

昭和59年9月14日長野県西部地震における山腹崩壊土量の算定

豊橋技術科学大学 正員 栗林栄一 由井洋三
 豊橋技術科学大学 学生員 ○中沢 斉 ○田沢誠也

1. はじめに

今回の地震は、昭和59年9月14日、午前8時48分頃、長野県西部東経137度33.6分、北緯35度48.3分に、震源の深さ約2kmで発生した。マグニチュードは6.8であった。また、この地震発生とともに急傾斜地の斜面崩壊が各所に発生した。そのため、王滝村では、死者・行方不明者合わせて29人という土砂災害をひき起こした。この地震の際に生じた斜面崩壊について調査した。

2. 崩壊規模

崩壊規模を航空写真測量によって推定した。ここで、航空写真測量上の誤差には、次のものが含まれている。

(反射実体視鏡を使用した。)

- (1) ひずみ修正を行わない略集成写真を用いたための誤差。
- (2) 測定者の視認誤差。

崩壊規模は、御岳山八合目付近から氷ヶ瀬に至る地域、松越地区、滝越地区について推定した。

Fig.1は、御岳山八合目付近の斜面崩壊後の等高線を破線で示したものである。記号A~Gは、崩壊土量の算定のため、横断面の作成をしたときの断面位置である。

Fig.2 Aには、sec.G-Gの縦断面を示す。また、Fig.2 Bには、sec.A-A~sec.D-Dの横断面を示した。

Fig.3は、御岳山の斜面崩壊土が柳ヶ瀬まで流れて堆積した地域の概略の縦断面図である。この図は、平均勾配約26度、崩壊土の厚さが最大220mであることを示している。また、その崩壊土が平均勾配約4度の柳ヶ瀬で堆積した。堆積土の最大厚は、約57mであり、王滝川をせき止めて自然湖を造った。御岳山八合目付近の斜面崩壊地区には、2つの尾根があり、今回の大崩落は一方の尾根の標高約2600m付近から下が崩壊したものと考えられる。また、この崩落天端から震央までの距離は約10kmであった。

Fig.1 御岳山八合目付近の斜面崩壊

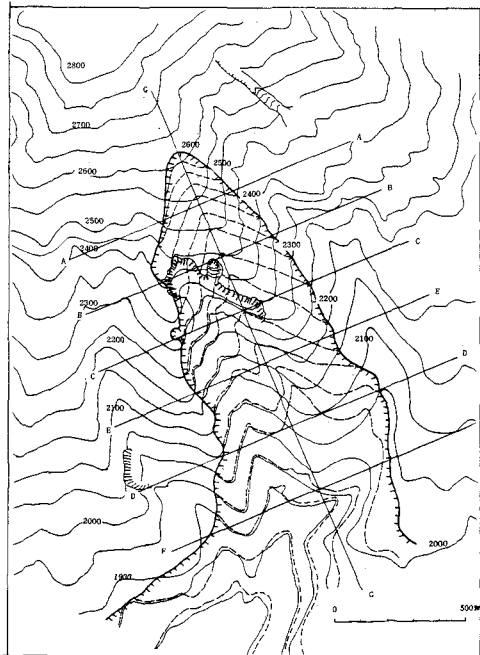
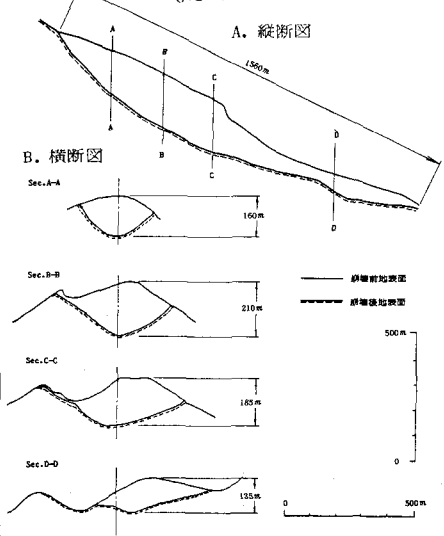


Fig.2 御岳山の斜面崩壊



航空写真測量によって得られた、斜面崩壊の代表的な3ヶ所（松越地区、滝越地区、御岳山八合目付近）の崩壊規模をTable.1に示す。この3ヶ所の崩壊総土量は、約4400万 m^3 であった。崩壊土の最大厚は、松越で約45 m 、滝越で約55 m であった。また、今回の斜面崩壊のために被害を受けた地域の面積を、被害影響範囲とすると、総面積は約5 km^2 である。その主な地域は、御岳山八合目付近と、その土砂が流出した伝上川から氷ヶ瀬であった。

3. 考 察 (D.K.Keefer氏の論文との比較)

1984年、D.K.Keefer氏によって、歴史

的大地震とその際発生したLandslideに

ついて二つの論文が発表された。一つは40の地震において、その際発生したLand

-slideが地震の特性を表わすパラメータ

と如何なる関係にあるかを調べたもので、

二つめは、Rock Avalancheという大規模な被害をもたらす Landslide について、

50の崩壊斜面の形状特性を調べ、地質状

態が調査されていた27に対して五つの規準を提案した。

今回の御岳山崩壊について、調べ推定し得たデータを、

Keefer氏の論文に追加・比較し、次の四点を考察した。

- 1) M.6.8に対して崩壊影響面積5 km^2 は、歴史的なLand-slideの中では規模は小さいと言える。
- 2) M.6.8に対して震源地から御岳山崩壊までの距離約10 km は十分起こりうる範囲にあったと推定される。
- 3) Keefer氏の提案した五つの規準 (Table.2) のうち、御岳山崩壊では四つが充てはまるのではないかと推定される。 (28が御岳山崩壊、Table.2、Fig.4)
- 4) 御岳山崩壊の斜面形状 ($H=720m$ 、 $\theta=26^\circ$ 、Fig.3) は、歴史的なRock Avalancheが起こっているとしている $H=150m$ 以上、以上の範囲内であった(Fig.4)。

*1) DAVID K. KEEFER, 1984, Landslides caused by earthquakes: Geological Society of America Bulletin, Vol.95
2) DAVID K. KEEFER, 1984, Rock Avalanches Caused by Earthquakes: Science, Vol.223

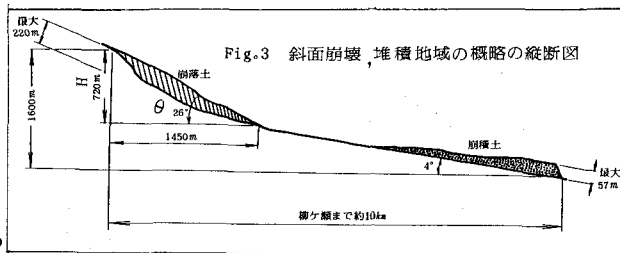


Table.1 崩壊規模

斜面崩壊地	崩壊土砂量 (万 m^3)	崩壊面積 (万 m^2)	崩壊最大高さ (m)
御岳山八合目	4240	73.9	220
松 越	80	8.9	45
滝 越	82	6.3	55

Table 2. 発生場所、発生年月日、地震のマグニチュード、及び28のRock Avalancheに関する地質条件

発生場所	発生年月日	マグニチュード	破砕帯	集塊	成層面、すべり面、流れ面、など	未固結な地盤	過去のLand slide
1. Deer Creek, Santa Cruz Mountains, California	18 Apr. 1906	7.9	No	No	No	Yes	No
2. Khat, Soviet Union	10 July 1949	7.6	Yes	No	No	No	Yes
3. Lituya Bay, Alaska	10 July 1958	7.7	Yes	No	No	No	Yes
4. Madison Canyon, Montana	18 Aug. 1959	7.11	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5. Puget Peak, Alaska	28 May. 1964	9.2	Yes	Yes	Yes	No	Yes
6. Shattered Peak, Alaska (west face)	28 May. 1964	9.2	Yes	No	Yes	No	No
7. Shattered Peak, Alaska (north face)	28 May. 1964	9.2	Yes	No	Yes	No	No
8. Shattered Peak, Alaska (south face)	28 May. 1964	9.2	Yes	No	Yes	No	No
9. Pyramid Peak, Alaska	28 May. 1964	9.2	Yes	No	Yes	No	No
10.-19. Uving-Norling River area, Alaska (ten rock avalanches)	28 May. 1964	9.2	Yes	No	No	No	No
20. Buller River Canyon, New Zealand	23 May. 1968	7.1	Yes	Yes	Yes	No	Yes
21. Nevados Huascarán, Peru	31 May. 1970	7.9	Yes	No	No	No	Yes
22. Los Chocoyos, Guatemala	4 Feb. 1976	7.5	No	Yes	Yes	Yes	No
23. Estancia de la Virgen, Guatemala	4 Feb. 1976	7.5	Yes	Yes	No	No	Yes
24. San Jose Poasqui, Guatemala	4 Feb. 1976	7.5	Yes	No	Yes	Yes	No
25. Rio Tecón, Guatemala	4 Feb. 1976	7.5	Yes	No	No	No	No
26.-27. Mount Ontake, Sierra Nevada, California (two rock avalanches)	25 May. 1980	6.1	Yes	Yes	No	No	No
28. Mount Ontake, Nagano, Japan	14 Sep. 1984	6.8	No	Yes	Yes	Yes	Yes

* マグニチュードが7.6以下はリヒター表面波マグニチュード、7.6より大きい時はモーメントマグニチュードを用いた。1 マグニチュードの決定法が未報告である。

