

平成5年（行ウ）第4号再処理事業指定処分取消請求事件

原告 大下由宮子 外157名

被告 原子力規制委員会

令和3年（行ウ）第1号六ヶ所再処理事業所再処理事業変更許可処分取消請求事件

5 原告 山田 清彦 外105名

被告 国（処分行政庁 原子力規制委員会）

準備書面（215）

火山事象に対する証人尋問結果（204、209の続き）

10

2024年（令和6年）12月20日

青森地方裁判所 民事部 御中

原告ら訴訟代理人

15

弁護士 浅 石 紘 爾

弁護士 内 藤 隆

弁護士 海 渡 雄 一

20

弁護士 伊 東 良 徳

弁護士 中 野 宏 典

目 次

第 1	はじめに.....	- 4 -
1	原告らの主張と争点の整理	- 4 -
2	本書面の目的	- 5 -
5	第 2 火山ガイドの不合理性.....	- 7 -
1	前提とすべき事実	- 7 -
2	平成 25 年火山ガイドの内容の不合理性.....	- 7 -
	(1) 安池氏自身が火山学の限界を誤解していたこと	- 7 -
	(2) 少なくとも、原規委・原規庁は火山学の限界を誤解していたこと	- 9 -
10	(3) 予知予測はできないが可能性が大きい小さいかを評価することは できるという欺瞞	- 11 -
	(4) マグマ溜まりの有無や規模、位置などにより、カルデラ噴火の発生可 能性を評価することができるという考え方について	- 13 -
	3 令和元年火山ガイドの内容の不合理性	- 16 -
15	(1) 巨大噴火とそれ以外の噴火とを区別している点	- 16 -
	(2) 安池氏は「差し迫った状態」について説明できなかったこと	- 17 -
	(3) 安池氏は、「基本的な考え方」が平成 25 年火山ガイドとは違うと証言 したこと	- 17 -
	(4) 火山ガイドに適合した場合に確保できる安全の程度.....	- 18 -
20	第 3 川内原発に関する適合審査に関わる問題について	- 20 -
1	川内原発の適合審査に火山の専門家は関わっていないこと	- 20 -
2	噴火ステージと階段ダイヤグラムについて	- 21 -
3	破局的噴火が十分小さいかどうかについて科学的な審査はなされてい ないこと	- 22 -
25	4 10 年前には巨大噴火の兆候を判断できるという誤解.....	- 23 -
5	社会通念は後付けであること	- 24 -

	6 「過ちて改めざる、是を過ちと謂う。」	- 27 -
	第4 巽岩国尋問について	- 27 -
	1 巽岩国尋問の要旨と第4の概要	- 27 -
	2 活動可能性評価の困難性の根拠① - 地下のマグマ溜まりの位置や形、大	
5	きさについて正確に把握することが困難であること	- 29 -
	(1) 「正確に把握することができない」ということの意味	- 29 -
	(2) 地下探査によって異常を見落とすメカニズム	- 31 -
	(3) 「稠密な調査」の意味	- 33 -
	(4) 事業者・国の論拠と「総合」の意味	- 33 -
10	(5) 鬼界カルデラにおける地下構造探査プロジェクト	- 34 -
	(6) 鬼界カルデラの研究から示唆される事実	- 38 -
	3 活動可能性評価の困難性② - マグマ溜まりが浮力中立点よりも深い場	
	所に定置する可能性があること	- 44 -
	(1) 浮力中立点の意味	- 44 -
15	(2) 赤司証言の不合理性	- 45 -
	(3) 始良カルデラの低速度領域は、破局的噴火を起こし得る深さにあるこ	
	と	- 45 -
	4 活動可能性評価の困難性③ - マッシュ状のマグマの把握はよりいっそ	
	う困難であること	- 46 -
20	(1) マッシュ状マグマを把握することの困難性	- 46 -
	(2) マッシュ状マグマの再活性化を考慮していないこと	- 48 -
	5 安池尋問及び櫻田尋問に対する意見	- 50 -
	(1) 安池尋問について	- 50 -
	(2) 櫻田尋問について	- 55 -

第1 はじめに

1 原告らの主張と争点の整理

火山事象に係る争点については、従前のおり、次の領域 I ないし IV の分類に応じて、争点 I ①ないし④、争点 II、争点 III ①及び②、争点 IV ①及び②に整理できる（図表 1 及び図表 2）。

5

	立地評価に関する問題	影響評価に関する問題
基準の不合理性	領域 I	領域 III
基準適合判断の不合理性	領域 II	領域 IV

図表 1 火山事象に係る問題の整理

領域	争点	概要	準備書面
前提		火山学の基礎知識	(155) (190) (202) (204) (209) 本書面
		科学の不定性と司法判断のあり方	(182) (183)
領域 I	争点 I ①	立地評価が保守的なものになっていないことに関する基準の不合理性	(137) (154) (162) (176) (184) (190) (195) (197) (204) (209) 本書面
	争点 I ②	巨大噴火とそれ以外を区別していることに関する基準の不合理性	(162) (176) (184) (195) (197) (204) (209) 本書面
	争点 I ③	巨大噴火に至らない噴火の噴火規模に関する基準の不合理性	(176) (184) (195) (197) (204) (209) 本書面
	争点 I ④	モニタリングの位置づけを修正したこ	(137) (176) (184)

		とに伴う基準の不合理性	(195) (197) (204) (209) 本書面
領域Ⅱ	争点Ⅱ①	十和田カルデラ噴火 (To-OF 及び To-H) を考慮しないことの不合理性	(154) (199) (204) (209) 本書面
	争点Ⅱ②	運用期間について明確にしないことに関する基準適合判断の不合理性	(154) (176) (199)
領域Ⅲ	争点Ⅲ①	巨大噴火に至らない噴火の噴火規模に関する基準の不合理性	(176) (202) (204) (209) 本書面
	争点Ⅲ②	気中降下火砕物濃度の推定手法に関する基準の不合理性	(155) (176) (202) (204)
	争点Ⅲ③	気中降下火砕物濃度に関する設計基準の不存在	(202)
領域Ⅳ	争点Ⅳ①	最大層厚の想定に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203) (204)
	争点Ⅳ②	気中降下火砕物濃度の推定手法に関する基準適合判断の不合理性	(155) (203)

図表2 領域と争点の整理

2 本書面の目的

5 これまで、他の裁判所において、火山事象に関してのべ8人の証人尋問が行われてきた。その一覧は図表3のとおりである。

このうち、町田尋問 (甲D462)、巽広島尋問 (甲D464) 及び巽松山尋問 (甲D466) については、2024 (令和6) 年1月31日付準備書面 (204) において、巽鹿児島尋問 (甲D485) 及び赤司尋問 (甲D488) については同年6月20日付準備書面 (209) において詳述した。

火山事象に関する証人尋問の実施							
2023.6.20	松山地裁	町田洋	甲D462	2024.3.6	鹿児島地裁	赤司二郎	甲D488
2023.7.5	広島地裁	巽好幸	甲D464	2024.7.5	福岡高裁	安池由幸	甲D
2023.10.10	松山地裁	巽好幸	甲D466	2024.7.5	福岡高裁	櫻田道夫	甲D
2024.2.7	鹿児島地裁	巽好幸	甲D485	2024.10.24	山口地裁岩国支部	巽好幸	甲D

 <p>町田洋</p>	<p>東京都立大学名誉教授（第四紀学、テフラ学） 元日本第四紀学会会長、元国際第四紀学連合INQUA会長、 INQUA名誉会員、2009年第四紀学会賞受賞等</p> <p>日本の第四紀学の第一人者</p>	 <p>巽好幸</p>
	<p>神戸大学名誉教授、同大学海洋底探査センター客員教授（火山学、マグマ学） 2003年日本地学会賞、2011年日本火山学会賞、2012年 米国地球物理学連合ポーウエン賞受賞等</p> <p>マグマ学の世界的権威</p>	

図表3 これまでに他の裁判所で実施された証人尋問（火山関係）

その後、火山問題に関して、川内原発に関し、福岡高裁において、2024（令和6）年7月5日に、原子力規制庁（以下「原規庁」という。）職員である安池由幸氏及び櫻田道夫氏の証人尋問が実施された（以下、それぞれ「安池尋問」、「櫻田尋問」という。）。

安池氏は、元JNES職員であり、JNES職員だった当時、火山ガイドの原案を作成し、その後の会合（特に、モニタリング検討チーム）にも参加している。また、櫻田氏は、原規庁において審議官、規制部長、統括審議官などを歴任し、新規制基準全体の策定作業を統括する立場にあった。

さらに、同年10月24日には、伊方原発に関し、山口地裁岩国支部において、巽好幸氏の証人尋問が実施された（以下「巽岩国尋問」という。）。

そこで、本書面では、これらの証人尋問の結果を踏まえた主張の補充を行うことを目的とする。なお、安池尋問及び櫻田尋問は、具体的審査基準たる火山ガイドの合理性に関する証人尋問であり、本件における争点と強く関連する。

① 2022（令和4）年4月28日・安池由幸陳述書1（甲D406）

- ② 2024（令和6）年3月29日・安池由幸陳述書2（甲D498）
- ③ 2024（令和6）年7月5日・安池由幸証人尋問調書（甲D499）
- ④ 2022（令和4）年4月27日・櫻田道夫陳述書1（甲D500）
- ⑤ 2024（令和6）年3月29日・櫻田道夫陳述書2（甲D501）
- 5 ⑥ 2024（令和6）年7月5日・櫻田道夫証人尋問調書（甲D502）
- ⑦ 2024（令和6）年9月17日・巽好幸意見書（甲D503）
- ⑧ 2024（令和6）年10月24日・巽好幸証人尋問（主尋問）書証綴り
（甲D504）
- ⑨ 2024（令和6）年10月24日・巽好幸証人尋問調書（甲D505）

10

第2 火山ガイドの不合理性

1 前提とすべき事実

まず、大前提として、櫻田氏は、証人尋問に先立って、住民側から極めて詳細な尋問事項を示していたにもかかわらず、覚えていないなどといった回避的な証言が多かった（甲D502・31～37頁）。その証言は、基本的に信用できないものと考えなければならない。

15

また、火山ガイドの策定を担当していた原規庁の職員の中に、火山について学識経験や実務経験を有する者はおらず（甲D501・2頁、甲D502・4頁）、火山ガイド案の原案作成に携わった原子力安全基盤機構（JNES）の安池由幸氏自身も、原規庁から海外の原子力規制機関における火山ハザードの基準等に関する調査の依頼を受けるまで、火山に関する知見を持ち合わせてはいなかった（甲D498・1頁）。

20

2 平成25年火山ガイドの内容の不合理性

25 (1) 安池氏自身が火山学の限界を誤解していたこと

ア 安池氏は、モニタリング検討チームにおいて、専門家に指摘されるまでの間、

兆で出るのかというのは基本的には分からないということが前提だった」「(兆候が)どのくらい前に出てくるかということは聞いていない」というわけである(甲D499・38～39頁)。

5 しかし、これらの証言は、前記モニタリング検討チーム第2回会合における発言と矛盾しており、信用できない。

ウ モニタリング検討チーム第2回会合における発言について、安池氏は、「当初は考えていた」という「当初」とは、原案作成前に専門家からヒアリングをした時点であって、火山ガイド作成時ないし審査時ではないと証言している(甲D499・48～49頁)。

10 しかし、安池氏は、その前に、「現状のガイドの考え方とか、今の審査の流れの中では」と発言しており、これは、明らかに、火山ガイドを作成した時点ないし審査を行っている時点で誤解をしていたという内容である。控訴人ら代理人からこの点を追及されると、「審査についてはちょっと分かりませんが」などと正面から回答せず、さらに「説明してください」と迫られても、回答がなかった(甲D499・50頁)。

15 このような証言の内容、態度からすれば、この弁解が真実と異なるものであること明らかである。上記の安池氏の証言は信用できず、安池氏は、モニタリング検討チームにおいて、専門家に指摘されるまで火山学の限界を誤解し、火山ガイド原案作成の段階でもモニタリングの限界を明確に認識できていなかったというべきである。

(2) 少なくとも、原規委・原規庁は火山学の限界を誤解していたこと

ア もっとも、百歩譲って、安池氏自身は、ヒアリングないし研修会において、火山学の専門家から、カルデラ噴火について、どのような現象(予兆)がどのくらい前から発言するか分からないとか、観測データがないから不確実性が大きいといった事実を聴取して認識していたとしても、それが、火山ガイドの策定過程な

いし基準適合審査の過程において、原規委や原規庁職員に適切に伝わっておらず、少なくとも、原規委・原規庁職員は、火山学の限界を誤解していたことは明らかである。

イ 例えば、新規制基準検討チーム第21回会合では、山田課長より、「…大規模なものについても含めて、前兆がある程度把握できるだろうというところで、普通の確率論的な評価で対象にしているものとは少し性質が違うのかなというのが、今回、この評価のガイドの考え方の根っこになっております」という発言があり（甲D401・7頁）、山口教授より、「モニタリングによって、かなり兆候というのは事前に見えると。…モニタリングによって相当の事前情報が得られるという前提で考えるべきであるというふうに思います」という発言があった（同・10頁）。これらの発言について、安池氏は、「少し説明が少し違うなとは思いました、私も」（甲D499・52頁）、「ちょっと違うかなという気はしますね」（同・53頁）等と述べ、彼らがモニタリングの実効性を誤解していたことを認めている。

15 ウ また、田中俊一委員長（当時）が、記者会見や国会の答弁で、「かなり前から地殻変動等が予知ができますと、そういうのをきちんと観測することによって、原子炉を停止して、核燃料を搬出することができる」といった発言をしていたことについて、「ちょっと違うなと思いました」と証言している（甲D499・62～63頁）。

20 エ このように、福岡高裁の尋問において、安池氏も庇い切れないほど、原規委・原規庁がモニタリングの実効性を勘違いし、モニタリングを実施しさえすればカルデラ噴火の兆候が把握でき、核燃料の搬出に間に合うようなタイミングで原子炉を停止し核燃料を搬出できると誤解したまま火山ガイドを作成したことは、安池氏も認めている疑いのない事実というべきである。

25 オ なお、モニタリング検討チームにおいては、専門家から、モニタリングの主体が事業者になっている点について見直すべきとの提言がされたが、櫻田氏は、こ

れについて原規委では検討はしていないと証言している（甲D502・52頁）。

また、中田教授からは、モニタリングによって噴火の兆候があったと考えるべき閾値を定めなければ失敗すると指摘されていたにもかかわらず、原子炉火山部会では、閾値を定めることはできなかつたとも証言している（甲D502・59頁）。特に、前者については、専門家の意見に耳を貸さない原規委・原規庁の姿勢がにじみ出ているが、いずれにせよ、モニタリングに関しては、現時点でも極めて不合理なものとなっているというほかない。

10 (3) 予知予測はできないが可能性が大きい小さいかを評価することはできる
という欺瞞

ア 櫻田氏は、火山ガイドにおいて、何十年かの期間という原発の運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいといえるかどうかの判断と、カルデラ噴火、巨大噴火がいつ起きるのかの予知予測というのは、「ちょっと性格が異なる」等と証言する（甲D502・14頁）。

15 イ まず、そもそも、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」とされており（甲A5・1.4項(4)）、最終処分場も決まっていない現時点においては、「何十年」に限られる保証はない。櫻田氏は、運用期間がどの程度になるのか事業者を確認したこともなく、運転期間プラスアルファくらいの期間を想定していたと証言しているが（甲D502・37頁）、あまりに杜撰というほかない。
20 櫻田氏は火山ガイドの解釈を根本的に誤っている。

なお、島崎邦彦委員（当時）は、「（福島第一原発事故以前は）リスクを甘く見
ていたのではないか。30年だとか、50年だとか、原子炉がある間に起こらな
ければいいんだという甘さが、そこにはあったのではないか」と発言している（甲
A563・19頁）。櫻田氏は、未だにこの「甘さ」の中におり、福島第一原発事
25 故などなかったかのようなようである。

ウ この点を措くとしても、そもそもカルデラ噴火に限らず、他の自然現象であっ

ても、いつ起きるかを完全に予知予測することは当然不可能であって、原発訴訟ではそのような当たり前のことが問われているのではない（問題をすり替えている）。

例えば、巨大地震について、いつ起きるのかの予知予測はやはりできないが、
5 原発の運用期間中における確率評価の手法については一応存在しており、政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会は、「長期評価」という形で多くの巨大地震についての発生確率を公表している。その意味で、巨大地震については、長期予測の手法は一応確立している。

一方、火山噴火については、そもそも長期予測について明確な手法が存在しない
10 (甲D503)。これまで火山噴火予知や火山防災という観点からの調査研究が行われていないカルデラ噴火であれば、なおのこと科学的な切迫度を求める手法は存在しないのである。原発の運用期間中にカルデラ噴火が発生する可能性がどの程度あるかを科学的に評価することはできないのであるから、本来は、決定論的に、カルデラ噴火が発生するものとして保守的な評価を行うべきである。そう
15 であるにもかかわらず、原発の運用期間中にカルデラ噴火が発生する可能性が十分小さいということを把握できるかのように考え、不可能な評価を立地の適否の判定に用いている火山ガイド自体不合理というほかない。

櫻田氏は、カルデラ噴火の予知予測はできないという当たり前のことを証言して、科学的にはまったくできないカルデラ噴火の長期予測が、さもできるかのよ
20 うに誤魔化しているに過ぎない。このような証言態度からは、櫻田氏が、真実（原規委・原規庁が、火山学の限界を誤解していたこと）を隠そうとしているということがうかがえる。

エ 火山ガイド策定当時 J N E S 職員だった安池氏は、確率論的な評価ができないにもかかわらず、「活動可能性が十分小さい」という表現を用いたことについて、
25 「判断するのは、…（略）…それを使って審査するのは規制庁です。ですので規制庁が十分小さいという判断するための根拠を、実際に、このガイド策定の段階

で、我々 J N E S としてこうなるだろうとか、そういうことは、一切考えていません。ですので、十分小さいと言えないこともあるでしょうというふうに考えていました。」と証言している（甲D499・28頁）。

5 また、火山ガイドには、基準についてあまり具体的には書けなかったため、審査任せになったとも証言している（甲D499・48頁）。何をもって十分小さいといえるのかという具体的な指標について、全く検討がされていなかったことが分かる。

オ さらに、後述するように、巽好幸教授は、櫻田氏の火山学に関わるような証言全般について、「櫻田さんは、御自分でも火山学の専門家ではないというふうにおっしゃったと思いますが、そういう方の発言ですので、科学者として意見を述べることは、差し控えさせていただきます」「少なくとも科学的な議論ではないので、科学者としては、お答えする必要はないと思います」と、その証言に科学的な価値がないことを述べている（甲D505・31頁）。

15 確かに、櫻田氏は、自ら、「火山学に関する知見がなく、詳しいことは分からない」と証言している（甲D502・41頁）。櫻田氏の証言に、櫻田氏が欺瞞的態度をとって証言をはぐらかしている（真実を話すのが不都合と認識している）ということ以上の価値はない。

20 (4) マグマ溜まりの有無や規模、位置などにより、カルデラ噴火の発生可能性を評価することができるという考え方について

ア 安池氏の陳述書には、「火山の地下構造について、地震波トモグラフィ等の地球物理学的調査を行えば、火山の地下に一定のマグマ溜まりが存在しているかどうかを判断することができ、そのようなマグマ溜まりの有無や規模、位置などにより、カルデラ噴火の発生可能性を評価することができると考えました。私は、このようにことを念頭においた上で、火山ガイド案の原案の立地評価部分の記載内容等を検討していきました」との記載があり（甲D406・9頁）、尋問の際にも

同様の証言がなされている（甲D499・13～15頁）。

イ しかし、平成25年火山ガイド（甲D203）においては、3.1項の文献調査及び3.2項の地形、地質調査及び火山学的調査が中心であり、安池氏が指摘する地球物理学的調査は、第4章において、地球科学的調査と並んで、必要に応じて行うことが記載されているに過ぎない。すなわち、地震波トモグラフィ等の地球物理学的調査を実施してそれによるマグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関する地下構造について調査することは、火山ガイドにおいては重視されていなかった（せいぜい補助的なものとされていた）のであり、そのことは、火山ガイドの原案においても基本的に変わらない。新規制基準検討チーム第20回会合で配布された火山ガイド（案）の概要にも、「必要に応じて地球物理学的・地球化学的調査の結果を基に噴火規模を設定する」と記載されている（甲D400・7頁）。

地下構造の調査によって、マグマ溜まりがないことを把握できれば、カルデラ噴火の発生可能性が小さいことを評価できるというのは、安全研究の段階、また、福岡高裁宮崎支部によって火山ガイドが不合理と判断された後になって、原規庁が考え始めたロジックであり、火山ガイド策定時において重視されていたものではない。

ウ 安池氏の陳述書によると、火山の専門家からはカルデラ噴火の発生可能性に関して火山一般に当てはまる評価指標を示すのは難しいとの意見が出されたということであり（甲D406・8頁）、安池氏も、火山ガイドを作成した時点では、大規模噴火の準備過程やプロセスについて、十分な知見がなかったことは認めている（甲D499・46頁）。

活動可能性評価には不確実性を含むから、モニタリングを必須だと考えたとも証言している（甲D499・42頁）。

また、地下の探査の不確実性に関しては、少なくとも、地震波トモグラフィで異常が見えない場合でも、捉えられない異常が存在することを認めており、これ

を考慮すれば、必ずしもマグマ溜まりがないということにはならない可能性があるという程度、地下構造探査でマグマ溜まりがすべて把握できるとは考えていないという程度では認めている（甲D499・34頁、48頁）。

さらに、自然地震について、稠密な調査を時間をかけてやったとしても、せいぜい「解像度が上がる」という程度でしか証言できておらず、マグマ溜まりが見えてくるとまでは証言できなかった（甲D499・35頁）。地震波トモグラフィ解析で、マッシュ状のマグマか否かを具体的に指摘するような論文はないことも認めている（甲D499・36頁）。

もっといえば、モニタリング検討チームにおける石原教授の発言（GPSと地震観測などで噴火を予知できるというのは思い込み、俗説であるという発言）についても、安池氏は正しいと理解している、つまり、噴火を予知予測することはできないと証言しているのである（甲D499・46頁）。

このような証言からすれば、火山ガイドの作成時には、地球物理学的調査を行ったとしても、活動可能性評価に大きな不確実性が残る（適切な活動可能性評価はできない）というのが自然な帰結である。にもかかわらず、マグマ溜まりの有無や規模、位置などにより、カルデラ噴火の発生可能性を評価することができることを考えることは、一体どのように整合するというのか、何ら具体的な説明はなされていない。

エ そもそも、多くの火山学者は、カルデラ噴火の発生可能性が小さいという判断は困難と警鐘を鳴らしているが（例えば、甲D508）、仮に、マグマ溜まりがないことを把握することで活動可能性が小さいと評価できるのであれば、火山学者たちがこういった警鐘を鳴らすはずがない（専門家が、マグマ溜まりの把握を見落とすはずがない）。それは、巽好幸教授の一連の証人尋問で明らかになっているように、①現在の地球物理学的調査では、マグマ溜まりを正確に把握することが困難だからであり、②浮力中立点よりも深い場所まで探査しなければいけないからであり、③マッシュ状のマグマを把握するのはよりいっそう困難だからである。

このような詭弁に、騙されてはならない。

3 令和元年火山ガイドの内容の不合理性

5 本件においては、平成25年火山ガイドは、直接調査審議に用いられた具体的
審査基準ではなく、令和元年火山ガイド（甲D338）が、伊方最判のいう「具
体的審査基準」に該当する。もっとも、令和元年火山ガイドは、平成25年火山
ガイドの安全を切り下げて改悪したものであるため、平成25年火山ガイドの不
合理性は、令和元年火山ガイドの不合理性を推認させる。

10 これに対し、被告は、「基本的な考え方」や令和元年火山ガイドは、従来の考え
方を分かりやすく説明したに過ぎず、平成25年火山ガイド（ないし平成29年
火山ガイド）から内容に変更がないと主張しているところ、ここからは、この主
張の不合理性も含めて、令和元年火山ガイドの不合理性について述べる。

(1) 巨大噴火とそれ以外の噴火とを区別している点

15 令和元年火山ガイドは、第4章の立地評価において、巨大噴火とそれ以外の噴
火とを区別し、巨大噴火については、その発生可能性が具体的根拠をもって示さ
れない限りは社会通念上容認されるという「基本的な考え方」を踏襲し、i 非切
迫性の要件と、ii 具体的根拠欠缺の要件を充足していれば、活動可能性が「十分
小さい」と評価できることとした。

20 しかし、安池氏は、少なくとも平成25年火山ガイドを策定するにあたって、
噴火規模によって評価方法を区別する形にはなっていないことを認めている（甲
D499・29頁）。

25 そうである以上、平成25年火山ガイドと、令和元年火山ガイドは内容が異な
っているというべきであり、巨大噴火とそれ以外の噴火とを区別して、前者につ
いて、緩やかな評価を許容している令和元年火山ガイドは不合理である。

(2) 安池氏は「差し迫った状態」について説明できなかったこと

令和元年火山ガイドないし「基本的な考え方」では、巨大噴火について、活動可能性が十分小さいというための要件として、i 非切迫性の要件、すなわち、当該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と評価できることを求めている。

この「差し迫った状態」という語は極めて定性的な表現であるが、この意義について、火山ガイドの原案を作成した安池氏も、「この考え方で言っているこの差し迫った状態、これは、私には説明できません。」と証言している（甲D499・54頁）。

10 平成25年火山ガイドないし「基本的な考え方」と内容に変更がないのであれば、平成25年火山ガイドの原案作成者が説明できないはずがない。内容に変更があったからこそ、説明ができないのである。令和元年火山ガイドが、安全を切り下げたこと（改悪されたこと）は明らかである。

15 (3) 安池氏は、「基本的な考え方」が平成25年火山ガイドとは違うと証言したこと

さらに、安池氏は、控訴人ら代理人から「基本的な考え方」について、「火山ガイドを分かりやすくまとめたもので、内容に変更はないということなんですかね」「あなた個人の認識として、あなたが作った火山ガイドの原案と、この基本的な考え方」
20 考え方に書かれていることが同じように見えるか見えないかということはどうでしょう」と質問されたのに対し、明確に、「少し違うなと思いますけどね」と証言している（甲D499・53～54頁）。

この証言は決定的である。火山ガイドの原案を作成した安池氏本人が、平成25年火山ガイド（の原案）と、令和元年火山ガイドのもとになった「基本的な考え方」
25 とは少し違うと証言しているのであるから、これらの内容に変更がないという被告の強弁は完全に否定されたといえる。

櫻田氏は、基本的な考え方は、平成25年火山ガイドの考え方を変更するものではないと証言しているが（甲D502・22頁）、虚偽の証言というほかない。

令和元年火山ガイドの不合理性は否定のしようがない。

5 (4) 火山ガイドに適合した場合に確保できる安全の程度

これまでも繰り返し主張しているとおり、原発は、原子力技術の特殊性（運転を停止しても崩壊熱が発生し続けるため、冷却を続けなければ過酷事故に至り得ること、想定を超える自然現象に対して極めて脆弱であること）並びにその事故被害の特異性（不可逆・甚大性、広範囲性、長期継続性及びコミュニティ全体の破壊）などに照らし、また、福島第一原発事故という未曾有の大災害を起こした反省と教訓に照らして、極めて高度な安全が要求される。

その安全の程度については、絶対的安全を要求することができないとしても、少なくとも、他の化学プラントや一般的な危険施設と比較しても最高度のものであるべきである。これは、原告ら独自の価値判断ではなく、万が一の事故の際の被害が大きいものほど高度の安全が要求されるという反比例原則や、福島第一原発事故後の国会事故調、政府事故調報告のほか、原子力関連法令等の改正における国会の議論に照らして明らかである。原基法は、安全を旨とする、すなわち、安全を第一に考えなければならないとしているし、衆議院環境委員会においても、「原子力規制行政に当たっては、推進の論理に影響されることなく、国民の安全の確保を第一として行う」と決議されている（甲D342）。

ところが、原規庁において、新規制基準の策定全体を統括する立場にあった櫻田氏は、控訴人ら代理人から、国民が巨大噴火のリスクを本当に許容しているか否か調査をしたのかと質問されたのに対し、「調査検討するまでもない」と回答し、その理由について「巨大噴火のリスクを国民が許容しないということであれば、火山防災とかほかの規制において巨大噴火を想定した対策が講じられていてしかるべきと、ところがそういった状態は全くないので」と回答している（甲D50

2・58頁)。これに対し、控訴人ら代理人が、「一般的な科学施設とか危険施設と原発の安全というのを、同列に考えているということですか」と追及すると、櫻田氏は、「同列に考えてはいけないという理屈が私には分かりません」と言っていたのである(甲D502・58～59頁)。

5 これを受けて、安全目標に関して、島崎委員が、これまでの原子力規制行政について、「外からこういう場合を考えなくていいのかという意見を申し上げると、そこまでは考えなくていいんだと、…(略)…リスクを甘く見ていたのではないか」と発言したこと(甲A563・19頁)を示すと、櫻田氏は、これは福島事故につながった地震津波のことを言っているだけ、と答え、破局的噴火について
10 同じ過ちをしているという認識が全くない(甲D502・67～68頁)。これを、場当たりの、という。

さらに、政府事故調報告書において、「原子力発電所のシビアアクシデントのように広域にわたり甚大な被害をもたらす事故・災害の場合には、発生確率にかかわらずしかるべき安全対策、防災対策を立てておくべきである」と指摘されていることを示すと、櫻田氏は、「これは安全対策・防災対策ってありますね。原子力
15 規制で判断しているのは安全対策のところまでなんです。」と、破局的噴火に対して防災対策を講じればリスクが軽減できるかのような発言をしている(甲D502・68～69頁)。

しかし、破局的噴火が発生し、火砕物密度流の到達する場所に原発があった場合
20 には、そこから広範囲に放射性物質が拡散する可能性があり、これをどうやって防災しようというのか。櫻田氏の証言は、机上の空論にすらなっていない責任回避の発言というほかない。このような人物が、新規制基準策定の統括を行っているという事実、原子力規制行政の問題が凝縮されているといわざるを得ない。

ともあれ、櫻田氏の証言から、火山ガイドに適合したとしても、せいぜい一般
25 の危険施設程度の安全しか確保されないこと、原子力規制は、その程度の安全しか目指すつもりがないことが明らかとなった。これが、深刻な災害が万が一にも

起こらないようにする、福島第一原発事故のような深刻な災害を二度と起こさないようにするという原子力関連法令等の趣旨に反することは、あまりにも自明である。

5 第3 川内原発に関する適合審査に関わる問題について

ここからは、川内原発に関する基準適合審査に関わる安池氏及び櫻田氏の証言を簡単に確認していく。これらは、本件の審査とは別であるが、両氏の証言の信用性や、原規委・原規庁の規制に対する姿勢にも関わるので、本件とも関係する。

10 1 川内原発の適合審査に火山の専門家は関わっていないこと

櫻田氏は、「火山ガイド案を策定した当時は、職員の中に、火山に特化した学識経験、実務の経験のある方はいなかったということでしたが、本件の適合性審査をする時点ではいかがだったでしょうか」という被控訴人代理人の質問に答えて、「職員のでこ入れ」として、産総研から2名の地質の研究者が「それなりに火山の知識の持っております」等と、陳述書にまったく書かれていなかったことを証言し、さも川内原発の基準適合審査には火山学の専門家が複数関わっていたかのように述べた（甲D502・15頁）。

櫻田氏は、反対尋問でその2名の研究者の名前を問われても秘匿し続けたが、川内原発の基準適合審査の議事録を見る限り、その地質の研究者とは、原子力規制専門員として参加した宮地良典氏と吾妻崇氏のことと思われる。宮地氏は地盤の専門家であり、我妻氏は地形学・第四紀学の専門家であって、地質の専門家として火山についての一定の知識は有しているのかもしれないが、火山について専門的な調査研究を行っている形跡は一切ない¹。両名を基準適合審査に参加させていたからといって、火山学の専門家が関わっていたことにはまったくならない。

¹ <https://staff.aist.go.jp/y-miyachi/research/index.html>
<https://unit.aist.go.jp/ievgroup/actfault/index.html>

牽強付会な証言態度というべきであり、櫻田氏の証言の信用性を全体的に著しく損なわせるものである。

2 噴火ステージと階段ダイヤグラムについて

5 2013(平成25)年9月19日の川内原発に関する事業者ヒアリングでは、規制側より、「破局的噴火ステージの間隔についての根拠、信ぴょう性について説明すること」、「噴火履歴の特徴(噴火ステージ)については、必ずしも同一のモデル(フェーズ)で進行するとは限らないことに留意すること」という指摘があったようである。

10 しかし、安池氏も櫻田氏も、この指摘に対して事業者からどのような説明があったのかを答えられていない(甲D499・61頁、甲D502・34～35頁)。その後の審査会合の資料等を見ても、噴火ステージについての根拠、信ぴょう性について事業者から説明がなされたのか、噴火ステージが必ずしも同じように進行するとは限らない点についてはどのような説明があったのかは、まったく明らか
15 になっていない。

また、同ヒアリングでは、規制側より、「階段ダイヤグラムを作成するに当たって、…鹿児島地溝をグルーピングしているが、ソースが異なるものもあるため、個々に作成することも含め、グループ化については慎重に検討すること」という尤もな指摘もなされている。この指摘の顛末について、櫻田氏に尋問で尋ねても、
20 答えをはぐらかすばかりでまともな証言がなされていない(甲D502・35～36頁)。

このような櫻田氏の証言態度に照らせば、櫻田氏の証言は到底信用できないというほかない。

25 なお、櫻田氏は、事業者側が示した参考文献について、原規庁職員が必ずしも全てに目を通さなくても審査は可能であるなどと証言している(甲D502・30～31頁)。裁判官が、当事者から提出された証拠を全て確認しないままに判決

を行うようなものであり、審査の杜撰さがうかがえる。

3 破局的噴火が十分小さいかどうかについて科学的な審査はなされていないこと

- 5 (1) 櫻田氏は、川内原発の設置変更許可に係る審査書における「(本発電所の運用期間中に設計対応不可能な火山事象によって本発電所の安全性に影響を及ぼす可能性について) 十分小さい」としていることについて、「パーセンテージで議論をするような類いのものでは、というか、できるものではない」、「あくまで定性的な評価」と証言した(甲D502・38頁)。また、審査書における「現在のマグマ溜まりが VEI7 以上の噴火直前の状態ではない」という記載について、「何年ぐら
- 10 い起きないだろうふうには思っていませんでした。というのは、いつまでは噴火がおきないとかということは、評価するのは、今の火山学の知見では難しいという判断をしてましたので、いつまでは起きないというふうに思っていたわけでは
- 15 VEI7 以上の噴火直前の状態」というのがどういう状態なのか、火山学的な説明は分からないとも証言している(同・41頁)。

さらに、櫻田氏は、「噴火が多分起こらないだろうというのと、噴火の可能性は十分小さいと判断できるというのとは違います」と証言し、「今の状態が、噴火のポテンシャルとして大きいのか小さいのかということは、ある程度の評価はできるはずだと、それが、過去と比べて、今大きくなっているのかとかどうなるのか

20 というところも、トレンドを見ていくことによって、将来どうなるかというところの評価もそれなりにできるだろうと。これは、ある何十年かの間、噴火が起きないと言ってよいという話とは違いますね」とも証言している(甲D502・60～61頁)。

- 25 (2) このように、櫻田氏は、九州地方の5カルデラが運用期間中に破局的噴火を起こさないだろうとはいえないと認めているにもかかわらず、可能性が十分小さい

とはいえ、根拠を説明することもなく強弁し続けた。

5 櫻田氏は、「十分小さいという評価だって不確か、確実なことを言えないという
ことなんじゃないですか」という控訴人代理人の質問に対し、「それは、自然現象
について言えば、全てがそうですね」と弁解した（甲D502・61頁）。しか
10 し、火山事象以外のすべての自然現象については、少なくとも当該立地地点にお
ける既往最大くらいは設計基準事象として考慮しているはずである。既往最大を
考慮していないのは火山事象だけである。結局、櫻田氏が認識していたように、
巨大噴火のリスクは社会通念上容認されているという前提で「十分小さい」とい
う判断がなされたものとみるほかないが、それでは、深刻な事態が万が一にも起
こらないよう、科学的、専門技術的審査が尽くされたとは到底いえない。

(3) なお、巽好幸教授が、櫻田氏の火山学に関わるような証言全般について、その
証言に科学的な価値がないことを述べていることは前述したとおりである（甲D
505・31頁）。

15 4 10年前には巨大噴火の兆候を判断できるという誤解

(1) 櫻田氏によると、川内原発で原子炉の運転が停止されてから、核燃料を搬出す
るまで、10年ぐらいを想定していたということである（甲D502・42頁）。
また、櫻田氏は、カルデラ噴火の兆候として10年ぐら以前には、何らかの異常
が観測できるのではないかと何となく思っていたと証言している（甲D502・
20 43、50頁）。

田中俊一・原規委委員長（当時）は、2014（平成26）年5月19日開催
の参議院決算委員会において、カルデラ噴火が起こるようなときにはマグマが集
中のたまってくるので、大体10年ぐらさきからそういった兆候が現れると
して、十分、原子炉を止めて使用済燃料を運び出すことができる旨答弁している
25 ところ（甲D506・37頁）、この答弁は、櫻田氏の認識と同じような内容であ
り、原規委・原規庁として、この答弁を訂正する必要があるという認識を持った

ことはなかったとも証言している（甲D502・45頁）。

(2) しかし、巨大噴火の予兆が10年前からみられるという科学的根拠は一切ないし、櫻田氏自身、過去の観測データや文献上の根拠があるわけではないことを認めるお粗末なものであった（甲D502・43頁）。

5 このような、明らかに誤った委員長の認識については、前述したとおり、安池氏も庇い切れないと諦めたのか、「ちょっと違うなと思いました」（甲D499・63頁）と証言している。

(3) なお、櫻田氏は、気象庁は巨大噴火になるかどうかというのは直前にならない
10 と言わないという石原教授（気象庁・噴火予知連絡会会長（当時））の発言について、「気象庁は、直前まで何も言わないということは、私は、国家公務員としてあってはならない、そういう姿勢だと思います」（甲D502・51頁）と証言し、不確かさが残る状況で巨大噴火の発生可能性を発表することがいかに難しいかということに対する想像力の欠如を露呈した。社会的、経済的影響の大きさを考えれば、空振り覚悟で安全側の判断をすることはほとんど不可能であり、だからこ
15 そ、巨大噴火による火砕物密度流が到達する可能性がある範囲の原発は予め立地不適としなければならないことを未だに分かっていないようである。福島第一原発事故の反省や教訓など、櫻田氏の証言からは一切垣間見ることができない。

このように、原規委・原規庁は、カルデラ噴火についてのモニタリングの実効性を誤解し、モニタリングによってカルデラ噴火の兆候を把握、判断して、大きな影響が及ぶ前に原子炉を停止して核燃料を搬出できると思い込んでいたことが
20 改めて明らかになった。

5 社会通念は後付けであること

(1) 櫻田氏も認めたように、原規委・原規庁が、社会通念という言葉を使用して火山ガイドや火山に係る審査の説明をし始めたのは、2018（平成30）年3月
25 7日付の「基本的な考え方」（甲D266）からである（甲D502・23頁）。

5 櫻田氏の言うように、「裁判所の判決だったか決定だったか」を見て、「なるほど、この用語を使うとこういうふうに説明できるんだと認識して、これは、規制委員会の文書を作るに当たっても使える用語だなという話になった」というのが実態であろう。櫻田氏は、「巨大噴火によるリスクは、日本の国民に許容されているというふうに判断するしかない」（甲D502・22～23頁）、「（一般的な科学施設とか危険な施設と原発の安全を）同列に考えてはいけないという理屈が私には分かりません」（甲D502・59頁）、「巨大噴火のリスクを原子力についてだけ何か想定をして規制をする必要があるというふうには考えません」（同・65頁）等と証言しており、通産省の官僚時代から長年原子力に携わってきた櫻田氏が、
10 その内心において、原子力推進の論理にしたがって、巨大噴火のリスクは社会通念上容認されていると考え、これを原子力規制において考慮する必要がないと考えていた事実を否定するつもりはない。

(2) しかし、火山ガイド策定時や川内原発の基準適合審査時においては、公開された記録上、誰一人として、破局的噴火のリスクが（ましてや巨大噴火のリスクが）
15 社会通念上許容されている旨述べてはいない。櫻田氏も、それまで「社会通念」という言葉を使用して考え方を整理したことはなかったと証言している（甲D502・23頁）。

むしろ、更田豊志委員は、新規制基準検討チームにおいて、「（火砕流のようにそこにいる人がみんな死んでしまうようなものに対してまで原発を防護する必要があるのかという質問に対して）立地不適切というのは立地不適なのだと思うのです。…全滅してしまうから、じゃあ、あってもなくても関係ないと、そうではないのだろうと思います」（甲A6・21～22頁）と述べ（甲D499・55～56頁参照）、島崎邦彦委員は、審査会合で、モニタリングについての判断基準が少しでも安全側になるよう事業者に働きかけ、田中俊一委員長は、記者会見や国会答弁で、火砕流が到達する前に原子炉を停止して核燃料を搬出する旨繰り返し述べていた。これらは、当然ながら、破局的噴火のリスクを当然の前提として、
25

何らかの対応によってそのリスクを低減しようという態度である。

- 5 (3) 櫻田氏自身も、火山事象と原発の規制との関係では、カルデラ形成噴火が1つのポイントになること、これを中心に検討する必要があると考えていたことを認めているが(甲D502・10頁)、社会通念上容認されると考えていたのであれば、カルデラ形成噴火の検討が中心になるはずがない。
- 10 (4) また、2014(平成26)年8月25日のモニタリング検討チーム第1回会合を始めるに当たっては、「万が一異常な状況が認められた場合、原子力規制委員会としては、安全側に判断し、原子炉の停止を求めるなどの対応を行う」(甲D507)という姿勢も示されている。原規委としては、少なくとも破局的噴火による原子力災害のリスクは、万が一にも容認できないという考え方で基準適合審査に臨んでいたはずである。

15 安池氏が証言したように、火山ガイドの原案は、社会通念や一般防災云々はまったく考えずに作られているし、新規制基準検討チームの中でもそのような議論はなかった(甲D499・21頁、56頁)。安池氏は、各国の規制において、数

20 万年に一度の自然現象については、考慮すべきとされていたことから、その発生頻度で発生するような事象(破局的噴火)については考慮するという結論に達したことを証言している(甲D499・21頁)。

25 社会通念は、原規委がモニタリングの実効性を勘違いして川内原発の設置変更許可処分を出してしまったこと、福岡高裁宮崎支部に、火山ガイドは不合理と断じられたこと、そして、福岡高裁宮崎支部が、同時に、社会通念論を作り出したことによって、これを奇貨として、後付けで正当化するために持ち出した概念に過ぎない。仮に、櫻田氏が火山ガイド策定時に頭の中でそのようなバイアス(これは推進の論理であり、本来持つてはならないバイアスである)を持っていたとしても、原規庁における新規制基準策定作業全体を統括する役割を負っていた者が(甲D502・3頁)、そのようなバイアスを持っていることは由々しい問題ではあるものの、原規委の考えと同視できるものではない。

6 「過ちて改めざる、是を過ちと謂う。」

モニタリング検討チームでは、中田教授から、火山ガイドで事業者がモニタリングの主体になっていることを考え直すべきではないかという意見が出たが、規制委員会、規制庁は、火山ガイドの修正について検討しなかった。中田教授からは、川内原発は立地不適であり許可すべきではない旨の意見も出されているが、許可の是非についての検討もされなかった。藤井教授からも、川内原発の立地審査に疑義があるとの意見が出ているが、それも検討されなかった。日本火山学会原子力問題対応委員会から火山ガイドについて噴火予測の特性を慎重に検討すべき等と提言されても、趣旨不明としたまま、趣旨を確認することすらしなかった（甲D502・54～55頁）。櫻田氏によると、考慮すべき新しい火山学上の知見がない限りは、従来の審査を見直すつもりはないらしい（甲D502・56～57頁）。要するに、従来の審査が間違っていたとは認められないようである。

旧規制機関時代にも、徹底した無瑕性にこだわる余り、従来の規制の見直しが遅れ、東京電力福島第一原発事故につながったが、原規委になった後も、その特性は変わっていないように見える。

孔子曰く、「過ちて改めざる、是を過ちと謂う」。我が国の原子力規制行政は、自ら過ちを認めることをできず、詭弁を弄してより大きな過ちを犯している。その負の連鎖を断ち切ることこそ、行政訴訟において司法に期待される役割なのではないだろうか。

20

第4 巽岩国尋問について

1 巽岩国尋問の要旨と第4の概要

(1) 巽岩国尋問の要旨は、尋問の冒頭で簡潔に述べられている。

すなわち、巽氏は、火山事象に関する現在の原発の安全審査について、「原子力発電所の立地、特に巨大噴火ないし超巨大噴火の事象に対する対応に関して、これらの噴火を引き起こすと思われるようなマグマ溜まりの存在がきちんと否定で

25

きるようなものであることが、安全に対する担保」であるにもかかわらず、「現状では（マグマ溜まりが存在しないという確認は）なかなか難しく、現状行われている安全審査というものは、そういうふうなマグマ溜まりを検証することが、若しくは示すことができないということから、それイコール、マグマ溜まりが存在しないというふうに認定されている」点が問題だと指摘している（甲D505・1頁）。

地球物理学的調査によってマグマ溜まりが示されない（確認できない）ということと、現実に地下にマグマ溜まりが存在しないということは、科学的には同一ではないのに、これらを混同し、マグマ溜まりが存在しないかのように扱ってしまっているというのである。確認できないということは、「ないことが証明された」のではなく、「分からない」ということに過ぎない。それなのに、マグマ溜まりが確認できないというだけで、マグマ溜まりが存在しないと評価してしまうと、万が一の災害、火山事象による災害が、原発に到来する可能性が十分にあり得る、という（甲D505・1～2頁）。

そして、そのように考えているのは、巽氏だけでなく、比較的多くの火山学者が考えているというのである。実際、火山学会としても、2014（平成26）年11月に、巽氏が指摘する問題を背景として、「巨大噴火の予測と監視に関する提言」がなされているところ（甲D508）、その後の10年間で、「マグマ溜まりの認定、若しくはその存在の確実性に関する格段の進歩があったというふうには認めてい」ないという（甲D505・2頁）。

要するに、巽氏が指摘する考え方こそが火山学会における支配的見解（現在の火山学の水準）であり、マグマ溜まりが確認できないというだけで、マグマ溜まりが存在しないと考えるのは、支配的見解ではない。そもそも、この考え方は、論理的に飛躍したものであり、一般論理則に違反する、考慮すべきではない考え方である。このことは、必ずしも科学的、専門技術的な知見を有しない裁判所でも、十分に理解可能なはずであり、そのことさえ分かれば、本件の結論は明らか

なのである。

- (2) なお、巽鹿児島尋問において、巽氏は、噴火の時期や規模を的確に予測することが困難であり、原発に大きな影響を及ぼす火山事象を見逃す可能性がある（したがって、原発の安全が確保されていない）ことの根拠として、①地下のマグマ溜まりの位置や形、大きさについて、正確に把握することが困難であること、②マグマ溜まりが、浮力中立点よりも深い場所に定置する可能性があるため、浮力中立点付近だけに注目するとマグマ溜まりを見落とす可能性があること、③半固結状（マッシュ状）のマグマについては、その把握は現状では非常に困難である一方で、マッシュ状のマグマが再活性化することで、破局的噴火ないし巨大噴火を起こし得ること、という3つに整理している。巽岩国尋問では、この3つの点を中心に尋問が行われたことから、以下、①ないし③の順に述べ、最後に、安池尋問及び櫻田尋問に対する意見を述べる。

2 活動可能性評価の困難性の根拠① - 地下のマグマ溜まりの位置や形、大きさについて正確に把握することが困難であること

(1) 「正確に把握することができない」ということの意味

- ア 活動可能性評価が困難であることを示す根拠①、すなわち、地下のマグマ溜まりを正確に把握できるか否かという点について、赤司氏は「御質問いただいている先生と私とでレベル感が違うかもしれませんが、…（略）…大規模なマグマ溜まりが浅い所にあれば、その存在は見て取ることができるというふうに考えます」（甲D488・番号467）、「正確な、これは正に巽先生が尋問でおっしゃっていた表現だと思います。」（同・番号468）、「（これまで日本で、地下のマグマ溜まりの位置や大きさや形状を正確に把握したという例がないということは認めるのかとの質問に対し）巽先生がおっしゃっていた、正確にということだと思いますけれども、巽先生のご認識としてはそうなんだなというふうには理解しております」（同・番号487）、「（巽先生や藤井敏嗣先生の指摘を考慮しなくてよいのかとの質

問に対し) 考慮しなくていいと申しますか、難しいというのは、それはもうおっしゃるとおりだと思っています。」(同・番号 490)、「難しいとおっしゃってますけど、できないとおっしゃってないと認識しております」(同・番号 491) などと証言していた。

- 5 また、巽鹿児島尋問では、国の代理人から、「正確なイメージングはできていなくても、この辺りに低速度領域がありそうだ、そういったイメージングはできているということでしょうか」との質問があった²。

- 10 これらを踏まえ、巽意見書(2024)において、巽氏は、「私が、少なくとも日本において、地下のマグマ溜まりの位置や大きさ、形状を正確に捉えた例はないと述べているのは、正確ではなく、大雑把であれば捉えた例があるとか、おぼろげであれば把握ができる、という意味ではありません。」と指摘している(甲D503・3頁)。

- 15 巽岩国尋問では、この「正確に把握できない」ということの意味について、大雑把であれば必ず把握できるという意味か、と質問があったのに対し、巽氏は、「『大ざっぱ』という言葉の意味は、少し曖昧なところがあると思いますけども、たとえ、いわゆる大ざっぱであろうとも、マグマとして液体が存在していることを確実に認定できた例はないというふうに思います」と証言した(甲D505・3頁)。

- 20 イ 巽意見書(2024)では、「正確に捉えた例がない」という意味について、「科学者コミュニティの中で受け入れられるほど証明できたケースがない、大雑把だとしても、確証をもって「存在する」と示された例がないという意味です。正確に

² この質問に対して、巽氏は、「いいえ、できているとは言い難いですね。できているところも、見えてるところもあるということは言えると思いますけども、…(略)…日本の下では、不明瞭ではあるけれども、全ての火山においてイメージングはしている、で、低速度領域がないことも含めてわかっているというふうな意味合いではない」と証言している(甲D485・番号319)。

捉えた例がないのですから、地下のマグマ溜まりを全く把握していない(見逃す)ということはいくらでもありえます。」とし、「見逃し、見落としが十分にあり得る以上、それで原発の審査として問題がない、とはいえないと思います。」としている(甲D503・3～4頁)。

5

(2) 地下探査によって異常を見落とすメカニズム

ア マグマ溜まりかどうかの認定は、まず、地下を探査するなどして、地下に地震波の低速度領域や低比抵抗領域などがあるかどうかを確認する。マグマや水などの流体があった場合、あるいは周辺と比較して高温になっている場合に低速度になることが知られているが、低速度領域があるというだけでは、マグマであると判断することはできない。低速度領域等があった場合に、それがマグマかどうかをさらに詳しく調査していくことになる。

低速度領域かどうかについては、各種の探査を稠密に行うことで、理論上、ある程度精度良く把握することができるが、探査の手法によっては、低速度領域自体を見落とすこともあり得る。実際に、日本で、物理探査などの結果として、地下に低速度領域が存在しないことを、精度良く確定できたケースはない(甲D505・3～4頁)。

むしろ、始良カルデラや鬼界カルデラの地下には、比較的大きい低速度領域があることが分かってきているが(甲D505・4頁)、これらについても、近時、比較的稠密な調査を行った結果として把握できつつあるというのが現状であり、それ以前には、低速度領域の存在すら捉えられていなかった。未だに大規模な地下構造探査が行われていない場所(本件との関係では、十和田カルデラの地下も含まれる)では、低速度領域が存在しないといえる状況にないのである(というよりも、一部低速度領域が見つかったことは準備書面(199)で述べた)。

イ また、探査の結果、低速度領域が比較的小さい(破局的噴火を引き起こすような規模ではない)ということが確認されたとしても、実際のマグマ溜まりは、「全

体がマグマで覆われている場合もありますし、その一部分が既に固結して、固体の状態になっている場合、大部分は固体になっている場合もある（後述するマッシュ状マグマの問題）。そのような場合でも、新たな熱源、高温のマグマが注入された場合には、マグマ溜まりとして再活性化することは十分に考えられるため、
5 実際に噴火し得るマグマの規模が、確認できた規模よりも大きいということはある（甲D505・4～5頁）。

したがって、低速度領域が小さいから、破局的噴火を引き起こすような体積ではないという評価、マグマの液体部分の量を正確に推定すること、それが将来的にどうなるか（噴火するか）ということ予測することは、非常に困難である（甲
10 D505・5頁）。

ウ 地下探査、例えば地震波探査では、メルトのマグマは、理論上、周辺の母岩と比べて、速度が遅くなるために低速度領域を把握することでマグマの存在する可能性を把握できるとされているのであるが、なぜこれを見落としてしまうのかについては、巽鹿児島尋問地裁の中でも説明されている（甲D485・番号108～
15 115）。

巽岩国尋問でも、巽氏は、「マグマの、若しくはメルトの存在形態等によっては、十分に低速度になるというふうなことになる場合があります。ですから、その分布形態等に多様性がありますので、そのことを踏まえると、必ずしも低速度にならない、若しくは観測にかかるような低速度にならないことは十分に考えられます」と証言する。
20

具体的には、「マグマってというのは、最初、鉍物と鉍物の間のところでできますけれども、マグマとマグマがそれぞれ連結して、完全にメルト、液体の状態のところにつながっていると、比較的、低速度が感知されやすいというふうに理論上は考えられます。ただ、例えば一部が好物で、メルトの結合が遮られている場合には、なかなかそういう低速度を理想的な状態で見付けることは困難だというふうに考えます」というのである（甲D505・5～6頁）。
25

(3) 「稠密な調査」の意味

マグマ溜まりを見落としてしまう理由として、さらに、異意見書(2024)では、稠密な探査が行われていないことも挙げられている。

5 異意見書(2024)によれば、稠密とは、「非常に密に探査を行うということで、広範囲で、間隔を狭くして密に調査すれば、分析結果の解像度が上がって比較的よく把握できる可能性があるのです。しかし、実際には、陸上には障害物があったり、人工的な地震を密な間隔で起こせなかったりするため、なかなかこのような稠密な調査は行えないのです。」という。

10 これは、いわゆる「分解能」が低い(計測できる一番小さい値が大きい)、いわば、ザルの目が粗い状態であり、小さな異変を感知しにくくなるということである。稠密な探査を行えば、分解能を高めることはできるが、特に陸上では、これを行うのはなかなか難しい(甲D503・4～5頁)。

15 特に、出力の高い移動震源を用いることで、密に地震波を発生させることができ、稠密な調査が可能になる。後述する、異氏が関与した鬼界カルデラプロジェクトでは、このような調査を行って、鬼界カルデラの地下に大規模な低速度領域を確認している(甲D505・6～7頁)。

(4) 事業者・国の論拠と「総合」の意味

ア 電力事業者や国が、原発の運用期間中に原発に大きな影響を及ぼすような大規模な火山事象(破局的噴火ないし巨大噴火)が発生しないと考える最大の根拠は、
20 地震波速度探査等の物理探査によって、地下のマグマ溜まりの状況を的確に把握できることを前提として、地下に破局的噴火ないし巨大噴火を引き起こすような大きなマグマ溜まりがないので、当面の間、そのような噴火は起こらないはずだ、
というものである。

25 これに対し、異氏は、「そうだとすれば、その前提、各種の物理探査によって、地下のマグマ溜まりの状況を的確に把握できるという前提が誤っていれば、火山

影響評価は誤っている、ということにならざるを得ません。そして、繰り返し述べているように、この前提は誤っているといわざるを得ません。誤った評価をいくら総合して判断したところで、全体として合理性のある評価にはなりません。」と批判している（甲D503・2頁）。

5 イ また、異氏は、2024（令和6）年5月15日の島根原発に関する広島高裁松江支部仮処分決定についても批判している。

同決定は、電力事業者（中国電力）の主張する個々の根拠について、債権者らが疑問（噴火履歴の検討が恣意的であること、気象庁の観測結果等は原発の安全評価に利用できないこと、地下のマグマ溜まりの状況は精度良く把握できないこと）を呈することは理解できる部分もあるとしつつ、債権者らのこのような問題点があるとしても、「それらを総合しての判断であることに照らすと、全体として合理性のある判断である」とされている（仮処分決定・94～95頁）。

これに対し、異氏は、「この決定では、「総合」という言葉の具体的な意味内容、つまり、個々の根拠が信用できないにもかかわらず、なぜ全体とすれば合理的な判断になるのかについて何も書かれておらず、科学的には意味のない文章といわざるを得ません。」とか（甲D503・2頁）、「科学的には、今おっしゃったような総合というのは有り得ないというふうに考えます。一つ一つのデータ、若しくはその論拠が不確実な場合に、幾つそれを集めても、その結論に対する信頼性が上がるということはありません。ですから、やはり一つ一つの信頼度を上げていくことが重要かというふうに考えます。」と述べている（甲D505・27頁）。

(5) 鬼界カルデラにおける地下構造探査プロジェクト

ア 鬼界カルデラプロジェクトの概要と近時の研究発表

マグマ溜まりの把握の困難性と、稠密な調査によって、これまでマグマ溜まりが存在すると考えられていなかった場所にマグマ溜まりの可能性のある低速度領域が確認できるようになったことを示す事例として、異氏が関わった鬼界カルデ

ラプロジェクトがある。

これは、神戸大学・海洋底探査センターの研究チームで、2016（平成28）年ころから行われてきた研究であり、鬼界カルデラの地下のマグマ溜まりの有無等について調査する研究が進められている（甲D503・5～10頁）。

- 5 まず、同プロジェクトは、「巨大カルデラ噴火の発生メカニズムやその前兆現象を解明するため、カルデラ直下のマグマ溜まりのモニタリング技術を確立させるべく、海域で、陸上では不可能なほど稠密な探査を行って、世界で初めて、マグマ溜まりの高精度イメージングを行うことを目的としてい」る。巽氏は、このプロジェクトが始まった際のプロジェクトリーダーであり、プロジェクトの企画、
- 10 探査システムの構築等を行っている（甲D505・8頁）。

このプロジェクトの概要は、図表4のとおりであり、極めて広範囲に密な観測点を設けて連続的に人工地震を発生させて探査を行うというものである。

- 実際に、鬼界カルデラの周辺も含め約175kmにもわたって測線を取り、合計
- 38台のOBS、すなわち海底地震計を数km間隔で設置して稠密かつ広範囲に探
- 15 査が行われた（図表4・右図、図表5）。

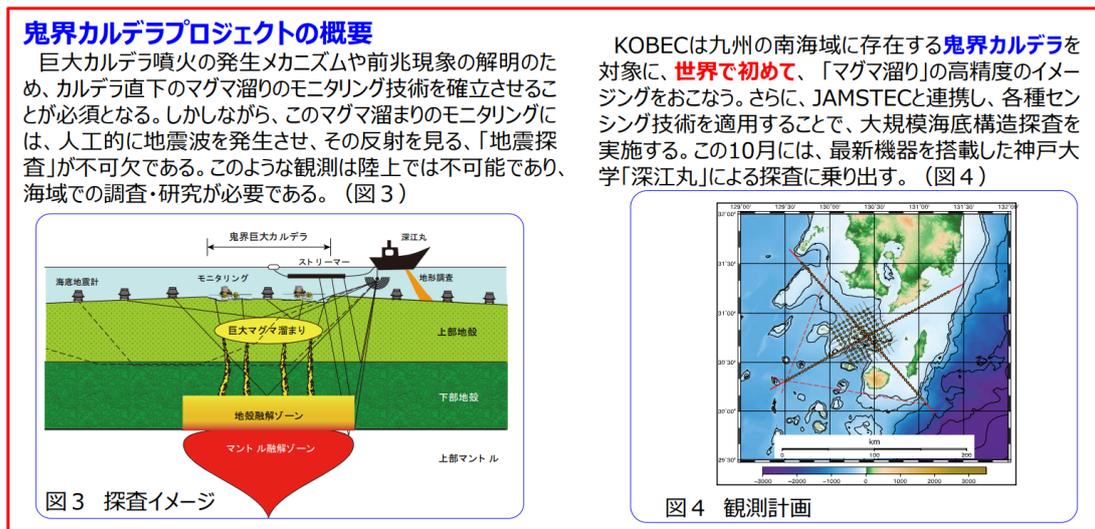
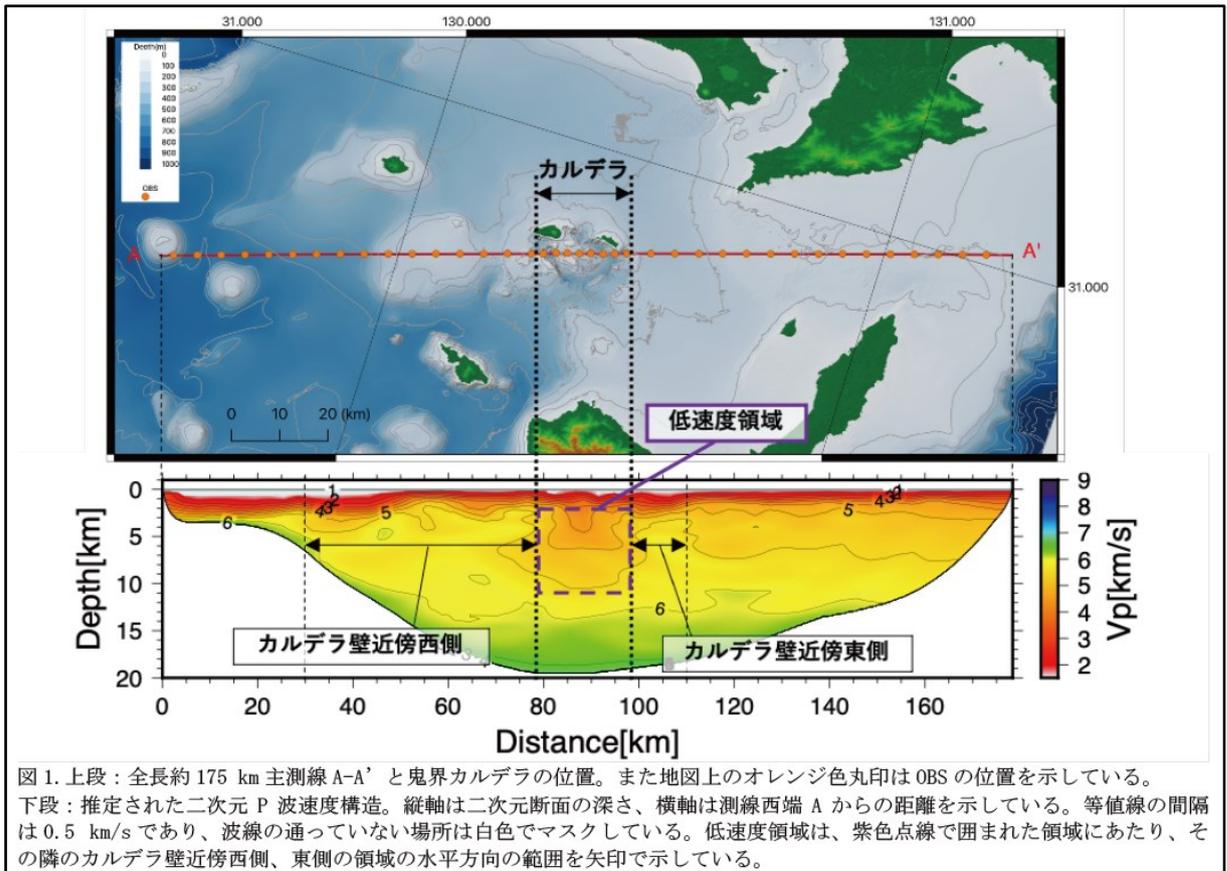


表4 神戸大学海洋底探査センター 鬼界カルデラプロジェクト³から抜粋

³ <http://www.k-obec.kobe-u.ac.jp/material/topics/topics01/poster.pdf>

イ 稠密な調査の結果、大規模な低速度領域がイメージングされたこと

この観測による成果の一部は、2023（令和5）年3月に行われた海と地球のシンポジウムで報告されているが、このような大規模探査の結果、鬼界カルデラ直下の深さ3～11 kmにおいて、水平方向に約25 km、鉛直方向に約8 kmも広がる低速度領域がイメージングされた(図表5の「低速度領域」と書かれた部分)。



図表5 神戸大学研究チームの探査の概要⁴

異氏によれば、この調査は、これまで行われてきた他の調査と比較して、比較
10 的強力な移動震源を用いた点、稠密に海底地震計を配置した点、測線がカルデラ
の真上の会場を走っている点などに照らして精度が高いといえる。他方、陸上で

⁴ 長屋暁大ほか『屈折法地震波構造探査によって明らかになった鬼界カルデラ火山直下の低速度領域』（甲D509・6頁）。

は、様々な障害があるために、地震を発生させる場所や地震計を設置する場所に制約があるため、このような調査が難しい（甲D505・9頁）。

この低速度領域の体積は、単純に計算して2000km³程度であり、これらがマグマ溜まりだとすると、場合によっては、VEI8クラスの超巨大噴火が発生する可能性すらあることになる。

また、巽氏らの研究によれば、7300年前の噴火（鬼界アカホヤ噴火）の後に生じている火山活動の基になったマグマの化学組成は、流紋岩質マグマである可能性が高く、この点からも、破局的噴火を発生させる可能性が認められる（甲D505・12～13頁）。

10 原発の安全審査という観点で考えれば、こういった低速度領域がマグマ溜まりではないということを科学的に証明できない限り、保守的に、マグマ溜まりとして評価すべきである（甲D503・7頁）。

15 **ウ これまで、鬼界の地下に大規模なマグマ溜まりが存在するとは考えられてこなかったこと**

もう1つ、原発の安全審査との関係で重要なのは、この鬼界カルデラプロジェクトによって大規模低速度領域が存在すると判明するまで、探査によってその存在が示された例がなかったという点である。このことに照らせば、別の火山においても、現在、マグマ溜まりがあると考えられていないような地域でも、稠密な調査を行えば、マグマ溜まりの可能性を示唆する低速度領域が見つかる可能性が十分に存在する（甲D505・13頁）。日本でこれほど大規模かつ稠密な探査が行われた火山は、鬼界カルデラが初めてなのである。

25 巽氏は、陸上では海上よりも探査に制約が伴うとはいうものの、やろうと思えば、少なくとも現状よりも稠密かつ広範囲の調査を行うことはできるはずであり、できる調査も行わないまま、安易にマグマ溜まりの存在を否定して、原発という危険な施設を動かすことは許されないと指摘している（甲D503・8頁）。

エ 始良カルデラにおける探査について

他方、巽鹿児島尋問において、国の代理人から、宮町ほかの研究が示され、始良カルデラでも稠密な調査が行われている（鬼界カルデラだけではない）という反論が示された。安池尋問でも、安池氏は、マグマ溜まりが精度良く見えるような稠密な調査が行われているかという質問に対し、「調べてみないと分かんないですけど、少なくとも、安全研究では、やった成果としてあります、今」と証言しているが（甲D499・35頁）、これも始良カルデラの研究を念頭に置いたものと考えられる。

しかし、重要なのは、宮町ほかの研究では、調査の結果、マグマ溜まりの可能性が高いと思われる低速度領域が確認できた、ということである。巽氏は、同研究について、「始良カルデラの内部地下10キロより浅いところ、…（略）…数キロから9キロくらいの比較的浅いところに、固結した高速度領域があり、それは、かつてのマグマ溜まりが冷却固結したものであるという結論を出しています。これが第1点目。第2点目は、もう少し深い、12キロぐらいから十数キロのところだったと思いますが、そこの辺りに低速度領域があって、それは、先ほど申し上げましたが、マグマ溜まりである可能性が高いという結論を彼らは出しています」と証言している（甲D505・10～11頁）。

要するに、始良カルデラの探査が稠密であったか否かとは無関係に、結論として、宮町ほかの研究では、地下にマグマ溜まりの可能性が高い領域を確認できているのであるから、これが破局的噴火を引き起こす可能性を否定することはできないということである（この点は、3項で述べる浮力中立点の問題とも関わる）。

このことを無視して、調査が稠密かどうかを議論する意味は乏しい。

(6) 鬼界カルデラの研究から示唆される事実

25 ア 鬼界カルデラにおいて極めて急速にマグマが溜まっていること

巽氏も所属する神戸大学による一連の鬼界カルデラ研究によって、鬼界カルデ

ラでは、7300年前の鬼界アカホヤ噴火（マグマ噴出量約100km³）の後、40km³程度の溶岩ドームが形成されていることが分かったことについては、準備書面（209）・18頁以下でも触れた。

この研究と、低速度領域に関する研究とを合わせると、鬼界では、7300年前の破局的噴火の後、後カルデラステージにあると考えられていたけれども、実際には、そこから現在までの間にマグマ噴出量40km³程度の破局的噴火（=超巨大噴火）を起こし（溶岩ドームの形成も破局的噴火といえる）、さらに、そこから現在までの間に、十分に破局的噴火を起こし得るだけのマグマ溜まりが形成された可能性があるということになる（甲D503・8頁、甲D505・14頁）。

10 また、溶岩ドームを形成したマグマと、鬼界アカホヤ噴火のマグマとは、化学的な特徴から、別の流紋岩質マグマと考えられ、アカホヤ噴火後、極めて短期間に、また別の破局的噴火を起こし得るようなマグマが溜まり、さらには前述の巨大低速度領域が形成された可能性があるのである。

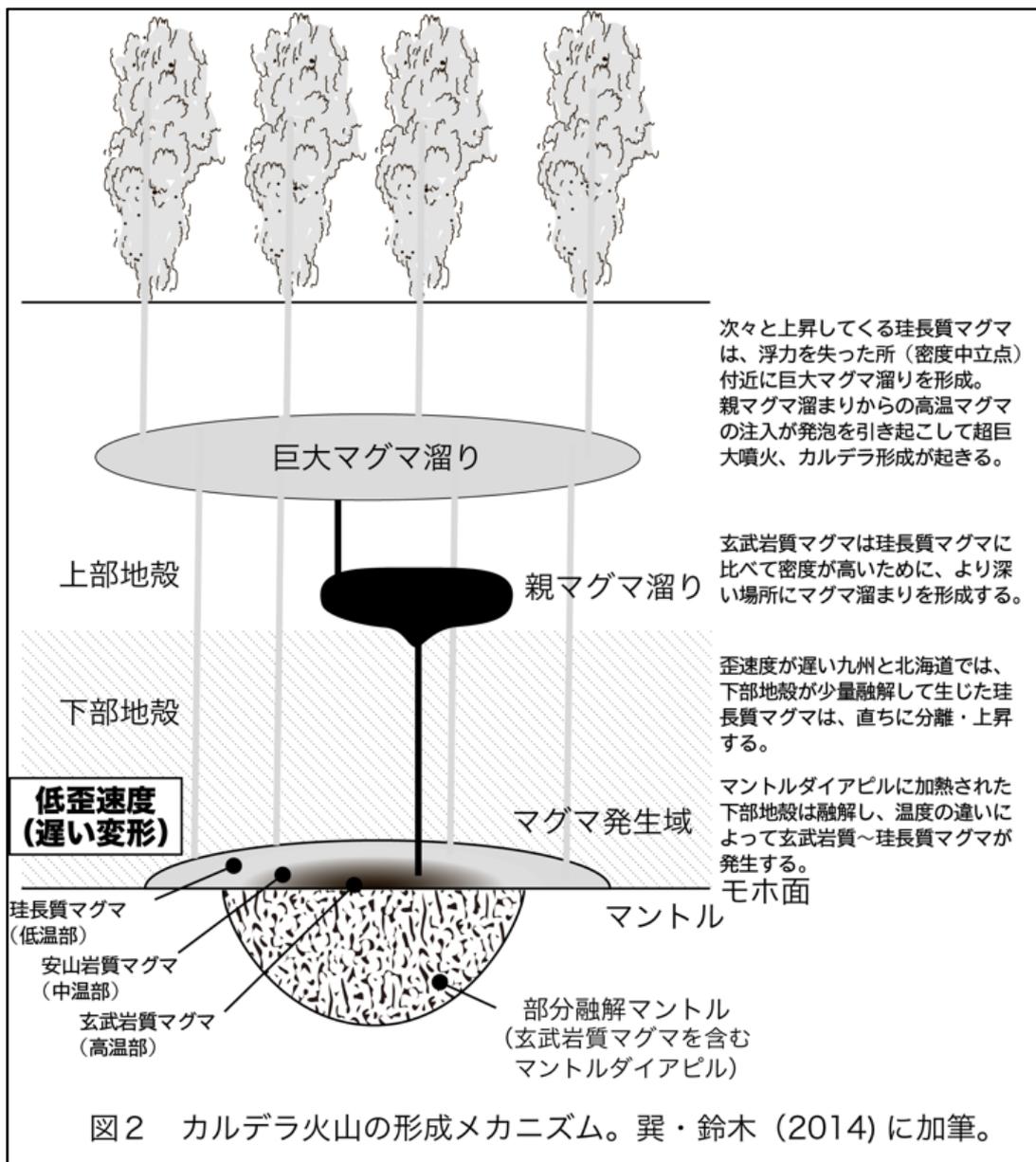
15 これまで、南九州では、約2万年に1回の頻度で破局的噴火が発生しているということが指摘されているが、そもそもこの数値は統計学的に有意なものではなく、さらに鬼界カルデラ火山では7300年の間に既に2回の破局的噴火を起こし、次の破局的噴火を起こすのに十分なマグマも溜まっている可能性がある（甲D503・8頁）。1～2万年に1回しか起こらないという周期的な評価がいかにばらつきの大きい、不確かなものであるかが分かる。

20 そして、これは、これまで考えられていたマグマの溜まるスピード、マグマ供給率よりもかなり速い、供給率が大きいということが出来る（甲D505・14～15頁）。

イ 短期間にマグマが供給される理由

25 巽氏は、このように、これまでの大規模カルデラ噴火とは別のマグマが、短期間に急速に供給される理由について、鬼界カルデラの地下深く（30km辺り）に、

巨大な熱源、マントルダイアピルが存在することを示唆しているという（甲D503・9頁、甲D505・15頁。図表6）。その巨大なマントルダイアピルの熱が地殻下部を溶かし、大量の流紋岩質マグマを生成し続けていると考えなければ、これほど短期間のマグマ供給を説明できないという（甲D503・9頁）。



5

図表6 巽意見書 (2021) (甲D411) の5頁図2を再掲

そして、これは、鬼界カルデラのみで提唱されているものではなく、他の大型火山でも、同じような現象がないと、マグマ供給率の高さや100万年を超える

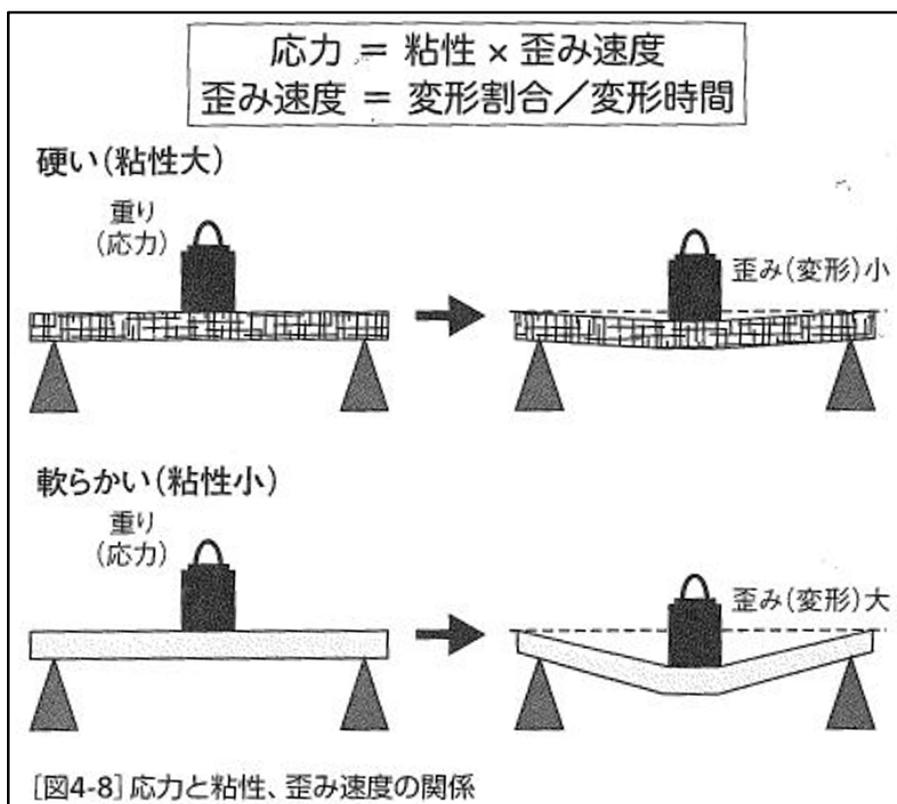
火山の寿命を説明できないことから、定説となっている考え方だという（甲D505・15～16頁）。

ウ 歪み速度とマグマの動きの関係

- 5 (ア) このほか、巽氏は、巨大マグマ溜まりの形成には、歪み速度が関係しているという。

歪み速度とは、「その地盤に掛かっている応力、力ですね、それとその地盤が持っている平均的な粘性によって決まる値で、単位時間あたりの変形スピードと理解」できる（甲D505・16頁）。巽氏は、図表7について、次のように説明する。

10



図表7 甲D468・171頁 [図4-8]

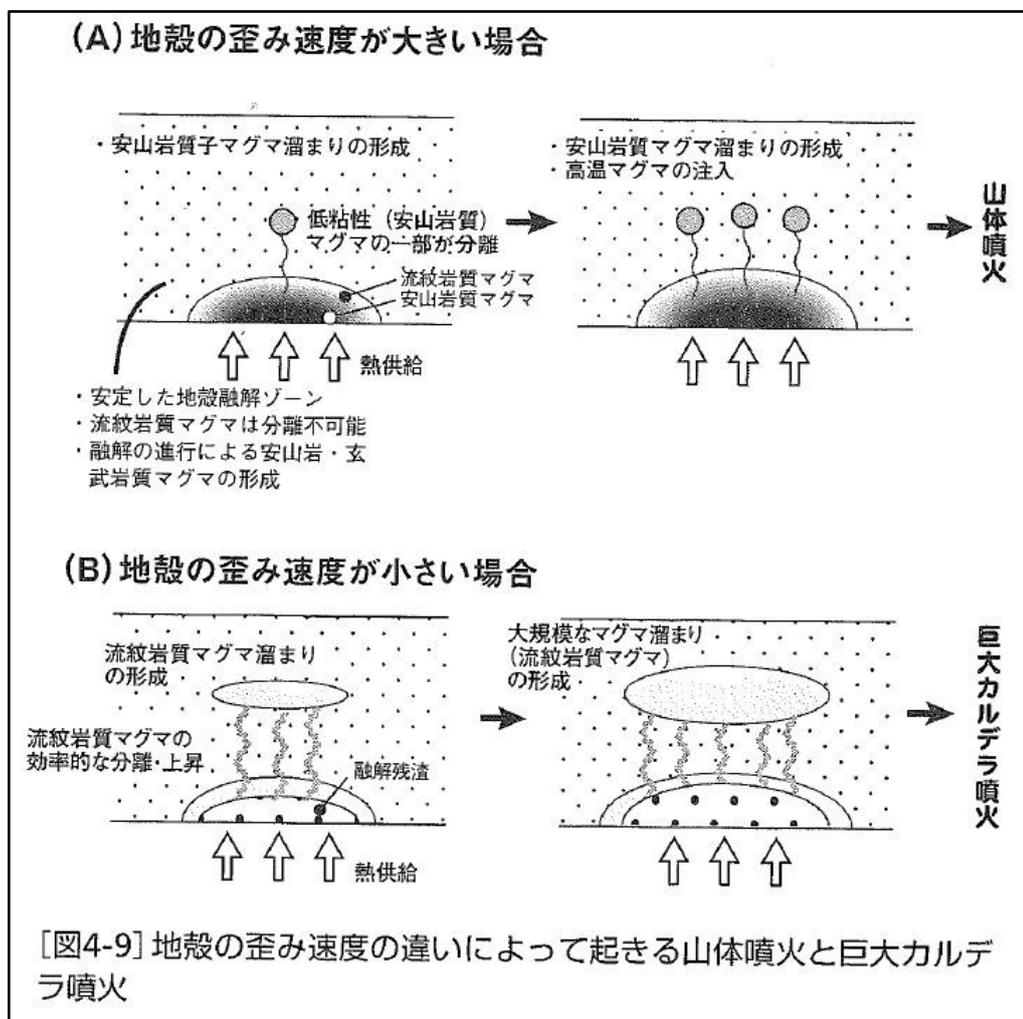
- 15 「上の図は、比較的粘性が高い場合、すなわち、有り体な表現をすると、硬い場合を示しています。こういう硬い岩盤、岩石の場合は、ある力、ここでは重り

を載せてありますが、その力が掛かっても、比較的歪み、変形は小さくなります。これが、歪み速度が小さいということである(甲D505・16～17頁)。

これに対し「岩盤の粘性が小さい場合というのは、同じ重さの重りを置いても、変形の度合いは大きくなります。これが、歪み速度が大きいということである

5 (甲D505・17頁、甲D503・10頁)。

(イ) 歪み速度の違いが、地殻の下部でできたマグマの動きとどう関係するかを模式的に示したのが図表8である。



図表8 甲D468・172頁 [図4-9]

10

まず、巽氏は、図表8の上図(A)について、「これは、歪み速度が大きい場合です。歪み速度が大きいというのは、例えば、この地下を見ていただきたいんで

すが、マントルダイアピルの熱で地殻の下部が溶融状態にあるんですが、メルトが上昇しようと思っても、歪み速度が大きいと、地殻がある種蓋をされるような状況になります。変形が激しいので、マグマが抜けようと思っても、その鉱物と鉱物に変形してしまっていて、なかなかメルトが動かないような状況になります。ところが、熱がどんどん加わってきて、地殻のマグマの量が増えてくると、化学組成が安山岩質になってくるんですけど、そうすると、メルトの粘性が下がりますので、比較的小さな隙間でも上がることは可能になります。逆に申し上げると、そういう状況にならないと、マグマが上昇しないということになります。ですから、こういう場合には、安山岩質、若しくは玄武岩質のマグマが地殻の中へ上がってきて、浮力中立点でマグマ溜まりを作る。この場合は、量はそれほど大きくなりませんので、山体噴火になるというふうに考えています。」と説明する（甲D 505・17～18頁）。

他方、図表8の下図（B）については、「これは、歪み速度が小さい場合です。この場合は、先ほど申し上げたマントルダイアピルからの熱で、少量のメルトが発生している部分でも、十分にそのメルトが隙間をぬって、上へ上がることが可能なわけです。ですから、流紋岩質マグマでも、上部へ発生したと同時に上がってくる。そういうふうなものが連続的に、我々は融解体と呼んでいますが、地殻の下部の融解ゾーンからマグマが上がってきますので、大きなマグマ溜まりを作っていくというふうに考えます」と説明する。この場合に、破局的噴火を起こしやすいわけである（甲D 505・18頁）。

(ウ) 歪み速度が大きいか小さいかは、地殻の中の断層の変形速度、歪み速度を測ることで推定できる。そういった推定の結果、九州地方と北海道（北東北にも VEI 6 程度のカルデラが存在するため、ある程度妥当する）では、歪み速度が小さいという結果が得られており、鬼界カルデラだけでなく、九州のほかのカルデラの地下でも、同様のメカニズムによって、マグマ溜まりが形成されている可能性が否定できないのである（甲D 505・18～19頁）。

エ マグマの化学組成の変化と破局的噴火の発生可能性

さらに、鬼界カルデラに関する研究からは、マグマの化学組成の変化と破局的噴火の発生可能性についても示唆が得られる。

すなわち、国や電力事業者は、破局的噴火後に、マグマの化学組成が変わった
5 (例えば、流紋岩質マグマから、玄武岩質マグマや安山岩質マグマに変化した)ので、しばらく破局的噴火は起こらない、と評価することがしばしばある。

鬼界においては、鬼界アカホヤ噴火後、玄武岩質の火山活動が特徴的に見られていたし、阿蘇でも、カルデラ形成後の時期に玄武岩質の活動が認められることがある。

10 しかし、鬼界では、アカホヤ噴火後、玄武岩質の活動が見られたにもかかわらず、前述したような流紋岩質の溶岩ドーム型の破局的噴火が発生した。したがって、化学組成が変化したというだけで、破局的噴火が起こらないという判断は、科学的には導けない(甲D505・19～20頁)。

15 3 活動可能性評価の困難性② - マグマ溜まりが浮力中立点よりも深い場所に定置する可能性があること

(1) 浮力中立点の意味

活動可能性評価が困難であることを示す根拠②、すなわち、マグマ溜まりが浮力中立点よりも深い場所に定置することもあり得るため、浮力中立点だけを確認
20 するだけでは、マグマ溜まりを見落とす可能性があるという点について、まず確認されるべきなのは、浮力中立点は、あくまでも、マグマの浮力の関係から、それ以上の浅さには定置しない、という限界点であるということである。したがって、これを根拠に、浮力中立点よりも深い場所にマグマ溜まりが定置しないと評価するのは誤りである。

25

(2) 赤司証言の不合理性

そのうえで、九州電力の社員である赤司氏は、赤司尋問の中で、カルデラ噴火は「上の岩盤が正にマグマ溜まりの中に陥没する、陥没することによって更に爆発的な噴火が起こる、… (略) …それに対しまして、マグマ溜まりが深くなると
5 すると、上の岩盤がどんどんどん厚くなっていきますので、厚くなると、がぼっと陥没するということが起こりにくくなる、すなわち深くなると破局的噴火は起こり得なくなる」と証言していた（甲D488・番号130～131）。

これに対して、巽氏は、「破局的噴火を起こすメカニズムですけども、今おっしゃったように、確かに上の岩盤が落ちることで、マグマ溜まりをある意味、圧縮
10 して、そのために絞り出すような過程が働くという考え方があるのは事実です。ただ、それのみが巨大噴火を起こしているというふうに考えられるのか、それとも、ほかのメカニズム、例えば、マグマ溜まり内で発泡現象が非常に速く起こって、そのために圧力が上がるというふうな、どちらが効いているかということに関して、まだ統一的な見解は科学的に認められていません。もう1点は、岩盤が
15 落ちにくいから、破局的噴火が起こりにくいというのは、非常に定性的な物言いでありまして、どれぐらいの重量の地盤が実際は落ちることが必要なのかというようなことに関する科学的な知見は、今のところございません」と、2つの意味で赤司氏の推論が誤っていることを指摘している（甲D505・20頁）。

そのため、巽氏は、マグマ溜まりが何kmより深い位置にあればカルデラ噴火を
20 起こさないという定量的な評価はできないとし、15～20km程度の深さまでは十分な調査をしないといけないと証言している（甲D505・20～21頁）。

(3) 始良カルデラの低速度領域は、破局的噴火を起こし得る深さにあること

また、前述した宮町ほかの論文で、始良カルデラにおいて、地下12kmから十
25 数km辺りに、低速度領域がある、大きなマグマ溜まりがある可能性があるとし唆された点に関して、巽氏は、これぐらいの深さに、超巨大噴火を引き起こすよう

なマグマ溜まりがあると読むことも十分に考えられると証言する（甲D505・21頁）。

地下に巨大なマグマ溜まりが存在する可能性があり、かつ、どの程度の深さであれば確実に破局的噴火を起こさないと定量的にいけない以上、保守的に、その
5 マグマ溜まりが破局的噴火を発生させるという前提で評価をしなければ、考慮すべき事項を考慮していない、恣意的な評価といわざるを得ない。

4 活動可能性評価の困難性③ - マッシュ状のマグマの把握はよりいっそう困難であること

10 (1) マッシュ状マグマを把握することの困難性

ア 活動可能性評価が困難であることを示す根拠③、すなわち、半固結状（マッシュ状）のマグマを把握することが非常に困難であるとの点について、巽鹿児島尋問において、国の代理人から、中島淳一氏の2016年の論文を念頭に、「一般に、
100度の高温異常があった場合、地震波の速度は約1%低下し、比抵抗は約3
15 0%低下すると、そういうようにされているわけではないんですか」などと質問されている。

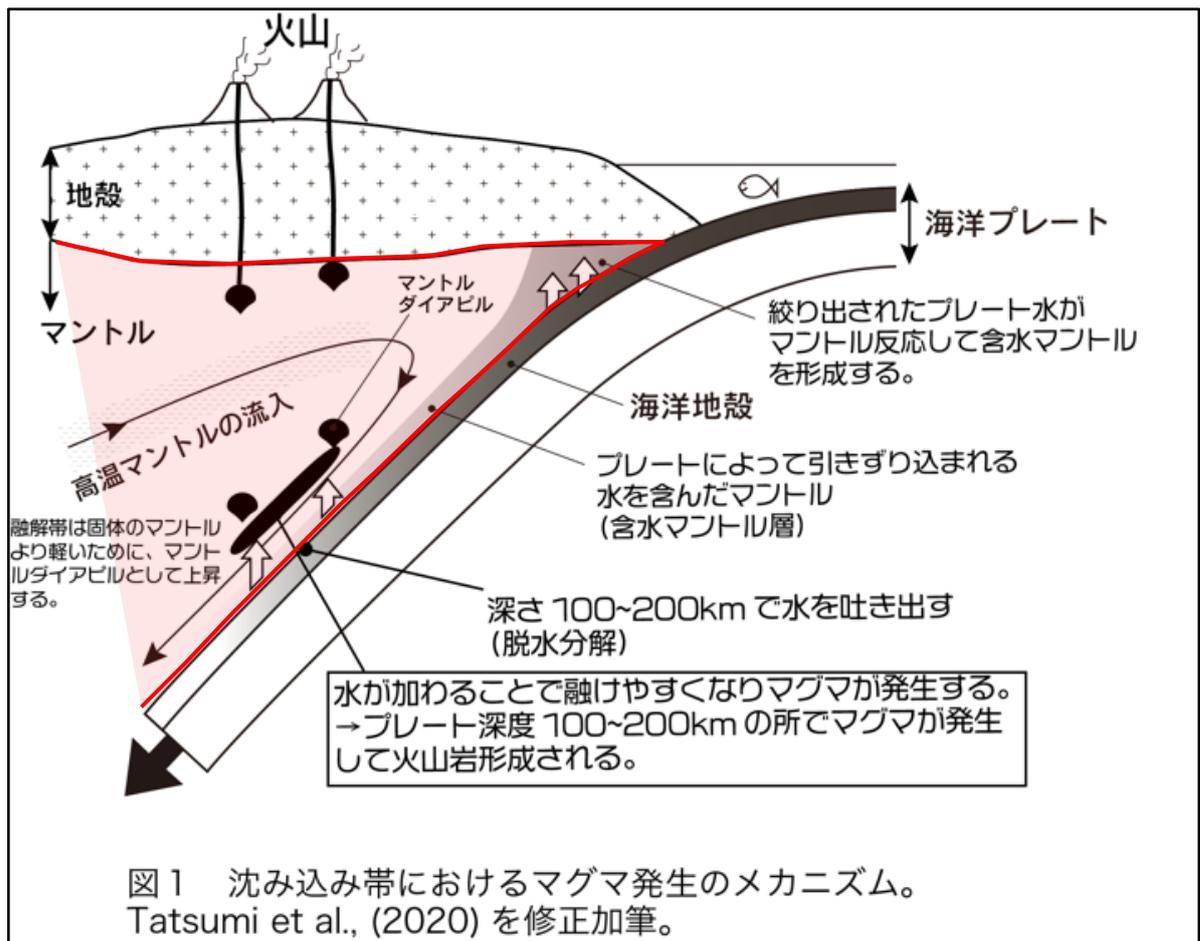
これに対して、巽氏は「場合によりますね。一般論として何%あればできるというものではないわけで、その周りの物性の変化にも依存しますし、それは一概には申せません」「理想的な状態ではそういうふうになると予想されています。ただし、そのことが検知された例はないと思いますけれども」と証言している（甲
20 D485・番号324～325）。

この点について、巽岩国尋問では、「地下の構造等は非常に複雑ですし、それから、温度の分布が一様であるかどうかというのも、よく分かりません。ですから、実際の地下で100度の温度差があれば、必ず1パーセントの速度低下がある
25 ということを前提にして話をすることはできないというふうに思います」と改めて証言し、あくまでも理論上の数値であり、実際の地下では、違う可能性があるこ

とも含めて検討しなければならないとしている（甲D505・22頁）。

イ また、中島（2016）は、マントルウェッジの構造に関する論文であって、地殻内におけるマグマ溜まりの把握を主要な目的とするものではない。

マントルウェッジとは、図表9のうち、上盤地殻と沈み込むプレートに挟まれた三角形（楔状）の部分（赤で示した部分）をいう（甲D505・22～23頁）。



図表9 異意見書（2021）（甲D411）の3頁図1を再掲・赤線を加筆

地殻は、マントルと比較すると、その構造、岩石の種類やその存在形態が非常に多様で複雑であり、モデリングをして平均速度を求めることが非常に難しい。一方、マントルは、比較的均一な化学組成で、構造も単純であるため、モデル化しやすい。そのため、得られたデータを用いて、比較的高解像度のイメージングができる可能性がある。中島（2016）は、あくまでもこの比較的観測しやすいマ

ントルウェッジについて、速度低下が見られるという話をしているだけであり、これを地殻にそのまま当てはめることはできない（甲D505・23頁）。

(2) マッシュ状マグマの再活性化を考慮していないこと

5 ア できる検討を行っていないこと

マッシュ状のマグマが、地下からの高温マグマ等の注入によって再活性化すると、マグマは再び噴火可能な状態になる。そのため、このような再活性化の可能性を見落として評価を行った場合には、考慮すべき事項を考慮していないものであるから、審査に過誤、欠落が存在することになる。

10 巽氏は、再活性化について、「マッシュ状になっているマグマ溜まりが、そこに高温のマグマが注入されて、どの程度の量のマグマが、どの程度の温度のものが入ってきた場合に、マグマがマッシュ状から液状のマグマ、すなわち活性化した、噴火を引き起こすようなマグマ溜まりに変わるかということシミュレーションすることが大事かというふうに考えます」と証言する（甲D505・24頁）。

15 しかし、事業者や原規委において、このような評価を行った例はない。やるべきこと、やろうと思えばできることをやっていないというのが、再活性化に関する問題の実情であり（甲D505・25頁、甲D485・番号50、番号405～408）、まさに、考慮すべき事項を考慮していないという過誤、欠落が存在する。

20 イ 赤司証言の不合理性

(ア) この点に関して、九州電力社員の赤司氏は、審査の時点で、結晶化が進んだマッシュ状のマグマ溜まりが存在することは承知していたと証言しながら（甲D488・番号472～473）、九州電力の評価の中で「どう登場したのかはちょっとありますけども」とお茶を濁し、資料上一言も出てこないこと、東宮（2016）に依拠していたわけでもないことなどを認めている（甲D488・番号474～480）。

そのうえで、再活性化には熱源が必要だけれども、熱源も確認できていないか

ら、今のところ（再活性化は）考えなくてもよいと証言している。もっとも、赤司氏は、熱源という観点での検討は、審査時に記憶に残っていない、熱源を把握するための調査についても、記憶にないと証言し、調査をしていないのに熱源が確認できないということをどうしていいえるのかとの質問に対して、「熱源がありますと、正にマッシュが再溶融化してくる、ぼこぼこ発泡してくる、正に地殻変動等、変化が現れる状態になりますけども、そういう熱源がない平穏な状態である、大きな変化の兆しが見れるような状態ではないことは見て取れておりますので、熱源が供給されているような機序ではない、これは判断できると思います」と証言する（甲D488・番号481～484）。

10 もっとも、これに対しても、そういう専門家の知見はないことを認めている（甲D488・番号485）。

(イ) まず、赤司氏の、審査の時点でマッシュ状のマグマ溜まりの存在や再活性化について九州電力が考慮していたかのような点は、全く信用できない。赤司氏自身が、九州電力資料の中に一言も出てこないこと、熱源に関する検討を行った記憶がないことを認めていることから、明らかな欠落である。

15 (ウ) さらに、調査をしなくても熱源が存在しないことは確認できるとの証言について、巽氏は、「科学的には、その証言は成り立たない」と切り捨て、その理由として、「熱源と思われるものは、恐らく、今、対象となっているようなマッシュ状のマグマ溜まりより深い位置にあるような玄武岩質の高温のマグマだというふうに考えます。こういうふうなマグマが存在しているであろうということは、火山の噴出物の化学組成の変化等を調べる上で、もはや今や、我々の間では、定説になっています。ですから、そういうふうなマグマ溜まりが存在しないと、化学組成が説明できないわけですから、そういうふうなものが存在することを前提にして探査をするということが必要かというふうに考えます」と説明している（甲D505・25頁）。

25 なお、こういった深い場所にある玄武岩質マグマの親マグマ溜まり（図表6の

黒い部分を参照)は、上部の温度が高く、地震波が減衰して、弱くなるため、高解像度のデータを得ることが困難な場合が多い。しかし、このような熱源を確認しない限り、簡単に、熱源がないなどと言うことはできないのである(甲D505・25～26頁)。

- 5 (エ) 加えて、赤司氏は、もし熱源があるならば、地殻変動などの変化が現れるはずと証言するが、これに対しても、「非常に定性的なストーリーだというふうに考えます。といいますのも、我々は、実際問題として、そういう高温のマグマが注入されたと思われる破局的噴火を観測した例がないからです。ですから、我々は、
- 10 　　そういうふうなマグマ溜まりから、マッシュ状のマグマ溜まりが活性化されたときに、何が起きるのかということを観測事実としては持っていないということが一番大きな原因だというふうに考えます」と批判している。そのため、再活性化したからといって、赤司氏が指摘するような兆候が表れるとは限らない(甲D505・26頁)。

15 5 安池尋問及び櫻田尋問に対する意見

(1) 安池尋問について

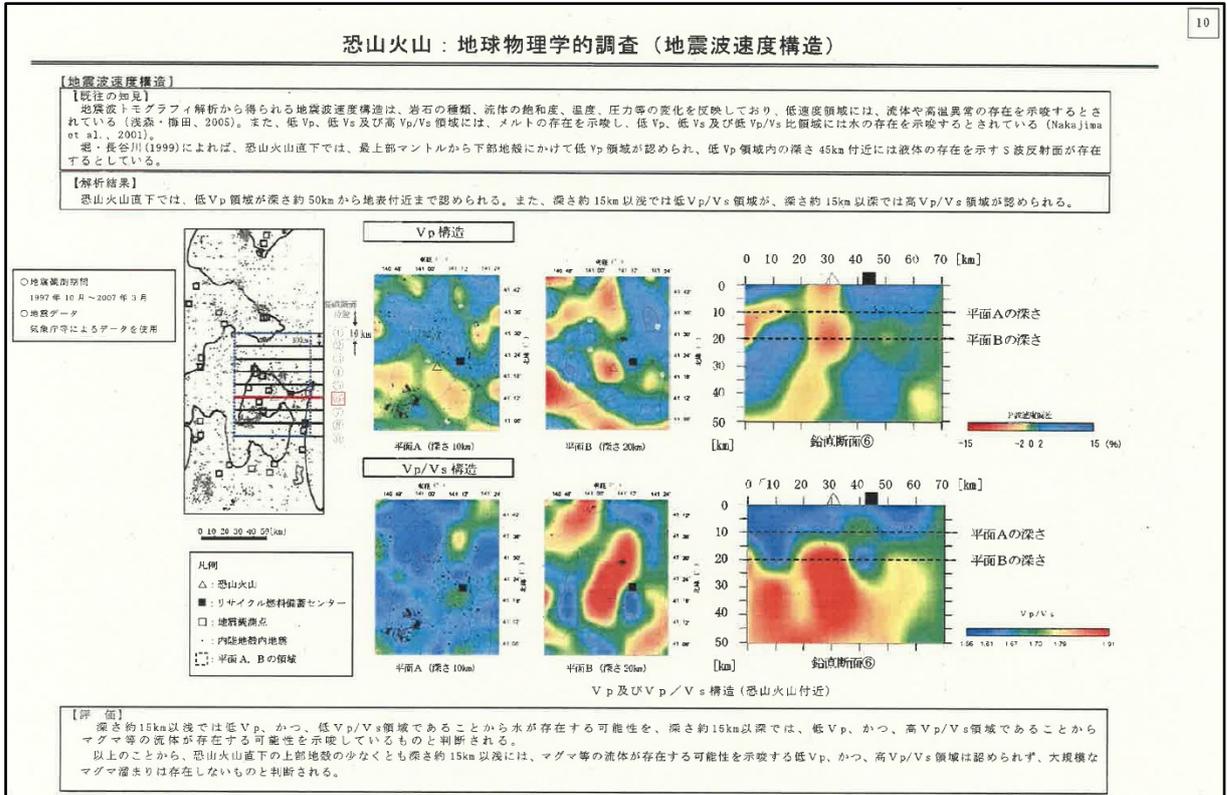
ア RFS審査について

- (ア) 安池由幸氏は、火山ガイドの原案を作成する際に、参考にした資料として、RFS審査の審査資料を挙げている(甲D499・4頁)。

- 20 　　このRFS審査とは、リサイクル燃料貯蔵株式会社が設置・運転しようとしているリサイクル燃料備蓄センター(Recyclable-Fuel Storage)、いわゆるむつ中間貯蔵施設に係る審査を指している(審査資料は甲D510)。

- 安池氏は、RFS審査における審査のロジック、考慮されているファクターを参照し、数人の火山学者も参画して、火山の活動可能性評価が行われたので、ト
- 25 　　モグラフィの調査結果から、一定のマグマ溜まりが存在しているかどうかを判断できると考えたと証言している(甲D499・6～7頁、36頁)。

この審査資料のうち、安池氏が挙げる地震波トモグラフィ解析によって得られる地震波速度構造に係る部分が図表10である。



図表10 甲D510・10頁

5

(イ) 前提として、地震波にはP波（いわゆる初期微動、縦波）とS波（いわゆる主要動、横波）があり、 V_p はP波の速度、 V_s はS波の速度を表す。P波の速度 (V_p) は、流体が存在すること、及び温度が上がることによって低下するが、固体の状態だとしても、温度が上がることで低下する（つまり、単に V_p が低下しただけでは、流体なのか固体なのかまでは判別できない）。ただし、もし流体が存在する場合には、S波は横波で、液体を伝わりにくいという性質があるため、P波の速度 (V_p) に比べて、S波の速度 (V_s) の低下率が大きくなる。つまり、この場合には、 V_p/V_s という比率が高くなる（分母の低下率が大きくなるため）。

このような性質を用いて、低 V_p かつ高 V_p/V_s の場合に、流体の存在が示唆されるというのが地震波トモグラフィ解析である（甲D505・27～28頁）。

15

(ウ) 以上を踏まえつつ、巽氏は、「具体的に、どのような火山学者が、どのように関与したのかは分かりませんが、少なくとも、資料を見る限りでは、地震波トモグラフィ解析から、低速度領域の存在を示唆するとされる文献（例えば浅森・梅田（2005）⁵や堀・長谷川（1999）⁶など）を引用し、低速度域とされない部分については大規模なマグマ溜まりが存在しないと判断できるとしてしています」としつつ（甲D503・15頁）、「どの論拠に基づいて、今の結論が出されているのかというのは、私には少しよく分かりませんでした。もしここで示されている、いわゆるトモグラフィという地下をイメージングした結果によって、その結論が得られているとすれば、私は判断できません」と証言する（甲D505・28～29頁）。

その理由として、巽氏は、「このトモグラフィを得るための観測のシステム、すなわちどのくらいの配置で、地震の数をどのくらいの地震計で、どのくらいの期間観測して、地下を通過するブロックの中をどのくらいの地震が通過して、その精度はどのくらいあるのかというチェックがここには示されていないためです。ですから、全くこの図だけで評価することは、科学的にはできません」という（甲D505・29頁）。

(エ) この資料の中で参照されている文献について、【既往の知見】という部分を拡大する（図表11。なお、見やすさのため2分割している）。

⁵ 浅森浩一・梅田浩司「地下深部のマグマ・高温流体等の地球物理学的調査技術 - 鬼首・鳴子火山地域および紀伊半島南部地域への適用 - 」原子力バックエンド研究 11 巻 2 号 147 頁

⁶ 堀修一郎・長谷川昭「恐山直下の上部マントルに見出された顕著な S 波反射面」火山 44 巻 83 頁

【地震波速度構造】
<p>【既往の知見】</p> <p>地震波トモグラフィ解析から得られる地震波速度構造は、岩石の種類、流体の飽和度、温度、れている（浅森・梅田、2005）。また、低 V_p、低 V_s 及び高 V_p/V_s 領域には、メルトの存在を示唆（et al.、2001）。</p> <p>堀・長谷川（1999）によれば、恐山火山直下では、最上部マントルから下部地殻にかけて低 V_p 示すとされている。</p>
<p>【解析結果】</p> <p>恐山火山直下では、低 V_p 領域が深さ約 50km から地表付近まで認められる。また、深さ約 15</p>
<p>温度、圧力等の変化を反映しており、低速度領域には、流体や高温異常の存在を示唆するとさ示唆し、低 V_p、低 V_s 及び低 V_p/V_s 比領域には水の存在を示唆するとされている（Nakajima</p> <p>低 V_p 領域が認められ、低 V_p 領域内の深さ 45km 付近には液体の存在を示す S 波反射面が存在</p>
<p>き約 15km 以浅では低 V_p/V_s 領域が、深さ約 15km 以深では高 V_p/V_s 領域が認められる。</p>

図表 1 1 図表 1 0 のうち、【既往の知見】【解析結果】の部分拡大し、2 分割したもの

ここで引用されている「浅森・梅田、2005」について、巽氏は「浅森・梅田の文献は、比抵抗構造についての物です。すなわち電気伝導度の伝わりやすさを示しているもので、この図とは直接関係ありません」という。また、「堀・長谷川（1999）」について、巽氏は「堀さんたちのデータというのは、地震波の中の S 波の反射面等、S 波の伝わり方に関する研究で、マグマ溜まりがあるかないか、マグマの存在性を認識できた場所があるということを書いていたと思いますが、その深さは、恐らく、今、この中で示されている領域ではなかったというふうに記憶しています」と証言している。

結局、図表 1 1 に示されている文献からは、マグマ溜まりが存在するかしなにかについて、直接的に言及できるようなデータはないというのである（以上、甲 D 5 0 5 ・ 2 9 頁）。

また、巽意見書（2024）では、時期的に考えても、2 0 0 0 年代までに精度の良い稠密な調査が行われたとは考え難く、資料の画像を見ても、分解能の低い、メッシュの粗いものと考えられることから、この画像から、低速度領域でないように見えるというだけで、大規模なマグマ溜まりが存在しないと判断することは

できない、と指摘している（甲D503・16頁）。

5 (オ) そのため、巽氏は、安池氏の証言に対しても、「こういうふうなトモグラフィのデータ、イメージングの結果を見るためには、その精度、解像度を非常に入念に調べる必要があるかというふうに思います。そういう意味では、あの図を見て判断するというのは、非常に危険だというふうに感じます。」（「火山ガイドの原案を作成するときに、誤った前提に立っていた可能性も有り得るかとの質問に対して）そうですね、その可能性は考えられると思います」と証言する（甲D505・30頁）。

10 (カ) また、RFS審査においては、地震波だけでなく、重力構造や比抵抗構造などが評価されているが、これらの調査を組み合わせたとしても、「先ほどの『総合』という言葉と対応すると思いますけれども、一つ一つが確実ではない場合に、三つ集めたから確度が上がるということはありません」と証言している（甲D505・30頁）。

15 仮に、この審査資料を根拠に、安池氏が、地球物理学的調査等によって地下のマグマ溜まりが存在しないことを確認できる、あるいは他の火山にも一般化できると考えていたのであれば、それは明らかに火山学の水準を見誤ったものというほかない。

イ 全体的な感想

20 安池氏は、「基本的な考え方」の「巨大噴火が差し迫った状態にあるかどうか」という部分について、「この考え方で言っているこの差し迫った状態、これは、わたしには説明できません」と証言し（甲D499・54頁）、また、火山ガイドの原案と、基本的な考え方に書かれていることは、「少し違うなと思いますけどね」とも証言している（甲D499・53～54頁）。

25 このことに対して、巽氏は「少なくとも現在の火山ガイドに合理的でない部分があることについては、安池氏も認識しているのではないかと推測します」と感

想を述べている（甲D503・17頁）。

(2) 櫻田尋問について

ア 全体的な感想

- 5 櫻田尋問に対しては、巽氏は、「櫻田さんは、御自分でも火山学の専門家ではないというふうにおっしゃったと思いますが、そういう方の発言ですので、科学者として意見を述べることは、差し控えさせていただきます」「少なくとも科学的な議論ではないので、科学者としては、お答えする必要はないと思います」と、その証言に科学的な価値がないことを述べている（甲D505・31頁）。
- 10 したがって、少なくとも火山学に関する櫻田氏の証言は、全て信用性に乏しいものと考えらるべきである。

イ 噴火の危険について情報発信がなされるはずとの点について

(ア) 異意見書（2024）では、そのうえで、3つの点について言及されている。

- 15 1つは、石原和弘氏が、何らかの噴火の兆候について、気象庁は直前にならないと言わない、それを当てにされたのでは困ると発言した点について、櫻田氏が、「気象庁の役割として、どういうふうに動くかということについては、今の言葉で言えば、ギャップがあったと思いますけれども、本当に、気象庁は、直前まで何も言わないということは、私は、国家公務員としてあってはならない、そういう姿勢だと思います」と証言した点である（甲D502・51頁）。
- 20

(イ) 火山や地震の予測として、万が一、破局的噴火が発生しないのに、発生するという（客観的には）誤った情報を出した場合、大きな社会的混乱を招く。そのため、情報を発信するというのは専門家でも非常に難しい。

- 25 さらに、有名な例として、桜島大正噴火の際の鹿児島測候所（現在の鹿児島地方気象台）の対応がある（甲D511）。

1915（大正3）年1月12日、桜島は、日本における20世紀最大規模の

大爆発を起こした。桜島大正噴火である。

5 桜島周辺では、前年から各所で、生簀に飼っていたエビやタイが死んで浮き上がるとか、海水温が上がるといった、異変（後になれば、あれば異変だったと分かるのである）が発生していたが、それに気づいた人々も、測候所に報告する者もいなかったという（甲D511・67～68頁）。

測候所の所長であった鹿角義助は、県知事から、天変地異の調光があったら報告せよとの訓令を受けていたが、一見すると他愛のない話をお上である県庁に仰々しく報告することは畏れ多いことであった、という（甲D511・77～78頁）。

10 様々な異変に対して、住民たちは鹿児島測候所（現在の气象台）に噴火の可能性について問い合わせるが、測候所は、「噴火なし」と答えた。測候所、つまり科学技術を信頼して島に残っていた人々（知識階級中心）は、突然の噴火に虚を突かれ、犠牲者が続出した。島の人々は、測候所の背信を呪い、科学技術の頼りなさを糾弾する碑文を後世に残るよう、石に刻みつけた。それが、図表12のいわゆる「科学不信の碑」である（甲D270）。

15



図表12 桜島爆発記念碑（科学不信の碑）

この碑には、次のように記されている。

大正三年、一月十二日、桜島ノ爆發ハ安永八年以来ノ大慘禍ニシテ、全島猛火ニ包マレ火石落下シ、降灰天地ヲ覆ヒ光景慘憺ヲ極メテ、八部落ヲ全滅セシメ百四十人ノ死傷者ヲ出セリ。

5 其爆發数日前ヨリ、地震頻発シ岳上ハ多少崩壊ヲ認メラレ、海岸ニハ熱湯湧沸シ旧噴火口ヨリハ白煙ヲ揚ル等、刻刻容易ナラザル現象ナリシヲ以テ、村長ハ数回測候所ニ判定ヲ求メシモ、桜島ニ噴火ナシト答フ。

故ニ村長ハ残留ノ住民ニ、狼狽シテ避難スルニ及バズト論達セシガ、間モナク爆發シテ、測候所ニ信頼セシ知識階級ノ人、却テ災禍ニ罹リ、村長一行ハ難ヲ避クル土地ナク、各々身ヲ以テ海ニ投ジ漂流中、山下収入役、大山書記ノ如キハ終ニ悲惨ナル殉職ノ最期ヲ遂グルニ至レリ。

本島ノ爆發ハ古來歴史ニ照シ、後日復亦免レザルハ必然ノコトナルベシ。

15 住民ハ理論ニ信頼セズ、異變ヲ認知スル時ハ、未前ニ避難ノ用意尤モ肝要トシ、平素勤儉産ヲ治メ、何時變災ニ遭モ路途ニ迷ハザル覚悟ナカルベカラズ。(甲D270・9~10頁)

『復刻 桜島噴火記』では、所長である鹿角義助が前述したようなバイアスに影響されながら、誤った情報を出してしまうプロセスが克明に描かれている。

『復刻 桜島噴火記』の著者である柳川喜郎氏は、次のように述べている。

20 NHKで災害報道を担当している私は、八年前の昭和五十一年秋、東海地震の発生を科学的に予知し、社会に警戒をうながす地震予知情報を発表しようという地震予知実用化計画が、にわかには具体化しはじめたとき、正直いって途方に暮れてしまった。

25 なぜならば、…(略)…『近く大地震が起きる』という重大で緊急な、そして場合によっては危険極まりない情報を、伝達者の一人として、どうやって巧みに伝達

したらよいか、わからなかったからである。

第一に、百パーセント確実な地震予知は不可能であるということである。… (略)
…情報を発表しても地震がこない場合、無用の混乱だけを招くことになる。また、予知できないままに突然地震が発生すれば、『予知実用化』で予知が可能と信じていた人々は、虚を突かれて混乱し、かえって被害拡大につながるだろう。

5

第二に、この地震予知情報は社会に強烈なインパクトを与える。人々の日常生活や経済活動に甚大な影響を及ぼし、人心の極度の緊張でデマやパニックの発生も予想される。(甲D 5 1 1・1～2頁)

10 (ウ) これらは、約100年前の出来事であるとはいえ、噴火の予兆に含まれる不確実性は、本質的に変わっていない。櫻田氏は、このような噴火の予兆の不確実性を全く理解していないのである。

15 巽氏は、「櫻田氏は噴火の予兆を把握するということが、如何に不確実性を含むかということを知らないのだと思」う、「櫻田氏の証言は、このような現場の苦悩を理解しておられないと感じます」と述べている(甲D 5 0 3・18頁)。

ウ 火山の専門家に聞くと責任意識が希薄になるとの点について

20 櫻田氏は、専門家からお墨付きをもらうと、自分の責任で判断をしなければならぬという責任意識が希薄になってしまう、他人依存的な意識になってしまうので、福島第一原発事故の反省を踏まえて、専門家に頼らずに審査を行っている

25 と証言する(甲D 5 0 2・56頁)。
これは、倒錯も甚だしい議論である。櫻田氏が述べているのは、例えば、専門家が問題ないという意見を述べると、審査する者がそれを鵜呑みにして審査を通してしまふ、それでは安全が確保できない可能性があるから、専門家の「問題ない」という意見を踏まえてもなお、慎重な判断を行う必要がある、という文脈においては正しい。

しかし、控訴人らが問題としているのは、専門家の多くから、火山事象に関して、十分な評価ができていないのではないかと、問題があるという指摘がなされていることである。このような場合に、専門家の指摘を無視して審査を通すことは、暴挙以外の何物でもない。櫻田氏は、控訴人ら代理人から、「要するに、(原発を)

5 稼働するのにとって不利な知見というのを考えないようにしていたんじゃないですか」と追及されて、「全然違います」と回答したが(甲D502・57頁)、凶星をさされたというほかない。原規庁の責任ある立場にある者が、このようなマインドで審査を行っているのだとすれば、それだけで、処分の違法性が推認されるというべきである。

10 巽氏も、「理解に苦しむ」、「専門家の意見の位置づけを履き違えている」と指摘する(甲D503・18頁)。

エ 社会通念について

櫻田氏は、火山ガイド策定当初から、巨大噴火のリスクについては社会的に許容されていると考えざるを得ないという印象だった、国民が本当にそのリスクを許容しているかどうか、調査検討するまでもないと証言する。また、一般的な科学施設とか、危険な施設と原発の安全を同列に考えてはいけないという理屈が分からない、などとも証言している(甲D502・58～59頁)。

15

この点について、巽氏は、「非常に印象論であるというふうに考えます。社会通念に関しては、我々を含め、国民のリテラシーと申しますか、こういう火山現象や噴火現象に関する基礎知識が充実した上での議論だというふうに考えます。今、例えば、こういう超巨大噴火に関するリテラシーが十分にあるというふうには思えません。」「どういう危険性があるのか、それがなぜかということをごきちんとして世の中に対して、我々科学者のみならず、国として説明していくことが大事だというふうにご考えます。」として、リスクを定量的に評価すべきことを述べている(甲D505・31～32頁)。

20

25

櫻田氏の、国民がそのリスクを許容しているか、調査検討するまでもないという証言に対しては、「不適切だというふうに考えます」と断じている(甲D505・32頁)。

5 これまでの裁判例においては、しばしば、国民が、破局的噴火のリスクを考慮すべきという社会通念が形成されているとは認められない、という論法で、破局的噴火のリスクを容認する判断が散見されてきた。

10 しかし、これは論理が逆転している。確立された国際的な基準によれば、 10^{-6} ないし 10^{-7} 程度のリスクは、こと原発に関しては考慮すべきとされているのであるから、百歩譲って、社会通念によってそのリスクを容認しようというのであれば、明確に、社会としてこれが容認されていると考えられるだけの根拠が示されなければならない。このような論法によって、考慮すべき災害を考慮対象外としてきた原子力行政の果てに、福島第一原発事故が発生したということを、絶対に無視してはならない。

以上