10-1 核実験監視能力の向上を目指して

- CTBT 放射性核種観測所の観測結果に対する医療用 RI 製造施設の影響評価-

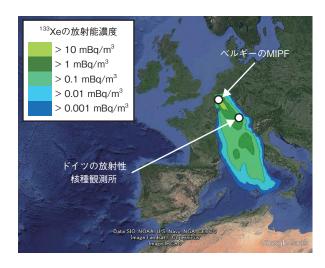


図 10-2 ベルギーの医療用 RI 製造施設(MIPF)から放出された 133 Xe の大気拡散シミュレーションの様子 IRE の MIPF の排気筒測定データを使用し、本排気筒から放出された 133 Xe の大気拡散の様子を原子力機構がシミュレーションした結果の一部です。ドイツの放射性核種観測所にも 133 Xe が到達しています。(米国海洋大気庁(NOAA)が開発した ATM 解析ソフト(HYSPLIT)を使用)

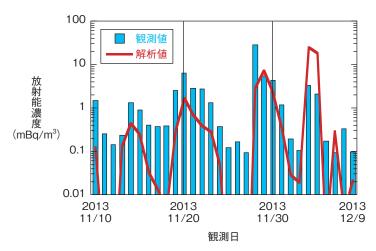


図 10-3 ドイツの放射性核種観測所で観測された ¹³³Xe の 放射能濃度と原子力機構によるシミュレーション解析結果 との比較

133Xeの観測値が高い日は観測値と解析値が高い相関を示していることから、IREの MIPFがこの期間に同観測所で観測された 133Xeの有力な放出源であることが確認できました。

あらゆる空間での核実験を禁止する包括的核実験禁止条約(CTBT)は現在未発効ですが、世界337ヶ所の監視施設から成る核実験監視のための国際監視制度が既に約85%整備され暫定運用されています。

CTBT 監視対象の一つである放射性キセノンは化学 的に不活性な希ガスで、地下核実験の際に他の核種と比 べて地上に漏れ出す可能性が高く、かつ核実験で大量 に生成されるため、地下核実験検知の指標として特に 重要です。上記の国際監視制度の下、日本の高崎を含 む30ヶ所(2017年5月現在)の放射性核種観測所で 放射性キセノンの観測を行っています。これまでの観測 結果から、数ヶ所の放射性核種観測所で放射性キセノン の一つである ¹³³Xe が高頻度かつ高い放射能濃度で観測 されることが分かっています。これらの ¹³³Xe の最も有 力な放出源は、核医学検査薬の原料となる放射性同位 体(RI)を核分裂反応により製造する医療用 RI 製造施 設(MIPF)と考えられています。MIPF から放出され る ¹³³Xe が放射性核種観測所の観測結果に与える影響を 評価することは、観測された ¹³³Xe が MIPF 等の民生 用施設によるものか核実験によるものかを識別する上で 大変重要です。

そこで、この MIPF からの影響を、大気輸送モデ ル (ATM) シミュレーション解析により評価する科学プ ロジェクトが 2015 年に実施され、私たちを含む 7ヶ国 及び CTBT 機関が参加しました。本プロジェクトでは、 ベルギーのフルリュースにある国立放射性物質研究所 (IRE) の MIPF の排気筒測定データ (2013 年 11 月 10日~12月9日)を使用し、ドイツの放射性核種観 測所に到達する ¹³³Xe の放射能濃度を、ATM シミュレー ションにより解析評価しました。ATM シミュレーショ ン結果を図10-2に示します。また、同観測所の観測 結果と私たちの解析結果の比較を図10-3に示します。 133Xeの観測値が高い日は観測値と解析値の相関が高い ことから、IRE の MIPF が有力な放出源であることが 確認できました。一方、観測値が低い日は観測値と解析 値の相関が低く、同 MIPF からの放出が原因である可 能性は低いことが分かりました。

私たちは、これからも CTBT 機関や各国の専門機関と協力して ¹³³Xe の観測を継続するとともに民生用施設からの放出が観測結果に与える影響の評価を進め、核実験監視能力の向上に努めていきます。

●参考文献

Eslinger, P. W., Kijima, Y. et al., International Challenge to Predict the Impact of Radioxenon Releases from Medical Isotope Production on a Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Sampling Station, Journal of Environmental Radioactivity, vol.157, 2016, p.41-51.