

衛星リモートセンシングを用いた台風 9918 号による熊本高潮被害の調査解析

長崎大学大学院 学生員○田中 芳樹 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

1999 年 9 月 20 日から 25 日に日本を襲った台風 9918 号によって、全国で高潮や暴風雨によるさまざまな被害が発生した。この台風による被害は、人的被害のほかにも農作物などの塩害被害も多く、特に熊本県では、農地が海水に冠水して農作物に大きな被害が出るなど、社会的にも大きな影響を与えた。

塩害は被害を受けた直後に塩害が表面上目に見えるほど可視化することは少ない。そのため、対応が遅れ、被害が深刻化することがある。

そこで本研究では衛星リモートセンシングを用いて、植物の活性について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。対象を台風 9918 号による熊本県の塩害とし、特に被害が甚大であった熊本県八代湾沿岸における塩害被害をモニタリングする。

2. 台風 9918 号 (BIRT : パート) の概要

台風 9918 号は 9 月 19 日に発生し、9 月 24 日 4 時頃に熊本県牛深市付近に「大型で強い」台風で上陸した。

全国で高潮や暴風雨によるさまざまな被害が発生し、全国で死者 30 人、重傷 98 人、軽傷 1018 人の人的被害、全壊 333 戸、半壊 3252 戸、一部損壊 100516 戸の家屋被害をもたらした¹⁾。熊本県八代海沿岸では台風による異常な潮位上昇と満潮が重なったことによる高潮が起き、愛知県豊橋市では複数の竜巻が発生した。特に、熊本県の八代海の湾奥部に位置する不知火町松合地区においては、9 月 24 日の強風による高潮で、1959 年の伊勢湾台風以来の高潮による犠牲者が 12 人も出る大惨事となった。また、この台風による被害は、人的被害のほかにも農作物などの塩害被害も多く、特に熊本県の竜北、松橋、不知火、小川、鏡の 5 町では、農地が海水に冠水して農作物に大きな被害が出るなど、社会的にも大きな影響を与えている。

この時期は主な農産物である、い草やもち米の最盛期であり、これらの生産地域に、高潮による溢水で海水が流入し、また海からの塩分を含んだエアロゾルによって塩害被害を受けたため、被害は甚大なものとなった。

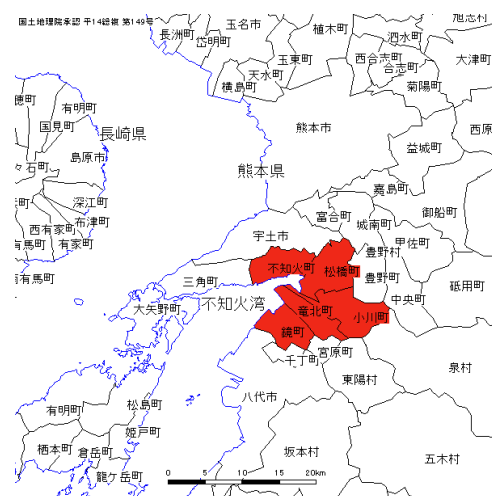


図-1 研究対象地 (白地図 KenMap より加筆・転載)

3. 研究手法

解析に用いた衛星データは NOAA's Comprehensive Large Array-data Stewardship System²⁾ 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 0.58-0.68 μm (可視赤色領域)、BAND2 では 0.725-1.10 μm (近赤外領域) の波長帯を観測しており、今回の解析ではこの BAND1、2 を使用した。

本研究では、台風 9918 号に関して台風通過前として 1999 年 9 月 8 日、通過後として 10 月 3、4、23、29 日、さらに、11 月から翌年 9 月まで毎月 1 画像ずつ 11 枚の衛星データを使用した。

まず、取得した衛星データに幾何補正を施し、水域、雲にマスク処理を行い、その後、NDVI (正規化植生指標) 値を算出した。研究範囲対象としたのは、台風 9918 号で高潮被害が発生した熊本県不知火湾付近である。なお、NDVI 値の算出には式 1 を用いた。

$$NDVI = \frac{BAND2 - BAND1}{BAND2 + BAND1} \quad \text{--- (式 1)}$$

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-2.1,2.2 に台風 9918 号襲来前後の熊本県不知火湾周辺の NDVI 画像を示す。また、図-3 に NDVI 比の経時変化をしめす。NDVI 比については 1999 年 9 月 8 日の NDVI 値を 1 としている。

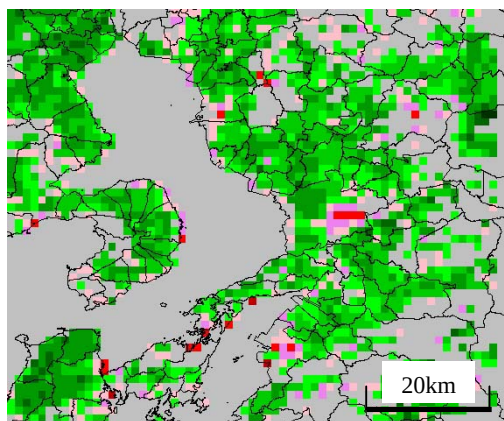


図-2.1 1999年9月8日の不知火湾周辺 NDVI 画像
(台風 9918 号襲来前)

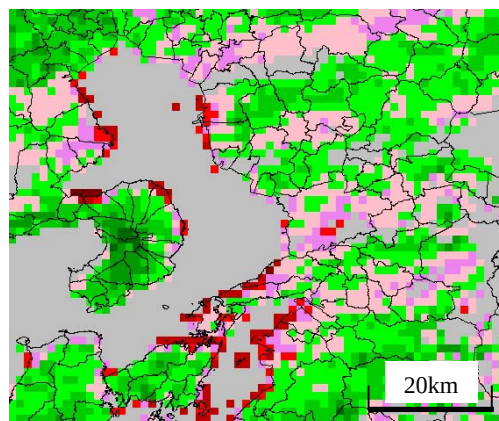


図-2.2 1999年10月4日の不知火湾周辺 NDVI 画像
(台風 9918 号襲来後)

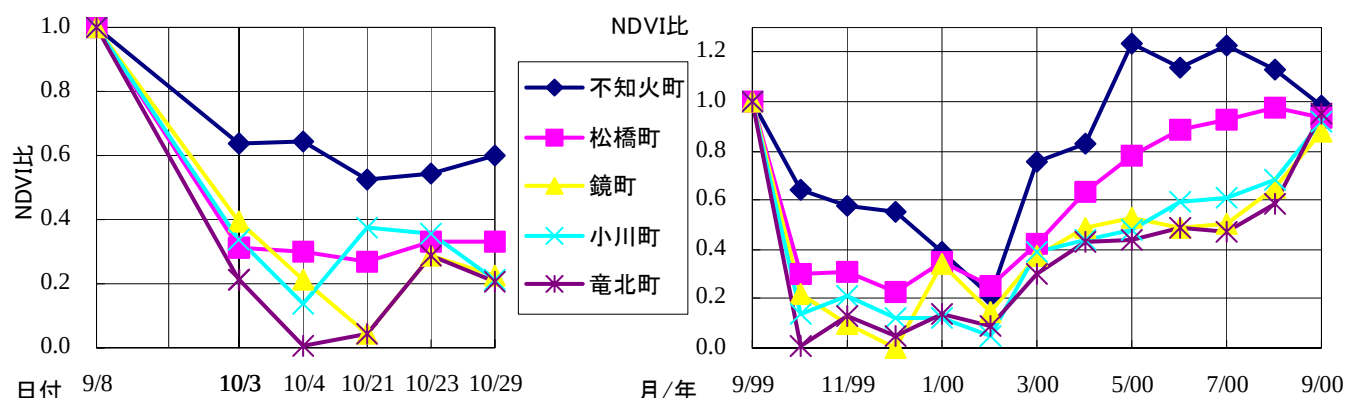
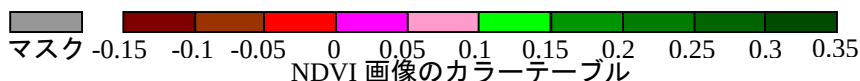


図-3 台風 9918 号襲来前後と翌 2000 年 9 月までの NDVI 比

図-2.1,2.2 をみると、被害の大きかった竜北町、鏡町、小川町、不知火町、松橋町において NDVI の減少が特に見られる。台風特性から南、南西向きの風が強いので、海岸線を南、南西向きにもつ地域において NDVI 値の減少が見られる。そのことは宇土市の海岸線での NDVI 値の減少がさほど大きくないことから言える。

図-3 をみると、台風襲来後の NDVI 値の減少が大きいことがわかる。とくに、冠水域が一番広がった竜北町の減少が大きい。その後、NDVI 値は回復傾向にあるが季節が冬に近づくため、NDVI 値はさほど回復はしない。季節の移り変わりとともに NDVI 値は徐々に増加してゆき、1年後の9月には台風前とほぼ同程度まで回復している。しかし、竜北町、鏡町、小川町の NDVI 値にはピークが無く、不知火町、松橋町とは異なっている。これは、不知火町、松橋町よりも冠水域が広く、土の入れ替え面積が広がった結果、植生の定着に、より時間がかかるため、NDVI 値の増加が遅れたことによるものと考えられる。

参考文献

- 1) 台風 9918 号災害報告—熊本県・鹿児島県・山口県の被害状況—損害保険料率算出機構: <http://www.nlro.or.jp/index.html>
- 2) NOAA's Comprehensive Large Array-data Stewardship System (CLASS): <http://www.class.noaa.gov/>

5. おわりに

本研究から、台風による塩害被害を把握することができ、また、塩害の影響は塩害を受けた直後でも表れることがわかった。さらに、冠水による塩害の場合、土の入れ替え作業が必要となるため、植生の定着に時間がかかることがわかった。

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受信することができる。また、データベース化されており、最新の衛星画像も Web サイトから入手できるため、即時性も有している。

以上のことから、衛星リモートセンシングを利用することにより、塩害のように広範囲に起こる自然災害による被害を最小限にとどめることができると考える。