

2023 年 5 月号

一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト

<http://hibakutokenkou.net/>

# 政府・東京電力は、 科学も民意も無視して 原発トリチウム汚染水を 海に捨てるつもりか

科学と民意からの批判

2～12 ページ

# <原発トリチウム汚染水の海洋投棄に反対する>

## 科学から

- ① トリチウムは希釈すれば「安全」か
- ② トリチウムの危険性について、ノーベル賞科学者、故小柴昌俊氏らの【嘆願】
- ③ 科学者の総意で出した結論

## 民意から

- ④ 経産省による「公聴会」、パブコメ
- ⑤ 政府の約束は

### 1. こどもだましの「希釈」論

原発汚染水には、トリチウム以外 63 の核種が ALPS で処理対象となっているが、その内、ニッケル-63、コバルト-60、マンガン-54、亜鉛-65、コバルト-58、鉄-59 は、通常原発排水に含まれている核種である。それ以外は、311 事故由来の核種だ。すべて処理しているかというそうではない。トリチウムは全く処理できないし、そもそも「処理対象」となっていない。海洋に放出される核種 11 種、炭素 14、ストロンチウム 90、イットリウム 90、ルテニウム 106、ロジウム 106、アンチモン 125、ヨウ素 129、セシウム 135、セシウム 137、バリウム137m、コバルト 60 などは処理が不十分で排水に残っている。

まったく処理されないトリチウムは、丸ごと海洋に放出される。経済産業省によると、福島第一原発の処理水約125万トンに含まれるトリチウムは約860兆ベクレルだ。東電や政府は、トリチウムは水の親戚であり基準以下に希釈するので安全だという。希釈というが、トリチウムそのものがなくなるわけではなく、トリチウムが入る海水を増やすというもので、トリチウムそのものは、何ら分解されず、その危険性は何ら薄められるものではない。つまり、ある量の海水の中にトリチウムを混ぜるというもので、トリチウムの量が1/2になろうと10万分の1になろうと、トリチウムは何ら分解されない。毒性はそのままなのである。それらは、海を浮遊し沈殿し、職の連鎖を通じ、やがて生態系に悪影響を及ぼし。

### 2. 科学者による検討

実は、日本の科学界は、文科省の研究費補助事業で 1900 年代後半に総がかりで、トリチウムの安全性について研究した実績がある。核融合の研究においてである。(昭和 62 年度文部省科学研究費補助金研究成果報告書 トリチウム資料集1988 核融合特別研究総合総括班事業)。

当時、第二の太陽などと騒がれた核融合の実験原型炉をどこに設置するか、誘致を世界と争った日本は、最終的に断念し、合同研究集団の欧露中米日韓が二分した争いは、2007 年フランスに軍配が上がった経過がある。日本が見送った理由の要因に、先の集団的研究があるのである。

さらに、ノーベル賞の小柴昌俊氏、マックスウェル賞受賞、元アメリカ物理学会プラズマ部会長の長谷川晃氏の「国際核融合実験装置 (ITER) の誘致を見直して下さい」と小泉首相へ送った嘆願書 (2003 年) がある。小柴氏らの「嘆願書」(別項写真) は、驚くべき事実を提起し警告している。全文を引用する。

## 嘆 願 書

「国際核融合実験装置 (ITER) の誘致を見直して下さい。」

理由：核融合は遠い将来のエネルギー源としては重要な候補の一つではありません。しかし、ITERで行われるトリチウムを燃料とする核融合炉は安全性と環境汚染性から見て極めて危険なものであります。この結果、たとえ実験が成功しても多量の放射性廃棄物を生み、却ってその公共受容性を否定する結果となる恐れが大きいからです。

- ・燃料として装置の中に貯えられる約2キログラムのトリチウムはわずか1ミリグラムで致死量とされる猛毒で200万人の殺傷能力があります。これが酸素と結合して重水となって流れ出すと、周囲に極めて危険な状態を生み出します。ちなみにこのトリチウムの放射線量はチェルノブイリ原子炉の事故の時のそれに匹敵するものです。
- ・反応で発生する中性子は核融合炉の10倍以上のエネルギーをもち、炉壁や建造物を大きく放射化し、4万トンあまりの放射性廃棄物を生み出します。実験終了後は、放射化された装置と建物はすぐ廃棄することができないため、数百年に亘り雨ざらしのまま放置されます。この結果、周囲に放射化された地下水が浸透しその面積は放置された年限に比例して大きくなり、極めて大きな環境汚染を引き起こします。

以上の理由から我々は良識ある専門知識を持つ物理学者としてITERの誘致には絶対に反対します。

平成15年3月10日

小柴昌俊 (ノーベル物理学者)

小柴昌俊

長谷川晃 (マックスウェル賞受賞者)

元米国物理学会 プラズマ部会長)

長谷川晃

内閣総理大臣小泉純一郎殿

## 嘆願書

「国際核融合実験装置(ITER)の誘致を見直して下さい。」

理由:核融合は遠い将来のエネルギー源としては重要な候補の一つではありますが。しかし、ITERで行われるトリチウムを燃料とする核融合炉は安全性と環境汚染性から見て極めて危険なものであります。この結果、たとえ実験が成功しても多量の放射性廃棄物を生み、却つてその公共受容性を否定する結果となる恐れが大きいからです。

・燃料として装置の中に貯えられる約2キログラムのトリチウムはわずか1ミリグラムで致死量とされる猛毒で 200万人の殺傷能力があります。これが酸素と結合して重水となって流れ出すと、周囲に極めて危険な状態を生み出します。ちなみにこのトリチウムのもつ放射線量はチェルノブイリ原子炉の事故の時のそれに匹敵するものです。

・反応で発生する中性子は核融合炉の10倍以上のエネルギーをもち、炉壁や建造物を大きく放射化し、4万トンあまりの放射性廃棄物を生み出します。実験終了後は、放射化された装置と建物はすぐ廃棄することができないため、数百年に亘り雨ざらしのまま放置されます。この結果、周囲に放射化された地下水が浸透しその面積は放置された年限に比例して大きくなり、極めて大きな環境汚染を引き起こします。

以上の理由から我々は良識ある専門知識を持つ物理学者としてITERの誘致には絶対に反対します。

平成15年3月10日

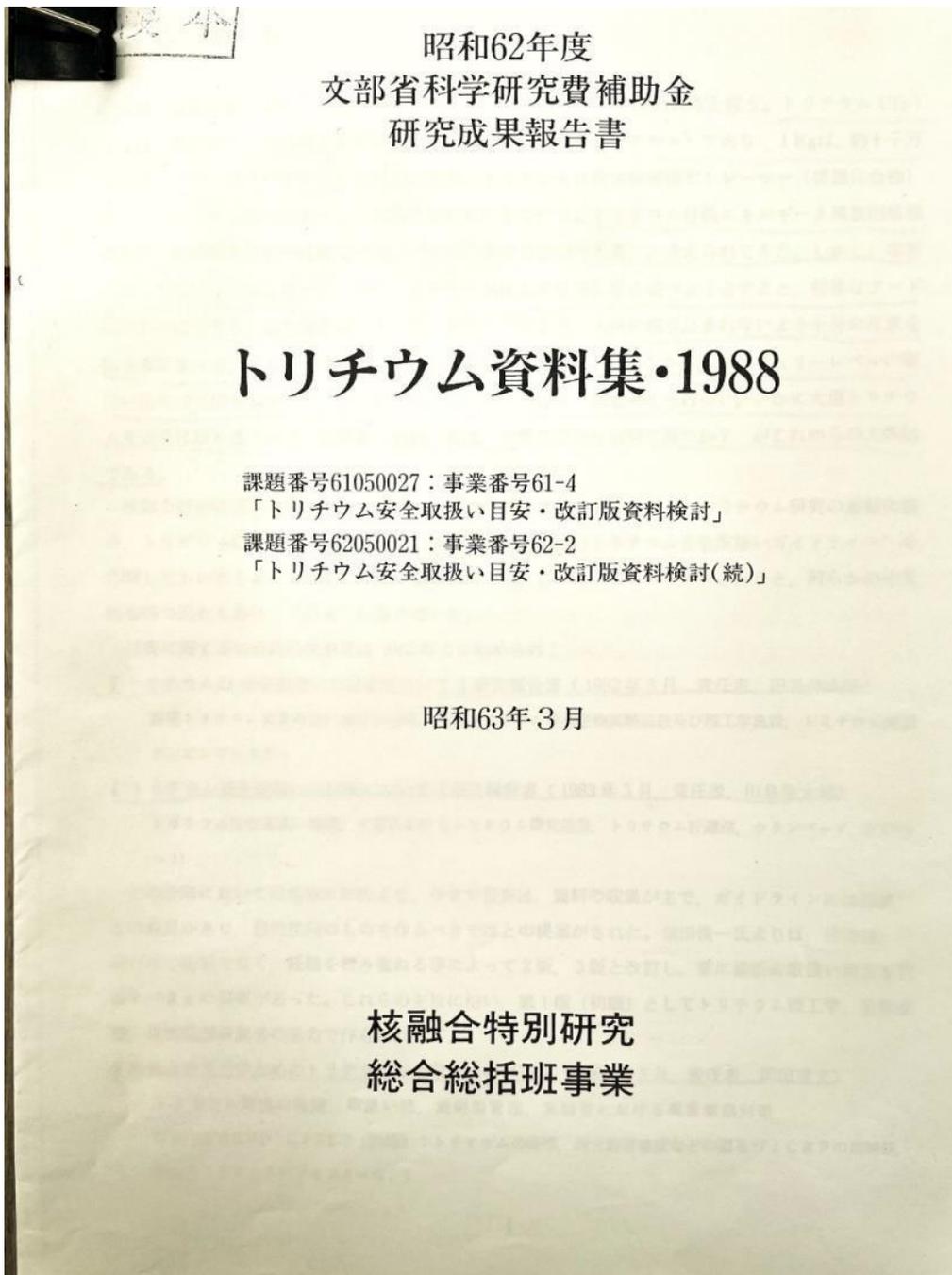
小柴昌俊（ノーベル物理学者）  
長谷川晃（マックスウエル賞受賞者、元米国物理学会プラズマ部会長）

### 3. 次に「トリチウム資料集1988」である。

「本資料集は、トリチウム理工学、環境動態、生物影響研究者、延べ111人の熱心な分担執筆により、予定の500ページを超え600頁の大冊になった。各章とも少なくとも2人のレフリーを通して。」と責任者の岡田重文氏(当時京都大学放射線生物センター)が述べるほど、本格的で総合的な研究であった。(別掲写真はその表紙)

同氏は、「はじめに」の冒頭で、「将来核融合が実現すると、Kg オーダーのトリチウムが使われる

という。トリチウム(T2) 1gは、放射能単位では約1万キュリー(新単位では360テラベクレル)であり、1Kgは、約1千万キュリー(360ペタベクレル)となる。」  
「トリチウムは低エネルギーβ線放出核種であり、試験管内密封で遮蔽は十分、“比較的 안전한放射性元素”と考えられてきた。しかし、本特別研究において、キュリーレベルのトリチウム水による生物影響を調べようとする、特殊なフードの開発に始まり、放射線管理システムの樹立などにより、人体に取り込まれないよう十分の注意を払うことによって、ようやくキュリーレベルの実験が可能になった。しかし、このキュリーレベルの取り扱い法を10万倍ものトリチウムにすぐもっていけるとは、到底考えられない。如何に大量トリチウムを安全に取り扱うか？ 作業員、施設、環境、公衆の安全をいかに保つ



か？ がこれからの大課題である」と遠慮がちなながらも、厳しい警告を発している。

以来今日まで、この大課題は達成されたのか。「否」であろう。チェルノブイリに続き、わが日本でも東京電力は2011年3月、レベル7の原子力事故を起こした。汚染水からトリチウムの分離すらできない現状で、トリチウムの安全の担保が出来るとはいえないであろう。さらに、核融合の分野でも、2050年までの実験炉すら危ぶまれている。

#### 4. 海洋投棄計画実施は、県民・国民の理解を得られていない。

##### パブコメ

原子力規制委員会が、2022年6月18日まで実施した、トリチウムを含む原発汚染水の海洋投棄についてパブコメには、数千の意見が殺到したといわれる。先の意見は当法人出したパブコメ等のまとめである。

##### 公聴会

2018年8月经産省が福島県富岡町、郡山市、東京で公聴会。公述人の44人中39人が反対の意思を示した。

##### 福島県漁連

今なお、福島県漁連は、全面反対の態度であり、「理解促進」は進んでいない。

2018年8月、経産省が福島県富岡町、郡山市、東京都でトリチウム含む汚染水投棄の公聴会が開かれた  
公述人44人中39人が反対、賛成1人だった

2018年8月30(木)、31(金)の両日、東電福島第一原発にたまったトリチウムなどを多量に含む汚染水の海洋投棄についての「説明・公聴会」で、公述した44人のうち39人が反対した。賛成は1人だけ、自案の提案が4人だった。経済産業省「多核種除去設備等処理水の取り扱いに関する小委員会」が開いた。

30日は原発から約10キロの富岡町文化交流センター学びの森で、31日は午前が郡山市商工会議所、午後が東京千代田区内幸町イイノホールで行われた。あらかじめ登録した44人の公述人がそれぞれの会場で意見を述べた。

賛成したのは大阪から富岡会場に参加した大阪大学関係者の大槻宗司氏。(公述人1人は富岡と郡山で重複)公述人と委員との間では、公聴会のあり方、国民合意、トリチウム被曝、タンク貯蔵長期保管などをめぐり、公述人が次々発言を求めるほど激しい議論となった。委員長の山本一良・名古屋大学副学長は東京会場で、西尾正道北海道がんセンター名誉院長などの追及に、今後の委員会で「議論させていただくという事でご容赦願いたい」「がんばります」などと発言する一幕もあった。



## ■東京会場(写真は東京新聞から)

### トリチウム被曝はセシウムより低いか

経産省の「トリチウム公聴会」のハイライトは東京会場だった。

当法人の「LETTER」を読んで頂いている西尾正道、山田耕作、三原翠、満田夏花の各氏を含む16人が意見を述べた。トリチウム被曝で、「日本では珍しいトリチウム研究者」と自らいう茨城大学理学部田内広教授と西尾正道氏とで緊張した議論が交わされた。

田内氏は、セシウムは外部被曝でトリチウムは内部被曝、時間当たりの被曝量が問題だととして、外部被曝と内部被曝の比率は1.5～多くても2倍というICRP基準を述べつつトリチウムの被曝量はセシウムより低いと断じた。

対して西尾氏は、 $3\text{H}$ は体内では水素として代謝され、人体の62%を占める水( $\text{H}_2\text{O}$ )を構成する水素( $\text{H}$ )として $3\text{H}$ が結合し、また人体を構成している種々の高分子化合物の化学構造式の中に水素として $3\text{H}$ が取り込まれ有機結合型 $3\text{H}$ となり生体内に長く留まる。この場合は $3\text{H}$ は水とは異なった挙動をとり、結合している物質の性質に依存し体内での被曝は長期化する。」

「医学領域の実験では $3\text{H}$ は水素として細胞の核内のDNAに取り込まれることが証明されている。DNAの遺伝子を構成する4つの塩基は水素結合力で結合しており、また各塩基の中にも $3\text{H}$ が入り、 $\beta$ 崩壊して $3\text{He}$ に変換されれば塩基は異なった化学構造式となる。塩基間の結合力の消失と、塩基の化学構造式の変化により遺伝子情報が変化する。この遺伝子レベルの影響は確率的影響ではなく、 $3\text{H}$ があれば確実に生じる生体内での変化だ」

「1970～1980年代には、低濃度でもトリチウムが染色体異常を起こすことや、母乳を通して子どもに残留することが動物実験で報告がされている。また2003年3月には、小柴昌俊氏(ノーベル物理学賞)らは $3\text{H}$ の危険性を指摘し、当時の総理大臣小泉純一郎宛に、トリチウムを燃料とする核融合炉を中止するよう『嘆願書』を出している。」

「世界各地の原発や核処理施設の周辺地域では事故が起こっていなくても、健康被害が報告されており、その原因は 3 H が関与していると考えられる。特に 3 H を大量に放出するカナダの CANDU 原子炉では稼働後に小児白血病やダウン症や 新生児死亡の増加があり、住民の実感として問題となった。日本でも 3 H を大量に放出する加圧水型原子炉である玄海原発や泊原発では明らかな健康被害のデータが示されている。」しかし、日本は飲料水のトリチウム基準も決めていない、トリチウムの海洋放出は「人類に対する緩慢な殺人行為だ」と指摘した。

## 有機トリチウムを考えてきたのか

山田耕作氏は「これまで（当局は）水のトリチウムを考え、有機トリチウムを考えてこなかった。トリチウムは生命・健康への危険性が少ないと誤解されているが非常に危険な放射性物質である。なぜなら、人体の大部分を占める通常の水の水素と化学的に区別がつかず、生体のあらゆる場所に取り込まれ、内部から被曝させ、活性酸素等を介して間接的に細胞膜やミトコンドリアを破壊する。また、直接的に遺伝子、DNA の化学結合を切断する。トリチウム特有の危険性として遺伝子の水素原子とトリチウムが入れ替わるとベータ ( $\beta$ ) 崩壊でトリチウムがヘリウムに変わることによって遺伝子の化学結合 (DNA の二重鎖結合) が切断される。植物では炭酸同化作用によって水と炭酸ガスからでんぷんを作るが、このでんぷんの水素原子がトリチウムに変わることによって有機トリチウムが形成される。このようにあらゆる有機化合物 (核酸、タンパク質、脂質、炭水化物等) の水素がトリチウムに取り換えられ、動物、植物や人間が体の一部として有機結合型トリチウムを長期間取り込み、内部被曝する」

「希釈して海洋投棄しても有機結合型トリチウムの食物連鎖などにより、生態系を通じて濃縮される。さらに気化してトリチウムを含む水蒸気や水素ガスなどとなって陸地に戻り、環境中を循環する可能性がある。希釈すれば安全というのは多くの公害問題で繰返された誤りであり、環境に放出される総量こそ問題である。投棄されようとしているトリチウムの総量は、1~3 ペタベクレルと推計され、事故前の日本の全原発が放出していた総量の3~9 年分という途方もない量。放射性物質や有害物質は徹底的に閉じ込め生態系から隔離することが唯一正しい原則的な対応だ。」と説いた。

## 1電子ボルトに18000電子ボルトが飛び込んだら

三原翠氏は「トリチウムは、セシウム137 に比べ、 $\beta$  線が弱いので生体への影響が少ないとよく言われています。確かにセシウム 137 の  $\beta$  エネルギーは最大1,170,000 電子ボルトに比べ、トリチウムは 18,590 電子ボルトです。しかし、生体内の細胞のエネルギーレベルは、1 電子ボルトです。一番強固な結合と言われている共有結合でさえ、4 電子ボルトです。このような世界に 18000 電子ボルトの電子が飛び込んできたらどうなるか？明らかに細胞の中の水と反応し、たくさんの活性酸素を細胞内に生じさせるでしょう。活性酸素はご存知のように老化促進因子であり、血管狭窄から心筋梗塞や脳梗塞などをもたらすし、或いは認知症を起こすとも言われています。セシウムに比べてのトリチウムの害でなく、トリチウムがある場合と無い場合の比較をすべきです。」と指摘した。

## ヨウ素 129 は60 回以上計測された 甲状腺へとりこまれたら

満田夏花氏は「経済産業省のタスクフォースや多核種除去設備等処理水の小委員会では、ALPS 処理水はトリチウム以外は除去されている」という東電の説明の通りの前提で検討が行われており、他の核種については検討が行われていない。説明会の資料にも盛り込まれていない。今回問題になったヨウ素129 は既設 ALPS 以外に増設ALPS で2017 年4 月～2018 年7 月まで60 回以上計測されている。最高は 2017 年9 月18 日の 62.2Bq/L であった。すなわち、何かのはずみに1 回のみ計測されたわけではなく、慢性的に発生していたわけである。ストロンチウム 90 に関しては、増設 ALPS では2017 年11 月30 日に141Bq/L と告知濃度（30Bq/L）を超えていた。2015 年に東電が原子力規制委員会に告知濃度を超えたと報告しているが、対策は取られていたのか。にもかかわらず、2017 年から現在にいたるまでヨウ素 129 は告知濃度を超えている。ヨウ素 129 は、減期 1,570 万年。特に海藻に濃縮・蓄積される。体内にとりこまれるとほぼすべて甲状腺に集まり、とりわけ胎児や乳幼児への影響が懸念される。「薄めて出せばよい」とは思えない。公聴会の前提はくずれた。経済産業省は改めて検討をやりなおすべき」と独自調査に基づき主張した。

また、細川弘明氏が、トリチウム放出では濃度基準とは別に総量規制があることを指摘、福島第一原発の保安規定では年間 22 兆ベクレルが限度、溜まっている 1000 兆ベクレル相当の処理水をすべて放出するには 45 年、多ければ100 年かかる、とタンク保管が年数かかるとの委員会側主張の矛盾を突いた。これには回答がなかった。

## 生活かかる 漁業者の悲痛な訴え

**富岡町会場** 14 人が意見を述べた。福島県漁連の野崎哲会長は、「汚染水対策である地下水バイパス、サブドレン排水の実施協議の際、福島県漁連からはALPS 処理水の取扱について『発電所内のタンクにて責任を持って厳重に保管管理を行い、漁業者、国民の理解を得られない海洋放出は絶対に行わないこと』と要望」。

「東京電力からは代表執行役社長名で『多核種除去設備で処理した水は発電所敷地内のタンクにて貯留いたします。』との回答を、経済産業省からは経済産業大臣臨時代理国務大臣名で『関係者の理解なしには、いかなる処分も行いません。』との回答を得ている。」

「放射性物質についての性質や特徴、危険性について、正しく国民に認識されているとは言えず、仮に1000 兆ベクレルもの大規模海洋放出となれば、その数値の大きさが先行し国内外で混乱を来し、風評被害を惹起するのは必至」「風評の払拭には想像を絶する精神的、物理的な労苦を伴うことを経験している。処理水の海洋放出は、試験操業という形で地道に積み上げてきた本県水産物の安心感をないがしろにし、魚価の暴落、漁業操業意欲の滅失、ひいては漁業関連産業の衰退等を招き、福島県漁業に致命的な打撃を与える。正に築城 10 年、落城 1日である。」「処理水の取扱については、広く国民的な議論を経て国が判断し、国がその責任を負うことを明確にすべきものである。国民的議論が行われておらず、国民の理解を得られていない現状では、福島県の漁業者として、ALPS 処理水の海洋放出に強く反対する。」「タンクを改善し保管することが最も現実的だ」と断固とした口調で述べた。

漁業者の小野春雄氏は「なぜ漁民に先に説明しないのか」「報道で愕然とした」「目の前の海で漁民が魚を取る ことができない、この苦しみがわかりますか」「仕事をしているわれわれは日中のこん

な場に来ることはできない、休んできた」「経済保障、補助でやっているというが、漁ができないんですよ、当たり前でしょ。賠償金もらうためにやっているんじゃない」「とにかく、福島に放出することだけは絶対に反対です」と悲痛な声で訴え、場内から拍手が沸いた。

**郡山市会場** 翌日午前には、郡山市で 14 人が公述（一人は富岡会場と同じ人）した。前日の漁業者の訴えに対して多くが「怒りをもって」賛同した。武藤類子氏は「説明会・公聴会の開催が 3 か所だけでは、住民の意見を十分聞くことはできない。せめて海に面した県、市町村が必要。平日の昼間だけでは、多くの人に参加できない。曜日や時間帯の工夫が必要だ」「タンクの保管場所がないとの説明だが、敷地内にもまだあるのではないか。東電の敷地を広げれば良いのではないか。」などと発言した。

公聴会三会場を通じて、委員長や委員から「公聴会は検討する」5 つの選択肢①地層注入②海洋放出③水蒸気放出④水素放出⑤地下埋設、のほかタンク長期保管も考えるべきかも」との意見があった。また田内委員からは「タンク長期保管は、外してくれと言われたのでそうしただけ」との委員会内部事情をうかがわせる発言もあった。

(2018年8月31日 田代真人)

## ■そして、政府は何を約束したか

### 2021.4.7 菅総理に全漁連は反対を伝えた



## ◆2021.4.13 菅内閣は汚染水の海洋投棄を決定

「令和 3 年 4 月 13 日、菅総理は、総理大臣官邸で第 5 回廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議に出席しました。会議では、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針及びALPS（多核種除去設備）処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議の設置について議論が行われました。

総理は、本日の議論を踏まえ、次のように述べました。

「ALPS 処理水の処分は、福島第一原発の廃炉を進めるに当たって、避けては通れない課題で

あります。このため、本日、基準をはるかに上回る安全性を確保し、政府を挙げて風評対策を徹底することを前提に海洋放出が現実的と判断し、基本方針を取りまとめました。これまで、有識者に6年以上にわたり検討いただき、昨年2月に、海洋放出がより現実的、との報告がなされました。IAEA（国際原子力機関）からも、科学的根拠に基づくもの、こうした評価がなされております。

また、海洋放出は、設備工事や規制への対応を行い、2年程度の後を開始します。トリチウムの濃度を国内の規制基準の40分の1、WHO（世界保健機関）の定める飲料水の基準の7分の1まで低下させます。さらに、IAEAなど第三者の目も入れて、高い透明性で監視します。

さらに、福島を始め、被災地の皆様や漁業者の方々が風評被害への懸念を持たれていることを真摯に受け止め、政府全体が一丸となって懸念を払拭し、説明を尽くします。そのために、徹底した情報発信を行い、広報活動を丁寧に行います。早速、週内にも、本日決定した基本方針を確実に実行するための新たな閣僚会議を設置します。」（総理官邸ホームページ）

## ◆2022年4月5日政府は再度約束した



9月には、全国署名22万人が提出された。宮城県漁協などが、「汚染水処理放出せず別の方法で」と国と東電に、3月の一次分と合わせて要請署名22万1,000人分を提出した。

政府・東京電力が福島第1原発で高濃度のトリチウム（3重水素）などを含む汚染水（ALPS処理水）を薄めて海洋放出しようとしている問題で、放出に反対する全国からの署名が2022年9月21日、東電と経済産業省に提出され、同時に海洋放出を行わないよう要請が行われました。

要請を行ったのは、宮城県漁業協同組合、福島県生活協同組合連合会、宮城県生活協同組合連合会、岩手県生活協同組合連合会、みやぎ生協・コープふくしまの5団体。署名は2021年6月に開始し、今回は第2次で、4万2千人分が提出。今年3月に提出された第1次署名と合わせると、22万1千人になります。（「しんぶん赤旗」9月22日付）。

この「汚染水」を国や東電はおおがかりに、海に捨てようとしている。

東京電力が示す今後の工程



福島第一原発の処理水放出設備の工事状況



左図 2022年9月6日東京新聞 (Web) から

右図 8月1日同新聞 (Web) から

シールドマシン掘進の作業状況 2022年9月6日東京新聞 (Web) から



これらの作業には協力企業から7000名ほどが参加しているという



「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](mailto:masa03to@gmail.com)