

教えて！坪倉先生 気になる“ほうしゃせん”

テーマ トリチウムって、なに？ - その2 -



福島県立医科大学 医学部放射線健康管理学講座 主任教授

つぼくら まさはる
坪倉 正治氏

Profile 医学博士 内科認定医 血液内科専門医・指導医
2006年3月東京大学医学部を卒業、2011年4月から東京大学医学研究所研究員として勤務。東日本大震災発生以降、毎週福島県浜通りに向き、南相馬市立総合病院、相馬中央病院を拠点に医療支援を行っている。血液内科を専門、内部被ばく関連の医療にも従事している。2020年6月から現職。

まで紹介してきたトリチウムは、陽子1つと、中性子2つ、電子1つでできています。陽子と中性子の合計が3つなので、トリ(3の意味)です。その一方、原子力発電所で燃料として使われているのはウラン235です。ウラン235に中性子の粒をぶつけると、その235個が分裂して熱が生じます。この分裂が起こる時に新しい中性子の粒が生まれるため、それが次のウランにぶつかってまた分裂と熱を生じます。原子力発電所ではこの「核分裂」のエネルギーを用いて、水を沸騰させ、タービンを回して電気をつくっています。この反応を起こしている途中にトリチウムはつくられます。

では1センチメートルも進むことができます。水の中ではさらに進めず、最大で数マイクロメートル(1マイクロメートルは1メートルの100万分の1)しか透過できません。そのため、トリチウムによる健康影響については、身体の外から放射線を浴びる外部被ばくは問題とならず、あったとしても内部被ばくとなります。しかし、口から取り込んだ際の身体への影響についても、トリチウムはセシウムと比較してもかなり小さく、1ベクレルあたりの身体への影響は、赤ちゃんから高齢者のどの年代でも数百分の1です。

昔、夜光剤に使われたトリチウム

このように、トリチウムの放射線は非常に弱いのですが、放射線による身体への影響はその量の問題です。非常に大量のトリチウムに曝露した結果、死亡した事例も世界ではゼロではありません。

古い一部の時計では、光る文字盤

福島県立医科大学の坪倉です。元々、私は白血病の治療を専門とする血液内科医なのですが、東京電力福島第一原子力発電所事故後、福島県の浜通りにて放射線の計測や、住民の皆さんへの説明会、避難や生活環境の変化によってもたらされる放射線以外のさまざまな健康の課題に対応してきました。

今回の原発事故に伴う、放射線を直接浴びることによる身体への影響については、さまざまな放射線の計測結果や、国際機関などによる評価から「将来的な健康影響は見られそうにない」という結論に到達していますが、放射線に関する知識や情報はまだまだ十分に広がってはいません。

ここでは、放射線の基礎的なことをできるだけわかりやすく説明したいと思います。今後の生活の何かに少しでも役立つことができれば幸いです。

3つの粒子だから、「トリ」

今回は、トリチウムの2回目です。すべての物質は目に見えない小さな「陽子・中性子・電子」の粒がそれぞれ何個かずつままってできています。セシウム134や137など、物質の後ろについている数字は、陽子と中性子の粒の個数の合計です。ここ

にトリチウムと蛍光物質を混ぜて使用しているものがあります。放射性物質が出す放射線(エネルギー)を蛍光物質が吸収し、そのエネルギーを光として放出するのです。蛍光物質へのエネルギーを、時計の「内側」の放射性物質から供給しているのです。このトリチウムの夜光剤を取り扱っている人で、何年間も大量のトリチウムに曝露された人に悲劇は起きました。その人は1年間あたり数十兆ベクレルのトリチウムに曝露されていたことが知られています(1960年代ヨーロッパの事例)。

その一方、日本の雨に含まれているトリチウムは1ベクレル/ℓ程度、海水においては福島原発の近くの海域であっても、その10分の1程度(0.1ベクレル/ℓ程度)です。

もちろん放射線の影響はその浴びた量の問題です。上記の夜光剤のような例はあるものの、福島第一原子力発電所からのトリチウム放出や、自然界のトリチウムの放射線被ばくに伴う健康影響は、それを危惧するような状況にありません。