

日大生産工(院) ○野村 翔斗

日大生産工 武村 武

## 1. 背景

干潟には多様な生物の生息場や水質浄化作用があり、その環境下で生息する生物にとって必要不可欠なものである。また、近年では自然環境における干潟の重要性が確認されている。しかし、干潟や藻場を含む湿地は、経済成長期以降の都市開発事業によって減少した<sup>1)</sup>。このような背景のなか、谷津干潟は1993年に国際的に重要な湿地として認められ、ラムサール条約登録湿地となった。そのため、谷津干潟の環境を把握するために定期的なモニタリングを行う必要があると考えられる。

環境把握に関わる調査方法として、リモートセンシング技術がある。しかし、水域でのアオサ等の植生繁茂状況を把握するには、水面による反射や波の影響など障害となるものが多い。一方、谷津干潟に生息しているアオサは植物であることから、その繁茂率は正規化植生指数(NDVI)を用いて計測可能であると考えられる。落合ら<sup>2)</sup>は、谷津干潟内の推定水深を踏まえた修正NDVIを用いることにより、Landsat7/8を用いてアオサの繁茂状況を把握できる可能性を示唆した。

この先行研究では、Landsat7/8による計測データを元にしたものであり、他の衛星センサでの検証は行われていない。特に、画像解像度が大きく異なる場合には、先の結果をそのまま適用できない可能性がある。

そこで、本研究では衛星(Landsat7/8)を用いて谷津干潟のアオサ繁茂状況把握のために提案された修正NDVI式<sup>2)</sup>の、解像度の異なる衛星(sentinel-2)における適用可能性について検討を行った。

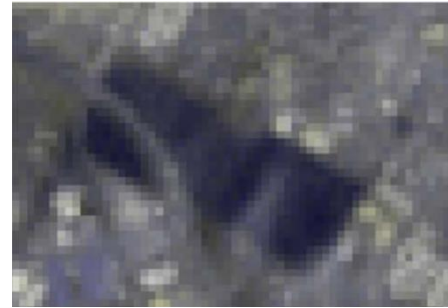


図-1 Landsat7 による谷津干潟(2017/4/29)

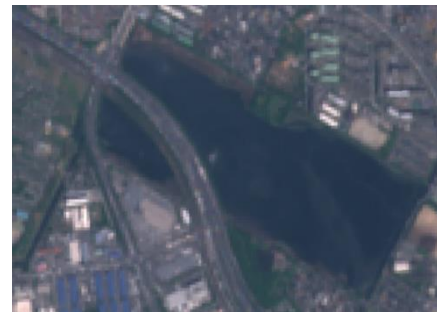


図-2 sentinel-2 による谷津干潟(2017/4/28)

## 2. 調査方法

本研究で対象としているアオサは水生植物である。通常陸上植物の植生把握として有効とされているNDVIを用いた<sup>3)</sup>。NDVIは植物が有するクロロフィルの吸収帯である可視域(赤)と反射帯である近赤外域の特性を活かした指標であり、式(1)で表される。

$$NDVI = \frac{(IR - R)}{(IR + R)} \quad (1)$$

ここに、IRは近赤外域、Rは可視域(赤)の波長帯である。なお、この値は-1~+1の範囲で表される。

これまで谷津干潟のリモートセンシングによる調査ではLandsat7/8が使用されていたが、今回は、新たにsentinel-2を用いて先のデータとの比較を行った。Landsat7/8は、NDVI値の算出に使用される可視域(赤)と近赤外域の画像解像度は30mであるのに対し、sentinel-2の画像解像

度は 10m である。つまり, Landsat7/8 で得られた画像に対して 9 倍のデータ数が見込まれる。それぞれの衛星センサにより取得した画像を図-1, 図-2 に示す。そのうえで 2017 年 4 月 29 日に Landsat7 により撮影された水深と NDVI との関係について, sentinel-2 を用いた検討を行った。

### 3. 結果および考察

既往の研究より得られた, UAV による空撮画像と Landsat による衛星データを元とし算出された修正 NDVI 式は以下の通りである。

$$\text{修正 NDVI} = \text{NDVI} + (0.0155h - 0.6358) \quad (2)$$

ここに, h は谷津干潟における代表水深である。

Landsat7 によるデータから算出された NDVI と, 推定水深との関係を示したグラフを図-3 に示す。アオサの繁茂範囲で多くの地点でプラスの値を示している。これは, 現地観測によるアオサ被度 45%と大きく異なる。このグラフに(2)を用いてアオサ被度を再評価した。その結果を図-4 に示す。結果より, 修正 NDVI 値より現地観測による繁茂状況に近い値を示した。また, sentinel-2 による NDVI 値の修正前後のグラフを図-5 にそれぞれ示す。Landsat による結果と同様に, 現地観測による繁茂状況に近い値を示すことが出来た。また, Landsat の観測データにおいて水深と NDVI との関係は, 近似式の傾きが小さく示したことから相関が低いと推察された。解像度が高い sentinel-2 においては, 近似式の傾きはより小さいものとなった。このことから, 水深と NDVI との関係は相関しないと言える。

### 4. まとめ

異なる二つの衛星データを用いてアオサの繁茂領域の把握を検討した結果, Landsat のデータを元にした修正 NDVI 式による補正は sentinel-2 でも同様に利用できることが分かった。また, 水深と NDVI の関係性については Landsat より相関性がより小さく示された。今後は, 提案された修正 NDVI 式を, sentinel-2 を用いてより詳細なデータの蓄積を行う必要がある。

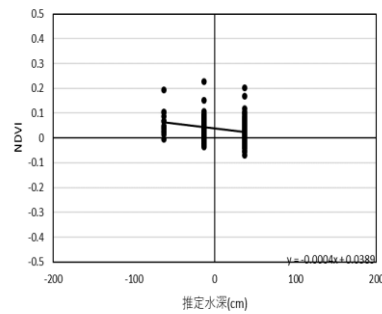


図-3 Landsat7 2017 年 4 月 29 日修正前  
NDVI と水深

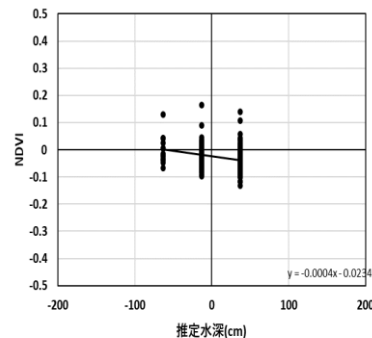


図-4 Landsat7 2017 年 4 月 29 日修正後

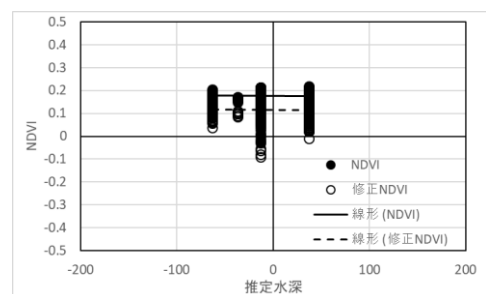


図-5 sentinel-2 2017 年 4 月 28 日  
修正前後 NDVI と水深

### 参考文献

- 1) 関東地方環境事務所: 谷津干潟保全等水深計画書(2015), pp. 6-14.
- 2) 武村武, 内田祐貴, 落合麻希子: 植生指数を用いたアオサの繁茂状況の推定法に関する研究, 土木学会論文集 74 巻(2018), pp.450-455
- 3) 京田潤一, 細川真也ほか: 現地観測データと衛星画像を用いた海草藻場の分布域と被度の推定, 土木学会論文集 68 巻(2012), pp.1466-1470