

2023 年 8 月臨時号

一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト

<http://hibakutokenkou.net>

原発汚染水
環境基準上回り
放出する、という
重大事態
どうする東電、国

「LETTER」の内容についてのご意見は下記へお寄せください。
一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト 代表 田代真人
〒325-0302 栃木県那須町高久丙407-997
Eメール：masa03to@gmail.com

◆経産省資源エネルギー庁資料から(2023年7月17日閲覧)

東京電力福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の定義を変更しました

2021年4月13日

エネルギー・環境

東京電力福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の処分に関する基本方針の決定を機に、風評被害の防止を目的に、「ALPS処理水」の定義を変更します。

今後は、「トリチウム以外の核種について、環境放出の際の規制基準を満たす水」のみを「ALPS処理水」と呼称することとします。

1. 背景

東京電力福島第一原子力発電所では、地下水や雨水などが建屋内の放射性物質に触れることや、燃料デブリ（溶け落ちた燃料）を冷却した後の水が建屋に滞留することにより、汚染水が発生しています。

汚染水は、ALPS等の浄化装置によってトリチウム以外の放射性物質を取り除く処理を行った「ALPS処理水」として敷地内のタンクに貯蔵してきましたが、貯蔵タンクが増加し、敷地を大きく占有する状況の中、その処分が課題となっていました。

こうした中、4月13日に開催した廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議において、2年後を目途に、ALPS処理水を海洋放出する方針が決定されました。

2. ALPS処理水の定義の変更

過去に発生した浄化装置の不具合や、汚染水が周辺地域に与える影響を急ぎ低減させるための処理量を優先した浄化処理等が原因で、現在、タ

ンクに貯蔵されている水の約7割には、トリチウム以外にも規制基準値以上の放射性物質が残っています。

4月13日に決定した基本方針において、ALPS処理水の処分の際には、2次処理や希釈によって、トリチウムを含む放射性物質に関する規制基準を大幅に下回ることを確認し、安全性を確保することとしています。が、上記の経緯から、規制基準値を超える放射性物質を含む水、あるいは汚染水を環境中に放出するとの誤解が一部にあります。

そうした誤解に基づく風評被害を防止するため、今後は、「トリチウム以外の核種について、環境放出の際の規制基準を満たす水」のみを「ALPS処理水」と呼称することとします。

担当 資源エネルギー庁 原子力発電所事故収束対応室長 奥田

担当者：北島、佐藤、蓬田、菊地

電話：03-3501-1511（内線 4441）

03-3580-3051（直通）

03-3580-0879（FAX）

「ALPS処理水」とは？汚染水とは何が違う？

汚染水は、原子炉の内部に残る、溶けて固まった燃料（「燃料デブリ」と呼ばれます）を冷却し続けるために水を使うことなどから発生しています。汚染水対策は①漏らさない ②近づけない ③取り除くという3つの基本方針のもとで進められていますが、そのうち「取り除く」対策としては、汚染水に含まれる放射性物質のリスクを下げるための浄化処理がおこなわれています。

汚染水は複数の設備で浄化処理がおこなわれていますが、中でもカギ

となっているのは、「多核種除去設備（advanced liquid processing system、ALPS）」と呼ばれる除去設備です。ALPSは、「多核種除去設備」という名称があらわす通り、62種類の放射性物質を取り除くことができます。

実は、東日本大震災が発生してから2年後の2013年頃までは、このALPSが開発中であったため、「セシウム」以外の放射性物質を取り除くことができていませんでした。その結果、「セシウム」以外の放射性物質を含んだ高濃度の汚染水を、敷地内のタンクで貯蔵することとなっていました。

しかし、ALPSが稼動した2013年以降は、高濃度汚染水からさまざまな放射性物質を取り除くことができるようになりました。この、ALPSを使って浄化処理をおこなった水は、「ALPS処理水」と呼ばれ、敷地内のタンクに継続的に貯蔵されています。敷地内にあるALPS処理水は、貯蔵にあたって二重の堰（せき）を設け、定期的にパトロールをおこなうなどして、漏洩を防ぐように努めています。

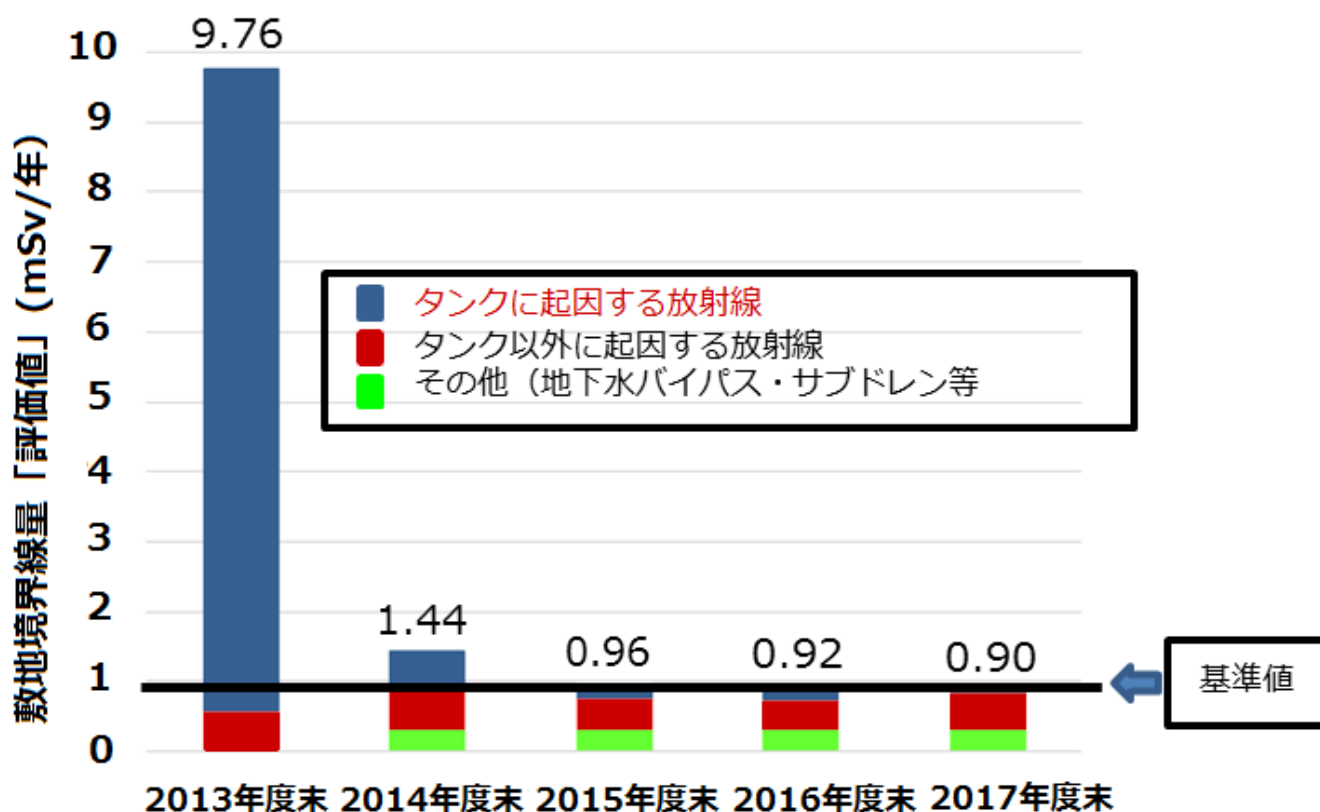
ALPS処理水は、ALPSでも取り除くことのできない「トリチウム」を含んではいるものの、前述したように大部分の放射性物質を取り除いており、「セシウム」のみを取り除いた事故発生直後の汚染水とは、安全性の面で大きく異なるものです。なお、「トリチウム」については、今後シリーズの中で詳しく解説していきます。

基準となるのは「境界」の放射線量

原発では、「敷地境界」、つまり原発の敷地の境界における放射線量がどのくらいあるかという「敷地境界線量」が、安全管理の基準のひとつにされています。原子力規制委員会は、原発の敷地から敷地境界に追加的に放出される線量（自然界にもともとあった線量を除いて、原発施

設から新たに放出されて増えたぶんの線量)を「年間1ミリシーベルト(1mSv/年)未満」という低さに抑えることを求めています。

高濃度汚染水は、たとえタンク内にあっても放射線を発し、周辺に影響を与えてしまいます。2013年にALPSが稼動する前、つまりセシウムのみを取り除いた状態の高濃度汚染水を原発敷地内で貯蔵していた頃には、敷地境界の放射線量は前述の基準を大幅に超過し、10mSv/年にも達していました。一方、ALPSの稼動後は、ALPSによる放射性物質の浄化処理が功を奏し、2016年3月に、敷地境界線量の基準を達成することができました。これにより、敷地内で処理水をタンクに「貯蔵」する際の規制基準を満たしている状態になったのです。



敷地境界線量「評価値」

なぜ「基準を満たしていない処理水が8割超」なのか

ところが、この福島第一原発の敷地内で貯蔵されているALPS処理水について、「基準を満たしていない処理水が8割を超えているのではないか」という声があり

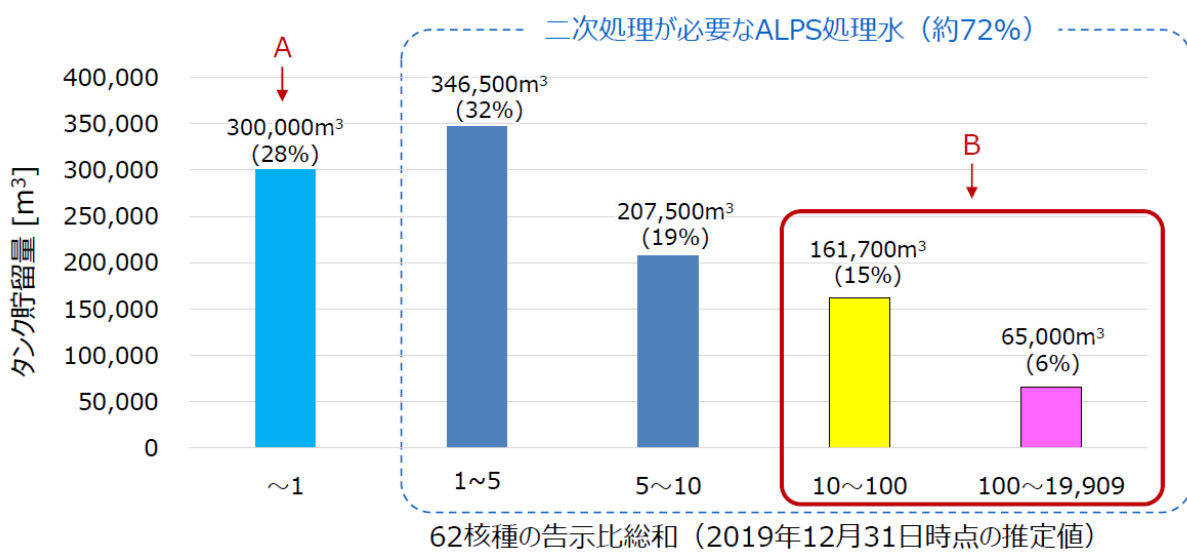
ます。これは一体どういうことなのでしょうか。

実は、汚染水に関する「規制基準」には、

- ▶ ①タンクにおいて貯蔵する際の基準
- ▶ ②環境へ処分する際の基準

の2つがあります。前述したように、現在、福島第一原発の敷地内タンクに貯蔵されているALPS処理水は、そのすべてで①の基準を満たしています。一方、②については、当然、①よりもさらに厳しい基準となっています。「基準を満たしていない処理水が8割」という場合の「基準」は、この②の基準のことを指しているのです（環境へ処分する際の基準については、「告示比総和」という基準が「1を超えているか、いないか」という点がカギとなってきますが、それについては今後シリーズの中で詳しく解説していきます）。

①と②の基準を同時に満たせばベストなのですが、②の基準を達成するまで浄化するには時間がかかります。そこで、それよりもまずは①




- 設備運用開始初期の処理水等
- クロスフローフィルタの透過水、放射能濃度の高いSr(ストロンチウム)処理水(※)の残水にALPS処理水が混合された水
- (※) セシウムとストロンチウムについて浄化処理した水

の基準を早く達成して原発敷地内のタンクに安全に貯蔵することを

優先し、ALPS を運用したのです。このため、貯蔵している現段階において、ALPS 処理水の 8 割は②の基準を満たしてはいないものになっています。

そのことは、下記の東京電力の資料でも示されています。難しい専門用語が並んでいるグラフですが、簡単に言うと、「A」は取り除くことのできないトリチウム以外で②の基準値を満たしている処理水、A 以外は①の基準を満たしているものの②の基準値を満たしていない処理水のタンク貯留量を示しています。中でも B は高い濃度で放射性物質が混じっている処理水で、これは ALPS が不具合を起こした際に浄化しきれなかった処理水が混じっているためです。

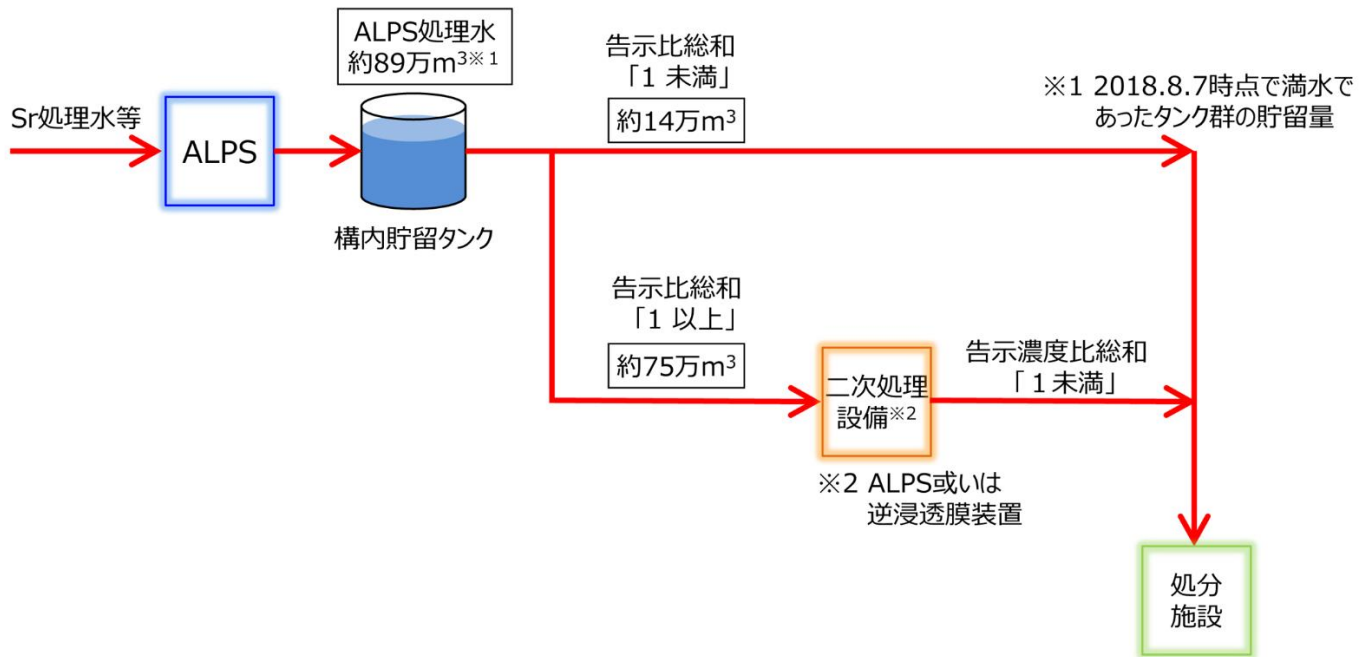
詳しく知りたい

 [東京電力発表資料「多核種除去設備等処理水の性状について」](#) (PDF 形式：1.65MB)

ただ、これらの ALPS 処理水は、そのまま環境中へ放出されるわけではありません。今後、環境中へと ALPS 処理水を放出する場合は、②の規制基準を満たすことが当然おこなわれます。

さらに東京電力は、ALPS 処理水を環境中へと処分する場合には、その前の段階でもう一度浄化処理（二次処理）をおこなうことによって、取り除くことのできないトリチウム以外で②の基準値を満たすようにする、という方針を示しています。この二次処理は、安全を守ることはもちろん、皆さんに安心していただくためにという観点から取り組むものです。二次処理には、ALPS などの装置を使用する方法が検討されています。

ALPS 処理水の二次処理のイメージ



いずれにしろ、タンクに貯蔵されているALPS処理水を今後どのように取り扱うかということについては、まだ何かしらの決定がなされたわけではなく、議論の途上にあります。地元の人々や専門家の意見を丁寧に聞き、さまざまな議論を重ね、安全・安心を第一に、対策に取り組んでいきます。

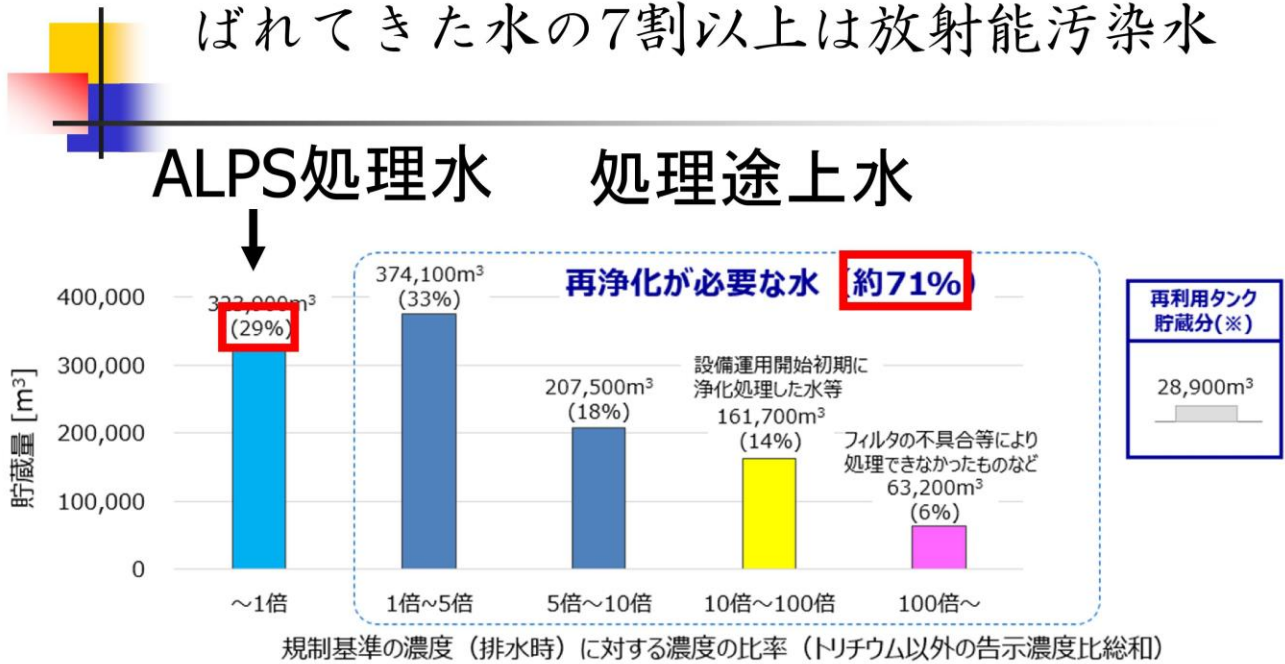
資源エネルギー庁の資料は、重大な事を言っている。

現在、放出予定の原発汚染水は、海と言う人の環境へ放出されるが、年間1mSvという国の基準を満たしていない。議論の途上だ、と言うのだ。

東電も、このたび環境(海)へ放出される汚染水が、国基準の年間1mSvを下回っているとは言っていない。しかもこれらは、トリチウムは一切除いての話だ。

専門家はどのように見ているのか。小出裕章氏は次の図を示す。

トリチウムを度外視しても、処理水と呼ばれてきた水の7割以上は放射能汚染水



経済産業省 資源エネルギー庁

「復興と廃炉」に向けて進む、処理水の安全・安心な処分②～「二次処理」と処理水が含む「そのほかの核種」とは？
2021-06-07

タンクにたまっている放射能汚染水のうち約7割はトリチウム以外の放射性核種が、環境に放出してよい濃度限度を超えていることは、経産省自身が認めています。 図を1枚添付します。

「希釈」についても、

「希釈処理」という考え方は、原子力を始めた当初からありました。

放射能を消す力は人間にはありませんし、寿命の長い放射能は「希釈」を「処理」として、濃度さえ薄めてしまえば「安全」だというしか彼らには選択肢がありませんでした。

それは今でもそうです。

そのうえで、自身の次の論考を紹介していただいた。

福島第一原発の放射能汚染水問題

小出 裕章（元京都大学原子炉実験所助教）

1. 溜まってしまった汚染水

2011年3月11日、東京電力福島第一原子力発電所が東北地方太平洋沖地震とそれによって引き起こされた津波に襲われ、深刻な事故を起こした。日本は世界の陸地面積の0.4%に満たない小さな国だが、その日本では世界の地震の20%が起きると言われる地震大国である。もともとそんな場所に原発を建ててはいけなかったが、東京電力はどんな地震に襲われても福島原発は安全だと言ったし、日本の国もその東電の言い分をそのまま認めて、安全のお墨付きを与えた。しかし、「事故」とは人間の思惑を超えて起きるからこそ事故と呼ばれる。起きてしまった事故を前に、国と東電は「想定外」だったと言い訳し、自分の責任を否定した。

その後12年以上の歳月が流れたが、熔け落ちた炉心が今どこにどのような状態で存在しているのか定かでない。本来、原子炉建屋は「放射線管理区域」であり、外界と隔離されていなければならない。しかし、その建屋は地震で地下が破壊され、外部から地下水が流れ込んでくるようになってしまった。流れ込んできた地下水は熔け落ちた炉心に触れ、当然のこととして放射能汚染水となる。事故当初は、その放射能汚染水が為す術もないまま海に流れていたが、東電は海に流れていた汚染水をタンクに溜めるようになった。2023年7月時点で、その量は130万トンを超えている。東電はその汚染水に含まれている放射性核種を何とか掴まえようとして例えばALPS (advanced liquid processing system: 多核種除去設備)などを運用してきた。しかし、汚染水の中にはトリチウムと呼ばれる放射性核種が大量に含まれている。トリチウムは別名三重水素と呼ばれ、水素同位体である。水素は環境中では酸素と結合して水になる。当然トリチウムも酸素と結合して水になる。その水はトリチウム水と呼ばれるが、化学的には普通の水と全く同じである。そのため、どんなに頑張っても水の中から放射性核種を取り除いたとしても、トリチウム水は水そのものであるため、決して取り除くことができない。

「放射能汚染水」はそれに含まれる放射性核種を捕捉し、国が指定している基準値以下まで水を綺麗にできれば「処理水」と呼ばれる。しかし、今、福島原発に溜まっている130万トンの水の中にはトリチウムが国の基準の約10倍含まれている。マスコミや原子力マフィアたちは「処理水」と詐称しているが、その130万トンの水全部がれっきとした「放射能汚染水」である。その上、トリチウムを考慮から外したところで、130万トンある汚染水の約70%には、ストロンチウム90、ヨウ素129、ルテニウム106などトリチウム以外の放射性核種が未だに国の基準を超えて存在している。

2. まずやるべきは地下水の流入を止めることだった

国と東電はこれ以上タンクを作る余裕がないことを汚染水放出の理由にしている。しかし、タンクを作るための土地は福島第一原発の敷地にまだまだあるし、周辺には除染廃物を置くために国が確保した中間貯蔵施設用の土地が広大にある。目的変更のために法令を変えることは国のお手のものであり、やる気になれば容易にできる。しかし、一番大切なのは汚染水を増や

さないことであり、本来の「放射線管理区域」の要件を満たすようにする、つまり地下水が原子炉建屋の中に流れ込んでこないようにすればよいだけなのである。その必要性を、私は事故直後の2011年5月の段階で主張した。しかし、東電は6月に株主総会を控え、私が主張したような鋼鉄とコンクリートの遮水壁を作ろうとすると1000億円の資金がかかり、株主総会を乗り越えられないとして採用しなかった。しかし、地下水の流入を止めないのであれば汚染水が増えるのは当然で、どうしようもなくなった東電は2013年になって「凍土壁」なる壁を作ると言い出した。原子炉建屋を囲むように1.5 kmにわたって1mごとに長さ30mのパイプを地面に打ち込み、それに冷媒を流し、アイスキャンデーを作るように周囲の土を凍らせて壁を作るという計画であった。過去に経験のない大規模な凍土壁であったため、国はこれを試験として国費、つまり税金をつぎ込むことにした。その凍土壁は2019年には完成したといわれた。それなら汚染水はもう増えないし、今溜めている汚染水を海に流す必要もない。しかし、凍土壁設置後も原子炉建屋への地下水の流入は続き、その挙句に、もうどうしようもないと国と東電が言い出したのである。

3. トリチウムの生成と環境への放出

先にも述べたように、トリチウムは別名三重水素 (T) と呼ばれる水素の同位体である。水素には天然の状態での普通の水素 (H) とその2倍重たい重水素 (D) と呼ばれる水素があり、どちらも放射能を持っていない。ウランが核分裂すると「三体核分裂」と呼ばれる比較的稀な反応でトリチウムが生まれる。それは、原発が普通に運転されているのであれば、燃料棒と呼ばれる金属製のさやの中に閉じ込められていて、冷却水の中には出てこない。ただ、現在利用されている一部の原発には重水炉と呼ばれる型の原発がある。重水炉とは原子炉を冷やすために重水を利用する原子炉であり、重水とは重水素を酸素と結合させた水である。その重水素は中性子を浴びるとトリチウムになる。そうしてできたトリチウム水は原子炉の冷却水となるが、冷却水の一部は日常的に漏れてくる。そのため、重水炉は日常的にトリチウムを環境に放出することになる。例えば、カナダが開発した CANDU 炉がその代表で、もちろんカナダの原発はすべて CANDU 炉であるし、韓国の月城、中国の秦山3期1,2号機も CANDU 炉である。そうした原発では平常運転時にトリチウムを海に流している。

4. もともと海に流す計画だったトリチウム

福島第一原発で炉心が溶けてしまったのは1, 2, 3号機の3機の原子炉で、その炉心の合計の重量は250トンであった。その中に含まれていたトリチウムを含む放射性核種が問題になっている。では、もし福島原発が事故にならなかったとしたら、その炉心はどうなったのであろう？ その場合、使用済み燃料は青森県六ヶ所村に建設中の再処理工場に送られ、そこでプルトニウムを取り出す計画だった。プルトニウムは使用済み燃料の中に核分裂生成物などと混然一体となった状態で存在しており、それを取り出すためにはそれまで燃料棒の中に閉じ込められていたすべての放射性核種を高温高濃度の硝酸に溶かしたうえで、分離作業をする。その過程で、トリチウムはすべて水となり、一部を大気中、ほぼ全量を海に流す計画だった。つまり、

仮に福島事故が起きなければ、その炉心にあったトリチウムは六ヶ所村で海に流される計画だった。

日本で放射性核種を取り扱う施設は法令で規制され、環境に放射性核種を放出する時には敷地の境界で国が決めた濃度以下にしなければならない。しかし、再処理工場で捨てるトリチウムは膨大で、到底法令を満たすことができない。そのため、六ヶ所再処理工場では沖合 3 km、海面下 44m の海底までパイプを伸ばし、そこから勢いよくトリチウム汚染水を放出し、大量の海水と混ぜてしまえば安全だと言ったのである。

その六ヶ所再処理工場は当初の計画では 1997 年に運転が始まる予定だった。しかし、超危険な工場の建設は思惑通りには進まず、四半世紀以上たった今でも運転開始ができないままである。2006 年から 2010 年にかけては、実際の使用済み燃料を使つての「アクティブ試験」を行ったが、それによって施設全体が放射能に汚染した。フクシマ事故を受け新規規制基準が作られたが、それに適合するように施設の変更工事をする必要が出たが、現場の工事ができない状態になってしまっている。その六ヶ所再処理工場が今後運転開始に漕ぎ着けられるかどうか極めて疑わしい。しかし、もし六ヶ所再処理工場が計画通りに運転するのであれば、そこでは 1 年間に 800 トンの使用済み燃料を再処理し、それを 40 年間続けることになっていた。そして、捕捉できないトリチウムは、その全量を環境に流し、それでも「安全」だと国は言ってきた。もし、今福島原発で問題になっている熔け落ちた 250 トンの炉心の中にあつたトリチウムを海へ流してはならないということになれば、六ヶ所再処理工場を動かすことはできなくなる。

5. 安全問題ではなく原子力の死活問題

私がまだ原子力に夢を抱いていた頃、原子力は化石燃料が枯渇した後の無尽蔵なエネルギー源だと言われ、私はそれを信じた。しかし、実際には、原子力の燃料であるウランは貧弱な資源で、それを使って原発を動かしても、それから得られるエネルギーの量は化石燃料に比べて数十分の一しかない。原子力を推進してきた人もとうとうそのことに気づき、彼らは今の原発では利用できない非核分裂性のウラン（ウラン 238）をプルトニウム 239 に変換して利用すれば、資源量が 60 倍に増えると言ってきた。60 倍に増えたところで、ようやく化石燃料に匹敵する程度になるだけであつて、原子力が未来の無尽蔵なエネルギーになることはない。それでも、原子力マフィアはウラン 238 をプルトニウム 239 に変えるための核燃料サイクルを実現させると言つて高速増殖炉の開発に取り組んだが、原型炉の「もんじゅ」は 1 兆円以上のカネをかけたうえ、何の成果も出さずに廃炉となつた。そして、ウラン燃料を再処理するための六ヶ所再処理工場すら完成させることができないのが現在であり、プルトニウム燃料用の再処理工場など影も形もない。でも、核燃料サイクルが実現できないことを認めてしまえば、原子力はエネルギー資源にならず、日本の原子力開発の根本が崩れてしまう。日本はできもしない核燃料サイクルにしがみつき、六ヶ所再処理工場すら諦めないし、そのために福島汚染水を何とかして海に流そうとする。

福島トリチウムを含めた放射能汚染水を海に流すことは、それをどんなに薄めたとしてももちろん危険を伴う。でも、この問題の根本は、単に「安全」か否かにあるのではない。あまりに愚かな原子力開発そのものを今後も支持するのか拒否するのかその分かれ道なのである。