

北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員会 議事録

日時：平成 28 年 3 月 28 日（月）14:00～15:30

場所：かでの 2.7 7階 710 会議室

1 開会

出席状況報告、交替委員（庄司委員、松村委員）紹介、配布資料確認

2 挨拶

北海道総務部危機対策局長 志田 篤俊

3 報告・協議事項

（1）減災目標策定について

（笹谷委員長）

笹谷です。本日は皆さんお忙しいところお集まりいただきましてありがとうございます。先ほど志田局長のお話にもありましたが、本日は道から日本海沿岸の地震被害想定調査結果の報告と、減災ワーキンググループ及び津波ワーキンググループから平成 27 年度における検討報告がごございます。各委員から色々なご意見をいただきながら、この議事を進めていきたいと思っております。なお、終了時刻につきましては概ね 15 時頃を目処にしております。よろしくお願いいたします。

それでは、さっそく議事に入らせていただきます。始めに議題 1 番目にあります、減災目標策定についてですが、昨年、一昨年と太平洋沿岸の地震動による被害、被害想定調整結果の公表をしたところです。本日はそれに引き続いて、平成 26 年度に道が実施した日本海沿岸の地震動による被害想定調査結果の概要について、まず事務局から報告があります。よろしくお願いいたします。

（事務局）

資料 1-1 から 1-3 に基づき説明。

（笹谷委員長）

ただ今事務局から説明がありましたが、これに続きまして、減災ワーキンググループの座長であります、岡田委員からこれまでの検討内容や今後の予定などにつきましてご報告をお願いいたします。

（岡田委員）

岡田から報告します。国は平成 16 年に中央防災会議において地震防災戦略を策定して、全国自治体は減災目標を設定することを要請されました。道はそれに基づいて平成 24 年

度から検討の基礎となる地震津波の被害想定調査を地域別に順次実施してきました。その結果、その検証とそれから減災目標、そのための具体的な対策の検討のために、平成 25 年 5 月にこの減災ワーキンググループが立ち上がり検討を進めてきました。具体的には、資料 2 の最後のページに参考としてワーキングの開催状況というのが書いてありますので、それをご覧ください。

まず、今年度におけるワーキングの活動についてになりますが、まず日本海沿岸の地震被害想定を検証を行いました。今、事務局から説明がありましたが、資料 2 では表に人的被害、建物被害について数値が並べられております。そのほかに、主として道路被害並びにライフラインの被害についても推定被害数の検証を行いました。まず、この数値について補足させていただきます。これは減災目標を立てるための被害推定ですので、想定被害が発生したときに必ずこれだけの被害が発生するという理解はしないでいただきたいということです。現時点で想定される被害をある仮定の基に計算した数値であり、これにどのような対策を施せばどのくらい減災されるかを今後検討するための基本座標を与えるものです。基本座標であることを大原則とする必要から、実は被害想定第 1 期、平成 25 年度に太平洋沿岸東部の想定を行いました。それと同じ手法で計算しております。すでに初期モデルから 2 年が経過しており、方法論、また基礎データの蓄積量から最先端の手法を用いることも考えられるわけですが、北海道全域の想定被害に関する基本座標を与えるまで、おそらく平成 30 年頃を予定しておりますが、そこまでは同一の方法を踏襲する予定しております。よって、被害数については数字が出ておりますが、絶対数ではなく相対的な数値として眺めていただきたいということに再度注意していただきたいと思います。例えば月寒背斜に関わる地震が発生すると、石狩管内には他の地震や地域よりも大きな被害が予想される、というその程度にご理解いただければと思います。それから、北海道の住宅は一般的に耐震的と言われていますが、まだデータが充分蓄積していないため、北海道の被害関数と言いますか、地震動に対してどれだけの被害が発生するかというものについては、使えるものはまだ数年先となります。実際にはどうしているかという、中央防災会議で行っているような全国平均の住宅の被害関数を使う、これは札幌市の被害想定でも行っております。それからサンプル数は少ないのですが、北海道のデータに基づいた関数、これが今回の北海道の被害想定結果になっています。それに加えて我々のところでベイズアプローチで主観確率を導入してデータを更新するという、これは一番いいのではないかなと思うのですが、これについてはまだ十分な結果に至っておりませんので、数年先ということになってきます。

数値をご覧くださいなのですが、月寒背斜、札幌市ではここには千人近い数字となっておりますが、全国平均を使った札幌市の想定では 2 千人規模の死者数を推定しております。北海道側はそれに比べると 2 分の 1 の結果となっていて、北海道の住宅が強いということが反映された算定結果となっております。しかし、この数値を持ってマスコミの方々も北海道は、札幌市の想定よりも少ない被害を想定した、というような報道はしないでいただきたいということです。札幌市と北海道では、違った被害モデルを使ったので被害数が異なるのは当然だということです。あえて数字に言及するならば、この月寒背斜に関する大きな地震が発生したなら、石狩振興局管内では千人～2 千人程度の死者が現時点では見込まれているというような表現をとっていただきたいと思います。現時点ではまだ数値として

出てきていないのですが、どのような対策をすればこの千人から2千人の被害がどれだけ減るのか、この減災対策とそれによる減災効果、これが重要な点であります。我々はこれを減災目標と称しています。例えば、人的被害は今想定されている数を半減させるというような減災目標を立てた場合、その対策はどうあったらよいのか、これをセットで公表することが我々の減災ワーキングのミッションであると考えています。被害想定というのは、その減災対策のあるべき方向性を探るために必要なものであります。ただ単に何とか地震が発生すると、これだけの死者数が出るという一喜一憂するべきものではないということ再度強調しておきたいと思えます。今回の被害想定の結果公表は、そのための途中経過報告であるということをご理解ください。

次に、太平洋沿岸の津波対策の検討になりますが、先ほど事務局から説明があったとおり、国の津波被害想定の見直しが近々公開される可能性が高いので、その動きに合わせて詳細に検討に入る予定です。当ワーキングが今年度行ったのは、津波被害の想定方法について中央防災会議が提示している方法、その方法論を北海道に適用できるかどうかの検討を行いました。その結果、中央防災会議のシミュレーション方法にはいくつかの問題点があることがわかってきました。例えば避難場所の選択方法になりますが、中央防災会議が直近の避難ビルではなくて山の方向を目指すですとか、それから避難ビルの避難者のキャパシティの考え方がちょっと違うんじゃないかと。その他に、北海道独自の問題として、北海道は観光立国を目指しておりますので、観光客避難問題は見逃せません。この新たな問題点への取組方などについて検討を行っております。現時点では津波対策については以上のような問題点の整理を行っており、国の動向を見ながら引き続き道と情報交換を密にし、検討を進めていきます。

それから昨年3月に報告した、北海道ならではの6つの検討テーマに沿って当ワーキンググループの各委員から具体的な意見を出していただき、対策内容について検討を行ってきました。具体的には資料の2ページ目に①～⑥までの6項目についての内容が書いてあります。普通、地震被害対策というのは、本日事務局を担当している総務部の危機対策課がメイン部局となり進めていくものになりますが、本来、災害対策というのはインシデントが発生する以前の事前対策から事後対策、そして復旧後まで1部局ではなく全部局が総がかりで対応すべきものです。残念ながら、一般的には自治体はそのような意識から遠いわけでありまして、その点に考えまして、北海道は全部局が関わっているという当事者意識を高めるために危機対策課がそれぞれの対策内容について関連のある部局回りをしております。資料には対策の6項目、大きな項目しか掲げてありませんが、かなり詳細な項目にわたって各部局の取組と問題点が整理されてきています。そこに掲げられている内容が、実は減災目標とそれを達成するための具体的対策にどの部局が関わるかを考えるデータとなるものです。その整理が進んできているということになります。

最後に、当ワーキングの今後の取組についてです。繰り返しになりますが、事務局から説明がありましたとおり、国の動向を踏まえ、現在道において調査している地震、津波の被害想定がまとまったところで、引き続き全道版の地震被害想定及び津波被害の検証を行い、それに基づき全道版の減災目標と被害対策、アクションプランになりますが、これを検討していきます。特徴的なのは、具体的な市町村への防災アドバイスとして、当ワーキング委員による地元市町村とのヒアリングを数箇所計画しています。道は本来、市町村の

対策指針を提示するのが主たる目的になりますが、地方自治体の防災力のレベル向上を目的として指針提示にとどまらず、地元還元としての具体的津波避難計画や避難対策の検証、課題解決に向けたアドバイスなどを行っていく予定です。平成 27 年度の報告は以上です。

(笹谷委員長)

どうもありがとうございました。それでは委員のみなさんに、ただ今説明があった事務局及び岡田委員からの説明についてご意見等をお願いいたします。

(高井委員)

被害想定に関する話をお聞きしてもよろしいですか。資料 1-1 の 4 ページ目の急傾斜地崩壊危険度分布についてですが、先ほど、資料 1-1 の用紙の囲みのところに具体的な発生箇所を特定するものではないということを前提として公表されるというふうにおっしゃっていたと思いますが、急傾斜地崩壊に関しては、資料 1-3 のところで見るとかなり場所が特定できるようになっていると思うのですが。それはそれでいいのですが、4 ページ目のこの地震というのが、留萌沖の地震に関して、例えば後志の方まで危険であるという点が出てきているような想定になっていますが、かなり南の方まで赤い点が打っており、かなり危険な場所だから弱い震度で被害も出るだろうと住民の方は理解すると思うのですが。これだけ見ると、この地震で崖崩れが起こるということをあからさまに公表されるものかなと。そこら辺をどういうふうにお考えなのかということをお聞きしたい。

(事務局)

急傾斜地崩壊危険度は丸印で示しており、ここは拡大していけばわかるかもしれませんが、この丸印でおおよその危険度を理解いただく考えです。

(高井委員)

でも、資料 1-3 の 119 ページの図 2 の 3-3 というのがあるのですが、これを見るとかなり場所が特定できるものになってくると思います。もちろん条件が色々揃って、かなり遠いところで被害が出るような想定結果になっているとは思いますが、かなり遠いところでの地震で被害が出るということがこういうふうにあからさまになるということに関しては、いかがなものでしょうか。

(笠原委員)

評価手法がありますよね。評価手法の前に当然ながら今度は急傾斜地の危険部というのは傾斜の角度によって決まってくる。それで両方を地震の時にどうなったかという検討をした結果として、震度いくつになったら、ある条件の斜面崩壊の達成地点にいたということを勘案して出されるわけだから、この部分に関しては、先ほど言った被害想定が大まかな数値として捉えるというものはまるきり違っている話です。元々、急傾斜地の危険度は公表されていて、そこからスタートしてるわけです。震度が拡大されると崩壊するかしないかの確率やら順番ということになる。ある地震が起きた時にある震度で定められる条件は、地盤とそれぞれ違うということ。先ほど岡田座長が言っているのは、実際に何

人死ぬかという具体的な問題になった時は当然ながらどこで、というところが本来ならば住宅条件によって決まっていくわけです。だけど、そこは色々な条件がさらに加味されるということじゃないですか。人的条件など。

(高井委員)

そこまでの話ではなくて、要するに、ここまでの分布図を出す必要があるのかどうかということです。まとめた統計表でもいいのではないかと。これに関して、こういうものを出すという本心はどういうところでしょうかという質問です。

(岡田委員)

実は、そのみならず地震動に対する建物被害も計算しようと思ったらかなり細かくできるわけです。ただ、これは市町村レベルで、あるいはもう少し小さなレベルで行っていくべきものです。今、道としてのこういうような提案の仕方、ミッションというのは、市町村に対してサポートするという立場にあるわけで、そういう点で先ほどざっくりとした数字ですよということを申し上げました。重要なのは、絶対的な数字ではなくて、対策をしたことによってどれだけ減るかということです。ただ、今ご指摘の急傾斜地崩壊に関しては、笠原委員からもありましたように場所はすでにわかっているわけですから、そういう意味で市町村についても、市町村の危険なところであるというのは把握していると思います。ですので、場所について隠す必要は全くないわけですが、それがどの程度の危険性があるかというので、ABCという話が出ていますが、これを表示したということです。表現の仕方は色々あるかと思いますが、確かに場所を特定することはなく、何々管内で何箇所ありますよというような表現でもいいのかもしれませんが、これを自治体に提示して対策を取ってもらう場合には、もっと細かなデータも出ていますのでそれも併せて提示するということになっています。この時点でこの場でこの図を示すのがいいのかどうかはわかりませんが、データとしてはこのくらいのさらに細かな数字を我々は持っているということを理解してもらいたいということです。

(高橋委員)

先ほど岡田委員からもありましたが、こういう資料は基本的に市町村のサポートのために活用してほしいという話になったんですね。それでこの減災目標策定に関するワーキンググループの中で、これまで地震に関する地震動に伴う被害とか、あるいは地震専門委員会の中で特に平成 24 年に太平洋岸の津波の想定を出した、そういう想定は色々出てきていますが、実際にフォローアップというか、どういうふうに具体的に市町村にこれが減災のために利用されているのかというフォローアップというか活用方法の検証ですよ、それはやはり大事になってくると思います。それで、来年度の活動予定としては実際に減災ワーキングの先生方が地元のヒアリングを行うということで、そうしたことは非常にいい活動だと思うのですが、道として具体的にこういう色々な想定を市町村でどういうふうに活用していくかということに関して、具体的な計画みたいなものももしあれば教えていただきたいと思うのですが、いかがでしょうか。

(事務局)

ひとつは、委員の先生方に入ってくださいながら振興局としても各市町村の避難計画というものを一緒になって取り組むと、そういったことを一緒になって考えていきたいと思っております。特に、今回の太平洋側でいえば、24年の浸水被害想定の際にも入っていましたが、釧路地方の浸水想定が大きいということがあって、釧路の振興局に津波対策の職員を1人配置しまして、釧路については特に力を入れて重点的に津波避難計画の見直しですとか、見直しまでいくかどうかはわかりませんが、検討をしていきたいと考えています。

(高橋委員)

どうもありがとうございました。ご説明のように確かに想定するには色々とまだ時間がかかるというのは、そこは慎重にやられた方がいいかと思うのですが、一方で、やはり具体的な対策を進めていくというのも非常に重要だと思いますので、ぜひ道の方でも色々と対策を考えていただければと思いますので、よろしく願いいたします。

(事務局)

ありがとうございます。

(岡田委員)

今の高橋委員の質問に関わることですが、減災ワーキンググループではかなり色々なアイデアも出てきています。これが、法律と関わるようなところもあり、なかなか進んで行きにくいところもあります。これを各部局と調整を取りながら進めておりますので、そのうちかなりいいアイデアを公表できるのではないかと考えております。

(笹谷委員長)

私がテレビを観ている範囲で言いますと、釧路の大楽毛で一番うまく逃げるには高速道路に上がった方が一番いいというので、逃げる道を作ったとか。それから、夜、体育館で寝るときに段ボールでベッドを作るのがいいと言うけど、そこまでは良くてその段ボールをどこに置くのだろうと考えた時にこれは流れが難しい問題があるなど。というように、3.11と阪神淡路のことがありましたので、みなさん意識を持って広がっているという印象でございます。

それでは、よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。減災ワーキンググループにおける検討を引き続き進めていただきますよう、よろしく願いいたします。

続きまして、課題の2番目であります津波対策についてであります。津波ワーキンググループの座長であります笹原委員から、今年度の検討状況や今後の予定につきまして報告をお願いいたします。

(2) 津波対策について

(笠原委員)

笠原です。津波被害をもたらす想定地震の再検討ワーキンググループですが、東日本大震災の際、想定を超えと言われた大津波が発生して、大きな被害を受けたわけです。その当時、いくつか検討されていた最大津波の想定背景には、数百年程度の時間、スケールでの話が基本になっていたわけです。より長期間の変動を見た時には、やはり 3.11 と同様な津波が北海道の周辺で実際に起きている。北海道沿岸に関しては、このワーキンググループの前段階での想定地震の見直しワーキンググループにおいても指摘して、北海道では太平洋沿岸に関しましては、3.11 を想定するほどの津波に対応すべきという諮問が出たわけですが、日本海側に関しては、残念ながらそういうデータが非常に少なく、それで北海道の太平洋沖を考えた際に、キーになったのはやはり過去の津波堆積物の調査です。北海道の場合は、地質研究所という共同で仕事を進める機関を持っていましたので、見直しのワーキンググループでも国は国としての色々な検討を進めていきましたが、やはり日本海沿岸で基本的な津波堆積物調査をやってほしいということをお願いして、道の方ではそれに対応してもらいました。そして、その新しい知見もあり、かつ同時に出てきた国の検討結果との整合性も見えてきましたので、ここではどういう想定シーンを考えるべきかという、国の発表されたデータとそれから北海道独自で調査をされてわかってきたことを踏まえて、新たな対象を絞り込んできました。それが次のページで、左側が平成 22 年に道が検討したモデルです。この段階では沿岸部の津波堆積物の調査が限定的だったということ、それ以上に色々なことを想定する材料に欠けているということもあり、想定される震源域に関してはこの後の国のモデルにも近いところがありますが、最大滑り量というのをどう評価するかということに関しては、ほとんど知見がないということだったために、過去百年間に起きた津波の最大規模の津波を対象にして、浸水想定をしていた。ところが、3.11 の発生は百年という単位はいかにも短い、千年 2 千年という時間がかかった場合にどうなるか。それに関して 13 世紀には道南で 1993 年の南西沖を越える津波高になっているという堆積物も見つかるということで、やはりより大きなものを想定すべきだという方向になりました。平成 26 年 8 月の国の公表モデルには、その海底に記録されている活断層を基にしながら非常に多くの可能性のある断層、震源域を想定しました。そして滑る量も、この地域での地学的な背景を基にして滑る最大の量まで滑らした場合を想定しようということになっています。実際には、具体的な計算の対象となる計算モデルとして国のものとしては、この沿岸部に 253 のケースを出してきたわけですが、その一個一個に対して計算をして事細かなひとつのモデルに対する対策ということではあまりにも煩雑過ぎるということで、このワーキンググループでは色々検討しまして、その 2 にある道の 16 断層のモデルで浸水シミュレーションを行って、これに基づいて対策を取るという方法が最も適当だろうというところまで今回できました。

あとはこの計算対象となる 16 断層についての津波浸水シミュレーションをまとめて、それを市町村に公表し、かつ、専門委員会に手渡して太平洋と同様、津波に対する減災目標を立てるにあたっての基礎資料を出しましょうということ。16 断層、道として津波浸水予測を検討する断層モデルがこの形になりまして、国が示した 2 百いくつかの例の

中から各市町村で最大になるケースを拾いながら、遠くの小さな津波よりは近いところの方が影響が大きいわけで、最大浸水域となるケースというものを準備しながら、このケースに関してシミュレーションするという事まで決定して今回ここに報告する次第です。

項目としてはここまで絞り込みましたが、早急にこういうものを除く浸水地震の計算をして、どういう地域でどういう津波浸水になるかというワーキングをすることが次のステップで、これは手法も全て決まっていますので、今回想定し絞り込んだ津波断層モデルに対して賛同いただければその次の仕事は進んでいくこととなります。

(笹谷委員長)

ただいまの笠原委員からの説明について、何かご意見はございますか。

(三浦委員)

国のモデルから 16 断層に絞ったということに対して、国は納得しているのか。

(笠原委員)

実際に、このワーキンググループで色々な津波堆積物の調査をしているということも道から報告してありまして、それらの結果も含めて 16 断層に絞り込んできた話を国と打ち合わせており、道の方は了解されています。

(笹谷委員長)

ほかにご質問はありますか。

(高井委員)

表の見方を教えていただいてもよろしいですか。⑩の 13 は、ひとつも○も△もついていないのですが、国のモデルで 13all、道のモデルで 10 番ということですが、これは検討対象ですか。見方がわからないのですが。

(笠原委員)

上の数字が国が示した断層モデルで、一番下の丸で囲んである数字が、道が計算対象とするとしたナンバリングになります。13 は 14all と 15all と比べるときに、津波浸水は 14、15 の方が大きい。けれど 13 の場合には、距離が近くなるために、影響する時間が短い。今回の災害の協議も含めて地震にあつての専門家からの一番強い要請というのは、この日本海の場合には、今までは 1 本の支軸、理想とするメインのソースだというように考えてきたわけですが、実際には背景になる海底活断層を見ると、もう少し複雑になる。それで、もう 1 本陸域に近い部分に想定震源を置かないと、もしそこで起きた時に影響というのは全く違ったものになってしまう。それで、もう 1 本の陸域の活動帯を考慮したということなんです。

(高井委員)

抽出条件として、津波の到達時間が入っているということですか。

(笠原委員)

この13の場合には、そう見ていただいていると思います。

(笹谷委員長)

よろしいですか。この中に1741年が入っていないため、それに続いた話も考えて、それをどうするかということもあるかもしれないので、先にそちらに進んでよろしいですか。

はい、ありがとうございます。津波ワーキンググループにおける検討を進めていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

次に、会議次第のその他になりますが、各委員への情報提供として今年度から進めている「日本海最大級津波の復元」に関する検討について、ご紹介をいただきたいと思っております。それでは地質研究所からお願いいたします。

(3) 「日本海最大級津波の復元」について

(道総研地質研究所)

道総研地質研究所の川上と申します。よろしくお願いいたします。

道総研地質研究所では、今年度から日本海沿岸域における過去最大級津波の復元ということで、重点研究を開始しております。今年度は初年度になりますが、これまで得られた知見についてご紹介したいと思います。

本研究は、共同研究機関としまして北大地震火山研究センターの谷岡先生に加わっていただいております。笠原先生からも少しご紹介いただきましたが、3.11を受けまして地質研究所では日本海沿岸、それからオホーツク海沿岸の津波浸水域を明らかにするため、津波堆積物調査を3年間にわたって行ってきました。その結果、津波起源であることが間違いない、大津波起源であることは間違いないと思われる堆積物が、奥尻島とその対岸の北海道本島の檜山沿岸域に残されていることを確認しました。中でも歴史記録に残っている1741年の渡島大島山体崩壊に伴う津波と、それから13世紀頃に起こったと考えられる津波—こちらは地震性のものであると考えていますが—、それら2つの津波による堆積物が1993年の南西沖の時に浸水しなかったような内陸の地点、あるいは標高の高い地点で見つかりました。そのため両津波は南西沖を上回る規模であったろうと考え、さらに今年度から3年間かけてこの2つの津波による浸水の実態を解明する研究を開始しました。この研究では、特に津波シミュレーションと津波堆積物調査を連携して行って、浸水域を明らかにすることを目的として取り組んでいます。

これは今まで我々が見つけた比較的確実と思える津波堆積物の分布を示したものです。こちらは奥尻島での記録になります。奥尻島では過去3千年間に全部で5層の津波堆積物を確認しています。南西沖を含めると、3千年間に6回の大きな津波があったということになります。こちらが北海道本島の檜山沿岸域になりますが、乙部、江差、それから上ノ国といった場所で津波堆積物を確認しています。奥尻島から檜山沿岸まで広く追跡されたのが、先ほども申しました、13世紀頃に起こっている津波による堆積物と、それから1741

年の津波堆積物ということになります。

国それから道もそうですが、地すべりによる想定津波については、検討の遡上からとりあえず今は外れている状況にありますので、我々はそちらの浸水域の復元にまず着手しています。こちらは渡島大島を北側から見た図になりますが、こちらは 1741 年の噴火活動によってできたと言われる火口丘があるのですが、この北側の斜面が大きく崩壊して津波が発生したと考えられています。1741 年の津波は絵図が残されていたり、寺などを中心に比較的多くの歴史記録が残されていて、概ねその規模がわかっています。こちらは郡司先生がまとめられた資料を中心に国で再整理したものになりますが、津波は檜山沿岸域で大体 10 メートルを超えて 15 メートルくらいに達する高さだった。それから檜山沿岸だけではなく、佐渡、能登、若狭、島根、そして朝鮮半島でも被害が出たという記録が残るものでして、地震に換算すればマグニチュード 8 相当という推定もある日本海最大の津波になります。

少しだけ 1741 年の津波堆積物をご紹介します。昨年地震専門委員会でも紹介したかと思いますが、これは乙部町での例になります。乙部町に姫川という川が流れていますが、現在の海岸線から大体 1 キロくらい内陸に入ったところになります。そこに、この写真ではわかりづらいかもしれませんが色の明るい層があり、これが 1640 年に北海道駒ヶ岳が噴火した際に降った火山灰になります。その火山灰層の上には泥炭がずっと堆積しています。この泥炭の中に非常に淘汰のいい砂が挟まっていた。これはこの火山灰層との関係から、おそらく 1741 年の津波堆積物であろうということについていくつか分析をしてきましたが、決定的なものとしましては砂層の中に海のプランクトンの遺骸が含まれています。ちなみに 13 世紀の津波堆積物は、ここではさらに 1 メートルくらい下の泥炭層の基底付近に挟まっていた。こちらがその写真になります。

次に奥尻島ですが、奥尻島では 1741 年の津波がどの程度の高さであったかという歴史記録が残されていないのですが、我々は今回津波堆積物として確認しました。こちらは完新世段丘になります。高さが大体 8 メートルくらいです。少し伸ばした写真をお見せしますが、ここに見えているベージュ色の層が 1640 年の駒ヶ岳の火山灰層になります。この上下に大きな石(礫)が並んでいますが、この火山灰層のすぐ頂上にある礫がおそらく 1741 年の津波による堆積物になります。それから火山灰層のすぐ下には、人の頭くらいの大きさはある大きな礫が土壌層の中に挟まっています。こちらの年代が 13 世紀頃を示し、これが 13 世紀の津波堆積物になります。これらはいずれもちょうど 7 メートルくらいの高さに堆積しています。

それからもう 1 点だけをご紹介します。これは上ノ国町で確認した津波堆積物になりますが、海成段丘の前面にほぼ砂層からなる崖錐地形がありまして、ここも高さは 8 メートルくらいですが、その中に駒ヶ岳の火山灰、それから白頭山の火山灰が挟まっています。やはり駒ヶ岳の火山灰層のすぐ上に大きな礫が層状に入ってきてまして、これが 1741 年の津波堆積物であると考えます。堆積物の標高が大体 7 メートルくらいの高さになります。

この 1741 年の津波ですが、東大の佐竹先生が 2000 年頃に先駆的にシミュレーションを実施して、復元をされています。佐竹先生達は現在の詳細な海底地形を取得するとともに、崩壊前の地形を復元しまして、その差分をとって得られる地形変化を使って津波を起こす、そういったシミュレーションをされています。その結果をご紹介しますが、この細かい線が

佐竹先生達が計算した沿岸域での津波の高さです。黒丸で示したものが信憑性の高い歴史記録による津波の高さで、赤丸で示したのが我々が確認した津波堆積物の高さになります。佐竹先生達はこのような形で地形変化に基づくシミュレーションによって、信憑性の高い歴史記録を概ね説明し得るような津波が計算されたと報告されています。

ただ、残念ながら海岸線付近での高さは復元されたわけですが、遡上計算がされていないために、このデータをさらに防災に直接活用するという点では、もう一歩進めて遡上計算をする必要があります。それから学術的に考えると、やはり地形の時間変化ではなくて、地すべりの運動モデルを入れた、地すべりによって発生させた津波のシミュレーションをする必要があるだろうと考えております。今年度は、その準備段階としまして佐竹先生達から詳細な海底地形のデータを提供いただきまして、アナグリフというものを作り、立体視をして地形判読等を行いました。オレンジ線で囲った部分が山体崩壊の堆積物の分布になります。東西にやや広がるような形が特徴的だと考えています。次に同じ海底地形を使って縦断面を検討しまして、1例を挙げるとこういう感じになりますが、この縦断の地形を使って崩壊前の山体地形を復元し GIS で処理しまして、崩壊前の地形を推定する作業を行いました。この復元された山体地形に対して、東北学院大学の柳沢先生達が作成された地すべり・津波統合シミュレーションを提供いただきまして、適用し計算しました。こちらに計算結果、判読した崩壊堆積物の分布それから崩壊堆積物の厚さの分布を示します。いくつかパラメータ等を調整して計算した結果、若干縦に伸びるような堆積形態を示していますが、概ね我々の判読結果に一致していると考え、これでひとまず津波のシミュレーションまで実施しました。こちらが先ほどの佐竹先生達の結果に、今回の地すべりのシミュレーション結果を重ねたものです。檜山沿岸域で津波の高さがどの程度になるかというシミュレーション結果になります。今のところ結果は佐竹先生達の津波の高さの半分程度にしかならず、歴史記録、津波堆積物ともに説明し得るような結果は得られませんでした。このため、今後さらに検討を行う予定です。1741年の津波の復元に関しては今の現状ではここまで進んでいるということになります。

もうひとつの13世紀の方ですが、道の方で津波浸水予測図の改訂に伴って仮シミュレーション等の検討をされているところで、その結果をふまえて検討を進めていきたいと思っています。津波ワーキングの中では、F17断層を使った時に檜山沿岸域の津波堆積物を最もうまく説明できるという結果が示されていますので、我々としても特にF17断層のパラメータを決定するべく、津波堆積物を使ってシミュレーションと検証作業を今後行っていく予定にしています。

まだ1年目ということで、あまり十分な結果が得られていないのですが、今後は山体崩壊のシミュレーション結果を再吟味して、沿岸域での津波・高さを再現する必要があると考えます。そして、その結果を使って遡上シミュレーションを実施して津波堆積物により検証を進めていくというふうに考えています。それからもうひとつ13世紀の津波のパラメータについては、これから早急に検討を進めていきたいと考えています。以上です。

(笹谷委員長)

ただいまご紹介がありました研究成果について、何かご質問がありましたら、よろしくお願ひします。

(笹谷委員長)

素人的な質問になりますが、津波もそうですが、再現性がやはり問題になってくると思うのですが、山体崩壊も同じようなことを考えると、それは過去の再現をするという意味でのシミュレーションですか。

(道総研地質研究所)

地すべりによって起こる津波のモデルシミュレーションというのは、まだ現在、発展途上段階にありまして、それをなるべく正確なものにするためには、まずは過去の山体崩壊による津波を復元するということが第一に重要と考えてそこから進めています。

(谷岡委員)

9 ページの佐竹・加藤の再検討になりますが、これは当然、崩壊した青いところと、堆積した赤いところがわかって初めて数値計算ができるのですが、これだと過去のものしか、要はこの地形がわからない限りは、堆積した方がわからないと計算できない。だから、過去のものしか計算できない。

今、道総研がやろうとしているのは、どこが崩壊するかということさえ分かれば、あとは津波の数値計算が最後までできるので、ある意味これがちゃんと再現できれば、このモデルを使って将来起こる地すべりが分かれば、それに対する影響が計算ができるというふうになる、というのが一番大きなものになる。

(笹谷委員長)

地すべりによる津波ですね。具体的にどの辺になりますか。
渡島大島の山体崩壊を想定しているということですか。

(笠原委員)

津波ワーキンググループでも問題になったのは、北海道の日本海沿岸でも何箇所か大規模な崖地の崩壊跡にぶつかるということ。当然ながら岸辺の近いところでそういうことが起きれば、その影響は近いところすごい大きなものになるということで、もし渡島大島の結果を使いながら今いったモデルに発展していくとすれば、沿岸部の過去に起きている大規模崩壊のような規模の時にどんな津波が来ているかという検討ができる。それをやってみて危険なところとかをなんとかしないと、今までは単に地震性の津波だけ考えてきたが、世界中、記録的には崩壊による津波というのは結構あって、無視できないのではないかという議論から始まっている。

(笹谷委員長)

先ほど谷岡委員から話のあった 9 ページの青と赤と、14 ページの左側の絵はどうやって見るのか。どういう関係になるのか。

(谷岡委員)

色が付いているのが実際に数値計算して崩壊した後、どういうふうに堆積したかというのを示していて、緑のところは 100 メートルくらい堆積した、青いところが 50 メートルくらい堆積したということになる。笹谷さんが言われるように、実際に堆積しているのは今の 14 ページで、色は数値計算になりますが、黄色で点線と実線があるところ。実際は大きく堆積したところはずれているが、これが影響していて、実際は 200 メートルくらいいっているが、計算の方は 100 メートルくらいしかいってない。200 メートルのところきちんと 200 メートル堆積するようにモデルをしないと、数値計算は説明できない。

(笹谷委員長)

わかりました。先ほどの 14 ページの赤い線と赤丸を見たら合っているような気がする。

(道総研地質研究所)

低いところに赤丸がひとつありますが、これは海岸線から 1 キロ奥での標高になります。海岸で 2 メートルの高さしかなければ、たぶんこの堆積物はつくられない。

(笹谷委員長)

先ほど笠原委員から日本海側の海岸線における崩壊の可能性があるところで、津波が発生する可能性があるから重要であるということで、これをやる必要があるということでした。

13 世紀についてはどうなのですか。

(笠原委員)

火山の記録に戻れば、13 世紀にもし渡島大島と同じように噴火したとすれば、どこかには記録が残っている。しかし、それはないから、13 世紀のは今回新たに想定した 17 段の震源ではないか。

今回の想定された断層モデルだけでは 1741 年の津波の高さは説明できない。だから、今の想定した地震による津波よりも 1741 年の方が高かった。それからもう 1 回渡島大島が同規模の大規模崩壊的な活動をしたとすれば、今の津波想定よりも大きな津波が来てしまう。だから、それは非常に極言される。それがうまくシミュレーションの方から持って行ければその次の山体崩壊に対する具体的な手法ができる。

(高井委員)

今の話と関係するのですが、地震を起こして、海底地すべりを起こして津波の高さだという話だと思うのですが、台湾地震とか神戸地震とかのように、複合的に津波プラス地すべりで津波の高さが上がるということを考えていけば、もしかしたら今の話は整合性が取れてくるかもしれないということで、これは多分されていることだと理解したのですが。そうすると、この地すべりが起こるような条件を、地震から与えられるのですか。地震から地すべり自体を推定できていくのか。今の地すべりはすごく難しい。

(笠原委員)

今言ったように地震性の運動が先行して、それにプラスして海底地すべりが大きな津波を起こしたケースはもちろんあります。ですが、今回のようなまさに火山が主として関わっていた場合には、正直なところ地震が関係しなくても起こり得るものかというふうには考えています。

(高井委員)

斜面崩壊しやすい状況で、先ほど足りない地震でそれがすべれば合うのだったら可能性はある。

(笠原委員)

そこはもちろん否定はできないが、今のところ 1741 年の残された記録を見る限りにおいては、何ともわからないところもある。

(笹谷委員長)

色々データが出てきて、より検討できるようになってきたので、今言われたことも今後もしかしたら解決するのもかもしれないという期待を持っています。

地質研究所では3年間の重点研究でさらに研究を続けていただきたいと思います。

それでは、最後に各委員の皆様から議題となる事項はございますでしょうか。

事務局からは何かございますか。

(事務局)

ありがとうございました。資料5につきまして、説明をさせていただきたいと思います。

地震専門委員会の今後の開催予定につきましては、先ほどのご審議の中でもございましたが、日本海沿岸の津波浸水想定に関するワーキンググループの検討状況、また、減災目標策定における被害想定調査の検討状況などの節目節目におきまして、会議を設定させていただきたいと思いますので、委員の皆様には、別途、開催目処が立ちましたら、また日程調整をさせていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

(笹谷委員長)

ありがとうございました。

それでは、本日の議事はこれをもって終了させていただきます。

この後は、事務局にお願いします。

(事務局)

笹谷先生、ありがとうございました。

また、本日もご出席をいただきました委員の皆様におかれましても、大変お忙しい中、ご審議をいただきまして、お礼申し上げます。これで、北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員会を終了いたします。

本日はありがとうございました。