森林火災延焼シミュレーションシステムの構築
－ 広域北方林を対象として －

本間 利久, 木村 圭司
北海道大学 情報科学研究科
連絡先: <honma@ssi.ist.hokudai.ac.jp>

(1) 動機: シベリア・アラスカを中心に分布する北方林は, 近年多発している広域の森林火災により減少し, 二酸化炭素吸収量が減り, それに加えて火災によりシベリアの永久凍土に含まれている高濃度のメタンガスが大気に放出されるため, 地球温暖化を加速する一要因になっていると考えられる.

(2) アプローチ: データはすべて, ラスタ型で編集し, ムーア法(8 近傍型)セルオートマトン法によるシミュレーションを行う. 森林火災の延焼拡大速度は, 日本の消防庁による式(消防研究所 1983, 消防庁 1984)を元に環境諸条件(地形・植生・気候)を代入した. その結果, 延焼拡大速度は, 主延焼方向(最も速く延焼が拡大する方向)を$\vec{E}$とすると,

$$\vec{E} = 4.37\vec{S} + 21.57\vec{W}$$

ただし, $\vec{S}$:最大傾斜ベクトル,
$\vec{E}$:主延焼ベクトル, $\vec{W}$:風ベクトル

となった. 広域の森林火災延焼拡大シミュレーションを行う際には,「焼け止まり」に関する条件を付与する必要がある. 本研究では, NOAA 画像から検知された森林火災の位置を元に, 環境条件による「焼け止まり」の確率を計算して, シミュレーションに組み込んでいる.

(3) 意義: 本研究では衛星画像から北方林における森林火災の位置を把握し, 森林火災の拡大予測シミュレーションを行うことを目的とし, 消火活動の効率化を図る.

(4) 結果: 実際に広域の森林火災検知および延焼拡大に関してシミュレーションを使用した例を示す. 図1は, 2003 年 7 月 10 日のカムチャツカ半島の NOAA 画像から森林火災を検知したものである. この各点から自然環境条件を元に, 24 時間後の森林火災のシミュレーションを行った結果を図 2 に示す. これらの画像は延焼した時刻によって火災セルの色が違っており, 延焼時刻が早いほど薄い色で, 延焼時刻が遅いほど濃い色で表示している.

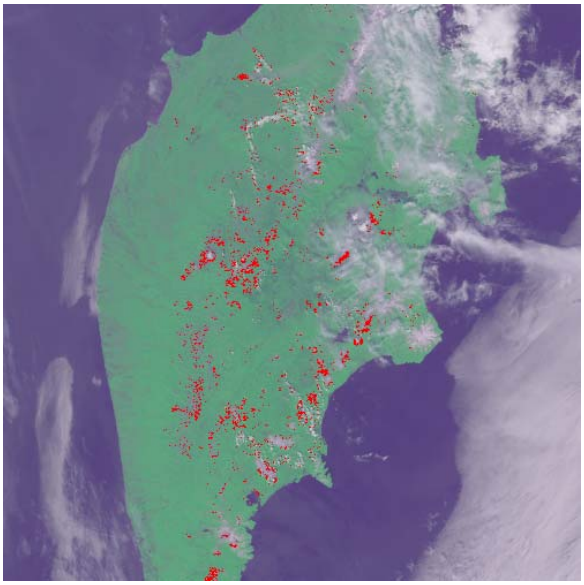

図 1: 2003 年 7 月 10 日のカムチャツカ半島の NOAA 画像から森林火災を検知したもの

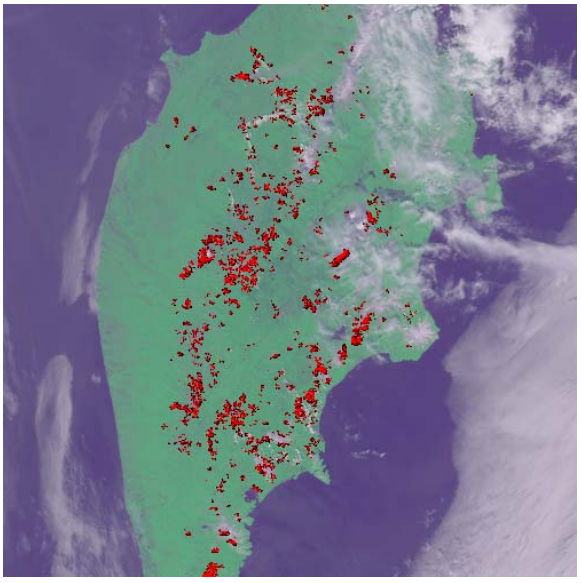

図 2: 図 1 を元に 24 時間後の延焼予測をシミュレーションした結果