

【課題番号】 1RF-2103

【研究課題名】 原発事故地域における森林火災後の放射性物質・再拡散予測システムの開発

【研究期間】 令和3年度(2021年度)～令和5年度(2023年度)

【五十嵐康記(福島大学環境放射能研究所)】

研究の全体概要

2020年4月にチェルノブイリで発生した森林火災(2020年ChEZ森林火災)は、数週間でチェルノブイリ立入禁止区域(ChEZ)の約20%を焼失する過去最大のものとなり、ChEZから約30km離れたキエフ市内やヨーロッパ各地で大気中 ^{137}Cs 濃度の上昇が観測された。原発事故被災地など、環境中の放射性物質濃度が高い地域における森林火災は、世界中に大きな社会的影響を及ぼしうる。そのため、火災発生直後から大気拡散モデルや水文流出モデルなどにより放射性物質の再拡散量を正確に把握・予測し、広く社会に周知する事が必要である。2020年ChEZ森林火災で大気に放出された ^{137}Cs は 10^{10} GBqと推定されており、用いる手法により2オーダー以上の差が生じた。これは推定の要となる、森林火災の発生地域(=面積)、及び、森林の焼損度(=損失バイオマス)の推定が困難な事に起因する。五十嵐が所属する福島大学・環境放射能研究所では、2017年よりウクライナ研究機関と共同で国際研究課題(SATREPSチェルノブイリプロジェクト)に参画し、森林火災域・焼損度の現地データ取得に努めてきた。これまで、地点・ポイントとしての現地情報が収集されつつある一方で、広域データを取得できる衛星観測による森林火災域・焼損度の推定は困難な状況にある。そこで小槻は、衛星観測データ解析による火災発生地域の推定AI開発に着手し、そのプロトタイプ開発に成功した。本研究ではこれらの実績をもとに、以下の2点を目的とする。

- (A) 現地・衛星観測の統合解析AIによる、迅速な森林火災域・焼損度推定
- (B) 大気・水文モデルを用いた、森林火災後の放射性物質・再拡散予測

本研究により、森林火災の発生直後から大気・水文過程による放射性物質の拡散予測を可能とし、担当行政機関や社会に向け正確な情報を発信するための基盤システムを開発する。本研究により、森林火災の発生直後から大気・水文過程による放射性物質の拡散予測を可能とし、担当行政機関や社会に向け正確な情報を発信するための基盤システムを開発する。目的(A)、(B)の推進のため、現地・衛星観測の統合解析AIによる、迅速な森林火災域・焼損度推定AI=機械学習によるリアルタイム森林火災監視システムを構築する。森林火災域推定AIのプロトタイプ構築に成功している。このAIを基盤に、詳細な現地情報を用いて「森林火災面積の更なる精度向上」を図ると共に、放射性物質拡散シミュレーションに不可欠な「焼損度推定」を実現する。大気・水文モデルを用いた、森林火災後の放射性物質・再拡散予測開発実績のある水文モデルを基盤に、放射性物質・流出過程の経験関数(パラメタリゼーション)を導入し、広域スケールの放射性物質・流出計算を実施する。またAI森林火災監視システムが完了した2年目以降に、ウクライナ原子力発電所全規制機構により運用されている放射性物質・拡散予測モデル(Talerkoetal., 2014;2019)を利用し、火災発生時の大気拡散予測モデルを構築する。

原発事故地域における森林火災後の放射性物質・再拡散予測システムの開発

五十嵐康記(福島大学・環境放射能研究所) 小槻峻司(千葉大学・環境リモートセンシング研究センター)

全体目標

チェルノブイリにおける2015年と2020年の大規模森林火災による放射性物質の再拡散量の推定する。そのために、森林火災面積・焼損度を推定するAIを構築し、AIが算出する焼損度を入力とし、放射性物質の大気拡散/水文流出量の再現実験を実施する。

上記目標を達成するため、課題Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを推進。

(Ⅰ) 詳細な現地観測情報収集によるAI・モデル開発支援

現地情報

チェルノブイリ森林火災現場資料

AI・大気・水文モデル高度化のため、火災現場状況のGISデータ化、大気/河川観測値のデータ整備

五十嵐

(Ⅱ) 現地・衛星観測の統合解析AIの構築

現地情報

衛星

統合解析AI

- ・2015年火災
 - ・2020年火災
- など事例を積み重ね精度向上を図る



目的(A): 現地・衛星観測の統合解析AIによる、迅速な森林火災域・焼損度推定を実現

小槻

(Ⅲ) 大気・水文モデルによる放射性物質拡散予測

Ⅲ-a 大気拡散予測モデル (ウクライナ原子力発電所安全規制機構)

Ⅲ-b 水文輸送予測モデルの構築 (SiBUC: Kotsuki et al., 2013; 2015)

目的(B): 大気・水文モデルを用いた、森林火災後の放射性物質・再拡散予測

五十嵐

小槻