

【取扱い厳重注意】

平成 23 年 11 月 21 日

聴 取 結 果 書

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事務局
局 員 田部大輔

平成 23 年 11 月 18 日、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証のため、関係者から聴取した結果は、下記のとおりである。

記

第 1 被聴取者、聴取日時、聴取場所、聴取者等

1 被聴取者

(財)電力中央研究所地球工学研究所流体科学領域上席研究員 松山昌史

(土木学会原子力土木委員会津波評価部会 現幹事長)

(財)電力中央研究所地球工学研究所副所長 大友敬三

(土木学会原子力土木委員会 現幹事長)

2 聴取日時

平成 23 年 11 月 18 日 9 時 47 分から同日 11 時 01 分まで

3 聴取場所

電力中央研究所地球工学研究所 (千葉県我孫子市)

4 聴取者

久保善哉 田部大輔

5 IC レコーダーによる録音の有無

あり

第 2 聴取内容

土木学会原子力土木委員会津波評価部会における議論等
別紙のとおり

第 3 特記事項

特になし

以上

【取扱い厳重注意】

別紙

1. 第2期以降の津波評価部会の活動内容について

久保) 前回の続きになります。前回は第1期の津波評価部会について伺ったが、今回は第2期以降の活動内容について伺いたい。前回、堀井が話を伺った際は、第2期以降は、確率論による津波波高の話が主になったのはいかがなものかという趣旨の話をしたと思うが、公開された議事録やいただいた資料などをみると、必ずしも確率論の話ばかりではなく、いろいろとやられていたようである。全体として、どのような方向で、どのようなことをやっていたのかについて、伺っておく必要があると考えているところである。

第2期第3期の内容を見てみると、まず一つには、確率論による津波波高の評価があり、くわえて、波力や砂移動(地形変化)といった内容もあるようで、これらの内容について、どのような目的で、どのような研究をどういったスケジュールで行っていたかについてお聞かせ願いたい。

松山) 確率論については、第1期でも議論があり、確率論も必要であろうという意見はあったが、当時はまだ定まった決定論的な水位評価手法もなく、地震に比べるとデータも少ないので、第1期では見送った経緯がある。地震の確率論については、当時かなり進んでいたもので、津波についてもいずれ必要になるであろうとのことから進めている。そのほかのことについては、第1期で、確率論にしる決定論にしる、水位の評価のみを対象にできたこともあるので、それ以外のこと、発電所の取水に関連して引き波についても検討する必要があるということ、そしてそれに関係して、取水に影響を与えるのではないかということで地形変化を対象にしたということがある。あと、水位以外の力の話として波力も必要になろうということからこちらについてもやっていた。関連性は薄いですが、それぞれやっているということ。

久保) まず、確率論について、地震が先行しているのはその通りであろうが、津波について、「いずれ必要になる」というのはどういう意味か。

松山) 地震の方も、確率論をどのように使うか未だ議論の途中だろうと思うが、それでも今後はそういう評価が必要になるだろう、というのが実情である。具体的にこうしようというところまでにはなっていないが、決定論でやってきたサイトごとの水位なんかは、確率論の中でどういう位置づけになるかということが最初になるであろうとみている。

久保) 次のステップとして、確率論的評価手法をどう使うかについては、地震の方でもまだ決まっていないが、地震の方だけ先行されるのもまずいし、そのうち津波でも要求されることもあるだろうから、進めることとなったということか。

【取扱い厳重注意】

松山) そのとおり。

久保) 波力や地形変化については実験もされているようだが、データを取った後、最終的には何を目的としていたのか。

松山) 予測できるようなモデルをつくるということになるかと思う。各現場で使えるようなものである。最終的には、実験の再現と、最後は八戸港の現地の再現計算といったことをやって学会発表まで行ったと思う。

久保) 2期の活動内容については、2期が終わった時に論文の形でまとめているが、1期の水位については平成14年に本の形にしている。本の形にして世に広く出していこうというような話はなかったのか。

松山) 3月11日震災の前に予定していた来年度あたりに、津波評価技術の改訂版の中に水位以外の成果も含めようとしていた。

久保) 2期3期のころからそのような計画だったのか。

松山) はっきりと決まったのは第4期になってからのこと。ただ、得られた成果については順次発表するように言われており、そのようにしてきた。

久保) 各期の間がかなり空いているようだがこの理由は何か。

松山) 第1期と第2期はかなり空いているが、そのほかは連続的にやっていると思う。1期と2期が空いていたのは、冊子を作成していたから。2期については、14年度途中から計画を作り出して、15年度になって実際に動き出したものである。

2. 津波水位の確率論的評価手法について

久保) 第1期の議事録の中でも、おそらく首藤氏と思われる人が、想定波高以上のものについても注意が必要であるとの発言をしていたが、確率論の水位評価の中で、そういったことを扱っていこうというような話はあったか。

松山) 出てくる結果としては、横軸に水位、縦軸に確率を取ってみると、計算によっては、右側の方に大きな水位のものが出てくることがある。数値計算で出てきた結果に対しては、あるていどばらつきのようなものも入れたりしているので、裾野としては大きなものが出てくるのは確かである。そのあたりをどのように考えていくのか、ということはあると思

【取扱い厳重注意】

う。言われたことに対して直接どうこうということはしていないが。

久保) 確率論の計算から出てくるフラクタル曲線をみて、その上で次にそれをどう使うかを考えようということか。

松山) そうだろう。

久保) 平成 14 年の 7 月に推本が、地震津波は過去記録のあった三陸沖だけではなく、さらに南の日本海溝のどこでも起きるのではないかというような話を出したり、貞観津波についても徐々にデータが出始めて考えなくてはならないという話になったりして、それを確率論の中で見ていこうとしていたというようなことを前回聞いたが、具体的にはどのように見ていくのか。

松山) 地震発生域が大きく変わったということがあり、そのほかにも、この JTT (図面上の文字: 日本海溝沿いの区域) も長くとったりしており、この周辺でどのようなことが起きるかについての評価は、専門家へのアンケートなども含めてやっていく話ではある。

久保) 推本はただ単に、南の方、日本海溝沿いではどこでも起きうるというようなことしか言っていないと思うが、こちらのほうでは波高を計算するモデルはどのように扱ったのか。

松山) このなかで、JTT であるので、三陸沖プレート間では起こり得るというような話や、2008 年に佐竹先生のモデルが出た貞観の件、など、定説ではないが、そういったことについても含めて、専門家に対してアンケートを取って重みづけをしたりしていると思う。

久保) アンケートというと、発生確率はどのくらいであるかとか、規模がどのくらいかとか？

松山) マグニチュードの範囲をどうするかといったことについてアンケートを行い重みづけをする。計算の中の一つとしては、どこでも起きることが入ってきており、そこにどういう確率を持たせるのかという話になると思う。

久保) 地震に関連して確率論の計算していく中で、ロジックツリーをつくっていくつかのシナリオを設定し、それにアンケートで重みづけをしているようだが、そのやり方はどの程度妥当性があるのか。ロジックツリーというのも、今回かなりの分岐を考えているようだが、あの分岐で本当に網羅的にものが言えているのかどうかというようなことについて

【取扱い厳重注意】

は、どの程度詰めているのか。

松山) なにかで証明するという事は不可能だと思うが、どのくらい津波を幅広く取っているかとかということではないか。手法としては、もともと海外で用いられた地震 PSA のなかで取り入れられているようなものもある程度そのまま持ってきている。これ以外の方法があれば、それを使うことも考えられるが、今のところ他にはないというのが実情ではないか。

久保) 地震のやり方のまねをして、各シナリオについても先生の意見を聞いて、だいたいこの程度のことは起こり得るだろうと思えるものを網羅的に持ってきて、まずは計算してみるとこうなるというのをやってみたということか。

松山) そうだろう。

久保) アンケートはよく用いられる手法なのか。

松山) この世界ではよく取られる手法のようである。私自身は津波のことしか知らないが。

大友) 原子力発電所の地震 PSA という、もともとアメリカで広まってきた手法。

久保) そのアメリカで広まってきた手法というのは、ヒューマンエラーとか部品の故障確率とかを見ようというもののことか？

大友) そこまでは踏み込まず、あくまでも地震動。震源の不確定さだろう。それを確率論的に扱う。ただ、安全系のシステムの故障確率については一体のものとして取り扱っている。そういった全体的な手法の中で、震源が特定しがたい場合はロジックツリーを使って考え得る選択肢をいくつか示して、それを専門家へアンケートするということはおこなっている。

久保) アンケートの対象は、津波評価部会の委員と外部の専門家も入れたということでしょうか？

松山) 入れている。

久保) そして地震学者に重みをつけたということでしょうか？

【取扱い厳重注意】

松山) そういうことである。3~4倍程度だろう。

久保) 議事録を読むと、地震学者とそれ以外とで、人数比で4~5倍の開きがあって、それを1対1にしようという発想がもともとあったようだが、なにせよ、地震学者の方が詳しいだろうから、そちらに重みをつけようということだったようであるが。重みづけされた地震学者がだれかわかるか。

松山) 委員の先生以外は、ここ(資料を示して)に書いてあるとおりの。実際にはもっと多くの専門家を対象にしていたと思うが、実際に依頼できたのはこのメンバーである。

久保) 重みづけをした地震学者というのはこの5人のことか。

松山) いや、中にもいる。佐竹先生や地震研の先生とかは重みをつけているはず。

久保) わりと極端なことをいう津波の先生がいて、その人に重みづけをしていいのかという議論があって、そのひとは地震学者としてはカウントしていないからいいというような議論があったように思うが覚えているか。

松山) それは■■■■先生。地震研の■■■■

久保) 地震学者ではないのか。地震研でも。

松山) もともと土木出身の人。

久保) 土木の人だから、どこのプレートがどのように動くかというような話には詳しくないということか。「極端なこと」というのは、どこにでも大きな地震が起こる、とかそういうようなことか。

松山) そうだったと思う。■■■■

久保) 専門家はアンケートに、どのような根拠をもって回答をしているのか。

松山) 各先生の経験や知識、あるいは持っているデータとかだろう。

久保) 委員には、電力会社の人間も入っているが、その人たちがプレートの動きに関する詳しいデータをそれほど持っているとは思えないが。

【取扱い厳重注意】

松山) 必ず全ての設問に答えると言うことではなく、会社として、自分のサイトについてはそれなりに調べているということもあるので、その範囲で答えているのだろう。私も回答したことがあり、分からなくて回答できなかった部分もあった。

久保) 単なる質問だが、16年11月の津波評価部会第5回の議事録に、エルゴード仮定というような文言が出てくるが、ここはどのようなことを議論しているのか。

松山) 個人的な解釈が入るが、津波が起きて、痕跡高の記録があつて、再現計算をしても当然すべて一致するわけではなく場所的なばらつきがあるが、そういう場所的なばらつきと、そこであるていど繰り返し津波が起きたときに生じる時間的なばらつきを等価と考えようという話だったと思う。何度も何度も起きるようなものではないので、ばらつきについて、標準偏差のようなものを考える際に、場所によるばらつきを適用しようというような話だったと思う。

久保) データが存在するのは場所によるばらつきの方で、それを将来起こり得る津波についての時間的なばらつきのパラメータとして利用して計算してしまつてよいのかというような議論か。

大友) 時間的なばらつきというよりはむしろ周期性。1000年に1回とか、数千年に1回とか、周期性についても、過去を振り返ると、地震ごとの周期性はほぼ均質で、その地震ごとの津波の遡上高さが及ぼす地域の範囲とそのばらつきも、地震ごとに均質なものであるから、確率のモデルにそのような地震を当てはめることが可能であるというのがエルゴード仮定というものだったと思う。

松山) 最終的には、この議論の中では、エルゴード仮定が成り立つかという話なので、数値計算結果として出した中にも、ある程度ばらつきなどを、標準偏差をベースとして対数正規のようなもので分布を持たせるようなことを、場所的なばらつきを対応してやろうということを使っていたと思う。

久保) ロジックツリーの各ブランチに対して、津波波高を計算するモデルがそれぞれ対応して、計算すればそれぞれ1つの数値として計算結果が出てくるわけだが、そこに対して、某かのばらつきを仮定して曲線的な分布にしていたはず。そのばらつきをどれくらいとるかということに関連して、このエルゴード仮定の話が出てきたということか。

松山) そのとおり。

【取扱い厳重注意】

久保) 最終的には、このエルゴード仮定が成り立つという前提で確率評価のスキームを組んでいることになると思うが、第6回の議事録を見ると、エルゴード仮定は成り立たないというような話があった。最終的には、成り立つか成り立たないかはわからないが、成り立つという前提でスキームを組んだということか？

松山) そうだと思う。これはいろいろ議論があって、その値に対して、またばらつきを持たせるのもやりすぎではないかというような話もあった。

久保) とりあえずは方法論の開拓として、まずは何かやってみようということだったのか。

松山) そして、断層だけではなかなか起きないような、物理的に大きな現象も裾野の方では、結果として入ってきているというようなことになっているのだと思う。

久保) 計算上は60m、80m、100mなどというのが出てくるので、どこかで切らないとおかしいという話もあったと思う。

松山) 今回の3.11のようなことがあるとなかなか切れなくなってしまう。よく分からないというのが正直なところ。計算の中に過去最大以上の津波というシナリオもどこかに入っていると思う。さすがに、Mw9はないと思うが。

久保) 最初にロジックツリーを作ったときは、過去最大 Mw にプラスマイナス0.2だったか？

松山) 0.2か0.3かについても、アンケートの中に入っていたりする。

久保) いずれにしても9まではみてないのか。だが、プラス0.2のところから確率的に分布を伸ばしているんで、その端は9近くまで行っているかもしれない？

松山) そうだろう。

3. 部会の目指した方向について(議事録等から細かなニュアンスの読み取りにくい部分)

久保) 第2期の最後の方、17年9月第8回の議事録で、主査のあいさつで、想定外の可能性があるとか、全てを知っているわけではないという可能性を補う設計をやってほしい、というようなことを言っているが、このようなことを踏まえて対応したことはあるか。

【取扱い厳重注意】

松山) それを直接踏まえてということはなかったと思う。

久保) 津波評価部会で、ある種の計算方法を作る際に、このようなことを踏まえてというように話はなかったということか。

松山) そうだろう。

久保) どちらかという、これは各社がこの計算方法を自社に持ち帰って、実際に設計をするときに、考えてもらいたいということか？

松山) ということ。(首藤) 先生のずっと一貫した主張だった。

久保) 前回からの繰り返しになるが、例の補正係数 1.0 という話になるが、計算で出た波高に、さらにどれだけ安全率を見込むかということも考えた方が良いとか。

松山) (首藤) 先生は、安全率というよりは、機器側の方から考えてほしいということだったと思う。

久保) 数字は数字として決めてよいのだが、その高さより上に造る建物には一切水は来ないという想定でよいのか、ということはどう少し考えてくれ、というメッセージだったということか。

松山) そうだろう。首藤先生は今も変わらずそう言っている。

久保) あまり各社には伝わっていないということか？

松山) 部会の場で言っているので各社には伝わっていると思うが、時間的、経費的な問題もあったと思う。

久保) それほど経費がかかるのか？

松山) 3.11 後の今見てみると、あんなに金をかけるんだったら、という話になるのだが。2000 年前後は自由化の波もあり、今は、あれはなんだったのかという話もあるが、そういうところの判断もあったのだろう。だからといって、国が管理するというのはよけいに危ないと思う。

【取扱い厳重注意】

久保) 議事録だけ見ると、首藤先生は、きつい言い方していたのか、淡々としゃべっていただけなのかわからないが、どのような雰囲気であったか覚えているか。

松山) 先生はどちらかという、きつくは言わない方だが、きちんと言う方ではあったと思う。このように議事録に残していただいているような状況でもあるので。

久保) 何気ない一言というほど軽い感じでもなかったか？

松山) 勿論そうだと思う。

久保) だからと言って、今回の3.11のような地震を想像しろというのも、この言葉だけでは難しいのも事実だろう。もしなければならなかったのだろうが。

松山) 先生はここだけではなく、いろいろなところで言っている。女川はこれとは関係なく、昔から津波が多かったということで、高くしているというような話もあるようだ。中部電力の浜岡は、耐震について以前から取り組んでいた。水密化については、首藤先生は昔から関与していた。それなりにはやっていたということはあると思う。

久保) 波力と砂移動の話に戻るが、こちらはだいたい2期3期で、標準的なものができたと考えてよいか。

松山) ここで一区切りついたということだろう。

久保) だから、第4期で、そのまま津波評価技術の改訂版に、特段の検討のやり直し等をせずに載せられるようになったと思ってよいか。

松山) そのとおり。

久保) 波高について、議事録を読んでもニュアンスとして分かりにくい個所がある。第3期20年3月の議事録で、温暖化も考慮すべきという話があって、この検討結果を何に使うのか整理して、何を評価対象とすべきか明確化してほしいというコメントがあるが、これほどの意味か。その後には、高潮と津波が重なって発生した可能性がある、という話もある。

松山) 3期では、高潮を掛け合わせるというようなこともやっている。そういう中で、温暖化による海面上昇とかさまざまなことを考えなくて良いのかという内容だったと思う。

【取扱い厳重注意】

久保) あまり深く考えず、ただ単に台風なり高潮なりと重なるという可能性も考えると、せつかくの確率評価であるのだから、そういうものも入れてくれという程度のコメントと理解しておけばよいのか。

松山) そうだろう。実際その通りやっている。さすがに海面上昇はやっていないが。何に使うのかということについては、冒頭の話に戻ってくる。なにに、どういうことで確率論をやったのかと。

久保) 成程。この時点でも、明確な目的意識があったわけではなく、後から目的を与えられた時に対応できるようにツールを作っておくという意識だったということか？

松山) そのとおり。まさに、今はそのような状況になっている。

久保) そう考えれば、後で抜くのは簡単だから、とりあえず考えられるものはいろいろ入れておこうということか。高潮を入れたというのは。

松山) そうだろう。

久保) 波力、砂移動については、どのような力がかかるとか、どのような地形変化が起こるのかとかについて、シミュレーションするようなモデルを作るものだと思うのだが。

松山) 波力の方は、どちらかという与设计というか算定式を作るもの。計算結果を使って力を評価できるような算定式を作る、具体的には構造物、防波堤や建屋をつくることになった時に、どのような波が来るかというときに、どのような力がかかるかというような式をつくるようなことをやっている。

久保) 構造物を置いたとして、そのどこにどれだけの力がかかるのかということ計算しようということか？波の高さを変えたらどうなるとか、建物の形状を変えたらどうなるとか。

松山) そのとおり。建物の形状については直立壁のようなものしかやっていないが。

久保) 砂の方は、地形がどのように変わるのかについて、3次元の地図が出るというようなイメージか？

【取扱い厳重注意】

松山) そのとおり。海底地形があり、主に港湾形状などをベースにしてやっている。狭いところから速い流れができて、渦ができるような状況を実際の実験でもやってみて、それを再現できるようなものを作るというもの。

久保) 波が寄せる間、連続というか断続というか、経時的に地形が変わっていくと思うが。

松山) それをシミュレーションするようなモデルがあり、それを検証して、水の流れによってどの程度砂が浮き上がるのか、巻き上げられるのか、地を這うように移動するのか、というような式をつくった。これには電中研の自主研究で得られた結果も反映させ、それが実験で使えるかということや、最終的に砂の実験の場合、スケールダウンに限界があるので、現地のデータなどを使い、シミュレーションで検定をおこない、使えるというところまで持っていく作業をした。

久保) 津波水位の確率論的な評価については、最終的にどのような結果が得られるものを作ろうとしていたのか。

松山) サイトごとに、水位と確率に関するものが得られるような手法を取りまとめたということ。

久保) その手法を、電力会社が各サイトで使うと得られる計算結果は、そのサイトにおける確率と水位の関係が出てくるようなツールを作るということ？

松山) そのとおり。

久保) それをどうするかは、出た結果を見てよく考えてくれということか。

松山) そうだろう。太平洋側と日本海側でかなり違うとかそういう結果は出てくると思う。

久保) (フラクタイル曲線図を見て) こういうものが最終的に得られる計算結果とみてよいか。0.05とか0.95とかいうのは、かなり極論を言う人の安全側と危険側の話ということか。

松山) そのとおり。

久保) 通常は、真ん中の線でものを見ていくのだろうが、中には極端な数字をみながら何か言う人もいる可能性がある？

【取扱い厳重注意】

松山) そう。60m とか 80m とか。

久保) そこは、計算上そうなるというだけで、物理的には 60m、80m のようなものはあり得ないというような議論はしていたように思うが、確率の方については、 $7 \times 8 \times 9$ というような低いところも計算はできるだろうが、それをどうするかというような議論はここではしていないのか。

松山) していない。最後は原子力になると、さらに中でフラジリティとか原子炉の損傷確率とかはまたこの先の話になる。

久保) あくまでも計算をするツールを作っているという位置づけであって、結果をどのように設計とかに活かすとかいう議論までにはなっていないか？

大友) 設計には使わず、確定論というか、あるサイトで決めた最大水位について、ばらつきを含めたものが 5m とかあって、そのとき超過確率はどれくらいかということ。不確定性を考慮して、5m 位だったら、超過確率は 10^{-4} くらいとか、そういう極めてまれな事象に対して、決めた数値の参照すべき発生確率、それを見ようというような使われ方だったと思う。

久保) サイトによって数字は違うと思うが、結局、決定論で造った数値は確率論で、どのくらいになるものなのか。

松山) それはまだわからない。

大友) 使い方の一つとしてそういうやり方があるということ。

久保) 今、各社でやっているであろうという感じか？

松山) 保安院から確かやれ、と言われていていると思うので、今やっているのであろう。

大友) ケーススタディとかでなかったか？

松山) こういう原子炉施設ではないところではあったが、決定論との対応では、まだなかったと思う。あとは、東京電力のはある。ほかの会社はなかったと思う。

久保) 東電は論文か何かを書いていたと思う。 10^{-4} くらいだったのだろうか。

【取扱い厳重注意】

久保) 津波評価部会での研究の話でいうと、波力と砂移動の話は 2 期 3 期で終えて、確率論的な評価は、第 4 期も引き続きという感じか。

松山) 4 期については、決定論、波源の決定の仕方をどうバージョンアップしていくかというのがメインで、もちろんそこにあるものは確率論にも反映可能な最新知見になろうかと思う。

久保) どちらかというところ、決定論の波源モデルの見直しということになるか。

松山) そのとおり。特に、2002 年時点では、断層の不均質、アスペリティの話とかは、イリクラ先生の話が出る前のことで、その後、不均質の話はいろいろと研究が進んできて、その辺をどう取り入れていこうかという、なかなか難しいところとは考えていたが。

久保) モデルそのものも、1 枚の板というか、海底が動くようなモデルから、もっと細かく分割してとか？

大友) そう。ところどころ強く、大きくずれるところ、そうでないところを設定したりということ。

松山) 多分再現性が良くなるであろうというようなことを期待してやってきたが、なかなか難しい話ではある。

久保) 波源の場所についても、例えば貞観津波のようなものも見ていこうという話があったように思うが。

松山) 話題には上ってきていたが、議論は進んでいない。佐竹先生の研究の紹介なんかはやってきた。

久保) 結論には至っていなかったということか、今年の 8 月では。

松山) そう。

久保) 貞観や福島沖の波源設定は、東京電力からやってほしいということか？

松山) 東京電力だけではないだろうが、貞観については、東京電力が最も影響が大きいだ

【取扱い厳重注意】

ろうか。

久保) 福島県沖の日本海溝沿いの津波地震は？

松山) そのとおり。津波地震とか、明治三陸沖とか。ここにもある程度入っているので、それなりのことは話題として出していたところである。

久保) 新聞報道なども見ているかと思うが、東京電力はとりあえずの試算ということで、かつて起こった明治三陸の波源を機械的に福島県沖に持ってきて、それでどうなるかという計算をして高い数値がでたのにけしからんというような論調がでて、メディアでは叩かれているが、あのあたりは、さすがに乱暴な計算ではないかと思うが、そちらの部会ではどのような結論になりそうな雰囲気でも議論をしていたか。

松山) 領域の北と南でどう考えるかというのはあったが、ある程度南にそういうものを置くというのは、必要な項目だろうと。北と南の地理的な分け方をどうするかということもあった。

久保) ロジックツリーでも、当然案としても分かれているわけであり、最終的にどれが確定論として尤もらしいものなのかというような話には進んでいたのか。

松山) まだ進んではいない。考え方について紹介しているような状況だった。

久保) そのようなスケジュール感で24年中にまとめることができるのか。

松山) 我々もあせっていた。昨年の12月から不均質の話を出して、議論していたところだったが、まとまりづらいところだった。場合によっては、延長の話もしなくてはならないと考えていた。

久保) 当初考えていた24年とは、24年度末というイメージか？

松山) 研究は23年度末までで、報告書は24年度いっぱいかけて書いて、24年度末、25年3月くらいだろうか。

大友) 3年間研究をやって、本の改訂版を作るのに年度を超えるくらい。

久保) 今年1年間、最後の詰めということでやっていこうとしていた矢先というか、昨年

【取扱い厳重注意】

度末に地震があり、全ての議論が宙に浮いていると？

松山) 進んではない。今回の地震をしっかりとみていく必要があるということで今考えている。計画は一部というかかなり変更となるだろう。

久保) 部会の議論の進め方は、主査の首藤先生との打ち合わせ等をたびたび実施していたのではないかと思うが、頻度はどのくらいか。

松山) 各期の開始前には、このようなことをしたいという話はしているが、あとは、部会の前に毎回やっているというわけではない。あとは、必要に応じてというような形でやっている。

久保) 9月に再度、首藤先生に話を聞きに行った際に、今年の2月に、松山氏と話をしたというようなことを言っていたのだが、どのような話をしたのか。

松山) これ(4期)が、来年度終わってその次の話だったと思う。先に話題になった機器側の浸水についての検討を、第5期としてやってほしいということだったと思う。

久保) それは土木学会でできるものなのか。

松山) それはあると思う。必要なことであると思う。最近も言われた。どこでやるのかということはあるのだろうが、土木学会でやるしかないと思う。

久保) 土木学会の津波評価部会でやるかはともかく、いままで携わってきた松山さんが外れることはありえないだろう。

松山) 原子力学会とかで、我々の研究成果を反映したり、提供したりということはある。それは、どういう形にするかは、今後考える必要があるだろう。どこかでやらなくてはならないだろう。

4. その他(決定論的な津波水位評価手法についての詳細確認等)

久保) 最後に、津波評価技術は出版されており、ネットでも公開されているが、当方がこれから書く報告書について、図表を引用させてもらいたいのだが、問題はないか。

大友) 土木学会に使用許諾願いを出せばよいだろう。

【取扱い厳重注意】

久保) 土木学会とはどの窓口になるか?

大友) 土木学会の ██████████ 様だろう。過去の刊行物を写真に撮りたいとかいうことがあり、所定手続、使用許諾願いを出してもらおうということだった。

久保) ネットで出ているのでそのまま使えるかと思っていたが、所定の手続きを取ろうと思う。なかなか、コンパクトにまとまったものがないということもあり、決定論の津波水位の評価について、どのようなことをやるのかについてまとまったものがこの図くらいしかなかった。これについて、最後に疑問に思うことをお聞きしたい。文献調査をやって対象津波を選ぶ。文献記録についてどのくらいの痕跡高になるのかということ調べる。そして、それに合うようなモデルを設定する。再現性について正しいかどうかを見た後、次にそこから基準断層モデルを作るというステップについては具体的に何をやっているのか。これが、そのまま基準断層モデルになるわけではないのか。

松山) そうではない。なることは多いが。直接リンクするわけではなくて、これが出るまでは、上だけで終わっていたのだろう。ここでは、あくまで基準断層モデルを決めなくてはならないので、それぞれ地震が起こる海域の中での最大のものを設定する必要がある。

久保) その最大というのは、既往最大とは違うことがあるということか?

松山) あまり、結果としてはないと思う。

久保) ある海域で、例えば既往最大はこれだったという話があり、それに対する痕跡高を説明するモデルが組まれたとする。次に、この海域の基準断層モデルをどうするかという時に、このモデルをそのまま使わないとしたら何をすることになるのか。

松山) その中で起きた地震で、過去に複数あれば、その中の最大のものを持ってくるとか。最大のものを予め当てはめていけばそれが最大ということになる。ただ、重要なのは一番良い痕跡高の記録が残っているのが、過去の最大とは限らないということはある。ということもあるので、上の津波計算では最大でないものを行っている場合もあるだろう。

久保) その場合は、結局リアに何倍かというようなことになるのか。

松山) そこはまた微妙に変わってくると思う。日本海側と太平洋側でメカニズム上違うことも影響してくると思う。フローに書くとすればこのような形になるということ。場所によっては、海域の活断層のような場合だと、ここがなかなかできない場合もある。日本海

【取扱い嚴重注意】

側だと。

久保) おおざっぱにいうと、ここで組んだモデルが、その海域での既往最大の津波を再現できていない可能性がある。例えば、既往最大ではないが、比較的最近の津波でデータが揃っているから、それを使いモデルを組んだという場合がある。ただ、歴史記録をみるともっと大きなものもありそうだ、というような場合は、最近の記録に基づきモデルを組んで、歴史的な最大に合わせて、もう少し大きくするようなモデルを作るということがありうるということか。

松山) そのとおり。沿岸の津波の高さをちゃんと評価できるシステムかということを検証するという。もちろん、痕跡高の意味を考慮する必要はあるが。ただ、最大のものがあれば、データが少なくてもたいがいやっているのではないかと思う。

久保) ただ、現実的には、こことことは大抵は一致しているという感じで、その上で、ずらしたり動かしたり、パラメータスタディをやって最も大きなものを取ってくるということか。

松山) 上昇側と低下側でも同じ、違う断層をそれぞれ使うこともやっている。

久保) 今申し上げたようなことを、いくつかの地震の波源となる海域があつて、それらを全て計算して、最も大きいものを取ろうという理解でよいか。

松山) そう。一つの方法論ではあるが。これ以外に良い方法論がなかなかないのが現状。

久保) 巨大津波について、推本では平成 14 年に日本海溝沿いではどこでもあり得るというというような話を出しているが、そのころまでの通説では、福島沖あたりでは、大きな地震津波は起きないのではないかという風に言っていた人が複数いるが、そのあたりは知っているか。

松山) 津波の被害を受けた記録は残っていないということではないのか。

大友) 聞いた話だが、福島県沖ではプレートが若く柔軟性があるから（古いプレートは冷えて固まっているから大きなエネルギーを溜め込みやすい）、エネルギーをあまり溜め込まないうちに放出してしまい、大きな規模（M8 や 9）の地震にはならないだろうというようなことを言っている地震学者もいるようだ。

【取扱い厳重注意】

松山) 房総半島沖ではゆっくり地震が多いという。

大友) 間隔的にエネルギーをためる前に放出するような地震が起きやすい海域であるという説を唱える人もいる。

松山) 今はまたスーパーサイクルとかいろいろ出てきているようだ。

久保) それは、どの程度定説と言えるものなのか。教科書に載るほどの話なのか。論文が出ているがそこで止まっている話なのか。

大友) 論文止まりだったと思う。むしろ、論文というよりは、学会、協会専門誌レベルの解説記事のようなところで見かけたと思う。

※録音終了後、福島沖あたりでは大きな地震津波は起きないとする論文について、提供を依頼した。

(以上)