

八郎潟干拓地における田んぼダムの洪水緩和効果の定量評価

Evaluation of flood mitigation effect of paddy field dam in Hachirogata reclaimed land

○宮津 進* 近藤 正** 池山和美*** 北川 巖*** 高野陽平**** 田巻翔平**** 赤堀悦朗****

Susumu MIYAZU, Tadashi KONDO, Kazumi IKEYAMA, Iwao KITAGAWA, Yohei TAKANO, Shohei TAMAKI, Etsuro AKABORI

1. 研究背景

近年、集中豪雨の発生頻度が増加傾向にあり、全国的に大規模な豪雨災害が発生している中、農地を利用した洪水緩和対策である「田んぼダム」の取組が注目されている。田んぼダムは、水田の排水孔を縮小することで降雨ピーク時の水田圃場からの流出量を抑制することによって、水田地帯が本来もつ洪水緩和機能を人為的に高める取組である。先行研究によって、内水氾濫被害の軽減に有効であると明らかになっている^{1),2)}。

我が国最大の干拓地である八郎潟では、地区の排水全量を機械排水するため、排水能力を上回る豪雨時に農地の湛水被害が発生する。また、排水機場の契約電力量を超過した際に発生する違約金は、地元農家の大きな負担となっている。こうした中、両問題を解決する方策として田んぼダムに着目し、平成 25 年より農地・水保全管理支払交付金（現、多面的機能支払交付金）による活動として取組が開始されたものの、その効果は定量化されていない。

本研究では、現地調査および数値解析を実施し、田んぼダムの湛水被害軽減効果および排水機場運転時間の削減効果を定量評価した。

2. 材料および方法

2.1 対象流域

秋田県八郎潟干拓地を解析対象とした（図 1）。流域面積：15,660 ha のうち、約 75% を水田が占める我が国固有数の穀倉地帯である。区画整形された圃場（標準水田区画：1.25 ha）がほぼ全域に広がり、大小の用排水路が網目状に敷設されている。本流域は全域が海拔 0m 以下の低平地であるため、地区の排水は、常時稼働排水機場

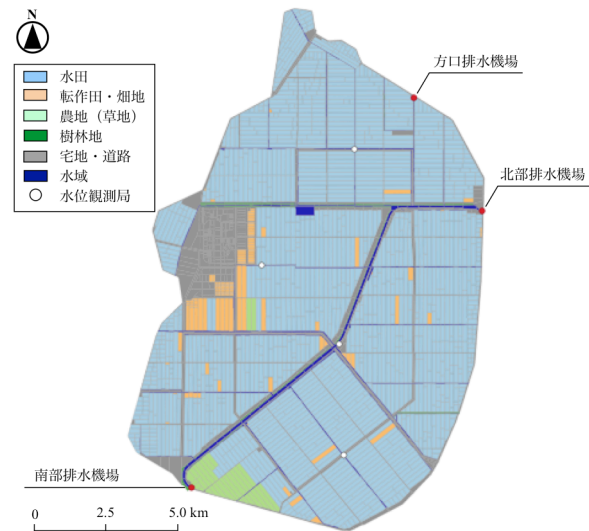


図 1 解析対象流域

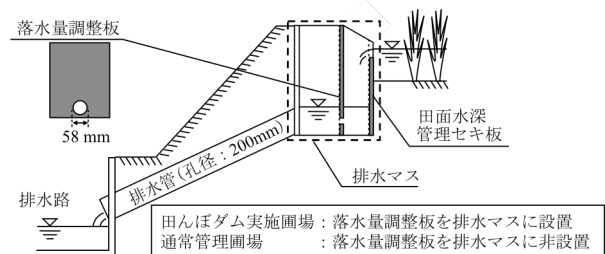


図 2 田んぼダムの取組方法

（南部排水機場、北部排水機場）および洪水時稼働排水機場（方口排水機場）によって管理されている。

2.2 田んぼダムの取組方法

田面水は溝畔に埋設されたコンクリート製排水マスを経由して排水される。排水マス内部に流出孔を開けた合板（落水量調整板）を設置する方法を採用した（図 2）。

2.3 田んぼダムの効果検証方法

田んぼダムの効果検証には、筆者らが構築し

*新潟大学自然科学系 Institute of Science and Technology, Niigata University

**秋田県立大学生物資源科学部 Faculty of Bioresource Science, Akita Prefectural University

***農業・食品産業技術総合研究機構 National Agriculture and Food Research Organization

****株式会社ナルサワコンサルタント Narusawa Consultant Co., Ltd.

キーワード：田んぼダム、湛水被害軽減、内水氾濫解析

た内水氾濫解析モデル³⁾を用いた。本モデルは、各土地利用から排水路への流出入量を計算する「流出入量算定モジュール」、河川および排水路の流れを計算する「一次元不定流モジュール」、土地間の氾濫水の平面的な伝播を計算する「氾濫流モジュール」の3つのモジュールで構成される。各モジュールは相互に連動し、それぞれの計算結果が互いの境界条件または計算条件となる。

解析対象降雨は、八郎瀉干拓地内農地に湛水被害が生じた平成25年9月15日-16日豪雨(気象庁大瀉観測所, 総降水量: 167.5 mm/2d, 日最大降水量: 148 mm/d, 時間最大降水量: 34.5 mm/h)とした。豪雨当日の田んぼダム実施率が、①0%、②100%の2つのシナリオを想定して、それぞれの湛水面積を算定し、両者の差を田んぼダムの湛水被害軽減効果とした。また、排水機場運転時間の削減効果は、3箇所の排水機場の洪水時起動ポンプの運転時間を各シナリオで算出し、両者の差を効果として評価した。

3. 結果と考察

シミュレーション結果を図3に示す。湛水被害面積は、田んぼダム非実施: 2,703 ha, 田んぼダム実施: 2,350 haであった(表1)。また、湛水量は、田んぼダム非実施: 312 万 m³, 田んぼダム実施: 248 万 m³であった。田んぼダムを実施することで、湛水面積を13%軽減、湛水量を21%軽減できることが示された。

北部排水機場の洪水時起動ポンプの運転時

間は、田んぼダム非実施: 37 hour, 田んぼダム実施: 32 hourであり、14%の運転時間削減ができることが示された。同様に、南部排水機場では11%、方口排水機場では14%の運転時間削減が可能であることが示された。

4. まとめ

秋田県八郎瀉干拓地における田んぼダムの効果を定量評価した。田んぼダムの実施によって、湛水被害面積の軽減のみならず、排水機場の運転コスト削減も期待できることが明らかになった。

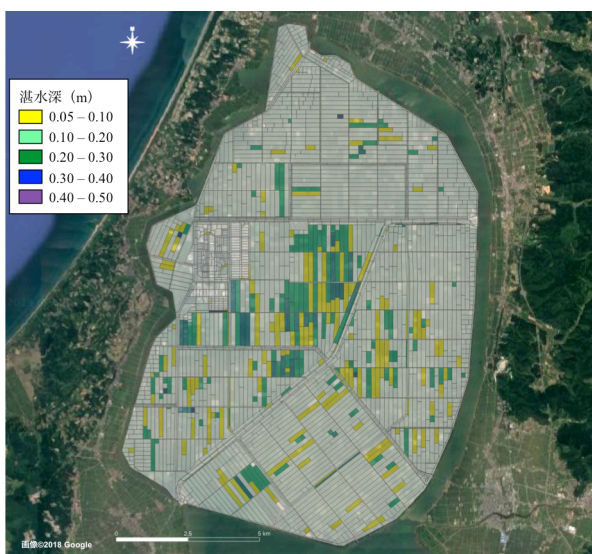
参考文献

1) 吉川ら(2009): 農業農村工学会論文集, 261, pp.273-280. 2) 宮津ら(2012): 農業農村工学会論文集, 282, pp.479-488. 3) 吉川ら(2011): 水工学論文集, 55, pp.991-996.

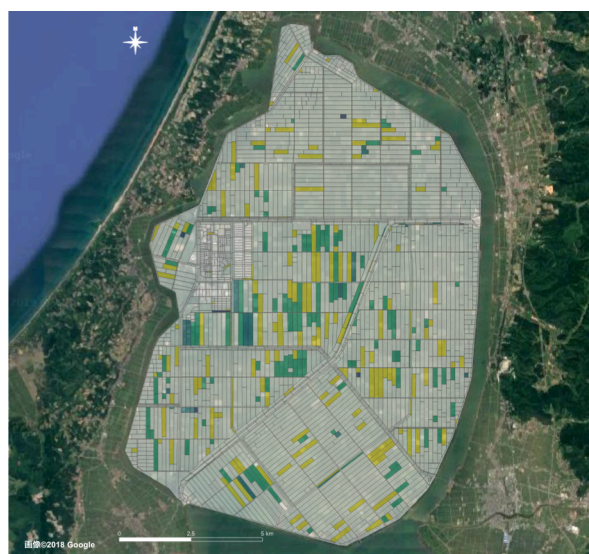
謝辞: 本研究を行うにあたり、東北農政局西奥羽土地改良調査管理事務所には多大な協力を頂いた。本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発」の助成を受けて行った。ここに記して感謝の意を表します。

表1 各シナリオの湛水被害面積と軽減率

	湛水被害面積 (ha)		被害面積軽減率 (%)
	田んぼダム非実施	田んぼダム実施	
Total	2,703	2,350	13
0.05 - 0.1 m	1,304	1,262	3
0.1 - 0.2 m	1,087	909	16
0.2 - 0.5 m	312	179	43



(a) 田んぼダム実施率 0%



(b) 田んぼダム実施率 100%

図3 シミュレーション結果