

衛星リモートセンシングを用いた台風 0418 号による関西地方の塩害停電

長崎大学大学院 学生員 田中 芳樹 長崎大学大学院 学生員 柴田 諭志
長崎大学大学院 正会員 後藤惠之輔

1. はじめに

2004年9月上旬に通過した台風0418号により巻き上げられた海水が、六甲山系に森林塩害をもたらした。同時に塩害による停電も発生した。しかし、森林被害は植物が枯れているなどの人の目で確認できるような現象はすぐには発生しない。そのため、対応が遅れ、塩害による停電が沿岸部から離れた神戸市北区や西区、伊丹市など兵庫県内の広範囲で発生した。

そこで本研究では、衛星リモートセンシングを用いて、植物の活性を解析することにより塩害による被害の早期発見の可能性を考察した。

2. 被害の概要

台風0418号は8月28日に発生し、9月7日に日本に上陸した¹⁾。右図に示すように台風は山陰地方をかすめ、北東方向に進行した。台風が通過した8日朝

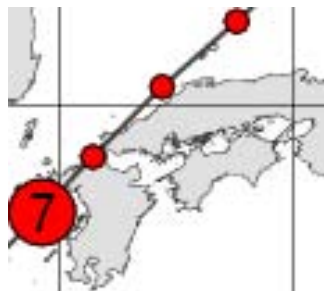


図-1 台風経路図¹⁾

から局地的な停電が相次ぎ、神戸市須磨区の11000件を最高に、神戸・阪神間、淡路の6市2町で延べ約52000件の停電が発生した²⁾。

停電の原因として、台風直後に巻き上げられた塩分を含んだ海水が電線をつなぐ絶縁体の碍子(がいし)に付着、台風の通過時に降水が極端に少なかったため付着した塩分が洗浄されず、その後の少量の降雨で塩分が溶け出し、碍子がショート、または漏電を起こしたためである。碍子に付着した塩分は、水を噴き付けて洗い流すか、布でふき取るという人海戦術に頼るしかなく、電力会社ではスパーク放電が発生した箇所の報告を受けてから人員を派遣し、碍子の洗い流しを行っていたため対応が遅れた。

3. 研究手法

解析に用いた衛星データは東北大学ノア画像データベース³⁾から取得した、NOAA/AVHRRデータである。このNOAAが取り扱うデータは解像度1.1kmのBand1~5である。BAND1では0.58-0.68μm(可視赤色領域)、BAND2では0.725-1.10μm(近赤外領域)の波長帯を観測しており、今回はこのBAND1,2を使用した。今回利用した東北大学の画像はメルカトル図法による地図投影、輝度温度変換処理が施してある。本研究では台風通過前として2004年9月3日、通過後として9月8、11、12、13、15日の衛星データを使用した。

まず、取得した衛星データは幾何補正が不十分であったため、再び幾何補正を施し、水域、雲にマスク処理を施した。その後、NDVI(正規化植生指標)値を算出した。ここで研究範囲対象としたのは、停電被害が発生した兵庫県を中心に大阪府、和歌山県である。なお、NDVI値の算出には次式を用いた。

$$NDVI = \frac{BAND2 - BAND1}{BAND2 + BAND1}$$

BAND2: 近赤外域波長帯の反射率

BAND1: 可視光域赤色波長帯の反射率

4. 解析結果と考察

図-2の(a)~(f)にNDVI画像、図-3に9月15日から9月3日のNDVI差画像を示す。まず、画像-2の(a)~(f)を見ると、全体的にNDVI値が減少している。瀬戸内海沿岸部、特に画像中央下部の神戸市、明石市、加古川市沿岸において、台風接近前の9月3日に比べて徐々にNDVI値が0.2以下の範囲が拡大していることが分かる。図-3からもNDVI値の減少が分かる。この地域は塩害による停電が発生したと報告されている。また、和歌山県の沿岸部においてもNDVI値の減少が見られる。この地域でも停電が発生したと報告されている。

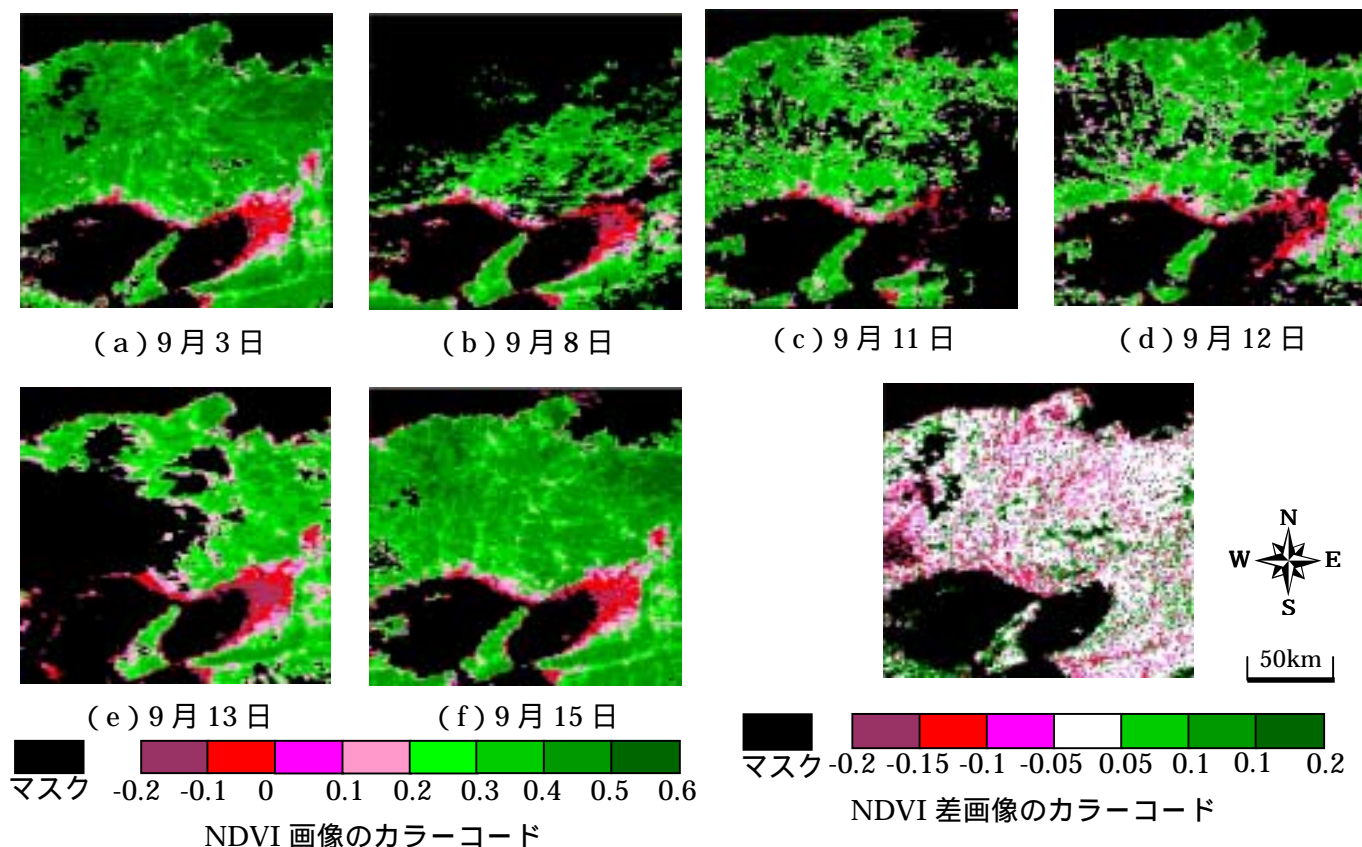


図-2 台風接近前後のNDVI画像

一般的に、特に理由が無ければ同じ季節でNDVI値の極端な増減は無く、このような箇所では、植生に影響を与える何らかの事象が起こったと考えられる。上記のことと台風の経路図から、瀬戸内海から塩分を含んだ南風が吹き込み、沿岸部では濃度の高い海塩粒子が運ばれたことが、植物活性の著しい低下をもたらしたと考えられる。

また、図-2で内陸部と内陸部の筋状部分においても、沿岸部ほどではないが、NDVI値の減少が見られる。これらの地域は山間部や平らなところが多く、塩分を含んだ強風が吹き抜けていったと思われる。海から運ばれる海塩粒子は時に数十kmまで運ばれる⁴⁾ことから、この内陸部での植物活性の低下は塩害によるものと考えられることができる。

なお、内陸部においてNDVI値の増減が見られるが、これはマスクが施された箇所の周辺であること

参考文献

- 1) デジタル台風 台風画像と台風情報 : <http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>
- 2) 神戸新聞 WEB NEWS (2004年9月16日、10月19日) : <http://www.kobe-np.co.jp/>
- 3) 東北大学ノア画像データベース : <http://asiadb.cneas.tohoku.ac.jp/>
- 4) 後藤恵之輔・後藤健介・太田哲男 (1999) : 植物活性に着目した塩害停電のリモートセンシング解析, 自然災害科学, pp.241 - 252

図-3 9月15日から9月3日のNDVI差画像

や、その形状から、マスクを施すことができなかった薄い雲やその陰の部分に当たると考えられる。

5. おわりに

本研究で台風による塩害停電の地域を把握することができた。また、塩害の影響は台風直後でもわずかながら表れることが分かった。

また、今回用いた NOAA の画像データは簡単な受信機とアンテナ、コンピュータがあれば誰でも無料で取得することができ、2時間ないし4時間に1回の頻度で画像データの受信が可能であるため、即時性もある。

以上のことから、衛星リモートセンシングを用いることで、台風による塩害停電を早期に発見することができると思われる。