

衛星データを用いた谷津干潟における藻類の繁茂状況把握

日本大学大学院 学生会員 ○落合麻希子

日本大学 正会員 武村 武

日本大学 正会員 内田 裕貴

1. 序論

近年、全国的に内湾における藻類の発生が増加している。この現象は、東京湾に接続する谷津干潟においても例外ではない¹⁾。一般に、藻場や干潟は水質浄化や生物多様性の維持などの機能を持っており、その存在が重要視されている²⁾。様々な機能を有する藻類の繁茂状況を把握することは、水圏の環境評価をするうえで大変重要である。

これまで、藻類の繁茂状況の把握には、現地調査や航空写真による調査が行われてきた。しかし、藻類の繁茂状況を把握するには継続的にモニタリングすることが重要であるため、近年では広域を観測できる衛星リモートセンシングが活用されている。衛星リモートセンシングにおいて植生状況の把握に一般的に用いられるNDVIは、陸域での活用に比べて水域での植生状況の把握にはあまり利用されていない。衛星リモートセンシングを用いた水域の状況把握は確立されておらず、様々な方法で検討が行われている³⁾。

そこで、本研究では近年アオサの大量繁茂が報告されている谷津干潟東部を対象とし、現地観測(UAV)と衛星画像を用いて藻場の繁茂状況の把握、検討を行った。

2. 使用データ及び研究手法

(1) 研究対象地域

本研究は、千葉県習志野市の東京湾最奥部に位置する谷津干潟を対象とした。谷津干潟は、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地であると認められている。観測範囲は、谷津干潟中央部から東部の範囲である。

(2) UAV(Unmanned Aerial Vehicle)による空撮

現地におけるアオサの繁茂状況を把握するために、UAV(DJI社PHANTOM3professional)を用いて空撮を行った。撮影した画像をもとに谷津干潟東部のオルソ画像を作成した。作成したオルソ画像の一例を図-1に示す。作成したオルソ画像よりアオサの被度を算出した(表-1)。



図-1 11月4日撮影の谷津干潟東部オルソ画像

(3) 衛星画像解析

Landsat-7 ETM, Landsat-8 OLI データより正規化植生指数 NDVI(Normalized Difference Vegetation Index)を算出した。NDVIは、陸域に生息する植生の活性度の指標であり陸域の植生状況の把握によく利用される。NDVIは、以下の式で表される。

$$NDVI = \frac{(IR - R)}{(IR + R)}$$

ここに、IRは近赤外域、Rは可視域赤である。値は±1の範囲で表され、この値が大きいほど活性度が高く、小さいほど活性度が低いことを示す。なお、解析データはLandsat-8 OLIとLandsat-7 ETMのデータを使用し、観測日は2016年10月27日、2016年11月4日である。

表-1 オルソ画像によるアオサ被度

撮影日時		アオサ被度	潮位(cm)
10月27日	12:17	80%	77
11月4日	12:49	81%	170

キーワード 谷津干潟, リモートセンシング, 藻類, UAV

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学大学院生産工学研究科

Tel : 047-474-2201 E-mail : cimk16005@g.nihon-u.ac.jp

3. 結果及び考察

(1) 現地観測によるアオサ被度

作成したオルソ画像により谷津干潟におけるアオサ被度を算出した。その結果を表-1に示す。両調査日におけるアオサ被度は80%程度を示しており、アオサが繁茂している場所にも大きな変化は見られなかった。これは、両調査日に8日間しか差がなかったためにアオサの繁茂状況の変化が小さかったと考えられる。

(2) NDVIによる藻場の抽出

10月27日に観測したLandsat-7 ETMのデータからNDVIを算出した結果、すべてのアオサの繁茂範囲においてプラス値であった。一方、11月4日に観測したLandsat-8 OLIのデータから算出したNDVIでは、アオサの繁茂範囲の9割以上でマイナス値を示す結果となった。両日共、アオサの被度はオルソ画像の結果から80%程度で同様の値であったことを踏まえると、潮位による影響が大きいと考えられる。

また、オルソ画像から水表面に露呈しているアオサ(表面被度)と表面に水がかかっているアオサ(水中被度)を区分した。衛星画像から、表面被度と水中被度におけるNDVIを算出し、その結果を図-2に示す。

表面被度はアオサの被度の大小にかかわらず、プラスの値を示すことが確認された。一方、水中被度はアオサの被度が100%であってもほとんどの地点でマイナス値を示す結果となった。これは、水表面における反射の影響が大きく、無視できないことを示している。

次に、水深の違いによる水中被度を検討した。算出結果を図-3に示す。この結果から、10月27日撮影のデータでは、水中被度においてもプラス値が確認されているが、11月4日撮影のデータでは、ほとんど確認されない。また、水深が浅くなるとNDVIが大きくなっていることもわかる。両日の潮位の差は約100cmあることから、アオサは水底からある程度の高さまでしか伸びておらず、潮位の差により水表面からアオサ頭頂部までの距離に差が出たため、このような結果になったと推測される。

4. まとめ

谷津干潟における衛星リモートセンシングを用いた藻場の繁茂状況の把握、検討を目的に、現地観測と衛星画像から算出したNDVIを用いて検討した。

その結果、Landsat-7 ETM、Landsat-8 OLIのデータより、水表面に露呈しているアオサの抽出が可能であるが、水中のアオサを衛星画像から判断することは困難であることがわかった。今後は水深の影響を考慮し、繁茂状況の

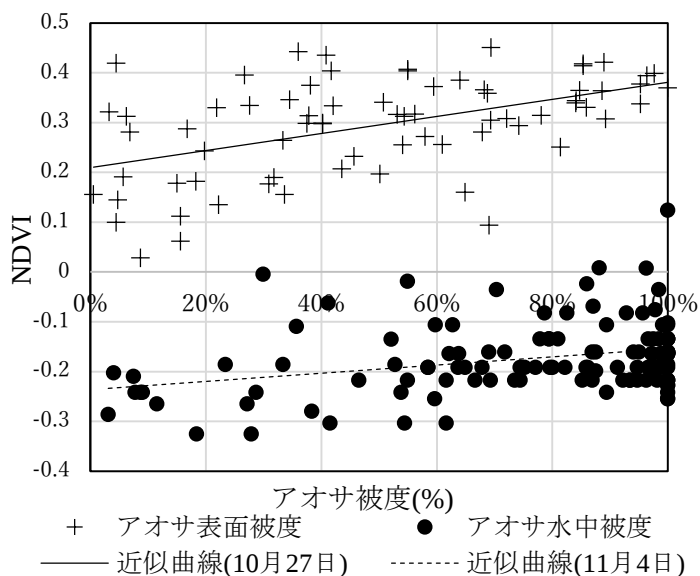


図-2 表面被度・水中被度とNDVIの関係

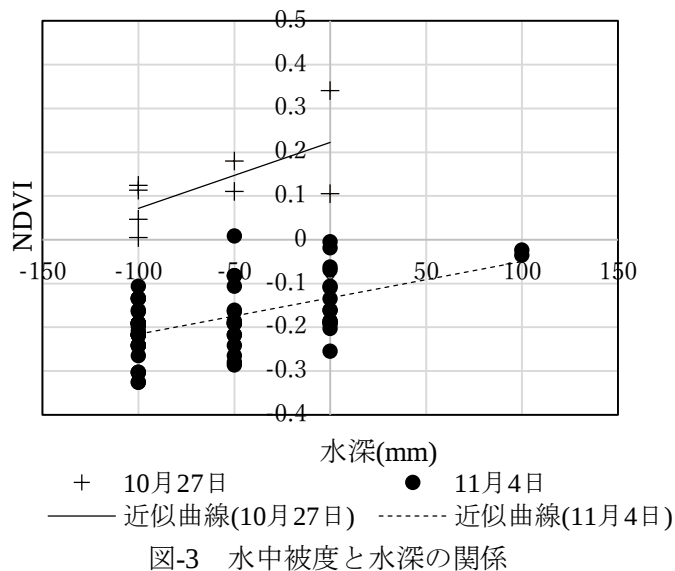


図-3 水中被度と水深の関係

検討を行う。

謝辞

本研究を行うにあたり、谷津干潟での現地観測にご協力して頂いた谷津干潟自然観察センターの職員の方々に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 矢部徹, 石井裕一, 天野佳正, 立本英機: 谷津干潟のグリーントイドに関する研究, 日本陸水学会第73回大会, 2008.
- 2) 環境省: 資料3 干潟・藻場の機能, 第一回環境・生態系保全活動支援制度検討会, 2010.
- 3) ルイ ソチュー, 作野裕司: 衛星 Terra/ASTER データを使った吉名干潟における藻場モニタリング, 水工学論文集, Vol. 52, 2008.