

火山灰層厚25cmで 設置変更許可の前提は崩れた

大飯・高浜原発は直ちに運転を停止せよ

11月21日 大山生竹火山灰（DNP）の越畑調査結果を踏まえて

	火山灰層厚	火山噴出量
大飯・高浜原発の設置変更許可	10cm	5km ³
越畑調査による新知見	25cm程度	12.2km ³

2018.12.3 美浜の会

11月21日の原子力規制委員会で、京都市越畑地点の^{だいせんなまたけ}大山生竹火山灰（DNP）層厚評価などが決着した。規制庁が当日出した報告書「大山火山の火山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}では、関電のこれまでの主張をすべて否定し、越畑地点のDNP層厚は25cm程度、噴出量は12.2km³と結論づけた。規制委員会で石渡委員（地質専門家）は「私は、この2回の意見交換会と、それから、現地調査に出席し、行ってまいりまして、今御報告いただいた内容につきましては、原子力規制庁の見解は全て妥当であると判断いたします」（議事録^{*2}23頁）と述べた。

当日の委員会では、この結論を新知見としてとらえ、関電の原発の規制対応が必要だとし、安井規制庁長官が「今、これを規制に参酌すべきものという御判断を頂きましたので、早急に規制上の取り扱いの案をまとめまして、原子力規制委員会に諮らせていただきたいと思います」（議事録26頁）と発言して終了した。

大飯・高浜原発は、火山灰層厚10cm、噴出量5km³で設置変更許可を受け運転を続けている。越畑地点は、鳥取県大山から大飯・高浜原発と同距離（約190km）にあるため、両原発の火山灰層厚評価もほぼ25cmとなる。そのため規制委員会は、大飯・高浜原発の設置変更許可を直ちに取り消し、運転を停止し、審査をやり直すべきだ。

この問題は、設置変更許可そのものの取り消しという問題と、火山灰対策として非常用ディーゼル発電機のフィルタ問題等の保安規定の問題がある。ここでは前者について、越畑火山灰問題の経緯、層厚25cmとなった内容などについて紹介する。保安規定の問題については、別紙「火山灰層厚25cm－その2」を参照されたい。

1. 大飯・高浜原発は火山灰層厚10cmで許可を受けて運転を続けている

大飯原発3・4号を例にとれば、新基準適合性審査の結果、審査の合格を示す審査書は2017年5月24日にまとめられ、同日付で設置変更許可が出された。そして、形ばかりの住民説明会等を経て、原子炉を起動し運転を続けている。

（大飯3号 2018年3月14日原子炉起動/ 大飯4号 2018年5月9日原子炉起動）

この審査書では、火山灰の影響評価について、関電が主張した火山灰層厚10cm、噴出量5km³を妥当としている。審査書から該当箇所を下記に抜粋する（下線は引用者）。高浜原発も同様の評価になっている。そのため、両原発の設置変更許可を取り消し、運転を直ちに止めて、再審査すべきだ。

(2) 噴出源が同定できる降下火砕物については、大山倉吉テフラについては、文献調査の結果から層厚が 10cm 程度とされている。また、活動履歴や地下構造の検討結果を踏まえ 5km³ 規模の噴火を考慮し、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、最大層厚としては、約 9cm 程度であった。

(3) 噴出源が同定できない降下火砕物である NEXC080 については、降灰層厚は 10cm 以下と評価した。

(4) 以上の検討から、敷地における降下火砕物の最大層厚を 10cm と設定した。

規制委員会は、申請者が実施した設計対応不可能な火山事象以外の火山事象の影響評価については、文献調査、地質調査等により、本発電所への影響を評価するとともに、数値シミュレーションによる降下火砕物の検討も行っていることから、火山ガイドを踏まえていることを確認した。

大飯 3・4 号の審査書 68～69 ページ <https://www.nsr.go.jp/data/000190098.pdf>

2. 越畑問題の経緯

このように、層厚評価 10cm、噴出量 5km³ で許可を受けて運転を開始したが、他方で火山影響評価の見直しが進み、その一環として規制庁は、大山の影響評価について山元孝広氏（産業技術総合研究所）に調査・研究を依頼した。山元氏は、関電の火山影響評価は過小評価だと批判する論文を 2017 年 1 月に発表した（大山火山噴火履歴の再検討^{※3}）。この論文で引用されている D N P の層厚について、規制庁は関電に調査を依頼した。その結論が 2018 年 11 月 21 日に出た。大まかな経過は以下のようになる。

私たちは関西・首都圏の市民団体と共に、2 回の規制庁交渉、3 回の現地訪問、節目ごとに見解を出し、関電の主張を具体的に批判して、規制庁に審査のやり直し等を求めてきた。

2017 年 6 月 14 日	規制庁は関電に対して、山元論文との関係で、越畑等の調査を依頼 「火山活動可能性評価に係る安全研究を踏まえた規制対応について」
関電の調査が始まる。規制庁と関電の「面談」が続く。2017 年 9 月以降 11 回の非公開の面談	
2018 年 2 月 27 日	越畑火山灰とむつ中間貯蔵の問題で規制庁交渉
3 月 1 日	関電が最初の調査結果をまとめ、越畑地点は層厚評価に使えないと結論
3 月 12 日	市民側の第 1 回現地視察
3 月 26 日	関電の 3 月 1 日調査報告批判 「関電の火山灰調査に異議あり！」（4 団体） http://www.jca.apc.org/mihama/saikado/kazanbai_igi180326.pdf
3 月 28 日	規制庁は「関電の調査結果について」を規制委員会に提出。越畑 D N P は 26cm の可能性があるとした。
4 月 6 日	4 団体のリーフ 3/28 規制庁報告を踏まえて http://www.jca.apc.org/mihama/pamphlet/leaf_kazanbai180406_1.pdf
6 月 29 日	第 1 回意見交換会（関電と規制庁、規制委の石渡氏も出席） ・関電は相変わらず「層厚評価に使えない」と主張を変えず ・そのため、各層の火山灰含有量等を測定するように石渡氏・規制庁が要求
7 月 19 日	市民側の第 2 回現地視察
7 月 25 日	4 団体の見解 第 1 回意見交換会を踏まえて http://www.jca.apc.org/mihama/saikado/koshihata20180725.pdf
10 月 5 日	第 2 回意見交換会（関電と規制庁、規制委の石渡氏も出席） ・関電の主張は変わらず ・しかし、関電が実施した追加調査（火山灰含有量）は、越畑が D N P の火山灰層

	であることを一層明らかに示した。規制庁が越畑の現地調査を行うことを決定
10月29日	石渡氏・規制庁が越畑で現地調査。関電も同行 市民は現地調査を見学し、早急に大飯・高浜の審査やり直し等を求める文書を手渡す
11月4日	5団体の見解 第2回意見交換会と現地調査を踏まえて http://www.jca.apc.org/mihama/saikado/kazanbai_kenkai181104_6p.pdf
11月16日	規制庁交渉：3月28日の見解を踏襲していると発言しながらも、現地調査を踏まえた結論は「まもなく発表する」を繰り返す。 交渉報告 http://www.jca.apc.org/mihama/saikado/rep_nra181116.pdf
11月21日	規制庁が越畑層厚 25cm、噴出量 12.2km ³ との報告書提出。規制委員会です承される。
同日	7団体の見解：直ちに運転を停止せよ http://www.jca.apc.org/mihama/saikado/7grp_kenkai181121.pdf

3. 越畑地点のDNP層厚 25cmについて

規制庁は11月21日の報告で、関電の越畑火山灰評価（再堆積で、層厚評価に使えない）を全て否定し、DNP層厚 25cm という独自の見解を示した。関電の見解と対比しながら層厚 25cm の判断内容を確認する。以下の（ ）書き頁数は、11月21日規制庁文書*1の該当箇所を示す。

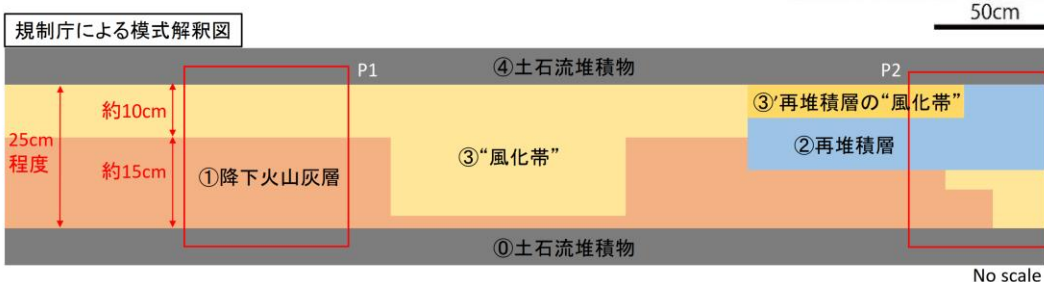
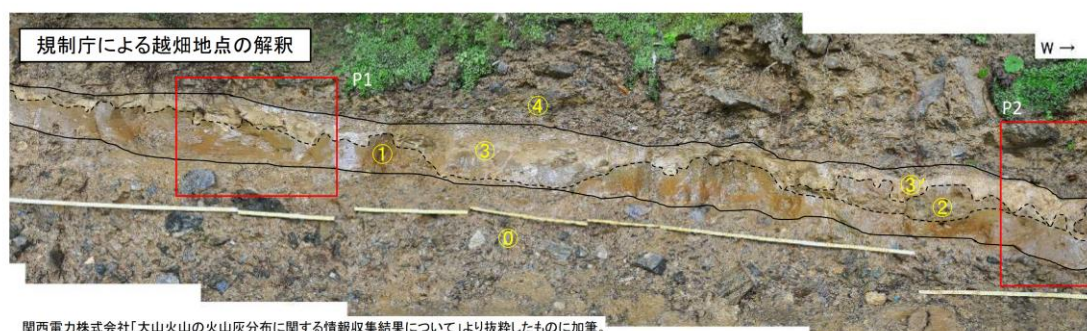
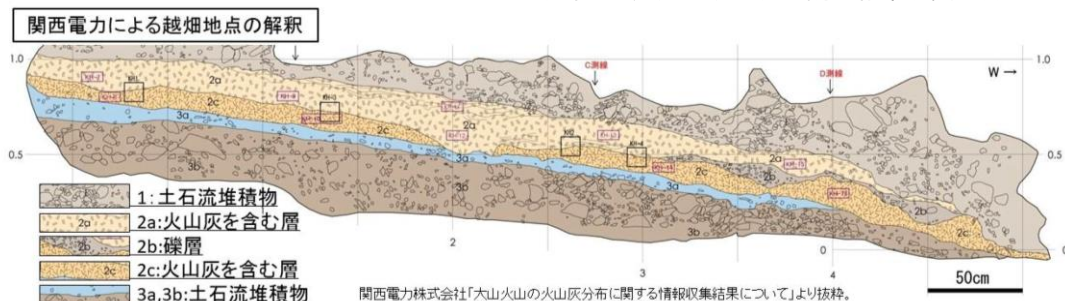
(1) 越畑地点のDNP堆積状況について（2頁）

[関電]・土石流堆積物に挟まれている層を、2a・2b・2c層と区分

[規制庁]・土石流堆積物に挟まれている層を、①降下火山灰層、②再堆積層、③"風化帯"、③'再堆積層の"風化帯"と区分。

その結果、火山灰層として①降下火山灰層 15cm 程度 + ③風化帯 10cm 程度 = 25cm 程度と評価した。

<別紙1>越畑地域の現地調査結果(7頁より)



(2) 関電主張に対する規制庁の見解

関電は、2 a・2 c層を「火山灰を含む層」としながら、ラミナが存在するとして流水の影響は否定できず、また礫も混入していることから、再堆積層であり層厚評価には使えないと主張し続けてきた。

①火山灰層及び“ラミナ様の構造”に関して (3頁)

[関電] ・2 a層と2 c層は「火山灰を含む層」として、火山灰の存在は認めるが、両層ともにラミナが認められ、流水の影響を示し再堆積

[規制庁] ・2 c層と2 a層の一部は典型的な降下火山灰層と判断

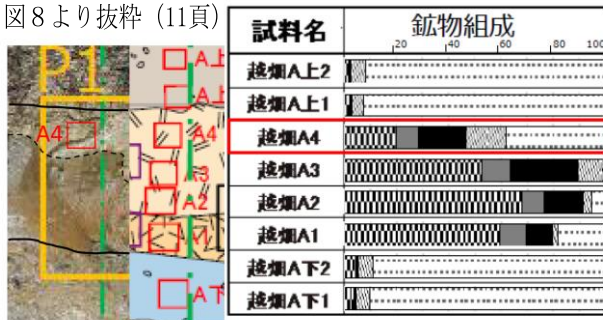
・ラミナは、噴火強度の強弱や気象条件の変化で形成される構造と類似。流水による構造ではないと判断

② 2 a層と2 c層の区分について、「風化帯」について (3頁)

[関電] ・2 a層と2 c層は色が異なり区分する

[規制庁] ・大部分は2 a層と2 c層が接している

図8より抜粋 (11頁)



・2 a層の中に色調・地層の固結度が異なる連続性のよい灰白色の地層を確認
この地層を風化帯と区分の方が合理的
・この風化帯は、降下火山灰層がその場で風化変質して白色化、また植物片と混じりあった部分がある
・風化帯がDNP起源であることは、関電の鉱物組成の分析結果からも分かる

□ : 火山ガラス □ (チェッカー) : 長石・石英 □ (グレー) : 斜方輝石 □ (黒) : 角閃石 □ (斜線) : 不透明鉱物 □ (点線) : その他

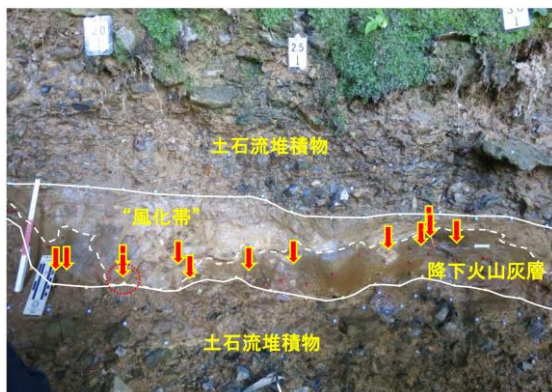
図8. 越畑地点における“風化帯”の特徴

規制庁が③“風化帯”と区分した箇所から抽出されたサンプル A4、B5、C4 では、『長石・石英』が減少し、『その他』が増加していることが読み取れる。これは『長石・石英』のうち9割を占める長石が変質に弱い鉱物であるため、長石が選択的に風化変質し、粘土鉱物に変化したことを示していると解釈できる。(11頁)

③ 基盤岩の混入について (4頁)

[関電] ・基盤岩が複数混入しているので、再堆積によるもので、層厚評価に使えない

[規制庁] ・基盤岩の含有量は非常に少ない



・基盤岩は降下火砕物層の基底部付近（土石流堆積物の直上）と風化帯から産出しているものが多い[左図(10頁)の矢印部分]
・火山灰層の中にも礫が存在するが、根の痕跡と解釈可能な箇所付近にある
・礫は、見かけ上取り込まれているように見えるもの、風化帯形成時の植生の攪乱による混入と解釈が可能

(3) 越畑地域のDNPの堆積状況の評価（まとめ）（4頁）

- ・越畑地点は、降下火山灰層として15cm程度、その上に10cm程度の風化帯
- ・風化帯は降下火山灰層が風化若しくは植生による攪乱で土壌と混じりあったと解釈できる
規制の観点からはこれも降下火山灰層として扱う
- ・越畑地域のDNPの降灰層厚を25cm程度として評価する

規制庁は以上のようにして、層厚25cm程度と結論づけた。他方で、私たちが問題にした2b層については、3月28日の見解と同様に「礫層」と評価し火山灰層ではないとしている。11月16日の規制庁交渉では、現地調査で「2b層には礫が多かったことを目視で確認した」ことだけを理由としてあげていた。しかし、関電が10月5日になってやっと出してきた2b層の鉱物組成では、火山灰層と評価できるものであった。規制庁はこの点を全く評価していない。

また、関電は2mmでふるい分けした礫の岩質について、最後まで明らかにしなかった。交渉で規制庁は、2mm超の礫の種類に関する資料を求めたが、関電は提出しなかったとのことだった。2b層には礫が多いというが、礫の詳しい種類等は明らかにされないままとなった。

4. DNPの噴出量について

関電は、設置変更許可申請では、大山倉吉火山(DKP)の噴出量を 5km^3 と評価し許可を受けている。越畑問題の議論では、10月5日の第2回意見交換会で、DNPの噴出量を $4\sim 5\text{km}^3$ と評価し、越畑火山灰の最大層厚を1cm程度とするなど、悪質なものだった。

(1) 関電と規制庁のシミュレーションの比較（4頁）

シミュレーション方法は、関電の解析条件を参考にパラメータを設定したとなっている。

[関電] 基準点は3地点のみで薄い層厚の箇所ばかり

(瀬川山10~15cm、琵琶湖高島沖5cm、水月湖ゼロcm)

[規制庁] 基準点は7地点(上記に加え、大山池200cm、鏡野町上齋原・石越100cm、鏡野町上齋原・中津河150cm、越畑25cm)

気象条件は、関電は適合性審査に用いた敷地に最も厳しいとした気象条件。規制庁は、これを越畑方向へ回転させた仮想風としている。

結論として、噴出量 12.2km^3 で、越畑25cm等を再現できるとした。噴出規模は許可時より一ランク上の「VEI6規模」と評価した。山元氏のシミュレーション解析結果と合致している。

3) DNPの噴出規模の評価（まとめ）（5頁 下線は元のまま）

降灰シミュレーション解析の結果、噴出量 12.2km^3 で実施したケースの方が評価地点の層厚を概ね再現できた。このことから、規制の観点からはDNPの噴出規模を、既往の研究で考えられてきた規模を上回るVEI6規模と評価する。なお、山元(2017)で示された噴出量は、Legros法(Legros, 2000)で求められており、真の体積は算出された値の数倍以内であることが多いとされているので、シミュレーション解析の結果とも矛盾しない。

引用者注：VEIは火山爆発指数 Volcanic Explosivity Index

噴出物の量で区分。 10km^3 以上 100km^3 未満がVEI6規模

1707年の富士山宝永大噴火はVEI5 / 1990-1995年の雲仙普賢岳はVEI3

図2 規制庁による噴出規模シミュレーション結果 (14頁) ↓

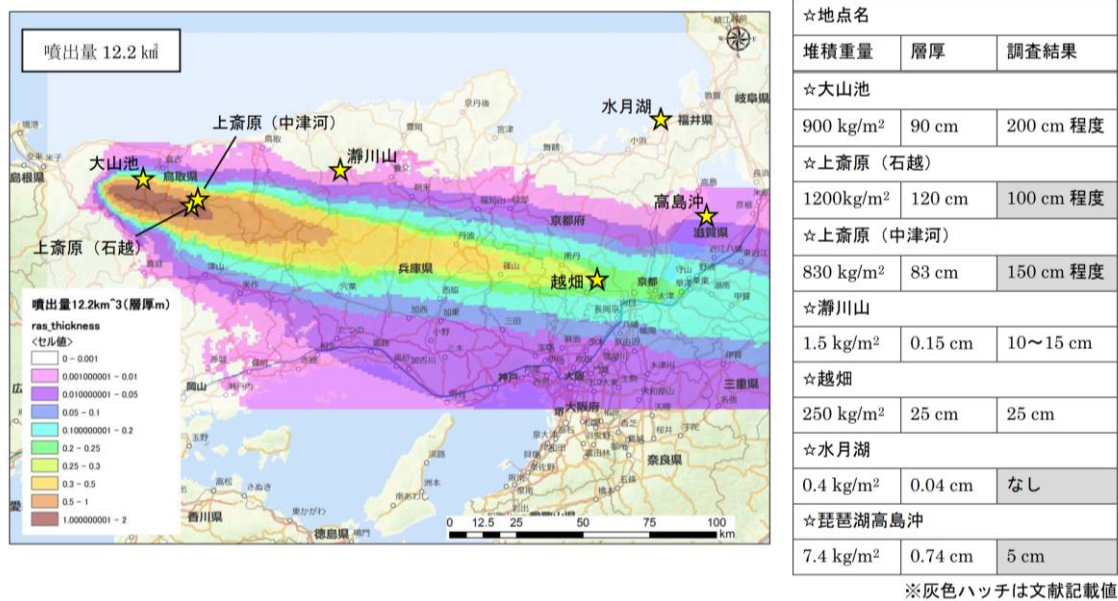


図2. 規制庁による噴出規模シミュレーション結果

今後規制庁は、噴出量 12.2km³を基に、原発サイトでの火山灰層厚評価を出して来るはずだ。今回のシミュレーションの風向きを少し北側にふれば、大飯・高浜では 25cm 程度になる。

以上より、火山灰層厚 10cm、噴出量 5km³を前提にした大飯・高浜原発の設置変更許可は取り消し、直ちに運転の停止を命じるべきだ。関電に猶予期間など与えてはならない。

※1 「大山火山の火山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」
<https://www.nsr.go.jp/data/000253608.pdf> 1~14頁 2018年11月21日

※2 平成30年度原子力規制委員会 第42回会議事録 2018年11月21日
<https://www.nsr.go.jp/data/000254152.pdf>

※3 「大山火山噴火履歴の再検討」 山元孝広 2017年1月
https://www.jstage.jst.go.jp/article/bullgsj/68/1/68_1/_pdf

2018.12.3

美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会 (美浜の会)

大阪市北区西天満 4-3-3 星光ビル 3階 TEL: 06-6367-6580 FAX: 06-6367-6581