

6 汚染水の発生・処理に関する状況 s

(1) 汚染水への対応に関する経緯

a 6号機への地下水の浸水への対応

(a) 6号機地下電気品室への浸水への対応

東京電力は、3月19日、6号機地下2階の電気品室（以下「MC室」という。）に浸水があることを発見した（資料V-3、V-4参照）。

浸水はわずかであったため、これをふき取って処理したが、浸水はその後も続いた。

このMC室には配電盤が設置されており、その配電盤を経由して5号機の残留熱除去系ポンプに電気が供給され、5号機の原子炉内の燃料が冷却されていた（資料V-5参照）。

東京電力は、3月21日、MC室に隣接する6号機放射性廃棄物処理建屋（RW/B）の地下2階に床面からおよそ1.6mの高さまで滞留水が存在することを確認した（資料V-6参照）。

このことから、東京電力は、MC室への浸水の原因は6号機RW/B地下の滞留水と判断し、同月23日、保安院に対し、6号機RW/B地下の滞留水を海洋へ放出したい旨を伝えた。

しかし、6号機RW/B地下の滞留水の放射性物質濃度は、同月22日の核種分析の結果、実用炉告示（前記4（1）c参照）で定める濃度限度以上であると判明したため、東京電力は、この滞留水を海洋へ放出することは困難と判断した。

また、東京電力は、6号機RW/B地下の滞留水は、3月22日の塩分濃度の測定結果から、建屋内に滞留した海水に建屋周辺の地下水が流入して増量したものと判断した。平時においては、この地下水は、各建屋周辺に設置されているサブドレン（※114）内の水を海洋へ排水することにより、その水位が低く保たれていたが、震災後は、電源喪失のためサブドレン内のポンプを運転できなかったため、その水位を上げていた。東京電力は、これが浸水の原因と判断した。

そこで、東京電力は、地下水の浸水を防ぐため、5号機及び6号機のサブドレン内の水（以下、サブドレン内の水を「サブドレン水」という。）を海洋へ放出することを検討した。

しかし、これらの水の同月31日の核種分析の結果、実用炉告示で定める濃度限度以上であることが判明したため、東京電力は、これらを海洋へ放出することは困難と判断した。

※114 サブドレンとは、建屋の地下階が地下水から受ける浮力の低減及び建屋への地下水の浸水防止のため、地下水位を下げることを目的として建屋の周囲に多数設置された竪穴である（資料V-7参照）。サブドレンは、地下水が流入しやすい構造になっており、サブドレン内の水は、中に設置されたポンプにより海洋へ排水することができる。

(b) 新たな浸水の発見とサブドレン水の海洋放出

4月3日20時6分頃、福島第一原発の職員が、6号機RW/B地下2階にある高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（HPCSDG）室に隣接するトレンチ内に水がたまっていることを発見した（資料V-6参照）。

東京電力は、この滞留水は、同日の塩分濃度の測定結果から、地下水が浸水したものと判断した。

この新たな浸水の発見をきっかけとして、その後も地下水が新たに建屋内の様々な場所に浸水して、電気系統など重要な機器が水没し、5号機及び6号機が1号機から3号機と同様に深刻な事態となることを防ぐため、同月4日9時から開催されたテレビ会議システムによる福島原子力発電所事故対策統合本部（以下「統合本部」という。）の会議において、吉田所長は、後記e（b）のとおり、5号機及び6号機について、サブドレン水を排水できないことにより、建屋内に地下水が浸水している可能性が高い旨述べ、対策の決定を要請した。

これを受け、同日、統合本部において、保安院、安全委員会及び東京電力の関係者は、集中廃棄物処理施設（集中 RW/B）の滞留水及び 5 号機及び 6 号機のサブドレン水を海洋へ放出する手続に関する作業を行ったが、その経緯は後記 e（b）のとおりである。

b 1～3 号機地下の高濃度汚染水の存在の判明

(a) 1～3 号機地下の高濃度汚染水の存在の判明の経緯

3 月 24 日、3 号機タービン建屋（T/B）地下 1 階で電源ケーブルを設置する作業をしていた東京電力の協力会社の職員 3 名が、滞留水に浸かり被ばくするという事故が起きた（前記 4（3）c（a）参照）。

この事故後、東京電力が、各号機 T/B 地下の滞留水の放射線量を測定したところ、各滞留水の表面線量は、1 号機が 60mSv/h、2 号機が 1,000mSv/h 以上、3 号機が 400mSv/h という非常に高濃度であると判明した。

(b) 1～3 号機地下の高濃度汚染水の発生の要因

これら高濃度汚染水の発生原因について、東京電力は、当時、原子炉冷却のため、1 号機へは 3 月 12 日から、3 号機へは同月 13 日から、2 号機へは同月 14 日から、それぞれの原子炉压力容器内へ注水を行っていたことに加え、IV 章で詳述したとおり、1 号機から 3 号機の原子炉压力容器又は原子炉格納容器には、24 日以前に異常が生じていたことから、各 T/B の汚染水は、1 号機から 3 号機の原子炉压力容器又は原子炉格納容器内の溶融した燃料と接触した水が何らかの経路で T/B にまで流出してきたものと認められる。ただ、原子炉建屋（R/B）と T/B の間の地下構造や破損箇所等が明らかになっていないため、具体的な漏出経路はなお特定できていない。

なお、東京電力は、前記被ばく事故が発生した同月 24 日までの間に、原子炉への注水が高濃度汚染水となって原子炉格納容器から漏れて R/B 内に溜まり、いずれは R/B 外にも漏れる危険性があることは認識していたものの、原子炉冷却など、より優先度が高い課題への対応に追われ、原子炉内の水の漏えい防止対策や被ばく防止対策にまでは手が回らなかった。

c 1～3 号機地下の高濃度汚染水への対応の検討

(a) 特別プロジェクトチームの発足

統合本部は、3 月 27 日、福島第一原発事故の対応策について検討するため、統合本部内に四つの特別プロジェクトチームを発足させた。

そのうちの一つである「タービン建屋排水回収・除染チーム」（4 月 1 日から「放射性滞留水の回収・処理チーム」に改称した。以下「水処理チーム」という。）は、3 月 24 日の被ばく事故を契機として 1～3 号機の T/B 内に発見された高濃度汚染水を安全に管理する必要性が認識されたため、高濃度汚染水の処理等について検討するチームとして立ち上げられたものであった（※）。このチームのメンバーは、保安院職員、東京電力職員等によって構成されていた。

※特別プロジェクトチームは、3 月 27 日発足当時、4 チームで構成されていたが、4 月 1 日から 6 チームに増え、細野補佐官が総括リーダーとなった。

(b) 1～3 号機地下の高濃度汚染水の貯蔵スペースの検討

水処理チームは、3 月 27 日、汚染水の処理方法についての検討を始めた。1～3 号機 T/B 内の高濃度汚染水の環境中への流出を回避するためには、まず、これを貯蔵するスペース（以下「貯蔵スペース」という。）を確保する必要があった。水処理チームは、考えられ得る貯蔵スペースの候補を検討し、同月 28 日、既設の施設であること、容量が大きいこと、止水工事が比較的容易であると考えられたことなどから、集中 RW/B（期待された貯蔵容量は、4 月 1 日時点で約 1 万 6,000t）の地下を貯蔵スペースとすることとした。

ただ、集中 RW/B 地下には津波による海水が滞留しており、まずこれを排水する必要があったため、水処理チームは、この滞留水を海洋へ放出する方針であり、放出した場合の人体への影響の評価や、放出の実施のために必要となる資料の作成を進めていた。

しかし、**3月28日**の測定の結果、集中RW/Bの水が実用炉告示で定める濃度限度より高いことが判明し、さらに、**4月1日**、特別プロジェクトチームの全体会議において、「集中RW/Bの水の海洋への緊急放出は絶対にあり得ない。」旨の強い意見があったことから、海洋放出案は一旦は不採用となった。

そのため、これに代えて、東京電力は、**4月2日**、集中RW/Bの水を**4号機T/B**地下（期待された貯蔵容量は、**4月2日**時点で約**9,000t**）に移送することを決め、同日**14時36分**、**25 m³/h**のポンプ**1**台で移送を開始し、翌**3日10時**、ポンプを**5**台に増加して移送を継続した。

d 2号機取水口付近における高濃度汚染水の流出

この移送開始直前の、**4月2日10時頃**、空間線量を測定中であった作業員が、**2号機取水口付近の電源ケーブルを収めているピット内に表面線量が1,000mSv/hを超える高濃度の汚染水が滞留していること及びそのピットの脇のコンクリートに亀裂があり、その亀裂から海洋に高濃度汚染水が流出していることを発見した**（資料V-8から10参照）。

東京電力は、当初、この流出源はピット内の汚染水と考え、**4月2日**から翌**3日**にかけて、ピットへのコンクリート注入、吸水性ポリマーの投入等を行ったが（資料V-11、V-12参照）、流出を止められなかった。そこで、東京電力は、流出が止まらない要因は、流出ルートがピット及びこれにつながる電線管路ではなく、それらの下の碎石層である可能性が高いと考え、同月**5日13時50分**から、この碎石層に水ガラスを注入するなどした結果、翌**6日5時38分**、流出が停止したことを確認した。

4月21日、東京電力は、この汚染水の流出事故について、推定流出量等を公表（※121）するとともに、汚染水の拡散抑制及び流出防止に対する対応策について言及した（資料V-15、V-16参照）。

※121 その中で、流出した汚染水の放射性物質量は、ヨウ素**131**が**5.4×10⁶ Bq/cm³**、セシウム**134**が**1.8×10⁶ Bq/cm³**、セシウム**137**が**1.8×10⁶ Bq/cm³**と、総流出量は、**520 m³**と推定した。また、流出源は、**2号機T/B**の汚染水と認めた。

また、**4月3日**、特別プロジェクトチームの全体会議において、「昨日の高レベル汚染水の漏出を踏まえ、高レベル水の漏出を止めるための緊急避難措置として、やむを得ず低レベル水の放出を検討せざるを得ないかもしれないが、国民が納得する説明が必要である。」との有力な意見が述べられたことから、**4月1日**の「絶対にあり得ない」旨の方針を修正することとなった。なお、前記c（b）のとおり、この日、東京電力は、既に集中RW/Bの水を**4号機T/B**に移送する作業を進めていた。

e 低濃度汚染水の海洋放出

（a）3号機T/B（立坑内）の水位の上昇

前記のとおり、東京電力は、貯蔵スペースの確保のため、**4月2日**から、集中RW/Bの水の**4号機T/B**への移送を続けていたが、同月**4日朝**、**4号機T/B**に隣接する**3号機T/B**（立坑内）の汚染水の水位が急に上昇したことを確認した（資料V-17参照）。東京電力は、この水位急上昇の原因について、**3号機T/B**と**4号機T/B**が地下で通じていて、**4号機T/B**に移送した集中RW/Bの水が**3号機T/B**にも流入したものと判断した。そこで、この移送は、**3号機T/B**の汚染水量を増加させ、**2号機**におけるような外部への流出の危険があると判断し、直ちにこの移送を中止した。

（b）海洋放出の実施に向けた作業

そこで、吉田所長は、**4月4日9時**から開催されたテレビ会議システムによる統合本部の会議において、**3号機立坑内の汚染水の水位が上昇し、その原因は集中RW/Bの水の4号機T/Bへの移送と認められるため、移送を中止したが、早急に代替りの貯蔵スペースを決める必要がある旨述べた。また、これとは別に、5号機及び6号機のサブドレン水を排水できないために、5号機及び6号機の建屋内に地下水が浸水してきた可能性が高く（前記a（b）参照）、そのままでは重要な電気機器が浸水により健全性を失うおそれがあることを報告した。そして、これらの問題について、統合本部において早急に対応策を決定してもらいたい旨述べた。**

べた。

これを受け、統合本部会議終了後の同日 10 時頃から、東京電力本店において、保安院、安全委員会及び東京電力の職員は、集中 RW/B の水及び 5 号機及び 6 号機のサブドレン水を海洋へ放出するために必要な手続上の事務作業を開始した (※)。

※東京電力は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の第 64 条第 1 項の規定に基づく「応急の措置」として海洋放出を実施することとした。同規定によれば、「原子力事業者等」は、核燃料物質等による災害が発生した場合等には、直ちに応急の措置を講じなければならないが、経済産業大臣等は、核燃料物質等による災害を防止するため緊急の必要があると認めるときは、同法第 64 条第 3 項の規定に基づき、原子力事業者等に対し、「必要な措置」を講ずることを命ずることができる。そこで、保安院は、海洋放出を中止するよう命じるかどうかを判断するため、事前に、同法第 67 条第 1 項の規定に基づき、東京電力に対して海洋放出についての報告を指示することとした。また、保安院は、同法第 72 条の 3 第 2 項の規定に基づき、その報告について、安全委員会に対して報告するとともに、東京電力から受けた報告を評価するため、安全委員会の助言を求めるとし、本文の各作業を行ったものである。

具体的には、東京電力から経済産業省（保安院）への報告書、経済産業省（保安院）からの助言依頼に対する安全委員会の助言、東京電力の報告書に対する保安院の評価書等の作成作業が進められた。これらの作業は、東京電力本店内の同じ部屋の中で行われ、作成中の案は随時その部屋内で共有・修正された。

東京電力及び保安院は、各書類の作成作業とともに菅総理、枝野官房長官及び海江田万里経済産業大臣（以下「海江田経産大臣」という。）への説明を行い、同日 15 時までにこの 3 人の了解を得た。そして、同日 15 時に、経済産業省（保安院）から東京電力に対する報告要請、東京電力から経済産業省（保安院）への報告 (※124) 並びに経済産業省（保安院）から安全委員会への報告及び助言要請が、いずれも同時になされたこととし、同日 15 時 20 分に、安全委員会から経済産業省（保安院）へ助言がなされ、これを踏まえ、保安院は、東京電力による海洋放出の実施について、大きな危険を回避するためにやむを得ないものと評価した。これにより、海洋放出の実施のための手続上の事務作業が完了した。

※124 東京電力は、この報告の中で、海洋放出による人体への影響について、放出された放射性物質を取り込んだ魚や海藻等を毎日食べ続けた場合の成人の実効線量は、約 0.6mSv/年であるとし、一般公衆の線量限度 1mSv/年と同程度であるため、直ちに安全上の問題となるものではないと評価した。

(c) 海洋放出についての事前連絡

事務作業完了後、東京電力及び現地対策本部は、関係する自治体 (※125)、漁業協同組合連合会 (※126) 等に対して、海洋放出について連絡した。なお、東京電力、保安院等は、4 月 4 日午前海洋放出のための事務作業を開始してから同日 15 時頃に菅総理らから海洋放出についての了解を得るまでの間において、国内関係機関（外務省、農林水産省、関係する自治体、漁業協同組合連合会等）、IAEA 及び諸外国のいずれに対しても、汚染水の海洋放出の予定があることを伝えていなかった。

同日 16 時、東京電力は、記者会見を実施し、汚染水の一部を海洋に放出する予定であり、準備が整い次第実施する予定であることを発表した。同日 18 時 30 分、東京電力は、再度記者会見を実施し、海洋放出の実施予定時刻 (※127) を発表した。また、枝野官房長官も、同日 16 時 3 分に開始した定例記者会見において、海洋放出の実施予定について発表した。さらに、保安院も、同日 16 時 25 分に開始した臨時記者会見において、海洋放出の実施予定について発表した。

なお、この海洋放出についての諸外国及び国際機関への連絡等については、後記 9（1）参照。

※125 東京電力は、18 時 43 分頃から、福島県、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町等に対して、FAX 及び電話により海洋放出の実施を連絡した。また、現地対策本部は、15 時 30 分頃から、南相馬市、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町及びいわき市に対して、FAX により海洋放出の実施を連絡した。

※126 東京電力は、15 時40 分、福島県漁業協同組合連合会に対して、FAX 及び電話により連絡し、16 時7 分、全国漁業協同組合連合会に対して、電話により海洋放出の実施を連絡した。

※127 集中RW/B の水については、4 月4 日19 時、5 号機及び6 号機のサブドレン水については、同日21 時に、それぞれ海洋への放出を開始する予定である旨を発表した。

(d) 海洋放出についての反応

鹿野道彦農林水産大臣は、4 月5 日、この海洋放出について、農林水産省に事前の連絡がなかったことに対して遺憾の意を示すとともに、海江田経産大臣に対し、厳しく指導してほしい旨を伝えた。

さらに、全国漁業協同組合連合会、福島県漁業協同組合連合会等の漁業協同組合連合会は、東京電力に対して、この海洋放出についての抗議文を提出した。東京電力は、漁業協同組合連合会等に対し、海洋放出についての説明会を実施するとともに、4 月6 日、全国漁業協同組合連合会からの抗議文に対するコメントを公表した。

なお、汚染水の海洋放出への諸外国の反応については、後記9 (1) 参照。

(e) 海洋放出の実施、結果の公表

東京電力は、4 月4 日19 時3 分、集中 RW/B 内の水の海洋への放出を開始した。放出は、25 m³/h のポンプ 10 台を用いて行われ、同月10 日17 時40 分、放出を完了した。また、東京電力は、同月4 日21 時、5 号機及び6 号機のサブドレン水の放出を開始し、同月9 日18 時52 分、放出を完了した。

4 月15 日、東京電力は、放出した集中 RW/B 及び5 号機及び6 号機のサブドレン内の汚染水の核種分析結果及びこれら汚染水を海洋放出した前後の海水中の放射性物質の核種分析結果を取りまとめ、「福島第一原子力発電所からの低レベル滞留水などの海洋放出の結果について」として公表した (※129)。

※129 4 月4 日から10 日までに放出された低濃度汚染水の放出量は約1 万393 m³ (集中RW/B の分は約9,070 m³、5 号機及び6 号機のサブドレンの分は約1,323 m³)、放出された放射性物質量は、ヨウ素131・セシウム134・セシウム137 の3 核種合計で約 1.5×10^{11} Bq であったと推計した。海洋放出されたそれぞれの低濃度汚染水の放射性物質濃度は、下記のとおり。東京電力は、これらの濃度と放出された水量を基に、放出された放射性物質量を推計した。

集中RW/B の水 → ヨウ素131 : 6.3 Bq/cm³、セシウム134 : 4.4 Bq/cm³、セシウム137 : 4.4 Bq/cm³

5 号機サブドレン水 → ヨウ素131 : 1.6 Bq/cm³、セシウム134 : 0.25 Bq/cm³、セシウム137 : 0.27 Bq/cm³

6 号機サブドレン水 → ヨウ素131 : 20 Bq/cm³、セシウム134 : 4.7 Bq/cm³、セシウム137 : 4.9 Bq/cm³

同日、保安院は、東京電力に対して、海洋放出等による環境への影響について詳細な評価を行いその結果を提出するよう指示した。東京電力は、この指示を受け、集中 RW/B 等からの汚染水の海洋への放出、4 月2 日に発見された2 号機の高濃度汚染水の流出及び5 月11 日に発見された3 号機の高濃度汚染水の流出による環境への影響について、推定放出量とモニタリング結果を踏まえた評価の結果を取りまとめ、同月20 日、「排出基準を超える放射性物質の排水の海洋放出に係る影響に関する報告について」として、保安院に提出した。

f 2 号機の高濃度汚染水の移送開始

4 月10 日、東京電力は、集中 RW/B の水の海洋への放出を完了し、同月18 日には集中 RW/B のうちプロセス主建屋の防水工事を完了したため、同日、東京電力は、保安院に対し、2 号機 T/B の汚染水をそこへ移送すること、建屋外への漏えいを防止するため、移送量は地下1 階床面レベルまでとすることなどを記した報告書を提出した。同日、保安院は、提出された報告について、移送は妥当なものと評価しその旨を東京電力に伝えた。東京電力は、翌19 日10 時8 分、2 号機 T/B に接続するトレンチ内の汚染水の集中 RW/B のうちプロセス主建屋への移送を開始した。

g 海洋放出後の6 号機への地下水の浸水への対応

東京電力は、4 月4 日から9 日までの間、5 号機及び6 号機のサブドレン水の海洋への放出を実施したが、

その後も MC 室への浸水は続いた。さらに、同月 15 日、MC 室壁面の別の場所からも新たな浸水が生じ、浸水量が増加した。このような状況の中、MC 室の配電盤を保護するため、東京電力は、MC 室からの排水作業を続けた上、5 月 1 日以降、汚染水貯蔵用に新たに設置した仮設タンクに 6 号機 T/B 内の水を移送した。その後は、MC 室への浸水はほぼなくなった。

h 3 号機取水口付近における高濃度汚染水の流出

1 号機から 3 号機の原子炉への注水が続けられる中、東京電力は、5 月 11 日 10 時 30 分、3 号機取水口付近の電源ケーブルを収めているピット内に水が流入していることを発見した。更に精査したところ、同日 14 時、海に通ずるスクリーンエリアへの漏水音を確認し、16 時 5 分、CCD カメラによりピット側面からスクリーンエリアへの水の流出を確認した（資料 V-18 から 20 参照）。

東京電力は、この流出水が、4 月 2 日に発見された 2 号機取水口付近の流出水と同様に、T/B から流出してきたものであって、高い放射線量を有すると考えたため、流出を止めるべく、同日 17 時 30 分から順次、ピットにつながる電線管路内のケーブルの撤去作業、ウエス（布屑）による電線管路の閉塞、ピット内へのコンクリート注入を行い、18 時 40 分、これらを完了し（資料 V-20 参照）、18 時 45 分、流出の停止を確認した。

この 3 号機取水口付近の高濃度汚染水の流出事故に関して、5 月 11 日、保安院は、東京電力に対し、海洋への影響、流入流出経路等を確認し報告するよう指示した。東京電力は、これを受け、海洋への影響及び流入流出経路に加え、再発防止及び拡散防止の各対策も含めた報告書「福島第一原子力発電所第 3 号機取水口付近からの放射性物質を含む水の外部への流出への対応について」130 を取りまとめ、同月 20 日、保安院に提出した。

i 3 号機の高濃度汚染水の移送開始

東京電力は、4 月 19 日、2 号機 T/B の汚染水を集中 RW/B のうちプロセス主建屋への移送を開始し（前記 f 参照）、これを継続していた。そして、5 月 11 日、東京電力は、集中 RW/B のうち雑固体廃棄物減容処理建屋（以下「高温焼却炉建屋」という。）の防水工事を完了したため、2 号機 T/B の汚染水と同様に高濃度ではあるが、2 号機 T/B の汚染水よりは満水までに若干の余裕があった 3 号機 T/B の汚染水についても移送を開始することを決め、所定の手続を経た上、同月 17 日 18 時 4 分、集中 RW/B のうちのプロセス主建屋及び高温焼却炉建屋への移送を開始した。