

流域治水の目標設定に向けた現状考察

令和7年1月31日

国土交通省 北陸地方整備局 千曲川河川事務所
長野県 河川課

第1回信濃川水系(信濃川上流)流域治水協議会 全体協議会

■日 時＝令和4年2月9日(水) 13:00～15:00

■開催方法＝WEB会議での開催

■事務局＝国土交通省 千曲川河川事務所・長野県 河川課

■参加数＝75機関109名(うち41市町村68名)

<意見交換のポイント>

- ①流域治水の目標について
- ②流域治水の取組状況
- ③流域治水を進めるうえでの課題など
- ④地域住民の理解促進

<意見交換のまとめ ※第1回信濃川水系(信濃川上流)流域治水協議会 全体協議会 議事録 千曲川河川事務所長のまとめより>

・流域治水の数値的目標については具体的なものを定めていくべきだとのこと意見があったが、地域毎の特性を踏まえ、関係機関と相談しながら検討してまいりたい。

・取組状況については、各市町村における様々な取組をご紹介いただいた。参考にさせていただき、流域治水を進めていただければ幸い。

・課題については、開発行為の規制や雨量観測所の話があったが、どういう対応ができるか関係機関と検討してまいりたい。

・地域住民の理解促進については、特に上下流の住民交流を行い、課題等の共有ができれば流域全体で防災意識の向上に繋がると話があった。関係機関と相談しながら進めてまいりたい。

第3回 信濃川水系(信濃川上流)流域治水協議会 全体協議会

■日時:令和6年1月31日(月) 13:30～15:30

■場所:長野市生涯学習センター及びWEB

【前回会議での概要】

■流域治水の目標設定に向けた現状考察(ため池)

①降雨特性に対する流出抑制効果の整理

流出抑制効果		効果発現特性
台風性	前線性	
◎	△	・流入量をほぼ全量貯留するため、満杯となるまでは流出抑制効果は大きい ・前線性降雨と比べて台風性降雨の方が洪水ピークに寄与する降雨量が少ない傾向 ⇒台風性降雨の方が全量貯留による流出抑制効果が発現しやすい

②各地点における一時貯留量の試算結果※

基準地点	ピーク流量の 低減効果(m ³ /s)	一時貯留量 (千m ³)	貯留率 (%)
杭瀬下	約35	約2,300～3,200	72～100
陸郷	約10	約1,300	100
立ヶ花	約50	約4,200～5,300	79～100

※令和元年東日本台風洪水規模を用いた場合



【本会議の内容】

■流域治水の目標設定に向けた現状考察

①雨水貯留の取組における効果試算

- ・治水ONE NAGANOで雨水貯留の取組が進んでいる「田んぼダム」について、千曲川・犀川流域における効果試算を実施し、雨水貯留対策の加速化と深化を図る。

田んぼダムの活用に向けた検討

- 新潟県における田んぼダムの取組事例を以下に示す。
- 「田んぼダム」は、水田の排水口に流出量を抑制するための堰板や小さな穴の開いた調整板などを取りつけ、水田に降った雨を時間をかけてゆっくりと排水することで、流出量のピークを抑制する。

取組事例(荒川沿岸土地改良区)



取組事例(刈谷田川土地改良区)

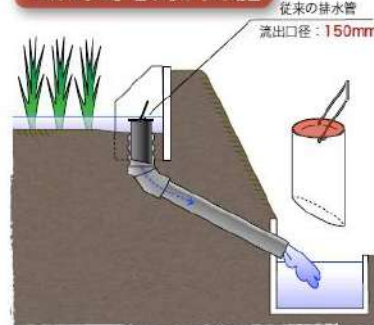


取組事例(新潟県見附市)

「田んぼダム」とは?

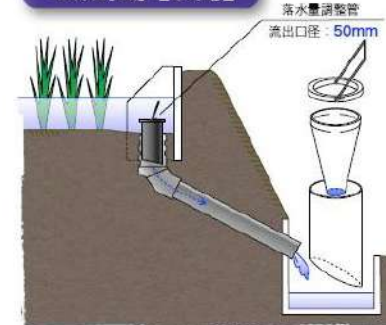
田んぼの排水口径を、従来の150mmから50mmに縮小し、大雨が降ったときに田んぼに一時的に水を貯めることで、洪水被害を軽減する取組です。見附市は、新潟県内一の取組面積(約1,200ha)を誇ります。

「田んぼダム」をしなかった場合



● 水田に降った雨は速やかに排水され、河川・排水路の増水を招き、氾濫の危険性が高くなります。

「田んぼダム」をした場合



● 雨水を水田に一時的に貯めて、時間をかけて少しずつ流すことによって、河川・排水路の増水を軽減します。

■ 水田の農事暦

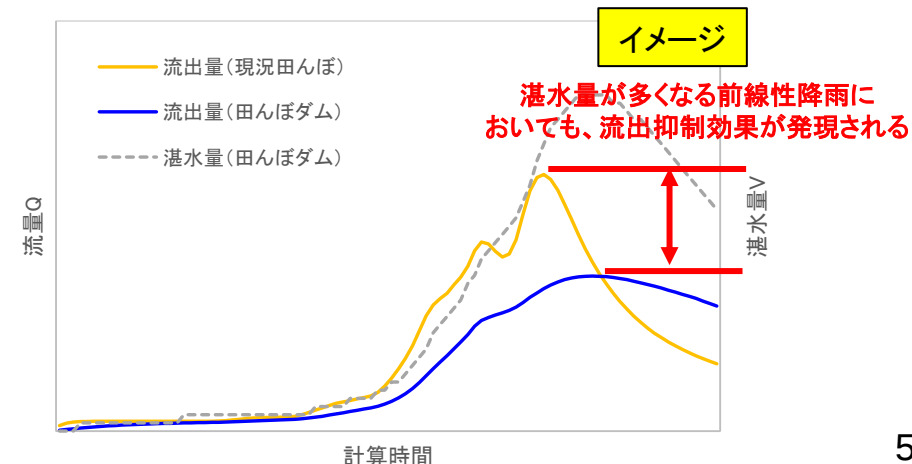
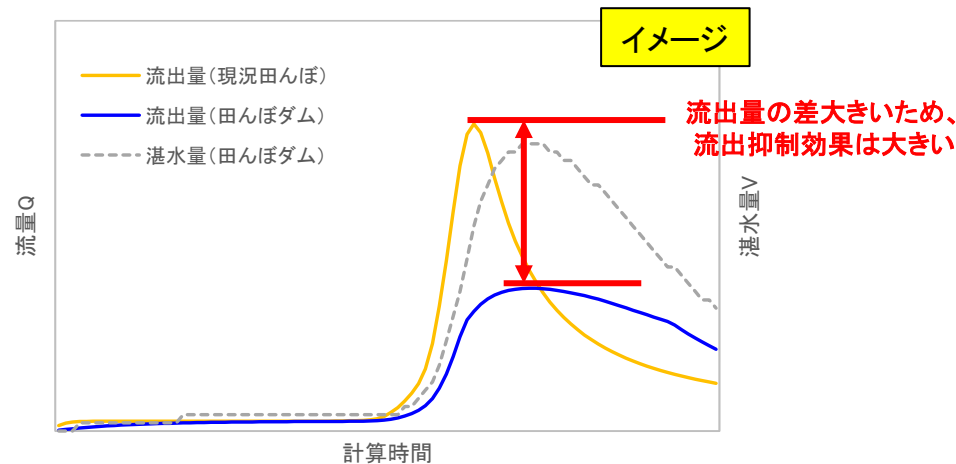
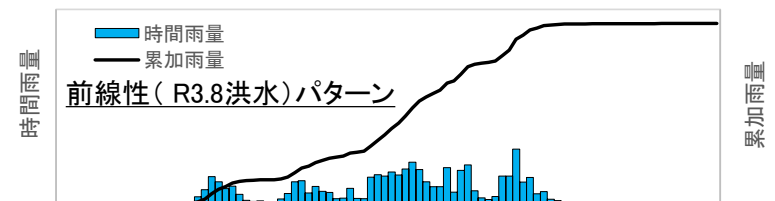
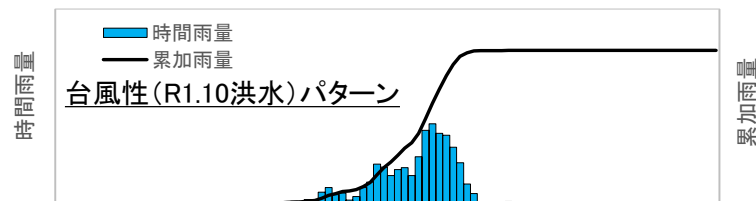
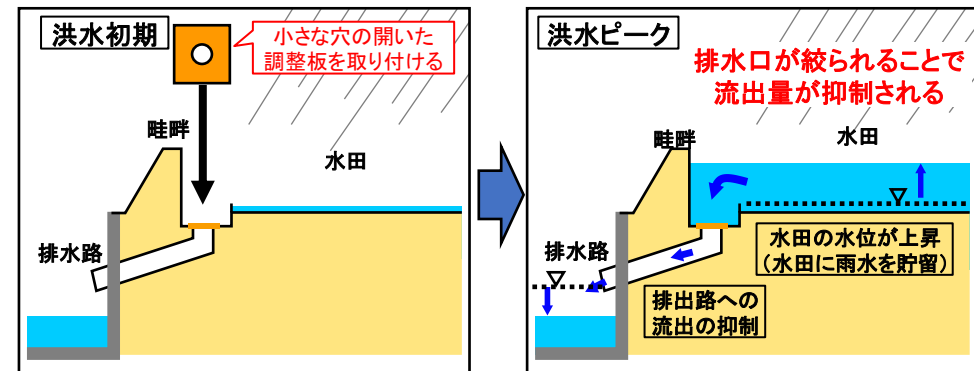
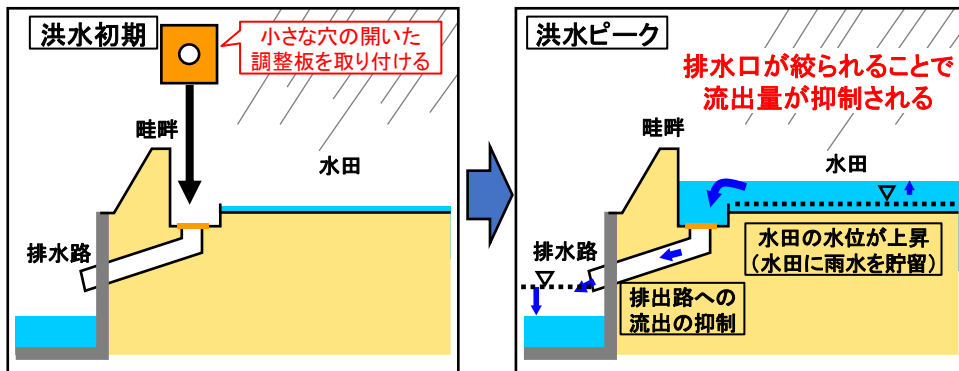
※長野県主要穀類等指導指針を作成

期間	田んぼの状況	水位
4月～5月	代掻き	田面ひたひた程度
5月～6月	田植え	田面から1～5cm
7月	中干し	水位なし
8月～9月	出穂期	田面から3～5cm
9月	落水期・稲刈り	水位なし

降雨特性の違いによる雨水貯留施設の効果に関する一考察(田んぼダム)

【本試算は千曲川河川事務所が実施】

- 田んぼダムによる流出抑制効果を試算。排水口を絞り、時間をかけてゆっくりと排水することで、洪水ピーク時の流出量を抑制する。
- 短時間に降雨が集中する台風性降雨は急激に流量が増加し、かつ大きいため、流出量の差がより生じやすく、流出抑制効果は大きい。
- 降雨継続時間が長い前線性降雨においても、排水口から排水されるため、ピーク時に満杯にならず、流出抑制効果が発現される。



＜試算の基本条件＞

- 貯留関数方式（信濃川水系河川整備基本方針の検討時の流出計算モデル）により効果を試算した。
- 対象洪水は、令和元年東日本台風洪水規模（代表洪水（S34.8、S57.8、H18.7）の実績降雨波形を引き伸ばし）とした。
- 洪水調節施設は、既設ダムとの操作規則・規定に基づく操作ルールとした。
- 対象洪水の発生時期が田んぼダムの運用可能時期外であっても、仮定して効果を試算した。

＜田んぼダムの計算条件＞

- 田んぼ（水田）の容量・面積を流出計算モデルにおける小流域毎に集計・整理した。
- 田んぼダムとしての最大貯水位（20cm）までの容量を算出した。
ただし、田植時期等の初期湛水位（5cm）の容量は控除し、水深15cm分の容量で効果を評価
- 1つの田んぼに排水口が1つあると想定して、オリフィスによる流出式より1つの田んぼからの放流量を算出した。
- 上記に流域内の田んぼ数を乗じて、小流域内の田んぼからの放流量を算出した。

【圃場整備が済んだ強固な畦畔のイメージ】



＜流域治水効果の試算条件＞

- 各対策について、対策の実施前、実施後で流出計算を実施し、河川主要地点での効果量（対策実施によるピーク流量の低減）を算出した。
- 感度分析として、田んぼダム取組率（10%）を設定し、各整備条件に対する効果量を検討した。

試算条件の留意点

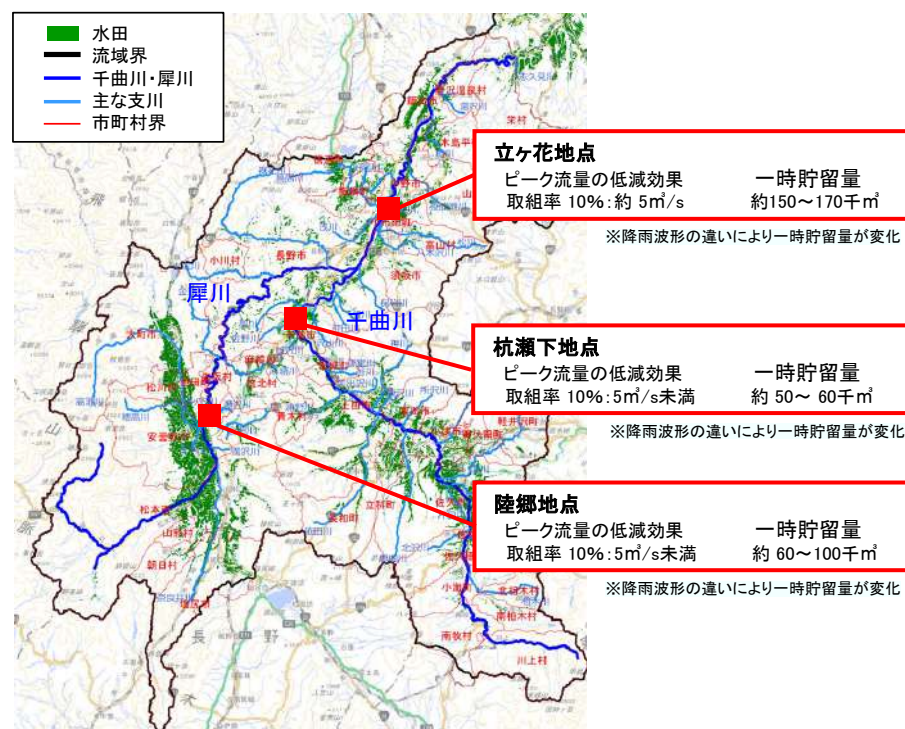
- ・ 流出計算モデルにおける小流域毎に集計した仮想田んぼダムを想定した試算であり、個々の田んぼダムによる効果と必ずしも一致するものではない。
- ・ 主要洪水3波形における効果試算のため、同一規模の洪水であっても各降雨の分布特性により、雨水による一時貯留量・低減効果量が小流域毎に変化する。
- ・ 降雨波形や洪水規模を変化させた場合（局所豪雨や中小規模の洪水など）には、効果の試算結果は異なるものとなる。

雨水貯留対策(田んぼダム)による効果試算

- もし取組率が10%確保されたと仮定したシミュレーションでは、田んぼダムによる雨水貯留によって治水上の効果が得られる可能性を確認できる。
- 例えば、令和元年東日本台風洪水規模において取組率10%とした場合、立ヶ花地点のピーク流量は約 $5\text{m}^3/\text{s}$ 程度の流量が低減できる。

※本検討は一試算であり、洪水の規模や降雨波形の違いや試算条件の変更等によって異なる試算結果となることが考えられる

田んぼダムにおける効果試算



水田の本地面積は、農地筆ポリゴン※1と土地利用細分メッシュ※2を重ね合わせて、水田面積（畦畔を含む）を整理
水田面積に本地率※3を乗じて、本地面積（耕地からけい畔を除いた面積）を算出

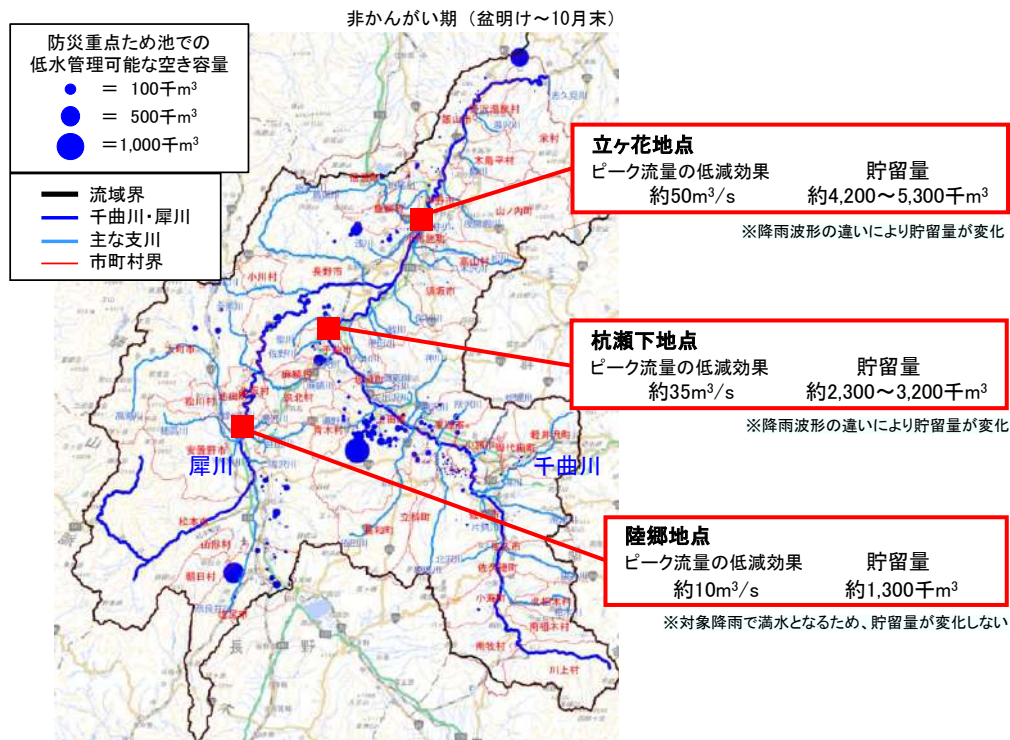
※1 農地の区画情報データ（令和3年度、農林水産省）を使用

※2 国土数値情報の土地利用分類100mメッシュ（平成28年度、国土交通省）を使用

※3 作物統計調査（令和3年度、農林水産省）を基に、田耕地面積を田本地面積で除して算出

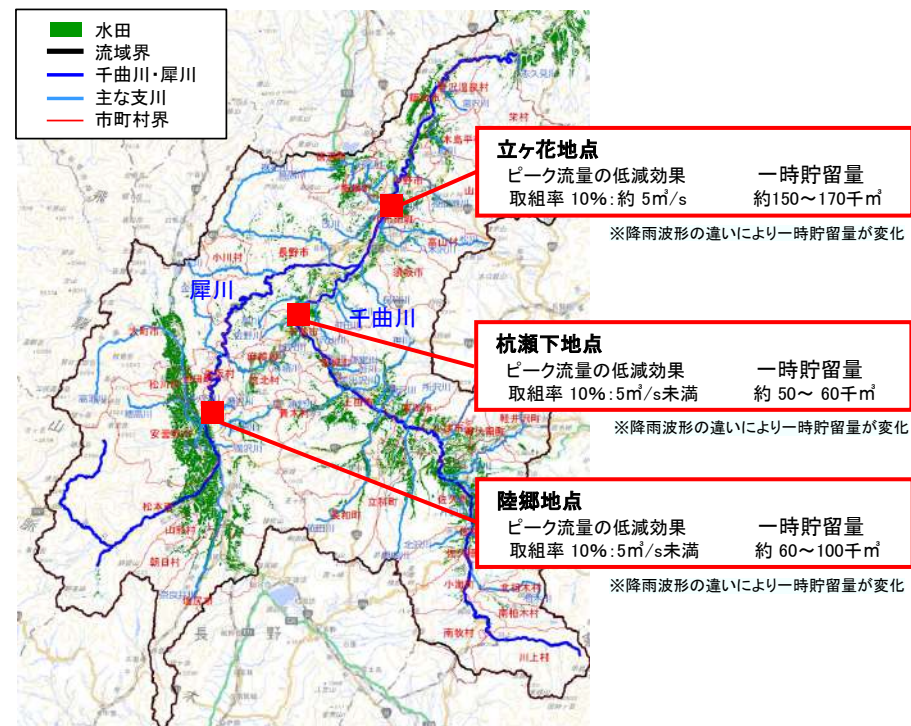
試算結果

■ ため池



※昨年（令和6年1月31日開催）の第3回信濃川水系（信濃川上流）流域治水協議会 全体協議会「資料－2」より抜粋

■ 田んぼダム(対象:取組率10%)



今後の方針

- 目標設定に向けて、調査・検討を継続的に進める。
- 地域特性や流域特性を考慮しながら、ため池や田んぼダム等の規模や取組状況、千曲川流域（小流域単位を含む）に対する効果などを踏まえて、効果的な組み合わせ等を検討していく。

【参考資料】雨水貯留対策（田んぼダム）の効果試算条件

- 雨水貯留対策（田んぼダム）における効果試算の計算条件を示す。なお、本検討は田んぼダムの雨水流出抑制効果の一試算であり、洪水の規模や降雨波形の違い、試算条件の変更等によっては、異なる試算結果となることが考えられる。

＜試算の基本条件＞

- ①効果試算に用いた計算手法
 - ・貯留関数方式（信濃川水系河川整備基本方針の検討時の流出計算モデルを活用）
- ②計算対象洪水波形の設定条件
 - ・洪水規模：令和元年東日本台風洪水規模※1
 - ・洪水波形：河川整備基本方針の基本高水検討時の主要洪水（昭和34年8月、昭和57年8月、平成18年7月）※1
- ③洪水調節施設
 - ・既設洪水調節施設：既設ダムの操作規則・規程に基づく操作ルール※2

※1 千曲川・犀川流域の2日間の総雨量が170mmとなるように主要洪水における降雨波形を引き伸ばし

※2 「大町ダム等再編事業」など現在建設中の施設効果や治水協定に基づくダムの事前放流効果は見込んでいない

＜田んぼダムの計算条件＞

- ①田んぼダムの諸元（容量・面積）
 - ・田んぼ（水田）の容量・面積を流出計算モデルにおける小流域毎に集計・整理
- ②放流量の設定
 - ・1つの田んぼに排水口が1つあると想定して、オリフィスによる流出式※3より1つの田んぼからの放流量を算出
 - ・上記に流域内の田んぼ数※4を乗じて、小流域内の田んぼからの放流量を算出

※3 オリフィスによる流出式 $Q = CA\sqrt{2gh}$ （ Q :放流量(m³/s)、 C :流量係数(0.6)、 A :流下断面積(m²)、 g :重力加速度(9.8m/s²)、 h :水深(m)

※4 田んぼ数=小流域内の田んぼ面積/1区画あたりの田んぼ平均面積（農林水産省 農地の区画情報データ（令和3年度）より整理）

＜流域治水効果の試算条件＞

- ①田んぼダムの流域治水の取組（試算設定条件）
 - ・対策前：排水口の口径が15cm（現況）
 - ・対策後：排水口の口径が5cm（整備後）
- ②効果の試算
 - ・流出計算モデルにおいて、田んぼダムによる流域治水の取組対策の前後により、田んぼダムの雨水による一時貯留量及び水位流量観測所地点（立ヶ花、杭瀬下、陸郷）における洪水ピーク流量の差分を低減効果量として試算※5

※5 主要洪水3波形における効果試算であることから、同一規模の洪水であっても、各降雨の分布特性により雨水による一時貯留量・低減効果量が小流域毎に変化する。なお、降雨波形や洪水規模を変化させた場合（局所豪雨や中小規模の洪水など）には効果の試算結果は異なるものとなる。

【参考資料】雨水貯留対策(田んぼダム)の効果試算条件

＜田んぼダムの計算条件（詳細）＞

①田んぼダムの諸元（面積・容量）

(1) 面積

- 農地筆ポリゴン※1と土地利用細分メッシュ※2を重ね合わせて、水田面積（畦畔を含む）を整理
 - 水田面積に本地率※3を乗じて、本地面積（耕地からけい畔を除いた面積）を算出
- ※1 農地の区画情報データ(令和3年度、農林水産省)を使用
※2 国土数値情報の土地利用分類100mメッシュ(平成28年度、国土交通省)を使用
※3 作物統計調査(令和3年度、農林水産省)を基に、田耕地面積を田本地面積で除して算出

(2) 容量

- 田んぼダムとしての最大貯水位（20cm※4）までの容量を算出
- ただし、田植時期等の初期湛水位（5cm）の容量は控除し、水深15cm分の容量で効果を評価
- ※4 「田んぼダム」の手引き（R4.4、農林水産省）のシミュレーション結果より、1/100年確率雨量で田面水深は20cmを超えていないことを踏まえて設定

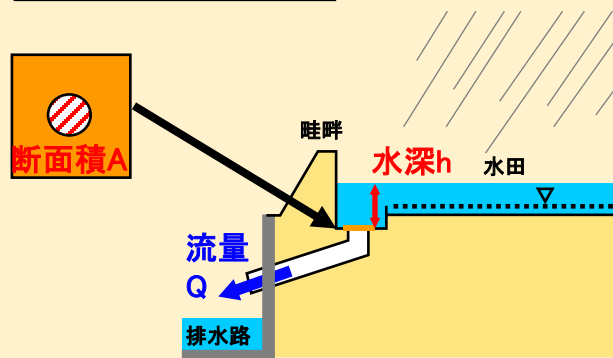


②放流量の設定

- 1つの田んぼに排水口が1つあると想定して、オリフィスによる流出式より1つの田んぼからの放流量を算出
なお排水口の口径は、田んぼダム整備前（現況）では15cm、田んぼダム整備後は5cmとした。
- (1)に流域内の田んぼ数を乗じて、小流域内の田んぼからの放流量を算出

※田んぼ数＝小流域内の田んぼ面積／1区画あたりの田んぼ平均面積（農林水産省 農地の区画情報データ（令和3年度）より整理）

田んぼにおける放流特性



$$Q = C A \sqrt{2gh}$$

Q: 放流量 (m³/s)、C: 流量係数 (0.6)、A: 流下断面積 (m²)
g: 重力加速度 (9.8m/s²)、h: 水深 (m)

【参考資料】雨水貯留対策(ため池)の効果試算条件

前回資料
より

治水 ONE NAGANO
～みんなでとりくむ『流域治水』～

- 雨水貯留対策(ため池)における効果試算の計算条件を示す。なお、本検討はため池の雨水流出抑制効果の一試算であり、洪水の規模や降雨波形の違い、試算条件の変更等によっては、異なる試算結果となることが考えられる。

＜試算の基本条件＞

①効果試算に用いた計算手法

- ・貯留関数方式 (信濃川水系河川整備基本方針の検討時の流出計算モデルを活用)

②計算対象洪水波形の設定条件

- ・洪水規模 : 令和元年東日本台風洪水規模※1
- ・洪水波形 : 河川整備基本方針の基本高水検討時の主要洪水(昭和34年8月、昭和57年8月、平成18年7月) ※1

③洪水調節施設

- ・既設洪水調節施設: 既設ダム の操作規則・規程に基づく操作ルール※2

※1 千曲川・犀川流域の2日間の総雨量が170mmとなるように主要洪水における降雨波形を引き伸ばし

※2 「大町ダム等再編事業」など現在建設中の施設効果や治水協定に基づくダムの事前放流効果は見込んでいない

＜ため池の計算条件＞

①ため池の諸元(容量・集水面積)

- ・防災重点ため池の低水位管理による空き容量※3を流出計算モデルにおける小流域毎に集計・整理※4

②放流量の設定

- ・非かんがい期における低水管理による空き容量※3から満水となる(貯水位が洪水吐高に達する)までは全量カットとし、満水後は放流量＝流入量となるよう設定※4

※3 防災重点ため池に関する長野県基礎資料(R2年度調査結果)

※4 流出計算モデルにおける小流域毎に、ため池の低水管理による空き容量及びため池の集水面積を集計した仮想ため池を想定した試算であり、個々のため池による効果と必ずしも一致するものではない

＜流域治水効果の試算条件＞

①ため池の流域治水の取組(試算設定条件)

- ・対策前: ため池は満水状態(貯水位＝洪水吐高)
- ・対策後: 全てのため池で洪水前に初期水位を低水位管理により設定水位まで低下させて、空き容量を確保※5

②効果の試算

- ・流出計算モデルにおいて、ため池による流域治水の取組対策の前後により、ため池の雨水貯留量及び水位流量観測所地点(立ヶ花、杭瀬下、陸郷)における洪水ピーク流量の差分を低減効果量として試算※6

※5 非かんがい期(お盆明け～10月末)に落水や低水管理を行うことで設定された空き容量を全てのため池で確保できていることを前提とした試算結果であり、実態のため池の管理状況などによってはこの限りではない。また、かんがい期などため池の水利用が活発な時期では同様の空き容量を確保できるものではない。

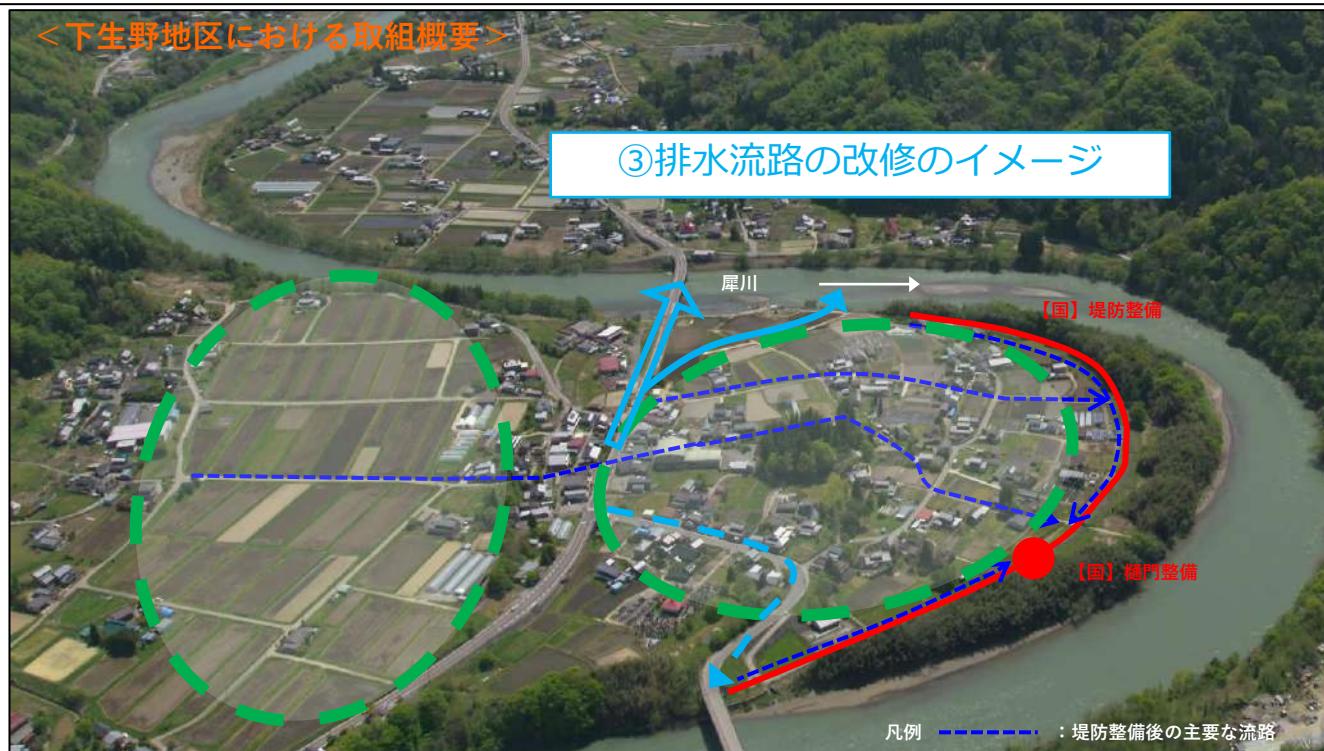
※6 主要洪水3波形における効果試算であることから、同一規模の洪水であっても、各降雨の分布特性により雨水貯留量・低減効果量が小流域毎に変化する。なお、降雨波形や洪水規模を変化させた場合(局所豪雨や中小規模の洪水など)には効果の試算結果は異なるものとなる。

【参考資料】生坂村における流域治水としての取組事例

<生坂村における流域治水（内水対策）の主な取組>

- ①排水ポンプ設備の整備
- ②田んぼダム・雨水貯留タンクの推進
- ③雨水等の排水流路の改修

<下生野地区における取組概要>



③排水流路の改修のイメージ

①排水ポンプの整備イメージ



②田んぼダム・雨水貯留タンクのイメージ

<田んぼダムの取組>

集落の上流に位置する水田において調整板など設置し、水田からの流出量を抑制



■調整板の設置イメージ

<雨水貯留タンクの取組>

雨水貯留タンクの設置費用について、補助制度を設けて設置を推進

■雨水貯留タンク補助（R3年度～）



■雨水貯留タンク（生坂村役場）