

裁判所書記官印

証人調書

(この調書は、第9回口頭弁論調書と一体となるものである。)

|          |   |
|----------|---|
| 事件の表示    | 平成25年(ワ)第515号<br>平成25年(ワ)第1476号<br>平成25年(ワ)第1477号 |
| 期日       | 平成27年8月25日 午前10時00分                               |
| 氏名       | 島崎邦彦  |
| 年齢       | 69歳   |
| 住所       |   |
| 宣誓その他の状況 | 裁判長は、さきにした宣誓の効力を維持する旨告げた。                         |

陳述の要領

別紙速記録のとおり

以上

(9)

速記録 (平成27年8月25日 第9回口頭弁論)

事件番号 平成25年(ワ)第515号外

証人氏名 島崎邦彦

被告国指定代理人(大友)

まず、地震や津波の予見可能性について伺います。前回の証言でも挙げられていた三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価については、本日の尋問でも単に長期評価と呼ぶことにいたします。前回の証人尋問によると、証人は長期評価と同様に、三陸北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも明治三陸地震のような津波地震が発生するとの見解をとっておられるというわけですね。

はい。

その上で、1999年の阿部勝征先生の論文では、遡上高の区間平均最大値から求めた明治三陸地震による津波マグニチュードが9.0であることから、この9.0を基準に阿部先生の簡易式を当てはめて算出された津波高さは当時から想定できたわけであって、それを基に津波対策をとるべきであったという御見解でしたよね。

はい。

証人が明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0に設定したことについて伺います。証人は、明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であることが、阿部先生の1999年の論文に示されていると証言されておりますが、その阿部先生の論文の名前は覚えていらっしゃいますか。

英語の論文です。名前まではちょっと思い出しかねます。

遡上高を用いた津波マグニチュードの決定、歴史津波への応用という題だったことを覚えていらっしゃいますか。

多分そのような題であろうと想像します。

甲口第60号証を示す

証人が指摘する1999年の阿部先生の論文というのは、これでよろしいですか。

はい、そのとおりです。

証人は、1999年の阿部先生のこの論文において、明治三陸津波の遡上高の区間平均最大値から求められていた津波マグニチュードが、9.0と、その論文の中の図に示されているとされていますが、その箇所というのは、その論文の371ページのFig. 3の図ということでよろしいですか。

はい、そのとおりです。

この図から、具体的にどのようにして明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であると言えるのでしょうか。

表がございます。表にある地震の数を数えていただきます。そして、一点一点がどこに対応しているかを見ると、1つ残る点があって、それが一番右端の高いところにある●です。これが明治三陸であるということは、この表と図を対応すれば一目瞭然です。

このFig. 3というのは、その上にあるTable. 1の13個の地震について、遡上高から前ページにある式(4), (5)で求められる津波マグニチュードを図に表したものということでおよろしいですか。

はい、そのとおりです。

Table. 1における遡上高が、最大の地震が明治三陸地震であることからすれば、このFig. 3の右上の●が明治三陸を表しているということでおよろしいですか。

はい、そのとおりです。

証人は、この阿部先生の論文にある図から明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0としたと証言されておりますが、この論文の内容を見ると、明治三陸地震の津波マグニチュードを文面上は9.0としてませんよね。

文面上では9.0と書いてありません。

T a b l e. 1 の 1 8 9 6 年 6 月 1 5 日 の 「 S a n r i k u 」 と い う の が、  
明 治 三 陸 地 震 の こ と で よ ろ し い で す ね。

はい、そ の と お り で す。

こ の 表 で、 1 8 9 6 年 6 月 1 5 日 の 「 S a n r i k u 」 の 「 M t 」、 つま り  
津 波 マ グ ニ チ ュ ー ド の と こ ろ を 見 る と、「 8. 2 」 と さ れ て ま せ ん か。

そ の と お り で す。

こ の 論 文 の 3 7 3 ペ ー ジ の 4) を 見 る と、 慶 長 三 陸 地 震 に 関 す る 記 載 内 容 に  
な っ て い る と 思 い ま す が、 そ れ は お 分 か り で す か。

はい、分 か り ま す。

こ こ で も、 明 治 三 陸 地 震 の 津 波 マ グ ニ チ ュ ー ド は「 8. 2 」 と 記 載 さ れ て お  
り ま す ね。

私 が 発 言 し た の は、 図 に 示 さ れ て い る と 言 つ た の で、 数 字 と し て 示 さ  
れ て い る と は 言 つ て お り ま せ ん。

質 問 に 対 し て 端 的 に 答 え て い た だ け か れ よ く て、 関 係 な い こ と は 答 え な い で  
い た だ き た い で す。

関 係 あ る こ と を 答 え た つ も り で す が、 違 い ま す か。

裁 判 長

ま ず は、 質 問 に 対 し て お 答 え い た だ い て、 ま た 付 加 し て 話 し た い こ と が あ れ  
ば、 そ の 旨 お つ し ゃ つ て く だ さ い。

分 か り ま す。

被 告 国 指 定 代 理 人 (大 友)

今 の 3 7 3 ペ ー ジ の 4) の と こ ろ に は、 明 治 三 陸 津 波 の 津 波 マ グ ニ チ ュ ー ド  
は「 8. 2 」 と 記 載 さ れ て お り ま す ね。

はい、そ う で す。

そ れ は よ ろ し い で す ね。

はい。

この1999年の阿部先生の論文では、明治三陸津波の津波マグニチュードは、阿部先生の見解では8.2とされているということですね。

そこは、必ずしもそうとは言えないと思います。

なぜですか。

それだったら、なぜ図に示すのでしょうか。

文章では、全く9.0というものは出てこないですね。はいかいいえでお答えいただきたい。

図には示してあります。

丙口第46号証を示す

「津波マグニチュードによる日本付近の地震津波の定量化」という題の論文です。これは1988年に受理された阿部先生の津波マグニチュードに関する論文でよろしいですね。

はい。

この論文の294ページ、298ページ、300ページに、それぞれ表が載っています。298ページの表にも1896年6月15日の岩手県沖の地震が記載されておりますが、これは明治三陸地震のことによろしいですね。

はい。書いてあることを何度も言われているので、一体何を質問したいのか分からぬですが。

証人は質問する立場ないので、質問されたことに端的に答えていただければ結構です。この表を見ますと、明治三陸地震の津波マグニチュード、これも「8.2」とされてますよね。

これは古い論文ですから、そのとおりです。

「8.2」とされているかどうかなんですが。

それは見れば分かるでしょう。

されてますね。

見れば分かると思います。されてますよ。そのとおりですよ。

その論文の300ページに、明治三陸の津波マグニチュードについて、「この津波のM<sub>t</sub>は国内のデータから8.2と求められているが、外国のデータを用いるとより大きな8.6となる。」との記載はありますが、証人が主張するような、津波マグニチュードを9.0とするような記載は一切ないですね。

88年の論文にはありません。

証人は、証人が主尋問で引用した1999年の阿部先生の論文やその他の阿部先生の論文にも明示されてないにもかかわらず、1999年の阿部先生の論文のFig. 3から、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0として取り扱ったということですか。

原告ら代理人（滝沢）

異議あり。明示されてないという答えはしておりません。証人は、図に示してあるというふうに証言しています。

被告国指定代理人（大友）

文章になってないという趣旨です。

ほかの論文で、2003年の論文で示されています。それには文章の中に9.0と書いてあります。

被告国指定代理人（大友）

阿部先生の論文には、文面上は明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0としていないのに、9.0として取り扱ったということですか。

2003年の論文には書かれています。

証人は長期評価の見解に沿った主張をしておりますが、2002年の長期評価でも、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0に設定していたのですか。

それは阿部先生が調査委員会の委員長であるからです。

9.0に設定していたか、いないか。端的にお答えください。

それは、見れば分かることおり、9.0ではなくて8.2となっております。

2002年の長期評価では、明治三陸の津波マグニチュードを8.2としていましたね。今おっしゃられたとおりですね。

はい。

2002年の長期評価を策定する際に、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについては、議論されてましたか。

されておりません。

それはどうしてですか。

これは阿部先生の専門の分野で、いちいちそんなことを議論することはありませんでした。全て阿部先生に、ある意味お任せの数字です。一般に、津波マグニチュードというのは、どのようにして求められるんですか。

津波の高さから求められるマグニチュードです。

簡単に、その式とかを教えていただきたいんですが。

簡単に式というわけにはいきません。今見せていただいた論文に1つの式が書かれています。外国の検潮器の記録の津波の高さを使う場合と、日本の検潮器の津波の高さを使う場合と、いわゆる痕跡高と呼ばれている遡上高、日本の場合を使う場合という、幾つかの場合があって、時代とともに阿部先生が研究を進められて進展していったというのが実情です。

証人よりも阿部先生のほうが、そこら辺は得意分野なんですか。

これは阿部先生の専門の分野です。

1999年の阿部先生の論文の1枚目によると、「 $M_t$ は、地震の規模を表すマグニチュード ( $M$ ) の決定式にならって、計器で観測された津波の最大振幅と伝播距離から計算で求められ、多くの津波に対して地震のモーメント

マグニチュード ( $M_w$ ) と合致するよう作られている」と記載されてるんですけども、津波マグニチュードは、一般的には計器から観測された津波の最大振幅と伝搬距離からの計算で求められるという理解でよろしいですか。

一般的には、と書かれているとおりで、その論文で遡上高からも求められるということが示されています。

証人は、明治三陸地震については、三陸の遡上高の区間平均最大値から津波マグニチュードを 9.0 とされたということですか。

阿部先生がそのようにされたということです。

それはどういう趣旨ですか。

1999 年の論文に書かれています。書かれていませんけど、図に示されています。

阿部先生のその図から、特に精査することもなく、その図に書いてあるとおりに乗っかったということですか。

あるいは、2003 年の論文に記述されております。

計器で観測された津波の最大振幅等から求められた津波マグニチュードと、今おっしゃった遡上高から求められた津波マグニチュードでは、どちらが正確な値になるんですか。

計器で測られた津波の高さは、1983 年の日本海中部地震の後、問題があることが判明しております。計器で測った場合には実際の海面の高さよりも低くなることが、日本海中部地震の津波の記録から明らかになったからです。このため津波の研究者は、2000 年ぐらいには全て、計器で測る場合、例えば外国のように十分離れたところの計器の値は信用できるけれども、日本国内のように近い場合には、計器のいわゆるレスポンスといいますけれども、海面の動きに対して計器がどのように動くか、これをちゃんと補正しないと正しい値にならない、多くの場合過小評価になってしまうということが、2000 年く

らいには既に常識になっていて、阿部先生は2003年の論文で、9.0という数字が出てくる論文ですけれども、そこで8.2は過小評価であると言われています。それで、阿部先生のそのときのお勧めは外国のデータの8.6という値でございましたけれども、被害を考えれば、当然、三陸の遡上高の9.0を用いるべきだというのが私の考えです。

また端的に答えていただけなかったんですけど、私が今質問したのは、計器で観測された津波の最大振幅等から求められた津波マグニチュードと、遡上高から求められた津波マグニチュードでは、どちらが正確な値が出るのでしょうか、という問い合わせなんですが。

どちらも、というべきだと思いますね。

どちらも正確だということなんですか。

はい、それぞれ誤差は含みますけれども、どちらもそれなりの意味を持った値で、阿部先生は当然のことながら、それらの値が一致するようにいろいろなことを考えられていらっしゃるかと思います。マグニチュードは1つの値になるように当然調整されているはずです。一つ一つの値はもちろん変わってきますけれども。

1999年の阿部先生の論文の1枚目、「日本では潮位の計器観測が1890年代初頭に本格的に始まったことから、それ以降の津波に対しては検潮データから $M_t$ を決定することができるが、それ以前の津波に対してはこの方法で $M_t$ を決定することができない。」、「本論文では、 $M_t$ の決定に対して検潮器などの記録の代わりに遡上高の使用を新たに試みる。」というふうにして、歴史地震について遡上高から津波マグニチュードを決定しますよね。それは御存じですか。

はい、そのとおりですね。もちろん補正を考えているはずですよ。ちゃんと議論されていると思います。その論文、今手元にございません

けれども、これまでのものと変わらないようにちゃんと補正をされて  
いると思います。

飽くまでも津波マグニチュードは計器観測による検潮データから決定すべき  
であって、それができない場合に検潮器などの記録の代わりに海上高から津  
波マグニチュードが求められる、というわけではないんですか。

検潮器のレスポンスというものを考えないといけません。特に、近い  
ところの津波に関しては、実際の海面の上下が細かい管を通って検潮  
器で測ると小さくなる場合がよくあって、しかも必ずしも比例しなくて、  
いわゆる海面の値と記録が、線形と言われる比例する関係ではなくて  
非線形になって、その波長だとかそういうことによって複雑な応  
答関数が生まれます。ですから、それで補正しないと本当の海面の高  
さが分からぬということになっていますので、そういうことをよく  
考えて測った値であればそれなりに意味があると思うが、検潮の  
ほうがいいというのは、必ずしもそうではないと。

先ほど、どちらも誤差はあるけれども正確というふうに証言されたように思  
うんですが、どちらも正確なのに、明治三陸について8.2とか8.6とか  
9.0と、大きく開きがあるのはなぜですか。

大きな津波を検潮器で測ると、それがそのまま捉えられない。その結  
果で過小評価になっていると。阿部先生がそのように、ちゃんと20  
03年の論文に書かれています。ですから、8.2という小さい値が  
出ているんです。

甲口第58号証を示す

阿部先生の「津波地震とは何か—総論—」という論文です。この論文には明  
治三陸地震と津波の規模について言及した箇所がありますが、内容は御存じ  
ですね。

もちろん。

この論文の339ページでは、明治三陸地震について、「遡上高の平均値に阿部（1999）のMt決定法を適用すると9.0が求められるが、この値は過大評価気味である。」という記載がありますね。

そのとおりです。

つまり、証人が用いている遡上高から津波マグニチュードを決定する手法の発案者である阿部先生御自身が、明治三陸地震について、遡上高の区間平均高の最大値から算出した津波マグニチュード9.0について、過大評価であることを認めているんじゃないんですか。

これは、どこに使うかということを考慮しないといけません。阿部先生が津波のマグニチュードを求めたのは、地震の大きさを決めるという意味で使われています。ところが、9.0は三陸の遡上高なわけですから、被害を考える場合にはこちらのほうが妥当だというのが、私の理由です。

阿部先生が9.0が過大評価ぎみだと言っているのは、間違っているということですか。

いいえ、そうではなくて、どういう目的で津波マグニチュードを使うかということです。地震のサイズを見るのか、あるいは、その津波によって被害がどのくらいになるかということを考えるのかによって、当然用いるべき値は変わってくると思います。

明治三陸地震の規模について、証人が主張する津波マグニチュード9.0というふうに仮定した場合、長期評価が決定した津波マグニチュード8.2から見て、その規模は約16倍になりますよね。

多分そのくらいになるでしょうね。

阿部先生の2003年の論文の記載にあるように、海外の観測データから決定した津波マグニチュード8.6から見ても、その規模は約4倍になりますね。

8. 6と9. 0の場合の、例えば遡上高を比べると、8. 6の場合は最大が20メートルで、9. 0の場合は31から32メートルと前回お答えしましたので、4倍とはならないと思います。実際の高さでいうと、今のようになります。それから、たしか8. 3で最大7メートルですから、16倍とはなりませんので。それはエネルギーか何かを言われているんだと思います。津波の高さはちょっと違います。

今、地震の規模のことを伺ってるんですけど。

地震の規模というのは、マグニチュードでしょうか。

はい。

マグニチュードは、8. 2と9. 0では0. 8しか変わりません。

規模ですよ。

地震の規模は、マグニチュードというのは、教科書にも載っているとおりです。

証人は、今回の東北地方太平洋沖地震が発生する前から、遡上高の区間平均高の最大値から算出した明治三陸地震の津波マグニチュードが9. 0であるという見解をとられていたんですか。

いいえ、私は本事件の後でいろいろな文献を調べて、9. 0が適当だということで、中央防災会議でその発表をしたわけです。

結局、今回の東北地方太平洋沖地震によって得られた知見によって、明治三陸地震の津波マグニチュードの規模を変更したということですか。

そうではなくて、それを契機にして阿部先生の論文をきちんと調べた結果、9. 0が適当だという結論に達したということです。

いずれにしても、事件後に見解が変わったということですか。

事件前は阿部先生が全て取り仕切っていらっしゃいましたので、私はそれについて、いちいち目くじらといいましょうか、細かく見るというようなことをしませんでした。

事件前は、地震学者なのに、明治三陸津波の津波マグニチュードとかを考えてなかったということなんですか。

明治三陸津波のマグニチュードは阿部先生が御専門で、阿部先生がそう言われば、ああ、そうなんですかということで、いちいち論文の中身にまで、細かく見て重箱の隅をつくようなことは一切しておりません。阿部先生がそう言えば、はい、そうですかと。阿部先生は地震調査委員会の委員長でしたので。

証人は、文部科学省地震調査研究推進本部、地震調査委員会の第一期の長期評価部会長と、その会の下にある海溝型分科会の主査を務めていらっしゃいましたね。

はい、そのとおりです。

地震調査研究推進本部では2002年7月31日に長期評価を発表し、そこでは明治三陸地震の津波マグニチュードが8.2とされていましたよね。

はい。

その後、この地震調査研究推進本部では、本件事故前の平成21年3月9日に長期評価を一部改定していますね。

茨城県沖の地震が起きた後です。

乙口第7号証を示す

これが、平成21年3月9日に一部改定された長期評価でよろしいですか。

そのとおりです。

証人は、この長期評価の改定の際にも、長期評価部会の部会長をされていましたね。

そのとおりです。

この一部改定された後の長期評価の7ページでは、1896年に発生した明治三陸地震の津波マグニチュードについて、従前どおり「8.2」としていますね。

そのとおりです。私は事務局に、新しく数値が変わったものは全て直せという指示を出しました。ところが、この数字に関しては、阿部先生が8.2でよいと言われているということですので、私としてはよく分からなかつたけれども、何と言っても権威が言われていることですので、そのままとなりました。

明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるというお考えは、その時点ではまだお持ちではなかつたんですね。

持っております。ただ、マグニチュードというのは、気象庁のマグニチュードでもそうですが、時々改定というか見直しがされたりする。深発地震のマグニチュードだとか変わっていくことがありますので、この時点で新しく変わったものは全部直すようにという指示はしましたけれども、何と言っても阿部先生が言われていることなので、訳が分かりませんでしたけれども、はい、はい、ということでした。

丙口第48号証を示す

この長期評価第二版というのは、今回の東北地方太平洋沖地震発生後である平成23年11月25日に発表されたものですね。

はい。

証人は、この第二版を出したときも長期評価部会の部会長をされていましたね。

はい。

この第二版の16ページを見ると、明治三陸地震の津波マグニチュードについて「8.6～9.0」となっていて、従前の8.2から変更されていますね。

はい。

17ページの注釈3のところを見ると、津波地震の1896年の津波マグニ

チュード8.6及び9.0は、2003年の阿部先生の論文によるということが記載されておりますね。

はい。

一方、今回の東北地方太平洋沖地震については、津波マグニチュードは9.1から9.4とされていますね。

はい、まあそんなものだと思います。

今回の地震発生後、長期評価において、明治三陸地震の津波マグニチュードが従前の8.2から、8.6から9.0というふうに変更されたのは、どうしてですか。

先ほど申し上げましたように、本件事件後に気付いたからです。

この長期評価の第二版を出すときには、海溝型分科会というところでは議論されたのですか。

はい。

本当にそれでいいんですね。

したと思います。

明治三陸地震の津波マグニチュードを、証人が主張する9.0、若しくは阿部先生が2003年の論文で言及した8.6として評価するということは、2002年、あるいは2006年当時はもちろんのこと、本件事故当時においても、広く支持された見解ではなかったのではないかですか。

広く支持された見解ではありませんけれども、恐らく専門家に聞けばすぐ分かったものだと思います。

広く支持されたものではなかったんですね。

はい。

証人のお言葉を借りれば、本件地震前においては、明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるという見解は、地震学者の間の最大公約数的なものであるとは言えませんよね。

津波をやっている方の、多分、最大公約数的なものだったと思います。  
津波をやっている方。

津波の専門家と地震の専門家は、必ずしもイコールではありません。  
津波だけやっている方は、8.6とか9.0というふうに、明治三陸地震のことを、事故前から、ずっと前から言っていたんですか。

言っているということはありませんが、言っていないということは必ずしもそれを意味するわけではありませんので。専門家に聞けばちゃんと調べてくれたと私は思います。

○  
証人が引用している1999年の阿部先生の論文では、津波マグニチュードとモーメントマグニチュードが合致するように作られているという記載があるんですけども、津波マグニチュードとモーメントマグニチュードは等しくなるように設定されているわけですか。

本来そうです。

長期評価第二版の16ページによると、東北地方太平洋沖地震、本件地震のモーメントマグニチュードというのは、9.0ですよね。

はい。

○  
証人は明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であったと主張されてますけども、そうすると、証人は明治三陸地震と本件地震の規模が同じであったと主張するんですか。

私がなぜ9.0の津波マグニチュードを使ったほうがいいと言っているかというと、それは、三陸地方の、海上高から求めたものだからです。実際に被害に直結したものから見ると9.0に当たるので、それを使って計算して被害を想定するのが当然だと、そういうことであつて、今言われているようなことは、私が考えていることとはちょっと違うと思います。

証人が本件訴訟で言われている明治三陸地震の津波マグニチュード9.0と

いうのは、今回の地震によって得られた知見を基に主張しているだけ、というわけではないんですか。

そうではなくて、そのマグニチュードがどのようにして求められたかを知って、被害の面からはこれが適当であると申し上げております。明治三陸地震の津波マグニチュードというのは、長期評価の第二版でも8.6から9.0というふうにされていて、9.0と確定されているわけではありませんよね。

8.6は、海外のハワイだとそういうところの検潮器の記録で、9.0が三陸の遡上高から求められた値で、その両者を8.6から9.0とつないだだけです。

本件事故後の知見によって改められた、明治三陸地震の津波マグニチュード9.0を基に、本件事故前にそれを前提とした津波対策をとるというのは、不可能を強いるものではないんですか。

当然のことながら、それは津波の専門家に尋ねるわけですよ。で、津波の専門家がどういうふうに言うかというと、もし明治三陸津波が日本海溝沿いのどこでも起こると考えれば、福島県から茨城県まで高さ10メートルを超える津波が来ると、そういうふうに、例えば阿部勝征先生は言われるし、都司嘉宣先生も言われるわけです。それが津波の専門家の常識なんですね。私は必ずしも津波の専門家ではありませんので、そう言われると、ああ、そういうものなのかなと言わざるを得ないんですけども。

結論的にはどうなんですか。不可能を強いるものだったということなんですか。

いいえ。要するに、今、原発の議論をされているんですけども、原発の議論は、単に一般の方に聞いて安全性を議論するわけではなくて、しかるべき専門家に聞かれるわけです。阿部先生は既にその当時に8.

2という、これは過小評価であるという値と、8.6という値、それから9.0、それから遡上高の最大からいくと9.2、これはやや信頼度が低いですけれども、そういう値を全てお持ちであったわけですから、ちゃんと聞かれれば、ちゃんとお答えになったに違いないわけです。そうでなくとも、どの程度の津波になるかと言われば、いやあ福島から茨城まで10メートルを超える津波になりますよと、多分お答えなさったと思いますね。そう言われているわけですから。それに基づいて、当然。

○ 阿部先生というのは、事故前も津波の権威だったわけですね。その先生が、9.0は過大評価ぎみで、最大でも8.6ぐらいのことしか言ってないわけじゃないですか。その先生に聞いたって、9.0にはならないんじやないですかっていう答えになるんじやないですか。

8.6でも敷地を超えるので、やっぱりやることは同じだと思いませんが。私がなぜ9.0と言っているかというと、それが被害を見るときに一番適当な値だから言っているのであって。

○ 証人は、遡上高の区間平均最大値から求めた明治三陸地震の津波マグニチュード9.0を阿部先生の簡易式に当てはめれば、最大遡上高が31から32メートルになることが分かることから、これを基に対策をとることができたと指摘されるわけですよ。

8.6でも最大が20メートルになりますので、やはりこれを見れば当然対策しただろうと思います。

質問に対する答えを変えないで、質問に端的に答えてください。そうですよね。

はい。

ところで、遡上高がどの程度になるかは、波源域の水深とか海岸地形が大きく影響するんじゃないですか。

結局、ばらつきがあるということを考慮して、阿部先生は平均値と最大値の両方を出されているわけです。ですから、この両方を見れば、ある程度どのくらいばらつくか、これは実際の海岸のデータを使ってらっしゃるわけですから、それを見ることができるわけです。で、津波評価技術の中にはその平均値の式が出ていて、最大値の式が出てないんですね。

今は津波評価技術のこと伺ってないんで。はいかいいえお答えいただきたいんですが、遡上高がどの程度になるかは、波源域の水深とか海岸地形が大きく影響するわけですね。

もちろん影響します。

明治三陸地震における最大の遡上高は38.2メートルとされておりまして、記録した場所は現在の岩手県大船渡市にある綾里湾の奥でしたよね。

そのとおりです。

明治三陸地震において最大遡上高を記録した岩手県大船渡市にある綾里湾がある海岸は、三陸海岸の南部に位置していて、いわゆるリアス式海岸になっていますよね。

そのとおりです。

リアス式海岸は狭い湾が複雑に入り組んだ沈水海岸であって、一般に遡上高が大きくなりますよね。

これは遡上高の最大値の議論ですね。38.2メートルですね。はい、そのとおりです。

(以上 高橋 まり子)

今、三陸海岸南部がリアス式海岸であるということを伺いましたけれども、これに対して、福島県沖というのはリアス式海岸ではないですね。

リアス式ではございません。

単純に遡上高の最大ないし区間平均高の最大値を取って、それを海岸地形等

が大きく異なるほかの地域にまで持ち込んで想定しても、その地域における実際の津波高さについて適切な評価はできないんじゃないですか。

これは、必ずばらつきを考えないといけないので、平均値と最大値の両方を見るということが必要です。

証人は、遡上高から計算した津波マグニチュード9.0を基準に、阿部勝征先生が1989年に示された簡易式を用いて津波高さを想定されていますよね。

平均値と最大値を想定しています。

しかし、阿部先生が1989年の論文で提案された阿部簡易式、津波高の予測式ですけれども、これは、遡上高から算出した津波マグニチュードから津波高を予測したものではないですね。

89年ではないです。99年です。

今は89年のこと伺いました。

89年ではありません。

甲口第59号証を示す

1989年の今述べました阿部先生の論文です。この52ページによれば、津波高の予測式は、モーメントマグニチュードを出発点として津波高を導くものではないですか。

もう一つ申し上げたいことは、モーメントマグニチュードと津波マグニチュードが等しくなるように津波マグニチュードは決まっているということですので、今、モーメントマグニチュードと言われましたけれども、津波マグニチュードをそこに代入しても同じことになります。

甲口第60号証を示す

一方、1999年の阿部先生の論文ですが、この論文の371ページのTa b1e1から分かりますとおり、明治三陸地震のモーメントマグニチュードは、「一」を引かれていて、明らかにされていませんよね。

はい。

そうすると、遡上高から求めた津波マグニチュードから津波高を予測するという証人が言われた手法というのは、少なくとも証人独自の手法で、地震学者の間で広く支持された見解、考え方ではないんじゃないですか。

いや、津波マグニチュードが地震モーメントと同じになるように、正確に言うと地震モーメントから求められたモーメントマグニチュードですけれども、モーメントマグニチュードに等しくなるように津波マグニチュードは設定されていますので、津波マグニチュードイコールモーメントマグニチュード、これはもちろんばらつきがありますからいつもそうではありませんけれども、ですから、津波マグニチュードを使うのは当然であって、これは当たり前のことです。

そうすると、その遡上高から求めた津波マグニチュードを基に津波の高さを算出すると、逆に同じになるに決まっているので、証人が用いられた手法というのはおかしいんじゃないですか。結局逆算しているだけじゃないですか。

いや、阿部先生は最初津波マグニチュードを作られて、その次に津波マグニチュードがモーメントマグニチュードに等しいと言われて、モーメントマグニチュードから津波マグニチュードを逆算する式を作られております。ですから、私は同じことをやっているだけで、どこがおかしいのか分からんのですが。

丙口第49号証の1を示す

「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」第1回会合、平成23年5月28日実施の議事録の24ページですが、これを見てお分かりになりますか。ざっと下のほうを読んでいただきたいんですけども。

はい、「ちょっと間違った使い方をしておるかもしれませんけれども、」、これは私の謙遜の言葉です。

その部分なんですけれども、今出した議事録において、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とした場合の海上高の平均について論じておられまして、証人の発言として、「ちょっと間違った使い方をしておるかもしれませんけれども、」と、そういう記述があるというのをお分かりだと思うんですが、この「ちょっと間違った使い方」というのはどういう意味ですか。

私は津波の専門家ではございませんで、阿部先生だと正にこのことを一筋にやられている方の前で私がお話しするのはいかにもせんえつでありますから、ちょっと謙遜をしたということでございます。

○ じゃあ、間違っているかもしれないんですね。

謙遜をしたと申し上げています。

証人は、津波マグニチュード9.0を用いて、阿部先生が1989年に示された簡易式を用いて津波の高さを算定していますよね。

○ はい。

でも、そもそもこの阿部簡易式の計算だけで実際の津波対策というのは可能なんですか。

○ 実際にはやはり数値計算をすることが必要で、これは前回でもお話し申し上げたとおりです。これは単に目安といいましょうか、これを見て、あつ、これは大変だ、何とかしなくちゃというんで数値計算をするというのは、当然皆さんなさるべきことじゃないかと思いますが。

○ じゃあ、阿部簡易式の計算というのは、実際の津波対策に用いるにはかなり粗いということでよろしいんですか。

それも、どういう使い方をするかですね。要するに、防災対策としてどういう対策のときにどの数字を使うかということによると思います。先ほど言わせてました津波評価技術について、この津波評価技術においては阿部簡易式を用いておりますけれども、それは飽くまでも詳細評価対象とする津波を抽出する際に用いているに過ぎませんよね。

そのとおりですが、なぜか最大値が示されてないところは非常に不思議だと思います。やはりこの最大値があることによって、アラートといいましょうか、あつ、これは大変だということになるんで、平均値だけで議論されているのは非常におかしいと私は思います。

その津波評価技術では、阿部簡易式を用いて詳細評価対象とする津波を抽出した上で種々の手順を踏んで面密な津波計算を行っているんじゃないですか。

はい、それがもちろん必要です。

ところで、証人は、以前原子力規制委員会の委員長代理を務めていらっしゃいましたよね。

そのとおりです。

その委員を務めていらっしゃった平成25年6月19日付で、原子力発電所の新規制基準として、基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドが策定されたのは御存じですか。

もちろん知っています。

このガイドにおいて、どのようにして基準津波が設定されているのか、簡単に御説明いただけますか。

ガイドにどこまで書いてあったのか、すぐには思い出せないんすけれども、幾つかの条件があります。それは決して既往最大ではなくて、同じような地質条件下で起こる最大のものを考える。ただ、その地質条件下もいろいろあって、日本海の場合もあるし、太平洋沖の場合もありますし、今回のような津波を考えなければいけない場合もありますし、活断層を考える場合もありますので、それを今ちょっと全て正確にお話しするには記憶がございませんが。

証人は、このガイドにおいて阿部先生の簡易式がどのように用いられているか御存じですか。

覚えておりません。

阿部先生の予測式が、 詳細評価対象とする津波を抽出する際に用いられているにすぎないということは御存じないですか。

恐らく津波評価技術を作成した際の名残として残っているのかと想像します。

丙口第51号証を示す

今申し上げた審査ガイド、 これの末尾38ページを見ますと、「本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、 その妥当性が適切に示された場合には、 その手法等を用いることは妨げない。」となっているのはお分かりですか。

はい、 それは当然のことですね。

証人は、 原子力規制委員を務めた者として、 仮にその事業者が新規制基準における基準津波及び耐津波設計方針に係る評価ガイドに基づく基準津波の設定とか耐津波の設計をせずに、 証人が主張する阿部簡易式を用いて基準津波を設定して設置変更許可の申請をした場合、 適合審査において適合している旨の意見を出されますか。

そんなことはあり得ないですが。

それはどうしてですか。 やっぱり阿部簡易式が粗くて不十分だからという、 そういうことでよろしいですか。

それは、 そんなことをしたら当然駄目ですよ。 決まっているじゃないですか。 普通は皆さん、 きちんと数値計算をして出してきます。 何でそんな質問をするのか分かりませんね。

仮に阿部先生の簡易式を証人のように用いて津波の遡上高を計算する場合に、 明治三陸地震の津波マグニチュードを8.2として計算した場合の区間平均高の最大値が何メートルになるか、 証人は御存じですか。

7メートルです。

被告国指定代理人（寺岡）

ここからは長期評価について伺います。証人は前回の主尋問で、長期評価においては、日本海溝沿いの北部から南部の領域については、プレートの構造や地形などに違いがないことから、津波地震がその領域のどこでも起こると考えたと、そういう旨の証言をされましたね。

はい、そのとおりです。

津波地震が起こる場所についての証人自身のお考えというのも、この長期評価と同様の理解ということでよろしいですか。

そのとおりです。

つまり、証人は、長期評価の見解に従えば、福島沖においても長期評価において予測された明治三陸地震と同様の津波地震が起こることを予見していたと、そういうふうにおっしゃるわけですか。

どこでも起こると考えておりました。

どこでもというのは、それは福島沖もということですか。

そのとおりです。

ちなみに証人は、平成27年7月10日に福島地裁で実施されました本件と同種の訴訟における都司嘉宣証人に対する反対尋問を傍聴席で聞いておられたのではないかと思いますけれども、ここからは都司証人にお聞きしたことと同じようなことにつきましても、改めて証人にお尋ねいたしますね。

はい、どうぞ。

まず前提としてお尋ねいたしますけれども、津波地震はプレート境界のどの部分がずれることにより発生するというふうに考えられているのでしょうか。

プレート境界の浅い部分です。

海溝軸付近の浅い部分という理解でいいんでしょうか。

そのとおりです。

津波地震がその海溝軸付近の浅い部分で発生するということについては、その点はほぼ確立した知見というふうに言ってよろしいのでしょうか。

そのとおりです。

甲口第66号証を示す

前回の主尋問での尋問資料9ページと10ページですが、証人は前回この図を原告代理人から示されて、北の端の青森県沖から岩手県沖、宮城県沖、福島県沖、房総沖までほとんど様子が変わらないという旨の証言をされましたね。

正確に言うと、同じようにプレートが沈み込んでいるという表現をしたと思います。

○ この図は、微小地震の起こり方を示している図ということでよろしいでしょうか。

そのとおりです。

とすると、日本海溝寄りの北部から南部にかけてこの図に示されているよう微小地震の起こり方に違いがないということが、日本海溝寄りの北部から南部まで構造に違いがないということの根拠になるというふうに考えておられるということでしょうか。

私は、そのように申し上げてはおりません。

○ 今の点についての証人の御見解はいかがでしょうか。

これはちゃんと見ていただくと分かりますけれども、4年と3か月の微小地震の分布です。小さい地震というのは特に大きい地震の影響を受けやすいんですけども、地震活動というのは一定ではありません。大きい地震が起これば当然余震が起りますし、余震は非常に長く続きます。それから、今も話題になっているように、一時的に周辺が活発になります。このように時間的に地震活動というのは一定ではなくて変わっていくんです。ですから、これを例えば2002年1月1日から2015年までを見ると、これとは同じではありません。そのときにどういう大きな地震の活動があって、その影響がどういうふうに

なっているかということによってこの図は変わってきます。ここでお話ししているのは、プレートの沈み込みが同じようになっているというこの点です。

そうしますと、証人は、この原告代理人から示された甲口第66号証9ページ及び10ページの微小地震の起り方に関する図は、日本海溝寄りの北部から南部についてほとんど様子が変わらない、同じ構造に違いがないということの根拠になるとは考えておられないということでおいいんですか。

いや、地震が起きているところはプレート境界に関係しているところですから、海溝からプレート境界の形をそこに黒丸だったか星印だったか忘れましたが、書いてありますけれども、それと微小地震の起り方に矛盾はないことは確認していますけれども、起り方の違いがどうのこうのということは関係ありません。これは飽くまでもプレートの沈み込みが日本海溝沿いどこも同じように沈み込んでいるということを示しているものと私は思っております。

証人は前回の御証言で、低周波地震の起り方についても言及されておりましたよね。

はい、そのとおりです。

証人は、日本海溝の内壁直下の低周波地震ゾーンという甲口57号証の2の深尾先生、神定先生の論文の図を原告代理人から示されて、日本海溝沿いの領域に低周波や超低周波の地震が起っており、その大きなものが津波地震と考えられるという証言をされましたね。

はい、そのとおりです。

また、この深尾先生、神定先生の論文が、長期評価において日本海溝沿いに津波地震が発生するという考え方の基礎になった、背景になった論文だという証言もされましたね。

はい、そのとおりです。

なお、この深尾先生、神定先生の論文は、長期評価の参考文献にも掲げられておりませんが、海溝型分科会でも直接取り上げて議論の対象とはされておりませんね。

はい。それを引用した新しい文献が議論の対象になっています。

証人は、この低周波地震や超低周波地震が三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りに広く分布しているということを指摘されておられましたが、これは、要するに低周波地震が起こっているということがやはり三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域が同じ構造であるというふうに言える根拠となるということなのでしょうか。

ええ、そこで津波地震が起こるだろうという予測の根拠になります。

#### 甲口第66号証を示す

尋問資料の14ページ、この図では○が低周波地震、それから●が超低周波の地震を表すということでよろしいですね。

はい、そのとおりです。

この図で、日本海溝寄りの領域を三陸沖、宮城県沖、福島県沖、房総沖というふうに北部、中部、南部という形で区切って見てみると、まず三陸沖の海溝寄りに低周波地震を示す○や●が多く見られる反面、宮城県沖や福島県沖、房総沖では○や●は少ないのではないか。

さっき申し上げたことをもう一回申し上げることになるんですけども、これは僅か3年か4年間の地震活動を示していて、海溝付近ではしばしば、群発地震活動といいますけれども、1か月だとか短い期間の間に集中して地震が発生することがあります。ですから、観測期間の中でもしそういった群発地震活動が起これば、当然地震の数が多くなって、もし起らなければそれよりも少ないと、そういう時間的に変わることを僅か4年ぐらいのものをもってどっちが多いですね、どっちが少ないですねという議論は意味がありません。

証人の今のお話ですと、この図は時間的に限られた区間しか取っていないから、この図において海溝寄りの領域において低周波地震あるいは超低周波地震の分布が広く見られるということがあったとしても、それは海溝寄りの領域を北から南まで同じ構造だというふうに捉える根拠にはならないと、そういうことでいいんですか。

・・・・・。

つまり、この論文は時間的に限られたデータしか取っていないから、海溝寄りの領域を同じ構造だというふうに捉える根拠にはならないということではないですか。

海溝寄りの領域に低周波地震がほとんどそこに限って起こっているということは示されています。

ただ、それは時間的に限られたデータしか取っていないということなんですね。

時間的に限られていますけれども、全体の数を見ると、津波地震の数を数えていただくとかなりの数になると思いますけれども、それが全て限られた領域に起こっていることの意味は、確率的に考えて明らかにあります。それが1個、2個であればそれは意味がないかもしれませんけれども、これだけの数が全て海溝寄りの領域に起こって、それから外れているのは1個か2個あるかもしれませんけれども、ごく僅かですので、この傾向については、たとえ限られた時間であっても、確かなものだと思われます。

証人は、日本海溝の構造の違いが、津波地震を含むプレート境界型の地震の発生の有無に影響をするというふうに考えている地震学者がおられるということは御存じですか。

はい、そのような提案があったことは事実です。

丙口第53号証を示す

「津波地震はどこで起こるか」という論文ですが、この論文は、津波地震が一般に起伏の大きなプレート境界の海溝近くで決まって発生するという考えを提案する論文であることはお分かりでしょうか。

分かります。

この論文を見ますと、579ページで、「海側の海底が粗いところでは、海溝近くで津波地震、海溝の東側で正断層型大地震が発生し、海溝から陸寄りで低角逆断層型のプレート間大地震は発生し」ていないというふうにされていますが、その部分は分かりますか。

○ はい、この部分も分かりますけれども、ほかの部分で、これは単に限られた地域だけをやっているだけで、これが当てはまるかどうかは分からぬというような非常に重要な部分を見つづ、今の答えを申し上げます。

丙口第54号証の2を示す

○ これは丙口第54号証の1の論文の和訳なんですけれども、この論文はマルチチャンネル地震探査を実施したデータによると、楔形ユニットと管状ユニットというプレート間堆積ユニットがあって、ユニットが厚くなるほど底部摩擦を減らす流体の含有率が高くなるために、ユニットの厚さの変化により弧沿いのプレート境界でさまざまな程度のカップリングが生じるというふうにしておりまして、これによって日本海溝収束域でのプレート境界地震発生の地域差を説明できる可能性があるというふうに示唆されているんですが、分かりますか。

この論文の内容は、2001年の地球惑星科学合同大会で発表されておりまして、それは長期評価で引用しておりますので、参考済みでありますから、よく分かっております。

続いて論文の12ページから13ページにかけて見ていただきますと、調査領域におけるプレート境界の流体分布につきまして、「1. 北部では極めて

大量の流体が楔形低速堆積ユニットに含まれ、その量は、プレート境界衝上地震が発生している 10—13 km 超の深度で、元の量のごくわずかにまで減少する」とある一方で、「2. 南部では極めて大量の流体が、降斜方向に延長している管状低速堆積ユニット（ユニット U）に含まれる。対照的に、ユニット U が薄いか見えない場所では流体の量は、ほんのわずかあるに過ぎない。したがって、流体含有率は海溝沿いで異なる。」と推測されるということが書かれていますよね。

○ それは、書かれているとおりです。ただし、幾つかの仮定の下に書かれているということを忘れないように。

更に見ていただきたいんですが、論文 13 ページの下の「プレート境界でのカップリングの地域差」という項目で、「流体が底部摩擦を減らすことを考慮し、特定の境界面にある流体が堆積物の全流体含有率に比例すると仮定すると、低速堆積ユニットの厚さの地域差（図 17）は、プレート境界でのカップリングの変化を示唆している。特に、10—13 km 超の深度で南部より北部のカップリングが強い。」というふうにした上で、「カップリングのこの違いにより、日本海溝域でのプレート境界地震」の「地域差を説明できる可能性がある」と、こういうふうに書かれておりますよね。

○ はい、これは「可能性がある」と書かれているように、一つの仮説をここで提案したということです。

証人は、この文献が長期評価の引用文献として記載されていて、長期評価においても折り込み済み、議論されているんだというようなことを先ほどおっしゃっていたかと思いますけれども。

はい、そのとおりです。

海溝型分科会において、この論文を取り上げて、海溝寄り北部と南部の構造や地形が違うということについて詳細な議論をなされたのでしょうか。

そもそも北部と南部が違うと言いますけれども、見てごらんになるよ

うに、これは弓状の弧をなしているわけです。海溝というのはどこでも世界的にそういう形をしているわけです。それをわざわざ曲がっているというふうに捉えるのは、一つの見方ではありますけれども、単に海溝が弓のような弧状をなしているという一般的な性質が見られるに過ぎません。それは、この論文の図を見ていただくと分かります。その点に関する見解は分かったんすけれども、こういった見解があることは論文を見ていただいたとおりなので、そういった論文に書かれている内容を取り上げて海溝型分科会で長期評価を議論されたのですかということをお尋ねしているんですが。

はい、これは単に仮説の提案であって、仮説がほかの海域で検証されて初めて意味を持つものですから、こういったものはもちろん見ますけれども、議論するまでもないです。検証されて初めてこれを適用する、これは単に仮説の提案です。

そうすると、特段取り上げて議論はされていないということでいいんですね。参考をしたということです。

長期評価についてもう少し伺います。2002年の長期評価すけれども、陸寄りにつきましては、三陸沖北部、三陸沖中部、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り、福島県沖、茨城県沖、房総沖というような形で細かく領域の区分をしておりますけれども、それぞれの区分ごとにプレートの構造や地形について何か違いがあるんでしょうか。

地震発生の起り方に明らかな違いがございます。

ただいま私がお尋ねしているのは、地震の発生の起り方ではなくて、それぞれの地域によってプレートの構造や地形に違いがあるかどうかです。

そんな細かいデータはありません。

そうすると、長期評価においても、特段陸寄りの領域について細かく分けた領域について、プレートの構造や地形に違いがあることについて議論された

わけではないですね。

そのとおりです。

結局長期評価において領域の区分をしておりますのは、今申し上げたとおりプレートの構造や地形等の違いに着目したわけではなくて、これまでの資料を基に判明している地震について、それぞれの領域での地震の発生回数、ここに着目して領域を区分したことではないですか。

必ずしもそれに限られるとは思いませんけれども、それが主であることは事実です。

○ 次に、今回の地震後に開かれた中央防災会議主催の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ですけれども、これには第1回から証人も委員として出席されておりますよね。

はい、先ほど謙遜した部分のことについて御説明がございましたね。

その調査会ですけれども、証人以外にも複数の地震や津波に関する学者も委員として入っておられますね。

はい、そのとおりです。

丙口第50号証を示す

○ これは専門調査会の当時の委員の名簿ですけれども、その名簿に記載されている委員のうち、地震や津波に関する学者というのは、いずれもかなり著名な学者であるというふうに伺ってよろしいでしょうか。

はい、そのとおりです。

丙口第49号証の1を示す

議事録28ページの下から11行目以降ですけれども、ある委員の発言が記載しております。そこを見ますと、その委員は、当該調査会が開かれた平成23年5月28日当時は想定東海地震の判定会の会長をやっているという趣旨の発言がありますが、お分かりになりますか。

阿部先生ですね。

当該委員については阿部先生ということですね。阿部先生につきましては、証人も先ほど阿部先生の予測式のお話をされていましたとおり、我が国においては著名な地震津波学者であることは間違いないですね。

はい、そのとおりです。

その議事録28ページの下から10行目以降ですけれども、阿部先生が次のように発言されているところがあります。「私の専門は地震学、特に地震と津波の発生メカニズムというものを長年研究してまいりました。今回、地震が起きたところの地震や津波の発生メカニズムも調べてまいりました。ですが、例えば福島県沖には1938年、茨城県沖では1936年にマグニチュード7クラスの地震があったのですが、それ以外は起きないものだと自分で思い込んでおりました。その考えを敷衍しますと、過去に起きていないものは、将来にも起きないという考えが間違えであったということが、今回の大いな反省点でございます。ある意味で目からうろこが落ちた。」という発言がされています。つまり、阿部先生は、今回の東北地方太平洋沖地震が発生する以前は、福島県沖においては、マグニチュード7クラス程度の地震は起こるけれども、それ以上の地震は発生しないものだと考えていたということをお認めになっているわけではないですか。

はい、そのとおりです。ちょっとここで質問を分けていただきたいと思うんですけども、福島県沖という場合は、陸寄りの部分だけを言っていて、津波地震の日本海溝沿いは示さない。要するに日本海溝沿いの部分、津波地震の起こるところと、それより陸寄りの部分とを分けていただいて、どっちかということを質問のときに言っていただくと答えやすいのですが。

はい。次に、今の議事録35、36ページを見ていただきたいと思います。35ページの上から6行目から後、ここにもある委員の発言が記載されている部分があるんですけども、この委員は当時日本地震学会の会長を務めて

いる旨の発言がありますが、どなたかお分かりでしょうか。

はい、分かります。

どなたでしょうか。

名前がすぐ出てこないんですけれども、先ほどのあれがありますね。

京都大学大学院理学研究科教授の平原和朗委員ではないでしょうか。

はい、そのとおりです。平原さんです。

ただいま見ていただいた議事録の35ページから36ページですけれども、平原委員が日本海溝沿いのプレートの固着状況について当時の認識を述べている部分がありますので見ていただきたいと思います。議事録36ページの上から6行目から、例えば、「現在、どんなふうにくついているかというのを探る方法が、多分、残された唯一の方法だと思います。今、陸地ではG P Sで国土地理院が展開しています。ちょっと動いてもわかる、cm, mm動いてもわかるぐらいの精度が出ていますけれども、海底では全くなかった。やっと今、観測点を置き始めたところです。宮城県沖とかは5cm／年ぐらいくつっていた。直前ですよ。ところが、福島沖ではほとんどくつていなかつた。2000年まではくつっていたのだけれども、急に外れたように見えた。それは、●●委員がおられる予知連でもかなり議論しました。そういうことは我々、議論はしていたのですけれども、この地震の準備段階というのは想定していませんでした。例えば、気象庁の資料の2ページにあるような真っ赤なところに海底観測網があると、むちゃくちゃくつついでるとわかるはずでした。我々のイメージとしては、海溝というのは余りくつついでいないというイメージがありました。勿論、明治三陸津波がありますから、●●委員言われたように、南が危ないという考え方はあったと思うのですけれども、くついているか、くつついでないかさえもわかつていないう状態でした。現在、やっと、そういう技術を手に入れつつあります。まだ完成はしていませんけれども、見切り発車で使うところまでは来ていると思

います。」という発言があるんですね。ちなみに今読み上げた議事録の中で  
●●委員という形で委員の名前が2か所伏せられているところがあるんです  
けれども、この部分は、当時地震予知連絡会の委員であったことや、更に日  
本海溝の南部が危ないというふうに指摘しているということからしますと、  
その委員はいずれも証人ということで間違いないですか。

そのとおりです。

平原委員の発言を要約しますと、証人が当時から主張している日本海溝沿い  
の北部で明治三陸津波が発生していることから、次は南部が危ないという考  
え方、それがあるにはあったものの、我々のイメージ、つまり地震学者の一  
般の考え方として、海溝というのは余りプレートはくつついていないという考  
えがあって、当時陸地と異なり、海底でのG P S配置が不十分であったこと  
や、日本海溝の南部においてもプレートが固着しているか固着していないか  
さえ分かっていない状態であって、本件地震後の平成23年5月28日現在  
においてようやくG P S観測網の技術を手に入れつつある状況であったと、  
そういうことをおっしゃられているわけですね。

今言われたのは、日本海溝沿いの地域を言わされているのか、それとも  
陸寄りの地域を言わされているのか、どちらでしょうか。

日本海溝沿いの今の発言のところの部分です。

日本海溝沿いの地域を言わされているわけですか。

海溝沿いのところです。

分かりました。

つまり、北で発生しているから、次は南部が危ないという証人の考え方です  
けれども、その考え方というのは、今の平原先生の発言からしますと、本件  
地震前は、地震学者の間で最大公約数的な考え方ではなかったということでは  
ないですか。

最大公約数と言われても、それは分かりません。少なくとも平原さん

が僕の考えを知っていたということは、大変私としては名誉だと思います。平原さんは、もともと非常に理論が達者な方で、余り地震観測だとかは言わわれない方ですので。

最大公約数というのは、証人が主尋問でおっしゃられているので使ったのですけれども、地震学者の間の統一的な見解ではなかったのではないかということです。

最大公約数と使ったのは、長期評価部会で長期評価をまとめるときに最大公約、その場合は自分の目の前に委員がいるわけですから、そういう人たちの意見をまとめて最大公約数なので、地震学会なんて言わ  
れても、それは無理です。

ですから、証人がおっしゃっていた考えが地震学者の間での統一的な見解ではなかったということではないですかという質問なんですが。

統一される場はありません。統一したのは長期評価です。長期評価こそいろいろな地震学者の間で達した結論です。

次に長期評価の信頼度についてお伺いします。証人は前回の主尋問で、津波地震の長期予測を公表する際に、中央防災会議の事務局が、ある内閣府の防災担当から圧力が掛かったという旨の証言をされておられましたね。

はい、そのとおりです。

具体的にどのような圧力が掛けられたというふうにおっしゃるのでしょうか。

具体的には4つ項目を挙げて圧力を掛けできました。最初はまず、順番が悪いかもしれませんけれども、とにかく公表をするな、政策委員会で議論をしろ、そしてそれはだんだん折れていって、結局表紙に最後の段落を加えるということで決着したんですけども、これが一番目の内容です。2番目の内容は、福島県沖だとか茨城県沖だとか、歴史的に津波が起こっていない地域に津波地震が起こるなんてとんでもないと、こういう圧力ですね。それは、地震の数が3つで、こんなの駄

目だと。もちろん駄目だとは書いてありませんよ。文章を思い出せないので、そのときの雰囲気を言ったわけですけれども、3つで少ない、これは駄目だと。それが2番の内容です。最後の4番目の内容は、情報としてどういう性質の情報なのか、あるいは信頼度を付けて出すべきであるということあります。3番目の内容は・・・2番と3番目と一緒に言ってしまいましたけれども、2番目の内容が、歴史的に起きてないところで津波地震が起こるなんてとんでもないということですね。3番目だか4番目だか忘れましたが、もう一つは地震の数が少ない、ああ、思い出しました。ポアソン過程という形で評価をしていましたんですけども、ポアソン過程というのは、時間とともに確率が変わらない、そういう過程なんですね。これはおかしい、これは地震の数が少ないからだという、そういう4つの申入れをして圧力を掛けられました。結局は、最後の信頼度を付けろというところが長期的な決着になりました。短期的な決着は、先ほど申し上げたように1段落を表紙に付けるということで決着して、長期評価の内容はそのまま公表されました。

(以上 中山 つね)

長期評価の信頼度を付けろというような話についても、証人は圧力だというふうに感じたということなんですか。

はい、圧力の1つです。

これは、証人御自身に何か接触、圧力があったという御趣旨ではないんですね。

これは事務局どうしでやり取りをしておりました。

丙口第56号証を示す

これは平成14年8月26日付けの「地震調査研究推進本部第21回政策委員会議事要旨」ですが、「6. 議事」に「(5) 成果を社会に活かす部会の

検討状況について、成果を社会に活かす部会部会長から報告があり、それに基づき議論した。議論の中で、防災機関が長期評価の利用についての検討を行う際には、その精粗に関する情報が必要であるとの意見が出された。その結果、今後、地震調査委員会において、成果を社会に活かす部会での議論を経ながら長期評価の信頼度に関する検討を進め、その結果を次の政策委員会に提出いただき、改めて検討を行うこととなった。」と記載されておりますよね。

はい、そのとおりです。

○ 証人は、この「防災機関が長期評価の利用についての検討を行う際には、その精粗に関する情報が必要であるとの意見が出された。」という部分も、圧力というふうに感じておられるのですか。

いや、要するに事務局どうしでそういう形で圧力をかけて、結局形としては、信頼度を付けるという形で長期的に決着したということを先ほど申し上げましたけれども、その一面がここに出ているということです。

○ 「防災機関が長期評価の利用についての検討を行う際には、その精粗に関する情報が必要である」ということ自体は、それはそうではないんですね。

そもそも政策委員会というのは、地震に関する観測や測量、調査及び研究の推進について、総合的かつ基本的な施策の立案などをするというところですから、学識経験者だけではなくて国土交通省や文部科学省の方も委員になっているわけですし、取り分け地震調査研究推進本部は、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するために設置されたというものですから、防災対策を担当する内閣府から委員になるということは当然であると思われますし、また防災対策の観点から意見を述べるということ、それも当然ではないですか。

もちろん当然です。

証人は、今ほど来圧力というふうなお話をされておりますけれども、防災機関が長期評価を利用する前提として、その評価について信頼度を付けることについては反対なんですか。

なぜ、突然ここで出てきたかということが、やはり私には圧力を感じられました。そもそも表紙自身が、地震調査委員会でも長期評価部会でも議論されていない段落が、突然公表の前に挿入されるんですから、これはやはり私としては圧力を感じるわけです。

出てきたタイミングを圧力というふうに感じたということは分かるんですけども、そもそも長期評価を利用する前提として信頼度を付すということ自体について、証人は賛成なのか反対なのかというところはどうですか。

もちろん賛成です。その点について何の疑問もございません。問題は、なぜこの忙しい時期にそれを強いられたかということです。

長期評価を利用する前提として、信頼度を付すこと自体について証人は特に反対しないということであれば、結局圧力というふうにおっしゃっているのは、そのことを言わされたタイミング、その点が圧力を感じたと、そういうことなんですか。

実際に津波評価をしたのに、その津波評価に対して、福島県沖や茨城県沖という歴史的に起きてないところの津波地震が発生するなんて、到底、細かい文言は分かりませんけれども、とんでもないという感じの圧力であったわけです。これが圧力でなくて、何でしょう。

今、信頼度の話をしていたんですけども、信頼度を付すこと自体については、証人は特に反対されないということですね。

反対はしません。反対はしませんけれども、我々、長期評価をやっていて、1995年の阪神大震災から10年後までに地震度予測地図を作る、その基礎作業をしていたんです。それは2002年ですから、

あと2年くらいしか残ってなくて、100の活断層のうち20個も終わってなかったんです。あと80以上もこれからやらなくちゃいけないときに、突然そういうものが入ってきた。しかもそのバックには、津波地震が信用ならないというようなコメントが付いていたわけです。これはやっぱり圧力でしょう。

丙口57号証を示す

これは、平成14年10月9日に開催されました「第10回成果を社会に活かす部会議事要旨」ですけれども、これについては証人も委員として参加されているわけですね。

はい。

同部会の委員には、証人のほかに阿部先生や入倉孝次郎先生といった地震学者も入っておられますね。

はい。

2ページ目の「6. 議事」に「(2) 地震調査委員会長期評価部会の島崎部会長及び地震調査委員会事務局から、長期評価部会における長期評価の確実度(信頼度)に関する検討状況について、資料 成10-(2)に基づき、説明がなされ、議論が行われた。今後、本部会での議論の結果を踏まえて、地震調査委員会で検討を行っていただくこととし、何度もキャッチボールをして議論がまとまった段階で、政策委員会に報告することとした。」という記載がありますね。

はい。

丙口第58号証を示す

「地震調査委員会における長期評価の確実度(信頼度)に関する取り組みについて」という資料ですが、「長期評価部会は、海溝型分科会において、これまで公表された海溝型地震の長期評価結果について、想定地震の『いつ、どこで、どの程度の』にあたる発生確率、発生領域、地震の規模の各項目に

ついて、評価に使用したデータの質などから」、「全体をAからCランク程度に分類する方向で検討している。」という記載がありますが、分かりますか。

はい、もちろん分かります。

長期評価の信頼度の策定については、証人自らもそれに関わられたということは間違いないですね。

間違ひありません。

○丙口第59号証を示す

これは、地震調査研究推進本部地震調査委員会が公表した、活断層の評価に関する資料です。この活断層評価では、長期評価の結果に信頼度を付す以前から、ABCではありませんけれども、信頼度を「◎：高い、○：中程度、△：低い」の3段階で付していたということは御存じですか。

もちろん知っています。私たちがそれをしました。

○丙口第60号証を示す

この資料は平成13年8月22日付で、証人も委員を務めていた成果を社会に活かす部会が取りまとめた資料ですけれども、御存じでしょうか。

○はい、知っております。

1ページには「活断層に起因する地震活動の長期評価の提示の方法に既に改善が行われている。」という記載がありまして、2ページには「②『高い』、『低い』という定性的な表現だけでは、住民や防災関係機関における防災対策を誘引するには不十分であり、定量的な表現と併せて提示することが必要である。」という記載がされていますね。

これは、その上を読んでいただくと分かりますけれども。

あるかどうかだけ。分かりますね。

書いてあるから、そのとおりです。

定量的な地震の発生回数によってAからDまでランク分けするという方針は、

今回問題となっている三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の結果に信頼度を付することになるかなり前から決まっていたことではないですか。

全然違います。それは全くの誤解です。

どのように違うのでしょうか。

そもそも活断層評価で一番の問題は、確率評価をすると30年確率が3パーセントというような値になりますが、実は3パーセントというのは高いのです。それを国民の皆様に知っていただくために、どういう形で示したらいいかということが、成果を社会に活かす部会ずっと議論されていました。今言っている海溝型地震に関する信頼度は、正に津波地震の公表の後に初めて出てきたものです。それから、活断層地震の信頼度は、活断層の評価をしている人たちが、我々が評価している内容が全て100パーセント正しいわけではなくて、50パーセントくらい正しいものも含まれているので、それをはっきりさせたいと、評価をしている先生たちから言い出されたもので、決して防災会議で言い出されたものではありませんし、それで、既に信頼度がある意味公表されているにもかかわらず、更に信頼度を付けるという、しかも活断層評価がまだ80も残っているのに、この忙しいときに何でそんなものまで付けさせるのかという思いを、実にしました。その読み方は完全に間違っていて、成果を社会に活かす部会ずっと議論していたのは、活断層の確率が見たところ低くて安全だと思われてしまいそうなので、それをいかに国民に伝えるかということで議論してきたのであって、信頼度の議論とは全然別です。

信頼度の関係について今お尋ねしているので確認ですけれども、信頼度を付すこと自体については、三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価、これに限って信頼度を付しているというわけではありませんよね。

そこから始ましたんです。

現在では、全ての活断層の長期評価や海溝型地震の長期評価には信頼度の評価が付されていますけれども、証人は、そのことについては特に反対はされないということですか。

反対はしません。

証人は前回の主尋問で、三陸沖北部から房総沖の海溝沿いについて、BPTではなくポアソン過程を使っている理由として、明治三陸地震の震源域の位置が南北が定まらない、どこか分からないうからであるという旨の証言をされましたね。

どこだか分からないうのは言い過ぎですけれども、図示できるほどは定まっていないと申し上げました。

その上で証人は仮定の話としまして、例えば明治三陸の発生地がきっちり図示できるように分かっていたとすると、それより南の場所は400年地震が起きていないわけなので発生の可能性は高いと、そういうふうな証言をされたんですけども、覚えておられますか。

覚えております。それはずっと言ってます。

また、証人は前回の主尋問で、地震空白域では、近い将来にそこに大きな地震が発生するということを示しているんだと、そういう趣旨の発言もされておりますね。

はい、そういう趣旨の発言をしています。

証人の見解からしますと、明治三陸地震の発生地が北部で定まつていれば、南部は400年地震が起きてない場所ということになって、地震空白域に相当するということでいいですか。

そのとおりです。

長期評価では、地震発生の信頼度を付するに当たって、地震が起きていない場所、証人が言うところの地震空白域について、発生の可能性が高いという

評価を下していますか。

その例は、地震空白域が分かっているけれども、そこではまだ一度も地震が起きてない場合という例ですね。Aではありません。

長期評価では、地震が起きていない場所、そこについて今後の発生の可能性が高いという評価を下していますか、という質問についてはどうですか。

「長期評価では」というのは、要するに日本全国見渡してという、そういう話ですか。

いいえ、今回問題となっている2002年の長期評価ですね。

要するに、津波地震に関して信頼度をどういうふうに付けましたか、という質問ですか。

津波地震に限らなくてもいいですけれども、長期評価において地震発生の信頼度を付すに当たって、地震が起きていない場所について、今後の発生の可能性が高いというふうな形で評価を下していますか、という質問です。

よく分かりませんけど、信頼度は地震の回数で決めてますので。地震の回数というのは、客観的で誰が見ても分かりますので、これ以上圧力を受けるおそれはないわけなので、機械的ではあります。そして、一個一個の地震について、その意味をちゃんと確かめることはしませんので、ある意味、ややいい加減な形式的なところはありますけれども、非常に明瞭に、地震の回数で全て信頼度が決まるように決めています。それで、質問がよく分からないんですが。

甲口第50号証を示す

6ページを見てください。例えば、「2-2 次の地震について」の(4)の「三陸沖中部」という項目に、「この領域については、現在知られている資料からは、規模の大きな地震は知られていないため、将来の大地震の発生の可能性もかなり低いと考えられる。しかし発生確率を評価するだけの資料がないため、確率の評価を行わなかった。」と記載されていますが、それは

分かりますか。

分かります。

長期評価においても、現在判明している資料を基にして、地震が知られていない領域については、将来の地震発生の可能性が低いというふうにしているんであって、証人が主張するような地震空白域について将来の地震の発生の可能性が高いという考え方は、とっていないのではないですか。

それは、何も知らない方はそのように読めると思いますけれども。空白域があると、その空白域のサイズから、どのくらいの地震かということが分かります。この場合、狭いですから、地震のサイズは大きくないです。大きくないサイズであれば、すぐ繰り返し、要するに繰り返し間隔が短くなります。繰り返し間隔が短いはずなのに400年間起きてないので、一体これは何だらうと。このまま起きないのかもしれないというのが、この評価です。決して、空白域だからうんぬんではなくて、我々はそのバックまで見て評価をしていますので、そこは御注意いただきたいと思います。

証人は、最初に確認しましたように、長期評価の見解に従って、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも津波地震が発生するというようなお考えを主張されておられますね。

はい。

丙口第61号証を示す

これは本件の地震の直後に証人が執筆した論文ですけれども、3枚目に、「長期予測の対象地域と2011年東北地方太平洋沖地震の震源域」と題した図がありますね。

はい。

この図からもお分かりかと思いますが、今回の東北地方太平洋沖地震の震源は、長期評価が予測した三陸沖北部から房総沖の海溝寄りではなくて、長期

評価が示すところによりますと、三陸沖南部海溝寄りになりますね。

それは図の見方がおかしいと思いますが。どこを見てそう言われているのでしょうか。

今回の震源。

震源というのは、破壊が始まった点にすぎませんので。そこから破壊が始まっている、どんどん広がっている、破壊しているところは全て地震の波を出しますので、もっともっと広いところが震源域です。震源というのは、単に破壊の開始点にすぎません。ある意味ほとんど意味がないと言ってもいいです、特にこういう大きな地震の場合はですね。

この図で、今回の地震におけるずれの量が4メートル以上の震源域が、三陸沖南部海溝寄りを中心としまして、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り、それから三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖というふうに、複数の領域にまたがった極めて大規模な地震であるということは間違いないですね。

はい、そのとおりです。

今回の地震は、長期評価が予測の対象とした津波地震である明治三陸地震等の規模と比べても、かなり大規模な地震だったということは間違いないですか。

そのとおりです。

証人のこの論文の401ページに、「日本海溝でM9.0の地震が起こるとは考えられてこなかった。いずれも『比較沈み込み学』の、いまから思えば思いこみであった。」という記載がありますが、比較沈み込み学は、本件地震が起こるまで、地震学者の間では支持を集めていた見解だったということなのでしょうか。

はい、そのとおりです。

長期評価が発表された2002年の当時も、比較沈み込み学というものは支持

を集めていた見解だったということでおろしいんですか。

まあ、比較的支持を集めていたと言って構わないと思います。

証人は、長期評価の見解に従って津波地震である明治三陸沖地震などを予測して対策をとつていれば、今回の福島第一発電所の事故を防げたというふうにお考えなんでしょうか。

そのとおりです。

長期評価によりますと、津波地震というのは、断層が通常よりもゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても発生する津波の規模が大きくなるような地震のことであつて、津波マグニチュードの値が地震波から求められるマグニチュードの値に比べ0.5以上大きいか、津波による顕著な災害が記録されているにもかかわらず、顕著な震害が記録されていないものについて、津波地震として扱うというようにされておりますね。

はい、そのとおりです。

今回の東北地方太平洋沖地震は、長期評価が定義する津波地震だったんでしょうか。

それは意味がないですね。要するに、津波地震が含まれている地震が今回の地震ですので。

東京大学地震研究所の佐竹健治先生は、今回の東北地方太平洋沖地震の滑り分布によると、海溝軸付近の滑りは明治三陸沖地震の断層モデルとよく似ている一方、プレート境界深部での滑りは貞觀地震の断層モデルと位置が似ていることから、今回の地震は1896年明治三陸沖地震と同様な津波地震タイプと、869年の貞觀地震タイプの地震が同時に発生し、連動することによって規模が大きくなつたと考えられるという旨の指摘をしておりますけれども、これは証人は御存じでしょうか。

はい、私もそのように考えております。

今回の東北地方太平洋沖地震は、我が国の観測史上最大のマグニチュード9

クラスの連動型地震であって、大きな津波を発生させる原因となる滑り力、これも地震調査研究推進本部の見解で最大滑り量50メートル以上というふうに推定されるとされていますね。

はい、そのとおりです。

他方で、証人が予見し得たとされる規模の地震である明治三陸地震ですけれども、マグニチュード8.2で最大滑り量が12メートルから13メートルくらいですよね。

それは飽くまでも推定値であって、海底が50メートル以上滑らなかつたという証拠はどこにもありません。

今回の東北地方太平洋沖地震による津波の規模ですけど、高さだけではなくて浸水量や勢いなどもあると思いますが、それは明治三陸地震による津波と比較しても極めて大きなものであったのではないんですか。

津波マグニチュードについては9.0から9.4ですか、それで明治三陸は8.6から9.0ですから、今回のほうが大きい。そのとおりですね。

証人は、津波対策を実施するためには、概略的な津波高さが想定できれば十分だというふうにお考えなのでしょうか。

まずそこから、あらゆることがスタートします。

丙口49号証の1を示す

この議事録の19ページの2つ目の〇のところに、「後で机上配布でお願いしました資料の1枚ものでございます。簡単なメモです。5月28日付けの私の名前が書いてあるものであります。」という発言があるのは分かりますでしょうか。

はい、分かります。

丙口49号証の2を示す

この提出資料を見てください。「東京大学 大学院新領域創成科学研究所

教授 磯部雅彦」とありますので、先ほどの発言は磯部教授の発言であることはお分かりでしょうか。

はい。

#### 丙口49号証の1を示す

19ページの下から5行目以降に「同じ津波といつても湾口と湾奥は高さが違うし」，少し飛びまして「一連の海岸の南端が相当津波が高くなつて被害が大きいという状況がありました。これは津波の周期とか，あるいは発生場所であるとか，そういうことと関係すると思います。それも対策には考慮すべきであろうと思っています。それから，海と陸の方向の縦断地形についても，三陸のように勾配のきつい，急勾配の陸上を持っているようなところについては，津波が海岸線にやってきて，運動エネルギーが位置エネルギーに変わることによって，湾の奥のほうが高くなるということがあります。」，  
「そういう意味で，地形的な影響，河川，遡上も含めて考えていく必要があるだろうと思いますので，そんなことを考えながら津波の挙動というものを分析する必要があると思っています。2番目，3番目はやや細かい話でありまして，津波の流体力，衝撃力，ソリトン分裂と言われるようなことも明らかにして，津波によって構造物がどのような影響を及ぼすか，逆に構造物がどのように応答するかということについて，これは時間がかかると思います。研究をしなくてはいけないのですが，これも明確にしていかないと，なかなか構造物のうまい設計というのはできていかない。急いでやらなければいけないんでしょうけれども，長期的な課題として考えるべきであると思っています。」という発言があることは分かりますか。

分かります。

このように発言にあるとおり，津波対策を行うためには，津波の周期や発生場所だけではなくて，地形の影響や流体力，衝撃力など様々な事情を考慮する必要があるのであって，概略的な津波高さのみが想定できたからといって，

具体的な対策をとることはできないのではないですか。

私は、概略的なものから全てがスタートすると申し上げました。敷地を超えるような津波が来るとなれば、当然対策がそこから始まるわけです。私は、その概略だけで対策ができるなんてことは一言も申し上げておりません。それはどなただってそう思うでしょう。

被告東京電力代理人（奥原）

証人の御専門なんですが、地震学のことですが、地震といつても、海溝型ですとか内陸型ですとか様々あります、それぞれメカニズムを異にすると理解しているんですが、証人としては特にどのような性質の地震を研究してきたという、そういうものはあるんでしょうか。

小さい地震は研究しておりません。微小地震とかですね。

内陸型と海溝型は特に区別せずに研究されてきたということですか。

はい、地震波を使う場合は特に区別が必要ありませんので。

津波学については、直接の御専門ではないということでしょうか。

津波学については、ちょっと年代は覚えてないんですけども、北海道大学の修士課程を佐竹先生が終えられて東大の地震研に移られて、私の指導教官の下に博士課程を始められましたので、私、ちょうどその頃津波に興味がありまして、津波のいろんな手法が実は遅れていて、地震学のほうが進んでいるんです。ですから、地震学の手法を使うことによって津波が随分進歩するからやろうよと言って、一緒にかなり仕事をしました。例えば数値計算は、普通は時間的に解くんすけれども、これを周波数領域で固有振動として解いて、それを重ね合わせて、それを逆に時間に戻すとか、いろいろやっています。

証人が直接研究をやっているということですか。

やっております。

今回の地震発生以前の、日本海溝の領域における地震とか津波に関する科学

的知見についてお伺いします。日本海溝沿いの領域全般においては、少なくともマグニチュード9クラスの地震が起きるということは考えられていなかったということでおろしいでしょうか。

それはちょっと違うと思いますね。津波地震を別としましたので、はい。

マグニチュードで言えば、いかがですか。

いわゆる比較沈み込み学的にいようと、マグニチュード9.0は起きないだろうというのが大勢でした。それは認めます。そのとおりです。今回の地震はマグニチュード9クラスということで、少なくとも、これほどの地震については長期評価を公表した地震本部も予想していなかったということでおろしいでしょうか。

想定外と阿部委員長が言われています。

証人としては、地震は予見できなかつたけれども、長期評価の見解を踏まえれば、日本海溝沿いの縦に長いエリアのどこでも津波地震が起きるということは予測できたというふうにおっしゃっているということですね。

はい、2002年に予測できました。

長期評価の見解についてお伺いします。長期評価というのは、日本海溝沿いのどこでも、1896年の明治三陸沖地震のような津波地震が起きると、そういうことを指摘したものということでおろしいですね。

そのとおりです。

津波地震というのは、地震の規模に比して津波の規模が大きいものというふうに定義されると思うんですが、それは、地震の規模との比較での結果なし被害の大きさという観点から類型化・定義付けされるものであると、そういう理解でおろしいですか。

例えば、被害では、震害はないけれども津波の被害があると、そういうことですね。

現象面から説明をすると、そういうことですか。

現象面からというと、何かそれを低めて言われているようですが、それとも、実際に必要なのは、過去にどういう現象が起きたかということなので、それが長期評価の基礎になるわけです。

津波地震について、結果として地震の規模に比して津波の規模が大きくなつたときに津波地震と言うということは分かるんですが、現時点での津波地震の発生メカニズムに関する知見というものは確立されているんでしょうか。

これは多分人によって違うと思いますけれども、まだ一般的には確立されていないというのが正しいと思います。

発生メカニズムについては、様々な見解が出されているという状況ということですか。

特に2002年の段階ではこんどんとしておりました。  
こんどんとしていたということですか。

はい。ある人はこう言い、それをほかの人が否定するという。  
当時の津波評価部会の部会長であった佐竹健治氏などは、津波地震が決まった領域で発生するという意見をお持ちでしたね。

先ほども論文を示していただきましたけれども、論文の中に、これは三陸沖だけで成り立っていて、ほかで当てはまるかは今後検討しないといけないと。正に非常にテンタティブなことであるというふうに書かれています。

#### 甲イ第3号証を示す

政府事故調の最終報告書の303ページの下から2行目以降ですが、証人が本件事故前の時点で、この津波地震が海溝寄りのどこでも起こり得るとすることの論拠として、「そもそも津波地震は、固着の弱いところで起こる『ぬるぬる地震』であってプレートの新旧が固着の大小を支配する比較沈み込み学は適用されない」との考え方をとられていたということが記載されています。

すが、少なくともこの政府事故調の記載は正しいということでいいですか。

そのとおりです。政府事故調の主張でなくて、今言われたことはそのとおりです。

ところが、304ページの脚注8を見ますと、今回発生した東北地方太平洋沖地震が強い固着にもかかわらず津波地震を発生させたことから、現在では、証人は津波地震の発生メカニズムは不明であるとされているということが記載されているんですが、こういった考え方をとられているということで間違いないですか。

今言ったとおりですけれども。同じことを言われていると思いますが。現時点では、津波地震の発生メカニズムは不明であるとされているということですか。

はい、そのとおりです。

この点に関して、今回この訴訟で御提出いただいた意見書の20ページで、現在の知見、すなわち3.11地震後の知見によれば、「巨大津波を説明するための様々なメカニズムは必要なかったということだと思われる。」という記載をされているんですが、「必要なかったということだと思われる。」というのは、どういった趣旨になるんでしょうか。

これは私の個人的な意見で、一般的にはまだ認められていないと思いますけれども、50メートルも海底がずれれば、当然上下方向にも大きくずれます。ですから、津波を高くするために、いろんなメカニズムをいろんな方が一生懸命工夫されて提出されていましたけれども、もうそんな必要はなくて、50メートルずれれば十分上下方向にもずれるから、これで十分なのではないかというのが、私の個人的な見解です。

さつきお見せした政府事故調の記載と今回の意見書の記載の整合性なんですが、一般論というか、基本的に津波地震の発生メカニズムは今のところ不明

だけれども、証人個人の見解として、そんな説明はもう必要ないんだと、そういう理解でよろしいですか。

はい、そういう理解で結構です。

現時点では、結果として、地震の規模に比して津波の規模が大きくなつた場合に津波地震と呼称するだけで、そのような津波地震がどういったメカニズムで発生するかということについては、今回の地震の前も後も結局よく分かっていないと、そういった理解でよろしいんですか。

はい、そのとおりです。

証人自身は、先ほど國の質問でもありましたけれども、津波地震が海溝寄りの領域のどこでも起きるとすることの根拠として、この海溝沿いの領域が北から南までプレートの構造や地形等に違いがないんだと、そういった意見を述べられてますね。

はい、そのとおりです。

この点についてお伺いします。まず、少なくともマグニチュード7.5を超える大地震の発生域で見た場合に、その大半は海溝沿いの北部に位置していて、均等ではないのではないですか。

今おっしゃっているのは、陸寄りの領域のお話ですね。  
いや、海溝沿いです。

海溝沿いでそうですか。それはちょっとデータが古いかおかしいと思  
います。

丙口第54号証の2を示す

3ページの上から6行目、「[4] M7.5を超える多くの大地震が日本海  
溝域で発生し、」、「興味深いことに、こうした地震の震央の分布は収束域  
沿いに均等ではなく、大半が北部にある」という記載がありますね。

これは図1を見ていただいたほうが早いんじゃないですか、図1と書  
いてありますので。

そこの論文にそういう記載があることは分かりますね。

これは、記載があっても、正しくない記載だと思います。

乙口第3号証を示す

津波評価技術の付属編ですが、2-26ページ目を見てください。「日本海溝沿い海域では、北部と南部の活動に大きな違いがある点が特徴である。」と記載された上で、その下の波源域のプロット図を見ますと、福島県海溝沿いの手前でプロットが大きくクランクしている様子が見てとれますよね。

これではそのように見えますね。

長期評価で行われた領域分けにおいても、基本的には、地震の発生に大きな違いがあることを理由にして領域分けをしたということでおろしいですか。

基本的にはそのとおりですね。それ以外のバックボーンとしていろんなものを見ております。

1990年代後半頃に鶴哲郎氏らがJAMSTEC、正式には国立研究開発法人海洋研究開発機構の海底探査船「かいよう」を用いて、日本海溝沿いの海底の実地調査を行ったことは御存じですか。

当然存じ上げております。

この実地調査の結果というのは、その後の海溝沿い領域の知見の進展に寄与したということは認めますか。

事実として、いろいろな構造が明らかになったということは事実です。

そのとおりです。

この調査結果によって、日本海溝では、北部と南部で地質構造が異なること、その差異というのが北部と南部でのプレートのカップリングに地域差を生じさせていること、そのことが、先ほど見たような北部と南部でのプレート境界地震発生の地域差の説明となる可能性があることが指摘されていますが。

可能性がある、ですね、はい。

このうちの、日本海溝の北部と南部で地質構造が異なるということは、実地

調査に基づいて確認されているんではないですか。

それは、ちゃんと図を見て説明していただいたらよく分かると思います。北部と南部というのは、飽くまでも著者の見解の北部と南部であって、北部が非常によく似ていることは、私は認めます。しかし、南部の構造というのはチャネル構造だと言いますけど、それが3か所しかなくて、ほかは堆積物が非常に少ないんです。だから、結論として、一部の地域では固着力が弱いところがあるという表現をしていますけれども、それが一部ではないところは何なんだということなんですね。むしろ、それは固着力があるということになってしまって、私は、その説明はおかしいと思っています。

#### 丙口第29号証を示す

これは、現在の長期評価部会の委員である松澤暢教授の論文ですが、373ページには、今述べた鶴哲郎氏の調査結果を基にして、「福島県沖の海溝近傍では、三陸沖のような厚い堆積物は見つかっておらず、もし、大規模な低周波地震が起きても、海底の大規模な上下運動は生じにくく、結果として大きな津波は引き起こさないかもしれない。」という記載がありますね。

はい。私が先ほど例えとと言ったのは、これがその一例です。

(以上 高橋 真理子)

このように実際に海底調査をして、海溝沿いでは北部と南部で構造が本質的に異なるのではないかと、そういった知見が示されて、そういった知見に基づいていろいろと説が唱えられている中で、証人のように北部と南部で地質構造が全く異なるんだという証言をされることはない。

異なるとは言っておりません。私が言っているのは、プレートの沈み込みはどこでも同じだというのであって、構造については言及しておりません。

証人の意見書ですか、前回の主尋問、あるいは先ほどの国の質問でも、地

震の空白域という言葉が出てきましたね。

さっきの質問で私が例えとばと言ひ掛けたんですけれども、それはなぜかというと、お互矛盾しているからなんです。先ほどの論文を挙げられましたけれども。

質問に答えていただきたいんですけども。

いつか発言の機会を与えていただきたいと思います。

裁 判 長

今の点については、原告側から再主尋問で質問をするようにしますので。

はい。

被告東京電力代理人（奥原）

証人の説明によれば、この地震の空白域というのは、特定の期間を対象として震源域をプロットしたときに、白く残ってしまう域があると。この空白域というのは、その特定の期間にたまたま地震が発生していないだけなので、むしろ近い将来にそこに大きな地震が起こることを示唆しているという御説明でしたよね。

はい、そのとおりです。

しかしながら、その地質構造の違いなどから、科学的・合理的に地震の発生してない根拠が説明できるような場合には、そうした地震の空白域の理論というのは、そもそも当てはめることはできないのではないでしょうか。

お話の科学的と言われますけれども、先ほどの鶴さんたちの論文を引用したところを見ると、単に仮説の提唱を言っているだけでありまして、仮説が提唱されたらば、必ず検証されなければ科学的とは言えないんです。

では、お伺いしますが、証人は、この海溝沿い領域の地体構造について異なるとは言っていないわけですか。沈み込みの様子が同じであるということなんですね。

プレートの沈み込みは、どこも同じように起こっていると申し上げます。

低周波地震の発生状況は何ら異ならないといった話もされていたような気がするんですけども、そういういた話は。

はい、海溝沿いについては、低周波地震が海溝沿いの地域に集中して起こっている。これは北も南も同じです。

北も南も同じですか。

北も南も同じですね。

甲口第66号証を示す

14ページ目、先ほど示されたものですが、少なくとも北部と南部とでは低周波地震の発生状況というのは全然違うように見えるんですが、そんなことはないですか。

それはさっきから何回も言っていますけれども、短い時間の観測結果から見ていると、時間的に変動しますので、恐らくこれは北部でいわゆる群発地震活動によってそういうものが起きれば数は大きくなりますから、それが反映されているだけであって、そういう質問は意味がないです。

では、お伺いしますけれども、証人は北部と南部で発生状況が異ならないというの、何をもっておっしゃっているんですか。

どちらも津波地震がこの海域に集中していて、それ以外の海域に起こってないからです。そのことは北部も南部も同じです。私は、数を申し上げたいのではありません。

ところで、今回御提出いただいた意見書の20ページで、低周波地震について、「最近の詳しい地震の波形解析によれば、海溝付近では低周波数の地震波の発生も比較的小さいとされている」という意見を述べられているんですけども、これはどういう趣旨になるんでしょうか。

ちょっと後のほうがよく分からないので、低周波・・・。

これは、証人の意見書をそのまま引用しているだけなんですが。

どの部分ですか。前後関係が分からないです。

甲口第53号証を示す

20ページ目、(3)の「また、」からです。

分かりました。はい。

この趣旨をちょっと教えていただきたいんですけども。

非常にゆっくりした動きが海溝付近であるということを申し上げたと思うんですが、ちょっと意味が取りにくいところがありますね。要するに、低周波地震より低周波の数分間継続する動きが津波を発生しているものと思われるということを言っております。その観測の結果がその前に書かれているということです。

その意見書の「海溝付近では低周波数の地震波の発生も比較的小さい」という御意見を素直に読めば、他の海域に比較して低周波地震の発生が少ない、小さいというふうに。

いや、これは3.11の話であって、低周波と高周波、激しい揺れを比較していて、海溝に近いほどどんどん低周波になって、普通議論している低周波の地震というよりも、更に低周波の数分間継続する動きがあるので、いわゆる普通議論している低周波ではそれは見えてないということを申し上げておりますけれども。

ところで、当時長期評価部会の一員として長期評価の策定に関わった都司嘉宣教授、先日福島訴訟で証人に立たれましたが、この方は、そういったことのほかに、特に日本海溝沿いでは付加体と呼ばれる練り歯磨きのペーストのような堆積物が存在するんだと。これが地震の際に飛び出すから、地震の規模に比して津波の規模が大きくなるんだと、そういった説明をされていたんですけれども、証人自身は、この付加体というのは必ずしもその津波地震の

主要因ではないと、そういうふうに考えられているということでしょうか。

ちょうどいい機会なので、付加体のお話をさせていただきます。

簡潔にお願いしたいんですけども、結論だけ、証人の御意見として。

私の意見は、付加体というようなメカニズムについては、まだ確定していないと申し上げています。

ちなみに今回起きた地震では、この付加体が原因でここまで津波の規模が大きくなつたという関係はありますか。

私は、そう思っておりません。

長期評価の内容についてお伺いしていきます。長期評価は、1896年の明治三陸沖地震に加えて、1611年の慶長三陸沖地震と南部の房総沖で起きたとされている1677年の延宝房総沖地震、合計3つの地震が津波地震であると。この津波地震が過去400年の歴史で3回起きているから、400割る3で133年に1度発生する可能性があるんだと、こういった御意見ですね。

はい、そうです。

この3つの地震の中で、津波地震に当てはまるごと及びその震源域がおおむね明らかになっているのは、1896年の明治三陸沖地震だけなのではないですか。

明治三陸は、位置が非常によく分かっているとも言えないと思います。

東西の位置は分かっていますけれども、南北の位置は図示されるほどには分かっておりません。

1611年の慶長三陸沖地震については、そもそも三陸沖ではなくて、もっと北の千島沖で発生したものであるといった見解もありますよね。

そういう見解もあります。分科会でそれは議論いたしました。

本件事故後になりますが、北海道沿岸で発見された17世紀の津波堆積物が慶長三陸沖地震によるものである可能性が指摘されると、こういったこ

とは御存じですか。

そういう意見を言う人はいらっしゃいます。

先ほど少し話に出てきた都司嘉宣氏なんですが、この都司氏は長期評価策定時点において、1611年の慶長三陸沖地震について津波地震であると考えるのは少々不自然であるということで、大規模な地滑りによって発生した可能性を指摘されていましたよね。

地滑りであろうが津波地震であります。要するに大きな津波が起これば、地震。

この都司氏は、現時点ではこの1611年の慶長三陸沖地震について、海底地滑りでもなくして、日本海溝より更に沖側で発生した正断層型地震であると、そういう可能性を指摘されていますよね。

それはあり得ないと思います。

都司氏がそういう意見を持っていることは御存じですか。

はい、知っています。

そのためこの都司氏は、先日の福島訴訟でも述べられていましたが、その限りで長期評価の見解が一部不正確であるというふうにしていて、400年に3回というのは、正しくは400年に2回なんだという意見を述べているんですが、そういったことは御存じですか。

そう言ってたと思いますが、それは意味ないですね。

ちなみに海溝型地震と正断層型地震とでは、地震発生のメカニズムというのは全く異にしますよね。

全く異にしますので、それは判定できます。

この長期評価をまとめた海溝型分科会での議論の経過について、証人は前回の主尋問で、各自が異論を述べる中で、言わば最大公約数的にまとめられて、最終的に全員で合意したという意見を述べられていますね。

はい、そのとおりです。

甲口第51号証の2を示す

第9回海溝型分科会の論点メモの5ページ目、下から11行目には、「どこでも津波地震は起こりうるとする考え方と、1896年の地震の場所で繰り返しているという考え方のどちらがよいか。」と、そういったことが議論されていますね。

はい、これはされているのは書いてあるからそのとおりなんですか  
ども、背景をよく考えていただきたいと思いますね。

それに続いて、「1611年の地震がよく分からない以上、1896年の地震の場所をとるしかないのでは。最近のモデルでは海溝付近で発生したことになっている。 → 房総沖の1677年の地震も含めてよいか？ → それはもっと分からない。 → 太平洋ではなく、相模トラフ沿いの地震ともとれる。」といった議論がされていますね。

はい。

その上で、このページの下から3行目に、「1677年の地震も海溝沿いのどこでも起こりうる地震にいれてしまう。」といった考え方が示されていますね。

はい。

まとめますと、1611年の慶長三陸沖地震に加えて、1677年の延宝房総沖地震を海溝沿いの津波地震と評価してよいかどうかが分からない中で、入れてしまうといった議論がされたということですね。

これは、その前にたしか事務局が資料を提出して、第9回で初めて議論が始まったところです。それで、実際は6月ぐらいに終わっていますので、最初の頃は全部の方が歴史地震についてよく知られているわけではありません。いろんな専門家が集まっています。だから、知らない人はある意味知らないことをそのまま言ってくれるわけです。これは非常に重要で、自由な雰囲気でみんな言いたいことを言えないと、

こういう物事はしばしば変な方向へ行ってしまう。これは逆に言うといろんな人が勝手なことが言えていたということの証拠でありまして、これは最初の議論ですから、必ずしもみんながちゃんとしているわけではなくて、こういう議論を繰り返していく間に、意見だとか知見が交換されていってだんだんまとまっていくんです。そういう背景での議論です。

#### 甲口第51号証の5を示す

であれば、議論の続きをちょっと見ていきたいんですが、さっき示したのが第9回で、今度は第12回の会議の論点メモなんですが、4ページ目の下から8行目以下には、「津波地震として1677年はいれるかいれないかだが、1611年の位置も本当にここなのか？」→ほとんど分からぬでしょう。→だからこれもそうでない可能性がある。」といったやり取りや、下から2行目以下には、「1611年は津波があったことは間違いないが、見れば見るほどわけが分からぬ。」といった意見がされていますね。

はい。これは、都司先生が後できちんと説明されています。

こうしたやり取りを踏まえて、今度は5ページ目の16行目において事務局が、「次善の策として三陸に押し付けた。あまり減ると確率が小さくなつて警告の意がなくなつて、正しく反映しないのではないか、という恐れもある。」とコメントしていることが確認できますね。

はい、そのとおりです。

ここでお伺いしたいんですが、この「次善の策」といった表現とか、「三陸に押し付けた。」という表現は、どういった意味なんでしょうか。

これは、事務局がそういう意識を持っていたということで、こういう意識は当然困ります。

ちなみにこのページの下のほうでは、もう議論の時間が余り残されてないとといった指摘もされているんですが、この辺りになると、かなり駆け足で議論

が進行されたのではないですか。

いや、そうではなくて、見ていただくとこんなに長い議論をしてますので、決して駆け足ではありません。きちんと都司先生が証拠を示され、あるいは阿部先生は1677年が津波地震だということはちゃんと書かれていますし、そういう議論がだんだん、知見を皆さん全部知っているわけではありませんので、ぼろぼろ出てきて、結局最終的に合意に至るという、そういうプロセスの途中でありますので、逆に言うと、正にいろんな可能性を検討していたということなんです。

この議事録を端的に見れば、分からぬ点ですとか異論もある中で、防災行政の見地から警告としての意味が出るように意見を取りまとめたと、そういう印象を受けるんですが、そういうことは。

それはあなたの印象です。よく読んでいただければ、そんなことはありません。

ちなみに証人の意見書の29ページでは、こうした分科会での議論を経てまとめられた報告書を長期評価部会に提出しましたと。この長期評価部会では、この議論の過程について、論理は一貫していると評価する意見と、400年で3回として、それが一度に起こるとした点に問題がありそうだという2つの意見があったということですか。

それ以外にも意見がありましたけれども、代表的に2つです。

長期評価の見解の信頼度についてお伺いしますが、まず発生領域がCとされていることについて、証人の御意見によれば、海溝沿いの領域で起きるのは確実だけれども、その領域内のどこで起きるかは特定できないからCなんだと、そういう御意見ですね。

あと、回数もあります。3回ということがあります。

発生領域ですよ。

発生領域も回数が入っていたと思いますけど、違いましたか。

丙口第27号証を示す

3ページ目、海溝沿い領域に当てはまるのは、下の段の「想定地震と同様な地震が発生すると考えられる地域を1つの領域とした場合」のほうですね。

はい、確かに4回以上と1ないし3回とゼロと回数で決まります。

こここのページには、BからDの各評価の意味が記載されているんですが、それによれば、評価Bというのは、発生場所が特定できないために信頼度が中程度とされていて、評価Cについては、発生場所が特定できないだけでなく、地震データも少ないため、発生領域の信頼性がやや低いというふうにされていませんか。

はい、そのように書かれています。これは1ないし3回だからですね。続いて発生確率なんですが、発生確率がCとされていることについては、ポアソン過程を用いることを前提に、この領域内で過去400年に発生した津波地震の回数に応じてAからDに割り振られるということですね。

はい、そのとおりです。

そうすると、先ほどの都司さんとかが400年に3回じゃなくて400年に2回なんだといった話をされていますが、となると、確率というのは更に下がると、そういう形に。

それは、意味がない仮定です。

どうしてですか。

400年に3回だということが長期評価の結論であって、皆さんがそこで合意されていることです。

そういう長期評価と今回発生した地震津波との関連性についてお伺いしますが、証人は、意見書ですか前回の主尋問で、今回の地震というのが日本海溝沿いで長期評価が指摘したような津波地震が発生したものなどと、そういう意見を述べられていますね。

そのとおりです。

まず、地震の規模でいえば、今回起きた地震というのは、長期評価の指摘したマグニチュード8クラスではなくて、マグニチュード9ですね。

そのとおりです。

ちなみにマグニチュードが1つ増えると、エネルギーというのは32倍になるということでおろしいですか。

それが何のエネルギーであるか御存じですか。

今私が言っているのは、証人から御提出いただいた意見書をそのまま引用しているんですが。

32倍ですよ。はい。それは、地震波のエネルギーです。

標準的には地震波の形で放出されるエネルギーですね。

そのとおりです。

そうすると、今回の地震というのは、長期評価で発生の可能性が指摘されていた地震の約32倍のエネルギーの地震が発生したと、そういうことでよろしいですか。

長期評価でどのマグニチュードを具体的に頭に入れられているのか分かりませんけれども、8だとすれば、9ですから、32倍です。

今回の地震について、証人によれば3段階の破壊に分けられると。

はい。

具体的には、まず第一段階として、長期評価の領域区分でいうところの三陸沖南部海溝沿いの領域で海溝型地震が発生して、それに連動してより陸寄りの宮城県沖での岩石破壊を招いたと、そういうことが第一段階ということですね。

はい。

続いて第2段階として、そのような地震に連動して、今度は沖合の海溝沿いの浅いところで津波地震が発生したということですね。

はい。

最後に、そこでの異常なずれに引きずられて岩石破壊が南北、特により南の福島県沖海溝沿いの領域のほうまで広がっていったということですね。

はい。

ちなみに政府事故調では、今回の地震について、陸寄りの領域での貞觀地震タイプの地震と、日本海溝沿い領域での津波地震が同時発生したものであるというふうにしているんですが、これは、証人の今整理していただいた見解と同じことを言っているということですか。

やや不正確ですけれども。

まあ、おおむね同じことですか。

例えばその宮城県沖だとか三陸沖南部海溝寄りで発生したことを触れてないのが、ちょっと不正確だと思います。

そうすると、今回の地震において、福島県沖海溝沿い領域で見れば、他の地域で起きた地震に連動あるいは誘発されて岩石破壊が起きたものであって、福島県沖海溝沿いの領域の単独で長期評価の指摘したような津波地震が起きたわけではないですね。

そのとおりです。

ちなみにそのような複数領域間での同時発生の連動型地震については、長期評価を発表した地震本部も、想定外であったというふうにされていますね。

はい、阿部委員長はそのように言われています。

そうすると、この福島県沖海溝沿い領域の単独で見れば、この領域において証人や長期評価が2002年に示した見解、すなわち海溝沿いの地質構造等を理由に津波地震がどこでも起きるんだという見解が当てはまるかどうかというの、今現時点でも実証されていないということでよろしいですか。

それはちょっと見解が違いますね。要するに大きな地震が起きたときの一部として津波地震が起きているものを認めるか認めないかということですけれども、長期評価の第2版が11月に出されていますけれ

ども、その中の津波地震に今回の地震が含まれていて、津波地震は4回と明記されています。

今回この裁判で問題となっているのは、そういった長期評価の見解を原発の安全対策に取り込めたのか、取り込む義務があったのかということなんですが、その前提として、まず、原発に限らず構造物の安全性を評価する方法として、確定論的安全評価手法と確率論的安全評価手法の2つあるということはよろしいですか。

はい。

確定論的安全評価手法、決定論的安全評価手法とも言いますが、これは一定の事故発生原因、設計基準事象とも言いますけれども、これを確定的に想起した上で、それに対してどれだけ十分な裕度をもって安全対策が講じられているかを評価すると、そういった考え方でよろしいですか。

そうです。福島県沖に津波地震を置いてみて、どれだけ耐えらるかということを評価する、それが確定的な手法です。

この確定的な評価手法というのは。想定する事故発生原因の発生確率は問題にせずに、そのような事象が常に発生するんだということを確定的に。

常にではないけれども、最大それは考えたほうがいいということで。  
確定的に前提にした上で安全性を確保していくという設計手法ですね。

はい、そうです。

これに対して、確率論的安全評価手法というのは、そのように設定された設計基準事象を万一大幅に超える事態が生じる可能性を否定できないと。なので、この事態が生じることに備えて、発生する可能性のある全ての事象の発生確率を事故経過、シーケンスごとに導いて、それぞれの確率が一定値より低くなっているかどうかを評価すると、そういった設計思想ということでよろしいですか。

はい、そのとおりです。全ての思想をそこに含めるというところが非

常に重要なことです。

この点に関して、長期評価というのは飽くまで地震の発生可能性を評価したものであって、津波については直接の評価対象とはしていないですね。

いや、地震が起これば津波が起こりますので、これはほとんど同じだと思います。しかも津波地震を評価していますので、地震動が大きくない地震をわざわざ評価しているということは、ほぼ津波を評価しているといつても差し支えないと思います。

では、特定地点における津波の確定論的な安全評価を行うためには、波源の特定をした上で津波の計算を行うということが必要になりますよね。

正にそのとおりです。

長期評価は、福島県沖海溝沿い領域において具体的な波源を特定しているわけではないですね。

ただ、明治三陸と同じようなと言ってますので、当然明治三陸の断層モデルを使用するのが普通のやり方だと私は思います。特定はしていません。

であればお伺いしますが、海底で地震が起きたとして、同じ地震マグニチュードであれば常に同じ高さの津波がどこでも発生するんですか。

そんなことはないです。それはさっき言ったように、断層モデルを特定しなければいけません。

同じ地震マグニチュードでも、動く地盤の面積ですか、地盤の滑り量ですか、地盤が滑る速度ですか、地盤が動く角度、地盤の固さなどによって、発生する津波の高さですか、津波の周波数というのは違ってきますよね。

もちろんそうです。

ちなみに長期評価では、明治三陸沖地震の際に地盤がどのように動いたかということは検証されていますか。

これは、谷岡・佐竹ですね。1996年の論文が断層モデルを出して

おりますので、それを頭に置いております。

三陸沖北部から房総沖海溝寄りの縦に長いどこかで地震が発生したとして、常に明治三陸沖地震と同じような面積、滑り量、速度、角度で地盤が動くというわけではないですね。

もちろん、同じような、という表現が合います。

ちなみに、2002年に長期評価は公表されましたが、その後、日本海溝沿い領域に関する事項について、その後の知見の進展ですとか研究の成果等を踏まえて、本件事故までの間に何か具体的にアップデートされたことというのはあるんでしょうか。

茨城県沖の地震が起きて、2009年にその部分だけ変えております。

先ほど御説明したところですね。

(以上 中山 つね)

先ほど国からも質問があったんですが、長期評価というのは沿岸部の防災対策の見地から地震の評価をしたものであるのに対して、津波評価技術というのは確定論的安全評価手法の見地から構造物の安全性を評価するための津波の評価の方法を取りまとめたものであるということでおろしいですか。

津波の評価を取りまとめたものだと思っています。

そうすると、長期評価と津波評価技術というのは、必ずしもその目的を同一にするものではないということでよろしいですか。

もちろん違います。長期評価のほうは、最大地震は想定しておりません。最も起こりやすい地震を想定しています。一般的な地震防災が対象で、原子力発電とは別ですね。

証人は、この津波評価技術についていろいろと反論されているんですが、この津波評価技術の取りまとめには、証人が津波の専門家であるとされる阿部勝征教授も関わっていることは御存じですね。

はい、佐竹先生も関わっていたと思いますが、違いますか。

証人は、この津波評価技術について、過去400年の歴史地震にとらわれて  
いるというような御意見を述べられているんですが、長期評価も、過去400年  
の歴史地震に基づいて、海溝沿いで起きる地震の規模について最大マグ  
ニチュード8クラスにとどまるとしていたのではないですか。

そこはちょっと違うと思うんですね。津波評価技術は、飽くまでも既  
往最大を考えているわけです。それはなぜかというと、結局、津波を  
想定して、それで数値計算をして、その結果を原発のところで過去の  
痕跡高と比較して、それよりも高ければオーケーということで、結局  
既往最大がその根本なわけです。我々は、400年間のデータが限ら  
れていると。いいですか、ここが重要なので。400年間のデータで  
全てが分かるんではなくて、400年間のデータというのは、僅かに  
限られた時点のデータであるということを意識して、そこから出発し  
ているんです。そこが大きな違いだということを認識していただきた  
いですね。

出発点として、過去400年の歴史地震を検討の始まりにするということは、  
おかしくはない。

そこは共通です。

原告代理人（大島）

長期評価の件についてお聞きします。先ほどの先生のお話では、長期評価の  
公表の直前に、表紙に段落が加わったというお話でしたね。

そのとおりです。

それは長期評価、甲口50号証の表紙の下のほうの段落、「データとして用  
いる過去地震に関する資料が十分にないこと等による限界があることから、  
評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を  
含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利用にあたってはこの点に十分  
留意する必要がある。」、これでしょうか。

そのとおりです。私は大反対でした。

これは、誰からどのような形で先生に話があったのか、その経緯をお話しいただけますか。

これは、地震調査委員会で決定したときには入っておりません。その前の長期評価部会でも入っておりません。公表の、多分1週間以内だと思いますけれども、ある意味直前に入ってきたというか。いろんな連絡の仕方があるので、多くはメールを使って連絡していますけれども、実際には課長さんが、これで委員長は了承したから部会長も了承してくださいと言われたんですけれども、こんなものを付けるんだつたらもうやめたほうがいいくらいだと言つて、私は断固反対だと言つたんです。だけれども、課長さんが行政的な権限をもつてこれを公表することに対して、私は物理的に阻止することができないので、どうぞおやりください、だけど私は最後まで反対ですよと申し上げて、今度地震調査委員会の場でけんかをしようと手ぐすね引いてたんですけども、7月31日に公表があり、8月1日には課長さんは転任されてしまって、実はけんかができなかつたというのが実情です。

丙口第57号証を示す

これは、今回出されました地震調査研究推進本部政策委員会の成果を社会に活かす部会の議事要旨ですね。平成14年10月9日に開かれたものということになっています。その2ページ目の「6. 議事」に「(2) 地震調査委員会長期評価部会の島崎部会長及び地震調査委員会事務局から、長期評価部会における長期評価の確実度(信頼度)に関する検討状況について、資料成10-(2)に基づき、説明がなされ、議論が行われた。」とありますね。

はい。

先生の前回の主尋問では、信頼度は形式的に付されたもので、十分に信頼度について個別に考慮する時間がなかったということでしたが、具体的には、

どのようなスケジュールないし段取りで信頼度が付けられたのでしょうか。

1月にまとめるようにというふうに言われまして、実際には、最終的には3月にまとまり、地震調査委員会で公表されて、3月に出た海溝型地震の千島海溝のものと、それから活断層のほうの・・・何だったか忘れましたけれども、そこで初めて付けられ、それ以前のものについても信頼度が付けられました。

#### 丙口第58号証を示す

そこに、「地震調査委員会における長期評価の確実度（信頼度）に関する取り組みについて」と書かれていますが、これを見ますと、信頼度の付け方についての具体的な検討状況というのが書いてあるんですが、この信頼度の枠組みそのものは、十分に部会において検討された上で決まったものなんでしょうか。

これは、事務局と相談して枠組みを作って、部会・分科会等で検討して、この丙口58号証でどこまでやったものかは、ちょっとすぐにはお答えできませんけれども、最終的にはもちろん議論しています。活断層分科会でも議論しています。

その2段落目の下のほうに、「また、今後公表される予定の領域についても考慮した上で、更に確実度判定の基準についての詳細を詰めていく予定である。」とありますが、これはどのような意味でしょうか。

全部終わってから信頼度を付けるのは非常にやりやすいんですけども、途中だと、将来どういうケースが出てくるか分からない。途中ですでの。そういう意味です。

丙口58号証の3枚目を見てください。タイトルが「活断層評価における確実度についての検討状況について」とあります。下のほうの「2. 新たな確実度を求める方法」の「留意点」に、「海溝型と比べ、活断層は各パラメータの求め方が複雑であり、一概には求め方による優劣をつけにくく、画一的

なやり方ではかえって混乱する恐れもある。」と書いてあります。これによりますと、むしろ海溝型というのは活断層よりもより簡単に画一的に優劣を出せる要素があると、そういう意味なんでしょうか。

これは気象庁のほうからの提案で、その真意はよく分かりませんが、どちらもやっぱり内容をちゃんと精査して確実度を決めるというのが本来だと思います。地震の回数といつても、一個一個の地震がどういう意味を持っていて、どのくらい確実で、どこで起きていることが確かだという、そういうバックグラウンドを全部無視して回数にしていますので、これはやっぱり形式的と批判されてもしようがないと思います。

時間がなかったという先ほどのお話でしたけれども、数字というもので形式的に決めたということの一番の理由は、何だったのでしょうか。

もう時間がなかったのは確かで、2年のうちにまだ80も活断層の評価をしなきやいけないのに、それなのにまたこんな作業をやらなくちやいけないということで。それからもう一つは、これは明らかに圧力の結果ですので、また圧力が掛かるような事態は是非避けたい。だから、誰がやっても同じ結果になる、これであれば誰も文句を言いませんので、そういう形にしたということです。

そうしますと、本来、海溝型地震についてきちんとした形で信頼度を付けるということだったら、どのような信頼度の形式にしたらよかつたのでしょうか。

プロセスとしては、これはある意味希望ですけれども、いろんな海域それぞれ違いますので、その途中で信頼度を付ける。津波地震から始まったんですよ、圧力で。そんなのじゃなくて、全部終わってから。そうすると、どれが一番確実で、どれが一番怪しいというのが全部分かりますので、その段階で付けてくださいよというんだったら、私は

よく分かったと思うんですね。

丙口第59号証を示す

「有馬一高楓断層帯の評価」，活断層についての信頼度を評価したものですね。2ページ目に、信頼度についてかなり細かく表になっておりますが、海溝型地震についてきちんとした形で信頼度を付けるとしたら、やはりこのような細かいものにしなければいけなかつたというようにお考えですか。

これはかなりよく付いていると思いますね。それぞれの内容に関して、それがどのくらい信頼度が置けるものであるかということを、一つ一つ吟味しています。

原告ら代理人（藤岡）

先ほど東京電力の反対尋問で津波評価技術についてのお話が出てきましたけれども、被告東京電力のほうでは、津波評価技術について、既往津波の痕跡高の2倍になっているというところで信頼性があるというような主張もされているのですが、この点はいかがでしょうか。

それは飽くまでも平均値で2倍であって、原発の場合は平均値で議論したら大変なことになるわけです。やはり最大に近いところで議論しないといけないので、全然2倍の余裕度なんかありません。

平均値というのは、具体的に特定のどこかの場所でということですか。

全部の平均値なんです。例えば明治三陸の場合の三陸の結果を見ると、多くの点で痕跡高のほうが最初は高く求まったので、一生懸命細かい地形を入れて、やっと痕跡高に等しくなったというのが実情ですので、2倍というのは、場所によってはあるかもしれないけれども、私は詳しく見てませんけれども、少なくとも明治三陸については、そのことは言えません。

被告国の方からの尋問の中で、阿部先生の簡易式のお話が出てきました。島崎先生の御見解として、阿部先生の簡易式のみに基づいて今回の福島第一

原発における敷地高を超えるような津波が想定できたというふうにお考えなんでしょうか。

はい。実際、阿部先生も都司先生も、福島県から茨城県にかけてどこでも10メートルを超えるよって言っているんですよ。これが津波の専門家の常識なんです。私は専門家じゃないので、いちいち式に入れて、マグニチュードが8.6だと平均値が10メートルで最大が20メートルだとか、9.0だと平均値が16で最大が32でしたっけ、そんな式を入れてますけれども、津波の専門家にとってみれば、敷地高を超えるというのは常識ですね。そうだと思います。

それに関連して、島崎先生は主尋問で、長期評価の公表後、明治三陸沖の波源モデルを福島沖にずらして計算することは直ちにできたというふうな証言をされていますね。

はい、そのとおりです。

#### 丙口第8号証を示す

これは、被告東京電力が平成14年3月に津波評価技術に基づいて具体的にパラメータスタディをした、その報告書ということで間違いないでしょうか。

はい。長期評価の前に、2002年3月に既に東電からこういう報告があつたということですね。

その16ページには、明治三陸沖地震に基づいた基準というものが出ていますでしょうか。

はい。領域4が、明治三陸の断層モデルですね。

その真ん中辺りの日本海溝を含んだ図の中で、明治三陸については何番になりますでしょうか。

ごめんなさい、明治三陸は領域3ですね。失礼しました、4は正断層ですね。

そのページを見ると、具体的に概略のパラメータスタディなどが実際に行われ

れているということですね。

右のページに、領域3についてパラメータスタディをやった結果が書かれております。実際に津波の計算をここでやっています。

このことを踏まえますと、これが平成14年3月ですから、こういったパラメータスタディを用いて、明治三陸を福島沖にずらして計算するということは可能だったということでしょうか。

はい、そのとおりです。実際、この中には、福島第一の各号機での津波の波形まで計算されていますので、これを明治三陸の、同じ場所ではなくてもう少し南で、福島沖の一番厳しいところに置いて計算するということは、すぐできたと思います。

原告ら代理人（大島）

先ほど松澤・内田論文を示された際に言い掛けたことをお答えいただけますか。

松澤・内田論文は、津波地震が起きない理由として、そこに付加体がないからだということを言っているんですね。ところが、ニカラグア地震は付加体がないところで起きているので、付加体説はおかしいということを、先ほど示していただいた谷岡さんと佐竹さんの1996年の科学の論文の中に書いてあるんです。それから2003年の今村さんの論文でも、ニカラグアで津波地震が起きているから付加体説はおかしいんじゃないかということを言われていて、私がこんとんとした状況と言ったのは、AさんがAと言うけどBさんはAじゃないという、そういう状況であって、どれかを信じて長期評価をするなんてのは危険極まりないことであって、むしろ、過去に何が起きたかということをはっきり知って、それと、今みんながそうだと思っている既に確定している知見、プレートテクトニクスとか、そういうものと組み合わせて、将来一体何が起こるだろうと考える、これが長期予測なん

です。だから、メカニズムが分かってないって言われますけど、むしろ事実が分かっていることが非常に重要だと申し上げたいと思います。

その後で、付加体についていい機会だから話したいという内容も、それで大丈夫でしょうか。

はい、そのことです。要するに、付加体が必要か必要じゃないかについて、両論があったということですね。

#### 裁 判 官（小橋）

今回、長期評価を作成するに当たって圧力があったというお話が何回もありましたけれども、三陸沖から房総沖にかけての長期評価より以前に、2つほど、宮城県沖と南海トラフの長期評価を作成されていると思うんですが、そのときに証人としては、そういう圧力というのを感じたことはあったんですか。

全然ないです。初めてです。

今回圧力が掛けられた原因というのは、どういうふうにお考えなんでしょうか。

それは言っていいかどうか分かりませんけれども、むしろ重要なのは、その後の中央防災会議で、やはり同じことが起きたということなんです。中央防災会議で津波地震が取り下げられたというか、否定されたんですよ。これも内閣府ですね。中央防災会議は内閣府の地震担当が事務局ですから。で、本当に一体何が起きているんだろうって、そのとき全然分からなかったんですよ。だって、津波地震が一体誰に何の影響を与えるか、僕は全然知らなかったわけです。だけど、委員の中には原子力関係の審査等々をやっている方が何人も含まれていて、その方は、どこに原子力発電所があって、恐らくその敷地が何メートルの高さまで、御存じだったんじゃないかと思っています。私は、その

地震の後ですね、本件事故後に津波評価技術が公表されて、それが土木学会のページに載っているのを拝見して、それが完成したのが2002年2月。正に我々が津波地震を評価していたときです。もっとも、完成するまで1年くらい掛かったそうですから、それはともかくとしても、同じ方が委員をされていて、しかも長期評価では皆さん合意に達しているわけです。ですから、当然長期評価のほうが正しいわけで、それについて、更にそれを何とか除こうという動きが更に続くわけです、中央防災会議で。これは一体何なのかと思いました。でも、そういうことを考えると、やっぱりこれは科学的な評価ではない。科学的とはどこか違うところからの圧力としか、まあ何と言っていいか分かりませんが、とにかく科学的判断とは違うものがそこに入っているとしか、私は思えないんですよ。お答えになったかどうか分からぬんですけども。

今回のお話で、長期評価では参加された地震学者の最大公約数として意見が取りまとめられたと、そういうお話があったと思うんですが、この長期評価作成以前に、そういう地震学者の皆さんの一一定のコンセンサスが得られた見解というのは、何かあったんでしょうか。

地震調査委員会は1995年の阪神・淡路大震災の後に作られたんですね。それは国の公的機関なわけです、当時の総理府の下にあったわけですから。そこで初めて地震学者が集まって公的に情報を発表することができるようになって、長期評価は、実は海溝型について言えば3番目ですけれども、そういう形で始まっていて、その前にはありません。その前は個人がいろいろなことをやっている。それでは駄目ではないかというので、地震本部が作られたわけです。

(以上 高橋 真理子)

千葉地方裁判所民事第3部

裁判所速記官

中山 つね

裁判所速記官

高橋まり子