

# 保津川および沿岸地域における流域空間デザインの研究

A study on spatial design of watershed in Hozu River and coastal area

松田麗央<sup>1</sup>・武田史朗<sup>2</sup>

Reo Matsuda and Shiro Takeda

<sup>1</sup>立命館大学大学院 理工学研究科環境都市専攻 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Graduate Student, Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>2</sup>立命館大学教授 理工学部建築都市デザイン学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Ritsumeikan University, Dept. of Architecture and Urban Design

Since the Meiji era, flood control of rivers due to heavy rainfall has been prevented in Japan since the Meiji era by flood control plans incorporating modern technology centered on Western Europe. A characteristic of Japan's flood control measures is that "most of the population and property are concentrated in fragile flood plains." Furthermore, it is said that the current flood control measures in Japan cannot effectively and sustainably prevent flood damage caused by future climate change. In order for multiple actors, such as planners, decision makers and stakeholders, to achieve common goals, a cross-cutting approach to improving flood control and water resource management is needed. Therefore, the purpose of this study is to propose a complex solution method of flood control problem by the method of landscape design.

**Keywords:** *Landscape design, Flood control, Multiple land use, Climate change,*

## 1. はじめに

日本では明治以降、西欧を中心とした近代技術を取り入れた治水計画によって大雨における河川の氾濫を防いできた。日本の治水対策の特徴は「人口と財産の大部分が脆弱な氾濫原集中している」ということである。さらに現在の日本における治水対策では、将来の気候変化による水害被害に対して効果的かつ持続的に防げないと言われている<sup>※1)</sup>。また計画者や意思決定者・利害関係者などの複数の主体が共通の目標を達成するためには、治水と水資源の管理を改善する分野横断的なアプローチが必要とされている。そこで本研究では、ランドスケープデザインの手法による治水問題の複合的な解決方法を提案することを目的とする。

## 2. 研究の背景と目的

高度経済成長期の日本は、人口の増加や急激な発展に対応するため、西欧由来の近代技術による治水対策を進めた。そこでは堤防強化や河道掘削、引き堤など、河道内で安全に水を流下させることを優先する計画を行った。それにより氾濫原を乾いた土地に転換し、その土地に住宅等をつくることで土地不足を解消した。わが国で、人口と財産の大部分の多くが脆弱な氾濫原に集中しているのはその結果である。

一方、近年では地球温暖化などの将来気候変動に伴い、今までより洪水リスクが高まることが予想されている<sup>1)</sup>。そのため従来の治水計画では治水方法では将来の水害を効果的かつ持続的に防げない可能性も指摘されている<sup>※1)</sup>。

さらに成熟社会を迎えた日本では少子高齢化により、今後、とくに地方での人口の増加は見込めない状況にある。以上より、今後わが国では現在の日本の経済状況を踏まえた上で将来の気候変動に柔軟に対応できる新しい治水計画のありへと転換を図ることが望まれると考える。そこで、本研究では、新しい治水事業と土地活用の複合的な解決方法を提示することを目的とする。

### 3. 研究の方法

治水計画において計画者や意思決定者・利害関係者などの複数の主体が共通の目標を達成するためには、分野横断的なアプローチが必要とされている。そこで本研究では河川を含むランドスケープである流域空間を計画するという立場から、治水計画と水資源の管理、そして流域空間の質の向上など分野横断的な解決方法を考究する。これまで同様な目的の研究は琵琶湖・淀川流域を対象として継続して行われ、今までの成果としては 2017 年度においては坂野が古川を対象に、2018 年度には山下が三川合流エリア、安が保津川を対象に研究を行ってきた。この文脈のなかで、本研究の独自性は、上下流における治水上の関係性から新しい治水事業方針の提案を行うこと、治水と土地の複合的な土地のデザインを行うこと、降雨規模による風景や空間の変化を踏まえた計画を行うことである。

### 4. 計画対象地

本研究における「流域空間デザイン」の研究対象地として京都府亀岡市の保津川<sup>注 1)</sup>をケーススタディエリアとする。(図 1)



図 1 計画対象地

### 5. 敷地分析と課題設定

#### (1) 流域における位置づけ

保津川は琵琶湖・淀川流域の桂川上流に位置し、淀川河川整備計画の対象河川の一つである。同計画では、琵琶湖・淀川流域における治水の基本目標として本支川・上下流のバランスを保ちながら戦後最大洪水を水系で安全に流下させることとしている。その計画段階における現状として、本川である桂川・宇治川・木津川の三つの河川のうち、桂川の治水安全度は現状で一番低いものとなっている。

#### (2) 保津川における「霞堤」と農地管理の課題

対象地である亀岡市の保津川は、下流部が狭窄部しているため水位が上昇しやすい。そのため昔から多くの水害被害を経験しており、水害対策として保津川周辺では霞堤による治水が行われてきた。具体的には、水害時に堤防の他の部分より高さの低い部分から遊水機能を持った農地へ水を溜め込むことで、市街地への浸水を抑制している、いわゆる「霞堤」である。また近年、上流に日吉ダムが完成した後は以前よりも浸水の被害が低減したが、平成 25 年 9 月台風 18 号では 366 戸の浸水被害があった。

一方、保津川においても淀川河川整備計画に基づき治水事業が進められている。上下流のバランスを保ちつつ下流の流下能力を向上した上で、保津川の霞堤を嵩上げし、いずれ霞堤の仕組みを廃止する計画である。現状の亀岡地域における河川の流下能力は 1500 m<sup>3</sup>/s である。下流の嵐山地域では平成 25 年 9 月台風 18 号による洪水被害を受けて緊急洪水対策を実施した結果、河川の流下能力は 2300 m<sup>3</sup>/s となっている。しかし、こうした現行の整備の方向性は、水系全体で洪水を河川の中に治めることを最終目標としている。一方、洪水の量自体が大きく変動する可能性を考慮した場合には、堤内の遊水地をより積極的に活用する総合治水が重要になる。この文脈では、現行の整備の方向性が唯一適切な考え方であるとは言えない。

#### (3) 亀岡市の農業

亀岡市のもう一つの課題として、若年層の人口の低迷から農業就業者が減少していることが挙げら

れる。加えて、遊水機能を持った農地は区画整備がしっかりなされていないことから、今後、耕作放棄地が増えると予想される。こうしたことから、保津川沿いの農地一帯では、今後、有効な土地の活用と管理の方法を立案することが、今後重要と考える。

#### (4) 課題設定

保津川における現状の治水事業の方向性は、保津川、桂川での堤防の嵩上げ、河道掘削によって大規模な降雨に対して河道内で安全に水を流下させることである。日吉ダムの完成で大幅に洪水被害が減少したが、景勝地の嵐山では、さらなる治水工事の実施は難しく、保津川の流下能力の向上には時間を要する。さらには将来の河川整備で現在遊水機能を持つ農地の生産性が向上する場合でも、農業就業者の減少のために、有意義な土地活用が行われる見込みは薄いと考える。

このように将来の降雨量の増加を想定すると、現状の保津川の治水事業の方針では治水と土地の活用・管理という、流域および地域の課題に柔軟に対応できない場合が想定され、この状況に対応できる新しい流域空間計画の方針が求められると考える。

### 6. 提案の方向性：自然と共生する河川

以上の議論から、本提案の方向性として現状の遊水機能を保持しつつ、同時にこれらの土地を地域にとって有益な形で活用、管理する流域空間の計画とデザインを提案する。平常時は河川沿いの陸域として地域住民や観光客、農業従事者、地域生態系にとって有用な空間として機能し、豪雨時には河川の一部として機能するような複合的土地利用によって、複数の課題を同時に解決する計画を行うことで、「自然と共生する河川」の姿を提案する。

### 7. 治水の観点からの計画方法

#### (1) 計画想定降雨量および洪水調整の方針

本提案では、既存の霞堤を用いた遊水地の提案を行う。最大の遊水機能を発揮する対象降雨としては日吉ダム完成後の最大規模である平成25年9月台風18号<sup>注2)</sup>を想定し、対象降雨に対して日吉ダムの洪水調整と計画地の遊水機能によって、下流の嵐山で水を河道内で安全に流下させるものとする。そのために請田地点における平成25年9月台風18号の流量を嵐山の流下能力である2300 m<sup>3</sup>/sまでピークカットを行うことを計画する。(図2)

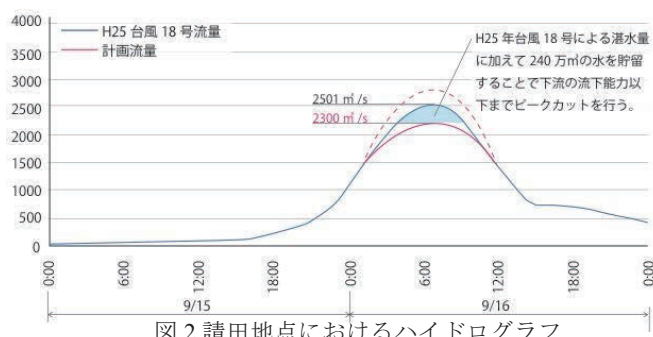


図2 請田地点におけるハイドログラフ

#### (2) 対象範囲の選定

嵐山の流下能力以下までピークカットを行うためには、計画台風における湛水量に加えて約420万m<sup>3</sup>の水を本研究対象地で止める必要がある。計画範囲として、現状、遊水機能を持つことから農地区画整備が十分に行われていない約290haを選定し、既存の堤防高とJR嵯峨野線の線路の高低差によって計画地内で水を貯め込むことを計画する。(図3)

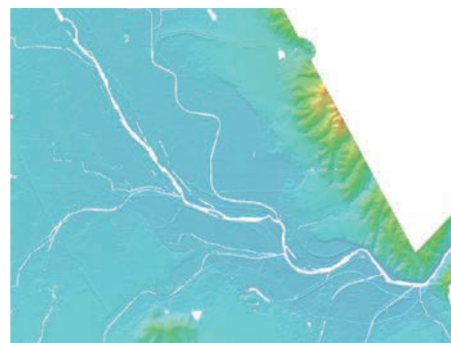


図3 地形データ

#### (3) 流域における治水事業としての運用方法

現行の治水事業の方針では下流から上流へ順に治水工事を実施しているのに対し、本提案では、上流から優先的に治水事業を実施することで上下流の治水安全度を確保することが出来る。そのため、現行の治水事業に比べて時間の短縮が可能であり、

さらにマネジメントの面では、下流の治水事業費を本研究提案に充当することが可能となることが利点となる。

## 8. 空間デザインの観点からの計画方法

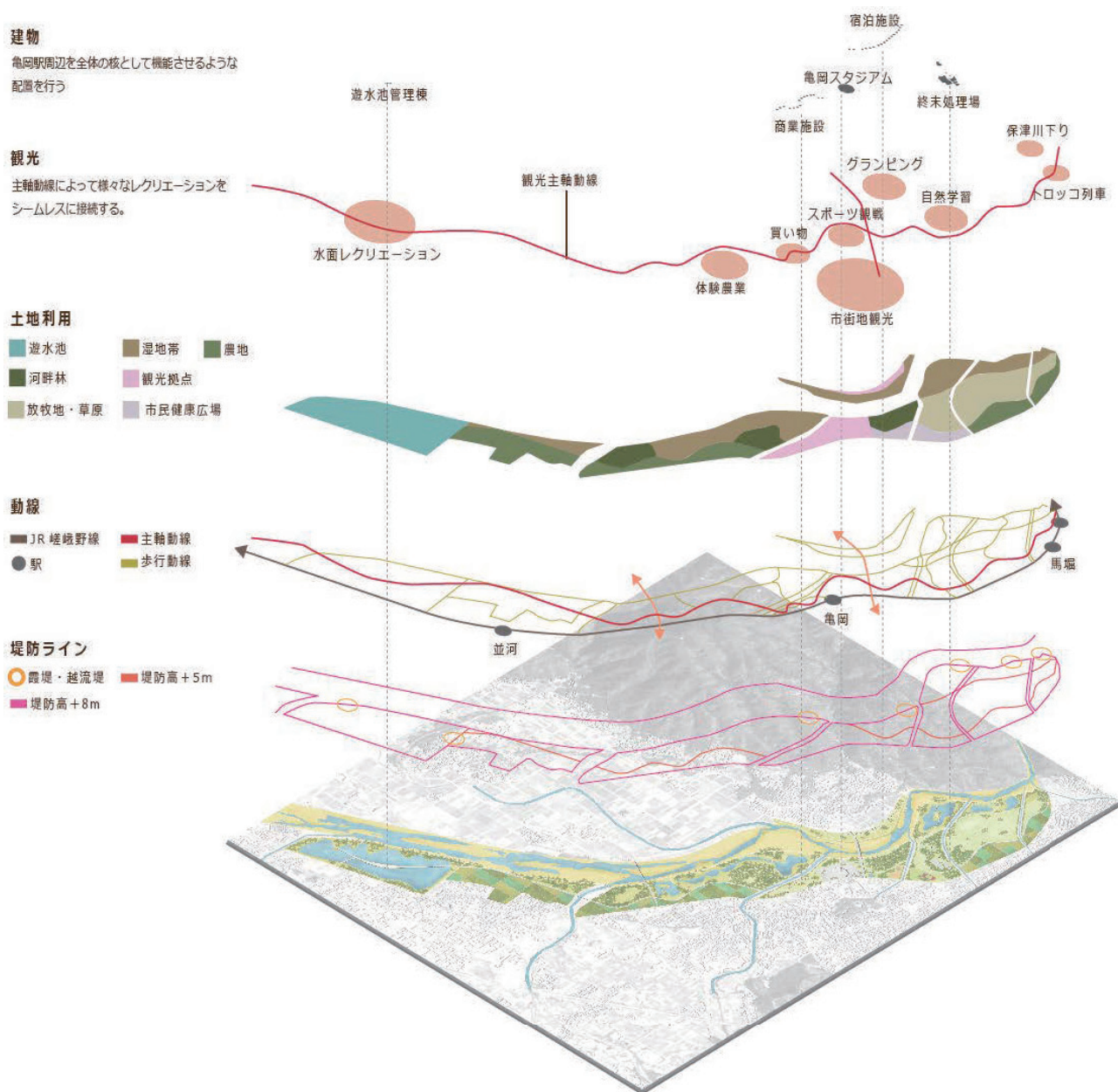


図4 全体構成

### (1) 貯水量を増やす掘削による地形デザイン

本計画では計画範囲内において計画降雨規模の洪水を受け止めるための貯水量を確保するために、掘削を計画する。掘削においては河川内の生物が浸透水の悪影響を受けないために、平常水位以下まで掘り下げないように計画する。また掘削土を計画において活用していく。活用方法としては主に3つを想定している。一つ目は堤防強化である。洪水時に遊水地として水を溜め込む際、破堤による遊水機能の低下及び市街地への被害を無くすための堤防の増強に利用する。二つ目は回遊性の向上である。計画地内の動線を掘削土によって構築する。またこの動線の地形高は降水規模による浸水範囲の境界線として機能するものとなる。三つ目は拠点の創出である。盛り土を行うことで浸水しない拠点

をつくりだすことで、通常時は賑わいの場所として機能し、非常時は安全な緊急避難場所として整備する。

## (2) 遊水地としての農地管理

計画においては、一部農地として存置することを計画する。その際、運営として管理を行政が行う。具体的には、現状生産性の低い農地であるため休耕地となる農地を行政が管理して管理志望者に貸し出すシステムを提案する。農地の浸水頻度を現状よりも低く計画することで生産性を高めることが可能であり、管理者は有効に農地を活用することが出来る。農地所有者は高齢化などで休耕せざるを得ない際に、農地を第三者に管理してもらうことが可能となる。

## (3) 全体構成

保津川沿岸地域の魅力を高める流域空間を構成する(図4)。河川から湿地、放牧地・河畔林、農地などグラデーションのあるゾーニング計画によってエコトーンな環境をつくりだす。またそれらの空間を繋ぐ動線によって計画内を人々がシームレスに移動することを可能とする。それぞれの空間では日常的に様々な活用を想定しており、各地の自然によるエコツーリズムを形成していきながら観光客と地域住民が一体となって亀岡の自然を体験する機会を生み出す。亀岡スタジアム周辺は計画地における拠点として計画し、人々の賑わいの核として機能するように商業施設や宿泊施設を配置する。

## (4) 降水量による浸水範囲の変化

非常時は降雨量の規模によって浸水範囲が異なり、様々な風景や環境をつくりだす。湿地は10年確率の降雨規模で浸水する。さらに上流の日吉ダムによる洪水調整機能を用いて年に数回人工的に浸水させることで、生態環境を整えることを計画する。また50年確率の降雨規模では農地以外の面積が浸水することを想定する。掘削土によって形成された動線の地形高によって水を受け止めることで農地への浸水を防ぐものとする。そして計画最大降雨の規模において亀岡スタジアム以外の全面積が浸水することで遊水機能を発揮する。

## 9. まとめ

本研究では琵琶湖・淀川流域における桂川上流である保津川をケーススタディエリアとして、この流域における流域空間デザインの提案を試みた。現状の治水事業における方針とは異なるシナリオとして治水事業の問題の一つである上流と下流の関係性に着目した治水事業の方向性を提示した。将来の気候変動、地域の様々な課題をランドスケープ的手法によって複合的に解決するとともに、それによってつくられる豊かな河川空間を提案することができたと考える。(図5)

### 謝辞:

研究にあたり、流域空間デザイン研究会の皆様方、南丹土木事務所の皆様方、亀岡市役所の皆様方にはひとかたならぬお世話になりました。ありがとうございました。治水について右も左も分からない状況からのスタートでしたが、多くの方々のご協力に助けられ、形にすることが出来ました。今回の研究を糧にして、社会に貢献できるように精進していきたいと思います。

### 注釈

1) 2018年度の安が行った研究と同対象地であるが、本研究では安の計画対象範囲を拡大し、計画地周辺の治水安全度の向上のみならず、下流における治水安全度も向上させることを計画した点がこれと異なる。

2) 平成25年9月台風18号の降雨量は、100-150年確率の規模と言われており、日吉ダムによる洪水調整を行ったが、許容量を超える水が日吉ダムに流れ込んだため緊急放流を行った。その際、亀岡においても霞堤からの浸水が発生し、さらには下流である嵐山も洪水被害に見舞われた。

## 参考文献

- 1) 気象庁 HP、内閣防災、国土交通省水害被害情報 HP
- 2) 武田史朗(2016)「オランダの河川改修に学ぶ 自然と対話する都市へ」:学芸出版社
- 3) 高橋裕(1988)「都市と水」:岩波新書
- 4) 石川幹子、吉川勝秀、岸由二(2005)「流域圏プランニングの時代-自然強制型流域圏・都市の再生」:技報堂出版
- 5) 京都府「木津川・桂川・宇治川圏流域河川整備計画検討委員会第 13 回資料(平成 25 年台風 18 号の出水状況と対応に向けての課題)」(2013)
- 6) 亀岡市まちづくり推進部 都市計画課「亀岡都市計画マスタープラン」
- 7) 土屋信行(2014)「首都水没」:文春新書
- 8) 進士五十八、鈴木誠、一場博幸(1994)「ルーラルランドスケープのデザインの農に学ぶ都市環境づくり手法」:学芸出版



図 5 計画平面およびイメージパース