

流域治水の目標設定に向けた現状考察

令和6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

前回 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5年1月30日(月) 15:30～16:30

■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

①流域治水のポテンシャルに関する現状考察

雨水貯留の取組	ポテンシャル(容量)
水田	約46,000千m ³
ため池	約 6,000千m ³
校庭貯留	約 1,700千m ³
公園貯留	約 500千m ³
各戸貯留	約 300千m ³

②各流域及び各施策の特徴整理・考察

流域名	降雨特性	効果に関する考察
千曲川流域	台風性洪水 多	千曲川本川流域ではため池が比較的多く存在する。ため池は台風性降雨の方が流出抑制効果が発現しやすい。
犀川流域	前線性洪水 多	犀川流域では水田が比較的多く存在する。田んぼダムは降雨特性によらず流出抑制効果が期待できる。

・既設ダムの状況

治水協定に基づく洪水調節可能容量は、千曲川で5,907千m³、犀川で149,656千m³

【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「ため池」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。

- 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。
- 長野県における水田の農事暦を踏まえると、田んぼダムとして運用可能な時期は5月～9月になると想定される。

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)

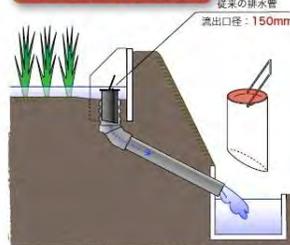


取組事例(新潟県見附市)

「田んぼダム」とは?

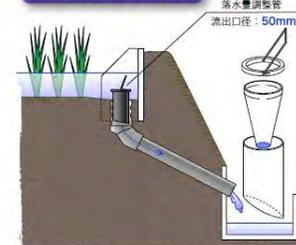
田んぼの排水口径を、従来の150mmから50mmに縮小し、大雨が降ったときに田んぼに一時的に水を貯めることで、洪水被害を軽減する取組です。見附市は、新潟県内一の取組面積(約1,200ha)を誇ります。

「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。

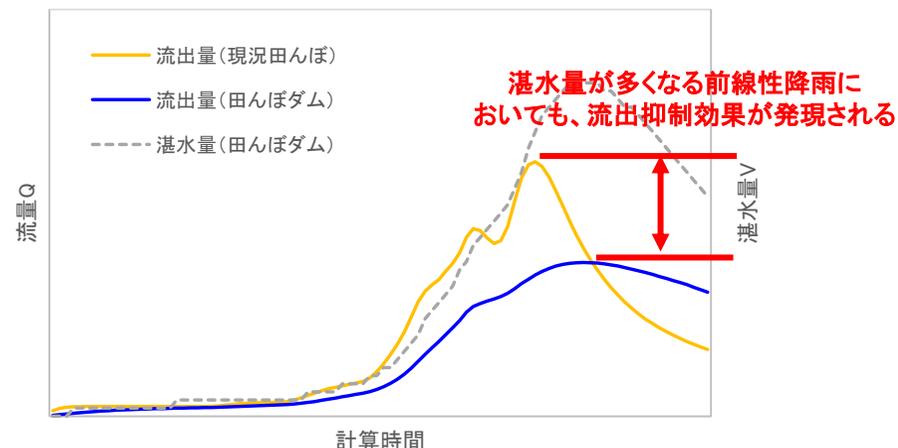
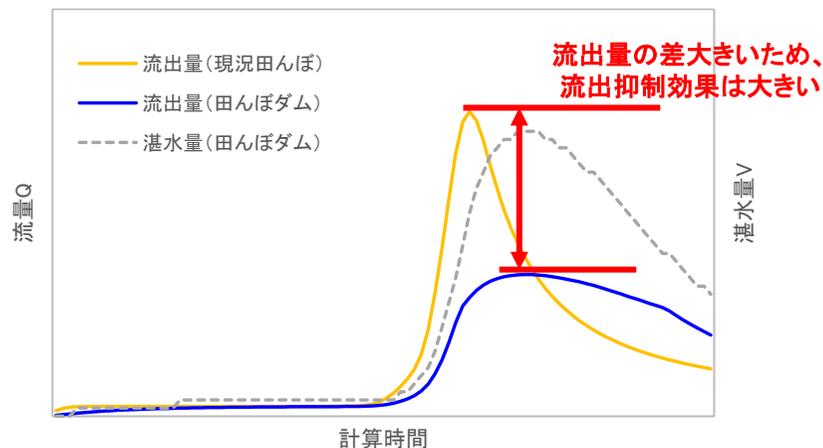
■ 水田の農事暦

※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

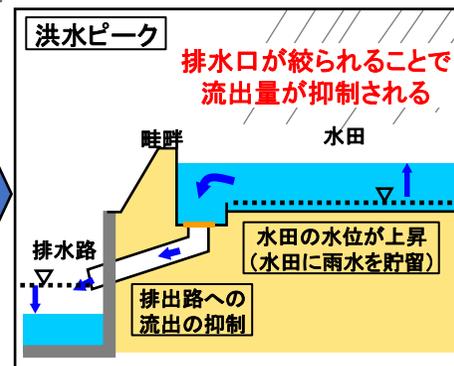
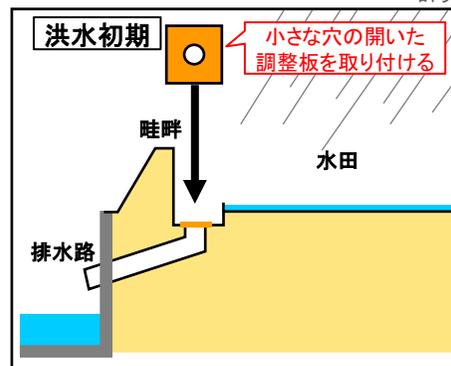
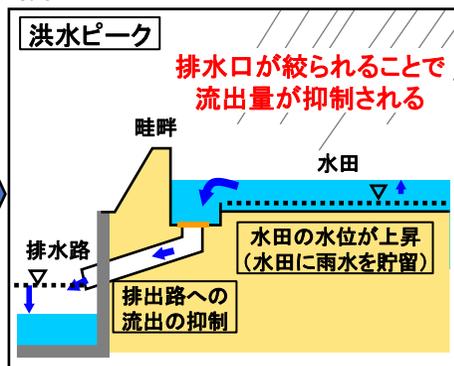
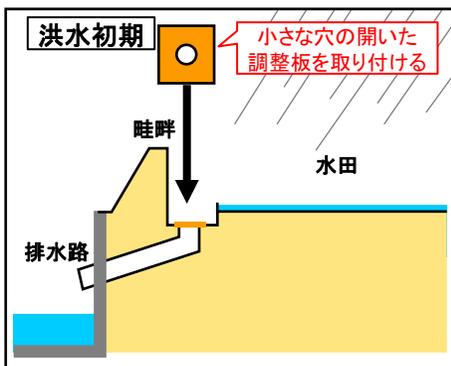
田んぼダムとして運用可能な時期は概ね5月～9月

- 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。
(試算の条件: 590km²の区域に40km²の田んぼダムを整備。効果は田んぼダムの下流で確認)
※総雨量の大きい大規模な洪水での試算であり、中～小規模の洪水では結果が異なることも考えられる。



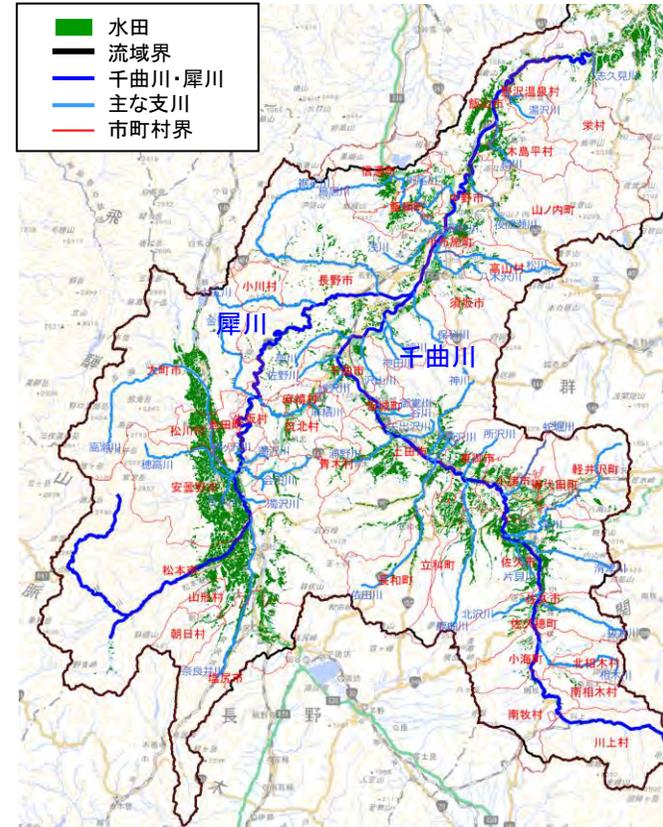
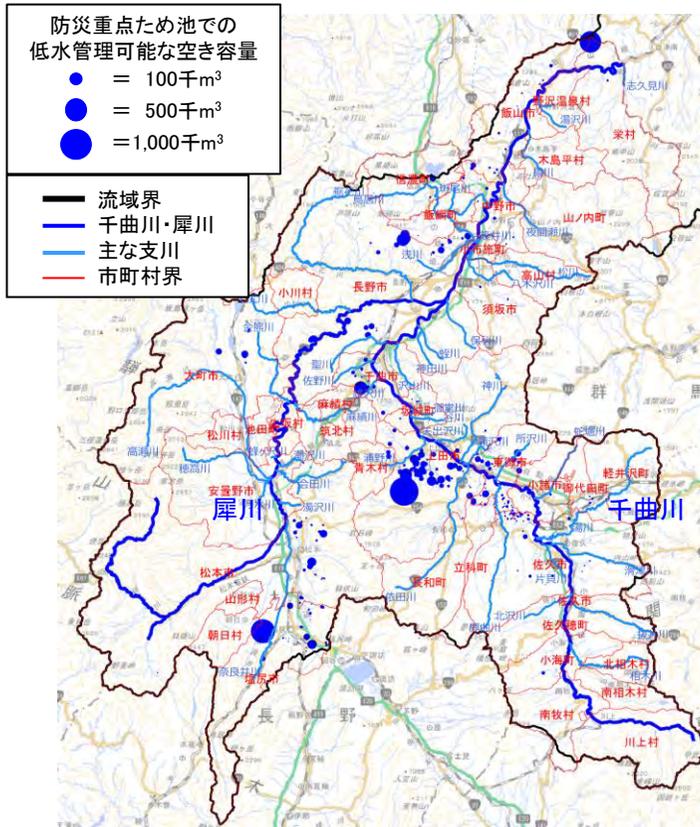
計算時間

計算時間



- ため池、水田の分布をみると、千曲川本川流域ではため池、犀川流域では水田が比較的多く存在する。
- 台風性の降雨が集中する傾向のある千曲川本川流域は、洪水ピーク時までの効果が期待できるため池に適した降雨特性と言える。
- 前線性の降雨が集中する傾向のある犀川流域は、降雨継続時間が長くても効果が期待できる田んぼダムに適した降雨特性と言える。
※総雨量の大きい大規模な洪水での試算であり、中～小規模の洪水では結果が異なることも考えられる。

	流出抑制効果度合		効果発現特性
	台風性	前線性	
ため池	◎	△	<ul style="list-style-type: none"> ・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であるため、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
田んぼダム	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・流入量の一部を放流しているため、台風性降雨に比べて降雨継続時間が長い前線性降雨でも満杯にならず、降雨特性によらず流出抑制効果(ピーク流量低減)が期待できる



雨水貯留（ため池）の取組における効果試算

ため池を活用した雨水貯留の取組状況

- ため池を活用した雨水貯留対策の取組のうち、長野県内では雨水貯留にかかる取組・支援制度の推進により「②期間ごとの落水：非かんがい期（台風期）」での取組が進んでいる。
- 長野県における雨水貯留の取組状況を踏まえ、「ため池」を一例に雨水貯留における取組効果の試算を実施。

農業用ため池を
所有・管理する皆さまへ

ため池を活用した 雨水貯留の取組

～地域の防災力を強化し、流域治水へ～

非かんがい期における ため池の低水位管理のお願い

ため池は、かんがいのために水をためていますが、水位を下げて管理することにより、豪雨や地震時に、ため池堤体からの越流による決壊のリスクを減らし、**ため池自体を守る効果**があります。
また、空き容量をつくっておくことで、流れ込む雨水をため、ため池の下流に流れ出る水量を減らす**洪水調節の効果**もあります。

ため池の水を利用しない非かんがい期に、落水や低水位管理を行うことで、台風などの豪雨の際、ため池で雨水をためることができ、下流域の家屋や農地などを守ることにつながります。
かんがいの時期や必要な水量は、ため池ごとに違います。**営農に影響しない範囲で、地域の実情に合わせて取り組んでください。**

かんがい期				非かんがい期								
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
通常どおり営農に使用				落水・低水位管理					かんがい期に向けて貯水			

ため池活用のタイプと効果

タイプ	事前放流による空き容量確保	長期間における空き容量確保	
対策	ソフト	対策	
手法	① 降雨前の事前放流 降雨予測等を基に、ため池の貯留水を事前に放流し、空き容量を確保	② 期別毎の落水 期別毎に水位を設定して管理し、空き容量を確保	③ 洪水吐スリット（切り欠き）の設置 洪水吐の一部にスリット（切り欠き）を設け、スリットの深さに対応した空き容量を確保
イメージ			
長所	・ 事前放流により確保された空き容量に流入水を貯留し、支流河川への流出量を軽減できる。 ・ 降雨量が多いときに、即時的な効果がある。	・ 豪雨や地震によるため池決壊のリスクを低減できる。 ・ 非かんがい期（盆明け～10月末）に行うことで、台風期に貯留効果がある。 ・ 洪水吐スリットに比べて、かんがい期の利水への影響を抑えられる。	
短所	・ 降雨量が想定を下回った場合、水位回復に時間を要し、営農に影響を与えるおそれがある。 ・ 降雨の都度、取水施設の開閉操作が必要。 ・ 放流手順等のマニュアルが必要。	・ 常時満水位を下げるため、利水者、その他関係者の理解が必要。 ・ 所定の水位まで低下した時点で放流停止の操作が必要。	
事例	<浅川大池（長野市）> 降雨予測により、取水ゲートから事前放流を行い、短期間の空き容量を確保	<沢山池（上田市）> 利水として必要ない期間は、落水により低水位を保ち、空き容量を確保	<浅川大池（長野市）> 受益面積の減少に合わせ、平時から水位を下げておくことにより、ため池堤体の安全性も確保

ため池管理者の理解・協力が得られ、着実に雨水貯留の取組が進んでいる

計画策定時（R3.2） **18箇所**
（浅川流域の試験的实施）



R3実績 **212箇所**
空き容量の合計は約550万m³

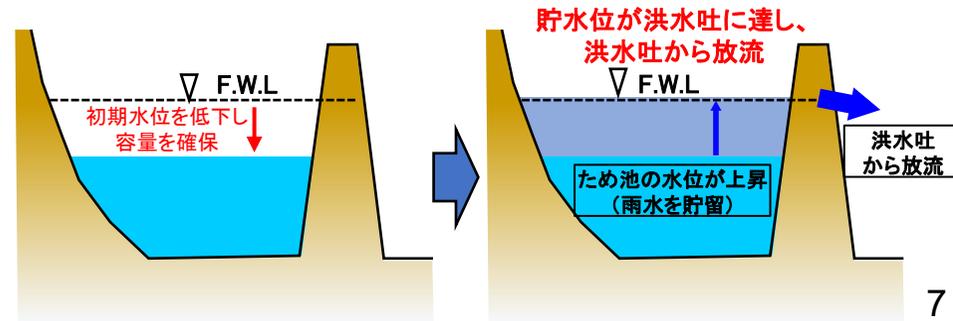
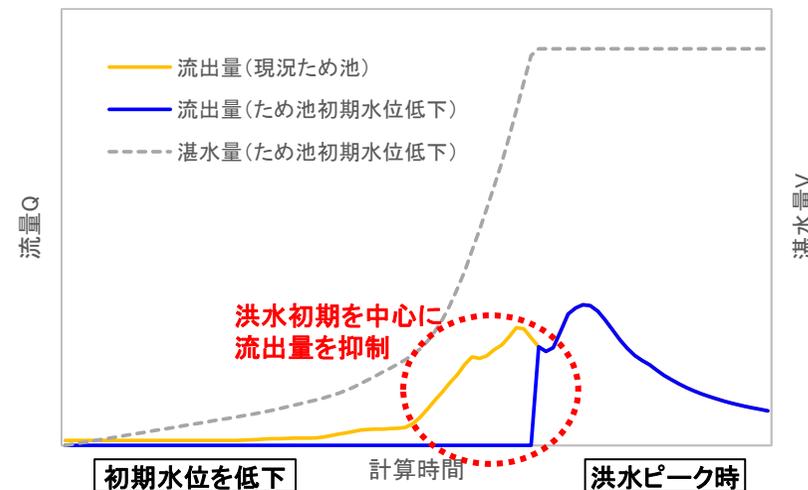
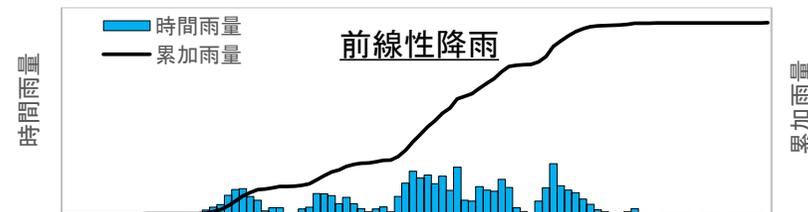
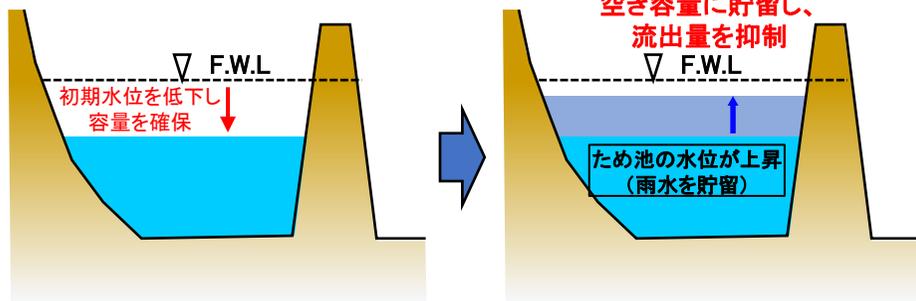
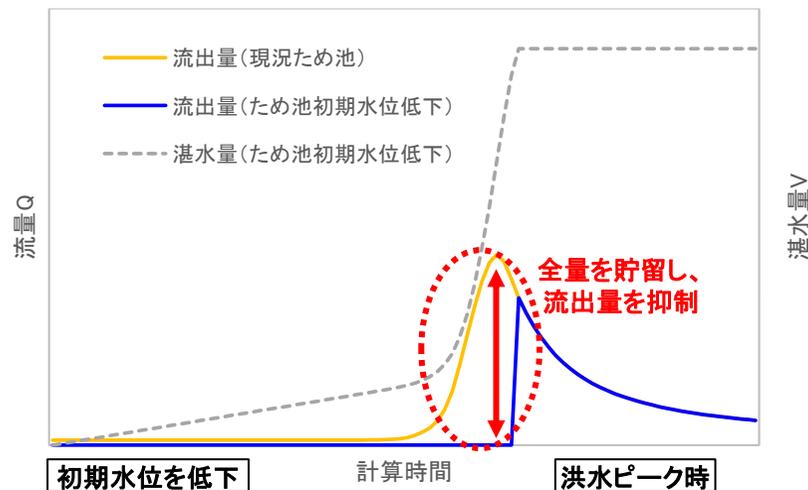
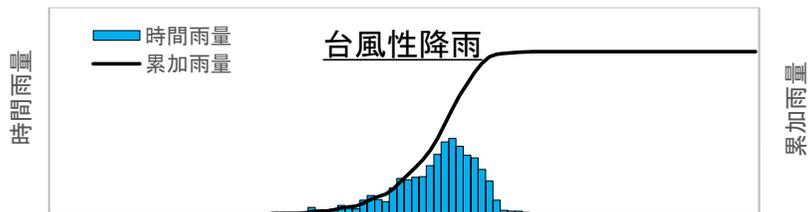
R4実績 **328箇所**
空き容量の合計は約570万m³

R5実績 **420箇所**
空き容量の合計は約670万m³



ため池における雨水貯留の取組の更なる推進と継続を図るために取組効果の試算を実施

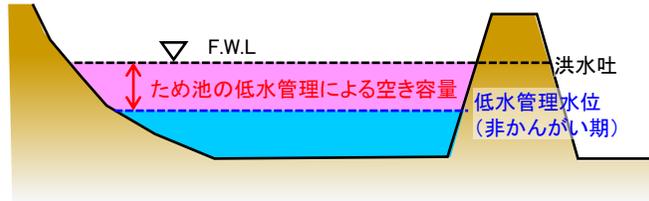
- ため池で初期水位を低下させることによる流出抑制効果を試算。新たに確保した容量に降雨を貯留することで、流出量を抑制する。
- 台風性降雨では、洪水初期～洪水ピーク時も含め効果が見込まれる。前線性降雨では、洪水初期を中心に効果が見込まれる。
- ため池では、流入量をほぼ全量貯留するため満杯となる（貯水位が洪水吐高に達する）と流入量＝流出量となり、流出抑制効果は発現しなくなる。そのため、ピークまでの貯留量が少ない台風性降雨のほうが、洪水ピーク時の流出抑制効果が期待される。
(試算の条件: 560km²の区域にある80箇所の防災重点ため池を対象に初期水位を低下。効果はため池の下流で確認)
※総雨量の大きい大規模な洪水での試算であり、中～小規模の洪水では結果が異なることも考えられる。



雨水貯留対策による効果の一試算(ため池)

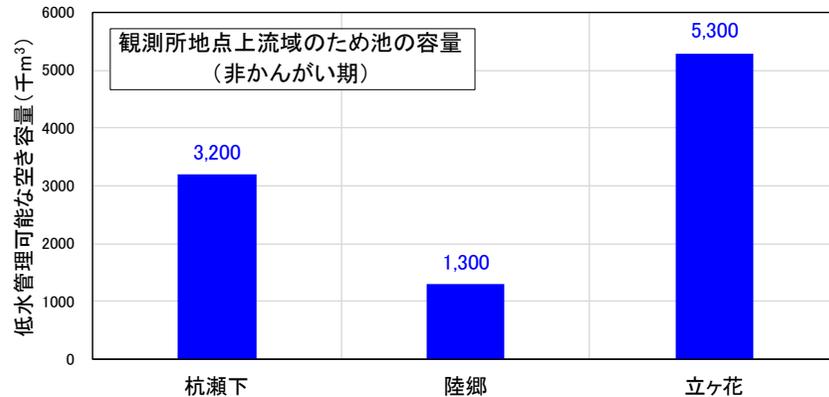
- ため池管理者のご協力により非かんがい期の低水管理容量が確保されていることを前提とした試算では、ため池による雨水貯留によって治水上の効果が得られる可能性を確認。【令和元年東日本台風洪水規模洪水において立ヶ花地点で約50m³/s程度の流量低減効果】
- ただし今回の結果は雨水貯留対策の目標設定に向けた効果の一試算結果であり、今後の雨の降り方やため池の状況等によっては、今回の試算効果がすべての洪水で得られるとは限らないため、今後の関係機関との協議や調査・検討を踏まえて、効果検証・精度の向上が必要。

ため池の容量設定



防災重点ため池の低水位管理による空き容量※1を、流出計算モデルにおける小流域毎に集計・整理

※1 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)

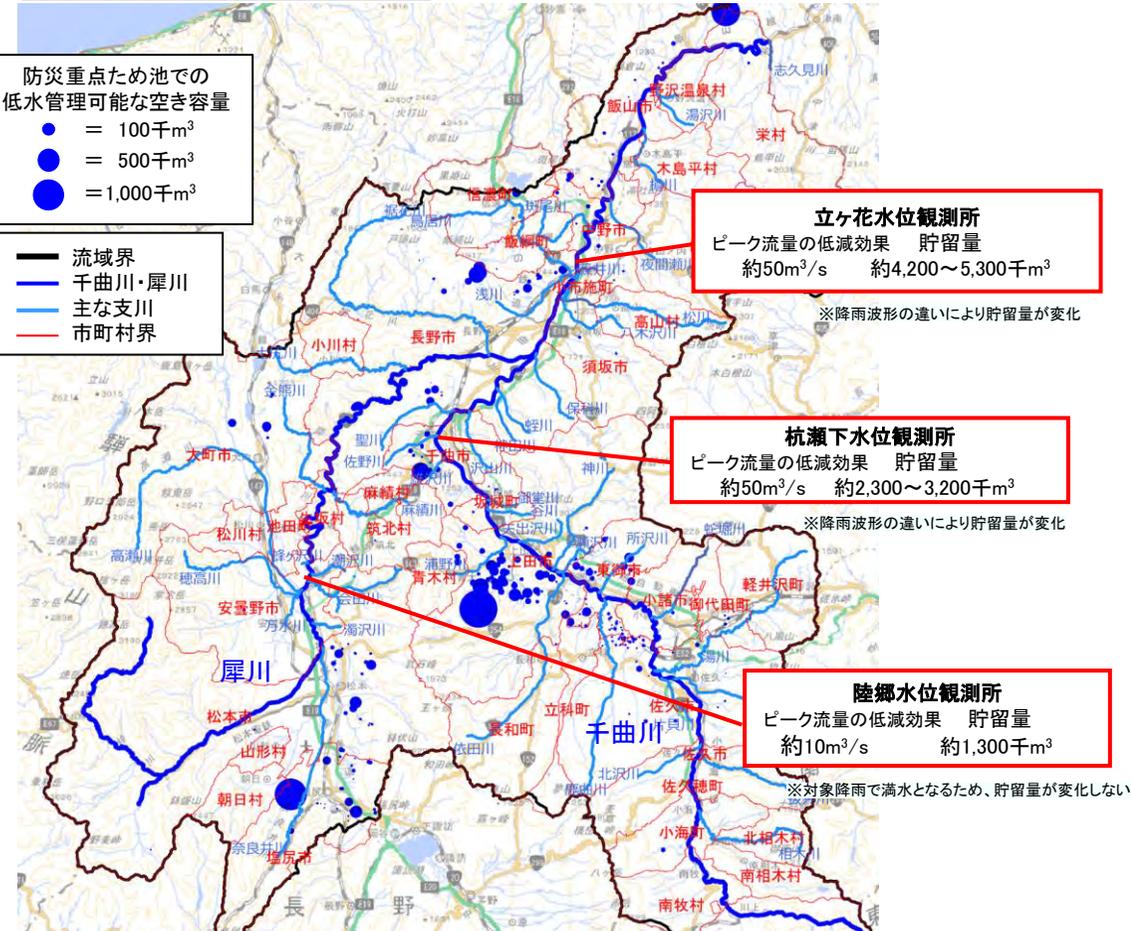


ため池における効果試算 非かんがい期 (盆明け～10月末)

防災重点ため池での低水管理可能な空き容量

- = 100千m³
- = 500千m³
- = 1,000千m³

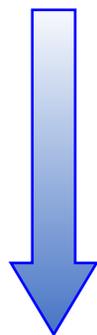
流域界
千曲川・犀川
主な支川
市町村界



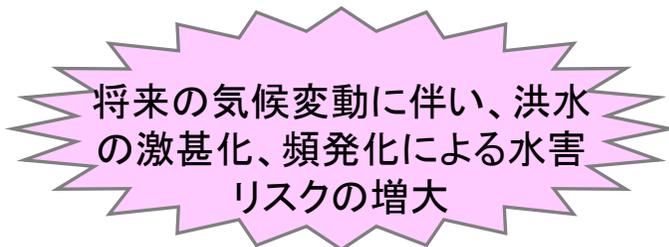
- 流出計算モデルにおける小流域毎に、ため池の低水管理による空き容量及びため池の集水面積を集計した仮想ため池を想定した試算であり、個々のため池による効果と必ずしも一致するものではない。
- 非かんがい期(お盆明け～10月末)に落水や低水管理を行うことで設定された空き容量を全てのため池で確保できていることを前提とした試算結果であり、実態のため池の管理状況などによってはこの限りではない。また、かんがい期などため池の水利用が活発な時期では同様の空き容量を確保できるものではない。
- 主要洪水3波形における効果試算であることから、同一規模の洪水であっても、各降雨の分布特性により雨水貯留量・低減効果量が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。

<現 状>

- 流域に関わるあらゆる関係者が協働し「流域治水」の取り組みを実施中。
- 千曲川において戦後最大を更新した令和元年東日本台風洪水の発生を踏まえ、整備目標の引き上げを行い、「氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策」として、緊急治水対策プロジェクトによる堤防整備や河道掘削、大町ダム等再編事業や遊水地整備を実施中。
- 「被害対象を減少させるための対策」や「被害の軽減・早期復旧・復興のための対策」を実施中。



<課 題>



水害リスクの増大に対して、現在実施中の「流域治水」の更なる取り組みの実施が必要

<今 後>

- 流域が一体となった流出抑制に向けて、
 - ・ため池や田んぼダム等の取り組みを引き続き進めることが重要。
 - ・上記に加えて、更なる洪水調節機能の向上を図るための調査・検討等、あらゆる対策を実施することが必要。
- 気候変動に伴う水害リスク増大に対し、「流域治水」の更なる取り組みを実施していくことにより、流域の治水安全度を高めていく。

【参考資料】雨水貯留対策(ため池)の効果試算条件

- 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。