

平成24年(ワ)第430号 川内原発差止等請求事件  
平成24年(ワ)第811号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第180号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第521号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第163号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第605号 川内原発差止等請求事件  
平成27年(ワ)第638号 川内原発差止等請求事件  
平成27年(ワ)第847号 川内原発差止等請求事件  
平成28年(ワ)第456号 川内原発差止等請求事件  
平成29年(ワ)第402号 川内原発差止等請求事件  
平成30年(ワ)第562号 川内原発差止等請求事件

## 原告ら準備書面68

—被告国準備書面10に対する反論—

2019(令和元)年9月3日

鹿児島地方裁判所民事1部 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 森 雅 美



同 板 井 優



同 後 藤 好 成



同 白 鳥 努 外



井口教授作成の平成29年度原子力規制庁請負調査報告書「地震波トモグラフィーによる始良カルデラ周辺の地震波速度構造調査結果及び始良カルデラの状態につ

いて」（乙口133号証）（以下「井口報告書」という。）に基づく被告国の主張に対し反論を行う。

## 目次

第1	はじめに.....	2
第2	地震波トモグラフィーによるマグマ溜まりの調査の問題点.....	3
1	地球物理学的方法による大規模マグマ溜まり調査の限界.....	3
2	マグマ溜まりを検出できるだけの分解能をまったく持っていないこと.....	4
第3	Hickey et al. (2016)が示唆する巨大マグマ溜まり.....	11
1	楕円体の体積は約 $5.21 \text{ km}^3$ .....	11
2	Hickey et al. (2016)が示すマグマ溜まりの深さ.....	12
3	マグマ溜まりの実態と深さの推定.....	13
4	マグマ溜まりの深さについての諸知見.....	15
第4	マグマ溜まりの深さと破局的噴火の可能性.....	17
第5	井口報告書の結論と立地審査の合理性との間の飛躍.....	18
第6	井口教授がこれまでに示していた見解との矛盾.....	19

### 第1 はじめに

被告第10準備書面及び井口報告書は、始良カルデラ周辺の地殻構造を地震波トモグラフィーと呼ばれる手法で調査し、地下10km付近では、速度構造の異常は見られないため、この深さでは、マグマは大きな広がりとはなっていない等と述べ、「まとめ」として、始良カルデラ下では、地下数kmに大規模なマグマ溜まりが蓄積している状態ではなく、VEI7クラスの噴火は地下数キロの比較的浅所に蓄積したマグマが噴出すると考えられていることから、「現在の始良カルデラの状況で、VEI7以上の破局的な噴火が発生する可能性は低いと考えられる」（被告第10準備書面25頁，井口報告書17頁）としている。そして被

告は、この井口報告書の記述をもって、始良カルデラにおける、運用期間中のV E I 7以上の噴火の可能性は十分に小さいとした本件立地評価の合理性が裏付けられた旨主張している（被告第10準備書面27頁）。

井口報告書による地震波トモグラフィーによる調査結果を検討すれば、始良カルデラの地下10km付近ないしそれ以浅におけるマグマ溜まりを否定できるだけの分解能がないことは明らかである。

## 第2 地震波トモグラフィーによるマグマ溜まりの調査の問題点

### 1 地球物理学的方法による大規模マグマ溜まり調査の限界

地震波トモグラフィーによって地下の速度構造を推定する調査は、数十年前から日本、世界の各所で実施されている（たとえば Sudo and Kong(2001)（乙B112, 甲B257・128頁）など）。だが、それによってカルデラ噴火を起こすような大規模マグマ溜まりの有無を判定することが困難であることは、多くの火山専門家の共通認識である。

たとえば、井口報告書にも引用されている下司(2016)では、以下のように述べられている（甲B258・115頁）。

「上部地殻内部における数100km<sup>3</sup>あるいはそれ以上の結晶質マグマを検知することが、大規模噴火の長期予測の最も基本的課題である。しかしながら、これまで行われてきたさまざまな物理探査は、このようなクリスタルマッシュ状マグマ溜まりの検出にはいまだほとんど成功していない」

さらに、もう一つの引用文献である安田他(2015)の共著者であり前・気象庁火山噴火予連絡会会長の藤井敏嗣教授は、モニタリング検討チームの第1回会合で次のように述べている（甲B12・34頁）。

「先ほど中田さんが紹介された例ですが、マグマ溜まりが100km<sup>3</sup>以上たまっていればということを行いましたけれども、100km<sup>3</sup>たまっているということを今の時点で推定する手法というのは、ほとんどないというふうに理

解をしています。これは10年ぐらい前から私が予知連のほうでいろんな探査の専門家に問い合わせてきました。カルデラ噴火の場合は、例えば直前にマグマが一定量、つまり $100\text{ km}^3$ 以上ぐらいがなければそういうことが起こらないわけですから、それをつかまえればいいはずだと思って聞いてきたんですが、実際にマグマの量を $100\text{ km}^3$ というと、面積として $60\sim 100\text{ km}^2$ の下にマグマが存在するわけで、厚さが $1\text{ km}$ ぐらいの液体が存在する。そういうものを例えば今の地震学的な手法で探査できるかということ、なかなか難しいというのが探査の専門家の意見です。」

さらに、中田教授は、新規制基準検討チーム第20回会合において、以下のように述べている（甲B137・11頁）。

「どれぐらいのもの（注：マグマ）が溜まっているかということは、実は今の火山学では言えないのですね」「地震学的に、トモグラフィーで何かマグマがあるように見える赤い図を描くことがありますけれども、あれでもボリュームは全然わからないのですね」

以上のように、カルデラ噴火を起こすような大規模なマグマ溜まりではなくても、地震波トモグラフィーなどの現在の調査技術では、マグマ溜まりの体積を推定することは極めて困難である。その上、カルデラ噴火を起こすようなマグマ溜まりとなれば、その性質や形状の点からして、地震波トモグラフィーによって探査することはますます困難というべきである。

## 2 マグマ溜まりを検出できるだけの分解能をまったく持っていないこと

### (1) 鉛直方向に粗い格子間隔

井口報告書の図13には、4つの深さ（ $0\text{ km}$ 、 $10\text{ km}$ 、 $20\text{ km}$ 及び $30\text{ km}$ ）に分けたP波、S波の速度分布の解析結果が表示されている。水平方向については、井口報告書図11に示されるように、速度を求めるブロックの位置を $2.5\text{ km}$ ずつずらして平滑化したと説明されている（井口報告書10

頁)が、鉛直方向にはそのような平滑化が行われたとの説明はない。そのことと井口報告書図10からすると、ここで「深さ10km」というのは、深さ5km~15kmまでの厚さ10kmの領域の平均化した速度と解され、深さが丁度10kmの断面の速度構造とは解釈できない。同様に図10からは、「深さ0km」は0~5kmの、「深さ20km」は15~25kmの、「深さ30km」は25~35km(但しデータ不足)の、それぞれ5km若しくは10kmの厚みのある領域における平均化した速度構造を表示しているものと解される。

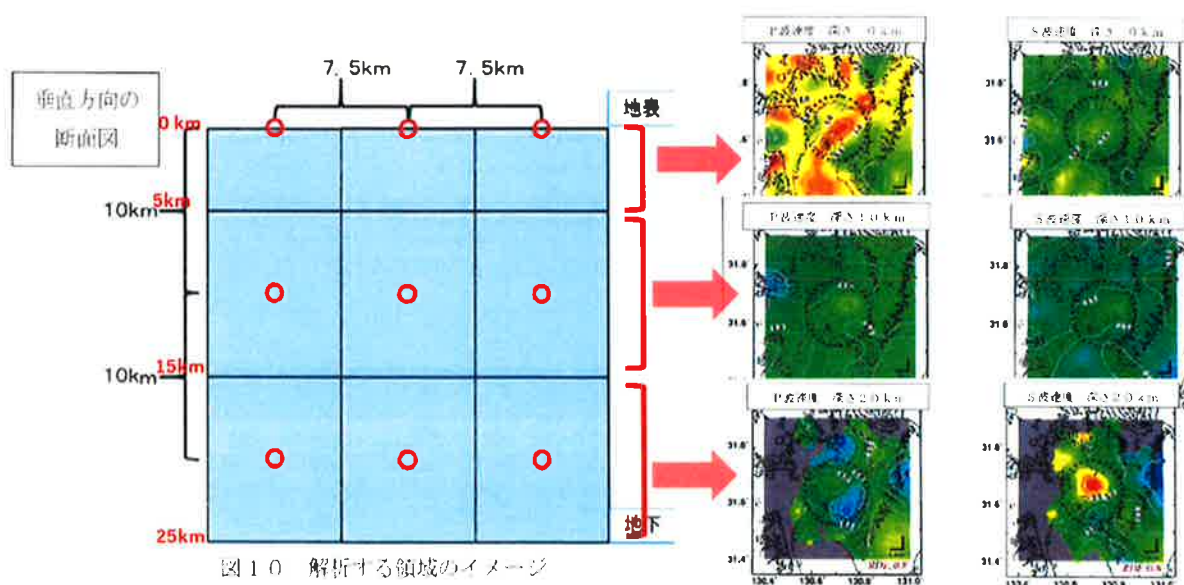


図10 解析する領域のイメージ

図13 始良カルデラ周辺の地下速度構造

【井口報告書17頁, 22頁をもとに作成】

一方で、井口報告書の「まとめ」において参照されている安田ほか(2015)では、始良カルデラの約2万9000年前のカルデラ噴火の際、地下4~5kmのところ厚さ1km程度の薄い大規模なマグマ溜まりが広がっていたイメージ図が描かれている(乙口145・395頁 Fig.13)。これは、前記モニタリング検討チーム第1回会合での藤井教授の発言におけるマグマ溜まりと同様

のものと解される。

そのような薄いマグマ溜まりの有無を地震波トモグラフィーによって探査しようとするのであれば、垂直方向の格子間隔は少なくとも数km以下にすべきであり、井口報告書に記載された格子間隔（10km若しくは5km）は粗過ぎる。また、安田ほか(2015)では「深さ数kmを対象とした精密な物理観測」が求められており（乙口145・396頁）、安田ほか(2015)を参照する井口報告書の結論部分との対応では、地下4～5km付近を特に精査すべきであるはずが、そのような調査にもなっていない。加えて、井口報告書（図13）の「P波速度 深さ0km」の速度構造図では、始良カルデラ内外で赤から黄色の低速度領域が相当範囲に見られるにもかかわらず、これがマグマ溜まりを示唆するものではないということの論証もなされていない。

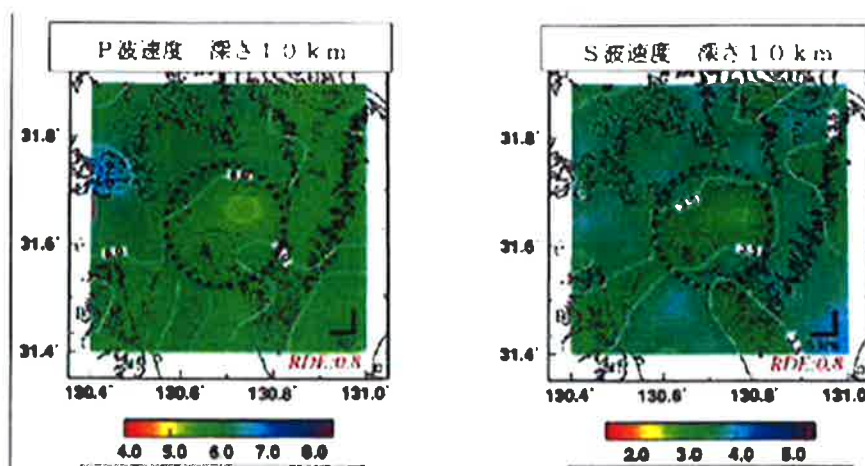
産総研が原子力規制庁からの委託費で作成した平成26年度の成果報告書にも、グリッドの大きさは空間的な分解能に影響することや、阿蘇火山についてのSudo and Kong(2000)のグリッドの大きさは鉛直方向に3km、富士山についてのNakamichi et al. (2007)は深度方向の25kmまでは5km間隔であること記載されている（甲B257・128, 138頁）。

井口報告書でグリッドの大きさが水平方向7.5km、垂直方向10kmとなっているのは、使用するデータが限られていることによるものと推測されるが、これでは厚さ1km程度のマグマ溜まりを検出することは極めて困難であり、既往の知見との比較でも特段精緻な調査とは言えない。井口報告書記載のトモグラフィー法による速度構造調査は、その結論の信用性を担保する上で不適切である。

## (2) 地下5～15kmの大規模マグマ溜まりを探知できていない

井口報告書図13に示された「深さ10km」の速度構造の解析結果は、次のように、P波、S波ともに調査対象領域の全体が緑色で表示され、特段の速

度異常は認められない。つまり井口教授が実施しているという地震波トモグラフィでは、始良カルデラ地下5 kmから15 kmまでの層において、特段のマグマ溜まりを探知できていない。



【井口報告書15頁(図13)から抜粋】

一方で、井口報告書の「図15 最新の知見を踏まえた始良カルデラの地下構造図」には3つのマグマ溜まりが描かれており、そのうち最大のマグマ溜まりは深さ13 kmとなっている。このマグマ溜まり(圧力源)は、引用元であり井口教授も共著者の1人である Hickey et al. (2016)によると、鉛直半軸2.4 km、水平半軸7.2 kmもの広がりを持つ楕円体である(乙口134・4頁)。このように巨大なマグマ溜まりが始良カルデラの地下にあるのであれば、深さ5 kmから15 kmまでの層に相当する「深さ10 km」(図13)の速度構造に異常が現れなければならないはずが、前記のとおりこれがまったく見当たらない。

被告第7準備書面及び井口報告書は、この重大な矛盾を放置したまま、「地下10 km付近では、速度構造の異常は見られないため、この深さでは、マグマは大きな広がりとはなっていない」(被告第10準備書面24頁、井口報告書16頁)と結論されているが、何の説得力もない。

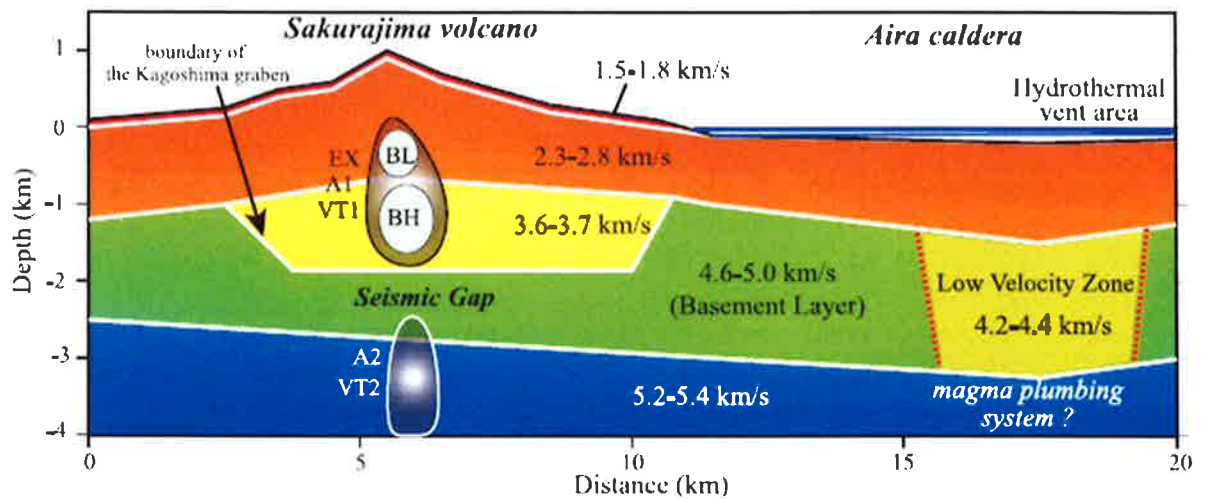
Hickey et al. (2016)に限らず、始良カルデラ地下10 km付近にある程度大規模なマグマ溜まりがあることは、多くの火山専門家の共通認識である。井口報告書に引用された安田ほか(2015)でも、始良カルデラ直下8～10 kmにデイサイト質マグマ溜まりが存在していると記載されている(乙口145・395頁)。そうであるにもかかわらず、「深さ10 km」の速度構造にこれが異常として現れていない事実は、井口教授の実施している地震波トモグラフィ調査が、そのような大規模なマグマ溜まりを探知する能力(分解能)がないことを示している。その程度の調査では、仮に始良カルデラの地下数kmに大規模なマグマ溜まりが存在していたとしても、これを探知できるはずもない。

### (3) 鉛直断面の解析がない

被告第7準備書面及び井口報告書では「地震波トモグラフィによって得られた始良カルデラの3次元速度構造」(被告第10準備書面22頁, 井口報告書14頁)と銘打ちながら、実質的には「深さ0 km」, 「深さ10 km」及び「深さ20 km」という3つの水平断面の速度構造しか示されていない(各図13)。だが、その結論において重視されているのはマグマ溜まりの深さなのであるから、速度構造は鉛直断面についても解析されて然るべきである。例えばSudo and Kong(2001)では、5 km間隔で多数の鉛直断面の速度構造が示されている(乙B112・132～133頁)。

また井口教授も共著者の1人であるMiyamachi et al. (2013) (甲B259)では、屈折法地震探査によって桜島及び始良カルデラの深さ3 kmまでの速度構造が推定されており、下記のような鉛直断面の速度構造図によって、始良カルデラの中央部には、P波速度4.2～4.4 km/sの低速度域が深さ1.5～3 kmに存在していることが示されている。そして、この低速度域はカルデラ下に存在する深部マグマ溜まりからのマグマ供給系が活発であることを示唆していると述べられている。





【Miyamachi et al. (2013) Fig. 12 桜島と始良カルデラにおける浅部速度構造図】

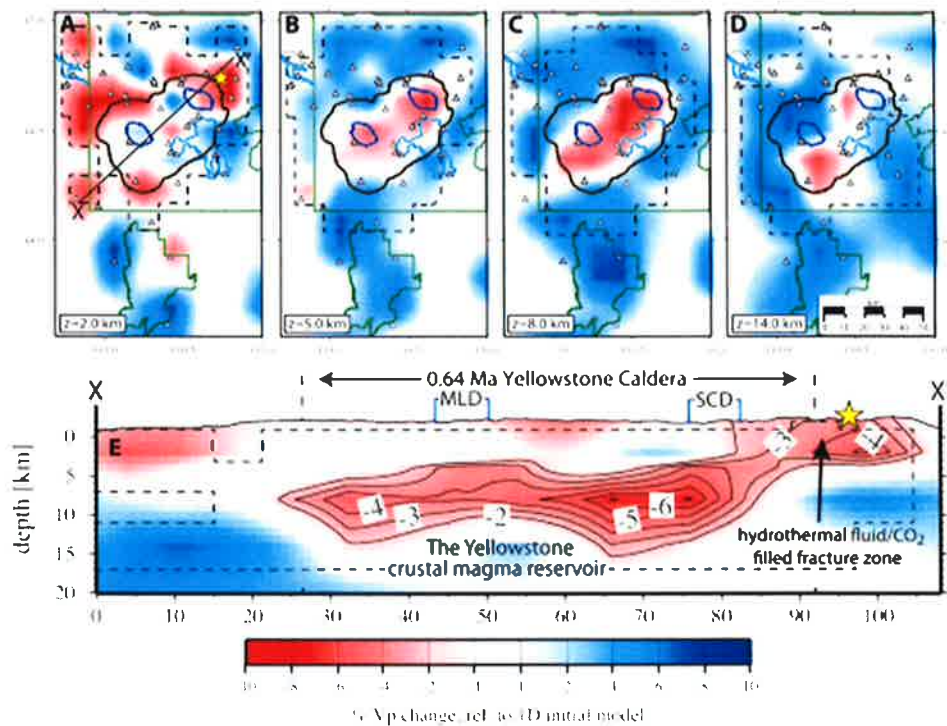
こういった既往の調査研究と比較しても、井口報告書（図1-3）の速度構造図にはそもそも鉛直断面がなく、地下数kmないし10km付近にマグマ溜まりがないといえるほどの精査がなされているようには到底見えない。井口報告書では、マグマ溜まりの深さの議論をする上で、必要な前提が欠けている。

#### (4) 地震波のデータの問題

井口報告書では、125地震を用いて地震波トモグラフィーを実施したと記載されている（10頁）が、カルデラの地下の速度構造を精査しマグマ溜まりの有無を判断するためには、用いている地震波のデータが少なすぎると推認される。その要因の1つとしては、井口教授が地震波トモグラフィーによる調査を開始してからまだ日が浅いため、十分な地震波データが収集できていないことが考えられる。平成28年度成果報告書にも、始良カルデラ地下構造探査のための地震観測網は平成27年度に整備した旨記載されている（甲B257・549頁）。

世界で唯一、カルデラ地下の巨大マグマ溜まりが物理探査によって確認されているといわれる米国イエローストーンの地震波トモグラフィーでは、198

4年から2011年にかけて観測された数多くの地震波のデータから質の高いものが厳選され、4,520地震における48,622個のP波観測記録が用いられている (Farrell et al. (2014)) (甲B260, 甲B257・118頁)。



【Farrell et al. (2014) Figure2 イエローストーン火山系の3次元P波速度構造図】

ただし、このように地下構造調査が進んでいるイエローストーンでも、巨大噴火の長期評価については専門家も確たる見解を示すことは出来ておらず、最近の報道では休眠から数十年で巨大噴火に至る可能性も指摘されている (甲B261)。

また、井口報告書図13の「深さ0 km」については、P波速度は全体的に赤から黄色の低速度領域が目立つ一方、S波速度については全体がほぼ緑色になっており、低速度領域は見られない。これは矛盾した解析結果ともいえる。この点について、井口報告書では特段の言及はなく、そもそもP波とS波の内訳さえ記載されていないが、原因の1つとしてはS波のデータの数や精度が十

分でないことが推定される。

全体的に、井口報告書は十分なデータが収集されていない段階で無理に報告書にした感が否めない。このように不十分な調査で「地下10 km付近では、速度構造の異常は見られないため、この深さでは、マグマは大きな広がりとはなっていない」（被告第10準備書面24頁、井口報告書16頁）と結論することは出来ず、学会誌に掲載する学術論文であればこのままで査読を通ることはまず考えられない。

### 第3 Hickey et al. (2016)が示唆する巨大マグマ溜まり

#### 1 楕円体の体積は約521 km<sup>3</sup>

これまでの始良カルデラについての地球物理学的調査では、マグマ溜まりの体積を定量的に推定したものはほとんどなかった。だが、Hickey et al. (2016)では、回転楕円体の圧力源を仮定して、1996年から2007年までの地殻変動のデータを用いた解析を行い、始良カルデラの北東、深さ13.1 kmを中心に、鉛直半軸2.4 km、水平半軸7.2 kmの扁円の地殻変動源（圧力源）を推定している（乙ロ134・4頁）。この地殻変動源はマグマ溜まりを表している可能性が高いとされているところ、単純計算でその体積は約521 km<sup>3</sup>にもなる（計算式： $V=3/4\pi*7.2*7.2*2.4$ ）。Hickey et al. (2016)でも、このマグマ溜まりは極めて大きい（“The inferred reservoir is quite large”）（乙ロ134・5頁）と記載されている。仮にこの楕円体の相当割合がマグマであるならば、始良カルデラは既に約2万9000年前のカルデラ噴火をも凌ぐ規模の噴火を引き起こす潜在性を有していることになる。

Hickey et al. (2016)の説明として「地下のマグマの現在の蓄積量が分かれば、噴火間隔を考慮することで大規模噴火発生の切迫性を評価できます」（乙ロ158・1枚目）と述べられているように、マグマの蓄積量は大規模噴火の予測において重要な情報である。モニタリング検討チーム第1回会合では、中

田教授から、「異常検出に加えて、モニタリング（探査）によって巨大噴火のポテンシャル有りと評価された場合は原子炉を停止させるという対応もあり得る。例 マグマ溜まりの体積が $100\text{ km}^3$ 以上と評価された時」（甲B12・28頁）という提案もなされている。

被告は、Hickey et al. (2016)が信頼できる知見であることを前提とするのであれば、このように大量のマグマがカルデラの地下に蓄積されていても、何故本件原発の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いえるのかということについて、一般市民が納得可能な説明をすべきである。

## 2 Hickey et al. (2016)が示すマグマ溜まりの深さ

Hickey et al. (2016)における「最終的な最良適合発生源」の中心深さは $13.1\text{ km}$ とされているが、「 $+1.9\text{ km}$ 、 $-3.2\text{ km}$ 」という解析誤差が記載されている（乙ロ134・4頁 Table1.）。つまり、Hickey et al. (2016)でも、マグマ溜まりの中心深さは浅ければ $9.9\text{ km}$ （計算式： $13.1-3.2=9.9$ ）である可能性が明示されているということである。

井口教授自身、地殻変動のデータから始良カルデラ下のマグマ溜まりが $10\text{ km}$ 程度かそれより若干浅いことを示唆する種々の見解を発表してきたことは、上述した通りである。Hickey et al. (2016)でも変動源深さ $8\sim 11\text{ km}$ とする既往の知見が紹介され（乙ロ134・2頁）、この $13.1\text{ km}$ というマグマ溜まりの深さについても、「中～上部地殻の地殻マグマ貯蔵に関する岩石学的観測結果と一致している」として、「深さ $8\sim 10\text{ km}$ の圧力源を考えると変動量の説明がつく」とする津久井・荒巻(1990)（甲B262）等が参照されている（乙ロ134・4頁）。

また、上記圧力源の鉛直半軸は $2.4\text{ km}$ となっている（乙ロ134・4頁 Table1.）。このことからすると、Hickey et al. (2016)では、マグマ溜まり上端深さは $10.7\text{ km}$ 、解析誤差を考慮すると $7.5\text{ km}$ の可能性があること

が示されているものといえる。

以上のように、Hickey et al. (2016)の記載だけを見ても、「地下10 km付近ではマグマは大きな広がりとはなっていない」という井口報告書(16頁)の評価は極めて疑問である。また、被告は、マグマ溜まりの深さ10 kmを基準値として破局的噴火の可能性評価を行うのであれば、Hickey et al. (2016)において始良カルデラのマグマ溜まりの中心深さ9.9 kmや上端深さ7.5 kmという可能性が示されているにもかかわらず、破局的噴火の可能性が十分小さいと言える然るべき根拠を示すべきである。

### 3 マグマ溜まりの実態と深さの推定

さらには、Hickey et al. (2016)の回転楕円体は解析上単純化されたモデルに過ぎず、実際のマグマ溜まりがそのような形状であることはあり得ない。マグマ溜まりの実態に関する各種の知見を踏まえれば、Hickey et al. (2016)によっても、マグマ溜まりの上端深さが厳密に10.7 kmであるとか、7.5 kmであるといったことを認定することは適切ではない。

地殻中の珪長質マグマ溜まりは半固結状(マッシュ状)であることが想定され、外縁は漸移的であると考えられている(下図参照)(甲B71・10頁, 下司(2016)(甲B235・107頁))が、Hickey et al. (2016)においてマグマ溜まりが半固結状であることを考慮してマグマ溜まりの深さを推定した形跡はない。

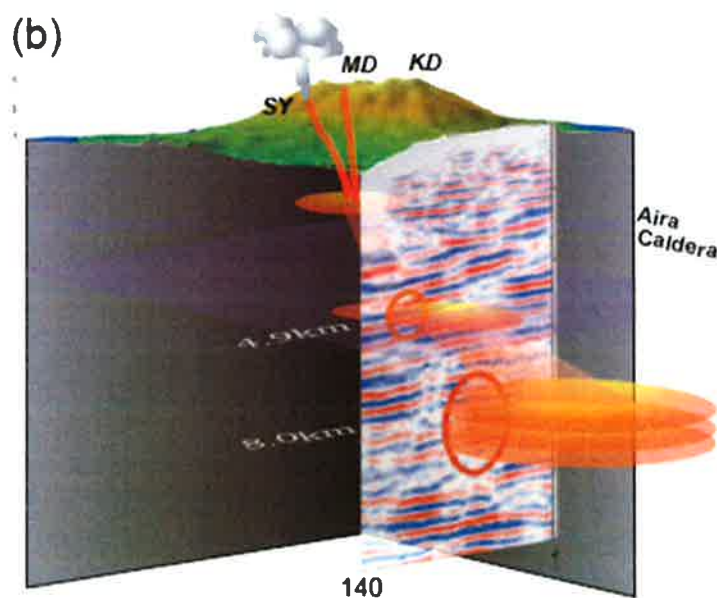


マッシュ状のマグマ溜まりを想定しても、シルとダイクからなる分散網からなるマグマ溜まりを想定しても、始良カルデラにおける大規模マグマの上端深さを地殻変動の解析から精度良く特定できるとは到底考えられず、複雑に枝分かれする形状を持つマグマ溜まりの頂部が10km以浅まで延びている可能性は十分にあると考えられる。

#### 4 マグマ溜まりの深さについての諸知見

井口報告書では、始良カルデラのマグマ溜まりの深さを判断する上では、井口教授自身が実施した地震波トモグラフィと Hickey et al. (2016) しか参照されていないが、他にもマグマ溜まりの深さを示唆する最新の調査がある。

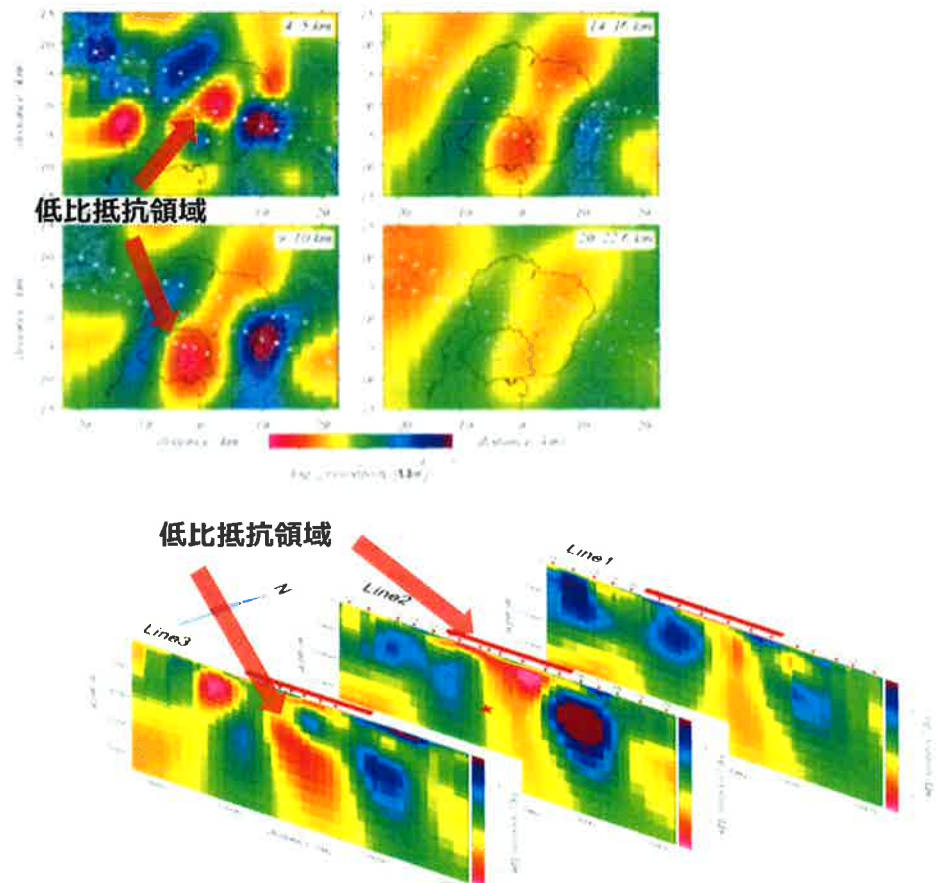
たとえば、秋田大学の筒井智樹教授は、井口教授らとともに、2008年から6年間、桜島において反射法地震探査を繰り返し実施しており、4.9km深と8km深の2つの反射変化の大きい反射偏差断面を見出し、さらに8km深の反射は徐々に浅くなる傾向があるとされている（筒井ほか(2014)（甲B263））。



【筒井ほか(2014)Fig. 9】

上記深さ 8.0 km の反射偏差断面は大規模なマグマ溜まりを示唆する（甲 D 9 3 参照）ことから、井口報告書の「10 km 付近ではマグマは大きな広がりとはなっていない」という見解とは矛盾するようにも見える。井口教授は、この自身も関与した調査研究と、井口報告書（25 頁）の「図 1 5 最新の知見を踏まえた始良カルデラの地下構造図」とをどのよう整合的に説明するのか、報告書には何の記載もない。

また、東京工業大学の神田径准教授らのグループは、始良カルデラにおいて MT 法による調査を実施し、次のように 3 次元比抵抗構造モデルを描いている（甲 B 2 6 4, 甲 B 2 6 5）。ここでは、深さ 4—5 km 及び 9—10 km において、マグマ溜まりを示唆するような相当規模の低比抵抗領域が見出されており、これも井口報告書における前記見解と矛盾していると見ることもできる。



【神田径准教授ホームページ及び研究成果報告書から抜粋，加筆】



マグマ溜まりの深度や形状を精度良く推定する手法がほとんど存在しない現状からすれば、このように種々の手法による調査研究の成果を収集し、吟味、検討した上でマグマ溜まりの深度を評価すべきである。井口報告書における結論は限られた調査研究のみに拠りかかっており、現在のマグマ溜まりに係る探査技術の精度を考えれば、行政判断ないし司法判断において参照すべき見解ではない。

#### 第4 マグマ溜まりの深さと破局的噴火の可能性

井口報告書には、「過去の研究によると、始良カルデラ噴火のようにカルデラを形成するVEI 7クラスの噴火は、地下数キロの比較的浅所に蓄積したマグマが噴出すると考えられている」（17頁）と記載され、下司(2016)（甲B 2 3 5）と安田ほか(2015)（乙ロ 1 4 5）が引用文献として挙げられている。

原告らは、マグマ溜まりの深さが破局的噴火の発生条件に関係する要素と考えられていることを否定するつもりはなく（甲B 7 1・1 0頁参照）、下司(2016)や安田ほか(2015)にも相応の科学的合理性があることを否定するつもりもない。だが、小屋口教授が指摘するように、現在の火山学では、マグマ溜まりが数kmないし10kmより深ければ破局的噴火の可能性はないといえる程の知見はない。また、元々知見が限られている分野における学術論文としての科学的合理性の有無と、原発の立地の適否を判断する上で確定的な基準として将来予測に用いてよいかという問題は、当然性質が異なるものである。

Hickey et al. (2016)でも、「岩石学的制約によれば、（注：約2万9000年前の）カルデラ形成噴火に注ぎ込まれたマグマは、圧力0.3～0.5GPa（深さ約11～18km）で溜め込まれ、これはマグマ形成の際に大規模の部分的溶解を受けた中・上部地殻を示すSr-Nd測定値に一致する」（乙ロ 1 3 4・1頁）という記載がある。これは地下10kmより相当深いマグマ溜まりでも破局的噴火を引き起こし得ることを意味し、破局的噴火では地下数kmに蓄積したマグマ

だけが噴出するかのような前記井口報告書の記載と矛盾するように読めるが、この点についての説明も井口報告書にはない。

また、井口報告書（14頁）ないしこれと同じ調査結果が記載されている平成28年度の原子力規制庁委託成果報告書（甲B257・551頁）では、さらにデータを収集して、深さ30kmないし40kmという範囲の速度構造の解析結果を改善させる必要がある旨強調されている。この記載は、そのような深さのマグマ溜まりも、近い将来に破局的噴火に寄与する可能性があると考えられることを示唆している。平成26年度の成果報告書（甲B257・3頁）にも、「大規模カルデラ噴火に至るマグマ溜まりの場合、これまで主に注目されていた上部地殻によるマグマの挙動だけではなく、より深部の中部・下部地殻における挙動も視野に入れる必要がある」と記載されている。

## 第5 井口報告書の結論と立地審査の合理性との間の飛躍

被告第7準備書面及び井口報告書の「まとめ」には、「現在の始良カルデラの状況では、VEI7以上の破局的な噴火が発生する可能性は低いと考えられる」

（被告第10準備書面25頁、井口報告書17頁）と記載されている。一方で、被告が本件立地評価の合理性を裏付けるための立証命題は、30年ないし50年若しくはそれ以上という本件原発の運用期間中に、始良カルデラにおいて破局的噴火が発生する可能性が「十分小さい」ということであるはずであるが、井口報告書ではそこまでは述べられていない。つまり、井口報告書は、本件立地審査の合理性を直接裏付けるものとはなっていない。

この井口報告書における「まとめ」では、「可能性は低い」というのは具体的に何パーセント程度なのか、「可能性は低い」と保証できる期間は今後何年程度なのか、という、本件立地評価の合理性を判断するために参照される科学的意見として、必要な要素が欠落している。よって、井口報告書における結論が本件立

地評価の合理性をどの程度裏付けるものであるのかということも判断不可能である。また、これらの要素の欠落は、結局、現在の火山学では、破局的噴火が発生する可能性について、客観的に信頼に値する中長期的な予測をすることが不可能であることを現している。

井口報告書記載のトモグラフィー手法による始良カルデラの速度構造調査は、元来、原子力規制庁からの委託費によって実施されている火山モニタリング評価のための調査研究の一貫として行われているものであり、広域地殻変動パターンの数値シミュレーションモデルを検証するため、活動的カルデラの地下構造調査を行うことが本来の目的である（甲B266，甲B267）。平成28年度の成果報告書を見る限り、始良カルデラ中央部の地下20kmにおいて顕著なS波の低速度異常の存在が確認できたという記載はある（甲B267・549頁）ものの、地下数kmないし10km付近におけるマグマの広がりについての記載も、破局的噴火の発生可能性の評価についての記載もない。井口報告書は、モニタリングに用いるシミュレーションモデルの検証のための地下構造の把握を本来の目的とした調査を、訴訟担当者に依頼されて無理に本件立地評価の合理性と結び付けようとしたものと考えられる。その必然の結果として、調査内容が「破局的噴火の発生可能性は低い」という結論の信頼性を担保するものとはなっていない。

## 第6 井口教授がこれまでに示していた見解との矛盾

井口教授は、平成27年8月に刊行されている朝日新聞社のインタビュー記事（甲B268）では、「巨大噴火といえども基本は避難が大事で、それが何人規模であっても避難できるような態勢をつくらなければなりません。人々を避難させるために、前兆現象をどううまくとらえて、噴火の規模を見定めるか。そのためにはまだまだ研究が必要です。」「カルデラを形成するような巨大噴火は長期的には必ず起きますが、いつなのかは言えません。今はカルデラでない火山でそれが

起きる可能性もあります。何年も前から前兆があっても、噴火がどのぐらいの規模になるのかの判断が難しい。規模が大きければ大きいほど、予測が困難なのです。」と述べている。大規模噴火を予測するための研究は極めて不十分であること、カルデラ噴火はいずれ必ず起きるがいつどこで起きるのか分からないこと、何年も前から前兆があってもそれを大規模噴火の前兆と判断することが困難であること等の井口教授の指摘は、原告らの主張と一致するものである。

また井口教授は、モニタリング検討チーム第3回会合においては、「限られたデータの変動量からは、噴火規模の予測は不可能」(甲B89・32頁)と強調し、同第6回会合においては、「『予知』とか『予測』とかという言葉は、本来は使うべきではなくて、要するにできないんだから。」(甲B92・41頁)と、「予知」や「予測」という言葉を使うこと自体に強く反対していた。

一方で井口報告書では、数年ほど地震波のデータを集めて地震波トモグラフィで地下20km付近までの速度構造の一部を解析すれば、VEI7クラスの噴火の可能性は低いと予測できることが前提となっている。井口教授が新聞社のインタビューやモニタリング検討チームで示していた見解、特に「規模が大きければ大きいほど、予測が困難」と述べていたこととは矛盾しているように見えるが、その点に関わる説明も井口報告書にはない。井口報告書における立地評価にかかる記載は、調査委託費を受け取って調査を実施している(形式的には、産業技術総合研究所からの再委託)手前、委託元である原子力規制庁の意向に従ったものとするのが合理的である。そのような井口報告書が信用性の高い見解であるとは到底言えず、これをもって本件立地評価の合理性が裏付けられたと安易に判断すべきではない。

以上