



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	森林内で樹幹の放射能をそのまま測定する - 特性 X 線測定による方法
Alternative_Title	Measurement of the radioactivity of trunks in the forest as it is - Method based on characteristic X-ray measurement
Author(s)	高橋 正二(高橋科学), 小原 壮二(ふくしま再生の会) Takahashi, Masaji(Takahashi Kagaku); Obara, Soji(Resurrection of Fukushima)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.13 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：計測・解析技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182099
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



森林内で樹幹の放射能をそのまま測定するー特性 X 線測定による方法

○高橋正二（高橋科学、ふくしま再生の会）、小原壮二（ふくしま再生の会）

樹木の利用にあたって放射能濃度の測定は、伐採後その一部をサンプリングし森林外の測定器が置かれた場所で行われてきた。伐採前にその木材が利用可能かどうかの判断ができることは森林資源の有効利用に必要な技術であるが、通常森林内は空間線量が高く、また山地、傾斜地であることが多く重量のある測定装置を持ち込むことは困難であった。放射性セシウムの放射能をガンマ線で測定する方法では、ガンマ線の強い透過性のため周囲、特に地面からのガンマ線の遮へいのためには大きな重量が必要となる。セシウムの崩壊時に放出される Ba の特性 X 線は薄い金属板で容易に遮蔽できる一方、木材に対しては適度の透過性があり放射能測定に利用できる。

<プローブの構造>

特性 X 線を測定するためのプローブは X 線に対しては十分な検出効率を持ちながら、高エネルギーのガンマ線やその散乱線の影響を抑えるために厚さ 0.5 mm（直径 2 インチ）の CsI (Tl)シンチレータを使った。福島県飯館村の森林内で測定した時のスペクトルを図 1 に示す。線量は約 $2 \mu\text{Sv/h}$ である。周囲からの散乱ガンマ線の影響を低減するためプローブを薄い鉛遮蔽体で覆った。遮蔽体込みでプローブの重さは約 2 kg である。樹幹の特性 X 線を測定する場合、周囲の線源から樹幹を透過して入ってくる X 線の遮へいが必要である。今回は薄い鉄板を使用した。それぞれのスペクトルを図 2 に示した。

<樹幹の現地林内放射能測定>

森林内の測定は 2019 年 4 月～5 月に飯館村比曾地区および長泥地区の林で行った。測定を行った場所の空間線量は検出器高さ(地表から 1～1.2m)でいずれも $2\sim 3 \mu\text{Sv/h}$ である。比曾地区の杉では特性 X 線のピークは約 4cps、コナラでは $4\sim 7\text{cps}$ のピークを観測した (図 2)。同じ場所で別途伐採採取したコナラを切片化して測定した心辺材の放射能濃度は体積濃度で 1.2Bq/cm^3 、乾燥重量濃度で約 2Bq/g であった。長泥地区で行った杉の現地測定では特性 X 線のピークはほとんど見えないかごくわずかだった。伐採後切片化して測定した放射能濃度は樹皮は面密度で 0.5Bq/cm^2 、心辺材は体積濃度 0.14Bq/cm^3 、乾燥重量濃度 0.3Bq/g だった。これは飯館村でも線量の低い地区のものと同レベルの低い値である。

<モンテカルロシミュレーション計算>

樹幹内に放射能が均一に分布しているときの CsI 検出器の計数率を EGS5 を使って計算した結果を図 3 に示す。通常、樹皮部分は心辺材に比べて放射能濃度が高いため計数の大きな部分となる。心辺材の放射能による計数への寄与は、樹種によるが $1/3$ から $1/2$ 程度と考えられる。

*連絡先 高橋 正二 yff39151@nifty.com

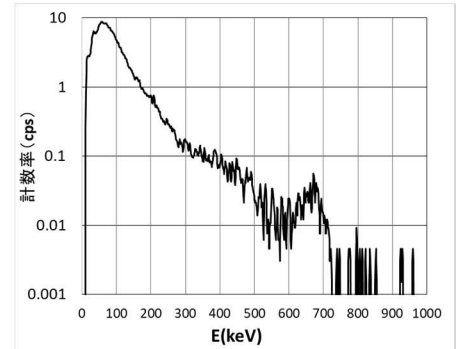


図 1. 本体遮蔽なしで測定したときのスペクトル

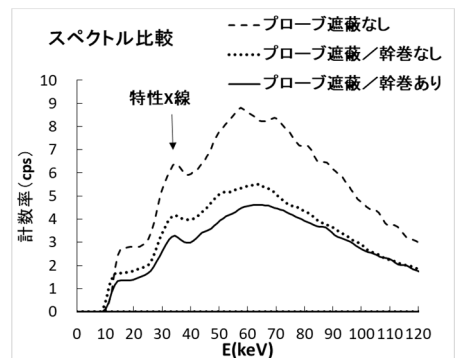


図 2. 比曾地区の林内でコナラを測定した時のスペクトル

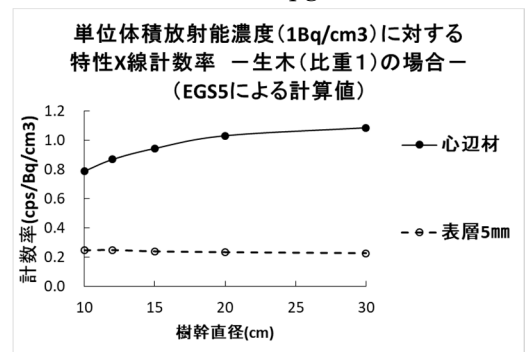


図 3. 計数率のシミュレーション計算