

シリーズ“漁場を見守る”ーその1ー

原子力発電所等周辺海洋放射能調査から

・モニタリングとは

原子力発電所周辺の放射線の量や放射性物質の濃度を連続的に、または一定の頻度で測定し監視することをモニタリングといいます。

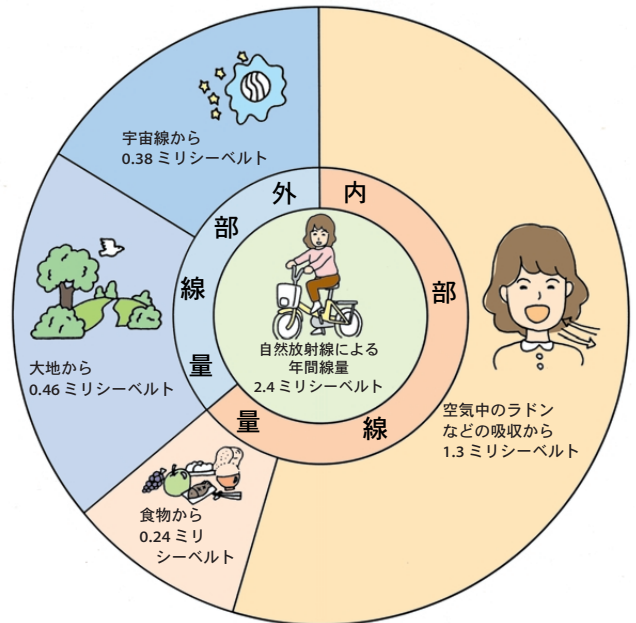
原子力発電所の平常運転時に排気や排水に混じって環境中へ放出される放射性物質は非常にわずかな量でしかありませんが、そのことを確認するために、モニタリング調査が行われます。

原子力発電所の事業者は周辺の海産生物、海底土、海水、土壌、農作物など幅広くモニタリングを行い、放出された放射性物質が周辺に影響を与えていないかどうかを確認しています。その結果は、たとえば県の広報誌やパンフレットなどで公表されています。また県の環境センターなどでもモニタリングを実施し、結果の評価を行って公表し、事業者の測定結果と有意な差がないことを確認しています。

国は、当研究所へ委託して、全国の原子力発電所周辺海域や青森県に設置されている原子燃料サイクル施設沖合の主要漁場のモニタリングを行い、その結果を公表しています。

・自然放射線と人工放射線

私達は、日常生活の中で絶えず放射線を受けています。それは宇宙のかなたから飛んでくる宇宙線、地球生成以来大気、地中、海洋に含まれている放射性物質(カリウム-40、ウラン、トリウムなど)から出る自然放射線などです。さらに海水中、そこで育つ魚介類、土壌やそこで生育する野菜や米にもこれらの放射性物質が含まれていますので、これらを食べることによって放射線を受けることになるのです。このように人間が生きていく上で避けることのできない放射線を自然放射線といい、1人当たり平均して1年間に約2.4ミリシーベルトを受けています。その内訳は、宇宙線などの空間から飛来してくる自然放射線が約0.38ミリシーベルト、土壌から放出される自然放射線が約0.46ミリシーベルト、それに日常摂取する食物を通じ体内から放出される自然放射線が約0.24ミリシーベルト、さらに空気中のラドンなどの吸入による自然放射線が1.3ミリシーベルトといわれています。(図1)



出典:「1993年国連科学委員会報告」

図1 自然放射線から受ける線量
一人当たりの年間線量(世界平均)

この自然放射線の強さは、だれでもどこでも同じというわけではありません。地質が場所ごとに異なっているため自然放射線は場所により、その強さが異なります。また宇宙線も地上からの高さが高くなれば強くなるし、緯度によっても異なります。体内の自然放射性物質の量も人によって異なることは言うまでもありません。例えば体重60kgの人はその体内にカリウム-40が約4,000ベクレル、炭素14が約2,500ベクレル、ルビジウム-87が約500ベクレル、鉛・ポロニウム-210が約20ベクレルあるといわれています。これらの自然放射性物質による内部被ばく線量が合計で一人当たり年間で約0.24ミリシーベルト(前述)に相当するわけです。

この他、私達が毎日食べる食品にもカリウム-40が含まれています。例えば米や食パンでは1kgあたり約30ベクレル、魚や牛肉などは約100ベクレル、ドライミルクやほうれん草では約200ベクレル、ビールやワインでは約10~30ベクレル程度です。カリウム-40は自然放射性物質ですが、カリウムの全てが放射性物質ではあ

りません。放射線を出さないカリウムが自然界では99.99%で、カリウム-40は0.01%程度存在し、これをわ

けることはできないため、食品中に存在するのです。(図2)

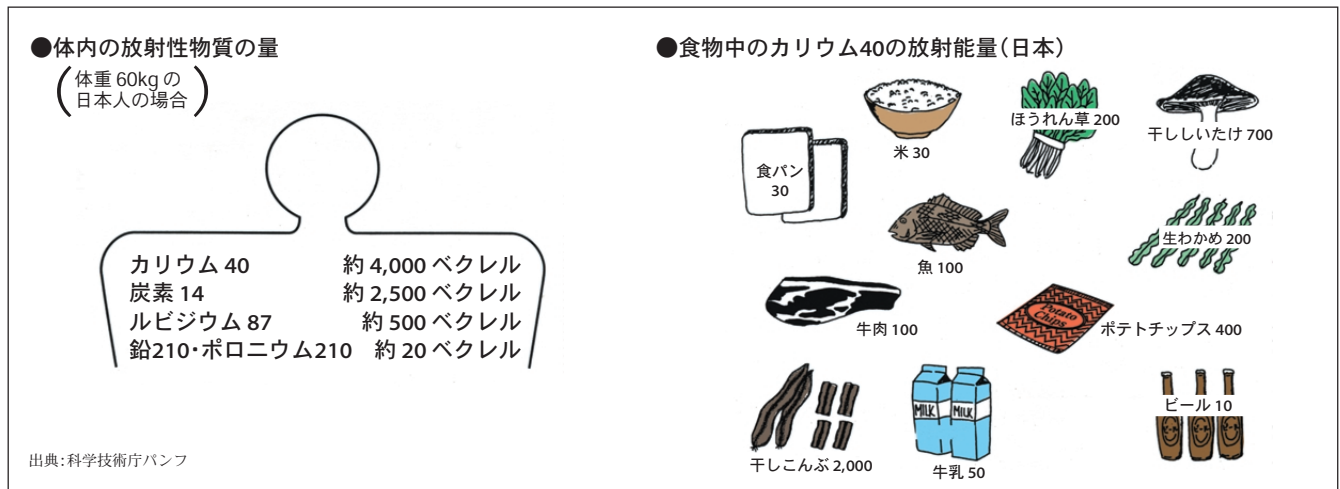


図2 体内、食物中の自然放射性物質

これに対し、核爆発実験や原子力発電所の運転などで生じる放射性物質からの放射線、レントゲン検査やガン治療など医療用に使われる放射線、各種産業で利用されている放射性同位元素(ラジオアイソトープ)

からの放射線などは、人工放射線といいます。人工放射性物質の代表的なものには、コバルト-60、ストロンチウム-90、セシウム-137、プルトニウム-239・240などがあります。

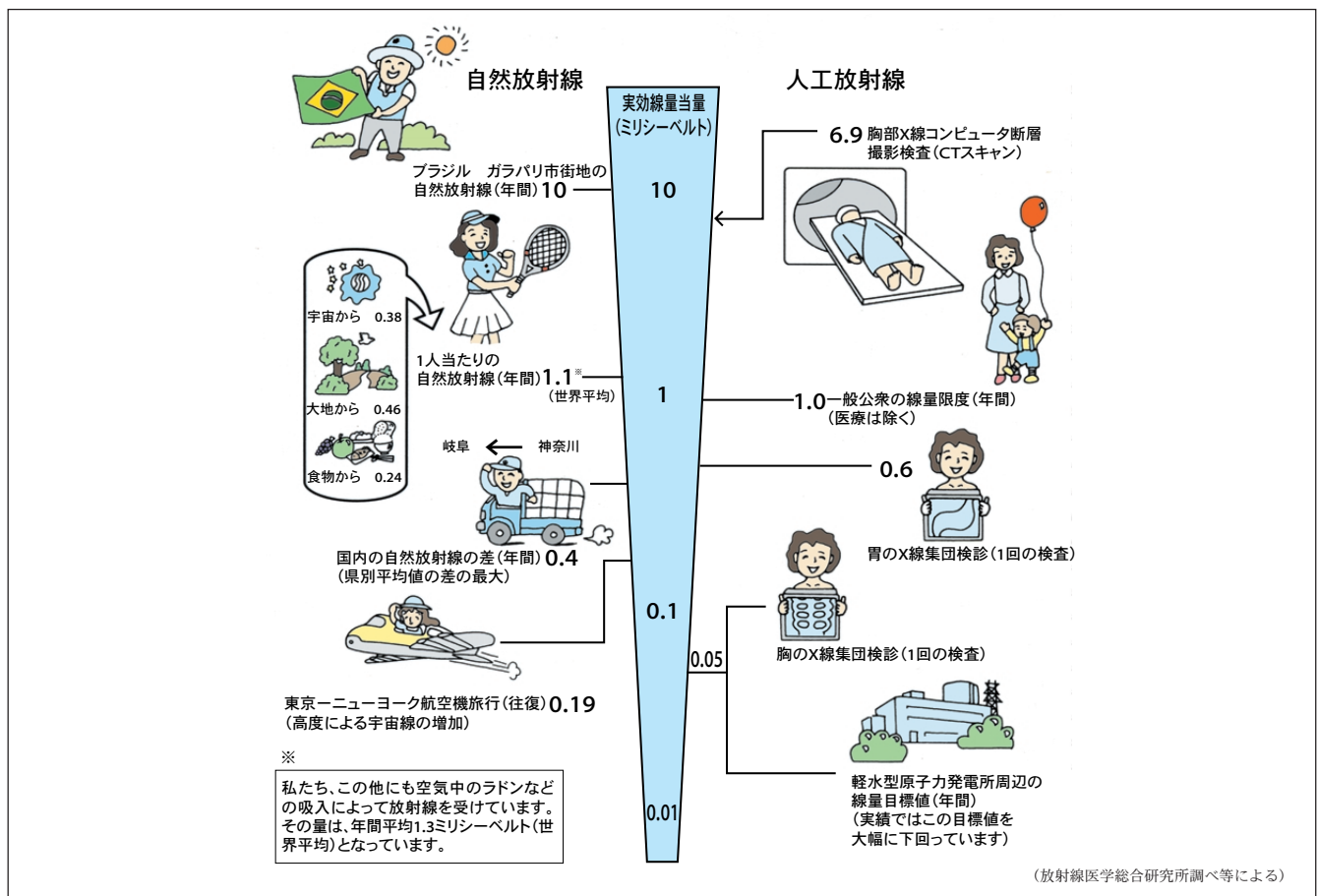


図3 日常生活と放射線

放射性物質が放出する放射線の種類にはアルファ線、ベータ線、ガンマ線などがあり、それぞれ放射線がもつ性質は異なります。

自然放射性物質のカリウム-40はガンマ線とベータ線を放出します。このように放射線の量は同じでも、その放出する放射線の種類やエネルギーの強さは違います。また、生物の体内に入った場合に体内で濃縮される度合いなども違います。その意味ではカリウムとセシウムという核種の違いによってその影響の度合いは違ってきます。

しかし、最近よく耳にするシーベルトという単位は、そういった放射線の種類や量による影響の度合いの違いを全て考慮した上で、人体に与える影響自体を計算しています。したがって人体が受ける放射線量をシーベルトまたはミリシーベルトという単位で評価すれば、それが自然のものであろうと人工のものであろうと人体に対する影響の度合いは数値が同じであれば全く同様に考えてよいのです。「日常生活と放射線」の図は、人工放射線と自然放射線から受ける実効線量当量(ミリシーベルト)を概念的に示したものです。(図3)

・モニタリングの結果から

昭和58年から今日まで、当研究所は全国の15原子力発電所等周辺の主要漁場から水揚げされたいろいろな魚を年間104試料、地元の漁業協同組合の皆さんのご協力をいただいて集め、主として食べられる部分(肉部)

を乾燥し、さらに電気炉の中で灰化して、その灰を一定容器につめガンマ線を測定しています。

放射性核種分析の目標としている人工放射性物質はコバルト-60、亜鉛-65、ルテニウム-106、セシウム-137など比較的長い期間放射能を持ち続けているものです。しかし、現在まで検出されたものはセシウム-137だけです。このセシウム-137について全試料(152種、1344試料)の濃度(ベクレル/キログラム生鮮物)を図に示します。(図4)

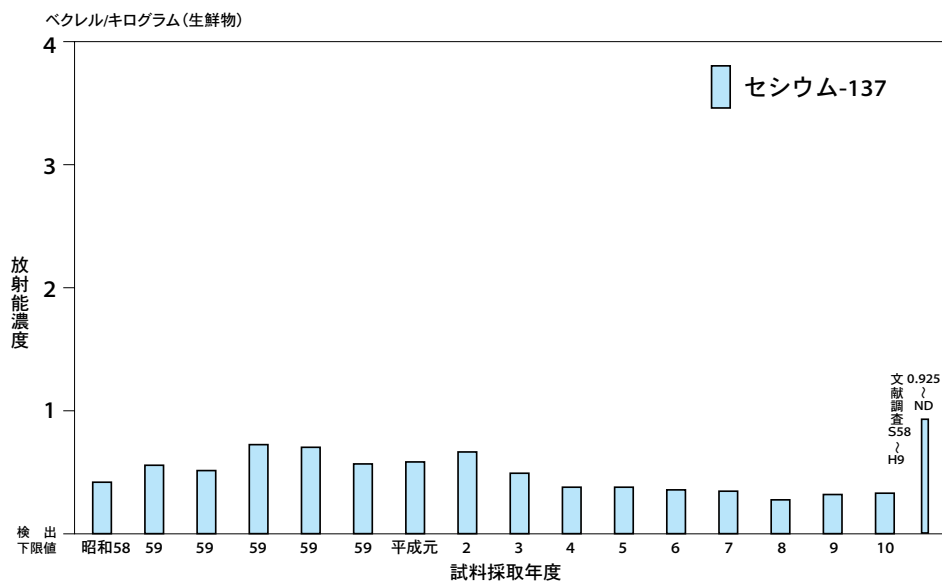
昭和58年にモニタリングを始めて以降、1ベクレル/キログラム生鮮物を越えたことはありません。もしも1ベクレル/キログラム生鮮物の魚を毎日100gずつ1日も休まずに365日(1年間)食べ続けると仮定して、その人のセシウム-137による内部被ばく線量を計算すると、およそ0.0005ミリシーベルト/年となります。この値は、前述した自然放射性物質による内部被ばく線量の500分の1~1000分の1程度です。

このセシウム-137は、1960年代にアメリカと旧ソ連が行った大気圏内核実験の産物として地球上に降り注いだ放射性降下物の名残りの1つと考えられています。

私達は、今後も国民の皆さんに魚を安心して食べていただけるよう万全の体制で海洋環境放射能モニタリングを続けていこうと考えています。

今回は海洋生物はどのようにして放射性核種を濃縮するかなどについてお話しします。

(事務局研究参与 鈴木 譲)



(注) ND : 検出下限値未満を示す。

文献調査 : 海上保安庁水路部、水産庁研究所、原子力発電所周辺環境放射能モニタリング調査結果、海洋環境放射能総合評価事業成果報告書等。

図4 海産生物放射性核種濃度の推移