

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 (広島 1 万人委員会) 第 2 回総会

時刻：2014 年 3 月 2 日 (日) 13:00～

場所：広島市己斐公民館 (JR 西広島駅裏)

総会に先立つ勉強会レジュメ

テーマ：トリチウム (三重水素) の危険

報告者：大歳努 (市民科学者)

1. トリチウムに関する一般的理解

トリチウムに書かれた論文はどれも大体、同じような説明から入ります。それはこんな感じですよ。

1. トリチウムは水素の同位体で半減期は 12.3 年である。
2. ベータ崩壊をし、最終的には安定したヘリウムの同位体 ^3He に壊変する。
3. 崩壊エネルギーは極めて弱く、最大 18.6keV であり平均 5.7 keV である。
4. 自然界でも存在するが微量であり、問題となるのは核施設から排出である。
5. 核施設から排出されるときは主に HTO と呼ばれる液体の状態です。
6. HTO だけでなく植物や生物といった有機物に結合する OBT (有機結合型トリチウム) という形態のトリチウムが存在し HTO よりもこちらのほうが危険である。

大体の論文は、こんなふうに序論を書いてから本文に入るというものが多いです。ちなみにこれらのことは少なくとも海外では 1970 年代には、分かっていたようです。

2. 「なぜ、トリチウムは危険なのか？」

イアン・フェアリーという優れたイギリス人科学者兼ジャーナリストの方が『トリチウム危険報告』という、非常に質も高くわかりやすい論文の中に、様々な重要なことを書いてくれています。

まず、この論文がリサーチしたフィールドはイギリスではなく、カナダの 5 大湖周辺の原子炉周辺の地域です。この論文によれば、

- ・カナダ型の加圧水型重水炉は大量のトリチウムを排出してきた。
- ・この結果生じたことは、小児性白血病や小児性がんの増加である。

ということが書かれています。これはフェアリー氏が見つけたことでなくはるか以前から

知られていたことです。論文の付録には、トリチウムが生物の胚や受精卵に影響を与え、出産異常や新生児の疾病にかかわる物質であるという参考文献の内容が示されています。

3. 単純なエネルギー量（物理量）ではないトリチウムの危険

トリチウムの崩壊エネルギーは、確かにきわめて小さいものです。例えば、私たちは年間の許容被ばく量を 1mSv とされていますが、放射線の濃度を表す Bq を、放射線の人体影響を表す実効線量 Sv に換算するためには

$$\text{○} \times \text{Bq} = \text{mSv}$$

という換算式を使います。○の部分の線量係数は放射線核種によって違います。トリチウムの線量係数とセシウム137のそれとでは、トリチウムはセシウムの約700分の1ということになります。この係数が妥当ならば、トリチウムはよっぽど高濃度のものを大量に取り込まなければ、ほぼ無害とっていいでしょうし、実際にそうみなされてきました。しかしトリチウムに関しては崩壊エネルギーの小ささにも関わらず、実際にはとても危険な物質であるという意見が少なからず存在します。それは以下の理由によります。

1. エネルギーの小さい核分裂物質のほうが、しばしばエネルギーが大きいものよりも周囲の細胞に悪影響を及ぼすことがある、ということが分かってきた。
2. 有機結合型トリチウムOBTは、遺伝子やDNAといった有機物にその性質上、至近距離で長時間、放射線を照射し続ける。
3. 有機物質中の核崩壊したトリチウムは、ヘリウムの同位体 ^3He に壊変するが、そこは本来、水素が位置すべき位置であるところであり、細胞の本来の状態が保てなくなる。

4. 水素（重要原子）の同位体とイメージすることが大切

こうした理由により、トリチウムは崩壊エネルギーが非常に小さいにもかかわらず大変危険な物質であるということが近年、懸念されてきています。

トリチウムという存在をイメージするとき、非常に大事なのがそれが水素の同位体であり、その化学的、物理的特性はほとんど水素を同じで、違うのは放射線物質であるという点だけです。水素は地上ではほとんど水素単体で存在はしておらず“ H_2O ”、つまり水か水蒸気として存在しているのと同様にトリチウムもトリチウム水、HTOとして存在します。トリチウムが化学的、物理的特性はほとんど水素を同じということは、これはともに、通常のトリチウムでない水素の同位体（軽水素）と、交換可能であるということです。

（ある濃度のトリチウム水を満たした水槽にニジマスを入れてみたという実験があります

が、数時間で魚体のトリチウム濃度は水槽と同じ濃度になりました。逆にそのトリチウム化したニジマスを手洗した水に入れるとすぐに濃度は下がります。

5. 有機結合型トリチウム (OBT)

しかし、有機結合型トリチウムOBTは通常の水素と交換不可能な性質を持っており、生物学的半減期は20~50倍も長いと言われています。(体内にOBTを形成したニジマスをきれいな水に戻してもOBTはなかなか濃度が下がりにくいです)

トリチウムの健康被害や生殖への影響はまだ未知の部分が多いですが、それらはHTOではなくOBTが大きくかかわっていることが考えられます。

カナダの重水炉周辺では健康被害が起り、同様の健康被害と思われるデータも玄海原発付近で見られていますが、トリチウムとの関連性を実証するのは大変困難です。それは疫学的統計学的に、ある症例の原因がこれであると実証するには、膨大なサンプルや諸条件(人口動態やリサーチエリアの社会経済条件)の検証が必要であるからです。

こうしたことが、トリチウムだけではなく低線量被曝影響を実証づけるための課題となっていますが粘り強く情報に当たっていくことが私たちには必要であると考えます。