

平成24年(ワ)第430号等 川内原発差止請求事件  
平成24年(ワ)第811号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第180号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第521号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第163号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第605号 川内原発差止等請求事件  
平成27年(ワ)第638号 川内原発差止等請求事件  
平成27年(ワ)第847号 川内原発差止等請求事件  
平成28年(ワ)第456号 川内原発差止等請求事件  
平成29年(ワ)第402号 川内原発差止等請求事件  
平成30年(ワ)第562号 川内原発差止等請求事件

## 原告ら準備書面76

—降下火砕物の層厚—

2020(令和2)年6月15日

鹿児島地方裁判所民事第1部合議係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 森 雅 美



同 後 藤 好 成



同 白 鳥 努 外



本準備書面は、降下火砕物の層厚について安全性が確保されていないことを、被告国準備書面（14）に反論し、かつ従前の原告らの主張を補充するものである。

## 第1 被告国準備書面（14）に対する反論

### 1 反論のポイント

被告国が提出する、及川輝樹氏名義の「降下火砕物と等層厚線図の書き方」（乙ロ139）（以下「及川文書」という。）の内容はごく一般的なもので特段反論すべき箇所は見当たらないが、被告国は被告九州電力が適合性審査資料で示した独自の桜島薩摩噴火の等層厚線図（乙B63・53頁右側）について、専門的見地からみても適切に作成されたもので信頼性が高いと主張し、15cmという降下火砕物の層厚の想定を「安全面に十分に配慮した値である」と主張しているので、これについて反論しておく。

なお、本書面においては、桜島薩摩噴火を前提としても、層厚を15cmと想定するのは明らかに過小であるという主張をしているが、そもそも破局的噴火（噴出量100km<sup>3</sup>以上）に至らない噴火の想定として桜島薩摩噴火（噴出量11km<sup>3</sup>）をモデルとするのは過小であるというのは従前主張したとおりである。

### 2 等層厚線図の外縁部分は過小評価され易い

通常、等層厚線図は、噴火直後の層厚を描くものである。近年に発生した噴火のように、信頼できる噴火直後の降下火砕物の層厚のデータが揃っている場合、及川文書に説明されているような知識があれば、等層厚線図を作成することはさほど困難ではない。しかし、桜島薩摩噴火のような約1万3000年前の噴火の降下火砕物が、噴火直後から現在までそのまま保存されていることは、一般的にはあり得ない。長年の風雨や人間の手による浸食によって消滅するかあるいは大きく厚さを減らすのが通常である。さらに、鹿児島県の温暖な

気候条件からすれば、テフラとして識別される火山ガラスや斑晶鉱物は粘土化し易い。勿論、長い年月による圧密によって厚さを減じることも考えなければならぬ。一方で、他所で浸食された堆積物が流されてきて二次堆積をすることもある。したがって、ある露頭でテフラを発見したとしても、その噴火直後の層厚はどうだったのか、評価することは容易ではない。桜島薩摩噴火のようなやや古い噴火の等層厚線図を描くには、専門的見地に基づいて、噴火直後の層厚をある程度推測することが必要となる。

ここでは特に、1 万年以上も前の噴火については、降下火砕物が到達したはずの場所でも、地質調査でそれが発見できないことも当たり前であり、ある場所で降下火砕物が発見できなかったからといって、そこに降下火砕物が到達しなかったと直ちにみなすことはできないことに注意を要する。降下火砕物が発見できなかった場所の調査結果を重視し過ぎると、等層厚線の外縁部分は過小評価されてしまう。等層厚線の外縁部分を描くには、遠方への降下火砕物の飛散状況も含め、幅広くデータを収集し解釈する必要がある。

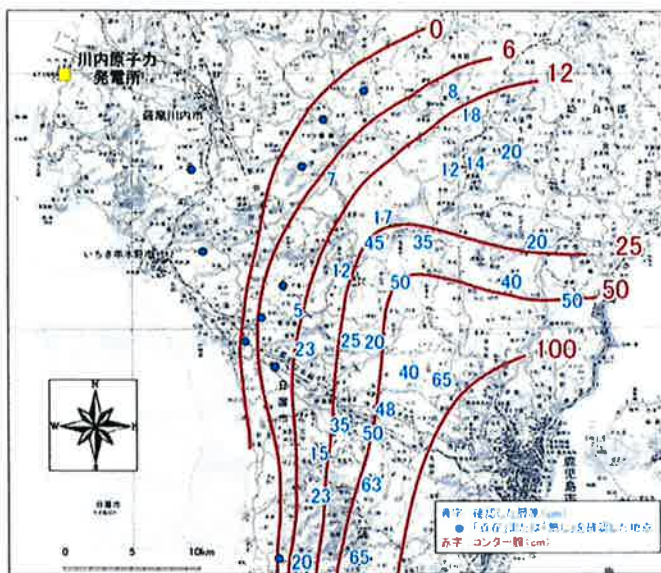
このような事情は、例えば山元(2017) (甲B 3 0 6・9 頁) において、いくつかの遠方の調査結果を踏まえて、大山を給源とする火山灰 (D S P, D N P, D B P, D O P) に係る既往文献 (須藤ほか(2007)) の等層厚線の外縁部分が軒並み過小評価と指摘されていることにも現れているといえる。

### 3 被告九州電力の等層厚線図は信頼できない

ここで、被告九州電力が適合性審査で示した等層厚線図を改めて示す。



文献調査に基づく火山灰分布図



当社地質調査に基づく火山灰分布図(桜島薩摩)

53

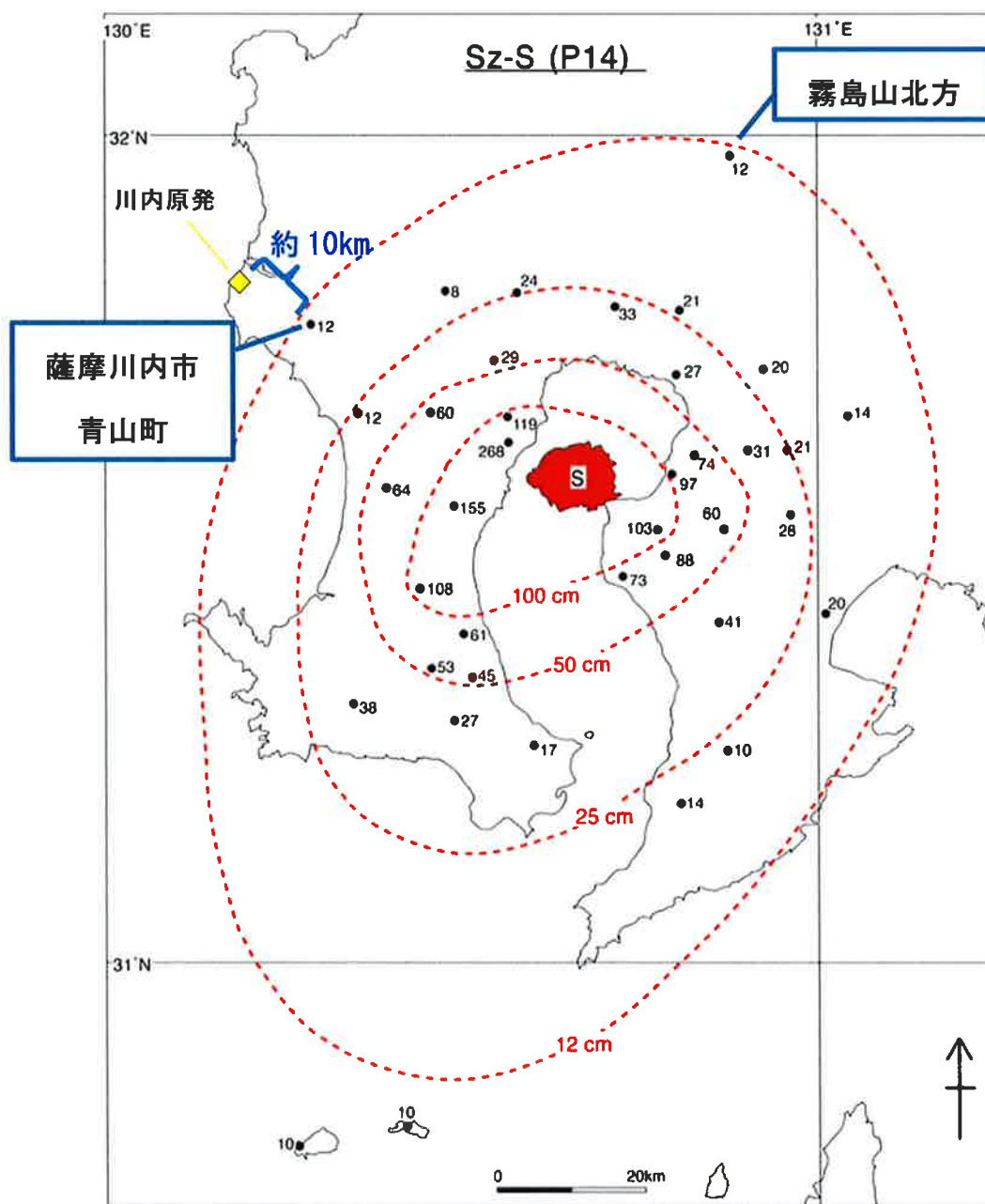
【乙B63「川内原子力発電所 火山について」53頁】

この2つの等層厚線図について、被告九州電力は「概ね整合して(いる)」と主張するが、よく見ると、右側の被告九州電力の桜島薩摩噴火の等層厚線図は、左側の町田・新井(2011)から引用されたSz-S等層厚線図よりも相当小さく描かれており、特に外縁部分での違いは顕著である。

なお、テフラ(降下火砕物)については、噴火ごとに記号による表記がなされている。桜島薩摩噴火によるテフラは、Sz-S若しくはP14と示される。桜島大正噴火は、Sz-TsもしくはP1で示される。

この点、町田・新井(2011)〔「新編 火山灰アトラス」〕(乙ロ93・116頁)及び小林ほか(2013)〔産総研発行「桜島火山地質図(第2版)」〕(乙B84、甲B307)の参考文献である小林・溜池(2002)〔乙B85、274頁〕にあるとおり、桜島薩摩噴火のテフラ(Sz-s/P14)は桜島のほかのテフラと比べて桁違いに大きく、南九州の本土だけでなく、鬼界カルデラの竹島や種子島北部にも点在し、鹿児島市付近を中心に推定噴火地点から10kmの範囲内に

はベースサージが到達している。小林ほか（2013）では、下記のように、霧島山の北方や薩摩川内市青山町周辺で12cmと評価されていることをも踏まえて、川内原発敷地から約10kmのところを12cmの等層厚線が引かれている。現段階では町田・新井(2011)と並んで、本件敷地付近の層厚を推定するものとしてはもっとも妥当な等層厚線図と考えられる。



乙B84、甲B307【小林ほか(2013)「桜島火山地質図(第2版)」

図3 新期北岳起源のP14(桜島薩摩)テフラの分布 [に加筆]

近時、鹿児島大学名誉教授の森脇広氏は、海洋堆積層の調査も踏まえた上で、次のような桜島薩摩噴火のテフラの到達範囲を示している（甲B308・83頁 Fig3）（Sz-S：青色の楕円）。

この図には、MD982195との記載がある。MD982195とは、九州西方の男女海盆で採取された堆積物コア試料のことであり、1998年に採取されたものである。MD982195が採取されたのは緯度31°38′、経度128°56′63″の位置である。この地点は桜島から163キロメートル離れた地点である。（甲B311、312）

森脇氏の論文にいれば、このMD982195の堆積物コア試料には、深さ9.12mのところと0.8cmの厚みで桜島薩摩噴火のテフラ（Sz-S）があると記載されている。

これからすれば、本件敷地付近にも桜島薩摩の火山灰は相当厚く堆積したことが推認され、仮に現在これが認められないのだとしても、浸食で失われただけだと考えるのが合理的である。

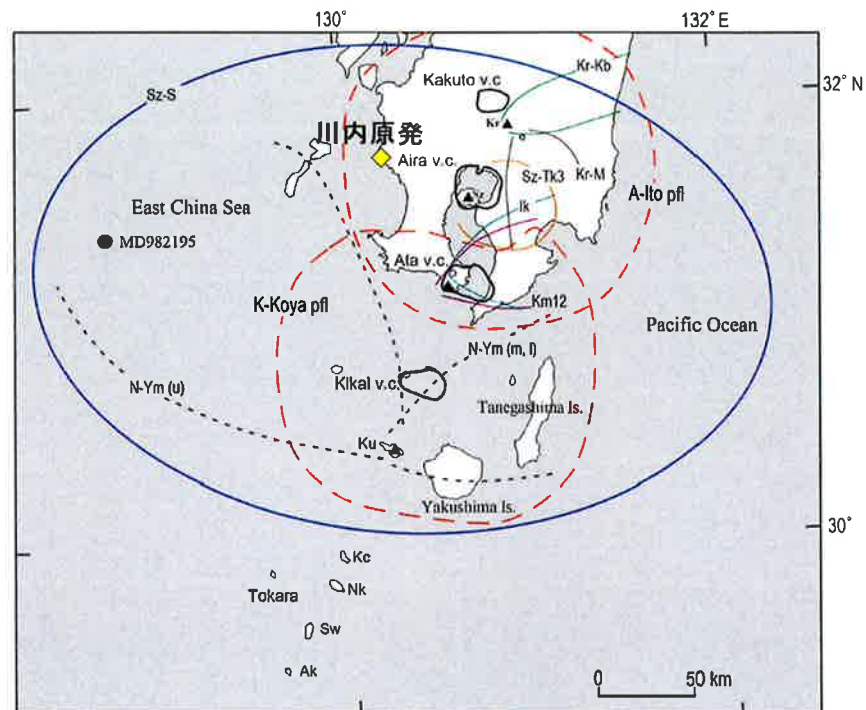


Fig. 3. Extent of distribution of major marker tephras deposited in southern Kyushu in the past 30,000 cal years. N-Ym(u), Noike-Yumugi upper; N-Ym (m, l), Noike-Yumugi middle

【Moriwaki et al. 2016 図3. 3万年前以降の南九州における主要な指標テフラの到達範囲】

一方、被告九州電力が作成した等層厚線図は、一見して、給源である桜島の西～北西側のみの地質調査を踏まえた歪なものであり、「点在」または「無し」を確認した地点が多数プロットされ殊更に強調されているが、遠方のデータはまったく踏まえられていない（甲B63・53頁）。被告は、「浸食等の影響がなく保存状態がよい地点の層厚データ」であると主張するが、露頭の写真すら提出されておらず、なぜ浸食等の影響がない地点といえるのか、根拠がない。被告九州電力が甲B63号証を資料として提出した際の適合性審査においても、被告九州電力は調査した露頭が「浸食等の影響がなく保存状態がよい地点」であるとは説明しておらず、原子力規制委員会・規制庁において確認した形跡はない（甲B78）。

もし被告が、被告九州電力の作成した桜島薩摩噴火の等層厚線図が、町田・新井(2011)や小林ほか(2013)よりも信頼性が高いと主張したいのであれば、少なくとも小林ほか(2013)で明示されている薩摩川内市青山町周辺の「12cm」という認定が誤りであることを論証しなければならないはずが、被告はこの点について何も触れていない。

したがって、被告九州電力の桜島薩摩噴火の等層厚線図の信頼性は、町田・新井(2011)や小林ほか(2013)、あるいは Moriwaki et al.(2016)を凌ぐようなものではまったくない。むしろ、「15cm」というまったく保守的ではない想定を保守的であると演出するため、恣意的に作成されたものである。被告九州電力の等層厚線図を根拠にして、「15cm」の想定が「安全面に十分配慮した値である」という被告の主張は誤りである。及川文書においても、被告九州電力が作成した桜島薩摩噴火の等層厚線図の妥当性についてまったく触れられておらず、及川氏においてもこれが妥当であるとはコメントできなかつたものと推認される。

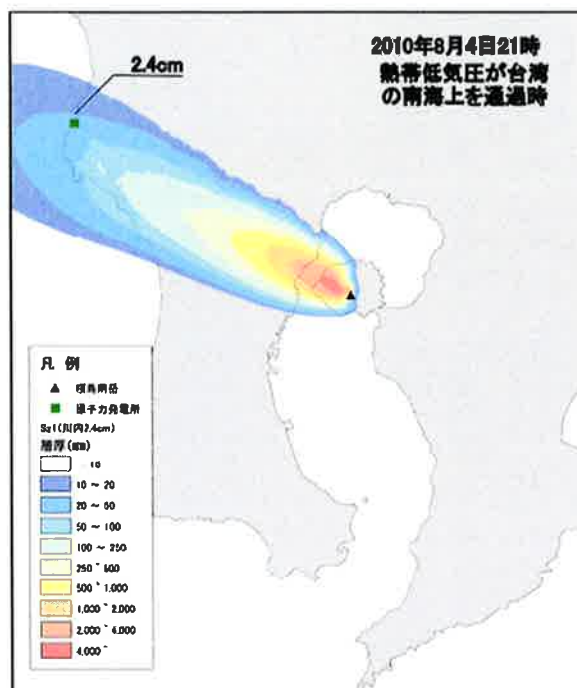
この点に関して、被告は従来、「降下火砕物は浸食等で厚さが少なく見積もられるケースがあるので、文献等も参考にする」と主張していた（被告国準備書面（6）56頁）はずが、その随分後になって急に被告九州電力の等層厚線図を信



頼性が高いと主張し始めたのは、及川文書を利用して何らかの主張をしたいという意図によるものと思われるが、まったく説得力がない。

## 第2 桜島大正噴火のシミュレーションについて

被告九州電力は、平成30年3月29日に開催された鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会第6回委員会において、委員から、桜島大正噴火の火山灰シミュレーションを示すこと、その際には、風向風速の実測の中で、最小・最大の結果を示すことを要請され、同年8月16日開催の同第7回委員会において、「最大値」として下記のようなTEPHRA2を用いた火山灰シミュレーション結果を示している（甲B309・6頁）。なお、この際に用いられた風向風速についてのデータは、2006年から2010年までの全気象観測データ（3650データ＝2回／日（9時、21時）×365日×5年）であると説明されている（同4頁）。



【最大値】降灰分布図

【九州電力「これまでの委員からのご質問への回答について」（甲B309・6頁）】



ここで重要なことは、2006年から2010年までの5年間、1日2回ずつの観測データの中にも、敷地方向に風が吹いたケースは存在するということであり（なお、敷地方向±11.25°の風向は約0.9～1.2%と説明されている（甲B309・5頁）、噴出物量の設定が0.33km<sup>3</sup>（同14頁）という、桜島薩摩噴火について被告九州電力が設定した約11km<sup>3</sup>の約1/30の規模に過ぎない設定でも、敷地は2.4cmの層厚になるとシミュレートされたということである。

まず、桜島大正噴火については、宮崎県串間市や同日南市の給源から約60km離れた地域でも12cm以上堆積した（甲B309・4頁）とされていることから、桜島から約52kmしか離れていない本件敷地方向に風を向ければ、そこでの層厚は12cm以上にならないと不整合である。わずか2.4cmにしかならないという被告九州電力のシミュレーションには疑義がある。

仮に、2.4cmが正しかったとしても、このシミュレーションを前提にすると桜島薩摩噴火の際には層厚は80センチを超えるものとなる。

四国電力伊方原発について九重第一軽石噴火の噴出物量の設定が2.03km<sup>3</sup>から6.2km<sup>3</sup>に引き上げられたところ、TEPHRA2による敷地の火山灰層厚のシミュレーション結果は、4.5cmから14.0cmに引き上げられた。このように、TEPHRA2では、噴出物量の設定と特定地点の層厚との関係は、概ね比例関係にあると見てよい。

このことからすると、噴出物量の設定を被告九州電力が桜島薩摩噴火について設定したのと同じく約11km<sup>3</sup>とし、かつ風向風速その他の条件は被告九州電力が桜島大正噴火の最大ケースで用いたもの（2010年8月4日21時 熱帯低気圧が台湾の南海上を通過時）を用いてTEPHRA2によるシミュレーションを実施すれば、敷地における火山灰の層厚は、単純計算で約80cmになると考えられる（式：2.4×11/0.33≒80）。無論、厳密な計算は実際にTEPHRA2を用いて計算してみなければ分からず、粒径や噴煙柱高度などの設

定によっても結果は多少変わってくるが、桜島薩摩噴火について風向を敷地方向に向ければ、シミュレーション結果は15cmを大きく上回ることは確実である。

被告九州電力ないし被告からは、桜島大正噴火のシミュレーションは、3650もの気象データの中から敷地での層厚が最大となるケースを抽出したものであるから、過度に保守的な条件設定であるという反論があるかもしれない。だが、原子力発電所の安全性を確保するための自然災害の想定に関して決定論的な評価手法を採用するのであれば、保守的な条件を設定するのは当然であり、保守的であることはこれを採用しない理由にはならない。被告も、IAEA・SSG-21に関して「決定論的評価とは、想定される一つ若しくは2、3の最悪状況のシナリオを用いて火山ハザードを評価することをいう」と述べている。

被告らは、桜島から敷地方向に風が吹くことは現実に十分あり得るにもかかわらずこれを仮定せず、月別の風向風速の平均によるシミュレーションを前提に火山灰の層厚を算定している。

しかしながら、破局的噴火に至らない噴火であっても川内原発に積もる降下火砕物の層厚は15センチを超えることは明らかなのであり、川内原発の安全性には不備がある。

### 第3 気中降下火砕物濃度について

被告九州電力は気中降下火砕物濃度を $3.3\text{ g/m}^3$ と仮定し、非常用ディーゼル発電機の呼気フィルタの閉塞に対し対応を策定している。

しかしながら、この $3.3\text{ g/m}^3$ という数値は、層厚が15センチであることを前提に策定されているものである（令和元年5月24日付被告九州電力準備書面51頁）。

上記のとおり、破局的噴火に至らない噴火であっても川内原発に積もる降下火砕物の層厚は15センチを超えることは明らかなのであるから気中降下火砕物濃度の想定も過小であると言わざるをえない。

以上