

## 提出意見

主な内容	下記の該当するものに○をつけてください（※複数選択可） 処分方法 ・ 処分時期 ・ 風評対策 ・ ○その他
以下の理由から、「多核種除去設備等処理水」を海洋放出するべきではない。	
1. トリチウムの危険性について	
2月10日に公表された「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」報告書では、他の核種を十分に取り去ったトリチウムを含む処理水は「科学的に安全性を確認できる」という考え方に基づいている。しかし、有機物と結合している有機結合型トリチウムが、海洋環境中でどのように挙動するのか、十分に明らかになっていない。海生生物、海藻類、魚介類にどのように取り込まれ、陸上も含む生態系にどのような影響をおよぼすのか、未解明な部分が多い。今後、長期間にわたり海洋放出される際の影響について、海や大気に放出しても健康に影響はないと言い切れるのか疑問だ。	
トリチウムは体内に入ると、代謝反応や細胞増殖による交換機構を介して容易に取り込まれる。体内の原子の60%以上が水素原子であり、そのうちの約5%が代謝反応や細胞増殖に用いられている。その結果、取り込まれたトリチウムの一部は脂質、炭水化物、タンパク質、DNAやRNAのような核タンパク質に固定され、有機結合型トリチウム（OBT）となる。トリチウムの放射線加重係数（WR）を、2倍または3倍にすべきであるという報告（イアン・フェアリー，2007）もある。	
経産省の「トリチウム の生物影響に関するQ&A」では、不正確な内容が記載されている。	
①「生物濃縮しない」と断言 ②DNAに取り込まれたトリチウムが壊変して「DNAに損傷があつたとしても、普通は修復される」 ③原子力施設周辺でトリチウムが原因と考えられる「共通の影響の例は見つかっていない」としている。	
①では、英国政府のRIFEレポート（2002）にも、程度は低いが、環境中の3H濃度よりも生物体内の3H濃度が高いという測定結果が示されている（ <a href="https://www.cefas.co.uk/publications/rife/pdf">https://www.cefas.co.uk/publications/rife/pdf</a> ）。このほか、生物濃縮を示す査読付きの論文が多数報告されている。いくつか例を挙げると。 ・ Ian Fairlie (2007) Tritium Hazard Report: Pollution and Radiation Risk from Canadian Nuclear Facilities ・ Andrew Turner et al. (2009) Distribution of tritium in estuarine waters: the role of organic matter, Journal of Environmental Radioactivity 100, 890-895. ・ Benedict C. Jaeschke (2013) Bioaccumulation of tritiated water in phytoplankton and trophic transfer of organically bound tritium to the blue mussel, Mytilus edulis, Journal of Environmental Radioactivity 115, 28-33. ・ S.B. Kim et al. (2013) Current understanding of organically bound tritium (OBT) in the environment, Journal of Environmental Radioactivity 126, 83-91. ・ S.B. Kim et al. (2015) Tritium uptake in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): HTO and OBT-spiked feed exposures simultaneously, Applied Radiation and Isotopes 98, 96-102. ・ S.B. Kim et al. (2019) Organically Bound Tritium (OBT) Activity Concentrations in Surface Soil at the Chalk River Laboratories, Canada, J Environ Radioact. 2019 Nov;208-209. ・ Ian Fairlie (2020) The Hazards of Tritium ( <a href="https://www.ianfairlie.org/news/the-hazards-of-tritium/">https://www.ianfairlie.org/news/the-hazards-of-tritium/</a> )	
これらの論文はすべて無視されている。	

また、貯蔵タンク内のトリチウムは、一部が有機結合型になっている可能性も考えられる。

②では、DNAに取り込まれたトリチウムは、(1)崩壊でヘリウムに変化しDNAの部分切断が生じる、(2)崩壊時に局所的に放出されるエネルギーにより、DNA切断が生じる可能性がある。すなわち、二本鎖切断の可能性があり、100%修復されるとは限らない。さらに、トリチウムの1個の壊変で2.1本のDNA切断が観察されるとする論文もある。

③では、そもそも原子力施設周辺での調査がほとんど行われておらず、影響が見つかっていないと断言することはできない。ドイツ政府の実施したKiKK報告書は、原子力施設周辺の子供達の白血病が有意に増加していることを疫学的に示した。Ian Fairlie氏は、原因がトリチウム放出にあることを問題提起している。

・ Ian Fairlie (2013) A hypothesis to explain childhood cancers near nuclear power plants, Journal of Environmental Radioactivity.

また、トリチウムを多く排出するカナダの原子力施設の下流域で、白血病、小児白血病、ダウン症、新生児死亡などの増加が報告されている。

このほか、馬田敏幸(2017)トリチウムの生体影響評価、(産業医科大学雑誌 39(1) 25-33)では、「トリチウム汚染水対策による、作業従事者の健康問題が懸念されている。トリチウム被曝の形態は、低線量・低線量率の内部被曝が想定されるが、経口・吸入・皮膚吸収により体内に取り込まれたトリチウム水は、全身均一に分布することから影響は小さくないと考えられる。さらに有機結合型トリチウムは生体構成分子として体内に蓄積され、長期被曝を生じるので、トリチウムの化学形の考慮は重要となる。」と述べており、低線量・低線量率のトリチウム被ばくに関する研究はまだ途上である。

両論を掲げず、都合のよい情報だけを取り上げることは、科学的に間違っており不正確である。

## 2. 一般公衆被ばく限度(年間1mSv)に反する

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」では、福島第一原発の敷地境界から外部へ放出される放射線、液体、気体のすべてによる被ばく線量が「一般公衆の被ばく線量限度1mSv/年」を超えないことが条件として定められている。福島第一原発では、固体廃棄物からの被ばく線量が約0.7mSv/年になるため、地下水バイパス・サブドレンの運用基準を決める際、0.22mSv/年を超えないこととされており、これを超えると告示違反になる。炉規法で定められている「告示濃度限度」は敷地境界で「一般公衆の年被ばく線量が1mSvを超えない」ことを担保するための法令である。ところが、事故により放射性物質が環境に放出され、その影響が残っている状況では、この影響も考慮して公衆の被ばく限度を維持しなければならない。従って、敷地外への過去の放射性物質放出の影響が残っていれば、その分を差し引く必要がある。

すなわち、被災前の自然放射線量率0.04 $\mu$ Sv/hを基準として、これを超える追加被ばく線量が1mSv/年を超えないように、徹底した対策を講じる必要がある。福島第一原発の敷地境界では、事故時に放出されたセシウム等の影響で、今も1mSv/年を超える線量がモニタリングされており、「多核種除去設備等処理水」を海洋放出する余地は全くない。

## 3. トリチウムのモニタリング

東京電力のモニタリングに関する説明は不十分である。 $\beta$ 線を出す核種であるトリチウムの測定は手間、時間、費用がかかる。生物に取り込まれた自由水トリチウムの場合は、公定法でいけば凍結乾燥法か真空乾燥法でトリチウム水を採取してから測定するため、水の採取だけで数日かかる。その後に還流蒸留で数日かかるため、測定も同じ程度の日数を要する。海水の測定の場合は、そこに電解濃縮も加わるため、さらに60時間以上かかる。また、有機結合型トリチウムの測定は、これ以上の時間を要す

る。放射性セシウムでおこなわれてきたような検査体制を構築できるか疑問だ。海洋放出のモニタリングがきめ細かくされなければ、風評被害を拡大させることになる。