

小型人工衛星画像を用いた森林火災検知 Wildfire detection using imagery from small satellites

木村 圭司^{1*}
KIMURA, Keiji^{1*}

¹ 北海道大学大学院情報科学研究科

¹ Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

1. はじめに

東南アジアは熱帯雨林に覆われており、森林火災による焼失も広大である。特に、エルニーニョ現象が発生すると、インドネシア付近では8月から9月の降水量が減少するため、森林火災が起きやすい状態になることが知られている。エルニーニョ現象発生時のインドネシアの森林火災は広大な面積に及び、温室効果ガスと考えられている二酸化炭素を短期間に大量に排出する。また、インドネシアの炭素固定は、京都議定書のREDD+に関連して、国際的な興味が高まっている。

一方、インドネシアでいったん森林火災が起こると、現地の消防隊は必要に応じて消火活動を行うが、消火のための機材が十分でないため、広い範囲の消火は困難である。また、インドネシアの消防隊はアメリカのように航空機などを持たないため、森林火災が起こっても、その正確な位置を十分に把握していないと思われる。

本研究では、小型人工衛星により取得する画像が、インドネシアなど東南アジアの森林火災検知に使用できる可能性について、現状の人工衛星データとの比較から検討をおこなうことを目的とする。

2. 森林火災の衛星観測の現状

森林火災の衛星観測は1990年代からNOAA/AVHRRを用いた検知が行われていたが、2000年代に入り、TERRA/AQUAに搭載されたMODISによる検知が主となっている。MODISデータを用いたMOD14と呼ばれるアルゴリズムは現在世界中で使用されているが、最近では火災検知アルゴリズムの改良が進んでいる。このように、AVHRRやMODISが森林火災の検知によく使われているのは、1日に1~2回観測できるという時間解像度の細かさによる。一方で、森林火災検知の空間解像度は約1kmと、それほど細かいわけではない。時間解像度の高さでは、MTSATが30分ごとに観測できるものの、赤外画像の解像度は赤道上で約4kmと、MODISよりも粗い。これらの衛星情報は、解像度不足のため、位置は現地に行かないと正確に把握できない。

一方で、LANDSAT7号のETM+センサのバンド6は60mの高解像度であるが、観測周期は16日である。また、TERRAに搭載されているASTERの熱赤外バンドは5バンドあり、90m解像度となっているが、やはり観測周期は16日となっている。これらの衛星情報は、後日の解析の際には利用できるが、リアルタイムでの消火には、時間が経ちすぎて役に立たないことがほとんどである。

森林火災を人工衛星から検知するためには、出来るだけ細かい解像度と、出来るだけ多い観測回数があることが望ましい。しかし、現実的には200m程度の解像度と、3日に1回程度の観測周期があれば、初期消火に役立つ情報を入手できると考えている。

3. 小型衛星による森林火災観測の例

これまで、小型衛星による森林火災観測は、ドイツのBIRDによりなされたことがある。

BIRDはGerman Aerospace Center(DRL)によって2001年10月に打ち上げられた94kgの小型衛星で、森林火災を見るために、0.84-0.90 μm , 3.4-4.2 μm , 8.5-9.3 μm の3つの波長帯を350m解像度で観測が可能であったが、2004年2月13日にセンサの異常により観測を終了した。この小型衛星により、森林火災の検知ができることが実験的に示されているが、消火までの実用には使用されなかった。森林火災の検知には、主に4 μm が、補助的に9 μm が使用された。

4. 検討すべき問題点

位置の同定は可視光学センサを同じ小型衛星に搭載し、同期させることにより、昼間であれば可能となるであろう。熱赤外センサと比較して、範囲は広めにとり、解像度は細かめにとれば、森林火災の補足とすることができる。しかし、夜間は光学センサから画像を得られないことに注意が必要である。

グランドトゥルースとの比較検証は、非常に難しい。これは、東南アジアではグランドトゥルースデータがほとんどとれないこと、および、小型衛星では位置精度が十分に得られない可能性があるためである。

森林火災以外への応用としては、火山の噴火などを準リアルタイムで観測できる可能性がある。一方、都市のヒートアイランド現象の分布を見ることが出来るかもしれないが、同じ時刻にしか撮影できないことや、日変化を追えないところから、限界があると思われる。

HTT08-09

会場:203

時間:5月20日 11:30-11:45

5. 森林火災発生予測との連携

FFMC や FWI など、気象データを用いた森林火災予測がカナダで開発され、現在では東南アジアへの適用が試みられている。こうした情報と連携できれば、森林火災が発生しやすいと計算された場所で、集中的に観測できるよう衛星を制御することにより、衛星からの観測機会を増やすことが可能になるであろう。

キーワード: 森林火災, 検知, 小型衛星

Keywords: wildfire, detection, small satellite