

平成28年(行ウ)第161号,平成29年(行ウ)第43号

美浜原子力発電所3号機運転期間延長認可処分等取消請求事件

原告 松下照幸外72名

被告 国(処分庁 原子力規制委員会)

準備書面(50)

2020(令和2)年1月9日

名古屋地方裁判所 民事9部A2係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 北村 栄 ほか

本書面においては,原発の危険性について「事故が起きたときの被害の大きさ」と「事故発生確率の高さ」という2つの側面から述べると共に,原発の耐震設計に用いられている強震動予測に関する研究が未だ成熟していないことについて述べる。

第1 原発の危険性について(甲F116)

1 危険性の2つの意味について

物事の危険性というものを考える際,最初に危険性の概念について整理しておく必要がある。危険性は,次の2つの意味で用いられる。

1つは,「事故が起きたときの被害の大きさ」という意味で用いられる。例えば,巨大な隕石の落下というものを考えた場合,滅多に起こらないが,もたらす被害が甚大であるために危険だと言われる。

もう1つは,「事故発生確率の高さ」という意味で用いられる。例えば,オスプレイが危険だと言われるのは,その他の戦闘機などと比べ,オスプレイの事故発生確率が高いためである。

2 原発事故発生時の被害の大きさ(1つ目の危険性)について

(1) 3・11巨大地震の大きさについて

福島第一原発事故を例に,原発事故が発生した場合の被害の大きさについて,以下に述べる。

福島第一原発事故は,三陸沖約130キロメートル,深さ24キロメートルを震源とするマグニチュード9の地震によって起きたものであ

る。日本で地震らしい地震、被害をもたらす地震はマグニチュード5あたりで中地震と言われるが、マグニチュード9はこの中地震の約100万倍の大きさのエネルギーを持つ巨大地震である。

マグニチュード9の地震が福島第一原発の直下で起きていれば致命的であったが、幸いにも海岸から130キロメートル離れた地点が震源であった。そのため、福島第一原発に対する地震の強さとしては、600ガルから700ガル程度に止まった。

(2) 原発維持に必要な「止める・冷やす・閉じ込める」について

もともと、福島第一原発の1号機から6号機までのうち、動いていた（電気を起こしていた）1号機から3号機まではメルトダウンした。

なぜメルトダウンしたかという、地震の際には「止める・冷やす・閉じ込める」の3つ全てがそろわなければ原発を維持できないが、これらができなくなってしまったからである。

ここでいう「止める」とは、核燃料棒の間に棒を差し込み、核分裂反応を止めるということである。また、「冷やす」とは、単に冷やすだけでなく冷やし続けなければならないことを意味する。冷やし続けるためには電気と水の両方が必要であり、片方でも止まれば核燃料棒が溶け出してしまう。

福島第一原発の1号機から3号機では、地震のために、自ら発電して水を循環させることができなくなり、外部から電線で電気を運んでくることも鉄塔が倒れてできなくなり、非常用電源も地震と津波でやられてしまい、「止める・冷やす・閉じ込める」ができなくなってしまったために、メルトダウンしたのである。

(3) 最悪を免れた福島第一原発事故－4号機

福島第一原発事故は最悪の事故だとよく言われる。

しかし、実は信じられないほどの幸運が重なった上での事故である。

1つ目の幸運は、当時の4号機の状況である。

当時4号機は動いていなかったが、水を溜めた使用済み核燃料プールに使用済み核燃料が置かれていた。「使用済み」核燃料であってもエネルギーを持っており、水に浸けた上で水を循環させなければ、水から露出して1時間ほどでメルトダウンしてしまう。

福島第一原発事故当時、3月15日には使用済み核燃料プール内の水が無くなり、使用済み核燃料が溶け出してくる計算であった。菅直人総理大臣から最悪の事態について問われた原子力委員会委員長の近藤俊介氏は、4号機の使用済み核燃料が溶け落ちてきたら、福島原発から半径250キロメートルが避難区域になるだろうと話していた。半径250

キロメートルとは、横浜の一部、東京23区のほぼ全部を含む恐ろしい数字である。

しかし、1つ目の幸運によって、実際に4号機の使用済み核燃料が溶け落ちることはなかった。すなわち、当時、原子炉ウェルという所（甲F116の11頁の図2）に燃料棒の入れ替えのために水が張っており、この原子炉ウェルと使用済み核燃料プールとの間の壁（仕切り）がずれたために、原子炉ウェルから使用済み核燃料プールへと水が流れ込んだのである。

原子炉ウェルでは、本来であれば3月7日ぐらいに工事が終わり水が抜かれていたはずであったが、偶然工事が遅れていたために水が残っていた。さらに、原子炉ウェルと使用済み核燃料プールとの間の壁（仕切り）がずれたのであるが、その原因は未だに不明である。

このように、天の配剤とも言える幸運によって、4号機のメルtdownは免れたのである。

(4) 最悪を免れた福島第一原発事故－2号機

福島第一原発事故で起きた幸運はこれだけではない。

福島第一原発の2号機では、3月15日になるとベント（放射能もろとも圧力を抜くこと）ができなくなっていた。ベントができなければ、中の圧力がどんどん高まり、2号機の建物が破裂し、中身が全部出てしまうことになる。

もしこれが2号機で起きていれば、東日本は壊滅していた。上述の4号機と同様、2号機でも半径250キロメートルの区域の壊滅が覚悟されていたのである。

ところが、幸運なことに、2号機のどこかに弱い所があり、そこから圧力が抜けたために2号機が破裂することはなかった。つまり、2号機が欠陥機であったがゆえに、東日本壊滅を免れたのである。

(5) 最悪を免れた福島第一原発事故－風向き

福島第一原発事故では、風向きも幸いした。

福島第一原発事故当時の風向きは、西風が多かったため、ほとんどが海に流れたのである。

もし北風が吹いて放射能の雲が東京に流れ、雨が降っていたら、東京には人が住めなくなっていた。

(6) 小括

以上に述べたように、福島第一原発事故では、偶然いくつもの幸運が重なったために、被害があつた範囲で収まったのである。

逆に言えば、いくつもの幸運が重ならなければ、日本は終わっていた。

国を滅ぼしうる、それだけの巨大な被害を及ぼし得るということが、原発のもたらす1つ目の危険性である。

3 原発事故の発生確率（2つ目の危険性）について

(1) 地震の強さの状況について

阪神淡路大震災が起きた1995年以前は、地震の強さを計る機械が日本にはあまり設置されていなかったため、正確なガル数を計ることができなかった。

日本に地震計が数多く置かれるようになった2000年以降の統計を見ると、700ガル以上の地震が29回、1000ガル以上の地震が16回起きており、熊本地震は1740ガル、北海道胆振地震は1796ガル、栃木県北部地震は1300ガルを記録している（甲F116の15頁の表1）。

(2) 住宅よりも桁違いに低い原発の耐震基準について

ア ここで、住宅の耐震基準についてみると、三井ホームの住宅の耐震基準が5115ガル、住友林業の住宅の耐震基準が3406ガルである。これらの住宅が震度7の地震にも耐えられると宣伝されている所以である。

一方で、原発の耐震基準（基準地震動）についてみると、大飯原発（3、4号機）の建設当時の耐震基準は405ガル、東日本大震災当時の耐震基準でも700ガルである。その他の主な原発の耐震基準をみても、福島第一原発（1～6号機）の建設当時の耐震基準が270ガル、東日本大震災当時の耐震基準が600ガル、伊方原発3号機の建設当時の耐震基準が473ガル、東日本大震災当時の耐震基準が570ガル、といったところである（甲F116の15頁の表2）。

このように、原発の耐震基準は、住宅よりも桁違いに低いのである。

イ このような指摘に対しては、被告から次のような反論がなされることが想定される。

すなわち、「原発の耐震性を示す基準地震動のガル数は、解放基盤表面（固い岩盤が一定の広がりをもって、その上部に地盤や建物がなく剥き出しになっている状態のものとして仮想的に設定された表面。簡単に言えば、地下のこと。）での揺れであり、地表面の揺れである地震記録のガル数と比較できない」との反論が想定される。

しかし、解放基盤表面におけるガル数と地表面におけるガル数が桁違いに異なることはなく、かつ、解放基盤表面におけるガル数が地表面におけるガル数より格別低い数字になるわけでもないので、この反論は当たらない。

ウ また、被告からは、「格納容器等には十分な耐震性があり、そのことは一部実験済みであるから、他の建造物と原発とは単純に比較できない」との反論がなされることも想定される。

確かに、格納容器が地震の揺れで直接損壊することは考えにくい。

しかし、原発の運転中に地震が起き、圧力容器や格納容器につながっている配管が破損したり電気系統が故障したりすれば、冷却機能が失われてメルトダウンし、それ自体は堅固である格納容器さえ破壊してしまうことになるので、上記の反論も当たらない。

そもそも、住宅の場合は、地震の時に建物自体が倒壊等しなければ、人の生命、身体に対する危険は生じないために建物の構造躯体の維持が求められるに過ぎない。

他方、原発の場合は、構造躯体の維持だけでなく、プラントを安全に冷温停止に持っていくための機能の維持が要求される。具体的には、制御棒の挿入、安全上必要なポンプの起動・停止、安全上重要な弁類の開閉、安全上重要な機器の機能維持に必要な電気・空気・冷却水などの確保、安全上重要な機器の動作に必要な監視制御・計測機器の機能維持等（以下、併せて「動的機能」という）であり、これらの動的機能の中には、地震の最中に機能しなければならないものがある。

このように、原発は、地震の際の構造維持だけでなく、動的機能も要求される点で、住宅よりも遙かに高度で多様な耐震設計が必要になるのである。実際、福島第一原発事故、チェルノブイリ事故、スリーマイル島事故のいずれにおいても、構造躯体の破損が事故の原因となったことはなく、電気系統や監視制御の機能喪失等が事故原因となっている。

(3) 小括

以上に述べたように、原発は、住宅よりも遙かに高度で多様な耐震設計が要求されるにもかかわらず、原発の耐震基準は、住宅よりも桁違いに低い。

そのため、我が国では、わずか10年足らずの間に、何度も原発の耐震基準（基準地震動）を超える地震が現に起こっている（2005年の宮城県沖地震、2007年の能登半島地震、同年の新潟県中越沖地震、2011年の東北地方太平洋沖地震など）。

こうした事実からすれば、原発の事故発生確率（2つ目の危険性）は極めて高いといえる。

4 被害が甚大かつ事故発生確率が高いのは原発だけであること

上記1で述べた2つの危険性について、「事故が起きたときの被害の大

きさ」(1つ目の危険性)と「事故発生確率の高さ」(2つ目の危険性)は、反比例するのが通常である。

例えば、新幹線と普通の電車とを比べると、新幹線の方が速度が速いため衝突事故を起こせば被害(1つ目の危険性)は甚大であるが、普通の電車よりもはるかに事故発生確率(2つ目の危険性)は低い。大型旅客機とセスナ機、大型旅客船と漁船を比べても同じことが言える。

自然界でも同じである。大きな地震は小さな地震と比べて被害(1つ目の危険性)は大きい、発生確率(2つ目の危険性)は低い。同様に、巨大な隕石の衝突は小さな隕石の衝突と比べて被害(1つ目の危険性)は大きい、発生確率(2つ目の危険性)は低い。

ところが、原発だけは、上記2で述べたように事故が起きたときの被害(1つ目の危険性)が国を滅ぼし得るほど甚大であるにもかかわらず、上記3で述べたように事故発生確率(2つ目の危険性)も極めて高いのである。

第2 強震動予測と原発の耐震設計について(甲D204)

- 1 上述のように、原発の耐震基準は住宅よりも桁違いに低いのであるが、このような原発の耐震設計には、強い振動を予測するという強震動予測に関する研究が用いられている。

しかし、以下に述べるように、強震動予測に関する研究は、原発の安全に寄与できるほどには成熟していないのが現状である。

- 2 そもそも、地震学が全体として若い学問であり、現代の地震学が依拠しているプレートテクトニクスが発展したのは1960年代後半以降である。

強震動研究は若い学問であるが故に、被害地震が起こる度に、それ以前の知見では予測できなかったような事態が生じ、それによって強震動研究の知見は塗り替えられてきている。

例えば、阪神淡路大震災をもたらした1995年の兵庫県南部地震は、既に知られていた六甲・淡路断層帯に沿って発生したものではあったが、この地震がもたらした強い揺れとそれによる大被害は、当時の専門家の想像を大きく越えていた。この地震の際に神戸市内で観測された地震動は、それ以前の土木構造物の耐震設計で考慮されていた地震動レベルよりもはるかに大きいものであったため、これをきっかけとして土木構造物の耐震設計に用いられる設計地震動は大きく改められた。

また、2011年の東北地方太平洋沖地震はマグニチュード9クラスの巨大地震であったが、この地震の発生以前は日本海溝においてマグニチュ

ード9クラスの巨大地震の発生は想定されていなかった。地震発生前の数十年程度は、マグニチュード9クラスの地震がいつ発生してもおかしくない程度に応力とひずみが蓄積した状態が継続していたと考えられるにも関わらず、そのことに誰も気付いてはいなかったのである。この反省に立ち、南海トラフにおける想定地震の規模は東北地方太平洋沖地震と同等のマグニチュード9クラスまで引き上げられることとなった。

さらに、2016年の熊本地震は、基本的に既に知られていた布田川・日奈久断層帯に沿って発生した地震ではあったが、この地震の発生以前に公表されていた地震調査研究推進本部による長期評価は地震規模を過小評価しており、また、地震後に確認された地表地震断層の長さをもとに地震調査研究推進本部の「レシピ」に従って評価された地震規模も実際のものを下回っていた。これを踏まえ、地震動予測手法をどのように改良すべきかの議論が学会において続けられている。

これらに加え、1995年兵庫県南部地震から2016年熊本地震までの間に我が国で発生した規模の大きい内陸地殻内地震のうち、2000年鳥取県西部地震（マグニチュード7.3）、2005年福岡県西方沖の地震（マグニチュード7.0）、2007年能登半島地震（マグニチュード6.9）、2007年新潟県中越沖地震（マグニチュード6.8）、2008年岩手・宮城内陸地震（マグニチュード7.2）などは、いずれも事前に「その規模の地震がその場所で起こる」とは考えられていなかった地震である。

このように、強震動研究およびそれに関連する研究分野では、これまでの数十年間、被害地震が起こる度に、それ以前の知見では予測できなかったような事態が生じ、それによって知見が塗り替えられてきている。言い換えれば、パラダイムシフトが繰り返し起きている。

したがって、今後も、少なくとも数十年間程度は、それ以前の知見を覆すような事態が度々生じるであろうと考えられる。これが、「強震動研究はまだ原発の安全性の保証に活用できるほどには成熟していない」と考える理由である。

- 3 強震動研究のリーダーの一人である地震学者の武村雅之は、2011年の段階で、「地震の発生予測が短期であろうが長期であろうが簡単でないことは誰の目にも明らかです。地震学者や国やマスコミは予測をあまりに楽観的に考えすぎていませんか。地震学者はもっと広い視野に立って、自分達の持つ不完全な知識をどのような方面でどのようにして社会に役立てることができるか、地震工学者をはじめ他分野の方々の知恵も借りながら真剣に考えるべきです」と述べている。この指摘は、現時点でもそのまま

当てはまる。

土木分野の耐震の専門家の間では、「入力地震動はどのみちよく分からないものだから、その部分を精緻に検討しても、設計の改善につながらないのではないか」といった考え方が支配的である。

長年土木分野の耐震研究をリードしてきた川島一彦は、その著書の中で「まだよくわかっていない強震動の特性」という節を設け、「強震動の推定には多くの未知の領域が残されている」と述べている。

これらはいずれも強震動研究の成熟度に対する疑念の表明である。

現状の強震動研究の実力の下では、地震動の振幅レベルの将来予測に大きな不確実性を伴うことを、事実として認めなければならない。

- 4 以上に述べたように、原発の耐震設計に使えるほどには、現状の強震動研究は成熟していない。今後も「考えてもいなかったような場所で」「考えてもいなかったような規模の地震が」「考えてもいなかったような起こり方で」起こり、それによってパラダイムは変わっていくと考えられる。

したがって、強震動研究の成果を活用して原発の安全性の保証することは現段階では不可能である。

以上