

東電福島原発汚染水の危機

Water Crisis (抜粋訳)

グリーンピース・ドイツ ブリーフィングペーパー
核問題シニアスペシャリスト ショーン・バーニー[1]

日本語版発行：2019年9月27日[2]

監訳：伴英幸

「福島が直面している課題は、通常の放射性物質の排出とはまったく異なる核種が放出され、海水、塩、粘土、砂などが燃料デブリに混ざり、廃炉や汚染水の処理をとてつもなく複雑で大規模なものにしていることだ」（英原子力コンサルタント、ジョン・ラージ博士、2018年6月22日[3]）
2019年7月4日時点で、939基の貯蔵タンク内の汚染水の総量は114万5694トン[4]。その大部分を占める104万1710トンは処理された水だが、なお汚染されている[5]。

本報告のポイント

- 東京電力は、ALPS(Advanced Liquid Processing System：多核種除去装置)の処理技術が主張通り機能していないこと、繰り返し主張していたような核種の除去ができていないことを稼働初期の2013または14年の時点から認識していた。
- ALPSが機能しないさまざまな原因には、フィルター交換の頻度、水質の化学的な管理の失敗、塩分によるイオン交換効率への影響などの要因が含まれる。
- 2011年に、より安価なALPSのシステム構成を選んだことが失敗につながっている可能性がある。
- 東電が、処理水に放出基準値を上まわる放射性核種が含まれていることをより早く公開していれば、太平洋への放出により汚染水問題の解決を図るという東電や経済産業省の目論見は、理解を得るのがより困難になっていたであろう。
- 2014年から2016年の間に、トリチウム水タスクフォース（経済産業省の審議会）に潜在的に実用可能なトリチウム分離技術が紹介されていた。
- 2016年にタスクフォースはトリチウム分離について、実用段階にない技術であるとの前提で、十分に検討しなかった。
- ALPSの運転とトリチウム分離についての決定は、短期的なコストを考慮してなされたものであり、人々の健康や環境保護、科学的な原則に基づいてなされたものではなかった。
- 汚染水対策の選択肢の決定について、日本政府は、BPEO（Best Practicable Environmental Option：実行可能な最善の環境上の選択）を含む、国際的に受け入れられている環境上の方法論を適用していない。
- 東電、原子力規制委員会、政府機関は過去のさまざまな失敗から学んでいない。

政府と東電は汚染水対策の選択肢の再評価を速やかにおこなう必要がある。人々の健康と環境への影響を最小に抑える実行可能な唯一の選択肢は、当面陸上保管をしながらトリチウム分離を含む処理技術を開発し、適用することである。

原発の経済的利益を重視した結果、原子炉3基でのメルトダウンと日本および太平洋の広範囲にわたる放射能汚染につながった。ピーク時には16万5000人が避難し、いまだ数万人の国内避難民が存在する。この数年、高濃度汚染水をどのように管理するかについては、本当の意味で吟味が加えられてきたとは言えない状況である。そして実行可能と考えられる選択肢が事実上無視されてきた。東電福島原発事故は人災だが、現在の高濃度汚染水の危機的状況もまた人災といえる。

政府と東電は2020年までに汚染水問題を解決したいとしていたが、これは最初から非現実的だった。全ての汚染水を再度処理するには5~6年かかるとされる上、放射性核種が期待どおりに分離できるかも定かではない。汚染水の量は今後も増え続ける。唯一実行可能な「解決」方法は、タンクでの中長期保管である。そして貯蔵期間中に、トリチウム分離技術の開発を続けることである。

汚染水を太平洋に放出するという選択肢を検討するときに、最も重要視すべきは、最も影響を受けるコミュニティ、すなわち、福島県の太平洋沿岸の住民と漁業に不利益とならないかどうかである。そして2018年におこなわれた公聴会でも示されたように、漁業者の立場はすでに明らかである。福島漁連の野崎哲会長はそこで、海洋放出という措置が「漁業に壊滅的な打撃を与え、これまでの努力を奪う」と訴えた[6]。こうした意見を無視することは論外である。もちろん、太平洋のみならず、陸域環境への排出も許されない。

ALPSの失敗

東電は、汚染水の処理のため、3種のALPSを使用してきた。最初のALPSシステムは、GE日立ニュークリア・エナジーとの契約で米国の原子力産業ピュロライト社の技術を使用した試験施設だった。2011年に試験は成功したが、採用は見送られた。その後、東芝とそのパートナーによって開発されたいわゆる既設ALPS、改良されたALPSが2013年からそれぞれ導入され、さらにGE日立による新しい高性能ALPSが2014年から導入された[7]。これらのALPSではストロンチウム90、コバルト60、炭素14、ヨウ素129などが十分に分離されず、排出基準以下にすることができなかった。それにもかかわらずALPS運用の初期段階で、東電は、処理水の大部分で放射能汚染レベルが検出限界以下（検出されず、ND）[8]であると報告していた[9]。

東電は2018年9月になって、ようやくALPS処理水の放射性物質が放出基準値を上回っていたことを認めた。2018年9月28日、貯蔵タンク内の89万トン中、約75万トンで基準値を上回っていたことを明らかにした[10]。東電によれば、うち6万5,000トンの処理水では、ストロンチウム90のレベルは放出基準の100倍以上であり、いくつかのタンクでは2万倍だった。東電がその際に認めた内容は、以前、処理により放出基準以内になると主張していたことと全く異なるものだ[11]。東電と政府は100万トンのALPS処理水を海洋放出する計画だったが、事実が公表されたことにより当分進めることができなくなった。

これまでも、次に述べるように東電がALPSの放射性核種の除去効率を左右する除染係数（DF）を正確に開示してこなかった疑いが浮上していたが、上述の公表でそれが証明された[12]。

2018年6月、グリーンピースは、英国の原子力コンサルタントであるジョン・ラーズ博士に東電の公開データの一部の評価を依頼した。東電は2011年から膨大な量のデータを公開しているが、独立機関がデータの正確性を検証するのはほとんど不可能である。博士の予備的な分析では、東電のデータの信憑性に疑義が持たれるというものだった。例えば、東電が処理後のセシウム137濃度として示した30Bq/Lは、不思議なことに海洋放出の基準値と符合していた[13]。

DFのばらつきを認識していた東電が、現実を反映していないデータを発表したのはどうしてか。なぜ核種の除去に失敗したのか。なぜ、失敗を認めるのに7年もかかったのか、多くの疑問が明らかになっていない。現時点で、政府は東電がなぜ、7年間も沈黙を守っていたのかを説明させていない。また、政府は汚染水データの公表で海洋放出計画がどうなるのか説明していない。

ALPSのDFを低下させた原因としてさまざまなことが考えられる。しかし、2019年9月現在、東電は原因について詳細な分析を明らかにしていない。以下にいくつかの潜在的な要因を述べる。

水化学

イオン交換の非効率。ALPSは、他の化学プロセスと同様、pH(ペーハー)（水素イオン値）の影響を受ける。フォーラム社によると、マイクロビーズ（微細なプラスチック粒子）の処理は一定範囲のpHレベルで作動した。コバルトの処理に対してはpH4～8、最適範囲は5～7であるのに対して、ストロンチウムの処理に必要なpHレベルは7以上、最適値は10以上である。セシウムの処理のpH

レベルの幅は広く1~13である。仮に東電がALPSでpHを厳密に調整しなかったとすれば、ストロンチウムとコバルトの処理効率が影響を受け、DFが大幅に減少した可能性が出てくる。汚染水は、放射性核種の含有量にばらつきがあり、それだけでなく、他の物質の濃度も一定ではないため、常にモニタリングし、随時調節が必要である。

流量とフィルター交換

イオン交換効率に影響を与える要因にALPSを通過する水の流量がある。水管理の基本ではあるが、ALPSの場合、運転条件や水自体の問題（当然真水ではなく海水や不純物が混ざっている）があるため困難を伴う。ストロンチウム90の除去の失敗の要因は、ALPSの処理量を増やしたこともかもしれない。2015年、国際原子力機関（IAEA）は、試験は成功したものの、ALPSの設計上の処理量に適合していないとして以下のように指摘した。

「出来るだけ早くストロンチウムや他の放射性核種を除去することで、汚染水を大量に貯蔵するリスクを軽減するという東電の努力は認める。しかし、IAEAチームは、その努力のなかに、廃棄物最小化も重要検討事項として入れるべきと考える」[14]

2015年、IAEAチームは、3つのALPSの実稼働能力は、2000トン/日の設計能力と比較して、わずかに1200トン/日であったと指摘した。IAEAは報告書に、処理能力の不足について以下のように記している。

「処理フローシートの複雑さと、工業用に新たに開発された吸着剤を選択したことが関係しているかもしれない。例えば、最初の2つのALPSのクロスフロー・フィルター*は頻繁な清掃または交換が必要であるため、停止時間が長くなる」「別の例として、高性能ALPSではストロンチウム吸着剤の寿命が予想より短いことがある。3つのシステムとも運転条件の適切な調整ができずに、実績目標の達成に当初の予想より時間がかかっている」[15]（*クロスフローろ過方式は膜面に対し平行な流れを作ることによって膜供給水中の懸濁物質やコロイドが膜面に堆積する現象を抑制しながらろ過を行う方式）

それでも、IAEAは、排出限界以下の濃度を達成したことも含めて計画どおり進捗していると報告していた[16]。ALPSの初期試験で、クロスフロー・フィルターを20日間の運転後に交換した場合、放射性核種の濃度は基準値以下になった。ただし、これより頻繁に交換すればそれだけ原子炉を停止させなければならなくなり、処理量が減る。2018年、原子力資料情報室（CNIC）の谷村暢子氏が報告したように[17]、（東電が）より低いDFでALPSを作動することに決めたため、除染効率が下がった。この決断は、汚染水の急速な増加とこれに伴う敷地境界での線量率上昇によるものであった。処理量を増やす決断をしたことにより、イオン交換樹脂の交換間隔も伸ばされた。それは、処理速度を上げるようにというIAEAのアドバイスに従った東電の決定と考えられる。その結果、過去5年にわたり東電とIAEAが言ってきたこととは異なり、ストロンチウム90等の放射性核種の除去に失敗した。皮肉なことに、汚染水（ALPS処理水）の太平洋放出を推奨してきたIAEAの「水処理速度を上げよ」という要請が、東電にフィルター交換間隔を伸ばさせることになり、結果、放射性核種の除去が失敗し、IAEAが推奨してきた太平洋放出計画の挫折（おそらく永久に）につながっている。

塩分

水中の塩分は、コバルトに比べてストロンチウムの吸着に、より大きな影響を与えることが確認されている[18]。その結果は、海水中に存在する陽イオンや陰イオンの濃度によって部分的に説明できる。日本の専門家は、早い時期から塩分による除染過程への影響にたいする懸念を表明していた。東京工業大学の水処理の専門家、竹下健二は、2011年、次のように述べた。

「スリーマイル島の原子炉（1979年炉心燃料に部分的メルトダウンが発生した）ではゼオライトろ過システムが機能したが、くみ上げた水は真水だった。今回、水には塩分が豊富である。ナトリウ

ムイオンとセシウムイオンの化学的類似性は、「ゼオライトによる抽出効率を相当低いものにする可能性がある」

東電はALPSのDFを60万に設定したが、上記に加え、水温の変動、（イオン交換装置に故障を起こす可能性のある）濁度の増加、その他のさまざまな要因が作用して、ALPSの予想以下の稼働結果となった可能性が高い。以上述べた各要因を考えるとイオン交換処理の効率に大きなばらつきがあることが容易に想像できる。主要サプライヤーの1社であるフォーラム社は、自社の技術にはDFにばらつきがあるとしている[19]。下表参照。

フォーラム社のイオン交換のDF(除染係数)[20]

放射性核種	セシウム処理	コバルト処理	ストロンチウム処理
DF(除染係数)	1000～10,000（最高8百万）	10～2000	200～2000

東電がALPSにおけるDFのばらつきを認識していたことは明らかだが、基準値以下になったという報告を続けていた。

代替案は検討されたのか

原子力規制委員会の更田豊志委員長は、汚染水（ALPS処理水）の太平洋への放出が「現実的な唯一の手段」と述べていた [21]。2018年9月28日に東京電力が処理した汚染水の8割超が基準値を超えていたと認める前は、汚染水は太平洋放出、という機運づくりが進められていた。ここ数年、汚染水問題に関して東電と日本政府は、太平洋放出による解決を有力視している。2013年から2016年にかけて、経済産業省のトリチウム水タスクフォースは、処分方法の技術の評価を行い、5つの選択肢を検討した。

- 地層注入（前処理なしまたは希釈）
- 海洋放出（希釈）
- 水蒸気放出（前処理なし）
- 水素放出（前処理なし）
- 地下埋設（前処理なし）

そのうち海洋放出が最も安価（17～34億円）で最速（7年4ヶ月間で完了）の選択肢と結論づけた [22]。同タスクフォースの上記の選択肢からは、東電と日本政府が認識していた他の選択肢が排除されていた。実際、2011年から数年の間に検討された選択肢には、トリチウムの分離案が含まれていた。

2013年、経済産業省の汚染水処理対策委員会は、トリチウム除去のための国内外からの提案をまとめた技術研究組合 国際廃炉研究開発機構（IRID）の報告書を公表した[23]。その報告は、「トリチウム分離技術について多くの提案があるが、過去の知識と経験に基づく最も有望なシステムである複合電解触媒交換法（CECE）の分離性能を大幅に向上させる革新的な提案はなかった」という結論であった[24]。2016年4月19日におこなわれた汚染水処理対策委員会の下の小委員会で、最終的にトリチウム分離技術はいずれも福島第一原発では適用できないと結論づけている [25]。汚染水処理対策委員会が出した、放射性トリチウムを分離できる技術が存在していないという結論は、2014～2016年に委員会に報告していたいくつかの業者の証言と食い違っている。

トリチウム分離技術は存在する

提案されたトリチウム分離技術の一つは、すでに水処理技術を供給していたキュリオン社（米国）からだった。キュリオン社はその技術の規模を拡大し、汚染水中のトリチウム含有量を大幅に減らすことができるという報告を委員会に提出した。同社の技術部門の責任者は2015年に「キュリオン社のシステムは、80万立方メートルの水を処理して、約1立方メートルのトリチウム水しか残らないように除去することができる」と説明した[26]。その期間は5年～8年と推定、設置費用は10億ドル、運用費用は年間数億ドルと見積っていた。同社は福島第一原発への適用性を実証するための試験施設をテキサス州ヒューストンに建設した。米国エネルギー省（DOE）や他のいくつかの会社が、トリチウム水の処理方法に関して委員会へ提案した[27]。パシフィックノースウェスト国立研究所（PPNL）が2015年に評価を行った低濃度（10-3-10 μ Ci/g）のトリチウム水の分離に酸化グラフェン層状膜（GOx）を利用した技術は、日本でも検討可能である[28]。PPNLは平均で60%のトリチウムを除去でき、潜在的には99%を除去できる可能性もあると報告している。

タンクでの長期保管

「この技術情報の要求に対しては、トリチウム水の取扱いに関する総合的評価を行うべきだとの意見や提案が多くある。」とし、IRIDは2014年、汚染水を今後長期に渡り保管しなければならない可能性が高いことを認めている[29]。だからこそ、「トリチウム水の取扱いに関する総合的評価を、国際的知見と経験をステークホルダーとも共有して、早急にトリチウム水の分離だけでなく長期貯蔵技術の適用可能性の総合評価に着手するべきだ。その際、同時に自然災害のリスクや現行条件で保管することも考慮すること」[30]を求めているのだ。

東電も政府も汚染水の長期貯蔵について真剣に検討してこなかった。しかし、環境面に配慮すれば、これから数年、あるいは数十年の間、敷地内の貯蔵が唯一の実現可能な選択肢だ。トリチウム水中に他の放射性核種も残っていることが明らかになった今、安全に長期間貯蔵する技術を向上させつつ、並行してトリチウムを分離する技術を開発することが、唯一環境面で正当性を持ちうる選択肢である。よって、今、優先すべきは、貯蔵するスペースの確保である。

IAEAによれば「ALPS処理水の貯蔵容量を137万トン分確保する計画だが、今後3～4年以内に満杯に達すると予想される」としている（2018年11月）[31]。東京電力の「汚染水ポータルサイト」は、2019年8月22日現在で、敷地内に977基のタンクがあり、834基がALPS処理水、129基がストロンチウム処理水、12基が淡水化装置（RO）処理水、濃縮塩水が2基としている。

容量を増やす必要があるが、時間的制約がある。汚染水発生量は現状では1000トン/週であり、2023年半ばには限界に達してしまうだろう。【訳注：東京電力は、2022年夏に限界に達するとの試算を発表した】

2014年、IRIDは貯蔵オプションについて以下のように評価した。「安全上の課題がある。トリチウム水を長期間安定して貯蔵するためには、トリチウムの壊変により発生するヘリウムガスの影響を考慮しなければならない」[32]。最良の選択肢は、陸上での長期保管であり、その間にトリチウム分離技術を開発することであるが、その検討は東電も政府もできていない。

汚染水の危機は容易に予測できたはずだが、最も環境に対する危険性の低い選択肢である長期貯蔵の準備はほとんどなされていない。2017年に市民原子力委員会（CCNE）の技術者らは「国家石油備蓄基地で使用されている10万トン級の大型タンクを建設して、放射線量が現在の値の1000分の1まで減衰すると予想される123年間保管する」と提案していた[33]。その後も、廃棄物として引き続き保存することが最良の選択肢であろう。CCNEの提案は、実用化されている技術を使用しており、技術的にも経済的にも実行可能で、提案された全ての選択肢の中でもっとも安定かつ安全な対策である[34]。

結論

東電、原子力規制委員会、日本政府は、過去の過ちから教訓を学ぶことができていない。汚染水が基準値を「クリア」する時期は明らかでない。日本政府が汚染水についての選択肢を決定する際、国際標準となっている環境手法を適用したという証拠はほとんどない。本報告が明らかにしようとしてきたように、ALPSが十分機能していないことは、東電も初期段階から知っていた。また、東芝と日立のALPS運用能力には疑問を抱かざるを得ない。同時に、東電は利用可能な最善のトリチウム分離技術を採用してこなかった。たとえば、米国企業、また、米国エネルギー省の提案は、十分に検討されずに却下された。経済産業省の汚染水処理対策委員会の、福島第一原発のトリチウム水の量に対しては既存の技術で対応できないという主張は事実と異なっている。トリチウム分離技術は存在するのである。そうした判断の誤りが重なって8年後の現在の事態を招いている。

提言

- ・ 経済産業省と東電は、汚染水の管理について、早急に再評価をする。
- ・ 東京電力はより良い多核種除去技術を採用しなかった理由ならびに現在利用している多核種除去技術の欠陥を説明する。
- ・ 経済産業省はトリチウム分離技術が追求されなかった理由を説明する。
- ・ 処理した汚染水について、海洋放出を含め、環境への放出という選択肢は排除する。
- ・ 最も環境や人体に影響の少ない方法として、処理した汚染水は長期保管し(123年以上)、並行して最善の多核種除去技術の適用およびトリチウム分離技術の開発を進める。

文末注

-
- [1] Senior Nuclear Specialist, Greenpeace Germany (Tokyo)
- [2] This is an updated version of report published in January 2019 – see <https://www.greenpeace.org/international/press-release/20351/technical-failures-increase-risk-of-contaminated-fukushima-water-discharge-into-pacific-greenpeace/>
- [3] Briefing note from consulting engineers Large&Associates to Shaun Burnie, Greenpeace Germany, June 2018.
- [4] TEPCO, "Situation of Storage and Treatment of Accumulated Water including Highly Concentrated Radioactive Materials at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (403rd Release), Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. 27 May 2019, see https://www7.tepco.co.jp/wp-content/uploads/handouts_190527_02-e.pdf
- [5] Ibid.
- [6] Kazumasa Sugimura and Chikako Kawahara "Residents blast water-discharge method at Fukushima plant" 31 August 2018, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201808310042.html>
- [7] TEPCO, "Multi - nuclide Removal Equipment ("ALPS") (Existing/ Improved/ High - performance", see http://www.tepco.co.jp/en/decommission/planaction/images/141021_01.pdf
- [8] TEPCO, "Multi-nuclide Removal Equipment Tokyo Electric Power Company", 27 February 2012, see http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/roadmap/images/m120227_03-e.pdf
- [9] The Reactor Regulation Act, promulgated in 1957 and modified significantly after Fukushima Dai-ichi accident, provides regulations for the use of nuclear energy comprehensively, NSR, "Outline of Nuclear Regulation of Japan - Reference documents for IRRS Japan 2016", see <http://www.nsr.go.jp/data/000148578.pdf>
- [10] Asahi Shimbun, "Editorial: TEPCO bungles it again in dealing with Fukushima tainted water", 9 October 2018, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201810090025.html>
- [11] Atomic Energy Society Japan, "Treatment of contaminated water stored in Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant", Division of Water Chemistry, Fusion Engineering Division, 10 September 2013, see <http://www.aesj.or.jp/jikocho/Treatmentofcontaminatedwater.pdf>
- [12] Julian Ryall, "Japan plans to flush Fukushima water 'containing radioactive material above permitted levels' into the ocean", 16 October 2018, Daily Telegraph, see <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/10/16/japan-plans-flush-fukushima-water-containing-radioactive-material/>
- [13] John Large, "Preliminary analysis of TEPCO processed water data sheets", 21st June 2018, Large&Associates, London for Shaun Burnie, Greenpeace Germany.
- [14] IAEA, "Mission Report IAEA International Peer Review Mission On Mid-And-Long-Term Roadmap Towards The Decommissioning Of Tepco's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Units 1-4 (Third Mission)", Tokyo and Fukushima Prefecture, Japan, 9 – 17 February 2015 see <https://www.iaea.org/sites/default/files/missionreport130515.pdf>
- [15] Ibid.
- [16] Ibid.

- [17] Nobuko Tanimura, The Fukushima Daiichi Nuclear Accident: Current State of Contaminated Water Treatment Issues and Citizens' Reactions, CNIC, October 2, 2018, see <http://www.cnic.jp/english/?p=4219>
- [18] Handley-Sidhu, S. et al. "Influence of pH, competing ions, and salinity on the sorption of strontium and cobalt onto biogenic hydroxyapatite. Sci. Rep. 6, 23361; doi: 10.1038/srep23361 (2016), see <https://www.nature.com/articles/srep23361>
- [19] Nature, "Fukushima deep in hot water: Rising levels of radioactive liquid hamper clean-up effort", 7 June 2011, see <https://www.nature.com/news/2011/110607/full/474135a.html>
- [20] Fortum, "Highly selective ion exchange materials: CsTreat, SrTreat and CoTreat", Jussi-Matti MäkiProduct Manager, NURES, BORES, see <https://www.fortum.com/products-and-services/power-plant-services/nuclear-services/nuclear-waste-management/nures/highly>
- [21] Asahi Shimbun, "Residents blast water-discharge method at Fukushima plant", 31 August 2018, see <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201808310042.html>
- [22] Ibid.
- [23] Committee on Countermeasures for Contaminated Water Treatment "Technology Information Form 2", see http://irid.or.jp/cw/public/group/form2_301-350.pdf
- [24] Ibid.
- [25] METI, "Committee on Countermeasures for Contaminated Water Treatment", 19th April 2016, 14th meeting, see http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/pdf/160419_07.pdf
- [26] Kurion technical officer, Gaetan Bonhomme, cited in Los Angeles Times, "4 years after Fukushima, Japan considers restarting nuclear facilities", 30 March 2015, see <http://www.latimes.com/world/asia/la-fg-japan-nuclear-20150330-story.html>
- [27] IRID "Summary of major responses to the RFI (classified into items and categories) [Topic 2 Treatment of contaminated water]", 2014, see http://irid.or.jp/cw/wp-content/uploads/2013/11/RFI_Result1118_1_21.pdf
- [28] U.S.DOE, "Separation of Tritiated Water Using Graphene Oxide Membrane" Prepared for U.S. Department of Energy Fuel Cycle Research and Development Material Recovery and Waste Form Development Campaign GJ Sevigny, RK Motkuri, DW Gotthold, LS Fifield Pacific Northwest National Laboratory AP Frost, W Bratton Kurion June 2015 FCRD- MRWFD-2015-000773 PNNL-24411, see https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-24411.pdf
- [29] Op.cit. IRID 2014.
- [30] Op.cit. IRID 2014.
- [31] Preliminary Summary Report IAEA International Peer Review Mission On Mid-And-Long-Term Roadmap Towards The Decommissioning Of Tepco's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Units 1-4 (Fourth Mission) Tokyo And Fukushima Daiichi Nps, Japan, 5-13 November 2018, see <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/11/missionreport-131118.pdf>
- [32] Op.cit. IRID 2014.
- [33] Nuclear Power Committee Council Special Report 1 "Post-retirement after quarantine storage for over 100 years" November 11, 2017, p.7 see <http://www.ccnejapan.com/?p=7900>
- [34] Ibid.

【本件に関する問い合わせ】

国際環境NGO グリーンピース・ジャパン tel 03-5338-9800

エネルギー担当：鈴木かずえ energy.jp@greenpeace.org

広報担当：川瀬充久 [mitsuhisa.kawase@greenpeace.org](mailto:mitsuhsa.kawase@greenpeace.org)