

ため池群の生態系保全機能評価手法の開発 Evaluation of ecosystem conservation function provided by reservoirs

○柳原未伶¹, 乃田啓吾², 辻岡義康³, 中村晋一郎³, 木村匡臣⁴, 西原是良⁵, 渡部哲史⁶

○Mirei YANAGIHARA¹, Keigo NODA², Yoshiyasu TSUJIOKA³, Shinichiro NAKAMURA³,

Masaomi KIMURA⁴, Yukinaga NISHIHARA⁵, Satoshi WATANABE⁶

1. はじめに

農業用ため池は、農業用水のための灌漑施設として西日本を中心に約 16 万カ所分布している。近年、農業用水としての利用減や管理組織の弱体化によって管理放棄されるため池が増加し、老朽化したため池の決壊・被災が頻発している。平成 30 年 7 月豪雨により小規模なため池でも甚大な被害が生じたことから、防災重点ため池の見直しと再選定が行われ、ため池の統廃合や改修補強対策など維持管理の方針が検討されている(農林水産省 2018, 広島県 2019)。これらの検討では、主に防災上のリスクおよび水利用状況を基準としている。しかし、ため池は本来の目的である利水機能に加え、親水機能、生物多様性維持、地域の文化・伝統などの多面的機能を有しており、これらの視点を加えた価値評価が望まれる。

これまでため池の生物や生態環境に関して多くの先行研究が報告されている(角田 2017, Marsh & Trenham 2001)。ため池を利用する生物にとって周辺環境の多様さや水域の連続性は生息に重要な要因であり、多数のため池の分布や密集は生態系機能に効果的な影響を与えるとされる。小規模なため池の網羅的な価値評価には、これらを考慮し広域的な地域で適用可能な評価手法が求められる。GIS ベースの生態系サービス評価ツール InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs)の Habitat quality モデルは人間活動を脅威として生息地の質という生態系サービスを評価するモデルであり、世界中で活用されているが、日本のような二次的自然であるため池を正の影響ととらえ、その特異的な環境に適用した例はない。そこで本研究では、InVEST を応用し、ため池の生態系保全機能の評価手法の提案と指標化を目的とした。

2. 方法

愛媛県西条市のため池群(103 カ所)を評価対象とした。ため池による生息環境の連続性や多様性が生物多様性の維持に寄与するという考え(浜島ら 2001)に基づき、以下のように指標化した。評価の対象は、水辺の豊かさと連続性が生息に必要な環境要因とされる両生類(浜島ら 2001, Marsh & Trenham 2001)とした。

InVEST の Habitat quality モデルは、土地利用図および脅威 r とその軽減(保護地域 β_x)を表す各 GIS データおよびパラメータをもとにモデル式で生息地指数が算出される。土地利用図には、ため池シェイプファイルを作成し、国土数値情報の土地利用細分メ

1 岐阜大学大学院 自然科学技術研究科 (Graduate School of Natural Science and Technology, Gifu University)

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

3 名古屋大学大学院 工学研究科 (Graduate School of Engineering, Nagoya University)

4 近畿大学 農学部 (Faculty of Agriculture, Kindai University)

5 早稲田大学 人間総合研究センター (Advanced Research Center for Human Sciences, Waseda University)

6 京都大学 防災研究所 (Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)

キーワード：ため池, 生態系, 空間評価・GIS

ッシュデータ(ラスター版)と重ね合わせることでベースとなる土地利用図を作成した。InVEST の、脅威の重みや影響程度などのパラメータは、InVEST3.8.9. User's Guide., Liang and Liu (2017) および Mushet et al. (2014) や両生類とその生息地に関する知見を参考に設定した。ため池の正の影響としてあらわすため、保護地域 β_x を援用し、ため池から 300m の範囲でその効果が線形に減衰すると仮定した。これまでの知見からため池を利用する両生類にとって、ため池の周辺環境も生息に重要な要因であることより、各々のため池の生息地としての価値は 500m までの周辺環境の影響も評価すべきと考えた。したがって、ため池とその周囲 500m 圏内の生息地指数(quality score)を合計したものを、そのため池の生息地の質(Q 値) と定義した。

3. 結果・考察

Fig. 1 に、ため池を利用する両生類を対象とした生息地指数の分布を示す。値が高いほど生息地の質が高いことを表し、脅威とした建物や道路に近いほど生息地の質が低く、ため池との距離に近いほど生息地の質が高い。地図化によって景観の構成・配置を認知でき、対象種にとっての景観内での生息適地や脅威、ため池の周辺環境や生息地の連続性を空間的に把握できた。また、様々な土地利用がモザイク状に混在する場所では、

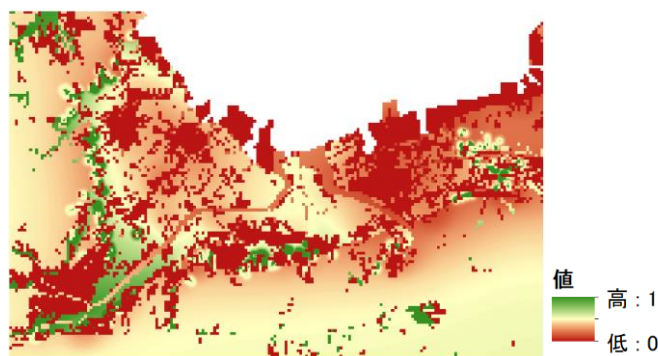


Fig.1 両生類の生息地指数の空間分布
Map of amphibian habitat quality score

ため池が水域を求める生物の生息地として大きな役割をもつことが示唆された。

Fig. 2 は Q 値の上・中・下位別のため池の空間分布を示している。上位のため池では特に環境面に配慮した管理の必要性があると考えられる。Fig. 2 より対象地域では、特に Q 値が高い上位のため池は、ある地域に密集して存在していることがわかった。

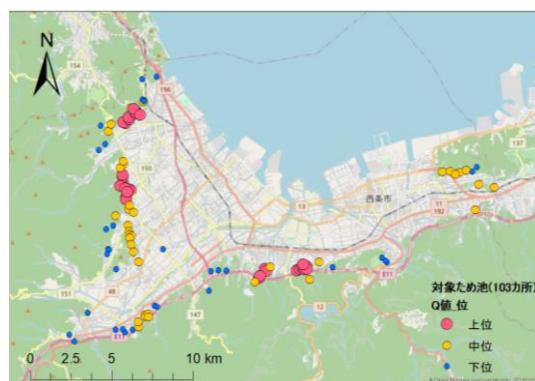


Fig.2 Q 値の位別のため池の空間分布
Spatial distribution of ponds by Q value position

4. 今後の展望

ため池の生態環境価値の可視化により景観における生息地の連続性を理解することや、Q 値の高い複数のため池群の地域を一体として管理を集約化することは、近年のため池の管理組織の弱体化（管理者の減少や統合）や環境面での管理の負担（コスト・人手）という問題に対して重要であると考えられる。今後は、本研究で提案したため池の生態系保全機能の評価手法の検証を行う予定である。

参考文献

- 農林水産省 HP, 広島県 HP, 国土交通省 国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ(ラスター版)
角田裕志 (2017) ため池の管理放棄と改廃による水域生態系への影響：人口減少で何が起きるか？ 野生生物と社会 5(1): 5-15.
Marsh, D. M. and P. C. Trenham (2001) Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15: 40-49.
浜島繁隆・近藤繁生・土山ふみ・益田芳樹 (2001) ため池の自然-生き物たちと風景. 信山社サイテック. 東京.
Natural capital project. InVEST., Sharp, R. Douglass, J., et al. (2020) InVEST 3. 8. 9. User's Guide.
Liang Y., Liu L., Huang J. (2017) Simulating land-use change and its effect on biodiversity conservation in a watershed in northwest China. *Ecosystem Health and Sustainability*: Vol. 3, No. 5, 1335933.
Mushet, D. M., J.L. Neau Jr, N.H.E (2014) Modeling effects of conservation grassland losses on amphibian habitat. *Biol. Conserv.* 174, pp. 93-100