

キューブサット衛星画像を用いた湿地・水田域の氾濫域解析モデルの開発 Tracing Inundation Area of Wetlands in Asia Using CubeSat

○近藤福之，乃田啓吾

Fukuyuki Kondo, Keigo Noda

1. はじめに

近年、干ばつや洪水が頻発するようになり世界各地で異常気象が問題となっている。このような状況の中、日本など先進国では水路や堤防のような利水、治水施設が大雨にも対応できるように整備されてきている。一方、発展途上国では利水、治水施設が十分に整備されていない地域が多く存在する。そのような地域では、大雨時に洪水で浸水することが頻発しているのが現状である。しかし、今までの先行研究では浸水範囲や時期が解明されてこなかった。それを妨げてきた大きな要因として、高解像度、高頻度での衛星画像の入手が不可能であったことがあげられる。また、画像処理を行う際の課題点として雲などの障害物や、大気補正、放射量補正の自動化モデルの未開発、地理情報の誤差などが存在した。しかし、近年衛星開発が進み高解像度、高頻度での衛星画像を入手できるようになった。また、北極圏において湖の面積の増減を解析する CubeSat 画像を用いたオブジェクトベースの水域の追跡モデルおよび機械学習を組み込んだ観測フィルタリングが開発された (Cooley et al., 2018)。そこで本研究は、明瞭な雨季と乾季を持つラオスを対象に、雨季の氾濫水の時期と範囲を解析するモデルを開発することを目的とした。対象地のヴィエンチャン郊外は起伏が極めて小さく、DEM 等の地形データから氾濫水の範囲を特定することは困難であると考えられるため、衛星画像を用いた氾濫域解析に着目した。

2. 研究方法

対象地はラオス人民民主共和国の首都ヴィエンチャン郊外の湿地・水田地帯とする。

衛星データは Planet Lab 社により提供されている PlanetScope CubeSat 衛星画像と RapidEye CubeSat 衛星画像を使用する。PlanetScope CubeSat 衛星画像は解像度約 3m, 1 日単位, 赤, 青, 緑, 近赤外バンドからなる。RapidEye CubeSat 衛星画像は解像度約 5m, 5 日単位, 赤, 青, 緑, 遠赤外, 近赤外バンドからなる。両者にはクラウドマスクが搭載されていない。しかし、クラウドインデックスが示されているためこれを利用して一定の雲量以下の画像について解析する。

以下の 3 段階で雨季の毎日の氾濫範囲を追跡するモデルを開発する。1 つ目は氾濫範囲の変化を追跡するために使用するマスクの作成, 2 つ目は水のヒストグラムに基づく閾値処理, 3 つ目は機械学習を用いた時系列フィルタリングである。

開発したモデルの検証として、雨季の終盤にあたる 10 月または 11 月に現地調査を実施する。調査では、湛水範囲の特定を試みる。特に、自然湿地と水田、およびその周辺水路のように雨季の水面データのみからは判別の難しい土地利用については、可能な範囲で踏査によるポイントデータを蓄積するとともに、乾季の衛星データを用いた土地利用判別を合わせて実施する。

岐阜大学 応用生物科学部 (Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University)

キーワード：水収支・水循環，リモートセンシング，湿地・水田