

三宅島火山性ガスによる房総半島の植生生育状態の経年変化評価

日本大学（院）学生会員 川上 将史

日本大学 正会員 岩下 圭之

日本大学 正会員 近藤 勉

日本大学 フェロー 西川 肇

1. はじめに

2000年9月から2001年にかけて三宅島から噴出される火山性放出物の量は、多い日で1日当たり平均70000t以上であったが、2002年秋以降は徐々に減少傾向にあり、2002年10月から2003年8月の約10ヶ月間は1日当たり4000~9000t程度で推移し、その火山活動は穏やかな傾向を示していた。しかし、2003年後期にかけては、10000~15000t間で変動しており、わずかではあるが再び増加傾向にあることが確認されている。

本研究は、既往の研究により確立された『衛星データを利用した森林域のSO₂濃度推定アルゴリズム』を基に、三宅島より飛来してきたSO₂が千葉県房総半島の森林（スギ人工林）の生育状態に及ぼす影響について、多時期の衛星データを利用し経年的に解析したものである。

2. 衛星同期現地調査

現地調査は房総半島を南北方向に大きく「内房部・中央部・外房部」と3つの調査エリアを設定し、それぞれのエリア内の大気測定局付近にて、15箇所のスギ人工林を調査地点として選定し、衛星観測日に同期した2001年10月23日、2002年8月7日、2003年6月20日に現地調査を実施した。Fig.1に調査対象地域の概況を示した。これら選定した15箇所の調査地点において採取されたスギ葉を用いて、「スペクトル特性の測定」ならびに「SO₂葉面付着量の定量」を行った。現地調査はこれまで実施してきた調査データと解析結果を同じレベルに扱うため、「スギの樹齢ならびに目視葉色状態」、「土壌」、「立地環境（斜面方位および周辺環境）」等の調査条件をほぼ一致させ、以下の要領で実施した。

3. 植生スペクトルとSO₂との関係

Fig.2に、2003年6月20日の現地調査結果より得られたSO₂葉面付着量とスギの葉の植生指標：RVI(NIR/VR)値との相関を示した。これも、既往の研究における結果と同様に、SO₂葉面付着量の増加に伴いRVI値が減少するという負の相関を確認できた。前述のとおり、現地調査地点の条件を一致させてあることから、SO₂の葉面付着がスギの葉の生育状態に少なからずダメージを与えている可能性が高いことを示唆している。

2003年におけるRVI値の地域的な相違は、相対的に内房側が低く、順に中央部、外房側と徐々に高くなっている。これを噴煙のピークである2001年から2002年前期までの傾向と比較したところ、2003年の現地調査日前週の降雨により葉面に付着したSO₂が多少なりとも流れ落ちた可能性を考慮しても、RVI値の分布より、2003年には外房側におけるスギ林の生育状態が著しく改善されている。

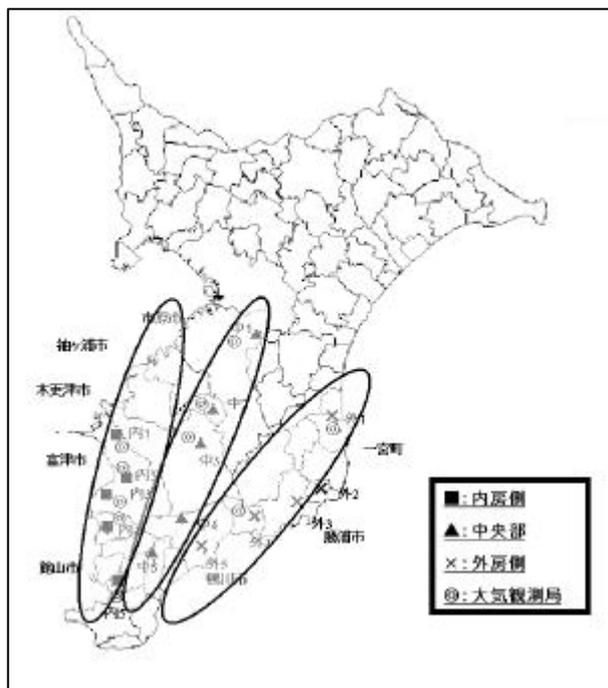


Fig. 1 調査対象地域の概況

キーワード：三宅島・SO₂・衛星情報

連絡先：日本大学生産学部土木工学科 千葉県習志野市泉町1-2-1 TEL 047(474)2424

4. 多時期の衛星データによる SO₂の植生への影響評価

本研究では、2001年10月26日および2002年8月10日観測のLandsat ETMデータをベースに、2003年のシミュレーティブ画像解析を行なった。

4-1. 前処理

これら2時期のLandsat ETMデータを平行に解析ならびに評価するために、データに記載されている観測諸元および日射量等をパラメータとして厳密に輝度レベルを一致させた。また、幾何補正により画像上における現地調査地点の割出しを行い、標準偏差が1~2ピクセル以内の異方誤差で画像上の座標を特定することができた。この2時期のデータより各現地調査地点の衛星RVI値を算出し、両日に現地で測定されたSO₂葉面付着量との相関解析を行った結果、Fig.3を得た（幾何補正における現地調査地点のズレに起因した衛星RVIの異常値4点は除外した）。

4-2. 2003年シミュレーション解析

当初、2003年Landsat-ETMデータは、同衛星自体の不調により同年はデータ取得が不可能であった。気象庁の観測データおよび同期間の気象条件がほぼ類似していることから、2003年前期における大気中SO₂濃度もほぼ同レベルと推定できる。これより、前記の3カ年の現地調査結果および画像解析結果における相関の重回帰分析により、2003年における衛星RVI値を推定した。

5. 差分画像による経年変化評価

Fig.4は、同地域の2年間における植生のダメージ&リカバリーの変化を相対的に視覚化した画像である。前記のプロセスで得られた2時期の衛星RVI値の差分値を、RL(Recovery Level)1「-4~-3;極めて生育状態が復元」、RL0「-2~-1;生育状態に大きな変化無し」、RL-1「-0.9~;生育状態が悪化しており、継続して汚染度が高い」と3段階に分割し再度画像上にフィードバックしたものである。

これより、現地調査結果と同様に、相対的に外房側に著しい回復/良化が伺われ、対照的に市原から富津に面する山間部に慢性的に生育状態の悪化している群落を確認することができる。京葉臨海工業地帯からの排出煙の影響も考慮した上で、引き続きモニタリングする必要があると思われる。

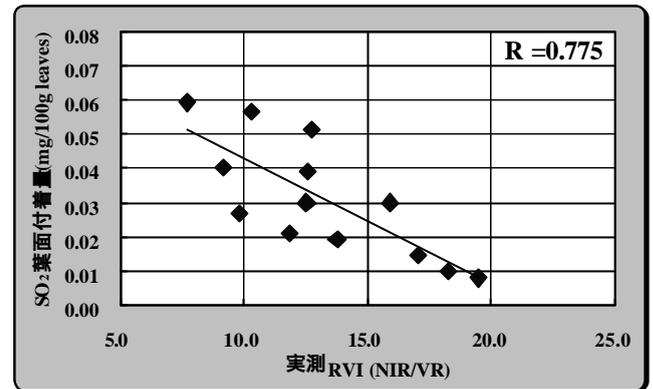


Fig. 2 実測 RVI 値と SO₂葉面付着量との相関
(2003年6月20日実施)

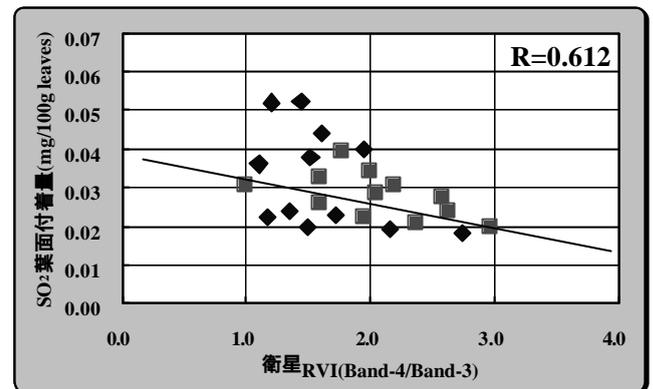


Fig. 3 衛星 RVI 値と SO₂葉面付着量との相関
(2001年10月26日および2002年8月10日)

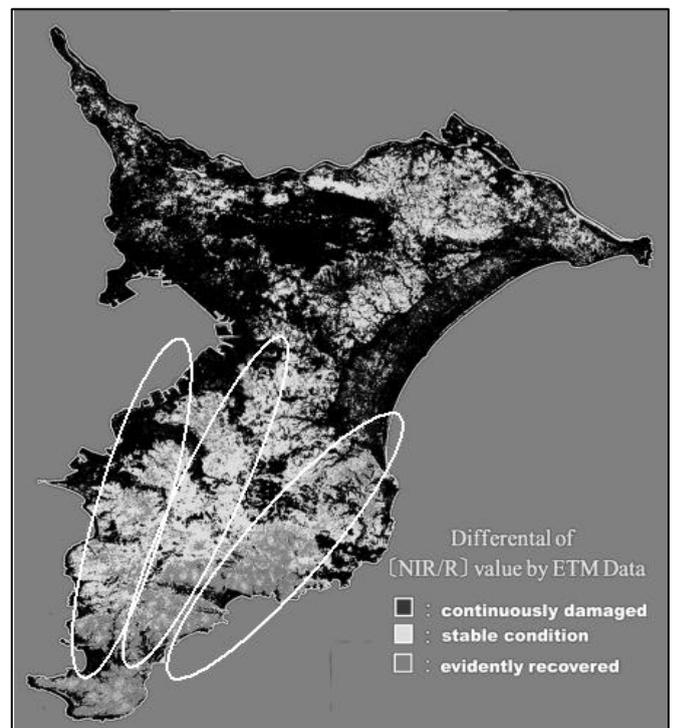


Fig. 4 衛星 RVI 差分推定画像
(2001年 2003年)