

米国で多発する使用済燃料プール等からの漏えい事故

2010年7月8日 美浜の会

プルサーマルによって生み出される使用済MOX燃料は、どこにも搬出することができず、原発の使用済燃料プールで超長期にわたって保管されることになる。他方米国では、そのプール水の漏えいによって地下の土壌や地下水が放射能で汚染されるという事故が頻発し、社会的に大きな問題となっている。漏えい事故は、運転開始以来30年を越えた時期や25年目でも起きている。

政府の計画では、使用済MOX燃料を再処理する「第二再処理工場」の操業開始は早くても2045年以降となっている。この頃には、玄海3号は51才、高浜3号は60才を超える。はたして日本では、米国で起きているようなプール水漏えいによる環境汚染の危険はないのか。

シリーズ1では、米国の状況を紹介する。



<http://www.beyondnuclear.org/>

◆微量の漏えいが長期間続き、環境を汚染

米国では、原発の老朽化に伴って、使用済燃料プール等からの漏えいが頻発している。その特徴は、

- ・微量のプール水が
- ・気づかれないまま
- ・長期間にわたって
- ・大量に漏えいし
- ・地下の土壌や地下水等環境を汚染している

発見されるのは、原発敷地内での工事などで地面を掘り起こしたりした場合などに、たまたま見つかるという状況だ。

大きな放射性廃液貯蔵タンクが壊れるような瞬時の大量漏えいと違って、放射能を含む微量のプール水が何年間にもわたって気づかれないまま漏えいし続け、結果として、大量漏えいに至っている。米国では、プール水からの漏えいを含む漏えい事故が20数件起きている。

プール水漏えい等による環境汚染が大きな社会的問題となっている。バーモント・ヤンキー原発で今年1月に発見された漏えいによって、バーモント州議会上院はこの原発の20年間の寿命延長を否決する決議をあげたほどだ。

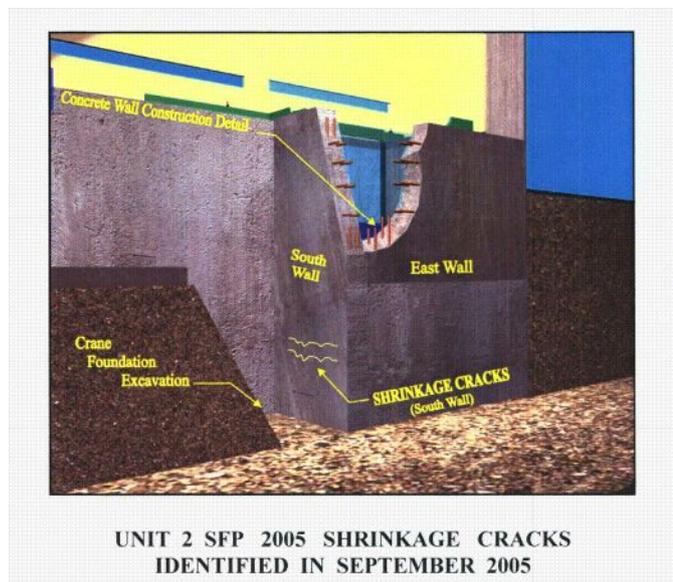
原発の老朽化のもとで、使用済燃料という核のゴミによる環境汚染が新たな危険性として大きな問題となり始めた。

◆インディアン・ポイント2号機でのプール水漏えい事故（2005年9月）

（ニューヨーク州 1974年運転開始 36才 事故時31才 PWR）

ープール水がコンクリートのひび割れを通過して地下に漏えい

2005年9月1日、ニューヨークにあるインディアン・ポイント原発2号機の燃料取り扱い建屋周辺の地面を掘っていた労働者が、その建屋のコンクリート壁の割れ目から水が漏えいしているのを発見した。10月5日にはモニタリング用井戸でもトリチウムが検出された。その後の調査で、2号機の使用済燃料プールからの漏えいによることが判明。（検知井戸のデータ分析から、1号機のプールからはストロンチウム90、セシウム-137なども放出されていた。）



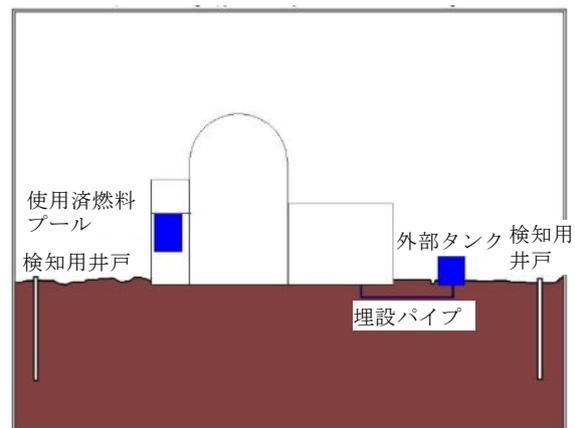
UNIT 2 SFP 2005 SHRINKAGE CRACKS
IDENTIFIED IN SEPTEMBER 2005

電力会社 Entergy が 2008 年 1 月 1 日に NRC に提出した調査報告書より

2号機の使用済燃料プールは、コンクリートにステンレス製のライナー（内張）が敷設されている。漏えいを検知する検知溝等の補助システムはない。

ライナーとコンクリート壁の間に隙間があり、その空間は約5700リットルと推定されている。漏えいしたプール汚染水はまずこの空間に溜まり続け、その後コンクリートのひび割れを通過して地下に漏れだしていった。1日の漏えい量は、約10リットルと微量で、プール水の自然蒸発量に紛れてしまう程の微量だった。コンクリートのひび割れから外部に漏れた量は最大で200トンと推定されている。

2号機ではこの他に、1990年10月にプール内部のラックを取り出した際に、ライナーが削り取られて漏えいが起きている。また、2007年には、移送チャンネル（原子炉からプールへ使用済燃料を移送する部分）のライナーの溶接不良による漏えいも起きている。



憂慮する科学者同盟の資料より

◆セーレム1号機でのプール水漏えい事故（2002年9月）

（ニュージャージー州 1977年運転開始 33才 事故時25才 PWR）

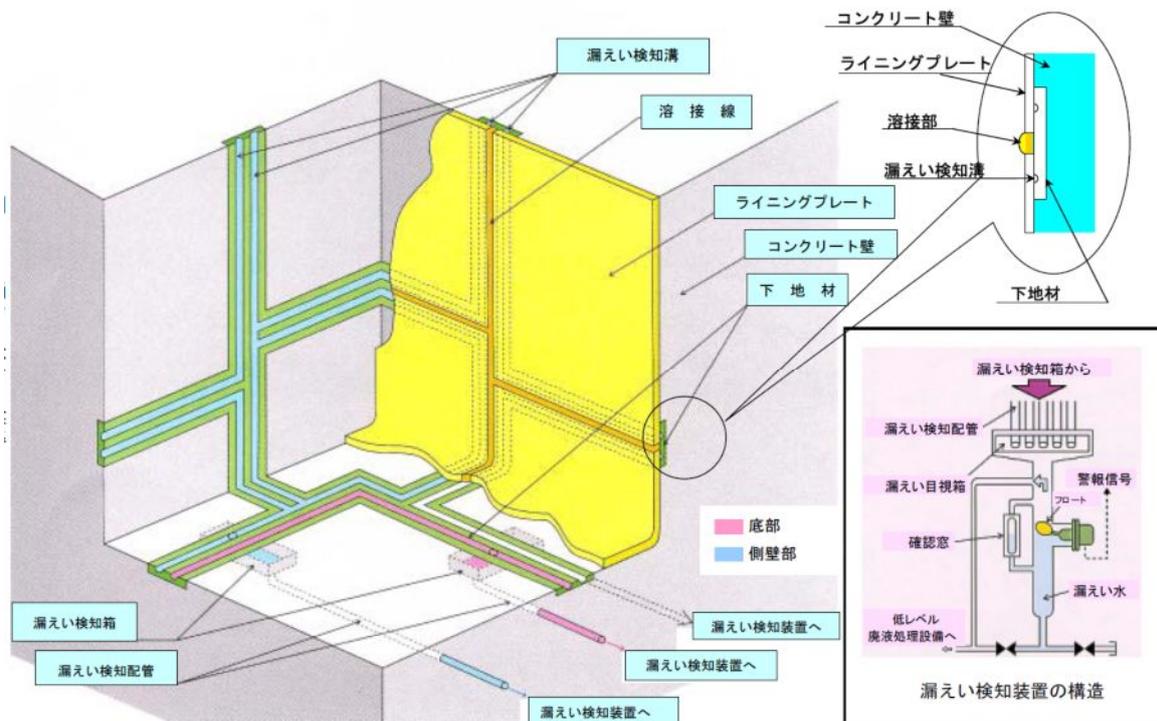
—漏えい検知溝がホウ酸等で詰まり、少なくとも5年間、漏えいが続く—

2002年9月18日、セーレム原発1号機の補助建屋にいた労働者の靴から放射能が検出された。汚染源は、使用済燃料プールからの漏えいと特定された。

コンクリート製のプールはステンレス製のライナーで内張されており、ライナーの裏には床面・壁面に検知溝があり、漏えい水はこの検知溝を通して検知装置に流れ込み、漏えいを検知するシステムが備わっていた。しかし、この検知溝はホウ酸等の沈殿物によって詰まっていたため、漏えい水は検知装置には流れ込まず、溜まった漏えい水は、コンクリートとライナーの間のスペースに蓄積され、やがて貫通部の隙間やコンクリートのひび割れを通して、原発周辺の地下の土壤に漏れだしていった。調査によって、コンクリートとライナーの間にプール水が蓄積された期間は、少なくとも5年間続いていたとされている。

2003年1月に検知溝のファイバースコープ検査が実施され、沈殿物でふさがれていたことが判明した。米国の原子力規制委員会（NRC）は特別の調査を実施して報告書を出している。そこでは、何年間にわたって検知溝から収集システムに集まってくる漏えい水が減少していることに気づいていたが、電力会社は原因を究明することなく放置していたことが明らかになっている。結局、漏えい水の減少は、検知溝が詰まったことよって起きていたのであり、放置したために地下水の汚染となった。このような検知溝の詰まりについて、日本の原発では検査などを行っているのだろうか。

モニタリング井戸の調査では、トリチウムの濃度は、ニュージャージー州の地下水品質基準である 740 Bq/l ($20,000 \text{ pCi/l}$) を超えていた。漏えい量は、検知溝が詰まっ



参考：使用済燃料プールの漏えい検知の構造

（六ヶ所再処理工場／2005年7月12日付日本原燃報告書より）

ていた頃は約19リットル/日で、検知溝の清掃後は約380リットル/日となっている。

関電は検知装置の巡回を1日1回から3回に増やす基準を約14.4リットル/日としている。しかし、セーレム原発の事実を照らせば、検知溝が詰まったために漏えいみなし量がある程度以上増えない場合、結局関電は監視するだけで何も措置をとらないまま、長期にわたって環境への漏えいが続くことになる。

◆バーモント・ヤンキー原発での漏えい事故（2010年1月）

（バーモント州 1972年運転開始 38才 事故時38才 BWR）

－漏えい事故が引き金となり、州議会は原発の寿命延長を拒否する決議 ◆

2010年1月7日、モニタリング井戸水がトリチウムで汚染されていることが報道された。この報道以前から、地下に埋設されている配管からの漏えいが疑われていたが、電力会社は漏えいはないと繰り返していた。しかし、調査の結果地下に埋設された改良型オフガス（AOG）管から漏えいが起きていたことが確認された。

モニタリング井戸でのトリチウム濃度は次第に高まり、2月8日には飲料水の連邦基準（740Bq/l）の126倍にも達した。州の規制当局は漏えいした放射能が近くを流れるコネチカット川に達しているのではないかと懸念している。5月には、他の複数の埋設管からも漏えいが確認され、ストロンチウム90、セシウム137等も検出された。これらの放射能の漏えい経路はまだ不明である。

バーモント・ヤンキー原発では、2007年に冷却塔の一つが腐食によって崩壊し、老朽原発の安全性と電力会社の管理能力に批判の声が高まっていた。

1月に発覚した漏えいが直接の契機となり、2月24日に州議会上院は26：4で、バーモント・ヤンキー原発の20年寿命延長を認めない決議を採択した。これによってバーモント・ヤンキー原発は40年の寿命を迎える2012年に閉鎖される可能性が高まっている。州の住民の3分の2は閉鎖を支持している。1月の漏えい発覚後、真冬の凍てつく中、原発の閉鎖を求めて180人が200kmの行進を行った。地元では「怒れるおばあちゃん」達が中心となって反対運動が続けられていた。



http://www.reformer.com/localnews/ci_144462

[参考資料]

◇Petition to NRC on Longstanding Radioactive Leaks

長期間の放射能漏えいに関するNRCへの請願 UCS（米国憂慮する科学者同盟）他
http://www.ucsusa.org/nuclear_power/solutions/petition-for-longstanding.html

◇上記の付属B「汚染水漏洩に関するシナリオ」訳：玄海原発プルサーマル裁判の会
<http://genkai.ptu.jp/shorui/100607osen.pdf>

★これまで考えられてきたよりも高いトリチウムの危険性

トリチウムが出す放射線はエネルギーが低く、人体に与える影響は比較的小さいものとされてきた。しかし、近年になって、トリチウムの危険性は従来考えられてきたものよりも高いことが明らかにされつつある。トリチウムは放射能を持つ水素であり、酸素と結びついてトリチウム水となる。このトリチウム水は放射性物質ではあるが、その化学的性質は水と基本的に同じだ。そのため、何にも妨げられることなく細胞の奥深くに入り込み、内部被ばくを起こすという特徴を持っている。さらに、体内に取り込まれたトリチウムはタンパク質の構成原子となり、我々の遺伝情報を担うDNAに近いところや、あるいはその内部に入り込みそこから放射線を出す。

イギリスにおける研究では、トリチウムが有機物質を構成する水素となった場合、トリチウム水よりも長く体内にとどまることが明らかにされている。卵細胞のDNAにトリチウムが結びつくと、受精までトリチウムはそこに留まること等も指摘されている。これらの新しい知見や疫学研究を踏まえ、2007年末、イギリス健康保護局の放射線防護部門に置かれている電離放射線諮問グループ(AGIR)は、『トリチウム水とトリチウム含有有機物に特別な注意を払ったトリチウムがもたらすリスクの概要』と題された報告書を公表し、トリチウムの人体影響リスクを従来 of 2 倍に評価すべきだと勧告した。イギリスにあるセラフィールド再処理工場の周辺では、小児白血病が多発している。イギリス政府も過剰死の事実を認めているが、推定される被ばく線量が低いことを理由に工場との因果関係を認めていない。しかし一方、父親が工場で働いている子どもの発症率が有意に高いという遺伝的な影響を示唆する疫学的な研究報告も出されている。遺伝子にまで入り込むトリチウムが原因の一つとなっている可能性も否定できない。英健康保護局の諮問グループはトリチウムの危険性を2倍に改める勧告を出しているが、現に生じている被害の実態に即せば、トリチウムの危険性はさらに高いものとなるに違いない。

◇関連記事

シリーズ：六ヶ所再処理のここが問題（6）

トリチウムはこれまで考えられていたよりも2倍危険

2008年1月26日 美浜の会

http://www.jca.apc.org/mihama/reprocess/rokkasho_series6.pdf