

グリーン・ブルースポット解析に基づく亀岡市川東地区における 流域空間デザインの試行的計画

A Study on Spatial Design in Kawahigashi Area Kameoka City Based on GBS Analysis

焦英楠¹・章俊華²・武田史朗³

Yingnan Jiao, Junhua Zhang and Shiro Takeda

¹千葉大学大学院 園芸学研究院 ランドスケープ学専攻 博士後期課程 (〒271-8510 千葉県松戸市松戸648)

Graduate Student, Graduate School of Horticulture, Chiba University

²千葉大学大学院 教授 園芸学研究院 ランドスケープ・経済学講座 (〒271-8510 千葉県松戸市松戸648)

Professor, School of Horticulture, Chiba University

³千葉大学大学院 教授 園芸学研究院 ランドスケープ・経済学講座 (〒271-8510 千葉県松戸市松戸648)

Professor, School of Horticulture, Chiba University

In recent years, heavier rains than ever have caused serious inundation damage beyond the river maintenance plan. In the Hozu River in Kameoka City, Kyoto Prefecture, flood damage will be inevitable not only along the main river but also in the tributary areas due to the narrowing of the Hozu Gorge and haze embankment, and improving the flow capacity of the main river alone will not eliminate the flood risk in the region. This proposal will clarify the rainwater regulation function of farmland and green areas in the Kameoka River East area, restructure the water network to create a regulating reservoir, restore the wet floodplain ecosystem, and create new industries and values by inheriting the local historic atmosphere, while maintaining and improving the original landscape of the Kawahigashi area.

Keywords: *landscape design, basinwide comprehensive flood disaster prevention, Green Blue Spot, GIS*

1. はじめに

近年、気候変動に伴って河川整備計画の計画当初の想定を超える豪雨が予想されるようになり、従来の堤外に限定された治水から流域治水への方針転換が明確になっている。しかし日本では人々の生活空間と水との接点を減らすことを重視する従来の治水の考えに基づく傾向が強く残存しており、調節池としての堤内地の活用に関する議論は十分にはなされていない。そこで現時点で重要な研究課題の一つとして、流域治水のために有効な堤内地の評価に関する客観的な調査分析を行い、それに基づく具体的な土地利用計画とそのデザインの検討を行うことがあると認識する。本研究は、その調査分析で得られた結果をランドスケープデザインの手法による流域空間デザインを行い、具体的な流域空間のデザインとして提案する。

2. 研究対象地

京都府の亀岡盆地の中心部を流れる保津川は歴史的に氾濫を繰り返してきた地域であり、盆地の出口部分が保津峡の狭窄部にあたるため、この周辺では霞堤と呼ばれる水位調整の機構によって豪雨時にのみ浸水する農地が広く存在する。浸水被害が多いこの狭窄部周辺の地域には下流地域の犠牲になっているという被害者意識が強く、霞堤の嵩上げによる連続堤への変更を強く訴えてきた歴史がある¹⁾。しかし同時に、保津川の下流には歴史的地区として名高い嵐山があり、堤防自体の嵩上げを行にくい²⁾事情がある。また、保津川流域内での近年の浸水被害の原因は、多くが、保津川から支川への逆流や、排水量を超えた内水氾濫であるとの指摘³⁾もある。さらに保津川の支流の河川整備計画は10年確率雨量を想定しているため、それ以上の

豪雨時には、本川沿いだけでなく支流域での氾濫被害は避けられず、本川の流下能力を向上するだけでは地域の水害リスクは解消されない。従来の治水方針での対策の限界が明らかな地域条件となっている。

その一方、亀岡盆地は、水田を含む河川氾濫原が広がり、水田湿地生態系が保たれてきたことから、アユモドキなどの希少な湿地性動植物が生き延びてきた。しかし、人類活動の拡大や現代治水対策の影響により、攪乱頻度や湿地面積の減少し、淡水魚類や水生・湿生植物など水辺に生息・生育する生物の多くが絶滅危惧種に指定されている。現在は、湿性生態系を保全するため、都市内で氾濫プロセスの再生が可能な場所を確保することは氾濫原の自然再生を進める上で不可欠であるという指摘もある⁴⁾。

保津川本川の治水対策だけでなく、同時に支川沿いの農地や緑地を積極的に調節池として活用し、地域内を流れる河川の水位を低減する方策の意義が大きいと考える。また、このような取り組みは、都市化が進む現代において、亀岡市の歴史的な田園景観や湿性生態環境を守り、現代的な防災計画に有効なものとしてさらに育てていくという意義もあるものと考えられる。

3. 位置づけと方法

(1) 本提案の位置づけ

本稿で報告する提案は焦ら（2022）⁵⁾によって明らかにされた亀岡盆地における（農地と緑地のなかに貯水できる窪地「グリーン・ブルースポット（以下GBS）」）と基にして、具体的な流域空間デザインを試行的に描くものである。まず、焦ら（2022）で明らかにされたことを整理すると①亀岡市における5つの各流域の調節容量、②各流域内にGBSの分布状況、③各GBSの面積、深度、貯水量である。そのうちに、本稿では、流域全体で雨水の調節を面的に分担する点に着目し、七谷川流域に焦点を当てる。その理由は五つの流域の中に、七谷川流域は農地や緑地の面積が幅広く、全体の調節容量やGBSの数が最も多いためである。七谷川流域は単に大きい容量を持つGBSを利用するだけでなく、51番目までのGBSの活用で100年確率規模の降雨に対して100%以上のピークカットができる。また、七谷川流域における川東地区とは、亀岡市を流れる保津川を渡った川の東側の地域となり、古代からの田園風景が今でも残され、2018年に丹波の原風景として京都府景観資産に認定されるので、地域景観資源として提案する価値がある。

表1 亀岡市内におけるGBSの概要

GBSの諸元	総数	総面積 (m ²)	総 (m ³)		m 総 (m ³)
年谷川・西川・鶴ノ川流域	336	519,447	530,639	20.38%	462,394
古川・七谷川・愛宕谷川流域	1774	3,180,621	963,301	37.00%	456,496
千々川流域	378	475,827	251,062	9.64%	61,822
大飼川流域	1273	1,079,849	258,013	9.91%	163,966
曾我谷川流域	380	582,162	600,277	23.06%	424,725
合計	4,141	5,837,906	2,603,291	100%	1,569,404

注) 焦ら（2022）より。表中の太字は各項目での最大値、下線は各項目での最小値を示す。

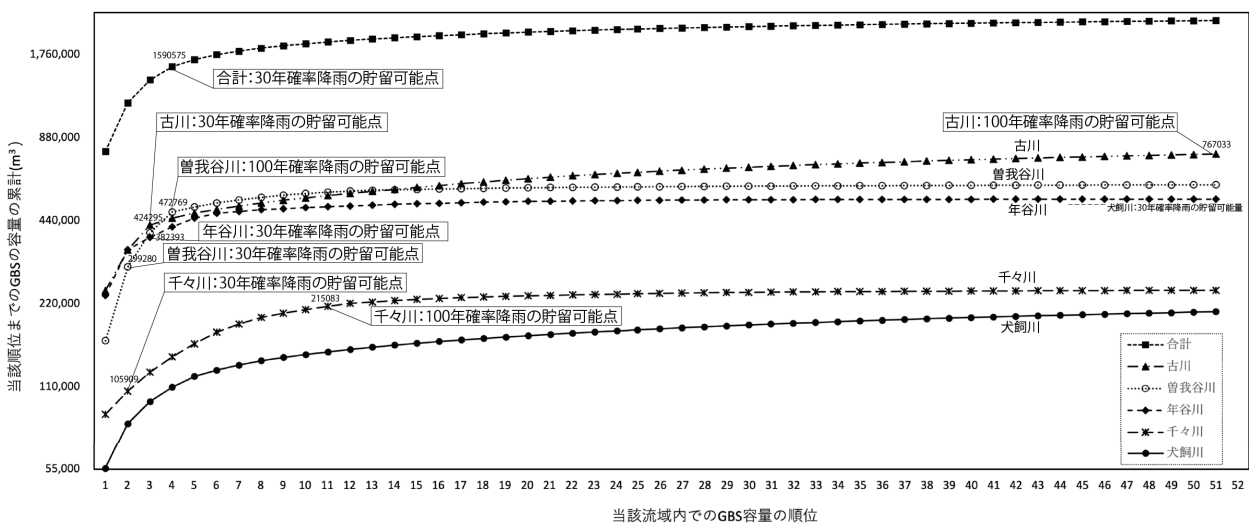


図1 各流域のGBS累計容量（縦軸は対数目盛）

焦ら（2022）より。各流域で容量の大きなGBSから順に累計した容量が各年確率における必要貯留量を充足する点をマークしている。

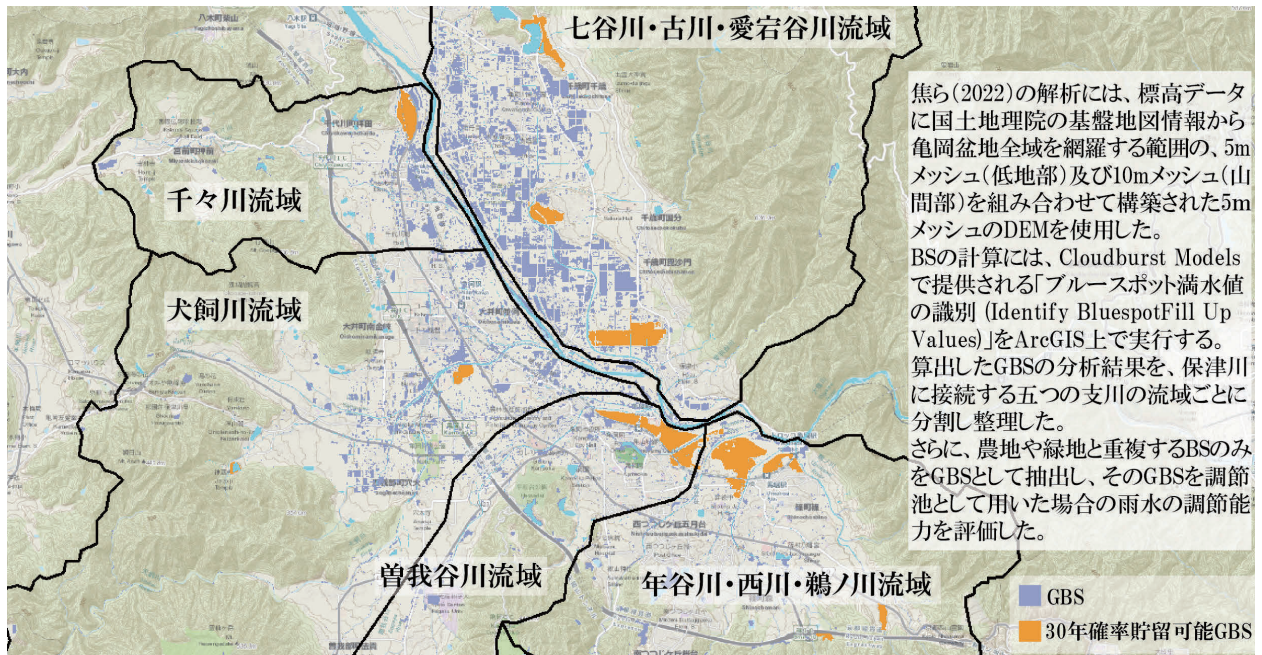


図2 亀岡市内における GBS の分布 熊ら (2022) より

(2) 本提案の方法

本稿は、GBS 解析の結果をもとに、どのような構想が可能かを考える研究的な思考実験であり、亀岡市の都市計画などに対する直接的な提案とは性質を異にするものである。提案は以下の方法で検討した。まず対象地内の GBS と周辺環境を分析し、異なる性質を持つ GBS を設計対象地を抽出した。次に、調節池ごとの貯水量の変化や水を埋める順番などを風景化するため、本稿では地表に流れる水の流向分析を行い、設計をさらに合理化した。最後に、雨水の調節機能に着目だけでなく、生態環境と地元の住民に付加価値をもたらすことも考慮し、提案としてまとめた。

4. 敷地分析と課題

(1) 対象地の課題

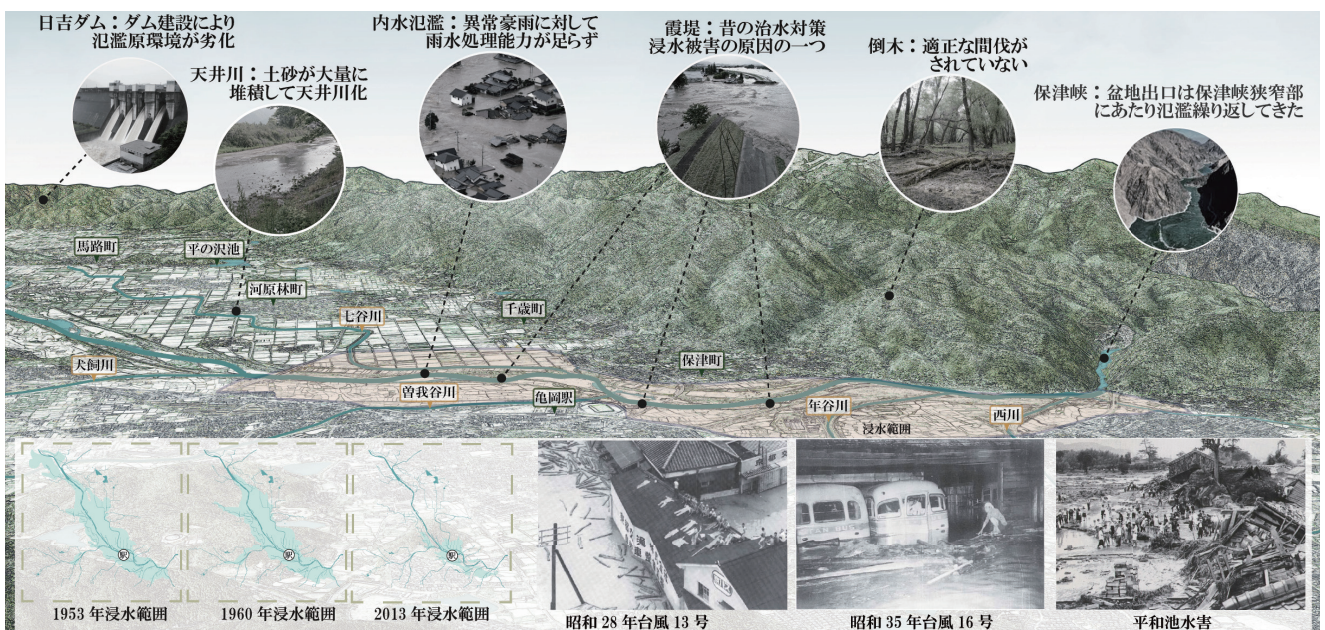


図3 対象地の課題

川東地区における七古川流域は昔から天井川の影響で内水氾濫が多発する流域である。河川の近くに、古くから水害と戦え歴史を持つ集落が存在する。また、下流部の狭窄や霞堤による外水氾濫、山間部での台風による倒木被害などが課題となっている。現在、霞堤の高上げ整備は行われたが、将来的に気候変動で降水量が急増する可能性があると考え、流域全体で積極的に雨水を調節する治水法が重要になってくる。

流域内に広大な農地が存在するため、水を調節できる窪地が大量に存在し、全流域内1774個GBSの中に、貯水量上位3位のGBSまで活用で、30年確率の降雨における計画流量に対する超過流量を受け止められる。

(2) 川東地区の生態

古代には、亀岡市は一部が湖を形成していたと言われ、川東地区は水田を含む河川氾濫原の湿地生態系が保たれていた。馬路町の平の沢池に環境省のレッドリストで絶滅危惧II類オニバス群落が生息し、京都府内に唯一、絶滅危惧IA類のアユモドキの繁殖場所として確認されている。

しかし、氾濫原環境が変化するに伴って、その生息地を失い、絶滅危惧種に指定されている動植物が増加している。水田生態系または氾濫原生態系の保全、再生は大きな課題となっている。

(3) 川東地区の生業

川東地区は古くから受け継がれてきた農業にまつわる伝統行事が数多く行われ、四季の変化の流れと共に、懐かしい日本伝統田園風景が保たれてきた。その中に保津町の火祭りは丹波の秋祭りとして有名である。盆地特有の深い霧と清らかな水で多くの農産物が産出され、古代から「京の台所」として有名である。しかし、現在は担い手不足のため、耕作放棄地も増える恐れがある。

また、川東エリアは旧石器時代から人が住み始め、亀岡地区最大な古墳、千歳車塚古墳が建立され、多数な遺跡が発見された。奈良時代に、古山陰道を集落の近くに通る、丹波の国分僧寺など多数の神社やお寺が残されている。現在、丹波七福神巡りなどの観光コースは人気が集まっている。だが、既存の観光軸は農地にほとんど通れていないため、グリーン・ツーリズムを計画する際には、新しい観光ルートも必要となる。

5. 提案

以下では、流域の貯水機能を向上すると共に、氾濫原環境の再生により亀岡特有の湿性氾濫原環境の保全、同時に、グリーン・ツーリズムを推進し、新たな流域空間のデザインを提案する。

流域、生態、生業3つのレイヤを重ね、川東地区全体を貫く水の流れを調節することで、敷地特性によって形も変化し、新しいライフスタイルができる空間を提案する。具体的には、川東地区における貯水容量が最大3位であり、それぞれ違う特徴を持つ窪地をスタディ対象地として設計する。

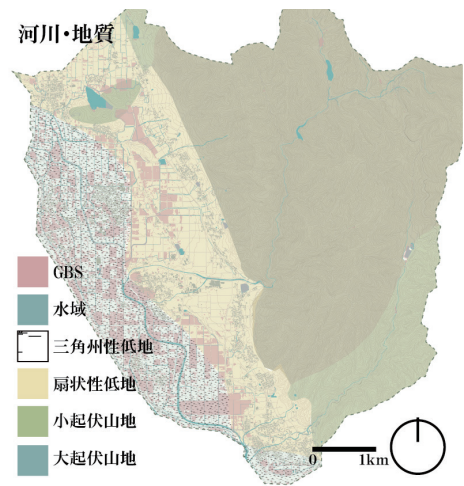


図 4-1 対象地の河川・地質分析図

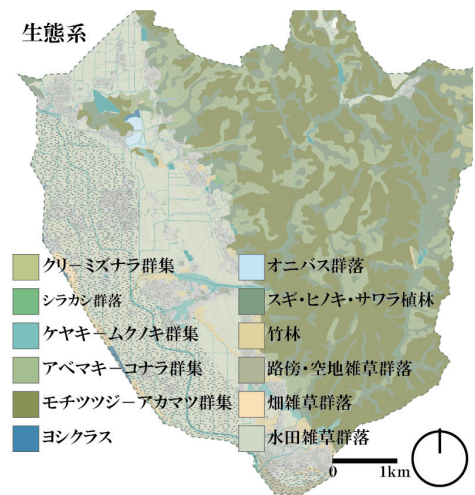


図 4-2 対象地の植生図

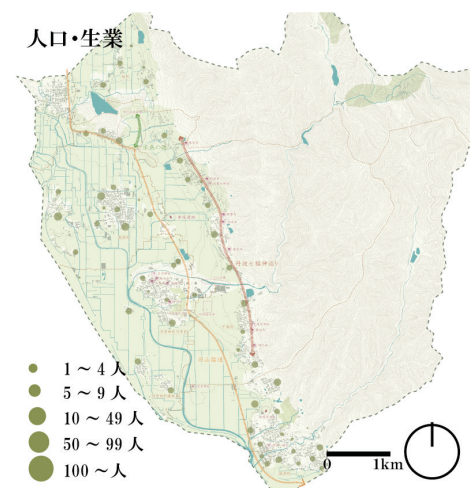


図 4-3 対象地の人口・生業分析図

(1) 公園型調節池

公園型調節池は既存の公園と周辺の農地を一体化し、新しい調節池公園を提案する。池と水路で繋がる農地の一部を氾濫原に戻し、より豊かな氾濫原環境を育成する。

スタディ対象地は京の三沢の一つとして知られる平の沢で、池にオニバスの自生群落が存在し、多くの渡り鳥や水鳥も観察できる。

デザイン手法としては、排水柵や水門の設置により、水門の開け閉めでより雨水の貯留能力を向上させる。池に近い所で、一部を湿地化させ、水田から池までの地形の起伏より、冠水面積や頻度も変化することで、移り変わる氾濫原風景を再生する。表面流向の形をモチーフにした栈橋を作ることで、観光客は流れを意識しながら、普段に気付かない変化のある生態環境を味わうことができ、環境教育の拠点にもなる。

また、護岸の法面は柳枝工で地盤を固め、小さな森を形成することで、鳥類、昆虫類の生息空間となり、樹陰は魚類の巣作りに役立ち、河畔林も地域の原風景として重要となる。

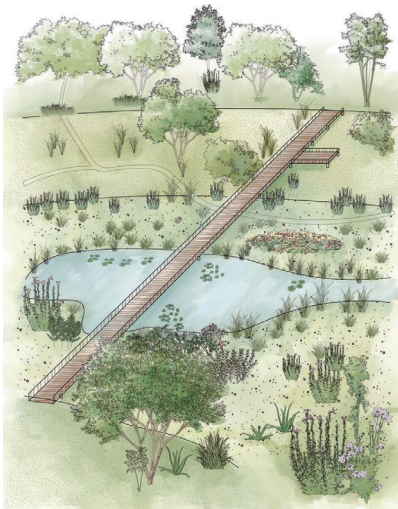


図7 公園型調節池パース



図5 公園型調節池

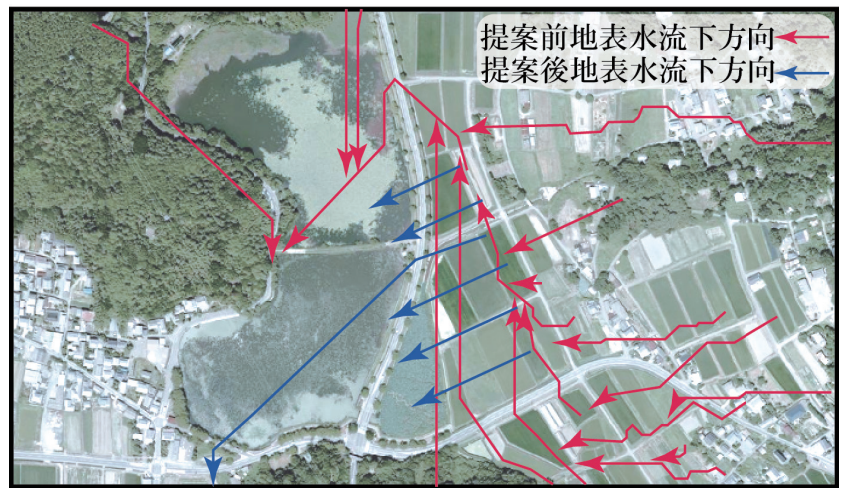


図6 公園型調節池の表面流向

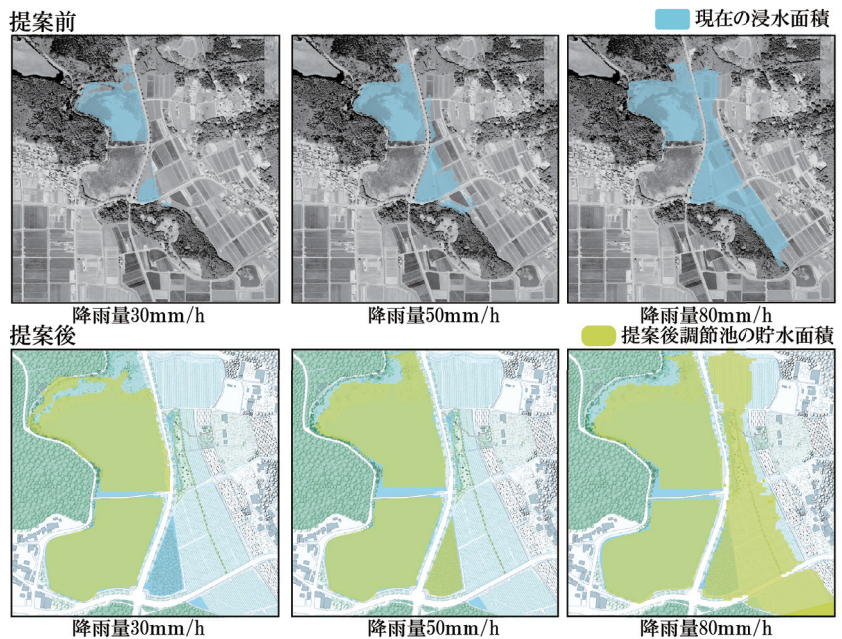


図8 提案によって湛水面積の変化

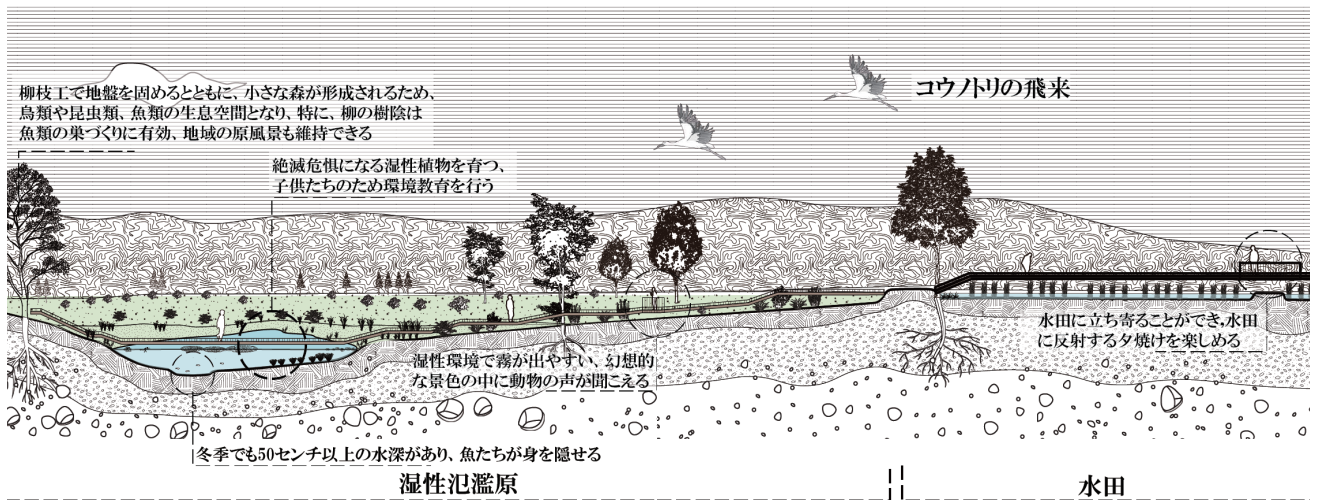


図9 公園型調節池断面パース

(2) 集落型調節池

集落型調節池は集落周辺の農地を調節池として活用し、集落安全度を向上させるための提案である。

河原林集落あたりには天井川の影響では昔からよく浸水する場所である。集落の中に、昔の水害対策として建てられた石垣が現存し、地域独特な原風景が残されている。本提案では、集落近くにある昔から氾濫しやすい農地を調節池に再整備し、水門と伝統的な石垣のダムを設置することで、安全な調節池を作るとともに、調節池を見る視点場を創出する。貯水量に応じて、湛水場所や湛水面積を顕在化にし、移り変わる景色を楽しむことができる。

昔から現存する堤防の跡地に、間伐材を使って栈橋を作る。地域の自然資源を循環させ、自然と人の持続可能な環境を形成する。観光客は栈橋に散策またはベンチに腰を掛け、目の前に広がる水田風景が楽しめる。集落には、商業施設や宿泊施設を配置し、川東地区のグリーンツーリズムの中心地として位置付ける。

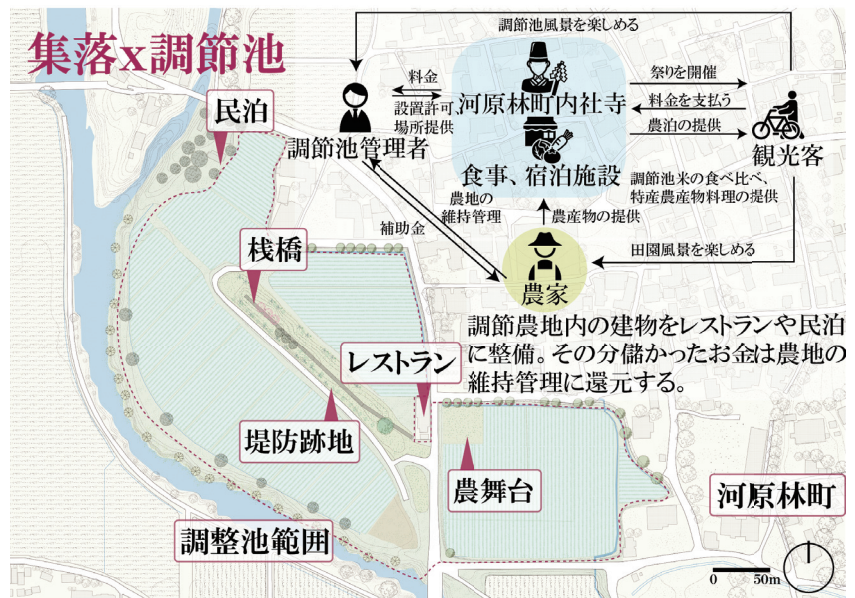


図10 集落型調節池

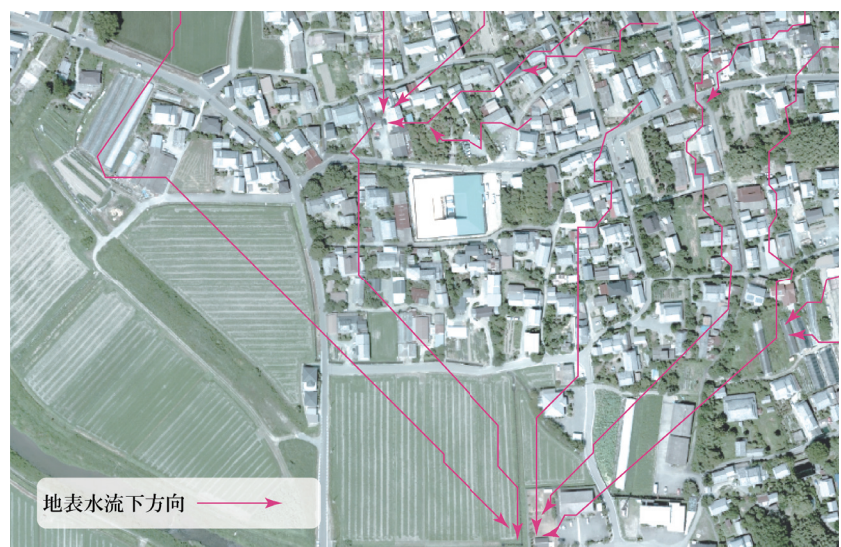


図11 集落型調節池の表面流向

また、水田の中に一つ「農舞台」をデザインし、ハレの日に祭りの空間になり、普段は、住民たちの公共緑地となり、集落のコミュニケーション拠点に活用できる。

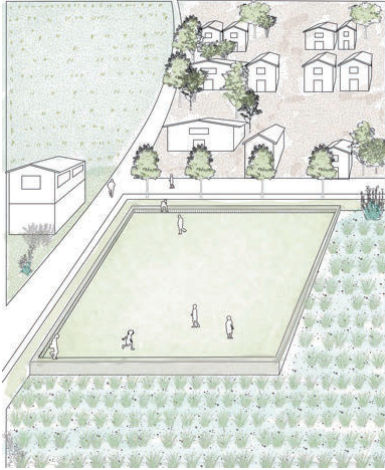


図 12 農舞台パース

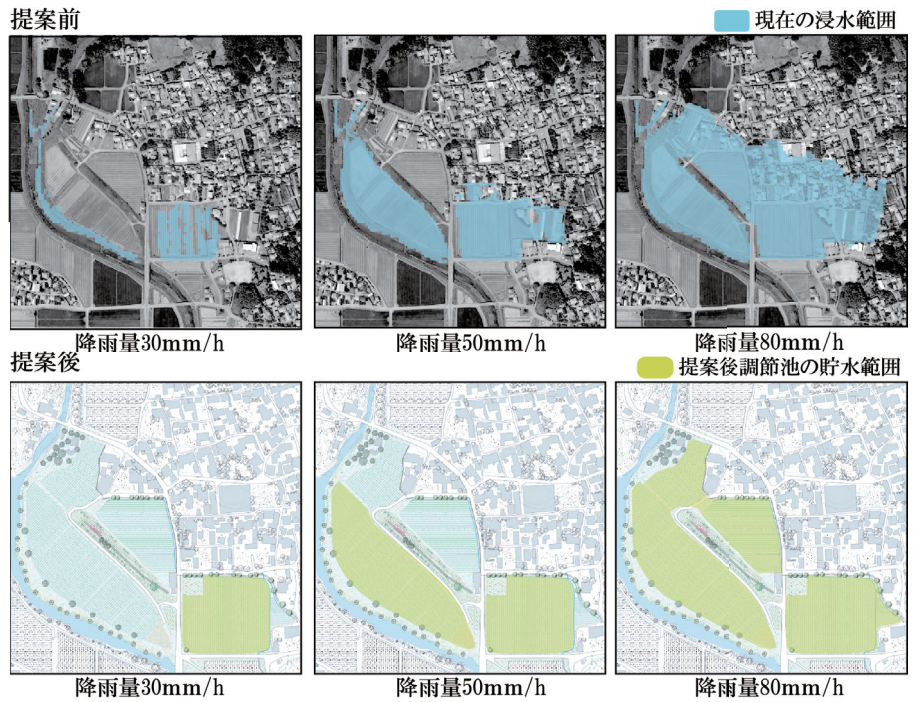


図 13 提案によって湛水面積の変化

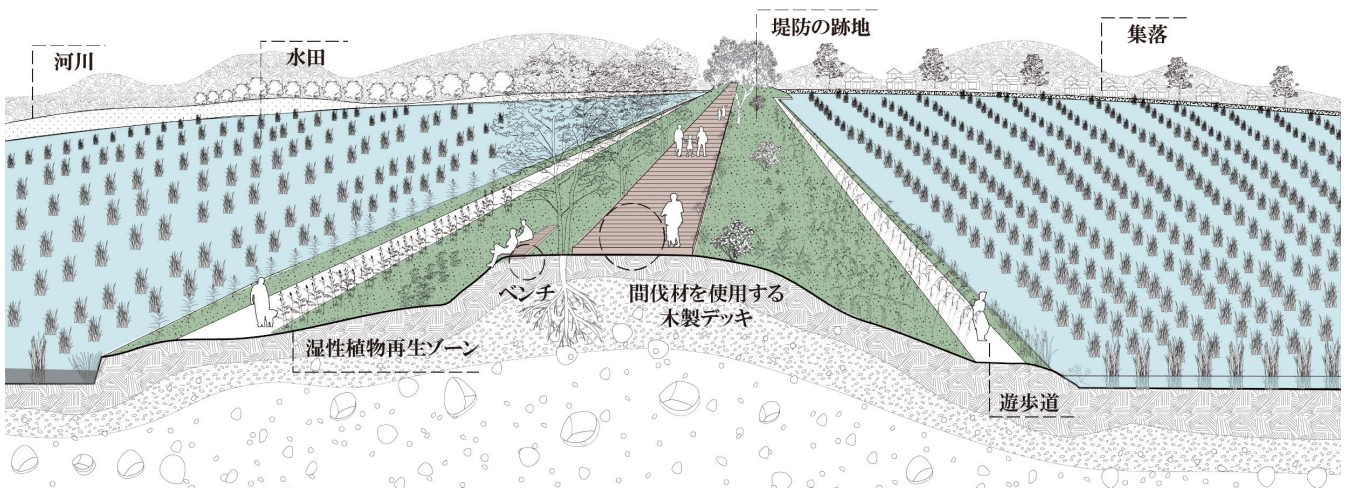


図 14 集落型調節池断面パース

(3) 農地型調節池

農地型調節池は、水田を田んぼダムとして活用し、一時的に大量の水を貯留することができる。田んぼ内に一本の畔道を再整備して、新しい自転車観光ルートになり、四季折々の川東地区の伝統行事や田園風景を楽しむことができる。本提案により、川東地区に新たな観光の軸が生まれ、観光客は丹波の田園風景をより身近に体験できるようになる。また、豪雨の際にも、浸水しない避難ルートになり、地域住民の命を守られるようになると考慮した。

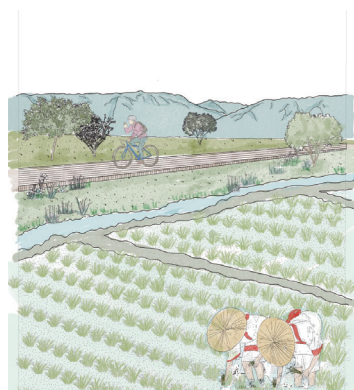


図 15 パース (サビラギ)



図 16 亥の子

6. まとめ

本研究は農地や緑地のGBSに雨水を貯める調節機能を用いて、氾濫原生態系の復元とともに、水辺と人の距離を縮むような場所の姿やその仕組みを、具体的な流域空間のデザインとして提案した。

人と水の関係性に着目し、人の水に対する意識を変えることや、人・町・川が調和し、昔から亀岡氾濫原に生息する動植物にも着目し、新たな産業や価値の創出ができ、魅力的なライフスタイルを提案する。災害の激甚化にも耐えうるような、将来のため流域治水の具体的な方向性を示す。

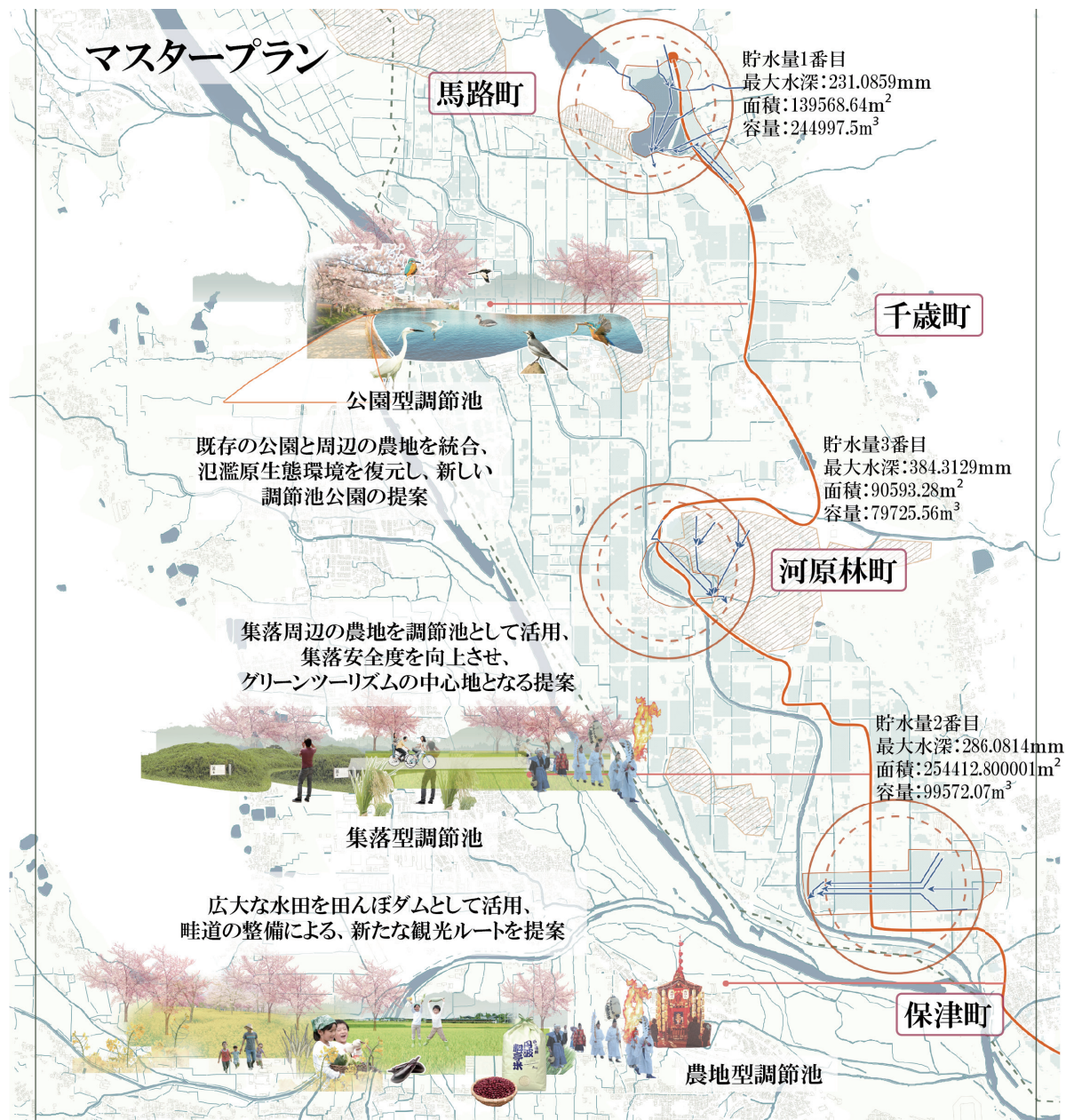


図 17 集落型調節池断面パース

参考文献

- 1) 京都新聞 (2019) : 「いつまで京都市の犠牲に…」 桂川上流の亀岡、堤防かさ上げへ : 京都新聞ウェブ版, 2019年6月7日 : <https://www.kyoto-np.co.jp/articles/-/8069> (2022年3月20日閲覧)
- 2) 亀岡市 (2017) : 桂川・支川対策特別委員会会議記録 : 平成29年12月8日
- 3) 国土交通省 (2019) 淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況との影響検証にかかる委員会 第2回委員会資料2-1
- 4) 今西亜友 (2011) : 日緑工誌, J. Jpn. Soc. Reveget. Tech., 36(3), 383-384, 特集「都市の生物多様性指標の開発に向けて」都市の生物多様性における氾濫原の重要性
- 5) 焦英楠・武田史朗・花岡和聖・中島秀明・章俊華 (2022) : グリーン・ブルースポットを用いた流域全体での洪水調節機能評価, 歴史都市防災論文集, 16, pp. 41-48