特に不動岩貫入岩体の近傍では、鏡肌や条線を伴った中～高角度の節理が発達している。そして、熱水変質帯も広範に分布している。加えて、地下水の賦存状況は複雑で、被圧された地下水も存在している。

(2) 堂巖山の西面と北面では、貫入岩体起源の崖錐性の巨岩・巨礫の層が現在滑動していることは疑いが無いが、同所の林層はクラックが発達し、軟質化、粘土化、脆弱化しているため、湛水により地下水位が上昇すれば、林層自体がいつ滑ってもおかしくない条件にあるのである。湛水すれば、崩壊の危険性は大きく高まることは明白である。

(3) このことは、「H8横壁報告書」(甲D第11号証)も認めるところである。即ち、「同斜面の多くはダム of 湛水によって水没するので、将来的にはより不安定な方向に向かうと考えられる。」(同30頁)と指摘しているところである。

(4) 横壁・白岩沢右岸周辺では、貫入岩体起源の崖錐性の巨岩、巨礫の表層崩壊の危険性だけでなく、その下部の林層自体の滑動の危険性が

十分に存在すると見るべきなのである。

第8 貯水池地すべりを予測できない国交省

はじめに

日本列島は総じて地質年代が若く脆弱である上に、大海洋プレートの移動による島弧の圧縮、火山活動や地震活動による破碎、変質が多発し、地形や地質はモザイク模様で連続性は小さく変化は激しい。このような地形・地質環境にあって、地すべり土塊の境界線の推定作業にも大きな困難が伴う。それゆえ、ダムサイトの選定、貯水池地すべりの予測作業においては、慎重の上にも慎重な作業と判断が要求されるべきものである。しかし、八ツ場ダムサイトの選定作業や貯水池地すべりの予測作業は著しく杜撰であると指摘せざるを得ず、また、近年、大滝ダムと滝沢ダムにおいて、試験湛水期に大規模な地すべりが発生した。このことから明らかなように、国交省らの地すべり予測能力には著しい問題があることが露呈されたところである。

1 岩盤内の地下水は危険信号

(1) 新鮮な岩盤は不透水性

山地を形成しているのは、通常は固結度の高い岩石であり、そのような岩石は新鮮な場合は、ほとんど透水性を持たない。このような山地では、風化深度も浅く、岩盤は割れ目も発達していないから、透水帯は地表のごく近傍だけに存在し、岩石の中には、ほとんど地下水は存在しないものである。

その一方、現実には、基盤中に地下水が確認されることも少なくない。地下水が存在するのは、おおむね次のような条件があるときであるとされている。

岩盤内に割れ目帯など岩盤中の不連続面が開口している部分がある。

断層や破砕帯など岩石自体の組織が壊されて地下水を通す部分がある。

岩石の固結度が低く、岩石自体が水を含み得る部分がある。

結局、岩盤中の帯水層は、岩石の固結度が低いところか、開口亀裂が多く発生している場所、あるいは断層や破砕帯だということになる。

(2) 岩盤内の地下水は危険信号

このような地下水の賦存形態は、次の2つの重要な情報を提供していることになる。即ち、一つは、岩盤内の地下水は岩盤が脆弱化している所に存在するのであり危険信号だということ。二つ目は、上記のような賦存形態からすれば、全地山に一樣に帯水しているというものではなく、地下水の存在は複雑であるということである。

そしてさらに、岩盤内の地下水の賦存形態からくる一般的な性格について付け加えれば、岩盤内の地下水は被圧された状態にあることが多いということである。深いボーリングでの孔内水位が、ほぼ同地点での浅いボーリングの孔内水位を上回るなどの例がある。これは深い地下水が被圧されていることを示しているが、被圧水はしばしば人の予測を超えた挙動を示し、災害の誘因となるのである。

2 解明できない林層の地すべり

(1) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)が作成された平成8年当時でも、貯水池周辺の林層安山岩類のデータはかなりの量集積されていたはずである。そうであるのに、「H8横壁報告書」は、小倉地区について、「(河岸斜面の崩壊は、) 段丘堆積物、土石流堆積物の未固結土砂の経時的な緩み、 林層凝灰角礫岩角礫の風化による表層部の軟質化によるもの

であり、表層崩壊であり、岩盤深部までを巻き込んだ大規模崩壊の可能性は低いと考えられる。(同125頁)としていたのである。この判定では、河岸斜面の浸食という現象だけに目が向いて、地下の林層安山岩類の実像に目が向けられていない。このために判断を誤ったのであろう。

(2) このように、小倉地区では、現実に平成10年秋に地すべりが発生したのに、「H12貯水池対策検討業務」(甲D第9号証)になっても、「小倉地区に地すべりはない」という判断を変えなかった(「H12貯水池対策検討業務」26頁 地すべり地の番号 の説明)。事実を正視しようとしぬこの態度には驚きを禁じえない。

(3) 地すべり地の履歴調査を行わず、つじつま合わせのように結論を急ぐ姿勢は、林地区の地すべり調査にも現れている。同地では、幾段もの階段状の滑落崖が認められるのに、この調査も行わず、「大きな地すべりはない」と結論している。このため、地すべり面の判定はあやふやである。したがって、地すべり機構も不明確のままである。

(4) 国交省の地すべり予測能力は極めて低いと指摘せざるを得ない。地すべりの態様も機構も様々で、実像の把握が容易ではないことは理解するが、林地区のように、これまで地すべりが繰り返されてきた履歴が地形上に歴然としているケースにおいてさえ、その解明を放置しているのである。これは、安全性確保の軽視と言わざるを得ない。

3 斜面の安定計算は、幾つもの仮想条件の上に立っている

(1) 「H8横壁報告書」(甲D第11号証)は、白岩沢右岸地区の崩壊について、地すべりではないとしつつも、4つの地すべり地形があるとの想定をして、地すべり断面の安定計算を行っている。そして、斜面最上部の「ユニット1」を除いて、「計画安全率もほぼ上回る」との安全宣言を出した。ここでは、地すべりはないとしながら地すべりの安定計算を行

っていることの当否を問うことはしないが、安定計算の精度について触れることとする。

(2) 「H8横壁報告書」は、白岩沢右岸について、3カ所については安全宣言を出しているのであるが、それは「前述のような地下水位・土質定数の精度等の問題は残る」という条件付のものである(同181頁)。そして、計算過程においては、「もし崖錐堆積物中に『すべり面』が存在した場合は滑動の可能性を否定できないが、すべり面が存在しない場合は湛水位以下の土砂斜面としても概ね問題の少ない勾配」というような条件も付されている(同139頁)。

(3) ところで、同報告書の安定解析は、各地すべり地の地すべり想定モデルを極めて単純化するとともに、「一円弧・一直線」のスべり面を想定したものである。そして、地下水位線は、「掘削時の孔内水位変化から概ね安定した孔内水位線をつないだ」ものである。

(4) こうした手法は一般論として間違いではないとしても、当地での地すべり面や地すべり断面の想定は、精度のあるデータを用いたものではなく、いくつもの仮定の上に作業を重ねて得たものである。また、地下水位線に至っては、同報告書も、「地下水形態はかなり複雑である可能性がある」、「地山内部の地下水形態は何層かの自由地下水帯や被圧地下水帯が存在していることが考えられる」(同171頁)としているのであって、同報告書の試算は、考えられる数多くの想定の一部の条件下での試算だということになる。

(5) ボーリング柱状図が示す林層の破碎・変質・脆弱化の状況からすれば、浸水すればどこでも安定を崩し、崩壊する危険がある。このことは、小倉地区でも実証済みである。安定計算の精度は低い。林層の不安定土塊は、同報告書が想定したように動いてくれる保障はどこにもなく、それ以外の場所で地すべりが起こらない保障も全く存在しないのである。

4 予測できなかった大滝、滝沢の地すべり

(1) 奈良県の大滝ダムは、1960年に国交省が予備調査をはじめ、65年には「大滝ダム工事事務所」が設置され、72年には、大滝ダムの建設に関する基本計画告示がなされ、73年には奈良県の「ダム地質調査委員会」も設置された。懸念されていた地すべり問題の検討にも万全の体制がとられたはずであった。そして、02年8月、本体のコンクリート打設が完了し、翌03年3月、試験湛水が始まったが、その途中04年4月に、右岸白屋地区で地すべりがはじまった。

(2) 埼玉県滝沢ダムは、水資源開発公団(現 水資源機構)が荒川水系、中津川の最上流部(秩父郡大滝村)に建設を進めてきた多目的ダムであるが、ここでも、1969年に実施計画調査が開始され、それから30年後の99年3月に本体工事が開始された。同地は地すべり地としても知られる地区で、特に、ダムサイト直上流部は大規模な地すべりブロックが形成されていた。地すべり自体は、十分に認識されており、そのために、斜面の末端部には大規模な抑え盛土工法が採用され、万全の対策が採られていたはずのものであった。しかし、昨年(05年)10月1日、「祝 湛水 滝沢ダム」の大幕を掲げて試験湛水が始まったが、翌11月には左岸一帯に、大規模な地割れが起こり、地すべりが始まった。

(3) これらの事例は、国交省を頂点とする地すべり予測能力の限界を露呈したものであった。いずれも湛水作業を中止し、現在、改めての大規模な地すべり抑制工事が行なわれている。いずれも巨額の防止工事予算がつぎ込まれている。

(4) ハツ場ダムにおいても、国交省は既に地すべり地を見逃していた。林地地区の地すべりについても説明ができていない。そして、大滝ダム、滝沢ダムの事例に鑑みれば、ハツ場ダム貯水池においても、これが繰り返さ

れる危険が少なくないことを示しているというべきである。

第9 八ツ場貯水池地すべりの危険性

1 二社平地区地すべりの危険性

(1) 二社平の地すべり地は、左岸北北西から吾妻川に向かう尾根の先端部に位置している。そして、この尾根の基盤岩は八ツ場層で構成されているが、温井層の貫入を受けていることから、「この尾根は、強変質と風化による軟質化が著しく、尾根背後の岩盤の緩みが著しい」という状態にある。すべり面は八ツ場層中の強風化部、粘土化した部分、開口割れ目をつないだ面が想定されている。

(2) 当地の八ツ場層は、温井層の貫入を受けて変質・粘土化・軟質化しているのであり、現在の想定地すべり面だけが弱線となっているわけではない。したがって、地下水位の上昇で不安定化する土塊は、既存のすべり面に規制されるとは限らない。すべり面は流動的であると認められるから、浸水すれば現在の地すべり土塊が常に一体として移動する保障はどこにもない。かかる状況では、想定した地すべり土塊のつま先だけを「抑え盛土工法」で固めても、地すべりの進行が止まることはないはずである。まして、尾根筋の巨岩・巨礫の崩落を止めることはできない。

2 林地区地すべりの危険性

(1) 林地区では、吾妻川に面する緩斜面で、いくつもの滑落崖が認められ、階段状の地形を呈し過去の地すべり履歴を示している(しかし、詳細は不明)。平成元年にはJR線の路盤の沈下、国道の川側への押し出しなどを伴う大きな地すべりが発生した。その幅員は約400m、奥行きも400mと見える大規模なものであった。しかし、この地すべりの機構、特に地すべり面の判定は難航し、現在でも判明していないと言って言い過

ぎではない状況である。国交省は、上流側と下流側に区分して、2ヶ所の中小規模の地すべりを認定したが、上流側、下流側の二つの地すべりの「すべり面」認定の論拠は薄弱である。

(2) しかし一方、地すべりの認定をするに情報が不十分なわけではない。「基盤である林層は、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化している。」(甲D第10号証「H10林(その2)報告書」40頁)のであり、ボーリングコアの観察でも、深度50m近傍では、「基質は軟化し、砂状～角礫化してるところがある。コアは柱状～礫状を呈す。」とあり、「棒状コアを主体とするが、所々に脆弱部も存在」(同29～30頁)するのであって、地質的には地すべりの素因を十分に保有している。

(3) 以上のところから、何人も否定できない結論は、未固結である上に、不動岩岩体の貫入を受け、風化や熱水変質を蒙り、軟質脆弱化して、保水しやすい性状の林層安山岩類の斜面の過半が湛水すれば、その不安定化は一層高まるということであり、いわゆる貯水池地すべりの典型例となる恐れが高いということである。しかし、地すべり機構も解明されていない状況にあるのであるから、適切な抑制策も立てられるはずはなく、危険が放置されている、ということである。

3 横壁・西久保地区の地すべり・斜面崩壊の危険性

(1) 横壁の西久保地区は、未固結で変質した林層の上に、段丘堆積物と土石流堆積物がのるといふ地質構造となっている。そして、その上に盛土をして代替地が造成されている。常時満水位では、この盛土の下部まで浸水する。洪水期制限水位(28m低下)では林層まで水位は下がる。

(2) ダムの水位が常時満水位から水期制限水位まで低下した段階で、斜面の地層内に残留水圧が発生し、安全率が低下する。また、地質的には段丘堆積物、土石流堆積物は比較的透水性の高い砂礫地盤を主体としてい

るので、特に湛水位が低下する段階で地層内の細粒分が流失し、緩みが生じる可能性がある。さらに、常時満水位は計画盛土の底面よりも高い位置にあるので、地山が細粒分の流失を繰り返せば、最終的には盛土の細粒分流失 宅盤の沈下や空洞化につながる。長期的に見たダム の湛水位は、昇降を繰り返すので、そのたびに斜面が不安定な状況下におかれ、強度も低下する。現状のままで斜面を放置すれば、地質的には順次崩壊を繰り返しながら後退する性格を有しており、計画構造物との距離が小さい箇所では将来的に構造物に対しての影響が出ることも考えられる。

(3) 調査会社や国交省は、西久保地区ないし小倉地区には「地すべりはない」としてきたが、平成10年の秋の台風期に、吾妻川に沿った急斜面頭部に100m以上にわたり段差と開口亀裂が発生し、地すべりが起こった。当地の林層については、「低角度割れ目が1mに5～10本の割合で認められる」。「全体としてはC L級岩盤」、「見かけ上棒状コアであるが非常に軟質であり半固結状の粘土混じり砂状コアが主体である。」などの観察所見を得ていたのである(甲D第11号証79～80頁)から、十分に「地すべり」の予測が可能であった。小倉地区について、国交省の誤診は明らかで、同省の予測能力はいかにも低い。

(4) 西久保地区では湛水後、夏季の貯水位の昇降によって段丘堆積物の細粒分の流出が起こり、段丘堆積層の崩壊、その上位の代替地(造成地)の崩壊が進行する危険性が指摘されているが、より大きな危険として、段丘堆積層下位の林層自体の地すべりが存在しているのである。平成10年の地すべりは、国交省の予測を超えたものであったから、今後の適切な防止対策についての期待可能性はきわめて低い。危険は放置されているのである。

4 横壁・白岩沢地区の地すべり・斜面崩壊の危険性

(1) 白岩沢右岸地区の地質構造は、地表から 10 m ないし 10 数 m に、貫入岩体起源の崖錐性の物質が堆積し、その直下に林層の凝灰角礫岩が堆積しているという基本構造となっている。そして、林層の安山岩類は、変質して原岩の組織が認められない、土砂化あるいは粘土化した状態となっているものがある。しばしば、スリッケンサイドも認められる。そして、そこまで変質が進んでいない状況でも、凝灰岩類にはクラックが発達し、特に不動岩貫入岩体の近傍では、鏡肌や条線を伴った中～高角度の節理が発達している。そして、熱水変質帯も広範に分布している。加えて、地下水の賦存状況は複雑で、被圧された地下水も存在している。貯水池予定地では、地質的条件は当地が一番悪い。

(2) 堂巖山の西面と北面では、貫入岩体起源の崖錐性の巨岩・巨礫の層が現在滑動していることは疑いがないが、当所の林層はクラックが発達し、軟質化、粘土化、脆弱化しているため、湛水により地下水位が上昇すれば、林層自体がいつ滑ってもおかしくない条件にあるのである。湛水すれば、崩壊の危険性が一層高まることは明白である。

(3) このことは、「H8 横壁報告書」(甲 D 第 11 号証) も認めるところである。即ち、「同斜面の多くはダム of 湛水によって水没するので、将来的にはより不安定な方向に向かうと考えられる。」(同 30 頁) と指摘しているところである。

5 ハツ場では貯水池地すべりの危険度が高い

(1) 後述するところであるが、一般に、「貯水池地すべり」(ダムの水位の上下変動で発生する地すべり) の発生機構については、地すべり土塊の水没による浮力の発生、貯水位の急激な下降による残留間隙水圧の発生、水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇、水際斜面の浸食・崩壊、などと説明されている (本準備書面「第 2 章の第 1 の「2」以

下」で記述する)。

(2) 二社平地区と林地区、横壁・白岩沢右岸地区では、地すべり斜面の湛水深が深い。水没割合が大きいと地すべりの危険度は高くなる。前記の貯水池地すべりのタイプでは、 と のタイプの地すべりが発生する危険度が特に高い。横壁・西久保地区では、段丘堆積層の細粒分の流出では、 のタイプとなる。基盤の林層のすべりでは、 と のタイプの地すべりが起こる可能性が大である。

(3) ともかく、既に大規模な地すべりの抑制工事等を行った林地区でも、ようやくギリギリの安定を保っているのであるから、斜面への浸水によって斜面が不安定化することは火を見るより明らかである。

第2章 貯水池地すべりの危険性とその実例

本章は、「第1」において、貯水池地すべりについて、建設省監修のテキスト「貯水池周辺の地すべりと対策」に基づいて、4つの貯水池地すべりのモデルを紹介するとともに、このモデルに当てはめて八ツ場貯水池で予測される地すべりを点検する。そして、「第2」においては、奈良県で試験湛水期に発生した大規模地すべり事例を紹介する。

第1 貯水池地すべりのメカニズム

1 貯水池地すべりについて

(1) 地すべり等防止法では、「この法律において地すべりとは、土地の一部が地下水等に起因してすべる現象またはこれに伴って移動する現象をいう」(第2条)としている。そうであれば、これまでに見た横壁地区の地盤崩壊は、十分に「地すべり」であるということになる。

(2) 地すべりの地質的素因は、傾斜地盤中に粘土層あるいは強風化帯、破碎層などの地質的弱線が存在すること。そして、誘引として、斜面における地下水位の上昇が上げられるのが一般である。地下水位の上昇は、通常、降雨によることが多いが、貯水池では、人為的に斜面の貯水位を人為的に上昇させ、あるいは下降させるために、いわゆる貯水池地すべりというタイプの地すべりが引き起こされる。既に見た、大滝ダム、滝沢ダムの事例が典型である。

(3) 自然条件においては、多くの場合、斜面において土塊の滑る力とこれを抑止する力がほぼ均衡して安定が保たれているのが通常である。そこへ、湛水で地下水位が上昇すれば、浸水する斜面下部では浸水土塊に浮力が発生して抑えの力が減少するし、斜面上部で地下水位が上がれば下方への重力を増す要因となり、しばしば上下のバランスを失わせることになる。以下には、建設省監修のテキスト「貯水池周辺の地すべりと対策」に

基づいて、貯水池地すべりの危険性について考えることとする。

2 貯水池地すべりの4つのタイプ

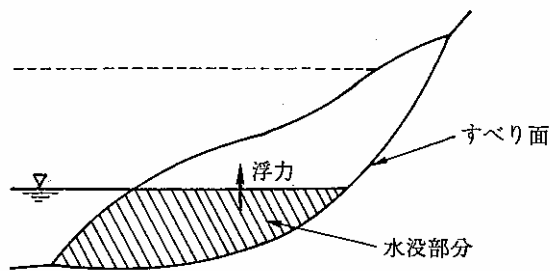
「貯水池周辺の地すべりと対策」は、貯水池の湛水に伴う地すべりは降雨や河川の浸食などの原因に加えて、貯水という新たな外力が作用することによって、従来安定していた地すべりでも再滑動することがあるとして、湛水に伴う地すべりの発生原因としては次のものがあるとしている(73頁)。

- 「 地すべり土塊の水没による浮力の発生
- 貯水位の急速な下降による残留間隙水圧の発生
- 水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇
- 水際斜面の浸食・崩壊による受働部分の押さえ荷重の減少」

そして、「湛水に伴う地すべりは、これらの原因が単独に作用して発生するばかりではなく、複合して作用して発生することも多い。」としている。そして、地すべりの要因は、斜面の水没深が大きいほど危険で、斜面の下部の水浸の割合が大きいほど危険であるとするが、これらについて、「貯水池周辺の地すべりと対策」に基づいて、順次点検をすることとする。

3 地すべり土塊の水没による浮力の発生

(1) 「湛水によって、地すべり土塊のうちまず下部の受働部分が水没し、ここに浮力が作用する。地すべり土塊全体で見ると押え荷重に相当する部分が浮力を受けて軽くなるため、全体的に斜面の安定性が低下し、地すべりが発生する。特に、すべり面の勾配が末端部で低角度になっている場合には、水没深が浅くとも影響が大きい。



本文中の図 7 「貯水位の上昇による浮力の発生」

(「貯水池周辺の地すべりと対策」の74頁 「図2.49 貯水位の上昇による浮力の発生」より)

断面形状が椅子型の地すべりではこのような原因で地すべりが発生することが多い。また、地すべり土塊を構成する材料が比較的透水性の高い、岩盤地すべり・風化岩地すべりでもこのような原因で地すべりが発生しやすい。」(73～74頁)。

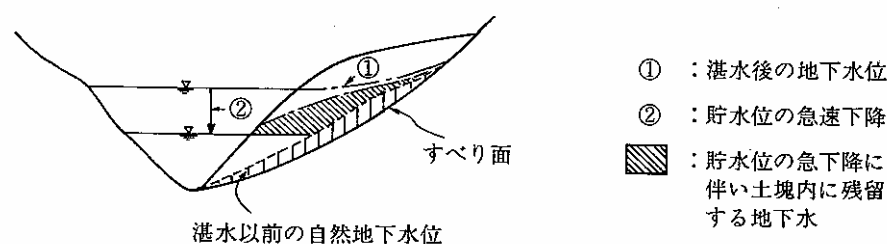
(2) 林地区の林層安山岩は未固結で亀裂も多い。湛水すれば岩盤内の地下水位は上昇し、斜面下部の土塊の荷重は軽くなり安定を害することは明らかである。常時満水位で斜面の8割程度は水没する。現に地すべりが起きているところへ、こうした条件が加われば、現状ギリギリの安定が危うくなることは確実である。横壁の小倉地区、白岩沢右岸、二社平地区でも、この種の地すべりが発生する危険性が高い。

後述の奈良県・大滝ダムの湖岸地すべりは、不安定であった湖岸斜面が試験湛水の水位上昇で安定を失った典型的ケースである。

4 貯水位の急速な下降による残留間隙水圧の発生

(1) 「貯水位が長期間一定に保たれた後に急速に下降すると、地山中の地下水の排水が追従できず、一時的に湛水前の自然の地下水位より高い

所に地下水面が残る。このような残留間隙水圧によって斜面の安定性が低下して地すべりが発生する。特に地山の透水性が小さい場合にはその影響が大きい。



本文中の図 8 「貯水位の急速な下降に伴う残留間隙水圧の発生」

(「貯水池周辺の地すべりと対策」の「図 2 . 5 0 貯水位の急速な下降に伴う残留間隙水圧の発生」より)

この原因で発生する地すべりは、地すべり土塊の透水性が低く、貯水位の下降に地下水位の下降が追従しにくい性質の材料で構成されている場合、すなわち崩積土・粘質土地すべりはこのような原因で地すべりが発生しやすい。しかし、湛水前の自然地下水位が高い場合には安定性の低下は比較的少ない。」(7 4 頁)

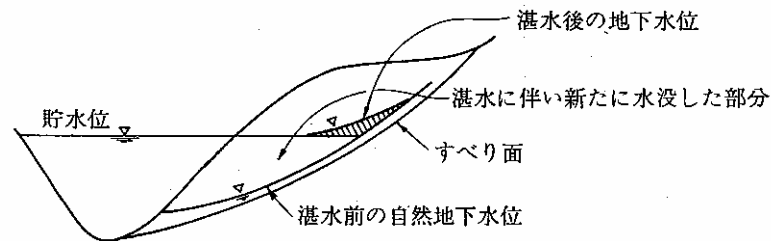
(2) 横壁地区の第四紀層の堆積物は基本的には不透水層ではないであろうが、同地の河岸斜面においては、段丘堆積物や土石流堆積層の細粒分が流出し、斜縁崩壊の原因となる可能性が高いことは、「H 8 横壁報告書」が警告するところである。

5 水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇

「貯水池の水位が上昇すると、地すべり土塊内の地下水は排水条件が悪化し、斜面上方部の地下水位が上昇する。さらに降雨が重複した場合には

湛水前に比較して著しく地下水位が上昇し、斜面の安定性が低下する。

自然状態で地下水位の低い凸型斜面、すなわち岩盤地すべり、風化岩地すべりでは、このような原因で地すべりが発生しやすい。(74～75頁)



本文中の図 9 「水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇」

(「貯水池周辺の地すべりと対策」の「図2.5.1 水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇」より)

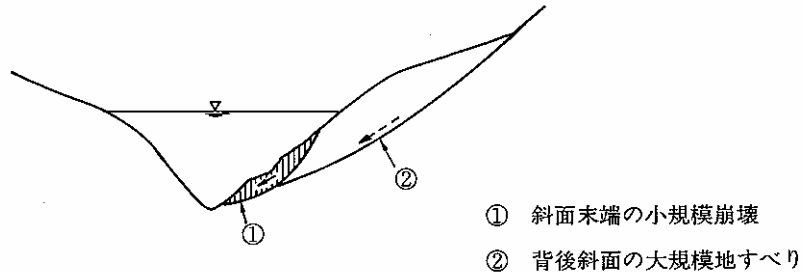
この図のように、貯水により水没しない斜面の地下水位も上昇することは自明である。帯水している斜面で、その危険が増大することは論をまたない。この危険性は、二社平地区でも林地区でも、横壁地区でも同様である。

6 水際斜面の浸食・崩壊

(1) 「水没によって斜面の表層は飽和して強度が低下する。また風によって貯水池内に波浪などが生じると、貯水位上昇時の浮力や貯水位急降時の地下水の浸出(浸透崩壊)などと複合して、水際や水中斜面で浸食や崩壊が発生する。

肌落ち程度の小規模な崩壊であれば大きな問題になることはないが、背後に大規模な地すべり地が存在する場合には、水際での浸食や崩壊のために、受働部分が欠落し、背後の地すべりの発生原因となることがある(図

2.52)。特に地すべりの末端部の土塊は過去の地すべり滑動によって脆弱化しているため崩壊しやすい。」(75頁)



本文中の図 10 「水没斜面下部の小崩壊が誘因となる地すべりのモデル」

(「貯水池周辺の地すべりと対策」の「図2.52 水没斜面下部の小崩壊が誘因となる地すべりのモデル」より)

(2) 横壁地区の河岸は吾妻川の浸食で急崖を形成している。日々、崩壊が進んでいるとあってよい状況である。河岸は水没する。波浪等による浸食が促進することは明らかである。

(3) 「地すべりと対策」は、次のように付け加えている。これは横壁地区にそのまま当てはまる警告である。すなわち、「貯水面以下の水没の割合が小さく、湛水の影響が小さいと判断される場合でも、地すべり末端部が崩壊し、これが原因で本体の地すべりが不安定化することがある。そこで地すべり末端での崩積土、風化岩盤および緩み岩盤などの存否、地すべりの移動土塊の性状、さらに周辺斜面での崩壊地分布の特性や河床近くの微地形などを参考にして地すべり末端部での崩壊の可能性についても検討する必要がある。」としている(104頁)。

7 その他の危険増幅要因

「地すべりと対策」は、その他の危険増幅要因を次のようにまとめてい

る。どれもが、林地区、横壁地区の地すべり・崩壊に当てはまる条件である。

「地すべりの型分類や滑動時期によっても湛水の影響は異なり、一般的には次のように考えられる。

現在滑動中の地すべりでは、どのような地すべりの型であっても湛水した場合にその影響が大きく、著しく不安定化する。

縁辺部に新たな地すべりが発生している崩積土地すべりは、現在は自然状態でかろうじて安定していると考えられ、湛水の影響を大きく受ける。

一般に数万年程度以前に滑動した地すべりで、現在地すべり滑動の徴候が見られない地すべりは、地すべり滑動期以降に河川浸食で河床が低下しているため、すべり面末端部が斜面途中に存在することが多い。このような地すべりは現状では安定していると考えられるが、地すべり末端部の崩壊や湛水の影響により不安定化することがある。

岩盤地すべりや風化岩地すべりは現状での安定性は相対的に高いと考えられるが一般に地下水位が低いので湛水の影響を大きく受ける。」(104頁)。

第2 奈良県・大滝ダムの貯水池地すべり

1. 地すべり発生の実経緯

(1) 昭和40年4月、洪水調節、水源開発、発電などの多目的ダムとして建設事業着手があった奈良県大滝ダムは、平成15年3月、38年ぶりに完成を見て試験湛水がはじまった。同ダムは、堤高100m、重力式コンクリートダムで、総貯留量は8400万 m^3 とされている。

(2) 平成15年4月下旬までに貯水位は約35m上がり、貯水率は5

0%になった。ところが同月25日、ダムの上流約5kmの右岸斜面、白屋地区の集落で道路、家屋の壁や擁壁、地面などに亀裂が発生した。

(3) この事実を受けて、国土交通省は、亀裂現象の調査委員会(大滝ダム白屋地区亀裂現象対策検討委員会)を設置して専門家が調査を行った結果、「白屋地区の亀裂現象とダムの試験湛水の関係が疑わしい」との判断が示され、8月1日以降、貯水位の低下措置が取られてきた。

現在では、白屋地区の斜面の亀裂発生は大滝ダムの貯水池地すべりであることは確定的な事実となった。

(4) 昭和43年当時の事業費は金230億円であったが、平成15年の完成時の工事費は1.4倍の3210億円となっていた。そして、今回の地すべり対策工事予算は、金270億円となっており、完成工期は平成21年度とされている。現在、同地区では全世帯が地区外へ移転し、今無人の里となっている。

2. 大滝ダム周辺の地形・地質

(1) 大滝ダムは、紀ノ川の上流部、奈良県川上村に築造されたダムである。紀ノ川は奈良県内では吉野川と呼ばれている。この紀の川は三重県と奈良県の県境の大台ヶ原に発し、西へ向かい和歌山県で紀伊水道に注ぐ一級河川である。

(2) 白屋地区周辺の基盤地質は秩父帯の中・古生層で構成されている。上位標高から下位にかけて、チャート層、緑色岩層、泥質岩層、緑色岩層、砂岩層などが分布するとされる。

(3) ダム計画が公表されてから奈良県を初めとして多数の地質調査が行われた。それらの結果などから、同地には地すべりの危険性があることが、かねてから指摘されていた。白屋地区の傾斜は概して流れ盤になっていて、地層は強い変形を受け、塑性的な流動や単層の分断が随所に見られ

る、小規模な断層や節理も少なくない、と報告されていた。

(4) そして、白屋地区河床付近には未風化の硬い岩盤が露出するが、斜面は風化が著しく、ボーリングでは崩積土下の風化基盤がかなり深く(最深部で70m)まで開口節理が多く、それが斜面上部ではある深度で緩みのない新鮮岩に急変すること、急変点が面状に連続する可能性が考えられることから古い地すべりの可能性が指摘されていた。

(5) こうした地質状況から、深い風化岩盤地すべりの可能性と、浅い崩積土地すべりの可能性が指摘されていた。しかし、建設省側では、深い岩盤地すべりは起こらないものとして、その対策を講じなかった。

3. 白屋地区地すべりの原因

(1) 「大滝ダム白屋地区亀裂現象対策検討委員会」の第2回委員会(8月1日開催)では、「貯水池の一部には、湛水によって地すべり現象が発生していると判断される。この地すべり現象は、斜面下部の押さえ荷重に相当する水没部分に浮力が働き軽くなる一方、非水没部の斜面上部の重量は変わらないので、斜面上下のバランスが崩れたため、発生したことが推定される。」(「調査結果のとりまとめ」1. 亀裂現象について、より)として、中間発表があった。

(2) そして、第4回委員会(12月26日開催)で配布された「議事要旨」には、地すべりの原因について、次のように記述されている。

「今回実施されたボーリングでは、深度50mから70mまで、亀裂が発達し部分的に角礫化、細粒化、粘土化等が見られ、岩盤が長い年月をかけて風化し、緩み域を形成していることが推定された。この中で特に粘土化が進んだ強風化岩に分類される箇所は、複数の深度に分布し、その一部には鏡肌や条痕などが認められる。今回の地すべりは、湛水によってこの緩み域内の川側斜面で、これらの変形の一部が

急速に進行し発生したものである。」「今後、湛水によって、地すべりブロックの変動と緩み域の不安定化が促進される恐れがあるので、対策を必要とすることが提案され了承された。」

(3) そして、平成16年2月10日、近畿地方整備局による記者発表で、白屋地区の斜面には、亀裂や脆弱部など地質的な弱部が多数あったところ、浸水によって弱部が連続してすべり面を形成、地山の変形を促進し、これに浮力が作用したことから斜面が滑動した、としている。

結果からみれば、斜面への浸水によるすべり面の形成、浮力の作用による斜面の滑動の開始というものであって、貯水池地すべりの典型的なケースであったのである。

添付図面・添付写真目録

別紙添付図	1	「長野原地形図」
別紙添付図	2の1	「抽出地すべり位置図(1)」
	2の2	「抽出地すべり位置図(2)」
別紙添付図	3の1	「二社平地すべり周辺地質平面図」
	3の2	「二社平地すべり断面図」
	3の3	「対策断面図」(二社平地区地滑り対策)
添付写真	1	二社平地区地すべり尾根の景観
添付写真	2	二社平地すべりの尾根頂部の急崖と分離丘
添付写真	3	二社平地すべりの尾根頂部の急崖
添付写真	4	二社平地すべりの尾根の巨大な浮き石
添付写真	5	林地区の全景
別紙添付図	4の1	「勝沼地すべり周辺地質平面図」
	4の2	「勝沼地すべり周辺地質断面図(C測線)」
	4の3	「勝沼地すべり周辺地質断面図 (A測線 1ブロック)」
	4の4	「勝沼地すべり周辺地質断面図 (A測線 2ブロック)」
	4の5	「対策断面図」(勝沼地区地滑り対策)
別紙添付図	5	「西久保地区、白岩沢地区の位置図」
別紙添付図	6	「西久保地区の崩壊斜面位置図」
別紙添付図	7の1	「横壁小倉地区平面図」
	7の2	「横壁小倉地区断面図」
	7の3	「対策断面図」(横壁地区地滑り対策)
別紙添付図	8	「調査位置平面図」(白岩沢地区)