

平成16年(行ウ)第20号 ハッ場ダム費用差止等請求事件

原告 柏村忠志 外20名

被告 茨城県知事 外1名

準備書面(11)

平成19年4月9日

水戸地方裁判所民事第2部 御中

被告兩名訴訟代理人弁護士

伴 義 聖

被告茨城県知事指定代理人

長谷川 浩

緑川 仁

横田 喜一

芝沼 清隆

富田 佳之

白田 良夫

菅谷 昌英

関根 仁彦

谷沢 肇

佐竹 義

被告茨城県公営企業管理者指定代理人

蓼沼 秋男

窪木 達也

岡本 茂晃

川又 敬之

原告らは、八ッ場ダム建設事業の治水に関する地方負担金の支出の違法事由として、被告ら準備書面（６）の３の①ないし③（６頁）の事由を挙げ、また、同ダム建設事業の利水に関する負担金等の支出（被告ら準備書面（８）の１（１）アないしエ（３頁）の４つの公金の支出）の違法事由として、同準備書面（８）の１（２）の①ないし③（４頁）の事由を挙げているが、これらの違法事由の主張のうち、ダムサイト地盤の脆弱性等からダムの安全性が確保されないことについては２００６（平成１８）年７月１４日付け原告ら第５準備書面において、また、貯水池周辺に地すべりの危険性があることについては２００６（平成１８）年１２月６日付け原告ら第７準備書面において、これを補充している。

しかし、これらの主張は、被告ら準備書面（５）の３ないし８（９ないし２７頁）に述べたほか、治水に関して同準備書面（６）の４ないし６（７ないし１４頁）及び同準備書面（７）の２（２・３頁）、利水に関して同準備書面（８）の３ないし５（８ないし１６頁）に述べたとおり、本訴請求は失当として棄却されるべきものであるため、強いてこれらの主張の当否を検討する必要はないと言えるが、被告らの準備書面（９）の頭書（２・３頁）に述べたところと同じ趣旨から、以下反論を兼ねて説明することとする。

なお、原告らの上記第５及び第７準備書面等の主張については、国土交通省の見解を再確認するため、茨城県知事から意見照会（乙１７１号証及び乙１７３号証）し、国土交通省関東地方整備局長から回答（乙１７２号証の１ないし３及び乙１７４号証の１ないし３）を得ているため、以下の反論と説明の多くは、その回答によるものであることを予めお断りしておきたい。

第１ 品木ダムが飽和し八ッ場ダムに中和生成物が流入した場合の問題

１ 原告らの主張の要旨

八ッ場ダム計画のある吾妻川は強酸性の河川であり、河川管理者である国土交通大臣は、そこに石灰を投入することで河川水を中和しているが、この作業により発生する中和生成物を沈殿させるため、品木ダムを建設している。

品木ダムは、その中和生成物の堆積により、まもなく飽和状態に達しようとしており、仮に品木ダムが飽和状態となった場合は、それに代わる中和生成物の沈殿池は下流の八ッ場ダムが果たすこととなる。八ッ場ダム計画で想定している堆積量には、この中和生成物の堆積量は考慮されていないため、品木ダムで対応できなくなった場合は、八ッ場ダムで計画された治水及び利水容量が確保できなくなることから、ダム本来の機能が計画より短期間で失われてしまうこととなる。

2 原告らの主張に対する反論

八ッ場ダムが建設される吾妻川は、草津温泉、万座温泉等から流出する水を集める強酸性河川であり、この強酸性の河川水を中和するため草津・香草の両中和工場が建設され、各工場から吾妻川の上流の支川である湯川、大沢川及び谷沢川に石灰ミルクを投入している。品木ダムは、これらの吾妻川支川に投入される石灰ミルクによって生成される中和生成物を貯水池に沈殿させる目的で昭和40年に建設され、完成後約40年が経過している。

国土交通省によると、品木ダムは、山からの流入土砂と中和生成物が堆積し、このままではダムの機能が停止するおそれが出てきたため、昭和63年度から^{しゅんせつ}浚渫船による中和沈殿物等の浚渫工事（湖沼等の水中に堆積した堆積物を掘削により除去すること）が行われ、貯水池内の堆積物量の低減が図られている。

浚渫等の対策により品木ダムの貯水池の容量確保は十分可能であり、今後も対策の強化を図ることにより、品木ダムの機能は十分維持されることになる。

したがって、中和生成物の堆積により八ッ場ダムの機能が計画より短期間で失われてしまうことはない。

第2 ダムサイト岩盤の脆弱性、危険性の問題

原告らは、第5準備書面において、本件ダムの基礎岩盤が一体性を欠いており、一部には脆弱な岩盤が存在するなど問題が多く、ダム基礎地盤としては不適合であると主張している。

これらの主張では、国土交通省が平成16年11月までに実施した地質調査の報告書等が引用されているが、国土交通省ではその後も継続して地質調査を行っており、それらの結果を踏まえながらダム堤体の設計等を行っているところである。ハッ場ダムサイトの基礎地盤については、国土交通省関東地方整備局長からの回答（乙172号証の1ないし3）にもあるとおり、不適格となるものでなく、次のような点からも、ダム基礎として十分な強度を有していることは明らかである。

すなわち、平成18年9月の第7回ハッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会の内容にあるように、ダムサイト岩盤が堅硬であることから当初想定した深さまで掘削する必要がなく、ダム基礎岩盤とする標高を当初より15メートル上げることが可能となった点である。通常、岩盤は深部ほど堅硬である傾向にあり、ダム基礎岩盤は所定の強度を有する岩盤が表面に現れるまで掘削することとなるが、ハッ場ダムの場合、当初基礎岩盤として必要な強度を有していると想定した深さまで掘削しなくても十分堅硬であるとの結果となったのである。

1 ダムサイトに存在する擾乱帯^{じょうらん}や熱水変質帯の問題

(1) 原告らの主張の要旨

コンクリート堤体のような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、堤体がのる左岸岩盤には、ダム基礎としては不適格とされる「CL級岩盤」で構成される擾乱帯がある。

国土交通省が調査を委託した地質調査会社は、ダム建設のためには「CL級」の脆弱な岩盤を削り取りコンクリートに置き換えることを提案している（甲D第1号証）が、国土交通省はこの提案を取り入れていない。

また、ダムサイト右岸のダム軸直上流に温泉の熱水変質を受けボロボロになった地質があり、さらにその上流側に行くほどこの熱水変質帯が帯を占めるようになる。ダム計画のダム軸は、このスレーキング（吸湿・乾燥の繰り返しにより岩石が破壊されて土砂状になる現象）している岩盤を避けて下流側へず

らしているが、その距離はわずか40メートルしかなく、ダムサイトの直上流まで熱水変質帯が迫っている。

ダムサイト岩盤としては不適合である。

(2) 原告らの主張に対する反論

ア 重力式コンクリートダムについて

まず、本件ダムで採用されている重力式コンクリートダムについて説明する。ハッ場ダムに採用されている重力式コンクリートダムは、近年日本で最も多く建設されているダム形式である。重力式コンクリートダムは、ダム貯水池の水圧等の荷重をダム堤体の自重によって下方の基礎岩盤に伝達し支える構造物であり、必然的に大きな堤体断面が要求される。このため、基礎岩盤としてダム高に応じた十分なせん断強度（ある面に平行な方向に働き、ずれの変形を生じさせる力を「せん断力」といい、その「せん断力」に抵抗する強度を「せん断強度」という。）を有する岩盤が必要である。

重力式コンクリートダムの力学的安定性に関しては、ダム堤体と基礎岩盤との接触面及び基礎岩盤内において、せん断力によるすべり破壊に対して安全である必要がある。したがって、重力式コンクリートダムにとって留意する必要があるのは、ダム堤体と基礎岩盤の接触面、基礎岩盤内の水平に近い傾斜の断層及びシーティング節理（ほぼ水平に剥がれるような割れ目）である。

水平に近い傾斜の断層等については、特に分布（連続性・不連続性を含めて）とせん断強度に関する調査を行い、ダムの安定性に関する十分な検討が必要である。基本的にはすべり破壊に対する安定計算を行い、所定のせん断強度が確保されない範囲は掘削除去され、コンクリート置換が行われる。

イ ハッ場ダムに関する基礎岩盤の評価、岩級区分について

次に、ハッ場ダムの基礎岩盤の評価について説明する。

一般にダムサイトの地質調査においては、得られた情報を集大成し、ダムの設計に必要な地質情報の評価を行うために、ダムごとに基礎岩盤の岩級区分を行う。岩級区分は、岩の硬軟、風化の程度、割れ目の頻度、割れ目の状態及び

挟在物の種類等に基づいて岩盤を分類し、その良否を評価するものであり、ボーリングにより採取したコア（試料）の観察や調査横坑（水平方向に掘られた人が入れる大きさのトンネル）における岩盤状況の肉眼観察、ハンマー打診などによって行われる。

国土交通省によると、ハッ場ダムの場合、基礎岩盤を構成する各岩種によって強度に大きな違いはなく、風化等の影響を受けていない新鮮部では岩自体が一様に硬質であるが、風化・変質が見られる部分では、岩自体の強度の低下、割れ目の密度の増加及び割れ目沿いの風化・粘土の挟在・開口化が認められる。このため、岩級区分基準は岩種の違いによらずに、岩の硬軟、割れ目間隔及び割れ目の性状に着目した区分基準としている。ハッ場ダムサイトの岩級区分は、別表（本書面9頁）のとおりであり、良好な順にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類している。

ハッ場ダムのダムサイト岩級区分図（乙172号証の2 図1ないし図4参照）によると、ダムサイトの地盤は、全体にB級岩盤を主体とし、地表に近づくにしたがいCH級、CM級、CL級岩盤からなっている。ダム高が最も高く（水深が最大と）なり、最も大きなせん断強度が必要となる渓谷中央部の河床から兩岸の斜面にかけては、地表から概ね5～10メートルの掘削除去される範囲にCM級岩盤がみられるが、その下部のダム基礎となる部分はB級を主体とした十分なせん断強度を有する岩盤となっている（基礎岩盤の性状は乙172号証の2 図5ないし図7参照）。

また、地表付近の風化、弛みによる岩級区分の低下のほか、以下の箇所でもCM、CL級岩盤がみられた。

- ①左岸山裾部の河床付近で河道方向に平行する断層沿いにCL級岩盤（擾乱体という呼称は過去の報告書で呼んでいたもの）がみられる。
- ②右岸上流部には熱水変質帯が分布しており、CM、CL級岩盤が広く分布する。

ウ 左岸山裾部のCL級岩盤（上記イ①）について

国土交通省によると、原告ら第5準備書面において主張する左岸山裾部の2条の断層で挟まれた箇所は、平成14年度の報告書（「H14ダムサイト地質調査解析業務報告書（甲D第1号証）」）において、既往ボーリング調査により採取したコア（試料）から2条の断層とそれらで挟まれた層がすべてCL級岩盤であるとの評価をしていたが、その後この箇所で実施した横坑調査（実際に目視による岩盤状況の観察及び横坑内での岩盤の強度試験）では、CM級岩盤が主体であり、両端の非常に幅の狭い断層部分だけがCL級岩盤であることが確認されており、ダム基礎として強度が不足し、特に留意する必要があるという箇所ではなかった（乙172号証の2 図8ないし図10参照）。

上記報告書では、この箇所を擾乱帯と呼んだことがあるが、現在ではこのような呼び方はされていない。

なお、今後さらに追加調査を実施して、左岸山裾部の断層等の分布状況と岩盤強度の詳細な確認を行うが、仮にダム基礎として強度が不足する箇所があったとしても、コンクリート置換等の対策により十分対応が可能であるとしている。

エ 右岸上流部の熱水変質帯（上記イ②）について

国土交通省によると、熱水変質帯の分布については、上記の「H14ダムサイト地質調査解析業務」以降に追加調査を実施した結果、その位置を詳細に把握することができた。それによれば、熱水変質によるCL、CM級岩盤は、上流からダムサイト（0軸方向）に向かってしだいに分布の幅が狭くなり、ダムサイト付近ではほとんど分布がみられなくなり、良好な岩盤となっている（乙172号証の2 図1、図3及び図4参照）。

また、ダムサイト近傍の熱水変質帯の先端部分は、脱色し全体に白色を呈するものの、強度低下は生じていないか、あるいは生じていてもきわめてわずかであった（乙172号証の2 図11ないし図14参照）。

そもそも八ッ場ダムは、ダム堤体基礎を熱水変質帯にほとんどかからない範囲としているため、熱水変質帯の影響はなく基礎地盤の安全性は確保されてい

ると言える。

オ 基礎地盤の高さの見直し等について

基礎地盤の高さは、地質調査の結果をもとに設定されるが、本書面第2の冒頭で述べたとおり、八ッ場ダムにおいては当初想定していたよりも基礎岩盤が良好であることが判明したことから、ダムを直接載せる岩盤の高さを当初設定した高さより15メートル上げることが可能となり、現在の計画では標高470メートルとなった。

また、熱水変質による強度低下の影響が当初の想定より少ないことも判明し、ダム軸(ダムの位置を示す基本線。重力式コンクリートダムにおいてはダム^{てんば}天端上流面を通る河川横断線。乙172号証の2 図1, 図3, 図4, 図8, 図11及び乙172号証の3 ⑨参照。)を堤体の長さが短縮されコスト的に有利な位置に変更している。なお、これらの見直しについては、平成18年9月の第7回八ッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会において公表されている。

一般的にダムの地質調査は、計画及び設計段階から工事着手後も継続的に実施されるものであり、調査を重ねることによって、より精度の高い地質性状の把握が可能となるのである。先に述べたような適正な計画の修正が可能なのは、工事着手後も地質調査を継続的に実施しているからこそであり、より適正かつ効果的に事業を進める上で必要な手法であるといえる。

よって、今後も実施される地質調査や設計作業により精度向上が図られるため、ダムサイト地質に対する評価や図面等にはその都度修正が加えられていくものであることも念のため申し添える。

【岩級区分の分類方法】

ハッ場ダムサイトの岩級区分は、表-1に示す3つの要素（①岩自体の硬軟、②割れ目間隔、③割れ目の性状）の細区分の組み合わせにより、表-2に示すとおり、良好な順にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類している。

表-1 ハッ場ダム岩級区分細区分の基準

区分の要素	細区分	性状
岩塊の硬軟	A	ハンマーの打撃で澄んだ金属音を発する。
	B	ハンマーの打撃で金属音を発する。
	C	ハンマーの打撃でやや鈍い音を発する。
	D	ハンマーの打撃で細片状に碎ける。
割れ目間隔	I	50cm以上
	II	15～50cm
	III	5～15cm
	IV	5cm以下
	V	土砂化しているため、割れ目として認識できないもの
割れ目の性状	a	割れ目は密着。
	b	割れ目に沿って変色する。
	c	割れ目が開口気味。割れ目に流入粘土を極薄く挟在する。割れ目周辺が数cm間褐色に変色する。
	d	割れ目は明らかに開口する。もしくは土砂化しているため割れ目として認識できないもの。

表-2 岩級区分（細区分の組み合わせによる）

岩塊の硬軟	割れ目間隔	割れ目の性状			
		a	b	c	d
A	I	B	B	CH	—
	II	B	B	CH	CM
	III	CH	CH	CM	CL
	IV	—	CM	CM	D
	V	—	—	—	—
B	I	B	CH	CM	—
	II	CH	CH	CM	CL
	III	CM	CM	CM	CL
	IV	—	CM	CL	D
	V	—	—	—	—
C	I	—	—	—	—
	II	—	CM	CM	—
	III	CM	CM	CL	—
	IV	—	CL	CL	D
	V	—	—	—	D
D	I	—	—	—	—
	II	—	—	—	—
	III	—	CL	CL	—
	IV	—	—	D	D
	V	—	—	—	D

2 ダム基礎岩盤が高透水であるという問題

(1) 原告らの主張の要旨

ハッ場ダムのダムサイト岩盤のルジオン値は異常に高く、その遮水工法としてカーテングラウチングでダム基礎部の全部を巻く工法を採用しようとしているが、ダムサイトの岩盤の高透水帯と難透水帯の区分ができていない等その施工範囲などの詳細は決まっておらず、現在までに何度も地質調査を繰り返している。また、ダム基礎岩盤の遮水性の確保については、「建設省河川砂防技術基準（案）同解説（設計編Ⅰ）」で明記されているコンクリートダムの場合の基準である1～2ルジオンを確保することが必要であるが、これまでの調査をもってしてもカーテングラウチングの施工範囲が決定できない現在の状況では、その遮水性確保は容易ではない。これらのことから、ハッ場ダム基礎岩盤は、技術上の問題が山積している。

ダムサイト左岸については、平成15年度に実施した各地質調査（甲D第2号証、甲D第4号証）において、高透水帯の連続や地下水位の多重構造などが明らかになったが、これらの高透水帯の連続や地下水位の多重構造などは、低角度割れ目が水平方向に連続しているために形成されるものと考えられ、この基礎岩盤構造から考えると、岩盤同士の密着性が著しく低下するため、全体のせん断強度の低下が懸念され、ダム基礎岩盤として不適切である。

ダムサイトの右岸については、平成15年度に実施した地質調査（甲D第3号証）によると、斜面表層部や地山深部の貫入岩脈沿い等に高透水ゾーンが認められ、また、山側から河床標高へと流れ落ちるような地下水瀑（滝）^{すいばく}が見つかり、遮水性確保のうえで極めて困難となる新たな問題が持ち上がっている。

このように、ハッ場ダム建設計画のダムサイトは、ダム基礎地盤としての基本条件を欠いている。

(2) 原告らの主張に対する反論

ア 基礎地盤の遮水性・透水性について

まず、基礎岩盤の遮水性（透水性）について説明する。

重力式コンクリートダム基礎地盤は、ダムが貯水池からの水圧等を支えるために、十分なせん断強度を有していることが必要であることは先にも述べたとおりであるが、それとともに、水の浸透による地盤の崩壊（浸透破壊）を防ぎ、かつ、貯水池の水が流出しないだけの遮水性が必要とされる。そのため、基礎地盤の透水性を把握することは、ダム基礎の調査の重要な項目の一つであり、それを把握するためルジオンテストと呼ばれる試験が一般に行われる。ルジオンテストの結果得られる、透水性を示す数値（ルジオンテストは、ボーリング孔1メートルに水を1平方センチメートルあたり10キログラムの圧力で注入したときに毎分何リットルの水が注入されるかを測定する試験で、毎分1リットル注入できればその岩盤の透水性は1ルジオンとなる。）をルジオン値といい、ある鉛直断面において同程度のルジオン値ごとに等ルジオン値線を描いて整理したものが、ルジオンマップである（乙172号証の2 図15ないし図17参照）。なお、ルジオン値は小さいほど難透水性の地盤である。

イ ハッ場ダムサイトの透水性について

ハッ場ダムサイトの透水性状については、原告らは調査を重ねるたびにその評価が変わるとの趣旨の主張をしているが、国土交通省によれば、本件ダムサイトにおける透水性に関する評価については、調査を重ね精度が向上するごとに見直しがされているが、以下に示す地盤の透水性状についてはこれまでに評価が大きく変わってきているものではないとしている。

ハッ場ダムサイトの透水性は、ダム高が最も高く（水深が最大と）なる河床付近の基礎地盤ではルジオン値は小さい、すなわち、難透水性である。

左岸では、概ね地下水位（井戸やボーリング孔内で水面が現れる位置。その水面より深い箇所では地盤内の隙間は地下水で満たされている。）より高い位置でルジオン値が大きい箇所が認められ、それらは水平方向に連続していると見られる。地下水位以深ではルジオン値は小さい。

右岸では、ルジオン値は全体的に小さいものの、所々にルジオン値の大きい箇所が認められる。ルジオン値の大きい箇所は、左岸とは異なり、地下水位よ

りも深い箇所でも認められる(乙172号証の2 図15ないし図17参照)。

ウ 基礎地盤の処理, グ라우チングについて

ハツ場ダムにおいては, 基礎地盤の遮水性を向上させることなどを目的として, カーテングラウチング(ダム堤体直下及び左右岸の地盤内にセメントミルクを注入し, ダム堤体上流端において鉛直方向にカーテン状の遮水壁を設けること)とコンソリデーショングラウチング(ダム堤体直下の地盤の5ないし10メートルの浅い範囲に平面的にセメントミルクを注入すること)を計画している。一般にカーテングラウチングは, 「ダムの基礎地盤及びリム部(ダム堤体左右岸の直近部)の地盤において, 浸透路長の短い部分と貯水池外への水みちとなるおそれのある高透水部の遮水性を改良すること」(乙172号証の3 ⑬グラウチング技術指針・同解説 4頁), すなわち, 浸透経路が短く浸透水による水圧の影響を受けやすい部分において浸透破壊に対する抵抗力を強化することと, 貯水池外への浸透経路を遮断し漏水を防ぐことを目的としている。また, コンソリデーショングラウチングは, 「ダムの着岸部付近において, カーテングラウチングとあいまって浸透路長が短い部分の遮水性を改良すること」(乙172号証の3 ⑬グラウチング技術指針・同解説 4頁), すなわち, 浸透経路が短く浸透水による水圧を受けやすい部分の浸透破壊に対する抵抗力の強化を目的とするものと, 断層や破碎帯等の弱部の補強を目的とするものの2種類がある。

なお, グ라우チングに関する技術的な基準である「グラウチング技術指針(平成15年4月1日付け国土交通省河川局治水課長通知)」(以下「新指針」という。)は, 旧「グラウチング技術指針(昭和58年6月30日付け建設省河川局開発課長通達)」(以下「旧指針」という。)が定められてから約20年が経過し, その間に多くの施工データや知見が蓄積されたことから, ダムの安全性を損なわないことを前提に, グ라우チングの合理化を図ることを目的として抜本的な見直しが行われ, 平成15年に全面改訂されたものであり, 併せて旧指針は廃止されている。

一方、原告ら第5準備書面において引用している建設省河川砂防技術基準（案）同解説設計編〔I〕（平成9年改訂版）における遮水性の改良を目的とする基礎処理の解説部分（乙172号証の3 ④参照）は、既に廃止された旧指針に定められていた基準と同様のままであるが、ハッ場ダムにおけるグラウチングの設計・施工は、平成15年に改訂された新指針に基づき実施される。

エ 新指針の改良目標値等について

カーテングラウチングの改良目標値は、従来、廃止された旧指針に基づき、コンクリートダムでは一律1～2ルジオンとされてきたが、新指針では、改良目標値はダム型式以外にも地質、地盤の透水性状、グラウチングによる地盤の改良特性等に応じて適切に設定すべきものとされた。

具体的には、「一般的に地盤の深部では浸透路長が長く動水勾配が小さいため、改良目標値を緩和できる」（乙172号証の3 ⑬グラウチング技術指針・同解説 32頁）、すなわち、浸透経路が長いこと浸透水の水圧が分散されることから、貯水池に水を貯めることによる地盤への水圧の影響が小さいため、改良目標値を緩和することができるとし、深度に対応した改良目標値は、最大ダム高の1/2の深さまでは2～5ルジオン、同じく1/2～最大ダム高の深さまでは5～10ルジオンを標準としている。さらに、グラウチングによる改良効果が大きく見込めない地盤にあっては、改良目標値（ルジオン値）を大きく（遮水性を低く）設定する代わりに、改良範囲に厚みを持たせた計画（例えば、目の細かなシート1枚で遮水するところを、若干粗目のシートを何枚か重ねることにより同様の遮水性能を確保しようとするようなこと。）とすることも可能とした。

また、コンソリデーショングラウチングは、旧指針では、基礎岩盤全面に施工することを原則としていたが、新指針では、目的に応じて施工範囲を着岩部付近の地盤の性状を考慮し適切に設定すべきものとされた。改良目標値も施工範囲と同様に目的に応じて適切に設定することとされ、遮水性の向上を目的とした場合、硬岩からなる亀裂性の地盤の改良目標値は5ルジオン程度とし、ま

た、基礎岩盤内にセメントミルクを注入し密着性を向上させ弱部を補強することを目的とする場合、改良目標値は10ルジオン以下とされた。

以上のように、新指針に基づき、ダムサイトの性質性状に応じて改良目標値及び改良範囲を設定することにより、ハッ場ダムの基礎地盤等において遮水性が不足する箇所の対策は十分可能である。

原告らの既に廃止した旧指針と同じ改良目標値となっている建設省河川砂防技術基準（案）同解説設計編〔I〕に基づく批判は適切ではない。

オ 左岸及び右岸の低角度割れ目（水平に近い角度の割れ目）について

左岸及び右岸の調査横坑での目視による観測やボーリング孔で実施したポアホールスキャナ（胃カメラと同様のもので、ボーリング孔内壁の割れ目やその方向、風化の状況などの様子を正確に映像により観察することができる調査機器）で調査した結果、ハッ場安山岩類に見られる低角度割れ目は、ダム基礎として留意する必要があるような粘土を挟む割れ目とは性状が異なり、概ね密着した割れ目となっている（乙172号証の2 図18及び図19参照）。

また、この低角度割れ目については、調査横坑では最大でも10メートル程度は連続するがその後は途切れることを確認しており、岩盤を分断しブロック化させるような割れ目ではないことも判明している。さらに、堤体が最大断面となり最も大きなせん断強度が必要とされる河床付近の基礎岩盤は安山岩貫入岩体及びデイサイト貫入岩体であり、それらには低角度割れ目の存在は少ない。

国土交通省は、今後さらに追加調査を実施して、低角度割れ目の分布状況及び低角度割れ目を含む岩盤のせん断強度の詳細な確認を行うこととしているが、ハッ場ダムのダムサイトにおいて、ダム基礎岩盤としてせん断強度が不足する箇所があったとしても、弱部の除去等をダムの堤体設計に見込むことにより、十分対応が可能であるとしている。

3 ダムサイト岩盤のブロック化や断層によるせん断強度の低下という問題

(1) 原告らの主張の要旨

ダムサイト予定地の両岸に垂直大亀裂と貫入岩脈が存在し、これに加えて何層にもわたる低角度亀裂によって、ダムサイト地盤は、ブロック化し一体性を損ねている。このことから、ダム堤体は、地山から分離した岩盤の上ののることになる。

さらに、群馬県発行の国土調査「土地分類基本調査・草津」の表層地質図（甲D第5号証の2）には、ダム堤体の右袖部をかすめる形で断層が掲示されているが、この断層に関しては、昭和45年6月当時、建設省・文化庁がその存在を確認した上、ダムサイト地盤として不適であるとして国会答弁し、ダム計画は一旦中止となった経緯がある。この断層により、右岸の岩盤は一層不安定になっている。

これらのことから、ハッ場ダムダムサイトはダム基礎地盤として不適である。

（2）原告らの主張に対する反論

ア ダム堤体の右袖部をかすめる形で表層地質図に掲示されている断層に関しては、国土交通省によれば次のとおりである。

昭和45年当時は、露頭観察（地表部に現れている部分の観察）から河床を横断するような断層破碎帯（断層の境界部の岩盤が崩れて帯状に脆弱となっている部分）を想定していた（乙172号証の2 図20参照）。しかし、その後のボーリング及び調査横坑による調査の結果、露頭の脆弱部はハッ場安山岩類とデイサイト貫入岩体の境界付近にあり、その境界は密着していることが判明し、脆弱部は存在しないことを確認している（乙172号証の2 図21参照）。したがって、露頭の脆弱部は断層破碎帯ではなく、地表付近で風化した脆弱部が局所的に出現したものと考えられる。

また、群馬県表層地質図には見晴台からダムサイト右岸に延びる断層が示されているが、これまでの地質踏査、ボーリング及び調査横坑による調査では、ハッ場ダムのダムサイト周辺にダム基礎として問題となるような断層破碎帯は確認されていない。

イ 本書面第2の1（2）ウ（6・7頁）及び同第2の2（2）オ（14頁）で

も述べたとおり、国土交通省がその後継続的に実施している地質調査の結果から、低角度割れ目は岩盤を分断し、ブロック化させるような性状のものではなく、また、ダム基礎として問題のある断層破碎帯も存在しないことから、基礎岩盤が一体性を損ねて、せん断強度が大幅に低下しているとは考えられない。

ウ 昭和45年6月当時、建設省（現国土交通省）・文化庁がハッ場ダム堤体の右袖部をかすめる断層を確認した上、ダムサイト地盤としては不適であるとして国会答弁をし、ダム計画が一旦中止となった経緯があるとの原告らの主張については、国土交通省によると次のとおり誤りである。

ハッ場ダムは、昭和42年11月1日に「実施計画調査」が開始され、昭和45年4月20日に「建設」の段階に移行している。その後、群馬県と地元自治体が生活再建案について包括的な合意をしたのを受け、昭和61年7月10日に特定多目的ダム法第4条の規定に基づく「ハッ場ダムの建設に関する基本計画」（以下「基本計画」という。）が建設省により告示され、ダムサイトの位置（地先）が一般にも公表されることとなった。

したがって、ハッ場ダムについての国会答弁があった昭和45年及び昭和46年当時は、ハッ場ダムの調査区域の一部が名勝吾妻峡の指定区域と重複するため、文化庁と協議をし、その同意を得ながらダムサイト選定のためのボーリング調査等を実施していた段階であり、この時点でダムサイトの位置が決定されていたわけではなく、ダムサイトの候補地として国会答弁にもある上流案、下流案を検討していたに過ぎない。

ダムサイトの位置は、昭和61年に基本計画が作成され、告示された時点で計画が決定されたのであり、それ以前の基本計画作成に向けた初期の調査段階における国会答弁を基に、建設省がダム計画の一旦中止を表明したと解釈するのは誤りである。

4 ハッ場安山岩層が陸成であるという問題

(1) 原告らの主張の要旨

八ッ場ダムの基礎岩盤である安山岩の形成については、地元地質研究者は陸上で形成されたとし、また、地質調査でも陸上起源の堆積物であるとする指摘もあり（甲D第4号証）、陸上で形成されたものである。

通常、ダム基礎となる岩盤としては、陸成は不適であり、水成であることが求められるが、この点からもダム基礎地盤としては不適である。

（2）原告らの主張に対する反論

一般的にダムサイト地盤の調査は、陸成、水成にかかわらず、基礎岩盤の硬さや弱層の存在とその方向、割れ目の状況、岩盤の透水性等を把握するための調査を行い、その結果を基に、ダム基礎岩盤の評価が行われる。

国土交通省によると、八ッ場ダムにおいては、本書面第2の1（2）イ（5・6頁）に述べたとおり、八ッ場安山岩類を含め岩種にかかわらず、ダム基礎となる部分はB級を主体とした堅い岩盤となっており、ダム基礎として十分なせん断強度を有している（乙172号証の2 図2及び図9参照）。また、基礎岩盤の透水性や低角度割れ目についても、本書面第2の2（2）エ及びオ（13・14頁）で述べたとおり、それらの対策は十分対応が可能である。

八ッ場安山岩類の堆積環境については、陸成か水成か、これまでの検討では明確にはなっていないが、そもそもダム基礎岩盤は、先に述べた指標に基づき評価されている。いずれにせよ、現在までに実施した調査の結果から、八ッ場安山岩類がダム基礎として不適となるものではないことを確認している。

第3 八ッ場ダム貯水池周辺の地すべりの危険性に関する問題

一般に、ダムの貯水池周辺の地すべり調査については、国土交通省関東地方整備局長からの回答（乙174号証の1 まえがき）にあるように、計画及び設計段階から始まり、工事着手後においても継続的に実施され、調査を重ねることによって、より精度の高い地すべり地の性状把握が可能となる。また、通常の地すべり調査とは異なり、湛水という新たな環境下での地すべりの安定性を取り扱わなければならないため、地すべり対策工事が終わり貯水池の試験湛

水が終了するまで動態観測（計器による地盤変動の計測）等の調査が続けられる。

国土交通省によると、八ッ場ダムの場合、貯水池周辺の地すべりの検討に当たっては、平成8年度から平成12年度までの間、旧建設省関東地方建設局（現国土交通省関東地方整備局）内に「八ッ場ダム貯水池周辺地盤安定検討委員会」（以下「検討委員会」という。）が設けられ、地すべりの専門家の意見を踏まえつつ必要な調査・検討を行い、貯水池周辺の地すべりに関する諸課題を認識したうえで、安全かつ合理的な地すべり対策の計画案を作成している。

原告ら第7準備書面で主張する内容は、そのほとんどが上記「検討委員会」での検討過程で作成した平成8年度から平成12年度までの国土交通省の報告書等からの引用であり、地すべり調査は、今後も貯水池の試験湛水が終了するまで継続的に調査していくのが一般的であることから、調査・解析の過程であるこれら報告書で「湛水による地すべりについて留意する必要があるとされた事項」を引用し、当該ダム貯水池周辺が危険であるとの主張は不適切である。

なお、ダム建設事業を完了させる際には、試験湛水を実施することにより、貯水池周辺の状況を確認するのが一般的であるが、国土交通省の説明では、八ッ場ダムにおいても、万全を期すために、貯水池全域の斜面を対象として更に検討を行い、必要な箇所では動態観測等を実施する予定としており、今後も実施される地すべり調査や設計作業により精度向上が図られ、貯水池周辺の地すべりに対する評価や対策等に修正が加えられていくものであることを申し添えている。

1 貯水池周辺の地すべりの危険性

（1）原告らの主張の要旨

八ッ場ダム貯水池周辺には多数の地すべり地があるが、国土交通省の地すべり予測能力は低く、対策も不十分である。

国土交通省によると、八ッ場ダム貯水池周辺の斜面には22箇所もの地すべ

りの可能性がある地形が認められるとし、その22箇所について空中写真の判読や現地踏査等を行い、その結果に基づき、湛水による地すべりの可能性のある箇所が6箇所あると判断している。国土交通省では、地すべりの可能性のある6箇所のうち3箇所を地すべり対策が必要な箇所としているが、残りの3箇所は、湛水による斜面崩壊が起こる可能性はあるものの、発生しても小規模であることや保全対象物が存在しないことなどから対策を講じない箇所としている。

地すべり対策を行う3箇所（林・勝沼地区2箇所、^{じしゃだいら}二社平地区1箇所）は、いずれの箇所も、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「抑え盛土工法」で対応することとしているが、想定した地すべり土塊のつま先だけを固めても、地すべりを抑制できるのか疑問である。

また、国土交通省が地すべりの可能性がある箇所（6箇所）に挙げていて、対策工事を講じないとしている箇所（3箇所）の1つの横壁・白岩沢右岸地区や横壁・西久保地区では、湛水が始まり不安定な斜面の地下水位の上昇下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のは明白である。

一方、奈良県の大滝ダム及び埼玉県の高滝ダムでは、相次いで試験湛水時に大規模な地すべりが発生した。いずれのダムも住民らから地すべりの危険性が指摘されていたにもかかわらず、国土交通省や水資源機構が今日の技術で地すべりを防止することが可能であるとしてダムを完成させ、湛水を強行した結果である。

このことは、国土交通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。

（2）原告らの主張に対する反論

原告らが主張する、八ッ場ダム貯水池周辺の地すべりの危険性と地すべり対策については、国土交通省によれば次のとおりである。

なお、原告らの主張する奈良県の大滝ダムや埼玉県の高滝ダムについては、八ッ場ダム貯水池周辺の地すべり対策の是非とは全く関係がなく、さらに、本

県がこれらのことを評価する立場にもないが、両ダムで発生した地すべりや亀裂についても、国土交通省関東地方整備局長の回答によれば次のとおりである。

ア 貯水池周辺の地すべり調査の技術的な参考文献

貯水池周辺の地すべりに関する調査、解析及び対策工など計画全般に関する技術的な参考文献として、昭和58年度から平成6年度まで財団法人国土開発技術研究センターが開催した「貯水池周辺地山安定対策に関する検討委員会」の検討成果をとりまとめた「貯水池周辺の地すべり調査と対策（監修：建設省河川局開発課，編集：（財）国土開発技術研究センター，平成7年9月発刊）」

（以下「地すべり調査と対策」という。）がある。ハツ場ダムの貯水池周辺の地すべりの調査等の多くは、この「地すべり調査と対策」に基づき実施されていることから、以下の回答は「地すべり調査と対策」に記載されている解説をもとにしている。

イ 湛水による地すべりの可能性がある6箇所分類（概査）

湛水による地すべりとは、主として貯水池の湛水と水位の上下動に伴って生ずる誘因によって滑動する地すべりをいう。

貯水池周辺の地すべりの検討は、概査、精査、解析、対策工設計の順に行われる。概査は、貯水池周辺の広い範囲にわたり地すべり地（過去の地すべりにより地形変状が認められる場所）の分布を明らかにし、この中から湛水による地すべりの可能性があり、精査が必要な地すべり地を抽出するものである。一般に、地すべり箇所を選定する場合には、過去に地すべりが発生したとみられる地形（痕跡）から地すべり地を把握する手法で行う（概査の段階で実施）ため、その際に、現況地形に地すべりの痕跡がなければ、地すべり地として選定すること自体が難しく、このような箇所で発生する地すべりを事前に予測することは、非常に困難である。概査の実施に当たっては、空中写真、地形図、地質図などの資料を収集するとともに、現地踏査により地形、地質等の現地確認を行うのが一般的である。

ハッ場ダムについては、貯水池周辺全域を対象に、空中写真、地形図、地質図、文献資料等を収集し、それらをもとに、地すべり地の可能性があり、かつ、湛水の影響を受ける箇所として22箇所を抽出した（乙174号証の2 図1 参照）。

次に、その22箇所を対象に現地踏査により、詳細な地形状況、岩盤の風化・緩み状況等の確認調査を行い、また、各箇所の既存調査データの収集・整理を行った。その結果から、対象とした箇所の地形成因が地すべりによるものかどうかの判定を行い、湛水による地すべりの可能性が考え難い箇所として17箇所、湛水による地すべりの可能性が高く、精査が必要な箇所として5箇所（川原畑地区二社平地区、横壁地区白岩沢、林地区久森2箇所及び林地区勝沼）を分類した。なお、その後、湛水による地すべりの可能性が高い5箇所のうち、林地区勝沼を2箇所に分割したため、湛水による地すべりの可能性が高い箇所は6箇所となった。

ウ 地すべり対策が必要な3箇所の分類（精査）

精査は、地すべりの規模や地すべり地の性状、安定性について詳細な調査を行って地すべり対策の必要性について判断すること、また、対策が必要な地すべり地については対策工法の選定、設計条件などに関する資料を得ることを目的として実施する。

なお、貯水池周辺の地すべり対策の必要性の判断は、湛水による影響を考慮した地すべり土塊の安定性の評価とともに、地すべりの影響範囲内の保全対象物（家屋、道路、鉄道など）の有無が関係する。例えば、貯水池周辺に保全対象物がなく、かつ、地すべりによる貯水池への影響（地すべり土塊の移動による貯水容量の変化など）が軽微であるような場合は、地すべり対策は不要とされる。一般に地すべり土塊の規模が小さく、地すべり土塊の大部分が湛水区域内にあるような場合は、地すべりによる土塊の移動により変化する貯水容量はわずかである。

ハッ場ダムについては、精査が必要とされた6箇所を対象に、詳細踏査、ポ

ーリング調査、動態観測等を実施し、地すべり地形の有無、地すべり面の有無及び深度、並びに地すべり規模の特定を行い、その上で地すべり対策の必要性について検討を行っている。

これらの調査・検討の結果、概査で湛水による地すべりの可能性が高い箇所分類した6箇所のうち、林地区久森の1箇所は概査の時点で想定していたような地すべり地ではなく、また、林地区久森のもう1箇所と横壁地区白岩沢は、地すべり地であっても地すべりの影響範囲に保全対象物がなく、貯水容量への影響が少ないことから、これら3箇所は地すべり対策の必要はないと判断された。

これに対し、川原畑地区二社平と林地区勝沼2箇所の3箇所は、地すべり地であり、湛水による影響を考慮した地すべり土塊の安定計算を行ったところ不安定との結果となり、かつ、地すべりの影響範囲には保全対象物があることから、地すべり対策が必要と判断された。

なお、上記の川原畑地区二社平地区（二社平地区）、林地区勝沼（林・勝沼地区）に関する国土交通省の見解は、本書面第3の2及び3において後述する。また、横壁地区西久保（横壁・西久保地区）、横壁地区白岩沢（横壁・白岩沢右岸地区）については、本書面第3の4及び5において後述する。

エ 地すべり対策工（押え盛土工）

湛水に伴う地すべり対策工には、押え盛土工（原告ら第7準備書面においては「抑え盛土工」となっているが、被告らが乙174号証の3として提出した参考文献「貯水池周辺の地すべり調査と対策（抜粋）」150頁において対策工として明記されているのが「押え盛土工」となっていることから、この書面においてはこの表現に統一する。）の外、排土工、鋼管杭工、アンカー工などがあるが、それぞれの工法には長所・短所があり、現地の状況にあった効果的かつ合理的な対策工を選定する必要がある（対策工については乙174号証の2 図2参照）。

押え盛土工は、地すべりの末端部に盛土を施工して末端部の抵抗を付加し、

地すべり地全体の安定化を図るものである。土の重量バランスで安定させるため、地すべりを抑制する確実な工法であり、掘削土を利用できるなどの利点がある。また、盛土は湛水により水没することから、当然その浮力の影響を考慮しても不安定とならない盛土量が設定されることとなる。

国土交通省は、ハッ場ダムについては、現地で盛土材が確保でき、かつ、盛土を施工する場所も確保できることから、安全性・経済性・施工性などの観点から総合的に判断し、地すべり対策が必要とされた3箇所はいずれも地すべり対策工として押え盛土工を選定している。

オ 地すべり対策の再検討

これまでに述べた貯水池周辺の地すべり対策の内容は、検討委員会での助言を受けながら平成12年度までに実施した調査・検討の結果に基づくものである。

その後、ハッ場ダム貯水池周辺における付替道路、代替宅地等の整備計画は、地元調整等が進む中で、実施に向け計画変更がされてきており、貯水池周辺の保全対象物も具体化して、その規模や位置も平成12年度までの検討で想定していた計画とは変わっている。地すべり対策工は、ダム本体の建設工事が竣工し、湛水を開始する前までに完了しなければならないが、貯水池周辺の付替道路等の整備計画が定まるのに合わせて、地すべり土塊の安定性の検討や地すべり対策の検討が重ねられ、その精度が上げられていくものである。ハッ場ダムにおいても、ダム完成後の湛水に当たり万全を期すため、貯水池全域の斜面を対象に地すべり対策の再検討を行う予定としており、その結果、地すべり対策に修正が加えられていくことになるが、貯水池周辺の地すべりに対しては、技術的に十分対応可能と判断している。

カ 大滝ダム、滝沢ダムの状況

ダムの湛水に伴ってこれまでにない地下水の影響を受け、貯水池周辺の斜面に地すべりや崩壊をもたらすことがあり得る。ダムの建設に当たっては、入念な諸調査を実施して確実な設計・施工を行っているところであるが、ダムの初

期湛水（「試験湛水」という。）時に当たっては、湛水に伴う貯水池周辺の斜面の挙動を計測・監視し、ダム安全性を再確認しておく必要がある。

過去に発生した大きな地すべりの事故例をみると、その多くが完成して間もない時期に発生しており、ダムサイトの基礎からの漏水の発生や貯水池の斜面の微小な変形など、異状の前兆を示す何らかの現象が現れている。試験湛水は、現況地形に地すべりの痕跡がない事前予測が困難な箇所の発見をも含め、入念な計測・監視により異状をいち早く発見し、速やかな対応により大規模な地すべりの発生などを未然に防ぐために実施される。貯水池の水位を上昇及び下降させて、ダムの基礎地盤及び貯水池周辺の斜面の安定性を確認し、試験湛水が終了した段階でダムは完成となり、本格的な運用に移行される。

大滝ダムは、このような試験湛水中に貯水池周辺の白屋地区において亀裂が発生したため、湛水を一時中断し、現在押え盛土等の地すべり対策工事を実施中であることが近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所のホームページに公表されている。また、滝沢ダムは、試験湛水中に貯水池斜面において地すべりの兆候を示す亀裂を確認したため、湛水を一時中断して押え盛土による対策工事を実施し、斜面の安定性が確認されたことから、試験湛水を再開したことが独立行政法人水資源機構のホームページに公表されている。

これらのダムの試験湛水時に発生した異状に関する事例も含め地すべりに関するデータの集積や解析は、当該ダムやこれから建設されるダムに活かされていくことになる。

2 二社平地区における問題

原告らの個別地区の地すべりの危険性に係る主張に対しては、国土交通省関東地方整備局長の回答を踏まえ、本項以下5までにおいて順次反論する。

(1) 原告らの主張の要旨

二社平地区の地すべり地は、ダムサイトの上流約800メートルの左岸尾根の先端部にある。この尾根は、八ッ場層の安山岩を基盤岩とし、温井層の貫入

を受けていることから、地盤は貫入及び熱水の侵入による強度の変質と粘土化、風化による軟質化が著しく、尾根部背後の岩盤には著しいゆるみもあり、地すべり面となっている。また、巨岩・巨礫が尾根筋に止まっている。このような状況で貯水池を湛水すれば、その影響で地下水位が上昇し、既存のすべり面に限らず、広範囲の斜面が不安定化し危険である。

また、地すべり対策も不十分な内容で、安易な「抑え盛土工法」で固めても、地すべりの抑制や巨岩・巨礫の崩落を止めることはできない。

(2) 原告らの主張に対する反論

ア 地すべり地の現状における安定性

地すべり地の安定解析は、その滑動力と抵抗力の大小関係によって定まる。すなわち、抵抗力が滑動力よりも大きい場合、その地すべり地は安定を保ち、抵抗力が滑動力よりも小さい場合、その地すべり地は安定を失って滑動することになる。以下、抵抗力（R）の滑動力（D）に対する比すなわち R/D により、地すべり地の安定性を示す。

明らかに安定している地すべり地を除くと、地すべり地の滑動力と抵抗力は概ね等しいか抵抗力がやや大きい状態にあると考えられる。すなわち、地すべり地の安定性は、滑動していない場合にはその抵抗力が滑動力よりもわずかに大きく、 $R/D \geq 1$ であり、滑動中の地すべり地の場合には、その抵抗力が滑動力よりもわずかに小さく、 $R/D < 1$ である。

現状における地すべり地の滑動状況の判別は、地すべり変状（亀裂や段差及び斜面末端部の崩壊などの地表面の変状や、道路・水路等の構造物の変状など）の有無・状態や傾斜計・伸縮計などによる計測の結果に基づいて行われ、亀裂の発生や計測値に大きな変位等が確認されれば、現状で滑動中と判別する。なお、現状における地すべり地の安定性を定量的に評価する方法はいまだ十分に確立されていないため、現状で地すべり地が滑動中でないと判別した場合、安定解析では最も安全側をとって $R/D = 1$ と仮定するのが一般的である。

イ 地すべり対策の計画

貯水池の湛水の影響により安定性が損なわれる地すべり地は、保全対象物の有無等を考慮しつつ、地すべり対策工を実施して、その安定性を確保しなければならない（本書面第3の1（2）ウ（21・22頁）参照）。

現在滑動中の地すべり地又は貯水池の湛水の影響により R/D 比の低下が0.05以上（現状を $R/D=1$ と仮定した場合、湛水の影響を考慮すると $R/D \leq 0.95$ ）となるような地すべり地については、地すべり対策工が必要とされており、必要となる地すべり対策工の規模は、湛水の影響を受けた場合の R/D 比が計画安全率（必要な地すべり対策工の規模を決定する値をいい、保全する対象の重要度、地すべり地の規模などを考慮して決定する。）を上回るように設定する。

なお、現在安定している地すべり地で、貯水池の湛水による R/D 比の低下が0.05未満（ $R/D > 0.95$ ）の地すべり地については、これまでの実績によれば、湛水後も滑動に至らない例が多く、地すべり対策工の必要はないと考えられているが、万が一の滑動によってダム施設、貯水池周辺の施設などに影響を及ぼすことが考えられる地すべり地については、湛水時の安定性について確認するため、伸縮計、傾斜計などの計器を設置して斜面の挙動を監視する必要があるとされている。

ウ 川原畑地区二社平の地すべり調査

ハッ場ダム貯水池周辺の地すべり地の調査は、主にボーリングによる地質調査によって実施されている。川原畑地区二社平周辺の地層は、上部はハッ場安山岩類であり、尾根の先端では崩壊が見られ、さらに地層下部には変質したハッ場安山岩類の弱層が存在している。川原畑地区二社平は、この弱層が地すべり面となり、過去に地すべりを起こしたものと判断されている（乙174号証の2 図3参照）。なお、国土交通省では、川原畑地区二社平における傾斜計や伸縮計による動態観測で変位の累積傾向が見られず、川原畑地区二社平の地すべり地は現状では滑動中でないと判断している。

エ 川原畑地区二社平の地すべり対策の検討

地すべりの安定性の検討に当たっては、前述したとおり、現状の抵抗力の滑動力に対する比を $R/D=1$ と仮定し、貯水池の湛水に伴って上昇する各水位毎の R/D 比及び貯水池の水位が急低下した場合の R/D 比を計算した結果、 R/D 比は最小値で0.91となり、現状から0.05以上低下したことから、地すべり対策工が必要と判断された。

川原畑地区二社平の地すべり対策工は、本書面第3の1(2)エ(22・23頁)で述べたとおり、安全性・経済性・施工性などの観点から総合的に判断し、押え盛土工を選定することとしている。地すべり対策工の規模を決定する計画安全率(F_s)は、現計画では抵抗力が滑動力を2割上回る $F_s=R/D=1.2$ としており、現地の状況を踏まえ十分な計画安全率を設定している(乙174号証の2 図4参照)。

オ 地すべり対策の再検討

地すべり対策は、本書面第3の1(2)オ(23頁)で述べたとおり、当該地区の周辺整備の状況に合わせ、今後地すべり対策の再検討を行い修正が加えられていくことになるが、尾根筋に止まっている巨岩・巨礫のように、仮に局部的に不安定な箇所があったとしても、押え盛土工と併せ排土工などの対策工を施すことにより、技術的には十分対応可能と判断している(排土工については乙174号証の2 図2(b)参照)。

3 林・勝沼地区における問題

(1) 原告らの主張の要旨

林・勝沼地区の地盤である林層安山岩類は、未固結である上、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である。その林層安山岩類の斜面の過半が湛水すれば、一層不安定となり、いわゆる貯水池地すべりを発生させる可能性が高い。現に、林地区にはいくつもの滑落崖が認められ、平成元年にはJR線路の路盤沈下、国道145号の川側への押し出しなどを伴う大規模地すべりが発生している。今までの度重なる調査によっ

ても地すべりの機構，特に地すべり面の判定が難航し，見解が度々変転するなど，現在でも判明していない。これらのことから，林層の滑動については予測不能である状態といえる。

こうした地すべりの機構が解明されていない現状では，その抑止対策である「抑え盛土工法」もその対策範囲も適切とは考えられない。

(2) 原告らの主張に対する反論

ア 林地区勝沼の地すべり調査

林地区勝沼は，地すべり地域に指定され（平成3年9月19日建設省告示第1641号），群馬県により集水井による地下水の排水工，アンカー工，鋼管杭工などの地すべり対策工がとられている（対策工については乙174号証の2 図2参照）。

林地区勝沼周辺の地層は，凝灰角礫岩，安山岩熔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。林地区勝沼における地すべり面は平成10年度までの調査では明確となっていなかったが，平成12年度に実施したボーリング調査により，変質した林層の中に地すべり面があるとの結論に至っている。

林地区勝沼の地すべり地は，詳細な地質調査を実施し，検討を重ねた結果，3つのブロックに分割されることがわかった。このうち，中央の大きなブロックについては，地すべり面が確認されておらず，河岸近くの林層に堅硬な熔岩が深部まで連続して分布し，この林層を切って地すべり面が形成されるとは考えにくいため，滑動する可能性は極めて小さいと判断されている（乙174号証の2 図5及び図6のC断面参照）。

また，上流側と下流側の2つの地すべりブロックは，本書面第3の1（2）ウ（21・22頁）に述べた林地区勝沼2箇所地すべり地であるが，この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確認しており，これが地すべり面となり，過去に地すべりを起こしたものと考えられている（乙174号証の2 図5，図7及び図8のA及びB断面参

照)。なお、林地区勝沼における傾斜計による動態観測では、変位の累積傾向は見られず、林地区勝沼の2箇所地すべりブロックは、いずれも現状では滑動中でない判断されている。

イ 林地区勝沼の地すべり対策

林地区勝沼は、群馬県が地すべり対策として、集水井による地下水の排水工を実施済みであるが、湛水による地すべりの安定性の検討に当たっては、排水工が施される前の地下水位を用いるなど、今まで地すべり対策として機能していた排水工の効果が水没によって失われることを考慮に入れて計画している。上記した林地区勝沼の上流側と下流側の2つのブロックについては、川原畑地区二社平と同様に地すべりの安定性の検討を行った結果、いずれも湛水の影響によりR/Dが基準値(0.05)以上低下したため、地すべり対策工が必要と判断された。

林地区勝沼の地すべり対策工は、本書面第3の1(2)エ(22・23頁)で述べたとおり、安全性・経済性・施工性などの観点から総合的に判断し、押え盛土工を選定しており、また、前述の川原畑地区二社平と同様に、現地の状況を踏まえ十分な計画安全率($F_s = 1.2$)を設定している。

ウ 地すべり対策の再検討

本書面第3の1(2)オ(24頁)で述べたとおり、当該地区の周辺整備の状況に合わせ、今後地すべり対策の再検討を行い修正が加えられていくことになるが、国土交通省では、技術的には十分対応可能と判断している。

4 横壁・西久保地区における問題

(1) 原告らの主張の要旨

横壁・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地質構造となっており、河岸斜面では崩壊が繰り返され、その上部は本件ダム建設事業によって盛土をして代替地の造成が行われている。八ッ場ダムの貯水が開始されれば、常時満水位では盛土の下部まで浸水し、洪水期制

限水位では林層まで水位は低下することとなり、この毎年の水位変動により地層内の細粒分が流失し、地層内に緩みが生じ、最終的には代替地造成した宅盤の沈下・空洞化が懸念される。さらに、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。

また、国土交通省は、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年の秋には吾妻川に沿った急斜面に100メートル以上にわたり地すべりが発生したのであり、国土交通省の予測能力は低く、今後適切な防止対策についても期待できないと言える。

(2) 原告らの主張に対する反論

ア 横壁地区西久保の概査時点の評価

横壁地区西久保は、貯水池周辺の地すべり調査の初期段階（概査）では地すべり地の可能性があり、かつ、湛水の影響を受ける22箇所に含まれていたが、その後の現地踏査による詳細な地形状況、岩盤の風化・緩み状況等の確認調査及び既存調査データの収集・整理等の結果により、当該箇所の地形成因が地すべりではないと判断されたことから、湛水による地すべりの可能性が考え難い箇所（17箇所の1つ）とされた。

なお、国土交通省は、横壁地区西久保周辺の地層に堆積する林層が変質して土砂化あるいは粘土化しており、貯水池の水位変動の影響を受け細粒分（細かい土砂）の流出の危険性に留意する必要があると認識しており、地すべり対策とは別に、法面保護工などにより土砂流出を抑え、斜面の安定性が低下しない対策を講じる予定である。

イ 横壁地区小倉の地すべり発生後の対応

横壁地区西久保の地すべり調査の対象区域に含まれる横壁地区小倉（小倉地区）において、平成10年の集中豪雨の影響により斜面に亀裂が発生し、規模としては大きくはないものの、新たに地すべりが発生した。このため、概査の時点では、当該箇所は地すべり地として湛水による地すべりの可能性がある箇所に分類されていなかったが、平成10年の亀裂発生により新たな地すべり地

とされたことから、湛水による地すべりの可能性があり精査が必要な箇所に加えられた（乙174号証の2 図9及び図10参照）。

なお、横壁地区小倉の地すべり地は、その後の豪雨によりさらに滑動が確認されたため、恒久対策として貯水池完成後の湛水による影響も考慮した地すべり対策が既に実施されており、そのため現時点では今後地すべり対策が必要な箇所に分類されていない（乙174号証の2 図11参照）。

一般に地すべりの発生は、かつての地すべりによってできた地形（地すべり地）が再び滑動することが大部分であり、特別な誘因のない限り、地すべり地でない所に新たに地すべりを生じた例は少ない。前述のとおり横壁地区小倉は横壁地区西久保の地すべり調査の対象区域に含まれ、過去の地すべりにより地形変状が認められるような地すべり地ではなく、平成10年に発生した斜面の亀裂（地すべり）は、集中豪雨等の特別な誘因によるものであり、その予測は極めて困難である。当該箇所は、発生した地すべりの現状を踏まえつつ、湛水の影響を考慮した地すべり対策が講じられており、今後試験湛水時に斜面の安定性を再確認することとしている（なお、地すべり土塊の大部分が湛水区域内にある場合の貯水容量への影響及び試験湛水における地すべり痕跡のない危険箇所の発見については、本書面第3の1（2）ウ及びカ（21～24頁）参照）。

ウ 地すべり対策等の再検討

本書面第3の1（2）オ（23頁）で述べたとおり、国土交通省は、ダム完成後の湛水に当たり万全を期すために、貯水池周辺全域の斜面を対象に再検討を行う予定であり、今後も実施される地すべり調査などにより精度向上が図られ、地すべり対策及び法面保護対策に修正が加えられていくことになるが、たとえ地すべり対策等が新たに必要になったとしても、技術的には十分対応可能と判断している。

5 横壁・白岩沢右岸地区における問題

（1）原告らの主張の要旨

横壁・白岩沢右岸地区は、地表から10メートルないし10数メートルに貫

入岩体起源の崖錘性物質（崖から崩落したような岩）が堆積し、その直下に林層の凝灰角礫岩が堆積する地質構造となっている。当地区の林層の安山岩類は、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のものがああり、しばしばスリッケンサイド（すべりによって磨かれ鏡のようになっている面）が認められる。そして、熱水変質帯も広範囲に分布し、地下水の賦存状況も複雑で被圧された地下水も存在しており、当地は貯水池予定地の中では、地質条件としては一番悪い。横壁・白岩沢右岸周辺では、表層崩壊の危険性ではなく、その下部の林層自体の滑動の危険性が存在している。

また、堂巖山の西面と北面では、貫入岩体起源の崖錘性の巨岩・巨礫の層が現在も滑動しており、当地の林層に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、林層自体の崩壊の危険性がより一層高まる。

（２）原告らの主張に対する反論

国土交通省は、横壁地区白岩沢においては、詳細踏査、ボーリング調査、動態観測を実施した結果、地すべり地は7つのブロックに分割されると判断している（乙174号証の2 図12①ないし⑦参照）。

これらの7ブロックのうち、2ブロック（乙174号証の2 図12の①、②）は推定される地すべり土塊のすべてが貯水池の常時満水位より高い位置にあり、湛水の影響を受けない。また、残りの5ブロックについて湛水の影響を考慮した地すべり土塊の安定計算を行ったところ、そのうち1つのブロック（乙174号証の2 図12の⑦）は不安定との結果となった。しかし、湛水により不安定となるブロックの地すべり土塊は、すべてが湛水区域内にあり、地すべりによる貯水池への影響（土砂の移動による貯水容量の変化など）が軽微であること、また、地すべりの影響範囲はダム事業により買収する用地内に留まり、貯水池周辺の保全対象物へは影響が及ばないことから、地すべり対策の必要はないと判断された。

本書面第3の1（2）オ（23頁）で述べたとおり、ダム完成後の湛水に当

たり万全を期すために、貯水池周辺全域の斜面を対象に再検討を行う予定であり、今後も実施される地すべり調査などにより精度向上が図られ、地すべり対策に修正が加えられていくことになるが、たとえ地すべり対策が新たに必要になったとしても、技術的には十分対応可能と判断している。

6 地すべりモデルに当てはめた八ッ場ダム貯水池周辺の地すべりの危険性

(1) 原告らの主張の要旨

旧建設省監修によるテキスト「貯水池周辺の地すべりと対策」では、貯水池の湛水に伴う地すべりの発生原因として、以下のメカニズムをあげている。

ア 地すべりの土塊の水没による浮力の発生

貯水池の湛水によって、その貯水池に接する地すべり土塊に水が浸透し、地すべり土塊に浮力が発生（土塊内の土の粒子の間に水が浸入するため、1つ1つの土の粒子に水が浮力を与えることになる。）し、その浮力によって地すべりが生じる。

イ 貯水位の急速な下降による残留間隙水圧の発生

貯水位が長時間一定に保たれた後、急速に水位を低下させる際、土塊内に残った地下水の排水が水位の低下に追随することができず、一時的に湛水前の自然の地下水位より高い位置に地下水面が残る。この高いところに残った地下水から水圧（間隙水圧）を受け、斜面の安定性が低下し地すべりが発生する。

ウ 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くなる（排水されにくくなる）ため、地すべり土塊内の地下水位も上昇することとなる。さらに、降雨による地下水位が上昇すれば湛水前に比べて著しく地下水位が上昇することとなるため、斜面の安定性が低下し地すべりが発生する。

エ 水際斜面の侵食・崩壊

貯水池の水位が上昇すると、水没によって斜面の表層部分は飽和して強度が低下し、斜面崩壊が発生しやすくなる。また、風によって貯水池内に波浪が生じると、貯水位上昇の際の浮力や貯水位低下の際の地下水の浸出などと複合して、水際や水中斜面で侵食や崩壊が発生する。それにより、地すべりを抑えていた部分が欠落することとなり、背後の地すべりを誘発することとなる。

八ッ場ダム貯水池の貯水位は、貯水池の運用方法が夏期とその他の時期で水位を変動させることから、上記のメカニズムにあげられたような、「水位上昇による地すべり土塊への浸水（常時満水位の時には斜面の8割程度が水没する）に伴う浮力の発生」や、「水位低下による土塊内に残った地下水の重力作用」などにより地すべり発生の危険性が高まることとなる。

このように、「貯水池周辺の地すべりと対策」にあげられている地すべり発生の危険要因は、どれもが八ッ場ダム貯水池周辺にあてはまる条件である。

（2）原告らの主張に対する反論

原告ら主張にある建設省監修によるテキスト「貯水池周辺の地すべりと対策」と、本書面第3の1（2）ア（20頁）で述べた「地すべり調査と対策」とは同じ内容のものである。この中に記載されている地すべり発生のメカニズムが、八ッ場ダム貯水池周辺の条件にあてはまると原告らは主張しているが、「地すべり調査と対策」はそもそもダムのような貯水池周辺での地すべり発生メカニズムを解説し、それに対する調査や対策に関して記載している文献であるため、八ッ場ダム固有のような原告らの主張は不適切である。

国土交通省によると、「地すべり調査と対策」は、日本の地形、地質条件から各地に地すべり地が数多く分布し、ダム建設においても、その貯水池周辺に地すべり地を伴うことが多く、貯水池周辺の地すべり調査では、湛水という新しい環境下での地すべりの安定性を取り扱わなければならないため、通常の地すべり調査とは異なった配慮が必要とされることから、貯水池周辺斜面の地質調査と安定解析、対策工の設計・施工、湛水後の斜面の管理方法について系統

だつてまとめられたものである。

「地すべり調査と対策」では、湛水に伴う地すべりの原因として、(1) 地すべりの土塊の水没による浮力の発生、(2) 貯水位の急速な下降による残留間隙水圧の発生、(3) 水没による地すべり土塊内の地下水位の上昇、(4) 水際斜面の浸食・崩壊による受動部分の押え荷重の減少の4つを示し、それぞれ解説している。これらについては、湛水という新しい環境下で危険要因とされるものであり、八ッ場ダムに限らず、貯水池周辺の地すべりの安定性解析では必要とされる検討項目である。

八ッ場ダム貯水池周辺の地すべりの検討において、「地すべり調査と対策」に記載されているこれらの4つの地すべり原因を踏まえ、湛水による地すべりの検討を行うのは当然であり、これらの原因は既にその検討過程で織り込み済みのものである。

さらに付け加えて言うならば、これらの湛水による貯水池周辺の地すべり原因は八ッ場ダムに固有のものではないことを挙げておきたい。

第4 まとめ

以上述べたとおり、原告らの主張はいずれの点からも失当であるが、善解しても、原告らの主張は、技術的に対応可能な議論の範囲を超えるものではない。

いずれにせよ、被告らとしては、このような技術論争にこれ以上深入りする予定はないことを申し添えておきたい。

以上