

2012年7月九州北部豪雨で被災した熊本市陳内地区における白川改修後の住民移転に関するアンケート調査

兼光 直樹¹・山本 晴彦¹・渡邊 祐香²

The Questionnaire Survey on Moving of Residents after Improvement of Shirakawa River in Jinnai District, Kumamoto City, damaged by The Northern Kyushu Rain Storm Disaster in July 2012

Naoki KANEMITSU¹, Haruhiko YAMAMOTO¹ and Yuka WATANABE²

Abstract

A questionnaire survey was conducted in the Jinnai District, Kumamoto City, where several relocations occurred due to river improvement following damage caused by the Northern Kyushu Rain Storm Disaster in July 2012. In their responses to the survey, many of the remaining households reported that they were dissatisfied with the number of relocated units, especially those who were affected by the disaster. In addition, it is thought that a large number of the remaining households continue to worry about flood damage because the river channel has approached the residences of the remaining households even after the renovation. In addition, among the relocated households, half wanted to remain when they were asked to relocate at the beginning, but following negotiations, many of them were convinced to relocate. The reason for this may be that the relocated households received sufficient compensation. Other findings suggest that a certain number of relocated households have selected inundation-risk locations as relocation destinations and are unfamiliar with the post-relocation area.

キーワード：アンケート調査, 住民移転, 防災集団移転促進事業, コミュニティ, 2012年7月九州北部豪雨, 洪水災害, 白川

Key words: Questionnaire Survey, Moving of Residents, Collective relocation project for disaster prevention, Community, The Northern Kyushu Rain Storm Disaster in July 2012, Flood disaster, Shirakawa River

¹ 山口大学大学院創成科学研究科
Graduate School of Sciences and Technology for
Innovation, Yamaguchi University

² 山口大学大学院創成科学研究科(現 アジア航測株式会社)
Graduate School of Sciences and Technology for
Innovation, Yamaguchi University

1. はじめに

自然災害は人的・物的被害をもたらすのみならず、長期にわたって個人の生活または当該地域のコミュニティに大きな影響を与える。発災後に、被害が甚大である場合や今後も災害発生の可能性が高いと想定される場合では、当該地域の住民が元の住まいから離れ、集団移転を行う地域も存在する。本研究では、2012年7月の九州北部豪雨により被災した後、地域の一部で移転の発生した熊本市北区龍田陳内地区を対象にしてアンケート調査を行った。残留・移転両世帯群の回答から水害や一連の事業がもたらした影響を分析し、移転と残留によって分割されてしまった地域の課題を検討するというケーススタディである。

2. 過去の移転事例と既往研究

表1に本事例と過去の災害の移転事例についてまとめている。表に示した過去の移転事例において、長崎県島原市上木場地区の事例において砂防事業が適用されたものを除くと、防災集団移転事業（以下、防集事業）の適用された事例である。本事例（龍田陳内4丁目）以外を順に見ていくと、2004年新潟県中越地震により新潟県長岡市西谷地区では全壊9棟、大規模半壊6棟等（長岡市、2005）の被害を受け、地区内の一部が集団または個別移転した事例（田中、2011）や、一方で同地震により新潟県小千谷市十二平地区では、地区内全戸の11戸がすべて全壊となり集団移転した事例

（福留、2012）がある。さらに1991年雲仙・普賢岳の噴火により長崎県島原市上木場地区では、火砕流により死者43人、焼失147棟（内閣府、2007）と甚大な被害が発生した後、地区内全体で96戸が半ば強制的に移転を余儀なくされた事例（木村、2008）や、2020年7月豪雨で床上・床下浸水が5棟と被災し（朝日新聞デジタル、2020）、2018年7月豪雨においても同様の被害を受けるなど、ここ数年で2度も浸水被害を受けている島根県美郷町港地区においては、甚大な被害を受けた後ではなく事前に移転するという珍しい事例も見受けられる。

過去の移転事例としては防集事業の適用されたものが多い。防集事業では、当該区域が災害危険区域または移転促進区域に指定されていること、移転先の住宅団地の入居戸数が5戸以上である（2020年度より従来の10戸以上から5戸以上へ引き下げ）ことが適用の対象となる。当事業は言わばボトムアップ方式（住民→自治体）で進められ、住民間で移転意向をとりまとめて自治体へその旨を伝えることで開始する。住民の意向を尊重し合意を重視するという、住民主体の復興のための移転であり、国土交通省も災害ハザードエリアからの移転促進を目指している。しかし、地区内での合意形成やコストの問題から難しく、2020年7月豪雨により地区内が甚大な浸水被害に遭った、熊本県人吉市中神町の大柿地区のように、移転の声は上がるものの実現まで至らないという事例も見

表1 本事例と過去の移転事例について

	龍田陳内4丁目 (本事例)	新潟県長岡市 西谷地区	新潟県小千谷市 十二平地区	長崎県島原市 上木場地区	島根県美郷町 港地区 (移転予定) ⁶⁾
災害の種類	洪水	地震	地震	火山噴火	洪水
原因となった災害	2012年 九州北部豪雨	2004年 新潟県中越地震	2004年 新潟県中越地震	1991年 雲仙・普賢岳噴火	2020年7月豪雨、 2018年7月豪雨
被害	浸水約170棟	全壊9棟、 大規模半壊6棟等 ¹⁾	全壊11棟 ³⁾	死者43人 ⁴⁾ 焼失147棟 ⁴⁾	床上・床下浸水5棟 ⁷⁾ (2020年7月豪雨)
移転戸数	約110戸	26戸 ²⁾	11戸 ³⁾	96戸 ⁵⁾	5戸 ⁷⁾
全戸・一部移転	一部	一部 ²⁾	全戸 ³⁾	全戸 ⁵⁾	一部 ⁷⁾
集団・個別移転	個別	集団13戸、個別13戸 ²⁾	集団 ³⁾	集団 ⁵⁾	集団 ⁷⁾
適用事業	特例	防集事業 ²⁾	防集事業 ³⁾	砂防事業 ⁵⁾	防集事業 ⁷⁾

注1：「長岡市復興計画」 注2：田中（2011） 注3：福留（2012） 注4：「災害教訓の継承に関する専門調査会報告書」
注5：木村（2008） 注6：早ければ2023年度より移転 注7：朝日新聞デジタル

受けられる。一方で、本事例では県主体で河川改修が行われ、改修に先立って用地を買収した。このため、買収の対象となった土地に居住していた世帯において移転が発生し、補償金を得て個別移転という形で各々の場所へ移住した。したがって、防集事業を適用しておらず、まず県が移転を当該住民へ持ちかけ、住民との交渉の末に、合意が得られ移転することとなった。つまり、本事例は言わばトップダウン方式(自治体→住民)で進められたということであり、事業の進め方としては、一般的な防集事業の事例とは異なる。本事例はそもそも特殊であるといえるために、既往の事例が存在しないということが特徴である。しかし、発災前後で住環境の変化した住民の心情を読み取るという観点では防集事業と類似した事例であると考えられるため、防集事業の適用事例を扱う既往研究を比較対象とする。

以上を踏まえて、移転事業に関する既往研究について整理する。既往研究には2004年新潟県中越地震による被災後に発生した移転事例を扱ったものが多い。青砥ら(2006)は中越地震による被災後に行われた、集団移転事業の完了時点での調査を行い、特に集落内一部移転のケースでは近隣関係の弱体化や集落コミュニティの崩壊が生じる可能性があると考えしている。田中(2011)は同じく中越地震による被災後において、集落内一部移転と集落外全戸移転という集団移転のパターンの異なる2事例の分析を行い、それぞれの移転事業を評価している。また、石川ら(2008)は同じく中越地震による移転後の住宅再建・生活回復について分析し、移転には「防災移転型」と「復興移転型」の2種類があったと指摘している。押川ら(2009)は移転を検討するも結果的に移転ができなかった、水害の常襲地である宮崎県耳川流域での事例を示している。

3. 調査対象地区の概要

3.1 白川流域における豪雨災害と本地区の概要

2012年7月11日から13日にかけて発生した「平成24年九州北部豪雨」により、九州地方を中心に西日本から東日本にかけての広い範囲で大雨と

なった。図1には熊本県での7月12日0時~12時までの阿蘇乙姫アメダス(阿蘇市内牧地区)と黒川水位局(阿蘇市内牧地区)、熊本地方気象台(熊本市)と白川子飼橋(熊本市)の10分間降水量と河川水位の推移および位置関係を示した(山本ら, 2014)。阿蘇乙姫アメダスで最大6時間降水量(12日1時~7時)が459.5 mmを観測し、再現確率年にすると284年に相当するなど、阿蘇地域で極めて稀な降水現象が発生したと見て取れる(山本ら, 2014)。阿蘇地域での豪雨により白川上流部における水位が上昇し、白川下流部である熊本市市街地に流下することで、下流部においてはそれほど雨が降っていないにも関わらず洪水被害を引き起こす、いわゆる「もらい水害」が発生したと伺える。

本研究の調査対象である熊本市北区龍田陳内4丁目は、白川の屈曲部に位置している。本豪雨により12日の朝方に急激に水位が上昇し、外水氾濫により大規模な浸水被害を受けた。急激な水位上昇や避難情報の遅れにより、約80名と多数の住民が逃げ遅れるも幸いなことに全員が救助され人的被害は生じなかった。図2に発災以前に作成されたハザードマップ(熊本市, 2012)を、図3に標高図と山本らの現地調査による実測浸水深をそれぞれ示す。龍田陳内4丁目ではハザードマップにより、浸水は甚大なところで2~5 mと予測されている。一方で本災害における実測浸水深の調査結果では最大で4.65 mであり、浸水範囲としてもハザードマップの予測とほぼ一致していることが伺える。

本災害の要因として、低平地の宅地開発が挙げられる。治水地形分類図より本地区は氾濫平野であることが見て取れる。また、空中写真や旧版地図を参照すると、本地区では1970年代以前には主に水田や桑畑として利用されていたが、1970年代を境に宅地開発が進み1980年代後半には開発がおおよそ完成している。なお、図3中には開発当時に分譲された2つの住宅地について示している。1970年代前半から後半にかけて「琵琶苑」の分譲が、また1980年代には「リバーサイドニュータウン」の分譲がそれぞれ行われたものと見受けられ

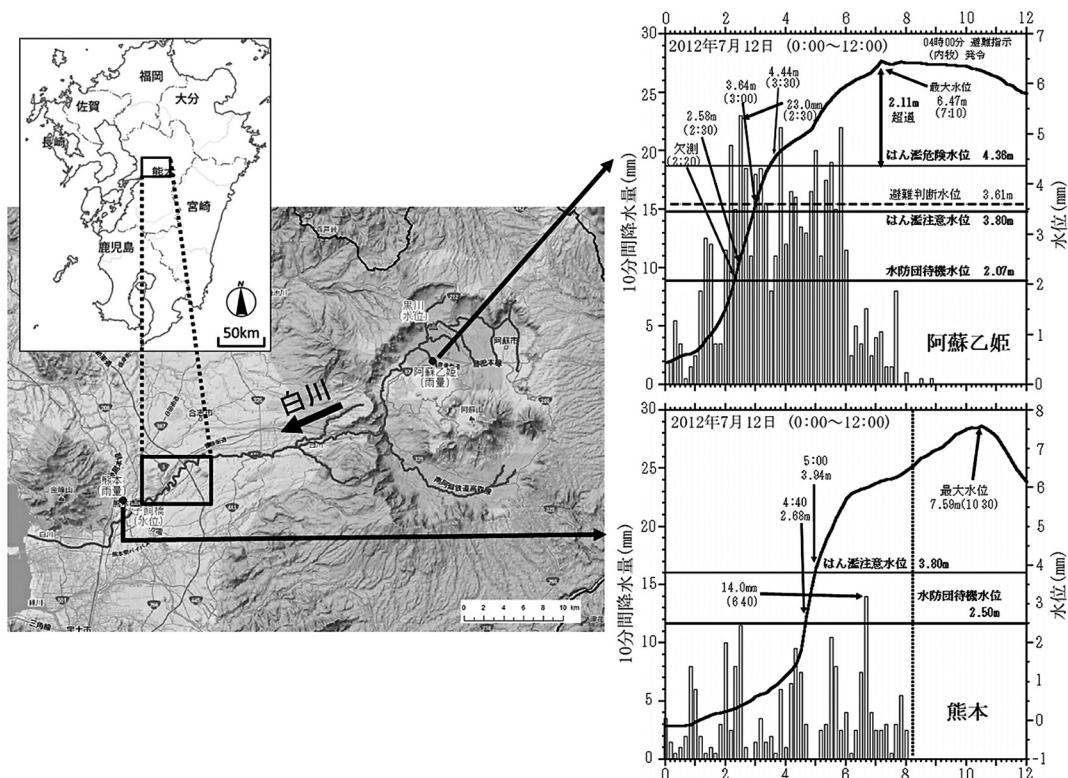


図1 阿蘇乙姫と熊本における10分間降水量，黒川（阿蘇市内牧地区）と白川子観測局（熊本市）における水位の推移および観測局の位置（山本ら（2014））

る。図4には空中写真などから判読した本地区における住宅戸数および人口（熊本市統計情報室，2021）の変化を示す。人口については現在の町界が決定した1999（平成11）年からのデータを使用している。住宅戸数は1948（昭和23），1971（昭和46）年では約10戸であるが，1970年から1990年にかけて増加し1990（平成2）年では約170戸となっている。本地区は静かな住宅地でありながら交通の便が良いために，宅地開発期に多くの人々が転入したと考えられる。

3.2 移転事業

表2に，発災からの時間経過を示す。被災から1か月後の8月7日，県は事業説明会を行い，白川の川幅を広げる整備を実施する旨を住民に発表した。しかし，川幅拡大のみでは再度災害の不安があるために「白川河川激甚災害対策特別緊急事

業」の一環として当該箇所における河道付替を発表し，発災から3か月半後にあたる10月23日の事業説明会で，これを公表した。また，県では改修に伴い本地区内の住宅110戸の土地を買収する計画を示した。その後10月29日に本地区の境界立会を実施，12月より用地交渉を開始し，2014年12月に用地取得が完了したことで改修工事に着手し，主に河川掘削や築堤を行った。そして発災から5年にあたる2017年6月に河道付替が完了した。図5に，改修前後の河道をそれぞれ示す。この図より，河道は改修によってショートカットされたと確認できる。この移転事業に伴い，移転世帯群では，県より補償金が支払われて住居を移転した。補償額の算定方法については「熊本県土木工事の施工に伴う損失の補償基準」に基づいて行われ，土地や建物，工作物，庭木，移転雑費などが補償対象となった。

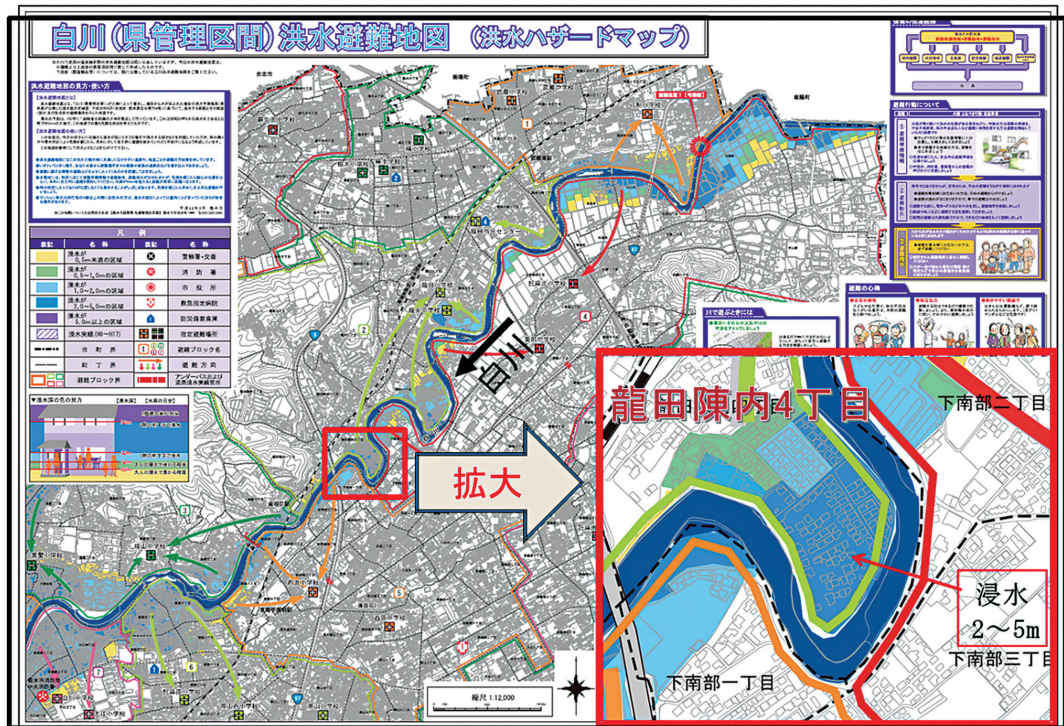


図2 白川洪水避難地図(洪水ハザードマップ)と拡大した龍田陳内4丁目の地図(山本ら(2014)に加筆を行った。)

4. 調査の概要

図6に、本研究の調査対象である龍田陳内4丁目を示している。図中の河道や建築物等の事物は発災前のものである。浸水深はGISソフトである「ArcMap」を用いて実測浸水深を内挿補間することにより求めた。調査範囲内では図中に示すように残留・移転両世帯群がそれぞれ分布している。表3にアンケート調査の概要を示す。期間は2017年11月29日~12月20日で、このとき発災から5年以上が経過し河道改修は既に完了している。また、発災ときに白川の屈曲部に居住していた87世帯(残留世帯:62世帯、移転世帯:25世帯)にアンケート調査票を配布した。移転世帯群への配布数が25世帯で、抽出率が23%と低かった理由としては、残留世帯群の住民への聞き取り等により住所の把握を試みたが、発災から5年が経過し移転も完了しているために追跡が難しく、住所の判明したケースが少なかったからである。したがって、以

下の調査結果が必ずしも当該地域に居住していた住民全体の意見を反映しているとは言えないことに注意されたい。しかし、事例自体が非常に稀なものであるために、調査により得られた回答の分析を行うことは大変有意義であると考えられる。また、図6中の浸水深コンターより当該世帯には浸水していない世帯もあったと推測されるが、河川の屈曲部に位置しており、本豪雨により浸水した可能性もあると考えられるため、調査対象として妥当であると考えられる。配布方法としては残留世帯群においては訪問またはポスティング、移転世帯群においては訪問または郵送を行った。回収数は64世帯で、回収率は配布87世帯のうち74%、調査範囲全体184世帯のうち35%であり、配布した中での回収率が高いが、これに比べると調査範囲全体の回収率は低かった。この理由としては、前述の通り移転世帯群への配布数は少ないが、配布したものについては残留世帯群では69%、移転世

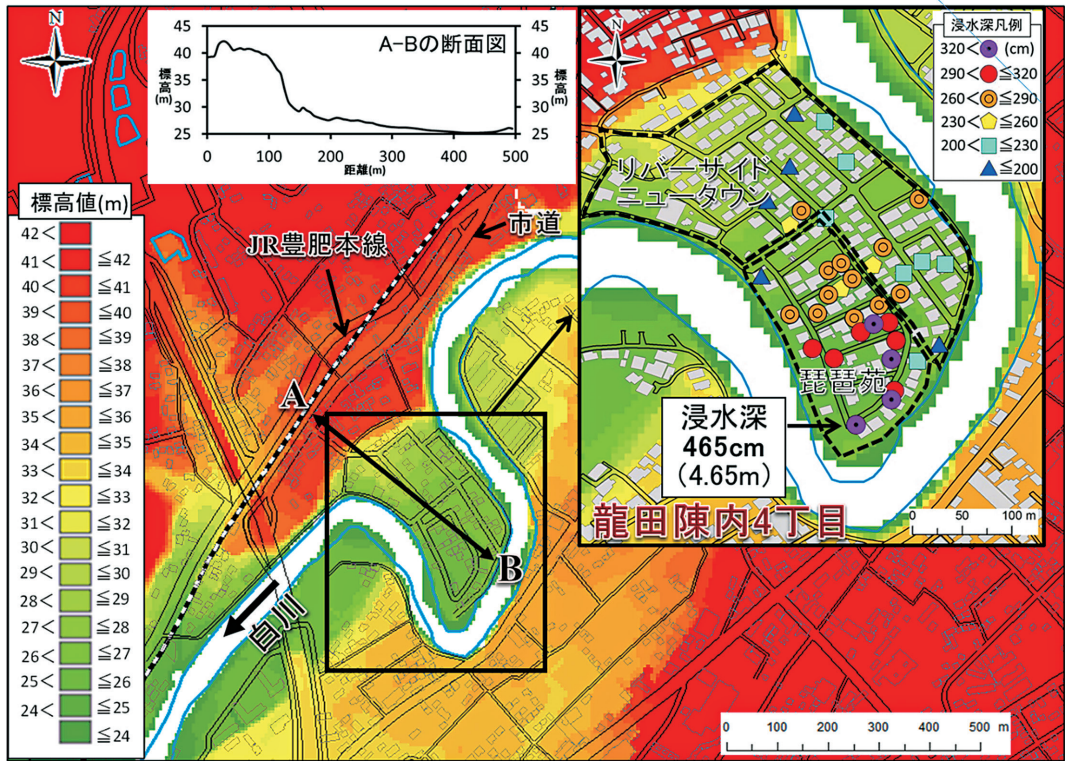


図3 デジタル標高地図と浸水深 (cm) (山本ら (2014) に加筆を行った。)

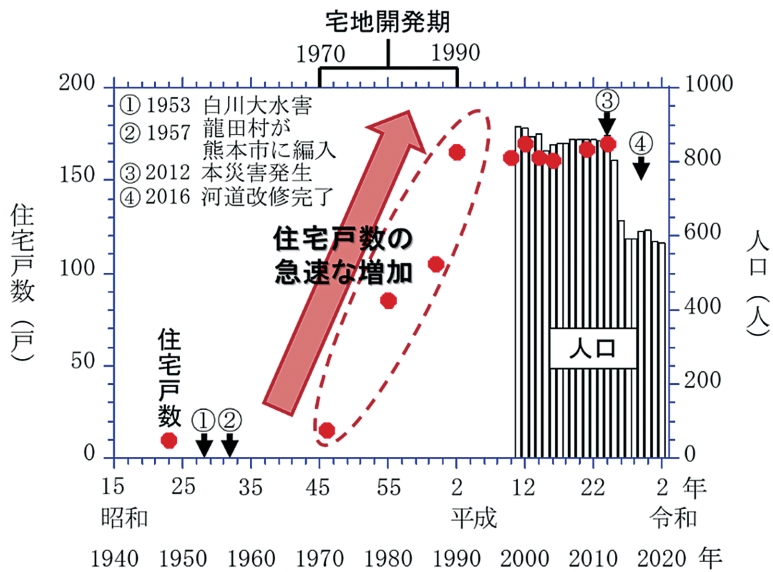


図4 龍田陳内4丁目における住宅戸数および人口の変化

表2 発災からの時間経過(九州地方計画協会「白川激特事業における河道付替(ショートカット)の概要」(<https://tinyurl.com/y36mrvut>)をもとに作成)

年月日	発災からの経過	事項
2012年7月12日		災害発生
8月7日	25日	事業説明会(事前)
		測量および実施法線の検討
10月23日	約3ヵ月半	事業説明会
29日		境界立会
12月~	約4ヵ月	用地交渉
2014年12月	約2年5ヵ月	用地取得完了
12月~		工事着手
2017年2月~		河道付替(1次転流)
6月6日	約5年	河道付替完了

帯群では84%と、残留・移転両世帯群ともに良く回収できたことが挙げられる。また、表4に調査票の質問項目を示している。共通設問として個人属性、発災直後の状況、発災前後の意識に分類される設問があり、残留世帯回答の項目には、河道改修による不安や現在の地域における防災活動や親密度についての設問があり、移転世帯回答の項目には移転事業についての設問や現在の生活についての設問がある。また、アンケート調査の補強という位置づけで、現地でのヒアリング調査も2017年2月27日、6月12日、11月29日に行い、残留世帯の住民や、龍田地区など近隣で暮らす移転世帯の住民、計5名に現在の生活状況などの聞き



図5 旧河道と現河道の様子(©Google Earthに著者が加筆を行った、画像は改修完了後の2018年8月撮影、河道データについては「地球探検の旅」(2021、掲載の.kmlファイルを使用)

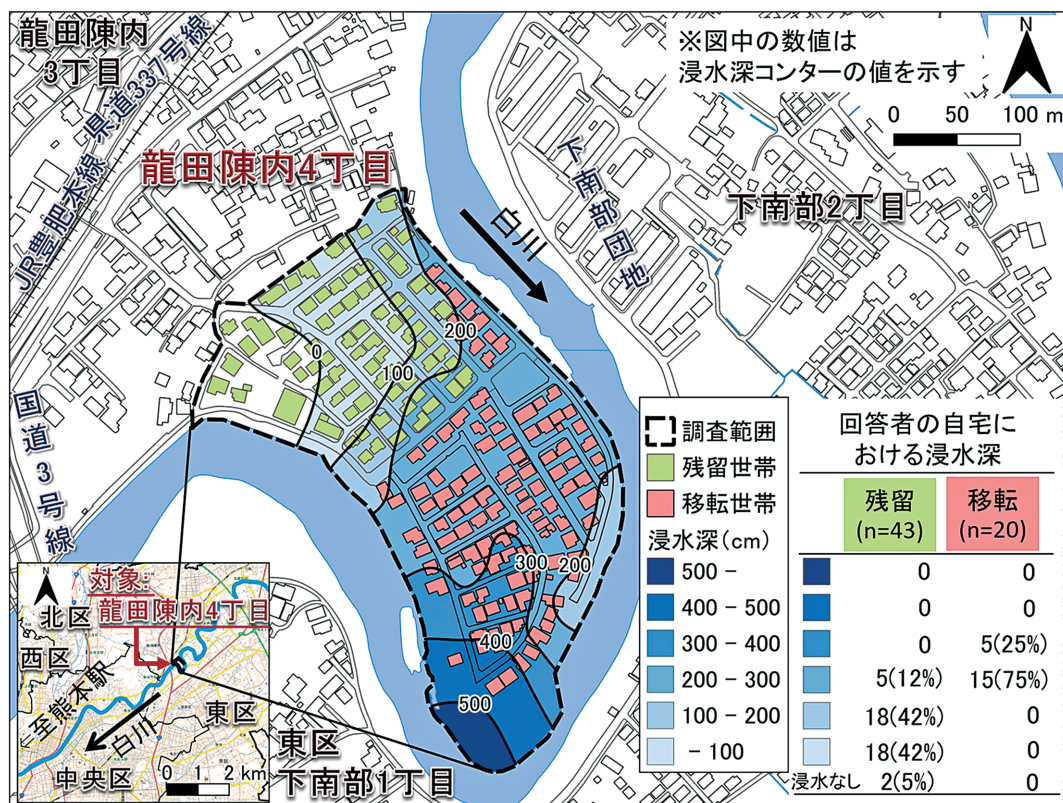


図6 調査対象と残留・移転両世帯群の分布

表3 アンケート調査の概要

対象地区	熊本市北区龍田陳内4丁目
期間	2017年11月29日～12月20日
方法	残留世帯：訪問またはポスティング、 移転世帯：郵送または訪問
配布世帯数	87世帯／調査範囲全体184世帯 残留：62世帯／調査範囲全体76世帯 (抽出率：82%) 移転：25世帯／調査範囲全体108世帯 (抽出率：23%)
回収数と回収率	64世帯 (回収率：配布87世帯のうち74%，調査範囲全体184世帯のうち35%) 残留：43世帯 (回収率：配布62世帯のうち69%，調査範囲全体76世帯のうち57%) 移転：21世帯 (回収率：配布25世帯のうち84%，調査範囲全体108世帯のうち19%)

表4 調査票の質問事項の概要

質問項目の概要		
共通設問	個人属性	性別、年代、自宅の位置、 居住開始年
	発災前の意識	土地を選んだ理由、水害への備え、 過去の白川水害の認知・被害の経験 土地購入後の災害リスクの伝聞
	発災直後	発災当時の状況、避難状況、 被害の有無、被害額、 対策をしたか、自己負担した費用
	発災後の意識	防災意識の変化、水害への備え、 住宅移転の範囲は適切だったか、 教訓
残留世帯	改修工事で不安は無くなったか、 地域での防災活動、 水害前と比べた近所との親密度	
移転世帯	移転計画を持ち出された当時の気持ち、 移転交渉に納得したか、住居形態、決定理由、 ついで住居か、生活で不便を感じる事	

取りを行った。そして、分析を客観的なものとするために、2021年6月29日に熊本県河川課および用地対策課へ、移転事業の内容やスケジュール、補償の基準、事業後の評価等について、ヒアリングを行った。

5. 調査結果

5.1 回答者の属性と被害の有無

図7, 8に、回答者の属性(年代と居住年数)について示す。年代は残留・移転両世帯群において60歳代以上が81%を占めており高齢の世帯が多く、同様に移転世帯群においては60歳代以上が89%と高齢化が特に顕著であることが見て取れる。また、居住開始年が1970~90年である人は、居住年を記載した回答者のうち70%であり、1970年代以降に急速な宅地化が進められたことを踏まえると、宅地開発当時に20~30歳代であった人々

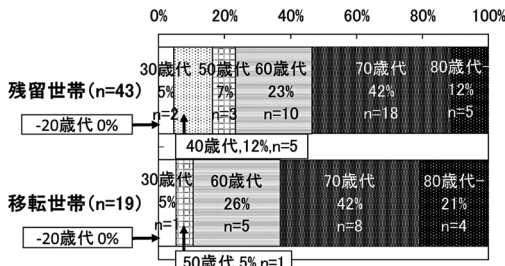


図7 回答者の年代

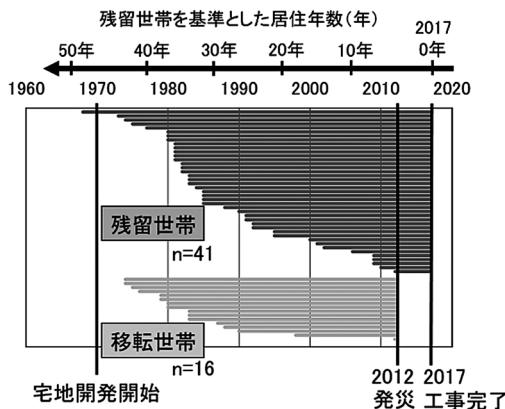


図8 居住年数

が本地区に住み始めたと推察される。ヒアリング調査によれば、新聞を見たことがきっかけとなり土地を購入したという人も見受けられた。これに関連して、「琵琶苑」の分譲当時の新聞広告(1973年3月20日、熊本日日新聞発行)には、「地価急上昇」「今が買い時」などの表記が見て取れ、住宅地が河川のすぐ側に立地しているということは紙面からは認知できない。次に、被害についての結果を述べていくが、その前に、図6中に示す回答者の自宅における推定浸水深の分布より、被害状況を客観的に整理する。推定浸水深は、残留世帯群においては、200-300 cm が5世帯(12%)、100-200 cm と、0-100 cm がそれぞれ18世帯(42%)であり分布が最も多く、浸水なしが2世帯(5%)であった。移転世帯群においては300-400 cm が5世帯(25%)、200-300 cm が15世帯(75%)であり最も多かった。図9に、本災害での被害の有無についての設問の集計結果を示す。なお、調査票の設問には「被害あり」「被害なし」のどちらかを選択するものであり、被害の判断基準については、回答者の判断に委ねられている。また、ここでの被害とは住家被害を主として想定しているため、自由記述欄に車庫が浸水したと記載のあるケース(車は避難済み)については「被害なし」として集計を行った。結果は残留世帯群においては51%が、移転世帯群においては全ての世帯がそれぞれ被害を受けていた。また、「被害あり」と回答した世帯に対して被害額も記載してもらった。図10に被害額の分布を示す。被害額とは再建時の費用や損害保険の評価額などが考えられるが、設問中で被害額について定義をしていないために、回答者の考える被害額が記載されている。移転世帯群では1000万円以上の割合が71%(10世帯)と多

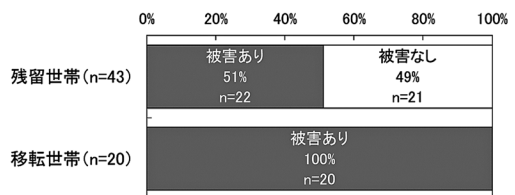


図9 被害の有無

く、残留世帯群では0～1000万円の割合が88% (15世帯) と多いことが見てとれる。以上より、図9の残留世帯群において半数が「被害あり」としており、また、図10の被害額についても、残留世帯群では500-1000万円と1000-2000万円の階級で合わせて7世帯が該当しており、これらを踏まえると残留世帯群においても甚大な被害を受けたケースがあることが伺える。このことは、図6の回答者の自宅における浸水深の分布からも確認でき

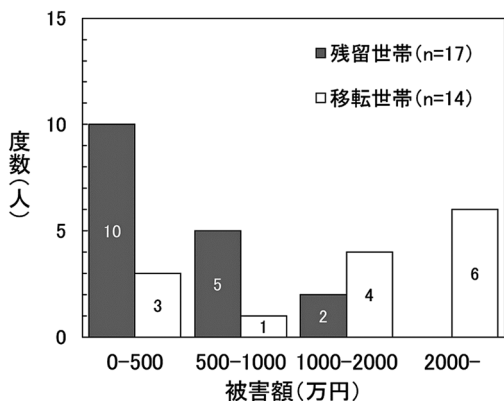


図10 被災世帯における被害額の分布

る。

5.2 移転事業への意向・意見(全世帯)

図11に、移転事業に関する設問への回答を示す。まず、「移転戸数は適切か(共通設問)」に対して「適切」と回答したのは残留世帯群のうち50%、移転世帯群のうち79%であり、残留世帯群は移転世帯群よりも「多い」「少ない」と回答した割合が多かった。また「少ない」と回答した理由については、残留世帯群においては「自分たちも移転しなかった」、移転世帯群においては「残留世帯が不公平だ」などの記載が、同様に残留世帯群が「多い」と回答した理由としては、「地区内の戸数が減り寂しい」などの記載が見受けられた。なお、移転世帯群で「多い」と回答した世帯は見られなかった。また、図6で示した「回答者の自宅における浸水深」の分布を参照して、浸水深(100 cm ごと)と「移転戸数は適切か」についてのクロス集計を行った。浸水深「300-400 cm」(n=5)では、「適切」が5世帯、「200-300 cm」(n=20)では、「適切」が9世帯、「少ない」が6世帯、「多い」が1世帯、未回答が4世帯、「100-200 cm」(n=18)では「適

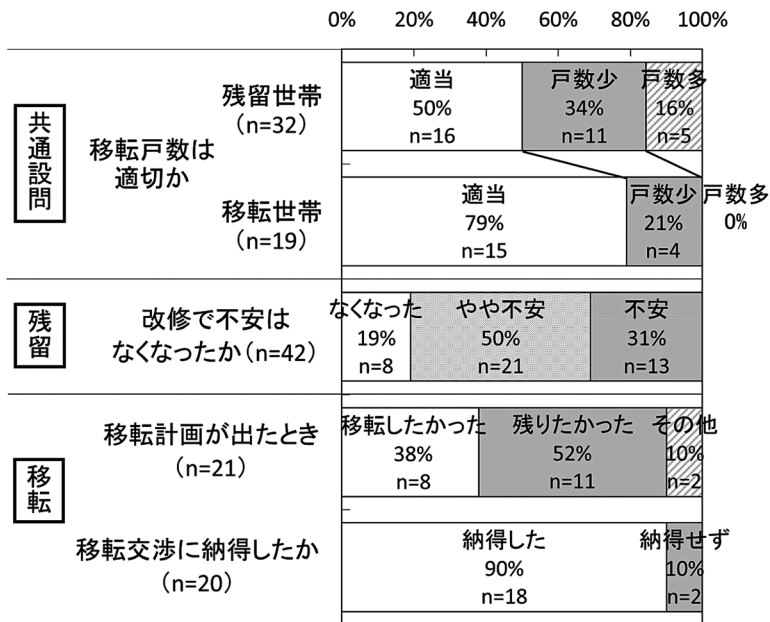


図11 移転事業に関する設問

当」が6世帯、「少ない」が7世帯、「多い」が3世帯、未回答が4世帯、「0-100 cm」(n=18)では「適当」が9世帯、「少ない」が2世帯、「多い」が3世帯、未回答が4世帯、「浸水なし」(n=2)では「適当」が1世帯、未回答が1世帯であった。一番浸水が甚大であった「300-400 cm」の世帯については全世帯が移転は適当であると回答しているが、その他の階級については回答の傾向に大きな特徴は見られなかった。

さらに、残留世帯群のうち、被災した世帯の回答を抽出(クロス集計)すると「適切」が33%(6件)、「少ない」が56%(10件)、「多い」が11%(2件)であり、サンプル数は少ないものの被災した残留世帯群では移転戸数に関して不満に思っている傾向が強いと示唆された。そして、移転世帯群における「移転戸数に関する意見(自由記述)」を集計すると、「移転戸数が少ない」と回答した世帯では「被災した家18軒が移転から除外された理由が理解できない。」「床上浸水した家屋は全部移転が必要。」「多い」と回答した世帯では「戸数が減り、いろいろな面での心配がある。」、さらに「適切」と回答した世帯においても「移転は適当と思ったが発表が遅い。移転された多くの方がリフォーム済みであった。」という記述が見られた。つまり、被災した世帯は全て移転するべきというものや、移転に関する県の対応の遅れ、戸数の減少に伴う様々な生活上の心配を挙げている。このように移転について不満を持っていると回答した残留世帯が、全体43世帯中21世帯と多く見受けられた。一方で、移転世帯群において、同設問で移転について不満を持っていると回答した世帯は、全体21世帯中2世帯と、残留世帯群に比べて少なかった。したがって、残留世帯群において、移転事業に関して不満の声が多く上がっていると見て取れる。また県の対応については、発災から3ヵ月経過した10月23日に初めて住民へ移転事業について公表することとなり、これにより移転の時期が遅くなってしまったと考えられる。

次に、図11中「改修で不安はなくなったか(残留世帯設問)」に対して、「なくなった」が19%、「やや不安」が50%、「不安」が31%と、残留世帯群に

おいては改修工事完了後にも関わらず不安に思っている世帯が81%と非常に多いことが見受けられた。不安である理由についても記述してもらい、この自由記述内の文章における出現単語の頻度を、テキストデータの計量的分析ソフトである「KH Coder」を用いて分析し、不安要素の把握を試みた。この分析に用いた回答者の人数は28人で、文の個数は49個である。結果として「川(10回)」、「工事(9回)」、「川幅(7回)」、「近い(4回)」、「川底(4回)」などが多く挙げられた。以上より、不安が残っている残留世帯の住民が多い理由については、改修工事により川幅は広がったが、河道が自宅に近くなったためではないかと推測される。

そして、図11中「移転計画が出たときの気持ち(移転世帯設問)」に対して、「移転したかった」が38%、「残りたかった」が52%、「その他」が10%であり、移転世帯群においては残留の意思のあった世帯が半数を占めており、当初は移転に消極的であったことが伺える。しかし、「移転計画に納得したか(移転世帯設問)」に対して、「納得した」が90%と大多数が納得したと見てとれる。県と住民へのヒアリングにより、県は土地以外に建物や工作物、庭木1本1本まで査定対象として補償を行ったことが分かった。5.5で示すが、移転世帯回答の「移転住居の形態」として、90%が一戸建てに居住している。これらのことより、提示した補償額が移転住民にとって納得の行くものであったと推測される。一方で、被災した残留世帯では、火災保険等に加入していない場合については、国の「被災者生活再建支援制度」を利用すると考えられるが、支援金は最大で300万円である。補償金と支援金では意味合いが違うため同列に扱うことはできないが、一戸建てを購入するだけの補償額を得た移転世帯とは、金額に大きな差異が見られる。

移転事業に関する住民の意見・意向をまとめると、移転戸数は両世帯群において不満の声が上がっており、残留世帯群においては改修後も不安に感じている世帯が多くあり、移転世帯群においては当初は残留を希望する世帯が多かったが十分

な補償があったために多くが納得した、ということである。一方で、県へのヒアリングにより得られた本事業についての評価としては、改修については水理学的な観点から、今後、本豪雨と同程度の豪雨が発生しても浸水が発生しないように、河道の流量確保のために必要であり、移転範囲についても、この改修のために必要な土地のみを買い取っており、改修は適正に行われたとしている。また、移転の話が持ち出された時期こそ遅くなったものの、用地を買収し移転が完了するまでの期間としては約2年半であり、非常にスピード感を持って事業を行うことができたとしている。また、移転以前にリフォームした場合においても補償の対象となっていた。以上の点から、移転において県と当該住民との間で認識の違いがあるといえる。

5.3 防災意識の変化・備え(全世帯)

図12に、「被災して防災意識は変わったか(共通設問)」についての集計結果を示す。残留世帯群においては防災意識が「変わった」が35%、「少し変わった」が58%、「変わらない」が8%であり、移転世帯群においては「変わった」が72%、「少し変わった」が17%、「変わらない」が11%であった。両世帯群とも「変わった」、「少し変わった」が9割近く占めており、全体として防災意識は変化し、特に移転世帯群では「変わった」が72%と実際に水害により甚大な被害を受けたことでより意識するようになったと考えられる。続いて、図13に両

世帯群の「発災前後における水害への準備(共通設問)」についての集計結果をそれぞれ示す。なお、回答の割合については、各項目の回答数を本設問の回答者数で割ることにより算出している。まず、残留世帯群においては発災後に「避難所・避難経路の確認」が増加したが、他の全ての項目において減少したことが見てとれる。特に「気象情報を確認」においては発災後に約50ポイント減少した。一方で移転世帯群では同項目において反対に増加しており、気象情報においてこのような傾向がみられた理由については不明であるが、残留世帯群では河道改修を行ったが不安を抱えていると答えてつづも(図11参照)、安心している部分もあるのではないかと推測される。次に、移転世帯群においては発災後に、「家電を高い位置へ」、「備蓄」で変化が見られず、「盛り土」、「近所と相談」で減少しており、それ以外の項目においては上昇していることが見てとれた。被災したことで、多くの項

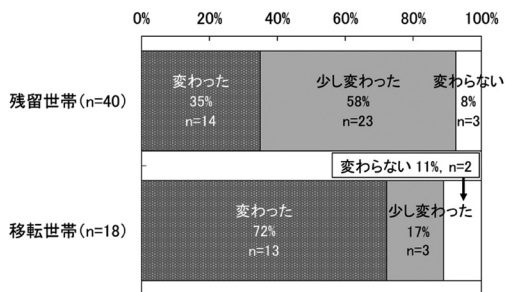


図12 被災して防災意識は変わったか

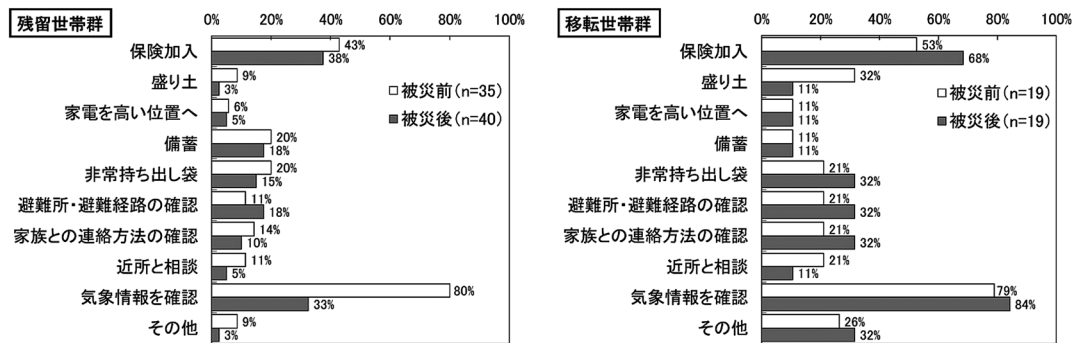


図13 発災前後における水害への準備(残留・移転両世帯群)

目で準備をする世帯が増えたと考えられる。一方で「盛り土」の減少した理由としては盛り土の必要の無い、標高の高い場所へ移転した世帯が多いからであると推測され、「近所と相談」の減少した理由としては、移転世帯群回答の「移転後の生活で不便を感じる事（自由記述）」において「ご近所との交際が無い」、「人間関係が難しい」などの移転先での近所などとの関係について、全21世帯中8世帯が挙げており、これらを元に考察すると、移転世帯の住民たちは新しいコミュニティに属していない、または、なじめていない傾向にあると考えられる。

5.4 現在の地域活動（残留世帯群）

図14に、残留世帯群における「地域での防災の取組」、「発災前と比べた隣近所との付き合い」についての集計結果を示す。「地域での防災の取組」は「よくしている」が3%、「少ししている」が33%、「していない」が64%と、発災後にあまり防災活動を行っていないことが見て取れる。また、「発災前と比べた隣近所との付き合い」では「ほとんど変わらない」が56%と過半数を占めていた。以上を踏まえると、発災後に防災意識は変わったと答えた世帯が多かったものの(5.3参照)、地域における防災活動は活発に行われておらず、隣近所との付き合いも発災前と変わらない場合が多いことが見受けられる。

5.5 移転先と浸水リスク（移転世帯群）

図15に、移転世帯群の「移転住居の形態」と「ついの住居と考えているか」についての集計結果を

示す。まず、「移転住居の形態」では「一戸建て」が90%と、移転世帯群のうち大多数が一戸建てに住んでいることが見て取れる。一戸建てに住むには経済的な負担が大きいと考えられるが、十分な補償金が支払われたことでそれが可能になったと推察される。次に「ついの住居と考えているか」では「はい」が95%と、移転世帯群のほとんどが移転先で生涯を終える意思のあることが明らかになった。

また、ヒアリング調査によって移転先の判明した世帯について、移転先の場所、移転前の住所（龍田陳内4丁目）からの移動距離、さらに移転先の浸水リスクについて分析した。図16にその調査結果を示している。まず、移転先の住所であるが、龍田地区内（ここでは字名に「龍田」、「龍田陳内」と付く地区を「龍田地区」とした）が31%（7世帯）、熊本市内（龍田地区以外）が52%（12世帯）、県内の他市町村が13%（3世帯）、県外が4%（1世帯）であった。また、図16中の丸は移転先、同心円は移動距離（1、3、5、10 km）を示す。移動距離については1 km 以内が3世帯、1～3 km が10世帯、3～5 km が3世帯、5～10 km が4世帯、10 km 以上が3世帯であった。以上より、移転先は約80%が熊本市内と大部分を占めており、近距離の移動がほとんどであることが見てとれる。これは移転世帯群の高齢化が顕著であるために、大きな環境の変化を好まず、土地勘のある場所で生活したいからであると推測される。一方で、移動距離の10 km 以上であった世帯の移転先は、熊本市南区が1世帯（約10 km）、阿蘇市が1世帯（約40 km）、長崎県大村市が1世帯（約76 km）と、熊本市南区の移転事例は移動距離でほぼ10 km で

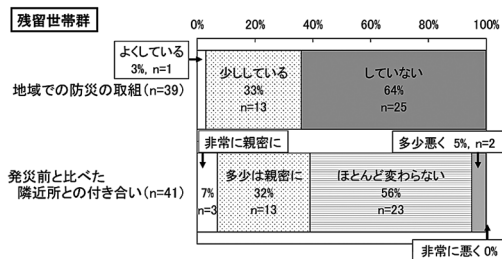


図14 現在の地域活動（残留世帯群）

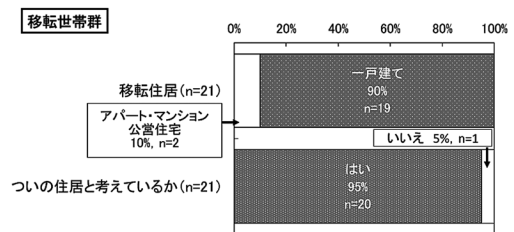


図15 現在の生活（移転世帯群）

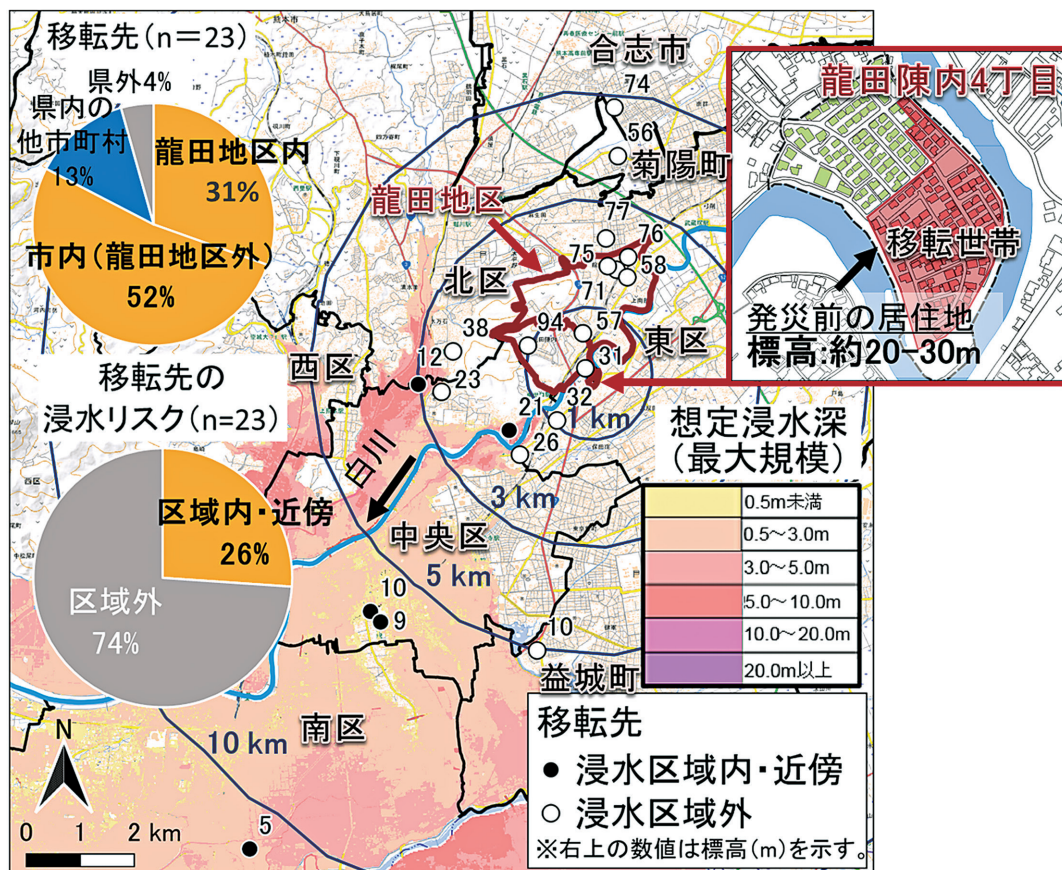


図16 移転先と浸水リスク

あるため近距離とみなすことができ、これを除くと中距離 (10~30 km) の移動は見られず、県内他市と県外という長距離の移動が見られた。長距離移動をした2世帯はいずれも家族の住む地域の近くへ移動しており、物理的な距離の短さ以外には、家族や親戚の家など、なじみのある地域を選択したのではないかと推測される。

次に、移転先が浸水リスクのある場所かどうかについて判定を行った。ここでは、「浸水リスクのある場所」を国土交通省指定の「洪水浸水想定区域 (想定最大規模) に含まれている場所」と定義した。判定方法については牛山 (2020) を参照し、移転先の位置が色付けされた区域内にある場合を「浸水区域内 (黒丸)」と、移転先の位置から半径30 m 以内に区域がある場合を「近傍 (黒丸)」

と、上記2つ以外を「浸水区域外 (白丸)」とした。なお、図16中の丸の横にある数値は、地理院地図のDEM5Aの標高データを表す。結果については同図中の「移転先の浸水リスク」の円グラフより、「区域内・近傍」が26%と、被災後も関わらず割合の大きいことが明らかとなった。「区域内・近傍」の分布を見ると、中央区や南区など市街地に多い傾向にある。利便性を求めて移転するとおのずと市街地に近くなり、その市街地は低地である傾向にあり浸水のリスクも高まってしまうため、居住環境の利便性と浸水リスクとの両立は難しいと示唆される。一方で、「浸水区域外」へ移転したケースでは移転後の標高は移転前の標高 (約20~30 m) よりも高い場合が多く、被災経験から高台へ移転したものと考えられる。しかし、2016

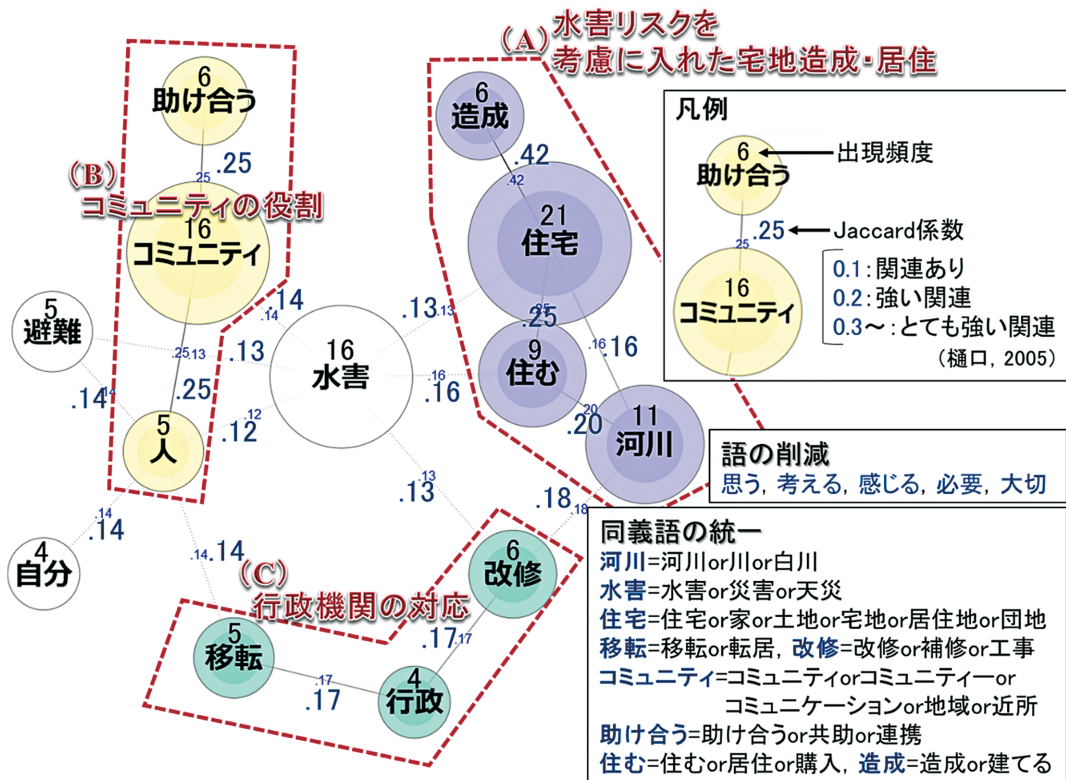


図17 「教訓」のテキストマイニング結果

年に熊本地震が発生し県内では被害の甚大であった益城町を中心に熊本市でも多くの家屋が被災した。地震発生後の空中写真(国土地理院, 2012)を見ると, 移転先の近隣で屋根がビニールシートに覆われている様子が確認でき, 移転時期はおおよそ2013年頃であるため, 移転後間もなくして地震や土砂崩れ等により被災した可能性もある。水害の他に地震などの様々な災害リスクについて考えると, さらに問題が難しくなるが一考の余地があるといえよう。本題に戻り, 水害リスクの観点から考えた移転世帯群の移転先についてまとめると, 本災害で甚大な被害を受けたにも関わらず浸水想定区域内またはその近傍に住んでいる世帯が一定数存在すること, 加えて移転先で生涯を終える可能性が高いことは今後の防災上の懸念点になると考えられる。

6. 総合考察

6.1 教訓のテキストマイニング

前章まで調査結果について述べてきたが, 本章では調査項目である「後世に語り継ぐ教訓(共通項目, 自由記述, 以下「教訓」)」を計量的に分析することで, 課題を発見する。そして, まとめとして課題と調査結果とを踏まえた総合考察を行う。まず, 「教訓」の自由記述をKH Coderを用いて解析を行った。なお, 解析に用いた回答者の人数は46人で文の個数は81個である。図17に解析により作成した共起ネットワーク図を示す。解析は全てKH Coder内の機能を用いて行い, 以下に手順を説明する。1) 入力データにおいて前処理を実行できるかどうかテキストをチェックした後, 前処理を行った。2) 「語の取捨選択」機能により, 「思う」, 「考える」, 「感じる」のように思考や感覚そのものを表す単語や, 「必要」や「大切」のよう

に程度を示す単語については抽出において重要でない単語とみなし、抽出しない設定とした。3) 拡張機能「表記ゆれの吸収」を用いて、同義語の統一を行った。記述には同様な事象を示すものを異なる言葉で表現されていることが多くあり、同義語と設定することでこれらが別の単語として抽出されることを防いでいる。実際に設定した同義語のリストについては同図中に示した通りである。4) 上記のコーディング規則に従い、「サブグラフ検出 (modularity)」を用いて共起ネットワーク図を作成した。同義語の設定は手動で行う作業であるためにバイアスが生じる可能性があると考えられるが、一定の客観性を担保するために2,3の処理を行わずに作成した共起ネットワーク図を参照して、同じサブグラフ内に抽出された単語で似通っているもの同士を同義語としバイアスの影響を軽減することを試みた。なお、同図中には Jaccard 係数が0.1以上であった共起関係のみを描画した。Jaccard 係数とは、例えば語 A と語 B の共起の程度を表すときに多く使用される係数で、この場合では (語 A を含む、かつ語 B を含む文書の数) を (語 A を含む、または語 B を含む文書の数) で除することによって、語 A - 語 B 間の Jaccard 係数を算出することができる。KH Coder の開発者である樋口は、「Jaccard 係数がいくつあれば関連がある」と言い切るのには難しいが、目安を設けるならば0.1以上で「関連あり」、0.2以上で「強い関連あり」、0.3以上で「とても強い関連あり」と述べている。

さて、「教訓」の分析結果として3つのサブグラフに分割された。同じサブグラフ内に抽出された語とその語の用いられている文全体をもとにサブグラフのタイトルを付けた。それぞれ、(A) 水害リスクを考慮した宅地造成・居住、(B) コミュニティの役割、(C) 行政機関の対応、である。この3つを防災上の課題として設定し、以下にそれぞれについて述べていく。

6.2 課題の検討

(1) サブグラフ A：水害リスクを考慮に入れた宅地造成・居住

本地区での浸水被害拡大の一因に、低平地の宅地開発が挙げられる。1970年代より開発が始まり、価格も手ごろで交通の便も良いということで多くの人々が移住して、本災害により被災している。2018年7月豪雨で被災した倉敷市真備町においても同様で、高度成長期に農地転用が盛んに行われて宅地へと開発した結果、被害の拡大につながり、開発当時に転入した住民は水害リスクについて十分理解していないことがその要因として挙げられる (山本ら, 2019)。わが国では本地区や真備町のように低平地において宅地開発された地域が多くあり、これらの地域では浸水被害が甚大化しやすい。また、わが国の世帯数の約3割と多くが浸水想定区域 (計画規模) 内に住んでいるという試算もあり (秦ら, 2020)、住民においてはハザードマップ等で水害リスクを確認し理解していくことが重要である。同時に、不動産会社においては不動産の売買時にハザードマップにおける水害リスクを説明することが義務化されたが、形式だけのものではなく、住民の理解度を高めるために丁寧に行うべきである。

(2) サブグラフ B：コミュニティの役割

「教訓」として近所の方との助け合いを挙げた方が多く見受けられた。地域のコミュニティの果たす防災上の役割は大きい。柿本ら (2013) は本地区において避難率のシミュレーションを行い、避難の呼びかけを行ってれば避難率が15ポイント程度も上昇していたとの試算がなされた。この結果からも、避難の呼びかけ、すなわちコミュニティの果たす役割は大きいと考える。さて、本調査より移転世帯群では移転先のコミュニティに所属していない場合があると示唆された。高齢化が特に顕著である移転世帯群では、災害時の避難における支援が大きな課題である。ひいては、災害時のみの問題ではなく、環境の変化に伴うストレス等で体調を崩してしまい日常生活に支障をきたす可能性もある。移転者の心身のケアや移転者を

新しいコミュニティにどう取り込んでいけるかが重要な検討事項の一つと考える。一方、残留世帯群に関しても、人口の減少した本地区内ではコミュニティが希薄になると懸念される。また、図14において災害後に地域で防災活動をしていないと答えた人が64%と非常に多いが、図12から分かるように、防災意識については残留世帯群の93%が変化したと回答している。したがって、災害経験によって変化したのは意識の部分のみであって、行動にはつながっていないと言え、防災面に不安の残る結果となった。平時からの備えについても、地域における自主防災組織の活動など、身近な存在の働きかけは有効であるため、そうした観点からも地域でのさらなるコミュニティの強化が希求される。

(3) サブグラフC：行政機関の対応

「改修」や「移転」が抽出されたように、今回の事例において行政機関の対応は重要な論点である河道改修に関して、災害前と比較して川幅は広くなったものの、残留世帯の住宅から河道までの距離が短くなったことで住民たちはより不安を感じていると見て取れた。移転事業に関して、移転世帯群は移転に納得できるだけの補償額を受け取っていることが推測される。一方で、被災した残留世帯については、火災保険等に加入していない場合には定額給付される「被災者生活再建支援制度」等を活用することが考えられるが、移転世帯の補償額に比べると差異が認められた。そのため、被災した残留世帯の住民は、移転世帯に対して不満を抱き、自らも移転を望んだと考えられる。これは移転範囲の線引きについての問題である。県としては水利学的な根拠に則り、改修に必要な範囲に位置する土地のみを買収しており、その点では合理的な判断であったと考えられる。さらに、本事業に加えて、白川の上流部に位置する黒川においても「黒川河川激甚災害対策特別緊急事業」を行っており、上流の黒川流域に遊水地を設けるなどして下流への流量を調節している。こうした治水対策によって、今後の浸水リスクを軽減させることができるはずである。不安を全く取り払うこ

とは不可能だが、なおも多くの残留世帯住民が不安を抱いているということは、行政側と住民側に認識の違いがあると考えられる。もともと本事業はトップダウン方式で進められており、そうした場合であれば、事業についての、より一層丁寧な説明が必要であり、住民側の理解を深めていくことが重要である。

7. おわりに

本研究では主にアンケート調査により当該住民の発災前後における生活や移転事業に関する意見を分析し、「教訓」を定量的に解析することで防災上の課題を検討した。本研究より、以下の知見が得られた。

- ・移転事業への評価や補償等について、住民と行政機関との間で認識の違いが見られた。
- ・残留世帯群の中には、甚大な被害を受けたものの移転できなかった世帯も存在し、移転事業について不満を持っている世帯が、移転世帯群に比べて多く見受けられた。
- ・災害経験を受けて、残留世帯群において大部分が防災意識について向上したが、その大半が防災の取組をしておらず、近所付き合いの親密度についても変化しておらず、備えなどの行動に結びついたと言えない。
- ・移転世帯群では本災害で甚大な浸水被害を受けたにも関わらず、約3割が浸水リスクの高い場所を移転先として選択している。
- ・同様に、移転世帯群では移転先の新しいコミュニティに所属していない、あるいはなじめていない傾向にある。

アンケート調査においては、移転世帯群のサンプル数が少なく、必ずしも本地区の住民全体の意見を反映しているわけではないが、トップダウン方式で進められた移転事例として貴重であるために、今後移転事業を考える上での参考となるだろう。

謝辞

本研究は、一般社団法人中国建設弘済会の平成30年度「技術開発支援事業」助成金を使用して実

施しました。アンケート調査では、熊本市龍田陳内4丁目の方々にご協力をいただきました。ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 長岡市：長岡市復興計画, 2005. https://www.city.nagaoka.niigata.jp/shisei/cate01/sinsai/file/nagaoka_fukkou2.pdf
- 2) 田中正人：集団移転事業による居住者の移転実態とその背景 新潟県中越地震における長岡市西谷地区及び小高地区の事例, 日本建築学会計画系論文集, Vol.76, No.665, pp.1251-1257, 2011.
- 3) 福留邦洋：災害発生による集落移転要因に関する研究－新潟県中越地震における小千谷市十二平集落の防災集団移転促進事業を事例として－, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.47, No.3, pp.913-918, 2012.
- 4) 内閣府：災害教訓の継承に関する専門調査会報告書1990-1995 雲仙普賢岳噴火, 第4章 被災者対策と生活再建, 2007. http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeis_hou/rep/1990_unzen_funka/pdf/8_chap4.pdf
- 5) 木村拓郎：噴火災害時における住宅・集落再建に関する基礎的研究－雲仙・普賢岳噴火災害をケースにして－, 長崎大学大学院生産科学研究科博士論文, 2008.
- 6) 朝日新聞デジタル：浸水被害の美郷・港地区が集団移転町が方針, 2020年10月29日 <https://www.asahi.com/articles/ASNBX6S3CNBWP1B00Q.html>, 2021年3月28日閲覧
- 7) 国土交通省：防災移転計画制度の創設を踏まえた災害ハザードエリアからの移転の更なる促進について(移転に関する各種制度の紹介), 2020年9月8日, <https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001362594.pdf>
- 8) 青砥穂高・熊谷良雄・糸井川栄一・澤田雅浩：新潟中越地震による中山間地域集落からの世帯移転の要因と世帯移転が集落コミュニティに及ぼす影響に関する研究, 地域安全学会論文集, No.8, pp.152-162, 2006.
- 9) 石川永子・池田浩敬・澤田雅浩・中林一樹：被災者の住宅再建・生活回復から見た被災集落の集団移転の評価に関する研究, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.43-3, 2008.
- 10) 押川英夫・橋本彰博・小松利光：過疎化が進行する水害常襲地帯の今後の防災対策に関する調査研究, 水工学論文集, Vol.53, pp.571-576, 2009.
- 11) 山本晴彦・山崎俊成・山本実則・小林北斗：2012年7月12日に熊本県で発生した豪雨と洪水災害の特徴, 自然災害科学, Vol.33, No.2, pp.83-100, 2014.
- 12) 熊本市統計情報室：<http://tokei.city.kumamoto.jp/content/ASP/default.asp>, 2021年2月14日閲覧
- 13) 九州地方計画協会：白川激特事業における河道付替(ショートカット)の概要 <https://tinyurl.com/y36mrvut>, 2021年2月16日閲覧.
- 14) 地球探検の旅：河道付替 <http://earthjp.net/mercury/2009060003.html>, 2021年2月16日閲覧
- 15) 熊本日日新聞：発展する高級住宅地“竜田”(全面広告), 1973年3月20日9面.
- 16) 牛山素行：豪雨による人的被害発生場所と災害リスク情報の関係について, 自然災害科学, Vol.38, No.4, pp.487-502, 2020.
- 17) 国土地理院：熊本2地区垂直写真(写真番号：C18_0001), 2016年7月22日撮影 https://saigai.gsi.go.jp/1/H28_kumamotojishin/kumamoto2/photo/qv/CKU-2016-29-N-C18_0001-qv.jpg
- 18) 樋口耕一：KH Coder 掲示板 http://koichi.nihon.to/cgi-bin/bbs_khn/khcf.cgi?no=122&mode=allread, 2005. 2021年2月11日閲覧.
- 19) 山本晴彦・那須万里・川本絵里佳・渡邊祐香・坂本京子・岩谷 潔：2018年7月豪雨により倉敷市真備町で発生した洪水災害の特徴と土地利用の変遷, 自然災害科学, Vol.38, No.2, pp.147-168, 2019.
- 20) 秦 康範・前田真孝：全国ならびに都道府県別の洪水浸水想定区域の人口の推移, 災害情報, No.18-1, pp.107-114, 2020.
- 21) 柿本竜治・山田文彦：地域コミュニティと避難促進要因－平成24年7月九州北部豪雨時の熊本市龍田地区の住民行動実態調査に基づいて－, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.48, No.3, pp.945-950, 2013.
- 22) 熊本県：黒川河川激甚災害対策特別緊急事業の概要, <https://www.pref.kumamoto.jp/upluploa/attachment/53661.pdf>, 2021年6月30日閲覧

(投稿受理：令和3年4月2日
訂正稿受理：令和3年7月2日)

要 約

2012年7月九州北部豪雨により被災した後、河川改修により地区内の一部で移転の発生した熊本市陳内地区を対象としてアンケート調査を実施した。移転戸数について不満であると答えた残留世帯が多く、特に被災した残留世帯においては顕著であった。また、改修後も河道が残留世帯の住居に接近したことで、依然として水害を不安に思う残留世帯が多いと考えられる。そして、移転世帯においては、移転計画をもちかけられた当初は半数が残留を希望したが交渉の末にその多くが移転に納得した。この理由として、移転世帯が十分な補償金を得たことが考えられる。この他の調査結果として、移転世帯の一定数が浸水リスクのある場所を移転先として選択していること、移転後の地域になじめていないことが示唆された。