

環境研ニ百科

第100号

降水中のトリチウム

トリチウムとは、原子核が陽子1個、中性子2個からなる水素の放射性同位体のことです。約12年の半減期を持ち、弱いベータ線を出して質量数3のヘリウムに変わります（図1）。水素は主に水として存在するので、ほとんどの水の中にはトリチウムが存在していると言えます。

天然に生成するトリチウム

天然では、大気上層において、陽子や中性子と大気を構成する窒素原子や酸素原子との核反応により、常に一定量のトリチウムが生成されています。そしてそのほとんどが水分子（水蒸気）となり降水として地上に供給され、水循環系に取り込まれたり、光合成を通じて食物に入ったりして、人間の体内にも取り込まれます。

水循環系のトリチウム濃度は崩壊（壊変）による減衰と、大気上層からの供給がつりあって、平衡状態、すなわち常に一定の値（約1Bq（ベクレル）/L）となっていました。

人工的に生成したトリチウム

しかし1952年以降の大気中核実験によって人工的に大量のトリチウムが放出されたため、平衡状態が崩れ、降水中のトリチウム濃度が急激に高まり、1963～1964年のピーク時には天然レベルの100倍を超える値が現れました（図2）。その後大気中核実験の停

止に伴い、日本における降水中のトリチウム濃度は年々減少していきました。海には大量の水が存在するので、降水により海洋表面へ供給されたトリチウムが希釈され、海水中のトリチウム濃度は降水中の濃度よりかなり低いものとなります。したがって海洋性気団の影響を受けた降水はトリチウム濃度が低くなります（図3）。この海水による希釈効果のため、降水中のトリチウム濃度はトリチウムの半減期よりも早く減少し、現在ではほぼ天然レベルまで下がってきています。

地域で異なるトリチウム濃度

2000年から現在までの千葉、および青森県六ヶ所村における降水トリチウム濃度の月別平均値を見る

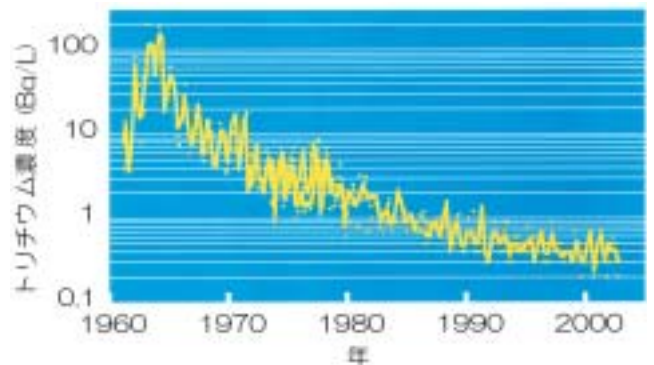


図2 東京および千葉における降水トリチウム濃度

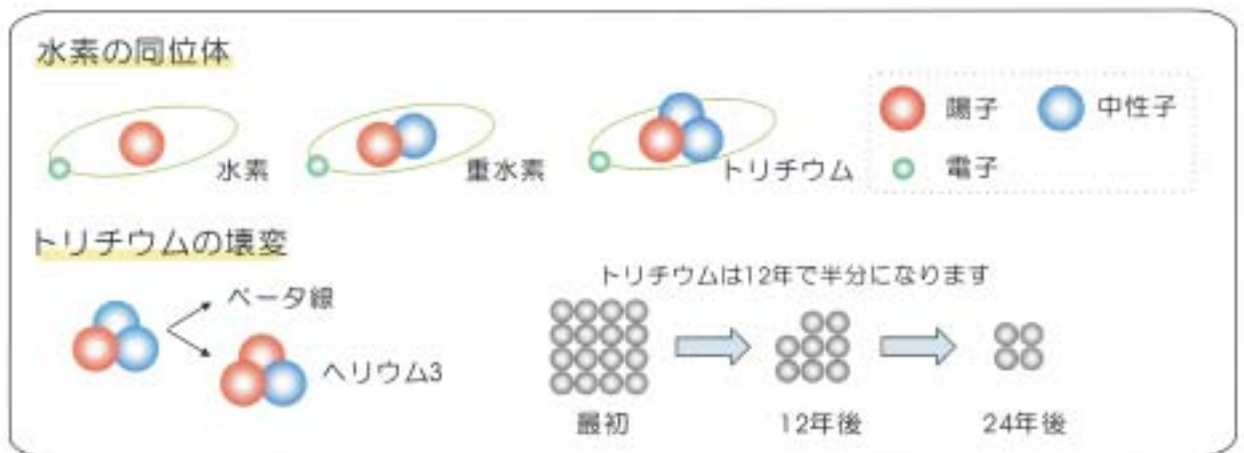


図1 トリチウムの基本的性質

と、夏季の降水中トリチウム濃度に大きな差はみられません。冬から春にかけて六ヶ所村において濃度が高くなっています（図4）。中国大陸は海から離れているため、トリチウムの希釈効果が起こりにくく、大陸性気団の影響を受けた降水はトリチウム濃度が高くなっています。日本では高緯度ほどその影響を受けやすく、特に冬季にその影響が出るため、千葉より六ヶ所村で高い値をとるものと思われます（図3）。

地下水中のトリチウム

循環系から外れた地下水などのトリチウム濃度は、新たなトリチウムの供給がないため、降水として供給されたときから半減期にしたがって減少します。降水

中トリチウム濃度は、図2に示すように1963年にピークを示すので、地下水中のトリチウム濃度を長期間測定し、その濃度ピークが見つかれば、その地下水は1963年の降水が起源であるとわかります。また測定の結果トリチウムが検出されなかった場合、その水は少なくとも50年以上前のものと言えます。

（柿内 秀樹）

東京および千葉の降水中トリチウム濃度はNETSDB降水中トリチウム濃度データベース（http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/PHP/HTO_rain.php）を参照しました。

また六ヶ所村におけるトリチウム濃度は青森県からの委託により調査を実施したものです。

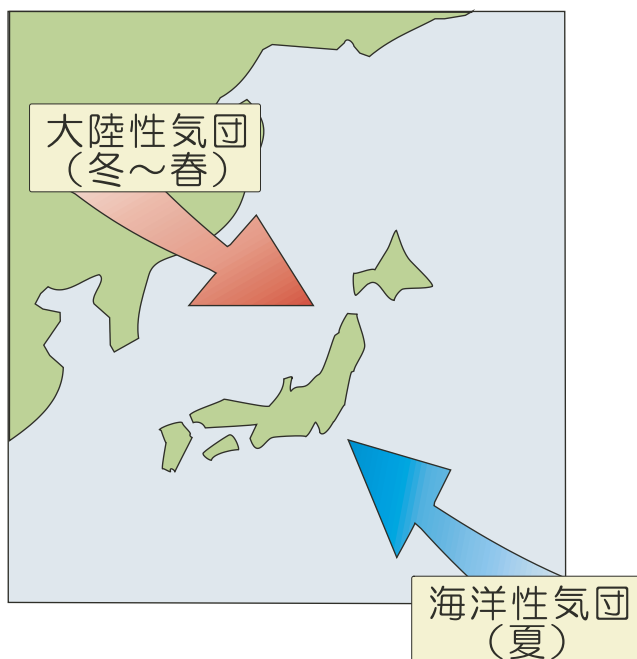


図3 日本における気団の影響

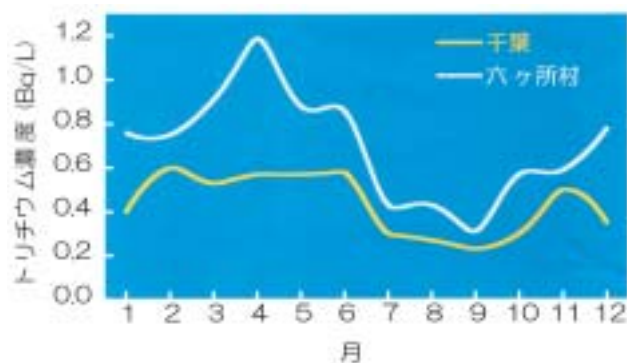


図4 千葉と六ヶ所村における降水中トリチウム濃度