

**ラオス国ビエンチャン市内のため池の生態系サービス評価のための
土地利用・土地被覆分類の検討**
Study on Land Use and Land Cover Classification for Assessing Ecosystem
Services of Urban Ponds in Vientiane, Laos

○愛木 侖依¹、牧 雅康²

Rei AIKI¹、Masayasu MAKI²

1. はじめに

生態系サービス評価モデルである InVEST は、土地利用・土地被覆データと人間活動による脅威の影響から生息地の質を定量化する。InVEST では市街地は生息地への脅威とされるが、ラオスでは市街地に生息地となりうる緑地が混在しているため、生息地の質を正しく評価できない。そこで、対象地域に適した生息地の質の評価を最終目標とし、植生や水域の空間的連続性の表現が可能な土地被覆図の作成について検討した。

2. 方法

調査地はラオス国ビエンチャン市内のため池とし、ため池から半径約 5 km 内を対象とした。土地利用・土地被覆データの作成には、光学衛星データである Sentinel-2 を使用した。使用時期は、水稻の作付け時期を考慮して 2023 年 9 月 3 日の衛星画像を使用した。本研究では、機械学習を用いた方法と、ミクセル分解を用いた方法の 2 種類を用いて土地被覆図を作成した。ミクセル分解とは、リモートセンシングの分野で使用される画像解析手法の一つであり、ピクセルに混在する土地被覆要素を解析し、ピクセル内に含まれる各土地被覆要素の割合を推定する手法である。機械学習を用いた方法には、教師付き学習であるランダムフォレストを使用し、水域、低木、水田、市街地のそれぞれの教師データを与えることで 4 クラスの分類を行った。ミクセル分解を用いた方法では、水、植生、土の 3 要素による土地被覆

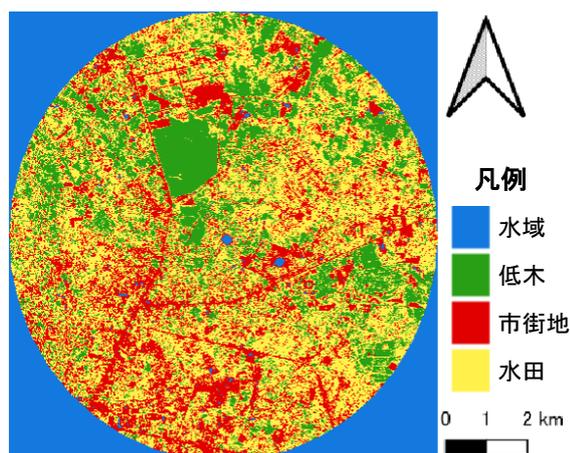


図 2 機械学習を用いた土地利用図

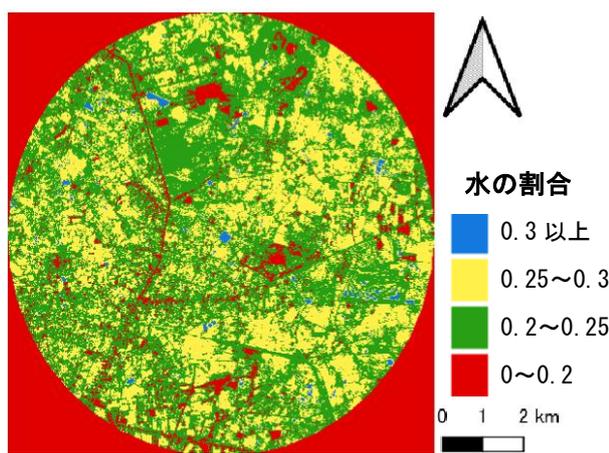


図 1 ミクセル分解を用いた土地被覆図

1 福島大学大学院食農科学研究科 (Graduate School of Food and Agricultural Sciences, Fukushima University)

2 福島大学食農学類 (Faculty of Food and Agricultural Sciences, Fukushima University)

キーワード：生物多様性、ため池、土地利用・土地被覆図

の割合を求めたのち、水の割合によって4クラスを設定した。また生息地の質の評価には InVEST の Habitat Quality Model を使用した。このモデルに作成した土地利用図を入力し、市街地を脅威データとして、クラスごとに脅威の相対的感度を設定した。

3. 結果と考察

作成した土地利用図の精度評価は、現地を確認した土地利用情報（40 地点）を用いて行った。その結果、機械学習を用いた方法の kappa 係数は 0.67 となり、高い一致率となった。また、ミクセル分解を用いた土地被覆図は、水域の割合が高いピクセルは水域や水田であり、割合が低いピクセルは人工物に当てはまる傾向が確認できた。これらを InVEST に入力して生息地の質を評価した結果、使用する土地利用・土地被覆データの違いによって、生息地の質の空間分布に違いがみられた。具体的には、ミクセル分解による分類図のほうが、機械学習を用いた分類図による結果よりも、生息地となる範囲が拡大した。このような結果となった要因として、ミクセル分解を用いることで、機械学習による土地利用図の作成手法と比べて、市街地の中でも水域の割合が比較的多い場所を土地利用図に反映することができたことが考えられる。

		分類結果				合計
		水域	低木	人工物	水田	
検証用	水域	10	0	0	0	10
	低木	0	10	0	0	10
	人工物	0	1	8	1	10
	水田	0	2	0	8	10
	合計	10	13	8	9	40

表 1 機械学習による精度評価

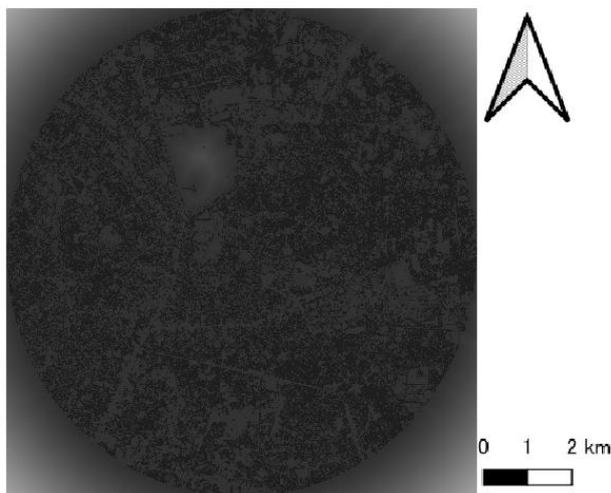


図 4 機械学習を用いた生息地の質

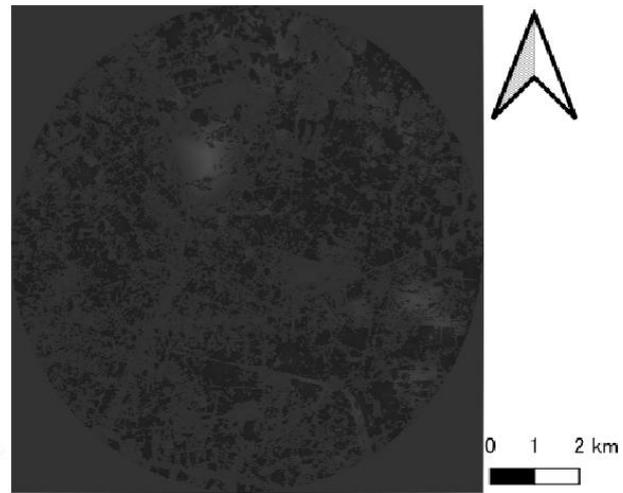


図 3 ミクセル分解を用いた生息地の質

4. 今後の展望

土地利用・土地被覆データの違いにより、生息地の質の評価が異なることが示された。特にミクセル分解による生息地の評価は、生息地となる水域の状態を示す分類図の作成を可能にし、より現地の特色を反映させた評価が得られることが示された。今後は、ミクセル分解の解析結果と InVEST の利用について、よりミクセル分解の特性を反映させた評価方法を検討する。具体的には、植生や土のミクセル分解の解析結果を反映させた分類クラスを決定するなどの土地利用図の改善に取り組む。