

専門家が解説する「福島第一原発からの放射能汚染水が及ぼす影響」について (Experts Explain Effects of Radioactive Water at Fukushima)

2013年6月5日

(翻訳)

はじめに：松村昭雄

福島第一原発の放射能汚染水の漏出は、新たな問題となっています。

照射済み燃料は、間断なく冷やし続けなければなりません。その結果生じる高濃度の放射能汚染水を、永久的、持続的に処理するための工程については、東電は未だに考え出すことができていません。東電は、(冷却することによって生じた)放射能汚染水から、大部分の放射能を除去する工程は有しているものの、トリチウム(これは非常に危険な発癌物質)のような放射性核種を除去することはできないまま、安全基準をはるかに超える規模で、そうした核種が集結しているのです。東電は、法律で定められているレベルまでトリチウムを薄めてしまうために、太平洋に放射能汚染水を流し込んでしまいたいと考えています。しかし、東電に懐疑的な地元の漁師たちは、この動きに反対しています。その間にも、東電は汚染水タンクに汚染水を貯蔵しているのです。(麻痺してしまって)もう驚かなくなっていますが、それらのタンクから汚染水が漏れ出しています([NYタイムズの記事](#))。東電は、やがては汚染水タンクの収量を使い果たしてしまうであろうことを認めています。

汚染された冷却水の管理は、2011年以降、東電が直面している最も過酷で危険な問題なのです。



問題の背景：[ジャパントイムズの記事](#)によると・・・(以下抜粋)

5月7日の時点で、東電は敷地内にある940基の大型タンクに29万トンの汚染水を移送しましたが、まだ、9万4500トンの汚染水が、原子炉建屋と他の施設の地階部分に残されたままになっています。

東電は、核燃料が再び溶け出したり燃え出したりしないように、一時しのぎの設備によって、1号機、2号機、3号機の溶けた燃料の上から永久的に水を注ぎ続けなければなりません。

しかし、格納容器は、メルトダウンによって損傷を受けており、高濃度の放射能汚染水が地下部分に漏出したり、流れ込んでしまっています。

放射能が危険なレベルまで達しているため、作業員が、廃炉工程の作業に取り掛かることができないだけでなく、（格納容器の）損傷の具合を評価するために必要な距離まで近づくことさえできないのです。

さらに、津波と水素爆発によって損壊した建屋の地下部分に流れ込んだ（原子炉への冷却水が混じった）約400トンの地下水が、この問題をいっそう困難にしています。

東電は、原子炉に水を再循環させる前に、セシウムを除去しながら、地下に溜まった水を排出する水のリサイクルシステムを稼働させています。

しかし、地下水のさらなる流入が、脅威を増大させているのです。

こうしたことから、東電ができるすべてのことは、汚染水の貯蔵タンクを次から次へと増設していくことしかないのです。

…この汚染水は、結局、どんな問題を提起するのでしょうか。

東電は、敷地内に汚染水タンクを増設するには限界があると言っています。

森や敷地内の空き地を整地することによって、2015年の中頃までには、汚染水の収容能力を現在の43万トンから70万トンに増やすことができると言っていますが…。

これによって、東電は、約3年の時間を稼ぐことができると考えています。

「水は、どのようにして放射能汚染されるのか」： ゴードン・エドワーズ博士



- 1) 核燃料が原子炉の中で、あるいは原子爆弾の原料として使用される場合は、原子は分裂してエネルギーを発生します。核分裂の反応過程は、ニュートロンと呼ばれる亜原子粒子が引き金となって起こります。原子炉の中で、ニュートロンが止められた場合、核分裂の反応過程も止まります。これは「原子炉のシャットダウン」と呼ばれるものです。
- 2) しかし、核分裂反応の過程で、それまで存在していなかった何百種類もの新しい放射性原子が生成されます。これらの有り難くない放射性の副産物は照射核燃料に蓄積されていきます。それらの副産物が集積すると、オリジナルの核燃料の何百万倍もの放射能を出します。
- 3) このようにして新しく生成された放射性物質は、**核分裂生成物**、**放射化生成物**および**超ウラン元素**に分類されます。ヨウ素 131、セシウム 137、ストロンチウム 90 のような核分裂生成物は、分割された“原子の破片”のことです。**三重水素** (^3H : トリチウム)、**炭素 14** (^{14}C : 放射性炭素)、**コバルト 60** (^{60}Co) のような放射化生成物は、もともと非放射性原子であったものが、一つ以上の迷走中性子を捕獲した後に、放射性原子に変換されたものです。プルトニウム (Pu)、ネプツニウム (Np)、キュリウム (Cm)、アメリシウム (Am) のような**※超ウラン元素**は、質量の大きいウラン原子に、一つ以上の中性子が捕獲され、さらに質量の大きいウラン原子になった後、変成によって生成されます。

※超ウラン元素とは：ウランが核分裂を起こす時に核分裂しないウラン原子 (^{238}U) に中性子が捕獲されてできる原子、すなわち、ネプツニウム、プルトニウムなど、ウラン原子以上の原子番号を持つ元素のことを TRU (超ウラン元素) と言う。これらの核種を有意に含む低レベル放射性廃棄物を TRU (超ウラン元素) 含有放射性廃棄物と称している。(TRU (超ウラン元素) 含有廃棄物の発生源と安全対策より)
- 4) これらの強烈な放射性の副産物のため、核分裂反応が止まったとしても、その後も、照射済核燃料は一年中熱を発生し続けます。この熱 (崩壊熱) は、核廃棄物で進行している原子核の壊変によって引き起こされます。この**原子の放射性崩壊**のスピード遅くしたり、止めることは誰にもできません。したがって崩壊熱も止めることができないのです。しかし、崩壊熱の放出は、10 年も経てばそれほど激しくなくなり、時間の経過とともに徐々に減じられていきます。
- 5) 原子炉が停止された最初の頃の数年間は、崩壊熱が生成されると同時に、その熱を、その場その場で取り除いていかないと、照射済み燃料の温度は、危険レベルまで上がってしまいます。その時、放射性ガス、放射性の蒸気、放射性粒子は、とてつもない割合で大気中に放散されてしまうでしょう。

- 6) 照射済み燃料から崩壊熱を取り除くための、最も一般的な方法は、絶えずその上に水を注ぎ続けることです。東電は、一日当たり 400 トンの水を注ぎ続けています。その水は、核分裂生成物、放射化生成物および超ウラン元素で汚染されるようになります。これらの核廃棄物には、**放射性毒（ラジオトキシン）**があり、あらゆる生物にとって有害であるので、冷却のために注がれた水が汚染されている限りは、環境中に放出してはならないのです。
- 7) 3 基の破壊された原子炉の溶融した炉心を冷やすため、東電によって毎日注ぎ込まれている 400 トンの水の他にも、別の 400 トンの地下水が原子炉建屋に毎日、注ぎ込んでいるのです。この水（400 トンの地下水）もまた、放射能に汚染されてしまうので、汚染除去がされないまま、タンクに貯蔵されているに違いないのです。
- 8) 東電は、汚染水から、62 種類の異なった核種の放射性物質を除去できる、多核種除去設備（通称「アルプス」/ALPS: **Advanced Liquid Processing System**) を使用しています。しかし、除去するスピードは遅く、100 パーセント除去することもできません。また、幾つかの種類の放射性物質は、まったく除去できないのです。
- 9) たとえば、トリチウムは汚染水から除去することはできません。トリチウムは放射性の水素で、これが酸素原子と結合した場合、放射能を帯びた水分子が生成されます。水から水を濾過することはできないわけですから、濾過作用浄水システムを使っても、トリチウムを汚染水から除去することはできないのです。そして、トリチウムは環境中に放出されて、あらゆる生き物の中に自由に入ってってしまうのです。
- 10) 原子力は使い捨て社会の決定版と言えるでしょう。照射済燃料は、生物環境に影響を与えないように隔離されなければなりません。原子炉の炉心領域を構築するために使用される高品質素材は、決してリサイクルしてはいけなく、再利用してもいけないのです。照射済燃料は、放射性廃棄物として永久に隔離され保管されなければなりません。崩壊熱は、原子炉のシャットダウン後も、長い間放出され続けるので、もはや正常に動かない原子炉を完全に止めることはできません。メルトダウンによって不完全な状態となった原子炉を冷却すればするほど、放射能汚染された膨大な量の水を生み出すこととなります。その汚染された水は、そのまま貯蔵されるか、環境に投棄されることになるのです。「原子力は容赦ないテクノロジーだ」と、人々が言うのも当然のことなのです。

物理学者のゴードン・エドワーズ博士は「核に対して責任を持つカナダ連合」(*Canadian Coalition for Nuclear Responsibility*) の創始者にして会長。2006 年の「核のない未来賞」の受賞者。
エドワーズ博士による関連記事：→ [2011年10月25日付](#)、[2012年1月23日付](#)

「トリチウム汚染水が医学的に意味する9つのこと」：ヘレン・カルディコット博士



- 1) 放射能汚染水からトリチウムを分離する方法はありません。エネルギーの低い β 線を放射しながら β 崩壊するトリチウムは、100年以上放射性を持ったままの強力な発ガン物質です。トリチウムは、(水に取り込まれると)藻類、海草、甲殻類、そして魚などの水生生物に集中して蓄積されます。トリチウムは(他の核種と同様に)無味無臭で、目に見えないのでシーフードを含む食べ物の中に今後何十年もの間、必然的に取り込まれてしまいます。

トリチウムは、DNA分子(つまり遺伝子)の中で結合します。DNA分子の中では、後になってから、癌に結びつく変化が引き起こされる場合があります。(トリチウムがDNA分子内で起こす変化は)脳腫瘍、赤ちゃんの先天性奇形、多くの臓器でのガンの原因となります。この放射能汚染水を永久に封じ込めておく方法はなく、今後、50年以上の間、太平洋に漏出することは避けられないため、非常に恐ろしい事態が待っているのです。あるいは、他の多くの放射性元素中でも、300年以上放射能を持ち続け、非常に危険な**悪性の筋肉のガン(横紋筋肉腫)**を引き起こす原因となるセシウム137、そして300年間放射能を出し続け、骨肉腫や白血病を引き起こすストロンチウム90を含む、他の多くの非常に危険な同位元素が、さらに長い年月をかけて太平洋に漏れ出ていくのです。

- 2) ほとんどのガンには放射線が影響していると考えられます。福島や福島以外の多くの大地が汚染されてしまったので、茶、牛肉、ミルク、青菜、米などの食物は、今後、数百年にわたって放射能汚染されたままでしょう。
- 3) 「除染」という言葉は誤っています。放射能に汚染された土壌、木材、葉っぱ、水から放射能を除去することはできず、できることといえば、別の敷地に移すだけです。
- 4) 放射性廃棄物を燃やすことは、日本の汚染されていない地域を含む他の地域へ、ガンを誘発する原因を拡散することに他なりません。
- 5) ガンの発症までには長い潜伏期間があります。(放射能に汚染された食物を食べ、汚染された空気を吸った後、2年から80年です。)
- 6) IAEAは、福島第一原発の原子炉を廃炉にするまで、50~60年はかかるだろうと言っているし、何人かの人たちは、この困難な状況がクリアにされることはないし、取り除かれることもないと予想しています。
- 7) 日本は、高線量の溶けた核燃料や燃料棒を、いったいどこに置くのでしょうか。地震で引き裂かれる日本列島に、この死の物質(アメリカ環境庁によれば、100万年の間、外気圏から隔離された状態に置いておく必要があるという)を保管できる安全な場所などありません。

- 8) これらの放射性元素は、絶え間なく水と海洋へ漏出したり、大気中に放出されるため、未来の世代へ向けて、必然的に、先天的奇形、癌、遺伝的欠陥の発生率が、時間の経過と共に増加していくことになるのです。
- 9) 子供は、成人が受ける放射能による発ガン効果の10倍から20倍もの影響を受けます。(幼い女の子は、同じ幼い男の子の2倍の感受性があります) さらに胎児は、成人の数千倍も放射能に対して感受性が強いのです。妊婦の腹部へのX線は、子供の白血病の発症率を2倍にすると見られています。

ヘレン・マリー・カルディコット博士(1938年8月7日生まれ)は、オーストラリアの医師、著者、反核唱道者。1977年から1978年までハーバード医科大学小児科にて教鞭をとる。1977年から1986年の在米期間中(1961年に設立されたが実質1970年から1978年まで休止状態にあった)、*Physicians for Social Responsibility*(**社会的責任を果たす医師団**)を復活させ、1978年から1983年まで創立会長として、原子力の危険性について大衆や同僚を教育する事に専心する医師23,000人勧誘することに尽力した。また、米国外においても、原子力、核兵器、核戦争の医学的危険性の教育に焦点を合わせた同様のグループを各国で設立した。傘下組織である *International Physicians for the Prevention of Nuclear War*(**核戦争防止医師会議**)は1985年にノーベル平和賞を授与。カルディコット自身、1982年に *American Humanist Association* からヒューマニスト・オブ・ジ・イヤー賞を授与された。
カルディコット博士による関連記事:[→2012年8月24日付](#)