

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

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（199）

火山事象に対する安全の欠如 その7

2023年（令和5年）6月30日

青森地方裁判所 民事部 御中

原告ら訴訟代理人

弁 護 士 浅 石 紘 爾

弁 護 士 内 藤 隆

弁 護 士 海 渡 雄 一

弁 護 士 伊 東 良 徳

弁 護 士 中 野 宏 典

目 次

第 1	はじめに	- 5 -
1	原告らの主張と争点の整理	- 5 -
(1)	火山事象に係る争点の整理.....	- 5 -
(2)	原告らのこれまでの主張	- 6 -
2	本書面の目的	- 7 -
第 2	マグマの生成と噴火メカニズム	- 8 -
1	沈み込み帯におけるマグマの生成.....	- 8 -
2	破局的噴火に至るプロセス	- 10 -
3	巨大マグマ溜まりの状態と破局的噴火	- 11 -
(1)	マグマ溜まりのマグマの状態	- 11 -
(2)	状態の変化とそのタイムスケール	- 12 -
(3)	マグマ溜まりの検知は困難であること	- 13 -
第 3	争点Ⅱ①に関する反論（被告準備書面(7)第 2・3 項(2)及び同第 4・2 項）	- 14 -
1	十和田の活動履歴等（a に対する反論）	- 14 -
(1)	被告の主張	- 14 -
(2)	後カルデラ期にあるということは巨大噴火を起こさないことを意味 しないこと	- 15 -
(3)	工藤ほか（2011）（丙 E 8）の不合理性	- 16 -
(4)	工藤崇氏を含む産総研の近時の研究	- 17 -
2	地球物理学的調査 - 比抵抗構造及びインダクションベクトル並びに地 震派速度構造（b に対する反論①）	- 19 -
(1)	地下構造を精度よく把握することは困難であること	- 19 -
(2)	再活性化までのタイムスケールがきわめて重要であること	- 22 -
(3)	比抵抗構造及びインダクションベクトルの問題点	- 25 -

(4) 地震波速度構造の問題点	- 26 -
3 地球物理学的調査 - 地震活動及び地殻変動 (b に対する反論②)	- 27 -
(1) 地震活動に関する主張の不合理性	- 27 -
(2) 地殻変動に関する主張の不合理性	- 29 -
6 十和田の巨大噴火の発生可能性に係る文献調査 (c に対する反論)	- 30 -
7 第 4・2 項について	- 30 -
(1) 産総研の研究 (乙 E 2 4 7 及び乙 E 2 4 8) について	- 30 -
(2) 中島淳一教授の見解 (乙 E 2 5 4) について	- 33 -
第 4 争点 II ②に関する反論 (被告準備書面(7)第 4・1 項)	- 34 -
1 科学的な評価をせず「常識的な理解」に従って評価することの不合理性	
.....	- 34 -
(1) 被告の主張	- 34 -
(2) 被告は具体的な根拠がないことを自認していること	- 34 -
(3) 「常識的な理解」ではなく、科学的、客観的で具体的な根拠を示さな	
ければならないこと	- 35 -
(4) 少なくとも数百年オーダーとみるべきこと	- 35 -
(5) 小活	- 36 -
2 火山の活動履歴と比較してごく短期間と判断することの不合理性	- 36 -
(1) 被告の主張	- 36 -
(2) 被告の主張は趣旨が理解不可能であること	- 37 -
(3) 活動間隔は次の噴火までの猶予を意味しないこと	- 37 -
(4) 活動間隔には誤差が大きいこと	- 39 -
(5) 被告の主張は、数学、統計学の基本を誤っていること	- 40 -
(6) 原発の安全において、数万年に 1 回は低頻度ではないこと	- 41 -
(7) 小活	- 42 -
第 5 争点 I ④に関連する主張について (被告準備書面(7)第 3)	- 42 -

1	火山活動のモニタリングの概要（第3・1項）	- 42 -
	(1) 「(1) 火山活動のモニタリングの目的及び位置付け」について	- 42 -
	(2) 「(2) 火山活動のモニタリングの方法及びその結果の評価方法」並び に「(3)観測データの有意な変化を把握した場合の対処」について	- 43 -
2	参加人の申請内容と原規委の審査内容の不合理性（第3・2項及び3項）	- 43 -
	(1) 監視項目（新火山ガイド6. 2項）について	- 43 -
	(2) 定期的評価（新火山ガイド6. 3項）について	- 44 -
	(3) 対処方針等（新火山ガイド6. 4項）について	- 45 -
	(4) 小活	- 48 -

第1 はじめに

1 原告らの主張と争点の整理

(1) 火山事象に係る争点の整理

火山事象に係る争点については、次の領域ⅠないしⅣの分類に応じて、争点Ⅰ①ないし④、争点Ⅱ、争点Ⅲ①及び②、争点Ⅳ①及び②に整理できる（図表1及び図表2）。

	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 科学の不定性と司法判断のあり方	(155) (182) (183) (190)
領域Ⅰ	争点Ⅰ①	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)
	争点Ⅰ②	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)
	争点Ⅰ③	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)
	争点Ⅰ④	モニタリングの位置づけを修正したことに伴う基準の不合理性	(137) (176) (184) (195) (197)
領域Ⅱ	争点Ⅱ①	十和田カルデラ噴火（T o - O F 及び T o - H）を考慮しないことの不合理性	(154) 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) 本書面
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)
	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)
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)
	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)

図表 2 領域と争点の整理

(2) 原告らのこれまでの主張

原告ら準備書面（195）以前の書面の概要については、これまでの書面の冒頭でも述べてきたとおりである。

準備書面（197）では、準備書面（195）にさらに補足して、旧火山ガイドの策定過程における議論を詳細に指摘し、原規委が、旧火山ガイド策定当時、噴火予測に関する火山学の水準を誤認し、モニタリングによって、破局的噴火の前兆現象を、相当前の時点で、相応の確度で把握できるという誤解に基づいて、モニタリングに不当に依存した枠組みを採用したものであって、不合理であることを述べた。

そして、本件における具体的審査基準たる新火山ガイドが、旧火山ガイドにおいて不合理とされた非保守性（安全の欠如）を保守的に（安全側に）改正せず、そのままよい、あるいは、より安全を緩和してもよいと開き直っただけのものであって、その不合理性はいっそう明確であることを主張した。

2 本書面の目的

- (1) 基準が不合理で本件施設の安全を確保できるものとなっていない以上、その基準に適合するという判断をいくら適切に行ったところで、依然として本件施設の安全は確保できず、処分は違法と判断される。

まして、本件では、争点Ⅱ①で挙げた十和田カルデラ噴火（T o - O F 及び T o - H）のリスクを考慮しなくてすむように火山ガイドを改悪した（2019（令和元）年改正）ものであるから、新火山ガイドに適合するように審査が行われたことはむしろ当然である。

そのため、ここでは、この部分に関する参加人の調査・判断と原規委の評価に含まれる不合理性を指摘し、巨大噴火のリスクを無視することの不合理性を指摘する。具体的には、まず、巽好幸・神戸大学名誉教授が別訴訟において提出した意見書を踏まえ、マグマの生成と噴火のメカニズムの基本を説明した上で（本書面第2）、被告準備書面(7)第2・3項(2)ア(ア)（17～32頁）で示された各種の調査等について、その問題点、それらによっても巨大噴火の発生可能性が十分小さいと判断することはできないことについて述べる（本書面第3）。

- (2) また、争点Ⅱ②については、被告準備書面(7)第4・1項（55～56頁）に一応の反論がなされているので、これに対して再反論を行う（本書面第4）。
- (3) 最後に、被告準備書面(7)では、モニタリングに係る基準適合判断の合理性に関して主張がなされている（被告準備書面(7)第3）。これも、争点Ⅰ④で示したとおり、基準自体が不合理であるため、その基準に適合するという判断をいくら適切に行ったところで、処分は違法というほうがなく、反論の要を認めない。ただ、念のため必要な限度で主張を補足しておく（本書面第5）。
- (4) 被告準備書面(8)に対する反論は、次回までに行う予定である。

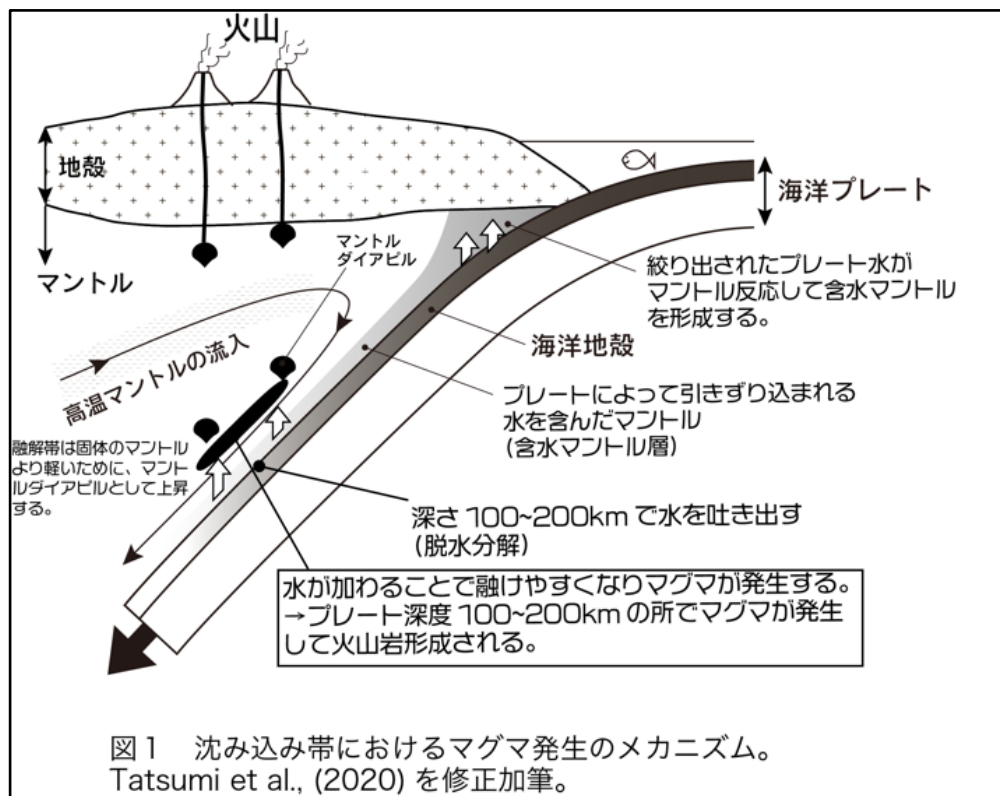
第2 マグマの生成と噴火メカニズム

巽好幸・神戸大学名誉教授は、日本地質学会賞や日本火山学会賞の受賞経験もあるマグマ学の権威である。巽教授は、2021（令和3）年に、主に川内原発の火山影響評価の問題点に関して鹿児島地裁及び福岡高裁に意見書を提出し（甲D411）、2023（令和5）年には、主に伊方原発の火山影響評価の問題点に関して広島地裁及び松山地裁に意見書を提出している（甲D412）。

以下、これらの意見書に沿って、マグマが地下でどのように生成し、それがどのように地表付近に上がってきて、噴火に至るのかというメカニズムについて、簡単にまとめておく。詳細は、意見書を参照されたい。

1 沈み込み帯におけるマグマの生成

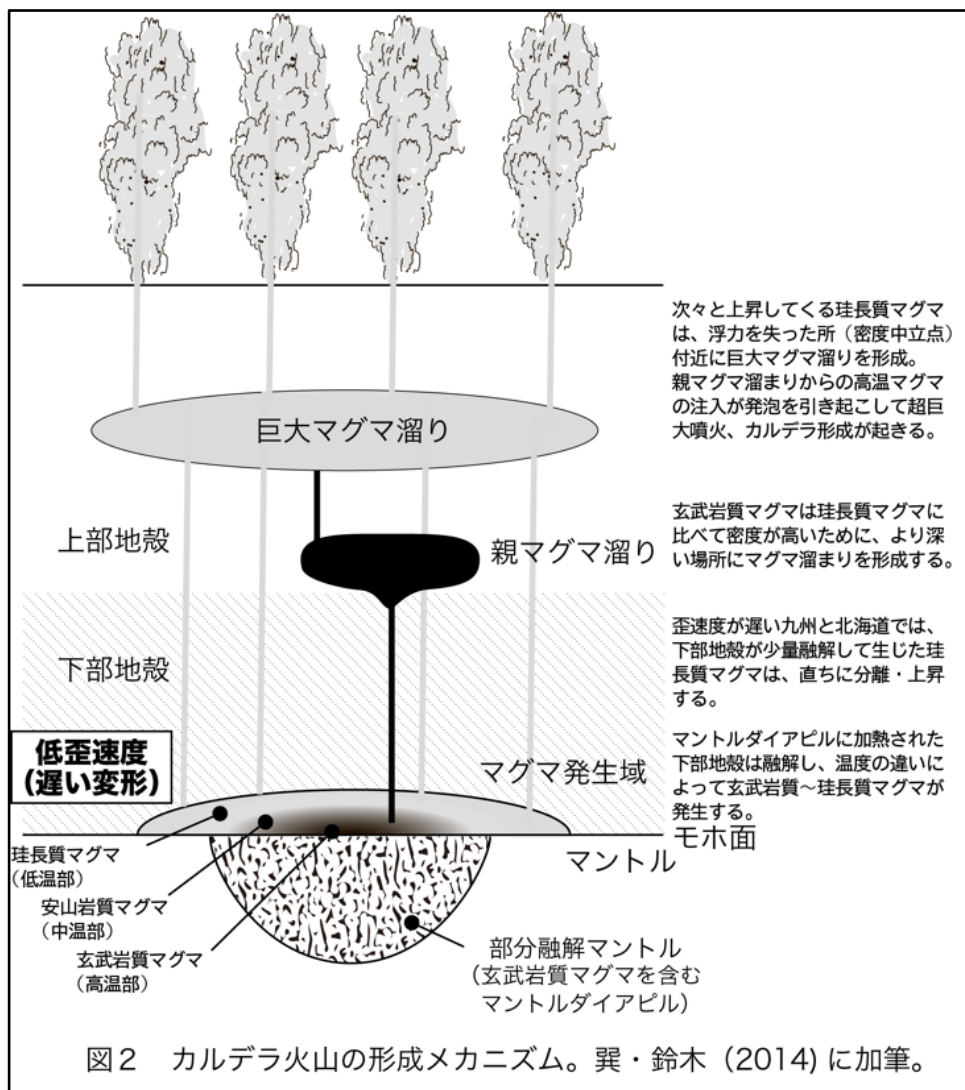
日本列島の場合、マグマが発生するのは、海洋プレートが陸側のプレートに沈み込んでいった深さ100～200km付近と考えられている。



図表3 沈み込み帯におけるマグマ発生メカニズム（甲D411・3頁）

海洋プレートは、大量の水分を含んでいるが、これが深さ100～200 km付近で脱水分解を起こす。この水分と周囲のマンテル物質が高温・高圧下で反応して、マンテルを融解させる。

融解したマンテルは、周囲のマンテルよりも軽くなるため、マンテルダイアピルとして上昇し、地殻の底であるモホ面付近で上昇を停止する。マンテルダイアピルの温度は、1300℃程度の高温である（図表3、図表4。甲D411・3～4頁）。

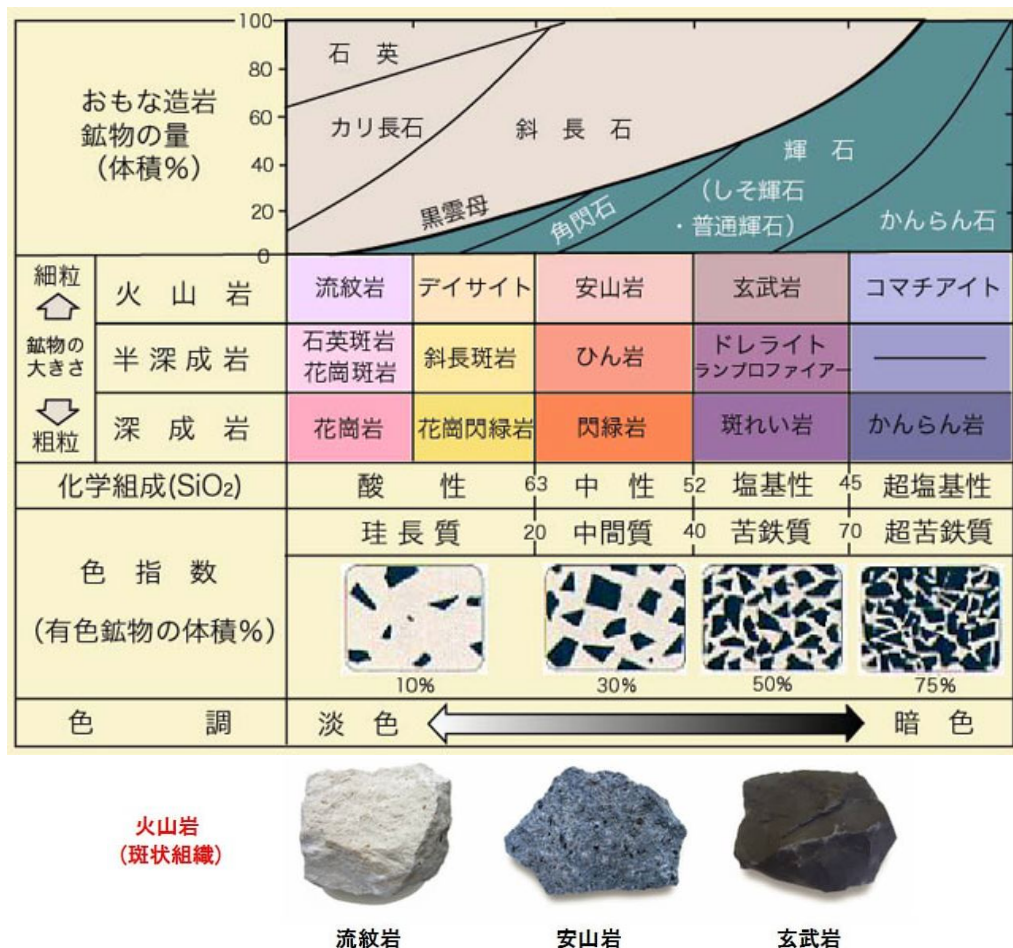


図表4 カルデラ火山の形成メカニズム (甲D411・4頁)

2 破局的噴火に至るプロセス

マントルダイアピルは周囲の地殻物質よりも重い、マントルダイアピルの内部に存在するマグマは、周囲の地殻物質よりも軽いため、周囲の地殻物質（融点は1000℃程度）を融かしながら、やがて地殻へと上昇する。その際、高温の玄武岩質マグマから低温度の珪長質マグマまで、多様な組成のマグマが形成される。

鉱物の種類については、準備書面（162）・29頁でも述べているが、より分かりやすい資料を示しておく（図表5）。



図表5 鉱物の種類と火山岩

このようなマグマのうち、玄武岩質マグマは、粘り気が少なく、マグマ発生領域から容易に上昇して、親マグマ溜まりを形成する。

他方、珪長質マグマは、粘り気が強く、上昇しにくいものの、周囲の地殻物質との密度が中立になる付近で巨大なマグマ溜まりを形成する。図表4は破局的噴火を念頭に置いたものであるから、本件のように、これよりも一回り規模の小さいVEI6程度の噴火であれば、マグマ溜まりの大きさは当然小さくなる。

珪長質のマグマ溜まりへ親マグマ溜まりから高温の玄武岩質マグマが注入されると、珪長質マグマは加熱されてマグマ中の水の溶解度が低下し、マグマ中に溶け込んでいた水がガスとなる発泡現象が起きる。これにより堆積が急増し、マグマ溜まり内の圧力が高くなり、周囲の地殻物質を破壊すると、今度は圧力が下がり、発泡が加速される、という過程をたどって、ついにはマグマ溜まりの内部のマグマが一気に噴出することになる（甲D411・4～6頁）。これが噴火である。

一般に、粘り気の強い珪長質マグマの方が爆発的な噴火を引き起こしやすいとされるが、発泡には、粘り気だけでなく、水分の含有量も関係するため、安山岩質のマグマでも爆発的な噴火を起こすことがある。

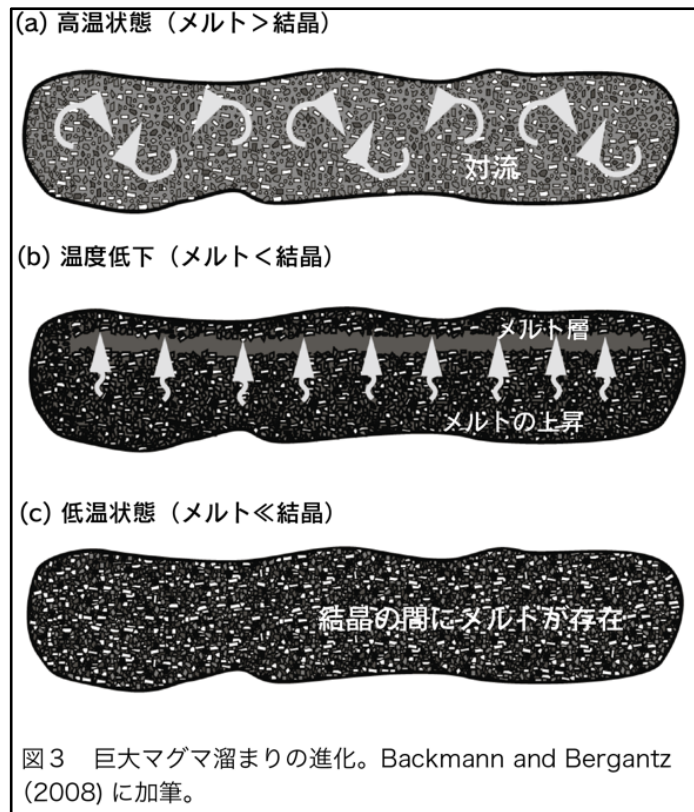
この噴火過程でマグマ溜まりにできた空洞部分が陥没して、カルデラが形成されるが、1回の噴火で、必ずマグマ溜まりが空になるとは限らない。

3 巨大マグマ溜まりの状態と破局的噴火

(1) マグマ溜まりのマグマの状態

破局的噴火が開始するには、巨大なマグマ溜まりが火山の地下に形成されることが必要であるが、完全に液体の状態で充填されているわけではない。

これを模式化すると、メルト部分が結晶よりも多く、高温状態の(a)、メルトが結晶よりも少なく、低温状態の(c)、その中間的な状態の(b)に分けられる（図表6。甲D411・7頁）。



図表6 巨大マグマ溜まりの進化 (甲D411・7頁)

(a)は噴火直前か、噴火直後の状態であり、これが冷却されると結晶化が進み、(b)の状態になる。さらに温度が下がると、結晶同士が連結してメルトの移動は困難となり、(c)のように結晶と結晶の間にメルトが存在する状態になる。(b)や(c)の状態では、各種の探査等によってメルトを確認することは困難なのである。

(2) 状態の変化とそのタイムスケール

重要なのは、(b)や(c)の状態にあるマグマ溜まりも、親マグマ溜まりから高温のマグマが供給されると(a)の状態、すなわち噴火可能な状態へと変化することである。

この状態変化のタイムスケールは、供給されるマグマの温度や量、マグマ溜まりの大きさや温度に依存し、大きく変化すると予想されている。破局的

噴火に至るには、長期間のタイムスケールが必要であるが、巽教授によれば、場合によっては10年オーダーで(c)から(a)へと変化して、破局的噴火に至ることもあるという。これよりも一回り小さいVEI6の巨大噴火であれば、より短時間で噴火可能な状態に変化することも起こり得る（甲D411・7～8頁、甲D412・5～6頁も同旨）。

したがって、図表6の(a)だけでなく、(b)や(c)の状態も、状態の変化によって噴火するポテンシャルをもったマグマ溜まりと考える必要がある。

(3) マグマ溜まりの検知は困難であること

ア 地下のマグマ溜まりを調査して検知することは、原理的には、病院のCT検査のように、地震波などを用いて行うことが可能である。

実際、米国のイエローストーンやインドネシアのトバ火山では、広範囲に稠密に配置した地震計で、自然地震を長期間観測するなどの方法を用いて、地下に巨大なマグマ溜まりが存在しているらしいことが知られている。

ただ、日本列島の火山では、このレベルの観測は行われていない（甲D411・8頁）。

もともと、イエローストーンのように自然地震を用いた観測は、地震の数が少ないため、正確にマグマ溜まりの位置や大きさ、形状を求めることは困難である。高精度の推定を行うためには、人工地震を用いた高密度・大規模な観測が必要だが、このような調査はまだ世界に例がない。

イ さらに、このような観測が実現したとしても、図表6の(b)や(c)の状態にあるマグマ溜まりを捉えることができるかどうかは、現時点では分からないとされる。結晶の割合が増えた部分と、周囲の固体の地殻を識別することは相当に困難だからである。

ウ 巽教授は、上記のような理解をもとに、少なくとも現時点では、過去に破局的噴火を起こした日本列島の火山の地下に、近い将来破局的噴火を起

こす可能性のある巨大なマグマ溜まりが存在しないことを示す科学的知見は存在せず、マグマ溜まりの存在を否定することは科学的に極めて困難だと結論付けている(甲D411・8～9頁、甲D412・4～5頁も同旨)。

このような噴火メカニズムの理解は、準備書面(184)・40～42頁でも詳述した東宮昭彦(2016)(甲A575)とも整合する。

第3 争点Ⅱ①に関する反論(被告準備書面(7)第2・3項(2)及び同第4・2項)

被告は、争点Ⅱ①に関して、被告準備書面(7)第2・3項(2)ア(ア)において、a) 十和田の活動履歴等、b) 地球物理学的調査、c) 十和田の巨大噴火の発生可能性に係る文献調査の3つを根拠として、その発生可能性が十分小さいとしている(被告準備書面(7)・17～32頁)。また、同書面第4・2項において、原告らの主張に対する反論を行っている。

そこで、以下、これらの点に絞って反論を行う。

1 十和田の活動履歴等(aに対する反論)

(1) 被告の主張

参加人は、まず、十和田の活動期について、先カルデラ期、カルデラ形成期及び後カルデラ期に区分され、現在は後カルデラ期に属しているとする(被告準備書面(7)・17頁)。

そして、十和田大不動火砕流噴火(To-OF、約3万6000年前、噴出量約40km³)及び十和田八戸火砕流噴火(To-H、約1万5000年前、噴出量約40km³)の2回の巨大噴火を起こしているとする(被告準備書面(7)・18頁)。

被告準備書面では主張されていないが、参加人の審査会合資料によれば、参加人は、後カルデラ期の特徴として、図表7のように整理する(丙E7・30頁)。

	先カルデラ期	カルデラ形成期	後カルデラ期
特徴	・先カルデラ成層火山群の形成	・十和田カルデラの形成	・五色岩火山の形成 ・中湖の形成 ・カルデラ内の 溶岩ドーム群の形成
噴火位置	・十和田カルデラを含む周辺域	・十和田カルデラ内	・十和田カルデラ内南部
噴火様式	・溶岩の噴出 ・降下火砕物の噴出（爆発的噴火）	・大規模火砕流 （奥瀬・大不動・八戸）の噴出 ・降下火砕物の噴出（爆発的噴火）	・降下火砕物の噴出（爆発的噴火） ※十和田 a は火砕流を伴う。 ・溶岩ドームの形成

図表 7 十和田における活動期の特徴（丙 E 7・30 頁）

そして、工藤ほか（2011）に照らして、今後も短期的（数百年～数千年スケール）には、過去15,000年間と同様な活動が継続すると推定され、仮に、今後カルデラ形成を伴う大規模噴火が発生するとしても、それは数万年先になると予想される、としている（図表8）。

工藤ほか(2011)を要約
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 現在の活動期である後カルデラ期は、高頻度（噴火間隔3,400年以下）かつ一回の噴出量が2.5km³以下であり、カルデラ形成期の低頻度（噴火間隔22,000年～4,000年）かつ一回の噴出量1.2km³～20.3 km³とは異なる。 ➢ 十和田の10万年前以降のマグマ供給率はほぼ一定であることから、今後マグマ供給率が減少しなければ、長期的（数万年スケール）には再びカルデラ形成期へと移行する可能性が指摘される。 ➢ 過去の活動履歴からは、カルデラ形成期では噴出量1km³以下の噴火は認められず、大規模噴火※前には数万年間の低噴出率期（噴火エピソードNの前は0.07km³/千年、噴火エピソードLの前は0.12km³/千年）が先行する傾向が見られる。現在の十和田は、過去15,000年間にわたって高噴出率期（0.70km³/千年）にあり、噴出量1km³以下の小規模噴火も数多く発生していることから、現状ではカルデラ形成期のような状態には至っていないと考えられる。 ➢ したがって、今後も短期的（数百年～数千年スケール）には、過去15,000年間と同様な活動が継続すると推定され、仮に、今後カルデラ形成を伴う大規模噴火※が発生するとしても、それは数万年先になると予想される。 <p>※ 工藤ほか(2011)の「カルデラ形成を伴う大規模噴火」は、本資料の「巨大噴火」に相当する。</p>

図表 8 参加人が工藤ほか（2011）を要約した部分（丙 E 7・31 頁）

(2) 後カルデラ期にあるということは巨大噴火を起こさないことを意味しないこと

ア まず、「後カルデラ期」という区分は、あくまでも現時点において最後のカルデラ噴火が発生した後の時期であるということを示す名称に過ぎず、そこに一定の特徴を見出すことは可能であるとしても、後カルデラ期だか

ら今後カルデラ噴火は起こさないとか、カルデラ噴火までに時間的余裕があるということを必ずしも意味するものではない。

例えば、図表7を見ても、先カルデラ期、カルデラ形成期、後カルデラ期を通じて「降下火砕物の噴出（爆発的噴火）」は発生している。また、工藤ほか（2011）によれば、先カルデラ期においても、低噴出率期と高噴出率期が存在するのであり、単に、巨大噴火が発生しなかった時期として「先カルデラ期」としているにすぎない。現在が「後カルデラ期」にあるから、次の巨大噴火までは余裕があると判断できるような精度をもつものではない。

イ 異好幸・神戸大学名誉教授は、広島地裁及び松山地裁に提出した意見書の中で、「後カルデラ期であるから巨大噴火～超巨大噴火が起きることはない、ということにはなりません」と、後カルデラ期にあることをもって巨大噴火の活動可能性が小さいと判断することができない旨述べている（甲D412・6頁）。

次の巨大噴火、カルデラ噴火が発生した後の時代になって、現在はカルデラ形成期に該当していたと分類し直されることも十分にあり得る。

(3) 工藤ほか（2011）（丙E8）の不合理性

ア 参加人は、工藤ほか（2011）（丙E8）を根拠に、今後カルデラ形成を伴う大規模噴火が発生するとしても、それは数万年先になると予想される、としている（図表8）。

イ まず、工藤ほか（2011）は、カルデラ形成期から後カルデラ期にかけて、1回の噴出量やマグマ噴出率が変化したとし、その変化の要因は、カルデラ形成期最後の噴火エピソードL（十和田八戸火砕流噴火）によってマグマ溜まりが完全に崩壊し、マグマ供給系が一新されたためと推定される、と述べる（丙E8・83頁）。

しかし、カルデラ噴火によって、必ずしもマグマ溜まりが空っぽになるとは限らない。工藤ほか（2011）は、マグマ溜まりが完全に崩壊し、マグマ供給系が一新されたことの根拠として、噴出量やマグマ噴出率の変化を挙げるのみであるが、これでは信頼性の高い推定とはいえない。

ウ また、工藤ほか（2011）は、カルデラ形成期と後カルデラ期とでマグマ噴出率が変化したといいながら、他方で、「十和田火山のマグマ噴出率は、先カルデラ期後期の100ka¹頃に急激に増加し、その後はほとんど変化していない。」として、「100ka以降のマグマ供給率がほぼ一定であることを示唆する」としている（丙E8・83頁）。

しかし、これは、後カルデラ期にマグマ噴出率が変化したという前の記述と矛盾する。

また、十和田八戸火砕流噴火（To-H）以降、マグマ噴出率が増加したことは、地下からのマグマ供給率がそれだけ増加したという可能性もあり、そうだとすれば、むしろ活動が活発になって巨大噴火のリスクが高まっているといえることでもある。

エ このように、工藤ほか（2011）の推論には、互いに矛盾する点が見られるほか、推論の根拠が薄弱な部分も含まれており、信用するに足りない。

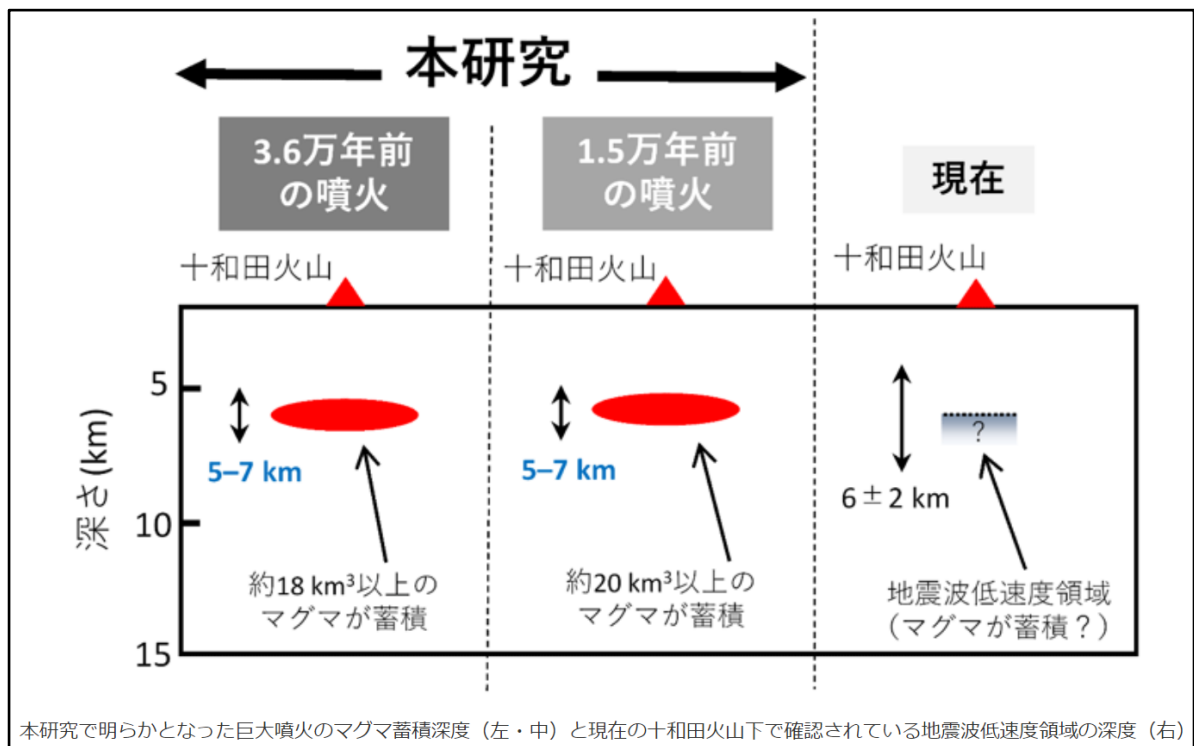
(4) 工藤崇氏を含む産総研の近時の研究

ア むしろ、工藤ほか（2011）を執筆した工藤崇氏は、近年、他の研究者とともに、十和田における巨大噴火の可能性を示唆する研究結果を発表している。それが、2022（令和4）年5月12日に産総研が発表した「十和田火山の巨大噴火を引き起こしたマグマの蓄積深度が明らかに」と

¹ kaとは、kilo annumの略であり、1000年前を指す。100kaは10万年前ということになる。

いうプレス・リリースである（甲D413。この記事は、2023（令和5）年3月にも修正されてG S J地質ニュースに掲載されている。甲D414）。

これは、実験結果から、過去に巨大噴火（T o - O F噴火及びT o - H噴火）を起こしたマグマ溜まりが、地下5～7 kmの地点に蓄積されていたことを明らかにし、現在観測されている地震派低速度領域も、地下6 km付近でこのマグマ溜まりの蓄積位置と一致していること、したがって、現在も噴火可能なマグマが存在していると示唆されることを明らかにしたものである（図表9）。



図表9 産総研の研究内容（甲D413・1頁）

イ この記事でも、「物理探査によって地震派低速度領域が確認されたとしても、それがマグマあるいは水に富んだ流体のいずれに起因するのかを区別することは困難である。また、マグマの存在を仮定しても、流動性に富む噴火可能なマグマが局所的に存在するのか、結晶質で噴火に至らないマグ

マ（マッシュ）が広域に存在するのか、空間解像度の問題から両者の判別は難しい」などと指摘されている（甲D413・2頁、甲D414・69頁）。同記事は、「理論的に予想される噴火頻度とマグマだまりの大きさの関係から、噴火可能なマグマが存在していたとしても、カルデラ噴火を起こすほどの量は蓄積していないと推測されます」と指摘するが、噴火に至らないマグマが広域に存在するかどうか分からないことを認めているのであり、現在は噴火可能なマグマではなくても、親マグマ溜まりからの高温マグマの注入により、短期間に噴火可能な状態に移行する可能性は全く否定できない。

ウ また、この記事では、西暦915年の十和田毛馬内火砕流噴火が、過去2回の巨大噴火と同様、二酸化ケイ素に富んだ組成（つまり、珪長質）であったことから、現在もマグマが地下に蓄積している可能性がある、「今後も巨大噴火を繰り返す可能性があると考えられている」と指摘している（甲D413・2頁、甲D414・69頁）。

参加人の評価では、このことは一切触れられておらず、参加人にとって都合のよい資料だけを用いた恣意的な評価がなされているというほかない。

2 地球物理学的調査 - 比抵抗構造及びインダクションベクトル並びに地震波速度構造（bに対する反論①）

(1) 地下構造を精度よく把握することは困難であること

ア 参加人は、十和田について、地球物理学的調査として地下構造調査、具体的には、i 比抵抗構造及びインダクションベクトル並びに ii 地震波速度構造の各調査を行い、現在のマグマ溜まりの状況、巨大噴火が可能なマグマ溜まりが存在する可能性について評価を行っている。

イ しかし、第2で述べたとおり、日本にはイエローストーンやトバ火山のような稠密な観測網がなく、地下の構造を相応の精度で把握することがで

きる状況にない。しかも、これらの観測体制を整えたとしても、自然地震の数が少ないため、正確にマグマだまりの位置や大きさ、形状を求めることは困難で、人工地震を用いた高密度・大規模な観測が必要になる。そして、そのような観測は、世界に例がなく、鬼界カルデラにおいて、そのような探査・研究が始まったばかりである。

さらに、そのような観測が実現したとしても、図表6の(b)や(c)の状態、メルトよりも結晶の方が多い状態（いわゆるマッシュ状）のマグマ溜まりは、観測できない可能性が大きい（以上、甲D411・8頁）。

ウ モニタリング検討チームの会合では、火山学の専門家から、次のような意見が示されている。

石原和弘「日本のいわゆる火山のモニタリング、まともにやった歴史というのは、1965年から約40年ですけれども、インドネシアの場合は、1920年代から約90年の歴史があります。…（略）…インドネシアの場合は、…（略）…三つの要素でもって、大まかに言いますと、態勢を組んでいるということで、一つは、監視するという意味で、現地にそれぞれ観測所を置いて、24時間の体制で行っているということです。それから、いざ噴火が起きた場合に、どんな災害が起こるのか、どの範囲に及ぶのかという、いわゆるハザードマップ、影響評価を行っております。そこには泥流とか、噴火の後の影響まで考慮していると。それと、実際にそういう自体が切迫したときに、火山活動を評価し、警報を発表するというシステムになっています。

…（略）…日本の気象庁とちょっと違うのは、現地に観測所があるかどうかを含めてですけれども、もう一つは、段階に応じて、本庁から専門家を派遣する。…（略）…つまり、社会に単に警報を発するだけではなくて、火山活動の状況変化に応じて迅速・的確に対応すると、そういうふうな態勢をとっているということでありまして、原発についてどうなのかということになりますけど、やはりこれに準じたような、いわば異常を判断する基準だけではなくて、そういう体制が必要ではないのだ

ろうかというふうに思います。」(甲A565・8～9頁)

中田節也「こういう研究をそういうモニタリングに使用するとするならば、国内外を挙げて、そういうカルデラ噴火の火山学的理解を進める研究をどんどん推進する、そのための体制づくりが必要ではないかということです。

モニタリングに関しては、これから出てくる新しい考え方、技術をどんどん導入して、新しいモデルを検証してモニタリングを進めるという方向が重要ではないかと思います。」(甲A565・32頁)

藤井敏嗣「100km³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。…(略)…実際にマグマの量を100km³という、面積として60～100km²の下にマグマが存在するわけで、厚さが1km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、なかなか難しいというのが探査の専門家の意見です。…(略)…カルデラ噴火というのは非常に危機的なものであると。…(略)…それに対する知見があまりになさ過ぎるので、早急に観測・調査・研究をする体制を作るべきであるということを、ここにいらっしゃる石原さんもおいでになりましたけれども、その委員会の中から提言を出しました。先ほど中田さんが言われたのと全く同じですけども、国の内外を挙げて、巨大噴火についての調査・研究を進めるべきであると。」(甲A565・34～35頁)

藤井敏嗣「巨大カルデラ噴火みたいなものを取り扱おうとすると、これはかなり大きな体制でやらないと難しいですよ。それから、特定の機関や何かだけでやるよりは、国で、やはり大きな機構、あるいは体制をつくってやるべきで、そうでないと、非常に細かいところだけをやっちゃって、全体が見通せないというようなこともあり得ますので、やはりもっと大きな体制、例えば大学の研究機関を含めたコンソーシアムをつくるか、そういう体制のもとでやらないと、非常に専門的な細かいところだけになってしまう。」(甲A565・41頁)

中田節也「やはり国が組織する観測所を含む何か体制で、本格的にモニタリングするという姿勢が望ましいと思いますけれども。」(甲A566・8頁)

中田節也「その火山のことを一番よく知っているのは、そこにある火山観測所なわけですね。IAEAのリコメンデーションの中にも、ないところには火山観測所をつくれと言っているくらいに、やはりずっと、石原先生も前回おっしゃっていましたが、その現場にいて、その状況をきちんと把握できる人がいた上で、どういう異常が見えていて、その異常が本当にどういう異常の可能性があるのかという判断を、その観測所だけではなくて、事業者、それから規制側、それから国の組織、気象庁かもしれませんが、そういうものを一体としたものが意見交換して判断するという、そういう体制が少なくとも必要ではないかという気がします。」(甲A566・26頁)

火山学者の間で、このような共通認識があるからこそ、モニタリング検討チームでも、「現状で行われている火山モニタリングは巨大噴火を想定した体制ではない」と取りまとめられたのである(甲D230・3頁)。

如何に詳細な調査を行ったかのような体裁を取り繕おうと、この大枠から逃れることはできない。現在の火山学の水準で、地下構造を精度よく把握することは困難なのである。

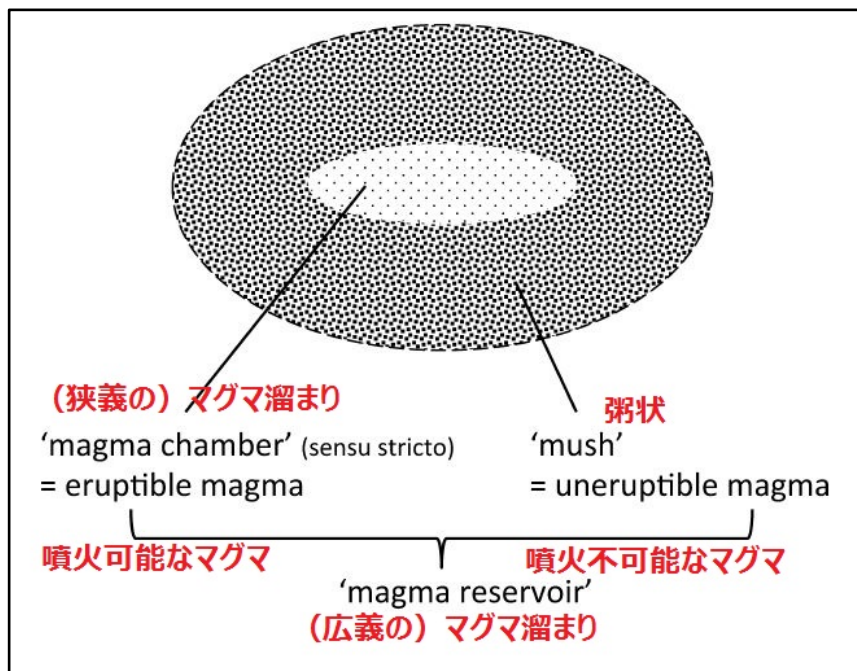
(2) 再活性化までのタイムスケールがきわめて重要であること

ア また、巽教授が指摘するように、図表6の(b)や(c)の状態のマグマは、高度な観測体制を整えたとしても観測が難しい。

このような状態のマグマは、そのままでは噴火可能な状態とはいえないが、地下の深部から高温のマグマが供給されることにより、再活性化して噴火可能な状態に変化することが知られている(甲D411・7～8頁)。

イ 東宮(2016)には、このことが分かりやすく説明されている。図表

10は、マグマ溜まりのイメージ図であるが、ここでは、図表6の(a)の状態に相当する部分を「magma chamber」すなわち（狭義の）マグマ溜まりと呼び、「eruptible」すなわち噴火可能な状態であるとしている。このマグマは、結晶量が50%程度よりも小さく、液体として振る舞うことができる。



図表10 マグマ溜まりの概略図（甲A575・283頁）

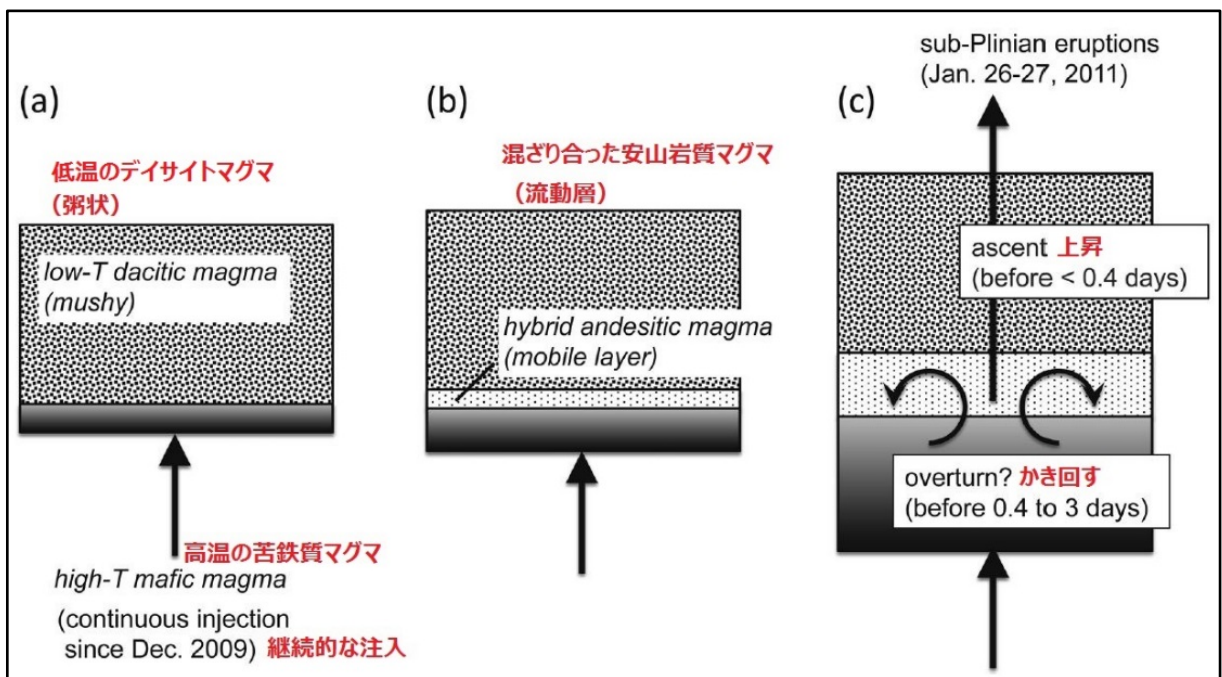
この模式図では、その外側に「mush」ないし「crystal mush」すなわち粥上で流動困難な部分が存在しており、これが図表6の(b)や(c)の状態に相当する。これは、そのままでは噴火できない領域とされている。

これらを併せて、「magma reservoir」すなわち（広義の）マグマ溜まりと呼んでいる。

ウ 東宮（2016）では、2011年の霧島山新燃岳噴火の研究を例に、マッシュ上のマグマが再活性化され、噴火可能な状態に至るまでのタイムスケールを紹介している（図表11）。

新燃岳においては、マッシュ状で粘性の強いマグマ溜まり（デイサイト

マグマ) が存在していたところ、噴火の約1年前である2009年12月ころから、高温の玄武岩質マグマが継続的に注入された ((a)の図)。これにより、両者が交じり合い、流動可能な安山岩質マグマとなり、さらにかき回されて、0.4日~3日前にマグマがかき混ぜられて上昇し、2011年1月の噴火に至ったのである。



図表 1 1 2011年の新燃岳噴火における噴火前の過程 (甲A575・286頁)

新燃岳においては、マッシュ状で粘性の強いマグマ溜まり (デイサイトマグマ) が存在していたところ、噴火の約1年前である2009年12月ころから、高温の玄武岩質マグマが継続的に注入された ((a)の図)。これにより、両者が交じり合い、流動可能な安山岩質マグマとなり ((b)の図)、さらにかき回されて再活性化し (0.4日~3日前)、その後マグマが上昇して、2011年1月の噴火に至ったと考えられている ((c)の図)。

マグマの注入及び再活性化のためのタイムスケールは、巽教授が指摘するように、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から、十和田で巨大噴火が発生する場合にはこれほど短いタ

イムスケールではないにせよ、超巨大噴火であっても10年オーダーで再活性化することがあり得るとされていることからすれば、それよりも更に短い期間で再活性化し、噴火に至る可能性は否定できない（甲D411・7～8頁）。

エ 後述するように、本件施設の運用期間は、10年オーダーよりも長期間に及ぶ可能性が高く、運用期間中の巨大噴火の可能性を適切に評価するためには、このような再活性化のメカニズムとタイムスケールを的確に把握することが不可欠である。

異教授は、本来、再活性化するまでにどれくらいの時間がかかるのかについてシミュレーションを行うべきとする。現在の科学的な解析方法によっても、シミュレーションは可能であるが、パラメータに不確実性が伴うため、いろいろなパラメータを入力して、保守的なものを採用する必要があるという（甲D412・5～6頁）。

オ しかし、参加人も被告も、このような再活性化のタイムスケールについては全く考慮せず、シミュレーションも行わず、かえって、「現在の火山の状態を評価すればよい」と開き直っている。異教授も、新火山ガイドは、このようなシミュレーションを前提とせず、現在の状態を確認すればそれでよいかのような実態になってしまっている点で不合理であると指摘している（甲D412・6頁）。

これこそが、原子力施設の火山影響評価の最も重大な欠陥、不合理性である。このような問題を見落としている点で、新火山ガイドは不合理であるし、これに基づいてなされた被告の基準適合判断も不合理というほかない。本件処分の違法性は明白である。

(3) 比抵抗構造及びインダクションベクトルの問題点

ア 被告は、比抵抗構造及びインダクションベクトルでは、流体の存在を感

度良く把握できるとするが（被告準備書面(7)・20～21頁）、第2及び第3・2(1)で述べたとおり、そもそもこれらの調査の精度は、マグマ溜まりが存在しないということを適切に判断できるほどには良くない。

これらの調査も、大雑把な把握には資するものであり、一般的な研究として有用性があることはもちろんであるが、こと高度の安全が求められ、深刻な災害が万が一にも起こらないようにしなければならない原子力施設の安全評価に用いることができるほどの精度はないのである。牛刀割鶏の例えもあるように、科学技術の利用にあたっては、目的に合わせて適切な技術を利用するということが基本であり、目的に合わない技術を利用しても、適切な結論は得られない。

イ まして、被告自身も認めるように、比抵抗構造及びインダクションベクトルは、あくまでも流体の存在を感知するためのものであり、マッシュ状のマグマ溜まりを把握することは不可能である。

参加人の評価では、マッシュ状のマグマ溜まりの存在を否定することにならないし、それが再活性化を起こして巨大噴火に至るという可能性を検討できていない。

参加人の評価は不合理であり、これを是とした被告の判断もまた不合理である。

(4) 地震波速度構造の問題点

ア 被告は、地震波速度構造では、少量の流体を把握することはできないが、液体がメルトであるか水であるかを推定することが可能であるとするが（被告準備書面(7)・20～21頁）、これも第2及び第3・2(1)で述べたとおり、地震波速度構造調査の結果を根拠として、マグマ溜まりが存在しないということを適切に判断することは困難である。

イ また、被告は、地震波速度構造によって、液体がメルトであるか水であ

るか推定可能と主張するが、近時の産総研の十和田に関する発表では、「地震波低速度領域が確認されたとしても、それがマグマあるいは水に富んだ流体のいずれに起因するのかを区別することは困難です。」と記載されている（甲D414・69頁）。

巽教授の意見（甲D411、甲D412）も踏まえると、地震波速度構造調査がメルトと水を正確に区別できるほどの精度をもっているとはいえず、とりわけ高度の安全が求められる原子力施設の安全評価において、これを過度に重視することは不合理というほかない。

ウ さらに、被告は、文献調査及び地震波トモグラフィ解析によって地震波速度構造に関する調査を行ったところ、十和田直下の上部地殻内（約20 km以浅）に、メルトの存在を示唆する顕著な低 V_p かつ高 V_p/V_s 領域は認められなかった、としているところ（被告準備書面(7)・24～25頁）、これは前述した産総研の近時の公表結果と矛盾している。

すなわち、産総研の近時の公表では、「現在の十和田火山の地下6 km付近には、地震波低速度領域がある。」（甲D413・2頁）、「現在の十和田火山の地下約6 kmにおいて、深さ方向に地震波速度が急激に遅くなる速度境界が確認され、マグマ（メルトに富む層）の存在が示唆されています」（甲D414・70頁）とされている。

地下約20 km以浅にメルト状のマグマが存在しないかのような評価は、この事実と反しており、信用できない。

3 地球物理学的調査 - 地震活動及び地殻変動（bに対する反論②）

(1) 地震活動に関する主張の不合理性

ア 参加人は、火山周辺の地震・地殻変動が、マグマの移動・上昇等の活動を示す場合があることから、地震活動について調査を行い、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を評価している。

そして、流体を示唆し、火山活動が活発化すると比較的浅い場所で多発する傾向があるとされる低周波地震について、通常の地震の震源よりも深い、深さ25ないし35km付近で発生しており、浅い場所で多発する傾向は認められないことを根拠に、噴火の兆候が認められないと主張している(被告準備書面(7)・26頁)。

原規委は、これらの評価について妥当と判断して本件処分を行った。

イ しかし、被告自身が認めるように、火山周辺の地震活動・地殻変動は、マグマの移動・上昇等の活動を示すことがあるという程度のものに過ぎず、地震活動が見られないからといって、運用期間中の巨大噴火の発生可能性が十分小さいということを意味しない。

被告の基準適合判断は、そもそもそれ自体失当である。

ウ また、マグマの移動・上昇等を示す地震活動が観測できるようになった時点では、すでに手遅れになることも十分にあり得る。

前述したとおり、巽好幸・神戸大学名誉教授は、「現状の火山観測は、地震や地殻変動といった『症状』を調べている段階」であり、「がんが進行したことで引き起こされるさまざまな症状」が分かってからではがん治療にとって手遅れになることがあるのと同じように、噴火予測として手遅れになりかねない(甲D398・213頁)。

まして、本件施設内に保管される核燃料物質を運び出すことは相当困難で、原発よりも遥かに長い期間を要する可能性が大きいのであり、適切に核燃料物質を運び出すとすれば、少なくとも十数年～数十年前の時点で噴火の兆候を捉える必要がある。そのような前の時点から、地震活動が活発化し、兆候を把握できるという保障は全くないといっている。

エ このように、地震活動を調査することによって、相当前の時点で巨大噴火の兆候を把握することは不可能といっている。参加人の評価は全く不合理であり、被告の基準適合判断は看過し難い過誤・欠落が存在する。

(2) 地殻変動に関する主張の不合理性

ア 地殻変動に関する主張についても、基本的に地震活動調査に対するのと同じ批判が妥当する。被告は、地殻変動が、マグマの移動・上昇等の活動を示す場合があるとしか主張しておらず、地殻変動が見られないからといって、運用期間中の巨大噴火の発生可能性が十分小さいということを意味しない。

イ 測地学的調査によって地殻変動を把握しようという考えの問題点については、準備書面（184）・43頁で詳述した。

付け加えると、モニタリング検討チーム第1回会合において、藤井敏嗣・東京大学名誉教授は、「マグマの蓄積が行われるのは、必ずしも地表が膨らむというわけではなくて、マグマ溜まりが下側に沈むといたしますか、底が沈むことによってボリュームを稼ぐことができ、地表には現われないかもしれないという議論をこの論文の中でしております」と、必ずしも地表が膨らむとは限らないことを指摘している（甲A565・17頁）。

ウ さらに、異教授も、「これまでに発生した破局的噴火に対しての地殻変動の観測データが無い以上、運用期間中に巨大噴火が発生するという合理性のある具体的な根拠の有無を地殻変動の観測データに基づいて示すことは原理的に不可能であることは明白です。同様に、破局的噴火直前の観測データが存在しない以上、『火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態にあるかどうか』を判断することも不可能です。…（略）…当然ながら破局的噴火については、科学的に根拠のある前兆現象は認識されていません。」と、測地学的手法に基づいて巨大噴火の発生可能性を評価することの困難さを指摘している（甲D411・12～13頁）。

エ 結局、地殻変動を調査することによって、相当前の時点で巨大噴火の兆候を把握することは不可能で、参加人の評価は不合理であり、被告の基準

適合判断は看過し難い過誤・欠落が存在する。

6 十和田の巨大噴火の発生可能性に係る文献調査（cに対する反論）

参加人は、このほか、十和田における近い将来の巨大噴火の発生可能性に言及した文献等について調査したとし、高橋（2008）及び工藤ほか（2011）では、現状で、巨大噴火の発生可能性が低いとする趣旨の知見が見られること、十和田火山防災協議会（2018）でも巨大噴火が想定されていないことなどに照らし、巨大噴火が差し迫った状態とはいえないとしている（被告準備書面(7)・31頁）。

これらについては、すでに反論した部分と重なるため、重ねて反論はしないが、早川由紀夫教授が、十和田の火山リスクについて、全国2位に挙げていることは、記憶喚起のため再度指摘しておく（甲D288）。十和田の被害に限られないものの、青森県では、火山リスクが交通事故リスクを上回るとも指摘されている。

7 第4・2項について

被告は、被告準備書面(7)・第4の2項において、原告らの主張に対する反論を述べているが、要するに、①産総研が行った原規庁からの委託研究（乙E247及び乙E248）と、②中島淳一・東京工業大学教授の見解（乙E254）を根拠とした反論と考えられる。以下、詳述する。

(1) 産総研の研究（乙E247及び乙E248）について

ア 被告は、産総研（2018）（乙E247）において、「十和田火山では、噴出量15km³を超える大規模カルデラ噴火の前には、2万年程度の低マグマ噴出率・低噴火頻度期が先行する傾向にある」とされていること、産総研（2019）において、十和田火山のカルデラ形成期は、それ以前に発

生していない噴出量4～20km³（DRE）の大規模カルデラ形成噴火が発生するとともに、前後のステージと比較して噴火頻度が著しく低下する時期として認識される」とされていることなどを根拠に、原告らの主張に理由がないと反論している（被告準備書面(7)・58頁）。

イ しかし、十和田において、巨大噴火は過去に2回（To-O-FとTo-H）、約6万1000年前の奥瀬火砕流噴火（To-O-S。噴出量約10km³=VEI6とされる）を入れても3回しか起こっていない。わずか2回の傾向をもとに、次回も必ず低噴火頻度期が先行すると判断することは相当大きな不確実性を伴う。

産総研の研究は、あくまでも過去2回の巨大噴火の前については低噴火頻度期が続く傾向が見られたことを意味するものにすぎない。天気予報が2回連続で当たったからといって、次も必ず当たるとは限らないように、次の巨大噴火でも必ず同様の低噴火頻度期が続くとは限らない。

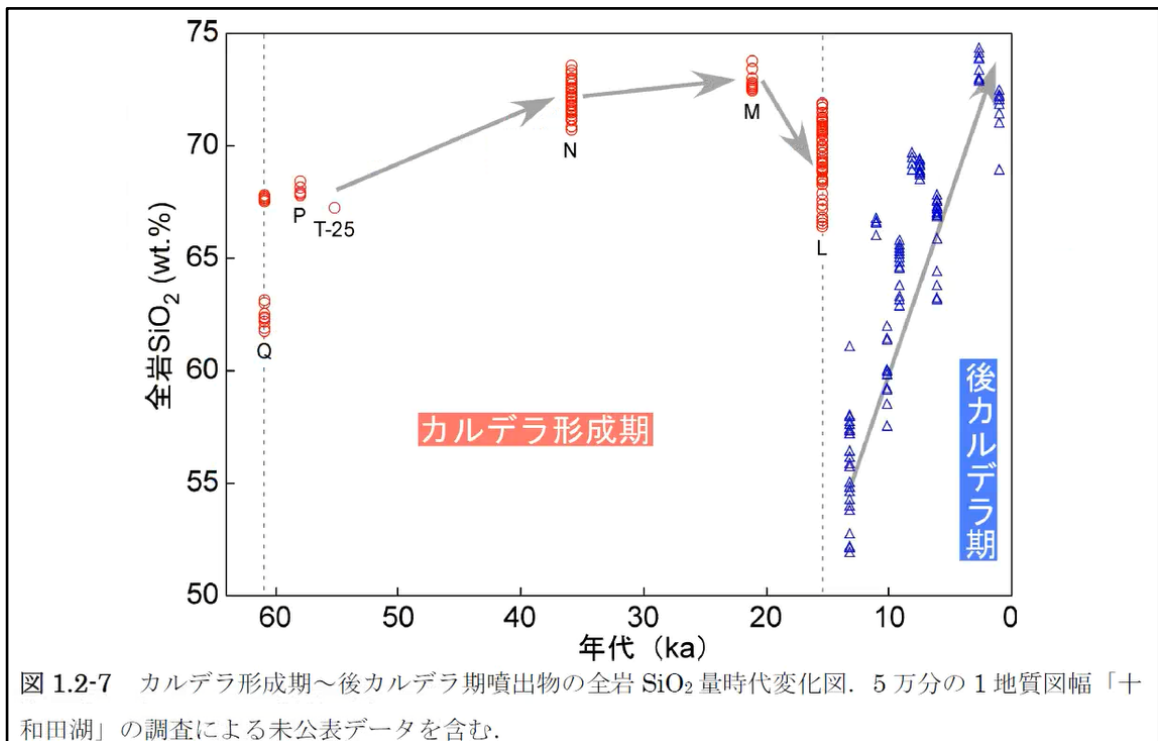
ウ 産総研の研究では、「大規模カルデラ噴火を起こすためには、それに応じて地下にマグマを蓄積する時間が必要であることを示唆する」とされているが（乙E247・57頁）、すでに十和田八戸火砕流噴火から約1万5000年が経過しており、相当のマグマが蓄積されている可能性はある。

また、これは、最後のカルデラ噴火で地下のマグマがすべて放出されたことを前提とし、かつ、マグマ供給率に変化がないことを前提とする主張である。十和田八戸火砕流噴火で地下のマグマがすべて放出されなければ、次のマグマ蓄積までに同様の期間がかかるとは限らないし、地下深部からのマグマ供給率が増加すれば、噴出率が高くなっていたとしても、短期間で地下に十分なマグマが蓄積される可能性もある。

特に、マグマ供給率に関しては、産総研の研究でも、「(100ka付近から増加する)マグマ噴出率は、マグマ供給率を反映している可能性が高い。十和田火山の地下において、マグマ供給率の増加が地殻物質との反応を促

進し、Sr 同位体比の増加を引き起こした可能性が考えられる」としており（乙E 2 4 8・5 9 頁）、少なくとも 1 0 万年前以降のマグマ噴出率の増加には、マグマ供給率の増加が関係していたことを述べている。そうすると、十和田八戸火砕流噴火以降のマグマ噴出率の増加も、マグマ供給率が増加した可能性が否定できない。このように、前提に不確実な点が多く、参加人の主張は信頼できるものとはいえない。

エ さらに、産総研の研究を前提として、十和田八戸火砕流噴火の前後でマグマ供給システムに変化が生じたと考えても、その後の SiO₂ 量の変化を見ると、一時的に SiO₂ 量が減って玄武岩質となったけれども、1 万 5 0 0 0 年をかけて、流紋岩へと変化していったことが分かる(図表 1 2)。



図表 1 2 十和田の全岩 SiO₂ 量時代変化図 (乙E 2 4 7・5 7 頁)

そのため、産総研も、「マグマ組成は急速に珩長質化していることから、マグマ溜まりの崩壊に関わらず、珩長質マグマの生成・供給は連続的に続いてきた可能性がある。今後、地下からのマグマ供給率が変わらなければ、

新たにカルデラ形成期のようなシステムを再建する可能性も考えられる」
とか（乙E 2 4 7・5 8 頁）、「マグマ供給率の増加がカルデラ形成期のト
リガーとなった可能性が指摘される」などと指摘している（乙E 2 4 8・
5 9 頁）。

このようなマグマ供給率の増加、珪長質マグマの蓄積状況に照らして、
今後、新たなカルデラ噴火を引き起こす可能性は否定できない。

(2) 中島淳一教授の見解（乙E 2 5 4）について

ア 被告は、中島淳一・東京工業大学教授の地震波トモグラフィ解析の結果
に基づく見解を根拠として、十和田の地下に他の東北地方の火山下と比べ
て顕著に異なることはないと主張している（被告準備書面(7)・5 9 頁）。

イ 地震波トモグラフィ解析も、基本的に地震波速度解析に関連して述べた
不確実性を有しており、少なくとも巨大噴火のマグマ溜まりの存在／不存
在を精度良く判断できるものとはいえない。

ウ また、中島教授自身も、「十和田カルデラを含む東北地方北部を対象とし
たトモグラフィ解析は、佐藤・他（1 9 8 9）、Sato et al.（1 9 9 6）な
どがあるが、基盤地震観測網が全国的に展開された2 0 0 0年以降は十和
田カルデラやその周辺を対象とした研究はなされていない」としているよ
うに、十和田カルデラに焦点を当てた詳細な研究・調査はなされていない（乙
E 2 5 4・5 7 頁）。

中島教授が紹介しているのも、十和田カルデラを含む広い範囲を対象と
して行われた解析の結果であり、他の火山と比較して顕著に異なることは
ようである」としているだけで、マグマ溜まりが存在しないなどとは結論
付けていない。

エ それでも、中島教授も、「十和田火山周辺については、地震波速度トモグ
ラフィの結果では下部地殻に顕著な低速度域が確認できるが、雑微動トモ

グラフィの結果をみると下部地殻ではなく上部地殻に低速度異常がイメージングされている。…（略）…雑微動トモグラフィでは下部地殻の詳細な構造を十分な解像度で分析できてない可能性が高いと考えられる」と述べ、何らかの低速度域の存在を示唆するとともに、調査の解像度が十分ではないと指摘している。この研究結果から、何らかの結論を導くことはできない。

第4 争点Ⅱ②に関する反論（被告準備書面(7)第4・1項）

1 科学的な評価をせず「常識的な理解」に従って評価することの不合理性

(1) 被告の主張

被告は、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）に関し、「具体的な年数は置いていない」ことを認めつつ、「常識的な理解」として、運用期間を数十年オーダーとの想定で審査を行っている」と主張している（被告準備書面(7)・56頁）。

(2) 被告は具体的な根拠がないことを自認していること

しかし、これは、要するに、被告が「運用期間」の想定に当たって、科学的な評価を行っていないことを自認するに等しい。

被告は、乙E246号証162頁を引用するが、これは、『供用期間中』についても、一体何時までをいうのか。再処理工場が運転が終了しても大量の放射性物質を内蔵している。また、六ヶ所再処理工場の近傍には『高レベルガラス固化体貯蔵施設』もある。これらの供用期間が終了する時期は何時なのか。明確にしてから時間軸を明らかにして記載すべきだろう。」とのパブリックコメントに対して（乙E246・163頁）、「審査において、数十年オーダーのものと考えています」と結論だけを記載したものにすぎない。

(3) 「常識的な理解」ではなく、科学的、客観的で具体的な根拠を示さなければならぬこと

被告も認めるとおり、原発の運用期間は、施設内に核燃料物質が存在する期間と明確に定義されており（新火山ガイド1. 4項(4)）、それは「常識的な理解」などという曖昧不明確な主観によって判断すべきものではあり得ず、今後、高レベル放射性廃棄物等の処分方法及び搬出先（最終処分場等）を定めようとして、本件施設内にどの程度の廃棄物が存在することとなるのか、それらが運搬可能な状態に至るまでに何年を要するのか、どのように運搬し、その運搬に何年を要するのかといった科学的、客観的で具体的な計算に基づいて評価されるべきものである。

そして、高レベル放射性廃棄物等の最終処分方法及び処分先が決まっていない現時点においては、「運用期間」が数十年オーダーで収まるという科学的、客観的な根拠は一切ない（少なくとも、被告はその根拠を示していない）。

(4) 少なくとも数百年オーダーとみるべきこと

ア 確かに、「運用期間」に関しては、将来の予測に係ることであるから、一定程度の不確実性が介在することは原告らも否定しない。しかし、その場合でも、万が一にも深刻な災害を起こさないようにするという原子力安全規制の目的に照らせば、不確実性を保守的に見込んだ運用期間を設定し、その期間中の火山の活動可能性を評価すべきである。

そして、最終処分先が決まっていない現状では、「運用期間」は半永久的になり得るのであり、火山影響評価としても、今後、半永久的に十和田カルデラが巨大噴火を起こさないといえる場合のみ、本件施設の運転が許されると考えざるを得ない。

イ これに対して、そのような想定をしては施設の運転はできないとか、絶対的安全を求めるに等しいなどといった反論が予想されるが、自然災害の

リスクがあるにもかかわらず、運転することを前提に評価を行うことは「推進の論理」にほかならず、推進の論理に影響されてはならないという2012（平成24）年原子力関連法令等の改正の趣旨に反する（衆議院環境委員会決議参照・甲D342）。

また、そもそも、最終処分方法や処分先を定めないまま、原子力施設を稼働し、人体に極めて有害な放射性廃棄物を大量に生み出し、その後始末を将来世代に押し付けること自体が、倫理的には許されないものであり、絶対的安全云々は論理のすり替えにほかならない。

ウ 百歩譲って、現時点では、「運用期間」を半永久的と定めるべきという主張が採用されないとしても、不確実性を保守的に評価すれば、少なくとも今後数百年の間は本件施設に核燃料物質が存在するというべきであり、この点でも、被告の数十年オーダーという評価は著しく過小といわざるを得ない。

(5) 小活

原子力施設については、想定される自然現象に対して万が一にも深刻な事故が起こらないようにするという高度の安全が確保されなければならない。

「運用期間」の評価は、その自然現象たる火山影響評価の根幹となるものであり、この設定が不適切であれば、影響評価全体が不適切なものに墮してしまふ。運用期間の評価を「常識的な理解」などという曖昧不明確な基準で設定することは、この根幹を蔑ろにする恣意的な判断にほかならず、「看過し難い過誤・欠落」というほかない。

2 火山の活動履歴と比較してごく短期間と判断することの不合理性

(1) 被告の主張

被告は、「運用期間」が「常識的な理解」として数十年オーダーであるとい

う主観的、恣意的な評価を前提として、これは数万年以上にも及ぶ火山の活動履歴と比べるとごく短期間で、火山の活動可能性を評価するに当たって特段意味を持つものではないとし、このことをもって原規委の審査に看過し難い過誤、欠落があるとはいえないと主張する（被告準備書面(7)・56頁）。

(2) 被告の主張は趣旨が理解不可能であること

ア しかし、この主張は理解不能である。

まず、火山の「活動履歴」というのが何を意味するのか明らかではない。

一般に、活動履歴とは、当該火山が過去にどのように活動してきたかを年代順に示したものであることからすれば、被告は、火山の寿命という意味で活動履歴という言葉を使っているのかもしれない。

しかし、火山が数万年以上の寿命を有する、ということと、今後数百年という運用期間中に検討対象火山が活動する可能性がどの程度かということは基本的に無関係である（既に寿命が尽きているという主張であれば関係があり得るが、少なくとも本件では、被告はそのような主張はしていないはずである）。

イ また、「このことをもって」という「この」という指示語が何を指しているのかも明らかではない。この主張を維持するといふのであれば、「具体的な年数を定めないこと」なのか、「運用期間を数十年オーダーと考えること」なのか、それともまた別のことを指しているのか、明らかにされたい。

(3) 活動間隔は次の噴火までの猶予を意味しないこと

ア 仮に、被告のいう「活動履歴」が活動間隔を意味する場合、それは「活動履歴」という語句の意味から離れているというほかないが、その点を措くとしても、活動間隔は、次の巨大噴火までの猶予期間を意味しない。

イ 異好幸教授は、破局的噴火（＝超巨大噴火）について、これまで、国に

対して巨大カルデラ噴火の切迫性を説明する際に使われてきた論法は、次のようなものであるとする（甲D398・199頁）。

- 1万年に1回程度発生する巨大カルデラ噴火は、超巨大な災害を引き起こす可能性がある。
- そして最も直近には7300年前に鬼界カルデラで発生した。
- もうそろそろ、この超巨大噴火が起きてもおかしくないので、対策を講じるべきである。

ところが、これに対して、「霞が関のお役人たち」は、次のように曲解をする（甲D398・199～200頁）。

おっしゃることは十分に理解しましたし、巨大カルデラ噴火対策がわが国にとって重要であると認識致しております。ただ、1万年に1度という、あまりにも低頻度な現象であり、しかも過去の事例を鑑みると、まだ次の噴火までは2000年以上あるとのことですので。限られた予算をより効果的な施策に配分するという観点からは、もっと喫緊の課題…（略）…について、減災・防災対策を進めていかねばなりません。

要するに、1万年に1回という「発生頻度」「発生確率」を、1万年ごとに1回発生する＝前の噴火から1万年経たなければ発生しない、という「噴火間隔」「猶予期間」の問題に挿げ替えてしまうのである。

巽教授は、次のように指摘する（甲D398・200頁）。

平均間隔はあるひとつの火山についてのデータによるのではなく、日本各地の七つの火山について求めたものであり、この「平均」はまったく意味をなさない。正しくは、ポアソン分布に基づいて「発生確率」として表現せねばならず、そうすると、今後100年間に日本列島で巨大カルデラ噴火が起きる確率は約1%である。

この1パーセントという確率が、決して安心できる数字ではないことはすでに述べたとおりだ²。

「運用期間」は評価の対象となる期間を意味するのに対し、「数万年以上にも及ぶ火山の活動履歴」は期間ではなく確率を意味するから、両者は次元を異にしており、両者を比較することには全く意味がない。詭弁にほかならない。

(4) 活動間隔には誤差が大きいこと

ア 巽教授は、川内原発に関する意見書において、破局的噴火の周期性という観点ではあるものの、次のとおり、誤差が大きく、周期性を見出すこと（活動間隔を理由に次の噴火までの猶予があると考えること）が不合理であることを指摘している（甲D411・9～10頁）。

仮に平均周期を求めることができる場合でも、同時にその誤差も考慮すべきです。上述の日本列島の破局的噴火について参考までに「平均周期」と誤差を求めると、1万967±1万3704年となり、平均値より誤差が大きい無意味な数字となります。

…（略）…同一の火山に対しては、活動の周期を求めることは将来の噴火を予測する上で意味がある可能性があります。しかしながら日本列島の火山において、噴出量と噴出年代のデータに基づいて3度以上破局的噴火が発生したことを確認できるのは、阿蘇カルデラと屈斜路カルデラのみです。しかしいずれも4度しか破局的噴火を起こしていませんので、このデータから普遍性のある活動周期を求めることができるかどうかは判断の分かれるところです。そこで試しにこれらの破局的噴火

² 甲D398・189～193頁。巽教授は、兵庫県南部地震とも比較して、「発生確率1パーセントというのは、1パーセントの確率で起きるということを意味するのであって、安心の材料にはならないのだ。むしろこれまでの教訓を活かすのであるならば、この確率は、地震は明日起きても不思議ではないと捉えるべきであろう」と述べている（甲D398・193頁）。

の平均周期と誤差を求めると、それぞれ、5万6000±5万7000年と1万2000±7万800年となります。このように誤差の大きい結果では、両火山については、破局的噴火の周期性を認めることはできないと結論せざるを得ません。猶当然のことですが、過去に破局的噴火を2度しか起こしていない火山に対して、周期を求めることは不可能であると同時に、これらの火山における破局的噴火に対して「活動間隔」や「休止期間」という概念も全く適用できません。

したがって現時点では、過去に破局的噴火が発生した時期に基づいて、将来予測を行うことは不可能であると結論されます。

イ このように、数回しか噴火していない火山において、活動間隔や周期を用いて、今後しばらくの間、巨大噴火は発生しないと結論付けることは、誤差が大きすぎて不可能である。

(5) 被告の主張は、数学、統計学の基本を誤っていること

ア さらに、火山ガイドの立地評価において検討することとされているのは、「設計対応不可能な火山事象が運用期間中に原子力発電所（※本件では本件施設）に影響を及ぼす可能性の評価」であり（新火山ガイド4章柱書）、本件施設の「運用期間中における検討対象火山の活動の可能性」が「十分小さい」と判断できるか否かである（新火山ガイド4.1項(2)）。

イ 例えば、運用期間が10年程度であれば、今後10年程度の間当該火山（本件でいえば十和田）が活動する可能性が十分小さいかどうかを評価しなければならないし、運用期間が100年程度であれば、今後100年程度の間十和田が活動する可能性が十分小さいかどうかを評価しなければならない。運用期間が1000年程度ならば、今後1000年程度の間十和田が活動する可能性が十分小さいかといえるかを評価しなければならないのである。

当然ながら、今後10年程度の間の活動可能性の大きさと、今後1000年程度の間の活動可能性の大きさは異なる。発生確率が100年間に1%だと仮定した場合、今後10年間の発生確率は0.1%だし、今後1000年間の発生確率は10%になる。前者は十分に小さいと評価できるが、後者は十分に小さいと評価できない、ということはいくらでもあり得る。

ウ 発生確率の大小を考える際に、それがどの期間におけるものなのかを定めることが重要なのはあまりにも当然である。そして、期間の長短によって、発生可能性が異なることもまた当然である。

要するに、被告の主張は、訳の分からない理屈を持ち出して、「運用期間」がどの程度であろうと、運用期間中の発生確率の大小には影響がないという、数学、統計学の基本を誤った極めて不合理な主張しているのもあって、一片の正当性もない。

(6) 原発の安全において、数万年に1回は低頻度ではないこと

さらに、そもそも、原子力施設の安全において、「数万年以上にも及ぶ火山の活動」というのは当然に考慮しなければならない事象であり、たとえ数万年に1回の自然事象であっても、原子力施設の敷地に設計対応不可能な事象をもたらす場合には、低頻度として考慮対象外とすることは許されない。

この点に関しては、原子力規制委員会自身が、安全目標として、「事故時のセシウム137の放出量が100TBqを超えるような事故の発生頻度は、100万炉年に1回程度を超えないように抑制されるべきである（テロ等によるものを除く）」と定めている（甲A564、準備書面（184）・75頁に詳述）。

つまり、設計対応不可能な事象が施設の敷地に到達し、施設が深刻な事故を起こすような事態は、100万炉年に1回程度でしか起こってはならない

のである。これが、原子力施設に要求される安全の程度なのであり、数万年に1回の事象は到底低頻度とはいえない。

(7) 小活

以上のとおり、被告は、その主張が趣旨不明であるだけでなく、次元の異なる二つの数値（「運用期間」という時間と、「活動間隔」を基にした発生確率という確率）を比較している点、「運用期間」がどの程度であろうと運用期間中の発生確率の大小には影響がないという、数学、統計学の基本を誤ったものである点において、全く考慮に値しない不合理なものとなっている。

「運用期間」の評価は、その自然現象たる火山影響評価の根幹となるものであり、この設定が不適切であれば、影響評価全体が不適切なものに墮してしまふ。運用期間の評価を「常識的な理解」などという曖昧不明確な基準で設定することは、この根幹を蔑ろにする恣意的な判断にほかならず、「看過し難い過誤・欠落」というほかない。

第5 争点Ⅰ④に関連する主張について（被告準備書面(7)第3）

1 火山活動のモニタリングの概要（第3・1項）

(1) 「(1) 火山活動のモニタリングの目的及び位置付け」について

被告準備書面(7)第3・1項(1)について、2019（令和元）年火山ガイド（新火山ガイド）に被告指摘のような記載が存在すること自体は認めるが、原告らが主張しているのは、それが2013（平成25）年火山ガイド（当初火山ガイド）から改悪され、立地審査の対象から外されたということの問題性である。

被告は、あくまでも、火山ガイドに変更はないと主張するのであるから、事実認定として、2013（平成25）年火山ガイドの定めが、2019（令和元）年火山ガイドの定めとは異なるとする判断されれば、被告の主張は不

合理で、本件処分は違法という結論にならざるを得ない。

(2) 「(2) 火山活動のモニタリングの方法及びその結果の評価方法」並びに「(3) 観測データの有意な変化を把握した場合の対処」について

被告準備書面(7)第3・1項(2)及び(3)について、2019（令和元）年火山ガイド（新火山ガイド）に被告指摘のような記載が存在すること自体は認めるが、原告らは、巨大噴火の兆候を把握することが困難であること、何が有意な変化であり、それがあった場合にどのような対処方針を立てるのが不明確で実効性がないことを主張している（準備書面(197)・58～59頁）。

被告は、モニタリングによっても、十分な時間的余裕をもって巨大噴火の兆候を察知、判断できないことを認めるようであり（被告準備書面(6)・84～85頁）、この点の不合理性はもはや争いの余地がない。

2 参加人の申請内容と原規委の審査内容の不合理性（第3・2項及び3項）

(1) 監視項目（新火山ガイド6.2項）について

ア 新火山ガイドは、監視項目（6.2項）として、地震活動の観測、地殻変動の観測、火山ガスの観測を挙げ、事業者が、自ら、適切な方法によりこれらの状況等を監視するとしつつ、公的機関による観測結果を活用することは妨げないとしている（甲D338・21頁）。

イ これに対し、参加人は、「公的機関の観測網による地殻変動及び地震活動の観測データ、公的機関による発表情報等を収集・分析し、観測点の比高・基線長、地震の発生回数等に基づく判断基準を用いてモニタリングを行う」とし（丙E6・4-9-36頁）、原規委はこれを妥当なものと判断したというのである。

ウ そもそも、これらの監視項目を監視・観測したところで、巨大噴火の兆候を把握することはできないし、何らかの異常が確認されたとしても、そ

れが巨大噴火につながるような異常なのかどうかを判断できないため、意味のあるモニタリングになっていない。このことは、基準の不合理性として、すでに主張してきたところである。

参加人も、「モニタリング精度向上に努める」としているが、これは現状として十分な精度をもっていないからこそその記載といえるし、参加人の態度も、努力するというだけで、実際にモニタリングの精度が担保されているわけではない。

モニタリングに十分な精度がないこと、ひいては、モニタリングに関する火山ガイドの定めが不合理であることは、もはや争いがないというべきである。

エ 本書面では、基準適合判断の合理性を問題としているところ、原規委は、単に「監視項目…（略）…を示していること等から、令和元年火山ガイドを踏まえたものであ」と判断しているだけであり（乙A53・85～86頁）、全く実質的な妥当性評価を行った形跡が見られない。

したがって、参加人の評価は火山ガイドに適合しておらず、被告による基準適合判断には看過し難い過誤・欠落が存在するというほかない。

(2) 定期的評価（新火山ガイド6. 3項）について

ア 新火山ガイドは、定期的評価（6. 3項）として、モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処方針を検討するため、火山専門家のみならず、原子力やその関連技術者により構成され、透明・公平性のあるモニタリング結果の評価を行う仕組みを構築することとする、としている（甲D338・21頁）。

イ これに対し、参加人は、モニタリング結果について、火山専門家等による第三者の助言を得るとするのみであるが（丙E6・4-9-37頁）、原規委はこれを妥当なものと判断した。

ウ この点も、そもそも、火山の専門家の間でも、何を有意な変化と見るのかという指標自体が決められなかった（原子炉火山部会の報告。準備書面（176）・52頁以下で詳述）のであり、評価自体に実効性がない（基準の不合理性）。

エ 基準適合判断としても、原規委は、単に「モニタリングにおいて、…（略）…定期的評価の方針…（略）…を示していること等から、火山ガイドを踏まえたものであることを確認した」というだけであり（乙A53・86頁）、「モニタリング結果の評価を行う仕組みを構築した」かどうかについて判断していない。

明確な判断の欠落であり、違法性は明らかである。

ただでさえ、施設内の核燃料物質を搬出するとなれば、相当の時間とコストがかかり、その間本件施設が運転を停止せざるを得なくなる。このように、事業者にとって極めて大きなマイナスが生じるような判断を、事業者が適切に行えないことは、福島第一原発事故前に、東京電力が適切な津波対策を講じられなかったことから明らかである。この教訓は、絶対に忘れられてはならない。

(3) 対処方針等（新火山ガイド6.4項）について

ア 新火山ガイドは、観測データの有意な変化を把握した場合の対処（6.4項）として、図表13記載の3点について対処方針等を定めるとしている（甲D338・22頁）。

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 対処を講じるために把握すべき観測データの有意な変化と、それを把握した場合に対処を講じるための判断条件</p> <p>(2) 火山活動のモニタリングにより把握された観測データの有意な変化に基づき、火山活動の監視を実施する公的機関の火山の活動情報を参考にして対処を実施する方針</p> <p>(3) モニタリングにより観測データの有意な変化を把握した場合の対処として、原子炉の停止、適切な核燃料の搬出等を実施する方針</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

図表 1 3 新火山ガイド 6. 4 項 対処方針項目

イ これに対し、参加人は、「観測データに有意な変化があった場合には、火山専門家等の助言を踏まえ、参加人が総合判断を行い、対処内容を決定する」とし、また、「対処に当たっては、その時点の最新の科学的知見に基づき可能な限りの対処を行う方針とした」とした(被告準備書面(7)・54頁)。原規委はこれを妥当なものと判断した。

ウ しかし、対処方針等を定めておくだけでは、深刻な災害が迫っているときに、即時に有効な対処を現実に行えるとは限らない。対処方針等だけを定めればよいとしている点で、火山ガイドの定めは不合理である(基準の不合理性)。

エ また、基準適合判断に関して、まず、(1)の有意な変化及び判断条件については、参加人は、専門家の助言を得て、火山の状態に応じた判断基準について、参加人が総合判断を行う、としているところ、結局、第2・3(2)及び第3・2(2)で述べたとおり、仮に現在が噴火可能なマグマ溜まりのない状態であっても、重要なのは、そこから再活性化して噴火に至るまでのタイムスケールである。十分タイムスケールをもって、何らかの兆候を把握できることを前提として、その兆候について判断を行うのでなければ、深刻な災害を防止することはできない。

再活性化のタイムスケールとその兆候について何も検討せず、目的もなく状態異常を確認するとしても、適切な判断ができるはずもない。この点を看過している点で、被告の基準適合判断は不合理である。

オ 次に、(2)の対処を実施する方針については、「可能な限りの対処」というだけで、全く内容のないものというほかない。被告の基準適合判断は不合理である。

カ さらに、(3)の原子炉の停止、適切な核燃料の搬出等を実施する方針につ

いては、準備書面(7)では言及がないものの、申請書の附属書類六において、図表14のように、対処例を定めている（丙E6・6-1-693頁）。

主な対処例を以下に示す。

- (1) 換気設備の風量の低減措置，制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置及び外気の取り込みの停止
- (2) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設に堆積した降下火砕物等の除去
- (3) 使用済燃料の受入れの停止及び新たなせん断処理の停止
- (4) 工程内の核燃料物質はUO₃粉末及びMOX粉末とし貯蔵並びに高レベル廃液はガラス固化体とし貯蔵

図表14 参加人申請書附属書類六 火山の状態に応じた対処方針

これらは、あくまでも「対処例」であって、核燃料の搬出等を実施する方針ではない。その点は措くとしても、参加人の対処例を見る限り、「(2) 降下火砕物等の除去」など、そもそも設計対応不可能な火山事象に対する対処になっていないほか、「(4) 核燃料物質、高レベル廃液の貯蔵」など、核燃量の搬出等については諦めたとも受け取れる内容になっている。

要するに、本件施設の中の核燃料物質を適切に施設外に運び出し、設計対応不可能な火山事象を回避するような対応を行うことは現実的に不可能なのである。

しかるに、このような検討を全く行わないまま、安易に「火山ガイドを踏まえたものであることを確認した」などとした原規委の判断には、看過し難い過誤・欠落が存在し、本件処分は違法である。

(4) 小活

以上主張してきたとおり、モニタリングに関する基準及び評価は、全く内容のない形だけのものに成り下がってしまっている。

準備書面（195）及び同（197）で述べたとおり、2013（平成25）年火山ガイドは、活動可能性評価に大きな不確実性があることを認めつつ、破局的噴火の前兆現象をモニタリングによって把握できるという誤った科学認識のもと、モニタリングに過度に依存した枠組みとして策定された。

しかし、その実態は、全く内容のない張子の虎に過ぎない。このような枠組みによって、火山事象に対して原子力施設の安全が確保できるはずがないのである。可及的速やかに、請求認容の判決を賜りたい。

以上