

— 阪神西部(武庫川流域圏)地域総合治水の実現に向けて —

## 総合的な治水対策の意義

川谷 健

於:第1回 武庫川流域圏総合治水推進協議会  
2012. 11. 6

### 総合治水対策の導入の経緯と必要性

流域の市街化の進展（とくに高度成長期）

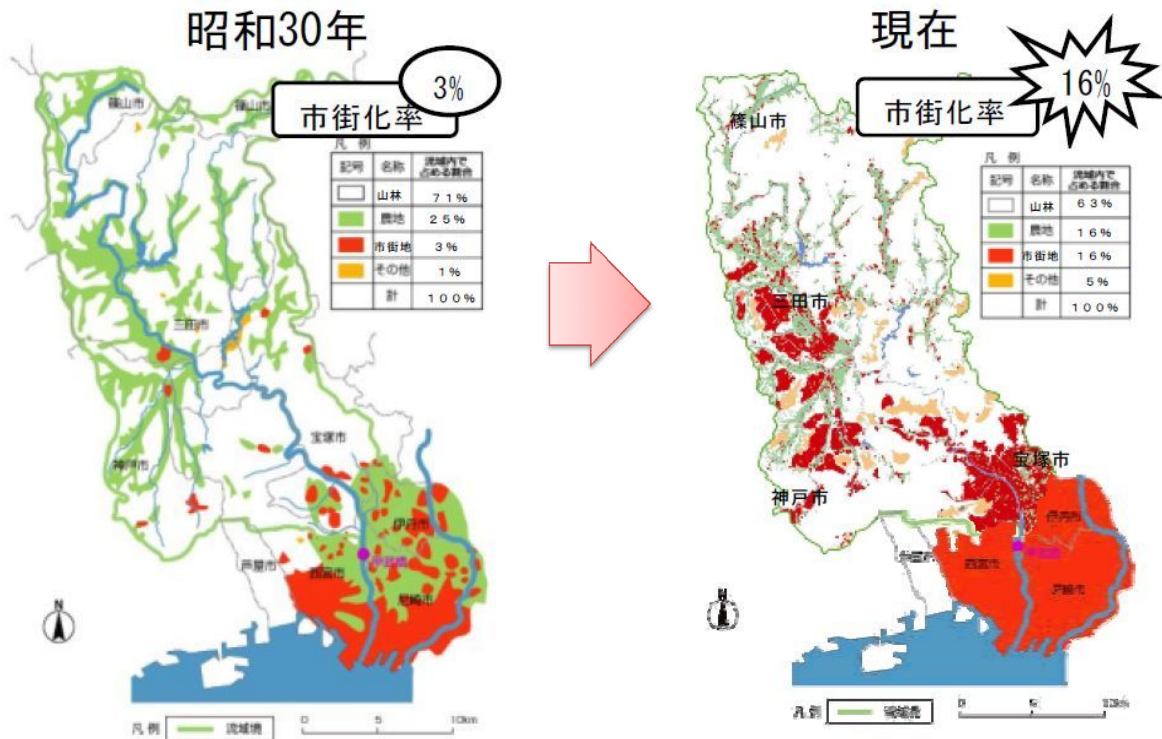
- 1) 都市部への人口流入により、浸水実績のある低地での都市化が進み、  
浸水被害の潜在的危険性が増大した。
- 2) 既存市街地近郊の台地・丘陵地における広範な宅地開発が、  
保水・遊水機能を著しく減少させ、これが雨水の流出流下時間の短縮や  
洪水流出量の増大を招き、河川の治水安全度の低下や  
低地に広がる既存市街地の浸水被害の危険性を招いた。



- ★ 河道などの整備(河川対策)
- ★ 流域全体での取り組み(流域対策・減災対策)の導入

# 土地利用の変化

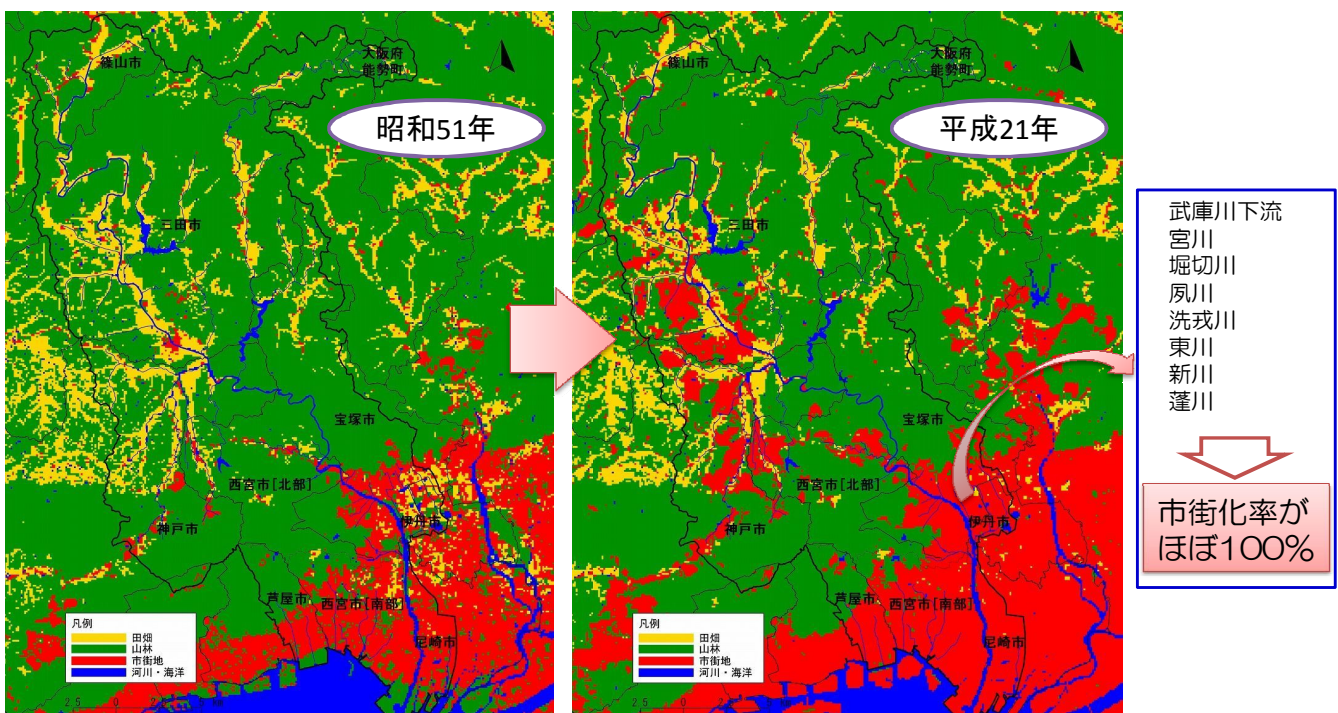
昭和30年以降、急速な市街化が進み、下流には人口・資産が集中、上流もニュータウン開発などで人口急増



出典：武庫川流域総合治水推進計画

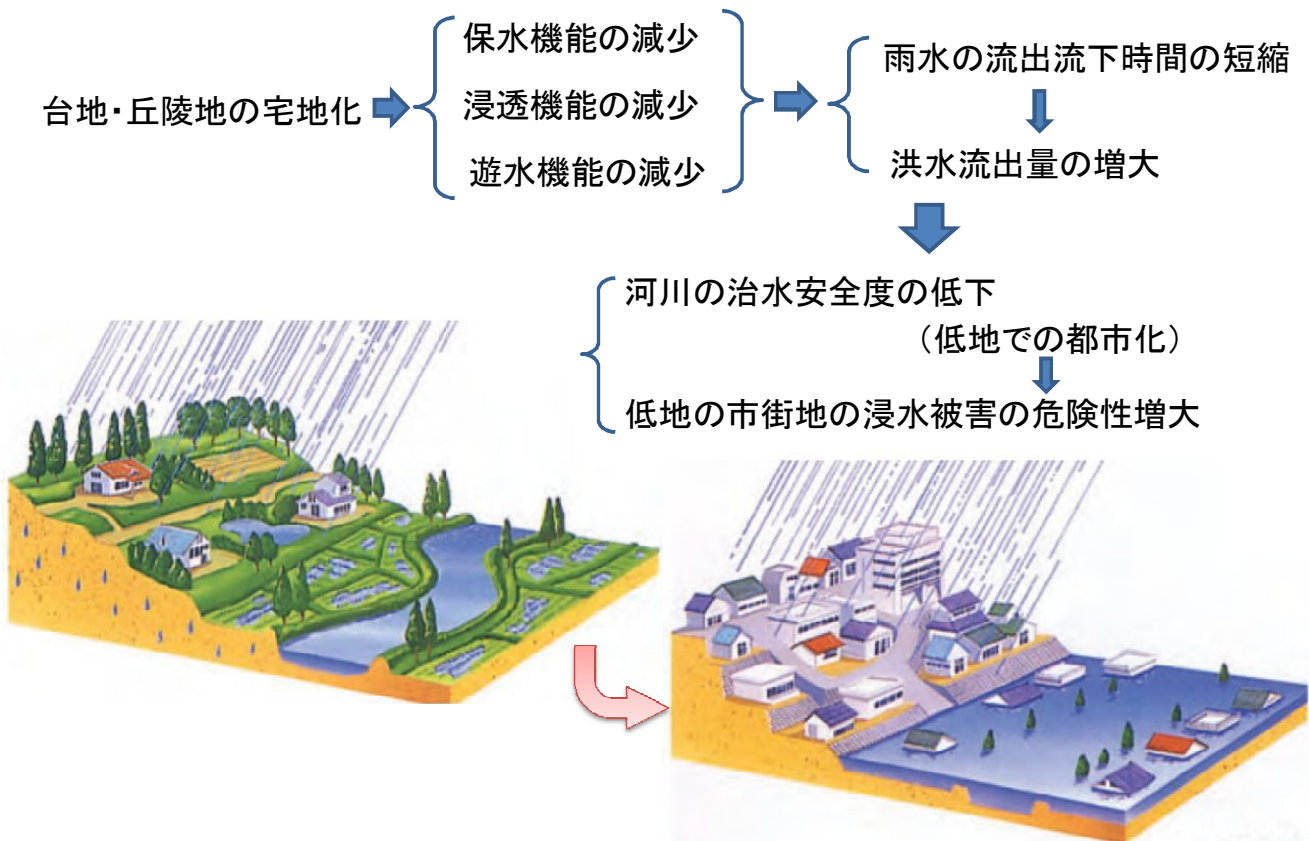
# 土地利用の変化

上流の台地・丘陵地における広範な宅地開発、下流での市街化と、さらなる人口・資産の集中



出典：国土数値情報 細分メッシュデータ

# 市街化による洪水・浸水被害の危険性の増大



図の出典：特定都市河川浸水被害対策法のパンフレット（国土交通省HP）

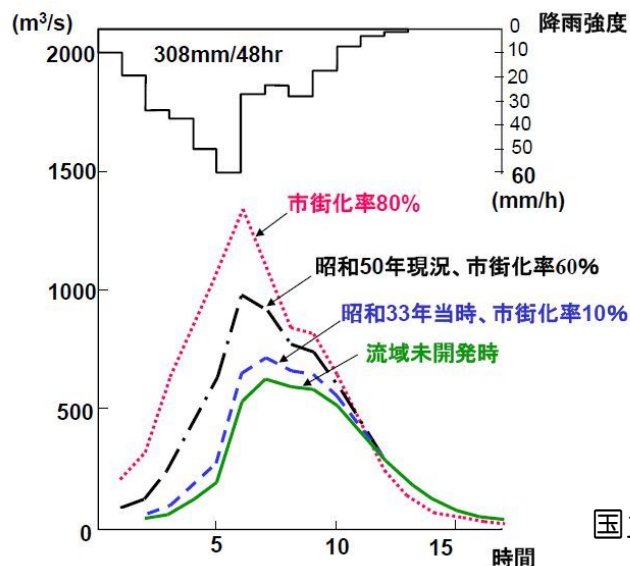
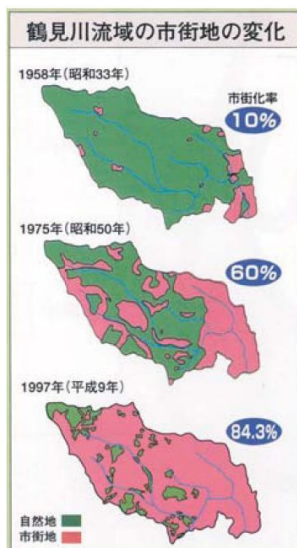
## 市街化でどれくらい洪水が増えるか

例) 鶴見川(神奈川県)での市街化による洪水量の違い(試算)

流域面積 = 235 km<sup>2</sup> . (市街化率) S 33年 = 10% , S 50年 = 60% , H 9年 = 84%

市街化率: 10% ➡ 80%

(結果) 流量は2倍程度増加。洪水の到達時間は2時間ほど短縮。



国土交通省資料

# 流域全体での取り組み(流域対策、減災対策)の必要性

## 流域の「市街化」への対応に加えて

地球温暖化などによる気象変化 → 局地的・集中豪雨が多発する傾向

内水による浸水被害などの都市型水害

★ 河道への集中的な流出を抑制する方策が必要

【土木学会都賀川水難事故(平成20年7月)調査団 提言】

計画規模を上回る洪水  
整備途上での施設能力を超える洪水 } (いわゆる**超過洪水**)の発生

外水による**低地(築堤区間)**に広がる**既存市街地**の浸水被害

★ 河川整備だけで**想定以上の洪水**をコントロールすることは不可能

★ 河川が**溢れることはあり得る**ということを、住民に知らせる

★ 「自分の命は自分で守る」「自分たちの地域は自分たちで守る」という

**自助・共助意識の喚起が必要** 【兵庫県台風9号(平成21年8月)災害検証委員会 提言】

★ 行政や管理の枠組みを越えて、**流域全体の視点**から水害の**総合的な対策**に

取り組む必要 【兵庫県台風23号(平成16年10月)検証委員会 提言】

## 武庫川で取り組む総合的な治水対策



出典:「武庫川水系河川整備計画~総合治水の実現に向けて~」

# 総合的な治水対策



出典:「都市水害対策における雨水貯留浸透技術の意義、松田芳夫」より

## 流域対策

三地域に分類

地域特性に則した対策を流域自治体の関係部局が連携して実施

### 保水地域

主として丘陵地など、**雨水の「保水機能」**を永続して確保し、増大させる必要のある地域。

- ★ 緑地や畑など浸透性が高く保水機能を有する土地利用に配慮
- ★ 学校や公園などの公共施設に雨水貯留施設を設置
- ★ 駐車場に透水性舗装を導入
- ★ 各家庭に浸透ますを設置

### 遊水地域

主として上・中流域の**河川に沿う低平地**で、しばしば氾濫して**自然遊水地**となる地域。この一時的な**「貯留機能」**を極力保持する必要のある地域。

- ★ 水田など遊水機能があると認められる区域の土地利用に配慮
- ★ 農用区域では生産力の向上と優良農地の保全により長期的に遊水機能を維持
- ★ 盛土や残土処分の抑制により遊水機能の減少を防止

### 低地地域

主として下流部に広がる低平な、いわゆる**洪水の氾濫原上の市街地**や自然地で、地域内の**雨水が滞留**して河川に流出しない地域や、**河川の氾濫のおそれ**のある地域。一般的に人口・資産が集積し、**被害ポテンシャルが非常に高い**。

- ★ 内水排除施設の整備と運転調整
- ★ 貯留施設の設置
- ★ **【減災対策】**

耐水性建築(防水扉の設置、ピロティ建築や高床式建築、盛土など)の奨励

# 流域対策のメニュー (1)

■ 森林の整備及び保全

The diagram shows rain falling on trees, with arrows indicating water infiltration into the ground. The photograph shows a lush green forest.

■ ため池貯留

池底の掘削など → 容量増

The diagram shows a cross-section of a reservoir. On the left, the bottom is higher. On the right, after excavation, the bottom is lower, increasing the volume. Labels include '洪水を貯留' (store floodwater) and '池底掘削' (excavate reservoir bottom).

■ 水田貯留

The diagram shows a grid of rice fields with water being stored. The photograph shows a real-world example of a rice paddy field with a stone dam.

■ 遊水機能の維持

■ 平常時

■ 河川増水時

The diagram shows a cross-section of a riverbed with a dam and a sandbar. In the '平常時' (normal) state, water flows smoothly. In the '河川増水時' (high water) state, the dam and sandbar temporarily store water, reducing the peak flow. Labels include '河川' (river), '堤防' (dam), '扇地等' (alluvial fan, etc.), and '河川の水や雨水を一時的に貯留' (temporarily store river water or rainwater).

## 森林の整備及び保全

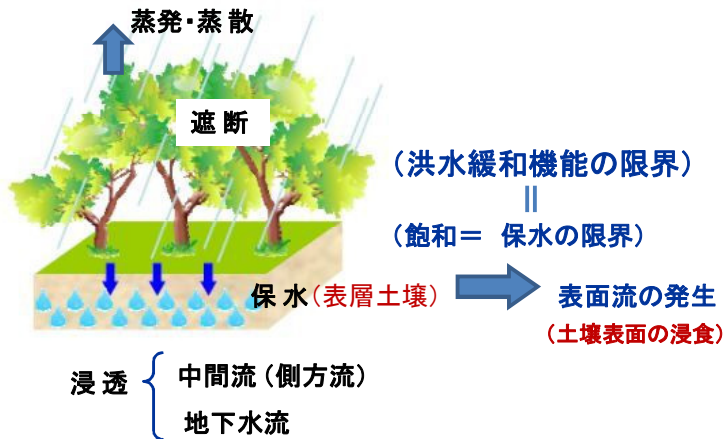


森林は、生きていくために水を必要とし、大量に水を貯められるように、自ら落葉と無機質の土から「**土壌**」を創り出す。

【“森林の保水機能(緑のダム)公開勉強会” 蔵治光一郎氏講演 H17.10.17】

(機能維持のために)

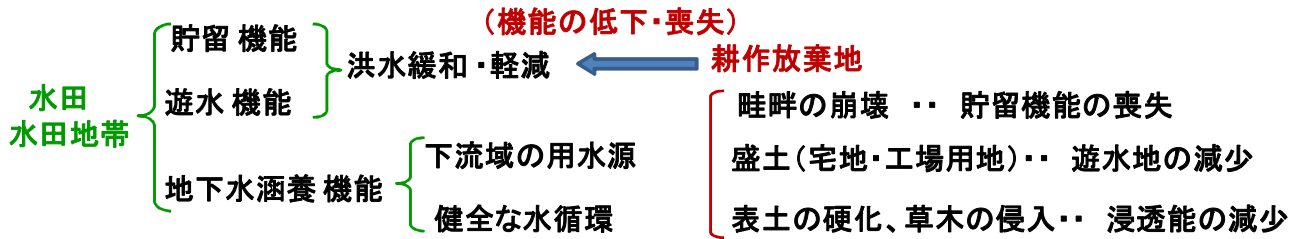
- 洪水緩和機能
  - 水資源貯留機能
  - 水質浄化機能
- ★ 土壌の流亡を防ぐ
  - ★ 土壌表面の浸透能を良好に保つ  
(表面を土粒子で目詰まりをさせない)



【蔵治氏講演資料】より



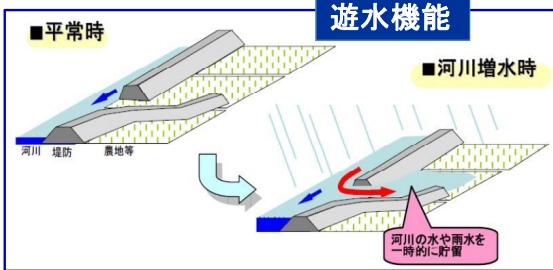
# 優良農地の保全・長期的維持



- 貯留の方策**
- ① 畦畔の嵩上げ(通常 15 cm 程度)
  - ② 排水口に排水調整板や堰を設置して排水量(貯留量)を調整
  - ③ 排水路に調整マスを設置して水路内の水位を調整(水田の水位と連動)

- 貯留の課題**
- 畦畔や排水施設の継続的な維持管理・・・所有者の負担が大きい
  - 溢水・越流による畦畔の崩壊・・・流出量の急増につながる
  - 降雨時の用水路からの流入停止、排水量の調節・・・所有者の負担が大きい
  - 洪水調節効果の定量的評価・・・個々の水田の貯留調節状況が異なる

被害の補償



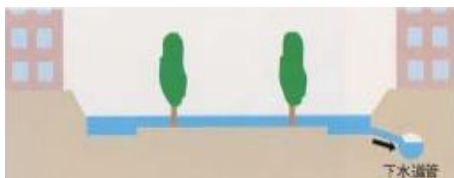
## 流域対策のメニュー (2)

### 防災調整池の設置指導 (重要調整池・指定調整池)



適正な管理による維持・保全

### 棟間貯留



### 防災調整池 (例)

通常時 ↓ 洪水時



### ビオトープ施設(流域調節池)



# 流域対策のメニュー (3)

■ 公園貯留

■ 校庭貯留

■ 透水性舗装

■ 雨水貯留浸透 (各戸)

(各種施設の駐車場等)

透水性アスファルト  
コンクリート舗装

インターロッキングブロック  
舗装(歩道)

透水性舗装

出典：雨水貯留浸透技術協会パンフレット

# 流域対策メニュー(4)

■ ポンプ施設の運転調整

■ 通常の雨

ポンプ施設から河川への排水 ⇨ 可(安全)

■ 大雨 (浸水被害発生のおそれ)

ポンプ施設から河川への排水 ⇨ 「停止」等の適切な操作

■ 建物の耐水化 (減災対策)

建築物の高床化

敷地の嵩上げ

ピロティ構造

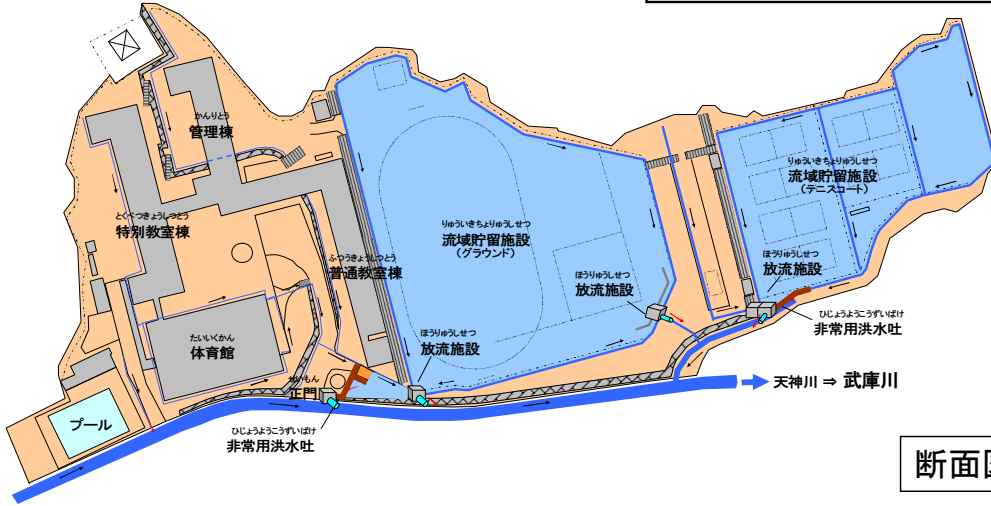


# 県立宝塚東高校での校庭貯留

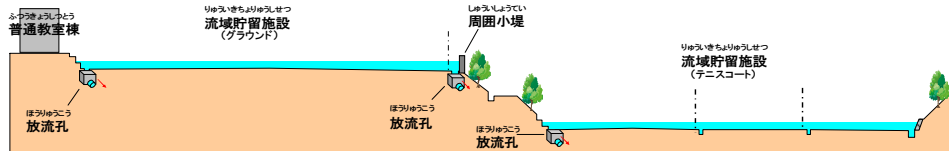
## 【事業概要】

事業内容：グラウンド・テニスコートに周囲堤を設置  
 事業期間：H21～H24  
 貯留面積：16,570m<sup>2</sup>  
 貯留量：2,130m<sup>3</sup>  
 【平均水深：約130mm】  
 事業費：約50百万円

平面図



断面図



# 県立阪神昆陽高校での校庭貯留

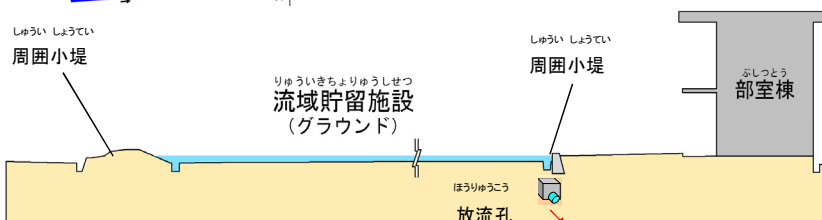
## 【事業概要】

事業内容：グラウンドに周囲堤を設置  
 事業期間：H23～H24  
 貯留面積：11,116m<sup>2</sup>  
 貯留量：955m<sup>3</sup>  
 【平均水深：約86mm】  
 事業費：約26百万円

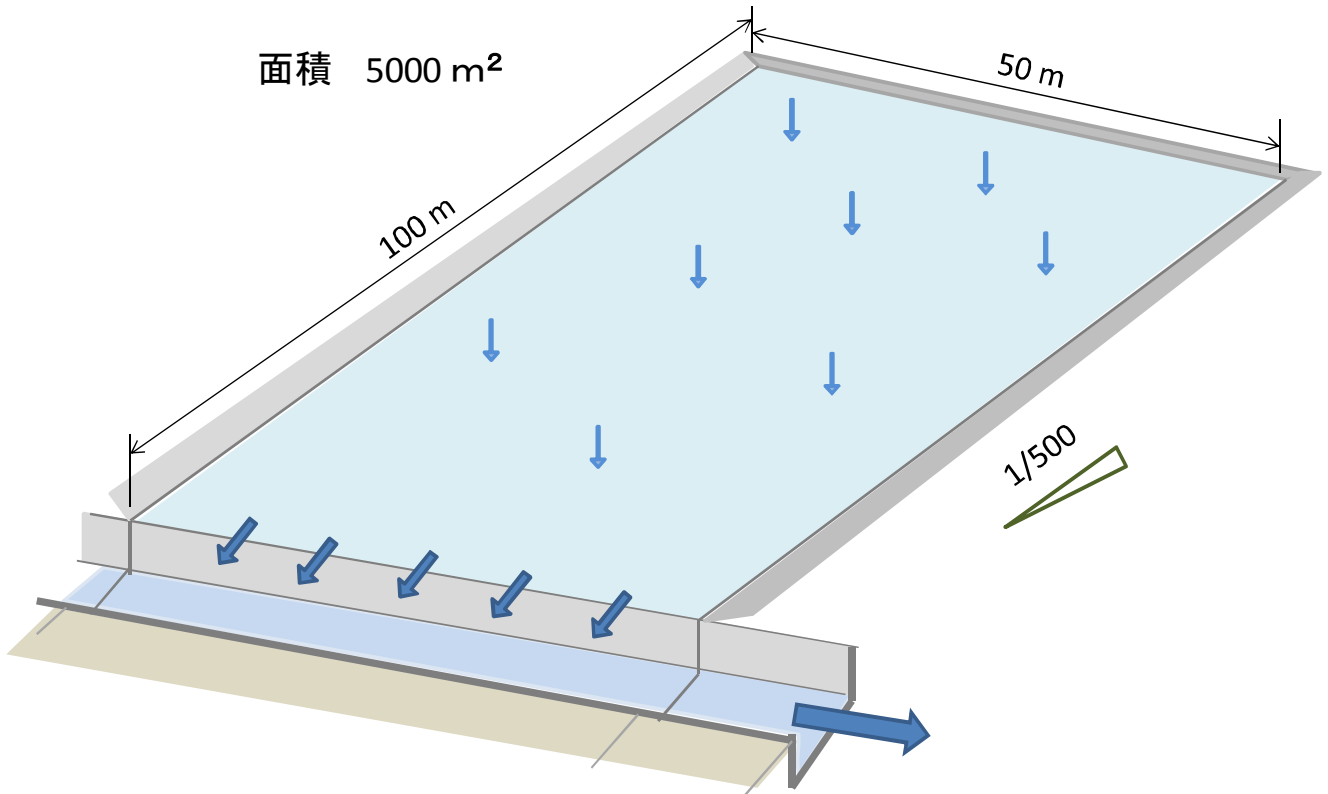
平面図



断面図



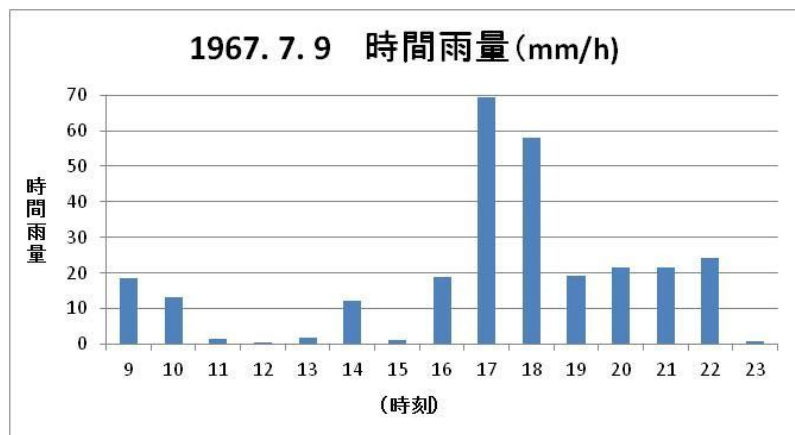
# 雨水貯留の効果【試算例】



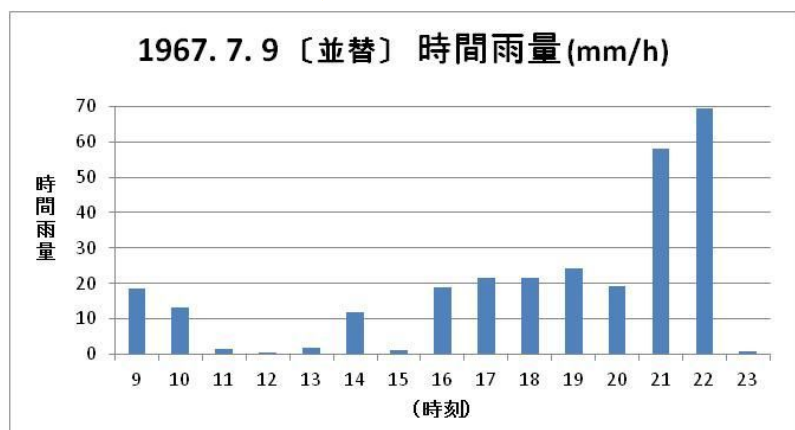
神戸  
海洋気象台

総雨量：  
282.2 mm / 15 hr

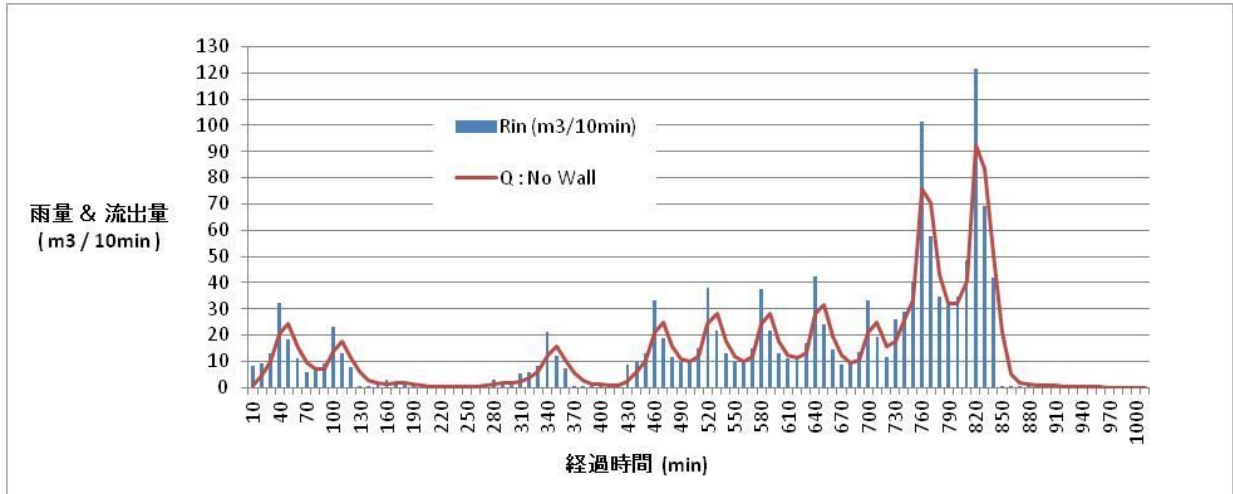
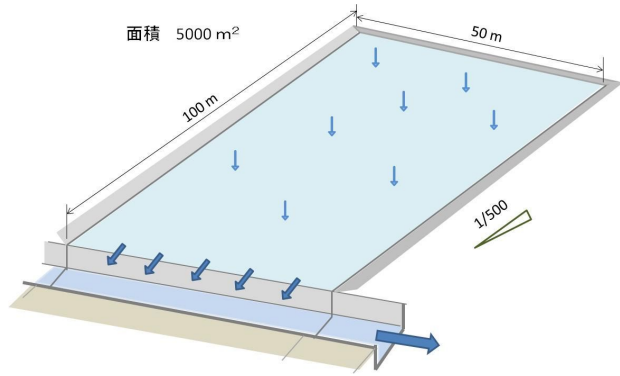
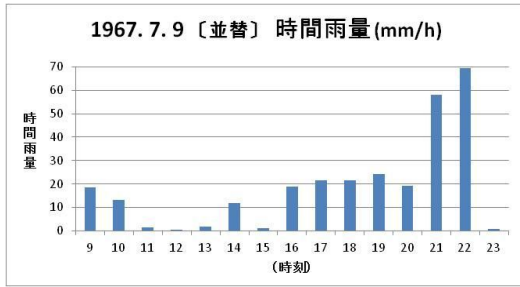
昭和42年7月8日に熱帯低気圧となった台風7号が、6月末から西日本に停滞していた梅雨前線を刺激し、神戸の雨量は、24時間で最大319.4mm 1時間で最大75.8mm となり記録的な集中豪雨となった。



↓ (並べ替え)



## 貯留対策なし



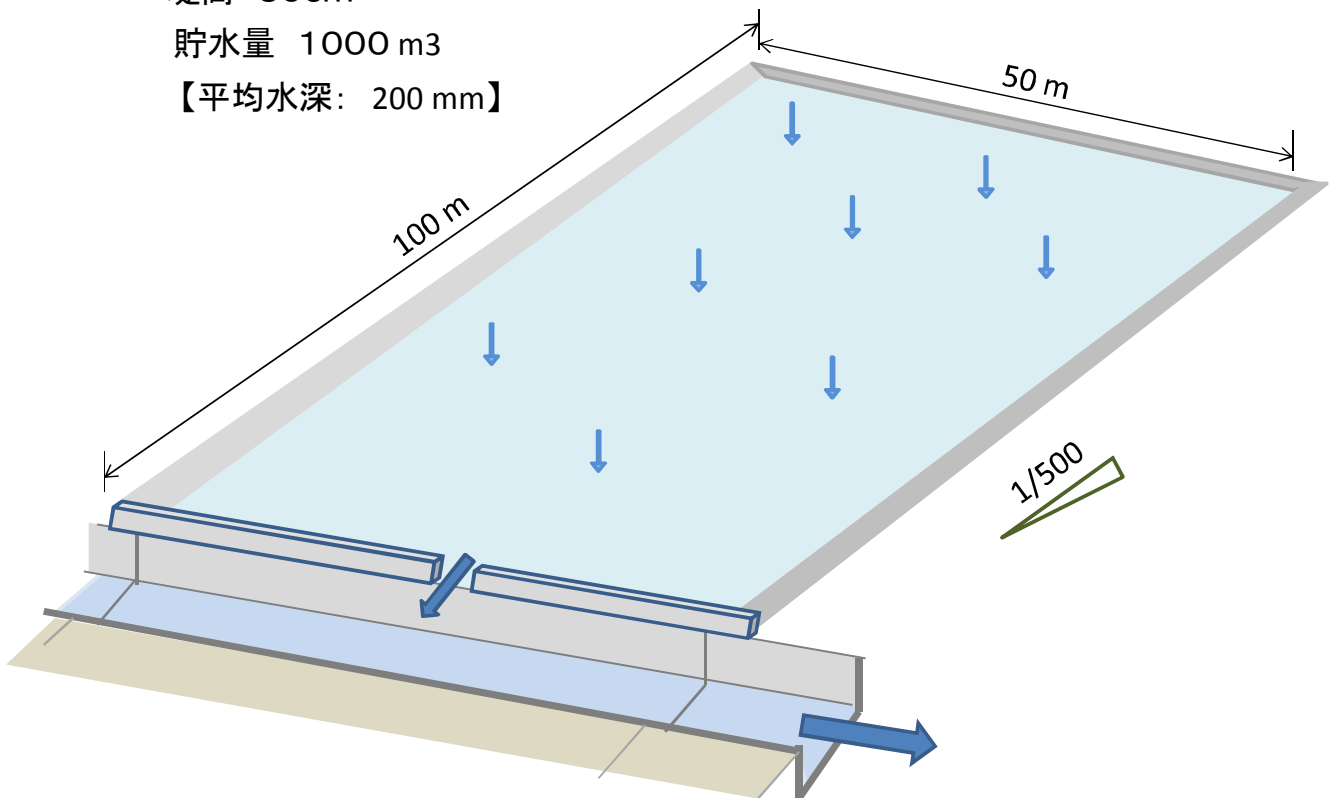
## 貯留対策あり

堤高 30cm

貯水量 1000 m<sup>3</sup>

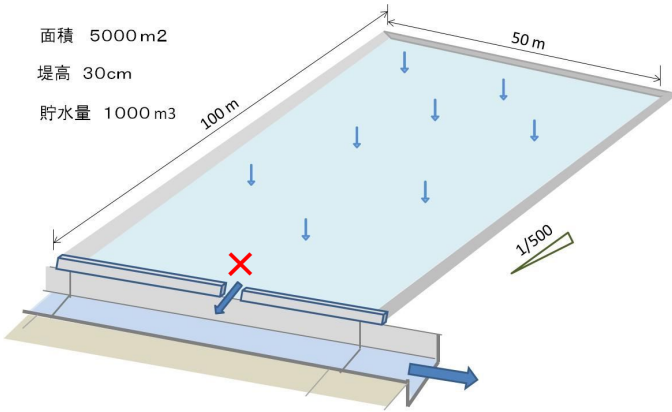
【平均水深: 200 mm】

面積 5000 m<sup>2</sup>

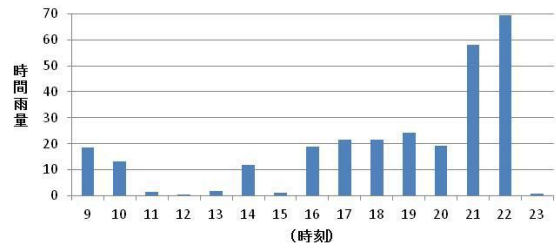


## 貯留対策あり（流出口なし）

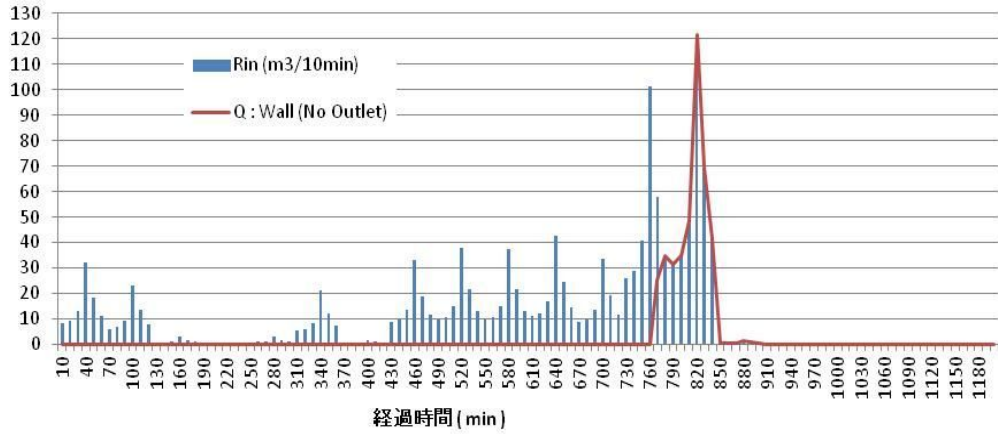
面積 5000m<sup>2</sup>  
 堤高 30cm  
 貯水量 1000m<sup>3</sup>



1967. 7. 9〔並替〕時間雨量(mm/h)

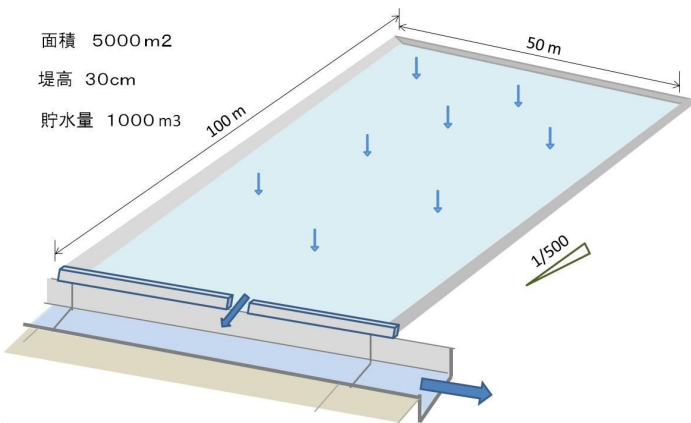


雨量 & 流出量  
(m<sup>3</sup>/10min)

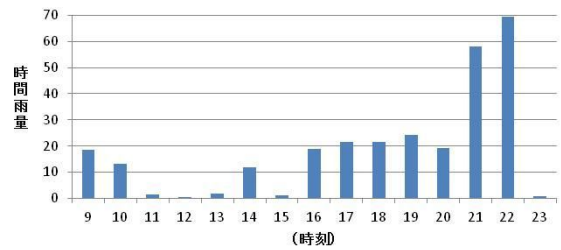


## 貯留対策あり（流出口あり:極めて狭い）

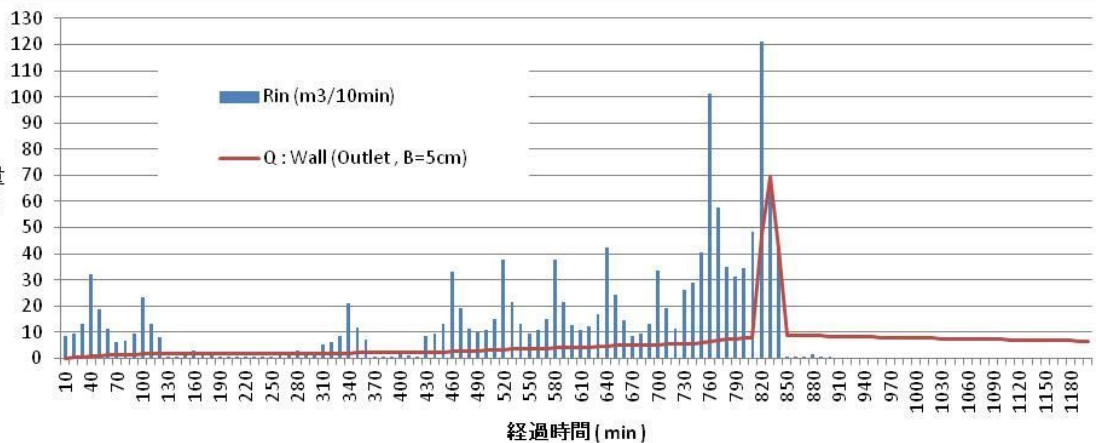
面積 5000m<sup>2</sup>  
 堤高 30cm  
 貯水量 1000m<sup>3</sup>



1967. 7. 9〔並替〕時間雨量(mm/h)

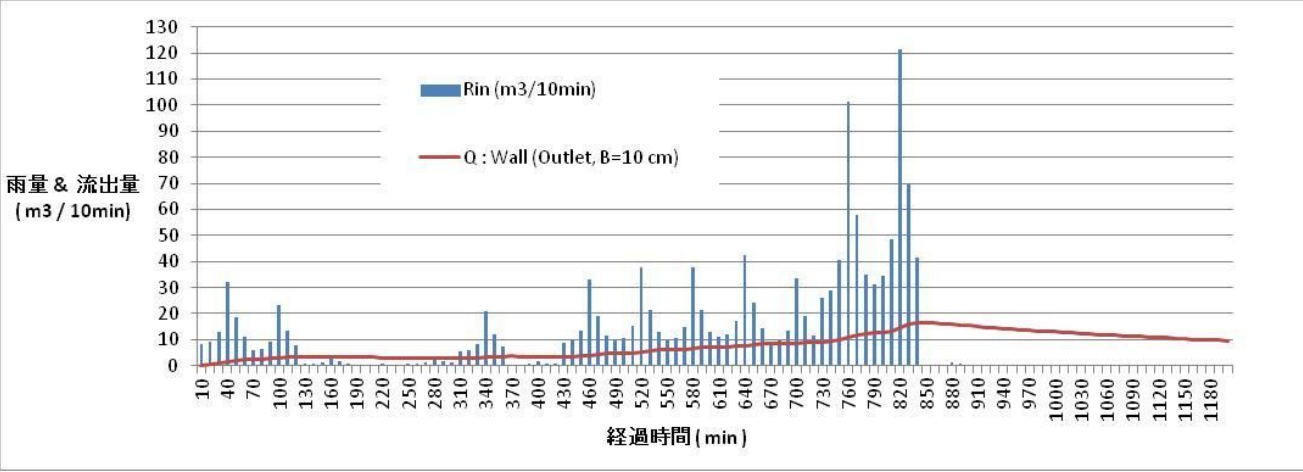
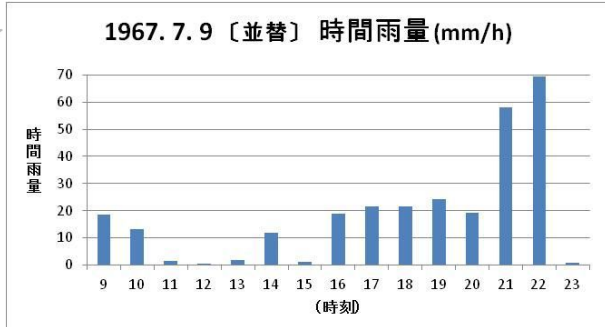
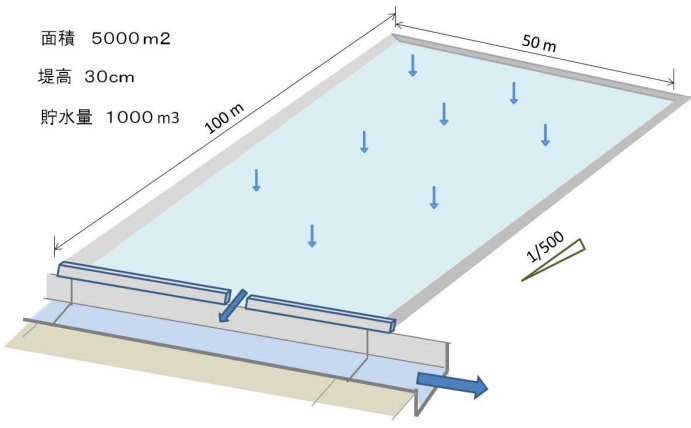


雨量 & 流出量  
(m<sup>3</sup>/10min)



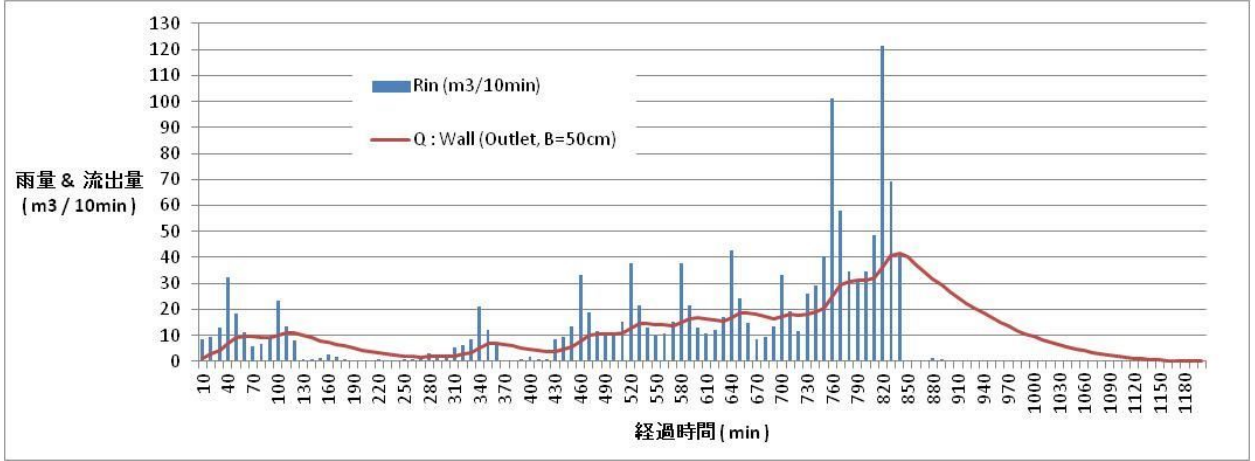
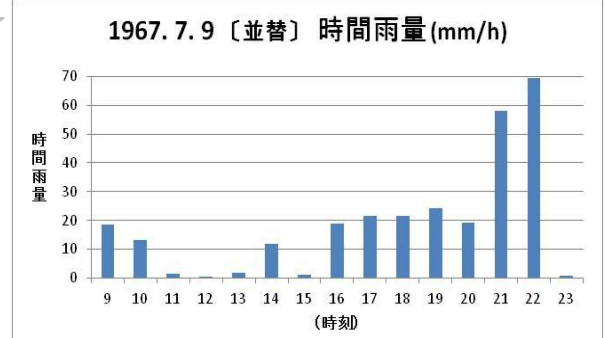
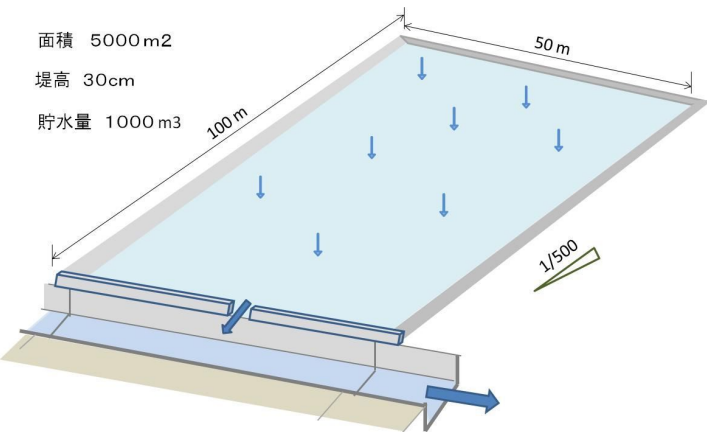
## 貯留対策あり（流出口あり：狭い）

面積 5000m<sup>2</sup>  
 堤高 30cm  
 貯水量 1000m<sup>3</sup>

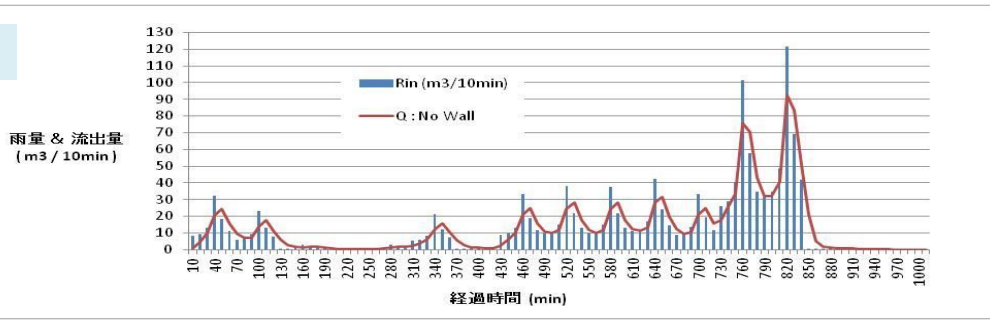


## 貯留対策あり（流出口あり）

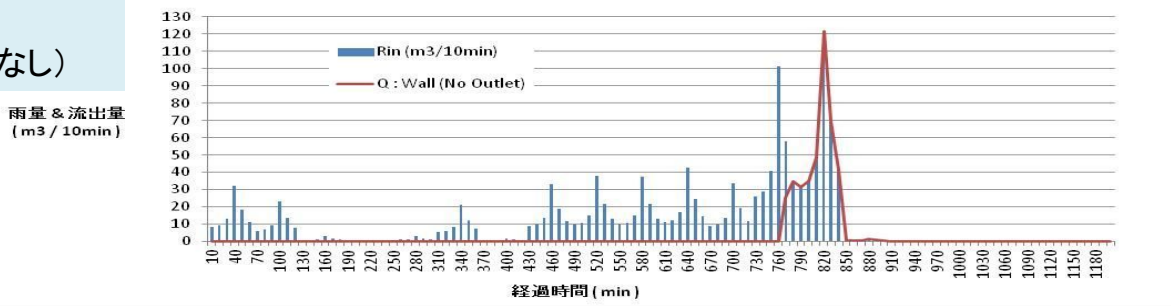
面積 5000m<sup>2</sup>  
 堤高 30cm  
 貯水量 1000m<sup>3</sup>



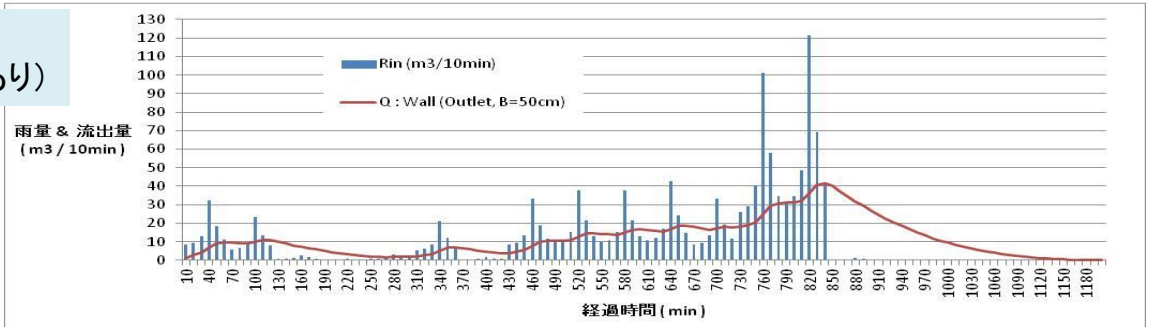
### 貯留なし



### 貯留 (流出口なし)



### 貯留 (流出口あり)



## 土木学会都賀川水難事故調査団 報告 より

実際には 1m を超える増水は2分以内に生じている。

- ★ 山地にも相当の降雨があったにもかかわらず、流域の約7割以上を占める六甲山地からの流出はほとんどなく、**急激な水位上昇**をもたらした流出は**住宅域からの直接流出**である。
- ★ 豪雨があった場所の雨水流出によって水位が急上昇している。**急激な水位上昇を防ぐためには、降った場所で雨水を貯留**するしか方法がない。
- ★ 突然の水位上昇を伴う濁流の発生を極力抑えるためには、**河道への集中的出水を低減**するような方策が有効であり、**雨水を一時的に貯留**するなど流域対応の施策が望まれる。

都賀川 流域面積 8.57 km<sup>2</sup>



## 貯留浸透対策の効果

- ★ ピーク流量が、小さくなる。
- ★ 集中度の高い降雨に対しても、流出量の増加は緩やかになる。

## ちょっと留意すること

- ★ 個々の「貯留・浸透施設」の面積は、流域面積と比べて極めて小さい。  
例えば、校庭貯留の面積は 1～2 ha  
一方、都賀川の住宅域の流域面積は 約 250 ha (= 857 ha × 30%)
- ★ 流域対策の有効性を本来可能な範囲を超えて過大に評価したり、総合治水対策の目標である時間雨量50ミリ程度(1/5～1/10)の流域対策が十分な検証も経ず、そのまま河川整備基本方針対応の豪雨(1/100～1/200)に対しても効果があるかのごとき誤った印象を与えた面も否定できない。

【「流域と一体となった総合治水対策に関するプログラム評価」評価書 国土交通省 平成16年3月】

## 武庫川で取り組む減災対策

知る

水害リスク

守る

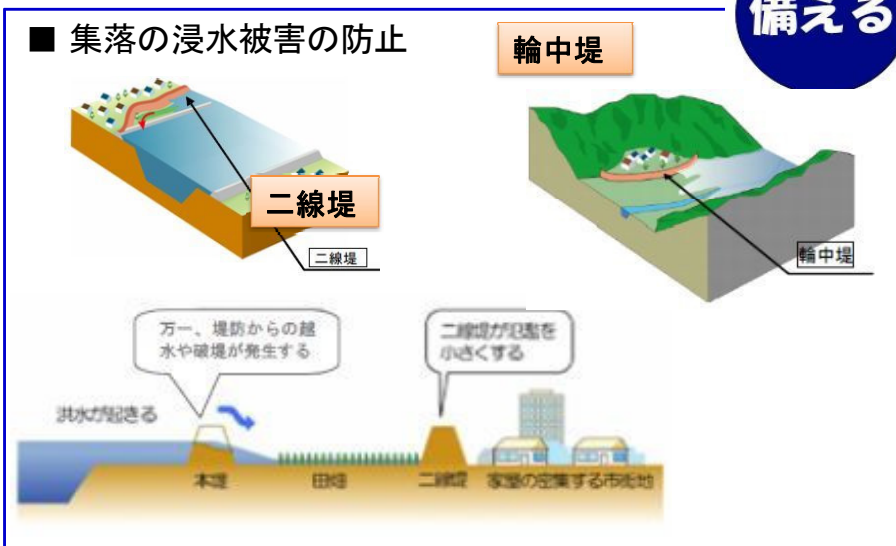
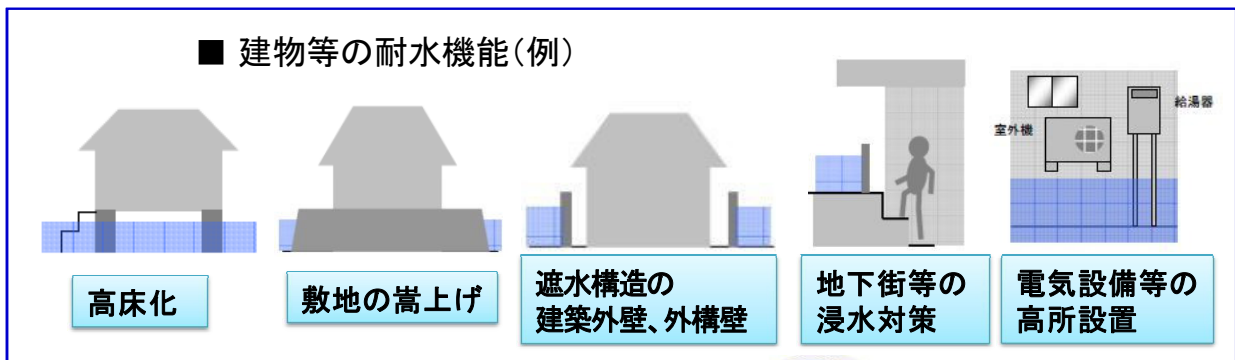
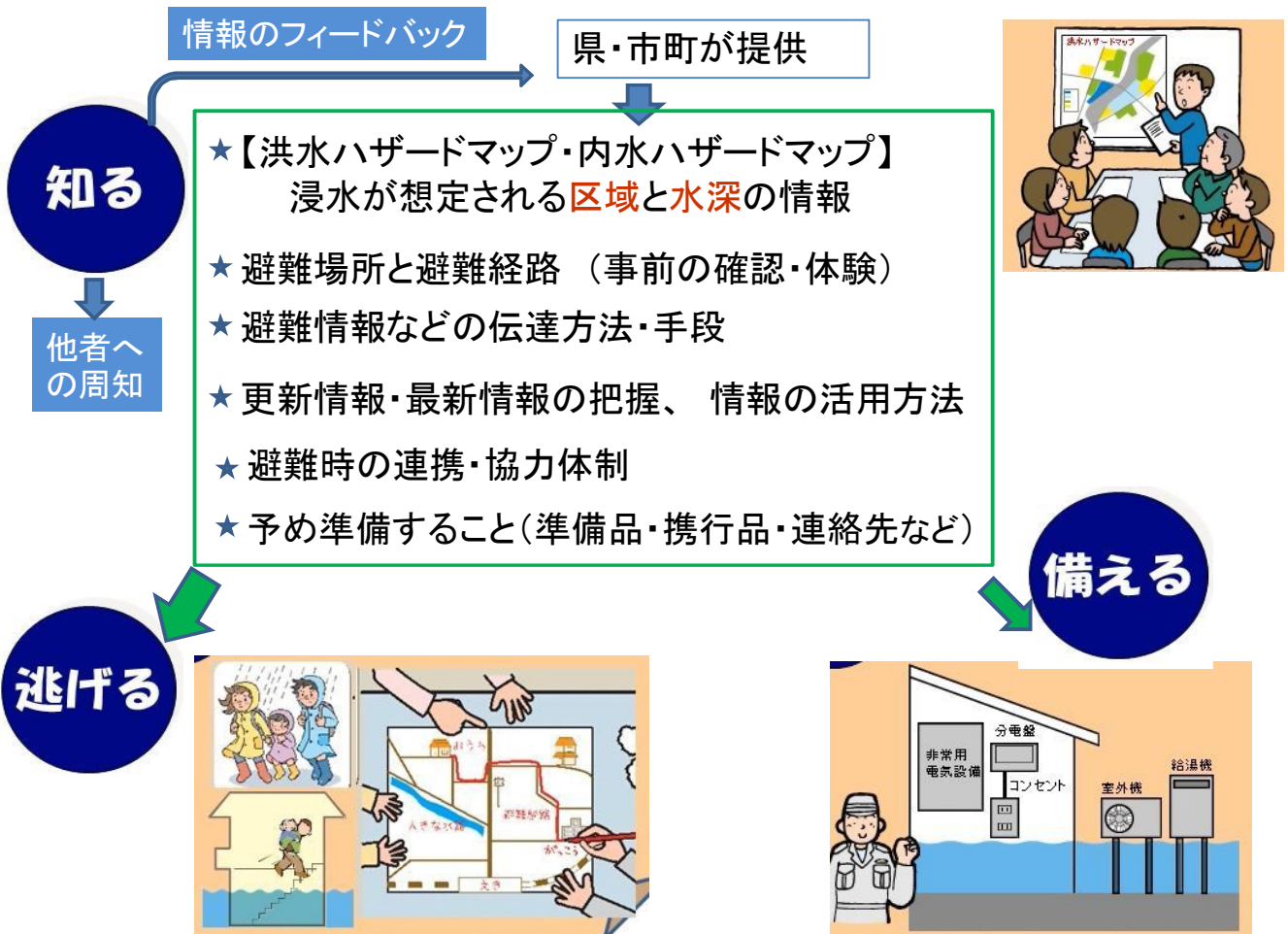
- ・避難・河川情報の伝達
- ・水防

逃げる

命を守る

備える

- ・耐水性の強化
- ・早期の生活再建【保険制度】



■ 浸水被害からの早期の生活の再建

**フェニックス共済**

兵庫県住宅再建共済制度



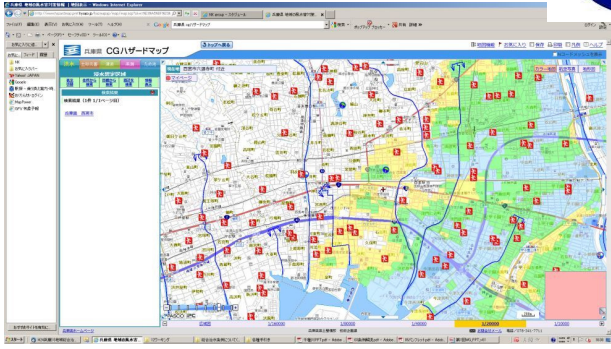
# 減災対策メニュー（例）

- 浸水が想定される区域の指定
- 県民の情報の把握

**知る**

**備える**

**逃げる**



出典：兵庫県 CGハザードマップ

- 浸水被害の軽減に関する学習
- 浸水被害の軽減のための体制整備



自治会による  
手作りハザードマップ作成



■ 情報の伝達

■ 訓練の実施

**守る**

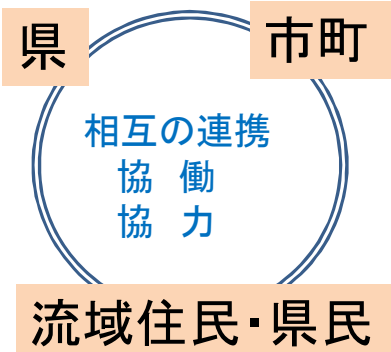
道路アンダーパス部  
(通常時)と冠水情報板



## 総合治水

浸水の発生の抑制  
浸水被害の軽減

- 河川下水道対策
- 流域対策
- 減災対策



多面的な取り組み  
治水  
+  
水循環  
環境・景観  
まちづくり・都市再生  
など

多岐にわたる連携  
下水道  
土地利用  
住宅  
道路  
農政  
環境  
防災  
など