

地上 NaI(Tl)波高分布による放射性セシウムの 地表面濃度および土壌中濃度深度分布の同時推定法

Simultaneous estimation of surface concentration and soil-depth profiles of radiocaesium
with NaI(Tl) pulse height distributions measured over the ground surface.

*森泉 純¹, 市川 寿¹, 平尾 茂一², 山澤 弘実¹

¹名古屋大学工学研究科, ²福島大学環境放射能研究所

NaI(Tl)検出器による地上での γ 線波高分布による放射性セシウムの地面上濃度および土壌中濃度深度分布の推定を行い、水平 300m 四方での γ 線伝達計算により、実測に近い深度分布を得た。分布を決定する 2 つのパラメータ（重量緩衝深度 β_0 , ピーク深度 ζ_0 ）の値を、現実的な範囲で決定できた。

キーワード：放射性セシウム, 地表面濃度, 土壌深度分布, 波高分布測定, EGS5

1. 緒言 土壌中放射性セシウム濃度の地表面からの深度分布情報は表土剥離による除染の効率化、土壌層の遮蔽効果による外部線量率の低下予測に必須である。従来、深度分布は土壌を深さ毎に削り取って採取し、調製を経て、放射能計測により得られた。試料の採取、調製と計測ともに労力を要し、多地点での深度分布情報の整備に難があった。本研究では、採取が不要で計測が簡便な NaI(Tl)検出器による地上での γ 線波高分布測定と解析による放射性セシウムの地面上濃度および土壌中濃度深度分布の同時推定法[1]の精度と可用性を、実測の深度分布との比較により検討した。

2. 方法 水平 1km 四方の計算体系、水平一様の核種分布仮定における光子輸送計算コード EGS5 によって、対象核種の全吸収ピークのグロス計数を最も再現する ^{134}Cs , ^{137}Cs 地表面放射能濃度、土壌中天然放射性核種 ^{40}K , ^{214}Bi , ^{214}Pb , ^{208}Tl 濃度を決定し[2]、120-180 keV の散乱線計数を最も再現する Cs-134, Cs-137 濃度深度分布を決定した。深度分布には指数関数分布（パラメータ：重量緩衝深度 β ）と濃度極大値を持つ双曲線正割関数を用いた分布（重量緩衝深度 β_0 , ピーク深度 ζ_0 ）の 2 つを仮定した。

3. 結果 果樹園土壌の ^{137}Cs 深度分布実測値に対し、地上 75 cm での NaI(Tl)波高分布から推定した β および β_0 は 40～70%の過小評価であった。これは再現した散乱部計数が過大で、相殺により浅い分布が必要なためと考えられる。再現の過大への、天然核種濃度深度分布一様の仮定からの逸脱、および 10cm 以深の核種の存在の有無の寄与は小さかった。計算体系の水平範囲の増加は直接線に対する散乱線の寄与を増加したため、実測地点周辺の地表面、地形、建築物の状況により則した 300 m 四方の計算体系に変更すると、より実測に近い β および β_0 の値が得られた。 (β, ζ_0) 推定値の組合せは一意に決定できなかったが、図に示すように、地表面直下に集中する ^{137}Cs 濃度の深度分布を表現するのに現実的な値の組合せを得られた。

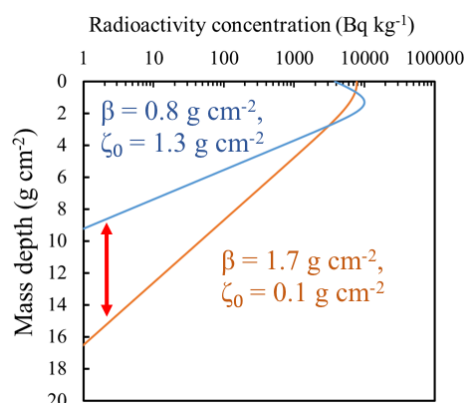


図 得られた (β_0, ζ_0) の範囲に対応する
深度分布

参考文献

[1] 市川 201 年秋の大会（岡山大）発表番号 1K19.

[2] Hirouchi et al., *Radiation Protection Dosimetry* **164**, 304-315 (2015).

*Jun Moriizumi¹, Hisashi Ichikawa¹, Shigekazu Hirao² and Hiromi Yamazawa¹

¹Nagoya Univ., ²Fukushima Univ.