

Oh!!River～驚きと感動の都市河川～

都市河川における治水と親水性の共存策の提案

愛媛大学工学部環境建設工学科

青山 恒佳, 細見 茜, 行本 崇人, Aisyah binti zabri, 渡辺翔太 澤井友貴

●わたしたちの大川

愛媛県松山市の大川は、市街地の北側に位置する御幸寺山を源流に、市街地や住宅地、農地や学校を經由して堀江湾に注ぐ二級河川である。多くの住民の生活に身近であることから、“ふるさとの川”として環境保全の重要性は高く、また遍路道を経由していることもあり、良質な景観や河川環境等の面においても需要が高い。この都市河川における多様な需要が存在している大川を検証することで、今後の都市河川の在り方、安全性と親水性の共存策を提案する。



●点在する課題

■ 安全性の課題 ■

- ・川幅が狭く、高水敷がない。
- ・集水域の傾斜が急峻なため、短時間の集中降水でも水害発生
- ・小規模な氾濫が頻繁に発生
- ・50年周期で甚大な氾濫被害



■ 親水性の課題 ■

- ・治水を重視したコンクリート護岸＝植生・河川生物の過疎化
- ・川への進入路がない(階段等)
- ・道路や住宅等が緊密に位置し、植物養生等の空間確保が困難

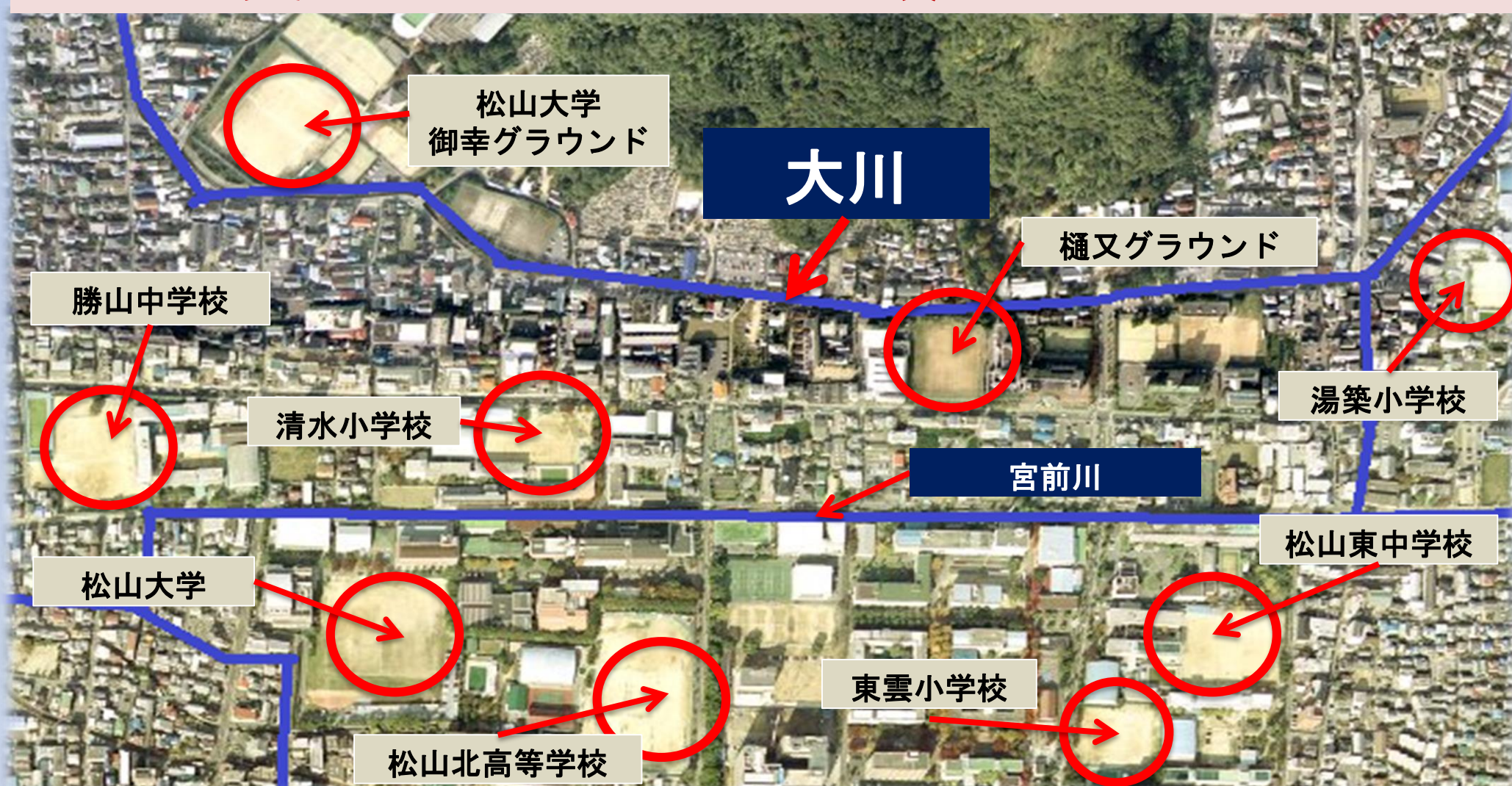
安全性・親水性をともに改善することはできないか？

●提案「学校グラウンドの一時的貯水池化」

都市河川のエリアマネジメント

都市の地面は主に道路でアスファルトに覆われており、雨水の多くは地面に浸透せずに直接河川へと流れ込む。そこで、水の逃げ場を確保するため文京地区に多数存在する学校グラウンドに注目することにした。

文京地区の豊富な学校グラウンド



氾濫を根絶させるのに十分な貯水面積がある

学校グラウンドの貯水池利用により氾濫防止が可能に

河川の洪水時のみ公園のグラウンドを貯水池として開放



参考: 神奈川県 泉田向公園



グラウンド貯水池化による波及効果

現状

氾濫の危険性
親水性も乏しい

市民生活の脅威
ふるさとの川は貧相

提案

越流が予測されるときのみ
学校のグラウンドを
一時的に貯水池として活用

市民の生命・生活・
財産を保護

波及効果

治水を重視した厚い護岸を
取り払うことが可能

大川の親水性に対するイメージの回復

護岸であった土地に
草木や階段、梯子などを
設置するスペースができる

親水性の向上に向けた
様々な取り組みが
実施可能に

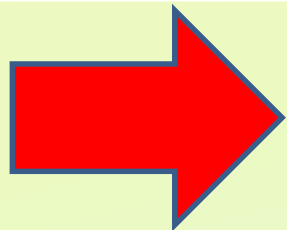
河川環境とアクセス性を
改善(階段等)

理想的な
ふるさとの川へ

● グラウンド貯水池化の実現性

■ 浸透適地・不適地の判断

貯水地適合性の判断の目安			雨水浸透施設の整備促進に関する 手引き(国土交通省)より抜粋
地形・地質	台地・扇状地・自然堤防・丘陵地等が適地.	文京地区は扇状地にあたる	○
地下水位	地下水位と浸透施設底面との距離が0.5m 以上.	文京町の自然地下水位は7.10m ※井戸台帳(国土交通省)より	○
周辺環境 への影響	土壌汚染区域で、浸透によって汚染物質の拡散、 汚染の予想される区域は除外.	松山市には土壌汚染区域がない ※松山市HPより	○



松山市文京地区はグラウンド貯水池化に向いている地域と言える

■ 氾濫防止実現性の判断

グラウンド貯水容積と想定越流量を比較し、効果を確認

● 大川の想定越流量の導出

氾濫が頻繁に発生する箇所において、瞬間最大流量と流下可能容量を計算し、越流量を導出する。
※想定流量 Q' は、既往最大1時間降水量が定常的に降水し続けた場合を仮定し導出する。また、等流状態と仮定する。

瞬間最大流量 Q' (合理式より)

$$Q' = \frac{1}{3.6} \times f \times A \times r \quad ※1$$
$$= 50.42 [m^3/s]$$

※1 $\left\{ \begin{array}{l} f: \text{流出係数(市街地=0.8)} \\ r: \text{想定雨量強度(=60.5[mm/h])} \\ A: \text{流域面積(=3.75[km}^2\text{])} \end{array} \right.$

流下可能容量 $\bar{Q}$ (マニング式より)

$$\bar{Q} = av = an^{-1}R^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}} \quad ※2$$
$$= 47.66 [m^3/s]$$

※2 $\left\{ \begin{array}{l} a: \text{河川断面積(=17.02[m}^2\text{])} \quad v: \text{流速([m/s])} \quad R: \text{径深([m])} \\ n: \text{粗度係数(=0.017[m}^{-\frac{1}{3}}\cdot\text{s])} \quad I: \text{河床勾配(=0.0015)} \end{array} \right.$

瞬間最大越流量 q'

$$q' = Q' - \bar{Q} = 2.76 [m^3/s]$$

想定越流量 q (= $q' \times 3600s$)

$$q = 9,936 [m^3/h]$$

● グラウンドでの貯水容量

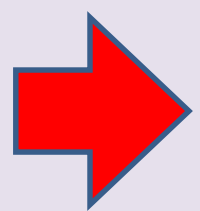
文京地区にあるグラウンドの合計容量
(深度を1mと仮定)

グラウンド合計貯水容量: **84,915 m^3**

● グラウンド貯水池化の有用性

予想最大越流量とグラウンド貯水容量を比較

$$\text{安全率} = \frac{\text{グラウンド貯水容量}}{\text{想定越流量}} = 8.55$$



文京地区の全グラウンドを貯水池化すると、
過去最大の雨が**8時間以上**降っても氾濫しない

● グラウンドの貯水池化により期待される影響

学校での河川教育

グラウンド貯水池の
しくみを知る



河川教育, 防災教育にも効果あり

貯水池に通じている
河川へ興味・関心を引く



子供たちのメリット

文部科学省 小学校新学習指導要領より
<理科> (B: 生命・地球)

第3学年
(2) 身近な自然の観察
身の回りの生物の様子を調べ、生物とその周辺の環境との関係についての考えをもつことができるようにする。

第5学年
(3) 流水の働き
地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつことができるようにする。

理科学習能力の
向上が期待される

遊び場としての河川

より多くの子供が河川
にでかけるようになる



護岸撤去によるアクセス性改善→親水性の増加

子供たちにとっての
ふるさとの川へ



都市河川のエリアマネジメント

グラウンド貯水池

治水
・氾濫防止

親水性
・階段などのアクセス性の
向上による親水性の増加

追加効果
・河川教育
・防災教育

グラウンド貯水池は治水と親水性共に向上し、
ふるさとの川として市民に憩いをもたらす