

平成23年(ワ)第1291号、平成24年(ワ)第441号、平成25年(ワ)第516号、平成26年(ワ)第328号、平成31年(ワ)第93号 伊方原発
運転差止請求事件

原告 須藤 昭 男 外1337名

被告 四国電力株式会社

準備書面(100)

2022(令和4)年9月2日

松山地方裁判所民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 弁護士 | 薦 | 田 | 伸 | 夫 |
| 弁護士 | 東 | | 俊 | 一 |
| 弁護士 | 高 | 田 | 義 | 之 |
| 弁護士 | 今 | 川 | 正 | 章 |
| 弁護士 | 中 | 川 | 創 | 太 |
| 弁護士 | 中 | 尾 | 英 | 二 |
| 弁護士 | 谷 | 脇 | 和 | 仁 |
| 弁護士 | 山 | 口 | 剛 | 史 |
| 弁護士 | 定 | 者 | 吉 | 人 |
| 弁護士 | 足 | 立 | 修 | 一 |
| 弁護士 | 端 | 野 | | 真 |
| 弁護士 | 橋 | 本 | 貴 | 司 |
| 弁護士 | 山 | 本 | 尚 | 吾 |
| 弁護士 | 高 | 丸 | 雄 | 介 |
| 弁護士 | 南 | | 拓 | 人 |
| 弁護士 | 東 | | | 翔 |

訴訟復代理人

弁護士 内 山 成 樹

弁護士 只 野 靖

弁護士 中 野 宏 典

| | | |
|------------|---|---------------|
| 第 1 | はじめに | - 6 - |
| 第 2 | 層厚・噴火規模に関する主位的主張（争点Ⅲ①）について | - 7 - |
| 1 | 原告らの主張の整理..... | - 7 - |
| (1) | 火山ガイドの定め..... | - 7 - |
| (2) | 被告及び原規委の評価・判断..... | - 8 - |
| (3) | 原告らの主張の概要..... | - 9 - |
| 2 | 巨大噴火に準ずる規模の噴火について..... | - 12 - |
| (1) | 被告準備書面（22）・第2の3(1)ア(ア)..... | - 12 - |
| (2) | 同第2の3(1)ア(イ)の第1段落..... | - 12 - |
| (3) | 同第2の3(1)ア(イ)の第2段落..... | - 15 - |
| (4) | 同第2の3(1)ア(ウ)第1段落..... | - 16 - |
| (5) | 同第2の3(1)ア(ウ)第2段落..... | - 18 - |
| (6) | 同第2の3(1)ア(ウ)第3段落以下..... | - 22 - |
| (7) | 同第2の3(1)ア(エ)..... | - 26 - |
| 3 | カルデラ噴火について..... | - 27 - |
| (1) | 被告の主張..... | - 27 - |
| (2) | ①破局的噴火と巨大噴火の区別について..... | - 28 - |
| (3) | ②宇和盆地のデータに基づく確率論的評価について..... | - 28 - |
| 第 3 | 層厚・噴火規模に関する予備的主張（争点Ⅳ①）について | - 32 - |
| 1 | 原告らの主張の整理..... | - 32 - |

| | |
|--|--------|
| (3) 粒径分布の非保守性 | - 48 - |
| 2 火山ガイド改正が、降下火砕物検討チームにおける専門家の意見を適切 に反映させていないとの点について | - 49 - |
| 3 粒径分布について | - 50 - |
| (1) 全粒度組成と粒径分布の関係について | - 50 - |
| (2) 九重第一軽石の粒径について | - 52 - |
| 4 再飛散及び乱流混合について | - 53 - |
| (1) 被告の主張 | - 53 - |
| (2) 全量が降下した後でなければ再飛散しないという前提の誤り | - 53 - |
| (3) 再飛散する降下火砕物の量が極めて限定的との点について | - 54 - |
| 5 凝集について | - 54 - |
| (1) 凝集によって濃度が増加する可能性について | - 54 - |
| (2) 微細な粒子の降下と降灰継続時間について | - 55 - |
| (3) Tsuji et al. (2020) | - 56 - |
| 6 圧密について | - 57 - |
| (1) 被告の主張 | - 57 - |
| (2) 密度ではなく層厚の問題であること | - 57 - |
| (3) 限元意見書は、圧密の問題とは無関係であること | - 58 - |
| 7 3. 1 [G/m ³] という数値について | - 59 - |
| (1) 3. 1 [g/m ³] という濃度の具体的なイメージ | - 59 - |
| (2) 降灰予報で使用する降灰量階級表 | - 61 - |
| 8 非常用DGについて | - 62 - |
| (1) 非常用DG機関内へ微細粒子の侵入 | - 62 - |
| (2) 焼付の危険 | - 63 - |
| 9 安全裕度について | - 64 - |
| (1) 保守性（裕度）は、不確実性に対処するために必要なものであって、 | |

| | |
|--------------------------------------|--------|
| 安易に食い潰すことは許されないこと | - 64 - |
| (2) 更田委員長の発言 | - 66 - |
| (3) 被告の主張するような裕度は仮想的なものにすぎないこと | - 66 - |

第1 はじめに

本準備書面は、被告準備書面（18）及び（22）に対して、必要な限度で反論を行うことを目的とする。

本準備書面においても、できるだけ争点整理に資するよう、図表1及び2の分類を踏まえて反論を行う（なお、これらはいくまでも目安であり、原告らの主張を限定する趣旨ではない）。

| | 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

| 領域 | 争点 | 概要 | 書面 |
|-----|------|--------------------------------|--|
| | (前提) | 火山学の基礎知識と科学の不定性 | 準備書面（72） 準備書面（86） 準備書面（98） |
| 領域Ⅰ | 争点Ⅰ① | 噴火の中長期的予測を前提としていることに関する基準の不合理性 | 準備書面（73）第2 準備書面（87）第3 準備書面（91） 準備書面（98） |
| | 争点Ⅰ② | 巨大噴火とそれ以外を区別していることに関する基準の不合理性 | 準備書面（73）第3 準備書面（87）第3 準備書面（98） |
| | 争点Ⅰ③ | モニタリングに関する基準の不合理性 | 準備書面（73）第4 準備書面（87）第3 |

| | | | |
|-----|------|-----------------------------------|--|
| | | | 準備書面（98） |
| 領域Ⅱ | 争点Ⅱ | 火砕物密度流の到達可能性に関する 基準適合判断の不合理性 | 準備書面（77） 準備書面（87）第3 準備書面（98） |
| 領域Ⅲ | 争点Ⅲ① | 巨大噴火に至らない噴火の噴火規模 に関する基準の不合理性 | 準備書面（78）第3 準備書面（90）第2・3 本書面 |
| | 争点Ⅲ② | 気中降下火砕物濃度の推定手法に関 する基準の不合理性 | 準備書面（78）第4 準備書面（90）第3 本書面 |
| 領域Ⅳ | 争点Ⅳ① | 最大層厚の想定に関する基準適合判 断の不合理性 | 準備書面（82） 準備書面（90） 本書面 |
| | 争点Ⅳ② | 気中降下火砕物濃度の推定手法に関 する基準適合判断の不合理性 | 準備書面（78）第5 準備書面（90）第3 本書面 |

図表2 領域と争点の整理

第2 層厚・噴火規模に関する主位的主張（争点Ⅲ①）について

1 原告らの主張の整理

降下火砕物の影響評価における層厚・噴火規模に関する主位的な主張（争点Ⅲ①）について、原告らの主張をあらためて整理すると次のようになる。

(1) 火山ガイドの定め

本件処分時の火山ガイド（旧火山ガイド）において、気中降下火砕物に関する影響評価に関して、図表3ないし5のように定めている。

ただし、降下火砕物に関しては、火山抽出の結果にかかわらず、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あ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で、噴出源が同定でき、その噴出源が将来噴火する可能性が否定できる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低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-14）

図表3 甲443・11頁、6章柱書

(2) 降下火砕物による原子力発電所への影響評価

降下火砕物の影響評価では、降下火砕物の堆積物量、堆積速度、堆積期間及び火山灰等の特性などの設定、並びに降雨等の同時期に想定される気象条件が火山灰等特性に及ぼす影響を考慮し、それらの原子炉施設又はその附属設備への影響を評価し、必要な場合には対策がとられ、求められている安全機能が担保されることを評価する。（解説-16、17、18）

図表4 甲443・12頁、6. 1項(2)

解説-16. 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、次の方法により堆積物量を設定する。

- ✓ 類似する火山の降下火砕物堆積物の情報を基に求める。
- ✓ 対象となる火山の噴火量、噴煙柱高、全体粒度分布、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、並びに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5 甲443・13頁、解説-16.

(2) 被告及び原規委の評価・判断

これに対し、本件原発の審査書によれば、原規委は、旧火山ガイドの規定を踏まえつつ審査を行っている。このうち、層厚ないし噴火規模にかかわる

のは「3. 原子力発電所への火山事象の影響評価」の部分と考えられる（乙C103・63頁）。

なお、原告ら準備書面（98）・17頁でも述べたとおり、被告は、本件において、火山ガイドが具体的審査基準に当てはまらなないと主張するが、審査書からも分かるように、原規委は旧火山ガイドを用いて審査を行っており、明らかに被告の主張は失当である。

そして、「3. 原子力発電所への火山事象の影響評価」において、被告は、「敷地及び敷地周辺で確認」される、阿蘇を含む「九州のカルデラ火山を起源とする広域火山灰」については、「発電所運用期間中に同規模の噴火の可能性は十分低」と評価し、原規委は、この評価が「火山ガイドを踏まえていることを確認」している（争点Ⅲ①に関わる部分）。

また、九重山を起源とする九重第一軽石（Kj - P1）について、被告は、「敷地及び敷地周辺で確認」されないことから、「九重第一軽石と同規模の噴火規模」を想定した数値シミュレーションを実施し、その結果（最大層厚14cm）も踏まえ、敷地における降下火砕物の最大層厚を15cmと設定し、原規委は、この評価が「火山ガイドを踏まえていることを確認」している（争点Ⅳ①に関わる部分。以上、乙C103・66頁）。

(3) 原告らの主張の概要

ア まず、旧火山ガイドは、過去に発生した噴火については考慮することを原則とし、「噴出源が将来噴火する可能性が否定できる場合」に限って考慮対象から外すこととしている。これは、あくまでも噴出源たる火山自体の将来の噴火可能性を問題としていると読むのが自然であり、ある特定の噴火規模の噴火について、その発生可能性を問題としているようには読めない。

そうであるにもかかわらず、原規委は、阿蘇を含む九州のカルデラ火山

について、「同規模の噴火の可能性」が低いことを確認するにとどまっております、しかも「可能性は十分低い」というにとどまり、「可能性が否定できる」という評価もしていないのであって、例外的に考慮対象から外すための判断として不十分・不合理である。

したがって、原規委の基準適合判断は、降下火砕物の影響評価において、阿蘇、加久藤・小林、阿多、始良及び鬼界といった九州のカルデラ火山における破局的噴火による降下火砕物の影響を考慮していない点で、不合理である（原告ら準備書面（78）・38～41頁、原告ら準備書面（90）・9～10頁）。

イ 旧火山ガイドについてアのように解釈するとしても、降下火砕物の影響評価において、仮に、川内原発に関する福岡高裁宮崎支部平成28年4月6日決定のように、破局的噴火については、社会通念を根拠として原則と例外を逆転させ、その活動可能性が相応の根拠をもって示されない限りは考慮しなくてよいという考え方を採用した場合、破局的噴火を考慮しないことは原発の安全との関係では不合理とはいえないと判断されるかもしれない。

その場合であっても、社会通念を前提としてその影響を考慮対象外にできるのは、あくまでも破局的噴火のみ（せいぜい噴出量が数十 km^3 を超えて大量の火砕流を伴うような巨大噴火まで）であって、破局的噴火（ないし巨大噴火）には至らないが、これに準ずるような規模の噴火についてまで考慮対象外とすることは許されない。

そうであるにもかかわらず、被告及び原規委は、阿蘇について阿蘇4以降の過去最大である草千里ヶ浜軽石噴火（噴出量約2.39 km^3 ）しか考慮していない。

したがって、原規委の基準適合判断は、噴出量が2.39 km^3 を超えて数十 km^3 未満の噴火を検討対象から除外している点で、不合理である（原告ら

準備書面（78）・41～51頁）。

ウ 万が一、旧火山ガイドにいう「噴出源が将来噴火する可能性が否定できる場合」について、アで述べたように解さず、特定の噴火規模ごとにその発生可能性を問題とする規定だとすれば、イで述べたように、例えば阿蘇において破局的噴火（ないし巨大噴火）の発生可能性が否定されると、巨大噴火には至らないがこれに準ずる規模の噴火について何ら考慮することなく、これを除外した噴火の中での過去最大規模の噴火（阿蘇でいえば、噴出量約2.39km³の草千里ヶ浜軽石噴火）を考慮すればよいことになってしまう点で非保守的であり、基準自体が不合理といわざるを得ない（原告ら準備書面（78）・38～41頁）。

なお、新火山ガイドでは、図表3で示した箇所について、以下のとおり、実質的な変更を加えている（図表6）。

| 旧火山ガイド | 新火山ガイド |
|-----------------------|--------------------------------|
| 敷地及び敷地周辺で確認された降下火砕物で、 | 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 |
| 噴出源が同定でき、 | 噴出源である火山事象が同定でき、 |
| その噴出源が | これと同様の火山事象が |
| 将来噴火する可能性が | 原子力発電所の運用期間中に発生する可能性が |
| 否定できる場合 | 十分に小さい場合 |

図表6 甲443・11頁と甲470の1・11頁との比較

このように、新火山ガイドは、降下火砕物の影響評価において考慮対象から除外できる場合に関して、特定の噴火規模の噴火ごとに、運用期間中の発生可能性だけを問題としている点で、旧火山ガイドにおける例外規定を実質的に緩やかに改正（改悪）したものである。

旧火山ガイドと新火山ガイドとで実質的な変更はないという被告の主張は明らかに誤りである。

2 巨大噴火に準ずる規模の噴火について

(1) 被告準備書面（22）・第2の3(1)ア(7)

被告は、準備書面（22）・第2の3(1)ア(7)（18頁以下）において、火山ガイドの不合理性は原告らの人格権侵害の具体的危険を基礎付ける事実とはなり得ないと主張するが、この主張の不当性については原告ら準備書面（98）・7頁以下で詳述したとおりである。

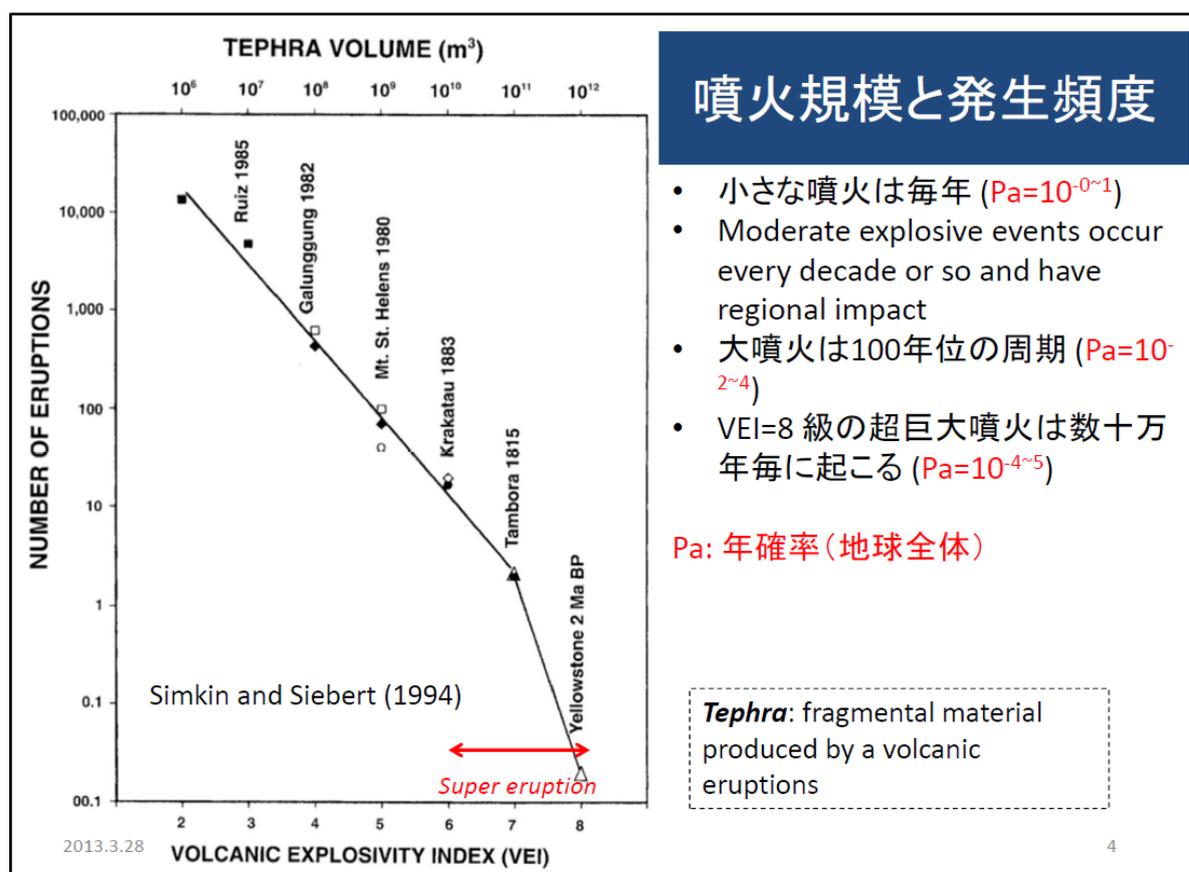
(2) 同第2の3(1)ア(イ)の第1段落

ア 被告は、同第2の3(1)ア(イ)（19頁以下）において、破局的噴火と巨大噴火とを殊更に区別する必要がないと主張する。

被告準備書面（16）・205頁以下によれば、被告は、その根拠として、「大規模火砕流及び降下火砕物として膨大なマグマを短時間に噴出することによって生じた地下の空間に地表が陥没して大型のカルデラを形成させる噴火を指すところ、…この呼称は専門家によって様々であって統一されていない」とか、「被告自身も、乙D14では破局噴火と呼称し、乙C131では巨大噴火と呼称するなど必ずしも統一していなかった」とか、「原告らは、独自に破局的噴火はVEI7以上、巨大噴火はVEI6以上との定義に従っているようである」とかいった事情を挙げている。

確かに、原告らは更田委員長が定例記者会見において、「破局的噴火」という文言を多用し、「巨大噴火」という用語を用いなかったことを指摘したが（原告ら準備書面（73）・64頁）、その本質は、同じカルデラ噴火であっても、更田委員長が例示するような鬼界カルデラ噴火やイエローストーン噴火は噴出量が100km³を大きく超えるようなVEI7以上の噴火で

あるのに対し（イエローストーンはVEI 8）、新火山ガイドで定義されているのは、噴出量がそれよりも大幅に小さい数十km³程度のものまで含み、発生可能性や被害の大きさに大きな違いがあるということである。新規制基準検討チーム第20回会合における中田節也教授の資料からも、噴出量の桁数と発生頻度間に一定の相関関係があることが示されており（図表7）、原告らの主張が科学的でないかのような反論は全く当を得ていない。



図表7 甲781・4枚目

原告らは、更田委員長が、後者のようなカルデラ噴火についてまで、宮崎支部決定が作り出した不当な社会通念論¹を拡大適用し、考慮対象から除

¹ 少なくとも宮崎支部決定は、社会通念上無視しうる噴火規模を「VEI 7以上の破局的噴火」と、被告のいう「人為的な区分」で考えていた。「社会通念」はそもそも科学的な概念ではなく価値判断であるから、人為的に線を引くことはむしろ当然である。

外しようとしていることを批判している。そして、噴火規模と発生可能性等の違いを本質的な問題としているのに、被告は、原告らの主張を、用語や文言をあげつらうものであるかのように曲解している。そうするしか反論のしようがないのであろう。

なお、被告は、新火山ガイドにおいて、少なくとも、原規委が、カルデラ噴火のことを「巨大噴火」と呼称することが明記されたとし、更田委員長が「呼称自体が統一されていないような状況」での発言にすぎないと主張するが（被告準備書面（16）・206頁）、更田委員長の定例記者会見での発言は、2018（平成30）年3月14日及び20日のものであり（甲505及び甲506）、この時点では、原規委は、少なくとも「基本的な考え方」を了承して（甲469。2018（平成30）年3月7日に了承）、巨大噴火の定義を明らかにしていた。「呼称自体が統一されていないような状況」ではまったくなく、お粗末な弁解としかいいようがない。

イ 被告は、新規制基準検討チーム第20回会合において、更田委員長（当時は委員）が、「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、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507・21～22頁）と発言している点に対して、「到達した場所は全滅する火砕流のような現象に対して防護を考える必要があるのかという問いかけに対して、一般論として設計対応不可能な事象が到達するなら立地不適である旨述べるものである」と主張している（被告準備書面（16）・207頁）。

しかし、被告は、更田委員長の発言がそのような趣旨であることを示す根拠を何ら示しておらず、独自の見解を述べるにすぎない。

むしろ、原告ら準備書面（98）・20頁以下で詳述したとおり、この会合においては、中田節也教授からの講義資料（甲781）にもあるように、一般的な火砕流ということではなく、カルデラ噴火（とりわけ、鬼界カルデラ、始良カルデラ及び阿蘇カルデラなどの破局的噴火）に伴う広範囲火砕流の影響をどう考えるのかということが議論されたのであり、被告の反論は事実に反する。

(3) 同第2の3(1)ア(イ)の第2段落

被告は、同第2の3(1)ア(イ)（19頁以下）において、原告らが、「巨大噴火が破局的噴火よりも一回り小さいため発生頻度が大きくなる」と主張している点について、須藤ほか（2007）のデータベース（乙D312）を引用して、九州地方のカルデラ火山の噴火規模を0～1km³、1～10km³、10～50km³及び50km³以上の4段階で整理したときに、10～50km³の噴火が50km³以上の噴火より明らかに少なく、原告らの主張に理由がないかのように主張している。

しかし、原告らの主張する破局的噴火は100km³以上の噴火であり、巨大噴火は数十km³、概ね40～50km³から100km³までの噴火を意味しているところ²、10～50km³と50km³以上の発生頻度を比較することが、なにゆえ原告らの主張を否定することに繋がるのか、理解不能である。

なお、巨大噴火は破局的噴火よりも一回り小さい噴火であるため、破局的噴火よりも発生頻度が多くなることは、図表7で示したとおり、中田教授を

² 原規委は、噴出量が40km³程度の大山倉吉噴火（DKP）については巨大噴火並みではあるが巨大噴火ではないとし、噴出量約45km³の十和田大不動火砕流噴火、約50km³の十和田八戸火砕流噴火についてはいずれも巨大噴火としている。

はじめとして、自然科学の世界では常識的な事柄である。仮に、九州において10～50 km³の噴火よりも50 km³以上の噴火の方が有意に多いのだとすれば、それだけ九州地方のカルデラ火山において50 km³以上の噴火が発生しやすく、社会通念上そのリスクを無視できないということにほかならない。

(4) 同第2の3(1)ア(ウ)第1段落

ア 被告の主張

被告は、同第2の3(1)ア(ウ) (20～21頁)において、須藤ほか(2007)のデータを引用して、九州のカルデラ火山では、噴出量10～50 km³の噴火発生頻度は有意に低く、巨大噴火と巨大噴火に至らない大規模な噴火とでは、その規模に大きな差があるから、巨大噴火に至らないが、これに準ずるような噴火は考慮する必要がないかのように反論する。

イ 被告の頻度分布は信頼に足るものではないこと

しかし、被告が作成した頻度分布は、噴出量を上記4段階に区切っているが、なにゆえこの4段階で区切っているのか不明である。特に、破局的噴火について考えるのであれば100 km³前後が重要であるし、「巨大噴火」と「巨大噴火に至らない大規模噴火³」を比較しているのであれば、0～1 km³の噴火をわざわざ記載した理由が不明である。仮に、被告が、噴出量50 km³を超えるような噴火を「巨大噴火」と考えているとして、準備書面(22)・20頁の図4をみても、大規模噴火以上の噴火(噴出量1 km³以上)の母数は全体でせいぜい20個程度と考えられるが、たった20個程度のサンプルで統計的な傾向を語るのは無意味である(百歩譲って0～1 km³を含めたとしてもサンプル数はせいぜい70個程度であり、信頼できる統計デ

³ なお、「大規模噴火」とは、一般にVEI 5 (噴出量1～10 km³)程度を指す言葉である。

ータとは言い難い)。

要するに、被告は、苦し紛れになんとか自らに都合のよさそうな結果を示せるように統計データを弄んでいるにすぎない(ちなみに、地震動の分野で行われてきたのが、まさにこのような統計データのごまかしであった)。

多くの火山学者が指摘するように、過去の噴火から将来の予測を行うには、現時点ではサンプルの数が少なすぎるのである。

ウ 噴出量 10～50 km³も発生していること

また、仮に巨大噴火の意義を「50 km³を超える噴火」と仮定するとして、10～50 km³の数は巨大噴火と比較して確かに少ないが、それでも発生していることは間違いない。

火山ガイドは、現時点において火山事象に確率論的評価を持ち込むことは難しいとして、決定論的な評価方法を定めている。そして、決定論的に考えれば、少なくとも過去に発生している以上、それを考慮すべきということになる。

仮に、十分なサンプル数を確保したうえで10～50 km³の噴火が全く発生しておらず、今後も発生する可能性が十分小さいといえるのであれば、これを考慮しないということも合理性を有するかもしれないが、少ないサンプル数においてさえ現に発生しているのであるから、合理的な理由もなくこれを考慮対象外とすることは許されない。

また、被告は、「一定規模以上のマグマの噴出が起きると、それが引き金となってカルデラ崩壊を引き起こし、そのまま破局的なカルデラ形成噴火に至る」ため、10～50 km³の噴火は、それにとどまらずに50 km³以上の噴火になったかのように説明する。

そうだとすれば、50 km³以上の噴火の発生頻度は決して小さくないということであり、やはりこの規模の噴火を社会通念によって無視することは

危険ということになる。

語るに落ちているというべきである。

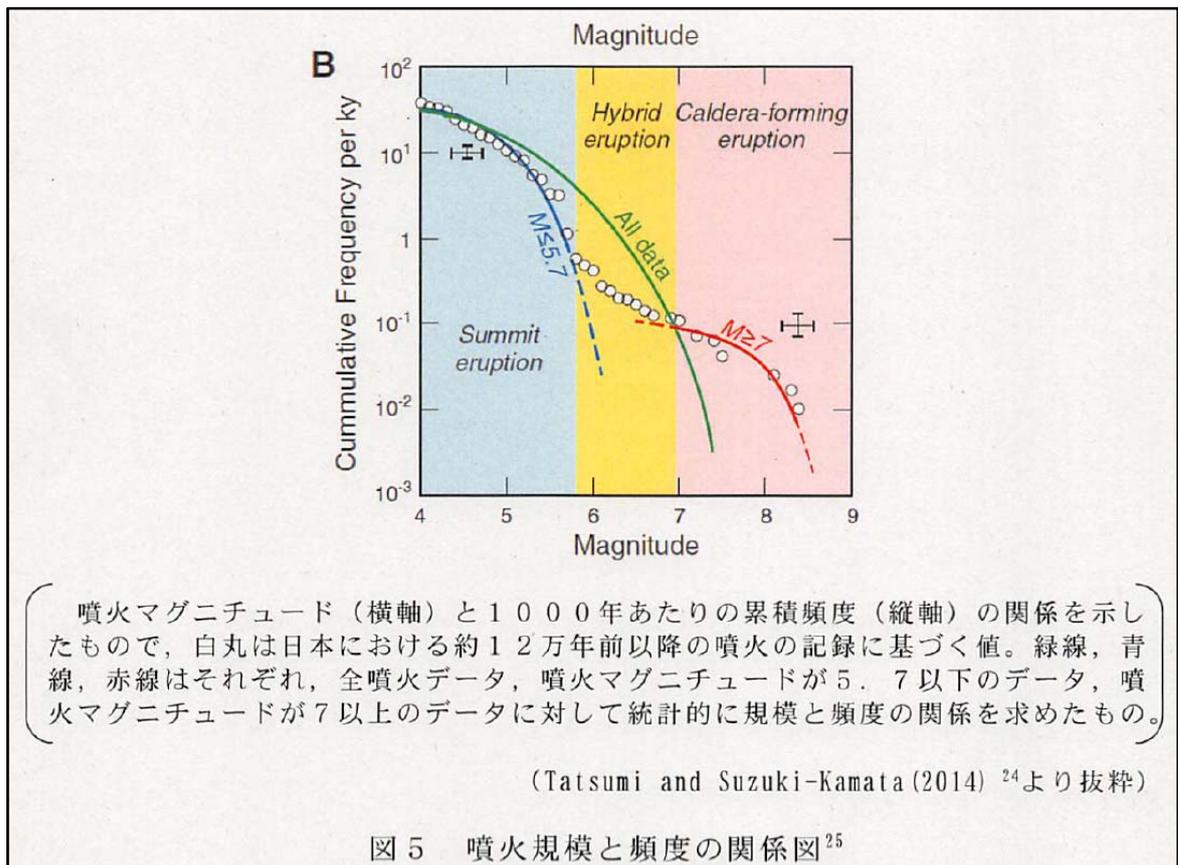
エ 噴出量 2 ～ 10 km³については相当数発生していること

さらに、被告は、準備書面（22）・20頁の図4をもって噴出量が10～50 km³の噴火を考慮しなくてよいという根拠にしたいようであるが、被告の想定は草千里ヶ浜軽石噴火の約2 km³であり、相当数発生している2～10 km³の噴火を無視して、VEI 5の中でも最小クラスに属する草千里ヶ浜軽石噴火でよいという理由は依然として示せていない。

(5) 同第2の3(1)ア(ウ)第2段落

ア 被告の主張

被告は、同第2の3(1)ア(ウ)（21頁）において、巨大噴火と巨大噴火には至らない大規模噴火との間に大きな規模の差があることは、カルデラ火山以外でも、日本の火山においては噴火規模と頻度との間の逆相関関係（噴火規模が大きくなるほど、噴火頻度が小さくなる関係）が直線的ではなく（図表8）、VEI 6付近を境に2つの頻度分布に区分できることにも現われていると主張する。



図表8 被告準備書面（22）・22頁図5

イ 図表8は噴火マグニチュードに関する図であること

まず、被告が引用する図表8であるが、この横軸は噴火マグニチュードと呼ばれる単位であることに注意を要する。

噴火マグニチュードとは、これまで本件訴訟で用いてきた噴火爆発指数（VEI）とは異なる指標であり、噴出したマグマの総重量を用いて、

$$\text{噴火}M = 10^{\log(\text{噴出マグマ質量kg}) - 7}$$

で求められる。

これは体積ではなく質量に着目した指標であるため、同じ「6」でもVEIとは異なるため、この図から「VEI6付近を境に2つの頻度分布に区分できる」とは直ちにいえぬ。

なお、図表8を前提としたとしても、日本における約12万年前以降の

噴火記録を示す白丸は噴火マグニチュード4から7を超える辺りまでほとんど連続して存在するのであり（図表8の、巨大噴火に至らないがこれに準ずる規模の噴火は発生していることが示されている。被告の主張は意味不明である。

ウ 下司（2015）について

(ア) 被告は、日本の火山においては噴火規模と頻度との間の逆相関関係（噴火規模が大きくなるほど、噴火頻度が小さくなる関係）が直線的ではなく、VEI6付近を境に2つの頻度分布に区分できることにも現われているとして、「このような不連続性は、ある一定規模よりも大きな噴火（すなわち、巨大噴火）が、それより小さい通常の噴火（すなわち、巨大噴火には至らない噴火）とは異なるメカニズムによって駆動されていることによるものと考えられている（乙156（102頁）。）」と、下司（2015）を引用している。

確かに、下司（2015）には、「噴火規模と頻度の逆相関関係は直線的ではなく、VEI6付近を境に二つの頻度分布に区分できるとされる（Tatsumi and Suzuki-kamata2014）。」との記載はあるが（乙156・102頁）、そこで参照されているのは図表9の図である。

図表9では、どちらかというともVEI5とVEI6との間に発生頻度の不連続が見られるのであって、巨大噴火とそれよりも小さい規模の噴火との間の発生規模の不連続ではない。

なお、発生頻度について、VEI6の噴火は、VEI7の噴火よりも頻度が大きいのであり、VEI7の噴火について、低頻度を理由に社会通念上無視するからといって、VEI6の噴火についても同様に無視できるという理屈は成り立たない。

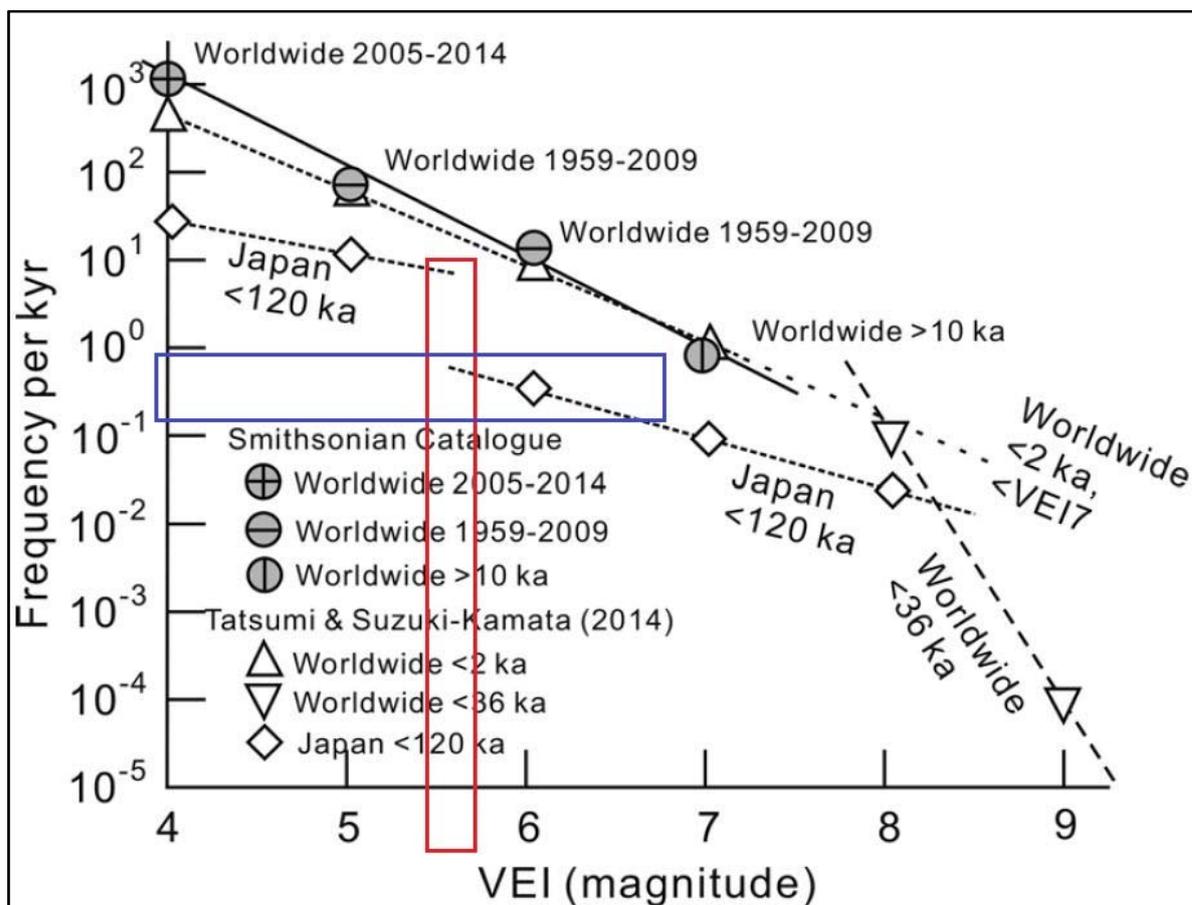


Fig. 1. Relationship between the magnitude of eruption and the frequency of eruption per 1,000 years. The frequency of 1,000 years is calculated from the number of the eruptions of VEI4, 5 and 6 from 1960 to 2009 listed in the catalogue of Smithsonian Database. The results of Tatsumi and Suzuki-Kamata (2014) are also plotted.

図表9 乙D156・103頁 Fig.1.に加筆

(イ) また、下司(2015)は、上記の発生頻度の不連続について、「ある一定規模よりも大きな噴火が、それより小さい“通常の”噴火とは異なるメカニズムによって駆動されている可能性を示唆している」と述べているのであって(乙D156・102頁)、被告のように「異なるメカニ

ズムによって駆動されていることによるものと考えられている」とは言っていない。引用が不正確である。

(ウ) さらに、下司（2015）は、始良カルデラ等、南九州のカルデラ噴火を念頭に、そのリスクについて次のように述べている。

「このような大規模火災噴火の発生頻度は人間の実生活に対しては“極めて”小さいと考えられるため、そのような噴火にまで考慮した対応をすることはある意味で非現実的であろう。しかし、長期間にわたり極めて高い安全性を保つ必要があり、発生頻度の低いとされる災害に対しても特別の注意を払って管理・保全しなければならないようなインフラストラクチャ、例えば原子力施設などに対しては、このような巨大噴火の頻度とそのリスクは決して無視しえない。…（略）…このような大規模噴火の実態について、想定外事象として目をつぶることは火山学としては許されない」（乙D156・102頁）

これこそ火山学を踏まえた正しい社会通念である。要するに、実生活上の社会通念を理由に、原発との関係で、破局的噴火のリスクを無視することは許されない。実生活に対するリスクと原発のリスクとを同列に扱って社会通念上無視できるとした宮崎支部決定がいかにもリスクに対して無知で非常識なものであるかがよく理解できる。

(6) 同第2の3(1)ア(ウ)第3段落以下

ア 被告の主張

被告は、「原告らの主張は根拠もなく独自に基準を作り出したもの」などとし、「例えば数十が巨大だとして、では、それをちょっと下回るものという、元の想定と変わらないですよ、基本的に。これは余り科学的な議論とは言えないだろうと思っています」とする更田委員長の発言を引用して、原告らの主張はおよそ科学的な議論ではないと主張する（被告準備書

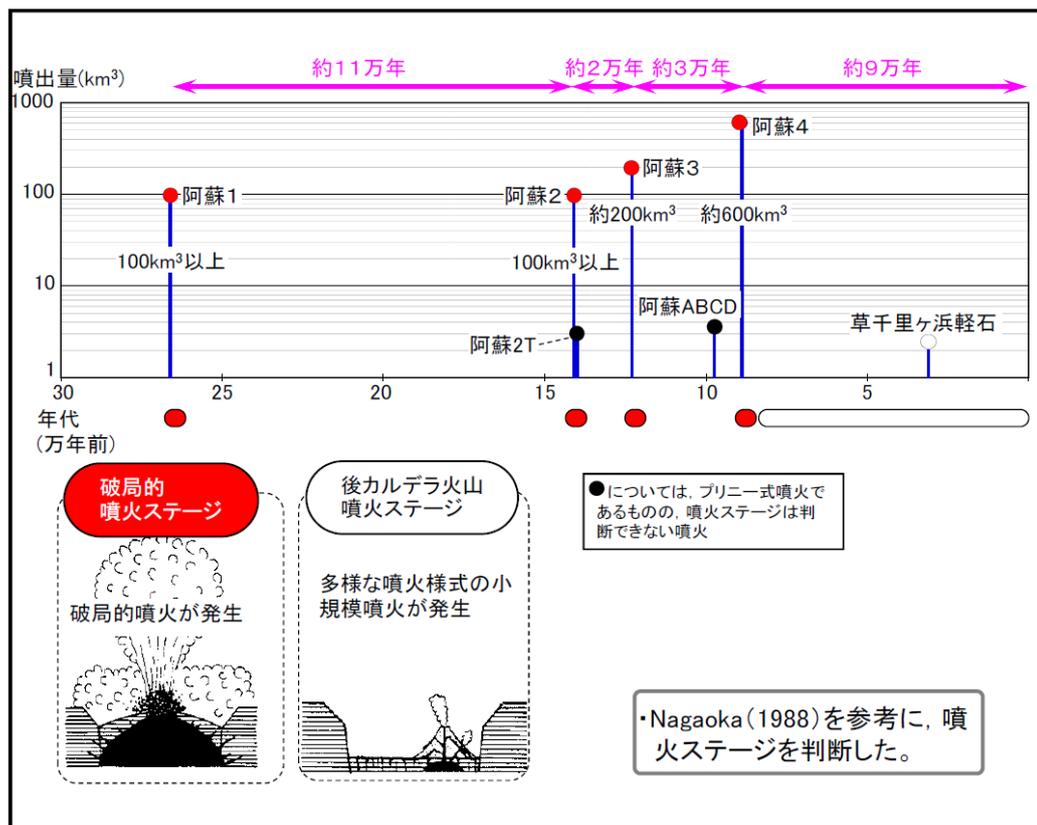
面（22）・22～23頁）。

イ そもそも社会通念は科学ではないこと

しかし、更田委員長の発言こそ、不合理である。まず、破局的噴火（ないし巨大噴火）のリスクを許容するというのは、そもそもが科学的な議論ではなく、どこまでのリスクを許容するかという社会通念（人文・社会科学領域の問題）であるから、科学的でないという批判は的外れである。原規委の委員長をするほどの人物が、科学の不定性や科学技術社会論（STS）を理解していないということは考え難く、これは市民や裁判所を科学という名のもとにひれ伏させようという悪質な誤導である。2020（令和2）年広島高裁決定が正しく認定しているとおおり、科学的には、破局的噴火の活動可能性が十分小さいと判断することはできない（すなわち、発生する前提で扱われなければならない）のである。

ウ 更田委員長の発言こそ非科学的であること

(7) また、更田委員長の批判こそ、全く科学的でもなく論理的ですらない。被告の資料においても、阿蘇における破局的噴火（ないし巨大噴火）の噴出量は、阿蘇1（100km³以上）、阿蘇2（100km³以上）、阿蘇3（約200km³）及び阿蘇4（約600km³）とされる（図表10）。



阿蘇カルデラの噴火履歴

図表 10 被告作成の阿蘇カルデラにおける噴火履歴 (甲 4 9 2 ・ 2 2 頁抜粋)

そして、巨大噴火の「数十 km^3 」について、仮にこれを50 km^3 とした場合、思考の便宜上、破局的噴火に準ずる規模は80～90 km^3 程度、巨大噴火に準ずる規模は30～40 km^3 程度と考えられる。

このように考えたとして、更田委員長は、80～90 km^3 と100 km^3 、あるいは30～40 km^3 と50 km^3 は科学的に見て「変わらない」というのだろうか。現在、噴出量6.2 km^3 程度とされていた大山生竹テフラ (DNP) 噴火が11 km^3 程度であった可能性があると見直され、関西電力はバックフィット命令を受けて、評価のやり直しをさせられている。あまりにも当然のことであるが、6.2 km^3 と11 km^3 は、科学的に見て「違う」、80～90 km^3 と100 km^3 もまた、科学的には当然「違う」。

むしろ、巨大噴火 (数十 km^3 を超える部分) については社会通念上容認

せざるを得ないとしても、だからといって、VEI5の噴火の中でもとりわけ小さい部類に属する噴出量2.39km³の草千里ヶ浜軽石噴火でよいというのは、全く科学的でも論理的でもない。

要するに、更田委員長は、巨大噴火を考慮するとそれだけで廃炉にせざるを得ない原発がいくつか存在することから、これを回避するという極めて政治的な理由で上記発言をしているというほかない⁴。これぞまさに「恣意的判断」以外の何物でもない。司法がこれを追認することは絶対に許されない。

(イ) なお、令和2年広島高裁決定は、巨大噴火（噴出量数十km³を超えるもの）ではなく、破局的噴火（噴出量100km³を超えるもの）のリスクについては「わが国の社会が相当程度容認しているといわざるをえない」としつつ（この判断は不当である）、噴出料として80～90km³を考えるのではなく、被告や更田委員長のような批判を想定していたのか、考慮すべき噴火規模としては、20～30km³という控えめな数字を示している（令和2年広島高裁決定71頁）。

更田委員長は、このような場合に、20～30km³と100km³は科学的に「変わらない」と考えているというのだろうか。

令和2年広島高裁決定が出された直後である2020（令和2）年1

⁴ もともと裁判所が「破局的噴火」に限定して社会通念を持ち出していたにもかかわらず、「基本的な考え方」では、唐突に破局的噴火よりも規模の小さい「巨大噴火」という用語が生み出され、これについて社会通念上容認するという考えが示された。これは、六ヶ所再処理工場で設計対応不可能な火砕物密度流が到達したとされる十和田大不動噴火（噴出量約45km³）及び十和田八戸噴火（噴出量約50km³）を社会通念論によって考慮対象から除外するために考え出された理屈であることが強く疑われている。まず、2017（平成29）年12月8日、六ヶ所再処理工場の裁判期日で、住民側がこれらの噴火を考慮しないことの問題点を指摘し、2017（平成29）年12月13日、広島高裁即時抗告審決定で、社会通念論を否定して原発の差止めが命じられた。その直後に更田委員長が原規庁に作成を指示して、2018（平成30）年3月7日に「基本的な考え方」が作成された。その後、再処理工場の事業者である日本原燃は、それまで全く触れなかった十和田大不動噴火や十和田八戸噴火について、「巨大噴火に当たるから無視できる」という評価をし始めたのである。

月22日の記者会見では、いよいよこの論理矛盾を否定し難くなってきたのか、何らの合理的根拠も示さずに、「ガイドの中では巨大噴火を数十立方キロメートル以上としていて、この数十立方キロメートルというのは、定義からするとVEI7とVEI6のほとんどという形になる」と、VEI6以上のほとんどが含まれるかのような発言をするに至っている（甲805・13頁、4～5頁にも同趣旨の発言がある）。他方で、更田委員長は、「影響評価における想定で、火山ガイドでは…破局的噴火の以降の既往最大を降灰量の想定としています」と発言しているが（甲805・4頁）、これは「最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模」の誤りである。ここでも更田委員長は巨大噴火と破局的噴火を混同している。なお、これは、被告のいう、火山ガイドにおいてカルデラ噴火を巨大噴火と呼称することが明記された令和元年改正以降のことである。

このように、更田委員長の発言は、恣意的に揺れ動いており、全く科学的ではなく、前述のとおり、極めて政治的というほかない。更田委員長は、もともと原子力推進側に長年いた人物である。お里が知れたというほかなく、原規委全体の中立・公正性にも大きな疑念が生じる。

なお、巨大噴火に、VEI6のほとんどが含まれるとすると、噴出量が約10km³とVEI6の中では最も小さかった1991年のピナトゥボ噴火も、更田委員長の頭の中では、巨大噴火に該当すると考えている可能性がある（ピナトゥボ噴火もカルデラを形成した噴火である）。しかし、あの規模の噴火について、社会通念上無視してしまうということはない。原発を稼動するためには、大規模な噴火は発生しないこととする、考慮しないこととするという、推進の論理に染まった原規委の姿勢がよく分かる。

(7) 同第2の3(1)ア(I)

原告らが、原告ら準備書面（91）における中田教授の説明を踏まえたうえで、「ここ100年ほどの偶然の状況から、『破局的噴火を考慮するのは社会通念に反する』などというのは、我が国の歴史も神話も解さない浅知恵であり、傲慢にほかならない」と主張していたことに対し、被告は、火山事象の特性を踏まえて、巨大噴火の発生可能性を判断しているとか、直近100年ではなく約30万年間の活動履歴から巨大噴火が差し迫っていないと評価したとか述べる（被告準備書面（22）・24頁以下）。

しかし、原告らがここで主張しているのは、これまで多くの裁判例が「噴火の発生時期や規模を精度よく予測することはできず、破局的噴火について運用期間中の発生可能性が十分小さいとはいえない」という判断を前提として、それでもなお社会通念を根拠に破局的噴火のリスクを無視することは許されないということである。仮に、裁判官が、ここ100年ほどの偶然の状況から、破局的噴火のリスクについては無視してよいという感覚を抱いているのだとすれば、それは誤りであるとの警鐘を鳴らしているのである。

被告の反論は、全くの的外れである。

3 カルデラ噴火について

(1) 被告の主張

原告らが、南九州のカルデラ火山において多くの破局的噴火が発生し、それらにより本件原発敷地周辺に被告の想定する15cmを大きく上回る降下火砕物が到来していることに照らして、新火山ガイドないし被告の評価が、このような噴火を無視していることは不合理であると主張していたのに対し、被告は、準備書面（22）・第2の3(1)イ（25頁以下）において、①破局的噴火と巨大噴火とを区別して考慮する必要がない、②宇和盆地の火山灰データを用いて、本件原発の敷地において堆積層厚15cmを超える降灰が非常に低頻度の事象であるとの評価を得ている、と反論している。

(2) ①破局的噴火と巨大噴火の区別について

このうち、①破局的噴火と巨大噴火の区別については、本書面第2の2(2)で述べたとおりである。

(3) ②宇和盆地のデータに基づく確率論的評価について

また、②宇和盆地のデータに基づく確率論的評価に基づいて、本件原発敷地における層厚が15cmを超えることは非常に低頻度であると主張している点については、基本的には、原告ら準備書面(87)・52～61頁、準備書面(90)・13～21頁で反論済みである。

原告らは、具体的には、宇和盆地のデータはあくまでも過去のものであり、i 風向の不確実性を軽視していること(同13～18頁)、ii 日本では確率論的評価は採用できないとされていること(同18頁)、iii 宇和盆地のデータは、侵食や圧密の影響を考慮しておらず、過小評価となっていること(同18～20頁)、iv 宇和盆地のデータは、『新編 火山灰アトラス』と比較しても過小評価となっていること(同20～21頁)を主張していた。

これに対し、被告は、宇和盆地のデータの精度がよいことなど従前の主張を繰り返すのみで、ほとんどまともな反論をしていない。以下、必要な範囲で個別に述べる。

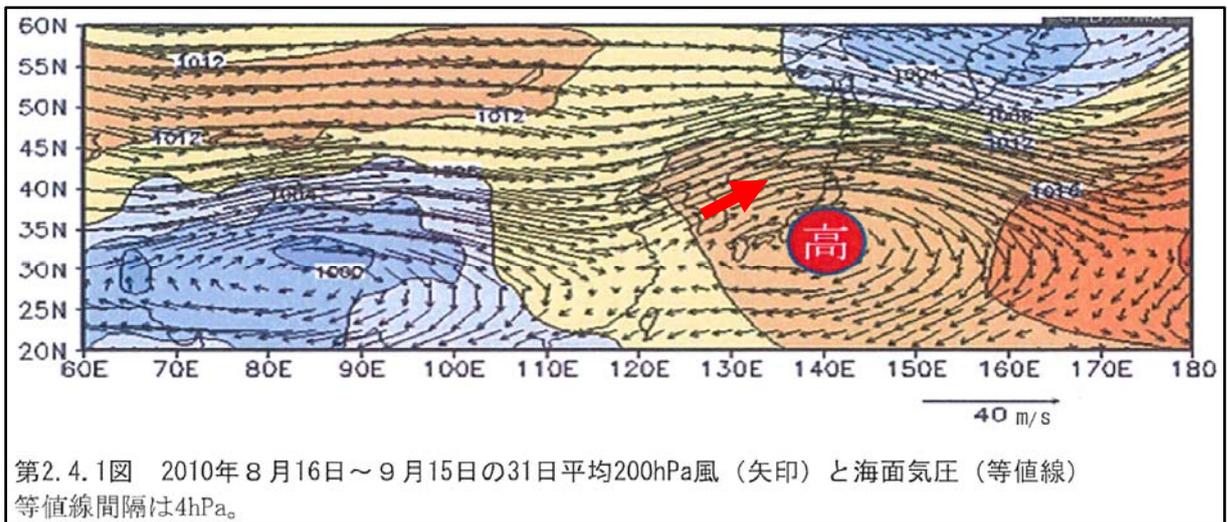
ア i 風向の不確実性について

風向の不確実性として、原告らは、偏西風(ジェット気流)は蛇行や南偏・北偏も見られ、日々大きく変動するものであると主張し、本件原発敷地がジェット気流の風下にならないなどということはあると主張していた。

これに対し、被告は、甲706号証・105頁の図は波の活動フラック

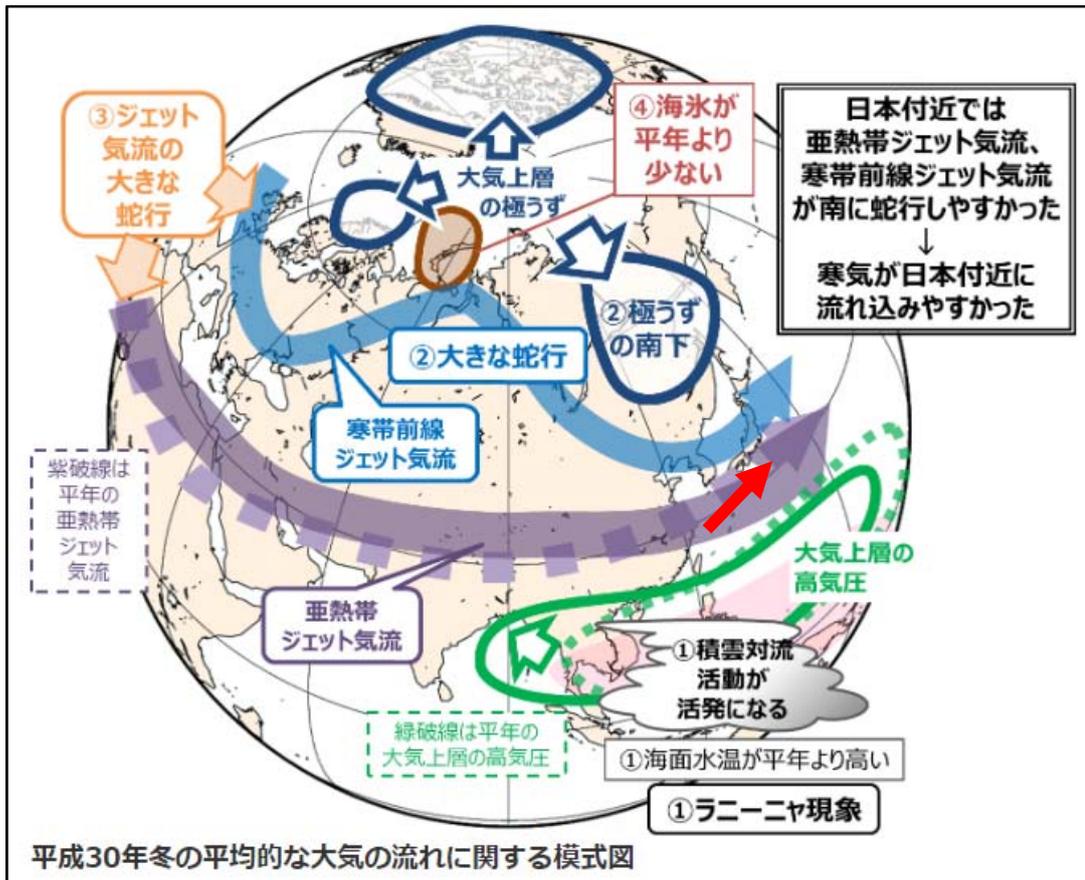
スであって風向とは無関係であるかのように主張するが(被告準備書面(22)・27～28頁)、重要なのは、偏西風が蛇行や南偏・北偏によって日々大きく変動するという点であり(甲706・103頁)、そのことについては一切反論できていない。

インターネット等で検索すれば、偏西風の蛇行により、九州地域から本件原発の所在する北東～東北東方向にジェット気流が蛇行する画像が大量に見つかる(図表11～14)。ジェット気流が本件敷地方向に向くことはないという被告の主張は、あまりにも非科学的である。

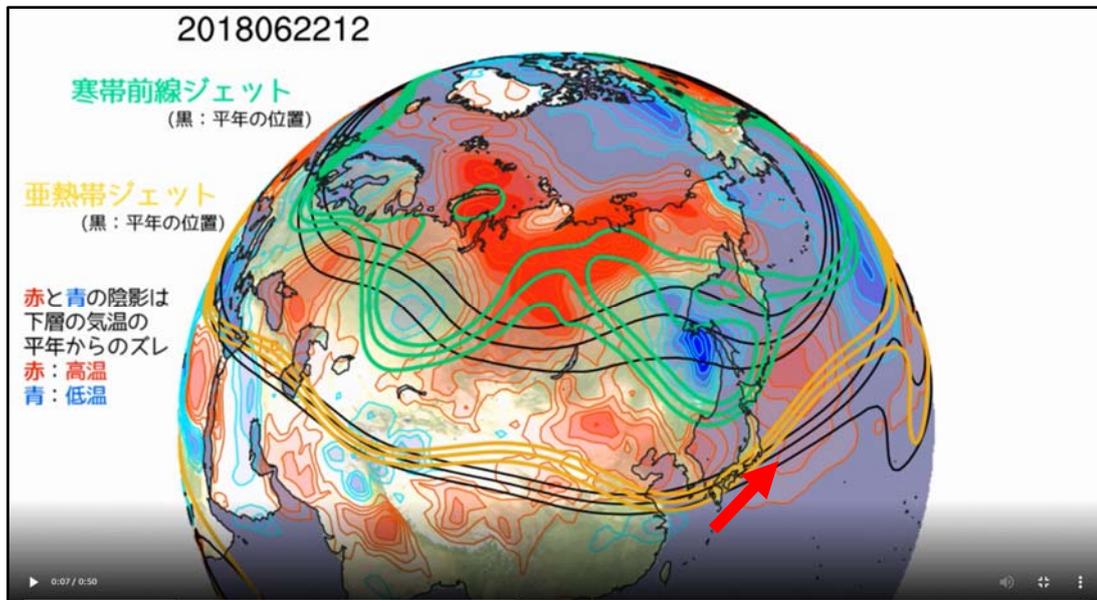


図表11 甲706・104頁に加筆⁵

⁵ 200 h Paは、海拔高度 11000～16000m付近に相当し、200 h Pa風はその付近の風を意味する。



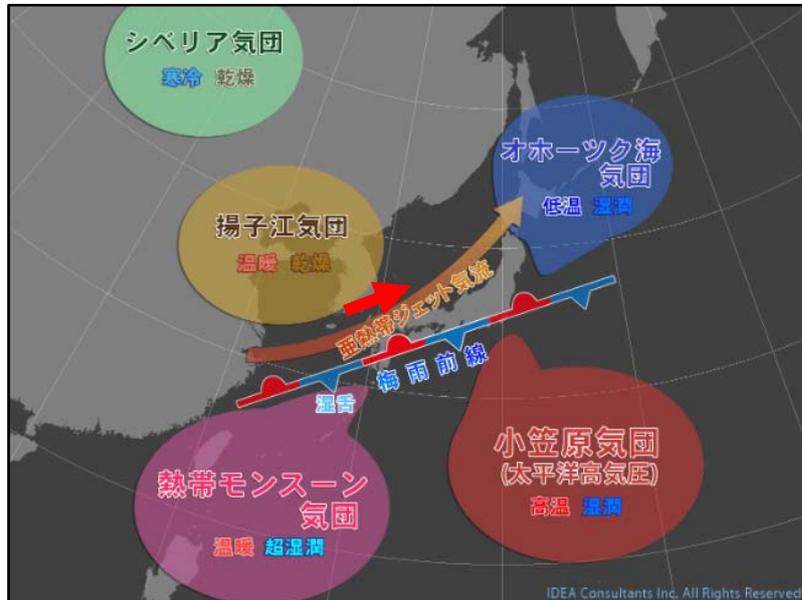
図表 1 2 気象庁ホームページ⁶に加筆



図表 1 3 東京大学先端科学技術研究センター・気候科学研究グループの

⁶ <https://www.jma.go.jp/jma/press/1803/05b/h30fuyunotenkou20180305.html>

関澤偲温氏のホームページの動画キャプチャ（0分07秒）⁷に加筆



図表14 気象サービス（ライフレンジャー）のホームページ⁸に加筆

イ iii 侵食や圧密の影響について

原告ら準備書面（90）において、原告らは、被告による確率論的評価が、侵食、風化の影響、上から新しい層が積み重なることにより圧縮される圧密の影響を考慮できておらず、過小評価の可能性が大きいことを指摘していた（18～21頁）。

これに対し、被告は、準備書面（22）において何ら反論できていない。

被告は、宇和盆地の降下火砕物の堆積について、「信頼性が高い」「精度の良いデータ」「高精度に保存されている」などという評価を述べるばかりで、侵食や風化の点をどのように保守的に評価したのかを明らかにしていないし、とりわけ、精度よく保存されているというだけでは、侵食や風化

⁷ http://www.atmos.rcast.u-tokyo.ac.jp/shion/2018_summer.htm 偏西風の蛇行の様子はこの動画を見ると一目瞭然である。

⁸ <https://topic.life-ranger.jp/season/67863/>

が少ないということはいえるかもしれないが（それでも、侵食等がどの程度なのかは依然として不明である）、圧密が少ないということは全く意味しない。少なくとも、これを保守的に評価しない限り、精度の良い確率的評価といえないことは当然である。

ウ 1 地点のデータだけで確率を論じることは非保守的であること

さらに、被告の確率論的評価は、本件原発敷地から約20kmほど南東に位置する宇和盆地1地点のみのデータにすぎない。これに対し、降下火砕物は、破局的噴火のように同心円状に満遍なく広がって堆積するものもあるけれども、一般的には楕円状・直線状に伸びることが多い。そして、同じ噴火であっても、どちらの方向に伸びるのかは風向と風力に左右されるから、たまたま堆積の少ない地点のデータを用いれば、確率が小さくなることは十分にあり得る。

その意味でも、確率論的な評価は不確実性が大きく、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするための原発の安全評価において、確率論に依拠して「15cm以上の降灰はない」と評価することは、恣意的・非保守的といわざるを得ない。後述する九重第一軽石噴火の降灰状況などを見ても、原発敷地では0cmかもしれないが、敷地より遠方（九重山からの距離が約140km）の高知県宿毛市付近には、約20cmの堆積が見られる。風向等によっては、同規模の噴火で敷地周辺に相当の降灰があり得るのであり、これを確率で論じることは不毛である。

第3 層厚・噴火規模に関する予備的主張（争点IV①）について

1 原告らの主張の整理

降下火砕物の影響評価における層厚・噴火規模に関する予備的な主張（争点IV①）について、原告らの主張をあらためて整理すると次のようになる（詳細

は準備書面（８２）に記載）。

(1) 被告及び原規委の評価・判断

被告は、降下火砕物に対する影響評価において敷地に最も大きな影響を与え得る噴火として、九重山における約５万年前の九重第一軽石(Kj - P1)噴火を想定し、その噴出量を 2.03 km^3 と考えていたが、その後、これを 6.2 km^3 へと見直している。

そして、噴出量 6.2 km^3 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厚さを 15 cm と評価した。

(2) 噴出量（噴出物の体積）を正確に把握することは困難であること

しかし、火山噴出物の体積を正確に把握することはそもそも困難であり、現在得られている知見には大きな不定性が存在する。

実際、被告の評価は 2.03 km^3 から 6.2 km^3 へと簡単に数倍変化しているし、町田洋・新井房夫『新編 火山灰アトラス』によれば、九重第一軽石噴火についてVEI 6（噴出量 10 km^3 以上）である可能性すら指摘されている。

噴出量の体積は、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（現に、九重山の等層厚線や噴出量も、わずかここ数十年の間に大幅に変更されている）。

少なくとも、そのような不定性が大きい噴出量について、あたかも確実なものであるかのように考えてシミュレーションを行い、その結果から「これ以上にはならない」という最大層厚を決めるのは、不定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。

(3) 敷地及びその周辺における堆積や、類似火山の情報を重視すべきこと

ア 旧火山ガイドによれば、降下火砕物について、「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あたりの質量と同等の火砕物が降下するものとする」とされている。そして、敷地内及びその周辺で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) 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、とされている（解説-16.）。

本件では、九重山から約140km東に位置する高知県宿毛市付近で約20cmの降灰があったと考えられるのであるから、敷地方向が風下になれば、敷地においても20cmを超える降灰が起り得る。そのため、これを「敷地周辺」とみなして、九重山から約108kmの位置にある本件敷地においても、20cmを超える降灰があるものと評価すべきである。

イ また、仮に宿毛市付近を「敷地周辺」とはみない場合であっても、旧火山ガイドは、シミュレーションのみならず類似火山の情報を参考にすべきこと（iの方法）を挙げているのであるから、同規模の噴火である樽前b、c及びdの各噴火並びに恵庭山における恵庭a噴火などを考慮し、保守的にみて50cm程度を考慮すべきである。

ウ シミュレーション（iiの方法）についても、火山ガイドは、シミュレーションに際して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を挙げているのであり、保守的な評価を行うのであれば、類似火山の情報を参照すべきである。

にもかかわらず、被告はそのような評価を行っていない点で不合理である。

2 被告準備書面（18）・第2の1(1)（3頁以下）について

(1) 被告の主張

以上のような主張に対し、被告は、準備書面（18）・第2の1(1)において、①『新編 火山灰アトラス』が参照しているのは非常に古い文献等であり、その後の調査によって九重第一軽石に関する知見は拡充されていること、②被告の評価は、長岡・奥野（2014）、熊原・長岡（2002）の知見等を踏まえたものであることなどを主張している。

(2) 被告の主張は、原告らの主張に対する反論となっていないこと

しかし、原告らが①『新編 火山灰アトラス』を引用したのは、火山噴火におけるマグマの噴出量（体積）というものが、それだけ不確実性の大きい数値であることを示すためであって、本質的な部分（噴出量に関する計算方法には不確実性が大きいこと）については何ら反論できていない。

また、被告は、②熊原・長岡（2002）の知見等を踏まえ、高知県宿毛市における20cmの層厚を前提としていると主張するが、原告らも、まさにそれを前提として、風化・圧密の影響を踏まえればさらに層厚が大きくなり得ること、風向が少しでも北に逸れば、本件敷地に20cmを超える堆積があり得るという過小評価を主張しているのであって、全く反論になっていない。

3 同第2の1(2)（4頁以下）について

(1) 被告の主張

被告は、準備書面（18）・第2の1(2)において、原告らが20cmの根拠とするLoc. 1の地点について、『火山灰層中には非火山性の細粒砂が混入する』とされていることから純粋な火山灰層ではなく、そのまま火山灰層の厚さとみなすことはできない旨主張している。

(2) 堆積層ではない可能性がわずかでもあれば考慮対象から除外しようという
非保守的な姿勢が、深刻な事故を生むこと

ア しかし、準備書面(82)・22頁などで指摘したとおり、熊原・長岡(2002)において、Loc. 1が二次堆積であるという指摘はなく、むしろ、「小川テフラは、模式地において層厚20cmであることから、さらに遠方に降下していることが予想される」と、降灰層厚が20cmであることを認めているのである。

被告は、文献等の中にわずかでも堆積層ではない可能性があれば、堆積層ではないと評価して考慮対象から除外するという非保守的な姿勢を貫いている。

自動車の運転に関して、しばしば「だろう運転」は危険であり、「かもしれない運転」をしなければならない、と指摘されることがある。「誰も飛び出してこないだろう」とか「一旦停止をしなくても大丈夫だろう」という非安全側の考え方が事故を生むのである。被告の姿勢は、まさにこの「だろう運転」である。「これ以上の噴火は起こらないだろう」「これ以上の降灰はないだろう」と安易に考えて、考慮対象から除外している。科学の不定性を全く理解していないものであり、このような者が原発を運転すれば、深刻な事故を生むことは想像に難くない。

イ また、このような姿勢こそ、島崎邦彦・元原規委委員長代理が批判する「最低線を探ってくる」「まかせるのであればそれでいいという感覚」にほかならない(甲670・9～10頁)。

(3) 実際に、二次堆積という評価が覆った事例が存在すること

ア さらに、このように、火山灰堆積層と思われる地層の評価において、電力事業者が、二次堆積であることを理由に当初降灰層であることを否定し、

それが覆された事例が存在する。それが、鳥取県にある大山の噴火（大山^{だいせん}生竹噴火（DNP）と呼ばれる）の噴火規模の見直しである。

DNP噴火による降灰については、古くから、京都市の越畑地点という場所において、約30cmで堆積しているという文献が存在していた（井本伸広ほか「京都北西部の地質」（1989）という文献）。高浜原発等の安全評価において、関西電力はこの知見を無視し、DNPの噴出量を5㎥程度としていた。

イ この点について、当初は原規委も井本ほか（1989）の知見を見落としており、設置変更許可を行ってしまったが、その後、原発差止訴訟などにおいて、DNPの過小評価を指摘されるに及んで、この見直しを行うこととした。訴外関電は、京都府の越畑地点で確認されたDNPの地層について、大山生竹噴火によって一度に堆積した純層ではなく、あくまでも流水等によって後から堆積した再堆積層であると主張してDNPの見直しに抵抗していたが、原規委は、訴外関電が提出した資料を分析し、また現地調査を行って、この地層は純層の可能性がないし可能性が否定できないとして、越畑地点におけるDNPの層厚を26cmとみなすことが可能、としたのである。

ウ 重要なのは、ここでも、「疑いなく純層である」ということが求められているのではなく、「純層の可能性がないし可能性が否定できない」という程度でも、保守的に、純層として扱っているという点である。

本件の被告の態度は、「疑いなく純層である」といえない限りは純層として扱わないというに等しく、訴外関電と同じく「最低線を探る」というものにほかならない。

(4) 須藤ほか（2007）について

このほか、被告は、須藤ほか（2007）において、宿毛市の層厚が約1

0 cmとなっていることを主張するようであるが、これが信頼に値しないことは準備書面（82）・13頁、15頁で述べたとおりである。

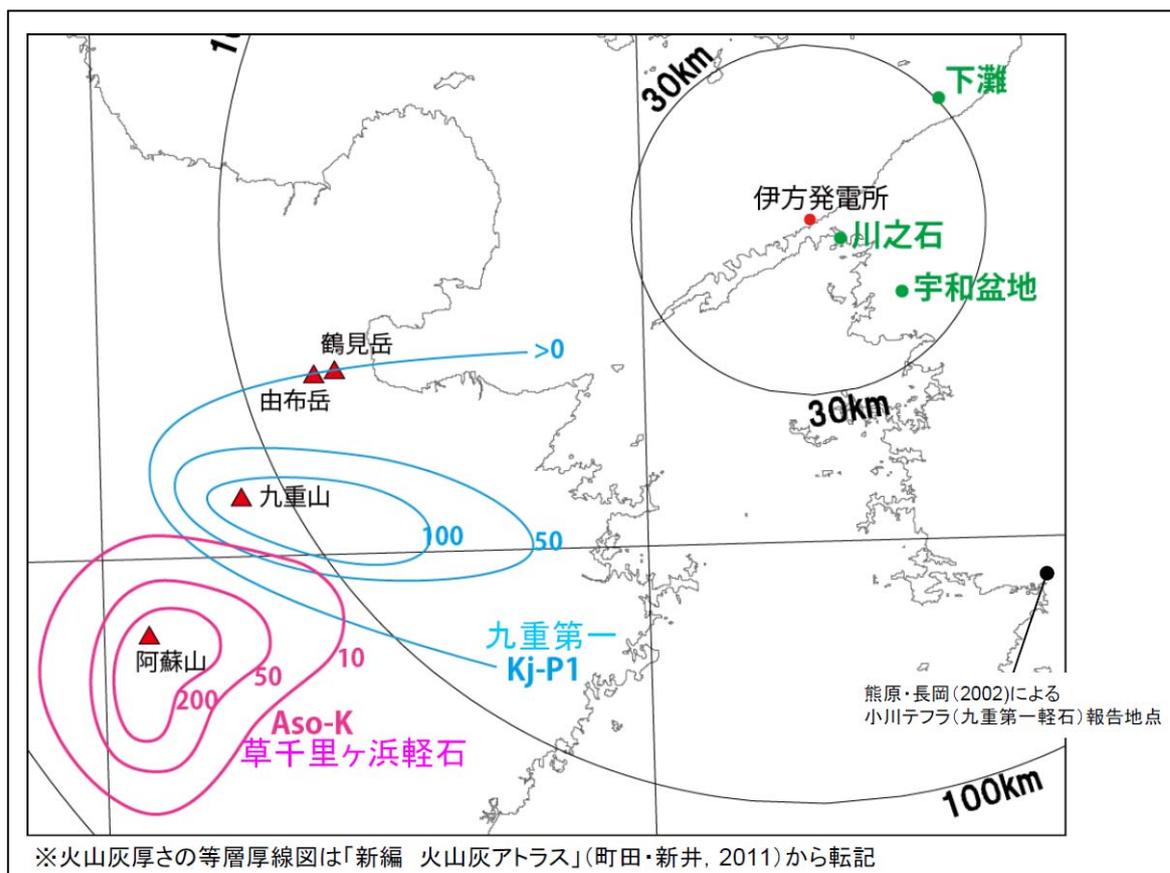
これに対しては、被告も何ら反論していない。

4 高知県宿毛市の層厚や、類似火山の層厚との比較について

(1) 高知県宿毛市の層厚との比較

ア まず、被告は、準備書面（18）・第2の2(1)（8頁以下）において、九重山からの距離が本件原発敷地よりも遠方である高知県宿毛市における20 cmの層厚を考慮しなくてよい根拠として、風の影響を強く受けて各地へ堆積する火山灰について、距離が同じであるからといって、火山との位置関係や気象条件を考慮することなく全く異なる地点の火山灰層厚を考慮する必要がないことは、風下と風上で堆積厚さが全く異なる等層厚線図の数々を見れば自明、と主張する。

イ そもそも、原告らは、位置関係を全く無視しているわけではないし、風上と風下とを比較しているわけでもない。図表15のとおり、その位置関係に照らして、九重山から見て同じくジェット気流の影響下にあると考えられる東側において、少しでも風向きが変われば、本件原発敷地に、宿毛市以上の火砕物が降下する可能性が十分に存在することを主張している。



図表 15 九重第一軽石の等層厚線 (甲 4 9 2 ・ 6 5 頁抜粋)

風向の不確実性については、前記 3 (3)アに記載したとおりである。

(2) 類似火山の層厚との比較

ア 次に、被告は、準備書面 (18) ・ 第 2 の 2 (2) (10 頁以下) において、御嶽山、赤城山、樽前山及び恵庭岳など類似する火山の層厚と比較して保守的な評価を行うべきという点に対して、①これらの火山は九重第一軽石とは関係なく、②ジェット気流のような強い風の影響を受けたと考えられる細長い分布形態をしていることからすれば、九重山と本件原発敷地との位置関係を無視して比較することは不合理である旨主張する。

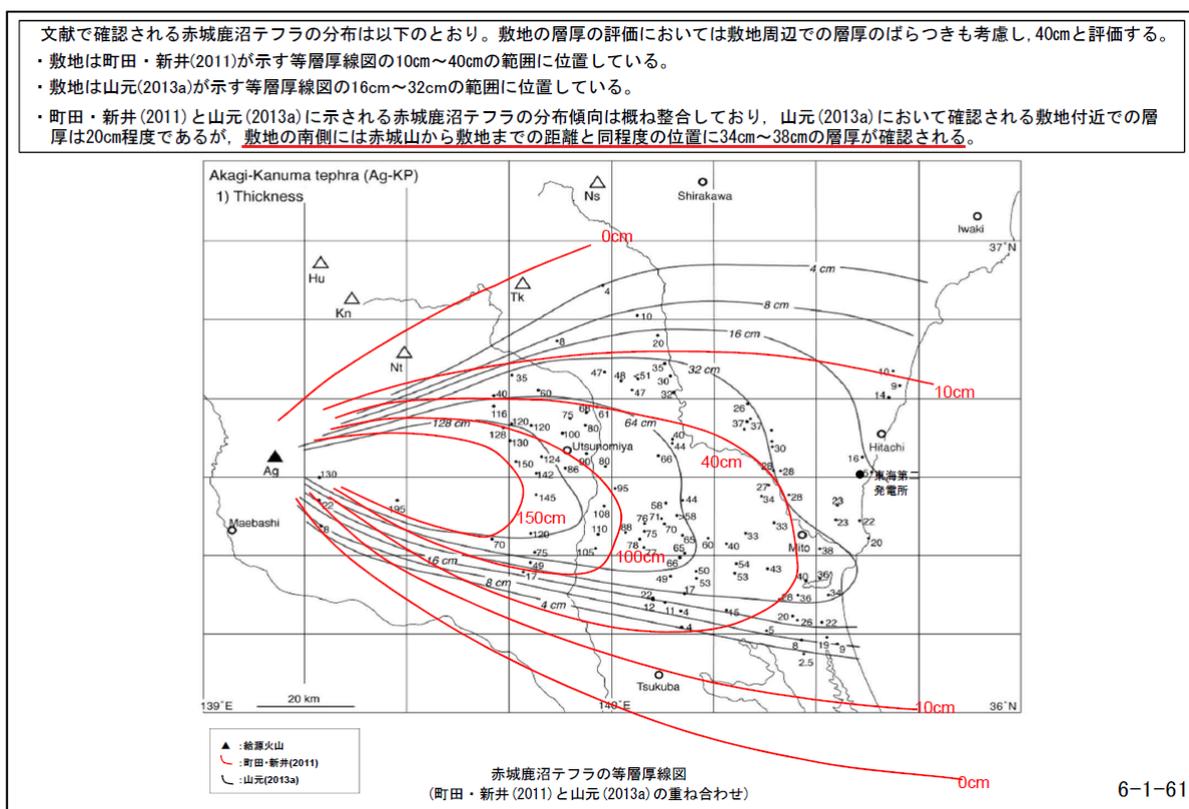
イ まず、①は一切理解不能である。被告は、原告らの挙げた火山が、九重第一軽石と関係がない、というが、火山と、火山から噴出したテフラの関

係をいいたいのであろうか。そうだとすると、九重第一軽石テフラと関係するのは噴出源たる九重山だけであるが、被告は、九重山以外は「類似火山」ではない、といいたいのか。日本語の通常理解として、類似火山とは、「同一ではないが似ている火山」を指すと思われるところ、九重山以外は「類似火山」ではないなどという解釈は、日本語として完全に破たんしている。東大話法規則16、訳の分からない理屈を使って煙に巻こうとする典型であろう。

原告らは、関係があるか否かではなく、類似するか否かを問題としている（それは旧火山ガイドがこれを問題としているからである）。原告らは、九重第一軽石噴火と噴火規模等が似ている上記火山の噴火について、反例的に挙げたのであって、これに反論するのであれば、上記噴火が九重第一軽石噴火と類似しておらず、比較すべきではないという積極的な根拠が示されなければならないが、被告はそのような反論は一切行えていない。被告の主張に理由がない証左である。

ウ 次に、②原告らが挙げる噴火によるテフラが、ジェット気流のような強い風の影響を受けたと考えられる細長い分布形態をしているとの点であるが、例えば、赤城鹿沼テフラなどは広範囲に分布しており、細長い分布とは考え難い（図表16）。

それを措くとしても、風向の不確実性の個所で述べたとおり、本件原発敷地も、九重山からみてジェット気流の影響を受けやすい東北東に位置しているものであり、「ジェット気流の影響を受けているから本件とは比較できない」というのは、全く反論になっていない。この点についても、被告はまともな反論ができないのである。九重第一軽石の評価が過小であることは、明らかである。



図表 1 6 甲 6 2 4 ・ 6 - 1 - 6 1 頁から抜粋加筆

(3) 火山ガイドの解釈について

ア 被告は、準備書面(18)・第2の2(3)(11頁以下)において、御嶽山や赤城山等による同程度の規模の噴火について、類似火山とするのは、火山ガイドの解釈として誤っていると主張する。

すなわち、火山ガイドは、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に、iの方法(類似火山の情報を基に求める方法)又はiiの方法(数値シミュレーションを行うことにより求める方法)を示しているところ、類似火山の情報は、評価対象の噴火の情報が不足している場合に、必要に応じて補完的に参照されるものであって、九重第一軽石のように、多くの地点でデータが十分にある場合には、必ずしも類似火山の情報を参照する必要はないし、まして、他の火山の層厚をそのまま採用する合理性はない、というのである。

イ しかし、被告の主張は何ら具体的根拠に基づかない。審査時のガイドである旧火山ガイドには、そのような記載は全くないし、被告が、「読みやすく改めた」と主張する新火山ガイドにも、シミュレーション（iiの方法）よりも前に、何らの留保もなく、類似火山の情報を基に求める（iの方法）と記載されているのであって（図表17）、この規定は、噴火規模ないしシミュレーションの不確実性に対処するため、できる限り多くの情報を基に評価を行おうという趣旨で設けられたものと解釈するのが自然であり、保守的かつ合理的でもある。

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 新火山ガイド解説-19.より抜粋

ウ また、被告は、他の火山の層厚をそのまま採用する合理性はない、というが、原告らも、他の火山の層厚をそのまま採用せよと主張しているわけではなく、類似火山を参照すべきであるのに参照していないことの不合理性、検討の不十分さを指摘しているのである。

これも論理のすり替え（東大話法規則2）である。

エ さらに、被告は、九重第一軽石のように、多くの地点でデータが十分にある場合には、必ずしも類似火山の情報を参照する必要はないと述べるが、何をもって「多くの地点でデータが十分にある」と評価しているのか不明であるし、何よりも、ここで問題とされているのは、1回の噴火に関して、どれだけたくさんのデータがあるか、ということではなく、類似の事例が

どれくらいあるのかということである。

噴火は、同じ火口から噴出する場合でも、前の噴火と同じ機序を辿るとは限らず、むしろ異なる振る舞いをするのが普通に起こりうる自然現象（中田節也氏の言葉を借りれば、「火山の女神の振舞いに翻弄されるのが私たち」）である。被告の引用する辻（2019）にも、「大規模噴火は発生頻度が低いため観測例が少なく、十分に理解されていない」との記載があるが（乙D263・1頁）、だからこそ、類似火山の情報も集めて、できる限り保守的に評価することが求められるのである。

被告は、これを、「多くの地点におけるデータの十分さ」というものにすり替えようとしている点で誤っている。

5 辻ほか（2017）、辻ほか（2019）について

(1) 辻ほか（2017）について

ア 被告は、準備書面（22）・第2の3(1)ウ（26頁以下）において、前記2に加えて、辻ほか（2017）、辻ほか（2019）などを挙げて、層厚15cm、噴出量 6.2 km^3 が保守的であることを主張している。

このうち、辻ほか（2017）は、「九重山54ka大規模噴火による噴出物の層序および噴火パラメータの推定」と題する講演の予稿集であるところ、そこには、「四国南西部の宿毛市においてKj - P1は層厚10cm程度の砂サイズ火山灰として認識される」という結論と、それを基に、「噴出量：Kj - P1のアイソパック⁹を作成し、各層厚およびその面積を積算すると、噴出量は約 2 km^3 以上と算出された。これらのデータに基づき、Weibull法を用いると、噴出量は 3.26 km^3 と見積もられ、上述の 2 km^3 以上という推定値と矛盾しない」ということが記載されている（乙D255）。

⁹ 地層の厚さの水平的変化を表すために、厚さの等しい点を結んで示した図。等層厚線図。アイソパック・マップともいう。

イ まず、この予稿集には、長岡・奥野（2014）を参照しているにもかかわらず、宿毛市における層厚を10 cm程度とした根拠が何ら記載されていない。そのため、その評価が妥当であるか否か（長岡・奥野（2014）の見解を明確に否定できる内容か否か）を判断することができない。

繰り返しになるが、九重第一軽石噴火の降灰状況や噴出量は、未だ究明・獲得途上の専門知であり、種々の見解が存在し得る。そのような場合に、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするべき原発の安全評価において、安易に非保守的な見解だけに依拠するべきではない。長岡・奥野（2014）の見解が、一般経験則ないし初歩的な科学的経験則に反して「信頼されるデータ・情報」とは呼べないものでない限り、これを考慮しないことは、「疑わしきは安全のために」という理念に反し、恣意的な評価として不合理というほかない（準備書面（86）・58頁以下の枠組み参照）。

(2) 辻ほか（2019）について

ア 辻ほか（2019）は、「風化した降下軽石の粒度分布 - 九重第一降下軽石の例 - 」と題する論考であり、基本的には、冒頭にもあるように、とりわけ発生頻度が低く観測例の少ない大規模噴火の噴出物全体の粒度（TGSD）について、これまで分析が困難でほとんど研究されてこなかったことを踏まえ、粒度分析を試み、それがこれまで指摘されてきた噴出量と概ね整合することを確認したというものと考えられる。

これは、甲577として提出したものを若干補足した内容となっているが、その主眼は、これまでほとんど研究されてこなかった粒度分布を明らかにしようということにある。この研究成果が火山学上支配的地位を占めるというものでもないし、辻ほか自身も認めるとおり、「非常に挑戦的なテーマ」（甲577）にすぎない。

この研究の存在をもって、宿毛市における九重第一軽石噴火による降灰

層厚が10 cmを超えることがないだとか、その噴火規模が4.39 km³を超えることがないだとかいうことはできない。

イ また、前述したとおり、本件において裁判所が判断すべきは、これらの学問的知見が妥当かどうかとか、合理的であるかどうかということではなく、被告が、原告らが指摘するような考慮すべき保守的な見解まで考慮しているかどうかである。

そのため、いくら原告らが指摘するものとは異なる非保守的な見解を挙げたところで、あまり意味はない。そうではなく、原告らが指摘する科学的知見が、原発の安全上も考慮する必要がないと言い切れるほど不合理なものであることを、被告は主張立証しなければならない。

被告の反論は、争点に対して的外れである。

第4 気中降下火砕物濃度に関する主張（争点Ⅳ①及び②）について

1 原告らの主張の整理

降下火砕物の影響評価における気中降下火砕物濃度の推定手法に関する主張（争点Ⅲ②及び争点Ⅳ②）について、原告らの主張をあらためて整理すると次のようになる。詳細は、原告ら準備書面（78）及び準備書面（90）に記載している。

(1) 気中降下火砕物濃度の過小評価の経緯

ア 降下火砕物は、様々な問題に関わり、しかもそれらが同時多発的に発生しかねない事象という点で、対策が難しい事象である。

そのうち、気中降下火砕物濃度は、特に給気・換気系、電源系及び計装制御系に影響を及ぼし得るパラメータであって、想定よりも高濃度の降下火砕物が到来すると、給気・換気が困難となり、給気を必要とする非常用電源が機能喪失し、フィルタの目をくぐって安全上重要な施設・設備内に

降下火砕物が多量に侵入し、計装制御系に付着してこれらについても機能喪失させ、原発の制御を不能ないし困難にして冷却機能喪失、メルトダウンに至る危険が生じ得る。

イ このような気中降下火砕物濃度について、原規委は、当初、2010年にアイスランド共和国で発生したエイヤヒャトラ＝ヨークトル氷河噴火（VEI4）の際のヘイマランド地区（火口から約40km離れた地点）における観測値約3〔mg/m³〕を一律に用いることを許容していた。

しかし、原発差止め訴訟において、その過小評価が次々に明らかになり、1980年にアメリカ合衆国で発生したセントヘレンズ噴火（VEI5）の際のヤキマ地区（火口から約135km離れた地点）において、約33〔mg/m³〕という濃度や、富士山において、富士宝永噴火（VEI4）と同規模の噴火が発生した場合、火口から約85km離れた横浜地区で約16cmの降灰が生じる可能性があり、その際の気中濃度は1〔g/m³〕程度となり得るという電中研報告などが指摘された。

ウ これを受け、原規委は、降下火砕物検討チームを組織し、いずれの条件においても、数〔g/m³〕という濃度が1～2日程度継続するという結論などが確認され、2017（平成29）年の火山ガイド改正へと繋がったのである。

(2) 「3.1の手法」と「3.2の手法」を選択的に認めることの非保守性

ア 平成29年改正火山ガイドは、気中降下火砕物濃度の推定手法について、次のとおり、3.1の手法と3.2の手法について、両方を検討するのではなく、選択的に利用できる旨を定めている（図表18）。

3. 気中降下火砕物濃度の推定手法

原子力発電所において想定される気中降下火砕物濃度は、以下に記す 3.1 又は 3.2 の手法により推定する。

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

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

なお、3.1 の推定手法では、降下火砕物の粒径の大小に関わらず同時に降灰が起こると仮定していること、粒子の凝集を考慮しないこと等から、3.2 の推定手法では、原子力発電所への影響が大きい観測値に基づく気象条件を設定していること等から、いずれの推定値も実際の降灰現象と比較して保守的な値となっている。このため、3.1 又は 3.2 のいずれかの手法により気中降下火砕物濃度を推定する。

図表 1 8 平成 2 9 年改正火山ガイド添付 1・3 項（甲 4 7 0 の 1・2 8 頁）

イ しかし、各手法にはいずれも相当大きな不確実性が存在する。

シミュレーションソフトである **Tephra2** は、二次元的な拡散の再現を想定したもので、現在の火山学の主流である重力流モデルを再現できないという大きな問題があるほか、噴出物の分布から初期パラメータを求めるというインバージョン的な利用は更に大きな不確実性が生まれるとされている。

また、再飛散や凝集という現象も考慮されていない。

原規委は、「3. 1 の手法」にも「3. 2 の手法」にも保守性があるとするが、原規委のいう保守性が、上記の不確実性を包含するほど大きいものかどうかについては何ら検討しておらず、明らかではない。

ウ 平成 2 9 年火山ガイド改正は、降下火砕物検討チームの議論を踏まえてなされているものの、専門家が関与したのは実質的には第 1 回と第 2 回のみであり、その際には、専門家から、より保守的な検討を行うべきことが指摘されていた。

そうであるにもかかわらず、そのような検証を行わず、その後専門家を

呼ばないままに第3回会合において取りまとめを行ったのが平成29年改正火山ガイドの原案となった。平成29年改正火山ガイドは、専門家の意見を取り入れていないし、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いない。これでは、実現象よりも過小な評価につながりかねず、気中濃度の評価を誤れば、深刻な事故につながる可能性も否定できない。気中降下火砕物濃度の推定手法に関する基準は不合理である。

(3) 粒径分布の非保守性

ア 平成29年改正火山ガイドを踏まえ、被告は、本件原発における気中降下火砕物濃度を、 $3.1 \text{ [g/m}^3\text{]}$ と評価した。

被告が用いた降下火砕物の粒径分布は図表19のとおりであり、粒径が $1 \sim 3 \phi$ ($125 \sim 500 \mu\text{m}$) のものが約9割を占めている。

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/m^2) | 0 | 2.1×10^4 | 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 ($\text{g/s} \cdot \text{m}^2$) | 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/m^3) | 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19 甲570・10頁の別表1

イ しかし、これは、実際の降灰や他の類似火山（1739年の樽前噴火（T a - a）や2000年の有珠噴火）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気中降下火砕物濃度の計算を行ったものである。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。

ウ 原告らが、上記樽前噴火（Ta-a）と有珠噴火の粒径分布を用いて気中濃度を試算したところ、それぞれ11.89 [g/m³]、25.87 [g/m³]となった（図表20）。これは、被告の想定である3.1 [g/m³]を大きく上回る数値である。

伊方原発 九重第一軽石噴火を前提とした大気中降下火砕物濃度の試算

| 【粒径分布の数値比較】 | | 粒径φ | -log ₂ D | -1~0 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | 4~5 | 5~6 | 6~7 | 気中濃度 |
|-------------------------|--|-----|---------------------|-----------|----------|---------|----------|----------|------------|--------------|---------------|-------|
| | | 粒径D | μm | 1000~2000 | 500~1000 | 250~500 | 125~250 | 62.5~125 | 31.25~62.5 | 15.625~31.25 | 7.8125~15.625 | ΣCi |
| 四国電力 Index | | | | 0.000% | 0.014% | 52.190% | 37.130% | 8.830% | 1.710% | 0.120% | 0.004% | 3.01 |
| 原規庁試算 樽前噴火 (Ta-a) | | | | 0.000% | 0.000% | 0.000% | 100.000% | 0.000% | 0.000% | 0.000% | 0.000% | 3.47 |
| 樽前噴火 (Ta-a) 累積頻度曲線 T613 | | | | 14.000% | 20.000% | 24.000% | 14.000% | 8.000% | 6.000% | 4.000% | 4.000% | 11.89 |
| 有珠山2000年噴火 | | | | 4.000% | 7.000% | 9.500% | 12.500% | 13.500% | 9.500% | 11.000% | 9.500% | 25.87 |

【噴出量6.02km³】 総噴出量6.02km³ WT=層厚15cm*密度1g/cm³

| 四国電力の推定 | 粒径φ | -log ₂ D | -1~0 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | 4~5 | 5~6 | 6~7 | 合計 |
|---------|------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 粒径iの割合 Pi | 式 | % | 0.000% | 0.014% | 52.190% | 37.130% | 8.830% | 1.710% | 0.120% | 0.004% |
| 降灰量 Wi | Pi・WT | g/m ³ | 0.00E+00 | 2.10E+01 | 7.83E+04 | 5.57E+04 | 1.32E+04 | 2.57E+03 | 1.80E+02 | 6.30E+00 | 1.50E+05 |
| 堆積速度 vi | Pi・WT/t | g/s・m ² | 0.0000 | 0.0002 | 0.9061 | 0.6446 | 0.1533 | 0.0297 | 0.0021 | 0.0001 | |
| 終端速度 ri | Suzuki1983 | m/s | 2.50 | 1.80 | 1.00 | 0.50 | 0.35 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | |
| 気中濃度 Ci | vi/ri | g/m ³ | 0.000 | 0.000 | 0.906 | 1.289 | 0.438 | 0.297 | 0.069 | 0.007 | 3.01 |

| 原規庁試算 樽前噴火 (Ta-a) | 粒径φ | -log ₂ D | -1~0 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | 4~5 | 5~6 | 6~7 | 合計 |
|-------------------|------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 粒径iの割合 Pi | 式 | % | 0.000% | 0.000% | 0.000% | 100.000% | 0.000% | 0.000% | 0.000% | 0.000% |
| 降灰量 Wi | Pi・WT | g/m ³ | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.50E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.50E+05 |
| 堆積速度 vi | Pi・WT/t | g/s・m ² | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 1.7361 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | |
| 終端速度 ri | Suzuki1983 | m/s | 2.50 | 1.80 | 1.00 | 0.50 | 0.35 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | |
| 気中濃度 Ci | vi/ri | g/m ³ | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.472 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.47 |

| 樽前噴火 (Ta-a) 累積頻度曲線 T613 | 粒径φ | -log ₂ D | -1~0 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | 4~5 | 5~6 | 6~7 | 合計 |
|-------------------------|------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 粒径iの割合 Pi | 式 | % | 14.000% | 20.000% | 24.000% | 14.000% | 8.000% | 6.000% | 4.000% | 4.000% |
| 降灰量 Wi | Pi・WT | g/m ³ | 2.10E+04 | 3.00E+04 | 3.60E+04 | 2.10E+04 | 1.20E+04 | 9.00E+03 | 6.00E+03 | 6.00E+03 | 1.50E+05 |
| 堆積速度 vi | Pi・WT/t | g/s・m ² | 0.2431 | 0.3472 | 0.4167 | 0.2431 | 0.1389 | 0.1042 | 0.0694 | 0.0694 | |
| 終端速度 ri | Suzuki1983 | m/s | 2.50 | 1.80 | 1.00 | 0.50 | 0.35 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | |
| 気中濃度 Ci | vi/ri | g/m ³ | 0.097 | 0.193 | 0.417 | 0.486 | 0.397 | 1.042 | 2.315 | 6.944 | 11.89 |

| 有珠山2000年噴火 | 粒径φ | -log ₂ D | -1~0 | 0~1 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | 4~5 | 5~6 | 6~7 | 合計 |
|------------|------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 粒径iの割合 Pi | 式 | % | 4.000% | 7.000% | 9.500% | 12.500% | 13.500% | 9.500% | 11.000% | 9.500% |
| 降灰量 Wi | Pi・WT | g/m ³ | 6.00E+03 | 1.05E+04 | 1.43E+04 | 1.88E+04 | 2.03E+04 | 1.43E+04 | 1.65E+04 | 1.43E+04 | 1.50E+05 |
| 堆積速度 vi | Pi・WT/t | g/s・m ² | 0.0694 | 0.1215 | 0.1649 | 0.2170 | 0.2344 | 0.1649 | 0.1910 | 0.1649 | |
| 終端速度 ri | Suzuki1983 | m/s | 2.50 | 1.80 | 1.00 | 0.50 | 0.35 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | |
| 気中濃度 Ci | vi/ri | g/m ³ | 0.028 | 0.068 | 0.165 | 0.434 | 0.670 | 1.649 | 6.366 | 16.493 | 25.87 |

図表20 甲571 九重第一軽石噴火を前提とした気中濃度の試算

気中濃度に関する被告の評価ないし原規委の基準適合判断は不合理である。

2 火山ガイド改正が、降下火砕物検討チームにおける専門家の意見を適切に反映させていないとの点について

前述のとおり、原告らは、2017（平成29）年改正火山ガイドが、3.1の手法と3.2の手法の選択的利用を許容したことについて、降下火砕物検

討チームにおける専門家の意見を適切に反映させたものとなっておらず、不合理と主張していた（準備書面（90）・27頁以下）。

これに対し、被告は、準備書面（22）・第2の3(3)ア(ア)（29頁）において、準備書面（16）を引用するほか、「降下火砕物の影響評価に関する検討チームにおける議論、検討の結果、改正された火山ガイドにおいて規定されているのであるから、原告らの主張には理由がない」と主張する。

しかし、準備書面（16）に対しては、準備書面（90）において反論済みであるし、上記被告の主張は、単に「検討チームにおける議論の結果、火山ガイドが改正された」と述べるだけで、反論としての内容が全くない文章である。要するに、被告は、原告らの指摘に対して反論ができない。火山ガイドの内容が、専門家の意見を踏まえたものになっていないことは明らかである。

3 粒径分布について

(1) 全粒度組成と粒径分布の関係について

ア 前述のとおり、これまで、原告らは、気中降下火砕物濃度を計算するために被告が用いた粒径分布について、他の類似火山におけるテフラの粒径分布と比較して、大きい粒子の割合が多くなっていることの不当性を主張していた。

イ これに対し、被告は、準備書面（22）・第2の2(3)（7頁）において、「給源である火口に降下火砕物全体としての噴出量と粒径分布（全粒度組成）を設定し、…（略）…T e p h r a 2によって、評価地点における降灰量の粒径ごとの割合（粒径分布）が出力される。すなわち、T e p h r a 2に入力する粒径分布は全粒度組成であって、気中降下火砕物濃度の算定に用いる粒径分布は、出力された評価地点における粒径分布である」と主張する。

ウ 被告の資料によれば、被告が前掲図表19で入力した「粒径i」の「割

合 p_i 」は、図表 2 1 のとおり、「T e p h r a 2 による粒径分布の計算値」
 (備考欄) とされている。

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/m ² | 設計層厚×降下火砕物密度 1g/cm ³ |
| 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 | <u>Tephra2 による粒径分布の計算値</u> |
| 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/m ³ | 式④による計算結果を保守的に切り上げ |

図表 2 1 甲 5 7 0 ・ 1 0 頁の第 1 表に加筆

これは、被告が入力条件として設定した「火口における全粒度組成」なのか、それとも T e p h r a 2 が出力した「評価地点における粒径割合」なのか、改めて明らかにされたい。

もし、これが「評価地点における粒径割合」なのだとする、原告らが主張していたように、この出力データと樽前噴火 (T a - a) の実測値とを比較するのは何ら不合理ではないことになるが、何が「比較対象を誤っている」と主張するのか。趣旨を明確にされたい。

エ なお、仮にこれが「火口における全粒度組成」だとした場合には、被告のいう「気中降下火砕物濃度の算定に用いる粒径分布は、出力された評価地点における粒径分布である」という主張の意味が分からなくなるが、その点を措くとしても、準備書面 (9 0) ・ 3 4 頁以下でも述べたとおり、原告らは、樽前噴火 (T a - a) については、火口から 6 1 . 2 km 離れた地点の粒径分布を対照しているものの、有珠噴火については、「全堆積物の粒度分布」を対照している。

また、このほか、一般に、火山灰には0.1～10 μ m程度の粒子が相当量含まれているという知見も指摘している。

いずれにせよ、原告らが問題としているのは、被告が濃度計算に用いた数値が、入力値にせよ、出力値にせよ、こういった細かい粒径の粒子の割合が小さいもの（3 ϕ 以下が約10%、4 ϕ 以下が2%以下）を用いていることの不合理性である。裁判所に、その本質から目を逸らせるように訳の分からない理屈を使って煙に巻こうという、東大話法規則16の詭弁である。

(2) 九重第一軽石の粒径について

ア 被告は、準備書面(22)・第2の2(3)(5頁)において、乙D254(辻ほか(2019)。甲577と同じもの)において示された、「実際の九重第一降下軽石の全粒度組成」は、被告がシミュレーションに用いた全粒度組成(Tepra2の入力値)よりも粗粒である(大きな粒子が多い)ことが明らかにされている、という従前の主張を繰り返しているが、これに対しては準備書面(90)・35頁以下で詳細に反論している。

イ また、辻ほか(2019)は、大分県内の20地点で採取した上部層の粒度データと、15地点で採取した下部層の粒度データをもとにしているようであるが(乙D254)、火口から近い大分県内のわずかなデータのみで、四国にまで拡散している九重第一軽石テフラの全粒度組成を、「万が一にも深刻な事故は起こらない」という原発の安全評価に用いるレベルの精度で再現するのはあまりにも無理がある。

ウ 準備書面(90)・30頁でも主張したとおり、降下火砕物検討チームの第2回会合において、専門家である石峯康浩氏は、原規庁が試算した濃度計算について、「計算に用いた粒径が比較的大きな粒径を使っている」ということを指摘している(甲563・31頁)。

被告は、この点についても反論していない。

4 再飛散及び乱流混合について

(1) 被告の主張

被告は、準備書面（22）・第2の3(3)イ(ア)（30頁以下）において、再飛散に関し、降下した火砕物の全量が再飛散するものではなく、再飛散した火砕物は、当初降下した火砕物の量を上回ることはないから、当初の噴火時より高濃度の状態が長時間継続することは考えられないと主張する。

また、本件原発の位置関係に照らし、降灰の大部分は海水面に沈着し、再飛散しないから、再飛散する降下火砕物の量は極めて限定的になるとも主張する。

(2) 全量が降下した後でなければ再飛散しないという前提の誤り

しかし、再飛散は、すべての火砕物が降下した後でなければ発生しないものではなく、火砕物の降下と同時に、降り積もった火砕物が風によって舞い上がり、高濃度となることもあり得る。

準備書面（90）・31頁以下でも主張したが、そもそも、降下火砕物検討チームの第2回会合において、石峯氏は、終端速度で降下するという T e p h r a 2 のモデルが、火砕物が降下する実現象、すなわち、風によって、乱流混合しながら落下することを捉えられないことの問題を指摘している。降下した火砕物の全量が再飛散するわけではないからといって、降下している最中の火砕物と、いったん降下した火砕物の再飛散が合わさることも実現象としては十分に起こり得る。

被告の主張は、全量が降下した後でなければ再飛散が発生しないという前提に立っている点で誤っている。

(3) 再飛散する降下火砕物の量が極めて限定的との点について

さらに、本件原発の位置関係に照らして、降灰の大部分が海水面に沈着するから、再飛散する降下火砕物の量は極めて限定的との主張については、確かに海水面に落下する火砕物もあるだろうけれども、本件原発の敷地面積は約86万㎡もあり（甲子園球場約20個分。図表22）、そこに15cmで積もった場合、降灰の総重量は、敷地だけでも

$$\begin{aligned} & 1.5 \times 10^5 \text{ [g/㎡]} \times 8.6 \times 10^5 \text{ [㎡]} \\ & = 12.9 \times 10^{10} \text{ [g]} \\ & = 12.9 \times 10^4 \text{ [t]} \end{aligned}$$

と、約13万tにもものぼる。

再飛散する量が極めて限定的との反論は全く当を得ておらず、裁判所に対する印象操作の域を出ない。

■伊方発電所の概要

所在地：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
敷地面積：約86万㎡（甲子園球場の総面積の約20倍、うち15万㎡は海面埋立）

図表22 被告作成のパンフレット2頁目より抜粋¹⁰

5 凝集について

(1) 凝集によって濃度が増加する可能性について

ア 原告らは、火山ガイドが「3.1の手法」に関して、「粒子の凝集を考慮しないこと」を保守性として挙げている点に対して、凝集によって、地表に到達し得ない微細な火砕物が地表に到達することで、濃度が増加する要因にもなり得ることを指摘し、凝集を考慮しないことが、実現象と比較してどの程度の保守性になっているのか定量化されていない点で、保守性と評価すべきではないことを指摘していた（準備書面（78）・68頁）。

¹⁰ https://www.yonden.co.jp/assets/pdf/corporate/yonden/brochure/index/ikata_power_station.pdf

イ これに対し、被告は、準備書面（22）・第2の3(3)イ(イ)（31頁以下）において、本来であれば単独では降下し得ないような微細なものも含めて全て凝集しないまま地表に到達することを前提としているから、原告らの主張は誤解に基づくものだと主張する。

ウ これも従前の主張の繰り返しにすぎない。この点に関しては、既に原告ら準備書面（90）・32頁以下で反論しているとおおり、被告は、微細粒子を考慮しているといっても、7φ（＝約7.8μm）までであり、それ未満の粒子を考慮していないし、微細粒子を考慮しているといっても、被告の評価では粒径の小さい粒子の割合があまりにも小さすぎるため、十分に考慮したことにならないということである。これらの点については、被告は何ら反論していない。

エ また、原告らは、火山の近傍で、多湿により凝集して移動してきた火砕物が、火山から離れた乾いた空気がある地点において、水分を失って分解し、もとの微細な粒子として空気中をゆっくりと降下・浮遊するということが起こり得る旨主張していたところ（準備書面（90）・39～40頁、43頁で主張済み）、この点についても、被告は何ら反論していない。

反論ができない以上、原告らの主張を排斥することは許されない。

(2) 微細な粒子の降下と降灰継続時間について

ア 原告らは、黄砂は4φよりも相当小さい粒子であるところ（直径が4μm付近（7～8φ）にピークを持つとされる）、黄砂は凝集せずに単独で降下する旨主張していた（準備書面（90）・42頁以下）。

イ これに対し、被告は、「降下するまでの時間に制限を設けないのであれば、微細粒子であっても質量を有し重力加速度の影響を受ける以上、地表に降下するのは当然」と主張する（準備書面（22）・33頁）。

ウ しかし、原発にとって真にリスクの大きいのはこの微細粒子の方である。

図表 20 で示したとおり、例えば、樽前噴火 (T a - a) の粒径分布を前提とした 6 ~ 7 φ の火山灰の濃度は、それだけで 6. 9 4 4 [g / m³] と、3. 1 [g / m³] を上回っている。火口から本件原発敷地まで (約 1 0 8 km) は 2 4 時間以内に到達しないとしても、いずれかの時点で、この高濃度の火山灰が原発敷地に到来する可能性がある以上、これを無視することは許されない。有珠山の 2 0 0 0 年噴火の粒径分布を前提とすれば、5 ~ 7 φ だけで 2 2. 8 5 9 [g / m³] の濃度になる。

降灰時間に制限を設けることが、かえって濃度の過小評価につながるというのであれば、制限を設けず、微細な粒子が敷地に到達した場合にどのような影響があるかを検討しなければならない。そのような検討を行っていない点で、被告の評価は不合理である。

(3) Tsuji et al. (2020)

ア 被告は、準備書面 (16) において、Tsuji et al. (2020) (乙D152) を引用して、4 φ 以下の火山灰が単独では落下しないかのように主張していた。

これに対し、原告らは、①全文を翻訳しておらず、同論文の具体的内容が不明であって証拠価値に乏しいこと、論文において、②火山灰が 1 0 km の高さまで上昇した根拠とされる気象レーダーのデータが、真に火山灰の高さを捉えているか疑わしいこと、③降灰時間 (特に降灰の終了時間) の判断について、微細粒子は目視できず、どの時点で降灰終了と判断したのか (どのような機器を使用したのか) の根拠が不明であること、④火口から遠方にある I K T や I M Y 地点のデータにおいては、凝集を示す 2 つのピークが確認できないことなど、科学的に信頼の高いものとはいえない可能性があることを主張していた (準備書面 (90) ・ 40 ~ 42 頁)。

イ ところが、この点について、被告は、準備書面 (22) ・ 33 頁において、

単に Tsuji et al. (2020) が専門家の査読を受けているということを主張するのみで、上記の内容面に対しては一切反論していない。

査読とは、投稿された論文が学術雑誌（ジャーナル）への掲載に値するか否かを判断するプロセスであり、専門家が、研究の重要性、新規性、信頼性などの観点から、雑誌への掲載に相応しいかどうかを評価する。これは、あくまでも、雑誌に掲載するに足りるだけの基本的な前提を踏まえているかどうかを確認するものであり、査読を経たからといって、その知見が通説になるわけでもないし、支配的見解であるというお墨付きを与えられるわけでもない。

上記の内容面に対しては、何ら反論ができない以上、単に査読を経た論文であるというだけでこれを全面的に信用し、4 ϕ 以下の粒子が単独で降下しないかのような前提に立つことは許されない。

6 圧密について

(1) 被告の主張

被告は、準備書面（22）第2の3(4)イ(イ)（39頁以下）において、圧密の点に関し、「宇和盆地を含めた各調査地点の圧密によって締め固められた層厚と対応する大きな密度を影響評価に用いており、原告らの主張する降下直後の降下火砕物のような小さな密度は用いていない。」などと主張する。

(2) 密度ではなく層厚の問題であること

ア まず、原告らは、「被告が、降下直後の降下火砕物のような小さな密度を用いている」などとは主張していない。原告らは、例えば、九重第一軽石噴火についていえば、約5万年前の噴火で、現在確認できる層厚は、圧密によって、噴火当時に比較して相当小さくなっていること、したがって、噴火当時の噴出量を推定するのであれば、この圧密の影響を考慮し、噴火

当時の層厚（1.5倍とか、2倍となる可能性がある。甲557・41頁）で推定を行う必要があること（現在の層厚を前提とすると噴出量の過小評価につながることを指摘していた。原告らの主張の曲解である。

イ 被告は、九重第一軽石噴火の噴火規模を推定するに当たって、密度ではなく、15cmの層厚を想定して噴出量を算出している。また、確率論的評価としても、現在の宇和盆地の地層の層厚から、15cmを超える確率が小さいなどと主張している。いずれも、あくまでも層厚を問題にしているのである。

ウ 確かに、被告は、降下火砕物の影響のうち、建物に対する荷重の評価については、比較的密度の大きい数値（1.5 [g/cm³])を採用しており、この点については圧密を踏まえた評価といえるかもしれない。

しかし、降下火砕物の影響は荷重だけではなく、取水設備や非常用DG、中央制御室や電装系への影響など、多岐にわたっている。これらの前提となる噴火規模の想定では、被告は、圧密を考慮しない現在の層厚をもとにしているのである。堆積当時（圧密前）の層厚を前提とすれば、噴出規模（噴出量）はもっと大きくなるはずであり、過小評価となっているのである。

エ なお、被告は、気中降下火砕物濃度の計算では、密度の大きい1.5 [g/cm³]ではなく、1.0 [g/cm³]という数値を用いている（図表21）。

すべての影響評価において保守的な評価を行っているように主張しているように見えて、被告は、一部で保守的に見える箇所をことさら強調しているだけである。

(3) 限元意見書は、圧密の問題とは無関係であること

ア また、被告は、限元意見書（乙D186）を引用して、テフラ層だけでなく、テフラ質堆積物層まで含めて区間全体を層厚とみなしているから、

保守的な評価になっていると主張する（準備書面（22）・40頁）。

イ しかし、これは、テフラ以外の異質物を含む部分（つまり、二次堆積が疑われる部分）を一次堆積物（降灰による堆積）として扱ったというものであり、圧密とは無関係である。原告らに対する反論として失当である。

7 3. 1 [g/m³] という数値について

(1) 3. 1 [g/m³] という濃度の具体的なイメージ

裁判所においては、被告の主張する3. 1 [g/m³] という数値について、ぜひとも具体的なイメージを持っていただきたい。

準備書面（78）・12頁記載のとおり、火山灰の密度は乾燥状態で0. 4～1. 3 [g/cm³] とされているところ、ここでは便宜上、須藤（2004）を参照して、1 [g/cm³] と仮定する（甲471・5頁）。そうすると、火山灰3. 1 gというのは、体積でも3. 1 cm³ (=cc) ということになる。

料理に用いられる小さじ1杯の体積が5 ccである。要するに、気中濃度が3. 1 [g/m³] ということは、1 m四方の立方体の中に、小さじ1杯にも満たない量の火山灰がある程度の濃度だということである。火山灰が1. 5 cmも降り積もった場合に、本当にその程度の濃度で済むのかということ、ぜひイメージしていただきたい。

参考までに、2012（平成24）年5月に桜島が爆発的な噴火を起こした際の写真を添付しておく（図表23～25）。



図表 2 3 防災システム研究所のホームページより¹¹。以下同じ



図表 2 4 桜島噴火時における鹿児島市内の降灰・視認状況

¹¹ <https://www.bo-sai.co.jp/sakurajimafunka.html>



図表 2 5 桜島噴火時における鹿児島市内の降灰・視認状況

(2) 降灰予報で使用する降灰量階級表

気象庁が公表している降灰量階級表では、降灰量を「多量」「やや多量」「少量」で区分しているところ、層厚が1 mm以上となる場合には「多量」に該当することになっている（図表 2 6）。

これは、「外出を控える」レベルの降灰であり、路面は完全に覆われ、通行規制や速度制限等が生じ、視界も相当不良となる。降下火砕物が碍子へ付着すれば停電が発生し、水質低下・給水停止のおそれもある。

「多量」「視界」の写真を見ても、やはり1 m四方の立方体の中に、小さじ1杯にも満たない量の火山灰しか無いようには見えない。1.5 cmもの降灰は、この150倍である。

そのような状況下で、除灰やフィルタ交換などの人的対応を中心とした対策に依存することが、いかに危険なことであるかという想像力を働かせることが重要である。

降灰予報で使用する降灰量階級表

| 名称 | 表現例 | | | 影響ととるべき行動 | | その他の影響 |
|------|----------------------|---|--|---|---|---|
| | 厚さ キーワード | イメージ※1 | | 人 | 道路 | |
| | | 路面 | 視界 | | | |
| 多量 | 1mm 以上 [外出を控える] | 完全に覆われる  | 視界不良となる  | 外出を控える 慢性の喘息や慢性閉塞性肺疾患(肺気腫など)が悪化し健康な人でも目・鼻・のど・呼吸器などの異常を訴える人が出始める | 運転を控える 降ってくる火山灰や積もった火山灰をまきあげて視界不良となり、通行規制や速度制限等の影響が生じる | がいしへの火山灰附着による停電発生や上水道の水質低下及び給水停止のおそれがある |
| やや多量 | 0.1mm≦厚さ<1mm [注意] | 白線が見えにくい  | 明らかに降っている  | マスク等で防護 喘息患者や呼吸器疾患を持つ人は症状悪化のおそれがある | 徐行運転する 短時間で強く降る場合は視界不良の恐れがある 道路の白線が見えなくなるおそれがある(およそ0.1~0.2mmで鹿児島市は除灰作業を開始) | 稲などの農作物が収穫できなくなったり※2、鉄道のポイント故障等により運転見合わせのおそれがある |
| 少量 | 0.1mm 未満 | うっすら積もる  | 降っているのが ようやくわかる | 窓を閉める 火山灰が衣服や身体に付着する 目に入ったときは痛みを伴う | フロントガラスの除灰 火山灰がフロントガラスなどに付着し、視界不良の原因となるおそれがある | 航空機の運航不可※2 |

※1 掲載写真は気象庁、鹿児島市、(株)南日本新聞社による
※2 富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による想定

図表 2 6 気象庁ホームページより¹²

8 非常用DGについて

(1) 非常用DG機関内へ微細粒子の侵入

ア 被告は、準備書面(22)・第2の3(5)(40頁以下)において、乙C147を引用するなどして、非常用DGの吸気フィルタの捕集率について、「性能把握試験において、本件発電所の敷地で想定する堆積厚さ15cmの降灰に対応する粒径分布(粒径120μm以下を含む)の火山灰に対して99.9%との結果が得られている」と主張する。

イ しかし、乙C147は被告の従業員の陳述書であってそれだけでは信用

¹² https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/qvaf/qvaf_class.pdf

するに足りない。信用性判断の基礎となる試験の方法・内容やその結果が信頼に足りることについては、何ら示されていない。

そもそも、被告の想定では、120 μm （約3 ϕ ）以下の粒子は全体の約10.67%にすぎず、粒子全体の99.9%の捕集率というのが、微細粒子に対してどの程度の有効性を持っているのかも明らかではない。乙C144では、フィルタの有効面積がマスクングされており、どれくらいの火砕物を捕集できるのかが明らかにされていないが¹³（乙C144・添10-3頁）、仮に面積が10 m^2 だとしても、捕集容量は、

$$6万 [g/m^2] \times 10 [m^2] = 60万 [g]$$

であり、0.1%（1000分の1）が機関内に侵入すると、600gの降下火砕物が侵入することになる。これは、決して微量とはいえない。

まして、原告らが指摘するように、被告の想定よりも微細な粒子の割合が多く、それらが大気中に大量に漂っている場合には、相当な量がフィルタを通過してしまう可能性もある。その場合のエンジンの健全性（閉塞・磨耗に対する安全）について、被告は何も評価していない。評価の欠落であり、安全の確保は立証されていない。

(2) 焼付の危険

ア 被告は、非常用DG機関内部に侵入した降下火砕物の溶融による焼付の危険について、燃焼は間欠的で常に高温にさらされるわけではなく、部材等の高温による破壊を防止するため冷却しているから、仮に膨張行程でシリンダ内の温度が1000 $^{\circ}\text{C}$ を超えたとしても極めて短時間の局所的な現象であり、シリンダ内の温度は降下火砕物の融点より低い温度にとどまると主張する。

¹³ 以前は明らかにされていたが、原発差止訴訟で住民らがこの問題を追及し始めて以降、マスクングされるようになってしまった。

イ まず、被告が引用する書籍（乙C148）においても、エンジンで燃料が燃焼すると、燃焼ガスの最高温度はほとんどの場合2000℃程度になるとの記載がある（1000℃を超えるか否かというレベルではない）。

確かに、準備書面（78）・21頁以下に記載したとおり、ディーゼルエンジンは、吸気・圧縮・膨張・排気の4つの行程を繰り返し、膨張行程で瞬間的に温度が2000℃に達したとしても、それが持続するわけではない。

しかし、被告提出の証拠によっても、本件原発で使用されるDGの定格回転数は200rpm（1分間に200サイクル）であり（乙C141・5頁）、間欠的とはいえ、1秒間に3～4回も2000℃の高温状態にさらされるのである。

それでも、燃焼室を構成するシリンダやピストンなどの部材は、絶えず冷却されていることなどから、直ちにこれほどの高温には達しないというのはそのとおりであろうが（冷却ができなくなればいわゆる「オーバーヒート」してエンジンが焼き付いてしまう）、原告らが問題としているのは部材ではなく、燃焼室内部等に入り込んだ微細な火山灰である。

内部に侵入した火山灰は、1つ1つが微量であるがゆえに熱伝達の影響を受けやすいし、部材のように冷却されるわけでもないため、高温の影響を直接受けることになる。それでもなおシリンダ内部（部材の温度ではない）が1000℃以下に保たれ、火山灰が溶融しないことが確認されなければならないのであり、そのような確認はなされていない。

被告の主張は失当である。

9 安全裕度について

- (1) 保守性（裕度）は、不確実性に対処するために必要なものであって、安易に食い潰すことは許されないこと

ア 被告は、準備書面（２２）・第２の２(５)（１０頁以下）において、本件原告が、堆積層厚１５cmに対して安全が損なわれないよう対策を講じているだけでなく、更なる安全の向上として、荷重に対しては７０cmを超える降灰にも耐えられ、濃度に関しても $15.4 \text{ [g/m}^3\text{]}$ （層厚にして６０cm）にまで耐えられる旨（安全裕度がある旨）主張する。

イ しかし、被告がいう裕度（安全余裕などとも呼ばれることがある）とは、科学の不定性、すなわち科学技術に内在している不確かさに対処するために必要なものである。これがあるから安全であるという主張は採用されてはならない。

たとえば、噴出量 5 km^3 を想定して基本設計を行ったところ、一般に、材料に定められた許容値と、当該材料が実際に破損する値とでは違いがある。その結果として、 10 km^3 程度まで耐えられる設計になったという場合があり得る。しかし、これは、科学技術に内在している不確かさを考慮し、万が一、想定を超えて、許容値を超える自然現象が発生したとしても、施設が壊れることがないようにするためであり、最初から許容値を超える想定をしてもよいなどというものではない。

とりわけ、噴火規模の想定には、その算出方法の限界に由来する大きな不確実性が伴う。それに応じて、敷地における層厚も、気中降下火砕物濃度も、不確実性が危険な方向に働いて、想定を上回る事態が生じかねない。そのような事態に至ったとしても、施設の安全が保たれるようにするために、保守性（裕度）があるのである。

保守性（裕度）があるから、直ちに対応を採る必要がないという論理は、基本的な発想を誤っている。

ウ 15 cm を想定して設計しているにもかかわらず、 15 cm を超える層厚に対しては、実際には 60 cm まで耐えられるなどという主張は、このような保守性（裕度）を食い潰せばよいという主張にほかならず、容認すべきで

はない。

繰り返すが、保守性（裕度）は、想定が許容値を超えても構わないという理屈として用いられるべきものではなく、科学の不定性、不確実性を補うために必要不可欠なものである。

したがって、60 cmを想定して基本設計ないし基本設計方針を見直し、余裕のある設計を行ったというのであれば別論、単に当初想定していた保守性（裕度）を食いつぶすだけだとしたら、それは法的には安全と評価してはならないのである。

(2) 更田委員長の発言

2019（平成31）年4月17日に開催された第4回原規委会合において、更田委員長は、「荷重に関して、対策が必要ないとは言っていない。荷重に関して、やはり層厚が変わったら、きちんと評価をやり直すべきだし、それは許認可のベースとして工認（工事計画認可）の前提となるものでもあるし、きちんと評価をやる必要があると思っています。というのは、裕度は常につかまえておく必要がある。コンクリート構造物だから、裕度といっても、そんなに工学的に正確なものではないけれども」と発言している（甲806・15～16頁）。

この発言に照らせば、裕度といっても正確なものではないが、それでも、裕度は常に確保し、食い潰してはならないことは明らかである。それは、科学の不定性に対する必要不可欠の対処であり、これを根拠に人格権侵害の危険がないと判断することは許されない。

(3) 被告の主張するような裕度は仮想的なものにすぎないこと

ア さらに、被告が主張するような裕度（濃度にして $15.4 \text{ [g/m}^3\text{]}$ 、層厚にして60 cm相当）は仮想的なものに過ぎず、現実にはあり得ない。

被告は、その根拠として、乙C144を挙げているが、そこでは、当初120分と想定していたフィルタの取替え・清掃時間を38.5分と評価している（添10 - 1頁）。

しかし、これは限界ぎりぎりまで合理的に行動ができた場合の時間であって、実際の緊急事態下でこのとおりに行動できる保証はない。そもそも、DG2基の実績とされているのは、フィルタ取替えに26分、フィルタ清掃に51分の合計77分であり、机上の空論でもって、38.5分に短縮できるとしても、そのとおりに行動できる保証はないのである。

また、実績とされるものも、実際に高濃度の降灰が生じている環境下での実績ではないのであるから、緊急時に、この実績どおりに実施できるかすら疑わしい。

15.4 [g/m³] とか、60cmといった評価は、このような仮想的なフィルタ交換時間を前提とするものであり、全く信用できない。

イ 被告は、降灰時に作業が行えることについても確認済みであるかのように主張するが、これを見ると、例えば、夜間であってもヘッドライト等を携行しているから作業可能としているようである（乙C144・参1 - 2頁）。

しかし、ヘッドライトに火山灰が付着すれば、作業する手元に十分に光が届かないという事態もあり得るのであり、付着した灰を除去しながら作業を行うとなれば、余計な時間もかかる。平常時の、しかもぎりぎりの作業を前提とした評価は、到底安全と評価し得ない。

そもそも、災害時には、平常時には予想もしていなかった不測の事態が起こるということは、災害に対する心構えの基本中の基本である。だからこそ、余裕を持った対策を立てておくことが不可欠なのであり、まして、原発事故においては、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするために、欧米では、パッシブな設計（少なくとも24時間以内には人的対応が

不要な設計) が推奨されているのである。このようなぎりぎりの机上の空論で、原発が安全であるなどというのは理解し難い。

ウ このほか、「火山灰フィルタ清掃に個人差があること等から、降下火砕物の影響によりDG 2基が同時に停止することは考えにくい」との記載があるが(添10 - 1頁)、その趣旨は判然としない。清掃時間に個人差があることと、DG 2基の同時停止が考えにくいこととの間に関連があるとは思えない。

また、「降下火砕物の影響により停止したDGの要員を含め、運転側DGの火山灰フィルタ取替え・清掃に注力すれば、高頻度で火山灰フィルタを交換できる」との記載も(添10 - 2頁)、実質的に非常用DG 1基は放棄すると言っているに等しく、DG 2基の健全性を確保するという新規制基準に違反する運用である。

乙C144は、到底信頼に値するような内容ではない。

以上