

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 25 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21580294

研究課題名（和文） 環境価値の評価を取り入れたミティゲーション施設の順応的管理

研究課題名（英文） Adaptive management of nature-oriented waterways considering evaluation of environmental value

研究代表者 水谷 正一（MIZUTANI Masakazu）

宇都宮大学・農学部・教授

研究者番号：70093143

研究成果の概要（和文）：本研究は、圃場整備事業などで造成された生態系保全のためのミティゲーション施設を対象として、生息環境の価値（環境価値）を HEP 法によって評価し、それにもとづいて順応的管理を策定し、その実施効果を検証することを目的とした。研究対象地には栃木県日光市の圃場整備地区における農業水路を選定し、3カ年の研究を行った結果、①HEP 法による淡水魚の生息環境の価値の把握をつうじて、ミティゲーション対策の効果が評価できること、②その結果にもとづいて順応的管理の計画策定が可能になったことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：This research aims to clarify the following objectives: 1) how to grasp the environmental values of the nature-oriented waterways implemented in the land consolidation project by using HEP (Habitat Evaluation Procedure) method, 2) how to make a plan of adaptive management on the nature-oriented waterways based on the environmental values, and 3) how to evaluate the effects of adaptive management. The results obtained by the three-year research conducted in Nikko City, Tochigi Prefecture were as follows: 1) The HEP method is able to evaluate the environmental value of nature-oriented waterways quantitatively, and 2) the results of the HEP suggest the key factors of adaptive management and lead to compose an appropriate management plan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業土木学・農村計画学

キーワード：農業工学、環境価値、順応的管理

1. 研究開始当初の背景

圃場整備事業などの農業農村整備事業が過度に経済価値の実現（農作業の効率化）に偏し、水田水域の生物多様性を貧困化させてきたことの反省から、近年、環境との調和に配慮した基盤整備事業が取り組まれるようになった。こうした生態系配慮型事業では、環境にたいする負のインパクトを緩和するために生態系保全機能を有するミティゲ-

ーション施設が造られており、そうした施設の適切な維持管理が期待されている。

生態系の管理では生態系という不確実性の高いシステムが対象になることから、順応的管理の手法を用いることになる。すなわち、当初の予測がはずれる事態が起こりうることをあらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変える、フィードバック管理

(順応性)が必要である(鷺谷、1996)。しかしながら、農業農村整備事業で造られたミティゲーション施設で順応的管理が意識的・計画的に行われた例はほとんどなく、誰がどのような内容の維持管理を担うのかといった点に関する研究は、いまだ着手されていない。

2. 研究の目的

本研究では、農業農村整備事業(圃場整備事業)において「回避」措置がとられて旧来のまま存置された「石積み水路」、およびミティゲーション対策で造られた「ビオトープ水路」(水路幅が広く流速の遅い水路)と「深み拡幅水路」(水路幅が広く水深も深い水路)をミティゲーション施設としてとらえ、①これらの施設の生態系保全機能を淡水魚(スナヤツメ、タモロコ、シマドジョウ、ホトケドジョウなど)の生息環境から評価する方法論の確立、および②淡水魚の生息環境評価にもとづく維持管理方法の策定と実施効果(順応的管理)について研究することを目的とした。

3. 研究の方法

二つの課題の研究の方法は、以下のようである。

①生態系保全機能(環境価値)の評価方法について

研究代表者はHEP法による環境価値の評価方法についてすでに一定の研究成果を得ている。そこで、本研究では特定の淡水魚を対象としてHEP法を適用してミティゲーション施設の環境価値の評価方法を検討する。

②生息環境評価にもとづく維持管理方法の策定と実施効果(順応的管理)について

HEP法などから明らかとなったミティゲーション施設の環境価値、ミティゲーション施設および非ミティゲーション施設における淡水魚の生息密度およびその季節変化から、維持管理方法を策定し、その実施をつうじて得られた効果を検討する。

研究対象：本研究では生態系配慮型の圃場整備が行われた栃木県日光市K地区(事業期間：平成18年度～22年度)を研究対象地区とした。なお、K地区は圃場整備対象面積は62haであり、地区内に生態系保全地(約3000m²)の設置が計画されている。

4. 研究成果

<平成21年度の研究>

2種の淡水魚(底生魚：スナヤツメ、遊泳魚：タモロコ)について圃場整備事業前と事業後の環境価値をHEP法によって推定し、環境価値の変化とその要因について検討した。その結果、次のことが分かった。

①・事業地区全体としてみると、事業後に環

境価値が低下し、ミティゲーションで目標とするノーネットロス(環境価値の無損失)は達成できていないことが示された。

②・ミティゲーション対策無しの水路区間では、事業後の環境価値がほぼ半減した。これは水路のコンクリート化、底質の変化、水路水深の低下による。

③・ミティゲーション対策有の水路区間では、事業後も環境価値の大きさは変化しなかった。このことから、生態系配慮対策の有効性が示された。

④・HEP法から環境価値を高める対策として、ミティゲーション対策無しの水路区間は水路水深の確保、底質の改善が、ミティゲーション対策無しの水路区間では、植生被度回復が有効であることが示された。

<平成22年度の研究>

圃場整備事業の最終年度(2011年度)に実施される予定の生態系保全地において、保全対象生物であるホトケドジョウとシマドジョウの環境価値を高めるための計画案について、HEP法をもちいて検討し、次の結果をえた。

①・保全地で存置(回避)する石積み水路は、現在の水深よりも深い12cm以上を確保し、ホトケドジョウ、シマドジョウの生息環境の価値を高める必要がある。

②・新設する池(水田のような湛水池)は、面積を大きくとることでホトケドジョウ、シマドジョウの生息環境価値が高まることから、現計画を再検討すべきである。

③・こうした措置を通じて保全地におけるホトケドジョウ、シマドジョウの生息環境価値が増加することにより、周辺の生息環境価値の減少分が補完され、ノーネットロスが達成される。

<平成23年度の研究>

研究対象地では平成22年度にミティゲーション対策をともなった圃場整備事業が完了した(生態系保全地は平成23年度の施工)。本研究の当初計画では、平成22年度に事業後の順応的管理を実施し、平成23年度にその効果を検証する予定だったが、事業完了が1年遅れたため、次の研究に変更した。すなわち、事業完了段階で農業水路全体を対象として、ミティゲーション対策有り区間(「ビオトープ水路」および「深み拡幅水路」とミティゲーション対策無し区間(コンクリート2面柵渠、以下柵渠)の生息環境を把握することとした。その結果、以下のような順応的管理で考慮すべき課題が抽出された。

① 通常の柵渠の区間とビオトープ水路を比較して、淡水魚の生息密度が有意に高かったのは、灌漑期でスナヤツメ、非灌漑期でドジョウ、シマドジョウ、スナヤツメ、ウグイだった。また、深み拡幅水路

- で生息密度が有意に高かったのは、灌漑期と非灌漑期でドジョウだった。
- ② 柵渠と比較してビオトープ水路では、灌漑期において有意に流速が小さく水深が大きかった。底質では有意に粘土・シルト・砂の割合が高かった。非灌漑期では水深の減少と流速の増加が見られた。深み拡幅水路では、灌漑期に有意に流速が小さく水深が大きかった。また、底質では粘土・シルトの割合が有意に高かった。非灌漑期でも流速や底質について同様の有意差が見られた。他方で、柵渠は流速が大きく、礫と石の割合が高かった。
- ③ これらの結果から、計画を予定している底生魚の保全を考えた農業水路の順応的管理では、低流速・高水深の維持、粘土・シルト質の底質の確保が目標となる。他方で、通常の柵渠は流速が大きいこと、底質が礫・石であることからウグイ、ヤマメ、アブラハヤなどの遊泳魚の生息に適していることがわかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① 水谷正一・南斎好伸・小堀忠則、非農家や子どもたちが参加する生きもの調査の取組と成果、農業農村工学会誌、査読有、80(1)、2012、11-14.
- ② 水谷正一、水田水域における環境修復の取組と課題、農業農村工学会誌、査読有、79(3)、2011、3-7.
- ③ 水谷正一・南雄策・船川はるか、HEPによる環境価値の評価に基づいた順応的管理、農業農村工学会誌、査読有、78(2)、2010、3-6.

[学会発表] (計3件)

- ① 井口雄太・水谷正一・後藤章、生態系保全を考慮した圃場整備後の農業水路における非灌漑期の魚類生息状況、農業農村工学会、2011年9月7日、九州大学.
- ② 齋田圭太・水谷正一・後藤章、HEPを利用した生態系保全地の環境計画に関する研究、農業農村工学会、2010年9月1日、神戸大学.
- ③ 松本佑介・南雄策・水谷正一、HEPを用いた水田水域における底生魚の生息場適正評価、農業農村工学会、2009年8月5日、筑波大学.

[図書] (計1件)

- ① 水谷正一 (監修)、農山漁村文化協会、生きものを育む田園自然の再生、2012、222p.

[産業財産権]
○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

水谷 正一 (MIZUTANI MASAKAZU)
宇都宮大学・農学部・教授
研究者番号：70093143

(2) 研究分担者

なし