

平成24年(ワ)第49号等 玄海原発差止等請求事件

原告 長谷川照 ほか

被告 九州電力株式会社

国

準備書面28

2016(平成28)年3月4日

佐賀地方裁判所民事部合議2係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 板 井 優

弁護士 河 西 龍太郎

弁護士 東 島 浩 幸

弁護士 椛 島 敏 雅

弁護士 長 戸 和 光

外

第1 本書面の目的

玄海原発において重大事故を引き起こす事象としては、原告らがこれまで述べてきた地震以外にも多数の危険要因が存在する。

本書面では、それら地震以外の危険要因のうち代表的な4要因（使用済み燃料プール、テロ、火山、人為的ミス）について述べる。

第2 使用済み燃料プールに関する放射性物質放出の危険性

1 はじめに

本項では、玄海原発における使用済み燃料プールに放射性物質放出の危険性があることについて述べる。

具体的には、使用済み燃料プールが放射性物質を閉じ込める機能を備えていない点で脆弱であること、にもかかわらず冷やす機能についても福島第一原発事故とその被害を踏まえた指摘に対応する対策が一切取られていないことを明らかにする。

2 使用済み燃料プールの脆弱性（閉じ込める機能がないこと）

(1) 使用済み燃料プールは格納容器に守られていないこと

使用済み燃料プールは原子炉と異なり、原子炉格納容器の外部にあり、原子炉建屋にしか守られていない。

すなわち、後述する国会事故調報告書でも指摘されているとおり、「使用済み燃料プールに対しては第5の壁（原子炉建屋）以外の閉じ込める機能がない」。

それにもかかわらず、玄海原発においては、原告ら準備書面16の5・21頁で述べたとおり、使用済み燃料の貯蔵割合は78パーセントとなっており、既に保管に余裕のない状態になっている（甲A95・4頁）。

さらに、玄海原発が稼働すれば、それによって日々使用済み燃料は生み出されていく。

(2) 使用済み燃料の危険性（福島第一原発事故）

福島第一原発事故においては、4号機の使用済み燃料プールに納められた使用済み燃料が危機的状況に陥り、この危険性ゆえに原子力委員会委員長によって避難計画が立てられた。

4号機の使用済み燃料プールが破滅的事態を免れ、上記の避難計画が現実のものにならなかったのは僥倖といえる。

しかし、事故を踏まえて策定されたはずの新規制基準においても、この点は事故前と同様、閉じ込める機能は求められなかった。

(3) 小括

以上のとおり、玄海原発においても、上記のように閉じ込める機能はなく、後述する冷却機能が確保されていなければ常に放射性物質の放出を招く危険性があると言え、この点で玄海原発においても放射性物質放出の危険性がある。

使用済み燃料も原子炉格納容器の中の炉心部分と同様に外部からの不測の事態（このような事態は福島第一原発事故のような地震やこれに随伴する津波に限られない。）に対して、堅固な施設によって防御を固められる必要があるから、この点についての安全性が確保されていることも被告九電は主張、立証しなければならない。

2 冷やす機能も確保されていないこと

(1) 安全性が低くてもよいとされていること

使用済み燃料プールの冷却設備は、福島第一原発事故を踏まえた現在においても安全性を備えておらず（耐震安全性ではBクラスあるいはCクラスに分類）、基準を下回る地震動や竜巻などの外部事象に対して冷却設備が損壊し、冷却機能が失われる危険性がある。

(2) 福島第一原発事故を踏まえて指摘された対策すら取られていないこと

本項では、福島第一原発事故を踏まえ、国会事故調報告書（甲A1号証）で指摘された使用済み燃料プールの冷却機能に関する脆弱性が玄海原発においても改善されていないことを述べる。

ア 国会事故調報告書での指摘

- ① 使用済み燃料プールへの直接注水系の確保（同1.3.1の1）d「整備されていなかった対策」（同104頁）

「福島第一原発では、SA対策設備として使用済み燃料プールへの直接代替注水ラインは設置されておらず、冷却系は多重防護されていない。

本事故では、定期検査で停止していた4号機において燃料プールに注水する必要が生じたが、直接代替注水ラインがなかったことから放水車による注水が行われ、危機状態への推移が食い止められた。

この4号機燃料プールの冷却は、米国が本事故進展の中で危険視していたものの一つである。

米国では、2001（平成13）年の9.11テロ事件を機に、原子力規制委員会（以下「NRC」という）が、2002（平成14）年2月25日付で発行した「暫定的な安全と警備の補完措置に関する命令書（ICM Order）」の第B.5.b項（以下「B.5.b」という）の中で対策を行っている。

日本では後述のように、このB.5.bの知見をSA対策へ反映させることができなかつたため、放水車で注水という代替手段を行わざるを得なくなった。」

この点に関連して、報告書には次の指摘もある。

「4号機使用済み燃料プールを巡る悲観的推測は、使用済み燃料プールに十分なレベルの水が残存していることが確認されたことによって打ち消されたが、かなりの水量が残っていたことで新たな疑問が生じた。結局その説明としては、使用済み燃料プールゲートの構造的な特徴によ

り、当時満水状態だった原子炉キャビティ及びそれと連絡する機器貯蔵ピットからの水が、蒸発によって水位が低下した使用済み燃料プールへと流れ込んだためと説明されている。この説明は合理的であり、かつ、実際に原子炉キャビティと機器貯蔵ピットの水位が低下している事実とも符合している。

ただし、・・・使用済み燃料プールにおける冷却機能の喪失に関しては、そのような他のプールからの流水を期待するのは非保守的な仮定であり、使用済み燃料プールが長期にわたって冷却されないシナリオは、使用済み燃料プールにある水量だけを担保として評価されなければならない。そのような評価を行った場合、使用済み燃料プールの水量は早晚全て蒸発することになる。」(2. 1. 3の2) d. 「4号機」 「③ 原子炉キャビティから使用済み燃料プールへの漏えいがなかったら」 (同168頁)

② 計装系の強化 (1. 3. 1の1) d 「整備されていなかった対策」 (同104頁)

「SA対策で、もう一つ見落とされているのは、計装系の強化である。今回の事故だけではなく、スリーマイル島原子力発電所における事故(以下「TMI事故」という)においても最も重要なパラメータである原子炉や加圧器の水位が計測できず炉心溶融に至っている。今回の事故では電源喪失による計装系の機能喪失が大きな問題であったが、仮に電源があっても炉心溶融後は、設計条件をはるかに超えており、計測器そのものがどこまで機能するか、既設原発での計器類の耐性評価を実施し、設備の強化及び増設を含めて検討する必要がある。」

③ 使用済み燃料の配置 (2. 1. 1の2) F 「使用済み燃料プールの冷却水喪失事故」 (同142頁)

「使用済み燃料プールの冷却水喪失事故に関しては、原子炉内での燃焼により核分裂性物質が減少していること、原子炉内での燃焼から時間が経過しており、崩壊熱がそれだけ低下していること、冷却水を喪失した場合の雰囲気は空気であること、使用済み燃料プールに対しては第5の壁（原子炉建屋）以外の閉じ込める機能がないこと、原子炉よりも多量の燃料が貯蔵されていることがあることなど、原子炉内とは異なる条件が存在する。

比較的発熱量の大きい使用済み燃料が保管されている使用済み燃料プールの冷却水が喪失した場合、損傷及びその進展状況によっては、過熱による「ジルコニウム火災」の懸念がある。

米国では、このような懸念を軽減するための方法として、原子炉から取り出した使用済み燃料を市松模様にして使用済み燃料ラックに配置する概念が、米国科学アカデミー（NAS）からの2004（平成16）年の報告書において提唱され、これを受けたNRCからの命令書（B.5. b）においても、その「フェーズI」として、この運用が原子力発電事業者に指示されている。」

イ 被告九電が上記指摘を踏まえた対策を講じていないこと

以上のとおり、国会事故調報告書によれば、次の点で、使用済み燃料の冷却機能が脆弱であることが指摘されているといえる。

- ①直接注水系が確保されていないこと
- ②計装系が脆弱であること
- ③使用済み燃料の配置が冷却に適切な配置でないこと

しかし、被告九電は、いずれについてもその安全性を主張、立証していない。①直接注水系については、新規制基準に基づき、再稼働申請時に準備されているようであるが、現に、前述したような危険性を防ぐことができる程度に安全性を確保されているのかは不明のままである。特に、使用

済み燃料プールが地震によって危機的状況に陥る場合には、これと並行して、あるいはこれに先行して隣接する原子炉も危機的状態に陥っていることが多いということを念頭に置かなければならないのであって、このような状況下において確実に注水ができるとは考えられない。

また、②計装系について、使用済み燃料プールの計装系の耐震安全性は、新規制基準においてもCクラスのままとされており、過小な地震動によっても破損する危険性がある。

(3) 小括

以上のとおり、新規制基準のもとにおいても、基準地震動未満の地震動に対しても耐震安全性を確保していないこと、福島第一原発事故とその被害を踏まえた指摘に対して十分な対策が講じられていないことからすれば、玄海原発の使用済み燃料プールの冷やす機能は確保されていない。

3 まとめ

以上で明らかにしたとおり、玄海原発の使用済み燃料プールは放射性物質を閉じ込める機能を備えていない点で極めて脆弱である。

他方、使用済み燃料は原発稼働により日々増え続けていくものであるところ、ひとたび被害が起きた場合の被害の態様、程度も増加し続けることになる。

そうすると、使用済み燃料の破損等による放射性物質の放出を防ぐには冷やす機能を確保するほかない。

それにもかかわらず、これも確保されていると言えず、福島第一原発事故のような基準地震動を超える地震動にすら耐震安全性を確保していないのである。

したがって、玄海原発の使用済み燃料プールについては、放射性物質放出の危険性が極めて高いというべきである。

原発に対する意図的攻撃により原発に重大事故を起こさせる行為（以下「原発に対するテロ攻撃」という）は十分可能性のあるリスクであるにもかかわらず、重大事故になることを防ぐことが不可能であり、かつ、設備の安全な運転または停止をすることも不可能である。

1 テロ攻撃に対する対策の必要性

(1) まず、日本政府も従来からテロ攻撃の可能性は十分認識していた。

すなわち、外務省は、昭和59年に国内の原発が攻撃を受けた場合の被害予測を極秘に研究していた。これでは全電源喪失、大量の放射性物質の放出により平均で周囲30km、最大で87km圏内が人の住めなくなる地域となり、最大1万8000人が急性死亡するという報告書となっていた。

(2) さらに、近年は日本政府によると、「我が国を取り巻く安全保障環境が悪化し」（平成26年7月1日閣議決定）ており、テロ攻撃の危険性は高まっている。「例えば、北朝鮮については大量破壊兵器・ミサイル開発は我が国に対するミサイル攻撃などの挑発的言動とあいまって我が国の安全に対する重大かつ差し迫った脅威となっている」（平成27年度版防衛白書）。北朝鮮のテポドン2の派生型は射程距離10000km以上と見られ、当然日本のどの原発も射程距離内である。

また、防衛白書は、ISIL等の脅威を述べて自国においてテロ活動を行う事例が増えており「我が国も無縁とは言えない状況が起きている」という（平成27年度版防衛白書）。実際、ISはシリア等のIS周辺国を支援すると表明した日本を敵視し、フリージャーナリストの後藤健二氏などを報復・見せしめで殺害し、さらに宣戦布告に等しいテロ予告をしている。

(3) その上、過去において、原発に対しては様々なテロ攻撃が仕掛けられてきた実例がある。

2 不十分な新規制基準とそれに基づく対策すら履践されていないこと

(1) 新規制基準の中で「実用発電用原子炉及び付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」42条は特定重大事故等対処設備の設置を義務付けている。同条では「原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること」「原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有するものであること」などと定めている。

(2) しかし、日本の原発はテロ攻撃や戦争行為に対する備えは極めて脆弱であり、新規制基準も十分な対策を要求していない。

例えば、国会事故調報告書（甲A1号証598頁等）では、航空機テロ等の人為的事象を想定した設計は求められているとしているところであるが、新規制基準では可搬式設備を中心としたバックアップ対策をしているにすぎない。

また、新規制基準においてはテロ攻撃によって中央制御室が破壊された場合に備えて特定重大事故等対処施設の設置が義務付けられているが、同施設もテロで破壊される場合の対策は全くなされていない。

さらに、新規制基準は、原発がミサイル攻撃に対処する設備や訓練をすることも要求していない。

(3) 被告九州電力は、不十分な新規制基準に基づく対策すら履践していない

被告九州電力は、審査のため設定された具体的基準内容や、対策内容について何ら具体的説明をしない。不十分な新規制基準に基づくテロ対策すら履践しているとは認められない。

例えば、被告九州電力は、法定の「特定重大事故等対処施設」の設置申請すら行っていないのである。

3 テロ攻撃がされた場合に原発施設の十分な安全を確保できないこと

(1) 故意による航空機の衝突

ニューヨークの9・11テロが有名である。途中墜落した1機は最終的には近くのペンシルベニア州などの原発を目指していたのではないと疑われている。原子力発電所自体が『ダーティボム』であることが明らかとなった今日、テロ攻撃をしようとする者にとって、原発は最も効果的な目標であることは周知の事実となった。

飛行機の故意の墜落の例は、平成27年3月24日のドイツルフトハンザの旅客機がアルプス山中に墜落した事件がある。これは副操縦士が機長を操縦室から締め出したうえで故意に墜落させたものであった。日本でも昭和57年2月9日、日本航空の機長が航空機を故意に逆噴射させて羽田空港沖に墜落させた事故がある。

原発における「特定重大事故等対処施設」は、故意による大型航空機の衝突に対する建屋の頑強性について要求されており、「審査ガイドで航空機の衝突による大量の燃料による火災の影響も想定することとなっている。

しかし、大型旅客機が原発に衝突して大量の燃料を飛散し炎上している事態において、可搬式設備を作業員が必要な個所に搬送し、運転稼働することは不可能である。事故収束作業は不可能となり過酷事故となることは必至である。

また、原発では拡大自殺を想定していない。例えば、F15戦闘機のパイロットが搭載するミサイルを発射してその上で自ら原発に突入する形態などが考えられる。

(2) 地上からの武力攻撃

日本の原発では地上からの武力攻撃に対する備えは全くされてこなかった。

米国の場合には警備員の視力・聴力・身体能力などの適性、武器取扱いの技量、テロリストとの戦争をイメージした防衛計画を策定し、かかる要件が定められ、NRCはその実践能力を確かめるために専属の仮想敵チームを使

って評価をしている。警備員は攻撃者に対して殺害が許される軍事要員である。

日本の原発の民間警備ではこのようなことは到底達成できないし、用意もされていない。それを達成させようとするれば、労働基準法・労働安衛法・安全配慮義務に違反する事態となり、民間会社の労働契約にはなじまない。

(3) サイバーテロによる攻撃

原発は無数の大小コンピュータからなるシステムによりコントロールされている。そのコンピュータシステムがハッキングされコンピュータウイルスによって汚染された場合、システム全体が暴走して制御不能となったり、情報が大量に流出したりする恐れがある。この点でも過酷事故となる危険性は高い。

我が国の警察庁も平成24年3月に発刊した「警備情勢を顧みて」において、諸外国で原発が基幹システムへのサイバー攻撃を受けて制御システムが機能不全となった事例、特に現にイランの核燃料精製工場で平成22年にサイバー攻撃を受けた事例を紹介して「サイバー攻撃の脅威は現実的なものになっています。」としている。

他方、コンピュータによる制御システム制作・保守・管理する人員は100パーセント自前で用意することは困難で、外注の専門家を雇うことが常態化している。その結果、常に制御システムが故障又は故意による誤作動のリスクにさらされることは避けようがない。

(4) 戦争行為による攻撃

新規制基準が想定するのは、せいぜい基本的に平和な社会で例外的にテロ攻撃が起きる場合にすぎない。

通常兵器の弾頭でも原発が狙われて命中した場合、弾頭が格納容器や圧力容器を直撃すればそれらが破壊され、建屋やその周辺に着弾しても重大事故をおこすことが容易に想定できる。その結果、原発から大量の放射能が放出

される蓋然性は高く、事故対応の「止める」「冷やす」「閉じ込める」は敵の攻撃下ではほとんど不可能である。ミサイル攻撃に特に弱いのが、後述する通り、使用済み核燃料プールである。PWRでも固い殻によって保護されているものではない。核燃料プールがミサイル攻撃を受けた場合、燃料棒崩壊による再臨界、プール破壊、冷却水喪失によるメルトダウンは避けられない。

(5) 以上様々なタイプのテロ攻撃のすべてについて、それを防止することや重大事故になる前に対処することは到底不可能である。

4 近時の状況でテロ対策のない原発を稼働することはますます絶対に許されない

現政権の下では、平成26年7月の閣議決定で集団的自衛権の行使が可能となるように憲法解釈が変更され、さらに平成27年9月19日に安全保障関連法案が可決した。

そのことによって日本が武力紛争に巻き込まれ、あるいは加担していく可能性が格段に高まったのであり、効果的な攻撃対象である原発に対する武力攻撃の危険性が高まったのである。そのような情勢の下で、テロ対策が取られていない原発を維持することはますます絶対に許されない。

第4 火山の噴火の危険性について

1 本項の目的

本項では、火山の噴火によって玄海原発からの放射能漏れを引き起こすような重大な事故が起きる危険性があることについて述べる。

なお、火山の噴火の危険性に関する詳細な主張は、追って主張する予定であるから、本項では総論的な概要のみ述べる。

2 噴火の仕組みと被害

(1) マグマと火山噴火

火山とは、噴火活動で形成された地形もしくは構造をいう。通常は地形的な高まり（凸地形）を指すが、カルデラのように沈降・陥没によって生じた凹地形の場合もある。

マグマとは地下で高温のため溶融状態にある岩石物質の総称である。マグマは普段地下に貯留（マグマ溜まり）しているが、これが地表に噴出する現象が噴火である。

火山の噴火は、①地下のマグマ溜まりに周囲から圧力が加わった場合、②地下のマグマ溜まりにさらにマグマが供給されて限界を超えた場合、③新たな高温のマグマの供給、地震、水の遊離により、マグマに泡立ちが生じた場合等に起こる。

（2）火山の噴火による被害

ア 火山の噴火による被害の種類

火山の噴火による被害としては、溶岩流、火砕流、岩屑なだれ、火山性土石流、噴石、火山ガス、火山性の津波など、さまざまな種類が考えられる。

なかでも玄海原発にとって最も脅威となる被害は、火砕流による被害である。

イ 火砕流の特徴

（ア）火砕流とは

火砕流は、高温の火山灰、軽石、粉々になった溶岩などの固体・液体の物質が、気体である火山ガスと混合一体となって急速に火山の斜面を流れ下る現象である。

高温の火山ガスと混合一体化しているため地面との摩擦が少なく、緩やかな斜面でも時速50～100キロメートルに達し、一気に遠くまで流れ下る。

（イ）火砕流の発生

火山のマグマ溜まりでマグマが上昇すると、ガス成分が分離して泡立ち、マグマが爆発する。爆発したマグマは、火山灰や軽石となって、火山ガスとともに火口から噴煙となって噴出する。

噴煙の柱として火口からいったん吹き上げられた火山灰、軽石、溶岩の破片、火山ガスの塊が、重力的に不安定となって、火口の回りに落下して斜面を流れ下るのが火砕流である。

また、雲仙普賢岳の場合のように、山頂火口にできた溶岩ドームが破裂して火砕流が起きることもある。

(ウ) 火砕流の威力

火砕流は、火山ガスや火山灰の塊の比重が水より軽いことから、海上をも這うように広がる。

また、500℃を超える高温であることに加え、単なる気体ではなく高温の溶岩片や大きな碎屑岩（岩塊、火山弾）、火山灰、火山ガスが一団となって流れ下がってくるために、流路にある立ち木や建物などはコンクリート製であったとしてもなぎ倒し、焼き尽くし、山を越え、元の地面をも浸食して広がる。

(エ) 小括

このように、火砕流は超高温の気体、液体、固体が混合一体となった物質が時速100キロメートルを超えるような猛スピードで拡散する点で極めて強大な破壊力を持つ。

2 カルデラ噴火による被害

(1) カルデラ噴火

原発に被害を及ぼすおそれのある火山の噴火形態にはさまざまな種類のものがあるが、玄海原発をとりまく九州一円にはカルデラ火山が多数存在し、カルデラ噴火の危険性が高い。

カルデラ噴火とは、地殻の中で長い時間に蓄積されたマグマが、一気に噴出する現象である。

マグマ溜まりのマグマには地圧によって様々なガスが溶け込んでいるが、何らかの原因によって急速に減圧されるとマグマは発泡し、膨大な量のガスが噴出し、地殻表層部を吹き飛ばすほどの大噴火となる。短時間のうちに地下に蓄えた大量のマグマを放出することにより、マグマが抜けた空洞に地盤が引っ込み、巨大なカルデラと呼ばれる陥没地形を生じさせることからカルデラ噴火と呼ばれる。

通常の噴火と異なり、火砕流も360°（放射状）に流出し、到達範囲も広大な面積に及ぶことから破局的噴火とも呼ばれる。カルデラ噴火による火砕物の噴出量は、数時間から数週間間に10立方キロメートル～数千立方メートルにも及ぶとされる。

(2) 九州におけるカルデラ噴火

ア 九州のカルデラ火山

玄海原発のある九州には、多数の活動的なカルデラ火山が存在する。

主な活動的なカルデラ火山は、北から、阿蘇カルデラ（中央火口丘群）、加久藤カルデラ（霧島火山）、始良カルデラ（桜島火山）、阿多カルデラ（開聞岳）、鬼界カルデラ（薩摩硫黄岳）である。

このうち、カルデラ噴火の被害規模が明らかとなっている阿蘇、始良、鬼界の各カルデラ火山およびその噴火の様子は以下のとおりである。

イ 阿蘇カルデラ

玄海原発の敷地から120キロメートルの距離にある阿蘇カルデラは、約27年前、約14万年前、約12万年前、約9万年前の4回、100立方メートル級のマグマを噴出する巨大噴火（A s o - 1 ないし A s o - 4）を起こした。現在のカルデラは、約9万年前の巨大噴火（「A s o - 4」）の際に形成されたものである。

A s o - 4 の際には、マグマの総噴出量は 2 0 0 立方キロメートル以上に及び、火砕流は九州の北半分を広く覆ったほか、東方は開門海峡を越えて中国地方まで達し、西方は有明海を越えて島原半島まで達したとことが分かっている。

ウ 始良カルデラ

玄海原発の敷地から 2 2 0 キロメートルの距離にある始良カルデラは、鹿児島湾の奥部に位置し、現在は水没した状態にある。

約 3 万年前に日本で最大規模のカルデラ噴火が発生したが、桜島火山はその後に出現したカルデラ火山である。

その際の火砕流（入戸火砕流）は、南九州一帯に広大な火砕流台地（シラス台地）を形成した。火山灰は 2 0 0 ～ 3 0 0 メートルの厚さで鹿児島湾周辺地域を埋め尽くしており、その総噴出量は約 4 0 0 立方キロメートルとされている。

その範囲は、薩摩半島の 1 0 0 0 メートル級の山を越えた反対側にも及んでおり、カルデラ噴火の火砕流が、このように山を容易に越えて流れ広がることを示している。

また、始良カルデラ上に位置する桜島火山は、近年爆発回数が大きく増加しており、その活動が活発化していることが指摘されている。

エ 鬼界カルデラ

玄海原発の敷地から 3 1 0 キロメートルの距離にある鬼界カルデラは、薩摩硫黄島と竹島を除き、大部分が水没しているが、東西 2 0 キロメートル、南北 1 7 キロメートルに及ぶ大型カルデラである。

鬼界カルデラにおいては、約 7 3 0 0 年前に巨大噴火が発生し、硫黄岳や稲村岳はその後に成長した火山である。

この巨大噴火においては、噴煙柱高度は海拔43メートル、成層圏正面付近にまで達したと推定されており、巨大火砕流は、薩摩・大隅半島、種子島、屋久島を覆った（幸屋火砕流）。

また、海底での大規模な陥没や火砕流の海への流入により、巨大な津波が発生したと推定されている。津波は薩摩半島沿岸で波高30メートル、長崎県橘湾付近でも数メートルの規模に達したと考えられる。

(3) 今後のカルデラ噴火予測

巨大なカルデラ噴火は、約7300年前の鬼界カルデラの噴火が最後である。世界を見渡しても、科学文明が発展して以降、人類は未だこのような巨大噴火を経験していない。

しかし、巨大カルデラ噴火の周期が5000～1万6000年に1回であることと、最新の巨大カルデラ噴火が約7300年前であることを併せ考えると、このような巨大噴火はいつ起こってもおかしくない状況であり、すぐにでも発生する可能性は十分にある。

3 巨大カルデラ噴火による原発の破壊の危険性

(1) 巨大カルデラ噴火が起きる可能性

ア 火山の影響評価の誤り

被告九電は、「玄海原子力発電所火山影響評価について」という資料の中で、九州圏内の将来活動可能性のある火山を検討対象として、玄海原発の運用期間中に火砕流などの設計上対応不可能な火山事象が生じる可能性が十分に小さいといえるなどとしている。

その根拠として、噴火の周期や噴火ステージ説などを挙げている。

しかし、そもそも被告九電が根拠とする噴火の「周期」とは、過去の数回の噴火の間隔を平均したものにはすぎない。

始良カルデラは約3万年前から過去に遡っての噴火履歴は不明であるし、阿蘇カルデラはわずかに分かっている過去4回の噴火の間隔でさえ2万年～11万年とまちまちである。

火山専門家の間でも、そもそも巨大噴火の「周期性」を認めるかどうかさえ意見が分かれており、過去のまちまちである噴火間隔の平均年数を根拠として危険性を図ることには否定的な意見が大勢である。

同様に、特定の火山はある特定の噴火パターンを繰り返す、とする噴火ステージ説についても例外的事例が多々見つかっており、火山学者の間でも必ずしもパターン通りにはならないという否定的な見解が強い。

そのうえ、そもそも玄海原発の「運用期間」という場合、貯蔵されている使用済み燃料の撤去までの期間をいうのが当然であるが、被告九電の影響評価においては、その「運用期間」を何年と考えて検討しているのかさえ明記されていない。

このように被告九電の火山影響評価が不合理な誤りを含むものであることは明らかである。

イ 火山学者の見解

毎日新聞が全国の火山学者に行ったアンケート（2013年12月記事発表）では、回答があった50人の学者のうち16名が、玄海原発は最長60年の原発稼働期間中に巨大噴火が発生し、火砕流の被害を受けるリスクがあると回答している（甲B6）。

毎日新聞の同アンケート記事によると、「最長60年の稼働期間中に巨大噴火が発生し、火砕流の被害を受けるリスクがある原発を複数回答で選んでもらったところ、29人がいずれかの原発を回答した。その全員が『阿蘇（熊本県）や始良（鹿児島県）など多くのカルデラが周囲にある』として川内のリスクを指摘。同様に泊，東通（青森県），玄海（佐賀県）も周辺にカルデラが存在することが懸念された。」とされている。

特に阿蘇カルデラで約9万年前に起きた巨大噴火（A s o - 4）で実際に北部九州一帯に火砕流が到達しているだけに、これらの火山学者のリスク指摘は当然の帰結であるといえる。

（2）原発倒壊の危険性

ア 巨大噴火予知の困難性

このような巨大噴火の危険性に対し、被告九電はモニタリングによって噴火の兆候を予知する対策をとっている。

しかし、このような巨大噴火の前兆を予知することが極めて困難であり、実効性を担保できないということについては、多くの火山学者の意見が一致している。

巨大カルデラ噴火については、これらの火山学者の誰も観測したこともなく、前兆・予兆に関する科学的なデータが存在しない以上当然である。

イ 燃料棒の搬出は間に合わない

しかも、百歩譲って数か月から数週間前に巨大噴火の予知に成功したとしても「時すでに遅し」である。

玄海原発から燃料棒や使用済み燃料などを安全に搬出するためには少なくとも数年かかるといわれており、到底間に合うはずがない。

住民などは避難できたとしても、玄海原発の重大事故の危険性は除去できないという事態になる。

ウ 小括

ひとたび巨大カルデラ噴火が発生すれば、予知は極めて困難である上、仮に予知に成功して住民などの避難が間に合ったとしても、玄海原発の燃料棒などの搬出は間に合わず、放射性物質を放出し続けるような重大事故に至ることは避けられない。

4 結論

以上のとおり、巨大カルデラ噴火がいつ起こるかは誰にも分からず、もし仮に巨大カルデラ噴火が起きれば玄海原発で重大事故が発生することは明らかである。

この点に関する被告九電の影響評価は合理的根拠に乏しいもので、まさに希望的観測といわざるをえない。

火山学者らの研究により予知が進み、住民が避難するのに十分な前兆をとらえることができたとしても、玄海原発の燃料棒の搬出が間に合わず、我が国および周辺国に対し放射能汚染を撒き散らすような事態を許すわけにはいかないことは明らかであるが、残念ながら現状ではそのような事態になることは火を見るより明らかである。

第5 人為的なミスによる危険性

1 はじめに

本準備書面では、これまで、原発の過酷事故発生の危険性について、原発という設備そのものに起因するものや、テロや天災等の外在的な危険性について摘示してきた。

しかし、原発による過酷事故の危険性に関しては、我が国の原子力発電施設が人間の手によって運転等させられている以上、完全にミスの可能性を撤去できないことから、人為的なミスにより過酷事故が発生する危険性が存在する。

実際、過酷事故にまでは至っていないものも含めれば、国内に設置された原子力発電施設では多数の事故が起きているものであり（原告準備書面18別表参照）、その中には、十分な点検がされていなかったことを原因とするものも合わせ、人為ミスによって生じた事故も多数存在する。

しかも、ミス自体は軽微なものようであっても、原子力発電施設が持つ内在的な危険性から、容易に過酷事故に繋がり得るところである。

そこで、本準備書面では、人為的なミスが重大な原発事故へと発展した代表事例であるスリーマイル島原子力発電所事故（甲A279号証）と、福島第一原発事故以前の我が国における最大の放射性物質放出事故である東海村JCO臨界事故（甲A280号証）について、その概要と原因を指摘し、人為的なミスにより過酷事故発生の危険性が存することについて明らかにする。

2 スリーマイル島原子力発電所事故

スリーマイル島原子力発電所事故は、1979（昭和54）年3月28日に、アメリカ合衆国ペンシルバニア州スリーマイル島原子力発電所2号炉（加圧水型原子炉）において発生した原子炉冷却材喪失事故であり、国際原子力事象評価尺度（INES）においてレベル5の事例である。

同日、同原子炉では二次系の脱塩塔のイオン交換樹脂を再生するために移送する作業が続けられていたが、この移送配管に樹脂が詰まり、作業は難航していた。この時に、樹脂移送用の水が、弁等を制御する計装用空気系に混入したために異常を検知した脱塩塔出入口の弁が閉じ、この結果主給水ポンプが停止し、ほぼ同時にタービンも停止した。

二次冷却水の給水ポンプが止まったため、蒸気発生器への二次冷却水の供給が行われず、除熱が出来ないことになり、一次冷却系を含む炉心の圧力が上昇したため、加圧器逃し安全弁が開き、さらに開いたまま弁が固着し、圧力が下がってもなお弁が開いたままとなったことで、蒸気の形で大量の原子炉冷却材が失われた。

原子炉は自動的にスクラム（緊急時に制御棒を炉心に全部入れ、核反応を停止させる）し非常用炉心冷却装置（ECCS）が動作したが、すでに原子炉内の圧力が低下していて冷却水が沸騰しており蒸気泡（ボイド）が水位計に流入して指示を押し上げたため加圧器水位計が正しい水位を示さなかった。このため運転員が冷却水過剰と誤判断し、非常用炉心冷却装置は手動で停止された。

結局2時間20分間開いたままになっていた安全弁から、500トンの冷却水が流出したが、事故発生後に運転員により一次系の給水ポンプも停止されてしまったため、炉心上部3分の2が蒸気中にむき出しとなり、崩壊熱によって燃料棒が破損した。このようにして放射性物質が外部環境に放出される事態となり、周辺住民の大規模避難が行われた。事故後3時間半が経過して、運転員がECCSを起動して炉心を再冠水させ、事故後16時間後に冷却材ポンプ1台の運転に成功したことで、事故は終息に向かった。

このように、同事故は、二次系の脱塩塔のイオン交換樹脂を再生するために移送する作業中に、樹脂移送用の水を、弁等を制御する計装用空気系に混入させてしまったミスに始まり、原子炉冷却材が大量に流出し、原子炉ではECCSが動作したにもかかわらず、加圧水水位計の水位から冷却水が過剰であると作業員が誤って判断したこと、さらには状況を把握しないまま一次系の給水ポンプを停止したことという判断ミスにより引き起こされたものである。

3 東海村JCO臨界事故

東海村JCO臨界事故は、1999年（平成11年）9月30日、茨城県那珂郡東海村にある株式会社ジェー・シー・オー（JCO）の核燃料加工工場で発生した臨界事故であり、国際原子力事象評価尺度（INES）においてレベル5の事例である。

JCOは、原子力発電用の核燃料製造における中間工程を請負い、独自技術の溶媒抽出法にて六フッ化ウランを二酸化ウランへ転換加工する事業を行っていた。ところが、JCOでは、燃料加工の工程において、国の管理規定に沿った正規マニュアルでは、原料であるウラン化合物の粉末を溶解する工程では「溶解塔」という装置を使用するという手順となっているものについて、ステンレス製バケツを用いた手順に改変する「裏マニュアル」を作成し、それによって作業が行われていた。

さらに、事故当日はこの裏マニュアルとも異なる手順で作業がされており、最終工程である製品の均質化作業で、臨界状態に至らないよう形状制限がなされた容器（貯塔）を使用するところを、作業の効率化を図るため、別の、背丈が低く内径の広い、冷却水のジャケットに包まれた容器（沈殿槽）に変更していた。

その作業中に、濃縮度18.8%の硝酸ウラニル水溶液（ウラン溶液）を不当に大量に貯蔵した容器の周りにある冷却水が中性子の反射材となって、その溶液が臨界状態となり、その状態が約20時間持続し、中性子線等の放射線が大量に放射された。

そして、その結果、至近距離で推定1グレイ・イクイバレント以上の多量の放射線（中性子線）を受けた3名の作業員のうち、2名が死亡したほか、1名も一時的に血液内に白血球が存在しなくなるなどの重症となった。

そのほか、臨界状態を収束させるための作業を行った関係者7人が年間許容線量を越える被ばくをし、被ばくした作業員を搬送すべく駆け付けた救急隊員3人が二次被ばくを受けた。被ばく被害者の受けた最高被ばく線量は最大120ミリシーベルトであり、50ミリシーベルトを超えた者は6名であった。さらに周辺住民207名への中性子線等の被ばくも起こり、被ばく線量は最大で25ミリシーベルトで、年間被ばく線量限度の1ミリシーベルト以上の被ばく者は112名であった。

被ばく者総数は、2000年4月の時点で、664名と発表されている。

同事故は、JCOが正規のマニュアルを遵守せず、安全性を軽視して作業の効率性を求めた作業手順にて核燃料製造作業が行われていたことによるものであり、明らかに人為的なミス（過失）が原因で発生したものである。実際に、現場の責任者等数名の者について業務上過失致死罪等により有罪判決を受けているところでもある。

4 小括

このように、原子力発電所をはじめとする放射性物質を取り扱う場所において、人為的なミスにより大事故に直結するという事態は、これまでも実際に発生している。

もちろん原発においてそのミスの原因を除去するための努力は最大限に執られているとは思われるが、それでも人間がその運転を担当する以上ミスの発生は避けられないものである。

さらに、東海村JCO臨界事故では、単なるいち作業員の過失ではなく、企業体質そのものに問題が存したとの指摘も可能であるところ、福島第一原発事故も同様に東京電力の企業体質が原因で起きたものであるとも評価でき（国会事故調査報告書、甲A1号証525ないし547頁）、過去の教訓は十分には活かされていない。

そうすると、人為ミスによる重大事故発生の危険性は、抽象的なものではなく、具体的な危険であると考えざるを得ないところである。

以上