

放射能を用いた大気中における物質の輸送過程に関する研究

Study on Transport Processes of Airborne Materials by Using Radioactivity in the Atmosphere

環境動態講座 2年 Environmental Dynamics, 2nd year

阿部 琢也 Abe, Takuya

主任指導教員 小村 和久 Komura, Kazuhisa

研究の目的と方法

放射性核種は固有の物理的半減期で減衰することに加え、現在までの多くの研究から発生源や供給量が把握されているので、それらを含む土壌・水・大気等について放射能濃度を測定することで、媒体の環境中における動態の空間・時間的情報を与えるトレーサーとして、様々な地球科学的研究分野において利用されている。

大気中には、宇宙線と大気構成元素との核破砕反応で生成する⁷Be, ¹⁰Be, ²²Na, ³⁵S等の宇宙線生成核種、地殻中に存在するウラン及びトリウムの系列核種として生成するラドン同位体 (²²²Rn及び²²⁰Rn) とこれらの娘核種²¹⁴Pb, ²¹²Pb, ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po等の陸起源核種, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²³⁹, ²⁴⁰Pu等の核実験由来の人工放射性核種等、様々な放射性核種が存在している。これらの核種は、大気中浮遊物質に吸着して挙動を共にすると考えられるので、その測定はそれぞれの半減期に応じた時間スケールでの大気塊や浮遊物質の輸送、混合、除去過程等を知る上で有用である。

このような観点から、数日から1ヶ月間隔で採集した大気浮遊塵・雨水試料中の⁷Be (半減期53日) や ²¹⁰Pb (22年) の濃度変動の調査をはじめとする様々な研究が行なわれているが、この手法では、数時間から1日以下の時間スケールで起こる諸過程についての情報を得ることは困難である。しかしながら、高い時間分解能での観測は、核種濃度が低く測定が困難なために行なわれていない。

本研究では、石川県小松市の尾小屋地下測定施設 (OUL) に設置した11台の極低バックグラウンドγ線検出器を用いた非破壊γ線測定により測定上の困難さを克服し、大気中の長寿命の²¹⁰Pbと⁷Beに加えて短寿命の²¹²Pb (10.6時間) の変動を従来より一桁高い1~数時間間隔で観測した。空間的情報を得るために、地理的条件の異なる3地点、すなわち①金沢大学低レベル放射能実験施設 (LLRL), ②高度分布の観測が可能な獅子吼高原 (標高640 m、石川県白山市), ③大陸及び本土からの影響評価に適した能登半島輪島沖50 km北方に位置する舩倉島 (石川県輪島市) (図-1) において同時観測を行なった。本研究により、気象変化に伴う大気中核種濃度の急激な変動挙動や水平距離や高度差による変動の位相差等多くの新しい情報を得ることができた。結果の一部は国際会議 (Nice, 2005.10) で発表した。

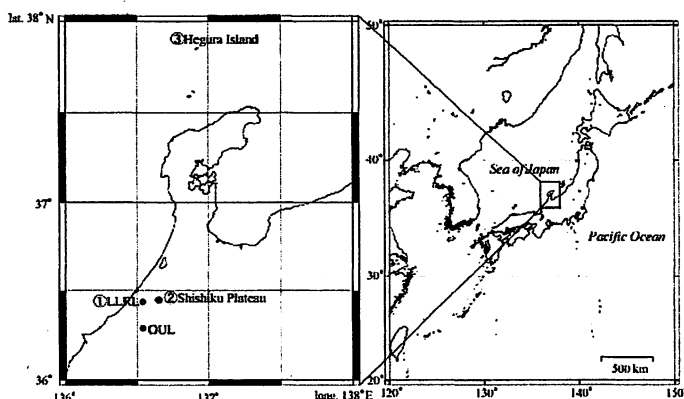


図-1 試料採集地点及び尾小屋地下測定施設