

令和2年（ワ）第6225号，第31962号

六ヶ所再処理工場運転差止請求事件

原告 中嶋哲演 外233名

被告 日本原燃株式会社

準備書面10

(稼働時の放射性物質（トリチウム）の危険性について)

令和3年10月31日

東京地方裁判所民事第37部合議C係御中

原告ら訴訟代理人 弁護士 河合 弘 之



ほか

本書面では，被告準備書面（5）（令和3年5月31日付）のうち「第1章」の平常運転時の放射性物質の放出に関連する反論として，平常稼働時の危険のうち，特に本件再処理工場が大量に海洋放出するトリチウムによる人格権侵害の危険について述べる。

目次

第1	はじめに	3
第2	トリチウムについて	4
1	トリチウムの人体影響	4
2	トリチウムの影響に関する研究報告等	5
第3	通常運転時の健康被害事例	6
1	杏崎市（玄海原発）	6
2	泊村	7
3	カナダ	8
4	ドイツ	9
5	イギリス	11
6	小括	12
第4	まとめ	12

第1 はじめに

本件再処理工場は、福島第一原発事故の結果生じた汚染水等に含まれるトリチウム全量の約20倍もの膨大な量のトリチウムをたった1年間で海洋放出する。

すなわち、東京電力福島第一原発においてタンクに貯蔵されているALPS処理水に含まれるトリチウムの総量は約860兆ベクレルであるのに対し、本件再処理工場において年間の最大処理量である800トンの使用済み核燃料を再処理した場合におけるトリチウムの推定海洋放出量は約1京8000兆ベクレルであり、本件再処理工場が1年で放出するトリチウムは、福島第一原発事故に起因するトリチウム貯蔵量の約20倍に及ぶ（甲112：第201回国会経済産業委員会第10号）。また、福島原発事故前、54機が稼働していた日本のすべての原発が1年間に放出するトリチウムの合計は約380兆ベクレルであったから、本件再処理工場は、単独で、その50倍近いトリチウムを放出することになる。

ところで、日本や世界各地の原発、核処理施設の周辺地域では、事故を起こさなくても、稼働させるだけで周辺住民の子供たちを中心に健康被害が発生していることが報告されており、その原因の一つはトリチウムと考えられる（甲113：トリチウムの健康被害について）。ノーベル物理学賞受賞者である小柴昌俊氏とマックスウェル賞受賞者である長谷川晃氏は連名で、当時の総理大臣小泉純一郎宛に提出した国際核融合実験装置の誘致反対に関する嘆願書において、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、トリチウムはわずか1mgで致死量になり、約2kgで200万人の殺傷能力があると訴えているほど（甲114：嘆願書）、トリチウムは危険なものである。

このように、本件再処理工場が福島第一原発事故と比較しても文字通り桁違いの膨大なトリチウムを海洋放出すること、及び、実際に原子力施設周辺でトリチウムに起因して生じている、またはその可能性がある健康被害の実例があることに鑑み

れば、本件再処理工場が本格稼働すれば、たとえ事故が起きない平常時の稼働であっても、広範囲にわたって人の生命及び身体等を害する危険性が生じることは明らかである。

第2 トリチウムについて

トリチウムは水素の放射性同位体で化学的性質は普通の水素と同一であり、半減期12.3年でベータ崩壊する。トリチウムは、ベータ線を出す¹が、そのエネルギーは最大18.6keV、平均5.7keVである（甲115：福島第一原発のトリチウム汚染水・0504頁）。これは、放射性セシウムや放射性ヨウ素が出すベータ線のエネルギーよりは弱い²が、分子を形成する化学エネルギーよりはるかに強力であり（例えば、人間の体内で水を形成する水素と酸素の結合エネルギーは5.7eV、すなわちトリチウムの出すベータ線のエネルギーの1000分の1に過ぎない）、細胞を形成する分子に簡単に電離作用を起こし、がん発生の原因となる。（甲113：トリチウムの健康被害について）。

トリチウムは、トリチウムガス（HT）、トリチウム水（HTO）、及びトリチウム有機化合物（OBT¹）の状態³で存在する。しかし、トリチウムガスは容易に酸化されてトリチウム水になる。

1 トリチウムの人体影響

トリチウムの化学的性質は水素原子と変わりなく、体内動態は水素であり、どこでも通常の水素と置き換わる。人の体重の約61%を占めている通常の水はHHOであるが、人がトリチウムを体内に取り込んだ場合、当該トリチウムはトリチウム

¹ 「OBT」Organically Bound Tritiumの略。

水（HTO）の形で体内に存在することになる。経口摂取したトリチウム水は尿や汗として体外に排出されるので、トリチウム水の生物学的半減期は約10日前後であるとされている。また、トリチウム水蒸気を含む空気が呼吸によって肺に取り込まれた場合は、そのほとんどは血液中に入り、細胞に移行し、体液中にもほぼ均等に分布する。

問題なのは、トリチウムは水素と同じ化学的性質を持つため、体内では主要な化合物である蛋白質、糖、脂肪などの有機物にも結合し、化学構造式の中に水素として組み込まれ、有機結合型トリチウム（OBT）となり、トリチウム水とは異なった挙動をとることである。この場合、有機結合型トリチウム（OBT）は一般に排泄が遅く、結合したものによっては、トリチウム水よりも20～50倍も生物学的半減期が長いとする報告もある。有機結合型トリチウム（OBT）の体内蓄積のパターンの一つは、原子力施設から出るトリチウム水の水蒸気によって汚染された土地で育った野菜や穀物ばかりでなく、生物濃縮した魚介類などの食物を摂取することであり、もう一つはトリチウム水の飲食や吸入などによって、人体が必要とする有機分子の中にトリチウムを新陳代謝して摂り込むことである（**甲113：トリチウムの健康被害について**）。

2 トリチウムの影響に関する研究報告等

未来のエネルギーとして核融合が注目され、盛んに研究が行われていた1970年代から1980年代の研究報告では、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されている。動物実験の結果ではトリチウムの被ばくにあった動物の子孫の卵巣に腫瘍が発生する確率が5倍増加し、さらに精巣萎縮や卵巣の縮みなどの生殖器の異常が観察されている。

1974年10月に徳島市で開催された日本放射線影響学会では、中井斌（放射

線医学総合研究所遺伝研究部長)らは、人間の血液から分離した白血球を種々の濃度のトリチウム水で48時間培養し、リンパ球に取り込まれたトリチウムの影響を調べた結果、リンパ球に染色体異常を起こすことを報告している。(甲113:トリチウムの健康被害について)。

第3 通常運転時の健康被害事例

以下では、日本や世界各地の原発、核処理施設の周辺地域において、子供たちを中心に生じている健康被害事例の報告等を示す。

1 壱岐市(玄海原発)

玄海原子力発電所と原発周辺自治体との白血病死亡率増加に関する調査により、長崎県壱岐市における対10万人数の白血病死亡率が、玄海原発稼働前と後とでは6から7倍に増加していることが判明している。

すなわち、玄海原発1号機が稼働する以前の昭和44年から昭和52年までの期間における対10万人数の白血病死亡率は、全国平均3.5人に対し、壱岐市は約3.6人とほぼ同じ数値となっている。

しかし、昭和50年に玄海原発1号機が稼働を始め、その6年後の昭和56年に2号機が稼働開始、平成6年に3号機、平成9年に4号機が稼働を開始するに従い、白血病死亡率は増加の一途をたどっており、平成9年から平成23年までの期間における10万人数の白血病死亡率は、全国平均5.7人に対して、壱岐市は26.2人と全国平均の約4.5倍にも及ぶ。

玄海原発は、白血病を誘発されると言われるトリチウムを全国にある他原発の中で最も多く放出する。壱岐市は玄海原発の対岸にあり、島の周囲は海で囲まれている

ため、海洋に流されたトリチウムを周囲の海洋生物を介して、住民が食事などで摂取している可能性が高い（以上、甲116：奄岐新報）。

2 泊村

公益財団法人北海道健康づくり財団が発行している「北海道における主要死因の概要7」（平成23年6月発行）によれば、2000年から2009年までの10年間の北海道における悪性新生物（がん、肉腫）による死亡のSMR（標準化死亡比：全国を100とした場合、当該市町村の死亡率がその何%に当たるかを示すもの）をみると、男性は、泊村が166.7で飛びぬけた1位であり（第2位は、西興部村の139.2）、女子は、仁木町（138.2）、上川町（134.0）、京極町（129.6）、岩内町（125.5）、積丹町（122.7）に続く6位である（121.7）（以上、甲117の1：北海道における主要死因の概要7、甲117の2：北海道における主要死因の概要7_市町村別（表4）SMR（悪性新生物））。女子の上位6自治体は、上川町を除き、すべて泊原発に近い後志総合振興局内の自治体である（下記に、泊原発及び各自治体の地図を示した。）。このように、泊村及びその周辺自治体で悪性新生物の死者数が極端に多い原因は、泊原発が放出する放射性物質とりわけトリチウムの可能性が極めて高いといわなければならない。



3 カナダ

カナダには重水を用いたCANDU炉があるところ、重水に中性子があたるとトリチウムが発生するため、CANDU炉は、トリチウムの生成量及び環境中への放出量が多い。そして、カナダのピッカリング原発やブルース原発といったCANDU炉がそれぞれ8基と集中立地する地域の周辺で、遺伝障害、新生児死亡、小児白血病の増加が認められた。

すなわち、1973年から1988年の調査期間に生まれた子どものダウン症の発症率に関して、原発立地地点であるピッカリングでは増加率1.85倍で統計的に有意であり、ピッカリングに隣接するエイジャックスでは統計的に有意ではないが1.46倍増加していることが観察された。また、新生児死亡率とトリチウムの

放出量（水中）との間には、1977年以降1986年頃まで強い相関があり、原発の運転後には白血病死亡率増加の傾向が認められた（甲115：福島第一原発のトリチウム汚染水・0506頁）。

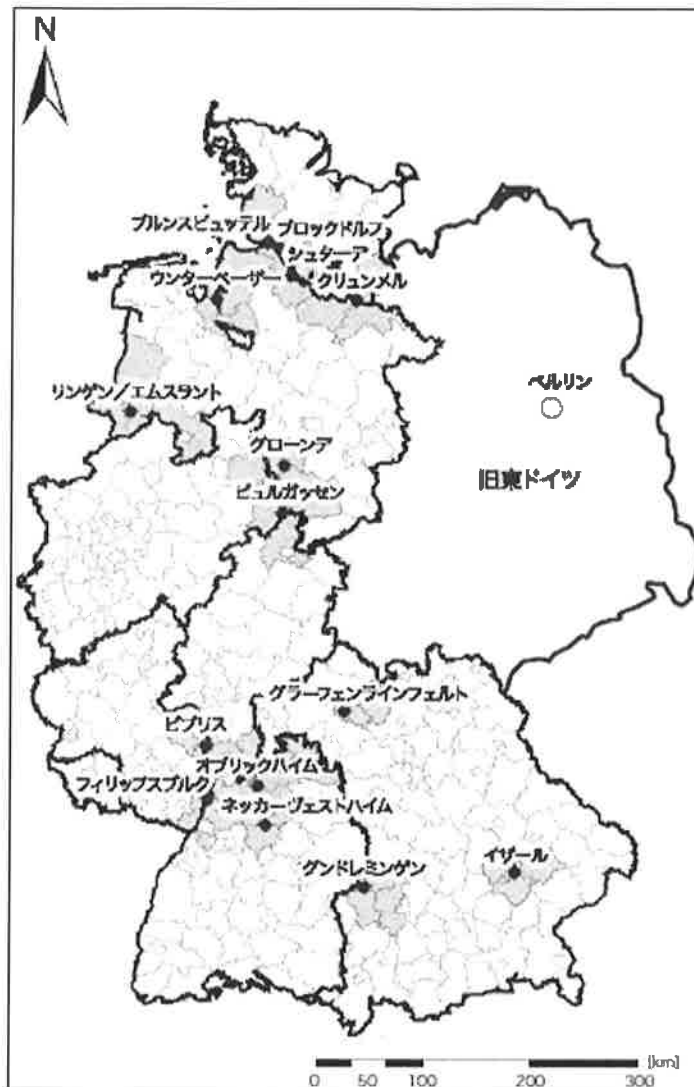
4 ドイツ

2007年12月、ドイツの環境省と連邦放射線防護庁は、「通常運転されている原子力発電所周辺5km圏内で小児白血病が高率で発症している」という内容の調査研究（以下「KiKK研究」という。）の成果を公表した。

KiKK研究では、ドイツの22基の原子力発電所を含む16立地地点、及び、その周辺の41の郡（自治体）を調査区域とし（下図1参照）、ドイツ国内の16ヶ所の原子力発電所周辺に住む子どもたちに発症した小児がん²と小児白血病³について、原発サイトから子どもの居住地までの距離と疾病発症の相関関係が調査された。

² 「小児がん」15歳以下の子どもにおこる悪性腫瘍。白血病、脳腫瘍、悪性リンパ腫、神経芽腫、ウイルス腫瘍など。

³ 「小児白血病」血液のがんで、急性リンパ性白血病、急性骨髄性白血病などがある。



(図1 甲118より抜粋：ドイツの原発立地点と『KiKK研究』対象地域)

KiKK研究の調査対象は、1980年から2003年の間に小児がん登録に登録された5歳の誕生日以前に小児がんを発症した子ども全てであり、診断時ドイツの16の原発立地点周辺地域で暮らしていて5歳以下でがんを発症したケースは1592例である。発症していない対照群として、同一の地域に住んでいる子ども4735例が住民登録から無作為に選ばれ、合計6327例（1592例+4735例）が調査対象として含まれている。

このK i K K研究の結論として、他の地域と比べて、原発から5 k m以内の地域では、全小児がんの発症率が1. 6 1倍、小児白血病の発症率が2. 1 9倍高いことが示された（下表1）。

【表1】『K i K K研究』における5km圏のオッズ比

	オッズ比	95%信頼区間 下限値	症例数
全小児がん	1. 61	1. 26	77
全小児白血病	2. 19	1. 51	37

（甲118より抜粋）

K i K K研究は、原子力発電所からのトリチウムをターゲットに行われた研究ではない点に留意が必要であるものの、5歳以下の子どもが小児白血病を発症する危険性について、居住地と原子力発電所立地点の距離が近いほど増加することを初めて科学的に立証した（以上、甲118：「原子力発電所周辺で小児白血病が高率で発症—ドイツ・連邦放射線防護庁の疫学調査報告」）。

この結果を受け、イアン・フェアリーは原子力発電所近辺での小児がんを説明する仮説において、がんや白血病に関して、原発近辺に居住する妊婦への放射線被ばくによって発生すると予測している。また燃料棒交換時の放射性核種の大気中への放出スパイク（急上昇）が被ばくの増加に繋がっている可能性も指摘している（甲113：トリチウムの健康被害について）。

5 イギリス

イギリスのセラフィールド再処理工場の周辺地域の子供たちの小児白血病の増加に関して、サザンプトン大学のガードナー教授は、原因核種としてトリチウムとプルトニウムが関与していると報告している（甲113：トリチウムの健康被害について）。

6 小括

以上の事例は、原発等の原子力施設は、たとえ事故を起こさなくてもトリチウムのような放射性物質を環境中に放出することで、実際に広範囲にわたる住民の生命、身体に被害を生じさせていることを示している。

第4 まとめ

このように、本件再処理工場が放出するトリチウムの量及びその危険性に着目しても、本件再処理工場について、平常時であっても大量の放射性物質が環境に放出され、原告らの生命、身体、精神及び生活の平穩あるいは生活そのものに重大かつ深刻な被害が発生することは明らかである。

以上