平成２８年(ワ)第４６５号、平成２９年(ワ)第２１２号、平成３０年(ワ)第２２４号、令和元年(ワ)第２６２号

原　告　小　坂　正　則　　外５６８名

被　告　四 国 電 力 株 式 会 社

最　終　準　備　書　面

令和５年６月５日

大分地方裁判所

民事第１部合議Ｂ係　御中

原告ら訴訟代理人

弁護士　徳　　田　　靖　　之

弁護士　岡　　村　　正　　淳

弁護士　楠　　本　　敏　　行

弁護士　佐　　藤　　　　朗

弁護士　田　　中　　良　　太

外

目次

第１章　本件事案の概要と争点の所在 6
第１　本件事案の概要と特徴 6
１　本件事案の概要 6
２　本件事案の特徴 6
第２　本件における争点の所在 7
１　当事者間に争いがない事実 7
２　争点の所在と考慮すべき事項 10
第２章　法的判断枠組みの在り方に関する原告らの主張とその根拠 15
第１　福島原発事故の衝撃と原発の安全性に関する規制基準の変化 15
１　福島原発事故の衝撃 15
２　福島原発事故を受けての新規制基準の意味するもの 22
第２　原発に求められる安全性の程度について 27
１　原告らの主張とその根拠 27
２　被告の主張とその特徴について 27
３　小括 29
第３　原発の安全性を判断するに際して想定すべき自然災害の規模について 29
１　争点の具体的な所在について 29
２　福島原発事故の教訓としての自然災害の予測の在り方 30
３　原告らと被告とは、本件原発において、想定すべき自然災害の規模に関して、その主張が明確に相違していること 31
４　被告の主張は、合理的に予測しうる範囲を超えた自然災害が発生した場合の対応を社会通念によって免責するものであること 32
第４　原発の安全性に関する専門的知見の評価にあたって留意すべき事項について 33
１　争点の具体的な所在について 33

２　自然災害の規模に関する予測の限界を示した歴史的な事実について ..35
３　広島高裁抗告審決定の意義について 37
４　小括.....38
第５　原発の安全性に関する立証責任の所在について.....38
１　争点の具体的な所在について 38
２　医療事故訴訟における立証責任の軽減・転換について 41
３　原発の安全性に関する立証責任の在り方について 42
第３章　地震争点.....44
第１　はじめに.....44
１　本章の趣旨 44
２　主として三次元反射法探査を中心に述べる理由 44
３　三次元地下構造探査を巡る争点の所在とその考慮要素について 46
第２　地震又は断層に関連する立地審査基準について.....46
１　地下構造探査の意義とその手法、特に反射法探査について 46
２　二次元反射法探査と三次元反射法探査の正確性の違い 54
３　三次元反射法探査の正確さを実証した事例とその意義について 56
４　原子炉等規制法に基づく発電用原子炉設置許可基準の法的枠組み.....58
５　新規制基準における三次元反射法探査の意義 63
第３　伊方原発に関し三次元反射法探査が実施されていないことが新規制基準に違反するものであること 69
１　被告が行った調査の概要について 70
２　三次元地反射法探査を実施していないことが新規制基準に違反すること 71
３　地質境界としての中央構造線活断層の評価と三次元反射法探査の必要性 80
第４　まとめ 84
第４章　火山事象に対する安全性の欠如 86
第１　はじめに.....86

1　審判対象となる具体的審査基準について……86
2　原告らの主張の整理……86
第２　立地評価に関する火山ガイドの不合理性……88
1　新火山ガイドの評価フロー……88
2　立地評価が現在の火山学の不確実性を補う保守的なものになっていないこと……89
第３　活動可能性に関する個別評価の定めの問題点……95
1　噴火活動間隔を用いた評価について（評価方法①）……96
2　噴火ステージ論を用いた評価について（評価方法②）……100
3　マグマ溜まりの状況に関する評価について（評価方法③）……101
4　まとめ……105
第４　立地評価に関する基準の不合理性……105
1　新火山ガイドも噴火の中長期的予測を前提としていること……105
2　活動可能性評価に関して巨大噴火とそれ以外を区別していること……107
3　噴火規模の推定手法の不合理性……110
第５　社会通念による誤魔化しは許されない……112
第６　モニタリングが立地評価から外れたことを補う保守的修正がなされていない……115
1　火山ガイドの定めについて……115
2　モニタリングに関する専門家の見解……118
3　モニタリングの不確実性を補うような基準が用いられるべきこと……119
4　小括……119
第７　到達可能性……119
1　噴火規模としては阿蘇４噴火が想定されること……119
2　阿蘇４噴火の到達可能性に関する被告の評価……119
3　阿蘇４噴火の火砕流が本件原発敷地に到達したとみられること……120
4　専門家の見解……123
5　裁判例……124

6　小括……124
第８　影響評価……125
1　被告の評価……125
2　火山ガイドの定めの不合理性……125
3　噴出量を前提とするシミュレーションによる層厚設定は不十分であること……128
4　被告の想定は九重第一軽石噴火の降灰状況に照らして不合理であること……132
5　類似の火山の降下火砕物堆積物の情報を踏まえるべきこと……135
6　小括……139
第９　気中降下火砕物濃度の過小評価……140
1　不確実性を保守的に評価できる基準となっていない……140
2　気中濃度推定手法の誤魔化し……141
第１０　まとめ……143
第５章　被害論……145
第１　はじめに――原発事故が虚実ではなく現実であること……145
第２　福島第一原発事故の被害……146
1　生業訴訟仙台高裁判決（令和２年９月３０日）が認定した被害……146
2　本件訴訟の審理の中で明らかになったこと……150
第３　伊方原発で過酷事故が発生した場合の原告らの被害……152
第４　まとめ……157

第１章　本件事案の概要と争点の所在

第１　本件事案の概要と特徴

１　本件事案の概要

本件は、大分県内に居住する原告らが、伊方原子力発電所第３号機（以下「伊方原発」という。）の設置者であり、これを運転している被告に対して、その運転により、原告らの平穏に生活する権利が侵害されるおそれがあるとして、憲法１３条に由来する人格権に基づいて、その運転差止を求める妨害予防請求訴訟である。

２　本件事案の特徴

本件事案の特徴として、以下の２点を指摘しておきたい。

⑴　第１は、本件が、原告数５６９人に達する大規模訴訟であるということである。

本件訴訟は、提訴が第４次に及び、原告数は５６９人に達している。

原告数がこれほどの多数に達したのは、平成２８年４月に発生した熊本大分地震において、原告らが最大震度６弱の揺れを体験したことが大きく関与している。伊方原発から豊予海峡以外に遮るもののない近距離に暮らす原告ら大分県民にとって、福島第一原子力発電所事故（以下「福島原発事故」という。）による未曽有の被害と同様の被害が、自らにも降りかかることの具体的な危険性を切実なものとして危惧するところとなったからである。ちなみに、大分地方裁判所は、伊方原発から約６０ｋｍ南東に位置する至近距離にあり、同原発に事故が発生した場合においては、風向きにより、その放射能による被害をまともに受ける位置にある。その意味において、本件訴訟における、原発の安全性に関する議論は、原告らだけではなく、裁判所に働く職員をも含んだ、大分県民全体にとっての切実極まる問題ということができる。

⑵　第２の特徴は、原告らが大分方式と呼ぶところの審理方式を求めて訴訟を遂行してきたということである。その特徴は、次の３点に要約することができる。

第１は､審理の迅速化を図るために争点を絞りこんだということである。本件訴訟が、最後の第４次提訴から、わずか４年で結審したのは、その故であり、原発訴訟としては異例の争点整理表の作成を行ったのも、そのためである。

第２は、絞り込んだ争点の立証においても、専門家証人の人証調べを１人に絞り、人証調べを２期日で終了させたということである。

第３は、その主張において、難解な専門用語の濫用を避け、平均的な法曹関係者が理解しうる程度に主張を平易化することを心掛けたことである。

原告らが、以上のような方式をあえて採用したのは、従来の原発運転差止関連訴訟が、運転差止を求める緊急の必要性を重視して、仮処分申請に重点が置かれたこともあり、本訴における審理が著しく長期化していると感じられたこと、及び、難解な科学的・専門技術的な用語がそのまま用いられることにより、訴訟の主人公たる原告らにとって極めて理解しがたい形で審理が進み，担当裁判官に対しても不必要な負担感をもたらして来たのではないかと感じられたことによる。

言うまでもないことながら、原発訴訟に限らず、訴訟は、当事者である原告らが、自分たちの裁判であると納得しうる形で参加することこそが肝要であり、裁判所の判断においても、分かりやすさこそが極めて重要だというべきである。

第２　本件における争点の所在

１　当事者間に争いがない事実

⑴　当事者

ア　原告らは、大分県内に居住し、いずれも本件原発から１４０ｋｍ以内に居住するものである。

イ　被告は、発電事業を営み、四国４県に対して電力供給を行う株式会社であり、愛媛県西宇和郡伊方町九町字コチワキ３番耕地４０番地３に本件原発を設置・所有している。

⑵　原子力発電の基本原理

原子力発電は、原子炉内において、ウラン２３５等の核分裂反応によって生じるエネルギーを熱エネルギーとして取り出し、発電に利用するものである。

すべての物質は、原子からなっているが、原子は、原子核(陽子と中性子の集合体)と電子から構成されているところ、重い原子核の中には、分裂して軽い原子核に変化しやすい傾向を有しているものがあり、例えば、ウラン２３５の場合には、原子核が中性子を吸収すると、原子核が不安定な状態となり、分裂して２つないし３つの異なる原子核に分かれる。これが核分裂であり、核分裂が起きると大きなエネルギーを発生するとともに、核分裂生成物と、２ないし３個の速度の速い中性子を生じる。この核分裂生成物の大部分が放射性物質であり、ウラン２３５が分裂すると、放射性物質であるセシウム１３７、ヨウ素１３１等が発生することになる。なお、こうして核分裂によって発生した中性子の一部が、他のウラン２３５等の原子核に吸収されて次の核分裂を起こし、連鎖的に核分裂が維持されることになるので、これを核分裂連鎖反応という。

⑶　本件原発の概要

ア　本件原発は、加圧水型軽水炉(ＰＷＲ＝Pressurized Water Reactor)であり、その定格電気出力は３９万キロワットである。

軽水炉型とは、原子炉内で、核分裂で発生した高速の中性子のスピードを落とすために使用される減速材や原子炉内で核分裂によって発生した熱を取りだす役目を果たす冷却材として、通常の水(軽水)を使用するものである。

この軽水炉型には、沸騰水型と加圧水型とがあり、前者は、原子炉内で冷却材を沸騰させ、発生した蒸気を直接タービンに送って発電するもの、後者は、１次冷却設備を流れる高圧の１次冷却材を原子炉で高温水とし、これを蒸気発生器に導いて、この高温水の熱エネルギーを、２次冷却設備を流れる２次冷却水に伝えて蒸気を発生させ、この蒸気をタービンに送って発電するものである。

イ　本件原発の設備は、１次冷却設備、原子炉格納容器、２次冷却設備、電気系統設備、使用済み核燃料プールなどから構成されている。

１次冷却設備は、原子炉、加圧器、蒸気発生器、１次冷却材ポンプ及びこれらを結ぶ１次冷却材管等から構成され、この内、原子炉は、原子炉圧力容器、燃料集合体、制御棒、１次冷却材等で構成されている。この原子炉圧力容器内の燃料集合体が存在する部分が炉心であり、炉心には、直径約１ｃｍ、長さ約４ｍの燃料棒が約１ｃｍ弱の間隔で並んでおり、この隙間を高速の冷却水が流れて、核分裂で発生した高熱を除去し、燃料棒の表面温度を約３００℃程度に保ち、緊急時には、この間隔内に制御棒が自重で炉心に落下して、原子炉内の核分裂を止める仕組みになっている。この１次冷却設備を格納する容器が原子炉格納容器である。

また、２次冷却設備は、タービン、復水器、主給水ポンプ、これらを接続する配管等から構成される。電気系統設備の主なものは、発電機と非常用ディーゼル発電機である。

ウ　本件原発は、昭和６１年５月２６日に原子炉設置が許可され、平成６年１２月１５日に運転が開始されている。設置許可された時点での基準地震動は、５７０ガルであったが、その後、東日本大震災を経て、現在は、６５０ガルとなっている。

⑷　原発の安全性に関する法令等による規制の概要

ア　原発の安全性に関する法令の基本法は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（原子炉等規制法）であり、同法は、原子力基本法の精神にのっとり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の利用による災害を防止し、核燃料物質を防護して公共の安全を図るために、原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制を行うこと等を目的として制定されている。このため、発電用原子炉を設置しようとする者は、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならないものとされており（原子炉等規制法４３条の３の５）、同規制委員会は、その許可の申請があった場合においては、その申請が、原子炉施設

の位置、構造及び設備が、核燃料物質、核燃料物質に汚染された物又は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と認めるときでなければ、当該許可をしてはならないものとしている(同法４３条の３の６)。

イ　同法の規定を受けて「実用発電用原子力設備に関する技術基準に関する規則」が制定されており、地震に関しては、原子炉等の施設設備は、これらに作用する地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように設置しなければならないと定め(同規則４条)、想定される火山等の自然現象が発生した場合においても安全機能が損なわれないものでなければならないと定めている。

この規則に基づいて、原子力規制委員会が制定するものが、規制基準であり、地震ガイドあるいは火山ガイドといわれるものである。

２　争点の所在と考慮すべき事項

⑴　争点の所在

本件訴訟における争点の所在は、争点整理表に記載されているとおりであるが、若干補正すべき点もあり、念のため、以下に要約しておくこととする。

ア　第１の争点は、司法審査の在り方の如何である。(本書面第２章)

この点は、更に次の４点に細分される。

１点目は、原発に求められる安全性の程度の如何である。

２点目は、想定すべき自然災害の規模の如何である。

３点目は、自然災害の規模や原発の安全性を判断するにあたって依拠すべき科学的知見の採否の在り方である。

４点目は、立証責任の在り方である。なお、この点は、争点整理表に項目化されていなかったが、被告において、重要な争点として主張されているので、最終準備書面においては、別個に項目立てして、原告らの主張を整理するものである。

イ　第２の争点は、被告の設定した基準地震動の科学的妥当性の如何であ

る。（本書面第３章）

原告らは、この点を次の２つの面から主張している。

１点目は、総論というべき部分であり、そもそも基準地震動自体に科学的妥当性が認められるのかという主張である。

原告らは、この点を、①地震審査ガイドの規制基準としての非科学性、②基準地震動の耐震設計基準の特異性、③新規制基準に三次元地下構造調査の必要性に関する例外規定が設けられたことの適否の３項目から主張している。

これらのうち①の点に関して原告らがまず強調して主張するのは、地震ガイドに、「ばらつき条項」とか「不確かさの考慮」といったおよそ科学的とは言い難い審査基準が設けられているということであり、しかも、これらを考慮して設定されたはずの、各地の原発の基準地震動に関して、過去において、何度もこれを上回る地震動が観測されており、さらには、伊方原発を含めて、基準地震動の大幅な見直しがなされてきたという事実である。

また②の点に関しては、原発における耐震設計基準としての基準地震動の設定が、一般住宅やダム建設に際して用いられる耐震設計基準と、著しく相違していることを指摘している。

２点目は、各論としての被告の設定した基準地震動を適合とした規制委員会の判断の科学的な妥当性に関する主張である。

原告らは、この点を、①三次元地下構造調査の不実施を看過していること、②中央構造線活断層調査の不十分さを看過していること、③中央構造線活断層による巨大地震の評価が不適切であること、④東南海トラフ巨大地震の評価が適切でないこと、⑤海洋プレート内地震の地震規模の評価が適切でないことの５項目で主張している。

ウ　第３の争点は、火山事象に関する審査基準たる火山ガイドの妥当性如何とそれを前提とした被告の想定する火山事象の評価の適否である。（本書面第４章）

原告らは、後者について、巨大火砕流の到達可能性評価の適否と火山灰による影響評価の適否の２点において主張している。

⑵　争点を判断するにあたって考慮すべき事項について

本件各争点を判断するうえで前提として考慮すべき事項として次の４点を指摘しておきたい。これは本書面第５章の被害論と密接に関連する。

第１は、本件訴訟の訴訟物というべき、生存を基礎とする人格権の憲法的な位置づけである。この点に関して、福島原発事故国賠訴訟に関する令和４年６月１７日最高裁判決において、少数意見を明らかにした三浦守判事は、「原子炉施設の安全性が確保されないときは、数多くの人の生命、身体やその生活基盤に重大な被害を及ぼすなど、深刻な事態を生ずることが明らかである。」とした上で、「生存を基礎とする人格権は、憲法が保障する最も重要な価値であり、これに対して重大な被害を広く及ぼしうる事業活動を行う者が、極めて高度の安全性を確保する義務を負うとともに、国がその義務の適切な履行を確保するための必要な規制を行うことは当然である」と述べている。原告らは、こうした視点に立って、本件各争点が判断されるべきだと考える。

第２は、地震学ないし地震工学、更には火山学においては、将来発生する自然災害の規模や時期に関して予測することには、著しい限界があるとされているということである。

地震学について、東京大学地震研究所の纐纈一起教授は、「地震という現象は本質的に複雑系の問題で、理論的に完全な予測をすることは原理的に不可能なところがあります。また、実験できないので、過去の事象に学ぶしかない。ところが、地震は低頻度の現象で、学ぶべき過去のデータが少ない。」として、これを地震学の「三重苦」と表現している（甲３・６３６頁）。

また、火山学に関しても、「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」の第１回会合において、東京大学地震研究所の中田節也教授は、「巨大噴火の時期や規模を予測することは、現在の火山学では

極めて困難、無理あるということですね」と発言し(甲８７・２８頁)、同研究所の藤井敏嗣教授も、「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。このような判定を原子力発電所のガイドラインに含むこと自体が問題」と発言している(甲２９・２２０頁)。中田教授によれば、「カルデラ噴火には必ず前兆があって……普通の意味での避難には間に合いますけども、ここで要求されている燃料の搬出等に間に合うだけリードタイムは、多分、数年とか、あるいは１０年という単位では、とてもこの現象は見えるものではない」（甲８７・３０頁）のである。

こうした地震学、火山学の限界を前提にした上での、安全性判断を行うことは、本件司法判断において、絶対に順守すべき鉄則である。

第３は、歴史的な事実に学ぶことの重要性である。

原告らは、この点に関して、福島原発事故の悲惨極まる経験を、事実に基づいて余すところなく明らかにすることこそが重要だと考える。特に、このような事故の発生を予測しえなかった原因はどこにあるのかを徹底的に解明することが、本件訴訟の各争点を判断するにあたって必要不可欠であり、この点は後に詳述する。

また、関東大震災の予知に関する地震学会における見解の相違をめぐる経緯も重視すべき歴史的な事実であると考える。学会ないし研究者間において、定説や多数説と相違する少数とされる有力説が存在する場合において、いずれかが正しいのかを判断するに際して、支配的な見解であるとか、多数説であるといったことが意味を有しないということを歴史的に実証しているからである。

これらは、特に、専門家の間で安全性に関する評価が分かれている場合において、どのような判断基準でその当否を判断すべきかという点に関して、歴史的な事実に基づく貴重な判断資料を提供してくれるというべきである。

第４は、福島原発事故をめぐる損害賠償訴訟における司法判断の如何で

ある。

これらの訴訟は、損害賠償訴訟であり、原発の運転差止を求める本件訴訟とは、その訴訟物は異なるものの、原発に求められる安全性の程度や、これを前提とした上での、電力会社に求められる注意義務の内容やその程度に関する論点は共通している。特に、これらの損害賠償訴訟においては、大事故が発生したという事実に基づいて、事故前に、電力会社や原発問題に関与してきた研究者等の言動の当否が吟味・検討されており、本件訴訟における各争点を判断するにあたって、貴重な資料を提供してくれるというべきである。

第２章　法的判断枠組みの在り方に関する原告らの主張とその根拠

第１　福島原発事故の衝撃と原発の安全性に関する規制基準の変化

１　福島原発事故の衝撃

⑴　東北地方太平洋沖地震の規模について

平成２３年３月１１日に発生した東北地方太平洋沖地震は、三陸沖深さ約２４ｋｍを震源とするマグニチュード（Ｍ）９．０という空前の規模の超巨大地震であり、津波の高さは、本州最東端の鮭ケ崎付近の岩手県宮古市姉吉で、４０．５ｍに達した。

このＭ９．０という地震規模は、巨大地震とされる昭和２１年の南海道地震（Ｍ８．０）の３２倍、安政元年の安政東海地震（Ｍ８．４）の８倍とされており、歴史上匹敵するものとしては、貞観１１（８６９）年に発生した貞観三陸沖地震しかないとされている。

⑵　福島原発事故の重大性と被害の永続性

ア　東北地方太平洋沖地震発生の際、東京電力福島原子力発電所は、１号機から３号機が運転中であり、４号機から６号機までは定期点検中であった。運転中の各原発は、地震を感知して緊急停止したものの、地震により外部からの送電設備が損傷し、すべての外部電源を喪失した。非常用ディーゼル発電機が自動起動し、一旦電源は回復したが、１号機、２号機及び４号機の全電源、並びに、３号機、５号機の全交流電源が喪失した。このため、１号機から３号機はいずれも冷却機能を失ってメルトダウンを引き起こし、更に落下した核燃料が原子炉圧力容器の底を貫通して原子炉格納容器に落下するというメルトスルーまで引き起こしたことが明らかになっている。また、炉心融解の過程で、原子炉格納容器内で、被覆管の合金成分であるジルコニウムと水蒸気が反応して水素が発生し、１号機、３号機及び４号機で水素爆発が発生している。

こうした事態を受けて、原子炉格納容器内の圧力の異常上昇を防止し、原子炉格納容器自体を保護するため、放射性物質を含む原子炉格納容器内の気体を外部に放出し、圧力を硬化させるベントが試みられたのであ

り、これによって、少なくとも９０万テラベクレルと推定される大量の放射性物質が外部に放出されるこことなった。

イ　このため、同事故から１２年を経た現在においても、東京２３区の半分にあたる約３万１０００ヘクタールが帰還困難区域として立ち入り規制されており、国が除染や復興の対象とした福島県内６町村の「特定復興再生拠点」は、本年５月１日までに、すべての避難指示が解除されたものの、これらの復興拠点に戻った人口は、住民登録者数の１．２％にすぎない。

ウ　本件争点を解明するにあたって、極めて重要だと思われるのは、この東北地方太平洋沖地震の規模に関して、事前にどのような科学的な根拠に基づく予測がなされ、その予測が現実とどの程度相違したのかという点である。

この点については、前掲の令和４年６月１７日最高裁判決が次のように認定している。すなわち、同判決によれば、文部科学省が、「地震防災対策特別措置法」に基づいて設置した「地震調査研究推進本部地震調査委員会」が公表した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」においては、今後２０年ないし３０年以内に発生する可能性のあるプレート間大地震（津波地震）の規模は、Ｍｔ（津波マグニチュード）８．２前後と推定されていたところ、実際に発生した東北地方太平洋沖地震の規模は、Ｍｔ９．１であり、推定の２０倍以上に及んだのである。主要建屋付近の浸水深（浸水域の地面から水面までの高さ）についても、同長期評価の指摘を受けて東京電力が試算していた約２．６ｍという想定に対し、その２倍以上に相当する約５．５ｍに及んだのである(判時２５４６号１２頁)。

同最高裁判決は、こうした想定と発生した結果との乖離の大きさを理由に、経済産業大臣が長期評価の警告どおりの対策を実施していても、被害の発生を防ぐことはできなかったと判断して、同大臣の国賠法上の注意義務違反と結果発生との因果関係を否定し、その責任を認めなかっ

たものであるが、こうした事実は、発生しうる地震規模を科学的に予測することが如何に困難であるのかということを端的に示している。つまり、原発に求められる安全性の程度を判断するにあたっては、科学的、専門技術的見地から合理的に予測しうる範囲の自然災害を想定してこれに備えれば足りるという考え方が通用しないということであり、少なくとも、過去最大級の規模の自然災害の発生を想定したうえでの安全性が確保される必要があるということである(なお、最高裁判決が前提とした「長期評価」に関しては、公表過程で、その内容に不当な加筆訂正がなされており、そのことについては後述する。)。

⑶　最高裁判断基準の解釈にあたって求められるもの

伊方原発に関する行政訴訟において、平成４年１０月２９日最高裁判決は、原子炉設置許可の基準について、法令による細部にわたる規定が定められた理由を、「原子炉が原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものであって、原子炉を設置しようとする者が原子炉の設置、運転につき所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、右災害が万が一にも起こらないようにするため、原子炉設置許可の段階で、原子炉を設置しようとする者の右技術的能力並びに申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるもの」と判示している。

福島原発事故の衝撃を現実に経験することを通して、この最高裁判決のいう「万が一」の意義については、改めて、厳密、厳粛に吟味することが求められるというべきである。前掲の令和４年最高裁判決において少数意見を述べた三浦判事は、この点について、「最新の科学的、専門技術的な知見に基づき、極めてまれな災害も未然に防止するために必要な措置が講じ

られるよう、適時かつ適切に行使されるべきもの」と解釈すべきであると明言している(判時２５４６号１９頁)。

⑷　津波地震の想定に関する「長期評価」を巡る経過が意味するもの

ア　地震調査研究推進本部の地震調査委員会の長期評価部会長として「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」をとりまとめた東京大学地震研究所の島崎邦彦教授(当時)は、令和５年３月３１日に「３．１１大津波の対策を邪魔した男たち」(青志社、甲２２８)を公刊した。同氏は、日本地震学会会長、原子力規制委員会委員長代理を歴任した、日本における地震学の権威である。

イ　同書において、島崎教授は、以下の衝撃的な事実を明らかしている。

第１は、津波防災計画に関する「四省庁報告書」をめぐる電力会社の画策と日本土木学会の「協力」である。

平成５年７月に発生した北海道南西沖地震(Ｍ７．６)において、２００人を超える人々が津波で命を失ったことを受けて、平成９年３月、当時の建設省河川局、運輸省港湾局、農水省水産庁及び農水省構造改善局により、「太平洋沿岸部津波防災計画手法調査報告書」(「四省庁報告書」)が公表された。この報告書では、「過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定しうる最大規模の地震を検討し、それによる津波について、戦略的な精度であるが津波解析を行い津波高の傾向や海岸保全施設との関係について概略的な把握を行った」とされていた(同書３８頁)。

四省庁報告書は、深刻極まる被害を受けたことを教訓として、今後の対策の在り方を検討するに際して、「想定しうる最大規模の地震」を検討したというのである。同書によれば、こうした報告書の公表を受けて当惑した電力会社は、２億円近い研究費を提供して、土木学会に対し、「津波評価技術の体系化に関する研究」を委託したのであり、これを受けて土木学会は、「土木学会原子力土木委員会津波評価部会」を設置したのである。こうして同評価部会が作成し、平成１４年２月に公刊された「津

波評価技術」では、「予測しうる最大級の津波でなく、記録に残っている過去の津波の高さにだけ備えるようにした」というのである(同書４０～４４頁)。

一方で、政府の地震調査研究推進本部の長期評価部会は、同じ平成１４の７月に「長期評価」をとりまとめ、「日本海溝沿いの三陸沖～房総沖のどこでも津波地震が起きる可能性がある」と指摘し、その可能性を「三十年以内に二十％」とした。これを受けて経済産業省の原子力安全・保安院は、東京電力をはじめとする各電力会社に対して、不測の事態に備え予想される津波の高さを計算するよう要求したところ、東京電力は、この「津波評価技術」を根拠として、「福島県沖には津波地震は起こらない」と主張して保安院の要求を拒否したのである(同書２２～２３、２８～２９頁)。

この「長期評価」と「津波評価技術」の見解の相違は、その予測手法の精度の相違だけでなく、検討の対象としての「過去の地震活動」の解釈に由来している。「津波評価技術」では、記録に残っている「過去の地震活動」が対象とされたため、４００年前までしか遡って検討していない。つまり「過去に地震が起こった場所のみで地震が起こる」ことが前提となる。しかし、「記録がないから地震が起きないとされる場所で、大昔に大地震が起きていたかもしれない」という事実が無視されることになるのであり(同書５４頁)、両者の相違点は、想定しうる最大規模の地震であるのか、記録の残る過去最大の規模の想定で足りるのかという点にあったということになる。この点は、本件訴訟における、想定すべき自然災害の規模に関する原告らと被告の主張の相違にまさしく当てはまるという外はない。

以上の事実は、電力会社が巨額の資金を学会(研究者)に提供して、自らに都合の悪い調査報告書等とは異なる見解の調査研究を依頼し、その調査研究を自らの災害対策の正当性の根拠として利用するという、電力会社と特定の研究者集団との癒着構造の存在を明らかにしている。

第２は、「長期評価」については、当時の内閣府防災担当大臣がその公表に反対したうえで、地震対策推進本部に圧力をかけ、公表に際して、前書き(表紙)部分に、一段落を加えさせたということである。

同書によれば、「今回の評価は、現在までに得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法により行ったものであるが、データとして用いる過去地震に関する資料が十分にないこと等による限界があることから、評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討などの利用にあたってはこの点を十分留意する必要がある」という段落が加えられた。しかも、この加筆は、「長期評価」作成の責任者である長期評価部会長（島崎氏）が全く知らない形で、なされたというのである(同書６３頁)。

同書には、内閣府(防災担当)が平成１４年７月に公表した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」との文書が掲載されているが、そこには「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)については、実際に地震が発生していない領域でも地震が発生するものとして評価している。他の領域と同様の性質をもった領域としての可能性を考えたものであり、この領域については同様の発生があるか否かを保証できるものではない。」との記載がある(同書８０頁)。しかしながら、実際に、この内閣府が「保証できるものではない」とした領域に発生したのが、東北地方太平洋沖地震である。今の時点で、振り返った時に、このような形で、政府の防災対策の最高責任省庁たる内閣府が、「長期評価」の予測に否定的な評価を加えてこれを公表し、電力会社の不対応を免責したことの歴史的な罪の大きさは、計り知れないという外はない。

第３は、福島原発訴訟において、国の依頼に応じて意見書を提出した「専門家」と言われる人たちの存在である。

島崎教授は、福島原発事故後の損害賠償訴訟において、多くの研究者が、国の依頼を受けて意見書なるものを提出したことを厳しく指摘して

いる(同書１４９頁)。

いわゆる原発生業訴訟に関する令和２年９月３０日仙台高裁判決は、この点について、「国は、本件事故後に本件訴訟や同種訴訟等のために証拠化された地震研究又は津波研究に係る専門家らの回顧的供述を援用して、これら専門家は、『長期評価』の見解は単に『理学的に否定できない知見』という趣旨で公表されたものであって、それ以上の具体的な根拠を有するものではなかった旨の見解を示していると主張する」と判示している。

島崎教授及び仙台高裁判決の判示によれば、これらの専門家とは、地震学者の津村博士、松澤教授、谷岡教授、笠原名誉教授、佐竹教授であり、津波工学の今村教授、首藤名誉教授である(同書１５１頁、判時２４８４号１１８頁)。

これらの意見書における専門家の見解について、仙台高裁判決は、「現実の事実経過は、本件事故前に『長期評価』等の重大事故の危険性を示唆する情報が公表されていたのに、その情報に係る警告が防災に役立てられないまま未曽有の大災害に至った」「かかる事実経過に関与してしまった専門家の多くにとっては、自らが関与しながら、結果的に本件事故を防ぐことができなかった原因を『長期評価』の見解の信用性の低さや未成熟性に求めることによって、自らの当時の対応を正当化し自らを納得させたいという無意識のバイアスがかかると考えられる」と判示して、その信用性を否定している(判時２４８４号１１８頁)。

島崎教授は、同書において、「原子力ムラ」というのは、確実に存在すると述べ(同書５９頁)、「私がとりまとめた『長期評価』はムラの住人たちの逆鱗に触れてしまったのだろう」(同書６１頁) とも記述している。

同教授のこうした指摘や仙台高裁判決が認定する事実は、地震学や津波工学の専門家とされる人物らの、原発問題にかかわる姿勢の非科学性、非倫理性を余すところなく明らかにするものである。

本件訴訟の審理過程で原告らが痛感したのは、かつては、国の規制委

員会等の委員等として、本件原発の安全性に関し、被告の提供する資料の適否を審査する立場にあったはずの研究者らが、本件訴訟においては、被告の依頼を受けて、その主張を擁護し、あるいは、原告らに協力する専門家の見解を否定する意見書を作成して提出しているという事実である。

原告らとしては、本件各争点を解明するに際して、これらの「専門家」の意見の信用性を評価するにあたって、島崎教授が明らかにした福島原発事故をめぐる以上のような事実、つまり「原子力ムラ」と称されるような、電力会社と研究者らとの癒着ともいいうる関係を吟味することが、極めて重要であると指摘せざるを得ない。

２　福島原発事故を受けての新規制基準の意味するもの

⑴　はじめに

福島原発事故の衝撃を受けて、原発の安全性確保に関する国の規制の在り方は、抜本的に変更されたが、その主なものは、以下の２点にある。

第１は、経済産業省の一部局としての原子力保安院を排し、原子力規制委員会を、経済産業省から、独立した機関として設立したことである。

第２は、原子力規制委員会によって、原発の安全性確保のための規制基準が制定されたことである。

もちろん、こうした制度改革には限界があり、新規制基準自体についても、その非科学性や不十分さが指摘されているが、重要なことは、新規制基準の解釈にあたっては、こうした規制基準が、福島原発事故の深刻な教訓を踏まえて制定されたものであることに留意することである。

⑵　新規制基準の基本的な考え方について

ア　原子力規制委員会は、「実用発電用原子炉に係る新規制基準について」の概要版（甲３７）を公表している。

同書には、福島原発事故以前の安全規制の問題点として、「事故以前にはシビアアクシデント対策が規制の対象とされず十分な備えがなかったこと、また新たな基準を既設の原発にさかのぼって適用する法的仕組

みがなく、常に最高水準の安全性をはかることがなされなかった」ことが指摘されたと記載され(甲３７・１頁)、福島原発事故における教訓として、「地震や津波により、複数の機器・系統が同時に安全機能を喪失。さらにその後のシビアアクシデントの進展をくいとめることができなかった」と要約されている(同証５頁)。

イ　また、「新規制基準の基本的な考え方」を以下の４項目に要約している。

第１は、「深層防護」の徹底である。

第２は、共通要因故障をもたらす自然現象等に係る想定の大幅な引き上げとそれに対する防護対策の強化であり、地震・津波の評価の厳格化、津波浸水対策の導入、多様性・独立性を十分に配慮、火山・竜巻・森林火災の評価の厳格化が挙げられている。

第３は、自然現象以外の共通原因故障を引き起こす事象への対策の強化である。

第４は、性能要求である(同証７頁)。

ウ　更に、同書では、活断層の認定基準が明示され、将来活動する活断層等は、後期更新世以降(約１２～１３万年前以降)の活動が否定できないものとし、中期更新世以降(約４０万年前以降)まで遡って活動性を評価することを要求することになったことが明らかにされている（同証１２頁)。

また、「より精密な基準地震動の策定」との項目が設けられており、「原子力発電所の敷地の地下構造により地震動が増幅される場合があることを踏まえ、敷地の地下構造を三次元的に把握することを要求」することが明示されて、地下構造調査の例として、起振車を移動して複数の箇所で揺れを発生させてボーリング孔内の受振機で受振し、解析する三次元反射法探査の方法が図示されている(同証１３頁)。

⑶　三次元反射法探査に関する新規制基準の制定過程について

これらの新規制基準の内、本件争点と最も関係する三次元反射法探査に関する新規制基準の制定過程は、以下の通りである。

ア　旧原子力安全委員会は「耐震設計審査指針」（平成１８年改訂）とは別個に平成２２年１２月に「安全審査の手引き」（甲７８）を作成し、敷地周辺の調査等の「解説」において、基準地震動の策定や、入力地震動の評価にあたって、「不整形な地下構造が存在する場合には、三次元的な地下構造を把握することが望ましい」としていた（甲７８・１１頁、甲３５・３７頁の江頭管理官補佐の説明）が，新規制基準においては，「三次元的な地下構造により検討する」との表現に改定された。

こうした改定は、平成１９年の新潟県中越地震の際の柏崎刈羽原発や平成２１年の駿河湾地震の際の浜岡原発において、敷地下方の浅部における地下構造等の要因により地震波が増幅した事例が確認されたことから行われたものである（甲第３６・２～３頁）。

イ　旧手引き解説部分の規定に対して、原子力規制委員会の「発電用軽水炉原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」の第３回会合において、国立大学法人高知大学海洋コア総合研究センターの徳山英一センター長は、「三次元地下探査を用いて構造を明らかにし、それでＳｓを計算するということが非常に重要だ」と発言し、「望ましい」ではなく、「把握すること」と変えるよう提案し、「石油業界では一般的に陸上で三次元探査をしています」として、「原発も含めて、ぜひ三次元探査を実施して、安全性の担保を確認するということをお願いしたい」と提案している（甲３５・４６頁）。ここでの徳山センター長の提案は、「三次元探査」による三次元地下構造の把握である。

これを受けて、独立行政法人防災科学技術研究所社会防災システム研究領域の藤原広行領域長は、「三次元の地下構造を考慮した地震動の評価を行うことは必須である。これはぜひともやっていただきたい」と述べたうえで、「三次元の地下構造を、高周波のレベルまで説明できる形で、完全に決定論的に把握してシミュレーションを行うことは、現状では多分難しい。」「決定論的に扱える部分と、不確実さとして扱わざるを得ない部分に切り分けて、両方のアプローチでそうした影響が考慮できるよ

うな枠組みをつくる必要」があると発言している(同証４８～４９頁)。

こうした提案を受けて、１０日後に開催された同検討チームの第４回会合では、江頭管理官補佐から、新規制基準案が提示されたのであり、「三次元の地下構造を反映した地震動評価に関わるポイント」として、「規則にどう書くかであるが、『望ましい』を『すること』に修正すべき。三次元探査の手法自体は石油業界では一般的」との説明がなされている(甲３９・５頁)。

この日の会合で発言した徳山センター長は、「望ましい」という書き方では、「これは必要ないよねという方向に流れることが、やはり現実問題あるような、あると危惧する」旨を指摘したうえで、旧手引きの解説では「特に、不整形な」「地下構造が存在する場合には」とされていたことについて、「逆の表現で、『構造・地層の物性が均一と認められない[1]場合を除いてはすること』と，そういうふうな表現に変えたほうが，それは全ての表現にも適用するべき」と提案している(同証３１頁)。島崎委員長も、この日の会合で、「不整形な地下構造が存在するというのはどうやって調べるかということになると、結局、三次元構造を調べなくてはわからないわけですよね」と発言して、同センター長の提案を支持している(同証３２頁)。

注目すべきことは、この日、徳山センター長が、更に、「今までの手引は、解説まではあったんですけれども、解説の先がなかったということも、均一性だよねというのを認めてしまうというか、本当に均一かもしれませんけど、割と簡単に均一というような結論を出しやすかったと思うので、この『評価の手順づくり』というのを解説とは別にしっかりつくっていくべき」(同証３３頁）と発言していることである。同センター長は、同検討チームの第７回会合においても、旧手引きから残された「二次元又は三次元の物理探査等の適切な手順」「適切な手順と組合わせ」の

[1] 「認められる」の誤記と思われる。

記載について、「これだけでは到底具体化しません。そういう辺をしっかりと、この場でもう一度、私は発言したいので、こういうような『手順と組合せ』を実例として、しっかりしたマニュアルをつくっていただきたい」と発言している(甲４０・５５頁)。

ウ　これを受けて独立行政法人原子力安全基盤機構(ＪＮＥＳ)が、新規制基準の策定後である、平成２５年５月１０日に策定した「サイト敷地の地下構造の詳細な把握の必要性について」(甲３６)には、「大飯発電所３・４号機の現状評価に係る地下構造評価について」と同機構による「深部地下構造調査事例」が掲載されている。

前者においては、「関西電力が主張する『地下構造が成層かつ均質である』と判断するには、まずは三次元的な地下構造(ボリューム)データをもって評価を行い、それらの妥当性の根拠が十分に明示されている必要がある。三次元的な地下データをもって、はじめて地下構造を（一次元）水平成層構造で近似できることが判断できる」とされ、最低限必要な調査として、約５０ｍ格子間隔による「単点微動測定」を実施し、微動Ｈ／Ｖスペクトルによる卓越ピークの空間分布を評価することを求めている(同証１３頁)。

また、後者つまり「ＪＮＥＳによる深部地下構造調査事例」では、三次元地下構造評価法(マニュアル)を整備するための、「簡易地下構造調査の概念」と「三次元地下構造調査の概念」が図示されており、簡易調査では、二次元反射法･屈折法地震探査が挙げられ、「三次元地下構造調査の概念」には、三次元反射法・屈折法地震探査が挙げられている(同証１７、１８頁)。

つまり、新規制基準を受けて作成された、ＪＮＥＳによるマニュアルにおいては、二次元反射法・屈折法地震探査は、「簡易地下構造調査」にすぎず、三次元地下構造を把握する調査方法としては、認められていないということである。

エ　以上からすれば、三次元地下構造の把握に関する新規制基準の策定を

主導したのは、徳山センター長であり、同センター長は、石油業界で一般的になっている三次元反射法探査を想定して、三次元地下構造の把握を行うべきであると主張し続けていたことが明白であり、これを受けて、新規制基準が策定され、マニュアル作りが進められていたことは争う余地がないほどに明白である。

前述の通り、新規制基準は、既設の原発にも遡って適用するとのバックフィット制度を導入したので、その基準地震動の策定において、三次元反射法探査を行っていなかった伊方原発は、前掲の関西電力大飯原発３、４号機と同じく、新規制基準に適合することを改めて求められるところとなったものである。

第２　原発に求められる安全性の程度について

１　原告らの主張とその根拠

⑴　原告らの主張の要旨

原告らは、原発に求められる安全性の程度については、「限定的」絶対安全性であると主張している。ここで、「限定的」としているのは、如何なる欠陥も許さないという意味での安全性（ゼロリスク）が求められるというのではなく、福島原発事故のような過酷な事故を絶対に起こさないことが求められるという意味である。

⑵　原告らの主張の根拠

原告らがこのような主張を争点化するのは、福島原発事故によって、地域住民や地域環境にもたらされた被害が余りに過酷かつ多様であり、しかも回復不可能なものであったからであり、現実に、このような事故が国内で発生している以上、このような事故を絶対に繰り返さないということが求められるからである。その根拠として、伊方原発に関する平成４年１０月２９日最高裁判決を引用している。

２　被告の主張とその特徴について

⑴　被告主張の要旨

被告は、この点に関しては、「相対的安全性」の考え方を基礎として、放

射性物質を大量に放出するような深刻な事故が万が一にも発生しないように安全性を確保する義務であり、理論的ないし抽象的、潜在的な危険性の存在のみをもって原発の利用を否定することは許されず、被害が発生する「具体的危険性」の存在が必要であると主張する。

⑵　被告主張の特徴とその誤り

ア　こうした被告の主張の特徴の第１は、「深刻な事故が万が一にも発生しないように安全性を確保する必要」があることを認めながら、原告らが具体的に例示する「福島原発事故のような過酷事故」と、その主張にかかる「大量の放射性物質を大量に放出するような深刻な事故」とが、どのように相違するのかについて、全く明らかにしないという点にある。

被告の主張する「深刻な事故」が福島原発事故のような「過酷な事故」と一致するのであれば、当事者間に争いはないということになるが、被告が、あえて「相対的安全性」という言葉を使用していることからすれば、「限定的」絶対的安全性とは異なると主張するものと解されるが、では、どのように相違するのかについては、全く明らかにされていない。

イ　被告主張の第２の特徴は、求められる安全性の程度を議論する際に、理論的ないし抽象的、潜在的な危険性では足りないとの論拠を持ち出す点にある。

しかしながら、ここでの争点としての「原発に求められる安全性の程度」とは、原発が具備すべき安全性の程度について、福島原発事故を基準とすべきかどうかという点にあるのであって、差止要件として必要とされる事故発生の具体的な危険性の程度の問題ではない。被告主張は、この点を理解できていない。

ウ　被告の主張の第３の特徴は、危険性の程度に関して、抽象的な危険性と理論的ないし潜在的危険とを同列視することにある。

原告らは、人格権に基づく妨害予防請求における差止要件として、抽象的な危険性で足りるとは考えていないが、少なくとも、原発のように、その核燃料の搬出等に年単位を要するという施設の安全性を考えるに

際して、地震や火山という発生の予知が極めて困難とされる自然災害による危険性判断において、理論的ないし潜在的危険性は、抽象的な危険性ではなく、具体的危険性となりうると主張している。このことを明らかにしたのが、東北地方太平洋沖地震であり、福島原発事故である。被告の主張は、妨害予防請求訴訟における一般論を原発問題に機械的に当てはめているに過ぎない。

3　小括

以上からすれば、原発に求められる安全性の程度については、福島原発事故のような過酷事故を起こさないという意味での「限定的」絶対的安全性であるというべきであって、これを否認する被告の主張は明らかに失当である。

第３　原発の安全性を判断するに際して想定すべき自然災害の規模について

1　争点の具体的な所在について

司法審査の在り方に関する争点の内で、想定すべき自然災害の規模の如何は、最大の争点である。本件原発が備えるべき安全性の程度は、どの規模の自然災害の発生を想定するかによって、全く相違してくるからである。

この点に関する、当事者間の主張の相違は明確であり、原告らは、「現在において最新の科学技術的知見に基づいて予測される最大規模を想定すべき」と主張しているのに対して、被告は、「福島原発事故の教訓を踏まえ、科学的、専門技術的見地から合理的に予測しうる限りにおいて、これを超える規模の自然災害が発生することは考えられない」と主張している。ただ、被告は、こうした主張をした上で、次の２つの主張を付加している。

第１は、「合理的」という文言を用いているからといって、過小なものでは決してないということであり、第２は、このよう「最大規模」とか「合理的に予測される規模」といつた抽象的表現のレベルで議論する意義は乏しいということである。

そこで、以下においては、被告も前提とする「福島原発事故の教訓」を踏まえて、被告の主張の特徴とその誤りを明らかにし、原告らの主張する「最大規模」の意味するところを明らかにしていくこととする。

２　福島原発事故の教訓としての自然災害の予測の在り方

⑴　前掲の令和４年最高裁判決の認定したところを再述すると、東北地方太平洋沖地震においては、地震の規模は事前に予測された２０倍以上の震度であり、主要建屋付近の浸水深は事前に予測された２倍以上浸水深であったとされている。

被告が、「福島原発事故の教訓」として、この事実から何を汲み取っているのか、原告らとしては、不可思議としか言いようがない。少なくとも、事前の科学的、専門技術的な見地に基づく予測をこれほどまで上回る地震と津波が現実に発生したという事実を経験していながら、「科学技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模」で足りるとする見解に固執するだけでなく、こうした合理的に予測される規模なるものが、「まず考えられないレベルの十分に保守的な規模の自然災害を意味する」等主張することが許される道理はない。

⑵　しかも、島崎前掲書（甲２２８）によれば、北海道南西沖地震後に作成された「四省庁報告書」では、「過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定しうる最大規模の地震を検討し」とされており、更に東北地方太平洋沖地震前に公表された「長期評価」と「津波評価技術」における見解の差は、「過去に津波地震が起こった場所のみで津波地震が起こる」とした「津波評価技術」と「『過去』[2]に起こっていない。しかし『記録がないから地震が起きない』とされた場所で、大昔に大地震が起きていたかもしれない」とする「長期評価」との差に起因するものであるとされている（同証５４頁）。東北地方太平洋沖地震の発生は、この長期評価の正しさを立証したものである。

このような形で、福島原発事故の教訓等を踏まえて、最大規模を予測することの重要性が指摘されているにもかかわらず、最大規模か合理的に予測される規模かといった「抽象的表現レベル」で議論することの意義は乏

[2] ここでの「過去」は４００年に限定された「過去」の意である。

しいと主張するのは、まさしく福島原発事故の教訓を無視するものであり、そのうえで、「福島原発事故の教訓を踏まえて」等と主張するのは、背信的な主張という外はない。

また、島崎前掲書（甲２２８）によれば、大地震の予測には、繰り返しの間隔を使う方法つまり過去の記録に基づいて予測する方法と、同じような大地震が発生する地域を広い範囲で捉えて、其処を基準にして考える方法とがあり、津波地震の予測には、後者が使われている（同証５４頁）。後者は、「実際に地震が発生していない領域でも他の領域と同様の性質を持つ領域としての可能性」を考えるという、まさに、理論的に地震の発生を予測するものであるが、東北地方太平洋沖地震においては、その理論的な予測通り、明治三陸沖地震においては、発生しなかった福島県沖から房総沖にかけての地震が発生するに至っている。前述したとおり、被告は「単に理論的ないし抽象的に危険性が存在するというのでは足りず」と主張し、理論的予測は抽象的予測に過ぎないとして具体的な危険性を意味しないと主張しているが、こうした前提に立つ限り、その主張に係る「合理的に予測しうる」というのが、理論的に予測される最大規模を含んでいないのは明らかであって、原告らの主張と被告の主張との乖離は著しいという外はない。

３　原告らと被告とは、本件原発において、想定すべき自然災害の規模に関して、その主張が明確に相違していること

本件原発において想定すべき自然災害に関して、原被告間には、その主張に著しい相違がある。

第１に、地震の規模に関して、発生が確実視されている東南海トラフ巨大地震の規模に関しても、想定すべきマグニチュードも異なるし、中央構造線活断層等が連動して発生する可能性に関しての認識も全く相違している。

これらの相違は、まさしく、予想しうる最大規模の自然災害を想定すべきか、合理的に予想される範囲で足りるとするのかという見解の相違に由来するものであり、被告の主張は、こうした点を看過するものである。

第２に、火山についても、巨大火砕流の想定や火山灰の量の測定において想定すべき過去の火山爆発に関してどの事例を対象とすべきかについて、原告らと被告の主張は、大きく乖離している。この点の相違も全く同様に、想定すべき自然災害の規模に関する見解に由来している。

したがって、この点を争点化することに意義はないとする被告の主張は、全く失当である。

４　被告の主張は、合理的に予測しうる範囲を超えた自然災害が発生した場合の対応を社会通念によって免責するものであること

想定すべき自然災害の規模を、科学的、専門技術的知見に照らし、合理的に予測しうる範囲でよいとする被告の主張の最大の弱点は、次の２点にある。

第１は、合理的に予測しうる範囲を超えた自然災害が発生する可能性を否定できないということである。

この点は、前述した東北地方太平洋沖地震や福島原発事故が、歴史的な事実として、その弱点を余すところなく明らかにしている。事前に、国や東京電力が想定した、２０倍以上の規模の地震が発生したのであり、２倍以上の高さの津波が建屋に押し寄せたからである。

そもそも、地震や火山の発生時期やその規模を正確に予測することは、地震学、火山学のレベルからして不可能であることは、公知の事実とも言うべき知見である。

それにもかかわらず、東北地方太平洋沖地震の後においても、あえて、想定すべき自然災害の規模を「最大」とすることに抵抗し、「合理的に予測される範囲」に拘泥する被告の主張は、伊方原発が予想される最大規模の自然災害に対応できていないからであり、これに備えるためには、更に莫大な投資が必要となるからにほかならない。

第２の弱点は、そうした、合理的に予測された範囲を超えた自然災害が発生した場合については、社会通念等を理由として対応しないことを正当化することにある。

このような態度は、現実に福島原発事故を体験した現時点においては、原

発事故の重大性、不可逆性を顧みない、無責任極まる主張という外はない。

第４　原発の安全性に関する専門的知見の評価にあたって留意すべき事項について

１　争点の具体的な所在について

司法審査の在り方において、対立ないし並立する専門的知見が存在する場合に、その採否をどのような基準で判断すべきかという点が特に争点として取り上げられるのは、以下の理由による。

⑴　第１の理由は、地震、火山事象の予知ないし予測に関する地震学、火山学の科学としての限界の問題である。この限界の存在自体については、当事者間において格別に意見の相違があるとは考えられないが、問題は、この限界性からどのような問題が派生するのかという点に関する認識の相違にある。

派生してくる問題として最も重要な問題は、いくつかの見解が対立ないし並立している場合に、どれが正しいのかという判断を、どのような基準で行うべきなのかという問題である。

原告らは、このような場合には、これらの各見解が、相応の科学的、専門技術的根拠を有しているということを前提として、より保守的つまりより安全性を重視した見解を採用すべきだと主張している。原告らのこうした主張は、自然災害の予測に関する地震学、火山学の限界から、定説と言えるような見解は存在しないということを前提としている。

これに対して被告は、画一的な判断基準をもうけることは困難であるとしたうえで、原子炉等規制法の趣旨は、こうした判断を、独立性が担保された専門家集団である原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねるものであると主張し、「被告及び原子力規制委員会が採用した知見に現在の通説的見解に照らして明白な誤りがあると判明し、この知見に基づけば安全性の判断が科学的真実に反するような場合は、基本的通説的見解からの逸脱として厳しく判断されるものと考える」と主張している。

こうした被告の主張は、次の３点を前提としている。第１は、基本的通

説的な見解が存在しているという前提であり、第２は、その基本的通説的な見解が正しいという前提であり、第３は、原子力規制委員会の判断は、基本的通説的見解を反映しているという前提である。

こうして整理してみると、原告らの主張と被告の主張との相違は、明確であり、この点をどのような基準によって判断するかによって、想定すべき自然災害の規模をはじめとする本件争点に関する判断は、著しく相違してくることになる。

⑵　第２の理由は、自然災害の発生時期やその規模の予知に関する歴史的な事実が、多数説や支配的見解というものが正しいとは限らないということを立証しているということである。

こうした事実としては、かつては関東大震災があり、最近では東日本大震災がある。これらの歴史的な教訓をどのように理解するのかによって、本件各争点に関する判断は、大きく相違してくることになる。

⑶　第３の理由は、以上の２点を前提として、原発の安全性に関して司法判断をするに際しては、その判断基準を明確にしない限り、裁判所としては、判断不能として、判断を回避することが避け難いということになってしまうということである。

地震や火山、更には原発の構造等に専門的知見を有しない司法関係者が、高度に科学的、専門技術的な事項に関する論争について、どちらが正しいのかという判断を科学的・専門技術的に下すことは著しく困難である。しかしながら，だからといって、原発事故が、住民にとっても、地域環境にとっても深刻極まる被害をもたらすものであり、著しい人権侵害をもたらすものであることに鑑みれば、原発の安全性が問われる事案において、司法がその判断を回避することは、到底許されることではない。このため、原発の安全性に関して、専門的な意見が対立ないし並立している場合にどのような基準で判断するのかということが、争点として極めて重要になるのである。原告らは、こうした考慮に基づき、その判断基準として、より保守的であるかどうかを採用すべきだと主張するものであり、その主張の

根拠となるのは、以下の２点にある。

第１は、原発の安全性という問題が、万一事故が発生すれば甚大な被害が発生するという特異な領域の問題であり、その発生を科学的に予測することには限界があるとされている以上、こうした基準を用いるしかないということであり、第２は、こうした基準であれば、地震学や火山学等に専門的な知識を有しない裁判官においても、判断することが可能だからである。

そこで、以下においては、先ず、自然災害の規模に関する予知の限界を明らかにした歴史的な事実についての原告らの主張を要約した上で、本件原発に関する令和２年１月１７日広島高裁抗告審決定の判示を引用しつつ、原告らの主張する判断基準の正当性を説明し、基本的通説的な見解が存在することを前提とする被告主張の誤りを明らかにしいきたい。

２　自然災害の規模に関する予測の限界を示した歴史的な事実について

⑴　関東大震災の予測に関する大森・今村論争の意味するもの

ア　関東大震災の予知に関する地震学会の動向に関しては、大森・今村論争として有名であり、既に歴史的事実として広く知られている。

東京帝国大学地震学教室の助教授であった今村明恒が、明治３８（１９０５）年に雑誌「太陽」９月号に掲載された論文「市街地における地震の生命及び財産に対する損害を軽減する簡法」において、「震災予防調査会」のまとめた過去の地震の記録を根拠に、関東地方では周期的に大地震が起こるものと予想し、今後５０年以内に東京で大地震が発生することを警告したところ、同教室の主任教授であり、当時の日本地震学会の最高権威だった大森房吉が、翌年論文「東京都大地震の浮説」を公表し、今村説を根拠のない「世情を動揺させる浮説」として厳しく批判し、今村は「ほら吹きの今村」と嘲笑されるに至ったというのが、大森・今村論争である。大森教授は、その論文において、今村説を「元来不完全なる統計に依れる調査を基として」いると指摘し、「学理上の価値はなきものと知るべきなり」とまで酷評している。

しかしながら、実際には、大正１２（１９２３）年に関東大震災が発生して、今村説の正しさが、未曾有の被害とともに実証されることとなった。

イ　こうした大森・今村論争の歴史的教訓として、以下の２点を指摘することができる。

第１は、地震の発生時期や規模を科学的に予測することの困難性である。

第２は、地震の発生時期や規模の予測において、学会の権威の見解であるとか、支配的見解であるといったことは、ほとんど意味をなさないということである。

⑵　東北地方太平洋沖地震の規模等の予測に関する見解の相違の意味するもの

ア　前掲の島崎教授の著書（甲２２８）及び仙台高裁判決に明らかにされているとおり、東北地方太平洋沖地震の予測に関しては、以下のような見解の相違が存在したことが認められる。

第１には､東北地方太平洋沖地震発生前の予測の段階においてであり、第２には、地震発生後の評価においてである。

イ　地震発生前においては､「長期評価」を取りまとめた島崎教授らの地震本部の長期評価部会と「津波評価技術」をまとめた土木学会津波評価部会の間で見解の相違が生じている。両者の見解の相違は、津波地震の発生する可能性のある領域に関して､過去に記録としては残っていないが、記録に残っている他の領域と地震地体構造が同じだから福島県沖でも起こりうるとする前者と、この領域では、過去４００年に遡って発生していないとしてその可能性を否定するする後者との見解の相違である(甲２２８・５３頁)。こうした場合に、その当時において、そのいずれが合理的であり、いずれが通説的見解であり、いずれが正しいのか等について、科学的に判断することは著しく困難であり、ましてや、法的見地から判断を下すことは不可能である。

ウ　しかも、東北地方太平洋沖地震の場合には、その発生後において、事前に津波地震の発生を予測した「長期評価」の記載の解釈をめぐって、島崎教授と仙台高裁判決が指摘した地震学や津波工学の権威とされる教授らとの間に見解の相違を生じている(甲２２８・１５１頁)。権威らは、長期評価の見解は、単に「理学的に否定できない知見」という趣旨で公表されたものであって、それ以上の具体的根拠を有するものではなかった旨の意見書を提出したのである。こうした仙台高裁によって認定された事実を前提に考えた場合に、東北地方太平洋沖地震発生前の段階で、公表された長期評価の見解に関して、島崎教授と他の地震学者らの見解のいずれがより合理的であり、正しいのかを判断することは著しく困難であると言わざるを得ない。

エ　以上からすれば、東日本大震災の教訓は、自然災害の予測に関して、専門的な見解が対立ないし並立しているような場合においては、より保守的な見解を採用すべきだとする原告らの主張こそが妥当することを明らかにしている。

３　広島高裁抗告審決定の意義について

⑴　広島高裁決定の骨子

令和２年１月１７日広島高裁決定は、伊方原発から約３０ｋｍないし４０ｋｍの範囲内に居住する住民が、山口地裁岩国支部に申し立てた仮処分事件の即時抗告審の決定であり、申立てを却下した原決定を取り消したうえで、本件原発の運転を禁止したものである。

同決定は、司法審査の在り方について、「ある問題について専門家の間で見解が対立している場合には、支配的・通説的な見解であるという理由で、保守的でない設定となる見解を安易に採用することがあってはならない」との判断を示している(甲９５・１１頁)。

⑵　同決定の意義

同決定のこのような判断は、「発電用原子炉施設による具体的危険性の有無を判断するに当たり、その理念（「福島事故のような過酷事故は絶対起

こさないという意味での高度な安全性を要求すべきであるという理念」)ないし精神に則った解釈適用が必要となることは否定できない」(甲９５・１１頁）との考えに基づくものであり、福島原発事故を踏まえての司法審査の在り方についての原則を明らかにしたものであって、こうした司法判断の意義は、前述の島崎教授の著書（甲２２８）が明らかにした、東北地方太平洋沖地震の予測に関する、「長期評価」と「津波評価技術」の意見の対立という事実が明らかになった現時点においては、決定的に重要なものというべきである。

４　小括

以上に詳述したところから、予測すべき自然災害の規模や発生時期の如何をはじめとする、原発の安全性に関する争点に関して、専門家の間で見解が対立ないし並立している場合においては、支配的見解ないし通説的な見解であるかどうかではなく、より保守的より安全性を考慮しているかどうかを判断基準として、法的判断を下すべきであることは明らかという外はない。

第５　原発の安全性に関する立証責任の所在について

１　争点の具体的な所在について

⑴　被告主張の要旨とその特徴

ア　立証責任の所在を争点として重視するのは、被告である。その主張は、以下の３段階で構成されている。

その第１は、人格権に基づく妨害予防請求権を根拠として伊方原発の運転差止を求める以上、一般原則通り、差止要件としての、原告らの人格権が侵害される具体的危険性の存在について、原告らがその主張立証責任を負うべきであるというものである。

第２は、伊方原発の安全性については、原子力規制委員会の厳格な審査を経て、新規制基準に適合していることが確認されており、この点が、その安全性が確保されていることの極めて重要な事実であるとして、原告らに、具体的危険性についての立証責任があるとするものである。

第３は、被告に何らかの立証責任があるとしても、伊方原発が新規制

基準に適合していることについて、相当の根拠、資料に基づいて主張立証する範囲で足りるというものである。

イ　このような被告主張の特徴は、以下の点にある。

第１は、原発の安全性に関する立証の特異性を全く考慮していないということである。

本件訴訟は人格権に基づく妨害予防請求訴訟であるところ、同種の訴訟類型において、一般的には、請求側である原告に、主張立証責任があることに争いはない。

しかしながら、本件訴訟は、原発の安全性という高度に科学的、専門技術的な領域に関する訴訟であり、原発の構造上の特徴と安全性判断の前提となる想定すべき自然災害の予測など極めて専門技術的判断が必要とされる訴訟である。本件訴訟における差止要件の存在について、一般原則通り、原告ら住民に立証責任を負わせるのは、民事訴訟においても遵守されるべき公平の原則に反するものというべきである。この点に関しては、専門的な知見に基づく判断を要するいわゆる医療事故訴訟において、様々な形で、立証責任の公平な分配が図られているのであって、本件訴訟においても、少なくとも、立証責任に関しては、医療事故訴訟並みの公平な分配がなされるべきである。

そのうえで、本件訴訟で問われる原発の安全性の問題は、万一、原発事故が発生した場合には、原告ら住民に甚大かつ回復不可能に被害をもたらす問題であるという特異性があるのであり、医療事故訴訟の場合以上に、立証責任については、実質的な衡平化が図られるべきである。

第２は、原子力規制委員会によって制定された新規制基準や同委員会による適合認定を金科玉条視したうえで、認定された事実それ自体を安全性立証の重要な間接事実であるとし、更には、その認定された範囲を恣意的に拡大解釈することである。

しかしながら、新規制基準やこれに基づいて制定された地震ガイドや火山ガイドは、およそ科学的とは言い難い側面を有しており、基準に適

合していることが、原発の安全性に関する被告の立証責任を軽減する事情には該当しないというべきである。

新規制基準については、例えば、その基準地震動の設定にあたって「不確かさの考慮」を求めている。そもそも「不確かさの考慮」なる規定が存在すること自体が、基準としての非科学性を明らかにしているものという外はないが、こうした基準の設定に関与した研究者らが、「不確かさの考慮は主観的判断となっている」「安全目標を達成するためにどの程度の不確かさを考慮する必要があるのか、基準を定量化することが必要」「具体的、定量的な手順がきちんと書き込まれていない」「ガイドに従って審査をしたから、もう大丈夫だというふうに説明できる状況になっていない」「不確かさを体系的に原子力の安全規制の中で扱うルールづくりをしない限り、適切な基準地震動の設定はできない」（以上、藤原広行領域長）と述べているのであって、被告が主張するような科学性を有している訳ではない。

また、大飯原発行政訴訟に関する令和２年１２月４日大阪地裁判決（甲９６，甲９７）は、同原発に関する規制委員会の適合認定が、基準地震動の算出における「ばらつき」についての判断を行っていないとして、適合認定を取り消しており、原子力規制委員会の適合認定という事実の信用性に決定的な疑問を投げかけている。

更に「火山ガイド」に関しても、平２８年４月６日福岡高裁宮崎支部決定は、「現在の科学技術的知見をもってしても、原子力発電所の運転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」としたうえで、「立地評価に関する火山ガイドの定めは、少なくとも地球物理学的及び地球化学的調査等によって検討対象火山の噴火の時期及び規模が相当前の時点で的確に予測できることを前提としている点において、その内容が不合理である」「立地評価に関する火山ガイドの定めは、発電用原子炉施設の安全性を確保するための基準として、その内容が不合理である」と判示している。

以上のような事実に照らせば、新規制基準に適合するとの認定を受けたとの事実は、原発の安全性に関する被告の立証責任を軽減する事情とはなり得ないというべきである。

２　医療事故訴訟における立証責任の軽減・転換について

⑴　医療事故訴訟の特殊性と因果関係の立証責任の軽減論の存在

医療事故訴訟においても、因果関係の立証は、被告の法的責任の発生根拠であるから、原告に立証責任があるとされているが、診療行為の専門性や証拠資料及びその解明能力の偏在等の理由から、原告の患者側にとって、その立証は困難であり、その厳格な立証の負担を求めることは、被害者の救済の途を閉ざすことになり、訴訟信義則にも反するとして、その立証の困難性を軽減する方策がとられている（その詳細については、橋本英史「医療過誤訴訟における因果関係の問題」新・裁判実務体系「医療過誤訴訟法」青林書院１８０頁）。

そうした試みとしては、判例上、「間接事実からの経験則による推認」「他の原因の不存在との関係による推認」「因果関係の択一的・概括的認定」「因果関係の一応の推定」といった手法がとられている。

これらの中で、本件訴訟との関係で参考にすべきは、「一応の推定」の法理である。

⑵　小樽種痘訴訟最高裁判決による一応の推定の法理

医療過誤訴訟における患者側の立証困難の軽減のための方策として実務的に行われているのが、「一応の推定」ないし「間接反証」の法理である。これは、原告患者側によって一定の間接事実の立証がなされれば、被告医師側による特段の立証がない限り、因果関係を推定するという認定の手法として説明されている（前掲書２３０頁）。

こうした「一応の推定」を用いた判例として有名なものが、小樽種痘事件（平成３年４月１９日最高裁判決・判時１３８６号３５頁）がある。

同判決は、原審が被接種者の禁忌者該当性を否定することによって、仮に予診に不十分な点があったとしても、予診義務違反と副反応の発生との

間に因果関係がないと判断したことに対して、接種による副反応の発生の原因として、被接種者が禁忌者に該当していたと推定することによって、被告側に「特段の事情」の立証責任があるとし、その立証がない限り因果関係を認めるとしたものである。ここでの特段の事情としては、予診が尽くされていても禁忌者に該当すると認められる事由を発見できなかったこと、被接種者に後遺症を発生しやすい素因が存在したことである。こうした「一応の推定」という手法は、多くの裁判例で採用されており、例えば平成４年１月２９日大阪地裁判決（判タ７８３号１８０頁）は、「患者側においては、一定の時期に癌を発見できる一般的蓋然性があることを立証すれば足り、その時期に発見不可能な特別の事情は医師側で立証すべきである」と判示している。

３　原発の安全性に関する立証責任の在り方について

⑴　原告らに求められる主張立証の程度

以上に詳述したところを踏まえて、本件訴訟において原告らに求められる立証責任について、要約すれば、以下のとおりである。

本件原発によって、福島原発事故程度の事故が発生し、原告らの生命・健康・財産等が侵害される理論的・潜在的な危険性があることを、相当の科学的根拠に基づいて明らかにすることで足り、その可能性がないことは、被告において、高度の蓋然性をもって立証すべきということである。

原告らは、伊方原発の基準地震動の設定には、看過しえない誤りがあり、基準地震動を上回る規模の地震が発生する具体的な危険性があると主張するものであるが、仮にそこまでは認められないとしても、少なくともその理論的・潜在的危険性が存在すると主張するものであり、また、想定すべき火山事象の規模に関する判断の誤りがあり、想定を超えた火山事象の発生により、伊方原発において、放射性物質を放出するに至る具体的可能性があると主張するものであるが、少なくとも理論的・潜在的可能性は否定できないと主張するものである。

そのうえで、原告としては、こうした原告らの主張が認められず、その

危険性に関する主張・立証が、一般的・抽象的にとどまると判断されるとしても、立証責任の公平な分配という見地から、被告の側において、そのような危険が存在しないことについて、立証すべき責任を負うものと思料する。

⑵　被告に求められる立証責任の程度

被告に求められる立証責任は、被告の主張にかかる事実即ち伊方原発に関して、その基準地震動の設定や火山事象の想定に瑕疵はなく、その運転期間中において、事故が発生する可能性はないことを高度の蓋然性をもって立証すべきことである。

その立証において、規制委員会の新規制基準に適合していることをその根拠として引用する場合には、どのような資料を提供し、どのような質疑が行われた上で、適合と判断されたのかについて、具体的にその経過を証拠に基づいて説明すべきであり、こうした説明がなされない限り、規制委員会によって適合認定されているとの主張を繰り返したところで、何らの立証にはなりえないというべきである。

原告らが、このような点をことさらに重視するのは、これまでの審理の過程で以下のような事実が認められたからである。

即ち、基準地震動をめぐる本件訴訟の争点の１つである、地質境界としての中央構造線が活断層であるのかどうかについて、被告は、規制委員会において、活断層ではないと認められたと主張し続けてきたが、その根拠として提出された証拠は、佐田岬半島北岸部の海底谷が断層ではないとの事実にすぎず、この部分に活断層はないとの判断はされていないことが判明しているからである。

原告らは、前述の通り、新規制基準に適合したとの認定が格別の証拠価値を有するものではないと考えるものであるが、規制委員会において具体的に審議すらされていないということになれば、この点において、本件原発の安全性に関する被告の主張は、破綻していると判断されるべきことになると言わざるをえない。

第３章　地震争点

第１　はじめに

１　本章の趣旨

本章では、伊方原発の敷地及びその周辺において三次元反射法探査が行われていないことが、新規制基準に違反するものであり、それ故に伊方原発の安全性が担保されておらず、地震を原因とする事故の発生により原告らの人格権が侵害される危険があることを中心に述べる。

２　主として三次元反射法探査を中心に述べる理由

原告らは、地震争点について、争点整理表に記載した通り、これまで新規制基準の不合理性等、多数の争点に切り分けて主張を行っており、当然のことながら、現在でも当該主張を維持している。実際に、本準備書面においても、既に新規制基準策定過程の不合理性等については言及したところである。

本章で、三次元反射法探査を中心にして、その他の争点については必要な範囲で言及することとしているのは、以下の理由による。

第１は、東北地方太平洋沖地震を受けて改訂された新規制基準において、新たに策定されたのが、三次元地下構造探査を義務付ける規定だということである。その策定過程については、前章において詳述したところであるが、こうした新基準が策定されたのは、東北地方太平洋沖地震による深刻な被害状況に鑑みて、地下構造を正確に把握することの重要性が再認識されたこと及び三次元地下構造探査法が、石油業界では常識になるほど進化し、普及してきているという事実に基づくものである。

第２は、伊方原発の敷地周辺において、三次元地下構造探査を実施していないことについて、被告も自認しているということである。

伊方原発が認可された時点では、三次元地下構造探査は必要とされておらず、被告は、その設置にあたって三次元地下構造探査をしていないのであり、同探査が必要かどうかの検討すらしていない。ところが、前章で述べた通り、新規制基準は、既設の原発にも適用されることになったのであり、このため、被告は、新規制基準が策定された後において、新たに三次元地下構造探査を

実施していないことの正当性を問われたことになったのである。このことは、被告がその主張の根拠として引用する各種調査の妥当性を判断するうえで、格別の注意が必要となることを意味する。新規制基準策定以前の調査は、いずれも三次元地下構造探査の必要性を考慮したものではないということを意味するからである。

そのうえで、新規制基準の規定ぶりは、三次元地下構造探査を行うとしていて、実施することが原則であることを明らかにしており、その不実施が許されるのは例外とされているので、その不実施が正当であることを科学的、専門技術的な根拠に基づいて立証する責任は、被告にあるということになる。

これらを踏まえて、原告らとしては、三次元地下構造探査の不実施こそが、伊方原発の、地震に対する安全性判断における最大の弱点だと認識している。

第３は、三次元地下構造探査を実施していないという事実が、伊方原発に関しては、佐田岬半島北岸部の地質境界としての境界線が活断層であるかどうかの問題と直結するということである。

地質境界としての中央構造線が活断層であるかどうかの問題は、伊方原発の安全性判断において最も重要な考慮事項であり、その評価をめぐっては、専門家の間で、見解の対立があり、司法判断も分かれているところ、三次元反射法地下構造探査は、その調査方法として、最も正確であり、同方法を実施することによって、はじめて正確な判断が可能になるのであって、その不実施は、地質境界としての中央構造線についての調査が未了であることを意味することになるからである。その意味においても、三次元地下構造探査の問題は、中心的な争点ということができる。

第４は、本件訴訟においては、三次元地下構造探査の我が国における第一人者である京都大学芦田譲名誉教授の証人尋問が実施されており、三次元地下構造探査に関する基礎知識を踏まえて、この問題を判断するに足る証拠が揃っているということである

したがって、原告らとしては、三次元反射法探査を実施していないという一点を踏まえれば、他の各争点に関する判断を経ることなく、伊方原発が安

全性を確保しておらず、原告らの人格権を侵害する可能性のある原発であることを単純明快に論証することができると思料している。

3　三次元地下構造探査を巡る争点の所在とその考慮要素について

三次元地下構造探査を巡る争点の所在は、以下の点に要約することができる。

第１は、三次元地下構造探査の必要性に関する新規制基準の解釈の如何である。

この点を判断するには、新規制基準の策定過程を踏まえて、その策定の趣旨を特定すること、その前提としての地下構造探査における三次元地下構造探査の優位性の問題を明らかにすることが必要となる。

第２は、以上を前提にした上で、伊方原発において、三次元地下構造探査を実施していないことの、新規制基準適合性の有無の問題、即ち、伊方原発において敷地周辺の三次元地下構造探査を実施していないことが新規制基準に違反するかどうかの問題である。

新規制基準に反するということになれば、伊方原発の地震に対する安全性は、決定的に揺らぐことになる。

第３は、伊方原発において三次元地下構造探査が実施されていないことによる具体的な弊害の問題としての、佐田岬半島北岸部の地質境界としての中央構造線が活断層であるのかを判断するうえでの三次元地下構造探査の必要性の如何である。

以下においては、芦田証言によって明らかにされた地下構造探査法に関する基礎知識を説明したうえで、これらの各争点に関する原告らの主張を要約していくこととする。

第２　地震又は断層に関連する立地審査基準について

1　地下構造探査の意義とその手法、特に反射法探査について

⑴　本項の趣旨

地下構造探査は、地下の地層のうねりやずれ、空洞の有無、地層を構成する土石等の種類や密度等の性質を調査することである。地下構造探査の

結果、断層が発見され、その他の調査の結果も踏まえて、当該断層が活断層であるとの認定につながることがある。後述する基準地震動の策定等の重要な前提として、地下構造探査が適切に行われる必要があることはいうまでもない。

この意味では、地震に対する原発の安全性を確保する第一歩かつ最重要の前提作業といっても過言ではない。被告はこの前提作業で適切な一歩を踏み出していないために、霧中に迷って目的地にいるのかどうかもわからない者のごとく、伊方原発の地震に対する安全性確保を適切に図れていないのである。

このことを理解する上では、地下構造探査について十分に理解する必要がある。そこで、本項では地下構造探査について、証人尋問の結果も踏まえて、改めて概説を行う。

⑵　地表調査、一次元探査について

最も単純な地下構造探査は地表調査である。地表の様子から地下構造を把握しようとする試みである。地表の高低差、地表から目視できる岩等の有無、様子、湧き水の有無等から、地下の褶曲構造や岩石組成について推測することになる。この段階で、断層が発見できる場合もある。

もっとも、地表部分から推測する地下構造は観察する人間の推測や予断の余地が大きいことは明らかである。とりわけ原発の安全性を判断するための調査では、非常に深い地下の構造を調査する必要がある。そのため、地表調査によって得られた調査結果の正確性は全く信用することができない。大福の表面のみを見て、内部で使われている餡の種類や密度は把握できない。大福にイチゴが入っていたとしても表面のみからはわからないのと同じである。

一次元探査は、ボーリング調査に代表される調査手法である。ボーリング調査は、調査対象となる土地に穴を掘り、観察された地下の様子や、採取された土石等を記録し、地下構造を知ろうとする手法である。

ボーリング調査が他の調査手法と比べて特殊なのは、ボーリング孔を掘

ったまさにその１地点については、孔の深さ分に限り、地下構造をかなり正確に把握できるという点である。

ただし、正確に把握できる点はその１地点のみである。地下構造は当然のことながら三次元的な広がりをもって存在している。１地点の地層の様子が正確に観察できたからといって、他の地点における地下構造がどうなっているのかは地表調査と同程度の推測しかできない。ホールケーキに透明なストローを突き刺した場合、ストローの中にホールケーキの一部が入り込む。このときたまたまスポンジとクリームしかストローの中に入っていないからと言って、イチゴが入っていないとはいえないし、クリームやスポンジがきれいに平行に積み重なっているとも限らない。

以上のとおり、地表調査や一次元探査のみでは、原発の安全性を検討する上での地下構造探査のためには、全く不十分であることは明白である。

⑶　反射法探査の基礎知識

二次元反射法探査、三次元反射法探査の説明の前に、反射法探査一般について説明する。

反射法探査（あるいは反射法地震探査）は、物理現象のうち反射を観測して地下構造を調べる技術である。物理現象を観測して地下構造を探査する手法としては、屈折法地震探査、電気探査、電磁波探査等の様々な種類がある。しかし、様々な手法の中で、最も精度がよく地下深部までの透過力（観察できる範囲を広げる力）があるのは反射法探査である。

地下構造を真に正確に把握するためには、全ての地下を掘り返すという手法が概念的にはありえるが、全く現実的ではない。そこで、掘り返す作業の代わりに、次のように反射を利用するのである。

まず、地表面に人工的な震源を設置・設定する。人工的な震源では地下深く探査するためにダイナマイトを利用して振動を起こすこともある。

この震源で発生した人口地震の振動を観測する地震計を、震源から任意の方向に直線上に並べていく。この地震計を受振器という。ここでいう直線のことを測線という。

震源で振動が発生すると、振動は、地下へ振動波として伝わる。地層面は、性質の異なる物質（正確には空洞を含む。）が２つ以上接触している部分なので、振動が反射する。振動がある地層面に反射するまでの時間と、反射した振動が地表に伝わって受振器で観測されるまでの時間は、おおよそ同じである。そこで、震源と受振器の揺れの時系列、振動波の伝わる速さから、振動が地下のどこから反射したかを予想できる。

この予想された地層面のある地点のことを反射点という。反射点は特段の理由がない限り地層と地層の境界面である。したがって、多くの反射点を予想し、予想された反射点を等高線のように結んでいけば、地層面の長さや傾き、ずれ等を、あたかも折れ線グラフのように予想することができる。

ここで注意すべきことは、この予想された地層面は、測線の直下の地層面でしかないということである。繰り返しになるが、地下構造は三次元的なものであるから、直下の地層面のみがわかっても、その他の部分の地下構造がどのようになっているかは把握できない。

⑷　反射法探査の問題点

反射法探査には次に述べるような無視できない弱点を抱えている。すなわち、受振器が、測線の直下の反射点からの振動に加えて、直下にない反射点からの振動も観測するという事情である。

例えば、ある登山者が、やまびこを聞くために、目隠しをして、ある山の頂上から、目の前の別の山に向けて大声を発したとする。登山者がやまびこを聞いたとき、目の前の山から声が返ってきた（反射した）と考える。しかし、大声は、一方向に伝わるものではなく、球面状に伝わっていく。したがって、登山者が予期していないさらにまた別の山から声が返ってくる（反射する）可能性もある。

この場合でも、目隠しをした登山者は、やまびこをどの山が返したのかは 判断できない。したがって、目の前に複数の山が直線上に配置されているかのような解釈をしてしまう。このような解釈が誤っていることは明ら

かであるが、誤っているかどうかも実際には判断できない。

この登山者が陥りうる誤りが、反射法探査を用いる観測者が陥りうる誤りである。つまり、測線の直下にない反射点から返った振動波を観測した結果、測線の直下に存在しない反射点が存在するかのように解釈してしまい、結果的に存在しない地下構造を観察したものとして、等高線を引くことになる。

このような誤った観測により、本来存在するはずの活断層を見落とし、本来存在しないはずの安定的な地下構造を幻視する結果が生じる。これは反射法探査から不可避的に生じる問題である。

この問題を解消するためには、多数の反射点を高密度に観測し、かつ、多数の反射点を同時に処理する作業を行うことが考えられる。このようにして、偽の反射点をあぶり出すのである。多数の測線を、密に引くことによって、予想の精度を上げるという作業ともいえる。数学的に単純化して述べると、多数の変数を含む方程式をより正確に解くには、多数の変数を含む方程式を多数用意するしかないということでもある。なお、一次元探査であるボーリング調査を組み合わせることによって、反射法探査で推測された「解」の「答え合わせ」を行うことが必要な場合も多い。

なお、反射法探査の利点は、海上で行うことも可能だということである。例えば、受振器をケーブルで曳航ないし海底に敷設して、測量のためのＧＰＳや震源となるエアガンを搭載した船が、エアガンで振動を起こしながら航行しつつ、観測を行う方法がある。

⑸　二次元反射法探査について

二次元反射法探査は、１本の測線で反射法探査を実施し、地下構造を推測する手法が代表例である。ただし、１本の測線では、ホールケーキに包丁を１回入れただけの断面図のように、推測の精度としては低いといわざるをえない。

この問題に対処するために、測線を複数本引くことが考えられる。例えば、４本の測線が地表で四角形を構成するように測線を設置すれば、各測

線で得られたデータをあたかも４枚の屏風を四面に立てるようにして検討して、１本の測線で行った推測よりは、一定の範囲内の地下構造を正確に推測することができる。また、多数の測線を平行に並べて、地下構造を推測する手法が取られることもある。もっとも、測線同士をつなぐ等高線はあくまでも予想にすぎない。また、地層が上下にずれている箇所では標高を把握できるので、すれを予想しやすいが、地層が横にずれている場合には標高を把握できないので、ずれを予想しにくい。

二次元反射法探査における測線を複数引いたとしても、偽の反射点から生じる先述の問題点の解消は困難である。これは、二次元反射法探査が、三次元反射法探査のように、複数の測線の反射点を連立して推測処理するのではなく、あくまでも測線ごとに独立して推測処理した結果を処理することになるからである。（芦田尋問調書７０頁）

⑹　三次元反射法探査の概要

このような二次元反射法探査の弱点を克服するために、三次元反射法探査が開発されている。

三次元反射法探査の手法の最も大きな特徴は、多数の震源と多数の受振器を設置することである。多数の震源と多数の受振器の組み合わせの数だけ、すなわち多数の反射点を得ることができる。その結果、推測の精度が上がることは自明である。次に示す甲３８号証の図２は、このことを例示した図である。

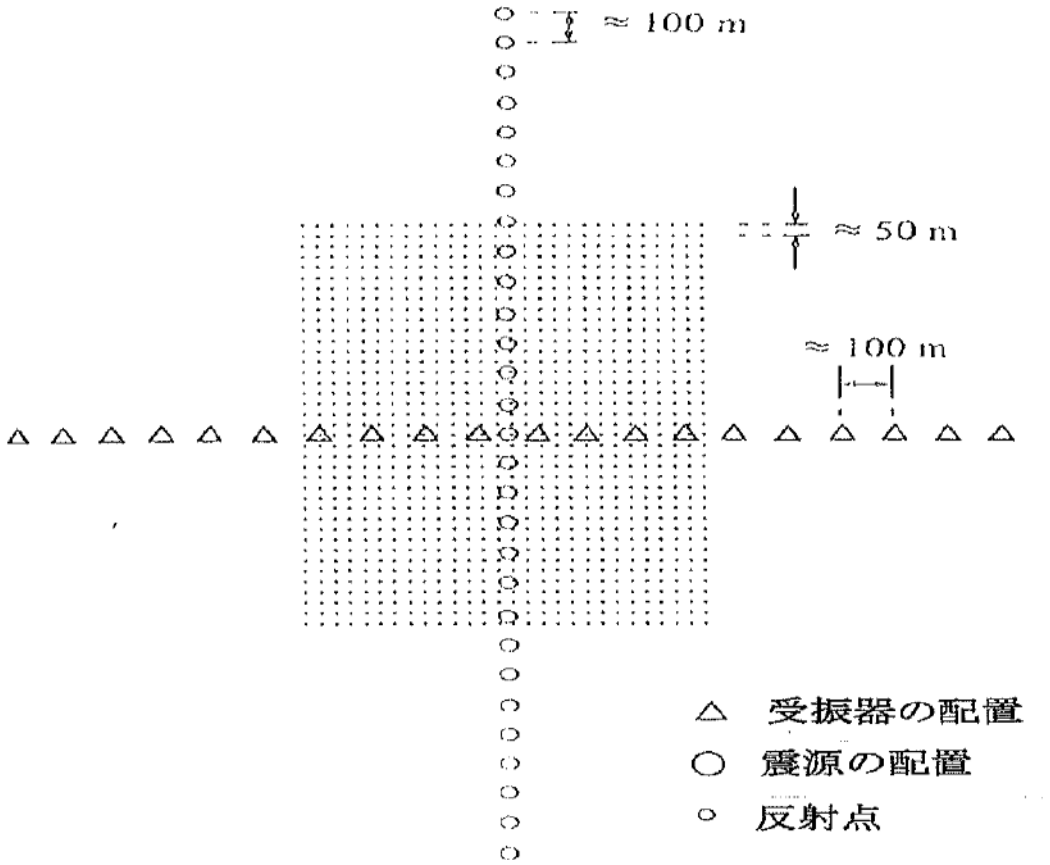


図２　三次元地震探査の調査方法の一例

上記の図で示された震源と受振器を結んだ線が測線という形になるが、この測線が非常に密で、かつ反射点も密になることを示した図が、次の図である。３箇所の震源と１０箇所の受振器とを結んだ線が、実質的に３０本の測線と３０個の反射点を、面的（二次元反射法探査であれば反射点は線分的に分布する。）に観測していることが理解できるはずである。

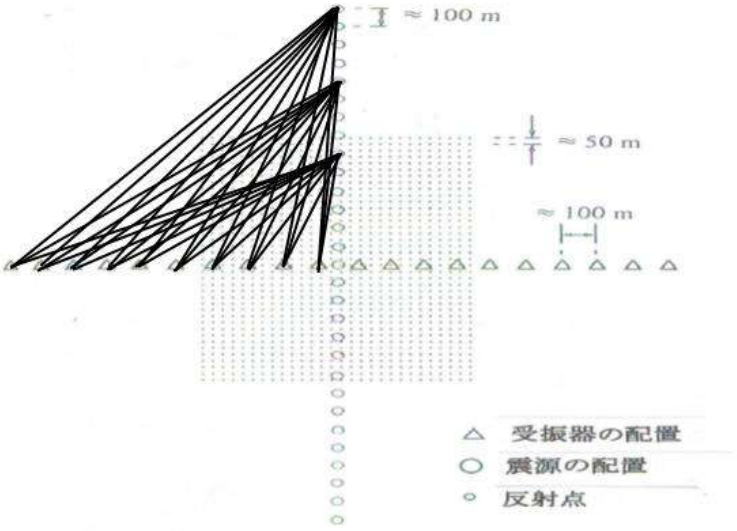


図２　三次元地震探査の調査方法の一例

そして、三次元反射法探査の処理の特徴は、先述のとおり、得られた反射点で推測される地下構造の推測の組合せを、連立的に処理することにより、より正確な地下構造の推測が可能であるという点である。

両者の特徴から、結局多くの測線が複雑に交差することにより、偽の反射点の存在を把握しやすくなる。ある測線が得た偽の反射点を、別の多数の測線で得た結果によって、あぶりだすことができるからである。

三次元反射法探査の場合には、二次元反射法探査の場合と比べて、非常にデータの数が多く、任意の方向を切り取り、地下のスライス断面を作ることができる。二次元反射法探査では難しい横ずれ断層も正確に把握することができる。

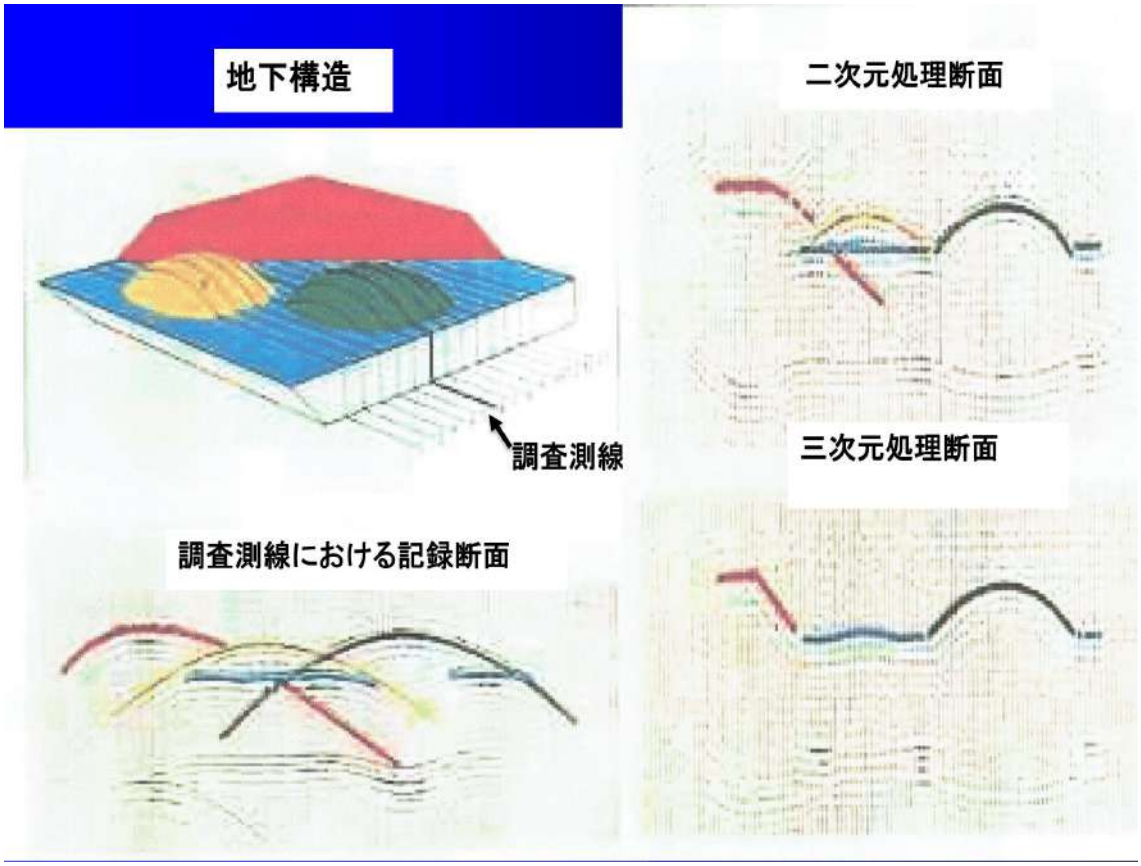
なお、三次元反射法探査は、特殊な地下構造探査ではない。元来、反射法地震探査は、石油、金属資源等の地下資源を探し当てる目的で発達してきた手法である。既に昭和５０年頃から、石油探査では三次元反射法探査が一般化しており、この事実は、第２章において詳述した通り、新規制基準の策定過程において、三次元地下構造探査の義務付けを主導した、徳山

センター長が、繰り返し強調している。

２　二次元反射法探査と三次元反射法探査の正確性の違い

三次元反射法探査は次に述べるとおり、二次元反射法探査とは比べ物にならないほどの正確性をもって､地下構造を把握することができることになる。

次の図の左上には、モデルとなる地下構造と測線の様子が描かれている。（芦田尋問調書１０－１１頁）

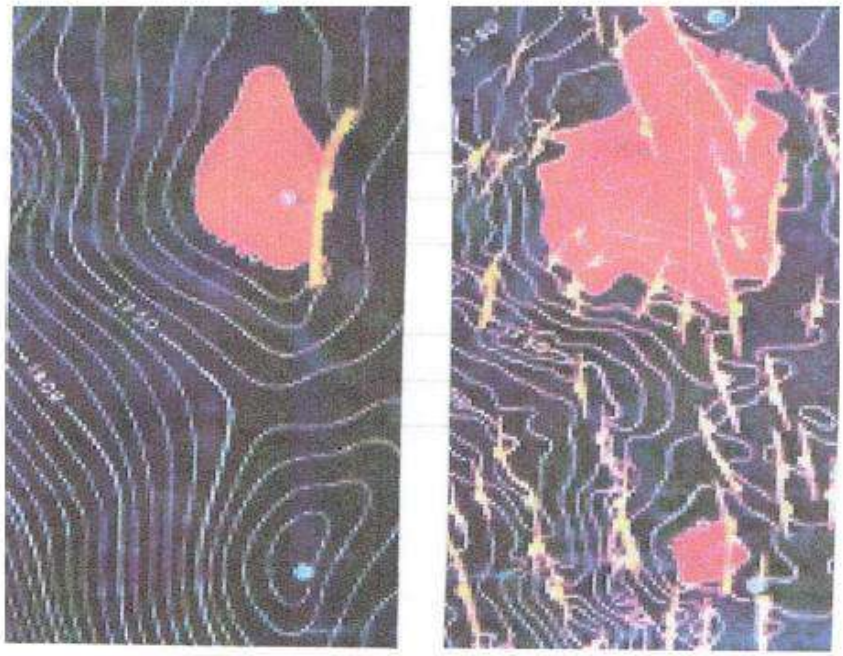


当然、実際の地下構造はこのように目視できるモデルではない。この調査測線から二次元反射法探査で得られた記録断面が、左下の図である。本来、測線下にない黄色い部分や､赤い部分が観測されていることがわかる｡また、緑の部分も実際の大きさよりも大きく観測されている様子がわかる。

このように実際には存在しない反射点（偽の反射点）のデータを排除するための処理（マイグレーション処理）が必要である。しかし、二次元反射法探査は、誤りを確認することさえ困難であるから、図の右上のように、黄色い部分の存在を排除することができない。

他方、三次元反射法探査であれば、別の測線から得られた結果を踏まえて、より正確な地下構造の予想図を得ることができている。

次の図は、実際の二次元探査と後に述べる三次元探査の比較である（甲３８号証）。この図は１９８６年（昭和６１年）にブラウンがＡＡＰＧという学会で発表した実際のデータの図である。（芦田尋問調書１３－１４頁）



(a) 二次元探査による地下構造図　(b) 三次元探査による地下構造図

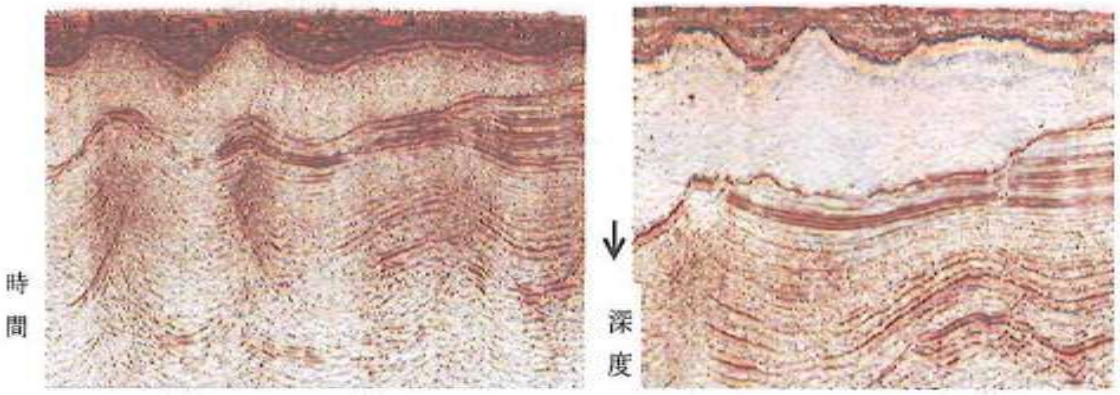
図３　二次元と三次元地震探査による地下構造図の相違

この図は甲第３８号証５頁の図３である。左側の二次元反射法探査による同じ調査対象を調査したものであるが、左側の二次元反射法探査でなめらかな等高線が引かれていることは、実際になめらかな地下構造が続いているわけではなく、解釈する人間がなめらかに等高線を引いたにすぎない。そのため、活断層（黄色い部分）も二次元反射法探査では一本しか把握できていない。

しかし、実際には、右図がより正確である。右図は、等高線もいびつである。そして、二次元反射法探査で把握された活断層は、三次元反射法探査の予想と比べ、位置も、大きさも、走っている方角も誤って評価されている。

何より重要な点は、三次元反射法探査で確認できる右上の複数本の長い活断層を、二次元反射法探査では見落としているということである。

次の図も二次元反射法探査と三次元反射法探査の調査結果の違いである。こちらも昭和６１年にＡＡＰＧという学会でブラウンが示した比較図である。（芦田尋問調書１４頁）



(a) 二次元重合後時間マイグレーション　　(b) 三次元重合前深度マイグレーション

この図でも地層面のうねり方や、位置は右図のほうが明瞭であることがわかる。より、注目すべきことは、左図の二次元反射法探査で得られた予想図と右図の三次元反射法探査で得られた予想図とで、地層面の深度に大きな違いが生じていることである。仮に活断層が位置する深度が全く誤っていた場合、その活断層を震源とする地震が地表に伝わったときの大きさも全く異なる結果となる。また、岩塩層の形や背斜構造についても、三次元反射法探査のほうが明瞭に分かる。（芦田尋問調書１５頁、別紙１）

このように、三次元反射法探査と二次元反射法探査を比較したときに、二次元反射法探査で得られた地下構造の予想も、正確性という点では、三次元反射法探査には遠く及ばないということが分かる。

３　三次元反射法探査の正確さを実証した事例とその意義について

⑴　最近における２つの三次元反射法探査報告の存在

最近における三次元反射法探査の優位性を実証した事例として、以下の２つの調査研究を挙げることか出来る。

第１は、平成２９年に、熊本地震の原因究明調査のために、６日間にわ

たって行われた三次元反射法探査である。

その詳細な観測結果の報告書が甲第２０４号証である。この調査の結果では、二次元反射法探査では把握できなかった横ずれ断層が、はっきりと確認されるに至っている（甲２０１・１枚目。芦田尋問調書１９―２１頁。甲２０４・４０頁 Fig15.も同じ）。その研究報告書は、同調査で用いられた三次元反射法探査法（ＵＨＲ３Ｄ）について、「活断層調査に極めて有益な手法であり、詳細な断層分布や地質構造、構造発達史等の解明に役立つものと期待される。とりわけ、トレンチ調査が極めて困難な海域部での横ずれ断層の調査において、ＵＨＲ３Ｄ探査が非常に有効的な手段となるであろう」（甲２０４・４１頁）と述べている。

なお、この研究報告書の共同執筆者の一人である阿部信太郎氏は、被告会社の大野裕記常務執行役員の依頼を受けて、同研究報告書の見解が、原発の敷地調査に妥当しうる範囲は限定される旨の意見書（乙３４４）を提出しているが（大野証人調書６９頁）、原告らの準備書面１４において詳述した通り、自らが共同執筆者として公表した見解を実質的に否定するに等しい内容であり、その見解には何ら信用性がない。かつては、旧原子力安全・保安院の地震・津波、地質・地盤合同ＷＧの委員として、原発の安全性についての審査に当たったという立場にある同氏が、伊方原発の安全性が争点となっている訴訟において、電力会社の依頼を受けて、このような意見書を提出して電力会社の主張を擁護しようとするこの事実こそは、原告らが第２章で島崎著書等を引用して詳細に論証した、電力会社と研究者との癒着構造の根深さを端的に示すものである。

また、その意見書の内容が、最新の三次元反射法探査方法の進展を反映していないもので、信用しえないものであることは、芦田証人作成の甲第２２７号証に記載のとおりである。

第２は、令和２年３月に別府湾で実施された海上三次元反射法探査である。この調査では、別府湾の地下構造が詳細に確認されている。（芦田尋問調書２１－２２頁）

⑵　２つの調査結果の意義について

既に資源調査の場面では三次元反射法探査が主流であり一般的になっていることについては、第２章において詳述した通り、新規制基準の策定過程で、徳山センター長が指摘し、各委員の共通認識として、新規制基準の内容に反映されている。

もちろん資源調査で行う三次元反射法探査と、原発の安全性を検討するための地下構造調査で行う三次元反射法探査とで、地下構造を把握する目的に相違があるはずはなく、むしろ、原発に求められる安全性の重要性を考慮すれば、原発の地下構造の把握の方こそ、より最新のより正確な方法で行われるべきだということになる。

これらの最新の調査研究は、改めて三次元反射法探査こそが、地下構造を正確に把握するうえで決定的に優位であることを示したものであり、こうした調査研究の進展を反映して、現状では、地下構造の把握に関しては、三次元反射法探査が主流になっていることから、二次元反射法探査を改良しようという動きはなくなっているとされている（芦田尋問調書６９頁）。

以上からすれば、二次元反射法探査よりも三次元反射法探査のほうが圧倒的に最先端の技術であることは争う余地のないほどに明らかになっているということができる。

４　原子炉等規制法に基づく発電用原子炉設置許可基準の法的枠組み

⑴　原子炉等規制法の定め

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）４３条の３の６第１項４号には、「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<u>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</u>であること。」（下線部は引用者）が発電用原子炉施設の設置許可の要件であることが定められている。

⑵　設置許可基準規則の定め

同法条を受けて、原子力規制委委員会は、「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」（以下「設置許可基準規則」という。）を定めている。

そして、同規則４条３項には、「耐震重要施設は、その供用中に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（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。」（下線部は引用者）と規定されている。

⑶　設置許可基準規則の解釈基準と審査ガイド

ア　解釈基準の記載内容

同規則について、原子力規制委委員会は、解釈基準を定めている。

具体的には、設置許可基準規則４条３項にいう「基準地震動」について、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。」（解釈基準別記２第４条５項本文。甲６７・１３４頁）とした上で、その策定に当たっての調査について次のように定めている。

「四　基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。また、上記の『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』の地震動評価においては、適用する評価手法に必要となる特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。

①　敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。なお、評価の過程にお

いて、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討すること。

② 上記①の評価の実施に当たって必要な敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せで実施すること。」（同証１３７頁。下線部は引用者）

イ 審査ガイドの記載内容

原子力規制委員会は、設置許可基準規則及びその解釈基準の趣旨を十分に踏まえ、基準地震動の策定等に必要な調査及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的に、「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」（以下「調査審査ガイド」という。甲２０８）と「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（以下「基準地震動審査ガイド」という。甲７０）を制定している。

調査審査ガイドには、東北地方太平洋沖地震から得られた知見の反映として「断層等に関する詳細調査については、より厳密かつ総合的に行う必要があるため、特に以下のような点に注意が払われている必要がある。」（甲２０８・１頁）との指摘があり、１つの点として「変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査について、それぞれが独立した視点から行う調査であることを踏まえ、例えば変動地形学的調査により、断層の活動を示唆する結果が得られ、これを他の調査で否定できない場合には、活動性を否定できないこと等を念頭に評価を進めること」（同証・１～２頁。下線部は引用者）と定められている。

さらに、調査審査ガイドには、基準地震動の策定に関する調査に当っては、「調査手法の適用条件及び制度等に配慮し、目的に応じた調査手法により実施されることが必要であり、可能な限り、最先端の調査手法が用いられていることが重要である。」（同証・２頁。下線部は引用者）と定められている。

また、基準地震動審査ガイドは、設置許可基準規則及びその解釈の「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」（甲７０・１頁）を目的として策定されたものである。

基準地震動審査ガイドでは、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の項目で、「⑤地下構造モデルの設定」について、「４）地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当っては、地震観測記録（中略）、深層ボーリング、二次元あるいは三次元の適切な物理探査（反射法・屈折法地震探査）等のデータに基づき、ジョイントインバージョン解析手法など客観的・合理的な手段によってモデルが評価されていることを確認する。なお、地下構造の評価の過程において、地下構造が水平成層構造と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていること」、「５）特に、敷地及び敷地近傍においては（中略）物理探査データ等を追加して三次元地下構造モデルを詳細化するとともに、地震観測記録のシミュレーションによってモデルを修正するなど高精度化が図られていることを確認する。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、作成された三次元地下構造モデルの精度が地震動評価へ与える影響について、適切に検討されていることを確認する（信頼性の高い地震動評価が目的であるため、地下構造モデルの精度に囚われすぎないことに留意する。）」（甲７０・６頁）とある。

⑷　小括

ア　以上に要約した原子炉等規制法に基づく新規制基準の規定ぶりやその解釈を踏まえると、地震に対する原発の安全性を確保する枠組みは、次のように要約することができる。

法律上、原発の重要設備は何よりも地震で壊れないように設計されていることが求められており、少なくとも、原発に影響を与える可能性のある地震、すなわち基準地震動に耐えられるように設計されている必要があり、設計上耐えられる可能性のない土地であればその土地に原発を建てるべきではない。設置許可基準規則で具体化されている、基準地震

動の策定は、地震に対する原発の安全性を検討する上で最も重要な要素である。

そのうえで、基準地震動をどのように策定するべきかについても重要な問題となるのであり、原子力規制委員会は、基準地震動の策定について、主に上記の３つの文書、すなわち設置許可基準解釈、調査審査ガイド及び基準地震動審査ガイドを定めている。これらの３つの文書は互いに関連し合いながら、いかに基準地震動を適切に策定するべきかという解釈や具体的な方法について定めている。

これらの３つの文書では、基準地震動の適切な策定のためには、十分な調査が必要であるということが繰り返し繰り返し述べられている。

イ　その十分な調査と認められるためには、必要とされているのが、三次元的な地下構造の把握という問題である。こうした三次元的な地下構造の把握がなされていない限り、正確な基準地震動の策定は不可能だからである。

これらの文書では、ボーリング調査、二次元反射法探査、三次元反射法探査等の調査方法を適切に組み合わせて、地下構造が成層かつ均質と認められない限り、三次元的に地下構造を把握していることが不可欠であることが強調されている。

特に、調査審査ガイドには、「変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査について、それぞれが独立した視点から行う調査であることを踏まえ、例えば変動地形学的調査により、断層の活動を示唆する結果が得られ、これを他の調査で否定できない場合には、活動性を否定できないこと等を念頭に評価を進めること」と定められている。これは例えば、事業者は、二次元反射法探査によって断層の活動が示唆される場合には、二次元反射法探査よりも精度の高い手法によって調査をしなければ、断層の活動性が否定されないということを意味している。

また、調査審査ガイドには、基準地震動の策定に関する調査に当っては、「調査手法の適用条件及び制度等に配慮し、目的に応じた調査手法に

より実施されることが必要であり、可能な限り、最先端の調査手法が用いられていることが重要である。」と定められている。

本件訴訟において問われているのは、ここでの「可能な限り最先端の調査手法」の意味することの如何であり、地下構造を三次元的に把握するための調査方法として、現時点の科学技術水準に照らして、三次元反射法探査を行うことの重要性の如何ということである。

5　新規制基準における三次元反射法探査の意義

⑴　争点の具体的な所在とその解明に当たって考慮すべき要素について

ア　新規制基準において策定された三次元的な地下構造の把握の必要性をめぐる、原告らと被告の主張の相違点は、以下の点にある。

原告らは、地下構造を三次元的に把握するためには、三次元反射法地下構造探査による外はなく、二次元探査によって三次元地下構造が把握できるのは例外的な場合に限られると解釈しているのに対し、被告は、新規制基準は、三次元的に地下構造を把握する必要性を規定しているにすぎず、二次元探査によって三次元地下構造を詳細化すれば足り、三次元地下構造探査を義務付けているものではないと主張している。

イ　こうした主張の対立のいずれが正しいを明らかにするためには、以下の点が考慮される必要がある。

第１は、新規制基準の策定過程において、三次元地下構造を把握するための探査法について、どのような検討がなされたのかということを吟味することである。

第２は、新規制基準案策定後において、三次元地下構造を把握する方法ないし手法として、どのようなマニュアルが策定されたのかということである。

第３は、新規制基準策定後の審査過程において、規制委員会が、どのような解釈を示していたのかということである。

以下においては、こうした考慮要素を踏まえながら、原告らの主張が正当であることを論証していくこととする。

⑵　新規制基準策定過程における三次元反射法探査に関する検討状況

この点に関しては、第２章においても詳述したところであるが、極めて重要な点であるから、再度要約しておく必要がある。

第１は、三次元地下構造の把握に関する新規制基準は、福島原発事故の衝撃を受けて、その深刻な教訓を踏まえて策定されたものだということである。

周知のとおり、福島原発事故以前に策定されていた旧規制基準においては、「三次元的な地下構造を把握することが望ましい」（甲７８・１１頁解説２⑵）とされていたからである。

第２章において述べた通り、原子力規制委員会における検討チーム会合において、徳山センター長らの「三次元地下探査を用いて構造を明らかにし、それでＳｓを計算するということが非常に重要だ」（甲３５・４６頁）との指摘を受けて、「望ましい」ではなく「把握すること」への変更が決定されたものである。

この「把握することが望ましい」という要望事項から、「把握すること」という義務付け条項に変更されたということが決定的変化の第１である。

第２は、検討チーム会合において、三次元地下構造の把握方法に関してどのような議論がなされたのかということである。

新規制基準の策定に当たった原子力規制委員会の「発電用軽水炉原子力施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」の第３回会合において、新規制基準における三次元地下構造の把握に関する議論を終始リードした徳山センター長は、「三次元地下探査を用いて」地下構造を明らかにする必要があるとして、「石油業界では一般的に陸上で三次元探査をしています。（中略）原発も含めて、ぜひ三次元探査を実施して、安全性の担保を確認することをお願いしたい」と発言している（甲３５・４７頁）。つまり、徳山センター長の発言は、あくまで、「三次元探査」の必要性を述べたものであり、三次元地下構造把握の必要性に関する一般論を述べたものではない。石油業界での調査の在り方にまで論及していることは、まさ

にそのことを示している。この日の会合においては、同検討チームの島崎委員長を含めて、この徳山センター長の発言は支持されており、異論は全く出されていない。

これを受けて、同検討チームの事務局を務めた、原子力規制委員会の江頭管理官補佐は、第４回会合において、新規制基準案を提示し、「三次元の地下構造を反映した地震動評価に関わるポイント」として、「規則にどう書くかであるが、『望ましい』を『すること』に修正すべき。三次元探査の手法自体は石油業界では一般的」と説明し、ここでも「三次元探査」と発言している(甲３９・５頁)。

以上の経過は、新規制基準において、三次元地下構造を把握する手法としては、三次元地下構造探査が前提とされていたことを端的に明らかにしている。

⑶　新規制基準案を受けた策定されたマニュアルの記載内容

原子力災害の予防等の業務を行う独立行政法人原子力安全基盤機構（ＪＮＥＳ）は、新規制基準の策定経過において、徳山センター長が強調した「評価の手順づくり」を示したマニュアルを作成する必要があるとの指摘を受けて、平成２５年５月１０日に、「サイト敷地の地下構造の詳細な把握の必要性について」（甲３６）を策定公表し、「深部地下構造調査事例」（同証１４頁以下）を明らかにしている。

この「深部地下構造調査事例」においては、三次元地下構造評価法(マニュアル)を整備するための、地下構造調査法の概念が図示されており、「簡易地下構造調査」と「三次元地下構造調査の概念」とが対比されている(同証１７、１８頁)。ここでは二次元反射法・屈折法地震探査は、簡易地下構造調査であって、「三次元地下構造調査」からは除外され、「三次元地下構造調査」としては、三次元反射法・屈折法地震探査が挙げられている。同書によれば、簡易地下構造調査としての二次元反射法・屈折法地震探査の場合には、これに加えて、電磁気探査、更に微動アレー探査が必要となり、これに弾性波速度、比抵抗、電力等の物性値の相関関係を加味して多次元

のデータ間の関係を可視化し、三次元速度構造モデルの作成に至るにとどまるのであり、三次元反射法・屈折法地震探査のように、三次元速度構造モデルから、三次元ボリューム可視化、更には三次元地質構造モデルの作成に至ることはできない。

こうしたマニュアルの存在こそは、新規制基準の策定当時において、三次元地下構造を把握する方法としては、三次元反射法探査のみが想定されていたことを余すところなく明らかにしている。

⑷　新規制基準案策定直後の審査状況

新規制基準案が確定した直後の平成２５年５月１０日には、原子力規制委員会において、「大飯発電所３・４号機の現状に関する評価会合」（第４回）が開催されている。

同会合では、関西電力から、「大飯発電所の基準地震動策定にあたっての地盤モデルは、成層構造としてモデル化した地盤モデルを用いておりまして、これによって地震動評価することに問題ないというふうに我々は考えてございます」との説明がなされた（同議事録２８頁）ことに対して、規制委員会の江頭管理官補佐や独立行政法人原子力安全基盤機構の小林源裕主任研究員が、次の様に厳しく批判している。先ず、江頭管理官補佐は、「現在、関西電力のほうからご説明いただいている地下構造モデルですけれども、『地下構造が成層かつ均質である』というふうに判断するためには、やはり本当に詳細に調査いただいて、それが地下構造モデルで、かなり単純なモデルで作られているのかなというふうな我々は感じておりまして」「やはり改めて三次元的な調査というのは、本当に特殊な構造というのが、大飯発電所の特に敷地の地下に隠れているのではないかという目で調査していただかなければ」と指摘している（同議事録７頁）。

また、小林主任研究員は、「御社の当該サイトは、いわゆる硬質基盤、硬質岩盤であるから、要は均質地盤である。それは本末転倒。」「面的にある程度三次元的なボリュームをもって評価して初めて、当該サイトは硬質岩盤なんですね。」と批判している（同議事録４６頁）。

同日、同会合で説明された前述の原子力安全基盤機構による「サイト地盤の地下構造の必要性について」(甲３６)は、「大飯発電所３・４号機の現状評価に係る地下構造評価」の項において(同証１３頁)、「関西電力が主張する、『地下構造が成層かつ均質である』と判断するためには、まずは三次元的な地下構造(ボリューム)データをもって評価を行い、それらの妥当性の根拠が十分に明示されている必要がある。三次元的なデータをもって、はじめて地下構造（一次元）を水平成層構造で近似できることが判断できる」と述べたうえで、最低限必要な検査として、「敷地内において、約５０ｍ格子間隔による『単点微動測定』を実施し、微動Ｈ／Ｖスペクトルによる卓越ピーク（周波数、振幅）の空間分布を評価する(これによって地下構造を水平成層構造として近似できる)」ことを求めている。

以上の事実が明らかにしているのは、三次元地下構造探査を省略できる例外としての水平成層構造であるのかどうかの判断も、三次元的な地下構造(ボリューム)データによって行わなければならないということである。

⑸　原告らの主張の要約

以上からすれば、新規制基準においては、三次元的な地下構造を把握することが義務付けられ、その調査としては、三次元反射法・屈折法探査を実施すべきとされており、例外的に、地下構造が成層(水平)かつ均質と判断される場合には、省略することが許されるが、その判断をするにあたっても、三次元的な地下構造のデータを根拠とすることが求められているということである。

⑹　新規制基準の解釈に関する被告主張の誤り

ア　新規制基準に関する被告の主張は、「二次元反射法探査での調査であっても、三次元的に地下構造を把握しさえすれば、三次元反射法探査は省略しても差し支えない」というものである。

この点について、被告の常務執行役員である大野裕記証人は、「三次元調査というのは、別に物理探査だけが三次元じゃございませんので、三次元探査では。地下の構造を三次元で捉えるためには、地表の地質調査

でもわかりますし、さらにボーリングを掘れば総合的に評価することができますので、地下を三次元的に評価しているということを私は申上げてございます。」と証言している(同証人調書４７頁)。

こうした見解は、前述した大飯発電所の審査における関西電力株式会社の担当者の弁明そのものであり、原子力規制委員会や原子力安全基盤機構の担当者によって、厳しく排斥された見解に過ぎない。

イ　被告主張の誤りについては、既に詳述したところから明らかと思料するが、念のため要約すると以下の３点ということになる。

第１は、反射法探査の基礎的な知識を踏まえていない、あるいは敢えて無視した見解だということである。

前述したとおり、二次元反射法探査と三次元反射法探査の精度の違いは大きい。二次元反射法探査の問題点は、偽の反射点を除去するために、反射点の少なさを補うべく多くの仮定推定を重ねることであり、また、そうして得られた結果が当然、仮想の産物である（つまりは観測者の「こうあってほしい」という願望を反映することが容易ということでもある。）ということにある。対する三次元反射法探査は、二次元反射法探査でやむを得ず許容されていた観測結果の解釈の余地を大きく狭め、より現実に近い結果を推測することができる。新規制基準において、原則として三次元反射法探査を実施することとされたのは、このためであって、被告は、この点を全く理解していないか、あるいは意識的に無視しようとしているに過ぎない。

第２は、例外として、三次元反射法探査を実施しないことが許される場合としての「成層かつ均質」との判断をするに際しても、二次元反射法探査では不十分だということを理解していないということである。

前述したとおり、二次元反射法探査で把握した「三次元的な地下構造」の想像が、でたらめに等高線を引いた地図と同様、使い物にならない以上、原発の安全性審査に三次元反射法探査が必要不可欠であることは明らかだからである。

第３は、第２の点と関連するが、被告の主張が、前述したところの、新規制基準の策定経過の検討状況や新規制基準の策定後に作成されたマニュアル、さらには、大飯発電所の審査過程で明らかにされた、原子力規制委員会等の見解に反しているということである。

原子力安全基盤機構は，前述したとおり、二次元的な評価から敷地地盤を成層かつ均質と判断した大飯発電所に関して「最低限必要な調査として，浅部地下構造における三次元的な構造を評価（確認）するため，敷地内において約５０ｍ格子間隔による『単点微動測定』を実施し，微動Ｈ/Ｖスペクトルによる卓越ピーク（周波数，振幅）の空間分布を評価する（これにより大きな空間変動がない場合，地下構造を水平成層構造として近似できる）。」（甲３６・１３頁）との見解を示しているのであり、被告の主張が、こうした見解と如何に乖離しているのかということを明らかにしている。

ウ　原告らとして、特に指摘しておきたいことは、被告がその主張の根拠として挙げる資料が、そもそも、三次元反射法探査の重要性が十分に認識されていなかった旧規制基準に即した調査・審査で確認された過去の安全性判断において提供されたものと変わらないということである。

三次元反射法探査の重要性を強調した新規制基準が制定され、その基準が既設の原発にも適用されることになった時点で、三次元反射法探査を実施する必要があるのかどうかについて、改めて、各種調査を行って、得られた資料をもとに三次元地下構造モデルを策定して、検討したものではないということである。

被告の主張は、新規制基準が妥当する今日において、三次元反射法探査の実施をしていないことを正当化し、規制を逃れるために、新規制基準を恣意的に解釈するものと指摘せざるを得ない。

第３　伊方原発に関し三次元反射法探査が実施されていないことが新規制基準に

違反するものであること

1　被告が行った調査の概要について

⑴　三次元反射法探査は行われていないこと

被告が原子力規制委員会に提出した伊方原発に係る設置変更許可処分申請書及び審査書によれば，伊方原発に関しては，三次元反射法探査が省略されていることは明らかである。

審査書では，申請書の記載をそのまま受け入れて，「調査結果に基づき地下構造を水平成層かつ均質と評価し，一次元地下構造モデルを設定しており，当該地下構造モデルは，地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものであるから，解釈別記２の規定に適合していることを確認した」と記載されている。

⑵　被告が水平成層かつ均質であると主張する根拠とその特徴

ア　被告が三次元反射法探査を省略した理由は、地盤が水平成層かつ均質であるとしたからであるが、その根拠は，地質調査とオフセットＶＳＰ探査結果である。

オフセットＶＳＰ探査とは，ボーリング孔の近傍で地震波を発生させ，ボーリング孔内の受振器で地震波を取得することにより，ボーリング孔近傍の地下構造を探査するものである。 同調査においては，ボーリング孔内に設置された受振器が，震源から直接波及する地震波と反射面と呼ばれる地下の地盤境界からの反射地震波を取得することになっており，震源の位置を移動させたり，震源の位置をボーリング孔から離すことにより，取得した反射地震波のデータから地震境界が水平ないし均質であるかどうかを推測することになる。

イ　こうしたオフセットＶＳＰ探査は、本件では、敷地に関する東西方向に関してしか行われておらず、南北断面に関しては、実施されていない。

しかしながら、伊方原発の敷地近傍の地質構造断面図（乙２１・７５頁）によれば、南北断面は、東西断面と異なり、成層でも均質でもない。

この点について、大野証人は、「地震動評価上問題なければ何も気にす

ることはないと言ったらおかしいです、表現は難しいですけど、問題ないということになっている」「若干曲がっている程度ですので、この程度のものを気にする必要はないということを私は申し上げています」と証言している(同証人調書４５、４６頁)。

しかしながら、地盤が成層かつ均質かどうかは、三次元地下構造探査を実施する必要があるかどうかの判断をするうえでの最重要事項であるはずであり、こうした形で、三次元地下構造探査の必要性を軽視するところに被告主張の特徴が典型的に示されている。

この点は、南北断面にこそ、地質境界としての中央構造線が活断層であるかどうかの問題が問われる場所であるだけに、被告主張の決定的な弱点と言わざるを得ない。

２　三次元地反射法探査を実施していないことが新規制基準に違反すること

⑴　被告の行った調査の問題点の概要

被告が行った調査の問題点は、次のように整理することができる。

①　水平成層かつ均質であると評価することはできないこと。

ｉ）オフセットＶＳＰ探査の実施方法に内在する問題点

ⅱ）オフセットＶＳＰ探査の観測結果の評価の問題点

②　被告の調査は三次元反射法探査とは評価できないこと

③　被告が推測する観測結果とは異なる観測結果の可能性があること

以下詳述する。

⑵　成層かつ均質であるとの評価が不当であること

ア　成層かつ均質であるとの意味

地下構造が成層かつ均質であるとの意味は、専門的には次のような状態を指す（芦田尋問調書３、４頁)。すなわち、成層であるとは、地層が並行に堆積している状態である。地層が並行であれば、仮に地面に対して傾斜がみられても傾斜成層構造として、成層であると評価することはできる。反対に、断層の存在が疑われる場合、地層の褶曲（波打ち）が見られる場合には、成層とは評価されない。成層ではない地下構造は、

地層に何らかの力が加わっている可能性がある。そのため、地下構造についてより詳細な調査が必要とされるのである。

他方、均質であるとは、地層の弾性・速度・密度等の物性値が一様である状態である。地下の一部に空洞がみられるような場合には、均質であるとは評価されない。

均質ではない地下構造は、地層の特性により地震動が増幅される可能性がある。そのため、基準地震動を策定するにあたって、より詳細な調査が必要なことは、成層でない地下構造と同様である。

イ　被告によるオフセットＶＳＰ探査の実施方法は不適切であること

大前提として、地下構造は三次元的な構造であるから、二次元反射法探査では十分に正確な地下構造を把握することができないという点は、先述の二次元反射法探査の欠陥として指摘した通りである。

したがって、被告が実施した二次元反射法探査によって、地下構造が成層かつ均質であると評価する事自体が誤りである（芦田尋問調書４頁)。つまり、オフセットＶＳＰ探査も、三次元反射法探査において得られたデータを用いれば、より正確な地下構造を明らかにすることができるが、二次元的反射法・屈折法によるデータを用いた場合には、自ずと、その正確さに著しい差が生じるということである。

その上で、被告が実施した，オフセットＶＳＰ探査自体にも不適切な部分がある。オフセットＶＳＰ探査は、反射法探査の一種である。ボーリング孔内に受振器を設置することにより、反射波が伝播する距離が短くなるため、その分ノイズが除去されやすいという特徴がある。他方で、チューブ波というボーリング孔の表面を伝播する特殊なノイズや、地層下にマルチ重複反射と呼ばれるノイズが発生するという問題もある。（芦田調書２８、２９頁）

第１の問題は、オフセットＶＳＰ探査で被告が掘削したボーリング孔は、原子炉から１ｋｍも離れている。敷地の地下の１点すら正確に把握できていないということである。

第２の問題は、ボーリング箇所が遠いことや調査結果の解釈が難しいため、ボーリング孔を利用した反射法探査のデータも不正確なものになっている可能性が高いということである。そもそも、ボーリング孔の位置は、反射法探査で効果的な掘削箇所を予測してから決定するべきであるが、被告がそのような検討を行った形跡はない。（芦田調書２３、２４頁）

第３の問題は、この探査で被告が実際に引いた測線はわずか１本であるということである。このことは、二次元反射法探査の要件を満たさないばかりか、三次元的な地下構造の把握も困難である。（芦田調書２８頁）

第４の問題は、 測線自体が折れ曲がっているのに、解析結果は直線で表すための処理も適切に行わなければならなくなっているということである。（芦田調書３４頁）

大野証人は、地理的に１本しか測線を引けなかったが、オフセットＶＳＰ調査で利用した、たった１箇所の、１ｋｍも炉心から離れたボーリング孔の調査において、測線が１本で良いと確認したと述べている（同証人調書１８頁）が、この証言には、何らの根拠も示されていない。

原子力規制委員会が公表した、新規制基準の「概要」（甲３７）では、「敷地の地下構造を三次元的に把握することを要求」する地下構造調査を例示しているが（同証１３頁）、起振車で地下に振動を与え、ボーリング孔内の受信器で受信、解析するとして、複数の測線による事を求めている。こうした、規制委員会の見解が存在するというのに、たった１地点のボーリング調査における一本の測線のみによる調査が、伊方原発の敷地及びその周辺の地盤構造の推測に用いられることは、到底許されないところという外はない。

これらの事実は、被告による本件地盤が成層かつ均質であるとの評価が，原子力規制委員会の判断基準に違背していることを端的に明らかにしている。

ウ　オフセットＶＳＰ探査等の観測結果の評価の問題点

このように、不十分な調査が行われている結果、被告はオフセットＶＳＰ探査の観測結果を恣意的に解釈し、被告に有利に都合よく推測をしている可能性が高い。

被告のオフセットＶＳＰ探査の観測結果は次の図である。

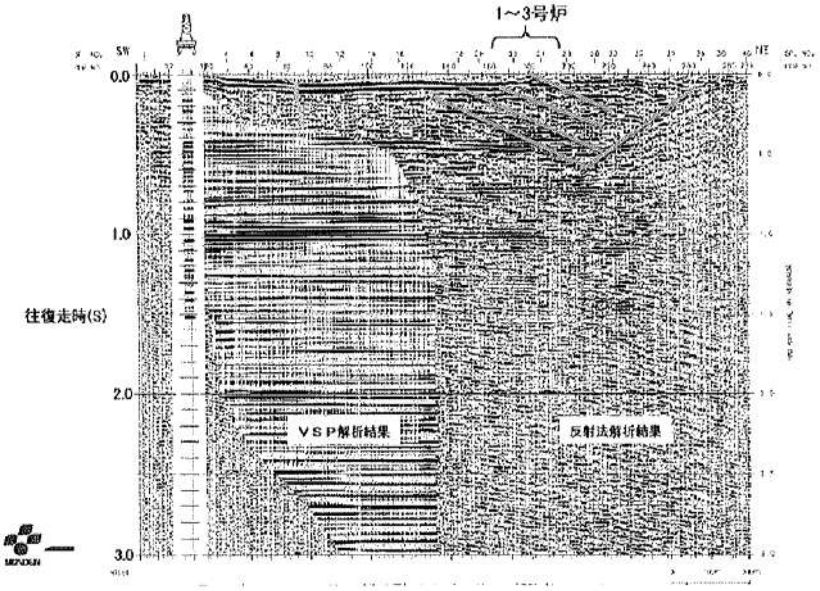


図８　反射法地震探査記録の解釈

この図面は、比較的良好な断面図を示すように思われるが、実際には重複反射や表面波の影響が見られる（芦田調書３０、３１頁）。被告が実施しているオフセットＶＳＰ探査の解釈を前提にしても、急斜面の反射面が見え、原発敷地直下まで断層が続いている可能性がある（芦田調書３２ないし３４頁、別紙３）。被告の評価は調査が十分になされていない上での評価であると思われる。この図の地下構造の右上に急斜面の反射面が観測されていることから、地下構造が水平ではないことが予想される。

実際には、被告も認めるとおり、伊方原発の敷地近傍は、南北方向に傾斜していたり（芦田調書３５頁。乙３３４・３８頁。）、褶曲構造が見られる。加えて、被告は、複数箇所のボーリング調査の図を使いながら、傾斜ないし「ずれ」があることを前提とした解釈図を作成している（乙ヨ第３５・４８頁）。このずれの標高差は約２２０ｍである（芦田調書３

５、３６頁)。全く成層かつ均質ではない。大野証人は「スケール感の違い」などと述べているが、南北方向の長大なスケールでみても、「局所的」にみても成層ではない傾斜や落差が見られる以上（大野調書１９、２０頁)、どのスケールでみても成層かつ均質ではない。被告は成層に見るためのスケールを敢えて選択して、かろうじて成層であるとの評価を維持しようとしているにすぎない。

なお、ＰＳ検層（ボーリング孔を使って地下の速度構造を求める手法）を行った図（乙３２９・５０頁、左の図）には、１８００ｍ～１９００ｍの深度で波線が大きく振れており、反射波の速度が遅くなっている箇所が見られる。ボーリング調査によって得られた岩層と総合して見ると、この箇所は破砕帯（活断層の一種）である可能性がある。（芦田調書２４ないし２６頁。別紙２）

ところが、被告はこの点に関しても、「速度構造の変化は見られな い」という評価をしている。これは、反射波の伝播速度の平均値を取るダウンホール法を重視し、連続的に値を取るサスペンション法の結果を軽視したことによる評価であり（芦田調書２５、２６頁)、平均化したことによって、特殊な構造の存在があやふやになってしまったのである。

エ　小括

以上の通りであるから、結局、被告によるオフセットＶＳＰ探査は不適切な手法で行われているため、その結果に基づき、地下構造が成層かつ均質であるなどと主張することはできない。

被告はオフセットＶＳＰ探査等の観測結果からも地下構造が成層かつ均質であると評価できると主張するが、そもそも被告の主張は、観測結果の都合の悪い点を無視あるいは曲解し、被告の主張に沿って都合良く解釈することでしか正当化できない。

原告らが繰り返し主張する通り、地下構造が成層かつ均質であるということを確かめるために三次元反射法探査が必要であることは、法令の解釈からも当然であるが、実際に被告の行った二次元的な調査では成層

かつ均質であることは確かめられていない。

したがって、被告が三次元反射法探査を実施していないことには、明らかに新規制基準に違反するものである。

⑶　被告の海上音波調査は三次元反射法探査と同価値であるとは評価できないこと

ア　被告の引いた測線は粗く低密度であること

被告は、仮に成層かつ均質であると認められない場合であったとしても、被告が実施している海上音波調査で、地下構造は三次元的に把握できているということを主張したいようである。

しかしながら、二次元反射法探査の手法を用いて地下構造が成層かつ均質であるかどうかを把握するためには、非常に短い間隔で縦横に二次元反射法探査の測線を複数設置しなければならず、この間隔は１０ｍ～１５ｍ間隔とされている（芦田調書５、６頁）。前述のＪＮＥＳが５０ｍ格子間隔での探査をマニュアル化していることを踏まえても、１０ｍ～５０ｍという短い間隔で縦横に測線を引かなければ、二次元反射法探査による成層かつ均質と評価はできない。

このことを踏まえると、被告が参照した海上音波探査の測線はあまりに粗い。二次元の測線間隔で約４ｋｍ間隔である。このデータでは三次元的な把握はできないことは当然である（芦田調書１２頁）。

被告が行った探査は二次元反射法探査であることも災いし、発見するべき活断層等を発見できないまま、安全審査が行われていることを意味する。

なお、被告は、佐田岬半島北岸部では、漁船の通行や浅い部分があるとの理由で三次元反射法探査の実施が困難であると主張するが、八代湾や別府湾で実施できたことが、佐田岬半島北岸部で実施できないとは思われない。また、代替措置として、ケーブルを海底に設置するなどして三次元反射法探査を無理なく行うことなども考えられるのであって、被告の主張はその前提を欠いている（芦田調書２２、２３頁）。

イ　被告が使用している震源が不適切であること

被告が海上音波探査に利用している震源は、ジオパルス、ウォーターガンである。これは高周波、小出力のため、せいぜい深度１００ｍ程度の記録しか取得することができない。そのため、それ以上深い地下構造の把握ができていない（芦田調書１２頁）。

通常であれば適切な種類のエアガンを利用することで、深度の深い地下まで反射波を透過させることが考えられる（芦田調書３０頁）。

大野証人は、被告が選択した音源は解像度の点から最適と考えたと証言しているが（大野調書２１、２２頁）、１００ｍの範囲をいくら解像度高く判別したとしても、その範囲外のことが見えなくても良い理由にはならない。問題点に真正面から向き合っていない供述という外はない。

このような調査の欠陥について、被告は補正処理をしているので問題ないというような主張を行っているが、このような主張も誤りである。補正処理は、真振幅回復といって、地下の深度が深くなって小さくなってしまった反射波を、データ処理によって、大きな反射波に置き換えて、深い深度のおおよその姿を推測させる処理である。つまり、「ゼロには何を掛けてもゼロ」（芦田調書１３頁）であるから、元々記録が取れない深度１００ｍ以下の地下の様子を補正処理によって推測すらすることはできない。

⑷　被告のデータ軽視の姿勢について

ここで、伊方原発の安全性を検討するにあたって、被告が如何に自らの見解に不利益なデータを軽視しているのかについて述べておきたい。

第１に指摘しておきたいのは、過去に伊方原発敷地周辺で発生した地震に関するデータの軽視である。

伊方原発の敷地周辺で、平成９年１０月から平成２４年１２月までの間に、３万３９１５回の地震が生じているが、被告が考慮した地震は２０回分のみである。このデータに基づいて、被告は、地下の活断層から生じた地震の揺れは、地表面に達するまでに大きくならないと判断している。し

かし、考慮すべきデータを考慮できていないので、判断に誤りがある。むしろ、被告が得た調査結果からしても地表に近い地下と、深い地下とで、地震動の観測結果が増大している可能性が予想できる。被告は調査結果を適切に評価していない。そもそも、甲第１９８号証から明らかなとおり平成２０年から令和３年の間に伊方原発の敷地付近で微小地震よりも大きな地震が多数観測されているが（芦田調書３７、３９頁）、このことも被告は無視している。この無視は露骨なものであって、平成２７年に被告が作成したデータでは、気象庁が観測した地震が理由不明ながら記載されていない。これらの地震は記載されるのが当然のはずの規模であるにもかかわらずである（芦田調書４０ないし４２頁）。

大野証人はプレート内地震であるから検討の必要がない旨の証言をしているが、そもそも明確な地下構造が把握できていない上、実際に地震動が観測されている以上、プレート内地震であるかどうかが原発の安全性に影響を与えるとはいえない。（大野調書６５ないし６９頁）

第２は、海底下浅層を対象とした海上音波探査におけるデータ処理の非科学性である。

被告は、海底下浅層を対象とした海上音波調査しか実施しておらず、そのうえで、音波の伝播速度を１５００ｍ／秒と仮定して変換して、それより深い地点での構造を推定している。

これは水中である限り妥当するものであるが、海底より深部の岩石中の伝達速度はそれよりももっと速い。したがって、全てが水で構成されている前提で、地下構造を把握しようとする誤りを犯している。この場合、地下の速度を深度等で区分して処理する必要があるが、そのようなこともしていない。その結果、解釈結果に誤りが生じている可能性がある（芦田調書１７、１８頁）。

第３は、先述したオフセットＶＳＰの解釈結果に生じた活断層等の存在の可能性についての評価である。

被告は速度フィルタの影響であることを主張する。しかし、そもそも速

度フィルタを掛けていることによって、背斜構造を見落としてしまう可能性を生じさせている（芦田調書３４、３５頁）。つまり、被告の説明は被告に有利な説明には全くなっておらず、解釈結果が如何に推測に推測を重ねているか、そして見るべき構造を見ないようにしているかを示すものになっていると言わざるをえない。

第４は、釜江意見書（乙３２１号証）の援用である。

同意見書は、強振動評価の観点からは、速度構造が均質なものであれば、地質構造として多少の褶曲や傾斜があったとしても影響は小さく、その観点からすれば三次元反射法探査は必要ないとするものであり、被告は、芦田意見書に対する反論の最大の論拠として援用している。

しかしながら、同意見書の見解やこれを援用する被告の主張には、被告のデータ軽視の姿勢が端的に表現されていると言ってよい。「速度構造が均質なものであれば」などという法令に記載されていない前提に基づいて、「多少の褶曲や傾斜があったとしても影響は小さい」などと三次元反射法探査を必要とする新規制基準の趣旨を矮小化して解釈して、結論を自分に有利に導こうとする態度だからである。

そもそも、同意見書の作成者である釜江氏は大学院修士課程で建築構造を専攻し、一級建築士の資格を持った建築分野の専門家にすぎず、地震学の研究者でもないし、地質学や地盤工学、更には地下構造探査の専門家でもない。京都大学の原子炉研究所に長く勤務した、いわば原発を維持・推進する立場の研究者である。

その釜江氏は平成２４年１２月の、新規制基準の検討会の第３回会合では、「三次元については、前回も、当然、徳山委員等々がおっしゃられたように、非常に重要であると。（中略）より安全にというところのスタンスだと思うんですけれども」と発言して三次元地下構造探査の必要性を認めたうえで、「当然、褶曲構造なり、東日本の褶曲なり、はっきりとしているところはいいですけれども、関西のそういうかたいところで、三次元でどういう調査ができるのか。」とか「今、科学的に求めても、できない可能性も

あることも含まれているというようなことで、(中略) やはりそういうところも少しあると思うんですよね」と述べている。つまり同氏は、三次元反射法探査の優位性を認めたうえで、それが実施しえない場合として、科学的にそうした探査ができない場合を挙げていたにすぎず、速度構造が均質であれば、三次元地下構造探査を実施する必要はないなどと言う見解を述べていないのである。伊方原発の敷地及びその周辺において三次元反射法探査を行えることは既に明らかなのであるから、釜江氏の平成２４年時点での主張を前提にすれば、三次元反射法探査を行うべきということになるはずである。(甲３９・３３、３４頁)

釜江氏の見解は、電力会社に有利になることのみを目して、一貫性に乏しく、地下構造探査の必要性に関して場当たり的な発言が多く、信用に値しない。

３　地質境界としての中央構造線活断層の評価と三次元反射法探査の必要性

⑴　本項の趣旨

本件における主要な争点の一つが、地質境界としての中央構造線が活断層であるかどうかの点である。被告は、一貫して活断層ではないと主張しているところ、令和２年広島高裁抗告審決定は、「中央構造線断層帯の長期評価(第二版)」(甲８３)における「伊予灘南線、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていない」(同証３１頁)との記載を根拠に、佐田岬半島北岸部の中央構造線が活断層であるかどうかの探査がなされていない旨を認定している。これに対して、被告は、乙第３１２号証を根拠として、活断層ではないことを確認していると主張し、そのことは、原子力規制委員会において承認されているとまで主張している。

これに対して、愛媛大学の小松正幸名誉教授は、地質境界としての中央構造線について、ハーフグラーベンと呼ばれる地質構造が形成されているとして、これが当該箇所の活断層の影響により生じた可能性があると指摘している(甲２０３)。

地質境界としての中央構造線は、中央構造線活断層より南側に位置し、伊方原発から近距離の沿岸部に存在するため、これが活断層であるのかどうかは、伊方原発の地震に対する安全性を評価するにあたっての極めて重要な争点ということになる。

本項では、この争点を解明するうえで、佐田岬半島北岸部の三次元反射法探査が実施されていない問題が、どのような影響を及ぼすのかという点についての原告らの主張を明らかにしていくこととする。

なお、この点を論証するにあたっては、先ず、中央構造線についての被告の評価の変遷過程を明らかにした上で、地質境界としての中央構造線は活断層ではないとの被告主張の非科学性について論及し、最後に、この点の解明には、三次元反射法探査が必要不可欠であることを明らかにすることとする。

⑵　中央構造線断層帯に関する被告の評価の推移

被告による伊方原発１号機ないし３号機の設置時点で、被告は、中央構造線断層帯は活断層ではないと評価し、そのことを前提として設置についての許可を受けていたものである。

この点に関して、平成１２年１２月１５日松山地方裁判所判決（甲２０５）は、伊方原発１号機の設置審査が行われた昭和４７年当時、原発敷地前面の沖合５～８ｋｍの海岸線とほぼ平行な海域で、地層の不連続や地形の変化（前面海域断層群）が確認されていたが、当時、前面海域断層群は、少なくとも１万年前以降の断層活動は認められないと判断されていたことを明らかにしている。同判決によれば、昭和５９年に伊方原発３号機の設置審査が行われる際には、前面海域断層群のうち長さ２５ｋｍの範囲の断層が同時に活動すると仮定した場合の設計用限界地震（基準地震動Ｓ２、旧規制基準によるもの。）として４７３ガルが想定されたのであり、伊方原発３号機は、許可を受け、昭和６３年１１月から建設工事が開始されたものであるところ、平成８年に、高知大学の岡村眞教授によって、前面海域断層群に１万年前以降の断層活動が認められたとの調査報告がなされ（甲

２０６)、その後の研究者の研究によって、岡村教授の報告の正しさが確認されたのである。

つまり、被告は、この岡村教授の指摘を受けるまで、中央構造線断層帯は活断層ではないと主張していたということである。

原告らとして納得しがたいのは、こうした歴史的な事実について、被告における安全管理面の責任者というべき大野執行役員が、全く認識していないという事実である(大野調書２９ないし３２頁)。

⑶　地質境界としての中央構造線は活断層ではないとの被告の見解について

ア　こうした形で、中央構造線断層帯は活断層ではないと主張していた被告が、地質境界としての中央構造線は活断層ではないと主張していることについて、岡村教授は、平成２８年５月１３日に松山地方裁判所に提出した意見書(甲１６)において、「地表面の活断層は震源断層そのものではなく、いわば地震のしっぽに過ぎません。伊方原発敷地前の中央構造線断層帯においては、震源断層は見えていません。現在の科学では地層深部に潜む震源断層を正確に捉えることはできないのです。詳細な音波探査、地震波探査によっても、地震を起こす震源断層の実際は見えないのです。そのため、四国電力が提供している資料の中にも、震源断層のある地下深部に関するデータはありません。原発周辺で確認できているのは、地下深部の震源断層が破壊活動を起こした結果、地表面に付随的に発生する表層付近の地層の皺である活断層と地層境界としての中央構造線だけです。地震を起こす震源断層がどこにあるのか、どういった角度、形状なのかを示す確かな証拠はないのです」(同証１頁)と述べている。岡村教授によれば、「把握できることと把握できないことを正しく認識し、自らの能力の限界を正確に自覚することが科学的な態度というべき」(同証２頁)であり、地質境界としての中央構造線を活断層ではないとする被告の主張は、非科学的という外はない。

イ　被告は、地質境界としての中央構造線が活断層ではないとの見解は、原子力規制委員会によって承認されていると主張している。しかしなが

ら、原告らが準備書面１４において指摘した通り、被告の根拠とするところは、海底谷が活断層ではないということが報告され、質問がなかったという事実にすぎず、地質境界としての中央構造線が活断層ではない等という事実が確認されたものではありえない。

ウ　被告は、平成２７年６月３日付で原子力規制委員会に提出した「伊方発電所地盤(敷地周辺の地質・地質構造)について」との報告書(乙２１)において、「地質境界断層としての中央構造線と活断層としての中央構造線の関係については、様々な議論がなされているが、明確な結論には達しておらず、活断層としての中央構造線が北傾斜する地質境界断層に一致する可能性も指摘されている」との見解を明らかにしている（同証６１頁)。

大野証人は、この点について「地下２ｋｍよりも深いところの話をしている。」などと証言しているが(大野調書５５頁)、同報告書の当該部分には、そのような限定は一切されていない。

エ　被告は、前述の令和２年広島高裁決定がその根拠とした「長期評価(第二版)」の見解が誤りであるとして、乙第３１２号証を提出している。

しかしながら、この乙第３１２号証では、「長期評価(第二版)」を引用して、「伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ、探査がなされていないために活断層として認定されていないとしている」と述べたうえで、２００４年に取得した深部を対象とした地震探査データの解析と、２００４年と２０１３年に実施した海底下浅部を対象とした地震テータに基づいての堆積層内部の構造の把握にすぎず、「長期評価(第二版)」の見解を否定するに足りる証拠を示していない。

何よりも、問題なのは、この分析の対象とされたデータは、三次元反射法探査によるものではなく、しかも、反射法検査が十分に進化したとは言い難い古い時代のデータに過ぎない。

オ　以上からすれば、地質境界としての中央構造線が活断層ではないとする被告の主張は、非科学的であり、一貫性がなく、少なくともその根拠

に乏しい見解という外はない。

⑷　小松名誉教授の見解

前述したとおり、愛媛大学の小松名誉教授は、元来地質境界としての中央構造線とされていた部分に、ハーフグラーベンと呼ばれる地質構造が形成されており、これが当該箇所の活断層の影響により生じた可能性があると指摘している（甲２０３）。

被告は、この見解の信用性を否定するけれども、確たる根拠を示したうえでの反論足りえていない。

⑸　地質境界としての中央構造線が活断層であるかどうかを判断するうえで三次元反射法探査が必要不可欠であること

以上からすれば、地質境界としての中央構造線が活断層であるかどうかという重要な争点を解明するためには、佐田岬半島北岸部における三次元反射法探査を実施することが必要不可欠であることは争う余地がない。

したがって、三次元反射法探査が実施されていないということは、伊方原発の安全性評価が、全く不十分であることを意味するものであり、特に、その瑕疵が、活断層の有無という基準地震動策定の前提となる重要事項に関するものであるだけに、看過できない重大なものというべきである。

第４　まとめ

原告らが、本章で中心的に主張したことは、三次元反射法探査の必要性に関する新規制基準の解釈を前提にした上で、被告が三次元反射法探査を実施していないことが、新規制基準に反するということであり、その違反が、活断層の有無という重大な争点に関係しているという事実である。

原告らは、争点整理表に要約した通り、基準地震動の策定にあたって被告が前提とした想定した地震の規模の不当性をはじめとして、被告の策定した基準地震動の問題点を多岐にわたって主張しているものであるが、「三次元反射法探査を実施していない。」という問題は、福島原発事故の深刻な事態を教訓として制定された新規制基準を無視するものであり、伊方原発は地震に対する安全性を有するかどうかが分からない状態であるということを意味す

るという点において看過できない問題であるというべきである。第１章、第２章で繰り返し述べている主張と通底するが、安全性を有するかどうかすらまともに調査されていない原発を、我々は安全と評価するべきではない。安全性を議論する土台をそもそも欠いている。このことを改めて強調したい。本件訴訟で問題になっているのは、原子力発電所の安全性である。原発の安全性を考えるときに、歴史的事実としての福島原発事故、そこから得られる教訓をないがしろにするべきではない。福島原発事故の重要な教訓は「謙抑的であれ」という一言に集約される。被告はこの教訓を全く無視しようとしている。

第４章　火山事象に対する安全性の欠如

第１　はじめに

１　審判対象となる具体的審査基準について

平成２７年７月１５日、原子力規制委員会（以下「規制委」という。）は、被告が行った火山事象の評価が火山ガイドに適合する旨の判断を行った[3]。

審査当時の判断基準であった火山ガイド（以下「旧火山ガイド」という。甲２７）は、その後、平成２９年１１月２９日と令和元年１２月１６日の二度にわたって改定され、内容においていくつか重要な点が変更されている。

本件において、審判対象を改正後の火山ガイド（以下「新火山ガイド」または単に「火山ガイド」という。甲８４）とすると、規制委による新火山ガイドへの適合性判断は存在しないから、規制委による適合性判断の合理性を問題としてきた従来の判断枠組みからは外れることになるが、民事訴訟の一般的な考え方によれば、現在の原発において人格権侵害の具体的危険が存在するか否かが重要であるから、新火山ガイドこそが審判対象となると考えるべきである。

本準備書面では、新火山ガイドを具体的審査基準と考え、審査基準としての不合理性を明らかにするとともに、新火山ガイドを前提とする被告の基準適合判断の不合理性を明らかにする。なお、旧火山ガイドの不合理性については、既に述べたところであるので、本準備書面では繰り返さない（原告ら準備書面６参照）。

２　原告らの主張の整理

原告らの火山事象に関する主張については、次の領域Ⅰないし Ⅳの分類に応じて整理することができる（図表１）。

---

[3] 被告の評価は、平成 25 年 7 月 8 日に提出された伊方発電所３号機原子炉設置変更許可申請書添付書類六の 7.4 に記載され、これに対し、規制委は、平成 27 年 7 月 15 日、四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（３号原子炉施設の変更）に関する審査書において、申請が旧火山ガイドを含む新規制基準に適合する旨の判断を行った。

	立地評価に関する問題	影響評価に関する問題
基準の不合理性	領域Ⅰ	領域Ⅲ
基準適合判断の不合理性	領域Ⅱ	領域Ⅳ

図表１　火山事象に関する問題の整理

⑴　主位的な主張

ア　領域Ⅰに関する原告らの主張は以下のとおりである。

①　立地評価に関する火山ガイドの定めは、噴火の時期及び規模について、相当前の時点で相応の正確さで予測することを前提とするものであって不合理である。

②　新火山ガイドは、巨大噴火とそれ以外を区別し、巨大噴火について緩やかな評価基準を用いている点で不合理である。

③　新火山ガイドは、巨大噴火に至らない噴火について、巨大噴火に準ずる規模の噴火ではなく、「当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模」を想定すればよいとしている点で不合理である。

④　モニタリングが立地評価の対象から外れたことに伴う保守的な修正が一切なされていない点でも、新火山ガイドは旧火山ガイドから改悪されており、不合理である。

イ　領域Ⅱに関しては、到達可能性に関する被告の評価判断が誤っており、不合理である。

ウ　領域Ⅲについて、まず、領域Ⅰと同様、巨大噴火に至らない噴火について、巨大噴火に準ずる規模の噴火ではなく、「当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模」を前提としている点で不合理である。

⑵　予備的な主張

仮に主位的な主張についていずれも原告らの主張が排斥されるとしても、領域Ⅲに関し、火山ガイドが定める火山灰濃度の推定手法は、手法に内在する不確実性を保守的に考慮したものとなっておらず不合理である。

領域Ⅳに関し、被告の行った敷地における最大層厚の想定は、類似する火山の降下火砕物堆積物の情報を基にした検討を行っていない点、数値シミュ

レーションにおいても、九重第一軽石の敷地及びその周辺以外の堆積物の層厚を踏まえておらず、また、類似の火山の降下火砕物堆積物等の情報を参考としていない点で不合理である。

また、仮に、火山灰濃度の推定手法について基準の不合理性が認められないとしても、被告が行った気中降下火砕物濃度の推定手法は、実際の降下火砕物の粒径分布と異なり、粒径の小さい火山灰を十分に考慮していないため、過小な評価となっており、不合理である。

第２　立地評価に関する火山ガイドの不合理性

１　新火山ガイドの評価フロー

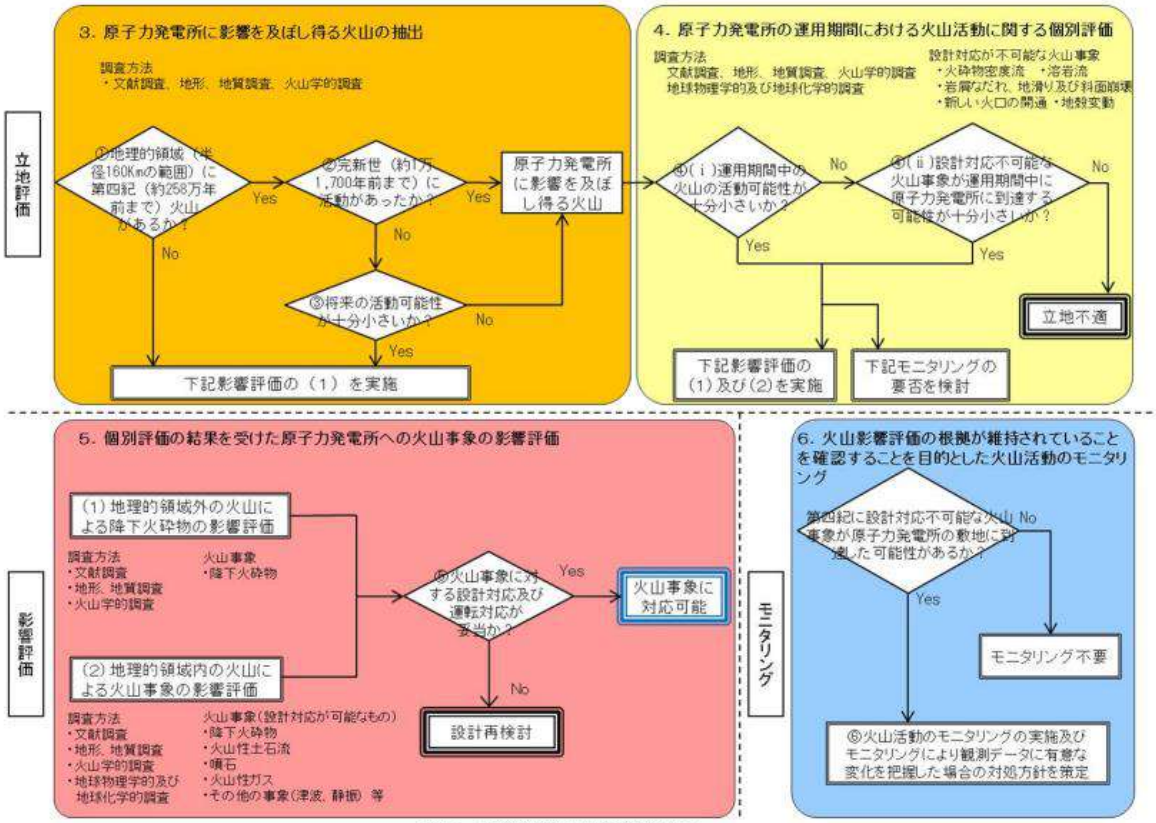


図１　本評価ガイドの基本フロー

（図表２）新火山ガイドのフロー図　甲８４・２４頁

⑴　本件では、阿蘇は完新世[4]に活動を行っているため将来の活動可能性があるとされ（火山ガイド３．３項⑴、図表２の上段左図）、火山ガイド４章の

[4] 新火山ガイド解説 - 7. 参照。

個別評価が問題となる。

火山ガイド４章では、原発の運用期間中における設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の可能性評価が行われる(図表２の上段右図)。これは、大別して、①運用期間中の活動可能性評価（火山ガイド４．１項⑵）と、②設計対応不可能な火山事象の到達可能性評価（同⑶）に分けられる。

⑵　活動可能性評価（図表２の上段右図）をするにあたり、注意しなければならないのは、原子力発電所の「運用期間」中の活動可能性評価が求められるということである。

「運用期間」とは「原子力発電所に核燃料物質が存在する期間」であって（火山ガイド・１．４⑷)、原則として４０年とされる「運転期間」とは異なる概念である。本件原発については、仮に運転を終えたとしても、百年単位でＭＯＸ燃料を敷地内で冷却し続けなければならず、中間貯蔵施設ないし最終処分場の見通しが立っておらず、使用済核燃料物質の搬出先が何ら具体的に定まっていない現時点においては、本件原発に核燃料物質が存在する期間は数百年[5]に及ぶ可能性が高い。検討対象火山の活動可能性評価は、そのような極めて長期に及ぶスパンの中で行われなければならないのである。

２　立地評価が現在の火山学の不確実性を補う保守的なものになっていないこと

⑴　活動可能性評価に求められる態度

火山ガイドは、基準適合審査の時点で、原発の運用期間中（少なくとも今後数百年間）に原発に影響を及ぼし得る噴火の発生可能性が十分小さいかどうかを判断することを定めている。

そして、検討対象火山の噴火可能性等の個別評価においては、図表３記載のとおり、①過去の火山活動履歴（噴火間隔、噴火ステージ論）ととも

[5] 2019 年 6 月 21 日に参議院議員会館で行われた政府交渉の際、資源エネルギー庁の職員は、「使用済みＭＯＸ燃料が使用済みウラン燃料と同等の発熱量となるのに 300 年以上かかる」と述べた。

に、必要に応じて、②地球物理学的調査（マグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関連する地下構造等）及び③地球化学的調査（検討対象火山の火山噴出物）を行い、④現在の火山の活動の状況についても併せて評価することとされている。

４．原子力発電所の運用期間における火山活動に関する個別評価

３．で抽出された原子力発電所に影響を及ぼし得る火山（以下「検討対象火山」という。）について、設計対応が不可能な火山事象が運用期間中に原子力発電所に影響を及ぼす可能性の評価を行う。この際、検討対象火山の活動を科学的に把握する観点から、過去の火山活動履歴とともに、必要に応じて、4.2 地球物理学的及び地球化学的調査を行い、現在の火山の活動の状況も併せて評価することとする。具体的には、地球物理学的観点からは、検討対象火山に関連するマグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関連する地下構造等について、地球化学的観点からは、検討対象火山の火山噴出物等について分析することにより、火山の活動状況を把握する。

（図表３）火山ガイド４章柱書　甲８４より抜粋・加筆

これまでの原発裁判における火山問題では、将来の噴火の可能性（規模や時期）を相当程度の正確さで予測できることを前提としていた旧火山ガイドの規定について、現実にはそのような予測は困難であるとして、火山ガイドは不合理であるという認定が、高裁を含む複数の裁判所でなされてきた。それは、上記①ないし④による評価には、十分な信頼性はなく、不確実性については保守的に評価しなければ、原発の安全は確保できないというメッセージにほかならない。

令和元年改定により、規制委も、個別評価で行うのは、あくまでも「現在の火山の状態を評価する」ことであると認めるに至っているが（新火山ガイド第２章・解説-3.）、立地評価の要である図表３（火山ガイド４章）の記載は全く変更されておらず、弥縫策にすらなっていない。

とりわけ問題となるのが、現在の火山の状態を評価することが、なにゆえ、運用期間中の活動可能性が十分小さいということにつながるのかという点である。新火山ガイドは、この点について何らの説明も行っておらず，まさに「言葉遊びをしているに過ぎない」（甲２２９・５７頁）との批判が妥当する。

後述するとおり、現在の火山学でできるのは、せいぜい短期的予測であり、原発の安全評価において必要な中長期的予測（今後数十年間は噴火しないという消極的予測を含む）の手法は確立していない。現在の火山の状態から運用期間中の活動可能性を評価するには、極めて大きな不確実性を伴うのである。

平成４年伊方原発最高裁判決が判示する「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」ためには、この不確実性を保守的に評価する基準でなければならない。具体的には、中長期的予測が困難であることを前提に、少なくとも後期更新世以降（約１２～１３万年前以降）に発生した噴火については、基本的に運用期間中も発生する可能性を否定できないと考える（甲２１７・５頁，甲２２９・５５頁参照）とか、噴火が起こらないというよほど確実な証拠が存在しない限りは可能性を否定できないものとして扱うといったことが考えられる。これは、絶対的安全を求めるものでも、不可能を強いるものでも全くないし、むしろ確立された国際的な基準であるＩＡＥＡの原子力発電所の立地評価における火山ハザードに関する安全指針 （「ＳＳＧ‐２１」）にも合致するものである。

新火山ガイドは、このような保守的な評価手法を採用する方向に改正を行うのではなく、単に従前裁判所から指摘されてきた問題点を糊塗するための巧言を弄したものにすぎず、改正は単なる誤魔化しと評価されるべきものである。

⑵　現在の火山学の水準

本件原発が火山事象に対する安全性が確保されているか否かを判断するにあたっては、現在の火山学の水準に対する正確な認識・理解が必須であるので、以下では、現在の火山学の水準を概観する。

ア　中田節也東京大学地震研究所教授は、「巨大噴火の時期や規模を予測することは、現在の火山学では極めて困難、無理であるということですね。」（甲８７・２８頁）、「噴火がいつ・どのような規模で起きるかといった的確な予測は困難な状況にある。未知の巨大噴火に対応した監視・

観測体制は設けられていない」（甲８８・１１頁）と述べ、巨大噴火の時期や規模を予測することは現実には不可能であるとする。

中田教授はまた、「カルデラ噴火には必ず前兆があって――ここで見る限りですね ――必ず前兆があって、直前には明らかに大きな変動が見かけ上は出ると。そういう意味で、普通の避難には間に合いますけども、ここで要求されている燃料の搬出等に間に合うだけのリードタイムは、多分、数年とか、あるいは１０年という単位では、とてもこの現象は見えるものではないということですね。」（甲８７・３０頁）と述べ、原発の安全性確保との関係で求められる中長期的予測は現在の火山学の水準では不可能であるとする。

イ　前・気象庁火山噴火予知連絡会会長を務めた藤井敏嗣東京大学名誉教授は「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。このような判定を原子力発電所設置のガイドラインに含むこと自体が問題であろう。」（甲２９・２２０頁）、「モニタリングによって把握された異常から、数十年先に起こる事象を正しく予測することは不可能である」（甲２１６・５７７頁）と述べ、噴火予測が不可能であることを認めている。

ウ　火山物理学者の須藤靖明氏（京都大学元助教授）も「現在の科学研究では、火山についての噴火の時期も規模も形態様式もまた推移や継続時間も、予測することは出来ないというのが、大多数の火山研究者の共通認識だということです。地下のマグマ溜まりの規模や性状を把握し、その火山における噴火の潜在能力を評価しようというのは、噴火の中長期の予測を可能にする方法として、大きな方向性としては間違っていないと思われます。ですが、現状の火山についての科学研究では、それ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・１頁）、「いずれＶＥＩ７級の阿蘇５はあると見るのが、

常識的で科学的な評価です。ただ、現在の火山学では、それが数年後なのか、数万年後なのかは分からない、それだけの話です。」（同証５頁）と述べる。

エ　中田教授や須藤氏らの指摘にあるとおり、原発の安全性確保との関係で重要なのは、数日前、数週間前に噴火の前兆現象を捉え、噴火予測（短期予測）ができたところで、意味がないということである。火山事象との関係では、単に避難できればよいわけではなく、核燃料物質が火山事象から影響を受けないという状況を確保できなければ意味がない。

「原子炉は短時間で停止することが可能だが、通常行われている使用済み核燃料の冷却・搬出には年単位の時間を要していることを考慮すれば、事態が深刻化してからでは対処が間に合わない可能性がある。」（甲８８・４頁）との指摘にあるとおり、原発の火山事象に対する安全性を確保するためには、少なくとも十数年前に噴火を予測できることが求められるのであって、火山事象との関係における安全性判断にあたってはこのことを常に念頭に置いておかなければならない。

⑶　裁判例で火山ガイドの不合理性が認められた意味

旧火山ガイドは、活動可能性評価との関係で、中長期的な噴火予測ができることを前提としている点で不合理であることについては、裁判例において認定されてきた。

ア　平成２８年４月６日福岡高裁宮崎支部決定は、「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わざるを得ないから、立地評価に関する火山ガイドの定めは、少なくとも地球物理学的及び地球化学的調査等によって検討対象火山の噴火の時期及び規模が相当前の時点で的確に予測できることを前提としている点において、その内容が不合理であるといわざるを得ない。」とした。

イ　また、令和２年１月１７日広島高裁決定（甲９５）では「現在の科学技術水準においては噴火の時期及び規模についての的確な予測は困難で

あり、ＶＥＩ６以上の巨大噴火についても中長期的な噴火予測の手法は確立しておらず、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の見解が多数を占めており、原子力発電所の設置等の許否の判断に際しては、保守的見地から、このような見解を前提にして検討される必要がある」とし、結論として、「火山ガイドの個別的評価についての定めのうち、上記予測が可能であることを前提とする部分は、不合理であるといわざるを得ない」（５９頁）と判示した。

ウ　本件原発の運転差止を命じた平成２９年１２月１３日即時抗告審決定を取り消した平成３０年９月２５日広島高裁異議審決定も、「検討対象火山の噴火の時期及び程度が相当前の時点で相当程度の正確さで予測できることを前提としている点においてその内容が不合理であるといわざるを得ない」とし、火山ガイドの不合理性そのものは認めた。

エ　他にも、伊方原発に関する平成２９年３月３０日広島地裁決定、同じく平成２９年７月２１日松山地裁決定でも、同様の認定がされている。これら裁判例において、現在の科学技術の水準では噴火の時期及び規模を相当前の時点で正確に予測することはできない、という判断は共通しており、従前の裁判例が、現在の火山学の水準を正しく理解していることを示すものである。

⑷　小括

以上にみたように、いつ、どの程度の規模の噴火があるという火山の活動可能性を判断すること自体が現在の火山学では極めて困難、無理であることは争いがなく、本件でも大前提とされなければならない。我々は「火山噴火の長期予測については明確な手法は確立していない。」（藤井東京大学名誉教授発言、甲２９・２１９頁）のである。

このような前提に立つならば、火山に関する安全性評価は、まさに「保守的見地」（令和２年１月１７日広島高裁決定）から、より安全側に立ってなされなければならない。

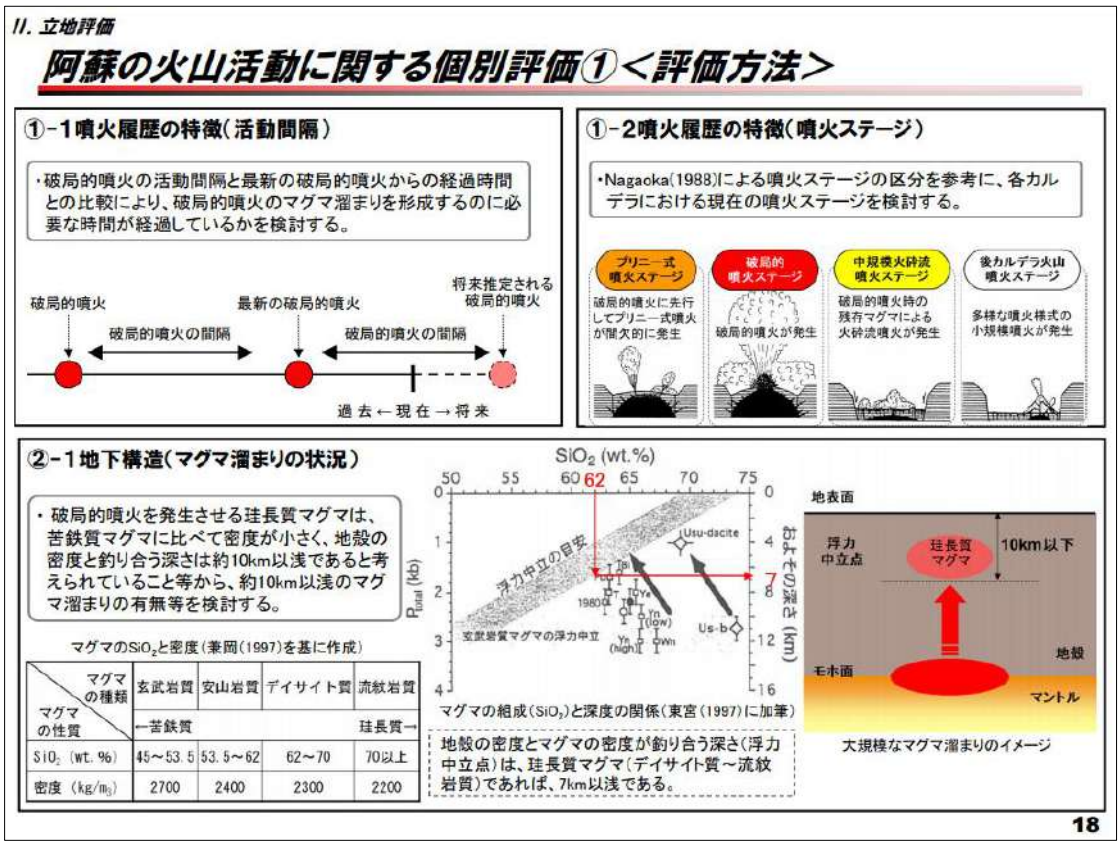
この点、被告は、火山ガイドは原発の運用期間中にいつどのような規模の噴火が発生するのか的確な噴火予知を行うものではなく、原発運用期間中に巨大噴火の可能性が十分に小さいかどうかを確認するものにすぎないとする。

しかし、このような被告の主張は、平成３０年９月２５日広島高裁異議審決定が「噴火がいつ、どのような規模で起きるかについて相当程度の正確さで予測できないのであれば、原子力発電所の運用期間中の数十年の期間において巨大噴火の発生可能性の大小も判断できないのであり、噴火予知と活動可能性の確認は異なる旨の前記債務者の主張は採用し得ない（１１頁）」と論難したとおり、詭弁を弄するものであり、成り立たない主張というほかない。

本件においても、噴火について中長期的予測はできず、予測可能であることを前提とする定めが不合理である事実は、もはや、動かし難いものとして、明確に認定されなければならない。

第３　活動可能性に関する個別評価の定めの問題点

図表４は、被告が作成した適合性審査の資料である。



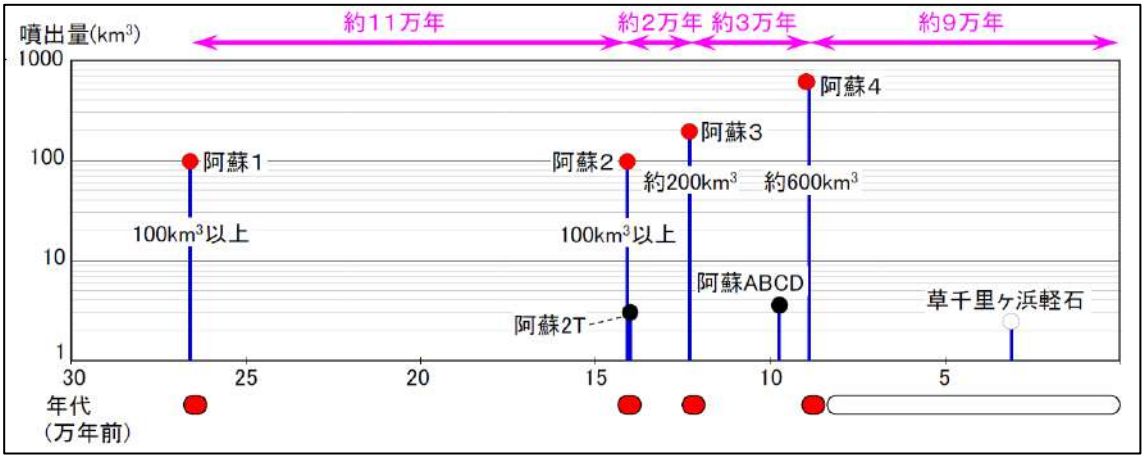
（図表４）甲２２４・１８頁

被告は、後掲の旧火山ガイドの定め（図表１３）を基に、検討対象火山である阿蘇について、①噴火履歴の特徴（活動間隔）、②噴火履歴の特徴（噴火ステージ）、③地下構造（マグマ溜まりの状況）により個別評価をした。なお、この評価方法は新火山ガイドの下でも変わらない。

以下、①ないし③における被告の評価が誤っていることを明らかにすることを通じて、火山ガイドの定めが不合理であることを述べる。

1　噴火活動間隔を用いた評価について（評価方法①）

⑴　被告の評価



（図表５）甲２２４・２２頁抜粋

被告が前提とした阿蘇における破局的噴火の活動間隔は、図表５のとおりであり、最短で阿蘇２から阿蘇３の間の約２万年であり、最後の破局的噴火である阿蘇４からは、既に約９万年が経過している。

図表５を参考に、被告が噴火履歴を基に阿蘇の活動可能性を検討した結果が、図表６である。

II. 立地評価

阿蘇の火山活動に関する個別評価⑦＜まとめ＞

【噴火履歴による検討結果】

- 破局的噴火の最短の活動間隔（約2万年）は、最新の破局的噴火からの経過時間（約9万年）に比べて短いため、破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性、破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっている可能性等が考えられる。
- 現在の活動は、阿蘇における後カルデラ火山噴火ステージの活動が継続しているものと考えられる。

【地下構造による検討結果】

- 岩石学的情報及び地球物理学的情報から、地下約10km以浅に、大規模な珪長質マグマ溜まりはないと考えられる。

（図表６）甲２２４・２４頁抜粋

被告は、阿蘇の活動可能性を否定する根拠として「最短の活動間隔（約２万年）は、最新の破局的噴火からの経過時間（約９万年）に比べて短い」ことを挙げる（図表６の赤線部分）。

この被告の評価がおよそ科学的でないことは、阿蘇同様、破局的噴火を発生させた姶良カルデラに関する被告の評価と照らし合わせることにより明らかとなる（図表７）。

添付資料3

姶良カルデラ③＜まとめ＞

平成27年3月20日
審査会合資料再掲

【噴火履歴による検討結果】

・破局的噴火の活動間隔に関する周期性を有している鹿児島地溝での検討から，姶良カルデラにおける運用期間中における破局的噴火の可能性は十分低いと考えられる。

・破局的噴火の活動間隔（約6万年以上）は最新の破局的噴火からの経過時間（約3万年）に比べて十分長いこと，現在，破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候が認められないことから，破局的噴火までには十分な時間的余裕があると考えられる。

・現在の姶良カルデラにおける噴火活動は，桜島における後カルデラ火山噴火ステージと考えられる。

【地下構造による検討結果】

・姶良カルデラ周辺のマグマ溜まりについては，桜島の地下浅部にマグマ溜まりが確認されているものの，珪長質の大規模マグマ溜まりはないと考えられる。

（図表７）平成２７年４月３日＜添付資料＞・７４頁抜粋・加筆

阿蘇と同じく破局的噴火を発生させた姶良カルデラについて、被告は、図表７のとおり、「破局的噴火の活動間隔（約６万年以上）は最新の破局的噴火からの経過時間（約３万年）に比べて十分長い」として、破局的噴火の可能性を否定している。

これら被告の評価によれば、破局的噴火の最短の活動間隔が最新の破局的噴火からの経過時間に比べて長ければ十分な時間的余裕があることになり、短ければ破局的噴火を発生させる供給系ではなくなるのである。いずれにせよ、破局的噴火を考慮しなくてよいという結論になっているのであり、結論ありきのご都合主義的解釈という誹りを免れない。

実質的にみても、阿蘇１から阿蘇２までの活動間隔は約１１万年と、長期間の休息を経たのちに破局的噴火を起こしているのであるから、約９万年が経過したというだけで「破局的噴火を発生させる供給系ではなくなった」というのは、推論というよりは願望に近い非科学的なものである。

このようなご都合主義的な解釈を許容してしまう火山ガイド自体、不合理というほかない。

⑵　噴火間隔に関する専門家の見解

噴火間隔（階段ダイヤグラム）について、次のとおり、多数の専門家がこれを根拠として活動可能性を否定することに対して疑問を呈している。

藤井敏嗣東京大学名誉教授は「階段ダイアグラムを活用して噴火時期を

予測するには、マグマ供給率もしくは噴火噴出物放出率が一定であることが必要条件であるが、これが長期的にわたって成立する保証はない。特に数千年から数万年という長期間においてはこのような前提が成立することは確かめられていない。…さらに、階段ダイアグラムのもとになる噴出物量の推定そのものに大きな誤差が含まれていること、また噴火年代についても大きな誤差があることから、数万年レベルの噴火履歴から原子力発電所の稼働期間である数十年単位の噴火可能性を階段ダイアグラムで議論すること自体に無理がある。火山噴火の長期予測に関しては、その切迫度を測る有効な手法は開発されていない。」(甲２９・２１９頁) と述べている。

同じ火山学者緊急アンケートでは、匿名の火山学者からも「階段ダイヤグラムの扱いは、全体の活動傾向を理解する助けにはなるが、精度の問題もあり、噴火予測の根拠や原発立地の適格性を議論する厳密な議論に耐えるものではないと考えています。」と指摘されている（同証５７９頁)。

また、町田洋東京都立大学名誉教授は、「噴火間隔がいくらかは、年代値に大きな幅があり、また阿蘇カルデラの場合過去４回の大噴火の時間間隔は一定ではありません。」（甲９４・３頁）と、活動間隔によって評価することの不確実性を指摘する。

⑶　小括

結局のところ、噴火間隔（ないし階段ダイヤグラム）を用いて将来の活動可能性を予測することには相当に大きな不確実性が伴う。

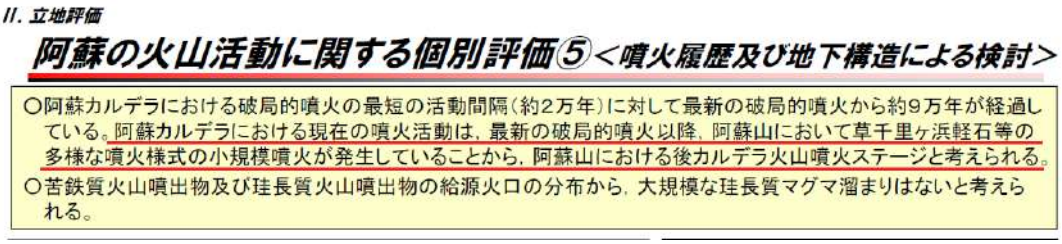
保守的に考えれば，カルデラ噴火が複数回発生した阿蘇山では「最短間隔が２万年であることを考慮すべきである。すなわち、最終噴火から２万年を経過したカルデラ火山は既に再噴火の可能性がある時期に到達したと考えるべき」（藤井敏嗣東京大学名誉教授甲２１６・５７７頁）である。

火山ガイドは、過去の活動履歴（噴火間隔ないし階段ダイヤグラム）を評価することで活動可能性を評価できるかのような記載になっており、不合理である。

２　噴火ステージ論を用いた評価について（評価方法②）

⑴　被告の評価

被告は、Ｎａｇａｏｋａ（１９８８）を参考に、破局的噴火は、ｉ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）、ⅱ破局的噴火ステージ（破局的噴火が発生）、ⅲ中規模火砕流ステージ（破局的噴火時の残存マグマによる火砕流が発生）、ⅳ後カルデラ噴火ステージ（多用な噴火様式の小規模噴火が発生）の順にたどるところ、阿蘇について、現在のマグマ溜まりは破局的噴火直前の状態（ｉ）ではなく、後カルデラステージ（ⅳ）にあり、今後も継続すると判断する（図表８）。



（図表８）甲２２４・２４頁抜粋・加筆

⑵　噴火ステージ論では破局的噴火の発生可能性を判断できない

しかし、Ｎａｇａｏｋａ（１９８８）は、破局的噴火の発生可能性を判断するための論文ではない。Ｎａｇａｏｋａ（１９８８）の噴火サイクルないしステージは、テフラ層序（地層の形成された順序、新旧関係）などの地質調査結果に見られる定性的傾向を成立するための作業仮設的概念であって、必ずしも観測事実や物理法則によって科学的かつ客観的に実証されたものではない。

これについては、町田洋東京都立大学名誉教授も「四国電力が使っているＮａｇａｏｋａ（１９８８）で記されている噴火ステージのサイクルは、テフラ整理のための一つの考え方に過ぎず、これによって破局的噴火までの時間的猶予を予測できる理論的根拠にはなりません」（甲９４・３頁）と指摘している。

また、須藤靖明京都大学助教授も「長岡論文における噴火ステージとは、

テフラ層序について整理するための作業仮説に過ぎず、将来の噴火の予測のためにはまったく使えない概念です。」（甲９３・４頁）と町田名誉教授同様の指摘をしている。

⑶　裁判例

広島高裁平成２９年１２月１３日決定は、「ｉの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ⅱの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…上記主張や証拠を前提としても、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」とし、被告の主張を排斥した。

また、広島高裁令和２年決定は、町田教授や須藤氏の指摘を引用し、「噴火ステージ論に対しては、複数の専門家からこれを噴火の予測に用いることにつき疑問を呈されているのであるから、少なくとも、噴火ステージ論に基づいた主張だからといって直ちに合理的であるということはできない」（甲９５・７０頁）として、被告の主張を排斥した。

⑷　小括

噴火ステージ論を用いて将来の破局的噴火の発生可能性を否定することは非科学的であり、これを評価手法の一つとして位置付けている火山ガイドの規定は、不合理といわざるを得ない。

３　マグマ溜まりの状況に関する評価について（評価方法③）

⑴　被告の主張

破局的噴火のためには、大量のマグマが必要であり、そのマグマの量や状態がある程度の精度をもって把握できれば、噴火の予測につながり得るかもしれない。

しかし、地下構造は複雑で、マグマ溜まりの位置や大きさを正確に把握することはできない。被告の行うマグマ溜まりの評価は、位置や大きさを正確に把握できないにもかかわらず、これが把握できるかのように評価し

ている点、マグマ溜まりの状況が特定の条件を満たさなければ破局的噴火には至らないと決めつけている点などで不合理であるし、そのようなマグマ溜まりによる活動可能性評価を許容している点で、火山ガイドも不合理である。

被告作成の図表４右下には、被告が考えるマグマ溜まりのイメージ図が示されている。これによれば、破局的噴火に寄与するマグマ溜まりは、扁平の楕円型（「扁球」ないし「扁平楕円体」という。）１個であり、その底部の深さも１０ｋｍ以浅であって、その全体が珪長質であると考えていることがうかがえる。

しかし、この被告の主張は、ごく簡略化したモデルだけを前提としている点で、十分な知見を取り込んだものではない。

珪長質の大規模なマグマ溜まりがなければ巨大噴火が起きないという確立した知見が存在するわけではないし、マグマ溜まりの形も様々で、１０ｋｍ以深のマグマ溜まりから破局的噴火のマグマが供給されることもあり得るからである。

⑵　専門家の見解

ア　マグマ溜まり全体が珪長質でなければならないかという点について、阿蘇についてだけを考えても、阿蘇２火砕流及び阿蘇３火砕流は安山岩質であり（甲２３０・６枚目）、これらは大規模な珪長質マグマ溜まりがなくとも発生したと考えられる巨大噴火といえる。

阿蘇カルデラ		Aso-4火砕流	玄武岩～デイサイト	火砕流（溶結） 降下火砕物	85-90ka 89±7ka 29±14ka	引用（層序，K-Ar） K-Ar年代 FT年代	*16 *1 *5	● ◎ ◎	200 400 1051.24	>850 ※1	根拠未記載 根拠未記載 GIS算出体積	*16 *16 *21	△ △ ○
		大峰火砕丘 高湯原溶岩流	安山岩～デイサイト	火砕丘 溶岩流	90±4ka	K-Ar年代	*4	○	0.01 オーダー 2		根拠未記載 （大峰火砕丘） 分布と層厚で算出（溶岩）	*22 *22	△ ○
		阿蘇ABCD	―	降下火砕物	100-105ka	層序	*16	▲	VE15 3.49		根拠未記載 GIS算出体積	*16 *21	△ ○
		Aso-4/3	デイサイト～流紋岩	降下火山灰・軽石	Aso-4とAso3の間	層序	*16	●	1.36		GIS算出体積	*21	○
		Aso-3火砕流	安山岩	火砕流， 降下火砕物（僅かに溶結）	130～133ka 103±42ka 123±6ka	引用（層序，K-Ar） FT年代 引用	*16 *5 *14	● ◎ ○	150 >40 130.07		根拠未記載 根拠未記載 GIS算出体積	*16 *13 *21	△ △ ○
		Aso-3/2 櫻子岳火山	玄武岩～流紋岩	降下火山灰・軽石・スコリア， 溶岩流（櫻子岳火山：体積不明）	14.5±2ka 59±22ka 8～11ka	引用 引用 引用	*20 *20 *20	△ △ △	0.24		GIS算出体積	*21	○
		Aso-2火砕流	安山岩	火砕流，降下火砕物（一部溶結）	123±6ka～141±5ka 154±60ka 141±5ka	K-Ar年代 FT年代 引用	*4 *5 *14	○ ◎ ○	>25 50※1 0.24		根拠未記載 根拠未記載 GIS算出体積	*13 *13 *21	△ △ ○
		Aso-2/1	安山岩	溶岩流，降下火砕物 （赤井火山含む，一部Aso-1より下位：古期溶岩）	141±5ka～ 145±8ka，223±34ka 148±7ka	K-Ar年代 K-Ar年代 K-Ar年代	*4 *4 *4	○ ○ ○	不明		―	―	―
		Aso-1火砕流	流紋岩	火砕流，降下火砕物（一部溶結）	250-270ka 266±14ka 260±76ka，358±72ka	引用（層序，K-Ar） K-Ar年代 FT年代	*16 *4 *5	● ○ ◎	>30 50※1		根拠未記載	*13	△

（図表９）山元（２０１５）甲２３０[6]より抜粋・加筆

これは、巨大噴火の発生に寄与する大規模なマグマ溜まりがあったとしても、その全体が珪長質というわけではないことを示している。

イ　また、巨大噴火に寄与するのが１つのマグマ溜まりとは限らない。複数のマグマ溜まりから同時期に噴出し、１つの破局的噴火を構成するということも考えられる（甲２１０・１０５頁）。

須藤靖明氏は「四国電力は、阿蘇カルデラ内に小規模な低速度領域しかない、大規模なマグマはないと決めつけていますが、まず、地下のマグマ溜まりの体積を地下構造探査によって精度良く求めることは出来ません。」（甲２１２・１頁）、「近時の通説的見解では、マグマ溜まりはその周辺の母岩（地殻）と比較的明瞭な壁のようなもので仕切られているのではなく、マグマ溜まりの大部分はマッシュ状（半固結状態）でほとんど流動できない状態にあり、その外縁は周辺の母岩と明瞭な区別はできないと考えられています。…実際、安部祐希氏の博士号論文では、草千里南部のマグマ溜まりの下には、体積５００ｋ㎥の巨大な低速度領域があることが検知されています。こういった低速度領域がマグマ溜まりであり、近い将来にＶＥＩ７級の噴火を引き起こす可能性も、決して否定はできないのです。」（同証２頁）と述べ、マグマ溜まりを把握すること自体の困難性を指摘している。

中田節也東京大学地震研究所教授は「マグマ溜まりの深さというのは、実は今１０ｋｍとしていますけれども、もっと深いかもしれない。そうすると蓄積量自身の計算が狂ってくるわけですね。…マグマ溜まりの増減はモニタリングできるかもしれませんけど、そもそもどれぐらいたまっているのかというのはわからんわけですね。」（甲８７・２９頁）と述べ、マグマ溜まりの位置・体積の把握が困難であることを指摘する。

さらに、産総研主任研究員である東宮昭彦氏は「近年では、マグマ溜

[6] https://www.gsj.jp/researches/openfile/openfile2015/openfile0613.html ＞阿蘇カルデラ https://www.gsj.jp/data/openfile/no0613/52Aso.pdf

まりの大部分はマッシュ状、つまり結晶含有量が４０～５０％以上でほとんど流動できない状態にあるだろう、というのが（少なくとも岩石学者の間での）共通理解になってきている。」（甲２１１・２８１頁）と須藤靖明氏と同様の指摘をするとともに、「マグマ溜まりがなぜその深さに存在するかについては、浮力中立で説明されることが従来多かった。つまり、マグマの密度と周辺地殻の密度が釣り合うような深さでマグマが定置する、というものである。しかし、実際にはそう単純でない。」（同証２８４頁）と述べ、マグマ溜まりの位置を把握することの困難性を指摘する。また、「マグマ溜まりがシル（水平方向に薄く広がった貫入マグマ）の集合体である場合は、浮力よりもむしろ、地殻内のレオロジーや剛性のコントラスト、応力場(おうりょくば）などがマグマの定置深度を支配するらしい」と、マグマ溜まりが必ずしも扁平楕円体のイメージとは限らないこと、そのような場合にはマグマ溜まりが深い位置にあるからといって噴火につながらないと評価することができないことを指摘する（同証２８４頁)。

これら専門家の見解から分かることは、マグマ溜まりの深さについて地下１０ｋｍより深いところに位置する可能性があるということである。また、東宮氏が指摘するように、マグマ溜まりの位置は、被告が用いた浮力中立という考えでは必ずしも明らかにならない。

結局のところ、マグマ溜まりの状況から、阿蘇の活動可能性を判断することは不可能であり、その判断手法自体が不合理である。

⑶　小括

上述のように、マグマ溜まりがシル状になっている場合には、浅い位置に扁平楕円体のマグマ溜まりがなくても噴火に至る場合があるし、マグマ溜まりのすべてが液体部分というわけではなく、大部分はマッシュ状で周辺の地面と見分けがつきにくいのであって、マグマ溜まりの体積を正確に見積もることは困難である。

したがって、マグマ溜まりの状況から、破局的噴火が切迫しているかど

うかを判断することは困難であり、これが判別可能であることを前提としている点で、火山ガイドは不合理である。

4　まとめ

以上にみたように、①噴火履歴の特徴（活動間隔）、②噴火履歴の特徴（噴火ステージ）、③地下構造（マグマ溜まりの状況）により活動可能性を評価できることを前提としている点で、火山ガイドは不合理である。

したがって、これを前提とする、被告の活動可能性評価も不合理であり、阿蘇について活動可能性は十分小さいと評価されない。後述のように、被告は、阿蘇について、巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価するが、そのような評価も妥当でない。

第４　立地評価に関する基準の不合理性

1　新火山ガイドも噴火の中長期的予測を前提としていること

ここで、新火山ガイドも、旧火山ガイドと同様に、噴火の時期及び規模について、少なくとも原発の運転の停止及び核燃料物質の敷地外への搬出に要する期間（数年あるいは１０年という単位）の余裕をもって予測できることを前提としており、依然として不合理であることを述べる。

新火山ガイドは、旧火山ガイドにはなかった「火山事象が発生する時期及びその規模を的確に予測できることを前提とするものではない」という一文を加えたものの（新火山ガイド解説-3.）、評価手法がもつ不確実性を保守的に評価するような改正がなされていない。以下に示す図表１０は、新火山ガイドと旧火山ガイドの評価手法を比較したものである。

新火山ガイド	項目	旧火山ガイド
的確に予測できることを前提にしていない（解説-3.）	噴火予測	的確に予測できることを前提にしている（複数の裁判例）
現在の火山の状態を評価する（解説-3.）	評価対象	（限定なし）
①過去の火山活動履歴（噴火間隔や噴火ステージ論）	基本	①過去の火山活動履歴（噴火間隔や噴火ステージ論）
②地球物理学的調査（マグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関連する地下構造等）	必要に応じた調査	②地球物理学的調査（マグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関連する地下構造等）
③地球化学的調査（検討対象火山の火山噴出物等）	必要に応じた調査	③地球化学的調査（検討対象火山の火山噴出物等）
④現在の火山の活動状況	併せて評価	④現在の火山の活動状況

▶ **評価の方法・内容はほとんど変わっていない。要するに、新火山ガイドは、「噴火の時期や規模を的確に予測できることを前提としていない」という言い訳だけが付け加わったものにすぎない。**

▶ **本来は、的確な予測が困難であることを踏まえ、不確実性を保守的に見込んだ評価を行うべきという実質的修正がされなければならない。**

（図表１０）旧火山ガイドと新火山ガイドの比較

検討対象火山の個別評価に関し、新火山ガイドは「過去の火山活動履歴とともに、必要に応じて、４．２地球物理学的調査及び地球化学的調査を行い、現在の火山の活動の状況も併せて評価する」「３．の調査結果と必要に応じて実施する４．２地球物理学的及び地球化学的調査の結果を基に、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する」といった評価手法を定めるが、これは旧火山ガイドと一言違わず同じである（甲８４・９頁）。

結局、図表１０を見ても明らかなとおり、新火山ガイドは、その具体的な評価手法について、旧火山ガイドに何らの変更も加えておらず、前記解説-3.の一文は、単なる裁判対策の言い訳にすぎないというほかない。新火山ガイドは、従前と同様、噴火の時期及び規模について、少なくとも原発の運転の停止及び核燃料物質の敷地外への搬出に要する期間（数年あるいは１０年という単位）の余裕をもって予測できることを前提としているといわざるを得ない。

とりわけ、「現在の火山の状態を評価する」（前記解説-3.）ことが、なにゆえ「運用期間中の活動可能性が十分小さい」という評価につながるのかまったく不明であり、火山ガイドの不合理性は、令和元年改正によって、是正されるどころか、むしろ強まったというべきである。

新火山ガイドがどのような修辞を用いようとも、従来の火山ガイドと比較して、具体的評価判断手法はほとんど修正されておらず（巨大噴火についてむしろ緩やかに改悪された）、不確実性を保守的に評価するような改正を行っていないのであるから、新火山ガイドは、実質的には、依然として噴火の中長期的予測が可能であることを前提としたものというほかなく、新火山ガイドは不合理である。

２　活動可能性評価に関して巨大噴火とそれ以外を区別していること

新火山ガイドは、活動可能性評価に関し、過去に巨大噴火が発生した火山における巨大噴火の活動可能性評価をそれ以外の規模の噴火と区別し、巨大噴火について、ｉ）巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価でき（以下「非切迫性の要件」という。）、ⅱ）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（以下「具体的根拠欠缺の要件」という。）は、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さいと評価することができるとしている（甲８４・９頁）。

しかし、旧火山ガイドが巨大噴火とそれ以外の規模の噴火を区別していなかったことは、規定や規制委における議論状況から明らかであり、この点でも新火山ガイドは改悪されている。

⑴　非切迫性の要件の不当性

ア　「差し迫っていない」という表現は数値化できないものであり、新火山ガイドにも、具体的に、どのような場合に「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」たことになるのか、何ら具体的・客観的な基準が示されておらず、基準として曖昧不明確で恣意的な判断を許すものとなっている点で不合理である。

イ　「差し迫った」という日本語の通常の語感からすれば、これは短期的

な予測を指しているようにも思われる。そして、短期的予測、すなわち、数日から数週間以内に噴火が発生しそうであるという予測については、それなりの精度で行うことが可能であるとされている。

しかし、これまで述べたように、火山との関係で原発の安全性確保を考える場合、短期的予測には意味がない。重要なのは、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、すなわち、基準適合審査の時点で、今後数十年～数百年間という運用期間中に、噴火が発生する可能性は十分小さい、と判断できるかどうかである。

原発は、制御棒を挿入して稼働を停止しても崩壊熱を発し続けるため、その後も燃料を冷やし続けなければならず、その間燃料棒を搬出することもできない。そして、燃料棒を敷地から搬出できなければ、設計対応不可能な火山事象によって、核物質を原子炉内に閉じ込めておくことができなくなり、深刻な災害（過酷事故）をもたらすのである。

深刻な災害が起こらないようにするためには、稼働を停止し、燃料を搬出可能な程度にまで冷却したうえで、使用済核燃料を含む燃料を設計対応不可能な火山事象の影響の及ばない地域にまで搬出する必要があり、それには、数年から十数年という時間が必要とされているのである。

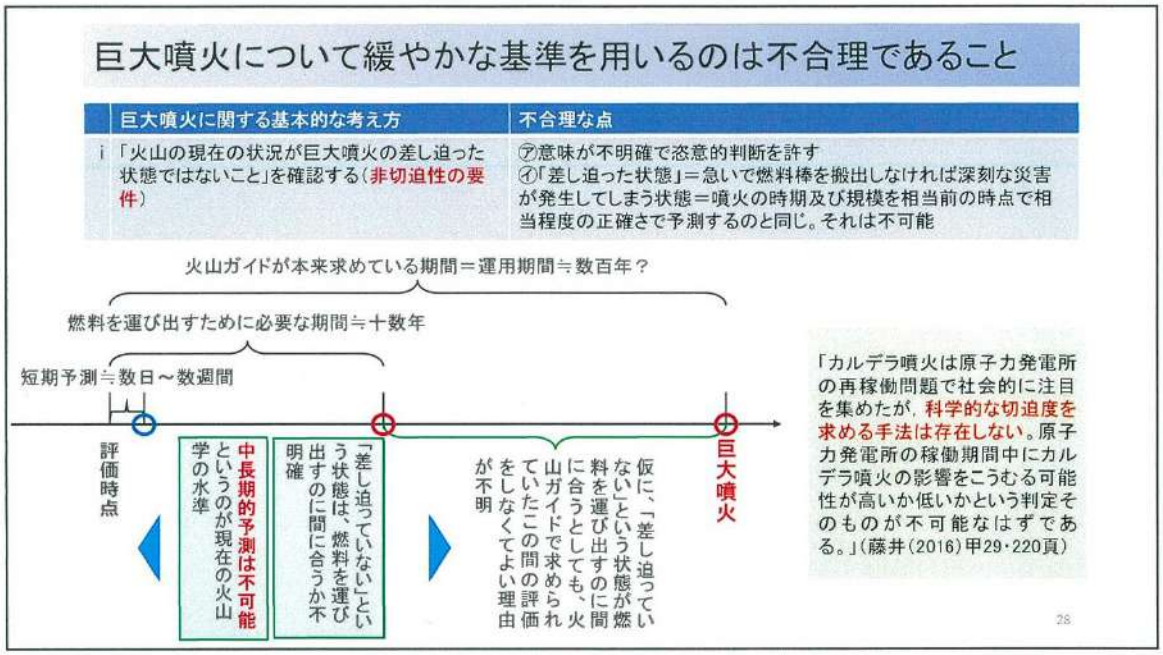
つまり、原発の安全性に関して重要なのは、少なくとも今後十数年の間に設計対応不可能な火山事象を伴う噴火が発生する可能性が「十分小さい」ことを確認できるかどうかであり、モニタリングでいえば、少なくとも十数年前の時点で、破局的噴火につながる兆候を選別・把握できるかどうかということである。

福岡高裁宮崎支部決定を始め、火山ガイドが不合理であると認定した裁判例は、このような意味合いで「相当前の時点」という言葉を使用し、「相当前の時点で相当程度の正確さで噴火の時期及び規模を予測することは不可能」と判断したのである。

そして、少なくとも今後数十年内に噴火が発生する可能性が十分小さいかどうかということは、結局のところ、多くの裁判例で指摘されてい

るように、噴火の時期及び規模を、相当前の時点で、相当程度の正確さで予測できるかどうかを問題とせざるを得ず、それは現在の火山学の水準に照らして判断不可能ということを意味する。つまり、噴火の切迫性（差し迫っているか否か）も、判断が不可能ということにほかならない。

ウ　このように、新火山ガイドは、噴火の相当前の時点（燃料を搬出するのに十分な時間的余裕がある時点＝十数年前の時点）で相当程度の正確さで予測することはできない、という多数の司法判断に対し、「相当前の時点における相当程度の正確さでの予測は不可能でも、『差し迫っていない』ということなら確認できる」という詭弁を弄しているにすぎない。差し迫っているかどうかの判断基準が十数年前の時点で行われなければ過酷事故を防げないのであるから、「差し迫った状態にないことを確認する」ということと「噴火の相当前の時点で、噴火の可能性が十分に低いということを予測できる」というのは、ほぼ同じ意味でなければならない。そうだとすれば、後者が判断できないのと同様に、前者についても判断は不可能なのである（図表１１参照）。



（図表１１）甲１９７・１４頁より抜粋

⑵　具体的根拠欠缺の要件の不当性

ⅱ具体的根拠欠缺の要件についてであるが、本章第２．２⑵（８３頁以下）で述べたとおり、そもそも、現在の火山学の水準に照らせば、噴火の時期及び規模を相当前の時点で相当程度の正確さで予測することは不可能なのであるから、「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」を示すこともまた不可能というほかない（甲６３・７０３頁）。

万が一、これが可能というのであれば、具体的に、どのような根拠が示された場合に「科学的に合理性のある具体的な根拠が示された」ということになるのか明らかにされるべきであるが、新火山ガイドにも、新火山ガイドのベースとなった「巨大噴火に関する基本的考え方」（甲２１３）にも、この点について何らの説明もされていない。

被告は、「科学的に合理性のある具体的な根拠」という場合の「合理性」について、「通説的な考えとして巨大噴火の兆候であることが明らかとなった場合」と主張していたが、科学の不確実性や現在の火山学の水準に照らせば、そもそも被告が主張するような通説的な考え自体が存在しない。

令和２年１月１７日広島高裁決定は、このような「科学的に合理性のある具体的な根拠」について、「噴火の時期及び規模を事前に予測することは困難であって、運用期間中に巨大噴火が発生することに具体的な根拠のある場合は、容易に想定できない」と火山学の水準を正しく理解し、正当な認定している（甲９５・６０～６１頁）。

このように、ⅱ具体的根拠欠缺の要件は、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を示すことなど現時点では不可能であり、要件として機能せず、不合理である。

３　噴火規模の推定手法の不合理性

新火山ガイドは、設定すべき検討対象火山の噴火規模について、調査結果から噴火の規模を推定できない場合は、「検討対象火山の過去最大の噴火規模とする」としつつ、過去に巨大噴火が発生した火山で、運用期間中におけ

る巨大噴火の可能性が十分小さいと判断されたものについては、「当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模とする」と定める（甲８４・１０頁）。

しかし、新火山ガイドが、「最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模」を想定することには何らの科学的合理性も存在しない。

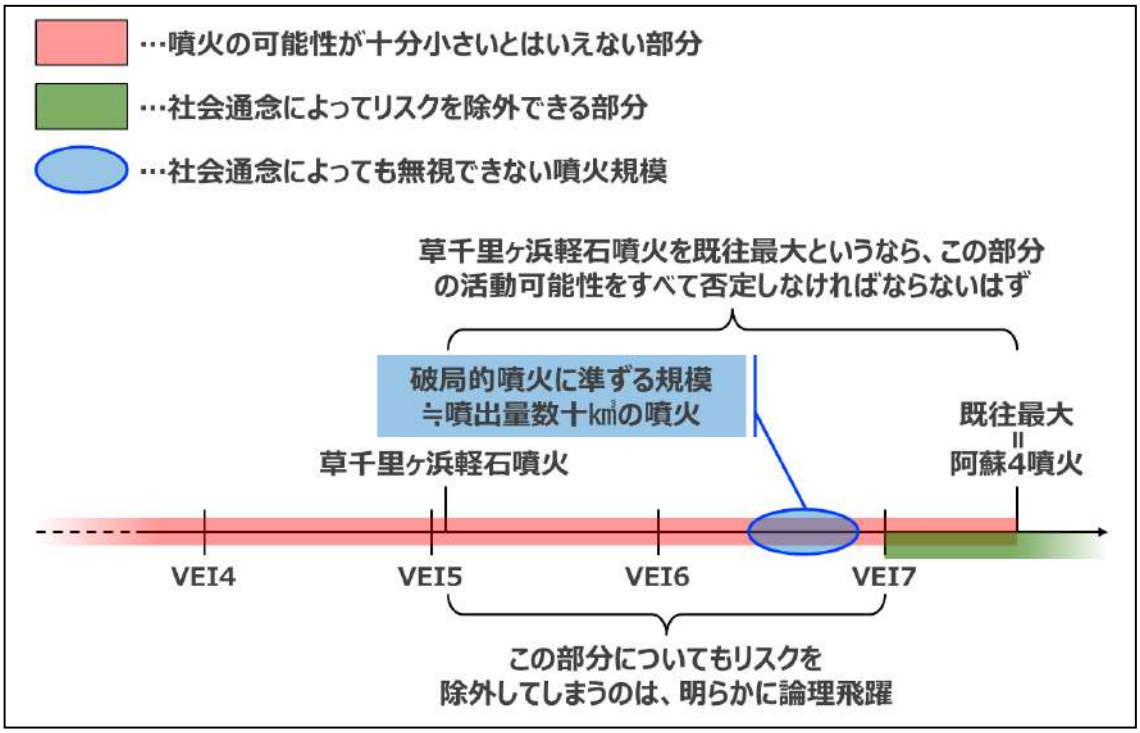
この点、令和２年広島高裁決定が巨大噴火以外の噴火について、巨大噴火に準ずる規模の噴火を前提とすべきと判示したが、これは論理的に当然の判断である。

すなわち、もともと、噴火の時期及び規模の予測が困難である以上、旧火山ガイド上も、噴火規模としては、「調査結果から噴火の規模を推定できない場合は、検討対象火山の過去最大の噴火規模とする」とされていたとおり、原発の安全性確保という点からは、過去最大の噴火規模である阿蘇４噴火を想定しなければならないはずである（図表１２の赤い帯の部分）。

このような原則に対し、万が一、破局的噴火に該当する場合[7]に、社会通念を根拠として、一定の場合に例外的にこれを考慮しないというのであれば（図表１２の緑の帯の部分）、破局的噴火に該当しない規模の噴火については、原則どおり考慮し、その中での最大の噴火規模を想定しなければならない（図表１２の青い丸の部分）。

社会通念の考え方が例外的なものである以上、破局的噴火に準ずる規模、少なくとも数十ｋ㎥の噴火を想定しなければならないのは、令和２年広島高裁決定も指摘するとおり、当然の事柄である。これは、ごく単純明快な論理的帰結であって価値判断ではないため、本来、判断権者によって結論が異なることもない。

[7] 広島高裁令和２年決定は、被告や「基本的な考え方」（甲 213）がいうような「巨大噴火」ではなく、社会通念によって無視し得る噴火規模を「破局的噴火」に限定している。これは、社会通念のあてはめ方としても「基本的な考え方」が不当であることを示すものであり，極めて重要な点である。



（図表１２）　甲１９７・２４頁より抜粋

第５　社会通念による誤魔化しは許されない

１　巨大噴火の可能性評価に関し、巨大噴火の活動可能性、それによる火砕流が原発施設に到達する可能性が否定できないだけで立地不適とするのは社会通念に反するという考えがある（甲９５・６３頁以下、甲２１３・１頁参照）。

この考えは、①ＶＥＩ７以上の噴火の発生頻度は著しく小さいこと、②被害が甚大であるにもかかわらず、これを想定した法規制や防災対策が原子力規制以外の分野では行われていないこと、などを根拠とする。

２　しかし、社会通念の問題は、社会によるリスク受容の問題であるところ、そこで判断されるのは、規模の大小でも確率の大小でもないはずである。リスク概念は発生確率×被害の大きさから求められるべきものであり、それを前提とした社会的な合意の有無が問われなければならない。

⑴　この点、小山真人静岡大学防災総合センター教授は「大規模カルデラ噴火の発生確率がいかに小さくても、その被害の甚大さと深刻さを十分考慮しなければならない。厚さ数ｍから十数ｍの火砕流に埋まった原発がどう

なるかを厳密にシミュレーションし、放射性物質の放出量や汚染の広がりを計算した上で、その被害規模と発生確率を掛け算したリスクを計算すべきである。その上で、そのリスクが許容できるか否かの社会的合意を得るべきである」（甲９２・１９１頁）と述べ、破局的噴火に関する社会通念それ自体が存在しないことを指摘する。

⑵　また、巽好幸神戸大学海洋探査センター教授は、「確かに巨大噴火は代表的な『低頻度巨大災害』である。先にも述べたように日本列島で今後１００年間に巨大噴火が起きる確率は約１％に過ぎない。しかしこの値は、例えば兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）や熊本地震の生起前日における地震発生確率と大差ない。つまり、低頻度（低確率）は安心を意味するものではない。さらに日本列島の巨大噴火は、想定被害者数に発生確率を乗じた『危険値』では最悪の自然災害の１つである。」（甲６３・７０２頁）とし、巨大噴火がいつ起こってもおかしくないこと、小山教授同様に発生頻度の小ささが「危険度」の小ささを意味しないことを指摘する。

⑶　藤井敏嗣名誉教授は、「法規制や防災対策が原子力規制以外で行われていないから、社会通念上容認されるということ自体がおかしい。巨大噴火に対する防災対策がないのは、分かっていないからです。対策はやらなくてはいけませんが、データが無いので、現在は調査から始めなくてはいけないのです。」（甲６１）と、ごく真っ当な指摘をしている。

⑷　これら専門家の意見を踏まえ、いま一度確認しなければならないことは、噴火の中長期的予測ができないという現実にもかかわらず、「社会通念」をマジックワードのように用いて、想定すべき火山事象から目を背けることは許されないということである。見るべきものを見ないでおく―そのような態度は，第１章で再三確認したように、まさに福島原発事故の際に犯した過ちであって、繰り返すことは決して許されない。

あるかないか分からない「社会通念」を裁判所が想定し、危険をないことにするなど到底許されないし、藤井名誉教授が指摘するように、一般社会の対策が特段用意されていないことは何ら「社会通念」の根拠となるも

のではない。

以上からすれば、火山ガイドが立地評価にいう設計対応不可能な火山事象に何らの限定を付していない（＝破局的噴火（ＶＥＩ７以上）による火砕流を含めている）にもかかわらず、「社会通念」を用いて、火山事象の規模を限定するのは許されない。

これに関し、広島高裁令和２年決定は、破局的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からといって、それだけで立地不適とするのは社会通念に反するとしながらも、破局的噴火の短期的前駆現象がある場合には、原則にもどり、立地不適として、具体的危険性を否定できない（甲９５・６７頁）とするが、そもそも、破局的噴火の前駆現象を正確に捉えること自体困難であるから、そのような考えは妥当でない。短期的前駆現象を捉えたとしても、本件原発敷地から時間的余裕をもって核燃料を搬出できないのは明らかである。

⑸　最後に、新規制基準検討チームの第２０回会合における更田委員長の発言を確認しておく。

更田委員長は、同会合において、阿部技術参与より、「火砕流みたいなものに対して、どうせ来たら全滅するようなところで原子力発電所が事故を起こしても、これは諦めるしかないのではないかと思っているわけです。だから、そういうものについても、さらに防護を考えるのでしょうか」と問われたのに対し、「要するに、そもそも立地不適切というのは立地不適切なのだと思うのです。それももちろん安全目標との関係でいえば、頻度の概念はあるのだろうとは思いますけれども、それはそもそも立地不適切だろうと思うのと、それから、例えばそのエリアが、言葉は非常に厳しい言葉ですけれども、全滅してしまうから、じゃあ、あってもなくても関係ないと、そうではないのだろうと思います。やはりそういったところは、原子力発電所のような施設というのは、立地不適切と考えるのがふさわしいのだろうと思っています。」「そもそもその領域が、もう人も住めなくなってしまうし、全滅してしまうような領域であったときに、発電所の影響に

ついて考える必要があるかどうかというと、私はそれはそもそも立地不適切と考えるべきだと思っています。」（甲２１５・２１～２２頁）と答えている。

この更田発言に対し、新規制基準検討チームで、異論は出されなかった。火山ガイドの策定に当たっては、破局的噴火も当然考慮に入れていたし、社会通念によってそれを無視しようという意見も出ていなかったのである。それがむしろ原子力安全の世界での常識であった。

巨大噴火を容認する社会通念が存在するなど妄言でしかなく、原発裁判において住民側を敗訴させるための後付けの屁理屈でしかないことは明らかであるから、安易に社会通念を用いて判断を避けるのは許されない。

第６　モニタリングが立地評価から外れたことを補う保守的修正がなされていない

１　火山ガイドの定めについて

旧火山ガイドにおいては、モニタリングは、図表１３のとおり、立地評価の一部として５章に位置づけられ、その目的は、「噴火可能性が十分小さいことを継続的に確認すること」とされていた（同ガイド５項）。また、それは、「原子炉の運転停止、核燃料の搬出等を行うための監視であ」ることが明記されていた（同ガイド３項）。

そして、「噴火可能性につながるモニタリング結果が観測された場合には、必要な判断・対応をとる必要がある」とされ、その対処として、「原子炉の停止、適切な核燃料の搬出等」が予定されていた（旧火山ガイド５項、５．４⑶項）。

これらの規定からすれば、審査時に運用期間中の影響を評価することに加え、審査後もモニタリングによって噴火につながる異常を把握することが担保されるからこそ、立地不適としないという位置づけだったことがうかがえる。

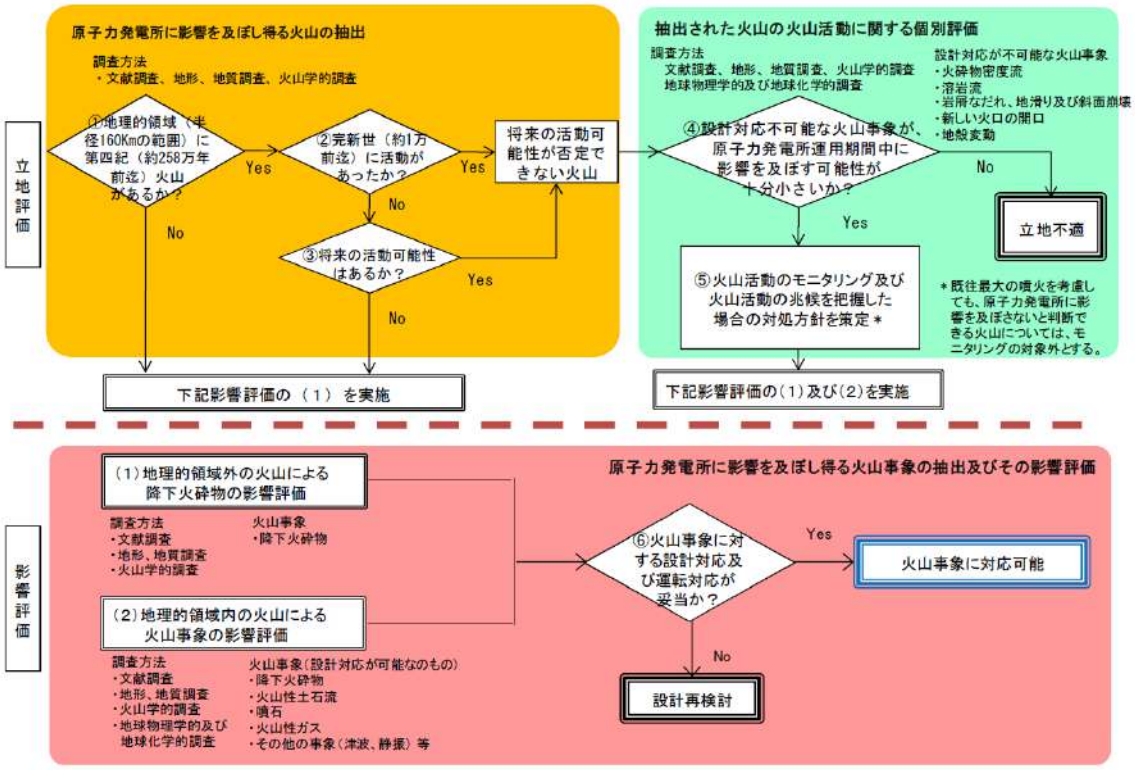


図１　原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の基本フロー

（図表１３）甲２７・２３頁，旧火山ガイドのフロー図

これに対して、新火山ガイドでは、図表２のとおり、立地評価とは別に６章に位置づけられ、その目的は、「評価時から状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認すること」とされた（甲８４・６項）。そして、「原子炉の運転停止、核燃料の搬出等を行うための監視であ」るという文言が削除された（甲８４・６．３項）。

一方で、「観測データの有為な変化を把握した場合には、必要な判断・対応をとる必要がある」とされ、その対処として、「原子炉の停止、適切な核燃料の搬出等」が予定されている（新火山ガイド６項、６．４⑶項）。

規制委は、この改正は火山ガイドを実質的に変更するものではないかのように主張しているが、モニタリングの位置づけは明らかに異なっているのであり、火山ガイドは実質的にも改正されたとみるべきである。

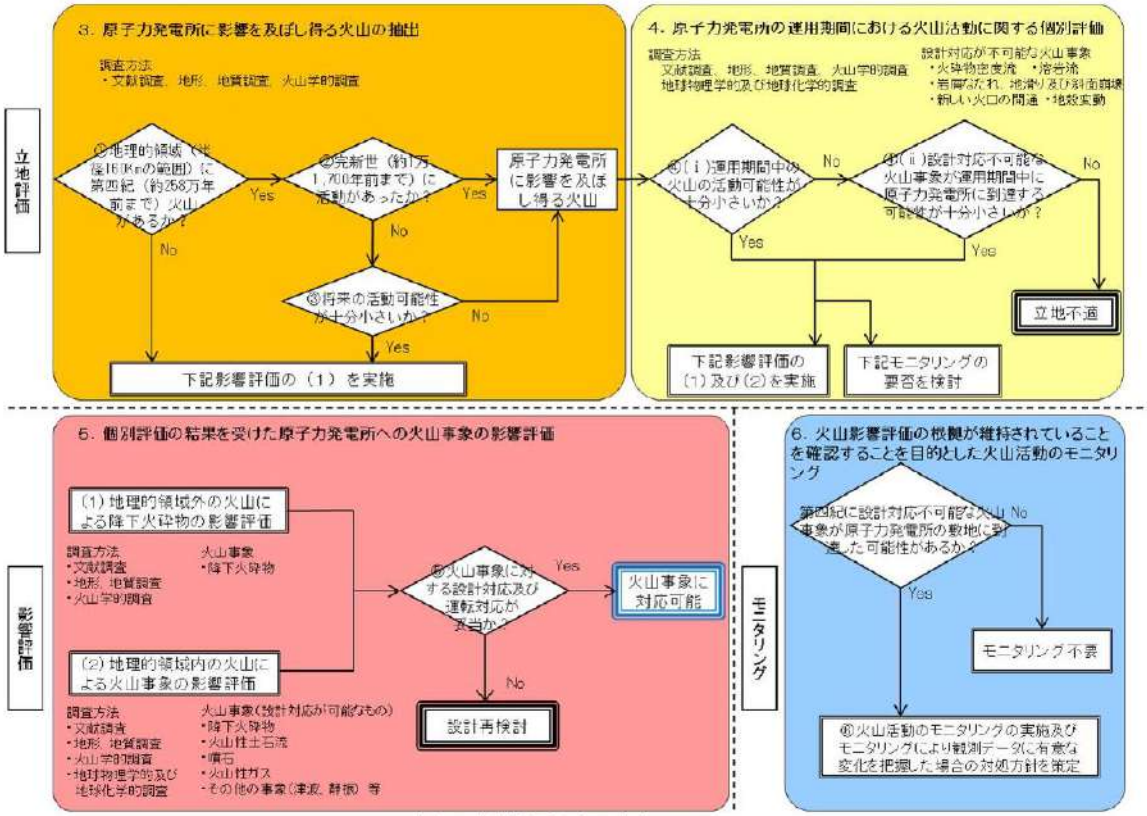


図１　本評価ガイドの基本フロー

（図表２）新火山ガイドのフロー図再掲

火山ガイドがこのように改正されたのは、いうまでもなく、これまで多数の原発差止訴訟において、モニタリングによって破局的噴火の予兆を把握できるという考えは誤っていると認定されてきたからであり、仮に、これを補うため、立地評価本体が保守的に改正されるならば、それは間違いではないだろう。

しかし、令和元年改正は、そのように保守的に改正することをせず、単にモニタリングを立地評価から外すというだけのものであって、いわば開き直ただけの改悪である。

以下、火山学者の指摘を基に、モニタリングによって噴火の兆候を把握することができないことを述べたうえで（２項）、我が国のモニタリングが国際基準に満たないものであることを指摘し（３項）、そのようなモニタリングの不確実性を補うような基準が用いられるべきことを述べる（４項）。

２　モニタリングに関する専門家の見解

⑴　モニタリング検討チームにおける提言とりまとめ

モニタリングに関しては、規制委自身が、モニタリング検討チームを組織して提言を取りまとめている。

それによれば、「現代の火山モニタリング技術で巨大噴火の発生に至る過程を捉えた事例は未だなく、実際にどのような異常が観測されるかの知見は未だ無い状況である。このような現状において、巨大噴火の時期や規模を正確に予知するだけのモニタリング技術はないと判断される。」（甲８８・３頁）

「現状で行われている火山モニタリングは巨大噴火を想定した体制ではない」（甲８８・３頁）

「モニタリングで異常が認められたとしても、それを巨大噴火の予兆なのか或いは定常状態からの「ゆらぎ」の範囲なのか科学的に識別できないおそれがある。」（甲８８・３頁）

「ＶＥＩ６以上の巨大噴火に関しては発生が低頻度であり、モニタリング観測例がほとんど無く、中･長期的な噴火予測の手法は確立していない。しかし、巨大噴火には何らかの短期的前駆現象が発生することが予想され、モニタリングによって異常現象として捉えられる可能性は高い。ただし、モニタリングで異常が認められたとしても、いつ・どの程度の規模の噴火にいたるのか、或いは定常状態からの『ゆらぎ』の範囲なのかを識別できないおそれがある。」（甲８８・１１頁）などといった指摘がなされている。

⑵　モニタリング検討チームにおける専門家の意見

モニタリング検討チームの会合においても、例えば藤井敏嗣名誉教授から、「ある異常現象をつかまえたときに、それが巨大噴火に至るのか、あるいは小さな規模の噴火で終わってしまうのか、あるいは噴火未遂になるのかという、こういう判断をする基準を私どもはまだ持っていないというふうに理解します。…ですから、なかなかモニタリングは厳しい」（甲８７・３５頁）といった厳しい意見が出されている。

3　モニタリングの不確実性を補うような基準が用いられるべきこと

このように、我が国におけるモニタリングでは、噴火の前兆現象を把握することはできないし、旧火山ガイドにおいて噴火予測ができると誤解して規定を作っていた以上、噴火予測が困難なことを認めるのであれば、それに応じて、立地評価において、より保守的な基準を設けて不確実性を補うべきである。

そのような保守的な基準が用いられていない以上、火山ガイドは不合理というほかない。

4　小括

以上のとおり、モニタリングについては、これによって破局的噴火の前兆を捉えることができるものではなく、本来は、個別評価の部分について保守的な方向で改正がなされなければ、立地評価を適切に行うことはできないはずである。

ところが、令和元年改正では、個別評価の部分に関して、巨大噴火についてそれ以外の噴火と異なる緩やかな評価を行うという修正を行っただけで、全体として保守的な修正はなされておらず、現在の個別評価に関する規定では立地評価を適切に行うことはできず、不合理である。

第７　到達可能性

1　噴火規模としては阿蘇４噴火が想定されること

以上に検討したように、阿蘇については活動可能性が十分小さいと評価されない場合、火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価をすることになるが、検討対象火山の調査結果からは、本件原発の運用期間中に発生する噴火規模を推定することはできないから、火山ガイドに従えば、検討対象火山の過去最大の噴火規模、すなわち、阿蘇４噴火を想定し、設計対応不可能な火山事象（火砕物密度流）の本件原発敷地に到達する可能性について検討することになる（図表２）。

2　阿蘇４噴火の到達可能性に関する被告の評価

⑴　平成２７年７月１５日なされた規制委の火山ガイドへの適合判断によれ

ば、「火砕物密度流に関しては、阿蘇以外の火山については、火山活動の履歴や敷地までの離隔距離等から評価すると考慮する必要がない。阿蘇は、その噴火履歴から約９万～８．５万年前の阿蘇４噴火が大型のカルデラを形成する噴火（以下「巨大噴火」という。）の中で最大とされ、火砕物密度流は九州北部及び中部並びに山口県南部の広い範囲に分布する。敷地に近い佐田岬半島、また敷地周辺での地質調査の結果では、阿蘇４火砕流堆積物は確認されておらず、敷地まで達していないと評価した。」として、噴火規模については阿蘇４噴火と考えつつ、火砕流堆積物が敷地周辺での地質調査の結果、確認できなかったことを根拠に到達可能性を否定した。

⑵　また、被告は、審査会合において、本件原発と阿蘇カルデラの距離は約１３０ｋｍあり、その間には佐賀関半島、佐田岬半島等の地形的障害があることを到達可能性を否定する根拠として挙げていた。

３　阿蘇４噴火の火砕流が本件原発敷地に到達したとみられること

⑴　文献調査等

ア　本件原発敷地にまで阿蘇４噴火の火砕密度流が到達した可能性が高いと考える根拠としては、町田洋・新井房夫著「新編火山灰アトラス」（甲２２１）が挙げられる。同書は、被告も評価において用い、規制委も審査において用いたものである。

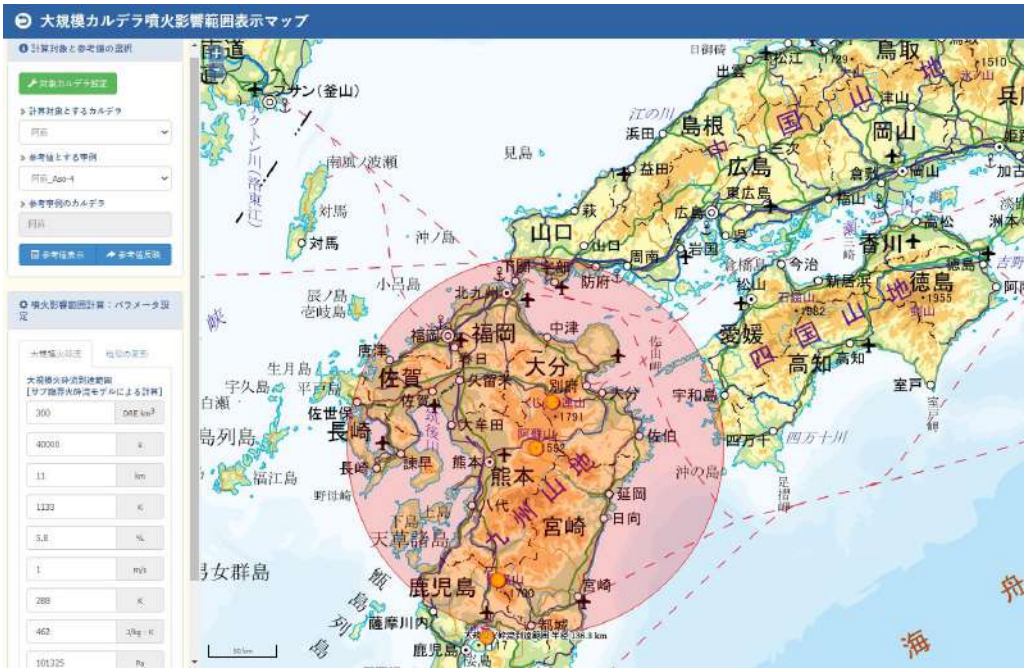
図 2.1-11　阿蘇４火山灰（Aso-4）の等層厚線図と主な産出地点.
点線内は阿蘇４火砕流堆積物［Aso-4（pfl）］の分布範囲を示す.
模式地：1. 国富町川上，2. 竹田市・荻町一帯，3. 関金町大山池，4. 琵琶湖高島沖，5. 加賀市黒崎，6. 木曽福島町，7. 長野市高野，8. 上野原町鶴島，9. 新里村高泉，10. 福島市佐原町，11. 鳴子町鬼首北滝，12. 玉山村新田，13. 男鹿市安田海岸，14. 五戸町鹿内，15. 尻岸町女那川，16. 伊達市館山，17. 厚真町軽舞，18. 広尾町ビラオトリ，19. 網走市藻琴湖西岸.

（図表１４）甲２２１・７２頁抜粋・加筆

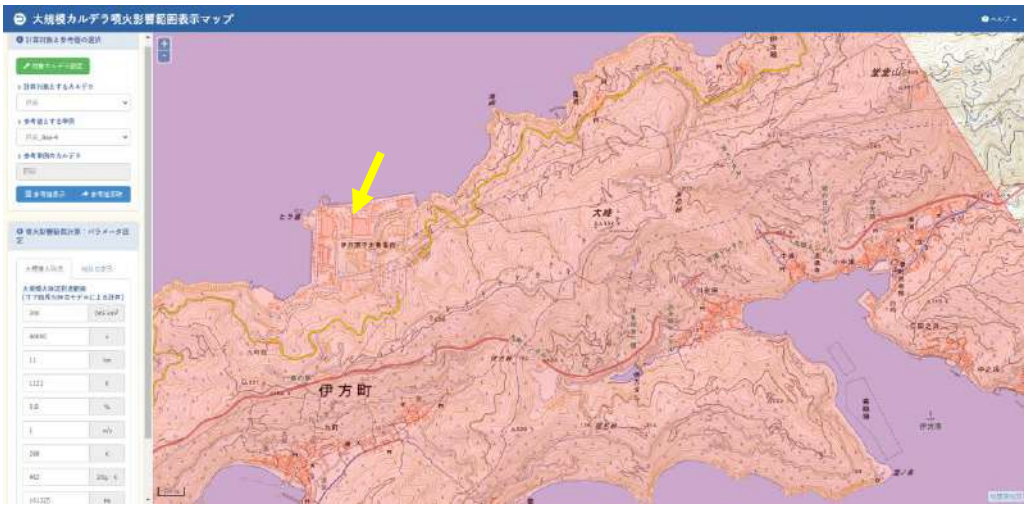
同書によれば、阿蘇４噴火による火砕流は、豊後水道を超え、佐田岬半島の根本付近まで到達していたとみられる。

第四紀学・テフラ学の権威である町田洋教授は、阿蘇４火砕流について、「火砕流は、ジェットコースターのように斜面を乗り越えながら流動する、厚くて熱い粉体流です。厚さが数百メートルを超す高温高速のガスと火山灰・岩屑の流れだと考えられ、これが噴出口から概ね同心円状に広がったと見られます。現在確認できる分布範囲が平坦地または谷間に限られるのは、その後侵食されずに残った場所です。元来は大分県の佐賀関半島や国東半島などの現在あまり火砕流堆積物が認められない周辺諸地域の斜面も覆いつくした筈です。噴出中心から約１５０ｋｍの範囲内に火砕流が到達したとみるのは、ごく常識的な判断であると考えます。」（甲９４・１頁）として、本件原発敷地まで到達した可能性を指摘する。

イ　また、以下掲げる図表１５は、国立研究開発法人産業技術総合研究所が運営する「第四紀噴火・貫入活動データベース」の中の「大規模カルデラ噴火影響範囲表示マップ」において、計算対象とするカルデラを「阿蘇」、参考値とする事例を「阿蘇_Aso-4」として火砕流が到達した範囲をシミュレーションした図である。



（図表１５）国立研究開発法人産業技術総合研究所「第四紀噴火・貫入活動データベース」



（図表１６）図表１５を拡大したもの〔矢印が本件原発〕

図表１６は図表１５を拡大したものであるところ、はっきりと火砕流の到達範囲に本件原発が含まれることが分かる。

⑵　敷地周辺で阿蘇４火砕流堆積物が確認されていないとの主張について

被告は、本件原発敷地に阿蘇４噴火による火砕流が到達していないと考える根拠として、同噴火による火砕流堆積物が残されている可能性が高いと考えられる佐田岬半島の地点を選定し、地表踏査又はボーリング調査に

よって、当該堆積物がないことを確認したことを挙げている。

しかし、風化・侵食という科学的現象によって火砕流堆積物が残存しない可能性があること、特に、阿蘇４噴火からはすでに約９万年もの年月が経過していること、佐田岬半島のように急斜面からなる山地では堆積物が残存しにくいことなどの点に照らし、堆積物が残っていなくても何ら不自然ではない。町田教授も、伊方周辺地域に火砕流堆積物が存在しないからといって火砕流が来なかったというのは見当違いであるという（甲９４・２頁）。

カルデラ噴火等によって発生する大規模火砕流は、前述のとおり、多少の地形を乗り越えて同心円状に広がるという知見（甲９４・１頁）を前提として、噴出口から約１６０ｋｍ[8]離れた山口県秋吉台（本件原発敷地は約１３０ｋｍ離れた地点）においても火砕流堆積物が発見されているという事実を併せて考えれば、阿蘇４火砕流は、本件原発敷地に到来していても何ら不思議はないという推測が働くのであり、そうであるにもかかわらず火砕流堆積物が発見できないのは、周辺地域に積もったはずの堆積物が風化・侵食によって残存していないからであると考えるのが合理的な推論である。

火砕流堆積物が確認できなかったことをもって阿蘇４火砕流が到達していないとの被告の評価が不合理であることは明らかである。

４　専門家の見解

町田洋東京都立大学名誉教授は、前述のとおり、本件原発敷地に到達したとみるのを「ごく常識的な判断であると考えます」と述べる。

町田洋東京都立大学名誉教授は、規制委の適合性判断の根拠となった地質調　査について、本件原発敷地周辺で阿蘇４噴火の火砕流堆積物が発見されなかったことについては、侵食されやすくまた風化されやすいというテフラの一般的特質を踏まえたうえで、本件原発敷地周辺の地形や噴火時期等に着

[8] 近時、170ｋｍ離れた地点でも阿蘇火砕流の堆積物が見つかっている（甲２２５）。

目し、佐田岬半島が急斜面からなる山地の続きであり、海水や風雨で侵食されやすいこと、阿蘇４噴火が約９万年前で、相当に風化・侵食が進んでいる可能性があることに照らしても、佐田岬半島では、火砕流が到達していたとしても火砕流堆積物が残存していない可能性が高いと指摘している(甲９４・２～３頁)。

５　裁判例

本件原発について到達可能性を判断した裁判例としては、平成２８年福岡高裁宮崎支部決定、平成２９年広島高裁決定、平成３０年高松高裁決定、令和２年広島高裁決定がある。

平成２９年広島高裁決定では「火山ガイドにおいて１６０ｋｍの範囲が地理的領域とされるのは、国内の最大規模の噴火である阿蘇４噴火において火砕物密度流が到達した距離が１６０ｋｍと考えられているためであるから、阿蘇において阿蘇４噴火と同規模の噴火が起きた場合に阿蘇から約１３０ｋｍの距離にある本件敷地に火砕流が到達する可能性が十分小さいと評価するためには、相当程度に確かな立証（疎明）が必要であると考えられる」（３５９頁）とされた。

また、令和２年広島高裁決定では「検討対象火山の過去最大の噴火規模を想定して、設定対応不可能な火山事象の本件発電所敷地への到達可能性が十分小さいか否かを判断すべきことにな」り、「阿蘇については、過去最大の噴火規模である阿蘇４噴火を想定して」判断すべきことになるが、町田教授の見解等を考慮すると、伊方原発において「阿蘇による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はある」(甲９５・６１頁以下)。

上に取り上げた到達可能性を肯定した裁判例はいずれも高裁レベルのものであり、阿蘇４噴火について、到達可能性はもはや否定できないものとして認定されるべきである。

６　小括

以上に検討したとおり、阿蘇４噴火の火砕密度流は、阿蘇から１３０ｋｍに位置する本件原発に到達したと考えられるから、本件原発は、地理的領域

内に設計対応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と評価されない火山がある場合にあたり、立地不適となる。

第８　影響評価

１　被告の評価

被告は、敷地に最も大きな影響を与える噴火として、大分県九重山における九重第一軽石噴火を挙げている。

そして、この噴火による敷地及びその周辺における堆積をほぼ０㎝と評価し（敷地及びその周辺において堆積が観測されない場合として評価したものと推測される）、噴出量を２．０３ｋ㎥及び６．２ｋ㎥として移流拡散モデルを用いた数値シミュレーションにより、最大層厚を１４ｃｍと評価した。

それを基に，敷地における最大層厚を１５㎝と設定し、本件原発における気中降下火砕物濃度を３．１g／㎥と評価した。

しかし、後述するとおり、被告が設定した噴出量は過小であり、それに基づくシミュレーション結果の最大層厚も過小である。最大層厚が過小である以上、気中降下火砕物濃度も過小とならざるを得ず、原告らの人格権に対する危険の存在は否定されない。

２　火山ガイドの定めの不合理性

⑴　影響評価に関する火山ガイドの定め

基準が不合理であれば、適合判断も不合理となるという立地評価で述べたことが、ここでも当てはまる。よって、被告の評価の前提となる火山ガイドの定めが不合理であることを確認しておく。

ア　新火山ガイド５章は、降下火砕物に関する影響評価について、次のように定める。

５．個別評価の結果を受けた原子力発電所への火山事象の影響評価

４．１において原子力発電所の運用期間中に設計対応不可能な火山事象が原子力発電所の安全性に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価された火山について、それが噴火した場合に原子力発電所の安全性に影響を与える可能性のある火山事象を表１に従い抽出し、各火山事象に対する設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行う。

ただし、降下火砕物に関しては、原子力発電所の敷地及びその周辺調査から求められる単位面積当たりの質量と同等の火砕物が降下するものとする。なお、敷地及び敷地周辺で確認された降下火砕物の噴出源である火山事象が同定でき、これと同様の火山事象が原子力発電所の運用期間中に発生する可能性が十分に小さい場合は考慮対象から除外する。

また、降下火砕物は浸食等で厚さが小さく見積もられるケースがあるので、文献等も参考にして、第四紀火山の噴火による降下火砕物の堆積量を評価すること。（解説-17）

抽出された火山事象に対して、４．の個別評価を踏まえて、原子力発電所への影響評価を行うための、各事象の特性と規模を設定する。（解説-18）

解説-19. 原子力発電所内及びその周辺敷地において降下火砕物の堆積が観測されない場合は、次の方法により降灰量を設定する。

✓類似する火山の降下火砕物堆積物の情報を基に求める。

✓対象となる火山の総噴出量、噴煙柱高度、全粒径度分布、及びその領域における風速分布の変動を高度及び関連パラメータの関数として、原子力発電所における降下火砕物の数値シミュレーションを行うことより求める。数値シミュレーションに際しては、過去の噴火履歴等の関連パラメータ、及び類似の火山降下火砕物堆積物等の情報を参考とすることができる。

（図表１７）甲８４・５より抜粋・加筆

イ　影響評価に関する火山ガイドの定めには、立地評価で見られたような巨大噴火とそれ以外の噴火とを区別し、巨大噴火についてはその発生可能性が具体的に示されない限りそのリスクは社会通念上容認し、発生可能性が十分小さいものとして扱うという規定は準用されていないが、立地評価と影響評価とで巨大噴火に対する取扱いを区別する合理的理由もないから、新火山ガイドは、影響評価においても、立地評価と同様、噴火規模を最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模とするものと思われる。

そうであるとすれば、立地評価の項で指摘したとおり、論理飛躍であり（図表１２）、破局的噴火に準ずる噴火規模について評価方法を定めていない点で基準は不合理である。

⑵　想定されるべき噴火規模

これまで述べてきたように、原発における安全性確保を判断するにあたっては、より安全側に立って考えるべきであるから、影響評価において想定されるべき噴火規模についても過去最大の噴火、すなわち、阿蘇４噴火（ＶＥＩ７）を基準とすべきである。阿蘇４噴火であるとすれば、その層厚は北海道東部で１５ｃｍ（甲２２１・７２頁)、宇和盆地では１ｍであった（甲２２６・１０９頁の図３一番左の柱状図）ことが確認されており、被告の評価（１５ｃｍ）が過小であるのは明らかである。

また，仮に、百歩譲って、阿蘇４噴火のような破局的噴火については社会通念上想定から外すとしても、破局的噴火に準ずる規模（噴出量８０～９０ｋ㎥程度）の噴火が想定されなければならない（図表１２の青い丸の部分)。

被告は、影響評価において、阿蘇を考慮対象から外し、九重第一軽石噴火を選定し、その噴出量を２．０３ｋ㎥と想定した（後に、６．２ｋ㎥と想定し直している）が、本来考慮すべきものを考慮しない結果、過小な評価となっていることは明らかである。

この点については、広島高裁令和２年決定も「阿蘇については、阿蘇４噴火に準ずる噴出量数十ｋ㎥の噴火規模を考慮すべきである。そうすると、その噴出量を２０～３０ｋ㎥としても、相手方が想定した九重第一軽石の噴出量（６．２ｋ㎥）の約３～５倍に上り、本件発電所からみて阿蘇が九重山よりやや遠方に位置していることを考慮しても、相手方による降下火砕物の想定は過小であり、これを前提として算定された大気中濃度の想定（約３．１g／㎥）も過小である」と指摘した。過去最大規模の噴火である阿蘇４噴火に「準ずる」噴火規模を想定すべきという指摘は論理的なものであり，この広島高裁のなした判断は軽く扱われるべきではない。

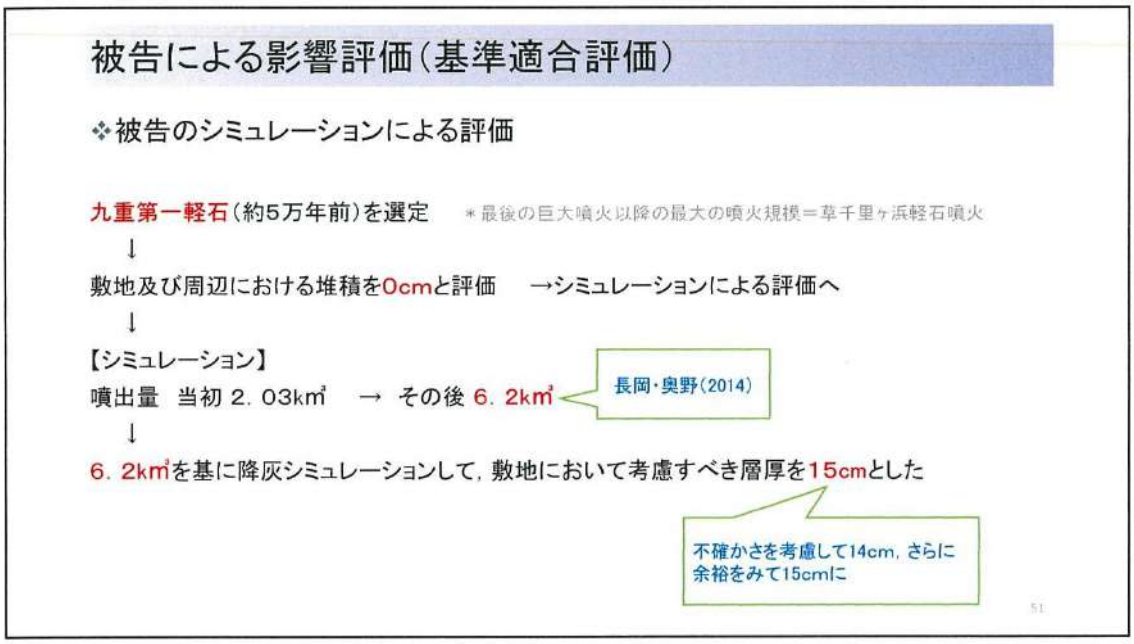
なお、破局的噴火に準ずる規模（噴出量８０～９０ｋ㎥程度）の噴火を想定すると、少なく見積もっても、現在の被告の想定（１５ｃｍ）の１０数倍程度の降下火砕物が本件原発敷地周辺に到達することとなる（巨大噴火に準ずる規模（噴出量３０～４０ｋ㎥程度）と考えても、５～７倍程度

の降下火砕物が到達することとなる)。このような大量の降灰に対して、本件原発は安全機能を維持できず、過酷事故につながる具体的危険が存在することは明らかである。

3　噴出量を前提とするシミュレーションによる層厚設定は不十分であること

⑴　被告のシミュレーションによる評価

被告は、敷地に最も大きな影響を与え得る噴火として、大分県九重山における約５万年前の九重第一軽石噴火を想定し、その噴出量を２．０３ｋ㎥と考えていたが、その後、噴出量を６．２ｋ㎥へと見直し、噴出量６．２ｋ㎥を前提とした降灰シミュレーションを行い、敷地において考慮すべき降下火砕物の最大層厚を１５ｃｍと評価した。



（図表１８）甲１９７・２６頁より抜粋

被告が選択した数値シミュレーションの方法による場合、そのプロセスとして、まず対象火山の噴出量を設定する必要がある。

しかし、以下に述べるとおり、火山噴出物の体積を正確に把握することは困難であり、現在得られている知見には大きな不確実性が存在するのであって、被告の噴出量の設定自体が過小の疑いがある。

⑵　噴出量の把握の困難さ

噴出物量の体積は、ある地点において確認されている堆積層の厚さから、

合理的と考えられる等層厚線を大雑把に引き、面積×厚さで体積を求めるものであるところ、風化等の影響もあって堆積層が確認できることの方が稀であり、観測点が少ないほど大雑把なものとならざるを得ず、また、新たな堆積層が確認されて等層厚線が変われば、簡単に大幅に数値が変わり得るような不定性の大きいものである。

実際、被告自身、噴出量の評価を２．０３ｋ㎥から６．２ｋ㎥へと当初の数値の３倍に増加させており、噴出量把握の困難であることを証明している。

この点、町田洋・新井房夫の「新版 火山灰アトラス」（甲２２１）では、「プリニアンテフラの場合、一般に等層厚線図を基礎とする。ただし精度の高い等層厚線が描けるのは限られた場所で、地層として保存されにくい遠方ではほとんど不可能である。」とされ、さらに、テフラの体積については、様々な推算方法があるとしたうえで、「テフラにこれらの諸方法を適用して噴出量を比較すると、甚だしい場合には２－３倍も違う」ことが指摘されている（甲２２１・９～１０頁）。

火山灰アトラスの指摘からも明らかなように、噴出物の体積の推算は、その精度に大きな問題があり、殊に、本件のように遠方に降下火砕物が到達している場合には、そもそも正確な計算というのは不可能に近い。

⑶　九重第一軽石について噴出量が１０ｋ㎥だった可能性があること

「火山灰アトラス」では、「九重第１」軽石の「Ｖ」の欄（ＶＥＩ（爆発度指数）：噴出物の体積のオーダーによる指数）は「５－６」とされており、九重第一軽石はＶＥＩ６（噴出物量１０ｋ㎥以上）だった可能性が指摘されている（甲２２１・１１２頁）。

[5] 阿蘇・九重周辺

表 3.1-5

火山・テフラ名	記　号	年代　測定方法	堆積様式と層相	分布・体積	A	V	注・[対比・他の名称]
由布岳 1[1]	Yf-1	2.2　C*[8]	afa, pfl	ENE >10 km	2	3-4	[YA₁][1]
阿蘇中央火口丘最新期(群)[6]	Aso-N₂, O₁, Ks, ACP-1 など	0~7(1.6, 2.7, 3.4, 3.7).　C*[9]	13 層以上(主に 4 層)の afa, sfa, pfa	カルデラ東縁の東側~別府湾にも分布[10].		3	給源は中岳, 往生岳, 杵島岳.
九重最新期(群)	Kj-Yn など	Kj-Yn : 4.3　C*[11]	3 層以上の pfa, sfa	最新の sfa は大船山米窪起源(米窪スコリア Kj-Yn)[1,11], 九重高原一帯から由布院まで分布.			
鬼界アカホヤ	K-Ah	7.3	afa				本文・表 3.1-1 参照.
阿蘇中央火口丘新期(群)	Aso-CCy	K-Ah と Aso-K との間	10 層以上の sfa	カルデラとその周縁, 東方に分布.			
姶良 Tn	AT	26~29	afa				本文・表 3.1-3 参照.
阿蘇草千里浜[2,3]	Aso-K	>30	pfa, afa	conc. >40 km 図 3.1-1	3-4	5	[Acp-2][3]
阿蘇中央火口丘中期(群)	Aso-CCm	Aso-K と Kj-P1 との間	8 層以上の pfa, sfa	カルデラ周縁と東方に分布.			
九重新期(群)	Kj-y	K-Ah と Kj-P1 との間	2 層以上の pfa (sfa), afa ; pfl	九重高原に分布.			
九重第 1[1,4]	Kj-P1	50[12]　C, ST	(pfl), afa, pfa	E >110 km 図 3.1-2	4	5-6	

112 / II　日本のテフラ各論

（図表１９）甲２２１・１１２頁より抜粋・加筆

被告が想定する６．２ｋ㎥という噴出量についても、実際の現象はそれを大きく上回った可能性は否定できない。

⑷　風化や圧密によって堆積層の厚さは変化し得ること

ア　熊原・長岡（２００２）（甲２２３）では、九重山から約１４０ｋｍ東に位置する高知県宿毛市の松田川流域で、約２０ｃｍの層厚の九重第一軽石が確認されたと報告されている（図表２０。甲２２３・２頁の図）。

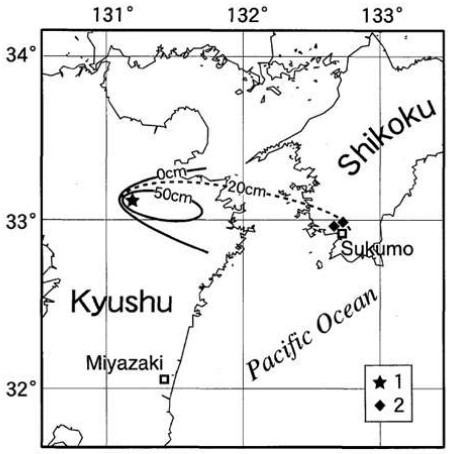
10

第四紀研究（The Quaternary Research）41（3）p. 213—219　　June　2002

短　報

四国南西部，松田川流域における九重第一テフラの対比と低位段丘の年代

熊原　康博[*1]・長岡　信治[*2]



1　Crater of Kuju-Daiichi tephra
2　Observation points of Ogawa tephra

図 1　九重第一テフラの降下分布と小川テフラの確認地点
九州地域の等層厚線は町田・新井（1992）をもとに作成.

ここでの小川テフラは，層厚 20 cm，中～細粒砂サイズの結晶質降下軽石層である．色調は黄褐色を呈し，降下ユニットは認められない．火山灰層中には非火山性の細粒砂が混入する．

Loc. 1，Loc. 2 における小川テフラは，普通角閃石・磁鉄鉱・斜方輝石・黒雲母・石英を含む結晶質降下軽石層である（表 1）．重鉱物組成の分析方法については，テフラを洗浄後，1/4 mm および 1/8 mm の篩で区分し，1/4～1/8 mm の粒径のものについて，2 分法によって分けた試料を実体鏡下で約 200 個検鏡し，結果を粒数％で表した．その結果，80％ 以上普通角閃石が占め，磁鉄鉱・斜方輝石・黒雲母が少量含まれる．普通角閃石の屈折率は，Loc. 1 では n_2＝1.670-1.679（モード：1.670-1.675），Loc. 2 では 1.668-1.681（モード：1.672-1.674）である．Loc. 2 における斜方輝石の屈折率は，γ＝1.702-1.710（モード：1.706-1.707）である．火山ガラスは両地点とも風化して消滅している．

（図表２０）熊原・長岡（２００２）甲２２３から抜粋・加筆

「ここでの小川テフラは、層厚２０ｃｍ、中～細粒砂サイズの結晶質降下軽石層である。」「火山ガラスは両地点とも風化して消滅している」（甲２２３・２１４頁）との記載があるとおり、九重第一軽石噴火では、より細かな火山ガラス質の降下火砕物が大量に存在したはずであるが、それが約５万年の間に風化し、消滅してしまっているというのである。したがって、現在では風化してしまって存在しない火山ガラス質の降下火砕物の層厚もあり得たことを考えると、２００２年の時点で確認できた２０ｃｍの層厚よりも実現象としてはより厚かった可能性がある。

この点を考慮すれば、噴出量（体積）の想定は、さらに大きな不確実性を伴うものであることが分かる。

⑸　小括

火山灰の噴出量の推算は、その方法自体に大きな不確実さを含んでいる

にもかかわらず、それがあたかも確実なものであるかのように扱い、シミュレーションの前提の数値としたのでは、その結果導き出される層厚や降下火砕物濃度も保守的でない可能性が否定できない。

したがって、本件で、被告の行ったように、シミュレーション結果だけを用いて最大層厚を決めるのは、不確実性に対する保守的評価として不十分であって不当である。

4　被告の想定は九重第一軽石噴火の降灰状況に照らして不合理であること

⑴　層厚の評価に関する火山ガイドの定め

第６．２⑴ア（図表１７）で確認したように、火山ガイド（甲８４）は、５項柱書において、「降下火砕物に関しては、敷地及びその周辺調査から求められる単位面積当たりの質量と同等の火砕物が降下するものとする」と、第一義的に、敷地及びその周辺における堆積物の実績値を参照することとしている。

そして、敷地及びその周辺において降下火砕物の堆積が観測されない場合は、ｉ類似する火山の降下火砕物堆積物の情報を基に求める、ⅱ数値シミュレーションを行うことにより求める、とされている（甲８４、解説-19.）。

⑵　約１４０ｋｍ離れた地点でも２０ｃｍの降灰があったと評価されていること

ア　高知県南西部で約２０ｃｍの降灰があったことを示す文献の存在

熊原・長岡（２００２）（甲２２３）によれば、九重山から約１４０ｋｍ東に位置する高知県宿毛市の松田川流域では、約２０ｃｍの層厚の九重第一軽石が確認されている（図表２１。甲２２３・２１４頁の図）。

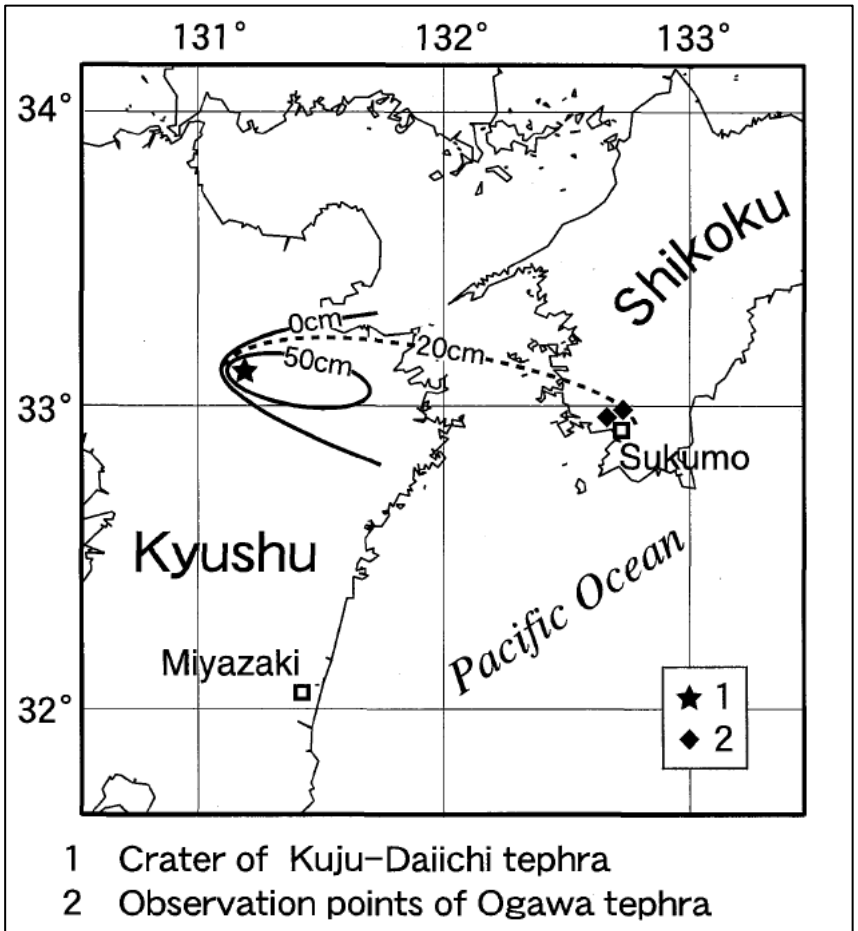
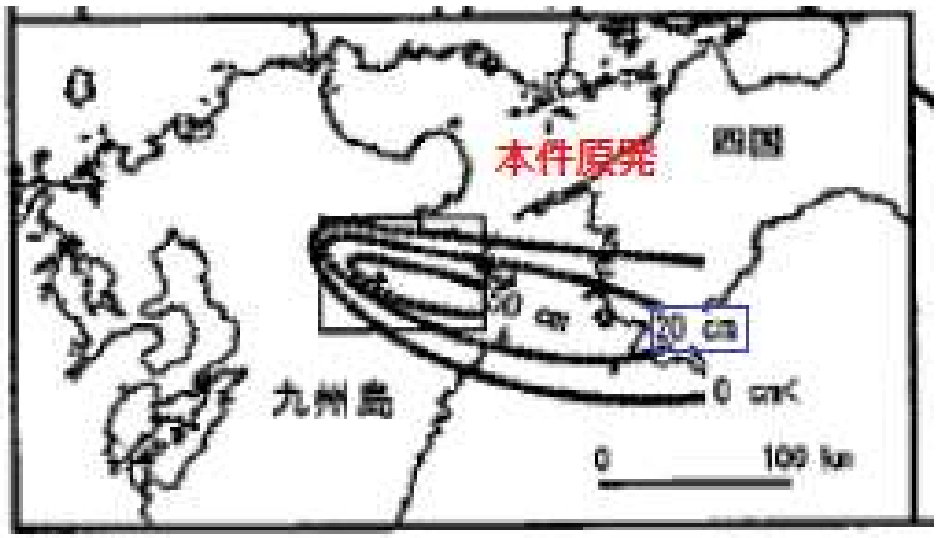


図 1　九重第一テフラの降下分布と小川テフラの確認地点
九州地域の等層厚線は町田・新井（1992）をもとに作成.

（図表２１）甲２２３・２１４頁の図から抜粋

また、被告が噴出量を想定する際に参考にした長岡・奥野（２０１４）も、同じく高知県南西部において２０ｃｍを超える降灰があり得ることを前提としている（甲２２４・５５頁、図表２２）。



（図表２２）甲２２４・５５頁の図から抜粋・加筆

さらにいえば、ウェブサイト「日本の活火山　九重火山地質図」[9]にも高知県南西部で約２０ｃｍの降灰があったことを示す地図が掲載されている。

このように、高知県南西部で約２０ｃｍの降灰があったことを示す文献等は複数存在するのであって、そうであるとすれば、本件原発敷地方向を風下とした場合には、九重山から１０８ｋｍしか離れていない本件原発敷地に２０ｃｍを上回る降灰があり得ると考えるのはごく自然であり、安全性判断を保守的になすのであれば、そう考えるべきである。

イ　小括

以上のように、九重第一軽石は約１４０ｋｍ離れた高知県の南西部において２０ｃｍの層厚があったと評価する文献が複数あり、熊原・長岡（２００２）によれば松田川流域で実際に２０ｃｍの層厚が確認されたというのであるから、保守的にそのことを前提にして層厚の評価を行うべきである。

そして、層厚評価として、敷地方向に吹く風を想定した場合、九重山からより近い（１０８ｋｍ）敷地には２０ｃｍを大きく上回る層厚があ

[9] 第５図。https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/kuju/text/exp-2.html#

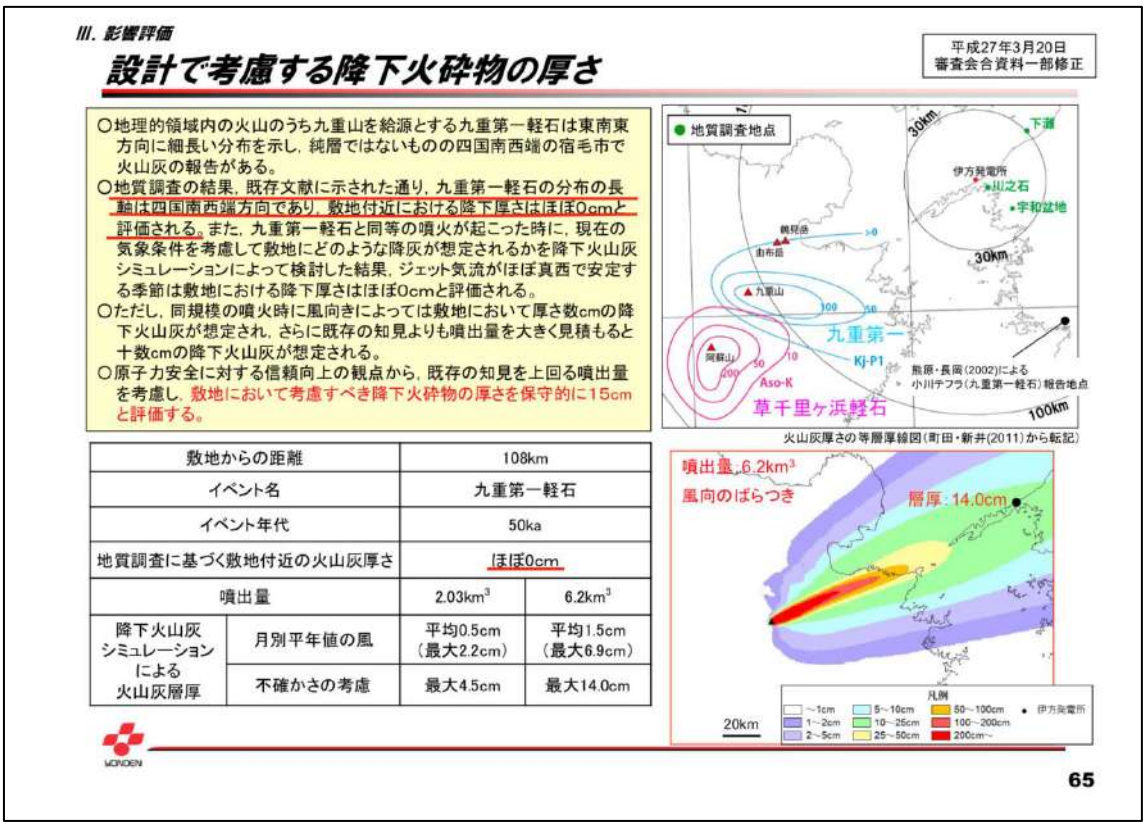
り得ると評価するのが常識的な想定だと考えられる。

それにもかかわらず、被告の行ったシミュレーションでは、風速や風向等のパラメータに関して不確かさを考慮しても最大で１５ｃｍの層厚にしかならないというのであるから、シミュレーションの結果が、法的評価として保守的でないこと、原発に求められる安全の水準に達しないものであることは明らかである。

５　類似の火山の降下火砕物堆積物の情報を踏まえるべきこと

⑴　伊方３号機においてｉの検討を省略することは許されないこと

被告は、伊方３号機の敷地内における「地質調査に基づく敷地付近の火山灰厚さ」を「ほぼ０ｃｍ」と評価している（甲２２４・６５頁）。



敷地からの距離		108km	
イベント名		九重第一軽石	
イベント年代		50ka	
地質調査に基づく敷地付近の火山灰厚さ		ほぼ0cm	
噴出量		2.03km³	6.2km³
降下火山灰シミュレーションによる火山灰層厚	月別平年値の風	平均0.5cm（最大2.2cm）	平均1.5cm（最大6.9cm）
	不確かさの考慮	最大4.5cm	最大14.0cm

（図表２３）甲２２４から抜粋・加筆

敷地付近において九重第一軽石がほとんど確認されていないことからすれば、火山ガイドの解説-19.（図表１７）が適用されるものと考えられる。

被告は、そのような立場に立って、ⅱの方法のみによって最大層厚を１５ｃｍと設定した。

しかし、前述のとおり、噴出量は極めて不定性の大きい概念であり、ⅱの方法のみによって最大層厚を決定するのは保守的ではなく、ｉの方法も併せて検討するものと読むべきである。現に、解説-19．は、「次の方法により」としてｉ及びⅱの方法を示しており、「次のいずれかの方法により」とは記載していない。

⑵　ｉの方法によれば２０ｃｍ以上の降灰があり得ること

ア　御嶽伊那テフラ（Ｏｎ‐Ｉｎ）噴火

ｉの方法を検討すると、噴出量が類似した火山噴火であって、かつ、遠方に大量の降灰をもたらした噴火のひとつとして、御岳山（御嶽伊那噴火）がある[10]。

御岳山において問題となり得る類似する降下火砕物堆積物として、御嶽伊那テフラ（Ｏｎ‐Ｉｎ）がある。このテフラを発生させた噴火は、約８万～８万７０００年前の噴火とされ、噴出量はＶＥＩ５程度（＞１ｋ㎥）と考えられており（図表２４）、九重第一軽石噴火（約６．２ｋ㎥）と同程度と考えても矛盾しない。

また、「火山灰アトラス」によれば、１９０ｋｍ遠方にまで火山灰が到達した記録が示されている（図表２４）。ＶＥＩ５クラスの噴火でも、このように遠方にまで降下火砕物をもたらした例もあり、火山噴火の影響を決して軽んじてはならない。

[10] 他にも、赤城山における赤城鹿沼テフラ噴火、樽前山における樽前ｂ、ｃ及びｄの各噴火並びに恵庭山における恵庭ａ噴火などが存在する。

[1] 木曽御嶽・八ケ岳

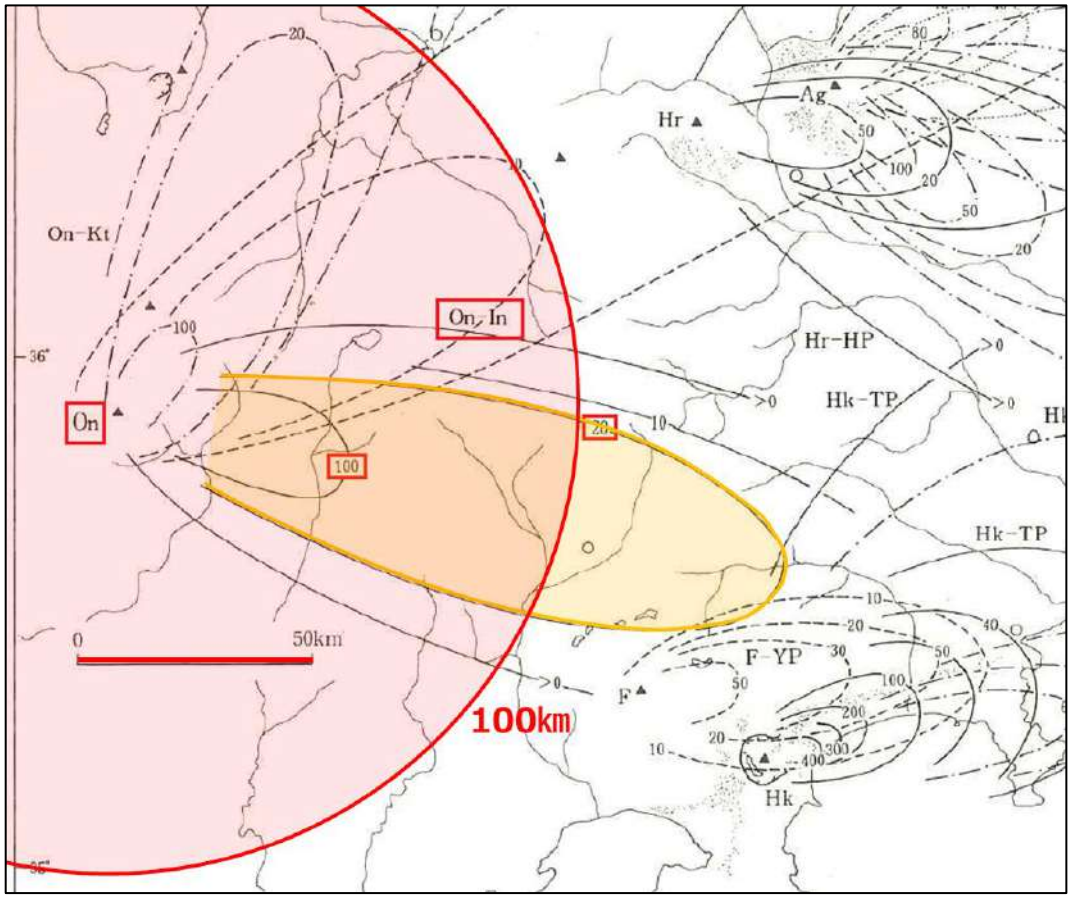
表 3.3-1

火山・テフラ名	記　号	年代	測定方法	堆積様式と層相	分布・体積	A	V	注・［対比・他の名称］
姶良 Tn	AT	26～29		afa				本文・表 3.1-3 参照.
八ケ岳 4[1,2]	Yt-Pm4			pfa	E＞50 km 図 3.3-2	3	4	給源は横岳. 八ケ岳起源テフラは On-Pm1 以上に 4 層あり[1].
御岳屋敷野[3]	On-Ys			sfa	E＞50km	3	4	[S-2][4]
大山倉吉[3]	DKP	≧55		pfa				本文・表 3.2-1 参照.
御岳三岳[3]	On-Mt			pfa	E＞100 km 図 3.3-2	3-4	4-5	[S-1][4], [Pm-IV][5]
御岳千本松[3]	On-Sn			sfa, pfa	E＞100 km	3	4	[S-0][4]
御岳辰野[3]	On-Tt	＞50[7]	C	pfa	E＞100 km 図 3.3-2	3	4	[Pm-III][5], 木曽谷層・滝越湖成層・熱田層最上部に介在.
御岳奈川[3]	On-Ng			pfa	EN＞300 km, 東北南部まで[8] 図 3.3-2	4	5	[Pm-III'][5]
阿蘇 4[3]	Aso-4	85～90		afa				本文・表 3.1-5 参照.
御岳王滝[3]	On-Ot			pfa	EEN＞50 km	3	4	[Pm-II'][5] [Pm-3B][4]
御岳伊那[3]	On-In			pfa	E(S)＞190 km 図 3.3-3	4	5	[Pm-II'][5] [Pm-3A][4]
御岳潟町[3]	On-Kt			pfa	NNE＞150 km 図 3.3-3	4	5	[Pm-2B][4], 潟町砂丘砂中, K-Tz の直上[10].

（図表２４）甲２２１より抜粋・加筆

「火山灰アトラス」の等層厚線図に加筆したものが図表２５である。

縮尺を基にして概ね半径１００ｋｍの円を赤円で表し、２０ｃｍの等層厚線を黄色で強調した。一見して分かるように、黄色い２０ｃｍの等層厚線は、赤い円を優に超え、概ね１５０ｋｍ程度にまで達していることが分かる。詳細な当層厚線がないため正確な層厚は不明であるが、約１００ｋｍの地点（九重山と本件原発の距離に近い地点）では、２０ｃｍを優に超える降灰があったことは確実である。



（図表２５）甲２２１から抜粋・加筆

イ　想定されるべき層厚

九重第一軽石と噴出の規模において類似の火山をみると、１００ｋｍ離れた地点における層厚は２０ｃｍを大きく上回っている。本準備書面では取り上げなかったが、類似の火山の赤城鹿沼テフラ（Ａｇ‐ＫＰ）に関し、東海第二原発においては、敷地周辺で３４～３８ｃｍの降灰があったことを踏まえ、赤城山から１２７ｋｍ離れた敷地において、保守的に５０ｃｍを設定している。

そうすると、九重第一軽石と同規模の噴火によって、九重山においても、約１０８ｋｍ離れた本件原発敷地付近で、保守的に考えれば３０ｃｍ以上、少なくとも２０～３０cm 程度の降灰は想定しなければならないというべきである。

⑶　ⅱの方法についても類似火山の降下火砕物堆積物情報を参考とすべきこと

層厚の評価に関する火山ガイドの定めについては、既に述べたところであるが、解説-19.は、ⅱの方法について、さらに、「数値シミュレーションに際しては、(略)類似の火山降下火砕物堆積物等の情報を参考とすることができる。」としている（前掲図表１７）。

これは、参考にするかしないかについて、事業者ないし行政庁の裁量を認めるかのような規定にも読めるが、そもそも原発の安全審査における裁量の範囲は極めて狭く、行政庁は、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするという観点に立って安全評価を行わなければ、裁量の逸脱・濫用となり得る。そして、不定性の大きい現時点の科学技術において、可能な限り保守的な評価を行うのであれば、上記ガイドの定めのように類似火山のシミュレーションをも行い、これを踏まえたうえで最大層厚を決定すべきである。その程度の評価を行わなければ、不定性を踏まえた保守的な評価とは認められず、裁量の逸脱・濫用があるというべきである。

仮に、火山ガイドにこのような規定が存在するにもかかわらず類似した火山のシミュレーションを実施することすらしないというのであれば、類似した火山のシミュレーションを行わなくても被告の想定を上回る層厚が敷地に到達することがないことを相当な確実性をもって主張立証する必要があるが、これまで述べてきたとおり、現在の火山学は、そのような確実性をもって噴火規模・噴出量を推定できる水準には達しておらず、そのような主張・立証はそもそも不可能に近い。

したがって、被告は、少なくともこれまで述べてきたような御嶽伊那テフラ噴火などの類似の噴火のパラメータを用いて数値シミュレーションを行うべきである。しかし、被告は、何らの合理的な根拠もないにもかかわらずこのようなシミュレーションを行っておらず、規制委はそれを看過して設置変更許可を出してしまった。規制委の評価には看過し難い過誤、欠落が存在するというほかない。

６　小括

以上述べてきたように、本件原発においては、以下のｉ及びⅱの両方の方

法によって降灰量を求め、いずれか保守的な数値を最大層厚として設定しなければならない。

ｉ） 類似する火山の降下火砕物堆積物の情報を基に求める
ⅱ） 降下火砕物の数値シミュレーションを行うことにより求める

そして、ｉの方法によると、九重第一軽石と同規模の類似火山では、給源から約１００ｋｍ離れた場所でも層厚は２０ｃｍを大きく上回っているのであり、本件においても、保守的に考えれば３０ｃｍ以上、少なくとも２０～３０ｃｍ程度の降灰があり得ると考えるべきである。

また、ⅱの方法による場合にも、ｉで検討したように類似火山では複数の例で約１００ｋｍの地点で２０ｃｍを上回る層厚があり得るとされているのであるから、それらを考慮して九重第一軽石の降灰量を設定すべきであるが、被告が敷地における最大層厚を１５ｃｍと想定するに当たってこれら類似火山のパラメータを用いたシミュレーションを行った形跡すら見られない。

このように、被告の想定は、火山ガイドの定めに明確に反しており、これを看過してなされた規制委の設置変更許可にも看過し難い過誤・欠落が存在する。規制委の判断には裁量権の逸脱・濫用があったというべきであり、規制委の設置変更許可処分がなされていることは、人格権侵害の具体的危険の不存在を示す間接事実にはなり得ない。

第９　気中降下火砕物濃度の過小評価

１　不確実性を保守的に評価できる基準となっていない

⑴　新火山ガイドにおける降下火砕物の大気中濃度の推定手法は、

３．１　降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法（以下「３．１の手法」という。）
３．２　数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法（以下「３．２の手法」という。）

のいずれかの手法によって行えばよいこととされているところ（甲８４・２９頁）、これは濃度推定手法に内在する不確実性を保守的に考慮したも

のとなっておらず、実現象よりも過小な評価につながりかねない。

⑵　火山ガイドが定める濃度推定手法については、火山ガイド自身が認めるとおり、それ自体に大きな不定性が存在する（甲８４・２８頁）。例えば、シミュレーションソフトとして用いられているＴｅｐｈｒａ２は、現在主流である重力流モデルを再現したものではなく、傘型領域からの降下火砕物の落下も再現できない。そのため、無批判に用いるべきではないとされる（萬年剛『降下火山灰シミュレーションコードＴｅｐｈｒａ２の理論と現状－第四紀学での利用を視野に』１７４頁、１８５頁[11]）。特に、インバージョン的利用の場面では問題が百出する状況にあり、これが正確なものであるという前提で最大層厚を評価するのは不定性に対する保守性として不十分である。

⑶　また、「３．１の手法」や「３．２の手法」は、いずれも「再飛散」現象を　考慮していないし（新堀敏基『火山灰輸送：モデルと予測』４１０頁[12]）、「３．１の手法」は、凝集によって単独では地表に到達し得ない細粒火砕物の落下を促進するという点を考慮していない（同４０９頁）。少なくとも、凝集を考慮することによって、どの程度の保守性及び不定性が存在するのかという評価を怠っている。

⑷　以上のとおり、降下火砕物の気中濃度に関する火山ガイドの定めは、推定手法がもつ不定性を保守的に考慮したものとなっておらず、基準として不合理である。

気中濃度の評価を誤れば、非常用ディーゼル発電機（非常用ＤＧ）が機能喪失して冷却機能を喪失したり、中央制御室等に大量の降下火砕物が侵入して異常発生時における人的対応が困難になったりして、深刻な事故につながる可能性が否定できない。

２　気中濃度推定手法の誤魔化し

⑴　被告は、気中降下火砕物濃度推定において、Ｔｅｐｈｒａ２によって粒

---

[11] https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaqua/52/4/52_173/_pdf/-char/ja
[12] https://www.jstage.jst.go.jp/article/kazan/61/2/61_399/_pdf/-char/ja

径分布を計算したとして、実際の降灰や他の類似火山の事例よりも大きい粒子の割合が多くなるような粒径分布を用いて計算し、本件原発における気中濃度の最大値は３．１ｇ／㎥との評価を行っている（甲２３１・１０頁）。

しかし、初歩的な科学的経験則に照らせば、粒子が大きくなればなるほど降灰速度が速くなり、粒子が気中に留まっている時間が短くなる結果、気中濃度が小さくなるはずであり、粒径の大きい分布を用いて濃度計算を行うのは濃度の過小評価につながる。これは、初歩的な科学的経験則に照らして明らかな誤りであり、科学の不定性以前の問題である。原発の安全に関する判断は法的価値判断ではあるが、この初歩的な科学的経験則に違反することは許されない。

⑵　被告は、広島高裁令和２年決定が指摘するフィルタが、高性能フィルタに取り換える以前のものであり、現在は既に高性能フィルタに取り換え済みであると主張する。

確かに、被告は火山ガイドの改正等を踏まえて高性能フィルタへの取り換えを行ったかもしれないが、それによって、具体的に、どの程度の量及び濃度の降灰まで耐えられるのかという限界値が示されておらず、原決定が認定する１５ｃｍの３～５倍、すなわち、４５～７５ｃｍの降灰（濃度も単純比例と考えて９．３～１５．５〔g/㎥〕となる）に耐えられるのかどうかの検証はなされてない。

被告は、設定した層厚１５ｃｍに対応する粒径分布の火山灰に対して捕集率が９９．９％に向上したというが、被告が設定した粒径分布（図表２６）によれば、粒径１２５μm[13]ないし５００μm（１φないし３φ）の粒子が全体の８９．３２％を占め、粒径６２．５μm未満（４φ[14]未満）の粒子はわずか２％弱しかない。

---

[13] １μm＝0.001ミリメートル

[14] 1/16＝0.0625ミリメートル＝4φ（粒径が大きくなると大きな負数になる）

第１表　入力条件及び計算結果

入力条件/計算結果		備　考
設計層厚	15cm	設置（変更）許可を得た設計層厚（第２図）
総降灰量 W_T	150,000g/m²	設計層厚×降下火砕物密度 1g/cm³
降灰継続時間 t	24h	Carey and Sigurdsson(1989)参考
粒径iの割合 p_i	別表１参照	Tephra2による粒径分布の計算値
粒径iの降灰量 W_i		式①
粒径iの堆積速度 v_i		式②
粒径iの終端速度 r_i		Suzuki(1983)参考（第１図）
粒径iの気中濃度 C_i		式③
気中降下火砕物濃度 C_T	3.1g/m³	式④による計算結果を保守的に切り上げ

別表１　粒径ごとの入力条件及び計算結果

粒径i φ（μm）	-1～0 (1,414)	0～1 (707)	1～2 (354)	2～3 (177)	3～4 (88)	4～5 (44)	5～6 (22)	6～7 (11)	合　計
割合 p_i (wt%)	0	1.4×10^{-2}	52.19	37.13	8.83	1.71	0.12	4.2×10^{-3}	100
降灰量 W_i (g/m²)	0	2.1×10	7.8×10^{4}	5.6×10^{4}	1.3×10^{4}	2.6×10^{3}	1.8×10^{2}	6.3	W_T=150,000
堆積速度 v_i (g/s・m²)	0	2.4×10^{-4}	0.91	0.64	0.15	3.0×10^{-2}	2.1×10^{-3}	7.3×10^{-5}	－
終端速度 r_i (m/s)	2.5	1.8	1.0	0.5	0.35	0.1	0.03	0.01	－
気中濃度 C_i (g/m³)	0.0	1.4×10^{-4}	0.91	1.29	0.44	0.30	0.07	7.3×10^{-3}	C_T=3.01

（図表２６）甲２３１・１０頁　伊方発電所保安規定審査資料より抜粋

これも初歩的な科学的経験則に照らして、火口から遠方になればなるほど細かな粒径の降下火砕物の割合が大きくなるはずであるから、九重山から約１０８ｋｍ離れた本件原発敷地においては、さらに細かな粒子の割合が大きくなる可能性がある。被告の粒径分布計算の信頼性には大きな疑問がある。

⑶　濃度の推定手法に大きな不定性が存在する以上、深刻な災害が万が一にも起こらないようにしなければならない原発の安全評価としては、被告は、本来、上記のような方法を含む複数の試算を行い、保守的な数値を採用して濃度を設定すべきであるのに、これを怠り、安易に実測値や類似火山の数値よりも非保守的となるシミュレーション結果を採用して濃度を設定している。基準適合性に係る被告の評価が不合理であることは明らかである。

第１０　まとめ

本章で明らかにしたように、火山事象から本件原発の安全を確保するための基準となるべき火山ガイドは不合理であり、それを前提とした被告による基準適合判断もまた不合理である。本件原発について見るとき、火山事象に

対する安全性は、まったくもって欠如していると言わざるを得ない。

司法がこの不合理性に目を背けることとなれば、伊方を第２の福島にすることになる。いや、伊方で福島と同規模の事故が起こった場合の被害は福島の比ではない。伊方原発から放出された大量の放射性物質は、大分をはじめとする伊方の周辺県はおろか、風向き次第では、近畿一帯にまで降り注ぐことになることが容易に想定される。司法は、そのことを肝に銘じつつ、しかし決して突飛な判断をする必要はない。ごく常識的な法解釈と、科学の不確実性を踏まえつつも、ごく常識的な事実認定を行えば、結論はあまりにも明らかである。

第５章　被害論

第１　はじめに――原発事故が虚実ではなく現実であること

本章は、原発事故がもたらす被害について、福島で実際に生じた被害、大分で実際に生じうる被害の２点を中心に明らかにするものである。まず、本論に入る前に、被害論を主張する意味について、あえて付言しておきたい。

請求内容はともかく、今まで原発に関連する裁判では決まり文句のように、原発事故が多くの国民の生命・健康・財産に多大な被害を与えることが自明であるかのように適示されていた。これは福島原発事故の発生前にも同様であり、例えば平成４年１０月２９日最高裁判決では次のような判示がある。

「原子炉が原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものであって、原子炉を設置しようとする者が原子炉の設置、運転につき所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがある」

このように原発事故の危険性及び被害の大きさは、おそらく広島長崎の原爆被害、スリーマイル島原発事故、チェルノブイリ原発事故といった歴史的事実を踏まえて、当然の前提とされてきた。反面、当然の前提であるが故に、改めて顧みられなくなってしまった感も否めない。

確かに平成２３年の福島原発事故及びそれがもたらした被害は、裁判所に対し、改めて実感を持って理解できる原発事故の過酷さを知らしめた。まさに「公知の事実」として、一人一人の裁判官は原発の危険性に思いを致し、法が原発を制約する必要性を強く感じたはずである。事故後しばらく、原発の稼働を否定する内容の裁判が散見されたことが証左である。

しかし、事故から１２年が経過し、裁判官においても、再び原発事故の過酷さが「当然の前提」という扱いになりつつあることを原告らは危惧するものである。

原告らは、改めて被害論について詳述することにより、本事件における法令の解釈にあたって、また裁判官が採るべき判断枠組みの選択、そして判断にあたって、原告らが前章までに述べてきた解釈・選択・判断がなされるべきことを改めて主張したい。

原発事故の過酷さは、実体をともなわない「枕詞」ではなく、現実に起き、また起きうる事態として、「万が一にも」福島原発事故と同様の事故を起こしてはならないという強い危機感を新たにして、司法判断に臨むべきことをご理解いただきたい。

第２　福島第一原発事故の被害

１　生業訴訟仙台高裁判決（令和２年９月３０日）が認定した被害

福島第一原発事故による被害について、同判決は、精神的被害に限っても、例えば次のように判示している。

「ウ　帰還困難区域等旧居住者の受けた被害

帰還困難区域等を旧居住地とする一審原告らについて，各一審原告の受けた被害はそれぞれの状況に応じて様々であるが，おおむね，次のような被害を被っていると認められる。

（ア）居住・移転の自由の制限

帰還困難区域においては，区域境界に物理的な防護措置が実施され，基本的には立入りが禁止されており，一時立入りを実施する場合には，スクリーニングを確実に実施し，個人線量管理や防護装備の着用が徹底されるなど，様々な制限がある。

帰還困難区域等の大半は旧警戒区域であり，そうでない区域も避難区域又は計画的避難区域であった区域であって，強制避難の対象であったため，この区域の一審原告らの多くは，本件事故が起きた３月１１日頃に取るものも取り敢えず避難したまま自宅に帰ることができていなかったり，自宅を避難した当時のまま放置せざるを得なかったりといった状況が続いている。

原災法２０条３項に基づいて設定された避難区域，計画的避難区域，

避難指示区域への立入りには罰則はないが，原災法（平成２４年法律第４７号による改正前のもの）２８条２項，災害対策基本法６３条１項に基づいて設定された警戒区域への立入りは，１０万円以下の罰金又は拘留という刑事罰をもって禁止されていた（災害対策基本法１１６条２号）。

このように，帰還困難区域等に生活の本拠を有していた一審原告らは，罰則の有無にかかわらず，生活の本拠において居住を継続する権利（居住及び移転の自由）を制約されたものである。

（イ）旧居住地の汚染

帰還困難区域は，平成２３年１２月２６日時点において空間線量率が５０ｍＳｖ／ｙを超える地域であり，社会システム工学者である沢野伸浩が平成２５年１１月１９日第８次航空機モニタリングの結果を計算処理した結果によれば，平成２５年１１月１９日時点においても，双葉町において最大４２．２３μＳｖ／ｈ（年間追加被曝線量は２２２．０５ｍＳｖ／ｙ相当），浪江町において最大約３９．９６μＳｖ／ｈ（２１０．１１ｍＳｖ／ｙ相当），大熊町において最大約３７．０４μＳｖ／ｈ（１９４．７４ｍＳｖ／ｙ相当）といった，１００ｍＳｖ／ｙを超える空間線量率が現れていた。

このような放射性物質による旧居住地の汚染は，単に旧居住地の土地建物の経済的価値を毀損しているだけでなく，旧居住地への帰還を困難にさせて，帰還困難区域旧居住者に多大な精神的苦痛を与え続けているものというべきである。

（ウ）日常生活の阻害

帰還困難区域等に居住していた一審原告らは全員が避難を強いられたところ，自宅以外での生活を長期間余儀なくされ，正常な日常生活の維持・継続が長期間にわたり著しく阻害された。一審原告らの中には，いまだ仮設住宅等における避難生活を強いられている者もいるほか，新たに住居を構えた一審原告らにおいても，生活の糧となる生業の変更を余

儀なくされるなど，避難前と同様の日常生活が回復できているとはいえず，原告らの属性にかかわらず，日常生活の阻害は長期化しているものといえる。

（エ）長期間の設定による今後の生活の見通しに対する不安，帰還困難による不安

本件事故から６か月が経過した後の平成２３年１０月１日時点においても，避難区域・警戒区域（飯舘村及び南相馬市の一部の帰還困難区域においては計画的避難区域）が解除されず，避難指示区域の見直しまで今後の生活の見通しが立たない不安が増大する状況にあり，平成２３年１２月１６日から平成２５年８月８日までの間に避難指示区域が見直された後も，帰還困難区域等として長期間にわたり帰還が不可能な状況となったことによる不安が継続した。そして，本件事故から約９年間が経過した今なお，ＪＲ常磐線の沿線のごく一部の地域を除き帰還困難区域の避難指示の解除がいつされるか不透明な状況であり，帰還できる日を待ち望む者もいれば，もはや帰還することに期待を寄せられる状況ではなくなった者もいるなど，不安定な状況を強いられている。一審原告らの被った精神的苦痛は，時の経過によっても容易に癒やされず，将来的な見通しが立たず人生設計の建てようがない状況が長期化することによって，むしろ増大した側面もあるというべきである。

（オ）生活費の増加

また，帰還困難区域等からの避難者は，避難生活によって多かれ少なかれ生活費が増加したと推認されるところ，個別に相当因果関係の立証が可能なものについては積極損害として別途賠償されるべきであり，現に一審被告東電により賠償がされているものの，個別に相当因果関係の立証が困難なものも多数発生していると推認される。したがって，このことは慰謝料の増額要素として考慮するのが相当である。なお，原賠審による全中間指針作成に係る議論においても，生活費の増加については精神的損害に対する賠償額を算定する際に加味することとされたこと

については前示（前記第２の６）のとおりである。

（カ）ふるさとの喪失

一個人にとって,その居住地は,単にそこで生活をするというだけ　ではなく，その地において様々な事や物を享受したり，コミュニティにおける他人との交流を深めたりしながら，人格を形成していく基盤でもあるというべきであって，基本的な社会的インフラや生活の糧を取得する手段にとどまらず，家庭・地域コミュニティを育む物理的・社会的諸要素，周囲の環境・自然，帰るべき地・心の拠り所となる地・思い出の地等としての「ふるさと」としての居住地の持つ意味合いなどを考慮に入れて，一審原告らの受けた精神的損害を評価すべきである。

そうすると，帰還困難区域等の一審原告らにおいては，極めて限定された区域を除き，本件事故から９年を経ようとする今もなお帰還困難区域の指示解除の目途さえ立っていない状況であること（なお，一審原告Ｈ－６５，５１８は，平成２５年１０月３１日に帰還困難区域に設定された旧居住地所在の旧自宅に測定に来た放射線測定士から「ここには１００年帰れません。」と言われた旨陳述している。）に鑑みて,「生存と人格形成の基盤」を一個人の人生のスパンで見ればほぼ不可逆的に破壊・毀損されたというべきである。」

「イ　旧居住制限区域旧居住者の受けた被害

旧居住制限区域を旧居住地とする一審原告らについて，各一審原告の受けた被害はそれぞれの状況に応じて様々であるが，帰還困難区域と同様，おおむね，次のような被害を被っていると認められる。

旧居住制限区域においては，住民の一時帰宅などは可能であったが，宿泊は禁止され，同区域内への不要不急の立入りは控え，用事が終わったら速やかに退出することが求められるなど，様々な制限があった。

前示のとおり，早い地域では平成２７年９月５日に，遅い地域でも平成２９年４月１日に，大熊町を除く旧居住制限区域は設定が解除されているものの，避難を余儀なくされた平成２３年３月以降，設定がさ

れていた決して短いとはいえない期間に，既に生活の本拠を別の地へ移し，もはやふるさとに戻ることは考えようがない者が多いことは，上記アに認定した各事実，取り分け，設定解除後もなかなか帰還率が上がっていないことや，実際にそこに旧居住地を有していた一審原告Ｈ－２，同Ｈ－１８，同Ｈ－９４らの状況を勘案すれば，推認するに難くない。

このように，旧居住制限区域に生活の本拠を有していた一審原告らは，現時点までに既に設定の全てが解除されているとしても，生活の本拠において居住を継続する権利（居住及び移転の自由）を大きく制約された。また，避難生活の継続によって正常な日常生活の維持・継続が長期間にわたり著しく阻害され，本件事故以降，今後の生活の見通しが立たない不安が増大する状況にあり，避難指示区域が見直された後も，いつ自宅に戻れるか分からないという不安な状態が継続したこと，空間線量率も安心して居住できるほど低くはないこと，生活費が増加していること，「ふるさと」の少なくとも一部が破壊・毀損されたこと等については，帰還困難区域と同等又はそれに準じるものである。」

２　本件訴訟の審理の中で明らかになったこと

⑴　証人中島孝（以下、「中島証人」という。）によれば、２０１６年（平成２８年）頃、福島第一原発事故から約５年が経った後でも、「魚の水揚げ量というのは、事故前と比べて２割にも満たない状況のようでしたから、地元の魚を中心とした私の商売はほとんど成り立たないとうふうな状況が続いて」いたという（同証人調書、５頁）。事故から１１年以上経った２０２２年（令和４年）に至っても、水産物の水揚げ高は、事故前の２割程度である（同６頁）。

⑵　水産業の不振だけでなく、中島証人は、地元の魚を中心に商売を続けることについて、「地元の魚を売れば買ってくれるお客さんもいます。けれども、試験操業が開始されたのはほんの一部に過ぎず、再開されない魚もたくさんあります。そんな状況で出荷されている地元産の魚は本当に安全なのだろうか、将来健康被害が生じたりしないのか、そんな不安がどうして

も頭をよぎってしまいます。私は少しでも地元産の魚を売ることで地元を活性化させたいという思いから、中途半端な決意で売り出してしまいました。けれども自分でも確信を持てないまま商品として販売することは、商売人として失格だなと思ってしまいます。……中略……原発事故前のように、うちの店の魚が一番美味しいからどんどん買ってどんどん食べてと、自慢の商品をお客さんに堂々と提供するという商売人としての喜びが奪われたことが残念ですし、苦しいです。」と、以前のように誇りを持てなくなっている（甲１８２）。

また、商売の継続は、世代によっても意識のギャップを生じさせるようであり、中島証人自身、「私の長男は、お店を継いで、今、経営の責任者になっているんです。彼は４０歳に今年なりますが、二人の子供がいるんですね。二人の娘がいて私にとっては孫ですが、地元の魚をあまり扱おうとしないんです。その真意を聞いたことは実はないんです。恐らくは、娘に地元の魚を食べさせるのを避けようとしているのではないかなというふうに、実は薄々私は思っているんですね。震災後から息子は、私の後を継いで魚の責任者もやっているんですが、地元の魚についての力の入れ方が、全くどうもかけているなと非常に微妙な感じを持っています。しかし、何かそこを聞くのが、何で扱わないのかと聞くのは、私も怖いというか、少し踏み込めない雰囲気があるものですから、理由をはっきり聞いたことはありませんが、そういう状態です。」と述べている（中島証人調書７頁）。

⑶　農業についても、例えば、福島第一原発から６０キロメートル離れた福島市内の果樹園では、田んぼや畑であれば表土を５センチ程はがして放射線を除去する除染作業ができるのだが、果樹が地表面すれすれに浅く広く根っこを張るために同様の除染作業ができず、一生懸命に農作業をすると地表の放射線物質を吸い込んで内部被ばくをするという状況で、農業を続けざるを得なくなっている（甲１８８、中島証人調書８，９頁）。

⑷　福島第一原発事故の被害を総じていえば、中島証人曰く、「１１年たってもまだ廃炉のめども立たない、山の中は除染もできないと環境庁がさじを

投げておりますけれども、山の除染はやらないでそのまま残すんだそうです。帰還困難区域も無理やり解除しようとしていますけれども、全然これも除染はやらないで、帰還困難区域を解除して、そこで住めという政策を進めているようです。そこでまた、トリチウムを（海に）流すんだそうです。国の発表でも４０年にわたって薄めて流すということですから、これまで１１年、ここからさらに、政府の計画でも４０年続くわけですよ。ほとんど永遠と言っていいような、人の人生にとって５０年以上もそういうことが続くというのは、人生の半分以上ですから、ほぼ永遠に近いと私は思うんですが、廃炉すら進むとは思えないという専門家の指摘もあるように、どれだけ時間がたてば、元の暮らしに戻るのか、元の状況が取り戻せるかは、全く実はめどが立っていないというのが実態だと思います。だから、これだけ広範囲に、しかも一人一人のこれだけ多様といいますか、苦労を生み出しておいて、何年頑張れといいますか、めどすら立たない。これが福島の実情だと私は思います。」

第３　伊方原発で過酷事故が発生した場合の原告らの被害

１　伊方原発で過酷事故が発生した場合、福島第一原発事故と同様に、何万人単位の人が避難生活を余儀なくされ、生活環境、自然環境は放射能汚染により回復不能なほどに破壊され、人々の人生を狂わせ、甚大かつ深刻な被害を広範囲にわたって発生させることになることは、容易に想像がつく。

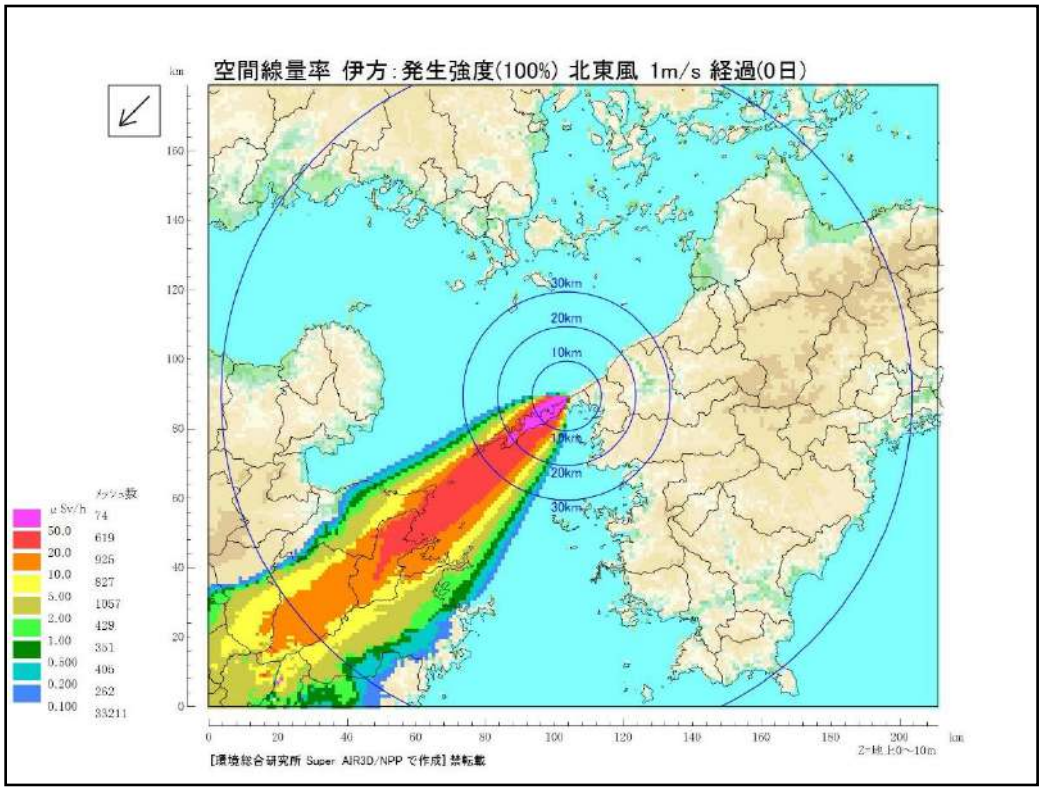
そして、福島第一原発事故による被害は、それでも不幸中の幸いというべき数々の偶然が重なって、現在のレベルに至っていることを忘れてはならない。平成２３年３月２５日の時点で、当時の原子力委員長だった近藤駿介氏は、菅直人首相（当時）に命じられて、「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」（甲１２５）を作成している。同氏は、その中で、原子炉の水蒸気爆発、水素爆発、核燃料プールの燃料破損とコアコンクリート相互作用の発生が複数の原子炉において生じ、その結果、強制移転を求めるべき地域が１７０ｋｍ以遠にも生じる可能性や、移転の権利を認めるべき地域が２５０ｋｍ以遠にも発生する可能性があることを指摘している。そして、これら

の範囲は、時間の経過とともに小さくなるが、自然（環境）減衰にのみ任せておくならば、上の１７０ｋｍ、２５０ｋｍとい地点で数十年を要するという。

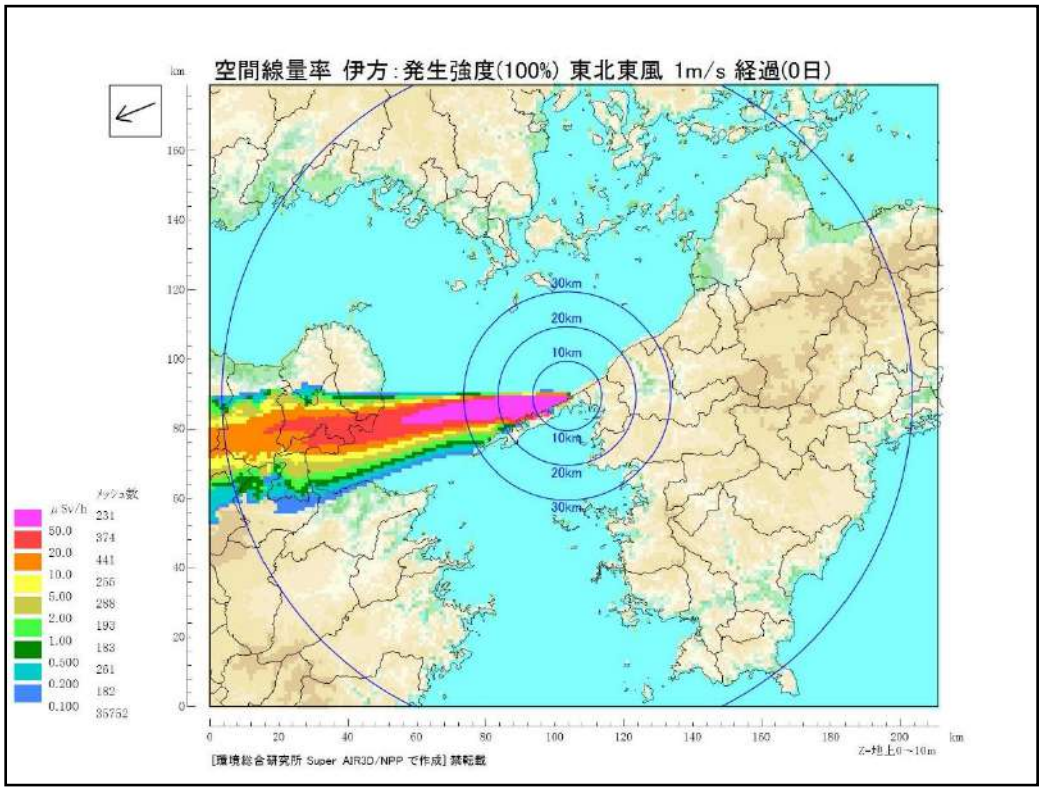
原告らの居住する大分県は、伊方原発に最も近い佐賀関半島や国東半島が原発から約４５ｋｍ、最も遠いところでも約１５０ｋｍであり、伊方原発がひとたび事故を起こせば、程度や内容の差こそあれ、甚大かつ回復不能な損害を被る恐れが十分に認められる。

伊方原発による福島第一原発事故と同程度の事故を想定した、令和３年５月１４日付原告ら準備書面（１３）３３頁以下の空間線量率についてのシミュレーション図を再掲すれば、次のとおりである。

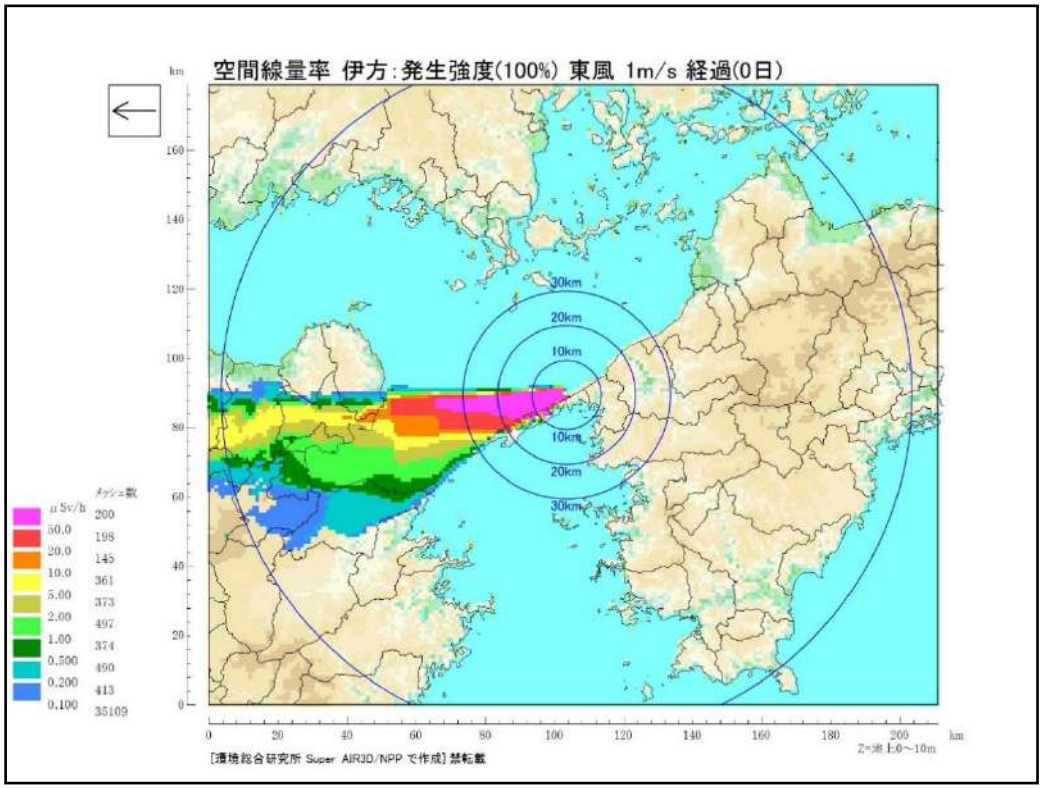
ア　風向が北東の場合



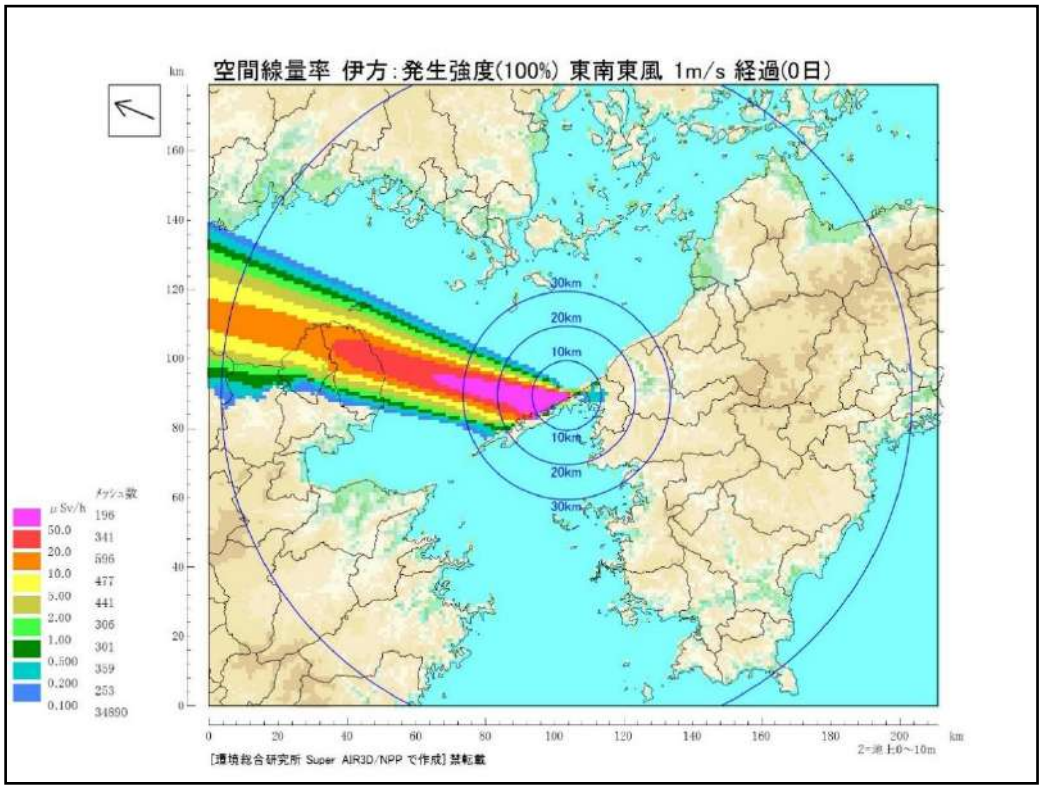
イ　風向が東北東の場合



ウ　風向が東の場合



エ　風向が東南東の場合



２　原告中山田さつき（以下、「原告中山田」という。）を例にとれば、伊方原発から約６０数キロメートルのところ、杵築市大田で、稲作や椎茸栽培を中心に農業を営んで生活をしている。原告中山田は、そこでは、「土地に根ざしたお祭りがたくさんあります。つい先日も屋敷祭りというお祭りがありました。屋敷祭りというのは、家を守ってくれる、家とか屋敷を守ってくれる神様をお祀りする祭りなんですけれども、それを集落全体でやっていたりします。それから、大田地区では、秋の収穫を祝って、どぶろくを作り、どぶろくを参拝客に振る舞うというどぶろく祭りというのがあるんですが、それは、県内でも有名な祭りとして、たくさんの参拝客が訪れています。自然の中で生きていることに本当に感謝し、でも自然へのいろんなおそれも忘れないっていうのがお祭りの中で生き方として受け継がれている、そういう地域だと思います。」「集落の市道の草刈りは集落の人たちみんなでやるんですけど、それも協力してやっています。それから、農村部なので、私の集落では、稲に必要なその水はため池でためているんですけど、ため池の土手の草刈りっ

ていうのが結構大変なんですね。で、それもみんなで共同で行っています。それから、祭りもそうですし、そういう共同作業も今のところ、限界集落に悩んでいますけど、過疎と高齢化が進んで本当に限界集落化しているんですけど、みんなでコミュニティは維持できていると思っています。」という（原告中山田本人調書３頁）。

伊方原発が過酷事故を起こした場合、原告中山田は、水や土壌の汚染のために稲作や椎茸栽培を継続できなくなるだけでなく、避難の必要が生ずることによって上記のような濃密なつながりのある地域社会での生活が不可能になるであろう。

また、原告中山田は、その居住地の生活について、「そういうことはなかなか街中ではできないかなと思いますし、野菜は自宅の前の畑で栽培しています。いろんな野菜ができますし、それから、野山では本当に山菜が豊富なところなんですね。春になったら、もうたけのこに始まって、たけのこ、わらび、ぜんまい、それから、たらの芽、みつば、よもぎ、本当にいろんな山菜が採れます。それから、秋には、もう栗の実を山で拾ったり、じねんじょを掘ったりして、最近あけびもできますね。そういう自然の中での暮らしというか、食を堪能することができています。時々は、本当に農業にとっては敵というしかない鹿とかいのししなんですけど、猟をしている方からそのお肉をいただくこともあります。こういったことは街の中ではとても難しいと思いますね。田舎にいるからできる、そういう食の豊かさだと思います。」と述べるが（同調書６頁）、そういう自然の恩恵を受けることもかなわなくなるであろう。

３　中島証人も、福島での被害を念頭に置いて、次のように述べている。

「聞いてみますと、関アジ関サバとか、よく名の知れた大変に有名でおいしい魚もとれる。しかも、農作物もカボスをはじめとして、果樹柑橘類が非常によく作られている地域だそうです。これ事故が起きたら、完全にやられますね。私の住むところだって、常磐ものの魚が本当によく取れるところなんです。うちの息子にヒラメの刺身を食わせたいから送ってくれと言われて、

私が正月や暮なんかに刺身を作って、ヒラメの刺身を氷詰めにして宅急便で送ったりもしたんです。中島さんの地元の味付けがおいしいから、煮付けもおいしいから、その煮付けを地元のカレイで煮付けにして東京の息子に送ってくれと、嫁さんは東京の人だから魚の煮付けなんか作り方もよくわからないようだから、息子が食べたいと言いよんで煮付けを送ってくれと言われて、それを送って喜ばれておりました。そういうことが、例えば、ここの関サバ、関アジなどもこれは大変なことになるだろうなと。売れなくなるし、取ることもできなくなるだろうなと思いますし、大分のみならず、例えば隣の愛媛であったり四国はみかんの産地ですね。あそこが大量に放射能で汚染されたら、福島の阿部さんの果樹園と同じですよ。除染なんてできないんですから。だけど農家はそこで生きるしかないので、農作業を続けると思うんです。だから土埃を吸い込みながら畑を耕さざるを得ないわけですよ。それが一体いつまで続くか分からないほど続くという。ですから、私としては、そういうことは、福島を最後にして、そこからの切り替えをなぜ電力会社は考えないのかなと私は思っています。」（中島証人調書１４頁）

第４　まとめ

上記のとおり、原発が福島にもたらした被害は、極めて深刻かつ不可逆的な被害である。それは法的な賠償によって償うことなど事実上不可能な価値の喪失といえる。数万人を超える人々が、人的なつながりも、避難者の人格も、土地に対する愛着も、金に換算できない価値の多くが破壊されており、その回復はもはや絶望的な状況である。

このような被害が伊方原発で事故が発生した場合に大分県内にも発生しうる。原告中山田は次のように証言している。

「何にもないと言われれば、何にもないんです。スーパーもコンビニも何にもないです。だけど、何にもないように見えて、本当は住んでみると分かるんですけど、何でもあるところなんです。私はもう４０年暮らしていて、本当に豊かなところで暮らせているなと実感しています。いいところです。私にとってはここが一番です。」

仮に原告中山田が原発事故の被害で避難を余儀なくされた場合、原告中山田は「何でもある」故郷を奪われる、すなわち原告中山田にとっての価値の多くを不可逆的に失うことになる。そして、これは本訴訟の原告ら１人１人に起きうることでもある。

平成２３年の福島の事故から１２年が経過したが、福島の被害は無くなっているわけではない。今まさに生じ続けている被害である。このことから、裁判所には、とにもかくにも福島原発事故と同じことを絶対に繰り返してはならないという強い歴史的使命がある。

１２年前の事故の教訓を枕詞のように用いるのではなく、第１章から第４章までで原告らが述べてきた保守的かつ謙抑的な法令解釈・適用の必要性と絡めながら、司法の使命を果たすように強く求めるものである。

以　上