

北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員会

地震防災対策における減災目標設定に関する
ワーキンググループ（第22回）

会 議 録

日 時：2023年11月9日（木）午前10時00分開会
場 所：北海道庁本庁舎 地下1階 危機管理センターA

1. 開 会

○事務局（平野海溝型地震対策室長）

定刻となりましたので、これより地震防災対策における減災目標策定に関するワーキンググループを開催いたします。

本日は、ご多忙の中をご出席いただきまして、ありがとうございます。

私は、事務局の海溝型地震対策室の平野です。よろしくお願いいたします。

前回のワーキンググループでは、日本海沿岸とオホーツク海沿岸の被害想定及び減災計画の策定に向けた今後の進め方等についてご議論いただき、日本海沿岸の被害想定を先行して実施することしたところをごさいます。本日は、前回のご議論の中でご意見をいただいた事項を中心に、日本海沿岸の被害想定策定の条件や項目についてご議論いただきたいと考えております。

それでは、資料の確認をさせていただきます。

資料1の日本海沿岸の被害想定（地震動断層モデル）について、資料2の日本海沿岸の被害想定（被害想定項目）についての2種類ですが、配付漏れ等はありませんか。

本日のワーキンググループですが、有村委員と根本委員は、所用のため、本日は欠席となります。また、オブザーバーとして札幌管区气象台、北海道開発局、寒地土木研究所の皆様にもご参加いただいております。

なお、毎回そうですが、本日のワーキンググループの様子を、後日、YouTubeで関係市町村等に配信させていただく予定ですので、大変お手数ですが、発言の際には、お名前をお名のりいただき、必ずマイクをお使いいただくようお願い申し上げます。

それでは、以後の進行につきましては、座長である岡田委員にお任せいたします。

2. 議 題

○岡田座長

岡田です。おはようございます。

本日の主議題は、今、平野室長のご挨拶にもありましたように、前回、第21回ワーキンググループで意見が出された断層モデル設定法並びに被害想定法についての事務局側の回答についての審議となります。

それでは、議題（1）日本海沿岸の被害想定（地震動断層モデル）について、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局（太田主幹）

海溝型地震対策室で主幹をしております太田です。

まず、地震動の断層モデルについて、資料1に基づきましてご説明いたします。

めくっていただきまして、2ページ目をご覧ください。

前回のワーキンググループにおいて、被害想定的前提となる新たにモデルを設定すると

した断層モデルについて、断層の壊れ方など、すなわち断層パラメーターなどの詳細な設定方法を整理することについてご意見をいただきました。

3 ページ目には、前回のワーキンググループの資料を抜粋して載せております。

被害想定的前提条件として、想定される津波の震源モデルに基づき、地震動の震源モデルを設定して地震動を算出することとし、地震動断層モデルはF 0 1 からF 2 0 の1 5 のうち、F 0 1 など8 モデルについて新たに設定することをご了承いただいたところです。

新規モデルの設定方法については、政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会が強震動予測の手順を標準化した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）」に基づき行っており、前回のワーキンググループにおいて谷岡委員からご指摘のありました平均すべり量は最大6 メートルとして設定しております。

めくって4 ページ目から1 1 ページ目については、F 0 1 からF 2 0 までの新規に設定した8 モデルについて、先ほどご説明した方法に基づき設定した断層パラメーターを示しております。それぞれ一つから三つのアスペリティーと一つから三つの破壊開始点を組み合わせにより、一つの断層当たり五つから六つのケースを設定しております。既に設定されている既往モデルと八つの新規モデルを基に地震動を算定して被害想定を行いたいと考えておりますので、ご意見等をくださいますようお願いいたします。

○岡田座長

簡単にもう一度繰り返します。地震動の震源モデルについては、津波の震源モデルに基づくことを原則として八つのモデルを新規に設定することを前回確認しました。今回は、その八つについて詳細なパラメーターが図に描いてあるとお示されました。設定方法等にご意見等がありましたらお願いいたします。

では、私から一言だけ申し上げておきます。

前回議論になったことでもありますけれども、今回のモデルは、平成2 9 年2 月公表の日本海沿岸の津波浸水想定の見直し報告書、当時は笠原座長だったと思いますが、そこに記載の津波断層モデルに従って断層パラメーターの検討を行ったものです。これらの断層は、陸地に近いこともあって、津波浸水の影響に加えて、地震動も大きなものが予想されます。これまで日本海沿岸の市町村の地震動被害想定として、平成3 0 年2 月公表の北海道地震被害想定報告書があります。それと比較しても、これからの計算になりますけれども、恐らくは被害が大きくなると予想されます。特に、F 0 1 A L L、F 1 8 A L L でしょうか。これは、今まで北海道が想定していた以上の被害想定になる地震動の可能性がります。

自治体、市町村においては、対策の大きな見直しも視野に入れる必要が出てくるかもしれません。これについてもいろいろ影響があるのではないかと議論をしたのですが、大切にしなければならないのは、北海道のプロアクティブ行動指針三原則です。1 番、疑わしいときは行動せよ、2 番、最悪事態を想定して行動せよ、3 番、空振りには許されるが見逃

しは許されない、これにのっとして、専門家会議としては、最悪事態を想定し、道に答申させていただくことにしました。

以上が前回の議論の主な趣旨です。

これについては、よろしいでしょうか。

(「異議なし」と発言する者あり)

○岡田座長

では、このパラメーターに従って津波被害、地震動被害について検討していくことにしたいと思います。ありがとうございました。

では、次の議題(2)に行きたいと思います。よろしく申し上げます。

○事務局(太田主幹)

続きまして、被害想定項目について、資料2に基づきご説明いたします。

2ページ目をご覧ください。

前回のワーキンググループにおきまして、地震の発生確率や道路閉塞、建物被害や人的被害の算定についてご意見をいただきました。

3ページには、前回のワーキンググループの資料を抜粋して載せております。

示された被害想定項目のうち、青色に着色した項目は定量的な評価を、黒色の項目は定性的な評価を行うことを基本として、その他考慮すべき事項としてご意見をいただきました。

めくっていただきまして、上にご意見ということで載せております。被害の大きさだけではなく発生周期や発生確率などの情報も必要との意見がございました。

お示ししている左側の図は、国の地震調査研究推進本部において公表している日本海東縁部の長期評価の対象領域と今回の15の断層モデルを重ねたものです。二つの点線で挟まれた領域ごとに発生確率を右側の表に記載しています。断層個別の発生確率ではありませんが、この海域ごとの発生確率は重要な情報と考えており、被害想定に併せてお示ししたいと思っております。

続きまして、5ページをご覧ください。

比較的発生周期が短い地震による被害の情報も、現実的な対策を取る上で重要とのご意見がございました。お示ししている図は、平成25年から29年にかけて道において公表した地震による被害想定を抜粋したものです。

左上の赤色枠内のサロベツ断層帯については、国の地震調査研究推進本部における長期評価では、今後30年以内の発生確率は4%以下とされており、先ほど前ページでお示しました北海道北西沖の発生確率と比較して発生確率が高い状況となっています。

想定した被害は右側の表に載せておりますが、今回想定する項目とほぼ一致しており、

対策を取るための情報として活用いただけるものと考えます。

6 ページをご覧ください。

ご意見として、内陸側に迂回路が少ない地域特性を有する日本海沿岸では、急傾斜地崩壊に伴う道路閉塞は重要な問題とのご意見をいただいたところです。お示ししている図は、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震で、今後は太平洋と呼ばせていただきますが、その被害想定におきる急傾斜地崩壊危険度の評価結果と道路閉塞に関する定性的な被害想定です。計算上、どの急傾斜地が崩壊するかといった定量的な評価は難しいですが、道路途絶の定性的な傾向や対策を検討するための参考資料として、道路被害率などのメッシュごとの想定結果を提供することは可能であることから、対策を取るための情報として今後提供してまいりたいと考えております。

続きまして、7 ページをご覧ください。

河川の結氷に伴い、冬季における津波による建物被害に影響が生じるおそれがあるとのことご意見がありました。お示ししている図は、太平洋の被害想定における津波による建物被害の算定手法です。流氷を伴う建物被害は、寒地土木研究所からご提案いただいた流氷の衝突力を考慮した力に、流氷がない場合の浸水深から被害率を算定して、流氷がある場合における被害関数としています。図中の黄色とオレンジ色が「流氷がない場合」の被害率を表し、青色と水色が「流氷がある場合」の被害率を表しています。

河川の結氷が、津波による被害とどのような相関関係があって、浸水シミュレーションや被害想定へどのように反映することが可能かどうかについて、参加いただいております寒地土木研究所のご協力を得ながら、今後、検討してまいりたいと思っております。

続きまして、8 ページをご覧ください。

火災による被害想定について、暴風雪や積雪量についても考慮する必要があるとのことご意見をいただきました。お示ししている図は、太平洋の被害想定における火災による建物被害の算定手法を記載しています。

積雪による建物倒壊の増加や、季節、時間帯、火気利用状況による出火率の違いは被害想定に反映されており、延焼については記載のとおりですが、国が用いている評価手法は風速や出火原因を設定した延焼シミュレーションでして、消防力の運用を考慮した火災被害を計算しております。メッシュ単位の延焼計算のため、都市の防火構造を十分に反映できない問題があることから、消防力が低く、火災被害には消防力よりも都市の防火構造の影響が大きい北海道の特色を考慮し、太平洋沿岸の被害想定では、風速や出火源等の特定の条件を設定せず、平均的な火災被害の期待値を計算する手法として、建物を単位とするGISデータを用いて、都市の防火構造、建物分布や隣棟の間隔を詳細に考慮した、火災被害の評価手法が採用されたところです。

こういう経緯もありまして、定量的な評価は太平洋と同様とし、暴風雪による影響については定性的な評価を検討したいと考えています。

続きまして、9 ページをご覧ください。

過去の避難経路の活用など、地域特性に応じた避難計画を策定する必要があるとのご意見をいただきました。

お示ししている図は、太平洋沿岸の被害想定における津波による人的被害のシミュレーションです。避難を開始する場所から、避難をする場所までの避難ルートを作成して、距離、避難速度、津波到達時間から避難行動者別に避難の成否を判定しています。避難する場所は、道路上または避難施設が選択されますが、避難先が避難施設となった場合は道路から避難施設までの直線距離が加算される手法となっております。

避難経路は、道路を基本として計算しているため、市町村や地域で整備された避難階段や傾斜路が経路と見なされていない可能性があることについて市町村に伝達するとともに、太平洋と同様に地域の避難計画立案の参考となるように、被害想定メッシュデータを市町村に提供したいと考えております。

10ページをご覧ください。

ご意見として、観光客が多い地域は、その避難について考える必要があるとの意見がありました。お示ししている図は、太平洋の被害想定における津波による人的被害のフロー図です。

人的被害想定に当たり、滞留人口から津波影響人口を算出する必要がありますが、観光客については、季節や時間帯で滞留する場所を特定することや計算上で観光地を的確に反映することが難しく、滞留人口及び津波影響人口を精度高く算出することが困難な状況となっております。定量的な評価については、精度的な問題がありますが、重要な事項であることから、項目を追加して定性的な評価を行うことについてご議論をいただければと思っております。

続きまして、11ページをご覧ください。

要配慮者の避難に関して、洪水や土砂災害対策に比べて避難確保計画の策定が遅れているため、要配慮者施設への丁寧な説明が必要とのご意見がありました。

お示ししている表は、要配慮者施設が避難確保計画を策定する根拠及びその内容について整理したものです。

津波浸水想定区域などの施設については津波防災地域づくりに関する法律、洪水、雨水、高潮の浸水想定区域内については水防法、土砂災害警戒区域内の施設については土砂災害防止法に基づいて避難確保計画を策定する必要があります。対象となる施設については、市町村の地域防災計画に位置づけられる必要があることから、津波浸水想定区域内の施設についても、水防法や土砂災害防止法に基づく施設と同様に、地域防災計画へ位置づけをしていただくように市町村に促してまいりたいと考えております。

資料2の説明は以上でございます。

○岡田座長

一つ一つご意見を伺っていきたいと思います。

まず、4ページ目の想定地震の発生確率についてはいかがでしょうか。

被害の大きさだけでなく、発生周期や発生確率などの情報も必要ではないかというところで、一つ一つの地震に対する発生確率ではないですけれども、そのエリアの発生確率という形で付記するということです。

○中嶋委員

5ページ目に4%という発生確率が出ていますが、4%というのは、一般の人たちが見たら相当低いと思います。兵庫県南部地震とか中越地震は数%で発生している事象というか、活断層は根本的にそれぐらいで発生すると思いますので、今まで発生した地震のパーセンテージも載せておいて、このパーセントでも発生するのだということを理解いただいたらいいのではないかと思います。

○岡田座長

発生確率というのは、一般市民にとってどう理解していいのか、なかなか難しいところなので、そういう情報も併せてということですが、いかがでしょうか。

○橋本委員

発生確率は正しい数字ですけれども、ほぼゼロが並びますと、起こらないような印象を持ってしまうので、書き方の工夫が必要ではないかという気がいたします。あまり余計な心配をかけないという配慮は分かるのですが、それと同時に、やはり備えるべきだよという表現を考えるほうがいいと思います。

○岡田座長

そうですね。ただ、数値の表現として、ほぼゼロ以外にどういう書き方が考えられますか。

なかなか難しいと思うのですが、私はこの説明は必要だと思うのです。この表の見方、ほぼゼロをどういうふうに理解するかということと、なぜこのような確率を出したのかの説明を報告書の中にしっかり書いたほうがいいと思います。

まず、なぜこのような発生確率を出したかということ、恐らく、被害想定をすると相当大きな被害となって、これだと対策ができないのではないかとって諦めの雰囲気が出てしまうことが非常に怖いですし、恐れ過ぎるのも怖いです。かといって、発生確率を見て安心されても困るので、先ほど中嶋委員が言われたように、ほかの地震でもこの程度で発生するという客観的なデータをつけるとともに、地震発生確率が小さいからといっても、決して見逃してはいけないのだという説明です。このぐらいのことが想定されているのだということはちゃんと理解してください。ただ、その使い方としては、対策にも短期的なものから中期的なもの、長期的なものがあるので、こういう大きな被害に対しては、発生

確率から見て、対策を取るための時間が比較的長く考えられますから、居住地の移住というまちづくりに関するような数十年、場合によっては数百年というレンジで関わるような対策も住民もちゃんと理解しておいてほしい、そういう意味でこういう発生確率を出しているということです。

○橋本委員

おっしゃることは分かりますが、ゼロという数字は特別ですので、何パーセント以下とか、そういう幅を持たせた言い方のほうがいいのです。例えば、1%以下とか3%以下とか、そういうカテゴリーの中に低いものを入れてしまうということです。すぐに起こる可能性は低いけれども、備えてくださいねというメッセージを込めて、そういう言い方をしたほうがいいのではないかという気がします。

○谷岡委員

橋本委員が言っていることも正しいといえますが、まず、この表は、岡田座長もご存じだと思えるのですけれども、基本的に左側に対応しているものではないのです。調査委員会もともとこの断層に対してやっているわけではなくて、このモデルは調査委員会が確率を出した後に出てきたもので、一つ一つに対する確率はまだ誰も計算していないのです。今まで起こった地震に対して確率を計算しているので、この中のどれか一つずつが今まで起こった断層に対してこの確率ですよと言っているわけで、起こっていない断層はいっぱいあって、それは確率が計算されていないのです。だから、橋本委員が言うように、これだけを出すと全然起こらないというメッセージになってしまうのだけれども、これは、単にこの中の四つがこうだと言っているわけで、ほかのは分かっているのです。

ほかの断層については、このL1を計算するとき、山下先生が発生間隔と発生頻度みたいな何年に1回というところは出しているが、確率は出していないのです。最新の断層がいつ起こったか分からないので、確率は分かりませんが、発生頻度ぐらいまでは出しているのです。それを出すぐらいかと思います。

ですから、この四つは、どこかで今まで起こったものの確率だと書けば正しい表現になるということだと思います。

○岡田座長

橋本委員のご懸念は、ゼロ%という数字が一人歩きするのではないかという話ですね。このゼロ%が何とかならないかという話ですね。

○橋本委員

まず、今、この確率はどういう意味なのかという説明を谷岡委員にいただきましたが、そういう説明は必要だろうと思います。ゼロという数字は特別だと申し上げましたが、表

現の仕方の工夫があってもいいのではないかという意見でございます。

○谷岡委員

ゼロは、まあまあ正しいのです。例えば、北海道南西沖が1993年に起こっていますが、発生間隔が400年とか500年なので、今から30年に起こる確率などを出したらゼロに近くなってしまいます。科学的には正しいのですけれども、その中の一部なのでということを書きおけば、いや、そうではないですよというふうにも伝わると思っています。ほかのが動く確率は全然分かりませんということですね。

○岡田座長

これは、最終的な報告書まで時間もありませんし、もう少しいろいろなご意見が出てくるかもしれませんので、そういうお話があったことを議事録に残していただいて、皆さんもいい案があれば出していただきたいと思いますが、非常に重要なご指摘でありますので、最終的な報告書にどうまとめるかは、その時点でもう一度考え直すということによろしいでしょうか。

(「異議なし」と発言する者あり)

○岡田座長

ありがとうございます。

○田村委員

谷岡委員に質問ですが、先ほど発生頻度で表すという話がありましたけれども、具体的にはどういう形になるのでしょうか。

○谷岡委員

例えば、一つ一つの断層が何千年に1回……。

○田村委員

やはり、そういうことですか。

○谷岡委員

そうです。

○石丸委員

今のお話のとおり、まず地震の発生間隔と、最後にいつ発生したかという、表で見ると

真ん中の列と右から2番目の列を基に計算すると、一番右の列の発生確率が算出されます。しかし、これだけ数字が低いのであれば、30年以内の確率（一番右の列）を目立たせないというか、むしろ、発生間隔と最新の発生時期を書いて、その下に括弧書きで数値の文字を小さく表記するとか、パーセントは目立たせないほうがいいのではないかと思います。

○岡田座長

私の記憶が間違っていなければ、これは土木関係の方が詳しいと思うのですけれども、津波に関するL1、L2の考え方ですね。L1は、ある地域に何年以内にやってくる、そのときに建物の使用年限30年とか100年と決めた上で計算しているのです。その頻度を決めてL1、L2を探していくという決め方で土木建築は地震動を評価していたと思います。ただ、理学部は、地震を決めて、断層を決めて、その発生確率はというように、アプローチの仕方が逆になっているのです。そういう情報がいろいろ入り込んできているという難しさもあると思います。

この辺は難しく、我々でも混乱しているので、一般市民あるいは行政の方がこれを見てどう理解するか、間違えないようにしっかりと書き込んでいただくということに今の時点ではさせていただきたいと思います。

ほかに追加することはありませんか。

○田村委員

中嶋委員がおっしゃられた過去の例として、阪神・淡路大震災は今後30年以内に発生する確率が数%と低かったけれども起きてしまった、という話がありました。世の中の多くの人が読んでいる雑誌に文藝春秋があります。本年秋に出され10月号に、京都大学名誉教授の鎌田先生が首都圏直下地震とタワマンと題して投稿されていて、一生のうちに交通事故で負傷する確率が24%、ガンによる死亡確率6.8%、火災により被害を受ける確率が2%、台風により被害を受ける確率が0.5%などを示され、これらとの比較から地震発生確率の見当をつけてみては、と言っています。

我われとしては、例えば、阪神・淡路大震災の数%と日本海沿岸地震の限りなくゼロに近い確率を二つ並べて、阪神・淡路大震災は起きたではないか、という表現はできないでしょうか。

中嶋委員にお聞きしたいのは、国民へ説明するよりよい方法についてです。この点に関して、私は前からじくじたる思いでいたのですが、何かあれば教えてほしいのです。

○中嶋委員

私は、基本的に地震の発生確率は信用するなど教えているので確率論を前提とした説明は大変難しいです。2回とか3回の地震で単位時間当たりの確率を評価して確率を出すというのは、統計学上の信頼性を担保できない形で算出しているのです、信用できるものでは

ないのですがこれを理解してもらうのは大変難しい。

○岡田座長

私もそのとおりで、方法論的には間違っていないのですけれども、統計学的にデータが少ないのです。東海地震の場合は三つのデータで分布を当てはめているのです。本当は統計学的にやってはいけないのだけれども、データが少ないという縛りの中で無理やり出したものなのです。

ただ、どうしても科学者はそれで突き詰めていきたいので、データが集まるのを待っているというじくじたる思いがあるのではないかと思うのです。

○谷岡委員

2人とも言っていることはそのとおりですが、一つだけ言えるのは、活断層があるということ。ないところよりあるほうが起こりやすいというか、今まで起こってきた証拠なのです。札幌のように、下に隠れていて活断層として現れない場合もあるわけですが、現れているところは必ず前に起こっているわけで、そこはほかのところより気をつけなければいけないのは当たり前なのです。

例えば、熊本地震も、昔から断層は見えていたのです。ですから、あるところは、ちゃんと気をつけてもらわなければいけないのです。

ここもあるので、いつかは必ず起こるのですが、確率はよく分からないのです。BPTなんて信用できないので、ポアソンで起こるとしても、何千年に1回だと、確率が低くなってしまいます。確率表示をすると、どうしても数%とかそれ以下になってしまうのですが、あるということ自体、ほかのところと違って確実に起こることなので、そこをちゃんと理解してもらうことが大事だと思います。

○中嶋委員

私は誤解を与える発言だったかもしれないですが、被害想定に意味がないと言っているわけではないです。限りある資源をどこに分配するかということも考えていかなければいけないので、ここで起こるであろうということは重要な情報だと思います。ただ、優先順位を確率だけでつけていいかというところは疑問符が残るという感じかと思います。

○岡田座長

今の優先順位というのは、私も使うのですけれども、引っかかる場所があります。

先ほど言いましたように、プロアクティブ行動というものがあって、最悪事態を想定して行動せよというものです。ここで想定している条件はまだ最悪事態になっていないかもしれませんが、想定できる範囲で最悪状況を想定しているということです。ですから、谷岡委員も言われたとおり発生は絶対に忘れてはいけないということは伝えなければいけな

いのです。ところが、それで対策を諦めてもらっては困るのです。

最悪状況を想定した被害に対しては短期的な対策はある意味で期待できる効果は諦めなければいけないかもしれないけれども、長期的な対策も必ずあるわけで、それで何とか死者ゼロという方向も絶対にあるわけです。

ですから、短期、中期、長期の3セットで考えていくということで、これを住民もちゃんと理解して意見として上げていく、そういう空気をつくり出すようなデータに使っていただけるのではないかと思います。そういうことを伝えるような報告書にしたいのです。

皆さんの思いは同じだと思うので、何とかいいものにしていきたいと思います。ご協力をよろしくお願いいたします。

この件については、よろしいでしょうか。

(「異議なし」と発言する者あり)

○岡田座長

次に、6ページ目の揺れによる道路被害はいかがでしょうか。

千島海溝よりもバージョンアップしているとか、メッシュごとの道路被害の想定結果も出せるので、それを市町村に提供できるというお話でした。

○石丸委員

この図の急傾斜崩壊危険度は、どういう情報を基にA、B、Cをつけているのでしょうか。

揺れの大きさは分かるのですが、その中には地形の情報も入ってくると思います。その辺りについて、もし分かるところがあったら教えてください。

○竹内委員

これは、土砂の法律の中で、特に居住地とか住宅地が危険な崖地について、過去に調べられた例があって、点検した点検結果がありまして、それを基に地震が起こる前の危険度を計算して、それに対して震度ごとにここに示しているA、B、Cのランクを計算していく方法が示されておりましたので、その計算に基づいて計算した結果になります。

○石丸委員

点の密度は、家があるなしが非常に効いているということですか。

○竹内委員

そうです。

○橋本委員

私も図について伺いたいと思ったのですが、傾斜地自体の堅牢性の話ではなくて、住宅地がある傾斜の崩壊危険度という話なのですか。

○竹内委員

点検結果の中には、堅牢性に当たるようなものもありまして、そこに対して揺れが起きたときにどのくらい崩れるかという危険度を表しているものです。対象は全ての崖地はたくさんあると思いますが、その中でも居住地に該当するところが、特に選ばれているものだと認識しています。

○橋本委員

日本海側だと、傾斜地の重要な避難路ではあるけれども、家がないところが相当あるのです。そういうところの評価はどうなっているのでしょうか。

○竹内委員

その辺が事務局からご回答いただいたところだと思いますけれども、そういう道路に対しては、今のところ、評価の方法がないので、定性的な途絶の傾向を検討するものとして、別の資料として道路の被害率もあるので、そちらを兼ねて見ていただければどうかと思います。

○橋本委員

我々の分析結果だと、土砂災害が起こった場合の避難困難区域の拡大は、むしろ日本海側が大きくて、太平洋側は小さいという結果が出ています。この図の危険度は逆のイメージがずっとあったのですが、別の資料でも結構ですので、検討するべきときには検討をお願いします。

○竹内委員

被害想定としての計算は、あくまでも居住地になってしまうのですが、日本海側のもちろん急傾斜地があつて、道路が閉塞するというのは非常に危険なことだと思いますので、ワーキングの中でも議論して整理をして、定性的なこととしてでも減災計画に向けて載せていければいいなと私も思っております。

○橋本委員

どうぞよろしくをお願いします。ありがとうございました。

○石丸委員

この図は、あくまでも千島海溝のモデルですね。日本海沿いのほうでもこういう危険度マップのようなものがあるのですか。

○竹内委員

それをこれから計算していく話になるかと思います。

○岡田座長

事務局案のメッシュごとの道路被害率等を提供とありますが、このメッシュごとというのは、この委員会で計算するのは全部のメッシュというわけではないですね。やはり、ある条件の中で選別してメッシュを決めて、そこでの被害率ですね。ただ、今回は統一的な方法でやっていくのですが、その情報を市町村に下ろすときには、市町村が必要としている、ここには対象とならなかったけれども、実は重要な避難路があって、それについて計算してくださいということがあれば提供できるということによろしいですか。

○竹内委員

計算結果を全て反映することはできないけれども、まずは基本として計算した崖地や道路のデータを見て、その上で市町村がさらに持っているデータを重ね合わせながら、危険を示すデータとして見てほしいということでの今回の提供になると考えています。

○岡田座長

この道路被害以外にも、市町村ごとに独自に持っているデータや状況があるので、次のステップになるかもしれませんが、市町村を道として技術的なサポートする段階においていろいろ考えているという、その辺の表現が出ているのではないかと思います。私もそのように理解しています。

○高橋委員

道路のネットワークは、どのレベルまで考えていらっしゃるのでしょうか。

基本は国道の海岸沿いが一番のポイントだと思うのですが、市町村ごとの避難を考えると、内陸に上がってくる道路は、かなり狭い道路が対象になってくると思いますが、今回はそこまで対象にされるのですか。

○竹内委員

太平洋沿岸のサイトに、日本海溝・千島海溝の際に利用したデータをそのまま使うことを考えております。基本的には市町村道以上の市町村道、道道、国道です。

○高橋委員

分かりました。ありがとうございます。

また、日本海側に関して言えば、当然、急傾斜地もあるのでありますが、トンネルが結構多いところがあって、特に石狩市の北部は、トンネルが連続していますが、その辺りの取扱いを考えられていることはあるのですか。

○竹内委員

今のところ、トンネルのような個別のものを被害想定の中で計算することは考えていなかったです。もちろん、被害が出るなどで重要なこととは考えております。

○岡田座長

検討する余地はありますか。

○竹内委員

計算として難しくても、ルートを確保するために、被害の状況を見ながらワーキングとして少し考えることが必要かなとは思いますが。

○岡田座長

計算の負担はかなりかかるかもしれませんが、結構重要なご指摘だと思いますので、ご検討いただければと思います。

○田村委員

話が異なってしまうかもしれませんが、今、我々が検討している宗谷地域には、海から陸地へと続いている断層もあり、そこでは津波よりも内陸部の地震が被害を大きくする。内陸部で発生した胆振東部地震のメカニズムはまだ十分に分析されていないと思いますが、急傾斜地の地盤崩壊メカニズムについて、最新の知見があり、それが当該地域に有効であれば、取り込めないかと考えます。如何でしょうか。

○石丸委員

胆振東部地震の場合は、地震の発生場所も内陸地震にしては異常に深いなど特殊なことがいろいろあるのですけれども、まず斜面の崩れたところの多くは急傾斜ではありませんでした。これまでの地震の例だと急傾斜で落石や崩壊が多かったのですけれども、厚真周辺の地域には、火山灰や軽石が緩い斜面にかなり残っていて、それが崩れたという意味においても、特殊な事例になります。そういうタイプの斜面崩壊については、そういうタイプのものとして調べていかなければいけないのですが、今まで考えられている一般的な発生箇所は急傾斜地になります。胆振東部地震以外にも多くの地震があるので、そういう様々な災害の実績を考慮して検討するのが理想的だと思います。

○岡田座長

胆振東部地震では、緩斜面での崩壊が結構問題になりました。ただ、これはまだ研究途上ということもあります。今ご指摘のあった話は、特に内陸地震のときには影響が大きくなっていくのかもしれませんが、今回は地震、津波という日本海沿岸を対象としています。その後にオホーツク海沿岸の被害想定があって、また先の話になりますけれども、もう一度、内陸の地震被害も見直しになると思いますので、そのときには研究が大分進んでくるのではないかと思います。ありがとうございました。

2番の揺れによる道路被害に関してはいかがでしょうか。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

では、次の3番の津波による建物被害に移ります。

ご意見としては、河川の結氷に伴い、冬季における津波による建物被害に影響が生じるおそれがあるが、この辺はどうかということで事務局案が出されましたけれども、ご意見はいかがでしょうか。

○石丸委員

3. 11の東北地方太平洋沖地震のときに、十勝から根室半島にかけて津波による被害や浸水高の調査をしたのですが、特に寒冷な道東方面では、3月でもほとんどの海岸沿いの沼が結氷していました。7ページに書かれている事務局案に河川と書いてあるので、まさにそういうことを考慮されていると思うのですが、海水はなかなか凍結しにくいけれども、河川は非常に凍結しやすく、実際に沼や河川で氷が打ち上がって斜面にぶつかっているのを多くの場所で見かけました。北海道ではたまたま津波の高さは、それほど高くなかったため、住宅や構造物の被害を受けずに済みましたが、このことはすごく重要な課題だと、当時、現地を見て思いました。

そういうことからすると、どの時期に川や沼地が凍結しているかという情報を取り入れて、ここに出ている図面と併せて検討されるといいと思います。

○岡田座長

被害関数で、流氷被害も取り入れることができるということです。

○谷岡委員

これは非常に重要だと思います。寒地土木研究所で被害関数を出していただいたことで、何が重要かという、例えば、左の図で全壊（木造）というのが濃いオレンジ色ですが、

流氷のときは濃い青色になっています。よく見ると、大して違わないように思うのだけれども、これは大きく違って、例えば、1.5メートルぐらいの津波が来たとき、オレンジ色だと10%ぐらいですけれども、青色になるといきなり60%ぐらいなるのです。これを縦に見ると全然違って、これが重要です。大きな津波が来たら、全部流されて全部壊れてしまうので、大して変わらないですけれども、中途半端な波が来たときに、被害率が全然違うということが重要です。ここまで確かな被害関数になっているかどうかは不安だけれども、これを使うのは非常に重要だと思います。

○オブザーバー（木岡上席研究員）

寒地土木研究所の木岡と申します。

前回、千島海溝のときに、こういう被害関数を提案させていただきました。

前回、私は欠席したのですけれども、川の氷のお話があったということでした。私は、海と流氷が専門なので、川は専門ではないのですが、私の持っている知識で言うと、先ほど石丸委員がおっしゃったとおり、3.11のときも、うちの川部門が調査に行ったときに、遠く離れたイメージがあるのですけれども、北海道の川でも陸を深くえぐり取って、川を10キロメートル以上40キロメートルも伝播した跡もありますし、実際に津波が川を伝播して、北海道の河川は全道的に結氷しますので、氷が割れて、割れた氷が洪水敷とか河畔林まで遡上したという観測結果もありますし、アイスジャムという現象があります。

ジャムというのは、目詰まりです。要は、狭い河道内に割れた氷が詰まって堆積して水位が上がるとか、その水が氾濫する可能性もありますし、氷がゲートや水門に衝突してゲートが閉まらないとか、橋脚にぶつかる可能性もあります。

1952年の十勝沖地震を皆さんご存じかと思います。道東で被害がありましたけれども、あのときも、大きくない河川ですが、結氷した川に津波が伝播して氷が割れて、堤内地で家屋等に被害を及ぼしたと報告書にあります。

また、橋脚ですね。木製だったかどうか忘れましたが、氷が橋に激突して落橋したという報告もありました。そういう意味で言うと、川の氷も考慮に入れることは大事ではないかと思っています。

今回、私もこの被害関数をそのまま適用するかどうかは分かりません。海の氷との大きな違いがありまして、まず、川の氷が硬いということで、強度が違うこともありますし、河道内のアイスジャムの問題があります。今回、それをどこまで反映できるか分かりませんが、私どもの川部門とか、大学にも川の氷の専門家がいらっしゃいますので、そういう方たちと連携しながらお手伝いをさせていただければと思います。

○岡田座長

ありがとうございます。ぜひご協力をお願いします。

○中嶋委員

新しい観点で、物すごくいいことだと思うのですが、1点、これが当たる場所には津波の避難ビルがあります。非木造でくくりかたにされているのですが、RCとかS造とか避難ビルに指定されているものに対してこれを当てはめると、3メートルを超えると全て壊れるという話になりまして、避難ビル自体が使えない話になりかねないと思います。

その辺も考慮して、全壊で本当に評価してもいいものなのか、もう少し分類しないと駄目なものか考えないと、いろいろと避難ビルの検討等に問題が発生すると思うのですが、いかがでしょうか。

○岡田座長

これは、非木造の流氷被害で出ているのですけれども、河川になると、どういう被害関数になってくるのか分かりません。今の時点で、このワーキングで議論できますか。今の時点で、今の中嶋委員の質問です。避難ビルのような比較的がっちりとした非木造、いわゆるRCとかS造のような、仮にこの関数を非木造で使ってしまうと、非木造だと青色ですね、津波浸水深3メートルぐらいあると被害率は60%ぐらいになりますね。それでいいのかという話です。

○オブザーバー（木岡上席研究員）

そのお答えになるかどうか分かりませんが、私が知る限りでは、避難ビルなどの重要構造物はそういうことを考慮しなければいけないです。海で言うと、流氷もそうですけれども、実は流氷より怖い漂流物があります。木材とか船舶とか車両のほうが破壊力がある可能性があります。

そういう場合は、一般的に津波漂流物と言いますが、津波漂流物の衝突力が提案されていて、それは一応考慮するというのがマニュアルにあったと思います。

川の構造物を私は存じ上げないので、それは個別に考えていかなければいけないと思います。

○岡田座長

今、津波漂流物という重要な指摘がありました。分けなければいけません、海の流氷に関しては、日本海側ですので、今回、流氷はあまり問題となりませんね。

○オブザーバー（木岡上席研究員）

日本海はそうですね。

○岡田座長

ただ、この後、オホーツク海沿岸も計算しなければいけないので、そのときには流氷は非常に重要な問題になってくるということが一つです。

それから、漂流物の被害ということですが、この想定被害項目の中にありましたか。どうでしたか。

定量的な評価は、漂流物の実態が分かってくればできるのかもしれませんが、それぞれの地震ごとにこういう漂流物が発生するということまで評価するのはなかなか難しい気もしますが、難しいからといって忘れてはいけないので、定性的な記載になるという気がします。

先走って話をしてしまいましたけれども、その辺はいかがでしょうか。

そもそも漂流物というのは被害項目の中にありましたか。

○竹内委員

日本海溝・千島海溝の範囲には入っていないです。予測は非常に難しいので、そういう手法自体の提案がまだなされていないと思います。漂流物が具体的にどこに流れ着くかというのは難しいです。そして、全面的にそれがたどり着くわけでもないと思います。

○岡田座長

木岡さんのお話では、計算方法も幾つか提案されているという話でしたけれども、その辺はどうでしょうか。

○オブザーバー（木岡上席研究員）

それは衝突力とか津波に対する外力があるのですけれども、漂流物による衝突力、それに基づいての評価です。RCが壊れるとか壊れないとか、調査結果もありますから、そういうマニュアルがあったと思います。また機会があれば紹介させていただきます。

○岡田座長

その漂流物がどのくらい発生するかが難しいですね。漂流物が分かればいいですね。

○オブザーバー（木岡上席研究員）

漂流物は、その地域によって違いますし、港湾によっては木材を貯蔵しているところもありますし、車両や船舶があるところでは漂流物が凶器になるところもあります。もちろん、漂流物が全然ないところもあるでしょう。

○岡田座長

地域性にもよるとのことなので、この辺は、北総研に研究の観点でご協力いただければと思います。漂流物に関して、そういうご指摘があったということで、項目としてどの

ように対応するか分かりませんので、ご検討いただきたいと思います。

ほかはいかがでしょうか。

ここでは、津波による建物被害と限定していますが、地震動による建物被害でもいいです。建物被害に関して、地震動による建物被害ということでは前回はあまりご意見はありませんでしたけれども、それを含めてよろしいでしょうか。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

では、4番目、8ページ目ですが、火災による建物被害についてはいかがでしょうか。

ご意見としては、暴風雪や積雪量についても考慮する必要があるということで、事務局案としては、内閣府の方法というのは、暴風雪というのは、消防の消火の運用といいますか、消防力に影響するということでした。それを検討しているのだけれども、北海道の場合は、そちらよりも都市構造的に、焼け止まり側の道路の幅が広いとか、建物密度が低いということで、暴風雪の影響は消防力の運用への影響よりも都市構造から受ける影響が大きいですので、太平洋側の計算方法と同じでいいのではないかと。ただ、そんな注意も書いておきますということでした。

いかがでしょうか。

日本海側は暴風雪が特に強いということで、これは次の人的被害にも影響すると思えますので、そこと併せていかがでしょうか。9ページの津波による人的被害と併せてご検討ください。

津波による人的被害は、過去の避難経路の活用など、地域特性に応じた避難計画を策定する必要があるということで、事務局案としては、条件によっては市町村や地域で整備された避難階段や傾斜路が避難経路としてみなされていない可能性があることを市長村に伝達の上、被害想定の詳細なデータを提供し、地域における避難計画の策定を支援ということで、個別対応いたしますということです。

私が懸念したのは、暴風雪が想定条件の中にそれほど入っていないのです。これは避難するときの避難速度にもろに影響してくるのですが、この辺はどうかなというのが懸念した理由です。

○橋本委員

岡田座長がおっしゃるとおり、暴風雪の避難における影響というのは非常に大きくて、積雪がない場合の歩行速度を1とすると、積雪がひどい場合0.5ということで、これも場合によっては甘い数字になります。除雪していない道をざくざくかき分けたらそんな速度にはならないです。

また、日本海側の場合を考えると、崖の階段みたいなところに上がってやるけれども、

恐らく暴風雪ときにそれは無理だろうとか、せっかく用意してある崖を登る道も、細い道は除雪をしないので使えないだろうとか、いろいろな問題があります。

ですから、具体的なことはともかくとして、積雪時の避難路確保が重要な課題であるということは強調しておいたほうが良いような気がします。

○岡田座長

特に日本海側の留萌管内では、ホワイトアウトになると、全く方向が分からないという話でした。今日は気象台の阿南さんがいらっしゃいますが、ホワイトアウトというのは北海道で年間どのくらいあるものなのですか。被害想定の中に組み込まなければいけないぐらいの頻度であるかどうかということです。

○オブザーバー（阿南地震情報官）

私もその専門ではないのですが、毎年、毎年で数が極端に違っていたはずですので、それを定量的に入れ込むのは難しいのではないかとこの感触を今は持っております。

○岡田座長

そんなこともあって、建物被害の計算のときの暴風雪の影響はそれほど考えていないようではございますが、定量的評価がなかなか難しいということですね。

ただ、非常に危険な状況なので、こういう暴風雪のときにそもそも避難なんて無理だと思いますので、その辺はしっかりと書いていただければいいと思います。

それこそ、私が申し上げているとおり、災害時には逃げない対策、これを目指した対策を長期的に考えていただきたいと思っています。

それから、思い出したのですが、低体温症の問題がありますね。大分前に中嶋委員から、周辺の温度環境や風速状態、着衣の状態で低体温症の危険性の評価ができそうだという話がありました。それは、論文化されているようなので、今回ここに入れることはできるのでしょうか。

○中嶋委員

平均的な人の低体温症であれば入れられると思いますが、お年寄りとか、子どもとか、体内の熱量が小さい人たちは同じ時間で低体温症になるわけではないので、もっと危ない人たちもいるという上での仮定であればできると思います。

○岡田座長

どういう人たちがその地域にいるかという確率分布で与えられるので、そういう分布を使えば地域評価も可能になってくると思います。ただ、いろいろ工夫が要るかと思いますが、被害想定を実施する北総研に対して研究協力という形で支援できる可能性はいかが

でしょうか。

○中嶋委員

北海道ではかなり重要な問題で、このまま要低体温症対応策みたいな状態でただ出していくわけにはいかなくて、コートを着るだけで何時間延びるという、対策まで評価できる可能性があるので、ちょっと無理してでもやったほうが良いと個人的には思っています。

○岡田座長

これに関しては、前に根本委員からも、そういう評価方法があるのなら、北海道独自の問題としてぜひ評価していただきたいという要望もありましたので、その方向でよろしくをお願いします。

これに関して、ほかにいかがでしょうか。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

被害想定は、統一的な方向でということで、今のは津波による人的被害関係ですけれども、定性的な評価にならざるを得ないところもありますが、市町村独自の個別の支援のところでもいろいろ情報提供できそうだとということです。

その次に、10ページ目の観光客の被害想定です。

ご意見として、観光客が多い地域は、その避難について考える必要があるということです。事務局案からは、観光客の滞留人口、そういう時間の情報を集めるのはなかなか難しいということで、定量的な評価は精度的な問題から難しいので、定性的な評価にしたいということですが、これはいかがでしょうか。

○橋本委員

しようがないと思うのですが、我々の研究室では、結構前から定量評価の手法開発をやっていて、何か提供できるものがあったらやりたいと思っています。

駐車場とか車の量からスポット的にその観光客を判断する方法や、今やっているのは、携帯電話の人口から観光施設ごとの観光客分布を推計する方法でして、そういう手法をなるべく早く確立して提供させていただきたいということが一つです。

もう一つは、日本人を想定した場合はこれで完結していいと思うのですが、外国人観光客が多い場合の対応をこれになるべく加味したほうが良いのではないかと思います。

○岡田座長

今おっしゃられた前のほうですが、いろいろ把握する方法があるというのは、全道一律

にできるものですか。それとも、どこかの市町村を特定してやるものですか。

○橋本委員

どこにでも適用できる手法の開発を目指していますが、函館などを取りあえず事例地域として、今、精度を高めようとしているところです。

○岡田座長

分かりました。支援のほうをよろしくお願いします。

この後の個別の市町村への対応のところでも出番がかなり多くなってくるのではないかと思います。よろしくお願いします。

それから外国人観光客についても、これもすぐには定量評価がなかなか難しいし、地域差がかなりあると思いますので、これも定性的なところでの記述をぜひお願いしたいと思います。

○橋本委員

津波という言葉すら知らない外国人観光客の方々が平気で海岸部に来ているので、そういう事前のレクチャーが必要なのもかもしれないし、何か起こったときに、その恐ろしさを伝える方法が必要なのもかもしれません。少なくとも、津波の心配があるときに、海に出て写真を撮るといふ真似をしないように、対策に組み込んでいただければと思います。

○岡田座長

それは、対策のほうで多言語でいろいろ表現するとか、いろいろなアイデアが出てくるのではないかと思いますので、そちらで対応していくのがいいと思います。

ほかにいかがでしょうか。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

では、最後の福祉施設の避難確保計画になります。最後のページです。

ご意見として、洪水や土砂災害対策に比べて遅れているため要配慮者施設への丁寧な説明が必要ではないかということで、事務局案として、水防法や土砂法と同様に、市町村地域防災計画への位置づけを促すと、そこに関係三法が載っていますが、水防法、土砂災害防止法には、対策の施設として福祉施設は、ちゃんと明記されているようですが、今回の津波防災地域づくりに関する法律の中では、対策施設として明記されていないということでしょうか。

そのために、市町村によっては地域防災計画の中にも、対象施設として福祉施設が明記

されていないところもあるので、まずはそこで記述してもらおうと、その辺から始めなければいけないということでした。

根本委員からのご意見だったと思いますので、この辺はしっかりと報告書で明記するとともに、これも指導していかなければいけないですね。

○橋本委員

既に北総研の地質さんでも取り組んでおられると思いますが、例えば、保育園とかいろいろございます。そういう要配慮支援者といっても、体の不自由な方やお年寄りの方以外にもたくさんおります。保育園ですと組織の在り方が問題になってきて、認可されたものだと、防災訓練をすとかが義務づけられるのですが、非認可だとそれをやる義務がないとか、いろいろな事情があります。そういうものを超えて、皆さんには避難訓練やその他に取り組んでいただけるような体制づくりができれば素晴らしいと思います。

○岡田座長

ありがとうございます。重要なお指摘だったと思います。

ほかにかがでしょうか。

全体を通して、何か付け加えておきたいことがあればよろしくお願いします。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

では、最後に、座長から事務局へいつものお願いということになるのですが、日本海側の地震というのは、国指定の大規模地震の対象外であるために、日本海沿岸の市町村というのは、特措法の対象外で、予算の補助の対象外になっているということです。

ただ、市町村にとっては、地震対策の予算が大きなものであって、国、道からの補助なしには、ほとんど進めることができないところがあります。ですから、日本海沿岸の市町村の被害というのは、国の目線では絶対数として、被害が小さいものなので、あまり取り上げられないわけです。ただ、被害率で見ると、恐らくは数十%という市町村崩壊に近い数字が出てくるのではないかと思います。そうすると、市町村のみで対策を遂行することは非常に厳しいということです。

したがって、道としても法の枠組みを検討していただいて、国からの支援を引き出す方法、特措法以外の方法もあるのではないかなと思います。その可能性をぜひ探っていただきたいと思います。

これまで、このようなことを何回も発言してきたのですが、国、それから全国民に対して、国がスポットを当てないような災害も、地域は非常に難儀しているのだということ認識していただくためにも、議事録に必ず残していただきたいと思います。お話をさせ

ていただきました。これからも同じようなことを毎回言って議事録に残し強調していきたいと思っていますので、またかと言わずにお聞きください。

以上ですが、ほかによろしいでしょうか。

事務局から何かありますでしょうか。

○事務局（平野海溝型地震対策室長）

事務的な話で大変恐縮ですが、今日ご議論いただきました内容で、決定された事項に沿って、まず、被害想定の数値をさせていただきます。また、ご意見をいただいた中身で、継続して検討していくものにつきましては、再度検討いたしまして、準備が整い次第、またお集まりいただいて、議論いただきたいと考えておりますので、その際にはどうぞよろしくお願いたします。

3. 閉 会

○岡田座長

それでは、本日はこれで終了いたします。

どうもありがとうございました。

以 上