

# 長野県西部地震災害復旧のその後

木曾地方事務所林務課 ○大里 昌直  
北原 啓二

## 要 旨

昭和59年（以下年号は昭和）、木曾地域でマグニチュード6.8の大地震が発生した。この地震で土砂の崩壊が起こり、人的物的被害があった。長野県林務部では、山腹崩壊・溪流荒廃の復旧に、地震発生直後から3年間で総額2,477百万円の事業を施工した。地震から10数年経過した現在、治山構造物の再点検を行い、破損する事なく効果を発揮していることを確認した。同時に植生調査を行い、播種・植栽した植物だけでなく在来の植物が旺盛に侵入していることを確認した。

## はじめに

59年9月14日、長野県の南西部木曾郡王滝村を震源とするマグニチュード6.8の地震が発生した。「長野県西部地震」と命名されたこの地震は、王滝村の各地で崩壊や土石流を引き起こし、死者29名、重軽傷者5名、全壊家屋14棟、半壊73棟、被害総額約220億円という甚大な被害をもたらした。本報告では、当時の状況、地震発生から15年を経過した現在の状況、緑化工の成果と在来植物の侵入状況を紹介する。

## 1 崩壊の状況

以下の3箇所について紹介する。

- 1, 御岳崩れ…地中に粘土質化した地層（黄色軽石層）が存在し、浸透水が集中しやすかったことが崩壊の原因とされている。この崩壊で約3,600万 $\text{m}^3$ の土砂が、伝上川から王滝川本流まで流化し、人命を奪った。
- 2, 滝越地区の崩壊…脆弱だった安山岩が崩壊したとされている。崩壊した土砂は直下の発電ダムに堆積し、一時、稼働を停止させた。
- 3, 松越地区の崩壊…中・古生層の上に河成レキ層が堆積、さらに崖錘性堆積物が載った地質となっており、中・古生層と河成レキ層の間に滑り面が形成された。

## 2 長野県の治山事業について

治山事業では59年から61年にかけて、災害関連緊急治山事業、治山激甚災害対策特別緊急事業等により、16箇所（谷止工35個 山腹工28.8ha、総額2,477百万円）の事業を施行した。（図1参照）

主な施工地は以下のとおり。

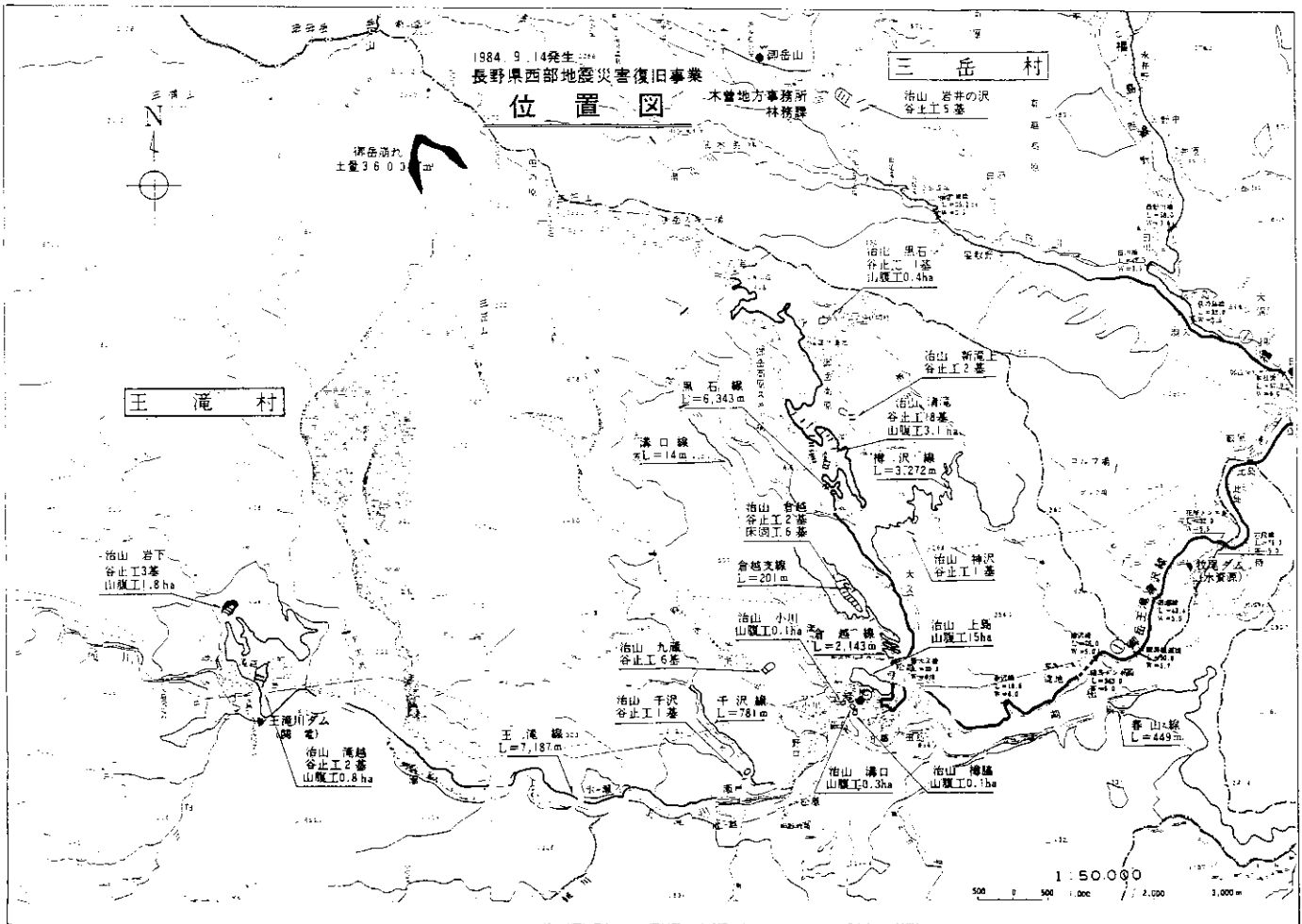


図1 長野県西部地震災害復旧事業 位置図

1. 清滝地区

(1) 工事内容 谷止工18個、山腹工8.8ha (内訳は下表のとおり)

表1 清滝地区工事内容

年度	工種・数量	本工事費	
59 ~61	谷止工(コンクリート) 7個 5269.5㎡	712960千円	
	(鋼管杭) 9個 607.7t		
	前堤工(同上) 4個 55.9t		
	土留工(鋼管杭) 9個 96.4t		
	(ブロック) 5個 657.2㎡		
	(トンカゴ) 2個 72.0m		
	水路工(練積)		96.5m
	(コルゲート)		147.7m
	緑化工		
	伏工(芝)		170.0㎡
実播工(種子付)	35290.0㎡		
植栽工(ヤマハシキ)	11760本		

(2) 現在の状況

各種構造物の自立した破損は見られず、緑化工により侵食も抑えられ安定した溪流・山腹に縋っている。山腹斜面の一部は王滝村により「復活の森」として整備され、遊歩道が設置されている。

2. 上島地区

(1) 工事内容 山腹工15.0ha (内訳は下表のとおり)

表2 上島地区工事内容

年度	工種・数量	本工事費
59	土留工(コンクリート)12個 6583.7m <sup>3</sup>	645200千円
	落石防護柵(鋼) 15個 302.7t	
	根固工(コンクリート)8個 178.0m <sup>3</sup>	
	伏工(ロックネット) 2411.9m <sup>2</sup>	
	法切工(落石処理) 570.0m <sup>3</sup>	

(2) 現在の状況

当地は林地の復旧が順調に進んでいるが、一部倒木によりフェンスが破壊されており、今後はこの補修と、周囲の択伐が必要になってくると考えられる。土留工のコンクリート本体、落石防護柵伏工(ロックネット)には破損は見られない。

3 緑化工の成果と在来植物の侵入状況

山腹工において、緑化工や植栽工は、斜面表土を安定させ、早期に森林状態に復元するために施工するが、災害後10数年経過した現在、その目的を果たしているか、また在来植物の侵入はどの程度進んでいるか調査した。

1. 調査地の概要と調査方法

調査地は滝越・清滝両地区についておこなった。滝越地区はヒノキの植栽地(谷部)と無植栽地(山腹部)、清滝地区は緑化工未施工地(斜面上部)と緑化工施工地(斜面下部)に分けた。

(緑化工施工内容は表のとおり) 2m×2mのプロットを、それぞれの箇所5個ずつ設置し、各プロット内の植物の被覆率を調査した。

表3 各調査地の施工内容

	滝越地区		清滝地区	
	谷部	山腹部	斜面上部	斜面下部
緑化工種	吹付実播工 植栽工(ヒノキ)	伏工	なし	吹付実播工 植栽工(ハツキ)

2. 各箇所の調査結果

(1) 滝越(谷部)の結果(表4参照)

(3) 清滝(斜面上部)の結果(表6参照)

木本は痩せ地に耐えるヤナギ、ハギ、シラカバ等が侵入している。草本についても侵入が始まっているが、全体的に植物の生育は乏しく、被覆率の面では、10%~105%止まりとなった。

表4 滝越(谷部)調査結果

	種名	Prot No1		Prot No2		Prot No3		Prot No4		Prot No5		平均	
		被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ
<導入種>	CRF	90	30	85	30	20	20	20	20	30	30	49	26
	ヒノキ	80	300			80	380	80	450			48	377
	ヨモギ	40	90	50	80	30	120			30	70	30	90
	K31F	20	30	10	30	20	30	10	20			12	28
	シロツメクサ	0	10	20	10			10	10	20	10	10	10
	RT	10	40			20	50			10	30	8	40
	外ハギ									30	50	6	50
被覆率合計		240		165		170		120		120		163	
<侵入種>	クマイザサ							100	150			20	150
	ヤブマメ	30	50	5	20	40	80	0	20			15	43
	ススキ			40	170					30	150	14	160
	イヌコヤナギ									50	200	10	200
	オノエヤナギ									50	200	10	200
	ミツハフクロ					40	80	0	5			8	43
	イタチハギ									30	120	6	120
	ホンモンジスキ					30	40			0	20	6	30
	カラマツ									25	180	5	180
	アカシデ									0	5	0	5
	アレシマツユイ									0	5	0	5
	ウラボシ									0	10	0	10
	スキナ			0	10							0	10
	ネコヤナギ									0	30	0	30
	ヒメジオン			0	10					0	5	0	8
	フユノハナワラビ			0	10			0	10			0	10
	ミスナラ							0	5			0	5
ヤマニガラ					0	20					0	20	
被覆率合計		30		45		110		100		185		94	

(4) 清滝(斜面下部)の結果(表7参照)

植栽したハンノキが密生したことにより、吹き付けした草本の勢いは弱く、侵入したササにより占有されたプロットもあった。この箇所は、中央部がへこんだ地形になっており、湿り気を帯びていることから、クサイチゴ、ツリフネソウ、フキなどの侵入が見られた。

表5 滝越(山腹)調査結果

	種名	Prot No1		Prot No2		Prot No3		Prot No4		Prot No5		平均	
		被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ
<導入種>	CRF	60	20	70	20	70	20	50	30	50	20	60	22
	ヨモギ	10	20	80	60	70	110	30	80			38	68
	オーチャドクサ	20	30	10	30	40	20	50	40	30	40	30	32
	イタチハギ									60	120	12	120
	K31F	20	30	10	20	10	20			10	30	10	25
	外ハギ			20	60			30	80			10	70
	チモン			5	80					40	100	9	90
	RT	10	20	10	20	10	30	10	30			8	25
	シロツメクサ			0	10	30	20	0	10			6	13
被覆率合計		120		205		230		170		190		183	
<侵入種>	ヤマハンノキ							100	700			20	700
	ススキ							40	200	25	120	13	160
	ヤブマメ			0	10			30	100	30	80	12	63
	シラカンバ					50	550					10	550
	オノエヤナギ					40	150					8	150
	ネシバナ	20	30	0	30	20	30					8	30
	ヒメジオン			0	0.5	0	50	10	100	20	120	6	68
	スズヒトハギ									25	80	5	80
	ノコンキク	10	40									2	40
	ハッコヤナギ					10	100					2	100
イワガラミ									0	10	0	10	
被覆率合計		30		0		120		180		100		86	

(3) 清滝(斜面上部)の結果(表6参照)

木本は痩せ地に耐えるヤナギ、ハギ、シラカバ等が侵入している。草本についても侵入が始まっているが、全体的に植物の生育は乏しく、被覆率の面では、10%~105%止まりとなった。

表6 清滝(斜面下部)調査結果

	種名	Prot No1		Prot No2		Prot No3		Prot No4		Prot No5		平均		
		被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	
<導入種>	タニカワハンノキ	75	1100	80	1100	100	900	95	1000	100	900	90	1000	
	CRF	70	40	10	30	30	30					22	33	
	RT	80	40			10	40	20	50			22	43	
	ヨモギ	30	150	5	150	20	80	0	50			11	108	
被覆率合計		255		95		160		115		100		145		
<侵入種>	クサイチゴ			100	50					0	30	20	40	
	クマイザサ									100	160	20	160	
	ツリフネソウ					0	50	100	80			20	65	
	ゴマナ	20	150	20	160	20	180					12	163	
	ミヤマニガイイチゴ					50	50	10	60			12	55	
	フキ	0	30			30	30	20	30	0	20	10	28	
	ミツハツチグサ	20	20	0	20	30	10			0	20	10	18	
	ノイバラ	10	100			10	30	10	50			6	60	
	ウド					0	10	20	100			4	55	
	オオトラノオ					20	50	0	50			4	50	
	カラハナソウ	20	110									4	110	
	クガイソウ					20	80					4	80	
	ツルウメトキ			0	20			0	30	20	800	4	283	
	ヘビノネゴサ	0	30	0	30			20	40			4	33	
	アカバナ	10	50	5	50							3	50	
	ハククアザミ			5	180			5	80			2	130	
	ハナチダケサシ							10	50			2	50	
	ニシキウツキ							5	100			1	100	
	ハンゴンソウ						5	180				1	180	
	マスクサ								5	30		1	30	
	ヨツバヒトトリ			0	120				5	120		1	120	
	アキノキリンソウ					0	30					0	30	
	オオハコ	0	20									0	20	
	オンタ	0	40						0	30	0	40	0	37
	オトコエシ	0	80			0	80					0	80	
	キンホウゲ	0	100									0	100	
	クマイチゴ									0	20	0	20	
	サルナシ					0	10					0	10	
	タガネソウ					0	20					0	20	
	ト子ノキ					0	40					0	40	
	ノコンキク								0	60		0	60	
	ハナチダケサシ					0	30					0	30	
ミスヒキ			0	70							0	70		
ミヤマナルコユリ								0	20		0	20		
ヤマオタマキ					0	80					0	80		
被覆率合計		80		130		185		210		120		145		

(4) 清滝(斜面下部)の結果(表7参照)

植栽したハンノキが密生したことにより、吹き付けした草本の勢いは弱く、侵入したササにより占有されたプロットもあった。この箇所は、中央部がへこんだ地形になっており、湿り気を帯びていることから、クサイチゴ、ツリフネソウ、フキなどの侵入が見られた。

表7 清滝(斜面上部)調査結果

種名	Prot No1		Prot No2		Prot No3		Prot No4		Prot No5		平均	
	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ	被覆率(%)	高さ
マツムシク			0	10					60	100	18	77
ススキ	0	20	50	160					10	40	12	73
フキ	10	20	10	10					10	20	6	17
サワヒヨドリ			20	50	5	50					5	50
ニカサ	0	10	5	20	5	10	10	20	0	20	4	16
ノコンキク					15	40					3	40
アリノコグサ			0	5	0	40	10	10			2	18
ハッコヤナキ									10	60	2	60
マルハハキ	0	20			0	30			10	40	2	30
ヨモギ			10	40	0	10	0	20			2	23
ウメハチソウ			0	20	5	10	0	10	0	10	1	13
エノコログサ	0	10			5	5					1	8
オオハキホウシ									5	10	1	10
オオトラノオ			5	30					0	20	1	25
オミナシ			0	20	5	50					1	35
コマナ					5	50					1	50
ササハギラン			5	30	0	30					1	30
アキノキリンソウ			0	50	0	10	0	20			0	27
イタドリ			0	20							0	20
イヌコリヤナキ	0	20									0	20
ウド	0	20									0	20
オノエヤナキ	0	10									0	10
カラマツ									0	10	0	10
コオニユリ			0	30							0	30
サルメ							0	10			0	10
シラカバ	0	10			0	80	0	40			0	43
スミレ									0	10	0	10
ツリガネニンジン	0	30									0	30
テツキ			0	5	0	5					0	5
ノアサミ			0	50	0	100			0	20	0	57
フングロ	0	20									0	20
ヤマハハコ	0	10	0	1							0	6
ヨツバヒヨドリ							0	40	0	20	0	30
リンドウ			0	40	0	30					0	35
ワレビ									0	30	0	30
被覆率合計	10		105		45		50		105		63	

### 3. 考察

滝越では、侵入した植物の種類が多さ、高木の侵入の有無の違いが見られた。これは堆積土と地山という土壌の違い、斜面の勾配によるものと思われる。清滝は被覆率と侵入種の種類に大きな差が見られた。この違いから緑化工の有無で、植生の構成が大きく変わり得ることがわかった。しかし、ハンノキが密生してしまった斜面下部では、林床が暗く、在来種の侵入を妨げている可能性があるため、本数調整伐の必要があると思われる。

### おわりに

上記以外の施工地を見て回ったが、目立った侵食や崩壊が起こっているところはなかった。これは適格な計画の樹立と効果的な施工をおこなったことと共に、溪間で最大15度程度、山腹で最大30度程度と、比較的緩斜面であったことが、その後の災害を起こさせなかったことにつながったと考えられる。しかし逆に考えれば、傾斜が緩いところでも、箇所ごとの地質、地下水、すべり面等、諸条件がそろい、地震などの大きな誘因があれば、災害は起こり得るということも示唆している。今後は、この王滝の災害をモデルケースとしてデータを収集し、危険地の特定などに活用することが、必要であると考えられる。

この研究を発表するにあたり、(株)長野県林業コンサルタント協会木曾事務所、大木茂氏、王滝村、そして林務課治山係諸氏に多大な協力をいただいた。この場を借りて感謝申し上げる。

### 〈参考文献〉

「まさか王滝に！ー長野県西部地震の記録ー」長野県木曾郡王滝村・編