

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、外383名

被 告 国

参 加 人 九州電力株式会社

準備書面(24)

(原告ら最終準備書面)

2020年8月18日

佐賀地方裁判所 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

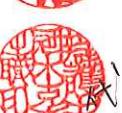


復代理人

弁護士 谷 次 郎



弁護士 中 井 雅 人



目次

第1章 地震動評価の論点について	5
第1 地震モーメントの過小評価	5
第2 震源インバージョンによらないパラメータによって入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求めるとき過小評価となること	5
1 島崎邦彦の学会発表等	5
2 島崎の「科学」論文	6
3 小山英之の検討	6
4 結論	8
第3 入倉・三宅式の2種類のデータ	9
1 入倉・三宅式が導入された経過	9
2 2種類のデータは系統的にずれを示すこと	10
3 日本の地震によるデータの検証が必要な事	12
4 入倉・三宅式の検証	13
第4 被告の反論について	13
1 レシピが用いる入倉・三宅式を用いるのが合理的である、との点	13
2 レシピは合理性が検証された一つの体系であり、その一部を安易に置き換えるとその体系が破綻して科学的合理性が失われるとの批判	14
3 1995年以後の地震の震源インバージョンによって得られる震源断層長さ	14
(1) 被告の主張	14
(2) 入倉・三宅式とよく一致しているとの点	14
(3) 国外とのデータとも調和的である、との点	17
4 入倉・三宅式の変形であり本来の入倉・三宅式ではないとの点	18
5 断層長さの相違	18
6 入倉コメント	19
(1) 不均一な断層モデルを用いるべきとの点	19
(2) 入倉・三宅式のスケーリング則の検証	20
(3) 武村式のデータの問題	20
第5 結論	22
第6 玄海3、4号機の基準地震動の設定には「ばらつき」が考慮されておらず、そのため設定された基準地震動は過小評価となっているにも関わらず、本件設置変更許可処分において具体的審査基準に適合するとの判断には「看過しがたい過誤、欠落」があり、本件設置変更許可処分は取り消されなければならない	24
1 経験式の有するばらつきの考慮がなされていないこと	24
(1) 「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」(甲31以下、「ガイド」と略す)の経験式が有するばらつきの考慮の規定	24
(2) 「ガイド」の構成	25

(3) 「経験式が有するばらつき」とは何か	30
(4) 「ばらつき」と「不確かさ」の違い	32
(5) 「ばらつきの考慮」がなされていないこと	33
2 被告の主張に対する反論	34
(1) 当該経験式適用の適否確認の際の留意点との点	34
(2) 「ばらつき」と「不確かさ」の混同	35
(3) ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」は「検討用地震の選定」であるとの主張の趣旨に対する批判	37
(4) 保守的に策定されるから必要がないとの点	38
3 結論	39
第2章 火山の論点について	40
第1 火山ガイドの不合理性	40
1 火山噴火の的確な予測が不可能であること	40
2 火山ガイドの定める「運用期間」について	41
第2 社会通念論の誤り	41
1 社会通念を判断基準にすることの誤り	41
(1) 火山ガイドを無視することの誤り	42
(2) 瀬木比呂志の指摘	43
(3) 2018年9月25日広島高裁決定による「社会通念論」の誤り	43
(4) 国家の解体、消滅をもたらしうる大規模な災害と原子力災害	44
(5) 対処する法、インフラ整備等の動きがみられないこと	44
(6) 低頻度の事象であること	44
(7) 小括	45
2 破局的噴火を含む自然災害とその対策	45
(1) 「天災は忘れた頃にくる」からの検討	45
(2) 巨大噴火・破局的噴火が重要な社会的課題になりつつあること	46
(3) 司法の役割と社会通念	46
3 「考え方」に基づく「社会通念論」が当を得ないこと	47
(1) 「考え方」はガイドそのものではない	47
(2) 火山ガイドの「疑わしきは立地不適」の原則を例外化する	48
(3) 低頻度の事象であること	49
(4) 法規制や防災対策	49
4 火山ガイドの一部改定の動き	50
(1) 「疑わしきは立地不適」から「疑わしきは立地適當」に	50
(2) 「当該火山の現在の活動状況」に関する著しい論理の飛躍	51
(3) 巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られない	52
(4) 小括	52
5 結論	52

第3 立地評価	53
1 運用期間中の火山活動可能性の評価	53
(1) 噴火間隔について	53
(2) ステージについて	53
(3) マグマ溜まり	54
(4) 小林（2017）（丙50）について	55
(5) 小括	57
2 設計対応不可能な火山事象の到達可能性の評価	57
3 まとめ	58
第4 影響評価	59
1 降下火砕物最大層厚及び密度の過小評価	59
(1) 地理的領域外の火山による降下火砕物	59
(2) 物理的領域内の火山による降下火砕物	59
2 設計対応及び運転対応の妥当性	60
3 伊方原発に関する広島高等裁判所2020年1月17日決定	60
4 まとめ	62
第3章 設置許可基準規則37条2項、55条への不適合	62
第1 本件各原発が設置許可基準規則37条2項に適合しないこと	62
1 設置許可基準規則37条2項の規定内容	62
2 設置許可基準規則37条2項違反の内容	63
(1) 格納容器下部キャビティへの給水設備が設置されていないこと（設置許可基準規則51条との関係）	63
(2) 設置許可基準規則37条2項との関係で、地震による下部キャビティのコンクリート壁のひび割れが想定されていないこと	64
(3) 水蒸気爆発について	65
(4) 水素爆発について	66
3 まとめ	66
第2 設置許可基準規則55条違反	66
1 設置許可基準規則55条の規定内容及びその解釈	66
2 参加人が設置許可基準規則55条の要求する設備を整備していないこと	67
3 技術的能力審査基準の解釈との比較からも、汚染水対応を含むことは明らか	68
4 福島第一原発事故後の汚染水問題を踏まえて	69
5 まとめ	70
第4章 結論	70

第1章 地震動評価の論点について

第1 地震モーメントの過小評価

参加人は、S s - 1 から S s - 5 の基準地震動を策定し（乙70・4枚目）、原子力規制委員会はこれらについて安全機能が損なわれる恐れがないものと審査をした。これらの基準地震動のうち最大加速度は S s - 4（震源を特定せず策定する地震動による基準地震動・2004年北海道留萌支庁南部地震の考慮した地震動の評価結果にかかるもの）の水平方向 620 cm/s^2 であった。S s - 3 は竹木場断層による地震であったが、震源インバージョンによらずに得た断層長さと断層幅を用い入倉・三宅式によって最大加速度：水平方向 524 cm/s^2 と策定されていた。しかし S s - 3 は、入倉・三宅式を用いたため地震規模が過小評価となり、地震加速度も過小評価となつた。武村式を用いて適正に地震規模を推定すれば、S s - 3 の最大加速度は、 880 cm/s^2 (880 ガル) となり、これに対して安全機能が損なわれる恐れがないことの審査はなされていない。この点において、本件許可は看過し難い過ちがあり、取消はまぬかれない。

第2 震源インバージョンによらないパラメータによって入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求めるとき過小評価となること

1 島崎邦彦の学会発表等

東京大学名誉教授であり元原子力規制委員会委員長代理であった島崎邦彦は日本地震学会2015年度秋季大会発表で、地震モーメントを活断層の長さから推定する場合過小評価となる可能性があるとした。すなわち、地震発生前に使用できる活断層の情報から地震モーメントを推定する場合について、日本の7地震について、入倉・三宅式（但し断層幅は 14 km と仮定）など4つの関係式を用

いて地震モーメントの推定値と地震モーメントの観測値を示した。そして入倉・三宅式と他の3式の差異は顕著で、同じ断層長さで比較すると、地震モーメントは4倍程度異なる、とした（甲44）。この学会発表では、対比された7地震の断層長さとその根拠を島崎は示していない。

2 島崎の「科学」論文

島崎は、2016年7月の「科学」に掲載された論文において、「事前に推定されたであろう断層の長さ」についてはどうしても主觀が入る可能性があるとして、最も客観的な結果と思われる1891年濃尾地震、1930年北伊豆地震及び2011年福島県浜通りの地震の断層長さを用いて地震モーメントの推定される大きさと、実現値（地震観測記録から推定した値）を比較し、他の式に比べ、入倉・三宅式は明らかに過小評価となっており、山中・島崎式を妥当とすれば、妥当な値の1／3.5程度であるとした。この山中・島崎式による推定値をみるとほぼ実現値に等しく、入倉・三宅式による推定値は実際の地震規模の1／3.5程度ということになる。また島崎は、直前に発生した2016年熊本地震について、国土地理院暫定解1（断層面積 333 km^2 ）、暫定解2（同 416 km^2 ）よりもさらに大きい、地表地震断層の分布調査結果による断層長さと断層幅16kmを用いて得られた断層面積 496 km^2 と入倉・三宅式を用いて得られた震源の大きさ（地震モーメント）の推定値を得たところ、実際の値はこの推定値の3.4倍であったとした（甲45）。

すなわち島崎は、断層長さの数字とその根拠について明らかにした上で、濃尾地震、北伊豆地震及び福島浜通り地震の3地震については入倉・三宅式による推定値は1／3.5（28.6%）程度、熊本地震については1／3.4（29.4%）であったとする。

3 小山英之の検討

小山英之は、島崎学会発表（甲44）の4地震、武村（1998）（甲8）の福井地震、熊本地震（ただし暫定解2による）について、島崎（甲44、甲45）

と同じ方法で武村式（L）及び入倉・三宅式（L）による計算値と実測値とを対比し（甲138p10図1-10）、「武村式（L）の結果は実測値と同程度か少し大きめであるのに対し、入倉・三宅式による計算値は実測値の30%以下である」とした。

さらに、小山は島崎の断層幅14kmとの仮定を検討した。入倉・三宅（2001）も内陸の活断層地震の断層幅W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し、震源インバージョンによるものと Wells and Coppersmith(1994)のカタログをすべて統計解析すると $W_{MAX} = 16.6 \text{ km}$ であるとした（乙31p857右段）。これは、厳密には16.59kmであるが、計算対象のデータを $L \geq 20 \text{ km}$ の範囲で得たため、第1ステージのデータが一部含まれ、また第2ステージのデータが一部含まれなかつた（乙31・858頁 図6の説明参照）。小山は、入倉・三宅式に用いる断層飽和値は同式（第2ステージ）のデータセットそのものの対数平均値によるべきとして $W = 17.0 \text{ km}$ を得た。小山の手法がより妥当であることは明らかであろう。そして、小山は、これを島崎の14kmに置き換えるても、入倉・三宅式による計算値は実測値の44%以下にしかならない、とした（甲138・10頁）。

小山は、島崎発表の7地震のうち4地震を選択し、さらに福井地震と熊本地震をそれぞれ断層長さとその根拠を示して追加し、合計6地震について検討している。断層長さの根拠という観点からみれば、北丹後地震と鳥取地震の断層長さの根拠が示されておらず、残りの4地震は根拠が示されていることになる。小山の示す図1-10（甲138・10頁）からすれば、断層長さの根拠が示されていない上記2地震を除いても、「入倉・三宅式による計算値は実測値の30%以下」という結論は相当と思われる。また小山は、島崎の「科学」論文（甲45）と異なり、熊本地震についても断層面積=14kmという島崎の仮定（断層飽和値）を用いているので、これを含めた4地震についてその仮定を17.0kmに置き換え、「入倉・三宅式による計算値は実測値の44%以下にしかならない」との結

論を導いたが、これは相当である。

なお上記三つの文献で取り上げる地震及びその振動長さの根拠の有無を以下の表に示す。

	島崎発表 甲44	島崎提言 甲45	小山陳述書 甲138
1891 濃尾地震	○	●	○
1927 北丹後地震	○		○
1930 北伊豆地震	○	●	○
1943 鳥取地震	○		○
1945 三河地震	○		
1948 福井地震			●
1995 兵庫県南部地震	○		
2011 福島県浜通り地震	○	●	
2016 熊本地震		●	●

注 ●は当該文献によって震源長さとその根拠が示されたもの

黄色マーカーは震源長さとその根拠が示されている地震

4 結論

震源インバージョンによらずに断層長さなどを得て入倉・三宅式を用いて地震モーメントを得て、実測値と対比すると、断層飽和値を14 kmにするなどする島崎の「科学」の論文（甲45）では29%であり、断層飽和値を17.0 kmにした小山陳述書（甲138）は44%以下である、とする。震源インバージョンによらずに断層長さなどを得て入倉・三宅式を用いて地震モーメントを推定するとこれが過小評価となることは明らかである。

第3 入倉・三宅式の2種類のデータ

1 入倉・三宅式が導入された経過

入倉・三宅は、従前の Somerville et al の式を検討し、第2ステージにおいては、断層面積に対してより大きな地震規模の地震がおきうるとして、第2ステージの断層面積と地震規模の関係式として入倉・三宅式を導いた（乙31）。

すなわち Somerville et al はインバージョンされた断層すべり分布から一定基準で断層破壊域やアスペリティの抽出を行い、断層面積（正確には断層破壊域・・・代理人注）と地震モーメントのスケーリング則を求めた。また Wells and Coppersmith による断層パラメータは、余震分布や活断層情報、一部は測地学的データから求められており、これは震源インバージョンによるものではない（乙31・852頁右段）。

Somerville は、断層を slip (すべり) の領域としてとらえる（甲60）。この slip (すべり) の有無は地震の前後の比較によって確認される。地層等の割れた面が生じていないところでもすべりが生じうる。すべりは小さいものも含めれば広範囲に及びうる。そこで Somerville et al は断層破壊面について、端の行または列について、その平均すべり量（要素単位の平均すべり量）が、断層全体の平均すべり量の 0.3 未満であれば、その端列または端行は除去（トリミング）されるという規範を打ち立て、このトリミングされた断層を破壊領域と定義した（甲60）。

Somerville の定義するこの破壊領域（破壊域）と Wells and Coppersmith らの断層を同一としてよいかどうかの問題が生じる。入倉・三宅は、同一の地震についての Somerville et al (1999) と Wells and Coppersmith (1994) の断層パラメータの比較をして、断層面積は規模の大きい地震では良く一致している、として、これらを同一視した（乙31・852頁末尾、853頁 図2 (e)）。

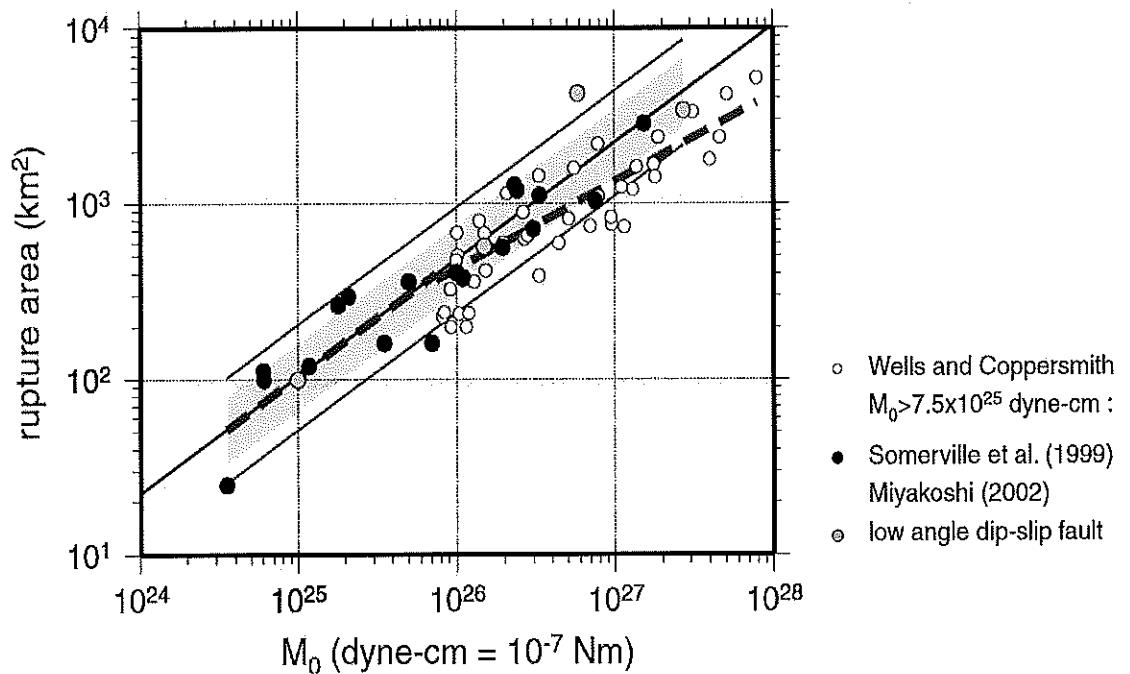
しかしこの「規模の大きい地震」の3つの地震について、破壊領域（Somerville

の規範によるデータ)は、Wells and Coppersmithの断層面積の2.6倍、2.0倍、1.4倍と大きく異なり、到底両者は「よく一致している」とは言えない(原準12・3頁。甲59)。被告は、この面積の相違を否定せず、原告が入倉・三宅(2001)の対数目盛を通常目盛に置き換えたことを非難する(被準17・21頁)。しかし、「よく一致している」かどうかをわかりやすくするために絶対値で把握できる通常目盛を用いたものであり、その批判は失当である。

2 2種類のデータは系統的にずれを示すこと

Somerville et al の式を第2ステージで修正する形で入倉・三宅式が導入された経過から明らかのように、震源インバージョンによる Somerville et al(1999)のデータと、入倉・三宅式のデータセットの8割近くを占める震源インバージョンによらない Wells and Coppersmith(1994)データとでは明らかに系統的なずれがある。すべて震源インバージョンによるデータをデータセットとする Somerville et al の関係式は第1ステージと第2ステージを区別しない一本の直線である(乙31・858頁 図7の黒線)。入倉・三宅は、第2ステージでは、震源インバージョンによらない Wells and Coppersmith のデータは Somerville et al の関係式には収まらないと判断した。すなわち Somerville et al の関係式にさらに標準偏差の範囲(灰色の領域)を示し、「白丸印で示される Wells and Coppersmith(1994)のカタログのデータは地震モーメントが 10^{26} dyne/cmを超える大きな地震で系統的なずれを示す」とした(乙31・858頁 図7の説明)。そして入倉・三宅は、第2ステージにおいて震源インバージョンによるデータ(Somerville et al のデータに Miyakoshi(2001)のデータを加えている。さらに low angle dip-slip fault のデータの記載があるが、これは Somerville et al のデータと Miyakoshi(2001)のデータから取り出したものである)に Wells and Coppersmith(1994)のカタログのデータを含めてこれらを一つのデータセットとして入倉・三宅式を得ているのである。第2ステージにおいて、入倉・三宅式は、Somerville et al の関係式と比べて傾きが小さくなり、同じ断層面積に対

してより大きな地震モーメントが得られることを示している。震源インバージョンによる Miyakoshi (2001) と同じく low angle dip-slip fault のデータは、Somerville et al の関係式と整合的であることは甲138 図1-1（念のため以下に示す）から視覚的にも明らかである。すなわち震源インバージョンによるデータと震源インバージョンによらないデータとで、断層面積（破壊域）と地震モーメントとの関係において系統的なずれ（相違）があることになる。



小山英之はこの点に着目して、震源インバージョンによるデータと Wells and Coppersmith (1994) によるデータについてそれぞれ第2ステージにおいて、傾きを固定せずに最小二乗法によって式を得ている。両者は全く異なった式であり、傾きを2分の1に固定している入倉・三宅式は Wells and Coppersmith (1994) による式にほぼ重なっているとしている（甲138・4頁図1-3）。入倉・三宅式のデータセットのうち Wells and Coppersmith (1994) のデータが 77.4% を占めることの反映であろう。

震源インバージョンによるデータとこれによらない Wells and

Coppersmith(1994)のデータとで系統的な違いがあることは、それぞれのデータにおける断層面積(破壊域)と地震モーメントとの関係について系統的なずれ(相違)があることを示している。すなわち、入倉・三宅式を検証するとき、震源インバージョンによるデータの場合とそうでないデータの場合とでは、それぞれ区別して検証をする必要があることを示している。

3 日本の地震によるデータの検証が必要な事

また入倉・三宅(2001)(乙31)の図7では、入倉・三宅式と武村式の双方の記載があり、武村式は、入倉・三宅式と比較すると、同一の断層面積に対してより大きな地震規模を示している。小山はこれを4.73倍になるとしている(甲138・12頁)。

入倉・三宅式のデータセットの53のデータのうち日本の地震は4である。その内訳をみると Wells and Coppersmith(1994)の41のデータのうち1、震源インバージョンによる12のデータのうち3である(甲138末尾付表)。すなわち入倉・三宅式は外国のデータが多く、外国の地震の特徴を表しているといえる。これに対して武村式のデータセットは10すべてが日本の地震である(甲8)。既にみたように、第2ステージの入倉・三宅式は、Wells and Coppersmith(1994)のカタログから得られる関係式にほぼ重なっている。すなわち、震源インバージョンによらないデータとしてみても、外国のデータ(Wells and Coppersmith(1994)の41のデータのうち40)と日本のデータ(武村のデータ10すべて)とでは顕著な相違を示していることになる。このようなデータセットの構成の相違が、入倉・三宅式と武村式との相違(断層面積と地震規模との関係)をもたらしているのである。

入倉・三宅も「武村による経験式は $7.5 \times 10^{2.5} \text{ dyn cm}^{-1}$ 以上の地震モーメントの地震では Somerville et al (1999) や Miyakoshi (2001 私信) による震源インバージョンからの断層面積や Wells and Coppersmith (1994) でコンパイルされた余震分布からの断層面積に比べて顕著に小さい断層面積を与える」と

して、「……日本周辺の地震の地域性によるものか、今後の検討が必要とする」としている（乙31・859頁左段）。

4 入倉・三宅式の検証

以上から明らかな事は、第1に、震源インバージョンによらずに得られる断層長さ、面積から入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求めて正しい数字が導かれるのかどうか検証するには、震源インバージョンによらないデータで検証をしなければ意味がないということである。

第2に、日本の地震について、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求ることを検証する場合は、日本の地震のデータを用いてすべきことになる。日本の地震には日本の地域特性が反映している可能性があるからである。

この2点を踏まえてみると、上記の島崎の「科学」論文（甲45）及び小山英之の検討（甲138・10頁）はまさにこの2条件を満たしたものであった。震源インバージョンによらないパラメータによって入倉・三宅式を用いて地震モーメントを得ると過小評価となることが、実測値との対比で確認されたのである。

第4 被告の反論について

1 レシピが用いる入倉・三宅式を用いるのが合理的である、との点（乙246・5頁）

なるほどレシピは、「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、 $M_0 = 7.5 \times 10^{18}$ (N・m) 以上、 $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$ (N・m) 以下（第2ステージ）の場合入倉・三宅式（3）を使うとしている（乙57・3頁～5頁）。しかしそのレシピ自身が「断層とそこで将来生じる地震およびそれにもたらされる地震動に関して得られた知見は未だ十分とはいえない」としている（乙57・1頁）。「過去の地震記録」との記載は地震観測記録を用いて震源インバージョンによってパラメータを得る場合を

想定しているが、地震観測記録がないため震源インバージョンによってパラメータが得られない場合に入倉・三宅式を用いると過小評価となることが上記のとおり過去の地震の実測値との対比で明らかとなっているのである。レシピに記載されているから、というだけでは何ら反論になりえない。

2 レシピは合理性が検証された一つの体系であり、その一部を安易に置き換えるばその体系が破綻して科学的合理性が失われるとの批判（乙246・10頁）

ここで問題にしているのは、震源インバージョンによらずに得られた断層面積等から地震規模を導き出すのに入倉・三宅式を用いることは過小評価となり、他の関係式（武村式など）を用いようとするものである。単に断層面積から地震規模を導き出す過程だけの問題であり、他に影響を及ぼすものではない。なお原告は、震源インバージョンから得られた破壊域から地震規模を導き出すことに入倉・三宅式を用いることについて異議をはさむものではない。震源インバージョンによらずに得られた断層面積から地震規模を導き出すのに入倉・三宅式を用いないことがレシピという体系のどの部分に影響して「破綻」するのか、被告は何ら明らかにできていない。

3 1995年以後の地震の震源インバージョンによって得られる震源断層長さ（宮越（2015）・乙40）

（1）被告の主張

被告は、「最新の知見である『宮越（2015）』において、『1995年以降に発生した国内の内陸地殻内地震の震源インバージョン結果から抽出される震源断層の長さは地震本部の簡便化手法のスケーリングとよく一致しており、さらに国外のデータとも調和的である。このため両者の断層長さのスケーリング則の違いの要因として、国内外のテクトニックな違いは認められない』（乙第40号証・151ページ〔3ないし6行目〕とする（被13準・11頁以下）

（2）入倉・三宅式とよく一致しているとの点

ア 震源インバージョンによって得られたデータであること

上記の地震本部の簡便化手法のスケーリングとは、震源断層を特定した地震の強振動予測手法（レシピ）の示す入倉・三宅式のことを指している。すなわち 1995 年以降の国内内陸地殻内地震の震源インバージョン結果から得られる震源断層の長さは、入倉・三宅式とよく一致している、としているのである。原告がここで問題にしているのは、震源インバージョンによらずに得られた断層面積から地震規模を導き出すのに、入倉・三宅式を用いることは過小評価になるということである。地震観測網の整備によって震源インバージョン分析に耐えられる地震観測記録が得られるようになったのは 1995 年以後である。本件の竹木場断層も含めてほとんどの断層にはこのような地震観測記録がない。従って震源インバージョンによらずに得られる断層面積等を用いる場合入倉・三宅式が過小評価になるかどうかは極めて重大な問題である。被告の上記主張はこれに対する反論とはなりえない。

イ 国内の地震について震源インバージョンによる断層長さ等が震源インバージョンによらずに得られる断層長さなどと同一であるという論証はなされていないこと

仮に震源インバージョンによらずに得られた断層面積から地震規模を導き出すのに入倉・三宅式を用いることは過小評価になるかどうかの検証について、震源インバージョンによって得られた断層長さを入倉・三宅式に用いてもよい、とするならばその前提として震源インバージョン以外の方法・・・主として測地学的方法によるものであるが・・・で得られた断層長さ等が、震源インバージョンによって得られた断層（破壊域）長さと同一であるという論証がなされていなければならない。しかし入倉・三宅式のデータセットに含まれる Somerville et al による断層破壊域と Wells and Coppersmith の断層面積（両者ともほとんどが外

国の地震である）とが同一であるという論証自体がなされていないことは既に指摘した。日本の地震について震源インバージョンによる断層長さとそれによらない断層長さが同一であるという論証は全くなされていない。

そもそも日本における震源インバージョンでは、ほとんど Somerville の規範による破壊域が得られていない（トリミングがなされていない）。入倉ほか（2014）（乙38）の8地震13解析のうち10解析についてはトリミングがなされておらず、のこり3解析についてもトリミングは確認されていないし、被告もトリミングがなされたとはしていない。さらに福岡県西方沖地震2解析もトリミングがなされていない。熊本地震3解析のうち1解析はトリミングがなされているが、2解析はなされていない。以上合計すれば、18解析のうちトリミングがなされたことが確認できるのは1解析のみであり、実に14もの多数の解析がトリミングがなされていないことが明らかである（以上、原準12・5頁以下）。

被告は、トリミングがなされていないのは、トリミングする必要がないからだ、と居直りに近い主張をする。なるほどすべり量から地震モーメントを求める場合、平均すべり量0.3未満の行・列の存否は比重が小さくその影響は小さいかもしれない。しかしトリミングがなされず、断層について研究者の仮定をそのまま断層として扱わざるを得ないということは、断層長さ等が一義的に確定しないということである。いうまでもなく、断層長さ等から地震モーメントを求める関係式は、その断層長さなどが一義的に確定できることを当然の前提にしている。

ウ 2016年熊本地震が示すもの

最新の2016年熊本地震の解析は極めて示唆的である。

国土地理院の暫定解1は断層面積 333 km^2 、暫定解2は断層面積 416 km^2 であった。また上記のように島崎は、は地表地震断層の分布

調査結果による断層長さを得て、断層幅 1.6 km として断層面積 496 km²を得ている。これらはいずれも震源インバージョンによらないデータであるが、これらを用いて入倉・三宅式を用いると、1/3.5 等の過小評価になることは既に指摘した。

また最新の最も充実した観測体制のもとで得られた観測記録からなされた震源インバージョンで得られた断層面積は、Kubo et al (2016) が 1344 km²、浅野 (2016) が 756 km²、Yoshida et al が 752 km²であった。最新の観測体制のもとでなされた震源インバージョンによる断層面積 3 つのうち、2 がトリミングがなされていないこと、しかもそれらの数字が大きく食い違うことの問題点は既に指摘した。被告は用いたデータが異なると弁明する。しかしそれは理由にならない。データも含めて震源インバージョン解析の手法によって大きく異なる数値が出されること自体、手法ないしシステムとして震源インバージョン解析が未完成であることを示している。

そしてここでは、さらに、震源インバージョンによらずに得られる断層長さと震源インバージョンによって得られる断層長さとでは、後者のほうがはるかに大きく、両者は到底同一とはいえないということが日本の地震についても実証されたということを指摘する。

エ 小結

以上からすれば、震源インバージョンによらずに得た断層長さによって入倉・三宅式を用いた場合過小評価になるかどうかの検証において、震源インバージョンによって得たデータをもちいることは、その検証に全く役に立たないことが明らかである。震源インバージョンによって得られたデータが入倉・三宅式とよく一致しているという事実が仮にあつたとしても、上記検証には全く意味もたないのである。

(3) 国外とのデータとも調和的である、との点

なお上記の「国外のデータとも調和的である」とあるが、国外のデータなるものはどこにも示されていない。求められることは、国内の地震について震源インバージョンによらずに得られる地震長さ等が入倉・三宅式と整合するかどうかである。

4 入倉・三宅式の変形であり本来の入倉・三宅式ではないとの点（被13準・3頁、乙246・10頁、被17準・25頁）

なるほど島崎は、断層幅を14kmに固定し、断層長さと地震モーメントの式にしている。しかしながら、これは式の変形というよりも、断層面積が断層長さ×断層幅であることからすれば、断層幅の求め方の問題であり、また断層飽和値の設定の問題である。入倉・三宅式の適用範囲である第2ステージでは、断層幅が飽和し一定値になることはレシピ自体が認め（乙57・5頁　断層幅が飽和していないときは（2）式（Somerville et alの式）、飽和しているとき（3）式（入倉・三宅式）を用いるとしている）、被告の引用する釜江克宏も認めていた（乙246・6頁）。島崎は、この飽和値を14kmと仮定した。入倉・三宅（2001）は、 $W_{max} = 16.6 \text{ km}$ とし（乙31・857頁右段）、小山英之が入倉・三宅式のデータセットそのものの対数平均値から $W = 17.0 \text{ km}$ とすべきとしたことは前述した。島崎の仮定をこの数字に置き換えても、入倉・三宅式は44%以下の過小評価になるのである（甲138）。

5 断層長さの相違

釜江克宏は、島崎は震源断層の長さと地表地震断層との混同をしている、などと非難する（乙246・15頁）。

まず釜江は、島崎（2016）では、「用いられた断層長さしが「地表地震断層」の長さであると述べており、「活断層」の長さと「地表地震断層」の長さを混同した」と非難する（乙208・15頁下から10行目　2. 2. 2. 3の標題）。釜江は、極めて不正確な指摘をしている。すなわち島崎は「地表地震断層の分布はよく調べられており、その結果から推定される断層の長さは31kmで、断層が

60度傾斜していることから幅を16kmとすると、断層面積は 496 km^2 となる」としている（甲45左欄下から10行目以下）。島崎は地表地震断層が31kmだとは言っておらず、当然地下にある断層を念頭に置いていることが明らかである。

また釜江は、熊本地震も、震源インバージョンの結果、「布田川・比奈久断層帯」の一部である42～60km程度の地下の震源断層が活動したことが判明しているとして、島崎が断層長さ31kmと評価したことを非難する（乙208・16頁）。あたかも島崎が「地表地震断層」の長さを評価したため実際の断層長さより過小評価したといわんばかりである。しかし島崎は、現地でなされた地表地震断層の分布を踏まえたものである。震源インバージョンによる断層面積の設定はそれぞれの研究者の当初の想定（仮定）にすぎず、研究者ごとによってバラバラであり、しかも日本ではほとんどが Somerville 規範によるトリミングを行っていないものであった（甲138・4頁以下）。島崎は、結局断層面積を 496 km^2 と評価したが、それは国土地理院の暫定解1断層面積 333 km^2 及び暫定解2断層面積 416 km^2 よりも大きいものであった。釜江の批判は当たらない。また島崎は震源インバージョンができない状態でパラメータを設定するものであり、震源インバージョンによって得られた知見でその設定を批判することは前提を無視する誤りである。

また釜江は、布田川断層の全体（64km以上）や比奈久断層全体（約100km）あるいは双方が同時に活動する可能性にも言及する（乙208・18頁）。しかしこれは、予測にあたってどの範囲の断層が活動するとするのか、断層モデルをどのように設定するかという問題であり、関係式の選択・適用の問題ではない。

6 入倉コメント（甲49）

（1）不均一な断層モデルを用いるべきとの点

入倉孝次郎は、島崎論文が、熊本地震について国土地理院が測地的データ

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用いたことをもって、入倉・三宅（2001）が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、と非難する。この入倉の主張は、入倉自身が、島崎の問題設定を全く理解していないことを示す。島崎は地震観測記録がない活断層の地震規模の予測をする場合を問題にしている。地震観測記録がないから「地震学的データに基づく不均質震源モデル」を設定することができないのである。島崎は、地震観測記録が得られる場合に不均質震源モデルを設定することについては何ら否定していない。現に島崎は、入倉・三宅式を、震源インバージョンの結果得られる破壊域と地震モーメントとの関係式としてとらえ、不均質震源モデルの検討をする必要性は認めている。被告はこれをもって原告の主張に対する反論としている（被17準・19頁）が見当違いもはなはだしい。島崎も原告らも、入倉・三宅式を震源インバージョンの結果に関する式として用いること自体は問題としていない。震源インバージョンによらないパラメータにより入倉・三宅式を用いて地震モーメントを推定する場合を問題にしているのである。

（2）入倉・三宅式のスケーリング則の検証

入倉は、宮越（2015）（乙40）による1995年以後の国内の内陸地殻内地震について震源インバージョン解析で得られた破壊面積と地震モーメントの関係は、 M_w 6.5より小さい地震に対しては Somerville et al (1999) の関係式と、それより大きい地震では入倉・三宅（2001）の経験的スケーリング則と調和的であるとする。ここでもすれ違がある。繰り返し指摘してきたように、島崎も原告も、震源インバージョンによらないデータを入倉・三宅式に用いた場合のことを問題にしており、そのためには震源インバージョンによらないデータを用いなければ意味がない。

（3）武村式のデータの問題

ア 入倉の主張

入倉は、島崎が提起した震源インバージョンによらないでえられたパラメータを入倉・三宅式に用いた場合の検証はしようとしている。その代わりに、武村が用いた10個の地震について、震源インバージョン結果から得られた震源断層長さ L_{sub} の収集をおこない6個の地震について8つの震源断層長さ L_{sub} を収集したとする。そしてこれは武村による断層長さに比べ長くなり、これは入倉・三宅式とよく一致するとしている。乙40・151頁表6によると1891年の濃尾地震という不均質すべり分布データのないものについてまで震源インバージョンの対象にしたというが、果たしてそのようなことが可能なのでろうか。震源インバージョンとしてどのようなデータに基づきどのような作業をしたのか全く記載もない。観測体制が整う時期よりもはるか前の地震についての震源インバージョンなるものがどの程度の精度ないし信用性があるのかも全く明らかにされていない。このような重大な疑問が多々あるが、いずれにせよ入倉は、震源インバージョンを行った結果その断層長さは入倉・三宅式によく一致する、とするものである。

イ 武村式に震源インバージョンによるデータを用いる事が無意味であること

武村式のデータセットはすべて震源インバージョンによらないデータである。その武村式に、震源インバージョンによって得られたという異質なデータを用いること自体が方法論的に無意味である。

入倉の趣旨は、武村式を導いたデータセットは断層長さ等に誤りがあり、震源インバージョンによって正しい断層長さをみちびいたのだ、ということにあろう。そのためには必要不可欠な前提を、入倉は意図的に無視している。すなわち震源インバージョンによって得られる断層長さと、測地学的手法など震源インバージョン以外の手法で得られた断層長さは、本来同一であると前提である。原告らは、入倉・三宅式の、ほと

んど外国の地震についてのデータセットにおいてこの同一性が論証されていないことを指摘した。そして国内の地震について、両者が同一であるという論証はまったくなされていない。さらに2016年熊本地震という最も充実した観測体制のもとで得られた観測記録について、最新の知見に基づいているはずの震源インバージョン解析では、むしろ両者が大きく相違することを示した。

仮に武村式のデータセットのデータについての震源インバージョン解析が正しくなされ、その結果得られた断層長さが、もとのデータの断層長さよりも長いということを結論づけられたとすれば、むしろそれは、熊本地震の実例が示すように、測地学的手法による断層長さと比べ震源インバージョンによる断層長さがはるかに大きくなることを示すだけのことである。そのような震源インバージョンによるデータを用いても、従来の武村式が誤りであったとか、修正すべきであるということにはならないのである。

第5 結論

震源インバージョンによらないデータで入倉・三宅式を用いて地震モーメントを推定すると過小評価になることを、島崎「科学」論文及び小山陳述書で示した。被告はこれに対してなんら有効な反論反証をしていない。なお被告は島崎「科学」論文の4つの地震のうち1991年濃尾地震及び2011年福島県浜通り地震の断層長さについて、震源インバージョンによって得られたパラメータと対比して批判する。しかし、震源インバージョンによらずに得られたパラメータにより入倉・三宅式を用いて地震モーメントを推定することを問題とするとき、震源インバージョンによって得られたパラメータを用いることの誤りは既に繰り返し指摘した。

竹木場断層のパラメータについて入倉・三宅式に代えて武村式を用いて地震加速度

度を得ると、524ガルの1.68倍の880ガルとなる。

まず、地震モーメントは4.73倍となる。その理由は以下のとおりである。

- ・入倉・三宅式は入倉・三宅（2001）（乙31）の861頁・図8の隣に次のように書かれている。

$$S = 4.24 \times 10^{-11} M_0^{1/2}$$

ただし、 M_0 の単位はdyne-cm、Sはkm²である。

両辺を2乗し、 M_0 を求める式に変形すると次式となる。

$$M_0 = 5.562 \times 10^{20} S^2 \quad (1)$$

- ・武村式は武村（1998）（甲8）に（7）式として次のように与えられている。

$$\log S = (1/2) \log M_0 - 10.71$$

これを変形すると次式が得られる。

$$M_0 = 26.30 \times 10^{20} S^2 \quad (2)$$

- ・両式の比較

入倉・三宅式（1）と武村式（2）を比較すると、断層面積Sが同じ値のとき、係数によって M_0 の値の大小が決まる。

その比=武村式の M_0 /入倉・三宅式の $M_0 = 26.30 / 5.562 = 4.73$ 、つまり同じ断層面積のとき、武村式の M_0 は、入倉・三宅式の M_0 の4.73倍になる。

地震モーメントが4.73倍となる場合、さらに壇他の式を用いて地震加速度を求めると、入倉・三宅式を用いた場合の1.68倍となる。その理由は以下のとおりである。

加速度は震源の短周期レベルAに比例すると考えられており、その短周期レベルAは次の壇ほかの式によって計算されている。

$$A = CM_0^{1/3} \quad (C : \text{定数})$$

この式より、 M_0 が kM_0 になると、

$$(kM_0)^{1/3} = k^{1/3} M_0^{1/3}$$

の関係により、Aは元の $k^{1/3}$ 倍になる。

結局、武村式により M_0 が 4.73 倍になると、短周期レベル、従って加速度は $4.73^{1/3} = 1.68$ 倍になる。

入倉・三宅式による場合の S s - 3 の加速度は 524 ガルなので、これを武村式に置き換えたときの加速度は

$$524 \times 1.68 = 880 \text{ ガル}$$

となる（甲 170）。

被告は、 620 cm/s (620 ガル) を上回る基準地震動についてその安全性を審査していない。

第6 玄海3、4号機の基準地震動の設定には「ばらつき」が考慮されておらず、

そのため設定された基準地震動は過小評価となっているにも関わらず、本件設置変更許可処分において具体的審査基準に適合するとの判断には「看過しがたい過誤、欠落」があり、本件設置変更許可処分は取り消されなければならない

1 経験式の有するばらつきの考慮がなされていないこと

(1) 「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（甲 31 以下、「ガイド」と略す）の経験式が有するばらつきの考慮の規定

ア 同ガイドの「I. 3. 2. 3 (2)」に規定されているが、同条文について以下の議論の便宜のため前半を「第1文」とし、後半を「第2文」とし、以下のとおり引用する。

「第1文」

震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。

「第2文」

その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。

イ まず、文言解釈として、「経験式を用いて地震規模を設定する場合には」、まず、第1文は「経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する」。そして、第2文は「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」。

大事な点は、いずれも「経験式を用いて地震規模を設定する場合」になされなければならない事項だという事である。

では、上記規定は「ガイド」全体の中でどのように位置づけられているのかを確認する。

(2) 「ガイド」の構成

ア 制定時期と従前の変遷

制定日は平成25年（2013年）6月19日であるが、本件「ばらつき」規定をめぐっては変遷している。

平成22年（2010年）12月20日原子力安全委員会で了承（承認）された「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き」（甲127）では「IV. 基準地震動の策定」の項「1. 1 (2) 震源パラメータの設定」（13頁）の②においては、前記「ガイド」の第1文は存在するが、第2文は存在しない。

本件「ガイド」が制定されたわずか13日前の平成25年6月6日付「審査ガイド」（案）（甲129）の3頁「1. 3. 2. 3 (2)」という現在の「ガイド」と同じ位置には、第2文が追加されているが、「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、その不確かさも考慮されている必要がある」（下線、引用者）となって、「ばらつき」ではなく「不確かさ」となっている。

現在はこの「不確かさ」は「経験式が有するばらつき」となっている。

甲第127号証の「審査の手引き」は2010年12月20日承認で、2011年3月11日の東京電力福島第1発電所事故の前であり、その事故後新しい審査基準が策定され、それに伴って本件ガイドも変遷し、「1. 3. 2. 3 (2)」の第2文が新たに追加され、かつ、その追加文の「不確かさ」が現在の「経験式が有するばらつき」に変わった経過は、その内容における重要性を示していることをここで指摘しておく。

イ 本件「ガイド」の目的と機能

「ガイド」は、I. 基準地震動1. 総則、1. 1. 目的で以下のように規定している。重要であるので引用する。

「本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関する審査において、審査官等が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（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに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（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。」

この目的を見ると、「ガイド」に規定された内容を守らなかった場合には、「基準地震動の妥当性を厳格に確認」できないわけだから、基準地震動の策定が、上記「規則」や「解釈」によってその安全性が担保されない結果となり、原子力規制委員会における適合性審査において審査基準に適合しないとする判断がなされるはずである。

逆にいって、「ガイド」における本件「ばらつき」規定に違反しているにもかかわらず、適合性審査において合格しているとすれば、その審査における判断には「看過しがたい過誤、欠落」があり、許可処分は取り消されなければならない。

ウ 具体的な構成

(ア) 「ガイド」全体は I. 基準地震動、II. 耐震設計方針にわかれているが、本件で議論の対象とするのは、I. の前半部分のみである。

基本として項目を掲記するが、後に議論に関係する部分は本文の一部を引用したり、もしくは、本件「ばらつき」のところは全文を掲記する。

(イ) I. 基準地震動

1. 総則

1. 1 目的（前記引用）

1. 2 適用範囲

1. 3 用語の定義

2. 基本方針

基準地震動の策定の基本方針は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定されること、などを定め、外3点の定めがある。

3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

3. 1 策定方針

検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価にもとづいて策定される等が定められている。

3. 2 検討用地震の選定

3. 2. 1 地震の分類

地震の分類として、研究成果等を検討して検討用地震が複数選定されること

3. 2. 2 震源として想定する断層の形状等の評価

断層の形状等の評価、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定等の評価においてより詳細な情報が必要となつた場合などについて

3. 2. 3 震源特性パラメータの設定

(1) 内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及びプレート間地震の震源領域に対応する震源特性パラメータに関する規定

(2) (本件対象規定)

震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。

(3) プレート間地震及び海洋プレート間地震の規模の設定に関する規定

(4) 長大な活断層についての規定

(5) 孤立した長さの短い活断層についての規定

ここまで段階は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について、検討用地震が複数選定され、その地震の分類に応じて、それぞれ震源特性パラメータが設定される段階である。

この震源特性パラメータの設定に「ばらつき」が関係している。この設定された震源特性パラメータに対して、次は地震動の評価がなされる。

3. 3 地震動評価

3. 3. 1 応答スペクトルに基づく地震動評価

3. 3. 2 断層モデルを用いた手法による地震動評価

(1) ~ (4) にわたって評価の妥当性が規定されている。

なお、(4) の下から、①~⑤で詳細な記載があるが、これらはよく見ると、それぞれ問題になる点についての解説的説明的記載と考えられる。

3. 3. 3 不確かさの考慮

(1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて

(2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて

これら原則的な「考慮」や「考え方」が定められていて、その下に①と②の詳細な手法ややり方が書かれている。

以下、引用する。

①支配的な震源特性パラメータ等の分析

1) 震源モデルの不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ並びにそれらに係る考え方、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させることが必要である。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていることを確認する。

②必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮

1) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。

2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確実さ要因を偶然的不確実さと認識論的不確実さに分類して、分析が適切になされていることを確認する。

このように、震源特性パラメータが設定され、その設定されたそれぞれについて、地震動の評価がなされるが、その際、上記の多種多様の項目について不確かさの検討がされ、その結果

5. 基準地震動

に進むことになる。

以下は、本件に直接関わらないので省略する。

このような「ガイド」の構成のもとで、震源特性パラメータの設定の段階、即ち、「震源」という地震発生時のパラメータの設定で本件の「ばらつき」規定が定められていることが重要である。

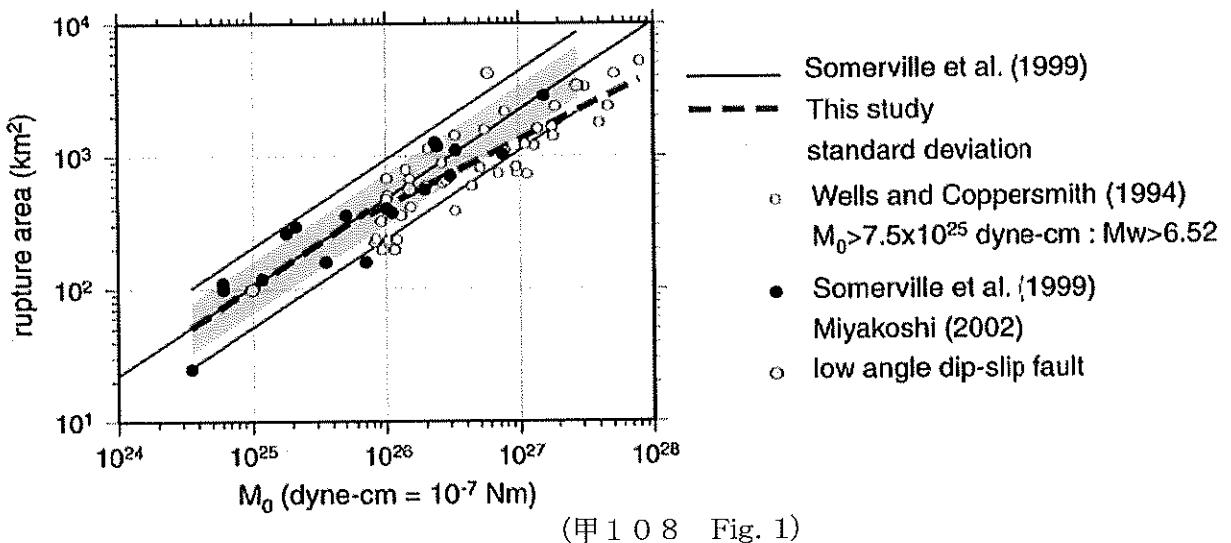
(3) 「経験式が有するばらつき」とは何か

ア 抽象的な「ばらつき」という言葉の意味内容については、後に「不確かさ」との区別の問題で論じるが、「ガイド」の規定は「経験式が有するばらつき」であるから、端的に「これは何か」を規定する必要がある。

現在の実務において支配的に採用されている経験式は「入倉・三宅式」であるので、それを基本として検討する。

「入倉・三宅式」は経験式であるが、53の現に起こった地震のデータ

タをデータセットに集め、その平均値を算出する式であり、そのグラフは甲第31号証のシナリオ地震の文献に図7と掲示され、それをわかりやすく色づけしたものは月刊地球に掲載された下記のFig. 1(甲108)である。



イ 上記グラフは入倉・三宅氏の、月刊地球号外「最近の強振動予測研究—どこまで予測可能となったか?」に掲載された原稿に添えられた図である。同グラフで真ん中の直線がSomerville et alの経験式のグラフであり、太い破線が入倉・三宅のグラフである。丸い点としてプロットがあるが、これらはデータベースにセットされた各地震のデータであり、この経験式と各プロットとの間には乖離があるがこれが「ばらつき」であり、「経験式の有するばらつき」は各プロットと経験式との乖離のある種の平均値のことである。上記グラフでは、グラフに倍・半分の平行線や標準偏差の範囲(黄)が描かれている。

上記グラフでいえば、真ん中の直線のまわりに黄色で色づけされた範囲があるが、これがSomerville et al式に関する「ばらつき」の標準偏差としての範囲である。つまり、「経験式が有するばらつき」とは、経

験式のまわりに広がる幅をもった範囲としてみるべきだということである。

このような形で標準偏差を考慮することは、諸分野においてごく常識的に行われていることである。第2ステージ ($M_0 > 7.5 \times 10^{25} \text{ dyne-cm}$) の入倉・三宅式にも同様に標準偏差の範囲があり ($\sigma = 0.191$)、これが入倉・三宅式の有するばらつきとして考慮されるべきである。

ウ 第2文の適用

「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と第二文は規定する。

これは、すでに(3)イ(甲108Fig. 1の説明)で標準偏差として述べている。平均式と各点との乖離の度合いは、乖離の2乗平均値の平方根としてあらわされ、標準偏差を考慮するという事である。前記グラフの黄色部分がSomerville et al式の標準偏差の範囲になり、経験式の値に標準偏差の値を加えた数値が地震規模(この段階ではまだ、不確かさが考慮されていない)にされなければ過小評価となる。つまり、現実の地震は平均値の範囲に来るとは限らず、平均値を超える地震がくれば安全性を保つことができないから少なくとも標準偏差まで拡大された耐震性が必要である。

(4) 「ばらつき」と「不確かさ」の違い

ア 甲第128号証は、アメリカ合衆国環境保護局が出している「Uncertainty and Variability」の訳であり、米国では明確に区別されているようである。ばらつきを変動性と言いかえているが、「データの固有の異種性(非一様性)または多様性のこと」と述べ、不確定性は「データの欠如、またはリスクアセスメント決定についての不完全な理解に

関係」し「質的か、または、量的のどちらかでありうる」とされる。

この一般的な規定を参考にしながらも、本件では単なる「ばらつき」ではなく「経験式が有するばらつき」であり、その内容は前記のように詳しく述べた。そして、「不確かさ」についても「ガイド」の「I. 3. 3. 3」における具体的な規定をみた。

イ 明確な違いをまとめると、「経験式が有するばらつき」は過去の生じた地震データと平均式との乖離であるから、客観的に確定していくて動かない一定の数値と固定できる。それに対して、「不確かさ」は前記「ガイド」の規定をみても多種多様で、かつ、確定しがたい諸要素であることがわかる。

したがって、本件にとって大事なことは、震源特性パラメータの設定の段階で、「経験式が有するばらつき」を計算し、それを経験式の数値に加えて基準地震動の出発点として、あと、それに、諸要素からなる「不確かさ」の考慮を行って基準地震動を完成することである。

(5) 「ばらつきの考慮」がなされていないこと

参加人が設定した基準地震動 5.24 ガルは、ばらつきを無視しているため、過小評価となっている。

現行基準地震動のうち、ばらつきに關係するのは断層モデルの場合で、そのうちの最大加速度は竹木場断層で断層傾斜角の不確かさを考慮した $S_s = 3$ (南北) で 5.24 ガルとなっている。

ばらつきとして入倉・三宅式の標準偏差 ($\sigma = 0.191$) を考慮すると、地震規模が現行の $10^{2\sigma} = 2.41$ 倍になり、壇ほかの式により加速度は $2.41^{1/3} = 1.34$ 倍になる。それゆえ、不確かさとばらつきを考慮した場合の加速度は (これらは独立の効果なので) $5.24 \times 1.34 = 7.02$ ガルとなる。もし 2σ を考慮するとさらに 1.34 倍になるので、 $7.02 \times 1.34 = 9.41$ ガルとなる (甲 170)。

このような場合は、留萌の場合 $S_s - 4$ (水平) の最大加速度 6.20 ガルをも超えており、安全性は確認されていない。

2 被告の主張に対する反論

(1) 当該経験式適用の適否確認の際の留意点との点

ア ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」を、まず、第1文、第2文を区別して再度掲記する。

第1文 「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。」

第2文 「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」

被告はガイドの上記規定の第2文について下記のように述べる。

「経験式を用いて地震規模を設定する場合に、当該地域の地質調査の結果等を踏まえて設定される震源断層に当該経験式を適用することの適否（適用範囲）を確認する際の留意点として、当該経験式とその前提とされた観測データ（データセット）との間のかい離の度合いを踏まえる必要があることを意味するものと解される。」（被告22準備書面 9～10頁）

イ 何をどのように留意するのか不明であること

上記主張について、「ばらつき」の定義については、これまで変遷はあったが、「当該経験式とその前提とされた観測データとの間の乖離の度合い」という点については原被告で一致した。問題は、この「ばらつきも考慮されている必要がある」との具体的な内容である。

被告の上記定式をみても、「適用範囲を確認する際の留意点」として、

どのように「乖離の度合いを踏まえる」のか全く不明である。

従前被告第11準備書面の7頁で、この説明として、伊方原発の震源断層面積が 6124.2 km^2 であり、これは入倉・三宅式のデータセットの面積値の範囲（乙31の入倉・三宅論文「シナリオ地震」の図7のデータ点の範囲約 $100 \text{ km}^2 \sim 5000 \text{ km}^2$ ）を超えており、適用範囲外となっていることをあげている。しかし、この例は単に入倉・三宅式の適用範囲を断層面積で示しているだけであって、「その際」経験式とデータ点との乖離の度合いなどなんの関係もない。

ウ 経験式の選択・適用範囲は地震モーメントによって定められていること

経験式の適用範囲は、すでに述べたように、レシピで記述されているように、地震モーメントの値で区分けされている。すなわち

M_0 が $7.5 \times 10^{18} (\text{N} \cdot \text{m})$ 以下 Somerville et al(1999) の式

M_0 が $7.5 \times 10^{18} (\text{N} \cdot \text{m})$ 以上 $1.8 \times 10^{20} (\text{N} \cdot \text{m})$ 以下
入倉・三宅式

M_0 が $1.8 \times 10^{20} (\text{N} \cdot \text{m})$ 以上 Murotani の式
と地震モーメント (M_0) によって適用範囲を区分している。

この適用範囲の区分には、第2文の「平均値としての地震規模」や「経験式の有するばらつき」が関与する余地はない。

被告の第二文の解釈が誤りというほかはない。

(2) 「ばらつき」と「不確かさ」の混同

ア 被告準備書面22の3頁、「ばらつき」と「不確かさ」は全く異なる概念・内容とはいはず、原告らの主張には理由がないとする主張について

本件「ガイド」における「ばらつき」規定が平成20年の「手引」（甲

127)には存在せず、ガイド(案)(甲129)では「ばらつき」ではなく「不確かさ」となっていて、同(案)の13日後に決定した本件「ガイド」ではじめて「経験式が有するばらつき」となった経過はすでに述べた。

イ 以上の経過をみても、「ばらつき」と「不確かさ」の意味内容はその区別に紛らわしい点があるようである。

しかし、本件で大事なことは、単なる「ばらつき」が問題になっているのではなく、「経験式が有するばらつき」であって、あくまで具体的な経験式、例えば「入倉・三宅式」の経験式とその経験式が作られた基礎たる地震データとの乖離が「経験式が有するばらつき」であって、これは確定している。武村式の経験式であればそれもそのデータとの乖離がばらつきとして確定している。

したがって、本件での議論で被告が故意に紛らわしくしているのは、単なる「ばらつき」と「不確かさ」という無規定な形で議論をしようとするからである。そして、その議論をしようとする底意はあくまで本件の「経験式の有するばらつき」の意義を「なき者にする」ために意図的になされている混同である。

ウ 被告は、上記「混同」を作り上げて、その上で、同準備書面9頁から13頁まで、被告は「検討用地震の設定において、上記の経験式の有する「ばらつき」を「不確かさ」と解釈することは……不整合な結論」というが、原告はこんな主張はしていない。被告はそれに続けて「原告が主張する平均値の数倍程度の地震を想定すること……（中略）……上記の不整合さはより著しいものになる」と批判するが、前段と後段に全く結びつきがない。

また、続けて、「設置許可基準規則の解釈別記2の5二柱書」を持ちだして、長々と書いて、その上で「ばらつき」を「不確かさ」と解釈し

たり、と批判しているが、原告はかかる主張はしていない。

数倍の地震規模や既往最大の地震規模は、基準地震動の設定に際し、「経験式が有するばらつき」を標準偏差で計算したり、現に過去に生じた最大の地震を安全性の限度として考慮すべきというのは、ばらつきの幅の大きさとして安全性を第一にするかぎり妥当な考慮であることを述べている。

また、被告は同書面13頁の末行で、ガイドばらつき規定の第2文「との定めを『不確かさの考慮』と解釈されるものとして用いていた」と書いているが、誰がこんなことを言ったのであろうか、原告の主張と全く関係がない。

また、16頁で、「ばらつきの考慮は……（地震規模）の数値自体を大きくするのではなく……」と述べて、乙第134号証を参照するとしているが、これは「ばらつき」の問題ではなくて、不確かさの問題である。

（3）ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」は「検討用地震の選定」であるとの主張とその主張の趣旨に対する批判

ア 「ばらつき」規定が「検討用地震の選定」の項目の下に入っていることは確かにあるが、「震源特性パラメータの設定」という個別項目の中で規定されている。被告も認めるように、検討用地震の選定の段階でも震源特性パラメータの情報は必要であるから、この位置に震源特性パラメータの設定がでてくるのは合理的である。

イ 大事なことは、「震源」の特性パラメータ、即ち、地震発生時のパラメータの設定であるから、当該地震のその後の展開（諸々の不確かさとぶつかりながら地表に到達する）の最も重要、かつ、基本的パラメータの設定について、「ばらつき」を考慮せよという規定であるという事である。

最初の地震動の大きさで過小評価になれば、その後の展開の全ては過小評価になり、安全性の問題において致命的になるという事である。

(4) 保守的に策定されるから必要がないとの点

ア 被告は「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における不確かさの考慮を行うことで基準地震動が保守的に策定されることを述べ、具体的に竹木場断層では、断層の長さは文献上約3.5kmのところを約5kmにしているとか、城山南断層では文献上その活動性が確認されていないがその活動性を肯定して、断層の長さも19kmと評価して地震規模が大きくなるように考慮しているとか、竹木場断層について、3種類の「不確かさの考慮ケース」を策定して、いずれも竹木場断層による地震の影響をより大きくすることにより、基準地震動を保守的に策定することが予定されていることからすれば「策定された経験式を修正する意味であるとする原告らの解釈を採用する必要も全くないというべきである」（被11準・29頁他）と主張する。

イ 被告の主張の誤り

しかし、安全性の観点から保守的な設定をすることは当然である。そして被告のこの主張は「経験式が有するばらつき」の考慮と「不確かさ」の考慮の意味内容の区別を無視する暴論である。「ガイド」が規定している構成の順序も無視している。

検討用地震選定の段階で、選定した検討用地震について「震源特性パラメータの設定」がなされなければならない。「震源」つまり、地震発生源における地震規模を経験式から算出して、その経験式がその基礎としている地震のデータセットと経験式との乖離のある種の平均値としての標準偏差を出して、それを基準地震動出発点とし、あと、種々の不確かさの考慮を加えて基準地震動として完成される。

被告が不確かさの考慮を種々行うのは当然であるが、その前に「経験

式が有するばらつき」の考慮がなされた上で行うべき不確かさの考慮である。

被告のやり方では重要な「ばらつき」の考慮は抜けているから、必然的に過小評価となり、安全性は保証されない。

ウ 第二文の制定経過

ガイドの1. 3. 2. 3 (2) の第1文は、既に2010年（平成22年）12月20日原子力安全委員会の「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き」（甲127）に記載されていた。そして2011年（平成23年）3月の福島第一原子力発電所の事故で炉心燃料溶融という従来は日本ではおこらないと考えられた重大事故が発生し、安全基準の見直しがはじまった。同年12月12日第9回原子力安全基準・指針専門部会地震・津波関連指針等検討小委員会において、川瀬博委員が、経験式が示す平均値と比べ「マグニチュードがより大きな地震が発生する可能性がゼロではない」としてばらつきの問題点を指摘し（甲146）、2013年（平成25年）6月12日制定されたガイドにおいて第2文が導入された。上記事故の引き金になった福島県浜通り地震が従来想定されていた地震よりはるかに大きかったといわれており、経験式のより得られていた平均値の地震規模では過小評価になるという切実な危機感からこの第2文が導入されたのである。パラメータの保守的な設定は従来からなされおりこれはこれで当然すべきである。ガイドがわざわざ第2文を明文で導入したのは、経験式から得られる平均値を上回る地震規模を想定せよ、と具体的に指示しているのである。被告国の中張は、この意義をあえて無視するものにほかならない。

3 結論

以上、本件「ばらつき」規定が重要であるにもかかわらず、被告は結局、地震動の算出に「ばらつき」を考慮しない、つまり、この規定をなきものとして扱つ

ているわけであり、被告自ら、ばらつき規定、即ち「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」の「考慮」をしていないことを自白している。したがって、本件設置変更許可申請の審査において、「なすべき考慮」をしていないことが一目瞭然にわかるにもかかわらず具体的審査基準に適合すると判断したことは、「看過しがたい過誤・欠落」があり、本件設置変更許可処分は取り消されなければならない。

第2章 火山の論点について

第1 火山ガイドの不合理性

1 火山噴火の的確な予測が不可能であること

原告らは、原告準備書面（13）第2〔5頁以下〕において、原子力発電所の運用期間中に検討対象火山が噴火する可能性やその時期及び規模を的確に予測することは不可能であるという現在の火山学の知見からすると、火山ガイドが、「設計対応が不可能な火山事象が原子力発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいか」否かを判断することができるという前提に立っている点がそもそも不合理であると主張した。

玄海3号機・4号機の運転差止め仮処分が問題となった2019年7月10日福岡高裁決定（原審：御庁平成23年（ヨ）第21号ほか、2017年6月13日決定）でも、福岡高等裁判所は「現在の科学的技術的知見をもってしても、原子力発電所の運用期間中に検討対象火山が噴火する可能性やその時期及び規模を的確に予測することは困難であるというべきであり、…原子力発電所の運用期間中に巨大噴火（地下のマグマが一気に地上に噴出し、大量の火碎流によって広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こすような噴火であり、噴火規模とし

ては、数十 k m^3 を超えるような噴火をいう。以下同じ。) が発生する可能性が全くないとは言い切れない」として、火山ガイドの不合理性を一定程度肯定している(原告準備書面(21)第1の2〔3頁以下〕)。

2 火山ガイドの定める「運用期間」について

火山ガイドは、「設計対応が不可能な火山事象が原子力発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいか」否かについての判断を求めるものであるから、この「運用期間」の検討が不可避である(原告準備書面(21)第2〔5頁以下〕)。

火山ガイドは「運用期間」について「原子力発電所に核燃料物質が存在する期間」と定義している。そして、参加人の赤司二郎氏は、2019年10月1日の進行協議の説明で「数十年」であるとした。

しかし、次の①②より、本件各原発に「核燃料物質が存在する期間」は、数十年という比較的短い期間ではあり得ない。①本件3号機では、燃料としてウラン・プルトニウム混合酸化物燃料(MOX燃料)が使用されているという特殊性がある(いわゆるプルサーマル)。しかし、MOX燃料は現状搬出先が無いため、使用後相当長期間のサイト内貯蔵の可能性があるとされている(甲119、御序平成22年(ワ)591号事件の小鶴章人氏尋問調書62頁)。②使用済みMOX燃料は発熱量が大きく、使用済みウラン燃料の15年後と同等の発熱量になるまで300年かかることを原子力規制庁の担当者も認めている(甲120)。

そうすると、火山ガイドが、「設計対応が不可能な火山事象が影響を及ぼす可能性が十分小さいか」否かの予測を要求する期間が長くなり、必然的に、予測が一層困難になるのである。上記「1 火山噴火の的確な予測が不可能であること」とこの点を併せ考えると、いっそ火山ガイドが不合理だとわかる。

第2 社会通念論の誤り

1 社会通念を判断基準にすることの誤り(原告準備書面(22)第1の2)

(1) 火山ガイドを無視することの誤り

ア 「社会通念論」が火山ガイドに違反していること

立地評価において「設計対応不可能な火山事象が発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいか?」の判断ができないとすれば、立地不適とする、というのが火山ガイドの考え方である。この判断は、Ⓐ 設計対応不可能な火山事象そのものの発電所運用期間中の発生可能性(火山ガイド4. 1 (2) に対応)と、Ⓑ その火山事象が当該発電所に影響を及ぼす可能性(火山ガイド4. 1 (3) に対応)の二つを含む。このⒶについて何万年に一度の発生頻度であっても、将来の活動可能性が否定できない場合には、Ⓑの可能性が十分に小さいといえなければ、立地不適となるのである。

これに対して社会通念論を用いて、立地不適としない裁判所の判断(2018年9月25日広島高裁決定等)は、「将来の活動の可能性が否定できない火山」について「破局的噴火によって生じるリスクは、その発生の可能性が相応の根拠をもって示されない限り、原子力発電所の安全確保の上で自然災害として想定しなくても安全性に欠けるところはない」とするものである。こうした「社会通念論」を用いた裁判所の判断は火山ガイド(上記ⒶⒷの判断過程)に明らかに違反し、火山ガイドを無視するものである。

イ 社会通念論を用いた火山ガイドの無視は法規が想定していないこと

原告ら準備書面(13)第1〔3頁〕でも述べたように、設置許可基準規則第6条は、原子炉等規制法43条の3の6第1項第4号を受け、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものであることを求めている。この「自然現象」の中に火山も含まれるのであり(設置許可基準規則の解釈第6条2項)、火山ガイド(甲89。なお改正前のもの)

は、この評価のために定められたものであるから、新規制基準の一部である。なお、火山ガイドには「本評価ガイドは、火山影響評価の妥当性を審査官が判断する際に、参考とするものである。」と規定されているが、現状、設置変更許可処分に至るまでの適合性審査において、いかなる「火山の影響」を「想定される自然現象」と判断するかについては、火山ガイド以外に具体的審査基準と言えるものはない。

このような法的性質を有する火山ガイドを「社会通念」という火山ガイドには存在しない概念を用いて無視することは、法規が想定していないものであり許されない。

(2) 瀬木比呂志の指摘

「社会通念という言葉で責任を回避した裁判官」(甲134の1)、「原発稼働差止め回避のため考え出した理屈」(甲134の2)、「科学的で厳密な危険性を恣意的な概念で判断」(甲134の3)における瀬木の指摘からもわかるように、原発訴訟における安全性にかかる法的判断においては、「社会通念」(普通の人に意識、社会の感覚・規範意識)を用いる法的要請がなく、法規が客観的な安全性判断を要求していることは明らかであり、むしろ、いかようにも解釈適用することができる「社会通念」を国民の生命身体の安全にかかる法的判断で用いることを禁止しているとみるべきである。

(3) 2018年9月25日広島高裁決定による「社会通念論」の誤り

2018年9月25日広島高裁伊方三号機取消決定は、火山ガイドは、相当程度の正確さで噴火の時期、規模の予測が可能であることを前提にする点において不合理であることは承認している。この点は正当な判断である。

もっとも、同決定は、破局的噴火は、②他の自然災害などとは異なり国家の解体、消滅をもたらし得る大規模な災害であり、①破局的噴火を具体的な危険と認めるのであれば、これに対処する法、インフラの整備等を勧めなければならないはずであるが、そのような動きがみられないことは、社会通念

として、壊滅的打撃をもたらすものであっても、⑦低頻度の事象については、これを具体的危険として認めず、抽象的可能性にとどまる限り容認する社会通念が存するものと判断するほかない、としている。

(4) 国家の解体、消滅をもたらしうる大規模な災害と原子力災害

約7300年前の鬼界カルデラの破局的噴火（甲91・39頁）の例からもわかるように、数百年後には、必ず豊かな自然が戻ってくる。日本列島は過去幾多の噴火を経験し、現在の美しく豊かな自然を育んできた。現在の科学技術水準を前提にすれば、もっと早期に豊かな自然を取り戻すことが可能かもしれない。自然が戻り、人が戻り、街が戻り、国土が再生する。

しかし、破局的噴火により、玄海原発がメルトダウン等を引き起こせば、高濃度の放射能汚染によって日本列島の広範囲が長期にわたって居住不可能となる危険がある。数百年で自然は戻るかもしれないが、人が戻り、街が戻り、国土が再生することはない。このような自然災害にとどまらない、原子力発電所を稼働させることによる人為災害を容認する社会通念は存在しない。

(5) 対処する法、インフラ整備等の動きがみられないこと

数万年に一度という頻度の破局的噴火が、市民の日常生活では意識されていないことは、決して容認してよいということには当然にはつながらない。そもそも、後述のとおり、大規模火山噴火（以下、巨大噴火・破局的噴火を含む概念として使用する。）に対処するための法規やインフラ整備等の動きは近時動き始まっており、事実誤認である。

(6) 低頻度の事象であること

従前の当事者主張や火山ガイドの規定から明らかのように、火山噴火が何万年単位の事象であることは当然の前提である。何万年単位の事象（人間の寿命からすれば低頻度）であっても、その危険性の大きさから火山ガイドを策定して、立地評価と影響評価を検討しているのである。その検討過程で事

象が低頻度であることを持ち込むのは甚だしい論理矛盾であり、火山ガイドの存在意義の否定である。

しかも、後述のとおり、低頻度だから火山噴火を容認するという社会通念もない。

(7) 小括

社会通念とは、「社会一般にいきわたっている常識または見解。良識」をいう（広辞苑）。私達の社会は過去におきた破局的噴火の被害をほとんど知らないといってよい。また破局的噴火によって原子力発電所が破壊された場合の被害もほとんど理解されていない。社会としてまだ十分問題の内容や深刻さを把握できていない。従ってこれらの対策もできていないことをもって、その危険を容認する社会通念の存在の根拠とすることは到底できないのである。上記広島高裁伊方三号機取消決定の「社会通念」の認定が誤りであることは明らかである。

よって、「社会通念」なる概念を用いて、立地不適としない裁判所の判断（2018年9月25日広島高裁決定等）は、明らかに誤っている。

2 破局的噴火を含む自然災害とその対策（原告準備書面（22）第1の3）

(1) 「天災は忘れた頃にくる」からの検討

仮に、原発の安全性判断において「社会通念」を用いることが許容されるとしても、上記広島高裁2018年9月25日決定は「社会通念」の捉え方を誤っている。

原告準備書面（22）第1の3において、科学者で随筆家の寺田寅彦の言葉とされている「天災は忘れた頃にくる」という有名な一節から、「天災を忘れている」を3つの観点から検討した。詳細は同準備書面を参照いただきたいが、そもそも破局的噴火の正しい知識が共有できていないために破局的噴火が発生しないものと誤解しており、破局噴火に対する適切な備えができるないというのが日本の現状である。京都大名誉教授の石原和弘は「社会通

念になるほど巨大噴火は知られていない。多くの人は、巨大噴火は起こらないと思っているのでは」と指摘する（甲135・鹿児島大学井村）。また、京都大防災研究所教授の井口正人も「年限を切らなければ、巨大噴火は必ず起ころる。そのとき、国家としてどう考えるのか。国が戦略を考える必要がある」と指摘する（甲135・鹿児島大学井村）。本件で原告らが主張しているように阿蘇山をはじめとした火山が将来間違いなく破局的噴火を引き起こすこと、現在の火山学では火山噴火の予測が不可能であること等正しい知識が共有されれば、ほとんどの国民は本件原発が火山ガイドにより立地不適になることを是とするであろう。すなわち、破局的噴火のリスクは発生確率が低いから容認するという社会通念は存在しない。

（2）巨大噴火・破局的噴火が重要な社会的課題になりつつあること

上記のとおり、日本社会は、破局的噴火の正しい知識が共有できていないために破局的噴火が発生しないものと誤解しており、破局噴火に対して社会的に適切な備えができていないというのが現状であるが、破局的噴火を含む大規模噴火の予測や火山の監視は、原告準備書面（22）第1の3で述べた以下のア～オ記載のとおり重要な社会的課題になりつつある。

ア 2008（平成20）年3月熊本県作成「阿蘇山火山防災マップ」（甲115）

イ 2004（平成16）年6月内閣府作成の「富士山ハザードマップ検討委員会報告書」（甲116）

ウ 2013（平成25）年5月16日付内閣府作成の「大規模火山災害対策への提言」（甲117）

エ 2013（平成25）年6月19日火山ガイド（甲89）

オ 報道等（甲118）

（3）司法の役割と社会通念

以上の行政の動きや報道等、破局的噴火を含む大規模噴火の予測や火山の

監視が重要な社会的課題になりつつある現状を示した。こうした行政の動きや報道等があるのは、大規模噴火などが看過し難い被害を及ぼし得るという社会共通の認識があるからに他ならない。現時点では立法府及び行政府の大規模噴火に対する具体的政策はその危険値からすると、不十分と言わざるを得ないが、大規模噴火についての国民の認識不足を根拠に、低頻度の事象として容認する社会通念が存するとして、火山ガイドを無視して立地不適としないというのは、立法府及び行政府を監視する役割を担う司法のなすことではない。

3 「考え方」に基づく「社会通念論」が当を得ないこと（原告準備書面（21）

第3〔6頁～〕

被告・参加人は、火山事象に関する基準適合性について、原子力規制庁の「考え方」（乙158）に依拠した「社会通念論」を主張しているが、前提となる「考え方」（乙158）が誤っており、その主張は失当である。

（1）「考え方」はガイドそのものではない

「考え方」は、原子力規制庁が「考え方を整理」したものであり、規制庁による一つの考え方を示したものに過ぎない

一方、火山ガイドは2009年の日本電気協会の「原子力発電所火山影響評価技術指針」（JEAG4625-2009）、2012年のIAEAのSafety Standards “Volcanic Hazards in Site Evaluation Installations”（n. SSG-21）、以前は不可能であった火山システムの観察と複雑な火山プロセスの数値モデルの使用に依存する定量科学に発展した火山学の知見をもとに、作成されたものである（火山ガイド1. 1）。

なお、被告は、「考え方」（乙158）は、「巨大噴火に関する原子力規制の基本的な考え方を分かりやすくまとめたものであり、火山ガイドにおける従来からの考え方を改めて整理したものにすぎない」と述べるが（被告第26

準備書面18頁)が、これは詭弁である。後記第2の3(2)記載のとおり、「考え方」(乙158)は火山ガイドの原則と例外を逆転させる見解をとっており、火山ガイド(甲89)とは別物である。そもそも、「考え方」(乙158)は、火山ガイド(甲89)には一度も登場しない「巨大噴火」という概念をいきなり持ち出し、「巨大噴火によるリスクは、社会通念上容認される水準であると判断できる。」と結論づけているのであり、「巨大噴火」という重要な用語をひとつとっても「従来からの考え方を改めて整理した」というにはあまりにも無理がある。むしろ、「考え方」(乙158)は、その時期(2019年3月7日)から見て、広島高裁2017年12月13日決定を、社会通念論を用いて覆すべく用意されたものと見るのが自然である。

(2) 火山ガイドの「疑わしきは立地不適」の原則を例外化する

火山ガイドは、「原子力発電所の運用期間中における検討対象火山の活動の可能性を総合的に評価」した結果として、「検討対象火山の活動の可能性が十分小さいと判断できない場合」に、火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価を実施し、「設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達する可能性が十分小さいと評価できない場合」には立地不適にする、という考え方を探っていて、いわば、「疑わしきは立地不適」、という立場を取っている(訴訟における立証責任の観点で考えると、事業者に立証責任を負わせる立場ともいえる)。

しかるに、「考え方」は、「巨大噴火の可能性の評価については、現在の火山学の知見に照らした火山学的調査を十分に行った上で、火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないことが確認でき、かつ、運用期間中に巨大噴火が発生するという科学的に合理性のある具体的な根拠があるとはいえない場合は、少なくとも運用期間中は、「巨大噴火の可能性が十分に小さい」と判断できる」としている。これはあたかも、「疑わしきは立地適当」とするような考え方であり、訴訟的には、巨大噴火が差し迫った状態である

こと、運用期間中に巨大噴火が発生するという科学的に合理性のある具体的な根拠の提示を求めるものとなっており、不当である。

なお、「考え方」は、「破局的噴火」ではなく、それよりもレベルが一段低い「巨大噴火」を対象にしていて、「巨大噴火」のレベルであっても火山ガイドの解釈を緩めるものであることにも注意が必要である。

(3) 低頻度の事象であること

火山ガイドは、何万年に一度の発生頻度（人間の寿命からすると低頻度）であったとしても、その危険値に鑑み、将来の活動可能性が否定できない場合には立地不適とするものである。「考え方」は、まったく逆の思考をしており、何万年に一度の発生頻度（人間の寿命からすると低頻度）であるから、将来の活動可能性が否定できない場合でも立地適当とするものである。「考え方」は火山ガイドの存在意義を否定しているのであり、失当である。

(4) 法規制や防災対策

「考え方」は、「巨大噴火が発生する可能性が全くないとは言い切れないものの、これを想定した法規制や防災対策は、原子力安全規制以外の分野においては行われていない」から、「巨大噴火の発生可能性が上記のような抽象的なものにとどまる限り、法規制や防災対策においてこれを想定しないことを容認するという社会通念」が存在するという論理の運び方をしている。

しかし、原子力安全規制は社会的に見て、もともと極めて特殊、かつ厳しい規制を取っていることに注意を払わなければならない。大型の火力発電所であったとしても設置許可という制度は採られておらず、技術基準への適合や、保安規程の届出で足りることになっている（電気事業法39条、42条など）。原発が、その内包する危険性ゆえに、他の社会インフラと比較して極めて高度な安全性が求められるのはある意味当然であり、原子力の安全規制の特殊性から、上記のような「社会通念」を導き出すのは論理矛盾である。

そもそも、「考え方」は、「巨大噴火…を想定した法規制や防災対策は、原

子力安全規制以外の分野においては行われていない」という理解は、前記第2の2(2)で述べたとおり事実誤認である。

4 火山ガイドの一部改定の動き（原告準備書面（21）第3の5・同（23）第1）

2019年10月16日の原子力規制委員会会議に火山ガイドの一部改正案が提出され（甲122）、同年12月18日に改正施行された。この改正の要点は、「考え方」（乙158）をガイド自体に取り込もうというものである（乙245）。

しかし、以下のとおり、改正火山ガイドは当を得ない部分がある。それゆえ、こうした火山ガイド一部改正の動きは社会通念論を正当化する論拠にはならない。

（1）「疑わしきは立地不適当」から「疑わしきは立地適當」に

改正火山ガイドは、一方で、「運用期間中の火山の活動可能性が十分小さいとは評価できず…、かつ、設計対応不可能な火山事象が運用期間中に原子力発電所に到達する可能性が十分小さいとも評価できない場合…は、原子力発電所の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が十分小さいとはいはず、原子力発電所の立地は不適となる」として、「疑わしきは立地不適」とする考え方を探りながら、他方で巨大噴火については、「当該火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価でき、運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていない場合」には運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断するというものであり、巨大噴火について、あたかも「疑わしきは立地適當」とするものであり、不合理である（前記第2の3（2）参照）。

なお、改正火山ガイドの解説－10によると、「巨大噴火」とは、「地下のマグマが一気に地上に噴出し、大量の火砕流となるような噴火であり、その規模として噴出物の量が数10km³程度を超えるようなもの」を指す。つま

り、改正火山ガイドのいう「巨大噴火」には「破局的噴火」が含まれていることを念のため確認しておく。

(2) 「当該火山の現在の活動状況」に関する著しい論理の飛躍

火山ガイドの改正案（甲122）では、4. 1 (2) で、①「検討対象火山の活動の可能性の評価に当たり、巨大噴火については、発生すれば広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こす火山活動であるが、低頻度な事象であること、有史において観測されたことがなく噴火に至る過程が十分に解明されていないこと等を踏まえて評価を行うことが適切である。」「したがって」、②「当該火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価でき、運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていない場合は、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断できる」として、①と②が「したがって」でつなげられ、①から論理的に②が導かれるような記載になっていた。原告らは、この記述について、論理的であるかのような修飾を施しているに過ぎないと批判した（原告準備書面（21）第3の5（2）イ）。さすがに非論理的だと考えたのか、改正火山ガイドでは「したがって」という記述は消えた。

もっとも、「したがって」が消えただけで、文脈としては①から②が論理的に導かれるとする記載であることには変わりがない（仮にそうでないとすると②の記載の論拠がないことになる。）。すなわち、原告準備書面（21）第3の5（2）イで批判した部分について根本的な変更はない。

本来であれば、①「有史において観測されたことがなく噴火に至る過程が十分に解明されていないこと」は、十分な解説がされていないからこそ、論理的には「疑わしきは立地不適当」となるはずである。しかし、そうではなく、十分に解説されていないことから、「疑わしきは立地適當」としているのであり、論理が破綻していると言わざるを得ない。また、①「低頻度な事象であること」、すなわち、数万年単位の間隔での事象であることは、火山ガイ

ドの大前提であり、この点は②の論拠になり得ない。

(3) 巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られない
改正火山ガイドは、「現在の火山学の知見に照らした調査を尽くした上で、
検討対象火山における巨大噴火の活動間隔、最後の巨大噴火からの経過時間、
現在のマグマ溜まりの状況、地殻変動の観測データ等から総合的に評価を行」
えば、「運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある
具体的な根拠が得られ」るということを前提としている。

しかし、東宮（2016）（乙165、丙170）に見られるように、噴火
の準備として起こりうる現象であるマッシュ状のマグマの再流動化は比較
的短期間であるというような研究内容もあり、その研究内容に依れば、「現在
の火山学の知見に照らした調査を尽くし…総合的に評価を行」えば、「運用期
間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠
が得られ」るということは言えないことになる。

(4) 小括

改正火山ガイドは、少なくとも巨大噴火の評価についての部分は、巨大噴
火について、あたかも「疑わしきは立地適当」とする点で不合理である。し
たがって、後記「第3 立地評価」、「第4 影響評価」の検討は、2017
(平成29)年11月29日改正火山ガイド(甲89)に基づいて行う。な
お、2013年6月19日制定火山ガイド(乙249)から2017年11
月29日改正火山ガイド(甲89)への変更点は、本件争点との関係では無
関係である。

5 結論

以上より、専門的技術的な判断によりその差止の可否が決せられる原発訴訟に
おいて、「社会通念」を持ち込むことは誤りであり、仮に、「社会通念」を判断過
程に持ち込むとしても、「社会通念」を誤認しており判断過程に著しい過誤があり、
違法である。

第3 立地評価（原告準備書面（13）第2の4・同（21）第6参照）

1 運用期間中の火山活動可能性の評価

（1）噴火間隔について

阿蘇カルデラは破局的噴火を繰り返しており、過去11万年の噴火間隔があつたことも資料で確認できる。直近の破局的噴火から9万年であることから「破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性や破局的噴火を発生させる供給系ではなくなつ」たと判断することができないことは当然である。マグマを蓄積する十分な時間が経過したとも見うる（参加人も、破局的噴火が切迫している可能性があるとの評価もあり得ることを認めている）。

巽好幸は次のとおり、このような噴火間隔に基づく予測はできないことを明言している。「巨大噴火の活動間隔は「周期」という概念が適用できないほどに不揃いであり、最後のイベントからの経過時間が将来の噴火の切迫度を示す指標として使えない点である。…日本列島で最も頻繁に巨大噴火を繰り返してきた阿蘇火山の事例を眺めてみよう。この火山では9万年前、12万年前、14万年前、そして26万年前に巨大噴火が起きている。つまり過去4回の巨大噴火の活動間隔は2万年から12万年と極めて幅が大きい。巨大噴火のサイクルには、一定のマグマ生成率の下でマグマ溜りがある大きさ（臨界サイズ）に達すると巨大噴火が発生する、というようなシンプルなモデルは適用できないのだ。」（甲121）。

（2）ステージについて

参加人が引用する丙44の論文名は「阿蘇カルデラ形成後に活動した多様なマグマとそれらの成因関係について」であり、参加人が引用するその269～270頁には、「カルデラ形成後の火山活動でも多様な組成のマグマが活動しているが、カルデラ形成期のような噴出物組成サイクルは明瞭ではない。…後カルデラ形成期火山噴出物を記載岩石学的特徴と全岩化学組成を基

に分類し、それらの親子関係およびカルデラ形成後のマグマ供給系について考察を行った。」と記載されており、丙44は、単にサイクルが明瞭でない「後カルデラ火山噴出物」を分析したに過ぎない。肝心の各ステージの間隔はまったく明らかにされていない。

また、丙45に至っては、「後カルデラ火山活動」が、相手方が主張するような「比較的静穏な活動」であることを裏づけるような記載もない。

したがって、①プリニー式噴火ステージ（破局的噴火に先行してプリニー式噴火が間欠的に発生）から、②破局的噴火ステージ（破局的噴火が発生）に移行するまでの時間的間隔は不明であり、またVEI7クラスの破局的噴火の直前にプリニー式噴火等の爆発的噴火が先行することが多いことを指摘する文献（小林ほか（2010）、前野（2014））もあり、参加人の主張を前提にしたとしても、現時点が破局的噴火直前の状態でないことが認められるにとどまり、本件発電所の運用期間中における活動可能性が十分小さいとまで判断することはできない（甲93・広島高裁2017年12月13日決定351頁も同様の判断。）。

（3）マグマ溜まり

火山学における噴火予測の現状は、「数十年以上前に噴火を予測できた例は皆無」（甲95）、「カルデラ噴火は原子力発電所の再稼働問題で社会的に注目を集めたが、科学的な切迫度を求める手法は存在しない。原子力発電所の稼働期間中にカルデラ噴火の影響をこうむる可能性が高いか低いかという判定そのものが不可能なはずである。」（甲96）、地下のマグマ溜まりの規模や性状を把握することで、「その火山の今後数十年間における最大規模の噴火を評価することは出来ません」（甲93・353頁・2017年12月13日広島高裁決定における須藤靖明陳述書引用部分）というものである。

また、現在の火山学の水準では、少なくとも「大規模なマグマ溜まりは存在せず、破局的噴火直前の状態ではなく」と断言できないことは確かである

(甲93・353頁、甲121、甲122)。被告・参加人の主張・証拠を前提にしても、マグマ溜りの位置や大きさ、そして形を正確に捉えた例はない。

さらに、東宮(2016)(乙165、丙170)のように、マグマ溜まりの状況の変化(マッシュの再流動化)が比較的短期間で起こるという研究を踏まえると、マグマ溜まりの状況などを観察することで、運用期間中の巨大噴火・破局的噴火を相当前の段階で十分予測できるということは言えないといふべきである(原告準備書面(21)第1の2〔3頁以下〕参照)。

(4) 小林(2017)(丙50)について

小林哲夫氏は、カルデラの前兆現象からどのくらいの期間を経てカルデラ噴火に至るかの推定が可能ではないかと考えてきた。そして原子力規制庁の請負により、カルデラ噴火のモデルと今後の研究すべき方向性についての考え方を丙50で述べたものである。すなわち今後の予知・予測研究の可能性を示したもので、小林氏は丙50の著述を論文として位置づけていない。小林氏はまさに仮説を示したにすぎないのである。参加人が引用する部分は、小林氏の上記モデルからの推定として九州のカルデラについては「今後の数100年以内にカルデラ噴火が発生することはないであろう」とするものであり、あくまで仮説にすぎないモデルからの推定である。仮説からの推定であり、九州のカルデラの噴火の予知・予測をしたものではないことは明らかである。

念のため、この仮説モデルとその推定についての問題点を何点か指摘する。

①第1に小林氏自身全てのカルデラ噴火に主張にかかる前兆現象が起きるとはしていないことである。同氏の認識でも「大半のカルデラ噴火」としている(丙50・38頁)。阿蘇カルデラについても阿蘇2、阿蘇4は前兆現象があるとしているが、阿蘇1、阿蘇3噴火の前兆現象が確認できていないことを同氏自身認めている(同19頁)。

②第2に同氏が上記著述で、7火山8例のカルデラ噴火の前兆現象を検

討しているが、前兆現象と噴火の時間差について、鬼界カルデラでは溶岩が冷却する程度の時間差しか確認できず、イロシンカルデラは10年前程度としている。またサマラスカルデラでは噴火による溶岩と前兆現象による軽石との接触部には土壌が存在せず軽石は溶岩から熱的影響をうけていない、しながら、何ら根拠なく100年から長くとも数100年程度と推定している。姶良カルデラについては、「噴火年代を特定するのは難しいが、他の前兆的噴火を参考にすると、カルデラ噴火の100年から数100年前とみなしても問題はないと考える」としている。つまり1例については10年程度、3例は前兆現象による溶岩が冷却する時間はあったなどしながら、間にはさまれた土壌など経過時間を推定するものがみつからず、そのうち2例は根拠なく100年から数100年と推定している。従って前兆現象からカルデラ噴火まで必ず数100年あると判断することもできないことになる。

つまり小林氏の著述に従ってもすべてのカルデラ噴火で前兆現象が起きるとしているわけではなく、前兆現象とカルデラ噴火の時間間隔の調査でも7カルデラ火山8例のうち、3例は直後に噴火がおきた可能性もあり、1例はわずかに10年の間隔である。つまり7火山8例のうち、4例は前兆現象から噴火まで10年までの間という可能性もある。これらからすると、小林氏のモデルから導かれる結論としての、鬼界カルデラ以外の九州のカルデラでは、(今まで前兆現象がないから)「今後数100年以内にカルデラ噴火が発生することはないであろう」(35頁)との記述は、誤りというほかはない。なお、石原和広京都大学名誉教授は、原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム第1回会合で「巨大噴火は何らかの前駆現象が数か月、あるいは数年前に発生する可能性が高い」とされている(甲94・11頁)

したがって、上記小林氏の著述をもとに「阿蘇カルデラが本件原子力発電所の運用期間中に破局的噴火を起こす可能性」が十分小さいなどとは到底いえないものである。

(5) 小括

以上より、原子力発電所運用期間中における「検討対象火山の活動の可能性が十分小さい」(火山ガイド4. 1 (2)に対応)は、被告・参加人から主張立証されておらず、むしろ「検討対象火山の活動の可能性」は十分に認められるものである。

2 設計対応不可能な火山事象の到達可能性の評価

火山ガイドにおいて 160 km の範囲が地理的領域とされるのは、国内最大規模の噴火である阿蘇 4 噴火において火碎物密度流が到達した距離が 160 km であると考えられているためであるから、阿蘇カルデラにおいて阿蘇 4 噴火と同規模の噴火が起きた場合、阿蘇カルデラから約 120 km の距離にある本件敷地に火碎流が到達する可能性が十分小さいと評価するためには、相当程度確かな証明が必要である(甲 93・広島高裁 2017 年 12 月 13 日決定 359 頁参照)。

参加人は、阿蘇カルデラについて、「敷地から半径 30 km の範囲には阿蘇 4 火碎流堆積物が複数箇所で確認されるものの、敷地では認められない。」(甲 90・65 頁) ことを論拠に本発電所に影響を及ぼさないと評価しているが、阿蘇 4 の最大到達距離が 160 km と、阿蘇カルデラから本件敷地までの距離である 120 km を優に超えていること、現実に本件敷地から半径 30 km までの距離に阿蘇 4 火碎流堆積物が到達していることからすると、本件敷地に火碎流が到達する可能性は十分あり、「本発電所に影響を及ぼさないと評価」することはできない。

しかも、2016 年 9 月 16 日付「玄海原子力発電所火山について(コメント回答)」(甲 97) も合わせ考えると、阿蘇 4 火碎物密度流が本件敷地に到達していたと認められる。阿蘇 4 火碎流堆積物調査結果〔露頭②〕では、背振山地(標高 1000 m 前後) を超えて、佐賀県富士町杉山(本件敷地から約 30 km) の

標高約600m地点に到達しており、「浸食により現在の厚さは2m程度であるが、もともとは10m近くの厚さで谷全体を埋め尽くしていたと推定される」とされており、同地点の標高及び堆積物の厚さからするとさらに先の地点まで火碎流が到達していたこと、火碎流堆積物が浸食により消滅することを示している。阿蘇4火碎流堆積物調査結果〔露頭①〕では、前記露頭②よりもさらに本件敷地に近づき、佐賀県浜玉町柳瀬（本件敷地から30km以内）の標高約50m地点において、「風化程度の低い層厚10m以上の阿蘇4火碎流堆積物が認められる」とされており、同地点の標高及び堆積物の厚さからするとさらに先の地点まで火碎流が到達していたことを示している。本件敷地南方に位置する阿蘇4火碎流堆積物調査結果〔露頭③～⑨〕では、佐賀県伊万里市南波等（本件敷地から30km以内）の標高約20m～40m地点において、約50cm～3m以上の火碎流堆積物が確認されており、同地点の標高及び堆積物の厚さからするとさらに先の地点まで火碎流が到達していたことを示している。

また、他の阿蘇4火碎流堆積物の分布状況、とりわけ阿蘇の噴出中心から海を隔てた約150km離れた山口県秋吉台で数メートルの厚さの阿蘇4火碎流堆積物が確認されていることからすれば、阿蘇の噴出中心から約120kmしか離れていない本件原発に阿蘇4火碎流が到達しているということは高度に推認される（甲93・広島高裁決定359頁参照）。

さらに、前記阿蘇4火碎流堆積物調査結果で見たように、火碎流堆積物は、立地条件や時の経過から浸食により消滅する。参加人は、阿蘇4の火碎流堆積物が9万年の間に侵食によって消滅した可能性がないことを証明できていない。

したがって、その火山事象が当該発電所に影響を及ぼす可能性（火山ガイド4.1（3）に対応）が認められる。

3 まとめ

本件原発敷地については、①地理的領域に第四紀の火山が存在し、その中には②完新世に活動があるものがあり、また③この活動がないが将来の活動可能性が

ある火山が存在すること、従っていずれにしても将来の活動可能性が否定できない火山があることは申請者である参加人が許可申請書の中で認めている。③の火山のうち阿蘇について、設計対応不可能な火山事象である火砕流が本件原子力発電所敷地に到達する可能性が十分小さいとはいはず、火山ガイド（甲89）に反し立地不適である。

したがって、影響評価を判断するまでもなく、設置変更許可処分は設置許可基準規則6条1項に反し違法である。

第4 影響評価（原告準備書面（13）第3・同（21）第7参照）

上記第3のとおり、本件原子力発電所は立地不適であるから、影響評価について判断する必要はないが、予備的に影響評価についての主張をする。

1 降下火砕物最大層厚及び密度の過小評価

（1）地理的領域外の火山による降下火砕物

参加人は、約3万年前にVEI7の破局的噴火を起こした姶良カルデラ噴火（丙25・66頁）、約0.7万年前にVEI7の破局的噴火を起こした鬼界アカホヤ噴火（丙25・60頁）による降下火砕物を想定しておらず、その時点で火山ガイド（甲89）に反し不合理である。たとえば、姶良カルデラの破局的噴火は、近畿地方ですら20cm以上の火山灰堆積がみとめられており、同規模の噴火が起これば、本件敷地に20cm以上の火山灰が堆積することは確実である。これに対し、参加人は降下火砕物の最大層厚を10cmと設定しているが、10cmで足りることが主張立証されていない。

（2）物理的領域内の火山による降下火砕物

阿蘇カルデラの地下には、少なくとも体積14.1km³～33.5km³のマグマ溜まりが存在する（甲98・須藤ほか「阿蘇火山の地盤変動とマグマ溜まり：長期間の変動と圧力源の位置」『火山』51巻5号2006年30

3 頁)。現在の火山学の知見を前提にすると、参加人が依拠する噴火ステージ論や現在判明している上記マグマ溜まりの状態から見て、本件発電所の運用期間中に阿蘇山において V E I 6 (噴出体積 10 km^3 以上) 以上の噴火が生じる可能性が十分に小さいと評価することはできない。

そして、V E I 7 (破局的噴火) ではなく、V E I 6 (巨大噴火) の最小噴火規模 (10 km^3) を前提にしたとしても、噴出量は、参加人が想定した九重第1噴火の噴出量 (6.2 km^3) の約 2 倍近くになるから、最大層厚を 2. 2 cm と評価するのは明らかに過小評価である。

そもそも、前記 1 で述べたとおり、地理的領域外の火山噴火ですら、本件敷地には 20 cm 以上の火山灰堆積が認められるのであるから (丙 27・6 6 頁参照)、阿蘇カルデラにおいて阿蘇 4 噴火 (600 km^3 以上の V E I 7 噴火) と同規模の破局的噴火がおこれば、本件敷地での火山灰堆積は 20 cm を超えることは十分考えられる。そうすると、最大層厚を 10 cm、降下火碎物の乾燥密度 1.0 g/cm^3 、湿潤密度を 1.7 g/cm^3 とすることも過小評価であることは明らかである。

2 設計対応及び運転対応の妥当性

最大層厚、降下火碎物の密度が過小評価であれば、換気空調系統のフィルタの目詰まり、非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失がないという評価も合理性を失うことになる。

また、「フィルタコンテナ」については参加人において具体的性能の主張がなく、定性的な主張にとどまっており設計対応・運転対応の妥当性が証明されていない。

3 伊方原発に関する広島高等裁判所 2020 年 1 月 17 日決定 (原告準備書面 (23) 第 2 参照)

同決定は骨子、①佐多岬半島沿岸の活断層について十分な調査をしないまま同活断層が存在しないものとして設置変更許可申請をしていること、②火山影響評価について、阿蘇の噴出量数十 km^3 の噴火規模を考慮すべきところ、四国電力に

による降下火砕物の想定が過小である、として、運転停止仮処分を認容した（甲140。要旨・甲141）。

火山についての上記決定の判旨を敷衍すると、(ア) 火山ガイドが検討対象火山の噴火の時期及び程度が相当前の時点での予測することができることを前提とする部分は不合理であり、相手方において、本件原子炉施設について、新規制基準に適合するとの規制委員会の判断に不合理な点がないことについて疎明できなかつた。(イ) しかし、規制委員会のした処分の適否自体が問題となる訴訟とは異なり、破局的噴火である阿蘇4噴火による火砕流が原子力発電所施設に到達する可能性を否定できないことを理由に、立地不適として具体的な危険性を認めることは社会的通念に反して許されない、(ウ) この場合、改めて阿蘇で阿蘇4噴火に準ずる規模の噴火を前提にして設計対応不可能な火山事象が本件発電所敷地に及ぶ可能性について検討すべきである。すなわち、阿蘇については、本来、阿蘇4噴火と同等の噴火規模の噴火が起こる可能性が十分小さいとはいえないことを前提にして、設計対応不可能な火山事象の到達可能性を検討するべきなのであるから、それが社会通念に反することになった場合は、これに準ずるV E I 6の噴火、すなわち噴出量数十 km^3 の噴火が起こる可能性も十分小さいとはいえないとして、この噴火規模を前提にして立地評価をするのが当然のことである、(エ) しかし、四国電力は阿蘇について、噴出量数十 km^3 の噴火規模を考慮しておらず、四国電力による降下火砕物の想定は過小である、という論理の流れになつてゐる。

上記決定の趣旨を本件玄海原発の影響評価に当てはめて考えると、そもそも、火山ガイドは不合理であり設置許可処分取消の観点からは違法であるが、同火山ガイドに従えば上記第3のとおり本件原子力発電所は立地不適であり違法である。仮に、「社会通念」を用いて判断するとしても、参加人は、阿蘇カルデラについては後カルデラ火山ステージの既往最大噴火規模である阿蘇草千里ヶ浜噴火（約2 km^3 ）を考慮しているが（丙28・19頁）、火山ガイドが検討対象火山の噴火の時期及び程度が相当前の時点での予測することができることを前提とす

る部分が不合理であるとすれば、阿蘇については、少なくとも噴出量数十 km^3 の噴火規模については考慮すべきことになる。しかし、参加人は、影響評価において、既往最大として九重第1噴火の 6.2 km^3 を考慮するに止まっており（乙54・67頁）、参加人の想定は過小であり、被告国による設置変更許可処分は影響評価の観点において不合理である、ということになろう。

4 まとめ

火山ガイドでは、原子力発電所への火山事象の影響評価において、降下火砕物については、直接的影響の確認事項として「外気取入口から火山灰の侵入により、換気空調系統フィルタの目詰まり、非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失がなく、加えて中央制御室における居住環境を維持すること」が求められているが（同ガイド 6.1 (3) (a) ③、甲89・13頁）、以上見てきたところから明らかのように、上記の系統・機器の機能喪失がないことの確認がなされていないので、火山ガイドに適合するとはいえない。したがって、本件原子力発電所への火山事象の影響評価について、参加人による基準適合判断の合理性の証明がされたとはいえないため、設置変更許可処分は設置許可基準規則 6 条 1 項に反し違法である。

第3章 設置許可基準規則 37条2項、55条への不適合

第1 本件各原発が設置許可基準規則 37条2項に適合しないこと（原告準（14）・第6をも参照）

1 設置許可基準規則 37条2項の規定内容

設置許可基準規則 37条2項は、「2 発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない」と規定している。さらにその解釈 2-2 では、「(a) 想定する格納容器破損モードに対

して、原子炉格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で敷地外へ放出されることを防止する対策に有効性があることを確認する」とし、さらに解釈2-3では「(i) 溶融炉心による侵食によって、原子炉格納容器の構造部材の支持機能が喪失しないこと及び溶融炉心が適切に冷却されること」と規定している。

これら法規が対象としているのは重大事故であって、例えば、炉心溶融が起これ、原子炉容器の底が抜けて格納容器下部キャビティに溶融炉心が落下するような事故が対象としている事故の一例として挙げられる。

2 設置許可基準規則37条2項違反の内容

(1) 格納容器下部キャビティへの給水設備が設置されていないこと（設置許可基準規則51条との関係）

前記した設置許可基準規則37条2項の解釈2-2、2-3との関係では、落下した溶融炉心による原子炉格納容器バウンダリの破損及び原子炉格納容器の構造部材の喪失（厚み約3メートルのコンクリートの破壊 訴状37頁）の防止の観点から、落下した溶融炉心の冷却が求められている。そして、設置許可基準規則51条は「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備を設けなければならない」としているところ、この規定は現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈されなければならない。

しかるに、本件各原発では、現有施設とは別個に「原子炉下部キャビティ注水ポンプ」のような格納容器下部キャビティへの給水設備が設置されておらず、違法である。

この点、被告は、専用の流路を設けることまでは求めていないとして、山形安全規制管理官の発言を引きつつ主張するが（被告14準）、同氏の発言は設置許可基準規則51条に反している。そして、参加人は格納容器スプレイ水が隙間や既設の連通管を伝って炉心下部に流れしていくとしているところ、

そのような流路では断熱材のような異物による閉塞の可能性があるが、閉塞の可能性が低いとして柵を設置する程度の対策を行ったに過ぎないのであり（乙81・51-7-1頁以降）、有効な対策とは言えず、有効性は到底確認できていない（原告準（12）・第5）。

このような状況において、格納容器下部キャビティに高温の溶融炉心が落下したならば、鋼鉄製ライナーは溶けてしまい、コンクリートと汚染水が接触することで、コンクリートが侵食されることになり、汚染水の外部への漏出は不可避であり、本件各原発は設置許可基準規則37条2項に適合していない。にもかかわらず、被告は参加人の説明を鵜呑みにして設置変更許可を行っているのであり（乙54・316頁以下）、被告の行政庁原子力規制委員会の審査は不合理である。

（2）設置許可基準規則37条2項との関係で、地震による下部キャビティのコンクリート壁のひび割れが想定されていないこと（訴状、原告準（9）・第1）

地震に際しては、下部キャビティのコンクリート壁にひび割れが入るような事態が想定される。そして、設置許可基準規則37条2項は地震によって発生する起因事象を想定することを何ら否定していない。しかし、本件各原発では、地震による下部キャビティのコンクリート壁のひび割れが設置許可基準規則37条2項の局面で想定されておらず、違法である。

この点、被告国は、①設置許可基準規則37条2項では、地震による損傷防止については想定しなくてもよい（設置許可基準規則4条、39条の要求事項である）ので、地震による下部キャビティのコンクリート壁のひび割れを設置許可基準規則37条2項の局面で想定するのは失当であること、②その他の原告らの主張は抽象的な可能性の指摘にとどまっている、と批判する（被告10準）。

しかし、改正原子炉等規制法が重大事故を想定すべきものとしたのは、福島第一原発事故以前は、炉心溶融の様な重大事故は決して起こらないものと

してその可能性が否定されてきたところ、実際に福島第一原発事故で炉心溶融が発生したという事実を教訓として、同様の重大事故が他の原発でも起こり得る、ということを前提としているものである。

そして、設置許可基準規則37条2項は、発電用原子炉施設について、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じることを要求し、一方、設置許可基準規則4条は、設計基準対象施設が、地震力に十分に耐えること、耐震重要施設は、その供用中に基準地震動による地震力に對して安全機能が損なわれるおそれがないものであること、基準地震動を引き起こす地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないもの、であることを要求している。また、設置許可基準規則39条は、重大事故等対処施設の耐震上の要件を定めるものであり、設置許可基準規則37条2項と同4条、39条とは、そもそも規定している事項の次元が異なるのであり、互いの要求事項を排他的に規定するものではない。そうであれば、例えば、下部キャビティに溶融炉心が落下するような事故をもたらすものとして事業者が想定している「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗」という事故シーケンスにおいて、起因事象である大破断LOCAは地震によっても発生しうるものであるところ、そのような複合的な状況を想定することを設置許可基準規則は何ら否定も排除もしていない。

被告の反論は、福島第一原発事故の教訓を踏まえた改正原子炉等規制法の趣旨に真っ向から反するものであり、被告の反論は当を得ない。

(3) 水蒸気爆発について（訴状第6、原告準（10）・第2、原告準（12）・第5・2）

重大事故に際して原子炉格納容器が破損する原因として、溶融炉心と水が反応して発生する水蒸気爆発が考えられる。

しかし、参加人は、溶融炉心と水が反応する水蒸気爆発について、小規模な実験（最大でも、実機炉心の0.2%程度の質量）を参照して水蒸気爆発が起こらないと頭から決めつけているのであり、参加人の説明に軽々に依拠した被告の行政庁原子力規制委員会の審査には不合理な点があることに他ならず、設置変更許可の取消し事由になる。

(4) 水素爆発について（訴状第6、原告準（10）・第2、原告準（12）・第5・3）

重大事故に際して原子炉格納容器が破損する原因としては、炉心溶融に際して燃料被覆管の材料であるジルコニウム合金と水とが反応して発生する水素が格納容器内に充満して爆発する水素爆発が考えられる。原子炉格納容器内の水素濃度がドライ換算で4%を超えると水素爆発（爆燃）が発生し得、13%を超えると水素爆轟が発生し得る。

参加人は、水素濃度について、一方ではイグナイタ（電気式水素燃焼装置）が機能することを期待せず、水素濃度12.8%というきわどい数値を出しながら、一方で、不確かさの影響評価においてはイグナイタの効果に期待して、いわば下駄を履かせた評価をしており、被告の行政庁原子力規制委員会の審査には不合理な点があることに他ならず、設置変更許可の取消し事由になる。

3 まとめ

本件各原子力施設は設置許可基準規則37条2項に適合していないので、設置許可が取り消されるべきである。

第2 設置許可基準規則55条違反

1 設置許可基準規則55条の規定内容及びその解釈

設置許可基準規則55条においては「発電用原子炉施設には、炉心の著しい損

傷及び原子炉格納容器の破損・・・に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備を設けなければならない」と規定され、その解釈（乙9）では、「e) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備を整備すること」が、a)～d)で規定する放水設備とは別に独立に要求されている。

すなわち、上記e)は「放水設備」との限定がないが、それはパブリックコメントにおいて福島第一原発事故により生じた大量の汚染水の問題を考慮すべきことを求める意見が多かったことを受け、冷却汚染水対策を含めて新たに追加されたものである。

2 参加人が設置許可基準規則55条の要求する設備を整備していないこと

しかし、被告はその第12準備書面において、設置許可基準規則55条により「炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合」（重大事故時）に「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備」が要求されていることに関し、恣意的に要求される設備の種類を切り縮め、原子炉格納容器の破損部分から吹き上げる放射性物質を含む気体に対応する設備しか設置されなくても、原子力事業者に審査合格を出しているとした。

これは、設置許可基準規則55条の規定に違反するものである。

上記のとおり被告は、そもそも福島第一原発事故によりその必要性が明確になった汚染冷却水対策のための設備を、不要としている。設置許可基準規則55条は汚染冷却水のような約3週間後によくやく発生が認められたような問題にまでは対応しなくてよい、という主張であり、あとはソフト面で適切に対応すればよいのだと言う。

しかし、規則55条の想定する『炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損』とは、冷却を継続するにもかかわらず、冷却しきれず炉心が融解熱により著しく損傷し、さらに原子炉格納容器の破損等が生じている状態であるから、既に一次冷却系が損傷し、冷却汚染水が漏出している蓋然性が極めて高いことを示してい

る。現に政府の「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会」の最終報告（2012年7月23日付）によれば、1号機では地震当日中、2号機及び3号機では地震の3日後までには、格納容器またはその周辺部にその閉じ込め機能を損なうような損傷が生じていた可能性が極めて高いという事実が指摘されている（原告準備書面（10）10頁、甲56の1、56の2）。

こうした経験を踏まえれば、重大事故発生時において汚染冷却水の流出対策として必要な設備は当然想定できるのであるから、規則55条において当然に設置が義務付けられていると解するべきである。

3 技術的能力審査基準の解釈との比較からも、汚染水対応を含むことは明らか

また、設置許可基準規則がいわばハード面を規定するのと表裏の関係として、ソフト面を規定する技術的能力審査基準が存在するが、同基準1.12（工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等）での要求事項の解釈には、以下のように規定されている。

- a) 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、放水設備により、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等を整備すること。
- b) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備すること。

このように、技術的能力審査基準においては、2つの項目しかないことから、a) が放水設備による気体の拡散抑制の手順整備である一方、b) は当然に、気体以外の液体や固体の流出という事象も対象とするものである。

こうしたところ、設置許可基準規則55条の解釈における「e」と技術的能力審査基準1.12の解釈における「b」は、全くその文言が同様である。

そうであれば、明確な規則や基準の文言の理解のために作成されているはずの「解釈」の間で、同じ文言であるにも関わらずその対象内容が異なるとは、後付けの言い訳に他ならない。当然に、設置許可基準規則55条の解釈「e」は、汚染水の流出を抑制する設備をも要求する趣旨であると解される（原告準備書面

(7) 6頁以下)。

4 福島第一原発事故後の汚染水問題を踏まえて

なぜ福島第一原発事故の後の汚染水問題は、今まで解決を見ることなくその保管量を増やし続けているのか。

福島第一原発では、溶融炉心の冷却水に加えて地下水や雨水の流入により、現在も一日平均180トンの汚染水が増え続けている。その処理としては、濃縮した汚染水を「多核種除去設備（A L P S）」に通し、核種ごとに定められた告示濃度を下回るまで放射性物質を除去するが、トリチウムだけは除去ができないため、汚染水をそのまま海洋に放出して処理することができない状態である。

そこで、2020年2月10日に経済産業省の汚染水処理対策委員会に設置された「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」が、海洋か大気への放出処分が現実的とする報告書を公表したのを受け、同年3月24日、東京電力は、汚染水内のトリチウムが告示濃度を下回るまで海水で薄めて、30年以上掛けて放出処分する、という方法を検討案として公表した。

しかし、地元をはじめとする漁業者団体や近隣地方自治体からの反対は強く、強行できる状態ではない。

こうした福島第一原発の現実を前にも、被告が「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備」として海洋への汚染水防止対策の設備を認めない姿勢は、汚染水問題の現実を見ない机上の空論により、いたずらに規則の条文に限定解釈を施して逃げているものに過ぎない。

参加人の安全対策は、放水設備にせよ、海洋での汚染水の拡散を抑制するシルトフェンス設置の設備にせよ、重大事故時に自動操作ではなく人力設置を前提として作成された現実味のないものであるが、被告はそのまま認めてしまうのである。それは、規則55条が求める汚染水流出による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために真に必要な設備が設けられていないとも、参加人の経営上のコストアップを慮って、そのまま審査合格を出していることを自白したものに

ほかならない。

5　まとめ

したがって、当該各原子力施設は設置許可基準規則55条に適合していないので、設置許可が取り消されるべきである。

第4章 結論

以上の通り、本件各原発は、①基準地震動の評価値が過小評価になっており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を定める規則（以下設置許可基準規則という）4条3項に適合しないこと、②本件各原発にかかる火山対策に関連して、本件各原発は火山ガイドに反し立地不適であり、設置許可基準規則6条1項に適合しないこと、及び、本件各原発への火山事象の影響評価について、基準適合判断が合理的ではなく、設置許可基準規則6条1項に適合しないこと、③重大事故に際して原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置がとられていないことから設置許可基準規則37条2項に適合しないこと、さらに炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損に至った場合放射性物質の拡散の抑制するための必要な設備が設けられていないことから設置許可基準規則55条に適合しないこと、以上より、被告国の大分府原子力規制委員会が、参加人に対して2017年（平成29年）1月18日にした発電用原子炉の設置変更許可処分は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律法43条の3の8第2項が準用する同法43条の3の6第1項柱書に反してなされた違法なものである。

よって、上記発電用原子炉の設置変更許可処分は取り消されなければならない。

以上