

# 2016年台風16号により被災した宮崎県 延岡市北川地区における霞堤による治水 方式についてのアンケート調査

兼光直樹<sup>1</sup>・山本晴彦<sup>2</sup>・坂本京子<sup>2</sup>・山崎俊成<sup>3</sup>・岩谷潔<sup>2</sup>

## Questionnaire Survey on Hydraulic Control Method by Open Levee in Kitagawa District, Nobeoka City of Miyazaki Prefecture, Which Was Damaged by Typhoon No.16 in 2016

Naoki KANEMITSU<sup>1</sup>, Haruhiko YAMAMOTO<sup>2</sup>, Kyoko SAKAMOTO<sup>2</sup>,  
Toshiaki YAMASAKI<sup>3</sup> and Kiyoshi IWAYA<sup>2</sup>

### Abstract

A questionnaire survey was conducted in the Kitagawa area of Nobeoka City, Miyazaki Prefecture, which was damaged by Typhoon No. 16 in 2016, to understand the residents' views on the flood control method using open levees and residential land raising construction, and to analyze the issues. The district, which is regularly hit by typhoons, has a heavy burden of agricultural damage and driftwood removal work, and some residents responded negatively to the use of open levees. Many of the respondents answered that they would like to see the raised levees raised even higher in consideration of the past disasters. Even after the most recent flood disaster, it could not be said that local communities and households were adequately prepared for flood damage.

キーワード：延岡市，霞堤，宅地嵩上げ，アンケート調査

Key words: Nobeoka City, Open Levee, Residential Land Raising, Questionnaire Survey

### 1. はじめに

本研究では、2016（平成28）年台風16号により被災した宮崎県延岡市北川地区における、霞堤による治水方式や宅地嵩上げ工事についてのアン

ケート調査の結果を報告する。図1に示すように、霞堤とは、堤防のある区間に開口部を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、開口部の上流の堤防と二重になるようにした不連続な堤防

<sup>1</sup> 山口大学大学院創成科学研究科（現 山口県庁）  
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,  
Yamaguchi University

<sup>2</sup> 山口大学大学院創成科学研究科  
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,  
Yamaguchi University

<sup>3</sup> 国土防災技術株式会社  
Japan Conservation Engineers & Co.,Ltd.

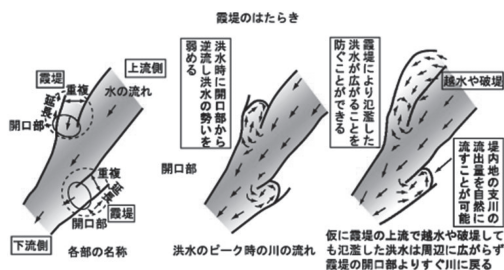


図1 霞堤のはたらき(国土交通省, 太田川河川事務所 HP より引用)

である。その起源は武田信玄の築いた信玄堤に由来すると言われており戦国時代末期から始められたものとみられる(建設省土木研究所, 1986)。霞堤の利点としては平常時には堤内地からの排水が簡単にできる点, 氾濫時に霞堤の開口部からすみやかに川に戻し浸水被害の拡大を防ぐことが期待できる点が挙げられる。本地区の霞堤は耕作地の維持と洪水対策とを両立することができるという, 地域に見合った合理的な治水方式である。現在のように行政機関による霞堤の管理方式が採用されたのは1970年代に入ってからであり, 比較的新しいものである。本地区は台風の常襲地であり, 霞堤方式の採用後においても浸水被害を受けている。2004年より宅地嵩上げ工事が行われたが, 洪水流を逃がして堤内地へ一時的に貯めるといった霞堤の性質がゆえに, 農作物への浸水等の農業被害は依然として受けている現状がある。そこで, 本研究では本地区内の住民を対象としてアンケート調査を行い, その結果を分析することにより霞堤による治水方式や宅地嵩上げ事業に対する住民の賛否を把握し, 当該地域における現状の整理を行った。

## 2. 研究の背景と目的

### 2.1 2016年台風16号の気象的特徴と本地区における被害

図2には2016年台風16号通過時における2016年9月19日～20日の2日間の積算降水量を示した(山本他, 2016)。本図によると, 北川流域で豪雨域が存在し, この地域に多量の雨が短時間にもたらされたことにより北川水系で洪水災害が発生し

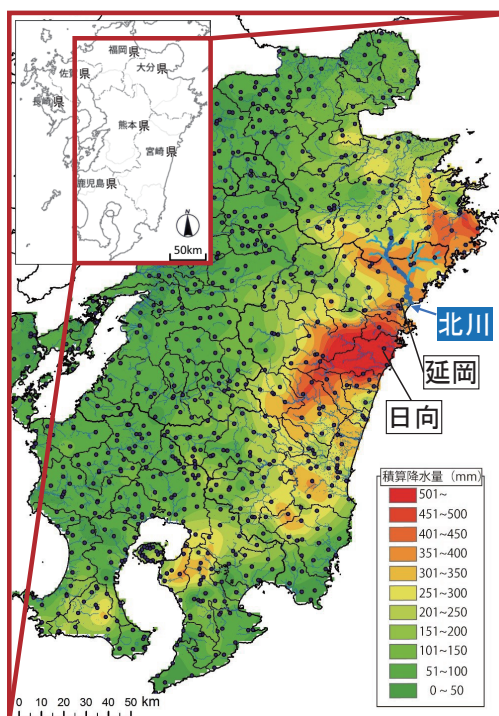


図2 宮崎県・大分県・熊本県・鹿児島県における積算降水量(9月19～20日)の分布図(山本他, 2016に加筆)

たものと推察される。図3には, 延岡と日向における1時間降水量, 10分間降水量および積算降水量の推移を示した(山本他, 2016)。延岡では19日夕方から雨脚が強まり, 最大12時間降水量(19日18時～20日6時)は407.0 mmでリターンピリオド(再現期間)は約500年であり, 極めて稀な豪雨が夜間に降ったことがわかる。また日向においても最大12時間降水量(19日18時～20日6時)は519.5 mmでリターンピリオドは約600年となり, 極めて稀な降水が夜間に降り, 最大1時間降水量は89.0 mm(19日22時51分)を観測している。両地点ともに, 1時間最大降水量は100 mmを超えておらず, 10分間降水量が10 mm前後の強雨が約12時間も継続していたことが本豪雨の特徴であると言える。図4には, 北川の中流に位置する熊田橋に設置された水位計と近接した延岡市北川総合支所(旧北川町役場)に設置された雨量計の時間毎の推移(19日16時・23時と20日0時は欠測)

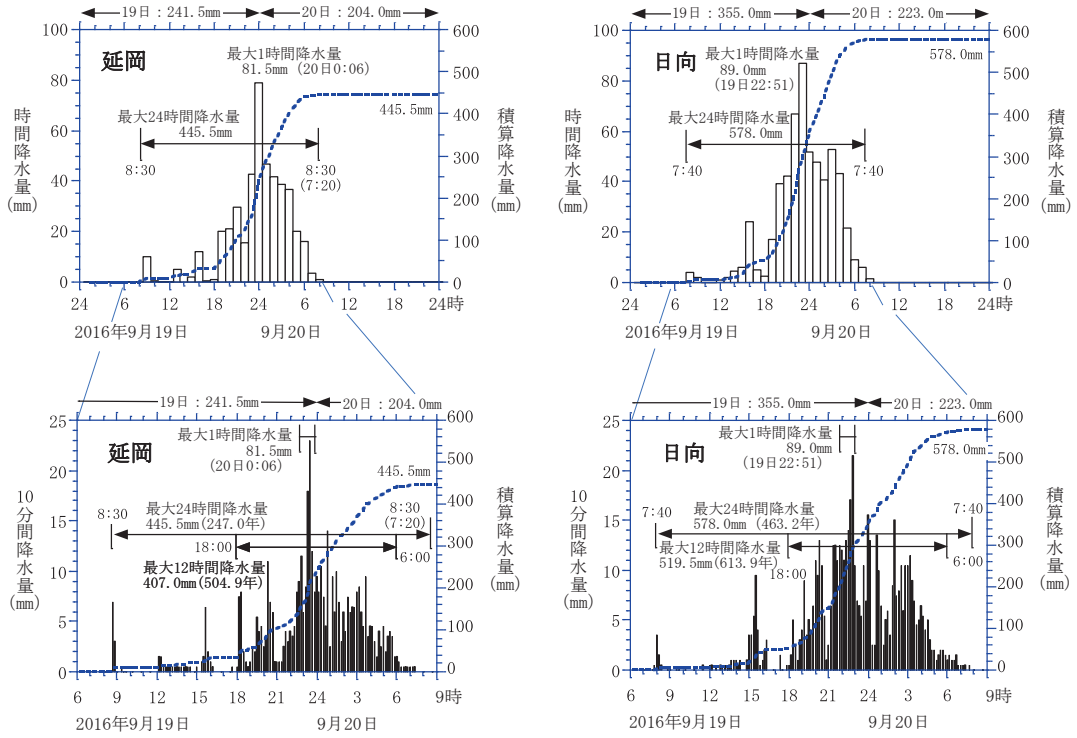


図3 延岡（特別地域気象観測所）と日向（地域気象観測所）における1時間降水量、10分間降水量および積算降水量の推移（山本他，2016）

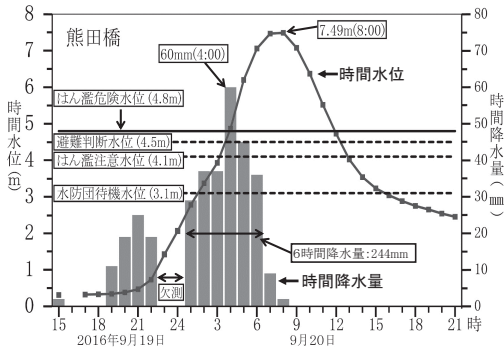


図4 北川の熊田橋雨量局・水位局の推移（山本他，2016）に加筆）

を示した（山本他，2016）。本豪雨により，熊田橋の水位は19日20時頃から徐々に上昇し，翌20日の1時30分には水防団待機水位（3.1m）を，4時には氾濫危険水位の4.8mを超え，8時に7.49mの水位にまで達し，その後は低下している。

図5に北川地区の地理的位置と標高について示

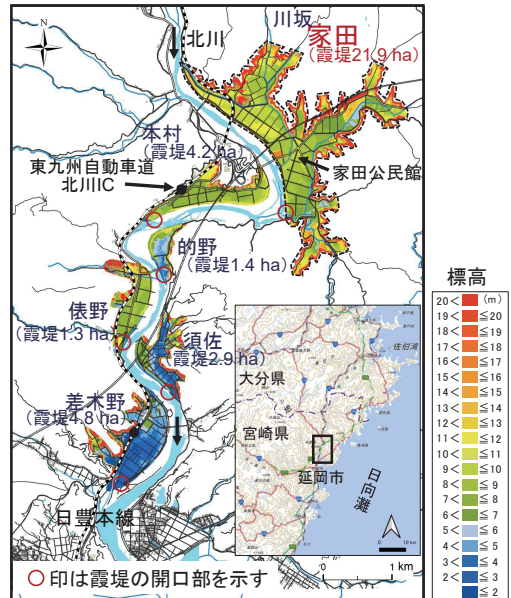


図5 北川地区の地理的位置と震堤の標高





図6 北川地区洪水ハザードマップ（熊田・家田・川坂・本村・俵野（山本他，2016））



写真1 家田・川坂地区における洪水災害の状況（毎日新聞社提供）

した。本地区は宮崎県延岡市の北部に存在しており、大分県と接している。五ヶ瀬川水系の北川が地区内を南北に流れており、農業では水稻や肉用牛の他に、仏事で使用される花きであるシキミの栽培が盛んである（宮崎県，2020）。北川地区内においては家田，本村，的野，俵野，須佐，差木野地区に合計6つの霞堤が存在しており、各霞堤の堤内地における標高はおよそ10m以下であり、平時においては主に水田等の農地として利用されている。洪水時には図中の○印で示す霞堤の開口部より堤内地へ流入することにより、各地区内の堤防決壊を防ぐと共に、北川流域全体の流量を調節している。図6には2007年作成の北川地区洪水ハザードマップ（山本他，2016）を示した。本図より霞堤が存在していながらも本地区内では広範囲で浸水することが予測されており、本研究の調査対象である家田地区においては最大で5.0m以上も浸水する地点が存在する。写真1に、2016年台風16号による本地区内の家田・川坂地区



における洪水災害の状況(毎日新聞社提供)を示した。堤防の決壊は認められないが、水田一帯が水没していることが見て取れる。

### 2.2 北川地区における治水管理の歴史

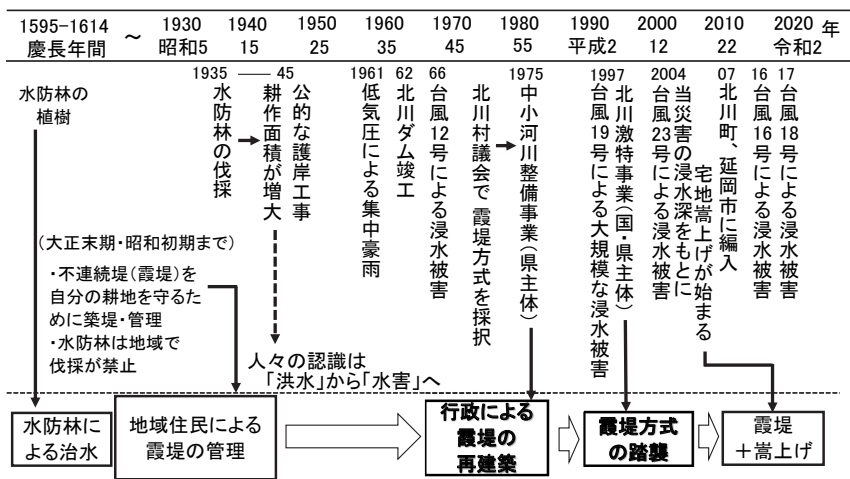
表1に、北川地区における治水管理の歴史について杉浦(2007)と杉尾(2017)の報告を参照して整理したものを示した。ここで、本地区における治水管理の変遷について整理する。杉浦の調査によると、本地区においては慶長年間に水防林が植樹され、古来より水防林による治水が行われており、大正末期から明治初期までの期間においては水防林の伐採を地域で禁止し、また個人の耕地を守るために、個人的に不連続堤を築堤し管理していたと推察される。すなわち、少なくとも明治初期までには既に霞堤が登場しているが、杉浦の調査によると、当時においては霞堤の持つ機能について、それが本地域において合理的な治水方式であることは知られていなかったとされる。1935(昭和10)~1945(昭和25)年の間に食糧の供給のために農地の開発が盛んになり耕作面積が増大した。耕作面積が増大したことで洪水時には農作物等の被害が発生するようになり、当該住民の認識としては以前までの「洪水」から「水害」へと変化したと考えられる。また、行政機関を主体とした護岸工事もこの時期に行われており、結果として

古くからの地域住民による霞堤の治水管理の存在については、1970年代に入るまで希薄なものであった。

本地区においては戦後から1970(昭和45)年までの間にも1961(昭和36)年の低気圧による集中豪雨や1966(昭和41)年の台風12号など幾度も浸水被害が発生した。それゆえに水害対策の検討が求められ、杉尾によると、検討にあたった全国山村振興調査会の報告書では「北川流域は平地が乏しいため、川幅を大きくすれば農耕地が狭くなるので問題であり、堤防築堤は霞堤方式によらざるを得ない」と報告されている。その後、北川村議会で霞堤方式を採択し宮崎県へ要望を行ったことで1975(昭和50)年に中小河川整備事業が開始され、霞堤の再建築が行われた。つまり、本地区における霞堤の機能について重要性が見直されたということが伺える。また、図7には本地区の空中写真(1976年・1987年)と旧版地図(1964年・1976年)をそれぞれ示した。1964年の旧版地図と1976年の空中写真からは霞堤を確認することはできないが、1987年の旧版地図から堤防が建設されていることが認められ、同年の空中写真から霞堤の開口部とみられる箇所が認められ、1970年代後半から1980年代にかけて霞堤の整備が進んだことが伺える。

その後、1997(平成9)年には台風19号により

表1 北川地区における治水管理の歴史(杉浦(2007), 杉尾(2017)を元に作成)



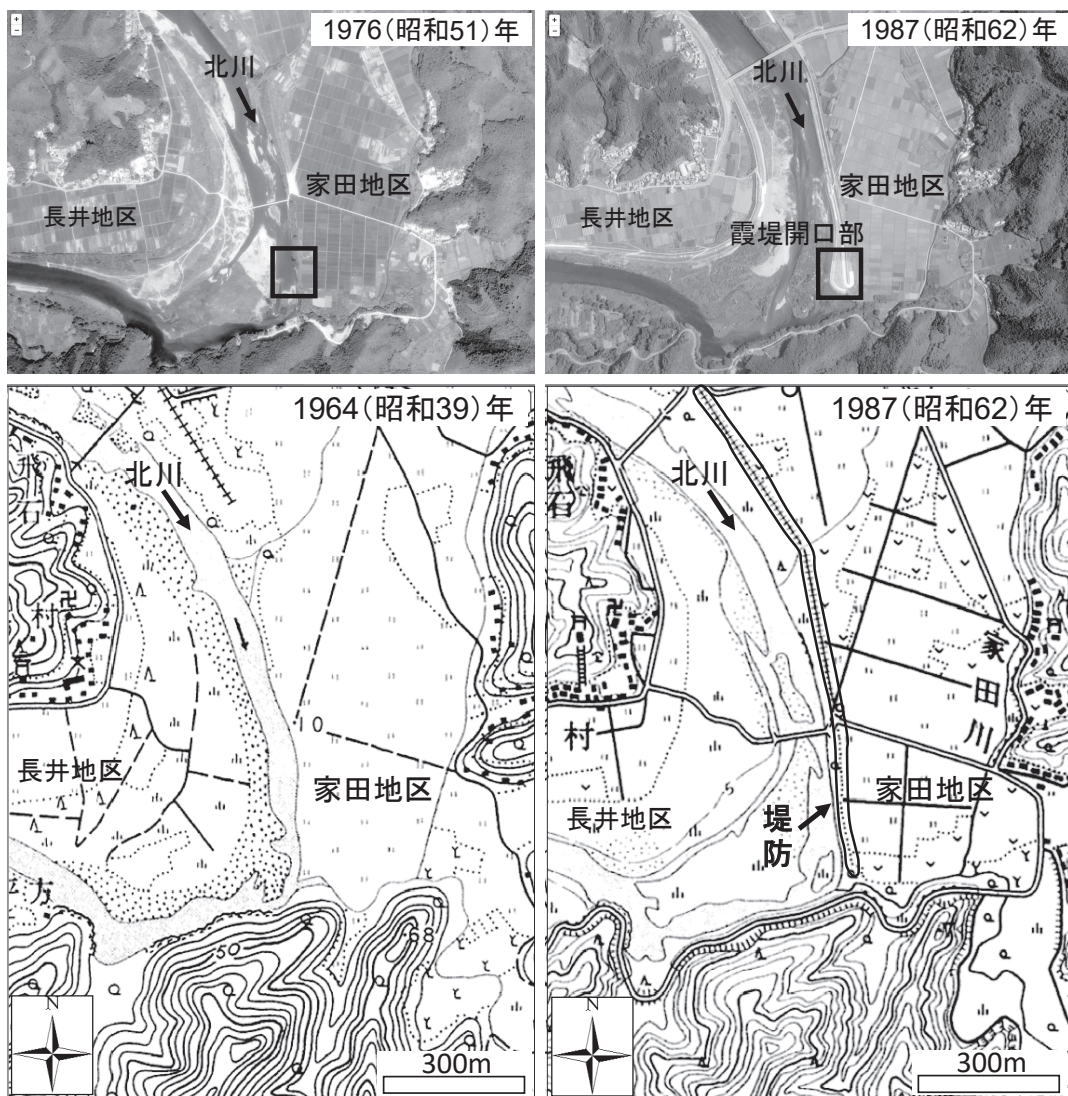


図7 本地区における空中写真(上図, 1976年・1987年)と旧版地図(下図, 1964年・1987年)

死者1名, 建物被害は床上浸水582棟・床下浸水112棟と, 町内の4割の世帯で浸水被害に見舞われるという大規模な浸水被害が発生した(北川町, 1998)。この後に国・県主体として北川激甚災害対策特別緊急事業(激特事業)が行われ, 河川改修の方針として自然環境を保全しつつ治水機能の向上を図るために, 霞堤方式が踏襲された。そして2004年には台風23号による浸水被害が発生したことで, 水防災対策特定河川事業により宅地の高

上げが実施された。嵩上げの高さについては家田・川坂地区においては2004年水害の最大水位である12.7mを基準としている。以上の経緯により, 現在の本地区における洪水対策は霞堤と宅地嵩上げによって成り立っている。しかしながら, 2016年や2017年にも台風による浸水被害が発生しているという状況である。

### 2.3 研究の目的・位置づけ

本地区では、公的な治水事業で霞堤方式を採用した先駆的事例であり、採用から長年が経過している。そこで霞堤や宅地嵩上げ事業に対する賛否等を住民へのアンケート調査により整理し、防災面や営農等の生活面での課題を分析することを目的とした。前項でも触れたが、行政による霞堤の再建築は1970年代に北川村議会において採択されており、つまり当時の住民間では合意形成がなされたということである。また霞堤の再建築から40年以上も経過していることから、霞堤の役割等の理解が進んでおり、地域において共有されていると考えるのは妥当である。しかし、1997年水害後の聞き取り調査(長尾, 2010)によると「遊水地ではなく連続堤にしてほしい」という意見が多かったことや、「霞堤開口部を締め切ってくれ」との地元住民からの要望があったこと(杉尾, 2017)を踏まえると、現在の住民が霞堤について否定的であるという意見も見受けられた。これらの意見から、霞堤採用の経緯やその機能について十分理解または納得しているとは言い難い。

近年、わが国では流域全体で水害を軽減させる治水対策である「流域治水」(社会資本整備審議会, 2020)の機運が高まっている。また、治水対策の全体像として「流域治水プロジェクト」(国土交通省, 2021)が示されており、その一環に霞堤の保全や遊水地整備が推進されている。これらはダムよりも短期間で整備が完了し流量を調節できることが利点の一つである。しかしながら、地域住民との合意形成が難しく、事業が難航している事例もある。ここで現在進行中の事業についての事例を挙げる。2019(令和元)年東日本台風で浸水被害の発生した都幾川流域の埼玉県東松山市正代地区においては遊水地の整備が進められており、遊水地のおおむねの範囲や補償等を示していく予定であるが(国土交通省 荒川上流河川事務所, 2021)、地域内で有機農業を行う住民からは農作物の浸水被害を懸念して反対の声が上がっている。同台風で浸水被害の発生した那珂川流域の栃木県那須烏山市下境地区においては、霞堤の整備が計画されているが、「下流地域の洪水防止のための

犠牲になるのか」等の意見が寄せられ、同時に市からは集団移転を提案されているが、住民側からの理解が得られていないという現状である(朝日新聞, 2021)。

以上のように、地域の事情によって必要な治水の形式がそれぞれ異なることから、これに即した整備を行っていく必要がある。したがって、本研究により得られる知見は、当該住民と行政機関の双方が、治水の在り方について多様な選択肢から検討する上で良い判断材料となり得る。特に、事業の合意形成の段階や事業後のまちづくりにおいて、抑えるべき要点の一つとして参考になるであろう。

### 3. 調査の概要

表2にアンケート調査の概要を、表3に調査票の質問項目の概要を示した。まず、調査対象としては北川町家田地区で、地理的位置については図5の点線で示した通りである。本地区の霞堤は

表2 アンケート調査の概要

対象地区	宮崎県延岡市北川町家田地区
期間	2018年2月下旬～4月1日
方法	町内会長からの配布、地区の花見会の席での配布
配布世帯数	96世帯／調査範囲全体116世帯(抽出率：83%)
有効回答数と回収率	39世帯(返信数：42世帯) (回収率：配布96世帯のうち41% 調査範囲全体116世帯のうち34%)

表3 調査票の質問項目の概要

質問項目の概要	
個人属性	性別、年代、家族構成、居住開始年
被災履歴	過去の水害履歴 2016(平成28)年・2017(平成29)年の台風接近時における避難行動
霞堤(家田地区)について	霞堤の役割を知っているか 霞堤は家田地区に必要か 霞堤の心配ごと
嵩上げ工事	嵩上げ工事の進捗状況 嵩上げで不安はなくなったか 嵩上げの高さについての不満(あとどのくらい高く／低くしてほしいか)
その他	地域・家庭における水害への備え 北川の水位で気を付けていること・緊急放流について(自由回答) 自由意見



21.9 haであり北川地区の6つの霞堤の中で最も広大な面積を有する。調査期間は2018年2月下旬から4月1日で、配布方法については町内会長を通じた配布と、地区の花見会の席における配布を行った。配布世帯については本地区内に居住する96世帯に配布を行った。2018年4月1日現在における本地区の世帯数は116世帯(延岡市, 2018)であるため抽出率は83%と、本地区の大部分の世帯に対して配布することができたと言える。また、有効回答数は39世帯で、回収率によると配布96世帯のうち41%、調査範囲全体116世帯のうち34%であった。調査票の設問は全15問であり、内容としては「性別」、「年代」、「家族構成」、「居住開始年」の個人属性、「過去の水害履歴」や「2016・2017年の台風接近時における避難行動」の被災履歴、「霞堤の役割」、「霞堤は(家田地区に)必要か」、「霞堤の心配ごと」の霞堤(家田地区)についての設問、「嵩上げ工事の進捗状況」、「嵩上げで不安はなくなったか」、「嵩上げの高さについての不満」の嵩上げ工事についての設問、「その他」の項目として「地域・家庭における水害への備え」、「北川の水位で気を付けていること・緊急放流について(自由回答)」、「自由意見」で構成されている。

## 4. 調査結果

### 4.1 回答者の属性(年代・家族の人数・居住年数)

図8と図9に、回答者の属性について示した。まず、回答者の年代について、30歳代以下が5%(2人)、40歳代が21%(8人)、50歳代が10%(4人)、60歳代が44%(17人)、70歳代が13%(5人)、80歳代以上が5%(2人)であった。回答者のうち60歳代以上は62%であり、一方で統計を参照すると2015(平成27)年10月1日現在の家田地区における高齢化率(総務省, 2015)は35%であった。高齢化率は65歳以上の比率を指すために単純な比較はできないが、それを考慮に入れても本調査の回答者は高齢者の比率が高いと考えられる。抽出された年齢層がやや高齢者に偏った原因として、世帯主が回答している場合が多いことや花見会に

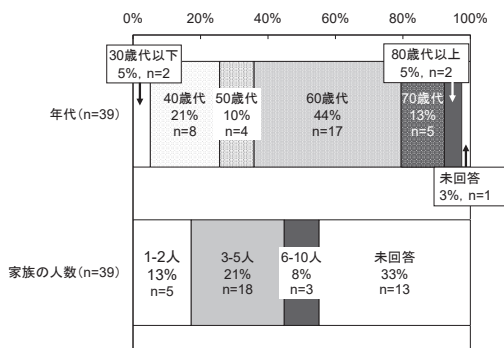


図8 回答者の属性(年代, 家族人数)

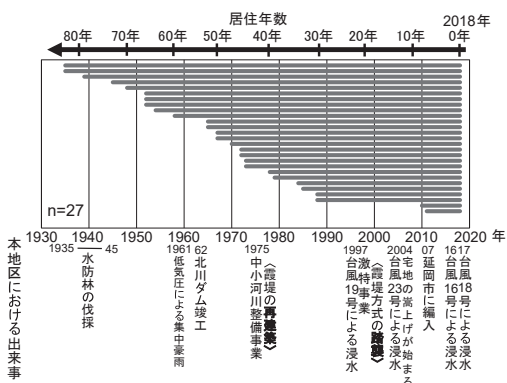


図9 回答者の属性(年代, 居住年数)

においても配布を行ったことが考えられる。次に、家族人数について、「1-2人」が13%(5人)、「3-5人」が21%(18人)、「6-10人」が8%(3人)、「未回答」が33%(13人)であり、「未回答」を除くと「3-5人」が最も多かった。設問では単に「家族人数」としているのだから家族と同居しているかどうかは判別できないが、世帯主やその配偶者の他に、子どもやその家族がいると考えられる回答者が多くを占めた。そして、図9に棒で示した居住年数について集計すると、「10年未満」が7%(2人)、「10年以上30年未満」が0%、「30年以上50年未満」が41%(11人)、「50年以上70年未満」が37%(10人)、「70年以上」が15%(4人)であった。「50年以上70年未満」が最も多く、「70年以上」も一定数存在している。また、本地区においては、国土地理院撮影の空中写真(1947年, 1967年, 1975年, 2009年)を参照すると宅地の数はやや増加してい

るが、地区内の大部分が農地に利用されている点においては大きくは変化していないと判読できる。

#### 4.2 2016年・2017年の災害時における避難と過去の被災履歴

表4に過去の災害における被災履歴の集計結果について、図10に「2016年台風16号・2017年台風18号による豪雨の際に避難したか」の結果について、それぞれ示した。表4より、本地区は台風の常襲地であり、過去に何度も浸水の被害に遭っていることが伺える。特に1997(平成9)年に「床上浸水」が発生したと回答した人が33人と数十年間で最も甚大な被害を受けており、次いで2004(平成16)年では「床上浸水」が発生したと回答した人が18人、「床下浸水」では11人であった。2004年災害の後に宅地の嵩上げが行われたが、2016年台風16号や2017年台風18号においても家屋の浸水が認められている。また「駐車場・敷地内」「田畑」の項目より、災害の度に多くの人々が被害を受けていることが分かり、この結果は霞堤の洪水をある程度受容するという治水方式を採用していること、2004年災害以降の嵩上げの対象は宅地であることを反映したものであると言える。次

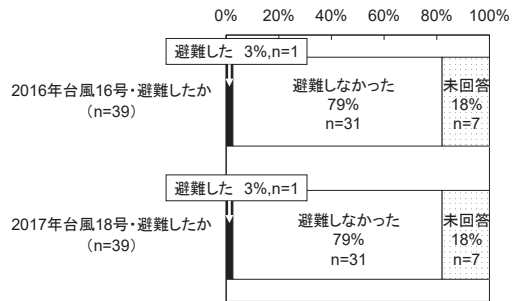


図10 近年の台風接近による豪雨時の避難

に、図10の近年発生した災害における避難については、2016年台風16号による豪雨においては「避難した」が3% (1人)、「避難しなかった」が79% (31人)、「未回答」が18% (7人)であり、同様に2017年台風18号による豪雨においても「避難した」が3% (1人)、「避難しなかった」が79% (31人)、「未回答」が18% (7人)であり、両災害ともに避難した人は非常に少ない結果となった。家屋の被害が発生した(表4参照)にも関わらず避難しなかった理由としては、自由記述より考察すると「避難所が家田地区に無い」、「道路が冠水して通れない」ことが挙げられる。当時の洪水ハザードマップ(図6)を参照すると、本地区の対

表4 過去の災害における被災履歴の集計結果

年		台風	被害あり			
			家屋		駐車場・敷地内	田畑
			床上	床下		
1943(昭和18)年	9月18日	26号	9		5	10
1961(昭和36)年	10月25日	集中豪雨	3	1	4	8
1962(昭和37)年			【北川ダム竣工】			
1963(昭和38)年	8月7日	9号	2	2	5	9
1966(昭和41)年	8月15日	12号	1	3	5	10
1971(昭和46)年	8月27日	23号	2	3	7	12
1974(昭和49)年	9月7日	18号	2	2	5	12
1979(昭和54)年	10月18日	20号	1	4	4	14
1980(昭和55)年	10月14日	19号	1	3	4	12
1982(昭和57)年	8月26日	13号	2	3	6	14
1997(平成9)年	9月16日	19号	33	3	22	26
1998(平成10)年	10月17日	10号	6	7	14	17
2004(平成16)年	10月20日	23号	18	11	21	21
2005(平成17)年	9月6日	14号	7	5	15	17
2016(平成28)年	9月20日	16号		4	17	23
2017(平成29)年	9月17日	18号	1	5	24	22

岸には4か所の避難所が存在していたが、本地区のある東岸はほぼ全域が浸水想定区域内に位置しているために設置することができなかった可能性が考えられる。よって、避難しなかった人が多かったのは、避難所へは河川を横断する必要がある、道路も冠水している可能性があるなど、避難には危険が伴う場合があり、自宅に留まった方が安全であると判断したからではないかと考察される。浸水が堤内地だけでなく住家にまで及び、避難する必要がある場合において避難のあり方を検討する必要がある。

### 4.3 霞堤についての設問群

本節では、霞堤についての設問群の結果を報告する。図11に「霞堤は必要か」の単集計の結果と回答者の「年代」とのクロス集計の結果を示した。まず、「霞堤は必要か」においては、「必要である」が26% (10人)、「どちらともいえない」が31% (12人)、「必要でない」が28% (11人)、「わからない」が8% (3人)、「未回答」が8% (3人)であり、「必要である」、「どちらともいえない」、「必要でない」の比率が同程度であり、拮抗していることが見て取れ、霞堤の賛否について当該住民の意見が分かれていることが伺える。次に回答者の「年代」と「霞堤は必要か」についてのクロス集計に

おいては、年代ごとのサンプル数が少ないことにより、結果の考察は正確性に欠けるものであるが参考程度に結果を示す。「必要である」と回答した比率は「80歳代以上」では50% (1人)、「70歳代」では20% (1人)、「60歳代」では35% (6人)、「50歳代」では0%、「40歳代」では25% (2人)、「30歳代以下」では0%であり、「80歳代以上」と「60歳代」において霞堤に賛同している人の比率が多い傾向にあった。また、「50歳代」において「どちらともいえない」が25% (1人)、「必要でない」が75% (3人)、「40歳代」において「どちらともいえない」が13% (1人)、「必要でない」が50% (4人)、「30歳代」において「どちらともいえない」が100% (2人)であり、比較的若い世代では霞堤を中立的または否定的に捉えている比率が高かった。

図12に、「霞堤の役割(左図、複数回答)」と「霞堤の心配ごと(右図、複数回答)」についての結果を示した。なお、これ以降の複数回答の設問における各項目のパーセンテージについては、各項目の回答数を設問の回答者数でそれぞれ除することによって算出した。まず、「霞堤の役割」については「家田地区の堤防を守る」が54% (21人)、「下流の洪水を防ぐ」が74% (29人)、「その他」が5% (2人)、「未回答」が8% (3人)であり、「下流

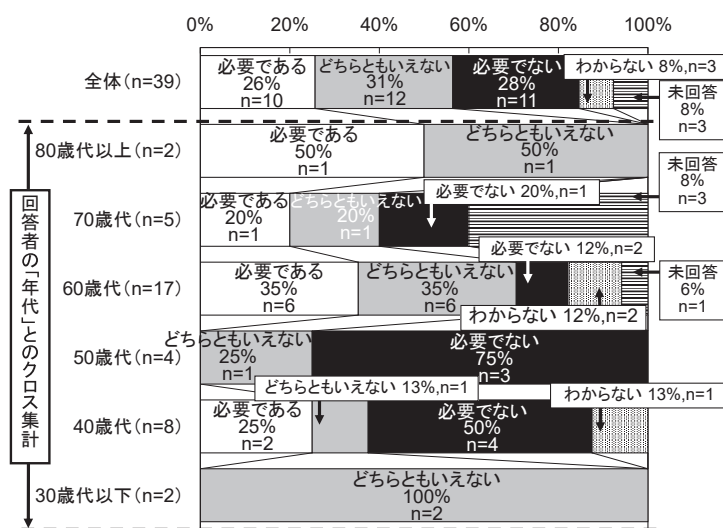


図11 霞堤は必要か(単集計)・「年代」とのクロス集計



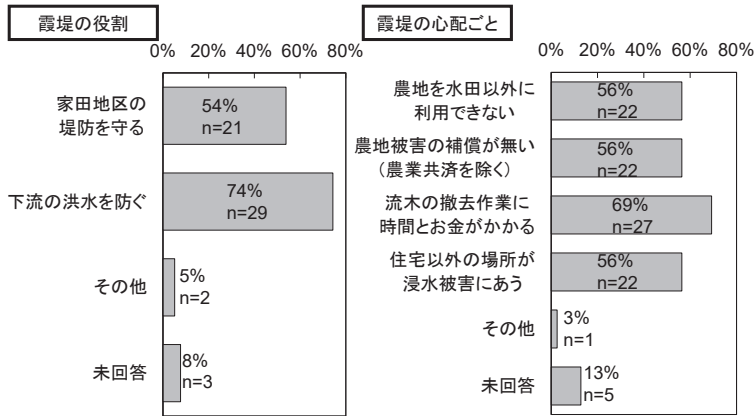


図12 霞堤の役割 (左図, 複数回答) と霞堤の心配ごと (右図, 複数回答)

の洪水を防ぐ」よりも「家田地区の堤防を守る」と回答した比率が低かった。次に、「霞堤の心配ごと」については「農地を水田以外に利用できない」が56% (22人), 「農地被害の補償が無い (農業共済を除く)」が56% (22人), 「流木の撤去作業に時間とお金がかかる」が69% (27人), 「住宅以外の場所が浸水被害にあう」が56% (22人) であり, これら4つの主要な項目においてはいずれも多く回答されたと見て取れ, 特に「流木の撤去作業に時間とお金がかかる」においては回答の比率が最も高かった。

また, 図13に「霞堤は必要か」と「霞堤の役割」とのクロス集計の結果を示した。「家田地区の堤防を守る」と回答したのは, 霞堤は「必要である」

のうち90% (9人), 「どちらともいえない」のうち58% (7人), 「必要ではない」のうち27% (3人) であり, 霞堤に対して否定的な意見を持つ人ほど「家田地区の堤防を守る」と回答した比率が低いと言える。一方で, 「下流の洪水を防ぐ」と回答したのは, 霞堤は「必要である」のうち70% (7人), 「どちらともいえない」のうち75% (9人), 「必要ではない」のうち100% (11人) であり, 霞堤に対して否定的な意見を持つ人ほど「下流の洪水を防ぐ」と回答した比率が高いと言える。

そして, 図14に, 「霞堤は必要か」と「霞堤の心配ごと」とのクロス集計の結果を示した。「流木の撤去作業に時間とお金がかかる」と回答したのは, 霞堤は「必要である」のうち70% (7人), 「ど

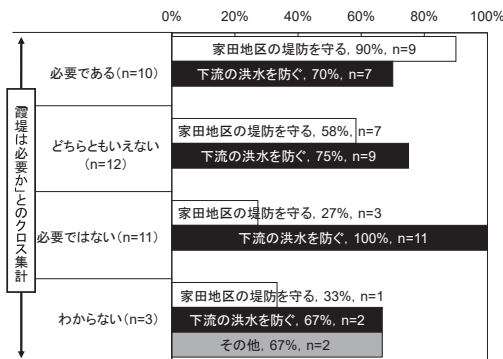


図13 「霞堤は必要か」と「霞堤の役割」とのクロス集計

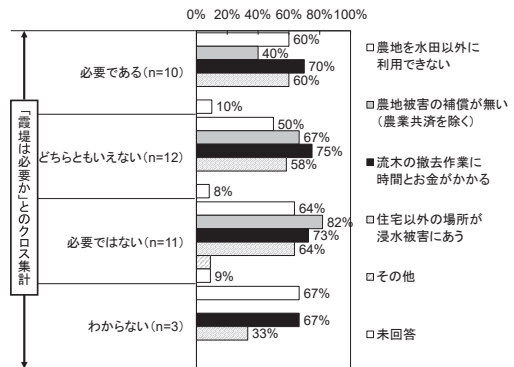


図14 「霞堤は必要か」と「霞堤の心配ごと」とのクロス集計

ちらともいえない」のうち75%（9人）、「必要ではない」のうち73%（8人）、「わからない」のうち67%（2人）と、霞堤の賛否に限らず流木の撤去作業に負担がかかることは懸念事項であると考えられる。また、自由記述欄には「水が引いたあとの山のような瓦礫やゴミの片づけがあり、そのままにしておけず、市への連絡や片付けなどに仕事を休んだり（中略）する状況が毎年のようにある」という意見が見られるなど、回答者自身が直接被害を受けて不満に思っているという事例も散見された。

また、「農地被害の補償が無い（農業共済を除く）」と回答したのは、霞堤は「必要である」のうち40%（4人）、「どちらともいえない」のうち67%（8人）、「必要ではない」のうち82%（9人）であった。よって、霞堤に対して否定的な意見を持つ人ほど農地被害の補償が無いことは回答者自身、または地域にとって不利益となるために懸念をしていると考えられる。

以上の結果より、住民の霞堤に関する賛否や懸念点について考察を行う。霞堤の賛否は回答者の間で拮抗しており、現在の住民間では霞堤について合意が取れているとは言えない。霞堤の再建築の時点では一応の合意は取れていたと見受けられるが、霞堤による治水を継続する以上は、やはり現在の住民が納得するようなものである必要がある。そのために、上記の結果を踏まえると、住民に対して働きかけを行っていく必要があると考えられる。霞堤について否定的である人ほど「霞堤の役割」として「家田地区の堤防を守る」と回答した比率が低く「下流の洪水を防ぐ」と回答した比率が高かった。霞堤について否定的である人の自由記述を参照すると、「下流地域には申し訳ないけど、家田地区のためにはならない」や「現在の霞堤では家田地区の被害が大きく、不公平感がある」などと、本地区の方が下流地域よりも被害を受けているとする意見が散見された。しかし、前述したとおり、霞堤は洪水時の本地区の堤防の決壊を防ぐことと、流域全体の流量を調節することの両方の機能を持ち合わせている。したがって、本地区の堤防のために必要であることを強調する

と共に、霞堤方式の導入の経緯についての今一度説明する必要があるのではないかと考える。そして、回答者全体として「霞堤の心配ごと」として「流木の撤去作業に時間とお金がかかる」と、「農地被害の補償が無い（農業共済を除く）」の比率が高かったことから、個人の敷地・農地内に溜まった流木等の撤去については、個人で行わなければならない、負担が大きいことが本地区の懸念点であると言える。同様に「農地被害の補償が無い」に関して、直近の2016年、2017年の水害時では、農業共済や農業保険を除けば公的な補償が受けられたという事例は著者らの調査の限りでは見受けられず、本調査の自由記述欄には補償が無いという記載が見受けられた。このことより、堤内地への流入による耕作物への被害においては公的な補償は受けられないことが問題であると言える。もともと耕作地の確保を目的として霞堤による治水方式が採用されたことを考えると、霞堤を採用したことで営農を継続していく上での足かせとなってしまうということは早急に解決すべき課題であり、洪水を許容するという方式であるために被害に見合った補償を提示する必要があると考える。

#### 4.4 宅地嵩上げについての設問群

図15に、宅地嵩上げについての設問群の集計結果を示した。まず、(i)「嵩上げ工事の進捗状況」についてであるが、調査を実施した2018年現在において「完了」が64%（25人）、「実施中」が3%（1人）、「実施予定」が5%（2人）、「予定なし」が21%（8人）、「未回答」が8%（3人）であった。

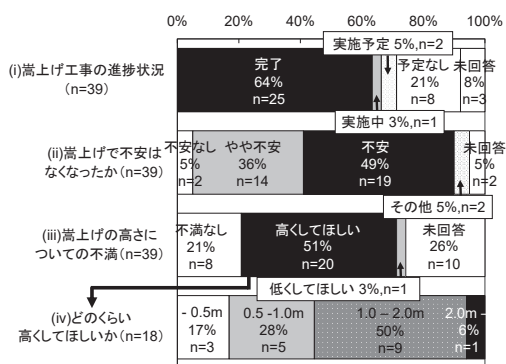


図15 宅地嵩上げについての設問群

が21% (8人)であった。回答者全体のうち64%はすでに完了しており、最終的に回答者全体のうち72%の宅地において嵩上げがなされる見込みであることが伺える。次に (ii)「嵩上げで不安はなくなったか」については、「不安なし」が5% (2人), 「やや不安」が36% (14人), 「不安」が49% (19人), 「その他」が5%であった。「やや不安」と「不安」を合わせると85%となり、回答者においては非常に高い比率で今後の水害への不安を抱えているということが見て取れる。同様に (iii)「嵩上げについての不満」についての結果においても、「高くしてほしい」が51%と最も多かった。また嵩上げの高さを「高くしてほしい」と回答した人に (iv)「どのくらい高くしてほしいか」を問うと、「0.5 m 未満」が17% (3人), 「0.5 m 以上1.0 m 未満」が28% (5人), 「1.0 m 以上2.0 m 未満」が50% (9人), 「2.0 m 以上」が6% (1人)であり、「1.0 m 以上2.0 m 未満」が最も多かった。宅地嵩上げについては2004年水害の最大水位である12.7 m を基準として嵩上げが行われているが、1997年水害において観測された水位は2004年水害を上回り14 m に達している。嵩上げされた標高である12.7 m と1997年水害の水位 (標高) である14 m の差分を取ると1.3 m となり、あと「1.0 m 以上2.0 m 未満」高くしてほしいと答えた人が最も多かったという結果と合致する。すなわち、嵩上げは完了したけれども、嵩上げ後の自宅の高さ以上に浸水が及んだことがあるという経験を踏まえると、やはり不安であり、1997年水害での到達水位まで嵩上げしてほしい、というのが回答者の心情であると推察される。

#### 4.5 地域・家庭における水害への備え

図16に、地域・家庭における水害への備えについての設問の集計結果を示した。実際の設問文は「水害に備えて地域や家庭で防災訓練や準備をされていますか」である。ここでの備えとは、地域においては防災訓練の参加、近所等の災害時における取り決め、家庭においてはハザードマップの確認、非常持ち出し袋の用意、家族との水害時の避難行動についての取り決め等で、広範囲にわた

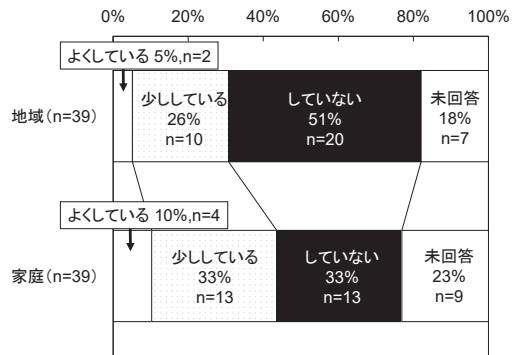


図16 地域・家庭における水害への備え

るものである。設問では明確な定義をしていないために、回答者の思う水害への備えについて回答がなされているということに注意されたい。まず地域における水害への備えとして、「よくしている」が5% (2人), 「少ししている」が26% (10人), 「していない」が51% (20人)であった。次に家庭における水害への備えとして「よくしている」が10% (4人), 「少ししている」が33% (13人), 「していない」が33% (13人), 「未回答」が23% (9人)であった。「よくしている」「少ししている」の比率が地域においては31%, 家庭においては43%であり、地域よりも家庭における備えを多く行っているが、水害常襲地であること、調査年は2018年で直近の2016・2017年で浸水被害が発生したことを考慮するとこの比率では備えに関して十分とは言えないと考えられる。

## 5. 自由意見についての分析

### 5.1 分析方法

図17に自由意見についてのテキストマイニング結果 (共起ネットワーク図) を示した。本図については、「地域の災害について、不安なことなど何でもお書きください」という設問から得られた記述をテキストデータの定量的分析ソフト「KH Coder」を用いて作成した。この解析に用いた回答者の人数は17人で文章の個数は41である。解析方法については樋口 (2004) を参考にして行った。なお、図17中の Jaccard 係数とは語と語との結びつきの強さを表した指標であり、Jaccard 係数の





ると致し方無いところではあるが、住民の生活に支障をきたしていることは留意しなくてはならない。

#### (4) サブグラフ D：宅地嵩上げ事業についての意見

サブグラフ D では「嵩上げ」、「出る」、「お金」、「買う」、「水」、「道路」の 6 単語が抽出された。当サブグラフでは宅地嵩上げ事業についての意見が抽出されている。「いつか家が浸水しそうで怖い」との記述も見受けられ、4.4 で嵩上げの高さについて言及したように、1997 年水害のことを考えると不安であり、毎年のように土地が浸水していることから安心はできないと推測される。また記述より行政機関に対する不満も散見され、「嵩上げ工事について対象者のみの説明で、同じ被害を受けてきた住民は大変不満を抱いている」、「当初（嵩上げの）対象外だった住居が対象になるなど（基準が）あいまい」という回答が見られ、行政機関は事業の施工範囲や基準についてより一層丁寧な説明を行う必要があったのではないかと考えられる。

#### (5) サブグラフ E：北川ダムの管理

サブグラフ E では「北川ダム」、「管理」、「県」、「市」、「栽培」の 5 単語が抽出された。当サブグラフでは北川ダムの管理についての意見が抽出された。具体的には「北川ダムの洪水調節機能が小さい」と 2 人が回答しており、本稿ではダムの洪水調節機能について水理学的な言及はできないが、住民の心情としては 1962（昭和 37）年の北川ダム竣工以後も度々浸水被害を受けており（表 4 参照）、ダムに対しての住民の信頼感については薄いのではないかと推測される。

## 6. まとめ

本調査では、主に以下のことが明らかになった。

- ① 水害常襲地であるが 2016・2017 年水害時において避難しなかった人が大多数を占めた。この理由としては本地区の位置する東岸においてはほぼ全域が想定浸水区域内にあり、避難するよりも自宅に留まった方が安全であると判断したことが一因であると考えられる。よって、本地区における避難のあり方を検討

することが防災上の課題であると言える。

- ② 霞堤についての設問群より、霞堤に対して否定的な意見を持つ人ほど、霞堤の心配ごととして農地被害の補償が無いという回答が多く見られ、霞堤の役割として本地区の堤防を守ることよりも下流の洪水を防ぐことをより多く回答した。この他に、回答者全体の傾向として、霞堤の心配ごとと流木の撤去作業と回答している人が多く見受けられた。したがって、まず、住民の霞堤の機能についての理解は充分とはいえず、行政機関には住民に対する丁寧な説明が求められていると言える。そして、補償の問題や流木の撤去作業は営農を継続する上で負担になっていることから、被害に見合った補償を検討することが重要である。自由意見の分析により、毎年のように様々な負担を被っていることにより霞堤の廃止を希望している人、諦めている人も存在するというのが現状である。
- ③ 宅地嵩上げについての設問群より、嵩上げ工事の進捗状況については回答者全体のうち 64% はすでに完了しており、最終的に回答者全体のうち 72% の宅地において嵩上げがなされる見込みである。しかし、嵩上げ後も依然として「やや不安」と「不安」と回答した人が 85% と多かった。嵩上げの高さについては「高くしてほしい」と回答した人が 51% であり、このうち、さらに「1.0m 以上 2.0m 未満」の嵩上げを希望する人が最も多く、嵩上げされた高さが 1997 年水害で観測された水位に満たないために、やはり不安であるからだと考えられる。
- ④ 地域・家庭における水害への備えとして、「よくしている」「少ししている」の比率が地域においては 31%、家庭においては 43% であり、地域よりも家庭における備えを多く行っている傾向にあったが、水害常襲地であること、調査年は 2018 年で直近の 2016・2017 年で浸水被害が発生したことを考慮するとこの比率は十分とは言えない。

以上を踏まえて、本事例より得られた課題より、

今後の事業を考える上で重要な知見を整理する。まずは、合意形成の段階で住民には将来の生活を想像できるように具体的な説明することである。事業に伴って移転や農地が遊水地になるなどして、生活環境が変化する。例えば、住家や、農地、農作物について補償の対象や有無など生活に直結するような重要な項目に関しては、住民と何度も協議を重ねて、納得してもらうことが重要である。そして、本事例においても40年が経過し霞堤に否定的な人も多く存在することから、事業の評価は時間の経過と共に変化する可能性があり、長年が経過すると事業について知らない世代も現れる。事業が完了すれば終わりという訳でなく、住民の意向に沿ったものであるか、防災上は安全であるかを定期的に点検する必要がある。このことより、今後の展望としては、同様な治水事業によって生活環境の変化した事例において、事業直後と数年、数十年と経過した後で住民の評価について差異が見られるかどうか調査を行い、各地域について比較検討を行いたい。これから同様の事例が増えていくと考えられるので、まずはデータの蓄積が大切である。

## 謝辞

本研究のアンケート調査では、延岡市家田地区の方々にご協力をいただきました。さらに、毎日新聞社からは災害時に撮影された空中写真を提供いただきました。また、本研究は、(公財)鹿島学術振興財団の研究助成により実施した成果の一部です。ここに厚く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 朝日新聞：下境霞堤整備の効果(2021年6月28日説明会)，2021。
- 樋口耕一：テキスト型データの計量的分析，2つのアプローチの峻別と統合，理論と方法，Vol.19，No.1，pp.101-115，2004。
- 樋口耕一：KH Coder 掲示板，[http://koichi.nihon.to/cgi-bin/bbs\\_khn/khcf.cgi?no=122&mode=allread](http://koichi.nihon.to/cgi-bin/bbs_khn/khcf.cgi?no=122&mode=allread)，2022年1月20日閲覧。
- 建設省土木研究所：霞堤の現況調査報告書，緩流部の事例調査を含めて，土木研究所資料，No.2286，pp.105，1986。
- 北川町総務課：平成9年9月16日，台風19号 大水害，p.302，1998。
- 国土地理院：地図・空中写真閲覧サービス，<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>，2022年1月26日閲覧。
- 国土交通省：流域治水プロジェクト，2021，<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001396197.pdf>，2022年3月10日閲覧。
- 宮崎県東臼杵北部農業改良普及センター：普及指導計画書 令和2年度，p.40，<https://hinatamafin.pref.miyazaki.lg.jp/material/files/group/6/hokubunoukai.pdf>，2022年3月29日閲覧。
- 長尾朋子：洪水常襲地域における災害文化の現代的意義，国立歴史民俗博物館研究報告，第156集，pp.277-286，2010。
- 延岡市：住民基本台帳による町丁各別人口・世帯数の推移，2018，<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/1/1364.html>，2022年1月21日閲覧。
- 延岡市：平成27年国勢調査結果，2015年10月1日現在，2015，<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/1/1364.html>，2022年1月21日閲覧。
- 国土交通省 太田川河川事務所：川のちえぶくろ，[https://www.cgr.mlit.go.jp/ootagawa/chiebukuro/search/kawa/No\\_040.html](https://www.cgr.mlit.go.jp/ootagawa/chiebukuro/search/kawa/No_040.html)，2022年6月20日閲覧。
- 国土交通省 荒川上流河川事務所：(仮称)都幾川遊水地に関する説明資料，2021年5月23日，[https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000804576.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000804576.pdf)，2022年6月29日閲覧。
- 杉尾哲：北川の霞堤をめぐる地域の合意形成について，第5回流域管理と地域計画の連携方策に関するワークショップ 講演資料，土木学会 流域管理と地域計画の連携方策研究小委員会，2017。
- 杉浦未希子：霞堤周辺住民による「水」との共存，環境と治水の両立に関し宮崎県北川町の農業従事者を事例に，水文・水資源学会誌，Vol.20，No.1，pp.34-46，2007。
- 社会資本整備審議会：「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換～」答申，pp.1-65，2020。
- 山本晴彦・山崎俊成・坂本京子・野村和輝：2016年台風16号の気象的特徴と宮崎県の北川で発生した洪水災害の概要，自然災害科学，Vol.35，No.3，pp.175-189，2016。

(投稿受理：2022年4月1日)

訂正稿受理：2022年7月4日)



## 要 旨

2016 (平成28) 年台風16号により被災した宮崎県延岡市北川地区においてアンケート調査を実施し、霞堤による治水方式や宅地嵩上げ工事について、当該住民の見解を把握し、課題の分析を行った。台風の常襲地である本地区では農業被害や流木撤去作業等の負担が大きく、霞堤に対して否定的な回答も見受けられた。嵩上げ工事について回答者の多くで実施されるが、既往の災害を考慮して、さらに高くして欲しいという回答が多かった。そして、直近の水害による被災後も地域や家庭における水害への備えは、十分であるとは言えなかった。