

# 福島原発事故と背景について

大学院工学研究院 エネルギー・環境部門  
(大学院工学研究科 機械物理工学専攻)

静間 清

## 1. はじめに

2011年3月11日に東日本大震災が発生した。岩手から東京に至る東北関東地方ではM9.0の大地震の影響を受け、その後の大津波の到来により20m近い波に町も人も曝されて大惨事となった。

福島県には東京電力福島第一原子力発電所に6機、福島第二原子力発電所に4機の発電用原子炉があった。また、宮城県には女川発電所に3機、青森県に東通り原子力発電所に1機、さらに茨城県に東海発電所1機があった。すでによく知られているように福島第一原子力発電所の4機の原子炉は外部電源が断たれ、非常用ディーゼルエンジンが海水に浸かり作動しない事態となったことにより、原子炉の冷却系が失われ、原子炉燃料の上部が高温となり、燃料棒の損壊による放射能漏れ、原子炉建屋にたまった水素の爆発により、放射能が環境中に放出されるという事態に至った。原子炉建屋の爆発は1~4号機で起こり、大気中に放出された放射能は風向きにより、南西方向や北西方向にひろがり地上の放射能汚染を引き起こした。

事故から半年を経た現在では原子炉の冷却システムが稼働するようになり、冷温停止の状況にあり、その後の再爆発や再臨界といった事態は抑えられた。しかしながら、環境に放出された放射能汚染の影響は人々の生活環境の破壊、農業工業分野の生産活動の破壊をもたらし、深刻な状況を引き起こしている。

## 2. 事故の背景と現地調査

事故が起こったあとから背景を議論しても意味のないことではあるが、いくつかの点に対処していれば事故は防ぐことができたと思われる事項がある。それらについて考えてみる。

(1) 過去の大地震を教訓とすべきであった。原子炉の大事故の引き金となったのは津波による非常用電源の喪失である。東北地方では過去に幾度かの大地震があったことが報告されている。それらを教訓として20mの高さの津波に対する対処がとられていれば大事故に至らぬ程度に防ぐことができたと思われる。あるいは、福島第一原子力発電所のある場所は、建設開始の時点では海拔30mの高さがあった。それを10mまで削って現在の原子炉が建設された。海水冷却のための経費がかかるとしても、もとの高さを維持していれば冷却系の喪失は防ぐことができたと思われる。

(2) マークIのタイプの沸騰水型原子炉については米国ではすでに1972年に欠陥があることが指摘されていた。にもかかわらず、このタイプの原子炉が使い続けられてきた。津波の起こらない米国と日本の立地条件の違いだけでなく、原子炉の設計上の欠陥についての指摘も考慮されてこなかった。

(3) 非常用ディーゼル発電機が機密性の高い原子炉格納容器の中に設置されていた福島第二、女川では放射能漏れの最悪の事態には至らなかった。1号機から4号機では非常用ディーゼル発電機の配置場所を変えるという対策がとられていなかった。

(4) 1か所に原子炉が集中し過ぎている。小規模、分散型であれば今回のような複合事故にはならなかった。これは新規の原子炉を新しい場所に建設することがさまざまな問題で困難であるためにすでに原子炉が建設されている場所に増設されてきたためである。

事故に対する必要な対策としては、なによりも原子炉を安全に停止させることである。次に、地表の汚染状況の把握と人々の安全な生活を確保することである。汚染状況の把握については事故のすぐあとから様々な調査活動がなされてきた。文科省は4月に航空機による調査を実施、6～7月に100km以内の2200箇所の土壌サンプリングが実施され、8月末に公開された。しかしながら放射能の拡散予測は住人の避難にあたって重要であるがSPEEDIの公開は遅れた。

### 3. 広島での大気中放射能測定

我々は工学部において3月20日より大気中放射能測定を開始した。ハイボリュームエアサンプラー(Shibata HVA-500N, 500L/min)により日中(9:00～17:00)ダストサンプリングを行った。その結果、3月30日より $^{131}\text{I}$ が検出され始めた。4月3日からは $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{132}\text{Te}$ ,  $^{136}\text{Cs}$ などの核種も検出された。4月7日に放射能濃度は最大値に達した。4月8日の降雨により大気中の放射能は減少したが4月17日に再び、 $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ の増加が見られた。その後は減少し、5月に入ってからは大気中放射能は検出されなくなった。結果のグラフを下図に示す。検出された放射能の最大値は $^{131}\text{I}$ :  $6.6\text{mBq/m}^3$ (4月6日),  $^{137}\text{Cs}$ :  $7.8\text{mBq/m}^3$ (4月7日),  $^{134}\text{Cs}$ :  $6.8\text{mBq/m}^3$ (4月7日),  $^{132}\text{Te}$ :  $0.11\text{mBq/m}^3$ (4月6日)であった。いずれも許容値に比べて数千から数万分の一であり、ごく微量であった。気象シミュレーションと比較すると4月7日、4月17日とも福島付近を通過した気流の流れが西日本付近にまで達しており、実測データと傾向が良く一致した。なお、5月に入っても福島付近を通過した気流が西日本に到達する予測は何度かみられたが、実際に放射能が検出されることはなかった。

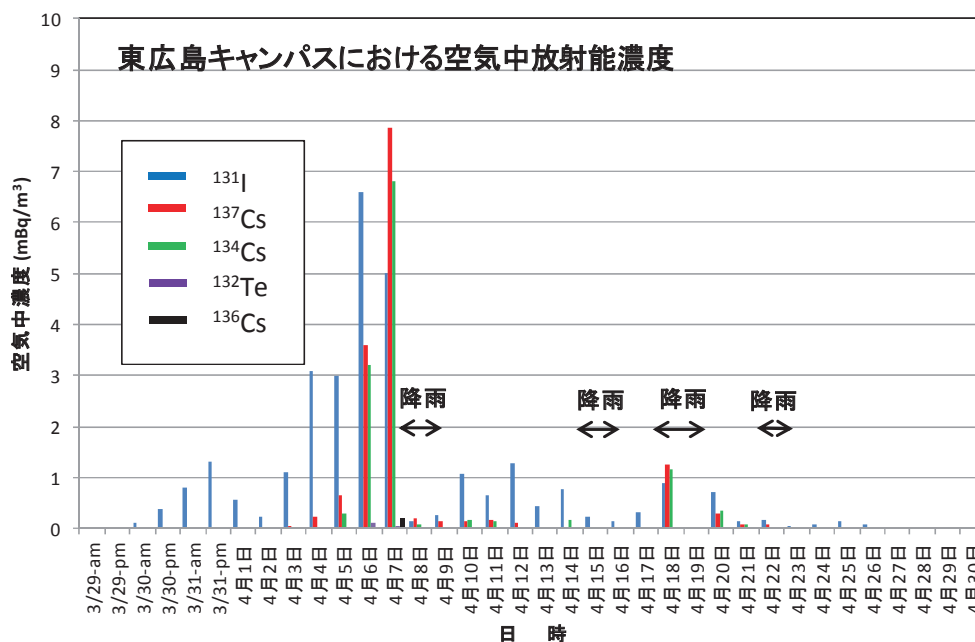


図. 東広島キャンパス(工学部)で測定された大気中放射能の変化

### 4. 今後について

原子炉を安定した状態に停止させることが最優先の課題である。その次は各原子炉から燃料棒を取出し、処理することが必要になる。そして汚染水の処理と並行して建物自体の改修あるいは撤去には数十年かかるであろう。一方で、環境に放出された放射能の除去は容易ではない。放射性物質としては半減期30年の $^{137}\text{Cs}$ 、半減期2年の $^{134}\text{Cs}$ がほとんどであるが植物や食物に移行するのでそれらの流通にあたっては検査とデータの公開が長期にわたって必要となる。