

UAV と衛星画像（Sentinel-2）を用いた谷津干潟のアオサ被覆率の推定法に関する研究

日本大学大学院 学生会員 ○野村 翔斗
日本大学 正会員 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り、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。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²⁾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²⁾が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。

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。植生の把握として有効とされているNDVIは通常陸上植物の活性度を示す指標である。値を-1~+1の範囲で

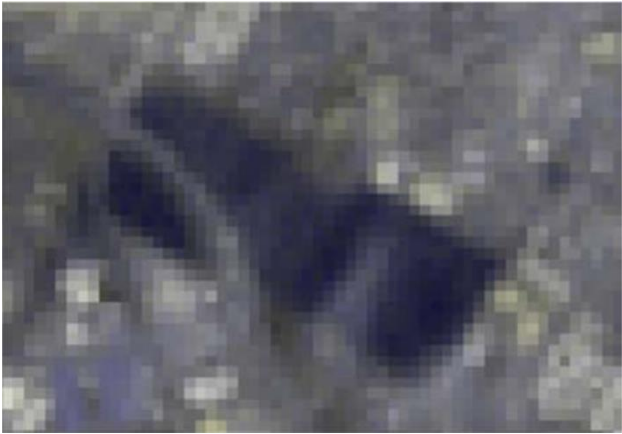


図-1 Landsat7 による谷津干潟(2017/4/29)

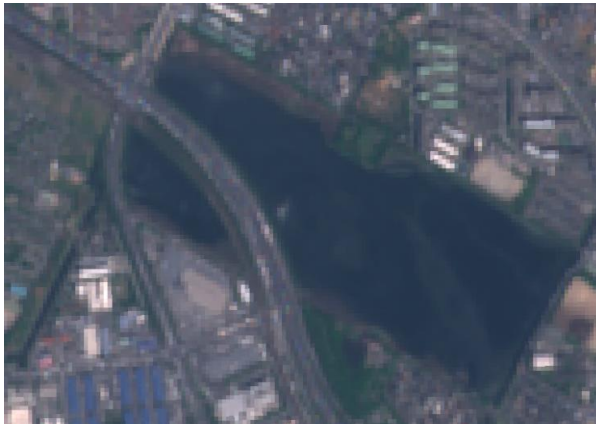


図-2 sentinel-2 による谷津干潟(2017/4/28)

表-1 衛星画像取得条件

衛星センサ	観測日時	潮位(cm)
Landsat7	2017年4月29日	39
	10時18分	
sentinel-2	2017年4月28日	
	1時37分	

表される。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。

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

キーワード sentinel-2, アオサ, 谷津干潟, 植生指数, Landsat7/8

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部津田沼キャンパス TEL.047-474-2201

ここに、IR は近赤外域、R は可視域(赤)の波長帯である。

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 sentinel-2 を用いて先のデータとの比較を行った。Landsat7/8 は NDVI 値に関わる可視領域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(表-1)。

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。

$$\text{修正 NDVI} = \text{NDVI} + (0.00155h - 0.6358) \quad (2)$$

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)の式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だろう。

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、sentinel-2 では、修正 NDVI 式による補正は Landsat と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

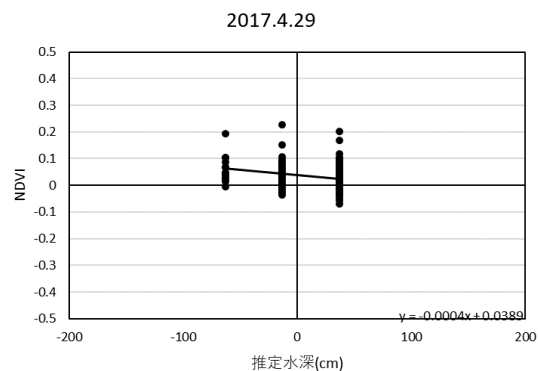


図-3 Landsat7 2017 年 4 月 29 日修正前 NDVI と水深

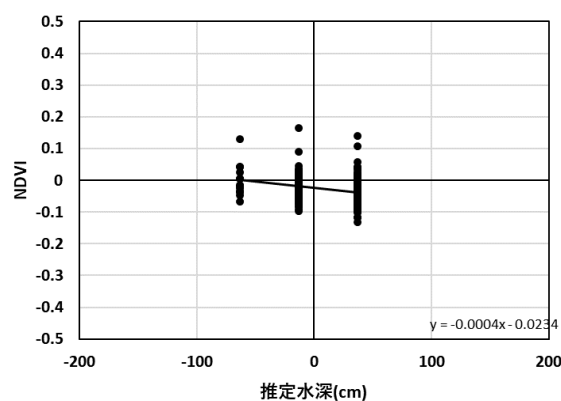


図-4 Landsat7 2017 年 4 月 29 日修正後 NDVI と水深

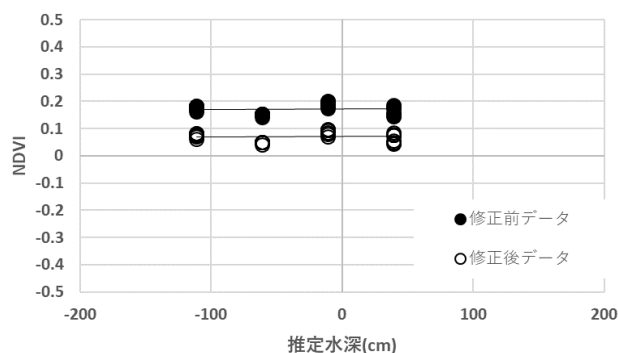


図-5 sentinel-2 による NDVI 補正の一例
(2017 年 4 月 28 日)

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。

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