

農業農村整備事業におけるミティゲーションの経済評価に向けた基礎研究 ～費用面からの接近～



笹木 潤 (ささき じゅん)
東京農業大学生物産業学部准教授

1970年北海道生まれ。北海道大学大学院農学研究科博士後期課程修了。博士(農学)。日本学術振興会特別研究員、東京農業大学生物産業学部講師を経て、2008年4月より東京農業大学生物産業学部准教授。現在は、環境政策や農業政策の経済効果分析などの研究教育に従事。「北海道における農業農村整備事業の展開と地域特性に関する分析」『農林業問題研究』(2010)第46巻第2号(共著)など論文多数。2000年イスタンブール証券取引所優秀論文賞受賞。

I はじめに

農業農村整備事業においても、環境保全に配慮した事業実施が強く求められ、ミティゲーション(環境に対する影響緩和)を講じることが必要となった。農業排水路を例として見ると、環境保全に配慮した農業排水路を整備すれば、動植物の生息環境や生態系の保全、親水機能確保などの環境面で様々な便益が発生すると見込まれる。一方で、環境保全に配慮した農業排水路は、従来の農業排水路と比べ、新たな費用の負担が生じる可能性もある。こうした環境保全に配慮した農業排水路整備の実施において、環境便益と費用の両面を経済評価しておくことは重要である。

本稿の課題は、事業費と維持管理費の費用面に限定し、農業農村整備事業におけるミティゲーションの経済評価を試みることにある。分析対象の事業は、施設の老朽化等により機能が低下している土水路改修を想定したモデルである。

II 農業農村整備事業のミティゲーション5原則

農業農村整備事業では、2002年の土地改良法改正により、事業実施の原則として環境との調和に配慮することが規定された。これに伴い、「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き」が取りまとめられ、ミティゲーション5原則が計画策定の基本原則として位置づけられた。

ミティゲーション5原則とは、「回避」、「最小化」、「修正」、「影響の軽減/除去」、「代償」を指す(図1)。「回避」とは、行為の全体または一部を実行しないことである。「最小化」とは、行為の実施の程度または規模を制限することである。「修正」とは、影響を受けた環境そのものを修復、復興または回復することである。「影響の軽減/除去」とは、行為期間中、環境を保護および維持管理することである。「代償」とは、代償の資源または環境を置換または供給することである。

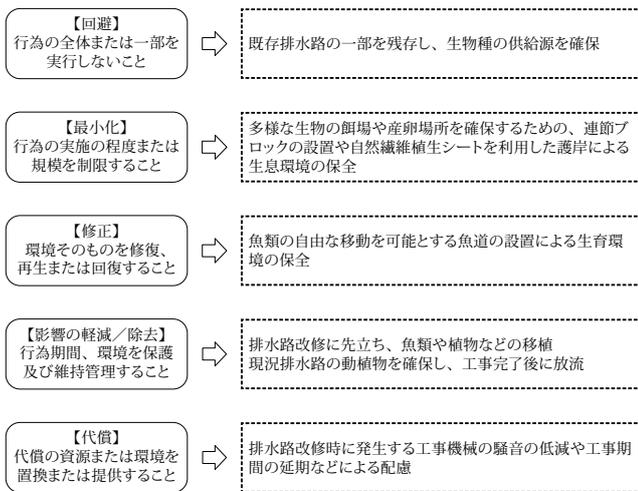


図1 ミティゲーション5原則の概要

ミティゲーション5原則の適用にあたっては、農業農村整備事業の実施による環境への影響を考慮し、まず「回避」を検討し、それが困難な場合は「最小化」、「修正」、「影響の軽減／除去」を検討する。そのうえで、事業の実施が環境に大きく影響を与えざるを得ない場合は「代償」を検討するとされている。

なお、ミティゲーション5原則の適用によって整備される農業排水路では、動植物の生息・生育環境が確保されるとともに、水辺環境に配慮した護岸整備が図られることから、親水機能の保全による水辺空間の提供など、様々な農業の多面的機能の発揮にも寄与するものと期待されている。

III 事業費および維持管理費の算定

1 従来型工法と環境保全型工法のモデル

本稿では、現況において施設の老朽化等により機能が低下している延長160.96mの土水路改修をモデル化する(図2)。第1のモデルは、張りブロック護岸による排水路(従来型工法)への改修である。第2のモデルは、覆土部の植生により多自然型護岸として機能する覆土タイプの連節ブロックを利用する排水路(環境保全型工法①)への改修である。第3のモデルは、自然繊維植生護岸およびかごマットによって自然機能を維持しつつ、排水不良を解消するために断面を拡大した排水路(環境保全型工法②)への改修である。

現況排水路では、排水路法面に河岸植生や昆虫類等

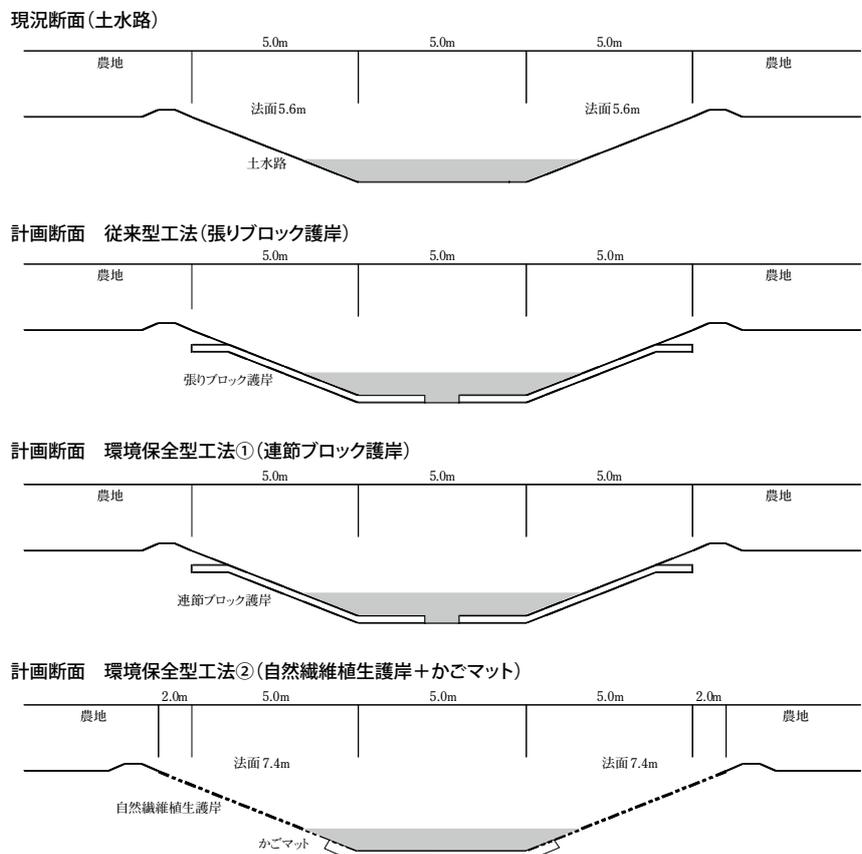


図2 農業排水路の改修モデル

の動植物が、また、排水路中には魚類等の水生生物が生息・生育していることを想定する。しかし、張りブロックによる護岸工事を行う従来型工法では、通水機能には優れているが、排水路面における動植物の生育は困難である。また、流速の速さなどのために水生生物にとっての良好な生息条件が喪失する可能性がある。また、良好な水辺空間の提供という親水機能が失われることも危惧される。

このため本稿では、動植物の生息・生育環境や親水機能を保全するための手段として、「最小化」と「修正」のミティゲーションを講じるものとする。環境保全型工法①②では、護岸工事において動植物の生息・生育が可能な覆土タイプの連節ブロック護岸または自然繊維植生護岸とすること（「最小化」）、既存水路の改修に合わせて落差工に魚道を設置すること（「修正」）を想定する。加えて、環境保全型工法②は、親水性向上のために法面傾斜を緩傾斜とするとともに、排水不良解消のために水路断面を拡張する。

2 工法別事業費の試算

表1は工法別事業費の試算結果である。事業費は、直接工事費、間接工事費、一般管理費、測量及び試験費、工事諸費等、用地及び補償費で構成される。

直接工事費は、排水路工と土工工事等からなる。排水路工において、従来型工法では、張りブロックの材料費を計上する。環境保全型工法①では、覆土タイプの連節ブロックおよび吸出し防止マットの材料費を計上する。環境保全型工法②では、自然繊維植生シート、かごマットおよび吸出し防止マットの材料費を計上する。さらに、環境保全型工法①②では、魚類等の生息と保全を目的とする魚道（落差工）を設置するため、護岸工、床止工、魚道工、護床工の材料費を計上する。排水路工のうち、土木一般世話役、ブロック工、特殊作業員、普通作業員、ラフテレーンクレーン、諸雑費は、各工法で共通と仮定する。また、排水路工に伴う土砂運搬等の作業を行う土工工事等は、各工法に共通

と仮定する。直接工事費以外の間接工事費、一般管理費、測量及び試験費、工事諸費等は、経費率などを乗じて求める。なお、環境保全型工法②のみ、排水路幅拡張のために用地および補償費が必要であるので、用地買収面積に農地価格を乗じて求める。

以上のように積算された事業費は、従来型工法が21,370千円、環境保全型工法①が41,340千円、環境保全型工法②が76,685千円である。

積算された事業費を比較するために事業費を年額に換算する。年額換算のための還元率は、割引率4%、従来型工法および環境保全型工法①の耐用年数40年、環境保全型工法②の耐用年数20年と仮定する。積算事業費に還元率を乗じることで求めた各工法の年間事業費は、従来型工法が1,080千円/年、環境保全型工法①が2,089千円/年、環境保全型工法②が5,643千円/年と試算された。

以上の分析結果から、農業排水路整備において環境保全に対する配慮をより強めれば、より多くの追加的な費用を要する可能性が示唆される。

表1 工法別事業費の試算結果

区分	従来型工法	環境保全型工法①	環境保全型工法②
事業費(千円)	21,370	41,340	76,685
還元率	0.0505	0.0505	0.0736
年間事業費(千円/年)	1,080	2,089	5,643

3 工法別維持管理費の試算

維持管理については、従来型工法および環境保全型工法①②それぞれの整備内容を考慮した草刈、土砂除去の必要回数などを設定のうえ、土地改良事業の経済効果算定に用いられている費用単価を適用して年間の費用を計上する。

表2は、維持管理費の試算結果である。各工法の年間維持管理費は、従来型工法が土砂除去132千円/年、環境保全型工法①が土砂除去264千円/年、環境保全型工法②が草刈241千円/年、土砂除去1,339千円/年、計1,580千円/年と試算された。

以上の分析結果から、排水機能や環境保全機能を保持・増進するためには、同時により多くの維持管理費も要する可能性も示唆される。

表2 維持管理費の試算結果

単位：千円

工法および構造	従来型工法	環境保全型工法①	環境保全型工法②
	張りブロック護岸	連節ブロック護岸 (覆土タイプ)	自然繊維植生護岸 +かごマット
草刈	—	—	241
土砂除去	132	264	1,339
計	132	264	1,580

IV おわりに

本稿の課題は、事業費と維持管理費の費用面に限定し、農業農村整備事業におけるミティゲーションの経済評価を試みることにあった。分析対象の事業は、施設の老朽化等により機能が低下している土水路改修を想定したモデルであった。

分析結果から、農業排水路整備において環境保全に対する配慮をより強めれば、より多くの追加的な費用を要する可能性が示唆された。また、排水機能や環境保全機能を保持・増進するためには、同時により多くの維持管理費を要する可能性も示唆された。

今回の分析で得られた結果の数値そのものは、設定したモデル、使用したデータ、各種係数などで変化する点に十分な留意が必要である。とはいえ、本研究の貢献は、ミティゲーションがもたらす多様な環境便益の本格的な経済評価に向けた第1次接近として、まず環境保全への配慮に必要な費用面に関する基礎的知見を得た点にあるものと考えられる。今後の研究発展方向としては、ミティゲーションがもたらす多様な環境便益面について、より詳細な経済評価を試みる点などが指摘できる。

付記

本稿は、山本康貴博士（北海道大学）、伊藤寛幸博士（ルーラルエンジニア）との共同研究成果〔1〕の一部を筆者が取りまとめたものである。増田清敬博士（滋賀県立大学）には、データ解析や共同研究活動などを含め、本研究を遂行するにあたり、全面的なご協力を頂いた。ここに記して深く謝意を表する。

引用文献

- 〔1〕 笹木潤・伊藤寛幸・山本康貴「農業農村整備事業におけるミティゲーション（環境に対する影響緩和）の展開に関する基礎研究」、(財)北海道開発協会開発調査総合研究所『平成22年度助成研究論文集』、2011、pp.151-163.