

空間的冪特性を考慮した土壤中Cs-137の移行モデルの検討

Stochastic modeling of the migration of Cs-137 in soil considering a power law tailing in space

*岡 宏樹¹、羽田野 祐子¹

*Hiroki OKA¹, Yuko Hatano¹

1.筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻

1.Department of Risk Engineering, Graduate school of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

土壤表面に付着したCs-137は降雨等により下方へ浸透する。放射性核種の地中移行モデルとしては、He and Walling (1996) らによって移流拡散方程式 (Advection Diffusion Equation: ADE) が提案されている。これは通常拡散と呼ばれるガウス型の濃度分布を持つ拡散過程を示すモデルである。しかしながら、福島県土壤中のCs-137の濃度分布には空間における冪乗則の特性が見られ、ADEでは表現できない非ガウス性の拡散過程を示していることを確認した。このような拡散過程は異常拡散と呼ばれている。本研究では、Cs粒子（またはCs溶液）が土壤中を移行する際に、土壤環境の変動による影響を受け拡散係数がバラつきながら移行していると考えることによりモデル化を行った。土壤環境の変動は、土壤を構成する成分（粘土、リター、砂など）や、間隙サイズの違いにより発生するものとする。具体的には、拡散係数を確率変数として与えモデル化を行う。ADEにおける解析解を、拡散係数 D における条件付き確率 $C(x, t | D)$ とし、ベイズの定理により $C(x, t) = \int_{(0-\infty)} C(x, t | D) * f(D) * dD$ を計算する。ここで、 $f(D)$ は拡散係数 D の確率密度関数である。このモデルは空間非整数階微分の特性和同じような、空間的な冪乗の特性を示す。

キーワード：Cs-137、異常拡散、空間的冪特性

Keywords: Cs-137, Anomalous diffusion, Power law tailing in space