

3. 概査

3.1 目的

概査は、ダムサイト下流も含めて貯水池周辺の広範囲にわたる地すべり等の分布を明らかにし、この中から精査が必要な地すべり等を抽出することを目的として実施する。

概査は、ダム事業の予備調査段階または実施計画調査段階で実施する。概査によって大規模な地すべり等が抽出された場合には、現地踏査やその後の精査、解析および対策工の計画・設計・施工等に時間を要し、ダムの位置、規模、型式などの計画に影響が及ぶ恐れがある。したがって、特に、新第三紀層や変成岩および付加体堆積物からなる中古生層など大規模な地すべり等の多発地帯に計画されるダム、あるいは近傍と類似の地質で大規模な地すべり等の対策が行われているダムでは、できるだけ早期に概査を実施して大規模な地すべり等の有無やその影響を検討する必要がある。

3.2 概査の手順

概査の手順を図 3.1 に示す。概査においては、まず机上調査（既存の調査資料や文献等の収集・整理、地形図・空中写真の判読）によって地すべり地形等を抽出し、地すべり地形等予察図を作成する。次に、地すべり地形等予察図を用いて現地踏査を行い、空中写真を再判読した後に地すべり等分布図を作成する。得られた情報は地すべり等カルテに整理する。

これらの結果をもとに、地すべり等への湛水の影響の有無と規模および保全対象の重要度を指標として、精査が必要な地すべり等を抽出するとともに評価図を作成する。

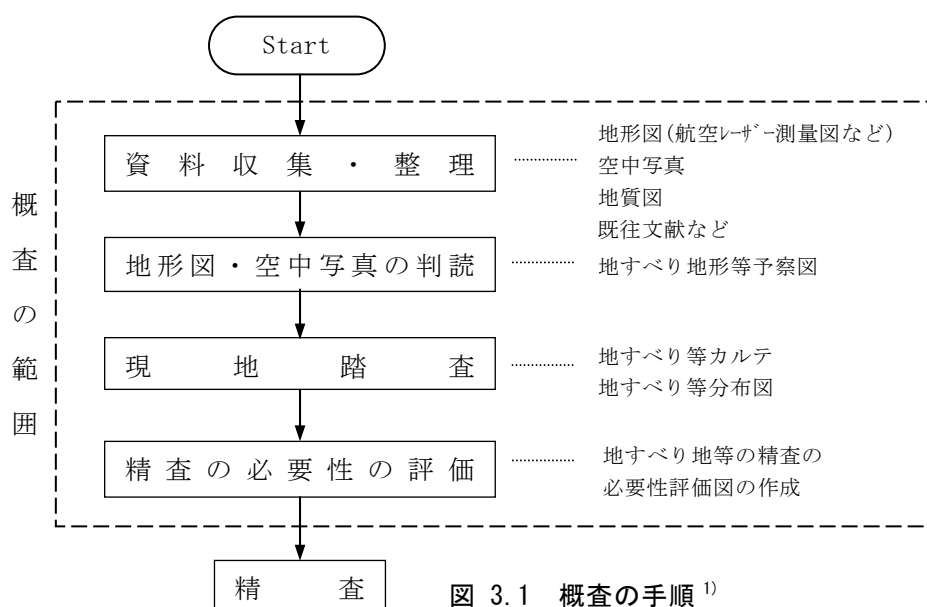


図 3.1 概査の手順¹⁾

3.3 概査内容

3.3.1 資料収集・整理

地すべり地形等予察図および地すべり等分布図を作成することを目的として、地形図・空中写真、地質図および地すべり等に関する既往文献などの資料を収集し、整理する。これらの資料は概査の精度を上げるために必要なものであり、これらを収集できない場合は必要に応じて作成する。

なお、現在の地形図・空中写真に加えて、過去に作成された地形図・空中写真があれば、地形の変化を時系列的に読み取ることにより、地すべり等の形成過程を推定することができるので、併せて収集する。

(1) 地 形 図

(i) 国土地理院発行 縮尺 1/25,000 地形図

地すべり等に関連した広域的な地形特性を把握するため、貯水池を含み両岸の尾根を越える広範囲のものを収集する。

(ii) 縮尺 1/2,500 (入手できない場合は 1/5,000～1/10,000)

貯水池周辺の地形・地質上の特性や周辺整備計画および湛水の影響を及ぶ範囲等を考慮し、余裕をもった広い範囲とする (図 3.2 参照)。

地すべり等分布図の基図として、ダム事業で作成される地形図などを使用する。地すべり地形等を正確に抽出するため、また、現地踏査結果を正確に表示するためには微地形が表現された精度の高い地形図が必要であり、なるべく初期の調査段階で航空レーザー測量等により作成することが望ましい。

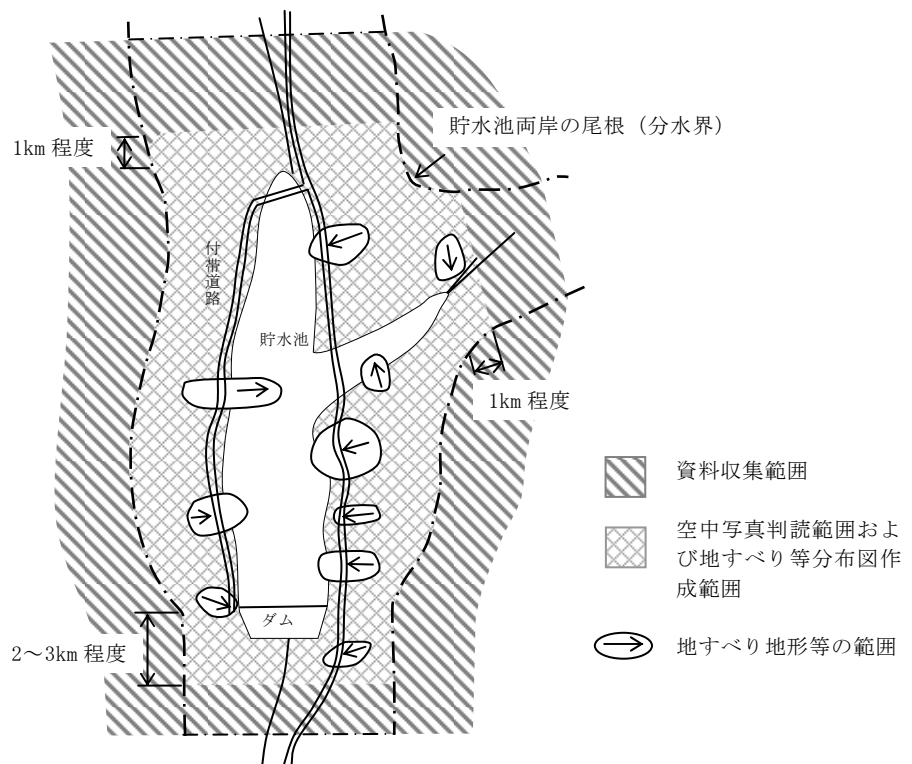


図 3.2 資料収集範囲および空中写真判読範囲¹⁾

(2) 空中写真 (垂直写真)

広域的な地すべり地等の地形特性を把握するとともに、地質構造を推定するため、以下の空中写真を収集または必要に応じて撮影する。

(i) 縮尺 1/20,000～1/40,000

微地形の判読には適さないが、大規模な崩壊や地すべり地等を抽出することができる。縮尺 1/25,000 の地形図と同じ範囲のものが望ましい。

(ii) 縮尺 1/8,000～1/15,000

入手範囲は、地すべり地等の全容を把握し、また地すべり等の発生するおそれの大きな地域まで検讨できるように、縮尺 1/2,500～1/5,000 の地形図と同じ範囲とする (図 3.2 参照)。

(3) 地 質 図

(i) 縮尺 1/50,000～1/200,000 の広域地質図（土质地質図などを含む）

地すべり等に関連した地質特性を広域的に把握するため、広い範囲のものを収集する。これらを貯水池周辺地質図の作成に活用する。土质地質図は、崖錐・崩積土の分布や風化・変質などの理工学的な地盤特性を把握するために有効である。

(ii) 縮尺 1/2,500 程度の地表踏査に基づく貯水池周辺地質図

貯水池周辺の地質分布や地質構造を把握し、地すべり等に関連した地質特性を把握するため、地すべり等調査以外の目的で実施された既存の地質調査資料も含めて収集または作成する。

(4) 地すべり等に関する既往文献

貯水池周辺および隣接地域での地すべり等の特性を把握するため、地すべり等に関する既往文献を収集する。広域的なものとして、(独)防災科学技術研究所の地すべり地形分布図データベースなどがある。

(i) 地すべり防止区域に関する資料

(ii) 地すべり分布図、地形分類図、土地条件図など

(iii) 周辺部での地すべり等の発生事例（既存の調査報告書など）

(5) そ の 他

(i) 斜め空中写真

(ii) ダムサイト、原石山等の既存ボーリング調査資料など

(iii) 気象・地象データ（雨量・気温、地震等）

3.3.2 地形図・空中写真の判読

概査における地形図・空中写真の判読は、地すべり地形等を的確に抽出することを目的として、地すべり地形等の特徴から、斜面の発達過程や斜面の変動履歴を読み取って実施する。

(1) 目 的

貯水池周辺の地すべり等調査においては、変動中の地すべり等だけでなく過去に変動したもので現在安定しているものも含めて、湛水によって地すべり等を起こすおそれのある不安定な斜面を明らかにしなければならない。そのためには地形上の特徴をとらえて斜面の発達過程や斜面の変動履歴を読み取る必要がある。

地形図・空中写真の判読は地形上の特徴から斜面の発達過程を読み取る最も有効な手段である。なお、航空レーザー測量により作成した地形図は微地形が表現されているので判読に有効である。

地形図・空中写真の判読によって、地すべり等の地形や地質について以下のような情報が得られる。

- ① 引張亀裂、圧縮亀裂、滑落崖など地すべり等の徴候を示す微地形
- ② 地すべり等の範囲、平面形状、断面形状および地すべりの型分類
- ③ 地すべりブロック区分
- ④ 過去の変動や浸食・開析の程度
- ⑤ 地質構造（地層の走向・傾斜、断層・破碎帯など）
- ⑥ 植生の状況

ダムサイト、貯水位線、付替道路などの計画をあらかじめ記入した地形図に判読結果を整理し、ダムの建設計画と地すべり等との関係を検討するための資料とする。

(2) 判読範囲

地形図・空中写真の判読範囲は、ダムサイト下流の約2～3 km から貯水池周辺および貯水池上流約1 km までとする（図 3.2 参照）。ただし、資料収集で対象地域に地すべり地等が多く分布する場合や尾根を越えた地すべり等が予想される場合には、湛水時の地下水状態の変化についても検討し、より広範囲での判読を行う。また、以下のダム事業の関連工事用地についても判読範囲に含める。

- ① 付替道路
- ② 工事用道路
- ③ 代替地
- ④ 原石山
- ⑤ 土捨場
- ⑥ 骨材プラント等の仮設備用地

隣接する他流域に大規模な地すべり等が存在する場合には、その形状、位置、規模、地質・地質構造との関連などを検討することによって、対象とする貯水池周辺の斜面での地すべり等の判読に有用な情報が得られることがある。

(3) 判読方法

判読は、地すべり地形等の地形的な特徴を読み取ることのできる技術者が行う必要がある。地すべり地形等の中には、過去の浸食・堆積や斜面変動の積み重ねにより地形が複雑化し、判読が難しいものも多い。このため、地すべり地形等の見逃しや地すべりブロック区分の見誤りがないように、斜面の発達過程や過去の斜面の変動履歴を推定しながら行うことが重要である。また、判読においては、地質図や既往文献等の収集資料も参考にする。

地形図・空中写真の判読の項目には次のようなものがあり、その判読にあたっては、地すべり等の地形的な特徴を十分理解したうえで行う。

(i) 沢（谷）、尾根（稜線）

- ① 水系模様……………谷密度
- ② 河川の異常な屈曲……………流向異常、屈曲異常、川底幅異常
- ③ 斜流谷……………接峰面異常
- ④ 谷の連続性……………末無川
- ⑤ 尾根（稜線）……………尾根形状、鞍部

(ii) 遷急線・遷緩線・山頂緩斜面・山腹緩斜面

- ① 傾斜変換線（点）……………遷急線（点）、遷緩線（点）
- ② 山頂緩斜面（山頂小起伏面）……………山頂部の線状凹地（多重山稜）
- ③ 山腹緩斜面（山腹小起伏面）……………小起伏面中の線状凹地
- ④ 表層崩壊地……………発生位置
- ⑤ 大規模崩壊地……………明瞭度、開析の程度
- ⑥ ガリ、若い浸食谷

(iii) 山麓地形、崖錐・沖積錐などの未固結堆積物からなる斜面

押出し地形、山麓緩斜面、崖錐地形、崩積土堆積地形、土石流堆（土石流段丘）、沖積錐、扇状地、谷底平野（低地）、段丘（高位・中位・低位）などを判読する。

(iv) フォトリニアメント（線状模様）

水系・尾根や谷の折れ曲がり、鞍部などが直線状あるいは直線に近い形で並んだ地形。これらは、地質の弱線や不連続を反映していると考えられている。

(v) クラック地形（段差地形、二重山陵、線状凹地など）

斜面上に溝状の凹地が連続したり、凸状地形に層状の段差が見られる地形。地すべり等の発生に先立って形成される。

(4) 地すべり地形等の抽出

地すべり地形等には以下に述べるような特徴があるので、地形発達すなわち過去の斜面の変動履歴を推定しながら地形図・空中写真を判読し、地すべり地形等を抽出する。

(i) 明瞭な地すべり地に見られる微地形や植生等の特徴

- ① 滑落崖、クラック。
- ② 斜面の陥没地、池、沼、湿地の規則的な配列および（分離）小丘。
- ③ 斜面の不規則な凸凹地形、階段状地形、千枚田。
- ④ 水系異常、押出し地形、谷密度の低い箇所。
- ⑤ 地すべり発生後、植生がまだ回復しない斜面、禿赫地。例えば、写真上で明色調を示す部分。

(ii) 明瞭な地すべり地の末端部に見られる微地形や植生等の特徴

- ① 隆起現象、圧縮亀裂さらには押出し、微小崩壊跡地の存在する箇所。
- ② 斜面中腹の小崩壊や湧水点が等高線に沿って連続的に存在する箇所。
- ③ 斜面中腹を境界として、上は沢密度が低く、下は谷頭のほぼそろった沢が何本か形成されている箇所（谷頭が地すべり末端となる）（図 3.3）。
- ④ 河川の湾曲、狭窄部。
- ⑤ 植生の繁茂状況に差のある箇所（斜面末端近くの植生の乏しい部分が末端部となる）。
- ⑥ 斜面中腹あるいは末端部での露岩の存在する箇所。露岩部は一般に不動地であることが多い。

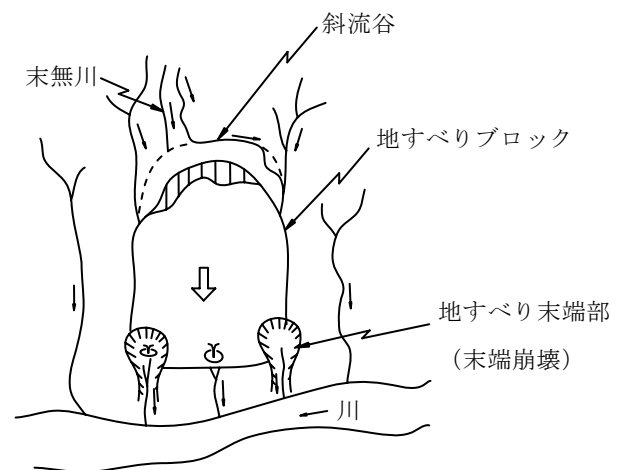


図 3.3 沢密度の違いによる地すべり末端部の推定

(iii) 地すべりの可能性がある箇所に見られる微地形や植生等の特徴

- ① 地すべり地等の滑落崖背後の斜面における引張亀裂や線状凹地。
- ② 斜面上の線状凹地（斜流谷を含む）や尾根型斜面での眉状の段差などのクラック地形。
- ③ 遷急線や遷緩線の不調和な分布。

- ④ 河川の攻撃斜面に当たる緩斜面およびその背後の緩斜面や表面に段差地形を有する斜面。
- ⑤ 山腹斜面を取り囲む湾曲した水系。
- ⑥ 土石で覆われた急傾斜面。
- ⑦ 沢や谷中の厚い岩屑の堆積地形。
- ⑧ 植生分布の極端な変化。

(iv) 崖錐等の未固結堆積物からなる斜面に見られる微地形や植生等の特徴

崖錐等の未固結堆積物からなる斜面の性状・形状・成因等については 2.5 に示した。ここでは、特に判別が困難である崖錐斜面と崩積土斜面の地形的な特徴を以下に示す。

(a) 崖錐斜面

崖錐斜面は、土砂供給の盛んな崩壊地や裸地、露岩部等の下方に風化岩屑や礫などが重力の直接作用によって落下し形成された円錐状の斜面をなす。岩屑などの大きさや形は多様であるが、岩屑などが大きいほど、また、角ばっているほど崖錐の斜面勾配は大きく、植生は少ない。

(b) 崩積土斜面

斜面上方の崩壊地や沢などから供給された土砂が斜面下部や中腹に堆積して形成された地形である。周囲を遷緩線で囲まれた地形を呈するが、広域にわたる場合必ずしも明瞭とはならない。崖錐斜面のように円錐形を呈するものもあれば、沢を埋めるように分布し下方で半円錐状を呈するもの、山腹の緩斜面として抽出されるもの等がある。崖錐斜面に比べて規模が大きく、また、植生が回復している場合が多い。

3.3.3 地すべり地形等予察図の作成

地すべり地形等を抽出した結果を地すべり地形等予察図として作成する。地すべり地形等予察図に用いる地形図は縮尺 1/2,500 を基本（入手できない場合は 1/5,000～1/10,000）とし、地すべり等の位置、平面形状、滑落崖などの地すべり地形等の特徴や関連する微地形を記入する。地すべり地形等予察図の例を図 3.4 に示す。

地すべり地形等としては、明瞭な地すべり地形と地すべりの可能性のある地形、その他、崖錐等の未固結堆積物からなる斜面などを判別して記入する。すなわち、空中写真の判読によって地すべり地形等を示す徴候が 1 つでもあれば必ず地すべり地等であるわけではなく、地形の明瞭度や地すべり発生に係る微地形の組合せとその相互関係、周辺の地形状況との関連などによって判別する必要がある。

まず、稜線部の線状凹地、分離峰、遷急線、遷緩線などの地すべり等の頭部を示す地形、浸食状況を把握することのできる地形単位を記入し、これらの地形単位の明瞭度についての区分を行う。明瞭な地すべり地形等であれば末端部を含む地すべり等の範囲を記入する。この際、地すべり地等の可能性のある地形はその抽出根拠を併記する。

さらに、典型的な地すべり地形だけではなく、斜面中の局所的な緩斜面や平坦面、鞍部、凹地や凸地といった微地形についてもその成因を地形・地質学的に考察し、不明瞭な地すべり地形の可能性がないかどうか周辺を比較して詳細に検討する。特に緩斜面や遷緩線は不明瞭であっても地すべり地等を示していることが多い。これらの不明瞭な地すべり地形についても規模の大小にかかわらず抽出・整理することが必要である。

また、地すべり地形等予察図にダムサイト、貯水位線、付替道路等の計画を記入し、ダムの建設計画と地すべり等が予測される地区との関わりを明確にする。地すべり指定地がある場合や公刊文献に地すべり地形等が示されている場合は、その範囲についても整理する。

なお、地すべり地形等の抽出にあたっては、必要に応じて現地踏査を行い、地形図・空中写真判読結果を確認する。

作	成	中
---	---	---

凡例のみ入れる

図 3.4 地すべり等地形予察図の例

3.3.4 現地踏査

地すべり等の分布および性状等の把握並びに精査が必要な箇所を抽出するための資料を得ることを目的として現地踏査を実施する。

(1) 目 的

現地踏査では、地すべり等について次の点を把握し、精査が必要な箇所を抽出するための資料を入手する。

- ① 地すべり等の位置、範囲、平面形状、および断面形状
- ② 地すべり等およびその周辺の地質、地質構造、および地下水状況
- ③ 地すべり等の変動の有無
- ④ 地すべり等の機構

現地踏査には空中写真と地すべり地形等予察図を携帯し、現地状況と照合する。

現地踏査では、地すべり等の範囲、特に地すべり等の末端部の位置を明らかにすることが重要であり、このために地形、地質、地表の変状、植生、湧水箇所など現地でなければ確認できない事象について調査する。

また、地すべり等の範囲を把握するため、資料収集・整理（3.3.1 参照）で収集した地質図や既存の貯水池地質図および必要に応じてダムサイトの地質図などを参考にするとともに、地質地帯区分ごとの地すべりの特徴などを念頭に、地すべりの機構を推定しつつ調査を行う。

現地踏査に用いる地形図は、その後に行う精査の際にも必ず使用するものであり、地形から地すべりブロック区分を行ったり、調査計画の立案、対策工計画を作成するためにも必要であるから、1/2,500を基本とし、必要に応じて1/1,000～1/5,000の航測図を使用する。等高線間隔は1m間隔（少なくとも2m間隔）であることが望ましい。空中写真測量図の代わりに航空レーザ測量図を用いると、微地形が詳細に表現されており、地すべり地の特定や、地すべりブロックの区分に役立つ。現地踏査結果は踏査平面図（ルートマップ）として取りまとめる。

(2) 範 囲

現地踏査の範囲は地すべり地形等予察図の作成範囲と同一とするが、特に以下の斜面に重点をおいて現地踏査を実施する。

- ① 地すべり等
- ② 判読が困難で不明瞭な場所
- ③ 調査地域の特性（地すべりの素因となる地質特性など）を把握する上で重要な地区

崖錐・崩積土などの水を含まない岩屑が移動した未固結堆積物からなる斜面は、いわゆる「水締め」を経験しておらず、また構成材料も軟弱であることから湛水の影響を受け不安定化し易い特徴がある。現場踏査は空中写真判読で抽出された崖錐・崩積土の分布域ならびに、斜面勾配が30°以下の緩い斜面については、崖錐・崩積土の有無を把握するために現地踏査行うことが必要である。

(3) 項 目

現地踏査は、地すべり等の機構を明らかにすることを念頭におき、地形・地質状況および地すべり等の運動に伴う現象について調査する。

(i) 地形状況の調査

(a) 全体の地形の把握

斜面勾配、緩斜面、遷急線、遷緩線および段差地形などについて対岸から観察する。この際、地すべり等の位置および範囲、平面形状、断面形状を確認し、斜面の最急傾斜方向などを考えて地すべり等の変動方向を推定する。

(b) 微地形の確認

地すべり等に関する微地形を現地で確認し、地すべり等の範囲や地すべりブロック、変動状況等を推定する。特に下記のような微地形に留意する。

- ① 地すべりに関する微地形：滑落崖、小段差、陥没帯、緩斜面、沢筋や谷地形の変化等
- ② 未固結堆積物に関する微地形：崖錐、崩積土による地形等
- ③ 地すべり等の浸食・開析に関する微地形：崩壊地（跡地）、河川の攻撃斜面等

貯水池周辺の地すべり等では、ダムの湛水によって地すべり等の土塊の一部または全部が水没し、水没した部分の土塊は浮力を受け、また地山中の地下水位は上昇してその安定性が変化する。したがって、すべり面の位置、特に地すべり等の末端の位置を明らかにすることが重要である。

地すべり等の位置および範囲を把握するために、地すべり等の頭部、末端部、側部、内部にそれぞれ見られる特徴的な地形の分布や連続を現地踏査により確認することが必要である。

- ① 頭 部：滑落崖、頭部緩斜面、分離小丘、鞍部、多重山稜、稜線の不連続、池、沼、湿地、引張亀裂
- ② 末端部：押出し、河川屈曲、水系の始まり、湧水、末端崩壊、圧縮亀裂
- ③ 側 部：沢、湧水、開析地形、側部崩壊、せん断亀裂
- ④ 内 部：凸地、凹地、階段状地形、陥没、溝、ガリ

(ii) 地質状況の調査

(a) 地質分布と岩盤性状の確認

現地踏査範囲における地質分布を把握するとともに、岩種・岩質、不連続面（層理・片理・節理・亀裂・断層）の状態（開口の状態、流入粘土の有無など）、風化の程度、変質の程度、破碎の程度等を確認する。

(b) 構成土塊の性状の確認

地すべり土塊（岩塊）や未固結堆積物等の分布および礫（径・形状・岩種等）・基質（硬さ・色調・粘性等）の状態、すべり面の性状などを確認する。

(c) 地質構造の把握

不連続面の走向傾斜、断層・破碎帯の分布や走向傾斜を調査し、それらから、流れ盤・受け盤、褶曲および断層・破碎帯などの地質構造を把握する。また、地形、地質、地質構造等と地すべり等の関係から、地すべり等の機構を推定する。広域的な地質構造の傾向をとりまとめて地すべり地等の地質構造と比較することが有効である。なお、地質構造が複雑な場合などには、地表踏査によって見いだされた地

質的不連続面についてシュミットネットを作成する。

(d) 湧水、湿地等の分布の確認

湧水、表流水、池、湿地等の分布を調査し、地下水の状態を推定する。

温暖多雨気候のもとにあるわが国では、風化の進行や植生の繁茂によって一般に良好な露頭は少ないが、地質構造、地層、割れ目、小断層等の分布、走向・傾斜、構成土塊の性状、連続性および岩盤の劣化（緩み、風化）の状況を詳細に記載し、周辺の地質、地質構造との違いを確認することによって、地すべり等の可能性を明らかにすることができる。

貯水池周辺の地すべり地について、地下水・表流水の状態を把握することが極めて重要である。現地踏査では、湧水、沢、ガリ、池、湿地等について、位置と量を出来るだけ正確に把握し、ルートマップに記載する。渇水・豊水時の湧水・表流水の状況を把握するために、現地踏査を渇水期と豊水期の2期行う必要がある。

(iii) 地すべり等の変動に伴う現象の調査

(a) 地表の変状の確認

滑落崖、陥没帯、亀裂・段差、崩壊地および立木の状況などを確認する。

(b) 構造物の変状の確認

構造物の変形・亀裂・目地の開きおよび用水路での漏水などを確認する。

(c) 聞き取り調査

周辺住民等の体験や伝承などを聞き取り、また、古文書などにより調査する。

(4) 地すべりの末端部の推定

地すべりの末端部は主として現地踏査から判断される。図 3.5 に示すように、地すべりの末端部には湧水が見られることが多く、比較的運動の新しい地すべりの末端部では微地形、例えば沢筋の変化、沢密度の変化、斜面勾配の変化（緩斜面に続く急傾斜面）、植生の変化などが明瞭であることが多い。また、活発に運動している地すべりでは末端部に崩壊が見られることが多い。

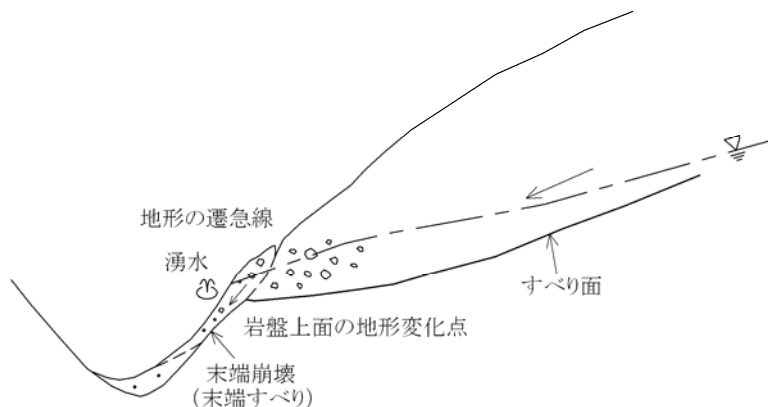


図 3.5 地すべりの末端部の状況

(5) 取りまとめ方法

現地踏査結果は踏査平面図（ルートマップ）としてまとめる。踏査平面図は、現場の地質状況に応じて問題点や課題が読み取れるように表現方法を工夫する。

3.3.5 地すべり等カルテの作成

現地踏査が終了した時点で、各々の地すべり等および地すべりブロック等に対する概査結果をまとめた地すべり等カルテを作成する。地すべり等カルテは斜面の情報を整理・記録したもので、変動履歴や調査結果、工事の状況等を一元的にまとめた台帳である。図 3.6～図 3.8 に例を示す。

概査段階での地すべり等カルテには、概査で検討した地形状況、地質状況、地すべり等の状況（地すべりの型分類、地すべり等の変動に伴う現象、湛水に対する安定性等）および精査の必要性などを記載する。この際、それぞれの根拠を明確に記載する。

地すべり等カルテは、精査、解析、対策工の計画・設計・施工および湛水時の斜面管理等の各段階に応じて得られた新たな情報をもとに随時、更新する。更新する場合には、調査等の経緯の記録として更新前のカルテも保存しておく。

3.3.6 地すべり等分布図の作成

地すべり地形等予察図をもとに実施した現地踏査等で明らかとなった地形、地質、地すべり等の特性および現地踏査によって判明した地形等について空中写真等の再判読結果等に基づき、地すべり等分布図を作成する。地すべり等分布図には不安定化する可能性のある地すべりブロックおよび未固結堆積物等の範囲、保全対象および貯水位線を明示し、相互の位置関係を明らかにする。

地すべり等分布図の作成範囲は地すべり地形等予察図の作成範囲と同様とし、その縮尺は 1/2,500 を基本（入手できない場合は 1/5,000～1/10,000）とする。

地すべり等が発生したとき影響が大きいと予想される場合や、地すべり等の末端部が不明確な場合には、概査段階でも必要に応じてボーリング調査や弾性波探査などを行って、より詳細な地質情報を収集することが望ましい。

地すべり等分布図の例を図 3.9 に示す。図 3.9 に示すように、地すべり等分布図には地すべりの他、不安定化の可能性のある崖錐地形等を地すべり地形と区別できるように明示する。なお、地すべりの中には、地形・地質的に不明瞭で、概査のみでは地すべりかどうか判定し難いものもある。このような斜面についても地すべり地等として抽出し、精査の必要性の評価を行う。

貯水池周辺斜面調査結果概要				地区名	R-口	地区	分布図ブロック番号	△ブロック	精査時ブロック名	R-口	地区	△ブロック							
位置	堤体から 1100 m 上流 () 右岸 (O) 左岸																		
規模	a) 最大幅 75 m	b) 最大長さ 50 m	c) 最大層厚 10 m																
	面積 (a×b) 3,750 m ²	移動土塊量 (面積×c×0.5) 19,000 m ³																	
斜面区分	(O) 地すべり () 崖壁・崩壊土堆積斜面 () その他 ()																		
	型分類: () 粘質土すべり (O) 崩壊土すべり () 風化岩すべり () 岩盤すべり																		
地すべり地形等	(O) 馬蹄形 () 角形 () 沢・谷 () ゴト状 () 不明瞭																		
	() 凸状尾根地形 (O) 凸状台地形 () 単丘状台地形																		
	() 多丘状凹状台地形 () 多丘状凹状緩斜面地形 () 不明瞭																		
	(O) 椅子形 () 船底形 () 階段状 () 不明																		
地質状況	移動層: () 粘質土 (O) 崩壊土 () 風化岩 () 新鮮岩																		
	不動層: 岩相 [安山岩質凝灰岩] 走向傾斜 [N35E20S]																		
水文状況	地すべりに関連する断層・破砕帯: () 有り (O) 無し																		
	地表水 () 有 () 無し (O) 無し																		
植生状況	針葉樹 (自然・植林)・(広葉樹) 竹林、水田、畑地、草地、その他 ()																		
	頭部: () 滑落崖 () 亀裂・段差 () その他 ()																		
運動に伴う現象	側方部: () 崩壊跡 () 沢・谷 () その他 ()																		
	中腰部: () 緩斜面 () 亀裂・段差 () その他 ()																		
滑動履歴	末端部: () 崩壊跡 () 湧水 () その他 ()																		
	() 滑動中 (O) 休止中 () 初生的																		
湛水の有無	() 湛水する … 水没割合 % () 湛水しない																		
	以下の地形状況から地すべりとして抽出した。 ・頭部: 段差地形・側部: 古い崩壊跡 ・末端部: 側面に押し出したはらみだし形状 このほか、両側に地すべり地形が存在する。																		
地すべりの素因・誘因等	・岩質は安山岩質凝灰岩であり、熱水変質を受け全体として軟質と考えられる。 ・すべり面は変質岩の酸化帯境界と想定されるが、ボーリング調査で確認する必要がある。																		
	・素因: 斜面下方に厚い崩壊土層が分布する。この層の下位に軟質な強風化岩帯が分布する。 ・誘因: 斜面の末端が河川侵食によって欠損 降雨による間隙水圧の上昇 (湛水時は残留間隙水圧の発生)																		
保全対象	() あり [施設名:] (O) 該当なし																		
	() 家屋 () 国道 (O) 主要地方道 () 鉄道																		
地すべり周辺の施設	() 橋梁 () トンネル () 地方道 (迂回路なし) () 地方道 (迂回路あり)																		
	() その他 () () 該当なし																		
貯水池斜面	() 地すべり防止区域 () その他 [] (O) 該当なし																		
概査時の評価	概査時ブロック名	地すべり規模: 小		総合評価		II													
		保全対象の重要度: b		精度の優先度															
特記事項	崩壊土が厚さ約10～15mで地形に沿って分布する斜面。変質岩内の酸化帯境界が流れ盤を呈し、湛水により不安定化する可能性が高いと判断した。																		
作成日				00年0月0日				会社名				管理技術者				0000			

図 3.6 地すべり等カルテの例 (概要表; 概査段階での作成例)

貯水池周辺斜面調査結果概要									
位置	堤体から	1100 m 上流	() 右岸	(○) 左岸	地区名	R-□ 地区	分布図ブロック番号	△ プログ	精査時ブロック名
規模	a) 最大幅 面積 (a×b)	75 m 3,750 m ²	移動土塊量 (面積×c×0.5)	19,000 m ³	地 区 名	R-□ 地区	埋設計器	現地確認の可否	R-□ 地区
斜面区分	(○) 地すべり	() 崖壁・崩積土堆積斜面	() その他 []		調査ボーリング				備考
地すべり地形等	型分類:	() 粘質土すべり (○) 崩積土すべり () 風化岩すべり () 岩盤すべり							
	平面形状:	(○) 馬蹄形 () 角形 () 沢形 () 谷形 () 不明瞭							
	地形形状:	() 凸状尾根地形 (○) 凸状台地地形 () 単丘状台地地形							
	断面形状:	(○) 椅子形 () 船底形 () 階段状 () 層状 () 不明							
	移動層:	() 粘質土 (○) 崩積土 () 風化岩 () 新鮮岩							
地質状況	不動層:	岩相 [安山岩質凝灰岩] 走向傾斜 [N35E20S]							
水文状況	地すべりに関連する断層・破砕帯:	() 有り (○) 無し							
	地表水:	() 有 () 有 () 有 (○) 無し							
	湧水:	() 有 () 有 () 有 (○) 無し							
植生状況	針葉樹 (自然・植林)	竹林、畑地、草地、その他							
運動に伴う現象	頭部:	() 滑落崖 () 亀裂・段差 () その他 []							
	側方部:	() 崩壊跡 () 沢・谷 () その他 []							
	中腰部:	() 緩斜面 () 亀裂・段差 () その他 []							
	末端部:	() 崩壊跡 () 湧水 () その他 []							
活動履歴	() 滑動中 (○) 休止中	() 初生的							
湛水の増減	() 湛水する … 水没割合 %	() 湛水しない							
地すべり範囲の増減	以下の地形状況から地すべりとして抽出した ・頭部: 段差地形 ・末端部: 川側に押し出したばらみだし形状 このほか、面側に地すべり地形が存在する。								
すべり面深度の増減	・7m以上の厚さの崩積土層の下位に2~3mの層厚を持つ強風化岩が分布する ・岩質は安山岩質凝灰岩である。熱水変質を受け全体として軟質 ・調査ボーリングBV-1孔のOm、BV-2孔のΔmlに厚さ1cmの粘土層 (スリッケンサイドあり)、BV-3,4孔では3cm程度となっている。								
地すべりの要因・誘因等	・素因: 斜面下方に厚い崩積土層が分布する。この層の下位に軟質な強風化岩層が分布する。 ・誘因: 斜面の末端が河川侵食によって欠損 ・原因: 降雨による間隙水圧の上昇 (湛水時は残留間隙水圧の発生)								
安全対象	a. ダム建設に 関わるもの b. 貯水池周囲 の施設 c. 貯水池斜面	() あり [施設名:] (○) 該当なし () 家屋 () 国道 (○) 主要地方道 () 鉄道 () 橋梁 () トンネル () 地方道 (迂回路なし) () 地方道 (迂回路あり) () その他 [] () 該当なし () 地すべり防止区域 () その他 [] (○) 該当なし							
概要時の評価	調査時 ブロック名	地すべり規模: 小 安全対象の重要性: b 総合評価 精度の優先度 II							
特記事項	崩積土が厚さ約10~15mで地形に沿って分布する斜面。変質岩内の酸化帯境界が流れ盤を呈し、湛水により不安定化する可能性が高いと判断した。								
更新日 〇〇年〇月〇日 会社名 〇〇〇 管理技術者 〇〇〇									
作成日 〇〇年〇月〇日 会社名 〇〇〇 管理技術者 〇〇〇									

図 3.7 地すべり等カルテの例 (概要表; 湛水時の斜面管理段階での作成例)

作 成 中

図 3.8 地すべり等カルテの例（平面図・断面図：精査段階での作成例）

作 成 中

(地形判読凡例は図 3.4 を参照)

図 3.9 地すべり等分布図の例

3.4 精査の必要性の評価

精査の必要性の評価は、地すべり等分布図をもとに、地すべり等への湛水の影響、地すべり等の規模、保全対象への影響などを総合的に検討して実施する。

精査の必要性の評価は、図 3.10 の手順に従って進める。隣接斜面や下部に位置する地すべり等の不安定化によって、間接的に影響を受ける地すべり等についても同様に評価する。

なお、湛水の影響を受けない地すべり等は本書の対象外とするが、湛水の影響を受けない地すべり等のうち、ダム事業の関連工事に伴い不安定化が懸念される地すべり等については、本書によらず別途検討する。

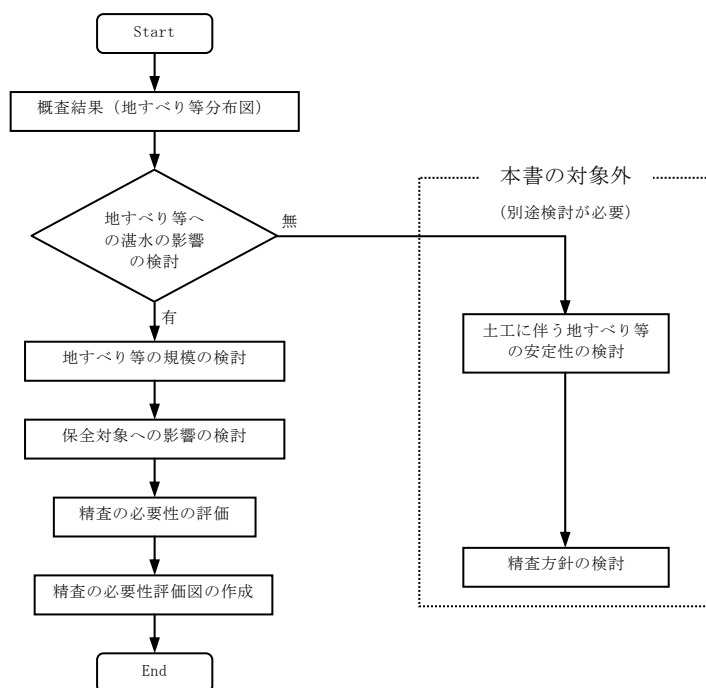


図 3.10 精査の必要性の評価の手順¹⁾

(1) 地すべり等への湛水の影響の検討

湛水により地すべり等の末端部が多少でも水没する場合には、地すべり等への湛水の影響を検討する。末端部が水没しない場合でも、湛水時に地山の地下水位が上昇（堰上げ、2.5.2 参照）し、地すべり等へ影響を与える場合があるので注意を要する。また、隣接斜面や下部に位置する地すべり等が不安定化することによって、間接的に影響を受ける地すべり等についても注意を要する。これらの斜面については、斜面状況や末端部の位置等を考慮した上で必要に応じて湛水の影響を検討する。

なお、未固結堆積物からなる斜面のうち、土石流堆積物などの流水により運搬された未固結堆積物からなる斜面は、過去に水締めを経験していることから、崖錐などの重力による運搬形態をとるものと比べて一般に湛水により不安定化する可能性は小さいと考えられる（2.2 参照）。

(2) 地すべり等の規模の検討

規模の大きな地すべり等は、不安定化した場合の対策工の費用が嵩み、長期間を要することとなるため、精査の必要性が高い。

地すべり等の規模の区分の目安を表 3.1 に示す。

表 3.1 地すべり等の規模の区分の目安¹⁾

地すべり等の規模	区分の目安
小	3万m ³ 未満
中	3万m ³ 以上 40万m ³ 未満
大	40万m ³ 以上 200万m ³ 未満
超大	200万m ³ 以上

(3) 保全対象への影響の検討

貯水池周辺の保全対象は、次の3つに大別される。

- ① ダム施設
- ② 貯水池周辺の施設
- ③ その他の貯水池周辺斜面

なお、保全対象への影響は、地すべり等が発生した場合の直接的な影響だけでなく、背水域における河道閉塞と決壊による氾濫等のような間接的な影響も含めて評価する。

(i) ダム施設

ダム施設には、堤体、管理所、通信施設、取水設備、放流設備（副ダム、減勢工を含む）および発電設備等がある。これらのダムの機能に直接関わる施設が地すべり等の影響を受けた場合は、社会的にきわめて大きな影響を生じるおそれがあるため、精査の必要性が高い。

なお、ダム施設のうち、係船設備、流木処理施設および貯砂ダムなどは貯水池周辺の施設に含めるものとする。

(ii) 貯水池周辺の施設

貯水池周辺の施設には、家屋（代替地を含む）、道路、鉄道、送電鉄塔等がある。その中でも家屋や、国道、主要地方道、迂回路のない地方道、橋梁、トンネル、鉄道などの公共施設が存在する斜面は、精査の必要性が高い。一方、迂回路のある地方道、林道、管理用道路、ダムの機能に直接関わりのない係船設備、流木処理施設および貯砂ダム等が存在する斜面は、精査の必要性は相対的に低い。

(iii) その他の貯水池周辺斜面

保全対象としてダム施設や貯水池周辺の施設を有さないその他の貯水池周辺斜面のうち、貯水池周辺の山林保全上あるいは景観保全上重要である斜面などは、地すべり等が発生した場合の影響を考慮して精査の必要性を検討する。

(4) 精査の必要性の評価

湛水の影響を受ける地すべり等を対象に、「地すべり等の規模」および「保全対象への影響」をもとに精査の必要性を総合的に評価する。必要性の評価は、Ⅰ：精査を実施する、Ⅱ：必要に応じて精査を実施する、Ⅲ：原則として精査を実施しない の3段階に区分する。湛水に伴う地すべり等の精査の必要性の目安を表 3.2 に示す。表 3.2 は概査結果をもとに評価された精査の必要性の目安であり、最終的には貯水容量および環境への影響といった地域特性などを踏まえて精査の必要性を評価しなければならない。

なお、地すべり防止区域にかかる斜面、貯水池とは接しない斜面上方や上流端等の地すべり地等については、道路、代替地を含めて保全対象への影響に応じて別途同様な検討を行う必要がある。

精査の必要性の評価結果は、評価根拠を明確に記録した総括表（表 3.3 参照）や地すべり等分布図を基図とした精査の必要性評価図としてまとめる。この際、評価の判定根拠を明確に記録しておく。また、地すべり等の範囲の根拠、すべり面深度の根拠、上部斜面への影響の有無、既往文献に示されている地すべり等の有無等について必要に応じて記載する。

なお、概査終了後に新たに得られた地質情報などをもとに、必要に応じて評価結果の見直しを行う。

精査が必要と評価された地すべり等については、ダム事業の目的、工事工程および地域特性等を考慮して、事業への影響が大きいものから優先して精査を進める。特に、ダムサイト近辺や生活再建地の地すべり、道路計画や原石山など施工計画に大きく影響する地すべりについては最優先で精査することが必要である。

表 3.2 湛水に伴う地すべり等の精査の必要性の目安¹⁾

保全対象物 \ 地すべり等の規模		超大	大	中	小
ダム施設にかかわる斜面	堤体、管理所、通信施設、取水設備、放流設備等、発電設備等	I	I	I	I
貯水池周辺の施設にかかわる斜面	家屋、国道、主要地方道、迂回路のない地方道、橋梁、トンネル、鉄道等	I	I	I	I
	迂回路のある地方道、公園等	I	I	II	II
	林道、管理用道路、係船設備、流木処理施設、貯砂ダム等	I	II	II	II
その他の貯水池周辺斜面		II	II	II	III

I：精査を実施する。

II：必要に応じて精査を実施する。

III：原則として精査を実施しない。

表 3.3 総括表の例
(地すべりの例)

地区	既往文献等の地すべり等	規 模					地 形				地 質			運動に伴う現象			貯水位との関係				保 全 対 象 物	...	精査の必要性	
		最 大 幅 W (m)	最 大 長 L (m)	最 大 厚 D (m)	面 積 S (10 ² m ²)	体 積 V (10 ³ m ³)	型 分 類	平 面 形 状	地 形 状	...	基 盤 地 質	層 理面と移動方向の関係	...	湧 水	斜 面 内 の 変 状	...	頭 部 標 高 (m)	末 端 標 高 (m)	...	湛 水 の 影 響			評 価	コ メ ン ト
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	
R－2 1	有	120	130	16	156	125	崩積土地すべり	馬蹄形	凸状台地		粘板岩	流れ盤	...	無	無	...	584	513	...	有	貯水池 周辺施設	...	Ⅱ	斜面内の変状は認められず、現在滑動の...
R－2 2	無	190	190	17	361	125	風化岩地すべり	角形	凸状尾根		粘板岩	流れ盤	...	多	有	...	583	565	...	有	貯水池 周辺施設	...	Ⅰ	地すべり滑動履歴があり、斜面内の変状も認められ...
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	

(未固結堆積物の例)

地区	既往文献等の地すべり等	規 模					地 形				地 質			運動に伴う現象			貯水位との関係				保 全 対 象 物	…	精査の必要性		
		最 大 幅 W (m)	最 大 長 L (m)	最 大 厚 D (m)	面 積 S (10 ² m ²)	体 積 V (10 ³ m ³)	斜 面 区 分	平 面 形 状	地 形 状	…	基 盤 地 質	層 理面と移動方向の関係	…	湧 水	斜 面 内 の 変 状	…	頭 部 標 高 (m)	末 端 標 高 (m)	…	湛 水 の 影 響			評 価	コ	メ
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：
r－2 3	無	200	140	21	280	294	崖錐斜面	馬蹄形	不明瞭		粘板岩	流れ盤	…	少	有	…	650	565	…	有	ダム施設	…	I	斜面内の変状が認められ…上部斜面への影響が…	
r－2 4	無	100	160	21	160	168	土石流堆	沢形	不明瞭		粘板岩	流れ盤	…	多	無	…	630	580	…	無	貯水池 周辺施設	…	III	斜面内の変状は認められず、現在滑動の…	
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：