

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：55401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26820278

研究課題名(和文) タイ・バンコクにおける洪水対策の変遷に関する研究

研究課題名(英文) Changes to Flood Prevention Measures in Bangkok, Thailand

研究代表者

岩城 考信 (Iwaki, Yasunobu)

呉工業高等専門学校・建築学分野・准教授

研究者番号：50647063

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、タイ・バンコク及びその周辺における洪水対策を、1960年代以降のダムや遊水地の建設といった行政レベルと、伝統的な高床式住宅の建設といった民間レベルの両面から明らかにした。特に、伝統的な高床式住宅が多く現存する、バンコク北部のアユタヤ県パーンパーン地区において、11棟の高床式住宅の洪水への対応について現地調査を行った。こうして、洪水常習地域における、通常の洪水に対応した集落の立地と高床式住宅の床高、さらに2011年大洪水時の高床式住宅の改造といった、住民が実践する洪水と共存するための様々な手法が明らかとなった。

研究成果の概要(英文)： This study examines the flood prevention measures from the 1960s on both the level of the government with its building dams and retention ponds and the level of local residents who have continued to build traditional raised-floor houses in and around Bangkok, Thailand.

Specifically, I carried out surveys of how eleven raised-floor houses handled flooding in Bang Ban District of Ayutthaya prefecture to the north of the Bangkok, where many traditional raised-floor houses still exist. My own surveys in flood-prone areas clearly show that local residents had practiced various methods to coexist with regular flooding, such as through the siting of settlements and determination of floor heights of their raised-floor houses to correspond to normal flood levels. Moreover, these residents chose to rebuild their raised-floor houses following the catastrophic flooding of 2011.

研究分野：都市史

キーワード：高床式住宅 自然堤防 微高地 住宅改造 高床式牛小屋 減災 防災

1. 研究開始当初の背景

バンコクはチャオプラヤー川の沖積によって形成された平坦なデルタに立地し、ここでは雨季の終わりに洪水が発生する。人々は住宅を高床式住宅としたり、敷地毎に土盛りを行ったりすることで、小規模かつ個人的な、洪水と共存するための減災システムを構築してきた。しかし、1960年代以降、人口増加に伴う市街地の高密度化や拡大が進み、行政は上流にダムを建設し流水を制御し、遊水池として機能した多くの湿地を開発し、水路を埋め立てた。さらに1980年代以降は街区を直立堤防で護り、洪水と闘う大規模な防災システムを構築した。

しかし、この防災システムは、2011年大洪水時に判明したように、許容量を越える想定外の降雨が発生した場合に、破堤や一部地域へ水を集中させる要因となった。大洪水からバンコク中心地を守るために集中的に放水がなされてきた周辺の住民は、高床式住宅の建設といった伝統的な減災システムを利用し、被害を独自に抑えてきたのである。この減災システムは、周辺環境や、住民の経済力や技術力に応じて構築されてきたものである。多様性を持つ。しかし、その詳細は十分に解明されてこなかったのである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、洪水常襲地域であるタイ・バンコク及びその周辺における洪水対策の変遷を明らかにし、特に住民が独自に行う伝統的な減災システムの実践の詳細を明らかにすることにある。

2011年大洪水後、行政の対策として、上流のダムの強化や直立堤防の広域建設といった洪水と闘う防災システムのさらなる導入が進んでいる。しかし、そこには、洪水と共存する伝統的な減災システムは組み込まれていない。その主な要因には、そもそも減災システムに関する研究が十分に進んで

いないことがある。本研究では、地域に埋もれた、住民が実践する水防知を明らかにした。

3. 研究の方法

2014年9月と2015年3月に、バンコクの上流にあるダムや遊水池、また直立堤防といった行政の広域な洪水対策に関する現地調査と資料収集を行った。また、高床式住宅の建設や敷地の盛土といった住民が行う洪水対策に関する現地調査(実測及び聞き取り)を行うための地区の選定を行った。そして、バンコクの北にあるアユタヤ県バーンバーン地区において、2015年12月、2016年3月と9月に、11棟の高床式住宅と4棟の高床式牛小屋の実測調査と住民への聞き取り調査を行った(図1)。バーンバーン地区は、洪水常襲地域にあり、1990年代後半には大洪水発生時にバンコクを護るために、幹線道路を兼ねた輪中堤が灌漑局により建設され、巨大な遊水池(Monkey Teak)に指定された地区である。2011年大洪水時にも、地区は数ヶ月間水没した。

この地区で実測調査を行った理由は、2つある。1つ目は、居住者が洪水との共存を理解し、伝統的な高床式住宅が多く現存していることがある。2つ目は、2015年8月にバンコク都市部において爆弾テロ事件が発生したことによる。報告者及び調査補助者の安全とバンコク市民の心情に配慮し、都市部や都市近

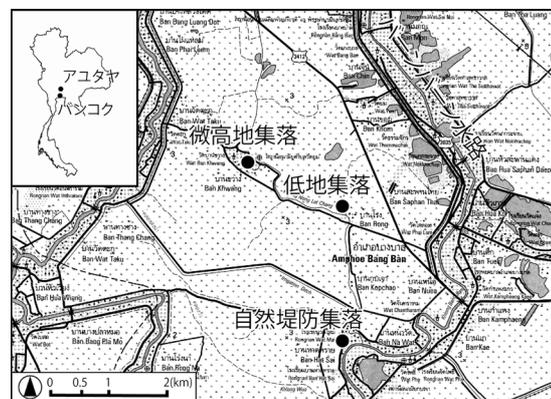


図1 バーンバーン地区と集落の立地

Amphoe Phak Hai 50371(2006)をもとに作成

郊ではなく、農村部での実測調査を行った。

4. 研究成果

(1) 高床式住宅と集落の立地

現地調査から、伝統的な高床式住宅が多く現存するバーンバーン地区の集落の立地には、3つのパターンがあることが明らかとなった(図1)。

第1に、幹線水路沿いの自然堤防上に高床式住宅が密集し、形成された集落(以下、自然堤防集落)がある。第2に、内陸部の小水路沿いの微高地に高床式住宅が密集し、形成された集落(以下、微高地集落)がある。第3に、内陸部の本来、田圃として利用されていた低地に、500ミリから2000ミリほど盛土し、形成された集落(以下、低地集落)がある。

(2) 浸水位置と3つの集落の地盤高の差

図2は、自然堤防集落、微高地集落、低地集落の地盤高と2011年大洪水時の浸水位置を示したものである。この大洪水時の浸水位置を基準として高床式住宅の床高を実測していくと、3つの集落の地盤高の差異が明らかとなった。地盤高が最も低い低地集落を基準とすると、自然堤防集落の地盤高は、1000ミリ高い位置にあり、微高地集落の地盤高は、240ミリ高い位置にある。続いて、地盤高の異なる3つの集落ごとに、伝統的な分棟式の高床式住宅の特徴と洪水常襲地域における住まい方の多様性を明示する。

① 自然堤防集落の地盤高と高床式住宅

地区の幹線水路であるバーンバーン水路沿いに形成された自然堤防集落では、4つの高床式住宅を実測調査した。

自然堤防集落の高床式住宅Aは、チャーン(棟を棟を繋ぐテラス空間)を囲むように、

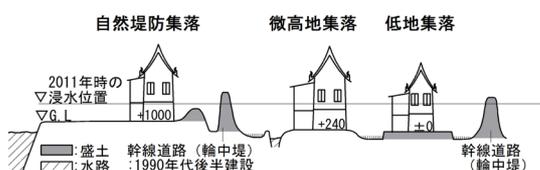


図2 バーンバーン地区の集落の立地と地盤高

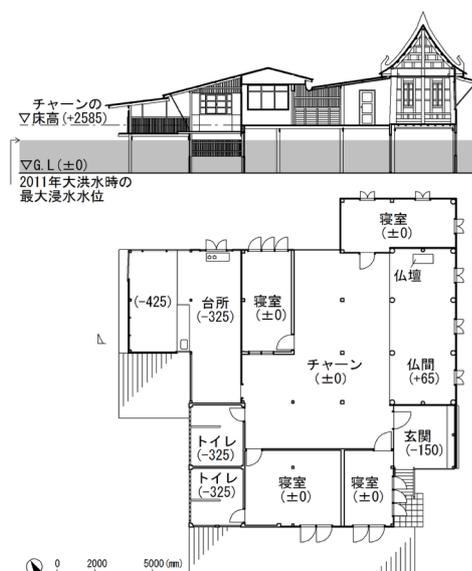


図3 自然堤防集落の高床式住宅Aの平面図と断面図

仏間棟、3つの寝室棟、そして台所棟から構成される高床式住宅である(図3)。チャーンの床面は、地面から2585ミリの高さにあり、仏間棟の床面はさらに65ミリ高くなっている。居住者によれば、2011年大洪水時には、この高床式住宅では床下が浸水したという。

また、自然堤防集落の多くの高床式住宅では、チャーンが浸水することはあっても、そこから一段上がった、主要な居住空間である寝室棟の床面は浸水しなかった。このことから、自然堤防集落では、地盤高が高い土地にあるため、高床という通常の洪水対策だけで床上の居住空間の全て、あるいはチャーン以外の空間の浸水を防ぐことができていたことが明らかとなった。

② 微高地集落の地盤高と高床式住宅

幹線水路から引き込まれた支線水路沿いにある微高地集落では、2つの高床式住宅を実測調査した。

微高地集落にある高床式住宅Bは、チャーンを中心として東側と西側の2つの寝室棟と北側の台所棟で構成される住宅である(図4)。チャーンの床面は地面から2065ミリの高さにあり、チャーンと寝室棟の段差は東側の棟で500ミリ、西側の棟で270ミリある。2011

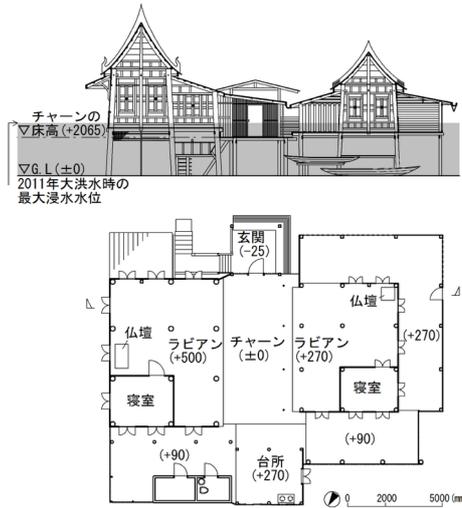


図4 微高地集落の高床式住宅B
の平面図と断面図

年大洪水時にはチャーンの床面から750ミリ高い位置まで浸水し、床上が完全に水没した。

このことから微高地集落では、床を高床にするという通常の洪水対策では、2011年大洪水時には床上の居住空間への浸水を防ぐことができなかったことが明らかとなった。

③低地集落の地盤高と高床式住宅

本来、内陸部の田圃であった土地にある低地集落では、5つの高床式住宅を実測調査した。

低地集落の高床式住宅Cは、チャーンを中心に東側の寝室棟、北側の台所棟から構成される住宅である(図5)。チャーンの床面は地面から2315ミリの高さにあり、寝室棟は、チャーンから130ミリ高い位置にある。居住者からの聞き取りによると、2011年大洪水時には、チャーンの床面から775ミリ高い位置まで浸水し、床上の居住空間の全てが水没した。

このことから、低地集落もまた、床を高床にするという通常の洪水対策だけでは、床上の居住空間への浸水を防ぐことができなかったことが明らかとなった。

(3) 2011年大洪水時の高床式住宅の対応

2011年大洪水時に、地盤高の高い自然堤防集落以外の集落にある高床式住宅の多くで、床上の居住空間が水没した。しかし、各住宅

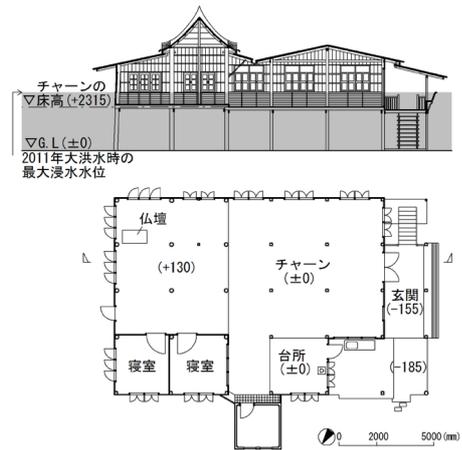


図5 低地集落の高床式住宅C
の平面図と断面図

の居住者の何人かは、家財道具の盗難を恐れ、水没した住宅に留まり、そこで生活していた。続いて、集落ごとに2011年大洪水時の住まい方を具体的に示す。

①自然堤防集落と微高地集落における対応

2011年大洪水において、自然堤防集落にある高床式住宅の多くは、床上まで浸水しなかった。また、チャーンは水没したものの、一段上がった寝室棟は浸水しなかった住宅も多かった。これらでは、床下は浸水したので、車やバイクなどを、高く土盛りされ水没しなかった幹線道路に避難させたものの、居住者達は、床上で生活し続けていた。

一方、微高地集落にある高床式住宅は、チャーンから一段上がった寝室棟の床上まで水没した。そこで、2011年大洪水時、前述した高床式住宅Bでは、寝室棟の床面の上に高さが520ミリほどある台を置いて、その上で生活していた。微高地集落では、家具を寝室棟の床面の上に持ち上げることで、水上に簡易的な居住空間をつくり対応していたのである。

②低地集落における対応

低地集落にある高床式住宅は、微高地集落と同様に、床上全てが水没した。また床面からの浸水位置は、微高地集落よりも高かった。

2011年大洪水時には、前述した高床式住宅Cでは、床が水没する前に、チャーンから130

ミリ上がった空間の床板の一部を取り外し、700ミリほど持ち上げる工事を瞬時に行った。こうして、床の一部を一時的に持ち上げ固定し、新たに水没しない人工地盤をつくり、その上で生活していたのである。また、低地集落でも車やバイク、重要な家財道具は、近隣の自然堤防上にある寺院に移動させることで水没を回避していた。

(3) 高床式住宅の床高の決定要因

地盤高が異なる3つの集落では、洪水による浸水の高さには大きな違いがみられるが、高床式住宅の床高は、低いところで2000ミリほどと一定であることが明らかとなった。バンコク都市部の水辺の集落では、柱を木からコンクリートに取り替え、その床下柱が4000ミリ以上ある高床式住宅が出現している。この高床式住宅の床の高低差は、都市と農村で異なる風の強さに起因する。建物を柱で空中に持ち上げた高床式住宅は、強風を受けると揺さぶられ、壊れやすくなる。バンコク都市部の水辺の集落では、住宅が密集しており、それらがお互いに障壁となり、地区に吹き込む風の力は軽減される。続いて、農村部にある、バーンバーン地区の3つの集落における高床式住宅と風の関係性をみていく。

地盤高が高い自然堤防集落は、洪水時の居住地として最も適しており、それゆえ3つの集落の中で入植時期が最も早いと考えられる。こうして、都市部ほどではないものの、高床式住宅が密集して建設されている。さらに、幹線水路に沿って、防風林が植えられている。

一方、微高地集落の高床式住宅では、周辺に木や竹の防風林を配置し、強風を抑えているものが散見された。竹の防風林は、さらに食用としての筍と建材を人々に提供する。そして竹林は洪水時に浮遊するゴミをからめとり、敷地への侵入を防ぐ機能も担っている。

低地集落では、洪水時の居住地として適していないため、自然堤防集落や微高地集落ほど高床式住宅が密集しておらず、防風林はあ

るものの、周辺は田圃であり、そこには風を遮る障壁はなく、集落には強い風が吹き込む。

実測と聞き取り調査から、バーンバーン地区において高床式住宅を建設する際の床高は、居住者の経験に基づき決定されることが明らかとなった。周辺環境を十分に理解し、洪水時の水位と集落に吹き込む風の力を考慮して、高床式住宅の床高を約2000ミリ程度に決定していたのである。そして、これら知識は親世代から子世代に継承され、周辺環境に適応した高床式住宅が建設されてきたのである。

(4) まとめ

本研究では、行政や民間による、バンコクに関わる様々な洪水対策の事例を踏査した上で、洪水常襲地域であるアユタヤ県バーンバーン地区において集落の地盤高の違いやそこにある高床式住宅のあり方について詳細な実測及び聞き取り調査を行った。その結果、洪水常襲地域にある集落は、その立地特性と地盤高に基づき、自然堤防集落、微高地集落、低地集落の3つのタイプに分類できることが明らかとなった。

さらに、2011年大洪水時における、高床式住宅の対応について、集落ごとに差異があることが明らかとなった。

自然堤防集落では多くの高床式住宅が床上浸水しなかった。また、チャーンの床面が地面から2000ミリ以下の高さにある高床式住宅でも、チャーンは浸水したものの、寝室棟は浸水しなかった。

一方、微高地集落では床上は浸水したものの、脚の高い家具を床面に上に設置するという簡易的な対応を行っていた。

しかし、低地集落では高床式住宅のチャーンの床面から800ミリから1200ミリほど浸水したため、床の一部を持ち上げ、通常時よりさらに床高を高くするといった住宅の改造により対応していた。こうして、水上に居住空間を一時的に生み出していたのである。

また、本研究から高床式住宅の床高は風の

強さと関係性があることも明らかとなった。高床式住宅では床高を高くしすぎると、強風に揺らされ、崩壊する可能性が高まる。都市では建物が密集しており、ゆえに集落に吹き込む風の強さが抑えられる。一方、バーンバーン地区のような農村では、高床式住宅は都市ほど密集しておらず、集落内に強い風が吹き込むことがある。そのため、バーンバーン地区の3つの集落では、規模は違うものの何らかの防風林を設置することで、強風を抑えていた。本研究で主な調査対象とした3つの集落では、吹き込む風の強さを考慮した上で、高床式住宅の床高を2000ミリ程度としていたのである。

本研究の重要な成果は、洪水常襲地域の集落の立地には、地盤高の違いに基づく3つのタイプがあること、またそれぞれの集落の高床式住宅において、2011年大洪水時の対応に多様性があったことを明示したことにある。本研究の知見は、タイにおいても十分に知られていないものである。それゆえ、現在、行政によって進められている大規模な洪水対策において、住民が独自に行う小規模な洪水対策は考慮されていない。それらの融合のために、今後もタイの人々が実践する洪水と共存する手法に関する調査、研究をさらに進めることが重要となる。

〈地図資料〉

①Royal Thai Survey Department, Amphoe Phak Hai 5037I, 1:50000, 2006, Bangkok

5. 主な発表論文等 〔雑誌論文〕(計3件)

①伊達 千尋、岩城 考信、タイの洪水常襲地域における集落の立地と高床式住宅：2011年大洪水時のアユタヤ県バーンバーン地区の対応から、査読無、2016年度日本建築学会中国支部研究報告集、40巻、2017、715-718

②岩城 考信、近代バンコクにおけるショップハウスを取り入れた複合建築、査読

無、2015年度日本建築学会大会(関東)学術講演梗概集、F-2分冊、2015、77-78
〔学会発表〕(計8件)

①岩城 考信、櫻田 智恵、バンコクにおけるムスリム空間の見方・調べ方、笹川汎アジア基金事業室「アジアのイスラム：実像と課題」事業・第3回研究会、笹川平和財団、2016.10.18

②岩城 考信、20世紀初頭のバンコクにおける都市農地と下肥、東南アジア学会第95回研究大会、大阪大学豊中キャンパス法経講義棟、2016.6.5

③岩城 考信、水都バンコクの形成と近代における変容、日本建築学会中国支部計画系4委員会の合同委員会講演会、広島工業大学広島校舎4階402号室、2014.12.6
〔図書〕(計3件)

①岩城 考信 他、日本建築学会、シンポジウム・シリーズ都市と〈大地〉都市とテロワール：耕される大地と資源、2015、31-36

②岩城 考信 他、日本建築学会、日本建築学危機に際しての都市の衰退と再生に関する国際比較〔若手奨励〕特別研究委員会報告書、2015、87-92

③岩城 考信 他、明石書店、タイを知るための72章【第2版】、2014、257-261

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩城 考信 (IWAKI, Yasunobu)
呉工業高等専門学校・建築学分野・准教授
研究者番号：50647063

(4) 研究協力者

ターイタク、ダナイ (THAITAKOO, Danai)
チュラーロンコーン大学・建築学部景観建築学科・講師