

GIS を用いた嘉瀬川流域の伝統的治水技術に関する研究

佐賀大学	正会員	○大串	浩一郎
うきは市	非会員	黒岩	政秋
佐賀大学	非会員	野口	剛志

1. はじめに

17 世紀初頭、我が国では大きな戦いが終わり、江戸幕藩体制が形成されるとともに、諸藩がこぞって国づくり、町づくりを目指した。そして、農地整備による食料増産が藩の命題であった。図 - 1 は、我が国における米の生産量と人口の推移を示したものである。江戸中期以降、米の生産量と比例して人口が顕著に増大したことが分かる。そのため、その根幹となる城下町と河川整備が同時に精力的に行われることとなり、水資源開発と治水が高い優先度で進められてきたと思われる。この時期の治水の考え方は、

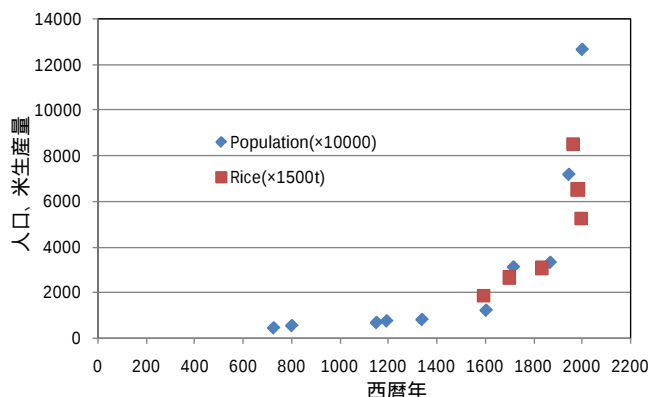


図 - 1 我が国の人口と米生産量の推移

流域全体で対処する治水であった。そして、水管理と地域計画が非常に巧みな共存状態にある、無駄のない手法がとられていた。超過洪水対策が必要だと考えられている現代においても、これらの伝統的治水技術は、依然として有用になる可能性が多々あると思われる。ところで、佐賀平野では、洪水に対する流域としての対策が 400 年以上も前に行われていたことが分かっている。佐賀平野にはここかしこに治水施設が整備され、それらの幾つかは現在も遺構として見出すことが可能である。これらの治水遺構を復元し、その機能を評価することは、今後の治水を考える上で極めて重要だと思われる。本研究では、佐賀平野の嘉瀬川流域を中心として、伝統的治水技術を GIS と水理解析に基づき定量的に評価した。

2. 研究方法

(1) GIS による治水遺構の整理

これまでの現地調査の結果に基づき、佐賀平野における主要な治水遺構を GIS 上にプロットして、流域全体を俯瞰する形で整理を行った(図 - 2)。治水遺構の主なものを列挙すると以下になる。

- 1) 役割の異なる 3 種類の堤内遊水地
- 2) 本川内の堤外遊水地と横堤、野越し、前堤
- 3) 本川の乗越堤(野越し)
- 4) 水害防備林、5) 水受堤
- 6) 霞堤(城原川の数力所)

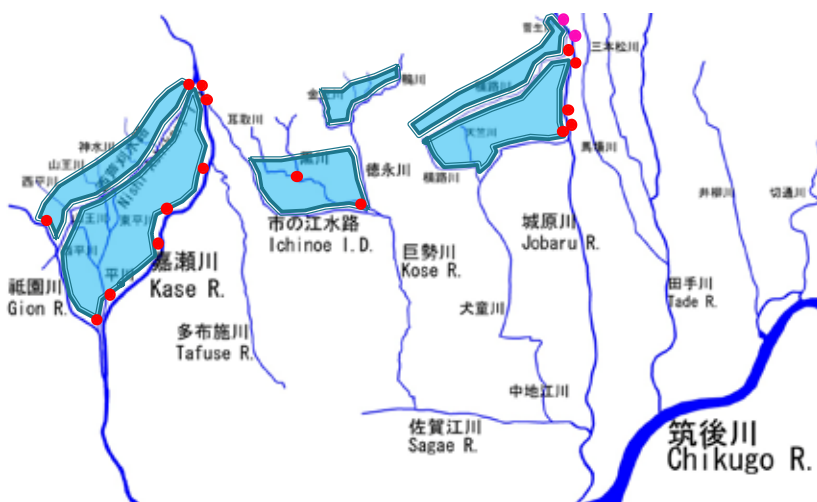


図 - 2 佐賀平野で見出された伝統的治水技術施設

(2) 水理解析に基づく本川乗越堤からの越流量と湛水深の推定

嘉瀬川と祇園川における 1 次元洪水解析により、平成 2 年洪水(官人橋ピーク流量 $1,039\text{m}^3/\text{s}$)の再現ならびに計画高水流量(官人橋ピーク流量 $2,500\text{m}^3/\text{s}$)に対する応答を調べた。さらに、河川堤防分布の情報(大正 6 年地形図)をもとに、地形図、主に水受堤の分布を読み取った。堤防高は、昭和 41 年測量の縦断データ

キーワード 佐賀平野, 伝統的治水技術, 流域対応, 17 世紀初頭, GIS

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町 1 番地 佐賀大学理工学部都市工学科 TEL 0952-28-8686

と平成 15 年測量のデータから新旧の河道データを作成し、嘉瀬川は 200m ピッチ、祇園川は 100m ピッチで標高を与えた。それ以外の堤防については、昭和 23 年空中写真測量の成果を利用できる所については利用し、出来ない場合は周辺の地盤高から 3m の高さを与えて作成した。また、発生する洪水に対する嘉瀬川と祇園川の 9 つの乗越堤からの越流量を推定した。さらに湛水深の推定のため、佐賀市などの平成 17 年度 1/2500 都市計画図記載の地盤高について約 1860 地点余り、デジタイザで読み取り、データがない所は国土地理院発行の 50m メッシュ標高で補った。さらに、平成 17 年の都市計画図とゼンリン住宅地図を画像化し、GIS 上で幾何補正して 1 軒ずつポリゴンで再現し、約 6000 軒の建物を再現した。

3. 得られた結果と考察

図 - 3 は、昭和 41 年当時の河道と平成 15 年時の河道について、平成 2 年 7 月洪水のハイドログラフを境界条件に与えて計算した結果である。痕跡線は、新河道での計算結果に非常に良く一致している。さらに、このハイドログラフを引き延ばしてピーク流量 $2,500\text{m}^3/\text{s}$ ならびに $3,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水波形で検証し、その結果を受けて、乗越堤による越流を再現し、堤内遊水地と考えられる地域の湛水深の変化を調べた。図 - 4、5 はそれぞれ対応する湛水深の図である。各々のケースでこの地域に分布する建物の湛水深を調べた所、前者で 1,065 棟浸水(うち床上浸水 529 棟) 後方で 1,382 棟浸水(うち床上浸水 1,198 棟)であった。堤内に分布する水受堤は、これらの浸水から集落を守る役割と浸水してもその深さを減少させる働きがあることが分かった。最も湛水深が大きい場所は、嘉瀬川、祇園川、平川が合流する低地で、特に祇園川と平川に囲まれる地域は、地元では「湾内」と呼ばれてほとんど建物らしき建物はない。地元では浸水しやすいという特性はちゃんと把握されていると考えられる。

4. 結論

本研究では、GIS と水理解析により佐賀平野の伝統的治水技術の定量的評価を行うことができた。400 年前の江戸初期に、乗越堤だけでなく、遊水地、水受堤などの効果が相まって集落を守っていたと思われる。今日、この技術だけをそのまま利用することは困難であるが、他の治水技術との組み合わせを検討することにより、流域管理の将来に向けた取り組みの 1 つの選択肢として有力であると考えられる。

参考文献

黒岩政秋・大串浩一郎: GIS を用いた嘉瀬川流域における伝統的治水技術の検証、河川技術論文集、第 13 巻、pp439-444、2007 .

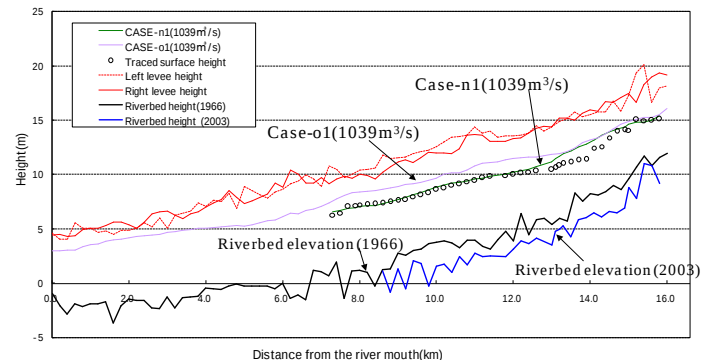


図 - 3 嘉瀬川の 1 次元水理解析 (平成 2 年)

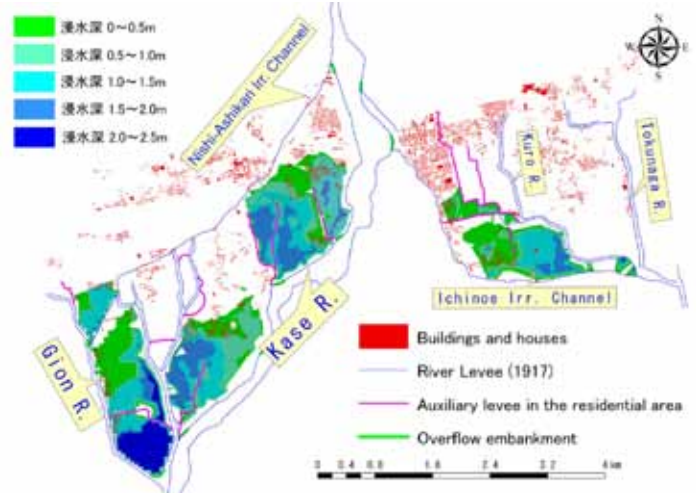


図 - 4 ピーク流量 $2,500\text{m}^3/\text{s}$ の洪水波形に対する堤内遊水地の治水効果

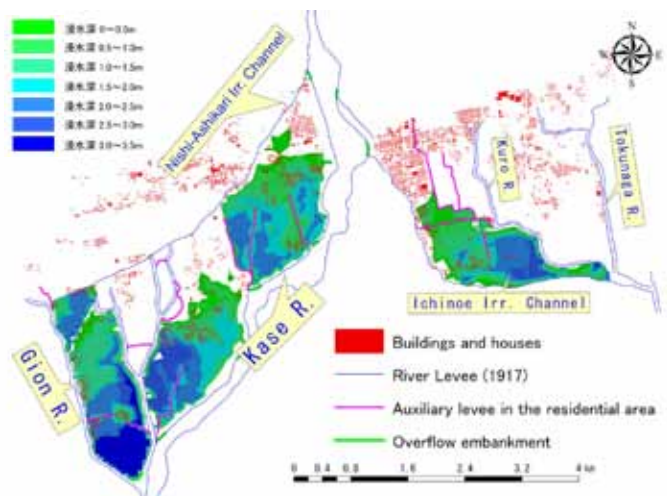


図 - 5 ピーク流量 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水波形に対する堤内遊水地の治水効果