

平成24年（行ウ）第117号 発電所運転停止命令義務付請求事件

原告 134名

被告 国

準備書面（25）

2018（平成30）年9月5日

大阪地方裁判所第2民事部合議2係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 冠 木 克 彦

弁護士 武 村 二三夫

弁護士 大 橋 さ ゆ り

弁護士 高 山 巖

弁護士 瀬 戸 崇 史

復代理人

弁護士 谷 次 郎

目次

第1 被告第21準備書面の「第1「入倉・三宅式(2001)」を用いた場合には基準地震動が過小評価となる旨の島崎発表及び島崎提言に基づいた原告らの主張には理由がないこと」に対する反論	5
1 はじめに	5
2 被告第21準備書面第1、「1 地震発生前に震源断層を正確に把握することができず「入倉・三宅式(2001)」を用いた将来予測は過小評価になるとの原告の主張は理由がないこと」に対して	5
(1) 被告の主張	5
(2) 被告の主張の問題点	6
3 同準備書面第1、「2「L s u b」に関する原告らの主張には誤りがあること」に対して	6
4 同準備書面第1、「4「入倉・三宅式(2001)」には、同式が前提とする不均質なすべり分布を仮定したモデルを用いなければならないこと」に対して	7
(1) 被告の主張と誤り	7
(2) 入倉・三宅式は不均質なすべり分布を前提としているとはいえない	8
ア 入倉・三宅式(2001)のデータセット	8
イ 被告主張の誤り	9
(3) 不均質なすべり分布と入倉コメントについて	9
ア 被告の主張	9
イ 入倉コメント	9
ウ 問題点	10
(4) やはり熊本地震で入倉・三宅式が過小評価であることが示されたこと	11
(5) まとめ	13
第2 地震モーメントから短周期レベルを算出するに当たっては、「片岡ほか式」を用いるべきであること	13
1 本件における主張・立証責任の所在	13
(1) 原告らの主張	13
(2) 伊方最高裁判決は「事案解明義務」を承認していること	14
2 「壇ほか式」は、地震モーメント $M_0 < 7.5E + 18Nm$ の適用範囲が存在することを被告が自認していること	15
(1) 被告の主張	15

(2) 原告らの反論	15
3 壇ほかの式をデータに照らして検証する場合には、理論的なモデルが重要であること	
.....	16
(1) データの「ばらつき」と理論的考察の重要性	16
(2) 壇ほかの式には適用範囲があることを被告も純理論的な物理モデルとしては承認していること	
.....	17
4 推本レシピにおける計算結果と地震観測記録との検証方法が、計算結果と地震観測記録とを整合させることを前提にした内容となっていることから、推本レシピと地震観測記録と整合性が検証されているとはいえないこと	17
5 地震モーメント M_0 から短周期レベルAを求めるに当たり、「壇ほか式」に科学的合理性がある一方で、「片岡ほか式」を用いることに科学的合理性が認められないとする被告の主張には理由がないこと	19
(1) 「壇ほか式」が、内陸地殻内地震の地震モーメントと短周期レベルの関係式として、多くの研究者によって支持されているような事実は存在しないこと	19
ア 被告の主張	19
イ 原告らの反論	20
(ア) ①に対する反論	20
(イ) ②に対する反論	21
(ウ) ③に対する反論	22
(2) 「壇ほか式」を含む推本レシピについて観測記録との整合性が検証されており、現在の科学技術水準に照らして合理的であるとの被告の主張に理由がないこと	23
ア 「壇ほか式」について観測記録との整合性が検証されているとの被告の主張について	
.....	23
(ア) 被告の主張	23
(イ) 原告らの反論	23
a 鳥取県西部地震について	23
(a) 被告の主張	23
(b) ケース1について	24
(c) ケース2について	25
(d) まとめ	26
b 2005年福岡県西方沖地震について	26
イ 推本レシピにおいて用いられている各パラメータは他の複数のパラメータと相関関係を有しており、その一部を他の関係式に置き換えた場合パラメータ間の相関関係が損なわれ、推本レシピの科学	

的合理性も失われてしまうとの被告の主張に理由がないこと	28
(ア) 被告の主張	28
(イ) 原告らの反論	28
(3) 佐賀地決2017年6月13日(乙108)を踏まえた被告主張(被告第21準備書面・2(3)) に対する反論	29
(4) 「壇ほか式」は、多数の観測記録と整合的であることが検証されているとする被告の主張に理由 がないこと	30
ア 被告の主張	30
イ 原告らの反論	30
6 福井地震の評価に関して(被告第21準備書面、第2、3(3))	31
(1) 原告らが、菊池ほか(1999)の地震モーメントを「実測値」と主張した趣旨	31
(2) アスペリティ面積比の異常について	32
(3) 被告の「地域性」の捉え方の誤り	33

第1 被告第21準備書面の「第1「入倉・三宅式（2001）」を用いた場合には基準地震動が過小評価となる旨の島崎発表及び島崎提言に基づいた原告らの主張には理由がないこと」に対する反論

1 はじめに

被告第21準備書面は、原告ら準備書面（23）に対する反論となっており、原告らの本準備書面は被告第21準備書面への反論となる。この間、反論に対する反論という形になっているので、対応関係を整理する。

原告ら準備書面（23）第1、1の島崎発表における入倉・三宅式（2001）の式の変形問題、同2の将来予測場面での入倉・三宅式の問題、に対して、被告第21準備書面第1、1の将来予測の問題、同2のL s u bに関する問題、3の島崎発表の兵庫県南部地震の断層長の問題、の各項目が一応対応していると考えられる。

原告ら準備書面（23）第1、3の均質すべり震源モデルに関する問題に対し、被告第21準備書面第1、4の「入倉・三宅式（2001）」は不均質すべり分布を仮定したモデルが前提、との項目が対応している。

2 被告第21準備書面第1、「1 地震発生前に震源断層を正確に把握することができず「入倉・三宅式（2001）」を用いた将来予測は過小評価になるとの原告の主張は理由がないこと」に対して

（1）被告の主張

被告の主張は以下のように整理されている。

「これまでに繰り返し述べてきたとおり、「入倉・三宅式（2001）」を用いた地震動評価が過小評価となる旨の原告らの主張は、それ自体に理由がない。また、「入倉・三宅式（2001）」に適用される特性化震源モデルは、十分に保守的に設定されるものであり、「入倉・三宅式（2001）」のみを殊更取り上げて、地震動評価が過小評価となるか否かを論ずることは、地震動評価に係る総合的な理解を欠いたものというほかなく、このような観点からも、原告ら

の主張には、理由がない」(同準備書面16頁、1エ末尾)。

(2) 被告の主張の問題点

この被告の主張の第一文の「入倉・三宅式(2001)」は、原告らが主張する、入倉孝次郎・三宅弘恵の共著による「シナリオ地震の強震動予測」(甲96。以下「入倉・三宅(2001)」という)で紹介された入倉・三宅式(以下単に入倉・三宅式という)と同じものを意味すると思われる。この第一文は、なんら根拠を示しておらず、反論となっていない。

第二文の「「入倉・三宅式(2001)」に適用される特性化震源モデル」との記載は趣旨不明である。第二文の趣旨は、上記入倉・三宅(2001)によって紹介された、特性化断層震源モデル構築の手法による強震予測のレシピの総合的な理解をすべき、と思われる。入倉・三宅(2001)は、この特性化断層震源モデルの構築において、断層面積から地震モーメントを導く関係式として、地震モーメントの大きさに従いSomerville et alあるいは入倉・三宅式を用いるように提唱している。この特性化断層震源モデルの地震モーメントの評価について、このSomerville et alあるいは入倉・三宅式が用いられるのである。原告らは、この断層面積から地震モーメントを導く関係式として入倉・三宅式が用いられる点を問題にしているのであり、特性化断層震源モデルによる強震動予測を問題にしているものではない。

本件の大飯原発の二つの検討対象地震(FO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層)のように過去の地震観測記録がないものについては、当然のことながら、その特性化震源モデルの設定については、インバージョン解析結果を用いることはできない。また被告は、保守的な特性化震源モデルの設定を強調するが、地震の安全性の観点から保守的な評価をすることは当然のことであり、地震モーメントの過小評価とは別の問題である。

3 同準備書面第1、「2「L s u b」に関する原告らの主張には誤りがあること」に対して

被告第16準備書面24頁、23頁では、宮腰ほか(2015)(乙61)で取り上げられた内陸地殻内地震について、島崎発表において適用された地震の断層長さLが、宮腰ほか(2015)における L_{sub} と異なっていることを、島崎の入倉・三宅式の適用方法の誤りとして指摘している。

この宮腰ほか(2015)は、「3.4 震源断層長さ(L_{sub})の見直し」の項で、「震源インバージョン解析から求められる震源断層長さ(L_{sub})について収集・整理」したとし、図9にみなおした6個の地震の断層長さ(L_{sub})を示し、武村による震源断層長さに比べて長くなっている(表5、表6)としている(乙61、10頁)。

地震観測記録が得られない地震についての入倉・三宅式の適用において震源インバージョン解析から求められる震源断層長さ(L_{sub})を用いることができないことは当然であり、上記の被告の誤りの指摘は当を得ていない。

また従来の震源インバージョンによらずにえられた断層面積が、震源インバージョンによって得られた断層面積(破壊域)と同じであるかどうか自体について入倉・三宅自身も同じとする根拠をしめしていない。すなわち震源インバージョン以外の手法によって得られた断層面積と震源インバージョンによって得られた断層面積(破壊域)を同視することはできないのである(原告準備書面(23)、10頁)。この点についての被告の反論もない。

4 同準備書面第1、「4「入倉・三宅式(2001)」には、同式が前提とする不均質なすべり分布を仮定したモデルを用いなければならないこと」に対して

(1) 被告の主張と誤り

被告の付している上記標題は趣旨不明である。被告は末尾(25頁)で以下のよう整理している。

「入倉・三宅式(2001)の妥当性を検証するためには、同式が前提としている、実際の断層運動をより精緻に捉えた不均質なすべり分布を仮定したモデルを用いなければならない、均質な断層すべりを仮定したモデルを用いて其の妥当性を検証することには科学的合理性はないというべきである。」

断層面積から地震モーメントを導く関係式は、まさに導かれる地震モーメントが正確なものかどうかの問題である。原告らは入倉・三宅式が地震モーメントの過小評価を招くとしてきた。そして原子力規制委員会委員長代理であった島崎邦彦氏によって、2016年熊本地震によって、入倉・三宅式によって得られた地震モーメントが実際に観測された地震モーメントよりも著しく小さいことが実証された。

ここで問題となるのは、入倉・三宅式によって得られた地震モーメントが過小かどうかである。被告は、入倉・三宅式によって得られた地震モーメントが過小評価であるかどうかに触れず、関係のない事項について議論をすりかえようとしている。以下念のため、被告の主張についても検討する。

(2) 入倉・三宅式は不均質すべり分布を前提としているとはいえない

ア 入倉・三宅式のデータセット

被告の言うように、入倉・三宅式が断層の不均質なすべり分布を前提にしているというのであれば、入倉・三宅式のデータセットが基本的に全て震源インバージョンによって得られたデータで構成されていなければならない。

入倉・三宅式が公表された論文「シナリオ地震の強震動予測」(甲96)に明記されているように、入倉・三宅式のデータセットを構成している53個のデータは、震源インバージョンに基づく Somerville et al (1999) 及び Miyakoshi (2001 私信) のデータと、震源インバージョンによるものではない Wells and Coppersmith (1994) のデータとで構成され、前者すなわち震源インバージョンによるものは全体の23%のみである(甲165)。

入倉氏自身が島崎批判コメント(甲158 岩波科学2016年7月号の島崎邦彦氏の「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波一過ちを糺さないままでは『想定外』の災害が再生産される」へのコメント)の冒頭(第3段落)において以下のように述べている。

「入倉・三宅(2001)のスケーリング則の研究は、科学論文として

査読付きの科学誌『地学雑誌』に掲載されている。破壊域面積と地震モーメントの経験的關係式は、強震動データを用いた波形インバージョンによる断層すべり分布に基づく震源パラメータ (Miyakoshi et al.、2000 ; Somerville et al.、1999) および地表断層変位分布など地質・地形学的アプローチや余震域など地震学的アプローチで収集されてきた震源パラメータ・カタログ (Wells and Coppersmith、1994) の両方を考慮して導かれたものである。」

イ 被告主張の誤り

不均質なすべり分布とは、地震観測記録の震源インバージョンによる解析から判明することであり、また震源インバージョン解析においては、不均質なすべり分布を仮定してなされる。

入倉・三宅式のデータセットの中で震源インバージョンに基づくデータは一部 (23%) にすぎないであることが明白である。したがって、「入倉・三宅式 (2001)」が不均質すべりを前提としたとはいえないのである。被告の主張はそもそもその前提が誤りである。

(3) 不均質なすべり分布と入倉コメントについて

ア 被告の主張

被告は、原告らは、設定する断層面積のすべりの性質を均質にするか不均質にするかにより得られるパラメータの影響の差異が、巨視的震源特性パラメータの断層面積の大きさにも現れることを看過していると主張する (p 23)。

イ 入倉コメント

入倉氏は、上記コメント引用部分の一段落下で、以下のように島崎氏を批判している。

「島崎論文は、『入倉・三宅 (2001) 式は2016年熊本地震で震源の大きさや断層のずれを過小評価する』ことが明らかになったと主張しており、その根拠として、熊本地震について国土地理院が測地データによ

る均質すべり震源モデルを仮定して推定した暫定解を使用している。入倉・三宅（2001）は強震動記録や遠地記録など seismic data（地震学的データ）に基づいて震源断層の断層すべりが不均質であることを前提に、震源断層の大きさや強震動を出す領域の大きさを評価している。このことは、島崎論文が入倉・三宅（2001）で取り扱っている地震学的データに基づく不均質震源モデルを無視した議論と結論を導いている、ことになる。

即ち、岩波科学2016年7月の島崎論文は、2016年熊本地震の震源モデルについて、入倉・三宅（2001）のスケーリング則と比較するには不適切な解析結果のみを引用して、恣意的な結論を誘導している可能性がある。」（甲158）

ウ 問題点

この入倉コメントにおける「入倉・三宅（2001）式」は断層面積と地震モーメントの関係式である入倉・三宅式を意味する。そのあと二つ出てくる「入倉・三宅（2001）」は甲第96号証の「シナリオ地震の強震動予測」の論文そのものを意味している。入倉・三宅式のデータは震源インバージョンによるものとそうでないものとで構成されているが、入倉・三宅（2001）の論文は、「強震動記録や遠地記録など地震学的データに基づいて震源断層の断層すべりが不均質であることを前提に、震源断層の大きさや強震動を出す領域の大きさを評価している」と述べるように、「すべりが不均質であることを前提に評価せよ」と主張していると読める。

このように区別して考えると、上記アの被告の主張、つまり、被告第21準備書面第1、4（2）『入倉・三宅式（2001）』が不均質なすべり分布を前提とするものではない旨の原告らの主張は、設定する断層面のすべりの性質を均質とするか不均質とするかにより得られるパラメータの影響の差異が、巨視的震源特性パラメータである断層面積の大きさにも現れることを看過し

ていること」の意味が明確になる。

被告が言いたいのは、入倉・三宅（２００１）の論文（甲９６）の立場は、断層面のすべりの性質を不均質とすることによって得られるパラメータの影響の差異が断層面積の大きさにも現れるから重要な要素であるとしていることを、原告らや島崎氏が看過しているということであろう。

原告らは、入倉・三宅（２００１）の論文（甲９６）の趣旨として、強震動予測において不均質すべり分布を重要視して、その要素を重視した評価をすべしとしている点については争っていないし、島崎氏もそのような発言をしていない。

島崎氏が熊本地震に関して入倉・三宅式を批判しているのは、入倉・三宅式を熊本地震に適用（国土地理院の測地データで計算された断層面積に適用）すれば、地震モーメントについて明白な過小評価となることである。

原告らも島崎氏も「均質」か「不均質」かの議論をしていないし、島崎氏の甲第１５２号証にこの論点は出てきていない。ただ、客観的に「入倉・三宅式」として存在しているのは、その経験式である。被告や入倉氏がさかんに「不均質すべり分布モデル」が重要だと主張しても、今現に存在している「入倉・三宅式」の経験式は「入倉・三宅（２００１）」（甲９６）で示された経験式であり、その経験式は震源インバージョンばかりのデータで作られたのではなく、震源インバージョンのデータはわずか２３％であることはこれまで何度も主張し、被告も争っていない。したがって、入倉・三宅式は基本的に不均質すべり分布データによるものではなく、むしろ、７７％は均質データに基づく経験式である。入倉氏がいかに論述において主張しようとも、完成した入倉・三宅式は「均質」及び「不均質」のデータが混在したデータセットをもとにするものであり、同氏は、いまだ不均質データ１００％のデータセットから経験式を作り上げていない。

（４）やはり熊本地震で入倉・三宅式が過小評価であることが示されたこと

島崎氏は、今ある入倉・三宅式を熊本地震に適用して明白な過小評価となっていることを示した。具体的に、甲第152号証にそっててみよう（657頁～658頁）

「布田川・日奈久断層帯で発生したこの地震について、入倉・三宅式を適用してみよう。九州のGNSS（全球測位衛星システム）観測点は、この地震による大きな地殻の変形を示している。北西に傾斜する断層が右横ずれを起こして発生した地震である。暫定的に断層面の傾斜角は60度、長さは27.1kmで幅12.3kmと国土地理院により推定された（暫定解1）。断層面積は、333km²である。その後、断層面は三面からなるとされ、総断層面積は416km²となった（暫定解2）。これらの値を（1）式に代入して得られる‘震源の大きさ’はそれぞれ0.62×10¹⁹Nm、0.96×10¹⁹Nm（前者は暫定解1による結果、後者は暫定解2による結果。次も同様）となる。」

上記引用文中（1）式とは、654頁に入倉・三宅式を「一般の人にわかりやすい形」にしたもので、断層面積S（km²）と震源の大きさM₀（Nm）の関係式は

$$M_0 = 5.562 \times 10^{13} \times S^2$$

であり、この（1）式に、暫定解1の断層面積333km²をSに代入すると、M₀=0.62×10¹⁹Nmとなるというのが上記引用文の意味である。

上記引用文のすぐ下の段落は

「世界中で観測されたこの地震の様々な波を解析した結果や震源に近い場所の強い揺れの記録等に基づいて得られた‘震源の大きさ’は、次のとおり（単位は10¹⁹Nm）：4.06、4.46、4.66、4.67、5.3。地理院の断層モデルの断層面積と入倉・三宅式とを用いて既に推定された値、0.62、0.96より、遙かに大きい。以下では、これらの値の中央値、即ち米国地質調査所によって得られた4.66×10¹⁹Nmを用いる。」

と述べ、入倉・三宅式による震源の大きさ（地震モーメント）は0.62か0.96（単位10¹⁹Nm）で、米国地質調査所の中央値は4.66であるから、入倉・

三宅式ははるかな過小評価となっていることがわかる。

(5) まとめ

島崎氏の批判に対し、被告と入倉氏は入倉・三宅式は不均質なすべり分布を前提とするものであって、均質モデルの国土地理院による数値と比べることはできないという。しかし以上にみたように、入倉・三宅式は不均質なすべり分布モデルを前提とするとはいえない。そうすると、被告や入倉氏の反論は全般的な外れであって、島崎氏が熊本地震で述べたように、入倉・三宅式は過小評価であることが現実の地震において証明されたことになる。

第2 地震モーメントから短周期レベルを算出するに当たっては、「片岡ほか式」を用いるべきであること

1 本件における主張・立証責任の所在

(1) 原告らの主張

原告らは、2017年9月21日付訴えの変更申立書第2章、第4、6で引用したように、本件における主張・立証責任について以下のように主張してきた。

「3 本件訴訟における立証責任の確認（伊方原発訴訟判決（最高裁平成4年10月29日第1小法廷判決・民集46巻7号1174頁）における立証責任の分配）

上記判決は、立証責任の分配につき、以下のとおり判示する。

「原子炉設置許可処分についての右取消訴訟においては、右処分が前記のような性質を有することにかんがみると、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うべきものと解されるが、当該原子炉施設の安全審査に関する資料をすべて被告行政庁の側が保持していることなどの点を考慮すると、被告行政庁の側において、まず、その依拠した前記の具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等、被告行政庁の判

断に不合理な点のないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要があり、被告行政庁が右主張、立証を尽くさない場合には、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることが事実上推認されるものというべきである。」

(中略)

したがって、本件訴訟においては、先ず、被告国が本件原子炉につき、再稼働を認める判断に不合理な点がないこと、すなわち、その依拠した具体的審査基準及び本件原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした判断に不合理な点がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要がある。」

(2) 伊方最高裁判決は「事案解明義務」を承認していること

ここで、伊方最高裁判決の主張・立証責任に関する説示部分については、いわゆる「事案解明義務」を承認したものであるという考え方が有力である(甲186、甲187)。

「事案解明義務」とは、ある主要事実について証明責任を負っていない当事者が、その具体的事実を主張し、又はその証拠を提出するという内容の義務を負うというものである。そして、この「事案解明義務」が認められる要件としては、民事訴訟において、ある主要事実について証明責任を負う当事者が、④事件の事実関係から隔絶されていること、⑤これにより事実関係を知ることができず、そのことについて非難可能性がないこと、⑥自己の主張が抽象的ではなく、主張を裏付ける具体的な手掛りを提示していること、⑦証明責任を負わない相手側に事案解明(事実の主張又は証拠の提出)に協力することを期待することが可能であること、の四つが指摘されている。そして、「事案解明義務」に違反したことにより、証明責任を負っている当事者が主張する主要事実が真偽不明になった場合、その効果として、その事実主張が真実であるとの擬制をすることが可能になる、という。

伊方最高裁判決を上記の「事案解明義務」との関係で理解したならば、被告国側に求められる主張立証は、上記要件⑥との関係では、原告らにおいて指摘する、原子力規制委員会が依拠した具体的審査基準及び本件原発が具体的審査基準に適

合するとした原子力規制委員会の判断についての疑義（手掛り）を踏まえたものでなければならないことになる。単に、形式的に基準が合理的であるとか判断が合理的とかお題目のように唱えるだけでは足りないのである。

しかるに、本件における国の主張は、「同手法（引用者注：「片岡式」を用いた手法あるいは「武村式+片岡式」を用いた手法）による強震動の計算結果や、実際の観測記録との検証が全くなされておらず、上記手法に、科学的合理性を認めることは到底できない。」（37頁）など、本件における主張・立証責任のあり方について顧慮せず、原告らにおいてあたかも現在の審査基準に代わる代替の基準について提示し、その合理性の立証を行わなければならないかのようなものになっているが、誤りである。伊方最高裁判決を「事案解明義務」との関係で理解した場合、被告国としては、原告らが指摘する違法事由の疑義ないし「手掛り」を踏まえて、それでもなお審査基準等が合理的であると主張立証するものでなければならない（平成21年8月18日名古屋高裁金沢支部判決、平成28年4月6日福岡高裁宮崎支部決定参照）。

2 「壇ほか式」は、地震モーメント $M_0 < 7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$ の適用範囲が存在することを被告が自認していること

(1) 被告の主張

被告は、「壇ほか式」は、地震モーメントが $3.5 \times 10^{17} \text{Nm}$ ないし $7.5 \times 10^{19} \text{Nm}$ の範囲（ $7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$ を超えている）の観測記録に基づき策定され、観測記録との整合性が確認されていることから、上記の観測記録の範囲で適用できると主張する。

(2) 原告らの反論

この点、被告は、「短周期レベルを地震モーメントの1/3乗でスケールリングすることは、純理論的な物理モデルとしては「Somerville ほか式」が妥当する地震規模の領域に整合するものである。」（被告第21準備書面第2.3(2)ア(イ)・42頁）とする。

これは、原告らが主張する「短周期レベルが地震モーメント M_0 の3分の1乗でスケールリング可能となるのは、地震モーメント M_0 が断層面積 S の2分の3乗に比例する場合であって、これは、断層面積(S)と地震モーメント(M_0)との関係について、「Somerville ほか式」が妥当する場合であること」、そして「その適用範囲は、地震モーメントが 10^{19} Nm (7.5×10^{18} Nm) よりも小さい領域(以下「第1ステージ」という。)ということ」を認める内容となっている。

この点、被告は、「壇ほか式」は「Somerville ほか式」が妥当する地震規模の領域に整合するものであるとしながらも、「当該経験式(引用者注「壇ほか式」)を導く前提となった観測記録のデータセットの範囲内であれば適用することができる。」と主張する(被告第21準備書面第2.3(2)ア(i)・42頁)。

しかしながら、被告は、その観測記録から経験式を導く際に前提とした3分の1乗則には成立範囲に制限があると認めているのであるから、何ら合理的な理由もなく、「壇ほか式」が「Somerville ほか式」の適用範囲($M_0 < 7.5 \times 10^{18}$ Nm)を超えて適用できるとすることはできない。

したがって、被告が自認するように、「壇ほか式」には、地震モーメント $M_0 < 7.5 \times 10^{18}$ Nmの適用範囲が存在する。すなわち上記の適用範囲外、地震モーメント $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmにおいては、別の根拠によって関係式を求める必要があるのである。

3 壇ほかの式をデータに照らして検証する場合には、理論的なモデルが重要であること

(1) データの「ばらつき」と理論的考察の重要性

被告は、「経験式の前提となる観測記録には、そもそも、観測網の充実の程度、観測機器の精度向上等の測定方法の相違や、観測地点の地下構造の決定精度等の違いによって生じるモデル化による誤差等が含まれており、ばらつきが存在する」として、短周期レベルのデータには多くの「ばらつき」があることを被告も認めている。

一例として、兵庫県南部地震に関して、壇ほか（2001）、佐藤（2010）、片岡ほか（2006）、JNES（2008）（甲188）を比較する（鳥取県西部地震は2000年10月に発生したものであり、壇ほか（2001）では直近であったためか検討されていない）。

4つの研究が取り上げている兵庫県南部地震では、壇ほか（2001）と、片岡ほか（2006）あるいはJNES（2008）の間で、短周期レベルは6.8倍もの違いがあり、壇ほかは非常に小さな数値を採用していることが分かる。

また、壇ほかでは傾き1/3を仮定して最小二乗法を適用しているが、片岡ほかでは傾きに仮定をおかずに最小二乗法を適用した結果、傾きはさまざまな場合にほぼ1/2に近い値を得ている。このように多くの「ばらつき」がからむ問題では、データに関する理論的考察が非常に重要であり、理論的整合性が取られなければならない。

(2) 壇ほかの式には適用範囲があることを被告も純理論的な物理モデルとしては承認していること

前述のように、被告は、原告らが主張する、壇ほかの式には地震モーメント $M_0 < 7.5 \times 10^{18} \text{ Nm}$ という適用範囲があることを、理論的には承認している。

もともと、被告は、「しかしながら、「壇ほか式」に限らず、経験式は、一定の観測記録のデータセットを分析した上で、そこから導き出された法則性を数式にしたものであるから、基本的に、当該経験式を導く前提となった観測記録のデータセットの範囲内であれば適用することができる」と主張している。しかし、壇ほかの式は観測記録から傾き1/3を仮定して導いた式であるから、その1/3の仮定が成り立つ範囲内でしか意味をもたないことは明らかである。

実際原告らは、Somervilleほかの式から壇ほかの式を導くことができることを示しており、データに「ばらつき」があり、理論的考察が重要な短周期レベルの検討に当たっては、そのことを重視すべきである。

4 推本レシピにおける計算結果と地震観測記録との検証方法が、計算結果と地震観測

記録とを整合させることを前提にした内容となっていることから、推本レシピと地震観測記録と整合性が検証されているとはいえないこと

震源断層を特定した地震の強震動予測手法（推本レシピ）（乙第87号証）は、まず特性化震源モデルを設定し、次に地下構造モデルを作成した後、地震動計算を行う。強震動予測はこの順序によってなされるが、さらに推本レシピでは、活断層で発生する地震については、距離減衰式を用いた推定値との比較、震度分布との比較及び観測波形記録との比較によって強震動予測結果の検証を予定している（乙第87号証「目次」参照）。

推本レシピ「4. 1. 3 観測波形記録との比較」（乙第87号証・36頁）では、推本レシピに基づく計算結果と観測記録との整合までは求めずに、「時刻歴波形の最大値、継続時間、周期特性やスペクトル特性がある程度説明できることをもって検証と位置付ける。」（下線は引用者による。）としている。

そして、推本レシピに基づく計算結果が観測波形と合わない場合には、「計算結果を観測波形に合わせるためには、微視的震源特性や地下構造モデルについて検討しなおすことが必要となる。」（乙第87号証・33頁）としており、微視的震源特性のパラメータ等を修正することにより、推本レシピに基づく計算結果と観測波形を合わせることにしている。

また、同様に、推本レシピに基づき計算された地震波形や震度分布が観測記録と合わない場合においても、パラメータを再度設定することにより、推本レシピに基づく計算結果と地震波形、震度分布を合わせることにしているのである（乙第87号証・12頁、「*以上のように設定した震源特性パラメータを用いて計算された地震波形や震度分布が、検証用の過去の地震データと一致しない場合もある。その場合には、第一義的に推定される地震規模や、短周期レベルを優先してパラメータを再度設定する。過去の地震波形データがある場合は、波形のパルス幅などから個々のアスペリティ面積を推定できる可能性がある。」）。

このように推本レシピによる強震動予測は、一定の特性についてある程度説明でき

ることをもって検証と位置付けている。このある程度説明できることをもって整合とはいえず、レシピもそのような表現はしていない。さらに推本レシピは地震観測記録をある程度説明することすらできない場合があることを前提としている。そのため推本レシピは上述のように、地震動観測記録に近似するよう微視的震源特性のパラメータ等の再度設定（修正）を求めているのである。この結果観測記録と近似するとしても、それは本来の強震動予測結果とはいえず、強震動予測結果と観測記録とが整合するとは到底言えないのである。

したがって、推本レシピと地震観測記録とが整合するとはいえず、「壇ほか式」を含む推本レシピが合理的なものであるとの結論は導かれない。

5 地震モーメント M_0 から短周期レベルAを求めるに当たり、「壇ほか式」に科学的合理性がある一方で、「片岡ほか式」を用いることに科学的合理性が認められないとする被告の主張には理由がないこと

(1) 「壇ほか式」が、内陸地殻内地震の地震モーメントと短周期レベルの関係式として、多くの研究者によって支持されているような事実は存在しないこと

ア 被告の主張

この点、①被告は、「佐藤（2010）」（乙第104号証）、「佐藤・堤（2012）」（乙第105号証）、「田島ほか（2013）」（乙第106号証）の各論文において、内陸地殻内地震の地震モーメントと短周期レベルの関係式として「壇ほか式」が引用され、同式を比較検討対象として、地震の地震モーメントと短周期レベルの関係性のスケーリング則の検討を行っていることから、「壇ほか式」が多くの研究者によって支持されていると主張する（被告第21準備書面第2.2(1)・29頁から32頁）。

加えて、②被告は、「佐藤・堤（2012）」（乙第105号証）において、「まとめ」として、規模の大きい正断層地震（ $M_j 7.0$ 、「壇ほか式」の適用範囲（ $M_0 < 7.5 E + 18 Nm$ ）を超える規模の地震）の短周期レベルについて、「壇ほか式」の「地殻内地震の $M_0 - A$ 関係よりやや小さいかほぼ同じ」

との記載があること、また、③「田島ほか(2013)」(乙第106号証)も、内陸地殻内地震について、1999年Kocaeli地震、1999年Chi-Chi地震、2008年Wenchuan地震(「壇ほか式」の適用範囲($M_0 < 7.5E+18Nm$)を超える規模の地震)を挙げ、「全体的には内陸地殻内地震のデータを用いた壇・他(2001)の経験式のばらつきの範囲内におさまっている。」との記載があることから、「壇ほか式」が地震モーメントと短周期レベルの関係式として、基本的に合理的なものとして多くの研究者によって支持されていると主張する(被告第21準備書面第2.2(1)・29頁から32頁)。

イ 原告らの反論

(ア) ①に対する反論

確かに、前述の各論文において、地震モーメントと短周期レベルの関係式として、「壇ほか式」が引用されている。

しかしながら、このように「壇ほか式」が引用されているのは、同式が、地震調査研究推進本部地震調査委員という、地震防災対策特別措置法に基づき文部科学省に設置された公的機関が定めた推本レシピにおいて採用されている地震モーメントと短周期レベルの関係式であり、かつ、推本レシピは、原子力発電所の耐震性の審査等に用いられていることから、同式が地震モーメントと短周期レベルの関係式として、地震学会において権威的かつ著名な経験式として認識されているからに他ならない。

現に、「佐藤(2010)」(乙第104号証)において、「1. はじめに」として、「強震動予測レシピ(引用者注:「推本レシピ」以下同じ。)は、建築学会が発行した「最新の地盤震動研究を活かした強震動波形の作成方法」でも推奨され、原子力発電所や重要構造物の設計用入力地震動作成にも用いられている」として、推本レシピが広く重要な地震動策定の場面で用いられていることを指摘した後に、「地殻内地震に対する強震動予

測レシピでは壇・他の地震モーメント M_0 と短周期レベル A の経験式（引用者注：「壇ほか式」）が基本となっている。」として、推本レシピにおいて、「壇ほか式」が採用されていることに言及し、その後の論文中において「壇ほか式」を引用しているのである。かかる記載は、同論文において、「壇ほか式」が引用されたのは、「壇ほか式」が地震学会において権威的かつ著名な経験式として認識されていることを表している。

このように、被告が指摘する各論文において、地震モーメントと短周期レベルの関係式として「壇ほか式」が採用されているのは、同式が地震学会において基本的な式として認識されているからに過ぎないのであって、論文執筆者が同式を合理的なものとして支持しているからではない。

(イ) ②に対する反論

被告が主張するように「C5」地震（乙第105号証2頁表1の「地震番号」「C5」地震）は、「壇ほか式」の適用範囲（ $M_0 < 7.5 \times 10^{18}$ Nm）を超える規模の地震であり、「佐藤・堤（2012）」の図8（乙第105号証8頁）からすると、「壇ほか式」の関係式に近い値を取っている。

しかしながら、以上の事実から、「壇ほか式」が $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmの範囲においても合理性を有する式であるとの結論を導くことはできない。

「壇ほか式」が $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmの範囲においても合理性を有する式であるとするためには、「C5」地震のみではなく、 $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmの範囲の複数の地震データを用いて、地震モーメントと短周期レベルの関係式を導き、かかる式が「壇ほか式」と一致ないし近似することを明らかにする必要がある。

わずか1つの地震データが、「壇ほか式」の関係式に近い値をとることだけで、同式が $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmの範囲においても合理性を有す

る式であると結論付けることは到底できない。

(ウ) ③に対する反論

この点、「田島ほか(2013)」(乙第106号証)には、「壇ほか式」の適用範囲($M_0 < 7.5 \times 10^{18} \text{ Nm}$)を超える規模の地震(1999年Kocaeli地震、1999年Chi-Chi地震、2008年Wenchuan地震)について、「全体的には内陸地殻内地震のデータを用いた壇・他(2001)の経験式のばらつきの範囲内におさまっている。」との記載がある。被告はかかる記載をもって、「壇ほか式」は、地震モーメント M_0 が $7.5 \times 10^{18} \text{ Nm}$ を超える範囲においても合理性を有する関係式であると主張する。

しかしながら、「田島ほか(2013)」(乙第106号証)において「壇・他(2001)の経験式のばらつきの範囲内におさまっている。」と記載されている意味は、前述の各地震データが「壇ほか式」の値の2分の1倍から2倍の範囲内に概ねおさまっているということに過ぎない(乙106号証38頁「Fig. 3」に「-」 「Dan et al. (2001) 0.5&2 times」)との記載があることから、前述の各地震データ(表中「▲」印で表されている)が、一つの地震データを除き「壇ほか式」の値の2分の1倍から2倍の線の枠内に入っていることが分かる。)

各地震データが「壇ほか式」の値の2分の1倍から2倍の範囲内に概ねおさまっているだけの粗い基準に合致することが経験式と観測データとの整合性を表すものではない。さらに言えば、「田島ほか(2013)」の地震モーメント(M_0)と短周期レベル(A)との関係図(乙106号証38頁「Fig. 3」)を見るに、前述の「壇ほか式」の適用範囲($M_0 < 7.5 \times 10^{18} \text{ Nm}$)を超える規模の地震(1999年Kocaeli地震、1999年Chi-Chi地震、2008年Wenchuan地震)は、そのデータがわずか4個しかないにもかかわらず、「壇ほか式」の値

の2分の1倍から2倍の範囲を超えるものが1個存在するのである（乙106号証38頁「Fig. 3」）。

このように、わずかのデータによる検証であるにもかかわらず、「壇ほか式」の値の2分の1倍から2倍の範囲を超えるデータが存在しているのであるから、「壇ほか式」が、地震モーメント M_0 が $7.5E+18Nm$ を超える範囲においても合理性を有する関係式であると結論付けることはできない。

(2) 「壇ほか式」を含む推本レシピについて観測記録との整合性が検証されており、現在の科学技術水準に照らして合理的であるとの被告の主張に理由がないこと

ア 「壇ほか式」について観測記録との整合性が検証されているとの被告の主張について

(ア) 被告の主張

被告は、「壇ほか式」について、実際に起こった2002年鳥取県西部地震（以下「鳥取県西部地震」という。）及び2005年福岡県西方沖地震を対象に検証が行われ、その結果、強震動予測結果と観測記録がおおむね整合することが確認されており、このことから「壇ほか式」は科学的合理性を有するものであると主張する。

(イ) 原告らの反論

a 鳥取県西部地震について

(a) 被告の主張

地震調査研究推進本部（推本）は、鳥取県西部地震について強震動の試算を行い、観測記録と比較を行って報告書（甲第142号証：「鳥取県西部地震の観測記録を利用した強震動評価手法の検証」）を作成している。

被告は、かかる報告書の「5 強震動予測結果とその検証」において「以上の評価結果に前述した計算を用いて、KiK-net観測点

の日野、伯太、北房の地中観測点について、鳥取県西部地震の強震動を予測した。この予測結果と観測記録とを比較したところ、ケース1では、北房以外の計測震度の値、スペクトルレベルで概ね整合し、ケース2では北房も含めて速度波形の包絡形状まで概ね整合している結果となった（図4-1～3、図5-1～3、表3参照）。この結果により、強震動評価手法の妥当性や震源特性化手法そのものの妥当性が検証できたことになる。」（甲第142号証2頁）との記載をもって、推本レシピに基づく強震動予測結果と観測記録がおおむね整合すると主張する。

（b）ケース1について

しかしながら、同報告書には、鳥取県西部地震の観測記録と推本レシピによる試算結果との比較について、以下の記載がある（甲第142号証20頁「3-4 予測結果の検証」欄）。

「・時刻歴波形については、ケース1¹ではいずれの地点も加速度波形、速度波形ともに観測記録と整合していない。

・スペクトルについては、ケース1では伯太での1秒以下、日野のEW成分では概ね整合している。・・・ケース1でほとんど整合していない北房（がケース2でかなり改善される）。

・最大地動のうち、最大加速度については・・・概ね倍半分の範囲に入っているが、計算地点によっては約3倍、1/3になる場合もある。最大速度については、ケース1は最大加速度と同様なばらつきが見られる・・・。計測震度の違いは、・・・最大で0.5以内に収まっている。」

¹ 地震モーメント (Mo) については、「Somerville et al.(1999)」による断層総面積 (S) と地震モーメントの経験式を用い（甲第142号証・17頁「3-1-1」¹「○アスペリティ・背景領域のすべり量」）、短周期レベル(A)については、「壇ほか式」を用いた場合（甲第142号証・17頁「3-1-1」¹「○アスペリティ・背景領域の実効応力（応力降下量）」）

すなわち、「Somerville et al. (1999)」及び「壇ほか式」を用いた場合、時刻歴波形については、ケース1は「日野」、「伯太」、「北房」いずれの地点も加速度波形、速度波形ともに観測記録と整合しておらず、スペクトルについても、ケース1では、「北房」地点では整合しておらず、また、「伯太」地点でも周期1秒以上の範囲で整合しておらず、加えて、「日野」地点でもNS成分では整合していないのである（甲第142号証20頁「3-4予測結果の検証」欄に「伯太での1秒以下、日野のEW成分では概ね整合」との記載があることから、北房では整合しない、伯太では1秒以上が整合しない、日野はNS成分では整合しないことが分かる。）。

さらに、最大加速度については、約3倍、 $1/3$ になる場合もある。最大速度については、計測地点によっては、「Somerville et al. (1999)」及び「壇ほか式」の倍半分の範囲を超えて、約3倍から約3分の1の開きすらあるのである。

以上からすれば、ケース1では、各指標を全体として見た場合、概ね整合しているとは到底いえず、むしろ不整合と評価されるべきであろう。上記報告書は3つの地中観測点のうち2つについて、加速度波形、速度波形、スペクトル、最大加速度、計測震度の5つの指標のうちスペクトルと計測震度の2つの指標について（結局15の指標のうち4の指標について）「概ね整合」としかしていないのである。

(c) ケース2について

なるほどケース2について上記報告書では、「北房も含めて（計測震度の値、スペクトルレベルの他）速度波形の包絡形状まで概ね整合」との記載がある。しかしケース2は予測結果とはいえない。ケース2は、「観測結果をできるだけ再現するモデル」であり、「地震記録から推定されている研究結果を参照しながら、観測記録を説明できるよ

うに試行錯誤により、いくつかのパラメータを設定し直した」ものである（甲142、1頁、1項及び2項。その結果がある程度整合することがありうることは当然であるが、それはそもそも強震動予測結果とはいえないのである。

(d) まとめ

鳥取県西部地震について、地震調査研究推進本部がその報告書の中で、強震動予測結果と観測記録が概ね整合することを確認した、との被告の主張が誤りであることは明らかである。

b 2005年福岡県西方沖地震について

被告は、「2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動評価手法の検証」（甲143号証）において、「2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動評価手法の検証について（中間報告）」（甲第162号証の1、（以下「中間報告」という。）」に基づき、「2005年福岡県西方沖地震についても、『2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づいた強振動評価手法の検証を実施し、現在のレシピによって概ね再現可能であることが確認された。』（甲143号証・11ページ）」との記載があることから、強震動予測結果と観測記録がおおむね整合することが確認されていると主張する。

しかしながら、「中間報告」の内容を子細に検討すると、強震動予測結果と観測記録に複数の不整合の指摘がなされていることからすれば、全体としては強震動予測結果と2005年福岡県西方沖地震の観測記録は整合しないと評価するべきである。

以下、詳論する。

地震調査研究推進本部（推本）は、「中間報告」（甲第162号証の1）において、「平成17年（2005年）3月20日に発生した福岡県西方沖の地震（M7.0）において活断層で発生する地震の強震

動予測手法の妥当性を検証する上で有用である観測記録が数多く得られた」として、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）による強震動計算を実施し、観測記録との比較により強震動評価手法の検証を行った」として、その内容が報告されている。

かかる報告書においては、推本レシピによる強震動計算の計算値と観測記録との整合性について以下のような記述がされている（甲第162号証の1・7頁ないし8頁「5 強震動評価結果とその検証」〔4〕検討結果のまとめ）。

- ・ ハイブリッド合成法による地表の最大速度及び計測震度については、おおむね観測値に対応する計算結果が得られた。
- ・ 差分法による計算では、観測波形にみられる比較的短周期成分による位相特性は表現できていない。
- ・ ハイブリッド合成法による計算結果を波形及び疑似速度応答スペクトル（減衰定数 5%）で見た場合、平野部等の堆積層が厚いと考えられる地点では観測記録に見られる周期 1 秒～2 秒前後のスペクトル上のピークを再現するには至らなかった。
- ・ 波形インバージョンによる震源破壊過程を特性化した震源モデルによる計算では、観測記録の再現はできなかった。

地震調査研究推進本部（推本）は、これらの検討を踏まえ、前記報告書の結論部分（甲第162号証の1・8頁ないし9頁「6 今後に向けて」）において、「レシピ」の適用性や改良すべき点について複数の課題を提起している。このような記述からすれば、レシピは未だ完成されたものではなく、なお改善すべき問題点が少なくないことを示している。

被告は、かかる報告書において、強震動予測結果と2005年福岡県西方沖地震の観測記録がおおむね整合することが確認されている

とするが、上記検証では全体としてそのような評価をした記述はなく、むしろ前述のとおり、複数の不整合の指摘がなされていることからすれば、全体としては強震動予測結果と2005年福岡県西方沖地震の観測記録は整合しないと評価するべきである。

イ 推本レシピにおいて用いられている各パラメータは他の複数のパラメータと相関関係を有しており、その一部を他の関係式に置き換えた場合パラメータ間の相関関係が損なわれ、推本レシピの科学的合理性も失われてしまうとの被告の主張に理由がないこと

(ア) 被告の主張

被告は、推本レシピの各パラメータは他の複数のパラメータと相関関係を持っており、その一部の関係式を他の関係式に置き換えた場合、パラメータ間の相関関係が損なわれ、地震動評価手法としての科学的合理性が失われるとして、「壇ほか式」を「片岡ほか式」に置き換えることはできないと主張する。

(イ) 原告らの反論

しかしながら、推本レシピに、計算式の一部を置き換えることを禁ずるような記載はなされていない(乙第87号証)。むしろ、推本レシピには、『「レシピ」は、震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立することを目指しており、今後も強震動評価における検討により、修正を加え、改訂されていくことを前提としている。』(乙第87号証1頁、下線は引用者による。)との記載があり、より正確な地震動評価のために、経験式を変更することを推本レシピは許容していることは明らかである。

被告が前記主張の根拠とする推本レシピの図2(乙第87号証・44頁付図2)は、現時点における推本レシピの震源断層モデルを設定する場合

の経験式等パラメータの流れに過ぎない。例えば、図2の地震モーメント M_0 から短周期レベルAを導く(12)式について、これを「壇ほか式」から「片岡ほか式」に置き換えたとしても、短周期レベルAの値がより実測値に近い数値に変わるだけであり、その他のパラメータの設定に悪影響を与えるわけではない。すなわち、推本レシピの図2から被告の前記主張が導かれるわけではない。

(3) 佐賀地決2017年6月13日(乙108)を踏まえた被告主張(被告第21準備書面・2(3))に対する反論

被告は、佐賀地決2017年6月13日(乙108)を引用して、司法判断においても「壇ほか式」が推本レシピの一部を成すものとして科学的合理性があると判断されている一方、「壇ほか式」に代えて「片岡ほか式」を用いることに科学的根拠(証拠)がないと判断なされているとして、被告主張の正当性の根拠としている。

しかし、前記佐賀地決は、主張・立証(疎明)責任の関係で、前記1で被告国を批判したのと同様の問題点をはらんでいる。すなわち、前記佐賀地決は、形の上では「債務者において、まず、原子力規制委員会の上記判断に不合理な点がないこと……(を)疎明する必要がある、債務者が上記の疎明を尽くさない場合には、同委員会がした判断に不合理な点があるものとして、債権者らに上記の具体的な危険があることが事実上推認されるものというべき」という、伊方原発訴訟の最高裁判決の規範を意識したような書きぶりが見られるものの(同決定49頁)、基準地震動の問題について、事業者(債務者)の主張疎明のみを検討して住民側(債権者ら)の主張する論点(疑義、「手掛かり」)について全く検討しないまま、「基準地震動に係る新規制基準の内容には、相当の根拠、資料に基づき、合理性があることが疎明された」(同決定71頁)、「債務者が行った基準地震動の策定について、新規制基準に適合するとした同委員会の調査審議及び判断の過程等に看過し難い過誤、欠落があるとは認められない」(同72頁)などと、何らの留保もおかずに事業者側に求められる主張疎明責任が尽くされたとして、住民側(債権者ら)に対

して具体的な危険性にかかる主張疎明を求めている。

前記佐賀地決のこのような考え方は、伊方原発訴訟の最高裁判決が「事案解明義務」として、規制側（ひいては事業者側）に一定の主張立証責任を課したことの意味を没却するのであり、前記佐賀地決における裁判所の判断には看過しがたい重大な誤りがあると言わざるを得ない。従って、同決定をもって被告主張に対してあたかも裁判所もお墨付きを与えているかのような主張はおよそ成り立ち得ない。

(4) 「壇ほか式」は、多数の観測記録と整合的であることが検証されているとする被告の主張に理由がないこと

ア 被告の主張

被告は、経験式の前提となる観測データには、必然的にばらつきが存在することから、全ての観測記録上のデータがある関係式に一例に整然と並ぶということはあり得ず、関係式が観測記録をある程度再現できることをもって「整合する」と判断・評価することが一般的であって、各地震観測データが経験式に厳密に整合していることまでを要求する原告らの主張は、地震学の分野における検証のあり方を正解しないものであり、被告の検証の在り方からすれば、「壇ほか式」は、多数の観測記録と整合的であることが検証されていると主張する。

イ 原告らの反論

上記被告の主張は、関係式が観測記録をある程度再現できること（例えば、観測記録が経験式の倍半分の範囲内に概ね収まること）をもって、経験式と観測記録が「整合する」とするものである。

しかしながら、原告らが問題にしているのは、観測記録が経験式の倍、半分の範囲内に概ね収まるといった粗い基準を充足することをもって、経験式と観測記録が整合するとしている点である。例えば、入倉孝次郎氏についても、断層面積（ S ）と地震モーメント（ M_0 ）との関係式について、甲第96号証の図7のとおり「Somerville et al(1999)」の関係式の倍、半分の間に観測記

録がほぼ収まっており、被告の基準からすれば「Somerville et al(1999)」と観測記録が整合している場合においても、熊本地震の観測データは「Somerville et al(1999)」ではなく、「入倉・三宅(2001)」の経験式に調和的であると評価しているのである(甲第96号証)。

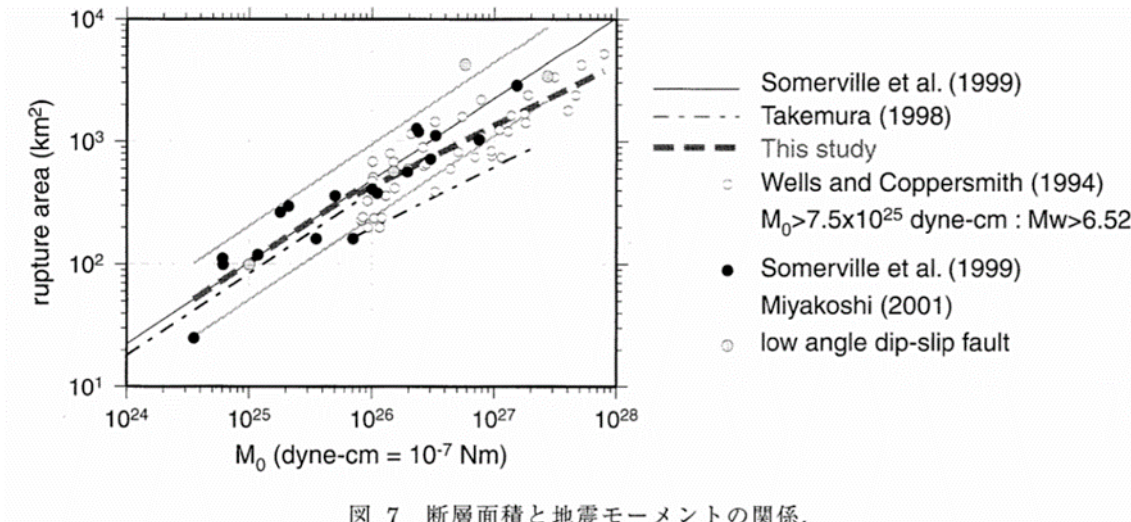


図7 断層面積と地震モーメントの関係。

すなわち、観測記録が「壇ほか式」の倍、半分の範囲内に概ね収まるからといって、短周期レベルの算出式として「壇ほか式」が用いられるべきとする理由には全くなりません。

原告らは、「壇ほか式」の前提となる地震観測データを用いて最小二乗法によりその平均となる経験式の傾きを算出したところ、その値が「壇ほか式」の傾きである3分の1とは大きく乖離した「0.261」であり、「壇ほか式」の傾きを3分の1と仮定している点が問題であると主張しているのです。

被告は、かかる傾きの乖離については一切言及、反論せず、観測記録が「壇ほか式」の倍、半分の範囲内に概ね収まっているから、観測記録と「壇ほか式」が整合しているとのみ主張しているだけであって、何ら、「壇ほか式」の合理性について主張出来てはいないのである。

6 福井地震の評価に関して(被告第21準備書面、第2、3(3))

(1) 原告らが、菊池ほか(1999)の地震モーメントを「実測値」と主張した趣旨

被告は、菊池ほかの福井地震に関する地震モーメントデータは実測値ではなく、解析値である旨を主張して、原告らの主張が誤りであると主張している。

しかし、原告らが菊池ほかの福井地震に関する地震モーメントデータを実測値であると主張した趣旨は、同データが、単に経験式に断層面積を代入して計算した結果ではなく、福井地震の観測事実に基づいた値である、という意味である。言い換えれば、単なる計算値に対置する意味で「実測値」という言葉を使っているだけである。確かに、被告主張のように、菊池ほかの福井地震の地震モーメントの値は、実測値自体ではなく、実測値からいくつかの媒介項を経て導かれた数値ではある。しかし、それであったとしても、単なる計算値ではなく、観測事実にベースをもつ値であることに違いはない。その意味で、アスペリティ面積比が1を超えることは、やはり重視されなければならない。

(2) アスペリティ面積比の異常について

原告らは、福井地震に関する菊池ほかの地震モーメントを用いて、レシピの(13)式によってアスペリティ面積比を計算すると、面積比が1を超えるという異常が起こることを主張した。

それに対して被告は、菊池ほかが、要素断層(格子)ごとのモーメント解放量を示しており、それによってアスペリティ面積比を求めれば1を超えない、として、原告らの主張を論難している。

アスペリティは、断層面積の一部であるから、1を超えることはそもそもあり得ない。そして、菊池ほかの示している要素断層(格子)に従い、入倉ほかの定義に従って格子の中でモーメント解放量大きい部分をアスペリティと定義するのであれば、やはり1を超えることはあり得ない。それは当たり前の話である。原告らが主張しているのは、レシピの手法に従って計算すると、本来あり得ない異常な値が出てきてしまうので、レシピは計算手法として誤りを含んでいるのではないか、という問題なのである。被告主張は原告らが指摘する問題点について話をすり替えて反論しているに過ぎない。

原告らが既に準備書面（20）などで主張したように、そのような異常が生じるのは壇ほかの式を用いているからであって、片岡ほかの式または上記で示したような第2ステージの式を用いれば、菊池ほかの論文に即した面積比を導くことも可能である。

被告は、レシピではアスペリティ面積比が大きい場合は0.22にとるという便法が示されているから問題がないかのように主張しているが、原告らは通常のレシピの方法でアスペリティ面積比が非常に大きい値が出現すること、その原因を問題にしているのである。その原因が壇ほかの式にあるので、しかもそのことによって地震動の過小評価がもたらされているので、それを訂正すべきだと主張しているのである。壇ほかの式を他の妥当な式に替えたからと言って、何も不都合が起こることは何もない。もしあるのなら、抽象的な言い回しではなく、その不都合を具体的に示すべきである。

(3) 被告の「地域性」の捉え方の誤り

被告は、その第21準備書面、第2、3（3）ウ（イ）b（50頁）で、以下のように主張する。

「この点をおき、仮に、福井地震の震源特性として、「入倉・三宅式(2001)」により算出される数値と比較して約4.2倍の地震モーメントを発生させるという特徴があったとしても、本件各原子炉施設の基準地震動に係るF0-A～F0-～熊川断層、あるいは本件発電所敷地周辺において、地震モーメントが平均的なものよりも大きくなる地域性が存する可能性があることを示す科学的根拠も何ら示していない。」

しかし、この主張は誤りである。

福井地震のデータは入倉・三宅式のデータセットの中に入っている。菊池ほかのデータそのものではないが、平均式である入倉・三宅式と位置関係はほとんど変わらない。その位置関係とは、入倉・三宅式という平均式との乖離であり、その結果地震モーメントが約4.2倍の値になるのである。そしてまさに、経験式は平均値

だからそのようなばらつき（乖離）を考慮せよと審査ガイドは指示しているのである。これはデータセットの性格自体から生じる結論であって、大飯原発の存在する地域の地域性とは何の関係もない。統計学では標準偏差を考慮することがしばしば行われるが、平均値に標準偏差を加えた値で評価することが、その平均値を適用する地域の地域性とは何らのかかわりもないのと同じである。

以上