



あれから3年。
福島第一・第二原子力発電所を訪ねて

東日本大震災に伴う津波により全電源を喪失し、東京電力福島第一原子力発電所事故は起きた。国際原子力事象評価尺度の「レベル7（深刻な事故）」と評価され、世界中のメディアで報道された。

あれから三年、福島第一そして事故を免れた福島第二原子力発電所はどのような状況なのだろうか。メディアを通して現地の状況は断片的に伝わってくるが、実際に自分の目で確認しなかった。例年になく大雪となった二月上旬のある日、この地を訪ねた。



▶免震重要棟内の緊急時対策室で話を聞く



▼線量計で数値を確認しながら車を走らせる



▼まずは予備知識として概要説明をいただく



福島第一原子力発電所の南・20kmにあるJヴィレッジ(写真上)。もとはサッカーのナショナルトレーニングセンターで、事故以降、事故収束のための前線・中継基地として使用されてきたが、13年6月末に入退域管理機能を発電所に移した。このため、Jヴィレッジで防護服姿の人を見かけることはなくなっている。東京電力は18年をメドにサッカー施設として使用再開できるようにするという。Jヴィレッジから発電所へは専用バスが出ている。

東日本大震災で過酷事故に至った福島第一原子力発電所。小野所長(写真上)によれば、現在、1〜3号機は安定的に冷温停止状態を維持しており、4号機は13年11月、使用済燃料プールから燃料取り出しを開始、廃止措置に向けた中長期ロードマップの第2期(〜21年)に入っているという。汚染水については浄化処理を行った上でタンクに貯蔵。また汚染した地下水による海洋汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を行っている。



▲免震重要棟



▲帰還困難区域入口の検問



▲13年8月、避難指示解除準備区域内に初めてオープンした楢葉町のコンビニ



▲Jヴィレッジ内のレストラン ハーフタイム。サッカー日本代表の帯同シェフ・西 芳照さんがシェフを務め、ランチタイムは一般の人も利用ができる
◀サッカー日本代表が練習に使用したJヴィレッジのピッチは駐車場になっている

Jヴィレッジから福島第一原子力発電所へ

いわき市から三〇分ほど車を走らせ、Jヴィレッジ(楢葉町)に昼頃到着。Jヴィレッジではこれまで多くの作業員が寝泊まりしながら福島第一原子力発電所(大熊町、双葉町)との間を往復していた。発電所では事故直後に比べ三分の一程度に放射線量が落ち、昨年六月以降は発電所近傍に着替え用の施設ができた。

福島第一の敷地内の見学は、マスクと透明の靴カバー、線量計の軽装で良いが、被曝線量の抑制のため移動車両から外に出ないなど行動は制限されるとの説明を受け、改めて事態の厳しさを意識した。現場では三〇〇〇〜四〇〇〇人の作業員が日夜作業を続けているが、原子炉建屋内の多くはまだ放射線量が高い状況である。

免震重要棟での臨戦態勢

福島第一1〜4号機の原子炉や汚染水などの状態を監視している免震重要棟内の緊急時対策室へ案内された。

小野明所長は壁面に並ぶモニター画面を指さし、「福島第二原子力発電所、東京電力本店の災害対策本部、オフサイトセンター等、必要な情報はマイクを使って一斉にハカ所につながるよう情報共有しています」。事故当時のTV会議映像が公開されているが、対策室内は当時の騒然とした状況とは異なり、整然とした雰囲気だ。

部屋のある円卓には二グループの班長が座り、昼は二〇〇人、夜も七〇〜八〇人が詰め、二四時間責任者が常に現場に居て指示を出す体制を取っている。

車中から見た1〜4号機

1〜4号機を車中から見て回った。

震災時は定期検査中で、水素爆発は起きたものの炉心に燃料がなかったため、炉心損傷を免れた4号機。建屋上部にある使用済燃料プールから燃料を取り出すため、鉄骨が組まれ上部には燃料取り出し用カバーが設置されている。昨年一月から使用済燃料一五三三体の取り出しを始め、既に約四分の一が地上の共用プールに移された。作業は順調で今年末までには移し終える見込みだ。

1〜3号機はいずれも炉心を損傷したものの、現在、安定的に冷温停止状態が維持されている。ただ、溶け落ちた燃料(燃料デブリ)の取り出しという、より困難な作業が待ち受けている。実際、水素爆発を起こした1号機は放射性物質の飛散を防ぐカバーで覆われたままだし、2号機建屋は一見損傷しているように見えないが、炉内に燃料が溶け出している点は同じ。3号機の周辺は線量が最も高く、車の速度を上げて走り過ぎた。

今も事故の爪痕は残るが、敷地内のがれきは想像以上に撤去され、事故以来徐々に落ち着き、環境が整ってきている様子が窺えた。



◀高台から望む
福島第一原子力発電所1~4号機

▼海側の補助ボイラー建屋



◀燃料取り出し用カバーが設置された
福島第一原子力発電所4号機

▼汚染水漏れを点検する
タンクパトロール



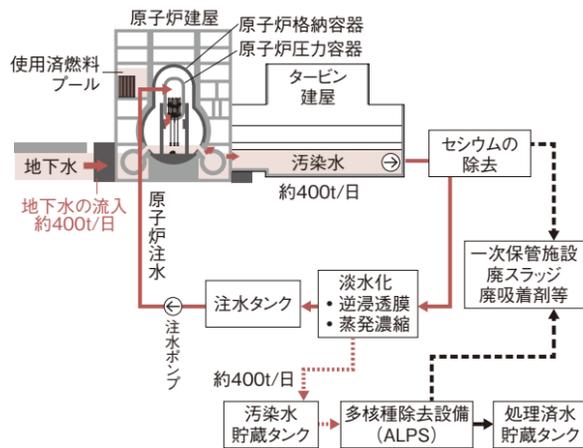
▲漏れにくい溶接型タンク



▲多核種除去設備(ALPS)
の建屋

◀海側遮水壁

循環注水冷却システムと汚染水処理



▲タンクエリア

汚染水対策と燃料デブリの取り出し

とはいえ、構内を巡って気分が重くなったのは、林立するタンク群を間近に見たときだ。山側から海に向けて流れる地下水は一日約八〇〇トン、うち建屋内の地下階に約四〇〇トンが入り、放射性物質を含んで滞留している。汚染水対策について伺った。

建屋内に滞留する汚染水はセシウムを除去し淡水化処理を施して、原子炉への注水冷却に利用している。残りの汚染水は一旦タンクに貯蔵し、順次、多核種除去設備(ALPS)でトリチウムを除くすべての放射性物質を除去、処理済水としてタンクに貯蔵する。

「汚染水対策は『取り除く』『近づけない』『漏らさない』という三原則のもとで実施しています」と小野所長。つまり多核種除去設備などで汚染源を取り除き、建屋に地下水を近づけないよう上流で汲み上げたり、ルートを変える(地下水バイパス)。そして漏れにくい溶接型タンクへのリプレイスの加速や、海への流出を防ぐ遮水壁設置を進めている。タンクの総貯蔵容量は約四五万トン、既に四二万トンが埋まっているが、月数万トンのペースで増設。多核種除去設備も増設して処理を急ぎたい考えだ。このため人員的にも、福島第二や柏崎刈羽、工務・土木等オール東電グループで汚染水・タンク対策にあたっている。

今後の廃炉・汚染水対策には国が積極的に関与すると安倍首相は表明しているが、何が変わったのか。「国(経済産業省資源エネルギー庁)が工程管理に関わるほか、財政措置なども進めてもらえるようになり、うまく動き始めました。汚染水対策はこの二、三年が勝負です」

一方、廃炉はどうか。一番の課題は?と聞くと小野所長は、「燃料デブリの取り出しです。作業を開始するまでに少なくとも一〇年は必要です」と即座に答えた。廃炉工程では、プールからの燃料取り出し開始までを「第一期」(二〇一一年二月〜一三年一月一八日)、1〜3号機の原子炉内で溶け落ちた燃料デブリの取り出し開始までを「第二期」(二〇一二年二月)、第三期で1〜4号機すべての廃止措置をその後三〇〜四〇年かけて完了させる計画だ。

福島第二、明暗を分けたもの

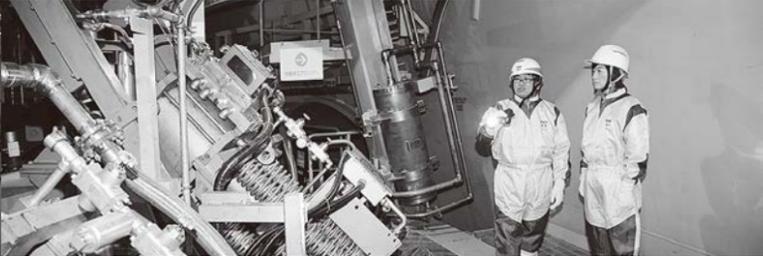
福島第二原子力発電所(楢葉町、富岡町)は地震時全四基が運転中で、原子炉は自動停止したが、津波によりポンプなどの設備が損傷。それでも冷温停止を達成した。福島第一と明暗を分けたのは、外部電源などが使用可能で、注水を続けている間に海水ポンプ等の復旧に成功、原子炉を冷却できたことが挙げられる。復旧機材を緊急調達し、総延長九kmの仮設ケーブルを所員や協力会社社員二〇〇人がほぼ一日で敷設するという奮闘もあった。

現在も四基は安定した状態を保っている。「引き続き冷温停止を維持していくことが大事です。また人の技量

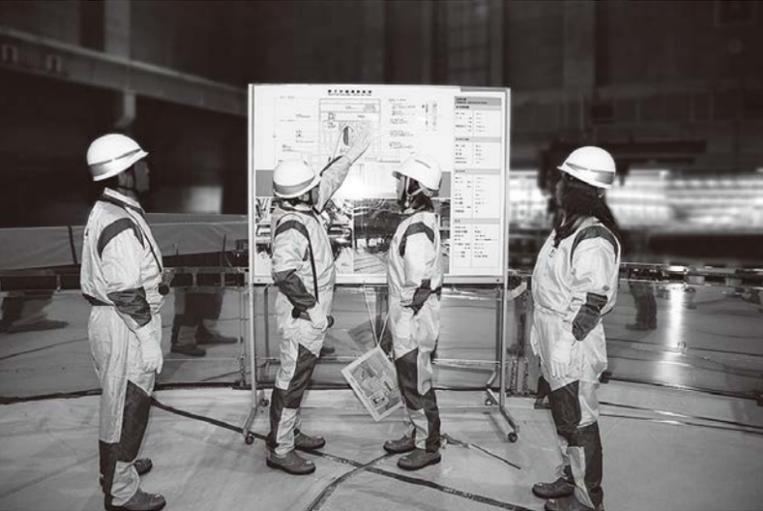
▼震災直後に所員たちがほぼ1日で敷設した仮設ケーブル



◀着替えて放射線管理区域に入る



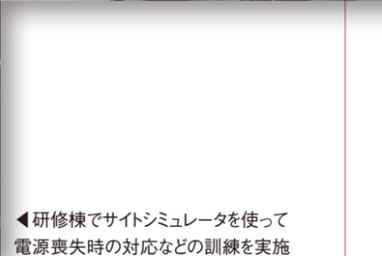
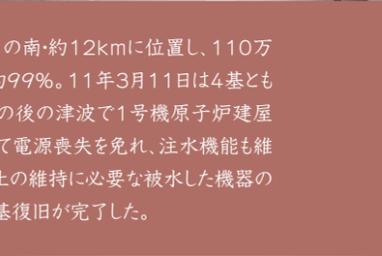
▲福島第二原子力発電所3号機のおペレーティングフロア



◀設楽所長に訓練の意義を聞く



福島第二原子力発電所。福島第一(1F)の南約12kmに位置し、110万kWの炉が4基。1Fと異なり国産化率は約99%。11年3月11日は4基とも運転中だったが、地震により自動停止。その後の津波で1号機原子炉建屋等が浸水したものの、外部電源などが残って電源喪失を免れ、注水機能も維持、冷温停止を達成した。その後、冷温停止の維持に必要な被水した機器の取替などを着実に進め、2013年5月に全基復旧が完了した。



◀研修棟でサイトシミュレータを使って電源喪失時の対応などの訓練を実施

▲バスで構内視察の現場に向かう



福島復興を加速

に狭い。ロボットを使うにしても今後、福島第一の燃料デブリの取り出しがいかに大変か、が想像された。

福島復興を加速させるため、東京電力は一三年一月福島復興本社を設立した。石崎芳行代表は一〇年六月まで福島第二原子力発電所の所長を務め、定年後は富岡町に暮らしたいと願い、震災翌日となった一三年三月一二日は富岡町にアパートを下見に行く予定だった。事故後、避難所で会った顔見知りの住民の表情に、事故当事者としての責任を果たす決意を、改めて固めたという。

「我々社員は住民の方から罵声を浴び精神的に参った時期もありましたが、延べ約五万人の社員が家の片づけ等を手伝わせていただき、住民の方とも少しずつ交流できるようになってきました」

一三年一二月、政府は新たな追加賠償策を決定し、賠償費用は五兆円を超えることがほぼ確実となった。「十数万人の避難されている方々の今後の生活に役立てるような賠償のしくみを国や自治体と検討しています」

東京電力の「新・総合特別事業計画」では、社内分社化し、廃炉事業全体を統括する「廃炉カンパニー(仮称)」を設置し、国や国際廃炉研究開発機構、海外の研究機関とも連携しながら研究開発を行っていく。

「米国のハンフォードはかつて核兵器開発で汚染された街でしたが、廃炉技術を研究しながら三五万人が暮ら

原子炉の真下に立つ

福島第二では放射線管理区域内にも入った。3号機の原子炉格納容器内。「ここは原子炉の真下です」と設楽所長。立っていられる高さだが、閉ざされた狭い空間。線量計は毎時三〇〇マイクロシーベルトを示し、管理区域では線量は最も高くなった。ここに二時間いた場合、胃のX線集団検診を一回受けたくらいの線量(六〇〇マイクロシーベルト)になるそうだ。

設楽所長は懐中電灯で压力容器の底を照らし、「筒型の底が見えますか? 制御棒駆動機構ハウジングと呼ばれるもので、制御棒を動かす装置が入っています。福島第一は炉心下のこの空間に燃料デブリが落ちたと考えられます」

マークI型の福島第一の格納容器は、ここよりもさらに

向上を継続し、士気を高めたいと考えています」

設楽親所長に案内され、研修棟へ。「五人の運転員による過酷事故を想定した訓練を見てもらいます」

地震発生。キンコンキンコンと警報音がけたたましく鳴り響く。外部電源がなくなり、非常用のディーゼル発電機も津波に襲われ、電源が次々になくなっていく。真っ暗になる制御室内。運転員が懐中電灯を取り出し、パラメータを凝視する。「過酷な状況下でパラメータの監視をどうするかが重要です。所員が初動対応できるように訓練を重ねています」



福島復興本社の取り組み

賠償	・福島原子力補償相談室 約1万人体制 ・賠償金お支払い状況 33,007億円(2013.12月末)
除染	・要請への対応 延べ約29,890人(2013.1~12)
復興	・延べ約4.8万人が活動(2013.1~12)

2013年1月東京電力は福島復興本社を設立。Jヴィレッジ内に拠点を置くとともに、福島市や南相馬市など福島県内各地に事務所を設け、約1750人が賠償・除染・復興推進に取り組んでいる。関東圏から1日約280人の社員を福島に派遣させ、仮設住宅への訪問、墓地や神社の草刈り・清掃、被災された方々の住宅の清掃など、復興のお手伝いを行っている。復興本社代表の石崎さん(写真左)が話してくれた。



▲Jヴィレッジと発電所を結ぶ専用バスで東京電力広報部課長・石橋すみさんと



▲Jヴィレッジ内には社員・作業員への就労実態アンケートや応援メッセージなども貼られている



▲Jヴィレッジ内の売店(下)



BWR(沸騰水型軽水炉)圧力容器底部。BWRは下から制御棒を挿入するため、容器底部には制御棒駆動機構につながる管や容器内の水を抜くためのパイプが無数に下がっている。福島第二原子力発電所にて

松本真由美 まつもと まゆみ
 東京大学教養学部附属教養教育高度化機構環境エネルギー科学特別部門客員准教授、国際環境経済研究所(IEEI)理事
 熊本県出身。上智大学外国語学部卒。大学在学中にテレビ朝日のニュース番組のウェザーキャスターになったのをきっかけに、NHK BS-1ワールドニュースなど報道番組のキャスター、レポーター、ディレクターとして取材活動を行う。現在は東京大学での教育や研究活動の傍ら、シンポジウム、講演、執筆など幅広く活動。専門は環境/サイエンスコミュニケーション。環境・エネルギーの視点から持続可能な社会のあり方を考察。
<http://www5.ocn.ne.jp/~mmayumi/>
<http://yaplog.jp/m-mayu/>

「福島第一原子力発電所の事故収束は遅々として進まない」というイメージが先行しているが、現場では実にさまざまな対策が試みられ、少しずつ着実に前進している。事故を起こした発電所の廃炉はより困難な作業を伴い、何十年もの長い時間がかかるだろう。しかし、現場での苦労や取り組みから学ぶことはたくさんあるはずだ。さまざまな難関の課題に真摯に向き合い、乗り越えようとする電力マンや作業員らがいることが、何よりの希望だと思っている。

「二〇年の東京オリンピックは意識しますか？」
 「二〇年に全日本の選手がJヴィレッジで合宿できるよう元通りにして福島県にお返しするつもりです。先が見えなかったなか、オリンピックまでには、と我々も目標が見え、元気が出ています」
 この街をモデルにする計画もあります」