

海産生物と放射性物質

—世界の海で放出されるトリチウム—

はじめに

地球上には、太古の昔から生物が共存して来た天然の微量放射線源があります。この他に人類はこの70年近く、原子力を病気の治療や、エネルギー源として利用してきました。そのため、常に環境のモニタリングを行い、放射能の影響の予測とそれに対する防護の方策について、絶えず研究を続けてきました。

現在、世界の海域に最も多く放出されている放射性核種はトリチウム(^3H)ですが、一般にあまりなじみのない核種なので、海生研ニュース第99号の特別寄稿(2008年7月)で紹介しました。今回は世界の原子力施設からどのくらいの量のトリチウムが放出されてきたのか、国連科学委員会(UNSCEAR)注1による発表データを紹介します。

トリチウムとは？

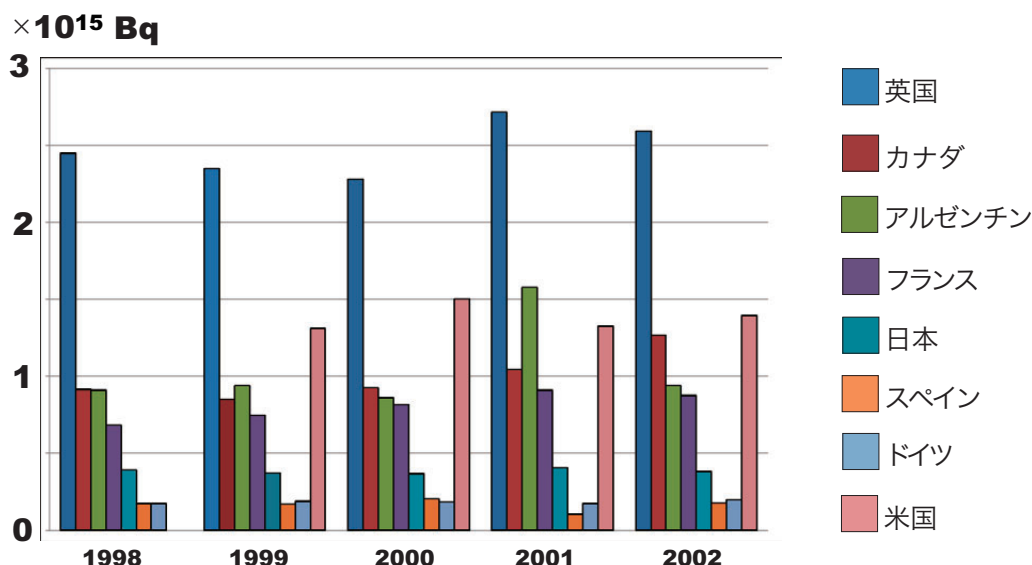
トリチウムは半減期12.3年の水素の放射性同位元素で、低エネルギーのベータ線を放出します。宇宙線によって自然界でも生成しますが、過去の核実験で多量に生成されて地球上に拡散しており、また原子炉の核反応で

生成したトリチウムの一部は、大気圏や海洋へ管理しながら放出されます。トリチウムは水素ですから、どこへでも移動し易く、気体や液体、有機物にも入り込んで拡がり易く、その逆に分離・濃縮して集めることが大変困難な核種です。ヨウ素-131(^{131}I)やセシウム-137(^{137}Cs)などは、それぞれの基本的な化学的性質を利用して分離・濃縮を行い、できるだけ環境中へは放出しない方針がとられています。

原子力発電所からの放出量

まず1998年から2002年の間に、原子力発電所から液体廃棄物として主に海洋に放出されたトリチウム量を、国別に合計した第1図をご覧ください。10¹⁵ベクレルレベルという大きな数字ですが、この期間各国で運転されていた発電用原子炉から、毎年これだけのトリチウムが主に海洋に放出されてきました。図では示しませんが、この期間トリチウム以外の放射性核種の全種類、それも全世界で放出されたベクレル量を合計してみても、トリチウムの放出量のわずか1%以下にしかありません。

それでは、トリチウムはなぜこんなに多量に放出でき



第1図 世界の原子力発電所で液体廃棄物として主に海域に放出されたトリチウム量

るのでしょうか。当然疑問が湧いてくると思います。その理由は、トリチウムの人体影響が他の核種に比べて非常に小さいと国際放射線防護委員会 (ICRP) 注2が判断しているからです。放射性核種の人体影響は、放出する放射線の種類、エネルギー、半減期、人体内での挙動・代謝などを考慮して評価した＜線量係数＞で表されます。その数値を基に、環境中に放出しても問題とされないトリチウムの量を各国は法律で定め、各発電所はそれに従って放出計画を立てます。仮に、もしトリチウムの＜線量係数＞が小さくなかったならば(人体影響が強ければ)、分離や濃縮が困難な核種(費用・時間が大きくかかる)なので、原子力を発電に利用することは難しかったかもしれません。

核燃料サイクル施設からの放出量

次に核燃料サイクル施設からのトリチウム放出量を見てみましょう。第2図は英国セラフィールドの施設から、1年間に海洋に放出された放射性核種について、1998～2002年の間の年平均値を円グラフにしたものです。やはり 10^{15} ベクレルレベルという大きな数字であり、そのほとんどはトリチウムであることが分かります。

おわりに

先の特別寄稿でも述べたように、施設から管理しながら放出される放射能を、検出が予測できる地点・試

料・時期を適切に選び、環境モニタリングを行うことは重要なことです。検出できれば、意図した監視が的確に行われ、リスクの管理を適切に行っているという証になります。

海生研はトリチウムも含め、今後も海洋における放射能モニタリングを効果的に継続していきたいと考えております。

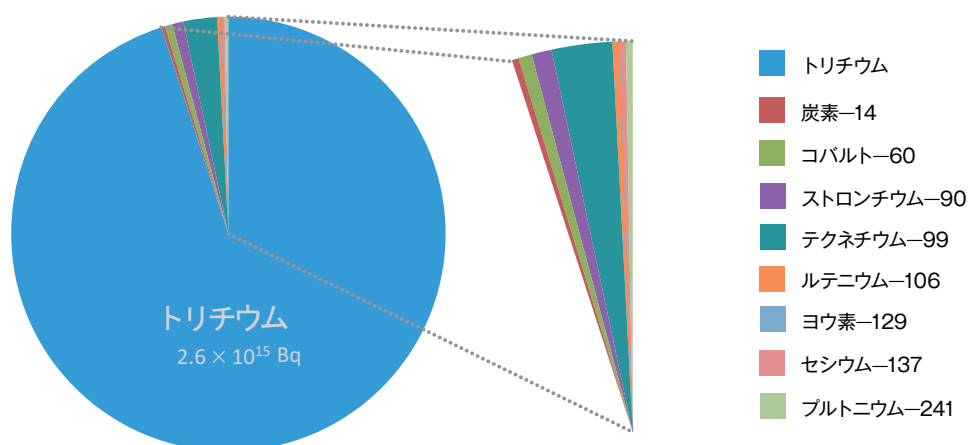
参考

- 1) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly, with scientific annexes. Volume I: Report to the General Assembly, Scientific Annexes A and B.
http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html
- 2) 放射線の線源と影響－原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR 2008年報告書(日本語版)第1巻. 監修・発行：放射線医学総合研究所.(上記1の翻訳です)

注1：正式名は「原子放射線の影響に関する国連科学委員会」。核実験が盛んになる1955年に国際連合に設置された組織。放射線防護の国際的基準を制定するために科学的知見を収集・整理・講評して、報告書にまとめ、Webでも無料提供している。

注2：放射線科学の専門家の立場から放射線防護に関する勧告を行う国際的な学術組織で、X線の利用が盛んになる1928年にその母体が英国に成立した。放射線防護方策の基礎となる基本原則を検討し勧告を行っている。

(事務局 研究調査グループ 宮本 霧子)



第2図 英国セラフィールドの核燃料サイクル施設から放出された放射性核種の割合, 5年間(1998～2002)の年平均値