

副本

平成25年(行ウ)第13号

玄海原子力発電所3号機, 4号機運転停止命令義務付け請求事件

原告 石丸ハツミ ほか383名


被告 国

参加人 九州電力株式会社

第17準備書面

平成30年9月14日

佐賀地方裁判所民事部合議2係 御中

被告訴訟代理人 竹野下 喜彦 

被告指定代理人 多田 真央 

江嶋 貴将 


桑野 博之 


豊見山 香織 

吉永 隼人 


仲 宏 

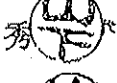

稲口 匡直 

山下 ひとみ 

内藤 晋太郎 

小林 勝 

- 梶野龍太 
- 鈴木莉恵子 
- 治健太 
- 岩佐一志 
- 大城朝久 
- 矢野諭 
- 仲村淳一 
- 森川久範 
- 海田孝明 
- 熊谷和宣 
- 井藤志暢 
- 大野佳史 
- 種田浩司 
- 松岡賢 
- 花見清太郎 
- 小野祐二 
- 小山田巧 
- 川崎憲二 
- 中川淳 
- 止野友博 
- 御器谷俊之 

片野孝	幸	
木原昌	二	
岡本	翠	
建部恭	成	
小林貴	明	
柏木智	仁	
村上	玄	
秋本泰	秀	
照井裕	之	
正岡秀	章	
関根将	史	
義崎	健	
田尻知	之	
官本健	治	
角谷愉	貴	
伊藤岳	広	
塚部暢	之	
臼井暁	子	
薩川英	介	
西崎崇	徳	
山田創	平	

大	浅	田	兼	
冲	田	真	一	
岩	崎	拓	弥	
野	田	智	輝	
佐	口	浩	一	
佐	藤	雄	一	
藤	原	弘	成	

目 次

第1 入倉・三宅式が前提とする「震源インバージョン」等に問題点があるなどと し、同式を論難する原告らの主張には、いずれも理由がないこと	8
1 震源インバージョンや「Somerville規範」に係る原告らの主張には、根本的 な誤りがあること	8
(1) 原告らの主張等	8
(2) 震源インバージョンによって推定される震源断層は、科学的根拠に基づき、 観測記録等との整合性が図られながら設定されるものであること	9
(3) 「Somerville規範」に係る原告らの主張は、同規範を適用した場合には、 断層面積が必ず一定程度トリミング（削除）されるものとの誤解に基づくも のであって、理由がないこと	12
(4) 小括	13
(5) 国内外の地震のスケールリング則に違いがないことについての補足（「Some rville規範」が日本の地震に妥当しないかのような原告らの主張に理由がな いこと）	14
2 入倉・三宅式の策定に当たって参照されたデータに係る原告らの主張には、 いずれも理由はなく、同式は震源インバージョンの結果と整合する合理的な式 であること	16
(1) 入倉・三宅式による計算結果と震源インバージョンの結果とが整合的であ ることが確認されており、同式のデータセットが震源インバージョンに基づ くものだけではないことを理由に、同式を批判する原告らの主張には、理由 がないこと	16
(2) 原告らが主張のよりどころとする「島崎発表」等の著者である島崎氏自身 が入倉・三宅式が震源インバージョンの結果を正当に表した正しい式である などと証言していること	19

(3) 対数目盛のグラフを通常目盛のグラフに置き換えて入倉・三宅式の策定において参照された「Wells and Coppersmith (1994)」と「Somerville et al. (1999)」の断層面積の差違を指摘する原告らの主張には、理由がないこと	21
(4) 小括	23
3 熊本地震に係る震源インバージョン解析の結果は入倉・三宅式と整合するものであり、これを論難する原告らの主張は、震源インバージョンや「Somerville規範」に係る誤解を前提としたものであって理由がないこと	23
(1) 原告らの主張等	23
(2) 原告らの主張は、震源インバージョン解析に係る誤った理解に基づくものであること	24
4 島崎発表には、科学的合理性が認められないこと	25
(1) 原告らの主張等	25
(2) 島崎発表における入倉・三宅式の式の変形には科学的合理性がないこと	25
(3) 将来予測の場面で入倉・三宅式を用いて評価することは誤りであるとする原告らの主張は理由がないこと	29
5 島崎提言における熊本地震に係る見解は科学的に誤った内容を含むものであり、原告らが挙げる「Katoほか(2016)」(甲第77号証)も、島崎提言の科学的合理性を裏付けるものではないこと	35
(1) 原告らの主張	35
(2) 原告らが挙げる「Katoほか(2016)」(甲第77号証)も、島崎提言の科学的合理性を裏付けるものではないこと	35
第2 短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきであるとする原告らの主張には理由がないこと	38
1 はじめに	38

- 2 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、「壇他の式」を用いることに科学的合理性がある一方、「片岡他の式」を用いることに科学的合理性が認められないこと39
- (1) 「壇他の式」は、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を表す式として、多くの研究者によって支持されていること39
- (2) 「壇他の式」が体系化された地震動評価（強震動予測レシピ）については、観測記録との整合性が検証されている一方、原告らが主張する「片岡他の式」を用いる地震動評価については、上記の検証がされていないこと41
- (3) 司法判断においても「壇他の式」が強震動予測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、「壇他の式」に代えて「片岡他の式」を用いることに科学的な根拠（証拠）がないと判断されていること46
- (4) 小括47

被告は、本準備書面において、入倉・三宅式が前提とする「震源インバージョン」等に問題点があるなどとし、同式を論難する原告らの主張（後記第1）及び短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきであるとする原告らの主張（後記第2）について、いずれも理由がないことを主張する。

なお、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

第1 入倉・三宅式が前提とする「震源インバージョン」等に問題点があるなどとし、同式を論難する原告らの主張には、いずれも理由がないこと

1 震源インバージョンや「Somerville規範」に係る原告らの主張には、根本的な誤りがあること

(1) 原告らの主張等

原告らは、震源インバージョンにおいては、仮定した断層面を「Somerville規範」によるトリミングによって適正な破壊域が抽出されることが予定されているところ、入倉（2014）（乙第38号証）表3掲載の8地震についての13編の論文データ、福岡県西方沖地震についての2解析、熊本地震についての3解析及び武村式データセットについての6解析のデータによれば、ほとんど「Somerville規範」が適用されず、破壊域の抽出ができていないなどとし、日本の大半の地震では、Somerville規範によるトリミングがされず、同規範を適用した破壊域の抽出ができないため、現実には、震源インバージョン解析において設定される断層面積は、「なんら根拠のない分析者の仮定による断層面積」である旨主張する（原告ら準備書面(12)第1の2(2)

ないし(4)・2ないし9ページ)。^{*1}

しかしながら、原告らの上記主張は、震源インバージョンによって推定される震源断層が、それ自体科学的根拠に基づき観測記録等との整合性を図りながら設定されることを看過し、しかも、「Somerville規範」について、震源インバージョンによって推定された震源断層面積を必ず一定程度トリミング(削除)すべきであるか、震源断層面積に必ずトリミング(削除)される領域があると誤解し、同規範によるトリミングがされていないという一事をもって、震源インバージョンによって設定された震源断層面積それ自体に科学的根拠がないなどと結論づけるものであって、根本的な誤りがある。

以下、詳述する。

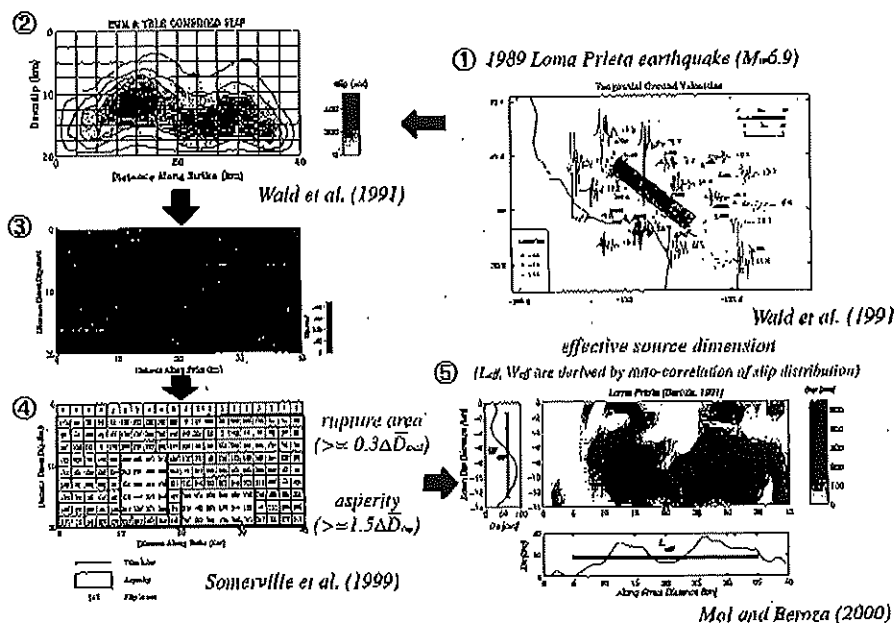
(2) 震源インバージョンによって推定される震源断層は、科学的根拠に基づき、観測記録等との整合性が図られながら設定されるものであること

被告第6準備書面第3の2(19ないし23ページ)において述べたとおり、震源インバージョンとは、複数の観測地点で得られた観測記録等のデータに基づき、断層面を仮定し、当該面の各地点において生じるすべり量及びすべりの方向を解析によって求め、それらの結果から震源断層を推定する方法であり、解析の結果、高精度に断層面積 S を求めることができるとされるものである(菊地正幸「リアルタイム地震学」乙第37号証・46ページ)。震源インバージョンは、地震学においては、確立された解析方法であり、国際的にもコンセンサスが得られたものである(乙第84号証・2枚目・1な

*1 原告らは、震源インバージョン解析結果からSomerville規範により抽出した領域を「破壊(領)域」と表現しているようであるが、その定義は必ずしも明確ではない。本書面では、震源断層、すなわち地中に存在し地震動を励起する断層は、基本的には「断層面」と表現し、その面積を「断層面積」と表現する。また、文脈上、震源インバージョン解析結果からSomerville規範により抽出した領域について特に言及する必要がある場合には、「Somerville規範による破壊域」と表現する。

いし5行目)。

震源インバージョンの具体的手法についてみると、震源周辺の多数の観測地点で得られた地震観測記録から震源断層を仮定し (①)、さらに各観測を逆解析して (②) 震源断層面の各地点におけるすべり量を算出し (③)、破壊領域 (rupture area) 及びアスペリティ (asperity) をそれぞれすべり量のしきい値を定めて推定し (④)、その結果と活断層調査結果から得られる断層長さ、断層幅等と比較検討し、震源断層の長さ L 及び断層幅 W を設定する (⑤) というものである (下図1・被告第6準備書面2.1ページの図4を再掲)。



【図1】震源インバージョンの具体的手法の例

そして、震源インバージョンの手順のうち、上記①の過程は、「震源断層面の仮定」といわれるが、ここでは、断層の長さ、幅、走向、傾斜角及び基準となる位置座標がパラメータとして設定される。これらのパラメータは、観測記録に基づく発震機構解、余震分布、プレート境界の位置、現地調査により得られた地表断層の位置等を参照して設定される

ものである（岩切一宏ほか「地震波形を用いた気象庁の震源過程解析－解析方法と断層すべり分布のスケーリング則－」甲第40号証・68ページ）。すなわち、震源インバージョン解析における震源断層面の仮定は、解析者が、震源周辺の多数の観測地点で得られた地震観測記録をはじめとする様々なデータ等、科学的な根拠に基づいて行うものである。

例えば、熊本地震の解析を行ったもののうち、「久保ほか（2016）」（甲第50号証）は、地震後の余震活動分布、地表地震断層^{*2}の分布、InSARやGNSS^{*3}で捉えられた地震前後の静的地表変位を参考に、断層面を仮定したとしており（同号証1枚目）、また、「浅野（2016）」（甲第51号証）は、国土地理院の地殻変動観測結果、各機関による地表地震断層（布田川、日奈久断層沿い）の現地調査報告、本震後の余震分布を考慮して断層面を仮定したとしている（同号証1ページ）。

そして、震源インバージョン解析を含むインバージョン解析は、仮定した震源断層モデルから計算した理論値と観測記録の残差が最小となるように（整合するように）モデルパラメータを求めるインバージョン（逆解析）により震源過程解析を行うことになる（甲第40号証・66ページ右列下から6ないし9行目、上記図1②）。

このような震源インバージョン解析手法によれば、仮定した断層面の

*2 ある地震が発生したときに地表付近に出現する断層を「地表地震断層」と呼ぶ。一方、「活断層」は震源断層が繰り返しずれ動き、何度も同じところで地表地震断層を生じた結果生まれる地形の傷跡である。

*3 両者とも人工衛星による測地データを意味する。「SAR」とは、Synthetic Aperture Radarの頭文字をとったもので、直訳すると「合成開口レーダー」であり、ここでは「だいち2号」による多数の観測データが用いられている。「GNSS」とは、Global Navigation Satellite System（全球測位衛星システム）のことであり、ここでは、国土地理院が運用するGNSS連続観測システム（GEONET）のデータが用いられている。

大きさが不適當であれば（大きすぎたり小さすぎたりすれば）、当然、観測記録と整合しなくなるのであるから、そのような観測記録と乖離した断層面がインバージョン解析結果として示されることは考え難い。取り分け、高密度観測網を有する日本で起きた内陸地殻内地震の場合は十分な観測記録が存在することから、観測記録と乖離した震源断層モデルがインバージョン解析結果として示されることはおよそ考えられない。

以上のとおり、震源インバージョンは、科学的な根拠に基づき、観測記録等との整合性が図りながら震源断層を推定し、高精度に震源断層面積 S を求めるものであって、それ自体に科学的合理性がある。その上で、後記(3)において詳述するとおり、地震のスケーリング則の検討を行う場合には、震源インバージョンの解析結果として示された断層面から、地震動の発生に寄与する実質的な破壊面積を求める必要があるため、その実質的な破壊面積を客観的に推定する手段として、「Somerville規範」によるトリミングが行われるのである（甲第60号証）。

(3) 「Somerville規範」に係る原告らの主張は、同規範を適用した場合には、断層面積が必ず一定程度トリミング（削除）されるものとの誤解に基づくものであって、理由がないこと

ア 被告第13準備書面第1の5(2)ア及びイ（33及び34ページ）において述べたとおり、「Somerville規範」における「トリミング」とは、地震観測記録の解析によって地下の震源断層面積を求める際に、当初の解析で求められた断層面の縁にある余分な部分を切り落として断層面積 S を小さくし、適切な断層面積となるよう調整する手法のことである。すなわち、震源インバージョンによる震源断層の推定では、震源断層面を仮定して設定し、その断層面上でのすべり分布を推定するが、震源断層の広がりや、直後の余震分布や地表断層等によって設定されることから、その断層面が大きく設定される場合もある。そのため、地震動の発生に寄与する実質的

な破壊面積を求めるためには、上記の仮定した断層面をそのまま用いるのではなく、すべりの小さい領域などを切り捨てる、すなわち「トリミング」した上で、ある程度の断層すべりが求められた領域を震源断層モデルサイズとすることになる（甲第49号証・6枚目、甲第60号証・5枚目）。具体的には、「Somerville規範」によるトリミングとは、「すべりモデルの端の列または行は、その列または行全体における要素断層当たりのすべり量が、断層全体の平均すべり量の0.3倍未満であれば除去されるというものである。」（傍点引用者、甲第60号証5枚目右列12ないし16行目）。

イ 以上を踏まえると、「Somerville規範」によるトリミングを実施しても、インバージョン解析で求められた震源断層の縁辺部に、上記基準値であるすべり量平均値の0.3倍未満の部分がなければ（縁辺部のすべり量が基準値を超えるものであれば）、実際にトリミングする（切り取る）必要はなかったということになり、結果的に当初の震源インバージョンによる解析結果から震源断層面積が変わらないということは、当然にあり得るところである。

すなわち、「Somerville規範」によるトリミングを実施した結果として震源断層面積が削減されていないとしても、そのことから、直ちに「『Somerville規範』によるトリミングが不可能であった」ということではなく、むしろ、震源断層面積を削減する（トリミングする）必要がなかったということの意味するものである。

原告らの上記主張は、Somervilleの規範が震源断層面積を求める際に、必ず震源断層面積を一定程度削除しなければならない、あるいは、必ず削除されるかのような誤解を前提としたものと考えられ、理由がない。

(4) 小括

以上のとおり、原告らの上記主張は、震源インバージョンにより推定され

る震源断層面積が、科学的根拠に基づき観測記録等との整合性が図られながら推定され、それ自体に科学的合理性があることを看過している。そして、原告らの上記主張は、「Somerville規範」によるトリミングについて、必ず震源断層面積が一定程度削除されるべき規範であるかのように誤解し、同規範によるトリミングがされていないことを根拠に、上記の震源断層面積の推定に科学的根拠がないなどと結論づけるものであり、震源インバージョンや「Somerville規範」に係る根本的な誤りを含むものであって、理由がない。

(5) 国内外の地震のスケーリング則に違いがないことについての補足（「Somerville規範」が日本の地震に妥当しないかのような原告らの主張に理由がないこと）

なお、原告らは、「Somerville規範による破壊（領）域が日本の地震の分析に妥当するのかが疑問である」などと主張する（原告ら準備書面(12)第1の2(4)イ・8及び9ページ）が、国内外の地震のスケーリング則に違いがないことは、被告第13準備書面第1の2及び第3の1(3)(10, 11及び49ページ)において主張したとおりである。

この点について、若干ふえんすると、例えば、宮腰ほか(2015)(乙第40号証)は、1995年以降に国内で発生した内陸地殻内地震(Mw 5.4~6.9)を対象に震源インバージョン結果を収集・整理し、震源パラメータのスケーリング則の再検討を行った論文であるところ、同論文では、震源インバージョンで示された断層面積から「Somerville規範」によって破壊域を抽出し、同面積とF-net（広帯域地震観測網）^{*4}による地震モーメントとの関係等の比較を行っている。例えば、宮腰ほか(2015)図3(a)(乙

*4 F-net (Full Range Seismograph Network of Japan) とは、国立研究開発法人防災科学技術研究所が日本全国に整備し、運用を行っている広帯域地震観測網のこと。地震によって発生するほとんど全ての地震動を記録することが可能であるため、得られる観測データは地震の発生メカニズム解明等に広く利用されている。

同号証・145ページ)において、オレンジ色の□、△及び○でプロットされた点が、同号証表3のデータ、すなわち国内の地震の震源インバージョン結果から「Somerville規範」により抽出された破壊域と、F-netによる地震モーメントとの関係を表したものである。また、同表の青色と灰色の○及び×は、主に国外の地震のデータをプロットしたものである。同図からも明らかのように、国内のデータ（オレンジ色の○△□）と国外のデータ（青色と灰色の○及び×）は、各々が全く別々の場所にまとまってプロットされるなどの状況はなく、これは国内外の地震データのスケーリング則に違いがないことを示すものである。

また、2016年熊本地震について内陸地殻内地震の震源スケーリング則の適用可能性を検証した論文である入倉氏ほか（2017）（乙第62号証の1及び2）においても、熊本地震における震源インバージョン解析結果について、「Somerville規範」によって抽出した震源断層（破壊域）面積と地震モーメントとの関係が、スケーリング則の第2ステージ（入倉・三宅式のことである。）の標準偏差の範囲内である旨述べられている^{*5}（乙第62号証の1「Scaling relationships」：2ないし4ページ及び同号証の2「スケーリング則」：2ないし6ページ）。

さらに、日本の気象庁における震源過程解析を説明した論文（甲第40号証）においては、「Somerville et al. (1999)の定義に従い、設定された断層面からほとんどすべっていない領域を取り除いた領域を全破壊域として抽出する。はじめに、震源過程解析の際に設定された断層面全体（ S_e ）の平均すべり量（ D_e ）を求める。次に、 S_e の端の小断層の行（走向方向）または列（傾斜方向）に沿って平均したすべり量が D_e の0.3倍未満ならば、その行

*5 乙第62号証の2・5ページの図2参照。

または列を削除することにより、 S_e のトリミングを行う。このトリミングを繰り返し、最終的に残った矩形領域を全破壊域 (S_r) とし、 S_r の平均すべり量 (D_r) を求める。」(同号証 82 ページ右列) とした上で、この記載以降は、「 S_r 」(Somerville 規範により抽出された破壊領域) に基づいてスケーリングに係る検討がなされている。

そして、上記論文の Fig. 8(a) (同号証・83 ページ) には、一例として、日本で発生した内陸地殻内地震である「2011年静岡県東部地震」のインバージョン解析結果に対し、Somerville 規範によるトリミングを行い、破壊領域が抽出される過程が示されている。仮に、日本の地震に「Somerville 規範」が適用できないのであれば、日本の気象庁における震源過程解析として、上記のような検討及び説明が行われることはあり得ない。

そして、上記論文においては、「国外の地震 (Table 1) と 国内の地震 (Table 2) のスケーリング則に違いはほとんどみられなかった。」とも指摘している (傍点引用者。甲第 40 号証・85 ページ右列 1 及び 2 行目)。

以上のとおり、国内外の地震のスケーリング則に違いはないところ、原告らの上記主張は、この点に違いがあり、国内の地震に「Somerville 規範」が妥当しないかのような誤解を前提とするものであって、このような観点からも、理由がない。

2 入倉・三宅式の策定に当たって参照されたデータに係る原告らの主張には、いずれも理由はなく、同式は震源インバージョンの結果と整合する合理的な式であること

(1) 入倉・三宅式による計算結果と震源インバージョンの結果とが整合的であることが確認されており、同式のデータセットが震源インバージョンに基づくものだけではないことを理由に同式を批判する原告らの主張には、理由がないこと

ア. 原告らは、入倉・三宅式のデータセットについて、「入倉・三宅式のデ

ータセットは合計5.3個あるところ、そのうち震源インバージョンに基づくものは1.2個だけであり、(中略)入倉・三宅式のデータセットは震源インバージョンによるものといえないことはあきらかである。」と主張する(原告ら準備書面(12)第1の4(3)・12及び13ページ)。

しかしながら、入倉・三宅式に係る被告の主張は、同式において参照されたデータセットの震源断層面積 S が、震源インバージョン等、つまり震源インバージョンの解析結果に基づくもの以外のものが含まれることを前提とするものであり、被告の上記主張は、被告が当然の前提としている事情を指摘するものにすぎない。

イ すなわち、入倉・三宅(2001)においては、「断層パラメータに関して、Somerville et al. (1999) およびMiyakoshi (2001私信)により求められた震源インバージョンの結果に、Wells and Coppersmith (1994)による断層パラメータを加えて、M8クラスの大地震の断層パラメータに関するスケーリング則の検討を試みる。Wells and Coppersmith (1994)のデータについては、信頼性あるものに限定するため、 7.5×10^{25} dyne-cm以上の大きさの地震でかつ信頼できる(reliable)と記述されているもののみ用いる。」とされている(傍点引用者。乙第31号証・854ページ左段21行目以下)。このことから明らかなとおり、入倉・三宅(2001)においてスケーリング則を策定するために参照された震源断層面積 S のデータセットには、Somerville et al. (1999), Miyakoshi (2001私信)によって求められた震源インバージョンに基づくものがある一方、これに基づかないWells and Coppersmith (1994)による断層パラメータも用いられている。

そこで、被告は、入倉・三宅(2001)の上記データセットに震源インバージョンに基づくもの以外のものが含まれることを前提とした上で、「『入倉・三宅式』は、地震動を生成する主要な断層運動は地下にある断

層面（震源断層）での動きであり，地表に現れる断層変位（地表地震断層）は地下にある断層の運動の結果にすぎないため，地表地震断層の動きのみから断層運動全体を特性化することが困難であることを前提に，震源断層での動きに着目して，震源断層面積 S と地震モーメント M_0 との関係式を策定するものである。すなわち，『入倉・三宅式』は，上記の考え方に基づき，過去に発生した地震に係る地震モーメント M_0 の数値と震源断層面積 S の数値から策定されたものであり（中略）参照された地震データの震源断層面積 S は，いわゆる震源インバージョン等に基づくものである」（傍点引用者）と主張しているのである（被告第13準備書面第1の3(3)ア・12及び13ページ）。

したがって，原告らの上記主張が，被告の上記主張について，入倉・三宅（2001）において参照されたデータセットの震源断層面積 S が，震源インバージョンに基づくものに眼られると解し，これを論難するものであれば，被告の主張を正解せず，被告が当然の前提としている事情を指摘するものにすぎないから，被告の主張に対する批判として当を得たものではなく，理由がない。

ウ もっとも，上記のとおり，入倉・三宅（2001）において参照されたデータの震源断層面積 S は，「震源インバージョン等」に基づくものではあるが，入倉（2014）（乙第38号証）において，既往の地震を対象とした震源インバージョンの結果が，入倉・三宅式による計算結果と整合的であることが確認されている。すなわち，入倉（2014）においては，1995年以降に国内で発生した最新の18個の内陸地殻内地震（ M_w 5.4～6.9）を対象に震源インバージョン結果を収集整理し，震源断層の巨視的・微視的パラメータの推定を行い， M_w 6.5以上で入倉・三宅式のスケーリング則とよく一致することが確認されている（同号証・1526ないし1529ページ）。そして，このことは，入倉（2014）の改

訂版と位置づけられる宮腰ほか（2015）においても同旨の記述がある（乙第40号証・141及び144ページ）。

さらに、上記1(5)で述べた入倉氏ほか（2017）（乙第62号証の1及び2）においても、熊本地震における断層破壊面と地震モーメントの関係が、スケーリング則の第2ステージ（入倉・三宅式のことである。）の標準偏差内に収まる旨が述べられており、入倉・三宅式が熊本地震にも適用可能であることが示されている（乙第62号証の1・4ページ〔左段の下から13行目以下〕及び同号証の2・5ページ〔3行目以下〕）。

このように、入倉・三宅式は、国内で発生した既往の内陸地殻内地震を対象とした震源インバージョン結果と整合的であることが確認されているのであり、原告らが主張するとおり、『入倉・三宅式』の震源断層面積 S は震源インバージョンによる」ものに限定されるとはいえないとしても、震源インバージョンの結果と整合的な式であるというべきである。

したがって、原告らの上記主張が、入倉・三宅（2001）において参照されたデータセットが「震源インバージョンによるデータ」のみではないことを理由に、震源インバージョンの結果との整合性が認められないとする趣旨であれば、同式と震源インバージョンの結果とは整合的なものであって、その合理性・信頼性は証明されているものであるから、上記主張には、理由がない

- (2) 原告らが主張のよりどころとする「島崎発表」等の著者である島崎氏自身が入倉・三宅式が震源インバージョンの結果を正当に表した正しい式であるなどと証言していること

ア さらに、原告らが、入倉・三宅式は不合理あるいは地震規模の過小評価になるとの主張のよりどころとする「島崎発表」（甲第44号証95ページ）等の著者である島崎氏は、名古屋高等裁判所金沢支部に係属する事件における証言（甲第62号証。以下「島崎証言」という。）において、入

倉・三宅式が震源インバージョン結果を正当に表すものであり経験式として適切であるとの趣旨のことを繰り返し述べている。

(ア) 「(入倉・三宅式などの経験式について) 皆さん誤解されているかと思うんですけども、どの式が悪いとかどの式がいいとかいう話ではありません。それぞれの式は、しかるべきデータに基づいて作られているので、ある意味、どの式も正しいわけです。(中略) どの式が正しい、どの式が正しくないっていう話ではなくて、どの式を使ったらよいかという使い方の問題なんですね。」(甲第62号証・5及び6ページ)

(イ) 「皆さんの誤解と同じように、入倉・三宅式が悪いと私は言っているのではないんです。入倉・三宅式は震源インバージョンをした結果に対して、式として正当に表したものです。」(傍点引用者。同号証・29ページ)

(ウ) 「(「島崎提言」に関連する質問の中で、地震後に得られたデータで検証した場合に入倉・三宅式が誤っていると受け止められては困るということかとの問いに対し)、「そういうことですね、はい。」「入倉・三宅式がまずいというようなことは申し上げておりません。」(同号証・39ページ)

イ 以上の証言からすれば、原告らが主張のよりどころとする「島崎発表」等の著者である島崎氏自身が、入倉・三宅式について、震源インバージョンの考え方に基づく適切な式であることを認めている。

このことからすれば、「島崎発表」等は、入倉・三宅式における断層面積及び断層長さの捉え方とは異なる手法に基づき、設定した断層長さ L を入倉・三宅式に代入した場合に、地震モーメントが過小評価となるという結論を導いている(もっとも、上記手法及び結論に科学的合理性がないことはこれまでに繰り返し述べたとおりである。)という限度のものであって、同式それ自体が震源インバージョン等に基づかない不合理な式である

という趣旨を含むものではないことは明らかである。

(3) 対数目盛のグラフを通常目盛のグラフに置き換えて入倉・三宅式の策定において参照された「Wells and Coppersmith (1994)」と「Somerville et al. (1999)」の断層面積の差違を指摘する原告らの主張には、理由がないこと

ア 原告らは、「入倉・三宅(2001)」図2(e)(乙第31号証〔図2(e)「断層面積」〕・852ないし854ページ参照)が示す対数目盛^{*6}のグラフを通常目盛^{*7}に置き換えて示した上で、断層面積の大きい3個の地震データを取り上げ、「Somerville et al. (1999)」の断層面積を横軸に、「Wells and Coppersmith (1994)」の断層面積を縦軸にとって比較すると、同じ地震であっても、横軸4275km²と縦軸1628km²で2.6倍、横軸1387km²と縦軸660km²で2.0倍、横軸1035km²と縦軸744km²で1.4倍となり、「Somerville et al. (1999)」の断層面積の方がはるかに大きく、両者が一致するとは到底いえない旨主張する(原告ら準備書面(12)第1の2(2)イ・3ないし5ページ)。

イ しかしながら、そもそも、「入倉・三宅(2001)」においては、「Wells and Coppersmith (1994)」と「Somerville et al. (1999)」等の多数のデータについて、科学的見地から総合的な検証を行っているものであり、そのうちの一部のデータのみを殊更取り出した指摘は、科学的に合理性を欠く手法である。

「入倉・三宅(2001)」(乙第31号証)において、「Wells and Coppersmith (1994)」と「Somerville et al. (1999)」との断層

*6 数値軸の間隔が等間隔ではなく桁数ごとに区切られる目盛のことであり、例えば同図縦軸においては10²や10³等が等間隔になっている。

*7 数値軸の間隔が等間隔である「線形軸」の目盛のこと。

面積の違いについて「規模の大きい地震では良く一致する」と評価しているのは（同号証852ページ右段下から2及び1行目）、規模の大きい地震において、断層面積の数値の差違が地震規模の程度に与える影響が相対的に小さくなることを踏まえ（乙第85号証・2枚目参照）、多数のデータを総合的に評価したものである。そして、かかる評価が不合理であるとの科学的知見は見当たらず、これらの評価等を経て策定された入倉・三宅式は、上記のとおり、震源インバージョンの結果と整合的な式であることや、その有効性が検証されている。

ウ そもそも、地震学のような理工学分野においては、スケール範囲が広いデータを扱う場合が多く、同一グラフ上（同じ目盛上）にデータを並列でプロットした上で、相互の相関関係を検討する場合には、対数表示が適している。これは、スケール範囲が広いデータを通常目盛（線形軸）にプロットすると（大きな値に合わせて目盛を設定すると）、大きな値が目盛全体を占めてしまい、小さな値が狭い範囲に凝縮して表示されることになる（あるいは表示できなくなる）からである。

そのため、地震学の分野においては、対数表示（対数目盛）を用いた検討が多く用いられており、本件訴訟に証拠として提出されている論文をみても、原告らが論難する「入倉・三宅（2001）」（乙第31号証）、入倉（2014）（乙第38号証）、「宮腰ほか（2015）」（乙第40号証）のみならず、原告らが採用すべきであるとする「武村（1998）」（甲第8号証）においても対数表示（対数目盛）が用いられ、そのほか「佐藤（2010）」（丙第11号証）、「佐藤・堤（2012）」（丙第12号証）及び「田島ほか（2013）」（乙第86号証）や地震学の一般的な教科書においても、同様であって（乙第87号証）、このことは、地震学の分野において、スケール範囲が広いデータを扱う場合に、対数表示（対数目盛）を用いた検討を行うことについて、科学的な合理性が承認されている

からにほかならない。

他方で、対数表示（対数目盛）を用いた検討の妥当性を判断するに当たり、通常表示（通常目盛）に置き換えても、データの差異等が視覚的に大きく見えるだけであり、かえって上記の対数表示（対数目盛）の利点が失われることから、特段の合理性はうかがえず、このような置き換えの手法を用いた原告らの主張には、理由がないというべきである（原告らが数値軸を線形軸に変えて示したグラフ〔原告ら準備書面(12) 4ページのグラフ〕は、数値の差が地震規模を問わず一律のスケールで表示されているため、視覚的に、大規模地震の方が、断層面積の違いがより大きいように見えているにすぎない。）。

(4) 小括

以上のとおり、入倉・三宅式の策定に用いたデータセットの問題点を指摘し、同式を論難する原告らの主張には、いずれも理由がない。

3 熊本地震に係る震源インバージョン解析の結果は入倉・三宅式と整合するものであり、これを論難する原告らの主張は、震源インバージョンや「Somerville規範」に係る誤解を前提としたものであって理由がないこと

(1) 原告らの主張等

原告らは、熊本地震の震源インバージョンを行った久保ほか（2016）、浅野（2016）によって求められた断層面積は、入倉・三宅式のデータのばらつきの範囲内であるとする被告の主張（被告第13準備書面第1の5、32ないし40ページ）に対し、久保ほか（2016）と浅野（2016）では、Somerville規範によってトリミングされないままの当初の仮定断層面積がそのまま残っているため比較ができない上、震源インバージョン解析事例ではすべり分布図が同一の地震とは思えないほど異なっているため、震源インバージョン解析は客観的な手法として信頼性がおけるものではないと主張する。また、熊本地震に係る震源インバージョンによらないKatohほか（2

016) によって求められた震源断層面積よりも、震源インバージョン解析による3解析の震源断層面積の方が大きいなどと主張し、震源インバージョンによる解析結果が過大評価になる旨主張するものと思われる(原告ら準備書面(12)第1の6(2)イ・22ないし25ページ)。

(2) 原告らの主張は、震源インバージョン解析に係る誤った理解に基づくものであること

ア しかしながら、上記1において述べたとおり、原告らの上記主張は、震源インバージョンによる震源断層面積の推定が、科学的に根拠がないであるとか、「Somerville規範」を適用した場合に、上記の震源断層面積が一定程度必ず削減されるという根本的な誤りを含むものであって、理由がない。

イ また、原告らは、熊本地震に係る震源インバージョン解析事例「久保ほか(2016)」によるすべり分布(甲第50号証の図4)と、「浅野(2016)」によるすべり分布(甲第51号証の図1)ではすべり分布図が同一の地震とは思えないほど異なっているなどと主張するが、これらの解析結果は、どちらも震源を示す☆の北東側(図上では左)約20kmの地下10km程度のところに、すべりの大きな領域があり、その直上付近の地表近くでは、☆の北東側約10kmと30km付近にもややすべりの大きな領域がある。また、その他の部分におけるすべり量の分布や、すべりの方向(矢印の方向)も比較的類似しており、「到底同一の地震とは思われない」などということはない。

原告らの上記主張は、このような上記各図における類似する点を看過し、殊更相違点を強調しようとするものにすぎず、理由がない。原告らは、上記主張の中で、「震源インバージョンによる解析は客観的な手法として信頼性がおけるものではない、というのは現時点ではごく常識的な結論である。」などとも主張するが、上記1(2)(11ページ以下)において主張

したとおり、震源インバージョンは、地震学においては、確立された解析方法であり、国際的にもコンセンサスが得られたものである（乙第37号証・46ページ、乙第84号証）。他方、原告らの上記主張を裏付ける科学的知見はなく、原告らの上記主張は、独自の見解というほかない。

ウ さらに、後記5（35ページ以下）において詳述するとおり、熊本地震に係る4解析の比較において指摘するKatoほか（2016）（甲第77号証）は、測地データに基づき均質すべりを前提とした解析を行った結果であり、不均質すべりを前提とした震源インバージョン解析結果と同列に論じることができない。

エ 加えて、被告第13準備書面第1の5(2)ウ（34ないし36ページ）において主張したとおり、Katoほか（2016）（甲第77号証）を除く震源インバージョン解析に係る3論文についてみても、各論文の断層面積の違いはさほど大きな意味があるものではなく、いずれの数値も「入倉・三宅式」と調和的である。

オ したがって、原告らの上記主張には、いずれも理由がない。

4 島崎発表には、科学的合理性が認められないこと

(1) 原告らの主張等

被告は、被告第13準備書面第1の3ないし6（11ないし42ページ）において、島崎発表は科学的な誤りを含むものであるから、島崎発表を根拠とする原告らの主張には理由がないことなどを主張した。

これに対し、原告らは、断層幅はある規模以上の地震に対して飽和して一定値となるものであり、島崎氏は断層幅の飽和として14kmの数字を示しているのであって、科学的根拠もなく設定したものではないなどと主張する（原告ら準備書面(12)第1の4(2)・11及び12ページ）。

(2) 島崎発表における入倉・三宅式の式の変形には科学的合理性がないこと

ア 原告らによる「断層幅はある規模以上の地震に対して飽和して一定値と

なる」との主張の意図するところは判然としませんが、被告は、ある断層面において、断層幅 W が固定値（一定値）になること自体を否定するものではない。

すなわち、内陸地殻においては、地下深くなればなるほど温度が上昇し、ある一定の深度において岩石が延性変形（水飴のようにゆっくり流れる変形）をする状態となるため、それより深いところでは岩石の破壊が生ずることはなく、地震が発生しない。この深度を「地震発生層下端」というところ、震源断層は、下図2に示したとおり同深度を下辺とする長方形等に設定されるため（乙第57号証・3及び4ページ等）、ある断層面において、断層幅 W が固定値（一定値）になるのは自明のことである。

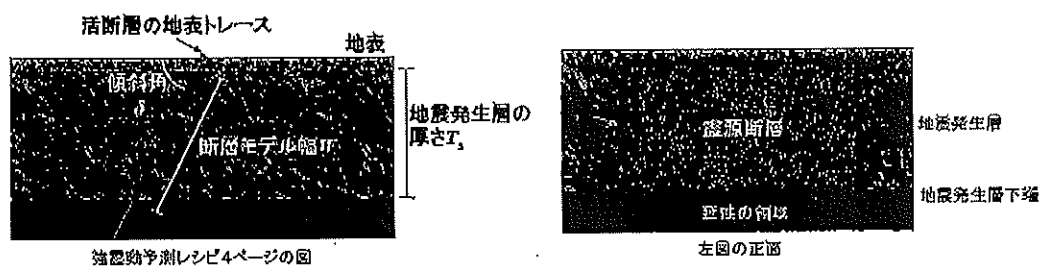


図2 地震発生層下端のイメージ

この点、入倉・三宅（2001）においても、強震動予測のための震源特性化のプロセスは、巨視的断層パラメータとして、活断層調査等の各種の調査により、同時に活動する可能性の高い断層セグメントの総和から断層長さ、地震発生の深さ限界から断層幅が推定され、長さとの積から断層面積、そして断層面積と地震モーメントの経験的關係から地震モーメントが推定されるなどとされており（乙第31号証・873ページ右列）、上記の地震発生の深さ限界が上記の「地震発生層下端」ということになる。

このように、入倉・三宅式を適用する前提としても、ある特定の断層面の下端深度を一定値にする（つまり断層幅を一定にして断層モデルを長方

形にする) こと自体は行われるのであり、被告は、下端深度が一定値になること自体が不合理であると指摘するものではない。

被告が主に不合理であると指摘するのは、島崎発表が、震源断層面積を個別具体的に把握することを前提として策定された入倉・三宅式について、断層長さのみに依拠して地震モーメント M_0 を算出する式に変形していることである。

イ そして、島崎発表における一律に断層幅を1.4kmとする手法自体には、科学的合理性は認められない。

すなわち、上記のとおり、入倉・三宅式を適用する前提としては、活断層調査等によって個別に下端深度が設定されるとするものであって、島崎発表におけるその手法とは大きな相違がある。この点、強震動予測レシピ(乙第57号証・3ないし5ページ)においても、入倉・三宅式は、「(ア)過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合」に用いられる、断層面積 S と地震モーメント M_0 の経験式として採用されているものである。

確かに、検証の手法として、島崎発表のように一律に断層幅を設定する手法が一概に否定されるものではないが、上記アのとおり、入倉・三宅式は、各種調査により、個別具体的に震源断層長さや幅を設定した上で、震源断層面積を把握することを前提とする経験式であり、震源断層モデルの設定について、同式を採用する強震動予測レシピ等を考慮すべきとする地震動審査ガイド等においても、地震発生層の上端と下端は、当該地域についての綿密な調査結果に基づき個別具体的に設定されることが予定されている(地質審査ガイドI. 4. 4. 1(2)〔乙第10号証18ページ〕、地震動審査ガイドI. 3. 2. 2及びI. 3. 3. 2(4)①1)〔乙第32号証3ないし5ページ〕)。

したがって、入倉・三宅式を検証するに当たっても、調査結果に基づき

個別具体的に震源断層長さや幅を設定した上で、震源断層面積を把握する同式的前提を踏まえた検証がされるべきところ、島崎発表の手法は、これを全く無視し、一律に断層幅を設定しているのであって、科学的合理性が認められない。

ウ さらに、震源断層幅を一律に「14 km」とし、また、断層傾斜角を「垂直」とすることそれ自体についてみても、その根拠が全く不明である。すなわち、原告らは、島崎氏が日本列島全体の地震の知見に照らして震源断層幅の飽和として14 kmの数字を示したものであるとするが、日本列島全体の地震の知見に照らせば、何故に一律14 kmとなるかの根拠を何ら示していない。

島崎氏自身も、島崎証言において、西日本の活断層については、地震発生層が14 km程度で垂直のものが標準でありそれを意識して上記仮定をした旨を証言するにとどまり（甲第62号証・4ページ）、同証言からは、上記仮定の合理性について科学的な検証がされていることを看取することができない。その上、島崎氏は、上記のとおり、上記仮定については西日本の活断層を意識した旨証言するが、島崎発表では、西日本のみならず、東北地方から中国地方までの日本各地で起きた地震を対象とした上で（甲第44号証・95ページ）、これらの地震全てについて震源断層幅を一律14 km、震源断層傾斜角を垂直とする固定値を設定しているのであるから、島崎氏の上記証言をそのまま信用することはできず、上記仮定が西日本を対象としたものということとはできない。

エ 加えて、被告第13準備書面第1の3(4)（14ないし21ページ）において主張したとおり、島崎発表においては、断層長さLを設定した根拠も判然としない。島崎提言を参照すると、「事前に推定された、あるいは、されたであろう断層の長さ」（甲第45号証・656ページ〔左段下から2行目ないし同ページ右段下から8及び9行目〕）を用いたものと思われ

るが、実際には、事前に推定された活断層長さを同発表における「断層長さL」として設定することもしていない。

例えば、1891年濃尾地震は、現在から130年近く前に発生した地震であるから、その事前に推定された活断層長さとは、約130年前以前の情報（あるいは130年前に確実に知り得た情報）のみに基づき評価された長さになるはずだが、島崎氏がどのような情報を根拠に同地震の活断層長さLを設定したのか不明である。

また、1995年兵庫県南部地震については、地震発生前に刊行された文献（乙第59号証・4ページ以下）によれば、総延長70ないし80km程度の断層帯が図示されているにもかかわらず、島崎氏は、特に根拠を示さずに、同地震の断層長さLを32kmに短縮して設定している（被告第13準備書面第1の3(4)イ(イ)・17ないし19ページ参照）。同様に、2011年福島県浜通りの地震についても、島崎氏は、特に根拠を示さずに、同地震発生前に刊行された文献（乙第59号証2及び3ページ）において活断層として示されている湯ノ岳断層を除外して断層長さLを設定している（同(ウ)・19ないし21ページ参照）。

オ・以上のとおり、島崎発表における入倉・三宅式の式の変形は科学的合理性を欠き、震源断層幅Wを一律14kmとし、断層傾斜角を垂直とする島崎発表における仮定には科学的根拠が認められず、震源断層長さLについても同様であって、同発表に依拠した原告らの主張には、理由がない。

(3) 将来予測の場面で入倉・三宅式を用いて評価することは誤りであるとする原告らの主張は理由がないこと

ア 原告らの主張

原告らは、島崎発表が地下に存在する震源断層の長さ（ L_{sub} ）を入倉・三宅式に適用しておらず科学的に誤っている旨の被告の主張（被告第13準備書面第1の3(4)14ないし21ページ）に対し、「入倉（20

14) は、 L_{sub} を『震源インバージョン解析から求められる震源断層長さ』と定義する。(中略) L_{sub} を求めるためには震源インバージョンがなされなければならないが、島崎は上記の通り『活断層長さに基づく地震モーメントの事前推定』として地震発生前の、すなわち地震観測記録が得られない段階での予測を問題にしているのである。震源インバージョンによって得られるとされる L_{sub} を島崎が用いなかったことは当然のことである。」などと主張する(原告ら準備書面(12)第1の4(4)ウ・14及び15ページ)。

原告らの上記主張の趣旨は判然としないが、結局のところ、島崎発表が地下に存在する震源断層の長さ(L_{sub})を入倉・三宅式に適用していないことを否定するものではなく、島崎発表の科学的誤りを指摘する被告の主張に対する反論たり得ないものである。もっとも、「 L_{sub} を求めるためには震源インバージョンがなされなければならない」との原告らの上記主張は、 L_{sub} についての誤解があり、また、将来予測の場面で入倉・三宅式を用いて地震動評価をすることが誤りであるという趣旨のものとも思われるため、以下、これらの点に関して主張する。

イ 「 L_{sub} 」とは、地下に存在する震源断層の長さであり、その震源断層の評価手法は、震源インバージョンに限定されるものではなく、地質調査などの多種多様な調査結果も勘案されるものであること

(7) まず、原告らは「 L_{sub} 」の定義として入倉(2014)(乙第38号証)1533ページ3及び4行目を引用するが、同論文が L_{sub} を定義するのは、同記載の前の部分である。すなわち、入倉(2014)においては、「 L_{sub} 」について、地震動を励起する地下の震源断層の長さであるとし、地震直後に現れる地表の断層の長さ(地表断層)の長さとは必ずしも一致しないことを述べた上で、「地中の震源断層に比べて地表断層は短い傾向が認められる(中略)。このような震源断層に比

べて地表断層が短くなる要因として、堆積層による断層変位の緩衝作用（『座布団効果（遠田）』）が考えられる。ここでは震源断層長さとして地表断層長さを区別するため、前者を L_{sub} 、後者を L_{surf} とする。（傍点引用者。乙第38号証1532ページ下から4行目ないし1533ページ3行目）と定義している。このように、 L_{sub} は、震源インバージョンに基づくという意味ではなく（限定するものではなく）、堆積層による断層変位の緩衝作用等の影響を受けた「地表断層長さ」とは異なる、地下に存在する「震源断層の長さ」を意味するものとして用いられる用語である（被告第13準備書面第1の3(4)ア・15ページ）。

この点、入倉（2014）が「強震動予測レシピの基礎となっている震源のスケーリング則を考える上で、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})が重要である。」（乙第38号証1533ページ3及び4行目）としたのは、同論文の「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討」との題名からも明らかとおおり、同論文が過去の地震観測記録に基づく震源インバージョンの結果を収集・整理し、スケーリング則（パラメータ間の相関性）を検証することを目的とした論文だからであり（同号証・1526ページ「要約」参照）、その目的からすれば、「 L_{sub} 」として、過去の地震観測記録に基づいた震源インバージョンによる解析結果に基づいた値を用いるのは当然である。

したがって、原告らが、「 L_{sub} 」の定義として引用する「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})」（同号証1533ページ3及び4行目）との記載は、単に、同論文では「 L_{sub} 」に震源インバージョン解析に基づくデータを用いたことを示したものにすぎない。

(イ) 強震動予測では、地下の L_{sub} を含む「特性化震源モデル」を設定

した上で、その設定した震源断層（特性化震源モデル）にすべりが発生した場合についての「強震動計算」（いわば「シミュレーション」）等を行い、評価地点がどのように揺れるのか（評価地点にどのような揺れがもたらされるか）を計算する（乙第57号証・1ページ）ところ、この特性化震源モデルとは、震源インバージョンの結果のみならず、各種調査結果等に基づき科学的・合理的に想定するものであり、設置許可基準規則においても、各種調査結果等に基づき特性化震源モデルを設定する旨を示している。

すなわち、設置許可基準規則においては、内陸地殻内地震の特性化震源モデルの設定に関して、「震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること。」（傍点引用者。設置許可基準規則解釈の別記2の5二②1〔乙第9号証127ページ〕）と定められ、地震動審査ガイドにおいても「震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による『震源断層を特定した地震の強震動予測手法』（引用者注：強震動予測レシピ）等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。」（傍点引用者、地震動審査ガイドI：3.3.2（4）①1）〔乙第32号証4ページ〕

ことが示されている。^{*8}

そして、強震動予測レシピにおいても、特性化震源モデルを「(ア)過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定」するとし、(傍点引用者。同号証1ないし4ページ)、過去の地震記録(インバージョン解析結果等)のみならず、活断層調査結果等にも基づいて行うものとしている。

さらに、入倉・三宅(2001)においても、強震動予測レシピに関する記載の中で、特性化震源モデルの設定(乙第31号証・859ページ2)以降)の際には、例えば断層長さLについて、「地質・地形・地理

*8 なお、ガイド類では、特性化震源モデルは、調査結果を踏まえてより安全面に配慮して設定されるように規定されていることに留意すべきである。例えば、活断層の長さの評価や活断層の連動評価に関する定めにおいては、地震規模が大きくなるように活断層の長さ等が保守的に設定されるよう規定され(地質審査ガイドI. 2. 2 [乙第10号証5ないし7ページ]、同ガイドI. 4. 4. 2(1)及び同[解説](1) [同号証・21及び22ページ]等)、地震発生層も調査の不確かさを踏まえて保守的に設定されること(同ガイドI. 4. 4. 1(3) [同号証18ページ])、アスペリティ位置も敷地への影響を考慮して安全側に設定されていることを確認することとされている(地震動審査ガイドI. 3. 3. 2(4)②) [乙第32号証5ページ])。

例えば、2016年熊本地震は、「布田川・日奈久断層帯」のうち、布田川断層帯と日奈久断層帯の一部である40ないし60kmの区間しか活動していないが、同地震前になされた九州電力川内原子力発電所の設置変更許可処分においては、「布田川・日奈久断層帯」全てが一度に活動するものと想定し、総延長92.7kmの震源断層を設定し評価していた(乙第88号証、川内審査資料H260523資料2-3の8ページ)。この点について、島崎氏は、熊本地震の際に生じた「地表地震断層」に基づき、震源断層の長さを31km(「布田川・日奈久断層帯」の一部)と(甲第45号証・658ページ左段下から14ないし12行目)、上記の九州電力の評価よりもはるかに短い評価をしている。

また、四国電力伊方発電所の「中央構造線断層帯」においても、同断層帯は複数の活動区間に区分されているところ、「中央構造線断層帯」全てが一度に活動すると想定した総延長480kmのモデルのほか、複数の活動区間が連動するモデル等、幾つかの特性化震源モデルを設定し保守的になるよう評価している(乙第89号証、伊方審査資料H270320資料3-4-1の58ページ)。なお、断層が非常に長い場合は、必ずしも、断層が長くなればなるほど敷地への地震の影響が大きくなるとは限らないため、敷地付近の活動区間のみが活動するケースも併せて評価される。

学的調査に基づき推定する」旨が示されている(同号証・860ページ、3)(2))。

このような各種調査結果のうち、活断層調査から特性化震源モデル(震源断層)を設定することとしているのは、活断層は、地下の震源断層が何度も何度も動き、そのたびに生じた地表地震断層が積もり積もって地形に傷を作って形成されるものであるため、ほぼ地下の震源断層の位置に対応するものと考えられているからである(乙第90号証、地震の揺れを科学する: 83及び84ページ)。

以上のとおり、強震動予測においては、震源インバージョン結果のみならず、地質調査などの多種多様な調査結果に基づき、地下のL s u bを含む震源断層モデル(特性化震源モデル)を科学的・合理的に設定するものであって、震源インバージョンの解析結果がなければ、震源断層面積Sを適切に評価・設定し得ないなどということはない。

ウ 将来予測の場面では入倉・三宅式を用いて地震動評価をすることが誤りである旨の原告らの主張には、理由がないこと

(ア) そして、強震動予測レシピ(乙第57号証)においては、上記イのように設定された「特性化震源モデル」の震源断層面積Sに基づき、入倉・三宅式(同号証4ページ(3)式)を適用し、地震モーメント M_0 を求めるなどとされているところ(同号証1ないし4ページ)、これまで繰り返し述べたとおり、入倉・三宅式は、実際の地震観測記録との整合性が検証されている。

(イ) そして、上記の「特性化震源モデル」の断層面積Sに基づき、入倉・三宅式(同号証4ページ(3)式)を適用し、地震モーメント M_0 を求めるなどして、将来の強震動予測(計算)を行うことは、現にこれまでも広く用いられている。すなわち、地震調査研究推進本部は、「琵琶湖西岸断層帯の地震を想定した強震動評価について」(乙第91号証)に

において、「震源断層モデルの位置は、『長期評価』による活断層位置図を参照し、活断層分布に沿うように」設定した上で（同号証・評価書本文2. 1 (1)・2ページ）、「内陸地震の断層面積と地震モーメントとの関係に基づき、地震モーメントの値を求めた〔レシピ(3)式（引用者注：入倉・三宅式）参照〕』としている（同号証・評価書本文2. 1 (5)・3ページ）。また、「山崎断層帯の地震を想定した強震動評価について」（乙第92号証）においても、同様の方法で震源断層モデルを設定し、地震モーメントの値を求めている（評価書本文2. 1 (1)及び(5)〔同号証3ページ〕）。

(ウ) 以上のとおりであるから、将来予測の場面では入倉・三宅式を用いて地震動評価をすることが誤りであるかのような原告らの上記主張には、理由がない。

5 島崎提言における熊本地震に係る見解は科学的に誤った内容を含むものであり、原告らが挙げる「Katoほか（2016）」（甲第77号証）も、島崎提言の科学的合理性を裏付けるものではないこと

(1) 原告らの主張

島崎提言に科学的な誤りがあることは、被告第13準備書面第1の4（22ないし32ページ）等において主張したとおりであるところ、原告らは、Aitaro KATO（2016）（甲第77号証）（以下「Katoほか（2016）」という。）について、「震源インバージョンによらない解析」などとした上で（原告ら準備書面(12)第1の5(1)・15及び16ページ）、上記解析では熊本地震に係る断層面積は416.26km²であり、この値は島崎提言に用いられた値と近いものであるなどと主張する（原告ら準備書面(12)第1の5(1)・16ページ）。

(2) 原告らが挙げる「Katoほか（2016）」（甲第77号証）も、島崎提言の科学的合理性を裏付けるものではないこと

ア Katoほか（2016）は、「GNSSとInSARのデータの測地学^{*9}的な測量によって」解析を行ったものである（甲第77号証363ページ左段下から2行目ないし右段下から2行目、同箇所に係る原告らの和訳）。そして、同論文において原告らが主張の根拠とする表1（同号証364ページ）は、国土地理院が同じくGNSSとInSARデータに基づき作成した「平成28年熊本地震の震源断層モデル（暫定）」（乙第93号証）（以下「地理院暫定解」という。）で示された表と、英語表記であることを除けば内容や数値が全く同じであるし（同号証別紙8-4の1枚目）、上記断層を示した平面図も全く同じである（Katoほか（2016）は甲第77号証365ページFig. 10、地理院暫定解は乙第93号証別紙8-4の1枚目図1）。そうすると、Katoほか（2016）は、少なくとも断層面の形状やその面積「 416.26 km^2 」に係る部分は、地理院暫定解を引用したもの、あるいは共通する情報であることがうかがわれる。

他方、島崎氏は、島崎提言（甲第45号証）において、上記地理院暫定解（同論文中の「暫定解2」〔同号証658ページ左列6行目〕）に関して、「地理院のモデルは、ずれの量が一定の仮定によっているので、実際の断層面積はこれより大きい可能性がある。」（同号証658ページ左列第3段落の冒頭部分）と述べ、均質すべりを前提とした震源断層面積が実際よりも過小となる可能性を示している。その上で、島崎氏は、地理院暫定解によることなく、独自に地表地震断層の分布等に基づき「 $31 \text{ km} \times 16 \text{ km} = 496 \text{ km}^2$ 」の断層面を設定している^{*10}のである（同号証658ペ

*9 測地学とは、地球の大きさと形を決め、地球上の任意の点の位置を決定する方法を論じる学問のこと。また、測地とは、土地を測量することである。

*10 この断層面も、被告第13準備書面第1の4(2)イ(γ)（23～24ページ）において述べたように、断層長さを地表地震断層に基づき設定したもの（L s u bを用いていない）であり、「入倉・三宅式」による計算に用いる数値としては不適當（明らかに小さい）である。

ージ左列第3段落3ないし7行目)。

以上のことに鑑みると、原告らは、Katoほか(2016)による断層面積 416.26 km^2 (すなわち「地理院暫定解」)が、島崎氏による断層面積 496 km^2 と近い数字であることを強調するが、上記のとおり、島崎氏自身がKatoほか(2016)において用いられた地理院暫定解(暫定解2)を支持しておらず、両者において、断層面積を導く科学的手法が全く異なる(面積の根拠となるLやWの内訳も全く異なる)のであるから、原告らが挙げる「Katoほか(2016)」(甲第77号証)も、島崎提言の科学的合理性を裏付けるものとはいえない。

イ なお、この点に関連して付言すると、均質すべりを前提とする地理院暫定解が、入倉・三宅式のスケーリング則と比較するには不適切なものであることは、被告第13準備書面第1の4(2)イ(1)(24及び25ページ)において述べたとおりである。

すなわち、入倉・三宅式は、実際の断層の動きを反映して、震源断層面上のすべり分布が不均質であることを前提として、震源インバージョン等を基にして得られた震源断層面積と地震モーメントの関係を表した経験式であるから、入倉・三宅式の妥当性を実際の地震の観測、解析結果によって検証するのであれば、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その妥当性を検証することに合理的な意味を見いだすことはできない。

そもそも、強震動データを用いた震源インバージョンにより得られる震源断層面積は、震源断層内で不均質となる実際の断層の動きを反映するものであるため、均質すべりを仮定したモデルに比べて顕著に大きくなることが知られており(乙第84号証・2ページ)、このことは島崎氏も認めるところである(甲第62号証・58及び59ページ)。

この点は、同じく国土地理院が示した、不均質なすべり分布を仮定したモデル「本震の震源断層モデル（滑り分布モデル）」（乙第94号証・174ページ、国土地理院時報「熊本地震に伴う地殻変動から推定された震源断層モデル」3.2.2章）（以下、「滑り分布モデル」という。）との比較からも明らかである。国土地理院は、熊本地震の本震については、矩形断層モデル（上記の「地理院暫定解」と同じモデル）に加え、滑り分布モデルも示している。この国土地理院の滑り分布モデルは、強震動データ（地震動の観測記録）ではなく、SAR及びGNSS等の測地データ（つまり地理院暫定解と同じデータ）を用い、震源断層面上の不均質なすべり分布を前提に、測地データを用いてインバージョン解析により作成したものである（同号証・172ページ左列2ないし12行目）。この滑り分布モデルでは、断層長さは60km、幅は20kmで、面積は1200km²に達しているのである^{*11}（同号証174ページ図-7(b)）。

第2 短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきであるとする原告らの主張には理由がないこと

1 はじめに

原告らは、短周期レベルAは強震動予測レシビに規定された「壇他の式」ではなく、「片岡他の式」を用いるべきと主張する。その理由として、短周期レベルAを「壇他の式」により求めると、地震モーメントが大きい領域ではアスペリティ面積比（ S_a/S ）が矛盾した値になることを挙げ、この矛盾は「片岡他の式」を用いることによって解消できるなどと主張する（原告ら準備書面

*11 滑り分布モデルの1200km²は、乙第94号証・174ページ図-7(b)に示された断層面が、長さ60km、幅20kmであることから導かれる。ただし、これは解析用に設定された破壊域面積であり、実際のすべり域はこれよりやや小さいと考えられる。

(8)第4の2・26ないし29ページ及び同(12)第3の2・33及び34ページ)。

しかしながら、そもそも本件各原子炉施設に係る地震動評価においては、アスペリティ面積比 S_a/S に何らの矛盾は生じていない(被告第15準備書面第2の1(1)・19ページ)。また、強震動予測レシピにおいては、地震モーメントが大きく、「(a)ルート」ではアスペリティ面積比 S_a/S が非現実的な値となる場合には、「(b)ルート」を採ることにより適切な震源特性パラメータが設定されるよう規定されている(被告第15準備書面第2の1(2)・20ないし23ページ)。

以下では、「壇他の式」を用いることに科学的合理性があることについて、従前の主張を補充し、「壇他の式」が不合理であり、「片岡他の式」を用いるべきであるとする原告らの主張に理由がないことを明らかにする。

2 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、「壇他の式」を用いることに科学的合理性がある一方、「片岡他の式」を用いることに科学的合理性が認められないこと。

(1) 「壇他の式」は、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を表す式として、多くの研究者によって支持されていること

ア 「壇ほか(2001)」(甲第53号証)や「片岡ほか(2006)」(甲第54号証)が公表された後の、短周期レベル A に関する知見としては、佐藤智美氏による「逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則」(「佐藤(2010)」, 丙第11号証)、佐藤智美氏及び堤英明氏による「2011年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性」(「佐藤・堤(2012)」, 丙第12号証)、田島礼子氏ほかによる「内陸地殻内および沈み込みプレート境界で発生する巨大地震の震源パラメータに関するスケーリング則の比較研究」(「田島ほか(2013)」, 乙第86号証)等、複

数の論文が公表されている（なお、佐藤智美氏は、「片岡ほか（2006）」の著者の一人でもある。）。

これらの各論文は、全て、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を表す既往研究結果として「壇他の式」を採用し、同式を比較検討対象として、地震モーメント M_0 と短周期レベル A の関係性のスケーリング則の検討を行っている（丙第11号証928ページ図8及び図9等、丙第12号証8ページ図8等、乙第86号証38ページFig. 3等）。また、「佐藤・堤（2012）」においては、「壇他の式」を、「地殻内断層の平均」として位置づけている（丙第12号証8ページ図8凡例）。

イ より具体的にいうと、上記の各論文のうち、例えば、「佐藤（2010）」（丙第11号証）は、1995年ないし2008年に発生した $M_j^{*12} > 6$ の大規模な内陸地殻内地震（ M_w は5.7ないし6.9）を対象に分析を行った結果に対して、短周期レベル A と地震モーメント M_0 との関係性を示しているが、その比較検討の対象には、「片岡他の式」ではなく「壇他の式」を用いて（同号証928ページ図8等）、断層タイプ（逆断層、横ずれ断層、正断層）別の短周期レベルを検討している。

また、「佐藤・堤（2012）」（丙第12号証）は、規模の大きい正断層地震（ M_j 7.0）（同号証・2ページ表1の「C5」地震）の短周期レベルについて、「壇他の式」を比較検証の対象とした上で（同号証・8ページ図8）、「まとめ」として、「壇他の式」の「地殻内地震の M_0-A 関係よりやや小さいかほぼ同じ」と述べている（同号証15ページ4及び5行目）。

さらに、「田島ほか（2013）」（乙第86号証）も、巨大地震の震源

*12 気象庁マグニチュード。なお、 M_w は、地震学で広く用いられるモーメントマグニチュードである。

パラメータに関するスケーリング則の比較研究を行い、内陸地殻内地震について、「1999年Kocaeli地震と1999年Chi-Chi地震については、壇・他(2001)(引用者注:「壇ほか(2001)」。以下同じ。)による M_0 -Aの内陸地殻内地震(M_w 5.6~7.2)に対する経験的關係(黒線)よりも小さい値であり、2008年Wenchuan地震は壇・他(2001)の平均レベルとなっている。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。」(同号証37ページ右段下から5行目ないし38ページ左段3行目, 同号証38ページFig. 3)と評価している。

ウ 以上のとおり、「壇他の式」は、今日において、内陸地殻内地震の地震モーメントと短周期レベルの關係を表す式として、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いえる。

(2) 「壇他の式」が体系化された地震動評価(強震動予測レシピ)については、観測記録との整合性が検証されている一方、原告らが主張する「片岡他の式」を用いる地震動評価については、上記の検証がされていないこと

ア 「壇他の式」は、体系化された地震動評価の方法論である強震動予測レシピにおいて採用されている経験式である(乙第57号証・9ページ(12)式)。「壇他の式」を含む強震動予測レシピは、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なものである(被告第6準備書面第2の4及び5・16及び17ページ及び被告第8準備書面第2の2・13及び14ページ)。

イ また、地震調査研究推進本部(地震本部)は、実際に起こった2000年鳥取県西部地震を対象に検証を行い、その報告書の中で、強震動予測結果と観測記録がおおむね整合することを確認した上で、「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」とし(甲第83号証2ページ[6及び7行目])、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震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。」としている（甲第85号証・11ページ）。

このように、強震動予測レシピについて、観測記録との整合性が検証されていることは紛れもない事実である。

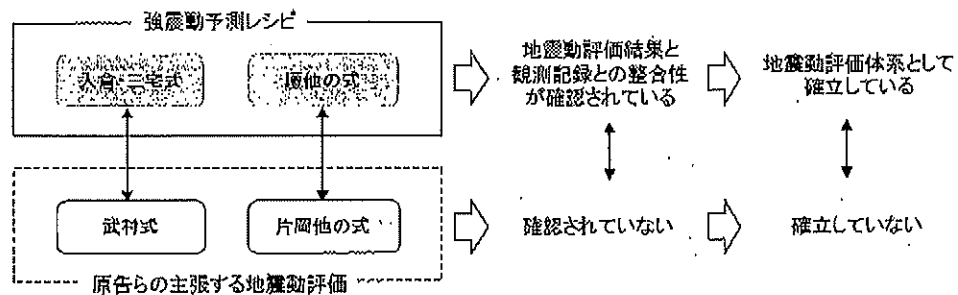
以上のおり、強震動予測レシピは、観測記録との整合性が検証された地震動評価の方法論である。

ウ 一方、原告らは、「武村式」により地震モーメント M_0 を求め、この M_0 から「片岡他の式」により短周期レベル A を求めるのが合理的であるから、「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えた手法（以下「武村式+片岡他の式手法」という。）であれば、レシピの矛盾が起こることなく、正当な評価が得られる旨主張する（原告ら準備書面(8)第4の2・26ないし28ページ等）。

しかしながら、強震動予測レシピは、随時改訂が行われており、改訂に係る議論は、地震学の専門家により構成される「地震調査研究推進本部地震調査委員会 強震動評価部会 強震動予測手法検討分科会」が行っているところ、同分科会には「片岡他の式」が掲載された「片岡ほか(2006)」の著者である片岡正次郎氏も委員として在籍している（乙第95号証）。しかしながら、被告第13準備書面第3の3(3)イ（53ページ）で述べたとおり、同分科会での検討を経て地震調査委員会が公表した強震動予測レシピの各改訂版（乙第33号証、第57号証及び第79号証）において、「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えるなどの対応が示されたことは一度もない。

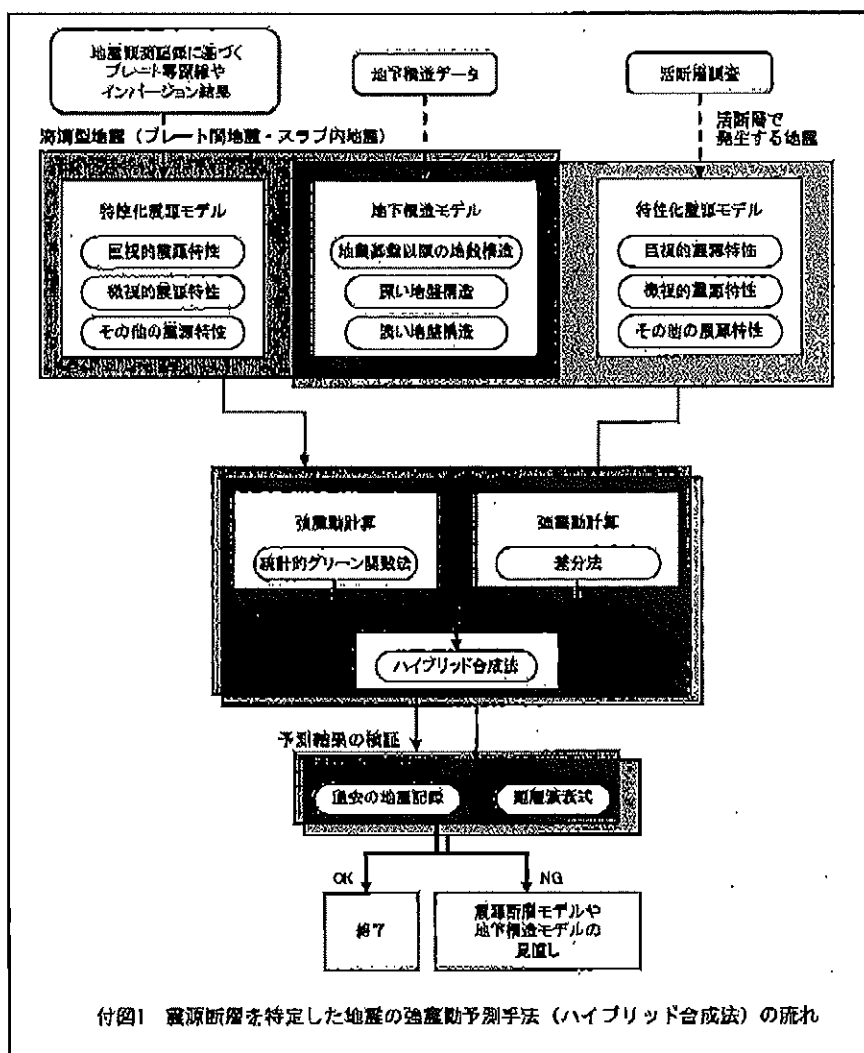
強震動予測レシピは、パラメータ間の関係式を用いながら多数のパラメータが設定された一連の地震動評価手法であり、各パラメータが複数のパラメータと相関関係を持っている（乙第57号証44ページ付図2〔下図

第83号証) や、2005年福岡県西方沖地震の検証報告(甲第84号証及び85号証)に相当するような検討結果(前記イ)は、何も示していない。



【図4】 強震動予測レシピと原告らの主張する地震動評価との比較

この点、強震動予測レシピによる強震動予測は、①特性化震源モデルの設定、②地下構造モデルの作成、③強震動計算、④予測結果の検証の四つの過程からなるものであるところ(乙第57号証・1ページ及び43ページ付図1〔下図5〕)、原告らは、「①特性化震源モデルの設定」過程の一部のみに着目し、 M_0 が大きい場合でも、「塚他の式」を「片岡他の式」に置き換えればアスペリティ面積比が矛盾なく算出できるという限度でしか主張していないのである。



つまり、強震動を「武村式+片岡他の式手法」により評価した場合において、「①特性化震源モデルの設定」過程における、「アスペリティ面積 S_a 」（前図3・43ページ，(13)式で求められる）よりも後の計算においても、震源特性パラメータが矛盾なく設定できるのかが全く不明である。

そして、原告らは、「③強震動計算」や「④予測結果の検証」過程の検

*13 乙第57号証・44ページ付図2（前図3・43ページ）も参照。付図2は、基本的には、付図1の活断層で発生する地震における「特性化震源モデル」の枠を詳細・拡大したものである。内陸地殻内地震の強震動評価は、付図1の「活断層調査」及び「地下構造データ」からスタートし、赤線（赤枠内の内容）に沿う流れで行われる。

討結果は全く示しておらず、「武村式+片岡他の式手法」に基づく地震動計算結果が、実際に起きた地震の観測記録（地震波形や応答スペクトル等）とおおむね整合するものであるかどうかも全く不明である。

このように、原告らが主張する「片岡他の式」を用いた手法（「武村式+片岡他の式手法」）は、矛盾なく震源特性パラメータが設定できるのか不明であるばかりか、同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。

(3) 司法判断においても「壇他の式」が強震動予測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、「壇他の式」に代えて「片岡他の式」を用いることに科学的な根拠（証拠）がないと判断されていること

ア この点については、玄海原子力発電所3・4号機再稼働差止仮処分申立事件に係る佐賀地方裁判所平成29年6月13日決定（以下「佐賀地裁決定」という。）（乙第96号証）においても、債権者が、「壇ほか（2001）」は合理性を欠くものであり「片岡他の式」を用いるべきであるなどと主張したことに対し、強震動予測レシピの「内容は、現在の科学技術水準に照らして合理的なものであるというべきである。したがって、壇ほか（2001）の式は、震源断層パラメータを設定する際の地震本部レシピ（引用者注：強震動予測レシピ。以下同じ。）の一部を成すものとして、合理性を有するということができる。」、（強震動予測レシピにおける震源断層パラメータの設定について）「その設定内容の合理性については、各震源特性の設定の際に用いられる個々の経験式の問題としてとらえるのではなく、地震本部レシピ全体の問題として考慮するのが相当である（中略）地震本部レシピの内容は、現在の科学技術水準に照らして合理的なものであるというべきである以上、その一部を成す壇ほか（2001）の式の経

験式も、合理性を有するものというべきである。」と判示した（傍点引用者。同号証89及び90ページ）。また、上記決定は、債権者が、「武村式」を用いて強震動予測レシピにより地震動を試算した場合に生じる、アスペリティの総面積が震源断層の総面積よりも大きくなるという矛盾を回避する手法として「片岡他の式」を用いるべきであると主張したことに対して、「そもそも地震本部レシピのうち断層面積から地震モーメントを算出する際に武村式を用いることの科学的な合理性があるとは認め難い。また、断層面積から地震モーメントを算出する経験式として武村式を用いて、地震モーメントから短周期レベルを算出する経験式として片岡ほか（2006）の式（引用者注：「片岡他の式」。以下同じ。）を用いることにより、大飯原発において入倉・三宅式（引用者注：「入倉・三宅式（2001）」）の代わりに武村式を用いて地震本部レシピにより地震動を試算する過程で、アスペリティの総面積が震源断層の総面積よりも大きくなるという矛盾を回避することができたとしても、そうした試算により行われた基準地震動の策定の過程が科学的な合理性を有することを裏付ける証拠がないのであるから、そのことをもって、片岡ほか（2006）の式を用いることの合理性が裏付けられているとは認め難い」と判示している（傍点引用者。同号証91及び92ページ）。

イ このように、司法判断においても、強震動予測レシピの科学的合理性を認める一方、「壇他の式」に代えて「片岡他の式」を用いることについて、科学的合理性を認める根拠がないとされているのである。

(4) 小括

以上のとおり、地震モーメント M_0 から短周期レベル A を求めるに当たっては、「壇他の式」を用いることに科学的合理性がある。

その一方で、「壇他の式」に代えて「片岡他の式」を用いることには、何ら科学的合理性は認められないというべきである。

以上

略称語句使用一覧表

事件名 佐賀地方裁判所平成25年(行ウ)第13号
 玄海原子力発電所3号機, 4号機運転停止命令義務付け請求事件
 原告 石丸ハツミ ほか383名

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
数字				
1990年勧告	ICRPの1990年勧告(乙第13号証)	第5準備書面	5	
1号機	福島第一発電所1号機	第5準備書面	33	
2007年勧告	ICRPの2007年勧告(乙第15号証)	第5準備書面	10	
2号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項2号で定められた) その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力があること	第2準備書面	32	
3号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号で定められた) その者に重大事故(発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいう。第43条の3の22第1項(中略)において同じ。)の発生及び拡大の防止に必要な措	第2準備書面	32	

	置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること			
4号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号で定められた) 発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること	第2準備書面	30及び 31	
英字				
(a)ルート	「壇他の式」(レシピ(12)式)と(レシピ(13)式)を用いてアスペリティ面積比を求める手順であり、 M_0 からスタートし、加速度震源スペクトル短周期レベルA、(13)式を経て、アスペリティの総面積 S_a に至る実線矢印のルート	第15準備書面	21	
(b)ルート	地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が増大する場合には、地震モーメント M_0 や短周期レベルAに基づきアスペリティ面積比等を求めるのではなく、「長	第15準備書面	21	

	大な断層」と付記された破線の矢印のとおり、アスペリティ面積比を約0.22の固定値に設定するルート			
I CRP	国際放射線防護委員会	第5準備書面	5	
Katoほか(2016)	Aitaro KATO (2016) (甲第77号証)	第17準備書面	35	
L s u b	地下に存在する震源断層の長さ	第13準備書面	15	
M C C I	熔融炉心・コンクリート相互作用	第14準備書面	15	
M F C I	使用済み燃料プールへの注水不能による水位低下により、露出した燃料に、冷却不足によって破損、溶解が生じ、プール底面のコンクリートとの間で生じる相互作用	第5準備書面	34	
P A R	静的触媒式水素再結合装置	第14準備書面	15	
P R A	確率論的リスク評価	第10準備書面	8	
P W R	加圧水型軽水炉 (PWR)	第1準備書面	16	
Somerville規範	「Somerville et al. (1999)」においては、すべり量の平均値が「0.3」倍未満である場合にトリミングするとの規範	第13準備書面	33	
S波速度	せん断波速度	第13準備書面	64	
S R C M O D	Finite-Source Rupture Model Database (甲第88号証)	第15準備書面	46	
あ				
安全審査指針	旧原子力安全委員会 (その前身と	第2準備書面	40	

類	しての原子力委員会を含む。なお、平成24年9月19日の原子力規制委員会発足に伴い、原子力安全委員会は廃止され、その所掌事務のうち必要な部分は原子力規制委員会に引き継がれている。)が策定してきた各指針			
い				
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日 第一小法廷判決・民集46巻7号 1174ページ	第5準備書面	6	
入倉氏	入倉孝次郎氏	第13準備書面	24	
入倉(2014)	入倉孝次郎=宮腰研=釜江克宏 「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケールリング則の再検討」	第6準備書面	24	
入倉ほか(1993)	入倉孝次郎ほか「地震断層のすべり変位量の空間分布の検討」	第15準備書面	39	
入倉・三宅(2001)	シナリオ地震の強震動予測	第6準備書面	5	
お				
汚染水	福島第一発電所建屋内等で生じた放射能を有する水	第2準備書面	6	
か				
改正原子炉等	平成24年法律第47号による改	第2準備書面	5	第1準

規制法	正後の原子炉等規制法 ※なお、平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を特段区別しない場合には、単に「原子炉等規制法」という。			備書面から略称を変更
き				
菊地ほか(2003)	Kikuchi et al. (2003) (乙第83号証)	第15準備書面	46	
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	第1準備書面	20	
技術的能力審査基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(原規技発第1306197号)(乙第41号証)	第9準備書面	5	
基準地震動による地震力	当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	第6準備書面	6	
基本震源モデル	震源特性パラメータを設定したモデル	第6準備書面	10	
九州電力	九州電力株式会社	第1準備書面	4	
強震動予測レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)(乙第57, 79号証)	第13準備書面	13	
行訴法	行政事件訴訟法	第1準備書面	4	

け				
原告ら準備書面(1)	原告らの平成26年9月10日付け準備書面(1)	第5準備書面	6	
原告ら準備書面(2)	原告らの平成26年12月26日付け準備書面(2)	第5準備書面	5	
原告ら準備書面(3)	原告らの平成27年11月13日付け準備書面(3)	第7準備書面	4	
原告ら準備書面(4)	原告らの平成27年12月25日付け準備書面(4)	第8準備書面	4	
原告ら準備書面(6)	原告らの2016(平成28)年6月24日付け準備書面(6)	第11準備書面	5	
原告ら準備書面(7)	原告らの2016(平成28)年9月15日付け準備書面(7)	第12準備書面	7	
原告ら準備書面(8)	原告らの2016(平成28)年12月12日付け準備書面(8)	第13準備書面	9	
原告ら準備書面(9)	原告らの2017(平成29)年3月10日付け準備書面(9)	第13準備書面	9	
原告ら準備書面(10)	原告らの2017(平成29)年6月12日付け準備書面(10)	第14準備書面	7	
原告ら準備書面(11)	原告らの2017(平成29)年7月14日付け準備書面(11)	訴えの変更申立てに対する答弁書	5	
原告ら準備書面(12)	原告らの2017(平成29)年11月24日付け準備書面(12)	第15準備書面	10	
原子力災害対策重点区域	原子力災害が発生した場合において、住民等に対する被ばくの防護	第5準備書面	23	

	措置を短期間で効率的に行うために、重点的に原子力災害に特有な対策が講じられる区域			
原子力発電工作物	電気事業法における原子力を原動力とする発電用の電気工作物	第2準備書面	29	
原子力利用	原子力の研究、開発及び利用	第1準備書面	13	
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可を併せて	第2準備書面	30	
原子炉等規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	第1準備書面	4	第2準備書面で略称を変更
こ				
後段規制	段階的規制のうち、設計及び工事の方法の認可以降の規制	第2準備書面	16	
近藤委員長	平成23年3月25日当時の内閣府原子力委員会委員長である近藤駿介	第5準備書面	6	
さ				
佐賀地裁決定	佐賀地方裁判所平成29年6月13日決定(乙第96号証)	第17準備書面	46	
し				
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	第3準備書面	5	
地震調査委員会(2007)	地震本部地震調査委員会「2005年福岡県西方沖の地震の観測記	第13準備書面	68	

	録に基づく強震動予測手法の検証 について (中間報告)」			
地震等基準検 討チーム	断層モデルを用いた手法による地 震動評価に関する専門家を含めた 発電用軽水型原子炉施設の地震・ 津波に関わる規制基準に関する検 討チーム	第6準備書面	17	
地震動審査ガ イド	基準地震動及び耐震設計方針に係 る審査ガイド (乙第32号証)	第6準備書面	10	
地震本部	地震調査研究推進本部	第6準備書面	11	
地震本部レシ ピ	震源断層を特定した地震の強震動 予測手法 (乙第33号証)	第6準備書面	11	第13準 備書面 以降, 「強震 動予測 レシピ」 に略語 変更
実用炉則	実用発電用原子炉の設置, 運転等 に関する規則 (昭和53年通商産 業省令第77号)	第2準備書面	31	
島崎証言	島崎氏の名古屋高等裁判所金沢支 部に係属する事件における証言	第17準備書面	19	
島崎提言	島崎氏による「最大クラスではな い日本海『最大クラス』の津波」 と題する論文における提言	第13準備書面	23	

島崎発表	平成27年の日本地震学会秋季大会を含めた複数の地震関係の学会において行われた、「入倉・三宅式」は過小評価をもたらすという内容の島崎氏の発表	第13準備書面	11	
重大事故	炉心等の著しい損傷に至る事故	第3準備書面	5	
重大事故等	重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故	第3準備書面	6	
重大事故等対策	重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策	第3準備書面	5	
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	第3準備書面	5	
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	第3準備書面	5	
新規制基準	設置許可基準規則及び技術基準規則等	第1準備書面	20	
審査基準等	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく	第2準備書面	39	

	原子力規制委員会の処分に関する 審査基準等			
す				
滑り分布モデル	国土地理院が示した、不均質なすべり分布を仮定したモデル「本震の震源断層モデル（滑り分布モデル）」（乙第94号証）	第17準備書面	38	
せ				
設置許可基準規則	実用発電所用原子炉及び附属施設の位置、構造及び施設の基準に関する規則	第1準備書面	4	
設置許可基準規則の解釈	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定）	第3準備書面	6	
設置変更許可申請等	設置変更許可及び工事計画認可の各申請	第1準備書面	27	
設置法	原子力規制委員会設置法（平成24年6月27日法律第47号）	第1準備書面	19	
そ				
訴訟要件③①	救済の必要性に関して、一定の処分がされないことによる重大な損害を生ずるおそれがあること	第1準備書面	5	
訴訟要件④	原告らが、行政庁が一定の処分をすべき旨を命ずることを求めるに	第1準備書面	5	

	つき、法律上の利益、すなわち原告適格を有する者であること			
た				
田島ほか（2013）	田島礼子氏ほかによる「内陸地殻内および沈み込みプレート境界で発生する巨大地震の震源パラメータに関するスケーリング則の比較研究」（乙第94号証）	第17準備書面	61	
武村（1998）	日本列島における地殻内地震のスケーリング則～地震断層の影響および地震被害との関連～	第6準備書面	5	
武村式+片岡他の式手法	「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えた手法	第17準備書面	42	
ち				
地質審査ガイド	敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定）（乙第10号証）	第3準備書面	6	
地理院暫定解	平成28年熊本地震の震源断層モデル（暫定）（乙第93号証）	第17準備書面	36	
て				
適合性判断等	原子力規制委員会が本件各原子炉施設について行う、原告らの主張する事項及び内容が設置許可基準規則に適合するか否かの判断並び	第5準備書面	42	

	に使用停止等処分の発令について の判断			
に				
任意移転者	年間線量が自然放射線量を大幅に 超えることを理由に移転を希望す る者	第5準備書面	34	
ね				
燃料体	発電用原子炉に燃料として使用す る核燃料物質	第2準備書面	35	
は				
発電用原子炉 設置者	原子力規制委員会の発電用原子炉 の設置許可を受けた者	第2準備書面	17	
ふ				
福井地裁仮処 分決定	福井地方裁判所平成27年4月1 4日決定	第15準備書面	10	
福島第一発電 所	東京電力株式会社福島第一原子力 発電所	第2準備書面	6	
福島第一発電 所事故	東京電力株式会社福島第一原子力 発電所における原子炉事故	第1準備書面	19	
へ				
平成24年改 正前原子炉等 規制法	平成24年法律第47号による改 正前の原子炉等規制法	第1準備書面	10	
平成24年審 査基準	平成24年9月19日付けの審査 基準等	第2準備書面	40	
平成24年防	中央防災会議が平成24年9月	第5準備書面	22	

災基本計画	に、福島第一発電所事故を踏まえて見直しを行った防災基本計画(乙第22号証)			
平成25年審査基準	平成25年6月19日付けの審査基準等	第2準備書面	40	
ほ				
本件3号炉	玄海原子力発電所3号炉	第1準備書面	4	
本件4号炉	玄海原子力発電所4号炉	第1準備書面	4	
本件各原子炉施設	本件各原子炉とその附属施設	第1準備書面	4	
本件各号炉	本件3号炉及び4号炉	第1準備書面	4	
本件シミュレーション	平成24年10月24日付けで原子力規制委員会が公表した原子力発電所の事故時における放射性物質拡散シミュレーション	第5準備書面	6	
本件資料	前原子力委員会委員長の近藤駿介氏が作成した平成23年3月25日付け「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」と題する資料(甲第28号証)	第5準備書面	6	
本件設置変更許可処分	原子力規制委員会が平成29年1月18日付けでした本件各原子炉施設の設置変更許可処分	訴えの変更申立てに対する答弁書	5	
み				
宮腰(2015)	強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内	第8準備書面	16	第15準備書面

	地震の震源パラメータのスケールリング則の再検討			以降, 「宮腰 ほか(20 15)」と もいう。
宮腰ほか(2015)正誤表	宮腰ほか(2015)表6(乙第40号証)の地震データの値の一部についての正誤表	第15準備書面	42	
も				
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決・民集46巻6号571ページ	第1準備書面	10	
や				
山形発言	平成25年8月20日の審査会合における原子力規制庁の山形浩史・安全規制管理官(当時)の発言	第15準備書面	38	
ゆ				
有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(乙第12号証)	第10準備書面	9	
る				
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体若しくは使用済燃料の著しい損傷	第3準備書面	4	

副本

平成25年(行ウ)第13号

玄海原子力発電所3号機, 4号機運転停止命令義務付け請求事件

原告 石丸ハツミ ほか383名







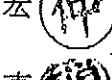
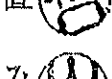



被告 国

参加人 九州電力株式会社

証拠説明書(15)

平成30年9月14日

佐賀地方裁判所民事部合議2係 御中

被告訴訟代理人	竹野下 喜彦		代
被告指定代理人	多田 真央		代
	江嶋 貴将		代
	桑野 博之		代
	豊見山 香織		代
	吉永 隼人		代
	仲 宏		
	稲口 匡直		
	山下 ひとみ		
	内藤 晋太郎		代
	小林 勝		代

- 梶野 龍太 代
- 鈴木 莉恵子 代
- 治 健太 代
- 岩 佐一志 代
- 大城 朝久 代
- 矢野 諭 代
- 仲村 淳一 代
- 森川 久範 代
- 海田 孝明 代
- 熊谷 和宣 代
- 井藤 志暢 代
- 大野 佳史 代
- 種田 浩司 代
- 松岡 賢 代
- 花見 清太郎 代
- 小野 祐二 代
- 小山田 功 代
- 川崎 憲二 代
- 中川 淳 代
- 止野 友博 代
- 御器谷 俊之 代

片	野	幸	幸	
木	原	昌	二	
岡	本		肇	
建	部	恭	成	
小	林	貴	明	
柏	木	智	仁	
村	上		玄	
秋	本	泰	秀	
照	井	裕	之	
正	岡	秀	章	
関	根	将	史	
義	崎		健	
田	尻	知	之	
宮	本	健	治	
角	谷	愉	貴	
伊	藤	岳	広	
塚	部	暢	之	
白	井	暁	子	
薩	川	英	介	
西	崎	崇	徳	
山	田	創	平	

大浅田	兼		代
沖田	真一		代
岩崎	拓弥		代
野田	智輝		代
佐口	浩一郎		代
佐藤	雄一		代
藤原	弘成		代

略語は準備書面の例による。

号 証	標 目 (作成者等)	原本 写し	作成 年月日	立証趣旨
乙84	島崎邦彦氏の日本地球惑星 科学連合2016年大会(2 016/05/25)での発表「過小 な日本海『最大クラス』津 波断層モデルとその原因」 へのコメント (入倉孝次郎)	写し	H28. 6. 24	震源インバージョンは、地震学 においては、確立された解析方法 であり、国際的にもコンセンサス が得られたものであること等
乙85	地震の基礎知識とその観測 (抜粋) (岡田義光)	写し	H29. 6	規模の大きい地震において、断 層面積の数値の差違が地震規模の 程度に与える影響が相対的に小さ くなること等
乙86	内陸地殻内および沈み込み プレート境界で発生する巨 大地震の震源パラメータに 関するスケーリング則の比 較研究 (田島礼子ほか)	写し	H25. 11. 3	地震学の分野においては、対数 表示(対数目盛)を用いた検討が 多く用いられていること
乙87	現代地球科学入門シリーズ 6 地震学 (長谷川昭ほか)	写し	H29. 9. 10	地震学の一般的な教科書におい ても、対数表示(対数目盛)を用 いた検討が多く用いられているこ と
乙88	川内原子力発電所 地震について(抜粋)	写し	H26. 5. 23	2016年熊本地震前になされ た九州電力川内原子力発電所の設

	(九州電力株式会社)			置変更許可処分においては、「布田川・日奈久断層帯」全てが一度に活動するものと想定し、総延長92.7kmの震源断層を設定し評価していたこと
乙89	伊方発電所 地震動評価について(抜粋) (四国電力株式会社)	写し	H27.3.20	四国電力伊方発電所の「中央構造線断層帯」においても、「中央構造線断層帯」全てが一度に活動すると想定した総延長480kmのモデルのほか、複数の活動区間が連動するモデル等、幾つかの特性化震源モデルを設定し保守的になるよう評価していること
乙90	地震の揺れを科学するー みえてきた強震動の姿(抜粋) (山中浩明ほか)	写し	H18.10.30	活断層は、地下の震源断層が何度も何度も動き、そのたびに生じた地表地震断層が積もって地形に傷を作って形成されるものであるため、ほぼ地下の震源断層の位置に対応するものと考えられていること
乙91	琵琶湖西岸断層帯の地震を 想定した強震動評価について (地震本部地震調査委員会)	写し	H16.6.21	左記報告で、「震源断層モデルの位置は、『長期評価』による活断層位置図を参照し、活断層分布に沿うように」設定した上で、「内陸地震の断層面積と地震モーメントとの関係に基づき、地震モ

				ーメントの値を求めた」として いること
乙92	山崎断層帯の地震を想定し た強震動評価について (地震本部地震調査委員 会)	写し	H17. 1. 31	左記報告においても、乙第91 号証と同様の方法で震源断層モデ ルを設定し、地震モーメントの値 を求めていること
乙93	平成28年4月の地殻変動 について (国土地理院)	写し	H28. 5. 12	Katoほか(2016)論文の表 1(甲第77号証364ページ) は、国土地理院がGNSSとIn SARデータに基づき作成した 「平成28年熊本地震の震源断層 モデル(暫定)」で示された表と 内容や数値が全く同じであること 等
乙94	熊本地震に伴う地殻変動か ら推定された震源断層モデ ル (矢来博司ほか)	写し	H28. 12. 2 8	強震動データを用いた震源イン バージョンにより得られる震源断 層面積は、震源断層内で不均質と なる実際の断層の動きを反映する ものであるため、均質すべりを仮 定したモデルに比べて顕著に大き くなること
乙95	地震調査研究推進本部地震 調査委員会 強震動評価部 会 強震動予測手法検討分 科会名簿 (地震本部)	写し	H30. 7. 26 印刷	強震動予測レシピの改訂に係る 議論は、地震学の専門家により構 成される「地震調査研究推進本部 地震調査委員会 強震動評価部会 強震動予測手法検討分科会」が行

				っているところ、同分科会には「片岡他の式」が掲載された「片岡ほか（2006）」の著者である片岡正次郎氏も委員として在籍していること
乙96	佐賀地方裁判所平成29年 6月13日決定 (佐賀地方裁判所)	写し		司法判断においても、「壇他の式」が科学的合理性があると判断されていること等