

平成24年(ワ)第3671号, 平成25年(ワ)第3946号, 平成27年
(ワ)第287号, 平成28年(ワ)第79号, 平成29年(ワ)第408号,
平成30年(ワ)第878号

大飯原子力発電所運転差止等請求事件

原告 竹本修三 外3313名

被告 関西電力株式会社 外1名

準備書面(29)

令和3年8月30日

京都地方裁判所第6民事部合議はB係 御中

被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 神 原 浩



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士	畑	井	雅	史	
弁護士	坂	井	俊	介	
弁護士	山	内	喜	明	
弁護士	谷		健 太	郎	
弁護士	酒	見	康	史	
弁護士	中	室		祐	
弁護士	持	田	陽	一	

目 次

第1	はじめに	5
第2	本件発電所の運用期間中における大山の噴火可能性について	6
1	原子力規制委員会の調査・安全研究について	6
2	山元孝広氏の見解について	7
3	気象庁が示す「活火山」について	8
4	小括	9
第3	原子炉設置変更許可申請について	9
1	当該原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯	10
	(1) 原子力規制委員会から報告徴収命令が発出されるまでの経緯	10
	(2) 報告徴収命令から当該原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯	13
2	当該原子炉設置変更許可申請の内容	15
3	当該設置変更許可申請に対する新規制基準適合性審査について	18
4	令和3年1月26日付及び2月26日付の原子炉設置変更許可申請の補正書の提出について	21
5	原子炉設置変更許可に至るまでの経緯及び審査結果の概要	21
第4	原告らの主張に対する反論	22
1	大飯発電所の安全裕度が小さいとする主張について	22
	(1) 原告らの主張	22
	(2) 被告の反論	23
2	降下火砕物の層厚を26cmと仮定した場合に本件発電所の非常用ディーゼル発電機のフィルタが目詰まりを起こして、電気の供給ができなくなるとの主張について	24
	(1) 原告らの主張	24

(2) 被告の反論	24
3 倉吉降下堆積物 (DKP) を評価した場合には安全裕度は1を下回ることが 予想されるとの主張について	24
(1) 原告らの主張	24
(2) 被告の反論	25
4 被告の背信性に関する主張について	26
(1) 原告らの主張	26
(2) 被告の反論	26
第5 結語	28

第1 はじめに

被告関西電力株式会社（以下、「被告」という）は、令和2年2月25日付被告準備書面（24）（以下、被告準備書面（24）といい、他の準備書面の略称もこの例による）において、大山（鳥取県）を噴出源とした^{だいせんなまだけ}大山生竹テフラ¹（DNP）噴火の噴出規模にかかる新知見に基づいて、原子力規制委員会から被告に対して発出された令和元年6月19日付の命令（丙318）を受けて、令和元年9月26日付で大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）の原子炉設置変更許可申請を行い（丙320）、原子力規制委員会による適合性審査を受けているところである旨を説明した。

本書面では、まず、本件発電所の運用期間中における大山の噴火可能性について述べる。（下記第2）

次に、本件発電所の火山影響評価につき、令和元年9月26日付原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯、同申請の内容、審査を踏まえた補正申請の概要等を説明し、本件発電所が火山活動の影響に対して、十分な安全性を確保していることを述べる。（下記第3）

最後に、原告ら第61準備書面における原告らの主張に対し、被告が、大山生竹テフラ（DNP）の噴出規模の想定を変更し、本件発電所における降下火砕物²の最大層厚を見直した上記原子炉設置変更許可申請を行い、審査会合を経て令和3年5月19日に原子炉設置変更許可を受けた現在において、審査の内容等を踏まえ、必要な範囲で反論する。（下記第4）

¹ テフラとは、噴火の際に火口から放出され、空中を飛行後に降下し、地表に堆積した火山灰、軽石等の火山碎屑物の総称をいう。また、広域テフラとは、特に大規模な噴火が起こった場合に、日本全国を覆うほどの規模で降下し、堆積するテフラをいう。

² 降下火砕物とは、大きさ、形状、組成若しくは形成方法に関係なく、火山から噴出されたあらゆる種類の火山碎屑物で降下する物をいう（被告準備書面（24）9頁の脚注10参照）。

第2 本件発電所の運用期間中における大山の噴火可能性について

1 原子力規制委員会の調査・安全研究について

(1) 原子力規制委員会は、火山の噴火メカニズムや前駆活動を把握するための調査例が少なく、火山活動の評価には不確実さを伴うため、国内外の火山研究の最新動向や最新知見の収集等を行い、その不確実さを低減していく必要があるとして、平成25年度より過去の火山活動の詳細履歴や、噴火開始から終息までの噴火進展プロセス、噴火直前のマグマ溜まりの位置（深さ）等に関する最新の科学技術的知見を整備し、火山活動可能性の評価手法及び火山活動モニタリングの評価手法を策定することを目的とした安全研究を実施してきた。

そして、大山に関する科学技術的知見として、平成25年度から平成27年度までの安全研究では、マグマ噴出量階段図（階段ダイヤグラム）の精度向上が図られ、その成果が公表されている³（丙352、「平成27年度原子力施設等防災対策等委託費（火山影響評価に係る技術的知見の整備）成果報告書」91～99頁）。

また、平成28年度の研究では、前述のマグマ噴出量階段図を基に、噴出物の岩石学的な検討を行い、マグマ組成の時系列変化の検討を行うことにより、低噴出率⁴期と高噴出率期とでは、溶岩及び火砕流堆積物に含まれる微量元素の組成比が明瞭に異なること、また、大山の最後のマグマ活動である約2万年前の溶岩及び火砕流堆積物は低噴出率期のものと組成比が類似していることを確認したとされた（丙353、「平成28年度原子力規制庁委託成果報告書 火山影響評価に係る技術知見の整備」77～83頁，甲486，1頁）。

そして、上記平成27年度までの安全研究の成果及び同28年度の安全研究の成果に基づき、平成29年6月6日に開催された第27回原子力規制委員会技術

³ 産業技術総合研究所においても「大山火山噴火履歴の再検討」（甲484）として公表。

⁴ 噴出率は、噴出物の体積・質量を単位時間（例：1000年）で除して算出する。

情報検討会では、「大山火山の活動は約 2 万年前から、低噴出率期に入ったことが示唆される」と報告された（甲 486, 4 頁）。

(2) 次に、平成 29 年度の安全研究では、大規模プリニー式噴火の頻発した高噴出率期のマグマは、それ以前のものよりも高温マントルの寄与が大きく、異なる組成特性を持っていること、また、最末期の 2 万年前には高温マントルの寄与が小さくなり、噴火活動の停止に至っていることを確認したとし、噴出率の変化に連動して微量元素が示す各種の指標や同位体比が変化する関係を用いることにより、火山活動の長期評価が可能となることが示された（丙 354, 「平成 29 年度原子力規制庁委託成果報告書 火山影響評価に係る技術知見の整備」 61～73 頁）。

(3) そして、平成 25 年度から平成 30 年度までの間に実施された調査・安全研究の成果を取りまとめた報告書が「安全研究成果報告 火山影響評価に係る科学的知見の整備」（丙 355。以下、「原子力規制庁（2019）」という）であり、大山については、「約 100ka⁵から始まった高温マントルの関与が 20ka にはほとんどなくなり、噴火が継続できなくなったと解釈できる」（丙 355, 15 頁）とされた。

2 山元孝広氏の見解について

さらに、原告らが甲第 484 号証として提出している「大山火山噴火履歴の再検討」（以下、「山元（2017）」という。本研究報告は平成 27 年度の安全研究（丙 352）の成果の一部である（甲 484, 15 頁））の執筆者である産業技術総合研究所地質調査総合センターの山元孝広氏（以下、「山元孝広氏」という）は、当該安全研究を深め、「これまでの研究では、約 10 万年前の名和噴火^{めいわ}からマグマ噴出率

⁵ 「ka」は1000年前を意味する地質学の年代の単位。100kaは10万年前を意味する。

が大きくなり、DKP⁶（引用者注：大山倉吉テフラ）噴火から弥山噴火を経て、噴出率が急減し約2万年前の三鈷峰噴火で活動を終えたことを明らかにしている」（下線は引用者による。以下、同じ）（丙356、「大山火山のアダカイト質マグマ供給系」との見解を示している。

そして、山元孝広氏がそれまでの研究成果をまとめて令和元年に発表した「Geochemical variations of the Quaternary Daisen adakites, Southwest Japan, controlled by magma production rate」（丙357の1。丙357の2「マグマ生成率で制御される西南日本第四紀大山アダカイトの地球化学的変化」）においては、「現在、大山では火山活動や地震活動は観測されていない」（丙357の2、4頁）、「大山の噴火活動は、20.8kaに発生した三鈷峰溶岩の噴出後に停止した。これらの噴火の地球化学的減少パターンは、火山活動が弱まったことのサインであり、火山活動の長期評価には、このようなサインを特定することが重要であるとするのが妥当だと思われる。最大噴火であるDKP噴火は、高噴出率期中の中期に発生しており、先行活動がないまま、長い活動静止期間の後、突然発生したものではない。そのため、将来、大山において、大噴火が発生するには、溶融スラブからの新しいマグマが大量に貫入することで、下部地殻が再加熱されて、新しい高噴出率期を発生させる必要がある。しかし、現在、地球物理学的な観測において、大山の直下でそのようなマグマ活動は検知されていない」（同14～15頁）と明言している。

3 気象庁が示す「活火山」について

気象庁によれば、「近年の火山学の発展に伴い過去1万年間の噴火履歴で活火山を定義するのが適当であるとの認識が国際的にも一般的になりつつあることから、2003（平成15）年に火山噴火予知連絡会は『概ね過去1万年以内に噴火

⁶ DKP（大山倉吉テフラ）とは、大山を噴出源とし、約5.5万年前の噴火の際に降下したとされる広域テフラをいう。

した火山及び現在活発な噴気活動のある火山』を活火山と定義し」(丙 358, 「気象庁ウェブサイト『活火山とは』) ているところ, 大山は現在 111 個ある「活火山」に含まれていない。

また, 火山噴火予知連絡会は, 2009 (平成 21) 年 6 月, 今後 100 年程度の中長期的な噴火の可能性及び社会的影響を踏まえ, 「火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある火山」として活火山のうち 47 火山を選定した。次いで, 同連絡会の下に設置された「火山観測体制等に関する検討会」は, 2014 (平成 26) 年 11 月, 「御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言」を取りまとめ, 更に 3 火山を追加した。(丙 358, 丙 359, 「御嶽山の噴火災害を踏まえた火山噴火対策の検討結果とりまとめ～火山噴火予知連絡会検討会報告～」) これら 50 火山については, 気象庁の下で, 噴火の前兆を捉えるため, 常時観測, 監視が行われているところ, これらは全て活火山として選定されているものであり, 当然ながら, 大山は含まれていない。

4 小括

以上のとおり, 最新の科学技術的知見に照らし, 本件発電所の運用期間中における大山の噴火可能性は十分に低いとの評価がなされている。

もっとも, 上記 1 (1) で述べた原子力規制委員会による平成 27 年度の安全研究 (丙 352) の結果に関して, 同委員会は, 大山生竹テフラ (DNP) の噴出量については既知見とは異なる可能性があるなどの示唆が得られたとした (甲 486, 2 頁)。

第 3 原子炉設置変更許可申請について

上記第 2 で述べたとおり, 最新の科学技術的知見によれば, 本件発電所の運用期間中における大山の噴火可能性は十分に低いとされている。

しかるところ, 原子力規制委員会は, 上記示唆を機に, 大山生竹テフラ (D

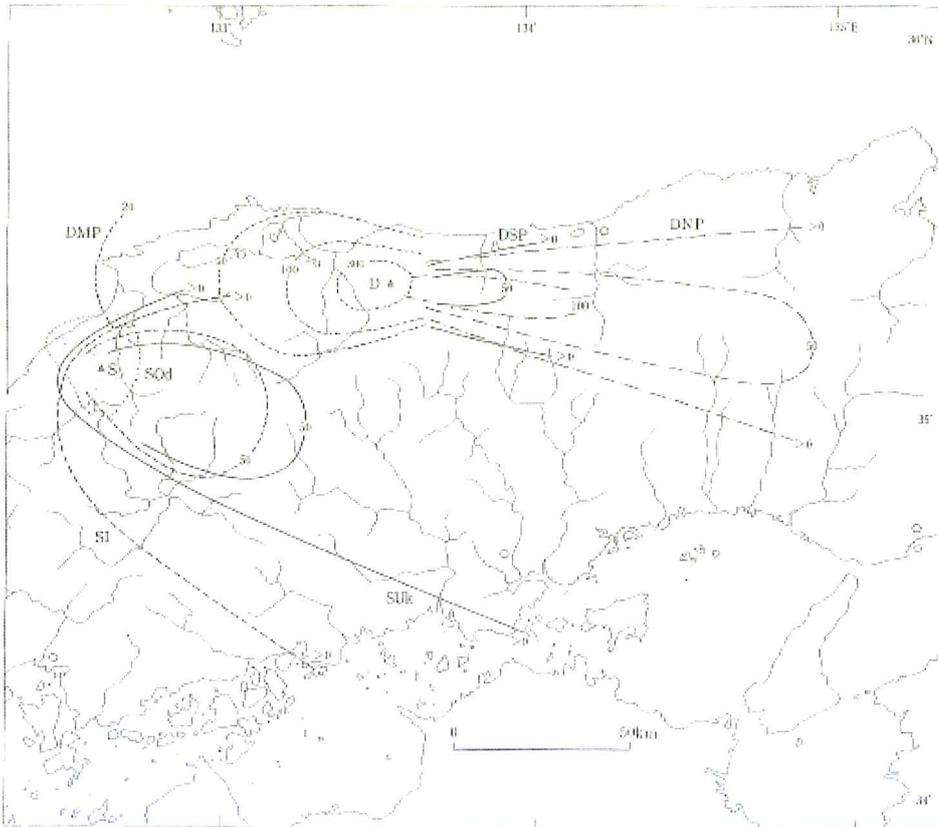
NP) の噴出規模を見直し、その噴出規模の大山生竹テフラ (DNP) は火山影響評価において想定すべき自然現象であるとされたため、被告は令和元年9月26日付で原子炉設置変更許可申請を行い (丙 320)、令和3年5月19日、原子力規制委員会によって新規制基準に適合すると判断された。

以下では、上記の原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯を述べた上で、同申請内容、同申請に対する新規制基準適合性審査、審査を踏まえた原子炉設置変更許可申請の補正書の内容、同補正書に対する審査結果を説明し、本件発電所が火山活動の影響に対して、十分な安全性を確保していることを明らかにする。

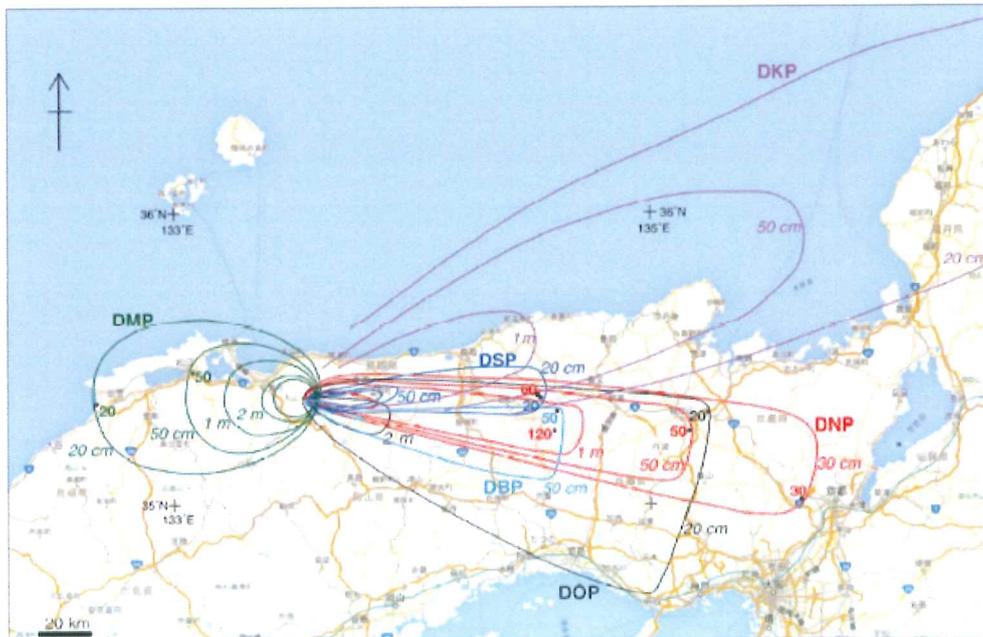
1 当該原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯

(1) 原子力規制委員会から報告徴収命令が発出されるまでの経緯

ア 平成29年6月14日に開催された第15回原子力規制委員会において、上記第2で述べた原子力規制委員会が行った平成25年度から平成27年度までの安全研究 (丙 352) の成果として、大山生竹テフラ (DNP) の分布について、既往の知見の分布 (図表1) と異なり、その根拠となった層厚に関する既往文献データに不確かさが伴うものの、より東側にまで火山灰の分布範囲 (図表2) が示されていること等が報告された (甲 486, 2頁)。具体的には、平成25年度から平成27年度までの安全研究 (丙 352) によると、京都府越畑地点において、30cmの大山生竹テフラ (DNP) の層厚が確認されたとされた (丙 352, 94~95頁)。そして、原子力規制庁は、同委員会の議論を踏まえ、被告に対して、安全研究の一環として、大山生竹テフラ (DNP) の火山灰分布について情報収集を行うことを求めた (甲 485, 1頁, 甲 486, 2頁)。



【図表1 既往の知見における大山生竹テフラ（DNP）の分布（甲486，8頁）】



【図表2 大山火山起源の降下火砕堆積物の分布（甲484，10頁，甲486，5頁）】

イ 原子力規制庁からの要請に基づき、被告は、京都府越畑地点等の計5地点において、各地点に存在するとされている大山生竹テフラ（DNP）について、地質調査に基づき、降灰層厚等の詳細な検討を行った上で、山元（2017）に示される等層厚線図（図表2）については、その基になった京都府越畑地点等の層厚が再堆積して形成された地層である可能性があるなどの理由から、現時点では新たな知見として採用できないと評価し、平成30年3月にその旨を報告した（甲485、別添1、「大山火山の火山灰分布に関する情報収集結果について」51～52頁）。

ウ 上記被告の報告は、平成30年3月28日に開催された第75回原子力規制委員会において審議され、原子力規制庁からは、上記被告の評価に一定の合理性はあるとしつつ、京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の最大層厚は、山元（2017）において引用している文献値（30cm）よりやや小さい26cmとみなすことが可能であるといった見解が示された（甲485、2～3頁）。

エ その後、被告及び原子力規制庁は、平成30年6月29日と同年10月5日に開催された2回の意見交換会において、京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の堆積状況等について議論を行い、同庁は同年10月29日に京都府越畑地点において大山生竹テフラ（DNP）の降灰層厚を確認するため現地調査を行った。

そして、平成30年11月21日に開催された第42回原子力規制委員会において、原子力規制庁から、上記の意見交換会及び現地調査の結果とともに、①京都府越畑地点の大山生竹テフラ（DNP）の降灰層厚を25cm程度として評価すること及び②大山生竹テフラ（DNP）の噴出規模は既往の研究で考えられてきた規模を上回る 10km^3 以上（VEI⁷6規模）と評価する旨が

⁷ 火山の噴火レベルは、火山灰や火山礫等の火砕物の噴出量に基づき、噴火の規模を0（噴出物量 $1\times$

報告され（丙 360, 「大山火山の火山灰分布に関する関西電力との意見交換会及び現地調査結果について」1～5 頁), この2 点が新知見として規制に参酌されることが同委員会において決定された（丙 361, 「平成 30 年度原子力規制委員会第 42 回会議議事録」23～26 頁）。

オ その後, 原子力規制委員会は, 平成 30 年 12 月 12 日に開催された第 47 回原子力規制委員会において, 上記新知見は, 新規制基準に基づく既許可の本件発電所における敷地の降下火砕物の最大層厚に影響を与え, その結果, 原子炉設置変更許可の評価に用いた前提条件に有意な変更が生じる可能性があるとして, 原子炉等規制法⁸67 条 1 項の規定に基づき, 被告に対して報告徴収命令を発出することを決定し（甲 490, 10～14 頁), 同日, 同命令を発出した（丙 362, 「核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 67 条第 1 項の規定に基づく報告の徴収について」）。

（2）報告徴収命令から当該原子炉設置変更許可申請に至るまでの経緯

ア 被告は, 原子力規制委員会による上記報告徴収命令（丙 362）に対し, 平成 31 年 3 月 29 日に「大山生竹テフラ（DNP）の噴出量算出結果の最大値は 11km³であること」, 「大山生竹テフラ（DNP）と大山倉吉テフラ（DKP）は約 8～5.5 万年前の期間に発生した一連の巨大噴火⁹であったと考えられること」, 「発電所運用期間中に今回噴出量を算定した大山生竹テフラ（DNP）規模の噴火の可能性は十分低いと考えられること」等の報告を行った（丙 363, 「核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 67 条第 1 項の規定に基づく報告の徴収に対する報告」）。

10⁻⁵km³未満）から 8（同1000km³以上）の 9 段階に対数で区分する V E I（火山爆発指数）によって表される。V E I 6 は噴出物量10km³以上100km³未満である。（丙321, 345頁）

⁸ 正式には, 「核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」である。

⁹ 巨大噴火とは, 地下のマグマが一気に噴出し, 大量の火砕流によって広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こすような噴火であり, 噴火の規模としては, 数10km³を超えるような噴火をいう（丙 321, 346頁）。

イ これを受けて原子力規制庁は、平成31年4月17日に開催された第4回原子力規制委員会において、上記の被告報告書の概要及び報告書に対する同庁の評価を報告した（丙364、「大山火山の大山生竹テフラの噴出規模見直しに伴う報告徴収命令に基づく関西電力株式会社からの報告について」）。同庁より報告を受けた原子力規制委員会の石渡明委員は、「大山火山というのは活火山ではないのですね・・・今後、原子力発電所の運用期間内に噴火が発生する可能性は非常に低いものであると考えております」（丙365、「平成31年度原子力規制委員会 第4回会議議事録」12頁）との見解を述べ、その見解を踏まえた上で、原子力規制委員会として、噴出規模の観点から、大山倉吉テフラ（DKP）と大山生竹テフラ（DNP）は一連の巨大噴火とは認められず、大山生竹テフラ（DNP）は本件発電所の火山影響評価において想定すべき自然現象であり、大山生竹テフラ（DNP）の噴出規模は11km³程度と見込まれるとの見解を示した（丙365、13頁、16頁、丙366、「大山火山の大山生竹テフラの噴出規模の見直しに係る今後の規制上のアプローチについて」1頁）。

ウ その後、原子力規制委員会は、令和元年5月29日に開催された第10回原子力規制委員会において、原子炉等規制法43条の3の23第1項の規定に基づき、同法43条の3の6第1項4号の基準に適合するよう本件発電所に係る基本設計ないし基本的設計方針（以下、「基本設計等」という）の変更を命ずること（いわゆる、「バックフィット命令」）が必要であるとした上で、被告に対し、行政手続法13条1項2号の規定による弁明の機会の付与を行うことを決定し（丙367、「令和元年度原子力規制委員会 第10回会議議事録」5～13頁）、同日「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の23第1項の規定に基づく命令に係る弁明の機会の付与について」（丙368）を被告に通知した。

エ 被告は、当該通知に基づき検討を行った結果、弁明を行わないとともに、原子炉設置変更許可申請を令和元年12月27日までのできるだけ早い時期に行うこととし、同年6月11日、その旨を原子力規制委員会に回答した（丙369、『核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の23第1項の規定に基づく命令について』に係る弁明について）。

オ 上記被告の回答を受け、原子力規制委員会は、令和元年6月19日に開催された第13回原子力規制委員会において、原子炉等規制法43条の3の23第1項の規定に基づく命令を発出することを決定し（丙319、3頁）、同年12月27日までに原子炉等規制法43条の3の8第1項の許可に係る申請をすることを求める命令書を被告に手交した（丙318）。

カ 被告は、上記命令を受け、本件発電所における大山の噴火に伴う降下火砕物の層厚評価を見直し、令和元年9月26日、原子力規制委員会に対して原子炉設置変更許可申請を行った（丙320、丙370、「大飯発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）」）。

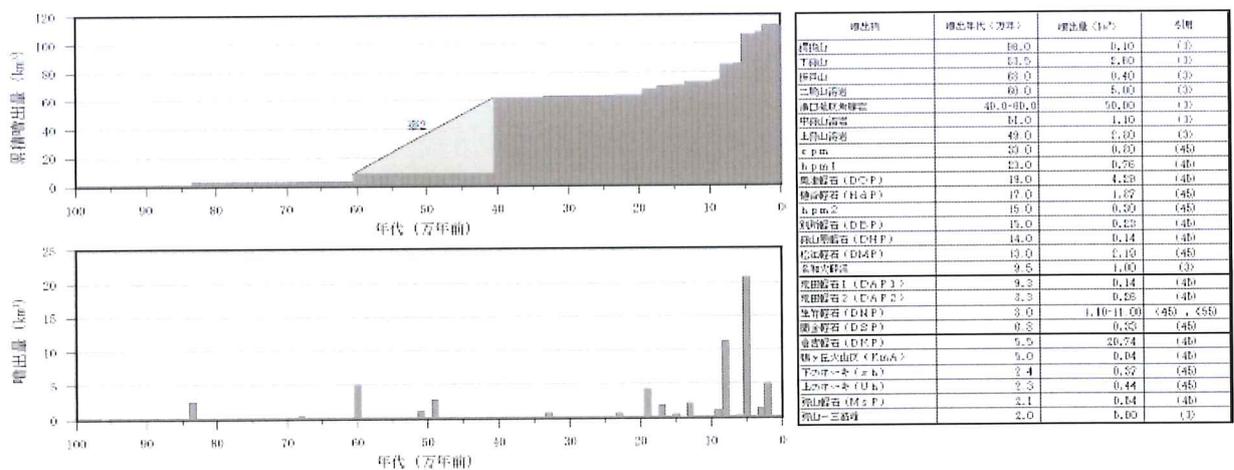
2 当該原子炉設置変更許可申請の内容

上記1で述べたとおり、令和元年9月26日、被告は、大山の噴出規模の見直し、降下火砕物シミュレーション結果に基づく降下火砕物の最大層厚の変更を内容とする原子炉設置変更許可申請を行った。

以下、被告準備書面（24）23～25頁の繰り返しになる部分もあるが、改めて、火山影響評価上、大山の噴出規模に関する被告の評価について説明する。

- (1) 大山は、更新世中期に活動を開始し、少なくとも2万年前以降までその活動を続け、第四紀火山の発達史分類では、現在は第4期に整理されているところ、その第4期の噴出量は第1期～第3期に比べて少なく、数 km^3 とされている（被告準備書面（24）23頁）。

(2) また、大山の噴火履歴より、 50km^3 もの噴出量が生じた規模の大きな噴火が確認されている 60 万年前～40 万年前以降、大山の最も規模の大きな噴火は、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火であったが、前者の噴火から大山倉吉テフラ (DKP) 噴火に至る活動間隔は、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火から現在までの経過時間に比べて十分長いことから、次の大山倉吉テフラ (DKP) 噴火規模の噴火までには、十分時間的な余裕があると考えられ、本件発電所運用期間中におけるこの規模の噴火の可能性は十分低いと考えられる (同 23 頁)。一方、噴出量数 km^3 以下の規模の噴火については、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火以前又はそれ以降においても繰り返し生じている (図表 3, 丙 370, 添付書類六, 6-8-12 頁の第 8.5.3 図) (大山生竹テフラ (DNP) の噴出規模を見直す前における評価については、被告準備書面 (24) 24 頁の図表 4 参照)。



※1) 須藤他(2007)¹⁴⁾、新編火山学(2007)¹⁵⁾、藤久井他(1985)¹⁶⁾および原子力規制委員会(2019)¹⁷⁾を参考に噴出年代及び噴出量を整理
 ※2) 藤久井他(1985)¹⁶⁾によると、60 万年前～40 万年前における噴出帯(奥倉吉)が噴出・堆積したとされていることから、階段ダイヤグラムではその期間の噴出物については点線で記載

【図表 3 大山火山の噴火履歴】

(3) 原子力規制庁 (2019) (丙 355) によると、大山では、階段ダイヤグラムからマグマ噴出率の変化が認められ、噴出率の高噴出率期と低噴出率期では化学組成のトレンドが明瞭に異なり、大山倉吉テフラ (DKP) は高噴出率期

のトレンドと一致し、約2万年前の最終噴火（三鈷峰噴火）においては、低噴出率期のトレンドに戻っているとされている。（同13～15頁）

(4) 兼岡・井田(1997)¹⁰及び東宮(1997)¹¹から、マグマの深さと組成との関係を検討した結果、爆発的噴火を引き起こす珪長質マグマの浮力中立点の深度は、7km程度に定置すると考えられる。大山の地下構造については、Zhao et al. (2011)¹²及び大見(2002)¹³によると、大山の地下深部に低速度層の存在が示唆されるものの、この低速度層が仮にマグマ溜まりだとしても、20km以深に位置していることが示されている（丙370，添付書類六，6-8-13頁，第8.5.4図(1)）。

そして、この研究を更に進めた、Zhao et al. (2018)¹⁴によると、大山の地下深部に低速度層の存在が示されるものの、その深度はZhao et al. (2011)と同程度であり、大山の地下深部に存在する低速度層の深度に変化がないことが示されている（丙370，添付書類六，6-8-13頁，第8.5.4図(2)）。

(5) 以上より、被告は、大山については、火山発達史、噴火履歴の検討結果、原子力規制庁(2019)(丙355)による安全研究の成果及び地下構造の評価結果から、本件発電所の運用期間中における大山倉吉テフラ(DKP)噴火規模相当の噴火の可能性は十分低いと評価した。そして、被告は、安全側に立って十分に保守的な評価を行うという観点から、原子力規制委員会による令和元年6月19日付命令(丙318)を踏まえ、大山倉吉テフラ(DKP)噴火以前又はそれ以降において繰り返し生じている数km³の規模の噴火のうち、最大規模相当(11km³)の大山生竹テフラ(DNP)を火山影響評価の対象とし

¹⁰ 兼岡一郎・井田善明(1997)：火山とマグマ，東京大学出版会

¹¹ 東宮昭彦(1997)：実験岩石学的手法で求まるマグマ溜まりの深さ，月刊地球，19，p.720-p.724

¹² 被告準備書面(24)24頁，脚注47

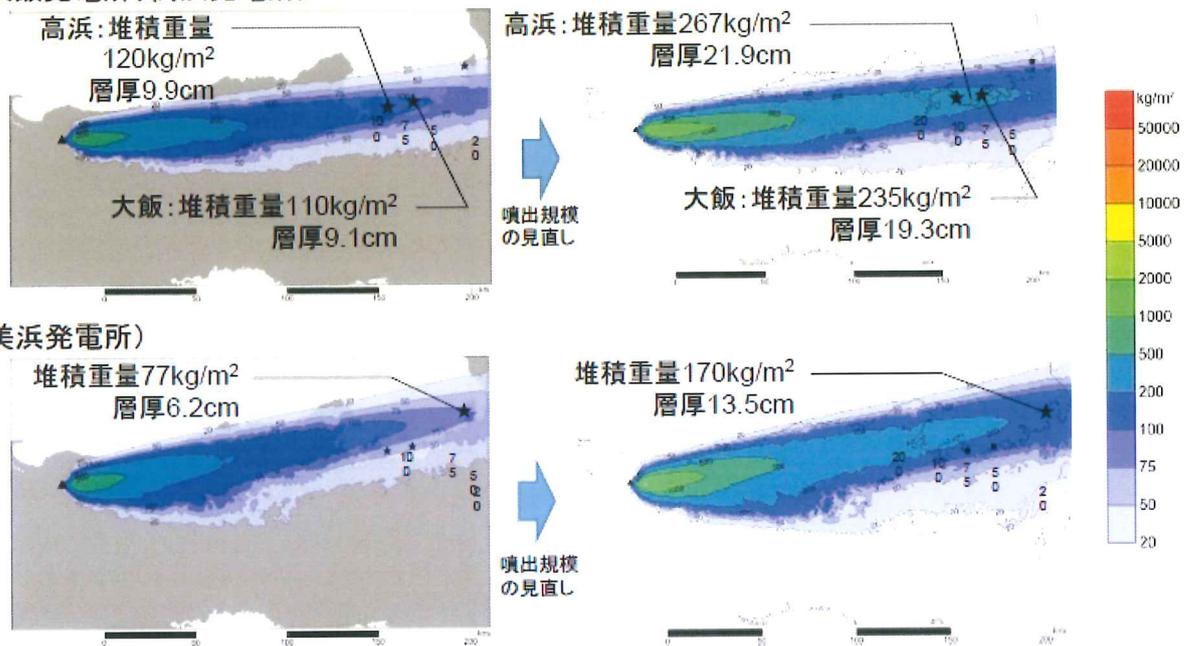
¹³ 大見土朗(2002)：西南日本内陸の活断層に発生する深部低周波地震，京都大学防災研究所年報，45B，平成14年4月，p.545-p.553

¹⁴ Dapeng Zhao, Xin Liu and Yuanyuan Hua (2018), "Tottori earthquakes and Daisen volcano: Effects of fluids, slab melting and hot mantle upwelling", Earth and Planetary Science Letters, 485, p.121-p.129

て考慮することとし、米子の1981年から2009年の風データを用いて、降下火砕物のシミュレーションを実施した結果、風速等のばらつきも含めても、本件発電所の最大層厚は、19.3cmとなった(図表4)。

[降下火砕物シミュレーションの結果]

(大飯発電所、高浜発電所)



(丙 320, 添付資料より)

【図表4 降下火砕物のシミュレーション結果】

被告は、上記シミュレーションで求めた降灰層厚に、安全裕度を見込み、本件発電所の降下火砕物の最大層厚を、見直し前の10cmから22cmへ変更し、設置変更許可申請を行った。

(以上、2について、丙 370, 添付書類六, 6-8-1~2頁, 6-8-5頁, 6-8-12~15頁)

3 当該設置変更許可申請に対する新規制基準適合性審査について

本件発電所の火山影響評価については、被告が令和元年9月26日に上記原子

炉設置変更許可申請を行って以降、令和3年1月までの間に、計9回の新規規制基準適合性に係る審査会合が開催されている。以下では、審査会合において被告が行った説明及び審査の概要を述べる。

被告は、第827回審査会合（令和2年1月24日）において、訴外中国電力株式会社と合同で大山生竹テフラ（DNP）の噴出規模を11km³とした根拠について説明し（丙371、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】」、丙372、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】－資料集－」）、出席者から当該噴出規模につき概ね妥当との評価を受けた。

その後、被告は、第849回審査会合（令和2年3月13日）において、当該噴出規模を前提とした最大層厚の設定方法等について説明した（丙373、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】」、丙374、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】－資料集－」）。これに対し、出席者からは越畑地点における降灰層厚（25cm）を考慮した本件発電所の降灰層厚の設定を求める指摘がなされた。

被告は、上記指摘を踏まえ、第860回審査会合（令和2年5月14日）及び第868回審査会合（同年6月19日）において、越畑地点における降灰層厚と、大山からの越畑地点及び本件発電所との距離を踏まえ、設計層厚を設定することについて説明した（丙375、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】」、丙376、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】－資料集－」、丙377、「美浜発電所、高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可

申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】、
丙 378、「美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る指摘事項への回答について】－資料集－」)。具体的には，原子力規制委員会による被告に対する平成 30 年 12 月 12 日付報告徴収命令（丙 362）に示される越畑地点の降灰層厚 25cm を基に，大山からの距離に応じて美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所（以下，「各発電所」という）の降灰層厚を設定するものとし，本件発電所の降灰層厚を 25cm（当初申請では 22cm）へと見直したことを説明し，出席者からは，見直し後の本件発電所の降灰層厚につき概ね妥当と評価された。

被告は，その後の審査会合において，施設等への影響評価として，降下火砕物の最大層厚の変更に対し，影響確認の対象となる項目を抽出し，施設を内包する建屋及び屋外施設に対する静的荷重の影響，屋外との接続のある施設に対する閉塞の影響及び降下火砕物の除去に対する影響の評価を行い，安全施設の安全機能が損なわれないことを確認したことを説明した。また，重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を含む）についても，同様の評価を行い，必要な機能が損なわれないことを確認した旨を説明し，降下火砕物の最大層厚の変更を除き，基本設計等の変更は不要であることを説明した。（丙 379，「美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所の原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る施設評価】」，丙 380，「美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所の原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る施設評価】」，丙 381，「美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所の原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る施設評価】」，丙 382，「美浜発電所，高浜発電所及び大飯発電所の原子炉設置変更許可申請【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る施設評価】」)

これに対して，原子力規制委員会は，基本設計等では，基本的方針として降下火砕物の最大層厚を記載しているところ，最大層厚を変更する必要があるも

のの、それ以外の基本設計等には技術的成立性が認められることから、降下火砕物の最大層厚以外の現在の基本設計等を変更しないとの被告の方針が妥当であるとの見解を示した。

4 令和3年1月26日付及び2月26日付の原子炉設置変更許可申請の補正書の提出について

被告は、上記3で述べたとおり、審査会合での指摘を踏まえ、本件発電所における降下火砕物の最大層厚を見直したため（図表5）、令和3年1月26日付及び2月26日付で、令和元年9月26日付原子炉設置変更許可申請の補正書を提出した（丙383、プレスリリース「美浜発電所、高浜発電所および大飯発電所の降下火砕物の層厚評価の見直しに係る原子炉設置変更許可申請の補正書の提出について」、丙384、「大飯発電所発電用原子炉設置変更許可申請の補正書」）。

〔降下火砕物※の最大層厚〕

発電所	現在の設置変更許可		今回の補正申請	
	噴出規模	層厚	噴出規模	層厚
美浜発電所	5km ³	10cm	11.0km ³ (当初申請より 変更なし)	22cm (当初申請:15cm)
高浜発電所				27cm (当初申請:25cm)
大飯発電所				25cm (当初申請:22cm)

※火山が噴火した際に噴出する火山灰や火砕流など

（丙383、添付資料より。なお、本図表中、「現在の設置変更許可」とあるのは本書面提出時点における従前の原子炉設置変更許可を指し、「当初申請」とあるのは「令和元年9月26日付原子炉設置変更許可申請」を指す。）

【図表5 降下火砕物の最大層厚】

5 原子炉設置変更許可に至るまでの経緯及び審査結果の概要

令和3年3月17日、原子力規制委員会は、本件発電所の審査結果の案を取り

まとめた上で、原子力委員会及び経済産業大臣への意見聴取並びに審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行うことについて決定し、その結果を踏まえ、原子炉等規制法 43 条の 3 の 8 第 1 項の規定に基づく本申請に対する許可処分可否について判断を行うこととした。

そして、令和 3 年 5 月 19 日、原子力規制委員会によって、被告が提出した本件発電所の原子炉設置変更許可申請書が審査された結果、当該申請は、原子炉等規制法 43 条の 3 の 6 第 1 項 2 号（技術的能力に係る部分に限る）、3 号及び 4 号に適合しているものと認められた。

すなわち、降下火砕物の最大層厚等は、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、不確かさを考慮した降下火砕物シミュレーション結果並びに大山から越畑地点及び本件発電所との距離を総合的に評価し、適切に設定されていることから、妥当であると判断され、降下火砕物の最大層厚以外の基本設計等についても、これらを変更しないとの被告の方針が妥当であると判断された。（丙 385、プレスリリース「美浜発電所、高浜発電所および大飯発電所の降下火砕物の層厚評価の見直しに係る原子炉設置変更許可について」、丙 386、「関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書」）

なお、被告は、本件発電所について、大山の噴火に伴う降下火砕物の最大層厚の見直しに伴い、令和 3 年 7 月 1 日に設計及び工事の計画認可申請並びに保安規定変更認可申請を行っており、原子力規制委員会の審査、確認を受けている。

第 4 原告らの主張に対する反論

1 大飯発電所の安全裕度が小さいとする主張について

(1) 原告らの主張

原告らは、被告が本件発電所は 30cm の降灰に対しても対処可能である（荷重に対して健全性を維持できる）としているものの、最も裕度の小さい「原

子炉周辺建屋」においては、わずか 31cm の降灰で裕度がなくなる、すなわち、大山生竹テフラ（DNP）の降灰層厚を前提にすると原子炉周辺建屋の裕度は非常に小さいと主張する（原告ら第 6 1 準備書面，6～7 頁）。

（2）被告の反論

原告らの主張は必ずしも判然としないが、おそらく、山元（2017）により引用されている京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚（30cm）を基に、本件発電所においても層厚 30cm の降灰があると仮定した主張であると思われる。

しかしながら、上記第 3 の 1（1）のとおり、京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚については、原子力規制委員会において、山元（2017）の知見を含む最新の科学的知見も踏まえて検討の上、その層厚を 25cm 程度として評価することとされているのであり（丙 361，22 頁）、同地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚を 30cm とし、被告の原子炉周辺建屋の降灰に対する荷重の裕度が小さいかのように述べる原告らの主張には理由がない。

なお、原告らが引用している甲 487 号証及び甲 488 号証は、平成 30 年 6 月 29 日に開催された意見交換会において、原子力規制庁から被告に対して降下火砕物に関する各発電所への影響について問われたため、同年 10 月 5 日に開催された意見交換会において、被告がこれに回答する際に用いた説明資料である。すなわち、甲 487 号証及び甲 488 号証は、本件発電所への降下火砕物の影響についての被告の評価（30cm 以上に対処可能）を示したものであり、本件発電所における降下火砕物の最大層厚を 30cm とし示しているものではないことを念のため付言しておく。

2 降下火砕物の層厚を 26cm と仮定した場合に本件発電所の非常用ディーゼル発電機のフィルタが目詰まりを起こして、電気の供給ができなくなるとの主張について

(1) 原告らの主張

原告らは、本件発電所の非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタについて、想定する層厚を 10cm とした場合と比較して、想定する層厚を 26cm とした場合、気中降下火砕物の濃度が大きくなり、本件発電所の非常用ディーゼル発電機の限界濃度を上回ることが確実であるとし、当該フィルタが目詰まりを起こして、非常用ディーゼル発電機による電気の供給ができなくなる危険がある旨を主張する（原告ら第 6 1 準備書面，8 頁）。

(2) 被告の反論

そもそも原告らは想定する層厚を 26cm とする根拠を示していない。越畑地点の数値を引用しているものと仮定したとしても、上記第 3 で述べたとおり、本件発電所の降下火砕物の最大層厚はシミュレーション結果に安全裕度を織り込んで原告らの指摘する 26cm を下回り、原告らの主張には理由がない。

3 倉吉降下堆積物（DKP）を評価した場合には安全裕度は 1 を下回ることが予想されるとの主張について

(1) 原告らの主張

原告らは、大山倉吉テフラ（DKP）について、山元（2017）に基づき、「山元孝広氏は倉吉降下堆積物（DKP）を、大飯原子力発電所付近で 50 センチメートルと推定している」、「平成 29 年 6 月 6 日付原子力規制部安全規制管理官による『火山活動の可能性評価のための調査研究』（甲 486 別添）においても『大山倉吉噴火・・・は大山火山の約 10～2.5 万年前の活動の中でも特異的な火山活動ではないと考えることも可能である』として評価対象としてい

る」などと述べ、「倉吉降下堆積物（DKP）を評価した場合には、もはや、安全裕度は1を下回ることが予想される」と主張する（原告ら第61準備書面、8頁）。

（2）被告の反論

しかしながら、被告準備書面（24）23～24頁及び上記第3の2で述べたとおり、被告は、大山について、活動履歴に関する検討及び地下構造に関する検討から、本件発電所の運用期間中に大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火が起こる可能性は十分に低いと評価している。

また、上記第2で述べたとおり、原子力規制庁による平成28年度までの安全研究の結果、大山については、約2万年前から低噴出率期に入ったことが示唆されており（甲486、4頁）、その後の平成29年度の安全研究においては、約2万年前には高温マンツルの寄与が小さくなり、噴火活動が停止に至っていることが確認されたとしている（丙354、61～73頁）。さらに、原告らが指摘する大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の巨大噴火が発生するには、熔融スラブからの新しいマグマが大量に貫入することで、下部地殻が再加熱されて、新しい高噴出率期を発生させる必要があるとされているところ、現在、地球物理学的観測において、大山の直下ではそのようなマグマ活動は検知されていないとされている（丙357の1、丙357の2、14～15頁）。

以上のとおり、本件発電所の運用期間中に大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火が起こる可能性は十分に低いのであるから、本件発電所の降下火砕物の層厚想定において、大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火を考慮しなければならないかのように述べる原告らの主張には理由がない。

4 被告の背信性に関する主張について

(1) 原告らの主張

原告らは、原子力規制委員会は「平成 30 年 3 月 28 日に本新知見¹⁵を認めた
が、関西電力は、その直前の同年 3 月 1 日の段階でも『山元 (2017) に示され
る等層厚線図については、元になった大屋地点、土師地点、越畑地点の層厚
が評価できなかったこと、大山池地点は等層厚線図と整合しているものの瀨
川山地点は等層厚線図と整合しなかったことから、現時点では新たな知見と
して採用できない。』と強弁し、本新知見を否定して」おり、被告が「科学的
な知見から目を背け、原発の安全性確保を軽視する姿勢を取っていることは
この一事からも明らかである」と主張する（原告ら第 6 1 準備書面，8～9 頁）。

(2) 被告の反論

①京都府越畑地点の大山生竹テフラ (DNP) の降灰層厚を 25cm 程度とし
て評価すること、及び②大山生竹テフラ (DNP) の噴出規模は既往の研究
で考えられてきた規模を上回る 10km³ 以上と評価することが新知見として認定
されるまでの経緯は、上記第 3 の 1 (1) で述べたとおりだが、ここで改め
て述べると、被告は、京都府越畑地点他の計 5 地点において、各地点に存在
するとされている大山生竹テフラ (DNP) について、地質調査に基づき、
降灰層厚等の詳細な検討を行った上で、山元 (2017) に示される等層厚線図
(図表 2) については、そのもとになった京都府越畑地点等の層厚が再堆積
して形成された地層である可能性があるなどの理由から、現時点では新たな
知見として採用できないと評価し、平成 30 年 3 月にその旨を原子力規制庁に

¹⁵ 原告らは、原告ら第 6 1 準備書面 4～5 頁において、①京都府越畑地点の大山生竹テフラ (DNP) の降灰層厚を 25cm 程度として評価すること及び②大山生竹テフラ (DNP) の噴出規模は既往の研究で考えられてきた規模を上回る 10km³ 以上と評価することの 2 点について、以下「本新知見」というと定義しているが、ここで原告らが述べる「本新知見」とは、文脈上、「京都府越畑地点における大山生竹テフラ (DNP) の最大層厚は、山元 (2017) において引用している文献値 (30cm) より小さい 26cm とみなすことが可能であること」を指していると思われるため、その前提で反論を行う。

対して報告したところ（甲 485，別添 1，「大山火山の火山灰分布に関する情報収集結果について」51～52 頁），原子力規制庁からは，被告の評価には一定の合理性はあるとしつつも，その一部が純層である可能性も否定できないことから，京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の最大層厚は，山元（2017）において引用している文献値（30cm）より小さい 26cm とみなすことが可能であるといった見解が示された（甲 485，2～3 頁）。その後，2 回の意見交換会と現地調査を経て，平成 30 年 11 月 21 日の原子力規制委員会において，上記新知見が認定された。

この点，上記新知見が認定される際に主要な論点となったのは，京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚である。そこで，被告が平成 30 年 3 月に上記評価を原子力規制庁に対して報告するに際し，京都府越畑地点に関して行った調査について，以下具体的に述べる。被告は，京都府越畑地点について，①地形，地質的な特徴の観察（甲 485，別添 1，「大山火山の火山灰分布に関する情報収集結果について」32～33 頁），②剥ぎ取り調査（同 34～38 頁），③試料の CT 画像解析（同 39～40 頁），④偏光顕微鏡観察による構成鉱物の特徴の把握（同 41 頁），⑤鉱物組成及び屈折率測定の結果に関する検討（同 42～43 頁），⑥主成分分析（同 44～47 頁），⑦京都府越畑地点の周辺における DNP の層厚の確認（同 48～49 頁）といった各種の詳細な調査を行った。これらの調査の結果を踏まえて，被告は，京都府越畑地点の大山生竹テフラ（DNP）は再堆積したものであると考えられると評価したのである（同 51 頁）。

そして，この被告の評価については，原子力規制庁も一定の合理性を認めている（甲 485，2 頁）。

以上のとおり，各種の詳細な調査に基づいて京都府越畑地点の大山生竹テフラ（DNP）は再堆積したものであるとした被告の評価は，不合理なもの

ではなく、ましてや原告らが主張するように本件発電所の安全性確保を軽視する姿勢を示すものでもない。

なお、実際、上記新知見が認定された平成 30 年 11 月 21 日の原子力規制委員会において、石渡委員が「地質学の結論というのは、同じものを見ても、人によってかなり言うことが違うということはよくあることです。ですから、完全に一つの結論をみんなが共通して得るということは、とにかくこの火山灰が降ってくるところを見た人は誰もいないわけですから、現在、そこに堆積して、しかも、いろいろな改変の過程を経てそこにあるものを見て判断するわけですから、これはなかなか解釈の余地というのはいろいろあると思います」（丙 361, 24～25 頁）と述べているとおり、地質学における再堆積の有無の評価には一定程度「解釈の余地」があるため、原子力規制委員会の評価と異なることのみをもって、被告の評価が不合理であると主張することは明らかに誤りである。

第 5 結語

以上のとおり、被告は、新規制基準の要求事項を踏まえて、本件発電所に対する火山事象の影響を適切に評価し、本件発電所の安全性を確保しており、原告らの主張はいずれも理由がない。

以 上