

平成23年(ワ)第812号・平成24年(ワ)第23号・平成27年(ワ)第374号

九州電力玄海原子力発電所運転差止請求事件

原告 石丸ハツミ、外


被告 九州電力株式会社

## 準備書面(20)


2018年12月13日

佐賀地方裁判所 民事部 合議2係 御中

原告ら訴訟代理人


弁護士 冠 木 克 彦 

弁護士 武 村 二三夫 

弁護士 大 橋 さゆり 

復代理人

弁護士 谷 次 郎 

弁護士 中 井 雅 人 

## 目次

第1 火山ガイド「基本フロー」立地評価④の判断手法について	3
1 はじめに	3
2 火山ガイド「基本フロー」立地評価④の位置づけ	3
3 伊方原発広島高裁決定（広島高決2017年12月13日）	5
4 被告の評価の問題点	5
5 破局的噴火の発生確率について	6
（1）人間の歴史と地球の歴史	6
（2）ポアソン分布に基づく発生確率から見る切迫性	7
（3）危険値（期待値）から見る切迫性	7
（4）小括	9
第2 対象火山の活動の可能性が十分に低いといえるのか	9
1 可能性が十分に低いとの判断そのものできないこと	9
2 噴火間隔	10
（1）被告の主張	10
（2）反論	10
3 ステージ	11
4 マグマ溜まり	12
（1）被告の主張	12
（2）マグマ溜まりによる予測の限界	12
5 前兆現象に関する最新の知見である「小林（2017）」（被告準備書面14、第2、3、 （3）エ〔25頁〕）について	14
6 小括	16
第3 カルデラ火山のモニタリングについて	17
第4 火山事象の影響評価について	17

本準備書面は、被告準備書面14に対して反論するものである。

## 第1 火山ガイド「基本フロー」立地評価④の判断手法について

### 1 はじめに

被告は火山ガイド(甲98)23頁・図1「基本フロー」における「立地評価」の②及び③の判断を行って「将来の活動の可能性が否定できない火山」として、「5つのカルデラ火山(阿蘇、始良、加久藤・小林、阿多、鬼界)を含む21の火山を抽出した」とする(被告準備書面14・第2・2(2)[5頁～6頁])。

そして上記「基本フロー」の「立地評価」の④「設計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」においては、「火山活動の可能性の評価」と火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価」の二つの評価が求められる(甲98、火山ガイド4.1[9頁])。

被告はこの「火山活動の可能性の評価」において、突然「破局的噴火は、日本列島のカルデラ火山において数万年から十数万年に1回程度という極めて低い頻度で発生する火山事象である。」と主張した上(被告準備書面14・第2・3(2)ア[9頁])で、「破局的噴火が運用期間中に発生する可能性について・・・総合的に評価を行い、「運用期間中における破局的噴火の可能性が十分小さいことを確認した」とする(被告準備書面14・10頁など)。

火山ガイドの「基本フロー」立地評価の④「設計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」の判断に際しては、まず検討対象火山の活動可能性が十分に小さいかの判断が求められる。しかしながら現在の科学水準では、その判断ができるとする証拠はない。また被告の示す証拠を考慮しても実際そのような判断をすることはできない。

以下詳述する。

### 2 火山ガイド「基本フロー」立地評価④の位置づけ

火山ガイド(甲98)の23頁・図1の「基本フロー」では、立地評価について①半径160キロ内の第四紀(258万年前から現在まで)に活動した火山に該当する場合、②第四紀完新世(1万1700年前から現在まで)に活動がある火山は、「将来の活動可能性が否定できない火山」とした。また、①に該当するが

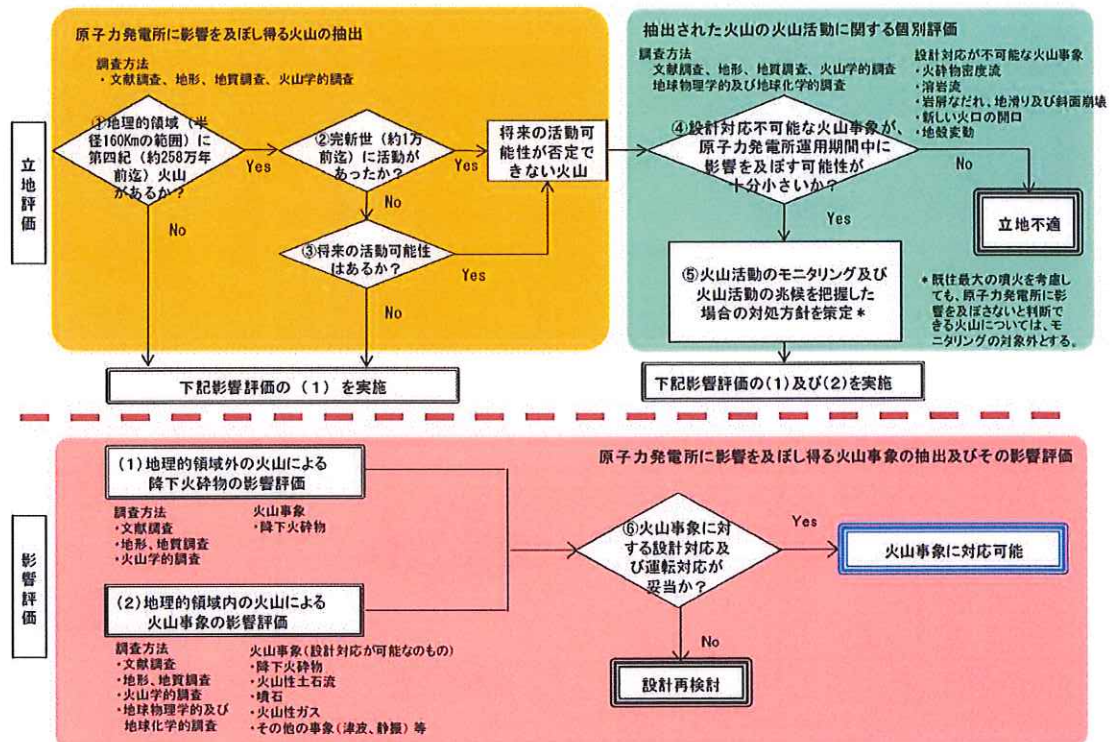


図1 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の基本フロー

②に該当しない火山（第四紀に活動したが第四紀完新世には活動がない火山）については、過去の活動終了からの期間が、過去の最大休止期間より長いなど将来の活動可能性がないと判断できる以外はやはり「将来の活動可能性が否定できない火山」とした。仮に、第四紀の活動がない火山を死火山、第四紀に活動はあるものの第四紀完新世の活動がない火山を休火山、第四紀完新世の活動があるものを活火山とすれば、地理的領域の限定を付けたうえで、活火山、および休火山でも活動が終息したと判断できないものを「将来の活動の可能性が否定できない火山」としたと理解できるであろう。

火山ガイドの「基本フロー」は、この「将来の活動の可能性が否定できない火山」について、④「設計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」の評価を求めている。この評価は、(ア)火山活動の可能性が十分に小さいか、(イ)噴火規模の設定、(ウ)設定した噴火規模の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に小さいか、に区分される。そして、火山活動の可能性が十分小さいと判断できない場合は、「火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価」の実施を求めている（甲98、火山ガイド4.1.(2)末尾〔9頁〕）。すなわち「将来の活動の可能性が否定で

きない火山」についてさらに、運用期間中の火山活動の可能性が十分に小さいか、の評価が求められているのである。すなわち火山の活動の周期から活動の可能性が評価できるかもしれないが、さらに（ア）で運用期間中（核燃料物質がサイトに存在する期間なので、運転期間（原則40年）より長いことになる）の火山活動の可能性が「十分に小さい」と判断できるかどうかを求め、この判断ができない場合には、上記（イ）および（ウ）と立地評価をすすめていくことになる。

### 3 伊方原発広島高裁決定（広島高決2017年12月13日）

伊方原発についての広島高裁決定（広島高決2017年12月13日）は、上記④について「火山ガイドは、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出された火山について、①将来の活動可能性を評価する際に用いた調査結果と必要に応じて実施する②地球物理学的及び③地球化学的調査の結果を基に、原子力発電所の運用期間（原則として40年、原子炉等規制法43条の3の32）中における検討対象火山の活動可能性を総合的に評価し、検討対象火山の活動の可能性が十分小さいかどうかを判断すべきものとしている。」とした上で、「現時点での火山学の知見を前提とした場合に・・・原子力発電所の上記運用期間中における検討対象火山の活動可能性が十分小さいかどうかを判断できると認めるに足りる証拠はない」として「（イ）設計対応不可能な火山事象の到達可能性の評価」をしている（甲102・350頁、359頁）。

すなわち、火山ガイドの表現によれば、上記（ア）の「火山活動の可能性の評価」（甲98 火山ガイド4.1（2）〔9頁〕）について、「検討対象火山の活動可能性が十分小さいかどうかを判断できると認めるに足りる証拠はない」判断して、次のイの「火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価」（甲98、火山ガイド4.1（3）〔9頁〕）に移っている。これは、前述した火山ガイドの「設計対象火山の活動の可能性が十分小さいと判断できない場合は、（3）火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価を実施する」（甲98 4.1（2）末尾〔9頁〕）の定めに忠実な判断をしたものと評価できる。火山ガイドは、将来の活動可能性が否定できない火山について、さらに上記④の評価で原子力発電所運用期間中の活動可能性が十分に小さいか、の評価を求めているのである。

### 4 被告の評価の問題点

被告は、「破局的噴火は、日本列島のカルデラ火山において数万年から十数万年

に1回という極めて低い頻度で発生する火山事象である。」と一般論を述べたあと、破局的噴火が運用期間中に発生する可能性について「総合的に評価し」、「運用期間中における破局的噴火の可能性が十分小さいことを確認」したとする。この「数万年から十数万年に1回という極めて低い頻度」と「運用期間中における破局的噴火の可能性が十分小さい」との関係が明らかではない。火山ガイドでは「将来の活動可能性が否定できない」火山（これに対応する被告の記述が上記「数万年から十数万年に1回という極めて低い頻度で発生」ということになる）について、さらに運用期間中の活動可能性が「十分に小さい」かどうかの評価を求めている（火山ガイド「基本フロー」（甲98〔23頁〕）の立地評価左側黄色部分②③から立地評価右側緑色部分④の流れ。）。しかし、被告主張の「数万年から十数万年に1回という極めて低い頻度」という評価は、単に立地評価左側黄色部分②③の評価をしているだけで、その運用期間中の活動可能性がさらに「十分に小さい」（立地評価右側緑色部分④）かどうかの評価をしたものとは言えない。そうだとすると、被告の判断手法は、火山ガイドに従ったものではなく、「十分に小さい」の判断基準は何か、何と比べて「十分に小さい」としたことになるのかが、問題となるであろう。

## 5 破局的噴火の発生確率について

なお被告は、火山ガイドの定めに反して、破局的噴火の発生確率が極めて低く、無視しうるような表現をするが念のため以下のとおり反論する。

### （1）人間の歴史と地球の歴史

まず、被告が認識すべきは、「人間が自然現象を支配しているわけではないので、人間の歴史などで火山の営みを評価してはいけない。人間の歴史と比べて火山の営みは遥かに長い。」（甲108、巽好幸『富士山大噴火と阿蘇山大爆発』179頁）ということである。例えば、1979年、死火山に分類されていた御嶽山が突如噴火を起こすという例もあった。そこで国際的にも1万年という数字が火山の寿命として適切だと考えられるようになったのだが、富士山の活動は数十万年前まで遡る。つまり、火山の寿命は1万年よりも遥かに長く、活火山に指定されていない火山が突如噴火を始めても何の不思議もないのである。

そもそも、被告は何を基準にして「極めて低い頻度」と述べているのかま

まったく不明であるが、このように地球の歴史から見れば「極めて低い頻度」などという評価は到底できない。

なお、火山の寿命や噴火時期を正確に特定することができないことからすると「頻度」は「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」否かを検討する上で何の基準にもなり得ない。

## (2) ポアソン分布に基づく発生確率から見る切迫性

巽好幸は、「ポアソン分布」と呼ばれる統計手法に基づいて、M（マグニチュード）7以上の巨大カルデラ噴火の発生確率は、今後100年間で約1%弱だと述べている（甲108、巽185頁～186頁）。問題は、この約1%という数字をどう評価するかである。ともすると、天気予報の降水確率と同程度に考えて、たった1%の発生確率だと備えは不要と、短絡的に考えてしまうかもしれない。しかし、このような短絡的な考えは誤りであるだけでなく、極めて危険である。

「地震調査研究推進本部」（文科省に設置）が公表している1995年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）の発生確率は、「地震発生の前日1月16日における30年間発生確率を求めると、なんと0.02～8%、不確かさを考慮すればおよそ1%という数字になる」（甲108、巽192頁）と発生確率を示している。これほど低い確率であったにもかかわらず、その翌日には、悲惨な兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）が発生したのである。つまり、破局的噴火は、「いつ起きても不思議ではない」のである。

したがって、「ポアソン分布」に基づく発生確率からすると、破局的噴火は、被告が言うような「極めて低い頻度で発生する火山事象」だとは到底言えないのである。

## (3) 危険値（期待値）から見る切迫性

巽好幸は、巨大カルデラ噴火・破局的噴火の被害の甚大さや、その発生確率について、幾度となく霞ヶ関の官僚に訴えて対策を要請してきたが、担当官僚が変わってもその回答は判を押したように同じで、「先生のおっしゃることはよく理解しております。しかしながら関連予算に限度がある以上、低頻度で100年以内に起こる確率が低い災害に税金を投入するわけには参り

ません。もっと身近に起こる災害や事故、例えば降雨災害や交通事故、それに巨大地震などの対策を優先せざるを得ません。」というものだったという（甲108、異203頁）。

たしかに、予算に限度があるというのはその通りであり、優先順位をつけなければならないのもその通りである。しかし、問題は、その優先順位のつけ方である。経験した事故や災害について、同様のリスクを想定して、優先順位を検討するのでは、あまりにも場当り的である。または、経験した事故や災害から感覚的に、優先順位を検討するのが、あまりにも非論理的であることは言うまでもない。そこで、巽好幸は、「期待値」（確率論：値×確率を足しあげたもの。いわば「起こり得る値の平均値」。）を基準にして、優先順位を検討するべきであると主張する（甲108、異205頁～214頁）。巽好幸は、この期待値を災害や事故で適用し、「ある災害や事故による死亡者数にその発生確率を掛け合わせると、ある災害に対する平均的な死亡者数を求めることができる」（甲108、異207頁）としている。もっとも、巽好幸は、数学・確率論の用語であるとはいえ、「災害や事故の場合は期待値という用語は極めて不適切であるので、『危険値』と呼ぶ」（甲108、異207頁）としている。

首都直下型の地震については、何の対策も講じなければ1000人弱の危険値であり、中央防災会議が提言する耐震・火災対策が実施されれば100人程度の危険値になるという（甲108、異209頁～210頁）。南海トラフ巨大地震の危険値が約1万人の危険値、交通事故死亡が約5000人の危険値、豪雨台風災害が約100人の危険値である（甲108、異207頁～211頁）。これに対し、M8のカルデラ噴火の場合は、最悪の被害（死亡者数1億2000万人）、発生確率（年間0.003%）で、3600人の危険値となり、M7以上のカルデラ噴火の場合は、数千人強の危険値となる（甲108、異213頁）。首都直下地震の危険値よりも1桁大きく、交通事故死や南海トラフ巨大地震に匹敵する危険値である。危険値からすれば、豪雨台風災害や首都直下型の地震よりも厚く対策が講じられるべきであり、交通事故死や南海トラフ巨大地震と同等の対策が講じられるべきなのである。

したがって、「危険値」（期待値）による分析からすると、破局的噴火は、



被告が言うような「極めて低い頻度で発生する火山事象」だとは到底言えないのである。

#### (4) 小括

破局的噴火は、広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こすものであり、かつ、その発生の可能性は防災上十分な頻度の事象である。したがって、破局的噴火によるリスクは、社会通念上容認できないものあることは明らかである。

## 第2 対象火山の活動の可能性が十分に低いといえるのか

### 1 可能性が十分に低いとの判断そのものできないこと

上記の伊方原発広島高裁決定が、現時点の火山学の知見を前提とした場合、原子力発電所の40年の運用期間中に検討対象火山の活動可能性が十分小さいかどうかを判断できると認めるに足りる証拠はない、とし、詳細な資料を引用している。本件でも同様である。原告らも準備書面(18)第2、4(1)7頁以下で同様の主張をしたところである。

#### すなわち

「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。一方で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。」(甲104「火山学者緊急アンケート」小山真人(静岡大学防災総合センター)574頁)

「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きている、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。」(甲102、353頁、町田洋陳述書)

「巨大噴火の時期や規模を予測することは、現在の火山学では極めて困難、無理である」(甲103、27頁「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」中田節也東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター教授発言)

とするのが現在の火山学者の一般的な知見である。

これに対して被告は、噴火間隔、噴火ステージおよびマグマ溜まりの状況等から火山活動の可能性が十分小さいと評価できる、とする。以下検討する。

## 2 噴火間隔

### (1) 被告の主張

被告は、噴火間隔を、破局的噴火に必要な大量のマグマが蓄積されるために必要な時間の経過、という観点でとらえるとする(被告準備書面14・第2・3(2)イ[10頁])。さらに「阿蘇カルデラについては、図7に示すとおり、破局的噴火の最短の噴火間隔は約2万年、平均発生間隔が約5.3万年であるのに対し、現在は直近の破局的噴火から約9万年経過しているので既に破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性またはもはや破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっている可能性のいずれかが考えられる。」として(被告準備書面14、第4、3(3)ア[17頁])、運用期間中に破局的噴火が発生する可能性が十分小さいことを確認した旨を主張する。

### (2) 反論

しかし、阿蘇カルデラは破局的噴火を繰り返しており、過去11万年の噴火間隔があったことも被告資料で確認できる。直近の破局的噴火から9万年であることから「破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性や破局的噴火を発生させる供給系ではなくなつた」と判断することができないことは当然である。マグマを蓄積する十分な時間が経過したともみうるのである。

異好幸は次のとおり、このような噴火間隔に基づく予測はできないことを明言している。

「巨大噴火の活動間隔は「周期」という概念が適用できないほどに不揃いであり、最後のイベントからの経過時間が将来の噴火の切迫度を示

す指標として使えない点である。…日本列島で最も頻繁に巨大噴火を繰り返してきた阿蘇火山の事例を眺めてみよう。この火山では9万年前、12万年前、14万年前、そして26万年前に巨大噴火が起きている。つまり過去4回の巨大噴火の活動間隔は2万年から12万年と極めて幅が大きい。巨大噴火のサイクルには、一定のマグマ生成率の下でマグマ溜りがある大きさ（臨界サイズ）に達すると巨大噴火が発生する、というようなシンプルなモデルは適用できないのだ。」(甲109、巽好幸「巨大噴火と原子力発電所：原子力規制庁の見解を検証する」『科学』2018年7月号(Vol. 88 No. 7) 0701頁)

### 3 ステージ

原告らも準備書面(18)、第2、4(1)[7頁～]で被告の見解を挙げた上で反論しているのだが、被告は、これを無視し、阿蘇カルデラでは、①プリニー式噴火ステージ、②破局的噴火ステージ、③中規模火砕流噴火ステージ、④後カルデラ火山噴火ステージの4つの噴火ステージが周期的に発生するというNagaoka(1988)の見解を紹介し(被告準備書面14・第2・3(2)ウ[11頁])、「阿蘇カルデラの噴火ステージについて」として、「現在の阿蘇カルデラにおける噴火活動は、約9万年前の最後の破局的噴火以降、玄武岩から流紋岩まで多様なマグマが噴出しているが、いずれも比較的静穏な活動であり【乙115(269～270頁)、乙116】、プリニー式噴火が発生しているものではないため、後カルデラ火山噴火ステージにあると考えられる」(被告準備書面14、第2、3(3)イ[18頁])として、運用期間中に破局的噴火が発生する可能性が十分小さいことを確認した旨を主張する。

しかし、被告が引用する乙115の論文名は「阿蘇カルデラ形成後に活動した多様なマグマとそれらの成因関係について」であり、被告が引用するその269～270頁には、「カルデラ形成後の火山活動でも多様な組成のマグマが活動しているが、カルデラ形成期のような噴出物組成サイクルは明瞭ではない。…後カルデラ形成期火山噴出物を記載岩石学的特徴と全岩化学組成を基に分類し、それらの親子関係およびカルデラ形成後のマグマ供給系について考察を行った。」と記載されており、乙115は、単にサイクルが明瞭でない「後カルデラ火山噴出物」を分析したに過ぎない。肝心の各ステージの間隔はまったく明らかにされて

いない。

また、乙116に至っては、「後カルデラ火山活動」が、被告が主張するような「比較的静穏な活動」であることを裏づけるような記載もない。

したがって、①プリニー式噴火ステージ（破局的噴火に先行してプリニー式噴火が間欠的に発生）から、②破局的噴火ステージ（破局的分噴火が発生）に移行するまでの時間的間隔は不明であり、またVEI7クラスの破局的噴火の直前にプリニー式噴火等の爆発的噴火が先行することが多いことを指摘する文献（小林ほか（2010）、前野（2014））もあり、被告の主張を前提にしたとしても、現時点が破局的噴火直前の状態でないことが認められるにとどまり、本件発電所の運用期間中における活動可能性が十分小さいとまで判断することはできない（原告ら準備書面（18）、第2の4（1）イ〔10頁〕、甲102、351頁）。

#### 4 マグマ溜まり

##### （1）被告の主張

被告は、「被告は、阿蘇カルデラの地下10km以浅に破局的噴火を起こすような大規模な珪長質マグマ溜まりは存在しないと判断」し（被告準備書面14、第2、3、（3）ウ〔20頁〕）、本件原子力発電所の運用期間中に破局的噴火が起こる可能性は十分小さいことを確認した旨を主張する。

##### （2）マグマ溜まりによる予測の限界

マグマ溜まりと予測の現状については、以下のとおりである。

「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」（甲104、574頁「火山学者緊急アンケート」小山真人（静岡大学防災総合センター））。

「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」（甲104、353頁、須藤靖明陳述書）。

また、以下引用するように、現在の火山学の水準では、少なくとも「大規模なマグマ溜まりは存在せず、破局的噴火直前の状態ではなく」と断言できないことは確かである。

「次の問題は、現時点ではマグマ溜まりの状況を把握することが困難なことだ。そもそも現時点でマグマ溜まりの位置や大きさ、そして形を正確に捉えた例はなく、これを目指した観測は始まったばかりである。ましてや、巨大噴火の場合にどのような前兆現象が認められるかは、巨大噴火をこれまで一度も観測した経験をもたない私たちに知る由もない。規模の小さな噴火では前兆現象と考えられる火山性地震などが観測されることもあるが、これらとは噴火メカニズムが異なる巨大噴火山この経験が適用できるとは言えない。」（甲109、異『科学』2018年7月号0701頁～0702頁）

「地下のマグマ溜まりの堆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 km<sup>3</sup>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。・・・現段階では、阿蘇カルデラにおいて、近い将来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。」（甲102、353頁、須藤靖明陳述書）

「——マグマ溜まりの大きさの推定はどのくらい進んでいるのですか。  
藤井 日本では正確にわかっているものはまだほとんどありません。かなりよくわかっているのは、アメリカのイエローストーンです。25年間、自然地震を観測しつづけた蓄積によって、地震波トモグラフィという手法で、マグマ溜まりの状態を三次元的にマッピングしているのです。巨大なマグマが、イエローストーンの下にあるということはわかっ

ています。ただし、次の噴火がどうなるかは、本当は誰もわかりません。  
——前回のイエローストーンの噴火は、そのマグマ溜まりに比べてずいぶん小さいものだったということですか。

藤井 その通りです。サイズがわかっているにもかかわらず、次にどのくらいの量が噴出するのかわかりません。完全に大きさがわかっているならば、最大限の噴火の規模はおそらくわかりますが、少なくとも日本のマグマ溜まりで、そこまでわかっているものはありません。伊豆大島でも、三宅島でも、桜島でも、前の噴火からマグマ溜まりにどのくらいのマグマの増し分があるかというのはわかるのです。しかし、それはあくまでも増し分ではないので、最大限どこまでいくかというのは、いえないのです。

——マグマ溜まりが深いから届かないのですね。

藤井 人工地震では数kmぐらいの深さまでしかわかりません。最近の反射法だと、ある程度深いところまで読めるようになるかもしれませんが。

——地震計を置いたとしても、なかなか見えにくいのですね。

藤井 それに、日本ではノイズが多すぎて無理なのです。人がたくさんいて、電車も走りますから。イエローストーンのようなところでは、ノイズレベルもずっと低い。日本は観測場所を確保しても、ノイズが多くて使いものにならないということもある。昼間のデータは全部ダメで、夜中の皆が寝静まった時のデータだけは使えるとか。理想的にいかないのです。」(甲110、藤井敏嗣「噴火からどう学ぶか：予測の現状とすすめ方」『科学』2018年7月号(Vol. 88 No. 7)0687頁)」

#### 5 前兆現象に関する最新の知見である「小林(2017)」(被告準備書面14、第2、3、(3)エ〔25頁〕)について

被告は、「阿蘇カルデラを含む国内及び国外のカルデラ火山において、過去のカルデラ噴火の100年から数100年以上前に溶岩を噴出する形式の噴火が発生していること【乙121(10～32頁)】等から、カルデラ噴火の前兆現象として珪長質マグマの流出的噴火が発生すると考えられること、阿蘇カルデラを含む九州の5つ

のカルデラ（阿蘇、加久藤・小林、始良、阿多、鬼界）については、鬼界カルデラ以外では過去数100年以内に珪長質マグマの噴火が発生していないこと…から、今後の数100年以内にカルデラ噴火が発生することはない旨の見解を明らかにしている【乙121(35～36頁)】。このように、カルデラ噴火の前兆現象に関する最新の知見からも、「阿蘇カルデラが本件原子力発電所の運用期間中に破局的噴火を起こす可能性は十分小さいとする被告の評価が合理的であることが裏付けられている。」と主張する。(被告準備書面14、第2、3(3)エ〔25頁〕)

この小林哲夫氏は、カルデラの前兆現象からどのくらいの期間を経てカルデラ噴火に至るかの推定が可能ではないかと考えてきた。そして原子力規制庁の請負により、カルデラ噴火のモデルと今後の研究すべき方向性について考えを乙121で述べたものである。すなわち今後の予知・予測研究の可能性を示したもので、小林氏は乙121の著述を論文として位置づけていない。小林氏はまさに仮説を示したにすぎないのである。被告が引用する部分は、小林氏の上記モデルからの推定として九州のカルデラについては「今後の数100年以内にカルデラ噴火が発生することはないであろう」とするものであり、あくまで仮説にすぎないモデルからの推定であり、九州のカルデラの噴火の予知・予測をしたものではないことは明らかである。

念のため、このモデルとその推定についての問題点を何点か指摘する。

第1に小林氏自身全てのカルデラ噴火に主張にかかる前兆現象が起きるとはしていないことである。同氏の認識でも「大半のカルデラ噴火」としている(乙121、38頁)。阿蘇カルデラについても阿蘇2、阿蘇4は前兆現象があるとしているが、阿蘇1、阿蘇3噴火の前兆現象が確認できていないことを同氏自身認めている(同19頁)。

第2に同氏が上記著述で、7火山8例のカルデラ噴火の前兆現象を検討しているが、前兆現象と噴火の時間差について、鬼界カルデラでは溶岩が冷却する程度の時間差しか確認できず、イロシンカルデラは10年前程度としている。またサマラスカルデラでは噴火による溶岩と前兆現象による軽石との接触部には土壌が存在せず軽石は溶岩から熱的影響をうけていない、としながら、何ら根拠なく100年から長くとも数100年程度と推定している。始良カルデラについては、「噴火年代を特定するのは難しいが、他の前兆的噴火を参考にすると、カルデラ

噴火の100年から数100年前とみなしても問題はないと考える」としている。つまり1例については10年程度、3例は前兆現象による溶岩が冷却する時間はあったなどとしながら、間にはさまれた土壌など経過時間を推定するものがみつからず、そのうち2例は根拠なく100年から数100年と推定している。従って前兆現象からカルデラ噴火まで必ず数100年あると判断することもできないことになる。

つまり小林氏の著述に従ってもすべてのカルデラ噴火で前兆現象が起きるとしているわけではなく、前兆現象とカルデラ噴火の時間間隔の調査でも7カルデラ火山8例のうち、3例は直後に噴火がおきた可能性もあり、1例はわずかに10年の間隔である。つまり7火山8例のうち、4例は前兆現象から噴火まで10年までの間という可能性もある。これらからすると、小林氏のモデルから導かれる結論としての、鬼界カルデラ以外の九州のカルデラでは、(現在まで前兆現象がないから)今後数100年以内にカルデラ噴火が発生することはないであろう」との記述は、誤りというほかはない。なお石原和広京都大学名誉教授は、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第1回会合で「巨大噴火は何らかの前駆現象が数か月、あるいは数年前に発生する可能性が高い」とされている(甲103、11頁)

したがって、上記小林氏の著述をもとに「阿蘇カルデラが本件原子力発電所の運用期間中に破局的噴火を起こす可能性」が十分小さいなどとは到底いえないのである。

## 6 小括

以上より、阿蘇カルデラ火山の活動可能性が十分小さいとは判断できないから、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。火山活動の規模の予測も現在の火山学の知見ではできないことから過去最大の火山活動とすべきことになる。阿蘇カルデラ火山における阿蘇4噴火の火砕流は、約160kmまで到達したとされ、阿蘇カルデラから本件発電所敷地までは約120kmであるから、本件敷地に到達していたことは高度に推認される。したがって、火山ガイドに反し立地不適である。よって、影響評価を判断するまでもなく、設置変更許可処分は設置許可基準規則6条1項に反し違法である。



### 第3 カルデラ火山のモニタリングについて

被告も「このモニタリングは、破局的噴火が発生する可能性が十分に低いことを継続的に確認する目的で行うものであって、噴火の正確な時期や規模を「予知」することを目的としているものではない。被告は、地殻変動に係る観測点の増設(3地点)を行うなどモニタリングの精度向上に向けた措置を講じているが、今後も火山専門家等の助言を得ながら、破局的噴火の前兆に関する新たな知見の収集等を行い、更なる安全性・信頼性の向上に努めていく。」(被告準備書面14、第2、4(1)[26頁])と述べるように、被告も「噴火の正確な時期や規模を『予知』」することを放棄しているのである。

また、被告は、「被告は、阿蘇カルデラを含む5つのカルデラ火山について、引き続きモニタリングを行い、破局的噴火に発展する可能性が僅かでも存するような事象が確認された時点で、直ちに適切な対処を行うものである。」と述べる(被告準備書面14、第2、4(2)[26頁])。

しかし前述したように「巨大噴火は何らかの前駆現象が数か月、あるいは数年前に発生する可能性が高い」(甲102、11頁、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第1回会合における石原和広京都大学名誉教授発言)で「現状ではなにか異常があったとしても、それが巨大噴火に結びつくかどうか分からないのが現状である」(甲103、35頁、島崎邦彦原子力規制委員会委員長代理発言)。「モニタリングで以上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」(甲102、355頁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)。使用済み核燃料を安全圏に運び出す作業を完了させるためには10年以上を要する。巨大噴火の10年前に原子力発電所の運転を停止し使用済み核燃料を運びだすとの判断をなしうる前駆現象を探知するという根拠は全くしめされていない。

### 第4 火山事象の影響評価について

被告準備書面14・第2・5「火山事象の影響評価」は、基本的に原告ら準備書

面（18）の「第3 影響評価」〔16頁以下〕の原告らの主張を超えるものではなく、原告らの主張に対する反論の体をなしていない。

そればかりか、被告の主張を前提にしても、非常用ディーゼル発電機について、実際の降下火砕物とは量的にも質的にも異なる状況下で、わずか「7日間連続運転」しか確認されておらず、「原子力発電所外での影響（長期間の外部電源の喪失及び交通の途絶）を考慮し、燃料油等の備蓄又は外部からの支援等により、原子炉及び使用済燃料プールの安全性を損なわないように対応が取れる」（火山ガイド6.2(3))とは到底言えない。

また、そもそも被告は自己発電期間を7日間に設定しているが、7日以内に外部電源が復旧する保証はどこにもないし、被告も主張立証していない。

さらに、被告は「降下火砕物に対する本件原子力発電所の安全性を一層高めている。」（被告準備書面1、第4、5〔48頁〕）と主張するが、何ら書証の引用がなされておらず、根拠のない主張である。

したがって、本件原子力発電所への火山事象の影響評価について、被告による基準適合判断の合理性の疎明がされたとはいえないため、設置変更許可処分は設置許可基準規則6条1項に反し違法無効である。

以上

平成23年(ワ)第812号・平成24年(ワ)第23号・平成27年(ワ)第374号

九州電力玄海原子力発電所運転差止請求事件

原告 石丸ハツミ、外

被告 九州電力株式会社

## 証 拠 説 明 書

2018年12月13日

佐賀地方裁判所 御 中

原告ら訴訟代理人

弁護士 冠 木 克 彦



弁護士 武 村 二 三 夫



弁護士 大 橋 さ ゆ り



弁護士冠木克彦復代理人

弁護士 谷 次 郎



弁護士 中 井 雅 人



号証	標 目 (原本・写しの別)	作成年月日	作成者	立証趣旨	備考
甲 108	富士山大噴火と 阿蘇山大爆発 原本	2016年5月28 日	巽好幸	神戸大学教授の巽好幸氏が著した、富士山大噴火や阿蘇山大爆発に関する書籍の内容全般。  ※原本提出	

号証	標目 (原本・写しの別)	作成年月日	作成者	立証趣旨	備考
甲 109	巨大噴火と原子力発電所:原子力規制庁の見解を検証する(『科学』2018年7月号(Vol. 88 No. 7)0701頁~0703頁)	写 2018年7月	巽好幸	神戸大学教授の巽好幸氏が、『科学』所収論文で、巨大噴火について噴火間隔に基づく予測が出来ないことを明言している事実及びその具体的内容。	
甲 110	噴火からどう学ぶか:予測の現状とすすめ方『科学』2018年7月号(Vol. 88 No. 7)0687頁)	写 2018年7月	藤井敏嗣	東京大学名誉教授の藤井敏嗣氏が、『科学』所収のインタビューで、日本ではマグマ溜まりの大きさの推定は正確にはわかっているものがほとんどない旨発言している事実及びその具体的内容。	