

僥倖に助けられた破局の回避

1. 福島第一原発事故の発生と反省

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分、宮城県牡鹿半島の東南東 130 キロメートルの海底約 24 キロメートルを震源として、モーメント・マグニチュード 9.0 の巨大地震が発生した。この巨大地震は東日本大震災と呼ばれ、東北地方の沿岸一帯に甚大な被害をもたらした。この地震と津波をきっかけに、福島第一原子力発電所において、原子炉の冷却機能が失われ、原子炉内の炉心（核燃料集合体）が溶け落ちるメルトダウン事故が発生した。その結果、1 号機の建屋は翌 12 日 15 時 36 分に爆発、3 号機の建屋は 14 日 11 時 01 分に爆発、4 号機の建屋は 15 日 6 時ごろに爆発した。それぞれの建屋の爆発は、1 号機および 3 号機の炉心冷却機能喪失によって水素が発生し、それが原子炉から格納容器へ、さらに建屋内に漏れ出して着火し爆発したものである。また、2 号機は 14 日 17 時ごろから冷却水面が核燃料上端を下回って 19 時 20 分ごろから炉心損傷が始まったが、翌 15 日 6 時ごろに格納容器のサプレッションチャンバーが破損して、大量の放射性物質が原発周辺の大気中に放出された。

世界で原発の核燃料が溶け落ちるメルトダウン事故が発生したのは、アメリカのスリーマイルアイランド原発、チェルノブイリ原発に続いて 3 番目であるが、3 基の原発が同時にメルトダウンに至ったのは初めてであった。

この事故は、日本国内はもとより、世界中に原発の安全性に疑問を投げかけ、原発の存続を社会が許容できるかどうかという問いを突き付けた。そして、ドイツのように原発廃止を政策決定する国も現れ、世界的に新しい原発建設が退潮し、代替手段として再生可能エネルギーを求める動きが顕著になった。

2. 偶然に助けられた破局の回避

福島第一原発事故は、チェルノブイリ原発事故に並ぶ甚大な災害を社会にもたらした。しかし、現実起こった災害が、起こりえた事故の最大規模を示すものではない。むしろ、わずかな条件が異なっていたら、比較にならないほどの巨大災害の連鎖を引き起こしていた可能性がいくつもあった。これらの災害を回避できたのは、まったくの幸運によるものであった。

脱原発政策を採用した国々は、実際に発生した原発事故の規模が最大ではなかったという認識の下に、原発政策を根源的に反省し、この発電システムは社会との共存不可能な危険性を持っているという理性的な社会的な合意を実現させた。

他方日本国内では、様々な偶然に助けられて破局が回避できたという記憶が風化しつつあり、「過酷事故が起こったけれども大したことはなかった」「過酷事故が起こっても適切に人力で対処できるのだ」という楽観のもとに新規制基準の適合性審査や、原発運転差し止め裁判の判決が出されている。

歴史を振り返れば同じ教訓に際して利害が絡んだ逆読みがなされていた。吉田所長の供述の中に、「柏崎刈羽原発が 2006 年に想定外の 1299 ガルの地震に襲われたけれども過酷事故には至らなかった。原発は意外に地震には強いんだ、と考えた」という主旨の言葉がある。当時彼は本店の設備投資

を統括する部署の責任者であって、その立場上、安全対策費用をできるだけ節約したいという動機があった。したがって、その見方には経営配慮からくるバイアスが大きく影響していた。福島教訓が同様の楽観視により、今日軽視されている懸念がある。すなわち、既設原発の再稼働が次々と進行している事実と、エネルギー基本計画が、既設原発の再稼働を前提にして、エネルギーミックスの20～22%を原発電力でまかなうとしていることなどである。

3. 僥倖による事故回避の実例

3. 1 4号機使用済み燃料プールへの水の流入

4号機建屋は、上に記したように、15日6時ごろに水素爆発した。その爆発によって建屋外壁および使用済み燃料プールの損傷が疑われ、プール下部に亀裂が発生して内部の水が漏洩していることが懸念された。事故発生時には、4号機は定期検査中であり、同プールの中には、使用済み燃料が1,331本、新燃料が204本、合計1,535本保管されていた。もし、冷却水が失われていたら、燃料が発する崩壊熱により燃料自体が溶けだし、大量の放射能を大気中に放出し、サイト内での過酷事故対処が不可能になって、他の原発もメルトダウンを発生するようになり、手の付けられない大災害に至る恐れがあった。このことはアメリカ政府からも重大な懸念事項として関心を寄せられ、16日午後に自衛隊の偵察ヘリコプターに東電の従業員が同乗して目視確認をした。その結果、水量が確保されており、燃料は露出していないことが確認された。その理由は、次の通りである。

4号機は定期検査中であり、ゲートを隔てて水路が繋がっている原子炉ウェル側にも水が張られていた。事故後に崩壊熱によって燃料プール側の水位が低下したところで、ウェル側との間に大きな水位差が発生し、その水圧によって両者を隔てているゲートの水密性が失われ、自動的にウェル側の水がプール側に流れ込んだのである¹。

この水は原子炉側の補修作業のために満水にされていたもので、もし順調に仕事が終わっていたら前日に水が抜かれてウェル側には水がなかったはずであった。工事が遅れたために、この日満水が保たれていたのがであった。意図せざる工事遅れによって救われたのである。

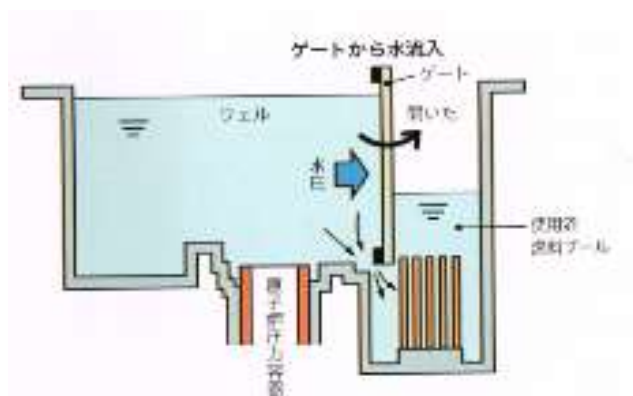


図2-55 4号機SFPの状況

幸運にもゲートが開き、隣のウェルからSFPに水が流入した。

図1. 4号機使用済み燃料プールへ流入したウェルの水²

¹ 『政府事故調中間報告書』2011年、pp. 236-237

淵上正朗、笠原直人、畑村洋太郎『福島原発で何が起ったか』日刊工業新聞社、2012年、pp. 118-119

² 淵上、ほか、前掲書、p. 119

3. 2 3月14日の撤退判断

3月14日午前11時01分に3号機が爆発したことは上に述べた。2号機周辺もガレキが散乱して、消防車や消防ホースの接続作業が困難になった。その午後、2号機の原子炉内水位が徐々に低下していることが認識された。200mの消防ホースを繋いで2号機への注水ラインが出来上がったが15時30分過ぎであった。原子炉内の圧力は通常70気圧ある。消防ポンプの吐出圧は9気圧のため、原子炉内を減圧する必要があった。そのためには、SR弁を開いて原子炉内の水蒸気をサブプレッションチャンバーに逃がさなければならない。しかしこの時、サブプレッションチャンバー内の圧力は4.8気圧と設計段階の最高想定値を超える高さになっていた。この圧力を下げるためには格納容器（サブプレッションチャンバーとつながっていて同圧力になる）からのベントを行って、圧力を下げなければならない。しかし、電動ベント弁は小型発電機が過電流で停止し、空気駆動ベント弁は空気圧が不足して動かなかった。もし、2号機が減圧できずに、格納容器が壊れて大量の放射性物質が外部にまき散らされたら、それは大規模な悲劇の発生を意味していた。

18時過ぎ、SR弁の開放作業が奏功して、19時過ぎには6.3気圧になり、消防ポンプでの注水が可能になった。しかしその時、2号機の近くで待機していた2台の消防車はエンジンをかけたまま待機していたために燃料切れになっていた。他方、技術班の試算では、18時22分ごろ原子炉内水位が燃料むき出しのレベルまで下がり、20時過ぎには完全に燃料が溶解し、22時過ぎには原子炉圧力容器が損傷するという予測を告げた。

19時30分ごろ、免震等に残っていた人員は720人くらいといわれている。そのとき、吉田所長は「みなさんありがとうございます」と廊下にいた協力会社の社員たちに話しかけた。「みなさん、いろいろ対策は練りましたが、状況はいい方向に向きません。みなさんが、自らの判断で、ここを出ていくことを止めません。準備ができましたら、入り口のドアは開けさせます」

翌朝午前7時ごろ、社員およそ70人を残して、650人がバスや乗用車に分乗して福島第2原発へ避難した。他方、午前6時過ぎに異音と突き上げるような衝撃があり、敷地内で高い放射線量を計測した。格納容器の下部にあるサブプレッションチャンバーを含め、いずれかの箇所が損傷し、大量の放射性物質が外部に放出されたと見られている。

損傷後の格納容器の圧力は7.3気圧を示し、その後も急激に下がらなかった。壊れ方が格納容器の大破ではなくて、一部分に亀裂ができたようであった³。あたかも、勝手に安全弁を設けて自ら減圧をおこなったような経過であった。これも意図せざる幸運であった。

3. 3 近藤シナリオ

3月20日あたりから、自衛隊、警察、消防の地上からの放水が継続的に行われるようになり、事態がいく分安定し、一息ついた。22日に菅首相は、首相官邸執務室に班目春樹原子力安全委員長、近藤駿介原子力委員会委員長、寺坂信昭原子力安全・保安院院長の3人を招き、「最悪のシナリオ」の作成を求めた。近藤委員長は専門家を組織し、コンピュータ解析による「最悪のシナリオ」を3日間で作成した。前提条件は、「1号機の原子炉圧力容器内あるいは格納容器内で水素爆発が発生し、放射性物質が放出される。1号機は注水不能になり、格納容器破損に進展する。4号機の使用済み燃料プ

³ NHK スペシャル『メルトダウン』取材班『メルトダウン連鎖の真相』講談社、2013年、pp.179-202

ールの燃料が露出し、燃料が破損し、熔融する。その後、熔融した燃料とコンクリートの相互反応に至り、放射性物質が放出される」といった内容である。解析の結果は、「炉も燃料プールもすべてコントロール不能となった最悪中の最悪のシナリオの場合、住民を強制移転させなければならない地域は170キロ以遠に及ぶ可能性と、年間線量が自然放射線レベルを大幅に超えるため住民の移転希望を認めるべき地域が250キロ以遠に達する可能性がある」というものであった⁴。

これを受け取った菅首相は「5000万人の数十年にわたる避難」をSF小説の『日本沈没』になぞらえて受け止めている⁵。現実はこのに比べればはるかに小規模の被害に収まったので、幸運としか言いようがない。

3. 4 季節風

事故が発生した時期は冬季で、西風が卓越しており、原発から放出された放射性物質の約90%は太平洋へ運ばれ、陸地に落下したものの割合はきわめて少なかったと評価されている。もし風向きがより不安定な季節であったら、陸地に降下した放射性物質の割合ははるかに高かったことも想定される。このことも偶然の幸運であった。

4. まとめ

原発の運転をまかせるのは、これらのリスクに敏感な人々でなければならない。そうでない場合は決して許してはいけない。現状は鈍感な人々が牛耳っている。

(2018年7月07日 哲)

⁴ 近藤駿介「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」2011年3月25日
http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_problem_committee/016/pdf/16-7.pdf

⁵ 菅直人『東電福島原発事故 総理大臣として考えたこと』幻冬舎新書、2012年、p.22