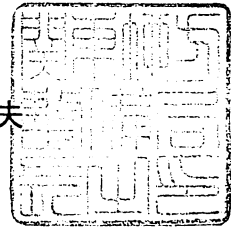




国関整河計第169号  
平成19年3月28日

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174号証の1

ハッ場ダム建設事業について（回答）

平成19年3月16日付け河第1079号で照会のありました標記について、別添1のとおり回答します。

併せて、平成19年1月18日付け国関整河計第125号で回答しました「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」について、別添2のとおり回答を追加します。



## まえがき

一般にダムの貯水池周辺の地すべり調査は、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ものである。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。

八ッ場ダム貯水池周辺の地すべりの検討にあたっては、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。

貯水池周辺の地すべりの危険性を指摘する主張は、そのほとんどが上記の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る。それらは貯水池周辺の地すべり調査の結果、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、地すべりの危険因子として主張しているに過ぎないが、以下、これらの主張に対し見解を述べる。

なお、ダム完成後の湛水にあたっては、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いる。冒頭にも述べたとおり、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る。

## 1 ハッ場ダム貯水池周辺の地すべりの危険性

ハ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、ハ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、<sup>じしゃたいら</sup>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大滝ダムでは、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。

回答)

ア 貯水池周辺の地すべり調査の技術的な参考文献について

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主催で開催された「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、平成7年9月に発刊された「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。八ッ場ダム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箇所分類について（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。概査の実施にあたっては、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。

八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（別添の図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、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、林地区勝沼は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箇所の分類について（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。例えば貯水池周辺の地すべり影響範囲内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。

ハツ場ダムについては、精査が必要とされた6箇所を対象に、詳細踏査、ボーリング調査、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地すべり面の深度、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に分類した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（二社平地区）、林地区勝沼（林・勝沼地区）に関する見解は2、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4、5において後述する。

#### エ 地すべり対策工（押え盛土工）について

湛水に伴う地すべり対策工には、押え盛土工（抑え盛土工）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（対策工については別添の図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。

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について

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。ハツ場ダムにおいても、ダム完成後の湛水にあ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、滝沢ダムについて

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。ダムの建設にあたっては、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。）時にあたっては、湛水に伴う貯水池周辺の斜面の挙動を計測・監視し、ダムの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。

参考文献)

①「貯水池周辺の地すべり調査と対策」

- ・ P1 はじめに 、 P174 あとがき
- ・ P3 ～ 4 地すべりと崩壊の違い
- ・ P11 ～ 12 一般的な地すべり地形
- ・ P77 ～ 82 調査の手順、概査（資料収集）
- ・ P94、96 概査（現地踏査）
- ・ P100 ～ 103 概査（湛水前の地すべり地の安定性の推定）
- ・ P106 ～ 107 概査（保全対象への影響の検討）
- ・ P111 ～ 113 精査
- ・ P150 ～ 153 地すべり対策工（押え盛土工）

②「多目的ダム<sub>の</sub>建設」第7巻管理編

- ・ P1 試験湛水

③近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所ホームページ

- ・ 白屋地区地すべり対策工事 工事説明資料

④独立行政法人水資源機構ホームページ

- ・ 滝沢ダム試験湛水の経過報告
- ・ 滝沢ダム試験湛水及びコスト縮減の見通しについて



## 2 <sup>じしゃだいら</sup> 二社平地区の地すべりの危険性

二社平地区の地すべり地は、ダムサイトの上流約800mの左岸尾根の先端部にある。この尾根は、八ツ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。

回答)

### ア 地すべり地の現状における安定性について

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、亀裂の発生や変動状況等が確認されれば、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について

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（前述の1に対する回答ウ参照）。

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について

八ッ場ダム貯水池周辺の地すべり地における地すべり面の調査は、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、上部は八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八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（別添の図3参照）。なお、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は変位の累積傾向は見られず、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されている。

## エ 川原畑地区二社平の地すべり対策の検討について

地すべりの安定性の検討にあたっては、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、前述の1に対する回答工で述べたとおり、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(Fs)は、現計画では抵抗力が滑動力を2割上回る $Fs = R/D = 1.2$ 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(別添の図4参照)。

#### オ 地すべり対策の再検討について

前述の1に対する回答オで述べたとおり、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、仮に局所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(排土工については別添の図2(b)参照)。

#### 参考文献)

##### ①「貯水池周辺の地すべり調査と対策」

- ・ P129 ~ 131 安定解析
- ・ P145 ~ 149 地すべり対策工の計画、規模、計画安全率

### 3 林・勝沼地区の地すべりの危険性

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。

回答)

#### ア 林地区勝沼の地すべり調査について

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（対策工については別添の図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と判断されている（別添の図5～6参照の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、1に対する回答ウ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（別添の図5、図7～8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と判断されている。

#### イ 林地区勝沼の地すべり対策の検討について

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つの地すべり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、前述の1に対する回答エで述べたとおり、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について

前述の1に対する回答オで述べたとおり、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、技術的には十分対応可能と判断している。

#### 4 横壁・西久保地区の地すべり・斜面崩壊の危険性

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。ハツ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100m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。

回答)

##### ア 横壁地区西久保の概査時点の評価について

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、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について

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に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(別添の図9～10参照)。

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の実施されており、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(別添の図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、前述の1に対する回答ウ、カ参照)。

ウ 地すべり対策等の再検討について

前述の1に対する回答オで述べたとおり、ダム完成後の湛水にあたり万全を期すために、貯水池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。

#### 参考文献)

- ①「貯水池周辺の地すべり調査と対策」

- ・P3～4 地すべりと崩壊の違い
- ・P11～12 一般的な地すべり地形



## 5 横壁・白岩沢右岸地区の地すべり・斜面崩壊の危険性

横壁・白岩沢右岸地区は、地表から10mないし10数m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。

### 回答)

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、地すべり地が7つのブロックに分割していると判断されている（別添の図12の①～⑦参照）。

これらの7ブロックのうち、2ブロック（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（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。

前述1に対する回答オで述べたとおり、ダム完成後の湛水にあたり万全を期すために、貯水池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、例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ハッ場ダム貯水池周辺の地すべりの危険性  
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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

ハッ場ダムの貯水位は、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。

回答)

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、前述の 1 に対する回答アで前述した「地すべり調査と対策」とは同じ内容のものである。

「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て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。

参考文献)

①「貯水池周辺の地すべり調査と対策」

・ P73 ～ 75 湛水に伴う地すべりの原因と特性

【別添図一覧】

図1 抽出地すべり位置図（22箇所）

図2 湛水に伴う地すべり対策工

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策」に加筆

図3 川原畑地区二社平 地すべり断面図及び状況写真

図4 川原畑地区二社平 地すべり対策断面図

図5 林地区勝沼 地すべり周辺地質平面図

図6 林地区勝沼 地質断面図（C断面：⑱ブロック）

図7 林地区勝沼 地すべり断面図（A断面：⑱-1ブロック）

図8 林地区勝沼 地すべり断面図（B断面：⑱-2ブロック）

図9 横壁地区小倉 地すべり周辺地質平面図

図10 横壁地区小倉 地すべり断面図

図11 横壁地区小倉 地すべり対策断面図（対策済み）

図12 横壁地区白岩沢 地すべり平面図

平成19年1月18日付け「八ッ場ダム建設事業におけるダムサイト地盤等について（回答）」の別添における2の（3）の回答（14～15頁）に関し、「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。」につき、以下のとおり、回答を追加する。

回答)

ウ 八ッ場ダムは昭和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」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「八ッ場ダムの建設に関する基本計画」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。

八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、八ッ場ダムの調査区域が名勝吾妻峡の指定区域であるため、文化庁と協議をし同意を得ながら数本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訳ではなく、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。

参考文献)

⑤八ッ場ダム建設事業のご案内（八ッ場ダム工事事務所パンフ）

・八ッ場ダムの経緯

⑥建設省告示第1284号（昭和61年7月10日官報）

・八ッ場ダムの建設に関する基本計画

参考文献一覧)

- ①「貯水池周辺の地すべり調査と対策」
  - ・ P1 はじめに 、 P174 あとがき
  - ・ P3 ～ 4 地すべりと崩壊の違い
  - ・ P11 ～ 12 一般的な地すべり地形
  - ・ P73 ～ 75 湛水に伴う地すべりの原因と特性
  - ・ P77 ～ 82 調査の手順、概査（資料収集）
  - ・ P94、96 概査（現地踏査）
  - ・ P100 ～ 103 概査（湛水前の地すべり地の安定性の推定）
  - ・ P106 ～ 107 概査（保全対象への影響の検討）
  - ・ P111 ～ 113 精査
  - ・ P129 ～ 131 安定解析
  - ・ P145 ～ 149 地すべり対策工の計画、規模、計画安全率
  - ・ P150 ～ 153 地すべり対策工（押え盛土工）
- ②「多目的ダム建設」第7巻管理編
  - ・ P1 試験湛水
- ③近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所ホームページ
  - ・ 白屋地区地すべり対策工事 工事説明資料
- ④独立行政法人水資源機構ホームページ
  - ・ 滝沢ダム試験湛水の経過報告
  - ・ 滝沢ダム試験湛水及びコスト縮減の見通しについて
- ⑤八ッ場ダム建設事業のご案内（八ッ場ダム工事事務所パンフ）
  - ・ 八ッ場ダムの経緯
- ⑥建設省告示第1284号（昭和61年7月10日官報）
  - ・ 八ッ場ダムの建設に関する基本計画