

都市化に伴うため池の生態系保全機能の変化

Changes in the Ecosystem Conservation Functions of Farming Ponds due to Urbanization

○濱口丞* Keovongsa Iep** 吉田貢士* 加藤亮** 牧雅康*** 乃田啓吾*

○HAMAGUCHI Jo, Keovongsa Iep, YOSHIDA Koshi, KATO Tasuku, MAKI Masayasu,
NODA Keigo

1. はじめに

生態系サービス評価では、InVEST がデファクトスタンダードとなっている。InVEST は、人間活動が生息地の質に与える負の影響を明示的に評価する目的で開発されたため、都市だけでなく農地など人為的な影響を受けながら形成された二次的自然も生態系にとっての脅威として扱っている。しかし、日本を含むモンスーンアジアでは、水田や里山といった二次的自然が多く、生物にとって重要な生息地となっている。そこで、本研究では、InVEST の Habitat Quality Model を応用し、ため池による生息地の提供という観点から生態系保全機能の評価を行い、その手法を利用して都市化に伴うため池の価値変化の評価を行うことを目的とした。

2. 方法

ラオスのヴィエンチャン市内に位置する 5 つのため池を対象に、都市化の進行に伴う生態系保全機能の変化を定量的に評価した。対象とするため池は、都市化の程度や成立過程の異なる 5 つのパターンに分類され、1989 年、2000 年、2013 年、2021 年の 4 時点の土地利用データに基づいて分析を行った。

生態系保全機能の評価には、GIS ベースの生態系サービス評価ツール InVEST の Habitat Quality Model を用いた。同モデルでは、生息地の質を、生息地と設定した土地利用タイプと脅威と設定した土地利用タイプとの空間的關係に基づいて推定する。対象種として両生類を想定し、既往研究を参考に脅威ごとの影響度や生息地の感度等のパラメータを設定した。

ため池による生態系保全効果を表現するため、脅威の影響を軽減する空間的な緩衝効果を設定した。ため池からの距離に応じて脅威の影響を段階的に低減させ、ため池が周辺環境に与える保全効果を表現するために導入した。各ため池から距離 300m 内のエリアにおいて、エリア内のセルが持つ生息地の質の値の総和を各評価エリアの生息地の質とした。生息地の質を「保全効果を考慮した場合」と「考慮しない場合」の 2 通りで算出し、両者の差分を「ため池の生態系保全機能の価値」と定義した。これを 5 つのため池、4 時点で比較することで、都市化に伴う生態系保全機能の時間的变化を定量的に評価した。

3. 結果・考察

各評価エリアの生息地の質および各ため池の価値を表 1 および表 2 に示す。

* 東京大学 (The University of Tokyo)

** 東京農工大学 (Tokyo University of Agriculture and Technology)

*** 福島大学 (Fukushima University)

農地や植生地であった周囲の土地の開発が進んだ Nong Wat Panya においては、ため池周辺環境の生息地の質が低下する一方で、ため池による保全効果が相対的に高まり、保全効果の有無による差分として算出されるため池の価値が一貫して増加する傾向が確認された。これは、都市化の進展が脅威として作用する中で、ため池により提供される生息環境の価値が向上することを示している。

都市化の進行と同時期に新たに造成された KM6 Regulation Pond においては、都市的土地利用の拡大にもかかわらず、評価エリア全体の生息地の質が向上した例が確認された。また That Luang Lake では、急速な都市化によって周辺の生息地の質が大きく低下する中で、ため池の存在によってその劣化幅が緩和される結果も見られた。すなわち、新規に造成されたため池は、都市環境下において生息地の質を向上させる場合と、劣化の進行を抑制・緩和する機能を有する場合があります。これが定量的に評価された。

一方、元々都市部の中心にある Beung Khayong Lake や、ため池自体の面積が大きく縮小した Nong Tha Lake に関しては、本研究の評価手法では都市化に伴う適切な価値変化の評価が行うことができなかった。

表 1 各評価エリアの生息地の質
Table 1 Habitat quality in each assessment area

| 生息地の質 | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| | 1989 年 | | 2000 年 | | 2013 年 | | 2021 年 | |
| 保全効果 | あり | なし | あり | なし | あり | なし | あり | なし |
| ①Nong Wat Panya | 187.5 | 146.0 | 129.5 | 65.6 | 99.2 | 37.1 | 88.4 | 31.3 |
| ②KM6 Regulation Pond | - | 284.9 | 343.8 | 243.7 | 280.4 | 167.4 | 202.0 | 87.9 |
| ③That Luang Lake | - | 1304.6 | - | 1240.2 | 498.3 | 215.8 | 511.5 | 236.7 |
| ④Beung Khayong Lake | 54.6 | 19.2 | 45.5 | 14.6 | 51.6 | 16.5 | 51.7 | 18.5 |
| ⑤Nong Tha Lake | 1067.5 | 464.7 | 771.7 | 282.6 | 749.5 | 324.6 | 744.8 | 325.5 |

表 2 各ため池の価値
Table 2 Value of each farming pond

| ため池の相対的な価値 | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1989 年 | 2000 年 | 2013 年 | 2021 年 |
| ①Nong Wat Panya | 41.5 | 64.0 | 62.1 | 57.1 |
| ②KM6 Regulation Pond | - | 100.1 | 113.1 | 114.1 |
| ③That Luang Lake | - | - | 282.5 | 274.8 |
| ④Beung Khayong Lake | 35.4 | 30.9 | 35.1 | 33.2 |
| ⑤Nong Tha Lake | 602.8 | 488.5 | 424.9 | 419.3 |