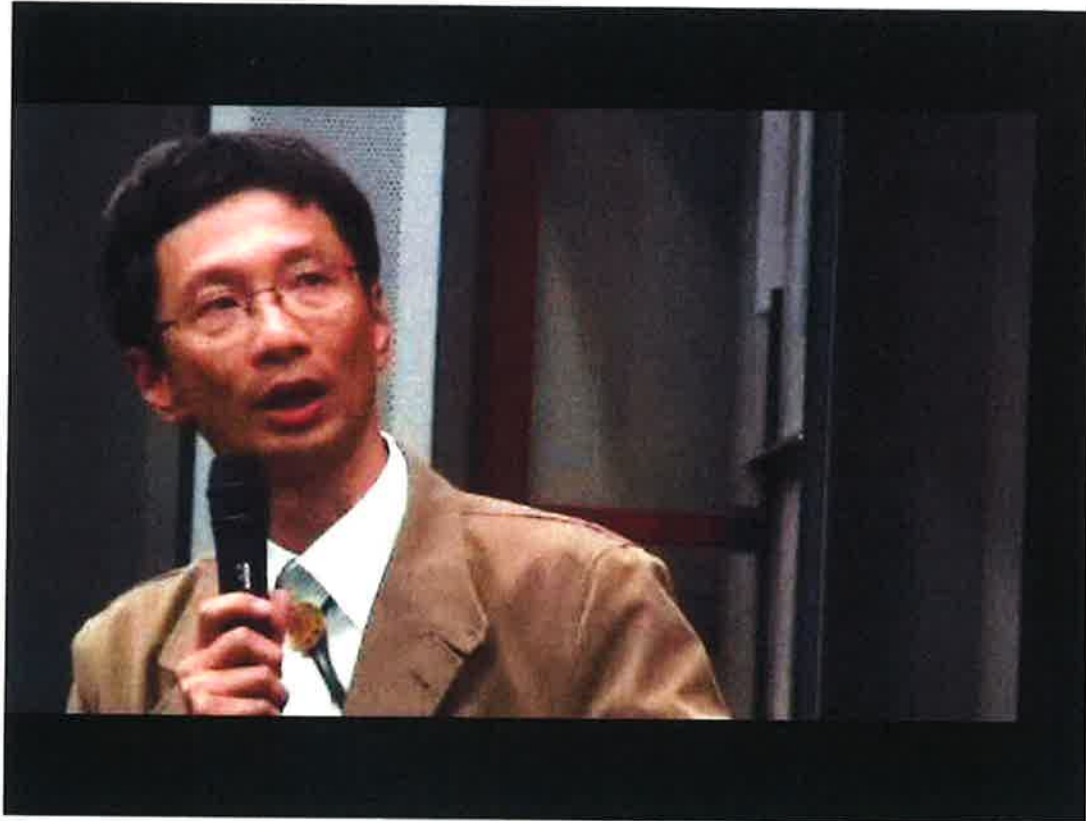


甲G第 54号証の2

甲B第657号証の2

~~甲B52号証の1~~

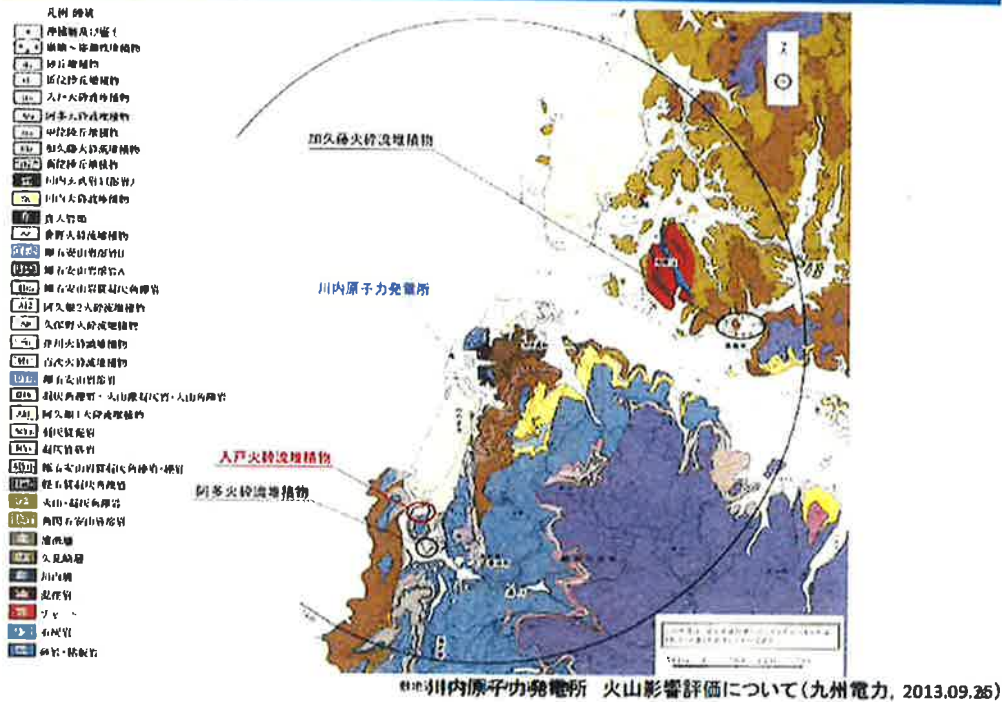
2014年4月16日 緊急院内集会 川内原発の火山リスクと再稼働審査
鹿児島大学 井村隆介准教授 講演



(前略)

28:40

3.2(2) 始良カルデラ〔概要〕



カルデラ巨大噴火による噴出物の分布ということで、まず、九州電力さんは、敷地の周りに火砕流はありませんよ、敷地内に 川内原発はここです。3 万年前の火砕流があるかないか言われた時に、敷地内にはありません。

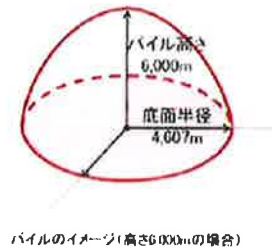
一番近いところがだいたいこの辺り 2.5 キロくらいだと思いますが、後でまた写真もお見せしますけれども、この辺りに火砕流があります。

ここにはないから到達してないんだという話に最初はなってたんです。

2. 1 入戸火砕流堆積物の再現性

・入火火砕流堆積物を対象としたパルメータスグアイ(パイル形状、底面摩擦係数)の結果、既往の火砕流堆積物の到達範囲及び層厚を概ね再現できることを確認した。

計算条件	九州電力（ケース②-6）	「火山防災マップ作成指針 ^④ 」における参考文献 ^④ の一例
対象噴火	大正大陸流堆積物（給良加デシ）	Cerro Machin Volcano
シミュレーションコード	TITAN 2D	TITAN 2D
噴出物量（km ³ ）	200000	0.3
パイル形状（m）	高さ36,000 底面半径4,000	記載なし
底面摩擦係数	0.02	0.27
内部摩擦角（°）	30	34
初速度（m/s）	0	120
地形	現地地形（200mメッシュ）	現地地形（100mメッシュ）



DOI: 10.13333/j.issn.1000-4303.2010.06.005

【再現計算結果】 評価方法：給煤口の遠く、かつ大岩流堆積物が厚く残存しているり木町を評価地点として、到達の有無の層厚を確認

噴出量：200km ³			底面摩擦係数			
	高さ	底面半径	0.01	0.02	0.03	0.06
バイル形状 (a)	3.000	6.515	—	× (ケ-ス(2)-3)	—	—
	5.000	4.607	◎ (ケ-ス(1)-6)	○ (ケ-ス(2)-6)	× (ケ-ス(3)-6)	× (ケ-ス(6)-6)
	9.000	3.762	—	◎ (ケ-ス(2)-9)	◎ (ケ-ス(3)-9)	—

川内原子力発電所 火山影響評価について(コメント回答)(九州電力, 2014.03.19)

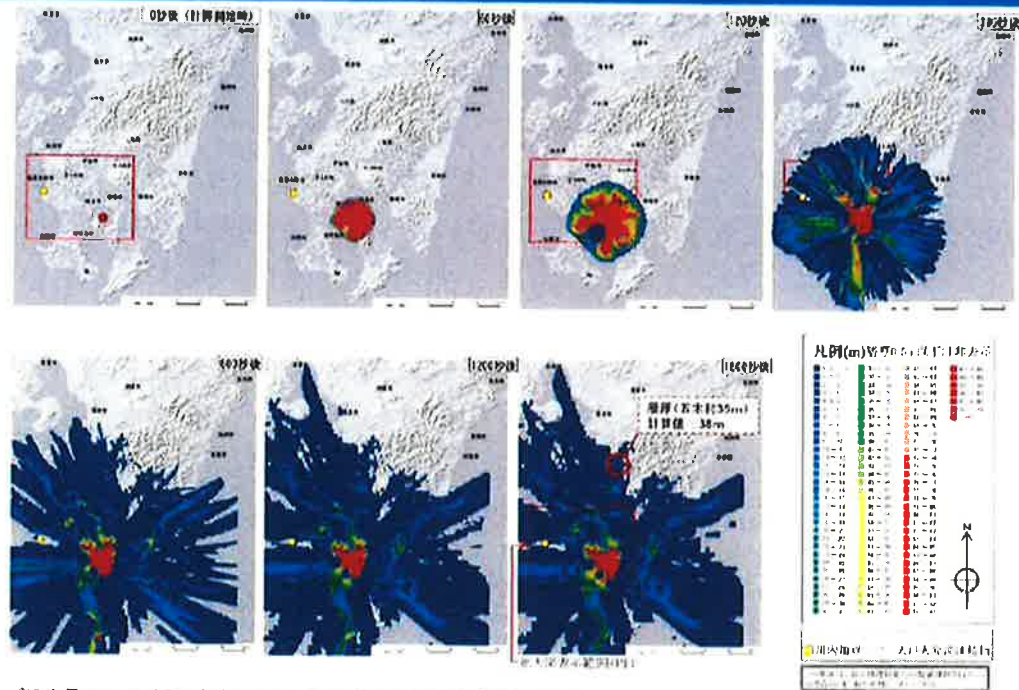
【甲B43の2・8頁参照】

ところが、だんだん、シミュレーションやれとか色々言われて来てですね、話をするようになって、どうも、シミュレーションをやってもいくようになったと。

ただ、シミュレーションもかなり怪しくてですね、火砕流のシミュレーションというのは、火山学的なことをいうとですね、色んなシミュレーションがあります。シミュレーションも1つの選び方ではなくて、色んな人が提唱して、色んなシミュレーションのやり方があります。その中の1つを使っている訳ですよ。さらに、色んなパラメーターを東電決めなければいけない。シミュレーションをするためには条件を色々設定しなければいけないわけですけど、その条件の設定をまあ色々変えてはいます。変えるんですが、またここでも色々また問題があつてですね、ここで挙げられているのは、始良カルデラから、90キロくらい離れているんですけども、五木村ですね、五木の子守歌で有名な五木村のところで、火砕流が、今そうですね、20m、もうちょつとあるのかな、30mくらいあるのかな。そういう場所があるんですけども、そこの値がちゃんと30mになるように、計算を色々しているわけです。

だから、3 万年前の噴火を再現できてますよというなのが二重丸ついていて、こういうパラメータだと駄目ですよということで、このパラメータだと五木村のところに30mの火砕流を置くことができますよ、というようなことで、シミュレーションしているわけですね。

2.1 再現計算結果：ケース②-9〔評価：◎〕



〔吐出量200m³、底面摩擦係数0.02、パイプ長さ9000m、底面半径3.702m〕
川内原子力発電所 火山影響評価について(コメント回答)(九州電力, 2014.03.19)

【甲B43の2・13頁】

五木村だとこの辺にあつて、このシミュレーションだと、35m実際にはあつて、計算式は38mですから、非常によく合ってますと。そのシミュレーションで、川内原発は白抜きになっているから来ません、とかいう話なんです、

普通はこういうことしません。シミュレーションこんな面的にシミュレーションするのに、たった1点が一致するからOK出すわけじゃないですか。

普通は何カ所か、似たようなところで、ここも厚さが一致するし、ここも厚さが一致するっていうように、パラメータ決めていかないと絶対おかしいわけなんです。

面的な分布を調べるのに、たった一点で一致するからこのシミュレーションがいい、というのはやっぱり、あり得ないです、科学のことを考えるときに。そういうことをもとにやられていて、ここはあんまり来ないよという話。

これまた決定的なのは、すごいと思うのはですね。やっぱり実際の川内原発周辺の一番近い3キロくらいのやつがちゃんと表現できる、そんなんだったら僕まだいいと思うんですけど、なんか遠いところの1点でやっている

これ見て頂くとわかるんですが、今の地形をもとに使われてます。

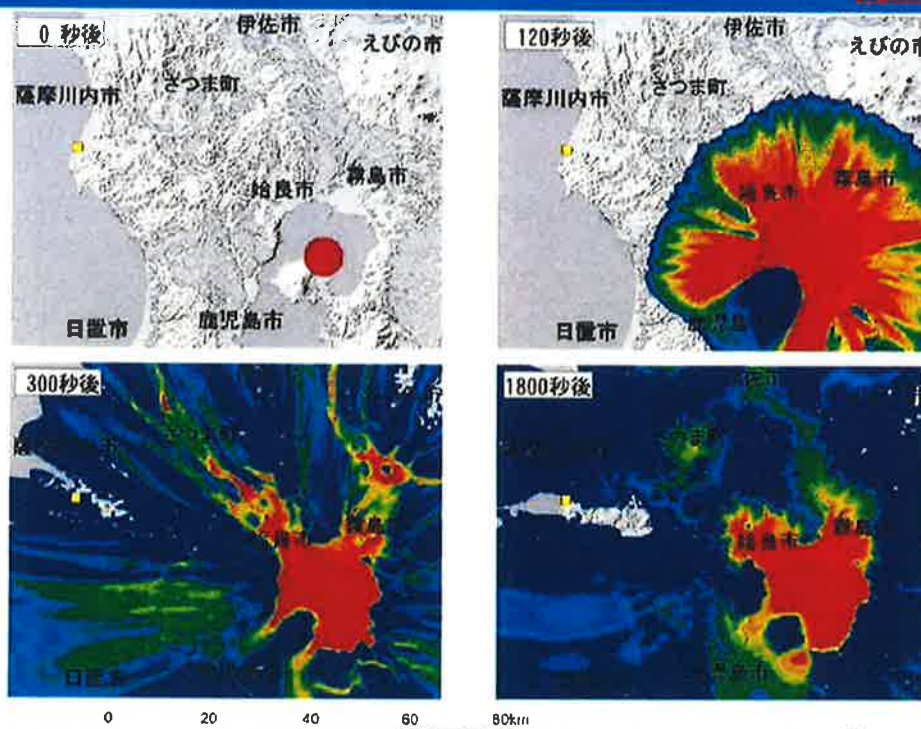
パラメータ、おかしいですよ、地形は200mメッシュとかって言ってますが、今は10mメッシュを公表してますから、なんで200mみたいな粗いデータを使うんだ

ろうというのもあったりするんですが、それは置いておいてですね。

今の地形をもとにやっています。シミュレーションやると、9000m上がって、そこが崩れるよというシミュレーションをしている。それやるとですね、桜島があると、始良カルデラの南のはじめに桜島があるんですけども、桜島のところが陰になっているんですよ。

2.1 再現計算結果：ケース②-9 【評価：◎】

拡大図



川内原子力発電所 火山影響評価について(コメント回答)(九州電力, 2014.03.19)

桜島がここにあるんですよね、カルデラの中心がここで、噴火が起これとこ、桜島はここなんですけど、桜島にはですね、この辺りは200mの火山灰が溜って、桜島には5mか6mになっている。

桜島は陰になっている。5mか6mしか溜まらないかもしれませんよ、それは、斜面には火砕流ってのは溜まれないんですよ、流れですから、流れ下っちゃうんですから。

桜島は、安全じゃないですよね。5mの火砕流ではなくて、多分遠くに行く100mくらいの厚さのやつが通過するんです。それが重要なんです。

だから桜島とか、霧島の陰に、5mとか10mの厚さがありますけれども、実際には霧島山を越えて行ってっていうようなこと、熱い流れのまま超えていくような、そういうことを考えないといけないのに。

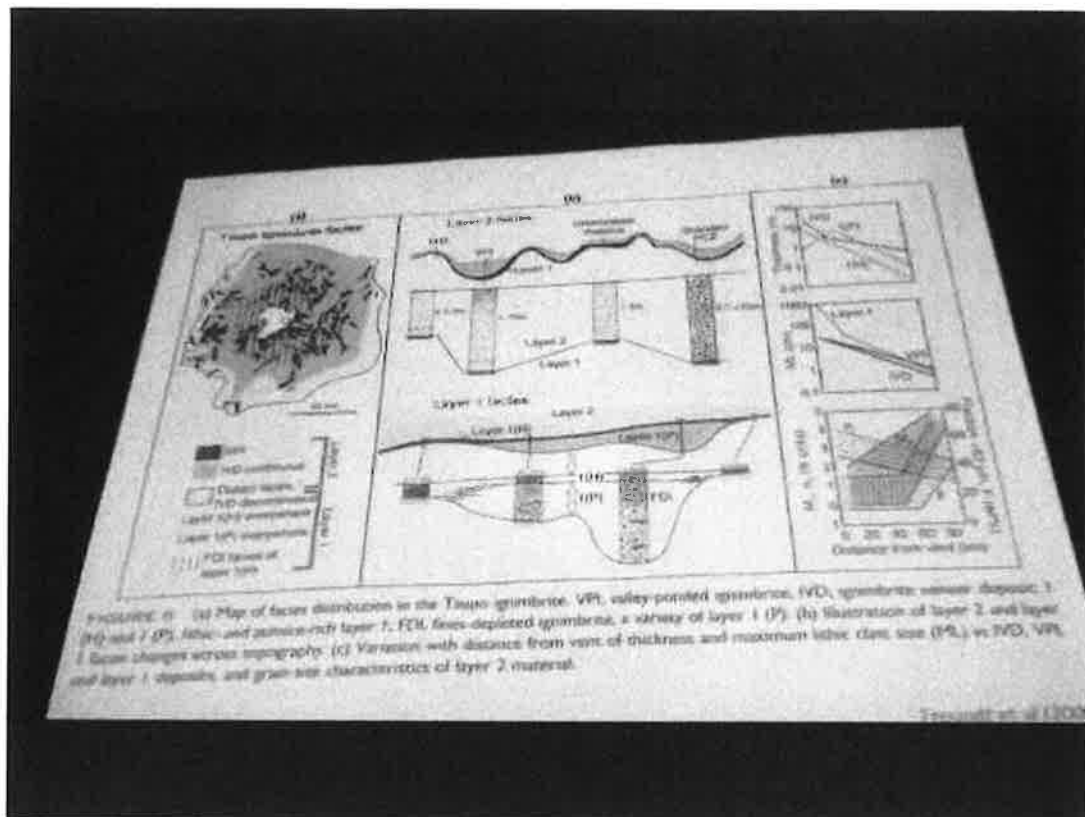
ま、白抜きになる方がまたすごいなと思うんですけど。

この辺り信貴山という1000mを超える山がある。日本のブナっていうのは、この高隈山が南限なんですけど、そのブナが、この信貴山にも非常に沢山あるんですけど、1000mくらいの山なんですよ。九州でも1000m上がると気温が6度下がりますので、

このシミュレーション、1000mの山超えている。出水平野に達しているのに、川内原発は白抜きになっている。ここになんて山があるのかっていうと、標高400mくらいの山がある。

さすがに最近は、川内原発にも、ま、火砕流が来ているんじゃないかというような話になってきてます。

さらにですね、海の方のデータですね。色々海の中の地層がどうなってますかということで、勿論断層を調べるというのもあって、海の中を音波探査なんかしています。

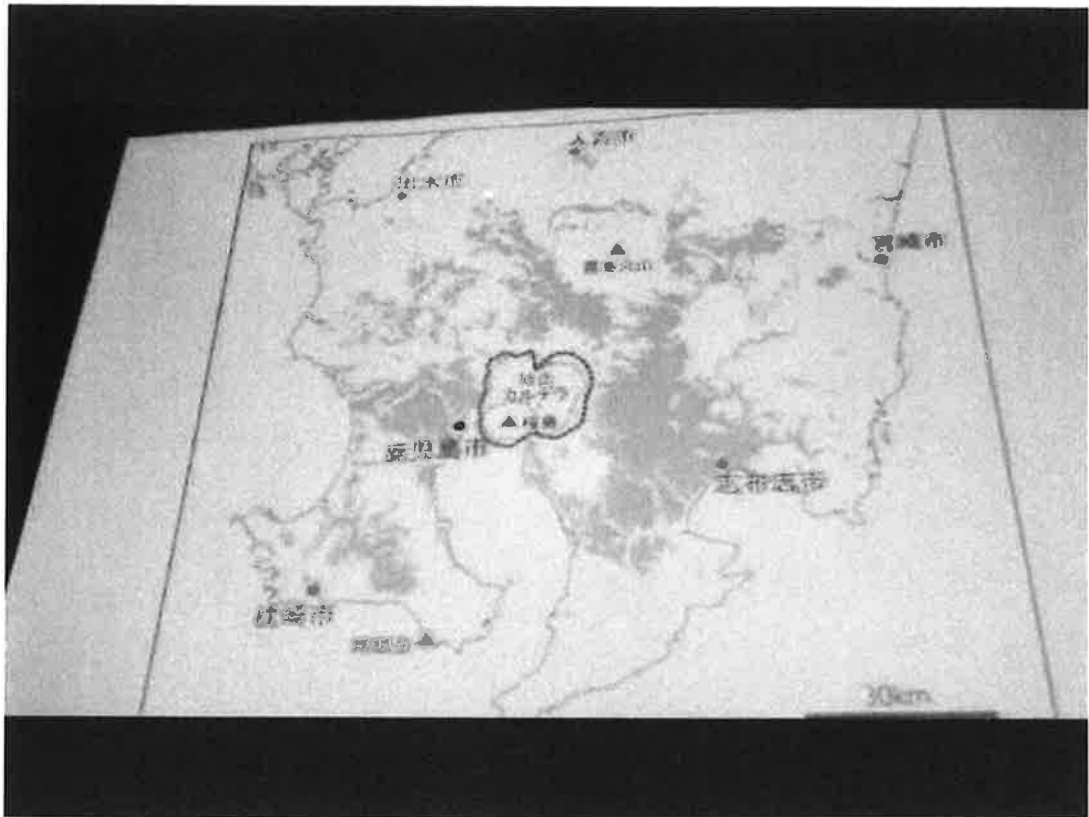


そうするとですね、今の原発のサイトには、シラスがないですよと言うんですけど、実は火砕流っていうのはこんなふうに流れるということが分かってます。これはタウポと呼ばれるカルデラ火山ですが、これはニュージーランドにある火山なんですが、そこにカルデラがあって火砕流が四方八方に流れている。これが50キロ。

ちなみに、川内原発と始良カルデラの距離は大体50キロぐらいです。ほぼ同じくらい。火砕流の溜まり方というのはここに書いてあるんですが、火砕流というのは隆起する流れなんで、深いところには厚く溜まるんですが、こういう斜面には薄くしか溜まらないんです。そういうのを、イグニブライト・ベニヤデポジット、ベニヤっていうのは薄いという意味です。ベニヤデポジットと言うんですけども、たぶん川内原発の辺りというのは、今は海岸線にありますけれども、まだ山の斜面なので、流れ下っていった可能性がある。もともと薄かった可能性がある。

一方で、谷みたいなところ、バリー・ポンド、谷を埋めるというふうに言うんですが、バリー・ポンドってイグニブライトというんですが、谷には厚く溜るわけですね。今見られているところ、厚く溜まっているところは残っていて、川内原発みたいなのは、こういう薄いものしか元々なかった。

そこを原発作るために整地すれば、あっという間に、無くなってしまいますから、見られない。で、ない、影響ない、というようなことになってしまう。それはやっぱりちょっと違うんじゃないかなという風に思ったりするわけです。



入戸火砕流の分布ですね、これは 3 万年前のシラスの分布なんですけど、霧島山だとか、先ほど言った信貴山とか、川内原発の周辺もそうなんですけど、結構白抜きになってます。こういうところは山地なんです。山だから残ってないだけで、周りにはいっぱい有ります。先ほどの五木というのはこの先にあるわけですけど。

人吉盆地、盆地の中にはあるんですけど、霧島山、加久藤超えと言うんですけど、この辺りの山地にはほとんどなくて、人吉とかにまたぽっと出てくる。 こういうところにはほとんどなくて 霧島なんかは火山ですので火口がある。火口はくぼみになってますから。実は、1500mくらいある大浪池という火山があるんですけど、その火口の中にはシラスが入っているんです。通過して行ったときにそこだけくぼみだったから残して行っている。

だから1500mくらいの山は越えて言った証拠になります。

ということは、まあ、400mくらいの山はどうかという話。分かる話であって、別に火山学じゃないですね、僕が今話していることは。そんな状態のことです。

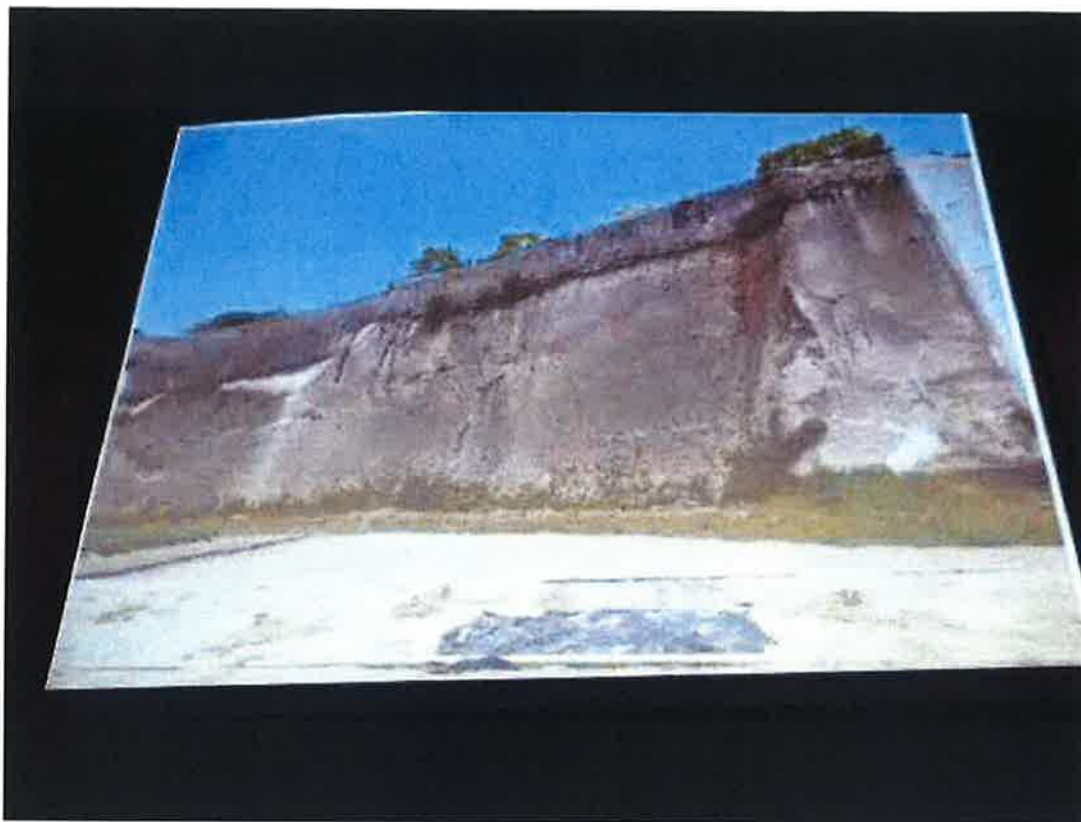


で、これがシラスの実際の堆積物、国分の辺りになりますけれども、100m位あります。一番厚いところでは、鹿児島市内で200mくらいシラスの堆積物が積もっている。よく誤解されるんですけども、さきほども阪上さんの方から2万6000年位前から2万9000年前くらい前の間という話ありますたけれど、3000年もかかって溜ったわけではない。地学の時間では一瞬ですね。あのピナツボの噴火なんかも、まるまる一日、一晩くらいで溜ってますから、せいぜい数日だろうなっていうのが言われています。もっと速いかもしれない、そんな感じです

こういうのが有るわけです。こういうの来ると、もう石棺ができるんじゃないか、チェルノブイリみたいにですね。原子炉ごと覆ってくれるから、もういいんじゃないのという話もあるんですけど、残念ながら、川内原発のところ、距離がありすぎてですね、多分数十mしかいかない、せいぜい。そうすると原子炉は頭出すんですね、そうするとやはりまずいなど。天然の石棺にはいかない。

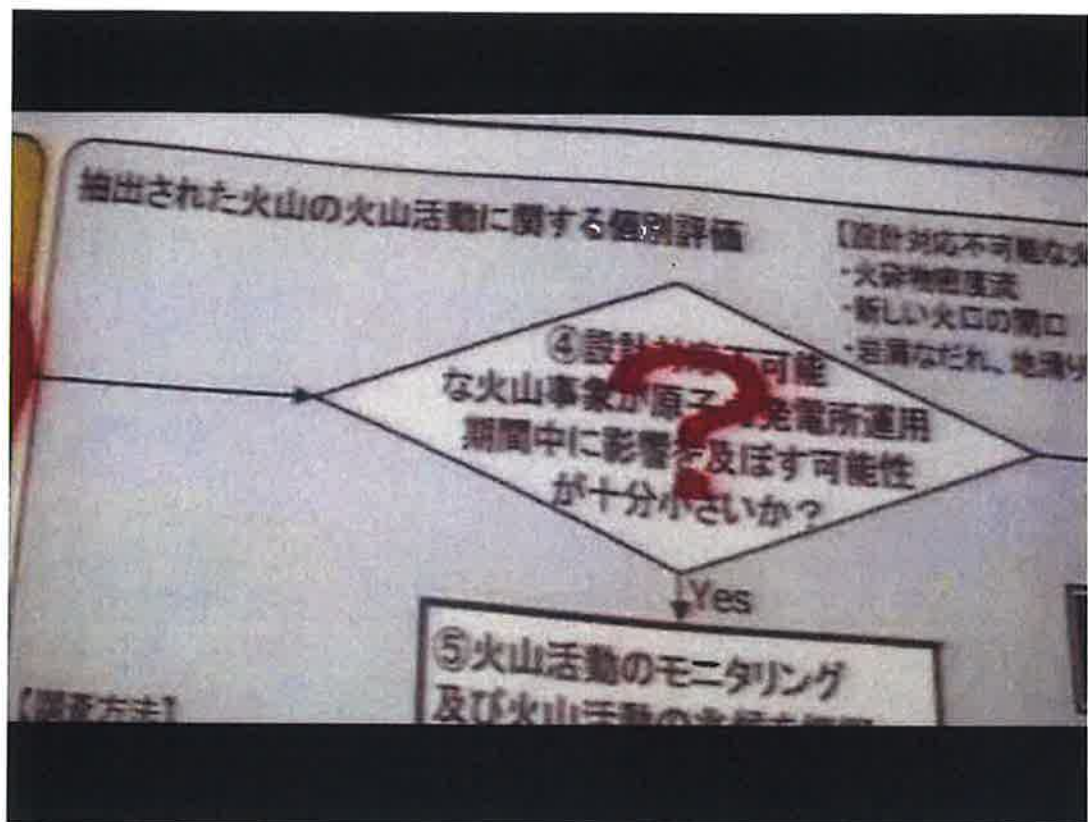


これが、川内原発から2.8キロのところにある薩摩川内市寄田というところです。この高さだけでも5mくらいあります。下が見えない、もっと厚いということになるわけです。すぐ側にあるわけですね。こういうのが側にあると、普通はやられたなと思うのが、常識的なところだと思います。



これはまた別のところですけども、これは熊本県の南ですね、水俣市になります。

水俣市の方がずっと距離は有ります。鹿児島県ではないですから。でもそこも1000m以上の山を越えて、こういう風に、今、10m以上の高さの崖をつくってシラスが分布している。ということを考えると、南九州が本当に滅んでしまうというような、そういう噴火になる。

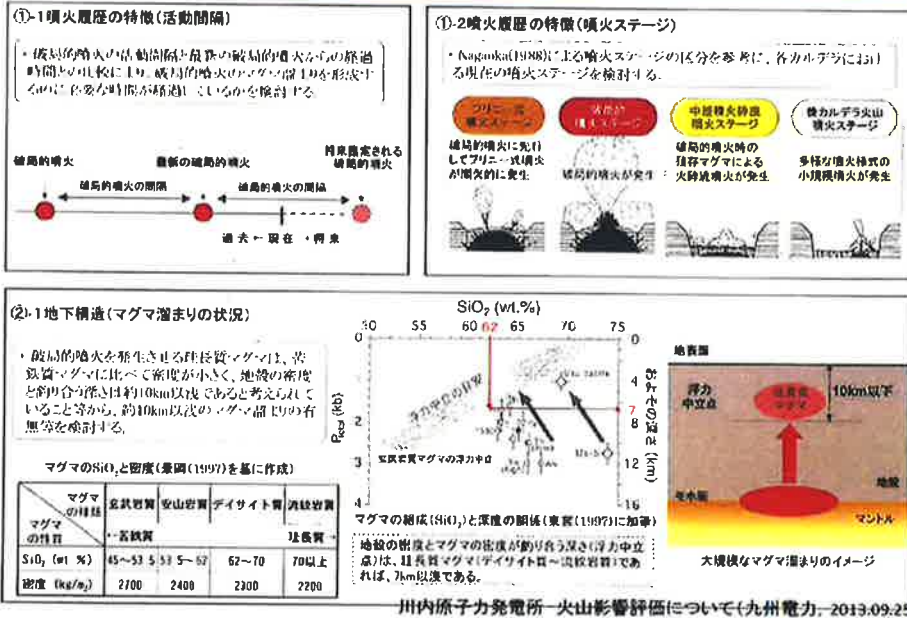


そうすると、ここに大きなクエスチョンが付く、付いてくるんじゃないか。

これが本当に起こるのか起こらないのかということを、ほんとに真剣に考えないと、起こったらやっぱりやられるぞということです。だから真剣に考える必要がある。

重要なのは、原発が稼働している最中にカルデラ噴火があるかないか。それが一番重要。あつたらおしまいというのは今の写真を見ていただければ分かったと思いますが、あるかないかが実際非常に重要。

3.1 評価方法



それでどういう審理がなされているかということなんですが、評価表方法幾つかあるんですね。

発生間隔を見ますよということと、もう1つは、カルデラ噴火ステージというのを見ますよ。もう1つは地下のマグマ溜まりの状況を見ますよっていうようなことで、今見られる地球物理的な観測をしてですね、そういうものが深いところにあるのかないのか、調べる。ここについてあんまり僕は触れませんが、取りあえずこういうところですね。あるのかないのか、ですね。稼働期間中にありそうなのかないのか。

3.1 評価方法

・ 特殊の活動可能性がある火山のうち、過去に破局的噴火を発生させたカルデラについては、運用期間中の噴火規模を検討した。カルデラにおける運用期間中の噴火規模について、巨噴火履歴の特徴、②地下構造から、現在のマグマ溜まりと破局的噴火の状況にあるかを検討し、現在の噴火ステージにおける既往最大規模の噴火を考慮し、
・ その他の火山における運用期間中の噴火規模については、既往最大規模を考慮した。

運用期間中の噴火規模の評価

対象火山	運用期間中の噴火規模の評価	
	運用期間中の噴火規模の可能性	運用期間中の噴火規模の可能性に照らす検討事項
カルデラ	運用期間中の破局的噴火の可能性を検討し、現在の噴火ステージにおける既往最大規模の噴火を考慮	① 破局的噴火の特徴 ①-1 活動間隔 ①-2 噴火ステージ ② 地下構造 ②-1 マグマ溜まりの状況
その他の火山	運用期間中の噴火規模として既往最大規模の噴火を考慮	

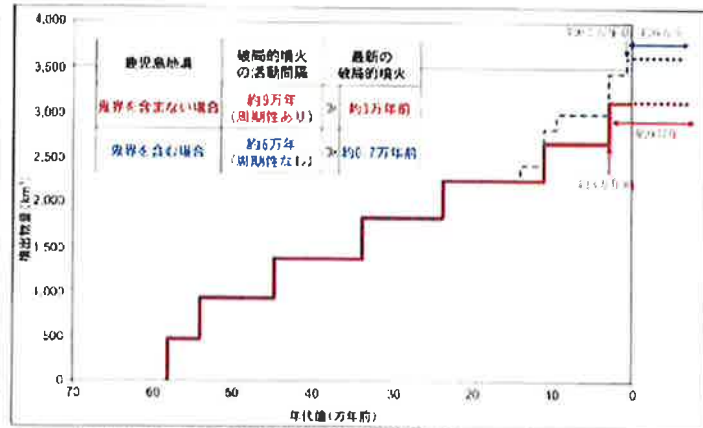
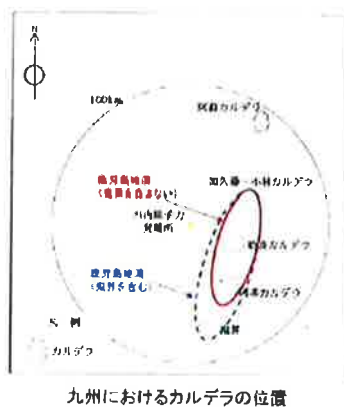
九州におけるカルデラの位置

川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力、2013.09.29)

でそれがここです。履歴を見るということと、ステージを見るっていうのが重要になります。

3.1 (1) 南部九州におけるカルデラの概要

- 鹿児島地溝については、約50万年前以降に破局的噴火が複数回発生している。
- 鬼界を含む鹿児島地溝における破局的噴火の活動間隔は約9万年であり、当該地域における最新の破局的噴火は約3.0万年前である。
- 鬼界を含む鹿児島地溝における破局的噴火の活動間隔は約8万年であり、当該地域における最新の破局的噴火は約0.7万年前である。
- 鹿児島地溝については、鬼界を含む、含まないに関わらず、破局的噴火の間隔は、最新の破局的噴火からの経過時間に比べて十分長く、運用期間中における破局的噴火の可能性は1分低いと考えられる。



内閣府中央防災会議 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書(平成23年3月)によると、「鹿児島地溝の内部には、巨大なカルデラが連なっている。北から加久藤カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラであり、その南方には鹿児島地溝との関係は不明であるが鬼界カルデラが存在する。」とされている。
 地質学会編(2010)日本地方地質誌 九州・沖縄地方によると、「加久藤から阿多カルデラが連なる南北の地域は鹿児島地溝である。」(中田節也)とされている。
 川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力、2013.09.25)

で、あの、私たちは、火山、ですね、地震もそうなんですけれど、要するに、地面の下で起こることというのは、ある程度歪みが溜まってですね、それが一気に解放される。噴火もマグマが溜らなないとですね、噴火したって量が大したことないわけですから。マグマを溜めるために時間がかかる。時間が掛かればかかるほど、沢山溜めてるから大きな噴火が起こるとかっていうような話になる。

どれくらいの頻度で、どれくらいの規模の噴火が起こるかっていうようなことで。ここで噴火が起こりましたよ、何立方キロのマグマを出しましたよ、そうすると次少しお休みがありましたよ、また噴火が起こりましたよ、こういう階段ダイヤグラムを書く、まあ普通にあります。

それも、本当はですね、普通はですね、個々の火山で作るんです。それぞれ火山は性質がありますっていうような話、よく聞くかと思うんですけど。それぞれの火山がどれくらいの割合で噴火していて、どれくらいの割合でマグマを出しているかっていうのを考えるわけなんですけれども、川内原発の場合はですね、鹿児島湾周辺の、北は加久藤カルデラですね、小林カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ、で鬼海カルデラ、沢山カルデラがあるんですけども、1個ずつだと、データが少ないわけですね。

だからこれを全部ひっくるめて階段ダイヤグラムを作るということをやっています。

それで、最終的に、この段階で、発生間隔が9万年から6万年くらいになって、最後の始良カルデラの噴火からまだ3万年しか経っていないから、まだ十分時間があるとあって

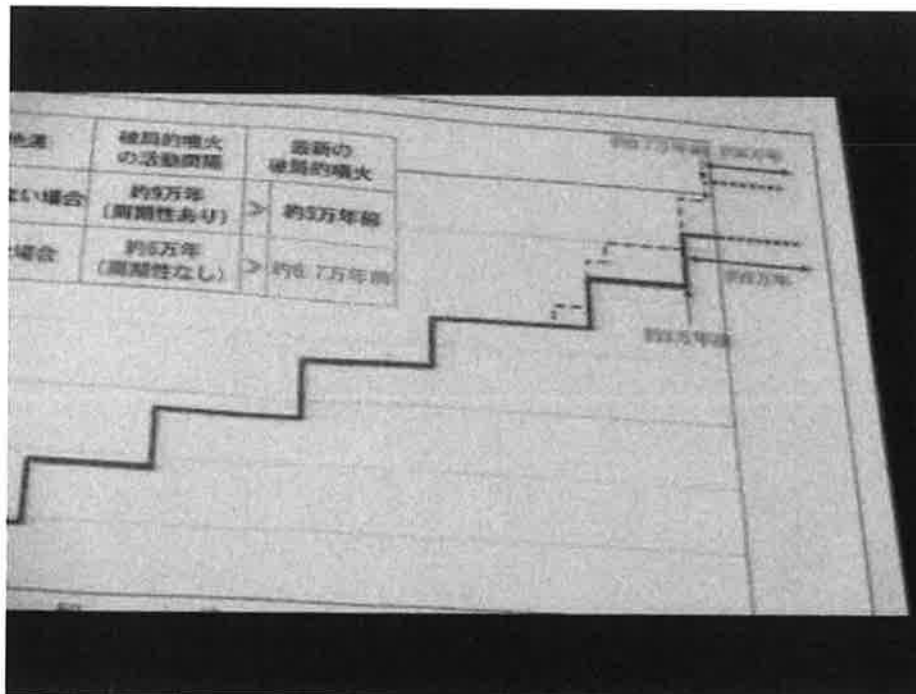
というような議論がここでなされてしまって、この議論は打ち止めになっています。

で、ちょっと待てよと。普通は、僕もよく聞かれます、ここに霧島 加久藤カルデラの南の端に霧島あって、始良カルデラの南の端に桜島あるわけですけども、今桜島はぼこぼこ噴火してます。1年に千回もマグマを出したりするわけですけど、霧島も300年以來の噴火をしましたということで、「関係あるんですか」とよく聞かれるんですけど、普通の科学者は、「関係ないですよ」と言います。

関係あるというのはちょっと胡散臭い、あんまり言ったらいかんですね。そういう人が大体関係あるとか、活動期に入ったとか言うんですけど。だいたいそれぞれ独立してたまに一致しただけという話をするのが非常に多いです。

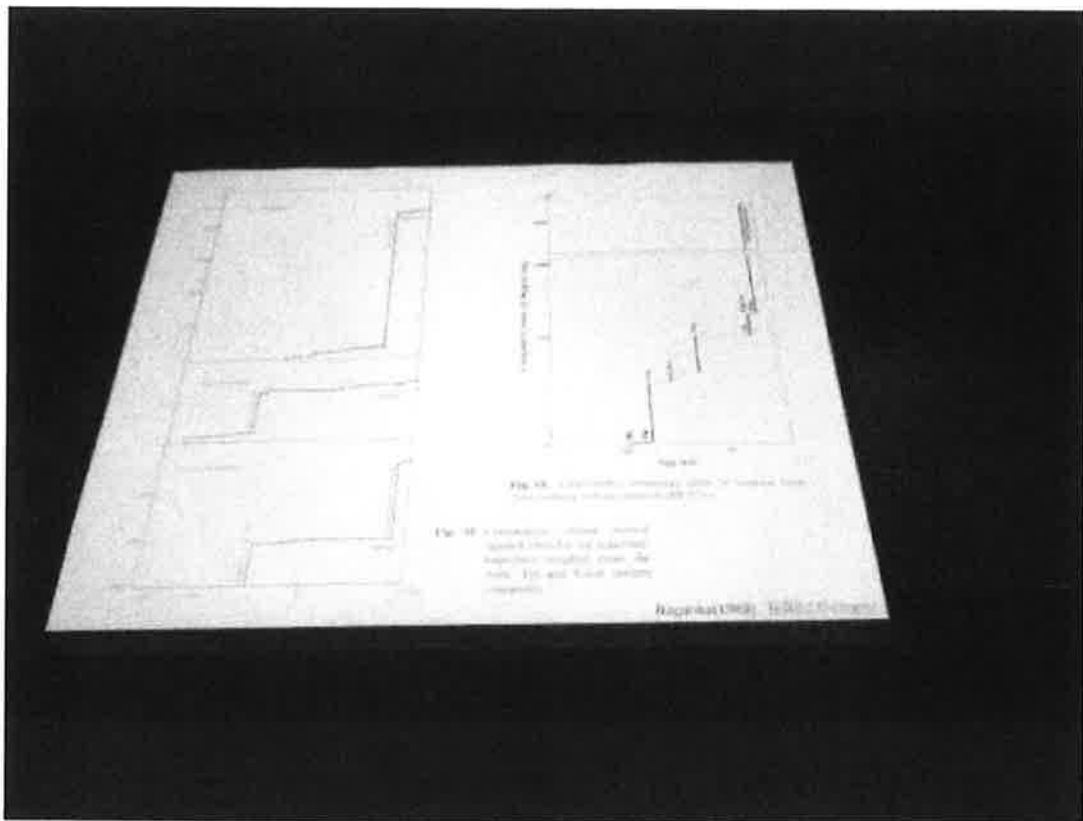
これを1つの地域として階段ダイアグラムを作るということに関しては、霧島も桜島も一緒にしますよと言っているのとおんなじなわけです。

で、この考え方も僕は出来ると思います。一番最初に言いました、日本列島では1万年に1回起こっているとかいうのと、ある意味で、ちょっと狭めただけですから、この議論も僕はあっていると思うんですが、ただ、これをやるのであれば、きちんと学術的な場でですね、やっぱり議論をされるべきだと思います。この理論で、もし、来月、横浜で地球科学の学会がありますけれど、これで、あと3万年始良カルデラが噴火しません、なんて言うのを発表したら、これはみんな、研究者仲間から色々言われて、質問が出て、もう、ほんとに掴み合いの喧嘩になるかもしれないくらいの議論が戦わされるはずです。そういう問題をするって出してしまっているわけです。いいんですよ、こういうので評価しましたというのは、僕はありだと思います。ただ、こういう評価をしていいという学術的な議論がやはりない。そこが多分重要なんだと思います。



だから、今、某研究所のやつです、査読システムがどうのこうのとありますが、論理的にこのままいけば、九州電力はこういうデータしてます、こういうデータを上げて、この中で言うと、9万年とか6万年に1回しか噴火しない、その中で3万年しか経っていないからしばらく噴火しないっていうのは、ロジックとしてはこの中では閉じているからいいかもしれないけれど、本当にそのロジックそのものが良いのかどうかというのは、もっと学問的にやるべきところなんです。その部分が完全に欠落していて。この文章だけ読めばいいかもしれないが、火山学的にこういう扱いがいいのかどうか、きちんと検証する必要がある。それが置き去りにになっている。

この文章で数万年に1回しかなくて、まだその時期ではありません、という形になっていることはとてもまずいなと僕は思っています。



この後、噴火のステージですね、カルデラ噴火のためには、こういう前兆、前振りの噴火があって、クライマックスの噴火が来るよ、というふうなことが、九州電力は採用しようとしている。

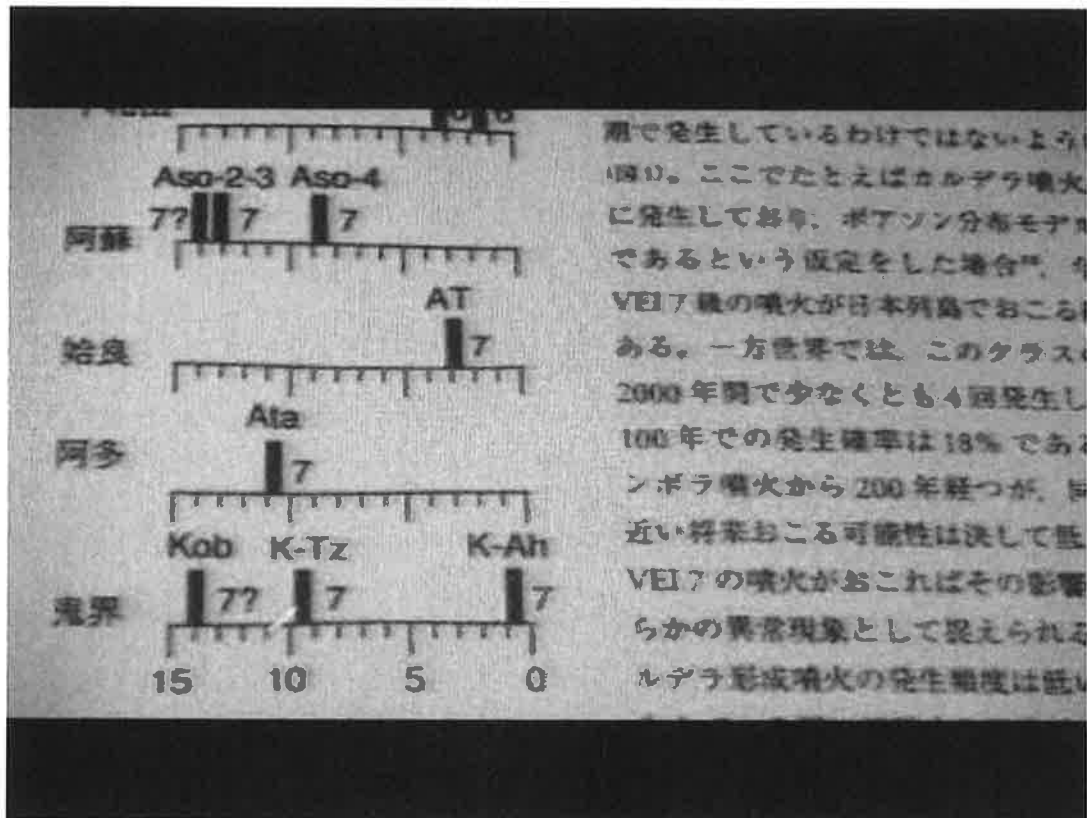
その元々のアイデアを出された長岡さん、僕の都立大の先輩になります。3年ほど前に亡くなってしまったんですけど。彼の噴火ステージという考え方を採用しています。

で、一方ですね、その長岡さんは、九電が採用した噴火ステージのアイデアを出した、ま、それもアイデアなんですけれど、その長岡さんの同じ論文の中で、長岡さんは、これは鬼界カルデラ、これは阿多カルデラ、これは始良ですけど、それぞれのカルデラを、やっぱり独立させて階段ダイヤグラムを書いているわけです。彼も決して3つ一緒に、とかやってないわけです。あるところはこの論文で都合がいいなと持って来ているけれど、一方は違うようなことをやってたり、そういう意味で、ごったにしているな。

長岡さんは1988年にこの論文を書かれたんですが、その後知見を加えて、2001年に、他の研究者の方と一緒に書き直された。その時もやはり始良カルデラで階段ダイヤグラムを書かれている。

そういうことを考えると、始良カルデラだけではなくて、鹿児島地溝ですね、加久藤、始良、阿多、鬼界をいっしょくたにして活動期を見る、活動期というか、噴出率ですね、活動間隔を見るのは、やはりちょっと問題があるんじゃないかな。

きちんと議論をした上で採用すべき。



期で発生しているわけではないように
思われる。ここでたとえばカルデラ噴火
に発生しており、ポアソン分布モデル
であるという仮定をした場合、
VEI 7 級の噴火が日本列島でおこる
ことがある。一方世界では、このクラス
2000 年間で少なくとも 4 回発生し
100 年での発生確率は 18% であ
る。ポンボラ噴火から 200 年経つが、
近い将来おこる可能性は決して低
くはない。VEI 7 の噴火がおこればその影響
は、カルデラ形成噴火の発生頻度は低い

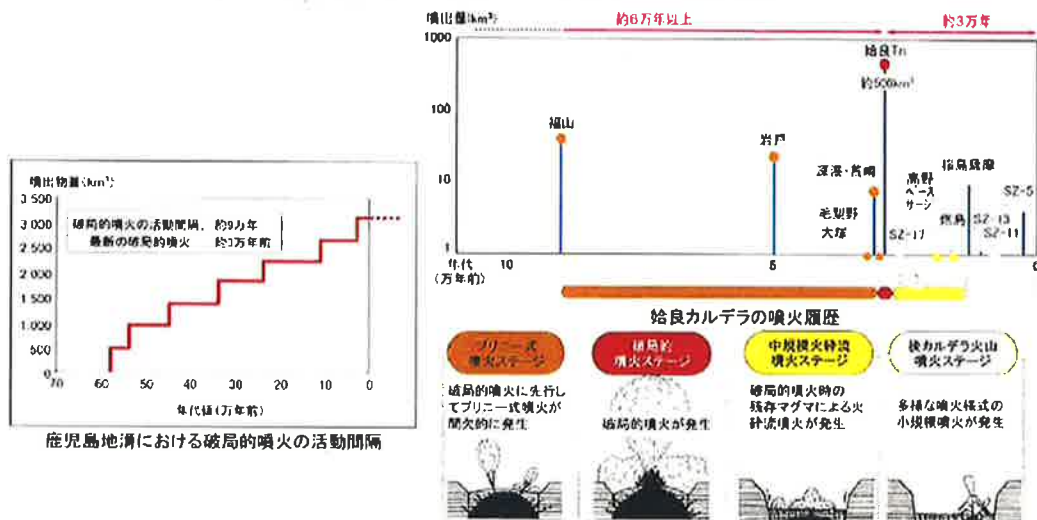
これは、前野深さんという、東京大学に勤めてらっしゃる火山学者の方が書いたやつです。

最近、カルデラとは何かという、岩波の「科学」の今年の 1 月号に、大規模噴火のことが色々まとめてあるわけですが、大きな声は出していないかもしれませんが、火山学者は、最近のやつはさすがにまずいと皆さん思っているんじゃないですか、今後のカルデラ噴火の可能性とか、色々書いていらっしゃいます。そうすると、決してですね、9 万年に、この辺りですね、始良と阿多と鬼界が、先ほど一緒にされていたわけですが、例えば、阿多カルデラと鬼界カルデラ、9 万年くらい前にある、10 万年くらい前にある、ほんの 1 万年位の差しかなくて、実は噴火していることもあるわけですね。同じ鹿児島県の地溝、鹿児島グラーベンと言われる中で、近接しているところですけど、本当に近いところで噴火していることがあったりする。1 万年位の間隔で噴火をしていることがあるわけですね。そうすると、決して 6 万年間隔とか、簡単に言っちゃいけないんじゃないかな、いうふうなことも分かってくるかと思います。

1 つのデータだけでなく、色んな人のデータを持ってきて、検証していくということが大事なはずなのに、なかなかそれもうまくいっていないのが現状。

3.2 (2) 始良カルデラ〔噴火履歴による検討〕

- 前述の鹿児島地溝における破局的噴火の活動履歴に関する検討から、運用期間中における破局的噴火の可能性は十分低いと考えられる。
- 破局的噴火の活動間隔(約6万年以上)は、最新の破局的噴火からの経過時間(約3万年)に比べて十分長いこと、現在、破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候が認められないことから、破局的噴火までには十分な時間的余裕があると考えられる。
- 始良カルデラにおける現在の噴火活動は、桜島における後カルデラ火山噴火ステージと考えられる。



・Nagaoka(1988)によると、過去にプリニー式噴火ステージ、中規模火砕流噴火ステージが認められ、現在の桜島の活動は後カルデラ火山噴火ステージとされている。

川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力, 2013.09.25)

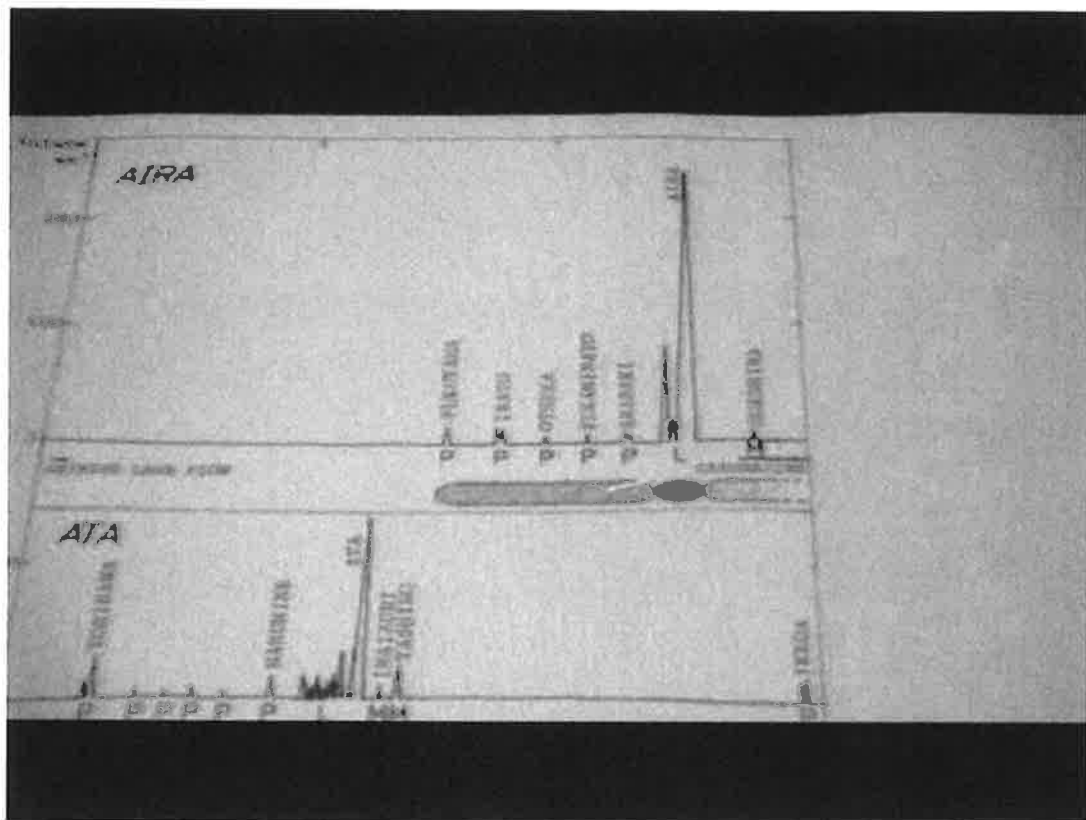
1 個 1 個のカルデラについても、きちんと彼らは、一応、見えます。

噴火ステージという考え方、長岡さんの1988年の論文をもとに、大きなカルデラ噴火の前に小さな噴火が何回か、数千年間隔くらいで起こって、破局的噴火が起こって、その後の始良だと桜島ができるようなステージになりますよと、こういう区分になっていますよということを、彼らは主張している。

ここでも相変わらず鹿児島地溝における破局的噴火の活動履歴ということで、5つのカルデラをいっしょくたにしたやつが出て来ているわけですけど。

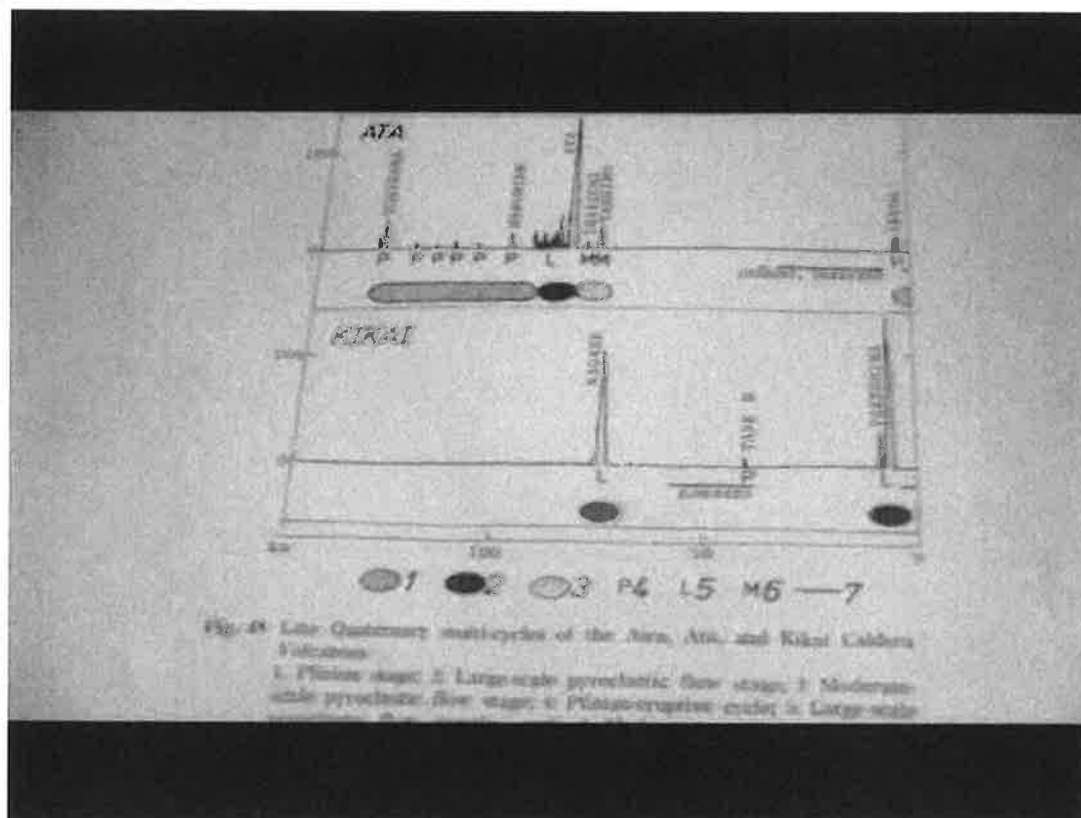
これを見て、ここらあたりで噴火が始まって、今ここで大きな噴火が起こって、ここで桜島が やっている。これが1つのサイクルなので、次のこういう大きな噴火がまだ始まっていないからまだしばらく大丈夫だ。こういうのが始まったとしても何万年がそういうのが続くから検出可能だ、ということで、始良カルデラに関してはステージじゃないという風に、九電さんはおっしゃる。

けども、この一回しか経験していないのです。このパターンというのは。次もこのパターンで来るのかどうかは全然わからない。議論されていないのですよね。



長岡さんは確かにこういう風なことをやっていらっしゃる。これが前駆的な噴火があつて、大きな噴火が起こつて、クライマックスがあつて、そのあとの活動がありますよ。始良カルデラ、阿多カルデラがそうになっている。

これが始良カルデラですけど、前駆的な活動があつて、破局的な噴火が起こつて、その後の活動があります。まだ後の活動なので、前駆的な活動まではしばらく時間がありますよというのが九電の主張なのですが、始良に関しては一回しか経験してませんから、本当にこのパターンが来るのかわからない。

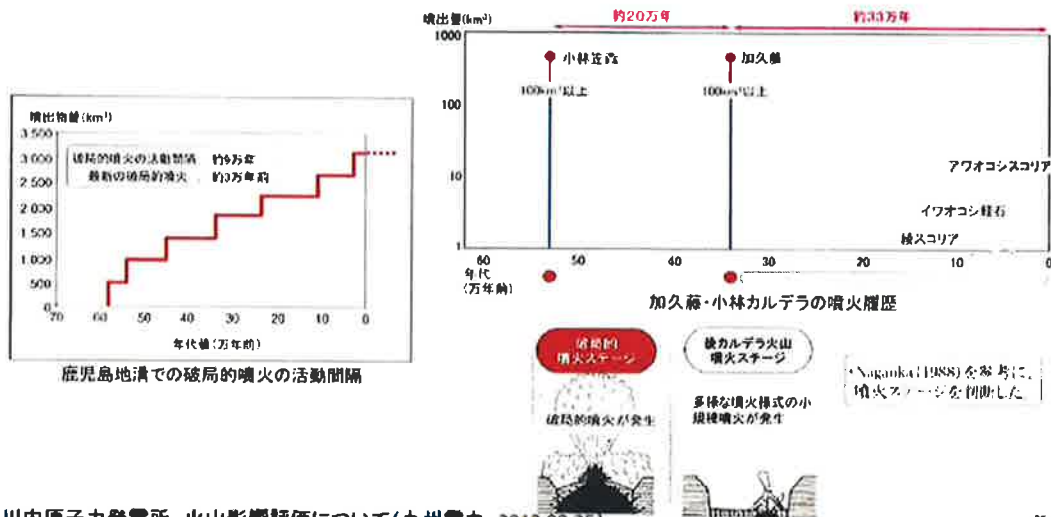


南側の阿多カルデラというのは、前に小さい噴火がぼこぼこ起こって、破局的噴火が起こって、その後の活動ということで、このパターンと非常によく似ているので、カルデラはみんなこういうパターンで起こるんだというのが九電の主張なのですが、その下の鬼界カルデラは全然そんなことはない。カルデラによってそうやって性格が全然違うのに、この2つがあるからと言って、次はこうなるでしょうというような話になる。非常に、危うい論理に立っているわけですよね。

阿多カルデラに関しては、こういう前駆的な活動があって、クライマックスが来ると言っても、長岡さん自身は、もう前駆的な活動がはじまり始めたということを書いている。この論文では。九電はさすがに注意をしていて、前駆的な活動だとしても、まだ何万年かあるでしょうというようなことを言っているわけです、破局的噴火までに。

3.2(3) 加久藤・小林カルデラ〔噴火履歴による検討〕

- 前述の鹿兒島地溝における破局的噴火の活動間隔に関する検討から、運用期間中における破局的噴火の可能性は十分低いと考えられる。
- 破局的噴火の活動間隔(約20万年)は、最新の破局的噴火からの経過時間(約33万年)に比べて短いため、破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性、破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっている可能性等が考えられる。
- 加久藤・小林カルデラにおける現在の噴火活動は、最新の破局的噴火以降、霧島山においてイワオコシ軽石等の多様な噴火様式の小規模噴火が発生していることから、霧島山における後カルデラ火山噴火ステージと考えられる。



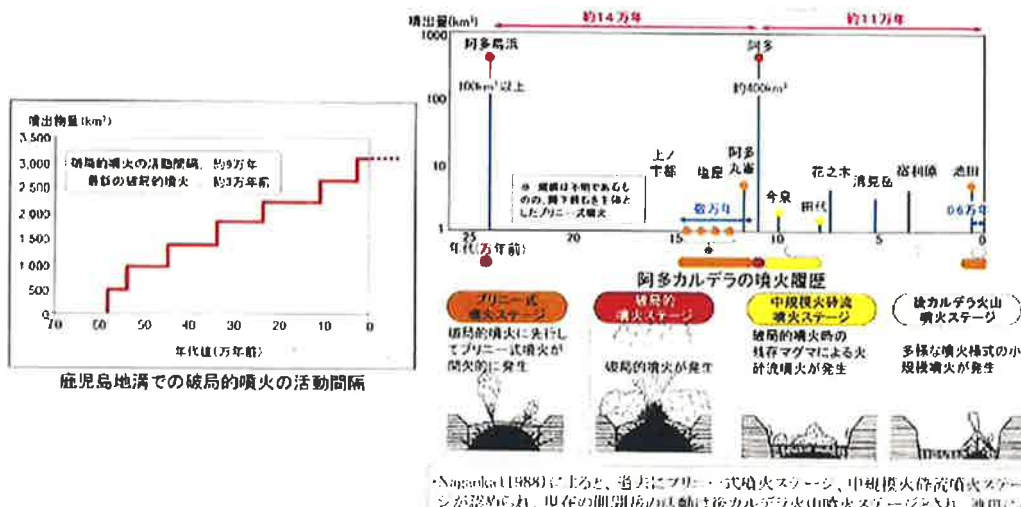
川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力, 2013.09.25)

25

これが加久藤・小林カルデラです。50万年前くらいと30万年前くらいに活動があった、その後、大きな活動がありません。ということなのですが、実は始良カルデラは一回しか経験をしていないと言いましたが、始良カルデラは3万年前の噴火の前に一体いつ大きな噴火をしたのかというと、実は50万年前くらい前に大きな噴火をしています。ということは、50万年前位に大きな噴火をして、そのあと非常に静かだったのに3万年前くらい前からまた急に大きな噴火をはじめた、破局噴火は3万年前くらいなのですけど、10万年前くらいから突然活動を開始したということになりますから、30万年お休みしているからというので、次のステージに入らない可能性というのが全く否定できないわけですね。そういうことも全然議論されていない。

3.2 (4) 阿多カルデラ〔噴火履歴による検討〕

- 前述の鹿児島地溝における破局的噴火の活動間隔に関する検討から、単周期間中における破局的噴火の可能性は十分に低いと考えられる。
- 破局的噴火の活動間隔(約14万年)は、最新の破局的噴火からの経過時間(約11万年)に比べて長いこと、現在、破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候の可能性がある池田噴火が認められるものの、過去のプリニー式噴火ステージの破局的噴火までの継続期間(数千年)は、池田噴火からの経過時間(約0.6万年)に比べて十分長いことから、破局的噴火までには、十分な時間的余裕があると考えられる。
- 阿多カルデラにおける現在の噴火活動は、間隔格における後カルデラ噴火ステージ若しくは池田におけるプリニー式噴火ステージの初期段階と考えられる。



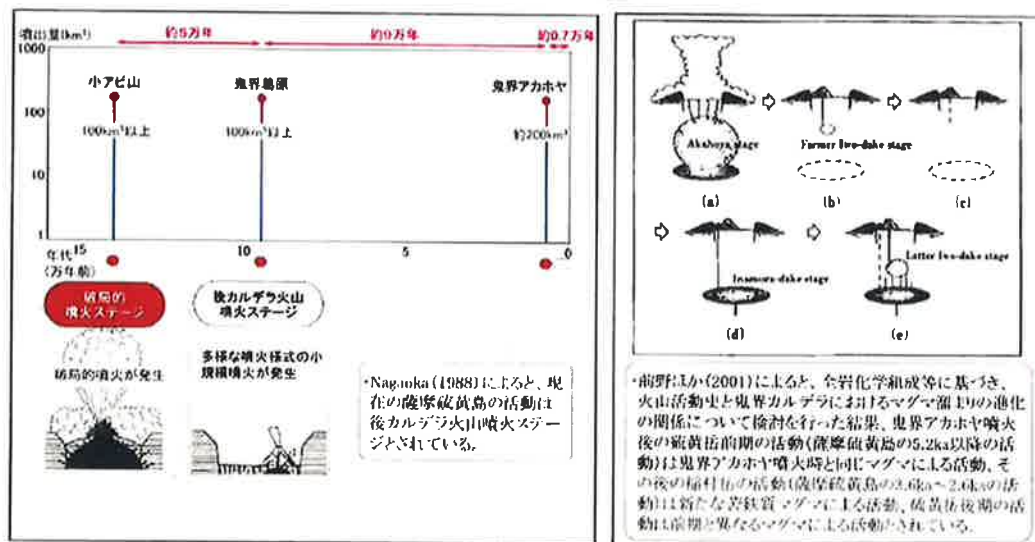
川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力, 2013.09.25)

これは阿多カルデラですね。阿多カルデラは、さっき言いましたけれど、こういうステージ区分がありますよ、一個前の噴火は明瞭なステージがないですよ。この後ろの方は、先っぽのほうが今は見えているのかなという感じなのですが、必ずしもそういう感じではない。阿多カルデラは10万年前くらいに大きな噴火をしたのですが、その前は、24万年とか25万年前くらいに大きな噴火をしている。25万年前に噴火をして10万年前に噴火をしていますから、この間隔は14万年といわれています。で今10万年しか経っていないからあと4万年は大丈夫ですよというのが九電の考え方になるわけです。

ところが、ここが14万年でここが10万年だからあと4万年は大丈夫という考え方も結構危険です。

3.2 (5) 鬼界〔噴火履歴及び地下構造による検討〕

- 破局的噴火の最短の活動間隔(約5万年)は、最新の破局的噴火からの経過時間(約0.7万年)に比べて十分長いことから、破局的噴火までには十分な時間的余裕があると考えられる。
- 鬼界における現在の噴火活動は、薩摩硫黄島における後カルデラ火山噴火ステージと考えられる。
- 鬼界アカホヤ噴火時に蓄積されていたマグマは全て出尽くしており、現在の活動は、その後の新たな活動であることから、大規模なマグマ溜まりは蓄積していないと考えられる。



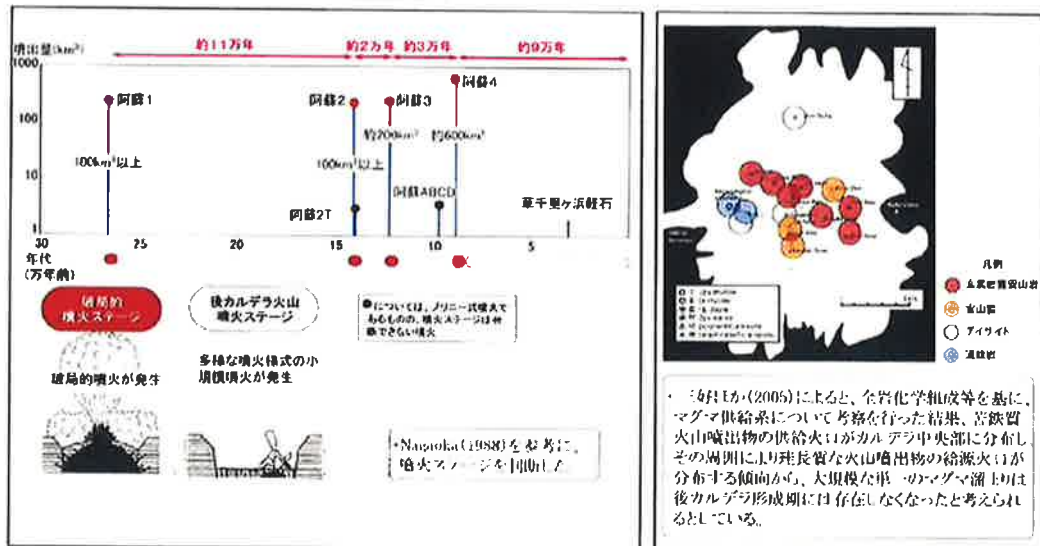
鬼界の噴火履歴

川内原子力発電所 火山影響評価について(九州電力, 2013.09.25)

鬼界もこの間隔は5万年くらいだけれども、この間隔は9万年、ここでも4万年くらいの開きが十分にあるわけですよ。だから、むっちゃくちやなんですよ。あるところはこっちを採用してあるところはこっちをやるとか。よその事例をもっともっとみるべきですよ。

3.2 (6) 阿蘇カルデラ〔噴火履歴及び地下構造による検討〕

- 破局的噴火の最新の活動間隔(約2万年)は、最新の破局的噴火からの経過時間(約9万年)に比べて短いため、破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性、破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっている可能性等が考えられる。
- 阿蘇カルデラにおける現在の噴火活動は、最新の破局的噴火以降、阿蘇山において草千里派軽石等の多様な噴火様式の小規模噴火が発生していることから、阿蘇山における後カルデラ火山噴火ステージと考えられる。
- 苦鉄質火山噴出物及び珪長質火山噴出物の給源火口の分布から、大規模な珪長質マグマ溜まりはないと考えられる。

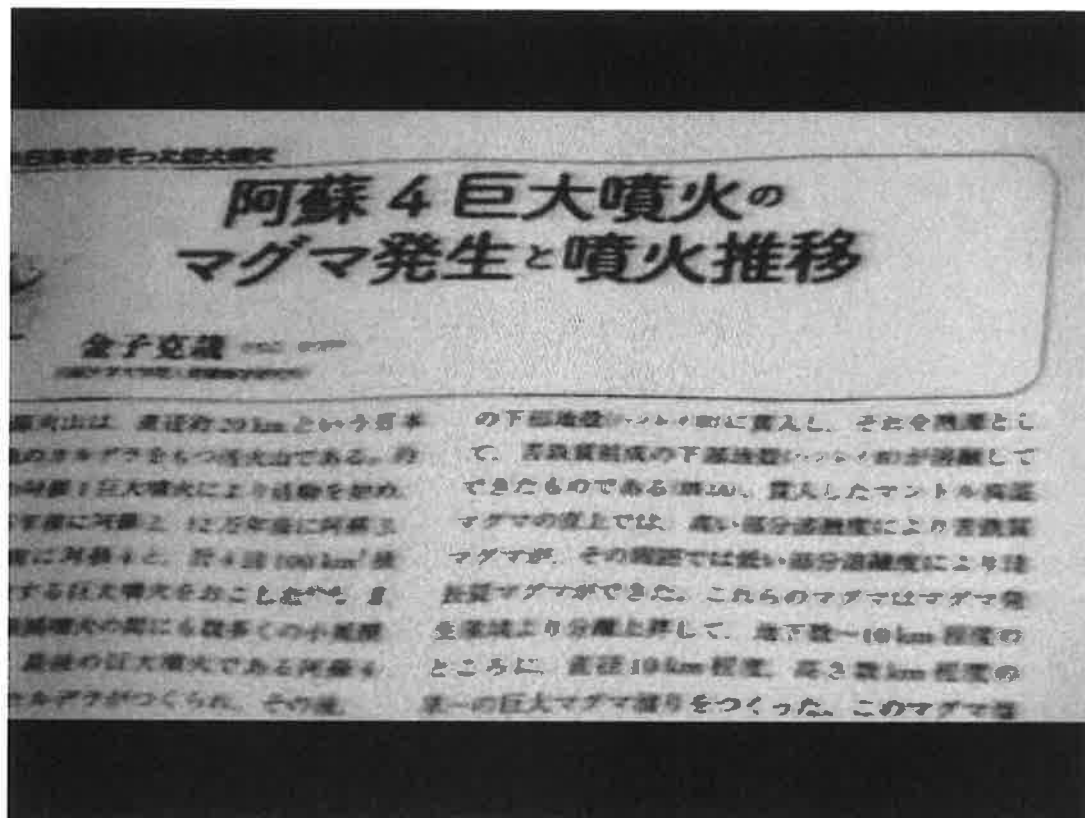


岩石学情報による大規模マグマ溜まりの存否
阿蘇カルデラの噴火履歴 川内原子力発電所 火山影響評価に資するため九州電力, 2013.09.25)

阿蘇カルデラというのがありますけれど。阿蘇カルデラというのは、さきほど、日本一でも世界一でもないのですよという話をしましたけれど、でかいカルデラがあって、本当に日本で最大級の噴火をしていることは間違いありません。このカルデラというのは大きく分けると、阿蘇1、阿蘇2、阿蘇3、阿蘇4という噴火で出来あがっていて、最後の噴火が阿蘇4という形に、一番でかい噴火なのですけれど、その前の、阿蘇3、阿蘇2、阿蘇1というのも実は結構でかい。100立方キロを超えるようなマグマが出ているのですが、阿蘇のカルデラのことを考えると、阿蘇1から阿蘇2までは10万年以上あるんですけれども、阿蘇2から阿蘇3というのは2万年くらいしかないんですよ。阿蘇3から阿蘇4の間も数万年しかないわけです。で、最後の噴火から9万年経っているという状況です。

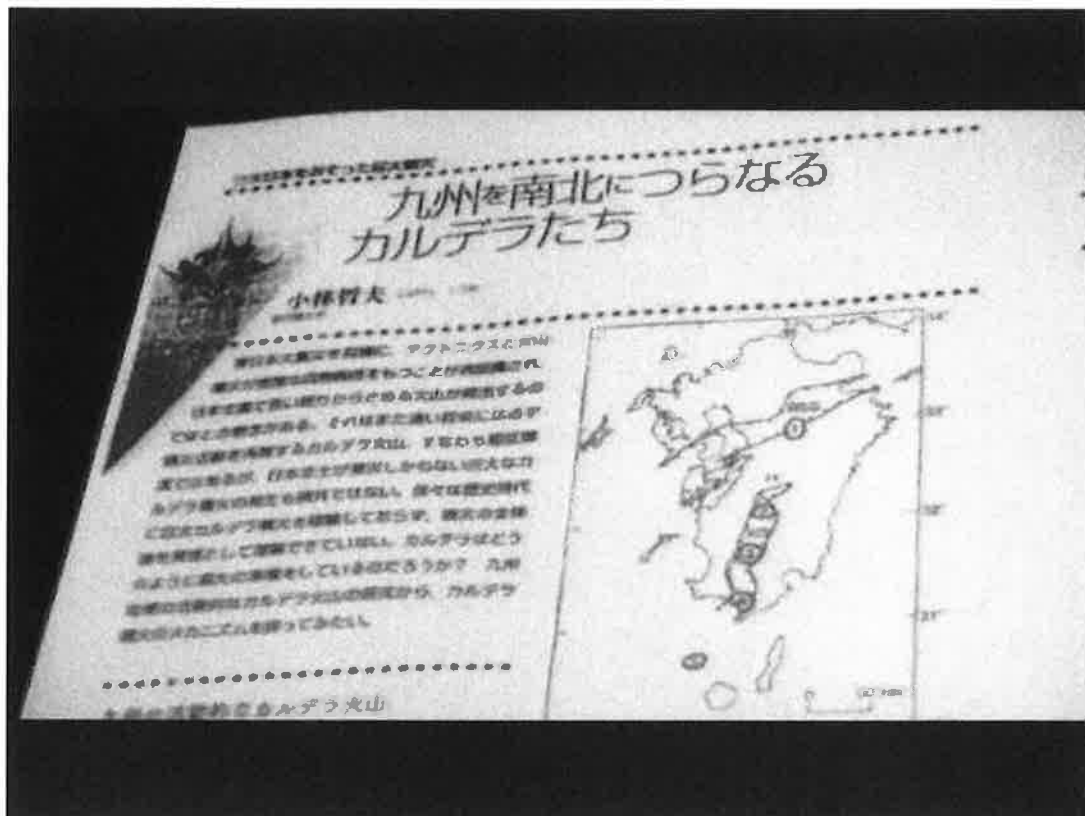
だから、100万立方キロのマグマを溜めるのにですね、こっちも100万立方キロ超えています、こっちも超えていますから、たった2万年くらいという可能性だってあるわけです。ということは、始良カルデラの噴火から、3万年もう経っているんです。ということは、このクラスの噴火というのは、起こり得るかもしれない。

だから、やっぱり可能性はゼロではない。そういうことがやっぱり議論されていないことが僕はやっぱり問題なんだと思います。



阿蘇4の、これも1月号ですね、巨大噴火のやつで、金子さんがここに書いてあります。阿蘇5、阿蘇は阿蘇1、2、3、4というのがありますけれど、今後阿蘇5はあるのだろうか、その場合、その兆候を我々はどうのようにして知ることができるのだろうかと彼は書いたんです。

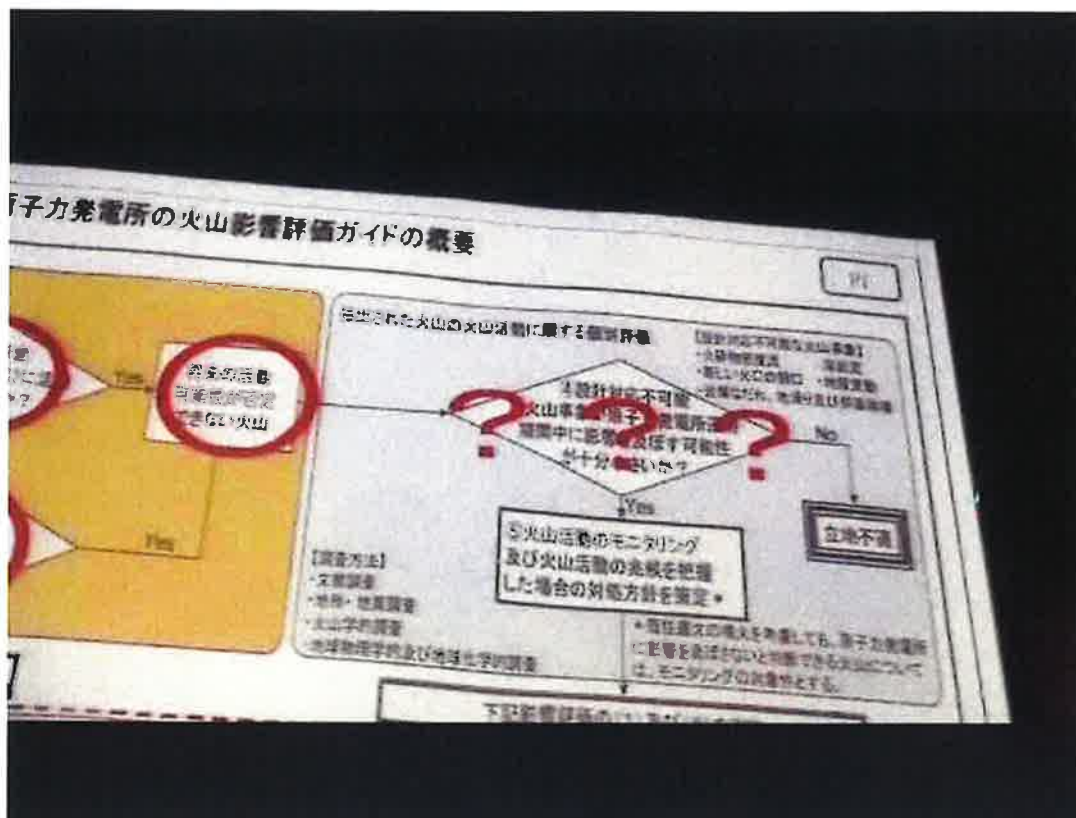
ということは、阿蘇5があったとしても、その兆候がどんな形で出て来るのか、研究者ですら今分からないよという話になっているわけです。



これは始良カルデラです。同じ本の中です。あまり本の中身を紹介すると、岩波書店から怒られるといけませんので、皆さんが、是非岩波の科学という本を読んでいただければ。今年の1月号です。

ここで小林先生、鹿児島大学、僕の先生に当たる人なんですけれど、彼が書いている。始良カルデラ、結構始良の噴火はでかかった。桜島に関しては、これから数十年のうちに大正クラスの噴火をするだろうと言われているんですけど、歴史時代の噴火、大きな噴火を起こすと、始良カルデラの場合、地盤が沈降するというようなことが知られています。噴火の度に沈降しているんですが、沈降してマグマを出して、ゼロには戻っていない。だいたい、1.3ミリパーイヤーですね、1.3ミリ、1年間にですね。ずーっと隆起している。1.3ミリずっと隆起している。これが3万年前からずっと続いていると、数十立方キロのマグマが溜まっているはずだとはっきり書いてある。数百立方が、入戸火砕流ですけれど、数十立方でも、鬼界アカホヤで噴出した幸屋火砕流、そういうやつは80キロぐらい走ってますから、十分に数十立方キロでも、その噴火が起きるとまずいということになります。

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、かなり怪しい。ここはかなり怪しくなってくるわけですね。だから、場合によっては、ここから立地不適に転ぶかもしれないんですが、何とかこっちに持っていきたいというのが今の状況だと思うんですね。

そうすると、まあ、モニタリングをしておけば、噴火の前に分かるだろうというような話があるんですけど、それに関してどうか。カルデラ巨大噴火を事前に知ることが出来るかということなんですが、これに関しては、分かんない。



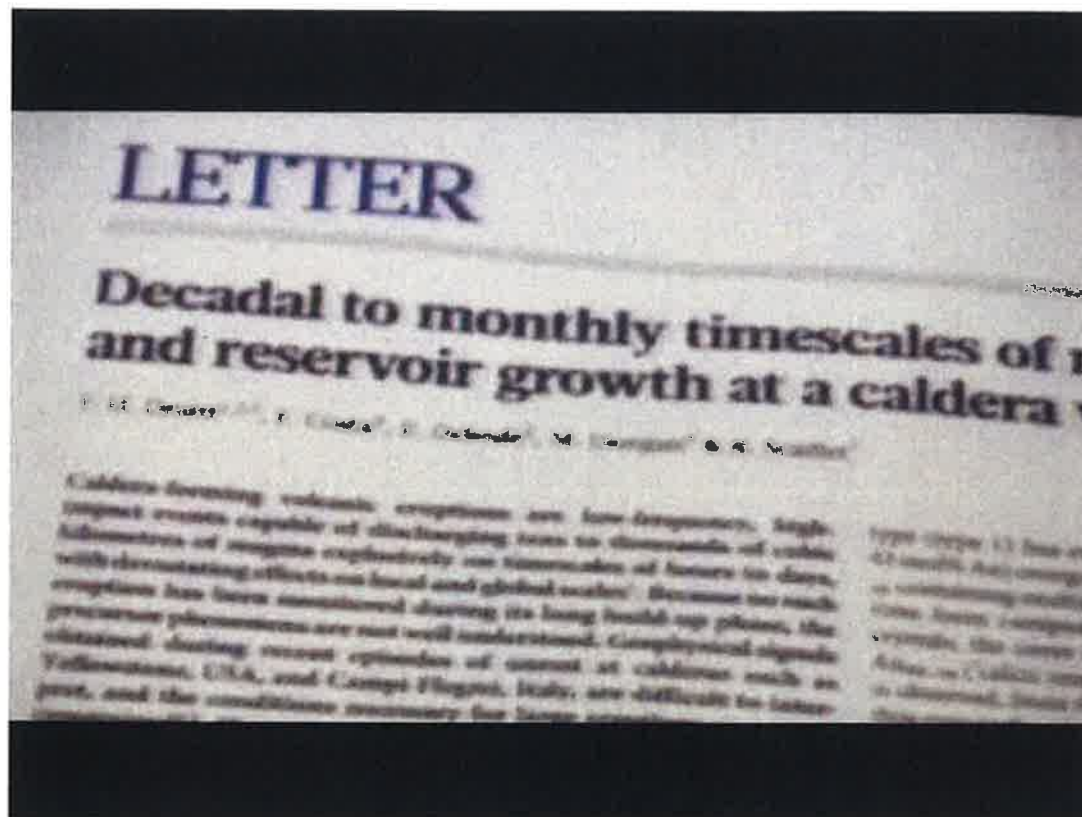
これは東京大学名誉教授の藤井敏嗣先生の、同じ岩波の科学に載っています。前兆現象を捉えることは非常に難しい。伊豆大島の86年の噴火がそうでしたし、霧島の新燃岳の噴火、全然、私たちは前兆というのが分かんなかった。で、突然噴火した。

勿論、前兆が分かった噴火もあります。三宅島の噴火だとか、有珠の噴火とか。前兆が分かったものもありますけど、その前兆がいつ出たのかということも重要なわけです。

原子力発電所に関しては、人だと、例えば、有珠のときもそうなんですけれども、大体有珠の噴火というのは、群発地震、有感地震が出始めると、大体1日くらい噴火する、そういうのがあったんで、当時北大の岡田先生がすぐに逃げろということで、地元の自治体もすぐに逃げろ、人を逃がした。1万人くらい避難したんですけど、1日あれば1万人くらい避難できるんです。1か月、2か月あれば、何万人かの避難多分可能なんです。ところが原発は動かせないんです、1日とか1か月、2か月では。それがやっぱり決定的に重要なんです。

そういう意味で、どうすればいいのかということですが、私たち、前兆として分かるかということも大事だと思います。私たちが、こういう巨大噴火を起こす、近代科学が発達してから1回も経験してません。から、どんな前兆現象がどれ位前から出て来るか、まったく分からない。でもそれが、検知できる、はずだ、という上に乗っかっている。それはやはりとても危うい。非常に大事なこと、見つかったらどうするかということもあるわけですけど、それ以上に非常に危い上に乗っかっているなという感じがします。

藤井先生の最後の方には、カルデラに物が溜り始めるっていうのは実は何万年もかけてではなくて、非常に早い期間で溜るんだ、という研究が最近なされている。100年とか1000年位の単位で一気にマグマが溜る。だから、そうなってくると、当然100年とか1000年のレベルでマグマが急激に溜れば、当然地盤の変動として出てきますから、捉えられるはずだということになってくる。藤井先生もその可能性のことを指摘されています。



その基になった論文がこれです。ネイチャー、ネイチャーだからいいというわけではないということに最近。この論文はとても優れている論文だと思っています。僕もずっと不勉強で知らなかったんですが、教えていただいて勉強したんですけど、結晶が成長していく過程を調べて、何年くらいかかって、ということで、実は噴火の直前、100年とか1000年くらいの間に急激にマグマが注入されているよというようなことが、論文として書かれている。

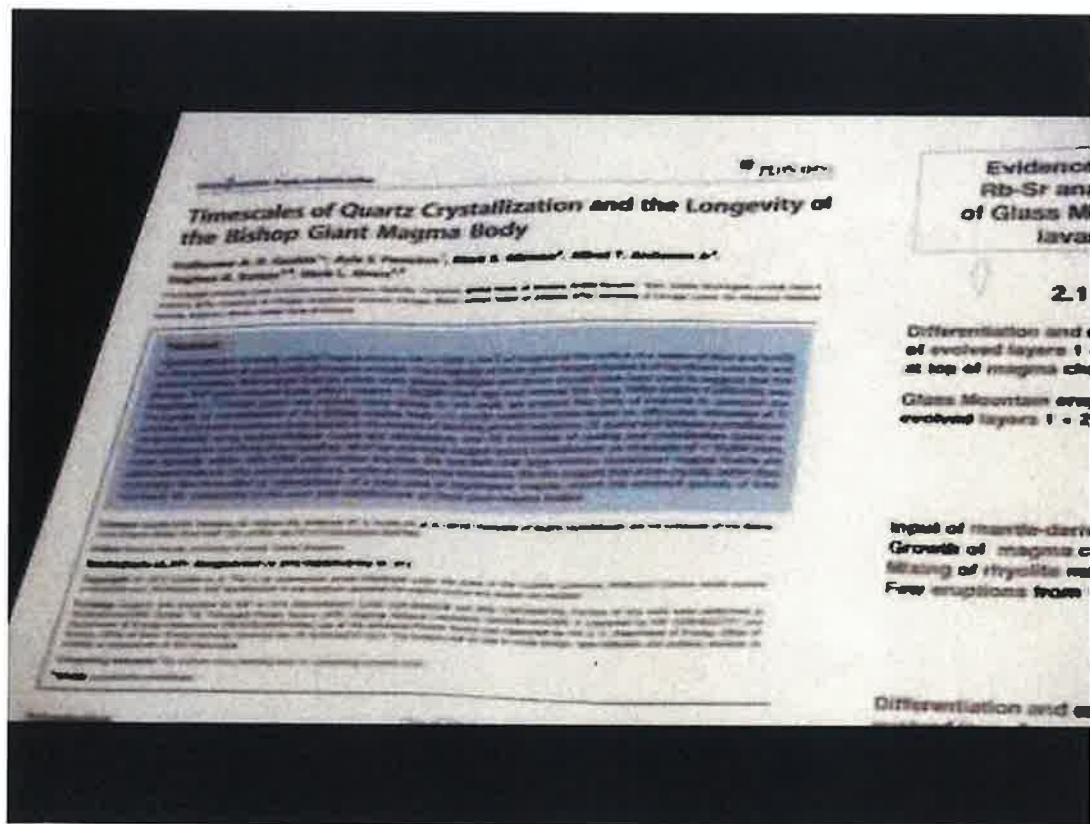
九電は、急激にやられるんだから、当然急激な地殻変動が出るので分かるはずだ。急激だといっても、100年とか1000年だから、その間に何とかできるだろう、というのが九電の主張ですけれども。

本当に溜り始めて最初から分かれば、100年なり1000年かもしれないけど、最後の10年に分かればもうどうしようもない。そういうことも議論されていない。非常に短い間に溜る。

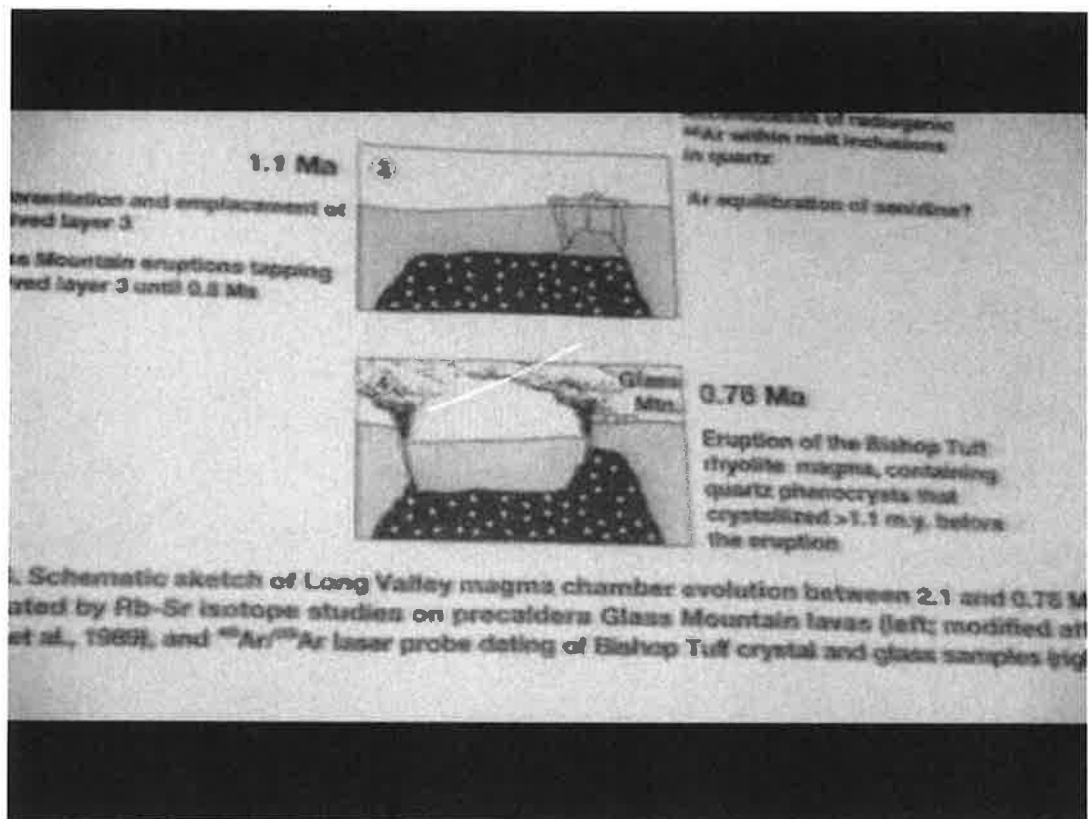
だから、藤井先生は逆に言うと、非常に短い間に溜るので怖いよという風な言い方、ニュアンスの論文になっている。丸電さんは、分かるんだと。非常に短い間というけど、100年とか1000年だから大丈夫なんだ、という風な話になっている。

これは日本の話ではないので、こういう結晶の成長の度合いから、何年くらいマグマが溜ったとかいうふうな話を、入戸火砕流でやればいいんですよ、始良の噴火のやつで。あるいは阿多火砕流でやればいいんですよ。そういうのをやった上で、数百年前に注入されるんだよ、分かればいいんですけど、外国の例だけ持って来て、いきなりやるわけですね。実際にそこにサンプルがあるのに、なんでやらないの。

時間がかかるからなんでしょうね。

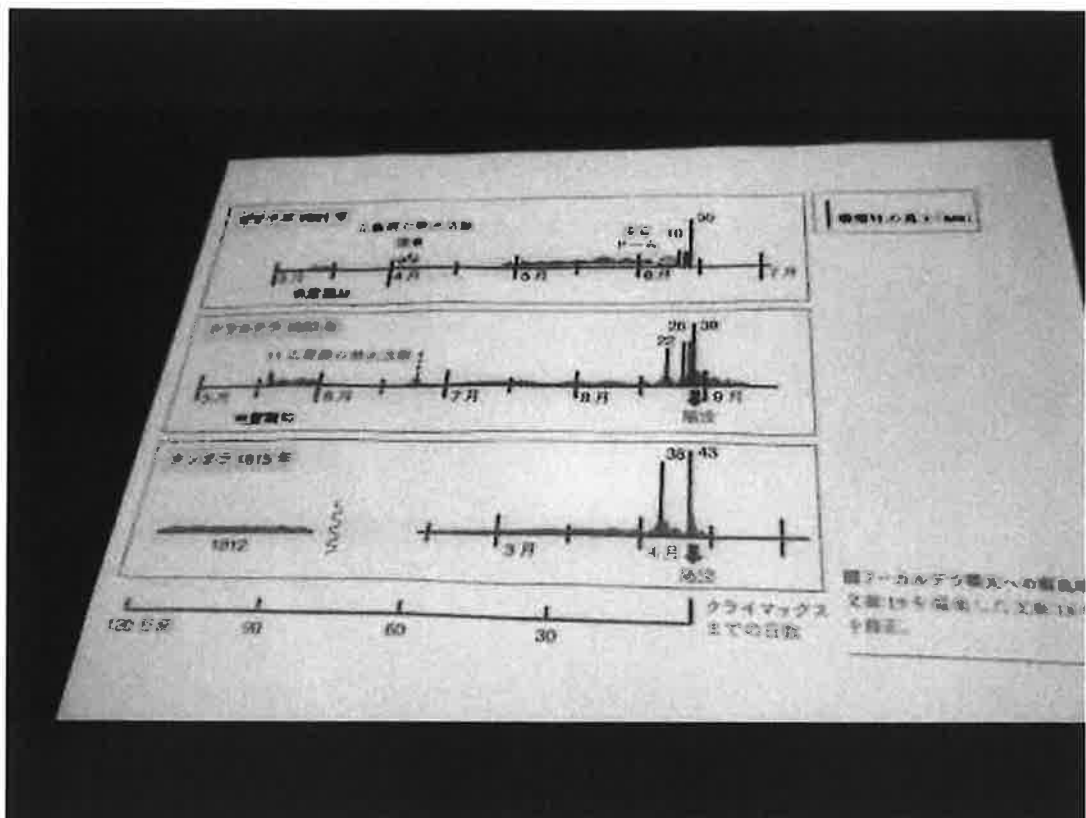


で、これも藤井先生が挙げられている論文で、マグマが非常に、大規模噴火の直前にマグマが溜りますよというような、異色だと言われる、ロングバレーカルデラの話なんですけど、これは、最後のカルデラ噴火の直前に、マグマが入ってきますよ、っていう研究なんです。



一方別の研究では、ロングバレーカルデラには、非常に長い間マグマがあって、最後の噴火に至るこの瞬間、この直前にこいつが入ってきたのかもしれませんが、マグマだまりそのものは、非常に長い間存在して、大きな噴火になるまでに非常に長い間マグマ溜りがあった、という研究もあるわけです。ということは、始良とかではなくて、あの辺りにマグマが用意されていて、数百年以内にちゅっと注入されてですね、カルデラ噴火になるかもしれないということも考えないといけない。

火山学的に考えなければならぬところが色々あるんですけど、九電が出されたものは、要するに、ロジックが閉じているかだけで、ここ、言っちゃっているわけで、それを火山学的にちゃんと検証して、そのロジックそのものもいいかどうか、検証されていないことが非常にまずいんだろうな、と思っています。



これは歴史時代に大きな噴火を経験しています。インドネシアは、過去1000年に3回も巨大噴火が起こって、インドネシアから学ぶことということでこれは産総研の高田さんと古川さんが書かれた論文です同じ科学の論文です。勉強させていただいたんですけど、ここはピナツポの例はありますけれど、91年ですね。クラカタウ1883年、タンボラが1815年ということで、さっき1000年くらいが一番でかい。これでもですね、数百立方キロってないです、まだ1桁小さい噴火なんです、この辺りのやつでも。

この辺りの噴火がどれ位前から分かったかということなんですが、フィリピンのピナツポ火山という非常に大きな噴火だったにもかかわらず、800人くらいしか人が死んでいない。800人くらいしか、と言ったら怒られるかもしれないですけど、それは直前にアラームを出して避難させることが出来たからなんですけれども、これでも、地震が群発を始めたのは、そういう巨大噴火が起こる3か月前からです。

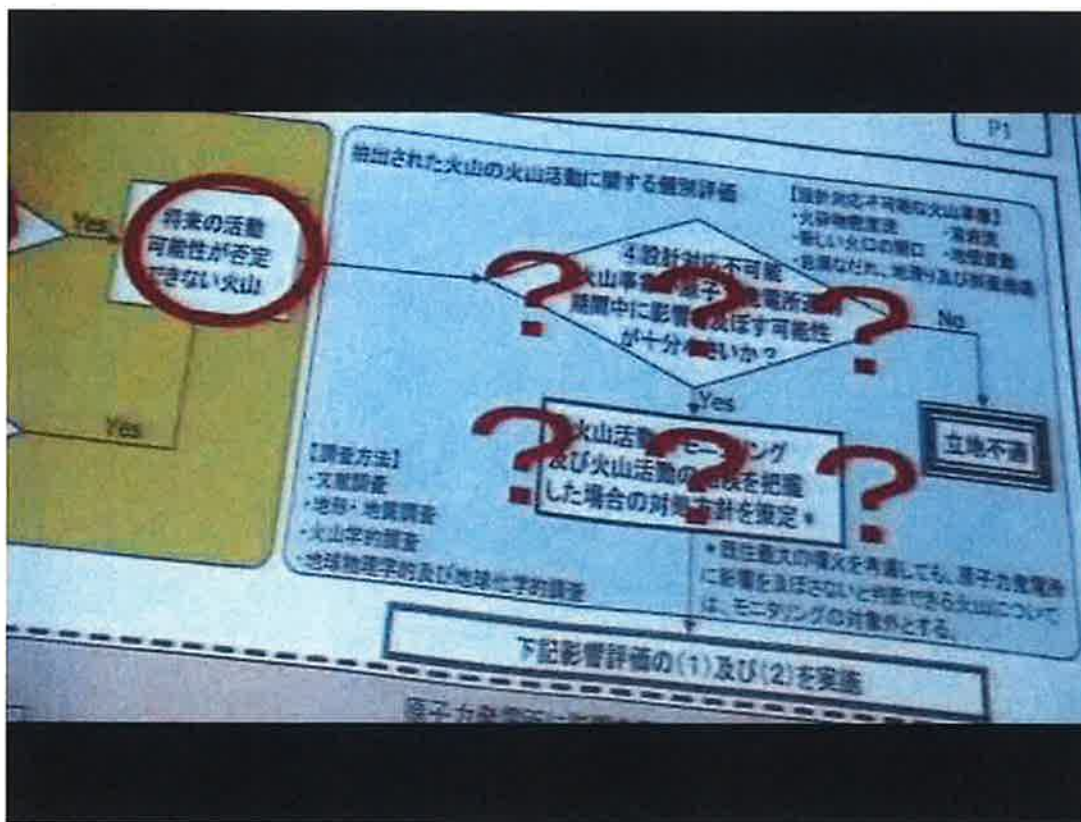
この辺り120日前とか、噴火が8月に起こって5月ですから、大体3、4カ月くらい前に巨大噴火が予測出来たという話になっている。

で、まあ、大変なことですね。数か月前ではとてもではないが燃料棒は運び出せない。1年でも多分無理だと思います。止めるということだけであればいいんですけど、先ほど話ありましたけれど、原発が火砕流に吞まれると、とても手が付けられない状態になるわけですね。そういう状況にあるにもかかわらず、数か月前に分かってしまったらどう

するんだ、もう逃げるしかないんじゃないかな、と思います。逆にね。

原発止めて、燃料も全部引き取って、使用済みの核燃料いっぱいあります。それを火砕流が届く100キロとか200キロより外に出さないといけないわけです。その輸送も簡単じゃないですよ。普通にトラックに積んでいくわけにいかないわけです。きっちりとした物に入れて、きちっとした形で運ばないといけないということを考えると、1年2年じゃとてもじゃないけどぜんぶ運び出せない。それをどこに持って行くのかというのも、大変なことです。ちゃんとした施設があるんであればいいですよ。全然野放しのところに置いておくわけにはいかない。そんなことを考えると、とてもじゃないけど、無理だな。

モニタリングするという話ですけど、モニタリングして分かるまでの時間ですね。分かってから噴火までの時間がどれだけあるかが実は重要なんですけど、そういう議論も十分できてない。



そうすると、かなりやばい、わけです。

こんなにやばい上に乗っかっていくんですか、という話。

僕たちが、僕が言っていることは、客観的なある意味事実だけを言っていて。いやまあでも、本当に1万年に1回なんだろう。だけど、1万年に1回なんだったら、その時はババ引いたと思って、やってもいいんじゃないか、っていう判断が働くんだったら、僕はそれもいいと思うんです。みんなが決めることだというふうに思っています。

ただ起こったときにどうなるのか、実は非常に大事で。

調査に照らすと、

たとえば、インドネシアでは頻りに大噴火が起
こっています。VIEIももちろんありましたし、もち
ろと大きなタンクが石1815年VIEI、フラグの
1883年VIEIの噴火もありました。それに比べ
て最近の日本は異常に静かです。このあたりで其
のあたりで噴火がおきてても不思議でないと思っ
ていました。

● 火山と原子力発電所

そのような中で原了の性質をどのように考えるかは難しい問題で、

何多の篇子が危機を以て日本とスル火山噴火が忘れられた頃に導入されたこと、すなわち1979年以降、比較的大きな噴火はほとんど日本への歴史や地質学の導入に150年代に考え始められまして、その後の噴火の影響は考えられずともいえるので、それでも十分に実証の上には置けるとは言われるところ。火山噴火など周囲の大きな噴火の影響はまったく受けてないものでない。

外国の例になります。かつてインド洋では、日本のコシヤミヤント名に地質調査を依頼して、島々の位置のをつくらうとしていました。経緯年定基線とは大抵の緯度だったのですが、世界の大地学が輸入の影響が否定できないと今で確定で決ましました。インド洋は以前、華力発電の工場が、いかにしてのりた。

また、アルメニアは推定中の電子力発電所が
地盤の火山帯の真ん中にあります。この場所
は、形成火山がなくともあるところで、いくつもの

大田のすずは、早稲刈り発電所の設置にあたって、大田商船が受託していることと、EPC（設計・調達・建設）に力を入れて、大田のサードに対する募集を行うことを要求しました。2014年ごろを境として、安永の「understand」ができてきたのだと、よくよく2012年です。私もその尾端づくりに関わりました。

電力会社側が定めた敷金制を導入した

て、火山の影響評価ガイドも定められました。日本電気協会は自発的に行っている活動の中に、火山の影響評価を取り入れられていて、例えば、IAEAの指針と合わせて、それらに協定した、電力利用安全ガイドがあります。

●「限往最大」は適切か

以前から、時局に対しては武田に対しては、もともと
曲の考え方は「既知最大」つまり曲終の戦いの
いるものの中の最大のものに對照するといふ事し
です。既知最大が本で何かどうか。たとえば南無が
附かれてしまつて見えないだけではないかといふ
疑問はあります。また、水鏡は既知くりの進むや
うな歴史だけれども過去には貫ししかおこつていな
いといふけれど、それの目的に最大を保証してくれ
るものかといふ。そうでもありません。

取手刀製造所の関係の地盤調査の中には、その
戦前身体には大山内盛が村通した跡は足つかりで
ないけれども、そこで掘れた土の質にはほかに
あるような例が、金剛山にありまして（前山より東の
山麓地帯）、その中下にはさしと南側にあり、戦前
目下の間にあるのだ。表ないだうという性質で
す。それは、そのうちしれないし、そうでない
もしればせぬ、いかに不実材料に、とど
められぬものである。

●火葬場は「閉めるしかない」？

火山現象の危険性を説明しても、あまり効果はとりあられません。とんでもない噴火がおこった場合に、何とどの国民も大移動をしなければなら

[illegible]

なくなり、厚き力炭質面とこうではなくなり。成
置しがたいという性質はなにもありません。こ
ろし、次にどうなっても放射線の放出のついで
に熱が出てしまふ。影響は時間に見てでしょう。こ
れでもいろいろとおこなつたとして放射線の量に
よるものゝ停止の考え方でしょう。

ついで大規模なシェレヴァン・プランをして、実生活に結びつける。現在の地形から見て、流石と賞賛に値するが、これにこそ留意するところ。どういふ環境に於けるかは、そのために必要となる環境、環境づくりに関係がある。などという見通しは立てるべきです。過去の記録は完全なものでないといふことは事実であるものではな。こういふ点を考慮されるので、事實上にいうことは、環境で読まれるべき。けれども、どういふ見通しをしても、それに沿って解決をたてるという。それに西洋流の環境には、というだけでは、十分な評価はしうがありません。

●川内原子力発電所の審査は十分か

日内原子力発電所は、世界の常識も、国は通じたいのだと思ひます。しかし、ここで事件を起めるよりも、厳しく教育するほうがよいと思ひます。川内原子力発電所には、無知のない学生で、大層なことが起きます。なぜ事故がないといふものか、どうして関心のないものになるのか、町民にないほうがよい、と私はよく思ひます。

● 六ヶ所施設に火降流は
懸いたのでは？

一方3000年間の十訓出の火神傳は、六・五の
 五で語いたとみらにしています。

● モニタリングで推移を予測できるか

大きな破壊の噴頭の創を襲えて準備に目眩がした。また、その二重リングという考え方が入りました。しかし、二重リングをすれば噴火の暴発の安全にわたり、封鎖可能というわけではあります。

人 少なくともこう言うことが出来る。こう
いう批評が見たらどうする。という態度をもち
人と付き合いたい。マニピュレーションをするから許し
て欲しいとはとてもいえないほどだと思います。

マニタリングによつてどのくらいのことかといふ
 るのかという。たしかに「こもるざるをえな
 い」ところはありますが、そこは狂態の終り方だと考
 へます。必ずしもなら、マニタリングしても狂
 ない筈になります。

ササキに影響の及ぶ程度では、火山の噴火、という時間軸で、どういふことが少なくとも残ったものか、推察ができます。それを安全にみて、早くともこの程度のことだということとは、これは言えます。他、火砕流、火砕物、落石、とか、取り扱ってほしい。エニクリングの事故が、ある。車に乗り付けたモニタリングの、おかげで、さういふことは、モニタリングすれば分かる、というのを、監視すること。

●日本の火山活動は今後どうなるか

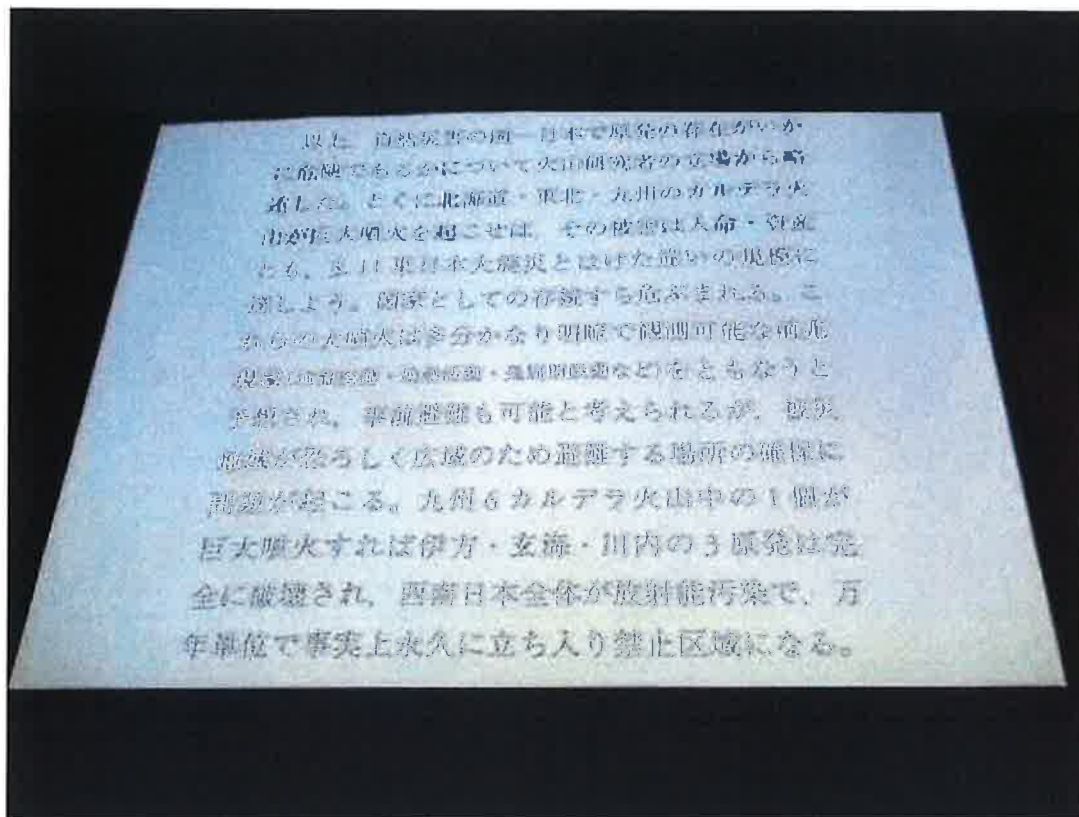
[illegible]

ミズに浮いた木の燃火はかならず燃え止む。浮いた木は100分1見ておけばいいからである。浮いた木が燃焼を洗剤店の燃火で、浮いた木が燃え止むのは、その燃火の燃火が近いからである。燃火が燃え止むのは、燃火が燃え止むからである。

これ中田節也さんですね。中田さんも、規制の指標を作るときに、1回呼ばれていて。

川内原発どうなるかという時に、もうちょっと考えろよと、はっきり書いていらっしやいます。

ここには川内原子力発電所には、無理のない想定で火砕流が届きます。なぜ届かないと言えるのか、詰めて学問的に言えるようにならないと許可しない方がいいと私は思いますとはっきり書いています。彼が書いたわけではなくて、口でしゃべったやつをライターが書いた話なので、でも中田さんの名前がこの本に載っていますから、そういうふうに考えている人は多いんだということを理解していただければ。



カルデラ巨大噴火が起こるとどうなるか。埋まってしまいます。最近こういう本が出されているわけですが、守屋先生、かなりはっきり書いています。

3. 11とは、桁違いのことになってしまいますよ。国家としての存亡に関わりますよ。事前避難も可能と考えられます。例えば、3か月前に分かれば。

最初に言っときます。3万年前の噴火が今突然起こると、鹿児島から南九州の人たち、200万人くらいの人が瞬間死にます。

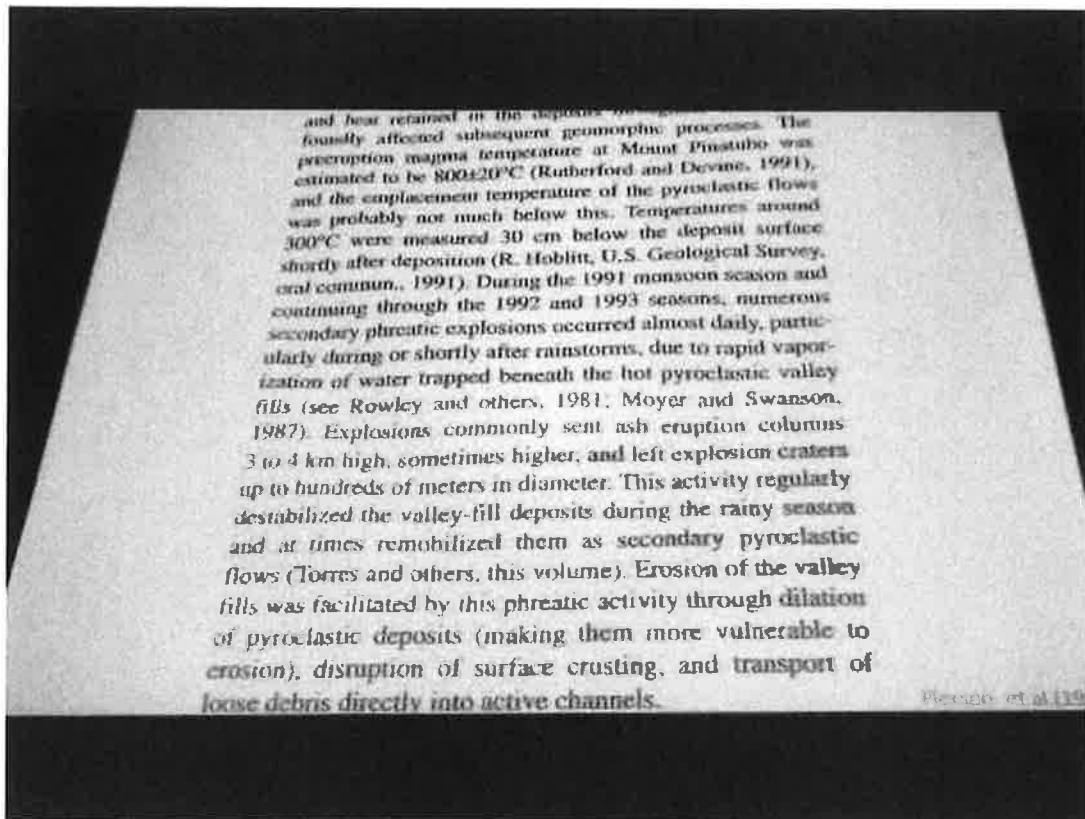
地震というのはいくら揺れたって、落ちてくるものとか、津波とかにやられない限り死なないんですが、火砕流に呑みこまれると100%死にます。温度がありますし、石の中に入ってしまうので、しょうがないんです。これが何の前兆なしに始良カルデラで起これば、200万人くらい南九州にいる人たち死にます

この間テレビに出た時話をしました。この噴火がもし瞬間的に起こってしまえば、僕は死んで、南九州の人たちは死んでから、その後のこと知ったこっちゃない、川内原発どんどん動かして安い電気どんどん使って爆発したときは俺たちいないんだから関係ねーやというポジション取れる。

ところが、起こってしまうとですね、大変なことが起こる。

何が起こるかというと、数百度の温度の火山灰に埋もれてしまうので、当然のことながら、そこに生きている人はいないですし、当然電気を送る電線もぜんぶ溶け落ちているわけです。そんな状態。

しかも、当然破壊されて、西日本全体を放射能に汚染されて、万年単位で事実上永久に立入禁止になるような、そういう状態が生じます。南九州の人達は死んでいるかもしれませんが。でも3か月前にもし分かっていたら、200万人くらいなんとか、どこに逃げるんだろうということになっているかもしれないんですが、人は助かっても、起こってしまうと大変なことになってしまう。



これは、じゃあ手当に行く、ということで、福島でもありましたけど、決死隊みたいな方が行かれて放水されたりということがありましたけど、そういうこともなかなか出来ない、火砕流に飲み込まれると。

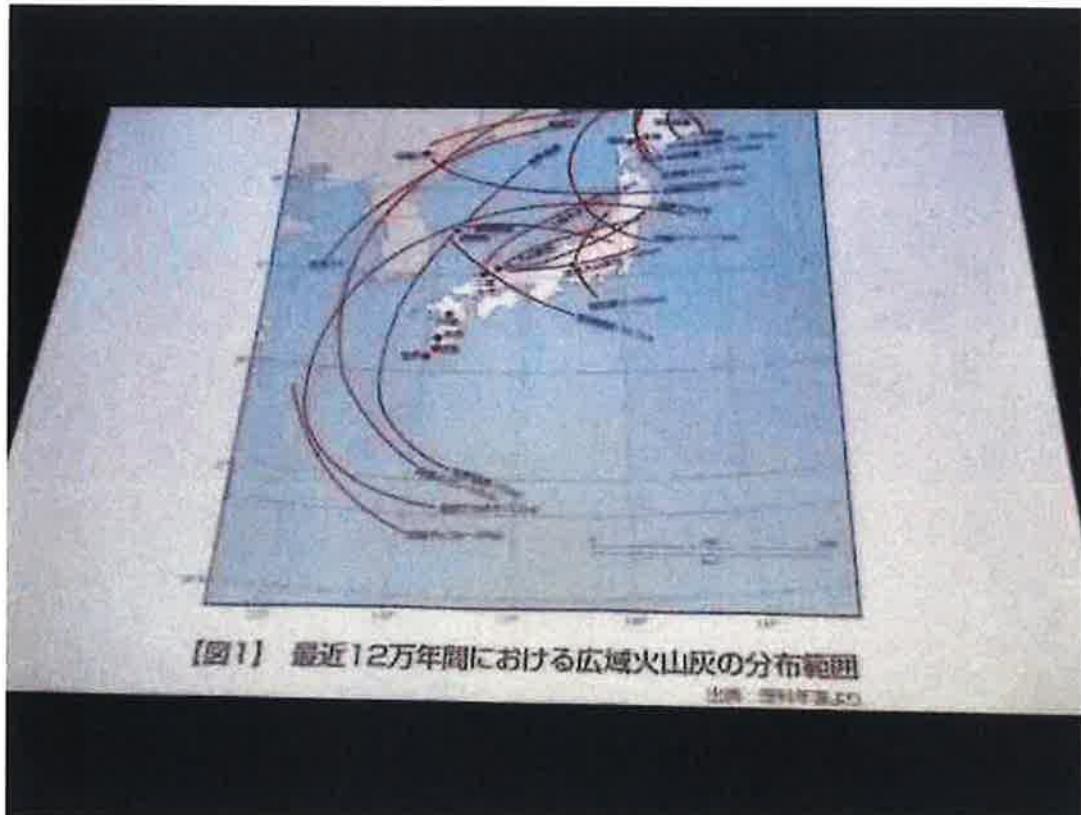
これはフィリピンピナツボの例ですけれど、噴火の後ですね、91年に噴火が起こったんですけど、92年とか93年になっても、火砕流が溜ったところでは、2次的な爆発が頻発して、ほとんど出入りできない、毎日 almost daily と書いてありますけど、ほとんど毎日起こっているわけです。噴火から3年たっても、ぼんぼん爆発が起こる、火砕流が積もったところでは。温度が高い、温度がありますから、特に雨があると、すごい爆発が起こってますよ。

さらに、それでどうなるかというと、eruption columns、噴煙は 3キロから4キロの高さに達し、火口は数百メートルの火口が開く。噴火から3年経っても、そんなことが起こる。とてもじゃないけど原発がそれに覆われてしまうと、決死隊どころじゃない。3年間じゃあ野放しになって、原発が屋根が吹き飛ばされた状態で、3年間、4年間、そのま

ま放ったらどうなるか。日本だけじゃないです、問題は。

僕は死んでますけど、いや、死にたくはないですよ。僕は火山学者ですから、数日前でも分かることを願ってますし、その可能性は今の火山学では十分あると思っています。人は逃げる事が出来るかもしれない。

僕も逃げるんだったら、もう日本列島の東のどこかに逃げるんじゃなくて、僕は南半球に逃げます。そういう噴火です。



どういうことかという、川内という場所ですね、あるいは玄海もそうなんですけど、まずいんですよ。

PM2.5も西から東に来るでしょ。西にあるもので何かあると東に全部行くんです。

九州にカルデラ多いと言いましたけれど、阿蘇、姶良とか、阿多、鬼界、ここで起こった噴火の火山灰はほとんど日本全土を覆っています。

ということは、川内が火山灰に覆われて、そこで原発がボンとやると、その火山灰、文字通り死の灰が降る。それが日本中に降り注ぐ。

火山関係なしに、実は九州に火山がある、原発がある、というのはあまりいい話ではないんです。

九州になくても中国にいっぱいあるからしょうがねえや、という話もあるんですけど、自損事故ともらい事故では全然違うというのもありますので。やっぱり考えるべきではないかな。



始良カルデラ 3 万年前のシラス、どうなっているかという、そばではこんな感じで厚い火山灰が降ってますよということなんです、伊豆の八丈島で白い帯がありますけれど、これが 3 万年前の火山灰です。

これは、福島県の岳温泉、安達太良山のふもとですけれど、3 万年前の火山灰、今も 10 センチ以上の厚さで見つかっています。こういうような噴火がカルデラ噴火なんです。

だから、もしここで噴火が起こると、この辺の原発銀座と言われるような、福島の辺りとか、新潟の辺りの原発も、みんなこの辺りの原発、全部数十センチに備えないといけない。

影響評価に用いる降下火砕物の条件			32
高浜発電所の降下火砕物による影響評価に用いる条件について、地質調査結果に文献調査結果も参考にして、以下のとおり設定する。			
項目	条件	設定根拠	
堆積厚さ	20cm	津波堆積物調査結果からは約10cmであるが、保守的に文献調査結果も参考にして設定	
粒径	0.2mm ~ 1.0mm	津波堆積物調査結果、文献調査結果から設定	
密度	乾燥状態 0.7g/cm ³ ~ 1.5g/cm ³	津波堆積物調査結果、文献調査結果から設定	

実際に、これは高浜原発の資料なんですけれど、高浜原発はですね、火山影響評価で、20cmの厚さの火山灰を考慮しているんですよ。20cmの厚さの火山灰というのは、始良の噴火を考慮している。関電の原発は九州の巨大噴火を想定している。九州の巨大噴火を、関西電力が想定するということは、まあ九州の原発は廃炉でしょ、という話。

矛盾だらけなんですよ、ここでも。やっぱりもう少しトータルとして、国全体が見渡さないと、やっぱりダメなんじゃないかな、と僕は思っています。

原発名	噴火被害 リスク	再稼働 反対
川内(鹿児島県)	29	19
泊(北海道)	25	15
東通(青森県)	18	11
玄海(佐賀県)	16	9
伊方(愛媛県)	11	5
女川(宮城県)	9	3
福島第1(福島県)	7	2
福島第2(同)	7	2
東海第2(茨城県)	7	2
島根(島根県)	7	3
浜岡(静岡県)	6	2
柏崎刈羽(新潟県)	5	1
志賀(石川県)	5	1
敦賀(福井県)	5	1
美浜(同)	5	1
大飯(同)	5	1
高浜(同)	4	1
どれもない	9	—
無回答	12	—



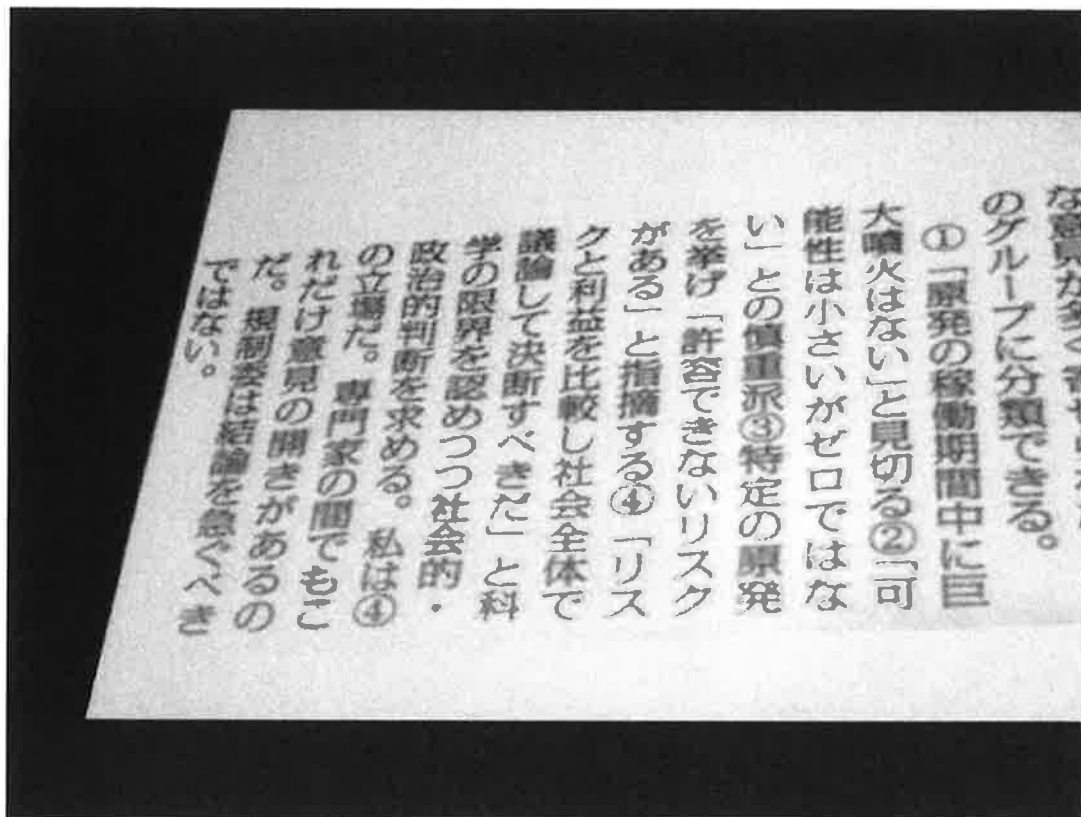
火山学者、結構声を上げ始めました。毎日新聞の山崎さんという記者さんが、頑張って火山学者にアンケートをとった。100人くらいに出したのに50人くらいしか返ってこないと言っていた。今日本の火山学者というのは、本当に危機的な状況にあって、藤井先生なんかも、研究者が少ないんだから育てないといけないとおっしゃっていますけれど、それくらいしかいないと思ってください。

その中でですね、噴火による災害リスク、川内、泊、東通、玄海、伊方ということになっていて、50人中、勿論ダブルカウントしてますけども、複数回答可でしたので2つ3つ複数回答している人もいますけれども、ダントツ川内ですね。再稼働そのものを止めたほうがいいよというのが、50人中19人もいる。

無回答は12人いますから、38人のうち19人が、川内だめと言っているのと一緒にということ。だから半数になります。だから、回答した火山学者半数が、川内だめだよという話。

回答した人の中には、ほとんど影響ないよと言いつけている人たちもいるわけですから、本当にやばいと思っている人が多いんだということを理解していただければいい。

これは日本の火山学者にアンケートをとったやつですね。もう記名式で書いた人もいます。僕も記名して書きましたし、多くの先生方がですね、やばいよ、というようなことを書いている人もいます。



あと、このアンケートまとめたやつですね、火山学者の意見は、次の4つのグループに分けられるということで、アンケートを行った山崎さんがまとめています。①原発の稼働期間中に巨大噴火はないと言い切る研究者も、当然います、九電と同じような立場をとる研究者も当然います。僕もあっていいと思います。全然間違いじゃない。

あるいは、②可能性は小さいけれど、ゼロではない、という慎重派みたいな人もいます。さらに、③許容できないリスクがあるんだとして、やっぱり止めた方がいい、という人も。僕もこれなんですけれど、④実は、リスクはあるよ。噴火のリスクはあります。ゼロではないです。起こると大変なことがありますけれど、滅多に起こらないので、もう少し社会全体で、他の利益、原発を動かすことのメリットと両方考えた上で、社会が考えるべきだ、というふうに、ポジションを取っている。僕はこのポジションをとっています。

そういうふうになって欲しい。科学的なリスクは科学的にきちんとやる、いい加減なこととはしない。誤魔化さないできちんと議論をして、可能性、さっきのカルデラを全部一緒にしていいのかどうかとか、あるいはシミュレーションの問題だとか、科学的に必死になって、僕たちは、何も隠さないで、一生懸命、事実だけをちゃんと出す。

その事実について、皆さんが考える。

で、やっぱり数万年に1回なんでしょ、ということを言うのか、数万年に1回でもやっぱり容認できないと言うのか。それは皆さんが考える。

リスクの評価は科学者がきちんとする。今僕がここで話をしなければいけないと思っ

たのは、そのリスク評価のところに非常に政治判断が入ってるんじゃないかと危惧されたんで、僕はここに立っています。

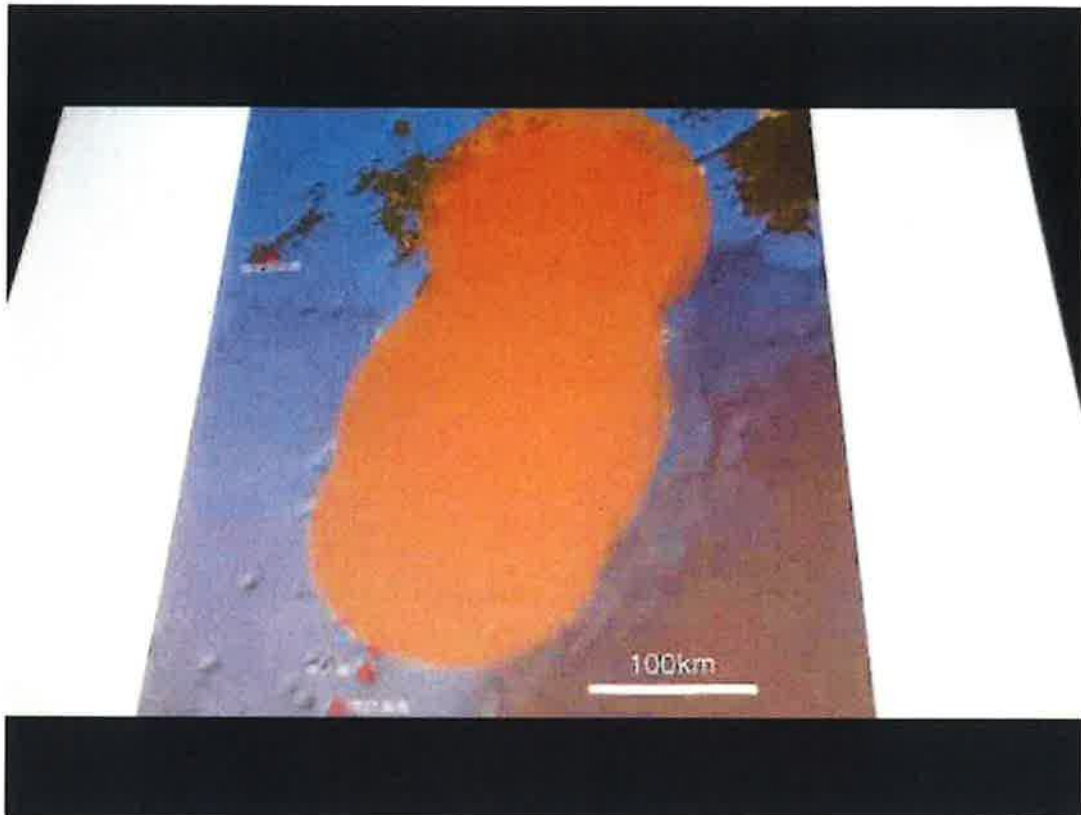
一方で、ここから先の評価に関しては、僕は科学者ですけど一市民でもあります。当然のことながら、家族とか子供もいますから、個人的な考え方はありますけれども、それはまあ別の形になってきますから。それはあんまり強く言うつもりはありません。今、科学者として、僕は④の立場を採りたい。こういう議論は、火山学者の間にもあるんだということが現実なんです。ここを置き去りにして、進んでいっちゃってる、というのが今の状況。

九州のカルデラですね、もう一つ重要なことは、僕は、活断層、本当に本気で調査していたこともあるので、地震とか活断層の影響評価も、非常によく分かります。

その中での議論もよく分かるんですが、これ地すべりなのか活断層なのかという議論、あれは学会でやるような議論なんです。でもあそこではちゃんとそれを採りあげて、もうちょっと調査しなさいと関電に返したりしたわけです。一方ここでは、火山学会でやるべき議論があったにもかかわらず、それは放ったらかしにされて、もう進んでいるというのが火山の評価の方なんです。

活断層、僕、なんで40万年になったのかよく分からないんですが、最近40万年ぐらい動くかどうか評価しようという話になっている。ところが、火山はたった3万年前に起こったことを、もうなかったことにしようという話になっていますので、やっぱりびっくりしてしまいます。活断層を40万年でやるのであれば、40万年の間に南九州どんだけ、九州でどんだけカルデラ噴火が起こってきたか、評価する必要があると思います。

これは40万年ではないんですが、最近50万年くらいでどうなっていたか、58万年前、57万年前、53万年前、50万年前、これが始良の1個前の噴火。加久藤火砕流34万年前、阿蘇1火砕流25万年前、阿多烏浜24万年前、阿蘇2、14万年前、阿蘇3が12万年前ですね。阿多火砕流10万年前ですね。長瀬火砕流、鬼界カルデラの1個前9.5万年前。阿蘇4、9万年前、飯田火砕流っていう、九重から出たやつ8万年前、岩戸火砕流7万年前ですね、入戸火砕流3万年前、幸屋火砕流7300年前ですね。



全部重ねるとこんな感じになります。およその分布域ですから、必ずしも実際の分布と合っていませんけれど、大体これくらいの範囲で全部やられた。50万年で火砕流に飲み込まれたと考えられる地域、考えるとですね、まあ、九州にあるというのは、やっぱり問題かなと思ったりするわけです。もう見えなくなってしまいました。

そういう上にあるんだ。だけど、原発だけじゃなくて、生活しているわけですから、もっと言うと、原発のこと言う前に、そこに住んでいる人にもっと訴えろよとも言われるんです。その通りだと思います。僕はこの話を通じて、皆さんが知るべきだと思います。別にこれは九州だけの話ではありません。九州でこの噴火が起こると、富士山で火山灰が積もるよりも東京に沢山火山灰が積もります。20cm、30センチの火山灰が、1晩、2晩で降ります。そういうことを日本人がもっと知るべきだと思います。

その上で、色んなことをこれから考えていかなければいけないんじゃないかな。そういう時代が来ている。そういうための、そのための勉強の場だと思って今回 来ましたんで。皆さんもこれからそういうことを頭に入れた上で、色んなことを考えていただければいいのかな。

ということで、どうも有難うございました。

～質疑～

(中略)

僕が危惧しているのは、最初規制委員会が色々やって審議するというのがありましたけど、最終的には政治が判断するんだっていう、最初はスタートしていた。だから委員でいらっしゃる方々、僕もよく知っている人達ばかりです。すごく尊敬をしているような人達なんです。彼らも、引き受けたとき、僕たちは、よく火中の栗を拾ったなと思ったくらい。でも、最終的には政治が判断するんだというような担保があったからだと思う。

ところがここに来て、もう政治判断しないとおおっぴらに言われている。これはあんまり科学者として言っているのではまずいと思ったりするんですけど、そういうところに僕は憤りを感じます。

この委員会がOKを出したら、世界で一番厳しい委員会を通ったんだから、もう地元としてはOK出す。県も国が保証してくれるんだろと言っている、国は、もう規制委員会がOK出したんだから、という形になっちゃってる。これは非常にまずいなと思っています。そういう意味で、もっと科学的に、全部付託されるのであれば、もっと科学的に、きっちりやらないと、まずいというふうに思います。

(質問略)

科学者の中でも、再稼働に反対、だから要するに、あることが問題なんだとはっきり主張された方が、19人いらっしゃったわけですよ。だから、科学者の中でも、もう駄目だと言い切っている人と、リスクをちゃんと、ないんだと言い切っている人だっているわけですね。火山が噴火したって大丈夫ですよと言っている人だって、いるわけですから、どれも問題ないですよと言っているような人が9人もいるわけですね。科学者の中でも意見が分かれているわけですから、なかなか難しい。

僕自身は、動かすべきじゃないと思っています。はっきり。それは、一番最初に、影響がないとか、敷地内にないとかって言われたときには、馬鹿言うんじゃないかと思ってましたから。学者の中にそういう意見あるんだということは、知っておいていただきたい。科学的にどうのこうのしろという部分も、今の段階で、一般の方々、あるいはさっき言ったように、みんなが考えることなんですよ。研究者が考えることじゃないです。

研究者は、きちんと、何年に1回起こりますということを、もっとはっきり言うべきです。今の状況では、ゼロではないですよ、までしか言えないんです。ゼロではないですよ、で、安全側を取る人と、ゼロではないんだったら、何%くらいだったらもういいよという人といるので、もう少し詰めて。その上で、今度は、一般の方々に。

だから、天気予報でですね、10%で傘持っていく人もいれば、80%でも傘持っていく人もあると思うんで、色々な人がいると思うんです。

原発の場合は、起こってしまえば大変なことになる。火力発電所が呑み込まれるのと、原子力発電所が呑み込まれるの、全然違いますから。起こったときの影響をそこに加えていかないといけない。それはもう、科学の範疇と離れて、火山のリスクは、僕たち出来ませうけれど、起こったときにどれ位の影響が及んで、それに対する経済的損失どれ位なのか、

もっともっとちゃんと議論すべきなんですよ。そこまでまな板に乗せて、再稼働をどうするかということだと。

結局福島の問題。原発の稼働中は、火力発電所より安く済んでいるかもしれないですけど、トータルとして後の管理のこととか、メンテナンスのこと、廃炉にかかる費用とか、全部入れるとどうなるのか、なかなか出てこない。そこまで含めてきちんとリスクを管理することが大事なんだと。その上でやるかどうかということが、重要なんだと。そのための議論がまだまだ足りない。火山学的な議論は、他の活断層、地震に比べて、全然足りないというところを僕は主張したい。

(質問略)

誤解のないように言っておきますけど、分かったやつが3か月前だったわけで、私たちはまだカルデラ巨大噴火を経験していませんので、カルデラ巨大噴火の前兆が何ヶ月位前に出るか、よく、分かりません。それが現状です。

もっと言うんですけどね、火山学者として、僕の1人の意見なのかどうか分からないんですが、要するにモニターでは分からない。要するに、あそこのフローチャートで、モニタリングします、っていう方が、僕はむしろ、分からない。不確定なことが多すぎてですね、僕たちはああいうカルデラ巨大噴火を経験していませんので、どんな前兆現象がどの位前からあるか分からないわけですね。

ル電さんは、ピナツポだとかそういうのでも、数ヶ月前に分かったから、もっと大きな噴火だったらもっと前から分かるだろう。あるいは100年から1000年前に、1000年かけてマグマが注入されたという研究もあるから、それが100年くらいで100立方キロもし注入されるのであれば、1年間で何ミリくらい隆起するだろう。それは多分検証可能なんですよ。

今、ボリビアで、実は1つの火山が、1年間で2センチくらい隆起している火山があるんですが、それが10年くらい隆起続いているんですが、噴火しないんです。

あるいはナバウルなんかも物凄い隆起していて。あそこは噴火しましたが、隆起していても、いつ噴火するか分かんないし、

隆起の速度もですね、100年とか1000年の間にかけて、同じレベルで上がるのか、それとも最初は検知できなくて、実はマグマとして100年かけて溜まっていたけど、最後の50年くらいしか実は検知できませんでした。多分50年で廃炉くらいまでいくと、結構難しいかもしれないと思っているわけです。

火山学的には、マグマが注入されてどれ位時間が経ったのか、結晶の成長速度を見ることによって、100年くらいとか1000年くらいとかできるんですけど、それに伴う前兆がどれ位前に出るかわかんないわけですね。出て来たもので見てますから、出る前に結晶の成長速度が分かるわけがない。

分かるはずだ、はずだ、はずだ、みたいな上に、モニタリングしています、というのが

乗っかっている。それが僕は非常に問題なんだと。

だから、最初のフローチャートの中で、対処しようがない問題に対しモニタリングで対応します、という、そのものそのものが、それでいいのかどうか。本来火山学で議論しなければいけなかったんだと僕は思います。

(質問略)

原発があることによって、1号炉と2号炉が川内の場合あります。それに使用済み核燃料がありますから、それがコントロールできないとなると、1つの炉が吹っ飛ぶ以上のことが起こってしまうわけです。使用済みのやつはもっと大量にありますから、大変なことが起こる。チェルノブイリよりも大変なことが起こると思いますし、さらに、先ほど言いましたように、3年も4年も現地に近づけないということが起こると、その間出っぱなしということになりますから、本当に大変なことになる、というのが1つあります。

だから、やはり原発が火砕流の影響のあるようなところに原発が基本的にあるべきじゃない。

一方、もし原発がなくてもカルデラ噴火が起これば、日本という国家は非常に大変なことになる(後略)。

以上