

平成5年(行ウ)第4号再処理事業指定処分取消請求事件

原 告 大下由宮子 外157名

被 告 原子力規制委員会

令和3年(行ウ)第1号六ヶ所再処理事業所再処理事業変更許可処分取消請求事件

5 原 告 山田 清彦 外105名

被 告 国(処分行政庁 原子力規制委員会)

準備書面(223)

被告準備書面(16)(19)(20)及び(23)に対する反論②

10

2025年(令和7年)12月19日

青森地方裁判所 民事部 御中

原告ら訴訟代理人

15

弁護士 浅石紘爾

弁護士 海渡雄一

弁護士 伊東良徳

20

弁護士 中野宏典

目 次

第 1	本書面の目的	- 4 -
第 2	原告ら準備書面 (202) 第 2 について	- 5 -
5	1 被告の反論は的を射ていないこと	- 5 -
2 火山泥流 (ラハール) に係る評価の不合理性	- 6 -	
	(1) 火山泥流 (ラハール) に関する原告らの主張	- 6 -
	(2) 被告らはまともに反論できていないこと	- 7 -
第 3	争点Ⅲ - 影響評価に関する基準の不合理性	- 9 -
10	1 争点Ⅲ① (降下火碎物の堆積層厚)	- 9 -
	(1) 原告らの主張	- 9 -
	(2) 被告の反論はほとんど存在しないこと	- 10 -
15	2 争点Ⅲ② (気中降下火碎物濃度の推定手法)	- 11 -
	(1) 原告らの主張	- 11 -
	(2) 被告の反論	- 12 -
	(3) 被告の反論は的外れであること	- 12 -
	(4) 荷重における層厚想定の取扱いについても的を射ていないこと	- 13 -
20	3 争点Ⅲ③ (気中降下火碎物濃度に関する設計基準の不存在)	- 15 -
	(1) 原告らの主張	- 16 -
	(2) 被告の反論	- 16 -
	(3) ①原規委の裁量について	- 17 -
	(4) ②気中降下火碎物濃度を保安規定 (変更) 認可段階の審査事項とした 経緯	- 19 -
	(5) ③S A 設備によるバックアップに期待して設計段階における対策を おざなりにしているとの点	- 20 -
25	第 4 争点Ⅳ - 影響評価に関する基準適合判断の不合理性	- 21 -
1	1 原告らの主張の整理	- 21 -

	(1) 争点IV① - 最大層厚想定に係る主張	- 22 -
	(2) 争点IV② - 気中降下火砕物濃度に係る主張	- 23 -
2	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)	- 27 -
5	(1) 原告らの主張に対する被告の反論はほとんど存在しないこと	- 27 -
	(2) 他の類似火山の情報を参照することは火山ガイドの要求であること ..	- 27 -
	(3) WP の噴出量想定には Hayakawa (1985) の経験式が用いられているこ と	- 28 -
	(4) Hayakawa (1985) の経験式は平均的な数値を求めるものであること ..	- 29 -
	(5) 原規委の判断には裁量権の逸脱、濫用があること	- 32 -
10	3 争点IV② (気中降下火砕物濃度に関する基準適合判断の不合理性)	- 33 -

第1 本書面の目的

1 火山事象に係る争点については、別紙「火山事象に係る争点の整理」記載のとおりであり、本書面は、原告ら準備書面(218)に続いて、被告準備書面(16)、(19)、(20)及び(23)のうち、争点III及び争点IVに関係する部分について、必要な範囲で反論す

5 ることを目的とする。

領域III	争点III①	降下火碎物の層厚想定ないし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	(176) (202) (204) (209) (215) 本書面
	争点III②	気中降下火碎物濃度の推定手法に関する基準の不合理性	(155) (176) (202) (204) 本書面
	争点III③	気中降下火碎物濃度に関する設計基準の不存在	(202) 本書面
領域IV	争点IV①	降下火碎物の層厚想定に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203) (204) 本書面
	争点IV②	気中降下火碎物濃度の推定手法に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203) 本書面

図表1 本書面で反論する争点

2 被告準備書面(16)及び(19)は、主に争点I及びIIに関するものであり、原告ら準備書面(218)で反論済みである。

10 3 被告準備書面(20)は、原告ら準備書面(202)ないし(204)に対する反論と位置付けられている。

原告ら準備書面(202)は、争点III(影響評価に関する基準の不合理性)について、被告準備書面(8)に対する反論を行っていた。

15 同(203)は、争点IV(影響評価に関する基準適合判断の不合理性)について、被告準備書面(8)に対する反論を行っていた。また、同(204)は、他地裁で実施された町田洋教授の証人尋問及び巽好幸教授の証人尋問を踏まえ、火山学の基礎知識と争点全般について補足的な主張を行っていた。

4 被告準備書面(23)は、原告ら準備書面（202）及び（209）に対する反論と位置付けられている。

原告ら準備書面（209）は、鹿児島地裁で行われた異氏の証人尋問及び九州電力社員・赤司二郎氏の証人尋問を踏まえ、争点ⅠないしⅢについて補足的な主張を行っていた。

5 以上を踏まえ、本書面では、争点Ⅲ及びⅣについて反論する。

第2 原告ら準備書面（202）第2について

1 被告の反論は的を射ていないこと

10 被告は、準備書面(20)第1・2項及び第2、第3において、原告らが準備書面（202）第2で主張していた点について反論している。

準備書面（202）第2は、降下火碎物の特徴と、原子力施設に対する影響として、降下火碎物の影響評価に過誤があつた場合に、本件施設を含む原子力施設の様々な部位に同時多発的に極めて深刻な機能喪失が発生し、冷却機能を喪失するかと15 いう機序を明らかにしたものであり、降下火碎物の影響評価に係る過誤が、看過し難いもの（周辺住民の生命や身体といった重大な利益を侵害する危険のあるもの）となり得ることを示すものであった。

これに対し、被告は、準備書面(20)のほぼ全編で、原告らが、「非常用ディーゼル発電機に係る審査」や「制御建屋中央制御室に係る審査」、「設計上対処すべき計20 装盤に係る審査」、「降下火碎物の間接的影響に対する設計方針」等に係る原規委の判断過程に、「看過し難い過誤、欠落が存在する旨を主張するものと解される」などと曲解し（準備書面(20)・16頁、20～21頁、25頁、27～28頁）、これに対する反論と称して、的外れな主張を展開している。

25 これらの主張は、そもそも原告らの主張を正解しておらず無意味であるが、泥流（ラハール）に関する反論部分（準備書面(20)・13頁以下）についてのみ、反論しておく（準備書面(20)第1・1項については別途後述する）。

2 火山泥流（ラハール）に係る評価の不合理性

(1) 火山泥流（ラハール）に関する原告らの主張

原告らは、降下火碎物や火山泥流等の間接的影響に対する安全確保の問題として、降灰に降雨が重なると道路が通行不能になり、道路の近くに傾斜地があると、泥流（ラハール）となって道路が寸断されたり、大量の火山灰が排水を妨げて洪水を引き起こしたりする可能性が大きいため、極めて長期の外部電源喪失、アクセス制限及び交通途絶を考慮しなければならないことを主張していた（準備書面（202）・20～21頁、29頁、ラハールにつき、甲D 521・365頁）。

火山ガイド 5.1 項(1)(b)及び(3)(b)では降下火碎物の間接的影響とこれに対する安全確認が定められているほか、火山ガイド 5.5 項(1)(b)及び(3)(b)では、火山泥流等の間接的影響として、これらの現象が原子力施設周辺の社会インフラに影響を及ぼし、送電網の損傷による長期の外部電源喪失や施設へのアクセス制限事象が発生し得ることを考慮する必要があるとし、これに対する安全の確認が求められている（甲D 338・15～16頁。図表2）。

5. 5 土石流、火山泥流及び洪水

(1) 土石流、火山泥流及び洪水の影響

(a) 直接的影響

火山事象により発生する土石流、火山泥流及びこれらに伴って引き起こされる洪水は、流速が速く、流量が多く、相当の距離まで到達する可能性がある。また、このような現象は火山噴出物に依存するため、火山噴火後、数ヶ月から数十年にわたって持続することがある。溶岩流と同様に経路における工学的構造物を破壊又は埋没させる。

(b) 間接的影響

土石流、火山泥流及び洪水は、原子力発電所周辺の社会インフラに影響を及ぼし、送電網の損傷による長期の外部電源喪失や原子力発電所へのアクセス制限事象が発生しうることも考慮する必要がある。

(3) 確認事項

(b) 間接的影響の確認事項

原子力発電所外での影響（長期間の外部電源の喪失及び交通の途絶）を考慮し、燃料油等の備蓄又は外部からの支援等により、原子炉及び使用済燃料プールの安全性を損なわないように対応が取れること。

図表2 令和元年火山ガイド5. 5項抜粋（甲D 338・15～16頁）

また、火山ガイドの解説-25.でも、IAEA の SSG-21 を引用し、火山泥流が非常に大きい厚さ（数十メートル）に達することがあり、広範囲に堆積が及ぶことなどが指摘されている（甲D 338・16頁）。

5 (2) 被告らはまともに反論できていないこと

ア しかるに、被告は、論点をずらして原告らの主張にまともに答えていない。

すなわち、参加人は、設計対応可能な火山事象としての火山泥流等について、
①敷地近傍に火山泥流等の堆積物が確認されないこと、②敷地が台地上に位置し、
火山を源流に有する河川流域に含まれないことを理由に、「施設に影響を及ぼす
可能性は十分小さい」とし、火山事象として抽出しないことと評価しているところ（丙E 7・156頁）、被告はこれを踏まえ、「火山ガイドを踏まえたものであり、文献調査、地質調査等により、本再処理施設への影響を適切に評価していることを確認した」とする（乙A 54・83～84頁、準備書面(20)・14～15頁）。

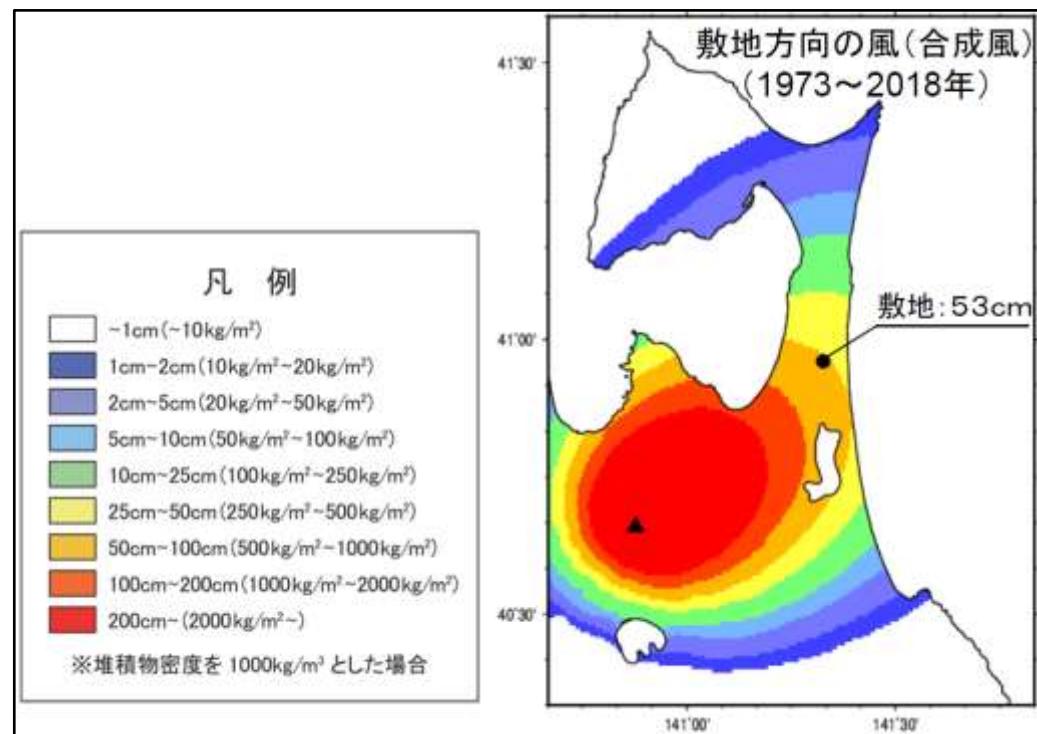
イ しかし、上記根拠①及び②は、いずれも施設の敷地ないし近傍における泥流の到達の有無に関する評価であり、泥流の直接的影響に関するものでしかない。

また、①については、敷地「近傍」としており、一定程度周辺を含めて評価していると考えられるが、これらは「相当の距離まで到達する」可能性があるにもかかわらず（図表2）、参加人の資料（丙E 7・156頁）を見ても「近傍」というだけで、検討された具体的範囲は明らかではなく、判断の具体的過程を負うことができない。

ウ さらに、参加人や原規委が確認したのはあくまでも「火山泥流等の堆積物」でしかなく、極めて不十分である。火山灰が原発の敷地周辺に広く堆積している以上、降雨という不確実性の大きな自然現象（大雨が発生しないと評価することは不可能）によって、大規模な泥流は容易に発生し得る。ちなみに、参加人の評価（シミュレーション）によれば、極めて広範囲に50cmを超える降灰が生じることになる（図表3）。

そのため、火山ガイドでも「火山噴出物に依存する」とされているのであって(図表2)、敷地付近に「火山泥流等の堆積物」がないからといって、火山泥流が発生しないという根拠には全くならない。むしろ、相当の厚みの火山灰が傾斜地に堆積しているような地域では、降雨により、火山泥流が発生する可能性は十分に存在し得ると考えるべきである。

5



図表3 参加人による降灰シミュレーション (丙E7・216頁)

エ 改めて図表3をよく見ていただきたい。ほとんど青森県全域が、数十cmの降灰で埋め尽くされ、敷地周辺の広範囲にわたって50cmを超える降灰がある。このような事態が発生したとして、何らの問題もなく本件施設の安全が確保される考えるのは、余りにも非常識で非現実的というほかない。裁判所は、机上の空論に騙されて、周辺住民の生命や身体を危険に晒すことは許されない。

10 参加人ないし原規委は、とにかく、問題を矮小化して本件施設の安全が確保されるかのような欺瞞を用いている。

15 本来、原規委が確認すべきは、敷地「近傍」の「火山泥流等の堆積物」の有無

ではなく、敷地から相当広範囲まで含めた「降下火砕物の堆積物」の有無及び程度と、傾斜地との関係である。そして、泥流（ラハール）等が発生する可能性があるとなれば、噴火後、数か月から数十年にわたって持続することがあるから（図表2）、その間、外部電源もなく、給水もままならない状態で原子力施設の安全を確保するのは不可能に近い。

参加人はこのような評価を行っていないし、原規委もこれを確認していない。このような事態を想定すれば、本件施設の稼働ができなくなることを知っているからこそ、敢えてこのような想定を行わないこととしているのであり、原規委の判断に明白かつ重大な欠落が存在する。

10

第3 爭点III - 影響評価に関する基準の不合理性

1 爭点III①（降下火砕物の堆積層厚）

（1）原告らの主張

ア 準備書面（202）・第4で述べたとおり、令和元年火山ガイドは、降下火砕物の敷地における層厚想定に関して、図表4のとおり定めている。

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）

図表4 令和元年火山ガイド5章柱書（甲D338・11頁）

イ これは、特に例外規定の部分で、特定の噴火規模、例えば、噴出量が40km³と

なる火山事象の発生可能性が十分小さいかどうかを評価・判定できるという前提に立った規定である。

しかしながら、令和元年火山ガイド改正前は、例外規定について、「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」とされており（平成25年火山ガイド6章柱書（甲D203・11頁））、もともとは、火山自体の噴火可能性を否定できる場合のみ考慮対象から除外するとされていた。令和元年火山ガイドは、これを改悪し、例外規定が適用される範囲を合理的理由なく広げた点で不合理である。

ウ 令和元年火山ガイドについて、被告は、立地評価と同様、巨大噴火についてその発生可能性が十分小さいとされる場合に、巨大噴火には至らないがこれに準ずる規模の噴火を考慮せず、最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を考慮すればよいという定めになっていると主張するが、令和元年火山ガイドの影響評価にそのような記載は見られない。仮に、火山ガイドの解釈として被告の主張するように解する場合、上記のような巨大噴火に関する特別の規定が、社会通念を根拠として定められたことに照らせば、巨大噴火に至らないがこれに準ずる規模の噴火について除外する合理性はなく、火山ガイド自体が不合理である。

エ この点について、原告ら準備書面(202)・第4で詳述し、同(204)・第3・3項や第4でも、町田洋教授や巽好幸教授の証人尋問結果を踏まえて主張していた。

20 (2) 被告の反論はほとんど存在しないこと

ア これに対し、被告は、準備書面(23)・第3において、上記(1)ウの点について、立地評価に対するものとして一応反論しているけれども（ただし、立地評価に係る巨大噴火に関する取扱いが、なにゆえ影響評価においても適用されるかについては反論がない）、上記(1)アイの点については反論がない。原告らの主張に対して反論できないということであり、原告らの主張が認容されなければならない。

イ 一応反論とみられる上記(1)ウの点も、あくまでも立地評価に関する反論（争点

I ③に関する反論) であるから、それがなぜ影響評価にまで適用できるのかについては何らの反論もなされていない。争点 I ③に関する反論としては、原告ら準備書面 (218) で詳述済みである。

5 2 争点Ⅲ② (気中降下火碎物濃度の推定手法)

(1) 原告らの主張

ア 争点Ⅲ②は、気中降下火碎物濃度の推定に関する基準の不合理性である。争点Ⅲ③でも後述するとおり、そもそも気中降下火碎物濃度の推定については設計基準とされていないが、参考濃度の推定として、一応の基準は存在する（ただし、事業指定（変更許可）の段階ではなく、保安規定（変更）許可の段階で審査することとされている）。

イ 令和元年火山ガイドは、気中降下火碎物濃度の推定について、いわゆる「3.1 の手法」（降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火碎物濃度を推定する手法）と「3.2 の手法」（数値シミュレーションにより気中降下火碎物濃度を推定する手法）のいずれか一方を考慮すれば足りることとしているところ、これらの手法には大きな不確実性や不合理性が存在する。

すなわち、①そもそも噴火における噴出量の想定には不確実性が存在するほか、原告ら準備書面 (202) 第 5・2 項ないし 4 項で詳述したとおり、②数値シミュレーションには大きな不確実性が存在し、特に、「3.1 の手法」で（敷地における）降灰量 = 層厚を想定する際に用いられる Tephra2 は、大規模噴火に適用できず（適用範囲外）、降灰量想定は科学的に意味のある数値になり得ない。また、③気中降下火碎物濃度の推定における降灰量 = 層厚想定では、圧密や再飛散が考慮されていない。そのため、相当程度の過小評価となっている可能性（基準に適合しても施設の安全が確保されない可能性）が高い。

ウ 被告は、「3.1 の手法」も「3.2 の手法」もいずれも「保守性」を含んでいるので問題がないかのように主張するが、被告の主張する「保守性」（実際には保守が不

確実性をカバーするほどのものであるか否かについて、何らの検証もされていない。これを上回る濃度にならないという保証は全くなく、火山ガイドの規定は不合理である。

5 (2) 被告の反論

ア 上記(1)イのうち、③圧密の点については被告準備書面(20)第1・1項において反論されているが、上記(1)イのうち、①②及び③の再飛散については反論がない。反論できないものと受け止め、③圧密の点のみ触れる。

イ 被告は、上記(1)イ③圧密の点につき、被告は、「降下火碎物堆積荷重」に関して、
10 降下火碎物の降灰層厚 (cm) に密度 (g/cm³) を乗じて求める単位面積当たりの質量 (荷重) が用いられるところ、ここにいう「降灰層厚」は施設の敷地における堆積物の層厚の実測値に基づいて行っており、圧密作用を受けた後のものであるから、圧密の影響を考慮して層厚を実測値よりも厚く設定する必要はないなどと反論する (準備書面(20)・11~12頁)。

15

(3) 被告の反論は的外れであること

しかし、これも原告らの主張に対する反論になっておらず、論点をはぐらかすものである。

原告らが問題としているのは、降下火碎物の(a)直接的影響のうち、静的負荷(荷重)の問題だけではない。電気系及び計装制御系に対する機械的影響や(b)間接的影響についても問題としており、確認事項でいえば、(a)①だけでなく、(a)③及び(b)も争点としている (甲D338・11~12頁)。

被告の反論は、せいぜい荷重の問題のみに対するものであって、(a)③電気系及び計装制御系への影響 (気中降下火碎物濃度の推定の誤り) や(b)間接的影響の問題点に対する反論になっていない。特に、争点III②は、あくまでも気中降下火碎物濃度推定の前提として、降灰量=層厚を求めるために用いるシミュレーション

の不合理性に関するものであるから、被告の反論は的はずれである。

(4) 荷重における層厚想定の取扱いについても的を射ていないこと

ア なお、念のため、荷重の点についてもその不合理性を述べておく。

5 被告は、降下火碎物の降灰層厚の設定においては、文献調査や現地調査によつて、各地の堆積物の層厚の実測値を明らかにし、これを基に、噴火源との距離や風向などを考慮して、原子力発電所の敷地においてどの程度の降灰層厚となるかを推定するとしている（準備書面20・11頁）。実測値をそのまま用いているわけではない点に注意が必要である。

10 イ 具体例として、審査書の記載を踏まえて具体的に確認する。まず、参加人は、甲地軽石（W P）の層厚について、①文献調査の結果（敷地付近で 20～50 cm）、②地質調査の結果（敷地内で再堆積を含み 43 cm）、③数値シミュレーションの結果（現在の等層厚線図から推定された噴出量 8.25 km³を基に、現在の等層厚線図をおおむね再現できるような入力パラメータをインバージョン的に調整し、不確かさを考慮してシミュレートして 53 cm）を踏まえて、55 cmと設定している

15 確かさを考慮してシミュレートして 53 cm）を踏まえて、55 cmと設定している（図表 5 ないし 7。この段階では単位面積当たりの質量 [g/cm²] ではない）。

(2) 給源が特定できる降下火碎物については、文献調査結果、地質調査結果及び本再処理施設の運用期間中における同規模の噴火の可能性も含めて検討した結果、敷地及び敷地近傍において降灰層厚が最も厚い降下火碎物は甲地軽石である。甲地軽石の層厚は、文献調査の結果から敷地付近で 20cm～50cm、地質調査の結果から敷地内で再堆積を含み 43cmである。また、地質調査結果、同規模噴火の可能性、噴出量及び敷地と給源との離隔距離を検討した結果、甲地軽石を降下火碎物シミュレーションの対象とした。降下火碎物シミュレーションの実施に当たり、工藤ほか（2004）による等層厚線図から推定された噴出量 8.25 km³を採用するとともに、その他の入力パラメータは、当該等層厚線図をおおむね再現できるように設定した。その上で、不確かさとして風向を敷地方向に卓越させた風が當時吹き続ける仮想風を考慮した移流拡散モデルを用いたシミュレーションを実施した結果、降下火碎物の最大層厚は 53cmであった。

図表 5 審査書（乙 A 54）・83～84 頁

当初、申請者は、文献調査結果から、洞爺火山灰を評価対象とし、敷地において設計に用いる降下火砕物の最大層厚を30cmと評価していた。

規制委員会は、審査の過程において、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を北八甲田火山群における10万年以降の最大の噴火規模から、最後の巨大噴火が発生した約40万年以降で最大の噴火規模として評価を見直したことに伴い、敷地において設計に用いる降下火砕物についても再評価するよう求めた。

これに対して、申請者は、文献調査により、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模の降下火砕物である甲地軽石（約28～18万年前）を評価対象とし、敷地における降下火砕物の最大層厚を55cmと評価した。

図表6 審査書（乙A54）・84頁

（4）上記（2）及び（3）の検討から、敷地における降下火砕物の最大層厚を55cmと設定した。降下火砕物の密度は、密度試験結果を踏まえ、湿潤状態の密度を1.3g/cm³と設定した。

図表7 審査書（乙A54）・84頁

5

原規委は、この評価を妥当と判断している（図表8、乙A54・83～84頁）。

また、規制委員会は、申請者が設定した降下火砕物の最大層厚等は、火山ガイドを踏まえたものであり、最新の文献調査及び地質調査結果を踏まえ、降下火砕物の分布状況、降下火砕物シミュレーション結果から総合的に評価し、不確かさを考慮して適切に設定されていることから、妥当であると判断した。

図表8 審査書（乙A54）・84頁

10 エ そのうえで、設計荷重の設定段階で、堆積荷重に加えて、火山事象以外の自然事象や設計基準事故時の荷重等との組合せを設定する必要があるとして、台風及び積雪を組み合わせる等の評価を行っているが（乙A84・87頁）、その段階で単位面積あたりの質量での評価を行っているものと考えられる。

オ 上記の流れから分かるように、単位面積当たりの質量を問題にしているのは、
15 あくまでも荷重に関する評価であり、気中降下火砕物濃度の問題や間接的影響の問題は含まれない。そして、単位面積当たりの質量を算出するにあたっても、①

文献調査の結果に基づく実測値ではなく、②数値シミュレーションの結果を踏まえた数値になっている。

そして、数値シミュレーションにおいては、現在の（圧密後の）堆積物の層厚に降灰面積（等層厚線に基づくもの）を乗じたうえ、一定の係数をかけて噴出量を算出し、その噴出量を基に、現在の（圧密後の）堆積物の等層厚線を再現できるように入力パラメータを調整している。

しかし、まず、噴火当時（堆積当時）ではなく、現在の圧密後の堆積物の層厚から噴出量を算出する時点で、圧密は考慮されていない。町田洋教授は、現在の堆積層厚から噴出量を求める際に、「細かいことまでは議論できない」「（圧密の影響まで考慮して、現在、計算がされているわけではないということか、という質問に対し）今残っているのは、どのくらいかということ」「現存しているテフラから求められている」などと明確に証言している（甲D462・番号143～145）。

このようにして、圧密の影響を考慮せずに算出した噴出量に基づいて、再び堆積当時の層厚ではなく、圧密後の現在の層厚を再現できるように入力パラメータを調整することにも合理性はない。シミュレーションによって求められるのは、ある噴出量の噴火が発生したときに、どこにどの程度の降下火碎物が堆積するかであって、圧密後の層厚を求めるものではない。シミュレーションの数値と圧密後の現在の層厚は単純に比較できるものではなく、大きな不確実性を伴う。

原告らが指摘しているのは、このように、圧密の影響を考慮しなくてもよいかのような基準の不合理性ないし基準適合判断の不合理性である。それに対し、実測値を基に単位面積当たりの質量を用いるという基準になっているから、圧密の影響は考慮する必要がないというのは、全く原告らの主張に対する反論になっていない。

25

3 争点Ⅲ③（気中降下火碎物濃度に関する設計基準の不存在）

(1) 原告らの主張

敷地にどのような濃度の降下火碎物が到来するかは、本来設計基準とされるべき事項であるところ、現行規制は、事業指定（変更許可）の段階でこの設定を要求していない。これは基準の欠落であり、不合理であるというのが争点III③に係る主張である。

敷地にどのような（どの程度の）自然現象が到来するかは設計の大前提である。そのため、想定される自然現象（想定濃度）の評価が適切かどうか、保安規定（変更）認可の段階ではなく、事業指定（変更許可）の段階で審査されなければならない。これが保安規定（変更）許可のみに関わる問題であるというのは、段階的規制の枠組みに反する。

この点について、原告ら準備書面（202）で詳述し、被告準備書面(8)に対する反論を行っていた。

(2) 被告の反論

ア これに対し、被告は、準備書面(23)・第6において、①気中降下火碎物濃度を基本設計ないし基本的設計方針における審査事項とするか、後続の詳細設計や具体的な運転管理等に関する審査事項とするかは、原規委の合理的な裁量に委ねられている、②原規委は、専門家を交えた降下火碎物検討チームの検討を経て、気中降下火碎物濃度は非常用DGのフィルタ等の閉塞にしか関わらないため、保安規定（変更）認可段階の審査事項としたなどと主張している（準備書面(23)・74頁）。

イ また、原告らの主張を、現行の規制は、SA設備によるバックアップに期待して設計段階における対策をおざなりにしている（想定を超える降灰の可能性を容認している）ものと整理し、これに対して、③そのような事実はなく前提を誤っていると反論している（準備書面(23)・75頁）。

ウ 準備書面（202）第3・5項で述べた後藤政志意見書における指摘のうち、適切な設計基準の設定を放棄したことの不合理性、設計条件が検証等によって示され

ていないことの不合理性については、何らの反論もされていない。

(3) ①原規委の裁量について

- ア 原告らも、再処理事業の指定（変更許可）に係る審査について、当該施設の基本設計ないし基本的設計方針の妥当性が審査されること、基本設計ないし基本的設計方針は、詳細設計や運転管理、施設管理等に関する事項を決定するうえで前提となる基本的事項を確定する機能を有しており（準備書面(23)・62頁）、この基本的事項を確定することが段階的規制における事業指定の趣旨であることは争わない。敷地にどのような自然現象が到来するか、どの程度の気中濃度の降下火砕物が到来するかは、まさに詳細設計や運転管理等に関する事項を決定するうえでの前提となる基本事項であり、「基本設計ないし基本的設計方針」に含まれると主張している。
- イ これに対し、被告は、もんじゅ最高裁平成17年判決を踏まえ、どのような事項が基本設計の安全性に関わる事項に該当するかについて、原規委の合理的裁量に委ねられるとしている（準備書面(23)・62～63頁）。
- 原告らも、上記の点について、原規委に一定の裁量が与えられていること自体は否定しない。しかし、この裁量も絶対無制約なものではなく、あくまでも炉規法の委任の趣旨に沿った範囲でのみ認められるにすぎない。そして、もんじゅ最高裁判決が出された時点と本件処分がなされた時点では炉規法の条文は大きく異なるため、安易にもんじゅ最高裁判決に拠ることは許されず、本件処分時の条文から解釈されなければならない。
- ウ この点、炉規法に定められている事業指定、設工認及び保安規定認可に係る要件及び効果は図表9のとおりである。すなわち、事業指定では、災害の防止上支障がないものとして原規委規則に適合していると認められない限り、指定してはならないという最も厳しい要件が定められている。

これに対し、設計及び工事計画認可の要件は、災害の防止上支障がないか否か

は問われず、技術基準規則に該当すれば「認可をしなければならない」とされ、保安規定認可の要件は、災害の防止上十分でない場合（≠支障がないと認められない場合）には認可をしてはならないとされている。これらは、その前提たる事業指定の要件が充足されていることを前提に、やや緩やかな要件が定められているといえる。

5

処分・条文	要件	効果	要件の詳細
事業指定 44条の2第1項	1項各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ	指定をしてはならない	災害の防止上支障がないものとして指定基準規則で定める基準に適合する（4号）
設計及び工事計画認可 45条3項	3項各号のいずれにも適合していると認めるときは	認可をしなければならない	46条の2の技術上の基準（技術基準規則）に適合する（2号）
保安規定認可 50条2項	2項各号のいずれかに該当すると認めるときは	認可をしてはならない	災害の防止上十分でないものである（2号）

図表9 段階的規制と炉規法の規定の比較

このような条文の要件を踏まえると、本来事業指定において評価判断されるべき事項について、合理的理由なく後段の問題（設工認や保安規定の問題）とすることは、法の趣旨に反し許されない（準備書面（218）第2・4項(1)で述べた①法の目的違反に該当）。そして、段階的規制に係る法の趣旨は、前述のとおり、詳細設計や運転管理等に関する事項を決定するうえで前提となる基本的事項を確定することにあり、この趣旨に反して、本来事業指定において評価判断すべき前提基本事項について、合理的理由なく後段の問題（設工認や保安規定の問題）とすることは、法の趣旨に反し許されないというべきである。

10

15

エ これを気中降下火碎物濃度の問題に即してみると、敷地にどの程度の気中濃度の降下火碎物が到来するかは、まさに詳細設計及び運用に関する事項を決定するうえでの前提となる基本的事項であり、事業指定の段階で評価判断すべき事項である。これについて、合理的理由なく、要件の緩やかな後段規制に委ねることは、

法の趣旨に反して許されない。

オ また、原規委自身が、気中降下火砕物濃度については、「設計及び運用等」によるものであるとして、運用だけでなく、設計にも関わるものであること（詳細設計及び運用に関する事項を決定するうえでの前提となる基本的事項であること）
5 を認めている。この点は、次項で述べる。

(4) ②気中降下火砕物濃度を保安規定（変更）認可段階の審査事項とした経緯

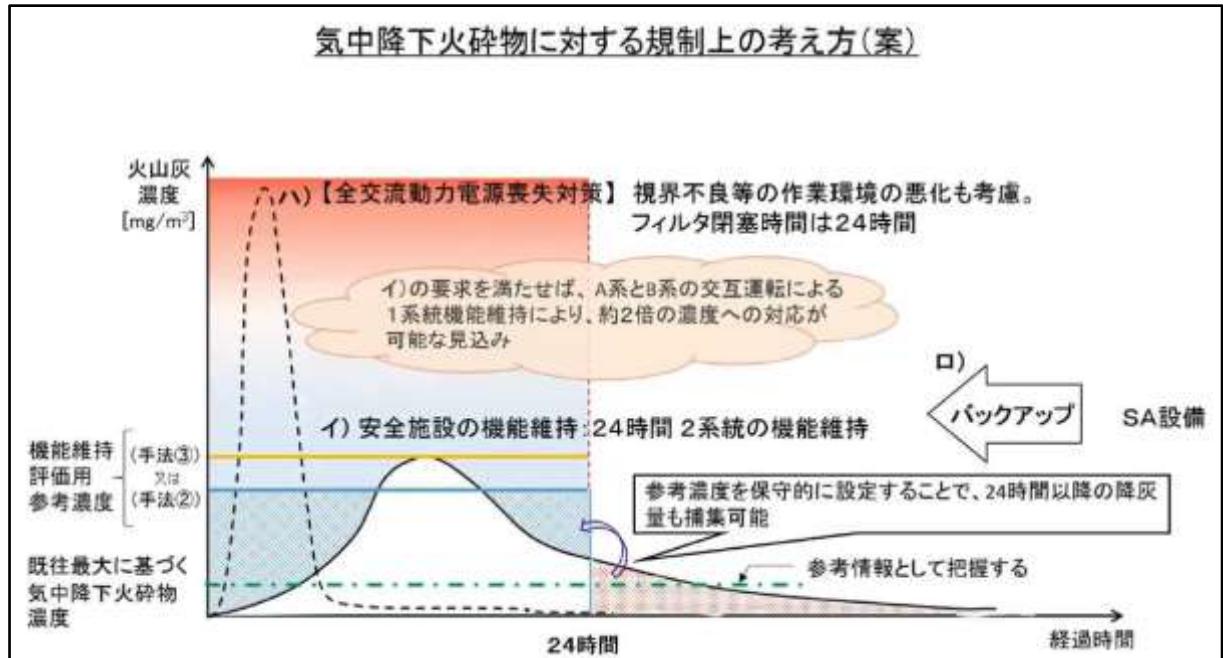
ア 被告は、②原規委は、専門家を交えた降下火砕物検討チームの検討を経て、気中降下火砕物濃度は非常用DGのフィルタ等の閉塞にしか関わらないため、保安規定（変更）認可段階の審査事項としたと主張する。
10

イ しかし、これは明らかに事実誤認である。原規委は、専門家を交えた降下火砕物検討チームにおける検討を踏まえ、平成29年に火山ガイドを改正しているところ、準備書面（202）第3・3項で詳述したとおり、そこでは、参考濃度としての気中降下火砕物濃度について、「設計及び運用等による安全施設の機能維持が可能かどうかを評価するための基準として用いる」とされている（甲D338・28頁）。「及び」というのであるから、運用だけでなく、設計にも関わる問題であることは明らかであり、保安規定認可段階の審査事項としたとの主張は事実に反する。
15

ウ また、準備書面（202）第3・5項(4)において後藤政志意見書を踏まえて主張したとおり、正確に言えば、設計基準が存在しないわけではなく、従来設計基準のように考えられていた既往最大¹に基づく気中降下火砕物濃度（エイヤヒヤトラ氷河噴火におけるヘイマランド地区の約3 [mg/m³] ないしセントヘレンズ火山噴

¹ なお、ここでいう「既往最大」とは、そもそも真の意味での既往最大ではなく、数少ない観測例の中で最も大きいものという程度に過ぎず、その数値も、極めて不正確なものであった。数値としても、機能維持参考濃度とされる数値の100分の1ないし1000分の1程度の極めて小さいものであり、実際にはこれらをはるかに上回る濃度の降下火砕物ががいくらでも到来する。設計基準として機能しない。

火におけるヤキマ地区の約 33.4 [mg/m³]) につき、「参考情報として把握する」と位置づけをあいまいにしたうえで、「機能維持評価用参考濃度」として「3.1 の手法」又は「3.2 の手法」に基づく濃度推定を行う建て付けとした(図表 10)。



5

図表 10 平成 29 年度原規委第 25 回会合資料 2 (甲 D 237)・14 頁

この機能維持評価用参考濃度でさえ、「設計及び運用等による安全施設の機能維持が可能かどうかを評価するための基準として用いる」とされ、設計においても考慮すべきことを原規委自身が認めているのである。

10 被告の反論は事実誤認である。

(5) ③SA 設備によるバックアップに期待して設計段階における対策をおざなりにしているとの点

ア 前記(2)のとおり、被告は、原告らの主張について、現行の規制が SA 設備によるバックアップに期待して設計段階における対策をおざなりにしている(想定を超える降灰の可能性を容認している)ものと整理し、これに対して、③そのような事実はなく、原告らの主張は前提を誤っていると反論した(準備書面(23)・75

頁)。

イ しかし、これは原告らの主張を曲解するものである。

原告らは、図表10で示したとおり、気中降下火碎物に対する規制上の考え方
(案)において、「イ) 安全施設の機能維持：24時間2系統の機能維持」に加え
5 「ロ) SA設備 バックアップ」と記されていることを踏まえ、SA設備とは、
シビアアクシデント対策、すなわち深層防護でいう第4の防護レベルにかかる設
備であるところ、このようなSA設備によるバックアップに期待して設計段階に
おける対策をおぎなりなものでも構わない（想定を超える降灰の可能性を安易に
容認する）と考えているとすれば、それは深層防護の考え方違反すると主張し
10 ていたのである。

ウ これに対して適切に反論するのであれば、気中降下火碎物に対する規制上の考
え方(案)において「ロ) SA設備 バックアップ」と記されていることの意味
について、SA設備によるバックアップに期待して、設計段階における対策をお
ぎなりにしているわけではないとの合理的な説明を行うべきであるのに、被告
15 はそのような説明を行っていない。

被告の反論は実質的なものでは全くなく、反論たり得ていない。

第4 爭点IV - 影響評価に関する基準適合判断の不合理性

1 原告らの主張の整理

20 ここからは、降下火碎物の影響評価に関する基準適合判断の不合理性(争点IV)
に関する原告らの主張の整理を行う。

令和元年火山ガイドを踏まえた基準適合判断においては、2020（令和2）
年7月29日に発出された審査書の記載(基準適合判断の内容)が出発点である。

火山の影響に対する基準適合判断は、図表11のとおり、1～9の手順でなさ
れています。降下火碎物の層厚想定については、6項で行われています。

III-6. 2. 3 火山の影響に対する設計方針

第9条第1項及び第2項の規定は、想定される火山事象が発生した場合においても設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 再処理施設に影響を及ぼし得る火山の抽出
2. 再処理施設の運用期間における火山活動に関する個別評価
3. 個別評価の結果を受けた再処理施設への火山事象の影響評価
4. 火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング
5. 火山事象に対する防護に関して設計上対処すべき施設を抽出するための方針
6. 降下火碎物による影響の選定
7. 設計荷重の設定
8. 降下火碎物の直接的影響に対する設計方針
9. 降下火碎物の間接的影響に対する設計方針

各項目についての審査内容は以下のとおり。

図表11 審査書 (乙A54)・78頁

(1) 争点IV① - 最大層厚想定に係る主張

5 ア 参加人の評価

(ア) 降下火碎物の堆積層厚については、前掲図表4のとおり、原則として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碎物が降下することとしている。

10 参加人は、この基準への適合性として、前掲図表5ないし7のとおり、敷地及び敷地近傍において降灰層厚が最も厚い、北八甲田火山群の甲地軽石 (W P) を想定し、①文献調査の結果 (20~50cm)、②地質調査の結果 (敷地で再堆積を含み43cm)、③噴出量を 8.25 km^3 と設定した降灰シミュレーション結果 (53cm) を踏まえ、55cmと想定した。

15 (イ) なお、参加人は、当初、文献調査結果から、洞爺火山灰を評価対象とし、敷地において設計に用いる降下火碎物の最大層厚を30cmと評価していた。しかし、

原規委の指摘により、北八甲田火山群において約28～18万年前に噴火した甲地軽石（WP）をも考慮に含めることに修正した。

イ 原規委の基準適合判断の内容

5 原規委は、参加人による最大層厚想定について、図表8のとおり、火山ガイドを踏まえたものであって、不確かさを考慮して適切に設定されていることから妥当であると判断した（乙A54・84頁）。

ウ 原規委の基準適合判断の不合理性

10 (ア) 原告らは、準備書面（203）第2・2項及び3項において、争点IV①として、WP噴火でも風向によっては50km以遠に50cmを優に超える降灰が生じる可能性が否定できないこと、WPと同程度の大山生竹テフラ（DNP）噴火や、より規模の小さい赤城鹿沼テフラ（Ag-KP）噴火による降灰分布と比較しても過小である可能性があり、層厚想定に関する基準適合判断が不合理であることを主張している。
15 (イ) また、準備書面（203）第2・4項及び5項において、そもそも、現在の火山学の水準として、噴火規模（噴出物量）の想定には、大きな不確実性が伴い、現在推定されている体積はせいぜい桁（オーダー）単位で見るべきものであって、噴出量推定の不確実性、堆積当時の降灰量と現在の堆積量は異なることなどを主張し、このような不確実性を考慮していない点で参加人の評価は不合理であり、これを見落とした原規委の判断には看過し難い過誤、欠落が存在することも主張していた（重大な前提事実の誤りないし要考慮事項の不考慮）。

20 (2) 争点IV② - 気中降下火碎物濃度に係る主張

25 ア 参加人の評価

(ア) 参加人は、降下火碎物の特徴を踏まえ、直接的影響として、降下火碎物の堆積

による荷重、粒子の衝突、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を設定し、(1)構造物の健全性の維持に対する設計方針、(2)屋外の安全上重要な施設の機能維持に対する設計方針、(3)外気取入口からの降下火碎物の侵入に対する設計方針及び(4)降下火碎物の除去等の対策についての評価を行っている (乙A 5
5 4・88~89頁)。

このうち、(3)外気取入口からの降下火碎物の侵入に対する設計方針につき、参加人は、図表12のとおり、降下火碎物が侵入し難い設計とともに、フィルタを設置して閉塞・摩耗に対して安全機能が損なわれないような設計にすることなどを定めた。

(3) 外気取入口からの降下火碎物の侵入に対する設計方針

申請者は、降下火碎物を含む空気の流路となる設計対処施設（外気を取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設を含む。以下同じ。）は、降下火碎物が侵入し難い設計とともに、フィルタの設置等により、閉塞及び摩耗に対して安全機能が損なわれないよう設計するとしている。また、降下火碎物がフィルタに付着した場合に、交換又は清掃が可能な設計と/orしている。

降下火碎物を含む空気の流路となる設計対処施設については、化学的影響（腐食）に対して、腐食し難い材料の使用等により、降下火碎物に含まれる腐食性成分による腐食に対して安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

設計対処施設の計装盤は、絶縁低下しないように外気取入口にフィルタを設置する等の措置が施された場所に設置するとしている。

中央制御室は、居住性を確保するため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度を評価した上で、降下火碎物による大気汚染が事業所周辺で発生した場合に、中央制御室換気設備の再循環運転が実施できる設計とするとしている。

10

図表12 審査書（乙A54）・89頁

(イ) また、間接的影響としては、参加人は、事業所外で生じる外部電源の喪失及び事業所へのアクセス制限を選定し（乙A54・87頁）、これに対する設計方針として、参加人は、図表13のとおり、非常用ディーゼル発電機の7日間の連続運

転により、電力の供給を可能とする設計としている。

9. 降下火碎物の間接的影響に対する設計方針

火山ガイドは、降下火碎物による間接的影響として長期間の外部電源の喪失及び施設へのアクセス制限を想定し、外部からの支援がなくても、施設の安全性を損なわないように対応が採れることを確認することとしている。

申請者は、降下火碎物防護対象施設の安全機能が損なわれないように非常用ディーゼル発電機の7日間の連続運転により、電力の供給を可能とする設計としている。

図表13 審査書（乙A54）・90頁

5 イ 原規委の基準適合判断の内容

(ア) 原規委は、直接的影響及び間接的影響の選定について、図表14のとおり、火山ガイドを踏まえたものであり、降下火碎物の特徴及び設計対処施設の特徴を考慮していることを確認したとしている。

規制委員会は、申請者による降下火碎物の直接的影響及び間接的影響の選定が、火山ガイドを踏まえたものであり、降下火碎物の特徴及び設計対処施設の特徴を考慮していることを確認した。

10

図表14 審査書（乙A54）・87頁

(イ) また、原規委は、直接的影響に対する設計方針について、図表15のとおり、火山ガイドを踏まえていることを確認したとしている。このうち、外気取入口からの降下火碎物の侵入に対する設計方針については、図表16のとおり、降下火碎物の侵入防止対策として、フィルタの設置等により設計基準対象施設の安全機能が損なわれない方針であること等を確認したとしている。

規制委員会は、申請者が、降下火碎物の直接的影響により安全機能が損なわれないとしており、この設計方針が火山ガイドを踏まえていることを確認した。

図表15 審査書（乙A54）・89頁

規制委員会は、申請者の設計が、降下火碎物や設計対処施設の特徴を踏まえ、降下火碎物の侵入防止対策として、フィルタの設置等により設計基準対象施設の安全機能が損なわれない方針であること、また、中央制御室については再循環運転により居住性を確保する方針であることを確認した。

図表16 審査書（乙A54）・89頁

(ウ) さらに、間接的影響に対する設計方針として、図表17のとおり、申請者の設計方針が火山ガイドを踏まえたものであることを確認したとする。

規制委員会は、申請者の設計方針が、降下火碎物の間接的影響として外部電源喪失及び交通の途絶を想定し、非常用ディーゼル発電機及び燃料貯蔵設備を備え、非常用ディーゼル発電機の7日間の連続運転を可能とするものであり、火山ガイドを踏まえたものであることを確認した。

図表17 審査書（乙A54）・90頁

ウ 原規委の基準適合判断の不合理性

10 (ア) 原告らは、準備書面(203)第3において、参加人が、本件敷地にどの程度の濃度の降灰が生じ得るか指定変更許可の段階で明らかにしておらず、その評価の合理性を判断することができないことを指摘したうえで、従前の十和田中振テフラ(To-Cu)噴火(本件敷地において層厚36cm)を前提とした濃度想定(3.7[g/m³])を参考に、これを甲地軽石(WP)の55cmに引き直すと、約5.6[g/m³]になるとしたうえで、この評価が、降下火碎物の密度を0.6[g/cm³]と小さく評価したものであって(他の原発では1[g/cm³]程度が多い)、気中濃度を過少に評価するものであって不合理であることを主張した(準備書面(203)第3・2項)。

(イ) また、敷地における粒径分布について、参加人は、Tephra2による計算値を用いるところ、To-Cu噴火やWP噴火のような大規模噴火にTephra2を適用する

ことはできないとされており、その粒径分布は不確実性が大きいこと、むしろ、1739年の樽前噴火（Ta-a）など他の噴火では、参加人の推定値よりも微細粒子の割合が大きいという結果が見られるところ、微細粒子の割合が増えると、気中降下火碎物濃度は大きくなるため、参加人の評価は過小なものである可能性が高い。この点でも、参加人の気中降下火碎物濃度評価は不合理であるが、原規委は、他の原発も含め、これまでそのような指摘を行ったことはなく、これを看過して稼働を認める可能性が高いことを主張していた（準備書面（203）第3・3項及び4項）。

10 2 爭点IV①（最大層厚の想定に関する基準適合判断の不合理性）

（1）原告らの主張に対する被告の反論はほとんど存在しないこと

原告らの上記1項(1)のような主張に対し、被告は、準備書面(20)第1・1項において反論しているほか、特段の反論は見当たらない。

準備書面(20)第1・1項については、前記第3・2項において反論済みである。

15

（2）他の類似火山の情報を参考することは火山ガイドの要求であること

ア 原告らは、赤城鹿沼テフラ（Ag-KP）や大山生竹テフラ（DNP）の例と比較して、火口から50km程度離れた敷地における層厚が過小である可能性を指摘していた（準備書面（203）第2・3項）。

20 イ これに対し、被告は、本事業変更認可申請の審査において、本件再処理施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象として抽出されたものではないこれらの例について、何故当該審査で評価をするべきであるのか等について具体的な根拠を示していないから、原告らの主張には理由がないと反論している（準備書面(20)・12～13頁）。

25 ウ しかし、不確実性の大きい噴出量や敷地における層厚想定に関して、できる限り保守的な評価を行うため、類似する火山の降下火碎物堆積物の情報を参考にす

ることには合理性がある。火山ガイドも、「原子力発電所及びその周辺敷地において降下火碎物の堆積が観測されない場合」としているものの、「類似する火山の降下火碎物堆積物の情報」を基に求めることを記載している（解説-19.、甲D 3 3 8・12頁）。

5 また、確立された国際的な基準である SSG-21 は、決定論的評価として、「類似の火山の噴火における実際の堆積量は、当該サイトの考慮すべき火山における最大堆積厚さを規定するために使用できるであろう。」と定めている（6.8 項、甲D 2 8 5・3 8 頁）。

エ このように、層厚想定の不確実さを補うためには、類似火山の情報を参考すべきであって、これを怠った場合には、要考慮事項の不考慮（確立された国際的な基準を踏まえない判断）として裁量権の逸脱・濫用と解すべきである。

(3) WP の噴出量想定には Hayakawa (1985) の経験式が用いられていること

ア 前述のとおり、参加人は、層厚想定に当たり、WP の噴出量を 8. 25 km³ と設定している。この根拠について、審査書には特段の記載がなく、原規委の判断過程は不明であるが、参加人が原規委に提出した資料によれば、「工藤ほか (2004) による体積 (3. 3 DRE km³) と密度 (堆積物密度: 1. 0 g/cm³、岩石密度: 2. 5 g/cm³) に基づき、見かけ体積・VEI を算定」とされている（図表 1 8）。

火山名	敷地との離隔(km)	現状における火山活動	現状において想定される最大規模の降下火碎物	見かけの噴出量	
				規模(VEI)	体積(km ³)
北八甲田火山群	51	※1	甲地軽石(WP)	5 ^{※2}	8.25 ^{※2}
恐山	39	熱水活動期	宮後	(水蒸気噴火)	—

※1: 北八甲田火山群は八甲田カルデラの後カルデラ火山に相当。
巨大噴火以降(北八甲田火山群)の最大規模の噴火を対象に評価。
※2: 工藤ほか (2004) による体積 (3.3 DRE km³) と密度 (堆積物密度: 1.0 g/cm³、岩石密度: 2.5 g/cm³) に基づき、見かけ体積・VEI を算定。

ここでいう工藤ほか (2004) とは、参考文献一覧 27 番の「工藤崇、宝田晋治、佐々木実 (2004) : 東北日本、北八甲田火山群の地質と火山発達史」を指している。

そこで、工藤ほか (2004) を見ると、甲地軽石 (WP) の噴出量推定については、中川ほか (1986) の等層厚線を用い、それぞれのテフラの等層厚線を給源まで外挿し、Hayakawa (1985) の経験式を用いて、3.3 DRE km³と求めたことが記されている (図表 19)。

そこで、これらのテフラの年代を、岩崎 (1983) の柱状図 (第 2 図の柱状図番号 15.16) を用い、テフラ間に挟まれる土壌層の厚さから、土壌の堆積速度を一定と仮定して推定した。その結果、T-7 テフラは 0.17 Ma、T-3 テフラは 0.23-0.21 Ma の間、WP テフラは 0.27 Ma と見積もられた (Fig.10)。また、これらのテフラの噴出量を、中川ほか (1986) の等層厚線図を用い、それぞれのテフラの等層厚線を給源まで外挿し、Hayakawa (1985) の経験式を用いて求めた。T-3 テフラについては北東方向に分布軸を持つもの (Fig.12) についてのみ求めた。ここでは、堆積物の密度を 1.0 g/cm³、岩石密度を 2.5 g/cm³ と仮定して、マグマ換算体積 (DRE) を求めた。その結果、T-7 テフラ: 0.1 km³、T-3 テフラ: 0.3 km³、WP テフラ: 3.3 km³ となった。

図表 19 工藤ほか (2004) (甲 D 522) • 286 頁

10 (4) Hayakawa (1985) の経験式は平均的な数値を求めるものであること

ア 噴出量の推定については、準備書面 (203) 第 2・4 項において、一般に、等層厚線から降灰面積を求め、それに厚さを掛け合わせることによって体積を算出すること、原発の層厚評価でしばしば用いられる Legros (2000) の方法について、最小体積を計算する方法であることなどを述べた。

15 今回、改めて、参加人の評価が、Legros 法ではなく、Hayakawa (1985) の方法に拠っていることが判明したので、Hayakawa (1985) の方法もせいぜい平均的な数値を用いるものであって、これ以上の噴出量にはならないという最大値を導

くものではない（大きな誤差がある）ことについて述べる。

イ 前提として、噴出量は、その想定を誤ると、原発に想定を上回る降下火碎物が到来し、各種施設や機器に同時多発的に深刻な影響を及ぼし、破局的な事故にもつながりかねないのであって、深刻な災害を起こさないようにするため、「これ以上5の規模の噴火はほぼ起こらない」といえるレベルのものでなければならない。

にもかかわらず、噴出量推定の手法が「これ以上の規模の噴火はほぼ起こらない」といえるレベルを導くものではない場合、原規委の判断は、裁量権行使の前提となる重要な事実を誤認してなされたものとして裁量権の逸脱・濫用となる。

ウ そのうえで、山元孝広氏は、まず、Legros 法について、1 つの閉じられた等層10 厚線の面積から全体積の最小値を与えるもので、眞の体積は Legros 法の最小値の数倍以内であることが多い、という。そして、Hayakawa 法は、結晶法適用例の平均値を用いるものとされ、Legros 法による最小体積は、Hayakawa 法体積の約 3 分の 1 になるという（図表 20）。

一方、火口近傍の堆積物層厚が測定できていないテフラの場合は、Legros (2000)の簡便法を用いて体積を見積もっている。この方法は一つの等層厚線の面積から全体積の最小値を与えるもので、降下火碎堆積物全体の等層厚分布が把握できていない場合にも用いることが可能である。また、眞の体積は Legros (2000)の最小値の数倍以内であることが多い。この Legros (2000)の簡便法は、Pyle (1989)の手法を拡張したものであるが、信頼性の高い結晶法適用例の平均値を用いる Hayakawa (1985) の経験則と結果的に算術式の形は同じであり、Legros 法最小体積は Hayakawa 法体積の約 1/3 となる。このことは第一次近似として Hayakawa (1985) の経験則は有効であり、既存文献にある彼の手法で決められた値もその意味を理解していれば十分使えるものであることを意味している。

ここで重要なのは、Hayakawa 法も、「平均値」を用いているという点である。真の体積が、Hayakawa 法で算出された体積で収まるという保証は全くなく、むしろ、これを超えることが十分にあり得る。

エ さらに、工藤ほか (2004) の引用元 (原典) である Hayakawa (1985) によれば、タウポ噴火、ワイミヒア噴火、ハテペ噴火 (いずれもニュージーランドのタウポ火山帯における噴火)、中摺噴火及び南部噴火 (いずれも十和田における噴火) の 5 つの噴火堆積物について、噴出量 (体積) V と、等層厚線が囲む面積 S 及び層厚 T の積 (TS) との間に、比例関係が見てとれること、その比例係数の平均値が 1.2. 2 であることが示されている (図表 21)。

Table 10. Ratio of V to TS for the deposits for which the mass (and volume) has been determined by the crystal method.

	M ($\times 10^{15}$ g)	V (km 3)	T (cm)	TS (km 3)	V/TS
Taupo*	13.74	24	50	1.53	15.7
			25	2.27	10.6
Waimihia*	17.77	29.08	50	2.26	12.9
			25	1.90	15.3
Hatepe*	3.70	6.00	50	0.530	11.3
			25	0.455	13.2
Chuseri	4.01	6.68	100	0.593	11.3
			50	0.495	13.5
Nambu	0.97	2.16	50	0.253	8.5
			25	0.232	9.3
(Average)					12.2

* WALKER, 1980, 1981a.

10

図表 21 Hayakawa (1985) (甲D 524 の 1) の表 10・574 頁

これは、ある火山灰層の厚さ (T) の等層厚線で囲まれる面積 (S) から、その火山灰の総体積 (V) を近似的に求めることができるという経験則であり、体積の概数を求めるものであるが、早川教授自身が、わずか 5 例のデータに基づいた平均値であることを明示している。例えば、タウポ噴火であれば、実際には V と TS の比 (V/TS) は 50 cm の層厚について 1.5. 7、25 cm の層厚について 1.0. 6

とされており、大きな誤差があるほか、仮に、50cmの層厚について、Hayakawa法の平均的な係数である12.2で計算した場合、噴出量が、

$$V = 12.2 \times T S = 12.2 \times 50 \times 1.53 = 18.66 \text{ km}^3$$

と、結晶法に基づく数値（24km³）よりも4分の3ほども過小に算出される結果となる。

（5）原規委の判断には裁量権の逸脱、濫用があること

ア このように、Hayakawa法も、決して「これ以上の規模の噴火はほぼ起こらない」といえるレベルを導くものではなく、平均値を使った簡便な方法に過ぎない。

10 なお、原告らも、Hayakawa法が不正確で実用性に乏しいなどということを言いたいのではない。どのような算出方法を用いるかは、それを何に使うかという目的に応じて考えればよい。一般的な火山学の世界では、そもそも堆積物自体が点在的にしか分からず、等層厚線にも誤差が含まれる。そのため、噴出量についても、大まかな数値としてこれを利用しているのであって、そのこと自体には合理性があるし、Hayakawa法も、近似値を導くものとしては有用とされる。

15 しかし、これを、「これ以上の規模の噴火はほぼ起こらない」といえるレベルを導く必要のある原発の安全評価のために用いることは危険（非保守的）である。わずか5例しかないため、科学的に、どの程度の誤差があるのかということを言うこと自体が困難であるが、だからといってこの不確実性を考慮しなくてよいとすること（分からぬから考慮しなくてよいという開き直り）は許されない。不確実性を保守的に評価し、例えば倍半分の誤差はあるものと考え、8.25km³の甲地軽石噴火（WP）であれば、16.5km³を超えることはほぼない、といった形で安全側に評価しなければならない。

20 イ そうであるにもかかわらず、参加人は、Hayakawa法を用いた甲地軽石（WP）の噴出量8.25km³につき、何らの批判的検討も行うことなく、安易に用いており、原規委の判断も、このような誤差、あるいはHayakawa法が平均値に基づく

算出方法であるという火山学における基本な事実を見落として本件処分を行った。これは、裁量権行使の前提となる重要な事実を誤認してなされたものであって、裁量権の逸脱・濫用というほかない。

5 3 爭点IV②（気中降下火砕物濃度に関する基準適合判断の不合理性）

争点IV②については、被告は、これらは保安規定認可において審理される事項であると反論するばかりで、上記1項(2)で述べた主張に対して全く反論していない。

争点IV②について、保安規定変更認可における審査事項と解すべきでないことは、争点III③に関して、第3・3項で詳述したので繰り返さない。

気中降下火砕物濃度に関する基準適合判断はそもそも存在せず不合理であるが、従来の評価から推測される濃度（約5.6 [g/m³】）としても不合理であって、本件施設にこれを上回る濃度の降下火砕物が到来する危険が否定できない。

以上

別 紙

火山事象に関する争点の整理

2025（令和7）年12月10日現在

		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 火山事象に係る問題の整理

領域	争点	概要	準備書面
前提		火山学の基礎知識	(155) (190) (202) (204) (209) (215) (218) 本書面
		科学の不定性と司法判断のあり方	(182) (183) (218)
領域 I	争点 I ①	立地評価が保守的なものになっていないことに関する基準の不合理性	(137) (154) (162) (176) (184) (190) (195) (197) (204) (209) (215) (218)
	争点 I ②	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	(162) (176) (184) (195) (197) (204) (209) (215) (218)
	争点 I ③	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	(176) (184) (195) (197) (204) (209) (215) (218)
	争点 I ④	モニタリングの位置づけを修正したことに伴う基準の不合理性	(137) (176) (184) (195) (197) (204) (209) (215) (218)
領域 II	争点 II ①	十和田カルデラ噴火 (To-OF 及び To-H) を考慮しないことの不合理性	(154) (199) (204) (209) (215) (218)
	争点 II ②	運用期間について明確にしないことに関する基準適合判断の不合理性	(154) (176) (199) (218)
領域 III	争点 III ①	降下火碎物の層厚想定なし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	(176) (202) (204) (209) (215) 本書面
	争点 III ②	気中降下火碎物濃度の推定手法に関する基準の不合理性	(155) (176) (202) (204) 本書面
	争点 III ③	気中降下火碎物濃度に関する設計基準の不存在	(202) 本書面
領域 IV	争点 IV ①	最大層厚の想定に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203) (204) 本書面
	争点 IV ②	気中降下火碎物濃度の推定手法に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203) 本書面

図表 2 領域と争点の整理