

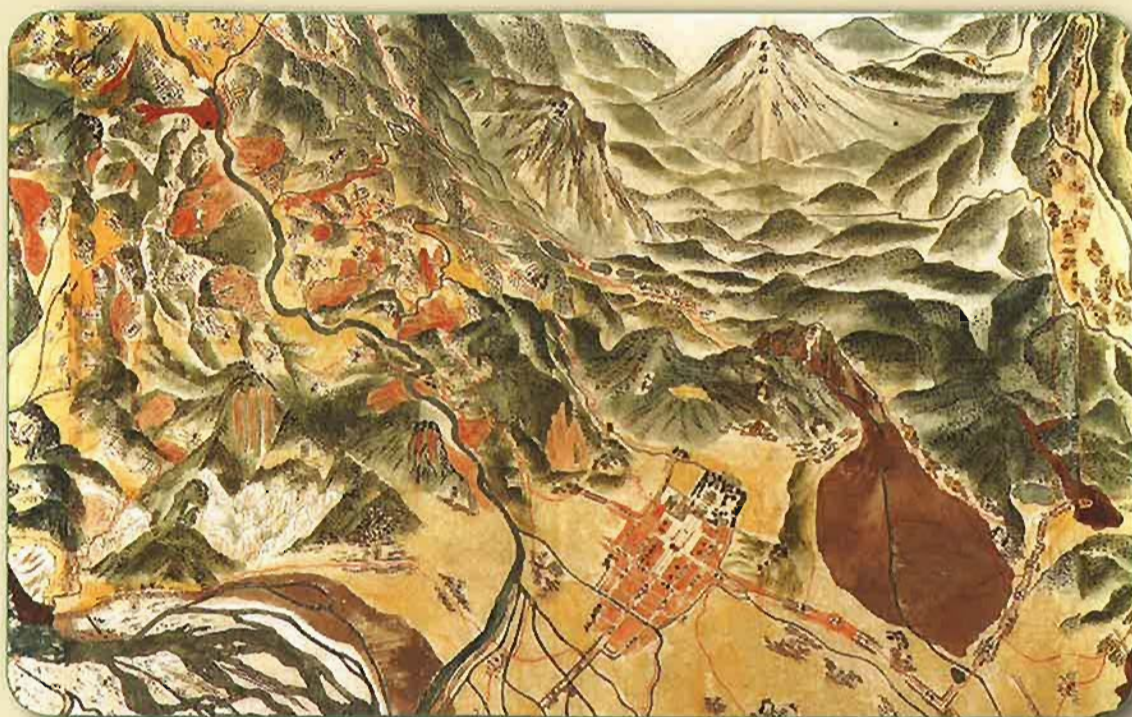
安全で豊かな未来のために
第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画の策定に向けて

今伝えたい この歴史を

「地震と土砂災害」

—善光寺地震150年—

シンポジウム報告書



(信州地震大絵図の一部…善光寺周辺の状況)

平成9年9月10日(水)・11日(木)

会場

長野市「ホテル国際21」

主催

地震と土砂災害シンポジウム実行委員会 [長野・新潟・富山・石川・福井県] / 長野県治水砂防協会 / 新潟県治水砂防協会 / 富山県治水砂防協会 / 石川県砂防協会 / 全国治水砂防協会福井県支部

後援

(社)全国治水砂防協会 / 全国地すべりがけ崩れ対策協議会 / (財)河川環境管理財団 / (社)地すべり対策技術協会長野県支部

シンポジウム
「地震と土砂災害」
—善光寺地震150年—

今年、1847年（弘化4年）5月8日の善光寺地震（推定M7.4）から150年目にあたっている。当時善光寺は御開帳で、近隣はもちろん全国から参拝者が集まっていたため、多数の犠牲者が出た。

この地震災害の特徴としてあげられるのが、長野市周辺で発生した多くの崩壊・地すべりである。なかでも岩倉山（現在の長野市信更町）で発生した大規模な山崩れは犀川を埋塞し、上流地域に浸水災害を引き起こすと共に、埋塞土塊の決壊により、下流一帯に大被害を与えている。

北陸・信越地域は、糸魚川—静岡構造線に代表される活断層の「巣」であり、今後大地震が発生する恐れのある地域とされている。古くは善光寺地震、新潟県の高田大地震（寛延4年）、富山県の飛越地震（安政5年）等、最近では長野県西部地震（昭和59年）石川県能登沖地震（平成5年）と実際に被害をもたらした地震は多い。しかし地震は一般的に、建物の倒壊や火災、交通機関への影響は懸念されるものの、土砂災害の原因になるという意識は十分に浸透しているとはいえない。

本シンポジウムでは、不測の地震に起因するがけ崩れ等、土砂災害への認識をあらたにすると共に、平成10年度を初年度とした「第4次急傾斜地崩壊対策事業5箇年計画」の策定に向けて、誰もが安心して憩える地域づくりのあり方を考えていきます。

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| プログラム | 1 |
| 挨拶 | 2 |
| 基調講演 | 5 |
| 事例紹介 | 21 |
| プロフィール | 26 |
| パネルディスカッション | 27 |
| 閉会挨拶 | 47 |
| 現地研修会位置図・スナップ | 48 |
| シンポジウム・スナップ | 49 |
| がけ崩れ災害を防ぐために | 52 |
| 地震と土砂災害シンポジウム実行委員会組織表 | 54 |

スケジュール

平成9年9月10日（水）

13:00～17:00

開場

12:00

開会

13:00～ 13:20

・ 開会

・ 主催者挨拶

長野県知事 吉村 午良

・ 来賓挨拶

建設省河川局砂防部長 田畑 茂清

全国治水砂防協会長 唐沢俊二郎

基調講演

13:20～ 14:10

「善光寺地震に学ぶ」

伊藤和明（文教大学教授、NHK 解説委員）

事例紹介

14:10～15:00

「寛延の高田大地震と名立崩れ」

細谷純夫（新潟県名立町公民館長）

「安政の飛越地震と大洪水」

山本 茂（富山県砂防課）

「平成5年能登沖地震での地すべり」

常田功二（石川県砂防課）

「福井地震と土砂災害」

青山藤和（福井県砂防課）

パネルディスカッション

15:10～16:55

「地震と土砂災害にいかに備えるか」

コーディネーター

山田美也子（文化キャスター・エッセイスト）

パネリスト

伊藤和明（文教大学教授、NHK 解説委員）

川上 浩（信州大学教授）

田畑 茂清（建設省河川局砂防部長）

市川 勝（長野県大岡村長）

望月 巧一（善光寺地震災害研究グループ）

閉会

16:55～17:00

・ 閉会の挨拶

長野県土木部長 太田 柳一

平成9年9月11日（木）

現地研修

8:30～12:00

・ 岩倉山崩壊跡地と涌池地すべり

・ 善光寺地震断層（小松原断層・安茂里断層等）

・ 今も残る善光寺地震の痕跡



長野県知事
吉村 午良

本日、ここ長野市に、北陸・信越各県から多くの皆様が集い、ご来賓や講演並びにパネルディスカッションに参加いただく皆様をお迎えし、シンポジウム「地震と土砂災害」が開催されるに当たり、一言ご挨拶を申し上げます。

いうまでもなく我が国は、世界有数の地震国で、古来よりたびたび大地震に見舞われ、多くの災いをもたらしております。

本県においては、古くは善光寺地震、最近では松代群発地震、長野県西部地震と実際に土砂災害をもたらした地震が多いと聞いております。なかでも1847年（弘化4年）5月8日に発生した善光寺地震はマグニチュード7.4と推定される巨大地震で、がけ崩れや地すべり、これらに起因した土石流により当地域に甚大な被害を与えました。

今年は、善光寺地震から150年目に当たっております。この節目の年に当地で本シンポジウムが開催されることについて、まことに意義深いものと感じているところであります。

また、本県は、3,000m級の山々が連なり、雄大な山岳と豊富な清流、四季折々の美しい豊かな自然に恵まれた環境にあります。

しかしながら、急峻な地形と複雑な地質が多く、これらと変化のある気象条件とが相まって、土石流、がけ崩れ、地すべり及び雪崩等の危険箇所が7,939箇所と数多く存在しております。このため、過去より幾多の土砂災害に悩まされてきました。

こうしたなかで、がけ崩れ災害防ぐため、平成10年度を初年度とする第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画を国において策定しております。

災害のない安心して生活できる環境づくりは県民の願いであります。

本シンポジウムをとおして、不測の地震に起因するがけ崩れなどの土砂災害への認識を新たにすると共に、来年度から始まる第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画の策定に向けて、誰もが安心して憩える地域づくりのあり方を皆様方と共に考えてゆきたいと思っております。

また、本県では、来年に冬季オリンピックと冬季パラリンピックが開催されます。スポーツを通じ、感動と友情と国際親善の輪を広げ、二十一世紀に向け友好と平和の花を咲かせる大会にしたいとの思いを込め、県民をあげて準備を進めているところであります。皆様にそんな「長野」の息吹き、意気込みを感じていただき、様々な形でオリンピック、パラリンピックにご参加、ご協力をいただければ幸いです。

おわりに、本シンポジウムの成功と、北陸・信越各地からお集まりいただいた、多くの皆様の方と英知により、第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画の早期策定を祈念し、挨拶といたします。



建設省河川局砂防部長
田畑茂清

シンポジウム「地震と土砂災害」を開催するに当たり、一言ご挨拶を申し上げます。

私が建設省に入った頃、新潟で羽越水害(1967.8.28)という大きな災害がありました。その時に、多数の土石流や崩壊が起きました。その数年前に新潟地震(M=7.4, 1964.6.16)がありました。私はその頃、地震のあとに大雨が降ると、地震のあったところは山崩れが起こるんだ、ということを知りました。以来、このことについておよそ30年間ずっと関心を持っておりました。

砂防法では、大規模な崩壊のあるところは直轄砂防事務所をつくって国でやることとしております。例えば富山県の立山とか静岡県安部川等、こういった全国の大きな箇所のはほとんどは、地震で大規模な荒廃が起こって、そして砂防工事が延々と実施されている箇所が大変多いという歴史的事実もあります。

阪神大震災(M 7.2, 1995.1.17)の時は、火事などが問題になりましたが、関東大震災(M 7.9, 1923.9.1)と同じように、梅雨期になったら大規模な山崩れが起こるのではないかと心配しました。関東大震災は、ご承知のように9月1日に起こりました。その後、9月14日に秋雨前線豪雨がありまして、関東大震災時の土石流により東海道本線が不通となったため、停車せざるを得なかった汽車に乗り合わせた400名の方が土石流に巻き込まれて亡くなったとか、この他にも土石流が起こって大勢の方が亡くなったという話が、小田原から横浜にかけてたくさんあったわけでございます。このように、地震と土砂災害は大変密接な関係があり、大きな災害を起こすひとつの要因であるわけです。

地震が起こったときは、火事だとか略奪に目を奪われがちですが、地震と土砂災害は地震発生時だけでなく、その後も長年にわたって密接な関係があることを理解していただきたい。私は、善光寺地震150年という記念の年に初めて「地震と土砂災害」をテーマにしたシンポジウムを大々的に開いていただき、ご議論いただけることに大変感謝を申し上げたいと思います。特に北陸・信越ブロック各県の地震による土砂災害の経験をされている方や、砂防関係の方々が、こぞって合同のシンポジウムを開くということは、大変うれしい限りでございます。

折しも、今年は第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画を策定する年になっておりまして、昨日大蔵省に1兆2,300億円の要求を出してきました。「1・2・3」と、いいゴロ合わせでしょう。本シンポジウムは、後で基調講演あるいはパネリストをしていただく伊藤先生の発案であると聞いております。ただいま知事がおっしゃった、新幹線がとおりに、オリンピックが開かれるこの華やかな時に、一方では善光寺地震をはじめ、こういう災害のことについてシンポジウムを開いて、まじめに勉強する人がこれだけいるということは、大変喜ばしいことであると私は思っております。

パネルディスカッションでは、私もパネリストにならせていただくことになっております。皆様方におかれましては、熱心に本シンポジウムを聴講され、そして明日の現地研修会に参加していただければありがたいな、こう思っている次第でございます。本日はありがとうございました。



(社)全国治水砂防協会長

唐 沢 俊二郎 (代読 (社)全国治水砂防協会 事業本部長 宮本登)

本日ここに、シンポジウム「地震と土砂災害」が開催されるにあたり、一言お祝いの言葉を申し上げます。

北陸信越の皆様方におかれましては、日頃、当協会の運営につきまして、多大なるご支援ご協力をいただいております、改めて、厚くお礼を申し上げます。

また、ここに善光寺地震150年を記念として、誰でも安心して憩える地域づくりを考えていただくため、本シンポジウムが、このような大勢の皆様のご参加をいただき、盛大に開催されますことに対し、心よりお喜び申し上げます。

ご承知のように、我が国は厳しい自然条件にあることから、毎年のように災害に悩まされており、災害列島といわれる由縁となっております。長野県におきましても、昨年十二月の「蒲原沢・土石流災害」や、一昨年七月の「県北部・梅雨前線豪雨災害」など大きな土砂災害が起こっており人命、財産に甚大な被害を受けております。

これらの災害に対する復興につきましては、国、県をはじめ、関係各位の皆様のご努力によりまして、着実に復旧工事が進み安心して暮らせる地域が確保されていることに対しまして、感謝申し上げる次第であります。

ところで、国においては、「財政構造改革の推進について」を閣議決定をしております。

この中で、

- ・公共事業の長期計画について、見直しをすること。
- ・平成十年度の公共投資予算を引き下げること。

が言われております。

このような中で、安全で災害のない斜面を創造するため、本年度は平成10年度を初年度とする「第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画」の策定の年であります。

財政状況が厳しい時期ではありますが、「安全、活力、環境」を目標とした事業を計画的に促進することが大切であり、その長期計画の所要額1兆2,300億円と、平成10年度の公共投資予算額が確保され、土砂災害対策事業が一層促進されるよう、協会としても取り組んで参りたいと考えておりますので、皆様方のご協力、ご支援をお願いします。

終わりに、この冬、ご当地で開催される冬季オリンピックと冬季パラリンピックの成功をお祈りして、祝辞といたします。

基調講演

善光寺地震に学ぶ



文教大学教授・NHK解説委員

伊藤和明

ご紹介にあずかりました伊藤でございます。今日、私は善光寺地震の話のパネルディスカッションのイントロダクションとしてお話ししようと思っています。日本の地震災害といえますと、防災の対象がやや都市の方に偏重しているような気がします。と申しますのは、一昨年の阪神淡路大震災はまさに都市が壊滅するような災害であったわけですし、歴史上の地震災害を振り返ってみても、都市の災害は大変大きく受け止められ、また描かれて、記録として残されております。しかし、地震の歴史を調べてみると、実は山地災害が結構起きていることがわかるのです。

先程、田畑部長のお話の中にもありましたが、1923年9月1日に起きた関東大地震(M 7.9)は、ご存じのように東京や横浜が大火災になり、14万2,800人という犠牲者が出たものですから、関心はほとんど都市災害の方についてしまっているのですが、実は関東大震災では、丹沢とか箱根山地の至る所で斜面崩壊が起きています。崩壊の中でとくに規模の大きかったものは、箱根の外輪山の一部にあたる大洞山が大崩壊して、崩壊した山体の部分が岩屑流という岩雪崩になって谷を流下して海にまで達したのです。悪いことに、この谷の中に集落が一つありました。根府川というところですが、東海道本線の小田原の二つ先に根府川という駅があります。その根府川の集落が岩雪崩にのまれて300人近い死者が出たわけですが、関東大震災といえますと、都市の火災の方に関心が集まっていますから、この災害についてはあまり大きくは取り上げられておりません。よく考えてみると、もしあの地震で都市の災害が起きていなかったら、これは大変な災害だったのです。こういう例は昔からたくさんございます。

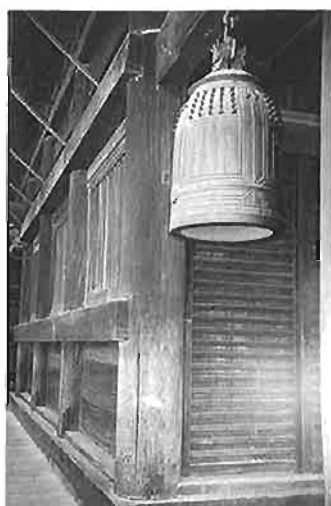
天正13年(1586年)飛弾の崩雲山、崩雲山ともいいますが、城が一つやはり大地震(M 7.8±0.1)による、斜面崩壊でつぶれてしまったという有名な話があります。それから、善光寺地震の11年後の安政5年(1858年)に、飛越地震(M 7.0～7.1)が起きました。今日は富山県の砂防関係の方もおいでになっていらっしゃいますが、この地震で立山の大窩、小窩というところが大崩壊を起こして、川を堰き止め、後に決壊して大洪水が起こるといって、善光寺地震と同じようなタイプの災害がありました。

明治24年(1891年)に起きた濃尾地震(M 8.0)は、日本の内陸で起きた地震では最大の地震です。この地震の時も、至る所で斜面崩壊が起きて、崩壊した土砂が川を堰き止めて湖を造りました。それからなんと、この地震が起きてから4年後に、大

きな山崩れが発生しているのです。

こういった例をみると、やはり日本列島は三分の二が山地ですから、そのような山地を激震が見舞いますと、このようなタイプの災害が起きやすいことがわかります。

それでは、今日の主題の善光寺地震のお話をします。この地震が起きたのが、江戸時代の幕末に近い弘化4年3月24日です。新暦で申しますと1847年5月8日になります。今からちょうど150年前になります。ちょうどこの年は善光寺さんの御開帳の年でした。善光寺の御開帳はよく「7年に1回」といわれますけれども、正確に言いますと「6年毎、6年に1回」に御開帳になるのです。今年がちょうど御開帳の年で善光寺地震から150年目です、150は6で割り切れますよね。また「善光寺の御開帳の時には、よくいろいろな災害が起きる」等と言われるのも、たぶんこの善光寺地震の記憶が後々まで残っていたのだと思います。



釣鐘

善光寺地震の傷痕は、今でもあちこちに残っております。県外の方もいらっしゃるかと思いますので、明日にでも善光寺さんへ是非おいでになってご覧いただければと思います。善光寺に入って向かって右側、つまり東側の入口の柱が2本ございますが、本堂に向かって左の柱をよく見てください。そのアップをご覧いただきますと、このように曲がっております。地震によって礎石と柱の間が20°位ずれてしまったのです。善光寺地震の時に善光寺の本堂は焼け残りましたので、今でも残っているわけです。

先程ご覧に入れたのは善光寺の東側の柱ですが、善光寺の正面から上がって左側へ回っていただくと、ちょうど回廊の角のところに釣り鐘がぶら下がっています。釣り鐘のそばの柱に傷がついております。この柱の傷は、釣り鐘が地震の時に落ちてつけた傷だと言われております。



柱のねじれ

善光寺地震は二つの顔を持っています。一つは、いわゆる都市の直下型地震です。それからもう一つは、今日これからパネルディスカッションでも議論になってきます土砂災害、大きな山崩れと河川の閉塞、さらには大洪水を起こしたという、この二つの顔を持っているわけです。

善光寺地震は、ちょうど長野市の真下で起きた地震でした。つまり内陸の真下の活断層が動いて引き起こした地震で、一昨年^{*3}の兵庫県南部地震、つまり、阪神大震災を起こした地震が神戸・芦屋・西宮という大都市の真下で活断層が動いておきた地震であったと同じような災害になっています。

それでは、善光寺地震の地震断層の姿をご覧に入れます。今でもごく一部に残っているのですが。兵庫県南部地震でも淡路島で断層の食い違いが地表に現れました。これを地震断層と呼んでいます。地震断層が地表に出現するのは、震源^{*6}がきわめて浅いことを意味しているわけですから、人間の社会にとっては極めてよろしくない大変な揺れになるわけです。善光寺地震の時にも大体長さ40kmぐらいの地震断層が地表に出現して、ほぼ南北方向に延び、西側が3mぐらい上がり、その跡が石垣と

して残っているのです。

小松原という所で、出現した断層
 崖に今は石垣を積んで宅地と道路の
 境界にしています。この断層を北の
 方へ延長していきますと、ちょうど
 県庁の真下辺りに断層が入ってきます。
 飯山に至る約40kmにわたって断
 層が出現したわけです。

これからお見せするのは、当時の
 「永井善左衛門」という人が地震の
 後で「地震後世俗語之種」として書
 き残した文書にのこっている絵図です。



「地震の惨状、境内六地震付近」
 (<地震後世俗語之種>)

ご覧のように、この年は善光寺の御開帳でちょうど新緑の季節、長野では一番気
 候の良い時ですね。全国の善男善女がたくさん集まっていたさなかの5月8日夜10



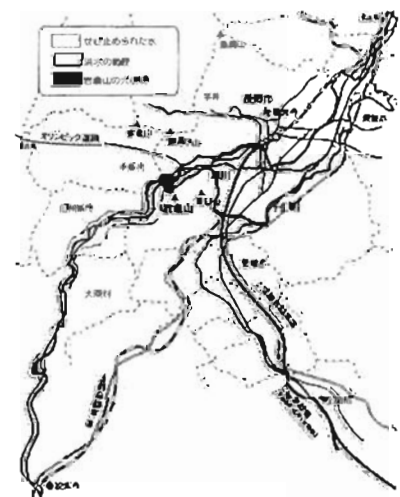
「山中虚空蔵山また岩倉山抜け崩れ、犀川の大河を止め、
 湛水に民家浮沈の大略」(<地震後世俗語之種>)

時過ぎに大地震が起きました。善光寺の境内には、夜
 でも参詣の人がたくさんいたわけですが、このように
 佛像が倒れたりして、阿鼻叫喚の姿になりました。善
 光寺のすぐ前には、旅籠がたくさんありました。その
 旅籠に7,000人~8,000人ぐらいの人が泊まっていたん
 ですね。そこで、地震が発生して、家が潰れ、火が出
 ました。この時に生き残った人は、わずか1割であつた
 といわれています。9割方亡くなったとすると、6,000人
 ~7,000人ぐらいの旅人が、この善光寺の門前の旅籠で
 亡くなったのではないかと考えられます。

このような大きな都市災害になったのは、善光寺だけでなく、周辺のいくつかの
 町、稲荷山あるいは松代領の町々も大災害になり、火災も発生しました。このよう
 に阪神大震災と同じような直下型地震であつた
 という一つの顔を持っております。

次が今日のテーマの、いわば土砂災害。松代
 領だけで4万1,000ヶ所の斜面の崩壊や地すべ
 りが起きたと言われております。各地で大小の崩
 壊が起き、そのうちのいくつかは川を堰き止め
 ダムアップし、それが後で決壊するという災害
 が起きています。なかでも最も大きかったのは
 犀川のせき止めでした。

犀川の途中に、今は岩倉山と呼んでますが当
 時は虚空蔵山という山がありまして、この山の
 2ヶ所で大崩壊が起きました。今の地形図を見
 ると別の所に虚空蔵山があるのでよく間違えら
 れます。ここが犀川の谷です。崩壊した土砂の



善光寺地震関係位置図

高さは50mぐらいという説もありますし、100mだという説もあるのですが、こういう形で川を堰き止めたものですから、上流部分にどンドン水が溜まるわけです。この絵図に家の屋根が点々と見えているのは水が徐々にたまって、次第に大きな湖になったところです。今でも川の谷間にダムを造ると長い湖ができますが、それと同じことが起き始めたわけです。で、とうとうこの湖は、ちょうど松本盆地の、安曇野と言ってもいいのですが、今の明科町の押野までのびてしまったと言いますから、長さにすると30km以上の長い湖ができてしまったわけです。そこでこの自然のダムは、いつかは水の重みにたえきれずに決壊することが心配されました。

ここで評価したいのは、松代藩が立派に危機管理をやっていることです。もし決壊したら下流域には大洪水が起きるのであろうというので、山の上に見張りをたてて、決壊したら狼煙を上げて、危険を知らせるようにしました。いわば次なる災害に備えた危機管理を実施していたのです。

そして、地震の19日後に決壊しました。これが決壊したときのありさまを描いた図です。小市というところで、大量の水が善光寺平に一気に噴き出してきたありさまです。洪水はずっと下流の方まで広がっていき、善光寺平一円が大洪水になりました。この大水害は飯山辺りまでは広がっていったと伝えられています。



「犀川の溢水一時に押し破り、土砂礫石樹木民家と共に押し出し、水煙りの有様、川中島小松原岡田川に見る」(＜地震後世俗語之種＞)

松代藩は、見張りを立るとともに、何と言っても人命だけでも助かればということで、この地域の人達に今で言う避難命令を出して、住民の多くを安全な場所に避難させていたのです。もしもそういうことをやらずに、水害が突然起きたとしたら、洪水によってたくさんの死者が出たと思うのです。それでも死者が100人ぐらい出ています。言うことをきかない人がいたのです。これは今の世の中でも全く同じですね。避難命令が出ていながら、やはりしばらく災害が起きないと、ちょっと家に荷物を取りに帰ろうとか、もう大丈夫じゃないかと家に帰っていた人達が、100人ぐらい流されて死んでおります。これがその洪水の時の絵図で、家の上に人間が乗っかって流されているありさまを描いたわけです。

ですから、二つの顔があると言った、一つは内陸直下地震による都市災害としての顔、もう一つはこのような山地の大崩壊が起きて、その崩壊が河川を閉塞し、のちに決壊して大洪水に至るという一連のプロセスをたどった山地災害であったということです。

先程いくつかの例をお話しましたが、長野県下では



王滝村松越崩れ



御岳の崩壊

ごく最近、同じような出来事が起きています。これは崩壊の規模がこの虚空蔵山よりもはるかに大きいのです。昭和59年(1984年)9月14日に起きた長野県西部地震です。これは、ほぼ王滝村の直下地震^{※20}と言ってもいい地震でした。地震の規模がマグニチュードにして6.8^{※8}です。私も取材に参りましたが、王滝村のなかで建物が地震の揺れによって潰れたというケースはほとんどありません。全部、土砂災害です。御岳山がこの上にあるのですが、周辺は火山の噴出物が降り積もった地層です。そこで地震とともにこういう崩壊が起きました。軽石の層との間に粘土のようなものがはさまっている所で、崩壊が起きました。これは松越という所で、王滝村の本村はもっと左の方にあります。ちょうどシャベルで削ったように、ごそと地震で落ちてしまいました。ちょうど悪いことに、道路が走っておりまして、この上にあった何軒かの家やコンクリート工場をもろに呑み込んでしまったということです。

それから、何よりも驚いたのは、御岳山の一部が大崩壊したことです。この地震で死者が29人出ました。御岳山はちょうどこの地震の5年前に噴火して、この時も噴煙が残っていました。そして尾根の一部が大崩壊を起こしました。崩壊した土砂の量3,600万立方メートル、長さ1.5~1.6km、幅が500~600mにわたって崩壊しました。この崩壊地の正面に尾根があります。崩壊した土砂がこの伝上川をなだれ落ちて行くわけですが、一部は正面の尾根にぶつかって、森林を全部はぎとってしまいました。尾根の上に実は大変大きな石が乗っているのです。この岩石はたぶん120~130tあります。これがどうしてこんな尾根の上に乗っているかと言うと、御岳山の崩壊跡に古い溶岩流が見えています。岩雪崩、岩屑流、というのは、土石流や泥流とは違って、空気を媒体として流下する現象ですので、非常にスピードが速く、エネルギーも大きいので、たぶん溶岩流の溶岩が空中を飛んできたのでしょう。そして、屋根の上に落ちたようです。土俵のように見えているのは、ちょうどここに一度着地してゴロンと左側へ転がったと思われます。

これは地図でありまして、大体震央がこの辺にあります。ここが先程の松越です。この辺が王滝村です。ここが崩壊地です。ここで崩壊した土砂がこの伝上川の谷を流下しまして、こちら側に濁沢があります。そこで合流して流れてきて、王滝川の本流に入って、こ



御岳崩れ関係図

こでやっと止まったのです。大体長さ10kmぐらいあります。

ここになだれ落ちてきた土砂が堆積したものですから、これが決壊して大水害が起きはしないか、つまり善光寺地震と同じことが起きはしないか、ということをお大変心配したのです。しかし、谷に沿って堆積物の長さが4 kmぐらいありまして、非常に安定していたので、決壊はしませんでした。また建設省が水路を造って、上の水を徐々に下へ流すという対策も立てたものですから、決壊して大洪水というところまでは至らなかったのです。

伝上川の谷の中を見てみると、このあたりは木曾ひのきの美林だったのですが、御覧のように高さ80mぐらいあるかと思う伝上川の谷を、岩屑流がいっぱいに埋めて、流れて下ったということです。これは伝上川で、こちら側が濁沢、ここで合流

するわけです。画面の下の方から来て本体は伝上川の谷を行きましたが、一部は正面の尾根を乗り越えて濁沢へ入っています。

これを御覧になると、白い筋がいくつか見られます。この白い筋は何だろうということでヘリコプターで近づいてみると、先程御覧にいらしたような、大きな岩石が、岩屑流の中に含まれていて、それが尾根にぶつかって粉々に砕けて跡をつけたのです。ちょうど黒板にチョークをすりつぶして字を書くのと同じ原理で、岩がぶつかって軌跡を残したということです。これが長野県西部地震によって起きた御岳山大崩壊。山地で強い地震があったら、往々にしてこういうことが起きる、と言ってもいいと思います。

もう一度善光寺地震の話に戻ります。

東大の地震研究所の教授から信州大学の教授として4年ほどおられた宇佐美龍夫先生が「日本被害地震総覧」に書かれた善光寺地震の震度分布です。一番濃く塗った所が震度6。大体断層の向きが南北に伸びていますから、やはり被害の大きかった所はほぼ南北に伸びている、というわけです。

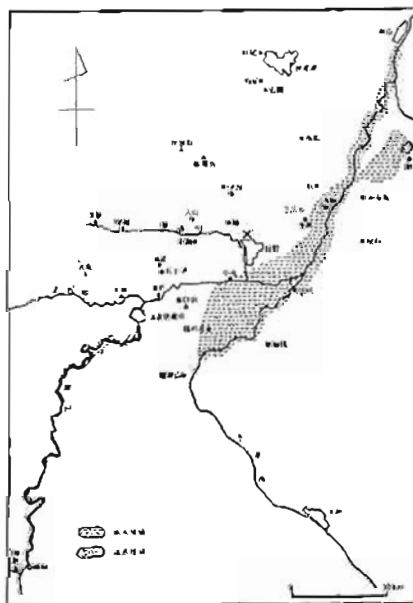
この地震のマグニチュードは7.4と推定されています。当時は地震計などありませんから、推定するしかありません。一昨年(1973年)の兵庫県南部地震は7.2ですから、本当に7.4であるとすれば、兵庫県南部地震の2倍ぐらいのエネルギーを持っていたと推測できます。

絵図でどこで何が起きたかを全部説明しているわけです。震央が長野市です。今の長野市はここです。×印がここにありますが、これは断層の割れ始めという意味で、実際には断層はこういうふうにほぼ南北に伸びている、ということです。善光寺地震は、この活断層が動いて地表に地震断層を出現させて引き起こした地震で、推定マグニチュードが7.4だったとされています。

この辺りは山地でしたから、松代領だけでも4万1,000カ所の地滑りや斜面崩壊が起きました。その中で最大のものが虚空蔵山(現在の岩倉山)です。ここで崩壊を起こして矢印が二つついてますが、2カ所で崩壊を起こして川をせき止めました。犀川はこち



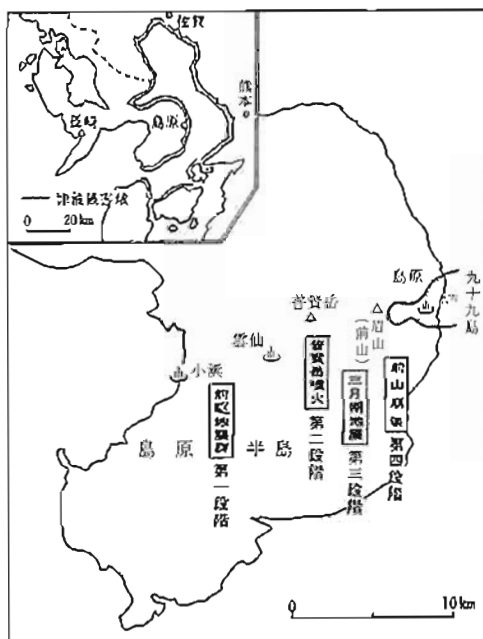
善光寺地震震度分布
(宇佐美、1974)



浸水・洪水地域
(宇佐美、1987)

ら側が松本、安曇野の方です。ここから流れ下ってきて山間部を流下して、善光寺平で千曲川と合流するわけですが、ここでダムアップをしたものですから、この上流部に30km余りにわたって長い湖ができました。それが19日後に決壊して、この辺りから一挙に善光寺平にあふれ出しました。この横縞で塗ってあるところが大洪水の被害が生じた所です。ここが飯山になります。

善光寺地震を総括をすると、このような災害でした。善光寺地震は、今お話したように都市直下の地震であるとともに、大きな山地災害を起こしたという二つの面を持っています。ただ、今日は特に山地災害、土砂災害がテーマですから、これについてお話しますと、先程も申し上げたいいくつかの地震が過去にはあるわけですし、最近でも関東大地震とか、今の長野県西部地震といった地震のショックによって山



眉山位置関係図（「地震と火山の災害史」より）

が崩壊して土砂災害を起こしたものは、本当に日本の歴史を振り返ってみれば数え切れないほどあると言ってもいいかもしれません。

それから一つ、先程申し忘れた特殊な例として、雲仙岳はついこの間、1990年～94年頃まで噴火しておりまして、山頂部に溶岩ドームが誕生して火砕流が起きて多くの死者を出しました。これも皆さんの記憶に新しいと思います。この雲仙岳が、200年前にやはり同じような災害を引き起こしているのです。雲仙火山群の一番東の端に眉山という山があります。今日ここにスライドは持ってこなかったのですが、眉山は今から200年ちょっと前、江戸時代の寛政4年（1792年）に、一連の地震活動、火山活動がおおよそ半年間続いた一番最後に、地震のショックで崩壊して、その崩壊した土砂が目の前の有明海に入ってしまった^{※10}。そして津波が起きたのです。その大津波によって1万5000人の死者が出ました。これも、地震が誘発した山地災害であった、と言えるわけです。

このような地震による斜面崩壊の例を調べてみると、善光寺地震の時の虚空蔵山は違うのですが、実は火山体が圧倒的に多いのです。火山体の崩壊が大変多いことは、今後の防災を考える上で注目しなければいけません。今お話した眉山も古い火山です。それから先程申し上げた飛越地震の時の立山も火山です。立山の大嵩・小嵩というのも火山体で、大崩壊を起こしました。それから関東地震の時の根府川崩れも、箱根の外輪山という火山の崩壊です。それから御岳山ももちろん火山です。だから火山体は、火山の噴出物が未固結のままに降り積もっている状況です。

これは考えれば当たり前のことですが、火山の噴出物は火山体に必ず斜めに積もっています。火山はもともと自分自身が噴火をしては、山体を積み上げていくわけですから、必ず斜面は斜めになっています。斜めのところに新しい噴出物が降りますと、また斜めに積もるわけです。だから重力的に極めて不安定になっているわけです。そういうところで、例えば御岳山がそうなのですが、軽石の層が粘土化していると、そこが滑り台になって地震のショックで滑り落ちてしまいます。もちろん地震だけではなくて、大雨でも崩壊しやすいわけです。

日本にはたくさん火山があります。長野県にもたくさん火山はあります。富山県にも、新潟県にもあります。ですから、この中部山岳地帯というのは、大変火山が多いところですので、やはり火山体の崩壊というのが、地震とともに起きやすい、ということをご記憶願いたいと思います。



「地震と土砂災害」より

それからやはり、山地は地震によってできたケースが大変多い。日本の活断層分布図を見ると、活断層は海の底にもありますが、内陸にもあります。大体2000本ぐらいあるのですが、こうして御覧になると、きわめて特徴的なことがおわかりになるとと思います。この部分が大変密なのです。

神戸の地震が起きるまで、神戸や大阪には「地震は関東ローカルだ」と思っていた人達が随分いたのですが、実はそうではありません。近畿地方は活断層で傷だらけなのです。兵庫県南部地震は、近畿地方の内陸の活断層が動いたわけです。つまり、ひと皮めくれば傷だらけ、という状況なのです。

そして、何と言っても多いのはここです。長野県から富山県、石川県、福井県、岐阜県、山梨県に非常に活断層が多い。言葉を換えれば、中部山岳地帯には大変

活断層が多い。なぜかと言うと、地震によって山になったからです。活断層が大昔からたびたび活動することによって、山の側がどんどん高くなっていった、と考えられています。

ちょうどここに日本を二つに割る糸魚川—静岡構造線^{*11}が走っているわけです。この糸魚川—静岡構造線はプレートの境目だと言われています。今は、こちら側が北米のプレート、こちら側がユーラシアプレートの境界だ、という考えが有力です。この糸魚川—静岡構造線も、昔からたびたび動いては地震を引き起こして、その度に西側、画面で言うと左側がどんどん高くなって山になりました。だから、北アルプス、中央アルプス、南アルプスという三つのアルプスは、いずれも糸静線の西側でどんどん地震隆起をしてきたのです。東側は八ヶ岳とか浅間山^{*12}というような火山が多い場所。皆さんは、フォッサマグナ^{*13}という言葉をお聞きになっていると思います。フォッサマグナ^{*14}というのは、明治時代に来日したナウマンという学者が名付けました。その西の縁を区切っている断層が糸魚川—静岡構造線で、現在はプレートの境界と考えられているのです。これが動くことによって、こっちの山が高くなり、

更にこの山の中にもいくつもこういう活断層があって、先程からお話している1858年の飛越地震は、跡津川断層という活断層が動いて引き起こした地震であったと考えられるわけです。

活断層というのは、たびたび動いては大地震を起こす候補地であると考えていただいていいわけです。活断層が動いたからこそ山ができた。そして、そこには活断層があるのだから、その活断層が動けば今度はその山も少しずつ隆起するのですが、その瞬間には、しばしば大崩壊を起こすような山地災害を生ずる。そういうことで、活断層と山地災害とは密接に関連している、とお考えいただいていいと思います。

時間があまりなくなりましたので、後はパネルディスカッションの方に譲りたいのですが、やはり善光寺地震が教訓として残したものは、先程から申し上げておりますように、山の崩壊、河川の閉塞、そして洪水というパターンです。実はこのパターンの災害は、1858年飛越地震以降起きていません。御岳山の場合は、洪水まではいっていません。先程スライドで御覧に入れたように、王滝川の本流の谷で堆積物が安定して止まってしまったのです。

明治以降、現在までの約130年、山が崩壊したところまでは知られていますが、洪水にまで至った災害は知られておりません。関東大地震でも先程言ったように山が崩壊して大災害になりました。しかしこれは洪水を起こしたわけではありません。だから、この洪水にまで至った災害は、おそらくこの善光寺地震および飛越地震が最後と言いますか、それからあまり知られていないので、これは一つの盲点になっていると思います。

それからもう一点は、このような地震が起きると、山地であるだけに救援とか救助活動に極めて大きな支障を起こしてしまう、ということです。長野県西部地震の時に王滝村がほとんど孤立しかけました。先程スライドで御覧に入れたように、松越のところで道路が崩れ落ちてしまったものですから、もう車が通れない。幸い王滝川の対岸に、昔木材を運んだトロッコの軌道があり、その跡が細い道になっていたのでも、そこを使って我々も王滝村に取材に入る事ができたのです。しかし、もしあの道がなかったら、完全に王滝村は孤立してしまい、たぶん救援・救助活動もままならぬことになったと思います。山地災害が起きた時、山奥にある集落の孤立化の問題を、今後の防災対策としてどう組みこんでいくかという事が、問われていると思います。

それからもう一点は、今、時代の流れとして、日本列島は地震の活動期に入ってきたという見方がされています。というのは、阪神淡路大震災が起きた後で、地震予知連絡会が「西日本は地震の活動期に入ったとみられる」というコメントを発表しております。予知連が発表しているのですから、これは公式なコメントです。

地震予知連絡会が西日本と言っているのは、いわば西南日本と読み替えていいと思います。先程の日本の活断層の図でご説明しましたが、糸魚川―静岡線より西側を地質区分の上では普通「西南日本」と呼んでいます。その西南日本が活動期に入っているというのは、どういう根拠によるものなのか、お話ししましょう。

皆さんは、南海地震(M 8.0)を御存じでしょうか。昭和21年(1946年)12月21日に、南海巨大地震が起きました。戦後すぐのことで、大災害になりました。海溝型

の巨大地震である南海地震は、歴史を振り返ると、周期と言うとちょっと語弊があるのですが、100年ぐらいの間隔で起きています。一つ前は1854年の安政南海地震(M 8.4)がありますし、その前は1707年の宝永の大地震(M 8.4)があります。大体100年前後の間隔で起きているのです。その南海地震と南海地震の間の100年間の内陸の地震活動を統計的に見てみると、大体100年の内の前半に当たる50年ぐらいは割と静かです。ところが後半になってくると、内陸の活断層が動くような、いわゆる直下の地震が頻発するということが、これまで3~4回繰り返されていることが統計的にわかっています。

問題は、1946年に南海大地震が起きてから阪神淡路大震災まで約49年、50年近くあったわけですが、わりと日本列島は静かな時代が続きました。それが阪神大震災、つまり兵庫県南部地震が起きたことがきっかけになって、内陸の直下地震が頻発してくるのではないかと地震予知連絡会は読んでいます。地震学者の多くがそう考えているわけでもありますが、そうしますと、これからいわゆる西南日本、つまり糸静線から西の地域の活断層が動いて、地震をあちこちで起こし始める時期にさしかかってきているのではないかと。現実には最近、妙な所で地震が起きるのです。鳥取県の西部とか、山口県の北部とか、西南日本内帯の内陸部で地震が起き始めています。これもあるいは予知連が言っている西日本全体の活動の一環なのかもしれません。

それから東北日本でも、ちょうど北米プレートの両側の境目の辺りで、割と大きな地震が起き始めています。東側の境目では、93年に釧路沖地震(1993.1.15, M 7.8)が起きました。94年には北海道東方沖地震(1994.10.4, M 8.1)、94年12月28日に三陸はるか沖地震という地震が起きて、それぞれ死者が出たり、大きな災害になったりしました。三陸はるか沖地震では、青森県の八戸で、震度6になって建物に大きな被害が出ました。

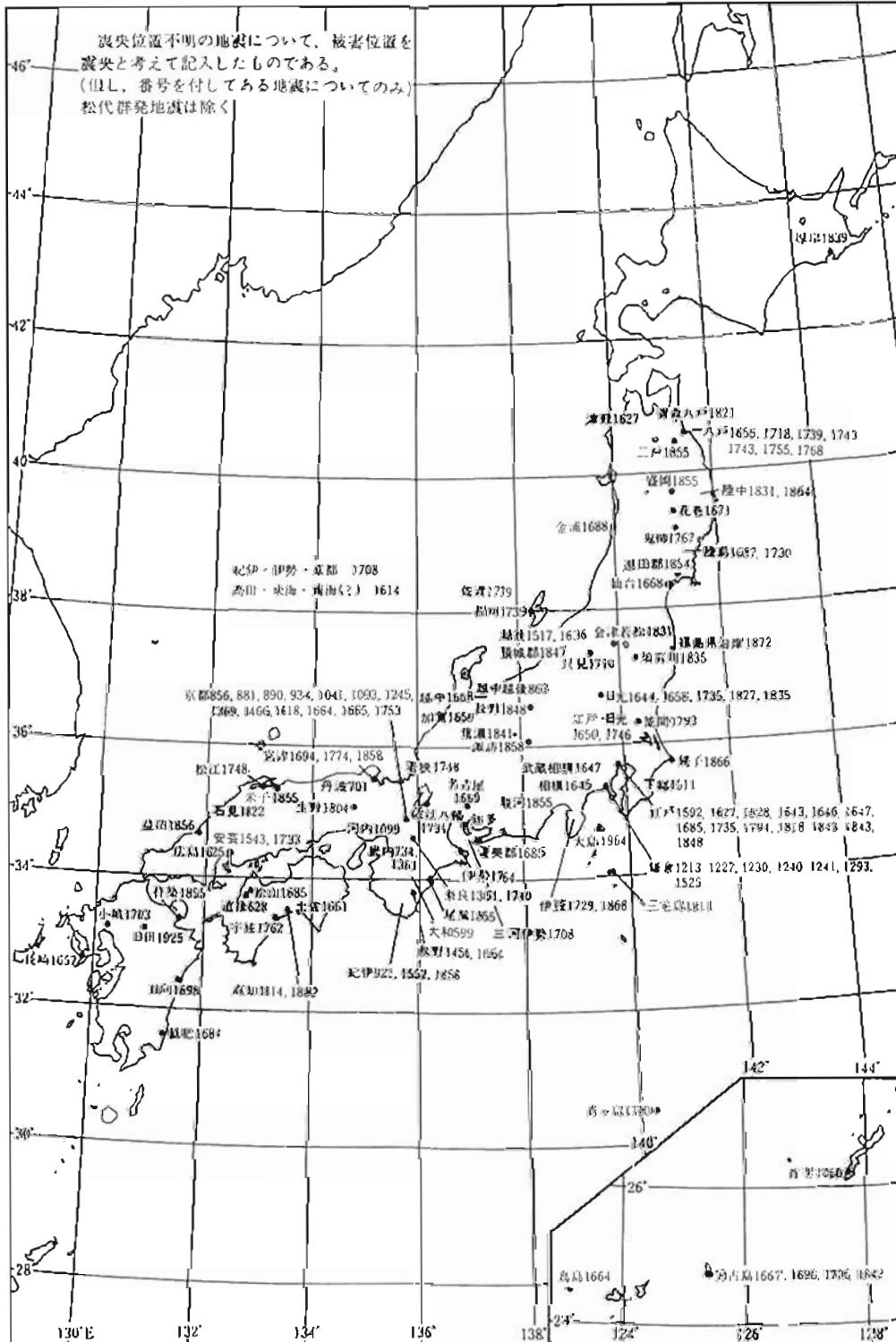
それから、西側のプレートの境界である日本海側でも、1983年に日本海中部地震(M=7.7)という津波で100人死んだ地震が起きました。そのちょうど10年後の1993年7月12日には、奥尻島が大津波に襲われた北海道南西沖地震(M=7.8)が起きました。そして、一昨年の5月にはサハリンで内陸地震が起きました。マグニチュード7.6、なんと内陸の活断層が8mもずれたのです。

サハリンというと、皆さんは国が違うと言われるかもしれませんが、地殻構造の上では日本列島の延長と考えなければいけないのです。北米プレートの西側の境界でも地震が頻発し始めているので、東北日本の方もどうも活動期になりつつあるという見方がされているのです。

日本列島全体が東も西も、そのような活動期に入ってきているという見られておりますので、もしこれから本当に内陸の地震が頻発するような世の中になっていくのであれば、都市災害はもちろんですが、日本の三分の二の面積を占める山地災害、土砂災害に対する防災対策を、ハード・ソフト両面から進めていかなければならないと思っております。

これで最初の基調のお話を終わらせていただきます。どうもありがとうございます。

新編「日本被害地震総覧」被害地震分布図



用語解説

(基調講演中の用語について、事務局により参照した内容を記載した。)

- ※ 1 地震 一般的な意味では、大地が震えること、すなわち大地が振動することを指すが、このような地震動を生じる原因となった地球内部の岩石圏の破壊現象をも指す。地震の大きさの程度を表す指標は、前者の意味では震度であり、後者の意味ではマグニチュード (M) になる。このため地震の規模 (マグニチュード) と表現した場合、本来は破壊現象の規模を意味するが震度の意味に誤解されることがあるため注意を要する。岩石圏の破壊現象の原因は力学的または熱的なものであるが、火山活動に関係する場合は火山性地震、急激な断層活動 (ずれ破壊) による場合は構造性地震という。構造性地震の根本原因はプレートの相対運動によると考えられている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 2 岩屑流 ・ ※ 3 岩雪崩 不安定な山体斜面が噴火、あるいは地震などによって急速にすべり落ちることによる物質の高速移動現象を岩屑流 (または岩屑なだれ)、岩なだれ (dry avalanche, またはdebris avalanche) といい、膨大な堆積の物質が急速に落下するため大災害を生ずる。運搬機材に水は寄与しない。岩屑流 (または岩屑なだれ)、岩なだれは、その意味するところは一般に同義である。しかし、現象例が少なく、それぞれにタイプが異なる上、英語訳との関係から本用語の使用には注意が必要といわれる。1888年7月15日、磐梯山の山頂部が崩れ落ちて岩屑流となり多くの被害をもたらした。90年後にここを再調査した中村 (1978) は、マグマが固結した破片が堆積物の中に多く含まれていないこと、流下時に液体の水を含んでいた証拠が無いことから、この流れは乾燥状態の土砂が流れた「dry avalanche」であると考えた。また、1980年5月18日、北米ワシントン州のセントヘレンズ火山で磐梯山の数倍規模の山体崩壊が起こったが、残された堆積物の観察から、この流れの中ではガスや水が媒質としての役割をほとんど果たさなかったと考えられている。セントヘレンズ火山の研究者たちはこの流れを「debris avalanche」と呼んで、ドライという言葉を意識的に排除した。なぜなら、もし流れた土砂が完全に乾いた流れだったら、ある種の火砕流と同様にガスによる流動化現象が起こって、堆積物の中にその証拠が残されたはずだと考えられたからである。しかし、実際には地表近くの土砂は湿っており、粒子間粘着力によってガスによる流動化が妨げられて、火砕流堆積物とは全く異なる性質の堆積物が残された。
- 岩屑流という日本語は、「debris avalanche」の訳語としても用いられているが、「debris flow (土石流)」の訳語にもとれるので好ましくないという説がある。この説においては、avalancheは「なだれ」と訳し、「dry avalanche, またはdebris avalanche」とも「岩なだれ」と呼ぶべきだとしている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編) (C)「火山の事典」(下鶴大輔、荒牧重雄、井田嘉明 編)
- ※ 4 直下型地震 震央付近の都市に局地的に大被害を与える地震に対して、日本の報道関係者が用いる名称で、学術用語ではない。厳密な意味では震源断層が地表付近まで達している陸の地殻内地震に限って用いられるべきであるが、拡大解釈した使用例も見られる。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 5 活断層 定性的には「極めて近き時代まで地殻変動を繰り返した断層であり今後もお活動すべき可能性の大きな断層」と定義される。「極めて近き時代」とは広義には第4紀。狭義には第4紀後期ないし更に狭い時代範囲を指す場合があるが、明瞭には定義されていない。また、定義の後半は判断が困難で、通常活断層の認定には用いられない。断層活動には、地震活動を伴う間欠急性変位型から非地震性クリープ型までであるが、前者が主。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 6 地震断層 地震に伴って地表に現れたことが歴史的に記録されている断層で、震源断層に対する地表地震断層の意味で用いられることが多い。狭義には地震発生に直接関与すべきものをいうべきものであるが、地震に伴う断層で二次的に生じたものも混用する場合がある。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)

- ※ 7 震源 地球内部において地動を生ずる原因となった、急激なずれ破壊が開始した地点。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 8 マグニチュード 地震の大きさを示すスケール。Mやmと略。地震波の最大震幅、波の周期(代表的な周期は0.1~3秒)震央距離、震源の深さなどを公式に当てはめて決定する。マグニチュードの値は震源や地盤などの特性に影響されるので、普通は多数の観測値の平均値から決定する。地震波の種類、深さ、観測条件などの違いに対応して各種の公式が提案されている。
- 原定義は、C.F.Richter (1935) によって提唱され、別名をリヒター・スケール (Richter scale) ともいう。彼はマグニチュードを「震央距離100kmに置かれたWood-Anderson型地震計(固有周期0.8秒、基本倍率2,800倍)の1成分の記録紙上の最大振幅を μ m単位で測り、その常用対数をとったもの」と定義してローカル・マグニチュード (ML) と呼んだ。MLは近地地震にしか適用できないので、後にB.GutenbergやRichterは遠地でも適用できる2種類の公式を考案。一つは周期20秒前後の表面波の最大地動振幅を用いた表面波マグニチュードMS他は実体波の最大地動振幅と周期を用いた実体波マグニチュードmBである。MSやmBはMLに一致するように工夫されたが、実際には各マグニチュード間に系統的なずれが生じ、換算式が多数提唱されている。mBはもともと周期4~20秒ぐらいを対象としていたが、最近ではより短い周期1秒前後のP波最大振幅を用いた実体波マグニチュードmbが使用されている。気象が決めるマグニチュードはMSに合うように観測条件に合わせてつくられた日本独自の公式による。一般に地震の規模が大きくなるほど断層運動に要する時間が長くなること、マグニチュードが特定の周期を通して決められていることから、大きい地震では、地震が大きくてもマグニチュードがその割に大きくならず、いわゆるマグニチュードの頭打ちが起こる。これは短い周期の地震波を用いたマグニチュードほど著しい。これを避けるために地震モーメントを基にしたモーメント・マグニチュード MWが金森博雄によって提唱された。MWは断層運動全体の規模を表すスケールであり、飽和することはない。史上最大のMWは1960年チリ地震の9.5である。
- マグニチュードの値について詳しい議論をするときには、それがどの方式によって求められたかを明確にしなければならない。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 9 震央 震源を真上に投影した地表の点。震央は緯度と経度によって表される。ふつう震源地といえば震央(またはその地名)を指すことが多い。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 10 津波 地震・火山噴火・地すべり等の突発的原因によって起こる水中の大規模重力波で、波源から自由波として四方に伝搬。地震を直接原因とする地震津波が最も多いが、それ以外の原因によるものも局地的に10mを越す大きな遡上高を示すことがある。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 11 糸魚川-静岡構造線 フォッサマグナ西縁を画し、本州中央部をほぼ南北に横切る大断層線。矢部長克(1918)命名。糸魚川-駿東線とも呼ばれた。新潟県糸魚川市から姫川沿いに南下し、仁科三湖を経て、松本盆地を縦断する。さらに南東方向に向きを変え、諏訪湖を経て韮崎付近に達する。再び南下して富士川西方を通過して太平洋の静岡付近に達する。対極的には西から東に突き上げている逆断層で傾斜角は40~50°である。南部地域では西側が東側に押し上げた衝上断層として現れる(国道20号が釜無川を渡る国界橋(長野・山梨県境)の下流約500mに断層露頭が見られる。)主要な活動時期は中新世であるが断層に沿った活動は現在まで続いている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 12 プレート リソスフェア(岩石圏)が水平に広がり、一体性を保ちつつアセノスフェア(岩流圏・地震波低速度層)の上を運動するとき、これをプレートという。厳密には一体になって運動するのはアセノスフェアの一部を含み、これはテクトスフェアと呼ばれる。したがってプレートという言葉はテクトスフェアの広がりを目指すこともある。プレートには海洋地域を含む海洋プレート、大陸地域を含む大陸プレートがある。海洋プレートは中央海嶺で生産され、年代とともに厚くなり、海溝で沈み込む。大陸プレートはこれと異なり、軽い大陸地塊を含むので、リサイクルされない。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)

- ※ 13 **フォッサマグナ** 本州の中央部を南北に横断する大構造帯。E.Naumannの命名で、原田豊吉の富士帯にあたる。西縁は糸魚川-静岡構造線。東縁は不明。甲府盆地・富士野木-愛川線を境に北部フォッサマグナと南部フォッサマグナに区分されることもある。北部フォッサマグナは、形成期の中新世以降に堆積し、その後著しい変形を伴った厚い海底火山噴出物・海底砕屑岩類が分布している。南部フォッサマグナをフィリピン海プレートの沈み込みに伴って北上してきた古伊豆-小笠原弧の衝突付加帯と考えると、衝突付加した島嶼とされる火山岩類を主体とした地層群とトラフ充填堆積物とされる陸原生の砕屑岩類を主体とした地層群が分布していることになる。衝突付加は中新世に始まり現在まで続いているものとされている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 14 **ナウマン** 1854.9.11~1927 2.1 ドイツ ザクセン王国(現在は州)マイセンに生まれ、ミュンヘン大学在学中の1874年、K.テッテル指導のもとに博士号取得。1875年来日。1876~79年、開成学校~東京大学で日本最初の地質学教授。1879~85年、彼の建議で設立された地質調査所で、所長格の技師長として、全国の1/40万予察調査、1/20万図幅調査を立案・指導。1985年に満期解雇、帰国。遺品は糸魚川市のフォッサマグナミュージアムに寄贈されている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 15 **西南日本** 現在の日本列島について、その主要部部分を構成する本州弧のうち糸魚川-静岡構造線以西を従来から西南日本と呼んだ。E.Naumann (1885) がフォッサマグナによって南・北日本弧を分けて以後、呼び方に多少の変遷があったがこの区分が流布。東北日本が太平洋の島弧系の特徴を備え備えているのに対し、西南日本の島弧の特徴は顕著ではない。古生代から新世代前半までの地層・岩石類が帯状配列を示すのが特徴で、朝鮮半島や中国東部と類似し、アジア大陸の東縁的な性格が強い。中央構造線によって内・外帯に分けられる。近年、関東山地の古生界~古第三系が西南日本外帯のものに一致することに加えて、内帯の要素もフォッサマグナの東側へつながることが確実となり、棚倉構造線が西南日本の東限とみなされるようになった。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 16 **関東大震災** 関東大地震。関東地震一体に震害をもたらした大地震局所的な被害をもたらすいわゆる直下型地震とは区別される。フィリピン海プレート北端が相模トラフから日本列島の下に潜り込むことによって起こる。歴史上、818年(弘任9)7月、1703年(元禄16)12月31日、1923年(大正12)9月1日の地震がこれに属すると考えられている。大正の大地震では、地震後発生した火災により被害が著しく増大した。山崩れやがけ崩れは無数にあったが、特筆すべきは根府川の山津波で、同谷の上流から、約6kmの距離を5分ほどで100~200万^トの土砂が流れ落ち、根府川の部落170戸全部を土中に埋め、駅に停車中の列車も流された。死者・行方不明者14万人、消失家屋45万戸、全半壊25万戸は日本の災害史上最悪の被害であった。東京の被害の大部分は火災によるものであり、建物の倒壊率は相模湾北部・房総半島南部で高く、70%を越える地域もあった。この地震で房総・三浦半島は最大1.8mの隆起。また関東地方沿岸を襲った津波は、三崎で6m、相模で8mであった。地震のマグニチュードは7.9、断層面積は(130*70km)。断層のずれの量は平均2mほどと推定されている。元禄の関東地震についてはデータが少なく詳しいことはわからないが、三陸や房総半島の隆起量(最大5.5m)からみて、大正の地震よりかなり規模が大きかったこと、震源域は房総南部まで及んでいたと考えられている。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 17 1596.1.18(天正13.11.29) 亥下刻 震央は白川断層上と考えられる。M=7.8±0.1。断層の他に阿寺断層も動いたという考えもある。畿内・東海・東山・北陸諸道に震災を与えた。飛弾白川谷の保木峠で大山崩れがあり、婦雲山城埋没し城主内ヶ島氏理以下多数(300余人という)圧死、山崩れのため白川谷が堰き止められ20日間水が流れなかった。白川谷全体で倒家埋没300余戸。(D) 新編 日本地震被害秘覧(宇佐美龍夫 著)
- ※ 18 **飛越地震** 1858.4.9(安政5.2.26) 八つ半頃 鉢津川断層の運動(右横ずれ、北側隆起)によると考えられる。M=7.0~7.1。飛弾北部・越中で被害大。飛弾の高原・小島・小鷹利(高原川・宮川流域)白川各郷及び照蓮寺領で戸数1,209、人口8,456のうち潰319、半潰385、死者203、傷45。山崩れも多く、特に小島川流域がひどかった

た。また、高原川流域（神岡付近）の15村で、潰32、半潰106、死者10、無難の家63という。常願寺川流域の本宮付近で死者36、山崩れがあった。常願寺川の大苧・小苧山崩れ、湯川を堰き止め大きな池を造った。また、真川谷も山崩れ多く、川を堰き止め、長さ2里、(約8km)にわたり水をたたえた。その他の支流でも数ヶ所堰き止められ、3月10日に至り湯川（真川という文献もある）の堰崩れ泥水・大木を押し出し、下流の村々は洪水となった。これは同年4.23（安政5.3.10）信濃大町付近を震源とする地震(M=5.7±0.2)の地震が引き金となって崩れたらしい。ついで、4月26日今度は真川（湯川という文献もある）の堰が崩れて泥水を押し出し、神通川（や白岩川）に流れ込んだ。この結果、金沢領148ヶ村で、変地高数25,798石、流出及び潰家1,612、溺死140の被害を出した。(D)新編 日本地震被害総覧(宇佐美龍夫 著)

- ※ 19 濃尾地震 美濃・尾張地震の略称、1891年10月28日6時37分に起こり、濃尾平野を中心とし明治年間最大の被害を及ぼした。延長100kmにわたる根尾谷断層の出現により、地震学会に多大の刺激を与えた世界的にも有名な地震である。山崩れ・陥没・地割れ・噴砂等の地変が美濃の山中や田畑に多くみられた。M=8.4。死者7,273人、全壊家屋142,177戸。また、この地震の余震は10年も続いた。地震被害が多かったので、地震の研究、震災防止対策の研究などのため、翌年、文部省震災予防調査会の設立をみるに至った。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 20 長野県西部地震 1984年9月14日8時48分、長野県西部を震源とするM=6.8の地震。長野県木曾郡王滝村に被害が集中した。山崩れ、がけ崩れなど地盤の破壊に伴う被害が多かった。死者29人、御岳山南側8合目付近から土石流が発生し、一時堰き止め湖が発生した。(A)「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
- ※ 21 1792.5.21(寛政4.4.1)西の刻すぎに大地震2回、雲仙岳。M=6.4±0.2。地震は前年10月8日よりはじまる。この地震により前山（天狗山）の東部崩れ、崩土約0.34km³島原海に入り、津波を生ず。天狗山は、このため150m低くなり、海岸線は最大700～800m前進した。波は3回来たり。波高は30尺（約9m）と推定されている。海中に多数の小島を生じた。津波は対岸の天草・肥後（飽田・宇土・玉名・益城の各郡）及び鍋島領諫早・神代まで達した。被害は、死者15,153名、傷1,437名、流家6,383戸。(D)新編 日本地震被害総覧(宇佐美龍夫 著)
- ※ 22 南海地震 南海トラフ沿いで紀伊半島沖から四国沖に至る範囲を震源とする巨大地震。フィリピン海プレートが日本列島の下にすべり込む低角逆断層型の地震である。歴史上100～200年ほどの間隔で繰り返し発生している。東南海地震と連動して起こることが多い。特に、1707年（宝永4年）10月28日の地震は、両者が連動して起こったもので、西は四国沖から東は駿河湾までを震源域とする日本で最大級（M=8.4）の地震であった。この地震による被害は全体としてつかみにくい。死者2万余、流出家屋約2万、潰家約6万、半潰1万、破損4万、船の流破3,000余と思われる。1854年（安政1年）12月24日、申しの中刻。この地震（M=8.4）は、前の地震（安政東海地震M=8.4）の32時間後に起こった。被害区域は中部から九州に及ぶ。有感範囲は新潟県に達する。津波の被害大。高知市付近は約3.5尺（約1m）沈下した。浸水区域は1946年の南海地震と同じであった。死者約8,000人、潰家、半潰家約32,000戸、流出家3,000戸。がけ崩れ多数あり。1945年12月21日、潮岬沖を震源とするM=8.0の地震は、東南海地震のおよそ2年後に起きた。震源域は西に向かって進み、最終的な断層面積は(120×80)km²、ずれの平均値は3mと推定されている。被害は中部地方から九州までおよび、死者・行方不明者1,432人、倒壊家屋35,000棟、流出家屋1,451棟、消失家屋2,598棟であった。地殻変動は広範囲にわたり、室戸は1.27m、潮岬は0.7m隆起し、逆に高知や須崎は1.2m沈降した。この地震による津波は遠くハワイやカリフォルニアでも観測された。(D)新編 日本地震被害総覧(宇佐美龍夫 著)
- ※ 23 釧路沖地震 1993(平成5年)年1月15日20時06分。釧路沖20km、深さ107kmを震源とする地震（M=7.8）が発生した。北米プレートに潜り込んだ太平洋プレートの中で発生した地震であり、その余震分布から破壊はプレートの上面まで達していない。気象庁の速報でも同様にプレートの下面から上面にほぼ水平（北側）に破壊が進行したと考えられている。北海道東部を中心に大きな被害をもたらした。死者2名、負傷者966名、住宅や商工関係、農林関係、道路、河川、港湾などの施設が被害を受けた。被害の特徴の一つとして、台地の宅地

造成地や、河川・道路などの盛土など、斜面や地盤に関連した被害が大きかったことが指摘されている。斜面に関連した変動は、山地や海岸といった人間の生活活動範囲からやや離れた地域でも発生して林地などにも被害を与えた。(D) 新編 日本地震被害総覧 (宇佐美龍夫 著)

- ※ 24 北海道東方沖地震 1994年10月4日(平成6年)22時23分。根室半島納沙布岬の東方約150km、深さ30kmを震源とする地震(M=8.1)が発生した。北米プレートに潜り込む太平洋プレート内部の破壊によるものと推定されている。根室・釧路地域を中心に重軽傷者436名、住宅被害7,519棟、農業被害4,832件、土木被害2,035件、林業被害228件、水産被害338件、商工被害4,832件のほか、ライフラインの破断や鉄道の不通など、生活に関連する多方面に大きな被害と影響が生じた。津波による被害は1993年北海道南西沖地震に比べると軽微であったが、港湾周辺の住宅の浸水、漁船の破損や海老漁場の荒廃などが生じた。落石や斜面表層の滑落なども各所で発生したが、幸いにも道路や造成宅地などの盛土地盤を除いて、自然斜面や崖の崩壊による大きな被害は少なかった。一方、震源より近い北方四島、特に色丹島では地震動と津波によって、壊滅的な被害を被ったと報道されている。(B)「地震による斜面災害」(地すべり学会北海道支部 編)
- ※ 25 三陸はるか沖地震 1994年12月28日(平成6年)21時19分。三陸はるか沖、深さ0kmを震源とする地震(M=7.5)が発生。八戸のパチンコ店の一階が壊れ、2人死。翌年1月7日7時37分に最大余震(M=7.2、深さ47.8km)が発生している。小津波が沿岸各地を襲った。死者3人、負傷788人、家屋の全壊72戸、半壊429戸、その他ライフラインに大きな影響が出た。(D) 新編 日本地震被害総覧 (宇佐美龍夫 著)
- ※ 26 日本海中部地震 1983年5月26日(昭和58年)11時59分。男鹿半島沖、深さ14kmを震源とする地震(M=7.7)が発生、日本海沿岸にかつてないほどの津波被害(波高の最高14m)をもたらす。死者104人のうち100人は津波による。津波は朝鮮半島・シベリアを含む日本海沿岸各地に襲来している。負傷163人、家屋の全壊934戸、半壊2,115戸、流出52戸、床上・下浸水1,060戸、船沈没255隻、流出451隻、破損1,187隻。その他、道路、鉄道、通信施設など、ライフラインに大きな被害を与えた。家屋を中心とする被害は地盤の液状化の著しい地域と一致している。(D) 新編 日本地震被害総覧 (宇佐美龍夫 著)
- ※ 27 北海道南西沖地震 1993年7月12日(平成5年)22時17分。北海道南西沖60km、深さ34kmを震源とする地震(M=7.8)が発生した。日本海東縁はユーラシアプレートと北米プレートの新しい収束界と考えられており、北海道南西沖地震は、この収束帯上の積丹半島沖地震(1940年)と日本海中部地震(1983年)の空白域を埋めるようにした発生した。北海道西部の広範囲に大きな被害をもたらした。震源に最も近い奥尻島では、津波や火災によって壊滅的な被害を受けた。青苗地区をはじめ、土砂崩れによってホテルが倒壊し宿泊客などが生き埋めとなるなど、被害は全島に及び、死亡・行方不明者は198人と実に島民の4%以上に達した。奥尻島を中心に死者・行方不明230人、負傷321人、住家の全・半壊、一部破損及び床上・床下浸水6,300棟。この地震による地盤災害は、地すべりなどの斜面変動と、地盤の液状化による建物や、耕地、道路、鉄道、港湾、河川などの構造物の破壊があった。(B)「地震による斜面災害」(地すべり学会北海道支部 編)

参考文献

- (A) 「新版地学事典」(地学団体研究会 編)
(B) 「地震による斜面災害」(地すべり学会北海道支部 編)
(C) 「火山の事典」(下鶴大輔、荒牧重雄、井田嘉明 編)
(D) 新編 日本地震被害総覧 (宇佐美龍夫 著)



新潟県

寛延の高田大地震と名立崩れ



新潟県名立町公民館長
細谷 純夫

私はこの3月まで名立町の町史編纂室長をやっていました。名立崩れについて私がこれからお話することは、町史編纂のお手伝いをしていて知り得た古文書や語り継がれている伝説などの報告とさせていただきたいと存じます。

当時、名立小泊村の庄屋であった池垣右八が、糸魚川の御陣屋に行っていたため助かり、災害調査の上、翌日代官所に注進した報告書「乍恐以書付御注進申上候」という公文としては最初で最古のものがあります。それによると1751年（寛延4年）4月26日、午前2時から6時までの間に大地震がありました。この年の11月27日に宝暦と改元されたので、これも宝暦の大地震と呼ぶのが正しいかと思われます。この地震により村背後の山が大崩壊を起こし、亡くなった人は一般村民422人、宮司1人、お坊さん5人で、合計428人となっています。生存者は、翌5月に役所に出された請願書によると137人と記してあります。また、注進書によりますと名立小泊村の民家総数91戸のうち81戸は地中に埋没して家の形も見えず、他には4戸が全壊、3戸が半壊、3戸が無事と書いてあり、全滅に近い被害を受けています。生存者の小屋掛けをする場所もなく、隣の名立大町村に小屋掛けをして生存者を収容したが、食料がなく餓死者も出るのではないかという内容が古文書に記載されています。次に耕地であります、上納年貢は、前年の約87%減になっていることがわかります。さらに道路では、北陸街道が11町48間、およそ1,300メートルが大岩石で山のようになると明記されております。

名立崩れの翌月5月に提出された「救済および復旧の願い書」を読みますと、北陸街道の復旧、宅地の造成、飲料水の確保、波よけ石垣の設置、人家・漁船・農具・家具代等及び諸役・諸税の免除という内容になっております。救済や復旧の計画は周到に考えられており、例えば、農具、家具、小道具の類は詳細に列挙されています。この出願に対する救済処置を見てみますと、米、農具、漁業関係、宅地復旧費等合計で、出願額合計657両2分に対して僅か12%強にすぎません。また、同時に出願した防波堤の石垣や家具・小道具代、飲料水工事などは全く行われていなかった模様です。出願に対する実際の下付金は甚だ少額で、しかも年賦で返済させられ、また、その期限が繰り上げられているなど、封建制の過酷さを見せつけられているという感じでした。



“名立崩れ”の跡…稜線から下の絶壁が崩壊跡（名立町）

名立崩れにまつわる伝説も幾つかありますが、その一つは、名立崩れの後、沖合で怪音が聞こえるという噂が立ち、村人たちは恐れ、漁に出る人も少なくなり、村はますます貧しくなった。それから100年以上もたった明治の始め頃、一人の勇気ある若者が海に潜って調べてみると、梵鐘が海底の岩に挟まれ、潮の流れによって音を立っていることが分かった。古老たちは、名立崩れの時に海に流された宗龍寺の鐘に違いないとあって、再建された宗龍寺に納めたというもの。この鐘は大切に保存され、朝夕、名立崩れて亡くなった人の冥福を祈って打ち鳴らされていますが、町の人達はこの鐘を「竜宮の鐘」と呼んでいます。



富山県

「安政の飛越地震と大洪水」



富山県土木部砂防課
山本 茂

富山県からは、安政5年（1858）に起きた安政の飛越地震と、その後発生した常願寺川の大洪水による土砂災害の被害を紹介します。安政の飛越地震は、富山・岐阜県境を東西に伸びる跡津川断層を震源に発生したと考えられ、福井・石川・富山・岐阜の広い地域に大きな被害を生じました。富山城下でも地割れが生じ、そこから水や砂が吹き上げ、多くの家が倒壊しました。その様子は地震の記録書「地水見聞録」の挿し絵に生々しく描かれていますが、地震の被害はこれだけでは済みませんでした。地震直後、常願寺川上流の立山カルデラにおいて大規模な山崩れが発生していたのです。崩れ落ちた大量の土砂は谷を埋め、



立山カルデラ（右上が山崩れ跡）

常願寺川を堰止めました。地震から14日後、堰止め湖が決壊し、第1回目の洪水が発生しました。この時は、現地調査の結果から洪水が予測されていたので領民は安全な場所に避難し、人命の損失は最小で済みました。しかし、地震から2ヶ月経って突然発生した第2回目の洪水では約1万人もの死傷者がでました。2度の洪水で常願寺川周辺の現立山町・舟橋村・大山町、富山市西ノ番・流杉・山室・藤木・新庄・水橋と城下の一部に被害がおよび、富山県史上最大の災害となりました。まさに、地震と洪水のダブルパンチが富山平野を襲ったのです。

その後も、立山カルデラにたまった大量の土砂は大雨が降ると流れ出し、常願寺川の川底を上げ、度々洪水を発生させました。富山県は常願寺川を治めるために、明治24年、平野部で大改修工事を行い、更に明治39年、立山カルデラから流出する土砂を抑えるために、砂防工事を始めました。しかし、難工事のため工事は中断し、大正15年からは国に工事が引き継がれました。

この安政の大災害を後世に語り継ぎ、さらに、立山カルデラの大自然とそこで行われてきた砂防事業を国内外に紹介するために富山県は建設省立山砂防工事事務所と共同で、立山駅前に立山カルデラ砂防博物館（仮称）を建設しています。平成10年春開館を予定しており、砂防関係者の皆様には是非御来館いただきたいと思います。



立山カルデラ砂防博物館（仮称）完成予想図

石川県



平成5年能登沖地震での地すべり

石川県土木部砂防課
常田 功二



石川県からは、平成5年2月7日に起きた能登半島沖地震とこの地震によって引き起こされた「柳田村久田地内の地すべり」について紹介させていただきます。「石川県の暮らしやすさ」では石川県は、日本で一番地震の少ない所ということなのですが、意外と地震による被害が多くあったようです。一説によると、東京と石川を比べた場合日常的に発生している小さい地震を含めて100対1の差があるとすれば、有感地震の発生は50対1、被害が起きた地震の比率となれば5対1もしくは2対1程度まで縮まってくる。ということらしいのですが、一般的な石川県民の感覚からすれば、「地震なんて他人事」というのが、正直なところだったと思います。

こういった地震に対する認識の中で、平成5年2月7日午後10:27頃に「能登半島沖地震」が起きました。石川県の最北端・珠洲市禄剛崎の沖合約20km、深さ25kmが震源でマグニチュード6.6、輪島市で震度5（強震）、金沢市で震度4（中震）を記録しました。県内で震度5以上を記録したのは、昭和8年9月の七尾湾地震以来60年ぶりのことです。被害が大きかったのは、震源地に最も近い珠洲市で、震度についても珠洲市は輪島市に比べ震源地に近く、被害の状況からしても震度5以上であったと言われています。最終的な被害は負傷者29人、全半壊2棟、一部損壊20棟、被害額36億円となっています。

この地震が原因で柳田村久田地内において地すべりが発生しました。

地すべりの発生位置は、震源地から南南西へ約40kmの地点になります。地すべり規模は長さ130m、幅70m、深さ10～15m、移動土砂量68,000と推定されています。この地震で家屋が一部損傷し、末端部を流れる久田川を閉塞しました。対策工事は、県道・河川については「公共土木施設災害復旧事業」で、地すべりについては「災害関連緊急地すべり対策事業」を申請し対応しました。

この地震は幸いにも同程度の地震「千葉県東方沖地震」（1987年、M6.7、全半壊118、一部損壊71212）、ご当地「長野県西部地震」（1984年、M6.8、死者29人、全半壊87、一部損壊565）に比べると被害規模が格段に小さかったのですが、県内一般の人たちには、「石川県は地震に無縁だ」という思いに警鐘となったし、われわれ土砂災害に対してのものには「地震が起きれば津波だけではなく、地すべりに注意が必要だ」ということを改めて認識させてくれ、いい教訓になったと感じております。

福井県



福井地震と土砂災害



福井県土木部砂防課
青山 藤和

今回事例紹介する福井地震は昭和23年6月28日17時14分に発生しました。規模といたしましてマグニチュード7.1の直下型地震で震度7でありました。この地震によって気象庁は震度分類の基準を7段階に見直しました。

福井県の地質は、木の芽峠（JRの北陸トンネル）を境にして嶺南・嶺北に地質的にも別れております。嶺南は古生層、嶺北は中生層・新第三系が広く分布し新旧2時期に各所に花崗岩類が多く見られ、無数の活断層が走っております。

地震の発生位置としましては、福井・坂井平野のほぼ中央の丸岡町末政付近が震央で、深さが約30kmであり場所が平野であったために人家や耕地の被害が多く火災や倒壊による人命が多く失われました。

この地震では、福井平野東部の断層に沿って無数の地割れが発生しました。福井市の南東部の和田出作町で農作業中の女性が地割れに落ちて死亡しました。日本で唯一の事例であります。

福井地震や被災人口は298,000人で、死者3,728名、全半壊倒壊は45,924戸に達しました。

土砂災害としては芦原町の浜坂で幅50m長さ200mの地すべりがあり、13戸が埋まり26人の尊い命が奪われました。その他各所でがけ崩れが発生し大野五箇村上打波で20haの崩壊があり土石流が発生したと報告されております。

また、地震の約1ヶ月後の昭和23年7月24～25日にかけて約300mmの雨が福井を襲い県下各地の大小河川が増水し溢水や堤防の決壊があり震災後の福井市の場合約60%が浸水しました。特に7月25日、九頭竜本川JR下流370mで決壊し濁流が4～5m/sの速さで市街地を襲い、浸水が2m以上にもなりました。

昭和25年9月3日のジェーン台風により瞬間風速40.7mが吹き荒れ震災からまだ日が浅く、バラック等の家であったため被害を大きくしました。

昭和28年7月2～8日の集中豪雨で300mm以上の降水量がありまたもや福井市内は23%が浸水被害に襲われました。

以上のように地震の被害もさることながら、地震の後の数年間は想像の出来ない被害をもたらすものと思われま

事例紹介で紹介された地震

(安政の飛越地震は基調講演、福井地震は事例紹介本文参照)

寛延の高田大地震 1751年5月21日(寛延4(宝暦1)年4月26日)【M7~7.4】

震源は北緯37.1°、東経138.2°。この年11月27日に宝暦と改元されたので宝暦の大地震ともいう。高田城で所々破損、町方3ヶ所から出火した。鉢崎・糸魚川間の谷で山崩れ多く、圧死多数。富山、金沢でも強く感じ、日光で有感。全体で死者1,500人以上。余震が多かった。

能登半島沖地震(1993年2月7日22時27分)【M6.6】

珠洲市の先端緑剛崎の沖合20km、深さ25kmが震源での地震が発生した。震源地に近い珠洲市で被害が大きく中心部の神社の拝殿が全壊したり、トンネルの先端が落盤をおこすなどの被害を被った。最終的な被害は、負傷者29人、全半壊2棟、一部破損20棟、被害総額36億円となった。

プロフィール

基調講演 講師（パネリスト）



伊藤 和明（いとうかずあき）

文教大学国際学部教授・NHK解説委員・建設省河川審議会委員

東京大学理学部地学科卒業、東京大学教養学部助手を経てNHK入局、昭和53（1978）年からNHK解説委員、平成2（1990）年文教大学国際学部教授に就任
著書に「地震と火山の災害史」、「火山～噴火と災害～」、「火山噴火予知と防災」、「自然とつきあう」、「直下地震」など

パネリスト



川上 浩（かわかみひろし）

信州大学教授・工学博士
九州大学工学部土木工学科卒業。昭和47（1972）年から信州大学工学部教授に就任。専門分野 地盤工学、地すべり工学。労働省蒲原土石流災害調査団の団長等土砂災害に関し多岐にわたり活躍中
著書に「不飽和土」、「自然災害用語集」など。

コーディネーター



山田美也子（やまだみよこ）

NHK大阪放送児童劇団・大阪音楽大学音楽科卒業。NHK「ステージ101」、テレビ朝日「パンボロリン」歌のお姉さん、フジテレビ「おはようナイスデイ」キャスター、NHK「ETV 8文化ジャーナル」キャスターを経て、現在は文化情報を中心に、テレビ・ラジオへの出演、エッセイ執筆、ステージ活動など多岐にわたり活躍中。また、企画製作会社「㈱アストラルアーツ」の代表として、イベントプロデュース、商業プランニングなども手がけている。
著書に自伝的エッセイ集「ちぢれっ毛の天使くん」がある。一児の母

パネリスト



田畑茂清（たばたしげきよ）

建設省河川局砂防部長
京都大学農学部林学科卒業
昭和41年建設省に入省、平成8年建設省砂防部長
著書に「やまとかわをまもるエッセイ」、「目で見る砂防水理模範実験」（共著）など。
「治山・治水事業においても、自主的、自発的に身近なところから実践する砂防のボランティアが生まれることを願っている。」～「やまとかわをまもるエッセイ」より～

パネリスト



市川 勝（いちかわまさる）

長野県 大岡村村長
長野県 治水砂防協会理事
長野県 土尻川治水砂防協会長
長野県 更水町村会副会長

パネリスト



望月巧一（もちづきこういち）

善光寺地震災害研究グループ・理学博士・技術士（応用理学部門）
信州大学文理学部自然科学科卒業
元長野県土木部技術参事
日本総合建設（株）取締役
長野県砂防ボランティア協会会長
著書に「善光寺地震と山崩れ」（共著）など

パネルディスカッション 「地震と土砂災害にいかに備えるか」

山田 皆様、こんにちは。山田美也子と申します。先程、事例報告の中でも言われた方がいたという記憶がありますが、私も砂防に関しては全くの素人です。ただ、ここ何年か、こうした役をお手伝



山田さん

いすることがあり、それと同時進行のように興味を持つようになりました。今から十数年前になります。島根県で大雨が降り、水害があった時に、当時、ちょうど朝の情報番組のキャスターという役割を引き受けていた私は、その現場に入り一週間程過ごしたことがありました。私は大阪の市内で育ち、その後、東京の都心での仕事しか知らない人間なものですから、先程からのお話の様に山間地での水害、土砂災害というものは全く経験したことがない人間です。

島根県に入り、本当にその流木におおわれた町の恐ろしさ、そして避難して来た方々が避難所で過ごしているあたりを取材した時の、湿度とか匂いとかは今も記憶から外れません。夜中にくたくたになって戻り、旅館で入ったお風呂も泥のような色をしたお風呂でした。そして大雨が続きましたが、二日ほどして全くのいいお天気になりました。青空が広がり、これでこの被災者の人達も少しずつ復興に向けていくのかと思ったその時、青空のもとで土砂崩れが二カ所で起きました。現場に駆けつけたら、木造建築の家の壁が壊れており、室内は布団、寝具が敷いたままだったんですが土砂を被っていました。そこで三人とか、四人とか、ご家族が亡くなったという現場に立ちすくんだと

いう記憶があります。その後、このような仕事に係わらせてもらい、大雨が降り地盤が柔らかくなって、そして必ずお天気が良くなった後、つまり時差を生じながら土砂災害が起きるのだという恐ろしい話も実際何人かの方から聞き、その現場に立ったんだなあと思っています。

今、ご紹介の中にもありましたように私は今、音楽、演劇、美術等文化情報を中心に取材をしています。よくヨーロッパの方々、アメリカもヨーロッパの歴史を引きずっているという意味では同じかもしれませんが、そういう方々と接して思うことは、歴史的な事実というものに関する検証に非常に彼らはこだわるということです。で、歴史的に何が起こったのかということ深く検証して、そこから何かを吸収し、今の時代に生かしていくという作業をいつも彼らは繰り返しているような気がするのです。日本では、入試制度なども一つの原因かもしれませんが、数字を暗記したり人の名前を暗記したりということはしますけど、どうしても歴史的な事実に対しては、それを掘り下げ、えぐりだして深く考えて今に生かすというような作業は、欧米に比べて少し少ないのではと反省することもあります。

今日は、善光寺の大地震から150年ということで、過去を振り返りながら、識者の皆様のお話をうかがい、これからどういうふうに生かせるかというようなことを、これからのパネルディスカッションの中でうかがっていきたいと思います。

それでは、まず最初に、今日は4本の柱を立てて、このパネルディスカッションを進めていきたいと思っています。

一つ目の柱は、地震と土砂災害の定義とかかわ

りというか、結びつきについて考えていきたいと思えます。

二つ目の柱は、先程、伊藤さんのお話にもありましたが善光寺地震を振り返り、そこから何が見えてくるかというテーマでお話を進めていきます。

三つ目の柱は、地震と土砂災害への備えのため

○ 地震と土砂災害の定義とかかわり（結びつき）

まず最初、信州大学教授の川上さんにお聞きしたいと思います。一般的に見て、地震と言っても、一体地震でなんぞやと改めて考えてみることもあるかと思いますが、地震とは何か、それから土砂災害とはどのようなものを言うのか、そしてまた、地震と土砂災害との結びつきを、先生の立場からどのように考えられているかを伺いたいと思えます。よろしく願い致します。

川上 スライドを映しながら、少しお話をさせていただきます。

地震とはなんぞやというお話ですが、まずは、日本の太平洋岸にあるプレートが沈み込みます。そういうひずみを日本列島全体が受けているわけですが、そういう蓄積されたひずみが開放されて地震となって現れてくるわけです。地震によって我々はどういう土砂災害を受けるのかというと、今までの伊藤先生のお話とか基調報告で、だいたい出つくしたと思えますが、一番たくさん災害を引き起こしているのは、都市部での地盤の液状化災害です。

図は阪神大震災の時の、ポートアイランドの被災状況ですが、こういう海辺の護岸線が崩れたとか、あるいは、人工島の地盤が不陸になったような災害というのは、全部地盤の土砂の液状化現象であります。都市部ではこういう災害が非常に多いわけです。長野県でも、こういう液状化と

に私たちはどうすればいいのかというお話。

そして最後の柱、四つ目の柱は、身近な備えということで、日々の暮らしの中でどのような備えをしていくべきかという話、総論も含めてうかがいたいと思えます。

というのは、地盤が砂質の締まりの緩い所で起こるわけですね。河川の流側の側ではこういうものは起こるだろうと思えます。

阪神大震災の液状化現象で新しくわかったことは、液状化は普通の緩い砂地盤だけでなく、従来発生していない礫まじり砂地盤でも発生するということです。それだけ阪神大震災の揺れが激しかったともいえます。

また、1984年の長野県西部地震により御岳山で多数の山腹が崩壊したように、山岳地帯で地震があると、山腹あるいは斜面が崩壊する災害が多発するということです。善光寺地震の時以来、先程の伊藤先生のお話にあった通りです。こういう火山地帯では、特に地質的にも崩壊が起こりやすい条件が整っているというお話もありました。

これは、阪神大震災の時の仁川の地すべりですが、ここで34人の方が亡くなりましたが、地震の時の流れは非常に流動性に富んでまして、すべり



川上さん



兵庫県南部地震で、地盤の液状化により被災した護岸
(川上、1995)



仁川地すべり (佐々 (1996))

面液状化というふうなことを主張する先生もいます。この場合も、対岸の川よりも更に高い所まで盛り上がり、住民の方が土砂に埋まったという悲惨な災害を起こしているわけです。非常に沢山の事例が、今までにも報告されています。

これも同じ阪神大震災による宝塚の災害ですが、非常に緩い傾斜で遠方まで崩壊土砂が運ばれています。こういう地震時の土砂災害が増えてきています。

その他、地震によって大きな崩壊が起こり、その土砂が天然ダムとなって川を堰き止める災害があります。御岳崩れの際には、伝上川を流れ下ってきた土砂が王滝川を埋めて非常に大きなダム湖を作りました。この場合には、このダム湖は崩壊



宝塚地すべり (佐々 (1996))

しなかったわけですが、このダムの崩壊が、さらに河川災害・洪水災害を起こすことが心配されます。

以上のような災害が、地震に伴って起こる土砂災害の代表ということになると思います。

山田 地震が起きれば必ず土砂災害ということでもないわけですか。地震と土砂災害がより密接に関連するケースというのは？

川上 今回の阪神大震災では構造物の崩壊というものが非常に多く目を奪われましたが、私どもが住むこの信州の地、あるいは山国では、むしろ土砂災害の方を心配していかなくちゃいけない。それがこの善光寺地震の一つの教訓だろうと思います。

山田 ありがとうございます。

○ 善光寺地震をふり返る

山田 さて、先程の伊藤和明さんの話の中でも、善光寺の地震のことが詳しく述べられましたが、実はご本人には内緒で、伊藤さんが20年前に書かれたという「地震と火山の災害史」という本のコピーを私はスタッフの方から頂きました。大変名文でして、その中に善光寺地震という部分があります。先程のお話と重複するかもしれませんが、ごくその一部をちょっと紹介したいと思います。

弘化4年、1847年の3月のことであった。20日頃から善光寺平のあたりでは、えたいの知れない

鳴動があったり、ときおり空があやしく光って人々を不安がらせていた。おりしも3月10日から4月晦日までは善光寺如来のご開帳が行われ、諸国から多くの善男善女が集まって、善光寺の門前は大変なにぎわいようであった。旧暦の3月下旬と言えば、今ならさしずめ5月の始め、春の遅い信州も、ようやく新緑の美しい季節を迎えていたはずである。陽春の旅情に誘われて参詣の人々はひきもきらず、一夜に1000人以上もの旅人を泊めた旅籠もあったという。その最中の3月24日、現在の

5月8日夜10時頃、すさまじい山鳴りと共に、大地震が襲来した。夜とはいえ、善光寺の境内にはまだ参詣の人々があふれ、本堂の中は勿論、参道も人波でうまっていた。読経の声が堂の内外にながれ、数千の灯明が本堂の内部を照らし、庭には数百の夜灯が輝いてまるで白昼のようであったという。そのにぎわいを強烈な振動が直撃したのである。

中略致します。

こうして善光寺町はほとんど消失した。人々が止まっていた旅籠も猛火に包まれ、多くの死傷者を出した。当時7000~8000人の旅人が宿泊していて、そのうちの9割が震災の犠牲になったとも伝えられる。誠に気の毒な善男善女であった。この地震による死者の総計は、1万2000人にもものぼったという。

これは伊藤さんが書かれた文章のごくごく一部なのですが、そこで善光寺地震災害研究グループの望月さんにお話をお聞きしたいと思います。この善光寺地震に関係する資料というのは、各藩が調査したものが多数保存されているという風に私は聞いたのですが、どうもご本人からは異論があるようです。望月さんは昭和62年以来、善光寺地震災害研究グループに所属して、主に松代藩の資料を見直し、その現場に足を運んで現地と照合しながら研究を続けておられると聞いておりますが、どうしてこれを研究しようと思わず最初に思われたのですか。そのあたりからうかがいたいと思います。

望月 私は、長野県土木部にずっといまして、地すべり関係の仕事を中心にやってきました。この辺の人は皆承知していますが、長野市の西方山地、それから飯山市にかけての西方山地というのは地すべりの多発地帯で、砂防工事を沢山やっていま



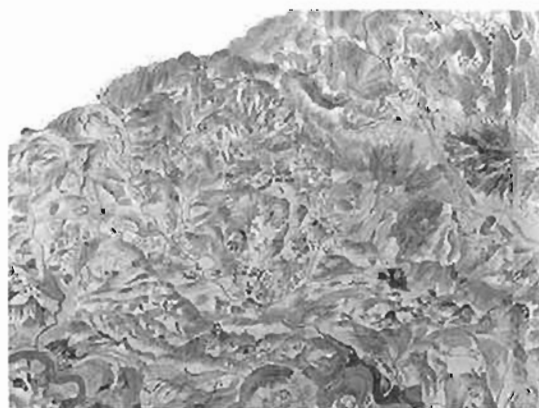
望月さん

す。それでこの地帯に入ってみると、山がいつから荒れ始めたか、地すべりがいつから問題になったかと聞くと、たいがい、善光寺地震から荒れるようになったと、ここも善光寺地震だ、あそこも善光寺地震だという声が一般に聞かれるわけです。それが本当かなと、実は思っていたわけです。それでもっとこれは綿密に調べる必要があるんじゃないかと思っていたときに、地附山の災害があったのです。その時も、善光寺地震の時の山崩れが問題になり、真田宝物館に松代藩でつくった色々な資料がある、それを見て、もう一度山をチェックし直す必要があるのではという声が起こりました。それで研究を始めたわけです。

真田宝物館にあるという資料は、実はここにその一つが出ていますが、これが信州地震大絵図といい、地震の時に山崩れが起こった場所、それから山崩れが起こり河川を埋尽して上流に水が溜まっ



信州地震大絵図



同上

ていった所、それが切れて氾濫した区域等詳細に描いてある図面です。これは松代藩でつくったもので、一般の民間人達が作ったものとちょっと違いかなり正確なものです。実はこれは幕府へ持って行って説明した資料らしいのです。

この地震大絵図をみると、虫倉山周辺とか、それから岩倉山周辺の各所がかなり荒れている状況がよくわかります。

もう一つ、当時松代藩の絵師であった青木雪卿さんという人がおりますが、その人が、松代藩の藩主が地震の後、3年ないし4年たった後、被害地を回って視察した時随行し、大規模な災害の起こった所をスケッチしている絵があります。これは「感応公（松代藩主 真田幸貫公）丁未震災後封内御巡視の図」というので、60何枚かの絵ですが、その中かなり参考になる図面があります。その一部をここにもってきました。これは八坂村、信州新町の南の方の山が崩れている状況を描いたものです。

これは、山田中、長野市小田切の山田中の崩れている状況が描いてあります。これもかなりリアルに描いてあります。

これは中条村のやはり伊折の太田の崩壊の状況が描いてあります。このような図面が沢山あり、



青木氏絵図：於山田中下組天王社地震同上組震災山崩跡之図
これを見て、現在そこがどうなっているのか、荒廃が本当に進んでいるのか、そして見てわかる通り、色々な種類の山崩れが起きていますが、そういう山崩れがどういう自然条件の所に起きている

か、そのへんを研究する必要があるのではということこの善光寺地震災害研究グループというのが発足し、私もその仲間に加えてもらったわけです。



伊折村太田組震災山崩跡之図

山田 望月さん、私が先程「各藩が調査したものが多数保存されているようですね」とうかがったら、「そうじゃないんだ」と言われましたが。

望月 実は、善光寺地震の時に起こった山地災害というか、山崩れを研究するためには松代藩だけでは駄目なんです。飯山藩とか幕府直轄領、中野は直轄領ですが、本当はそういう所を調べなければいけないんですが、ほかの所には今みた松代のような良い資料がないんです。そうはいっても被害はかなり出ているので、その被害状況を推察する資料を探さなければならないということで大分探してみましたが、なかなか良い資料は出なかった。地震災害全壊に関する資料というのがありますが、土砂災害に関する資料はあまりなく、紀行文等の中から読み取っていくというようなことをやらなくちゃ駄目だということです。それから困ったのは、善光寺地震について書いた一般の人達の文章が色々あるのですが、それらはかなり不正確なんです。その正確度を見抜く必要があるということでも苦労しました。

それから、松代藩の資料ですが、先程の青木雪卿さんの絵がかなりリアルに描いてあるのですが、あれを見ると、あの当時は山の中の利用が非常に

進んでいるというか、利用度が高いことがわかります。耕作地と草地、採草地、それらから林地、それが整然としているわけです。それで見通しが非常にいい感じになっています。ところが今行ってみると、昔耕地だったところが山林に変わっていたり、それから草地だった所も山林に変わっている。それから山林自体も昔のように手入れが行き届いていなくて、非常に大木になっていて見通しが非常に悪いんです。だからなかなか比較ができないし、地肌が出てこないということで、一体荒廃が進んでいるのかどうか、その辺がちょっと見分けにくかったという所があります。

山田 研究されていく中で、色々ご苦労もあると思いますが、昭和62年からずっと研究を続けて来て特に感じていること、それから研究を通して今に伝えられるものというところとどういふことがありますか。

望月 この研究をやってみて、実は地震の時におこる山崩れには色々なタイプがあるということがまず指摘できます。それで、松代藩領内で4万カ所以上という記録がありますが、4万カ所の全てが大きいものではないのです。小さい表層崩れのようなものが非常にあるので結局4万カ所という数字になってくる訳です。むしろ小さい崩れが大部分であり、そういうもので被害が出るかというところには出ない。それで集落が潰されたり、集落ごと動いたというものはかなり大規模な崩れです。そういう大規模な崩れが何処で起きたかというのが一番問題になるわけですが、これを研究するのはかなり難しいという事が言えます。おおざっぱに見ると、山体の地質状況、地形状況等に左右されるということがわかってきました。それでおおざっぱに言うと、岩盤が硬い岩盤のは塊状のという砂岩とか礫岩、それから火砕岩、凝灰岩層の所では崩れがかなり出ています。ところが、通常、地すべりが起こっている泥質岩地帯では、それほど目立たないのです。泥質岩地帯というの

は、地すべり等によって、だんだん山腹が緩傾斜になっていくので、そういう所では地震のような時にはそれほど山崩れが起こらない。ただ困るのは、硬い岩盤と柔らかい岩盤が混ざり合っている所があるんです。それで硬い岩盤は浸食に抵抗して残り、柔らかい岩盤は削られるためその地形が複雑になり、そういう所でどうも色々な大きい山崩れが出ていると考えられたわけです。

それから、忘れてはならないのは、善光寺地震の時にも土石流がかなり出ています。特に、長野市北部から飯山市にかけて土石流の発生が多いのです。どういう溪流で土石流が多かったかというのが問題になるのですが、我々の考えでは、どうも長野市北部から飯山市は積雪の多い所で、地震の起こったのが5月8日、ちょうど雪解けの時期です。だから溪流にかなり水が多く、そういう所で斜面崩壊が起こると土石流になるという傾向があるようにみられたということです。

それからもう一つは、ため池が決壊して土石流の原因になったというのがかなりあります。飯綱山の山麓なんかそうです。そのような事例があって、土石流が出ると山麓にある集落を襲い大きな被害を与えています。特に、沢が出てきて平地に臨む、その出場所のところに集落があることが多いのですが、そこで土石流の被害を受けているという事例が多かったと思われます。そういう点に気をつけなくてはいけないと思っています。

山田 またその研究の成果については、後からおいおうかがいたいと思います。

長野県の大岡村村長の市川さん。市川さんは、自宅が善光寺地震の被害を受けたとか、当時の様子について、代々色々お話を聞かれたと思いますが、その辺りをお話下さい。

市川 与えられた時間に制約がありますので、少し早口に申しますが、おゆるしを頂戴したいと思います。

今年で百五十年をむかえますところの、弘化4

年5月8日、先程から3月24日というような話もありますが、旧暦の読み替えであります。善光寺大地震等については、先程の伊藤先生、そして又



市川さん

お二人の先生方から詳しくお話がありましたとおりでして、そのような大地震によって今、私が住んでいます大岡村下大岡という集落ですが、その時堰止められた犀川の湖底に私どもの先祖が生きていた頃の集落が沈んで、そして、また、19日目には押し流されているといったような伝え聞いたことをちょっと口にしたところ、それが因果でこのような席にすわらせて頂く機会をいただいたわけです。けっして学者でも勉強家でもありません。そういう由縁で出て来ましたが、内容は誠にささやかではありますが、一言簡単にお話を申し上げてみたいと存じます。

まず村の位置ですが、これから説明申しますと、スライドに映されている私ども大岡村は、ここの長野市の善光寺から西に走る国道19号線がありますが、犀川に沿って上流に松本方面に向かって約35km位の所にあります。標高は450mから高い所は1450mというような、同じ市村の中でも大変高低差のある中山間地の農村であり、中心になる役場は、標高約810mの所にあり、北アルプスのパノラマが一望できる大変に風光明媚な処だと自認をしているわけです。

これからお話しする私の集落は、標高470m位の村界を流れる犀川の右岸に暮らしています。組の中に墓石等いくつかありますが、刻まれたものが最も古いもので元禄4年、1691年になりますが、少なくとも今から300年以上前、我々の祖先がこの地に生活をしたということは明らかであります。

少々よこ道にそれましたが、当時、大岡村でもこの地震によって急傾斜の山腹等にあった多くの道路や用水路、また、人家等が甚だしく破壊されるとともに、各所において地すべりや崩落等が発

生しました。中でも明日現地視察が行われる所、先程もありましたが、岩倉山の大规模な山崩れによって今流れている犀川が堰止められました。19日間に及んだ湛水により一大ダム湖が出来ました。その堰止められた所から27kmも上流の私の集落ですが、ほとんどが湖底に沈み、且つ又流失しております。

尚また、湛水面の先々は私どもの所から更に7kmも上流の生坂村の地籍にまで及んだと言われていますが、一説によると、伊藤先生からもお話があった様に、堰上げ現象というふうにいわれている現象があるようですが、更に上流の明科町近くまでその水先がおよんだと。明科町まで行くと仮定すれば、その湛水面積は現諏訪湖の面積の1.3倍にもなるというように聞いています。その時の状況等については、私ども大岡村史の中からかいつまんで要約して紹介をしますと、

堰止められてダム湖と化した犀川は、日一日と次第に水位を上げてきて、一日概ね平均して3m位上がったと聞き及んでいますが、周囲の村人たちは、命からがら避難小屋を作り、そして毎日の生活を繋ぎましたが、日増しに不安と動揺がつり、加えて一方では、我が家の湖面に浮かび漂うその様を見ながら、文字通り戦々恐々として居たと記されています。漸くにして19日目の夕刻になり、突如堰止めたダムの決壊により、湖水は急激に下がり始めて一夜明けて翌朝になりますと、昨日まで浮いていた我が家、或いは人家はことごとく流失して影もなく、水の引いた川底には我が家の後もわからぬほどで、ただただ茫然自失の状況であったと記録されています。

また、その他にも私の集落から4km程上流に大岡村の平部落がありますが、近くの城ノ山の山崩れにあい、部落の半数近くが埋没すると共に、山腹に祀られていた多くの五輪塔が土砂とともに押し流されて来て、後日、畑の復旧作業等のおりに次々とこれが掘り出され、部落内にある薬師堂の横に現在も行儀良く並べ祀られております。

尚また、私どもの菩提寺でもある武田信玄との

かかわり合いで名高い由緒ある曹洞宗天宗寺が村内にあります。この大伽藍もこの地震により全く壊滅し、火災ではなく潰されたようです。34年後の明治14年になり、ようやくこれが元どおりに復興を見たというように聞いております。

その他、大岡村でも村内各所において山崩れや、地すべり、あるいは家屋の倒壊等数多く発生していますが、その時松代藩から派遣されて来た巡検役人という、役人のこれは名付けであります。巡検役人に随行した絵師が書いた幾つかの災害現場の絵の中から今も村内に数点が残されており、これらは貴重な資料となっています。

以上、今年で150年となりました、推定震度マグニチュード7.4といわれている善光寺大地震による大岡村での悲惨な当時の模様について、私が古老の人達から直接語り継がれた昔物語を中心に、ごく簡単ですがお話を申し上げた次第です。

山田 どうもありがとうございました。伊藤さん、先程も善光寺地震のお話をとてもわかり易くしていただきました。おだやかな顔でとても恐ろしいお話をいつもして下さる方ですが、今、望月さんの研究で感じているお話、それから市川さんの生々しい話等も聞かれて感じていることを少し教えて頂きたいのですが。

伊藤 やはり、こういう歴史をいかに伝承していくかということは大切だと思います。望月さんは、本当にこの地域にいて地道に調べているので、私は色々これから教わらなければならぬことがあ



伊藤さん

る思うんです。それから市川さんのお話で、市川さんの大岡村というのは、むしろダム湖が湛水をしてそちらで水没をしていった方の被害を生じた。決壊をしてから被害を生じたのは善光寺平の側の各集落なんです。その大岡村でこれはあったのか

どうかわかりませんが、いろんな話を調べてみると今、決壊をした後は全部無くなったという話、皆家も何も無くなったという話があったんですが、こんな話を聞きました。

要するに、ダム湖が出来たものだから、その向こう岸にも行けないので船を使ったわけです。その船を、言ってみればそのダム湖の仮に出来た水辺の所に置いて木に繋いで置いた。ところが決壊をしたら水が全部なくなったものだから、繋いでおいた船が木にぶら下がっていたという、これは当たり前の話ですが、そんな話が今でも古文書に残っています。そんなことを、今お話を伺いながら思い出していましたが、やはりよく歴史は繰り返すと言われますが、自然の災害の歴史も必ず繰り返すわけで、150年たつてこの周辺の方々の記憶にはまだそうやって語り伝えられて、この善光寺地震の災害というのは残っているとは思いますが、やはりこれを未来に伝えていかなければいけないし、いかに伝承をしていくかということが大切かということをつくづく感じました。

この間ですが、先程山本さんが紹介した飛越地震で、常願寺川に大洪水が起きたのです。この間、今日もいらしていますが、立山の砂防工事事務所の森山所長に、さきほどの映像にも出てきた富山平野の巨石のある所を色々案内して頂きました。その中の一つに富山市のど真ん中にマツカワという小さな川が流れているのですが、そこに延命地藏というお地藏さんが幾つか祀ってあるのです。なぜここにお地藏さんが祀ってあるのかなと不思議に思いましたが、そのお地藏さんの所は、きれいな湧き水が湧いていて、市民がポリ容器等持って来て、水を汲んで帰っていくのです。そのお地藏さんのいわれは立看板によると、先程話の出た飛越地震の時の大洪水の際に土石流が発生し、上から流れてきたのがデポジット、堆積しているわけです。その当時、その中からお地藏さんを一体掘り出しそうです。そのお地藏さんを丁重にお祀りしたら、周辺の人々の病気が治ったという言い伝えがあるんです。これは命を永らえるという

延命地藏ですが、それでそのお地藏さんを祀った。これは来年で140年になりますが、140年前の災害が文化として伝承されている、それに私はちょっと感動して帰ってきました、伝承の大切さを、今日もうかがっていてつくづく感じました。

山田 川上さん、具体的に先程伊藤さんの基調講演の中にも活断層、ズレというのですか、写真を見せていただき、それが延々と続き隣の県庁の下を走っているんだという笑えないような話もありましたが、150年たっているわけです。100年周期で、その同じ場所に地震が起きても不思議はないということはよく聞きますが、また再び起きる可能性というのはどうでしょうか。

川上 まず、活断層の痕という話がありますが、昔の刑務所の跡、それから教育学部を通過って県庁の下を通過している。さらに、犀川に沿って行って、そして伊藤先生の写真にもあった小松原の断層等が地震の一つの活断層の痕なんだという話がありました。西側が上がるような約2m30位の断層だったといわれていますので、現在150年たちますと、そういう地形がだんだんに崩されていって部分的にしか残っていないようです。しかし、だいたいの地形は残っていると思います。この長野盆地の一番西側の断層というのは非常に沢山有るわけですが、そういう断層の内の約40km位が動いたといわれています。そうするとこの次に地震が再来した時には、それでは何処が動くかと言うと、必ずしもこの場所ではなくて少し北の方かも知れないし、もう少し違う所でも起こるかも知れない。要は地域全体の中のそういう活断層群の中のどれかがいずれは動くだろうということが指摘できるわけです。

もう一つは、そういう地震の再来という問題があるわけですが、一説には百年とか、そういう周期では来ているんだということが海洋底の沈み込みによる地震の話としてよく出てきます。善光寺地震が一体どの位の周期で発生するのか、現在こ

のように150年という時間が経て、この次いつ頃来るのかということは当然課題になると思います。宇佐美先生の「歴史地震の調書」に依ると、880何年かにやはりマグニチュード7を超えるような地震の記録が残されていて、その時に山は崩れそして川の水が溢れて、非常に沢山の人が亡くなるほど被害が甚大だったという一行だけの記録が残されているそうです。そういう意味では、善光寺地震と同じような記述があるということでありませう。ですからそういう我々が、おそらく生きていないような時に、地震災害というのも繰り返し起こってくることだけは事実です。ただ、それが何時起こるのかということまで話ができないと言う側面があります。

それともう一つ難しい問題は、私どもが長野市の災害リスクの危険度マップ図をつくるために災害基本図をつくったことがあります。その時にも善光寺地震の震源域に地震を想定して家屋の被害分布図をつくるということはできました。揺れ方を調べ家屋の被害を予測するという事はできるわけですが、では、地震によってこの周辺にどんな土砂災害が起こるのかという予測を立てよといわれた時には、私ども皆こまってしまいました。とても予測ができるような材料もない。どこで何が起こっても一向におかしくはないという話になって、土砂災害の危険度予測はやめようということになってしまいました。やはり山があり、そして斜面があればどこが崩れてもおかしくない。それ以上何処で起こるか起こらないという風な話を詰めるだけの材料というのは現在持ち合わせていないんだということです。

そういう地震に対して、わからない要素が沢山ある中で我々はそれに対処していかなくちゃいけない。ですから、今伊藤先生のお話があった様な歴史に学ぶということを中心に据えて私どもが忘れないようにしていくということが、やはり大事なことなんだろうと思います。

山田 ありがとうございます。長らくお待たせい

たしました。建設省河川局砂防部長の田畑さんにかがいたいと思います。善光寺地震を含めて今まで5つの例を具体的に、報告を聞きましたが、全国には地震と土砂災害の関係について、ほかにもいくつもの例があると思いますが、建設省の立場でお聞きしたいと思います。

田畑 地震は、火事だとか建物の倒壊だとか、そういうことで大変華々しいわけです。土砂災害についてきちっと認識をしなくちゃいけないというのは最近のことです。ただ、よく調べてみると沢



田畑さん

山あって、先程資料の中に配ってありますが、地震と土砂災害の関係を一覧にした67の例が書いてあります。(基調講演資料に添付) 沢山あるわけです。例えば、関東大地震で私共がよく行くハイキングコースに震生湖、地震の震と生まれる湖と書いた天然ダムがありますが、そういう地形的にも残っている所がいっぱいある。私たちは3つのタイプがあるなと思ってまして、1つは地震がポンと起こると山崩れ、あるいは土石流、あるいは地すべり、先程の事例紹介にもあったようなそういうものが発生するのが1つです。もう1つは善光寺の様に天然ダムが出来る。天然ダムの形成、そしてそれがあれば決壊する、そういうタイプのもの。もう1つは地震が起こってから、その次の梅雨だとか台風の時の大雨だとか、それがなければ2、3年後の、あるいは数年後の豪雨によって災害をもたらす。このように大きく3つのタイプに分けられると思っています。

大変見にくい表ですが、三つのタイプ別に江戸時代からの地震と土砂災害を分けてみたものです。最近であれば奥尻島

は津波等で有名ですが、奥尻島全島にわたって大変な土砂災害が起こっているわけです。六甲山系、あるいはこの前の鹿児島県の西北部の地震も同じです。天然ダムが形成されますと、これは建設省としてはそれが決壊すると大変ですのでその調査をして、その応急の対策をし、下流の人達を避難させるという様な対策が必要な天然ダムに関連する地震。それから地震後の豪雨による災害。前の地震があった、多分割れ目がいっぱい出来た、あるいは地質構造に何か変化があったということになります。まだ地震が起こって数年、あるいは直後の豪雨の災害が人変大きく、平均よりも多くの土砂量が出て来るといふ事例が沢山あると思っています。

山田 ありがとうございます。

地震による3タイプの土砂災害

地震による豪雨による災害

地震による主な土砂災害

| | ① 山崩れ等 | ② 天然ダムの形成と決壊 | ③ 地震後の豪雨による災害 |
|---|---|---|------------------------------------|
| 北 | 鹿児島県北西部地震(1997) 兵庫県南部地震(1995) 一六甲山系 北海道南西沖地震(1993) 一奥尻島 | | 北海道南西沖地震(1993) |
| 北 | 石川県・船倉半島沖地震(1993) 長野県西部地震(1984) 一御岳山岳上崩れ 福井県・越前沖地震(1973) | 長野県西部地震(1984) 一王滝川 | 北海道・十勝沖地震(1994) 鳥取県・えびの地震(1966) |
| 北 | 長野県・松代野火地震(1985) | | 新潟地震(1994) |
| 北 | 石川県・大聖寺沖地震(1952) | 和歌山県・日置山上頂地震(1948) 一有田川・金剛寺 | 福井地震(1949) |
| 北 | 長野県・大町地震(1918) | 岐阜県・濃尾地震(1891) 一砂尾谷、ナンノ谷 富山県・飛騨地震(1856) 一犬島山崩れ | 鳥取砂害(1943) 尾道大地震(1920) |
| 北 | 長崎県・島原四月初地震(1792) 一星山大崩壊 新潟県・新潟大地震(1753) 一糸立崩れ | 長野県・善光寺地震(1847) 一善光川 | 岐阜県・善光寺地震(1897) |
| 北 | | 熊本県・天和地震(1683) 一鳥居川・五十里河 滋賀県・琵琶湖西岸地震(1602) 岐阜県・白山大地震(1586) | 熊本県・天和地震(1683) 熊本県・日光大地震(1683) |

地震と土砂災害3つのタイプ

○ 地震と土砂災害への備えのために

山田 それでは3つ目の柱というか「地震と土砂災害への備えのために」という項目について、お話を進めてまいりたいと思います。

先程川上先生のお話にもあった予知についてですが、これだけ科学が進んできた時代にも地震の予知というのは大変むずかしいわけです。こうした大地震と土砂災害に対して、私たちはどのように対処していったらいいのでしょうか。望月さんは10年にわたって善光寺地震について研究されてきたわけですが、これから先私たちが安全で安心して生活していくための教訓というか、研究の中から学んでこられた教訓といったものがありましたら教えていただけますか。

望月 私どもがやってきた地すべり地というのは、土地利用が非常に進んでいる所で、集落が非常に多い所です。各集落の立地条件を見て見るとそれほど災害を受けていないというか、災害を受けにくいところをちゃんと選んでそこに住んでいます。その人達は結局どういう災害をうけ易いかということを経験的な知識や、土地の言い伝えなどによって理解していると言えます。だから、山の状況はかなり把握して、そこに住んでいるというところがあると思います。その際に、小さい災害、雨やなんかですぐ崩れる小さい災害に対しては、そのような経験的なものが生きているんですが、地震の時に起きるような大災害では実は集落が巻き込まれることがあります。集落が上から来た土砂で埋まったり、それから集落ごと動いたり、そういうのがあるんです。そういう所では大きな被害を受けていますが、そのような大規模な山崩れや地すべりがどのような自然条件の所で発生しているか考えると、よくわからなくなってしまうんです。しかし、西山の地形を見て見ると、実はかなり緩斜面があって、それからそのまわりに急斜面があるという、緩斜面、急斜面が入り組んでいる傾向

があります。それで集落は緩斜面をうまく利用して、つくられています。地震の時に被害を大きく受けたところは、回りの急斜面が崩れるんですが、大きく崩れて集落があるところまで食い込み、それで被害を受けたという例が多いんです。そういう例を調べてみると、涌池なんか典型的な例ですが、そういう所は、平地、緩斜面の所でやはり水が問題になります。池があったり、それから湧水がある。そういう所で、そういう地下水と関連して山体が軟弱化されるというか、弱化されているという、例が多いようです。そのような例をこれからきちんと調べていかなきゃいけないと思います。しかし、山地地下水の実態調査ということは本当に難しい問題で、なかなか調べられるかどうかわからないんですが、そういうことは1つの方向として考えていったらどうかと思っております。

それから地形形成というのは、1回の地震で出来てくるわけではなくて、何回も何回も繰り返されてきて、それで現在の地形になっているということですから、地形形成の過程と、それから周辺の地質状況をきちんと調べて、どういう災害が起こり易いか、そんなにシビアでなくてもある程度調べた上で居住地を選んだり、避難場所を選んでいく必要があるんじゃないかと考えています。また、土石流の問題になりますと、さっきも私が言いましたが、土石流の出た沢というのは、特異な地形になっている所があります。平地と沢の合わせ目目が非常に扇状地状に急傾斜になっていて、そこに集落があるというのがあります。そのようなところはやはり土石流堆積物で形成されているところに集落があるということなので、土石流に対する備えというのをいつもやっていかなければいけないと思っています。

川上 今、どういうところの山地が危ないかとい

う話が少し出てきましたが、危険度予知という形には、私どももそれだけのデータがなく、まとめていません。どういう所の斜面が崩れやすいかという、やはりそこに地下水が湧いているようなところというのは基本的に一番弱いところなんです。それは雨が降った時の斜面が崩れやすい所も同じことだし、地震の時に斜面が崩れやすい所も全く同じような条件だろうと思います。すべると滑落崖といって一番上に崖が出来ます。その崖のすぐ下のところでだいたい湧水が出ているものです。私共も90%以上の斜面でその様なことを見てきます。そういう水が湧いているからこそ、斜面が崩れやすい。火山地帯で下に堆積岩があり、上に火山岩がのっており、その境目から水が出る。従って、それをまたぐように崩れるということなので、一般的にはそういう地下水の湧いている所というのが一番危険地帯なんだということいえると思います。

山田 ありがとうございます。さて、市川さんにかがいますが、大岡村の村長さんとして、地域の防災について大岡村では具体的にどういう風に取り組んでいるのか教えて下さい。

市川 まず、村の総合防災対策ですが、私の村の防災計画は昭和39年6月に制定され、すでに33年になりますが、私どもの村も一昨年1月の阪神淡路の大震災の教訓に学び、数年前から防災計画の見直しをしました。そして新しく大岡村なりの防災マニュアルを作り、また、反面では国や県の防災計画との整合性が大切ですので、そのことを極力尊重しながら村の行政と住民がお互いの役割を明らかにして、平常時から何かあれば「誰が何をするか」役割分担を明確にしました。そして、地域性にあった計画になるように努力をし、昨年の暮れからようやく改訂版ができ、現在に至って施行しているわけです。

次に地震と土砂災害への防災対策ですが、本村はたまたま長野県の県立公園になっており、その

中心の1447mの聖山という山の西斜面に位置しています。約70%の山林で、その中に大小10余本、細かく言うと15本ありますが、その沢が犀川に向けて流れ込んでいます。又その間に50を超える大小様々な集落が点在し、これらの集落を結ぶ数多くの道路、或いは最近では上水道、或いは昔ながらの用水路等々がたくさん出来ています。このため地震や豪雨等によりいざ災害の発生となると、当然ながら地すべりや土砂崩れ、また、中小河川の氾濫、道路の崩壊によって小さな村に五十有余の大小様々な集落があるので、それら集落の孤立化等も出て来ます。また、そうした苦い経験もかつて経験しています。こうした中で、村内全戸に防災行政無線施設を少し前にしましたが、これらを設置し、各集落の屋外には昼間中どこにいてもわかるようにということで、各地域毎に放送塔というか受信塔を建てて災害時に備えての一番大切な情報活動、あるいは応急対策が迅速に出来るように現在整備を終わった所です。また、最近は、誠に身が小さくなるんですが、私の村は長野県下一の高齢化村です。そのようなこともあって、最近住民の高齢化と共に次第に災害弱者が極端に増えつつあります。それと共に、村の防災能力が当然ながら比例し、年とともに低下しています。そして、だんだん年をしてきて団員の後継ぎが希薄になっているので、数年前から消防団の停年を延長したり、また、住民の理解、協力を得、既に数年になりますが、婦人消防隊を新たに組織して自主防衛体制の整備に向け、只今全力投球をしている次第です。

最後に国、県等への要望を申し上げたいと思います。中山間地域に住む地方自治体の長として常日頃考えていることは、かけがえのない故郷の保全対策として一番の特効薬は、今以上に継続的な防災事業を一層進めて頂き、災害時にはその被害を最小限に食い止め、そして住民の安全と財産を守ることです。三割自治とも言われる地方の小規模町村においては、何とせよ国や県からのキメ細かな補助施策を今以上にお願ひしたい。そして

またその補助施策に依存する以外に道はない、そんな厳しさがあります。今後とも、こうした現地の実状を踏まえて頂き、国、県においては防災事業に対し尚一層のご配慮とご努力を頂きたい。これが私の多年行政を預かる立場からの悲願でもあります。たまたま今年は第四次急傾斜地崩壊対策事業五ヵ年計画の策定の年になっています。どうか十分な年次計画をお立て頂き、これに必要な国家予算の所要額を是非確保してもらえよう心からお願いし終わります。

山田 どうもありがとうございました。最後のお願いは、とても力がこもっていました。

さて、続いて土砂災害について研究されている信州大学農学部の北澤教授の指導を受けながら、地域防災計画に独自の取り組みをしているのが木曾福島町です。その事例についての手作りのVTRだということですが、資料映像としてご紹介したいと思います。スクリーンをご覧ください。

木曾福島町の事例

木曾福島町は長野県の西南部、山岳地帯に位置し、急峻で狭隘な地形から、災害を受けやすい条件のもとにある。また高齢化、過疎化の進行および核家族化などの情勢の変化による災害弱者の増加など、災害発生要因は複雑・多様化している。このような状況を踏まえ、木曾福島町は平成9年3月、地域防災計画を全面改訂した。

一部を除いては国・県の補助事業や制度によって整備されるものではなく、町の取り組みや担当者の意欲によって大きな違いが出てくると思いますし、住民の防災意識にも影響してくると思いますので、今回はソフト面を重視していこうということで、改訂を行っています。

特にポイントとしては、「自分たちの命、自分たちの町は、自分たちで守るんだ」という住民の防災意識の高揚と自主防災組織の結成、それから地理情報システムをはじめとした情報収集・連絡体制の整備、避難誘導、避難所運営の手順など、

行政側の防災体制の充実に重点を置いて改訂を行いました。

今回の防災計画の改訂に当たりまして、信州大学農学部の北澤教授から地理情報システムを用いた防災情報のデータベース化とその活用の必要性についてご提言をいただきました。私たちも情報収集体制の整備といったときに、ただ単に通信手段や連絡体系の整備を図るのではなくて、防災に関する今あるいろいろな情報を一つにまとめて、しかもそれを見やすいビジュアルな形でまとめて活用していくことが、今後非常に重要ではないかということで、今回の取り組みになったわけです。

ただ、そこにいくつかの問題がありまして、防災に関する情報といっても、崩落危険箇所、土石流危険渓流という自然条件に関する情報、道路の幅員、迂回路の有無、木造家屋、の密集地であるかどうかという社会的な環境の情報、それから一人暮らし老人、寝たきり老人など災害弱者と言われる方たちの個人的な情報、防火水槽や避難場所の位置、過去の災害事例など多くの情報がある中で、それをどのように一つにまとめるか、どのような形で活用していくかという技術的な点、もう一つは費用と人員の問題です。私の係は計2名しかおりませんし、またかなり多くの仕事を抱えております。財政的にも非常に厳しい状況におかれております。このような中で何ができるか、ということで検討しました。

まずは、地理情報システム防災情報のデータベース化に向けた第一歩として、パソコンと市販のソフトを用いて、ある程度データを限定したところから始めようということで、今回取り組んだわけです。具体的には、市販の4つのソフトを用いて、災害弱者と言われる方たちの住民情報に避難場所、避難経路を入力した情報をファイル化するところから始めております。

まず第一段階として、現在のシステムを充実させていこうと思っています。具体的には、ファイル数の拡充と入力項目の充実を図って行きたいと思っています。例えば土石流災害が発生する危険

性のある集落ごとのファイル、あるいは危険箇所もただ単に地図に表示するだけでなく、現場の写真映像なども地図の上に取り込んでいきたいと考えています。

また第二段階としましては、マスキング、すなわち加工可能な地図をパソコン上に作成して、その地図に危険箇所や避難場所、災害弱者の方たちの個人情報なども表示して、例えばその場所や住居をクリックすると、過去の災害事例、家族構成、健康状態などが画面に現れるようなシステムが画面にできないものかと考えております。

ただ現在の体制の中では、まずは第一段階として現在のシステムを充実させていこうと思っています。いつまでというのは、今のところわかりませんが、現在はその作業を進めている最中です。

まずは町の災害対策本部などにおきまして、災害時や本日のような訓練時に、避難誘導などに有効に役立てていきたいと思っています。また、集落ごとに危険箇所や災害の種類に応じた避難場所、避難経路を表示した地図を作成し、それを出力して、住民の皆様に配布したいと考えています。

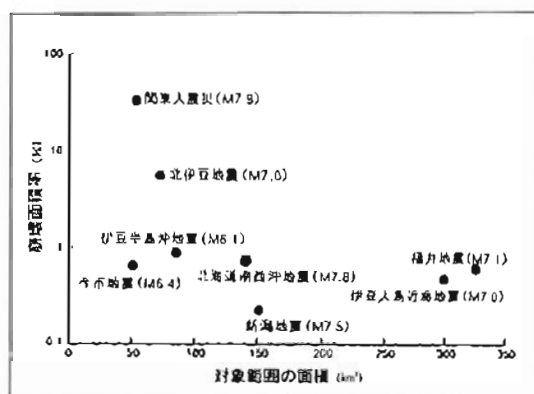
将来的には、避難所となる町内の各地域の集会所や公共施設をパソコンでネットワーク化して、当然プライバシーの配慮が必要ですが、自主防災組織を中心とした住民の皆さんと、このシステムを使った情報のやりとりをしていきたいと考えております。また、そのときには避難所間を結んで、避難者の確認や安否情報のやりとり、あるいは必要物資のやりとりもできれば、と頑張っております。

山田 ご覧になったのが木曾福島町の防災計画の独自の取り組みのVTRでした。

田畑さん、安全な所に生まれて一生安全な所で生きていければいいんですが、中々皆ががそういうわけにはいかないわけですし、大岡村の話や、木曾福島町の今の事例をご覧頂いたと思いますが、地震と土砂災害の備えとして先程から話がありました「第4次急傾斜地崩壊対策事業五カ年計画」、これは平成10年から14年にかけての策定だと聞いて

てますが、建設省の取り組みについてお話し下さい。

田畑 急傾斜の五箇年計画でもこれについての対策については、まず研究から始まるというレベルです。特に「地震と土砂災害」については今までの危険箇所が地震が起これば、同じように危険だよということではないということを充分認識してほしいと思っています。ですから、これは、どこで起こるかよくはわからないと思ってもらった方

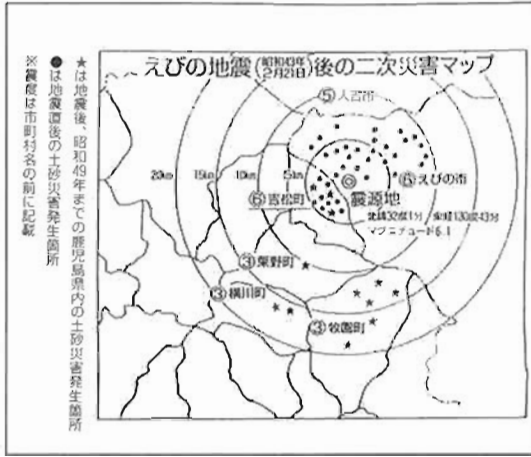


崩壊面積率グラフ

ががいいわけで、地震によって崩壊が起こる確率というものを認識しておかなければいけないと思っています。

横軸が対象範囲縦軸が崩壊率です。地震が起こった時に山崩れがどれ位起こるかというものをプロットしたもので、一番上にあるのが関東大震災で飛び抜けており、対象面積の内、数%が山崩れが起こったというわけです。平均すると1%をちょっと切れる位です。これは普通の雨が降った時と大分違います。そういう意味でこれ位の崩壊が起こるんだということを先ず知っておかなければいけないと思っています。

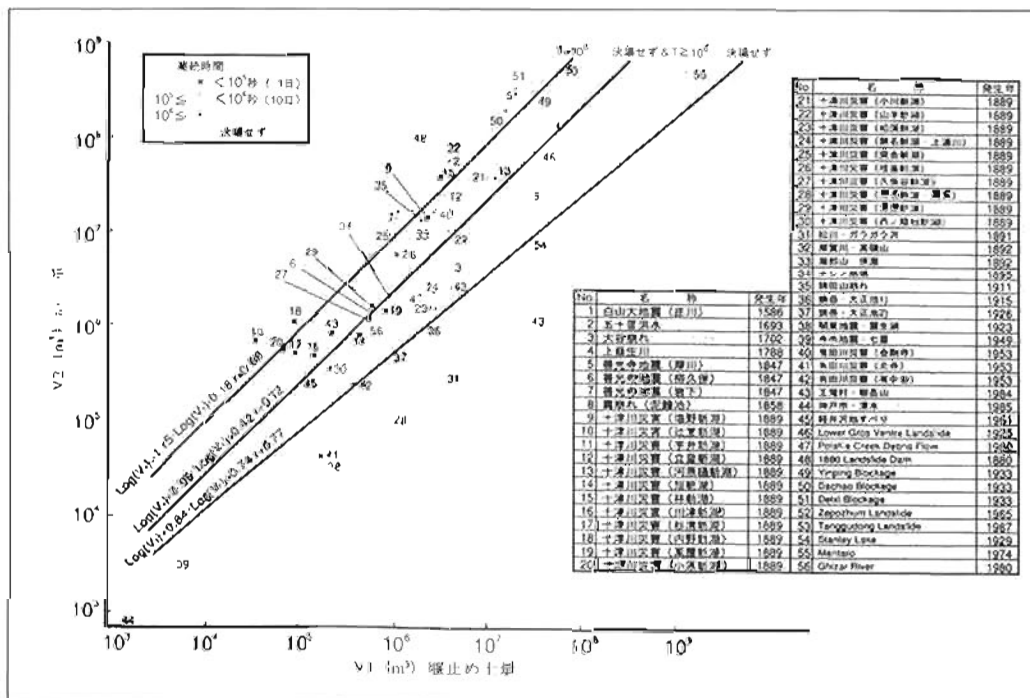
もう一つ、これは昭和43年に九州でえびの地震というのがありまして、その時の震源地と、●印がその時に崩壊した箇所です。その箇所で死者が3人、住宅の潰れが498戸。500戸程潰れたわけですが、その後6年間にわたってスター印の所で、台風の雨等豪雨によって土砂災害が起こっているわけです。20kmの範囲で6年間で何人死んだかと



いうと、崖崩れ等で20人、地震の後、いろんな災害が起こる。そしてこの場所も今の土砂災害危険箇所とは違う所で起こるわけですから、充分気をつけなくてはいけない。実はこの前鹿児島島出水市で土石流災害がありました、あれも少し前に薩摩地震というのがあり、その20kmの範囲に入っているんです。だから「思わぬ所で、思わぬ量が」これが大事です。思わぬ所、今までの土砂災害危険区域と違う所で、思わぬ量平均崩壊面積よりはるかに大きな量で土砂災害がその後の豪雨で起こり得るといふことの事例です。もう一つ、これは

この前北海道で道路の岩盤が落ちましたが、その割れ目に沿って落ちたわけです。これも地震ではないかという気がします。4年前ですが奥尻島の地震の後遺症ではないかなという気がしないでもありません。

次、この表は、これは天然ダムが出来た時に、縦軸が湛水量、横軸が堰き止めた土量です。このあたりにプロットがありますが、これは一日以内で決壊したものです。この辺が1週間から十日位で決壊したもの、何となく相関があります。一番下の線より下にあるのが結果的に決壊しなかったものです。決壊しなかったものは、湛水量に比べて堰き止め土量がものすごく大きかったとみえます。勿論岩質にもよりますが、大きければ決壊しない。天然ダムの中に流入してくる量がどの位か、決壊するかどうかを調べるには、まず空からの調査をしてもらいたい。それからとりあえず監視をすることと、避難をさせることが必要かもしれません。ポンプ或いはサイフォンで排水する、或いは堤体を保護しなくちゃいけないし、あるいはパイピングの防止をしなくちゃいけないというような応急処置が必要です。今は無人化の機械ででき



天然ダムによる堰止め土量と湛水量及び継続時間との関係(中部地震、1987)

るわけだから、実際に起こる所で皆さんは何をするかというのを頭に入れておかないと大変だと思います。阪神大震災後、「地震と土砂災害」という本を建設省として初めて出しました。興味を持った方は是非読んでもらいたいと

思います。地震と土砂災害についての本は、日本中でこれくらいしかないだろうと私は自負しています。それをもう一度見てほしいと思っています。

山田 私は別に広報マンではありませんが、「地震と土砂災害」はこの本です。たまたまさきほど田畑さんからいただいたばかりで、これはとってもわかりやすくいい本です。私のような素人にもこの恐ろしさがよくわかりました。今の話では、具体的に第4次急傾斜五カ年計画にどのように地震と土砂災害に関する砂防計画が組み入れられるかは微妙なニュアンスでしたが、おそらくこんな本を出している限りは随分本気で取り組まれるのではないかと私は勝手に思いました。

川上さん、工学的な立場からうかがいたいのですが、今の話にも全く地震と土砂災害に関しての研究はまだまだこれからだというような話でしたが、意見をうかがいたいと思います。どのように備えていけばよいでしょうか。

川上 皆さんの勤め先では阪神大震災後、家具を止めましたか。あるいは自宅での家具を止めましたか。まずは地震に対して自分の身を守るというか、けがをしないように、その次に動けるようにしていくことが一番大事なんだと思います。それは各個人の問題です。私どもの大学でも阪神大震災の後、一斉に家具の締めつけをプロを入れてしてもらいました。私たち自身が金槌をもってはとでもやれませんが、プロを入れると非常に簡単にサッサとスチール棚も固定してくれます。まずはそういうことから始め、さらに行政で地震対策十箇条というようなことがいわれていますが、それを徹底することが一番基本的に大事であるし、それぞれが細かい注意をせずには自分の身を守るということが大事なことだと思います。その次には土砂災害という問題が出てきます。色々な機会にこの様な話を通して自分の住んでいる所の特性というもの、自然条件の備えた特性というのが必ずあるはずです。洪水危険区域というものは、当

然浸水区域として皆さんの所に情報が出ているはずですし、土石流危険渓流というのは非常に沢山あって、渓流はもう全てが土石流危険渓流だと言ってもいいわけなので、その渓流の出口に住んでいる人は当然その危険を抱えているわけです。この間、宝塚の所でしばらく空き家だった山腹のすぐ側の家を、土木の人だったと思いますが、「ここは大丈夫だ」と言って買い取って住んだら、途端に四人生き埋めになったという話がありました。前の方が土砂災害が危険だと思って出ていった所ということでちょっと勇気が有りすぎたのだと思います。やはりそういう所にまず慎重に個人で考えるべき問題がまずあるだろうと思います。それで自分の身を守った上で、まず地震がおさまったら周辺の変った状況を見るということが非常に大事なことだろうと思います。何を見るかというのは、その地域の抱えている災害特性というのをよく考えて、普段からよく見ておくんだということが当然大事なことだろうと思います。災害の行政の部門については色々、危機管理のやり方だとか、いろいろなことが指摘されていますが、土砂災害を防ぐのも、まずは個人レベルで充分それに対応できる形をつくっていくということが大事だろうと思います。特にこういう山間地ですと、地震の後は山崩れが各所に発生して、交通は全部できない状態にある。そういう交通が断絶した中で我々はそれに対処しなければいけないんだろうと思います。OHPを一枚だけ用意してきましたが、この情報は非常に大事だと思ったので用意してきたのですが、今田畑さんが出されたOHPと全く同じです。本席には行政の方もかなりいらしており、なおかつ今年こういう問題が非常に沢山発生しました。信州の地では奥裾花で地滑りが起り、裾花川の上流をせき止めて、いつこれが破壊して、土石流になるのか、洪水を起こすのかということが問題になりました。この図は川を堰き止めた崩壊土量と湛水量を対比してありますが、赤印は1日で崩壊土砂による天然ダムが決壊をした事例です。崩壊土量と湛水量が等しい所に赤線を引きま

したが、崩壊土量に比し湛水量が非常に大きいと天然ダムは決壊することがわかります。善光寺地震・御岳崩壊の例も図の中に示されています。土砂崩落によって川を堰き止めて湛水した時に、この天然ダムが決壊するのかどうかを判断するのに大変価値のある図だと思って持ってきました。この他に堆積した土砂がどの程度の勾配の所にのっているのかということが大事であります。土

石流というのは4%~6%の区域で止まるわけですから、そういうものとの絡み、溪流の勾配というのも加味し、そのへんが行政の第一線におられる方の第一感としての判断として非常に役にたつデータではないかと思います。さき程言い損なったので付け加えました。

山田 ありがとうございます。

○ 身近な備え

山田 今の川上先生の話の中でも、既にまともに入っている部分があると思いますが、このパネルディスカッションの総括と言いますか、まともも含めて、行政まかせだけではなく、では私たちに身近なところでどんな備えができるのかということ、それぞれの立場でまよめの気持ちも含めて市川さんから伺います。

市川 災害時に対する身近な備えということで、私どもの立場から考察したことを申し上げます。「災害は忘れたころにやってくる」、或いは又「今日は他人ごと、明日はわがこと」、なおまた返して「備えあれば憂いなし」等々昔からよく言われている言葉です。私たちは常日頃からいつ起こるかもしれない不時の災害に備えて、今もありませんが、身近な安全確保に努めることが最も大切な自衛手段であると私は認識しています。この世の中で一番大切なものは尊い人の命です。何を置いても人命保護の立場から地域内の危険箇所をマップにして住民にも周知徹底を図りながら、一人一人が自分の身を守り、またその為にも迅速に避難をする方法等についても常に考え、そしてお互いが承知しておくことが大変重要なことであると考えています。

なお、また、大災害発生等の場合、必要に応じて避難命令ということもありますが、必要に応じて避難命令を出す者は、当然ながら当該市町村長の責任でもあり、権限でもあります。こうした場

合は空振りを恐れず、勇気を持って迅速且つ適切に対応しながら、運がよいか悪いか、もし仮に空振りとなっても住民はそれに対して苦情を言うのではなく、お互いに理解をし、そして協力する姿勢が大事ではないかと実感している一人です。行政側としても災害時にはあらゆる情報や伝達手段等を駆使して、住民に周知徹底をはかり、迅速、適切な避難対策と合わせながら人心の不安の解消にまず努めていかなければならない。日頃、自分に言い聞かせよう、するべく心掛けています。若干、抽象的でしたが、以上です。

山田 ありがとうございます。望月さんに、うかがいます。

望月 川上先生が要領よくまとめられましたので、私の方からは特に申し上げることはないわけですが、とにかく自分の住んでいる場所の災害に対する特性、どういう所に弱さがあるかということ、常日頃調べて承知しておかなければいけないということがまず第一だと思います。

それから避難の問題が大事だと思いますが、どちらに避難するか、避難路をどういう風に取りやすいかは常日頃から研究しておかなければいけないと思います。

それから善光寺地震の時のことを考えると、地震の際はどうも盛土が弱いという特徴が出てくるような気がします。長野県西部地震の時も盛土と

切土のある道路で盛土の方が崩れているのがたくさんあります。盛土が弱いということがあって、善光寺地震の時は盛土の典型的なのが溜め池だったような気がします。溜め池が決壊して土石流になってるといふ所があちこちにあるのですから、溜め池は常日頃点検をして弱い所はないかどうか、漏水がないかどうかということ調査しておく必要があるかと思ひます。

それから避難の問題に絡んで、実は善光寺地震の時、長野市若槻の吉の人達が153人も亡くなっているんですが、これは実は地震に驚いて一端家を飛び出して避難しておりました。それで揺れが少しおさまって家へ戻った。そこに土石流が来たということで被害が出ているようです。土石流を対象にして考える場合には、避難の時間を研究しておく必要があるのではないかと思ひています。

山田 ありがとうございます。伊藤さんには、後でまとめて感想を伺いたいと思ひます。

田畑さんは、実は先程紹介にもありましたが、山川守さんというとてもわかりやすいペンネームでずっとエッセイを書いてこられました。名文だという話を聞いております。その中で、それぞれが自発的に身近な所から実践する砂防ボランティアの必要性をずっと説いてきたそうですが、今年の大坂の砂防全国大会でこの砂防ボランティアの発足会というものが行われましたが、私たちがやるべきこと、出来ることについてはどんなふうにか考えますか。

田畑 今日のカテーマは、いわば天変地異の典型的なもので、天変とは天が変わる、台風だとか高潮だとか洪水だとか、これについてはほとんど予測ができるようになって来た。だけど地異について地震、火山、そういう地異の方はなかなか予測ができない。そして今日のカテーマの土砂災害と地震というものは、両方が合わさったもので、天変地異そのものだ。これについて果して、科学的に或いは行政的にちゃんと対応できるのかということのは、

まだまだ途についたばかりだという気がしてならない。だけでも災害というのはこの突発的なものに対して特に今日のカテーマなんていうのは国土院の地図が塗り変わるような天変地異になる可能性だって充分あるものです。今までは村の水防団の人が全員で必死になって守った土石流危険溪流も今はボタン一つで、あるいは放送一つで避難しろよという時代ですから、なかなか専門家しか取り扱わないような姿になっているんですが、今日のカテーマは特に専門家でないとなかなか認識で



パネルディスカッション風景

きない様なカテーマです。そういうものに対してボランティアは一体どうやって、何をしていくかということについては、むしろこれからみんなで議論しなくちゃいけないわけです。地震の後の土砂災害を見てみると、土地利用の形態が変わったとか、土地が開発され、変化したところはかなり起こっており、そういう所の日頃の点検というのは多分ボランティアなんじゃないかなという気がします。この第4次五箇年計画でも斜面カルテのようなものを皆が持って、土地の変状を是非記録してもらいたい、これは雨によって危ないなというのと同時に、地震の時にここは応力集中するかもしれないなという頭で見たいと思ひます。あるいはボランティアの人が危険を行政側に知らせたり、あるいは避難の誘導をする。これからはむしろ管理の時代です。お金がなかなかない時代ですから、ボランティアの人もそういう所に目をつけて働いてほしいなと思ひている次第です。

山田 ありがとうございます。伊藤さん、今日は善光寺の地震から150年という一つの記念すべき時期をきっかけに、地震と土砂災害について語り合ってきたわけですが、全体を聞いてというか、参加しての感想をうかがえますか。

伊藤 150年ということでありっぱなしンポジウムを開いて頂き本当に感謝しています。この150年でずいぶん世の中が変わっています。今同じ善光寺地震のような地震が起きたら全く形態の違う災害が起きるかもしれない。というのは、特に最近になって、都市の周辺の開発がどんどん進んで、人間が危険に近づいているといってもいいと思います。たとえば、神戸の六甲の山麓なんていうのは、どんどん人間の住宅があつた急斜面をはい上がって行って、地震によっても大雨によっても災害を受けやすいような環境に人間が住んでしまっている。そういうことを考えると、やはり人間が今、開発によって新しい災害を招き寄せたり、災害の規模を拡大しつつあるということが言えるので、やはり土砂災害、山地災害を考える上でも環境の変化というものをよく基盤として取り入れた対策を立てていかなければいけないんじゃないかということが一つです。

それから先程からお話に出ている様に、地域の住民の方々が、その周辺環境をどのように認識をしていくかという問題があると思います。さっき川上先生のお話で、水が湧いているような所は崩れやすいんだというお話がありましたが、こういう環境認識というのは非常に重要だと思います。私はよく災害環境という言葉をよく使っていますが、たとえば地震がある場所で起きるとすると、皆さんが住んでいる場所毎にどんなタイプの災害にあり易いかと。みんなタイプが違うんだらうと思います。場所ごとに違うと思うんです。たとえば海の際に住んでいれば津波の心配をしなくちゃいけないし、崖下に住んでいれば、それこそ後ろの崖が崩れるかもしれない。都市のど真ん中に住んでいれば、上から物が落ちてくるかもしれない。或

いは大河川の流域に住んでいれば液状化という問題も心配しなければいけない。皆住んでいる場所毎に、災害環境が異なるということで、それを普段から是非把握しておいてほしいと思います。やはり防災の基本は、先程からどなたが言われましたが「自分の身は自分で守る、自分達の身は自分達で守る」ということで、やはり防災行政が出来ることには限界があります。阪神淡路大震災を見てもわかる様に、とても行政の防災能力の対応を超えてしまった災害になってしまった。だからその限界を超えた部分については、やっぱり自分達でやらなければならないという。これが自主防災だと思いますので、災害環境の認識と共にやはりそれを基盤にした自主防衛のあり方が大事だと思います。とにかく、災害とは自然現象と人間社会との接点で起こるわけですが、とにかく人間の側はどんどん何十年かで世代が入れ代わっていく。一つの地域で同じような災害が起こるといのはかなり長い時間間隔があるわけで、その中にいくつも人間の世代を埋没していつてしまうものなので、つい伝承されずについ次の災害に遭ってしまうというケースが非常に多い。これはどこでも起きる事ですが、幸いなことにこの善光寺地震は150年たってもこうやって伝承されているということなので、言ってみれば自然の時間の目盛りと人間の時間の目盛りの違いというものが伝承の妨げになるということもよくあるのではないかと思います。自然の方は長い間隔で何らかの災害を引き起こすということになると、人間の側はその長い間隔というのは静かな時です。その静かな時に何をしておくのか、つまり平常時に何をしておくのか、これはやはり今ハード、ソフト両面で色々問われているのではないかという感じが、今日皆さんのお話を聞いて致しました。

山田 ありがとうございます。今日、お話を聞いていて、やはり最初の話に戻ってしまいましたが、歴史的な事実から学ぶことの大切さというのを再認識しました。こうした災害というのは痛みを伴

う歴史的な事実ですが、そこから学んで伝えていく、それを次の次代に生かしていくということの大切さを改めて感じたような気がします。それと、こういった砂防の活動は、常にプロセスです。これが最後ということがないわけで、砂防というのは私は人の命を守る大切な活動だと思っています。そういう中で、今日もほとんどが男性なんですけど、自宅で、家庭で家族の命を守る、何かあった時に家族を守らなければいけないのは主婦も含めて女の方であることが多いわけですので、こうした会

合にもっと女の人が沢山参加するような日が早く来るといいなと。これはプロセスの一部として感じた次第です。女の人が沢山くる様になると、伊藤先生が言われた様な一つの伝承としてその次の世代にも語り継いでいくチャンスがもっと増えてくるのではないかとも思いました。

今日は、皆さん長時間ご静聴ありがとうございました。パネリストの皆さん、いいお話を伺わせて頂きありがとうございました。



閉会のあいさつ

長野県土木部長

太田 柳 一



伊藤先生の基調講演、それから北陸四県の事例紹介、そして只今のパネルディスカッションまで、それぞれの立場での講師、先生の方々、大変長時間お疲れさまでした。まず、厚く御礼申し上げます。そして、満場を埋めて頂きました参加者の皆様方、長時間にわたり熱心に聴講頂きましたことを、これに対しても厚く御礼申し上げます。

豪雨と土砂災害というような話は、過去から何回か議論をされてきていますが、今日のように地震と土砂災害と、これをテーマにシンポジウムを行ったのは新しい試みではなかったかなと思っています。話の中にいくつか出てきましたが、災害に対する心構えとしてはまずは身近な我が身を守ることからと、こんな話から始まっていますが、土砂災害を始めとする災害からいかに地域の住民の方々の生命、財産を守るか、そして災害の起こった時に、いかに被害を小さくするか、これについてはソフトのみならず、ハードの面からも行政に課せられた大きな仕事かなと思っています。現在、財政構造改革等で公共事業に対する風当たりが非常に強くなっていますが、しかし、安心して住める県土・国土を作るということは、私どもの仕事でもありますので、向かい風に抵抗しながらも頑張らなければならないと思っております。話にも出てますが、急傾斜の4次五計、この策定もし、その他幾つかの防災対策と合わせながら安心して住める県土・国土作りに邁進すべきだと思っています。

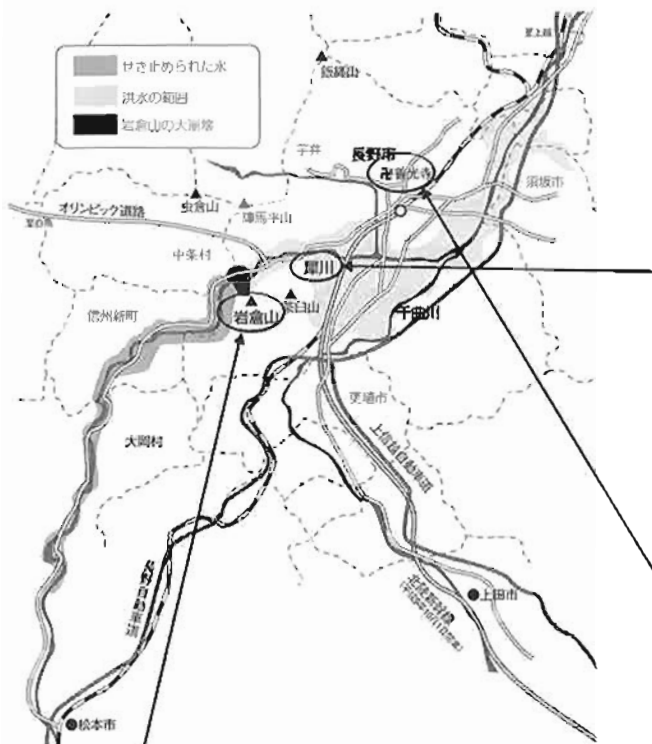
今日お集まりの皆さん方も、今日のお話を是非自分達が聞いただけでなく、それぞれの地域に戻られたら、是非回りの方々を大きく啓発していただいてこれから変わり行く色々な災害に対して、十分な備えをしていただければと思っております。

長時間のシンポジウムご参加にお礼を申し上げて閉会の言葉とさせていただきます。

本日は誠にありがとうございました。



現地研修会位置図・スナップ



小松原地震断層



善光寺（地震の痕跡）周辺図

善光寺（地震の傷痕）と周辺図

- ① 本堂東入口柱のねじれ
- ② 本堂回廊の柱の傷（鐘の落下による）



岩倉山崩壊跡地と涌池地すべり



現地見学

シンポジウム・スナップ



会場設定



受付



パネル展示



パネル展示



知事あいさつ



田畑建設省
砂防部長あいさつ



基調講演

事例紹介



パネルディスカッション



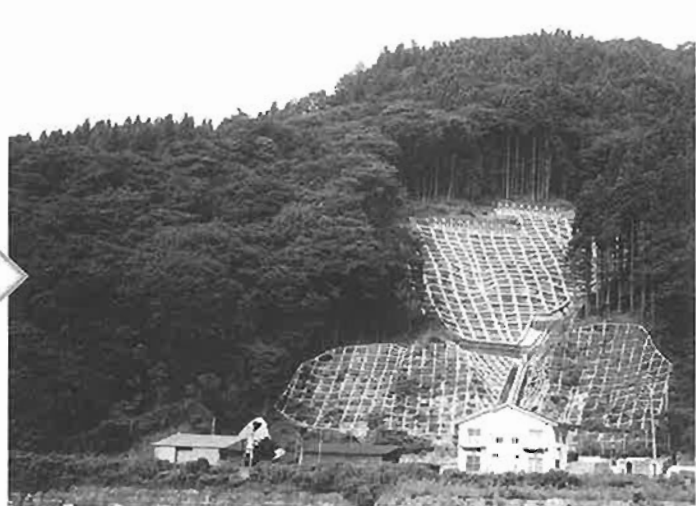
聴講風景

がけ崩れ災害を防ぐために

第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画(平成10~14年度)の策定に向けて

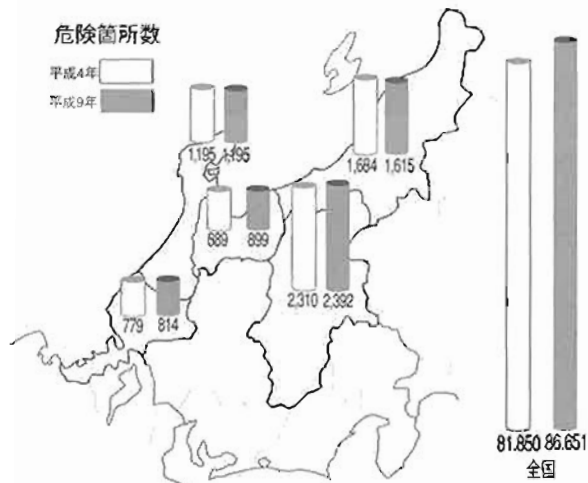


長野県小谷村光明地区



復旧状況

急傾斜地崩壊危険箇所再点検結果



富山県高岡市五十里



石川県門前町栃木



復旧状況

北陸信越ブロックは多くのがけ崩れ危険箇所を抱え、より一層の対策が必要です。



新潟県上越市虫生岩戸



復旧状況



復旧状況

第4次急傾斜地崩壊対策事業 五箇年計画重点施策

- 広域的ながけ崩れ対策の推進
- がけ崩れ危険箇所増加抑制対策
- 警戒避難体制の強化
- 豊かな緑地空間の創出



福井県福井市花堂



復旧状況

地震と土砂災害シンポジウム実行委員会組織表

〔理事会〕

| | | |
|-------|---------|-------|
| 実行委員長 | 長野県砂防課長 | 近藤浩一 |
| 理事 | 新潟県砂防課長 | 亀江幸二 |
| 理事 | 富山県砂防課長 | 是沢一樹 |
| 理事 | 石川県砂防課長 | 岡田稔 |
| 理事 | 福井県砂防課長 | 大八木俊治 |

〔幹事会〕

| | | |
|-----|-------------|-------|
| 幹事 | 長野県地すべり対策幹事 | 小林正登 |
| 副幹事 | 新潟県事務課長補佐 | 小太田正隆 |
| 幹事 | 新潟県技術課長補佐 | 小池田正司 |
| 幹事 | 富山県事務課長代理 | 小中田正孝 |
| 幹事 | 富山県技術課長代理 | 小本池一夫 |
| 幹事 | 石川県事務課長補佐 | 小池原栄一 |
| 幹事 | 石川県技術課長補佐 | 吉内久幸 |
| 幹事 | 福井県事務企画主任 | 青藤山正和 |
| 幹事 | 福井県技術主任 | 青藤山正和 |
| 幹事 | 長野県技術専門幹事 | 北原正 |
| 幹事 | 長野県事務課長補佐 | 白田 |

連絡・調整班
新潟県砂防課企画調査係 本田敬二

〔事務局〕

◎ 責任者 ○ 副責任者

| | | | |
|---|---|--|---|
| ◎ 丸山知章 ○ 倉田正弘 ○ 松本久志 | | | |
| 総括 | 総務班 | 企画班 | 広報班 |
| ◎ 白田正夫 ○ 黒川正志 ○ 石沢啓二 | ◎ 丸山知章 ○ 藤本 濟 ○ 川住 淳一郎 | ◎ 松本久志 ○ 荻野厚司 ○ 鈴木 顕 | ◎ 倉田正弘 ○ 荻原公泰 ○ 丸山塚弘能 ○ 安木 健 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・対外調整（主催、共催、後援） ・来賓 ・参加依頼 ・報道対応 | <ul style="list-style-type: none"> ・企画 ・資料作成 ・パネラー、コーディネーターとの打合せ ・ビデオ制作 | <ul style="list-style-type: none"> ・パンフレットの作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・出席者名簿 ・会場・運営 ・現地研修 ・パネル展示 |

参考文献一覧

◆基調講演

- 小林計一郎監修、永井善左衛門絵（1985）：〈地震後世俗語之種〉善光寺大地震図会、銀河書房
長野県土木部砂防課、長野県木曾建設事務所（1988）：「長野県西部地震災害」砂防・地すべり激特
事業
宇佐美龍夫（1974、1987、1996）：日本被害地震総覧、東京大学出版会
伊藤和明（1977）：地震と火山の災害史、同文書院
建設省河川局砂防部監修（1995）：地震と土砂災害、砂防・地すべり技術センター、砂防広報センター
地学団体研究会編（1996）：新版地学事典、平凡社
地すべり学会北海道支部編（1997）：地震による斜面災害、北海道大学図書刊行会
下鶴大輔、荒牧重雄、井田嘉明編集（1995）：火山の事典、朝倉書店

■パネルディスカッション

- Kyouji Sassa, Hiroshi Fukuoka, Gabrielle Scarascia-Mugnozza and Stephen Evans:
EARTHQUAKE-INDUCED-LANDSLIDES: DISTRIBUTION, MOTION AND
MECHANISMS, SPECIAL ISSUE OF SOILS AND FOUNDATIONS 55-64 Jan
1996, Japanese Geotechnical Society
善光寺地震災害研究グループ（1994）：善光寺地震と山崩れ、長野県地質ボーリング協会
建設省河川局砂防部監修（1995）：地震と土砂災害、砂防・地すべり技術センター、砂防広報センター

あ と が き

今年、善光寺の御開帳で、4月6日から5月31日までの期間中に全国各地から515万人もの人々が参拝に訪れました。長野は新緑の季節で、五月晴れの青い空の下、野山に緑の色があざやかに増していくなかで、大勢の善男善女が回向柱に手を触れ祈願している姿が印象的でした。

しかし、時はさかのぼって今からちょうど150年前の1847年（弘化4年）5月8日、折しも善光寺の御開帳のさなか長野市周辺はマグニチュード7.4の巨大地震に見舞われ未曾有の大災害を被りました。平和な光景が瞬時に多数の人命を奪い瓦礫の山を築く修羅場と化してしまいました。

最近の阪神大震災の時もしかしです。いつ何時襲ってくるかわからない直下型大地震が発生した場合の宿命ともいえるこの事象に如何に対処していくか、国家的課題として官学民が一体となって取り組んで行かなくてはなりません。

行政としましても学識者や民間の皆様方の参加をいただき、財政構造改革等を踏まえた厳しい予算の中で、ハード・ソフトの面からの整備を効率よく進めてまいりますが、あわせて国民一人一人が日々の生活の中で、災害に対する危機管理をしていくことが必要だと考えます。

本シンポジウムは、皆様方と共に予期せぬ災害に対して過去をふりかえり、新たな認識を持って災害に強く安全で安心な地域づくりを考えてきました。事務局といたしましてもシンポジウム「地震と土砂災害」で得た貴重な知識を、参加した皆様だけでなく一人でも多くの皆様に知っていただきたいという願いを含め、小冊子として取りまとめましたので活用していただければと願っております。

おわりに、第4次急傾斜地崩壊対策事業五箇年計画の策定に向けての北陸・信越五県のブロック大会として、シンポジウム「地震と土砂災害」——善光寺地震150年——を開催したところ、500名を超える聴講者を集め盛大に開催することができました。本シンポジウム開催にあたりご助力をいただいた、建設省をはじめ全国治水砂防協会、全国地すべりがけ崩れ対策協会（財）河川環境管理財団、（社）地すべり対策技術協会長野県支部等関係各位に対し、改めて厚くお礼申し上げます。



地震と土砂災害シンポジウム実行委員長

長野県土木部砂防課長 近藤浩一

