

福島原子力事故由来の放射性ストロンチウムの大気中濃度の経時変化 Secular distribution of radioactive strontium concentration in the atmosphere after after the accident of FD-NPP

張子見^{1*}; 二宮和彦¹; 高橋成人¹; 山口喜朗²; 吉村崇²; 齊藤敬³; 北和之⁴; 鶴田治雄⁵; 渡邊明⁶; 篠原厚¹
ZHANG, Zi jian^{1*}; NINOMIYA, Kazuhiko¹; TAKAHASHI, Naruhito¹; YAMAGUCHI, Yoshiaki²; YOSHIMURA, Takashi²
; SAITO, Takashi³; KITA, Kazuyuki⁴; TSURUTA, Haruo⁵; WATANABE, Akira⁶; SHINOHARA, Atsushi¹

¹ 大阪大学大学院理学研究科, ² 大阪大学ラジオアイソトープセンター, ³ 尚絅学院大学 生活環境学科, ⁴ 茨城大学大学院 理工学研究科, ⁵ 東京大学大気海洋研究所, ⁶ 福島大学

¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Radioisotope Research Center, Osaka University, ³Faculty of Comprehensive Human Sciences, Shokei Gakuin University, ⁴College of Science, Ibaraki University, ⁵Atmosphere and Ocean Research Institute, the University of Tokyo, ⁶Fukushima University

【はじめに】

2011年3月に起きた東京電力福島第一原子力発電所の爆発事故により環境中に大量の放射性元素が放出された。現在まで、ヨウ素131、セシウム134・137の放射能値のデータは多く発表されている。一方で、原子炉内で大量に生成するストロンチウム90 (Sr-90)に関する報告は、Sr-90が純β線放出核種であり、それゆえ測定のための面倒な化学分離や高感度の検出器を必要とするために依然として少ないのが現状である。過去に原子力事故由来の大気中Sr-90を測定した研究は数例しかなく、放出されたSr-90がその後、大気中でどのような挙動をとり沈着するのかはほとんどわかっておらず興味深い。

我々の研究グループは、新しく開発した固相抽出法を用いた簡便で迅速な化学分離法を用いて、事故後に日本各地で採取されたエアダスト中に含まれるSr-90を分離し、その試料を低バックグラウンドの液体シンチレーションカウンター(LSC)を用いたチェレンコフ光測定により定量した。

【実験手法】

エアダストフィルターサンプルを細かく切断したのちに、王水中で3?4時間加熱してSrを抽出した。得られた酸溶液に安定同位体のSrを1mg加えたのちに超純水で4Mに薄めて3M社製のEmporeTM Strontium Rad Diskに通してSrを固相抽出したのち、0.02MのEDTA溶液によりDiskからストロンチウムを溶離した。これに硝酸を加えて溶液を酸性にしたのちに陽イオン交換カラムに通してSrを吸着させた。pH5に調整したEDTA溶液をカラムに通すことで、天然で存在するβ線放出核種で測定の妨害となるPb-210を除去した。3Mの塩酸を通してSrを溶出させ、これを測定サンプルとした。LSCの装置でチェレンコフ光を連続で測定し、成長曲線を描くことでSr-90の放射能を定量した。化学分離におけるSrの収率はICP-MSにより定量した。

【結果】

我々は、2011年3月以降に福島県福島市、茨城県日立市、神奈川県川崎市、大阪府豊中市で採取されたについて、ゲルマニウム半導体検出器によりCs-134・137を非破壊で分析したのちに、エアダストサンプルを実際に上記の手法に従いSr-90を分析した。福島市と日立市のサンプルについては初期のみならず事故から1年後までのいくつかの試料を分析し長期間にわたるSr-90の変化を観測したところ、時間の経過に従いSr-90/Cs-137放射能比が上昇する傾向にあることが明らかになった。発表ではそれらのSr-90の濃度の変化、Cs-137との比の変化について討論する。