

六ヶ所再処理施設 行政処分取消訴訟

争点の概要に関するプレゼンテーション書面

火山事象に対する安全の欠如

2023.9.29 Fri

青森地方裁判所

原告ら訴訟復代理人弁護士 中野 宏典

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）

弁論更新意見書

火山事象に対する安全の欠如

2023年（令和5年）9月29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

- 1 火山事象に関する基礎知識**
- 2 科学の不定性と司法審査の在り方**
- 3 領域Ⅰ -立地評価×基準不合理性**
- 4 領域Ⅱ -立地評価×基準適合判断不合理性**

本書面は、本件施設において、火山事象に対する安全が確保されておらず、本件事業変更許可処分に過誤、欠落が存在することについて、その概要を述べるものである。

本書面では、まず、火山事象に関する基礎知識（1項）、科学の不定性と司法審査の在り方（2項）について述べたうえで、立地評価に関し、基準の不合理性（3項）と基準適合判断の不合理性（4項）について説明する。

1 火山事象に関する基礎知識

まず、「1 火山事象に関する基礎知識」について述べる。

- (1) 火山事象に対する安全確保に関する法令等の定め
- (2) これまでの主張の整理
- (3) 火山事象に関する基礎知識

1項に関しては、(1)火山事象に対する安全確保に関する法令等の定め、(2)これまでの主張の整理、(3)火山事象に関する基礎知識の3つに分けて説明する。

火山事象に対する安全確保に関する原子力関連法令等の定め

指定変更処分

炉規法44条の4の3 I、III

指定処分の要件を準用

炉規法44条の2 I ④「**災害の防止上支障がないものとして規則で定めるもの**」

指定基準規則

9条 I 「想定される自然現象が発生した場合においても**安全機能を損なわないものでなければならない**」

規則の解釈

9条 II 想定される自然現象に「**火山の影響**」が含まれる

火山影響評価ガイド

法令ではなく、火山影響評価方法の一例ではあるものの、**実際に本件の審査において参照された基準**である

2013 (H25) .6.19	火山ガイド制定	甲D203	
2017 (H29) .11.29	火山ガイド改正 (気中濃度部分の改正)	甲D340	
2019 (R1) .12.18	火山ガイド改正 (立地評価部分の改正)	←本件で用いられた基準	甲D338

本件事業変更許可処分の根拠法令は原子炉等規制法44条の4の3第1項である。事業変更処分の要件は、同条3項により、指定処分の要件に関する規定である44条の2が準用されている。

同条1項4号は、「再処理施設の位置、構造及び設備が使用済燃料、使用済燃料から分離された物又はこれらによつて汚染された物による**災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること**」を要件として定めている。

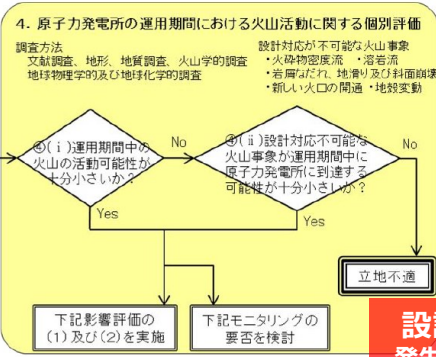
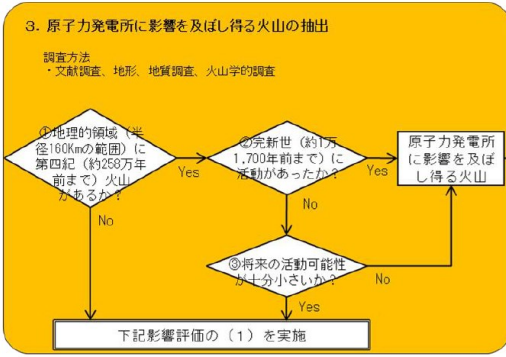
ここでいう原規委の規則が、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原規委規則第27号)である(以下「指定基準規則」という)。同規則9条1項は、「安全機能を有する施設は、**想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)**が発生した場合においても**安全機能を損なわないものでなければならない。**」と定めている。

そして、指定基準規則の解釈(原管研発第1311275号原規委決定)9条2項によれば、想定される自然現象に、「**火山の影響**」が含まれるとされている。

もっとも、規則レベルでは、火山の影響について、具体的に、どのような基準によって安全確保がされていることを確認するか定められていない。これを定めたのが火山影響評価ガイドである。これは法令ではなく、火山影響評価方法の一例とされているが、実際に本件の審査において参照された「**具体的審査基準**」である。

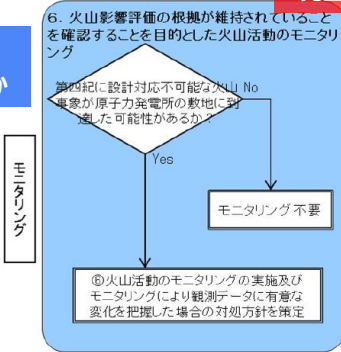
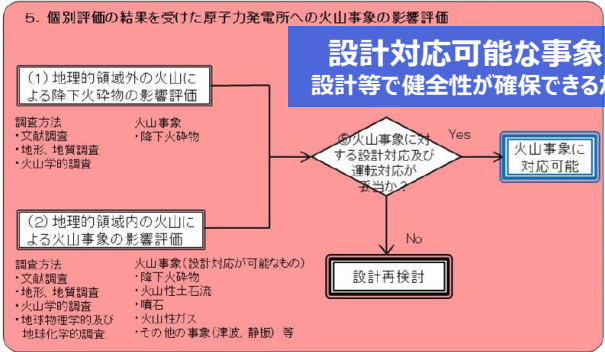
また、火山ガイドは、2013年に制定された後、2回にわたって改正されている。本件で用いられたのは2019年改正後のものである。

立地評価



設計対応不可能な事象発生・到達可能性があればアウト

影響評価



甲D338・p24

この図は、火山ガイドの大枠を示したフロー図である。大きく分けて、上段の「立地評価」と、下段の「影響評価」に分けられる。

「立地評価」は、火砕物密度流など、それが敷地に到達すれば設計によって対応することが不可能な火山事象に関する評価であり、発生可能性及び到達可能性が十分小さいと判断できなければ、立地不適となる。

「影響評価」は、降下火砕物など、それが敷地に到達しても設計等によって対応が可能な火山事象に関する評価である。どのような現象が、どの程度敷地に到来するかという評価を前提に、設計等で施設の健全性が確保できるかが評価される。

司法判断の枠組み-1992 (H4) .10.29伊方原発最高裁判決

司法審査は、行政庁に専門技術的裁量があることを前提に、行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきである（いわゆる判断過程コントロール）。

（原発が備えるべき安全性の程度については判断していないが）炉規法の趣旨は、**深刻な災害が万が一にも起こらないようにするためのもの**

- ① まず、行政庁が、
- i 調査審議に用いられた具体的審査基準が不合理でないこと（**基準自体の合理性**）
 - ii 行政庁の基準適合判断に看過し難い過誤、欠落がないこと（**基準適合判断の合理性**）
- について立証（高度の蓋然性を証明）する。



立証に成功

処分に違法性なし

立証に失敗（真偽不明）



処分に違法性あり

司法判断の枠組みについては、1992（平成4）年10月29日の伊方原発に関する最判が参照されるべきである。

この判例は、司法審査について、行政庁に専門技術的裁量があることを前提に、行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われる、いわゆる判断過程コントロールを採用している。

また、炉規法の趣旨について、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするとし、判断枠組みとしては、行政庁において、i 調査審議において用いられた具体的審査基準が不合理でないこと（**基準自体の合理性**）、ii 行政庁の基準適合判断に看過し難い過誤、欠落がないこと（**基準適合判断の合理性**）を立証しなければならないとした。

したがって、行政庁が i 及び ii の点についていずれも立証に成功、すなわち、高度の蓋然性を立証できれば処分に違法性がないこととされるが、i 及び ii について高度の蓋然性を立証できず、**真偽不明となれば、処分に違法性があることとなる。**

いずれにせよ、司法判断の対象となるのは、i 基準の合理性（不合理性）と ii 基準適合判断の合理性（不合理性）であり、以下、これに沿って説明する。

これまでの主張の全体像

		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

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（To-OF及びTo-H）を考慮しないことの不合理性	154、199
	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
	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

以上を前提として、本件における原告らのこれまでの主張を整理したものがこの図である。

便宜上、立地評価に関する問題と影響評価に関する問題とを分け、それぞれ基準の不合理性と基準適合判断の不合理性について、領域ⅠないしⅣに分ける。

下段の表の右列に、それぞれの争点ごとに準備書面を記載した。太字になっているものは、特に重点的に読んでいただきたい書面である。準備書面（199）まででは、主として領域Ⅱまでを主張しているため、本書面でも領域Ⅱまでを説明する。領域Ⅲ以下については、次回以降、書面を提出して説明する。

このうち、前提の火山学の基礎知識及び科学の不定性については本書面の1項及び2項で述べる。領域Ⅰについては3項で述べる。領域Ⅱについては4項で述べる。

図一世界の火山分布

基礎知識①-火山大国日本

地球全体の0.25%の国土に、約7%の火山が集中する火山大国

火山フロント



(図1)日本列島周辺のプレートと活火山の分布

• 日本神話の基本は火山神話
(保立道久, 2012)
イザナミ、アマテラス、木花咲耶姫などの
女神



● 火山 - - - - プレートの境界

<https://www.cnh.shizuoka.ac.jp/research/barchive/mtfuji/001-2/>

世界大百科事典の株式会社日立信システムサービス

では、ここから(3)火山事象に関する基礎知識について説明する。基礎知識①は、日本が世界有数の火山大国であるという大前提である。

左図は、世界の火山分布に関する図であり、赤い点が火山を示している。日本がどこにあるか分からないほど火山が密集していることが分かる。日本には、地球全体の0.25%という狭い国土に、約7%もの火山が集中しているのである。左下の中田節也教授が東大TVというウェブ講座で述べるように、日本神話の基本は火山神話であるという説もあるほど、日本は、火山災害を恐れ、敬いながら、それでもその恩恵も利用して歴史を紡いできた。火山災害のリスクを無視・軽視するという事は、このような日本の古来からの社会通念に反するものである。

右図は、日本における火山分布に関する図であり、赤い点が火山を示している。図から分かるように、火山は、プレート境界から一定程度西側（陸側）に密集している。この火山密集している地域とみられなくなる地域との境目を「火山フロント」といい、火山フロントの西側は、火山活動が極めて活発な地域となる。本件で問題となる十和田も、この火山活動が活発な地域にあることは、大前提とされなければならない。

基礎知識②-見かけ噴出量とマグマ噴出量 (準154・p11)

● 噴出量

イベント表示

堆積物表示

噴火イベントによってもたらされた噴出物の量を、噴出量（見かけ km^3 ）とマグマ噴出量（DRE km^3 ）で示しています。「噴出量（見かけ km^3 ）」は、噴火による堆積物の見かけの体積値をあらわしています。噴火による堆積物は、その噴火に関連したマグマに起源を持つ「本質物質」と、噴火によって既存の山体や基盤岩が破碎・放出された「類質物質・外来物質」から構成されます。厳密にはそれらの中の本質物質の量がマグマ噴出量を示すこととなります。

しかし、堆積物の本質物質、類質物質、外来物質の厳密な量比を求めることは容易ではありません。また、そのようなデータも一部の堆積物を除き、ほとんど報告されていません。そこで、本データ集ではマグマ噴火およびマグマ水蒸気噴火による噴出物を、100%本質物質で構成されているものと近似し、それをDRE (Dense Rock Equivalent) 換算したものを「マグマ噴出量（DRE km^3 ）」として示しています。なお、ごく一部の噴出物では本質物質とそれ以外の量比が求められており、それに基づいたマグマ噴出量が報告されているものがあります。その場合はそれらのデータを用いています。

DRE換算体積とは、すべてのタイプの噴出物を溶岩と同じ比重にしたときに相当する体積を示します。火山噴出物は堆積物のタイプによって比重が異なります。例えば、降下火砕物や火砕流では 1 g/cm^3 程度、溶岩では 2.5 g/cm^3 程度です。つまり、見かけの体積は同じでも、火砕物と溶岩では質量が異なることとなります。たとえば上記の比重を仮定すると、見かけの体積で 2.5 km^3 の降下火砕物は、DRE換算体積では 1 km^3 となります。溶岩の比重はマグマの比重とほぼ同程度であるため、DRE換算体積はほぼマグマの体積に一致することとなります。

<https://gbank.gsj.jp/volcano/eruption/explanation/description2.html>

基礎知識②は、見かけ噴出量とマグマ噴出量の違いについてである。これは、準備書面（154）の11頁に簡潔に記載している。

噴火による堆積物は、マグマに起源をもつ「本質物質」と噴火によって既存の山体や基盤岩が破碎・放出された「類質物質・外来物質」がある。これらのうち、本質物質の量がマグマ噴出量であるが、これを求めることは容易ではない。そこで、「本質物質」と「類質物質・外来物質」を合わせたものを「見かけ噴出量」として [km^3] という単位で表示する。

そのうえで、これをDRE (Dense Rock Equivalent) 換算したものを「マグマ噴出量」とし、[DRE km^3] という単位で表示する。

概ね、見かけ体積で 2.5 km^3 の降下火砕物は、DRE換算体積で 1 km^3 となる。ただし、文献によっては、単に [km^3] と表示していても、マグマ噴出量を示す場合があることに注意が必要である。

基礎知識③-噴火の規模と指標 (準154・p10)

甲D411・p2 加筆

表1 噴火マグニチュードと噴火の発生確率

火山爆発指数 (VEI)	噴出物量 (km ³)	噴火 マグニチュード	噴出物量 (億トン)	マグマ噴出量 (km ³)	名称
2	0.001	2	0.01	0.0004	中規模噴火
3	0.01	3	0.1	0.004	
4	0.1	4	1	0.04	大規模噴火
5	1	5	10	0.4	
6	10	6	100	4	巨大噴火
7	100	7	1000	40	超巨大噴火 (破局的噴火)
8	1000	8	10000	400	
		9	100000	4000	

火山ガイド

巨大噴火

←十和田大不動
十和田八戸

- ▶ 噴火の噴出物量を体積で区分したものが火山爆発指数 (VEI)。質量で区分したものが噴火マグニチュード。
- ▶ 一般的には、VEI6を巨大噴火、VEI7を破局的噴火と呼称するが、火山ガイドでは、「地下のマグマが一気に地上に噴出し、大量の火砕流となるような噴火で、噴出物の量が数十km³をこえるようなもの」とされている (本件火山ガイド・解説-10.) ことに注意。

基礎知識③は噴火の規模と指標である。

噴火規模を表す指標には、「火山爆発指数」と「噴火マグニチュード」がある。噴火による噴出物量を体積で区分したものが火山爆発指数で、「VEI」で表す。他方、噴出物量を質量で区分したものが噴火マグニチュードである。これらは、マグマ噴出量 (DREkm³) と噴火マグニチュード、VEIの関係を示したものである。

一般に、VEI 4～5の噴火を大規模噴火、VEI 6の噴火を巨大噴火といい、VEI 7～8の噴火を超巨大噴火ないし破局的噴火という。これに対し、火山ガイドにおける「巨大噴火」という用語は、「地下のマグマが一気に地上に噴出し、大量の火砕流となるような噴火で、噴出物の量が数十km³を超えるようなもの」と定義されており、一般的な用語と異なることに注意が必要である。

本件で問題となる十和田大不動火砕流 (To-OF) 噴火、十和田八戸火砕流 (To-H) 噴火は、いずれも破局的噴火ではないが、火山ガイドにいう巨大噴火に該当するとされている。

基礎知識④-噴火の種類・様式 (準154・p9)

表2-2 噴火の種類・様式とその特徴 (荒牧・1978 に加筆)

噴火様式	マグマの特徴	活動の特徴	噴出物の特徴	地形・構造	事 例
アイスランド式	玄武岩質マグマ	広域割れ目から大量の溶岩流下。	溶岩流、初期に火砕物が少量噴出。	溶岩台地、砕屑丘。	1783 年ラキ、1961 年アスキア (アイスランド)
ハワイ式	玄武岩質マグマ	山頂及びリフトゾーンの割れ目から溶岩流下。	溶岩流、溶岩泉の活動を伴うが爆発的ではない。	楕状火山、キラウエア型カルデラ。	1942 年マウナロア、1983 年キラウエア (ハワイ) 1983 年三宅島 1986 年伊豆大島
ストロンボリ式	玄武岩～安山岩質マグマ	小爆発をおこし半溶融状態の噴石を噴出。	火山弾・スコリア・火山灰のほか、ときに溶岩流を流下。	成層火山、砕屑丘、スコリア丘。	ストロンボリ (イタリア) 1986 年伊豆大島
ブルカノ式	安山岩質マグマ	激しい爆発。ときに火砕流を伴う。爆発の間隔は一般に長い。	噴石・パン皮火山弾・軽石・火山灰、最後に塊状溶岩を噴出することもある。	成層火山。マグマの粘性が高いと溶岩ドーム。	1888～90 年ブルカノ (イタリア) 2004 年浅間山 1986 年桜島 2011 年霧島山
プリニー式	安山岩～流紋岩質マグマ	長い休止期の後に極めて激しい爆発的噴火。	大量の軽石・火山灰、ときに火砕流を伴う。	成層火山、砕屑丘。大規模なときはカルデラ。	79 年ベスビオ (イタリア) 1991 年ピナツボ (フィリピン) 2008 年チャイテン (チリ) 2011 年霧島山
マグマ水蒸気噴火		マグマと地下水や海水の接触による激しい爆発。ときにベースサージを伴う。	火山体を構成していた岩片を主体として、一部にマグマ起源の岩片を含む。	大きな火口 (周辺に顕著な堆積物の丘をもたない)。	1983 年三宅島
水蒸気噴火		マグマによって加熱された地下水やマグマ中にもともと含まれていた水が爆発的に地表に噴出。	火山ガスと既存の岩石の破片からなる。	大きな火口 (周辺に顕著な堆積物の丘をもたない)。	1988 年磐梯山

破局的噴火は、ウルトラプリニー式などとも呼ばれる

流紋岩質マグマでなければ爆発的噴火を発生させないというわけではない (例:阿蘇2、3)

準154・p9 図表2

基礎知識④は、噴火の種類や様式である。アイスランド式からプリニー式までがマグマ噴火であり、さらに、破局的噴火については「ウルトラプリニー式」などとも呼ばれる。

一般的には、粘り気が高い流紋岩質 (珪長質) のマグマの方が規模の大きい爆発的噴火になりやすいとされるが、流紋岩質マグマでなければ爆発的噴火を発生させないというわけでは必ずしもない。

実際、破局的噴火とされる阿蘇2噴火や阿蘇3噴火は、粘り気が中間的な安山岩質マグマだったといわれている。

基礎知識⑤-火砕物密度流とは (準154・p8)

1. 4 用語の定義

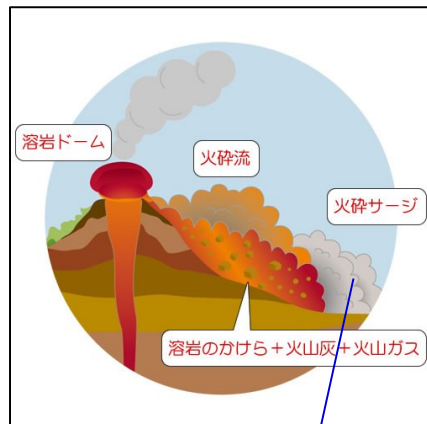
本評価ガイド及び解説における用語の定義は、以下のとおりである。

(9) 火砕物密度流

火山噴火で生じた火山ガス、火砕物の混合物が斜面を流れ下る現象の総称(すなわち、火砕流、火砕サージ及びブラスト)。

(10) 火砕流

広い意味の火砕流は、火砕物密度流と同じく火山ガスと火砕物の混合物が斜面を流れ下る現象である。ただし、研究者によっては高温の流れに限定して用いられることも多い。こうした高温流は通常、噴煙柱若しくはドームの崩壊によって形成され、急速に斜面を流れ下る。火砕流は大きな砕屑岩(岩塊、火山弾)を運ぶことが可能であり、通常は地形の勾配に従う。火砕流内の温度は多くの場合、500°Cを超える。速度は火砕流がどのようにして、どこで発生したか、及び流れる斜面に応じて異なるが、一般的には50~100 km/hとされている。



<https://www.hrr.mlit.go.jp/jintsu/kids/sabo/sabo09.html>

**火砕流の末端部分は
遷移的**

甲D338・p2-3 加筆

- ▶ 水と接すると水蒸気爆発を起こす
- ▶ 水域を滑るように移動
- ▶ 規模によって多少の高低差は乗り越える

基礎知識⑤は、火砕物密度流についてである。

火山ガイド上、火砕物密度流は、火山噴火で生じた火山ガス、火砕物の混合物が斜面を流れ下る現象の総称とされ、火砕流、火砕サージ及びブラストを含むとされる。

これらは火山ガスと火砕物の混合物であるから、いわゆる溶岩流のようなドロドロの液体ではなく、500°Cを超える砂煙のような熱風、と考えた方がイメージに近い。そのため、流動性に富み、斜面を100km/hという猛スピードで駆け下る。

基礎知識⑤-火砕物密度流とは (準154・p8)

あらゆる生命を“瞬殺”する火砕流

文: 巽好幸 (神戸大学教授、理学博士)

この火砕流は多量のガスを含む上に、流れるときには多量の空気を取り込むために極めて流動性に富む。そのスピードは時速100キロメートルを超える場合もあり、千メートルクラスの山々を簡単に乗り越えてしまうのだ。さらに恐ろしいことに、その温度は摂氏数百度を超える。つまり、巨大カルデラ噴火で発生した火砕流に覆われる領域では、すべての生命活動は奪われることになる。「瞬殺」である。

幸運にも、縄文人以来私たち日本人はこの噴火に遭遇していない。しかし、比較的データのそろっている過去12万年間を見ると、M7以上の巨大カルデラ噴火が日本列島で少なくとも10回は起こっている。

巨大カルデラ噴火を起こした火山は7つあるが、そのうちの4つが九州に集中している。その中でも最大のが、東西18キロ、南北25キロの阿蘇カルデラである。そう、先日の熊本地震で活発化が懸念される、あの阿蘇山だ。もし、阿蘇カルデラで巨大カルデラ噴火が起こったら、日本はどうなるのか。

まず、最初のプリニー式噴火によって、中部九州では場所によっては数メートルもの軽石が降り積もって壊滅的な状況に陥る。そしてクライマックス噴火が始まると、巨大な噴煙柱が崩落して火砕流が発生する。軽石と火山灰、それに火山ガスや空気が渾然一体流れる火砕流は、キノコ雲状に立ち上がった灰神楽の中心から、全方位へと広がって行く。数百度以上の高温の火砕流はすべてのものを飲み込み焼き尽してしまう。そして発生後2時間程度で700万人の人々が暮らす領域を覆い尽くす。

<https://www.gqjapan.jp/culture/column/20160606/mount-aso-the-supervolcano>

溶岩ドーム崩壊型 火砕流



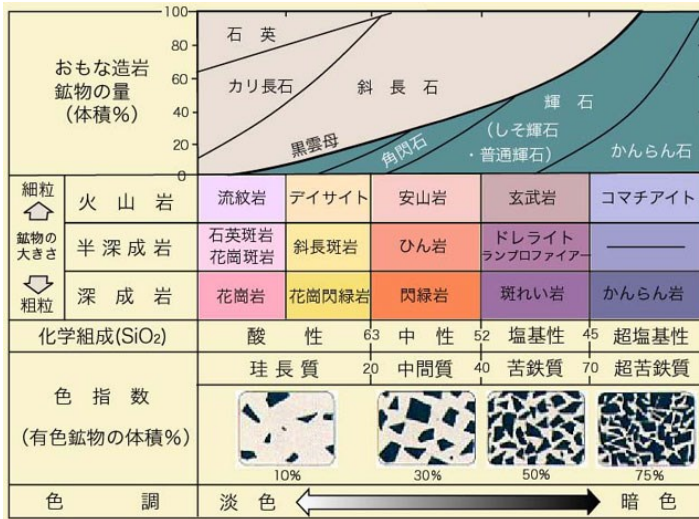
同じく火砕流の脅威について、巽好幸教授が説明した文章である。

もちろん規模にもよるが、大規模なものになれば、1000mクラスの山々を簡単に乗り越える。火砕流に覆われた地域は、あらゆる生命活動が奪われる、瞬殺である、と指摘する。

右上の2枚の写真は、溶岩ドーム崩壊型の火砕流で、火砕流の中では最も規模が小さい部類である。大規模なものが、右下の破局的噴火の際の火砕流で、これは鹿児島島の始良カルデラが破局的噴火を起こした場合のイメージ図である。下の方に海に囲まれて見えるのが桜島である。いかに大規模な噴火であるか、いかに危険な現象であるかが分かる。

十和田でVEI6クラスの噴火が発生すれば、これよりも一回り小さいものの、相当広範囲に甚大な影響を及ぼすことになる。

基礎知識⑥-火成岩の分類 (準162・p29、準199・p10)



火成岩
マグマが冷えて固まってできた岩石

- 火山岩
 - ・急に冷えて固まることができる
 - ・斑状組織
 - ・流紋岩・安山岩・玄武岩
- 深成岩
 - ・ゆっくりと冷えて固まる
 - ・等粒状組織
 - ・花崗岩・閃緑岩・斑れい岩



火山岩 (斑状組織)



流紋岩



安山岩



玄武岩

準199・p10 図表5

基礎知識⑥は、火成岩の分類である。

火成岩とは、マグマが冷えて固まってできた岩石であり、急激に冷え固まったものを火山岩、ゆっくりと冷え固まったものを深成岩という。火山岩は斑状組織であるなど、中学理科で学習したものと思われる。

火山岩は、二酸化ケイ素 (SiO₂) が含まれる割合が大きいものから、流紋岩、デイサイト、安山岩、玄武岩などと区分される。流紋岩及びデイサイトの岩石は白っぽい色をしており、珪長質とも呼ばれる。他方、玄武岩はその名前が示すように黒っぽい色をしており、苦鉄質とも呼ばれる。

二酸化ケイ素の含有割合が多いほど粘り気が強く、爆発的な噴火を起こしやすいが、前述したとおり、流紋岩質、珪長質でなければ巨大噴火を起こさないということはない。

基礎知識⑦-火山噴出物の種類 (準155・p5)

3 火山噴出物 火山から放出される物質を**火山噴出物**という。火山噴出物にはさまざまなものがある。**火山砕屑物 = 火砕物**
 主として気体で放出されるのは**火山ガス**で、主成分は水蒸気と二酸化炭素である。ほかには硫化水素(卵がくさったようなにおいがする)や二酸化硫黄などがある。液体で放出されるものには**溶岩**がある。固体のものは**火山砕せつ物**という。
 火山砕せつ物には、直径が大きい順に**火山岩塊**、**火山礫**、**火山灰**がある。また、紡錘状やパン皮状など特殊な形態を示すものとして**火山弾**があり、ほかに多孔質のものとしては白っぽいものを**軽石**、黒っぽいものを**スコリア**という。

特殊な形態をもたない		特殊な形態	多孔質
直径64mm以上	火山岩塊	火山弾	軽石
2~64mm	火山礫	火山毛など	スコリア
2mm以下	火山灰		

(8) 降下火砕物
 大きさ、形状、組成若しくは形成方法に関係なく、火山から噴出されたあらゆる種類の火山砕屑物で降下する物を指す。
 (9) 火山灰
 爆発性破砕のさまざまなプロセスによって生じる平均直径2mm未満の火山岩の破片。

-2Φ	2 ²	4mm		火山礫
-1Φ	2 ¹	2mm		
0Φ	2 ⁰	1mm		
1Φ	2 ⁻¹	0.5mm	500μm	火山灰
2Φ	2 ⁻²	0.25mm	250μm	
3Φ	2 ⁻³	0.125mm	125μm	
4Φ	2 ⁻⁴	0.0625mm	62.5μm	
5Φ	2 ⁻⁵	0.03125mm	31.25μm	
6Φ	2 ⁻⁶	0.015625mm	15.625μm	
7Φ	2 ⁻⁷	0.0078125mm	7.8125μm	
8Φ	2 ⁻⁸	0.00390625mm	3.90625μm	
9Φ	2 ⁻⁹	0.001953125mm	1.953125μm	

甲D338・p2

基礎知識⑦は、火山噴出物の種類である。

火山から放出される火山噴出物には、気体として放出される火山ガスと、液体として放出される溶岩、そして個体として放出される**火山砕屑(さいせつ)物**がある。火山砕屑物は、「火砕物」などとも略される。

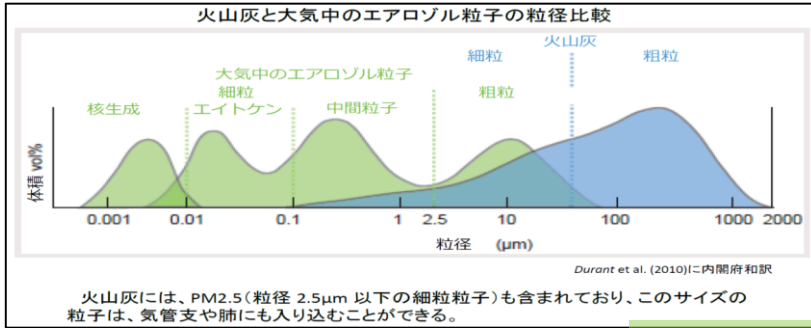
火山砕屑物は、粒径の大きさによって、火山岩塊、**火山礫**(ラピリ)、**火山灰**(アッシュ)に分類される。火山灰は、直径2mm未満の火砕物、ということができる。

粒径による分類とは別に、多孔質で白っぽいものを**軽石**、黒っぽいものを**スコリア**という。

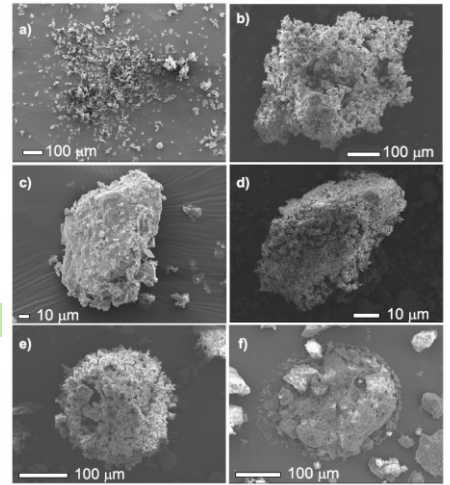
降下火砕物とは、火砕物のうちで降下するものを指す。

また、火砕物の粒径を表すのに、「Φ」(ファイ)という単位を用いることがあるので、対応関係を右図に示しておく。Φは、粒径の対数をとった値であり、粒径がd [mm] のとき、 $-\log_2 d$ として求められる。

基礎知識⑧-火山灰の粒径や密度 (準155・p5)



甲D338・p2



火山灰・雪の密度 (g/cm³)

項目		アメリカ 地質調査所※	宇井 (1997)	土志田 (2011)	須藤 (2004)	木佐・他 (2012)
火山灰	乾燥状態 (乾燥し締め固められていない)	0.5~1.3	0.4~0.7	—	1程度	1.5
	湿潤状態 (湿りけを帯びて締め固められた)	1.0~2.0	1.2を越えることもある	1.2~1.5以上	—	

※10cm 堆積時

甲D338・p2

基礎知識⑧は、火山灰の粒径や密度についてである。

左上の図は、一般的な火山灰の粒径を示したもので、横軸が粒径 (μm)、縦軸が体積の割合である (横軸は対数目盛)。

体積割合が最も大きいのは125 μm (3 Φ) 付近であるが、3 Φ未満の粒子の方がむしろ多く、4 Φ未満も相当大量にのぼり、PM2.5 (2.5 μm)、すなわち8~9 Φ以下の粒子も一定程度存在することが分かる。

左下の図は火山灰が概ねどの程度の密度かを示したものである。文献によって差異はあるが、締め固められていない乾燥状態で0.5~1 [g/cm³]、締め固められた湿潤状態で1.2~2 [g/cm³] とされる。雪の密度は省略しているが、概ね雪の10倍ほどの密度があるため、火山灰が50cm積もった場合の荷重は、雪5m程度の重さに相当すると考えてよい。

右の写真は、火山灰を電子顕微鏡で撮影したものである。特に、cやdは縮尺が10 μmであり、相当細粒の火山灰であることが分かる。火山灰は基本的にガラス (SiO₂) の塊であり、尖っている。これが非常用ディーゼル発電機の機関内に侵入すると、部材である鉄を傷つけ、機能喪失させることがある。

基礎知識⑨-火山灰の特徴 (準155・p6-)

降灰予報で使用する降灰量階級表

名称	表現例		影響ととるべき行動		その他の影響	
	厚さ キーワード	イメージ※1		人		道路
		路面	視界			
多量	1mm 以上 [外出を控える]	完全に覆われる 	視界不良となる 	外出を控える 慢性の喘息や慢性閉塞性肺疾患(肺気腫など)が悪化し健康な人でも目・鼻・のど・呼吸器などの異常を訴える人が出始める	運転を控える 降ってくる火山灰や積もった火山灰をまさあげて視界不良となり、通行規制や速度制限等の影響が生じる	がいしへの火山灰付着による停電発生や上水道の水質低下及び給水停止のおそれがある
やや多量	0.1mm≦厚さ<1mm [注意]	白線が見えにくい 	明らかに降っている 	マスク等で防護 喘息患者や呼吸器疾患を持つ人は症状悪化のおそれがある	徐行運転する 短時間で強く降る場合は視界不良の恐れがある 道路の白線が見えなくなるおそれがある(およそ0.1~0.2mmで鹿児島市は除灰作業を開始)	稲などの農作物が収穫できなくなったり ^{※2} 、鉄道のポイント故障等により運転見合わせのおそれがある
少量	0.1mm 未満	うすうす積もる 	降っているのがようやくわかる	窓を閉める 火山灰が衣服や身体に付着する 目に入ったときは痛みを伴う	フロントガラスの除灰 火山灰がフロントガラスなどに付着し、視界不良の原因となるおそれがある	航空機の運航不可 ^{※2}

※1 掲載写真は気象庁、鹿児島市、(株)南日本新聞社による
※2 富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による想定

https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/qvaf/qvaf_class.pdf

○火山灰が水を含んだ場合の影響

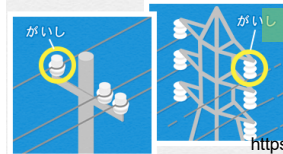
噴火時の条件や降水等によって湿っている場合、火山灰は堆積した場所にこびりついたり、乾燥後に固まったりする。細粒の火山灰の場合、雨で流されずにかえって、堆積場所にこびりつきやすい。また、火山灰が湿っていると乾燥時よりも重くなるため、建物の屋根等により多くの負荷をかけることになる。



火山灰の状態(左から乾燥時・湿潤時・湿潤後の乾燥時)
(有珠山2000年噴火の火山灰を用いた室内実験)



湿潤状態の火山灰(少量でも車の走行性に影響大)
(新燃岳2011年) 湿潤状態の火山灰(細粒で水を含むと泥のように)
(東京大学 前野准教授提供)



甲D416・p5

<https://www.ngk.co.jp/gaishi/gaishi1/>

基礎知識⑨は、火山灰の特徴である。

左側が降灰予報で使用する降灰量の階級表であり、降灰が1mm以上になれば「多量」とされ、外出を控えるレベルとなる。路面は完全に覆われ、視界不良となって、人の目・鼻・のど・呼吸器などに異常を生じさせるレベルとなる。

送電線の碍子(右下の図)に火山灰が付着すると停電が発生する可能性がある。また、上下水道の水質も低下し、給水停止になりかねない。

右上の図は火山灰が水を含んだ場合の影響であり、水を含むとより重く、泥のようになってこびりつく。さりとて、乾燥すると風で再飛散して視界不良を起こしたり呼吸器系を傷つけたりするため、非常に厄介な性質を持つものである。

基礎知識⑩-火山灰による被害の特徴

降灰による被害の波及イメージ

※ 第2回資料4からの変更箇所赤字。

- 降灰の影響は、他の分野へ波及することで被害が拡大しやすい。
- 特に、交通・電力・水道分野等で発生する被害が他分野に波及すると、日常生活や社会経済活動に波及して大きな影響が生じる。

<主要なインフラ等で発生する影響例>

火山灰により視界不良、白線が見えなくなる



通電不良による踏切や信号の誤作動、車両の通行停止



停電防止のため棒子等の清掃(積灰除去)が必要



取水地の水質悪化のため断水が発生



その他様々な分野で影響が発生
(農業、物流、通信、医療、健康被害など)



主要なインフラ等における被害や影響の発生要因や相互関係のイメージ

甲D417・p1

基礎知識⑩は、火山灰による被害の特徴である。

火山灰は、広範囲に降り注ぎ、多数の分野に影響を及ぼし、被害を拡大させる。特に、交通、電力、水道分野等で発生する被害が他分野に波及すると、日常生活や社会経済活動にも波及して大きな影響が出る。このような波及的な被害が、火山灰被害の特質である。

基礎知識⑪-地質年代

区分			期間	
第四紀	更新世	前期	ジュラシアン期	258万8000年前～180万6000年前
			カラブリアン期	180万6000年前～78万1000年前
		中期	78万1000年前～12万6000年前	
		後期	12万6000年前～1万1700年前	
	完新世	1万1700年前～現在		

(6) 第四紀及び完新世

第四紀は地質時代の1つで、258万年前から現在までの期間。完新世は第四紀の区分のうちで最も新しいものであり、1万1,700年前から現在までの期間。

甲D338・p2

3. 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

原子力発電所の地理的領域に対して、文献調査等で第四紀に活動した火山を抽出する。
(解説・2、3)

(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、これを将来活動の可能性のある火山とする。(解説・5)

甲D338・p6-8

最後の基礎知識⑪は、地質年代に関するものである。

第四紀とは、約258万年前から現在までの期間である。このうち、**完新世**は約1万1700年前から現在までの期間をいい、それ以前を**更新世**という。

火山事象に関する国際的な規制基準であるIAEAのSSG-21によれば、前期更新世以降に活動がみられないような火山については、活動が終息したものと考えられるかもしれないといった記載がある。

また、第四紀学の権威である町田洋・東京都立大学名誉教授は、火山事象について、活断層と同様、後期更新世に一度でも活動している火山については、今後も活動可能性があるものと評価すべきとしている。

2 科学の不定性と司法審査の在り方

次に、「2 科学の不定性と司法審査の在り方」について述べる。

科学の卓越性と不定性 (uncertainty)

科学の不定性と社会

現代の科学リテラシー

本堂 毅・平田光司
尾内隆之・中島貴子
編

Scientific Uncertainty and Society

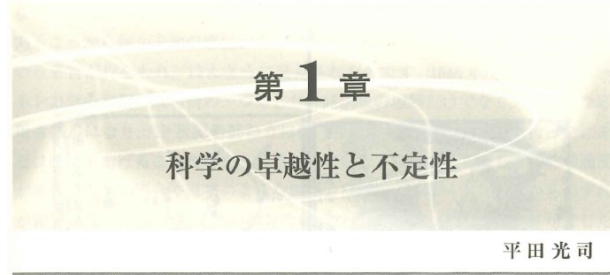
科学を「開く」!

科学は頼りになりますが、なんでも解決してくれるわけではありません。ときどき暴走もしてそうです。

「科学」を過信せず、しかし科学を活かす社会とは?

1583-0101 定価: 本体1,960円(税別)

信山社

SHINZANSHA
Tokyo, JAPAN

▶ 科学的思考過程

仮説→**実験**→**観察・考察**→確信・修正

▶ 卓越する分野

精度の高い実験が反復してできる分野

▶ 不定性が優位する分野

「初めて」の事柄、データが少ない事柄に関する分野→観察・考察に**科学以外の要素（価値観、社会的利害、経済的利害、文化等）が混じりやすい。**

▶ 不定性があっても社会として判断しなければならない場面がある。

e.g. 気候変動問題

甲A541・p5-

まず、科学の卓越性と**不定性**、uncertaintyである。科学的思考過程というのは、仮説を立て、実験を行い、観察・考察して、仮説の正しさを検証したり、修正したりしながら進む。そのため、精度の高い実験が反復してできる分野については、科学は相当強みを発揮するが、反対に、初めての事柄、**データが少ない事柄**については、観察や考察の中に科学以外の要素（価値観、社会的影響、経済的利害、文化等）が入り込み、**精度が高くない**場合がある。これが不定性である。ただ、科学に不定性があるとしても、社会としてはそれを前提とした判断を迫られる場合がある。原発はこの典型的な場合である。

地震科学・火山学における「三重苦」

いかに精緻そうに“見える”議論を組み立てようと、本質的な不定性の大きさから逃れることはできない。

= **砂上の楼閣**

この部分だけに目を向けて「精度よく求められる」などというのは不適切であり、**ミスリード**。それは、いわば「科学的**安全神話**」である。

地下で起こる現象
= 仮説や推測に
拠らざるを得ない

実験ができない
= 過去のデータに
頼らざるを得ない

発生頻度が高くなく、
正確な記録は
近時に限られる

= 地震科学の**三重苦**
(纏纒一起)

本質的に**複雑系** = 理論的に完全な
予測をすることが原理的に不可能

地震科学に関して、東京大学の纏纒一起教授は、地震科学には**三重苦**があると話す。地震は本質的に複雑系で、理論的に完全な予測がそもそも難しい。そして、地震は地下で起こる現象であるため、直接目で見て確認することができず、仮説や推測によらざるを得ない。にもかかわらず、実験ができないため、過去のデータに頼らざるを得ないが、発生可能性が高くないため、データ自体が限られる。

このような不確実性、不定性の上に、どのように精緻そうに見える議論を組み立てたところで、本質的な不定性の大きさから逃れることはできず、いわば砂上の楼閣にすぎない。これは、地震科学に限らず、火山学についても同様である。

国や事業者は、しばしば「精度よく求められる」などと主張するが、どんなに「精度よく」といっても依然として大きな不定性が存在するのであり、裁判所に対する**ミスリード**である。科学の不定性を無視して、科学によって精度の高い想定が可能と考えるのは、いわば「科学的**安全神話**」である。このような言説に惑わされてはならない。

不定性への対処-保守性の確保

原子力科学技術の異質性、被害の特異性

- I) 原発事故被害が、
- i) **不可逆・甚大性**…遺伝子を傷つけて回復できない。大量の被ばくは死に至る
 - ii) **広範囲性**…極めて広範な地域（我が国に留まらない）に大量の放射性物質をまき散らす
 - iii) **長期・継続性**…半減期が長く、原発の利用を承認していない将来世代にも深刻な被害を生じさせかねない
 - iv) **全体性**…地域のコミュニティ（伝統や文化）を根こそぎ破壊するという特徴（特異性）を有すること。
- II) 原発で発出されるエネルギーが膨大→**直ちに停止できない**こと。
- III) 安全確保対策の要である安全装置は、**想定を超える自然災害等に対して極めて脆弱**であること。
- IV) 地震や火山など、科学的に**不確実**な現象に対応しなければならないこと。

原発は、他の科学技術の利用に伴うリスクとは
質的に異なる危険を内在している。

原発事故被害は
万が一にも起こしてはならない

にもかかわらず

安全対策は
不確実かつ不安定

そのため

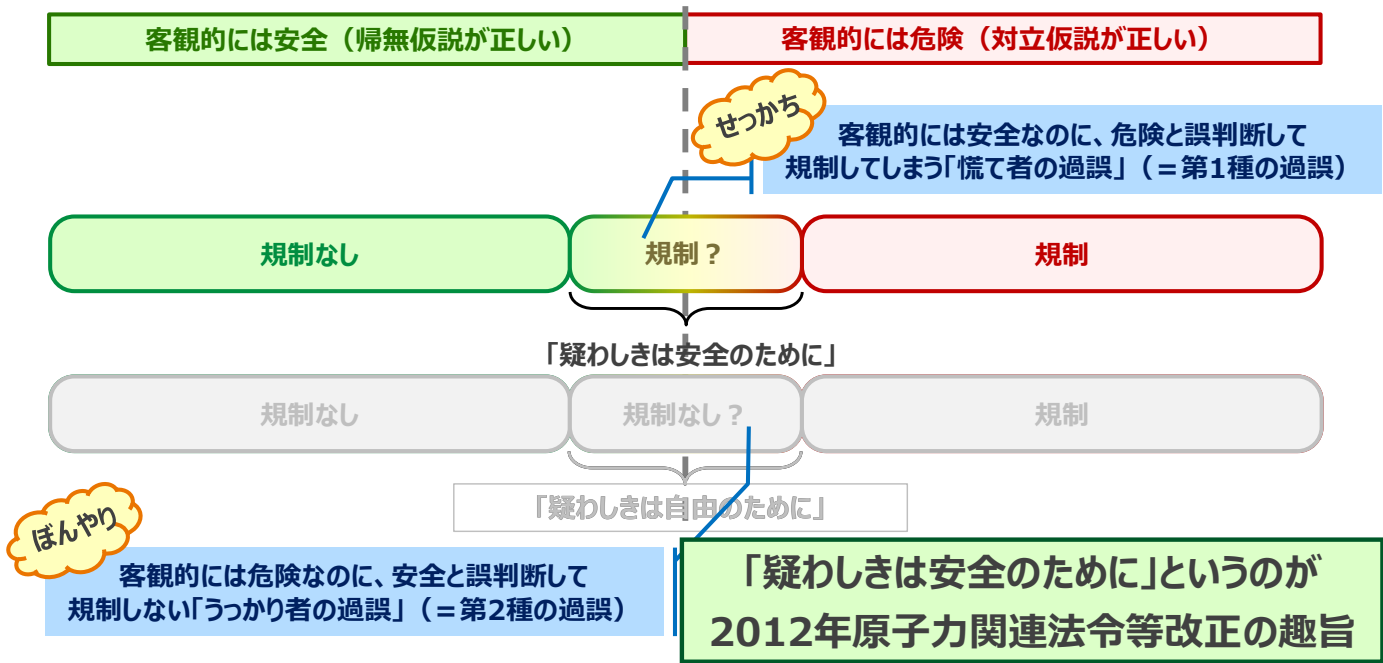
十分な保守性を見込む
ことで安全を確保する

福島第一原発事故によって明らかになったように、I) 原発事故被害は他の科学技術の利用に伴う事故とは全く異なる。すなわち、原発事故は、ii) 広範囲に、iii) 長期間継続して、i) 不可逆的で甚大な被害を及ぼす。さらに、仮に人体への被ばくを免れるとしても、iv) 大規模な避難と地域の汚染によって地域コミュニティ全体が破壊される（全体性）。

このような特異な被害が生じるからこそ、原発事故は**万が一にも起こしてはならない**とされるのであるが、そうであるにもかかわらず、原発は、II) 発生するエネルギーが膨大で直ちに停止することができず、III) 安全装置は想定を超える自然災害等に対して極めて脆弱で、IV) 地震や火山など、科学的に不確実な現象に対応しなければならない。安全対策は、不確実で不安定なものとならざるを得ないのである。

そのため、不定性があることを前提に、不定性が悪い方に発揮されても深刻な事態に至らないよう、**十分な保守性を見込んで安全を確保する必要がある**。これこそが、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」ということの趣旨である。

第1種の過誤と第2種の過誤のどちらを回避すべきか (申立書第4章第3・p59-)



科学に不定性が存在するということは、人の判断に、判断ミスが生じること避けられない、ということを意味する。安全か危険かは、神の目からは分かるかもしれないが、不定性ゆえ人間がミスなく判断できるとは限らない。

判断ミスには2種類ある。1つは、客観的には安全なのに、危険と判断ミスをして規制をしてしまう、「慌て者の過誤」である。これを統計学上、「**第一種の過誤**」という。せっかちに規制をしてしまう、という判断ミスである (上段の図)。

これに対し、客観的には危険なのに、安全と判断ミスをして規制をしない、「**うっかり者の過誤**」である。統計学上、「**第二種の過誤**」という。ぼんやりして規制を怠る、という判断ミスである (下段の図)。

前述のとおり、科学の不定性ゆえ、いずれかの判断ミスは不可避免的に発生し得る。そのため、重要なのは、どちらの判断ミスを起こさないような選択を行うか、ということになる。「慌て者の過誤」だけは絶対に起こさないようにする (「うっかり者の過誤」は許容する) のが、「疑わしきは自由のために」というアプローチである。反対に、「うっかり者の過誤」だけは絶対に起こさないようにする (「慌て者の過誤」は許容する) のが、「疑わしきは安全のために」というアプローチである。

2012年の原子力関連法令等の改正の趣旨は、深刻な事故を二度と起こさないようにするということであり、客観的には危険なのに安全と判断ミスをして規制をしない、という「うっかり者の過誤」だけは、絶対に起こさない、「疑わしきは安全のために」というアプローチ (上段の図) が採用されるべきである。

事故調査報告書に反する法解釈は許されないこと

- ▶ 福島第一原発事故の教訓を活かすことが立法事実である以上、国会事故調や政府事故調の報告と提言は、法解釈に当たって重要な解釈基準とされなければならない。**これに反する法解釈は許されない。**

「自然現象には**現在の学問の知見を超えるような事象が起こる**ことがあり、そういう極めてまれな事象への**備えも必ず並行して考慮しなくてはならない**という伝統的な防災対策の心得が考慮されなくなりがちになっていた」

- i 日本は古来、様々な自然災害に襲われてきた『災害大国』であることを肝に銘じて、**自然界の脅威、地殻変動の規模と時間スケールの大きさに対し、謙虚に向き合う**こと。
- ii リスクの捉え方を**大きく転換**すること。

リスク論の定式 「 $\text{リスク} = \text{発生確率} \times \text{被害の規模}$ 」

従来：**発生確率の大小を中心**に据え、確率の小さいものは除外



東日本大震災：「たとえ確率論的に**発生確率が低いとされた事象**であっても、一旦事故・災害が起こった時の**被害の規模が極めて大きい場合には、しかるべき対策を立てることが必要**」

「今回のような巨大津波災害や原発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**」

このことは、福島第一原発事故後に行われた国会・政府の事故調査報告からも明らかである。福島第一原発事故の教訓を活かすことが2012年の原子力関連法令等改正の立法事実であり、これらの事故調査の報告と提言は、法解釈に当たって重要な解釈基準とされなければならない。これらに反する法解釈は許されない。

ここに挙げたのは、政府事故調査委員会による提言である。曰く、「自然現象には現在の学問の知見を超えるような事象が起こることがあり、そういう極めてまれな事象への備えも必ず並行して考慮しなくてはならないという伝統的な防災対策の心得が考慮されなくなりがちになっていた」と振り返り、i 日本は古来、様々な自然災害に襲われてきた**災害大国であることを肝に銘じ**、自然界の脅威、地殻変動の規模と時間スケールの大きさに対し、謙虚に向き合うこと、ii リスクの捉え方を**大きく転換**することが提言されている。

このうち、ii について、リスクとは、発生確率だけでなく、これに**被害の大きさを乗じて考えるべきことが指摘**されている。ところが、従来は、発生確率の大小を中心
に据え、確立の小さいものは除外してきた。

東日本大震災が示したのは、**たとえ確率論的に発生確率が低いとされた事象であっても、いったん事故・災害が起こった時の被害の規模が極めて大きい場合には、しかるべき対策を立てることが必要**ということであり、今回のような、広域にわたって甚大な被害をもたらす事故・災害の場合には、発生確率の大小にかかわらず、しかるべき安全対策・防災対策を立てておくべきとしている。

まさに、「疑わしきは安全のために」というアプローチが図られるべきことを指摘しているのである。

2012（平成24）年原子力関連法令等改正の趣旨

法改正の立法事実…福島第一原発事故の発生とその教訓 →

同事故のような深刻な事故を二度と起こさない

- i 国民の生命、健康、財産等の安全を第一とし、**原発推進の論理に影響されてはならない**（cf.原基法2条、原規委設置法1条、衆議院環境委員会決議等）
- ii **大規模な自然災害**やテロリズムその他の犯罪行為による**事故の発生を常に想定してその防止に最善かつ最大の努力**をする（原規委設置法1条、炉規法1条）
- iii 確立された**国際的な基準**を踏まえる（原基法1条、原規委設置法1条）
- iv 原子力の**計画的利用を前提としない**、リスクがあれば躊躇なく止める（炉規法1条）
 - ▶ 瀬谷一起「今回の原発事故の最大の教訓は、どんなに一生懸命、**科学的な耐震性の評価を行ったとしても、それを上回るような現象が起こる国だと分かったこと**」
 - ▶ 「**不定性**」をカバーできるだけの**保守性**が必須。

このような立法事実を踏まえ、2012年の原子力関連法令等改正のポイントを確認する。

この法改正の目的は、福島第一原発事故のような深刻な事故を二度と起こさないようにする、という点にある。

まず、i) 国民の生命、健康、財産等の安全確保を第一とすることが規定され（原基法2条、原規委設置法1条）、**原発推進の論理に影響されない**ことが確認された（衆議院環境委員会決議）。

次に、ii) **大規模な自然災害**など、**事故の発生を常に想定し、その防止に最善かつ最大の努力**をすることも規定された（原規委設置法1条、炉規法1条）。

また、iii) 事故の被害が容易に他国にも及び得ることを前提に、安全確保に当たっては、自国だけの恣意的な「安全」で満足することなく、確立された国際的な基準を踏まえることが規定された（原基法1条、原規委設置法1条）。

さらに、原子力の計画的利用、という文言が削除された（炉規法1条）。利用を前提とした規制ではなく、リスクがあれば躊躇なく止めるということが確認されたといえる。

瀬谷一起教授は、福島第一原発事故の最大の教訓として、どんなに一生懸命、科学的な耐震性の評価を行ったとしても、それを上回るような現象が起こる国だと分かったことだと反省の弁を述べている。その意味でも、**不定性をカバーできるだけの保守性の確保**が、安全にとって必須なのである。

行政庁の裁量の範囲と安全の関係

1991（平成3）年裁判官会同

「（原発が）安全か否かは、…**一義的、客観的に決まってくる**問題であり、ここでの判断は、政策的裁量の場合のように、…政治的立場等により幾つかの考え方がいずれも成り立ち得るが、そのどれを採るかは行政庁に委ねられているといった性質のものではない…。行政庁としては、最高水準の科学的知識に基づいて常に**最良の学説を選択し、科学的に正しい判断**をするべきであろう。」

- ▶ 原発の安全に関する**行政庁の裁量の余地が小さい**（人の命にかかわるような問題について、広範な裁量は認められない）という意味では正当。
- ▶ しかし、安全について、「一義的、客観的に決まる」とか「常に最良の学説を選択」して、「科学的に正しい判断をする」といった点は、「**科学の不定性**」について**理解しないもの**。
- ▶ 不定性が大きいからといって司法判断消極、裁量を広く認めるのではなく、不定性が大きいからこそ、専門家に過度に委ねると**恣意的を許容する結果**となる。裁量が狭いことを前提に、司法が積極的な判断をする必要がある。

十分な保守性が確保されているかどうか、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするという視点で厳格にチェックする

ここで、行政庁の専門技術的裁量と司法審査の関係について述べておく。

1992（平成4）年の伊方最高裁判決では、行政庁に専門技術的裁量が存在することがその判断の前提になっている（もっとも、調査官解説によれば、これは一般的な**政治的・政策的裁量**とはその内容や範囲が相当異なるものであり、混同を避けるため、判決では、あえて「裁量」という文言が用いられていない、という）。

この専門技術的裁量について、同判決の前年に開催された裁判官会同では、「（原発が）安全か否かは、…（略）…**一義的に決まってくる**問題であり、ここでの判断は、政策的裁量の場合のように、…（略）…政治的立場等により幾つかの考えがいずれも成り立ち得るが、そのどれを採るかは行政庁に委ねられているといった性質のものではない…（略）…。行政庁としては、**最高水準の科学的知識に基づいて常に最良の学説を選択し、科学的に正しい判断をするべき**であろう。」とされている。

これは、安全が一義的に決まるなどと、科学の不定性を理解していないと思われる点もあるものの、行政庁の裁量の余地が小さいという意味で正しい。不定性が大きいからといって、裁量を広く認め、司法判断に消極的になるのではなく、不定性が大きいからこそ、その不定性をカバーできるだけの十分な保守性が確保されているかどうか、深刻な災害が万が一にも起こらないようにするという視点で、裁判所が厳格にチェックする必要がある。

各防護レベルの中で「万全な対策が講じられている」というための判断基準

専門知が究明・獲得途上であることを踏まえた判断基準

- ① その時点で**利用可能で、信頼されるデータ・情報の全て**が検討されていること
- ② 採用された調査・分析及び予測方法の**適切性・信頼性**が認められること
- ③ 法の仕組みや趣旨などに照らして必要な権利・法益の全てを**比較衡量**していること
- ④ 選択・判断の**プロセス**が意思決定の**理由と共に明確に示されている**こと
- ⑤ 全体を通じて判断に**恣意性**や**不合理な契機**が認められないこと

cf. ドイツにおける判断枠組み

- ①の点について、
「代替可能なすべての科学的知見が検討されなければならない」
「技術的な経験だけに頼ることなく、観念的な考察や計算上の知見も考察対象にしなければならない」
「技術的不能は、対策を講じないことの理由にならない」
 などとされる。

◆ 2 ◆
 行政上の予測とその法的制御の一側面

— 行政法における科学・技術の専門知

下山 憲治

行政法研究 第9号(2015年7月)

原発において、安全が確保されているというためには、確立された国際的な基準である深層防護が適切に図られていることが重要であるが、深層防護の各防護レベル内で、万全の対策が講じられているといい得るかどうか、行政庁の判断が適法なものかどうかの判断基準としては、ここに挙げた下山憲治教授（行政法、環境法）の見解が参照されるべきである。

これは、科学の不定性を踏まえ、専門知が究明・獲得途上であることを踏まえたもので、裁判所は、①その時点で**利用可能で、信頼されるデータ・情報のすべて**が検討されていること、②採用された調査・分析及び予測方法の**適切性、信頼性**が認められること、③法の仕組みや趣旨などに照らして**必要な権利・法益の全てを比較衡量**していること、④**選択・判断のプロセス**が意思決定の理由と共に**明確に示されている**こと、⑤全体を通じて判断に**恣意性**や**不合理な契機**が認められないことをチェックし、一つでも問題がある場合には、行政庁の判断に誤りがあるものとして処分を違法とする、というものである。

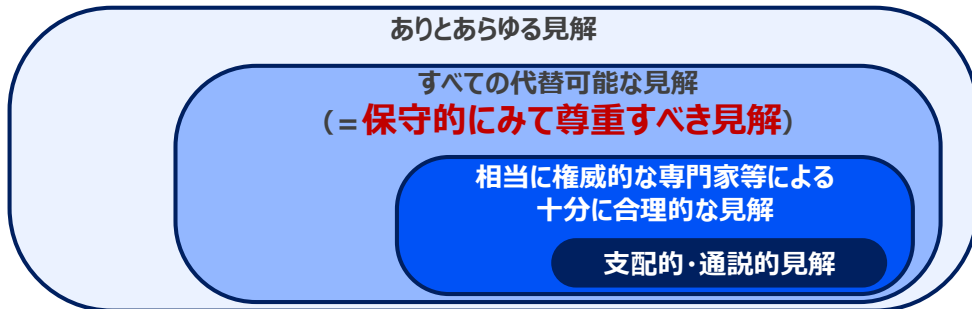
これは、実際にドイツで採用されている判断枠組みを踏まえたものであるが、特に、①の点について、ドイツでは、代替可能な全ての科学的知見が考慮されなければならない、とされている。そこでは、技術的な経験だけに頼ることなく、**観念的な考察や計算上の知見も考慮対象にしなければならない**とし、技術的にできない、ということ、対策を講じないことの言い訳にしてはならない、とされている。技術的にできないのであれば、原発（本件でいえば再処理施設）を稼働してはいけない、ということである。

①の点について-2020（令和2）年1月17日 伊方原発 広島高裁即時抗告審決定

「（支配的・通説的な見解に寄りかかって、全ての代替可能な科学的知見を考慮することを怠っている場合などには、安全が確保されていないと考えるべきという）抗告人らが主張した具体的な判断基準も、これをそのまま採用することは現実的に不可能であるとしても、発電用原子炉施設による具体的な危険性の有無を判断するに当たり、その**理念ないし精神に則った解釈適用が必要となる**ことは否定できないところであり、ある問題について専門家の間で見解が対立している場合には、**支配的・通説的な見解であるという理由で保守的でない設定となる見解を安易に採用することがあってはならない。**」



▶ 後半は正しいが、「このまま採用することが現実的に不可能である」という部分は誤り。現にドイツでは採用している。



この点、2020（令和2）年1月17日の伊方原発に関する広島高裁即時抗告審決定が注目される。

同決定は、支配的・通説的な見解に寄りかかって、全ての代替可能な科学的知見を考慮することを怠っている場合などには、安全が確保されていないと考えるべきという抗告人（住民側）らの判断基準について、「そのまま採用することは現実的に不可能であるとしても、…（略）…その理念ないし精神に則った解釈適用が必要となることは否定できない」とし、「ある問題について専門家の間で見解が対立している場合には、**支配的・通説的な見解であるという理由で保守的でない設定となる見解を安易に採用することがあってはならない**」としている。この前提をもとに、同決定は、伊方原発の運転を差し止めた。

ただし、住民側も、ありとあらゆる見解を考慮せよと主張していたわけではなく、あくまでも保守的に見て尊重すべき見解は考慮すべき、というものである。論理的に明らかに破綻していたり、科学的経験則に照らしてあり得ないような知見まで考慮すべきというものではない。そして、実際にドイツではそのような判断枠組みが用いられているのであり、このような考え方を採用することが「現実的に不可能」という点は事実誤認である。

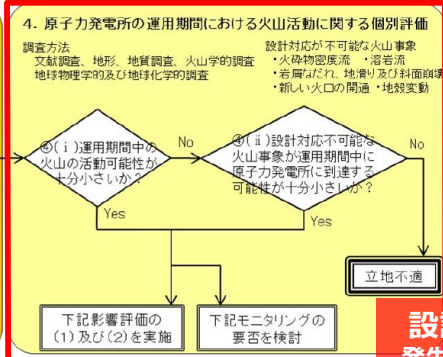
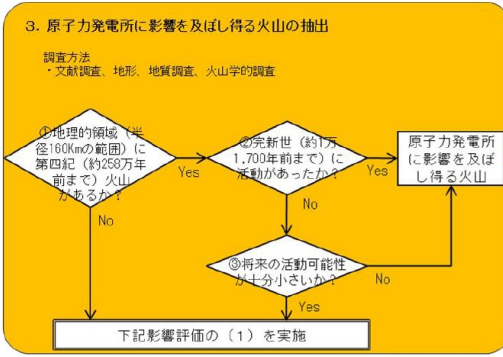
3 領域 I - 立地評価×基準不合理性

ここから、「3 領域 I - 立地評価×基準の不合理性」について述べる。
本件において、火山関係の主張の中で、原告らが最も重要と考える争点である。

- (1) どのような基準が問題となっているか
- (2) 火山ガイド策定の経緯
- (3) 不当かつ恣意的な火山ガイドの改悪

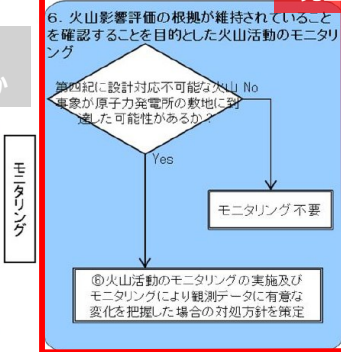
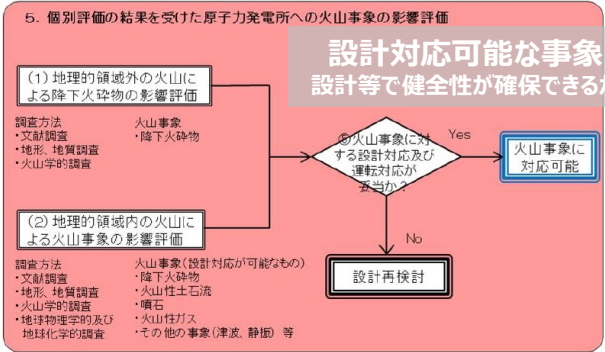
3項については、(1)どのような基準が問題となっているかを概説したうえで、(2)火山ガイドの策定経緯について述べ、(3)本件火山ガイドが不当かつ恣意的に改悪され、基準としてますます不合理なものとなったことを述べる。

立地評価



設計対応不可能な事象発生・到達可能性があればアウト

影響評価



モニタリング

甲D338・p24

改めて、領域 I は、立地評価に関する問題であるが、特に、赤枠で囲った 4 章と 6 章が問題となる。

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

2. 1 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ

(1) 立地評価

まず、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行う。**3章**

… (略) …

次に、3. で原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した火山について原子力発電所の運用期間における火山活動に関する個別評価を行う。すなわち、運用期間中の火山の活動可能性が十分小さいとは評価できず (図1④(i))、かつ、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に到達する可能性が十分小さいとも評価できない場合 (図1④(ii)) は、原子力発電所の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が十分小さいとはいえず、原子力発電所の立地は不適となる (解説-2、3)。具体的には、4. のとおりとする。**4章**

解説-3. 「火山活動に関する個別評価」は、設計対応不可能な火山事象が発生する時期及びその規模を的確に予測できることを前提とするものではなく、現在の火山学の知見に照らして現在の火山の状態を評価するものである。

噴火の時期や規模を的確に予測できないのに、現在の状態だけを評価すれば足りとしている点

甲D338・p5-6

(4) 原子力発電所の運用期間

原子力発電所の運用期間とは、原子力発電所に核燃料物質が存在する期間とする。

甲D338・p2

まず、争点 I ①は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である。

これは、火山ガイド2. 1項(1)の解説-3.が特に問題となる。立地評価について、火山ガイドは、まず施設に影響を及ぼし得る火山を抽出し(3章)、抽出した火山について、運用期間中の火山の活動可能性が十分小さいと評価できず、かつ、設計対応不可能な火山事象が運用期間中に施設に到達する可能性が十分小さと評価できない場合には、立地不適となる、という枠組みを用いている(4章)。

ここでいう運用期間とは、施設に核燃料物質が存在する期間と定義されている(火山ガイド1. 4項(4))。最終処分場が決まっていない現時点においては、半永久的に施設に核燃料物質等が保管される可能性すらあり、そもそも評価の前提を欠いている、という問題もある。

そのうえで、問題なのは、この個別評価について、「設計対応不可能な火山事象が発生する時期及びその規模を的確に予測できることを前提とするものではなく、現在の火山学の知見に照らして現在の火山の状態を評価するものである」と解説が加えられている点である。現在の状態を評価しただけでは、「運用期間中」という将来にわたって活動可能性が十分小さいことの根拠としては不十分である。これは、旧火山ガイドから緩やかな基準へと改悪された部分といえる。

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

4. 1 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価

(2) 火山活動の可能性評価

3. の調査結果と必要に応じて実施する 4.2 地球物理学的及び地球化学的調査結果に基づき、原子力発電所の運用期間中における検討対象火山の活動の可能性を評価する。検討対象火山の活動の可能性が十分小さいと判断できない場合は、「(3) 火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価」を実施する。

なお、検討対象火山（過去に巨大噴火が発生したものに限る。）の活動の可能性の評価に当たり、巨大噴火については、噴火に至る過程が十分に解明されておらず、また発生すれば広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こす火山活動であるが、低頻度な火山事象であり有史において観測されたことがないこと等を踏まえて評価を行うことが適切である。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、運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていない場合は、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断できる（解説-10、11）。

火山ガイド策定当初、巨大噴火とそれ以外を区別していなかったのにこれを区別し、巨大噴火について緩やかな基準で足りるとしている点

i 非切迫性の要件

ii 具体的根拠欠缺の要件

甲D338-p9

争点 I ②は、巨大噴火とそれ以外の噴火を区別していることに関する基準の不合理性である。

火山ガイド 4. 1 項(2)は、巨大噴火について、「噴火に至る過程が十分に解明されておらず、また発生すれば広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こす火山活動であるが、低頻度な火山事象であり有史において観察されたことがないこと等を踏まえて評価を行うことが適切である」とし、「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（i 非切迫性の要件）、「運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていない場合」には（ii 具体的根拠欠缺の要件）、「運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断できる」とした。

しかし、当初の火山ガイドでは巨大噴火とそれ以外を区別しておらず、巨大噴火に限ってそれ以外よりも緩やかな基準によって活動可能性を評価するのは明らかな改悪である。内容としても、i の非切迫性の要件は、何が「差し迫った状態」であるのか明らかでなく、噴火までにどの程度のリードタイムがあるのかも明らかでない。差し迫っていないからといって、運用期間中の活動可能性が十分小さいということにはならない。

また、ii の具体的根拠欠缺の要件については、そもそも現在の火山学では噴火の可能性を示す合理的な具体的な根拠を示せるとは限らないのであり、根拠を示せないからといって、噴火の可能性が十分小さいということにはならない。

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

(3) 火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価

検討対象火山の調査結果から噴火規模を推定する。調査結果から噴火の規模を推定できない場合は、検討対象火山の過去最大の噴火規模とする。また、過去に巨大噴火が発生した火山（「(2) 火山活動の可能性評価」において運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断したものに限る。）については、当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模とする。

巨大噴火について緩やかな基準を用いるとしても、巨大噴火に至らない最大規模の噴火を想定しなければならないのに、合理的理由なく、最後の巨大噴火以降の最大規模と限定している点

甲D338-p9-10

争点 I ③は、**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である。

火山ガイドの4. 1項(3)では、噴火規模の推定について定められている。調査結果から噴火規模を推定するが、推定できない場合には過去最大の噴火規模とする、と定められている。現在の火山学において、**噴火の規模は推定することが困難**とされており、常に過去最大の噴火規模とされるべきである。

ところが、過去に巨大噴火が発生した火山において、巨大噴火の発生可能性が十分小さいと評価される場合、噴火規模は、「**当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模**」と定められている。

しかし、火山ガイドを前提としても、巨大噴火について特別に緩やかな扱いが許されるのは、巨大噴火についてはそのように扱ってよいという社会通念が存在しているからと考えられており、**巨大噴火には至らないがこれに準ずる規模の噴火については緩やかに扱うという社会通念は存在しない**。

そうであるならば、仮に巨大噴火について特別に緩やかな扱いをすることも、考慮すべき噴火規模は巨大噴火には至らないがこれに準ずる規模とされなければならないはずである。

争点 I ④ 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

6. 火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング

4. の個別評価により原子力発電所の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した火山であっても、この評価とは別に、6.1 の監視対象火山に対して、評価時から状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、運用期間中のモニタリングを行うこととする。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には、状況に応じた判断・対応を行うこととする。

モニタリングの位置づけを、立地評価の中から、その外側に変更した点

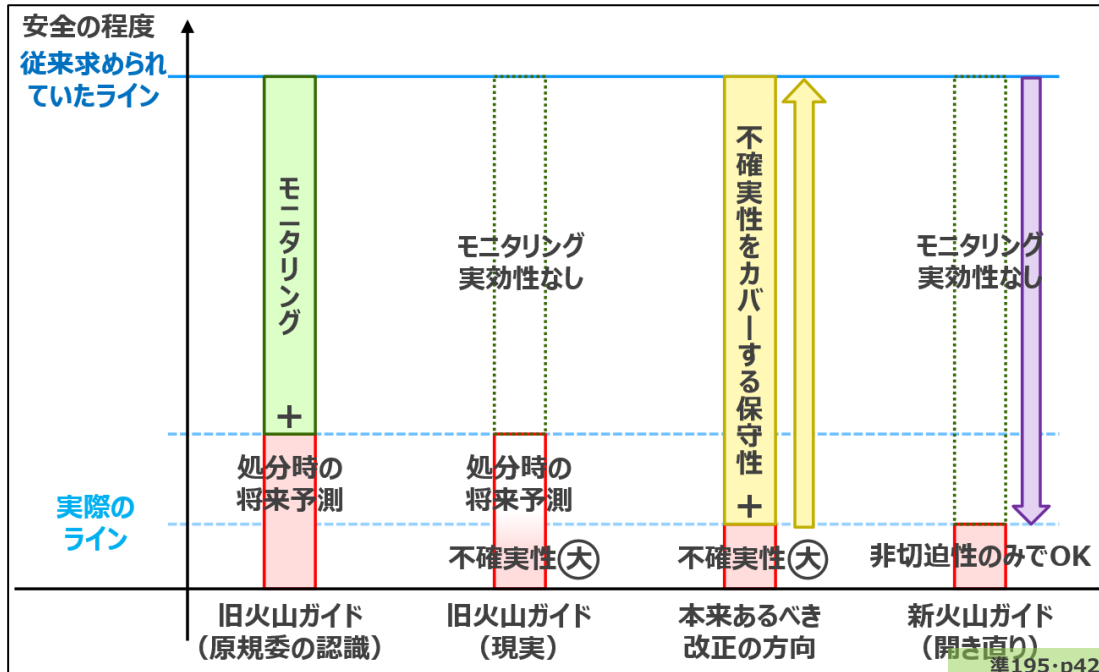
甲D338・p20-21

最後に、争点 I ④は、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である。

これは火山ガイド6章である。旧ガイドでは、モニタリングは立地評価の一部に位置づけられていたが、現在の規定では、**立地評価とは別のもの**とされている。そして、従前は、異常を検知して燃料等を敷地外へ運び出すための監視とされていたのに、これが変更され、「評価時から状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する」ためのものとされた。

これも、モニタリングの位置づけを曖昧にした改悪というべきである。

問題の根幹-火山ガイドの改悪 (準176、184)



これらの問題の根幹は、旧火山ガイドの策定当時、火山学の水準を過剰に評価し、**モニタリングの実力を誤解**して、処分時の将来予測には不確実性があるが、モニタリングによって噴火の兆候を事前に把握し、燃料を運び出せば深刻な事態を回避できる、と考えたことによる。**モニタリングに過度に依存した枠組み**にしてしまったのである。

ところが、多くの火山学者、あるいは火山学会の指摘によって、モニタリングに実効性がないことが明らかとなった。そうである以上、本来であれば、モニタリングの不確実性をカバーするような保守性を見込んだ規定へと改正すべきなのに、そのような改正をせず、むしろ開き直って、モニタリングはもともと立地評価の外側にあった、と言い出したのがいわゆる「基本的な考え方」であり、2019（令和元）年の改正だった。

これこそが問題の根幹であり、これについて、以下、その経緯を説明する。

被告の主張

被告は、

① 本件火山ガイドの内容は、
旧火山ガイドから変更はない

② 巨大噴火に関する立地
評価は、社会通念に照らして
考慮しなくてもよく、
できることだけやればよい

という考えを根幹（大前提）としている。



この根幹（大前提）が崩れれば、被告の主張は全体として不合理なものとなる。

その前に、本件における被告の主張を確認しておく。

被告の主張は、①本件火山ガイドの内容は、旧火山ガイドから**変更はない**、
②巨大噴火に関する立地評価は、**社会通念**に照らして考慮しなくてもよく、
できることだけやればよい、という考えを大前提としている。

したがって、この大前提が崩れれば、被告の主張は全体として不合理なものとなる。

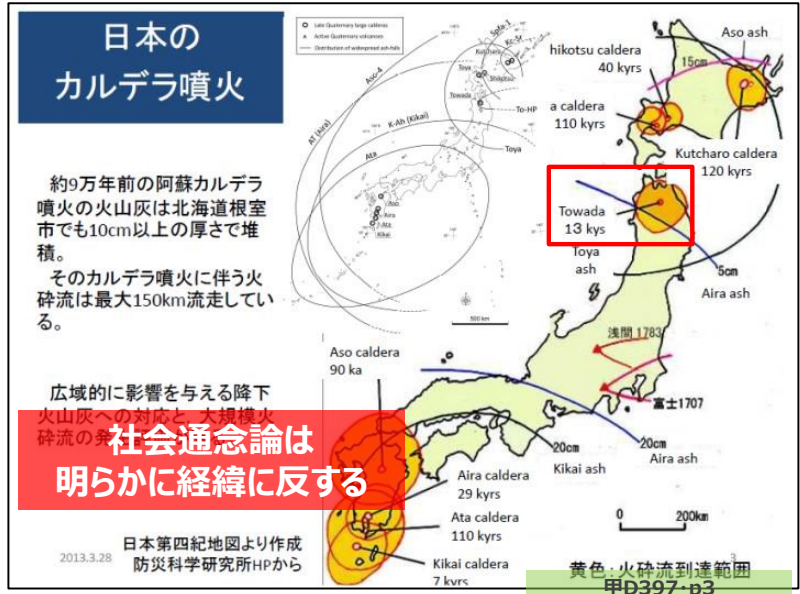
裁判所は、この点に注目して判断を行うとよい。

新規制基準検討チームにおける中田教授の説明



「カルデラ噴火という大きい規模のものになると、例えば、阿蘇火山は9万年前に噴火を起こしているわけですが、そのときの火砕流でいうと、この黄色で示した範囲に火砕流が実際に流れただろうと推定されているわけです。…**こういうところには原子力発電所は建てることできない**ということです。」

「距離さえ離せば、原子力発電所の立地は基本的には大丈夫なわけですが、**カルデラ噴火については、細心の注意をもってその評価をする必要がある**ということ」



では、火山ガイドの策定及び改正の経緯である。詳細な経緯は準備書面(195)に記載しているので、ぜひ熟読いただきたい。

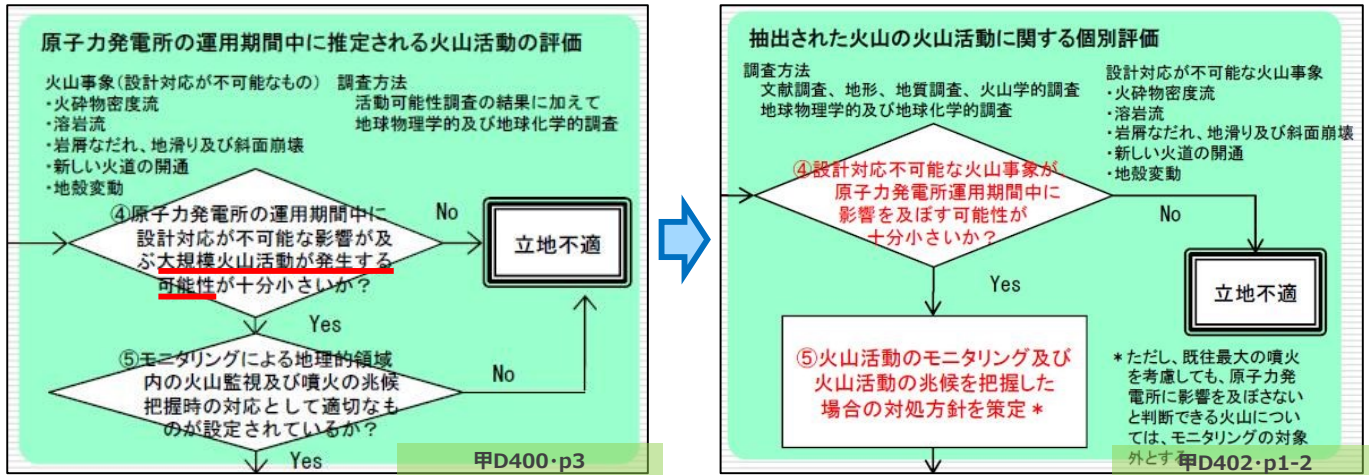
火山ガイドは、新規制基準検討チームの第20回会合、第21回会合で議論されて定められた(23回会合でも一応触れられている)。

20回会合には、火山学者として中田節也教授が招かれ、講義を行った。これらの図は、その講義の際の資料(甲D397)である。

中田教授は、講義の中で、大規模なカルデラ噴火によって、火砕流が到達した範囲として、右図の黄色の部分を示したうえで、「**こういうところには原子力発電所は建てることできない**」「距離さえ離せば、原子力発電所の立地は基本的には大丈夫だけれども、**カルデラ噴火については、細心の注意をもってその評価をする必要がある**」と述べている。

破局的噴火は社会通念上まじめに考えなくてもよいのだ、などということは一言も述べておらず、むしろ細心の注意を払うべきと言っているのである。社会通念論は、明らかにこの経緯に反している。

火山ガイド（案）では大規模噴火とそれ以外を区別しないこととした



▶ 20回会合資料では、火砕流が遠方まで到達するような大規模火山活動をとりわけ念頭においていたが、21回会合資料で、大規模火山活動が否かで必ずしも区別しないということで整理されている。

巨大噴火とそれ以外の噴火は区別しない

新規基準検討チームでは、大規模な噴火とそれ以外とを区別しない方向で議論が進められた。左は20回会合に提出されたガイド（案）であり（甲D400）、当初は、「大規模火山活動が発生する可能性」と、大規模な火山活動とそれ以外とを区別するような記載がみられた（ただし、この区別は、大規模なものを緩やかに解するというのではなく、むしろ大規模なものに注意すべきという趣旨であった）。

ところが、21回会合に提出された資料（右図。甲D402）では、「大規模噴火」といった表現がなくなり、単に設計対応不可能な火山事象が運用期間中に影響を及ぼす可能性、とされた。

巨大噴火とそれ以外の噴火とを区別しないと考えていたことは明らかである。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T：提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会：資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁異議審決定

R1.6 川内原発福岡地裁判決

R1.12 火山ガイド改正

モニタリングの実力を誤解して、これに依存する枠組みを採用してしまったこと

新規制基準検討チーム 第20回会合

二つ目のマークでございますとおり、立地不適と評価されない場合においても、モニタリングをしながらやるということで、現在の知見では火山活動可能性及びその噴火規模については、その評価に不確実性を伴うということで、モニタリングをします。それで、噴火の兆候が認められた場合の対応については、あらかじめ明確にしておく。それから、地理的領域内の火山による火山事象の影響の評価、設計対応不可能な火山事象の間接的影響も含むということ、それから、地理的領域外の火山による降下火山灰の影響を評価するということで、影響評価の方へ行くということでございます。甲A568・p19

○山田課長

火山については、そういう意味では少し違っているかなと思っております、一つは、その発生の頻度についてはかなり不確実性が大きいと。地震に比べると、かなり熟度が低いのだろーと考えております。甲A568・p28

○更田委員

「防護する必要がある」という言葉の定義ですけれども、要するに、そもそも立地不適切というのは立地不適切なのだと思うのです。それももちろん安全目標との関係でいえば、頻度の概念はあるのだろーとは思いますが、それはそもそも立地不適切だろーと思うのと、それから、例えばそのエリアが、言葉は非常に厳しい言葉ですけれども、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ーと思います。やはりそういったところは、原子力発電所のような施設というのは、立地不適切と考えるのがふさわしいのだろーと思っています。甲A568・p21-22

20回会合では、ここに示したような議論がみられる。

すなわち、山田知穂・技術基盤課長は、「現在の知見では火山活動可能性及びその噴火規模については、その評価に不確実性を伴うということで、モニタリングをします。それで、噴火の兆候が認められた場合の対応については、あらかじめ明確にしておく」と、活動可能性及び規模の評価に不確実性があることを認め、それを補うためにモニタリングを行うことを明言している。

また、同じく山田課長は、地震評価と比較して、火山については、「少し違っている」とし、「その発生の頻度についてはかなり不確実性が大きいと。地震に比べると、かなり熟度が低いのだろーと考えております」と発言している。

なお、更田・前委員長（当時は委員）は、破局的噴火のように、火砕流が到達したら終わりというようなことは、考慮しなくてもよいのではないかという意見に対し、「そもそも立地不適切というのは立地不適切」「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ーと思います」「立地不適切と考えるのがふさわしい」などと、社会通念論に立たないことを明言していた。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会: 資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁

R1.6 川内原発

R1.12 火山

モニタリングの実力を誤解して、これに依存する枠組みを採用してしまったこと

新規制基準検討チーム 第21回会合

○山口教授

私、現状のこの書きぶりの良いのではないかなと思うのですが、その一つは今の議論の中で、いわゆるポアソンのランダムに発生するような現象と、今の火山の場合と、やっぱり本質的に違うんだと思うんです。前回のお話でも、頻度にしても広域的に見れば相当予測性があると。それから、実際の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。ということは、例えば地震のような、あるいはそのほか自然現象の中である頻度という概念でランダムに起こるようなものとやっぱり違うので、そこを一緒に議論せずに、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。ちょっと今の議論の中で、その辺の頻度の考え方が、私はほかの自然現象と比べて、火山の場合にはちょっと違うんだという観点が留意すべき点であろうかと思えます。

甲D401・p10

事前に噴火の兆候が把握できることが
旧火山ガイドの根っこ（前提）になっている

21回会合でも、モニタリングによって兆候が分かることを前提とした議論が支配的であった。

たとえば、山口彰教授（工学）は、ポアソンのランダムに発生する現象と、火山とは本質的に違う、とし、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、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、としている。

明らかに、モニタリングの実力を誤解した発言であるが、このように、事前に噴火の兆候を把握できるということが、旧火山ガイドの前提となっていたことは明白である。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

私は、なんらかの前兆はつかまえられるとは、確かに言いました。ただし、その前兆が大規模噴火につながるかどうかは、今の技術ではわからない、という話をしたつもりです。

確かに、カルデラ噴火の1年くらい前から異常があったという地質的な記録・データはあります。それはおそらくあるでしょう。観測値にも異常はではじめるでしょう。しかし、それが普通の噴火になるのか、大規模噴火になるのかは、数年前にはわからないのです。

● 数週間あれば住民は避難できるが、原発には間に合わない

中田 数週間前や1カ月前にはわかるでしょう、という話を私はしたのです。その段階になれば、明らかに大規模噴火がくるのはわかるから、それまでに、国として避難の準備をなさい、という話をしたのです。

特定人間の遺理・自然の摂理



中田節也氏に聞く： 川内原発差止仮処分決定をめぐって

それは、住民用(の施策)です。原子力施設には無理です。猶予がありませんから。原子力施設については、(核燃料の移動に)数年とか5年かかるわけですから、それについては無理だという話をしたはずなのです。

数週間前ないし1カ月前になれば、普通の噴火ではないことは、(観測値の異常から)確実にわかります。その段階であれば、住民は避難できます。国が、避難の行き先と輸送手段を手配して、避難の方法を用意していれば、住民の避難の準備は十分にできるはずです。

しかし、原発に期待する数年、あるいは5年前(に予測すること)は不可能です。

タイムスケールが(決定書には)ほとんど書かれていないでしょう。ごっちゃにしています。

編集部 検討チーム第20回会合でのお話の最後は、「カルデラ噴火が切迫しているかどうかを言えるかどうかは今後の大きな課題であろうと思っ

ています」でした。

中田 ええ、考え方は変わりません。

編集部 編集部も、決定は研究者の発表が都合よく利用されたという印象がある、という火山学者

重要ポイントの確認

- 数年前になんらかの異常はでると考えられる。
- しかし、普通の噴火になるのかカルデラ噴火になるのかは、前もってわからない。
- カルデラ噴火になると明らかにわかるのは、数週間前ないし1カ月前。
- 数年の時間を必要とする原子力施設で、大規模噴火の予測に期待するのは無理。

の声を聞きました。

中田 そうでしょう。断片的に切り出して、都合の良いところを利用された感があります。

甲D399・p568

これについて、第20回会合に出席した中田節也教授は、後に、旧火山ガイドについて、自分の思惑と全く違ったものになってしまったことを告白している。これは、そのインタビューが掲載された『科学』の記事である(甲D399)。

中田教授は、次のように述べる。「私は、なんらかの前兆はつかまえられるとは、確かに言いました。ただし、その前兆が大規模噴火につながるかどうかは、今の技術ではわからない、という話をしたつもりです。大規模噴火になるのかは、数年前には分からないのです」「数週間前や1カ月前にはわかるでしょうという話を私はしたのです。その段階になれば、明らかに大規模噴火がくるのはわかるから、それまでに国として避難の準備をなさい、という話をしたのです。それは住民用(の施策)です。原子力施設には無理です。猶予がありませんから。」

要するに、中田教授が、数か月前、1か月前には噴火の前兆が把握できると説明したのを、燃料の搬出にかかる数年～十数年前の時点で噴火の兆候を把握できるかのように誤解・曲解したわけである。

このような経緯があったにもかかわらず、この問題が最初に取り上げられた川内原発に関する鹿児島地裁決定(2015(平成27)年4月22日)は、ガイドに不合理な点はないと判断をした。その決定に対しても、「決定は研究者の発表が都合よく利用されたという印象がある、という火山学者の声を聞きました」というインタビューの問いかけに対して、中田教授は「そうでしょう。断片的に切り出して、都合の良いところを利用された感があります」と回答している。

本件では、絶対にこのような判断をしてはならない。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会: 資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁異議審決定

R1.6 川内原発福岡地裁判決

R1.12 火山ガイド改正

モニタリング検討チーム 第1回会合 (甲A565)

藤井敏嗣・東京大学名誉教授

「ある異常現象をつかまえたときに、それが巨大噴火に至るのか、あるいは小さな規模で終わってしまうのか、あるいは噴火未遂になるのかという、こういう判断をする基準を私どもはまだ持っていないというふうに理解します。…ですから、なかなか**モニタリングは厳しい**」(p35)

「我々はVEI7以上なんていうのは決して経験をしていないので、**何が起こるのかは正直わからない**というのが事実です」(p32)

石原和弘・京都大学名誉教授

「原子力規制委員会の火山影響評価ガイド、非常に立派なものができておりますけれども、それを拝見したり、関係者の巨大噴火に関してのいろいろな御意見を聞きますと、どうも**火山学のレベル、水準をえらく高く評価しておられると、過大に**。地震学に比べれば、ずいぶん遅れていると思うんですが」(p6)

中田節也・東京大学教授

「巨大噴火の時期や規模を予測することは、**現在の火山学では極めて困難、無理**であるということですね。」(p28)

ともあれ、このようにして旧火山ガイドは策定された。ここからは、それが現在のガイドへと改正(改悪)された経緯を説明する。

まず、火山ガイドのうちモニタリングの点については、早くも2014(平成26)年に、原規委内に設置されたモニタリング検討チームにおいて、出席した専門家から総批判を受けている。ミスター火山学の異名を持つ藤井敏嗣・東京大学名誉教授は、「ある異常現象をつかまえたときに、それが巨大噴火に至るのか、あるいは小さな規模で終わってしまうのか、あるいは噴火未遂になるのかという、こういう判断をする基準を私どもはまだ持っていないというふうに理解します。…(略)…ですから、なかなかモニタリングは厳しい」「我々はVEI7以上なんていうのは決して経験をしていないので、何が起こるのかは正直わからないというのが事実です」と発言している。

また、石原和弘・京都大学名誉教授は、火山ガイドを見ると、原規委が「火山学のレベル、水準をえらく高く評価しておられると、過大に」と、原規委が火山学の水準を誤って理解していることを批判している。

さらに、中田節也教授(現名誉教授)も、「巨大噴火の時期や規模を予測することは、現在の火山学では極めて困難、無理であるということですね」と発言している。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部

H28.4 宮崎支部

H29.12 広島支部

モニタリング検討チーム 第2回会合 (甲A566)

原規庁・安池由幸氏 (火山ガイドの原案作成者)

「現状のガイドの考え方とか、今の審査の流れの中では、やはり**巨大噴火だから大きな予兆があるとか、大きな変動があるとか**ということ、**当初は考えていた**んですけども、やはりそれは、**必ずしも起こるとは限らない**と、そういうことなので、… (略) …今の状態から (の『ゆらぎ』の) 変化というのがどの程度かというのが、その大きさと長さについて、あまり具体的な、今、**指標がないといえ**ばない状況だと思えます」(p30-31)

「現代の火山モニタリング技術で巨大噴火の発生に至る過程を捉えた事例は未だなく、実際にどのような異常が観測されるかの知見は未だ無い状況である。このような現状において、**巨大噴火の時期や規模を正確に予知するだけのモニタリング技術はない**と判断される」(甲D230・p3)

「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」(甲D230・p3)

「モニタリングで異常が認められたとしても、どの程度の規模の噴火にいたるのか或いは**定常状態からの『ゆらぎ』の範囲なのか識別できない**おそれがある」(甲D230・p3)

「VEI6以上の巨大噴火に関しては発生が低頻度であり、モニタリング観測例がほとんど無く、**中・長期的な噴火予測の手法は確立していない**」(甲D230・p11)

モニタリング検討チームの第2回会合では、火山ガイドの原案を作成した原規庁の安池由幸氏が、「**巨大噴火だから大きな予兆があるとか、大きな変動があるとか**ということ、**当初は考えていた**んですけども、やはりそれは、**必ずしも起こるとは限らない**と、そういうことなので、… (略) …今の状態から変化というのがどの程度かというのが、その大きさと長さについて、あまり具体的な、今、**指標がないといえ**ばない状況だと思えます」と発言している。要するに、モニタリングの実力を誤解していたこと、モニタリングによって適切に兆候を把握することはできないことを認めたわけである。

最終的に、7回の会合の末に出されたモニタリング検討チームの「提言とりまとめ」(甲D230)でも、「**巨大噴火の時期や規模を正確に予知するだけのモニタリング技術はない**」「**異常が認められたとしても、どの程度の規模の噴火にいたるのか或いは定常状態からの『ゆらぎ』の範囲なのか識別できないおそれがある**」「**中・長期的な噴火予測の手法は確立していない**」などとまとめられた。これが、現在の火山学の水準であり、支配的・通説的な理解なのである。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会: 資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁異議審決定

R1.6 川内原発福岡地裁判決

R1.12 火山ガイド改正

川内原発・福岡高裁宮崎支部即時抗告審決定 (甲D231)

現在の火山学の水準では、噴火の時期や規模を**的確に予測することは困難**。噴火の時期や規模を的確に予測できることを前提としている点で、**火山ガイドは不合理**というほかない、と認定 (p217-218)。

ただし、破局的噴火のリスクについては、社会通念上容認されているとして、安全の確認がなされていないのに、原発の稼働を認めてしまった。

伊方原発・広島高裁即時抗告審決定 (広島) (甲D265)

現在の火山学の水準では、噴火の時期や規模を**的確に予測することは困難**。火山ガイドにしたがえば、発生可能性が十分小さいとはいえず、規模の推定も困難なので、**阿蘇4を考慮しないのは不合理**、と判断した。

また、破局的噴火のリスクを原規委が**社会通念上容認したとは判断できない**として、原発の稼働を差し止めた (p350-362)。

先ほど述べた鹿児島地裁決定は、あまりにも事実から目を背けた決定であった。火山学者たちは、学会を挙げてこの決定を批判した。そのこともあって、その即時抗告審であった福岡高裁宮崎支部 (2016 (平成28)年4月6日) は、**火山ガイドが不合理であるという判断**に踏み切った。

ただ、同決定は、これが民事仮処分として申し立てられたことを意識したのか、いわゆる「社会通念論」を編み出し、これによって原発の稼働を認めてしまった。この**社会通念論を奇貨として便乗したのが、現在の火山ガイド**である。その意味で、宮崎支部決定は、火山ガイドを骨抜きにすることを許容した極めて問題の大きい決定だったといわざるを得ない。

宮崎支部決定に反し、伊方原発に関する広島高裁即時抗告審決定 (2017 (平成29)年12月13日) は、社会通念論を採用せず、旧火山ガイドの規定に従えば、阿蘇の発生可能性が否定できず、規模の推定も困難で、過去最大と考えなければならないという理由で、伊方原発の差し止めを認めた。

ここまでの議論は、全てVEI7以上の破局的噴火に関するものだったことは指摘しておく。この決定の5日前、12月8日に、原告ら訴訟代理人の中野は、青森地裁において、社会通念論が問題とされているのはすべて破局的噴火であること、十和田の噴火についてはVEI6であり、社会通念論を用いることができないこと、そして、十和田の火砕流が敷地に到達していることからすれば、本件は立地不適であり、請求が認容されるべきことを口頭で説明していた。そのような中、原規委は、自民党議員の指摘もあって、いわゆる「**基本的な考え方**」のとりまとめに動き出したのである。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会: 資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁異議審決定

R1.6 川内原発福岡地裁判決

R1.12 火山ガイド改正

本年2月21日に開催された第67回原子力規制委員会において、更田委員長から、火山の巨大噴火に関する基本的な考え方について改めて分かりやすくまとめるよう指示があったので、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（以下「火山ガイド」という。）における考え方を以下のとおり整理した。

○したがって、上記を考慮すれば、巨大噴火の可能性の評価については、現在の火山学の知見に照らした火山学的調査を十分に行った上で、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ことが確認でき、かつ、運用期間中に巨大噴火が発生するという科学的に合理性のある具体的な根拠があるとはいえない場合は、少なくとも運用期間中は、「巨大噴火の可能性が十分に小さい」と判断できる。

○火山活動のモニタリングは、「運用期間中の巨大噴火の可能性が十分小さい」と評価して許可を行った場合にあっても、この評価とは別に、評価の根拠が継続していることを確認するため、評価時からの状態の変化を検知しようとするものである。

資料6
原子力発電所の火山影響評価ガイドにおける
「設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価」に関する
基本的な考え方について
平成30年3月7日
原子力規制庁

甲D266

旧火山ガイドとは
全く違う内容

青森地裁の口頭説明、広島高裁即時抗告審決定の3か月後、2018（平成30）年3月7日、原規委は、火山ガイドの解釈を社会通念論に引き付けて行う「基本的な考え方」を公表した。

これは、旧火山ガイドとは全く異なる内容で、前述したとおり、宮崎支部決定の社会通念論に便乗したものであった。しかも、これまで破局的噴火について議論されていた社会通念論を拡大し、VEI6の巨大噴火にも社会通念論が適用されるかのような内容になった。上述の経緯にも照らせば、これは、明らかに、十和田の巨大噴火（To-OF及びTo-H）の影響を無効化することを意図したものであり、まさに恣意的な解釈の変更にはほかならない。

H25.6 火山ガイド策定

H26.8 モニタリング検討T #1

H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ

H27.8 愛媛県安全専門部会

H28.4 宮崎支部決定

H29.12 広島高裁即時抗告審決定

H30.2 国会: 資源エネルギー調査会

H30.3 基本的な考え方

H30.9 広島高裁異議審決定

R1.6 川内原発福岡地裁判決

R1.12 火山ガイド改正

そうであれば、立地評価に関する火山ガイドの定めは、少なくとも前記①ないし③の調査により、検討対象火山の噴火の時期及び程度が相当前の時点で相当程度の正確さで予測できることを前提としている点においてその内容が不合理であるといわざるを得ない。

甲D268・p9

しかし、火山ガイドや考え方は、巨大噴火とその余の規模の噴火を特段区別せず、むしろ、立地評価においては、設計対応不可能な火山事象の評価に際して、噴火規模が推定できない場合には検討対象火山の過去最大の噴火規模によることとの評価に際しても影響範囲が判断できない場合に可能な火山事象の国内既往最大到達距離を影響範囲、巨大噴火をも想定した内容となっている（前提b）。

火山ガイドが、巨大噴火について基本的考え方のような考え方をとっているものと認めることはできない。

**旧火山ガイドと
基本的な考え方は
異なると明言**

甲D268・p11-12

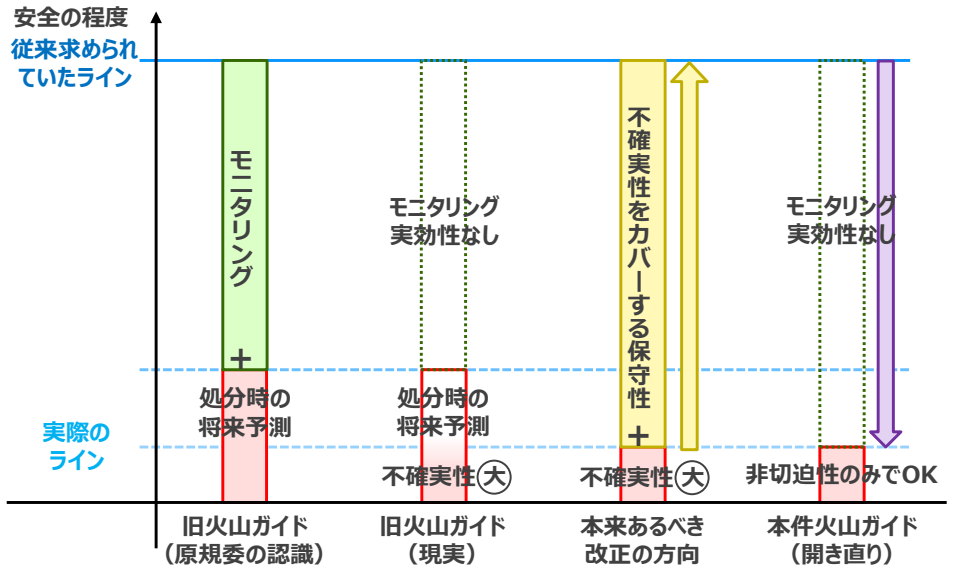
原規委は、「基本的な考え方」について、従来の火山ガイドの考え方を分かりやすく整理したものであって、内容に変更はないと強弁していたが、さすがにそのような主張は裁判所でも受け入れられなかった。

前述の広島高裁即時抗告審決定の異議審決定（2018（平成30）年9月25日は、結論として原発の稼働を認めてしまったものの、「基本的な考え方」が、旧火山ガイドとは異なるものであることを明確に示している。

そのため、原規委も、いよいよ火山ガイド自体を「基本的な考え方」に沿って改正する必要に迫られていったのである。

- H25.6 火山ガイド策定
- H26.8 モニタリング検討T #1
- H27.7 モニタリング検討T: 提言とりまとめ
- H27.8 愛媛県安全専門部会
- H28.4 宮崎支部決定
- H29.12 広島高裁即時抗告審決定
- H30.2 国会: 資源エネルギー調査会
- H30.3 基本的な考え方
- H30.9 広島高裁異議審決定
- R1.6 川内原発福岡地裁判決
- R1.12 火山ガイド改正

本件火山ガイドは、旧火山ガイドの不合理性を改善した内容になっていない



本件ガイドは明らかに**安全を切り下げた**

かくして、2019（令和元）年12月18日、火山ガイドは、「基本的な考え方」で示された内容に沿うように改正された。それでもなお、原規委は、この改正は、従来の火山ガイドの内容が分かりにくかったことから、分かりやすさの観点で改正したものであり、その内容に変更はないとし続けている。しかし、これまで説明してきたとおり、本件火山ガイドは、巨大噴火について、明らかに安全を切り下げている。モニタリングの実力を誤解し、モニタリングによって事前に噴火の兆候を把握できることを前提として、安全を確保しようと考えていたのに、モニタリングに実効性がないことが判明したことから、最初からモニタリングに頼ってはいなかった、と開き直っただけなのである。

ガイドの文言に照らして、それは文理解釈の限界を超えている。そのような弁解を認めてしまえば、法治主義は有名無実化する。断じて許されるものではない。

① 本件火山ガイドの内容は、
旧火山ガイドから変更はない

② 巨大噴火に関する立地
評価は、社会通念に照らして
考慮しなくてもよく、
できることだけやればよい

反論のポイント

被告：本件火山ガイド＝旧火山ガイド（安全の水準を下方修正したことを否定）
安全の水準を下方修正したことの合理的根拠については一切主張・立証なし

本件火山ガイドと旧火山ガイドの内容が異なることを前提とする限り、被告は基準の
合理性に関する主張立証を尽くしていない⇒基準は不合理⇒処分は違法

ここで、本件における被告の主張を振り返ってみよう。

被告は、①本件火山ガイドの内容は、旧火山ガイドから変更がないということ
を前提としている。そのため、巨大噴火について、安全の水準を下方修
正したことの合理的根拠については一切主張・立証を行っていない。

しかし、ここまで見てきたように、本件火山ガイドは明らかに旧火山ガイ
ドを下方修正している。本件火山ガイドの内容が、旧火山ガイドとは異なる
ということを経験とする限り、被告は基準の合理性に関する主張立証を尽く
していないことになる。そうである以上、基準の不合理性が推認され、本件
処分は違法と判断すべきことになる。

① 本件火山ガイドの内容は、旧火山ガイドから変更はない

② 巨大噴火に関する立地評価は、社会通念に照らして考慮しなくてもよく、できることだけやればよい

反論のポイント

- ① 破局的噴火と本件で問題となる十和田カルデラ噴火とは規模が相当異なる
← 被告は十和田カルデラ噴火を無視したいがために、破局的噴火と混同するような議論を展開している。
- ② 原子力規制における常識（国際的な通念）は、安全目標（ 10^{-6} ）
← 一般建築や他の危険施設とは、求められる安全の水準が全く異なる。

もう1つの点、②巨大噴火に関する立地評価は、社会通念に照らして考慮しなくてもよく、できることだけやればよい、という点については、原告らは2つの点で反論している。

1つは、VEI7以上の破局的噴火と、本件で問題となっている十和田カルデラ噴火（To-OF及びTo-H）とは、規模が相当異なっているという点である。例えば、阿蘇4や始良カルデラ噴火の10分の1以下である（なお、伊方原発で問題となっていた阿蘇4噴火は、最近の研究でVEI8だった可能性も指摘されている）。被告は、十和田カルデラを無視したいがために、破局的噴火と混同するような議論を展開している。このような主張に惑わされてはならない。

もう1つは、原子力規制における常識、国際的な通念は、深刻な事故の発生確率を1000万炉年に1回以下とする、というものであり、日本の安全目標でも、100万炉年に1回以下とすることが定められているという点である。宮崎支部決定をはじめとする社会通念論は、この原子力規制における常識を無視し、一般建築や他の法令と比較して、破局的噴火に備える法令等はないなどとしていたが、一般建築や他の危険施設とは、求められる安全の水準が全く異なることを見誤ったものというほかない。

4 領域Ⅱ-立地評価×基準適合判断不合理性

最後に、「4 領域Ⅱ - 立地評価×基準適合判断の不合理性」について述べる。

もともと、この点については、前回の期日において、準備書面（199）に基づいて詳しい口頭説明を行っているため、最小限度にとどめる。

- (1) 問題となる火山と噴火
- (2) 被告の基準適合判断の内容
- (3) 被告の基準適合判断の不合理性

一応、4項についても、(1)問題となる火山と噴火、(2)被告の基準適合判断の内容、(3)被告の基準適合判断の不合理性という順番で説明する。

火山名	十和田
敷地からの距離	約66km
火山の形式	カルデラ-火砕流, 溶岩ドーム
活動年代	約20万年前～最新噴火:AD.915

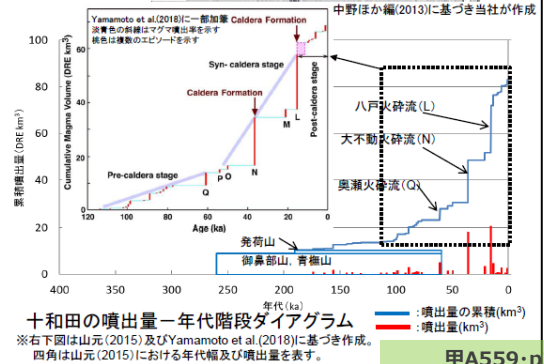
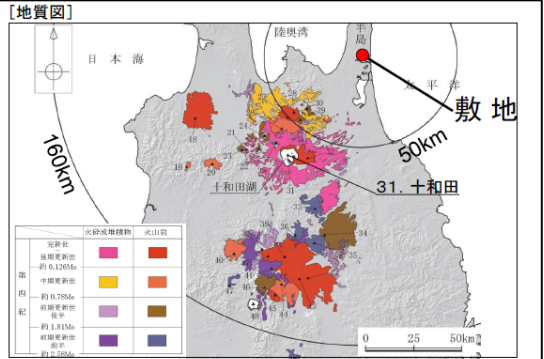
注)火山名, 火山の形式, 活動年代は中野ほか編(2013)に基づく

十和田の活動履歴

年代 (ka)	活動期, 火山名	主要噴出物名	噴出量 (DRE km ³)	参考文献
AD.915		毛馬内火砕流, 十和田aテフラ	2.27	Yamamoto et al.(2018) 工藤ほか(2011) 山元(2015) 山元(2016) 工藤ほか(2019)
6.2 ka~15.5 ka	後カルデラ期	中掖テフラ 二の倉テフラ群・五色岩火山等	8.74	
15.5 ka 21※ ka	カルデラ形成期	八戸火砕流, 八戸テフラ	20.34	
36 ka		ビスケット2テフラ	3.1※	
49.8※, 53.8※ ka 61※ ka		大不動火砕流, 切田テフラ 合同テフラ, キビダンゴテフラ 奥瀬火砕流, レッドテフラ	17.87 2.6(1.4+1.2) 4.76	
61※~174 ka	先カルデラ期	アオスジテフラ, カステラテフラ, ヌカミノテフラ 等	13.02 (読み取り値 を含む)	
200 ka 60~190 ka 60~260 ka		発荷山 青蘆山, 御鼻部山	1.4 8.9	

※青:個別文献年代値 注)山元(2015)に基づき作成。
約12万年前以降の活動については, Yamamoto et al.(2018)を参照し整理
※:Yamamoto et al.(2018)の階段ダイヤグラムから読み取った値

完新世に活動を行った火山であることから, 原子力施設に
影響を及ぼし得る火山と評価



前提として、問題となる火山と噴火を述べる。

ここまでの説明でも、十和田における2つのカルデラ噴火、すなわち十和田大不動火砕流 (To-OF) 噴火と、十和田八戸火砕流 (To-H) 噴火の名前を挙げてきた。

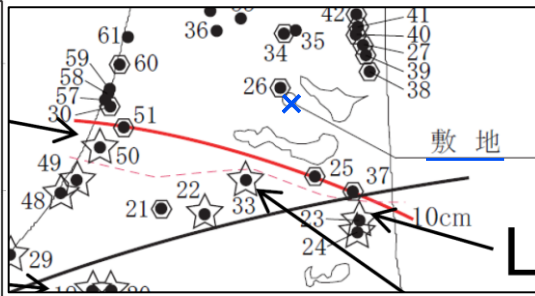
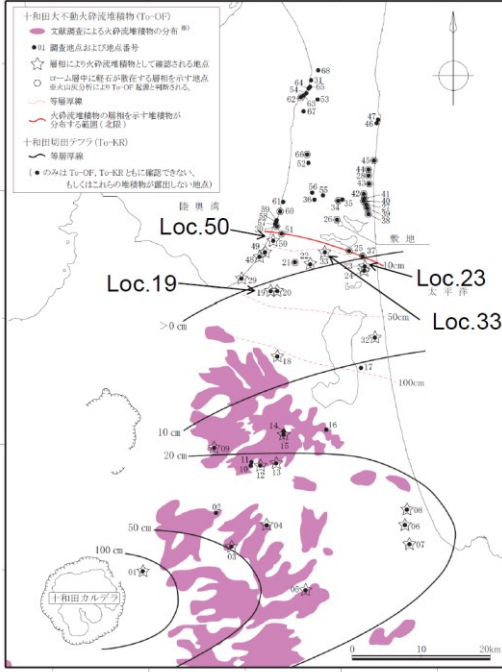
十和田は、本件施設から約66km南西側にあるカルデラ湖である。約3万6000年前に、マグマ噴出量17.87 [DREkm³] (見かけ噴出量約40km³) の十和田大不動火砕流噴火を起こしている (VEI6)。これがTo-OFとされるものである。

また、約1万5500年前には、マグマ噴出量20.34 [DREkm³] (見かけ噴出量約40km³) の十和田八戸火砕流噴火を起こしている (VEI6)。これがTo-Hとされるものである。

十和田は、完新世にも活発に活動しており、活火山と位置づけられている。

なお、詳しくは影響評価の箇所で述べるが、本件において、巨大噴火の活動可能性が十分小さいと評価された結果、十和田における噴火規模は、To-H以降の最大の噴火規模である十和田中掖 (ちゅうせり) テフラ (To-Cu) 噴火が想定されている。マグマ噴出量は8.74 [DREkm³] であり、To-OFやTo-Hよりも相当小さい噴火しか想定していないことが分かる。

十和田大不動火砕流 (To-OF) 噴火は敷地に到達した可能性が高い

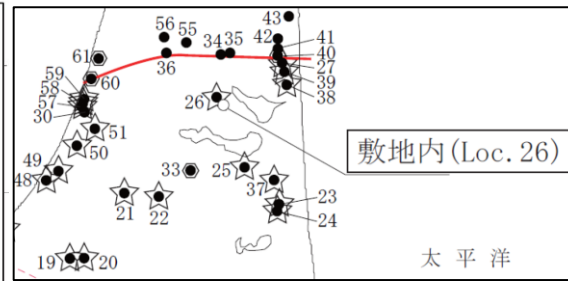
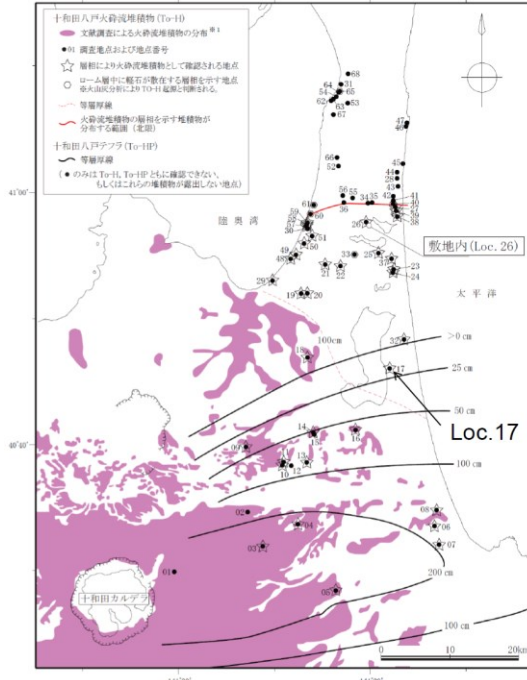


十和田大不動火砕流 (見かけの噴出量: 約40km³)
 十和田大不動火砕流堆積物は、六ヶ所鷹架西 (Loc.33) 及び野辺地目ノ越1 (Loc.50) において、ローム層中に軽石が散在する層物を示す地点
 敷地を含むさらに北方の地域では、層相から火砕流堆積物と判断できないが、ローム層中に十和田大不動火砕流起源に対比される軽石が認められ、敷地内(Loc.26)においては、最大平均粒径約4mmの軽石が認められる。
 したがって、十和田大不動火砕流は、敷地に到達した可能性が高いと考えられる。ただし、敷地はその到達末端に位置すると判断される。
 甲A559-p39

- ▶ 約3万5000年～2万5000年前の十和田大不動火砕流 (To-OF) は、敷地に到達した可能性が高いと、参加人も認めている。
- ▶ 活動可能性が否定できなければ立地不適。

前述のとおり、立地評価は、巨大噴火の発生可能性と火砕物密度流の到達可能性によって評価されるが、十和田大不動火砕流 (To-OF) 噴火については、参加人も、これが敷地に到達した可能性は高いと認めている。したがって、到達可能性については争いがなく、発生可能性が十分小さいといえるかどうかだけが争点となる。被告が、巨大噴火の発生可能性が十分小さく、原規委の判断に過誤・欠落がないという高度の蓋然性まで立証できなければ、本件施設は立地不適であり、処分は違法となる。

十和田八戸火砕流 (To-H) 噴火は敷地に到達した

➤ 十和田八戸火砕流 (見かけの噴出量: 約40km³)*

十和田八戸火砕流堆積物は、敷地近傍では、ローム層中に軽石混じり火山灰層(火砕流堆積物)が層厚約5cm～約20cmのパッチ状として認められる。

敷地内(Loc.26)においても、層厚約20cmのパッチ状を呈する火砕流堆積物として確認される。

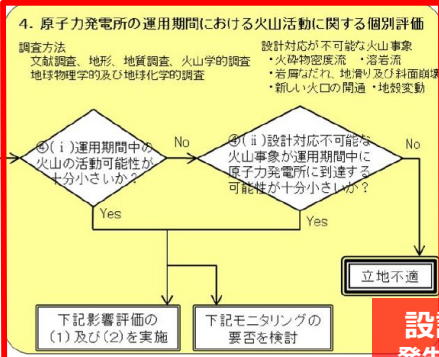
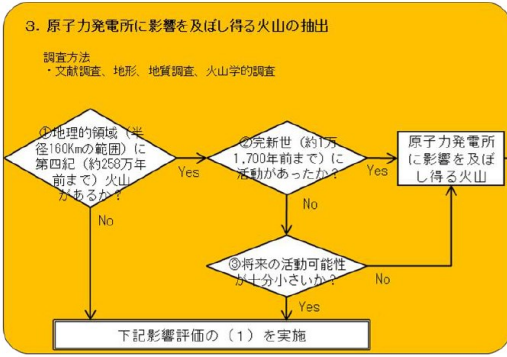
したがって、十和田八戸火砕流は敷地に到達したと考えられる。ただし、敷地はその到達末端に位置すると判断される。

甲A559・p40

- ▶ 約1万5000年～1万3000年前の十和田八戸火砕流(To-H)は、**敷地に到達した**と、参加人も認めている。
- ▶ **活動可能性が否定できなければ立地不適。**

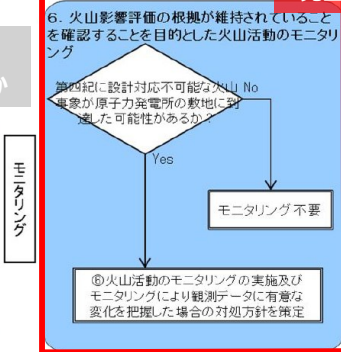
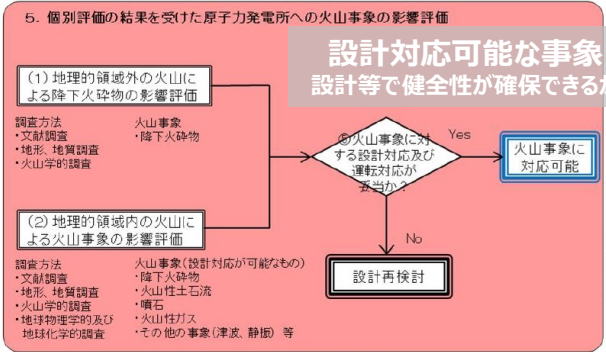
同様に、十和田八戸火砕流 (To-H) 噴火について、参加人も、これが敷地に到達したと認めている。したがって、到達可能性については争いがなく、**巨大噴火の発生可能性が十分小さい**といえるかどうかだけが争点となる。被告が、巨大噴火の発生可能性が十分小さく、原規委の判断に過誤・欠落がないという高度の蓋然性まで立証できなければ、本件施設は立地不適であり、処分は違法となる。

立地評価



設計対応不可能な事象発生・到達可能性があればアウト

影響評価



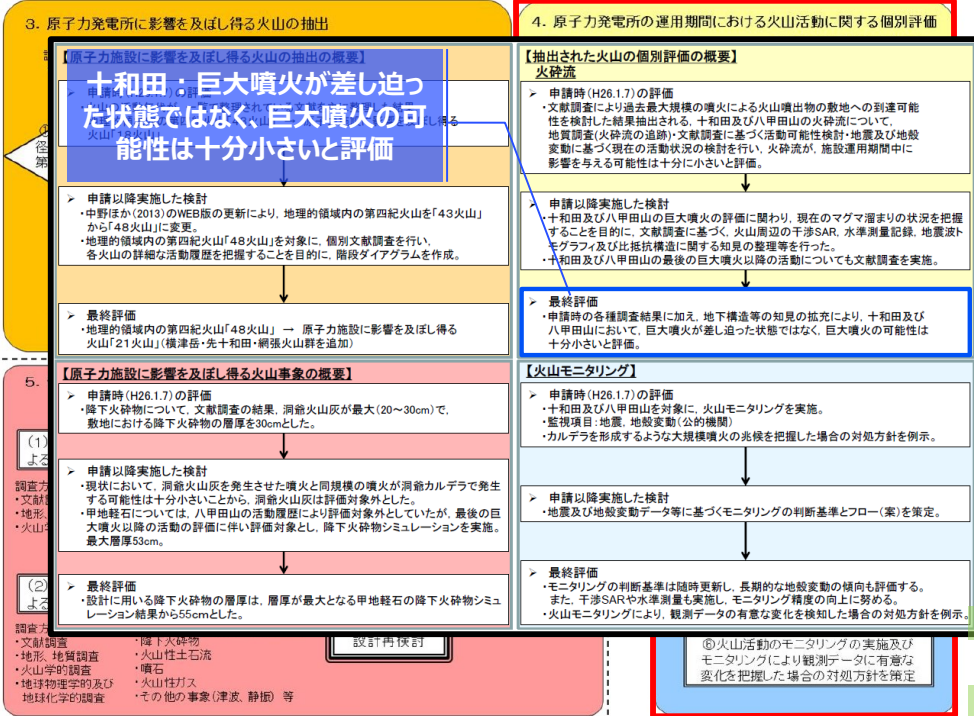
甲D338・p24

ここで、被告の立地評価に関する基準適合判断の内容について簡単に見ておく。

特に問題となるのは、本件火山ガイドの4章と6章である。

立地評価

影響評価



対応不可能な事象
発生可能性があればアウト

まず、4章に関して、参加人は、十和田について、巨大噴火が差し迫った状態ではなく、巨大噴火の可能性は十分小さいと評価した。
 また、6章に関しては、モニタリングによって観測データの有意な変化を検知した場合の対処方針を例示するなどしている。

2. 1. 1 巨大噴火の可能性評価

申請者は、十和田及び八甲田山の巨大噴火の可能性評価については、以下のとおりとしている。

(1) 十和田については、以下の地球物理学的調査から、現状、十和田直下の上部地殻内（約 20 km 以浅）には、巨大噴火が可能な規模のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さく、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を示す兆候もないと評価した。

① 防災科学技術研究所等の地震波トモグラフィ解析による地震波速度構造、Kanda and Ogawa(2014)による比抵抗構造及びインダクションベクトルを相補的に用いた地下構造の評価

② 気象庁一元化震源カタログによる地震活動の評価及び国土地理院による電子基準点データの解析結果、気象庁による十和田周辺における干渉 SAR の解析結果、国土地理院による水準測量の結果による地殻変動の評価

(2) また、十和田については、文献調査結果から、現状、巨大噴火が起こる可能性があるとする知見は認められず、十和田火山防災協議会（2018）による十和田火山災害想定影響範囲図においても、巨大噴火は想定していない。

…（中略）…

(5) 以上のことから、十和田及び八甲田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こと及び運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていないことから、施設の運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと評価した。

甲A560・p80- 準184・p25-

- ▶ 参加人が重点的に検討したのは①
i 地下構造調査、ii 測地学的調査
からマグマ溜まりが存在しないこと、②
文献調査（活動履歴）の2点。
- ▶ これらもまた科学的には不定性が大きく、**噴火の可能性が十分小さいと評価できるほどの精度はない。**

← だからこそ「差し迫っていない」などと誤魔化そうとしているにすぎない。

これに対し、原規委は、巨大噴火の発生可能性について、参加人の評価を妥当とし、基準に適合しているものと判断した。

参加人が重点的に検討しているのは、① i 地下構造調査、ii 測地学的調査から、十和田の地下にマグマ溜まりが存在しないこと、②文献調査（活動履歴）の2点である。

しかし、この調査の内容については、従前から大きく変わっていない。これらの調査を行ったとしても、現在の火山学の水準では、噴火の可能性が十分小さいと評価できるほどの精度はない。だからこそ、「差し迫っていない」とごまかしを行っているのである。

そもそも、「差し迫っていない」という用語自体、その内容が不明確で、何をもちて差し迫っていないというのか全く明らかではない。そのため、差し迫っていないといえるかどうかという基準適合性を判断すること自体が困難であるが、少なくとも、運用期間中に巨大噴火が発生する可能性が十分小さいといえるような精度がないことは前述のとおりであり、差し迫っていないとも評価できない。

4.2 地球物理学的調査

原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム (第1回会合)

○藤井主任研究員 先ほど中田さんが紹介された例ですが、マグマ溜まりが100km³以上たまっていればということを言いましたが、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100km³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。新しい手法を開発するか、ものすごい量の地震計を張りめぐらして例えば反射を見つけるとか、何かそういうことをやらなくちゃいけない、これは今の日本の国内では現実的ではない。金額的にも、あるいは地理的な分布からいってもですね。だから、もっと別の手法

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、もっと根本的な問題がある。たとえとして、今や2人に1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、相当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(コンピュータ化ドモグラフィ)装置などで、異常個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か月後に、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、高い確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、治療の幅が広がるようになった。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。従って、より精度の高い噴火予測を行うには、マグマ溜ま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、現時点でマグマ溜まりの位置、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、すなわちマグマ溜まりがそれほど大きいために、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？ 巨大なマグマ溜ま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、この方法でも世界に2つある。去に何度も超巨大噴火直近には63万年前に行なわれた。そして現在でも

甲A565・p34-35
甲D395・p213-214

詳細については
準199を参照

ここからが、特に前回準備書面(199)で述べた内容である。そのため、重複的に説明することはせず、改めて、1点だけ指摘するとどめる。

ここに挙げたのは、モニタリング検討チームにおける藤井敏嗣教授の指摘(左)と、巽好幸教授の文献(右)である。とりわけ、参加人が重視する①i地下構造調査と関係する部分である。

藤井教授は、例えば、地下にマグマが100km³溜まっているということを今の時点で推定する手法は、ほとんどないと指摘する。これは、探査の専門家に問い合わせた結果であり、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、という。ものすごい量の地震計を張り巡らせて反射を見つけるようなことを行えば可能であるが、金銭的にも地理的にも現実的ではないとされている。

他方、巽教授は、一般の読者向けにも分かりやすく、地下構造の調査をがんに例えて説明している。曰く、がんも、一昔前まで、それが進行したことによる様々な症状や体調不良が表れて、ようやく見つけることができた。そのため、発覚時点で手遅れになっていることも多く、治療が難しかった。ところが、現代では、例えば高精度のCTを用いて、異常個所を可視化できるようになった。異常が確認された後、例えば1か月後にもう一度検査を行い、異常個所が大きくなっていけば、悪性と判断して摘出するなど早期発見・早期治療ができるようになったわけである。

これに対して、破局的噴火は、医療CTのような高精度の可視化技術がない。これは藤井教授が指摘していることと同じである。そのため、現代でも、一昔前のがんと同じように、マグマが溜まって来たことによる症状や異常(例えば火山性地震の多発など)から予測することしかできない。分かった時点では、手遅れになっている可能性が大きい。

マグマ溜まりの位置、形、大きさを、正確に捉えた例はないのである。

