

相生市佐方地区（相生産業高等学校周辺）をモデル地区とした流域対策の効果； 校庭貯留、ため池の治水利用を実施した場合

1. モデル地区の概要

内水による浸水が発生している地区であり、平成 24 年 7 月の集中豪雨時にも下流部の住宅地で浸水被害が発生している。

この地区は、雨水幹線（佐方排水区）の整備は進めているが、高潮時は佐方ポンプ場からの排水に切り替わるため、ポンプ排水能力 2.612m³/s を上回る場合は、幹線の吐口位置よりも低い住宅地が浸水しやすい地区となっている。

2. 検討の前提条件

(1) 流域面積

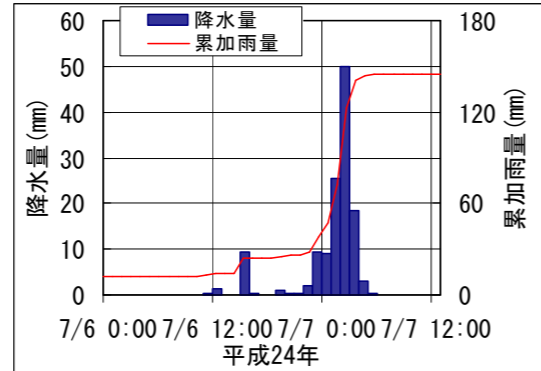
- モデル地区の流域面積 52.7ha

(2) 対象降雨

- 浸水被害が発生した平成 24 年 7 月降雨
- 時間最大雨量：50mm/hr
- 24 時間最大雨量：132mm

(3) 想定した雨水貯留施設

- 高潮時の内水による浸水被害の軽減を目的として、浸水被害が発生した住宅上流の相生産業高校の校庭、流域上流に位置するため池を用いた流域対策を想定。
- 1ha あたりの貯留可能容量は 166m³/ha
- 対策実施面積率 21% (=対策施設の集水面積/モデル地区の流域面積 × 100%)



対象施設	対策の内容	施設数	集水面積	貯留可能容量
校庭貯留 (相生産業高校)	浸水被害が発生する住宅周辺に位置する相生産業高校において校庭貯留を実施。	1 施設	4.5ha (流域面積の 10.7%)	5728m ³ 校庭面積 1.9ha に最大 30cm 貯留。オンサイト貯留。
ため池貯留 (新池)	住宅街上流に位置するため池について、出水時の貯留機能を持たせる。	1 施設	6.5ha (流域面積の 15.5%)	3000m ³ ため池を改良し調整池として運用。*

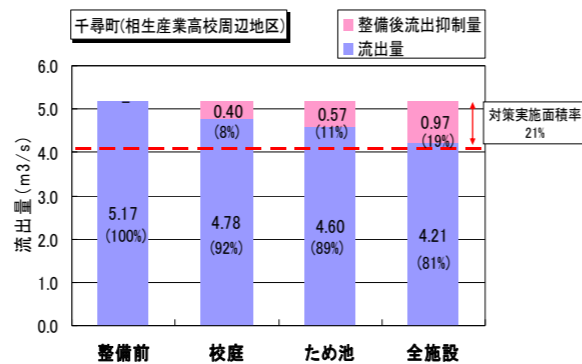
(備考) 対象施設の吐出口にはオリフィスを設置することで、貯留可能容量の他に流出抑制効果を持たせた。

※ため池の治水利用は、余水吐の切下げや大雨前の事前放流など様々な方法があるが、今回の検証ではため池を改良し調整池とする方法にて効果検証を実施した。

3. 流域対策整備の効果

対象流域は、単位面積あたりの貯留可能容量が多く、対策実施面積率も 21% と大きいことから、流域対策による抑制効果が出やすい区域である。

- ピーク流出量の抑制効果は、校庭貯留（校庭への降雨量のオンサイト貯留）では 8% 程度、ため池を調整池に用途変更した場合は 11% 程度の抑制効果が期待される。
- 対策実施面積率 21% に対して全施設での抑制効果は 19% と効率がよい。



流域対策別のピーク流出量の比較
(平成 24 年 7 月降雨時)

※本資料はあくまでも想定の効果検証資料であり、校庭貯留やため池の治水利用の実施にあたっては、所有者等の同意の下、費用対効果も考慮し施設に適した対策を推進していくこととする。



佐方雨水ポンプ場 最大放流量 2.612m³/s



相生産業高等学校【校庭貯留】



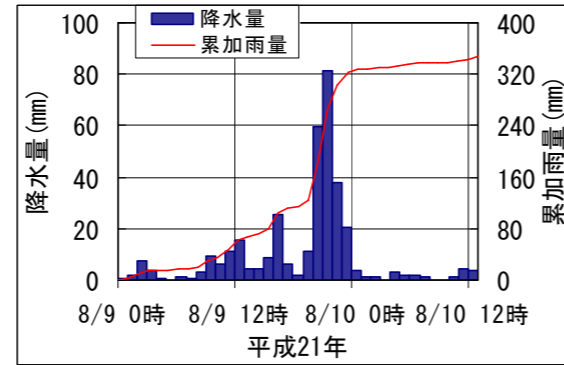
佐用町佐用地区をモデル地区とした流域対策の効果

【モデル地区の概要】佐用町の中心部に位置し、平成 21 年には台風 9 号の降雨により中心部の大半が浸水し甚大な被害を受けた。現在は、緊急河道対策等を実施しており、被災当時と比べれば河川の安全率は大きく向上したが、平成 21 年と同規模の降雨が発生した場合には、一部の箇所では浸水被害が発生すると予測されており、外水位の上昇により内水の排除が困難となると推察される。

佐用町佐用地区（モデル地区全体）； ため池、水田、学校を利用した流域貯留を実施した場合

■ 検討の前提条件

- (1) 流域面積：モデル地区の流域面積 1665ha
- (2) 対象降雨：浸水被害が発生した H21.8 月降雨
 - 時間最大雨量：81.5mm/hr、24 時間最大雨量：326.5mm
- (3) 想定した雨水貯留施設
 - 内水の流出の抑制を目的として、ため池、水田、学校、を利用した流域対策を想定。
 - 1ha あたりの貯留可能容量は 89m³/ha
 - 対策実施面積率 (=対策施設の集水面積 / モデル地区の流域面積) は 20%



対象施設	対策の内容	施設数	集水面積	貯留可能容量
ため池貯留	既存のため池について、容量を有効活用し貯留し、ピーク流出量を抑制する。	21 箇所	278.0ha (流域面積の 16.7%)	79320m ³ ため池の水位を 1m 下げて貯留容量を確保
水田貯留	出水時において水田に一時的に貯留し、ピーク流出量を抑制する。	12 地区	49.2ha (流域面積の 3.0%)	水田の湛水面積に最大 10cm 貯留。オナサイト貯留
校庭貯留 (佐用小・中・高校)	出水時において校庭に一時的に貯留し、ピーク流出量を抑制する。	3 施設	12.6ha (流域面積の 0.7%)	校庭面積に最大小・中学校 30cm、高校 50cm 貯留。オナサイト貯留。

(備考) 対象施設の吐出口にはオリフィスを設置し、貯留可能容量の他に流出抑制効果を持たせた。

■ 流域対策整備の効果

流域対策としては、水田による効果が平成 21 年規模の降雨で佐用地区からのピーク流出量を 8.5m³/s 程度抑制しており効率がよい。また、その他の個々の流域対策による貯留効果は小さいが、小規模でも整備を実施することで、水田貯留と同程度の効果が期待され、合計でピーク流出量を約 15m³/s 抑制する効果が期待される。

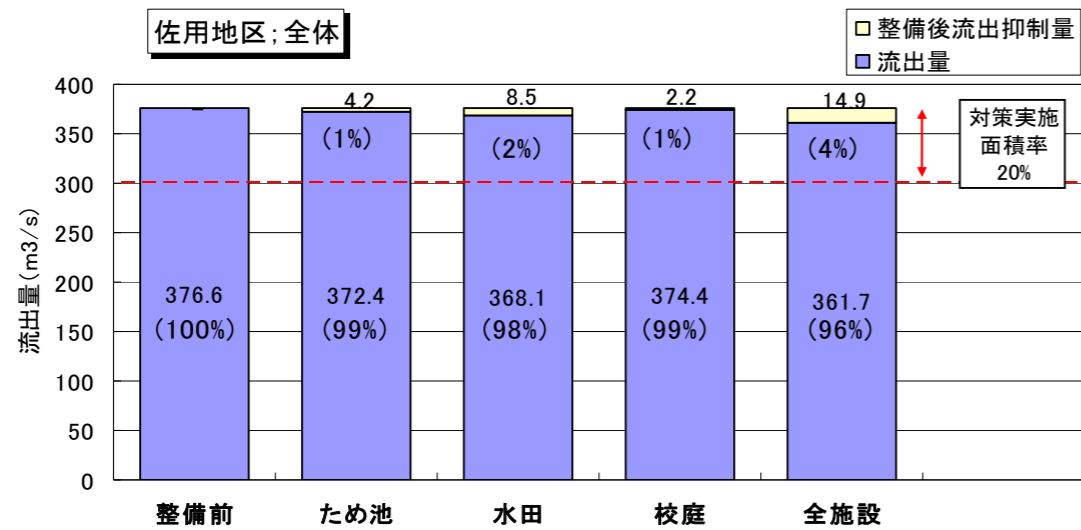
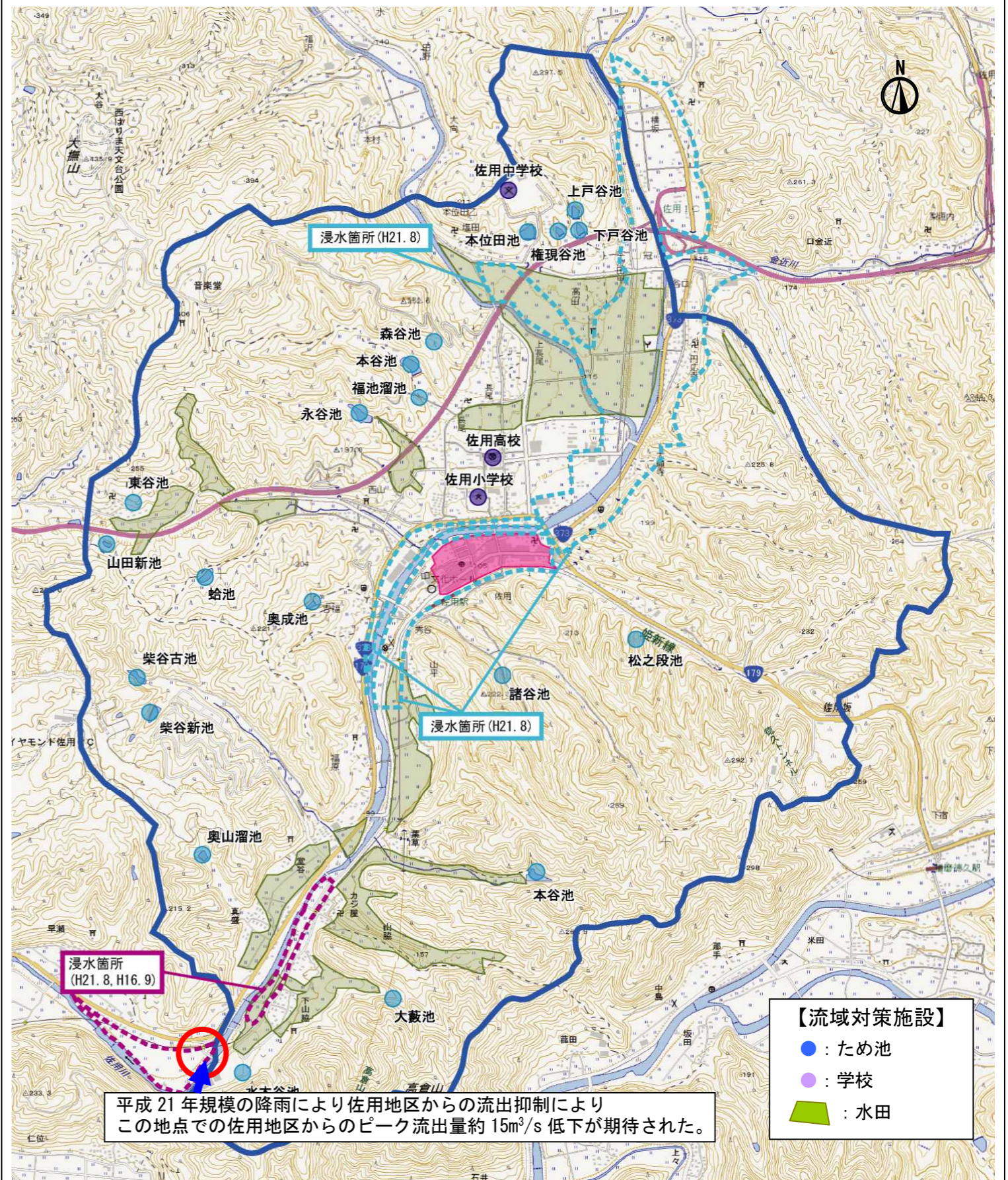


図 流域対策別のピーク流出量の比較(平成 21 年 8 月降雨時)



平成 21 年規模の降雨により佐用地区からの流出抑制によりこの地点での佐用地区からのピーク流出量約 15m³/s 低下が期待された。

※本資料はあくまでも想定の効果検証資料であり、各施設の流域対策の実施にあたっては、所有者等の同意の下、費用対効果も考慮し、施設に適した対策を推進していくこととする。

佐用町佐用右岸（右岸佐用処理区、本谷川・永谷川流域）； ため池、校庭、水田貯留を利用した流域貯留を実施した場合

佐用町市街地右岸側に着目して、右岸佐用処理区と本谷川・永谷川の各流域から佐用川に流出する水量の抑制効果を確認した。

■ **検討の前提条件** ※対象降雨はモデル地区全体と同じ降雨とした。

(1) 流域面積及び想定した雨水貯留施設

(佐用処理区右岸)；流域面積 56.1ha、1ha あたりの貯留可能容量 343m³/ha
；対策実施面積率 28.3%(=15.85ha/56.1ha)

対象施設	対策の内容	施設数	集水面積	貯留可能容量
水田貯留	出水時において水田に一時的に貯留し、ピーク流出量を抑制する。	2 地区	5.15ha (流域面積の 9.2%)	5150m ³ 水田の湛水面積に最大 10cm 貯留。 オサイト貯留
校庭貯留 (佐用小、佐用高校)	出水時において校庭に一時的に貯留し、ピーク流出量を抑制する。	2 施設	10.70ha (流域面積の 19.0%)	14084m ³ 校庭面積に最大小・中学校 30cm、高校 50cm 貯留。 オサイト貯留。

(本谷川・永谷川流域)；流域面積 165.9ha、1ha あたりの貯留可能容量 93m³/ha
；対策実施面積率 68.9%(=114.32ha/165.9ha)

対象施設	対策の内容	施設数	集水面積	貯留可能容量
ため池貯留	既存のため池について、容量を有効活用し貯留し、ピーク流出量を抑制する。	4 施設	112.32ha (流域面積の 67.7%)	13450m ³ ため池の水位を 1m 下げて貯留容量を確保
水田貯留	出水時において水田に一時的に貯留し、ピーク流出量を抑制する。	1 地区	2.00ha (流域面積の 1.2%)	2000m ³ 水田の湛水面積に最大 10cm 貯留。 オサイト貯留

(備考) 対象施設の吐出口にはオリフィスを設置することで、貯留可能容量の他に流出抑制効果を持たせた。

■ **流域対策整備の効果**

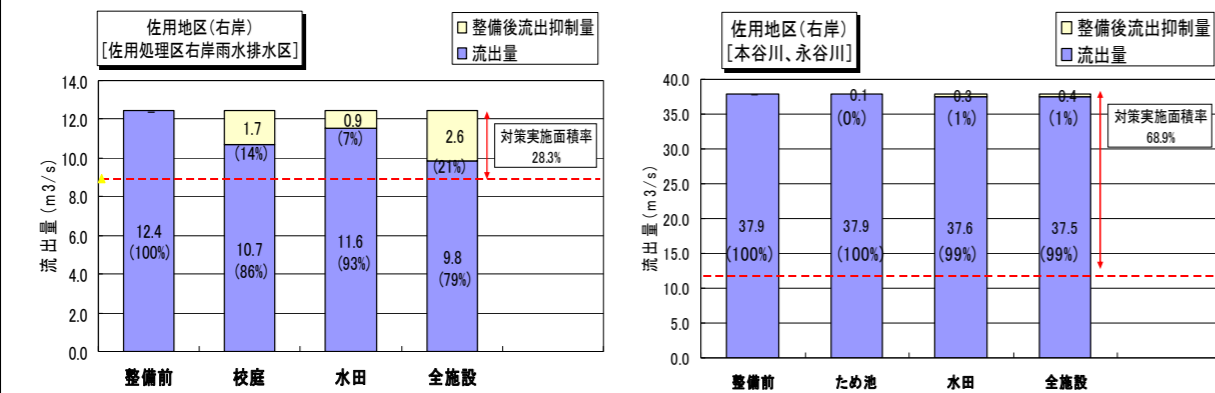
モデル区域の中で、この流域は単位面積あたりの貯留可能容量が多く、流域対策による抑制効果が出やすい区域である。特に右岸佐用処理区の貯留量が多いため効果が得られやすい。

(右岸佐用処理区)

- ピーク流出量の抑制効果は、校庭貯留(校庭への降雨量のオンサイト貯留)14%、及び水田貯留7%程度の抑制効果が期待され、対策実施面積率 26.3%に対して全施設での抑制効果も 21%と効率がよい。

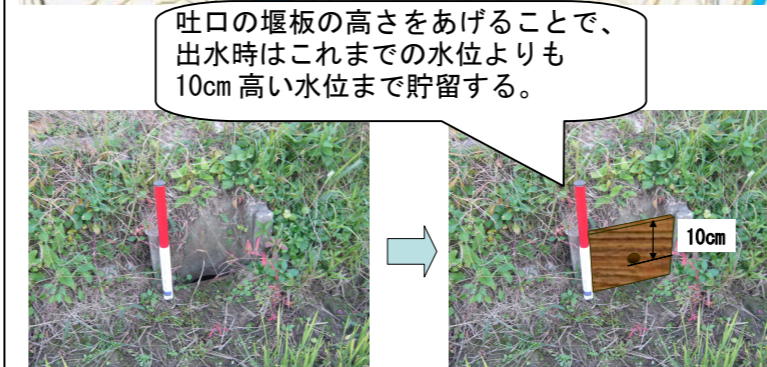
(本谷川・永谷川流域)

- ピーク流出量の抑制効果は、ため池貯留では 2%程度、水田貯留では 1%程度の抑制効果が期待される。

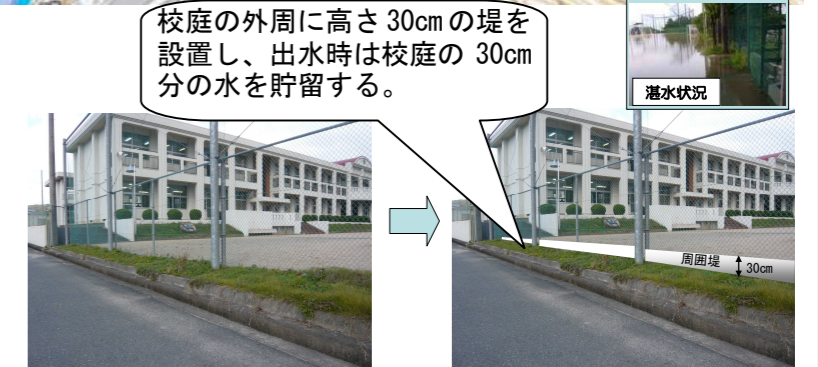


流域対策別のピーク流出量の比較 (平成 21 年 8 月降雨時)

※本資料はあくまでも想定の効果検証資料であり、各施設の流域対策の実施にあたっては、所有者等の同意の下、費用対効果も考慮し、施設に適した対策を推進していくこととする。



水田貯留イメージ

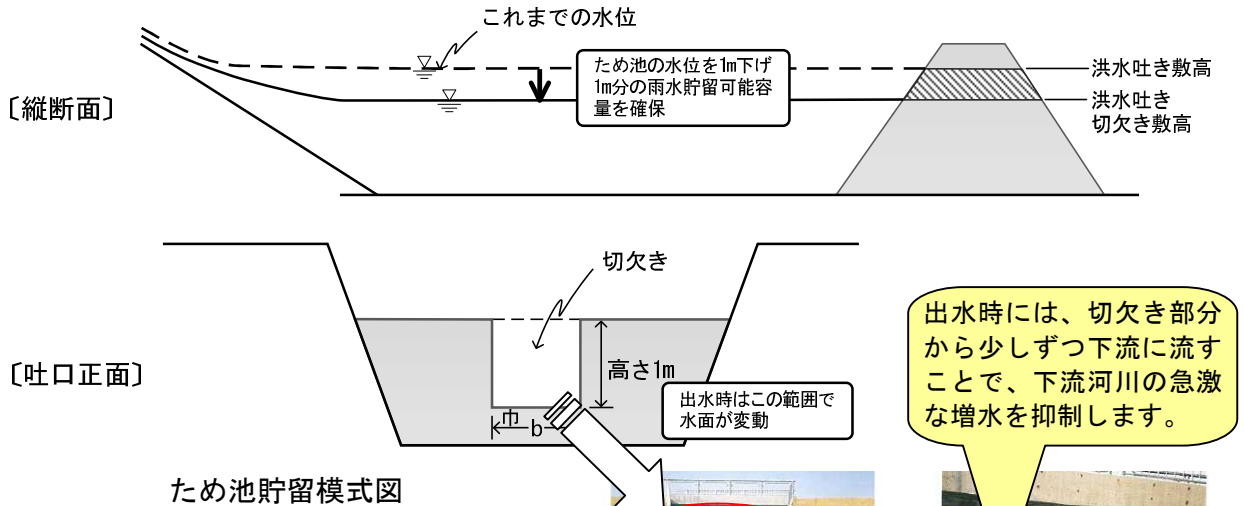


校庭貯留イメージ(佐用小学校)

ため池貯留の流出抑制効果

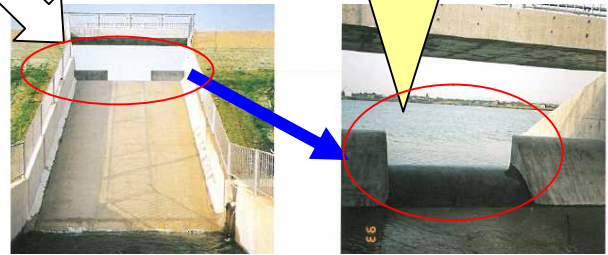
1. ため池を用いた流出抑制方法

- ◆ 流域のため池について、現行の水位から1m下げ、出水時の雨水を吐口口の切り欠きで調整しながら、少しずつ下流に流すことで、下流域での急激な増水を抑制します。



2. 流出抑制効果の試算

平成21年8月9~10日(佐用豪雨)を対象に、ため池貯留の『対策無し』と『対策あり』について、以下の条件で流出量を計算した。

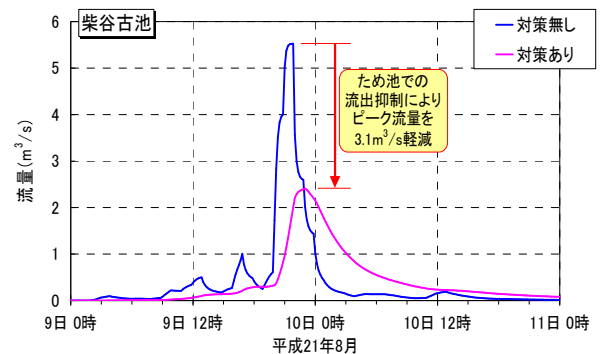
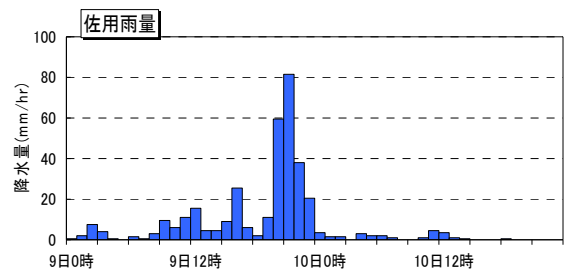


(1) 条件

- ◆ 対象ため池：柴谷古池(佐用町モリ地区内)
- ◆ ため池規模：集水面積 24.4ha、
貯留可能容量 3.8万 m³
- ◆ 切欠き幅 b : 1.5m

(2) 効果のまとめ

- ◆ ため池での流出抑制によりピーク流量を『対策無し』の 5.5m³/s から、『対策あり』では 2.4m³/s (対策無しの44%) と 3.1m³/s 軽減した。
- ◆ 切欠き形状は、下流河川の計画流量の範囲内に流出抑制させるよう設定することで効果が得られる。



ため池貯留による流出抑制結果

各戸貯留の流出抑制効果 (住宅敷地、住宅団地からの流出に対する効果)

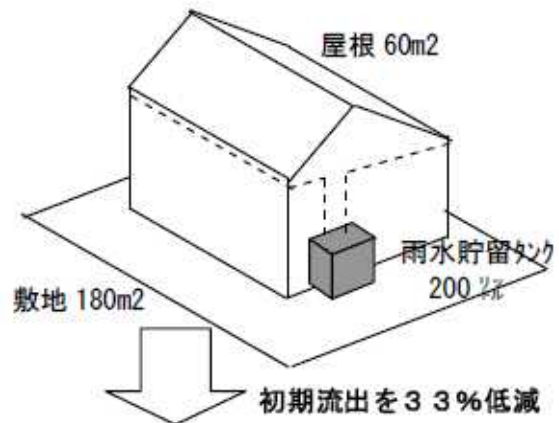
3. 住宅の敷地レベルの効果

(1) 条件

- ◆ 敷地 180m²、屋根面積 60m² の住宅に、
200 リットルタンクを設置
※タンクは 3.3mm の降雨で満杯になる

(2) 効果

- ◆ 降雨の初期 3.3mm に対し、敷地に降った降雨 (0.6m³) のうち、33% (0.2m³) の流出を低減



4. 10ha の住宅団地レベルの効果

(1) 条件

- ◆ 10ha の住宅団地に、上記住宅が 340 戸
※1 戸あたりの敷地面積屋根面積は 1 と
同じ条件とする

(2) 効果

- ◆ 降雨の初期 3.3mm に対し、住宅団地に降った降雨 (330m³) のうち、20% (68m³) の流出を低減



3 効果のまとめ

- ◆ 降雨量が 3.3mm までは流出抑制効果を発揮するが、超えると効果はなくなるため、効果は限定的である。
- ◆ 右図に示すような突然発生する豪雨に対しては、急激に増加する初期流出を緩やかにする効果がある。

