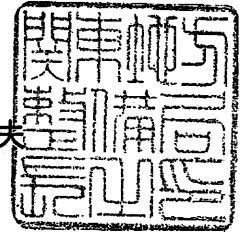




国関整河計第125号
平成19年1月18日

茨城県知事 橋本 昌 様

国土交通省関東地方整備局長
中島 威 夫



乙172号証の1

ハッ場ダム建設事業におけるダムサイトの地盤等について（回答）

平成18年12月27日付け河第658号で照会のありました標記について、別添のとおり回答します。



まえがき

一般にダム地質調査は、計画及び設計段階から工事着手後も継続的に実施され、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ものである。

ダムサイト岩盤の脆弱性等を指摘する主張は、その多くが平成16年11月以前の報告書等を引用しながらなされているが、国土交通省ではその後も継続して八ッ場ダムサイトにおいて地質調査を行っており、その結果を踏まえながら、ダム堤体の設計を実施しているところである。

平成16年11月時点において、ダムサイト地質に関する諸課題を認識しつつも、ダム建設は技術的に十分可能であると考えているが、その後実施してきた地質調査により、ダムサイト地質の性状把握の精度が向上してきているので、その結果を踏まえつつ、以下、見解を述べる。

なお、冒頭にも述べたように、今後も継続して実施される地質調査や設計作業により精度向上が図られ、ダムサイト地質に対する評価や図面等に修正が加えられていくものであることを申し添える。

- 1 中和生成物の堆積で品木ダムが飽和状態となった場合、ハッ場ダムがその役割を果たすこととなり、ハッ場ダムは通常のダム機能を早期に失うこととなる

ハ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ハッ場ダムが果たすこととなる。ハ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、ハ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。

回答)

品木ダムは、草津・香草の両中和工場から湯川、大沢川及び谷沢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。品木ダムに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年度から浚渫船による中和沈殿物等の浚渫工事が行われ、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ハ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。

参考文献)

- ① 中和事業（品木ダム水質管理所パンフ）P7～11
- ② 貯水池内堆積物の変動状況グラフ

平成15年度第2回関東地方整備局事業評価監視委員会資料 1-6 P11

2 ダムサイト岩盤には脆弱性、危険性の問題がある

(1) ダムサイトには擾乱帯や熱水変質帯が存在している

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「C L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「C L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う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一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40m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格である。

回答)

ア 重力式コンクリートダムについて

ハツ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 ハツ場ダムに関する基礎岩盤の評価、岩級区分について

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。

ハツ場ダムの場合、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、岩自体の強度低下、割れ目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。ハツ場ダムサイトの岩級区分は、別表〔岩級区分の分類方法〕のとおりであり、良好な順にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類した。

ハツ場ダムサイトの岩級区分図として別添に図1～4を示す。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溪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5～10m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(基礎岩盤の性状は別添の図5～7参照)。

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（擾乱帯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①）について

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」）において, 既往の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（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（別添の図8～10参照）。

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。

エ 右岸上流部の熱水変質帯（上記②）について

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（別添の図1, 図3～4参照）。

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（別添の図1.1～1.4参照）。

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、調査を重ねた結果、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15m上げることが可能となり、現在の計画では標高470m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。別添の図1、図3、図4、図8、図11及び参考文献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している。

参考文献)

- ③ 絵で見るダムができるまで I P110～115 調査横坑・横坑展開図
P120～121 ダム形式・図
- ④ 建設省河川砂防技術基準（案）同解説設計編 I
P145 ダム諸元の定義・ダム軸面
P153 ダム形式別特性・重力式コンクリートダム
- ⑤ 多目的ダムの建設第2巻 P160～162 地質調査・第四紀断層調査
P166 表 近年完成したダムの型式別諸元
- ⑥ 多目的ダムの建設第3巻 P63～64 風化・熱水変質
P70～71 不連続面の工学的性質・重力ダム
- ⑦ 建設省河川砂防技術基準（案）同解説調査編 P417～418 岩級区分
- ⑧ 八ッ場ダムHP 調査横坑の写真
- ⑨ 群馬県増田川ダムホームページ（ダム軸）

- ⑩ 第7回八ッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会 H18.9.28 記者レ
ク資料 及び H18.9.29 上毛新聞記事

【岩級区分の分類方法】

八ッ場ダムサイトの岩級区分は、表-1に示す3つの要素（①岩塊の硬軟、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 八ッ場ダム岩級区分細区分の基準

区分の要素	細区分	性状
① 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砕ける。
② 割れ目 間隔	I	50 cm以上
	II	15～50 cm
	III	5～15 cm
	IV	5 cm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
③ 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）

① 岩塊の硬軟	② 割れ目間隔	③ 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

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）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。

回答)

ア 基礎地盤の遮水性・透水性について

重力式コンクリートダムの基礎地盤は、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、透水性を示す数値をルジオン値（ルジオンテストは、ボーリング孔1 mに水を10 kg / cm²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。）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。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。

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（別添の図15～17参照）。

ウ 基礎地盤の処理、グラウチングについて

ハッ場ダムにおいては、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5～10 m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」（「グラウチング技術指針」より）、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、「ダムの着岩部付近において、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」（「グラウチング技術指針」より）、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、グラウ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、グラウ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、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、ハツ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」(「グラウチング技術指針・同解説」より)、すなわち、浸透経路が長いため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を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、改良範囲に厚みをもたせた計画(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て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する場合、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の補強を目的とする場合、改良目標値をルジオン値で設定する場合は10ルジオン以下とされた。

以上のように、新指針に基づき、ダムサイトの地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、八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対応が可能である。

既に廃止され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ボアホールスキャナ(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、八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（別添図18～19参照）。

また、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。

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が、八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。

参考文献)

- ③ 絵で見るダムができるまで I P110～111 ルジオンマップ
- ⑪ 多目的ダムの建設第4巻 P146～148 ダム基礎の止水設計・ルジオンテスト
P169～170 遮水性の改良目標値
P180～181 カーテングラウチング
- ⑫ 国総研アニュアルレポート2003「グラウチング技術指針」の改訂
- ⑬ グラウチング技術指針・同解説 まえがき
P4～5 グラウチングの種類と目的
P22～23 コンクリート・ショングラウチング
P29～33 カーテングラウチング
- ⑭ グラウチング技術指針同解説(昭和58年11月) P50～51 カーテングラウチング
- ⑮ 「グラウチング技術指針」について

(平成15年4月1日付け国土交通省河川局治水課長通知)

(3) ダムサイトの岩盤はブロック化と断層でせん断強度（安全度）が大幅に低下している

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に乗ることになる。

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。

回答)

ア 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（別添の図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（別添の図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らし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 前述の2（1）に対する回答ウ及び同（2）に対する回答オでも述べたとおり、その後の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。

(4) ハッ場安山岩層は陸成であり、ダム建設には不適である

ハ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。

回答)

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。

ハッ場ダムにおいては、前述の2(1)に対する回答イで述べたとおり、ハ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級を主体とした硬い岩盤となっており、ダム基礎として十分なせん断強度を有している（別添の図2、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、前述の2(2)に対する回答エ及びオで述べたとおり、それらの対策は十分対応が可能である。

ハ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なっていないが、そもそもダム基礎岩盤は、先に述べた指標に基づき評価されている。いずれにせよ、現在までに実施した調査の結果から、ハ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。