

大気浮遊じん中の全 β 放射能の季節変動

青森県六ヶ所村にある核燃料サイクル施設周辺地域をはじめとし、青森県内では様々な放射線、放射能のモニタリングが実施されています。その中の一つに、大気浮遊じん^(注1) 中に含まれる様々な放射性核種が出す β 線の測定があります。図1に青森県が実施したモニタリングの結果を示します。この測定の結果、大気浮遊じん中の全 β 放射能は、夏には低く、冬には高いといった季節変動のあることが明らかにされました。

大気浮遊じんに含まれる β 線を出す放射性核種の主なものとして、放射性の鉛 (^{210}Pb) が考えられます。この ^{210}Pb は、ラドン (^{222}Rn) の子孫核種であり、ラドンが崩壊した結果生まれるものです。ハイボリュームエアースAMPLER（写真）を使用して大気浮遊じんを採取し、それに含まれる放射性核種を測定してみると、全 β 放射能の変動は ^{210}Pb 濃度の変動と良く一致していることが分かりました。そこで、この大気浮遊じんに含まれる ^{210}Pb がどこから運ばれてきたのか調査をしてみました。

大気浮遊じんを含む空気の塊は、風向や風速、気温などの気象要素や地形が変化することにより、その移動経路を様々に変化させます。その移動経路を推定するために広く一般に用いられている方法のひとつとして、流跡線解析法（トラジェクトリー解析法ともいう。）があります。流跡線とは、あるひとかたまりの空気が、その時その場所の風で次々に流されていく軌跡をひとつの線につないだものです。時間を過去に遡る方向に流跡線を計算することにより、ある時間、ある場所に存在する空気の塊がどこから運ばれてきたのかを推定することができます。風の強さや向きは、気象庁などから全

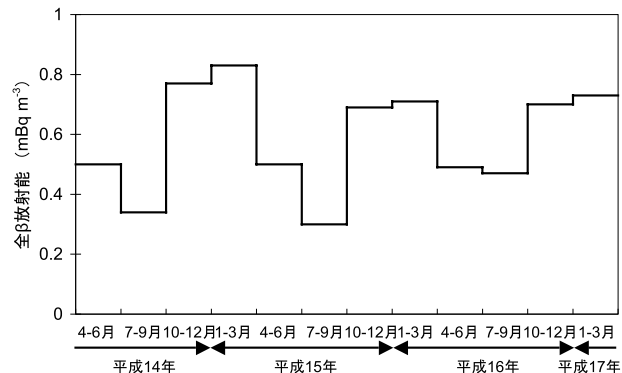


図1 大気浮遊じん中の全 β 放射能の季節変動
測定値は、青森県が公表している原子力施設環境放射線調査報告書から引用いたしました。



写真 ハイボリュームエアースAMPLER
最大毎分 1000 リットルの空気を吸引し、空気中に含まれる大気浮遊じんをフィルター上に捕集することができます。

地球規模で 3 次元的に格子状のデータとして提供、販売されており、それらを使ってパーソナルコンピュータで流跡線を計算することができます。現在では、米国海洋大気庁（NOAA）や独立行政法人国立環境研究所のインターネットのウェブサイトにおいて、流跡線をオンラインで計算できるようにもなっています。

国立環境研究所が無償で提供している流跡線を計算するためのプログラムと気象データを活用して、六ヶ所村上空 1500m を起点とし、4日前まで遡って計算してみました。流跡線の夏と冬の典型的な例を図2に示します。六ヶ所村上空に存在する空気塊は、夏は太平洋の南の海上から、また、冬はアジア大陸奥地から運ばれてきたことを示しています。空気の動きを左右する風は、気圧の高いほう（高気圧）から低いほう（低気圧）に向かって吹きます。また、日本付近には、気温や湿度などが広い範囲にわたってほぼ一様な空気の塊（気団^{（注2）}）が大きく分けて4つあります。日本では、夏に太平洋の小笠原気団が、また、冬にアジア大陸のシベリア気団が優勢になります。この様にそれらの気団が季節によって移り変わることにより、日本の気候も変化しています。したがって、六ヶ所村上空に存在する空気塊は、夏に小笠原気団が勢力を増すことにより南の海上から、また、冬にはシベリア気団が勢力を増すことにより、アジア奥地から運ばれてくる頻度が多くなります。このような流跡線を約5年間分計算したところ、空気塊は典型的な例と同じ運ばれ方をする頻度が多いことが分かりました。

空気塊中に含まれる ^{210}Pb の量は、主にその親核種であるラドンの存在に左右されます。ラドンはウランが崩壊してできる核種ですので、海と陸とを比べれば、陸からの方が大気へのラドン放出量が大きくなります。したがって、海洋上を通過してきた空気塊の場合には、大気浮遊

じん中の全 β 放射能が低くなり、陸上を通過してきた空気塊の場合には、大気浮遊じん中の全 β 放射能が高くなると考えられます。核燃料再処理施設からは、操業に伴って β 線を出す放射性核種が環境中に放出されますので、大気浮遊じん中の全 β 放射能の変動と気象要素との関連性を操業に先立って把握しておくことは、環境への影響を評価する際に役立つものと考えています。

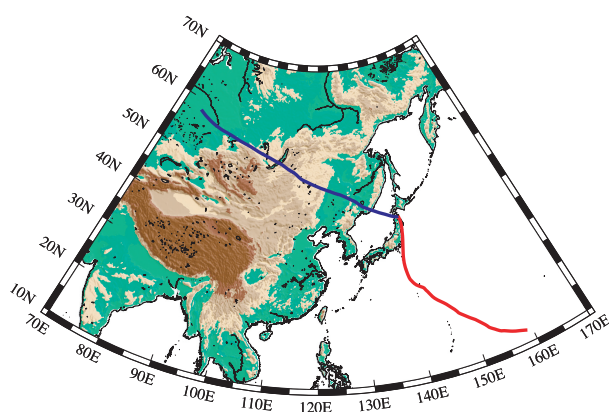


図2 流跡線図

赤線は夏の代表例を、青線は冬の代表例を示します。

注1:大気浮遊じんとは、大気中に浮遊する塵（ちり）や埃（ほこり）のことです。

注2:気団とは、気温や湿度などの空気の性質が、水平方向に広い範囲にわたってほぼ一様な空気の塊であり、高緯度地方や低緯度地方において、地表面の状態が一様な広い大陸上や海洋上で、風の弱い停滞性の高気圧の圏内に形成される。

（川端 一史）