

田んぼダムの経済効果 Economic Effect of the Paddy Field Dam

○小出英幸* 吉川夏樹** 三沢眞一*** 宮津進****

Hideyuki KOIDE Natsuki YOSHIKAWA Shin-ichi MISAWA Susumu MIYAZU

1. 研究背景

気候変動による降雨パターンの変化に加え、土地利用の高度化および農地の基盤整備等による雨水流出時間の短縮に伴って、洪水被害の拡大が懸念されている。こうした中、新潟県村上市(旧神林村)において、「田んぼダム」の取組が2004年に始まった。新潟県では全県的な展開を目指し、「新潟県農業農村整備の展開方向(平成23年度～平成28年度)」(新潟県, 2011)で施策の一つとして田んぼダムの取組拡大が定められた。

今後の本格的な取組普及には、実施主体である農家のインセンティブ形成が重要である。これには、取組の経済効果を定量的に把握し、その一部を実施農家に還元する仕組みづくりが必要となると考える。こうしたことから、本研究では、田んぼダムの経済効果の評価手法を確立し、現地適用を試みた。

2. 研究概要

2.1 調査地概要

研究対象地は新潟県新潟市南区白根郷地区とした。白根郷では、平成20年度に田んぼダムの取組が開始された。郷内には圃場整備水田と未圃場整備水田が混在するが、圃場整備水田において筆者らの研究グループと土地改良区の共同で考案した「調整金具」を用いて田んぼダムが取り組まれている(図1)。

2.2 経済効果算出手法

本研究では、直接積算法によって、田んぼダムの経済効果を定量的に評価した。まず、氾濫モデルによって田んぼダム実施条件および非実施条件で浸水域・浸水深を推定した。この結果から、それぞれの浸水被害額を算出し、両者の差を田んぼダムの経済効果とした。

(1) 氾濫解析モデルとシミュレーション

本研究では筆者らが開発した内水氾濫解析モデルを用いて、浸水域の空間分布および浸水深を計算した。現地観測データを用いた妥当性検証の結果、概ね再現性が確認できた。このモデルに、再現期間10年、30年、50年、

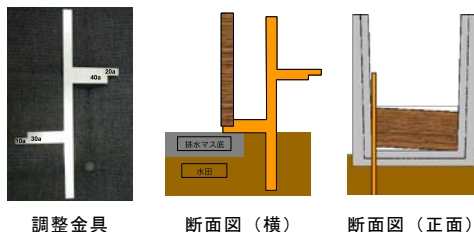


図1 田んぼダム実施手法

100年のモデルハイトグラフを適用し、田んぼダム実施条件と非実施条件での浸水被害を算定した。

(2) 浸水被害額の算出手法

「治水経済調査マニュアル(案)」(国土交通省, 2005)を参考に、シミュレーションによって得られた浸水域および浸水深に相当する被害額を算出した。対象項目は直接被害(家屋, 家庭用品, 事業所償却・在庫, 農家償却・在庫), 農作物被害, 公共土木施設等被害, 間接被害である。設定した排水区域ごとに存在する資産の価値を国勢調査, 事業所・企業統計調査および農林業センサスの統計データを用いて算定した。この資産額に浸水深に応じた被害率を乗じ、被害額を算出した。

3. 結果

3.1 浸水域

再現期間10年の降雨イベントでは、非実施条件で浸水箇所34に対し、実施条件で浸水箇所0と浸水被害を100%回避できる結果を得た。30年では、非実施条件で浸水箇所70に対し、実施条件で浸水箇所19、50年では、非実施条件で浸水箇所94に対し、実施条件で浸水箇所42、100年では、非実施条件で浸水箇所104に対し、実施条件で浸水箇所48となり、それぞれ73%、55%、54%の被害軽減となった(図2)。

3.2 浸水被害軽減額

浸水被害軽減額は再現期間10年では、直接被害3.95億円、農作物被害2.53億円、公共土木施設等被害6.69億円、間接被害0.71億

* 第一測工株式会社 Daiichi Sokkou CO.,Ltd

** 新潟大学災害復興科学センター Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University

*** 新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata University

**** 新潟大学大学院自然科学研究科 Graduate school of Science and technology, Niigata University

キーワード: 田んぼダム, 経済効果, 内水氾濫解析モデル

円の計 13.9 億円となった (図 3)。再現期間 30 年, 50 年, 100 年の被害軽減額は, それぞれ, 25.6 億円, 30.8 億円, 30.0 億円となった。

3.3 田んぼダムの経済効果

再現期間毎の浸水被害軽減額から年平均被害軽減期待額を算出し, これを田んぼダムの経済効果額とした。

(1) 降雨規模—田んぼダム効果曲線の作成

降雨規模と田んぼダムによる被害軽減額の関係を図4に示す。これを近似した曲線を降雨規模—田んぼダム効果曲線 (K-T曲線) と呼ぶ。白根地区では, 以下の近似式が得られた。

$$T = -167.4 / (K - 1.0) + 32.5$$

ここに, T : 浸水被害軽減額, K : 降雨再現期間である。

(2) 年平均被害軽減期待額の算定方法

K-T 曲線に区間生起確率を乗じ, 被害軽減期待額を算出した。これを積分することで年平均被害軽減期待額, すなわち, 年間の田んぼダムの経済効果額が求まる。

通常, 農地排水施設の整備基準は再現期間 10 年の降雨であるため, 積分区間の下端を再現期間 10 年とし, 再現期間 100 年降雨付近で被害軽減期待額が 0 に漸近しているため, 積分区間の上端を 100 年とした (図 5)。

計算の結果, 年平均被害軽減期待額は 2.03 億円となった。この値を白根郷内の圃場整備水田全面積である 2,906ha で除し, 10a 当たりの田んぼダムの経済効果に換算すると, 6,993 円/10a/年という結果が得られた (表 1)。

4. まとめ

本研究では, 直接積算法によって, 田んぼダムの経済効果を定量的に評価した。この結果, 田んぼダム実施水田 10a 当たりの経済効果は, 白根郷地区において約 7,000 円/10a/年であることが示された。今後は, 他の田んぼダム実施地区においても同様の手法で K-T 曲線を推定し, この形状を決定する要因を特定することで, 簡便に経済効果を算定する手法を確立する予定である。こうした成果が田んぼダム実施に対する, インセンティブ形成に役立つことを期待する。

参考文献

- 1) 吉川夏樹ら (2011): 低平農業地帯を対象とした内水氾濫解析モデルの開発, 水工学論文集, 第 55 巻, pp991-996
- 2) 国土交通省 (2005): 治水経済調査マニュアル (案)

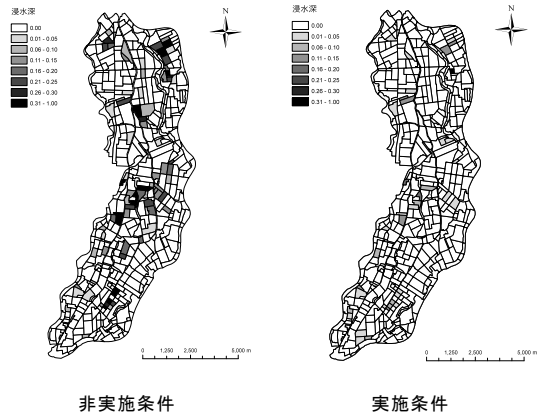
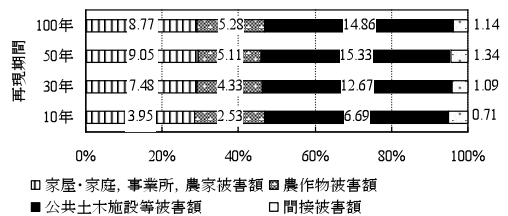


図 2 シミュレーションによる浸水域の比較-50 年-



※グラフ内数値は被害額 (億円)

図 3 再現期間ごとの被害軽減額の内訳

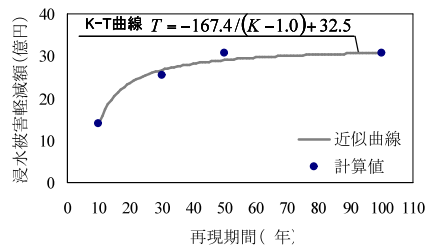


図 4 降雨規模—田んぼダム効果曲線図

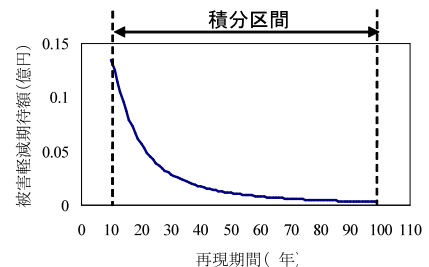


図 5 再現期間ごとの浸水被害軽減期待額

表 1 田んぼダムの経済効果

年平均被害軽減期待額 (億円)	圃場整備水田面積 (ha)	経済効果 (円/年/10a)
2.03	2906	6,993