

三宅島噴煙による房総半島の植生環境変化の評価

日本大学（院）学生会員	○伊藤 孝幸
日本大学 正会員	岩下 圭之
日本大学 正会員	藤井 寿生
日本大学 フェロー	西川 肇

1. はじめに

2000 年 9 月に噴火した三宅島・雄山は噴火により大量の火山性ガスに含まれた二酸化硫黄（以降 SO_2 ）を噴き上げており、気象庁の報告によればその多くは千葉県房総半島に達している。3 年経過した現在、その火山活動は穏やかな傾向に向かっていると報告されている。しかしながら、未だに SO_2 を含んだ火山性ガスが長期に渡って絶えず噴出され続けている。これら火山性ガスは人間の生活環境への影響と同時に植生の生育環境にも深刻な影響を及ぼしており、水分と化学反応し亜硫酸を形成、そして、樹木の内部より細胞を破壊し、強いては森林の衰退に発展することを孕んでいることから、その影響を時系列的に把握することが不可欠である。

本研究は、既往の研究結果により構築された「 SO_2 の植物の生育状態への影響評価手法」を活用し、噴煙の影響が懸念されている千葉県房総半島に生育する植生域の活動度が 2001 年から 2003 年にかけてどのように推移・復活したかを衛星リモートセンシングを利用して推定評価した。

2. 三宅島・雄山噴煙の最新経過

三宅島・雄山の火山活動は、2001 年 7 月・9 月、2002 年 7 月に噴火を起こしその噴煙を 12,000m 以上の高さに吹き上げ 1 日当たり 70,000t 以上の SO_2 を噴出していた。通常の SO_2 濃度は 0.02ppm 以下だが、1ppm を超えると大部分人が刺激臭を感じ、さらに高濃度になると、呼吸にも障害が起きることがある。2004 年現在は、2002 年より「火山活動自体は穏やかな傾向を示している」と報告されている。しかし、2003 年末より本年にかけて、10,000~15,000t と SO_2 噴出量の増加も確認されている。このため依然として雄山より噴出されている SO_2 をモニタリングする必要がある。写真 1-は気象観測衛星 NOAA（遠赤外バンド）の画像であり、噴煙がダイレクトに房総半島に達している様子を捉えている。

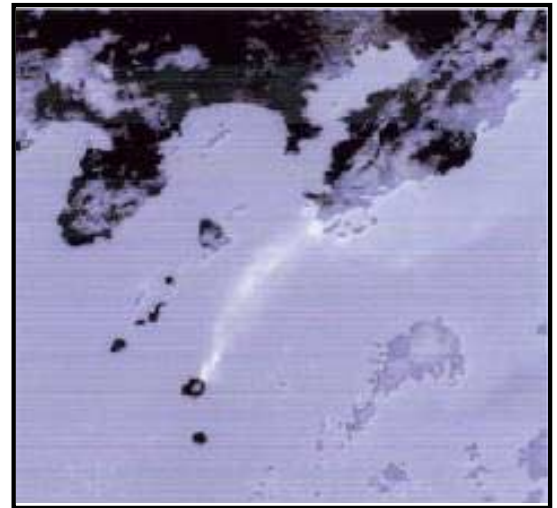


写真-1 気象衛星 NOAA が捉えた三宅島の噴煙
（2003 年 8 月観測）

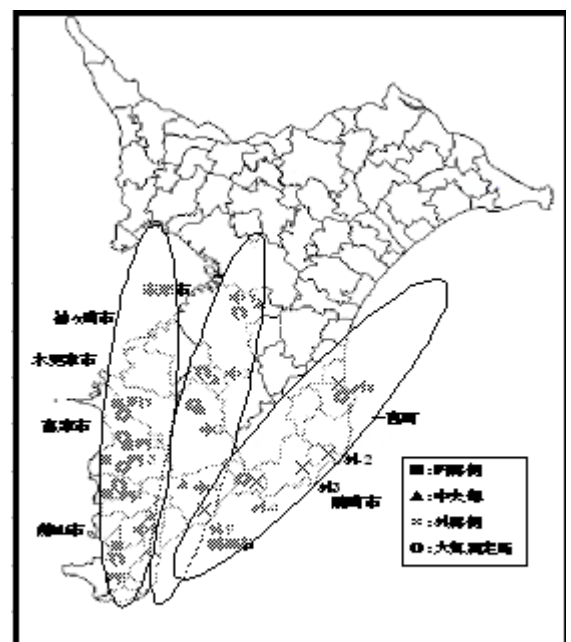


図-1 調査対象地域の概況図

キーワード：三宅島、SOX、 SO_2 濃度、火山性噴煙

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

現地調査は房総半島を縦断的に大きく「内房側・中央部・外房側」と3つの調査ラインを設定し、各ライン上の大気測定局付近にて均等に15箇所の調査地点を設け、2003年度においては6月20日ならびに21日に実施した。

図-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利用し、「スペクトル特性の解析」「SO₂葉面付着量の定量」および、それらの相関解析を行った。

その結果、多少のバラツキは見られるものの、相対的にSO₂葉面付着量の大小と比植生指標；RVI(NIR/VR)との間で負の相関が確認することができた(図-2)。また、2003年におけるRVI値の地域的な相違としては、内房側が低く順次、中央部、外房側と徐々に高くなっている。

4. 衛星データによる評価

これまでの研究成果により、衛星データが示すRVI(以降、SVI; SatelliteVegetation Index)を媒介として、広域的にかつ高精度にSO₂の地域的分布状況の評価できることが明らかにされている。本研究では、現地調査日と同期した2001年10月26日および2002年8月10日観測のLandsat-ETM+データの画像解析結果をベースに、蓄積された現地調査結果より得られた重回帰相関を利用して2003年の植生生育状況の相対的な推定を試みた。これは、上記2

時期における「SO₂葉面付着量と実測RVIとの相関」ならびに「実測RVIと衛星SVIとの相関」を基準に、2003年6月20日に実施した現地調査より得られた「SO₂葉面付着量と実測RVIとの相関」をあてはめた重回帰分析より、2003年のSVIを推定したものである。写真-2は、同地域の2年間ににおけるSVIの差分を植生のバイオマスの変化として相対的に示したものである。前記のプロセスで得られた2時期のSVI値の差分値を、1)「-4~-3;極めて生育状態が復元」、2)「-2~-1;生育状態に大きな変化無し」、3)「-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。

5. まとめ

1) 3年間の現地調査データを対比すると、SO₂葉面付着量は減少傾向にあることが確認できたが、RVI値から植生生育状態の劇的な復活・改善は認められなかった。しかし、現地調査を行った個々の年における前後の気象や、調査時の季節また季節風等の要因により、多少のバラツキはあるものの、相対的に噴煙含有SO₂の葉面付着に起因した「劣化」自体は改善傾向にあるといえる。

2) 写真-2の「SVI差分推定画像」より噴火後の植生に対する地域的な相違を広域的に視覚化したが、地域的な評価として房総半島「先端部」ならびに「外房部」にかけてSVI値より生育状態が復活・改善されている傾向にあり、中央部域には元々SO₂の影響を受けている範囲が少なく変化無しと判読する。内房域においては、工業地帯からの排煙の影響を受け続けている地域が多く、特に市原市より富津市にかけては植生状態が悪化している事を判読することが出来た。

3) 更に現地調査データならびに画像解析データの蓄積をすることにより依然噴出される火山性噴煙が房総半島に及ぼす影響を時系列的にモニタリングする上で貴重な資料を提供する事ができる。

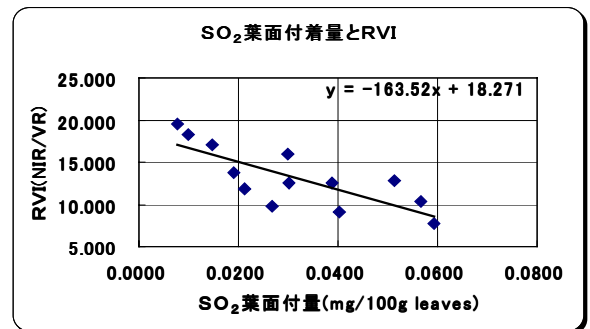


図-2 RVI値とSO₂葉面付着量との相関解析

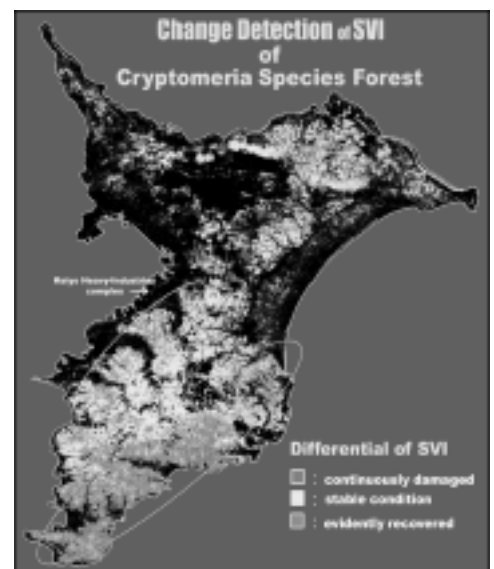


写真-2 SVI差分推定画像

(2001年→2003年)