

田んぼダムを取り組んだ場合に考慮すべき事項

ニタコンサルタント 法人会員 ○尾本 幸毅 ニタコンサルタント 正会員 中村 栗生
ニタコンサルタント 正会員 三好 学 ニタコンサルタント 非会員 長尾 慎一

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響により降雨量が増加傾向にあり、氾濫による被害リスクが増大している。そのため、農林水産省では、田んぼの貯水効果による減災機能の活用に着目し、田んぼダムの取り組みを進めている¹⁾。そこで本研究では、飯尾川流域に整備されている水田において、田んぼダムを取り組んだ場合の浸水被害額から、農作物への補償と、流域の上下流に居住している住民間の合意形成やルール作りの必要性について記す。

2. 解析手法

(1) 氾濫解析モデル

本研究では解析コード X-Okabe (商品名：氾濫解析 AFREL-SR) を使用した。本解析コードでは、二次元不定流モデル(地表面モデル)、一次元開水路不定流モデル(排水路モデル)、一次元管水路不定流モデル(下水路モデル)の3つのサブモデルを結合することにより構築されている。また、排水路網、雨水排水下水路網、排水機場、浸透施設など、実在する内水排水関連施設の効果を考慮することが可能である。

(2) 田んぼダムのモデル化

田んぼダムについては、遮水帯をメッシュの四方を囲うことにより、モデル化した。標準の畦畔高を30cm²⁾とし、本研究では既貯留高20cmが存在すると考えた。そのため、10cm分の田んぼダム貯水能力が存在すると考えた。一方、田んぼの整備されている位置は、農林水産省HPよりダウンロード可能な農地の区画情報³⁾を使用した。これから、メッシュ内の水田占有面積率 $R_{ag}(\%)$ を求め、 $10\text{cm} \times R_{ag}$ の高さの遮水帯を設置し、実際の貯水機能と同じ貯水量がメッシュ内に溜まるようモデル化した。

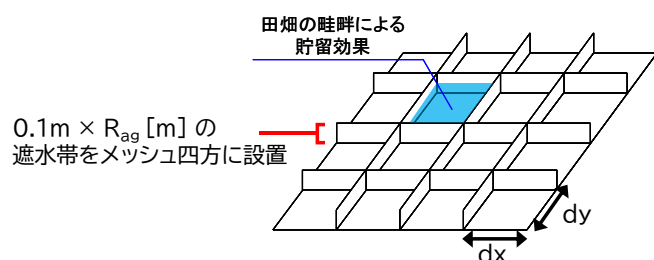


図-1 田んぼダムのモデル化

(3) 浸水被害額の算定

浸水被害額の算定については、治水経済調査マニュアル⁴⁾に準拠した。公共土木施設等被害を公共部門、事務所の償却・在庫資産被害を事務所部門、家庭用品・家屋被害を家庭部門、農作物・農家償却・在庫資産被害を農業部門とし、この4部門に被害額を分類した。ここで、同マニュアルは令和2年に改訂され、同マニュアルにおいて公共施設に分類される農地及び水路等の農業用施設の算定方法が、一般資産被害額(家庭・事務所・農業分門被害の合計)に対する率計上から、農地の浸水面積に単位面積あたりの被害額を乗す手法に変更があった。その他の公共施設(道路・橋梁・下水道等施設)については、一般資産被害額に対して率計上を行う手法を踏襲している。そのため本研究では、農地及び水路等の農業用施設は公共部門ではなく、農業部門に分類した。

3. 対象地区と対象外力

(1) 対象地区

本研究では、徳島県徳島市、名西郡石井町、吉野川市に存在する飯尾川流域(72.0km²)を対象とした。飯尾川は、吉野川市鴨島町に水源があり、石井町を通過して徳島市に入り、鮎喰川下流部に合流する河川である。流域の7割程度を占める平地のほとんどが吉野川の氾濫原性低地を主体とした沖積平野であり、流域南部は山地と丘陵地からなっている。本研究の解析結果と考察では飯尾川流域を、下流域(徳島市)、中流域(石井町)、上流域(吉野川市)の3流域に分割し、被害額を集計した。

(2) 対象外力：ハイエトグラフ

対象外力は、河川氾濫危険降雨と、河川流下可能降雨の2降雨を対象とした。河川氾濫危険降雨は平成23年台風15号の降雨を想定した。時間最大雨量63mm/hr、24時間雨量489mm/24hr、30確率年の降雨である。この降雨は徳島地方気象における24時間雨量の最大値を記録しており、飯尾川流域では66棟の床上浸水が発生しているため、農業部門だけでなく、家庭・事務所部門の被害が想定される。一方、河川流下可能降雨は、平成23年台風15号の降雨を10年確率に引き縮めた降雨波

形である。時間最大雨量 35mm/hr, 24 時間雨量 272mm/24hr の降雨である。飯尾川では, 50 年確率での河川改修を進めている最中であり, 農業部門を中心とする被害が想定される。

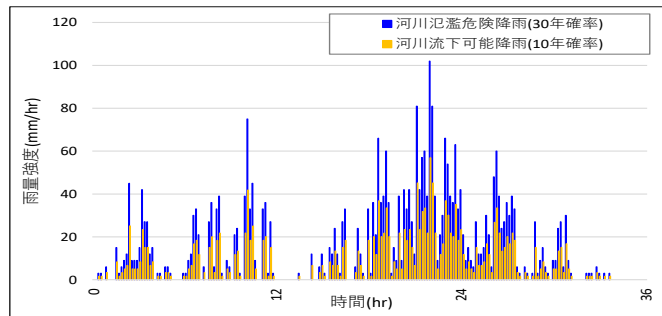


図-2 対象外力：ハイトグラフ

4. 解析結果と考察

(1) 河川流下可能降雨

上中下流域に分割して集計した浸水被害額における田んぼダムを取り組んだ場合と取り組まなかった場合の差を図-3に示す。田んぼダムの取り組みにより, 公共・事務所・家庭部門は被害額が減少する傾向があるものの, 農業部門は増加する傾向がある。これは, 河川流下可能降雨(10年確率)規模の降雨では, 田んぼに氾濫水を貯留することにより, 建物の浸水を軽減することが要因と考えられる。

(2) 河川氾濫危険降雨

図-3と同様に, 河川氾濫危険降雨における浸水被害額の差を図-4に示す。河川氾濫危険降雨(30年確率)で



図-3 浸水被害額の差(河川流下可能降雨)

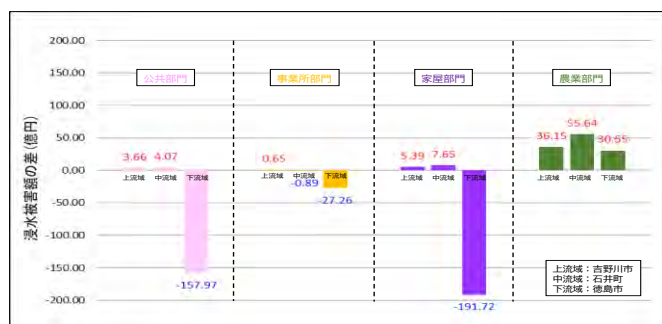


図-4 浸水被害額の差(河川氾濫危険降雨)

は, 4部門ともに, 上流側は被害が増加し, 下流側は被害が軽減される傾向がある。これは, 上流側で氾濫水を貯留しているため, 流下する氾濫水が減少し, 下流側の浸水被害が軽減したことが要因と考えられる。

(3) 両降雨に対する田んぼダムの留意事項

河川流下可能降雨(10年確率)と河川氾濫危険降雨(30年確率)とでは, 田んぼダムの取り組みの効果について, 異なる傾向を示した。その要因を図-5に示す。河川流下可能降雨では, 田んぼダムの氾濫低減機能により, 水田内の貯留で氾濫が収まり, 上流側でも家屋の浸水被害を低減する。しかし, 河川氾濫危険降雨では, 河川が氾濫した際に, 田んぼには既に氾濫水が貯水されており, そこから水位が上昇することから, その周辺の家屋等の浸水深が田んぼダム未実施の場合より増加したと考えられる。

また, 河川流下可能降雨(10年確率)では, 公共・事務所・家庭部門は被害額が減少する傾向があるものの, 農業部門は増加する傾向があるため, 農業部門の浸水に対する補償が必要と考えられる。一方, 河川氾濫危険降雨(30年確率)では, 上流側は被害が増加し, 下流側は被害が軽減される傾向があるため, 田んぼダムの取り組みに対し, 上流側と下流側の住民間で, 上流の家屋が浸水する前に, 田んぼダムを開放する合意形成やルール作りを図る必要があると考えられる。

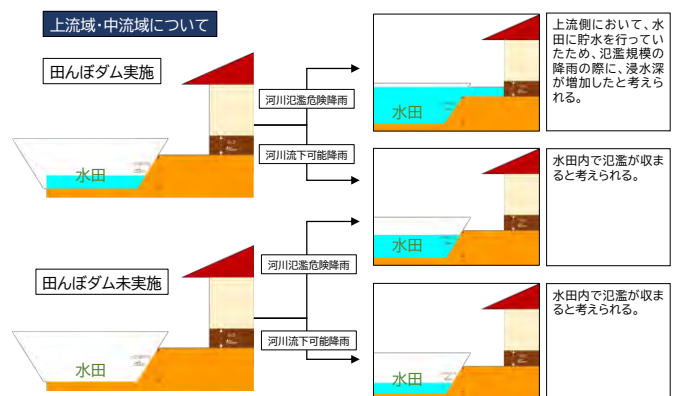


図-5 両降雨で異なる効果を示した要因

参考文献

- 1) 農林水産省 農村振興局:「田んぼダム」の手引き,2022.4.
- 2) 農林水産省構造改善局:土地改良事業標準設計,第11編,pp53-54,1991.3.
- 3) 農林水産省統計部:農地の区画情報(筆ポリゴン),2023.8.15.
- 4) 国土交通省 水管理・国土保全局:治水経済調査マニュアル(案),p39,2020.4.