



増え続けるトリチウム汚染水

海に流して大丈夫!?

— 東京電力原発事故 —

事故をおこした原発の敷地内で増え続けている、放射性物質トリチウムなどを含んだ「汚染水」。汚染水の保管タンクを置く敷地が不足することから、国や東電は海洋放出を検討しています。もし実施されれば、大量のトリチウムが海へと流れます。「トリチウムによる健康への影響は少ない」という声もありますが、それは本当なのでしょうか。NPO法人「チェルノブイリ救援・中部」理事で、分子生物学が専門の河田昌東さんに伺いました。

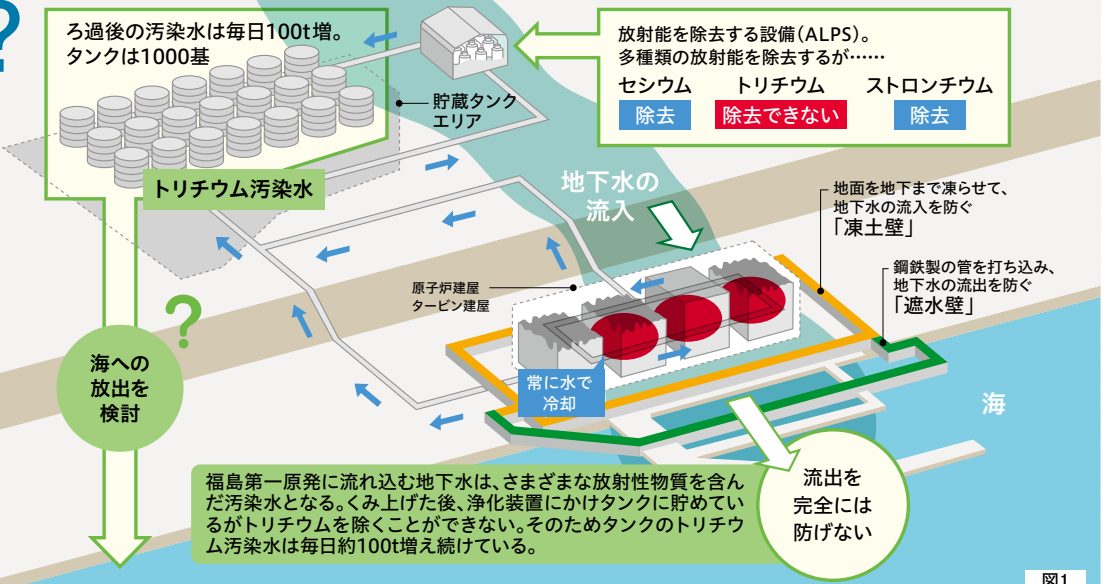


図1

毎日100t前後も増え続ける第一原発の「汚染水」

東京電力の原発事故後、原子炉内では溶解した核燃料に水を注ぐことで冷却する作業が続けられてきました。核燃料に触れた水は、高濃度のセシウムやストロンチウムなどの放射性物質を含む「汚染水」となります。さらに建屋内に侵入する地下水によって、汚染水は1日100t前後ものペースで現在も増えています(図1、※1)。

「事故をおこした原発は山を削って造っているため、山から海に向かって地下水が流れ込み、事故の前から地下水をくみ上げて捨てていました。その地下水のため汚染水が現在進行形で増え続けている。そもその構造にも問題があるのです」と話すのは、NPO法人「チェルノブイリ救援・中部」理事の河田昌東さんです。

発生した汚染水はALPS(多核種除去設備)と呼ばれる浄化装置などにかけられて、セシウムやストロンチウムなどの放射性物質を除去する処理が行われています。しかし、「三重水素」と呼ばれるトリチウムが水素の代わりに入った水分子は、通常の水と変わらない性質をもつために分離が難しく、除去できないまま、その処理が問題となってきました(図2)。ALPS処理後にタンクに保管された汚染水はすでに約105万mlにのぼり(2018年3月時点)、トリチウム濃度は約100万 Bq/l、トリチウム全体では約1000兆Bqになります(※2)。これまでも汚染水の海洋流出を防ぐための「遮水壁」をつくったり、「凍土壁」で囲うなど、汚染水を増やさず、海へ漏らさないための対策をしてきましたが、汚染水の増加を止めることはできていません。すでに原発敷地の南側はタンク置き場で占められていて、タンクの増設も予定されていますが、約2年ほどで用地が限界を迎えるという試算が出ています(※3)。

そこで国や東電が提案しているのが、汚染水の海洋放出です。国もメディアも「トリチウムの放射線エネルギーは紙一枚で遮れるほど小さく」「体内に入ってもすぐに排出される」ため、健康への影響は少ないと伝えています。しかし分子生物学を専門としてきた河田さんは、こうした主張に対し「トリチウムには生物へのリスクがあることは生物学では常識です」と話します。

※1 日経新聞2018年9月3日
 ※2・3 資源エネルギー庁「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会 説明・公聴会 説明資料」
 ※4 環境団体「シエラ・クラブ・カナダ」(1976年～1985年の統計)

DNAの崩壊と内部被ばく 無視できない2つのリスク

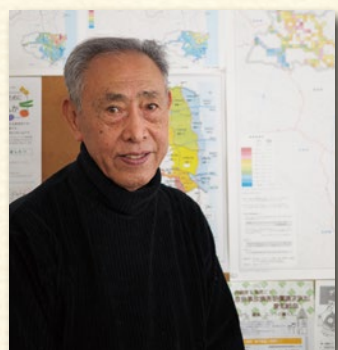
「トリチウム水の性質は通常の水と同じ。水として取り込めば体外にすぐに排出されますが、血液や体液を通じて細胞の代謝反応にかかわり、水素の代わりにDNAの構成成分として取り込まれる場合があります。その場合は長期にわたって体内に残留し、トリチウムが半減期を迎えて崩壊するときにDNAの鎖が切れてしまうのです」と河田さん(下段の図3参照)。

このようにDNAが壊れることで、がんなどの遺伝的リスクが高まる可能性があります。さらに、トリチウムが体内に取り込まれている間は、内部被ばくも続くのです。そこには「紙一枚」さえ隔てるものはありません。DNA崩壊と内部被ばく、この2つのリスクは無視できないと河田さんは言います。

「トリチウムの影響については、核実験が始まった1950年代から多くの研究がされてきました。カナダには、トリチウムを大量に発生する原子炉がオンタリオ湖周辺に8基あり、湖と大気中に廃棄してきました。その周辺地域では出産異常や新生児の心臓疾患などが増加しているという論文(※4)もあります」と河田さん。さらに「これまで日本の原発でもトリチウムを基準内濃度で海に排出してきましたが、今回は量がまったく違う。排出基準の6万Bq/l以下に薄めても、海藻や魚、海底の泥にたまり人体に取り込まれる可能性がある。最終的には地球全体を汚染することにもなります」と言います。

地元の漁協は海洋放出に反対を強く表明し、陸上保管の継続を求めています。昨年8月には、トリチウムだけが残っているとされてきたタンク内汚染水に基準値を超えるヨウ素129、ストロンチウム90などの複数核種も残っていることが報道で明らかになり、批判も起きています。これに対して東電は、「データを隠していたわけでない」「再浄化する」と説明しています。

河田さんは「こうした姿勢にも不安を感じるのは当然です。汚染水の処理も行き場のない放射性廃棄物も原発が抱える大きなジレンマ。海洋放出をしてから『やっぱり問題があった』とわかって引き返すことはできません。リスクについて一人ひとりが正しく情報を知ったうえで考えていってほしい」と訴えます。

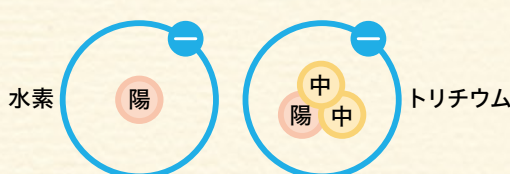


NPO法人「チェルノブイリ救援・中部」理事
かわたまさはる
河田昌東さん

1940年、秋田県生まれ。2004年、名古屋大学理学部定年退職。専門は分子生物学と環境科学。1990年からチェルノブイリ原発事故の被災地支援を続けてきた。2011年3月の原発事故以降、被災地での調査・支援活動を行う。

図2

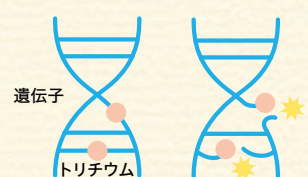
水素とトリチウム



通常の水素は、陽子1個と電子1個から成り立つ。トリチウムは陽子1個に加え中性子2個があり、化学的には水素とほぼ同じ。酸素と結合して水と区別がつかないトリチウム水になる。しかし、トリチウムは放射線を出すため、体に取り込まれると害を及ぼす。

図3

トリチウムが取り込まれると、遺伝子がこわれる



水素とまちがえて遺伝子の「部品」として取り込まれたトリチウムは、放射線を出して周辺を傷つけるばかりか、崩壊し別の元素になるため遺伝子そのものがこわれてしまう。

放射能検査状況について

パルシステム自主検査の報告

〈2018年度の検査数(カッコ内は検出件数)〉 2019年1月25日現在 不検出率:98.7%

青果	444 (1)	牛乳・乳製品	51	飲料水・飲料	86
しいたけ	47 (36)	肉類・卵	42	その他(加工)食品	1929 (3)
きのこ類 (しいたけ除く)	56	魚介類	270	総計	3221 (42)
米	30 (1)	乳幼児用食品	267 (1)		

〈検査結果:2019年1月25日現在〉 ※乳幼児用食品のみ検出下限値1Bq/kg、その他は検出下限値3Bq/kg。

青果	れんこん(6.4Bq/kg)から放射能が自主基準内で検出されました。
しいたけ	生しいたけ(5.3~22Bq/kg)と岩手県産乾しいたけ(5.1Bq/kg)から放射能が自主基準内で検出されました。
他のきのこ類	2018年度は放射能の検出はありません。
米	2018年産米の検査は、27産地29検体の玄米で検査し、栃木こしひかり(4.4Bq/kg)から放射能が自主基準内で検出されました。白米で再検査したところ不検出でした。 ※放射能の多くはぬか部分に蓄積します。検出された栃木こしひかりは白米でのお届けとなります。
牛乳、肉、卵	産地ごとに定期的に検査しており、今年度放射能は検出されていません。卵は今年度の検査をまだ行っていません。
魚介類	2018年度は放射能の検出はありません。

乳幼児用食品	2018年度、検出下限値1Bq/kgで検査を行い、冷凍さつまいもスティック(1.2Bq/kg)から自主基準内で検出されました。2017年度産直野菜チップス(さつまいも・にんじん)(1.2Bq/kg)から自主基準内で検出されました。
その他食品(お料理セット)	菌茸類については定期的に検査を行っており、しいたけ2件(4.3、8.2Bq/kg)から自主基準内で検出されています。その他のお料理セットで使用されています菌茸類(えのき茸、マッシュルーム、ぶなしめじ、まいたけ、きくらげ)からの検出はありません。
その他食品(大豆加工品)	豆腐、納豆、味噌、醤油など大豆加工品は、原料で検査を行っているものと、製品で検査を行っているものがありますが、放射能は検出されていません。
その他食品	2017年度、サプリメントのブルーベリー&ルテイン(8.2Bq/kg)から自主基準内で検出されましたが、2018年度は検出されませんでした。



パルシステムの自主基準(独自ガイドライン)と検出限界について

パルシステムでは食品の残留放射能について自主基準(独自ガイドライン)を設定しています。放射線にはこれ以下なら安全という「しきい値」がないので、基準以下であっても、放射能低減を追求します。検査の結果、自主基準を超えるものについては供給いたしません。また、自主基準(独自ガイドライン)は継続的に見直しを行います。

自主基準(独自ガイドライン)(セシウム134,137の合計) 2014年10月より現行基準(単位Bq/kg)	国の規格基準
水、飲料茶、牛乳、乳幼児用食品	水、飲料茶 10 乳児用食品、牛乳 50
飲料、乳製品、米	一般食品 100
青果類(きのこ類除く)、肉類、卵、魚介類、その他食品、きのこ類(しいたけ除く)	
しいたけ	

※乾燥食品は生原料や摂食状態で検査します。
※乳幼児用食品は「yumyum」掲載商品とインターネットの「赤ちゃん・キッズOK食材」掲載商品。

検出限界値

検出限界(ヨウ素131、セシウム134,137それぞれ) 2016年4月1日から新基準に変更(単位Bq/kg)	
乳幼児用食品	1
水、飲料、牛乳、乳製品、米、青果類、肉類、卵、魚介類、その他食品	3

●フルーツyumyumセットにセットされている果物は、検出下限値1Bq/kgで検査を行っています。

放射能検査の対象範囲について

農畜産物とその加工品	北海道を除く東日本産(新潟・長野・静岡以東の本州産)
水産物とその加工品	日本沿岸・近海・一部の北太平洋・淡水産水産物

- 青果は、北海道を除く東日本(新潟県・長野県・静岡県以東の本州17都県)のカタログ掲載産地において、分類ごとに一品目以上検査をしています。注文時にあわせて公開しているオンラインの自主検査結果に検査が間に合わない品目については、供給前までには放射能検査を実施します。
- 水産物は、北海道から関東の沿岸近海のエリアを重点地域として、原料切り替わりをした月に検査を行っています。
- 検査は、ご注文にあわせて実施していますが、冷蔵・常温の各加工品は年1回、冷凍食品は1年半に1回計測しています。

- 週次の「放射能関係のお知らせ」はホームページに掲載しています。
- インターネットから見られない方はこちらにお問い合わせをお願いします。

パルシステム東京・パルシステム神奈川ゆめコープ・パルシステム千葉・パルシステム埼玉・パルシステム茨城 栃木・パルシステム福島・パルシステム静岡・新潟とぎめ生協
0120-868-014 月～金曜日:9時～20時 / 土曜日:9時～17時
 ※お問い合わせ内容の確認とサービス向上のために、通話の内容を録音しております。

パルシステム山梨 甲府センター ☎ 0120-28-5891 西桂センター ☎ 0120-32-1061 一宮センター ☎ 0120-21-9898
 パルシステム群馬 高崎センター ☎ 0120-60-5118 渋川センター ☎ 0120-36-3315 東毛センター ☎ 0120-63-3735
 ※センターによって、携帯電話からはご利用できない場合があります。

研究最前線! 増え続ける汚染水からトリチウムを除去する新技術に期待

(近畿大学ら研究チーム)

「海洋放出」以外の新たな処理方法として期待

福島第一原発の事故後、発生し続ける汚染水。その中に含まれるトリチウム水は、水とほとんど変わらない性質をもつために分離がむずかしく、除去できないままタンクに貯蔵され続けていることを表紙の記事で紹介しました。保管中の汚染水は100万t以上。タンクの容量が限界に近づくなか処理方法として「海洋放出」、「水蒸気放出」、「地下埋設」などが考えられています。東京電力と国は現実的な選択肢として「海洋放出」を軸に処分を検討していますが、海洋汚染の問題と被ばくの危険性が指摘されています。新たな処理方法が求められるなか、2018年6月に近畿大学などの研究チームがトリチウム水を除去する新技術を開発したと発表し注目されています。

参考:近畿大学プレスセンター発表(2018年6月29日)

現在は実用化に向け研究が続く

近畿大学工学部、同大学の井原辰彦教授、近畿大学原子力研究所、東洋アルミニウム株式会社および株式会社ア・アトムテクノ近大らの研究チームは、直径5ナノメートル(ナノは10億分の1)以下の小さな穴が無数に開いたアルミ製フィルターを開発。トリチウム水を含んだ水をフィルターに取り込ませるとトリチウム水だけが穴に残り、水が放出されると発表しました。フィルターを加熱することで残ったトリチウム水を回収することができ、装置は繰り返し利用できるとしています。現在は実験段階のため、実用化に向けてはさらに研究が必要ですが、このフィルターによってトリチウム水を分離することができれば、汚染水の容量を削減できることが期待されています。

