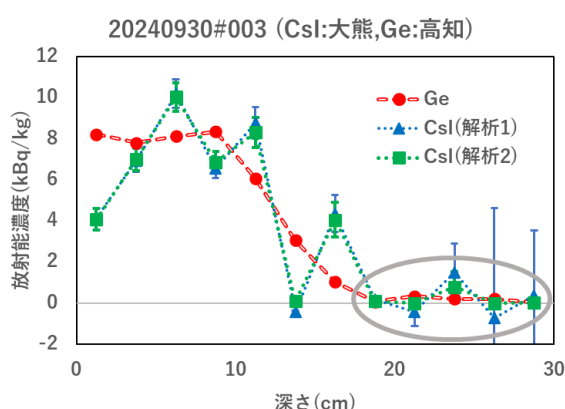
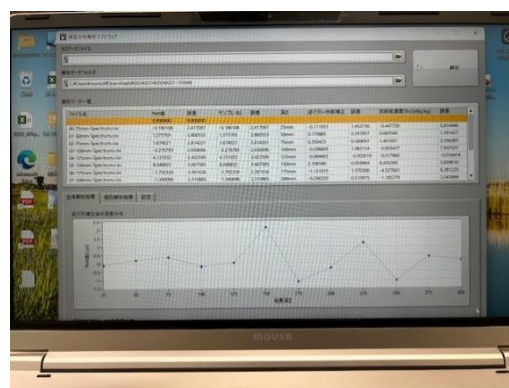


福島農地には、福島第一原発事故により放出された放射性セシウムが吸着し、特に半減期が30年と長い ^{137}Cs は現在も残留している。 ^{137}Cs は農作物の根から吸収されるため、農作物の ^{137}Cs の吸収量を予測するために土壌中の ^{137}Cs の深度分布を知る必要がある。従来のGe検出器を使用した測定法では、高精度測定が可能であるが、サンプルの輸送や測定に手間や時間が必要である。我々が開発中の ^{137}Cs の簡易深度分布測定法は、可搬性の高いCsI検出器を使用し、その場で、短時間で土壌サンプルの測定を行い、深度分布の決定が可能である。しかし、その測定精度の定量的な評価が不十分であった。本研究の目的は、新たに測定精度の指標となる土壌中の ^{137}Cs の最大濃度を用いた相対標準偏差を設定し、測定法や解析法の改善によって測定精度を高めることである。

開発中の測定法の測定精度の劣化の原因を、1.周囲の汚染土壌からの混入 γ 線と2.スペクトル解析で発生する系統誤差の2種類に分けて検討した。1.の偶然誤差を低減するために検出器側面の鉛厚さを10mmから20mmへと強化すると、662keVの ^{137}Cs の光電ピークのNet値が30%減少した。2.の系統誤差を低減させるために解析法(I:スペクトルの前処理 II:光電ピークの解析 III:クロストーク効果の補正)の改善を行った。I:スペクトルのsmoothing処理によってスペクトルを滑らかにし、ROIの決定精度を向上させ系統誤差を小さくした。II:光電ピークの計数値をNet値からGross値に変更し、スペクトルの連続成分の差し引きによって発生する系統誤差を小さくした。III:逆行列による補正(解析1)から最小二乗法を用いた最適化による補正(解析2)に変更した。fig.1はCsI検出器でその場で測定した同一データを2種類の方法で解析して得られた深度分布を精度の高いGe検出器で得られた深度分布と比較した図である。改善の結果、測定誤差が解析1では26.6%から23.7%へ約3%向上した。特に、解析2は放射能濃度が低い場合に有効で、放射能濃度が負とならなくなり、誤差も減少させた。改善した解析方法を表式化し、アルゴリズムとして測定機構に組み込めるようにしたことで、その場で深度分布の可視化(fig.2)が可能となった。



(fig.1) 採取土壌中の ^{137}Cs の深度分布
従来法と解析1・2の比較



(fig.2) 改善した測定・解析で得た ^{137}Cs の
深度分布を表示したPC画面