

# 福島原発放射能処理水

## 汚染水問題について

### 私の理解と解釈

衆議院議員／前環境大臣

## 原田義昭



インターネットサイト「グリーンピース」より

「文芸思潮」（2021年夏号）が事務所に送られてきた。初めての雑誌で読み応えがあったが、冒頭の特集がこの「福島原発放射能処理水」であったので、私がその当事者と知って特段のご配慮、なにがしの意見を求めたものではと感じて、この拙文を書くことにした。

この問題は2011年3月11日東日本大震災、福島原発事故の発生と共にあるのだが、近時においては私が改めて注意を喚起したことになっている。

2019年（令和元年）9月10日、私は環境大臣を終え

る最終の記者会見に臨んでいた。一わたり会見も進み、誰かから「大臣、何か言い残すことはないでしょうか」と促された。それならと私も吐き決め、「福島原発処理水は、結局海洋放流しかないのではないか。海洋で十分希釈されるし、ALPS処理をもう一度やれば、原子力規制委員会の更田委員長も環境の安全基準は十分満たされると言っておられる」と発言したら、眠りがちの会見場が一瞬騒然となった。多くの意見や質問が相次いだので、それなりに答えたのだが、最も実質的な質問は、「これは経産大臣、資源エネルギー庁の所管であって、環境大臣の所管から外れているのではないか」というものだった。「よく分かった上でやっています。私はまず環境大臣として内閣では『原子力担当』も頂いている。また天皇陛下には『国務大臣』の任命を受けており国務ならなんでも行う。それ以前に私は『国会議員』であって国家に必要なことはなんでも発言する。その政治的責任はいつでも取る」と発言した。その上で、「海洋放流についての環境被害と漁業損害、地元損害、いわゆる風評被害についても完全に政府が補償すべきである」と付け加えた。

直後からマスコミも騒ぎ始め、新聞、テレビ、ワイドショウにも何度か呼び出されたが「大臣の失言、不規則発言」を咎めるという切り口が多かった。これも三週間程度で収束した。

私はその会見の場で急に思いついたわけではない。その一年前になる。前年（2018年／平成三〇年）10月2日、環境大臣に就任した。翌日直ぐに福島県に大臣就任の挨拶に出張した。これは福島事故以来、環境大臣の慣例になつていらい。福島ではさまざまな行事をこなしたが、一番の衝撃は高台から見下ろした広大に広がる原発サイトに、ぎっしり一面に林立する処理水タンクであった。東電の随伴者が980個だか、今も増え続けていると説明する。「一体どうするのだ」と聞くと、「分かりませんが、政府が決めてくれます」と答えたように記憶する。

爾来大臣の一年間は、私の頭には常にあの情景が離れない。福島の放射能対策は環境大臣の本務でもあり処理水問題は常に関心にあった。時間を見つけては大臣室に学者、専門家、マスコミらをポツポツと呼んで、昼食をとりながらでも雑談した。七、八人くらい話を聞いたが、いずれも確たる意見は示さない、ただ私の印象は海洋に投棄しても希釈されて環境汚染にはならないというもの、ましてや原子力規制委員会更田委員長は安全だということを何度も公言されていた。

翌9月には内閣改造も予想されたし、自分の閣僚辞任もはつきりしてきたので、私は二つのことを急い

ALPS \*多核種除去設備／汚染水に含まれる放射性物質が人や環境に与えるリスクを低減するために、薬液による沈殿処理や吸着材による吸着など、化学的・物理的性質を利用した処理方法で、トリチウムを除く62種類の放射性物質を国の規制基準を満たすまで取り除くことができるように設計された設備。2018年に7割以上が除去できないままであることが発覚した。

編集部注

だ。一つは8月末だったか、天皇陛下は例年の全国「海まつり」にご出席され、それに環境大臣と農水大臣が秋田県に随行した。それには全漁連の岸会長も出席されていた。私は岸会長と対座する機会を作ったので、直接この事を持ち出した。「福島原発の処理水は海洋放流しありません。了解してくれとは言いませんが、少なくともその事実を知っておいて下さい」当然彼は大きく手を振って、「とても呑みません」と峻拒された。もう一つ、9月早々、時間を貰って菅官房長官の処に向いた。大臣を辞めることの挨拶ではあったが、最後に切り出した。「福島では海洋投棄しか残されていないと思う。それには官房長官くらいが切り出さないと世の中取まらないですよ」長官は「いや、私には立場があるから」とやんわり断られた。

以上が記者会見に係わる一連の動きである。

会見の翌日には全漁連から岸会長の名前で、大抗議の文書が届いた。私は個人で弁明書<sup>した</sup>を認め、環境大臣としては最後の文書を個人秘書を通じて全漁連本部に届けた。

自民党に戻った私は、あちこち話題にされたが、押し並べて「よく言ってくれた、勇気ある発言だった」というのが多く、福島県関係から一人、二人苦情を言われた。

それ以来、私は本件、資源エネルギー庁の小委員会は以前より活発に会合していること、海洋放流が有力になって

反日感情は当時から異常に根強いものがあり、国家間、外交関係の大きな問題となっている。日本の側は、冷静に対応しており、いずれは正常化するものと思っている。

4. 私も記者会見の中で「風評被害対策」の大切さを発言したが、今年の政府発表でも明示的に指摘されている。「風評被害」というのは現代社会では捕捉するのが難しい問題であるが、私は演説会では敢えて「全国の人々が福島の魚や農作物を沢山買って食べるからこそが何より福島の風評被害対策になるのです」と付け加えるようにしている。

終わりに

小出裕章、中山一夫両教授の論文はしっかり読ませて頂きました。私の専門分野を超えており、科学的意見まで及びませんが、科学、社会学相まって原子力、放射能問題の根本的解決に努力したいと思っております。

いることなどをメディアを通じて関心は持ち続けてきたが、なすことのないまま、今年の4月を迎えた。政府は遂に本件「海洋放流を基本として2年後を期して実施する」ことを決めた(4月13日)。閣議決定の一週間前だが、全漁連の岸会長が総理官邸を訪問して菅義偉首相と会談したとすのテレビニュースと映像には、感慨深いものを覚えた。

△私のコメント▽

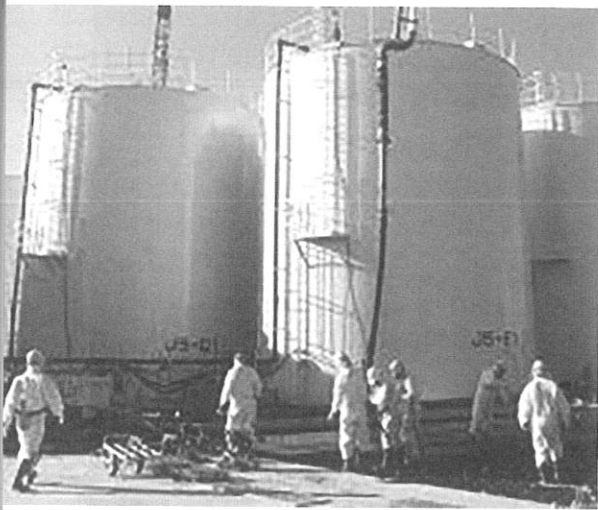
1. 私は昭和45年4月に旧通産省に入り、最初の配属先が公害保安局、そこで公害環境行政を学んだ。その時、環境対策で決定的な手法は「希釈」(＝薄める)であって、その年出来た大気汚染防止法、水質汚濁規制法などは当然に「希釈」で対処している。福島原発サイトに行った時、最初に考えたのが、有害物でもなんでも海洋に投棄すれば全て希釈されてゼロになる、目の前に海洋が無限に広がるのに何故これを使わないのかということであって、難しいことではない。

2. トリチウムだけがALPSで十分排除出来ないということらしい。トリチウム自体、自然界に存在し、いわゆる毒性は少なく、それを海洋で希釈することで、限りなく無害化出来るのではないか。

3. 私の海洋投棄発言で「日本の悪い大臣が海洋汚染を拡散すると発言した」と韓国が大いに沸きたった。韓国の



インターネットサイト「グリーンピース」より／編集部



「東京電力ホールディングス/処理水ポータルサイト」より  
2021年7月現在 1061基のタンクに汚染水がためられている

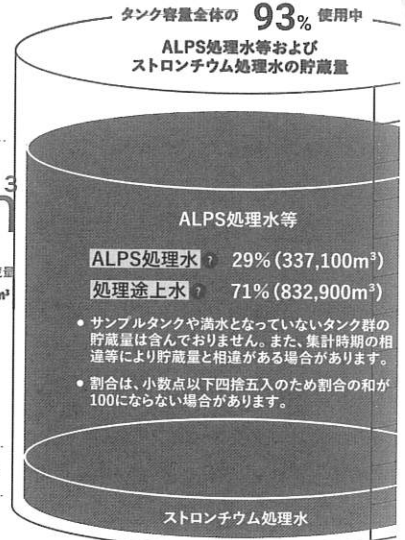


タンク内ALPS処理水等およびストロンチウム処理水の貯蔵量

(2021年8月5日現在)

1,273,064 m<sup>3</sup>

\*水位計の測定下限値からタンク底部までの水を含んだ貯蔵量



福島第一原子力発電所では、発生した汚染水に含まれる放射性物質を多核種除去設備①等で浄化し、ALPS処理水等およびストロンチウム処理水②として敷地内のタンクに貯蔵③しています。

なお、敷地内には1061基のタンクがあります。(ALPS処理水等の貯蔵タンク1020基、ストロンチウム処理水の貯蔵タンク27基、淡水化装置(RO)処理水12基、濃縮塩水2基/2021年7月15日現在)。

※2020年12月11日に、約137万㎡のタンクの設置を完了

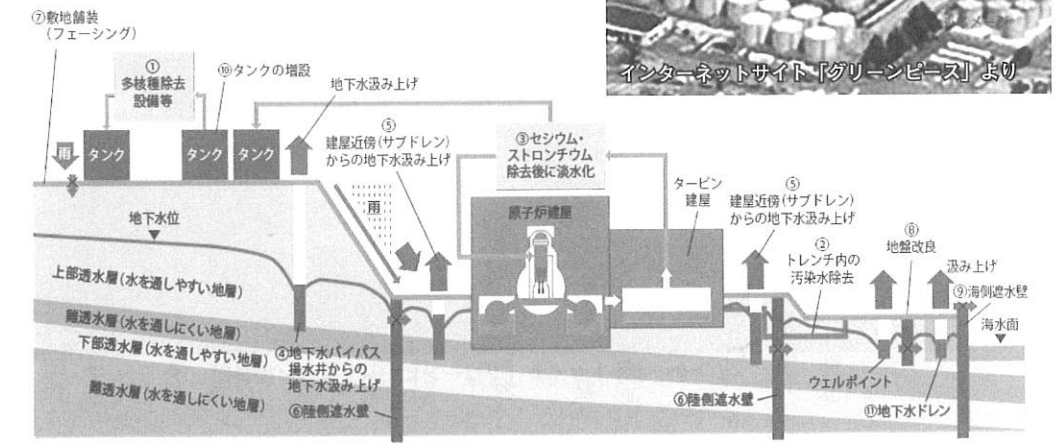
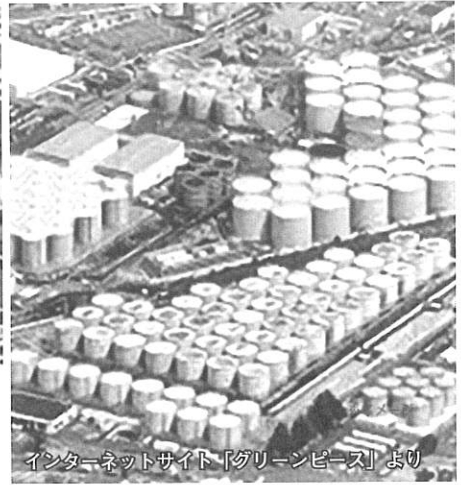
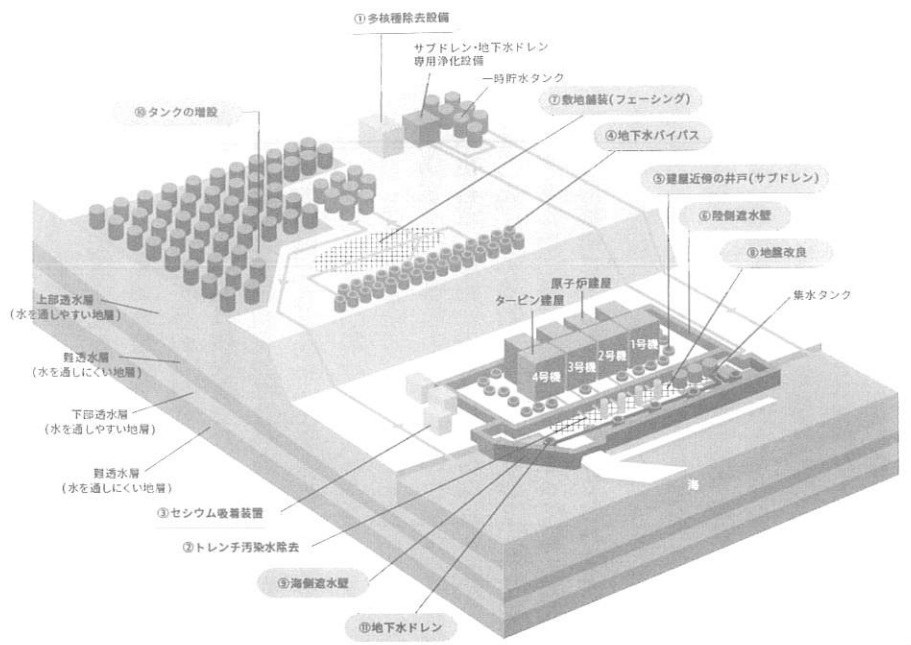
- サンプルタンクや満水となっていないタンク群の貯蔵量は含んでおりません。また、集計時期の相違等により貯蔵量と相違がある場合があります。
- 割合は、小数点以下四捨五入のため割合の和が100にならない場合があります。

●費用に関する編集部への問合せと東京電力からの回答  
放射能汚染水貯蔵タンクは一基建設費がいくらかかっているのか。汚染水対処として、これまで延べ何人の方々が参加し、現在何人がこのために働いているのか。これまでの人件費の総額はいくらか。教えてください。

【回答】建設費用につきましては、契約に係る事項ですのでお伝えすることができません。また、汚染水対策に関わった人数などは集計しておらず、人件費も明らかに

することができません。  
当社は、原子力事故の当事者として、事業運営への信頼回復に努めるとともに、「復興と廃炉の両立」の大原則のもと、福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策を、安全確保を最優先の一つひとつ着実に進めるとともに、処理水に関する正確な情報を、社会のみならず迅速かつ透明性高くお届けする取組を徹底してまいります。

2021年8月20日 東京電力ホールディングス株式会社





## ALPS 多核種除去設備の不完全性

RIEF 一般社団法人環境金融研究機構による指摘

インターネットサイト「RIEF」では、2018年9月29日、ALPSについて以下のような記事載せている。ここに引用させていただいて参考にしたい。(編集部) 左ページとも80号より再掲

各紙の報道によると、東京電力福島第一原発の敷地内のタンクに保存している放射性物質汚染水について、東京電力は28日、一部のタンクから放出基準値の最大約2万倍に相当する放射性物質が検出されていたことを公表した。浄化されなかった汚染水約89万トンのうち、8割超の約75万トンが基準を上回っていた。

事故を起こした福島第一原発から流出した放射性物質汚染水は、東芝と日立が開発した多核種除去設備(ALPS)で処理し、タンクに保管している。現在も、原子炉内の溶け落ちた核燃料を冷やした後の高濃度の汚染水は流出し続け、ALPSによって処理された後、タンクに保管され続けている。

東電、経産省によると、これらの保管汚染水を分析したところ、一部のタンクの汚染水から、ストロンチウム90などが基準値の約2万倍にあたる1μ当たり約60万ベクレルの濃度で検出された。東電はこれまで、ALPSではトリチウム以外の62種類の放射性物質を除去できると説明してきたが、実際はALPSは機能不十分だったことになる。

東電は今後、焦点となっている汚染水の海洋放出などの処分法を決めた場合は、再びALPSに通して処理する方針も示した。タンクに保管されている処理済みの汚染水は現在94万トンのほぼっている。現状の処理能力は1日最大1500トンの、既存の保管分を再処理することになれば、追加の費用や膨大な時間がかかる。

東電は、保管汚染水が基準値を超えた原因について、2013年度にALPSの不具合が発生、十分に処理しきれなかった高濃度の汚染水がそのまま保管されているほか、処理量を優先し、放射性物質を取り除く吸着材の交換が遅れたことなどを挙げている。いずれも、ALPSの操作上の人為的なミスとなる。

ただ、ALPS自体の機能を疑問視する指摘も以前からあった。チタン酸塩を吸着材とする吸着塔の中で放射性ストロンチウムを吸着させる構造になっているが、過度にストロンチウムを吸着した場合、放射熱と放射線化学反応(ベータ線が水に照射して水素を発生)による水素爆発のおそれがある、との指摘だ。

東電では今後、吸着材の交換時期を見直すなど、ALPSの機能向上を進める対策を検討するという。それでも、今後も基準値超えの放射性物質が検出される可能性は否定できないと認めた。

2018.9.29

RIEF 一般社団法人環境金融研究機構

	核種	半減期	核種	半減期	
1	ルビジウム(Rb)-86	約19日	32	バリウム(Ba)-140	約13日
2	ストロンチウム(Sr)-89	約51日	33	セリウム(Ce)-141	約32日
3	ストロンチウム(Sr)-90	約29年	34	セリウム(Ce)-144	約280日
4	イットリウム(Y)-90	約64時間	35	プラセオジム(Pr)-144	約17分
5	イットリウム(Y)-91	約59日	36	プラセオジム(Pr)-144m	約7分
6	ニオブ(Nb)-95	約35日	37	プロメチウム(Pm)-146	約6年
7	テクネチウム(Tc)-99	約210,000年	38	プロメチウム(Pm)-147	約3年
8	ルテニウム(Ru)-103	約40日	39	プロメチウム(Pm)-148	約5日
9	ルテニウム(Ru)-106	約370日	40	プロメチウム(Pm)-148m	約41日
10	ロジウム(Rh)-103m	約56分	41	サマリウム(Sm)-151	約37年
11	ロジウム(Rh)-106	約30秒	42	ユロピウム(Eu)-152	約13年
12	銀(Ag)-110m	約250日	43	ユロピウム(Eu)-154	約9年
13	カドミウム(Cd)-113m	約15年	44	ユロピウム(Eu)-155	約5年
14	カドミウム(Cd)-115m	約45日	45	ガドリウム(Gd)-153	約240日
15	スズ(Sn)-119m	約290日	46	テルビウム(Tb)-160	約72日
16	スズ(Sn)-123	約130日	47	プルトニウム(Pu)-238	約88年
17	スズ(Sn)-126	約100,000年	48	プルトニウム(Pu)-239	約24,000年
18	アンチモン(Sb)-124	約60日	49	プルトニウム(Pu)-240	約6,800年
19	アンチモン(Sb)-125	約3年	50	プルトニウム(Pu)-241	約14年
20	テルル(Te)-123m	約120日	51	アメリシウム(Am)-241	約430年
21	テルル(Te)-125m	約58日	52	アメリシウム(Am)-242m	約150年
22	テルル(Te)-127	約9時間	53	アメリシウム(Am)-243	約7400年
23	テルル(Te)-127m	約110日	54	キュリウム(Cm)-242	約160日
24	テルル(Te)-129	約70分	55	キュリウム(Cm)-243	約29年
25	テルル(Te)-129m	約34日	56	キュリウム(Cm)-244	約18年
26	ヨウ素(I)-129	約16,000,000年	57	マンガン(Mn)-54	約310日
27	セシウム(Cs)-134	約2年	58	鉄(Fe)-59	約45日
28	セシウム(Cs)-135	約3,000,000年	59	コバルト(Co)-58	約71日
29	セシウム(Cs)-136	約13日	60	コバルト(Co)-60	約5年
30	セシウム(Cs)-137	約30年	61	ニッケル(Ni)-63	約100年
31	バリウム(Ba)-137m	約3分	62	亜鉛(Zn)-65	約240日

写真・表「東京電力ホールディングス/処理水ポータルサイト」より

# 放射能汚染水根本解決の新方法 大深度地中貯留

80号より再掲

内閣総理大臣 菅義偉 様

二〇二一年三月一六日付にてホームページから「福島第一原発のトリチウム水の廃棄方法について」提言を送信した中山一夫と申します。ホームページの意見書では添付できなかった資料を追加するものです。以下に意見書を再掲・送付し、本郵送資料と併せて総理のご判断を仰ぐ次第です。

△提言書▽

今争点になっている福島第一原発トリチウム水の廃棄方法についての提言です。私は、経産省管轄下の石油資源開発株式会社に四五年間奉職し、四年前に専務取締役を退任した中山一夫と申します。専門は、地質で、会社では主として探鉱部門で油ガス田を探す仕事に従事しておりました。

これまでALPS多核種除去設備等処理水意見聴取を視聴してきて、地元の反対にもかかわらず、やむにやまらず海洋放出という断を下さねばならない経産省の立場を理解しているつもりです。しかしながら、長く石油地質を専門としてきた一技術者から見ると、良策

があることをお伝えしたく、このメールに一縷の望みを託しています。

詳細は、添付の資料を省内の専門家で検討していただきたいのですが、これまでの石油業界の常識として、「大深度地中注入」が、これらを抜本的に解決する策になりうるということを説明しています。

地中注入には、これまでかなり厳しい規制がありました。近年CCS（二酸化炭素地中貯留）に対応して、規制が緩和されましたし、無害な処理水は二酸化炭素と全く同等に取り扱うことが可能です。地中貯留の安全性については、苫小牧にてCCS実験作業中の一昨年、わずか20kmしか離れていない胆振東部地震でも影響を受けなかった実績があります。

海洋放出は、他の原子力施設において事例があると技術的・法的にも可能と謳われていますが、放出する総量を考慮した場合、風評が立つのもあながち地元民や消費者の無知の問題とも言い切れない側面があります。

放射能汚染水は、今なお毎日140トンの地下水が原子炉建屋内に流入し、その量を増やしている状況にあり、あと三年で地上貯蔵に限界が来ることが予想されています。

時間制限が迫る中、今「大深度地中貯留」の可能性を御検討いただきたいと、切に願います。次第です。

「大深度地中貯留」法とは、要するに石油掘削の技術

を使って、汚染水を地中深く貯蔵する方法です。地下1000メートル以上の深さに大量に貯蔵することが可能です。今ある貯蔵タンクの汚染水はすべてそのまま地下深くに収まります。しかも、地下深くの滞留水は流れていかず、そのまま動かずに長い場合には千年という単位で長期間滞留します。

もしこの方法への御決断を頂ければ、二年後には注入を開始でき、タンク増設は不要であるばかりか、五年後には既存タンクも不要になります。

私が今回提案したいのは、敷地内の陸上で掘削する案です。

①貯蔵対象層が現地の地下に存在することはこれまでの調査・経験で判明している。

②地下圧入時の放射能基準値については、海洋投棄が可能ならば安全基準を満たしているならば、地下圧入も認められて然るべきである。

これまで検討されたシミュレーション結果でも、処理水が地下に滞留し貯蔵される事が確認されています。かつ、陸上掘削ですので費用も十分に現実的で、100億円程度という試算も出ています。また、地元の住人達には、汚染水を地中に圧入しても、流れて行かず滞留する事を説明すれば、納得していただけるかと確信します。

これまで、こうした案が採用されなかったのは、ひとえに委員会の中に地下大深度部（1000メートル以深）に強い石油関係者がいなかったことが関係しているのではないのでしょうか。上記の地下圧入した流体が滞留することは、石油業界でも、石油地質学会でも広く知られております。これまで石油業界に身を置いた者として、昨年来の意見表明会で明らかにされた、海洋投棄に対しての地元から悲鳴とも聞こえる反対声明を聞いて、海洋投棄以外にも解決策があるのだという別案を提示しなければという使命感に迫り立てられて、ご提案申し上げる次第です。

ぜひ添付資料をお読みいただき、すでに政府決定された事項ではありますが、漁業従事者の方々にとっても、政府にとっても、世界にとっても、人類にとっても、自然界にとっても、最良の方法をとっていただけますよう、切に再考をお願い申し上げます。

二〇二一年三月一六日

元石油資源開発株式会社専務取締役

ジオリサーチナカヤマ代表 中山一夫

Wakamiya 3-58-7, #301

Nakano-ku, Tokyo 165-0033, Japan

Tel: +81-080-3930-7367,

E-mail: geonakayama18@gmail.com

### 地中貯留に対する国側評価への反論

これまで廃炉・汚染水対策チームにおいて検討された「地層注入」のコメント（◆）に対し、以下のごとく反論できる。諮問を受けた委員会に地下深部が専門の石油関係者がいなかったことが悔やまれる。

◆「適切な地層を見つけ出すことができない場合には処分開始できない」

➡かつて CCS（二酸化炭素地中圧入）の候補地探しの段階で、この地域の深度約 1200m に適切な地層（貯留層と呼ばれる孔隙率の高い砂層）が存在することを確認済み（要追加調査）。

◆「適切なモニタリング手法が確立されていない」

➡地中での流体移動は、海水などに比べ非常に制限されており、シミュレーションにてある程度予想可能で、それに応じた浅部でのモニタリングは可能である。

◆「処分濃度によっては新たな規制・基準の策定が必要」

➡充分希釈して海洋放出できるのであれば地中注入でも問題ないはずで、法律的にも CCS と同様に認められるはずである。

また、一昨年起きた北海道胆振東部地震においても 20km という近距離にも関わらず、CCS 作業には影響がなく、漏洩も起きなかった。

かつて地表水の地下圧入には厳しい条件が付けられていたが、近年、環境問題の解決策として CCS（二酸化炭素地中圧入）が必要となり、法律上も許容されている。世界的基準で考慮しても無害なトリチウム水の注入は可能である。また、この廃炉・汚染水対策チームの報告では、期間（104+20n ヶ月）、コスト（180+6.5n 億円）（n はモニタリング月数）と算出されているが、我々の上記試算によれば、期間 60 ヶ月、コスト 100 億円であり、今決断すれば十分に間に合うし、経済性も補償される。

まとめ

現時点で、委員会からの答申を受けて海洋投棄がほぼ確定しているようであるが、地元福島に限らず、世界中からの日本に対する風評問題が懸念されている。技術的にどちらが上かという問題ではなく、社会現象も踏まえた上での最適解として、「大深度地中貯留」の存在を今一度アピールしたい。少なくとも本年中に現地調査を開始すれば、2年後には圧入開始可能であり、将来的にもタンクが不必要となるのでデブリ用敷地確保にも貢献し、かつ風評問題も解決できる唯一の方法であると思料する。

### 【参考追記】

地震探査による地下構造調査や大深度掘削（6,000m も可能）などの石油開発関連技術は、レベルが高い仕様で比較的高コストであるので、通常の土木関連工事には用いられることは少ない。しかし、今回のような非常時においては、むしろ廉価でより確実な方法であることを強調したい。

本件に関し、さらに資料の開示を求める方は、前ページの連絡先まで。

80号より再掲

ジオリサーチ N ナカヤマ 中山一夫

（元石油資源開発㈱専務取締役、技術士応用理学地質部門）

### 発想の転換（地上タンクの代わりに地中貯留する）

現在、東京電力福島第一原子力発電所のトリチウム水の貯留が限界に達し、海に放出という選択肢がほぼ唯一の解決策として公表されたが、地元では強い反対が出ている。

この放射能汚染水処理に対して、合理的な解決策として「大深度地中貯留」という方法がある。石油開発技術を応用して、1,200m 程度の大深度坑井を掘削し、トリチウム水を圧入することによってある一定期間閉じ込めておくという方法である。国、東電、地元三者がすべて同意できる内容であることを確信する。ここで云う「大深度」とは地下 1000m 以深を指し、砂岩、凝灰岩など自然に存在する貯留層に圧入する施工である。自然界における貯留層の規模は大きく、現在保有中の 125 万トン余のトリチウム水すべてを短期間で圧入することが可能である。発電所敷地内に数坑の井戸を掘削することで、現在タンク内に貯留されているトリチウム水すべてを数年で処理することが可能であり、費用も 100 億円余と比較的安価である。

### 大深度地中貯留の具体的方法

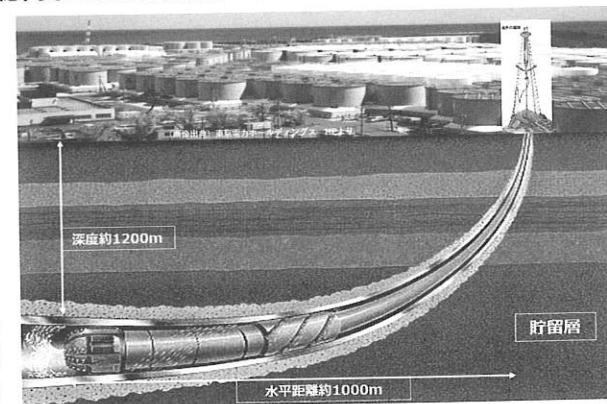
①発電所敷地内で掘削基地を設け、大型掘削機により深度 1200m、水平部分 1000m 程度の水平井を掘削する（右図）。

②この坑井を使って、希釈したトリチウム水（6 万 Bq/L）を 1825 トン / 日のレートで地下に圧入する（現在時点で希釈した水総量は約 2000 万トンなので、同様の井戸を 6 本掘れば約 5 年で圧入が完了する）。

③シミュレーション結果によれば、圧入水は区域内に滞留し、圧力上昇（最大で 1MPa=8% 増程度）も数か月で解消する。圧入水の濃度もトリチウムの半減期 12.3 年を考慮すると、30 年後には無視できるほどに解消される。

④右記圧入にかかる費用は、総額 108 億円程度（凍土壁の初期費用が 700 億円、海洋投棄した場合の風評被害の補償料を考えるとはるかに安価である）。

地下 1000m 以深では、水の動きはほとんど存在せず（石油業界では常識）、漏洩の可能性については別途掘削する複数の浅い観測井でモニタリングすることができる。

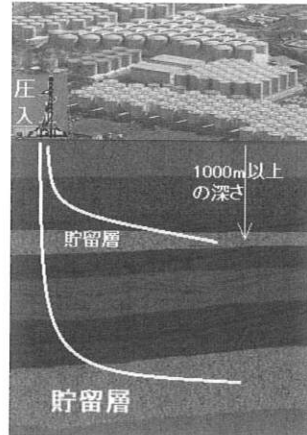


水平井概念図 / 石油鉱業では確立された掘削方法である

# ALPS 処理汚染水125万トﾝ<sup>(脚注)</sup>

## ～処分は大深度地中貯留が最適

- \* 速い: 3年で全タンクを空にできる (海洋放出では20年)
- \* 確実: 30万トﾝ貯留の実績がある (経産省主導CSSプロジェクト)
- \* 1000年以上漏れないから風評被害の懸念少ない
- \* 凍土壁コストの約五分の一のコスト



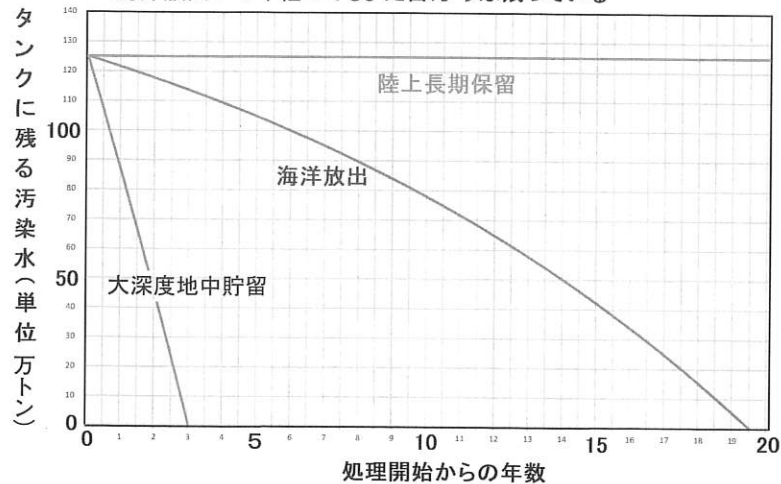
本スライドの内容は、「文芸思潮」第80号に掲載された中山一夫氏の報告「大深度地中貯留」を栗原春樹(JCFU事務局)が要約したものです。  
 (注)2021年4月1日現在のタンク貯蔵量は約15万トﾝ、約780兆ベクレル  
 この値は2021年7月27日TEPCO報告「多核種除去設備等処理水の定義見直し…」に拠る。

1

JCFU (全国沿岸漁民連絡協議会)

## 速い: 3年で全タンクを空 (海洋放出では20年)<sup>(脚注)</sup>

大深度地下貯留: 3年経てばすべてのタンクが空になる!  
 海洋放出: 5年経ってもまだ百万トﾝは残っている



(注) 処理開始からの経過時間をt、残留放射能量をRとすると、 $dR/dt = -\sigma R/\tau$ 、ここで  $\sigma$  は時間当たりの処理量、 $\tau$  はトリチウムの減衰定数。この微分方程式の解は  $R = R_0 \exp(-t/\tau) - \sigma \tau (1 - \exp(-t/\tau))$  となる。そして、 $R_0 = 780$  兆Bq、 $\tau = 17.745$  年、 $\sigma = 240$  兆Bq/年 for 大深度地下貯留、 $22$  兆Bq/年 for 海洋放出である。残留汚染水の体積はRを残留放射能濃度で除して得られる。

2

# トリチウム水の海洋放出では、陸上タンクを減らすことはできない

## 「大深度地中貯留の提案」への追加説明

中山一夫

4月13日に経産省から出された「多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針」には、決定した海洋放出の具体的な方法と風評対策について記述されています。

その「3. ALPS 処理水の海洋放出の具体的な方法」という項目の中で、

放出するトリチウムの年間の総量は、事故前の福島第一原発の放出管理値 (年間22兆ベクレル) を下回る水準になるよう放出を実施し、

とあります。すなわち、放出量は年間22兆ベクレル以下とされ、脚注には、

\*<sup>8</sup>タンクに保管している水のトリチウムの濃度は、加重平均73万ベクレル/リットルと記述されています。現時点でタンクに保管されている総トリチウム量は、780兆ベクレルとされ、これを毎年22兆ベクレルずつ放出すれば約35年かかりますが、トリチウム自身の減衰 (半減期12.3年) を考慮すると、もっと早くほぼ23年後になります。しかし、毎日トリチウム水は増え続けます。これを熔け落ちた原子炉に含まれていたトリチウムの総量から推算すると、2021年4月時点で1920兆ベクレル残っているはずであり、780兆ベクレルを差し引いても残りは1140兆ベクレルあることになり、これを考慮すると50年以上はかかる計算になります (前号小出裕章氏資料より)。したがって、年間22兆ベクレル以下の放出では、陸上タンクを減らすことはできません。これが現実的でないことが明らかです。

一方、上記基本方針の最後に「5. 将来に向けた検討課題」として、

④ こうした点を踏まえ、ALPS 処理水については、希釈して放出していくこととするが、引き続き、新たな技術動向を注視し、現実的に実用化可能な技術があれば、積極的に取り入れていく。

と述べられています。

ここで私の提案する「大深度地中貯留」は、単に海洋放出に対して風評を避けるための反対ということだけではなく、現実に陸上タンクを減らす実行可能な具体的方法なのです。

経産省の担当者に対して、「海洋放出案」を再度検討し、この「大深度地中貯留」案を考慮の対象に挙げていただくことを切にお願い致します。