

吉野郡水災誌小字地名にもとづく1889（明治22）年 十津川災害崩壊地の比定（その1；西十津川）

平野 昌繁・諏訪 浩・石井 孝行
藤田 崇・奥田 節夫

IDENTIFICATION OF LANDSLIDE LOCALITIES OCCURRED IN 1889 (MEIJI-22) BASED ON KOAZA NAMES IN YOSHINOOGUN-SUISAISHI (PART 1; NISHI-TOTSUKAWA)

By Masashige HIRANO, Hiroshi SUWA, Takayuki ISHII,
Takashi FUJITA and Setsuo OKUDA

Synopsis

A large number of landslides were triggered by typhoon rain in 1889 over Totukawa area, Nara Prefecture, resulting a serious hazard. Their localities are identified exactly based on the Koaza name in the historical record on the Nishi-Totsukawa. Landslides larger than $4 \times 10^4 \text{ m}^2$ in area have been shown on topographic map in 1911 (Meiji-44). Topographic features of gigantic landslides are still recognized clearly on the aerial photo in 1953 taken even 65 years after the hazard. However, total number 600 of larger landslides in the record is greater than the probable number 200 which was estimated by frequency-magnitude distribution of landslides and by photo-interpretation of landslide topography.

1. は じ め に

明治22年（1889年）8月の豪雨によって奈良県吉野郡十津川村、大塔村、天川村、野迫川村をふくむ十津川流域を中心とした地域において発生した未曾有の災害（いわゆる十津川災害）については、まれにみる激甚なものであったことと、すぐれた記録が残っていることにより、小出（1955⁸⁾、1973⁹⁾、宮本（1958）¹⁰⁾、千葉（1975a¹⁾、1975b²⁾）、籠瀬（1976）⁶⁾、瀬尾（1977）¹⁶⁾、藤田・二宮（1979）⁴⁾、藤田（1983）³⁾など、これまでも多くの研究者がふれている。とくに平野ほか（1984）⁵⁾は当時の天気図の検討により、豪雨が四国をゆっくり北上した弱い台風によるものであったことを明らかにし、崩壊地と地質構造の関係についても検討を加えている。

これら研究の多くは、この災害を記録した吉野郡水災誌（字智吉野郡役所、1891）¹⁸⁾に主として準拠しているが、これは当時としては極めてすぐれた内容のものであった。したがって、十津川災害は、第一に我が国で近代的な気象観測あるいは地形測量がまさに始まる時期に位置しており、第二に記録は我が国における江戸時代以来の旧来の高い学術水準を示しているという意味で、第三に西南日本外帯の中生界でおこりうる土砂災害の基本形態を呈示しているという意味で、極めて貴重な事例である。

特にこの時発生した崩壊地については、水災誌中の「山崩水漲河流壅塞」の項で崩壊発生箇所が小字名で記録され、かつ、発生時刻と規模（縦横の間数）が記載されている。このとき発生した主な亀裂についても

ほぼ同様である。さらに、大字ごとに発生した崩壊地の数が規模別に記録されている。また、巻頭には発生位置を示す概略図が添えられている。

たとえば、水災誌第七巻の旧西十津川村大字重里については；

「重里 八月十九日午後十二時字中古屋山縦九十間横百廿間破壊シテ椎平谷ニ入レリ 字新羽根上エ山縦四十間横十間崩落シテ民家ヲ埋メ……（中略）……字久保谷山縦二百五十間横六百間破裂シテ西川ヲ遮断シマター新潮ヲ生ジ……（中略）……山崩ノ数縦横各五十間以上ノ者十三所縦横各五十間未満ノ者三百二十所ニシテ……（中略）……亀坼ノ最大ナル者ヲ字「智ノ坂」トス坼口幅八尺延長二百間アリ雨日尤モ 危険ナリトス」

とあり（原文は縦書き）、文中に登場する字中古屋山、字新羽根上エ山、字久保谷山、字「智ノ坂」などが崩壊あるいは亀裂発生箇所の小字地名もしくはそれに地目あるいは方位関係を付記したものである。なお、大規模な崩壊は上記の引用文中にもある様に崩土による堰止め湖（新潮）を形成し、それがあとで決壊して被害を大きくしたのも、この時の災害の特徴のひとつである。

これら明治22年に発生した崩壊地もしくは亀裂発生位置の比定は、当時の崩壊地の分布を知り、かつ、発生後約100年経過した現在、当時の崩壊部分がどのような状態に変化しているか、あるいは、亀裂部分がその後再び崩落したかなどを知るために、不可欠の基本作業である。この点に関し、水災誌各巻には崩壊及び亀裂の発生箇所を示す図面が添えられているが、現在の地形図と比較した場合、精度的には必ずしも十分ではない。したがって、小字地名に基づく崩壊発生位置の比定が重要となるが、前記の諸文献においてはこの点が必ずしも完全になされていたわけではなかった。そのため、崩壊発生部分の認定に多少の誤謬が生じている場合もある。

筆者らは1983年以来、十津川村役場、および十津川林業改良指導員駐在所の協力をえて、吉野郡水災誌中に登場する崩壊地の小字地名を現在の地形図上に比定し、その位置を明らかにする作業を開始した。その結果、記載された崩壊発生位置はほぼ正確に把握され、さらに、明治44年測量の1/50,000地形図に記入された崩土記号は明治22年の大規模な崩壊地に概ね良く対応すること、1953年撮影の林野庁による空中写真（縮尺約1/20,000）の判読と現地調査によれば、大規模なものは現在もその地形をとどめていること、地質構造との関連では大規模崩壊の多くは流れ盤斜面で発生している事、などが確認された。

本稿では、現時点において調査の進んでいる旧西十津川村について、これら崩壊地の比定作業の経過、ならびに、その結果明らかとなった当時の崩壊地の分布や現況、あるいは諸特性などについて報告する。なお「十津川」のよみかたについては、現地の人はすべて「トツカワ」といい、森林簿の村名欄にもそのように記入されている。しかし、小川（1923a）¹⁴⁾によれば村名は「トツガワ」（原文は旧仮名使いで「トツガハ」）とされ、1/50,000図幅名についても同様に記されている（小川，1923b）¹⁵⁾。一方、1/25,000「十津川温泉」図幅には「とつかわおんせん」と仮名がうたわれている。このような状況ではあるが、ここでは「とつかわ」と読んで読むことにする。

2. 崩壊地小字地名の比定

小字地名をとりあげる時いつも問題となるのは、それが何時のものであるかという点である。十津川村において土地台帳などが整備され小字地名が収録されたのは明治22年の災害直前であり、その経緯の一端や実際の作業状況については森・森（1984）¹¹⁾によって述べられている。それによれば、十津川郷の地押測量は明治18年の冬から20年の秋にかけて行なわれ、その結果、台帳と、田畑宅地を細大もろさず記入した地籍図（地引図）が作製された。したがって、現在記録されている小字地名は災害直前ないし災害当時のものと考えて大過ないと思われる。すなわち、金田（1980）⁷⁾が概説しているように一般には明治初期の地租改正時に確定したとされる小字地名が、十津川郷においては災害を契機として水災誌中に記録され、同時に、1889年の奈良全県の地籍測量の一環として土地台帳に残ることになったわけである。さらに山林部分については

Table 1 Landslides and cracks recorded in Yoshinogun-Suisaishi(vol. 7) by
 Koaza name.

大字 (西十津川)	水災誌 記載の小字名	崩壊地の規模 縦×横（間）	現在の該当お よび関連地名	注（新湖は崩壊 による堰止湖）
A、玉垣内	1、桂釜山	400×500	1、カツラガマ	桂釜新湖を形成
	2、捻佐古山	—	2、ネジサコ	
	3、尾股山	—	3、オマタ	
	4、谷合向山	—	4、タニアイムカイ	
	5、勘行地山	350×120	5、カンギョウジ	
	6、木揚ヶ山	130× 50	6、キアゲ	
B、重 里	1、中古屋山	90×120	1、ナカフルヤ	殿原の屋号 (集落名)
	2、新羽根上エ山	40× 10	2、シンバネ	
			2a、トノハラ	
	3、田野々上山	30× 8	3、タノノ	(集落名)
	4、上ミ平上ミ山	70× 60	4、カミタイラカミ	
	5、捻山	200×150	5、ネジヤマ	
	6、扇佐古大塔山	480×500	6、オオトウオオギノサコ	西川を斜断、 重里新湖を形成
			6a、オオギサコ	
			6b、オオトウ	
	7、西の陰地	180×240	7、ニシノオオジ	西ノ陰地新湖
C、今 西	8、久保谷山	250×600	8、クボダニ	久保谷新湖
	9、智ノ坂	(亀裂)	9、チノサカ	
	10、大津屋上ミ山	—	10、オオツヤ	(串崎の屋号)
			10a、クンザキ	(集落名)
	1、川原谷	—	1、カミカワラ	
	2、不動辿	—	2、フドウダマ	
	3、峯地	240×150	3、ミネ(峯)	(今西の小字)
	4、ロナン山	180× 10	4、クチナシ	
	5、朽ノ木谷	120× 60	5a、トチダニヤマ	
	6A、釜中奥	360×180	6、カマナカ	(集落名)
D、大 谷	6B、釜中嶺	(亀裂)	(同上)	
	7、今西辻	(亀裂)	7、イマニシ	(集落名)
	8、寺平下モ山	(亀裂)	8、テラダイラシモ	
	1、中番畑地	400×240	(該当小字なし)	
	2、胡桃山	300× 60	2、クルビヤマ	
	3、高畑耕宅地	180× 50	3、タカハタ	(集落名)
E、西 中	1、柳瀬山	150×180	1、ヤナゼ	
	2、細原峯	100×240	2、ホソバラ	(集落名)
F、出 谷	1、殿井佐吉の上山	30× 10	(該当小字なし)	(佐吉は佐古の誤りか?)
G、永 井	1、大佐古山	350×300	1、オオザコ	久保溪新湖
	(一名久保谷山)			
	2、大畑山	300× 60	2、オオハタ	
H、迫西川	3、焼無山	120× 60	3、ヤケノ	
	1、迫廣山	—	(該当小字なし)	小石川横塞
I、小坪瀬	1、屏風倉山	300×320	(該当小字なし)	

J、小山手	2、猫良滝向ヒ山	—	2a、ネコラダキウエ	西川を横断
	1、秋日田野及び山林	200×150	1a、アキビダニ 1b、アキビダニムカイ オオジサカ	
	2、向峯畑地	10×50	2a、ドバノムカイ 2b、オオモリドバノムカイ 2c、セトムカイ	(引牛の誤りか?)
	1、一牛山	—	(該当小字なし)	
K、上湯川	2、大井谷奥山	117×108	2、オオイダニオク	

その位置と形状が現在は1/5,000森林基本図上にプロットされているのである。

ここでとりあげる崩壊地の小字地名については、森林簿あるいは土地台帳に記載のものを参照し、吉野郡水災誌に登場する崩壊地の小字名に該当するもの、ならびに、明らかに関連しているとおもわれるものを収録した(Table 1)。そして、その位置を、主として森林図(森林基本図上に林班などの境界を記入したもの)を参照しつつ、1/25,000地形図上に写し取った。さらに、完全を期するため、日本地名研究所(1952)¹³⁾による大和地名辞典に記載の小字地名についても確認作業を行なった。

たとえば、旧西十津川村の大字重里については、Table 1 中のB-1から10が崩壊および亀裂が発生した箇所の小字名であり、それに該当または関連する現在の小字名は表の右側に与えられている。大字重里における小字の境界と崩壊の発生した小字位置を図示したものがFig. 1である。崩壊地の大部分は森林簿で検索可能であったが、耕地もしくは宅地に関連したものは土地台帳と地引図の検索によった。

この作業過程で明らかになった問題点もいくつかあり、例えばB-6の扇佐古大塔山については、吉野郡水災誌中に「両山密接而シテ同時ニ崩落スルヲ以テ別記セズ」と注記がある。しかし一方、関連地名であるオオギサコ(6a)とオオトウ(6b)は、Fig. 1における位置関係からみて明らかなように、全く別の場所である。したがって、大字重里にはオオギサコ(オオギノサコ)が2ヶ所あり、それらを区別するために大塔谷にあるものをオオトウオオギノサコと呼んだものであろう。そして、崩壊は後者において発生したのであり、扇佐古大塔山は注記のような二つの山ではないことになる。また、西ノ陰地(B-7)は水災誌中に「民家アリ田野アリテ其ノ五分ノ四ハ南十津川村ニ属ス」と注記されている通りで、南十津川村(水災誌第8巻)でも記載されているが、そこでは規模が縦180間横90間となっていて、Table 1 中の数字と異なっている。

このような比定作業を各大字毎に行う事によって、吉野郡水災誌中に記載のある崩壊地の位置および分布を求める事ができる。Fig. 2 には旧西十津川村全域について作製した崩壊地該当小字及び関連小字の分布を示す。ただし、これが崩壊地のすべてではなくて、縦横各50間以上のいわゆる「大崩(おおくえ)」でも小字名による位置の記載がなく、大字ごとの総数だけが記録されているにすぎないものが多数にのぼる。

例えば、前掲の大字「重里」においても、大崩の数は13ヶ所とあり、一方、Table 1 に記載された大崩はB-1, 4, 5, 6, 7, 8の6ヶ所である。大字上湯川では記載のあるものわずかに2ヶ所、それに対して水災誌による大崩の総数は257にのぼる。また、たとえ記載があっても集落から離れた奥地では、該当小字に対応する地域がきわめて広大になって位置が特定できないこともあり、さらに、記録が小字名でなく集落(時に屋号)に対する方位や位置関係で記述されている場合もあって、确实性に乏しくなるきらいがあるので、注意を要する。

このようにして得られた現在の地形図上における崩壊地該当小字の分布と比較すると、吉野郡水災誌巻頭の付図は図形のかかなりのひずみを伴っていて、主要な集落あるいは街道にその部分をのぞけば、必ずしも精度の高いものではないようにおもわれる。これは当時の状況下ではやむをえないことでもあっただろう。なお、Fig. 2 においては崩壊地が村域の東端部分に片寄っているが、この部分には旧高野街道が通っておりかつ集落も多く、このような状況が崩壊地の記載密度に反映したものと推定される。

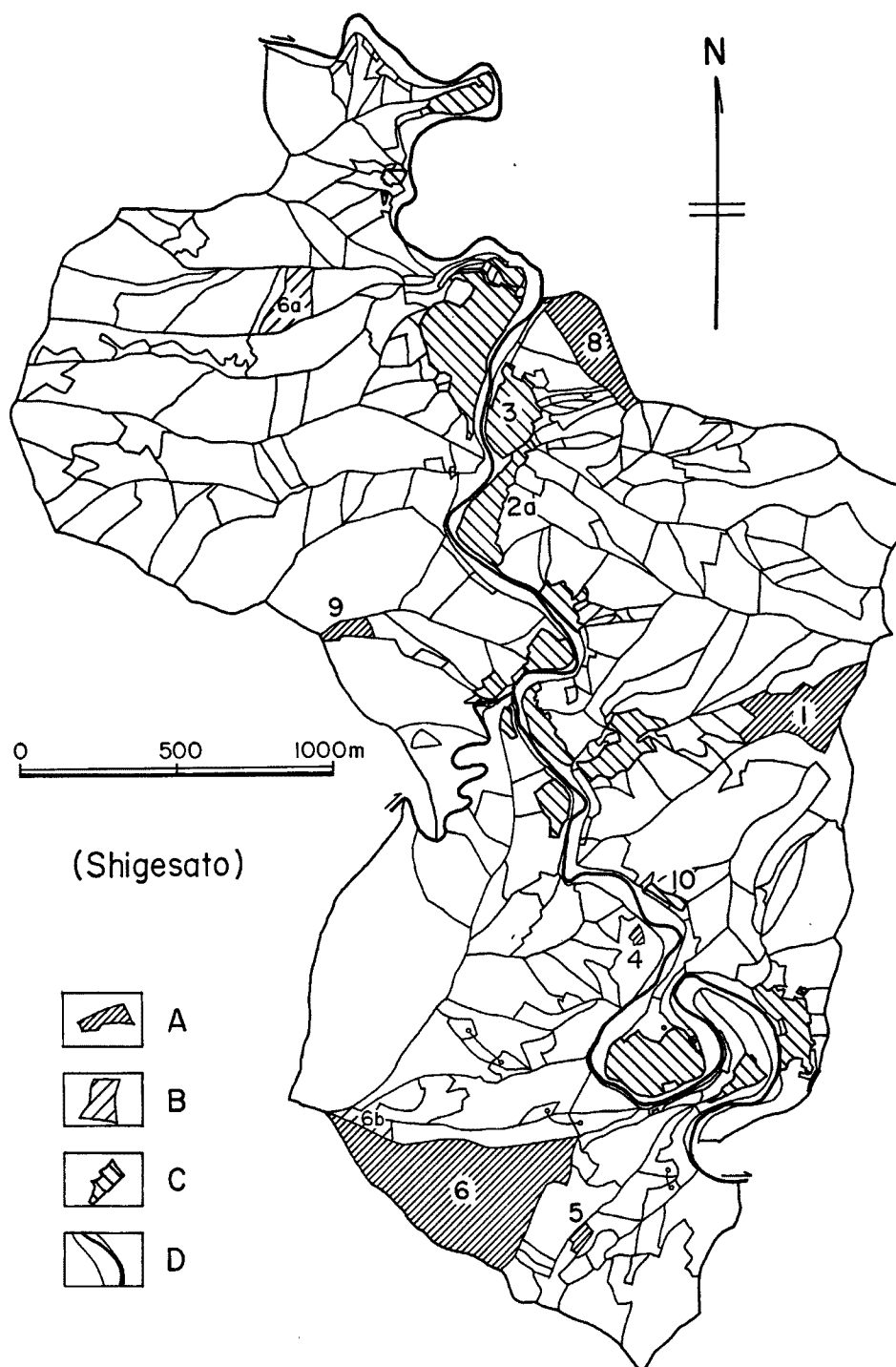


Fig. 1 Distribution of Koza names giving the landslide locality in Shigesato district of West-Totsukawa area, where A; landslide locality, B; Koza that related to landslide locality, C; Settlement, D; river and valley bottom. Numerals are common with those in Table 1.

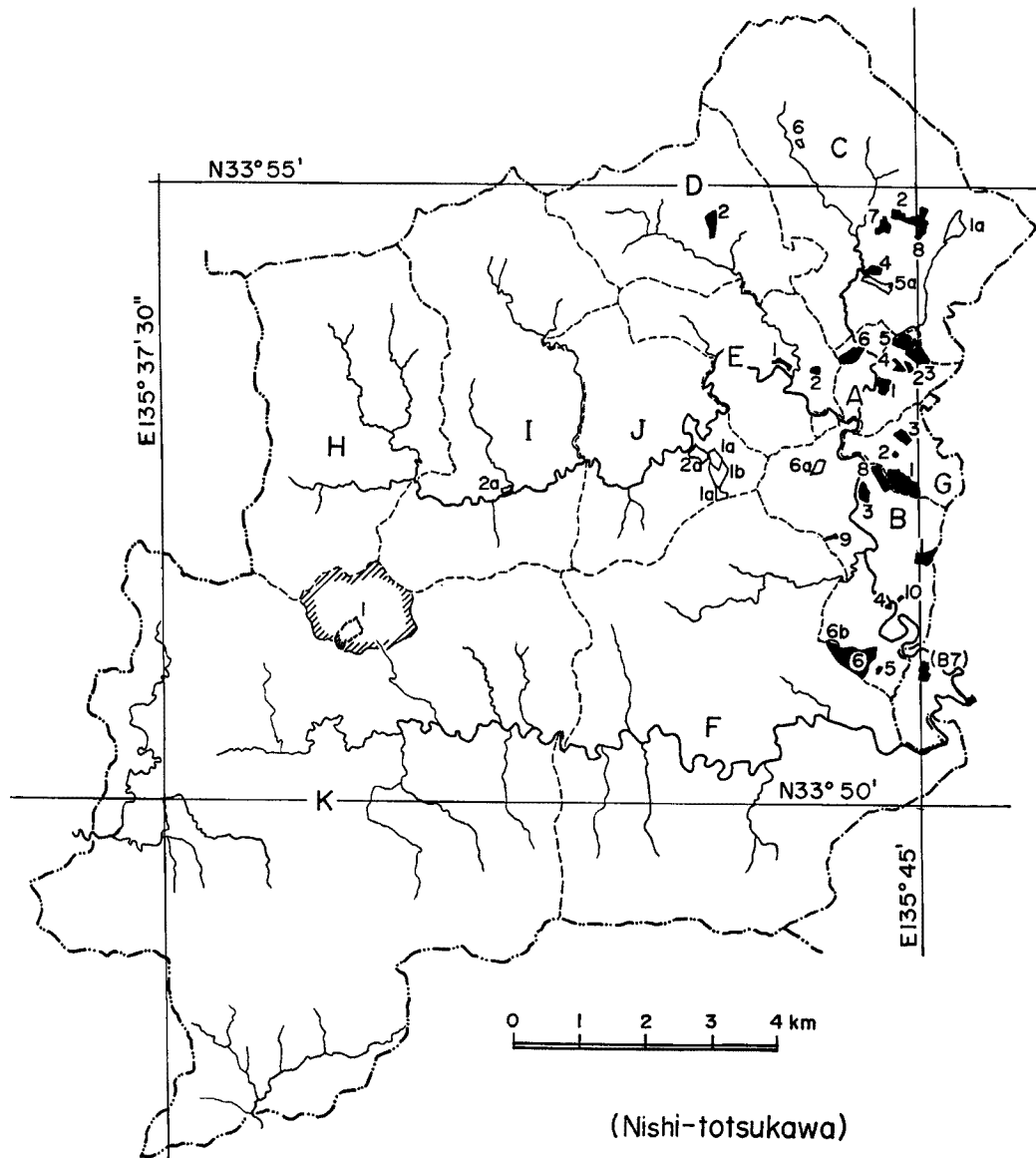
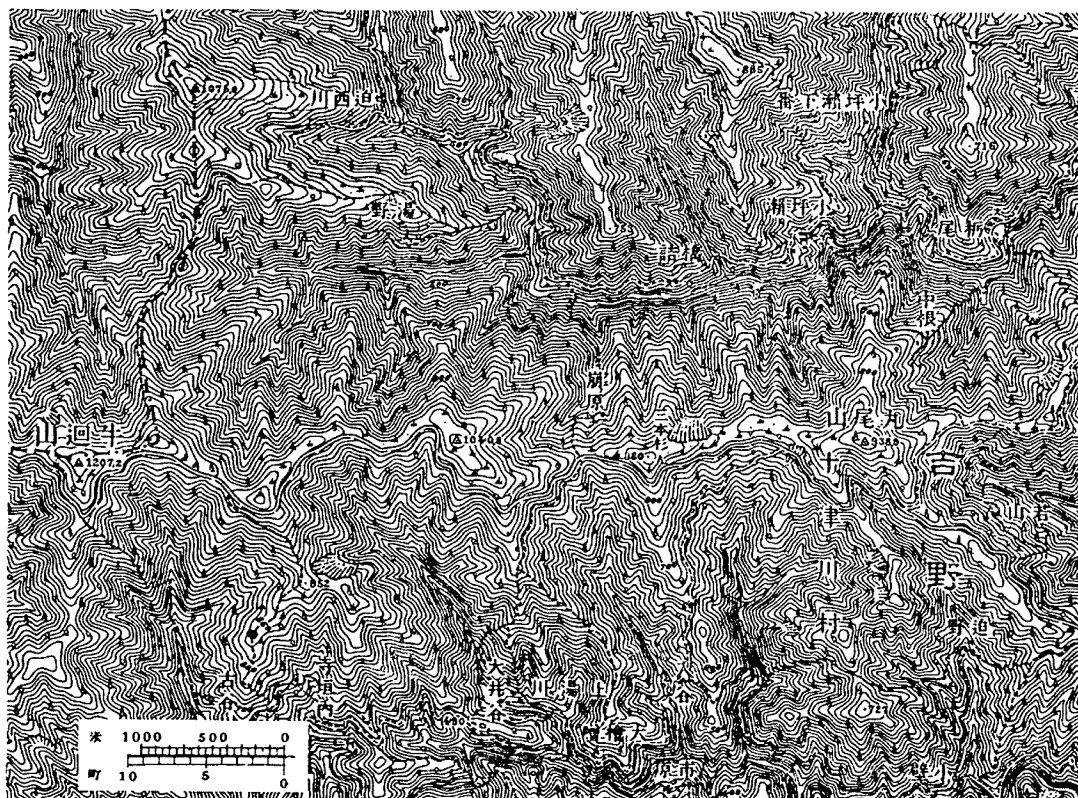


Fig. 2 Koaza name giving or related the landslide locality in Nishi-Totsukawa area. Abbreviations are same as those in Table 1.

3. 明治44年測量1/5万地形図の評価

年代的にみて吉野郡水災誌に次ぐ災害資料は、明治44年に測量された一連の1/50,000地形図で、その価値については千葉 (1975b)²⁾ がふれている。これら地形図には、**Fig. 3** に例示するように大規模な崩壊地が崩土記号あるいはごく一部は壁岩記号で描かれている。明治22年に発生したいわゆる「大崩」は縦横各々50間（約 90 m）以上であるから、1/50,000地形図上では約 2 mm×2 mm となり、記載が可能な大きさの変形地であろうかとも考えられる。このような観点から、**Fig. 4** には明治44年測量の1/50,000地形図「龍神」、「十津川」、「伯母子岳」、「釈迦ヶ岳」図幅にもとづいて崩土記号を抜き出し、その分布を示した。

これと **Fig. 2** を比較すると、主要な崩壊地については極めて高い対応関係が認められる。すなわち、



A part of Ryujin quadrangle of 1/50000 by Geographic Survey Institute Japan.

Table 1 のなかの桂釜山 (A-1)、扇佐古大塔山 (B-6)、釜中奥 (C-6)、大佐古山 (G-1)、大井谷奥山 (K-2) など、すべて該当部分に崩し記号が記入されている。比較のため、吉野郡水災誌第7巻中に規模の記載のある崩壊地について、換算面積(縦横の間数をかけて面積に換算したもの)の上位から順に配列すると **Table 2** がえられるが、上記のものはいずれもその上位を占めていることがわかる。

しかも、1/50,000 地形図に崩土記号の記入されたものは **Table 2** の16位まで（面積換算で $0.4 \times 10^5 \text{ m}^2$ 以上）では14例にのぼり（記入のないものはわずかに2例）、それに対して17位以下では記入例がない。したがって、この事実から、面積換算で $0.4 \times 10^5 \text{ m}^2$ 程度、すなわち $200 \text{ m} \times 200 \text{ m}$ 程度、のものまではまず間違いなく地形図に記入されていると考えてよいであろう。ただし、水災誌に記載された崩壊地の規模については問題がないわけではなくて、順位で10位以下のもののなかでも大井谷奥山（K-2）の崩壊地は、次章でのべる空中写真の判読ならびに現地調査によれば、水災誌に記載のある縦117間横108間よりもはるかに大規模で、縦約 500 m （275間）横約 300 m （165間）あり、面積換算で $1.5 \times 10^5 \text{ m}^2$ 程度となる。

このように若干問題があるとはいえ、大規模な崩壊地と崩土記号の対応性は極めて高いといえる。しかし一方、1/50,000地形図に認められる崩土記号の数を大字ごとに集計したものと、水災誌に記録されている大字ごとの「大崩」の数を比較すると **Table 3** となって、両者は必ずしも一致しない。大字によっては水災誌記載の「大崩」の数が著しく過大である場合が認められる。しかも、この傾向は奥地の大字において顕著で、小山手は約50倍、迫西川と上湯川は約20倍となり、数が比較的良好に対応するのは永井（ほぼ同数）、重里（1.6倍）、今西（2.5倍）、出谷（2.7倍）の4つの大字である。残りの4つの大字については数倍程度となる。

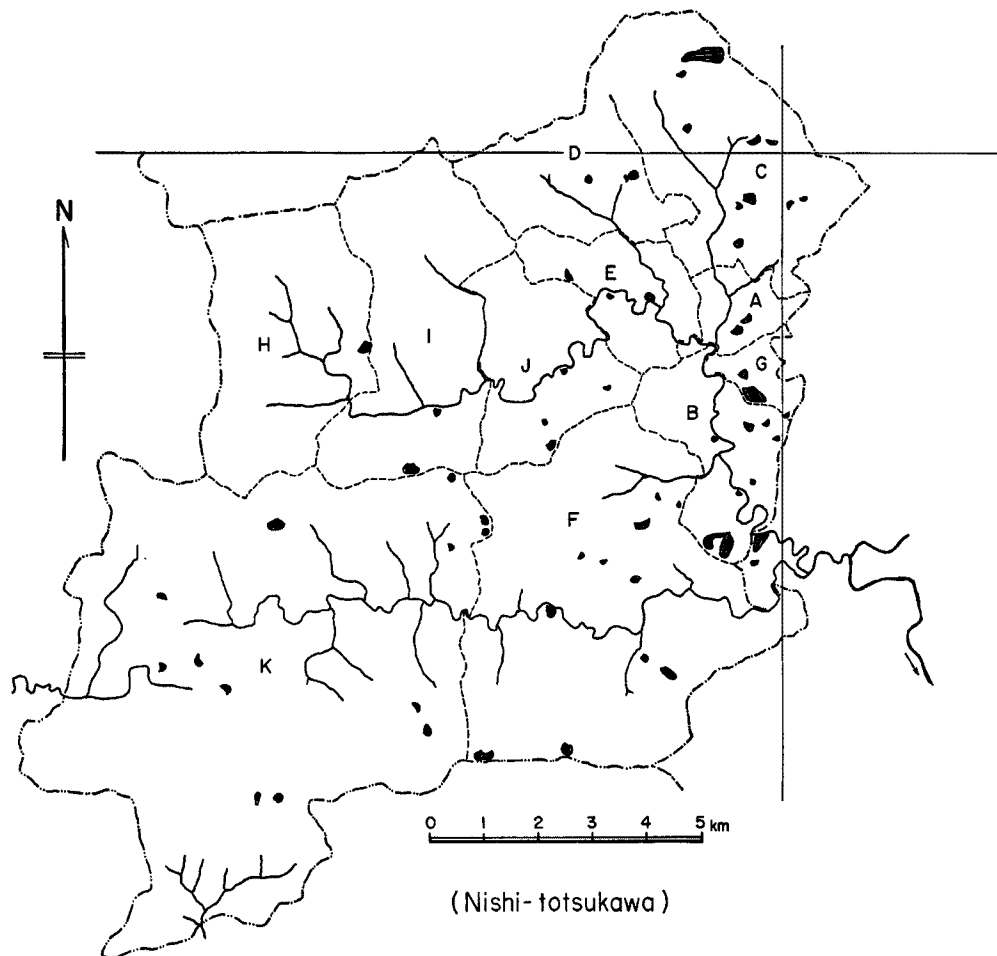


Fig. 4 Landslide distribution of Nishi-Totsukawa area detected on topographic maps of 1911 (Meiji-44).

この点については、水災誌の記載の精度（当時の現地調査の精度）と1/50,000地形図の測量精度の2つの因子、さらには災害発生と地形測量の間の約20年の歳月が関係するので、これだけではいずれが正しいかは確定しがたい。しかし、旧西十津川村に隣接した旧南十津川村においては、崩壊地の面積 A と、面積 A から $\sqrt{10A}$ の区間に含まれる崩壊の数 n のあいだには常用対数を用いて、関係

$$\log n = a + b \log A, \dots\dots\dots (1a)$$

$$\text{ただし, } a=3.47, b=-0.64 \dots\dots\dots (1b)$$

がなりたつので（平野ほか, 1984⁵⁾、これにもとづいて、両者の数の違いを評価することが可能である。

いわゆる「大崩」は縦横それぞれ50間以上であるから、換算面積が約 $8.3 \times 10^3 \text{ m}^2$ 以上であるが、(1)式において崩壊地の面積の増加に伴う数の減少率を定義する係数 b の値が隣接した旧南十津川村と旧西十津川村で共通であるとすれば、 $A=8.3 \times 10^3 \text{ m}^2$ から出発して関係

$$\log n_1 = a - 0.64 \{3.0 + \log 8.3\}$$

$$\log n_2 = a - 0.64 \{3.5 + \log 8.3\}$$

$$\log n_3 = a - 0.64 \{4.0 + \log 8.3\}$$

.....

$$\log n_i = a - 0.64\{3.0 + (i-1)/2 + \log 8.3\}$$

.....

$$\log n_k = a - 0.64\{3.0 + (k-1)/2 + \log 8.3\}$$

が順次なりたつ。すなわち、関係 $\log n_{i+1} - \log n_i = -0.32$ からあきらかなように、区間ごとの崩壊数 n_i は公比が $10^{-0.32} = 0.479$ の等比級数となる。

Table 2 Ordered list of the landslides recorded in the Suisaishi and their significance on the topographic map in 1911 and on the aerial photos in 1953, where open circle is remarkable, cross mark not detected, and double circle very much clear with debris mound.

順位	記号	場 所	縦×横(間)	換算面積	1/5万	1953写真
1	B-6	扇佐古大塔山	480×500	8.0×10 ⁵ m ²	○	◎
2	A-1	桂 釜 山	400×500	6.3	○	◎
3	G-1	大 佐 古 山	250×600	5.0	○	◎
		(久保谷山)	(350×300)	(3.5)	—	—
4	D-1	中 番 畑 地	400×240	3.2	○?	◎
5	I-1	屏 風 倉 山	300×320	3.2	○?	○?
6	C-6	釜 中 奥	360×180	2.2	○	◎
(7)	(B-7)	(西ノ陰地)	(180×240)	(1.4)	(○)	(○)
8	A-5	勘 行 地 山	350×120	1.3	×	
9	C-3	峯 地	240×150	1.2	○	○?
10	B-5	捻 山	200×150	1.0	○	○
12	J-1	秋 日 田 野	200×150	1.0	○	
10	E-1	柳 瀬 山	150×180	0.9	○	◎
13	E-2	細 原 峯	100×240	0.8	×	
14	D-2	胡 桃 山	300× 60	0.6	○	
14	G-2	大 畑 山	300× 60	0.6	○	○
16	K-2	大井谷奥山	117×108	0.42	○	◎
16			(270×180?)	(1.6?)	—	—
17	B-1	中 古 屋 山	90×120	0.36	×	
18	D-3	高畑耕宅地	180× 50	0.30	?	
19	C-5	朽 ノ 木 谷	120× 60	0.24	×	
19	G-5	焼 無 山	120× 60	0.24	×	
21	A-6	木 揚 ケ 山	130× 50	0.22	×	

事実、旧西十津川村についても、 n と A の関係をプロットすると、Fig. 5A となり、 $b = -0.64$ は本地域でも良い精度で成り立っていると思われる。したがって、規模一定以上の崩壊地の総数は、初項を n_i とする等比級数の和の公式、

$$S_k = n_i(1-r^k)/(1-r) \dots\dots\dots(2)$$

を用いて求めることができる。とくに $k = \infty$ に対して、

$$(1-r^k)/(1-r) = 2.089 \dots\dots\dots(2')$$

である。

ここで、1/50,000地形図で図示されている崩壊地の下限は、Table 2 にもとづけば 4×10^4 m² 程度と考えられるが、少し大きめに見積って 0.83×10^5 m² であるとする、十分大きな k に対して

Table 3 Relationship between the recorded number and the mapped number of the landslides in Nishi-Totsukawa area. Numerals in blackets are from the appendix table in the Suisaishi.

大 字	崩土記号	水災誌記載の大崩	比 率
玉 垣 内	2 (1)* ¹	6	3. 0-6. 0
重 里	8	13	1. 6
今 西	10	25	2. 5
大 谷	2	13 (3)	6. 5 (1. 5)
西 中	3	15 (10)	5. 0 (3. 3)
出 谷	11	30	2. 7
永 井	3 (4)* ²	3-5 (3)* ³	1. 0-1. 6 (0. 8-1. 0)
迫 西 川	1	20	20. 0
小 坪 瀬	2	14	7. 0
小 山 手	4	205 (105)	51. 3 (26. 3)
上 湯 川	13	257	19. 8
合計	58-60	601-603 (486)	10. 0-10. 4 (8. 4-8. 1)

- 注 * 1 桂釜山が2つにわかれて記入されている
 * 2 西川ぞいの1箇所は対象外とすべきか？
 * 3 縦60間横40間のものを大崩にふくめれば5

$$N_1 = \sum_{i=3}^k n_i = 58 \sim 60 \dots \dots \dots (3)$$

が地形図上の崩土記号の数となる。この関係を(2)式に代入して、対象地域の面積あるいは雨量に依存したパラメータ a の値をきめると、 $k=\infty$ に対して

$$a_1 = 4.59 \sim 4.61 \dots \dots \dots (4)$$

程度となる。以上の事実にしたがって、大崩の数を求めると、それは

$$N_2 = \sum_{i=1}^k n_i = 253 \sim 262 \dots \dots \dots (5)$$

すなわち、崩土記号の約4倍となる。また、図化されている崩壊地の下限をすこし小さめに見積って、面積 $8.3 \times 10^{3.5} (2.6 \times 10^4) \text{m}^2$ 以上が地形図で示されているものとすれば、同様にして

$$N_1' = \sum_{i=2}^k n_i = 58 \sim 60 \dots \dots \dots (3')$$

であるから、

$$a_1' = 4.27 \sim 4.29 \dots \dots \dots (4')$$

程度となり、大崩の数は

$$N_2' = 121 \sim 125 \dots \dots \dots (5')$$

で、崩土記号の約2倍となる。実際に図化されている崩壊地の面積の下限を $4 \times 10^4 \text{m}^2$ とするなら、 a_1' より少し大きめの $a=4.4$ 程度の値が妥当なところであろう。

なお、(1)式で $A=1$ を代入すると、 $10a$ が面積 $1 \sim 3 \text{m}^2$ の崩壊地の数を与えることから明らかなように、 a はある地域における面積一定の崩壊地の発生数をきめる。このようにして求めた旧西十津川村における $a=4.4$ と旧南十津川村における値3.47を比較すると、発生した崩壊地の数の比は $10^{4.4}$ と $10^{3.47}$ で前者が約10倍ある。2つの旧村の面積(奈良県, 1961)¹²⁾ の比は $143.75/44.75=3.21$ となるので、 b が等しいと仮定して求めた単位面積当り約3倍というこの数の違いは降雨条件の違いによるのかもしれないが、今後検

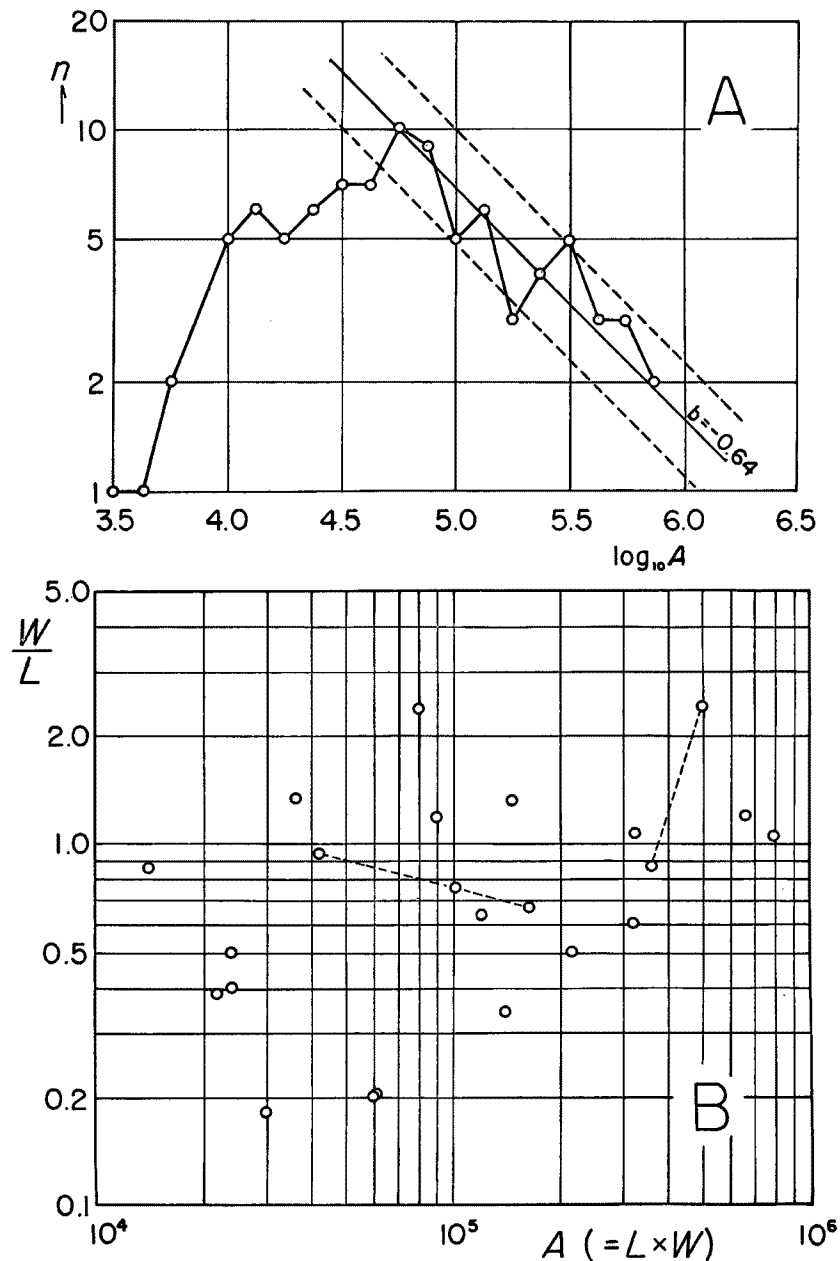


Fig. 5 Frequency-Magnitude (area) relationship (A), and Form ratio-Magnitude relationship (B) for landslides in Nishi-Totsukawa area, where L ; length, W ; width, $A(=L \times W)$; area, and n number of landslides, respectively.

討すべき問題であろう。

先程からふれたように、Table 2 からみた図化されている崩壊地の規模は、上記のほぼ中間の $4.0 \times 10^4 \text{ m}^2$ ぐらいであるから、大崩の数は約200（崩土記号の約3倍）程度となつて、崩土記号の数にくらべて桁までは違わない。したがって、Table 3 にみられるように山奥の確認の難しいあるいは現地調査の機会の少ない大字で数が極端に多く、主要交通路や集落にちかい部分で相応であるという一般傾向は、水災誌におけ

る奥地の大字の大崩壊の数がやや誇張されたものである可能性を示唆する、と考えてよいのではなかろうか。逆に、永井、重里、今西、出谷などにおける程度のちがいであれば、測量精度もしくは発生後約20年経過したことによって不明瞭となった事例を若干ふくむ程度で、ほぼ正確な値をあたえていると考えて十分理解することが可能である。

4. 空中写真判読による崩壊地形

この地域の空中写真のなかで撮影年代の古いものとして、1947年米軍による1/40,000空中写真と、1953年林野庁撮影の1/20,000空中写真がある。とくに後者は昭和28年7月の有田川災害のあとに紀伊半島中西部を対象域として撮影されたもので、林野庁による空中写真としては最も古い時期のものに属する。しかも、米軍撮影の写真にくらべて大縮尺であり、かつ、画像はきわめて鮮明である。したがって、冬期撮影(11月、12月)で陰影部がかなりあるという欠陥があるものの、落葉期の撮影ということもあって、崩壊地の判読には有用である。

判読作業にあたっては、まず、水災誌に記載がある崩壊地について、その位置、形状などを上記の1/20,000空中写真で確認した。つぎに、それらを空中写真上における明瞭度にしたがって区分し、

- A) 明瞭で崩壊土の堆積状況を判別できる大規模なもの、
- B) 明瞭な崩壊地形を残すもの、
- C) 不明瞭だが、植生その他の状況から判別可能なもの、
- D) 判別不可能なもの、

の4つにわけた。とくに空中写真の陰影部で判別の難しいものについては、1971・1972年撮影の空中写真(林野庁、1/20000、夏期撮影)で再確認した。さらにこれらについて、明治44年測量の1/50,000地形図に崩土記号が記入されているかどうか確認した。

以上の作業の結果の一部は **Table 2** に付記してあるが、1/50,000地形図に崩土記号の記入がある大規模な崩壊地は、ほとんど例外なく明瞭に空中写真上で確認できることがわかる。さらに、とくに大規模なものについては、滑落崖や崩壊地の形状だけでなく、崩壊土の分布状態をも明瞭に知ることができて、発生後60余年後でも判読できる、ということになる。ただし、大井谷奥山の崩壊地のように吉野郡水災誌に記載の規模が写真判読による崩壊地形の規模と一致しないという問題が生じる場合があるし、また、記載があっても小規模なものの確認は一般に難しい。さらに、比較的大規模なものでも田畑、宅地で発生したものは確認がむづかしい。

このことは、規模による崩壊のタイプの違いにも関係していると思われる。この点を確認するため、平野ほか(1984)⁹⁾が旧北十津川村について行なったと同様にして、崩壊地の規模と形状の関係を西十津川についてプロットすると、**Fig. 5B** がえられる。この図においては、大規模なものでは崩壊地の縦横の比が1.0前後となり、流れ盤の岩層滑りであると考えられるのに対し、小規模なものは一般に細長い形状を示し、谷あるいは集水部分にそう表層崩壊であったと考えられる。このような崩壊の性質の違いが面積で 10^6 m^2 程度のところがあり、これを境に崩壊地形の保存状態が異なるものと考えられる。さらに、耕宅地の場合には何らかの復旧作業が行なわれたであろうから、規模に伴う特性の違いと地目(土地利用)が関係して、空中写真で判読可能な崩壊地の規模、あるいは地形的特徴が消失するに至る時間、が決定されているといえよう。

結論として、岩層滑りと考えられる主要なものの大規模なものについては、水災誌の記載、1/50,000地形図、1/20,000空中写真、のいずれにおいても共通に認められるのは事実であり、特に調査精度が高いと考えられる玉垣内、永井、重里の3つの大字についてよい一致をしめす。このことから逆に、水災誌に記載がなくても1/50,000地形図と1/20,000空中写真で認められる一定の明瞭さをもつものは、明治22年のものとみてよいとおもわれる。

このように考えて、水災誌と1/50,000地形図のいずれか、あるいは両者に記載がなくても水災誌記載のも

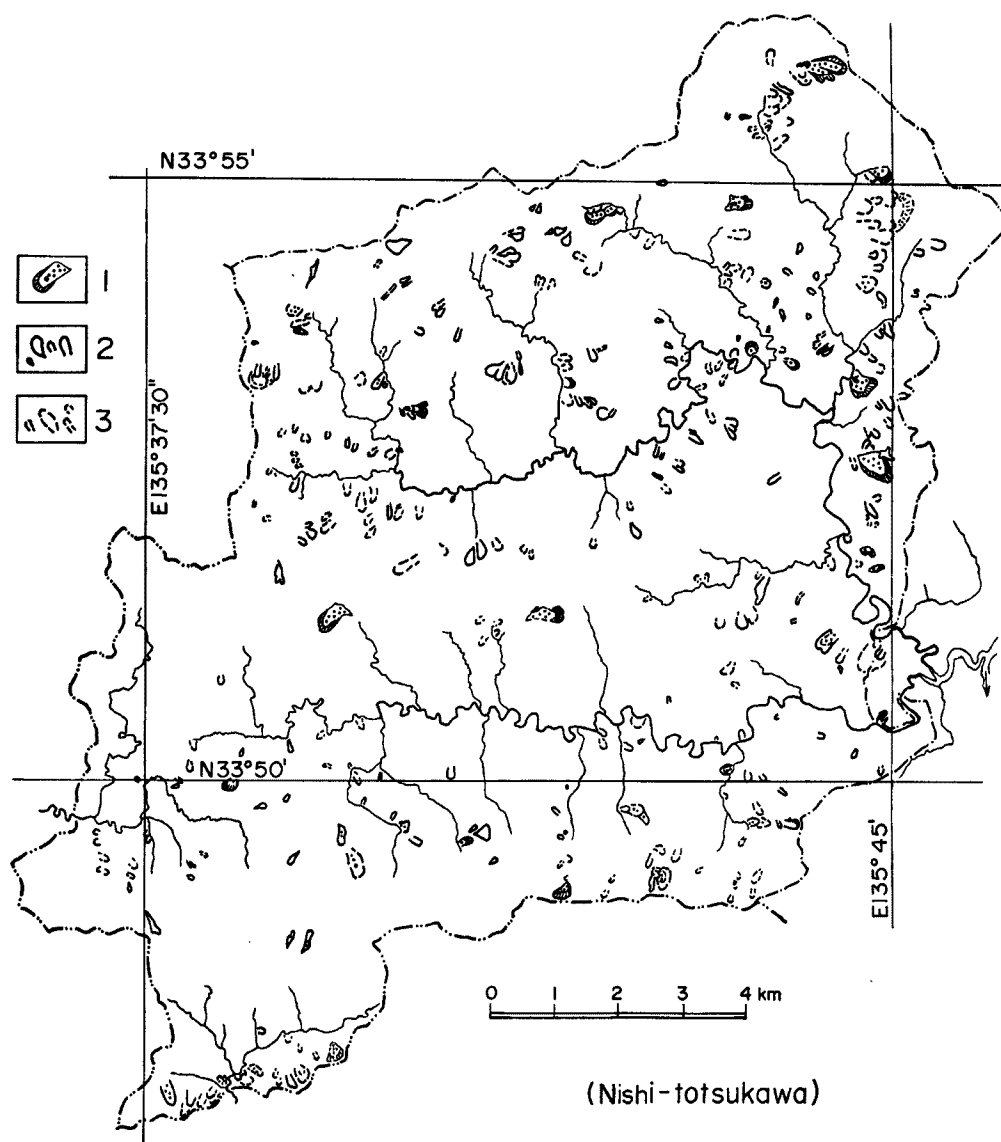


Fig. 6 Distribution of landslides probably occurred in 1889. These are detected by photo interpretation using the photos in 1953, 1971, and 1972, where landslide type 1; the large landslide with remarkable debris mound, type 2; with clear landform, and type 3; not clear on airphotos.

のとはほぼ同程度の明瞭さを有するものを空中写真上で判別し、ひろい出すことができる。それらにさらに空中写真上のみで判別できるものをくわえて明治22年に発生したと推定される崩壊地の分布を示したのが **Fig.6** である。ここに記入されたもののうちランクA～Cの総数は約300となり、そのうち明瞭なものは吉野郡水災誌記載の「大崩」の総数600よりはるかに少ない。その意味では、前節で1/50,000地形図に記入の崩土記号の数にもとづいて推定した約200という値のほうがむしろ信頼しうるものである。

5. 主要崩壊地の現況

すでに述べた崩壊地の中で、吉野郡水災誌、明治44年測量の1/50,000地形図、1953年撮影の空中写真の三者に共通に認められる主要な崩壊地で、現在も崩土を含む地形的特徴がのこっている代表的なものについて

現況あるいは地形、地質特性についてのべる。とくに地質状況については、主として徳岡ほか(1981)¹⁷⁾による地質図「竜神」図幅と、筆者らの現地調査の結果にもとづいて記述する。以下で取り上げるのは、それらのうちの5ヶ所(大佐古山—大畑山、扇佐古大塔山、釜中奥、大井谷奥山、桂釜山)である。なお、1953年撮影の林野庁の写真で著しい陰影部にあって不明確なものならびに同年の空中写真がすでに平野ほか(1984)⁹⁾の中で紹介されているものについては、1971-72年撮影の林野庁空中写真をもちいて、現況を示すことにした。

5-1) 大佐古山—大畑山(永井)

これらは久保谷をはさんで位置し、水災誌には「南北相對スル所ヨリ一時ニ崩裂シ……(中略)……横流六七町忽チ西川ヲ壅塞シ……(中略)……一大新湖ヲ現出シ水点四十間以上ニ達セリ名ケテ久保谷新湖ト曰ウ」とあるもので、1953年11月21日撮影の林野庁空中写真(1/20,000, Kinki-7, C 31-26・27)が平野ほか(1984)⁹⁾に収録されている。**Photo. 1**には1971年撮影の空中写真によりその状況を示すが、植生におおわれているとはいえ大佐古山(南岸)は明瞭な滑落崖と崩積土をのこし、大畑山(北岸)も植生状況の違いから滑落崖上端部と滑落部分の輪郭を知ることができる。地質構造は走向傾斜の測定値から、大佐古山(久保谷山)は流れ盤、大畑山は受け盤ないし横盤である。崩土によって久保谷はせき止められて、「大畑堰」とよばれる当時のせき止め湖(新湖)が現在も残っている。

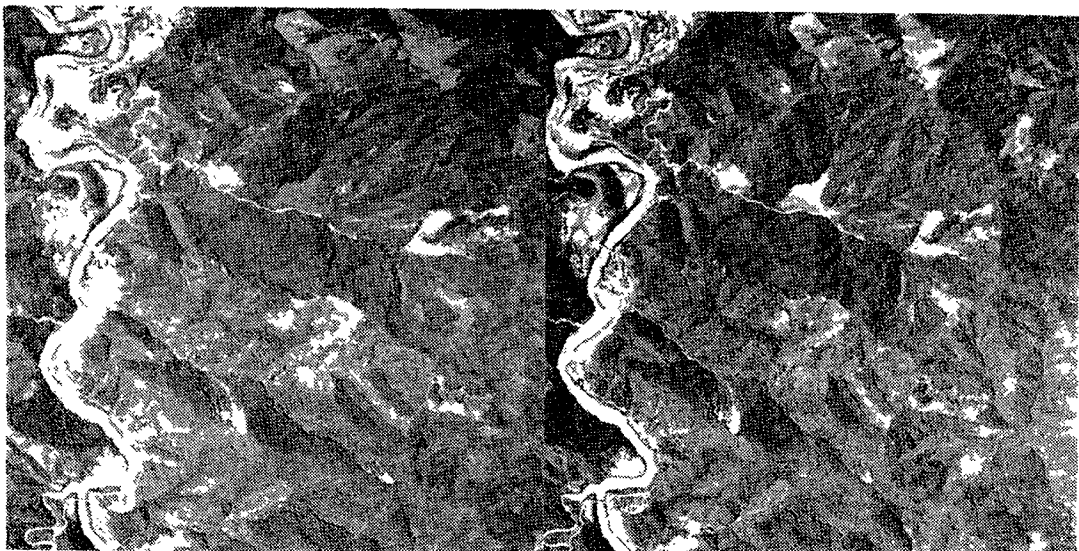


Photo. 1. Stereopair of the landslide of Ōsako-yama (Ōhata-yama) in Nagai, Nishi-Totsukawa, Nara Prefecture. After Yama-643, C7-12・13 on June 10, 1972.

5-2) 扇佐古大塔山(重里)

水災誌には縦480間横500間とあり、旧西十津川村では最大規模である。**Photo. 2**は1953年撮影の林野庁のものであるが、中央部の北西向き斜面がそれで、植生の回復により現在はやや不明瞭になったとはいえ、現在もこれに近い地形がのこされている。当時、崩土は足下の西川を横塞して、水深25間の重里新湖を生じたという。構造的には、おおむね流れ盤と考えてよい。これと同じむきの斜面の東方延長上に比較的大規模な捻山(B-5, 200間×150間)、西ノ陰地(B-7, 180間×240間)の崩壊地が分布しているし、亀裂発生の記載のある「智ノ坂」はこの西方にあたる尾根付近である(**Fig. 1**参照)。いずれも**Photo. 2**の範囲に含まれている。

5-3) 釜中奥(今西)

明治44年測量の1/50,000地形図では「釜仲」としての集落の奥にある大きい崩土記号がそれだとする

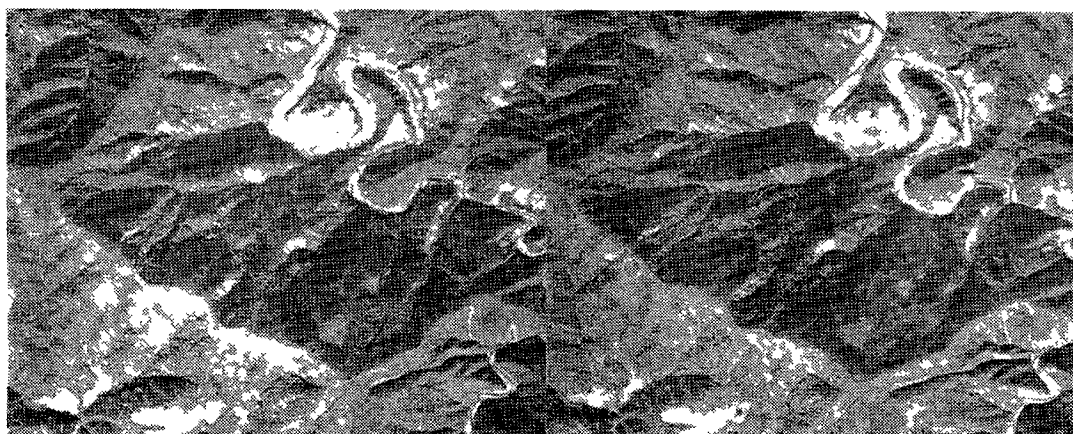


Photo. 2. Stereopair of the landslide of Ōginosako-Ōtō-yama in Shigesato, Nishi-Totsukawa. After Yama-Kinki-8, C 32-11・12 on November 15, 1953.

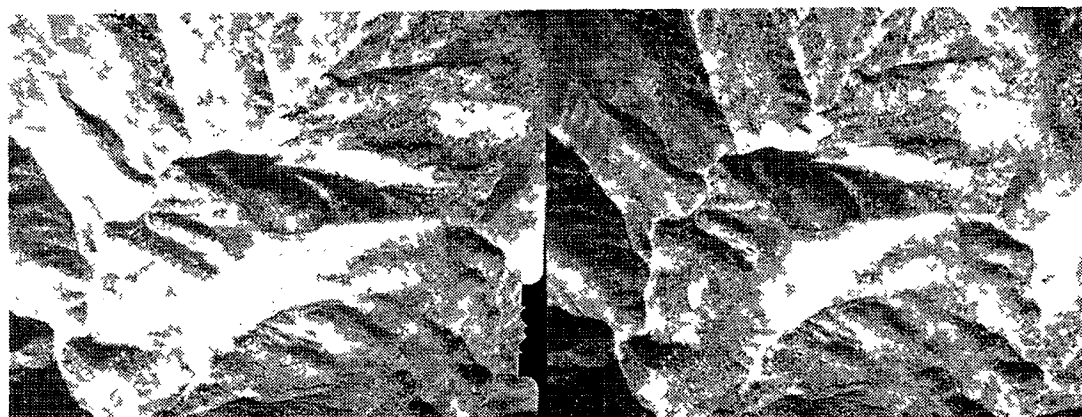


Photo. 3. Stereopair of the landslides at Kamanaka-oku in Imanishi, Nishi-Totsukawa. After Yama-Kinki-5, C25-152・153 on November 29, 1953.

と、それは水災誌記載の縦360間横180間より大きく、実物もそのとうり大規模である。ただし、その少し手前（南）にもうひとつ小規模なものがあり、それはほぼ水災誌に記載の規模であるので、これのみが記載されているのかもしれない。

1953年撮影の空中写真（**Photo 3**）には2ヶ所ともはっきりと写っていて、とくに上流の大規模なものは稜線付近から崩落した崩土が一時的に谷をせきとめた形跡がのこされている。構造的にはむしろ横盤であり、そのためか、他の大規模な事例に比較して細長い形状を示している。したがって、この崩壊が **Fig. 5B** 上でやや特異な位置を占めていることは、地層の走向傾斜との関係から説明が可能である。

5-4）大井谷奥山（上湯川）

水災誌に縦117間横108間と規模の記載があるが（**Table 1, 2** 参照），**Photo. 4** に示すように現在も極めて明瞭な地形を残している。空中写真判読にもとづき1/25,000地形図にプロットした結果から求めた規模は、縦約 500 m 横約 300 m あって、面積換算で $1.5 \times 10^5 \text{ m}^2$ 程度 となって、水災誌記載の値の約3倍となり、西十津川で10位以内にはいる。しかも、間の位まで記した上記の値は、**Table 2** の他の例からみても明らかに、通常は10間の倍数で表現されている水災誌中の記述としては極めて異例である。したがっ

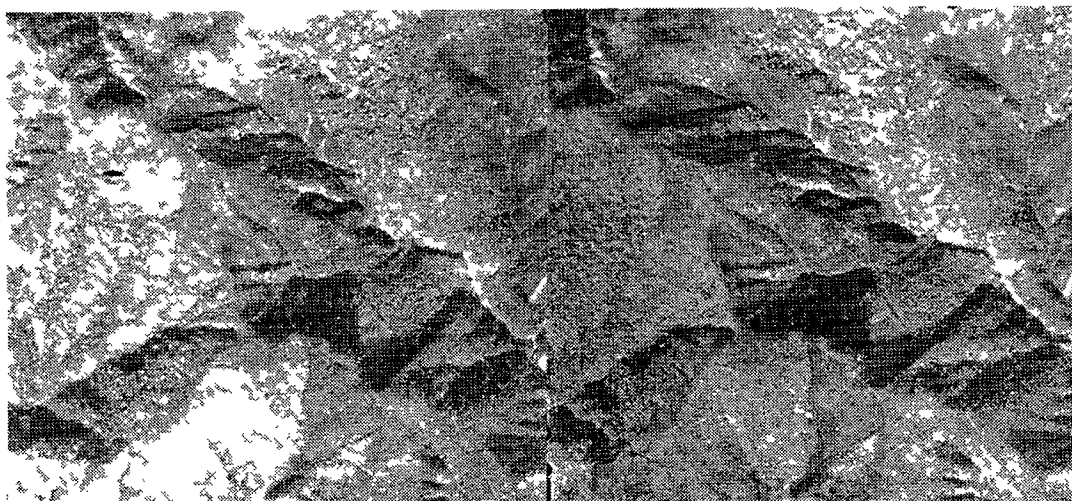


Photo. 4. Stereopair of the landslide of Oidani-oku-yama in Kamiyunokawa, Nishi-Totsukawa. After Yama-Kinki-8, C32-20・21 on November 15, 1953.

て、原記録が10間の倍数でかかれていたものとして、漢字縦書きで二百七十を意味する二七を一一七と間違えた可能性があり、それに伴って百八十を意味する十八を百八と解釈したと考えられなくもない。それぞれを270間と180間とするならば、面積換算で $1.6 \times 10^5 \text{ m}^2$ となり、相応の規模であるといえる。地質構造は徳岡ほか(1981)¹⁷⁾によれば、ほぼ東西走向で北へかなり急傾斜とされているが、現地調査によると走向傾斜とも局所的に変化していて、傾斜は40度前後のところも多い。滑落崖にみられる露頭状況からは、ほぼ流れ盤と考えるとよいとおもわれる。

5-5) 桂釜山(玉垣内)

8月20日午前4時に崩落し、規模は縦400間横500間と記されている。**Photo. 5**では左下部分にあるこの崩

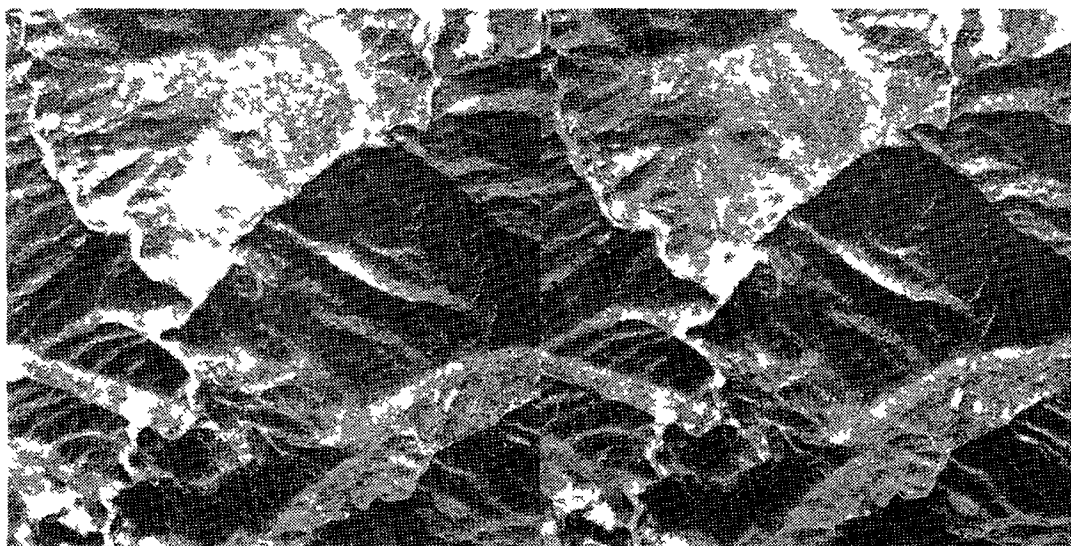


Photo. 5. Stereopair of the landslide of Katsuragama-yama in Tamagaito, Nishi-Totsukawa. After Yama-Kinki-13, C65-92・93 on December 14, 1953.

壊は、地形的には今西川の攻撃斜面に位置している。崩土は足下の今西川を横塞し、水位25間以上の桂釜新湖を形成、上流は字和郎戸（上流の支谷の合流点のやや上流）まで湛水した。1/5万地形図上には崩土記号が2つ記入されているが、**Photo. 5**に示すようにひとつの単位である。構造的には典型的な流れ盤である。

6. ま と め

明治22年（1889年）8月の台風による豪雨が誘因となって発生した十津川災害の際の崩壊地は、特に旧西十津川村について検討したところ、吉野郡水災誌記述の小字地名の比定により、ほぼ正確にその位置を決めることができた。それらのうち、面積規模が $4 \times 10^4 \text{ m}^2$ ($200 \text{ m} \times 200 \text{ m}$) 以上のものは、概ね明治44年測量の1/5万地形図に崩土記号で記入され（約60ヶ所）、1953年林野庁撮影の空中写真上でもその地形的特徴を認めることができる。

その意味では水災誌の記述は信頼にたるものであるが、いわゆる「大崩」（たてよこ各50間以上）の総数については問題があり、主要街道に沿う部分ではほぼ実数をあらわしていると考えられるが、それから離れた奥地の大字については過大となる一般傾向を示す。したがって、旧西十津川村における大崩の総数600はやや過大で、崩壊地の規模と数の関係あるいは空中写真判読の結果にもとづけば、約200ヶ所というのが実態に近いと考えられる。

本研究をまとめるに当たって、現地でお世話いただいた十津川村役場ならびに十津川林業改良指導員駐在所の関係者各位、ならびに作業に御協力頂いた大阪市大の大学院生・学生諸君に謹んで感謝の意を表したい。なお、本研究には文部省科学研究費補助金（自然災害特別研究（1）、課題番号61020023、代表者角屋 睦）の一部を用いた。空中写真については防災科学資料センター所蔵のものを参照した。

参 考 文 献

- 1) 千葉徳爾（1975a）明治22年十津川災害における崩壊の特性について（1）、水利科学、19-2、39-54.
- 2) 千葉徳爾（1975b）明治22年十津川災害における崩壊の特性について（2）、水利科学、19-4、20-38.
- 3) 藤田佳久（1983）明治22年の十津川大水害、地理、28-4、64-73.
- 4) 藤田佳久・二宮 巖（1979）明治22年の十津川大水害と土地利用の変化、東北地理、31-4、231-241.
- 5) 平野昌繁・諏訪 浩・石井孝行・藤田 崇・後町幸雄（1984）1889年8月豪雨による十津川災害の再検討——とくに、大規模崩壊の地質構造規制について——、京都大学防災研究所年報、27号B-1、369-386.
- 6) 籠瀬良明（1976）明治22年十津川水害、歴史地理学紀要、18号、201-225.
- 7) 金田章裕（1980）地籍図の利用、地理、25-4、77-88.
- 8) 小出 博（1955）日本の地すべり——その予知と対策——東洋経済新報社、259+7P.
- 9) 小出 博（1973）日本の国土（上、下）、556P、とくにP454-434、東京大学出版会.
- 10) 宮本常一（1958）十津川崩れ、水利科学、2-3、83-94.
- 11) 森秀太郎・森 巖（1984）十津川移民（懐旧録）、新宿書房、296 pp、とくに p 112-114.
- 12) 奈良県教育委員会事務局文化財保全課（編）（1961）十津川（初版）、十津川村役場、pp. 1000+, 特に第9表（P40-41）の概略面積（方眼法で求めたもの）.
- 13) 日本地名研究所（1952）大和地名大辞典、168 pp.
- 14) 小川琢治（1923a）市町村大字読み方名彙、東洋書林、403P（1981復刻）、特にP252.
- 15) 小川琢治（1923b）日本地図帖地名索引、東洋書林、478P（1981復刻）、特にP255.
- 16) 瀬尾克美（1977）十津川災害について、新砂防、30巻2号、11-15.
- 17) 徳岡隆夫・原田哲朗・井内美郎・石井知良・木村克巳・公文富士夫・中条健次・中屋志津男・坂本隆

彦・鈴木博之・谷口純造(1981) 龍神地域の地質, 地域地質研究報告(1/5万図幅), 地質調査所, 69P.

- 18) 宇智吉野郡役所(1891) 吉野郡水災誌, 卷之壱~十一(1977, 1981復刻) とくに卷之七(西十津川村)。