

森林火災に伴う放射性セシウムの動態とその環境影響評価手法の研究開発

R&D of radioactive cesium dynamics accompanying forest fires
and assessment of the environmental impact

*金 敏植¹, 塩谷 仁², 佐久間 一幸¹, メイリンズ アレックス¹, 町田 昌彦¹, 北村 哲浩¹

¹国立研究開発法人日本原子力研究開発機構, ²(株)先端力学シミュレーション研究所

原子力機構・システム計算科学センター及び福島研究開発部門は、森林火災に伴う放射性セシウムの動態とその環境影響を評価するため、森林火災解析コード及び火災により発生した灰塵輸送の解析コードの開発・整備を行ってきた。上記のコード群を利用し試解析を行ったので、その結果について報告する。

キーワード：森林火災, 大気拡散, Cs-137, 福島第一原子力発電所事故

1. 緒言 放射性物質により環境表面が汚染されたところでは、風が吹くと一部は再飛散され再び環境表面を汚染させる恐れがある。この再飛散係数についてはEUなどで $10^{-8} \sim 10^{-10}/m$ と報告されており^[1]、東京電力福島第一原子力発電所の事故の場合でもガス放出期間中においては整合していることが確認できた^[2]。しかし、これは風による再飛散現象のみを考えた場合で、例えば火災による再飛散現象については定量的な評価が難しく研究例も少ない。そこで本研究では、汚染地域で火災が起きると汚染物質はどれだけの量がどこまで飛散されていくのかを定量的に調べるため森林火災解析コード及び火災により発生した灰塵輸送の解析コードの開発・整備を行ったのち試解析を実施したので報告する。

2. 森林火災に伴う放射性セシウムの動態とその環境影響の評価

2-1. 森林火災解析コードによる火災シミュレーション

森林火災解析コードとしては、米国農務省 USDA Forest Service で開発された Fire Area Simulator (FARSITE)を用いた。これはホイヘンスの原理に基づく火災の拡大モデルを用いて延焼速度や火線強度の算出が可能で、試解析地域の空間情報を整備し上記による火災解析を行った。図 1 は火線強度の結果で、多くのスロープが存在するところでは火線強度が強い。

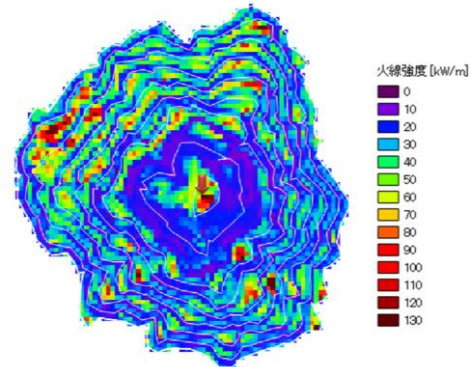


図 1. FARSITE の計算結果 (火線強度)

2-2. 灰塵輸送の解析コードの開発 FARSITE の計算結果から得られた単位面積当たり燃焼速度、PM 排出速度、ガス(CO₂, CO など)排出速度を基にガウスプルームモデル及び CFD による灰塵輸送の解析を実施した。

3. 結論 汚染地域で火災が起きる場合の汚染物質の再飛散現象を定量的に調べるため森林火災解析コード及び火災により発生した灰塵輸送の解析コードの開発・整備を行ったのち試解析を実施した。

謝辞 灰塵輸送については、東京大学生産技術研究所の大場良二氏に多くのコメントをいただいた。ここに記して、感謝の意を表す。

参考文献

[1] Description of the Modelling of Transfer and Dose Calculations within ERMIN v1.0 and associated data libraries (all v1.0), EURANOS(CAT2)-TN(05)-04

[2] M. Kim et al., Study on long-term radiation exposure analysis after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident: validation of the EU long-term radiation exposure model (ERMIN)Journal of Nuclear Science and Technology Volume 53, 2016 - Issue 6

*Minsik KIM¹, Hitoshi Shiotani², Kazuyuki Sakuma¹, Alex Malins¹, Masahiko Machida¹, and Akihiro Kitamura¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Advanced Simulation Technology Of Mechanics R&D, Co., Ltd.