

事件番号 平成28年（行ウ）第49号, 平成28年（行ウ）第134号,

平成28年（行ウ）第157号

高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件

原告 河田昌東 外110名

被告 国

準備書面（61）

（火山事象～層厚に関する圧密の影響の考慮不尽）

2021（令和3）年1月12日

名古屋地方裁判所 民事9部A2係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 北村 栄 ほか

本書面では、降下火砕物の層厚の検討において「圧密の影響」を考慮すべきであったのに考慮されていないという点を新たな主張として追加した上で、被告に対して求釈明を行う。

第1 圧密の影響の争点としての位置づけ

1 本来、大山倉吉噴火規模が想定されるべきこと

本件各原発の設置変更許可処分において、参加人は、火山評価のうちの影響評価（設計対応可能な火山事象に対する評価）として、本件各原発敷地に最も大量の降下火砕物（≡火山灰）をもたらす噴火として約8万年前の大山火山の大山生竹噴火（DNP）規模を想定し、これによる敷地における最大層厚を10cmとし、原規委は、これを妥当と評価して設置変更許可処分を出した。

なお、そもそも本件各原発敷地に最大層厚をもたらす噴火として想定すべきなのはDNP規模ではなく、約5万5000年前の大山倉吉噴火(DKP)規模(噴出量40km³程度)であること、DKP規模を想定すると少なくとも最大層厚は50cmを前提としなければならないことは原告ら準備書面(37)で指摘したとおりである。

現在の火山学の水準では、噴火の中長期的な予測は困難であり、運用期間中に特定の規模の噴火が発生しない(ないし発生する可能性が無視できるほど小さい)という判断自体が困難ないし不可能である。仮に、ごく低頻度と考えられる噴火(本来は頻度に着目すべきであるが、新火山ガイドは「巨大噴火」と噴火規模に着目している)については社会通念を根拠にそのリスクを容認できるとしても、DKPが巨大噴火に該当しないことに当事者間に争いはなく、その噴火のリスクは社会通念上容認できない。

したがって、原則どおり、DKP規模の噴火の発生可能性が十分小さいと評価することは許されず、本件設置変更許可処分には看過し難い過誤、欠落がある。

2 参加人の評価を前提としても本件各原発の安全は確保されていないこと

(1) また、その後、原規委から、バックフィット命令が発出され、設置変更許可に係る審査がやり直されているところ、その中で、参加人は、本件各原発と大山から同程度の距離¹に位置する京都越畑地点における層厚の状況を踏まえ、本件各原発敷地における最大層厚を27cmと評価している(図表1)。

¹ 大山から越畑地点は約190km、大山から高浜原発は約180km、大山から美浜原発は約230kmの位置にある。

・各発電所の降灰層厚については、原子力規制委員会(2018)に示される越畑地点の降灰層厚25cmをもとに、大山からの距離に応じて設定するものとし、その算定式は下のとおりとする。

$$\text{各発電所の層厚} = (\text{大山} \sim \text{越畑間距離} / \text{大山} \sim \text{発電所間距離}) \times 25\text{cm}$$



・算定式から求めた各発電所の層厚を下表に示す。

発電所	高浜	大飯	美浜
大山からの距離(km)	179.2	192.8	222.9
算定式から求めた層厚(cm)	26.6	24.8	21.4

▶ 上記を踏まえ各発電所の降灰層厚を次のとおり設定する。

発電所	高浜	大飯	美浜
降灰層厚	27.0cm	25.0cm	22.0cm

図表1 令和2年6月19日第868回会合における資料1-1 (参加人提出)・51頁

(2) 本件各原発の敷地における最大層厚を27cmとした場合、図表2のとおり、本件各原発の原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋及び制御建屋など安全上重要な施設の許容層厚を優に超えており、本件各原発の安全が全く確保されていないこととなる。

これらの点については、想定される層厚に多少の差異はあるものの、概ね原告ら準備書面(37)で指摘したとおりである。

降下火砕物に対する裕度評価 (T12/M3 : 建屋)				
				2
高浜 1・2号機 ⇒ 許認可ベースでは19cm程度。短期の部材評価で39cm程度。				
美浜 3号機 ⇒ 許認可ベースでは20cm程度。短期の部材評価で32cm程度。				
	建屋名	許容層厚 (cm)		
		許認可*	許認可ベースの評価	部材評価
高浜 1・2号機	外部しゃへい建屋	10以下	35	100以上
	原子炉補助建屋		19	64
	燃料取扱建屋		19	63
	中間建屋		31	100以上
	ディーゼル建屋		20	73
	制御建屋		20	39
美浜 3号機	外部しゃへい建屋		31	100以上
	原子炉補助建屋		20	78
	燃料取扱建屋		20	32
	中間建屋		31	100以上
	ディーゼル建屋		20	100以上
	制御建屋		20	74

図表2 甲D187の3枚目

(3) また、それが、以下の理由で本件設置許可処分の違法性を基礎づけることも原告ら準備書面(37)で指摘したとおりである。

すなわち、実用発電用原子炉の設置許可処分の要件として、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(以下「炉規法」という。)43条の3の6第1項4号は、「災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準」に適合することとしており(同法43条の3の8第2項により設置変更許可処分についても準用される。)、この「原子力規制委員会規則で定める基準」とは、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(以下「設置許可基準規則」という。)であり、その第6条は、「安全施設は、想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない」としているところ、この「想定される自然現象」には、「火山の影響」も含まれており(設置許可基準規則

の解釈6条2項), 要するに, 設置変更許可処分が適法であるためには, 想定される火山事象が発生しても安全機能を損なわず, 災害の防止上支障がないことが確認されなければならないが, 許認可ベースでの許容層厚を超える層厚となるのだとすれば, 安全機能を損なわないとはいえ, 災害の防止上支障がないともいえないということである。

(4) 以上のように, 本件では既に, 本件設置変更許可処分は, DNP火山灰層厚について誤った事実(最大層厚10cm)を前提に処分を下しており, その調査審議の過程に看過し難い過誤, 欠落があるから, 設置許可基準規則6条, 炉規法43条の3の8第2項及び同43条の3の6第1項4号に反し違法であることが明白となっているという状況である。

3 27cmという層厚の想定も過小である可能性が存在すること

本書面では, それに加え, DNP火山灰の層厚評価について, 圧密の影響を考慮しなければならないのに考慮されておらず(考慮不尽), 圧密を考慮すれば, 想定すべき層厚はさらに大きくなる可能性があり, 層厚想定が過小となっている可能性が存在することを追加で主張するものである。

第2 圧密の影響の重要性について

1 圧密の意義

圧密とは, 堆積した火山灰について, その上に新たな地層が堆積した場合に, 上層の荷重等の外力によって火山灰層の間隙に存在する水や空気を排出し, 体積が減少する現象をいう(図表3及び図表4)。

また, 降下火砕物については, 軽石など, 粒子に空気の間隙が存在することもあり, それが経年劣化すると荷重等によって破碎し, 体積が減少することもある。

1. 圧密に関する一般的な説明

自然にある土は、**固体の土粒子**、**液体の水**、**気体の空気**の三つのものから構成されていますが、生成過程やできてからの経過時間等によってその構成される割合はいろいろです。このうち水と空気から成り立っている部分を**間隙**といい、これを模式化して表すと図1(b)のようになります。特に図1(c)のように間隙が水で満たされて飽和している土を**飽和土**といいます。

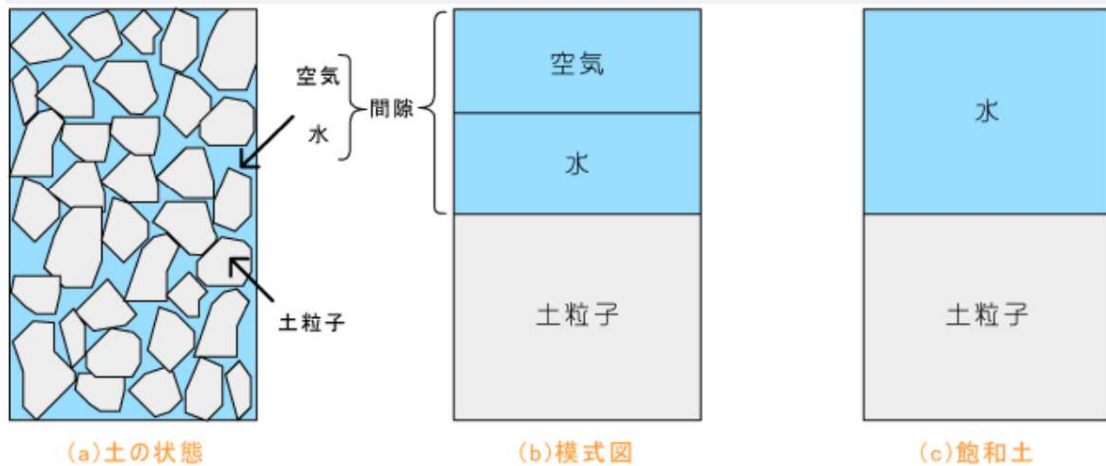


図1-土の状態と模式図

土の間隙中に含まれる水の量を**含水量**といいます。含水量を表すのに**水の質量と土粒子の質量の比を百分率で表した含水比 w** が用いられます。また、自然状態にある土の含水比を**自然含水比 w_n** といい、土の種類によって大きく異なります。この値は、一般に荒い粒子が多いほど小さく、細かい粒子が多いほど大きくなります。

図表3 協同組合島根県土質技術研究センターのHPより抜粋²

図1に示すように土はすきま（間隙）を持っていますが、このような土の地表面に構造物などを構築すると、間隙中の水や空気が排出され間隙の体積が減少し、地表面では沈下として現れます。その量を**圧密沈下量**といいます。

間隙の体積の減少は、

→砂質土の場合、飽和していても透水性が高いため、水が抜けやすく、比較的短い時間に生じます。

→粘性土の場合、透水性が低いので水の排水に時間がかかり体積の減少は長時間かけて生じ、また、

間隙比が大きいため沈下量も大きくなります。

以上のように、**透水性の低い土が外力を受け、その間隙の水を排出しつつ長時間かけて体積が減少していくような現象を圧密**といいます。

地盤上に構造物を建造する場合、それが将来どれくらい沈下するか、また、その沈下量が時間の経過とともにどのように進むかを予測することは設計・施工上きわめて必要なことです。

図表4 同前

² <http://www.shimane.geonavi.net/shimane/atsumitsu.htm>

2 圧密の影響を考慮しなければならないこと

- (1) 新編火山灰アトラス（甲 D 2 0 6）8 頁によれば、「一方圧密作用でもテフラ層の厚さはかなり減少する。一般にふるい分けがよいテフラ層ほど、テフラ粒間が大きいので、圧密程度も大きい。したがって野外で見られるテフラ層の厚さが堆積当時をとどめていることはむしろまれである。本書で掲げた等層厚線図の大部分は、保存条件のよい地点のデータのみを重要視して描いている。それでも堆積当時の厚さには及ばないであろう」「古い時代に遠方の火山からもたらされたテフラ層の場合、野外で観察できる場所はきわめて点在的である」などと記載されている。

このように、文献には、圧密作用の存在や、圧密の影響によりテフラ層の厚さが堆積当時よりも減少すること等が明確に記載されている。

原発の火山影響評価（狭義の影響評価）は、過去の噴火規模と同等の噴火が発生した場合に、原発敷地にどの程度の降下火砕物が到来するかという将来予測を行うものであるから、そこで検討されなければならないのは、過去の噴火で発生した降下火砕物の現在の（圧密後の）層厚ではなくて、堆積した当時の層厚である。

本件では、約 8 万年前の D N P が問題となっているのであるから、噴火から相当長期間が経過しており、現時点では、圧密によって相当程度層厚が減少している可能性が高い。本件審査の過程において、圧密が適切に考慮されていなければ、保守的な評価がなされたとはいえ、調査審議の過程に過誤・欠落が存在することになる。

- (2) 原規庁・長官官房技術基盤グループが令和元年 5 月に作成した「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」には、「この層厚が小さいものに中央粒径のバリエーションが認められる。理由としては、浸食・削剥による層厚の減衰、上位に堆積物が載ることによる圧密の影響、試料採取地

点の地形や環境による地層の保存のされやすさ等の影響があるためと考えられる。」と記載されている（甲 D 2 1 6 ・ 8 4 頁）。

このように、原規庁も、上位に堆積物が載ることによる圧密の影響が存在することを肯定している。

- (3) さらに、平成 3 0 年 6 月 2 9 日に開催された「大山火山の火山灰分布に関する情報収集に係る意見交換会議事録」において、原規庁の西来調査官が、
- 「あと先ほどの純層の定義のところで行きますと、降ったときの厚さそのものが維持されているかどうかというところの話ですけども、そういった意味で行きますと、御社がおっしゃっている『純層』というものは、実際火山灰が降った後、すぐ雨が降ると層厚が減ったりとか、そもそも地層化していくときに圧密を受けて、コンパクションを受けて縮むということもありますので、そういった意味だと「純層」という言葉が使えないんじゃないのかなというふうに思ったりするところですので、その辺もちょっと気になっていたところですよ。」と発言している（甲 D 2 1 7 ・ 1 2 頁）。

また、同じ会議において、西来調査官は、「もう一つのラミナの見方についての確認なんですけども、いわゆる地層がこういった、我々は純層、いわゆる降灰層準いうこと的前提で話しますけれども、そのときに地層がしまっていく段階で、こういったところ、圧密を受けたりするときに地層自体が内部で若干ずれて、圧密を受けていくと思うんですけども、そういったときにできる構造という解釈はできるのかといいますか、我々はそういう見方をしているんですけど」とも発言している（甲 D 2 1 7 ・ 2 2 ～ 2 3 頁）。

これらは、何を純層とみるかという議論の中ではあるものの、原規委が、本件で問題となっている D N P について、京都越畑地点における圧密の影響の存在を肯定した見方をしているということである。

- (4) また、実際、原告ら代理人が京都越畑地点に行き撮影した写真を甲 D 2 1 8 として提出する。図表 5 の赤線枠内に D N P の火山灰の層が存在し、そ

の上には数mの堆積物が存在することが分かる（写真に写っている原告ら代理人の身長は概ね1 m 7 0 cm程度）。これだけの堆積層が載っている以上、圧密によって、降灰当時と比較して、相当程度層厚（体積）が減少していることは経験則に照らして疑いがない。



図表5 越畑地点におけるDNPとその上の堆積層の状況（甲 D218）

(5) 小括

以上のように、火山灰の最大層厚を想定するためには、圧密の影響を考慮しなければならないことは明らかである。

2 圧密の影響の程度について

- (1) 「火山と原発」（古儀君男著）によれば、圧密の影響によって、層厚は（火山灰の粒子の大きさや経過時間などの条件にもよるものの）堆積当時の3分の2から半分程度になると指摘されている（甲 D207・41頁）。

新編火山灰アトラスをはじめ、火山学者が研究等に用いる等層厚線について、古儀氏は、「ここで注意する必要があるのは、図（新編火山灰アトラスの等層厚線）に示された火山灰の厚さは現在の地層の厚さであって、降灰当時の厚さではないことです。地表に堆積した直後の火山灰の多くはサラサラしていて粒子同士の間にはすき間がたくさんありますが、時間が経つと、自らの重みや、その上に積もった新たな堆積物の重みによって火山灰層は圧縮され、しだいに薄くなっていくからです（火山灰の粒子の大きさや経過時間などの条件にもよりますが、堆積当時の3分の2から半分程度になるといわれます）。」と述べる（甲D207・41頁）。

- (2) そうすると、仮に現在の層厚が27cmであった場合、堆積当時は、40.5cm（圧密によって堆積当時の3分の2となった場合）から54cm（圧密によって堆積当時の半分となった場合）の層厚があった可能性も高いのである。

最大層厚が40.5cmや54cmとなった場合には、原告ら準備書面（62）で述べるように、原発建屋、電気系、給水系及び給気系など、原発の複数の個所に同時多発的に様々な障害が発生し、過酷事故に至りかねないことは明らかであろう。

- (3) 小括

このように、圧密の存在及びその影響は、全く軽視できるものではなく、設置変更許可処分安全性の審査の過程で必ず考慮されなければならなかった事情といえる。

しかし、審査の段階でこの圧密及びその程度が検討された形跡はない（審査書に全く記載がない）。

したがって、圧密の存在及び影響について考慮しなければならなかったにもかかわらず考慮していない点で、結論に大きな影響を与える考慮不届が存在し、本件設置変更許可処分の調査審議の過程には、看過し難い過誤・欠落がある。

第3 求釈明

1 求釈明1（被告に対する求釈明）

処分時火山ガイドの「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」の第3段落には、「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」と規定されている(甲D205の11頁)。

圧密によって火山灰の層厚が小さく見積もられる可能性については、処分時火山ガイドでは上記部分にしか記載がないが、上記火山ガイドの「浸食等」の「等」には「圧密の影響」も含まれるか否か、被告の認識・理解を明らかにされたい。

上記求釈明は、圧密の影響の考慮不尽の問題が、火山ガイドの基準の不合理性自体の問題なのか、それとも火山ガイドのあてはめ部分の問題なのか、争点を整理する上で重要であるため、回答されたい。

2 求釈明2（被告及び参加人双方に対する求釈明）

(1) 参加人において、本件各原発の設置変更許可処分の申請に関して、降下火砕物の最大層厚の想定において圧密の影響を検討したかどうか明らかにされたい。仮に検討した場合、どのような検討をしたのか具体的に明らかにされたい。

(2) 被告において、原規委が平成28年4月20日付けで参加人に対してした高浜原子力発電所1号機及び2号機にかかる発電用原子炉の設置変更許可処分の審査において、原規委は、降下火砕物の最大層厚の想定において圧密の影響についてどのような評価を行ったのか、判断の具体的根拠を示して明らかにされたい。

以上