

<p><b>The Pacific Ocean Is Not a Radioactive Wastewater Industrial Sewer!</b></p>	<p>太平洋は放射性廃水の産業下水道ではない</p>
<p>Thank you for this opportunity to speak with you. It is an honor and a privilege. And a big thanks to the translators, who are making this presentation possible.</p>	<p>このような機会をいただきまして、大変ありがとうございます。光栄に存じます。そして、このプレゼンテーションを翻訳・通訳してくれている方々にも感謝します。</p>
<p>At the Japan-South Korea-United States summit on August 18, Republic of Korea President Yoon Suk Yeol, in response to a reporter's question, said that Tokyo Electric Power Company's scheme to dump highly radioactive wastewater into the Pacific Ocean was not part of the three leaders' discussions. Of course, the American and Japanese nuclear power cabal have been largely in lockstep since the mid-1950s. But South Korea's election last year of a conservative presidential administration has meant that its official outcry against TEPCO's dumping plan has also gone silent.</p>	<p>8月18日の日韓米首脳会談で、尹錫烈(ユン・ソクヨル)韓国大統領は記者の質問に答える形で、東電による高濃度放射能汚染水の太平洋への投棄計画は3首脳の協議には含まれていないと述べました。もちろん、1950年代半ば以来、日米の原子カムラはほぼ足並みを揃えています。ですが、韓国では昨年、保守的な大統領政権が誕生したため、東電の海洋投棄計画に対する公式の反発も鳴りを潜めています。</p>
<p>Why was the decision just made by the leaders of the U.S., Japan, and South Korea at their Camp David summit in Maryland, U.S.A. – to double down on Tokyo Electric Power Company's (TEPCO) scheme to dump more than 1.3 million tonnes of radioactive wastewater into the Pacific Ocean at Fukushima Daiichi – so disastrously bad, misguided, and hazardous? (A tonne of water is a thousand liters of water, so 1.3 million tonnes is 1.3 billion liters!) I hope to shed some light on the risks, and why they should be avoided.</p>	<p>米国メリーランド州で開催された日米韓首脳会議(キャンプ・デービッド・サミット)で、東電が福島第一原発で130万トンを超える放射性廃水を太平洋に放出するという計画をさらに推進することが決定されましたが、これはとんでもないことで非常に危険です。(1トンは1000リットルですから、130万トンは13億リットルです!)。そのリスクとは何か、なぜそれを避けるべきなのか、その理由をここで明らかにして参ります。</p>
<p>I would first like to acknowledge my teachers on this subject matter. "Tritium trailblazers," I like to call them. They have helped elevate my knowledge on tritium's significant hazards, but so too have educated countless others. (Tritium, which is radioactive hydrogen, has a half-life of 12.3 years, and thus a hazardous persistence of 123 to 246 years – the latter about exactly the same amount of time since the U.S. declared independence from the British crown.)</p>	<p>まず最初に、このテーマに関して、私の恩師の皆さんに感謝いたします。彼らはまさに「トリチウムの先駆者」なのです。彼らのおかげで、私は、トリチウムの重大な危険性に関する知識を高めることができました。(放射性水素であるトリチウムの半減期は12.3年です。ですから危険な残存期間は123年から246年、つまり後者の場合は、米国が英国王室からの独立を宣言してからの期間とほぼ同じです。)</p>
<p>The late Dr. Rosalie Bertell, a statistician, biologist, author,</p>	<p>故ロザリー・バーテル博士は、トリチウムの危険性について、私に最初に教えてくれた人でした。</p>

<p>and nuclear power critic, as well as a Sister of the Grey Nuns of the Sacred Heart, first educated me on the dangers of tritium, particularly in the context of its discharge to Great Lakes surface waters, and the ecological phenomenon of its, and other hazardous radioactive isotopes', bio-concentration up the food chain, in addition to flowing downstream, downwind, and down the generations.</p>	<p>彼女は、統計学者、生物学者、作家、原発評論家であり、聖心グレイ修道女会のシスターでもありました。特に五大湖の表流水への排出という観点から、またトリチウムやその他の有害な放射性同位元素が食物連鎖の上に生物濃縮され、下流へ、風下へと流れ、そして世代を超えて遺伝していくという生態学的現象について、彼女から教わりました。</p>
<p>Bertell, including in her leadership role on the International Joint Commission Nuclear Task Force, taught me that, in her own words, "Dilution is not the solution to radioactive pollution." Not when it re-concentrates back up the food chain, as via fisheries! A biography about Bertell was included in the series "Women Who Rock!", and did she ever!</p>	<p>彼女は、国際合同委員会の原子力タスクフォースで指導的役割を果たしていました。彼女自身の言葉で言うと、「希釈は放射能汚染の解決策ではない」という大切な教訓があります。魚介類を経由して食物連鎖の上に再び濃縮されることを考えれば、希釈どころの話ではありません！バーテルの伝記は『ウイメン・フー・ロック(敢えて意識すると)すごい女性たち!』というシリーズの中にあります。</p>
<p>Next came Kay Drey, my board member, now president emerita, during my nearly 25 years in Washington, D.C., first working at Nuclear Information and Resource Service (NIRS), and since at Beyond Nuclear.</p>	<p>次にご紹介するのは、ケイ・ドレイです。彼女はビヨンド・ニュークリアの役員で、現在は名誉会長です。私はワシントンD.C.で25年近く核反対の仕事をしており、最初に勤めた原子力情報資料サービス(NIRS)、その後のビヨンド・ニュークリアでもずっと彼女にお世話になってます。</p>
<p>She jokes that tritium is her "favorite isotope," meaning the one she is most concerned about in terms of hazard to human health and the environment. Kay just turned 90 years old – nearly 50 years of which she has devoted to anti-nuclear activism, and its support.</p>	<p>彼女は、冗談で、同位体の中ではトリチウムが「一番のお気に入りなの」と言います。つまり、人体や環境への危険性という点で最も懸念している同位体なのです。ケイは90歳になったばかりですが、そのうちの50年近くを反核活動とその支援に捧げてきた方です。</p>
<p>She has authored many anti-nuclear pamphlets, including, most relevantly here, "Routine Radioactive Releases from U.S. Nuclear Power Plants: It Doesn't Take an Accident." The prescience of her work<sup>ed</sup> was reflected in a Freudian admission by a TEPCO spokesman early on in the Fukushima Daiichi nuclear catastrophe, when he asked a reporter why people were getting so worked up about radioactivity releases from the melted down reactors, when the plant had been releasing a certain percentage of that much radioactivity into the air and ocean for decades, during so-called normal operations.</p>	<p>彼女は多くの反原発パンフレットを執筆してきて、その中で最も本日のテーマに関連するものとして、『米国の原子力発電所は、事故でなくても、日常的に放射性物質を放出しています。』というものがあります。東京電力の広報担当者のうっかり発言は、彼女の鋭い指摘を連想させました。彼は、福島第一原発の大惨事の初期にこう言ったのです:いわゆる通常運転で何十年も一定の割合で大気や海に放射能を放出していたのに、なぜメルトダウンした原子炉から出た放射能がこれほど物議を醸すのですか、と記者に質問したのでした。</p>

<p>My co-worker Cindy Folkers at Beyond Nuclear and NIRS, has long researched and taught about the risks of so-called “low-level” ionizing radiation,</p> <p>into which tritium is often categorized, even though its beta-particle emission is quite powerful, and destructive, when it occurs near sensitive human biological building blocks. Cindy has posted numerous peer-reviewed studies by others, and her own analyses, on tritium hazards at both groups’ archived websites. Cindy recently got an opinion piece published in the <i>Washington Post</i> on the dangers of tritium, in the context of Fukushima Daiichi’s radioactive wastewater dumping into the Pacific Ocean. I will cite her tritium health hazards fact sheet later.</p>	<p>ビヨンド・ニュークリアと原子力情報資料サービスの同僚であるシンディ・フォルカーズは、いわゆる「低レベル」電離放射線のリスクについて長年研究し、教えてきた人です。</p> <p>トリチウムのベータ粒子放出は非常に強力で、影響を受けやすい人間の生物学的構成要素の近くで発生すると、その影響は破壊的です。シンディは、トリチウムの危険性について、他者による査読済み研究結果や彼女自身の分析結果を、其々の団体のアーカイブ・サイトに多数掲載しています。シンディは最近、福島第一原発からの放射性廃水の海洋投棄との関連で、トリチウムの危険性について、ワシントン・ポスト紙に意見書を発表しました。後日、彼女のトリチウム健康被害ファクトシートを後ほど引用しますね。</p>
<p>Big thanks also go to Dr. Arjun Makhijani of Institute for Energy and Environmental Research (IEER). “Dr. Egghead,” as he is affectionately called, has been writing about tritium’s hazards for decades. He recently published an entire book about it, entitled <i>Exploring Tritium Hazards</i>, which he dedicated to Kay! As is so often the case, Arjun’s and IEER’s publications have helped me frame my own thoughts, such as regarding why nuclear power cannot help solve the climate crisis, how wind and solar power combined with storage and efficiency can, and now regarding tritium’s hazards. Significantly, Dr. Makhijani is also a member of the Pacific Islands Forum (PIF) Independent Expert Panel on TEPCO’s Fukushima radioactive water dumping proposals.</p>	<p>また、エネルギー環境研究所(IEER)のアルジュン・マキジャニ博士にも大いに感謝します。「エッグヘッド博士」と親しみを込めて呼ばれる彼は、何十年もの間、トリチウムの危険性について書き続けてきました。最近、彼は『トリチウムの危険性を探る』という本を出版し、先程ご紹介したケイ・ドレイに捧げました！よくあることですが、アルジュンとIEERの出版物は、私自身の考えを組み立てるのに役立っています。例えば、原子力発電がなぜ気候危機の解決に役立たないのか、風力発電と太陽光発電を貯蔵と効率との組み合わせでどのように気候危機を解決できるのか、そして今はトリチウムの危険性についてなど、彼から多くを学んでいます。特筆すべきは、マキジャニ博士は、太平洋諸島フォーラム(PIF)の「東電福島放射能汚染水投棄提案に関する独立専門家パネル」のメンバーでもあります。</p>
<p>I would also like to express my gratitude to the Japanese fishing cooperatives, Japan’s anti-nuclear and environmental movements, and those in other countries, for being the “Little Dutch Boy with his finger in the dike,” their resistance being the only reason that this ocean dumping scheme did not already begin years ago. Such resistance has helped inspire similar activism in the United States – as at Indian Point, New York, and Pilgrim, Massachusetts, in opposition to Holtec International’s plans to dump – albeit much less concentrated, but still radioactive – wastewater from high-level radioactive waste storage pools into the</p>	<p>また、日本の漁業協同組合の皆さん、日本の反原発運動、環境保護運動、そして諸外国でそれらの運動に携わってこられた方々にも深く感謝いたします。彼らの抵抗は、まさに「堤防に指を突っ込んだオランダの少年」の訓話のように、すでに何年も前に始まっていたかもしれないこの海洋投棄計画をここまで押しとどめることができたのは、彼らの抵抗のおかげなのです。それは、米国でも同様の活動を鼓舞しています。たとえば、ニューヨーク州インディアン・ポイントやマサチューセッツ州ピルグリムでは、高レベル放射性廃棄物貯蔵プールからの排水をハドソン川やケープ・コッド湾に投棄するというホルテック・インターナショナルの計</p>

<p>Hudson River and Cape Cod Bay. New York Governor Hochul's recent signature on the bill prohibiting Holtec's radioactive wastewater dumping scheme into the Hudson River represents a hard won highwater mark for anti-nuclear activism around Indian Point.</p>	<p>画に反対する運動を盛り上げて、ホーチュル ニューヨーク州知事は最近、ホルテック社のハドソン川への放射性廃水投棄計画を禁止する法案に署名しました。</p>
<p>The human health and ecological risks of tritium will be a major focus of this presentation, but so too the better alternatives that exist to the surface water dumping of tritiated wastewater, at Fukushima Daiichi and elsewhere.</p>	<p>トリチウムの人体および生態系へのリスクは、このプレゼンテーションの主要な焦点です。この他にも、トリチウム廃水の海洋投棄に代わる、より良い代替案についてもスポットライトを当ててみたいと思いますので、どうぞ最後までお付き合いください。</p>
<p>As Dr. Makhijani has pointed out, the terms “dump” and “dumping” <i>can</i> legitimately be used, in the technical sense of the title of the 1972 treaty "Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter." Japan is a party to the treaty.</p>	<p>マキジャニ博士が指摘したように、1972年に締結された条約「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」のタイトルにある技術的な意味において、「投棄」と「ダンピング」という用語は合法的に使うことができますし、日本はこの条約の締約国でもあります。</p>
<p>While tritium is the main content of the Fukushima Daiichi wastewater to be dumped, it is important to keep in mind that other radioactive substances hazardous to humans and the ecosystem are also present, albeit in smaller concentrations. In April 2021, Greenpeace East Asia had already reported:</p> <p><i>According to the latest report by the Japanese government, 62 radioactive isotopes were found in the existing nuclear water tanks in Fukushima, among which concentration of a radionuclide called tritium reached about 860 TBq [tera-becquerels] – an alarming level that far exceeds the acceptable norm. [internal citations omitted here]</i></p> <p>A becquerel is one radioactive disintegration per second.</p> <p>Tera- is a prefix that means trillion.</p> <p>Among these are carbon-14, strontium-90, cesium-137, and iodine-129, to name but a few.</p>	<p>投棄される福島第一原発の廃水はトリチウムが主ですが、人体や生態系に有害な他の放射性物質も、濃度は低いとはいえ存在することを念頭に置いておく必要があります。</p> <p>2021年4月、グリーンピース・イーストアジアはすでにこのように報告していました：</p> <p>日本政府による最新の報告書には、福島 of 既存の原子炉水タンクから62種類の放射性同位元素が検出され、中でもトリチウムと呼ばれる放射性核種の濃度は約860TBq(テラベクレル)に達したと報告されています。[内部引用は省略]</p> <p>ベクレルとは、1秒間に1回の放射性崩壊を基準とした単位のことです。</p> <p>「テラ」は兆を意味する接頭辞です。</p> <p>トリチウム以外にも炭素14、ストロンチウム90、セシウム137、ヨウ素129などが含まれています。</p>

<p>Like tritium, carbon-14 can go most places in the human anatomy, right down to the DNA molecule; its half-life is 5,500 years, so its hazardous persistence is 55,000 to 110,000 years. Strontium-90, a bone-seeker, and cesium-137, a muscle-seeker, both have half-lives of around 30 years, so hazardous persistence of 300 to 600 years. Iodine-129, which can lodge in the thyroid gland, has a half-life of 15.7 million years, so a hazardous persistence of 157 to 314 million years.</p>	<p>炭素14はトリチウムと同様、DNA分子に至るまで人体のほとんどの場所に存在します。その半減期は5,500年なので、その危険な残留性は55,000年から110,000年です。骨を狙うストロンチウム90と筋肉を狙うセシウム137の半減期はともに約30年で、危険な残存期間は300年から600年です。甲状腺に留まる可能性のあるヨウ素129の半減期は1,570万年で、1億5,700万年から3億1,400万年の危険残留性があります。</p>
<p>The so-called Advanced Liquid Processing System (ALPS) is designed to filter out only 60-some of the more than 200 different radioactive isotopes that have escaped the melted cores at Fukushima Daiichi. Tritium, because of its small size and because it is chemically identical to water, is exceedingly difficult to filter out. Thus tritium concentrations in the wastewater are astronomically high. But even many of the 60-some targeted radioactive isotopes remain in the wastewater as well, in varying trace concentrations greater than zero. And we know too little about the hazards of too many of the other radioactive isotopes not even targeted for removal from the wastewater.</p>	<p>いわゆる高度液体処理システム(ALPS)は、福島第一原発の溶融炉心から漏出した200種類以上の放射性同位元素のうち、60数種類だけをろ過するように設計されています。トリチウムのサイズが小さくて、化学的に水と同一であるために、ろ過するのが非常に難しいため、排水中のトリチウム濃度は天文学的に高くなります。また、対象となる60種類以上の放射性同位元素の多くも、ゼロを超えるさまざまな微量濃度で廃水中に残ってしまいます。そして、廃水から除去される対象になっていない他の放射性同位元素の危険性についても、私たちにはほとんど未知の世界なのです。</p>
<p>As Cindy Folkers put it in her Beyond Nuclear fact sheet of the same title, tritium is “a universal health threat released by every nuclear reactor.” But nowhere worse than the impending Fukushima Daiichi dumping scheme.</p>	<p>シンディ・フォルカーズが『Beyond Nuclear』のファクトシートで述べているように、トリチウムは「すべての原子炉から放出される普遍的な健康への脅威」です。しかも、福島第一原発の投棄ほどひどいものではありません。</p>
<p>Kay Drey’s pamphlet emphasizes the point that the release of tritium and other hazardous radioactive isotopes into the air and adjacent surface waters takes place during so-called “routine” or “incident-free” nuclear power plant operations, by design and often with governmental permission. This does not mean it is safe, far from it.</p>	<p>ケイ・ドレイのパンフレットは、トリチウムやその他の有害な放射性同位元素の大気中や隣接する地表水への放出は、いわゆる「日常的な」あるいは「事故のない」原子力発電所の運転中に、意図的に、そしてしばしば政府の許可を得て行われているという点を強調しています。だからといって安全とは言いきれないのです。</p>
<p>Leaks, spills, and so-called “accidental” releases into the environment (which happen at an alarming frequency) only make matters worse for human and ecosystem health. In 2010 my co-worker Paul Gunter wrote the report “Warning:</p>	<p>漏出、流出、いわゆる“偶発的”な環境中への放出(が驚くほどの頻度で起こっているのですが、これらは、人間と生態系の健康にとって問題を悪化させるだけです。2010年、私の同僚であるポール・ガンターは報告書を発表し、それを2015年に</p>

<p>Uncontrolled Radioactive Releases,” which he updated in 2015. It documents a large and growing number of U.S. atomic reactors where corroded pipes have leaked radioactive water, including tritium, into the environment, sometimes at shockingly high concentrations. At times such releases have been kept secret for many years. Dr. Makhijani chose to use Braidwood Nuclear Power Plant in Illinois as his case study in his book, partly due to its infamous role in such tritium leaks and cover ups in recent decades.</p>	<p>更新しました。この報告書は、米国の原子炉の実態を記しています。腐食した配管からトリチウムを含む放射性物質が、時には衝撃的な高濃度で環境中に流出しています。しかも、そのような欠陥原子炉が大量にあるだけでなく、増え続けているのです。このような漏出は、時には何年も秘密にされてきました。マキジャーニ博士がイリノイ州のブレイドウッド原子力発電所をケーススタディに選んだのは、ここ数十年のトリチウム漏えいや隠蔽工作で、同発電所が悪名をはせたからでもあります。</p>
<p>What is remarkable about TEPCO and the Government of Japan’s (GOJ) scheme at Fukushima Daiichi is the astronomical concentration of tritium in the wastewater, and thus the curie count.</p>	<p>福島第一原発における東京電力と日本政府（GOJ）の計画で注目しているのは、排水中のトリチウムの天文学的な濃度、つまりキュリー数のことです。</p>
<p>Professor Jim Smith of the University of Portsmouth in the United Kingdom, an apologist for TEPCO’s dumping scheme, recently provided the following figures:</p> <p>“...the La Hague reprocessing facility [in France] releases about 10,000 Terabecquerels of tritium per year into the English Channel... The planned release from Fukushima of 22 Terabecquerels per year to the Pacific Ocean is about 450 times lower than the La Hague releases and 50 times lower than releases from the UK’s Sellafield facility.”</p>	<p>英国のポーツマス大学のジム・スミス教授は、東電の汚染水投棄計画を擁護している一人ですが、最近、次のような数字を発表しました：</p> <p>「フランスの）ラ・アーグ再処理施設は、年間約10,000テラベクレルのトリチウムを英仏海峡に放出します...福島から太平洋への年間22テラベクレルの放出は、ラ・アーグの約450分の1、英国のセラフィールドの50分の1です、と。</p>
<p>But two wrongs don’t make a right.</p>	<p>しかし、2つの間違いが正解を生むわけではありません。</p>
<p>I am reminded of the passage by 19th century American humorist Mark Twain, “There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics.”</p>	<p>私は、19世紀のアメリカのユーモア作家、マーク・トウェインの「嘘には3種類ある：嘘、呪われた嘘、そして統計」という一節を思い出します。</p>
<p>10,000 Terabecquerels converts to 270,000 curies of tritium. 22 Terabecquerels converts to nearly 600 curies of tritium. Kay Drey’s pamphlet points out that a large medical center (such as Washington University’s research hospital in her hometown, St. Louis, Missouri), with as many as a thousand approved</p>	<p>10,000テラベクレルは270,000キュリーのトリチウムに相当します。22テラベクレルは約600キュリーのトリチウムに相当します。ケイ・ドレイのパンフレットによれば、大規模な医療センター（例えば、彼女の故郷であるミズーリ州セントルイスにあるワシントン大学の研究用病院）は、放射性物質が使用される1000もの実験室が認可されている施設で、放射性物質の量は施設全体の合計で</p>

<p>laboratory areas in which radioactive materials are used, may have a combined inventory of only about <b>two</b> curies, which because of their hazard are supposed to be carefully controlled, contained, and accounted for at all times.</p>	<p>わずか2キュリー程度に限られ、放射性物質はその危険性から、常に注意深く管理され、封じ込められ、説明されなければならないとされています。</p>
<p>Fukushima Daiichi's more than 860 tera-becquerels equates to more than 23,000 curies.</p>	<p>福島第一原発の860テラ・ベクレル以上は23,000キュリー以上に相当します。</p>
<p>As you can see, Smith is downplaying the TEPCO dumping scheme, by comparing it to other large-scale releases of tritium into our planet's oceans. Another way of looking at it is, our world's oceans are already subjected to disastrous, hazardous tritium dumping. Atmospheric nuclear weapons testing, such as the catastrophic "Operation Castle" series of hydrogen bomb blasts in the Marshall Islands, contributed significant amounts of artificial tritium, and other hazardous radioactive substances, into the biosphere. Since the U.S. detonated "Bravo" less than 70 years ago now – less than six half-lives – so its global tritium releases have only partially radioactively decayed away.</p>	<p>もうお分かりと思いますが、スミスは他の大規模なトリチウムの海洋放出と比較することで、東電の海洋投棄計画を軽視しているのです。別の見方をすれば、世界の海はすでに悲惨で危険なトリチウム投棄にさらされているということなのです。マーシャル諸島では、「キャッスル 作戦」と呼ばれる壊滅的な水爆実験が何十回も行われました。このような大気圏核実験は、大量の人エトリチウムやその他の有害な放射性物質を生物圏にもたらしました。米国が "ブラボー" を爆発させたのは、今からわずか70年足らず前で、半減期はまだ6回にも満たないため、地球規模で放出されたトリチウムは、部分的にしか放射能崩壊していません。</p>
<p>Fukushima Daiichi's intentional dumping will only make matters worse, and unnecessarily so, because there are better, safer alternatives.</p>	<p>福島第一原発の意図的な投棄は、不必要に事態を悪化させるだけです、なぜなら、もっと安全な代替案があるのですから。</p>
<p>Smith also unintentionally points to the ecological catastrophe that results from reprocessing (plutonium extraction from high-level radioactive waste, for use as reactor fuel or even nuclear weaponry), as both of his examples are western European reprocessing facilities that have long dumped into the English Channel, Irish Sea, and thus Atlantic Ocean. Let this remind us to continue to resist reprocessing, in Japan, the U.S., and everywhere else!</p>	<p>スミス氏はまた、再処理がもたらす生態系の大惨事にも無意識に触れています。この場合、再処理というのは、高レベル放射性廃棄物からプルトニウムを抽出して、原子炉燃料や核兵器として使用することを言います。彼のトリチウムや、再処理の例は、どちらも西ヨーロッパの再処理施設から長い間放射性汚染水が投棄されて、イギリス海峡やアイリッシュ海、ひいては大西洋もずっと汚染されてきたことを物語っています。ですから、これを教訓に、日本でも米国でも他のどこでも、再処理に抵抗し続けましょう！</p>
<p>Such attempted normalization of radioactive waste dumping into Earth's oceans is wrongheaded, and deeply concerning. In fact, Dr. Makhijani has pointed to the many past and present abuses of and harmful impacts on the world's oceans, not just radioactive contamination, as the</p>	<p>このような放射性廃棄物の海洋投棄を当前のように考えるのはとんでもない誤りですし、深く憂慮すべきことです。実際、マキジャニ博士は、福島第一原発の事故をさらに悪化させてはならない理由として、放射能汚染だけでなく、過去から現在まで世界中の海を乱用し、有害な影響を与えてきた事実を指摘しています。</p>

<p>reason why Fukushima Daiichi should not add insult to injury.</p>	
<p>Cindy's fact sheet includes this remarkable passage:</p> <p><i>"Tritium is no big deal. All it can do is destroy a DNA molecule."</i>  <i>-- a health physicist, Oak Ridge National Laboratory, 1977</i></p> <p>Kay Drey documented that remarkable and ironic admission, during the course of a conversation she had with that health physicist nearly a half-century ago.</p>	<p>シンディのファクトシートには、驚くべき一節があります：  「トリチウムの影響は大したことではありません。DNA分子を破壊するだけです」。</p> <p>1977年にこう言っていたのは、オークリッジ国立研究所のある保健物理学者です。</p> <p>半世紀近く前にその保健物理学者と交わした会話の中で出てきたこの驚くべき皮肉な告白を、ケイ・ドレイが記録していたのでした。</p>
<p>In a passage about early nuclear worker health protections, or lack thereof, during the Manhattan Project, Dr. Makhijani wrote in his book:</p> <p><i>"A new discipline, called Health Physics, was born. As the term indicates, it was mostly created by physicists."</i></p> <p>Significantly, not medical professionals.</p>	<p>マンハッタン計画における初期の原発作業員の健康保護、あるいはその欠如についての一節で、マキジャン博士は著書の中でこう書いています：</p> <p>「保健物理学という新しい学問分野が生まれました。この言葉が示すように、ほとんど物理学者たちによって作られた学問です。」</p> <p>ここで重要なことは、この分野を開拓したのが医療専門家ではないことです。</p>
<p>Cindy's fact sheet also reports the following tritium health hazards. I omit her citations here.</p>	<p>シンディのファクトシートには、次のようなトリチウムの健康被害も報告されています。ここでは彼女の引用は省略します。</p>
<p>Most studies indicate that tritium can produce typical radiogenic impacts including cancer, genetic effects, developmental abnormalities and reproductive effects. Tritium can cause mutations, tumors and cell death. Tritiated water is associated with significantly decreased weight of the brain and of genital tract organs in mice and can cause irreversible loss of female germ cells in both mice and monkeys even at low concentrations.</p>	<p>ほとんどのトリチウムの研究は、発がん性、遺伝的影響、発育異常、生殖機能への影響を含む典型的な放射線誘発性の悪影響を示しています。トリチウムは突然変異、腫瘍、細胞死を引き起こす可能性もあります。トリチウム水は、マウスでは脳と生殖器官の重量を著しく減少させ、マウスとサルでは低濃度でも雌(メス)の生殖細胞の不可逆的な喪失を引き起こします。</p>
<p>Studies indicate that lower doses of tritium can cause more cell death, mutations, and chromosome damage per dose than higher tritium doses. The beta</p>	<p>低線量のトリチウムは高線量のトリチウムよりも、1回の線量当たりにより多くの細胞死や、突然変異や、染色体の損傷を引き起こすことが、数々の研究で明らかになりました。トリチウムのベータ崩</p>



<p>decay of tritium can be more damaging than x-rays or gamma rays, imparting damage that is two or more times greater per dose than either x-rays or gamma rays.</p>	<p>壊は、X線やガンマ線よりも大きなダメージを与える可能性があり、二倍以上のダメージを与えます。</p>
<p>[Arjun reports in his book:  “...a relative biological effectiveness factor of 2.2 for tritium compared to gamma radiation may well be reasonable for adult cancer risk estimation, within the limitations of the concept.” (Internal citation omitted.)]</p>	<p>[アルジュン氏は著書の中でこう述べています：  「...成人発がん率の推定では、ガンマ線と比較したトリチウムの相対的生物学的有効係数2.2は、考え方の限界の範囲内で妥当でしょう。(内部引用は省略します)】。</p>
<p>There is no evidence that a threshold exists for damage from tritium exposure; even the smallest amount of tritium can have negative health impacts. (And such impacts accumulate over a lifetime of such exposures.)</p>	<p>トリチウムの被曝によるダメージに閾値が存在するという証拠はありません。ですから微量のトリチウムでも健康への悪影響の可能性があり、そして、そのような影響は生涯にわたって蓄積します。</p>
<p>Tritium from tritiated water can become incorporated into DNA, the molecular basis of heredity and life for organisms. DNA is especially sensitive to radiation, and tritium produces complex DNA double strand breaks that are difficult to repair, if not impossible.</p>	<p>トリチウム水のトリチウムは、生物の遺伝や生命の分子基盤であるDNAに取り込まれる可能性があります。DNAは特に放射線に影響を受けやすく、トリチウムは複雑にDNAを構成する二本の鎖を切断し、その修復は不可能ではないにせよ非常に困難です。</p>
<p>Tritium can cross the placental barrier and stay in fetal oocytes, meaning that if a pregnant woman's female fetus is exposed to tritium, the fetus's eggs can be exposed to the tritium's radiation for decades after this initial exposure. Additionally, radioactive isotopes incorporated within a woman's body pose an in-utero risk 4-5 times greater than an external exposure would pose to her developing fetus.</p>	<p>トリチウムは胎盤を通過し、胎児卵母細胞の中に留まることがあります。つまり、妊婦の女性の胎児がトリチウムに被曝した場合、胎児の卵子はこの最初の被曝から数十年間、トリチウムの放射線にさらされる可能性があります。さらに、女性の体内に取り込まれた放射性同位元素は、発育中の胎児に外部被曝の4~5倍の胎内リスクをもたらします。</p>
<p>Regarding tritium exposure pathways, Cindy reports:  Because tritium is an isotope of hydrogen, it is found in water, and in plant and animal tissue, including human tissue.  Tritium can be inhaled and ingested, and can be absorbed</p>	<p>トリチウムの被曝経路について、シンディはこう報告しています： トリチウムは水素の同位体であるため、水の中や、人間の組織を含む動植物の組織の中に存在します。  トリチウムは吸入や摂取が可能で、皮膚から吸収されることもあります。</p>

<p>through the skin.</p> <p>Eating food contaminated with tritium can be even more damaging than drinking tritium in water, because organically bound tritium (tritium bound in animal or plant tissue) can stay in the body for 10 years or longer.</p>	<p>有機的に結合したトリチウム(動植物組織と結合したトリチウム)は10年以上体内に留まる可能性があるため、トリチウムで汚染された食品を食べることは、水に溶けたトリチウムを飲むことよりもさらに有害です。</p>
<p>Tritiated water may be cleared from the human body in about 10 100 days. [Arjun reports in his book that the “average biological half-life [of tritiated water] is 10 days...”] However, if a person lives in an area where tritium contamination is fairly constant (near a nuclear power reactor, for instance, or where massive amounts of tritium have been dumped in the ocean) this chronic exposure can pose continuing significant health hazards.</p>	<p>トリチウム水は人体から約10日100日で排出されます。[アルジュンは著書の中で、「(トリチウム水の)平均的な生物学的半減期は10日である」と報告しています。]しかし、トリチウム汚染が恒常的に存在する地域(例えば原子炉の近くや、大量のトリチウムが海洋投棄された場所など)に住んでいる場合、慢性的な被曝は継続的に重大な健康被害をもたらす可能性があります。</p>
<p>Dr. Makhijani’s book furthers the discussion about the health impacts of organically bound tritium. So too tritium’s Relative Biological Effectiveness, its impact on mitochondria and its own DNA (the power houses, or engines, or cores of the energy system of the human cell, inherited from our mothers), and its <b>teratogenic</b> impacts, that is, tritium’s causation of birth defects. (The word teratogen originates from the Greek word for monster, teratos.)</p>	<p>マキジャニ博士の著書は、有機的に結合したトリチウムの健康への影響についてさらに議論を深めています。トリチウムの相対的生物学的有効性、ミトコンドリアと自身のDNA(私たちの母親から受け継いだ、人間の細胞のエネルギーシステムのパワーハウス、エンジン、またはコア)への影響、そして催奇形性の影響、つまりトリチウムが先天性欠損症を引き起こすことです。(テラトゲンの語源はギリシャ語の怪物、テラトスです)。</p>
<p>Arjun calls for significant strengthening of tritium standards in water.</p> <p>In his role on the Pacific Islands Forum (PIF) Independent Expert Panel on TEPCO’s Fukushima radioactive water dumping scheme, Dr. Makhijani has raised additional concerns.</p>	<p>アルジュンは、水中のトリチウム基準の大幅な強化を求めています。</p> <p>マキジャニ博士は、太平洋諸島フォーラム(PIF)の「東京電力の福島放射能汚染水投棄計画に関する独立専門家パネル」の一員として、さらなる懸念を表明している。</p>
<p>Regarding bioaccumulation, bioconcentration, and biomagnification – as via fisheries, that Dr. Rosalie Bertell warned about in the Great Lakes region decades ago – Dr. Makhijani has reported in his book:</p>	<p>生物蓄積、生物濃縮、生物増倍について、ロザリー・バーテル博士が数十年前に、五大湖地域の漁業を通して警告したことを、マキジャニ博士は、自身の著書の中でこのように言及しています:</p>
<p><i>Phytoplankton bioconcentrate tritium. Two types of</i></p>	<p>トリチウムは植物プランクトンの中で生物濃縮します。2種類の植物プランクトンをトリチウム水に暴露し、ムール貝に与えたところ、どちらの植物プラ</p>

<p><i>phytoplankton were exposed to tritiated water and then fed to mussels; both phytoplankton transformed HTO [tritiated water] into OBТ [organically bound tritium] in their tissues but to different extents. The phytoplankton were also fed to mussels, in which tritium increased linearly with the amount fed to them. [Jaeschke and Bradshaw 2010] The study's conclusions are as follows:</i></p>	<p>ンクトンも組織内でHTO(トリチウム水)をOBТ(有機結合トリチウム)に変換しましたが、その程度は異なっていました。植物プランクトンをムールガイにも与えたところ、トリチウムは与えた量に比例して直線的に増加しました。[Jaeschke and Bradshaw 2010] この研究の結論は以下の通りです:</p>
<p><i>Accumulation of organic tritium in the mussel tissues from tritiated-phytoplankton demonstrate an environmentally relevant transfer pathway of tritium even when water concentrations are reduced, adding weight to the assertion that OBТ acts as a persistent organic pollutant. The persistence, potential for biomagnification and the increased toxicity of organic tritium increases the potential impact on the environment following a release of HTO. The study says that these issues should be taken into account in the legislation to adequately protect the environment and humans.</i></p>	<p>トリチウム化植物プランクトンからムール貝組織への有機トリチウムの蓄積は、水中濃度が低下した場合でも、トリチウムの環境関連移動経路を実証しています。このことは、OBТ(有機結合トリチウム)が残留性有機汚染物質として作用するという主張に重きを置いています。有機トリチウムの分解し難い性質、生物濃縮の可能性、毒性の増大は、HTO(トリチウム水)放出後の環境への潜在的な影響を増大させます。この研究では、これらの問題は、環境と人間を適切に保護するために、法的な対応を考える必要があると示唆しています。</p>
<p>Dr. Makhijani has pointed out that the International Atomic Energy Agency's own "justification" and "optimization" requirements, in its safety and health protection regulations, have been violated by IAEA's support for TEPCO's dumping plan – for non-Japanese Pacific Islands, other neighboring countries, and the environment (which will enjoy no benefit whatsoever, just risk), but even for Japan itself.</p>	<p>マキジャニ博士は、国際原子力機関(IAEA)が、東電の投棄計画を支持することで、IAEA自身が定める安全・衛生規制の「正当化」と「最適化」の要件に違反していると指摘しています。これは、日本以外の太平洋諸島、他の近隣諸国、そして何の利益も享受できず、ただリスクを負うだけの環境も、さらには日本自身にとっても、このIAEAの自己矛盾は大問題です。</p>
<p>Arjun points out that reputational harm – radioactive stigma effect – is possible, and even likely. Societal and economic harm may considerably exceed radiation harm, as assessed by normal scientific methods, such as the linear no-threshold regulatory approach to estimating cancer risk. But even these long-established linear-no threshold understandings are seemingly being ignored by IAEA.</p>	<p>アルジュンは、放射性汚名効果とも呼ぶべき風評被害はあり得ることだと指摘します。社会的、経済的な害は、通常の科学的手法をかなり上回るかもしれません。この科学的手法とは、例えばがんリスクを推定するための直線的な閾値のない規制アプローチによって評価される放射線の害のようなことです。しかし、IAEAは、このような長年にわたって確立されてきた線形的閾値なしの理解さえも無視しているようでさえあります。</p>
<p>Dr. Makhijani has calculated that, In its zealous effort to downplay the health and ecological significance of TEPCO's dumping scheme, IAEA has overestimated natural tritium levels in Earth's biosphere by 1,000-; 5,000-; 10,000-; and</p>	<p>東電の投棄計画が健康と生態に及ぼす意義をできるだけ過小評価しようとするIAEAは、引用する科学的情報源に応じて、生物圏内の天然のトリチウム濃度を1,000倍、5,000倍、10,000倍、さらには20,000倍も過大評価しているとマキジャニ博士は計算しました。</p>

<p>even 20,000-fold, depending on the scientific source cited.</p>	
<p>He has stated “...the IAEA has basically jettisoned the interests of Pacific region countries, including non-Japanese IAEA member countries, in favor of TEPCO and the Government of Japan.”</p>	<p>彼は、「IAEAは基本的に、東電と日本政府のために、日本以外のIAEA加盟国を含む太平洋地域諸国の利益を切り捨てた」と述べています。</p>
<p>Regarding better alternatives to dumping, the PIF [Pacific Islands Forum] Expert Panel has proposed that the wastewater could be treated by ALPS, as now proposed by TEPCO, and then the radioactive water containing mainly tritium be used to make concrete with little potential for public contact, such as the concrete being used on the Fukushima site.</p>	<p>投棄に代わるより良い方法について、PIF(太平洋諸島フォーラム)の専門家パネルは、現在東電が提案しているように、廃水をALPSで処理し、主にトリチウムを含む放射性汚染水を、福島現場で使用されているコンクリートのような、公衆と接触する可能性の少ないコンクリートの製造に使用することを提案しています。</p>
<p>Compared to the PIF Expert Panel concrete alternative, the TEPCO radioactive water ocean dumping plan would expose a much larger number of people, damage a much vaster environment, and produce much larger <b>population doses</b>, in addition to being unjustified for Pacific region countries. The Expert Panel noted in August 2022 that the options it proposed, including the concrete option, “may have orders of magnitude lower impact than the proposed [TEPCO] course.” As a result, the TEPCO dumping plan is not optimized for either the countries of the Pacific region or even for Japan.</p>	<p>PIF専門家パネルのコンクリート代替案と比較して、東電の放射能汚染水の海洋投棄計画は、太平洋地域の国々にとって不当であることに加え、はるかに多くの人々を被ばくさせ、はるかに広大な環境を損傷し、はるかに大きな<b>人口線量</b>を発生させることになるでしょう。専門家委員会は2022年8月、具体的な選択肢を含め、提案した選択肢は「(東電が)提案したコースよりも影響が桁違いに小さい可能性がある」と指摘しました。その結果、東京電力の投棄計画は、太平洋地域の国々にとっても、日本にとっても、最適化されてはいません。</p>
<p>Another of the options offered by the Expert Panel in August 2022 – ALPS treatment followed by storage in seismically safe tanks – until the tritium has almost completely decayed away should also be considered; the Expert Panel called it the “Safe storage” option and noted that it did not preclude the concrete option. Indeed, the combination of the two options should be considered as well.</p>	<p>2022年8月に専門家パネルが提示したもう一つの選択肢があります。それは、ALPS処理後にトリチウムがほぼ完全に崩壊するまで耐震構造のしっかりしたタンクで保管することも考慮すべきであるというものです。専門家パネルはこれを「安全保管」オプションと呼び、コンクリートオプションを排除するものではないと指摘しました。実際、この2つのオプションの組み合わせも考慮されるべきです。</p>
<p>In fact, Dr. Makhijani called for such “safe storage” since the early days of the Fukushima Daiichi catastrophe, and the very beginning of the storage of radioactive wastewater onsite in seismically unsafe tanks.</p>	<p>実際、マキジャニ博士は、福島第一原発の大惨事の初期から、このような「安全な貯蔵」を求めていました。また、放射性廃水を耐震性の低いタンクで敷地内に貯蔵することが始まった当初から、このような「安全な貯蔵」をすべきだと指摘していました。</p>

Thank you for the honor and privilege of making this presentation to you. I look forward to answering any questions you may have, and for the discussion to follow.

I. Thanks to Tritium Trailblazers

- A. Arjun Makhijani, Ph.D. (Exploring Tritium Dangers)
- B. Kay Drey
- C. Rosalie Bertell, Ph.D.
- D. Cindy Folkers (Washington Post letter to the editor)

II. Human Health and Ecological Risks of Tritium

A. Internal Exposure Pathways

- 1. Ingestion/Inhalation/Skin Absorption
- 2. Organically Bound Tritium (OBT)

B. Reconcentration Upon Discharge to Surface Waters

- 1. Bioconcentration/Biomagnification/Bioaccumulation

III. Tritium Releases into the Living Environment

A. "Routine Releases"

B. Catastrophic Releases

1. Nuclear Weapons

- Detonations—CASTLE, Trinity, Nevada Test Site
- 2. Nuclear Power Plant Disasters—Chornobyl (releases to watershed, including Kiev's drinking water supply), TMI-2 (dumping in river)

3. Other Releases of Tritium

IV. Resistance and Better Alternatives to Dumping

A. Fukushima Daiichi, Japan

- 1. Japanese Federation of Fishing Cooperatives—Little Dutch Boy
- 2. Japanese Anti-Nuclear Movement—inspiration
- 3. Pacific Islands Forum and its Advisory Council—shedding light on IAEA complicity (yet again)
- 4. Other Countries

このような機会を与えていただき、ありがとうございます。皆様からのご質問にお答えできることを楽しみにしています。

I. トリチウムの先駆者たちへの感謝

- A. アルジュン・マキジャニ博士(トリチウムの危険性を探る)
- B. ケイ・ドレイ
- C. ロザリー・バーテル博士
- D. シンディ・フォルカーズ(ワシントン・ポスト紙編集長宛書簡)

II. トリチウムの健康および生態学的リスク

- A. 内部被曝経路
  - 1. 摂取/吸入/皮膚吸収
  - 2. 有機結合トリチウム(OBT)
- B. 地表水への排出時の再濃縮
  - 1. 生物濃縮/生物凝集/生物蓄積

III. 生活環境へのトリチウム放出

- A. "日常的放出"
- B. 破局的放出
  - 1. 核兵器の爆発-キャッスル、トリニティ、ネバダ核実験場
  - 2. 原子力発電所の災害-ホルノブイリ(キエフの飲料水供給を含む流域への放出)、TMI-2(河川への投棄)

3. その他のトリチウム放出

IV. 投棄への抵抗とより良い代替案

- A. 福島第一原発(日本)
  - 1. 日本漁業協同組合連合会-リトル・ダッチ・ボーイ
  - 2. 日本の反核運動-インスピレーション
  - 3. 太平洋諸島フォーラムとその諮問評議会-IAEAの加担に光を当てる(再び)
  - 4. その他の国々
- B. 米国

- 1. ピルグリム(マサチューセッツ州)
- 2. インディアン・ポイント(ニューヨーク州)
- 3. パリセーズ(ミシガン州)
- 4. オイスター・クリーク(ニュージャージー州)
- 5. その他の地域

C. 投棄に代わるより良い方法

- 1. コンクリート(PIF諮問委員会)
- 2. 貯蔵
  - a. 敷地内
  - b. 敷地外

専門家委員会のもう一つの選択肢は、ALPS処理後、地震に安全なタンクで保管することである。

B. United States of America

1. Pilgrim, Massachusetts
2. Indian Point, New York
3. Palisades, Michigan
4. Oyster Creek, New Jersey
5. Elsewhere

C. Better Alternatives to Dumping

1. Concrete (PIF advisory council)
2. Storage
  - a. On-Site
  - b. Off-Site

The other Expert Panel  
option of ALPS  
treatment followed by  
storage in seismically  
safe tanks.---Arjun