

# 高知県大豊町立川川流域において地すべり地形を示す斜面の崩壊の周期性

高知大学 笹原克夫

# 本報告のポイント

- (1)平成30年7月豪雨により高知県長岡郡大豊町の立川流域では大規模崩壊が20か所以上で発生した。
- (2)大規模崩壊発生斜面は稜線付近に緩斜面や地すべり地形が存在し、その辺縁部が崩壊したものが多かった。
- (3)上記のような事実を「砂防屋」の視点で見た時に、今回の災害から得られた教訓は何か？  
←学術的でなく、実務的な視点  
「砂防計画」論への反映

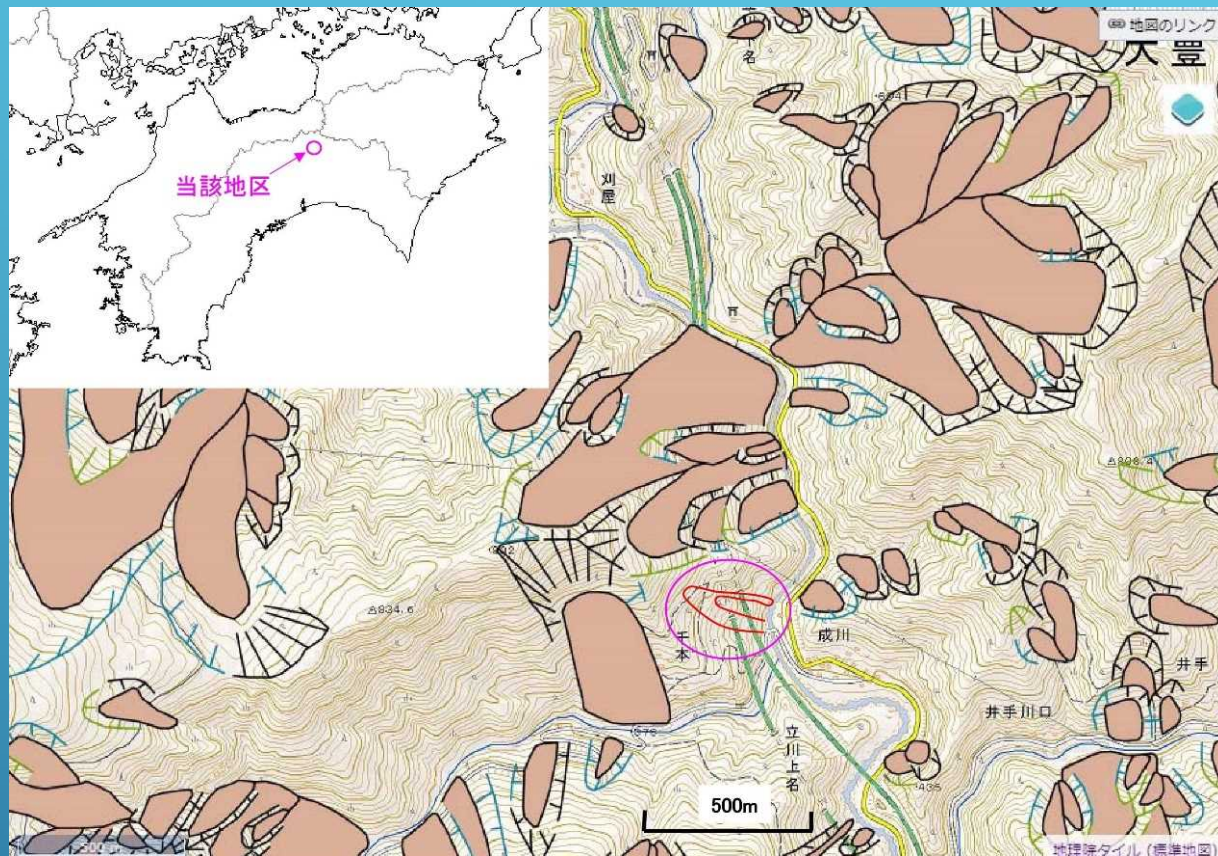
「地すべり」と「砂防」「治山」は密接に関連している！

# 1. 概要

- ・平成30年6月28日～7月8日の大雨により，高知県長岡郡大豊町の立川上流域で大規模な崩壊が群発。
- ・特に立川千本地区の崩壊は高知自動車道立川橋の上部工を流出させた。

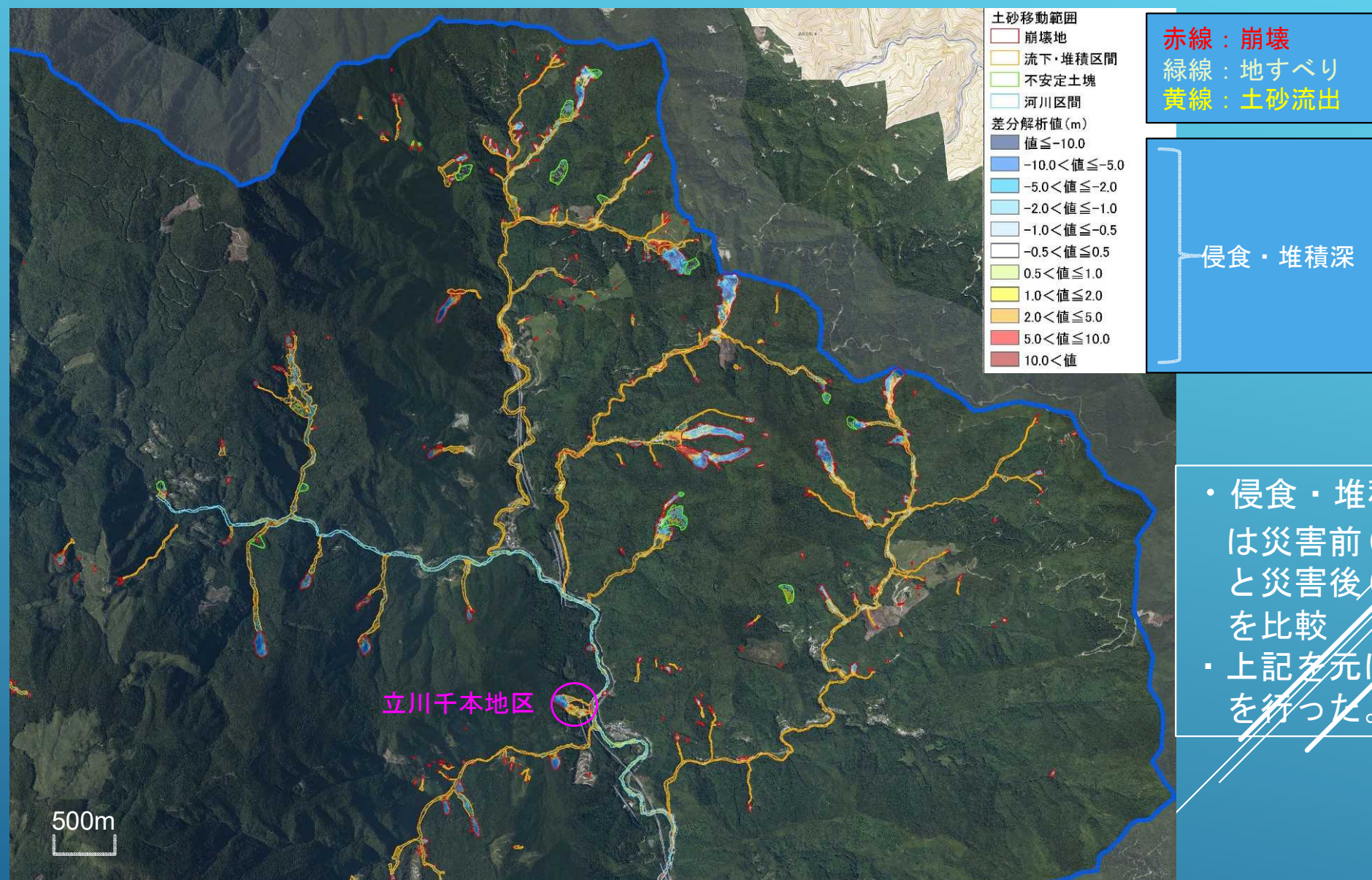


立川千本地区の斜面崩壊と上部工破損状況  
(高知新聞)



立川千本地区の斜面崩壊の位置図 (NIED地すべり地形分布図)

- しかしそれ以外にも20箇所以上で大規模崩壊が発生した。

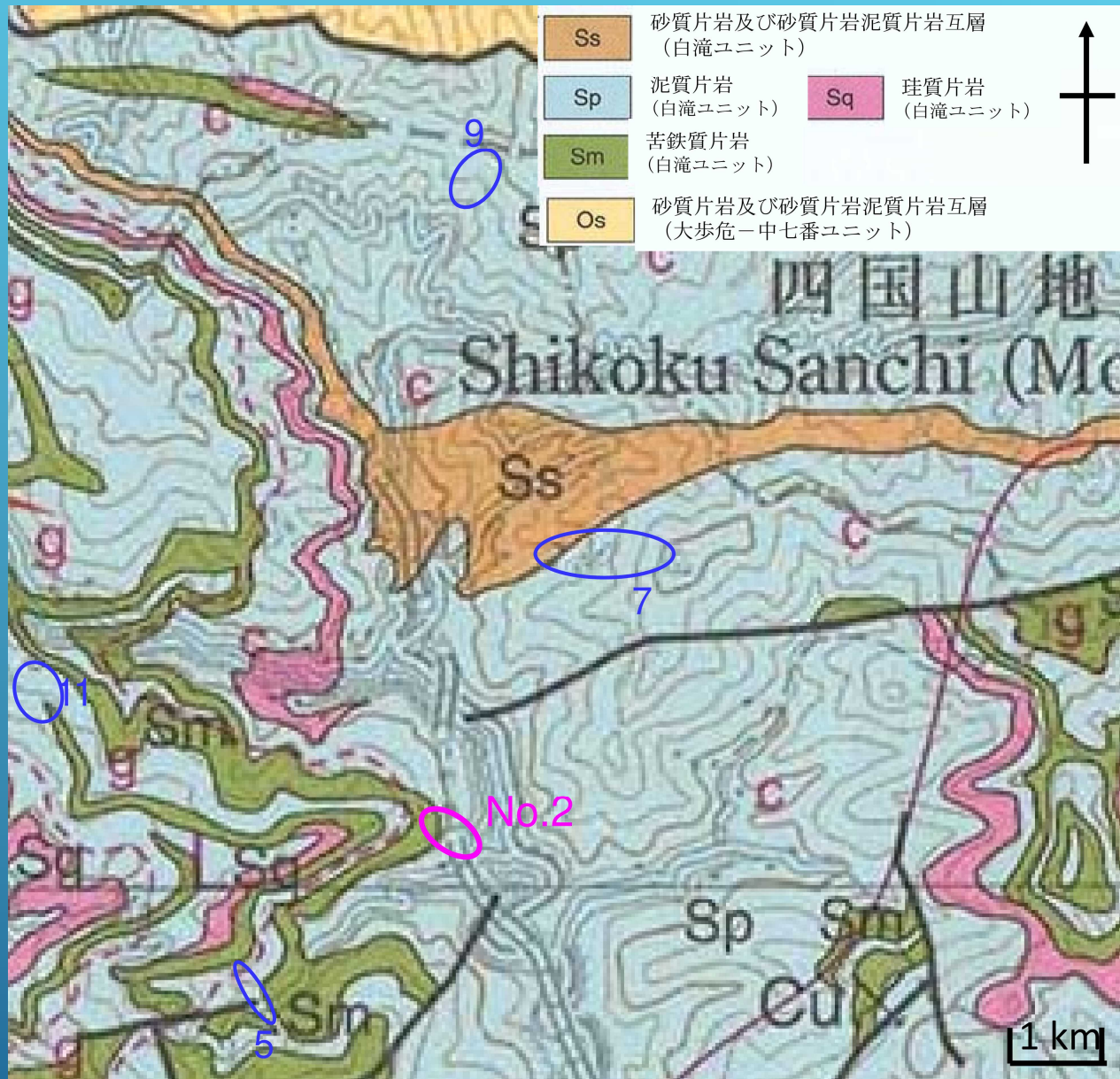


- 侵食・堆積深は災害前 (H21) と災害後 (H30) を比較
- 上記を元に判読を行った。

(国土交通省四国山地砂防事務所 <http://www.skr.mlit.go.jp/sabo/1807/1807.html>)

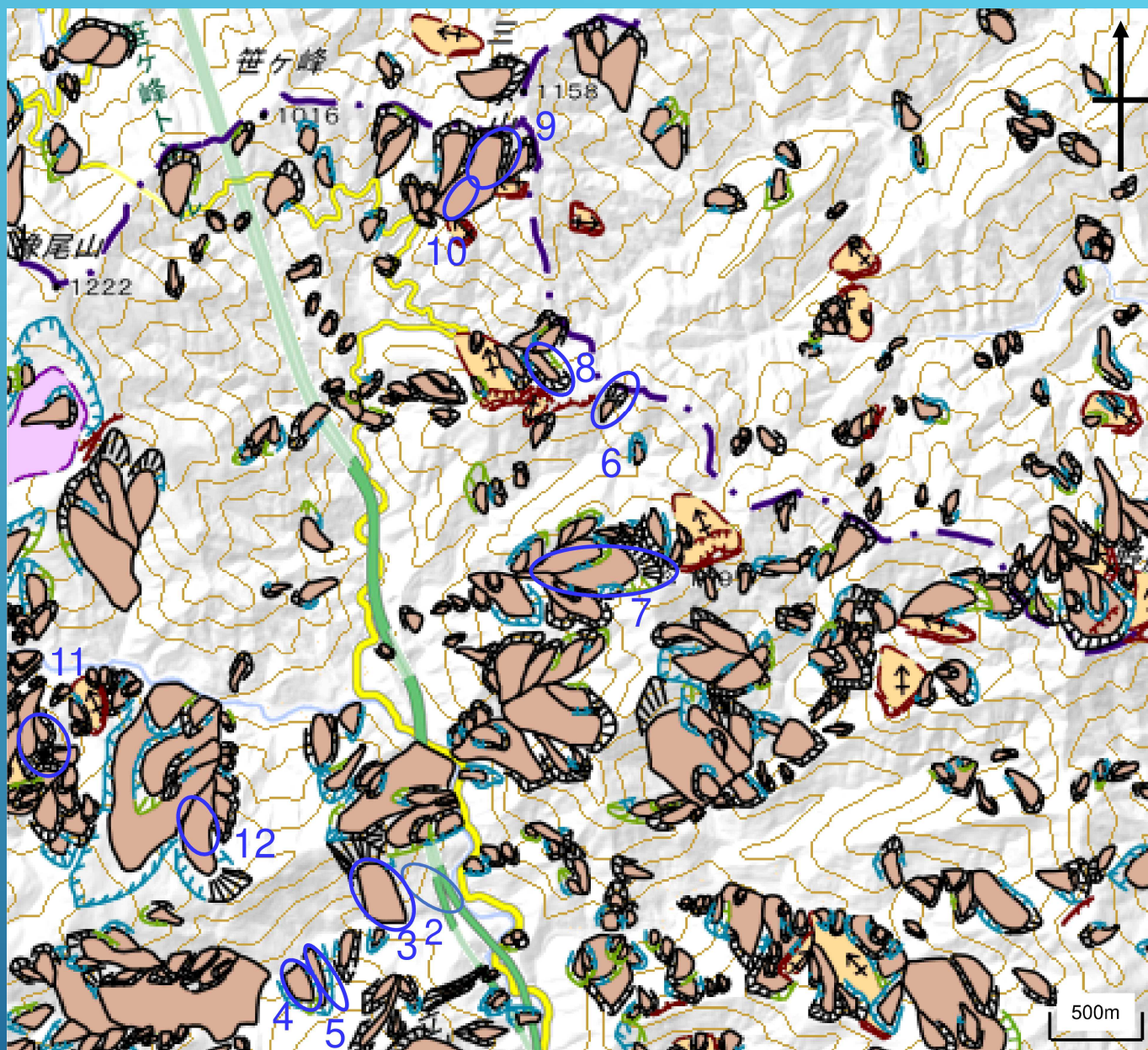
## 2. 災害発生状況と地形・地質特性

### 2.1 地形・地質の概要



- 地質は主に苦鉄質片岩、泥質片岩、砂質片岩などが分布する。

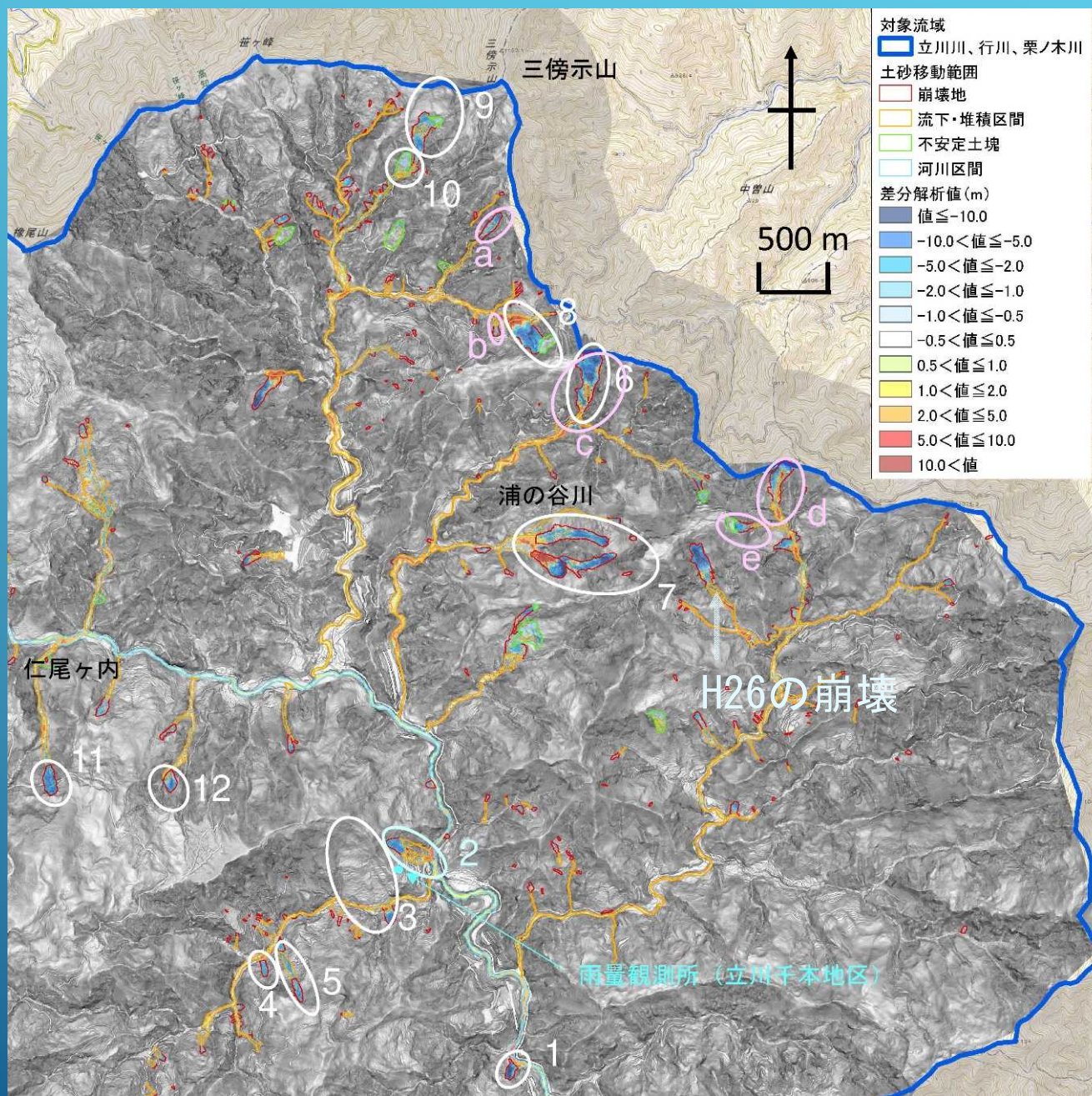
地質状況 (20万分の1地質図「高知」 (第2版) より)  
図中の番号は調査対象の崩壊



- 山腹には多数の地すべり地形が存在する。
- 今回の大規模崩壊の多くは、地すべり地形内で発生した。

地すべり地形分布図 (NIED)  
図中の番号は調査対象の崩壊

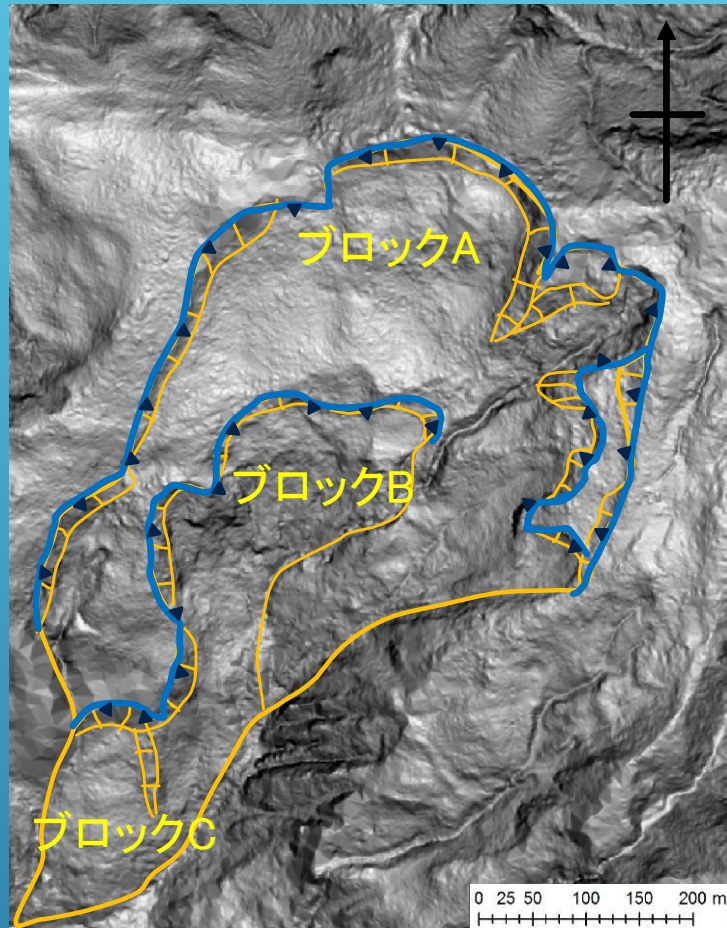
## 2.2 災害発生状況



- ・ 図中の白色の番号は踏査した崩壊地
- ・ 図中の桃色の番号は空中写真判読した崩壊地
- ・ H20（災害前）およびH30年8月（災害後）の航空レーザー計測による地盤高の変化を，侵食・堆積高として求め，傾斜量図上に重ねた。

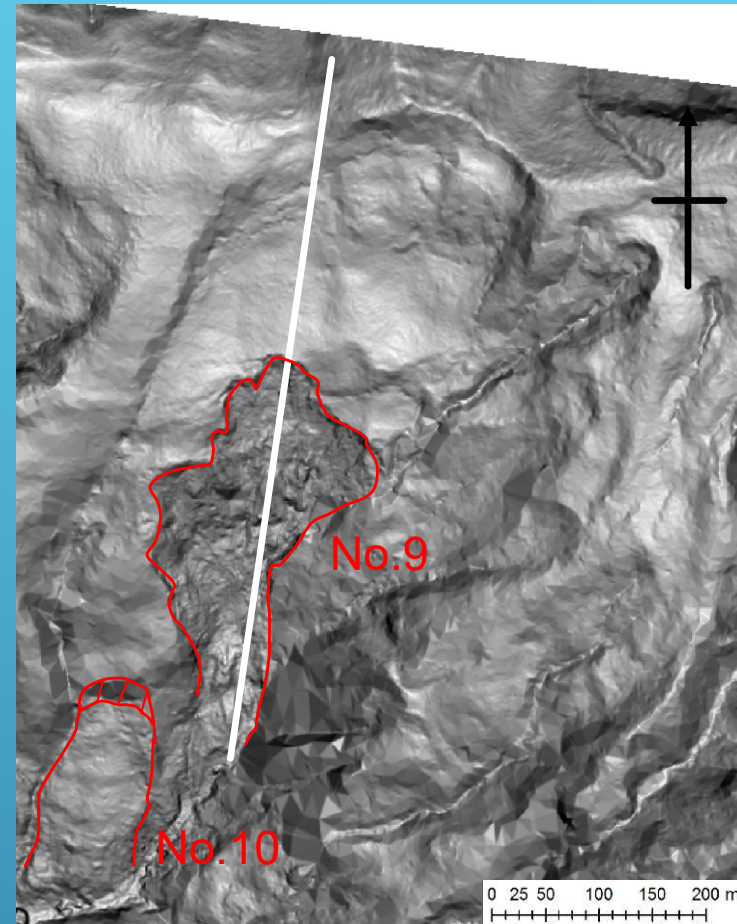
- ・ 標高800～1,200m程度の稜線の間を，立川川が南に流下する。
- ・ 平成26年8月の台風12号、11号による降雨でも斜面崩壊が発生した（1箇所）。

多くの大規模崩壊は、稜線直下の比較的大きな地すべり地形の末端に位置する、遷急線付近から発生した。以下はNo. 9の例である。



三傍示山の大規模崩壊の傾斜量図  
(2009年)。黄色線は地すべり地形  
(滑落崖と移動体の輪郭)。青色線  
は遷急線。

(国際航業(株)：国土交通省四国山地砂防事務所のLiDARデータに基づく1mDEMより作成)



三傍示山の大規模崩壊の傾斜量図  
(2018年8月)。赤線は今回の崩壊。白  
線は縦断測線。

- ・ 「ブロックA」末端の遷急線直下の「ブロックB」が崩壊した。

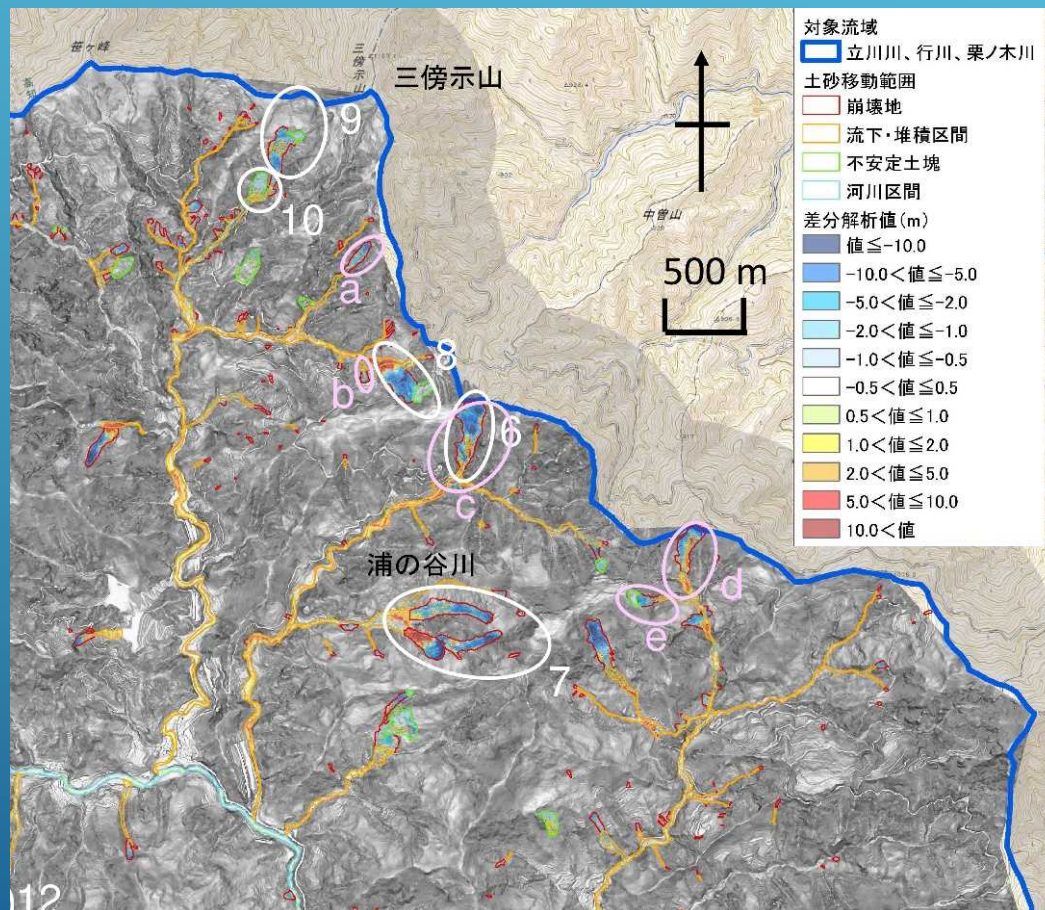


## 3. 過去の空中写真の判読による斜面崩壊の履歴

### 3.1 概要

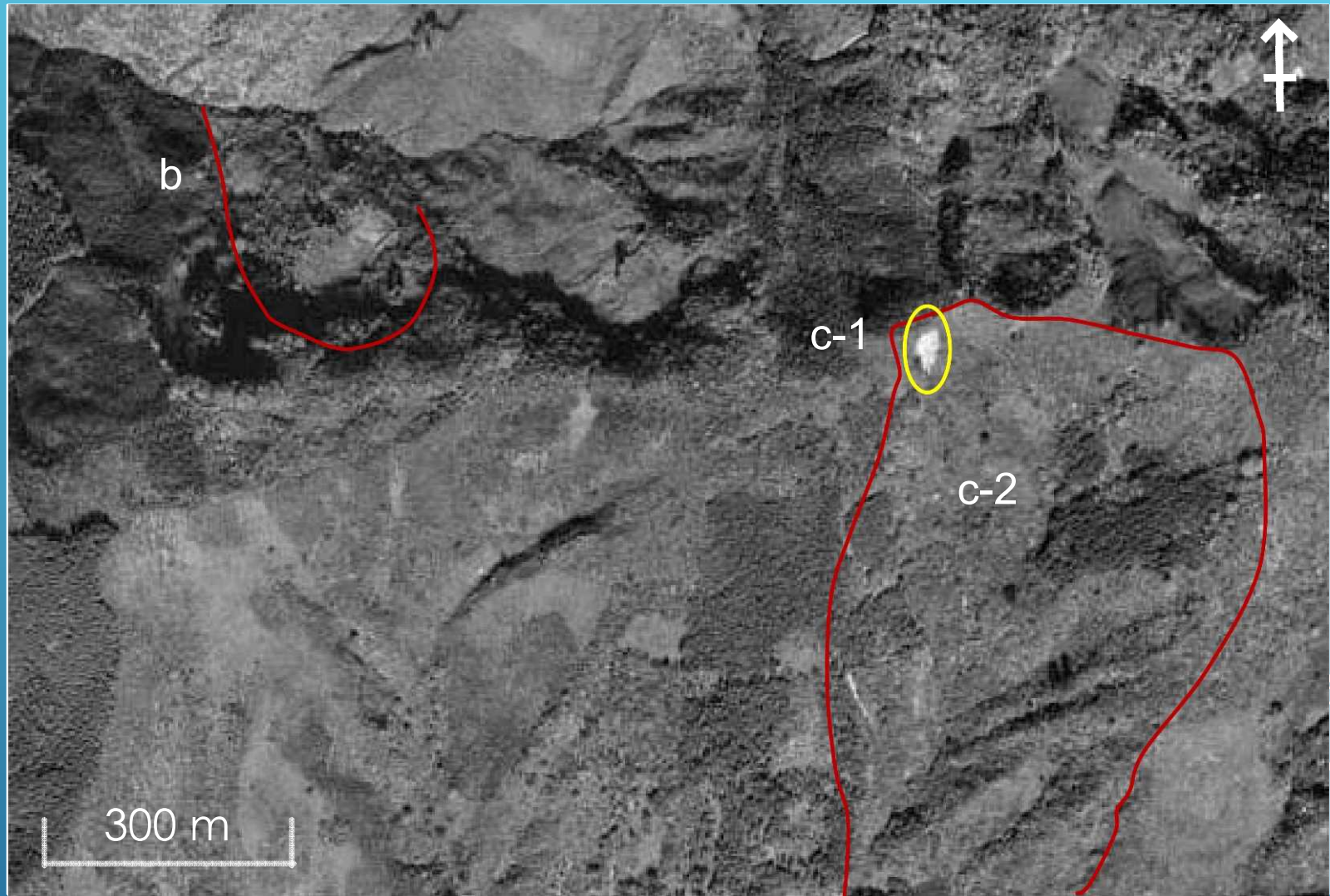
- これまでの検討より，本地域では斜面上部にある地すべりブロックが豪雨時に再滑動し，その辺縁部が崩壊したことが示唆された。
- また地すべりブロックの辺縁部より下部に，崩壊跡や地すべり地形が確認される斜面も多かった。
- 上記の特徴から，同一斜面で繰り返し崩壊が発生した可能性も考えられる。
- 同一斜面における崩壊の周期を把握できれば，今後の土砂災害対策に資する情報となる。
- 国土地理院のWeb上に公開されている空中写真と一部Google Earthを用いて，本地域での斜面崩壊の発生履歴を判読した。

- 以下の年に撮影された空中写真を用いた。また2018年のLP計測時のオルソ画像も用いた。  
1966年, 1975年, 1987年, 1993年, 2004年, 2015年  
2018年 (オルソ画像)
- その結果, 以下の5つの斜面で崩壊が繰り返し発生したことが確認された。

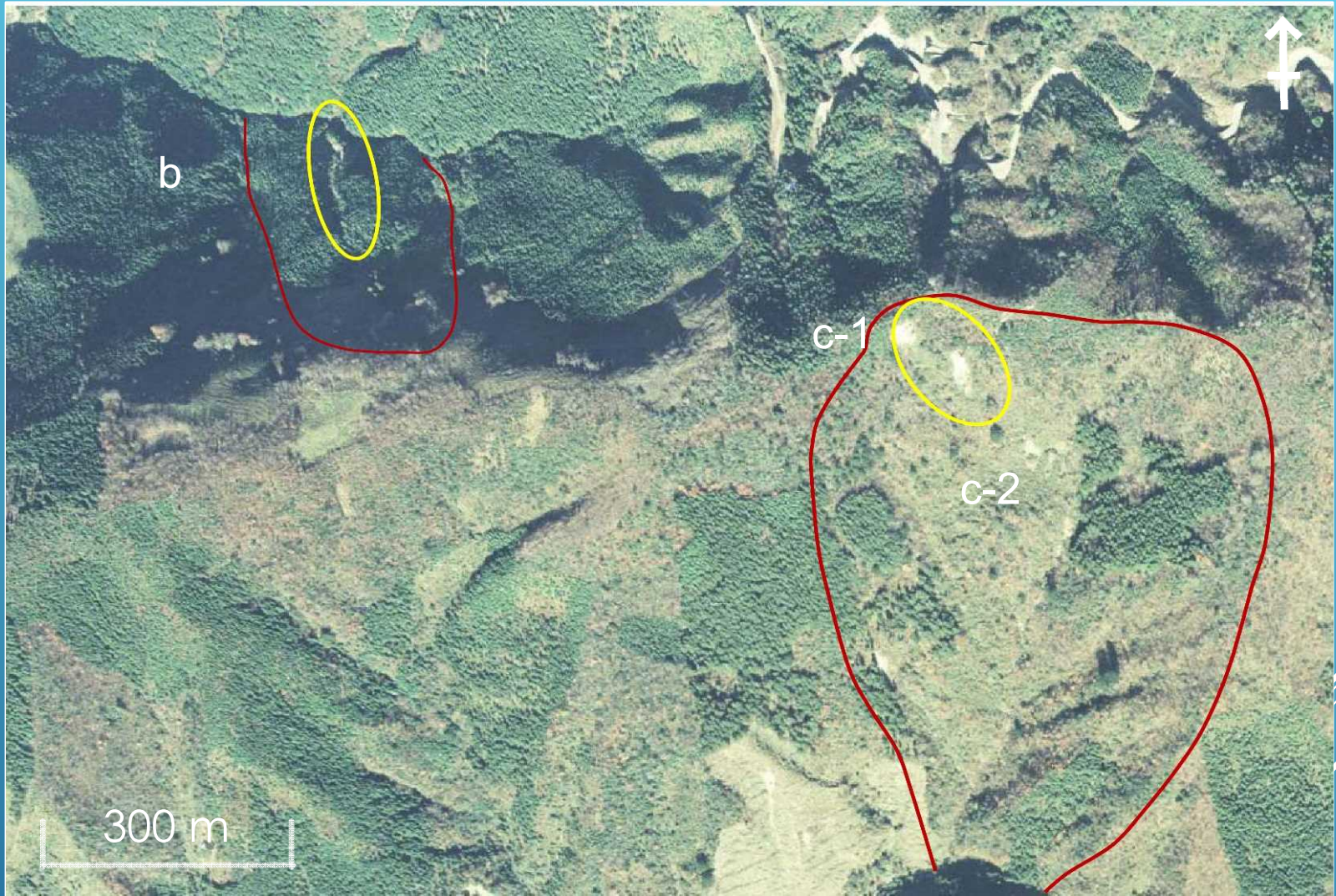


桃色で書いたa, b, c, d, eが  
繰り返し崩壊が確認された斜面

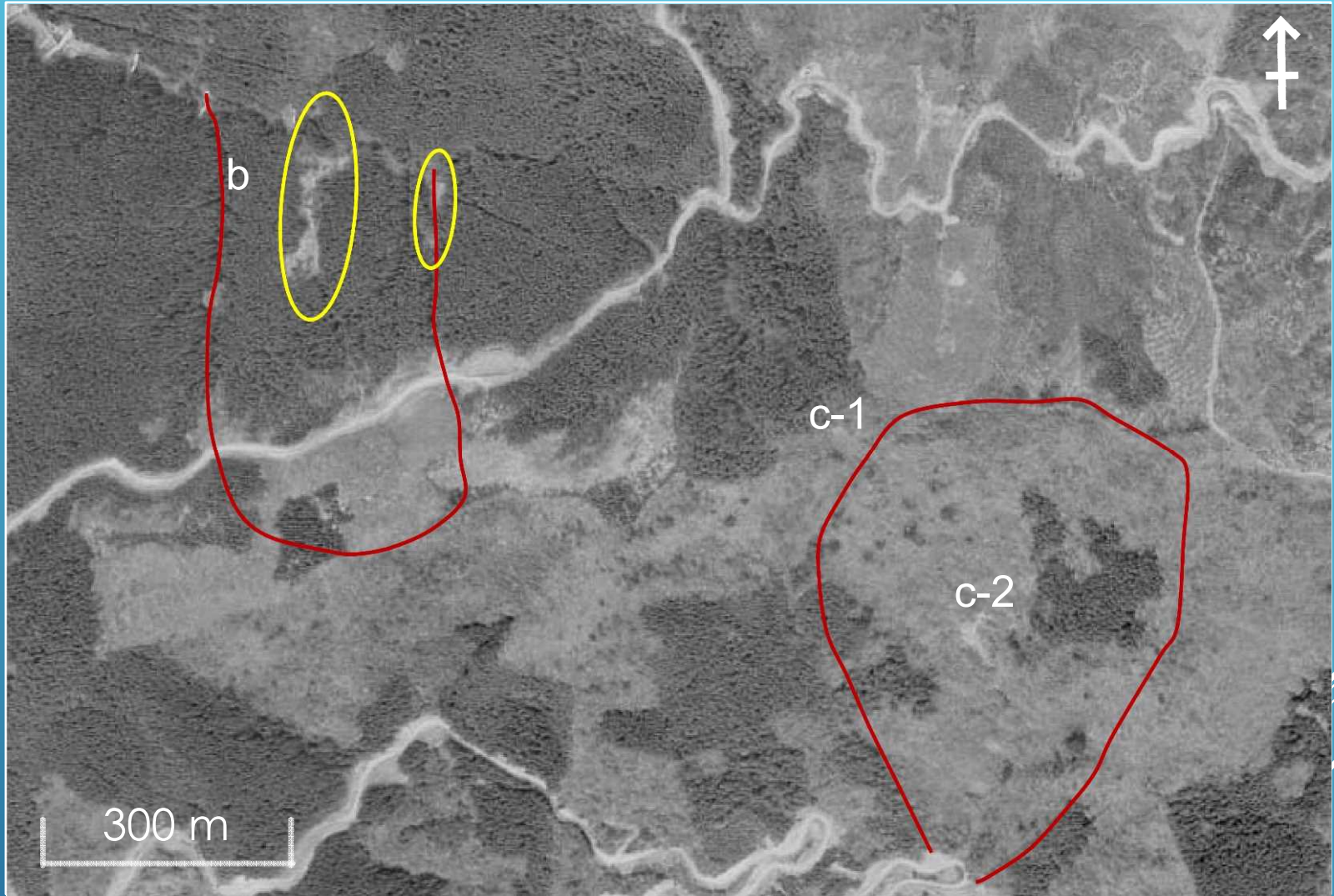
### 3.2 bおよびc斜面の崩壊履歴



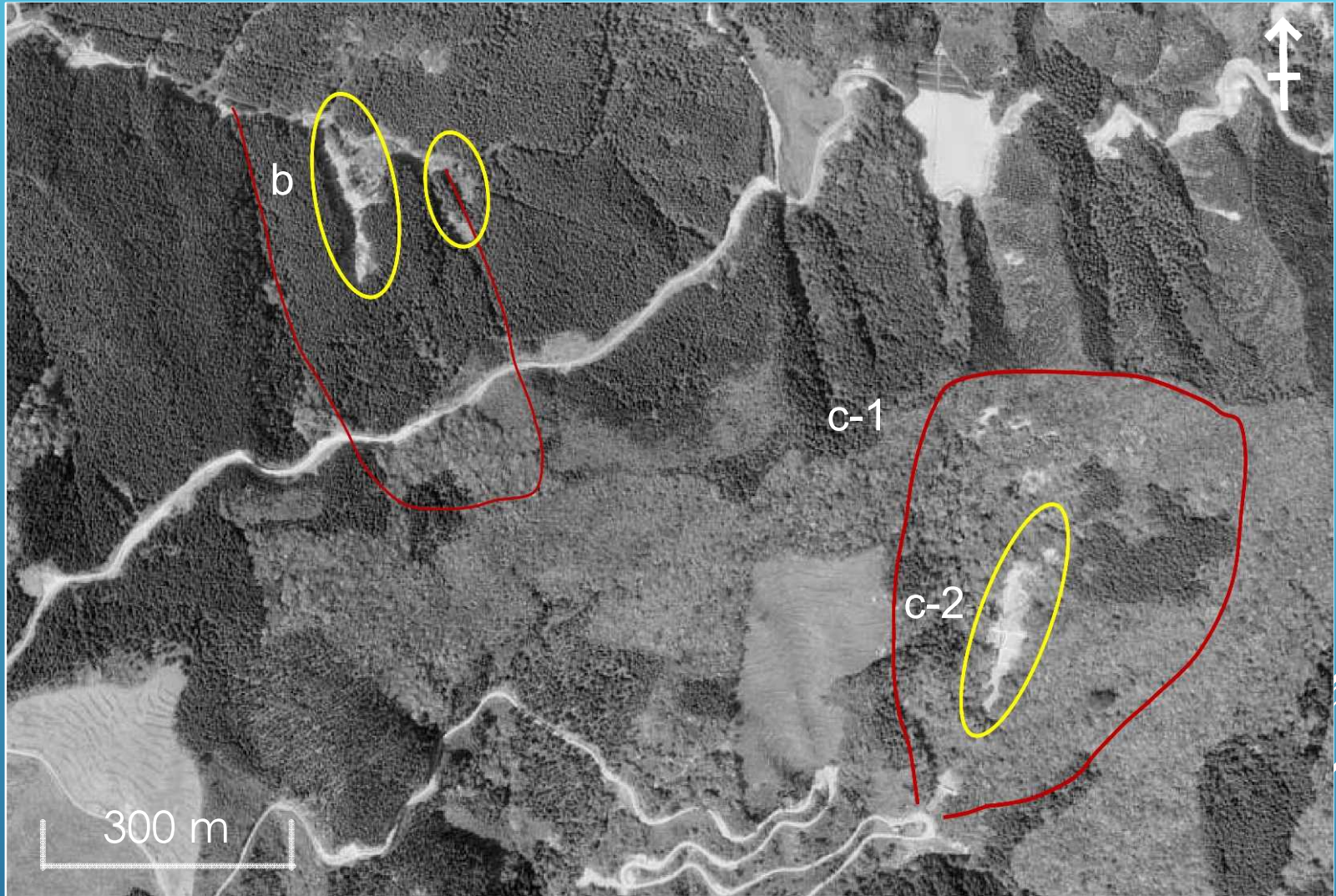
1966年



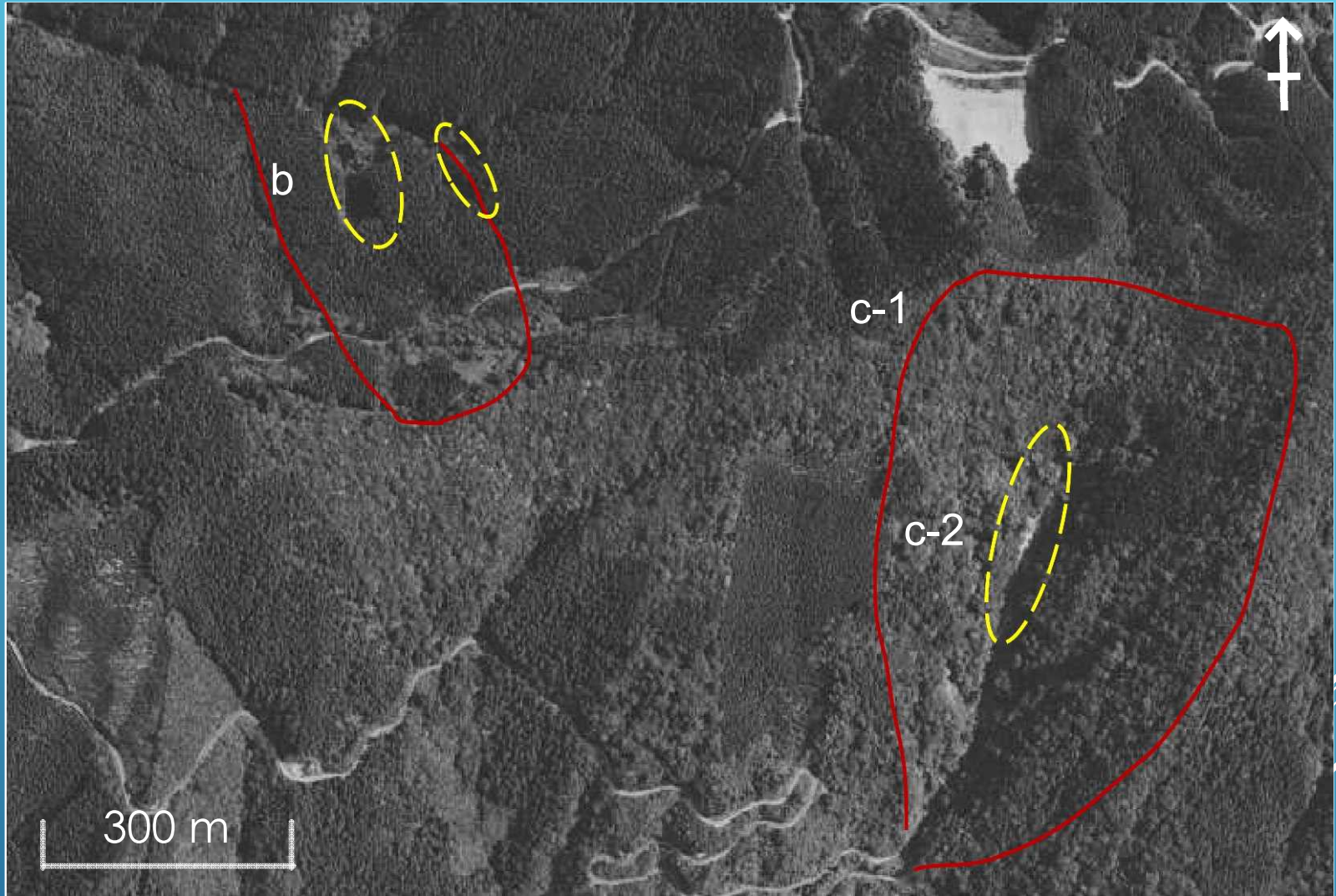
1975年



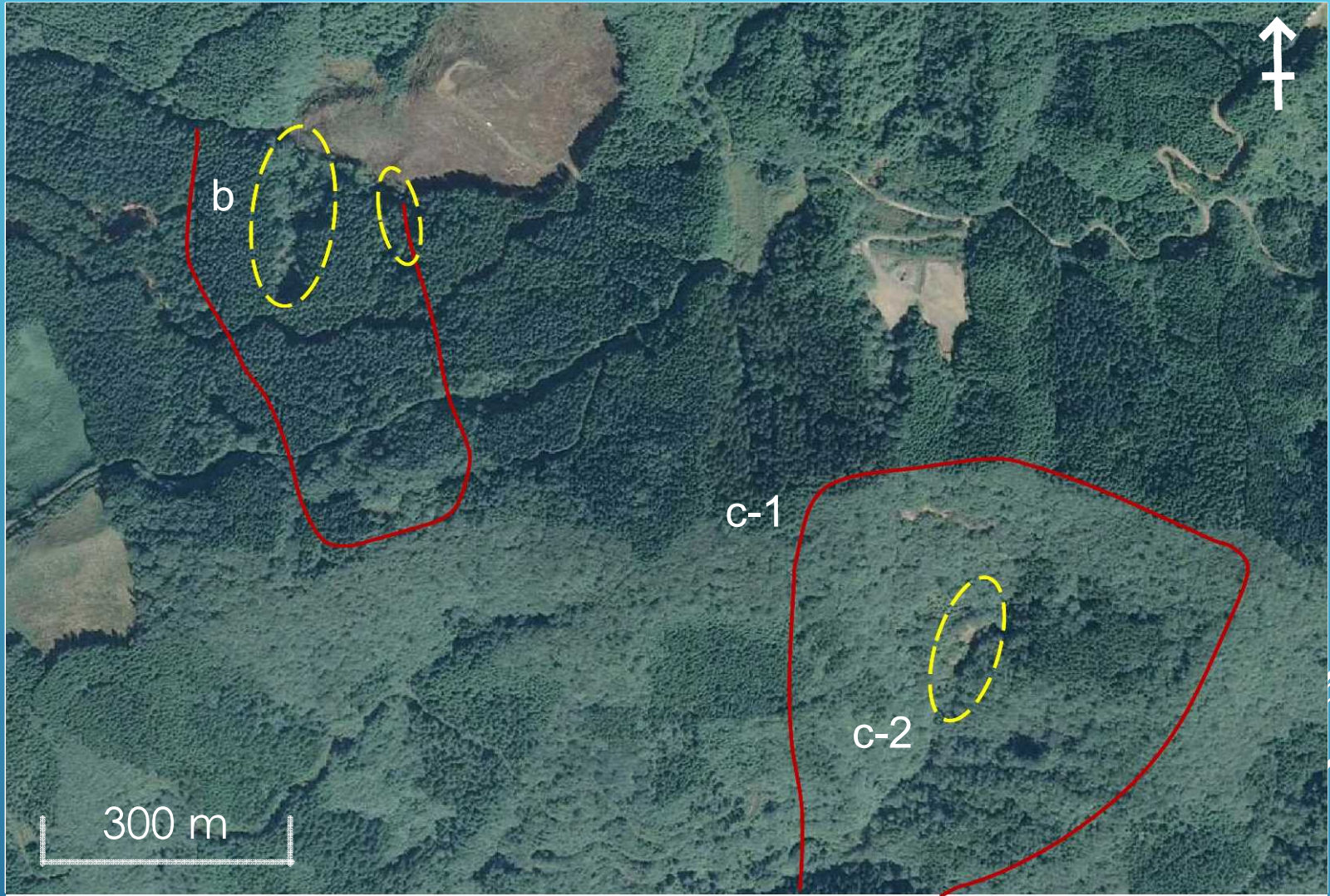
1987年



1993年

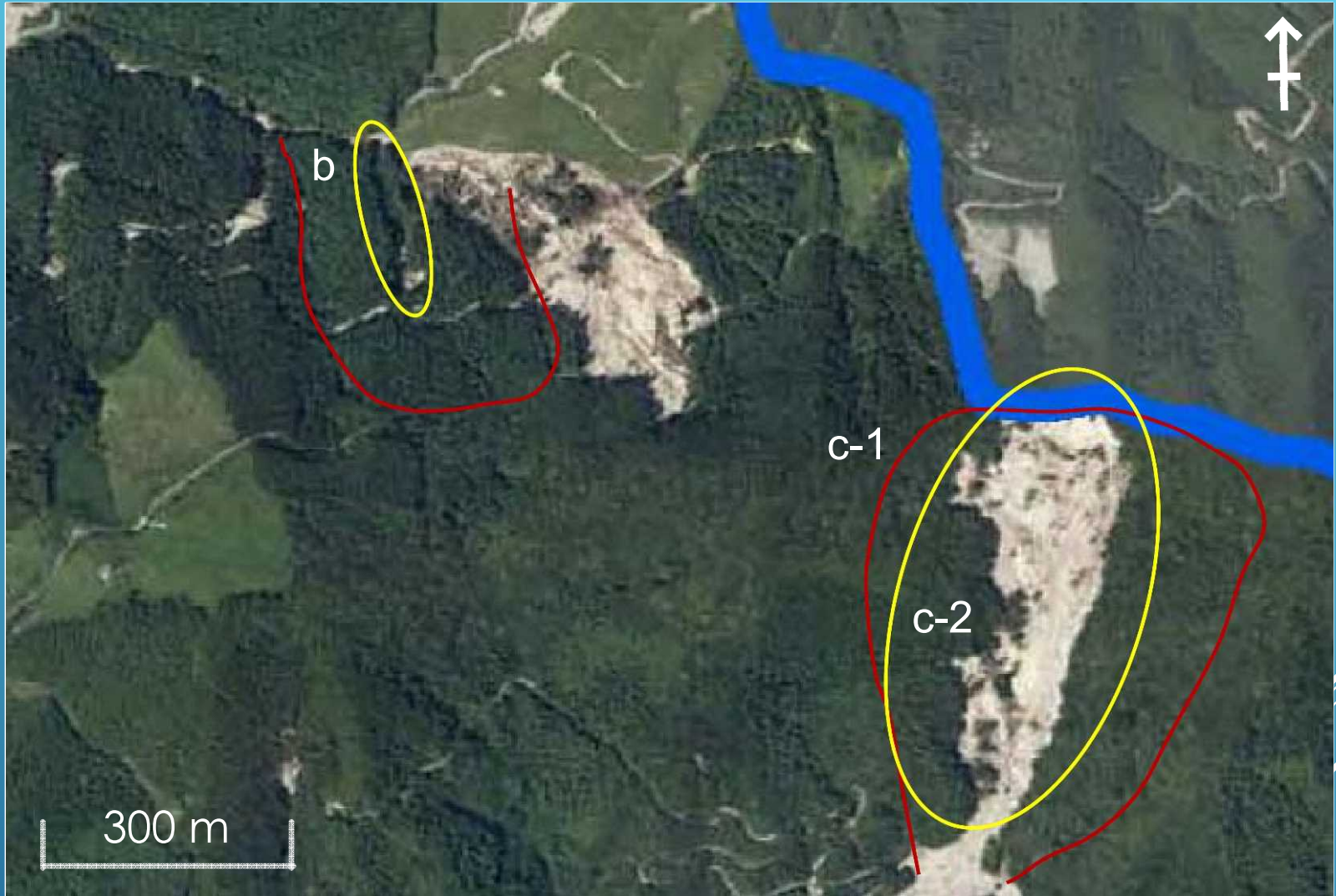


2004年



2015年





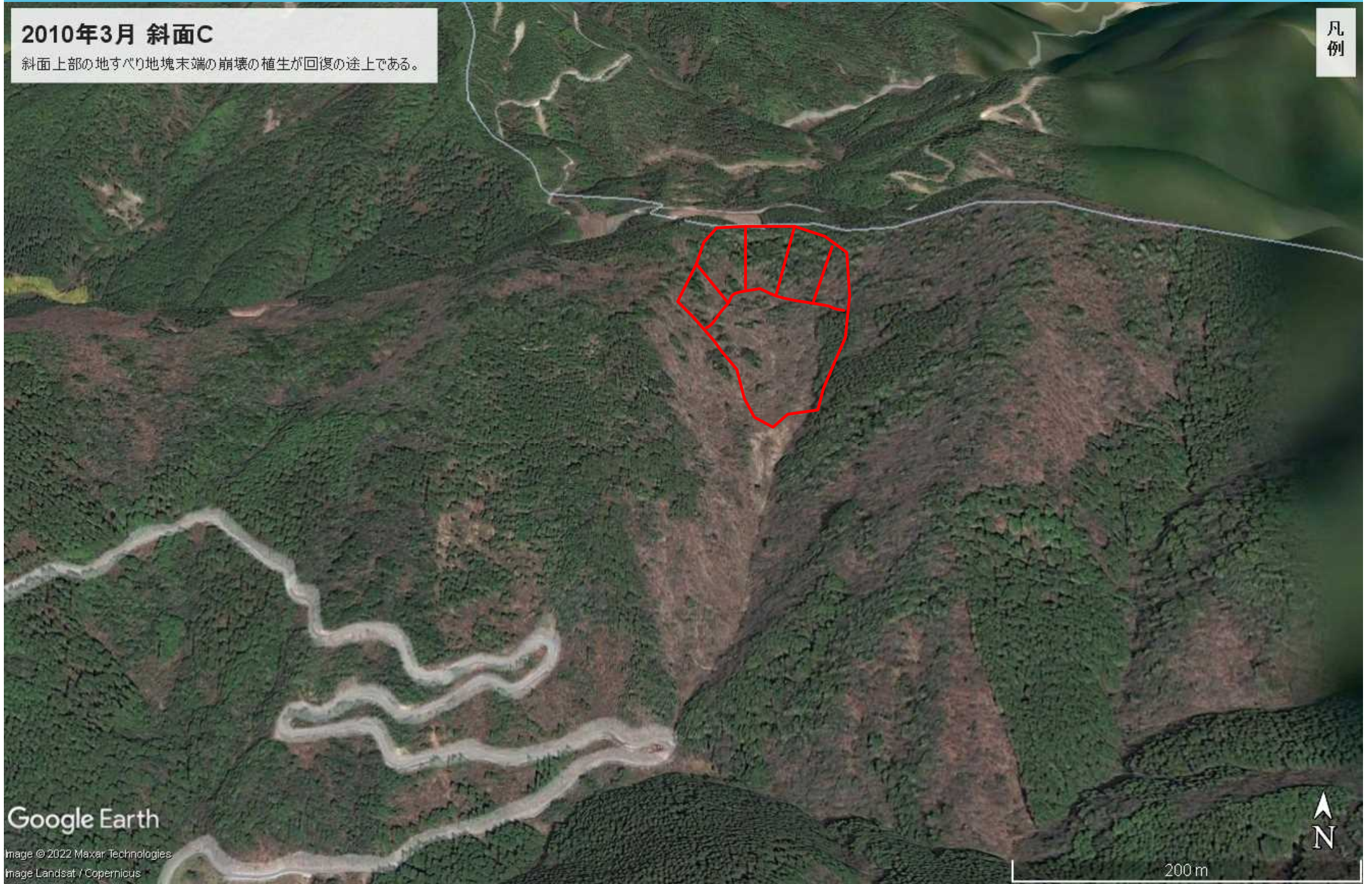
2018年

### 3.3 2010年以降のc斜面の崩壊履歴

#### 2010年3月 斜面C

斜面上部の地すべり地塊末端の崩壊の植生が回復の途上である。

凡例



Google Earth

Image © 2022 Maxar Technologies  
Image Landsat / Copernicus

200 m

N

## 2015年10月 斜面C

斜面上部の地すべり地塊のフレッシュな滑落産と、末端の崩壊が見られる。  
地すべり地塊が動いた証拠であるか？

凡例



Google Earth

200 m



2017年3月

2015年10月より滑落崖が発達し、末端の崩壊も拡大したように見える。

凡例



Google Earth

Image © 2022 Maxar Technologies



200 m

2021年4月

地すべり地塊の滑落崖の上端であった稜線から崩壊している。つまり地すべり土塊がすべて崩壊したと考えられる。

凡例

2010年3月～2018年7月の間に稜線直下に存在する地すべり土塊が、徐々に滑動し、2018年7月の豪雨で崩壊したと考えられる。

Google Earth

100 m

N

### 3.4 崩壊履歴判読のまとめ



赤線：今回の崩壊  
青線：地すべり地形  
水色：遷急線

- b, c斜面は稜線直下の地すべり土塊の辺縁部の遷急線の直下が崩壊した。
- c斜面は崩壊前の数年間地すべり土塊の移動が継続したことが確認された。

赤線：今回の崩壊  
青線：地すべり地形  
水色：遷急線



- d, e斜面も稜線直下の地すべり土塊の辺縁部の遷急線の直下が崩壊した。
- 両方とも地すべり土塊と滑落崖の間には亀裂や段差が確認され、地すべり土塊が移動したことが示唆された。

## 空中写真から読み取った崩壊の経年変化

撮影年月日	川奥谷川右俣	浦の谷川源流部	宮の谷川源流部
2018年8月	a,b崩壊	c-2上部へ拡大崩壊	d拡大崩壊、e崩壊
2015/9/11	b崩壊は植生回復	c-2崩壊の植生回復	d崩壊
2004/5/26	b崩壊は植生回復傾向？	c-2崩壊の植生回復	d,e崩壊の植生回復
1993/5/12	b崩壊は拡大？	c-2崩壊	d,e崩壊の植生回復
1987/4/22	b崩壊拡大		d,e崩壊
1975/11/17	a,b崩壊	c-1崩壊は残存	
1966/10/31		c-1崩壊	
崩壊周期	a: 43年、b: 31~43年	c-1: 25年	d: 28年、3 : 31年
地形特性	a: 上部に地すべり地形 b: 上部に地すべり地形	c-1: 山頂緩斜面辺縁部 c-2: 上部に地すべり地形	d: 地すべり地形内部 e: 上部に地すべり地形

- 山頂緩斜面や地すべり地形の辺縁部，下部が25~43年の間隔で再度崩壊した。
- これらの崩壊は地すべり土塊の移動に伴い発生したことが示唆された。



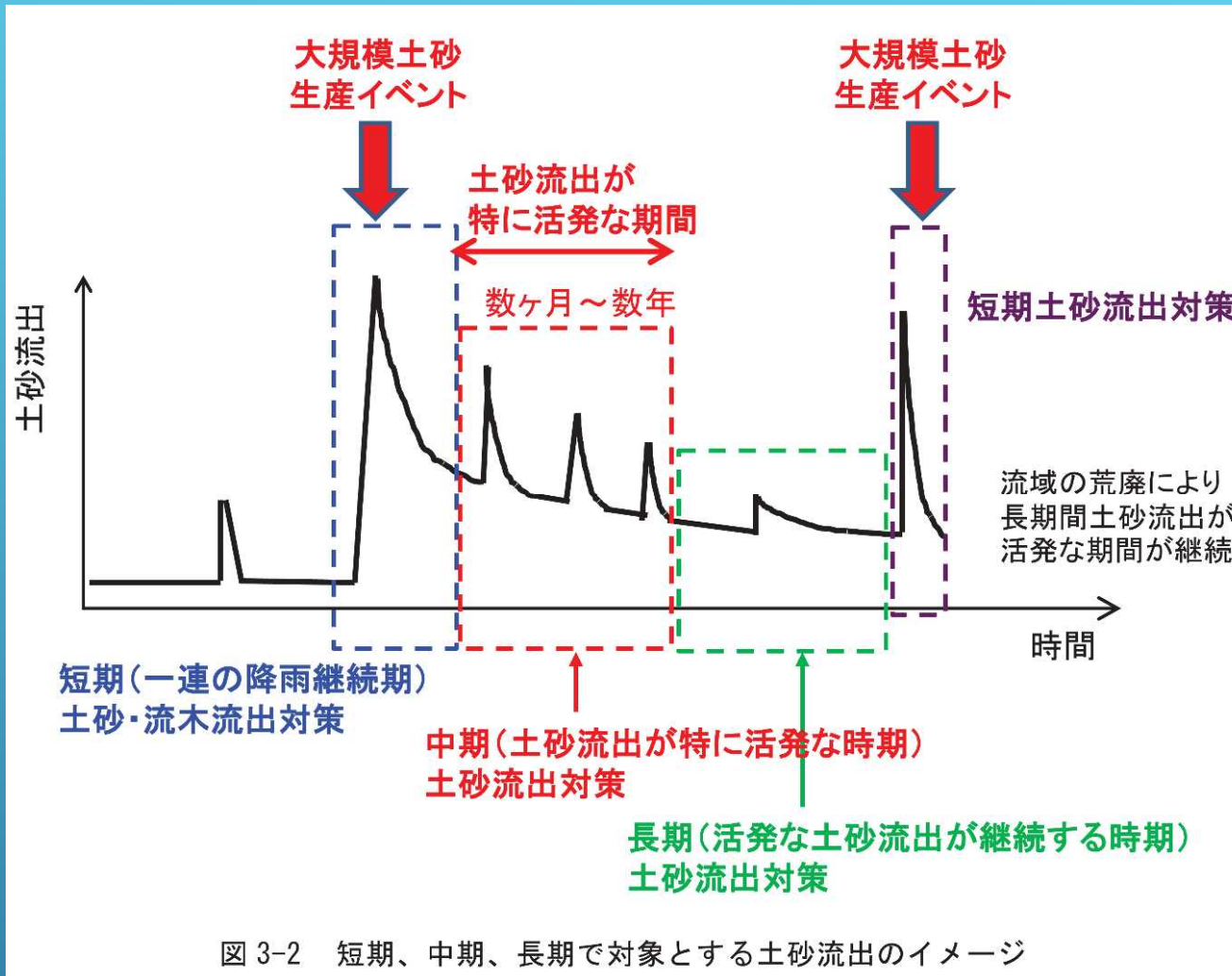


図 3-2 短期、中期、長期で対象とする土砂流出のイメージ

### 砂防計画における土砂流出の経年変化のイメージ

(河川砂防技術基準計画編 基本計画編 第3章 砂防(土砂災害対策)計画より)

砂防計画上大規模な土砂生産イベントが繰り返し発生することを考慮する必要がある地域もある。

## 5. まとめ

- (1) 平成30年7月豪雨により，四国山地（高知県長岡郡大豊町）で大規模崩壊が群発した。
- (2) 多くの大規模崩壊は，稜線直下の比較的大きな地すべり地形の末端に位置する，遷急線付近から発生した。また遷急線より下部の地すべり地形が崩壊している箇所もある。
- (3) 過去の空中写真の判読より，5つの斜面で1966年以降に繰り返し斜面崩壊が発生していることが確認された。山頂緩斜面や地すべり地形の辺縁部，下部が25～43年の間隔で再度崩壊したことが確認された。
- (4) 上記の崩壊は，地すべり土塊の移動に起因して発生したことが示唆された。
- (5) 上記の事実は土砂災害対策の計画を立案するための重要な情報である  
と考える。