

平成 30 年 5 月 28 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26420620

研究課題名(和文)洪水常襲地帯における水防建築の空間的設えと生活様式のあり方に関する研究

研究課題名(英文)A Study on The Spatial Setting and The Inhabitants' of The Flood Prevention Architecture in The Flood Area

研究代表者

畔柳 昭雄 (KUROYANAGI, Akio)

日本大学・理工学部・教授

研究者番号：90147687

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：洪水常襲地帯における水防建築の空間的設えと生活様式のあり方に関する調査研究を、国内国外において実施した。その結果、国内においては水防建築の工夫として高さ方向に段階的に敷地を高める方策や洪水時の避難場所や避難生活のための収蔵庫としての占用の使い方がされる建築的な対応が全国的に見られた。また、地域的な特色を反映した建築的対応や付加的な工夫及び地形多岐な条件を反映した対応なども見つけ出すことができた。さらに、生活習慣としての洪水時の対応が見られたり、普段の生活における心構えなども捉えた。加えて、地域に伝わる言い伝えや伝承などの語句からも洪水に対する備えや守りを見出すことができた。

研究成果の概要(英文)：A survey study on the spatial setting and lifestyle of the flood prevention building in the flood strike area was conducted outside the country. As a result, domestic measures such as measures to increase the site level in the height direction gradually as ingenuity of the flood prevention building, building way to be used as a storage space for the evacuation living place for evacuation living as evacuation place in the case of floods all over the country. In addition, we were able to find constructive countermeasures reflecting regional characteristics, additional measures and countermeasures reflecting various topographical conditions. Moreover, correspondence at the time of flooding as a lifestyle habit was seen, and attentiveness in everyday life was caught. In addition, we were able to find provision and defense against floods from phrases such as traditional legends and traditions.

研究分野：建築計画

キーワード：洪水常襲地帯 建築的減災対策 水防建築 河川伝統技術 水屋水塚 規範意識 相互扶助 水害

1. 研究開始当初の背景

水辺は微気候形成等により快適性も高い反面、自然災害も発生しやすく、近年は河川増水による家屋被害が多発している。そのため、応募者は、親水(親和)と浸水(脅威)の両側面から水環境と建築の関係性の研究に取組むと共に、「水辺のまちづくり(技報堂 2008年)」「人と水との係わりの構図から見た流域圏・都市の再生(都市計画 NO.278)」等を執筆する中で、水環境と係る建築のあり方については、その多くが水環境の変化に対して、固定的で強固強靱な対応を図るのではなく、減勢治水的思考による柔軟な空間的対応を施していることを論考してきた。一方、五全総(1998年)では、流域と水利用地域や氾濫原を含めた「流域圏」の概念と共に「水の共同体」の概念が示され、以降、河川審議会も想定外被害を最小化する「危機管理対応型社会」や地域の風土・文化を活かした「地域個性発揮型社会」の実現を提言してきた。その後、三重県や秋田県の一部地域では治水対策として、輪中堤や水屋に倣った宅地嵩上げが導入されてきた(2006年)。こうした中で、洪水常襲地帯とされた各流域を調査(2001年から2013年)してきた結果、治水整備の進展により水防建築は消滅(改築・撤去)の途にあり、合わせて地域の生活やコミュニティの中から醸成された相互扶助や規範意識等も希薄化する傾向を捉え、水防建築が生み出してきた建築技術や文化的景観及び地域性の消失と共に、被災文化も同時に消滅する状況を見出した。さらに、洪水常襲地帯と言われた多くの河川流域において同様な状況にあることを捉えた。こうした状況を踏まえ、伝統的技術としての水防建築に見られる地域性を加味した空間的・形態的な特徴の把握と被災を想定した生活様式や地域社会としての対応及び意識の形成過程の理解が急務と認識した。このことは一方で、親水空間に対する関心が高まる中、水防建築の考究を通じて、蓄積の少ない水環境との関係性(リスクの理解)のあり方を理解でき、水辺利用に伴う親水空間創出等に対する計画的示唆を体系化することにもつながると考えた。

2. 研究の目的

洪水常襲地帯では、伝統技術として輪中堤や水屋・水塚等の水防建築構築と共に被災に対応した生活が営まれ、これらを含めて被災文化が築かれてきた。しかし、地域においても近代化や都市化及び治水整備の進展により水防建築は消滅的狀況に置かれており、今後、モノとしての<水防建築>、コトとしての<生活習慣・意識>を如何に継承してゆくかが課題と言える。そのため、洪水常襲地帯における水防建築の空間的設えと生活様式のあり方の考究が課題と認識し、水環境の変動に対応した地域的・建築的空間特性の把握、生活様式や地域社会における水環境との関係性の把握、消えゆく地域的・建築的

空間の継承方策の検討が必要と考えた。

3. 研究の方法

本研究では、既に準備してきた資料の再確認調査の後に調査適地を抽出し、事前調査(調査)として現地踏査を行い水防建築の立地状況の把握を行った。国内においては改築や解体等により消滅傾向著しい水防建築の存在の有無の確認調査となり、国外では新たに築造される状況もあるため、その状況観察を含めた調査となった。いずれも現地踏査により水防建築の現況を捉えることで、調査を実施する際の実測調査・住民への聞き取り調査の効率化(事前許可や協力依頼)を図る準備になった。また、調査及び調査における国外調査は国外研究協力者との緊密な連絡の基に対象地の状況把握を行った。計画通り実施できない場所(伝染病等で立ち入り規制)があり、調査場所を変更した。

4. 研究成果

国内及び海外における洪水常襲地帯を対象にした調査活動を行った。4年間の成果を以下に順に示す。

(1) 2015年の調査研究では、全国の洪水などの被害を受けてきた地域を対象に地域・建築と住民生活のあり方を捉えた。結果を示す。水防建築の所在と分布は、従来まで国土交通省により明らかにされてきた流域は8流域であったが、新たに23流域を確認でき、計31流域で水防建築が確認できた。また、その分布を見ると輪中や水屋等は全国的に類似性が見られるが、「タカ」や「一文上がり」のように地域固有の空間構成や建て方を見せるものもあった。

全国的に30種類程見られた水防建築を地域・建築的な形態分類に基づき、平面・断面形態で捉えると、平面的形態では地域3タイプ、建築:8タイプと分類できた。このように地域的工夫においては集落空間全体を堤防で囲う輪中や道路面で水を遮断するサブタの様な浸水を防ぐ工夫(能動的工夫)と地区内に高台などの避難場所を設け、水から避難する工夫(受動的工夫)が見られた。以上から、地域的工夫には類似性や共通性が見られるが、建築的工夫には地域の風土に応じた特異性が見られる。

河川流域を流域別にわけ、また、水防のための地域的・建築的水防形態も別け、その中・下流域において建築(住居)レベルでの工夫の多いことが分かる。これは旧来の流路形態や流域での治水上の理由により水害を起こしやすかったためだと考えられる。そのため、これらの地域では地域的工夫を行うと共に各住居においても建築的工夫が図られた。

水防建築を有する流域の特性である「湛水型」と「流水型」と別けて流域に立地する水防建築の形態に注目すると、「湛水対応型」は洪水時に水はけが悪く、長期間の湛水が発生することから主に浸水に備えて「高さ」に配慮

した建築的工夫が施されている。一方「流水対応型」は洪水時には水はけがよく、湛水することはないため「水流方向」に配慮した工夫を凝らし流水を受け流す工夫が見られた。

水防建築に見られる建築的工夫を浸水高に依る建築の部位・部材によって階層化し、各流域における水害への対応を現した。その結果、一次的対応（敷地・基礎レベル）から四次的対応（尾根レベル）での工夫まで分類することができた。一次的対応では、分析を行った15流域全てで確認でき、これは過去の経験に基づいて想定される程度の浸水に対処できるようになっている。次に二次的対応は柱組材などの可動的な建築的対応と太い柱材の使用など構法面での対応が見られる。これは一次的対応を超える“想定以上”の対処である。三次的対応では主に商家や立地に恵まれない集落における建築的対応であった。そのため、農村地帯とは異なる様態の工夫が見られる。四次的対応は過去の家屋流出の経験を踏まえて屋敷が造成されたため「屋根の切り離し」などを含む、四層にわたる多くの工夫が見られた。

水害時の被災行動も含め水害常襲地帯における水害対応の体系化を図ると4つの特性を見出すことができた。

- 1) 相互扶助により形成される地域的工夫
- 2) 「動的」な建築的工夫
- 3) 建築レベルでの水害対応の多様さ
- 4) 浸水時の生活と早急な復旧を支える住民行動

中でも4)では「高台に家資を逃がす」や「水がある内に泥を流す」などの災害時の復旧に向けた生活行為に対応して建築レベルにおいても、その行為を支える為「床や壁に板を張る」といった建築レベルでの補助的工夫も見られた。

(2)2016年の研究では、洪水常襲地帯における建築的減災対策の地域特性の共通性と特異性を明らかにした。その結果を要約する。

全ての集落・地区において、河川流域に生み出された自然堤防や微高地に屋敷が立地し、集落が形成されていた。

集落・地区における減災対策は、沖積平野の氾濫原に4集落が立地し、扇状地に1地区が立地し、集落形態は塊状が2集落、列状が3集落あり、散居状が1地区見られたが、これらの集落立地は地形的特性や土壌条件が影響することで、輪中堤・囲堤の築造の有無が見られた。

5集落で蔵(水屋・水塚)、屋敷林、堀など、水害常襲地域として培ってきた地域特性としての「備え」があり、配置における方位に共通性が見られた。また、1地区では地域的な固有性を反映した自主堤防と配置形態が見られた。

4集落では屋敷の盛土、母屋の盛土、蔵の基壇としての水塚の盛土がなされ、1地区では敷地の盛土は施されずに自主堤防のみが盛土されていた。また、水塚を持つ4集落は

過去の水害経験を反映した嵩上げ高さにより敷地・母屋・蔵において二段あるいは三段の高さの盛土がなされることで、浸水被害を受けない絶対的な高さが確保されていた。

蔵(水屋)は収める物の重要度や利用頻度により収納場所と高さが決められ、食糧や衣類などの保存・保管に利用されると共に、黒鳥集落や柳生新田集落、十六町集落では、水害時には周辺住民の避難場所として利用されるなど地域的な固有性も見られた。また、揚(上)げ舟はすべての集落・地区において見ることができた。

塊状集落と列状集落では、集落・地区、屋敷、家屋において三段階の空間的対応が図られ、散居状集落で段階的な水害対策は見られず、屋敷により、堤防の形状や高さが変えられていることが分かる。

地域特性の特異性として唐崎集落では蔵(水屋)の形態が段蔵と呼ばれ幾重にも連なるものが建てられ、相川地区では自主堤防と呼ばれる個々の屋敷を守る堤防が見られた。

以上消えゆく建築的減災対策ではあるが、今後洪水に強い社会を構築するためには、地域社会全体の「守り」から各住戸による「備え」まで、多重の備えによる減災対策をとる方法を検討していく必要があると考える。

(3)同じく2016年の調査研究では、水防事業の事業実施流域において、全国の対象流域や事業詳細を把握し、洪水被害を受けた三重県紀宝町大里・高岡・鮎田の3地区における治水整備の動向や洪水に伴う住宅数・定住人口の推移から住環境に与える影響を捉えた。その結果を以下に示す。

水防事業の実施流域は輪中築堤された10流域が確認できた。その地形・被害状況・事業詳細をみると、事業は氾濫原や扇状地といった低地で実施され、実施(2000年)以降も洪水被害がみられた。また、5流域9市町において、輪中・宅地嵩上げ併用方式が10棟以上あり5流域6市町では、宅地嵩上げ方式が数棟~50棟以上あることを確認した。

大里・高岡・鮎田の地区ごとの住宅数・定住人口は、治水整備による地域の安全性の向上に伴い増加している傾向がみられたが、台風12号では洪水被害に伴う住宅の水没や流出の影響で住宅数・定住人口ともに大幅に減少し、洪水が地域に甚大な被害を与えたことが分かる。また、被災後においても、水没や流出した住宅の放置がみられ、住民が経済的に困窮していたことが分かる。

地形別の住宅数の推移は水防事業後に山麓堆積地形、段丘、氾濫原に住宅が増加しており、2000年採択時と事業完了後の2010年と比較すると大里で23棟、高岡で15棟、鮎田で16棟の増加がみられ、事業後に、地域の安全性の向上により、被害を受けやすい地形においても住宅の増加がみられた。

台風12号の被害により、高岡では土砂災害が発生し山麓堆積地形に立地する9棟の減少がみられ、また、山地においても浸水が確

認められ1棟の減少が確認でき、洪水被害を受けにくい地形においても、住宅に影響を及ぼしていることが分かった。

氾濫原の堤内において、大里、鮎田では輪中の越水、高岡では決壊の被害が発生し、堤内の減少が氾濫原の半分以上を占める傾向がみられた。また、鮎田では熊野川からの距離が3地区中最も近いため、特に大きな住宅数の減少がみられ、地域特有の地形が住宅の減少に影響を与えていることが分かった。

被災後2014年は大里において山地では3棟、氾濫原では1棟、高岡において山地では1棟、山麓堆積地形では1棟、鮎田において山地では9棟、山麓堆積地形では1棟と山地、山麓堆積地形を中心に住宅数の増加がみられ、被災後は高地への住宅増加がみられた。

高岡の堤内では、宅地を嵩上げし、台風12号時も1階のみの浸水で抑えられた事例や、鮎田では住宅内の柱・壁に板張りや畳からフローリングへの張り替え等、早期復旧を目的とした対応がみられ、過去の被災経験から、自身で住宅の改築や改装を行い、洪水を考慮した住まい方を行っていることが確認できた。以上のように、紀宝町では、治水整備による安全性の向上につれて流域の住宅数は増加傾向にあったが、想定外の洪水被害に対しては未だ脆弱な状況となっているといえる。そのため、被災後に水没や流出した住宅の放置がみられ、居住者の住環境への影響は多大なものとなっていたが、一部の住民は、洪水対策として、住宅の嵩上げや改築・改装により早期復旧・復興に重点を置いた処置を図っていた。こうした取り組みは、多少の被害を想定した減災住宅のあり方の示唆となる。今後、洪水常襲地域における住環境のあり方を検討していく際には、治水整備による面的なハード対策だけに依存せず、住民に対して洪水への意識を継続的に啓発するとともに、自助としての住宅の洪水対策を考慮していく必要があると考える。

(4)2018年の調査研究では、自然災害を経験することで宏村では「風水思想」の背山臨水の集落形態をつくりだし、集落空間としても水系システムを反映した空間構成を見せ、水系を住民は生活の中に取り入れていた。しかし、時代の変化の中で水との関係性が変化している状況を捉えた。

南宋の徳祐二年に起きた洪水氾濫で雷崗山の麓の平地部を流下していた西溪の流路は西側に新たな流路ができ、従来までの流路が消滅し、跡地に弘村集落が移転し現在の宏村集落がつくられ、風水思想による「背山臨水」の集落が生み出された。

宏村集落の空間的骨格をなすよう設けられた水系システムは、集落内を縦横に走る牛腸水圳と呼ばれる水路が集落内に水を供給し、集落中心部に設けられた月沼と集落南側に設けられた南湖及び民家に設けられた庭院魚塘と呼ばれる養魚池に給水されている。

集落内を流れる水路は主に2系統あり、水

路幅の広い水路と狭い水路である。水路はほぼ開渠であるが、民家の床下通過や暗渠化されている場所も多く見られる。幅の狭い水路は主に集落の東側に敷設されており現在は水量も少なく溝化している。

水路は集落内では、主に防火用水の確保、気候調整と環境美化(大気)、飲料水の確保、洗濯用水の確保、灌漑用水の確保などを目的に敷設され、“平、近、深、急”に配慮した作りがなされている。また、西溪の湯水期に水路の水位が低くなるため、水位変化に対応した接水利水が可能な利水空間が集落内に多数つくられている。

利水空間は“踏板石”が水路に渡され、日常的な利用に配慮されている。また、通常の水面よりもわずかに石の厚み分だけ上になるようにすることで、水面の浮遊汚物を石により堰き止めて、下流側に拡散しないような工夫も見られる。

「庭院魚塘」と呼ばれる養魚池は、水路の張り巡らされた集落西北部の街区と集落中心部の月沼周辺街区及び南湖の北岸に沿った街区に点在しており、現在25ヶ所程ある。

水路は600年程前に決められた水路利用規則が水道普及まで継承されていた。しかし、現在は時間的な規則の遵守や水の使い方への配慮は見られないが、慣習的に水路利用が残されてきている。

水路や池の清掃は1924年以来行われていなかったが、1986年頃から啓発活動が行われるようになり、2000年の世界文化遺産登録後には、水路2名、月沼1名、南湖2名、各々清掃員が配された。

現在の宏村は風水思想と集落焼失の被災経験を経ることで水系システムが集落の骨格を形成してきたが、この水系システムは他所の水路の敷設意図とは大きく異なり、防災(消化用水)を念頭に置き集落内に配されてきた。その後、生活用水の役割を担うようになり、今日では、「水の故郷」と呼称される所以の源ともなっている。ただ、この水系システムは、住民生活が内的・外的要因の影響を受けることで、水路の本来のあり方から乖離した状況を見せている。今後、集落環境の維持保全のためには、水路の持つ地域資源としての価値を高齢化した住民らが理解できるような配慮と共に、下水道整備と並行して水路保全のための住民自らの生活や習慣の見直しなどが重要になるものと思われる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

畔柳昭雄：中国安徽省宏村の水系システムが生み出す集落空間の構成に関する研究 日本建築学会計画系論文報告集,745号,pp.417-426,2018。(査読有)

飯塚智哉,横田憲寛,畔柳昭雄,菅原遼：洪水常襲地域における水防事業と洪水が住環境に与える影響に関する研究 三重県紀宝町を対象として、日本建築学会計画系論文報告

集,730号,pp.2683-2691,2016。(査読有)

横田憲寛,青木秀史,畔柳昭雄:水害常襲地域における建築的減災対策に見る地域特性に関する研究-利根川・荒川・大井川及び信濃川・揖斐川・淀川を対象として,日本建築学会計画系論文報告集,727号,pp.1929-1938,2016。(査読有)

青木秀史,畔柳昭雄:水害常襲地帯における地域・建築と住民生活に関する研究,日本建築学会計画系論文報告集,717号,pp.2569-2576,2015。(査読有)

〔学会発表〕(計4件)

飯塚智哉,畔柳昭雄,菅原遼:言い伝えにみる洪水被害軽減を図るための危機管理のあり方に関する調査研究,日本建築学会大会梗概集,pp.81-82,2017.

横田憲寛,飯塚智哉,畔柳昭雄,菅原遼:水害常襲地域における文化財指定を受けた水防建築の実態に関する研究,日本建築学会大会梗概集,pp.143-144,2016.

横田憲寛,青木秀史,畔柳昭雄:水害常襲地帯における浸水特性に対する減災対策-水害常襲地帯に見る水防建築のあり方に関する研究,その2-,日本建築学会大会梗概集,pp.59-60,2015.

青木秀史,横田憲寛,畔柳昭雄:水害常襲地帯における建築的な水害対応-水害常襲地帯に見る水防建築のあり方に関する研究,その1-,日本建築学会大会梗概集,pp.57-58,2015.

〔図書〕(計1件)

畔柳昭雄他3名:水屋・水塚 水防の知恵と住まい,LIXIL出版,2016.pp.77-81

6. 研究組織

(1) 研究代表者

畔柳 昭雄 (KUROYANAGI Akio)

日本大学・理工学部・教授

研究者番号:90147687

(2) 研究協力者

青木 秀史 (AOKI,Hidefumi)

横田 憲寛 (YOKOTA,Norihiro)

飯塚 智哉 (IIZUKA,Tomoya)