土の中の放射能

私たちは毎日、放射線による被ばくを受けて生活しています。国連科学委員会が報告した世界平均値によると、自然放射線による被ばく線量は、ラドン及びその子孫核種によるものが全体の半分を占め、次いで大地からのガンマ（γ）線によるものが約 2 割を占めています。ここでは、土の中に存在するγ線を放出する放射能についてお話します。

土の中に存在するγ線を放出する放射能はウラン系列核種、トリウム系列核種、カリウム 40 が主なものです。これらは約 46 億年前に地球ができたときから存在する放射能で、原始放射性核種とも呼ばれています。ウラン系列核種及びトリウム系列核種の放射性壊変系列を図 1 に示します。放射性壊変とは、原子核が放射線を出して、さらに別の原子核に変わっていく現象のことです。ウラン系列核種はウラン 238（半減期 45 億年）を親核種として、次々と別の原子核に変わって行き､最終的には安定な鉛 206 になって落ち着きます。主に 15 核種から構成され、γ線を放出する主要な核種として、ラジウム 226, 鉛 214、ビスマス 214、鉛 210 があります。トリウム系列核種はトリウム 232（半減期 140 億年）を親核種として、最終的には安定な鉛 208 になります。12 核種から構成され、γ線を放出する主要な核種として、アクチニウム 228, 鉛 212、ビスマス 212、タリウム 208 があります。カリウム 40（半減期 13 億年）は、生物の必須元素であり肥料にも用いるカリウムに含まれている放射性のカリウムで、カリウムの約 0.01 % がこのカリウム 40 です。カリウム 40 は壊変して安定なカルシウム 40 とアルゴン 40 になります。

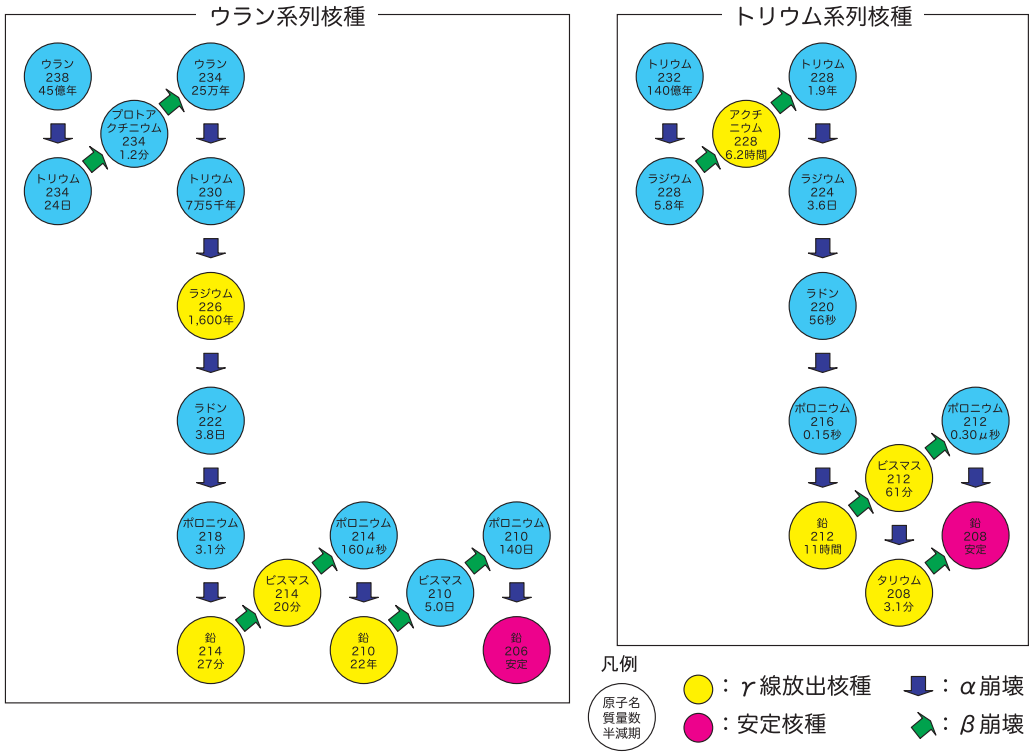

図１　ウラン系列核種及びトリウム系列核種の放射性壊変系列

土の中には、地球の誕生時から存在する核種のほかに、かつて行われた大気圏核実験等によって大気中に拡散し、塵や雨等と共に地上に降ってきた「フォールアウト」と呼ばれるセシウム137等の人工の放射能が、極少量ですが存在します。セシウム137降下量の年次推移を図2に示します。セシウム137降下量は大気圏核実験が盛んであった1960年初めに最もレベルが高く、1963年に部分的核実験禁止条約が締結されて減少しました。しかし、1970年代に中国による大気圏核実験によって若干増加し、1986年には旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の爆発事故の影響で一時的に増加しました。現在ではセシウム137降下量のレベルは非常に低くなっています。

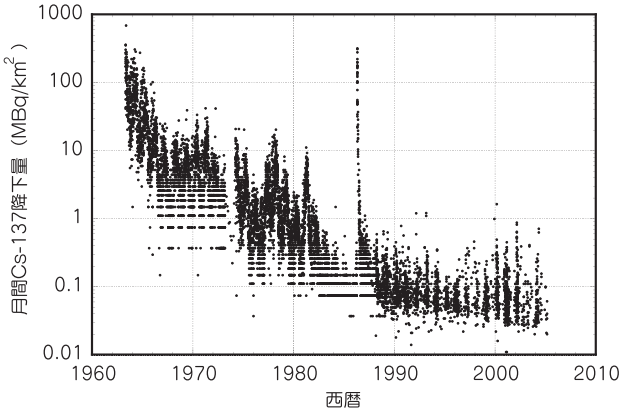

図2　セシウム-137降下量の推移

（財）日本分析センター「環境放射線データベース」から引用したデータを基に作成

青森県の大地からの放射線による被ばく線量の分布を調査した結果、日本海側の津軽地方で太平洋側の南部地方より全体的に高い値になっていました（環境研ミニ百科第89号で紹介）。土壌がいつ、どのようにできたかによって土の中に含まれる各々の放射能の量が異なります。図3に青森県における調査結果の一例として、線量率の高かった県西部の旧岩崎村と比較的線量率の低かった県東部の六ケ所村のγ線スペクトルの測定結果を示します。これは、春、夏、秋の3回、1.5時間スペクトル測定を行った結果をまとめたものです。旧岩崎村の調査地点の各放射能の寄与は六ケ所村の値より高く、特にカリウム40の線量率が高い結果となっています。また、フォールアウトであるセシウム137の寄与は調査したほとんどの地点で1％前後となっています。

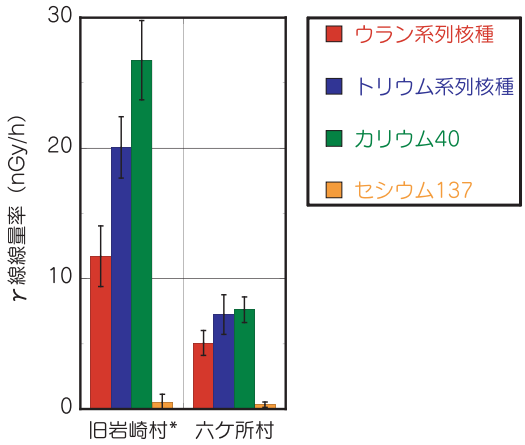

図3　γ線スペクトル測定結果

*旧市町村での調査結果である

フォールアウト中のセシウム137濃度の年次推移は（財）日本分析センターの「環境放射線データベース」から引用したデータを基に作成しました。γ線スペクトル測定結果は青森県の委託により実施したものです。

（五代儀　貴）

このミニ百科は、文部科学省の委託を受けて環境科学技術研究所が発行しているものです。

財団法人　環境科学技術研究所　広報・研究情報室

〒039-3212　青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字家ノ前1-7　電話0175-71-1200

平成19年2月16日　発行