

かたくい通信

福井から原発をとめる裁判の会の
の会員及び弁護士の皆さん
を結ぶ通信です。

第2回口頭弁論 福井地裁 4月24日



第1 準備書面の陳述

放射性廃棄物・使用済核燃料の危険性

弁護団 鹿島弁護士

(以下要旨です。図表は一部のみ掲載しました。)

第1 本件原発の運転によって発生する使用済み核燃料の危険性

1 使用済み核燃料の発生

原子力発電においては、核燃料を原子炉内で核分裂させると、燃料中に核分裂生成物が蓄積し、連鎖反応を維持するために必要な中性子を吸収して反応度を低下させるなどの理由から、適当な時期に燃料を取り替える必要がある。この際に原子炉から取り出されるのが使用済み核燃料である。

使用済み核燃料の発生量は、燃焼度等によって異なるが、大飯原発1号機及び4号機（以下併せて「本件原発」という。）の出力は、いずれも118万キロワットであるから、平均して年間合計約60トンの使用済み核燃料を発生させると考えられる。

使用済み核燃料は、原子炉停止後に原子炉より取り出された後、水中で移送されて使用済み核燃料プール（使用済燃料ピット）に貯蔵される。

2 使用済み核燃料の危険性

核燃料を原子炉内で燃やすと、核分裂性のウラン235が燃えて核分裂生成物ができる一方、非核分裂性のウラン238は中性子を吸収して核分裂性のプルトニウムに姿を変える。このように使用済み核燃料の中には、未燃焼のウランが残っているほか、プルトニウムを含む新しく生成された放射

経過年数	放射能量 (TBq)	崩壊熱 (W)	放射能毒性 (水kl)
1年後	110,000	>10,000	1,000,000,000,000
10年後	22,000	2,000	400,000,000,000
100年後	2,600	500	150,000,000,000
1,000年後	800	100	30,000,000,000
10,000年後	26	20	10,000,000,000
100,000年後	4	2	800,000,000
1,000,000年後	1	0.6	200,000,000

(比較) 琵琶湖の貯水量 27,500,000,000kl⁴

性物質が含まれることとなる。

国会事故調報告書が引用する平成18年にMITが発行したThe Future of Nuclear Power誌に記載のPWR燃料1トン当たりの経過年数別の放射エネルギー、崩壊熱及び放射能毒性の数値は、以下のとおりである(下表参照)。

放射能毒性とは、含有される毒物をどれだけの水量で希釈すれば飲用として使えるかという特性で、ここでは、1トンの使用済み核燃料に含まれている全ての放射性物質の希釈に必要な水量として表している。琵琶湖の貯水量は275億キロリットルであるから、1トンの使用済み核燃料に含まれる放射性物質は、1000年後に琵琶湖全体の水で希釈してもまだ飲めない計算となる。本件原発を運転させることによって、このような使用済み核燃料を年間合計約60トンも発生させると考えられる。

また、上記表における崩壊熱とは、核分裂で発生した核分裂生成物の崩壊に伴って発生する熱で、原子炉を停止させることで核分裂を停止させても、発熱を続けるものであり、原子炉内で生産されている熱エネルギーの5%以上も占めている。崩壊熱の発生は、停止後時間と共に低下していき、10分後には2%にまで下がり、100分後には1%、1日後には0.5%、10日後には0.3%、100日後には0.1%のように衰える。しかし、元の値が膨大であるだけに、上記表のとおり、1年後でも1万ワット以上と依然かなりの発熱量に相当する。この崩壊熱を除去しなければ、崩壊熱の発生源である燃料ペレットや燃料被覆管の温度が上昇を続け、熔融や損傷、崩壊が起こってしまう。

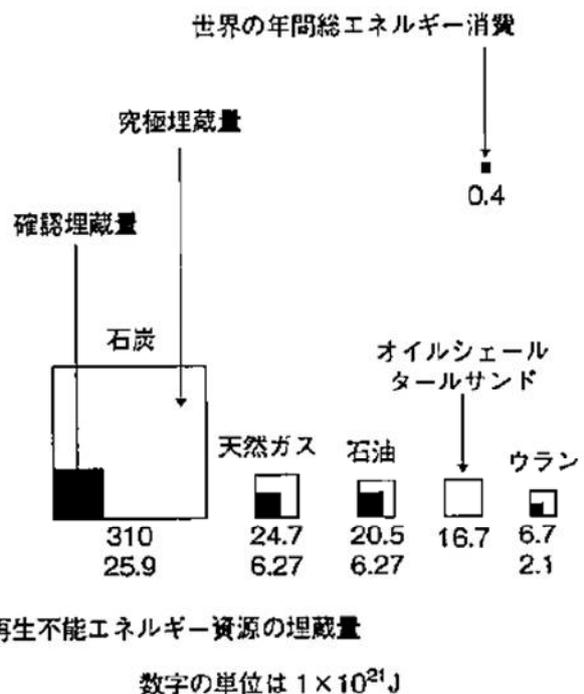
以上のとおり、本件原発の運転によって発生する使用済み核燃料は、大量の放射性物質を含有し、また、崩壊熱を発生し続けるという点で非常に危険なものである。

第2 使用済み核燃料の最終的な処分方法が確立されていないこと

1 核燃料サイクル政策の破綻

(1) 使用済み核燃料の処理方法は、国によって異なるが、日本では、下記図のとおり、すべての使用済み核燃料に再処理という化学処理を施し、使用済み核燃料からウランとプルトニウムを分離・抽出して発電のために再利用すること(いわゆる核燃料サイクル政策)が基本方針とされている。

原子力は、未来のエネルギー源と言われ、化石燃料がいずれ枯渇するから人類は原子力に頼るのだと広く宣伝されてきた。しかし、究極埋蔵量で見れば石炭は現在の人類のエネルギー消費量の1000年分の需要を満たすほどあるが、核分裂性のウラン235の資源量は石炭に比べて数十分の1しかない。すぐにでも枯渇すると言われていた石油と比べても数分の1しかない。そのため、原子力を意味のあるエネルギー源にしようとするなら、ウランの大部分を占めるウラン238をプルトニウム239に変換して利用することが必要となる。こ



れを実現するためには高速増殖炉と再処理が必要で、これらを「核燃料サイクル」として結合して実現することが、原子力推進派の夢であった。

(2) しかし、高速増殖炉は、その技術的困難性から既に日本以外の国は開発から手を引き、日本の実用化2段階前の原型炉「もんじゅ」も冷却材のナトリウム漏れ事故の後もトラブルを起こし、実用化の見通しは全く立っていない。一方、再処理で作ったMOX燃料（ウラン・プルトニウム混合燃料）を軽水炉で燃やすプルサーマルも、ウラン資源が10%程度増えるだけであり、再処理などのために必要な追加資源を考えると、資源的価値はないに等しい。MOX燃料の価格は、通常のウラン燃料の10倍以上もする。

年間800トンの使用済み核燃料を処理できるとされていた六ヶ所再処理工場は、平成5年に着工、当初平成11年に試験運転の終了が予定されていたが、故障により度々延期され、現在でも試験運転を終了せず（平成24年9月の延期で19回目の延期）、本格操業の許可も下りていない。このため、建設費用も当初予定されていた7600億円が2兆

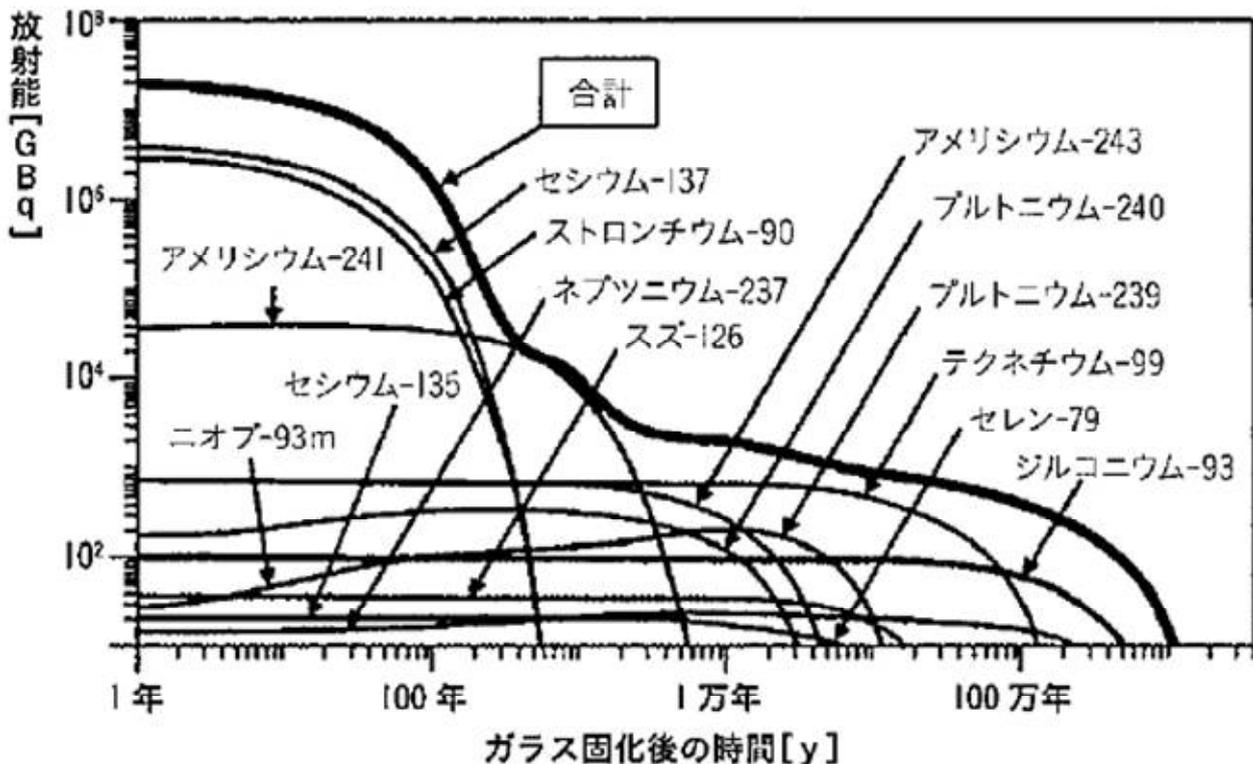
1930億円と3倍近くに膨らんだ。再処理費用は非公表としているが、日本電気事業連合会が平成15年に公表した六ヶ所再処理工場の総費用は約11兆円となっている。

このように使用済み核燃料を再処理して再利用しようとする核燃料サイクル政策は、完全に破綻している。

2 高レベル放射性廃棄物処分問題

(1) 原発の運転によって発生する使用済み核燃料に関する重大な問題が最終的な処分方法が確立していないことである。この意味で、原発は「トイレのないマンション」と言われてきた。

使用済み核燃料の再処理ができたとしても、再処理の後には高レベル放射性廃棄物が残り、ガラスと混ぜて融かされ、キャニスターと呼ばれる、高さ1.34メートル、直径43センチメートルのステンレス容器に密封される。1本のキャニスターには、当初の値で約3700兆ベクレルという莫大な放射能を含み、また、2.5キロワット程度の崩壊熱を発生するため、冷却しながら30年ほど貯蔵され、その後地層処分されることになっている。



しかし、下記図のとおり、ガラス固化体中の放射性物質のうち、発生して初期のころに強い放射能を持つセシウム137、ストロンチウム90などは数百年でほぼ消滅するが、超ウラン元素のアメリカシウムやプルトニウムなどは長い半減期を持ったため、少なくとも数万年は外部に放射性物質が漏れ出さないように管理しなければならない。

地層処分をするにしても、数百年程度であれば外部に漏れ出さないように保管することは可能であろう。しかし、数万年となると、歴史的に言って旧石器時代から現代までという長さであり、いわば工学の範疇外である。30センチメートルの肉厚のステンレス製のオーバーパックの中に閉じ込めてあっても、地下水にさらされていけば、長い間に腐食が起り、放射性物質が地下水に溶けて生活圏に流れ込まないという保証は何もない。また、数万年後に「ここに危険物が埋まっている。」ということをごどのようにして伝えるのであろうか。

(2) 日本では、高レベル放射性廃棄物の地層処分を行う最終処分候補地として、「火山活動や地殻変動などの影響が小さい安定な地域や岩盤」を選定しているが、火山・地震大国である日本において、数万年間もの超長期の間、火山や地震の影響を受けないことを保証できる「安定な地域や岩盤」を有する場所など存在せず、最終処分場候補地は工学上存在しない。

また、日本では現在、地層処分施設を受け入れる自治体が存在しない。平成14年12月より、原子力発電環境整備機構（通称「NUMO」）が各自治体に対して最終処分候補地の公募をしており、これまでに応募を検討した自治体はいくつかあったものの、いずれの自治体も地元住民の反対等の理由により、最終的な施設誘致には至らなかった。平成19年には高知県東洋町の町長が独断で文献調査に応募したことはあったが、同町長は後の町長選に敗れ、新町長が応募を撤回している。福島第1原発事故以前の状況でさえ地層処分施設を受け入れ自治体が現れなかったものであり、同事故を

経験し、改めて放射能の恐ろしさを体感した日本において、今後地層処分施設を受け入れる自治体が現れることなどまず考えられず、最終処分場候補地は事実上も存在しない。

(3) 原子力委員会は、平成22年9月、日本学術会議に対し、高レベル放射性廃棄物処分問題について審議を依頼した。以下は、これを受けた日本学術会議の平成24年9月11日付け回答の抜粋である。

地層処分をNUMOに委託して実行しようとしているわが国の政策枠組みが行き詰まりを示している第一の理由は、超長期にわたる安全性と危険性の問題に対処するに当たっての、現時点での科学的知見の限界である。

そもそも（特に高レベル放射性廃棄物の最終）処分場の実現性を検討するにあたっては、長期に安定した地層が日本に存在するかどうかについて、科学的根拠の厳密な検証が必要である。日本は火山活動が活発な地域であるとともに、活断層の存在など地層の安定性には不安要素がある。さらに、万年単位に及ぶ超長期にわたって安定した地層を確認することに対して、現在の科学的知識と技術的能力では限界があることを明確に自覚する必要がある。

第一に、高レベル放射性廃棄物問題は、原子力政策について総合的に評価・判断する際に考慮すべき不可欠な論点を構成している。原子力政策の方針を決めた後に、高レベル放射性廃棄物問題の対処を考えるのではなく、高レベル放射性廃棄物問題を考慮事項に入れた上で、原子力政策について考えるべきである。（本文22頁）

日本学術会議は、高レベル放射性廃棄物処分政策が行き詰まりを示している理由として、超長期的な安全性と危険性の対処に当たっての現代の科学的知見の限界などを指摘し、また、高レベル放射性廃棄物処分問題を考慮事項に入れた



上で、原子力政策について考えるべきとの結論に達している。

3 使用済み核燃料プールに溜まり続ける使用済み核燃料

前記のとおり、日本では、使用済み核燃料の処理については全量再処理方針がとられ、再処理施設として六ヶ所再処理工場が建設されているが、六ヶ所再処理工場は、当初平成21年に終了を予定していた試験運転が故障により度々延期され、現在でも試験運転を終了せず、本格操業の許可も下りていない。

このように核燃料サイクル政策は破綻し、高レベル放射性廃棄物処分問題も解決の糸口を見出せないまま、原発の運転によって発生する使用済み核燃料は、下記表のとおり、各地の原発の使用済み核燃料プールに溜まり続けている。

大飯原発では、3号機及び4号機の貯蔵容量を増やすため、1号機及び2号機と使用済み核燃料プールを共用化し、また、使用済み核燃料プールを増設しているが、平成23年9月末現在において、使用済み核燃料プールにおける使用済み核燃料の貯蔵割合は69%に達しており、原発が動き続けられれば、約5年で満杯になる計算となる。

第3 使用済み核燃料プールの危険性

1 使用済み核燃料プールは格納容器に守られていないこと

使用済み核燃料プール(使用済燃料ピット)は、下記図のとおり、原子炉とは異なり、格納容器の外にあり、建屋にしか守られていないということが何より危険である。

建屋は、燃料ペレット、燃料被覆管、圧力容器及び格納容器に続く「第5の壁」と位置付けられているが、コンクリート製であり、福島第一原発事故では水素爆発で大きく損壊したように、鋼鉄製の格納容器とは比べ物にならないくらい脆いものである。

元GE技術者の菊地洋一氏は、建屋の屋根の薄

さについて、次のように述べている。

建屋の壁面の厚さが1メートルあろうがなかろうが、意味はありません。だって、建屋の「屋根」はないも同然だからです。大きなクレーンが床いっぱい範囲をあちこち動き回らなくてはならないので、最上階の内部には柱が1本も立てられない構造なのです。50メートル角の建物の内部に柱を立てられないとしたら、屋根を軽くするしかありません。ブリキのような薄い鉄板に、これまた薄いコンクリートを打っただけの、ウエハースみたいな屋根です。

テロリストがハングライダーか何かでこっそり近づいて、真上からボーリングの球でも落とせば、簡単に壊れてしまいます。我々はそういう危険があることをわかっていたのですが、そんなことを公にしたら本当に狙われるから言わなかったのです。(菊地洋一「原発を作った私が、原発に反対する理由」167頁)

2 福島第一原発事故で明らかになった使用済み核燃料プールの危険性

(1) 福島第一原発事故では、原子炉だけでなく、使用済み核燃料プールの冷却機能も喪失した。中でも、福島第一原発4号機の使用済み核燃料プールは、平成23年3月11日時点で1535本の燃料集合体を貯蔵しており、その総放射線量は2100万テラベクレルであり、崩壊熱も2.26メガワットという非常に高い熱を発していた。

このように福島第一原発事故では、非常に高い崩壊熱を発していた使用済み核燃料を冷やすことができなくなり、使用済み核燃料プールにおいても燃料が損傷し、大量の放射性物質が放出される危険に曝された。

(2) 福島第一原発4号機原子炉建屋が爆発により大破し、その直後から使用済み核燃料プールが白煙を上げ続けた事実に関しては、その直後から様々な推測が論じられた。米国NRCは在日米国人に対して50マイル圏内からの脱出を呼び掛け、国内においても危険範囲が首都圏にまで及ぶ可能

性があるとの内部資料がまとめられていた事実が後日明らかになった。

当該内部資料は、原子力委員会の近藤駿介委員長が平成23年3月25日に提出した「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」であるが、福島第一原発事故の最悪シナリオとして、4号機の使用済み核燃料プールの燃料が露出し、燃料破損、熔融、その後、熔融した燃料とコンクリートの相互作用に至り、放射性物質が放出され、続いて、1号機、2号機及び3号機の使用済み核燃料プールにおいても同様の事態が生じた場合、住民に強制移転を求めるべき地域が170キロメートル以遠にも生じる可能性や年間線量が自然放射線レベルを大幅に超えることをもって住民が移転を希望する場合認めるべき地域が首都圏を含む250キロメートル以遠にも発生することになる可能性があるとして想定していた。

(3) 上記のような福島第一原発4号機の使用済み核燃料プールを巡る悲観的観測は、使用済み核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。

その説明としては、使用済み核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核燃料プールへと流れ込んだためと説明されている。

ただし、原子炉キャビティと機器貯蔵ピットが使用済み核燃料プールと同じ水位に保たれているという状況は、通常、燃料交換が実施される計画停止期間中だけに限られているものであり、そのような期間は運転サイクルの10～20%にすぎない。したがって、使用済み核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、使用済み核燃料プールが長期にわたって冷却されないシナリオは、使用済み核燃料プールにあ

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、使用済み核燃料プールの水量は早晚全て蒸発することになる。

(4) このように福島第一原発事故では、使用済み核燃料プールの冷却機能が喪失したものの、たまたま他のプールからの流水によって使用済み核燃料プールの水量が保たれたことなどによって、使用済み核燃料の破損には至らなかったが、このような偶然がなければ、原子力委員会の近藤駿介委員長が想定したような上記最悪シナリオに至る可能性もあったし、使用済み核燃料プールの水位の低下によって燃料が露出し、ジルカロイ製の燃料被覆管が高熱になってジルコニウム火災が発生する可能性もあったと考えられ、そのような場合には、現在の状況を遥かに超えて、大量の放射性物質が外部環境へと拡散される結果となっていた。

(5) そして、現在もなお、福島第一原発4号機の使用済み核燃料プールの危険が去ったわけではなく、水素爆発で傷ついた使用済み核燃料プールが大きな余震により損壊し、依然として高い崩壊熱を発生している使用済み核燃料が損壊する危険に曝されている。

(6) 以上のとおり、福島第一原発事故は、使用済み核燃料プールの危険性を明らかにした。

3 竜巻、テロ等に対する対策がなされていないこと

(1) 最近、国内の各地においても竜巻が発生するようになり、その被害が報道されている。米国の原発の中には、そのような竜巻によって原子炉建屋の屋根が破壊されないよう、「トルネード・リリーフ・ベント」を取り付けているところがある。米国では、トルネードの来襲に対しては1000万年に1回の頻度に相当する規模で設定するよう定められており（指針RG1.76）、代表的な頻発地帯においては風速毎秒103メートルで、飛翔物となる車体重量1810キログラムの自動車が毎秒41メートルの速度で衝突することも想定することが定められている。

これに対し、国内の原発の建屋には、このような「トルネード・リリーフ・ベント」は取り付けられておらず、建屋の上を竜巻が通過した場合には、その時急激に生じる大きな差圧のため屋根が破壊されてしまう。その時の破片又は別の大きな飛翔物が使用済み核燃料プールに落下した場合には、それに伴う使用済み核燃料プールの損傷によって水位が低下し、使用済み核燃料を露出させ、ひいては放射性物質の放出につながるリスクについても評価し、防止のために必要な対策を講じなければならない。

しかし、強風の自然現象としては、存在する過去の気象データに基づいて設定された台風だけが考慮されているのが現状であり、竜巻は、本件原発を含む国内のどの原発の設計基準にも含まれていない。

(2) 国内の原発では、テロ等の人為的事象についてもシビアアクシデント対策には盛り込まれていない。

NRCでは、同時多発テロを契機としたテロ対策として、B. 5. bが制定されている。B. 5. bでは、使用済み核燃料プールの破損に備えた外部注水ラインの敷設や、仮にプールを冠水できない場合であってもスプレーによって使用済み核燃料を冷却するように求めるなど、原子炉のシビアアクシデントに対してのみならず、施設全体に対して高いレベルの安全対策を求めている。他方、日本では、調査団が2度渡米し、NRCより説明を受けたが、これが国内の規制に反映されることはなかった。

福島第一原発事故によって、原発に対して自然が与えた影響を人為的に与えることによって著しい損害を与えることが可能であると潜在的テロリストが学んだものと考えなければならない。

しかし、前記のとおり、福島第一原発事故が使用済み核燃料プールの危険性を明らかに

したにもかかわらず、本件原発では、使用済み核燃料プールに対するテロ攻撃対策は何らなされないままに運転が再開されている。建屋にしか守られていない使用済み核燃料プールがテロリストにより狙われた場合に、事故を回避できる保証は全くない。

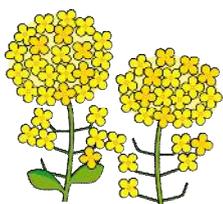
4 大飯原発の使用済み核燃料プールの危険性
大飯原発の使用済み核燃料プールは、福島第一原発事故を受けて、冷却機能を喪失した場合の消防ポンプ等による給水等の対策を行っているが、このような対策がいかなる場合にも機能するかは被告の立証を待つとしても、使用済み核燃料プールが格納容器の外にあり、建屋にしか守られていないという根源的な問題については何ら対策が行われていない。

使用済み核燃料プールは、想定を超える地震及び津波に襲われる可能性はもちろんのこと、竜巻、テロ等想定していない事象に襲われる可能性も否定できない一方、原子炉と同様に危険な燃料を貯蔵しているのであるから、少なくとも原子炉と同様に格納容器内に格納されていなければ、その危険性を否定することはできない。

5 使用済み核燃料が増加するほど危険性が増加すること

使用済み核燃料プールは、使用済み核燃料が貯蔵されている以上、原発を運転していなくとも危険であるが、本件原発の運転により発生し、これから原子炉から取り出され、使用済み核燃料プールに貯蔵される使用済み核燃料は、現在使用済み核燃料プールに貯蔵されているものに比して、放射線量及び崩壊熱が高いことから、本件原発の運転が使用済み核燃料プールの危険性を増加させることは明らかである。

また、使用済み核燃料プールは、使用済み核燃料が密集するほど、ジルコニウム火災等の事故が発生する可能性が高くなり危険であるが、前記のとおり、大飯原発の使用済み核燃料プールの貯蔵割合は高く、また、ジルコニウム火災等の事故が



発生する可能性を低くするための方法として、原子炉から取り出した使用済み核燃料を市松模様にして配置する概念が米国科学アカデミーからの平成16年の報告書によって提唱され、これを受けたNRCからの命令書(B. 5. b)においても、この運用が原発事業者に指示されているが、大飯原発では、この運用は実践されていない。

第4 まとめ

以上のとおり、本件原発の運転によって発生する使用済み核燃料は、極めて危険なものであるが、その最終的な処分方法は確立されておらず、使用済み核燃料プールに溜まり続けている。被告は、準備書面(1)において、原子力発電の必要性として、エネルギーの安定供給、地球温暖化問題への対応、経済性等を挙げているところ、このような必要性が認められないことは訴状第8記載のとおりであるが、この点を措くとしても、使用済み核燃料ないし高レベル放射性廃棄物の危険性及び恒久的な管理の非現実性からすれば、このような後世に対する負の遺産を本件原発の運転によってこれ以上増やすことを被告が主張するような必要性をもつ

て首肯することは到底できない。

そして、本件原発の運転によって発生する使用済み核燃料は、大飯原発の使用済み核燃料プールに貯蔵されることとなるが、使用済み核燃料プールの危険性は、福島第一原発事故等によって明らかである。使用済み核燃料が増加するほど使用済み核燃料プールの危険性は増加するから、本件原発の運転は、使用済み核燃料を発生させるという観点からも、事故が起きた場合の原告らの放射線被ばく等の危険性を増加させるものとして、許されない。

★各図の出典：

- ・1頁：国会事故調差報告書 表2.1.1-1
経過年数別の放射エネルギーの崩壊熱、放射能毒性(PWR燃料1t当たり)
- ・2頁：小出裕章「原発のない世界へ」図1
原子力の燃料(ウラン)は貧弱！
- ・3頁：舘野淳「シビアアクシデントの脅威」図5-2
ガラス固化体にした後の放射能強度の時間変化
- ・8頁：オリジナル

