

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第2回）

議事録

内閣府政策統括官（防災担当）

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第2回） 議事次第

日 時：平成23年10月3日（月）14：57～17：20
場 所：中央合同庁舎5号館 防災A会議室

1. 開 会

2. 議 事

- ・津波堆積物調査について
岡村真委員発表
岡村行信委員発表
平川一臣委員発表
- ・文部科学省地震調査委員会海溝型分科会の検討状況について
- ・その他

3. 閉 会

○越智（事務局） それでは、若干定刻より前ですが、先生方がおそろいですので、ただいまから『南海トラフの巨大地震モデル検討会』の第2回会合を開催いたします。

委員の先生方には、御多忙の中、御出席を賜り誠にありがとうございます。どうぞよろしく願いいたします。

それでは、会議の開催に当たりまして、原田統括官からごあいさつ申し上げます。

○原田政策統括官 防災担当の政策統括官の原田でございます。

本日は2回目の検討会になりますけれども、お忙しいところ御出席を賜りまして、誠にありがとうございました。

御承知のように、先週9月28日に東北地方太平洋沖を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会の最終報告書がとりまとめられました。これは今後の地震・津波対策を考えていく上で極めて重要な提言であると我々も認識をしております。一方で、この報告書の中では、今後の地震・津波対策全般にわたっていろいろな御指摘をいただいているわけですが、幾つかの課題につきましては、更に検討を深める必要があるということでございまして、そういった意味で申し上げますと、この報告書はこれからの防災対策を考える上でのゴールではなくて、出発点だと思っております。そういった意味で、幾つかの課題のうちの1つが、この検討会のテーマでございます南海トラフの巨大地震モデルでございまして、報告書の中では、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべきであるとされております。

南海トラフについて具体的にどういう想定をするかというのは、今後、個別の大規模災害対策という面で幾つかありますけれども、その中でも極めて大切なテーマであると思っております。こういった検討というのは十分学問的な議論を積み重ねて、時間をかけてやっていくべきであるというのは重々承知しておりますけれども、一方で、いつ起こるかわからない南海トラフにおける地震を考えますと、大げさに申し上げますと、1分1秒でも早くこういった想定もしなければいかぬということでございまして、前回もスケジュールについていろいろ御指摘をいただきましたが、できるだけ時間をかけずに、速やかにいろんな検討をしていただき、最終結論までにも逐次中間的なとりまとめをお願いできればということでございますので、無理なお願いをしていることは重々承知の上で、是非とも精力的な御議論をお願いしたいと思います。

今日の議論は、主として津波堆積物調査を中心ということでございますけれども、私こういった学問については素人ですので、余り口を差し出すのもあれかと思っておりますが、今回のこの検討会のテーマがモデル検討会ということになっておりまして、そういった場合のモデルというのは、恐らく理学的なモデルを考えるということかと思っております。そういった理学的見地からのモデルに、今日のテーマでございます津波堆積物調査等々の結果をどういうふうに織り込んでいくのかというのも非常に難しいテーマ、一方で大切なテーマではないかと思っておりますので、本日の議論につきましても、是非とも実りある議論をよろしくお願いしたいと思います。

簡単でございますが、開会に先立ちまして、ごあいさつとさせていただきます。よろしく申し上げます。

○越智（事務局） どうもありがとうございました。

本日は、今村委員、室崎委員、山岡委員、山崎委員は御都合により御欠席であります。また、翠川委員は若干遅れて御到着の予定です。

それでは、お手元に配付しております、本日の資料を確認させていただきます。

上の方から順々に議事次第、座席表、委員名簿、次回開催予定、文部科学省提供資料、更に下に岡村眞委員提供資料、平川委員提供資料、参考資料がございます。その下に非公開資料として、岡村行信委員提供資料、歴史地震に係る文献の整理状況についてがございます。

なお、先ほど統括官から話のありました、中央防災会議の最終報告につきましては、今そこには用意しておりませんが、後ほどお配りしたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

資料はよろしいでしょうか。何かありましたら、会議の進行の途中でも、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、以下の進行は阿部座長にお願いしたいと思います。座長、よろしくお願いいたします。

なお、恐縮ですが、報道関係の方はここで御退席をお願いいたします。会議の終了後、座長にブリーフィングをお願いしておりますので、それまでしばらく御退席をお願いいたします。

（報道関係者退室）

○まず議事に入ります前に、議事要旨、議事録及び配付資料の公開について申し上げます。

これまでと同様に、議事要旨は検討会終了後速やかに発言者を伏せた形で公表することといたしますが、詳細な議事録につきましては、中央防災会議東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会において、専門調査会終了後、1年を経過した後に公表することとされたことを踏まえまして、本検討会の詳細な議事録につきましても、発言者を伏せた形で作成し、委員の皆様にご確認をいただいた上で、検討会終了後、1年を経過した後、公表することとしたいと思います。よろしいでしょうか。

（「異議なし」と声あり）

○特に異議はないようでございます。そのようにさせていただきます。

これは毎回読むんですか。いつも大変ですね。

また、本日の資料につきましては、非公開資料を除き公開とさせていただきます。

なお、本日の会議終了後に私から記者ブリーフィングをさせていただきます。

それでは、議事に入りたいと思います。

議事次第では、初めの議事が「津波堆積物調査について」となっておりますが、●●が所用により退席するために、先に「文部科学省地震調査委員会海溝型分科会の検討状況について」御説明いただくこととします。

それでは、●●、お願いいたします。

○文部科学省で地震調査研究推進本部の事務局をやっております、●●でございます。

本来でしたら、委員の方々の発表の後に、一番最後に報告させていただく予定でしたが、どうしても抜けられない所用が入りましたので、先に発表させていただくことをお許しいただきたいと思います。

それでは、右肩に「資料」と書いてございます「南海トラフの地震活動の長期評価に関する検討状況について」地震・防災研究課からの資料に基づきまして、説明させていただきます。

地震調査研究推進本部につきましては、前回、地震・防災研究課長の●●から説明させていただきましたが、この資料の一番最後でございますように「長期評価に関する今後の予定」ということで、前回は説明させていただきましたが、海溝型の長期評価あるいは評価の手法につきまして、現在、検討しているところでございます。

南海トラフで発生します地震の長期評価を改訂するに当たりまして、長期評価部会の下に海溝型の分科会を設置してございます。

1枚めくっていただきまして、5ページになります。「参考資料」と頭でございますが、長期評価部会の下に海溝型分科会（第二期）の設置についてということで、現在、こういった分科会を設置させていただきまして、検討しているところでございます。

検討いただいている委員の方の名簿につきましては、6ページでございます。ここの検討会の委員にも多数入っていただいておりますが、現在こういった方々に検討していただいているところでございます。

それでは、頭に返っていただきまして、検討状況について報告させていただきます。

1ページ目に「南海トラフの地震活動の長期評価の審議方針」ということで、このような形で方針を示させていただきまして、現在、委員の方々に御議論いただいているところでございます。

まず、最初に「南海トラフにおける様々な地震の想定と評価」ということで、南海トラフで発生し得るさまざまな震源域を想定する。その中で震源域の面積が最大の地震を想定し、検討する必要がある。従来の評価では、1707年宝永地震が最大規模であったが、更に大きな地震が起こり得るかを検討する。地震活動、地殻変動、地形、地質等から考えられるさまざまな地震像を想定し、それぞれ評価するという方針で、まず検討してまいります。

それにつきましては、2ページ目にポンチ絵を用意させていただきました。「南海トラフにおける様々な地震の想定と評価」ということで、これまではX、Y、Zという3つの領域、南海地震の起こる領域、東南海地震の起こる領域、想定東海地震の起こる領域、そ

ういった領域に分けて、それらが3つすべて連動するのが宝永地震であるという評価をしてまいりました。これまでのそういった評価で本当にいかどうかということにつきまして、御議論いただいているところでございます。

上のポンチ絵にございますように、南海トラフ巨大地震の発生シナリオ構築に向けてということで、これまで想定してきた領域よりも更に西側も同時に動くことはないのかということで、いろいろこれまでの研究の知見等を紹介していただきまして、御議論いただいているところでございます。ここの委員にも入っていただいておりますが、●●先生の津波の堆積物の調査でありますとか、GPSデータに基づく滑り遅れというのが、日向灘の領域ではどういうふうになっているかでありますとか、地震性の滑りでありますとか、余効すべりの共存というのはどういうふうになっているかということ、1996年の日向灘の地震の余効すべりの領域はどのようなものであるか、それらを考えまして、西の方というのは一体どこまで想定する領域を広げるのがよいのかということをお議論いただいております。

この分科会、実は本日の午前中も文科省で開催しております、本日も西の方はどこまで想定するべきかということをお議論いただいております。それにつきましては、日向灘で本当に止まるかどうか、もっと南の方の南西諸島まで同時に動く可能性はないのか等につきまして、御議論いただいているところでございます。

下のポンチ絵でございます。南海トラフ巨大地震の際、発生シナリオ構築に向けての2つ目。浅いところ、深いところというのはどうかということについても、いろいろな知見を紹介いただきまして、御議論いただいているところでございます。

例えば左の下にある図というのは、最近観測されております、ゆっくり滑りの領域というのは滑り分けられていて、地震はどこに発生するのかということをお議論いただいております。

また、浅い部分につきましては、右上にありますように、「ちきゅう」という船で掘削する機械で掘削して調べてみますと、南海トラフの浅いところでも、高速に滑ったような痕跡が残っているということで、ここも大きな滑りがあるのではないかと知見が得られているところでございます。

右下につきましては、すごく大きな巨大地震の発生サイクルの繰り返しをシミュレーションしたものを模式的に表したものでございます。左から右に時間が進んでいきまして、一番右のところで全体がこわれるような大きな滑りが起こる。また左に戻りまして、こういうサイクルが起こる中では、ゆっくり滑りの領域がありますとか、あるいは普段固着していないような領域でありますとか、全体を滑らせるような大きな地震ではなく、一回り小さい地震も起こるようなサイクルの中で、全体として動くようなサイクルでのシミュレーションで再現できるということ。そういう再現をしますと、ごく浅いところでも滑るということで、この領域についてもいろいろ考える必要があるということをお議論いただいているところでございます。

検討につきまして、戻っていただきまして、1 ページ目、2 つ目としましては「2. 想定東海地震の地域も評価対象とする」ということで、先ほども説明させていただきましたが、X、Y、Z の3つの領域についてこれまで評価してきまして、地震調査研究推進本部ではXの領域、Yの領域、すなわち南海地震あるいは東南海地震の領域については評価してききましたが、Zの領域につきましては、想定される東海地震というのはいつ起こってもおかしくないということで、現在、評価してございません。それにつきましても、今回、総合的に評価するという方針を掲げてございます。

「3. 過去の地震をより長期間に把握し、評価する」ということで、従来の評価では、1498年の明応地震以降の地震について評価してございます。それにつきましては、過去の歴史の記録がしっかりしているとか、そういうことによりまして、それ以前のはよくわからないという評価をしてございましたが、今回、再評価するに当たりましては、それ以外の情報は何かないかということで、より長い期間につきまして評価できればと考えてございます。

これにつきましては、一例として3 ページ目に例を用意させていただいております。これにつきましては、その下にございますように、海洋情報部の研究報告等に書かれているもの、●●先生等がこういう研究をされていますが、海底の地形を見ますと、海底にある活断層で、ある地震によってある領域が動いたのではないかと、そういう痕跡が残っているということ。繰り返し起こることによってそれが蓄積されて、はっきりとそういうものがわかるのではないかと研究されているものでございます。

今回この学説を積極的に採用するかどうかというのは、今、御議論いただいているところでございますが、このようなものも使いまして、より長期間に過去に起こったものを把握するというのを、現在、考えているところでございます。

1 ページに戻っていただきまして「4. すでに評価された過去の地震を再評価する」ということで、これまでも明応の地震でありますとか、慶長、宝永、安政、昭和の地震について、震度はこれぐらいであるとか、津波はこれぐらい被害があったのではないかと過去の記録に基づきまして、いろいろ評価してきたところでございますが、今回、再評価するに当たりまして、それが本当に正しいかどうかということをもう一度検証しているところでございます。

それにつきましては、4 ページ目にポンチ絵を用意させていただきました。この図につきましては、文科省からの委託で調査いただきまして、地震予知総合研究振興会さんにつくっていただいた図でございます。

これにつきましては、1707年の宝永地震のときに、どこにどれぐらい津波が来たか、安政の東海地震ではどれぐらい来たのかというのを比較したのが上の図でございます。これまで宝永地震は大きな津波の被害があったことが知られておりますが、今回、長崎でありますとか、瀬戸内海という今まで見られなかった領域でもそういうものがあつたのでは

ないかという調査が現在されております。また、八丈島につきましても、大きな津波が来たのではないかという調査がされているところでございます。

下の図は、宝永の地震につきまして、改めて震度の分布を調査したものでございます。これまでも宝永の地震につきまして震度を調べられた研究がございますが、今までの調査には次の日に起こりました静岡県の子震の被害等も含まれているのではないかと、あるいは津波の被害によって家が倒れたというものも含まれているのではないかとということで、現在、再調査をして、このような研究をしていただいているところでございます。

宝永の地震は確かに大きかった地震ですが、ひょっとすると、安政東海の地震の方が震度が大きかったのではないかと調査結果が、今、出ているところでございます。

頭に戻っていただきまして、審議方針としましては、従来の固有地震の考え方にとらわれずに、過去にさまざまなタイプの地震が発生していること、現在の調査観測から推定できることを検討して、次の地震はどういうものであるかということを考えていきたいということでございます。

最後に、そうは言いましても、いろいろな課題とかわからないことが残りますので、それは積極的に掲げていって、特に必要な調査観測については、こういう調査をすると、こういうわからなかったところをもっとわかるのではないかとすることを積極的に提案していくという方針で進めているところでございます。

このような方針に基づきまして、本日5回目の分科会を開催したところでございます。この分科会は長期評価部会の下に置かれてございますので、この分科会である程度の結論が出たところで、上にあります長期評価部会あるいは地震調査委員会等で御議論いただきまして、その後、公表するという予定にしております。

以上でございます。

○●●先生、何かコメントはありますか。

○ありません。

○それでは、御質問がありましたら、お願いいたします。

どうぞ。

○簡単な質問ですけれども、2ページの右下にシミュレーションがありますが、これは右と左のどちらが浅い方か。長方形でどちらが浅い方なのかよくわかりませんでした。

○左側です。

○左側が浅いんですか。

○左側の全面的に壊れているところが浅い方でございます。

○あと、4ページで津波の高さを調べられているんですが、これはそれぞれの場所の情報みたいなものも公表されるんでしょうかというか、そういうものも知りたいと思います。

○これにつきましては、どういう文献からというのは調査でき次第、基に返られるような形で思っております。

○●●さんにお伺いしますけれども、スケジュール通りに進みそうでしょうか。確かに年内に中間とりまとめということを経初に言っていましたね。

○なかなか難しい点もござりますが、何とか頑張っていきたいと思っています。

○難しいと思うのは、我々も、この検討会も同じでござります。

ほかにいかがでしょうか。●●さん、どうぞ。

○全体構成がわかっていないんですが、この検討会と長期評価の委員会というのは、どういう関係にあるんでしょうか。

○私が答えるよりはどちらですか。●●さんですか、●●さんですか。連携をとってやるということにござります。

○連携をとるというか、かなりダブっているように思うんですけども、むしろこの委員会の結果が上がってくると思っているんですか。どういう枠組みになっているのか教えてください。

○（事務局）私から答えさせていただきます。ここ内閣府防災でやっていることについて、当然ながら地震のメカニズムの関係で連携を持ってやるということに進展しております。一方、地震調査委員会の方では、地震のメカニズムの全体像を含めて、さまざまな観点から御検討いただいているということと、内閣府防災の方では、防災としてどういう被害想定をしないといけな、そのためには最大クラスの地震像をどういうふうを設定するかといったようなことを、この委員会の中で設定方針を決めていただくということに考えておりますので、そういう意味では、最大クラスについてここで設定方針を決めていただくことになろうかと思ひます。

勿論、地震調査委員会と連携をしながらということに、私たちは12月目途に中間とりまとめをしたいということに、文科省にも急いで中間まとめみたいなのをお願いしたいと伝えておりますので、決して別々に動いているとかそういうことではなくて、防災対策として必要な観点で設定方針と、それに附帯した意見をこの委員会に先生方に出していただければということにござります。

○よろしいですね。

●●、どうぞ。

○質問なんですけれども、長期評価というのは、起こる地震の場所とか規模、時期などを評価して世の中に発信されるということだと思ひんですが、時期についていうと、今までは何年以内に何パーセントの確率でということに、世の中に発信されてきたと思ひます。そういうやり方というのは、特段従来と同様のやり方に今回も発信されることになっているんでしょうか。

○発信の方法については、現在、議論はいただいておりますが、長期評価というのは、どこで、どれぐらいで、しかも、今まで繰り返はどれぐらいであったということに評価していただきますので、それに基づきますと、これぐらいの発生確率という表し方はでき

るんですが、一番ふさわしい表し方がどうなのかというのは、今後、御議論いただくところではないかと思っております。

○（事務局）私も素人ですけれども、要するに世の中の人は何年以内に何パーセントの確率で発生するかという部分だけをという言い過ぎかもしれませんが、そういうことを頭の中に入れていろんなことを考えるということなので、確率の理解の仕方自身も含めて、改めてどういうふうに世の中に発信していくかというのは考えていただいた方がいいのではないかと思います。

○今、申しましたように、どれぐらいの発生間隔でとか、そういうことを御議論いただいているんですが、実際、世の中の方というのは、次にどこで起こるのかということが一番知りたいところであると思います。今の知見では次に起こる地震はここですということではできませんので、どういう形で表すのが一番御理解いただけるかということについては、御議論いただきたいと思います。

○私も細かいところはわからないんですけれども、この検討会では東日本の専門調査会の中間とりまとめで述べられているように、科学的根拠がある限りは最大クラスの地震を想定するというのを考えておりますが、海溝型分科会の方は、その辺の視点はどうなんでしょうか。これまで起きたうちの最大なのか、次に起こる地震像としてどういうものなのかというのは、ちょっと違うような気がします。

○これまでですと次を考えていたんですけれども、この際ですので、もう少し幅広にいろんなケースを考えたいと思います。すべてのケースに対して、今後何年以内に何パーセントということは多分言えないと思いますので、そういうことも含めて、どういう形で公表するかに関しては、もう少し検討したいと思っています。

○手法も模索しながら進めていくということでしょうね。

ほかにいかがでしょうか。

海溝型分科会もまだ始まったばかりで、今日で3回目でしょうか。

○5回目です。

○もう5回になりましたか。まだまだ先は長いようでございます。

それでは、海溝型分科会の説明、文科省側の説明はここまでといたします。●●さん、どうもありがとうございました。

お待たせいたしました。続きまして、今回の議題でございます「津波堆積物調査について」御議論いただきたいと思います。

1人ずつ御発表いただきますが、最初に●●委員、続きまして、●●委員、●●委員に御説明をお願いすることにいたします。お一人15分程度お話いただき、その後、5分程度の質問をお受けすることにいたします。

それでは、●●委員、お願いいたします。

○●●でございます。よろしくお願ひいたします。

今日は中防専門調査会の3倍の15分という長い時間をいただきまして、どうもありがとうございました。

お手元の資料に従って御説明をさせていただきます。

1ページを見ていただきたいと思います。ここに出しておられますのは、調査ばかりで時間がありませんでしたので、これまでの文科省委託の●●委員チーフの委員会の部分を引用しているものが大半でございます。今年で4年目に入っております。

これまで我々が調査をしてきたところの注目点というのは、沿岸の池に注目しているということでございます。沿岸の池というのは、過去数千年間にわたって、海沿いの非常によい津波の記録を持っておりまして、非常に有効な津波のレコーダーの役割を果たしていることがわかってまいりました。結果的に池の分布域を見ていただきますと、最初からわかっていただけではございませんで、想定震源域の北側のところに数千年以上の水の環境を蓄える池が並ぶということが明瞭でございます。ただ、九州側についてはこのようなデータがございましたので、何とも言えないんですが、いずれにしても、リアス式海岸ということで、長期的には沈降域の海岸であろうということで、こういうところにも池が残っております。こういうところは過去数千年間安定した環境を保っているはずなんですが、本当にそうかどうかということ、バックグラウンドとしては常に注意しなければいけないということです。

もう一つは、我々は津波を検出したいのですが、台風時の高潮が入ってくることも考えなければいけないわけで、そのようなものが歴史的な記録としてあるかどうか、あるようなところでは、できたら調査は避けたいと最初から思っていました。

2ページ目を見ていただきたいと思います。1つの例として、昨年度の話です。徳島県の2つの池の例を出しておりますが、池を使うメリットというのは、要するに海岸に浜堤がございまして、その浜堤の背後に池が位置しているということで、津波が来れば浜堤の一部あるいは浅い海底の堆積物を池の中に持ち込むということであります。池の中というのは、基本的に堆積速度が非常に早くて、結果的に時間分解能が非常に高いという結果が得られています。

もう一つの特徴は、海の堆積物と、もともと池でたまっている、つまり地震、インターサイスミックのインターバルの中にたまっている有機質の堆積物というのは茶色い色をしていますけれども、そこに海のグレーの砂が入ってきますと、非常に好対照に簡単に見つけることができるというメリットもございます。それが非常に静かにたまるということです。

それから、何より池を使う理由は、津波が来ますと多起源でありますので、いろんなものを持ってくるんですけども、それで年代をはかっていると、ばらばらで何が何かわからなくなってしまうんです。したがって、池の中にたまっている、津波が入ってくる下の年代と直後の年代で挟み打ちにしまして、それで年代を決めるということです。これはず

っと植物がたまっておりますので、任意の点で年代をはかることができる、これが池の最大のメリットかもしれません。

3 ページをごらんください。これはまだ途中のものですけれども、例えば徳島県の田井ノ浜の池と通称で呼んでおりますが、こういうところに池が辛うじて残っております。西南日本の沿岸、特に大阪湾沿岸であるとか、名古屋の南の伊勢湾岸はなぜデータがないのかとよく言われますが、ほとんど人間の手によって埋め立てておりまして、こういうところでは調査ができないことになっております。

ごらんのように、クエスチョンマークが付いているのは、まだまだ年代が足りないということで、私どもの感覚で付けているのでクエスチョンでございます。

先ほどお示しになりましたように、安政の地震というのは、必ずしも宝永より常に津波が高かったわけではなくて、徳島の部分というのは、安政の方が津波が高かったということもわかっておりまして、それとより整合的なデータも得られております。1,000 年前にもあった、2,000 年前に非常に大きなものがあったということがここでもわかってきました。その以前はほとんど海浜、海のような環境だったんですけれども、ここから池が大きく成長したということがわかります。

4 ページ目をごらんください。もう一つは四国の最東端にあります蒲生田の池ということで、現地の聞き取りによると、四国は 88 か所というものがございまして、1,000 年ぐらいの古文書等がたくさん残っておりますので、歴史的なものとの対応を考え、更に過去のものに議論を伸ばしていくという基本的なスタンスをとっておりますけれども、ここではこの池に津波が 1,000 年間ないといったことが伝わっておりまして、地元の方から、こんなところでやっても意味がないと随分忠告を受けたんですが、それでも今から 2,000 年ほど前に津波がやってきているような状況、更に 3,500 年から 4,000 年前に非常に大きなものが来ております。

右下の年代測定結果は、横軸が年代で、上下がコアの深さなんですけれども、これを見ていただくと、どこでもそうなんです、コンスタントに沈降していることがわかります。特に 3,500 年から 4,000 年前のところの年代とその前では、1,000 年ぐらいの年代ギャップがあることも見えてきております。つまりこれは 1,000 年分下位を削ったということです。そういうふうに考えなければいけないだろうと思っております。

5 ページを見てください。土佐湾の一番奥に青龍寺というお寺があるんですけれども、ここは特別天然記念物のトンボがおりましたために、開発の手を免れまして、非常に良好な状態で津波堆積物が残っていたことが最近わかってまいりました。

ここでは今のところ約 3,000 年ぐらいの歴史を読み取ることができるんですが、一番右の方、少し深いところなんです、初めて安政に相当する津波が 3～5 cm の厚さで出てまいりました。過去宝永以降、お寺に津波が来たのは 1854 年の安政の 1 回しかございません。したがって、この 1 回の津波というのは、恐らく安政であろうと状況から考えて

おります。直接的に年代が求まっているわけではありません。¹⁴C年代は300年より古くないと出てまいりませんので、これは以上の状況から考えております。一番上の薄い、右のところは安政の海砂であると考えております。

それから、宝永の津波、これは何回も津波が砂を運んだことがよくわかります。けれども、一番厚くて15cmぐらいのものが普通です。

それから、正平に相当するものがございます。康和の可能性はなくなりました。年代がだんだん詰まってきました、正平、1361年のものにほぼ決定されました。

天武、684年のもの、AD300~600年のところに、大きくはありませんが、やはり5mの浜堤を乗り越えて津波が入っております。

一番驚いたのは、2,000年前後に来ている巨大な津波堆積物でございまして、宝永が最大15cmだとすると、これは50cmから60cmという津波の砂層の厚さを持っています。一部は周辺の森を削ってきておりまして、大きな木であるとか、あるいは周辺の四万十帯の基盤の岩石を削り込んでおりまして、非常に鋭角ながけの堆積物を含んでおります。非常にエネルギーが強かったことは堆積物を見ればわかります。これが2,000年前、場所によっては3,500~4,000年前にも大きいものがありそうだとということで、今のところ信頼性が低いのですが、2,000年に1回ぐらいは宝永を超えるようなものがあるのではないかという見通しを持っております。

6ページを見てください。これは今回の中間的なまとめです。わかりにくいかもしれませんが、一応東の方は浜名湖、西の方は今のところ宮崎県の高鍋町というところがございまして、今、その範囲で調査を続けております。この間で見えてきたものは特大と書いてありますが、特大の定義は、そのところに残っている宝永の津波の堆積物の厚さより大きいものを特大としておりまして、それを見ていただくと、1か所で全部が特大ではなくて、例えば2,000年前後では四国の部分で非常に大きい厚い堆積物があります。それから、天武のものは九州側で非常に堆積物が厚くなっておりまして、東の方へ高くなったのではないかということです。

一方、宝永は浜名湖の堆積物、これは音波探査と同時にやっているんですけども、それまで浜名湖は淡水の湖であったのが、今切口というところで切れまして、海水が入ったということで有名なんです、音波探査の反射面の強度といい、実際の津波の砂層の厚さといい、明応よりも宝永の方の砂層の方がずっと厚いです。ですから、これは環境変化が歴史的には大きかったかもしれませんが、客観的な津波の堆積物の厚さから見れば、やはり宝永の方がエネルギーは大きくて、かつ三ケ日の奥まで行ったということなので、浜名湖全体を通じてこの堆積物を追跡することができます。したがって、この津波は東の方へ大きくなっているのではないかと考えておりまして、同じところは同じように大きな津波を引き起こすのではなくて、西南日本の中の中央部であったり、あるいは東へ行ったり、西へ行ったりということがありそうだとすることを、今のところ感触としては持っております。

ただし、今の池の堆積物では、●●先生も言われたんですけども、厚さがイコール津波の高さではありませんので、どうしていくかということなんですが、今回の東北地方を襲った津波はやはり池にも堆積物を持ち込んでおります。千葉県の蓮沼海浜公園は5mの津波が来たんですが、そこから始まりまして、北は17mの高さに襲われました女川まで16か所の池で既にサンプリングを終えております。

その実態で何がわかってきているかということ、8ページを見ていただきたいと思えます。7ページを飛ばします。8ページを見ていただきたいんですが、例えばここは仙台の南ですが、牛橋河口というものがあまして、そこでサンプリングをいたします。土木学会の合同調査グループの方が津波の痕跡から10.8mの痕跡高を出しておられますので、それを使えば、海から500mの距離ということで考えていきますと、今のところ5mクラスの津波であれば、3cmから5cmの浜堤の砂を持ち込んでおります。

それから、10mクラスであれば、ここにありますように、大体池の中でも三倍ぐらい変化するんです。薄いところは5cmぐらいで、厚いところは15cmぐらい、平均すると10cmぐらいなんですが、少なくともここは10mクラスだと10cmぐらいの砂を運んでくることがわかっております。

それから、女川から池があるんですが、そこなどは15mクラスの津波が来ていて、やはり15cmぐらいの津波の厚さの砂層があります。これを考えれば、cmで大体m数がわかるんでありますが、50cmであれば何mかというのは、余りにも想定が過ぎるので、50cmというのは一体何だったのかということは私たちもはかりかねております。5m、10m、15mは、大体今のような結果が得られておりますけれども、50cmの堆積物をためる津波というのは一体何なのかというのはよくわかりません。でも、こういうものがあるということは事実として認めざるを得ないと思っております。

時間がまいりました。以上でございます。

○ありがとうございます。

御質問がありましたら、お願いいたします。どうぞ。

○5ページの蟹ヶ池ですけれども、2,000年前に大きな津波堆積物があるということですが、この下の地層にもあるんですか。2,000年前の津波堆積物の上と下で堆積層が変わっているとか、そういうことはないんでしょうか。

○それを見ていただくのが一番いいんですけども、2,000年前の下のものというのは、いわゆる植物質の堆積物が厚くて、その中に3cmぐらいのものがたくさん入っているのはおわかりですか。そういうもので来ているんだと思えますけれども、十分な堆積物をためるような地形ではなくて、泥炭地であるとか、そういう状況であったのではないかと。ということで、やはり2,000年以降と以前で若干環境が変わった可能性があると思っております。2,000年より前は、約1,000年間下がまだあるんですが、薄い砂は来ているんですけども、明瞭な厚い砂はないんです。

それから、今、中に含まれている植物を鑑定していただいておりますが、下の方はずっとシダ植物が多くて、湿地のような状況で、池という状況ではなかったのではないかと。2,000年前のイベントというのは、かなり広範な西南日本のイベントでございまして、大きな地殻変動を伴っているのではないかと考えております。入れ物の性質が変わったのではないかと思います。

○津波堆積物の厚さで高さを推定したいという人は昔からいて、やろうとはしていたとは思いますが、多分、ほとんど失敗に終わっていると思うんです。ですから、そう簡単ではなくて、こういう堆積物で推定する際には、1つは、この2,000年間の地形の変化とか、多分、海岸に浜堤があって、その内側に淡水の池があるわけですね。その浜堤の高さとか、幅とかがやはり変化している可能性はあると思うんですね。それによって、当然、堆積物の形成条件が変わってきて、厚さが変わる。ですから、その辺も含めて議論しないと、厚さの変化をどう見るかということなかなか難しいのではないかと気がするんですけども、いかがですか。

○私たちがそのことはずっと気になっておりますけれども、特に最近50年間ぐらいは、山にダムがつけられまして、海岸浸食が非常に激しくなっております。四国の沿岸でも、戦後すぐぐらいは200m、300mの浜があったんですね。浜堤も高かったんですけども、それがどんどん削られていて、今や海岸の道路の真下まで波が洗うというような状況がございまして。したがって、私の今の見込みでは、昔の浜堤というのは、少なくとも現在よりは高かったと考えた方がいいのではないかと思います。蓋然性としては、低いというよりは高かったと考えた方がいいのではないかと考えております。

○私からですが、先ほどの話では、何年に1回という話がなかったのですが、割合大事なことなので。

○そうですね。申し訳ございません。これは特に九州の竜神池というところで明瞭なんです。ここには安政も昭和も、勿論、そういう記録はございません。堆積物はちゃんとあるんですが、来ておりません。初めて見えてくるのが表層から1m下の宝永の津波です。ここから入ってきます。ここでは、3,300年間に8回、このイベントがございまして。つまり、九州に、このときは10.8mの高さで津波が来たんですが、そのときのイベントと同等のものが3,300年間に8回ございまして。つまり、インターバルとしては7つあるんですが、そのインターバルのうちの5回が300年から350年です。それから、700年の間隔が2回あります。そういうことがわかっています。ほかのところは、それほど完璧な、連続的な資料が得られておりませんが、矛盾はいたしません。

○300年から350年に1回というのと、前回は1703年ですから、2000年で、次回は大規模な津波と考えてもよろしいのでしょうかね。

○基データをこれからきちっとお示ししなければいけないんですけども、結果として、まとめているのは、6ページ一番上を見てください。コラムがありますが、横軸に年代の誤差範囲を示したものがございまして、そのうちのグリーンのところ。九州東岸、

竜神池というところを見ていただければいいわけで、この1、2、3、4、5、6、7、8という8回なんですね。そのうちのインターバル300~350年が5回ということと、飛んでいるのが2,000年よりちょっと前のところと1,000年前後のところで700年ぐらいのインターバルがございます。天武684年、仁和887年から昭和までのことは、上に歴史の記録を乗せておりますけれども、そこに残っているものは天武、それと正平、それと宝永であります。正平が大きかった、宝永が大きかったということで、今のところは7割の確率で、次は大になる順番だと思うんです。今、●●先生おっしゃったように、こういう規則性が、サイクルがあるとすれば、次は大きくなる順番ではないかと。なぜかというのは、私は全くわかりません。

○それから、もう一つですが、専門調査会では、最大クラスの地震・津波を想定するということですが、最大クラスを押さえる、何か決め手はあるのでしょうか。例えば、竜神池より高いところを掘ったら出てこなかったとか、高知県、徳島県で、堆積物はあるんだけど、それより上の高さになると掘っても出てこなかったとか、一例でもあれば、そこが最大になるんですけども、何かそういうデータはあるのでしょうか。

○それは、こういう意味ですか。

○（事務局）先生方、マイクをディスカッションモードに変更しましたので、ボタンを押さなくても結構です。

○それは、具体的に、ある高さまで海砂が来ている、そういうことですか。

○そこまで津波が来たという最大の高さですね。上限です。

○陸上はやっておりません。

○わからないということですね。

○わからないんですね。実際は、これからお話しになるお2人のようなことをやっていくことがあれば、微地形をきちっと見て、そしてポケット状のものがあれば、そこに当然堆積している可能性はありますので。ただ、時間分解能はどれほどになるかわかりませんが、証拠を探すことは可能であろうと思いますし、そういう動きはございます。

○12月までに答えが欲しいんですけども。

○それは無理です。

○無理ですね。

○済みません、いいですか。宝永を含めた300年ぐらいのイベントというのはかなり説得力があると思うんですが、前は2,000年間隔ぐらいでもう一つあるということを示唆されていたのと、2,000年前に宝永より大きい可能性があるということをおっしゃっていますが、一方で環境変化の可能性もあるということなので、その辺をどういうふうにお考えか。

○多分、環境変化云々というのは、その池ごとの詳細な検討をしなければいけないので、それが変化があるという点では、徳島の蒲生田岬の池が2,000年と3,500年ぐらい前にどうも大きいものがありそうだとすることはわかってきていますが、その1か所だけなん

ですね。はっきりしているのは蟹ヶ池だけなので、本当を言えば、繰り返すというのは多分、言えないんだと思うんですね。1回だけなので、これが1万年に1回なのか、本当に2,000年に1回なのかというのは、まだまだ検討しなければいけない。データが余りにも少ないと考えております。特に蟹ヶ池と徳島の田井ノ浜の池に関しては、明らかにその前と後で、先ほど言われました浜堤の高さなのか、それから、どうも池自体が沈降するような傾向があるようで、この環境変化は説明がつかないのではないかと思います。

地殻変動については、もっと詳細な、中に入っている海成プランクトンの分析結果がございますので、この次回に御報告したいと思っております。地殻変動のモニターとしても使えますので、それは別途の機会にお話ししたいと思っております。

○そろそろ時間でございます。データが少ないのと、研究者が少ないようでございますね。

それでは、続きまして、今度は●●委員、お願いいたします。

○それでは、●●の資料として説明させていただきます。今日御説明するのは、私自身が調査したものではなくて、●●のメンバーが調査したものですので、御質問に全部答えられるかどうかわかりません。

まず、1枚めくっていただいて、1ページ目に、東部、主に静岡県調査地点の位置を書いたマップを入れてあります。1番から順番に説明していきます。

1番は井田というところで、これは本当に予察的な調査をやっただけで、2ページに地図がありますけれども、伊豆半島の西岸の小さな平地で幾つか掘ってみたということで、2ページの左側に柱状図が書いてありますけれども、ここの黄色い層1枚だけ津波堆積物が見つかっている。その下に年代の測定結果があります。これだけでは何もわからないではないと言われるかもしれませんが、ここに入ってくる津波というのはそれほど頻度が高くないということと、当然、ここに入るようなものは最大津波として考慮しないといけないということは最低限言えるのかなと思っております。

1枚めくっていただいて、3ページです。浮島ヶ原というのは、富士川の東側に広がる平地といいますか、低地になります。富士川付近で富士川河口断層帯というのがありまして、その西側は隆起しているところで、東側が全体として非常に沈降していて、この浮島ヶ原というのも名前のおりまして、かつては本当に湿原で、ブヨブヨの、そういうところだったということです。

地層の中に環境変化を示す岩相の変化、堆積物の変化があるということで、ずっと調査してきているんです。それが次のページですけれども、それを説明する前に、ここは浮島ヶ原の内陸に広がっている平野ですけれども、海岸に沿って砂丘があります。浜堤と書いてありますけれども。これは標高10~15mあって、その上には、弥生期以降の遺跡がずっと、ほぼ継続的にあると言われております。それから、東海道も江戸時代の前からここを通っていたということで、全体として津波が超えて破壊されたというようなことはない

思っているのではないか。きっちり記録が全部そろっているわけではないんですけども、そういうことは言えるのではないかと思います。

それで、平野の方ですけども、4ページの右側にコアの写真が載せてあります。縦長のものです。代表的な粘土層というのがありますが、ここは全体として泥炭層がたまっているんですけども、ときどき、こういう灰色の、植物片のほとんど含まれない粘土層が入ってきます。これが、浮島ヶ原が突然沈降したんだというふうに解釈をしているわけですね。

その年代が4ページの真ん中の表になります。横軸が年代で、右側ほど古くなりますけれども、この中でグレーに塗った部分が粘土層になります。今までの年代を見ますと、多分、宝永に相当する年代、それから、正平、康和、天武ですか、それに大体合うような年代で、こういう沈降を示唆する粘土層が入っています。これが富士川河口断層帯が動いて浮島ヶ原が沈降したという年代を示しているのではないかと、今、解釈しているところです。

次が5ページですけども、榛原低地と御前崎というのを2つ並べています。1ページ目の地図を見ていただきますと、駿河トラフからはほぼ同じような距離にある場所です。ここに書いてあります図は、山あり谷ありの絵になっていますけれども、これは海岸線に沿った、砂丘の列が発達して、その地形断面図になります。どちらも割とよく似た地形をしているのですが、縦の棒が入っているのはボーリングのコアの簡単な柱状図になりますけれども、榛原低地の場合は、海成層の上限が内陸に向かってそれほど上がってこない。ですから、累積性の隆起というのはほとんどないと解釈されるんですけども、御前崎の方は、海岸から奥に向かってだんだん高くなる。古いものほど上がっているということで、御前崎は上がっているけれども、榛原低地はそれほど上がっていないというふうに解釈していいのではないかと思います。ですから、御前崎の隆起というのは、一時、マスコミとかで、超東海地震とか何とかいう記事が出たりしましたが、割と限定的な、範囲が限られているものかなという印象を持っていて、駿河湾の中までは広がっていないかなと思っています。

それから、5番は太田川低地というところで、これは余り履歴的な情報はないんですけども、ここはかつて港があったんですが、宝永の地震で大きく隆起して、港が使えなくなったという歴史記録があるところで、そういった証拠が地層の調査でわかるということです。いろいろ掘って、砂の層が15世紀以降に2枚あることがわかっているんですが、今のところ、津波の堆積物なのか、洪水の堆積物なのか、確認はできていません。この辺りから西側には結構平野があって、いろいろ調査をしているんですが、静岡県の平野は津波堆積物がほとんど残っていない、明瞭なものが見つからないところで、結構苦戦しています。

次が6番、湖西市。ここが割と津波堆積物が見つかったところです。浜名湖の更に西側になります。非常に海岸に近い、浜堤のすぐ裏の低地で掘ったものです。7ページの一番

左側に柱状図がありますけれども、A、B、C、D、E、F、Gと記号がついていますが、これがイベント性の砂の層になります。説明に書いてありますように、Aは正平かもしれない。年代の精度が余りよくありません。あとは、Bが明応、Cが慶長、Eが宝永、Fは安政だというふうに対比しています。Dは高潮ですね。高潮の記録も歴史記録にありますので、それに対応するものだと考えています。

8 ページは西部の絵地図です。

まず、7番、志島低地というのは、9 ページに位置が載せてありますけれども、志摩半島の南部の非常に小さな低地ではありますけれども、この右側の図、Shijima Lowlandと書いてある図の右上の端っこが海岸線になります。そこから南西に向かって低地がずっと中へ入っている。ここでボーリングとか、コアリングとかいうものをやりました。

その結果が10 ページになります。ここでは、表層の1.5mぐらいが、かつての湿地を干拓と言いますか、人工的に土を入れて水田にしているんです。それがあって、基のあった地層も乱れています。A、B、C、Dと記号を打って青い線が入っていますが、これが津波堆積物として対比できるものだろうと考えていまして、Aが恐らく年代的には明応に相当するもの。その上のものが失われてないので、宝永と明応の大きさの違いはわからないんですけれども、この図では、右側が海側で、左側が陸側になっていますけれども、Aの明応のものはかなり奥まで入っていることがわかります。その後、B、C、D、Eとありますけれども、Bは嘉徳、永長辺り、Cが白鳳というふうに対比していまして、Dが大体2,000年ぐらい前ですかね、ちょっと大きいものがあるということはあるかと思えます。ただ、明応に比べてみると、それほど大きくもないということですね。

更に、下にF、G、H、Iというふうには、ずっと中まで入っているように見える。これも津波堆積物だと思っていますけれども、この津波堆積物のときは、この平地は内湾と言いますか、海だったようなところだと思っていて、当然、津波が入りやすい環境だと考えられますので、浸水域が直接上のものとは比較できないのかなと思います。

11 ページは、紀伊半島の地殻変動の話なんですけれども、海岸の岩場にヤッコカンザシという、潮間帯にすむ石灰質の生物でして、固い殻を持って岩に張りつきますので、隆起した後も残っていて、かつての水準といいますか、潮間帯のレベルを知る非常に有効な指標になります。これをずっと海岸沿いで調べて、更に年代を決めていくと、一番高いところで4mぐらいのところまでそういうものがある。その年代が5,400年間ぐらいのものがあるということです。更に、その中を見ると、累積性のある大きな隆起と、累積性のない小さな隆起イベントがあるのではないかと解釈した方がいい。

大きいイベントというのは、12 ページに、ちょっとわかりにくいんですけれども、岩場に塊としてこのヤッコカンザシがついています。それが幾つかレベルがあって、それぞれの大きい塊を大きい隆起だと思っていて、その大きな隆起が起こる時間間隔が400～600年程度であると、今、年代測定の結果から思っています。実際には12 ページの図で

すけれども、ちょっとわかりにくいかもしれませんが、縦のオレンジの線が入っていますけれども、これが大きな隆起イベントで、宝永と正平と、その前は白鳳になるんですかね、こういうふう大きく隆起したヤッコカンザシが残っている。

この大きな隆起の塊の中を細かく見ると、次のページになりますけれども、こちらは100~150年間隔で、ヤッコカンザシの中に成長線といいますかね、大きく成長しているときと、成長が滞っているような線があって、これは多分、普通の、普通のと言っていいのかわかりませんが、南海トラフの歴史記録にあるような間隔の地震の地殻変動で、これは上がったたり下がったりしますけれども、基本的に累積性がないようなものが記録されたということだと思っています。要するに、大きな隆起というのは、コサイスマックなものなのか何なのか、よくわかりませんが、少なくとも隆起パターンで見たときに400~600年の間隔で異常な隆起パターンというものがある、ということが紀伊半島で記録されていると考えていいと思います。

それから、9番は潮岬の橋杭岩の話です。橋杭岩というのは、御存じのように潮岬のわきと言いますか、立った岩が塔のようにずっと並んでいるところですがけれども、その周りにこういう巨大な石がごろごろ転がっているところがあります。これは、過去の空中写真とか、いろんな写真を見ても、20世紀の初めころからほとんど動いていないと言われていたとか、写真を見るとそういうふうに見えるわけです。この巨礫についているヤッコカンザシとか、フジツボとか、潮間帯にすむ生物があって、その年代を測ってみました。そうすると、現在の海水準ではすめないところとか、干上がってしまっただけでいられないところにヤッコカンザシがついている。

その年代を測ったのが15ページになりますけれども、2つ、大きな礫からサンプルを取って測ってしまっただけで、左上のものは、年代値としましては、大体1,650~1,800年の間という感じですがけれども、多分、これは宝永の年代を示している。宝永の津波で礫が動いて死んだのだろうという解釈ですね。

もう一つのものは、ちょっと古い年代になるんですがけれども、これは正平と康和と言われているところの間の年代を示して、これはまた意味深といいますか、歴史記録がないところにひょっとしたら大きな津波があったのかもしれないという結果になります。

いずれにしても、こういうものの年代で、こういう巨礫を動かすイベントがあった。それは安政は見つからないし、昭和でも動いていない。宝永とその前、正平なのかもしれないし、その前のイベントかもしれないですがけれども、そういうときに津波がほかよりも大きかったと考えてはどうかということです。

10番もまだ非常に大雑把な調査で、ほとんど役に立ちませんが、これは先ほど●●先生がお話しされたところの蒲生田の池の更に沖にある伊島という島です。こういう平坦なところがあって、そこで今、調査を進めているところです。今、試料を採って、これから本格的に年代測定をしようとしているところで地震が起こってしまいましたので、こういう形でしかお見せできませんけれども、これでは何年間隔かというのも余り言えな

いんですけれども、もう少し年代資料が出てくれば、その辺は紹介したいと思っています。

ちょっと長くなりましたけれども、以上です。

○御質問ありましたら、お願いいたします。●●さん。

○10 ページ、志摩半島の志島低地の津波堆積物というのはかなり重要なデータだと思うんですが、内陸の方まで行っているのと、海岸付近にあるのでサイズが違うというお話だと思うんですが、例えば、海岸の方で見ると、左の方まで行っているものと、B、Cとか、余り行っていないものと、厚さがそんなに変わらないようにも見えるんです。先ほどの●●先生の話とも関連しますが、内陸の方まで行くものほど厚さが厚いという傾向はないんでしょうか。

○私、全部見ていないので、お答えはできませんが、それほど変化はないかもしれないですね。このページの右側にありますけれども、全体に砂層は薄いんですね。砂層の厚さは私たちは余り注目していないので、どういう関係にあるかということは、今、検討はしていませんが、それほど関係はあるとは思えないですかね。

○先ほどの●●先生のととは堆積環境が違うのかもしれないかもしれませんけれども。わかりました。

○●●さん。

○3 ページ、4 ページの浮島ヶ原の調査の結果なんですが、ここでは、宝永とか、正平とか、康和、天武のときに沈降して、それで粘土層ができているということなんですが、例えば、震源域が東海地震の震源域まで広がると、今、考えている東海地震の震源域のモデルでは、この辺はぎりぎり隆起することはあっても沈降するところにはならないと思うんですが、これはいわゆる東海地震とは別の何かが起きているということなんでしょうか。

○ちょっとわからないですけれども、東海地震のモデルが間違っているのではないですか。そんなことはないですか。ここは沈降しているんですよ。すごく厚い完新統の地層があって、長期的に見て沈降していることは間違いありません。水準測量でも沈降というのは出るんですけれども、数十年とかの沈降速度よりも長期的なものが早いと言われていて、やはりイベント的に下げないと、地層の分布というのは説明できないんですよ。そういう意味で、何かイベントは必要だと。本当に東海地震で沈降しないんだったら、別のものを考える必要があるということになると思いますけれども、私は沈降してもいいんじゃないかと思うんです。断層の下盤側に来るところですので、沈降しないというのもよくわからないんですけれども、沈降していいんじゃないでしょうか。

○わかりました。

それから、富士川の河口断層帯という、特別な断層の運動というよりは、いわゆる南海トラフの駿河湾のプレート境界の運動ということと考えていいんですね。この富士川河口断層帯の活動というのはまた別にあるのかどうか。

○それははっきりわかりませんが、イベントに合わせているところがありますけれども、宝永とか、正平とか、そういうものに合うところで沈降しているの、やはり南海

トラフから駿河トラフまでずっと破壊が入ってきて、富士川まで達するということが起きていると考えていいのではないかと思うんです。

○わかりました。

○どうぞ。

○浜名湖の湖底、湖盆というのは大変深くて、普通の池は1 m、2 mの深さなんですけど、浜名湖だけが16 mもありまして、ピストンコアリングで試料を取っているんですが、その中で明瞭なものは、4,000年以降の堆積物はほとんど水平にたまっています。ところが、その下は大きな時間間隙がありまして、傾動しているんですね。それは多分、●●さんも賛同していて、特に湖西市のところの資料で、4,000年の前後で、何を言いたいかという、要するに、内陸のいわゆる直下型というか、活断層の活動が入ってきたイベントではないかと思うんですけれども、そういうデータをお持ちでしょうか。4,000年は古過ぎますか。浜名湖は、それだけで普通の池だというふうにしてしまうのは余りにも湖盆が深過ぎるんですね。だから、やはり構造的な、ローカルな運動が加わっていると考えざるを得ないと思うんです。ちょっと難しいところがあるんですけれどもね。

○そこまで考えたことはないですね。そもそも本当にそこで大きな傾動運動をさせるような活断層があるというの、どこかわからないわけですね。

○南側が上がっているんですね。要するに、浜堤側が上がっているようなイベントです。

○済みません、ちょっとよくわからない。

○自衛隊の松島基地がありますけれども、あそこも段丘が20 mぐらいの高さですずっとあるんですけれども、隆起している側はあっち側の列なんです。その北側に湖盆があるんです。ですから、間に何かがあるんだろうとあっていて。浜名湖の成立と関係してくるものなんです。

○よろしいでしょうか。お3方が終わった後にも、総合的に議論する時間がございますので。

それでは、●●さんのを終わりにして、●●さん、お願いいたします。

○私の話は、直接、南海トラフからの証拠、あるいはそこに議論できる材料は1点だけしかありませんで、なぜ私がここに来ているかという、半分宣伝みたいになってしまいますけれども、この表紙にあるような見方でやると、巨大津波は検出できるのではないかという話をさせていただきます。主に北海道と、それから、この間、観察しました後、今回の東北の関連です。

次の2枚目です。1枚に2ページずつスライドが入っています。要するに、私の津波調査のプリンシプルというのはこういうことです。津波は高いところまで海水が遡上するんだから、高いところでやりなさい。そのためには地形の環境をよく考えないとうまく検出できないだろう。もう一つは、泥炭も堆積速度が早過ぎて、検出するには不向きなところがあるんです。湿性の黒土土壌が安定して、1,000年に20 cmとか30 cmぐらいたまるところはベストポジションだという話です。勿論、それでは足りなくて、再来間隔を詳しく検

討するには、今、お2方がお話しになりましたような低地の調査を組み合わせなければいけないだろうと思っています。

たった4日間で、東北で2つの重要な、決定的とも言えるような露頭に遭遇してしまって、そんなことだったら前からやっておけばいいだろうと言われそうですけれども、これは中央防災会議の中間のとりまとめにありますデータから拝借したものです。これから話をします露頭は★が置いてあるところです。だから、気仙沼湾のリアスの出たところです。そこでは遡上高が15m、津波高が13mという記載がなされています。

そこへ4月23日に行きましたら、下の写真のような見事な、海がここに打ちつけていて、今は3～5mぐらいの海に面した海食崖を成しているわけです。これは見た瞬間に4枚、5枚と数えるぐらい津波があって、ここに書いてある黒いのが湿性の黒土土壌で、大きな丸い礫は、津波が持ってきた、かつてこの辺の海岸にあったものがこうやって運ばれて間に入ってくる。津波と津波の間の1,000年ぐらいの間には20～30cmぐらいの黒土が着実にたまっていくというところですよ。

上は、それを5月20日に現場にもう一回出直しまして、10分の1のスケールでスケッチをした一部です。

5枚目を見てください。これが10分の1で記載をした結果です。その後、年代測定の結果が2点ここから出たり、火山ガラスを検出したり、そういうことをやって、かなりはっきりしたということです。今、地表面が7mぐらいの幅、高さ2mぐらいの間にでこぼこができていますけれども、本来、津波の堆積物が来たときには、緩いスロープで、これはみんな結んでしまえばいい、そういう地形になります。これは、今回の津波で小さな溝、ガリができたり、そういうことをあらわしていますけれども、何百年か前には間違いなくスロープであったと、そういうことです。

ここでわかることは、津波の堆積物は、過去、約6,000年間です。右下に十和田の中掬(チュウセリ)、DOCUで5400年というのははっきりしていますけれども、その少し前から、今回を含めると7枚、今回を別にするとTs1～6まで、こういうふうに見事に入ってくる。そのうち、Ts2の直上にAD915年の十和田のAの火山ガラスがびっしり入ってくる。地層としては見えませんが、ちょっと洗えば、見事に見えます。それから、津波の3番目のTs3には、考古学的な、縄文時代ではないんですけども、縄文模様の土器がたくさん含まれていて、考古学の編年で言うと、まさにAD/BCころだと。それは彼らは責任持って言えるようです。それから、今回、年代を出したものの5番目が、約1500年、カレンダーBCです。だから、3,500年ぐらい前。こういう年代が出て、要するに、この場所では、気仙沼周辺に来た本当に大きなものだけしか記録していないだろうという見方ができるだろうと思います。

これはちょっと煩雑ですけども、真ん中のコラムがこの研究で、今の年代を入れますと、こういうふう考えられるのではないかと。左側は、文科省の重点研究で、平成17～22年まで、●●さんを中心にしてなされました。すごくいい仕事できています。し

かし、ちょうど紀元前後ぐらいから、津波堆積物は、これは低地で、みんなジオスライサーで抜いているんですけども、検出できなかつたんです。しかし、そのほかに下に6枚ないし7枚あって、500~600年から700年間隔ぐらいで確実にやってきていますよということです。それは結論として報告書に記載されているんです。18年度でその結論が出ていますけれども、私たちは今回、これを見落としてしまったという気がします。

この研究との対応では、私は、慶長三陸、貞観869、2,100年前、それから、Ts4、これは多分、慶長タイプではないかと書きました。Ts5は3,500年前ですね。それから、●●さんたちの2つは認定できなくて、Ts6と、こういうふうにあるんだと。これから私は何を読みたいかという、要するに、Ts1という、慶長1611というのは貞観タイプではないでしょうから、400年を経て、今回来たわけです。それと同じことがTs4と3の間に300~400年で来ているんです。つまり、300~400年で来てしまうのは慶長タイプで、1,000年、あるいは1,000年以上の間隔を持って来るのが貞観タイプではなかろうか。ここはそういう場所ではないかと、これから詰めていく1つの作業仮説だろう。地形を考えると、こういうことが言えるということです。

では、この地形はなぜ重要かという、左側が2万5,000分の1の現在の地形図です。右側が大正2年に出た、つまり、明治三陸の直後ぐらいに出ている、日本で最初に信頼できる5万分の1の地形図です。これを見ると、露頭の位置は、明治時代には、海岸浸食が今みたいに来る前は、標高10mの等高線が海岸にずっと走っているわけです。それがだんだん、だんだん、人間の手も加わって、水田化とか、そういうのが加わって、今、一番低いところが1m、2mぐらいの入りやすいところになっているんですけども、かつて津波が来たときには確実に10mの海食崖が海の方を向いていた。しかも、上流側の小さな谷は最高位置でも60mとか70mで、川も絶対にここへ来ないという抜群のポジションで、こういうところを狙うというのが、これに関してはちょっと後づけですけども、ただ、私は地形を大事にしていますから、今回、更に学んだことの1つです。

次に、田老の話です。全滅した田老の市街地よりも北東側に軒並み30~40m近い遡上高を記録した小さな谷があります。右上にずっと続いていく谷ですけども、そのうちの1つに赤い☆を書いたものがあります。そこは今回、32m以上津波が上がったことがわかります。

実際にはこういう状況でした。一番上が、海岸から津波の上がった方向を見たものです。下の2枚が、今回調査をしたところから上流側と海側を見たところ。海岸から水平距離にして230mぐらいの位置です。

ここへ行くと何が見えるかという、まず、右上を見てください。この小さな谷の更に小さな谷から出てきた、白い、支流性扇状地堆積地形と書きましたけれども、それがかぶっているんですね。その上に生えていた杉の木が今回の津波でボキボキにみんな持っていかれてしまっています。そのときに支流から出てきた、ちょっとした白い砂の堆積地形も一緒に砂が結構持っていかれたんですけども、持っていかれたときに、その砂の下に埋

もれていた木が洗い出されて出てきたんです。つまり、1つ前の津波でボキボキにやられたのが、もう一回洗い出されたという想定ができるわけです。

左上は、5月に行って、そのときに黒い地層が見えるなと思って、1か月後にもう一回来て調査しようと思ったんです。その辺、穴だらけにして、洗い出された樹木を年輪を調べるために輪切りにしてとか、その調査状況です。

そのうちの1つが、左下に、わずか幅1m、深さ75cmぐらいの、一番きれいに出たピットです。わずかそれぐらいで、こういう記録があるというのが次の絵です。

いろいろ考えて、土壌の発達程度だとか、いろいろ悩んだんですけども、年代測定の結果が、1700年代の結果がそういうふうに出てきて、一番上から、昭和三陸、明治三陸1793年、寛政の津波、それから、その下によりやく慶長三陸が来て、それから、その下に、年代が991~1000年ぐらいのがありますから、その下が多分、貞観だろうということで「貞観?」。まだTs6があつて、私のスコープでしか掘っていませんから、ここをちゃんと掘れば、まだいっぱい出てくるだろうと思っています。

つまり、大事なことは、絶対あると思えないような、15%ぐらいある急勾配の溪流性の谷であるにもかかわらず、場所をうまく選べば、標高17mで、しかも昭和三陸や明治三陸、わずか10m程度しか田老の町では行かなかったのが、ここは17mですけれども、木をボキボキに折るためには更に数mの水の深さが必要でしょうから、この位置のように、すべての津波のときにすごく高い、20mを超えるような特異なところというのは、いつもそうやって来るんだということを教えている、そういう場所だと思います。

次の12枚目に宮古田老では、今、申し上げたような、こういうのがわかったと。恐らく、安政三陸津波というのは、検討はされていたけれども、つまり、3、4mとか、せいぜい5、6mでしたね、●●さんたちの論文があります。それが、この谷では20mを超えるところまで上がるという、そういうことを一方では表していると思います。

それは、どういうところかという、この地形にあるように小さな谷なんです。これは、黒い枠を取って、それからダッシュで引いてあるのが、その中の地形で読める小さな谷筋です。この程度の谷が、つまり500mから1キロぐらいの谷が1つの地形を、古津波堆積物を探すときの地形的な1つの着眼点だと、そういう例だと思います。

次に、その関係で、北海道の500年間隔地震の認定に関わっていっぱい見てきたものを幾つかお示します。

実は、10年以上前にノートに記載してあって、それから年代測定もしてあったのに、なぜおまえは発表しなかったんだと、本当に怒られて申し訳ありませんとしか言いようがないんですけども、森町の鷲ノ木の沿岸に、私はこういうところを調査します。ここに7mぐらいの崖が、海岸にこういうふう面にしております。その下に、6枚の古津波がこの中にびっしり入ってくるわけですね。

その下が、25分の1でスケッチしたものですけれども、ここでわかることは、1640年の駒ヶ岳山体崩壊津波の直下に、いわゆる北海道で言うと、17世紀初頭の500年間隔あ

るいは東北から引っ張ってくると、慶長三陸しかないという、これがわからないんですね。

それから、その直下に 12~13 世紀ではないかといって、これは確定ではありません。

その下に、AD 1 ないし 2 世紀ごろという年代が、一番よさそうですけれども、そういうもの。

その下に BC、3、4 世紀かと、これも年代測定結果次第です。

更に下に、まだ 2 枚あります。こういうものが高い地形に乗り上げたことがはっきり見えるというのが、非常に重要なことです。

これはどこかというのと、この地形図でも、よっぽど地形がわかる人でないと、この谷地形なんて注目しないというのを、10m の等高線に注目すると、赤い線で露頭の位置にバツを書いて、赤いダッシュを 3 つだけ入れてありますけれども、ここでわからなくなってしまうぐらいの小さな谷地形です。これが重要です。しかも上流に山を持たないと、そういうところをいかに探すかだと思います。

次に、十勝平野の話をしてします。十勝平野では、15m、17m、そういう海岸に面した崖の上に表示されています。これは、見事に、ここにごらんのように、1667 年の Ta-b という火山灰と、947 年の B-Tm、2,700 年前の Ta-c というのに、緑色で 1、2、4 か 6 かとちょっと汚いですがけれども、そういうのに付けてありますけれども、その間は、湿性の黒土土壌で、15m 以上のこういう 10 万年以上前の海成段丘の上の浅い谷、ここにある微妙な等高線を読むというのが極めて重要になります。

それから、地形という点では、海岸から 2 キロ以上内陸の谷の中の、こういう丘陵から出てきているような小さな堆積地形がありますけれども、そこへ行くと、やはり湿性の黒土土壌がずっとあって、その中に火山灰がきれいに入っています。

その中に、Ts1、Ts2、4 ではなくて 6 に本当はしたいところです。6 としてください、7、8、9、番号クエスチョン付きのものが多いですがけれども、こうやってやると、海岸から中に行ったときに、本当に 12345678 というふうに全部通し番号であるんですがけれども、ここでは、3 と 4 と 5 がいないというふうに、そうやって津波の序列を高さだけではなくて奥へ入って、しかも低地ではないところで決められる可能性があるということです。

同じような調査を同様に、もう少し釧路寄りのところですがけれども、海岸から 500m くらい入って、更に段丘ですがけれども、ここでも湿性の黒土土壌の中に、そこに書きましたように、Ts の 1、2、4、6、2,700 年間を取ってみると、そうすると、3 と 5 というのは、相対的には小さいということをして、こうやって評価しているわけですね。

次は、根室半島長節の海食崖となっている、なんと泥炭層と津波堆積物と火山灰がこういうふうに見事にしましま模様を描いて出ているわけですね。この中にマシューの B の 10 世紀ごろの火山灰とか、樽前から飛んできた 2700 年とか、駒ヶ岳から飛んできた

6400年という火山灰があって、実は、根室で18枚の津波堆積物があります。こういうものを丁寧にすべて記載して評価していったと。

この場所を、これは本当にリーチ一発という感じで、本当に現場に直行したというふうに見つけました。そこに黒い枠で流域をとってありますけれども、小さくてほとんど見えないと思います。この地形を読んで、ひょっとしたらここにはあるかもしれないというので行きました。これは、事後調査ではありませんので、こういうところを注目だと思いません。

それだけでは、なかなか難しく、実は下北・東通でも最近やることになって、ここは低地です。低地で海岸から1キロないし1.3キロ、標高が5m前後で、泥炭地ですけれども、その中に、B-Tm、約1,050年くらい前ですね、千年ちょっと前くらいから現在まで5枚きれいなものがあります。その下にもう一枚あります。

それで、さて、これが何だろうかということで、左側には1896明治、1611慶長ないしは17世紀500年間隔、北海道ですね。それからT3、T4はわからぬと、T5は12、13世紀かと、こんなふうに右側を別の考え方をすると、昭和三陸、明治三陸、わからない、わからない、それから慶長三陸、しかし、その辺に炭の密集体があったりしますから、これは年代測定で可能な限り、早いうちにはっきりさせられるだろうと思います。

ここでは、要するに、こういうことをやると、1611慶長が果たしてここにあるのか、17世紀500年間隔は識別できるのかとか、波源は三陸か千島海溝500年間隔地震か、ちょっと妄想的にどんどん検討できることが広がっていくと思います。

しかし、私のセンスだと、ここでやらざるを得ない、この低湿地の明渠の壁面に出たところでこれを書きましたけれども、ベストは、実は、その南にある東京電力の原発の敷地と、それからその南にある東北電力の原発の敷地内に行くと、15mぐらいまで泥炭地なんですね。ここできっちりやれば、ぜったいわかるという、私には確信があるんですね。これは、やはりやるべきだと思います。

もうあと一点、ちょっと長くなりますけれども、あとは愛知県の渥美半島堀切村、ほとんど先端です。

ここに渡會家という旧家がありまして、そこに文書が残っているんですね。これが文書そのものですがけれども。

これに何が書かれているかというのと、安政地震と宝永地震のことが書かれています。その記載によると、そこに書かれているように、安政地震の方が宝永地震よりも渥美半島の先端付近では大きいんですね。ずっと大きいということが書かれています。

そのほかに、この村の中に曹洞宗の非常に大きなお寺の常光寺というのがありまして、そこにはお寺の記録があります。それだと、西暦800年以後ぐらいの日記みたいのがたくさんありますから、明応の記録もありますし、しかし、その大きさまではよくわかりません。だけれども、これから参考にしていくべきことだと思います。

それで、なぜ私がここに注目したかを1つだけ。

こういうところなんです。伊良湖岬の先端からやや東にある堀切という村ですけれども、今は田原市福江町ですね。ここはどういうところかという、周辺が更新性の段丘にM1とかM2とか挟まれているというか囲まれているんですけれども、津波が入るとしたら、海岸の6mぐらいのところを超えて、その内側が低湿地になっていまして、4mぐらいしかないんですね。つまり、非常に絶妙なポジションです。津波が太平洋から入るときには、この6mぐらいのところを超えて、そして低湿地に記録されるに違いないという、こういうのをあらかじめ読んで調査に行くわけですね。

残念ながら、ここは、上をぐちゃぐちゃにかき回されてしまって、上は湿地がほとんど残ってなくて、まだこれから丁寧にやる必要があるかもしれませんが、その代わり文書が出てきたと。

今、見えている堀切村が徹底的にやられたわけですね。この堀切村の一番町外れに常光寺というお寺があるという、南海トラフの地震を考えるとときには非常に重要なところ。私のお話としては、こういうところをねらっていきましょうという、そういう話です。

最後に、試案、思案、私案ですけれども、要するに太平洋沿岸の、私のやり方ですと、すべて2万5,000分の1の地形図を全部用意して、それで、5m、10mの等高線を全部とにかく自分の目で読み込むと、地形土壌の形成条件を推測しながら、ここと、こことここはやらなければいかぬと、これを全部ローラー作戦的に、とにかく全部見るということを実は考えているわけですけれども、要するにこういう方法は決して難しくない、それから、その基になるのは、今回の津波挙動と地形の関係をまずは徹底観察することから本当は始めなければいけないんだと、そうすると、きっといいアイデアが浮かぶに違いないと思うんですね。ただ、この委員会は、12月までに結論を出すんだそうで、ちょっとそれは厳しいなというのが実感です。

どうもありがとうございました。

○簡単な御質問がありましたら、お願いいたします。

どうぞ。

○幾つかお尋ねしたいんですが、まず、6ページ目の、ここで貞観タイプ、慶長三陸タイプというふうに分けておられるんですが、この区別が、私を見る限りは、1100年ぐらいのものを、津波堆積物の間隔が1100年ぐらいのものを貞観タイプと呼んで、その上のもとの間隔が400年ぐらいしかないものを慶長タイプと呼んでいるというふうに見てよろしいのでしょうか。

○少なくとも1611から今回まで400年で、貞観から今回までで1100年ぐらいですね。それを基準にして見ると、300~400年のものがもう一つあるねと、それだけの話です。

○それが、異なる波源域と書いてあるんですけれども、要するにここにおっしゃっている貞観タイプと慶長タイプというのは、単に間隔のことだけですね。

○そうです。

○それから、11 ページは、この間、気仙沼のことは、この間どこかでお尋ねしたんですが、田老の方は、このものは何なんでしたか。

○これは、基本的には、海の細かい砂と小粒の礫ぐらいですね。ここは花崗岩の風化が全面的に谷の中、それしかないところですから、海岸から海の砂や石ころが来ると、歴然としています。

○最後に1つ、東通のところで、解釈として幾つか書いておられますけれども、例えば明治、慶長は、要するに質問は、慶長以降、江戸時代以降と思われる砂層が幾つかあった場合、それ同士の年代測定というのはできるんですかね。

○1600年代は、きっとわかると思いますけれども、1700年ぐらいになると、かなり怪しくなってくると思います。よほどいいサンプルでないと、この辺になると信頼度が相当低いだろうと思います。

○いいサンプルというのは。

○一番いいのは、適当なテフラが、火山灰があるというのが一番いいんですけれども、下北では1600年代の後半とか、そういうのはないですね。

○ほかのカーボン以外の方法は、鉛とか、そういうのはできないんですかね。

○どうでしょう、むしろそっちで、どなたか、適当なことを考えていただける方を、むしろ探したいですね。

○ありがとうございました。

○ほかによろしいでしょうか。

それでは、●●さんの話は、ここまでとしまして、お三方のお話が終わりました。これをまとめて津波堆積物について、一般的なことを、全体について御質問があればお願いいたします。特に事務局の方からここが知りたいということはないでしょうか。

○（事務局）今後、それぞれの場所での、当時の地形を加味しながら、水がいったのかどうかというのは勉強してみたいと思うんですけれども、先ほどから地形の変化というんでしょうか、2000年とか、それに当たる、そういう開始がどこまであったとか、そういうようなことを調査するに、再現するのに気をつけないといけないこととか、資料とか、そういうのはどうやって考えていったらいいでしょうか。

○今の質問ですけれども、やはり現在やっておられるのは、基本的に現在の環境というものは、どこまで適用できるかという視点でやります。ほとんどのところは三十数年か所やってきましたけれども、現在と同じ環境で構わないと思うんです。でも、明らかに、やはり2000年前は、海砂がどんどん入ってくるような、海の環境である、あるいはマリンプラントンがたくさん入っているということはすぐわかりますので、これはもう海だというのはわかります。

逆に、それまである程度高いところの環境というか、海岸からある程度高い状態の窪地みたいな環境、そこは本当に植物が大部分占めているんですけれども、砂なんかほとんど入ってこない。それが、突然現在と同じような状況の堆積物に代わりますので、やはりこ

ういうものは調べていけば、その変化がどこで起こったかというのは、やっていけば、必ずわかるので、しかし、それがすべてのところに、過去はわからないというふうにしてしまうと、すべてが結論的になってしまうので、それはやめたいと思います。そういうことをかつて地質学はたくさん間違いを繰り返してきまして、とにかく現在の状況で、どこまで押せるかということは徹底してやる、そっちの方の考え方が正しいんだと、私は思っています。それで考えて矛盾がなければ、それで OK だと思っています。

○多分、同じですけれども、議論し出すと結論が出ないと思うので、もう思い切ってこれだというふうに決めて計算をするのであれば、ある程度もってもらいたい浜堤の形とかを仮定してやるしかないとは思うんですね。

明らかに、過去数千年間で地形が変わっている、平野の広さが変わっているとか、そういう情報があれば、当然それは反映する必要があると思いますけれども、南海トラフ沿いというのは、割りとそうはっきりわかるところというのは、少ないと思うんですね。私、●●先生の話もそうですし、違ってきたところもそうですので、ですから、余りその辺は細かく議論してもしょうがないかなと思います。

○1つだけ言わせていただくと、やはりそこに何百年あるいは千年を超えるような、先ほど古刹の話がありましたけれども、お寺があったかというのは非常に重要な情報で、そこに行く道もあったということで、基本的に変わっていないということですね。その情報は大変重要で使えると思います。というか、それは現在と変わらない判断をしてもいいんじゃないかと、それは海中にあったものが出てきているわけではないので、あるいは海中没したわけでもないで、それは非常に重要なデータだと思っています。それまでしかわからないです。それを過去にどれだけさかのぼれるかという話なので、また、千年オーダーの話だと、少し環境変化というのは出てくるんだと思います。それをある程度わかる、堆積物を見ていけばわかる。

○私のやってきたところは、幸いなことに、崖の上だったり、そういうところですから、崖は海に削られて後退することはあっても、前進することは、付け加わっていくことはないんですね。ということは、古いものほど、むしろ遠くに崖があったときの、海が遠いところまで運ばれたものを見ているわけですね。それは、地形変化という点では低かったとか、海が入りやすかったとか、そういうことを考える必要が全くないというのも非常に重要な論点だと思っています。

もう一つは、地形は、やはり私らはいつも考えながらやっていて、幸運だったと言いましたのは、北海道の太平洋沿岸では、現在の海岸が沈んでいて、海から泥炭層が現在の海岸に打ち上げられるんですね。ということは、現在の海岸よりも、現在の海底まで湿地が広がっていたわけですね。海岸線は現在よりも遠くにあった、だから現在よりも海が入っていたというような、あるいは低かったと、そういう仮定をする必要がなくなってしまうという、それは、たまたまそういうところですけども、ですから、併せて、常に周辺の

地形を観察していく、地形とかつての湿地、低地の範囲を常に注意していくというのは、それは当然の観察者の責務だと思っています。

○（事務局） 多分、今の話ですと、難しい課題が幾つかあるので、とりあえず、現状地形で、ある程度地殻変動が起きながら、一応合わせてみて、もう一度そういう目でいかどうかということ点を点検して御相談させていただきながら進めていくという形がいいのかなというか、そうしたいと思います、またいろいろ教えていただければと思います。

それから、●●先生の、先ほどが言われた、周辺でどこまで来ているかどうかというのは、調べられるのかということですが、時間的にかなり厳しいとして、幾つかこんなものかとわかったり、行ったらわかったりとか、いろいろな重要なポイントというのはあるんでしょうか。

○事後になってしまうと、今回の東北のが起こってしまって、そこを見に行くと、そんなに簡単に見つかるんだったら、どこでもすごいところで見つかるだろうと思われるかもしれませんね。

それから、気仙沼の露頭、あれなんかは間違いなく今回の震災の前からずっと出ていたに違いないです。過去何百年間は出ていたんです。だから、そういう意味では行けば見つかるかもしれません。だけれども、西日本は、ちょっと人の手が加わり過ぎていて、人工改変がすご過ぎて、それから気候的にもかなり違いますから、何ともこれで最大波高、最大遡上範囲が決められる可能性があるかと問われれば、非常に今のところは全く自信がない、しかし、やるべきであるというふうには思っています。

○それから、●●先生の資料の5ページに、2,000年前のイベントは宝永地震津波よりも一回り大きい可能性と書いてありますけれども、大きいかどうか不明と書いてはいけませんでしょうか。

○私たちは、要するに津波の運んだ砂層の厚さでエネルギーを見積もっています。例えば、ここは400m四方の池なんですけど、15cmの津波が入った、一番厚い宝永の砂層の、第一波か第二波かわかりませんが、その15cmの砂で計算をしますと、比重をかけてやると、水中重量で、大体4,000トンぐらい、その池の中に入っています。それが、この2,000年前になりますと、わずか400m四方ですけども、1万6,000トンの堆積物を運んでいるわけです。これを大きい津波と言わずして、ほかにどう表現したらいいんでしょうか、そういうことです。基本的に流速あるいは流量が増えれば運ぶ堆積物は増えます。当然。それから、我々は過去のを相対的な大きさを評価するしかないんで、我々としては、これから話すしかないのです。だから、宝永よりはでかい、それだけは間違いないだろう。

ただ、さっき言いましたように、今回の東北日本でわかっているように、5cmだと5mくらい、10cmだと10mくらい、15cmだと15mくらいのはわかりましたよと新聞記者に言いますと、では、50cmは50mですかと書いて書かれたこともございまして、それはだからやめてくれと言っているんですけども、そこはまだわかっていないんです。そ

うという関係はまだわかっていない、15m クラスのものは、今回、割とたくさん池が、特に阿川沼というのは、幾つかの沼が海岸に直行してします。それが1.5キロぐらい長細い沼なんですね。そうすると、やはり海岸から400mのところは15cmで、一番奥に行くと5cm、更にその奥に行くと、完全に泥とミキシングして、砂層というのはもう見えなくなってしまいます。でも、そこでも6mぐらいの津波は来ているんですよ。だから、過小評価にはつながるのかもしれませんが、過大評価にはつながらないんじゃないかと思っています。

○済みません、今の議論で、津波堆積物は、基本的に海岸からの距離で薄くなりますね。それで、海岸での高さが、例えば5mだったら5cm、10mだったら10cmというのは。

○大体500mの距離で。

○同じ距離でということですか。

○同じ距離です。長細い沼はたくさんありますから。

○距離が同じであればということですね。

○ええ、簡単で、1日に2つぐらい、沼が20点ぐらい取れますので、それは、今年中に報告は、あるいはこの会で御報告はできると思っています。それがないと、今、言われた厚いから何mだと言われたときに、全く読めませんので、それでは困るので、今までのままですから、今回は、ある意味では非常にデータとしては貴重なデータが得られている。

○何らかの理由で距離が変われば、厚さは変わるということですね。

○当然ですね。きれいに距離のファクターで。

○ただ、気になるのは、2000年前に厚い堆積層があるのはいいんですけども、それ以前が何か以後と環境が変わったという話、先ほどされましたね。

○その下を見ていただくとわかるように、厚い砂が1000年ぐらいまだあるんですけども。

○その変わり目が2000年というのがちょっと気になるんですけども。それは、その変わる何かは厚くさせるような。

○ですから、地殻変動で、基本的には現在のような水深が2、3mあるいは当時はもっとあったかもしれませんが、そういう池が成立したということ。

○多分、●●先生は、2000前のイベントは、こういう地震津波がひと回り大きい可能性というのは、このイベントというのが、津波堆積物の厚さという意味であれば、多分、これは間違いないと思うんですけども、それが津波が運んで、地震の大きさかどうかという、それはわからないということですね。だから、その辺のイベントというものが、●●先生の考えているイベント、●●先生の考えているイベントが違うんじゃないかと思えます。

○これは、●●先生にも関係するかもしれませんが、震源域の云々というのと、先の沈み込みの浅いところが何十mも動くような状況、トータルで津波を起こしたポテンシャル

を考えているだけなので、震源域がどうのこうのというのは、ここだと意味が違うと思います。そこをこれから議論していただきたいんですけども。我々は結果だけなので。

○これだけまとめて話を聞いたのは初めてなので感動しているんですけども、こういうのは、何か今、個人的にというか、各グループで手法もかなり違いますね。そういうのを今やられているんですけども、これはもう少し系統的にというわけには、まだそういう段階ではないんですか。個々のグループで研究をする、要するにノウハウが結構個々のグループであって、さっき聞いていても、細かいことが余り理解できていないので、ある程度素人といいますか、どんな人でも、というわけにはいかないでしょうけれども、要するに、先ほどありましたようにローラー作戦とかになってきますと、多分、そんなに多くのグループでやられているわけではないとなると、次の南海トラフまで間に合わないということが出てくるんですが、その辺のお考えは、少しグループ間で何かお考えはあるでしょうか。お三方にお願いします。

○ないですね。調整はほとんどないと言いますか、ただ、非常に少ない人数ですので、どなたがどこをやっているかというのは、お互い見なくても見えてしまうので、そこはお互い遠慮してというか、調整してやっていますというしか言いようがないですね。

あと、今、お話ししましたけれども、みんなスタイルは全く違うんですね。●●先生は池というか、水がたまっているところをやられますし、我々は平坦な、ある程度浸水域という、それを比較できるようなところを選んでやりますし、●●先生は、そういう視点ではなくて、もっと海岸に近い崖をやられているということで、手法もみんな違うわけです。

ですから、調整というか、それぞれの手法を発展させて比較していくとすることができるのが、一番いいのかなというふうには思いますけれども、それぞれの研究計画といいますか、その辺をちゃんと話し合ったりとか、そういう調整をしたことはないです。

○私は、後進を育てられなくて、全く申し訳ないと思っているんですけども、本当に、ほとんど一人で、スコープ1丁あれば何でもできるという、そういう調査をしてきまして、もう定年退職ですので、もうこれで終わりと思っていましたので、だれにも本当に影響を与えられなくて申し訳ないと思っております。

○更に付け加えさせていただきますと、この三人は、日本の北と真ん中と西側でやっているメジャーグループだと思うんです。わずか数人ずつしかいないんですね。こういうことをやっているのは、非常にいい結果を出されたのは、アメリカの西海岸、勿論、●●先生がいらっしゃるの、御説明していただいてもいいんですけども、やはり彼も一人でアウトウェーターやっていて、それで、バンクーバーランドから北側の、従来は地震があるのかないかよくわからないと言われた時代もあったぐらいのところなんです。でも、それは彼の津波研究によって、確実にたくさんあるということがわかってきて、それはやはりピートが非常にたまっていて、それに海水が入ってくると、地震で沈降して木が枯れると

いった、そういうヒストリーを丹念に何千年間の歴史を明らかにした。それもかなり個人的にやっておられる。

現在は、日本の津波研究、堆積物研究、多分 AGU のセッションでも、1つの壁面を全部日本人で固められるぐらい、最近は多いので、それが世界で一番多分熱心にやっているのは日本だと思っておりました。この数年間特にそうです。

それで、ニュージーランドでもやり始めていますし、それからチリでもやっています。そういう意味では、少し外の方へ研究が広がっているような感触は持っています。やはりそういう学会でいろいろ議論しますので、それでやり方も全く我々と同じようにバイブロコアリングという振動を使って取っているんですね。それは、おまえのやっていることを真似したんだという話もあるので、それはニュージーランドでもやり始めました。ただ、やはりなかなか陸上は難しいなというの、トータルではそういうふうに思います。なかなか全体、数千年がきちんと残っているということが、諸外国でもないので、やはりたくさんやらないといけない。それを年代と場所につなぎ合わせていってストーリーを組むということなので、やはり数か月で結果が出るようなものでもございませんし、我々でも1つの池に5年ぐらいかけているんですね。かけないと資料が集まらないんです。そういうことなので、なかなかずっと結果が出ないのがちょっと問題かなと思います。

それから、費用は大したことないんですけども、とにかく年代測定の費用が圧倒的で、ほとんど95%は年代測定の費用だということなので、そこで予算を使っています。○よろしいでしょうか。研究成果だけでなく、研究の現状までお話しいただいたわけですが、このような状況でございます。これから検討を進めていきたいと思っております。

それでは、津波堆積物の話は、ここまでとしまして、もう一つ事務局から歴史地震に係る文献の整理状況について説明があります。

では、●●さん、お願いいたします。

○（事務局）非公開資料とだけ書いてございます。南海トラフの巨大地震モデル検討会、第2回歴史地震に係る文献の整理状況についてという資料でございます。

前回の専門調査会以降発表された論文等を整理しまして、とりあえず地震動の強さに関するものと、それから津波の高さに関するものの文献の整理を始めました。その資料の中間的な御報告をさせていただきたいと思っております。

1 ページ、まず、最初に歴史地震の震度に関する調査資料というので、最近の資料で、どういう地震のどのエリアのものが調査されたかというのを概念的に図に示しております。

文献としましては、後ろになります、20 ページから、それぞれ歴史地震の部分が中心でございますが、それぞれをピックアップしまして、この中でデータとして使えるものを、今、整理し始めたところでございます。

戻っていただきまして、2 ページ、これは前回の南海トラフの専門調査会、東南海、南海の専門調査会の際に整理した震度の分布の資料でございますが、宝永以降、5つの地震

を集めまして、それを重ね合わせたもの、これが一応最大の地震として再現するものとして整理したものです。

これ以降、どういうふうなものがつながれているか、調査されているかということで、3ページのところ、大谷先生らのもの、昭和南海地震の整理された徳島のところでの調査結果があります。論文から少しデータを自治体として読んだのがカラー刷りで入れております。同じエリアの中で6弱から3ぐらいが見られると、少し幅があるので、こういう一つひとつのデータをどう見ていくかということについては、もう少し丁寧に整理をしながら点検したいと思いますが、従来のものに比べると、この辺りも少し密度が上がった調査がなされているので、そのデータも活用できればと思っております。

4ページですが、都司先生らの論文の資料がございます。そこに、判定基準の記載なしということがございまして、震度としての強さのもの、揺れの強さのものは書かれているんですが、なぜこういうふうに判定したかというのが、ちょっと記載がないので、直接この辺りについては都司先生にお伺いしながら、このデータをどのように扱ったらいいかということを検討したいと思っております。その扱いのことも含めて相談しながらデータの整理をしたいと思っております。

5ページも同じく都司先生です。

それから、6ページには、安政東海の静岡県内の資料が出されています。ちょっとポイント化をして整理をしたというんですが、そのポイント化のところも丁寧に確認してからと思っておりますが、一応、こういう資料があるということ。

同じような資料が7ページ、8ページ、9ページと整理されております。

それから、10ページまで大体そういう資料があるので、それを整理しながらと思っております。

それから、今日、文部科学省の方から報告がありました資料の中にもありますが、宝永地震の震度分布が、従来、宇佐美先生がされたものとは少し違うのではないかと、もう少し揺れが弱いのではないかと。津波による被害も含まれていたのではないかとという成果がありますので、その成果の部分も反映して、宝永の震度分布も見直して全体をつくり直すという作業に入りたいと思っております。

まだ、データとしては完全にとらえておりませんので、自治体作業中となってございますが、そのような資料を用意しようと思っております。

次に、津波に関する調査です。13ページに、これまでの調査の結果のものをまとめております。その後のもの、専門調査会以降のものとして、15ページ以降に整理してございます。これまでの専門調査会の中では、個々の地震があつて、先ほどの震度と同じですが、5つの地震に慶長を加えまして、それぞれの最大のものを再現するという形で津波の高さを再現しておりました。今回は、更に堆積物その他を入れた形でいろいろ点検しようと思っておりますが、文献の方で見ますと、瀬戸内海についての文献がその後も調査されているようでございます。

前回は、瀬戸内海についての文献があることは承知をしておりましたが、特に、瀬戸内海を、この文献の高さそのものできちんと点検したわけではございませんので、改めて瀬戸内海のことをきちんと見ていくことにしたいと思います。

羽鳥先生らのものと比べると、少し修正されているところがございますので、そういうところを整理しておきたいと思います。

16 ページについても同じでございます。ここは南海のものについて。

17 ページは、三重のところで、宝永と安政のころの津波の高さの点検を行われているようでございますので、それについても、もう一度反映して丁寧に整理してみたいと思います。

19 ページですが、これは、東京湾の中で少しどうなったのかということがございます。調査されておりますので、それも今後の検討の中に入れて点検をしたいと思います。

現在までの調査状況を説明させていただきました。これらについては、更にこれからデータを整理して、使える、使えないを含めて、どういう形で使うかということを相談させていただきながら、最終的な活用するものあるいは評価するものとして整理していきたいと思います。

以上です。

○この文献整理について、御質問がおありの方はどうぞ。

○済みません、2002年以降というのは、どうしてんですか。

○（事務局）前回の専門調査会で調べた以降の資料ということです。それから、先ほど新しい文献、古文書もありましたので、それもちよっと付け加えながら整理していきたいと思います。

○（事務局）できましたら、事務局からお願いですけれども、こういう文献もとか、こういう資料もというのがございましたら、是非お知らせいただけましたら、事務局の方でも調査したいと思いますので、よろしくお願ひします。

○海溝型分科会の方で資料を収集していますけれども、それは承知しているということでよろしいですね。

○（事務局）海溝型分科会、文科の方とは、全部の資料を共有して、これ以外のものも含めて共有してデータ化をしていくということで作業をしております。

○両方で津波の高さの棒グラフを書いているようですけれども、まとめてやった方が手間暇がかからないような気がしますけれども。

○（事務局）そのようにします。

○いかがでしょうか。では、特にないようでございますので、本日は、活発な議論をどうもありがとうございました。

これにて、本日の議事は終了いたします。これからは、事務局から連絡事項があるかと思っておりますので、よろしくお願ひいたします。

○越智（事務局） 座長、どうもありがとうございました。また、今日は3人の先生から津波堆積物調査の関連で、詳しい、貴重なお話をいただきまして、大変ありがとうございます。

今日、またいただきましたお話も含めて関係する資料も併せて、事務局の方でも少し集約して、また、御相談したいと思っておりますので、これからも御指導をよろしくお願ひしたいと思ひます。

もう一点は、いずれにしても、津波堆積物調査のこういうとりまとめることを次の被害想定に当たっての地震動モデル等にどのように反映していくかということも事務局としての整理の事項のうちの1つでありますので、これらについては、また、いろんな考え方を整理して、先生方にまた御指導をお願ひしたいと思ひますので、どうぞ、よろしくお願ひいたします。

それでは、この後、ブリーフィングをお願ひしておりますので、座長には、よろしくお願ひします。

それから、次回は、10月25日火曜日、午前中10時から12時半で、本日と同じこの場所、防災A会議室で開催予定ですので、どうぞ、よろしくお願ひいたします。

資料の送付の御希望の方は、封筒に名前を書いて、資料を机の上に置いていただければと思ひます。

それでは、以上をもちまして、本日の検討会は終了いたします。

どうも大変ありがとうございました。