

放射能ゾンデ観測

*渡邊 明¹, 鈴木悠也¹, 鳥居建男², 眞田幸尚², 西澤幸康²

(1 福島大学院・理工, 2 原子力機構福島本部)

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所事故によって大気環境中に放出された放射性物質は、沈着過程を経て地表に降下し、現在の空間線量率を決めている。しかし、地表や地表の植生に沈着した放射性物質は、気象条件に依存するものの、再飛散を起こし、大気中の放射性物質として再沈着して、放射性物質の地表の分布形態を変えている。こうした動態に関する大気役割を見積もることを目的として、大気中濃度や沈着量を継続して観測するとともに、大気中での分布状況を理解するため、2011年4月から8月にかけて観測してきた放射能ゾンデを開発し、2013年11月から観測を再開した。その結果について報告する。

2. 放射能ゾンデ観測

放射能ゾンデは2010年10月に唯一製作していたVAISALA社が生産を中止し、残っていた放射能ゾンデを寄贈していただき2011年4月15日から29日まで毎日1回の観測を行い、事故後の大気中の放射性物質の鉛直方向の分布を観測した。その後、1年半を掛けて明星電気(株)に同じGM管を用いて放射能ゾンデの開発を依頼し、2013年11月から観測を開始した。

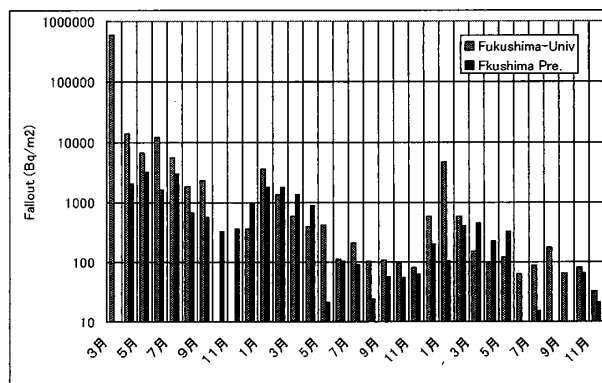
渡邊(2011)は放射能ゾンデの観測結果をまとめ、大気モデルと比較することによって大気下層で高濃度放射性物質が事故現場から直接輸送されてくる日が存在すること、および雲粒などが存在する高湿度域で相対的に高線量になること、さらに圏界面下部で高線量になることを示した。特に、圏界面下部の高線量層はβ線のみ強くなり、どのような核種に依存するか解明されていない。

今回は、毎月1回を基本とし、Lidar観測で粉塵等が高濃度の場合に臨時に飛揚することで、高線量層と粉塵との関係を明らかにすることも試みる。

3. 観測結果

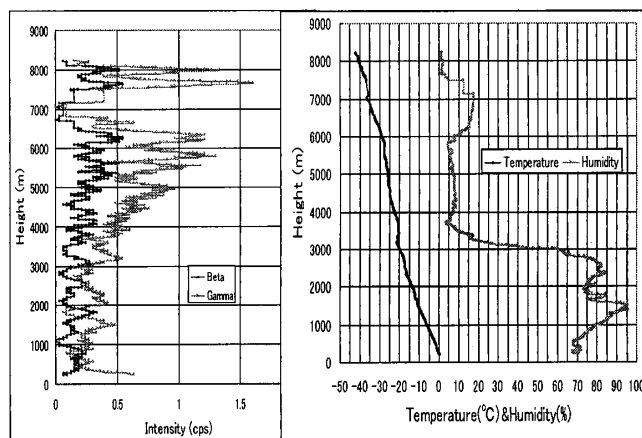
第1図に福島大学屋上(地上24m)で計測した2011年3月から2013年11月までの放射性Csの月降下量の変動を示す。2011年以降、いずれも1月をピークとする季節変動が顕著に出現している。また、72時間毎に測定している大気中濃度も現在 10^{-4}Bq/m^3 程度の濃度を示し、これらの2つの観測から求められる年平均沈着量は、 46cm/s と大きな値を示している。

こうした降下量をもたらす大気中の濃度分布を特定するため、放射能ゾンデ観測を実施した。特に、月降下量で高濃度を示す、2014年1月の測定結果を第2図に示す。β線強度の方がγ線強度より小さいものの、ほ



第1図 Csの月降量変動

ぼ同じような鉛直分布を示している。また、2011年4月と比較すると、それぞれの高度における放射線強度は約1/2程度になっている。特に、温度分布と比較すると高度3 km, 6 km, 8 km付近の安定層に対応し、安定



第2図 β線、γ線強度(左図)と気温(中央図)、湿度(右図)の鉛直分布

層下部で相対的に強くなっている。また、相対湿度と比較すると、95%を超える(雲粒が存在していると考えられる)ところでスパイク状にβ線ではなく、ややγ線強度が大きくなっている。

5. まとめ

2013年11月から同じGM管を用いて、放射能ゾンデを開発し、観測を再開した。2011年4月を中心に観測した結果と比較すると、放射線強度は相対的に1/2程度の濃度になっていることが分かった。しかし、安定層下部には相対的に強い放射線が出現しており、地上由来の放射性物質が滞留している可能性が推察できる。特に、対流圏圏界面下部でγ線が大きくなっている。さらに、渡邊(2011)が指摘したβ線のみ強いところは検出されなかったが、高湿度層でやや強い放射線も観測された。