

第1 はじめに

本件原子力発電所の運用期間中に、火山事象が本件原子力発電所の安全性に影響を及ぼす可能性は極めて低く、本件原子力発電所の火山事象に対する安全性が確保されていることは被告九州電力準備書面13、25、29で主張してきたとおりである。

本準備書面では、原告ら準備書面112に対し、必要な範囲で反論を行う。

第2 破局的噴火を発生させるマグマ溜まりの性質や深さについて

原告らは、「珪長質マグマの中立点深度は5～10kmとは限らず、地殻の密度分布（岩石の種類）や物性、応力状態などによって、さらに深い位置にマグマ溜まりが形成される可能性も十分にある」、「破局的噴火を引き起こすマグマは珪長質に限られたものではなく、より密度が大きい安山岩質の場合もある」（原告ら準備書面112・4頁）、「阿蘇は、過去に、珪長質ではなく安山岩質マグマで巨大噴火を起こしたことがあり、少なくとも阿蘇について、珪長質で無ければ巨大噴火を起こさないというのは誤りである」（原告ら準備書面112・7頁）などと主張する。

しかしながら、破局的噴火を起こすような大規模な珪長質のマグマ溜まりが深さ10kmよりも十分浅い場所に位置することは、被告九州電力準備書面25（5～9頁）で述べたとおり火山学一般の知見によって根拠づけられている。仮に大規模な珪長質のマグマ溜まりが10kmより深い場所に存在したとしても、そのような深部にあるマグマ溜まりにおいては、そもそもカルデラ陥没が起きにくく、破局的噴火に至る可能性が低く【乙イB169号証（131項・168項）、乙ロ283号証（186～188項）】、マグマ溜まりの上部がそのような深部にあった破局的噴火の実例も存在しない【乙ロ283号証（181項）】。

また、巽氏自身が認めるように、巽氏が指摘する阿蘇2・阿蘇3においても珪長質の噴出物は確認されており、安山岩質のマグマが単独で破局的噴火を起こした実例はない【乙イB96号証（88頁）、乙イB170号証（68頁）、乙ロ283号証（225～229項）、乙イB169号証（132～133項）】。

以上のとおり、深さ10kmよりもさらに深い場所に破局的噴火を起こすようなマグマ溜まりが形成される可能性を指摘する原告らの主張には、具体的な根拠がない。

第3 マッシュ状のマグマ溜まり・マグマ溜まりの再活性化について

1 原告らは、「マグマ溜まりは液体状態のマグマで充填されているとは限らず、マッシュ状（半固結状態・2021 異意見書の図3の(b)や(c)の状態）で存在する場合もあって、その場合に外からの高温のマグマの供給によって破局的噴火を起こしうる状態に変化することもある」「人工地震を用いた大規模な地下構造探査が実現したとしても、マッシュ状にあるマグマ溜まりを観測することは困難である」（原告ら準備書面112・4頁）「苦鉄質（≡玄武岩質）のマグマの周辺に、観測困難なマッシュ状のマグマ溜まりが存在する可能性は否定できず、そのマッシュ状のマグマが再活性化し、破局的噴火を引き起こすまで10年オーダーという時間間隔で起こりえるので、数十年、あるいは100年単位の運用期間中に再活性化が起り、巨大～超巨大噴火に至る可能性は十分小さいとはいえない」（原告ら準備書面112・6、7頁）などと主張する。

2 マッシュ状のマグマ溜まりが観測困難との点について、(b)や(c)の状態にあるマグマ溜まり（いわゆるマッシュ状のマグマ溜まり）について、(a)の状態にあるマグマ溜まりと比較して検知しづらくなることは事実であるが、マッシュ状であっても熔融物が存在すればある程度の検知は可能である。

そもそもマッシュ化が進んで50%以上が結晶化しているマグマは噴火できない【乙ロ62号証(284～285頁)】が、破局的噴火を起こすような大規模なマグマ溜まりの半分以上が熔融状態であれば、十分に検知可能である【乙イB169号証(155～157項)】。

3 マッシュ状のマグマ溜まりが再活性化し、10年オーダーで破局的噴火を引き起こすとの点について、異意見書が根拠とするTatsumi et al.(2006)【乙ロ291号証】は、小豆島皇踏山の溶岩流に関するシミュレーション結果を基にした論文であり、低温状態の巨大な安山岩のマグマ溜まりが存在し、かつ、熱源としての厚さ500メートルの玄武岩マグマが存在することを前提とすれば、10年程度で厚さ200メートル程度の安山岩の再熔融層ができるとするものである【乙ロ283号証(148～150項)】。

しかしながら、(b)や(c)の状態から(a)の状態へと再活性化するタイムスケールについては、供給されるマグマの温度や量、巨大マグマ溜まりの大きさや温度に依存する【乙ロ283号証(147項)】ところ、上記シミュレーションにおいて、熱源となる玄武岩マグマの厚さとして想定された「500メートル」という数値

には具体的な根拠があるわけではなく【乙ロ 283 号証 (151 項)】、この数値が異なってくれば「10 年程度」というタイムスケールも異なってくる【乙ロ 283 号証 (152～154 項)】。

また、そもそも小豆島皇踏山の溶岩流は小規模噴火で、破局的噴火とは全く規模の異なるものであり【乙ロ 283 号証 (155～156 項)】、仮に上記シミュレーションの結果が正しいとしても破局的噴火に直接適用できるわけではない。巽氏の見解は、要するに、「小豆島皇踏山の溶岩流に関するシミュレーションとは全く異なる規模の巨大なマグマ溜まりが存在し、かつ、同シミュレーションとは全く異なる規模の熱源マグマが存在すると仮定すれば、10 年程度で破局的噴火を起こすこともあり得る」というものに過ぎない【乙ロ 283 号証 (158～163 項)、乙イ B169 号証 (158 項)】。

そして、現在の九州のカルデラ火山において、「低温状態の巨大なマグマ溜まり」や「熱源としての（厚さ 500 メートルを遥かに上回る規模の）玄武岩マグマ」が存在することを示す具体的な知見はない【乙ロ 283 号証 (146 項)、乙イ B169 号証 (159 項)】。「低温状態の巨大なマグマ溜まり」は検知が困難であるとしても、「熱源としての（厚さ 500 メートルを遥かに上回る規模の）玄武岩マグマ」は高温で熔融状態にあるはずであり、存在すれば検知されるはずである。

- 4 以上のとおり、巽氏の見解は、九州のカルデラ火山における破局的噴火の具体的な危険性を根拠づけるものではなく、原告らの主張には根拠がない。

第 4 マグマ溜まりの把握可能性について

原告らは、「日本列島の火山の観測については、地下の巨大なマグマ溜まりを正確に検知するレベルにはない」（原告ら準備書面 112・7 頁）などと旨主張する。

しかしながら、例えば Miyamachi et al.(2023)【乙イ B171-1 号証 (4 頁)、乙イ B171-2 号証 (12 頁)】においては、始良カルデラを対象として 195km の長さに陸 829 台・海 42 台の地震計を設置して探査が実施され、低速度領域の有無やその深さ・大きさについて、具体的に画像化できているのであり、少なくとも「深さ 10km より浅い場所に破局的噴火を起こすような大規模なマグマ溜まりが有るか否か」については十分に把握可能である【乙イ B169 号証 (148～154 項)】。

巽氏は、「マッシュ状の部分も含めてマグマ溜まりを正確に画像化することが

必要である」が、「現時点では世界のどこにおいても実施されていない」旨を述べ【乙ロ 283 号証 (234～236 項)】、上記 Miyamachi et al.(2023)【乙イ B171-1、2 号証】についても、低速度領域の存在が検知されていることは認めつつも、「明瞭な可視化には成功していない」とする【乙ロ 283 号証 (320～322 項)】。

低速度領域ひいてはマグマ溜まりについて、より正確な場所・大きさを把握できるよう今後も新たな知見を取り入れるべきことは当然であるが、巽氏のいうような「正確な画像化」がなされていないからといって、そのことをもって、破局的噴火を起こし得るマグマ溜まりが存在する具体的な可能性が根拠づけられるわけではない。

なお、Miyamachi et al.(2023)【乙イ B171-1 号証 (14 頁 Fig.13、19 頁)、乙イ B171-2 号証 (28、54～55 頁)】においては、始良カルデラの地下 10km 以浅に異常な低速度領域は無かったことが示されており、始良カルデラにおいて運用期間中に破局的噴火が発生する可能性は極めて低いという被告九州電力の評価と整合するものである。

以 上