

平成28年(ヨ)第25号等 伊方原発3号機運転差止仮処分命令申立事件

債権者 小坂正則 外3名

債務者 四国電力株式会社

準備書面（14）の補充書2

（広島高裁決定と火山事象について）

2018年（平成30年）2月2日

大分地方裁判所 民事第一部 御中

債権者ら代理人

弁護士 徳田 靖之

弁護士 岡村 正淳

弁護士 河合 弘之

弁護士 佐藤 朗

外

本準備書面は、伊方原発（本件原発）に関する平成29年12月13日広島高等裁判所仮処分即時抗告審決定（以下「広島高裁決定」という。）を踏まえ、火山事象に関する主張を補充することを目的とする。

目次

第1 広島高裁決定の意義.....	2
1 立地評価に関する基準適合判断の不合理性を認めた決定	2
2 広島高裁決定は立地評価に関する火山ガイドを合理的とはしていない	3
3 最大層厚の過小評価を認定したこと	4

4	本件にも当然に当てはまること	5
第2	最新の科学技術的知見による噴火予測の可能性	6
1	最新の科学技術的知見	6
2	阿蘇の噴火規模は過去最大を想定すべきであること	13
第3	設計対応不可能な火山事象（火砕流）の到達可能性の評価	13
1	債務者の主張の根拠	13
2	到達可能性を否定するためには相当程度に確かな疎明が必要であること	14
3	債務者の疎明はまったく尽くされていないこと	14
第4	影響評価（最大層厚）における過小評価	17
1	債務者の想定	17
2	気中降下火砕物濃度に関する基準の見直し	17
3	阿蘇カルデラはV E I 6以上の噴火を生じる可能性があること	18
第5	破局的噴火は無視し得るといふ社会通念は存在しないこと	19
1	広島高裁決定の判示	19
2	「目立った国民の不安や疑問も呈されていない」ことの評価の誤り	20
3	破局的噴火が低頻度とはいえないこと	20
第6	債権者らの人格権侵害のおそれ	22
第7	まとめ	23

第1 広島高裁決定の意義

1 立地評価に関する基準適合判断の不合理性を認めた決定

平成29年12月13日、広島高裁は、伊方原発（本件原発）の稼働禁止仮処分申立てを却下した広島地裁決定（平成29年3月30日）を変更し、平成30年9月30日までという期限付きではあるものの、伊方原発（本件原発）

の稼働によって周辺住民（松山市および広島市在住の住民）の人格権を侵害するおそれがあるとして、本件でも債務者となっている四国電力に対し、稼働禁止の仮処分を命じた（甲D841）。

広島高裁決定は、火山事象を根拠として、火山ガイドにおける立地評価に関する基準適合判断の不合理性を認め、人格権侵害の具体的危険を認めた点で極めて大きな意義を有する。もっとも、広島高裁決定以前に、火山事象が主たる争点となった4つの決定¹のうち、実に3つの決定（下記脚注1の②、③及び④決定。以下「従来の3決定」という。）において、既に「火山ガイドは不合理である」という判断がなされていた（基準の不合理性）。これらの決定では、火山に関する具体的審査基準である火山ガイドが不合理であるとされながらも、破局的噴火のリスクについては住民側がその発生可能性を疎明できない限り、社会通念上無視し得るものとして扱ってよい等の不可解な論理によって、人格権侵害の具体的危険がないとされてきた。広島高裁決定は、この論理の不合理性を認識し、破局的噴火のリスクを否定できない以上、人格権侵害の具体的危険を認めて原発の稼働を差し止めるべきだという、正当な論理によって判断をしたものである。その意味で、広島高裁決定は、従来の3決定の延長上にありながらも、そこからさらに踏み込んで適正な判断を行った決定と評価できる。

火山事象について原子力規制委員会の定めた基準が不合理であり、適合性審査を経た原発の安全性が確保されていないことは、少なくとも川内原発や伊方原発（本件原発）など、九州地方およびその周辺に所在する原発については明白といえる。

2 広島高裁決定は立地評価に関する火山ガイドを合理的とはしていない

¹ 川内原発に関する①鹿児島地決平成27年4月22日（判時2290・147）、その即時抗告審である②福岡高裁宮崎支決平成28年4月6日（判時2290・90）、伊方原発に関する③上記広島地裁決定（裁判所ウェブサイト¹）及び④松山地決平成29年7月21日（判例集未掲載）

広島高裁決定は、「火山ガイドも、完新世（約1万年前まで）に活動した火山を将来の活動可能性を否定できない火山とする点、立地評価及び影響評価を行うという判断枠組み、設計対応不可能な火山事象の選定等において国際基準とも合致しており（「考え方」）、後記(2)の問題を除き、その内容について合理性を肯定することができる」と判示しており（傍点筆者。以下同じ）、従来の3決定と異なり、火山ガイドは合理的であるとの認識に立っているようにも思われるが、そうではない。上記引用部分に「後記(2)の問題を除き」とあるのは、まさに立地評価に関する部分であり、広島高裁決定は、この部分を除いて火山ガイドが合理的であるといっているに過ぎない。

福岡高裁宮崎支部決定において、立地評価に関する火山ガイドを不合理と認定していたのは、現在の火山についての科学技術水準では、火山の噴火の時期及び規模を的確に予測することは困難であるにもかかわらず、火山ガイドがこれができることを前提としているものと解釈したからであった。広島高裁決定において、立地評価に関する火山ガイドの不合理性に言及していないのは、噴火の時期及び規模を的確に予測することが困難であることを前提としても火山ガイドの適用は一応可能であると理解し、事案の解決において基準の不合理性に敢えて言及する必要がないと判断したからであると考えられる。

なお、立地評価以外の火山ガイドの合理性については、そもそも当該事件住民らは争点としておらず（合理的だから争点にしなかったのではなく、当該事件との関係で不要だから争点にしなかっただけである）、この点について裁判所が合理性の認定を行う必要性は存在しなかった。本件では、債権者らが争点としていない部分の審査基準について、債務者ないし原子力規制委員会の評価を鵜呑みにして安易に「合理的である」と認定すべきではない。

3 最大層厚の過小評価を認定したこと

広島高裁決定のもう1つの重要な点は、影響評価として、本件敷地に堆積す

る降下火砕物（火山灰）の層厚について、事業者が前提とした噴火規模が過小であることを前提として層厚も過小と認め、仮に「VEI 6の噴火の最小の噴火規模を前提としても、噴出量は、相手方が想定した九重第一軽石の噴出量（6.2 km³）の約2倍近くになるから、本件発電所からみて阿蘇カルデラ（本件発電所から約130 km）が九重山（本件発電所から約108 km）よりやや遠方に位置していることを考慮しても、相手方による降下火砕物の層厚の想定（15 cm）は過少であり、これを前提として算定された大気中濃度の想定（約3.1 g/m³）も過小であると認められる」と認定した点である（広島高裁決定367頁）。

これは、本件仮処分においても主張してきた降下火砕物の大気中濃度にも関係する争点であるが、広島高裁は、平成29年11月29日に行われた大気中濃度の想定見直しのための火山ガイドの改正や、それを踏まえて債務者がどのような対策を講じるのかにかかわらず、そもそも層厚が過小評価であるとした点で極めて大きな意義がある。層厚の想定が過小であるということになれば、当然ながら大気中濃度の想定も過小ということになり非常用ディーゼル発電機の機能維持の問題が生じる他、種々の施設、設備への影響評価で問題が生じることが考えられる。この点は、後記第4で述べる。

4 本件にも当然に当てはまること

これら広島高裁決定で認められた立地評価に関する基準適合判断の不合理性及び影響評価に関する基準適合判断の不合理性は、同じ伊方原発を対象とした評価である以上、本件にも当然に当てはまる。

広島高裁決定の火山事象に対する判断の中で、不可解なのは、社会通念の考え方として、阿蘇4噴火のように、「発生頻度が著しく小さくしかも破局的被害をもたらす噴火によって生じるリスクは無視し得るものとして容認するというのが我が国の社会通念ではないかとの疑いがないではない（い）」、等と判示している点であるが、これについては後記第5で述べる。

第2 最新の科学技術的知見による噴火予測の可能性

1 最新の科学技術的知見

前述のとおり、広島高裁決定は、現時点における火山学では、噴火の時期及び規模を相当前の段階で的確に予測することは困難であるという前提に立っていると考えられる。広島高裁は、この点について、以下のとおり、様々な火山の専門家の知見を詳細に認定している。

ア 火山学者緊急アンケート（甲D234）

綿密な機器観測網の下で大規模なマグマ上昇があった場合に限って、数日～数十日前に噴火を予知できる場合もあるというのが、火山学の偽らざる現状です。機器観測によって数十年以上前に噴火を予測できた例は皆無です。いっぽう巨大噴火直前の噴出物の特徴を調べることによって、後知恵的に経験則を見つけようとする研究も進行中ですが、まだわずかな事例を積み重ねているだけで一般化には至っていません。カルデラ火山の巨大噴火の予測技術の実用化は、おそらく今後いくつかの巨大噴火を実際に経験し、噴火前後の過程の一部始終を調査・観測してからでないと達成できないでしょう。こうした現状を考えれば、「少なくとも数十年以上前に（破局的噴火の）兆候を検知できる」という九州電力の主張は荒唐無稽であり、学問への冒瀆と感じます。…過去の噴火履歴の検討により、日本のどこかでカルデラ火山の巨大噴火（VEI7程度）が起きる確率はおおよそ1万年に1回程度であることがわかっています（最新のものは鬼界カルデラの7300年前の巨大噴火）。したがって、今後1万年間に日本列島のどこかでカルデラ火山の巨大噴火が起きる確率は、ほぼ100%とみてよいでしょう。今後100年間では1%程度ということになります。こうした巨大噴火を起こすカルデラ火山は日本列島に10個程度あり、その半数が九州（阿蘇以南）とその近海に位置して

います。

…特定地域の平均的噴火発生期間から噴火の頻度を求めること自体には問題があるわけではない。しかし、…平均噴火発生間隔の数値を用いて次期カルデラ噴火の切迫度を見積もるには適切な噴火発生モデルを想定する必要がある…適切な噴火発生モデルを提示できない段階で切迫度を検討するとしたら、平均発生間隔に依拠することなく、カルデラ噴火が複数回発生した阿蘇山では最短間隔が2万年であることを考慮すべきである。すなわち、最終噴火から2万年を経過したカルデラ火山は既に再噴火の可能性のある時期に到達したと考えるべきであろう。…多くの場合、モニタリングによって火山活動の異常を捉えることは可能であるが、その異常が破局噴火につながるのか、通常の噴火なのか、それとも噴火未遂に終わるのかなどを判定することは困難である。いずれにせよ、モニタリングによって把握された異常から、数十年先に起こる事象を正しく予測することは不可能である。

イ 町田洋陳述書（甲D343）

四国電力は、阿蘇カルデラを含む九州のカルデラ火山が現在、破局的噴火直前の状態ではないということも言っていますが、カルデラの地下でいま何が起こっていて、どんなことが破局的噴火の前兆現象なのか、だれもわからない状況です。したがって近い将来噴火が起こる確率は0に近い、とは断言し難いのです。噴火間隔がいくらかは、年代値に大きな幅があり、また阿蘇カルデラの場合過去4回の大噴火の時間間隔は一定ではありません。それから、四国電力が使っているNagasaki(1988)で記されている噴火ステージのサイクルは、テフラ整理のための一つの考え方に過ぎず、これによって破局的噴火までの時間的猶予を予測できる理論的根拠にはなりません。

ウ 須藤靖明陳述書（甲D842）

まずお分かりいただきたいのは、現在の科学研究では、火山についての噴火の時期も規模も形態様式もまた推移や継続時間も、予測することは出来な

いというのが、大多数の火山研究者の共通認識だということです。地下のマグマ溜まりの規模や性状を把握し、その火山における噴火の潜在能力を評価しようというのは、噴火の中長期の予測を可能にする方法として、大きな方向性としては間違っていないと思われまます。ですが、現状の火山についての科学研究では、それでその火山の今後数十年間における最大規模の噴火を評価することは出来ません。

四国電力は、阿蘇カルデラ内に小規模な低速度領域しかない、大規模なマグマはないと決めつけていますが、まず、地下のマグマ溜まりの体積を地下構造探査によって精度良く求めることは出来ません。近時の通説的見解では、マグマ溜まりはその周辺の母岩（地殻）と比較的明瞭な壁のようなもので仕切られているのではなく、マグマ溜まりの大部分はマッシュ状（半固結状態）でほとんど流動できない状態にあり、その外縁は周辺の母岩と明瞭な区別はできないと考えられています。…実際、安部祐希氏の論文では、草千里南部のマグマ溜まりの下には、体積500 km³の巨大な低速度領域があることが検知されています。こういった低速度領域がマグマ溜まりであり、近い将来にVEI 7級の噴火を引き起こす可能性も、決して否定はできないのです。

四国電力は、草千里南部のマグマ溜まりについて、最近の噴出物からすれば、玄武岩質～玄武岩質安山岩だと決めつけているようですが、一般に地下構造は複雑であるため、噴出物から地下のマグマ溜まりの性質を精度よく推定することはできません。…

現段階では、阿蘇カルデラにおいて、近い将来にカルデラ噴火を引き起こすようなマグマ溜まりは、あるとも、ないとも確定的な判断はできません。…

四国電力が阿蘇については約3万年前の草千里軽石噴火（VEI 5）相当の噴火を考慮しそれ以上の噴火を考慮していないのは、元々、阿蘇カルデラ地下のマグマ溜まりの体積を評価したからではなく、これが…（N a g a o

k a (1988) の「後カルデラ火山噴火ステージ」の既往最大の噴火だからです。しかし、この長岡論文における噴火ステージとは、テフラ層序について整理するための作業仮説に過ぎず、将来の噴火の予測のためにはまったく使えない概念です。一般的に阿蘇は現在「後カルデラ火山活動期」などと言われることはありますが、…近い将来阿蘇5が起き、「先カルデラ期」や「カルデラ形成期」などと評価し直される可能性は、火山学的にはまったく否定できないのです。…阿蘇については、約26万年前以降、VEI7級の噴火を4回繰り返しています。いずれVEI7級の阿蘇5はあると見るのが、常識的で科学的な評価です。ただ、現在の火山学では、それが数年後なのか、数万年後なのかは分からない、それだけの話です。…確かに、VEI7級の噴火は低頻度の現象です。…VEI7とほぼ同視できる、M7以上の噴火は、日本全体でも1万年に1回程度、すなわち100年に1%程度の確率でしか起きません。同様の考え方をすれば、阿蘇だけなら6万年に1回程度、九州全体なら2～3万年に1回程度と見ることは出来るでしょう。

エ 原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム提言とりまとめ（甲D847）

国内の通常の火山活動については、気象庁が防災の観点から110の活火山について「噴火警報・予報」を公表することになっているが、噴火がいつ・どのような規模で起きるかといった的確な予測は困難な状況にある。このような状況を踏まえ、気象庁の監視観測ではVEI6を超えるような、未経験の巨大噴火は想定していない。

VEI6以上の巨大噴火に関しては発生が低頻度であり、モニタリング観測例がほとんど無く、中・長期的な噴火予測の手法は確立していない。しかし、巨大噴火には何らかの短期的前駆現象が発生することが予想され、モニタリングによって異常現象として捉えられる可能性は高い。ただし、モニタリングで異常が認められたとしても、どの程度の規模の噴火にいたるのか或

いは定常状態からの「ゆらぎ」の範囲なのか識別できないおそれがある。

このような状況を受け、また原子力施設における対応には期間を要するものもあることも踏まえれば、原子力規制委員会の対応としては、予測の困難性や前駆現象を広めにとらえる必要性があることから、何らかの異常が検知された場合には、モニタリングによる検知の限界も考慮して、“空振りも覚悟のうえ”で巨大噴火に発展する可能性を考慮した処置を講ずることも必要である。また、その判断は、原子力規制委員会・原子力規制庁が責任を持って行うべきである。

オ 藤井（2016）（甲D848）

地下のマグマの動きを捉え、噴火発生時期を特定できるようになることに主眼を置いてきた火山噴火予知研究の中では、比較的最近まで長期予測手法の研究が注目されることはなかった。予知計画の進行の過程で地質学的手法が導入され、噴火履歴の解明がうたわれたものの、火山噴火の長期予測については明確な手法は確立していない。

長期予測については階段ダイアグラムの活用が指摘される。原子力発電所の火山影響評価ガイド（原子力規制庁、2013）においても、発電所に影響を及ぼすような噴火が発生する可能性が充分低いかどうかを階段ダイアグラムなどの使用により検討することが推奨されている。

現実に九州電力は川内原発の再稼働に関して、階段ダイアグラムなどを使って、カルデラ噴火が原子力発電所の稼働期間内には生じないと主張し、規制委員会も結果としてそれを承認したことになっている。しかし、階段ダイアグラムを活用して噴火時期を予測するには、マグマ供給率もしくは噴火噴出物放出率が一定であることが必要条件であるが、これが長期的にわたって成立する保証はない。特に数千年から数万年という長期間においてはこのような前提が成立することは確かめられていない。…

さらに、階段ダイアグラムのもとになる噴出物量の推定そのものに大きな

誤差が含まれていること、また噴火年代についても大きな誤差があることから、数万年レベルの噴火履歴から原子力発電所の稼働期間である数十年単位の噴火可能性を階段ダイアグラムで議論すること自体に無理がある。火山噴火の長期予測に関しては、その切迫度を測る有効な手法は開発されていない。
...

わが国において、数十km³以上の噴出物を放出するような超巨大噴火が6千年から1万年に1度程度の頻度で発生してきたことはよく知られている（例えば、町田・新井，2003）。このような規模の爆発的噴火を過去に頻繁に繰り返してきた南九州でカルデラ噴火が発生した場合、周辺100km程度が火砕流のために壊滅状態になり、更に国土の大半を10cm以上の火山灰で覆うことが予測されている（Tatsumi and Suzuki, 2014）。この種の噴火の最終活動は鬼界カルデラ噴火であり、既に7300年が経過している（町田・新井，2003）。このような国家としての存亡に関わる火山現象であるが、火山噴火予知や火山防災という観点からの調査研究は行われていない。2013年5月に内閣府から公表された「大規模火山災害対策への提言」において、このようなカルデラ噴火がわが国においては発生しうることを国民に周知すること、またカルデラ噴火の実態を理解するための研究体制を早急に確立することが述べられたが、現時点では実現していない。カルデラ噴火は原子力発電所の再稼働問題で社会的に注目を集めたが、科学的な切迫度を求める手法は存在しない。原子力発電所の稼働期間中にカルデラ噴火の影響をこうむる可能性が高いか低いかという判定そのものが不可能なはずである。このような判定を原子力発電所設置のガイドラインに含むこと自体が問題であろう。カルデラ噴火は原子力発電所問題だけでなく、国土保全にもかかわる問題であることから、低頻度大規模噴火の研究が火山噴火予知・火山防災の観点から行われるべきである。2014年から開始された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」においては、低

頻度大規模噴火の研究が、噴火としての規模は小さいが突然発生するために発災の危険性が高い水蒸気噴火の研究とともに主要テーマとして掲げられており、その成果に期待したいが、少ない研究計画予算の中でどこまで解明できるか楽観はできない。

カ 小山（2015）（科学 Vol.85,No2）（甲D849）

長岡（Nagaoaka（1988））は、南九州のカルデラ火山が4つの「噴火ステージ」、すなわちプリニー式噴火（成層圏に達する高い噴煙柱から大量の降下軽石を引き起こす噴火）ステージ→大規模火砕流をともなう破局的噴火ステージ→中規模火砕流噴火ステージ→後カルデラ火山噴火ステージをたどり、再びプリニー式噴火ステージに戻るサイクルをくり返していると推定した。川内原発の審査書は、この噴火ステージ説にもとづく評価によって、川内原発の160km圏内にある各カルデラ火山がVEI7以上の噴火の直前の状態ではない（阿多カルデラのみがプリニー式噴火ステージの初期で、残りは後カルデラ火山ステージ）と判断した。しかしながら、噴火ステージ説は噴火史上のパターン認識にもとづいた仮説であり、実際のマグマだまり内で生じる物理・化学過程にもとづいた立証がなされているわけではない。…実際にVEI7以上の噴火を機器観測した例は世界の歴史上にない。つまり、現代火山学は、どのような観測事実があれば大規模カルデラ噴火を予測できるか（あるいは未遂に終わるか）についての知見をほとんど持ちあわせていない。（川内原発の）審査書は、モニタリングによる予知可能性の根拠のひとつとしてギリシアのサントリーニ火山のミノア噴火に先立つマグマ供給率推定結果を挙げているが、こうした研究は事例収集の初期段階に過ぎず、今後他のカルデラでの検討結果が異なってくることも十分考えられる。個々の火山や噴火には固有の癖があり、その癖の原因がほとんど解明できていないことは、火山学の共通理解である。

2 阿蘇の噴火規模は過去最大を想定すべきであること

このような火山学の一般的知見からすれば、本件では、検討対象火山(阿蘇)の活動の可能性が十分小さいと判断できないから、火山ガイド4. 1 (2)にしたがって、火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の到達可能性を評価することになる。

そして、検討対象火山の調査結果からは原子力発電所運転期間中に発生する噴火規模もまた推定することはできないから、火山ガイド4. 1 (3)によると、結局、検討対象火山の過去最大の噴火規模(本件では阿蘇4噴火)を想定し、これにより設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達する可能性が十分小さいかどうかを評価する必要がある(広島高裁決定359頁)。

第3 設計対応不可能な火山事象(火砕流)の到達可能性の評価

1 債務者の主張の根拠

債務者は、設計対応不可能な火山事象(火砕流)の本件原発への到達可能性の評価に関し、①阿蘇4火砕流堆積物が敷地の位置する佐田岬半島まで到達した可能性を示唆している文献はあるものの、その分布は方向によって偏りがあり、佐田岬半島において阿蘇4火砕流堆積物を確認したとの報告はないこと、②敷地周辺におけるM段丘の地表踏査、敷地周辺の堆積条件がよい低地におけるボーリング調査、敷地近傍における地表踏査、敷地におけるボーリング調査において、阿蘇4火砕流堆積物は確認されないこと、③解析ソフト「TITAN2D」を使用した火砕流のシミュレーション評価で火砕流堆積物が四国までは到達しないとの結果が得られていること等から、敷地と阿蘇の距離は約130kmであり、その間には佐賀関半島や佐田岬半島などの地形的障害も認められるので、阿蘇4火砕流は敷地まで達していないと判断しているものと考えられる。

2 到達可能性を否定するためには相当程度に確かな疎明が必要であること

広島高裁決定は、火山ガイドにおいて160kmの範囲が地理的領域とされるのは、国内の最大規模の噴火である阿蘇4噴火において火砕物密度流が到達した距離が160kmであると考えられているためであるから、阿蘇において阿蘇4噴火と同規模の噴火が起きた場合に阿蘇から約130kmの距離にある本件敷地に火砕流が到達する可能性が十分小さいと評価するためには、相当程度に確かな立証（疎明）が必要であるというべきであると判示している（359頁～360頁）。

だが、火山ガイドが阿蘇4の火砕物密度流の到達範囲を160kmと見ているのは過小である。「新編 火山灰アトラス」によると、阿蘇4火砕流は噴出中心から180km以上も離れたところまで到達している（甲853・70頁）から、本件敷地に火砕流が到達する可能性が十分小さいと評価するためには、よりいっそう確かな立証（疎明）を要するというべきである。

3 債務者の疎明はまったく尽くされていないこと

(1) ①及び②の点について

町田洋・東京都立大学名誉教授は、火砕流堆積物と火山灰層とが明確に区別できるのかという点について、次のように述べている（甲D343）。

「火砕流の堆積物とみなされるのは、高速で移動する噴煙の重力流のうち高密度の部分が堆積したものです。この噴煙流には浮いた状態の多量の細粒固形物があつて、それは重さに応じて地表に降下していきます。これが火砕流堆積物分布域の外側の広大な地域で見い出される火砕流と同時の降下火山灰層です。火砕流堆積物の特徴をもつものから火山灰層への変化は遷移的ですので、火砕流の範囲は厳密には決め難いのです。」

そうすると、火砕流の到達範囲の確定には、その性質上、本質的に困難を伴う。

また、火砕流堆積物が現在でも残存する可能性について、同じく町田洋名誉教授は、「伊方原発敷地周辺には阿蘇4火砕流堆積物は、普通には残存していないでしょう。それは、佐多岬半島が急斜面からなる山地の続きですので、テフラ（火砕流堆積物や降下火山灰）は残り難く、積もっても、海水や風雨ですぐ浸食される地形だからです。また、温暖な地域ほど、テフラとして識別される火山ガラスや斑晶鉱物は粘土化し易いものです。」と述べている（甲D343）。

阿蘇4噴火から現在まで約9万年が経過していることからすれば、火砕流堆積物は、相当保存状態の良いものでない限り、残存していない可能性がある。

さらに、②のボーリングの点についても、町田洋名誉教授は、「四国電力は佐多岬半島のいくつかの地点のボーリングコアの中のテフラを調べているようですが、ほとんどボーリングが短く、約9万年前の阿蘇4テフラに達していません。」と、ボーリング自体の有効性に疑問を呈している。

そうだとすると、債務者の主張する根拠①及び②からは、本件敷地に火砕流が到達していないと判断することは困難というべきである。

(2) ③の点について

③の点に関し、前提として、甲D347及び甲D395からすれば、火砕流の発生様式は、i 噴煙柱崩壊型（プリニー式噴火では、固体破片とガスの混合物からなる大規模な噴煙柱が形成されるが、その混合物密度が空気よりも大きくなると、噴出物が上昇し続けられなくなり、噴煙柱は重力崩落し激走する。）、ii 噴煙柱を伴わないがマグマの継続的な供給によって生じるもの（流紋岩 - デイサイト質マグマは粘性が高いため、ガスが抜けにくく、マグマが地表近くまで上昇し減圧した時点で爆発的に発泡しやすい。このとき、液体 - 固体は粉碎されてガスと混合し、マグマの量が多ければ大量の火砕流となって火口から高速で流れ出す。地下のマグマだまりから大量のマグマが

噴出するため、マグマだまり跡の空洞が陥没してカルデラを形成することも多い。阿蘇4噴火のようなカルデラ噴火がその例である。)、iii溶岩ドーム崩壊型(マグマの粘性が高く、かつガスが効率的に抜けると、爆発的な噴火を起こさずマグマがゆっくりと押し出されて溶岩ドームを形成するが、ガスは完全に抜けきったわけではなく溶岩の中に気泡として残っているので、ドームの一部が押し出されるなどして崩壊すると爆発的に解放されたガスとそれによって形成された破片が混合して小規模〔一般に0.01km³以下〕な火砕流となる。)などに分類されている。

一方、債務者が火砕流シミュレーションに用いたTITAN2Dは、火砕流を粒子の集合体からなる連続体とみなし、その流動に関して重力を駆動力とする運動方程式を解くことによるシミュレーション(火口位置に仮想的な円柱〔パイル〕を置き、このパイルを崩して火砕流を発生させるもの)であることから(甲D345, 397)、その適用範囲については、iiiの溶岩ドーム崩壊型のように密集した(密度の大きい)火砕粒子流のようなケースのシミュレーションを行うのに限られるべきであり、iの噴煙柱崩壊型やiiの噴煙柱を伴わないがマグマの継続的な供給によって生じるもの(阿蘇4噴火)の火砕流には適用できないとの指摘がされており(甲D398)、これによれば、そもそも、阿蘇4噴火は、TITAN2Dの適用範囲外となる。

大規模火砕流のシミュレーションにTITAN2Dを使用することについては、元・気象庁地震火山部長で元・原子力安全基盤機構の技術顧問である浜田信生氏からも、1) TITAN2Dは火砕流の底部を流れる粒子流をシミュレーションするプログラムで熱雲の部分は適用外であること、2) TITAN2Dの適用範囲は雲仙の溶岩ドーム崩壊などにより発生するムラピ型の規模の火砕流であること、3)事業者の擬する噴煙柱崩壊は実際の現象とかけ離れたものであり、浅水方程式の対象外であること、4)底面摩擦係数や内部摩擦係数などの設定が不自然であること等から、「科学とは無縁の粉飾の技術と

いうにふさわしい」と強く批判されている（甲 851 の 2）。

- (3) 以上のとおり、債務者の主張する根拠①②③からは、本件敷地に火砕流が到達していないと判断することはできず、相当程度に確かな疎明が尽くされたとは到底言えない。

第 4 影響評価（最大層厚）における過小評価

1 債務者の想定

債務者は、降下火砕物の影響評価に当たり、地理的領域内の火山による降下火山灰の等層厚線図として、九重第一軽石（約 5 万年前）と草千里ヶ浜軽石（約 3.1 万年前）が示されていることから、これらを検討対象とした上、火山灰の堆積物の知見から影響のより大きいと認められた九重第一軽石の噴出量を 2.03 km³として本件敷地付近における火山灰の降下厚さをシミュレーションし、当初は、ボーリング調査の結果で宇和盆地中心部に九重第一軽石と対応する火山灰層が認められないこと等に鑑み、ほぼ 0 cm と評価していた。

その後、原子力規制委員会からの指摘を踏まえて、九重第一軽石の噴出量を 6.2 km³と想定した上で改めてシミュレーションをやり直し、偏西風がほぼ真西で安定する季節における降下厚さは 0 cm ～ 数 cm と評価されるものの、風向きによっては火山灰の降下厚さが最大 14 cm となったため、降下火砕物の層厚を 15 cm と想定している。

2 気中降下火砕物濃度に関する基準の見直し

原子力規制委員会は、降下火砕物の大気中濃度について、本件申請（平成 25 年 7 月 8 日）から許可処分時（平成 27 年 7 月 15 日）までは、既往最大の考え方にに基づき、エイヤヒャトラ観測値（0.003241 g/m³）を基に設置許可基準規則 6 条の適合性審査を行っていた。しかし、宮崎支部決定でその過小評価性を指摘されたことや平成 28 年 4 月の電中研報告などを踏まえ、同

年10月、観測記録の最大値を用いるという考え方は維持しつつ、エイヤヒヤトラ観測値に代えて、より保守的な観測値であるセントヘレンズ観測値（ 0.0334 g/m^3 ）を用いることとし、債務者を含む事業者に対して影響評価を行うよう求め、同年11月、同観測値を基準とした場合の債務者を含む事業者の影響評価を是認した。

ところが、その後も、降下火砕物の影響評価に関する検討チームなどを設置して検討を重ねた結果、平成29年9月20日、理論的評価に基づき策定された機能維持評価用参考濃度(参考濃度)(本件発電所については約 3.1 g/m^3)を設計基準とすることを決定し、平成29年11月29日、これを前提に、火山ガイドが改正された(甲D852)。

上記大気中濃度は、いずれも降下火砕物の層厚が前記15cmであることを前提としている。

3 阿蘇カルデラはVEI6以上の噴火を生じる可能性があること

しかるに、九重第一軽石と同規模の噴火を前提とする債務者の最大層厚想定は過小といわなければならない。

阿蘇カルデラの地下には、少なくとも体積 $15 \text{ km}^3 \sim 30 \text{ km}^3$ のマグマ溜まりが存在することは債務者も認めているところ、前記第3のとおり、現在の火山学の知見を前提とすると、Nagaoka(1988)の噴火ステージ論や現在判明している上記マグマ溜まりの状態からは、本件発電所の運用期間中に阿蘇においてVEI7(噴出体積 100 km^3 以上)の噴火が生じる可能性すら十分小さいと評価できないのであるから、それよりも一回り規模の小さいVEI6(噴出体積 10 km^3 以上)の噴火が生じる可能性は、よりいっそう否定できない。

VEI6の最小規模を前提としても、噴出量は、九重第一軽石の噴出量(6.2 km^3)の約2倍近くになるから、本件発電所からみて阿蘇カルデラ(本件発電所から約130km)が九重山(本件発電所から約108km)よりやや遠方に

位置していることを考慮しても、相手方による降下火砕物の層厚の想定（15 cm）は過少であり、これを前提として算定された大気中濃度の想定（約3.1 g/m³）も過小であるといわなければならない。

結局、今般の火山ガイドの改正を踏まえて債務者がどのような対策を講じるか否かにかかわらず、影響評価について、相手方による基準適合判断の合理性の疎明がされたということはできない。影響評価に関する基準適合判断は不合理であり、人格権侵害の具体的危険が推定される。

第5 破局的噴火は無視し得るという社会通念は存在しないこと

1 広島高裁決定の判示

広島高裁決定は、結論として、「火山ガイドが考慮すべきと定めた自然災害について原決定判示のような限定解釈をして判断基準の枠組みを変更することは、上記の原子炉等規制法及びその原子炉等規制法の委任を受けて制定された設置許可基準規則6条1項の趣旨に反し、許されない」として、破局的噴火についてもその安全性を考慮しなければならないとしている（365頁）。

しかし、その判断に至る経過の中で、「ひとたび起きると破局的被害（福島第一原発事故の被害をはるかに超えた国家存亡の危機）をもたらす一方で、発生頻度が著しく小さい（VEI7の発生頻度は日本の火山全体で1万年に1回程度、阿蘇では6万年に1回程度）自然災害については、火山ガイドを除きそのような自然災害を想定した法規制は行われておらず、国もそのような自然災害を想定した対策は（火山活動のモニタリング以外は）策定しておらず、にもかかわらず、これに対する目立った国民の不安や疑問も呈されていない現状を見れば、上記のような発生頻度が著しく小さくしかも破局的被害をもたらす噴火によって生じるリスクは無視し得るものとして容認するというのが我が国の社会通念ではないかとの疑いがないではない（い）」として、裁判所の考える社会通念と火山ガイドの規定との間に「乖離がある」とする（広島高裁決定363頁、

365頁)。

2 「目立った国民の不安や疑問も呈されていない」ことの評価の誤り

広島高裁は、破局的噴火に対して目立った国民の不安や疑問が呈されていないことを根拠として、これを無視し得るものとして容認するのが社会通念ではないかと述べる。

しかし、「社会がどの程度の安全性を要求するのか」という問題の前提には、正しい情報が周知されていることがなければならない。藤井(2016)(甲D848)にあるとおり、数十 km³以上の噴出物を放出するようなカルデラ噴火がわが国で発生しうることを国民に周知することも、カルデラ噴火の実態を理解するための研究体制を確立することも、未だ実現していない。そもそも、破局的噴火に対する目立った不安や疑問が呈されていないという評価自体妥当かどうか疑問がある(巽・鈴木(2014)(甲D846・1214頁)では、日本で巨大カルデラ噴火が起きる確率は今後100年間に1%であることについて、「決して安心できる値ではない」と述べられている。)が、仮にそうだとした場合、その前提となる正しい情報の周知がなされていないという問題を広島高裁は見過ごしている。

また、本来評価されなければならないリスクとは、破局的噴火自体による被害と、破局的噴火による火砕物密度流によって本件原発が破壊され、放射性物質が大量に環境中に放出される複合災害となる被害の差であるはずである。仮に阿蘇で約6万年に1回とされる破局的噴火自体のリスクを甘受するという社会通念があるのだとしても、それによって生じる原子力災害が生じるリスクをも甘受するという社会通念があるとは考えられず、その有無について広島高裁が検討しているようにも見受けられない。

3 破局的噴火が低頻度とはいえないこと

広島高裁決定は、VEI7の発生頻度は日本の火山全体で1万年に1回程度、

阿蘇では6万年に1回程度とされることをもって、「発生頻度が著しく小さい自然災害」とし、そのような自然災害については、火山ガイドを除きこれを想定した法規制は行われていないと判示するが、明らかな誤りである。

設置許可基準規則の解釈（別記1）3条3項等によれば、後期更新世以降（約12万～13万年前以降）の活動可能性を否定できない断層等は、「将来活動する可能性のある断層等」とされ、その露頭がないことを確認した地盤に耐震重要施設を設けることを求められている。原子力規制委員会は、少なくとも活断層に関しては、12～13万年に1回の自然現象を想定した立地審査を現に実施している。

また、債務者自身も、基準地震動は年超過確率が 10^{-4} から 10^{-6} （1万年に1回から100万年に1回）、基準津波は年超過確率が 10^{-5} から 10^{-7} （100万年に1回から1000万年に1回）という低頻度の事象の設定をしたとしている。債務者は、1万年に1回や6万年に1回程度の発生頻度であるからといって、その自然災害によるリスクを無視しても良いとはしていない。

さらに、耐震重要施設直下の活断層が活動した場合や、基準地震動、基準津波を超える自然災害が発生した場合であっても、重大事故等対策が奏功し原子力災害を防ぐことは一応考えられるのであり、そのための法規制も原子力規制委員会は実施している。一方で、設計対応不可能な火山事象が原発に到達した場合、いかに多重防護の観点からの重大事故等対策を尽くしたとしても、その危険が現実化した場合に重大事故等を避けることはできず、しかも重大事故等の規模及びこれによる被害の大きさは著しく重大かつ深刻なものとなることが容易に推認される（甲D233・218頁）。

福島原発事故後、東京電力は、原子力の安全設計において一般に無視して良い事象の発生頻度は100万年に1回以下であるとし（甲D585・18頁、甲D586）、原子力規制委員会も新規制基準の策定を議論している段階では、発生頻度が 10^{-7} /年（すなわち1000万年に1回）を超える外部事象につ

いては、その影響を勘案した上で考慮する旨記載された資料が検討されている（甲D659・3頁）。6万年に1回程度の自然災害であれば低頻度であるため想定しなくてよいという評価は、原子力規制の分野では有り得ないものである。

以上述べてきたとおり、阿蘇の破局的噴火の発生頻度が6万年に1回程度であっても、本件原発の安全を確保する上で考慮の対象に入れなければならないのは当然のことである。

第6 債権者らの人格権侵害のおそれ

広島高裁決定は明示的には判断していないが、阿蘇4のような破局的被害をもたらす噴火が発生した場合には、噴火自体によって生じる被害が著しいものとされるのであるから、本件原発による人格権侵害の具体的危険は発生しないという反論が債務者からなされることが考えられるため、この点も一応触れておく。

確かに、阿蘇4と同等の破局的噴火が阿蘇で起これば、本件原発に火砕物密度流が到達する前に、債権者らの住所地は火砕物密度流によって直接的かつ甚大な被害をこうむり、債権者らは避難をしない限り命を落とす可能性が極めて高い。しかし、現在の火山についての科学技術水準からすれば、阿蘇で破局的噴火が発生するのに先立って、債権者ら周辺住民の避難が間に合う程度の時期に避難勧告がなされる可能性は十分ある。だが、そうであっても本件原発が避難することは出来ない。

東京大学地震研究所教授で気象庁火山噴火予知連絡会副会長の中田節也氏も、原発に期待する数年、あるいは5年前にカルデラ噴火を予測することは不可能だが、数週間ないし1か月前になれば、普通の噴火でないことは観測値の異常から確実に分かるので、住民は避難できると述べている（甲D850）。

阿蘇4級の噴火が阿蘇で起きれば、日本全土に大量の降灰があることになるが、原子力災害が複合的に発生しないならば、火砕物密度流が届かない範囲では直ち

に住民の生命、身体に被害が及ぶことはない。だが、火砕物密度流が本件原発に到達する場合は、日本全土を覆う火山灰は放射性物質に汚染された文字通りの「死の灰」となり、日本列島の広い範囲を覆うこととなる。その債権者らは、火砕物密度流の直接的影響の範囲外に逃れていても、その生命、身体に直ちに重大な影響が及ぶ危険性がある。静岡大学教授の小山真人氏は、「噴火災害を生き延び、かつその後も厳しい未来が待ち受ける人々に対して、放射能の脅威で追い打ちをかけることがあってはならない」（甲D849）と訴えている。

また、もし破局的噴火が起きても原子力災害が発生しなければ、債権者らは噴火が終息から数年後には元の住所地に帰還できる可能性もある。だが、もし阿蘇の破局的噴火によって原子力災害が発生した場合は、西南日本全体が放射性物質で汚染され、万年単位で事実上永久に立ち入り禁止区域になることも考えられ（守屋(2014)（甲D854）参照）、その場合、子々孫々にわたるまで帰還は不可能となる。そればかりか、日本列島の全住民が迅速かつ永続的な国外退去を強いられ、日本の歴史は完全に途絶えることとなる。さらには、放射性物質は地球規模となって周辺各国を汚染し続け、債権者らを含むわれわれ日本人は、著しい環境汚染を引き起こした加害者として世界中から厳しく非難され、国外に避難場所を確保することにも難渋することが考えられる。

以上のように、破局的噴火による本件原発の原子力災害によっても、債権者らの人格権が侵害される危険性は重大である。

なお、以上は阿蘇でVEI7以上の破局的噴火が起きる場合の議論であるが、広島高裁が認定したVEI6の噴火が阿蘇で起きる場合は、債権者らの住所地を火砕物密度流が襲うことまでは想定し難いため、同様の問題は生じない。

第7 まとめ

以上述べてきたとおり、火山に関する立地評価及び影響評価について、本件でも基本的に広島高裁決定と同様の判断を行うことを求める。

いまや、火山事象に対して本件原発が安全性を確保できていないことは明らかというべきであり、速やかに差止めの決定を賜り、債権者らを人格権侵害の具体的危険から守るべきである。

以上