

落葉樹の葉中の Be-7 と Cs-137 濃度の季節変化

量研機構 田上恵子 内田滋夫

【はじめに】福島第一原発事故後から多様な植物の ^{137}Cs 濃度の測定を開始し、Cs の遮断係数 (F_B) や ウェザリング半減期⁽¹⁾、さらには実効半減期等の環境移行パラメータ収集を行ってきた。これらのデータも含め、国内の専門家の協力を得て、IAEA から Tecdoc-1927⁽²⁾として環境移行パラメータ集を報告することができたが、収録されているデータのほとんどが放射性 Cs である。福島第一原発とは異なり、チェルノブイリ原発事故では ^{90}Sr も放出され、現在も問題となっている。もし ^{90}Sr が放出されるような原子力災害が発生した際、事故直後の環境挙動、特に直接汚染した食物を介して人に至る経路が重要になると考えられるが、直接汚染を知る指標となる ^{90}Sr の F_B に関するデータはほとんどない。そこで我々は同族元素に属し、大気からの降下してくる宇宙線生成核種の ^7Be の挙動に着目した。これまで常緑樹葉の ^7Be の挙動が報告されているが^{(3),(4)}、落葉樹についてはほとんどデータがない。我々が落葉樹の ^{137}Cs を計測する際に測定できた ^7Be データの整理を行い、 ^{137}Cs と比較した結果について報告する。

【方法】落葉樹は量研機構千葉地区構内に自生しているクリ、カキ、イチョウ、サクラを対象にした。これらの植物葉は新芽から落葉直前まで年に数回サンプリングを行っており、 ^7Be は 2017 年からデータがある。採取後すぐに試料を実験室に持ち帰り、葉のみ分取して重量を測定し、そのまま、または洗浄したのち、 80°C に設定した乾燥機内に 2 日以上入れて恒温に達するまで乾燥させた。その後、粉碎机を用いて粉碎・混合し、U8 容器に詰めて Ge 半導体検出装置 (Seiko EG&G) で測定を行なった。 ^7Be と ^{137}Cs の濃度データは毎年 4 月 1 日を起点とした経過日数で整理し直した。

^7Be の濃度は、千葉市における 1992-2021 年までの公開の月間降水量⁽⁵⁾から、月別幾何平均値、さらに日ごとの降水量を導出した。次に 4 月 1 日からの積算降水量について半減期を考慮して導出した。これにより、遮断係数 (F_B) = 植物葉中濃度 (Bq/kg FM) / 降水量 (Bq/m²) を得た。

【結果及び考察】クリ葉の ^7Be と ^{137}Cs 濃度の時間変化を図 1 に示す。 ^{137}Cs は福島第一原発事故由来であり、 ^7Be とは汚染経路が異なることに注意が必要である。千葉地区において、樹木葉中 ^{137}Cs の主な汚染源は樹体内に蓄積されたものであり、転流により初期の葉中で最も高くなったが、その後は葉の重量増に伴い濃度が減少した。 ^7Be は、クリの初期葉では検出できなかったが (DL は約 10 Bq/kg FM)、その後濃度が上昇した。他の樹種も同様の傾向を示した。落葉樹では、6 月には葉が十分成長し重量変化が少なくなる一方、降下した ^7Be が葉に徐々に蓄積したことが要因と考えられた。

全ての樹種について、洗浄しなかった葉中の ^7Be 濃度を使って F_B を求めたところ、幾何平均値は 0.11 m²/kg FM であった。この値は福島事故後の放射性 Cs の F_B ⁽¹⁾と同程度であった。

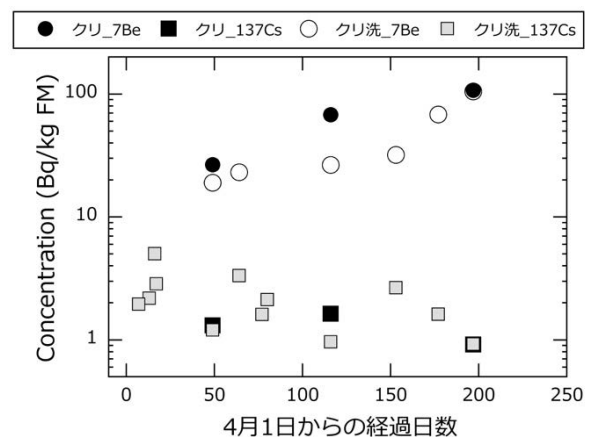


図 1 クリ葉中の ^7Be と ^{137}Cs 濃度の変化
(2017 年から毎年 4 月 1 日を起点に整理)

【引用文献】(1) Tagami, K., Uchida, S., J. Radiat. Protect. Res. 46, 178-183, 2021. (2) IAEA, Technical Report Series No. 472, 2010. (3) Sugihara, S. et al., J. Radioanal. Nucl. Chem. 239, 549-554, 1999. (4) 檜崎幸範、高橋知之、保健物理 38, 38-44, 2003. (5) 原子力規制庁, <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>, (2022/2/21 アクセス).