

第 65 回伊方原発再稼働を止めよう！

<http://hiroshima-net.org/yui/1man/>

広島市民の生存権を守るために伊方原発再稼働に反対する 1 万人委員会

◆日時：2015 年 6 月 27 日（土曜日）15:00～16:00 ◆場所：広島平和公園 元安橋東詰出発

◆企画：原田二三子 ◆調査・文責：原田二三子・哲野イサク

◆主催：広島市民の生存権を守るために伊方原発再稼働に反対する 1 万人委員会（連絡先 1man_office@hiroshima-net.org）

◆チラシ編集・作成：網野沙羅

広島から一番近い原発

中国電力の島根原発ではなく

直線
わずか
100km

愛媛の四電・伊方原発

その危険が過小評価されてきたトリチウムの影響

稼働中、毎年瀬戸内海に大量放出している伊方原発

いよいよ迫ってきた伊方原発の再稼働の危険

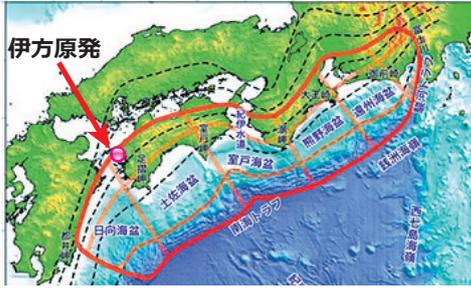


四国電力伊方原発の再稼働が、いよいよ秒読みに入っています。(と言っても、「2015 年夏に再稼働」などということはありません)

四国電力が原子力規制委員会に伊方原発の「原子炉設置変更許可申請書」「工事計画認可申請書」「保安規定変更認可申請書」を提出し、規制基準適合性審査を申請したのは、2013 年 7 月でした。「原子炉設置変更許可申請書」の審査は、当初は 6 ヶ月ほどで終了すると報道されていましたが、審査は報道とは裏腹に手間取りました。四国電力が、「基準地震動」の引き上げに頑強に抵抗していたからです。

南海トラフ地震震源域ぎりぎりに位置している上に、中央構造線という大断層帯がすぐ北を走っている伊方原発は、巨大地震に見舞われる可能性が高く(ほぼ確実に見舞われると言っていいと思います)、大きな揺れに襲われることを想定しなければならないはず。しかし、2013 年 7 月の適合性審査申請の時点で、四国電力は伊方原発の「基準地震動」を、3・11 以前とまったく変わらない「570 ガル」(ガルは加速度の単位で、地震動の大きさを示しています)に設定していました。「基準地震動」を引き上げれば、それだけ耐震性強化のためのコストが上昇します。

図 1 南海トラフ地震源域ぎりぎりに位置する伊方原発



【参照資料】文部科学省 地震調査研究推進本部 web サイト「南海トラフで発生する地震」より http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/kaiko/k_nan kai.htm

そのコストの上昇を、おそらく四国電力は嫌ったのでしょう。四国電力が「基準地震動」を「650 ガル」までようやく引き上げたのは、1 年 2 ヶ月後の 2014 年 9 月でした。その後、原子力規制委員会も「650 ガル」の「基準地震動」を了承しました。(1000 ガル程度の地震動は日本国内で何度も観測されているにもかかわらず、なぜ「650 ガル」なら OK なのかは、理解に苦しみます) <次頁に続く>

原発再稼働までの法的手続き

<前頁より続き>

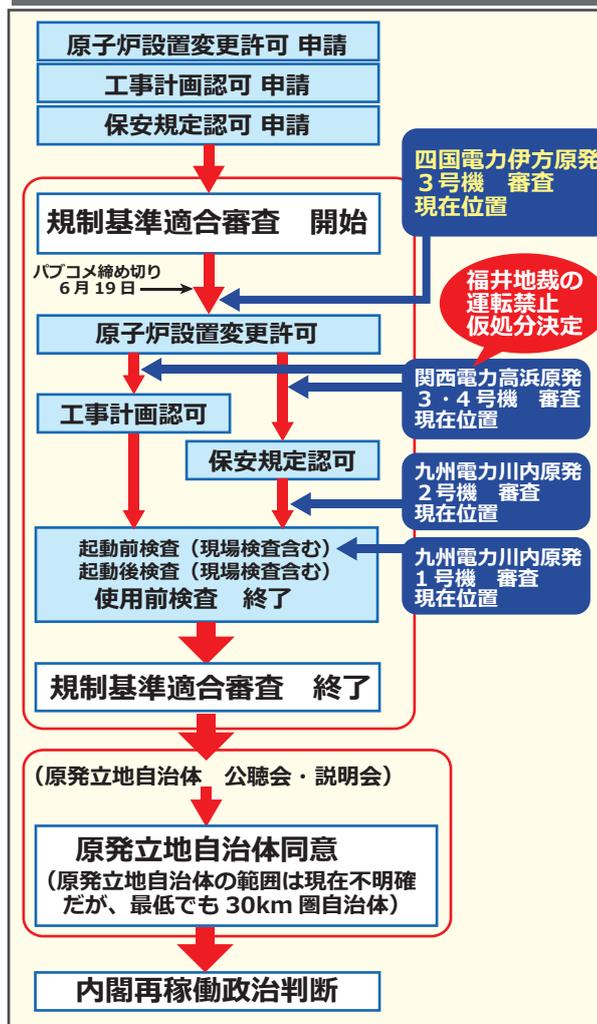
ようやく、今年 2015 年の 4 月 14 日・5 月 11 日に、四国電力は「原子炉設置変更許可申請書」の補正書を提出し、原子力規制委員会は、2015 年 5 月 20 日に、「四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3 号原子炉施設の変更）」に関する審査書案を提示しました。この「審査書案」の「意見募集（パブリックコメント）」は 2015 年 6 月 19 日に締め切られ、現在検討中です。これまでの例では、パブリックコメントの内容が「申請書案」に影響を与えた形跡はなく、おそらく「審査書案」どおり、原子力規制委員会は「原子炉設置変更許可」を与えることになりそうです。

原発再稼働許可までの法的手続きの流れは、表 1 に示すとおりです。現在、伊方原発 3 号機は、「原子炉設置変更許可」の直前にいます。この後、「保安規定認可」のための審査と、「工事計画認可」のための審査に合格し、さらに、「使用前検査」に合格して、はじめて「規制基準適合性審査終了」となります。その後、最低でも 30km 圏内のすべての自治体の同意（広域避難計画の策定と、その避難計画で住民の生命・健康・財産が守られることを、策定した自治体が認めること）を経て、原発再稼働は法的手続きを満了することになります。

しかし、それにしても、伊方原発再稼働の危険がすぐ傍に迫ってきていることは間違いありません。

もちろん、原子力規制委員会の規制基準適合性審査は、「安全」を担保するものではありません。伊方原発は、「100 万年に 1 度」どころではない、苛酷事故を起こす高い蓋然性を持っていると、私たちは考えます。そして、伊方原発が福島並みの苛酷事故を起こした場合、広島市に相当する伊方原発から 100km 地点の被曝線量はめやすとして 1 週間で 4mSv と、原子力規制委員会はシミュレーションしています。さらに、苛酷事故の程度が、福島原発事故並みでとどまるという保証はどこにもありません。

表 1 原発再稼働許可までの法的手続きフローチャート



【参照資料】『実用発電原子炉に係る新規規制基準について』2013 年 7 月原子力規制委員会など。

通常の稼働でも放射性物質を大量に放出する伊方原発

しかし、たとえ苛酷事故を起こさなくても、伊方原発は危険な原発です。事故を起こさなくても、稼働すれば、大量の放射性物質を環境中に放出し続けるからです。

現在は原子力規制委員会に統合されている「原子力安全基盤機構」という独立行政法人が出していた『原子力施設運転管理年報』という文書には、国内の各原発が毎年度環境中に放出した放射性物質の記録があります。原発は、通常の稼働でも、「放射性希ガス」「放射性ヨウ素」「トリチウム」等々、多種多様の放射性物質を、大気中や海水中に放出しつづけていることがわかります。

この中で、「トリチウム」という放射性物質に注目してみたいと思います。なぜなら、伊方原発から放出されていたトリチウムの量は、膨大なものだからです。表 2 にそれを示します。

2002 年度から 2011 年度までに、伊方原発が海水中に放出したトリチウムの量は、568 兆ベクレル。年間平均 57 兆ベクレルです。現在、事故を起こした福島原発から放出しているトリチウム（27 ヶ月で約 40 兆ベクレルと東電は発表）の倍のペースで、伊方原発は毎年トリチウムを瀬戸内海に放出していたこととなります。

伊方原発からは、当然大気中にも水蒸気の形で膨大なトリチウムが放出されているはずですが、これについては『原子力施設運転管理年報』には記載がありません。

伊方原発が稼働を停止していた 2012 年度は、液体トリチウムの放出量は 1.8 兆ベクレルに急激に下がっています。稼働させないことがいかに大切かがわかりいただけます。

表 2 日本の加圧水型発電用原子炉トリチウム放出量

* 発電用原子炉は汚染水（トリチウム水 -HTO）として放出しているトリチウムのみ。水蒸気ガス排出は含まない。

核施設名	運営組織	所在地	炉型	炉数	液体放出量												合計
					単位は兆（テラ）Bq												
					02年	03年	04年	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年		
泊原発	北海道電力	北海道古宇郡泊村	PWR	3	29	22	19	31	29	27	20	30	33	38	8.7	286.7	
大飯原発	関西電力	福井県大飯郡おおい町	PWR	4	64	90	93	66	77	89	74	81	56	56	22	768	
伊方原発	四国電力	愛媛県西宇和郡伊方町	PWR	3	52	54	68	63	46	66	58	57	51	53	1.8	569.8	
玄海原発	九州電力	佐賀県東松浦郡玄海町	PWR	4	91	95	73	74	99	86	69	81	100	56	2	826	
川内原発	九州電力	鹿児島県薩摩川内市	PWR	2	32	38	51	48	35	38	53	50	30	37	1	413	

【参照資料】『原子力施設運転管理年報』（平成 25 年度版 2011 年 4 月～2013 年 3 月までの実績）の PDF 版 P608 掲載「参考資料 4. 放射性液体廃棄物中のトリチウム年度別放出量」及び平成 25 年度版 p404 掲載「参考資料 4. 放射性液体廃棄物中のトリチウム年度別放出量」

大量放出を正当化する ICRP のトリチウム「線量係数」

日本の原発の中でも、「加圧水型」という型の原発は、もう一つの「沸騰水型」という型の原発に比べて、大量のトリチウムを放出します。現在再稼働に向けての規制委員会の審査が最も進んでいる九州電力の川内原発、関西電力の高浜原発、そして四国電力の伊方原発は、いずれも「加圧水型原子炉」です。また、日本の原発の中で最も大量のトリチウムを放出するのは、これも「加圧水型」の九州電力玄海原発です（表2）。

なぜこのようなべらぼうな量のトリチウムを、原発は放出するのか。それは、原発の構造そのものが、トリチウムの大量放出なしには稼働できないようになってきているからです。ただし、実を言えば、トリチウムの放出を減らす方法がないわけではありません。化学的にトリチウムを分離する方法も発見されているようですが、これには、莫大なコストがかかるようです。また、トリチウムの物理学的半減期（12年）を何度か重ねるまでタンクなどに貯蔵し、トリチウムを減らしてから放出するという方法も考えられないわけではありませんが、これまた膨大な量のトリチウムを貯蔵する施設が必要になってコストがかさみます。つまり、より正確に言えば、コストを抑えようとすれば、原発はトリチウムの大量放出なしには稼働できないようになってきているということです。

そして、もう一つ、大きな理由があります。日本の法令では、原発から放出されるトリチウムについては、放出量を規制す

る「放出管理目標値」が定められていないからです。つまりいくら放出してもかまわないということです。（ただし電力会社は「放出管理基準値」というものを設けてはいます。）

その根拠となっているのが、ICRP（国際放射線防護委員会）の勧告です。

「線量係数」という概念があります。線量係数とは、「その放射性物質の1個の原子の核崩壊によって、体の細胞や組織や器官に与えられる推定放射線量」と定義されています。ICRPをはじめとする現在の国際的な放射線防護の枠組みの中では、トリチウム（トリチウム水）の線量係数は、1ベクレルあたり「 1.8×10^{-11} シーベルト」とされています。これはセシウム137に比べると、700分の1以下の数値です。この「線量係数」に基づいて、トリチウムの放射性毒性は「低い」とみなされ、環境への放出はほとんど無害とされているわけです。

しかし、この「線量係数」は適切なものなのでしょうか？

図2 トリチウム 1Bqあたりの影響度

$$\text{トリチウム 1Bq} = \frac{1.8}{100,000,000,000} \text{ Sv}$$

—「線量係数」の考え方—

全く異なる2つの概念を「放射性物質の人体に対する影響度」という概念で等式化するのが線量係数の考え方である。

「仮定」に基づくトリチウムの「線量係数」

トリチウムは、水素の放射性同位元素です。つまり水素と同じような性質を持っているので、普通の水素と同じように酸素と結合して「水（トリチウム水（HTO）」になります。水（水蒸気）という形が、トリチウムが最もよくとる形です。

原子炉から放出されるトリチウム水（HTO）の水蒸気は、風下に運ばれ、水素を含んでいるすべての物質に入っていきます。植物、動物、スーパーマーケットの野菜や果物、そして人間にも。このように環境中のトリチウム濃度と平衡化してどこにでも入り込んでいく性質が、トリチウムの際立った特徴の一つです。

HTOとして体内に摂り込まれたトリチウムは、変換作用や酵素の働きを通して、体を構成するさまざまな物質の中に入っていきます。例えば、水酸化物の酸素や、チオール硫黄、リン酸塩のリン、アミンの窒素、有機分子の炭素と結合していく、このようなトリチウムのことを、「有機結合型トリチウム（OBT）」と呼びます。

2009年5月、カナダ・オンタリオ州の飲料水諮問委員会が、飲料水に含まれるトリチウムの上限値を1リットルあたり20ベクレルとする、という内容の報告書を、州環境省長官に提出しました。この諮問委員会が参考にしたのが、グリーンピース・カナダの委託を受けてイアン・フェアリー博士がまとめた『トリチウム・ハザード・レポート』（2007年）です。

この『トリチウム・ハザード・レポート』の中で、著者は、次のような問題提起をしています。 <次頁に続く>

図3 軽水素・重水素・三重水素のモデル図

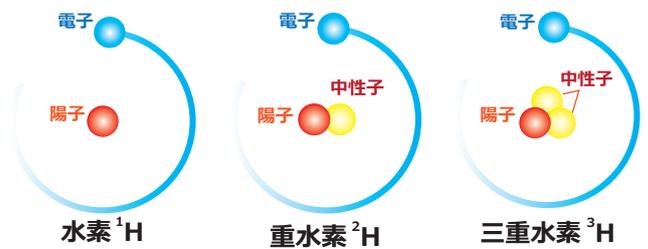
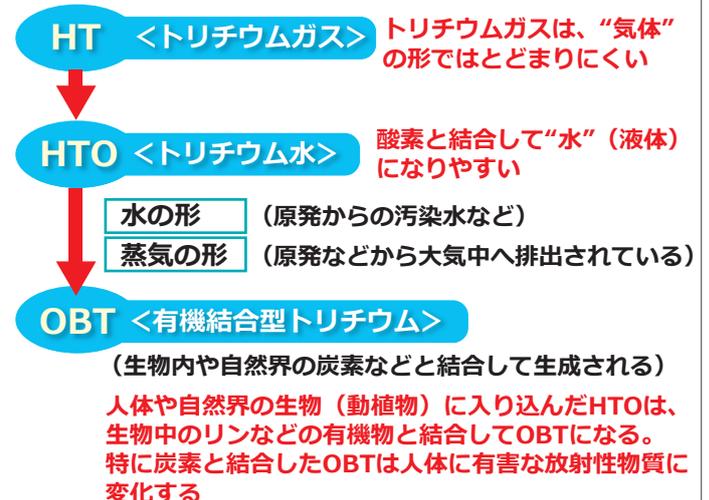


図4 トリチウムガスから有機結合型トリチウムへ



<前頁より続き>

「トリチウムについて 2 つの事実が同時に発生していることに懸念が生じる。トリチウムの線量係数 (=ICRP による線量係数) が低いこと、そして、トリチウムがさまざまな施設から大量に放出されていること、である。もしトリチウムの線量係数 (=ICRP による線量係数) が重要な誤りや不確かさを含んでいることがわかったとしたら、その健康影響は巨大なものとなり得る。」

「1 ベクレルあたり 1.8×10^{-11} シーベルト」というトリチウム (トリチウム水) の線量係数は、表 3 のような「仮定」に基づいていると、イアン・フェアリー博士は指摘します。

ICRP のモデルでは、HTO として体に入ったトリチウムは、100%が血液に入っていく、生物学的半減期は 10 日間であり、3% が OBT となるが、その影響は無視してかまわない、としています。

また、OBT として摂取されたトリチウムは、50% が有機結合型トリチウムとして血液に入っていく、残りは代謝によって HTO となり、これも血液に入っていくとしています。OBT の生物学的半減期は 40 日であるとしていますが、これは体内の炭素の半減期が 40 日であることからの類推です。

これらの「仮定」は正しいのでしょうか？

実験結果が示すトリチウムの危険性

『トリチウム・ハザード・レポート』には、これらの「仮定」の誤っていることを示す、多くの研究者の具体的研究結果が示されています。

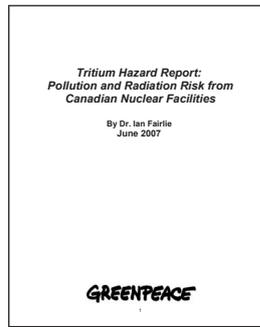
まず、HTO として体に入ったトリチウムは、OBT になっていきます。その量は決して「無視してかまわない」ものではないようです。

ロジャーズという研究者は、マウスに HTO を継続的に与える実験を行いました (1992 年)。その結果、OBT からの被曝量は上昇し続け、56 日後には、OBT からの被曝量は、体内の HTO からの被曝量の 22% にまで達するようになりました。実験は 56 日後で打ち切られていますが、もし HTO の投与がさらに続けられたら、OBT からの被曝量はさらに上昇していくことが予想されます。

『トリチウム・ハザード・レポート』の著者は、「低レベルの HTO からのものであっても、長期間の被曝は、OBT のレベルを上げるため、禁物である」と警告を発しています。

次に、有機結合型トリチウム (OBT) 一特に炭素と結合している OBT の生物学的半減期は、非常に長いことがわかります。「炭素の生物学的半減期と同じ 40 日」などというレベルではないことが確認されています。

表 4 は、『トリチウム・ハザード・レポート』から引用したのですが、ここには、これまでの研究から得られた、HTO 摂取後の人間の体の中の、HTO と OBT の半減期が示されています。この表では OBT は、「OBT1」と「OBT2」に区別されています。「OBT1」は、硫黄やリンや窒素の原子と結合している、比較的交換されやすいトリチウムのことです。「OBT2」は、有機分子の炭素の原子と結合している、交換されにくいトリチウムのことです。「OBT1」の生物学的半減期は大体 30 日~40 日であるのに対して、「OBT2」の生物学的半減期は 500 日以上になることが示されています。



イアン・フェアリー氏

【引用出典】ガーディアン紙ウェブサイトより
<http://www.theguardian.com/profile/ian-fairlie>

【引用出典】カナダ・オンタリオ州政府『飲料水諮問委員会』“the Ontario Drinking Water Advisory Council”-ODWACのサイトより

表 3 トリチウムの線量係数決定に際する仮定条件

- (a) トリチウム水は、体の組織に均質的に影響を与える。
- (b) トリチウム水が体の組織に与える影響は、100%、瞬間的なものである。
- (c) 人間の体の組織は 63kg である。
- (d) トリチウムによる慢性的な被曝とは、10 日間の生物学的半減期の 1 回の被曝からもたらされる被曝の連続である。
- (e) 有機結合型トリチウム (OBT) の影響は無視できる。

表 4 HTO (トリチウム水) 摂取後、トリチウムは人体にどのくらい長く留まるか

参照研究 (数字は研究発表年)	研究対象例数	生物学的半減期 (単位は日)		
		HTO	OBT1	OBT2
Pinson and Langham 1957	9	11.3	-	-
Butler and Leroy 1965	310	9.5	-	-
Osborne 1966	30	10.5	-	-
Snyders et al 1968	1	8.7	34	-
Sanders and Reinig 1968	1	6.1	23	344
Minder 1969	1	-	1-30	139-230
Lambert et al 1971	1	9.1	36	-
Moghissi et al 1971	-	-	21-26	280-550
Moghissi et al 1972	1	9.0	30	450
Balonov et al 1974	-	12.0	39-76	-
Rudran et al 1988	8	6.0	30	226

注 1 : OBT 1 は、硫黄、リン、窒素などと結合した有機結合型トリチウム

注 2 : OBT 2 は、炭素と結合した有機結合型トリチウム

注 3 : トリチウムの生物学的半減期については、研究の初期、1950 年代から 60 年代まではほぼ HTO のみに着目した研究だったが、70 年代以降有機結合型トリチウムの影響が注目されるにつれ、有機結合型トリチウムの生物学的半減期も研究されるようになった。研究例数はまだ少ないというものの有機結合型トリチウムに生物内で変換した場合、なかなか身体の外に出にくいことが判明している。特に、OBT 2 炭素と結合した有機結合型トリチウムの生物学的半減期が長いことは注目される。

【参照資料】『Tritium Hazard Report: Pollution and Radiation Risk from Canadian Nuclear Facilities』52 頁 Table 2
<http://www.inaco.co.jp/isaac/shiryoy/genpatsu/tritium-hazard-report-pollu.pdf>

トリチウムによる慢性的な被曝とは、「10 日間の生物学的半減期の 1 回の被曝からもたらされる被曝の連続」と考えるより、半減期の長い OBT からもたらされる被曝と考えるほうが適切です。

<次頁に続く>

<前頁より続き>

また、多くの実験結果は、生物の体内に入ったトリチウムが DNA (遺伝情報を担う染色体を構成するデオキシリボ核酸) など生命にとって非常に重要な物質に結合することを示しています。「体内に入ったトリチウムはすべて血液の成分となる」という ICRP の「仮定」とは、かなり違った結果です。

例えば、カマーフォードという研究者のグループ (1982 年) は、マウスを短期間 HTO に被曝させる実験を行いました。その結果、被曝から 8 週間後には、残っているトリチウムは、多くはないけれども、すべて DNA とヒストン (染色体を構成する主要なタンパク質) に結合していることを発見しました。

サイトウとイシダ (1986 年) は、マウスにトリチウム化したミルクを継続的に与え、トリチウムからの被曝が、細胞のどの成分からどういう割合でもたらされるようになるかを計測しました。マウスの肝臓の細胞において、DNA と合体したトリチウムに由来する線量は、最初、総線量の 1 ~ 3% でした。14 週間後にはそれが 10% に上昇し、41 週間後には 52% に上昇しました。

また、コマツのグループ (1990 年) は、ラットにトリチウム化したタンパク質を含む小エビを食べさせる実験をしました。22 日間食べさせると、総トリチウム線量の 37% が DNA に由来するようになりました。また、この実験では、ラットの肝臓の細胞の中での DNA の線量が、HTO を与えた場合よりも 4.6 倍高くなりました。トリチウム化した食べ物 (OBT) は、トリチウム水 (HTO) よりも早く効果的に、DNA に結合する OBT を増やすことがわかります。

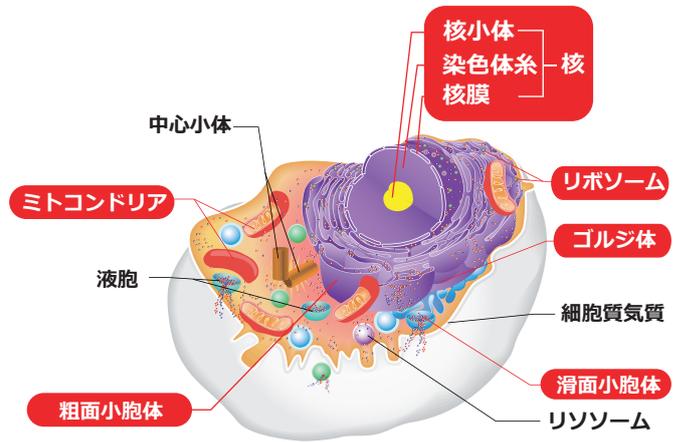
放射性毒性を「線量係数」だけでとらえることへの疑問

ところで、こうした生物体内での放射性物質の動きを見ると、放射性物質の毒性というものは、「線量係数」という概念だけでとらえるのが果たして適切なのだろうか、という大きな疑問が生じてきます。

線量係数とは、「その放射性物質の 1 個の原子の核崩壊によって、体の細胞や組織や器官に与えられる推定放射線量」と定義されていますが、放射線の生物への影響の大きさは、物理的な放射線の「量」だけではなく、その放射線が体の組織のどこに当てられるか、どういう密度で当てられるか、という分子生物学的概念と大きく関わってくるように思えるからです。さらに、個体の発育の段階や、そのときの状態によっても、さらには個体差によっても、放射線の影響は変わってくるはずで

す。ICRP の「仮定」のように、摂取されたトリチウムはすべて、血液中の HTO、または、血液中の OBT となるだけだったら、確かにトリチウムの影響は「均質的」で、大したことはないものとなるかもしれませんが。しかし多くの実験結果は、体内に摂り込まれたトリチウムが、よりによって生物の遺伝情報の保持・伝達、複製・転写などを重要な機能を担う DNA やヒストンなどに集まることを示しています。このことの意味は重大です。

図5 OBT は DNA など重要有機分子に集まりやすい



ヒトの細胞の大きさは 6 ミクロンから 10 ミクロン。「体の中に入ったトリチウム (HTO) は、体の組織に均質的に影響を与える」<4 頁表 3 の (a) 参照> とする ICRP の仮定条件そのものが実際にはありえない誤った仮定。体の中に入った HTO は OBT 化し、体の組織や細胞に非均質的な影響を与えることは明らか。

細胞は、核小体・染色体・核膜など重要部分を含んだ細胞核、細胞全体にエネルギーを供給するミトコンドリア、遺伝情報を読み取って、細胞に必要なタンパク質へと変換する機能を担うリボソーム、細胞に必要なタンパク質を分類し各細胞小器官に振り分け輸送する機能をもったゴルジ体など、重要な小器官を含んでいる。

それらの大きさは全て 1 ミクロン以下であり、細胞を構成する元素として使われる可能性の高い OBT (有機結合型トリチウム) から電離エネルギーを放射され、その飛程距離が仮に 0.1 ミクロンであっても、細胞やこれら細胞小器官に異常を起こさせるのに十分である。ICRP は、電離放射線の影響を細胞レベル (分子生物学的レベル) で把握しようとしないうちに、時代遅れの非科学的アプローチを行っている。

また、トリチウムの崩壊エネルギーは平均 5.7keV (エレクトロンボルト) と、小さなものですが、崩壊エネルギーが小さいことが、影響が小さいことを意味するわけではありません。『トリチウム・ハザード・レポート』の著者は、次のように指摘します。

「放出エネルギーが低いから、トリチウムの原子核の壊変によるベータ粒子の飛程は短い。平均 (5.7keV) あるいは最大 (18.6keV) のエネルギーのトリチウムのベータ粒子は、体の組織の中で、それぞれ約 1 μ m あるいは 7 μ m の飛程しか持たない。したがって、飛跡の単位距離あたりに付与されるエネルギーは、相対的に大きくなる。」

つまり、トリチウムが発するベータ線は、非常に飛距離が短く、その短い飛距離の中ですべてのエネルギーを使い果たしてしまうために、その間でベータ線の当たる体の器官は、かえって大きな放射線エネルギーを被ることになってしまうということです。

そして、トリチウムの場合、その大きな放射線エネルギーを被る可能性が高いのが、染色体など、生命にとって最重要な小器官だということになります。

胎児が被る高いリスク

『トリチウム・ハザード・レポート』の著者は、結論として、HTO の「線量係数」を 12 倍、OBT の「線量係数」を HTO の 5 倍以上に引き上げることを勧告しています。そして、それに続いて次のように指摘しています。

「妊娠中の女性の体内では、受精卵や、胚芽や、胎児の段階において、細胞の増殖が起こっている。HTO の濃度が一時的に高まるのが、妊娠中の女性による HTO の摂取/吸収と、胎児の発達の決定的な時点におけるトリチウムの烙印という結果をもたらす可能性がある。このことは、死産や、先天的な奇形、新生児死亡という、不幸な妊娠結果率の増加という結果をもたらす可能性がある。この懸念を最初に提起したのは、エドワード・ラドフォード教授だった。それは、カナダのトロント近辺の核施設からの大量のトリチウム放出によって起こり得る健康への影響を調査した「オンタリオ水問題特別調査委員会」への証言の中でであった（オンタリオ州政府、1978 年）。

同様の懸念は、カマーフォードら（1982 年）によっても提起された。カマーフォードらは、最もリスクの高い細胞は、被曝の時点で分裂し、その後、寿命の長い細胞、つまり、8 週間以内の胎児にとって鍵となる細胞（神経細胞や卵母細胞）であろうと述べた。

ストローム（1991 年、1993 年）は、厳密に言えばこれらの異なったリスクを比較することはむずかしいことではあるが、トリチウムの催奇性リスクはトリチウムの発がん性リスクよりも 6 倍大きいと推定した。」

ICRP（国際放射線防護委員会）は、実際には生物の体内では起こり得ないことを想定した「仮説」に基づいて、トリチウムの線量係数を「 1.8×10^{-11} シーベルト」としています。そして、この ICRP の線量係数に基づいて、「トリチウムの人体への影響は小さい」とされ、核施設からのトリチウム大量放出が容認されてきました。

例えば、浜岡原発を持つ中部電力は、トリチウムについて、「呼吸によって空気中のトリチウムを吸い込んだり、口から水に含まれるトリチウムを飲んだりした場合でも、新陳代謝などにより普通の水と同じように排出されることから、人体に溜まっていくことはありません」と説明しています。（www.chuden.co.jp/torikumi/atom/hamaoka/pdf/tritium.pdf）これは、ICRP の「仮説」をさらに単純化した説明です。

しかし、実際の動物を使った実験の結果は、生物の体内でトリチウムは ICRP が推定したとおりにふるまわず、HTO として取り込まれたトリチウムは、生物学的半減期の長い OBT として、細胞の最重要な小器官である染色体などに濃縮していくことを示しています。また、OBT を含む食品の摂取は、飲料水よりも効率的に、DNA に結合する OBT を増やすこともわかってきています。さらに、トリチウムは皮膚からも吸収され、環境中の水蒸気中のトリチウム濃度と体内の水分中のトリチウム濃度は等しくなっていくことがわかっています。（トリチウムの体内濃度は環境濃度と平衡化する）

カナダでは、原発の運転が小児白血病の死亡率増加に関係していることを強く示唆する研究結果や、トリチウム被曝とダウン症の発生率上昇との関連が明確に観察される研究結果が発表されています。

少なくとも、「トリチウムによる健康への影響はない」という証拠はありません。

であるとすれば、トリチウムを大量に放出する伊方原発の稼働は、認めるべきではありません。



表 5

2. トリチウムの性質

トリチウムの特性は一般的に以下のとおり

- 化学上の形態は、主に水として存在し、私たちの飲む水道水にも含まれています
- ろ過や脱塩、蒸留を行っても普通の水素と分離することが難しい
- 半減期は12.3年、**食品用ラップでも防げる**極めて弱いエネルギー（0.0186MeV）のベータ線しか出さない
- 水として存在するので**人体にも魚類にも殆ど留まらず排出される**
- セシウム-134、137に比べ、単位Bqあたりの被ばく線量（mSv）は約1,000分の1

放射性核種	放射性物質を1Bq飲み込んだ場合（経口摂取）	
	線量係数（mSv/Bq）	カリウム-40（自然界核種）との比較
トリチウム	0.000000018	0.003
セシウム-134	0.000019	3
セシウム-137	0.000013	2
カリウム-40（自然界核種）	0.0000062	1

※ 線量係数は「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（経済産業省告示）」の別表第2（第3欄）に定められた値
 ※ 残留期間は「ICRP Publication 30」より引用

東京電力

【参照資料】東京電力「福島第一原子力発電所でのトリチウムについて」2P
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130228_08-j.pdf

表 5 は 2013 年（平成 25 年）2 月 28 日に、東電福島第一原発から大量に発生するトリチウム汚染水に関して発表した資料からの抜粋である。中で「トリチウム」と題して、ICRP 学説に基づいて表 5 のように説明している。

中で、きわめて弱いエネルギーだとして、「食品用ラップでも防げる」としているが、細胞レベルの話では食品用ラップは巨大な壁である。外部被曝には通用する例を内部被曝にも当てはめる誤りを犯している。ミクロンの世界で、特に細胞や小器官を構成する元素として使用される可能性が大きいトリチウムを、単に電離エネルギーという物理量だけでその危険を判定するのは非科学的な誤り。「さらに水として存在するので…排出される」としているがこれは HTO の話。いったん OBT となって組織の要素となってしまうと全くこの記述はあてはまらないことは、これまで見てきたとおり。

またセシウム 134 やセシウム 137 などと比較して、被曝線量が小さいとしているが、これは、ICRP 学説に基づく換算線量係数そのものに大きな問題があり、この見直しが必要であることもこれまで見てきたとおり。

特に地球誕生以来の自然放射線核種であり、これまで一度も被曝被害報告のないカリウム 40 の影響を過大に評価し、逆にトリチウムを極端に過小評価した上で、カリウム 40 と対照させてトリチウムが安全であるかのように見せかける手口は、ICRP 学説の常套手段である。