

## 北米視察報告＜5＞

視 察 項 目	エネルギー政策
視 察 日 時	2012年10月24日（水） 午前10時00分～午後3時00分
視 察 先 名	スリーマイル島原子力発電所
説 明 者	ファーストエナジー社 ロイ所長、他5名
担 当	雨笠裕治 飯塚正良 添田勝

### 【はじめに】

福島第一原子力発電所の事故を受け、我々、基礎自治体には、市民を放射性物質から守るという新たな責務はもちろん、市民が放射性物質への正しい理解を深めるための一助になるという責務も生じた。

原子力が安全な電力供給源という今までの常識が常識ではなくなった現状に対し、市民は大きな不安とともに生活している。しかし、見方を変えると、その不安は単に情報提供不足による感情的なものも少なくない。「放射性物質はすべて危険」というようなイメージを持たれがちだが、その理由は「放射性物質について知らない」という、そもそも論に端を発するものも多いように思われる。科学的根拠のない話が独り歩きし、放射性物質について、より不安を増幅させるような動きをしている人たちが現に存在するのが我が国の状況でもあり、本市も例外とは言えない。

そうした状況にある日本において、我々、基礎自治体の議員は一体、何を市民に対してすべきなのだろうか。その解のヒントを探すため、原発事故の先例である、スリーマイル島原子力発電所（以下「TMI」という。）を視察した。結論から先に述べれば、その解は「住民との真正面からの対話」と「正しい原子力教育の普及」である。当たり前といえば当たり前の話だが、TMIの場合、それを徹底して行った結果が現在も稼働できている状況に繋がっている。本報告書は、そうした「市民理解」に繋がっていくような要諦は何かを考察したものである。

## 【TMI の概要】

TMI は、ゼネラルパブリックユーティリティ社（現 GPU 社）によって建設された。建設開始は 1968 年であり、発電開始は 1974 年 9 月 2 日。運転は GPU の子会社であるメトロポリタンエジソン社によって行われた。

1979 年 3 月 28 日の 2 号機事故発生時には、運転は GPU の新しい子会社である GPU ニューク

リア社に変更。同社は 1998 年まで 1 号機の運転を行い、その後アメジエンエネルギー社に売却した。アメジエンエネルギーは、フィラデルフィア電力エネルギー社とブリティッシュエネルギーグループ社のジョイントベンチャーである。

その後、2000 年にフィラデルフィア電力エネルギーが出資した株式は、エクセロン社によって取得された。エクセロンは 2003 年にブリティッシュエネルギーグループの出資分も取得し、現在ではエクセロン社の原子力部門がスリーマイル島原子力発電所を所有。なお、運営はファーストエナジー社に委託している。

- ▶ 原子炉 1 号機 炉形式 加圧水型 (PWR)

電気出力 837MW 運転開始 1974 年 6 月 19 日

- ▶ 原子炉 2 号機 炉形式 加圧水型 (PWR)

電気出力 959 MW 運転開始 1978 年 12 月 30 日

事故発生 1979 年 3 月 28 日



背後に TMI 全体を見渡せる公園にて

## 【主な調査内容】

事故当時の当事者が説明者であったため、福島第一原子力発電所事故との比較、事故の影響と対策、周囲への説明、行政からの対応等、川崎市政に関連する視点から調査を行った。

なお、チェルノブイリ原子力発電所事故については、両事故に比べ、比較しようがないくらいの大規模な事故であることと、構造上、日本の原子力発電所とは異なるものが多いため、本報告書では TMI のみを取り上げる。

### ■ TMI 事故と福島第一原子力発電所事故との比較

#### ➤ TMI 事故

⇒TMI 事故は、1979 年 3 月 28 日ペンシルベニア州のスリーマイル島原子力発電所で発生した重大な原子力事故。同事故は原子炉冷却材喪失事故に分類され、想定規模を上回る過酷事故であり、国際原子力事象評価尺度においてレベル 5 の事例である。



実際に事故が起きた原子炉内部にて

TMI 事故は、1979 年 3 月 28 日午前 4 時過ぎに発生。当時の所有者は GPU 社。2 つの原子炉を有し、電気出力は 96 万 kW であった。事故当日、2 号炉は営業運転開始から 3 ヶ月を経過していた。事故は、ろ過機の故障からはじまった。ろ過機を再生する作業が続けられていたが、作業は難航。この時に樹脂移送用の水が、ろ過機出入口の弁を制御する計装用空気系に混入したために異常を検知。それゆえ、ろ過機出入口の弁が閉じた結果、主給水ポンプが停止。その後、冷却水の給水ポンプも止まることとなるため、蒸気発生器へ冷却水供給が行われず、除熱が出来ない状態になる。

そして、炉心の圧力が上昇し、圧力を逃す安全弁が開いた。このとき弁が開いたままの状態となり、蒸気の形で大量の原子炉冷却材が失われ、安全弁が熱により開いたまま固着してしまった。原子炉は自動的に非常用炉心冷却装置が動作したが、すでに原子炉内の圧力が低下していて冷却水が沸騰しており、蒸気が水位計に流入したため、加圧器水位計が正しい水位を示さなかった。このため運転員が冷却水過剰と誤判断し、非常用炉心冷却装置は手動で停止される。

結果として、2時間以上も安全弁から500トンの冷却水が流出し、炉心上部が蒸気中にむき出しとなり、崩壊熱によって燃料棒が破損し、周辺住民の大規模避難が行われた。最終的には、運転員による給水回復措置が取られ、事故は終息した。

#### ➤ 福島第一原子力発電所事故

⇒東日本大震災によって、東京電力福島第一原子力発電所（以下「福島第一」という。）事故が発生。4～6号機原子炉は制御棒が上がり緊急停止。また、送電線が地震の揺れで異常をきたしたり、変電所や遮断器など各設備が故障したり、鉄塔が倒壊したり等があったため、外部電源喪失。非常用電源が起動したが、大津波が発電所を襲い、地下にあったそれが海水に浸かり機能停止。電気設備、ポンプ、燃料タンク等、多数の設備が損傷、流出したため、全交流電源を喪失した。このためポンプが稼働不能となり、原子炉や核燃料プールへの送水が難しくなり、冷却も不能へ。よって、核燃料の溶融が発生。その結果、原子炉内の圧力容器、格納容器、各配管などの設備の多大な損壊を伴う、甚大な原発事故となった。

なお、福島第一事故の場合も、人為的な要因が小さくないとされる。電源がなくなると、非常用冷却装置の弁が自動で閉じることが周知されていなかったこと、3号機原子炉の一部機能が手動停止している事実を幹部が知らなかったため、大幅に注水作業が遅れ、さらに状況を悪化させたともいわれている。

また、1～3号機とも、核燃料収納被覆管の溶融で核燃料ペレットが原子炉圧力容器の底に落ちる炉心溶融が発生。その高熱で、圧力容器の底に穴が開き、溶融燃料の一部が原子炉格納容器に漏れ出した。これが、いわゆる、メルトスルーという状態。TMIは、ここまでは至らず、メルトダウンで収まった。

燃料高熱や原子炉格納容器内の水蒸気や水素等により圧力が急上昇し、格納容器の一部が損傷に至ったといわれる。そのうち1号機は圧力容器の配管部が損傷したとされる。

また、1～3号機ともメルトダウンの影響で水素が大量発生。2号機以外は原子炉建屋、タービン建屋各内部に水素が充満し、水素爆発を引き起こし原子炉・タービン各建屋及び周辺施設が破壊された。

事故後、経済産業省原子力安全・保安院（現 環境省外郭 原子力規制委員会）は、6月の発表で、4月段階で放出された放射性物質の総量は77万 TBqとしている。広範囲にわたり、高い線量の大气・土壌・海洋が放射能に汚染された。東京電力は8月段階で、半月分の平均放出量は2億 Bq程度と発表。

そして、現在も福島第一から半径 20 km 圏内は、警戒区域として立ち入りが禁じられている。

➤ TMI 事故と福島第一事故との比較検証

既述の両事故の特徴を比較検討すると、以下のようなになる。

	TMI	福島第一	比較した特色
原子炉	加圧水型原子炉	軽水炉	双方ともに水が、発生熱を取り出す冷却材としての機能、そして核分裂反応で放出される中性子の速度を下げる減速材としての役割を果たす点で類似
事故原因	人為的な要因	自然災害	TMI は、作業員が冷却系統を誤操作により停止してしまったのに対し、福島第一は、いわずもがな想定外の大規模自然災害。
事故の初動状況	再臨界には至らなかった、メルトダウン事故	停止後の水素爆発による放射性物質漏洩事故	TMI は、満水前に作業員が過剰給水を恐れて停止したために、空炊きになり、メルトダウン発生。しかし、福島第一のように、メルトスルーにまでは至っていない。
圧力容器と格納容器	有	有	TMI は、圧力を下げるために「圧力逃がし弁」が開いたため、爆発はしていない。福島第一は、メルトダウンの影響で水素が大量発生し、2号機以外は原子炉建屋、タービン建屋各内部に水素が充満し、水素爆発を引き起こした。
放射性物質の拡散地域	ほとんど拡散していない	昨年3月時点で、北西30km地点は、1年分の放射性物質質量	事故レベルとしては、TMI がレベル5で、福島第一はレベル6とされている。ちなみにチェルノブイリがレベル7。

## 【事故の影響と対策、周囲への説明と行政の対応】

TMI 事故は、既述のように人為的なミスが招いた側面がある。当時の当該原子炉の対応人数は、わずか9名のみであった。それゆえ、加圧器逃し安全弁が開いたままの状態を異常と気づかず、蒸気の形で大量の原子炉冷却材が失われ、安全弁が熱により開いたままとなり、惨事を招いた。しかし、原発敷地外における放射能の影響はほとんどなかったため、福島第一のように、避難勧告等は出ていないし、外部者で実害を被った者も皆無であるとされる。そこが、福島第一とは根本的に異なる状況である。

とはいえ、そうした事故経験をもとに、現在は人員体制を約 10 倍にし、万全の備えをしている。しかも、およそ 90 名程の人材は、皆、高度な専門的知見を有した者を配置。さらに、運転におけるチェック体制を常に、ペアチェック体制とし、担当者が独断で判断しないオペレーションを築いている。

さらに、9.11 の同時多発テロ以降は、ミサイルをはじめ、原子力設備を狙う攻撃に対し、防護壁を 2m の厚さにし、耐えられる作りに強化。また、施設を覆うように、鉄条網を張り巡らせ、不審者への備えも万全を期している。

とはいえ、そこまで行く道のりは平たんではなく、施設内の汚染物質を完全に除去するまでには、12 年の歳月を要した。それに伴い生じた汚染水は、蒸発させて処理された。

放射性物質が出ていないとはいえ、周辺住民からは、原子力発電所運営への反対運動が起きた。しかし、電力確保に向けた原子力発電所の存在は不可欠との認識のため、職員一丸となって、周辺住民には積極的なフェイス・トゥ・フェイスの対話を心がけ、丁寧に説明責任を果たしたようである。それにより、反対運動もそれほど、激しいものにはならず、現在のような稼働状況に至っている。

また、行政の対応としては、住民への正しい放射性物質への理解を深めることについての注力がなされたようである。これについては、Q&A での回答であるため、後述する。

## 【質疑・応答】

Q 1 : 事故の原子炉 2 号炉は、どのくらいの期間で廃炉にするのか。

A 1 : 40 年程度を見込んでいる。ただ、非常に大きな設備だけに、それもまた、あくまで目安である。



質疑応答の様子

Q 2 : 原子力業界団体は事故後、団体として、どのような体制に変化したか。

A 2 : 安全と機能保全をより確実なものにしていくため、結果の評価体制を強化した。それに伴い、安全性が高まっていく中で、事故直後の原子炉稼働率は 56%であったが、現在は 90%程度で稼働している。

Q 3 : 事故後、事故発生状況はどのように変化したか。

A 3 : その後も軽度事故は、通常に原子炉を稼働させた場合、7.4%程度の確率で起こっていたが、現在は 1%未満で推移している。

Q 4 : 事故の際、外部への影響は皆無であったようだが、自主避難をした人たちはいるのか。

A 4 : 自主的避難者が 13-20 万人程度存在した。

Q 5 : 避難者をはじめ、被害を受けたと主張する人たちに対する、賠償はどのようなものであったか。

A 5 : 電力関係会社と保険会社で対応。10 億ドル弱（日本円で 800 億円弱）を支払った。

Q 6 : 「汚染水の最終的な処理は蒸発させた」、つまり、気化して大気中に放出したようであるが、それに対する反対世論はなかったのか。

A 6 : それは特になかったと理解している。

Q 7 : 福島第一事故では非常用電源が地下にあり、津波にのまれて機能不全となり惨事に至った。それについての見解は。

A 7 : 現在、津波や地震のシミュレーションを全米で行っている。故に、そのことについては目下、調査中としかいえない。

Q 8 : 現在、稼働していない、事故原子炉（2号炉）の廃炉には時間がかかるとのことだが、その詳細は。

A 8 : 設備が巨大故、非常にコストがかかる。よって、老朽化による廃炉予定の原子炉（1号炉）の廃炉と同時に行うことを想定している。

Q 9 : 事故後の市民反応の詳細は。

A 9 : 事故当初は全米で原子力発電所反対論が巻き起こったが、我々は専門的見地から、市民へ放射性物質への正しい理解をしてもらうための対話集会を頻繁に行った。その結果、市民理解は得られたと認識している。

Q 10 : 行政や政治家に対しては、どのような働きかけをしたのか。

A 10 : 公の関係者には、特に徹底した情報開示を行った。常日頃から、市民・行政・事業者との情報交換は重要と考えている。NRC（原子力規制委員会）からのお墨付きには、5年の歳月をかけた。公の理解があれば、強い味方である。

Q 11 : そうした情報交換を受け、行政側はどのような後押しをしてくれるのか。

A 11 : 行政は様々な市民への周知に対して尽力してくれるが、とりわけ、教育において、我々への理解を深める努力をしてくれている。おかげ

で、放射性物質への正しい理解をする市民が増えた。

市民が真実を理解することが最も大切であるのに、日本の教育の場合は、30年前に放射性物質関連の教育を消してしまった。一方、フランスはそうした教育に大変、力を入れているため、我々としても参考にさせてもらっている。

## 【統括】

TMI 事故と福島第一事故とは異なる点が少なくないものの、今回の視察を通じて、我々が改めて認識すべき要諦は、以下2点といえよう。それは、「住民との真正面からの対話」と「正しい原子力教育の普及」であろう。

やはり、事故を起こしてしまったことへの真摯な反省は、言わずもがなのことであるが、TMI の場合、その結果をしっかりと検証し、さらにそれをオープンにし、市民からの再度の信頼獲得に尽力した点は評価に値すると思われる。これは日本の電力会社が当然ながら意識せねばならない点である。本市には東京電力株式会社の川崎支店もあることを鑑みれば、我々が同社にそうした働きかけを行っていく必要があると思量される。それを通じ東電のみならず、本市の関係者が一丸となって、放射性物質に対する不安をお持ちの市民に対し、正しい知見を流布していくこと、つまり、「住民との真正面からの対話」は、責務であるといえる。

さらに、「正しい原子力教育の普及」については、保育園から大学まで有する本市としては、当然ながら行っていかねばならない。放射性物質への不安は、「真実がわからない」ということに起因しているケースが多いといえるため、若いうちからの教育に取り入れていく必要があると感じられる。故に、行政としては、「何が正しい情報であり、何が誤った情報なのか」ということを今後とも、市民に丁寧に説明責任を果たすと同時に、そうした教育の機会を増やしていかねばならないことを再認識した視察となった。