平成３０年（ヨ）第７５号　伊方原発３号機運転差止仮処分命令申立事件

債権者　[redacted]　外３名

債務者　四国電力株式会社

第２準備書面

（大倉報告書について）

２０１８（平成３０）年８月９日

広島地方裁判所民事第四部　御中

債権者ら代理人弁護士　胡　田　　敢

同　　弁護士　河　合　弘　之

同　　弁護士　甫　守　一　樹

ほか

目次

第１　大倉報告書の概要 2

第２　阿蘇カルデラの地殻構造について 3

１　地球物理学的調査では大規模マグマ溜まりの調査はできない 3

２　須藤氏が示す阿蘇の地下構造の不確定性 7

３　地殻構造模式図からの噴火規模の推定の困難 9

第３　地下約６ｋｍのマグマ溜まりの縮小傾向について 11

１　草千里地下のマグマ溜まりと大規模カルデラ噴火のつながりは不明 11

２　減少したと推定されるマグマの体積はわずかである 12

３　マグマ増減の推定に係る不確定性 14

第４　大倉報告書の信頼性について 15

第１　大倉報告書の概要

大倉敬宏・京都大学教授名義の，平成２９年度原子力規制庁請負調査報告書「測地学的手法による火山活動の観測について」（乙４３８）（以下「大倉報告書」という。）は、国（処分庁：原子力規制委員会）が被告となっている別件訴訟（福岡地裁平成２８年（行ウ）第３７号　川内原発設置変更許可取消請求事件）のために国が作成させた、訴訟用の意見書である。

大倉報告書の前半部分は，大半が教科書やウェブサイトの記述を引き写したような内容で，特段目新しいものではない。

本件に関係するのは，主に後半部分（大倉報告書２０頁以下）である。

阿蘇カルデラについて大倉報告書は，

① 阿蘇カルデラ地下約６ｋｍ付近にマグマ溜まりが存在し，また地下約１５ｋｍにもマグマ溜まりと考えられる変動源が存在する。地下約１５ｋｍに存在する変動源は，水または溶融したマグマの存在する領域の底部に当たるものであり，最大４５ｋｍ^{3}のマグマの，その一部分が存在しているのみであろうと考えられる，

② 地下約６ｋｍ付近のマグマ溜まりは縮小傾向にあり，水準測量データを踏まえると，１９３０年代と比べて約０．０１ｋｍ^{3}少なくなっており，その縮小の理由は継続的な火山ガスの放出によるものであることがわかる，

という２つの根拠から，「今後の阿蘇の火山活動は，１９３０年代のような大規模なものではなく，ましてや大規模なカルデラ噴火が起こるような状態ではないと推定される」と結論されている（大倉報告書３３頁）。

だが，広島高裁決定が認定した「原子力施設における巨大噴火を対象とした火山活動のモニタリングに関する基本的考え方」（甲Ｇ１８・１１頁）で示されているように，現在の火山学では，ＶＥＩ６以上の巨大噴火の中・長期的な噴火予測の手法は確立していない。藤井(2016)（甲Ｇ１９・２２０頁）で示されている

ように，カルデラ噴火の実態を理解するための研究体制の確立さえ実現しておらず，科学的な切迫度を求める手法は存在しない。したがって，現在の火山学では，そもそも「今後大規模なカルデラ噴火が起こるような状態」とはどのようなものなのか，社会的な実用に耐えうる十分な知見を示すことができない。

大倉報告書は，そのような火山学の限界に敢えて目を瞑った上で，注文者である原子力規制庁の意向にしたがって強引に「大規模なカルデラ噴火が起こるような状態ではない」という結論を示したものに過ぎない。京都大学教授の三ケ田均氏が指摘しているように、そのような評価は、仮定の上に仮定を重ねた根拠の薄弱な推論に過ぎず、司法判断において参照できる客観的評価ではない（甲Ｇ１３９）。

第２　阿蘇カルデラの地殻構造について

１　地球物理学的調査では大規模マグマ溜まりの調査はできない

大倉報告書では，大規模なカルデラ噴火が起こるような状態ではないとする根拠の１つとして阿蘇カルデラの地殻構造が挙げられているが，一般論として，広島高裁決定及び福岡高裁宮崎支部決定が判示するとおり，現在の地球物理学的調査では，原発運用期間中における検討対象火山の噴火の時期や規模の予測を精度良く行うことはできない。その原因は，地下のマグマ溜まりの体積を噴火予測に役立てられるような精度で推定することは出来ないという，科学技術の限界に拠るところが大きい。大倉報告書では，須藤ほか(2006)や Abe et al.(2017)（乙５０６）を根拠に，阿蘇カルデラの地殻構造の模式図（図１５）が描かれているが，それらは現段階での暫定的な知見であり，これをもって大規模なカルデラ噴火を引き起こすようなマグマ溜まりの有無について確定的な評価をすることは出来ない（甲Ｇ４６・１頁)。

カルデラ火山のマグマ溜まりの体積に係る調査について,「発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム」第２０回会合の時から，東京大学地震研

究所教授の中田節也氏（気象庁火山噴火予知連絡会副会長）より，「地震が起こらない，あるいは電磁気学的に非常に電気の通りやすいところがあるということから，マグマがあることは間違いないのですけれども，どれぐらいのものが溜まっているかということは，実は今の火山学では言えないのですね。」「今どれだけ溜まっているかというのを言うのは非常に難しいです。」「地震学的に，トモグラフィーで何かマグマがあるように見える赤い図を描くことがありますけれども，あれでも実はボリュームは全然分からないのですね。」「初期状態としての噴出能力がどれだけある，マグマが溜まっているかということは，残念ながら今の火山学では言えません。」（甲Ｇ４０・１１～１２頁）等と的確に指摘されていた。

「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」（「モニタリング検討チーム」）第１回会合においても，中田氏は，「マグマ溜まりの増減はモニタリングできるかもしれませんけど，そもそもどのぐらいたまっているのかというのはわからんわけですね。」と述べている（甲Ｇ４８・２９頁）。

同会合では，東京大学名誉教授の藤井敏嗣氏（気象庁火山噴火予知連絡会会長（当時））も，「（マグマが）１００km^3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。…今の地震学的な手法で探査できるかというと，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くて，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。」等と述べる（甲Ｇ４８・３４頁）。

また中田氏と藤井氏はともに，同会合において，現在の技術でマグマの蓄積量を推定することはできないので，これから開発する必要がある旨指摘してい

る（同２８，２９，３５頁)。藤井氏は，さらに，「カルデラ噴火でマグマ溜まりを今物理探査できないんだったら，例えばもういっそのことボーリングをあちこちしてしまう。ものすごいお金かかりますけれども，例えば数ｋｍぐらいのボーリングをいっぱいやる，あるいは１０ｋｍまでのボーリングをやることを考えるとか，それぐらいのことをやる手法もあるかと思います。」とも述べている（甲Ｇ４８・４１頁)。

伊豆大島の地下にマグマ溜まりと推定される強い散乱体を検知した物理探査で、世界的にも先進的な研究成果を上げた、京都大学教授の三ケ田均氏も、「現状の地球物理学的手法で、地殻中に存在する大規模なマグマ溜まりを検出することは、極めて困難です」「仮にマグマ溜まりらしき何らかの異常が解析できたとしても、その体積を推定することは、現在の火山学では極めて困難です。あるいは、仮に地下に地震波低速度領域や低比抵抗領域が見られなかったとしても、マグマ溜まりがないことの証明にはなりません。地震学的手法や電磁気学的手法でマグマ溜まりを検出することは、容易ではありません。」（甲Ｇ１３９）と指摘している。

石原和弘・京都大学名誉教授（気象庁火山噴火予知連絡会会長（現在））が，モニタリング検討チーム第２回会合において，「変化ではなくて，既にこのカルデラなり火山では，過去の噴火履歴から見て，この程度のマグマは，地下１０ｋｍよりも深いところですけども，潜在的に蓄積されているんだという観点でもってやらないと，疑ってかからないといけない」「マグマが蓄積されたという観点をもって，よくよく慎重にやらないと，**変化分だけでは，これはどうしようもない**」（甲Ｇ４９・２３頁）と指摘していることも，マグマ溜まりの体積の推定は困難であるため，元々蓄積されているという前提で考えるべきという指摘と解することができる。

日本大学教授の高橋正樹氏は，その著書「破局噴火――秒読みに入った人類壊滅の日」において，超巨大噴火の予知のために，火山直下のマグマ溜まりの

規模についての情報を集めておくことが必要とし，イエローストーン・カルデラやロングバレー・カルデラ（いずれも米国）ではこうした情報が比較的多く得られているが，日本の大規模なカルデラ火山で，これらの情報がきちんと整っているところは皆無であることを述べつつ，「せめて，とりあえずは，大規模カルデラ火山の地下構造の精密物理探査によってどの程度の量のマグマが溜まっているのかを推定しておくことが望まれる。」（甲Ｇ５０・１０２，１３２頁）と述べる。新聞社のインタビューでは，「たまっているマグマの量も分からない」（甲Ｇ５１）とコメントしている。

神戸大学教授の巽好幸氏は，その著書において，「いまだかつて巨大マグマ溜まりを鮮明に捉えた例が無い」「巨大マグマ溜まりを捉えなければ予測などできるわけがない」と述べた上，鬼界カルデラ周辺で，巨大マグマ溜まりのイメージングを目的とした，人工地震を用いた海域観測を２０１６年から始める予定だと述べている（甲Ｇ５２・２１８，２２０頁）。インターネットメディアに掲載された論考においては，「現時点ではこのような巨大なマグマ溜まりが阿蘇山の下にあるのかどうかは分かっていない。残念ながら現在の観測体制では検知不能なのである。」「火山大国かつ科学技術立国としても誠に情けない限りである。」（甲Ｇ５３）と述べている。

鹿児島大学准教授の井村隆介氏も，その講演で，「マグマが溜っていないという証拠もなかなかない。全然兆候も分からない。そうすると，（運用期間中における破局的噴火の可能性が十分小さいと言えるのかについては）かなり怪しい。」（甲Ｇ５４の２・２８頁）と指摘している。

近年，マグマ溜まりは液体と固体が混合した半固結状態（マッシュ（お粥）状）で大部分は流動できない状態にあると考えられている（甲Ｇ１３・２頁，乙３３８・２８１頁）。下司信夫氏が指摘するように，これまでの物理探査では，このようなマッシュ状マグマ溜まりの検出にはほとんど成功してない（下司(2016)（乙４６４・１１５頁））。マグマ溜まりがマッシュ状であることを前

提とすれば，その体積の推定はますます困難となる。

以上の各火山の専門家の見解に照らせば，地球物理学的な調査に基づいて地下の大規模マグマ溜まりの有無を確定的に評価することが困難であることは明白である。地球物理学的調査の結果等を基にしても，本件原発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ず，噴火規模も推定できないとした広島高裁決定が正当であることは明らかである。

２　須藤氏が示す阿蘇の地下構造の不確定性

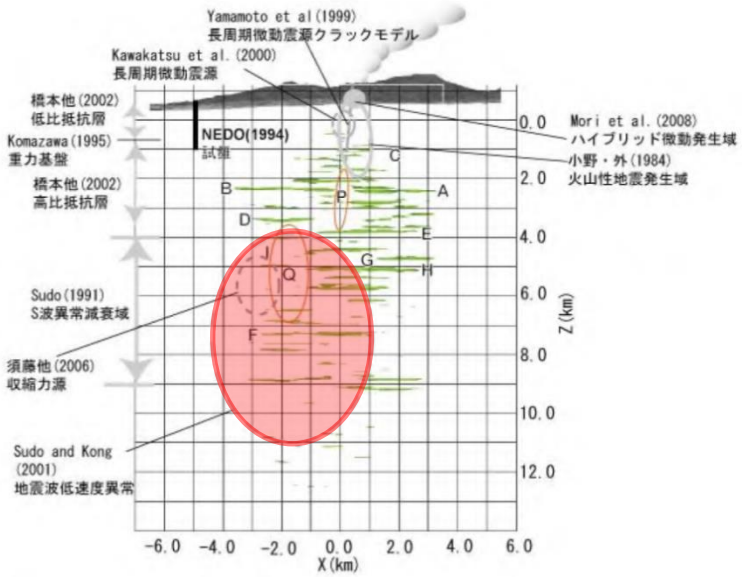
上記のような現在の火山についての科学技術水準からして，大倉氏が示す阿蘇カルデラの地殻構造の模式図も不確定性が大きいものであることは，大倉氏よりもはるかに長い期間，阿蘇に駐在して阿蘇の観測，調査，研究にたずさわってきた，火山物理学の専門家である元京都大学助教授の須藤靖明氏が指摘しているとおりである。須藤氏が阿蘇の地下構造調査において重要な調査研究成果を挙げていることは，債務者においても本件申請で Sudo and Kong(2001)を引用していること（乙１１・６－８－１０）からも明らかである。

広島高裁決定においても，須藤氏の見解（甲Ｇ１３）は，「地下のマグマ溜まりの体積を地下構造探査によって精度よく求めることは出来ません」「マグマ溜まりの大部分はマッシュ状（半固結状態）でほとんど流動できない状態にあり，その外縁は周辺の母岩と明瞭な区別はできないと考えられています」（３５３～３５４頁）と引用され正当に認定されている。

大倉報告書では，須藤氏が見出した草千里直下４～６ｋｍを中心とする低速度領域ないし収縮源について，直径４ｋｍ程度の円形マグマ溜まりが描かれているが，これは「解釈図」，「模式図」に過ぎず，実際のマグマ溜まりがこのとおりの大きさ，形状であることはない。

気象庁の「日本活火山総覧」（甲Ｇ５５・１２０７頁）では，Sudo and Kong(2001)で確認された地震波低速度異常は深さ４㎞から１１㎞までの縦に

長い大きな楕円型の領域と解されている（下図参照）。



【甲Ｇ５５　日本活火山総覧（第４版）「阿蘇山」1207 頁】

（Sudo and Kong(2001)の地震波低速度異常領域を赤く色づけ）

須藤氏は，「このような縦長の楕円形のものがマグマ溜まりだとしたら，その体積は１００ｋｍ^{3}程度あるという見積もりになります。同じ低速度領域でも，解釈によってはその程度は大きくなり得るということです。」（甲Ｇ１３・２頁）と述べている。Abe(2012)（甲Ｄ５６の１）でも，同じマグマ溜まりが半径２，３ｋｍ，体積が約１００km^{3}と見積られている（５９頁；The radius of this chamber is 2 or 3 km, its volume is about 100 km^3）。

須藤氏は，大倉報告書に記載された模式図について，「こういったモデルは，それはそれで価値のあるものですが，今後の観測と考察によって検証されなければならないものです。このモデルがあるからといって，直ちに今後カルデラ噴火が起きないとは，誰も言えないはずです。」「現時点での暫定的なものに過ぎないでしょう。」（甲Ｇ４６・１頁）等とコメントしている。

須藤氏が述べる通り，大倉報告書の模式図は現時点での暫定的なモデルに過ぎず，その不確定性は大きく，これによって確定的な噴火予測をすることはで

きない。

３　地殻構造模式図からの噴火規模の推定の困難

債務者及び大倉氏は，少なくとも，草千里の地下４～８ｋｍに直径４ｋｍ程度のマグマ溜まりが存在することに加え，中央火口丘東斜面の地下８～１５ｋｍの低速度領域（ＬＡ）が最大で溶融したマグマ４５ｋｍ^{3}を含むことを認めている。約７０００年前の鬼界アカホヤ噴火の際に噴出したマグマの量は数十立方キロメートルであると考えており（甲Ｇ５７・８６頁），４５ｋｍ^{3}のマグマがすべて一度に噴出すれば，大規模カルデラ噴火になる可能性は十分ある。債務者及び大倉氏は，阿蘇カルデラ地下にこのようなマグマ溜りが存在しても大規模カルデラ噴火は起きないとする根拠を，何ら示していない。

さらに、三ケ田氏が指摘するように、この最大４５ｋｍ^{3}という評価には、極めて大きな不確かさが伴う（甲Ｇ１３９・４頁)。Abe et al.(2017)（乙５０６）で示されているレシーバ関数解析では、観測点の数が非常に少ないため、波動場を逆伝播させて地下の構造異常箇所を正しい位置に補正することが出来ていない。観測点の少なさのため、阿蘇カルデラの地下の低速度領域がさらに拡がる可能性もある。そもそも、直方体を仮定して算出した低速度領域の体積の推定精度は相当低い。

これに加え，Abe et al.(2017)（乙５０６）及び大倉報告書（図１５）によれば，阿蘇カルデラ内及びその周辺の地下１５－２３ｋｍの範囲にも大規模な低速度領域（ＬＢ）が２箇所に存在し，ここにも最大で１５％の溶融したマグマが含まれる。Abe et al.(2017)ではＬＡのみならずＬＢも将来の噴火でマグマを供給する可能性があると記されている。Abe(2012)（甲Ｇ５６の１）では，阿蘇カルデラ西部及び北東部の地下１５kmから２０kmの深さに大規模な低速度層が見出されて，Ｓ波構造から最大で１５０km^{3}の溶融岩を含み得ると見積もられており（９２頁“We estimate from detected S-wave velocity structure

that LVL can contain 150 km³ of molten rocks at a maximum.），これが将来の巨大噴火（阿蘇５）で噴出する珪長質マグマを内包ないし発生させる可能性が示されている（９２頁“Finally, we indicate that LVL might contain or generate silicic magma which will be ejected at the future large eruption (Aso5)”.）。Abe(2012)の記載からすれば，Abe et al.(2017)ないし大倉報告書に描かれている低速度領域（ＬＢ）にも１５０km³の溶融岩が含まれ得ると解される。ＬＢについてはＬＡと同様の熱源の対応が検知できていないことが記されているが、単に検知できていないだけで実際には熱源と対応していることも考えられる（甲Ｇ１３９・４頁)。なおAbe(2012)の原研究であるAbe et al.(2010)は，気象庁の「日本活火山総覧（第４版）」でとり上げられており，地下１０～２４kmの低速度層がマグマの存在を示唆する旨記載されている（甲Ｇ５５・１２０８頁）。

阿蘇－１噴火直前のマグマの深度は約８～２８ｋｍと推定されている（甲Ａ１４０～１４２）ことからすれば，阿蘇カルデラ地下１５～２３ｋｍ程度のマグマは大規模カルデラ噴火を引き起こす可能性があると見るべきである。債務者及び大倉氏はその結論において低速度領域(ＬＢ)の存在を無視しているが，無視してよい理由が示されていない。

また，東宮(2016)（乙３３８）で述べられているように，マグマ溜まりはマッシュ状で大部分は流動できない状態にあると考えられていることからすれば，溶融している部分だけで噴火の潜在性を論じるのは狭きに失する。マッシュ状マグマは新たなマグマの注入やオーバーターンなどにより，ごく短期間で再流動化して噴火することも考えられるが，大倉報告書ではこの点の可能性の考慮も欠如している。短期間で新たなマグマが注入されて大規模噴火に至るという可能性を考えるならば，新たに注入されるマグマの体積も考慮に入れる必要がある。

以上のとおり，大倉報告書に示された阿蘇の地殻構造によっても，本件原発

の運用期間中における破局的噴火の可能性を否定することは出来ない。

第３　地下約６ｋｍのマグマ溜まりの縮小傾向について

１　草千里地下のマグマ溜まりと大規模カルデラ噴火のつながりは不明

債務者及び大倉氏は,草千里地下のマグマ溜まりが１９３０年代と比べて０．０１ｋｍ^{3}少ないことから，今後の阿蘇の火山活動は，１９３０年代のような大規模なものではなく，ましてや大規模なカルデラ噴火が起こるような状態ではないとする。１９３０年代の噴火はＶＥＩ３程度であり，大倉報告書は地殻変動の記録からこのような規模の噴火は今後起きないと推定しているが，ここから大規模カルデラ噴火が起こるような状態ではないとする結論との間には，大きな論理の飛躍がある。

大倉報告書のこの推論が成り立つためには，阿蘇で大規模カルデラ噴火が次に起こる場合，草千里地下のマグマ溜まりが１９３０年代と同等以上の大きさになることが必要条件であり，**それ以外のシナリオは考えられない**ということが示されなければならない。だが,「モニタリング検討チーム提言とりまとめ」において「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。」（甲Ｇ１８・３頁）とされているとおり，大規模カルデラ噴火の前兆現象は未解明の研究課題である。債務者及び大倉氏は，今後阿蘇カルデラが大規模カルデラ噴火を起こすとした場合，なぜ草千里直下のマグマ溜まりが膨張することが必要条件になるのかということを何も示していない。大倉報告書等は敢えてこの不確定性を無視し，大規模カルデラ噴火の予測を，その数千分の１から数万分の１の規模である１９３０年代の噴火とまったく同じ手法によって行うことができるという，極めて不確実な仮定に基づく推論を示しているに過ぎない（甲Ｇ１３９参照)。

須藤靖明氏は,「忘れてならないことは阿蘇カルデラ内の中央火口丘群のひと

つである杵島岳・往生岳・米塚のように約２０００年前に溶岩を流出している事実がある事である。活動する火山を中岳と限定できないこともあり，たとえ中岳と限定できても第１火口が活動するとは限らない」（甲Ｇ４２・９３頁）と警告を発している。債務者及び大倉氏は，草千里地下のマグマ溜まりに係る地殻変動を観測していれば将来の阿蘇のカルデラ噴火の兆候を見逃さないという前提をとっているが，そのような考え方は楽観的に過ぎる。

たとえば，大倉報告書（２７頁）では，中央火口丘東斜面の地下の８－１５ｋｍに溶融したマグマを含む可能性がある低速度層（ＬＡ）が示されており，２００３年には最長７か月間で０．０１４７ｋｍ^{3}の体積増加があったとされている。大倉報告書の結論では，草千里直下のマグマ溜まりの０．０１ｋｍ^{3}の体積減少が取り上げられている一方で，この低速度層における０．０１４７ｋｍ^{3}のマグマの増加が無視されているが，これを無視してもいい根拠が示されていない。

２　減少したと推定されるマグマの体積はわずかである

また，大倉報告書によると，草千里直下のマグマ溜まりは１９３０年代と比較してもわずか０．０１ｋｍ^{3}しか体積が減少していないというのであるから，本件原発の運用期間中に１９３０年代の噴火相当の噴火が起きないと言えるほど有意な体積の減少があるとも言えない。０．０１ｋｍ^{3}程度のマグマ量は，マグマ供給率の変化によりすぐにでも回復する可能性がある。前記のとおり，中央火口丘東斜面の地下では最長７か月間で０．０１４７ｋｍ^{3}のマグマが供給され，草千里地下のマグマ溜まりでも１９５８年から１９５９年にかけてマグマ供給率の急増があったことが水準測量データから推測される（大倉報告書図１８参照)。そうすると，今後半年程の期間で草千里地下のマグマ溜まりは１９３０年代の水準まで回復するということも十分に考えられる。

そもそも，大倉氏は，「今後の阿蘇の火山活動は，１９３０年代のような大

規模なものではなく，ましてや大規模なカルデラ噴火が起こるような状態ではないと推定される」という結論を示しながら，この「今後」とは，具体的にどの程度の期間なのかを示していない。今後半年程の期間で草千里地下のマグマ溜まりは１９３０年代の水準まで回復し得るとすれば,「今後」とは半年程度の期間を意味するとしか解されず，本件立地評価において少なくとも対象としなければならない数十年という運用期間[1]よりもはるかに短期間である。そうすると，大倉報告書における上記の結論は，本件立地評価の合理性とはほとんど無関係なものと言わなければならない。

さらに問題は，仮に今後阿蘇で急激な地盤上昇が観測されたとしても，ＶＥＩ３程度で終わるのか，近年観測されていないような大規模な噴火に至るのかは，噴火直前にならなければ判断できないということである。石原氏は，モニタリング検討チーム第２回会合において，「ピナツボの噴火にしろ，初めは小さな噴火から始まった。本当に大噴火になるかどうかというのは，<u>どう見ても１週間，そのぐらいの前で判断する</u>わけですね。小さな噴火から<u>大きな噴火に突然発展する</u>ということはあるわけですから。それが，その段階では，人間のほうは避難するとしても，ここに書いてある原子力施設に関わるという観点から言うと，これではちょっととてもそうはいかないわけでして，そこら辺のところがやはり規制庁の方と火山研究者，それから気象庁も含めて，これは詰めていく必要があるんじゃないかというふうに思います。」「とにかく，ＶＥＩ６のものは，もう前もってわかるんだというふうな観点であるならば，大体，もうこういう委員会も必要ないわけで，これがなかなか<u>直前にならないとわからない。</u>」（甲Ｇ４９・２２～２３頁）と指摘している。この石原氏の発言から分かるとおり，今後阿蘇で急激な地盤上昇等が観測されるとした場合，ＶＥ

[1] 火山ガイド１．４（４）によると，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」と定義されている。本件原発ではＭＯＸ燃料を使用しているため，通常のウラン燃料を使用している原発と比較すると，運転を終了してから使用済み核燃料の搬出を完了するまで相当長期間を要することが想定される。

Ｉ３程度の噴火になるのか,それとも大規模カルデラ噴火に至るのかについて,現在の火山学で判断できるとしても，噴火の直前（石原氏によると「１週間前ぐらい」）になる。その場合，人の避難は間に合う可能性はあるが，本件原発ではほとんど対処のしようがない。

３　マグマ増減の推定に係る不確定性

さらに，１９３０年代よりも約０．０１ｋｍ^{3}体積が減少したという見積もりも，十分に信頼できるものではない。

この見積もりは地殻変動の観測結果から推定されたものであるが,その場合,マグマ溜まり底部の流動変形やマグマ自体の圧縮，マグマ溜まり内部の化学変化から，マグマ供給率が過小評価となってしてしまう可能性があることは，須藤靖明氏が指摘しているとおりである（甲Ｇ４６・２頁)。

藤井氏は,モニタリング検討チーム第１回会合において,「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いますか,底が沈むことによってボリュームを稼ぐことができて,地表には現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。」と述べている（甲Ｇ４８・１７頁）。藤井教授は,新聞社のインタビューでは,「マグマが供給されても地表の隆起が起こらない可能性もある。」（甲Ｇ６２・３頁）と端的に指摘している。

藤井氏が指摘する「マグマ溜まりが下側に沈む」ことに関し，阿蘇が別府・島原地溝帯に位置していることから，マグマ溜まりが特に下方に広がり易く,体積膨張があっても地殻変動が捉え難いという問題がある。

藤井氏は,同会合において,「特に地溝帯のようなところでマグマ供給があるときには，既に全体として広がるようなところ，むしろ沈降気味のところにマグマは貫入するわけですから，地表に隆起として，たとえマグマ貫入があったとしても，隆起として現れない可能性もあります」（甲Ｇ４８・１８頁）と指摘

している。静岡大学教授の小山真人氏も，「地溝帯に位置するカルデラは，マグマ蓄積の際にマグマだまりが上下に膨らむ保証はなく，地溝帯に沿って側方に成長し，ほとんど地殻変動をともなわずに蓄積が完了する場合もありえるだろう」（甲Ｇ２０・１９０頁）と述べている。

さらに，同会合では中田教授からは「マグマの貫入速度が噴火規模を決めるという考えに立つと，貫入速度は噴火前に単純加速だけでなく，減少や停止の場合もある」（甲Ｇ６３・４枚目）というコメントもなされており，マグマの供給の減少，停止が推定されたとしても，必ずしも安心材料にはならない。

なお，大倉氏は，草千里直下のマグマ溜まりの縮小量は，ガスの放出によって説明できる（大倉報告書２６頁）としているだけであり，火山ガスの放出によってマグマ溜まりが縮小したことを証明しているわけではなく、その真の原因は明らかではない。また，仮に阿蘇のガス放出が草千里下のマグマによるものだとしても，消費されたのはマグマ中のH_2O（水蒸気部分）に過ぎない。規制庁からの委託を受けて作成された，「平成２６年度火山影響評価に係る知見の整備　成果報告書」によると，阿蘇でかつても現在と同じ速度（０．５メガトン／日）で脱ガスマグマが生産されているならば，冷却・結晶化により生じる珪長質マグマの量は，１万年あたり１４０～１８０km^3と見積もられる（甲Ｇ６４・７６頁）。このように，阿蘇で脱ガス化した後のマグマが大規模マグマ溜まりを形成し，近い将来の大規模噴火に寄与する可能性も否定できない。

第４　大倉報告書の信頼性について

元々，債務者は本件設置変更許可処分に際して，阿蘇カルデラ地下約１５ｋｍの変動源に存在する溶融マグマの体積を評価していたわけでも，１９３０年代を基準としたマグマ溜まりの増減を見積もっていたわけでもない。大倉報告書は，

原子力規制委員会における適合性審査と一部の結論が一致しているだけ[2]で，その合理性を直接裏付けるものにはなっていない。

専門家の見解がそのコミュニティによって受け入れられるための最低限の手続は査読を経ることであるが，大倉報告書は裁判用の書面であるため，この最低限の手続を経ていない。「今後の阿蘇は大規模カルデラ噴火が起こるような状態ではない」という結論は注文者の意向に合わせたものであるため唐突で論理的ではなく，この部分は査読を通過しないと考えられる。

先行事件において、債務者は，大倉氏を，日本火山学会等に所属していることや，火山学会の理事，火山噴火予知連絡会の委員等を務めていることから，火山物理学分野における我が国の権威と主張しているが，大倉氏と同等の火山物理学の専門家は日本に数十人はおり（甲Ｇ４６・３頁），特に権威という程ではない。債務者と同様の論法をとっても，大倉氏の権威は，日本火山学会の会長や噴火予知連絡会の会長などを歴任している藤井敏嗣氏や石原和弘氏に遠く及ばない。なお，言うまでもなく，「権威」であればその言説が正しいとは限らない。

大倉氏の博士号論文は地震学がテーマであり（甲Ｇ６６），２０００年に京都大学の火山研究センターに赴任するまで火山に関する特段の研究成果は見当たらない。２０００年以降も火山についての研究成果が多いとは言えない。大倉氏の阿蘇に関する火山物理学的な研究業績は，須藤靖明氏（甲Ｇ１４参照）と比較すれば遠く及ばず、物理探査技術についての研究業績は、三ケ田均氏と比較すれば遠く及ばない。大倉氏は阿蘇に駐在しているかもしれない（ただし，各種役職や京都大学での講義のため，阿蘇に「常駐」しているとまでは言えない。）が，京都大学火山研究センターの観測対象は基本的に活火山である阿蘇・中岳であり，カルデラを観測しているわけではない。

---

[2] 債務者は，本件原発運用期間中に発生し得る阿蘇の噴火規模をＶＥＩ５の草千里ヶ浜噴火（噴出物量約２ｋｍ^3）としている。一方で大倉氏は，今後，ＶＥＩ３の１９３０年代のような噴火（噴出物量約０．０１２７ｋｍ^3）も発生しないとしており，この点の整合的な説明はなされていない。

昨今，原子力発電所の関係で俄かにカルデラ噴火予知が脚光を浴び，規制庁の安全研究関係だけでも毎年数億円単位の研究費が投じられ，火山専門家の言動に少なからぬ影響を与えている。だが，大倉報告書を仔細に読めば，大規模カルデラ噴火の予知が実用可能なレベルにまったく到達していないことは誰の目にも明白である。

現在の火山学の水準について広島高裁決定には認定に誤りはなく，債務者の主張に理由がないことは明らかである。

以上