

# 長期衛星観測データと UAV 測量による 季節湿地の貯水量モニタリング

SATテクノロジー・ショーケース2017

## ■ はじめに

半乾燥地域に分類される、アフリカ・ナミビア共和国北部においては、雨季になると広範な季節湿地帯が形成される。中でも、農家に隣接した窪地に現れる半径数十～数百m程度の季節小湿地は、現地の食糧問題緩和のため、稲作への利用が期待されている。稲作導入の実現可能性評価のために、小湿地における時系列の湛水分布および貯水量の推定が大きな課題となっている。小湿地は広域に分布しており、時空間的に変動が激しいため、現地踏査や一時期だけの航空写真によって推定することは困難である。

そこで本研究では、衛星リモートセンシングと、無人航空機(UAV)による地形測量を組み合わせることで、高時間空間分解能の貯水量推定を試みることにした。衛星リモートセンシングは、定期的取得されている様々なスケールの衛星画像を用いて地表の情報を得る技術であり、UAVは近年の低コスト化・操作の簡易化・解析ツールの高度化によって注目されている近接リモートセンシングの一種である。これらの組み合わせにより、時間分解能(観測頻度)と空間分解能(湿地の検出解像度)を両立した、長期にわたる貯水量推定が可能となった。

## ■ 活動内容

### 1. 対象地域

アフリカ・ナミビア共和国の北部地域に3つのテストサイトを設置し(17° 28.5'S 15° 22.5'E, 17° 44.5'S 15° 14.5'E, 17° 59.5'S 15° 20.5'E)、解析対象とした。

### 2. 衛星リモートセンシング

3種類の異なる衛星データ(AMSR-E, MODIS, Landsat)を2002年～2015年まで取得した。それぞれ以下のように、一長一短がある。

#### ●AMSR-E

長所: マイクロ波のため雲を透過して観測可。毎日観測。

短所: 空間解像度が悪い(10 km)。

#### ●MODIS

長所: 毎日観測。空間解像度は中程度(500 m)。

短所: 曇天時には地表が観測できない。

#### ●Landsat

長所: 空間解像度が高い(30 m)。

短所: 観測頻度が少ない(数週間～数か月ごと)。曇天時には地表が観測できない。

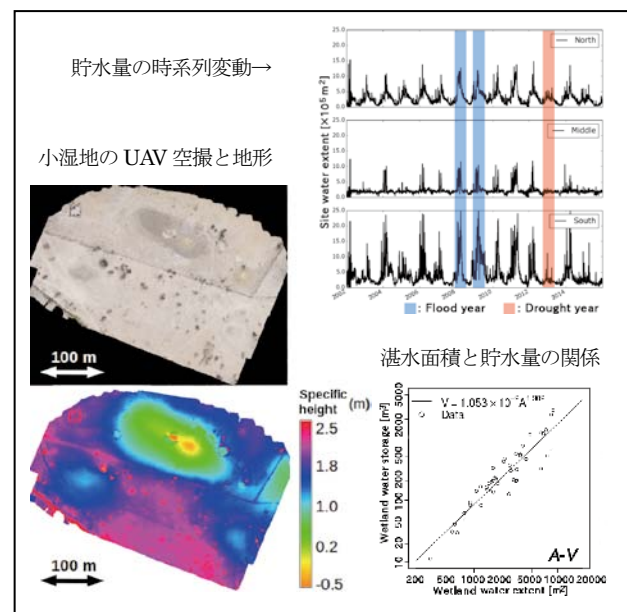
新たに開発したデータの合成手法(データフュージョン)を用いて、各データの特徴を相互補完し、天候にかかわらず、毎日30 m解像度での観測を可能にした。また、画像解析により湛水地を自動抽出した。

### 3. UAVによる地形測量

テストサイト内の窪地16か所でUAVによる連続空撮を行い、近年注目されている立体形状の復元技術(SfM-MVS)を用いて小湿地の地形を再現した。このように作成した立体形状から、衛星画像で見える湛水面積が、平均的にどのような貯水量をもつかをモデル化し、日々の貯水量を自動推定した。

### 4. 結果

現地観測の結果と照合すると、日々の貯水量をRMSE=0.538×10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>(最大貯水量の13%程度)の不確かさで推定できた。当該地域の貯水量が日々自動で推定可能となったことで、稲作導入の基礎情報を提供できたといえる。本手法は世界の他地域においても応用可能であり、更なる衛星データの組み合わせや、高精度な地形測量技術との組み合わせが期待される。



代表発表者 **水落 裕樹 (みずおち ひろき)**  
 所属 **筑波大学生命環境科学研究科**  
 問合せ先 **〒305-8572 つくば市天王台 1-1-1**  
**TEL: 029-853-4897**  
**Hiroki.mizuoti@gmail.com**

■キーワード: (1)衛星データフュージョン  
 (2)UAV 地形測量  
 (3)貯水量観測

■共同研究者:  
 檜山 哲哉 名古屋大学宇宙地球環境研究所  
 奈佐原 顕郎 筑波大学生命環境系