

2014 年 3 月 17 日

福島原発 4 号機使用済み燃料プールの危険性

1. 4 号機の使用済み核燃料プールの水がなくなった場合の状況

米国エネルギー省からのデータによると、典型的な沸騰水型原子炉からの使用済み燃料集合体は、長寿命の 30,181 キュリー(～1.1E+15 ベクレル)の放射能を含んでいる。

福島第一原発 4 号機の使用済み燃料プールには、およそ 4900 万キュリー(～1.8E+18 ベクレル)が含まれており、その約 40%がセシウム 137 である。

4900 万キュリーとは 180 万テラベクレルの放射能がある。ベクレルへの換算は下記のようになる。

$$\begin{aligned} 1 \text{ キュリー} &= 3.7 \times 10^{10} \text{ ベクレル} & 4900 \text{ 万キュリー} &= 4.9 \times 10^7 \text{ キュリーであるから} \\ \text{ベクレルに換算すると} & 3.7 \times 10^{10} \times 4.9 \times 10^7 & = 18.1 \times 10^{17} &= 1.81 \times 10^{18} \\ & & &= 1.81 \times 10^6 \times 10^{12} \end{aligned}$$

したがって、約 180 万テラベクレルとなる。

これは、チェルノブイリで放出された放射能の約 8 倍の量といわれている。

「福島第一原発－真相と展望」¹

「3 号機の爆発はたしかに壮絶でしたが、一番の懸念材料は 4 号機であり続けてきました。NRC²が当時の日本政府の勧告よりも広い 80 キロまでの避難を提言した理由でもありました。1997 年に行われたブルックヘブン国立研究所の研究によれば、4 号機の使用済み核燃料プールで火災が起きれば、事故から比較的速い段階からがんによる死亡件数が最大で 18 万 3000 件³も増える可能性があるのです。

4 号機のプールには炉心数個分もの使用済み核燃料が入っています。これは、13 ヶ月に一度点検のため停止する日本では 10～15 年分、アメリカの原発では 35 年分に相当します。逆にいえば、1、2 号機の使用済み燃料プールに取り出されたばかりの核燃料が入っていなかったのは幸いでした。たまたま新しいものではなかったため、冷却が滞って水位が下がったとはいえ、露出するまでは 10 日～15 日ほどかかったでしょう。崩壊熱が少なかった分だけ、危険性が軽減されたのです。

4 号機は二つの深刻な問題を抱えていました。まず、プールにあった炉心のうち一つは定期点検のため 11 月に原子炉から取り出されたばかりでした。4 ヶ月しか冷やされていないため、何メガワットの熱を発していました。そもそもマーク I 型の使用済み核燃料プール

¹ ガンダーセン[2012]「福島第一原発－真相と展望」集英社 pp.70～73

² NRC とは The Nuclear Regulatory Commission のこと、アメリカ原子力規制委員会

³ 原著では 13 万 8000 件となっているが、ガンダーセンが NCR 公聴会で行った証言では 18 万 3000 人としており、本報告では 18 万 3000 人と修正している。

は遮蔽されていません。つまり、4号機は“格納されていない炉心”を冷却する機能を失っていたのです。

さらに、NRCは使用済み核燃料プールが乾ききり、発火することを非常に心配していました。あまりにも熱くなって金属が燃える現象です。水では消せません。そのような状態になると、水をかければ事態は悪化します。水から発生した酸素がジルコニウムを酸化させるうえに、水素が発生して爆発します。最悪の事態です。そのため。私は「4号機の使用済み核燃料プールが煮詰まれば、(ステロイド剤で)強化されたチェルノブイリになる」という表現を用いたのです。10～15年分の核燃料が大気中で燃えるという世にも恐ろしい状況です。

4号機の建屋は構造が弱体化し、傾いています。事故後、東電は作業員の健康をリスクにさらしながらプールを補強しました。それだけ損傷が激しかったのです。うまく下に支柱を並べましたから、危機的な状況に陥ることは考えにくくなりました。それでも不安定には変わりありません。事実、2012年1月1日午後に地震が起きた際には、その影響で4号機の使用済み核燃料プールに隣接したタンクの水位が急激に低下するという現象がみられました。大きな地震に襲われた場合倒壊する可能性が、4つのなかでは最も高いと言えるでしょう。

耐震性を高めるために打つ手はありません。再び震度7が来ないことを祈るだけです。7は希なので、確率は低いですが、東京の友人には4号機が崩れかかれば即座に逃げるように助言しています。

それは科学にとっては未知の世界です。取り出して間もない、完全に近い炉心が入った使用済み核燃料プールで起きる火災を消し止める方法など、誰も研究すらしたことがないのです。事実上燃えるがままだに任せるしかないのだとすると、それは解決策とは呼べません。

大気圏内で行われた歴代の核実験で放出された量を合わせたほどの放射性セシウムが、4号機のプールには眠っています。原子炉は原子爆弾よりはるかにたくさんの放射能を抱えているのです。4号機の使用済み核燃料プールは、今でも日本列島を物理的に分断する力を秘めているのです。」

ガンダーセンの指摘のように、今後大きな余震により1535本の燃料棒が空気中に露出し、あまりにも熱くなって、水では火災を消すことができずなすがままだに任せるしかない。という状況は、4号機の建屋が核燃料の臨界による爆発と地震により大きく傾いており、東京電力が使用済み核燃料プールの下を鋼材で補強してはいるものの、その強度はどのくらいの震度に耐えるのであろうか？震度7で必ず倒壊するといわれているが、震度6の地震に耐えるのであろうか？震度5が何回も襲ってきたら大丈夫なのだろうか？という疑問が湧いてくる。いずれにせよ、4号機の使用済み核燃料プールの問題は、ガンダーセンが指摘しているように「確率は低いですが、東京の友人には4号機が崩れかかれば即座に逃げるように助言しています。それは科学にとっては未知の世界です。取り出して間もない、完全に近い炉心が入った使用済み核燃料プールで起きる火災を消し止める方法など、誰も研究すらしたことがないのです。事実上燃えるがままだに任せるしかないのだとすると、それは解決策とは呼べません。」のとおり、人間の科学の限界であり、基本的に人間では制御できない「原子力」というものを、開発当初から事故や人体の影響を隠蔽し続けてきたな

れの果てという状況にある。

2. 偶然回避された4号機最悪のシナリオ

1号機が3月12日に水素爆発、3号機が3月14日に核爆発した。4号機は3月15日に爆発炎上した。3号機、4号機とも建屋は滅茶滅茶に壊れており、爆発のすさまじさを見せつけられた。原子炉建屋のコンクリートの厚さは2m程あり、戦闘機が墜落しても大丈夫といわれている。しかし、写真で見ると粉々になりかつ支柱もゆがんでいる。爆発の衝撃がいかに大きかったか分かる。爆発により冷却水の循環が止まり、消防車や自衛隊のヘリなどによる水の注入状況はテレビでもよく報道されていたので周知の通りである。消防車やヘリなどによる注水など文字通り「焼け石に水」であった。このような状態では4号機の使用済み核燃料プールは、水が沸騰後蒸発し、使用済み燃料棒が露出し、火災を起こし猛烈な放射能を大気中に放出する可能性が限りなく高かった。しかし、このような大惨事は偶然防がれたことが最近になって明らかになった。

4号機は2010年11月30日から定期点検に入っていた。あわせて進んでいたのが、压力容器内の改修作業（炉心隔壁の交換作業）だった。このため、炉心にあった核燃料は、すべて核燃料プールに移された状態であった。この時、原子炉ウェルが水で満たされていた。（図3を参照）これはまさに偶然であった。

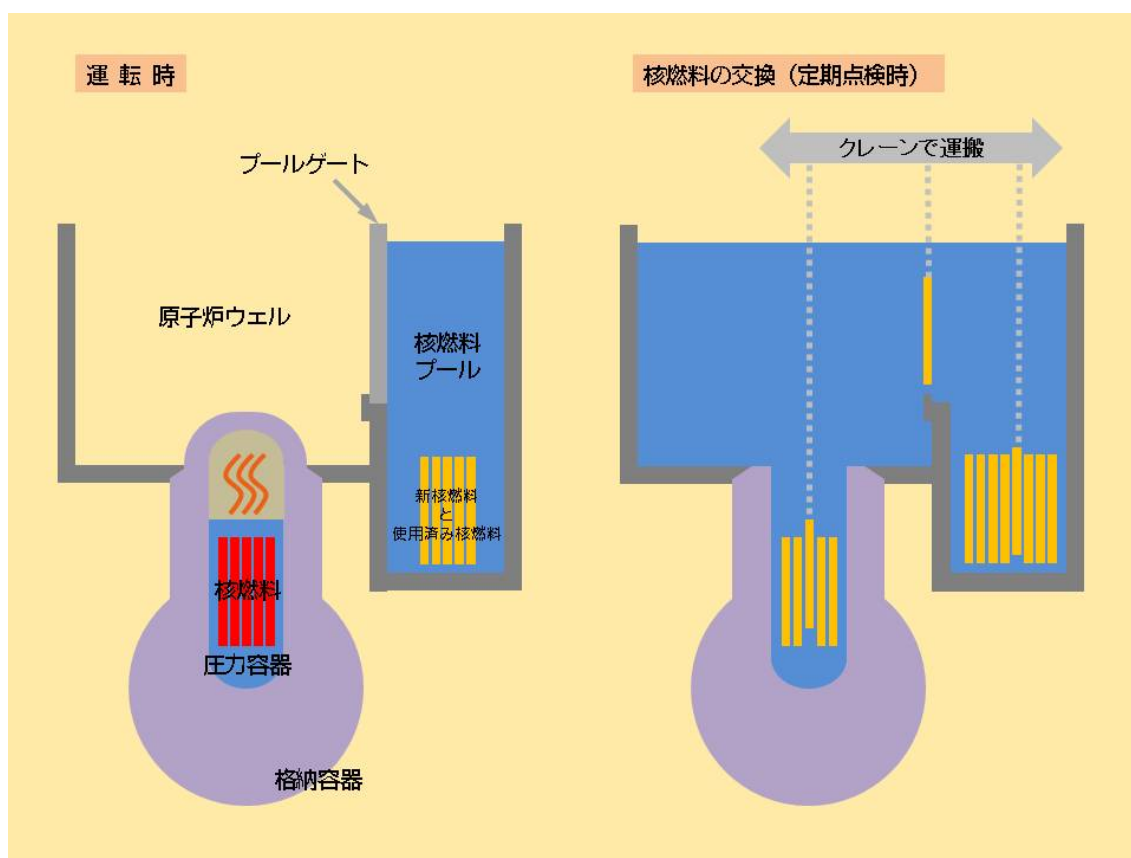


図3 定期点検中の4号機の状況

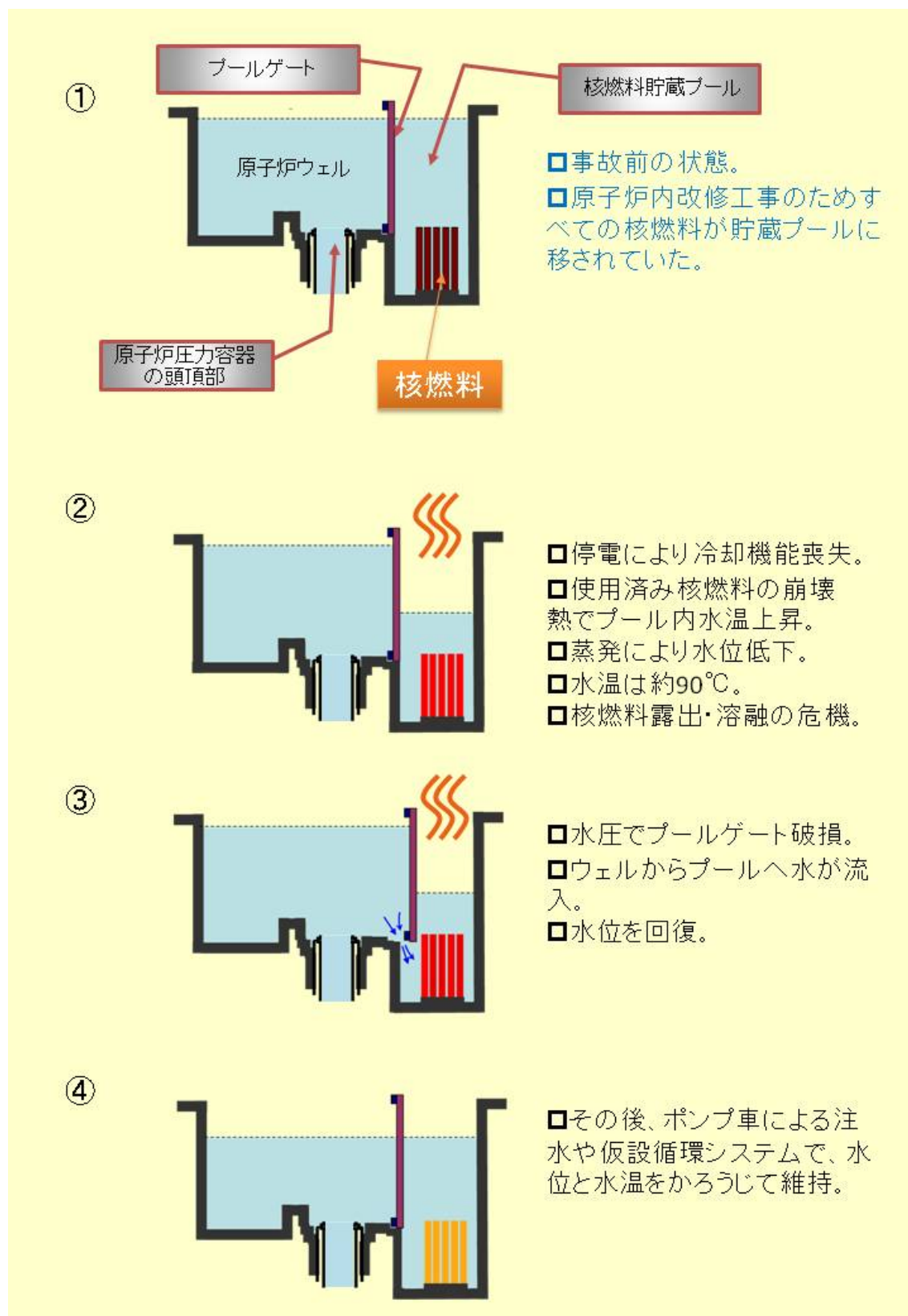


図4 偶然回避された最悪のシナリオ