

島根原発2号機運転差止仮処分  
火山事象に関する争点について②

---

2024.2.19 Mon

広島高等裁判所松江支部

債権者ら代理人弁護士 中野 宏典

# 1 司法審査に関する補充

## 2 債務者の主張の不合理性（総論）

### 3 ①噴火履歴に関する主張の不合理性

### 4 ②気象庁の観測結果等に関する主張の不合理性

### 5 ③地球物理学的調査に関する主張の不合理性

-巽好幸・広島／松山尋問における証言-

# 1 司法審査に関する補充

---

差止めの要件に関する補充 (準備書面<sup>(12)</sup>)

債権者

(主位的請求) 人格権侵害の具体的危険の存在



債務者

「具体的危険の存在」には「高度の蓋然性」が必要



債権者

「安全」= 許容できない危険がないこと

(主位的請求) 原発災害は「万が一にも起こしてはならない」

= 「高度の蓋然性」を要求するのは、法の目的に合致しない。

債権者

(予備的請求) 差止めの要件 = **人格権を違法に侵害するおそれが存在すること**

(違法侵害説。最判平成7年7月7日等)

= 「深刻な災害が万が一にも起こらない」といえない (深層防護が徹底されていない) 状態での稼働によるリスクは、許容できない。

## 2 債務者の主張の不合理性（総論）

---

債務者は債権者らの主張に対してまともに反論できていないこと

債権者

火山ガイドの不合理性①

噴火可能性評価から、特定の火山事象の発生可能性評価へと後退したこと（第7章第4・p172-）

火山ガイドの不合理性②

活動可能性評価の不確実性を無視する改悪（第7章第5・p179-）



いずれも**噴火規模**の過小評価に係る問題であり、ひいては層厚や気中濃度の過小評価にもつながる。

債務者

基準の不合理性①②についてはほとんど反論がなく、自身の行った評価の合理性（基準適合判断の合理性）についてしか反論していない。

活動可能性&噴火規模

~~層厚~~

~~気中降下火砕物濃度~~

債権者

基準が不合理（安全が確保されない基準）であれば、いかにそれに適合させようと、原発の安全は確保されない（差止めが認められるべき）

債務者は債権者らの主張に対してまともに反論できていないこと



島根原子力発電所2号機運転差止仮処分申立事件  
債務者 論点説明資料

---

令和5年9月25日

①

論点説明 目次

第1 本件の争点	2頁
第2 地震に係る安全性	10頁
第3 火山事象に係る安全性	70頁
第4 まとめ	80頁

わずか8枚分

第3 目次

本件と関連性が  
ないとはいえない部分

71

1 火山に関する基礎知識	72頁
2 火山影響評価の概要	73頁
3 検討対象火山の抽出、設計対応不可能な火山事象の評価	74頁
4 設計対応可能な火山事象の評価	75頁
(1)三瓶山火山の噴火規模の想定	75頁
(2)降下火砕物の層厚検討	76頁
(3)降下火砕物の層厚	78頁
5 島根2号機の火山事象に対する安全性の確保	79頁

本件と関連性が  
ない部分

∴実質的に1枚分しかない

## 火山影響評価の概要に関する資料は実質的に内容のないもの

## 2 火山影響評価の概要

73

➤ 債務者の火山影響評価の流れは以下のとおり。

## 検討対象火山の抽出及び活動性評価

- ・本件敷地を中心とする半径160km以内（地理的領域）の第四紀火山につき活動性評価を実施し、将来の活動可能性が否定できないものを島根2号機に影響を及ぼし得る火山（検討対象火山）として抽出
- ・検討対象火山の活動性を評価（島根2号機の運用期間中の活動可能性を評価）

マグマ溜まりは、  
こんな浅いところにはない

## 設計対応不可能な火山事象の到達可能性評価

- ・火砕物密度流 ・溶岩流 ・岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊 ・新しい火口の開口 ・地殻変動

## 設計対応可能な火山事象の影響評価

- ・降下火砕物（地理的領域外の火山を給源とするものも含めて検討）
- ・土石流、火山泥流及び洪水
- ・火山から発生する飛来物（噴石）
- ・火山ガス ・津波及び静振 ・大気現象（空振等）
- ・火山性地震とこれに関連する事象
- ・熱水系及び地下水の異常





## 結局、債務者の主張の中で意味があるのはせいぜいこの資料のみ

### 4 設計対応可能な火山事象の評価 (1) 三瓶山火山の噴火規模の想定

75

➤ 降下火砕物以外の設計対応可能な事象の影響評価については、本件敷地周辺の地形条件等から、いずれも島根2号機に影響はないか又は極めて小さいものと評価。

➤ 降下火砕物の分布に関する調査結果、噴火履歴による検討結果、地球物理学的調査結果、気象庁等による評価等を総合的に考慮した結果、島根2号機の運用期間中には、三瓶木次テフラのような広域火山灰を降下させる規模の噴火を起こす可能性は十分小さいと評価。

#### ① 噴火履歴の検討は恣意的

項目	調査・評価結果
降下火砕物の分布状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>町田・新井(2011)から、本件敷地は三瓶木次テフラの5cm程度の等層厚線との間に位置しており、少なくとも本件敷地で同テフラの降下厚が10cm程度であったとの読み取りはできないと評価</li> <li>地質調査結果によると、本件敷地は同テフラの等層厚線10cm程度の範囲に位置</li> <li>本件敷地内のボーリング調査では同テフラは未確認</li> </ul>
噴火履歴	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在は溶岩ドーム形成期で爆発性が低下していると評価</li> <li>約110万年前の噴火から約11万年前の三瓶木次テフラ噴火までの期間が、同噴火から現在までの経過期間よりも十分に長いと評価</li> </ul>
気象庁による観測結果等	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zhao et al.(2011)から、三瓶山の地下深部(20km以深)にマグマ溜まりが存在する可能性はあるが、仮にマグマ溜まりだとしても爆発的噴火を引き起こす珪長質マグマの浮力中立点(深度約7km)よりも深いことを確認</li> <li>同位置の深度より浅部にマグマ溜まりの存在を示す兆候はないことを確認</li> </ul>

③ マグマ溜まりの状況は精度良く把握できない

② 気象庁の観測結果等は原発の安全評価に利用できない

町田・新井(2011)

町田洋・新井房夫(2011)「新編 火山灰アトラス—日本列島とその周辺」

Zhao et al.(2011)

Zhao,D・Wei,W・Nishizono,Y・Inakura,H(2011)「Low-frequency earthquakes and tomography in western Japan: Insight into fluid and magmatic activity」

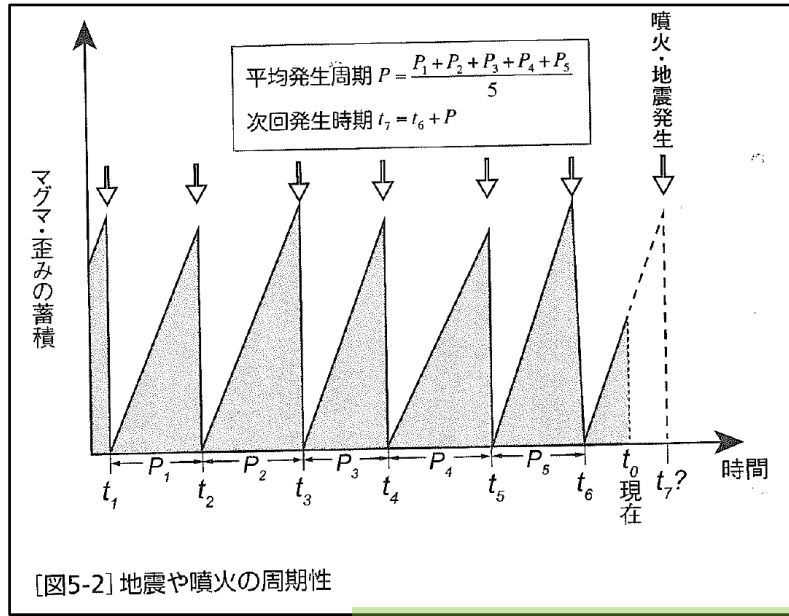
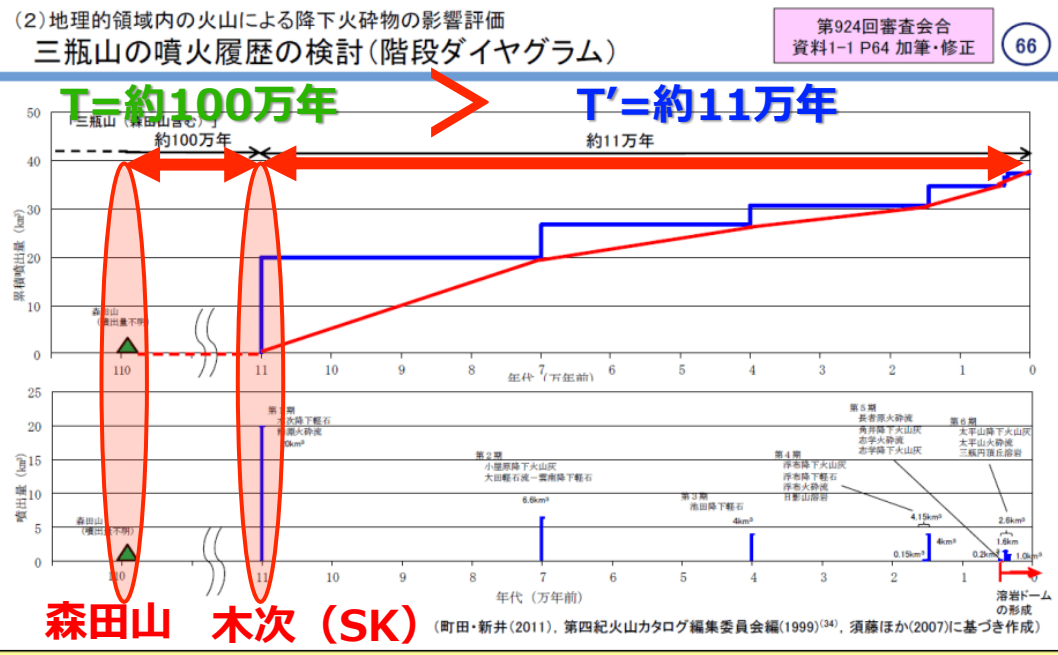
### 3 ①噴火履歴に関する主張の不合理性

---

少なくとも三瓶山の大規模噴火に周期性は見られず、噴火履歴から大規模噴火の可能性を否定することはできない

噴火履歴

- 現在は溶岩ドーム形成期で爆発性が低下していると評価
- 約110万年前の噴火から約11万年前の三瓶木次テフラ噴火までの期間が、同噴火から現在までの経過期間よりも十分に長いと評価



[図5-2] 地震や噴火の周期性

甲252・p183 図5-2

- 森田山の噴火以降において、最も規模の大きな噴火は木次降下軽石(SK)噴出時である。
- 約110万年前の森田山の噴火以降、噴火規模の最も大きな木次降下軽石の噴出までの期間(約100万年)は、木次降下軽石の噴出からの経過時間(約11万年)に比十分に長い。
- 一方、数km<sup>3</sup>以下の規模の噴火については、木次降下軽石の噴出以降においても繰り返し発生している。

噴出率も異なる。周期性は認められない。

甲42・p66 加筆

噴火履歴に関する債務者の主張は恣意的なもの

噴火履歴

- 現在は溶岩ドーム形成期で爆発性が低下していると評価
- 約110万年前の噴火から約11万年前の三瓶木次テフラ噴火までの期間が、同噴火から現在までの経過期間よりも十分に長いと評価

2. 2 将来の火山活動の可能性

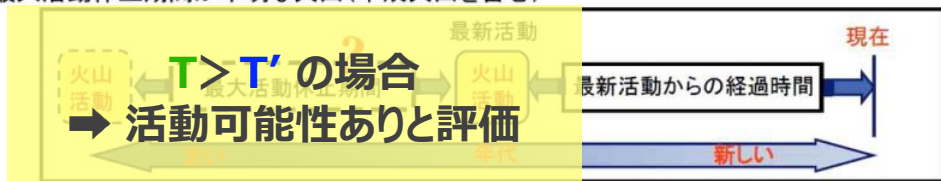
評価方法

以下の条件に1つでも該当する火山を、原子力発電所 **→ 時間的猶予があると評価**

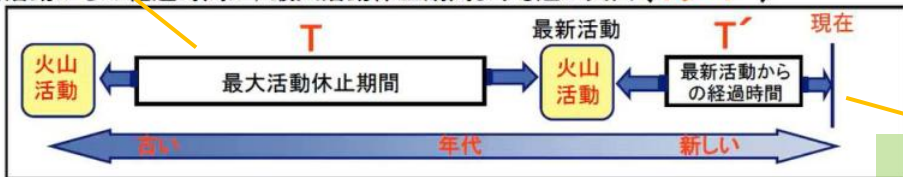
A: 完新世に活動があった火山(活火山)



B: 最大活動休止期間が不明な火山(単成火山を含む)

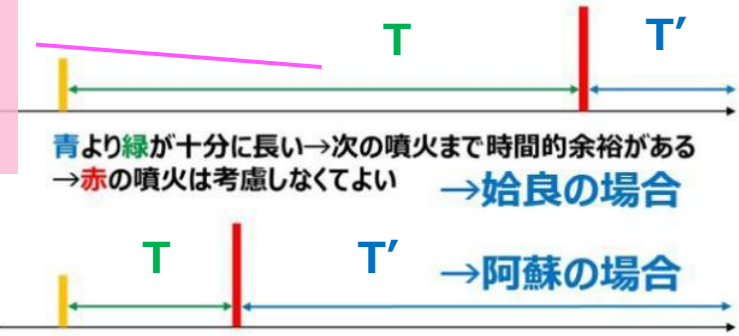


C: 最新活動からの経過時間が、最大活動休止期間よりも短い火山 ( $T > T'$ )



$T > T'$  の場合

20



緑より青が十分に長い → 活動が終息傾向にある → 活動可能性を否定してよい

∴ 結局のところ、どちらの場合も、規模の大きい噴火は考慮しなくてよいという結論を導ける ⇒ まさに詭弁である

準備書面(10)・p16 図表3

$T > T'$  の場合  
→ 活動可能性ありと評価しない

甲42・p20

## 4 ②気象庁の観測結果等に関する主張の不合理性

---

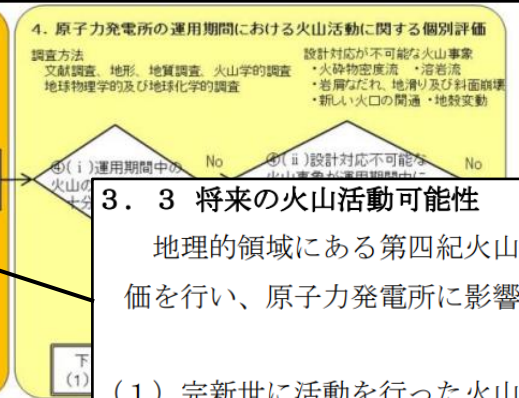
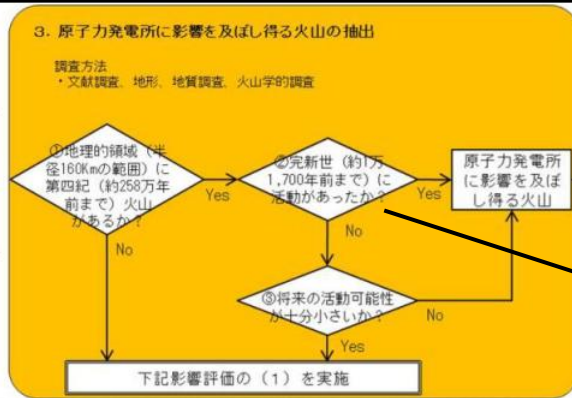
火山ガイド上、完新世に活動を行った火山は、活動性を否定できないものとして考慮対象とされている

気象庁による観測結果等

- 気象庁による今後100年間程度の長期評価では、休止期であると評価
- 火山噴火予知連絡会等は、中長期的に噴火の兆候は認められないと評価

甲43・p24

甲43・p8 3.3項 加筆



3. 3 将来の火山活動可能性

地理的領域にある第四紀火山から、上述の 3.1 及び 3.2 の調査により、次の 2 段階の評価を行い、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山を抽出する。

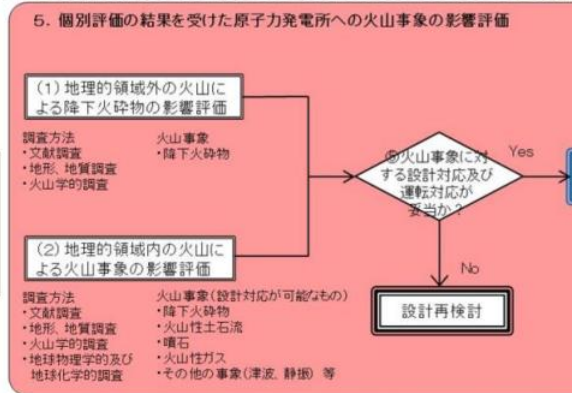
(1) 完新世に活動を行った火山

完新世における活動の有無を確認する。完新世に活動を行った火山は、将来の活動可能性があることを示すものとして広く受け入れられていることから、これを原子力発電所に影響を及ぼし得る火山とする。(解説-7)

**完新世に活動していない火山ですら原則として考慮するのが原発**

(2) 完新世に活動を行っていない火山

地理的領域にある第四紀火山のうち、完新世に活動を行っていない火山については 3.1 及び 3.2 の調査結果を基に、当該火山の第四紀の噴火時期、噴火規模、活動の休止期間を示す階段ダイヤグラムを作成し、より古い時期の活動を評価する。(解説-8、9)



立地評価

影響評価

## 恣意的で不適切な引用 → 被害の内容・程度に応じて、「許容できるリスク」に違いがある

## 気象庁による観測結果等

- 気象庁による今後100年間程度の長期評価では、休止期であると評価
- 火山噴火予知連絡会等は、中長期的に噴火の兆候は認められないと評価

また、火山噴火予知連絡会は、平成21年に、全国の活火山から、過去の活動履歴や現在の活動状況を参照して、概ね100年程度の中長期的な期間における噴火の可能性が大きい又はその可能性が考えられる火山、あるいは突発的な噴火が発生した場合の社会的影響が大きいと考えられる火山を「火山監視・観測体制の充実等が必要な火山」として、47火山を選定し(乙217)、

債務者主張書面4・p50 加筆

(4) 予測困難な突発的な小噴火の発生時に火口付近で被害が生じる可能性が考えられる火山ある程度以上の規模の噴火が発生する場合には、噴火に結びつく前兆現象と思われる地震活動や地殻変動の異常が、ある程度広範囲で観測されることが期待できることから、広域観測網による監視・観測体制により、異常を把握することができると考えられる。しかし、火口付近まで居住地域が迫っている、あるいは多くの観光客が訪れる火山については、小規模な噴火でも、被害に結びつく場合があり、監視・観測体制の充実等が必要であると考えられる。今回は、噴気活動が活発であるか、噴気が高温のものであり、かつ、活動している火口で社会的条件を考慮する必要のある場合に、監視・観測の充実等が必要である火山と選定した。

乙216・p2-3 加筆

図-1 リスクマトリックス

被害発生 の確率・ 頻度など	頻繁				
	蓋然性あり				
	ときどき発生				
	想定できない わけではない			?	
	ありそうにない			?	?
	およそ認識不能				
		些細	軽微	重大	大災害
		損害の程度			
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> 受容リスク         </div>			
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black;"></div> 低減すべきリスク         </div>			
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #999999; border: 1px solid black;"></div> 排除すべきリスク         </div>			

甲253・p5 図-1

## 5 ③地球物理学的調査に関する主張の不合理性

- 巽好幸・広島／松山尋問における証言 -

---



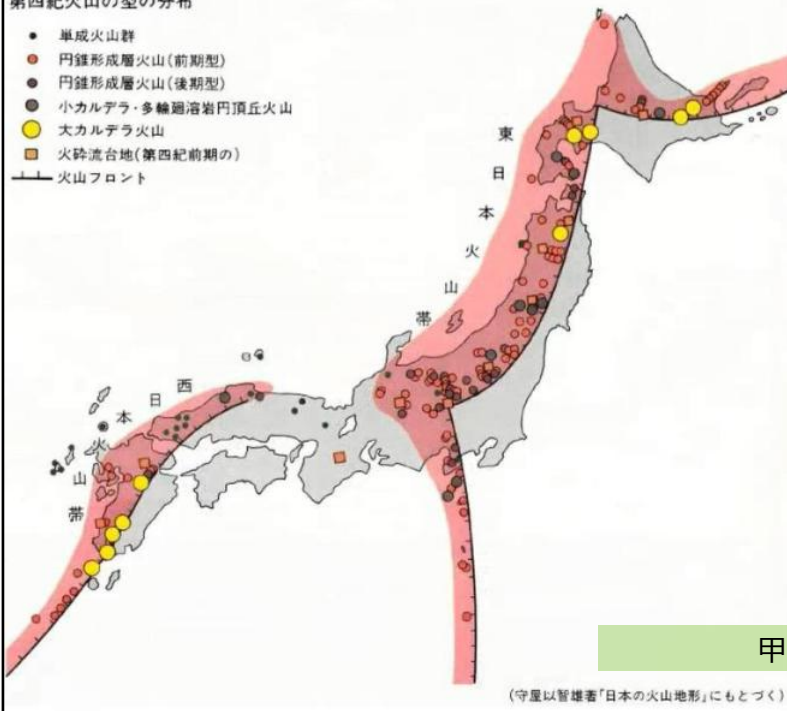
結局、この部分が債務者の主張の核心部分 → この主張は正しいのか？

地球物理学的調査  
(マグマ溜まりの状況等)

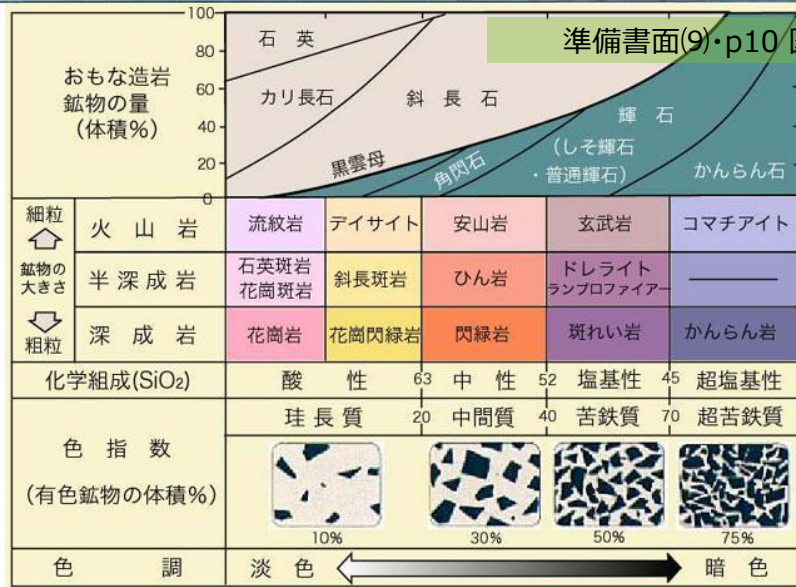
- Zhao et al.(2011)から、三瓶山の地下深部(20km以深)にマグマ溜まりが存在する可能性はあるが、仮にマグマ溜まりだとしても爆発的噴火を引き起こす珩長質マグマの浮力中立点(深度約7km)よりも深いことを確認
- 同位置の深度より浅部にマグマ溜まりの存在を示す兆候はないことを確認

第四紀火山の型の分布

- 単成火山群
  - 円錐形成層火山(前期型)
  - 円錐形成層火山(後期型)
  - 小カルデラ・多輪廻溶岩円頂丘火山
  - 大カルデラ火山
  - 火砕流台地(第四紀前期の)
- 火山フロント



(守屋以智雄著「日本の火山地形」にもとづく)



火山岩 (斑状組織)



流紋岩



安山岩



玄武岩

## 前回説明のおさらい-特に噴火の規模の予測は困難／地下のマグマ溜まりの状況を精度良く把握することは困難

### 火山噴火予知研究の現状と目標

#### 火山噴火予測の5要素

時期, 場所, 規模, 様式, 推移

#### 【噴火予測の発展】

段階1. 観測により, 火山活動の異常が検出できる.

気象庁噴火警戒レベル

段階2. 観測と経験則により, 異常の原因が推定できる(経験的予測).

噴火シナリオに基づく噴火予測

段階3. 現象を支配する普遍的な物理法則が明らかにされており, 観測結果を当てはめて, 将来の予測ができる.

甲45・p6

### 中田節也・東京大学名誉教授

「噴火の予測には五つの要素があって、時期と場所、それから、規模、様式、推移という、そういう五つの要素があるわけですけども、… (略) …**噴火の規模、様式、… (略) …**それから、**どう順番で起こるかというのが推移です。どういふ大きさで起こるかというのが規模ですけども、その三つについては、我々はまだできていない**と考えています。」

甲46・p4 抜粋

### 巽好幸・神戸大学名誉教授

火山噴火予測観測による成果

さらに現在の火山噴火予測観測には、もつと根本的な問題がある。たとえば、今や2人が罹患するという癌の診断を例にとつて説明してみよう。

一昔前までは、癌が進行したことで引き起こされるさまざまな症状や体調不良がきっかけとなって、癌が見つかることが多かった。だから、相対限られた場合以外は治療の効果は良好とは言えなかった。しかし現代では、例えば高精度のCT(コンピュータド・トモグラフィ)装置などで、異常箇所を正確に可視化することができるようになった。そして例えば1カ月後に、その部分が肥大化しているかどうかを観察(モニタリング)することによって、高い精度で癌を発見できるようになった。そのおかげで、早期発見・早期治療が可能となり、治療またはいわゆるQOL(生活の質)の向上に大いに貢献している。

この例と火山噴火予測観測を比較すると、現状の火山観測は、まさに地震や地殻変動といった「症状」を調べている段階にあることがわかる。従つて、より精度の高い噴火予測を行うには、マグマ溜りそのものの形状や大きさを正確に可視化して、その変化をモニタリングすることが不可欠なのだ。

しかし残念ながら、現時点でマグマ溜りの位置、形、それに大きさを正確に捉えた例はない。多くの火山噴火では、噴出されるマグマの量、すなわちマグマ溜りがそれほど大きくないために、なかなか正確にイメージングすることができないのかもしれない。

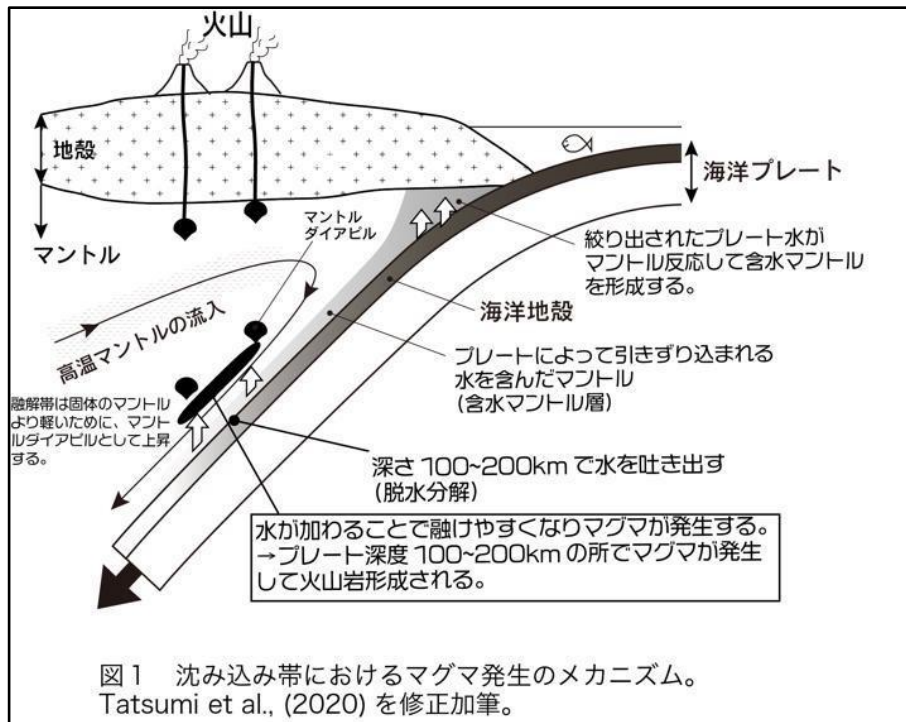
では、巨大カルデラ噴火はどうだろうか? 巨大なマグマ溜りが火山の地下に存在するならば、それをイメージングできる可能性もある。

癌を可視化するCT検査では、受診者の体にX線をあらゆる方向から照射して、そのデータを解析することで体内の異常部分を検出する。これとまったく同じ原理で、X線の代わりに地震波を用いて、地球内部や火山の地下を可視化することができる。地震波トモグラフィと呼ばれる手法だ。

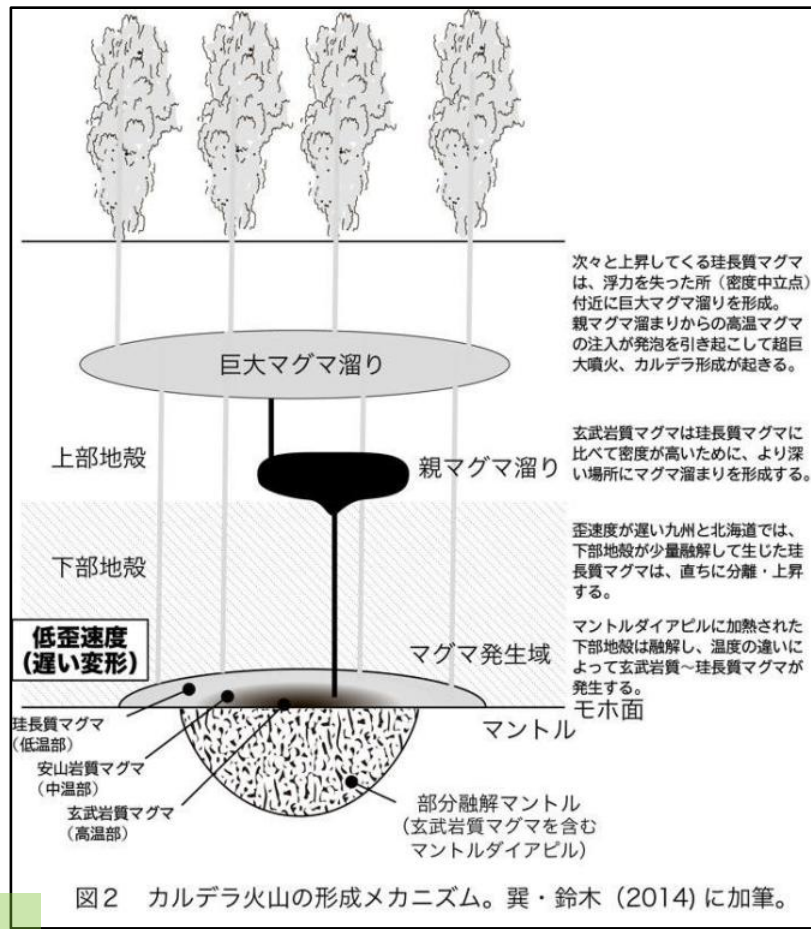
現時点で、この方法を用いて、巨大なマグマ溜りが存在すると考えられている火山が、少なくとも世界に2つある。米国のイエローストーンとインドネシアのトバ火山だ。これらの火山は過去に何度も超巨大噴火を繰り返し、大規模なカルデラを形成した火山だ。イエローストーンでは直近には63万年前に巨大カルデラ噴火を起こし、約900立方キロメートルのマグマを噴き上げた。そして現在でも活発な地殻変動や噴気活動が続いていて、有名な巨大間欠泉もその一つだ。

甲49・p213-214 加筆

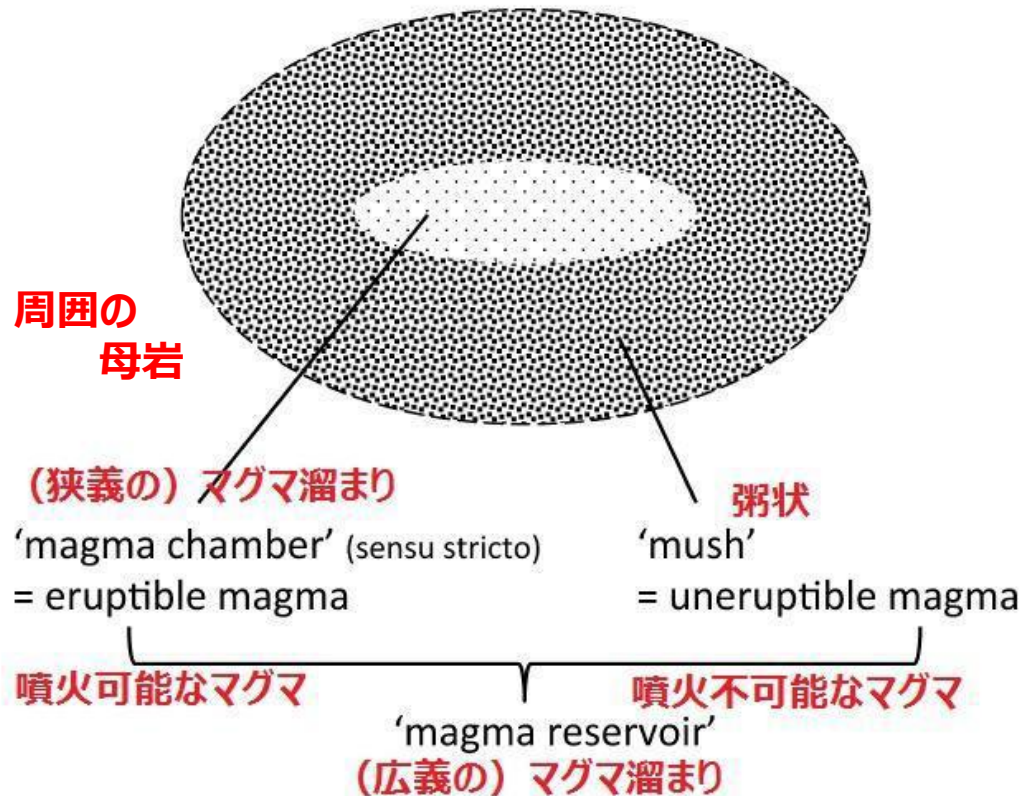
マグマの生成とマグマ溜まり形成のメカニズム



甲177・p3 図1



## マグマ溜まりの状態と識別の困難性- i 噴火可能なマグマを溜めるプロセス



(a) 高温状態 (メルト &gt; 結晶)



(b) 温度低下 (メルト &lt; 結晶)



(c) 低温状態 (メルト &lt;&lt; 結晶)

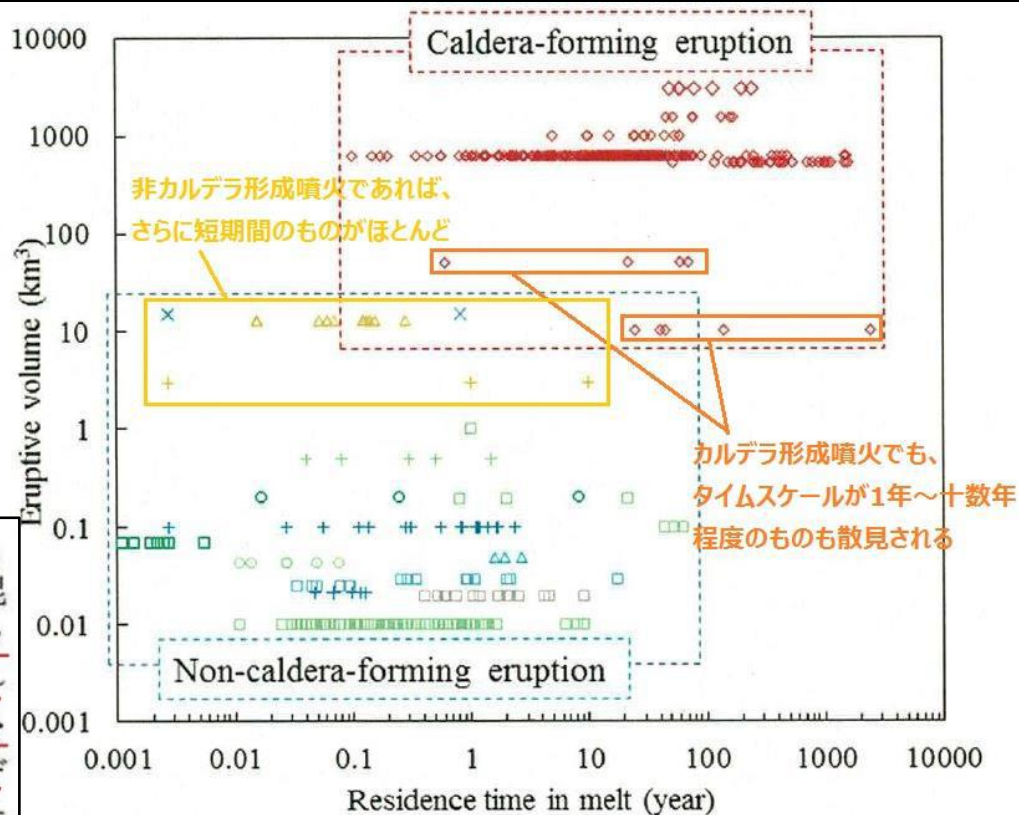


マッシュ状

図3 巨大マグマ溜まりの進化。Backmann and Bergantz (2008) に加筆。

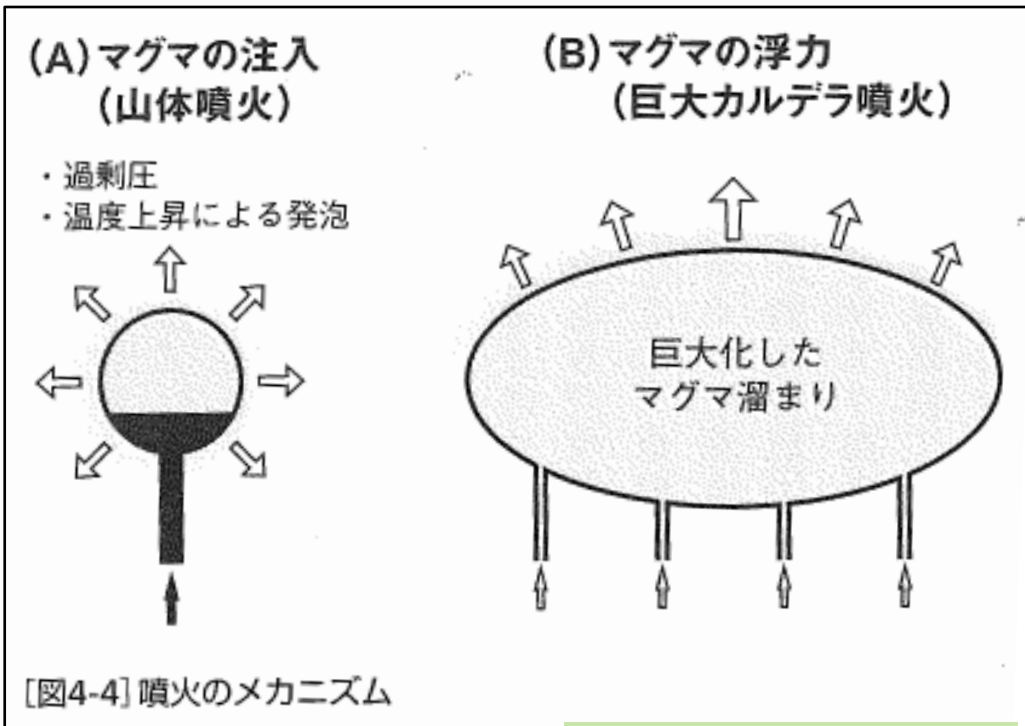
## i 噴火可能なマグマを溜めるプロセス-再活性化のタイムスケール

- ▶ 青野ら（2017）は、「結晶中の元素拡散モデリング」という方法によって、マグマ混合から噴火までのタイムスケールを推測するものであって、巽氏の指摘する、再活性化のタイムスケールに関するシミュレーションとは異なる。
- ▶ 「カルデラ形成噴火」が、「一般に噴出物量 $10\text{km}^3$ 以上もの多量のマグマを短時間に噴出する」というのは定義ではなく特徴。引用不相当。三瓶木次テラ（SK）がカルデラ形成したかは不明。
- ▶ 他の火山の事例が三瓶山に当てはまるかは不明。

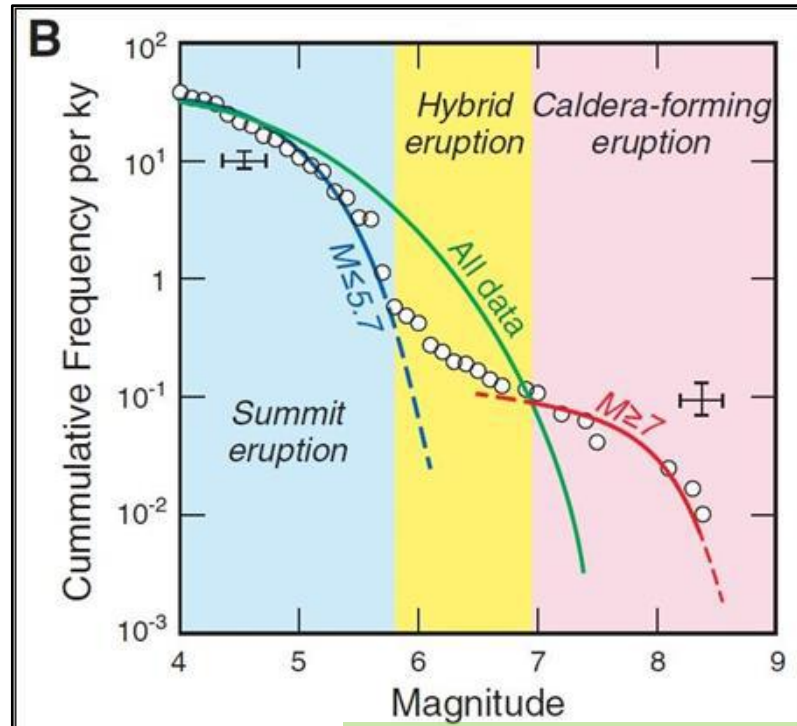


拡散タイムスケールと噴火様式の関係に注目すると、カルデラ形成噴火とそれ以外の噴火様式では、マグマ混合から噴火までの時間に違いが認められる。非カルデラ形成噴火では、マグマ混合から噴火までの時間は数日～数十年オーダーであり、100～1000年オーダーの時間を示す結晶は認められない (Fig. 4). それに対し、カルデラ形成噴火では100～1000年オーダーの拡散時間を示す結晶が珍しくない (Fig. 4).

## ii 溜めたマグマを噴火させるための2つのメカニズム



甲252・p153 図4-4



甲178・p13 図

- ▶ 山体噴火 ( $M \leq 5.7$ 以下、青色部分) とカルデラ形成噴火 ( $M \geq 7$ 以上、赤色部分) とでは発生頻度が異なることなどから、メカニズムに違いがあると考えられているが、詳しくはよく分かっていないようである。ハイブリッド噴火 (黄色部分) は、よく分かっていない。

## 巽氏の見解こそが支配的見解であり、債務者の依拠する知見は確立していない

同研究所の見解と同様に、地球物理学的調査によって、マッシュ状のマグマ溜まりも把握することが可能である旨述べられている。

よって、地下にメルト状又はマッシュ状のマグマ溜まりがある場合に、地球物理学的調査によってそれらを把握することは不可能であるという知見は確立したものとはいえず、これをもって直ちに、地球物理学的調査の結果を含む各種知見等を総合的に考慮して行った債務者の評価の妥当性が否定されることはないから、債権者らの上記主張は当を得ない。

債務者主張書面4・p46 加筆

Since a long-lived body of magma residing in the crust is expected to be highly crystallized (Koyaguchi and Kaneko 1999), the geophysical methods employed for detection may in fact detect these highly crystallized and non-eruptible bodies of magma. Detection of an eruptible magma batch(es) within such a highly crystallized magma body (Cashman and Giordano 2014) is the present task and a challenge in volcanology.

乙209・p6 左段 加筆

## 6 頁「マグマ溜まりの噴火ポテンシャル評価(Evaluation of the eruption potential of magma chambers)の第2段落

地殻内部に長年にわたって存在するマグマ体は結晶化が進行していると予想されるため(Koyaguchi and Kaneko 1999)、地球物理学的手法によって検出されているのは、実際には結晶化が進行した噴火しないマグマ体である可能性がある。このような結晶化が進行したマグマ体中に存在する噴火可能なマグマバッチ (Cashman and Giordano 2014)を検出することは、火山学における現在の課題であり、チャレンジでもある。

▶ “may”は40～50%程度の確度しかない。引用不相当。

乙209・訳文p1 加筆

## 火山ガイドの定めと評価（申立書第7章第3・p171）

5. 個別評価の結果を受けた原子力発電所への火山事象の影響評価  
(略)

ただし、降下火砕物に関しては、原子力発電所の敷地及びその周辺調査から求められる単位面積当たりの質量と同等の火砕物が降下するものとする。なお、敷地及び敷地周辺で確認された降下火砕物の噴出源である火山事象が同定でき、これと同様の火山事象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場合は考慮対象から除外する。

また、降下火砕物は浸食等で厚さが小さく見積もられるケースがあるので、文献等も参考にして、第四紀火山の噴火による降下火砕物の堆積量を評価すること。（解説-17）

甲43・p11 加筆

## 原則

敷地及びその周辺調査から求められる最大の降灰 = SKの**100cm超**

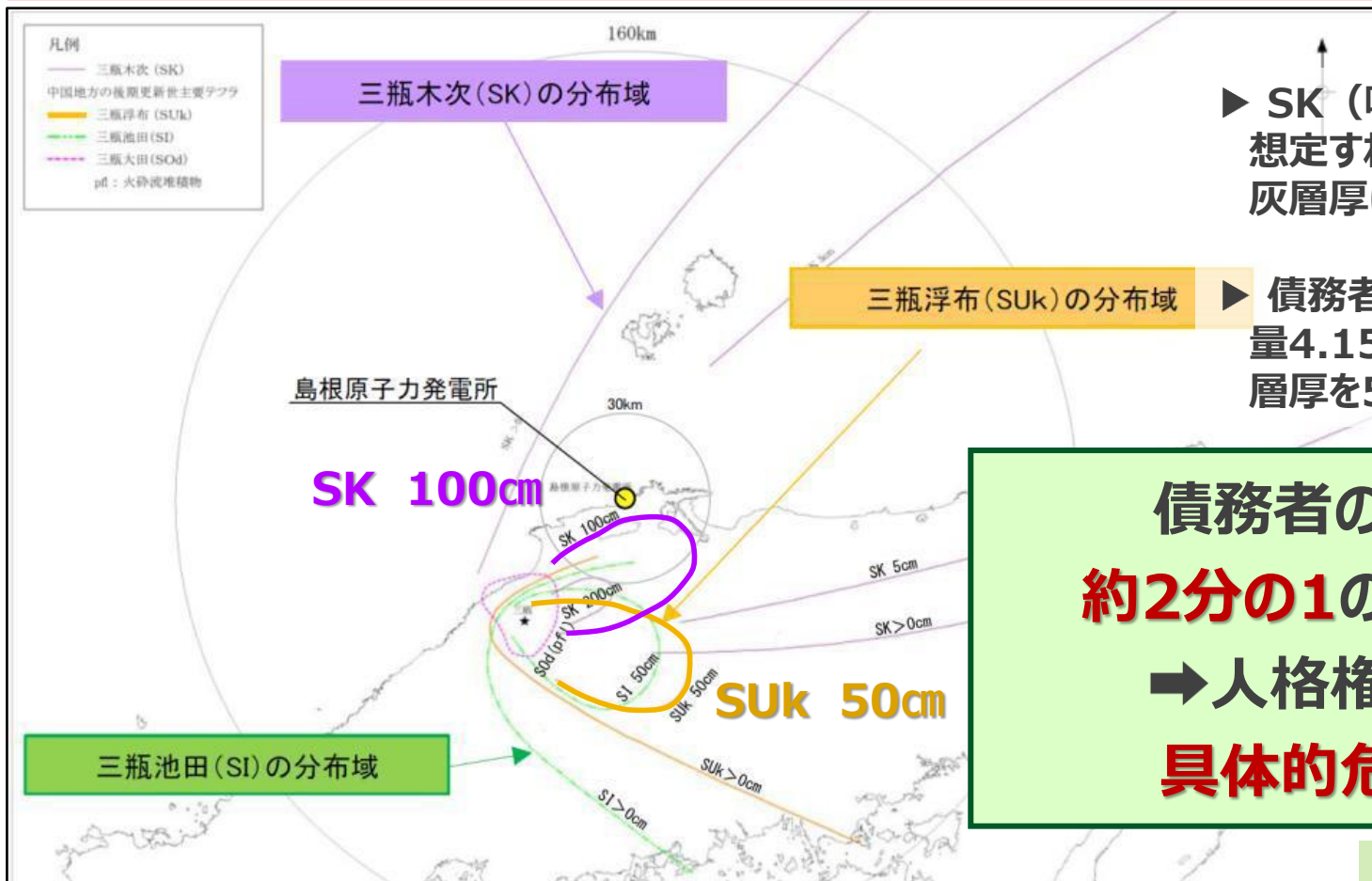
## 例外

噴出源である火山事象 = SKが運用期間中に発生する可能性が十分小さい → **除外**  
SK以外で敷地及びその周辺調査で確認できる降灰 = SUkの**56cm**

**噴火規模を推定できることを前提として  
特定の噴火規模について除外できるとする規定は不合理**



## 三瓶木次テフラ (SK) 噴火と三瓶浮布テフラ (SUK) 噴火に係る降灰の等層厚線 (申立書第7章第2・p169)



▶ SK (噴出物量 $20\text{km}^3$ ) を想定すれば、敷地における降灰層厚は100cm超になる。

▶ 債務者は、Suk (噴出物量 $4.15\text{km}^3$ ) を想定して最大層厚を56cmと評価。

債務者の想定は  
約2分の1の過小評価  
→人格権侵害の  
具体的危険あり