

# 大規模崩壊を見込んだ砂防計画

アジア航測株式会社 ○小林 富士香、前田 禎、池田 一雄  
建設省静岡河川工事事務所 伊藤 覚

## 1. はじめに

大規模崩壊は特にその発生時期の予測が難しく、また生産土砂の規模が膨大であるため通常の砂防計画では考慮に入れない場合が多い。一方、近年、山形県立谷沢川や秋田県澄川の地すべり、鹿児島県針原川での崩壊など想定外の現象による災害が発生しており、大規模な土砂生産を考慮に入れた砂防計画を備える必要性が再認識されている。そこで、大規模崩壊発生を見込んだ砂防計画を安倍川の一支流流域において検討を試みたのでその概要を報告する。

## 2. 検討対象地域と検討の流れ

当該流域 (111.3km<sup>2</sup>) の地形は急峻で、地質は構造線の通過によって脆弱地域であり、流域内には巨大な地すべり地形や、地すべりあるいは大規模崩壊の可能性のある前兆地形が多数見られる。また、検討対象地域や隣接する安倍川直轄砂防流域内には、大規模崩壊地がみられる。本地域は東海地震が発生した場合、震度VI<sup>-</sup>の揺れが想定されていること、また多雨地域であることのため、地震・豪雨により不安定化した地すべり地が大規模崩壊となる可能性がある。検討は一般的に行われている計画降雨のほか、地震を誘因とする大規模崩壊を考慮することとした。計画の地震時の生産土砂の考え方については通常の計画生産土砂に加え、大規模崩壊からの生産土砂量を見込んだ。検討の流れを図-1に示す。

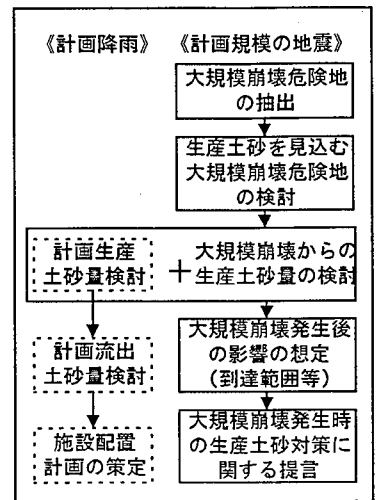


図-1 検討の流れ

## 3. 大規模崩壊からの生産土砂量

### 3.1 砂防事業の対象とする地すべり地

空中写真判読により地すべり地を分類し、さらに現地調査結果をふまえ生産土砂量の見込み方を検討した。結果を表1に示す。

表-1 地すべり地の分類と生産土砂の見込み方

地すべりの分類		生産土砂の見込み方
A	地すべり自体が崩落する可能性があるもの	次のような認識可能な指標が現地調査時にみられた地すべり地は、地すべり自体が崩落し大規模崩壊を生じる可能性があると考え、生産土砂量を見込むこととした。 ○地すべりブロックの前面や側面での崩壊発生 ○著しい侵食の進行 ○亀裂の発生
B	地すべり末端の小ブロックが崩落する可能性のあるもの	現地調査結果から崩壊の可能性があると判定したものは生産土砂量を見込むこととした。現地調査を実施しなかったものについては、他のブロックの現地調査結果を参考にして写真判読により判断した。崩壊土量=小ブロックの面積×崩壊深縦断図より推定)
C	溪床に接し側岸侵食を受けるもの	このタイプの地すべり地はすべて、小規模崩壊からの生産土砂量を見込むこととした。このとき地すべり地での崩壊発生率は、非地すべり地とは別に推定した
D	小規模な崩壊の生じるもの	

### 3.2 大規模崩壊からの生産土砂量の算出

対象地域の地すべり地の分類より、大規模崩壊が発生する可能性があるタイプAの地すべり地は5箇所となった。崩壊土量の算出は、過去に大規模崩壊が発生した後、現在でも地すべり地形を呈している、図-2に示す地形を参考に設定した。なお、発生は、どれがいつ崩壊するかについては予測が困難であるため、今回は5箇所すべての土砂量を算出し対象とした。

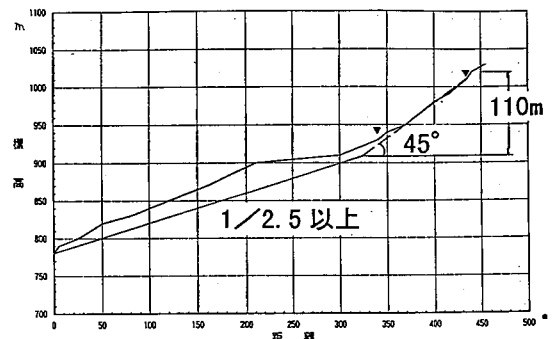


図-2 既往大規模崩壊の推定すべり面

#### 4. 計画生産土砂量

計画降雨時の生産土砂量は、1/100年の計画降雨約750mm/24hを対象に算出した。その結果を表-2に示す。計画生産土砂量は計画降雨時には約638万m<sup>3</sup>であり、大規模崩壊の発生を見込んだ計画規模の地震時には、約390万m<sup>3</sup>の大規模崩壊土砂量加わり、約1027万m<sup>3</sup>となる。大規模崩壊からの生産土砂量は、計画降雨時の崩壊生産土砂量合計の約1.5倍であり、量的に大きいといえる。

表-2 計画生産土砂量

計画生産土砂量 計画規模	崩壊生産土砂量				渓床堆積 (侵食) 土砂量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ⑤	側岸侵食 土砂量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ⑥	計画生産 土砂量 合計 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ⑦=Σ(①~⑥)	流域面積 (×km <sup>2</sup> ) ⑧	比崩壊生産 土砂量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ) ⑨=⑦/⑧
	既往崩壊 残土量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ①	新規・拡大 崩壊土 量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ②	地すべり末端の 小ブロックの 崩壊土量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ③	大規模 崩壊土量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) ④					
計画降雨	335.5	1,321.6	922.4	0 <sup>(*)</sup>	3,632.5	164.6	6,376.6	111.3	57.3
東海地震 +計画降雨	335.5	1,321.6	922.4	3,897.7	3,632.5	164.6	10,274.3	111.3	92.3

(\*)計画降雨時には大規模崩壊土量は見込まない

#### 5. 大規模崩壊発生後の影響と生産土砂対策

##### 5.1 大規模崩壊発生後の影響

- ①抽出した大規模崩壊危険地が崩壊し、10<sup>7</sup>~10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>の大崩壊が生ずると、一次的な崩土の到達距離は、数kmに達し、近傍の集落は直接被害を受ける。
- ②崩土を早急に抑止しない限り、土砂は二次侵食を受け続け、下流河道、さらには安倍川本川の河床上昇を引き起こすと予想され、その後の豪雨の都度、災害を発生させるおそれがある。
- ③崩土が天然ダムを形成すると非常に危険で、大崩壊の生ずる場所によっては天然ダムが決壊すると、安倍川下流の静岡市街地をはじめ重要な保全対象に大きな被害が出ることが予想される。

##### 5.2 大規模崩壊からの生産土砂対策に関する提言

大規模崩壊の対策を時間別、種類別に整理したものを表-3に示す。大規模崩壊の対策の場合、特に事前のソフト対策、および発生直後の対策が重要である。

表-3 大規模崩壊からの生産土砂対策

	事前対策	発生直後	その後
ソフト対策	○危険箇所抽出のための詳細調査 ○危険箇所の抽出 ○地震動・地盤変位計測 ○予警報システム・警戒避難体制確立 ○危険区域の土地利用規制 ○緊急対策工計画立案	○天然ダムができた場合の洪水警報等の伝達体制発令体制の確立 ○長期的な砂防計画立案 ○既存砂防計画見直し修正	○二次地すべり崩壊に対する予警報システム確立
ハード対策	○大規模崩壊・地すべり対策工、崩壊防止工、谷の侵食防止工 ○施設の地震に対する診断及び補強対策 ○待受けダム工 ○堆積空間の確保 ○堆積工・導流工 ○施設の地震に対する診断及び補強対策	○二次崩壊緊急防止工 ○崩壊残土の緊急抑制工 ○二次侵食防止工 ○天然ダムが生じた場合の排水対策、ダム除去対策 ○土砂堆積地で直接土砂抑止ができない場合、下流に緊急対策用のダム工(天然ダムが決壊の恐れのある場合も同様)	○緊急対策工の恒久化対策 ○緑化対策 ○砂防計画の見直し、修正による、大規模崩壊のためだけでなく、全面的な各種砂防施設の設定

#### 6. 今後の課題

今回の検討により、地震時の大規模崩壊による生産土砂は量的にも質的にも砂防計画への取り込みを考える必要があると思われる。また、大規模崩壊発生時に迅速に対応するには危険箇所の認定と危険度評価が非常に重要であり、今後の研究が必要である。今後は、大規模崩壊発生後のシナリオを十分検討し、それに沿って、流域一貫した土砂管理という観点からバランスのとれた対策の検討をすすめていきたい。