

平成28年(ワ)第289号,平成28年(ワ)第902号,平成29年(ワ)第447号,平成29年(ワ)第1281号,平成30年(ワ)第1291号,令和元年(ワ)第1270号,令和2年(ワ)第1130号

原告 ■■■■■外  
被告 四国電力株式会社

令和3年5月26日

### 準備書面 (23)

広島地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人弁護士 田 代



同弁護士 松 繁



同弁護士 川 本 賢



同弁護士 水 野 絵 里 奈



同弁護士 福 田 浩



同弁護士 井 家 武 男



第1	阿蘇の噴火に関する評価について .....	1
1	火山学的な調査手法及び被告の火山事象に対する評価について .....	1
(1)	火山学的な調査手法 .....	2
ア	活動履歴に関する調査手法 .....	2
	(ア)地質学的調査手法 .....	2
	(イ)岩石学的調査手法 .....	3
イ	地球物理学的調査手法 .....	3
	(ア)地震波探査 .....	3
	(イ)電磁探査 .....	4
	(ウ)測地観測 .....	4
	(エ)地震観測 .....	5
ウ	その他 .....	5
(2)	阿蘇における火山学的調査について .....	5
ア	地下約15kmのマグマ溜まりから地下約6kmのマグマ溜まりを 經由して中岳に至る供給ルートが存在すること .....	6
イ	地下浅部に巨大な珪長質マグマ溜まりが存在しないと評価 することが合理的であること .....	7
ウ	現在の火山活動は、カルデラ形成期の火山活動や他の巨大 噴火が発生したカルデラ火山において巨大噴火発生前に見ら れた活動の傾向とは異なること .....	9
(3)	上記(2)の調査結果を踏まえた被告の評価の合理性 .....	10
2	原告らの主張について .....	12
(1)	「後カルデラ期」及び「噴火ステージ論」について .....	12

ア	「後カルデラ期」の用語及び「噴火ステージ論」が示す内容 について .....	12
イ	「噴火ステージ論」に係る原告らの主張について .....	14
(2)	地球物理学的手法によるマグマ溜まりの検出について ...	17
(3)	BBNを用いた検討について .....	19
第2	降下火砕物に関する評価について .....	24
1	阿蘇において噴出量数十km <sup>3</sup> 噴火を考慮しなければならないとの 主張について .....	24
2	15cmを上回る降下火砕物が到来しており被告による降下火砕 物の堆積層厚に係る設計基準は過小であるとの主張について .	31
3	シミュレーションに用いた粒径分布に関する主張について .	32
4	非常用ディーゼル発電機等への影響に関する主張について .	36
第3	火山ガイドについて .....	37
1	巨大噴火によるリスクを無視しているとの主張について ...	38
2	運用期間に関する主張について .....	40
3	噴火ステージ論に依る限り、立地不適とはなり得ないとの主張 について .....	41
4	IAEAの基準に関する主張について .....	42

本書面は、令和3年3月18日付け原告ら準備書面34（以下「原告ら準備書面34」という。）を踏まえて、被告の主張を補充するとともに、原告らの主張に理由がないことを明らかにするものである。

## 第1 阿蘇の噴火に関する評価について

原告らは、原告ら準備書面34において、令和2年10月7日付け被告準備書面（19）（以下「被告準備書面（19）」という。）に対して反論しているが、原告らの主張は、火山学的な手法や被告の火山事象に対する評価について、根本的な理解を欠くものであり、当を得ない。

被告の火山事象に対する評価については、平成30年6月8日付け被告準備書面（8）（以下「被告準備書面（8）」という。）及び被告準備書面（19）において既に詳細に述べたところであるが、本書面では、上記を明らかにするため、改めて火山学的な調査手法や被告の火山事象に対する評価について敷衍して説明するとともに（下記1）、原告らの主張に理由がないことを明らかにする（下記2）。

### 1 火山学的な調査手法及び被告の火山事象に対する評価について

火山学においては、様々な調査手法があり、現在の火山学の分野において、それぞれ相応の合理性があるものとして広く用いられている。被告準備書面（8）で述べたとおり、被告は、本件発電所の運用期間中に考慮する阿蘇の噴火を評価するに当たって、阿蘇の活動履歴に基づく検討結果及び地球物理学的調査に基づく検討結果を総合的に考慮して、現在の阿蘇は巨大噴火が差し迫った状態にはないと評価しているところ（被告準備書面（8）（51～52頁））、この被告の評価は、様々な調査手法を用いて、あるいは組み合わせて検討することで、巨大噴火の発生可能性が十分小さいかどうか判断したものである。

以下では、下記(1)において、火山学的な調査手法には様々な調査手法があることについて述べた上で、下記(2)において、阿蘇においては様々な調査手法を用いて豊富な調査が行われていること及びそれらの調査結果からすれば、現在の阿蘇は巨大噴火が差し迫った状態にないと判断することが合理的であることについて、これまでの被告の主張を敷衍して述べる。

(1) 火山学的な調査手法

ア 活動履歴に関する調査手法

(ア) 地質学的調査手法

地質学的調査手法とは、地質調査を行い、火山噴出物の種類、堆積分布範囲、噴出体積、噴出年代、噴火位置（火口）などを確認することを通じて、当該火山における噴火履歴等を調査する手法をいう。これにより、経験的に、当該火山の噴火の傾向や、火山活動の変化を推定できる。また、火山噴出物の種類から一般的な噴火傾向（例えば、爆発的な噴火は珪長質な噴火が多いことなど）を分析するなどして、複数の火山の活動を比較検討できる。そして、個々の噴火について、火山噴出物の堆積層の層変化から、当該噴出物を噴出した噴火時におけるマグマ溜まりの状態を推定できる場合もある（例えば、堆積層が、下部から上部に向かって、珪長質から苦鉄質に推移していくなら、マグマ溜まりは、上部から下部に向かって、珪長質から苦鉄質であったと推定できる。）。さらに、侵食等によって地上に露出した岩脈や岩床（過去のマグマの経路や固結したマグマ溜まり）を観察して、噴火の機構を推定することもできる。例え

ば、過去に巨大噴火を起こしたカルデラ火山について、環状断層<sup>1</sup>等のカルデラ構造を把握するなどして、巨大噴火の噴火機構等が推定できる。(乙213(101～108頁), 乙518(47～48頁)参照)

#### (イ) 岩石学的調査手法

岩石学的調査手法とは、火山噴出物の岩石学的特徴から活動したマグマの特徴、地下におけるマグマの成因、火山の活動履歴等を推定する調査手法をいう。マグマが固結した火成岩には、珪長質、苦鉄質といった特徴だけでなく、マグマの生成とマグマ溜まりでの進化から、火道での上昇と噴出に至るまでの情報が化学組成や組織の形で記録されている。例えば、火成岩に含まれる元素の特徴(同位体比率、微量元素の含有量)を確認することで、マグマの発生プロセス、進化過程を推定でき、それらの変化はマグマ供給系の変化を示唆する。(乙427, 乙518(48～50頁)参照)

#### イ. 地球物理学的調査手法

##### (ア) 地震波探査

地震波探査とは、地震波の伝播状況を観測して地下の地震波速度構造等を調査する手法をいう。地震波は、低温の固い岩盤を通るときは速度が速く、岩盤が一部融解するなどした高温の岩盤や、マグマ、熱水等の流体が多く含まれている岩盤を通るときには速度が遅くなる。したがって、地震波探査によって地震波が遅くなることが把握された領域には、その原因となるマグマ溜まりや熱水等が存在

---

<sup>1</sup> 巨大噴火では、マグマ溜まりの肩部で応力集中が起こり、地表に向かって環状に割れ目(断層)が発生して、そこに沿ったマグマの流出が発生すると考えられている。

する可能性がある。特に、流体はS波<sup>2</sup>を通さないので、P波に比べてS波の減速が大きいとき ( $V_p/V_s$  比が大きいとき) には、流体が存在する可能性は高くなる。地震波探査の手法には、用いる地震波の種類、解析手法が異なる複数の手法があり、個々に特徴があるため、複数の手法を利用することで、評価の信頼性、精度を向上させることができる。(乙262参照)

#### (イ) 電磁探査

電磁探査とは、物質の電気比抵抗の違いに着目して、地下の構造や状態などを推定する手法をいう。地殻岩石の電気比抵抗値(あるいは、その逆数である電気伝導度)は、温度や液相の存在に強く依存して変化する。マグマの電気比抵抗値は、普通の地殻岩石に比べて顕著に小さいため、地殻内の比抵抗構造を調べることで、マグマの存在を捉えることができる可能性がある。地下の岩石の電気伝導度を測定する手法にはMT法<sup>3</sup>等の手法があり、火山体構造を知るために使われている。(乙519参照)

#### (ウ) 測地観測

測地観測とは、地表面の変形を観測することである。火山の地下においては、ある体積と質量をもったマグマ等の物質が、地中に蓄積されるときや地表に流出するときなどに地表面の変形が生じる。火山活動に伴う地表面の変形を観測することによって、マグマ溜まりの場所やマグマの増減などを捉えることが可能である。測地観測には、測量や傾斜観測、歪み観測等がある。(乙232参照)

---

2 地盤及び岩盤中では、縦波及び横波の2種類の弾性波が伝わる。地震学では、縦波をP波(Primary wave)、横波をS波(Secondary wave)と呼ぶ。

3 Magnetotelluric observation。地磁気・地電流法。

## (エ) 地震観測

地震観測とは、地震の発生状況（震源領域等）を観測することであり、地下構造を推定できる。一般に噴火可能なマグマは液体であるため、地震を起こすような破壊が生じない（震源とはならない）とされる（乙217（36頁））。他方、マグマ溜まり周辺の母岩はマグマからの様々な影響を受けて強度が下っており、またマグマや熱水が移動したり振動したりするため、地震が発生しやすくなっていると考えられている。このため、地震の発生する場所とその空白域（地震が起きる周辺の母岩とこれに囲まれた地震が起こらない液体が推定される場所）を探すことは、マグマ溜まりの位置や広がりやを推定する際に重要であるとされる（乙518（51頁））。

また、地震観測によって観測される震動には、位相が不明瞭で震動の継続時間が長い火山性微動や、低周波成分が卓越する低周波地震等があり、火山性流体の挙動の推定に利用できる（乙518（230～233頁））。

## ウ その他

上記で述べた手法のほか、地球物理学的手法には、重力探査、地熱観測等の手法がある。また、火山ガスの組成等を調査する地球化学的手法もある。

## (2) 阿蘇における火山学的調査について

上記(1)で述べた各調査手法は、それぞれ独立した異なる観点に基づくものである。ある単独の調査手法のみから評価することも可能であるが、複数の手法を組み合わせることによって評価の信頼性、精度を向上させることができる。湖、湾部となって水没しているカルデラも多い中で、阿



蘇は、全域が陸化しているという調査に有利な条件が備わっており、各種調査が豊富に行われていることから、多くの観点からの検討を加えることが可能である。

ア 地下約 1.5 km のマグマ溜まりから地下約 6 km のマグマ溜まりを經由して中岳に至る供給ルートが存在すること

地下約 6 km のマグマ溜まりのマグマが縮小傾向にあるとする大倉敬宏京都大学教授の阿蘇に係る検討例（乙 2 3 2）は、測地観測から推定される圧力源（地下約 6 km のマグマ溜まり）の位置が地震波探査から推定される低速度領域（地下約 6 km のマグマ溜まりを含む領域）の位置と整合することを確認した上で、測地観測から推定されるマグマの減少量が、火山ガス観測（地球化学的調査等）から推定されるマグマの消費量と整合することも確認することで信頼性のあるものとなっている。

さらに、地下約 6 km のマグマ溜まりに関する地球物理学的調査については、複数の調査結果から支持されているものである。例えば、被告準備書面（8）第 3 の 1 (1) イ（ア）（6 9 頁以下）で述べたように、MT 探査（電磁探査）によって、低比抵抗領域が確認されているところ、これは測地観測から推定される圧力源、地震波探査から推定された低速度領域と一致しており、地下約 6 km のマグマ溜まりに対応していると考えられる。この地下約 6 km のマグマ溜まりと中岳との関連性については、火山ガスの噴出と関連する火山性微動の観測（地震観測、乙 2 6 3）や MT 探査（電磁探査、乙 2 6 5）によっても推定されている。ちなみに、被告準備書面（8）の提出以降も、これまでに複数の地球物理学的探査から支持されていた地下構造をさらに裏付ける研究成果が

公表されている。例えば、被告が被告準備書面（８）で述べた地震波探査調査結果とは別の地震波探査手法を適用した研究成果として、地下約 6 km のマグマ溜まり及びそこから中岳に至る経路と考えられるイメージング結果が得られている（乙 5 2 0）。また、被告準備書面（８）（7 4 頁）で述べたとおり、地下約 6 km のマグマ溜まりの広がり、断層面の分布（地震観測）等からも制約される。

阿蘇では、地下約 1 5 km にもマグマ溜まりがあることが測地観測、地震波探査等から確認されており、地下深部から地下約 1 5 km のマグマ溜まりに貫入したマグマが、地下約 6 km のマグマ溜まりを経て中岳で噴火していると考えられている（乙 2 6 7（1 0 頁，1 2 頁），乙 5 1 9（1 0 頁））。

イ 地下浅部に巨大な珪長質マグマ溜まりが存在しないと評価することが合理的であること

上記アのとおり、阿蘇には、地下約 1 5 km のマグマ溜まりから地下約 6 km のマグマ溜まりを経由して中岳に至る供給ルートが存在することが複数の知見から裏付けられているところ、比較的地下浅部に存在する地下約 6 km のマグマ溜まりは、縮小傾向にある。加えて、中岳の火山活動は苦鉄質マグマが主体であること（地質学的、岩石学的な調査から明らかである。）などから、中岳に繋がる地下約 6 km のマグマ溜まりに蓄積されているマグマも苦鉄質と考えられる（乙 2 5 0（6 - 1 4 ~ 6 - 1 5 頁）等）。また、産業技術総合研究所による地下水、湧水、温泉水、河川水に関する地球化学的調査を用いたマグマの状態を推定する手法を適用、検討した結果は、「阿蘇カルデラの地下には苦鉄質マグマが存在し、珪長質マグマは存在していない可能性を強く示唆して

いる。」というものである（乙429（5頁，465頁））。なお，現在の阿蘇のマグマ溜まりが苦鉄質であると考えられることについて，多くの専門家が同様の見解を示していることは，被告準備書面（19）（18頁）で述べたとおりである。また，産業技術総合研究所は，平成25年度から平成30年度までの研究期間に得られた成果として，地球物理学的な調査及び地球化学的な調査を踏まえて，「MT法による地下構造探査では，深さ20kmまでの地下比抵抗構造を明らかにすることが出来た。すなわち，深部から現在活動中の中岳に繋がるマグマ供給路の存在と，カルデラ浅部には巨大なマグマ溜まりがないことが明らかになっている。また，地下水の $H_2O$ ， $CO_2$ ， $Cl$ に関するマグマへの溶解度やマグマ-熱水流体間の分配のデータを用いて，深部マグマから脱ガスする熱水流体の化学的特徴を推定する手法を開発し，阿蘇カルデラ下に大規模な珪長質マグマ溜まりが存在しない可能性が示唆された。」としている（乙455（484頁））。

さらに，地質学的調査によって判明している後カルデラ期の噴出物の分布（カルデラ中央部において苦鉄質マグマが活動し，その周辺で珪長質マグマが活動しているという分布）（どこでどのような種類の活動があったか）からも，後カルデラ期においては，大規模な珪長質マグマが存在していないと考えられる（乙247）。また，地質学的な調査によって判明している後カルデラ期の火山活動の履歴（噴火の態様，噴出物の種類）（いつどのような種類の活動があったか）を見れば，最近1万年間は苦鉄質マグマの活動が卓越しており，これは珪長質マグマの生産率が減少したことを表すと考えられていることから，大規模な珪長質マグマの蓄積がないと考えられる（乙249）。

ウ 現在の火山活動は、カルデラ形成期の火山活動や他の巨大噴火が発生したカルデラ火山において巨大噴火発生前に見られた活動の傾向とは異なること

巨大噴火の発生前には、珪長質マグマの大規模な蓄積を可能とする火山活動、マグマシステムがあったと考えられるところ、以下に述べる通り、岩石学的な観点、地質学的な観点、統計学的な観点からみて、阿蘇の現在の火山活動は、阿蘇のカルデラ形成期の活動や、巨大噴火が発生したカルデラ火山において巨大噴火が発生する前に見られた活動と異なる。

まず、カルデラ形成期の阿蘇には、大規模な珪長質マグマを蓄積するマグマの生成プロセスや進化過程があったと考えられるところ、噴出物に対する岩石学的な調査からは、後カルデラ期のマグマの生成プロセスや進化過程は、カルデラ形成期とは異なっていると考えられる（乙427）。ちなみに、火山学の世界的権威である Prof. Sir R. Stephen J. Sparks FRS は、後カルデラ期の噴出物の岩石学的な特徴に加えて、地質学的に明らかにされている最近の苦鉄質安山岩の活動等を踏まえて、現在の阿蘇のマグマシステムについて、大規模珪長質マグマが集積できないようなマグマシステムを示唆するとしている（乙423-2（日本語訳11～12頁））。

また、宇和盆地においてカルデラ形成期の阿蘇起源の火山灰が単純平均で約1万年に1回の頻度で見られるのに対して後カルデラ期の約9万年間において阿蘇起源の火山灰は確認されないことが地質学的な調査から判明しており、このような違いは、統計学的な観点から見て、カルデラ形成期と後カルデラ期で火山活動に相当な変化があったと考

えられる(乙258)。

さらに、地質学的な調査によって、巨大噴火が発生したカルデラ火山の噴火履歴について整理した知見があるところ(前兆的な溶岩流出を指摘する小林哲夫鹿児島大学名誉教授の報告(乙220)、プリニー式噴火ステージの存在を指摘するNagaoka(1988)<sup>4</sup>の知見(乙448)、Forni et al.(2018)<sup>5</sup>が従うことが多いと述べる、巨大噴火に向けて進化したマグマ(珪長質マグマ)の蓄積と噴火を指摘するカルデラサイクルの知見(乙449))、そうした整理において、巨大噴火の前にあったと指摘されているような活動は、地質学的な調査で明らかになっている、あるいは歴史的に観測されている最近の阿蘇の活動では見られない。

(3) 上記(2)の調査結果を踏まえた被告の評価の合理性

以上のように、阿蘇においては、測地観測、地震波探査、電磁探査、地震観測等から、地下約15kmのマグマ溜まりから地下約6kmのマグマ溜まりを介して中岳に至るマグマ供給路が支持されており、2003年の噴火等、実際の中岳の噴火の際にもこのマグマ供給路と統合的な観測がなされているのであるから、その信頼性は高い。

このマグマ供給路のうち比較的浅部に存在する地下約6kmのマグマ溜まりは、地震観測や地熱観測の観点からその広がりや制約されるほか、測地観測に基づけば収縮していると推定され、その推定される収縮量は、

---

4 「The late quaternary tephra layers from the caldera volcanoes in and around Kagoshima bay, southern Kyushu, Japan」 Nagaoka, S., Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 23, 49-122, 1988.

5 「Long-term magmatic evolution reveals the beginning of a new caldera cycle at Campi Flegrei」 F. Forni, W. Degruyter, O. Bachmann, G. De Astis, S. Mollo, Science Advances 14 Nov 2018: Vol. 4, no. 11, eaat9401

ガス観測で得られた結果とも対応している。さらに、地下約6 kmのマグマ溜まりと関連する中岳の火山活動は苦鉄質マグマが主体である。

そして、最近試みられている阿蘇の熱水に対する地球化学的な調査からも苦鉄質マグマを主体とする活動と整合的な結果が得られているほか、地質学的調査によって判明している後カルデラ期の噴出物の分布からも大規模な珪長質マグマは存在していないと考えられるし、地質学的調査によって判明している後カルデラ期の火山活動の履歴について最近1年間には苦鉄質マグマの活動が卓越していることから大規模な珪長質マグマの蓄積がないと考えられる。このように様々な観点から実施された独立した手法による検討が、一致して、地下浅部に巨大な珪長質マグマ溜まりの存在を否定する結果を示しているのであるから、地下浅部に巨大な珪長質マグマ溜まりがないと考えることに何ら不合理はない。

現在の火山学の知見では、巨大噴火に至る過程について十分に解明されるに至っていないが、少なくとも、噴火に先立って珪長質マグマの大規模な蓄積を要するといった知見は、一般的な見解である(例えば、乙221(104頁)、乙224、乙426(日本語訳8頁)、乙441(858頁))。そして、阿蘇においては、多くの異なる観点からの検討が、それぞれ巨大な珪長質マグマの蓄積を支持しないのであるから、現在の阿蘇の活動について、巨大噴火が差し迫った状態でないと考えることは、火山学の知見に照らして十分に合理的である。

さらに、阿蘇の過去の巨大噴火の発生前には、珪長質マグマの大規模な蓄積を可能とするマグマシステムと火山活動があったと考えられるところ、岩石学的な観点、地質学的な観点、統計学的な観点からみて、阿蘇の現在の火山活動は、阿蘇のカルデラ形成期の活動とは大きく異なり、

しかも、地質学的、岩石学的見地から、現在の阿蘇のマグマシステムは、大規模珪長質マグマが集積できないようなマグマシステムを示唆するとされる（乙423-2（日本語訳12頁））。加えて、巨大噴火が発生する前に見られる活動が最近の阿蘇の活動では見られない。これらの観点からしても、現在の火山活動は、巨大噴火が差し迫った状態ではないと考えられる。

したがって、阿蘇の現在の活動状況について巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価することに何ら不合理はない。

## 2 原告らの主張について

### (1) 「後カルデラ期」及び「噴火ステージ論」について

上記第1の1(2)で述べたとおり、阿蘇に関する被告の評価は、火山学的な様々な調査手法に基づく検討を総合的に評価したものであるところ、原告らは、被告の評価内容を誤解して、地質学的な調査に基づく検討の一つである「噴火ステージ論<sup>6</sup>」と噴火ステージ論とは関係がない別の知見とを混同して論難する（原告ら準備書面34（4頁，10頁等））。

そこで、以下では、まず下記アにおいて、原告らが噴火ステージ論における噴火ステージと混同している「後カルデラ期」の用語及び「噴火ステージ論」が示す内容について述べた上で、下記イにおいて「噴火ステージ論」について別の知見と混同して述べる原告らの主張に理由がないことを述べる。

ア 「後カルデラ期」の用語及び「噴火ステージ論」が示す内容について

(ア) 被告は、被告準備書面（8）（53頁）でも述べたとおり、阿蘇

---

6 原告らのいう「噴火ステージ論」とは、令和2年6月25日付け原告ら準備書面30において、噴火ステージ論を批判して引用する証拠（甲C9，甲C28）が、Nagaoka（1988）について述べているため、Nagaoka（1988）の知見を指すと考えられる。

の活動履歴のうち、カルデラ形成期後現在に至るまでの期間を指す呼称として「後カルデラ期」を用いている（阿蘇の活動履歴のうち、阿蘇1噴火以前の期間を先カルデラ期、阿蘇1噴火から阿蘇4噴火までの期間をカルデラ形成期、カルデラ形成期後現在に至るまでの期間を後カルデラ期とそれぞれ呼称している。）。すなわち、被告のいう「後カルデラ期」とは、「カルデラ形成期後現在に至るまでの期間」の意味しかない。これは、阿蘇の噴火史については、学術的に、上記で述べたような期間で区切って「先カルデラ期」、「カルデラ形成期」、「後カルデラ期」と呼称して整理することが多いことから（例えば、乙243）、それに倣ったものである（仮に、「先カルデラ期」、「カルデラ形成期」及び「後カルデラ期」を、それぞれ「第Ⅰ期」、「第Ⅱ期」及び「第Ⅲ期」と呼称することが通例であったとしても、被告の評価は何ら変わるものではない。）。これは、海外専門家らによるBBNを用いた評価においても同様である。

- (イ) N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) の知見（原告らのいう「噴火ステージ論」）は、被告準備書面（19）第3の2(1)ア（45頁以下）において述べたとおり、地質学的な調査に基づいて明らかにした南九州のカルデラ火山の噴火履歴をその噴火の態様に基づき複数の噴火ステージのサイクルに整理したもので、このようなサイクルの変化はマグマ溜まりの進化を示唆するとしたものである。つまり、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) は、南九州のカルデラ火山の噴火履歴を整理してその変化の傾向を示した上で、そのような傾向がマグマ溜まりの状態の変化を示唆するのではないかと報告したも



のであり、マグマ溜まりの状態の変化として圧力の変化を想定しているが、マグマ溜まりの状態について具体的な検討はしていない（乙448）。被告は、阿蘇に対する評価をするに当たって、現在の阿蘇の噴火活動が、Nagaoaka（1988）の整理したサイクルに当てはめると、小規模噴火のサイクル（「後カルデラ火山噴火ステージ」と呼ばれる。）に相当する段階にあることを確認しているが、これは、上記1で述べた多数の観点からの検討のうちの一つ（地質学的な観点から、巨大噴火が発生したカルデラ火山において、巨大噴火が発生する前に見られた活動との対比）である。

イ 「噴火ステージ論」に係る原告らの主張について

(ア) 原告らは、現在の阿蘇が「後カルデラ期」とされていることが、被告あるいは海外専門家らによるBBNを用いた評価の根拠になっているかのように述べている（原告ら準備書面34（4頁））。

しかしながら、上記ア（ア）で述べたとおり、被告は、阿蘇の活動履歴のうち、カルデラ形成期後現在に至るまでの期間を指す呼称として「後カルデラ期」を用いており、それ以上の意味を持たない。原告らは、「後カルデラ期」に下線を引き強調していることからすれば、「後カルデラ期」と呼称されていることが被告の評価における重要な根拠であると考え、これを非難しているものと思われるが、そうだとすれば、「後カルデラ期」には、上記ア（ア）で述べた意味しかないので、原告らの主張は当を得ない。

(イ) 原告らは、「現在は苦鉄質マグマが噴出物を支配している状況が続いており、阿蘇は後カルデラ期であって、巨大噴火をするよ

うな噴出率や組成をしておらず、・・・（中略）・・・このような考え方は、従前から被告が主張している噴火ステージ論に基づくものである。」と主張している（原告ら準備書面34（10頁））。また、原告らは、「乙423の報告書に参加した火山学者らが、阿蘇4と同様の噴火の可能性について低く見積もる根拠は、現在の阿蘇に珪長質マグマが生成されていないとし（被告準備書面19・9頁）、現在は苦鉄質マグマが噴出物を支配している状況が続いており、阿蘇は後カルデラ期であって、巨大噴火をするような噴出率や組成をしておらず、噴出率では、日本の一般的な火山と変わらないとしている（10頁）ことにある」と被告が主張しているとし（原告ら準備書面34（10頁））、このような考え方は噴火ステージ論に基づくものである旨主張している。

しかしながら、原告らが述べるDr. Brittain E. Hillの見解に基づく被告の主張は、「後カルデラ期<sup>7</sup>の阿蘇は、巨大噴火をするような噴出率や組成をしておらず、噴出率では、日本の他の一般的な火山と変わらないと結論している」（被告準備書面（19）（10頁））というもの、つまり、「阿蘇4噴火後現在に至るまでの期間の阿蘇は、巨大噴火をするような噴出率や組成をしておらず、噴出率では、日本の他の一般的な火山と変わらないと結論付けている」というものであるところ、このような乙423-2におけるDr. Brittain E. Hillの噴出率

---

<sup>7</sup> Dr. Brittain E. Hill自身は、乙423-2（日本語訳1～5頁）において、「阿蘇4噴火以降（Post-Aso4）」、「8万7千年前以降（Post-87ka）」と言っているところ（乙423-2（日本語訳2～5頁））、被告はこの期間を「後カルデラ期」と呼称しているので、被告準備書面（19）（10頁）でも「後カルデラ期」とした。

や組成に係る検討は、地質学的に明らかになっている阿蘇の噴火履歴（噴火の噴出量やマグマ性質、そのような噴火がいつ発生したか）に、マグマの成因に係る岩石学的な検討を加えたものであって、現在の阿蘇が後カルデラ期とされることを理由に、噴出率や組成が巨大噴火をするようなものではないと結論付けるものではない。また、海外専門家らが阿蘇4噴火と同規模の噴火の可能性が小さいと判断した根拠について、例えば、被告準備書面（19）第2の1(3)ア（8頁以下）で述べたように、Prof. Sir R. Stephen J. Sparks FRSが、例えば、地球物理学的調査から推定されている地下構造（下部地殻から中岳に向かう連続的な火道）を踏まえて、深部に貫入した玄武岩質マグマがあまり進化しないまま中岳に至る開放的な火道が連続していることを判断の根拠としていることから明らかなように、噴出率や組成だけに基づいて判断しているものではない。

したがって、原告らの主張に理由はない。

- (ウ) 原告らは、「被告は噴火ステージ論に基づいて、巨大噴火においては、噴火に先立って大量の珪長質マグマが地下浅部に蓄積されていなければならないと主張する」とも主張しているが（原告ら準備書面34（4頁））、「巨大噴火においては、噴火に先立って大量の珪長質マグマが地下浅部に蓄積されていなければならない」と考えられることについて、巨大噴火が大量の珪長質マグマを必要とすると考えられているのは、被告準備書面（8）第1の4(2)（17頁以下）で述べたとおり、珪長質マグマの物理的な性質（なお、これについては乙426（日本語訳8～9頁）でも詳細に解説

されている。)及び地質学的に明らかにされている過去の噴火の実績からである。また、この大量の珪長質マグマが地下浅部に貫入していると考えられるのは、大規模なマグマ溜まりを地殻内に安定して定置させる場所として浮力中立点が考えられること(乙221(106頁)),陥没カルデラの形成機構からすれば、物理的にマグマ溜まりの天井から地表面までの距離がマグマ溜まりの水平方向の広がり比べて小さい方が適していること(乙228(285~286頁),乙259(11~16頁)),開析された古い第三紀中期中新世<sup>8</sup>のカルデラ火山においてこれに整合する地質的な証拠が認められていること(乙228(288~290頁))を踏まえたものである。したがって、原告らの主張に理由はない。

(2) 地球物理学的手法によるマグマ溜まりの検出について

原告らは、三ヶ田均氏の意見書(甲C31)を引用しながら、地球物理学的手法によって大規模マグマ溜まりを検出することはできないかのように主張している(原告ら準備書面34第1の2(1)エ(6頁以下))。

原告らが引用する意見書において、三ヶ田均氏は、原子力規制庁の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(以下「モニタリング検討チーム」という。)における専門家の発言や下司信夫氏の文献(乙221のこと)を引用するなどして、地球物理学的手法によってマグマ溜まりの検出にほとんど成功していないと述べている(甲C31(1頁))。

被告準備書面(19)第3の1(3)(39頁以下)で述べたとおり、モニ

---

<sup>8</sup> 約2300万年前~約500万年前までの期間

タリング検討チームは、モニタリングによって巨大噴火につながる可能性のある観測データの変化が確認された場合には、原子力規制委員会として運転停止命令を含む対応の要否について判断することが必要となることも踏まえ、モニタリング結果について異常判定の基準を設けること、予め閾値を設けることを目的として議論されたものであるから（乙444（1頁，3～4頁））、モニタリング検討チームにおける観測によって把握できるマグマの量の精度に関する議論は、この目的を前提としたものと言える。しかしながら、噴火可能なマグマの体積について、閾値としての数値量を超えているかどうか精度良く検出することは困難であるとしても、大規模マグマ溜まりの存在の有無などを概括的に捉えることまでを不可能と言っているものではないし、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さかどうかを判断する上では、噴火可能なマグマの体積の具体的な数値を精度良く検出できなければならないものでもない。

そして、下司信夫氏が大規模噴火研究グループの研究グループ長を務めている産業技術総合研究所は、地球物理学的な手法によって確認できる地震波の低速度領域等について、「それらによって求められているマグマ溜まりの描像としては、すべて部分溶融したメルトを含むマッシュ状のマグマ溜まりである」と述べるとともに（乙521（109頁））、阿蘇については、「MT法による地下構造探査では、深さ20kmまでの地下比抵抗構造を明らかにすることが出来た。すなわち、深部から現在活動中の中岳に繋がるマグマ供給路の存在と、カルデラ浅部には巨大なマグマ溜まりがないことが明らかになっている。」としているところである（乙455（484頁））。また、下司信夫氏は、乙221において、地球物理学的探査によって、「数百km<sup>3</sup>あるいはそれ以上」の結晶質マグマ

の蓄積（クリスタルマッシュ状マグマ溜まり）が検出されたことはほとんどないとは述べているものの（乙221（115頁）），下司信夫氏は，乙221より後に発表した乙522において，実際に，地球物理学的手法によって検出されているのは，結晶化が進んだ噴火しないマグマ体である可能性があること（乙522（日本語訳3頁）），下司信夫氏自身が深く関与している産業技術総合研究所の研究成果においては上記のとおり述べられていることからすれば，下司信夫氏は，地球物理学的手法を用いて，噴火可能なマグマ及び結晶質な非噴火性のマグマを含み得る領域を概括的に捉えられることを否定しているわけではないことが分かる。

したがって，原告らの主張には理由がない。なお，阿蘇について，地殻中に大規模なマグマ溜まりが存在しないとする被告の評価が合理的であることは，既に上記第1の1（1頁以下）で述べたとおりである。

原告らは阿蘇の深部で地震波探査（遠地地震を利用するレシーバ関数を用いる手法）によって確認されている低速度領域LBについても従前の主張を繰り返すが（原告ら準備書面34（11頁）），これについては，被告準備書面（19）第3の2(1)イ（47頁以下）で述べたとおりであり，原告らの主張に理由はない。

(3) BBNを用いた検討について

ア 原告らは，ベイズ統計学は，判断者の主観による確率から出発するものであって，不確定性が大きい等主張し，これを理由に海外専門家によるBBNを用いた評価の結果は信用できないかのように主張する（原告ら準備書面34第1の2（5頁以下））。

しかしながら，自然科学には，科学的に絶対に正しいとは言い切れ

ない不確定性が含まれるところ、専門家判断<sup>9</sup>は、自然科学的（理学的）な知見を技術，社会に応用するに当たって，知見の不確かさを埋めるために大きな役割を果たしているものであって，専門家判断を利用することは何ら不合理なことではない。専門家判断は，例えば，自然科学的（理学的）な知見のみに基づく物理現象として表現することができない事象を考慮しなければならない気候変動（地球温暖化）の影響評価でも活用されているし（乙523（18頁）），原子力の利用の分野においても，例えば，IAEA<sup>10</sup>は，決定論的な解析（d e t e r m i n i s t i c a n a l y s i s）について，「通常，モデル化される現象に係る専門家の判断と知識に基づいて，「最も確からしい値」又は「保守的な値」のいずれかが使用される」と用語解説して，専門家判断が活用されることを明言している（乙524（59頁））。

そして，SSG-21<sup>11</sup>等，IAEAの火山に係る安全ガイドの主著者であり，米国等において原子力施設に係る火山事象評価について豊富な経験を有する火山学者のDr. Brittain E. Hill（乙237）も，規制上の意思決定では，必ずしも科学的方法からのみ得られた情報を使用する必要はなく，科学的アプローチで直接解決できない問題については，米国などの多くの国が専門家の評価結果を意思決定の基準として受け入れていること，巨大噴火の可能性に係る確率論的なハザード評価は現時点の科学的知見では難しいものの，専門家の意見を将来的な巨大噴火の発生可能性についての判断として活用

---

9 専門家が既存の情報を解釈して判断すること。

10 International Atomic Energy Agency（国際原子力機関）

11 「Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations」IAEA, IAEA Safety Standards, No. SSG-21, 2012.

することが可能であることを指摘している（乙525）。さらに、地震本部<sup>12</sup>における地震動予測地図の作成や砂防・地すべり技術センターにおける火山噴火発生確率の評価に携わっている自然災害に係る確率論的評価の専門家である隈元崇岡山大学教授も、「（阿蘇4噴火と同等の噴火規模の噴火が起こる）可能性が十分小さいかどうかを判断するため、主観確率（信念の度合いを数値化した確率）も取り扱えるベイズ統計学の枠組みによって火山の専門家による判断を確率的な数値として表現するアプローチも有り得る。」、「火山の巨大噴火に関わる判断に際して、ベイズ統計学は専門家の意見分布を定量的に表す有用なアプローチの一つであり、判断の一助となることが期待される。」（乙424（3頁））と、専門家による判断を活用した手法として、ベイズ統計学に基づく手法を例示し、その有用性を指摘している。

したがって、原告らの主張に理由はない。

イ 原告らは、原子力規制委員会の更田豊志委員長の発言を挙げながら、火山事象について精度のよい確率論的評価はできず、BBNを用いた評価に基づいて本件発電所の安全性を議論すべきではないと主張する（原告ら準備書面34（6～7頁））。

まず、原告らの引用する更田豊志委員長の発言（甲C30（6～7頁））は低確率であるかどうかということだけで判断はできないという趣旨であると考えられるので、原告らの引用は更田豊志委員長の意図を曲解するものである。

また、被告準備書面（19）第2の1(4)（10頁以下）で述べたとおり、海外専門家らによるBBNを用いた評価は、そもそも、阿蘇4噴火

---

12 正確には、地震調査研究推進本部地震調査委員会。



の規模の噴火が発生する可能性について、精度よく確率論的評価をしようとしたものではない。海外専門家らによるBBNを用いた評価は、あくまで阿蘇4噴火と同規模の珪長質マグマが今後100年間の間に阿蘇で蓄積される可能性を定量化したものである<sup>13</sup>。この評価は、阿蘇4規模の噴火の発生可能性が十分に小さいと判断されるとき、このレベル感を定量化できること、すなわち、阿蘇4噴火の規模の噴火が発生して本件発電所の敷地に影響を及ぼす可能性が十分小さいことについて、例えば、約9万年前の阿蘇4噴火が約30万年前以降の阿蘇の活動史において最大規模であることから単純に求まる $3 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5}$ といった年超過確率と比して有意に小さいと判断できることに意義があるものである(乙424(3頁))。そして、BBNを用いた評価が原子力発電所の評価において有用であることは、SSG-21, TECDOC-1795等, IAEAの火山に係る安全ガイドの主著者であり、米国原子力規制委員会において科学技術に関する上級顧問を務めるなど、原子力施設に係る火山事象評価について豊富な経験を有するDr. Brittain E. Hillの述べる通りである(乙525)。

したがって、原告らの主張は、海外専門家らによるBBNを用いた評価の意義を正解しないものであり、当を得ない。

ウ 原告らは、海外専門家らによるBBNを用いた評価は阿蘇4噴火の規模を対象にしたものであって、より規模の小さな巨大噴火や巨大噴火に至らないような規模の噴火を評価対象にしておらず、阿蘇4噴火

---

13 一定量のマグマが蓄積されたからといって、当該量の噴火が発生するわけではないが、少なくとも一定量のマグマの蓄積がない限り、当該量の噴火が発生することはない。

の規模よりも小さな規模の噴火に対する安全性を担保していない旨を主張する（原告ら準備書面34（9～10頁））。

しかしながら、被告は、小さな規模の噴火を含むあらゆる規模の噴火についてではなく、立地評価の観点から検討対象となる阿蘇4噴火と同程度の規模の噴火について、海外専門家らによるBBNを用いた評価を使って、本件発電所の立地評価上の問題とはならないと主張しているのであり、原告らの主張は、海外専門家らによるBBNを用いた評価に基づく被告の主張を正解しないものであって、当を得ない。

海外専門家らによるBBNを用いた評価は、阿蘇4噴火の規模に特化して、これに相当する珪長質マグマの蓄積の可能性を定量化したものであり、この評価によって、立地評価上検討を必要とした阿蘇4噴火と同規模の噴火の可能性が十分に小さいことが定量的に把握された。一方、影響評価については、降下火砕物が本件発電所の敷地に及ぼす影響に対して、BBNを用いた評価手法よりも精度が高い宇和盆地の火山灰データを用いた確率論的評価（本評価は、給源火山を阿蘇に限らず、かつあらゆる噴火規模を対象とした評価で、客観的に存在する火山灰データを統計的に処理したものである。）によって、設計基準として設定している降下火砕物の堆積層厚の年超過確率を求めることにより、設計基準の妥当性を定量的に把握している。

したがって、原告らの主張は、被告の主張における海外専門家らによるBBNを用いた評価の位置付けを正解しないものであって、理由がない。

エ なお、原告らは、BBNによる評価が被告の依頼に基づくものであることをもってその信頼性に疑問を投げかけるが、そもそも、世界的

に著名な Prof. Sir R. Stephen J. Sparks FRS らのような権威からすれば、科学的合理性のない評価をすればその名声を貶めるだけであり、そのような不利益を被ってまで日本の一民間企業を利する理由がない。また、BBNによる評価に参加した火山専門家らは、BBNによる評価及び本件等に関連して示した意見書以外には、被告とは特段接点がなく、その研究活動費を被告に依存しているものでもない。したがって、原告らの主張は言いがかりに過ぎない。

## 第2 降下火砕物に関する評価について

被告の降下火砕物に関する影響評価については、既に述べたところである。すなわち、被告準備書面(19)第2の2(12頁以下)で述べたとおり、本件発電所の運用期間中に考慮する阿蘇の噴火は、後カルデラ期の既往最大の噴火が妥当である。また、本件発電所において考慮する噴火として、九重山の約5万年前の噴火を考慮することが妥当であること及びこれを考慮した被告の評価が保守的であることについては、被告準備書面(8)第4の1(119頁以下)で主張したとおりである。さらに、本件3号機における降下火砕物に対する安全確保対策については、被告準備書面(8)第4の1(2)(126頁以下)及び被告準備書面(19)第2の3(21頁以下)で主張したとおりである。

これに対して、原告らは原告ら準備書面34第2(11頁以下)において、被告が想定する噴火規模が過小であるなどと主張するが、以下で述べるとおり、原告らの主張には理由がない。

1 阿蘇において噴出量数十km<sup>3</sup>噴火を考慮しなければならないとの主張につ

いて

原告らは、令和2年1月17日広島高裁決定（甲C23，以下「令和2年広島高裁決定」という。）を根拠に、阿蘇4噴火に準ずる規模の噴出量数十km<sup>3</sup>噴火を考慮しなければならないことを前提として、被告の想定が過小であるかのように主張する（原告ら準備書面34第2の2(3)(17頁以下)）。

しかしながら、阿蘇において噴出量数十km<sup>3</sup>の噴火規模を考慮する必要はないことは、被告準備書面（19）第3の2(3)（51頁以下）で述べたとおりである。また、上記の噴火規模を考慮する必要があるとした令和2年広島高裁決定は、原告らが引用する判示部分も含めて、令和3年3月18日広島高裁決定によって既に取り消されているところであるが（乙526），以下では、原告らが引用する令和2年広島高裁決定の判示に理由がないことについて述べる。

- (1) まず、令和2年広島高裁決定は、巨大噴火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かどうかを判断できないことを前提としているが、被告準備書面（19）第3の1（31頁以下）で詳述したとおり、原子力発電所の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分に小さいかどうか判断することは可能であるから前提において誤っている。
- (2) 次に、火山ガイドに基づく影響評価では、検討対象火山において考慮すべき噴火規模について、過去に巨大噴火が発生した火山であって、運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと判断される火山については、当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模とすることとしているところ（火山ガイド4.1(3)，乙431（9頁以下）），令和2年広島高裁決定は、原則として過去最大の巨大噴火を考慮しなければならないという誤った前提に基づき、検討対象火山において考慮すべき噴

火規模を20～30 km<sup>3</sup>と設定しているが、これは、結局、原子力規制委員会が専門技術的裁量をもって策定した火山ガイドとは異なる新しい基準を独自に作り出していることに他ならない。

この令和2年広島高裁決定が独自に作り出した基準については、原子力規制委員会の更田委員長が、「例えば数十が巨大だとして、では、それをちょっと下回るものという、元の想定と変わらないですよ、基本的に。これは余り科学的な議論とは言えないだろうと思っています。したがって、巨大噴火後の既往最大というのが、現在、降灰に対して求めているレベルであって、これは適正なものだと思っています。」(乙527(6頁))と述べているとおり、一定の基準を少し下回るレベルの事象というのは、ほとんど当該基準と同一視し得るものというべきであって、仮に巨大噴火の規模の下限が示されたとしても、反対解釈的に当該規模を少しでも下回るものは巨大噴火ではなく当然に想定の特許に含めるべきとするのは科学的な議論ではない。

- (3) そして、そもそも、火山学的には、巨大噴火は、通常の噴火とは異なったメカニズムで発生すると考えられているので(例えば、乙221(102頁)、乙528(56頁))、運用期間中における巨大噴火の可能性が十分に小さいと判断した火山について、巨大噴火と通常の噴火とを明確に区別して噴火規模を設定することには合理性があるところ、令和2年広島高裁決定が独自に作り出した基準(巨大噴火を考慮しない場合に巨大噴火を僅かに下回る規模の噴火の想定を求めること)は、かような噴火メカニズムの違いを踏まえない考え方である。

噴火メカニズムが異なる結果として、火山の1回の噴火の規模については巨大噴火とそれ以外の噴火とで非常に大きな変動幅があり、巨大噴

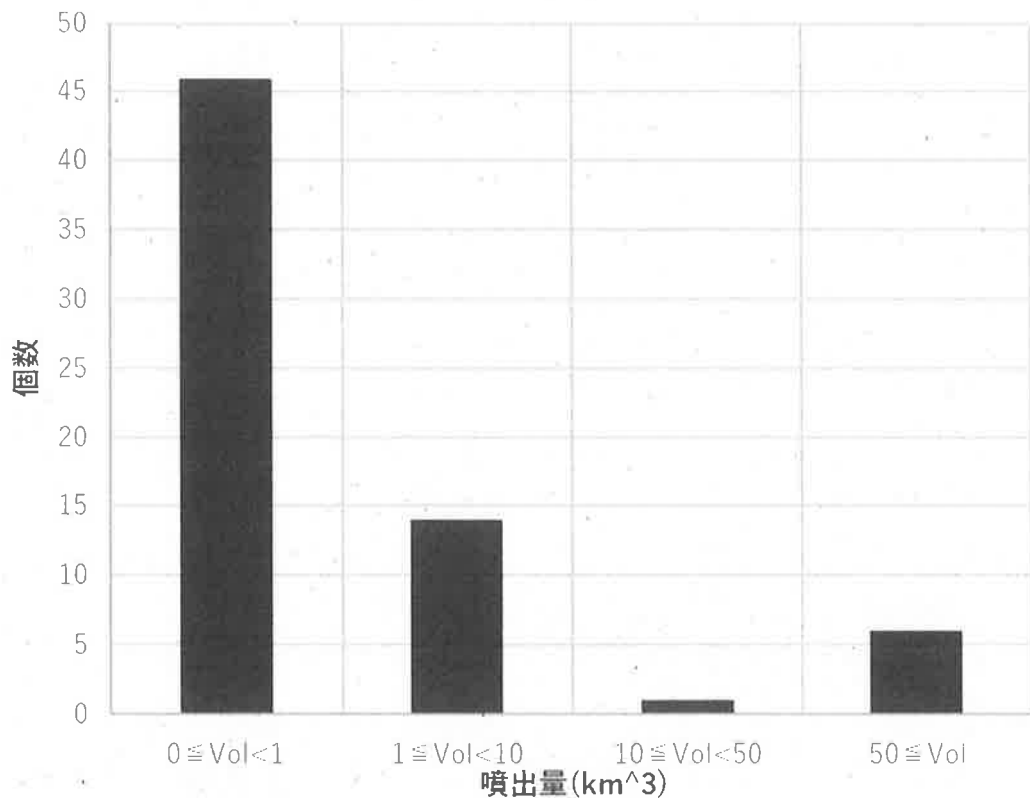
火を起こすような火山（乙529では、B型火山）については、巨大噴火（カルデラを形成する大規模噴火）の噴出量が大きいため、これを含む階段ダイアグラム上の傾きが、小噴火を繰り返す時期の傾きより数倍以上大きくなる場合があることも指摘されている（乙529（30～32頁））。例えば、会津地域全体における長期的なマグマ噴出率は、巨大噴火に支配されているとされ（乙530（31頁））、これはつまり、この地域で見られる巨大噴火の噴出量が、その他の噴火と比較して突出して大きいことを意味している。

ここで、巨大噴火を経験した火山の傾向について確認するため、産業技術総合研究所が作成した、多数の火山の噴火による降灰の噴出量を一覽して示す須藤ほか（2007）<sup>14</sup>のデータベース（乙531）を用いて九州のカルデラ火山（巨大噴火以外の噴火を含む。）及びその後カルデラ火山<sup>15</sup>の噴火規模の頻度分布を4段階（0～1 km<sup>3</sup>、1～10 km<sup>3</sup>、10～50 km<sup>3</sup>、50 km<sup>3</sup>以上）に整理すると、一般には規模の小さい噴火ほど数が多いことが期待されるのに対し、10～50 km<sup>3</sup>の噴火が50 km<sup>3</sup>以上の噴火より明らかに少ない（図1）。すなわち、令和2年広島高裁決定は巨大噴火に準ずる20～30 km<sup>3</sup>程度の噴火規模を考慮する必要があると独自の基準を設定し、原告らもこれを引用するところ、そのような噴火規模を含む10～50 km<sup>3</sup>の噴火頻度は有意に低く、巨大噴火と巨大噴火には至らない大規模な噴火とでは、その規模にも大きな差があることが示唆される。巨大噴火を経験した火山において、こうした噴火規模の差が見ら

14 「わが国の降下火山灰データベース作成」須藤茂・猪股隆行・佐々木寿・向山栄，地質調査研究報告，58，261-321，2007.

15 カルデラが形成された後に再び火山活動が起こり、カルデラの内部や縁に形成された火山のこと。

れることに関しては、一定規模以上のマグマの噴出が起きると、それが引き金となってカルデラ崩壊を引き起こし、そのまま破局的なカルデラ形成噴火に至るとの説明がなされていること（乙532）とも整合的である。また、本件訴訟で問題となる阿蘇では、阿蘇1噴火から阿蘇4噴火までの4回の巨大噴火とこれら以外の噴火とでは噴火規模に大きな差があり、原告らが考慮すべきと独自に示した巨大噴火に準ずる噴火（噴出量数十㎥程度の噴火規模）は知られていない（乙531, 乙255（3頁, 7頁））。



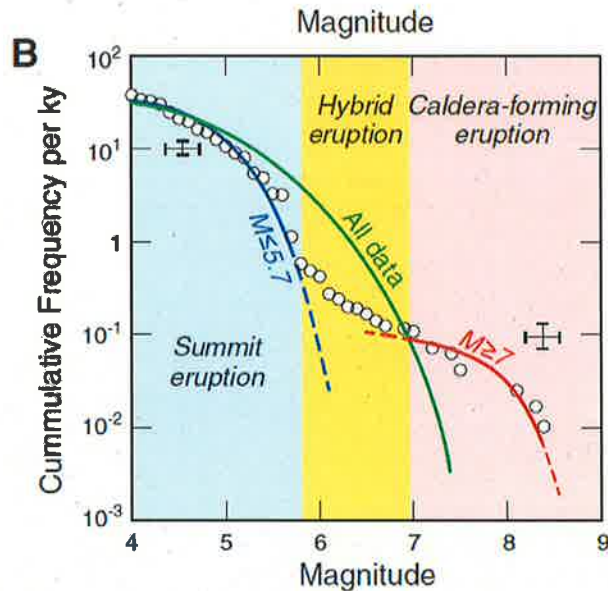
乙531のうち、阿蘇、始良、阿多及び鬼界の各カルデラ及びその後カルデラ火山、並びに霧島山のデータを集計。ただし、巨大噴火の前駆噴火等、一連の噴火が分割されているものは統合して1個の噴火として集計。

図1 九州のカルデラ地域における火山灰噴出量の頻度分布

そして、巨大噴火と巨大噴火には至らない大規模な噴火の規模に大きな差があることは、カルデラ火山に限らず日本の火山全体の噴火規模と頻度の関係を見たときに、噴火規模と頻度の間の逆相関関係（噴火規模が大きくなるほど、噴火頻度が小さくなる関係）が直線的ではなく、VEI 6付近を境に二つの頻度分布に区分できることにも現れており（図2）、このような不連続性は、ある一定規模よりも大きな噴火（すなわち、巨大噴火）が、それより小さい通常の噴火（すなわち、巨大噴火には至らない



噴火)とは異なるメカニズムによって駆動されていることによるものと  
考えられている(乙221(102頁))。



噴火マグニチュード(横軸)と1000年あたりの累積頻度(縦軸)の関係を示したもので、白丸は日本における約12万年前以降の噴火の記録に基づく値。緑線、青線、赤線はそれぞれ、全噴火データ、噴火マグニチュードが5.7以下のデータ、噴火マグニチュードが7以上のデータに対して統計的に規模と頻度の関係を求めたもの。

(Tatsumi and Suzuki-Kamata(2014)<sup>16</sup>より抜粋)

図2 噴火規模と頻度の関係図<sup>17</sup>

(4) 以上のとおり、巨大噴火に準じる規模の噴出量数十km<sup>3</sup>噴火を考慮しなければならぬとする令和2年広島高裁決定は、結局、根拠もなく独自に基準を作り出したものに過ぎない。

16 「Cause and risk of catastrophic eruptions in the Japanese Archipelago」 Tatsumi, Y. and Suzuki-Kamata, K., Proc. Japan Acad. Ser. B, Phys. and Biol. Sci., 90, 347-352, 2014.

17 図の「Magnitude」(噴火マグニチュード)とは、噴火したマグマの質量に基づき、噴火規模を表す尺度。噴火マグニチュード5の例としては富士山の宝永噴火(巨大噴火には至らない噴火)、噴火マグニチュード6の例では十和田八戸噴火(巨大噴火)がある。ちなみに、阿蘇4噴火の噴火マグニチュードは8とされる。(乙533(146頁))

これに対して、火山ガイドに基づく影響評価では、過去に巨大噴火が発生した火山であって、運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと判断される火山については、当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模とすることとしており（火山ガイド4. 1(3), 乙431(9頁以下)）、このような火山ガイドの規定は、巨大噴火のメカニズムや実際の噴火事例に照らして一定の合理性を有するものである。とりわけ、阿蘇については、火山ガイドの規定に基づけば、本件発電所の運用期間中に考慮する阿蘇の噴火は最後の巨大噴火である阿蘇4噴火後既往最大の草千里ヶ浜噴火の規模となるところ、被告準備書面(19)第2の2(12頁以下)で詳述したとおり、カルデラ形成期と後カルデラ期とでは非常に大きな変化が生じており、本件発電所の運用期間中に考慮する噴火規模について、後カルデラ期の既往最大の噴火である草千里ヶ浜噴火の規模を考慮することの妥当性は、阿蘇に係る火山学的な知見にも裏付けられているところである。

したがって、令和2年広島高裁決定を根拠に、阿蘇4噴火に準ずる規模の噴出量数十㎥噴火を考慮しなければならないことを前提に、被告の想定が過小であるかのように主張する原告らの主張に理由はない。

## 2 15cmを上回る降下火砕物が到来しており被告による降下火砕物の堆積層厚に係る設計基準は過小であるとの主張について

原告らは、多くの巨大噴火によって被告が本件発電所における降下火砕物の堆積層厚に係る設計基準として設定した15cmを上回る降下火砕物が到来しているとして、被告による降下火砕物の堆積層厚の想定が過小である旨を主張する（原告ら準備書面34第2の2(2)(15頁以下)）。

しかしながら、これは結局、従来の原告らの主張の繰り返しに過ぎず、こ

れに理由がないことは、既に主張したとおりである。すなわち、阿蘇について本件発電所の運用期間中の巨大噴火の可能性が十分に小さいと評価されることは、これまでも繰り返し述べたとおりである。また、本件発電所の160 km以遠にある南九州のカルデラ火山についても、被告準備書面(8)(120～121頁)で述べたとおり、いずれも本件発電所の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分に小さいと評価されるし、同書面(142～143頁)で述べたとおり、南九州のカルデラ火山は本件発電所の敷地から相当に遠方にあるとともに、南方に位置するため、本件発電所に及ぼす影響は、被告が九重山において想定する噴火の方が大きい。そして、同書面(144頁)で述べたとおり、宇和盆地における堆積記録を見ても、巨大噴火による堆積物を除けば15 cmを超えるものはないし、この堆積記録を用いた確率論的評価からも15 cmの設計基準は妥当な水準であるから、上記の原告らの主張に理由はない。

### 3 シミュレーションに用いた粒径分布に関する主張について

被告が、九重山の約5万年前の噴火に係る検討の際に実施した降下火山灰シミュレーション(Tephra2を用いたシミュレーション。シミュレーションで検討した詳細については、被告準備書面(8)第4の1(1)イ(122～123頁)参照。)で算出された粒径分布に基づき気中降下火砕物濃度を算定していることについて、原告らは、被告が用いた粒径分布は、樽前火山の噴火(Ta-a)等の粒径分布の実測値とは全く類似せず、当該粒径分布に基づき被告が算定した気中降下火砕物濃度は過小である旨縷々主張する(原告ら準備書面34第2の3(18頁以下))。

被告準備書面(8)第4の1(2)ア(イ)(128頁以下)及び被告準備書面(19)第2の3(21頁以下)で述べたとおり、本件発電所においては、

層厚 15 cm の降下火砕物の堆積を想定した上で火山ガイド（乙 4 3 1）に定める降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法で気中降下火砕物濃度を  $3.1 \text{ g/m}^3$  と算定しており（乙 4 3 2（8 頁以下））、当該手法を用いる場合の粒径分布は、想定される降灰量を数値シミュレーションにより求めた場合は、数値シミュレーションによって降灰量と併せて算出される粒径分布を使用することとされている（乙 4 3 1（30 頁）注釈 2）。当該手法は、降下火砕物の粒径の大小に関わらず同時に降灰が起こると仮定していること、粒子の凝集を考慮しないことなどから、当該手法により算定される値は実際の降灰現象と比較して保守的な値となる（乙 4 3 1（29 頁））。したがって、当該手法を用いて算定した気中降下火砕物濃度が過小であるかのように述べる原告らの主張に理由はないが、以下では、原告らの主張の誤りについて、必要な範囲で述べる。

- (1) まず、原告らは、T e p h r a 2 の火山灰シミュレーションで設定する粒径分布と他の火山の噴火事例におけるある特定の地点における降下火砕物の粒径分布とを比較しているが（原告ら準備書面 3 4（26 頁））、T e p h r a 2 のシミュレーションで設定する粒径分布は、その噴火で発生する降下火砕物の全体としての粒径分布（全粒度組成（T G S D<sup>18</sup>））である。したがって、原告らの上記比較は、給源である火山に設定される全粒度組成と噴火に伴って降灰したある特定の地点における粒度分布とを比較するものであり、比較対象を誤っている点において、当を得ない。
- (2) また、原告らは、被告が用いている粒径分布は他の火山の値と比較しても大きすぎ、より小さな粒径分布を用いるべきであると主張する（原告ら準備書面 3 4（19 頁以下））。

---

18 Total Grain-Size Distribution

しかしながら、本件発電所の降下火砕物の影響評価では、九重第一降下軽石が検討の対象であって他の火山で得られた粒径分布を直接採用する必要はないし、原告らのように、層厚等の各種条件が全く異なる地点の記録と比較することは、なおのこと意味がない（例えば、ある噴火で火山から同じ距離であっても、厚く堆積している地点と薄く堆積している地点とでは当然に粒径分布は異なり、一般に、厚く堆積する地点で粗粒、薄く堆積する地点で細粒となる傾向がある（乙534）。）。また、九重第一降下軽石の全粒度組成は、被告がT e p h r a 2のシミュレーションで用いた全粒度組成より粗粒であることが実際のデータに基づき報告されてきている<sup>19</sup>（乙535）。

したがって、被告が用いている粒度分布は他の火山の値と比較しても大きすぎるなどとして、より小さな粒径分布を用いるべきであるとの原告らの主張に理由はない。

- (3) 原告らは、より細粒な粒径分布にした場合の計算として、4φ以下の極めて細粒に偏った粒径分布を用いて計算した場合には降下火砕物の大気中濃度が非常に高くなると主張する（原告ら準備書面34（25頁以下））。

しかしながら、九重第一降下軽石の火山灰シミュレーションの全粒度組成については、九重第一降下軽石の噴火規模（VEI5）や噴火様式（プリニー式噴火）に相当するT e p h r a 2の推奨値を用いたもので

---

19 T e p h r a 2のシミュレーションで用いた全粒度組成（T e p h r a 2の推奨値、中央粒径4.5φ）に対し、九重第一降下軽石の全粒度組成は、上部層で中央粒径-1.5φ、下部層で中央粒径0.5φとの結果が得られている（乙535）。

なお、φ（ファイ）スケールは、堆積物の粒度分析に用いる単位。1φ=1/2<sup>1</sup>mmで、2φ=1/2<sup>2</sup>mm、4φ=1/2<sup>4</sup>mmのようにφスケールの値が大きくなるにつれて、分母の指数部分が大きくなる（粒径としては小さくなる。）。逆にφスケールでマイナスになると粒径は大きくなる（例えば、-1φ=1/2<sup>-1</sup>mm=2mm）。

ある。また、火山灰シミュレーションで用いる全粒度組成が粗くなると、出力される各地点での粒径分布もやや粗粒側に変化するところ、実際の九重第一降下軽石の全粒度組成は、被告が火山灰シミュレーションで用いた全粒度組成よりも粗いことが実際のデータに基づき報告されている（乙535）。

以上のとおり、原告らが主張するように、より細粒な粒径分布にした場合の計算として、4φ以下の極めて細粒に偏った粒径分布を用いて計算する理由はない。

なお、被告は、保守的な想定として、4φ（=1/16mm）より細粒の粒子についても凝集せずに全量が降下することを前提としているが、現実には、4φより細粒のシルト粒子と粘土粒子は、単独で落下することができないとされているところ（乙533（94頁））、実際、四国に降灰をもたらした2016年の阿蘇の噴火の例においても、4φよりも小さな粒子は、単独で降下したのではなく、凝集して降下したことが示されている（乙536（15頁））。さらに、原告らが、被告がシミュレーションで用いた粒度分布よりも細粒の粒径分布を考慮しなければならないとの主張（原告ら準備書面34第2の3(2)ウ（24頁以下））の根拠として挙げる2000年の有珠山の噴火に関する文献でも、細粒の降下火砕物は、凝集して降下したと考えられる旨が記載されている（甲C37（616頁<sup>20</sup>））。凝集は大気中の降下火砕物が水の粘着力や静電気力などによって塊状となる現象であり、実際には4φより粗粒の粒子にも凝集が見られるところ、少なくとも4φより細粒の粒子は、単独ではなく

---

20 甲C37の616頁で凝集したと考えられる旨記載されている小集団b、cの粒径分布は、甲C37の図3の右側（610頁、図3-(b)）を参照。

凝集して降下すると見做すことが可能であり、4φより細粒の粒子が増えることによって大気中濃度が大幅に増加するということにはならない。

#### 4 非常用ディーゼル発電機等への影響に関する主張について

原告らは、降下火砕物の影響について、外部電源は期待できないとした上で、非常用ディーゼル発電機のフィルタの交換が困難である、あるいは非常用ディーゼル発電機の内部に降下火砕物が侵入した場合非常用ディーゼル発電機が機能しないなどと主張する（原告ら準備書面34第2の4（26頁以下））。

まず、本件発電所の外部電源が、原告らの主張するように容易に喪失するものでないことは、被告準備書面（8）第4の1(2)イ（139頁以下）で述べたとおりである。そして、被告の降下火砕物に対する対応については、設計上考慮する層厚に対して、荷重等の問題がないことを確認した上で、被告準備書面（19）第2の3(2)（25頁以下）でも述べたとおり、気中降下火砕物濃度を踏まえた安全確保対策として、非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策（火山灰フィルタを用いた非常用ディーゼル発電機の機能を維持するための対策）、タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却手段及び建屋内に配置した可搬型設備を用いた炉心冷却手段を確保している。これらは、いずれも外部電源を前提としていないし、それぞれ独立していずれかの対策でも成立すれば原子炉の冷却が可能なものである。したがって、そもそも、これらの対策のいずれも機能しないことが主張立証されない限り、具体的危険性があることにはならない。

また、被告準備書面（19）第2の3(2)ア（25頁以下）で述べたとおり、非常用ディーゼル発電機の機能維持のために用いる火山灰フィルタは交換時間について十分に余裕をもって対応が可能であり、降灰環境下であるこ

とを踏まえても十分に可能なものである。また、被告準備書面（８）第４の２(3)（１４７頁以下）で述べたとおり、仮に非常用ディーゼル発電機の機関内に降下火砕物が侵入したとしても直ちに非常用ディーゼル発電機の運転へ影響が及ぶものでもないし、下向きに吸気する構造であることに加えて、カートリッジフィルタに高性能フィルタを採用したことによって、機関内への降下火砕物の侵入はほとんど防止されるので、原告らの主張に理由はない。

ちなみに、原告らは、降下火砕物によって非常用ディーゼル発電機のエンジンの空冷ができなくなってオーバーヒートする可能性があるとして主張するが（原告ら準備書面３４第２の４(4)エ（３６頁））、令和２年１０月７日付け被告準備書面（２０）３（４頁以下）で述べたとおり、本件発電所の非常用ディーゼル発電機は水冷式であり、原告らの主張は事実誤認に基づくものである。

### 第３ 火山ガイドについて

原告らは、火山ガイド（乙４３１）について、その趣旨目的からすれば一定の噴火予測を前提として策定されていること、令和元年１２月の改正は裁判所から指摘された問題点を糊塗するため巧言を弄したものに過ぎず論理破綻を来すこととなっていることなどを主張する（原告ら準備書面３４第３（３７頁以下））。これに対する被告の主張は、被告準備書面（１９）第３の１(1)（３１頁以下）で述べたことに尽きるが、念のため、必要な範囲で原告らの主張に反論を行うとともに、被告の主張を補充する。

なお、設計対応不可能な火山事象が原子力発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいか評価をすることと、検討対象火山の噴火の時期や規模を相当前の時点で予測することとで明らかに求められるものが異なる。



ることは、被告準備書面（19）第3の1(1)イ（34頁以下）等において、火山ガイド策定及び改正の経緯は、被告準備書面（19）第3の1(1)（31頁以下）において、それぞれ詳述したとおりである。

#### 1 巨大噴火によるリスクを無視しているとの主張について

原告らは、巨大噴火の発生可能性が相応の根拠を持って示されない限り、巨大噴火によるリスクは、社会通念上容認される水準以下であるとして、そのリスクを無視してよいともとれる主張を被告が行っていると批判する（原告ら準備書面34第3の1（37頁））。

しかしながら、被告準備書面（19）第3の1(1)ア（33～34頁）で述べたとおり、火山ガイドは、巨大噴火の特質及び巨大噴火を想定した法規制や防災対策が行われていないことを踏まえてもなお、原子力発電所の安全性評価においては、巨大噴火を評価対象から一律に除外することはせず、現在の火山学の知見に照らした火山学的調査を十分に行った上で、火山の現在の活動状況について評価を求めているのであるから（乙438（346～349頁））、決して巨大噴火のリスクを無視するものではなく、事実、被告の阿蘇に対する評価においても、例えば、カルデラ形成期以前では、巨大噴火に向けて噴出物が珪長質になり噴火の規模が大きくなる傾向が見られたのに対して後カルデラ期ではそのような傾向が見えないこと（被告準備書面（19）第2の2(1)（12頁以下）等）、Sr同位体比の特徴からはカルデラ形成期と後カルデラ期ではマグマの成因に違いが見られること（被告準備書面（19）第2の2(2)（13頁以下）等）等の知見を踏まえて検討した結果、本件発電所の運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと評価したのであるから、原告らの批判に理由はない。

ところで、火山ガイドは、巨大噴火の特質等も踏まえて、現在の火山学の

知見に照らした火山学的調査を十分に行った上で、火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないことが確認でき、かつ、運用期間中に巨大噴火が発生するという科学的に合理性のある具体的な根拠があるといえない場合は、少なくとも運用期間中は、巨大噴火の可能性が十分小さいと判断できるとの考え方をとっているところであるが、阿蘇については、被告準備書面（８）第３の１(1)ウ（ア）c（８２頁以下）で述べたとおり、火山学的な見地からも運用期間中の巨大噴火の可能性が十分に小さいと評価されるので、これについても以下敷衍して説明する。

巨大噴火は、一般に通常の噴火よりもその準備に時間を要するものと考えられており（乙５２８（５６頁））、巨大噴火のマグマ溜まりでは、噴火可能なマグマ溜まりの進化に要する期間として数百～数千年のタイムスケールが示され（乙２７４（１３～１４頁））、文部科学省測地分科会においても、巨大噴火の準備に要する期間として、「カルデラ形成噴火では噴火の数百年前から大規模珪長質マグマの集積過程が進行しているなどの準備過程も明らかになった」（乙４４３（２枚目））との知見も示されている。これに対して、現在の阿蘇は、苦鉄質なマグマの活動が支配的である。また、後カルデラ期の活動履歴、地球物理学的調査に基づく検討結果からしても、現在の阿蘇には巨大噴火を起こす巨大な珪長質マグマ溜まりは準備されていないと考えられるところ、巨大噴火のマグマ溜まりの準備期間と比較してはるかに短期間である本件発電所の運用期間中に、急速に巨大噴火の準備が完了することは考え難い。

阿蘇についてこのように評価されることは、専門家の見解からも裏付けられている。IAEAのSSG-21の主著者でもある火山学者のDr. Brittain E. Hillは、「専門家としての私の判断としては、

現在の阿蘇直下のマグマシステムは苦鉄質が支配的であり、今後100年間で大量の珪長質マグマを噴出する有意なポテンシャルはない。」との見解（乙426（日本語訳11頁））を示している。また、世界的な火山学の権威であるProf. Sir R. Stephen J. Sparks FRSは、「過去3万年間、阿蘇火山は玄武岩質マグマを噴出する火山であった。マグマシステムは、地球物理学的観測によって下部地殻から追跡することができ、活動的な火口における火山活動は、玄武岩質マグマやそれに伴う揮発成分を活動中の中岳火口へ供給するマグマ溜まりと火道の解放システムでほぼ連続している。そこには、珪長質マグマが生成されているという証拠は何もない。」等述べ、「マグマシステムモデルの概念的な枠組みの文脈における上記の証拠は、阿蘇火山は、将来100年間に於いて阿蘇4規模の噴火が再び生じ得るような進化のステージではないことを示している。」との見解（乙423-2（日本語訳15頁））を示している。結局、被告準備書面（19）第2の2(3)（15頁以下）でも述べたとおり、現在の阿蘇は、苦鉄質マグマが卓越するマグマシステムとなっていると考えられるところ、この現在のマグマシステムをカルデラ形成期のような巨大噴火の大量の珪長質マグマを生産するマグマ供給系に再び進化させるには、相応の期間を要すると考えられている（乙238、乙423-2・付録5（日本語訳6～15頁））。

## 2 運用期間に関する主張について

原告らは、火山ガイドは、少なくとも今後数百年間に原子力発電所に影響を及ぼし得る噴火の発生可能性が十分小さいかどうかを判断することを定めていると主張する（原告ら準備書面34第3の2（37頁））。

しかしながら、火山ガイドは原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼし

得る噴火の発生可能性が十分小さいかどうかを判断することとしているのであって、ここでいう原子力発電所の運用期間とは、原子力発電所に核燃料物質が存在する期間とされている（火山ガイド1. 4(4), 乙431（2頁））。そして、原子炉等規制法によれば、原子力発電所の運転可能な期間は最長でも60年間であるところ（原子炉等規制法43条の3の32）、本件3号機の運転可能な期間は最長でも30年程度である。また、使用済燃料については、再処理等拠出資金法に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、原子炉等規制法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うこととしている（乙13（280頁））。

したがって、火山ガイドは少なくとも今後数百年間に原子力発電所に影響を及ぼし得る噴火の発生可能性が十分小さいか判断することを定めているとの原告らの主張に理由はない。

### 3 噴火ステージ論に依る限り、立地不適とはなり得ないとの主張について

原告らは、火山ガイドについて、「噴火ステージ論上、現在がカルデラ形成期でなければ、仮にステージがどのように移り変わるのか全く不明でも、立地適正（原文ママ）ありとみるものと評価せざるを得ず、保守的と呼ぶにはほど遠い、新たな安全神話の上に立った基準であると思ざるを得ない」などと主張する（原告ら準備書面34第3の4（40頁））。

しかしながら、火山ガイドは、過去に巨大噴火が発生した火山について、現在の火山学の知見に照らした火山学的調査を十分に行った上で、火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態であるかどうか、運用期間中に巨大噴火が発生するという科学的に合理性のある具体的な根拠があるかどうかについて評価を求めているところであり、噴火ステージ論において破局的噴火ステージ（大規模火砕流サイクル）に整理されたような状態で

ない限り無条件に運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断するものではない。

そもそも、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) の知見（原告らのいう噴火ステージ論）については、上記第 1 の 2 ( 1 ) アで述べたとおりであり、「現在の火山学の知見に照らした火山学的調査」をする際に行った多様かつ多数の検討のうちの一つの検討（地質学的な観点から、巨大噴火が発生したカルデラ火山において、巨大噴火が発生する前に見られた活動との対比）として用いた知見であり、火山ガイドが、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) の知見を用いることを求めているものでもない。

なお、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) の知見は、地質学的な調査に基づいて明らかにした南九州のカルデラ火山の噴火履歴をその噴火の態様に基づき複数の噴火ステージのサイクルに整理しているが、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) で整理された噴火ステージに「カルデラ形成期」という噴火ステージは存在せず、「噴火ステージ論上、現在がカルデラ形成期でなければ、」との原告らの主張は、N a g a o k a ( 1 9 8 8 ) が整理した噴火ステージとも整合していない。ちなみに、阿蘇の噴火履歴について被告が用いている「カルデラ形成期」の語は、上記第 1 の 2 ( 1 ) アで述べたとおり、阿蘇 1 噴火から阿蘇 4 噴火までの期間を呼称するものである。

このように、原告らの主張は複数の誤解に基づくものであり、理由がない。

#### 4 IAEAの基準に関する主張について

原告らは、少なくとも後期更新世<sup>21</sup>以降に発生した噴火については、基本的に運用期間中も発生する可能性を否定できないと考えるべき、あるいは

---

21 約 1 2 万年前～約 1 万年前までの期間

噴火が起こらないというよほど確実な証拠が存在しない限りは、可能性を否定できないものとして扱うべきであり、このように考えることが IAEA の SSG-21 にも合致すると主張する（原告ら準備書面 34 第 3 の 5（40～41 頁））。

しかしながら、このような原告らの主張は、以下に述べるとおり、IAEA の TECDOC-1795 の記載等に鑑みれば、国際的な考え方から外れた独自の考えに過ぎず、理由がない。

IAEA の SSG-21 は、運用期間中における活動可能性を評価するという枠組みを採用しているところ、IAEA の TECDOC-1795 は、「あらゆる火山ハザード評価において重要な部分は、過去の活動パターンが、現在及び将来において予想される活動パターンと火山システムの観点で一致しているかどうかを判断することである。言い換えれば、過去の火山事象の形成につながった地質条件が将来も発生するかどうか、あるいは、地質環境が変化したことで過去の火山事象の一部又は全てがその新しい環境下では発生しないと想定されるかどうかである。」とした上で、火山ハザード評価において重要な要素となるのは、テクトニック-マグマ相互モデルを構築することであり、同モデルは、過去の火山事象の発生につながった地質過程が将来発生すると予想されるかどうかを判断するために使用され、また、ハザード分析において、再発率の変化（例えば、火山システムの衰退など）又は現象の特性の変化（例えば、珪長質火砕流の頻度の増加や噴火様式の周期性）を条件として考慮することができるとしている（乙 537（19～20 頁））。すなわち、IAEA の SSG-21 は、原告らが述べるような、少なくとも後期更新世以降に発生した噴火については、基本的に運用期間中も発生する可能性を否定できないと考えるべき、ある

いは噴火が起こらないというよほど確実な証拠が存在しない限りは、可能性を否定できないものとして扱うべきであるといった考え方は採用していない。

そもそも、IAEAのSSG-21及びTECDOC-1795の主著者であるDr. Brittain E. Hillが(乙237, 乙419(101頁), 乙420(261頁)), SSG-21が推奨する火山ハザード評価を参照すると、阿蘇4規模の噴火を検討しておく必要はあるとした上で、「SSG-21の初期分析における重要な部分は、テクトニックーマグマ相互モデルの構築である。このモデルは、火山システムが時系列的に変化するか、および過去の活動パターンが将来的な活動パターンの適切な指針であるかを決定するために用いられる。このテクトニックーマグマ相互モデルによって阿蘇火山での将来的なカルデラ噴火の可能性が無いと示された場合、SSG-21の手法のもとでは、ハザードについてそれ以上の検討は正当化されない。」と述べていることからしても(乙426(日本語訳4~5頁)), SSG-21が原告らの述べるような考えを採用していないことは明らかである。

以上のとおり、IAEAは、テクトニックーマグマ相互モデルに基づき、再発率の変化(例えば、火山システムの衰退など)又は現象の特性の変化(例えば、珪長質火砕流の頻度の増加や噴火様式の周期性)等を考慮して火山噴火の可能性を評価するという考え方を採用しており、少なくとも後期更新世以降に発生した規模の噴火について可能性を否定できないと考えるべき、あるいは噴火が起こらないというよほど確実な証拠が存在しない限りは、可能性を否定できないものとして扱うべきであるといった考え方を採っていないことは明らかであるから、原告らの主張は独自の考えに過

ぎず，原告らの主張に理由はない。

以 上