廃止措置終了確認のための被ばく線量評価方法の開発
（1）被ばく評価のための汚染分布評価方法の開発

Development of dose evaluation method for confirmation of completion of decommissioning
(1) Development of estimation method of contamination distribution for dose evaluation

*島田 太郎 [1]，三輪 一爾 [1]，鍋倉 修英 [2]，武田 聖司 [1]
[1] 原子力機構 安全研究センター，[2]V.I.C.

サイト特性を考慮してサイト解放後の表層土壌汚染からの被ばく評価を行うための敷地内放射能分布を、事前サーベイと代表点測定による結果を用いた外生ドリフトクリギングによる評価方法の開発を行った。

キーワード：廃止措置終了確認，表層土壌汚染，外生ドリフトクリギング，事前サーベイ，放射能濃度

1. 緒言：サイト解放を行う場合の廃止措置終了確認においては、解放後の跡地利用等による公衆の被ばく線量が基準線量以下であることを確認することが想定される。地形、地質、気象などのサイト固有の条件を考慮した被ばく評価にあたっては、放射能汚染の位置に応じた外部被ばく線量評価及び核種移行評価が必要になる。そこで、JAEA では図 1 に示すように汚染調査から放射能分布を評価した結果に基づき、被ばく線量評価を行う一連の方法論の開発を進めている。このうち、敷地内表層土壌の放射能分布を評価する方法として、敷地内全域の汚染に対する事前サーベイと代表点試料採取でそれぞれ得られる計数率分布と限定的な点数の放射能濃度データから、放射能分布を地球統計学的手法により評価する方法について検討した。

2. 外生ドリフトクリギングを用いた敷地内放射能分布評価方法の開発：対象領域の測定点数は限られているが高い精度のデータと、そのデータと相関を持ち空間的に密に取得されているがやや不確かさを有するデータが存在する場合、それぞれを主変数及び外生変数として、外生ドリフトクリギング（EDK）を適用することが考えられる。しかし、従来の EDK では主変数（放射能濃度）及び外生変数（計数率）両方の測定誤差を考慮して放射能分布を評価できない。そこで、外生変数である計数率の各測定値について、その測定誤差の範囲で乱数を外生変数に与えて変動させたデータセットを新たに作成し、それに対する EDK を実施するという作業を複数回繰り返し、それらの結果を統合することによって両測定の誤差を考慮して各地点の放射能濃度の評価値とその推定分散を評価できる新たな方法を開発した。あわせて、計数率分布に基づいて試料採取測定を行う代表点を選定する方法を、標本バリオグラムを適切に設定する観点から検討した。検出下限値付近及び十分な計数が得られる範囲の測定誤差をそれぞれ 30%、10%と仮定し、変動データセット数を 100 として、仮想的な単純なガウス分布（計数率点数 2000 点、代表点数 10 点）を有する領域（50m×40m：最大濃度 99.8Bq/kg，平均濃度 33.1Bq/kg）に対して試算した。その結果、両測定の測定誤差を考慮する場合としない場合と比較して、評価した放射能濃度分布はほぼ同様で、最大濃度及び平均濃度ともに 1%以内の差となり、放射線測定で想定される上記の誤差範囲では分布評価に大きな影響がない結果となった。一方、各点の評価値に対する不確かさを示す推定分散の平方根 σ の平均値は 3 倍程度大きくなった。以上の結果から、両測定の測定誤差の影響を評価の不確かさとして反映することが可能となり、これらの不確かさを考慮して被ばく評価のための放射能分布を設定できる見通しが得られた。

3. 今後の予定：本報で検討した EDK を敷地全体の放射能分布評価に適用するための手順を整備し、評価の妥当性を確保する方法、被ばく線量評価に資する保守性の検討を進める。

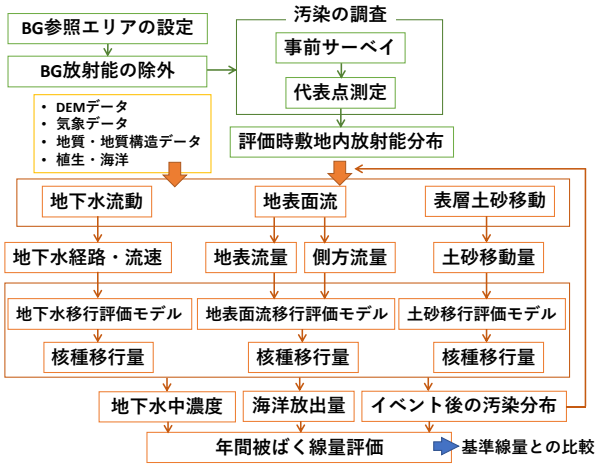

図 1: サイト解放における評価フロー例

*Taro Shimada[1], Kazuji Miwa[1], Nobuhide Nabekura[2] and Seiji Takeda[1]
[1]JAEA Nuclear Safety Research Center, [2]V.I.C.
本研究は原子力規制庁委託事業「平成 30 年度廃止措置・クリアランスに関する検討」として実施したものである。