

地域災害リスクマネジメントの実践手法の構築と  
地方行政経営への展開

2011年3月

熊本大学大学院自然科学研究科

山本 幸

## 目 次

第1章	序 論	1
1. 1	研究の背景	2
1. 2	本論文で用いる主要な用語の定義	3
1. 2. 1	自然災害リスク	3
1. 2. 2	災害リスクマネジメント	3
1. 2. 3	リスクコミュニケーション	4
1. 2. 4	ソーシャルキャピタル	4
1. 3	既往の研究	4
1. 4	本研究の目的と構成	6
第2章	県内における災害実態の分析・検証を通じた 地域災害リスクマネジメントの実践フレームの提案	9
2. 1	はじめに	10
2. 2	熊本県下益城郡不知火町（現宇城市）松合地区における 台風9918号に対する避難行動の検証	15
2. 2. 1	不知火町（現宇城市）の自然概況	15
2. 2. 2	台風9918号の概況	16
2. 2. 3	不知火町（現宇城市）松合地区の被害と避難行動	23
2. 2. 4	注視すべき点	26

2. 3	水俣市宝川内集地区における梅雨前線豪雨の避難行動に関する検証	28
2. 3. 1	水俣市の自然概況	28
2. 3. 2	梅雨前線豪雨の概要	29
2. 3. 3	土石流の状況	32
2. 3. 4	被害の状況	33
2. 3. 5	水俣市宝川内集地区の被害と避難行動	34
2. 3. 6	注視すべき点	37
2. 4	事例の分析と検証した結果	38
2. 5	地域災害リスクマネジメントの実践フレームの提案	39
第3章	地域災害リスクマネジメントの提案フレームの実践と検証	45
	- 熊本市壺川校区におけるケーススタディ 1 (都市部) -	
3. 1	はじめに	46
3. 2	熊本市壺川校区における取組	47
3. 2. 1	熊本市壺川校区の概要	47
3. 2. 2	ケーススタディの実施	49
3. 3	地域災害リスクマネジメント支援システムの提案	57
3. 3. 1	地域水害情報収集・警報発令システム	58
3. 3. 2	災害時要援護者の避難状況・安否確認システム	59
3. 3. 3	地域包括支援方式(個別支援プラン)	59
3. 3. 4	第1回 社会実験	60
3. 3. 5	第2回 社会実験	64
3. 4	取組の成果と課題	68
3. 5	まとめ	69

第4章	地域災害リスクマネジメントの提案フレームの実践と検証	73
	- 山都町菅地区におけるケーススタディ 2 (山間部) -	
4. 1	はじめに	74
4. 2	山都町における地区の選定	74
4. 2. 1	選定	74
4. 2. 2	地区に対する取組の始動	76
4. 3	山都町菅地区における取組	76
4. 3. 1	山都町菅地区の概要	76
4. 3. 2	山都町菅地区の属性	78
4. 3. 3	ケーススタディの実施	80
4. 4	地域防災活動を支援するシステムの開発と実装	94
4. 4. 1	特定省電力無線を活用した雨量観測システム	94
4. 4. 2	簡易無線を活用した安否確認システム	95
4. 4. 3	第1回 社会実験	96
4. 4. 4	第2回 社会実験	101
4. 5	取組の成果と留意点	104
4. 6	まとめ	105
第5章	「地域力」を活かした地方行政経営への リスクマネジメント手法の適用	107
5. 1	はじめに	108
5. 2	熊本県における行政の現状と課題	108

5. 3	熊本県の行政経営の現状	109
5. 4	「地域力」を活かした行政経営手法の提案	110
5. 4. 1	住民参加型の災害リスクマネジメント	110
5. 4. 2	実践したケーススタディから得た知見	111
5. 4. 3	熊本県における「地域力」を活かした行政経営の試み	112
5. 5	まとめ	115

第6章	結 論	117
-----	-----	-----

付録—1		123
付録—2		126
付録—3		139
付録—4		143

論文リスト

謝辞

# 第 1 章

## 序 論

## 1. 1 研究の背景

我が国は、急峻な地形と脆弱な地質のため土砂災害などの自然災害を毎年のように受けている。地球規模の気候変動の増大により、台風や集中豪雨による災害が頻発しており、河川や下水道、海岸などの施設能力を超過する災害も多い。10年間における我が国の災害について鳥瞰してみると、次の3点が指摘されている。

- ①想定外の降雨が頻発していること
- ②都市における災害「都市災害」が新たな課題として浮上してきたこと
- ③「防災」から「減災」への転換が進められる中で、高齢社会における避難支援のあり方、地域防災力の強化、情報伝達的手段など「自助」、「共助」の必要性が非常に重要であること

特に、我が国は先進国の中で最も早く人口減少期を迎えるため、核都市を中心とした生活圏域に高いモビリティを有した都市的サービスを享受する都市機能への転換が必要である。都市部では、空洞化した中心市街地の活性化や連携のためのネットワークづくりが必要である。地方では、地域の防災力が低下しつつあり、「防災」から「減災」へハード・ソフトが一体となった取り組みが課題となっている。また、予測不可能な直下型地震等の巨大災害が起これば、経済・社会機能に壊滅的な被害を与える恐れがある。安全社会の確立に向けた社会資本の整備は急務であり、リスクの軽減を図ることは喫緊の課題である。このような状況は我が国の地方都市すべてに共通の課題であり、特に、熊本県では、高齢化が全国に先駆けて進んでいることから、高齢者や要援護者の支援が緊急、かつ、必要不可欠であり、その体制をどう構築していくかが求められている。

このような課題に対応するためには、地方公共団体においても公共事業の重点化を図り、効果が早期に発現できるよう、効率的、効果的な事業の実施を行っていくべきである。やがて更新を迎える社会資本は、維持・管理を含めた全体でのコスト削減の考え方が必要である。安全・安心の地域づくり、まちづくりでは、ハード整備の質的転換と施設の機能を効果的に発揮させることを踏まえた本格的なソフト対策である「減災」への取り組みを行うべきであり、以下の4つの視点が必要であると考えられる。

- ① 国土の効果的、合理的な利活用と均衡ある発展
- ② 持続的に活力を維持し発展する社会の構築
- ③ 安全・安心に暮らすための社会資本の整備
- ④ 文明や文化を育みゆとりと潤いのある生活や人生のライフスタイルの実現できる国土の実現

本研究の指向するところは、地球温暖化によると見られる気象変動、過去の災害と防災に対する対応状況などを踏まえ、これからの時代にあった災害に対する防災から減災への地域行政政策と経営が

必要であると考え、その概念や実践フレーム手法を提案し、実証することにある。さらに、その手法が土木分野に限らず他の行政分野である、商工、農政、福祉、環境、交通などにおいて、行政を執行するうえでの問題・課題の解決と、行政効果が持続するための方策を協議する場となり得る事を見出すことにある。

災害対策における減災については、行政と地域住民が協調してハードとソフト（防災教育、避難訓練など）対策を実施し、地域（防災）力向上と被害の最小化を目指す、防災から減災への方向転換が進められている。<sup>1)</sup> ここでは、水害を単に自然現象としてではなく、人間社会の中で発生する社会現象として捉え、災害リスクマネジメントとして防災・減災計画を扱う新たな手法が提案されている。

2) 3)

## 1. 2 本論文で用いる主要な用語の定義

ここではまず、本研究で取り扱う自然災害リスク、災害リスクマネジメント、リスクコミュニケーションおよびソーシャルキャピタルの定義について説明する。

### 1. 2. 1 自然災害リスク

リスクとは、リスク学辞典によると分野によるリスクの定義を大きく3つに分けている、その3つとは、①望ましくない事象を発生させる可能性②その期待値（発生確率と被害の大きさの積）③事象の不確実性の変化である。①②の定義のように、望ましくない結果のみが生ずる場合は、純粹リスクと呼ばれる。自然災害リスクは、純粹リスクと呼ばれる。自然災害リスクには、毎年のように発生する内水被害のような高頻度・小規模（被害）のものから、阪神・淡路大震災やアメリカ・カトリーナのような数百年に一度の頻度だが、壊滅的な被害をもたらすまで幅広く存在する。その中で低頻度・大規模被害リスクは、カタストロフィックリスクと呼ばれている。自然災害リスクは、ハザード（台風、地震 etc）、エクスポージャー（人口、資産 etc）脆弱性（Vulnerability）の3つの要素から構成されている。我が国において大半の自然災害は、カタストロフィックである。防災に対する構造物は、計画規模を超える外力には無力であり、また、都市部では地域コミュニティの衰退により住民同士の助け合いの仕組みが消滅しつつあるため、被災地における都市の脆弱性は増えている。自然災害リスクとしてカタストロフィックリスクに対処することが重要である。<sup>4)</sup>

### 1. 2. 2 災害リスクマネジメント

リスクマネジメントとは、想定されるリスクを可能な限り抽出し、その対応策を予め検討・実施するとともに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつける一連の行動指針である。<sup>2) 5) 6) 7)</sup> 標準的なリスクマネジメントの分析手順を図1.1に示す。それを災害対策に応用したものを、災害リスクマネジメントとしている。



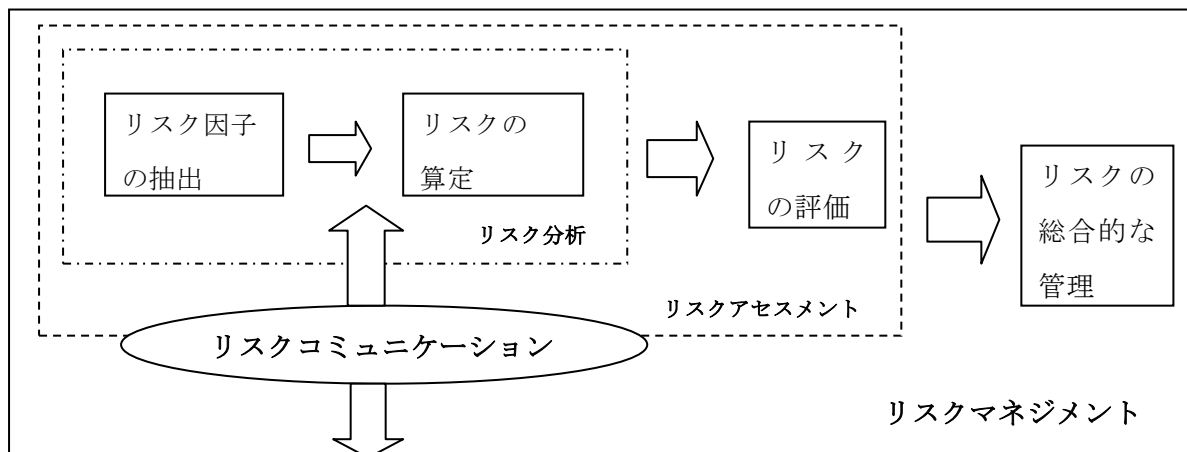


図 1. 1 標準的なリスクマネジメントの分析手順（小林<sup>2)</sup>を一部改変）

プロセス1「リスク分析」では、利用可能な情報を系統的に用いてリスク因子を抽出・特定し、リスクを算定する。「リスクアセスメント」では、「リスク分析」で算定されたリスクが許容できる範囲かどうか評価する。最後のプロセスでは、リスクを評価した結果を受け、許容できないリスクが存在した場合、社会的な合意が得られる対策を講じ、リスクの最小化を目指す管理手法が「リスクマネジメント」である。<sup>4)</sup>

### 1. 2. 3 リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションとは、専門家が協力し、利害関係者である行政と住民の間で災害がもたらすリスクや対応に関して、相互に学習やコミュニケーションを繰り返し行い、災害リスクに関する知識や意識を共有する一連の作業のことである。<sup>8)</sup>

### 1. 2. 4 ソーシャルキャピタル

ソーシャルキャピタルは、政治学、社会学、経済学など多様な研究がされているが、ここでは、「住民間、組織間のネットワーク、ネットワークにおける信頼関係と互酬性の規範の共有する社会関係」と定義する。<sup>9)</sup>

## 1. 3 既往の研究

本研究テーマに関連した主要な研究事例について述べる。

片田ら<sup>10)</sup>の「洪水ハザードマップの住民認知とその促進策に関する研究」では、河川防災における洪水ハザードマップの公表による効果と問題点を整理し、洪水ハザードマップに求められる効果を検討した。洪水ハザードマップは、単なる一つのシナリオにすぎず、これを超える洪水氾濫が生じ得ることを理解し、そのような事態において被害に遭わないための方策を住民自らが考える態度を身に

つけるための機会を与えることである。また、洪水ハザードマップは行政、専門家と住民の洪水災害に関する認識を共有化するためのリスク・コミュニケーション・ツールとして活用されることが重要であると述べている。この研究では、住民に対するアンケート調査によりリスク・コミュニケーション・ツールとしての洪水ハザードマップの効果と問題点を検証しており、地域防災への効果はその作成過程や利用のあり方、住民の防災教育が大事であるとの提言となっている。

金井ら<sup>11)</sup>は、「土砂災害教育のあり方とその効果・波及に関する研究」では、土砂災害を事例にして、災害発生危険時における住民の自主避難を促すための防災教育のあり方を提案している。従来の一方的な防災教育ではなく、地域の防災を考え、実際に備えの行動を実行することを促す双方向の参加型防災教育を取り入れており、その手法としてリスクコミュニケーションを用いている。この研究の効果としては、自助、共助、意識の向上は見られた点はあるが、さらに今後継続していく必要があると述べており、実践的な行動には至っていない。

多々納<sup>5)</sup>は、「災害リスクの特徴とそのマネジメント戦略」では、災害のリスクと人間行動との関連を整理し、人間の活動を中心に捉えた災害のリスクマネジメント戦略に関して考察し政策論的な検討を行った。近年の自然災害の発生傾向に関して検討を行い、人間の社会経済活動との関連について考察した。災害が低頻度な事象であることが災害の発生や脆弱性に関する認知にバイアスを発生させることを示して、土地利用適正化や減災努力を怠らせる要因となっていることを指摘した。このような特色から、災害のマネジメント施策には地域間の相互連携が重要であることを示した。そのうえで、これらの施策の望ましい組み合わせを求めるための方法論上の課題を提示した。この研究では、災害リスクマネジメント施策の設計・評価に際して総合的な施策・構成や地域間の相互連携が必要であることが述べてある。

仲谷<sup>12)</sup>は、「大規模災害に対する減災情報システム」では、大規模災害に対しては広域の住民や行政の全てが被災することから、自助7割、互助2割、公助1割と云われている。阪神・淡路大震災で注目されたのは、互助のための地域コミュニティの重要性であり、2004年の7.13新潟水害や福井豪雨でも再認識された。行政に頼り切った減災ではなく、住民自らが地域を守るという意識をいかに育てるかリスクマネジメントの鍵かもしれない。正しいリスク情報を正確に住民に伝え、行政と住民が協力しながら地域の減災対策を考える姿勢が必要である。この研究では、減災において情報システムが重要な役割を果たすと指摘している。災害の準備期間においては、リスクコミュニケーションの視点を考慮した取り組みを行うことにより、地域の住民を自主的な教育・文化・訓練に向かわせることが可能になると提言している。

これまでは「地域固有の防災ニーズを汲み上げるために、どのようにリスクコミュニケーションを設計し、実践するのか、また、特定地域の防災ニーズに対応しながら地域（防災）力を向上させるとともに、他地域への展開可能な方法論をどのように構築してゆくののか」との視点で継続的に地域災害リスクマネジメントの実践を試みた研究事例は非常に少ない。

行政においては、多様化する住民のニーズに応えるため、学識経験者、住民、行政などを構成員とする審議会、委員会等において提言する場が設置されている。しかし、この場では一過性の議論、提

言となっており、継続して議論・検証することによる行政の効果、つまり、行政の執行による地域価値が継続して向上するというスパイラルアップは見られず、その研究例もほとんどない。

## 1. 4 本研究の目的と構成

災害時における地域（防災）力の向上という目標に向かうためには、平常時からの取組が重要である。そこで本研究では、住民・行政・大学間の双方向のリスクコミュニケーションを活用した地域ワークショップを通して地域災害リスクマネジメントを継続的に実践することにより、地域コミュニティにおける地域（防災）力の向上を図る手法の開発と実証を目的としている。さらに、本手法の基本概念を地方行政全般へと展開する方法を検討することも目的としている。地域（防災）力の向上にはソーシャルキャピタルの熟成が必要と考えており、PDCA サイクルが有効であること、その定量的な評価基準についての方向性も検討してみる。さらに、最終的には、この手法により、地域の核となる「防災リーダー」を育成し、地域の特性を踏まえた地域防災計画の策定を行いながら、災害による人的な被害のない“安全・安心のまちづくり”を目指すものである。

本論文の構成は、6章からなり各章の概要は以下の通りである。

第1章では、「防災」から「減災」への転換、災害リスクマネジメント、地域（防災）力の3つの視点から既往の研究を概観し、本研究の位置づけと必要性を明確にするとともに、学術的・社会的な意義を記述にする。

第2章では、県内で発生した1999年の台風18号による不知火高潮災害と2003年7月の中南部九州豪雨による水俣市宝川内地区の災害を検証することにより、災害リスクマネジメントを行うための問題点と課題を明確にする。それらの検証を通して、本研究では、リスクコミュニケーションを中心としたワークショップをPDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルの各ステップに位置づけた地域災害リスクマネジメントの実践フレームを提案する。

第3章では、二級河川坪井川流域の熊本市壺川校区を対象としてワークショップ形式の災害リスクコミュニケーションの提案とその実践を行い、災害に対する地域（防災）力の向上を目的とした実践的な研究を行う。

第4章では、上益城郡山都町菅地区において山間部における災害リスクコミュニケーションを実施することにより、都市部の河川氾濫流域と山間部の土石流災害危険地域における地域（防災）力を高める手法を比較・検証することにより、他地域において実践可能なことを実証する。

第5章では、第3章、第4章の地域災害リスクマネジメントの実践から、リスクコミュニケーションを通じた地域災害リスクマネジメントの実践・継続は、脆弱化した地域力やソーシャルキャピタル（社会関係資本）を定性的に補強できることを確認する。これらの知見から、ワークショップ形式による地域住民との対話（行政リスクコミュニケーション）をベースとしたPDCAサイクルに基づく地方行政経営手法として行政リスクマネジメントを提案する。

第6章は、以上の研究で得られた知見をまとめ、本論文の結論とする。

## 参考文献

- 1) 玉井信行：減災を目指す河川計画とは，豪雨・洪水災害の減災に向けて（辻本哲郎編），博報堂，pp.23-50,2006
- 2) 小林潔司：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（多々納裕一，高木朗義編），頸草書房，pp.3-21,2005
- 3) 多々納裕一：災害リスクマネジメント施策の経済評価，防災の経済分析（多々納裕一，高木朗義編），頸草書房，pp.72-87,2005
- 4) 熊本大学防災まちづくり研究会編：地域防災学入門，pp.28-38，成文堂，2008
- 5) 多々納裕一：災害リスクの特徴とそのマネジメント戦略，社会技術研究論文集，Vol.1,1,pp.141-148,2003
- 6) Plate,E.J.:Flood risk and flood management ,J.of Hydorology ,Vol.267,pp.2-11,2002
- 7) Falconer,R.A .and Harpin,R.:Catchment flood management,Water International,Vol.30,pp.5-13 ,2005
- 8) 広瀬弘忠：人はなぜ逃げおくれるのかー災害の心理学，集英社新書，2004
- 9) Baron,Field & Schuller,”Social Capital”,Oxford,2000
- 1 0) 片田敏孝，児玉真，佐伯博人：「洪水ハザードマップの住民認知とその促進策に関する研究」，水工学論文集，第 48 卷，pp.433-438,2004
- 1 1) 金井昌信，片田敏孝，望月準：土砂災害教育のあり方とその効果・波及に関する研究，土木計画学研究・論文集，No.23，pp.335-344,2006
- 1 2) 仲谷善雄：大規模災害に対する減災情報システム，前編，情報処理学会論文集，第 45 卷 12 号，pp.1164-1174,2004



## 第 2 章

### 県内における災害実態の分析・検証を通じた 地域災害リスクマネジメントの実践フレームの提案

## 2. 1 はじめに

21世紀に入り、全世界において大規模な自然災害が多発している。これは人間の産業活動により増え続ける大気中の二酸化炭素が地球に熱を閉じ込める、いわゆる地球温暖化によるものだという説がある。異常な気象といわれているが、異常気象とは月平均などの統計量を扱うときには、人の平均的な活動期間である30年間に一回程度の確率で起こるような極端な値が観測されたときといわれている。表2.1に、九州・山口県の日降水量100mm以上および200mm以上の日数の長期的傾向を示す。この表から熊本では、異常値の出現数が有意な増加傾向にあり、20世紀初頭（1902年～1931年）に比べ最近（1978年～2007年）の日数は、それぞれ約1.8倍、約3.7倍となっている。

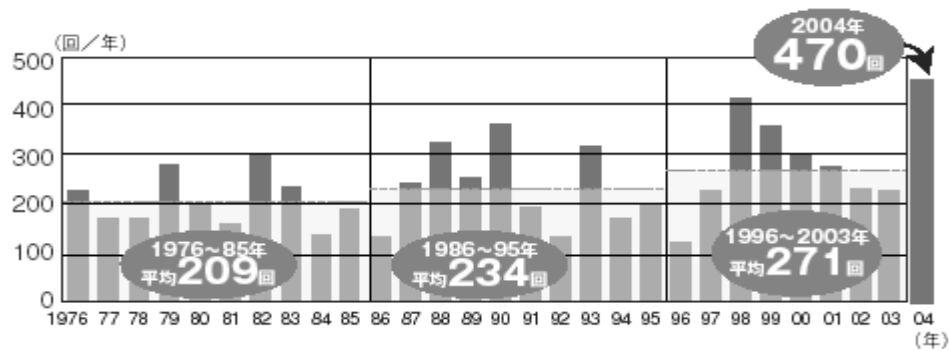
1) 次に、図2.1は1976年から2004年における我が国の時間雨量50mm以上と100mm以上の降雨の発生回数である。この図から発生日数は年々増加の傾向にあることがわかる。2)

表 2. 1 日降水量 100mm 以上及び 200mm 以上の日数の長期的傾向（年）

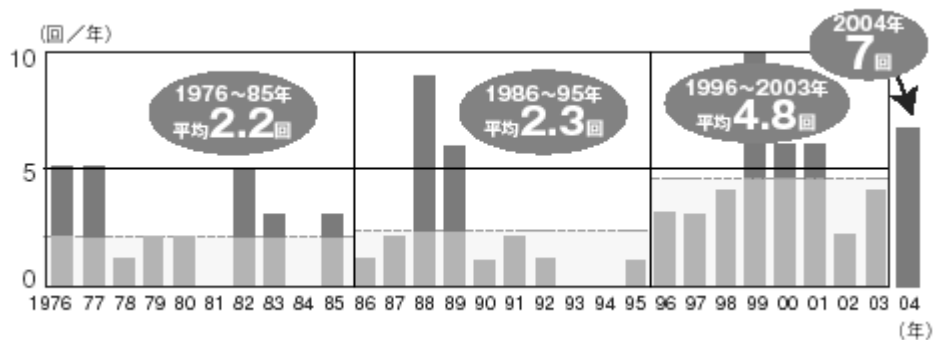
	100mm 以上		200mm 以上	
	回/100年	合計の比 (%)	回/100年	合計の比 (%)
下関	0.39	143	-0.07	0
福岡	0.94	200	-0.01	100
大分	0.28	115	0.00	100
長崎	-0.13	97	0.04	117
熊本	1.39	181	0.33	367
宮崎	0.19	103	0.05	114
鹿児島	0.93	138	0.06	150
名瀬	-0.21	89	0.00	86

%は、1901年～1930年（熊本は1902～1931年）の出現数の合計に対する1978～2007年の出現数の合計の比

出典：福岡管区気象台ほか：異常気象レポート 九州・山口県・沖縄版 2009



時間雨量 50mm



時間雨量 100mm

出典：国土交通省 HP, 2009

図 2. 1 時間雨量 50mm 以上と 100mm 以上の回数

ここ 10 年間における我が国の災害の傾向を概観して、問題点、課題について述べてみる。

1999 年は自然災害が大きく変わってきた年でもある。この年の 6 月 29 日には、福岡県福岡市の御笠川において 3 箇所が冠水し、JR 博多駅周辺が浸水したことによりビルの地下で 1 名が水死し、都市における災害に対するもろさが指摘された。また同日に広島県では、325 件の土砂災害が発生して、住宅地が山裾まで迫っている地域などでは 24 人もの死者が出ている。台風による被害では、台風 18 号（以下「台風 9918 号」という）が最も悲惨な状況であった。「台風 9918 号」は、9 月 19 日から 23 日にかけて沖縄県地方を北上し東シナ海を北東に進み、24 日の朝に熊本県の牛深市から不知火町を縦断して、熊本県の北部に上陸した。牛深市では最大瞬間風速 66.2m/s を記録し、特に熊本県不知火町松合地区（当時）では、強い風とともに高潮が発生して 12 名の犠牲者がでたところである。この件についてあとに詳述する。

2000 年は、大規模でいろいろな災害が多い年であった。近年では大都市周辺でもしばしば局地的な豪雨が発生しており、「都市型水害」と呼ばれている。1998 年の「高知災害」、1999 年の「福岡災害」などは記憶に新しいところであるが、2000 年に発生した「東海豪雨」を例に新たな課題などについて



その特徴を列記してみる。(群馬大学)片田ら<sup>2)</sup>によると、「東海豪雨」では次の7点の特徴を指摘している。ここでは、①すべてにおいて想定外であったこと、②広範囲に及ぶ浸水エリアであったこと、③行政が混迷を極めた対応であったこと、④住民にも危機管理が欠けていたこと、⑤人的被害は少なく経済被害が甚大であったこと、⑥粗大ゴミが多かったこと、⑦高齢者に対する諸問題が指摘されている。これらの指摘から判断すれば、住民は「災害過保護」の状態であったといえる。確かに情報は大事であるが、自分の身は自分で守るという「自助」の意識が最も重要である。この災害においては、住民の中で相互のコミュニケーションが生まれ、自発的な防災組織を構築しようとする動きが起きており、その中で情報は有効に活用されていくものと考えられる。

2001年は「水の世紀」と呼ばれる21世紀の最初の年である。この世紀の初めに日本列島は異常低温による災害(凍上災)、渇水、台風、集中豪雨に見舞われ地震災害も発生した。2001年3月24日の午後3時27分に安芸灘を震源とするM(マグネチュード)6.7の芸予地震が発生した。西日本の広い範囲で強い揺れがあり、広島県内では震度6弱を記録しており、広島県、愛媛県では死者各1名、負傷者は全体で287名という人的被害があった。この地震による被害者からは、発生直後には正確な情報が何より必要であり、テレビやラジオから情報を得ようとしていることが判明した。自主防災組織のリーダーからは、生活に密着した情報が一般の人に届くような体制が必要であるとの意見があった。高知県西南部は、9月6日未明から7日にかけて局地的な集中豪雨に見舞われた。これは暖かく湿った空気が非常に狭い範囲に集中して流れ込む「湿舌」と呼ばれる現象が発生したことによるものであり、大月町弘見では、最大で111mmの時間雨量の凄まじい豪雨となった。この豪雨により高知県内では約2600世帯に避難勧告が出された。しかし、今回の高知県西南部豪雨災害では、河川や家屋などの被害は甚大なものであったが犠牲者は一人も出なかった。これは消防団員の的確な判断と迅速な行動により住民の避難がスムーズに行われたことや、住民同士が助け合った、いわゆる「共助」が大きな要因であったことは高く評価されている。

2002年は、年降水量が北日本では平年を上回った反面、西日本と東日本の太平洋側では下回るという地域差の大きい年であった。台風の発生数は平年並みながら、本土には平年より多い8個の台風が接近した。その中で台風6号、7号、21号と1951年以来初めてとなる年間3個の台風が関東地方に上陸している。梅雨明けしていない7月上旬から中旬にかけて、台風6号7号が連続して日本列島に襲来した。台風6号の接近に伴い梅雨前線が活発化したことにより、7月9日から11日にかけて東海地方から東北地方の広い範囲で大雨となった。岐阜県の斐川、牧田川、那珂川は計画高水位を超える出水となり、河川が氾濫して深刻な被害が発生した。岩手県では、9日夕方から降り始めた雨が夕方には大雨となり、降り始めからの総雨量は211.8mmに達した。この災害において川崎村と東山町では、全世帯に防災無線が整備されていたため、河川の水位情報や被害状況などが個別受信機及び屋外拡声器を通じて住民に刻々と伝えられ、災害への警戒や早目の避難等の呼びかけが行われた。被災後の住民からは、「防災無線が役に立った」「災害状況の放送で助かった」などの感想があったことは、住民への円滑な災害情報の提供が重要であることが改めて認識された。被災後に実施されたアンケート調

査では、両町村が全世帯に配布している洪水ハザードマップが有効に活用されていないことが判明した。今後の課題はハザードマップの見直しと住民への認識を高めることである。アンケートによる当日の住民の行動は、避難勧告が出された地区の住民でも実際に避難した比率は必ずしも高くない。避難行動を決意させた理由としては、最多は「自宅」または「自宅の周辺が浸水し始めた」ことによることであった。この時点で避難するのは遅すぎるし、避難経路も相当危険な状況であるため、リスクが多い。実際に 2000 年に発生した東海豪雨では、9 人の犠牲者のうち 7 人は路上で亡くなっている。洪水の予測情報や警報は随時発表されており、適切なタイミングで避難するためには、住民一人ひとりが気象庁の発表する情報についてより多くの注意を払っていくことが必要である。

2003 年の災害は、(今までにおける災害の体験からしても) 新たな災害対策のあり方について、多くの知見を我々に与えてくれた。我が国における集中豪雨の発生は、毎年各地において降雨記録を更新しており、特異な現象ではなくなりつつある。2003 年の 7 月には梅雨前線の影響により、熊本県水俣市では局地的に非常に激しい雨が降り、宝川内集地区では土石流が発生して甚大な被害があった。この件は、後で詳述する。鹿児島県の宮古島では、8 月の台風 14 号の暴風による飛散物が被害を増大させた。7 月の宮城県北部地震では、洪水注意体制化での地震被害対策を迫られ、9 月の十勝沖地震では、M (マグネチュード) 8 の巨大地震における長周期地震動が石油タンク火災を発生させ、また津波は十勝川を約 11Km 遡上した。これらの災害から、きわめて突発的な災害において情報把握が極めて困難であることや、自治体、住民などの情報受信者の理解・対応に課題があること、また、過去の災害経験の風化があったことなどの教訓が得られ、今後の災害情報のあり方について課題を残した。

個別には、福岡県の JR 博多駅前において都市型災害が繰り返された。梅雨前線は 18 日夜から未明にかけて活動が活発になり、福岡市を流れる御笠川では、19 日未明に上流の大宰府において記録的な豪雨となり、午前 6 時には危険水位を 1m 超えるピーク水位を観測した。この豪雨により JR 博多駅周辺ではビルや道路、地下施設に浸水、地下街や地下鉄の機能が一時麻痺した。この地域では、4 年前の災害に対する河川等の整備を行っている途中であり、計画規模とするための河川構造物の整備途中と計画規模を超過する雨量への課題が同時に与えられた。

2004 年は、台風の当たり年といえるような年であった。一年間で日本に上陸した台風は、10 個を超え、各地において大雨や、強風、土石流による災害を起こし甚大な被害を与えた。7 月 12 日の夜半に新潟県中越・下越地方で静かに降り始めた雨は、停滞し発達した梅雨前線の影響を受けて記録的な豪雨となった。最も激しい豪雨に見舞われたのが刈谷田川の上流に位置する栃尾市で、7 月 13 日の雨量は 421mm に達した。この豪雨により河川は増水したため、五十嵐川、刈谷田川の上流ではダムによる洪水調節を開始して、それぞれの河川氾濫を懸命に食い止めていた。危険を感じた自治体は、続々と災害対策本部を設置、新潟県は 13 日の 10 時 30 分には災害対策本部を設置した。三条市は、10 時 15 分に五十嵐川下流の三竹や曲淵、月岡などの 4,539 世帯に避難勧告を発令した。こうした避難勧告・指示の発令は、12 市町村で延べ 12,513 世帯に上った。この洪水による決壊箇所は、五十嵐川や刈谷田川など 6 河川、計 11 箇所に及び、泥流が市街地や農地に流れ込み、家屋の倒壊、流失が相次いだ。

この新潟・福島豪雨では、16人の尊い命が犠牲になった。そのうちの13人は70歳以上の高齢者であり、高齢者等の避難支援のあり方が課題として浮き彫りとなった。2004年に日本に上陸した台風は台風23号で10個目となり、1951年の統計開始以来最多となった。台風23号は10月23日に上陸したが、観測史上3番目に遅い上陸記録となった。高波、大雨、土砂崩れ、洪水など広い範囲に多大な被害があり、死者95名、行方不明者3名、負傷者552名、家屋全壊893棟、家屋半壊7,762棟となった。この台風は兵庫県の北部に断続的な降雨があり、豊岡市を流れる円山川の流量が急激に増加し、23時過ぎには堤防が決壊、この時に避難指示が42,000人に対して発令されたが、増水が急激であったため実際に避難したのは約3,300人であった。2004年10月23日17時56分、新潟県中越地方を中心とした極めて強い地震が発生、新潟県の川口町では、震度計による観測が始まって以来となる震度7を記録し、小千谷市でも震度6強を観測、気象庁によって「平成16年度新潟県中越地震」と命名された。

2005年は、恒例のように台風が接近、または、上陸による暴風と大雨が各地に甚大な被害をもたらした。九州を中心に日本各地に集中豪雨をもたらした台風14号は、平成17年9月4日から5日にかけて日本列島を縦断した。台風14号により大きな被害を受けたのは九州東部であり、宮崎県の6日までの総雨量は美郷町神門で1,321mm、えびの市で1,307mm、日之影町で1,201mmを記録する集中豪雨となった。日之影町では未曾有の災害に見舞われたにもかかわらず、人的な被害はなかった。これは2005年に庁内に危機管理対策班を立ち上げ、危機管理マニュアルを作成したこと、消防団が日頃からの自治防災活動積み重ねて地域コミュニティを保ってきたことにより、自力での避難が困難な高齢者の把握や支援につながって人的な被害の発生を防いだものと考えられる。このことは平成17年3月20日に発生した「福岡西方沖地震」の玄界島にも云える。住民の防災意識が高いことや訓練を通じて地域のコミュニティが強固であった結果である。<sup>3)</sup>

このように我が国、及び九州・山口県においても、降水量については増加する傾向が見てとれることから、水害、土石流に対する対策を十分に行ない、国民の生命・財産を守ることは、行政の大きな課題であり責務である。そのためには施設整備（ハード）による防災対策が必要であるが、行政は防災対策における可処分所得が十分でないため、施設整備（ハード）を行ないつつ、計画外力以上の災害と施設の完成までの期間は、新たな方策を考える必要である。熊本県では、災害から防御するための施設整備（ハード）が十分でない山間地域などを多く抱えるため、「防災」から「減災」への転換が必要と考えられる。地域の防災力を高める「自助」、「共助」の体制は地域の安全・安心なまちづくりに資するとともに、地域の生活の質を高めることになると考える。

この章では、過去に起こった不知火町（現宇城市）松合地区の高潮災害と水俣市宝川内集地区の土石流災害に対して、地区の住民が取った行動についての問題点・課題を検証して整理し、災害リスクマネジメントを行なうことにより、「地域力」を高めて「減災」に資するためのキーワードを模索する。

## 2. 2 熊本県下益城郡不知火町（現宇城市）松合地区における台風9918号に対する避難行動の検証

### 2. 2. 1 不知火町（現宇城市）の自然概況

#### (1) 地形

熊本県下益城郡不知火町（現宇城市）は、八代海の湾奥部に位置しており、干満の差が最大では約4mにもなる海と穏やかな海岸線を有する町である。町の北側は、標高が400m以下の山が連なっており海岸まで迫ってくる状況から平野は少ない。干満の差が大きいため古くから干拓による農地の造成が行われており、昭和40年代まで行われていた。海岸の底質は、砂質土、粘性土、シルトからなっており、穏やかな勾配を有する堆積性の浅海である。

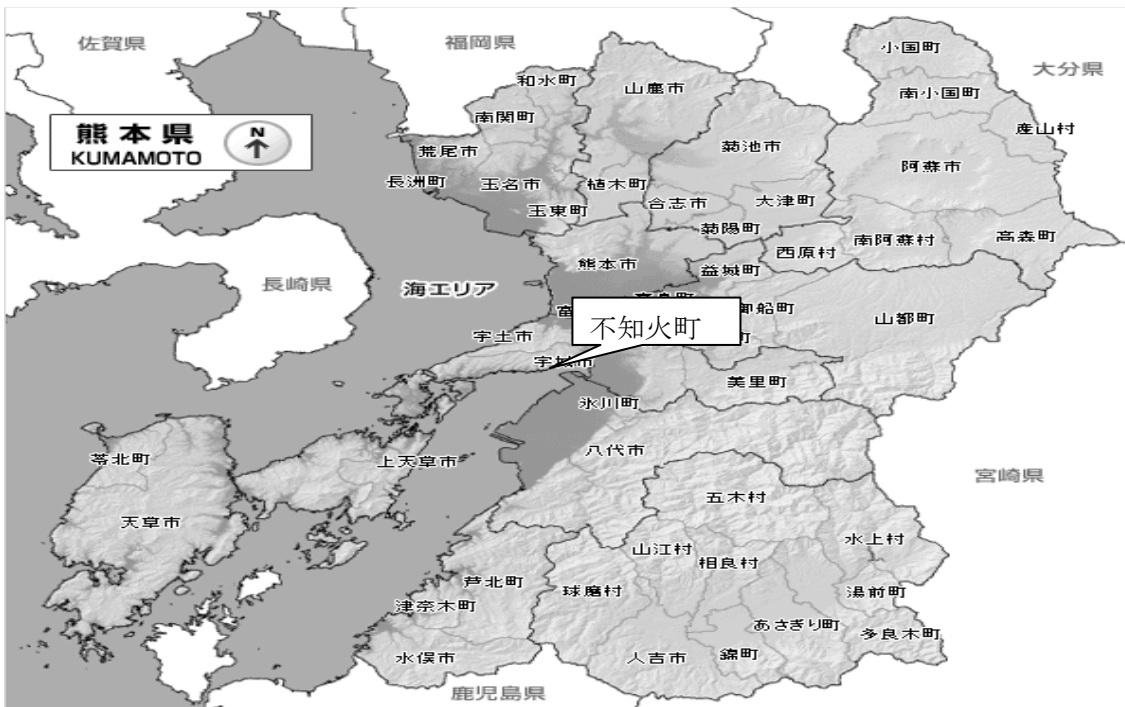


図 2. 2 不知火町（現宇城市）の位置

出典：熊本県，市町村電子自治体共同運営協議会

#### (2) 気候

熊本地方は、熊本平野を中心として夏は蒸し暑く、冬の冷え込みが厳しい内陸的な気候である。九州山地の西側にあたるため、東シナ海から入ってくる暖かく湿った空気がいりやすく、大雨や集中豪雨が発生しやすいところである。

不知火町（現宇城市）は、不知火で有名な八代海に面し、遠浅の海域状況から古くより干拓が行なわれた歴史を持っている。気候は温暖であり年間の平均気温は 15~16 度、年間の総雨量は平均的な 1,800~2,000mm となっている。背後のなだらかな丘陵地では、温暖で穏やかな気候を利用した果樹栽培、平坦地での水田による稲作、葉タバコなどの農業が盛んである。また豊かな八代海での水産漁業も盛んであり、町内には漁港もある。

## 2. 2. 2 「台風 9918 号」

### の概況

#### (1) 気象概況

平成 11 年（1999 年）の「台風 9918 号」は、9 月 19 日の 9 時には沖縄本島の南約 400km の海上にて発生している。「台風 9918 号」は発達しながら北上して東シナ海に進み、21 日 21 時には沖縄本島の西海上で中心気圧 930hpa、中心付近の最大風速 45m/s、風速 25m/s 以上の暴風域の半径が 200km 勢力となり、23 日 3 時には最盛期となった。図 2. 3 に同時刻の地上天気図を示す。

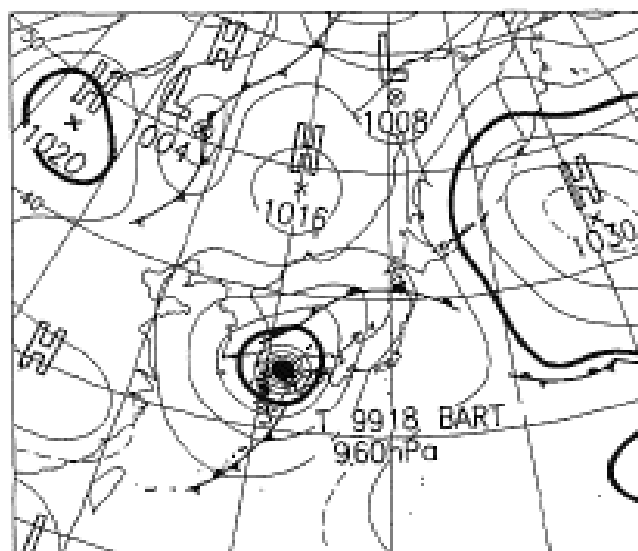


図 2. 3 地上天気図（24 日 9 時）

出典：熊本地方気象台

「台風 9918 号」は、24 日 5 時前には天草諸島をとおり 6 時には中心気圧 950hpa、最大風速 40m/s の勢力を保ったまま熊本県の北部に上陸した。その後「台風 9918 号」は九州北部を通過して周防灘に進み、24 日 9 時前には山口県宇部市付近に再上陸して中国地方西部から日本海を北上した。25 日 12 時には北海道の北東海上で温帯低気圧に変わり、次第に勢力を弱めながらカムチャッカ半島の南海上をとおり 29 日 15 時には日付け変更線を越えた。

さらに詳述すると、9 月 22 日 21 時から 24 日 3 時頃にかけて中心付近の最大風速が 45m/s で、この頃が「台風 9918 号」の最盛期であった。「台風 9918 号」は、9 月 24 日 3 時には中心気圧 940hpa、最大風速 45m/s、風速 25m/s 以上の暴風域は半径 190km の強い勢力を保ったまま、牛深市（現天草市）の南西約 40km に達した。レーダー画面によると 24 日 3 時頃台風の目の周りを取り巻く積乱雲（以下「目の壁雲」という）の南西象限部分が鹿児島県下甕島付近を通過した。また、目の壁雲の北東側にある内側降雨帯の領域内には長さ約 100km の顕著な降雨帯があり、そのほぼ中央部にあたる風の非常に強い領域が、天草下島東端にある牛深測候所を通過した 24 日 3 時 17 分に、最大瞬間風速 66.2m/s を記録している。

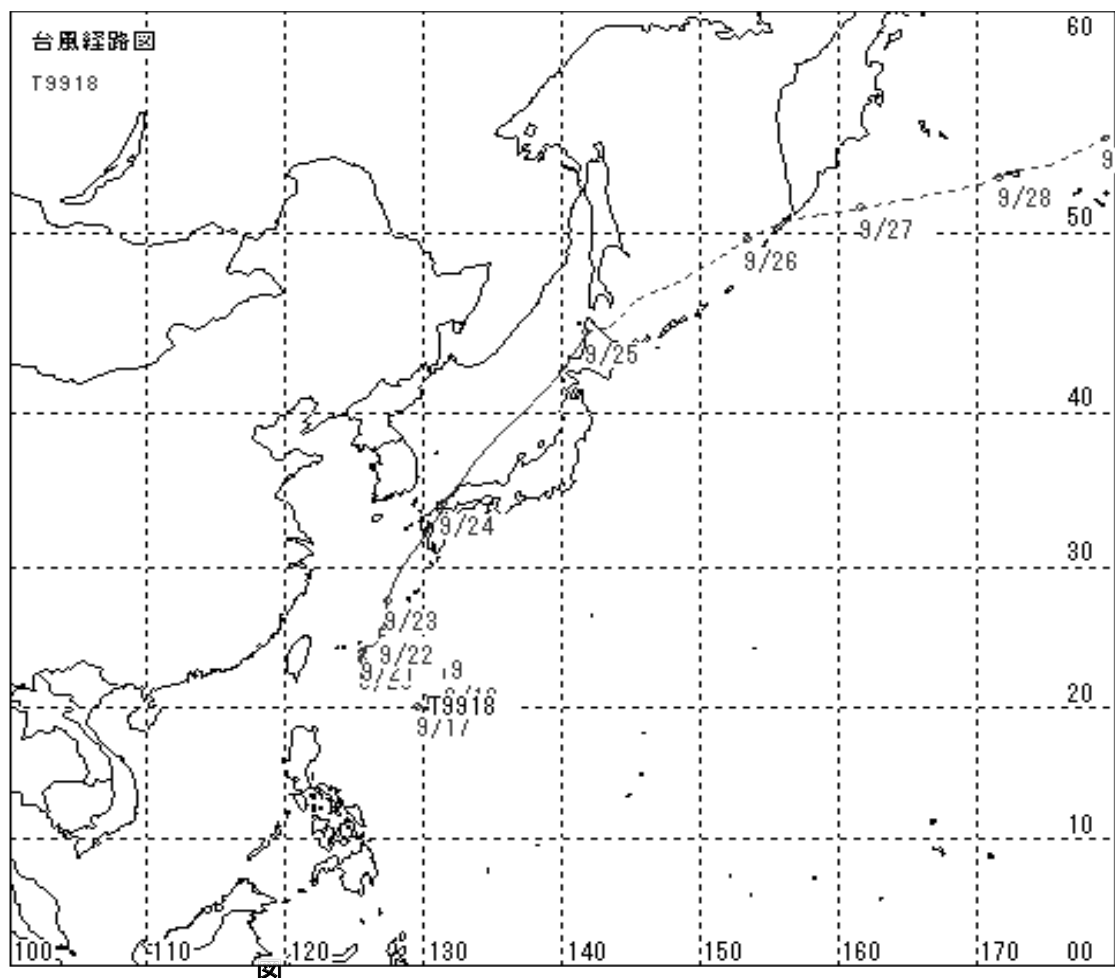


図 2. 4 「台風 9918 号」の経路

出典：熊本地方気象台

牛深測候所の気圧自記紙には、最大瞬間風速を記録した約 10 分後から 15 分周期で 4hpa 程度の幅で気圧が V 字型に降下・上昇する現象が記録されている。これらの不規則な気圧変化は、「台風 9918 号」の目の壁雲内で次々に発生した複数の激しい対流活動が地上気圧に現れた現象であり、上陸直前の「台風 9918 号」は目の壁雲内に激しい対流活動による暴風域をともなっていたと考えられる。24 日 4 時 50 分には牛深で 27.7m/s、6 時 00 分に阿蘇山で 32.9m/s の最大風速を記録したのを始め、24 日の早朝に枕崎・鹿児島・油津で 30m/s 前後の非常に強い風を記録した。表 2. 2 は「台風 9918 号」の熊本県内の気象官署における風の観測記録である。

「台風 9918 号」は、9 月 24 日 6 時ごろ強い勢力（最大風速 40m/s、中心気圧 950hpa）のまま熊本県北部に上陸した。上陸直後に目は消滅したものの、九州北部を横断して周防灘から山口県宇部市付近に再上陸した。その直後も依然として強い勢力を保ったままであった。1991 年（平成 3 年）の第 19 号台風（以下「台風 9119 号」という）の場合は、「非常に強い台風」で長崎県佐世保市に上陸し玄界灘から日本海に進んだ。この時に 25m/s 以上の非常に強い風を記録した気象官署は 12 箇所あった。今

回の「台風 9918 号」は強い勢力のまま、中心が西日本の陸上を長い距離に渡り通過した。このため 25m/s 以上の非常に強い風を記録した気象官署が 9 箇所あり、台風自体の勢力が強かった「台風 9919 号」に匹敵するような強風被害が生じた。表 2. 2 は九州各地の最大瞬間風速を示す。その後「台風 9918 号」は中国地方西部を経て日本海を北東に進み、25 日 5 時頃には台風域内の最大風速 30m/s、中心気圧 975hpa の勢力で北海道西岸に向かった。25 日 12 時には北海道に再上陸したのち網走沖で温帯性低気圧に変わった。その後は次第に勢力を弱めながら北東に進み、カムチャッカ半島の東海上を経て 29 日 15 時には日付変更線を超えた。<sup>4)</sup>

表 2. 2 「台風 9918 号」による熊本県内の観測データ

	熊本地方気象台		阿蘇山測候所		人吉測候所		牛深測候所	
	値	起日 時分	値	起日 時分	値	起日 時分	値	起日 時分
最低気圧 (海面)	955.5	24 0528	545.9	24 0551	973.3	24 0433	943.9	24 0359
最大風速	南東 24.9	24 0530	南 32.9	24 0600	南東 24.3	24 0440	西南西 27.7	24 0359
最大瞬間風速	南南東 49.0	24 0530	南西 54.0	24 0728	南南東 49.9	24 0308	東北東 66.2	24 0317
最大 1 時間降水量	18.5	24 0704	43.0	24 0720	25.0	24 0539	26.0	23 1808
最大日降水量	38.5	24	165.0	24	79.9	24	72.0	24
総降水量	57.0	23~24	241.0	23~24	109.5	22^24	126.0	21~5

注) 1 阿蘇山測候所の気圧は「現地気圧」

2 単位：気圧=hpa=16, 風速=m/s, 雨量=mm

出典：熊本地方気象台

## (2) 高潮の概況

「台風 9918 号」の通過した 24 日は、西日本を中心に各地で高潮が発生した。九州地方や中国地方西部の瀬戸内海では、海水が防波堤や河口付近の堤防を越えて浸水被害が発生した。熊本県下益城郡不知火町（現宇城市）松合地区では、台風が通過した 24 日朝に高潮が発生して一気に船だまりの堤防

を越えて低地にある集落に流れ込み高齢者や子供など 12 名が死亡するという大惨事となった。また、隣接する八代郡鏡町（現八代市）でも高潮により 1 名が亡くなられた。台風が襲来した 9 月 23 日から 24 日は、平均潮位や満潮の潮位が年間で最も高くなる秋の大潮時期にあたっていることや、台風の上陸時刻 24 日 8 時ごろの満潮時刻に近かったことも各地で潮位が高くなり被害を拡大させる要因となった。最高潮位は八代海北部及び有明海で T.P（東京湾平均海面：日本における標高の基準となる高さ）上 2.5m から 3.0m を超えている。天文潮位からの上昇分を示す潮位偏差の最大値は、八代海北部で 1~2m であり最大偏差の発生時刻と天文潮位の関連では、八代海周辺の潮位時刻より 2 時間ほど早く発生している。高潮の痕跡は八代海の湾奥では T.P 上 3.5m を越え、不知火町（現宇城市）松合地区では、T.P 上 3.7~4.9m に達している。推定された潮位偏差の最大は、八代海湾奥では 3.5m を超えており、これは伊勢湾台風によって観測された名古屋検潮所の記録（3.5m）に匹敵するものである。図 2. 5 は八代海における高潮の痕跡と浸水域を示す。<sup>5)</sup>

さらに詳述すると、不知火町（現宇城市）は、宇土半島の東部に位置し八代海の奥まった北岸に面し、町の東側には大野川が流れており、大野川から西のほぼ全域において高潮の被害を受けた。最も東側にある亀崎では床下浸水、亀松から桂原、松合、救の浦までの海岸部では床下浸水があった。高潮は大野川を遡上して内陸部の松橋町まで浸水域が達している。

松合地区では、海岸線に沿って T.P 5m 程度の高さとなっている国道 266 号があり、集落に対する防波堤としての機能も果たしている。地区内は海側の国道と旧国道に挟まれた半円形の低地となっており、西から和田、仲西、山須の 3 つの船溜まりがある。中央に位置する仲西船溜では最奥部に松合漁協があり、ここは T.P 3.7m であった。また、「台風 9918 号」は、1991 年の台風 19 号と経路、勢力が類似しているため、比較表を表 2. 3 に示す。<sup>4)</sup>





表 2. 3 「台風 9918 号」と「台風 9119 号」の比較

		T 9119	T 9918	
上陸時の記録	場所	佐世保市	荒尾市	天草町
	時刻	16:00	6:00	4:00
	暴風半径	300 km	150 km	190 km
	中心気圧	940 hPa	950 hPa	945 hPa
	風速	50 m/s	40 m/s	40 m/s
	移動速度	50 km/h	45 km/h	35 km/h
最大瞬間風速	人吉	48.8 m/s	49.9 m/s	
	牛深	52.1 m/s	66.2 m/s	
	熊本	52.6 m/s	49.0 m/s	
	阿蘇	60.9 m/s	54.0 m/s	
強風吹走時間 (熊本)	10 m/s 以上	14:00～20:00 (約 6 時間)	3:00～10:00 (約 7 時間)	
	25 m/s 以上	16:40～16:50 (約 10 分間)	5:20～5:40 (約 20 分間)	
熊本市から中心部 までの最接近距離		約 80 km	約 30 km	

出典：熊本地方気象台

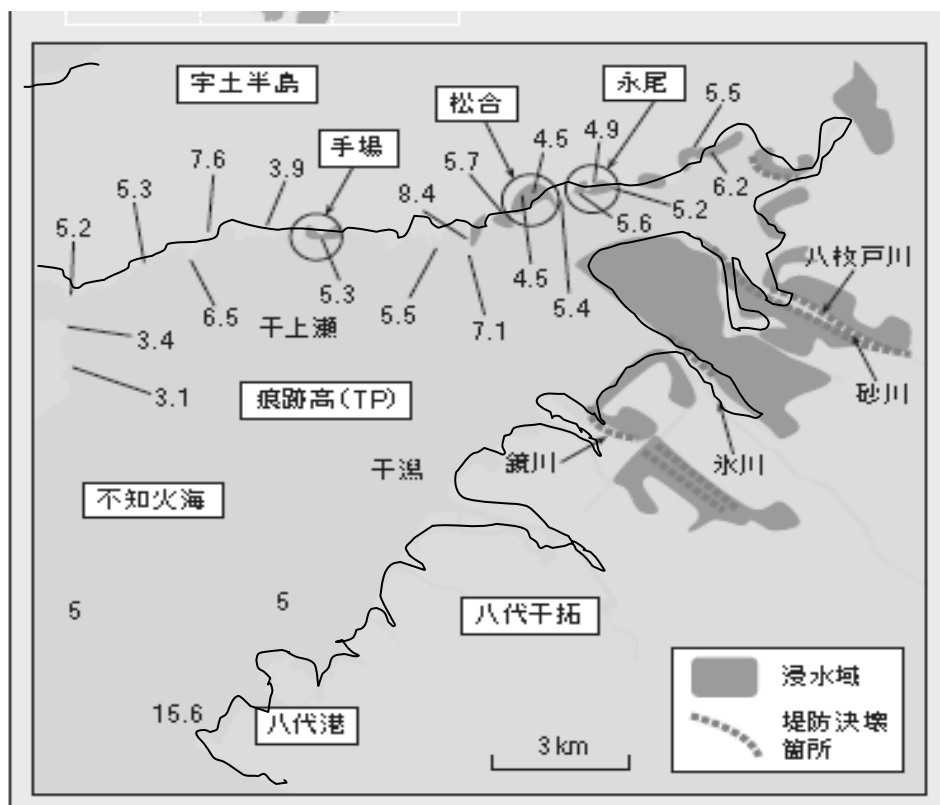


図 2. 5 「台風 9918 号」による高潮の痕跡高さと浸水域

出典：熊本大学

### (3) 被害の状況

「台風 9918 号」による不知火町（現宇城市）松合地区における被害は、人的被害として死者 12 名，軽傷者 4 名，住家被害として家屋の全壊 47 棟，家屋の半壊 30 棟，家屋の床上浸水 163 棟，家屋の床下浸水 100 棟，家屋の一部破壊 738 棟となり，被害総額は約 81 億円となった。表 2. 4 に「台風 9918 号」による熊本県と不知火町（現宇城市）の被害を示す。

表 2. 4 「台風 9918 号」による熊本県と不知火町（現宇城市）の被害

区 分	不知火町	熊 本 県	備 考
死 者 (人)	12	16	
行方不明者 (人)			
重 傷 者 (人)		26	
軽 傷 者 (人)	4	289	
家屋全壊 (棟)	47	145	
(世帯数)	50	161	
(人)	127	405	
家屋半壊 (棟)	30	1,676	
(世帯数)	30	1,756	
(人)	94	5,887	
床上浸水 (棟)	163	379	
(世帯数)	174	907	
(人)	476	3,036	
床下浸水 (棟)	100	994	
(世帯数)	100	1,000	
(人)	273	3,394	
一部破壊 (棟)	738	60,126	
(世帯数)	777	61,117	
(人)	2,137	184,899	
罹災世帯数 (人)	249	6,450	
罹災者数(人)	730	19,847	
被 害 総 額(千円)	8,101,215	108,615,839	

出典：熊本県：防災・消防年報，平成 11 年度



写真 2. 2 松合地区の被災状況

出典：熊本日日新聞



写真 2. 3 永尾地区の被災状況

出典：熊本大学

## 2. 2. 3 不知火町（現宇城市）松合地区の被害と避難行動

### （1）松合地区の被害

平成 11 年（1999 年）9 月 24 日の未明、「台風 9918 号」による高潮が不知火町（現宇城市）松合地区を襲った。台風は中心気圧 950hpa，最大風速 40m/s の勢力を保ったまま熊本県北部に上陸した。八代海の湾奥部にあり閉鎖性水域に位置する不知火町松合地区は，高潮，高波の直撃を受けてほとんどの家屋が倒壊，浸水などの壊滅的な被害を受けた。唯一の基幹道路である国道 266 号は，随所で寸断されて救援，復旧活動に大きな支障が生じた。松合地区では，押し寄せた高潮が船たまりの堤防を越えて低地の集落に流入し，高齢者や子供を含む 12 名が死亡するという大惨事となった。<sup>5)</sup>

松合地区は，東，北，西の三方を丘陵に囲まれており，南は八代海に面した地形を有している。南側には，国道 266 号が走り堤防と兼用している護岸（T.P+4.8m）があり，その内側には 3 箇所の船溜りとなっており，その護岸の高さは T.P+3.2m である。それぞれの船溜りの入り口は幅 20~30m 程度の開口部により八代海と通じているが，水門は設置されていない。今回の高潮により大きな被害を受けたのは，県道と国道に囲まれた半円形の地区である。この地区は満潮時（H.W.L=T.P+1.84m）には海面下となる低平地（T.P+1.0m 程度）が多い。大潮であった 9 月 24 日の満潮時刻は 8 時頃であったが，5 時 30 分頃には開口部より進入してきた海水が船溜りの護岸を越水して低内地に流入した。堤内では平屋の天井付近まで約 5~10 分で冠水し，約 30 分でほぼ国道と県道に囲まれた地区が，床上・床下浸水となった。<sup>5)</sup>

**表 2. 5**に松合地区の被災状況を示す。また，住民の取った避難行動と不知火町（現宇城市）の災害への対応は，巻末に付録として付す。

**表 2. 5 不知火町（現宇城市）松合地区の被災状況**

	西側地区	東側地区	他地区
人口（人）	101	118	163
死者（人）	9	2	0
棟数（戸）	39	37	51
浸水（戸）	39	37	51
全壊（戸）	21	6	3
半壊（戸）	12	4	3

出典：不知火町：不知火高潮災害誌

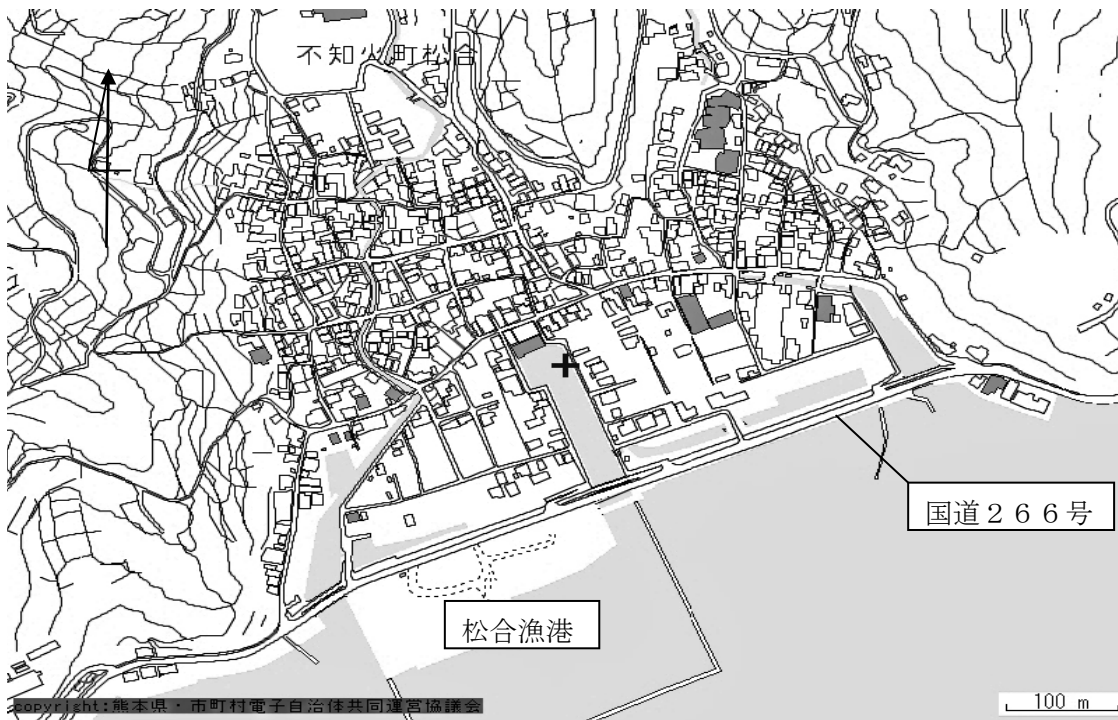


図 2. 6 不知火町（現宇城市）松合地区

出典：熊本県 GP マップ



写真 2. 4 松合地区の浸水状況

出典：熊本県危機管理・防災消防総室

## (2) 松合地区住民の注視すべき行動

「台風 9918 号」の直撃当日に住民が取った行動と、その後不知火役場による不知火高潮災害誌を纏めたときの体験記・寄稿に関して注視すべき点について述べる。(体験談、避難行動は付録—2 参照)

西地区の住民である A さんは、9 月 23 日の朝 5 時ごろ電気が切れたのを最後に、隣家に避難した。隣の夫婦と家の中で海苔箱などの高いところに避難し、共に励ましあって助かったとある。諦めかけていた人に、生きることの大切さを説き、共に生還している。後日談では 3 人でいたから、生還できたと話されている。まさに「共助」の結果と考える。

永尾地区の住民である B さんは、高潮が発生したときは家族 8 人で避難しようとしたが、外に避難するのは危険と判断して家にいることにしたことが良い結果となった。家族は一つに固まらないといけないことを再確認し助かっている。また、この B さんは、少し離れた隣家の一人暮らしの高齢者の安否を確認に行っている。常日頃から気にかけている要援護者について、異常時でも配慮を見せている点は、ソーシャルキャピタルが熟成しているためと考えられる。

また、不知火町(現宇城市)松合地区の住民にもいえる事であるが、自分だけは災害には会わないという「正常化の偏見」<sup>7)</sup>が見られている。今まではこんなことはなかった、ここまで水が来ることはなかったという長年の経験から来る判断があった。事実として、西地区の住民は、誰もあんなところまで潮が来るとは思わなかったとあり、仲地区の住民は、20 年位前に樋門が壊れて潮が入ってきたときの先入観があり、こんなに来るとは思わなかったとある。他の住民は、高潮が来るとは考えられなかった、20 年前位から海が浅くなっているとあり、高潮に対する警戒感はなく、この地域だけは大丈夫だという意識があったという後日談があっている。

1995 年 1 月の阪神・淡路大震災や 2004 年 10 月の新潟中越地震の被災者にも見られたことであるが、被災後の避難生活によるストレスから非情にも亡くなられる方がいた。阪神・淡路大震災では、1 ヶ月後でも 966 箇所、約 212,000 人の方が、新潟中越地震では、同じく 102 箇所、約 6,800 人の方が避難生活を余儀なくされていた。避難生活が長く続くことにより、健常者でも精神的な不安や体調不良が想定される。避難所のように、一つの空間に多数の被災者が生活せざるを得ない状況では、風邪などの感染症の蔓延も予想される。この傾向は、災害が大きい、小さいではなく、避難所にて生活される全ての人に言える事である。<sup>8)</sup>

もう一つ大事な点は、ボランティアに対する地元の住民の気遣いについてである。忙しい中にボランティアとしてきた参加者に対し、何らかの御礼としてお茶などのサービスを提供することが反って負担になっている事もある。仲地区の住民からは、災害後の復旧活動において、ボランティアに対しての世話が大変であった。自分の家を片付けてくれるため休まず接待をしたことにより血圧が高くなり、その後入院する結果となった。他の地区では、半壊した家での避難生活ではストレスがたまり殺気立って来る症状が見られるなど、災害後に体調を崩す人が見られた。

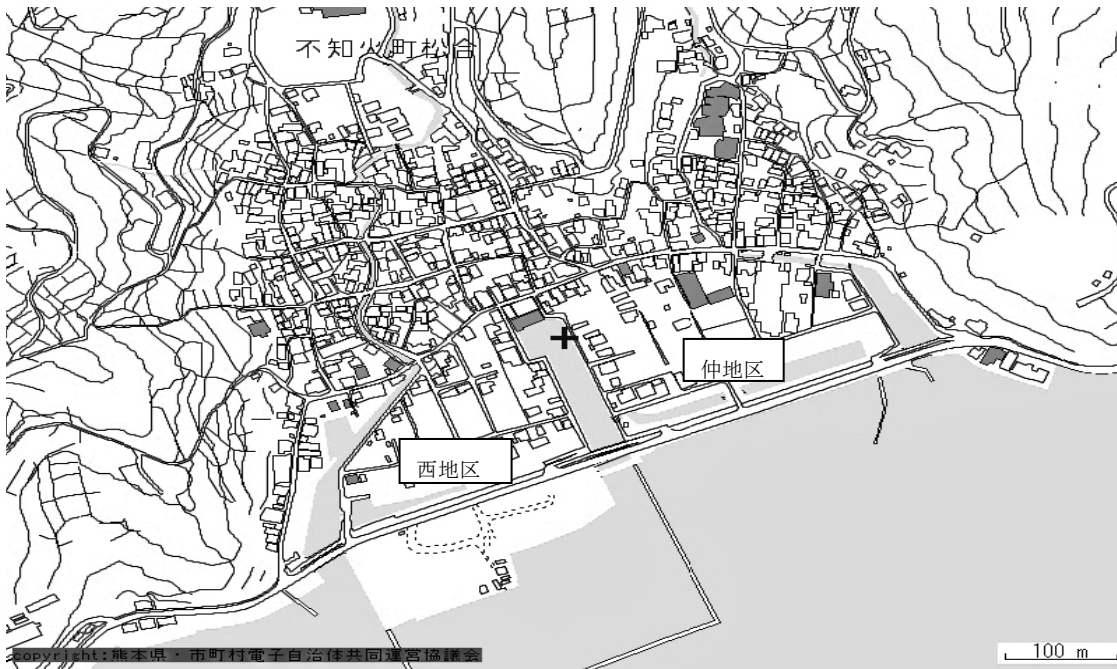


図 2. 7 松合地区における字地区

このように（災害の）被害から生還したにもかかわらず，その後の避難生活や復旧過程におけるストレスから，亡くなられる事態は無くさなければならない。阪神・淡路大震災や新潟中越地震などでも見られたことであり，被災後における住民の心身ケアが必要である。ここにも「共助」「公助」が必要ではないかと考える。

#### 2. 2. 4 注視すべき点

今回の松合地区住民の体験記・寄稿から注視すべき点は，以下の3点である。

- ①災害時の初期行動には，住民同士の「共助」の体制が重要である
- ②この地区でも，いわゆる「正常化の偏見」が見られる
- ③災害後における住民の健康管理が大切である

まず①については，1995年の阪神・淡路大震災では，神戸市内において倒壊建物の下敷きになった約35,000人のうち，消防隊などによって救助された人が約1,900人，近隣住民によって救助された人は約16,000人にもなり，その生存率は約85%という高率であった。<sup>8)</sup> 今回の「台風9918号」による不知火町高潮災害でも，地区の住民が孤立する状況の中でお互いに隣近所が助け合って生還したことは，いかに災害における初期活動では「共助」が大切であり，効果があるかを証明している。

②については，台風の情報がマスメディアにて提供され，九州に上陸して高潮の可能性があると報じられていたにもかかわらず，地区の住民は避難をしていない。これは，「正常化の偏見」といった心理作用が働いていると思われる。「正常化の偏見」とは，自らに及ぶ危険性を低く歪めて捉える

ことで、危険の認知から心理的均衡を脅かされるのを防ごうとする心理作用である。「正常化の偏見」が作用することにより、住民は「自らに危険は及ばない」あるいは「このような災害は発生しないかもしれない」というような災害を低く見積もり、その結果、浸水情報を軽視するようになるものと考えられる。<sup>9)</sup>

③については、災害の後、多くの被災者は心身の不調を訴えている。様々な症状が短期間に現れることは、異常なことではなく普通に見られることである。身体的な症状で典型的なものには、「なんとなく落ち着かない」、「どうしても眠れない」など、知的能力の障害としては、「集中力が低下する」、「災害時の悲惨な状況が思い出される」など、また、感情面では、「過度の恐怖感」、「不安感」などの様々な症状が複合して現れてくる。被災者の多くは、災害直後から災害症候群が現れるが、しだいにフェードアウトしていく。しかし、このような症状が長期にわたって続いたり、災害後の数週間後に現れるのは、心的外傷後ストレス障害「PTSD(Post Traumatic Stress Disorder)」が疑われる。この場合には、専門家のケアが必要である。<sup>10)</sup> この症状は、松合地区にも見られており、災害時の恐怖、不安などが強く残るなどの症状が現れている。ただ単に、災害からの構造物の復興ではなく、住民の心の復興も必要と考える。

不知火町松合地区における高潮災害の住民の避難行動について災害リスクマネジメントの参考になるような点の検証を進めてきたが、災害が起きている異常な状況の中では、初期行動がいかに重要であるかは他の同様の事例からしても明白である。不知火町松合地区においても、自治体、消防団などのいわゆる、「公助」は功をなしていない。ここでもソーシャルキャピタルに基づいた地域力としての防災、地域（防災）力が結果を残している。

また、住民にはここだけは災害はない、高潮などの被害は今までになかった、これからもないという「正常化の偏見」が見られて避難が遅れた結果となっている。これを解消するには災害リスクマネジメントの手法である災害リスクコミュニケーションを継続的に行なうことが効果的であると考えている。



## 2. 3 水俣市宝川内集地区における梅雨前線豪雨の避難行動に関する 検証

### 2. 3. 1 水俣市の自然概況

熊本県水俣市は、県の最南部に位置し、鹿児島県出水市と隣接する人口約 28,000 人（2010 年 7 月末現在）の市である。市の西側は、風光明媚なリアス式海岸を有する八代海であり、温泉地である湯の児は年間を通して賑わいが見られる。また、市の中心部を幹線道路である国道 3 号が南北に縦貫し、東側には鹿児島県の大口に向かって国道 268 号が伸びており、陸の主要な交通網を形成している。国道 268 号に並行するように二級河川水俣川が流れており、今回の土石流災害があった集川は、二級河川水俣川水系宝川内川の右支川であり、流域面積 1.14 平方キロメートル、流路延長 2,520 メートルの小河川である。

流域の地形は、人家が分布する谷出口の下流では縦断勾配が 8 分の 1 程度、それより上流の標高 400 メートル付近までは V 字谷が連続する区間であり、3 分の 1 から 7 分の 1 程度と急になっている。谷出口の下流は、段丘地形が発達して住宅地、水田（棚田）として利用されていた。

今回の崩壊地の地形は、周辺における縦断地形の上部斜面は、溶岩平坦面が広がり斜面勾配は比較的ゆるく、その下部では急崖をなし顕著な V 字谷を呈している。斜面の平均勾配は 35 度と急である。崩壊地周辺の溪流横断地形は、崩壊地に向かって右側では比較的緩く、崩壊地に向かって左側では比較的急勾配となっていた。崩壊形状は、崩壊発生直後の地形図から崩壊上部では円弧形、下部では平滑な形状をしているが、崩壊地に向かって左側下部では凹地形が認められる。

集川の地質は、最下部の基盤岩となる泥岩を主体とした、砂岩頁岩互層（白亜系四万十累層群）が分布している。この基盤岩の上に風化した安山岩質の礫を含む凝灰角礫岩が分布し、最上部の尾根沿いには安山岩が分布している。今回の大規模崩壊は、この安山岩と凝灰角礫岩が分布する斜面で発生している。崩壊地の地質は、4 層に区分される。最上位には、崖錘性堆積物があり、次に安山岩（最上位層）が分布し、さらに安山岩が岩層の相違から 4 層に分類される。3 層の凝灰角礫岩は、斜面上部では約 3m の層厚で分布し下流ほど厚くなり 7m 以上の層厚を確認している。下位層では、安山岩が分布している。植生は、他に出口の下流域では、竹林、常緑果樹園、水田地帯が分布する以外は、杉、檜の植林が大部分を占めている。<sup>11)</sup>

地元の住民は、過去の経験と地形上から水害の危険性は認識していたが、大規模な土石流が発生する状況は想定していなかった。集川周辺地域にある 109 溪流は土石流危険溪流に指定されているが、集川では荒廃が進行していないため 3 基の谷止め工は設置されていたが、砂防堰堤は整備されてはいなかった。

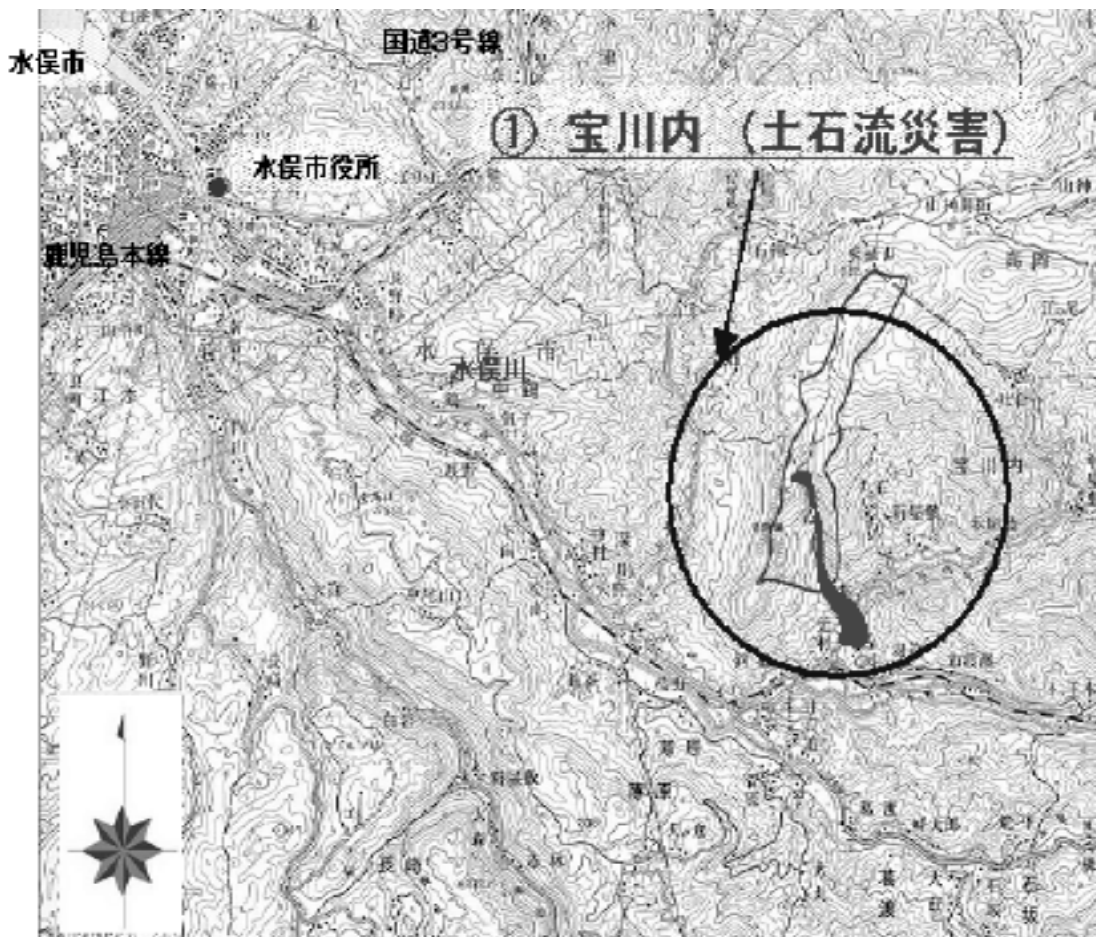


図 2. 8 水俣市宝川内集地区

出典：国土地理院

### 2. 3. 2 梅雨前線豪雨の概要

2003年7月20日未明に対馬海峡に停滞していた梅雨前線豪雨に向かって南西海上から湿った空気が舌状に流れ込み、天気の状態が不安定となって熊本県南部に記録的な集中豪雨が発生した。図2.9にその時の天気図を示す。

当日0時50分に熊本地方気象台から、熊本地方、阿蘇地方、天草地方に「大雨、雷、洪水注意報」が出され、水俣市のある芦北地方及び球磨地方には「雷注意報」が発表された。1時55分、芦北地方に出されていた「雷注意報」は「大雨洪水警報」並びに「雷注意報」に、球磨地方に出されていた「雷注意報」は「大雨、雷、洪水注意報」に切り替えられた。熊本地方気象台からの警報には「芦北地方では20日2時頃から昼前にかけて雷を伴った非常に激しい雨が降り、大雨となる恐れがあります。土砂災害や河川の増水に注意して下さい」という記述があった。

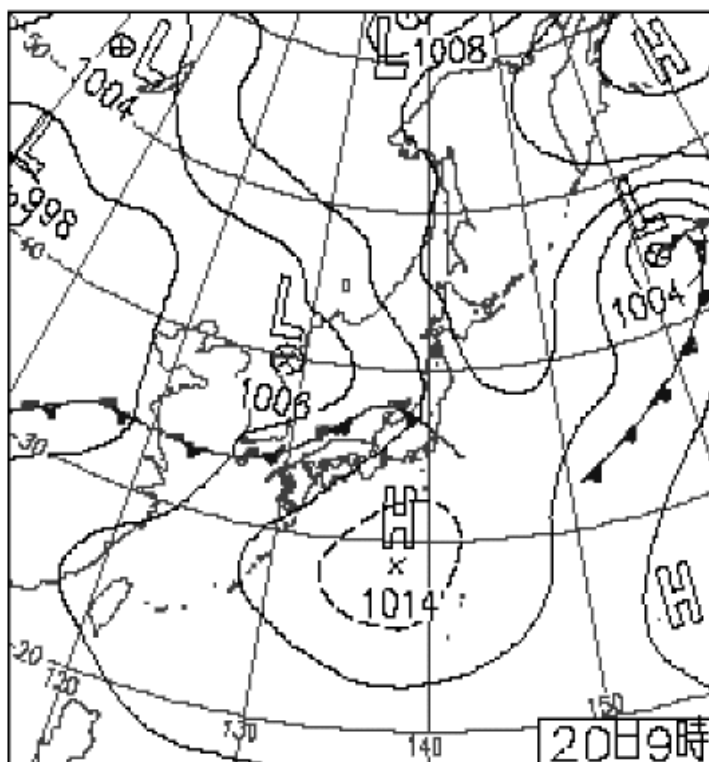


図 2.9 2003年7月20日9時の天気図

出典：熊本地方気象台

水俣市内には熊本地方気象台が水俣市中心部（南福寺親水公園内）に設置してある水俣観測所（アメダス）のほかに、熊本県が設置している2箇所雨量観測所がある。中心部に設置してあるアメダスによると、20日未明から降り始めた雨は次第に激しくなり、1時から2時までの時間雨量は72mmという、水俣観測所史上最高を記録した。その後、市街地での雨足は若干弱まったが、被災地に近い深川地区においては3時から4時の時間雨量は87mm、4時から5時の時間雨量は91mmを記録した。また、災害発生時と想定される3時30分から4時30分までの深川地区での雨量は、121mmの猛烈な雨を記録した。<sup>12)</sup>

土石流が発生したときの状況について詳述すると、土石流の発生は熊本県深川観測局で最大1時間雨量91mm（7月20日4時～5時）、最大10分間雨量26mm（7月20日4時～4時10分）、10分間雨量に基づく最大1時間雨量121mm（7月20日3時30分～4時30分）が観測されたとのほぼ同時刻の4時20分頃であることから、短時間に集中して多量の降雨が斜面に供給されたと考えられる。なお、土石流の発生に至るまで（7月19日7時～7月20日4時30分）の連続雨量は272mm、前期7日間の降雨量が25mm過去の降雨量に対しそれほど多くないのに対し、崩壊発生時の1時間雨量91mm、崩壊発生時2時間雨量178mm、崩壊発生時3時間雨量220mm、最大日雨量381mmは全て深川観測局における史上最大値を観測している。<sup>11)</sup>

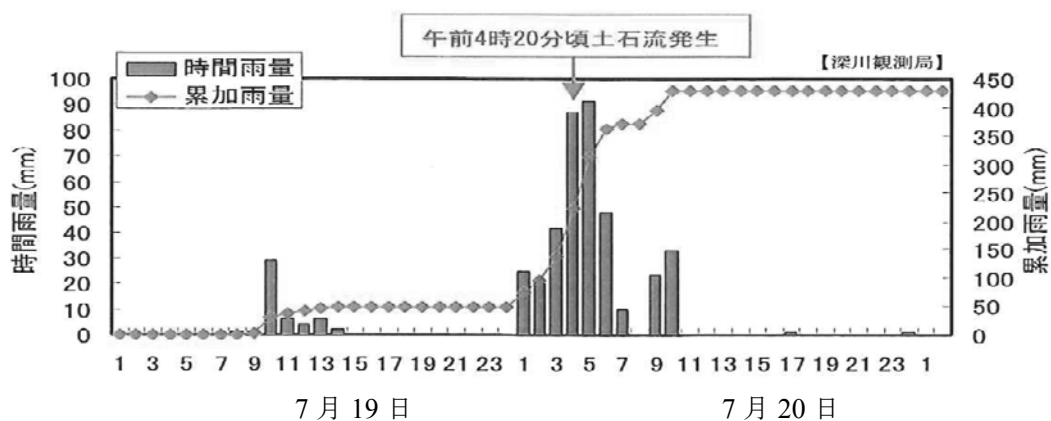


図 2.10 時間雨量と累加雨量  
出典：熊本県深川観測局

表 2.6 水俣市内の降雨状況

時間雨量：mm/h ， 総雨量：mm

観測時間	水俣气象台設置		深川（県設置）		県水俣（県設置）	
	時間雨量	総雨量	時間雨量	総雨量	時間雨量	総雨量
7月19日						
24時		26		49		44
0～1時	11	37	25	74	18	62
1～2時	72	109	20	94	1	63
2～3時	22	131	42	136	43	106
3～4時	48	179	87	223	31	137
4～5時	25	204	91	314	57	194
5～6時	32	236	43	362	27	221
6～7時	14	250	10	372	8	229
7～8時	0	250	0	372	4	233
8～9時	0	250	23	395	34	267
9～10時	0	250	33	428	23	295
10～11時	0	250	0	428	24	315
11～12時	0	250	0	428	8	323

出典：熊本県：「平成16年7月県南集中豪雨災害記録」

### 2. 3. 3 土石流の概況

水俣市集地区の崩壊地周辺の土質は、最上位に土砂化した強風化安山岩層、その直下に岩組織を残した固結度の低い安山岩層と亀裂の発達した礫状の柱状を呈する風化岩層、これらを被覆する崖錐性堆積層と基盤層からなる凝灰角礫岩から構成されている。崩壊地周辺の植生状況は、崩壊頭部には34年生のヒノキ林、その下部には斜面下方に向かって54年生のヒノキ林、58年生の杉林と38年生のヒノキ林、45年生の杉林、59年生の杉林が分布している。崩壊頭部の34年生の杉林を除けば樹齢は概ね40年生から50年生であった。崩壊の発生メカニズムとしては、以下の2ケースが考えられる。①基盤層の凝灰角礫岩が難透水層となって多量の地下水が溜まり、強風化された安山岩層や崖錐性堆積層に多量の雨が浸透することによって間隙水圧が上昇した結果、土層のせん断強度が低下して崩壊した。②多量の降雨の浸透によって、強風化された安山岩層の飽和度が増加して見かけの粘着力が低下し、さらに土塊が降雨により重量が増加してせん断力が増した結果、崩壊となった。これに多量の降雨及び地下水の影響が作用して①と②の複合した作用によって発生したと考えられる。

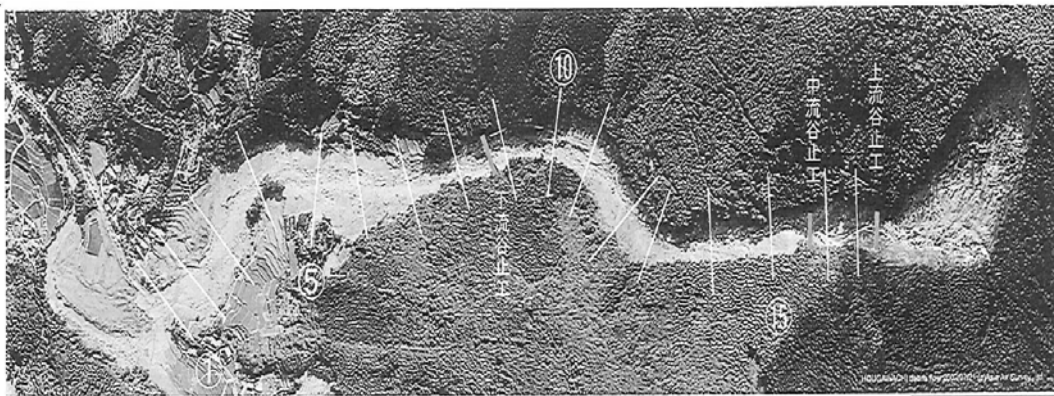


写真 2. 5 土石流の落下痕跡

出典：水俣市：水俣市土石流災害検討委員会報告書

土石流の流下メカニズムは、河道法線に対する崩壊地の縦断法線が下流に向かって55度であり、かつ斜面崩壊が約35度、河床勾配が約30度程度であったために、崩壊土砂は下流に流下しやすい地形であった。さらに現地調査から崩壊地の対岸斜面（左岸）には現地河床から比高約25mの位置まで流下痕跡が見られることから、崩壊土砂は河道に達する時点ですでに流動化した状態で、崩壊地の対岸に大きく乗り上げ、そのまま土石流となって流下したものと推定される。

崩壊地の対岸に乗り上げた土石流は、崩壊地直下の上流谷止工、中流谷止工の基礎部を除いて、次々に破壊しそのままV字谷を呈する河道を左右岸に交互に乗り上げ、溪岸や溪床を侵食し、発達しながら流下している。流谷止工から下流谷止工までの区間の土石流流下範囲は、屈曲部の外湾部や内湾部に一時土砂が堆積しているものの、殆どが侵食されており、溪岸・山腹斜面系床部には基礎岩が露岩している。土石流流下範囲の周縁部では立ち木が倒れたり、多量の流木が引っかかって堆積している。



写真 2. 6 土石流発生後斜め写真（平成 15 年 7 月 21 日）

出典：熊本県危機管理・防災消防総室

土石流は下流谷止工の右岸袖部を破壊し，その下流の谷幅が広がる区間から一気に広がって堆積しながら流下して，流れの一部は集まり地区の右岸の棚田に乗り上げながら，宝川内川との合流点で停止している．また，宝川内川の右岸の棚田上に乗り上部では現河床との比高が 6~10m 程度となっている．<sup>11)</sup>

#### 2. 3. 4 被害の状況

平成 15 年 7 月の県南集中豪雨による主な被害は，水俣市を中心に死者 19 名，重軽傷者 7 名，住宅の全壊 21 棟，半壊 6 棟，床上浸水 149 棟，床下浸水 354 棟となった．このうち水俣市では，死者 19 名，重軽傷者 7 名，住宅全壊 20 棟，住宅の半壊 5 棟，床上浸水 121 棟，床下浸水 271 棟となった．

## 2. 3. 5 水俣市宝川内集地区の被害と避難行動

### (1) 宝川内集地区の被害

土石流による集地区の被害は、死者 15 名、重傷者 3 名、軽傷者 3 名、住宅全壊 12 棟、住宅半壊 3 棟、一部損壊 1 棟となった。表 2. 7 に熊本集中豪雨災害による被害状況を示す。

表 2. 7 熊本集中豪雨による被害状況

被害種別	項目・数量	備考
(1) 人的被害	死者	19 名 (水俣市)
	重軽傷者	7 名 (水俣市)
(2) 住宅被害	住宅全壊	29 棟 (水俣市)
	住宅半壊	5 棟 (水俣市)
	床上浸水	149 棟 (水俣市・芦北町・津奈木町)
	床下浸水	354 棟 (水俣市・芦北町・津奈木町)
	家屋一部損壊	6 棟 他
(3) 非住宅被害	公共施設	16 棟 (水俣市・芦北町・津奈木町)
	その他	35 棟 (水俣市・芦北町・津奈木町)

出典：熊本県：平成 15 年 7 月県南集中災害記録，

集地区における被害の状況は、全壊家屋は土石流の流下範囲内に位置し、半壊家屋は流下範囲の周辺部に位置していた。また、全壊家屋のうち、完全に破壊されているのは元河道沿いの範囲と、右岸棚田から宝河内川までの直線状に位置していた。全壊家屋であっても原形をとどめて流失を免れた家屋は、上流側に家屋や杉林などの緩衝物に守られたものである。

集川沿いの家屋で最も川に近接している家屋（図 2. 11，④）は、すでに 2 時過ぎから浸水が始まり 4 時過ぎには川沿いの家屋（図 2. 11，②③⑤）も河床との比高が小さい箇所から溢れ出した水が田畑などを乗り越えて浸水が始まっている。また、右岸高台地区（図 2. 11，⑨～⑮）も市道を川のように伝い流れた水が溢れている状況であった。

右岸高台地区は、川沿い家屋と比べ被災程度や家屋流失距離からみても土石流の流体力は小さかったと思われる。山林・果樹園や流失家屋が緩衝帯となり下流に向かうほど被害が軽減している。左岸の高台地区（図 2. 11，⑥）の家屋では、「大きな音と地響きがあり、足元に泥が流れてきた」などの証言から、湾曲部で高台（元河床から 10m 程度）になっている家屋⑥に泥水が乗り上げてきたも

のと考えられる。また、住民の取った避難行動と水俣市の災害への対応については、巻末に付録として付す。

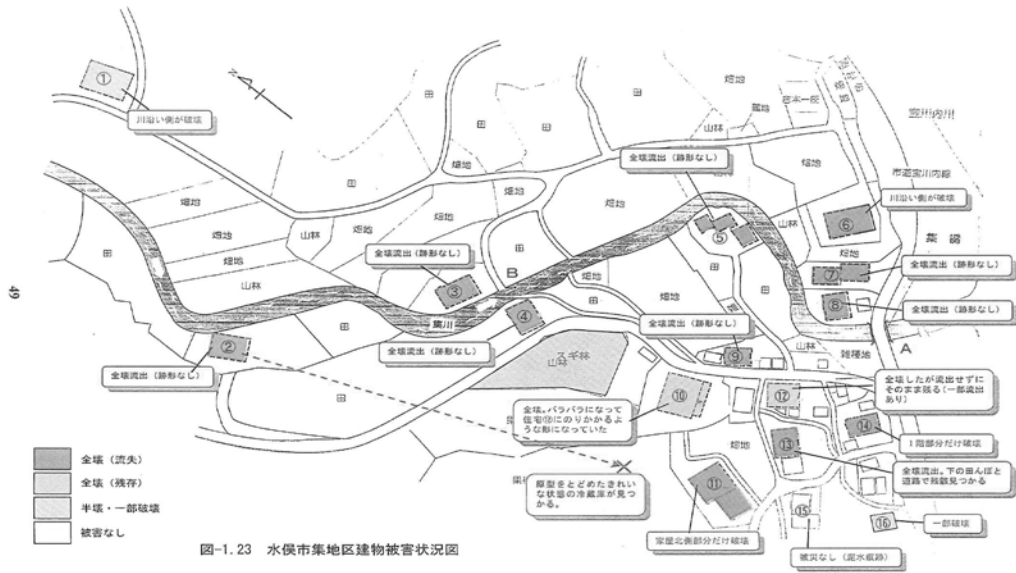


図2. 11 被災状況の位置

出典：水俣市：水俣市土石流災害検討委員会報告書



写真 2. 7 土石流により被災した家屋

出典：熊本県危機管理・防災消防総室



## (2) 宝川内川集地区住民の注視すべき行動

水俣市宝川内川集地区を襲った土石流に対して住民の取った注視すべき行動を検証してみる。

前日(7月19日)は、市の祭りで花火もあり、住民の話ではとても雨が降るような気象状況ではなかったとある。そのこともあって、宝川内集地区の皆さんが就寝されたのは、12時前後と思われる。そのころから①宅は、異常な気象状況は把握していたが避難する場所もないことから、自宅にいたとある。雨が降り始め2時から3時ごろには土砂降りになり、殆どの家が起きていたとあるが、今までに土石流災害はなかったため避難をしなかったということは、これまでの経験と今回の雨の降りはじめの状況からだと考えられる。

次に、大雨洪水警報が1時55分に芦北地方に出ているが、この警報を聴取したかどうかについては、集地区では約82%が聞いていないと後の調査で答えている。この地区には防災無線は整備されておらず、警報装置としてサイレンが設置されていた。また、地区では、過去に落雷によりテレビが壊れるという被害があり、雷雨時にはテレビを消すという行動から、情報の収集には至っていない。このため、集地区では、約半数の46%の人が「川や崖の様子を見に外に出た」とあり、今までに経験のないこの異常な状況について自ら確認を行なっている。その結果、家族で避難すべきかを相談している。今後どうなるかの予想は、「川が氾濫して洪水が起きる」が約36%、「がけ崩れが起きる」は約40%とあり、誰もこの地区で土石流が起きるとは考えていなかった。

②宅は、自ら雨と川の状況を把握して4時ごろに家族4人車で下流の深川の実家に避難して生存している。自分で危険と感じて避難の判断をしている。③宅は、6人家族であり就寝中であったものの、④宅からの電話が4時前からあり4回目の電話に気づき、この連絡により状況を把握して⑥宅に避難して生存している。これは、当該の住民が災害時における付近の状況を判断して、近隣に情報を伝達した「共助」の結果ではと考える。

④宅では、7人家族のうち4人は祭りのため、この日は水俣市内の実家に泊まり難を逃れたが、消防団員の方は住民の救助中に他2名の団員とともに殉職された。地区の住民でもある「共助」と消防団員という公的な「公助」という職命を全うされた結果であると考えられる。

⑤宅は、6人家族で一人は水俣市内の病院に入院中のため被害はなかったが、5人は自宅にて被災して死亡している。祭りの疲れから熟睡のところに土石流の直撃を受けたと思われる。この⑤宅の住民を助けるため、消防団員3名が殉職している。周辺の状況を把握する前に、被災したと思われる。

⑥宅は4人家族であるが、今回の災害における4家族の避難場所となり、奇跡的に上部の水タンクが防御施設となり土石流の直撃を免れている。この地は、高台にあり水害による被害はないと考えられて、避難家族が集中したところである。この家に4家族14人が避難して助かっている。

⑦宅は、消防団に4時頃避難を促されて⑥宅に家族2人とも避難している。ここで避難を促したのは、⑧宅の消防団分団長であり3人家族の家長である。自分の家族2人を⑥宅に避難させて、⑤宅の救助中に土石流の直撃を受けて殉職している。

⑨宅は高齢の方が一人暮らしをされていて、自宅で被災されて死亡された。遺体は八代海で見つか

っている。⑩宅は3人家族である。自宅で被災されて3人とも死亡された。1時ごろには電気がついていていた事実がある。⑪宅は3人家族であり、3時30分ごろには災害の起きることを意識していた。家は高台にあるため、水害による被害の心配はしていなかった。4時過ぎには雷と石が流れる音がひどく、何か地響きがしてひどい状況であったため、庭に避難した。ある程度経ってから、近隣の被害状況の確認を行なっているここでも「共助」としての姿勢が見られる。

⑫宅は6人家族、ここにも消防団員の家族がおり⑤宅の救助で殉職している。他の5人は生還している。⑬宅は5人家族、内1人は消防団員であり、消防ポンプ小屋に詰めていたら帰れなくなり、難を逃れている。家族のうち、2人は自宅で被災して死亡している。⑭宅は2人家族で生存している。⑮宅は、被害なしである。

このことから、宝川内地区集地区では地元の消防団員が4名いたが、初期行動としては地区の住民に避難をするよう指示をしたことが功を奏して生存に繋がっている。公的な機関である消防団としての「公助」と地元であるための「共助」が働いたものとする。

また、地元の人同士が電話により情報を交換して間一髪により生存した例も見られる。<sup>13)</sup>

### 2. 3. 6 注視すべき点

今回の宝川内集地区住民の避難行動から注視すべき点は、以下のとおりである。

①災害時の初期行動には、住民同士の「共助」の体制が見られた

②この地区でも「正常化の偏見」が見られた

③地元住民に消防団員がいて、初期行動に対して大きな働きがあった

まず、①についてであるが、これは不知火町の検証でも同様であったが、やはり初期行動には住民同士の「共助」が大きな力を発揮する。地区の消防団員ではあるが、隣近所へ避難を促すなどの指示、あるいは、住民同士の電話による情報の伝達が行なわれたことにより、間一髪で生還している。この「共助」がなければ、さらに被害が大きくなっていただと考えられる。初期行動における「共助」の効果は、1995年の阪神・淡路大震災やその他の災害でも検証されている。

②については、集地区の住民は、宝川内では他の地区より安全な地域という認識があり、災害といえば河川の氾濫による水害と思い、今回も高台に避難をしている。これは今までに土石流による災害がなかったため、地域外への避難は多くの住民は実行していない。土石流災害はないというある意味での「正常化の偏見」と考えられる。避難しなかった原因としては、未明の豪雨であるが災害情報の伝達手段などのハードについても大きな課題があったことが考えられる。

③については、特筆すべき点と考えている。地区の住民の中に消防団員がいたことは、災害に対する避難などの退避行動について、ある程度の知識があることにより今回のような指導ができる点は注目したい。このことは、地区における防災リーダーを育成することが、災害に対する「共助」には有効な手段であることを実証している。防災リーダーの育成にはかなりの時間と継続して啓発を行な

うことが必要であるが、災害の初期行動には重要なことは過去の災害においても実証されている。また、殉職された3名の消防団員は、地区の住民でもあるし近隣の人を助けるため、職務を全うされたこととともに、愛他的行動が強く働いたと考える。

今回の水俣市宝川内集地区の住民の避難行動について総括してみると、土石流が発生するような異常な状況の中では、双方向の情報伝達システムが必要であること、地区が孤立したら他からの救援行動（「公助」）が不可能になるため、地区の防災リーダーの指示による避難体制が必要であること、最低限として災害から身を守るには、防災に対する知識と持続する防災意識を持つことが必要である。このためには、地区において話し合いの場「水害リスクコミュニケーション」を継続的に行い、地域のニーズを取り入れながら地域力を高めていくことが重要である。ここで重要なのは、いかに継続して「水害リスクコミュニケーション」を続けていくかである。我が国では、過去に大きな災害により甚大な被害を受けてきた地域が多いが、年代とともに災害に対する備え・恐怖も風化することがあり、いかにして持続的に災害風土を保っていくかは大きな課題である。施設整備（ハード）の対策を行なうとともに、このような「減災」としての取組みを充実させていくことが、必要不可欠である。

## 2. 4 事例の分析と検証した結果

ここでは、不知火町（現宇城市）松合地区と水俣市宝川内集地区における災害について、避難行動などに関する問題点、課題を分析・検証した結果について詳述する。

不知火町（現宇城市）松合地区と水俣市宝川内集地区における災害の避難行動では、2事例とも以下の2点についての共通点が見られた。

- ①災害時の初期行動には、「共助」の体制が見られた
- ②「正常化の偏見」が見られた

①の「共助」については、1995年1月の阪神・淡路大震災でも事例があったように、大災害においては、住民の初期行動が大きな成果をもたらすことが実証されている。この2事例でも住民による同様の行動が見られている。電話での情報の伝達、避難の勧め、あるいは直接近所への声かけによる助け合いなど「共助」の行動が行なわれている。初期行動による「共助」が、いかに人的な被害の拡大を防いでいるか確認ができる。

②の「正常化の偏見」は、どこの地域でも見られることであり、ややもすると地域が過去に受けた災害の経験と大きさにも関わらず、時間がたてば風化して「もうあのような災害は来ないんだ」という認識が生まれてくる。地域の住民が災害に対する持続的な危機意識を保つことは、発災時の異常な中で「公助」が功をなさない状況では、「自助」「共助」という、災害から少なくとも身体・生命を守るべき最後の防御手法を持つことではないかと考える。

共通点ではないが、③災害後における住民の健康管理が大切と考える。阪神・淡路大震災や中越地

震などの事例でも、災害後の仮設住宅などでの避難生活により、体調が悪化して亡くなったり、病気になる方がいることは残念である。とかく災害自体に目を向けがちであるが、被災住民の健康管理にも十分な注意が必要である。

## 2. 5 地域災害リスクマネジメントの実践フレームの提案

今回の2事例を分析・検証した結果、今後リスクマネジメントを研究していくために参考となるのは、一点目として、初期行動として地元の住民で構築する「共助」の体制が必要であるということである。「共助」の体制を構築して持続していく手法としては、地域の住民が主体となり、災害に対するコミュニケーションの場を持つことである。それには、地域住民同士の常日頃からの近所付き合い、いわゆる、ソーシャルキャピタルが熟成していることが大事であり、災害弱者に対する配慮も育まれてくる。この点は、山間地域では、まだ強い絆が感じられるが、都市地域では希薄になりつつある。「共助」は、今までの大きな災害の事例からしても、「減災」のためには非常に重要な要素である。

二点目は、災害は自分には起こらない、このような災害は発生しないかもしれないという「正常化の偏見」を解消することである。このためには、住民に対して災害の怖さ、備え、訓練を怠らないような取組を持続的に行なうことが必要である。この点についても、災害に対するコミュニケーションの場を持つことが有効と考える。

次に、二点の課題を解消するための方策について、災害リスクマネジメントを提案する。

災害リスクマネジメントとは、企業経営などで用いられる組織防衛のための概念（リスクマネジメント）を災害対策に応用したものである。さらに、行政対策に応用したものを、行政リスクマネジメントとしている。ここでは、災害リスクマネジメントについて述べる。想定される災害リスクを可能な限り抽出して、その対策を予め検討・実施するとともに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつける一連の行動指針のことである。<sup>14) 15) 16) 17)</sup> 研究で用いる災害リスクマネジメントの定義は仲谷<sup>18)</sup>と同様であり、次の3つの項目で定義される。

- ①常時災害を監視し、発生を的確に予測すること
- ②予測される災害に対する対策を迅速かつ効果的に実施すること
- ③災害時に個人が的確な行動を取れるよう災害や対応行動に関する教育・訓練を計画・実施すること

具体的には、①災害情報システムの構築と運用②洪水ハザードマップや避難行動の計画と公表③防災教育、防災リーダーの育成避難訓練の実施などが含まれる。実際に地域コミュニティ（たとえば校区自治会など）も防災・減災計画に災害リスクマネジメントを反映させていくためには、地域住民の合意形成を図ることが重要である。近年、その有効な手段としてワークショップ形式のリスクコミュニケーションの活用が注目されている。<sup>19) 20)</sup>

また、災害リスクコミュニケーションとは、専門家が協力し、住民と行政の間で水害をもたらすリスクについて、相互にコミュニケーションを繰り返して行い、災害に対する認識を共有する作業と定義される。<sup>10)</sup> 災害リスクコミュニケーションは、災害リスクマネジメントを実践する上での主要な構成要素である。災害リスクコミュニケーションの代表例として洪水ハザードマップの公表・活用が挙げられるが、災害時の住民避難などの迅速化などに有効であったとの検証報告されているものの、作成の根拠となる累積雨量、降雨強度・降雨継続時間、破堤箇所などの計算条件が住民に周知徹底されていないため、有効な利用方法が理解されていない。また、災害時に洪水ハザードマップに示された避難経路を選択できないケースも報告されている。<sup>21)</sup> このような問題は情報の提供が行政から住民への一方向のみにであることが起因しており、災害リスクコミュニケーション本来の定義に従い、行政と住民、専門家の3者間での双方向の情報提供が不可欠である。本研究では、災害リスクコミュニケーションを災害リスクマネジメント全体に通じる主要な概念として捉えており、その有用性について検証を行なっていくこととしている。地域（防災）力の向上について岡田<sup>22)</sup> は、地域住民や地域コミュニティが主体となって行政や専門家などと連携を取り、自助・共助・公助のネットワークを実効性のあるものとすることの重要性を述べた。さらに、21世紀の総合防災計画論では、先見的・事前警戒的な適用型マネジメントが重要であり、その概念図をPDCAサイクルとして示した。この適用型マネジメントを災害対策に利用した場合、本研究で提案する継続的な災害リスクマネジメントと同義であると考えられる。そこで本災害リスクコミュニケーション手法をPDCAサイクルとして捉えた概念図を図2.12に示す。

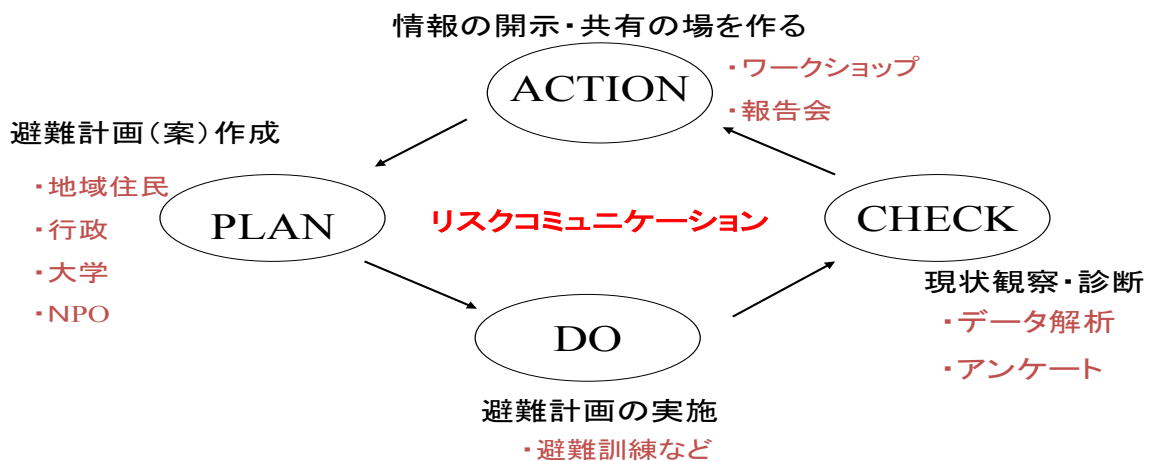


図2.12 PDCAサイクルとしてみた災害リスクマネジメント

PDCA サイクルにおいて本提案手法は、以下の4つのプロセスで構成される。プロセス① 水害避難経路マップと防災・減災計画の作成(Plan)プロセス② 災害図上訓練による水害避難経路マップの修正と社会実験の計画(Do)プロセス③ 社会実験の実施及び避難行動データの取得・分析(Check)プロセス④ 社会実験結果の報告と水害避難経路マップの変更・修正(Action)、なお、各プロセスにおいて参加住民の意識変化についてアンケート調査が行なわれる。

以上の手法を用いて、他地域において災害リスクマネジメントを有効に活用することが可能であるか検証する。

まず、第3章では、都市部の河川流域である熊本市壺川校区において、PDCA サイクルを経年的に循環させていくことにより、ソーシャルキャピタルが希薄といわれる地域においても、住民の「自助」や「共助」の意識を高揚させる“有効な手法”であることを実践する。ワークショップ形式の災害リスクコミュニケーションを継続して開催することにより、地域住民の防災、あるいは、行政に対する意識、認識がどのように変化していくのか、参与観察、アンケート調査を行ないながらの実践を試みる。また、人口密度の高い都市部における住民の行政に対する不満、ニーズを聞くことも想定している。お互いに共通の認識を持って議論することにより、行政に関する問題・課題を解決する力、いわゆる、「地域力」を見出すことも検証していく。

第4章では、自然、社会条件の異なる熊本県の典型的な山間部・高齢地区の上益城郡山都町菅地区において実践する。この地区は、高齢化率が高く、また、昼夜人口に極端に差があることから、地震などの突発的な災害に対する「共助」の体制として、地区全体が助け合うための要援護者の把握と支援体制の構築が必要と考えている。そのためには、災害リスクコミュニケーションとしてPDCA サイクルを循環させ、地区と熊本大学、行政、NPO との信頼関係の構築が不可欠である。さらに、この地区でも防災のみならず、行政に対する問題・課題を解決する地域力が見出せるか、検証していくこととしている。

## 参考文献

- 1) 福岡管区気象台・長崎海洋気象台・沖縄気象台：異常気象レポート，九州・山口県・沖縄版 2009
- 2) 片田敏孝・児玉 真・浅田純作・及川 康・荒畑元就：東海豪雨災害を事例にした避難に関する意思決定の状況依存に関わる研究，水工学論文集，Vol. 46. pp.319-324,2002
- 3) 国土交通省ホームページ：災害の記録，  
2009,[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/bousai/saigai/kiroku/index.html](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/bousai/saigai/kiroku/index.html)
- 4) 熊本地方気象台：台風 9918 号の不知火災害の記録，2002
- 5) 熊本県不知火町（現宇城市）：不知火高潮災害誌，2002
- 6) 滝川清・田淵幹修・山田文彦・井手俊範：台風 9918 号による不知火高潮災害，海岸工学論文集，第 47 巻，2000
- 7) 岡本浩一：リスク認知・リスクコミュニケーション研究の概略，日本リスク研究学会誌，Vol.1 NO.1pp.23-27,1989
- 8) 室崎益輝：「震災時における市民活動」，神戸市消防局監修，阪神・淡路大震災神戸市域における消防活動の記録，1995
- 9) 片田敏孝・木村英治・児玉真：災害リスクコミュニケーションのための洪水ハザードマップのあり方に関する研究，土木学会論文集 D,Vol.63,pp.498-508,2007
- 1 0) 広瀬弘忠：人はなぜ逃げおくれるのかー災害の心理学，集英社新書，2004
- 1 1) 水俣市土石流災害検討委員会：水俣市土石流災害検討委員会報告書，2004
- 1 2) 熊本県：平成 1 5 年 7 月南集中豪雨災害記録～水俣市土石流災害等～，2004
- 1 3) 池谷浩・中森広道・中村功・広井脩・国友優・関谷直也・宇田川真之：2003 年 7 月水俣市土石流災害における災害情報の伝達と住民の対応
- 1 4) 小林潔司：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（多々納裕一，高木朗義編），頸草書房，pp.3-21,2005
- 1 5) 多々納裕一：災害リスクの特徴とそのマネジメント戦略，社会技術論文集，Vol.1,pp.141-148,2003
- 1 6) Plate,E.J.:Flood risk and flood management ,j.of Hydrology ,Vol.267,pp.2-11,2002
- 1 7) Falconer, R. A ,and Harpin,R.:Catchment flood management ,Water International,Vol.30,pp.5-13,2005
- 1 8) 仲谷善雄：大規模災害に対する減災情報システム，前編，情報処理学会論文集，第 45 巻 11 号，pp.1164-1174,2004
- 1 9) 坂野容子・饗庭 伸・佐藤 滋：規制市街地のまちづくりにおいて住民参加のワークショップの果たす役割に関する一考察ーワークショップの展開と個人の意識変化を分析する方法論についてー，都市計画学会学術研究論文集，Vol.35,pp.13-18,2000
- 2 0) 田村圭子・林 春男・立木茂雄・牧 紀男・田中 聡・近藤民代・堀江 啓・馬場美智子・柄谷友香・長谷川浩一・深澤良信：ワークショップによるステークホルダー参画型防災戦略計画

策定手法の開発, 地域安全学会論文集, Vol.6,pp.129-138,2004

- 2 1) 片田敏孝・児玉 真・佐伯博人:洪水ハザードマップの住民参加とその促進策に係る研究, 水工学論文集, Vol.48,pp433-438,2004
- 2 2) 岡田憲夫:総合防災学への道(萩原良巳, 岡田憲夫, 多々納裕一編), 京都大学学術出版会, pp.9-54,2006





## 第 3 章

### 地域災害リスクマネジメントの提案フレームの実践と検証

- 熊本市壺川校区におけるケーススタディ 1（都市部） -

### 3. 1 はじめに

第2章では、県内で起きた災害の2事例を検証したことにより、他地域にリスクマネジメントを展開していくためには、地元の住民で構成する「共助」の体制と「正常化の偏見」の解消が必要であるとの知見を得た。特に、2003年7月の水俣市土石流災害における住民の対応では、避難のきっかけになる要因には「行政等からの情報・指示」「日常のコミュニティと災害時の連携・行動」「自らの判断」の3要素が確認された。異常な災害の中では、このうち「日常のコミュニティと災害時の連携・行動」「自らの判断」が重要であると考えられる。土石流災害は予知が難しく、行政としては避難情報や避難勧告などの情報提供に苦慮している状況である。このような課題に対応するため、第3章、第4章において方策に対する検証を進めていくとともに、行政の執行において、円滑、かつ、効果的に行うための議論の場となりえる可能性についても検証をしていく。

本研究では、災害に対する地域（防災）力の向上を目的として、災害リスクコミュニケーションの一環として都市部の河川流域地区におけるワークショップ、想定水害シナリオを用いた避難行動実験（社会実験）などを提案・実施してきた。具体的には、以下の3点が本提案・実施手法の要点である。

- ①洪水ハザードマップを活用したワークショップを複数回実施し、洪水ハザードマップの利点と欠点を理解するとともに、地域に潜む水害リスクを認知する。さらに、災害図上訓練などを通して、地域独自の水害避難経路マップを作成する。
- ②作成した水害避難経路マップの有効性について確認するために、想定水害シナリオを用いた社会実験を2回実施した。第1回目の社会実験には、幼児から老人まで多数の方に参加してもらい、避難行動データを取得するとともに、参加者からの意見を反映し、避難場所や避難経路の修正を行なう。第2回目の社会実験は、災害弱者といわれる要援護者への支援について、予め想定したシナリオ（この場合は地震を想定）に基づき、要援護者と避難支援者の避難駆動データを取得して、今後の避難計画の策定の参考とする。
- ③ワークショップや社会実験への参加者の防災・減災意識の変化について継続的にアンケート調査を行ない、地域コミュニティの合意形成における意識変化過程の基礎データを取得する。

以上の3点について、ワークショップで提案・実践することとしているが、筆者の目的とする行政全般における問題・課題について、解決の場とする可能性についても独自に検証していくこととしている。

なお、本災害リスクコミュニケーション手法の有効性については、地域コミュニティとして熊本市壺川校区を選定し、ケーススタディとして実践した。ケーススタディは今も継続中であるが、今回はその中間における検証について詳述する。

### 3. 2 熊本市壺川校区における取組

#### 3. 2. 1 熊本市壺川校区の概要

熊本市壺川校区は、熊本城の北部に位置する南北・東西方向とも約1km四方程度の大きさであり、校区の中心部を二級河川坪井川が流れている。坪井川は、流域延長23.5km、流域面積141.7km<sup>2</sup>であり、基本計画高水は、1957年の水害をもとに320m<sup>3</sup>/sであるが、現在の河道能力は壺川校区付近で190m<sup>3</sup>/sである。鹿本郡植木町の東南を源流として南下し、堀川と合流して熊本市中心部を経て有明海に注いでいる。校区は、地盤の高低差は最大30m程度あり、洪水氾濫に対して安全な台地（京町地区：T.P.+30m~+40m）と危険性の高い低平地（坪井、壺川、寺原地区：T.P.+10m程度）が共存する独特の地形を有する。壺川校区の低平地は、過去に何度も坪井川の氾濫を経験しており、住民から被害を想定した避難訓練の要望が高い地区である。図3.1に坪井川と壺川校区の位置、図3.2にその計画流量を示す。また、表3.1に近年の代表的な既往水害を示す。

## 坪井川・井芹川流域

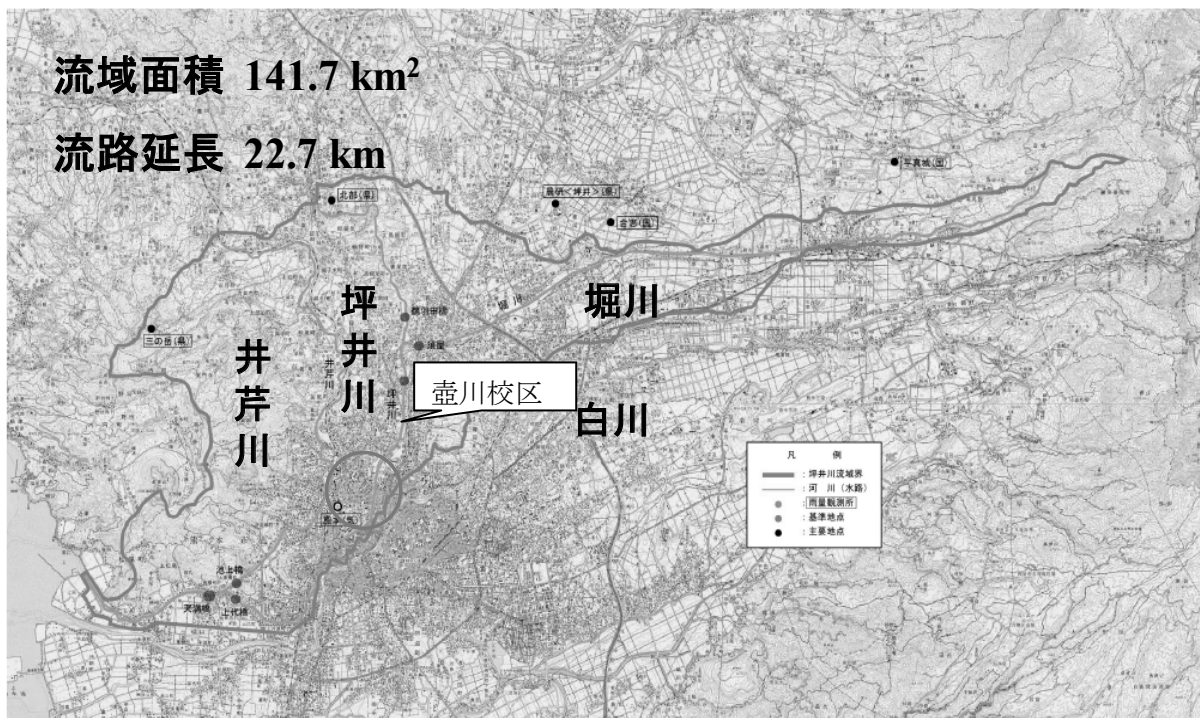


図 3. 1 坪井川と壺川校区の位置

出典：国土地理院

表 3. 1 近年の坪井川における代表的な水害

西 暦	年 号	内 容
1953	昭和 28 年	白川, 坪井川, 井芹川が氾濫「6.26 大水害」熊本市内水没, 死者行方不明 563 人, 熊本市の最大日雨量 411.9mm
1957	昭和 32 年	坪井川, 井芹川氾濫「7.26 台風水害」熊本市内外含め死者 183 人, 重軽傷者 63 人, 熊本市の最大日雨量 480mm
1980	昭和 55 年	8月の集中豪雨(8.30 出水)で約 3,000 戸が浸水被害を受け, 11 月には第 2 次激甚災害対策特別緊急事業に着手

坪井川は、1953 年（昭和 28 年）の「6.26 大水害」により白川とともに、死者行方不明者 5,633 名という未曾有の被害を熊本市民にもたらした。1957 年（昭和 32 年）も井芹川とともに氾濫し、死者 183 名、重軽傷者 63 名の被害があった。壺川校区は、白川、井芹川に挟まれて地域の中心を坪井川が貫流する低平地を含んでおり、地区の住民は水害に対する、恐怖、警戒心ともに強い地区である。

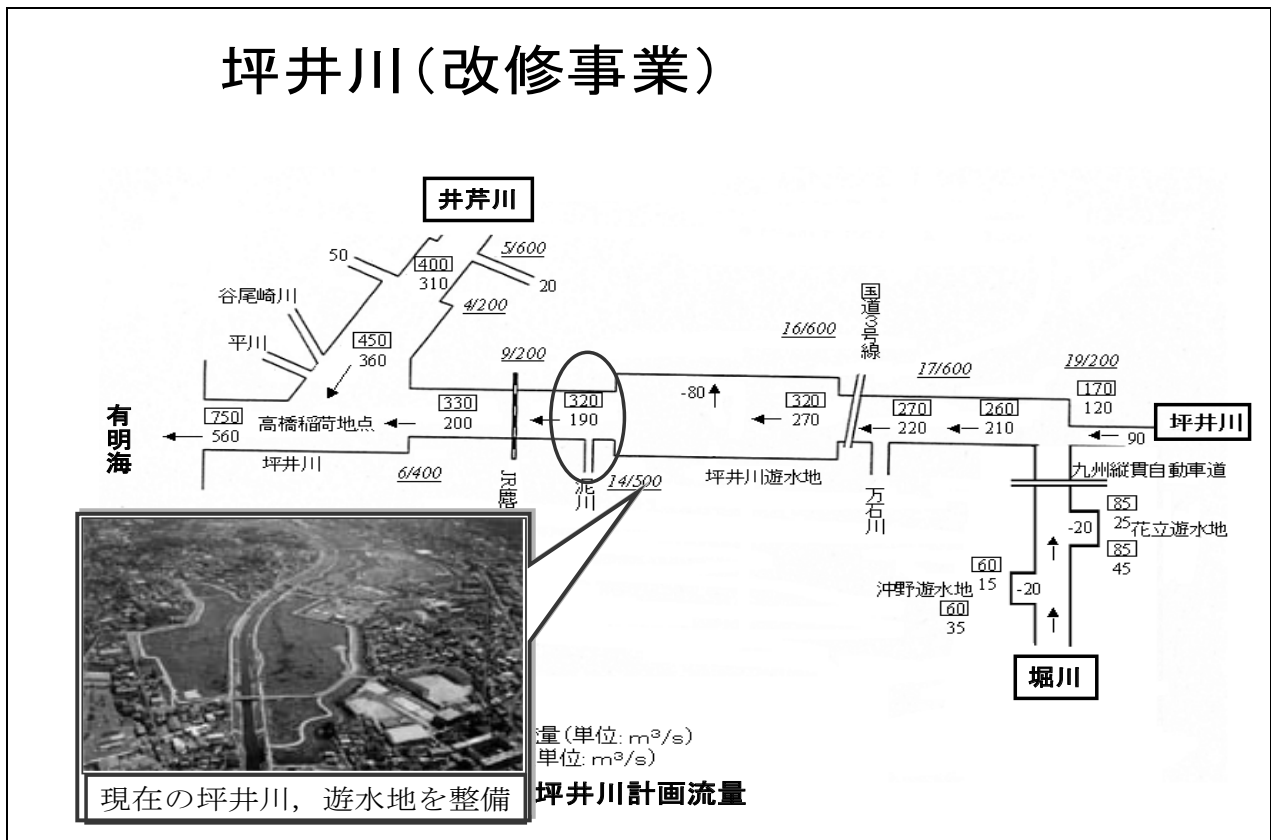


図 3. 2 坪井川の計画流量

出典：熊本県



写真 3. 1 熊本市壺川校区の水害状況（1980年8月30日）

出典：熊本県

### 3. 2. 2 ケーススタディの実践

#### （1）ケーススタディの実施に向けての準備

ケーススタディ（祭害リスクコミュニケーション）の候補地区の選定は、河川の流域において、河川の整備は進んでいるが氾濫、浸水、あるいは、内水による被害が懸念されている都市部の河川流域という基準により熊本市壺川校区とした。熊本市壺川校区は、二級河川坪井川の流域にある1km四方程度の広さであり、洪水氾濫に対して安全な台地と、最大で40m程度の高低差がある低平地が共存する校区である。過去に幾度も氾濫による被害を経験しており、避難行動訓練などに関する要望は高く、熊本市においても水害教育の必要性が高い地区である。

壺川校区は、17の町内から組織されており、各々の町内には自治会長、その組織を纏められる形で連合自治会長という組織形態である。今回のケーススタディ（災害リスクコミュニケーション）を行なうにあたり、連合自治会長と自治会長に事前説明を行なった。事前の説明では、坪井川の河川整備状況、河川整備に関する地域の問題点・課題について行い、対する方策として災害リスクマネジメントが必要であり、その手法として災害リスクコミュニケーションがあることを丁寧に説明した。これに対して連合会長、自治会長からは、内水による被害から地域の住民は避難訓練を要望しているという意見があった。当方からは、災害リスクマネジメントの一環として計画しているという説明を行ない、最終的には理解と協力得ることが出来た。説明には時間を要したが、これも一つの災害リスクコミュニケーションと考えており、地元住民の皆様の理解が得られたことは、ソーシャルキャピタル（社会関係資本）が向上する契機となったものと考えている。

## (2) ケーススタディの実践

本研究での地域災害リスクマネジメントの定義は、“地域内で想定される災害リスクを可能な限り抽出し、その対応策を予め検討実施するとともに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつける一連の行動指針”である。1) 2) 3) 4) より具体的な定義は次の3項目としている。

- ① 常時災害を監視し、発生を的確に予測すること
  - ② 予測される災害に対する対策を迅速かつ効果的に実施すること
  - ③ 災害時に個人が的確な行動が取れるように、災害や対応行動の教育・訓練を計画・実施すること
- そこで、本研究の提案するPDCA サイクルに基づく地域災害リスクマネジメント手法は、以下の4つのステップから構成される。

- ① ステップ P (Plan) : 計画の立案
- ② ステップ D (Do) : 計画の実施
- ③ ステップ C(Check) : データ分析
- ④ ステップ A (Action) : 計画の修正・確認

図3. 3に熊本市壺川校区での実践例を示す。地域災害リスクマネジメントの実践に関しては、前述のようにPDCAの各ステップで地域住民の意見・感想等に応じて、次にステップのワークショップやリスクコミュニケーションの内容を変化させた。1～3巡目のPDCAサイクルにおける各ステップの内容は以下のとおりである。

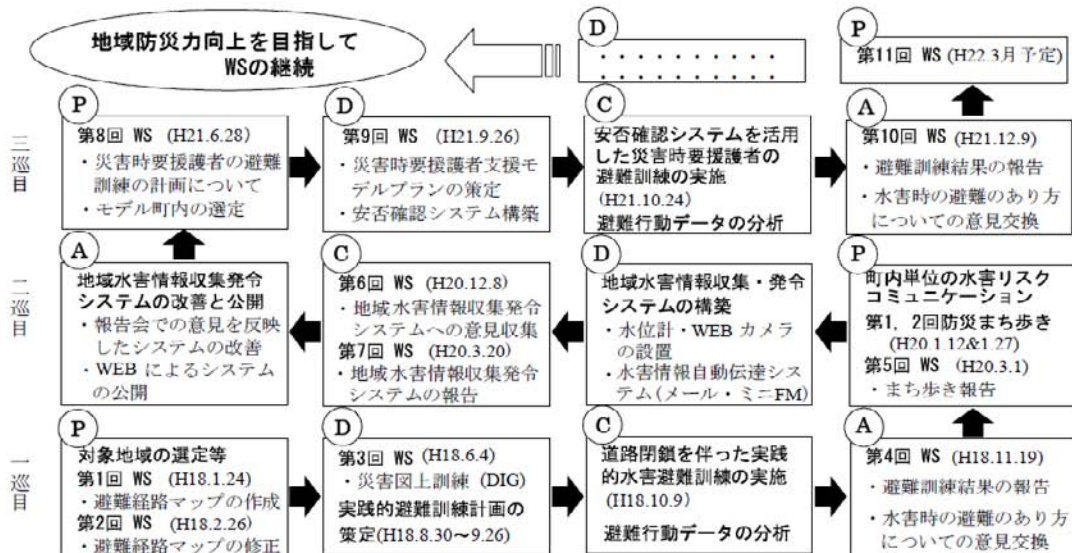


図 3. 3 熊本市壺川校区で実践中の地域災害リスクマネジメントの具体例

今回のケーススタディ (災害リスクコミュニケーション) は3巡目を迎えており、今までの内容と成果などについて詳述する。3回実施したワークショップの校区住民の参加については、壺川校区全17町内の自治会長や民生委員の方を中心に、各町内から2名程度の参加を連合会長に依頼した結果、

毎回平均で 34 名の参加があった。ワークショップでは、校区の住民が積極的に意見交換ができるよう、ファシリテーターの先導により進行した。ファシリテーターは、九州連携会議の議長であり 5 年以上のワークショップ運営に経験を有する岡 祐二氏が勤めた。ファシリテーターの主な役割は、①住民参加との目的の共有②議論の円滑化の調整③時間管理④参加者とのまとめの共有⑤次回課題の提示の 5 つである。PDCA サイクルの 1 巡目第 1 回は、2006 年の 1 月 24 日に行なった。1 巡目における内容と参加者数を表 3. 2 に示す。

表 3. 2 災害リスクコミュニケーションの内容と参加者数(1 巡目)

回	時期・場所	検 討 内 容	参 加 者
1	2006 年 1 月 24 日 19 時～21 時 壺川公民館 (第 1 回 WS)	・白川ハザードマップの見方 ・校区独自の水害・避難経路マップの作成	住民 33 行政 1 NPO 1 大学 14
2	2006 年 2 月 26 日 10 時～12 時 壺川地域コミュニティセンター (第 2 回 WS)	・大学が実施した壺川校区内の氾濫解析シミュレーションの説明 ・校区独自の水害・避難経路マップの修正・追加	住民 34 行政 2 NPO 1 大学 19
3	2006 年 6 月 4 日 10 時～12 時 壺川地域コミュニティセンター (第 3 回 WS)	・想定シナリオを用いた災害図上訓練の実施	住民 35 (世帯数 52) (大人 55) (子供 31) 行政 4 NPO 1 大学 30
4	2006 年 10 月 9 日 10 時～12 時 天候：晴れ 避難場所 壺川地域コミュニティセンター	・想定シナリオを用いた避難行動実験(社会実験)	住民 86 行政 8 NPO 1 大学 46
5	2006 年 11 月 19 日 10 時～14 時 壺川小学校体育館 (第 4 回 WS)	・社会実験の報告会	住民 59 行政 8 NPO 1 大学 23



## 1) 1 巡目の PDCA サイクル

- 1-① ステップ P：対象校区での水害避難経路の作成（第 1, 2 回 WS）
- 1-② ステップ D：マイハザードマップを用いた災害図上訓練の実施（第 3 回 WS）
- 1-③ ステップ C：水害避難訓練の計画と実施
- 1-④ ステップ A：水害避難訓練時の避難行動データ分析の報告会（第 4 回 WS）

第 1 回のワークショップでは、災害リスクコミュニケーションの説明、白川ハザードマップの見方の説明、校区独自の水害避難経路マップづくりを行なった。白川は熊本市内を流れる一級河川であり、約 400 年前の加藤清正により分離されるまでは熊本城付近で坪井川と合流していたため、坪井川にも大きな影響を与えていた。表 3. 3 に示す 1953 年の大水害は、白川の洪水氾濫が坪井川に影響したものである。熊本市は、白川の洪水ハザードマップを 2005 年 6 月に作成し、市内全世帯に配布している。水害避難経路マップづくりでは、居住の町内を次の 4 グループに分けて現在の避難場所、避難経路を地図に記入した。グループは、①京町地区（京町本町、京町 2 丁目）②壺川地区（京町 1 丁目、壺川 1 丁目）③坪井地区（坪井 1 丁目、坪井 5 丁目、内坪井）④寺原地区（壺川校区、その他）に分類した。さらに、普段危険に感じる場所や水害時の経験などを避難経路マップに書き込むことで、過去に浸水した地域や斜面崩壊した場所の確認ができた。今回の避難経路マップの一部は、山田・柿本<sup>5)</sup>に掲載されている。（Plan）

第 2 回のワークショップでは、壺川校区内でのより詳細な氾濫水の動きを理解していただくため、大学で作成した氾濫シミュレーションの結果について説明した。計算条件としては、坪井川上流域の累積雨量を 1,000mm、坪井川流域の過去の流出解析結果を分析して、700m<sup>3</sup>/s の出水量とした。氾濫条件は破堤ではなく越水を想定した。今回の計算に用いた累積雨量や坪井川流量は、既往降水量や基本高水流量を大きく上回るものであるが、2005 年に宮崎を直撃した台風 14 号では 1,200mm を越える豪雨が 2 日間で記録されて大きな被害を与えている。今後、地球温暖化が進めば局地的な大雨の確率が増えることも予想されており、今回は想定範囲内の降水リスクと考えて計算を行なった。洪水氾濫計算手法の詳細は岩佐・他、山田・他と同様である。図 3. 6 は氾濫シミュレーション結果の一例である。熊本市が作成した白川洪水ハザードマップでは、壺川校区の避難場所は壺川小学校に指定されているが、このシミュレーションから、氾濫開始の 2 分後には壺川小学校に氾濫水が到達していることがわかる。ワークショップでは、これらの結果を見ていただき、第 1 回のワークショップで作成した独自の水害避難経路マップについて、氾濫水の挙動を考慮して再検討を行なった。今回のワークショップでは、参加した住民から、壺川校区の浸水形態は坪井川が氾濫する前に、京町台地に降った雨が一気に低平地に流れ込む内水氾濫が問題であることが指摘された。低平地にはポンプ排水施設が数箇所設置してあるものの、降雨強度 50mm/h 以上の降雨が数時間継続すると、高台からの雨水が一気に低平地に流れ込みポンプの処理能力を超えると内水氾濫が生じる。実際にワークショップを実践している 2006 年 6 月 26 日、7 月 23 日には内水氾濫が生じた。2006 年の内水氾濫は規模が大きかったため、2006 年 10 月の社会実験の想定シナリオに用いた。（Plan）

第3回のワークショップでは、第2回のワークショップで指摘された降雨による内水氾濫を考慮した壺川校区の内水・洪水氾濫シナリオを作成した。このシナリオにより、校区独自の災害避難経路マップを使った災害図上訓練（DIG:Disaster（災害）、Imagination（創造力）、Game（ゲーム）の略）<sup>6)</sup>を行った。

想定シナリオは、既往水害の記録や解析結果などを考慮しながら、時間進行型のシナリオを我々の研究グループで作成した。今回のDIGでは、災害避難経路マップ作成時と同様に、住民を4つのグループに分け、各グループの住民7~9名に対して学生・教員らが5~7名でサポートした。また、ファシリテーターが進行役を務め、シナリオを読み上げながらそれに応じた住民の意見や行動パターンなどを記録した。今回、住民から、校区独自の災害避難経路マップの作成や、それをを用いた災害図上訓練などの共同作業を通して、地域の実情に応じた避難場所や避難経路、代替経路などを議論できたことは非常に有益であったとの意見が多く寄せられた。また、計3回のワークショップによる災害リスクコミュニケーションでは、参加者同士が災害リスクという共通テーマについて議論をすることにより、住民に防災対策に対する意識の変化が生じてきた。行政や専門家にも実際のワークショップを経験して、地形図や既存データでは把握できない地域内の危険箇所や内水氾濫の危険性など、災害の地域特性を確認できたことは大きな収穫であった。（Do）

そのシナリオを表3.3に示す。

第4回のワークショップは、災害避難訓練の住民の避難行動データの分析結果報告会を2006年11月19日（10時~14時）に壺川小学校体育館で開催した。降雨車による豪雨体験、AED(自動体外式助細動器)の取り扱い講習会、非常食の試食会等を行い、地域防災活動の意識向上を図った。（Check）

**表 3.3 災害図上訓練用の内水・洪水氾濫シナリオ**

時 間	想 定 シ ナ リ オ
17:00	1週間前から降り続いた雨が、夕方から（朝から大雨洪水注意報発令中）急に強くなる。
18:00	降雨に伴う内水が吐けなくなり、寺原付近で道路が冠水始める。
18:15	阿蘇地方で雨足が強くなり（局地豪雨）、白川の水位がみるみるうちに上昇し、危険水位を超える様相を示した。
18:30	警戒水位まで来ていた坪井川の水位が急に高くなり、遊水地に濁流が流れ込む。
18:45	熊本市より白川沿線に避難勧告がだされる。
19:00	遊水地が満水となり、決壊の危険性が出てきた。一部では越流をはじめる。泥川が氾濫する。
19:45	この先3時間ほど時間雨量50mmを越える降雨が続くことが予想されるとの情報が気象台より熊本市に報告される。
20:00	熊本市より白川沿線に避難指示がだされる。
20:45	白川が氾濫し、銀座橋際より市街地に濁流が流れ込む。国道3号・下通りが冠水する。
21:00	遊水地の堤防が決壊する。

21:30	子飼橋上流で越流し，中町方面に濁流が押し寄せる．
21:45	壺川小学校付近が 3m 冠水する．
22:15	熊本市役所付近が 3m 冠水する．
23:00	熊本市が非常事態宣言・自衛隊に出動要請する．



写真 3. 2 ワークショップの状況（1巡目）

## 2) 2巡目のPDCA サイクル

- 2-① ステップ P：町内単位の防災町あるき・防災情報ニーズの把握（第5回 WS）
- 2-② ステップ D：校区住民のニーズに応じた水害情報収集・警報発令システムの構築
- 2-③ ステップ C：地域水害情報収集・警報発令システムの改良（第6・7回 WS）
- 2-④ ステップ A：地域水害情報収集・警報発令システムの公開・運用

2巡目のPDCA サイクルとしてのワークショップは，2008年の1月から始まった．2巡目における内容と参加者数を表3. 4に示す．3巡目は，2008年1月12日の壺川校区15町内のまちあるきから始めた．2006年から2007年にかけて図上訓練や水害避難行動に関する社会実験により，町内における水害危険箇所の把握はできたところであるが，さらに，壺川校区10町内を歩いて危険箇所の確認と，1巡目の課題であった10分ないし20分の徒歩圏内の位置に一時避難箇所の確保ができないか，現地調査を行ったものである．1月27日には，過去の水害による履歴調査と建物の水害対策に関する調査を行い，地域の実情について再確認することができた．（Plan）

3月1日には，第5回ワークショップを壺川コミュニティセンターで開催した．ここでは，前回行った15町内と10町内のまちあるきに関する報告会を行った．（Plan）

12月8日には第6回ワークショップとして水害に強いまちづくりワークショップ報告会を開催した．壺川校区での取り組みについての報告があり，その後，意見交換となった．住民からは，台地からの

災害時における流れ込みに対する不安と、坪井川に設置してある洪水警報装置であるサイレンについての要望があった。警報装置については、内水氾濫ではなく外水氾濫に対する警報であるとの認識の違いが確認できた。こういう事実の確認は重要なことであり、際害リスクコミュニケーションの成果と考えている。(Check)

2009年3月20日には第7回ワークショップを、熊本大学において開催した。壺川校区でのプロジェクトの概要と現状報告のあと、住民の新たなニーズとして地域災害情報の警報発令システムについての説明を行った。これは災害リスクコミュニケーションにおける意見交換の成果である。(Check)

**表 3.4 災害リスクコミュニケーションの内容と参加者数(2巡目)**

回	時期・場所	検 討 内 容	参加者
1	2008年 1月12日, (1月27日) 壺川校区町内	・防災まちあるき	住民 33 (23) 行政 (1) NPO 大学 10 (12)
2	2008年 3月1日 壺川地域コミュニティセンター (第5回WS)	・防災まちあるき報告会	総勢 23
3	2008年 12月8日 中央在宅福祉センター (第6回WS)	・壺川校区での取り組 ・水害情報システムの紹介	住民 20 行政 12 NPO 1 大学 29
4	2009年 3月20日 壺川地域コミュニティセンター (第7回WS)	・ワークショップ, 完成後のシステム公開	総勢 55

### 3) 3巡目のワークショップ

- 3-① ステップ P：災害時要援護者を含めた避難訓練の計画・モデル町内の選定（第 8 回 WS）
- 3-② ステップ D：災害時要援護者の個別支援プランの策定（第 9 回 WS）
- 3-③ ステップ C：災害時要援護者を含めた避難訓練の実施・安否確認システムの運用試験
- 3-④ ステップ A：避難訓練時の避難行動データ分析の報告会（第 10 回 WS）

3巡目のPDCAサイクルとしてのワークショップは、2009年6月28日に壺川公民館にて、10時から12時に第8回のワークショップを開催した。10月24日に行なう要援護者避難訓練と壺川校区内の雨量・内水情報の提供方法についての報告・打ち合わせを行なった。内容は、熊本市危機管理防災消防室から、壺川校区での取組について、熊本大学から「地域災害リスクマネジメントの構築と実践」についての報告、地域の皆様からのご意見・ご要望等の意見交換を行なった。意見交換では住民の皆様から、坪井川本川の氾濫は殆どないが、台地から低平地への雨水の水量はすごい、これについて住民の認識が薄く不安に思っている、行政の対応が鈍いなどの意見があった。住民の危機意識を高めるとともに、大学に排水などの危険箇所の安全性について実証して欲しい、坪井川の危険水位を警告するサイレンについて管理などについて要望があった。（Plan）

第9回のワークショップは、9月26日に開催し、壺川校区災害時要援護者の避難行動訓練について説明を行なった。内容は、訓練シナリオ（案）の説明、避難者に対するトラップ、避難行動データを取得することについて、参加者の把握、安全確認システムの内容について詳細に説明を行なった。（Do）

10月24日に実施した壺川校区災害時要援護者の避難行動訓練については、3・3・5第2回社会実験にて詳述する。（Check）

第10回のワークショップは、12月9日に壺川公民館において、第2回社会実験として行なった壺川校区災害時要援護者の避難行動訓練のデータ解析結果について、説明を行なった。この解析結果については、3. 2. 3水害避難行動に関する社会実験のb.調査結果にて詳述する。（Action）

3巡目における現在での内容と参加者数を表3. 5に示す

表 3. 5 水害リスクコミュニケーションの内容と参加者数(3巡目)

回	時期・場所	検 討 内 容	参加者	
1	2009年 6月28日 10時～12時 壺川公民館 (第8回WS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要援護者を含む避難訓練について</li> <li>・壺川校区内の雨量・内水情報の提供方法</li> </ul>	住民	20
			行政	12
			NPO	1
			大学	29
			計	62

2	2009年 9月26日 19時～ 熊本市中央在宅センター (第9回WS)	・壺川校区災害時要援護者の避難行動訓練の説明	住民 22 行政 5 NPO 1 大学 12 計 40
3	2009年 10月24日 8時30分～12時 壺川校区一円	・壺川校区災害時用援護者の避難行動訓練	住民 88 (要援護者12) 行政 37 NPO 1 大学 59 他 8 計 190
4	2009年 12月9日 (第10回WS)	・壺川校区災害時用援護者の避難行動訓練の結果報告会	住民 18 行政 7 NPO 1 大学 10 計 36

### 3. 3 地域災害リスクマネジメント支援システムの提案

PDCA サイクル 1 巡目及び 2 巡目のステップ P までは、約 2 年間の校区住民とのリスクコミュニケーションを通じ、お互いの顔の見える信頼関係を築くとともに、校区住民の防災ニーズを把握することに専念した。これにより把握された主な地域の防災ニーズは以下の 2 点である。

- ① 校区内の内水氾濫に関する情報収集と提供
- ② 災害時要援護者の避難方法・安否確認

これらのニーズに対して、2 巡目のステップ D 以降で、これらの情報を校区住民・大学・行政機関と共有するとともに、校区内での共助活動を支援するオーダーメイドの支援システムの開発と運用試験などを行ってきた。

以上のように、現在実践中の地域災害リスクマネジメントの手法は、地域の実情やニーズを捉えながら、それに応じてリスクコミュニケーションの内容を変化させることで、地域住民の参加意欲を維持し、継続的な地域防災力向上を支援しようとするものである。

### 3. 3. 1 地域水害情報収集・警報発令システム

1・2 巡目の PDCA サイクルでのリスクコミュニケーションを通して把握された校区内で頻発する内水氾濫の情報収集とその情報伝達という校区の防災ニーズ①に対応するために、校区内の内水氾濫が起きやすい場所に水位計・雨量計・WEB カメラを設置し、警戒地を越えた段階で、警報メール・ミニFM放送等の複数手段を利用し、氾濫発生の前兆を校区内の住民に自動伝達するシステムを構築中である。(図3. 4) 写真 3. 3に熊本市壺川校区中央在宅センター前に設置した計測システムの全景を示す。

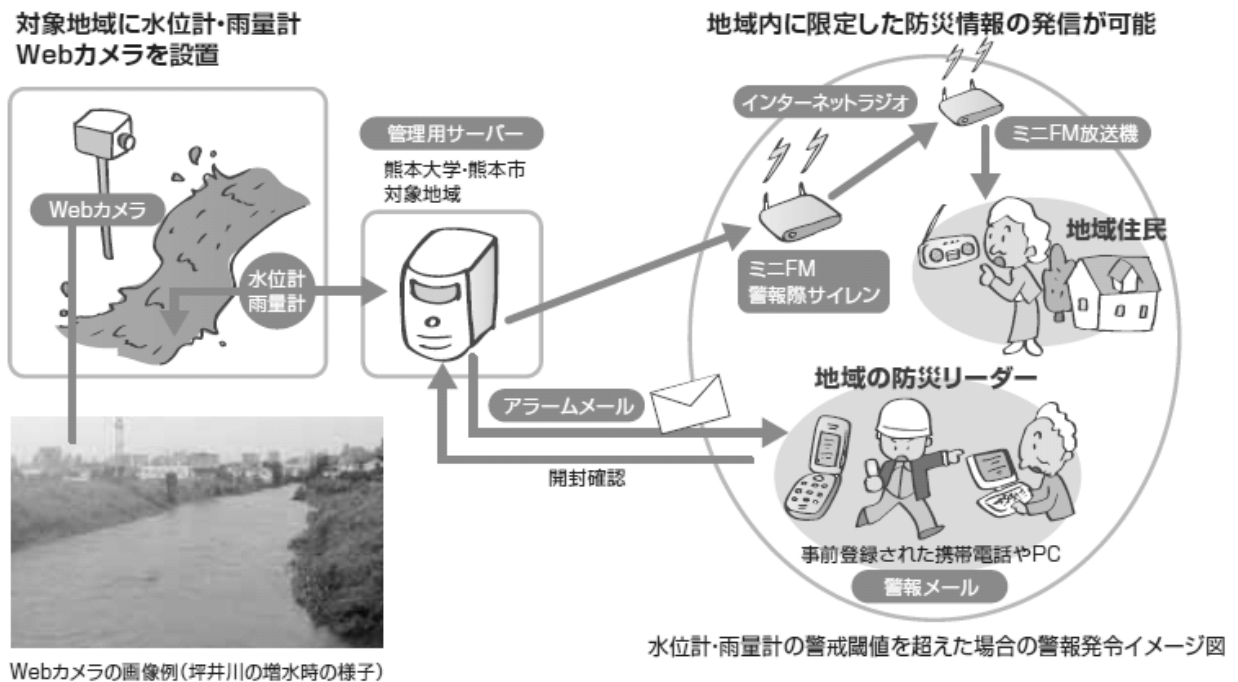


図 3. 4 地域水害情報収集・警報発令システムの概要



写真 3. 3 地域水害情報収集・警報発令システムの全景

### 3. 3. 2 災害時要援護者の避難状況・安否確認システム

本システムは地域の防災ニーズ②に対応し、発災直前や災害時に校区内の災害時要援護者の方の避難状況を行政・地域・大学の担当者が迅速に確認できるシステムとして開発している。システムの概要は図3. 5に示すように、現状では携帯電話と地理情報システム（GIS）をベースとした情報伝達システムである。

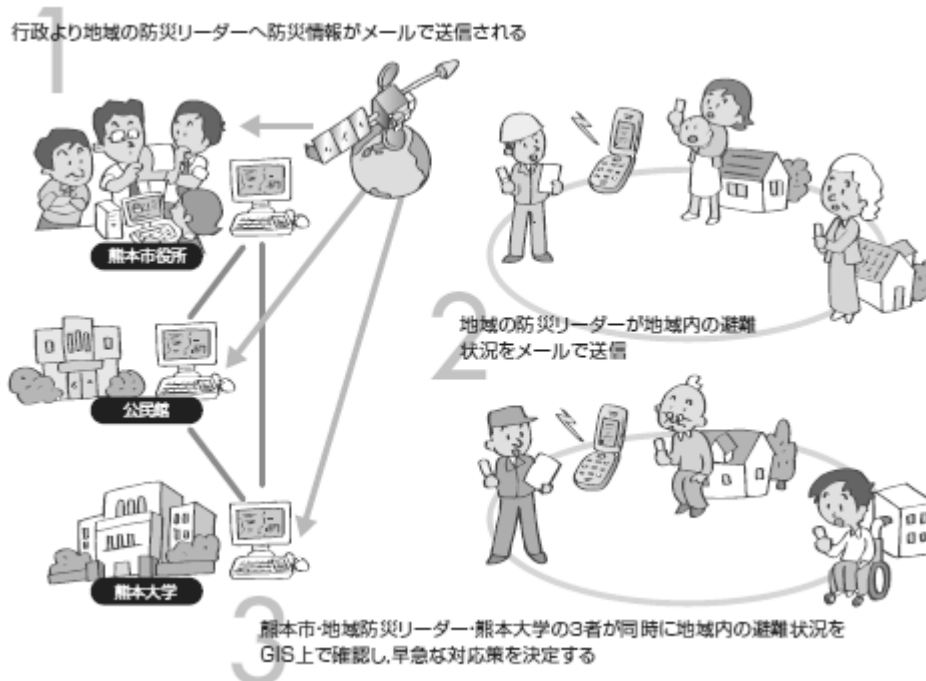


図 3. 5 災害時要援護者の避難状況・安否確認システムの概要

### 3. 3. 3 地域包括支援方式（個別支援プラン）

災害時要援護者の避難状況・安否確認システムは、地域内の実効性を高め、他地域への展開可能な統合システムとして確立するためには、要援護者の個別支援プラン作成と連動した地域展開の取り組みが不可欠であり、今回は熊本市地域保健福祉課と共同して、校区住民の意見を反映した個別支援プラン（地域包括支援プラン）を作成した。

本研究における熊本市と共同で作成する災害時要支援個別支援プランでは、同意方式を積極的に取り入れ、壺川校区内にモデル町内を4つ設定し、防災・福祉関連部局、福祉関係者、地域の代表者、民生委員などが災害時要援護者に直接働きかけ、個別支援プランを作成した。その特徴は、要援護者1人に対し、隣保組をベースとした一次支援者(3~4名)、二次支援者（他の隣保組あるいは田町内から3~4名）、場合によっては民間支援会社を含めた三次支援者を定め、一次支援者が何かしらの理由により支援不能になった場合、二次、三次支援者が支援行動を行うといった段階的で面的な支援体制（地域包括支援方式）を確保することである。しかし、このプランはあくまで計画であるため、災害時に機能するかどうか、避難訓練などを通して検証する必要がある。今回提案した個別支援プランと本支援システムの実効性・安定性を検証するため、災害時要援護者の方を含めた避難行動実験を行った。



### 3. 3. 4 第1回 社会実験

#### (1) 概要

水害避難行動に関する第1回社会実験は、図上訓練では確認が困難な現場での課題について、行動を通して体験し実践的な避難計画の作成に参考となる知見を得ることを目的として行なった。

第3回ワークショップで行なった災害図上訓練は、参加者が地図を囲んでお互いに議論することを通して、地域の災害弱点や災害時の対応策について、住民自らが発見・整理する教育訓練方法である。地域防災力の高揚が期待されるため、最近では自治体や企業が防災訓練に取り入れる動きが活発化している。しかし、地図を見て考えるだけでは危険箇所を拾いもらす危険性があり、また、階段や坂道などを登る肉体的・時間的なコストを考えることが難しい面も指摘されている。<sup>7)</sup> これらの問題を解決するために、水害時に避難場所まで徒歩で避難する場合を想定し、時間的な氾濫水の広がりによる通路の遮断（トラップ）を考慮した避難訓練(社会実験)を計画・実施した。避難訓練を通して①避難場所までどのような危険が存在するのか②時間の経過とともに避難経路をどのように選択するのか③自分自身の避難時間がどの程度必要なのか④災害緊急時の連絡にどれくらい時間が必要かなどを、住民が実際の体験を通して考える機会とした。さらに、社会実験時の住民行動パターンの定量的なデータ取得を行い、その分析結果を報告会で説明して今後の地域・防災計画に反映することとした。

水害避難行動に関する社会実験の日時・参加者は、表3. 5に示すとおりである。社会実験に使用した想定シナリオは、2006年6月26日に壺川校区で発生した内水氾濫の実績を参考に決定した。梅雨前線の活発化にともない6月23日から降り始めた雨は、3日間で250mmに達していた。そこに26日の5時から6時の降雨強度は84mm/hという猛烈な雨が降ったため、京町台地から低平地に向かい一気に雨水が流れ込み、寺原・壺井付近では最大1mを超える内水氾濫が発生した。この時点で坪井川の水位は警戒水位を超えていたが、それ以降降雨が治まったため、坪井川の洪水氾濫は免れた。今回の第1回社会実験では、この内水氾濫の後も激しい雨が続きことを想定し、坪井川の洪水氾濫が生じることによるシナリオを作成した。早朝社会実験の想定シナリオを表3. 6に示す。

表 3. 6 社会実験のシナリオ

時 間	想 定 シ ナ リ オ
10:00	3日前より熊本市から阿蘇に向かって舌状に伸びた雨雲が原因となって、雨が継続的に降り続き、白川は危険水位を超えた。レーダー観測によって午前から午後にかけて、さらに時間雨量50~80mmの雨が予想され、白川の氾濫が現実味を帯びてきたため、熊本市では午前10時に白川沿線及び内水による浸水が予想される地域（坪井・寺原等）に避難指示を出した。同じころ壺川地域では、坪井川への排水が困難となり、坪井や寺原では道路が冠水を始めていて瀬戸坂は流れ込む雨水で通行が困難な状況となっている。坪井川も急速に水量が増して特別警戒水位に近づいている。

10:15	10 時ごろより激しく降り始めた雨による雨水が京町台地から流れ込み、ポンプの排水許容範囲を超えたため、寺原や坪井の低地では冠水している地域が広がり始め、公民館付近も冠水している。坪井川も危険水位に近づいてきた。
10:30	10 時ごろより降り始めた雨は少し弱まったが、京町台地からの流れ込みは激しく瀬戸坂は滝のような状況である。寺原や坪井の低地、公民館付近では 1m 近く溜まっているところがある。白川は特別警戒水位を超えた。坪井川も水位が上がり始めている。
10:45	坪井川も水位が上がり始め危険水位を超えたが、排水ポンプは作動せず、急激に内水氾濫の場所が拡大してきた。一方、白川は計画水位を超えて一部では越流を始めている。国道 3 号は 10cm 程度冠水し、その流れが下通りに流れ込んでいる。
11:00	少し収まった雨が再び激しく降り始め、坪井川が氾濫し始めた、京町台地からの流れ込みとあいまって、京町台地を除く壺川校区の大部分が浸水している。白川からの越流水が坪井川に流れ込み、すでに下馬橋付近でも 30cm の浸水となっている。
12:00	市役所付近では 3m を超える浸水が見られ、市街地中心部は昭和 28 年 2 月 26 日と同程度の水害となっている。坪井川の下流では、白川から流れ込んだ流木や坪井川沿線の倒壊家屋の材木が橋に絡まり、せき止めて流れなくなっている。壺川小学校では、1 階部分の半分の高さまで浸水している。

内水氾濫が時間的に広がり、道路を遮断するトラップは、レベル湛水法により 15 分毎に計算で再現した。社会実験による避難場所については、指定された壺川小学校は水害時に浸水の可能性が高いと判断し、京町台地の壺川コミュニティセンターとした。社会実験の当日の様子を**写真 3. 4**に示す。

実験時の住民避難行動データの定量的な把握については、以下の 4 つの方法で実施した。

- ①実験に参加する住民は、全員番号のついたゼッケンを着用する
- ②校区内の道路交差点（27 地点）全地点に学生 1 名を配置し、交差点を通過する参加者のゼッケン番号・通過時間・進行方向を記録する
- ③GPS 機能つき携帯電話 30 台を低平地の住民に事前配布し、実験開始 2 分毎に全員の位置情報をパソコン側から行なう。この操作は KDDI の GPSMAP サービスを利用した
- ④今回の実験では避難指示の連絡体制として電話連絡網を利用するので、電話を受け取った時刻及び避難を開始した時刻は各参加者が記録する

なお、社会実験では、実験開始後 15 分後ごとにレベル湛水法の計算結果に基づいて、通行不可能となる道路（トラップ）が設定される仕組みとなっている

## （2）調査結果

避難情報の発令タイミングに関する調査結果のまとめを**表 3. 7**に示す。まず、電話連絡網に関する結果では、避難指示の電話連絡待ち時間では最大値が重要であり、実験では 17 分を要している。避難指示を受けて実際に避難行動に移るまでの時間は、最大値で 10 分である。この結果、52 世帯



図 3. 6 レベル堪水法による内水氾濫の再現結果（降雨強度 80mm）



写真 3. 4 水害避難行動に関する社会実験の様子（2006年10月9日）

86名の方が連絡を受けて全員が自宅を出るまでに最大30分程度を要したことを示している。つまり、避難情報のタイミングを考えた場合、避難指示の前に30分以上の時間が必要であり「避難準備情報」の導入は有効と考えられている。壺川校区の低平地部の住民は、雨の状況を見ながら京町台地に乗用車を避難させるなど、人命だけでなく資産を守る観点から「避難準備情報」を有効活用することが望まれる。次に、避難計画・避難場所の選定に関する基礎調査結果のまとめを表3.8に示す。

**表 3.7 避難情報の発令タイミングに関する調査**

時間 (分)	世帯数	平均	最大	最小
指示待ちの電話 連絡待ち時間 (分)	52	7.1	17	2
避難開始までの 経過時間 (分)	52	4.6	10	1

**表 3.8 避難計画・避難場所の選定に関する調査結果**

		人数	平均	最大	最小
避難速度 (m/分)	全員	45	72	143	46
	京町	15	83	143	55
	壺川・坪井・寺 原	30	67	103	46
避難距離 (m)	全員	46	1,300	2,060	240
	京町	15	684	1,130	240
	壺川・坪井・寺 原	31	1,600	2,060	580
避難時間 (分)	全員	52	20	38	2
	京町	16	10	17	2
	壺川・坪井・寺 原	36	25	38	8

今回計測した避難速度を壺川校区の避難計画に反映していくためには、その最小値に注目する必要がある。その最小値は、46m/分 (2.8km/h) であった。今回の社会実験の天候は晴れであったが、水害時の悪条件では避難速度がさらに遅くなるので、一般的な避難速度 33m/分(2km/h)で壺川校区の避難計画を策定することが妥当と考えられる。避難場所の選定に関しては、参加者の避難距離の平均は1,300m、最大値は2,060mであり、避難に要した時間は平均で20分、最大で38分も要している。実際の水害時にはさらに時間が必要になることから、高低差30mを超える高台のみに避難場所を設置することは、増水時に坪井川を渡るなど危険があるのではとの指摘があった。この結果から、自宅から10~20分程度の徒歩圏内に避難場所を設置するなど、校区全体で複数の避難場所を用意するとともに、それらの最適な配置、あるいは既存施設の有効利用なども含めた、きめ細やかな計画が必要と考えられる。

### 3. 3. 5 第2回 社会実験

#### (1) 概要

近年、地震や台風などの災害の死者・行方不明者に占める高齢者の割合が高くなっており、お年寄りや障がい者、妊婦などの「災害時要援護者」の避難を支援する体制作りが急務となっている。壺川校区においても要援護者対策として、一人暮らしの高齢者や障がい者などの情報を把握し、自治会や民生委員と協力して避難支援をどう行なうかが大きな課題となっている。このため、壺川校区の住民の皆様と熊本市の福祉部局、防災関係者、それと熊本大学が連携して、要援護者対策を構築するため、第2回目の社会実験を実施することとした。

まず、校区内における要援護者の把握が必要であるため、熊本市健康福祉局が中心となり、災害が発生したときに自力で避難することが困難な高齢者の方など（災害時要援護者）を予め市の名簿に登録する。この情報を校区民の方と共有し、災害時要援護者を支援する複数の避難支援者を決めておき、災害時に避難所まで安全に避難する名簿の作成を最初に行なう必要がある。災害時要援護者の名簿作成については、災害時の要援護者に対して十分な説明を行い、同意を得て登録する同意方式（略称）とした。

支援登録申請書には、申請者の住所、氏名、性別、校区町内、生年月日、電話番号、担当する民生委員の項目と、申請者の区分として、一人暮らしの高齢者、身体障がい者など、身体の状態等、それに避難支援者の住所、氏名、電話番号、さらに緊急時の連絡先を記入する。最後には、本人（代理人可）の同意書と捺印で登録する。

今回の社会実験は、この登録を受けて壺川の17町内の内、第6、第9、第10、第11の4町内の12名の要援護者の方に協力を頂いて実施することとなった。内容を表3.9に示す。また、今回の避難訓練の組織図を図3.7に示す。

表 3. 9 災害時要援護者の避難訓練の陣容

町内	第6町内	第9町内	第10町内	第11町内
項目・数量	要援護者 2名 避難支援者 4名	要援護者 3名 避難支援者 6名	要援護者 5名 避難支援者 10名	要援護者 2名 避難支援者 4名

今回の災害時要援護者の避難訓練は、地震を想定したものであり、熊本市において震度6弱（マグネチュード7.2）が発生したとの想定により行なった。想定したシナリオを表3.10に示す。

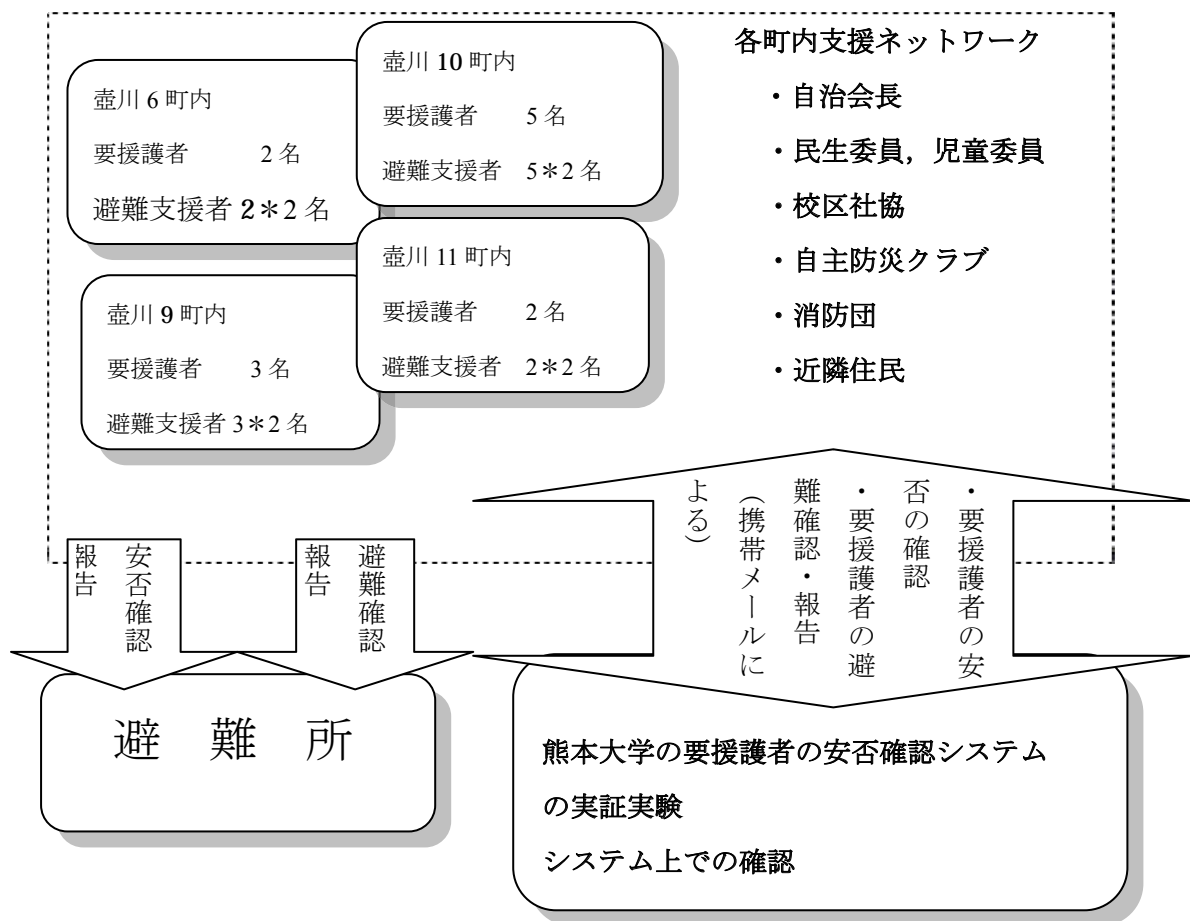


図 3. 7 避難訓練の組織図

表 3. 10 社会実験のシナリオ

時 間	想 定 シ ナ リ オ
9:30	熊本市に震度6弱の地震が発生。 市役所内に対策本部設置。現地に対策本部設置
9:32	揺れが収まったら、避難準備を開始する。
9:32	校区内の住宅密集内において、家屋が倒壊している箇所を数箇所想定、さらに、それに伴い一部では火災も発生。 また、校区内の斜面が崩壊して通行ができない状況とするなど、避難経路においてトラップを想定する。
9:42	避難支援者による要援護者の避難開始 要支援者に対して連絡がつかないというトラップをかける。(第1トラップ) 避難支援者の介助により、危険な箇所を回避しながら、要援護者を避難所(壺川小学校)に誘導する。(第2トラップを迂回)

10:00	要援護者の安否確認. 市本部へ要援護者の安否確認情報を報告. 終了
-------	---

今回の社会実験における住民避難行動データの定量的な把握は、以下の3つの方法で実施した。

- ①実験に参加する住民は、全員番号のついたゼッケンを着用する
- ②要支援者に学生1名を配置し、その行動を記録する。避難経路の交差点には学生を配置して、第2トラップの指示、実験参加者の通過時間などの計測を行なう
- ③GPS機能付きの携帯電話を住民に配布して、全員の位置情報をパソコン側から行なう

また、今回は熊本大学において、安否確認システムの実証実験も併せて行った。これは総務省消防庁消防研究センターが開発された、災害対策本部運用の支援システムと熊本県のGPSMapを使い地図上で避難状況を確認できるシステムの組み合わせと、大学独自のメール確認による表示システムを併せて開発したものである。災害対策用本部運用の支援システムは、業務の連続性、スキルの確保等から、エクセルベースで構築されたものであり、災害直後の時系列的対策項目（ガントチャート）、対応マニュアル提示、被害推定、対応需要量算出、対応状況表など、本部事務局が災害直後に行なう支援情報を創出・提示するものである。GPSMapは、熊本県・市町村電子自治体共同運営協議会が所有するソフトウェアであり、熊本県全域の地図を利用して、さまざまな目的の地図を作成できるものである。

また、熊本大学で開発した双方向型地域防災情報システムは、パソコンと携帯電話によるメール送信機能を連携したシステムであり、現地対応の状況をパソコンで確認できる。要介護支援者の対応不可、要援護者の安否確認、支援開始、支援完了などの情報がメールを交換することにより、逐次リアルタイムで確認できるシステムである。その画面表示を図3.8に示す。

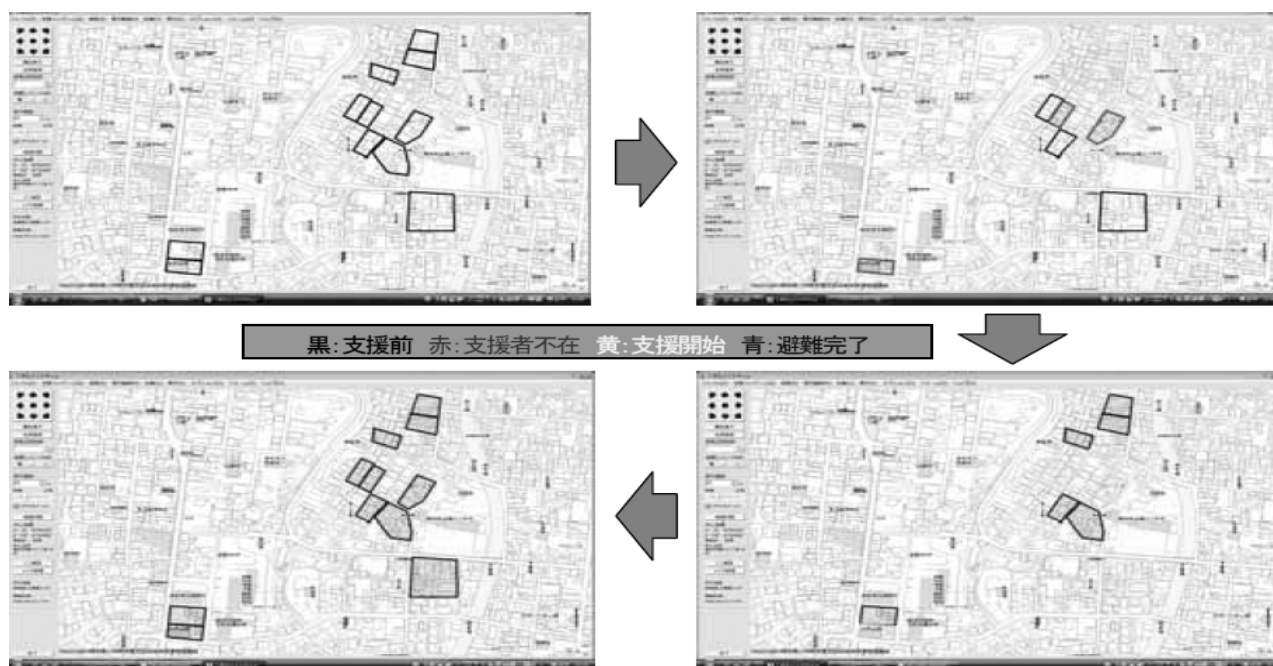


図 3. 8 双方向型地域防災情報システム

## (2) 調査結果

当日の参加者数は、総計 190 名の参加があり、詳細は、壺川校区民 88 名のうち要援護者 12 名、NPO 法人 1 名、行政関係者（熊本市 17 名、熊本市消防署 13 名、保険福祉センター 5 名、熊本県 2 名）37 名、熊本市福祉協議会 1 名、他校区 5 名、マスコミ 2 名であった。当日は GPS を用いて支援者の避難経路を取得すると同時に、避難距離・時間・速度を求めた。結果について、表 3. 1 1、表 3. 1 2 に示す。

表 3. 1 1 町内ごとの避難距離（平均・最大・最小・標準偏差）

		人数	平均	最大	最小	標準偏差
避難距離 (m)	全員	15	516	1,058	181	239
	6 町内	2	989	1,058	920	98
	9 町内	2	288	395	181	151
	10 町内	8	354	505	248	90
	11 町内	3	432	443	425	9

表 3. 1 2 町内ごとの避難速度（平均・最大・最小・標準偏差）

		人数	平均	最大	最小	標準偏差
避難速度 (m/分)	全員	15	45	63	25	13
	6 町内	2	53	54	53	1
	9 町内	2	51	59	44	11
	10 町内	8	48	63	32	12
	11 町内	3	26	28	25	2

その結果、避難速度の最小値としては、25m/分（1.5km/h）という値が得られた。実験当日は晴天であり、水害時や夜間の避難の場合は避難速度が低下することが予想される。そのため、要援護者支援プランに関しては、一般的な避難計画で想定される 33m/分よりも遅い速度を想定する必要がある。

支援依頼メールの送信及び安否確認システムの運用は、避難所兼災害対策本部となる壺川小学校で行った。支援依頼メールは、地震発生の 2 分後、9 時 32 分に一斉送信した。避難実験での本システムの運用結果は図 3. 8 に示す。実験中は避難本部において、常にスクリーンに投影し、参加者は避難状況をリアルタイムで確認することにより、円滑に実施され本システムの有効性が確認された。問題点としては、メールの一斉送信から実際に受信するまでの時間差が、最大で 6 分、最小で 2 分発生し



ていることである。この時間差は、今後、参加者が増えるにつれて増加することが予想され、今後はメールの一斉送信については、改善が必要である。

### 3. 4 取組の成果と課題

PDCA サイクルの1巡目は、災害に対する地域（防災）力の向上を目指すために、ワークショップや想定水害シナリオを用いた避難行動実験（社会実験）などを災害リスクコミュニケーションの一環として実施する手法を提案して実施した。次に、取組から得られた成果を整理する。

- (1) 地区の住民と、行政、熊本大学が、壺川校区に発生するであろう災害の共通認識と避難経路、避難場所に関する危険箇所等の把握に重点を置き、お互いの信頼関係の構築に努めた。危険箇所をプロットした独自のハザードマップを作成し、災害の図上訓練を行ったが、確認が困難な現場での課題については、校区住民が参加した水害避難行動に関する社会実験の実施に繋がっている。ここでは、想定シナリオによる水害時の住民の行動に関する基礎データを取得・分析することができたことは、地域の特性を踏まえた、地域防災計画の策定のための重要な資料となり得る。（巻末付録－3参照）
- (2) ワークショップへの参加に伴う住民の防災意識の変化について、アンケート調査することができた。アンケート調査の結果、ソーシャルキャピタルが希薄と云われる都市部においても災害リスクコミュニケーションを実施することにより、災害時の対応における避難の判断では、「公助」から「自助」「共助」に変化するなど、“住民の自助や共助の意識を高揚させる”有効な手法であることを検証できている。
- (3) 3回のワークショップによる災害リスクコミュニケーションでは、参加者同士が災害リスクという共通テーマについて議論することにより、住民には防災対策等に対する意識の変化が表れてきている。
- (4) 2巡目は、町内単位の防災まちあるきを行い、危険箇所や災害発生箇所の確認ができ、報告会を開催した。防災まちあるきでは、1巡目の課題であった、10分ないし、20分の徒歩区間に、一時避難場所を確保できないか調査を行っている。この点は、防災という意識が継続しており、課題を解決しようという住民の「地域力」の向上であると捉えている。この結果、内水氾濫の情報として地域の新たなニーズを取り入れて、地域独自の水害情報システムを設置することができた。水害リスクコミュニケーションをPDCAサイクルとして捉え、継続して実施することにより、住民の新たなニーズを取り入れるなどから、住民と大学、行政との信頼関係が構築されてきている。
- (5) 3巡目は、約2年間の校区住民との災害リスクコミュニケーションを通じ、防災ニーズとして災害時要援護者の避難方法・安否確認など、校区内での共助活動を支援するオーダーメイド型の支援システムの開発と運用試験を行っている。災害時要援護者の避難方法・安否確認システムは、行政、地域、熊本大学の担当者が迅速に確認できるシステムとして開発した。このシステ

ムは、地域内の実効性を固め、他地域への展開可能な統合システムとして確立するため、要援護者の個別支援プランを熊本市と共同で作成している。本プランの実働確認を検証するため、第2回社会実験に繋がっている。

次に、これまでの課題について整理する。

- (1) 地域住民の防災意識や地域防災力の持続的な向上を実現するためには、本災害リスクマネジメント手法をPDCAサイクルとして経年的に循環させ、実践可能な地域防災・減災計画段階まで練り上げ、地域独自で対応可能となるまで地域に浸透させていくことが必要である。
- (2) 地域防災・減災計画には地域コミュニティの実情をどこまで取り入れることができるかが鍵であり、積極的に住民が参加できる”場づくり”の推進には行政、大学、NPOなどの協力が不可欠である。
- (3) 今後の地域の防災計画や防災教育は、”まちづくり”と連携させながら、日常の中でいかにして活動していくかが重要と考えている。
- (4) 壺川校区は総数約84,000人の住民のうち参加数は約60人程度であり、参加していない住民に対してどう活動を拡大し防災意識を啓発していくかが重要と考えている。また、都市部特有の入れ替わりの激しい賃貸住宅の住民、セキュリティの厳しい高層住宅の住民、高齢者に対する対応、要援護者の把握・確認と支援体制の構築には人権に関する問題点もあり慎重に対応する必要がある。

### 3. 5 まとめ

都市部における地域災害リスクマネジメントをPDCAサイクルとして実践し、4巡目を迎えている。1巡目、2巡目のステップDまでは、お互いの顔の見える信頼関係を築くとともに、校区住民のニーズを把握することに専念した。2巡目のステップD以降では、校区内での共助活動を支援するオーダーメイド型の支援システムの開発と運用試験を行った。3巡目では、要援護者の個別支援プランを作成するなど、住民、行政、大学との協働により、確実に本来の目的である“安全・安心のまちづくり”に向けて進化している。このことは、2巡目の地域の新たなニーズを取り入れた地域独自の水害情報システムの設置、3巡目には、個別支援プランの作成の結果から何うことが出来る。単に、ワークショップでの議論だけでなく、防災に関する問題・課題について、地域の核となるリーダー、関係者と中間において、事前に打ち合わせた結果と捉えている。ここで次の展開として、防災のみならず、他の行政分野への適用が感じられる点を整理する。

- ・ 防災に対し行動してきたリスクマネジメントではあるが、災害時要援護者個別支援プランを作成するに当たっては、熊本市福祉関連部局、福祉関係者、地域の代表者、民生委員などが協働した結果と考えている。この取り組みでは、個人情報に関する取り扱いなど、防災とは乖離した分野まで議論解決策を講じている。具体には、要援護者のリスト作成には要援護者の同意を得る必要がある

が、この方式として①関係機関共有方式②手挙げ方式③同意方式があるが、本研究では、③の方式を取りいれており、壺川校区にモデル町内を4つ設定し、この町内の代表者、民生委員などが市の防災、福祉関係部局と大学を交えた場で協議している。この場では、災害時要援護者個別支援プランを作成するための要援護者リスト作成の必要性、重要性について説明を行っている。校区住民の理解を得るには時間を要したものの、防災に関する今までの認識から協力を得ることができている。

このような実践例から、リスクコミュニケーションを中心としたワークショップをPDCAサイクルの各ステップに位置づけたリスクマネジメントの実践フレームは、他の行政分野にも適用できることを感じ始めている。行政の政策・施策は、継続性を持ったものであり、県民に対して最大の効果を上げるためには、絶えず県民の意見を聞き、ニーズを把握し、持続的発展性のある行政経営が求められている。住民の行政に対する厳しい意見や多様化する価値観などから、行政の執行には少なからず問題・課題を抱え停滞することが多々ある。政策の遅れはもとより、頓挫したり、最悪の場合中止することも起こりえる。この方策として、住民との対話（行政リスクコミュニケーション）をベースとしたPDCAサイクルに基づく行政リスクマネジメントは、行政を円滑に執行する手法としての可能性があると考えている。そのための場作りは、特に必要と捉えている。

## 参考文献

- 1) 小林潔司：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（多々納裕一，高木朗義編），頸草書房，pp.3-21,2005
- 2) 多々納裕一：災害リスクの特徴とそのマネジメント戦略，社会技術研究論文集，Vol.1,pp.141-148,2003
- 3) Plate,J.:Flood risk management ,j.of Hydorogy,Vol.267,pp.2-11,2002
- 4) Folconer,R.A and Harpin,R:Catchment Flood management Water International,Vol.30,pp.5-13,2005
- 5) 山田文彦・柿本竜治：水害リスクコミュニケーションによる地域防災力向上の試み，坪井川とともにくらす，（柿本竜治編），成文堂，pp.131-155,2007
- 6) 小林隆史，平野 晶：図上訓練 DIG（Disaster Imagination Game）について，地域安全学会論文集，Vol.pp.136-139,1997
- 7) 仲谷善雄:大規模災害に対する減災情報システム(前編), 情報処理 Vol.45,No.11,pp.1164-1174,2004



## 第 4 章

### 地域災害リスクマネジメントの提案フレームの実践と検証

-山都町菅地区におけるケーススタディ 2（山間部）-

## 4. 1 はじめに

第3章では、都市部における災害リスクマネジメントとして熊本市壺川校区におけるワークショップ（以下、WS という）形式のリスクコミュニケーションや避難訓練としての社会実験、まちあるきなどを実践した状況について述べている。参加型のリスクコミュニケーションとPDCAサイクルを組み合わせることで、目的に応じたリスクコミュニケーションが段階的に実施されることになり、地域の実情やニーズに応じた柔軟なワークショップの企画が可能になるなど、都市部における水害リスクマネジメントの手法となる一つのツールを得たとも考えている。さらに、次の展開としては、他地域に適用が可能な災害リスクマネジメントとするためには、地域特性、災害形態などタイプの違う地域での実践を行なう必要がある。

この章では、地勢や近隣関係などの社会的状況も異質な山間部である山都町における水害リスクマネジメントの実践について詳述する。このような地域で地域（防災）力を向上させていくには、集落自身が共同体としての機能を再び備える必要があるが、人口減少、高齢社会の中での共同体機能の再生はありえない。各集落間での協力による機能の相互補完が現実的である。山間部の集落では、災害時要援護者は多数いるが、災害時要援護者に対し、日常生活での声かけ、安否確認、相談等及び災害時の誘導、救出活動等の支援を行う人は不足している。早期避難のための避難準備情報が発令されても、山間部の集落では電話連絡・直接の訪問など、双方向を基本とした地域における情報体制の確立も困難な状況である。そのためには、地域（防災）力の向上を目指して、地域住民が継続的に学習する環境や集落に防災拠点を形成する必要がある。山都町菅地区は山間部に位置する集落であり、過去に甚大な土石流災害（1988年5月）を受けており、災害に対する防災意識は非常に高い地区である。高齢化率が高い地区における災害リスクマネジメントを如何に展開させていくか、また、行政全般における問題・課題について、解決の場とする行政リスクマネジメントとなり得るかについても検証を進めていく。

## 4. 2 山都町における地区の選定

### 4. 2. 1 選 定

モデル地区の選定にあたっては、地形や過去における災害の歴史などから複数の地区を選び、さらに、地域コミュニティの状況や他の地区との連携の具合などから順に絞り込んでいくこととする。

現在、山都町では住民自治・住民参画社会のまちづくりのため住民自治組織「自治振興区」を設立している。「自治振興区」とは、地域住民による自治組織であり、その役割は住民主体による地域社会生活の運営、地域の課題の把握と解決、地域振興を行うこととなっている。「自治振興区」のイメージを図4.1に、現在まで設立された一覧表を表4.1に示す。この中から先に述べた選考基準と過去の1988年（昭和63年）5月の土石流による大きな災害では、物的な被害は甚大であったが、人的な被害は消防団などの活躍である「共助」が働き皆無であったこと、さらに、高齢化率が約54%というこれからの熊本県の山間部に予想される社会状況である山都町の菅振興区を選ぶこととした。

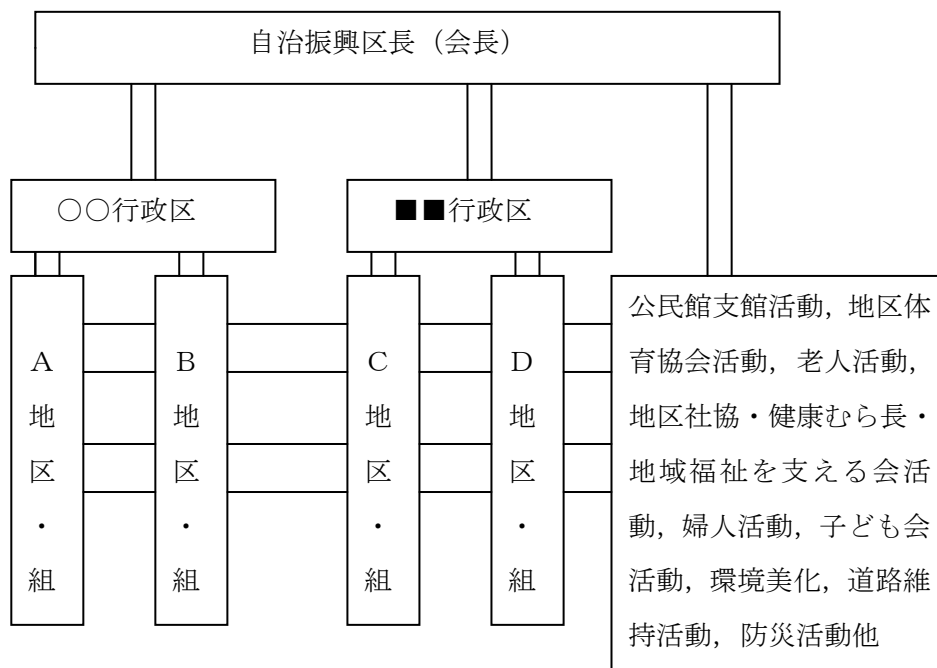


図 4. 1 「自治振興区」のイメージ

表 4. 1 自治振興区一覧

番号	振興区	人口	世帯数	番号	振興区	人口	世帯数
1	御岳振興会	1,152	337	15	浜A自治振興会	970	440
2	御岳西部自治振興会	627	232	16	清和中部自治振興区	974	315
3	白糸第一自治振興会	617	184	17	朝日自治振興区	1,189	344
4	菅地域振興会	238	90	18	小峰自治振興区	650	209
5	白三校区自治振興会	232	100	19	緑川木原谷自治振興区	412	153
6	下矢部東部自治振興会	707	200	20	馬見原自治振興区	1,099	447
7	下矢部西部自治振興会	655	203	21	大野自治振興区	503	193
8	中島西部自治振興会	234	107	22	菅尾自治振興区	830	265
9	中島東部自治振興会	1,327	489	23	花上自治振興区	171	49
10	高木自治振興会	447	140	24	二瀬本自治振興区	487	184
11	下名連石自治振興会	585	1,777	25	橋地区自治振興区	247	80
12	御所自治振興区	712	184	26	東竹原自治振興区	514	164
13	浜町C地区自治振興会	1,858	669	27	長谷自治振興区	315	103
14	浜町B自治振興区	1,485	647	28	上差尾自治振興区	322	91



## 4. 2. 2 地区に対する取組の始動

山都町菅地区におけるケーススタディの取組にあたっては、熊本市壺川校区での経験を踏まえ、地区の住民との信頼関係を構築するには最初が重要であるとの判断から、まず、町当局に対して山間部における取組について説明を行なった。町当局は、4. 2. 1 選定の項で述べたとおり菅地区を選定し、地区における当時の災害の状況や住民が災害に対して取った行動について説明を受け、区長や当時の関係者などの紹介を受ける。

山都町菅地区の区長・自治会には、2007年1月から事前に説明を行い、菅地区が過去に大きな被害を受けた1988年（昭和63年）5月の土石流災害についての聞き取りを交えながら、災害リスクマネジメントの必要性を説明し、理解と協力をお願いした。説明の場で住民から、土石流災害に対する危機感と地区の高齢化、昼間における若者人口の減少に大きな不安感があることが課題として提案された。具体的には、土石流について降雨量などから発生の予測が出来るのか、それに対する避難の的確なタイミングはいつがいいのか、また、避難する手段、避難経路、高齢者や要援護者に対する支援などが挙げられた。これに対して、今回の取組である災害リスクマネジメントは、地域住民との対話（リスクコミュニケーション）を基本として、行政と住民と専門家（大学）との間で、地域に関する防災について情報を共有し議論することにより、その対応策を予め検討・実施すること、さらに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつける一連の行動であること、また、地区の状況に応じた防災計画の策定や防災リーダーの育成など、地域に密着した取組を継続的に行なっていくことを説明をした。地区の住民からは、過っての災害で活躍した消防団員の減少と高齢化に伴い、地域としての「共助」体制が出来ないことから、今回の「懇談会」などへの取組に対しての期待もあり、協働で行なうことに賛同を得ることが出来た。

## 4. 3 山都町菅地区における取組

### 4. 3. 1 山都町菅地区の概要

上益城郡山都町は、熊本県の東部に位置し、宮崎県五ヶ瀬町、椎葉村に接している。阿蘇南外輪山から九州の脊梁までを町域とする、面積約545km<sup>2</sup>、東西約33km、南北約27km、標高は300mから900mにある人口約18,000人の町であり、菅地区は東部に位置する。山林・原野が72%、次いで田・畑が16%であるなどまさに山間部の町である。菅地区の人口は226名、92世帯であり、この地区の高齢化率は約54%と県平均（23.7%）、町の平均（37.0%）と比べても非常に高い。山都町菅地区は、阿蘇火砕流帯の地層を持ち、有明海からの湿った空気が入りこむと背後の九州山地に当たり、大雨が発生しやすい地形であるため、土砂災害が起こる可能性の高い地域である。この地域には、「囲」、「笄石」、「上菅上」、「上菅下」の4集落があり、他地域と連絡する主要な幹線道路は1本しかなく、土砂災害が一旦発生すると集落が孤立してしまう危険性が高い地区である。

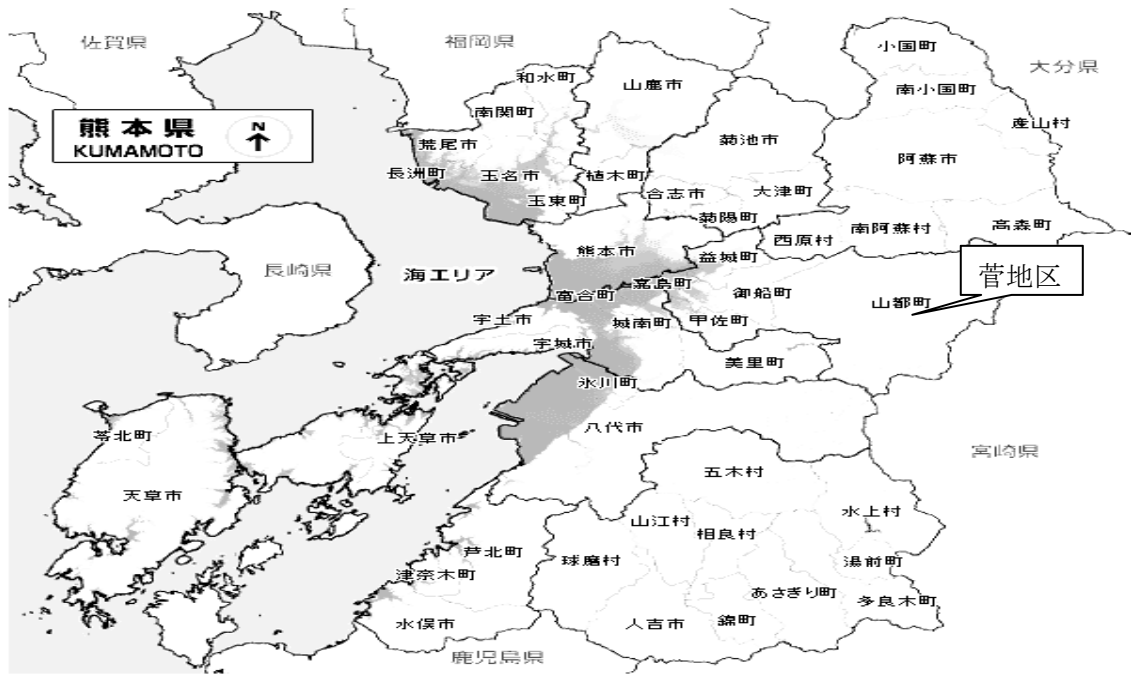


図 4. 2 山都町菅地区の位置

出典：熊本県・市町村電子自治体協働運営協議会

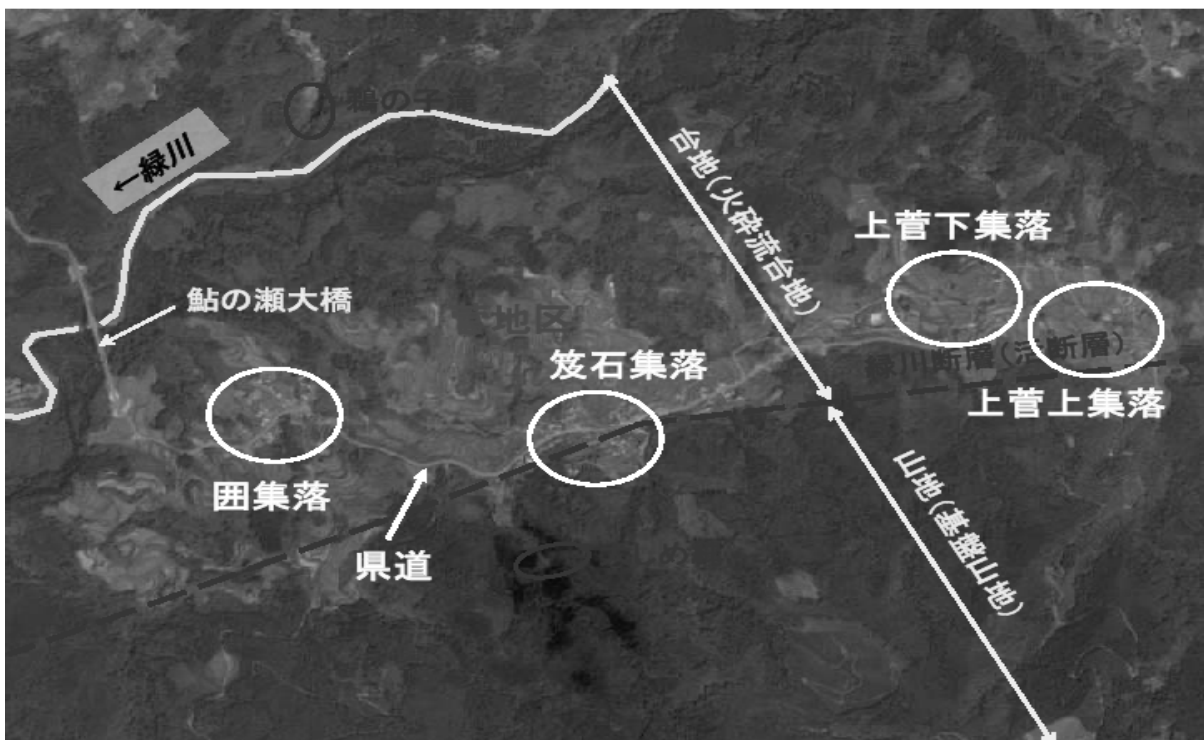


図 4. 3 山都町菅地区詳細

出典：熊本県

合併前の旧矢部町では、1988年（昭和63年）の5月には、土石流により甚大な被害を受けたところである。しかし、被害総額は約167億円ではあったものの人的な被害は奇跡的になかったことは、地元消防団の活躍によるところが大きく、現在でいうところの「共助」が働いたとも考えられる。このため、地区では災害、中でも山間部であるため土石流には敏感であり、災害の危険性があるときは自主避難をするなど、防災に対する意識は高い地区である。山都町菅地区の位置を図4.2に示す。また、1988年（昭和63年）5月の災害による被害状況を表4.2に示す。

**表 4. 2 山都町の1988年（昭和63年）の被害状況**

	区分	数量	区分	被害額（千円）など	区 分	被害額（千円）
人 的 被 害	死者	0	り災世帯数	395 世帯	水産業関係	0
	行方不明者	0	消防団員出動 延人員	3,104 人	商工業関係	899,620
	重傷者	0	文教施設被害	31,864	その他	204,000
	軽傷者	2人	農林水産業施 設	2,270,290	被害総額	10,721,785 千円
住 家 被 害	全壊	15 棟	公共土木施設	2,878,000		
	半壊	4棟	その他公共施 設	386,120		
	床上浸 水	143棟	農業関係被害	365,000		
	床下浸 水	167棟	林業関係被害	2,974,392		

出典：5. 3災害記録誌（熊本県・矢部町）

#### 4. 3. 2 山都町菅地区の属性

WSによる防災学習を効果的に進めていくには、目的を明確にするとともに参加する地域の住民性を把握しておく必要がある。そこで、地区に対して、1) 個人属性と地域への愛着感、2) 防災意識、3) 地域での人間関係、4) 地域活動への参加状況、5) 地域リーダー等の5項目について計42個の質問からなるアンケート調査を行なった。アンケート調査は、山都町菅地区の20歳以上の全住民208名に郵送にて調査票を発送し、郵送にて回収した。調査機関は、2008年10月7日から17日の11日間であり、131名（回収率63%）から回答があった。

回答者の属性分布は、男性54%、女性46%、70歳代からの回答が最も多く全体の40%、60歳代以

上の高齢者からの回答が全体の70%であり、居住年数も40年以上が80%弱であるのに対し、5年未満は2%であった。高齢の住民が長年住み続け、大半の方が愛着を持ち、半数の方が満足して暮らしている状況が伺える。

地域での人間関係や地域活動への参加状況への主な回答結果を図4.4に示す。この結果から、地域の取りまとめ役は、97%の住民が区長などの地域の代表者と回答しており、区長とは持ち回りでなく、リーダーシップのある人や世話が行き届く人を選んでいる。

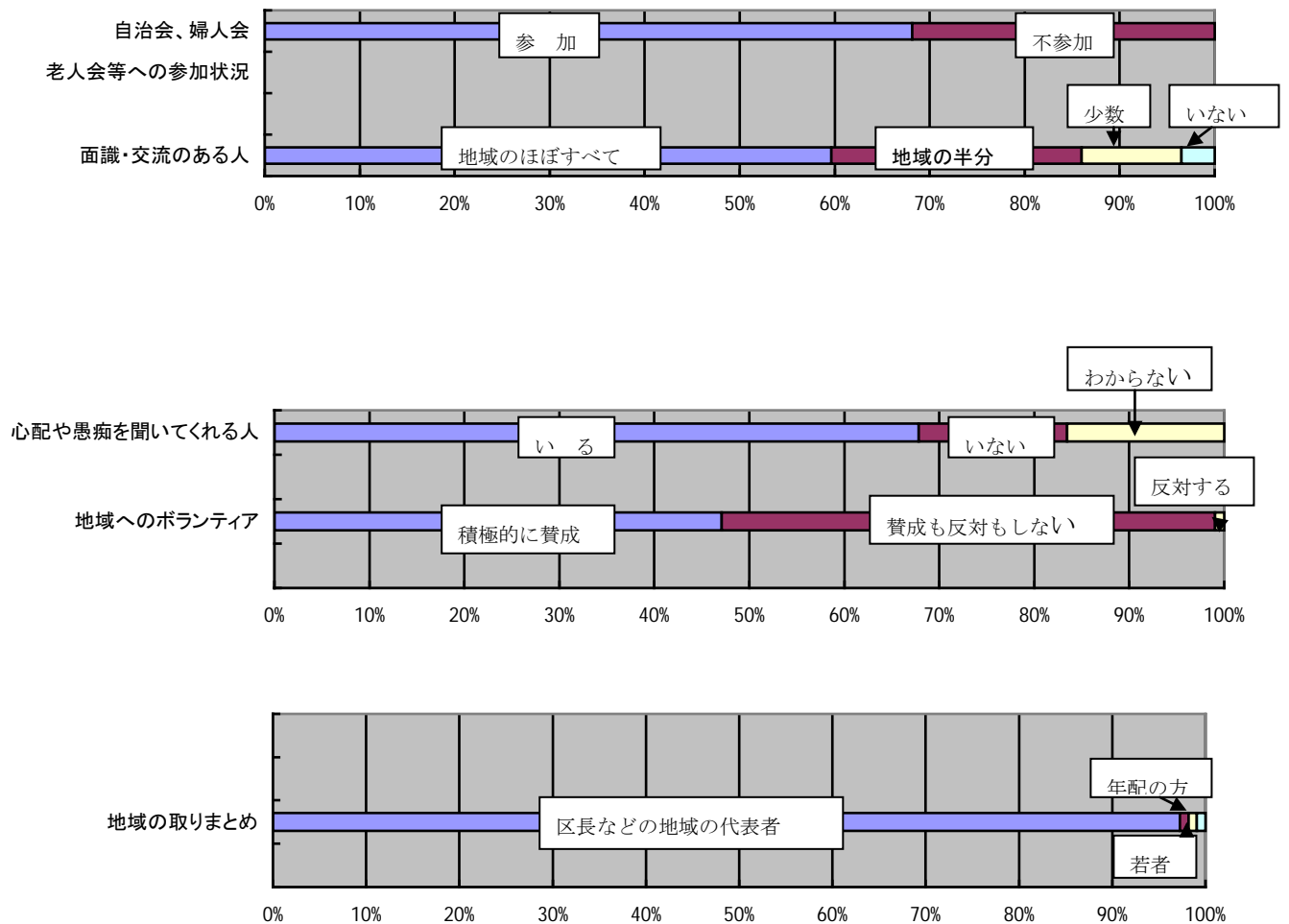


図 4.4 地域での人間関係や地域活動への参加状況

防災意識に対する質問への主な回答結果を図4.5に示す。菅地区は、地縁が強い地区であり、防災に対して、自助、共助の意識がかなり高い地区であることが理解できる。このような住民性を踏まえて、防災学習を進めていく上でキーとなる住民らと打ち合わせを行いながら、各回のWSや避難訓練等の企画を行なっていった。

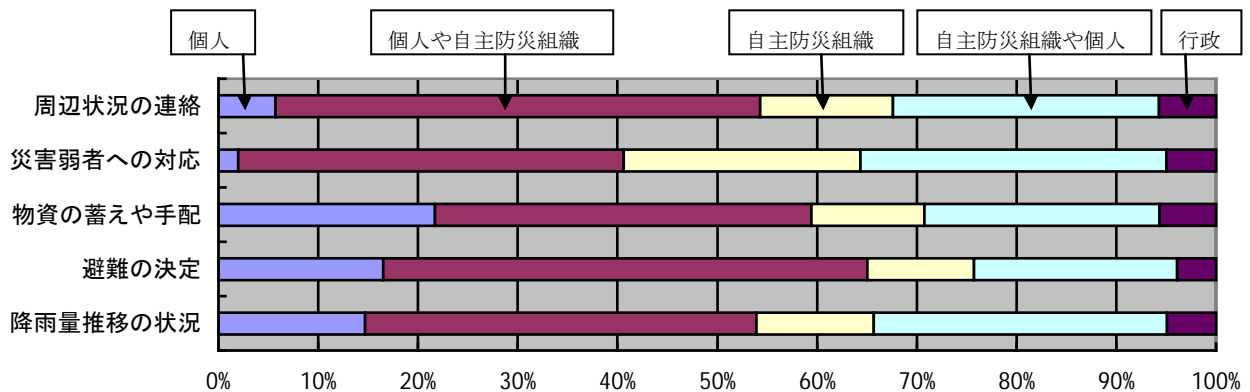
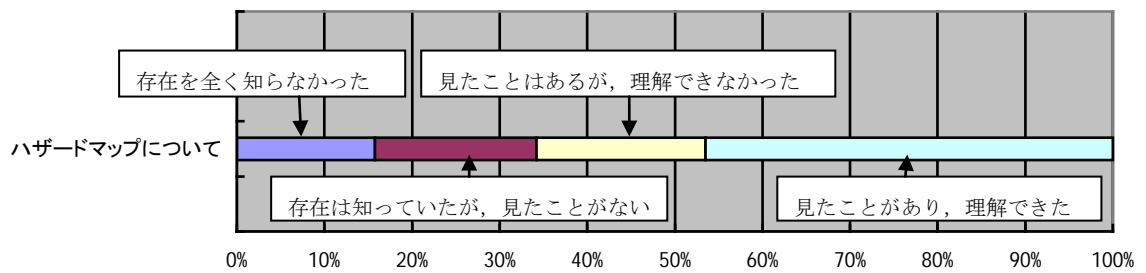


図 4. 5 防災に対する意識

### 4. 3. 3 ケーススタディの実施

#### (1) 1巡目のワークショップ

山都町菅地区のケーススタディ（災害リスクコミュニケーション）の1巡目は、災害時の早期自主避難の体制の確立を目標に設定し、山都町菅地区地域防災懇談会、地域防災まちあるき、WSを4回、それに、避難訓練を2回実施している。熊本市壺川校区における災害リスクマネジメントの経験から、地区の住民でWSに参加できるのは限られていることから、災害リスクコミュニケーションの効果と浸透には疑問が残されている。そこで、WSやその他の取り組みの概要を知らしめるため、情報誌「菅防災ジャーナル」を7回発行して、菅地区の全世帯に配布した。取り組み内容を地区の住民に随時提供することにより、取り組み内容の認知と情報の共有化に努めた。

地域の防災力を維持していくには、地域に防災拠点を形成し、災害リスクコミュニケーションを持続させるとともに、地域ニーズと地域特性に適応した防災活動を支援するシステムが必要である。そこで、防災活動支援システムの開発と実装にも取り組んでいる。土砂災害は、累積雨量の影響が大きく、山間部では雨の降り方も地形により異なるため、菅地区の4箇所に雨量計を設置し、それらのデータを菅地区の中心にある笈石公民館に設置したパソコンに集約する雨量観測システムを構築した。その内容と参加者数を表4. 3に示す。

### 1) 山都町菅地区防災懇談会

山都町菅地区における災害リスクコミュニケーションでは、まず「山都町菅地区地域防災懇談会」(以下「懇談会」という)を2008年8月25日に設立した。「懇談会」は、地区の実情を良く知っている会長1名、副会長2名を役員として選出し、地区の住民、大学、行政、ボランティアが連携して実践的な防災システムの構築を目指していくこととしている。「懇談会」では、1988年(昭和63年)5月の災害における体験談について、行政と住民がそれぞれの体験談と、砂防ボランティア協会による土砂災害のメカニズムについて説明、さらに熊本県から地すべりと急傾斜地の調査報告があった。写真4.1にそのときの様子を示す。

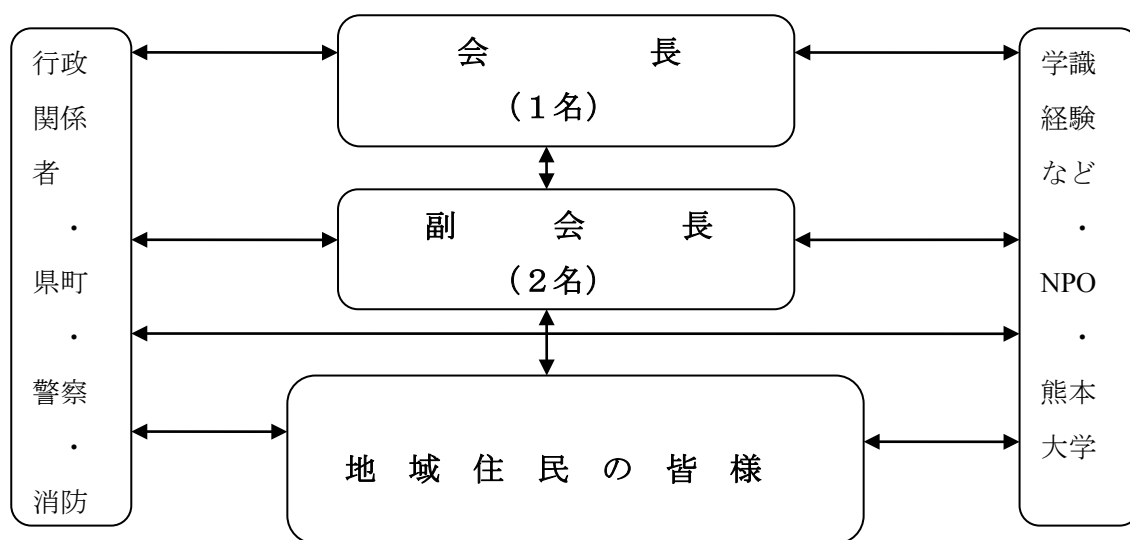


図 4.6 「懇談会」のイメージ

表 4.3 災害リスクコミュニケーションの内容と参加者数(1巡目)

回	時期・場所	検討内容	参加者
1	2008年8月25日 13時30分～16時 山都町菅地区笈石公民館 (懇談会)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「懇談会」の設立</li> <li>・1988年災害の体験談の報告</li> <li>・土砂災害のメカニズムについての説明</li> </ul>	住民 24 行政 9 NPO 5 大学 10
2	2008年9月22日 10時～16時 山都町菅地区 (土砂災害危険箇所現地調査)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂災害危険箇所現地調査</li> </ul>	住民 8 行政 13 NPO 3 大学 10

3	2008年10月21日 13時30分～16時 山都町菅地区笈石公民館 (第1回WS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第1回防災まちあるきの報告</li> <li>・災害事例の報告</li> <li>・地域再生事業の取組</li> <li>・地域防災WS</li> </ul>	住民 14 行政 8 NPO 6 大学 14
4	2008年11月27日 13時30分～15時45分 山都町菅地区笈石公民館 (第2回WS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンケート調査の集計報告</li> <li>・避難訓練の概要説明</li> <li>・地域防災WS</li> </ul>	住民 16 行政 10 NPO 2 大学 13
5	2008年12月10日 9時～12時 山都町菅地区 (土砂災害避難訓練)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂災害避難訓練(コミュニティバスを 活用)</li> </ul>	住民 73 行政 30 NPO 1 大学 54
6	2009年1月29日 19時～21時 山都町菅地区笈石公民館 (第3回WS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山都町菅地区の地名と災害について</li> <li>・避難訓練報告</li> <li>・意見交換</li> </ul>	住民 39 行政 8 NPO 3 大学 11
7	2009年3月3日 19時～21時 山都町菅地区笈石公民館 (第4回WS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害における避難所での過ごし方</li> <li>・地域防災WS</li> </ul>	住民 30 行政 6 NPO 1 大学 9



写真 4. 1 「懇談会」の様子

昭和 63 年 5 月の災害体験談では、山都町総務課西田課長から行政としての当時の状況について説明があった。当日は、時間雨量 111mm、日雨量 475mm を記録する集中豪雨が発生しており、がけ崩れ、道路の崩壊、河川の決壊などによる甚大な災害により住民は一時期パニックになっている。被害は甚大であり、農地災害、林地災害、公共土木施設災害など多くの被害を受け、復旧には 4 年の歳月を要した。物的な被害が甚大にもかかわらず、人的な被害がなかったことは地区の消防団による働き、いわゆる「共助」によるものと言える。

次に、住民の当時の体験談として樽木和善氏から、以下のとおりの話があった。「20 年も前のことであり、多くのことを忘れつつあるが、それでも苦い経験であったことはしっかりと覚えている。当時は、消防団や地域住民の手助けが行なわれる中、連絡が徹底されていなかったため、多くの不具合が生じている。当時の連絡は、固定電話によるものであったため不通となり、様子を見るため外に出たところ被害にあった人もいる。幸い軽傷であったが、一步間違えば大変なことになっている。」避難場所への移動ができなかったり、連絡網の不徹底により情報が届かなかったため危険にさらされた状況であった。

今回は、「まちあるき」として、菅地区における土石流危険箇所などの情報の共有と、新たな視点による危険箇所等について発見を目的として行なうことを確認して散会となる。(Plan)

## 2) 危険箇所調査

ここでは「まちあるき」として、2008 年 9 月 22 日の 10 時から 16 時にかけて、山都町菅地区の危険箇所の調査を地区の住民と共に実施する。菅地区で過去に土砂災害があった 6 箇所について調査を行い、現地調査の結果を地図に簡略的に纏める。この調査では、土石流の危険性が高い地区が存在する情報を共有することができ、今後の防災を考える上での参考になることが確認できている。

具体には、上菅地区の林道工事現場付近を視察する。住民からは、崩れた土砂の多くが廃土であり、廃土斜面の下部には湧水があったことも土砂が流失する原因ではと思っている。大学からは、林道の未舗装部分の路面を流れる雨水の処理が不十分で、林道が損壊する危険性があることが指摘された。また、林道工事について法面の雨水処理対策が出来ていない箇所は、土砂流失の危険性があるため、危険箇所となり得るとの指摘もある。今回の危険箇所調査では、地区の住民から、林道工事についてかなりの不安、不信感が伺えた。林道工事から発生する工事残土の処理について、降雨等の流末処理が完全でないため、土砂流失の危険性があるとの危惧を持っている。地区の住民に対して、工事の説明を十分に行い、理解を得られる様に対応することが必要である。今回の指摘を受けた点については、後日、県、町の担当者の立会いの下、地区住民の納得のいく対応がなされた。今後は、地区の住民に対して事前に十分な説明、打ち合わせを行なうこととなった。





写真 4. 2 危険箇所調査（その1）

笈石地区の白岩川危険溪流付近では、90%以上の人が約200年にわたり同じ箇所に居住している。豪雨になると暴れ川になり、水を止めることが出来ない。茶畑は土砂をかぶることがあり、災害時にはお茶を収穫することができない。大雨時には石が転がる音が聞こえることがある。写真4. 3（その2）は非常に危険な箇所である。笈石地区の原の園川では、砂防ダムが出来の前までは、4軒の家は毎回のよう床下浸水をしていたが、ダム完成後の被害はない。ここでは県道の下流の川幅が狭くなっているため、狭窄部がダムアップされて溢水し、下流の家屋を流失させる危険性があることも確認できた。

大藪では、8~9haの皆伐地域があり、下流には民家も3軒あることから地元としては斜面崩壊による土石流を恐れている。植林して地山が支持力を回復するには、少なくとも20年から30年がかかるため、土石流の危険性が高い。

砂防河川である鴨猪川では、大きな石（岩）や流木が堆積している状況であり、河川の増水時にはかなりの流速になることが予想される。また用水路に土砂が流れ込み塞ぎ上げて、道路や下方の宅地に流れ込み被害が懸念されるため、蓋をするなどの対策を講じる必要がある。

今回の危険箇所の調査から、菅地区の住民と危険箇所の情報を共有し確認できたことは、今後の菅地区における避難対策などの防災・減災計画を策定していくうえで貴重な資料となる。

懇談会や土砂災害危険箇所調査を通じて地元住民からは、砂防ダムの設置や皆伐林の対策等の要望が行政関係者に出されたが、財政や整備期間を考えると早期の対応は困難との回答がなされた。そこで、菅振興会会長、各集落の区長等のキーパーソンと行政及び大学の関係者が協議し、土砂災害に対して早期に避難する方向性が見出された。（Plan）



写真 4. 3 危険箇所調査（その2）

### 3) 第1回ワークショップ

第1回の「地域防災WS」は、2008年10月21日の13時30分から16時にかけて山都町菅地区笈石公民館で開催している。住民は14名、総勢で42名の参加があり、内容としては以下の4点について行なっている。

1. 第1回防災まちあるきの報告
2. 災害事例の紹介（美里町豪雨災害と岩手・宮城内陸地震災害）
3. 地方元気再生事業による取組について
4. 菅地区の地域防災について

まず、1については、**2) の危険箇所調査**において述べている。

2については、熊本大学の北園先生により、美里町の災害についての被災状況と岩手・宮城内陸地震災害の被害状況が説明される。この災害の事例などから、住民は災害に対する情報を知ることが減災に繋がること、今後の計画規模を超える災害のためにも早期避難が重要であること、避難して何も起こらなかつたら幸運であるということが提供される。地区の住民からは、地区に存在する木原谷活断層までの距離や他の断層などの質問があっている。

3については、熊本大学の山田先生から、この地区における取組の詳細な説明があっている。

4地域防災WSは、ファシリテーター岡 祐二氏の先導により行なっている。今回は、菅地区の住民が現在の災害対策について思っていることを調査するため、以下の4点について記述式で意識調査を行う。

- ①災害で一番危険だと思う項目
- ②二番目に危険だと思う項目
- ③昼間に災害が起こった場合、家・家族の中で不安だと思う項目
- ④自分が連絡を受けたら、次は誰に伝えるかについて

①は土石流などの土砂災害が一番で②では豪雨による河川の増水となっている。この質疑応答からは、地区の住民は避難場所として指定されている白糸第二小学校跡は絶対的に安全な場所ではないと思っている。もしこの場所が安全でないとすれば次の避難場所は決まっておらず、各地区の公民館に避難する住民もいる。仮に、白糸第一小学校を避難場所としても、避難経路として道路が一本であり途中が危険である。避難の移動手段は、箕石地区は徒歩で公民館に避難、圃・上菅地区は小学校まで車で移動している状況である。住民からは、土砂災害や豪雨災害に対して、地区の降雨の時間と降雨量の情報が欲しいことと、情報を伝達するスピーカーなどの要望があっている。

③では、家族の安否、災害（がけ崩れなど）、健康、避難などの不安、インフラの不通について不安があることが判明する。この点では、昼間は、若人・子供は不在のため、安否確認などの連絡に不安がある、また、要援護が必要な方は福祉施設任せになっているとのこと、避難所での健康についても不安の意見があっている。以上については、山間部の高齢社会での大きな課題であると感じている。

④では、家族、近所の順になっている。この地区は災害を多く経験しているため、共助の意識が強く、家族・近所単位で情報提供を行い、早めに避難するという意識が伺える。ただ避難が長期になれば、高齢者も多くストレスから体調を崩すことが家族間で懸念されている。避難する決定は、区長・災害本部・地区の年配が協議をして決定しており、各家庭への連絡網はあるが課題が多い。地区としては土石流が最大の懸案であり、そのための情報の提供を求めていることが確認できる。

以上の議論から、現在の避難場所である各集落の公民館や集会所も土砂災害危険箇所に含まれていることから、菅地区に隣接する白糸地区の旧白糸第1小学校の体育館を避難場所とした。しかし、各集落とも高齢者が多く、避難は徒歩で行なっており、避難手段は大きな課題である。そこで、地区を運行している町営コミュニティバスを避難手段に活用することになり、コミュニティバスを活用した早期避難訓練を策定した。(Do)

#### 4) 第2回ワークショップ

第2回の「地域防災WS」では、2008年11月27日の13時30分から15時45分に行っている。まずは、山都町菅地区の防災に関する意識調査と地域活動の関係を分析するためのアンケート調査を10月に行ったが、その結果について報告する。アンケート調査・結果については**付録-4**に付す。

アンケートでは災害への対応について、菅地区の住民は「個人や自主防災組織が主体となって行動すべき」と考えている人が多いことが確認できている。ただ、降雨量などの情報や災害弱者への対応は、「自主防災組織や行政が対応すべき」と考える人が3割を超えていて、高齢化が進む菅地区においては、災害時の支援を地域の自助、共助では対応できない現実が伺える。次に、12月10日に行なう避難訓練の説明、続いて、地域防災WSを開催した。ここでは、住民と行政が災害前と後で互いに

期待する点について調査した。この結果、行政からは避難に関する情報の提供などが多く、住民からは、災害に関する情報の提供、連絡・指示を早くとの要望などがあった。災害に対する情報については、双方とも重要であると認識していることから、情報の伝達・確認は、減災には大きなウェートを占めるものと考えている。



写真 4.4 「懇談会」の様子

次に、地域防災WSとして、岡祐二氏（NPO法人）による住民と行政の災害意識について調査を行っている。この調査の目的は、「共助」、「自助」の立場である住民と「公助」である行政が、災害に対して意識が共有できているか確認するものとして以下の4点について行なっている。

- ①行政が災害前に住民に期待すること
- ②住民が災害前に行政に期待すること
- ③行政が災害後に住民に期待すること
- ④住民が災害後に行政に期待すること

①については、自主避難状況報告（地区名、氏名、避難場所）、気象情報・避難経路の確認、自主避難すべき状況を地区内で確認。共有、連絡体制の確保（住所、氏名、電話番号、連絡先、かかりつけの病院）、情報を入手し早めの避難などがある。

②については、災害が起きる前に観測情報を早めに流す、早めに避難指示を出す、連絡・指示をとにかく早く、行政と地域の連絡を蜜に、雨量や雨雲の状況をすばやく伝えるなどがある。

③については、体調を含めた自己管理、被災地・負傷者の状況を早く知らせる、災害後の被害状況を電話で分かるよう連絡、役場からの指示・連絡事項は守る、隣近所の助け合い・避難・特に要援護者の救援、避難所での役割分担をして住民で運営するなどがある。

④については、生活できるよう災害後の復旧作業を早くする、後片付けを早くする、緊急時にすばやく連絡を行なう、住民の声に対する早急な返事などがある。

このような住民と行政の意識調査の後、意見交換を行なっている。行政（町）は、災害などの情報連絡は区長と行なっているとあったが、区長からは今までに行なった経緯はないということもあり、消防団などの災害関係者との連絡網については確立していないと言えよう。行政は、防災マップなどの情報を配布し、住民が全て理解していると考えているが、そうではないのが現実である。今回のWSでは、住民と行政の災害に対する情報伝達や避難の判断などに意識の乖離があることが判明している。（Do）

### 5) 第3回ワークショップ

第3回の「地域防災WS」は、2009年1月29日の19時から21時に行っている。今回は、「山都町菅地区の地名と災害」について、熊本地名研究会の佐藤伸二先生から講演をして頂いた。地名については、その地域に関する多くの情報が含まれており、地名から過去の災害について知ることができる。地名の持つ本来の意味を知るためには漢字ではなく、地名の読みから推測することが必要であるなど、興味深い講演は地元の災害史を読み解く上で大いに参考になる。次に、12月10日に行なった「土砂災害避難訓練」についての報告を行なっている。この結果については、4.4.3第1回社会実験にて述べている。（Action）



写真 4. 5 佐藤先生の講演の様子

## 6) 第4回ワークショップ

第4回の「地域防災WS」は、「災害における避難所での過ごし方」について、熊本県御船保険所の佐藤克之所長（医師）に講演をお願いしている。今回の講演の目的は、今までの国内で発生した災害では災害による被害を受けずに生還したものの、その後の避難生活によるストレスから死亡される住民があったことをなくすために行なったものである。講演では、地域の絆が災害を減らす大きな力となることや、災害からの復興を早めることにもなるとの話題提供があっている。住民からは、避難所でのプライバシーが保てるか、そしてストレスについての不安が聞かれたが、保健所の所長で、しかも医師としての立場からの講演は、住民、大学、行政にも非常に参考となる。

次に、岡祐二氏のリードにより、菅地区の防災に対する取組について意見交換を行なっている。過去の災害について、避難したとき必ず持っていくものについては、食料、水・茶、携帯電話、薬、お米、寝具・毛布、懐中電灯、お金・貴重品、携帯ラジオなどの順となっている。避難する上であったほうが良いと思うものは、風呂・シャワー、テレビ・DVD、血圧測定器、薬、洗面具、ゲーム、ベッド、情報把握通信機などの順となっている。

住民からは、避難所で長期滞在となれば一番の懸念は、プライバシーが保たれなくなることによるストレスを挙げている。避難所におけるストレスは、持病を持つ、あるいは高齢者の人には、心身的にいい結果を与えない。災害による被害から逃れることが出来ても、その後の避難生活によるストレスから病気になる、あるいは、それが原因で死亡される事態は避けねばならない。特に、避難が長期化すると考えられる地震災害では、大きな課題であることは1995年の阪神・淡路大震災など幾多の災害から明白である。しかし、現在の避難所として指定されている箇所環境は、快適な環境とは云いがたいが、災害の避難所にそこまで求めるのは酷であり、無理がある。あくまで、災害による臨時の避難所としての場所である。（Action）

### (2) 2巡目のワークショップ

山都町菅地区における2巡目のWSは、2009年6月10日から始っている。2009年度の目標としては、昨年度の避難訓練を踏まえて、災害時要援護者の支援体制を確立することに設定した。また、昨年度と同様に、避難訓練を実施することで、「改善した」及び「今後改善する」を視点として、防災体制の検証を行なうこととなった。（Plan）2009年度の状況を表4.4に示す。

表 4.4 災害リスクコミュニケーションの内容と参加者数(2巡目)

回	時 期・場 所	検 討 内 容	参加者
1	2009年6月10日(火) 19時～21時 山都町菅地区笈石公民館	・地震・風水害の対する防災対策等について ・地域防災WS	住民 19 行政 6 NPO 1

	(第5回 WS)		大学 10 砂防B 1
2	2009年9月12日 19時～21時 山都町菅地区囲集会所 (第6回 WS)	・地域の人との繋がりについて調査	住民 11 行政 0 NPO 1 大学 19
	2009年9月13日 10時～12時 山都町菅地区笈石公民館 (第6回 WS)	・地域の人との繋がりについて調査	住民 19 行政 2 NPO 1 大学 19
	2009年9月13日 13時～15時30分 山都町菅地区上菅集会所 (第6回 WS)	・地域の人との繋がりについて調査	住民 17 行政 2 NPO 1 大学 19
3	2010年1月19日 10時30分～12時 山都町菅地区囲集会所 (7回 WS)	・地域の人との繋がりについて調査 ・世帯カルテ ・災害時要援護者避難支援プラン	住民 4 行政他 5 NPO 1 大学 9
	2010年1月19日 13時30分～15時 山都町菅地区笈石公民館 (第7回 WS)・	・地域の人との繋がりについて調査 ・世帯カルテ ・災害時要援護者避難支援プラン	住民 12 行政他 5 NPO 1 大学 9
	2010年1月19日 16時～17時 山都町菅地区上菅集会所 (第7回 WS)	・地域の人との繋がりについて調査 ・世帯カルテ ・災害時要援護者避難支援プラン	住民 17 行政他 1 NPO 1 大学 8

4	2010年3月8日 9時20分～11時40分 山都町菅地区周辺 (コミュニティバスを活用した早期自主避難訓練)	・早期自主避難訓練 ・災害時要援護者の安否確認システムの運用試験	住民 60 行政 15 NPO 1 大学 34
5	2010年3月8日 10時40分～11時40分 山都町旧白糸第1小学校(山都町白糸事務所) (第8回WS)	・コミュニティバスを活用した避難訓練について	住民 60 行政 15 NPO 1 大学 34

### 1) 第5回ワークショップ

第5回のWSは、2009年6月10日19時から21時にかけて山都町筭石公民館にて、住民19名の参加を受けて開催している。

今年度は、雨量観測システム、安否確認システムの開発、このシステムを活用できる地域防災リーダーの育成、さらには、災害時要援護者を把握して、安否確認システムへの登録、コミュニティバスと安否確認システムを用いた避難訓練の実施とその体制の確立、WSを通じて、早期自主避難計画策定、及び避難ルートの選定を行なうことについて説明している。(Plan)

次に、熊本県危機管理・防災消防総室の緒方成二氏から、地震、風水害に対する防災対策等について講演が行なわれている。熊本県における地形的な気象の特性、過去の災害について説明している。

次に、ファシリテーターの岡氏による地域防災WSが開かれ、情報入手手段と自分が大事にしている自然状況について、優先順位の調査と意見交換を行なっている。情報入手手段の結果を表4.5に、自分が大事にしている自然状況の結果を表4.6に示す。

表 4. 5 情報入手手段

	1位	2位	3位	4位	5位
防災無線	8	8	1	0	2
TV(番組, テロップ)	6	7	1	4	1
ラジオ	1	1	7	4	0
知り合いからの電話	0	2	3	5	1
その他(インターネット等)	0	0	0	0	7



表 4. 6 自分が大事にしている自然状況

	1位	2位	3位	4位	5位
雨の降り方, 雲の動き	14	2		1	
川の状況	3	12	1	2	1
山鳴り		2	5	5	1
風向き		2	2	5	3
道路			3	1	6

この結果から、菅地区の住民は、主に、テレビの天気予報、テロップと防災無線により情報を収集していることが分かる。特に、防災無線は、いつも聞くようにしているとのことから、異常気象時は停電などからテレビ等が使えなくなる可能性が高いため、情報伝達手段としては非常に重要である。

## 2) 第6回ワークショップ

近年は、施設整備（ハード）による防災から、地域防災を目指す減災への方向転換が進められており、災害時要援護者支援計画や避難誘導・安否確認体制の整備など、住民の共助に基づく内容が多い。しかし、山間部の限界集落では、要援護者の対象者は多数いるが、要援護者に対し支援を行なう避難支援者となる人は不足している。自助・共助のあり方は、地域の人付き合いによって異なると予想される。そこで、山都町菅地区の地域特性を反映させた、災害時要援護者個別支援計画を作成するためのソーシャルネットワーク調査を行なった。(Do)

今回のWSは、2009年9月12日から13日にかけて、山都町菅地区の3箇所において開催している。今回は地元の「防災懇談会」の会長他から、参加者が増えるよう3箇所で開催するよう要望があったものである。表4.7に調査概要を、表4.8アンケート調査項目を示す。

表 4. 7 調査概要

実施期間		2009年9月12日～9月13日		2010年1月19日
	囲地区	9月12日 19:00～19:30		10:30～11:30
	笈石地区	9月13日 10:00～10:30		13:30～14:30
	上菅地区	9月13日 13:30～4:00		16:00～17:00
対 象	WS参加者（不参加の人はアンケート用紙を配布）			
調査方法	ヒヤリングを通して調査票と地図に調査員が記入			
調査員	8人			
アンケート		アンケート回答世帯数	アンケート回答者	回答率（世帯）
	囲地区	15世帯	20人	79.95%

回答結果	笈石地区	21 世帯	23 人	63.64%
	上菅地区	19 世帯	22 人	76.00%

**表 4. 8 WS・アンケート調査項目**

属性	年齢，性別，自分の名前，世帯主，家族構成，地域での役職， 地域の人々の家族構成，身体状況
調査内容 1	日頃，地域活動でよく相談したり，一緒に活動する人の名前
調査内容 2	その人との間柄（関係），コミュニケーションの頻度（大，中，少の 3 段階）
調査内容 3	名前を挙げた人の中でリーダーだと思う人を一人選択する。 その理由

本調査では，地域の状況を知るために人と人とのつながり，すなわち，ソーシャルネットワークを把握することを目的としている。困，笈石，上菅の 3 地区において，集落周辺の様々な情報を地図に記入する作業を行なった。WS に参加者の自宅の確認，災害時要援護者の所在地の確認，支援者の所在地の確認，その支援者が朝昼夜で支援可能かどうかについての確認，自然災害の過去に発生した場所や，今後可能性のある場所の確認を参加者全員に行なった。さらに，参加者全員の世帯主や家族構成，一人ひとりの生活状況について調査を行なった。（Do）

### 3) 第 7 回ワークショップ

今回の WS は，第 6 回に続いて困，笈石，上菅地区の 3 箇所において，2010 年 1 月 19 日に開催している。第 6 回 WS でのアンケート調査より得られた属性や生活状況などの情報と調査結果の分析を住民の方々に確認してもらい，修正を行なった。第 6 回の WS 終了後，区長に不参加の人にはアンケート用紙を配布するように依頼し，第 7 回の WS 時に回収した。世帯数と人口を把握したところ，菅地区は 78 世帯，198 人が居住していることが判明した，内訳は，困地区で 19 世帯，40 人，笈石地区で 33 世帯，89 人，上菅上・下地区で 25 世帯，69 人である。（Do）

### 4) アンケート調査の結果

第 6 回，第 7 回の WS における調査を行なった結果，人とのつながりを可視化することで地域リーダーになりえそうな人，要援護者のネットワークを把握することができた。地域リーダーを選択した理由として「地域で役員を務めている」が，3 地区で共通の理由として挙げられており，3 地区において入次数中心性の高い 8 人中 5 人は，アンケート調査でも地域リーダーに選択されている。

カルテからの分析では，災害時に支援可能な人は，昼間は仕事で不在というのがほとんどであり，

昼間に災害が発生した場合は支援者の確保は難しい。また、高齢者の多くが自分では運転しないため、災害の移動手段は大きな課題と考える。不参加者の情報は、参加者が持っている情報に限られるため、情報としては不足している。

次数性から見た地域の特性は、地域リーダーの候補者が複数存在することが見れる。笈石地区では、現在は中心的なリーダーが存在するが、いなくなったときのネットワークの維持に危険性がある。上菅地区では、地域リーダーの候補者がバランスよくいると考えられる。

菅地区の住民のソーシャルネットワークは、どの集落でも隣人との関係性が一番多く、他の集落とは自治会での繋がりが大きいことが明らかになった。地域リーダーや地域リーダーの候補者の特徴として、地域での役割を担っていることが挙げられた。

今回の対象となった山間部では、土砂災害が一旦発生すると孤立する恐れがあるため、公助が働くには時間がかかる。災害時要援護者支援計画の作成に関わらず、お互いに安心できる関係を保つため、人と人との繋がりが重要であることが確認できた。人口減少・高齢社会である山間部では、地域リーダーを喪失したときのサポート体制も大きな課題として認識する必要がある。

なお、アンケート調査の詳細な結果は、**付録－４**に示す。

## 5) 第8回ワークショップ

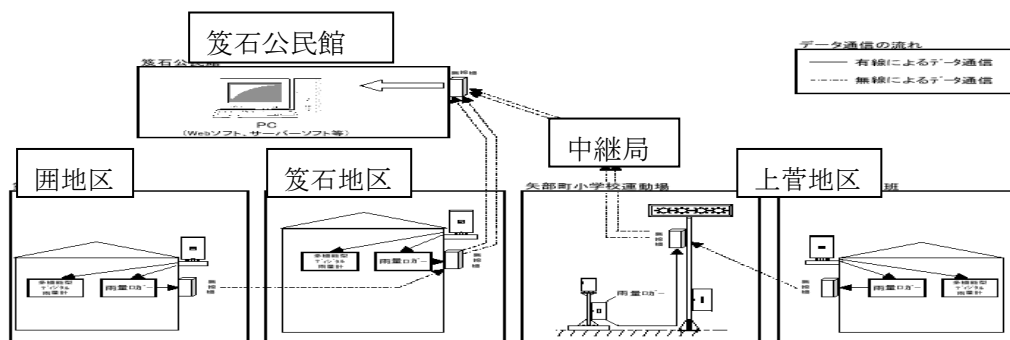
第8回は、2010年3月8日の第2回避難訓練後の10時40分から11時40分にかけて、旧白糸第1小学校（山都町白糸事務所）で開催している。コミュニティバスを活用した自主避難訓練終了後に、今回の訓練において良かった点、悪かった点、及び、今後の課題について各地区毎に話し合いを行なっている。その中で、これまでの取組を通じて、各集落間の防災リーダーの役割分担や連絡体制は整備されてきたが、災害時に各世帯単位まで重層した連絡網がなく、今後整備していくことになった。また、避難訓練を通じて、災害時要援護者を支援する人の数が足りないことが確認され、如何に災害時要援護者の支援体制を組織化していくか、要援護者のための避難所での車椅子やベッドの必要性などが課題として挙げられた。（Action）

## 4. 4 地域防災活動を支援するシステムの開発と実装

### 4. 4. 1 特定省電力無線を活用した雨量観測システム

1巡目のWSにおいて、地区の住民から各集落毎に雨の降り方が違うので、自主避難の判断には各集落における雨量情報が必要であるとの意見が出された。土砂災害の発生メカニズムは、非常に複雑で普遍的な予兆現象が見あたらないこと、局所的な豪雨に関する予知情報の精度が不十分であることから、行政にとって避難情報が出しにくい災害の一つである。今回のWSの目的は、土砂災害における人的な被害を出さないために、住民自ら判断して自主避難すること、集落間で協力し合える防災拠点の形成を図ることであるため、取組を支援するシステムとして、各集落の消防団分団格納庫と旧白糸小学校グラウンドの4箇所に雨量計を設置した。

菅地区内で最大の集落である笈石集落に防災拠点の形成を図っていることから、笈石公民館にパソコンを設置し、4箇所の雨量データを集約して、そこで観測できる情報通信システムの構築を試みた。雨量計のデータロガーからパソコンへのデータ転送には、一般的にインターネット回線が利用されるが、中山間地域では情報インフラが乏しくその利用が難しいことから、新規に敷設するには多大の費用を要する。そこで、**図4.7**に示すような特定省電力無線による情報通信ネットワークを構築し、雨量計データの送信環境を整えた。2009年6月29日には、菅地区の役員および消防団に本雨量観測システムの利用方法の説明会を行なっている。



**図—4.7 山都町菅地区の雨量観測システム**

#### 4.4.2 簡易無線を活用した安否確認システム

災害時の安否確認は、防災を担当する職員にとって、行政区域の拡大と人員不足、あるいは異動による慣れない職域から、全国的にも大きな課題である。WSの議論の中でも災害時防災活動を支援する人材が不足しており、人手や時間のかかる住民の避難状況の把握を、どのように迅速に行なうか課題となっていた。その課題に対応するため、PDCAサイクル2巡目の早期自主避難訓練において、携帯メールによる安否確認システムを利用したが、**4.4.3 社会実験（土砂災害避難訓練）の結果と課題**に述べたような課題が判明している。

災害時に避難する場合、一次避難場所である各集落の公民館や集会所に避難するか、コミュニティバスに直接乗り込むかになっている。そこで、各集会所やコミュニティバスの車内で簡易に安否確認ができ、また、そのデータを随時役場へ送信し、くまもとGPマップ上で安否確認を行なうシステムを構築した。システムの構成を**図4.8**に示す。基本的には、一次避難場所やコミュニティバスに設置された非接触ICカードリーダーにより避難者IDを取得し、簡易無線機を利用してデータを役場へ送信するものである。なお、本安否確認システムは、データが役場の無線機で正常に受信できた場合、受信確認の信号を自動的に返信できるとともに、役場からの返信がなかった場合、送信側の無線機から再送信ができる機能を有している。情報のインフラストラクチャの乏しく、また、高齢者の多い中山間地域でも十分に安否確認ができるシステムを構築することができた。本安否確認システムの実用試験は、3巡目の避難訓練で行なう予定である。なお、電波法上、簡易無線の防災への適用は、災害等非常時の特例で認められている。



図 4. 8 簡易無線を活用した安否確認システム

#### 4. 4. 3 第1回 社会実験

##### (1) 概要

山都町菅地区は、1988年（昭和63年）の5月には大規模な土石流災害に直撃されたが、奇跡的に人的な被害はなかった。これは当時の自主的な事前避難の結果と地区消防団の避難に対する共助・公助があったものと考えている。現在の菅地区は、高齢化率が約54%と進み、要援護者への支援や避難に時間を要することが考えられること、避難経路についても異常時は不通になる可能性もあることから、事前の避難は非常に重要である。今回の社会実験では、菅地区が孤立する前に避難すること、自力で避難が困難な高齢者、要援護者を想定して町営のコミュニティバスを活用して避難する訓練を実験的に行なった。

社会実験（土砂災害避難訓練）は、2008年12月10日、9時30分からの開始を予定して行なった。そのときのシナリオについて、表4.9に、実施との比較を表4.10に示す。（CHECK）

表 4. 9 社会実験（土砂災害避難訓練）のシナリオ

時刻	菅地区住民の行動
9時30分頃	前日からの雨に加え、早朝からの豪雨で土砂災害の危険性が高まり、防火班長と消防団員が協議し、今後の対応を協議するため菅各地区の区長に集合を要請する。

9時45分頃	防火班長と消防団員は、現在の状況を各地区の区長に説明し対応を協議する。高齢者や災害時要支援者は、避難に時間を要して山都町からの避難勧告を待っていると対応が遅くなるため、自主避難を行なうことを決定。また、土砂災害の際、菅地区は孤立化する恐れがあるため、自主避難を地区外の旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）に決定。
10時00分頃	山都町役場に旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）への自主避難の連絡と高齢者や災害時要支援者の移動のためのコミュニティバス出動の依頼を行う。→山都町はコミュニティバス運行会社に出動依頼を行うとともに、白糸地区の自主防災組織の代表者に旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）への避難者の受け入れ依頼を行なう。また、山都町は、消防署に菅地区で自主避難が行なわれていることを連絡する。 白糸地区の自主防災組織の代表は、自主防災組織の構成員に自主避難者支援のために旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）への集合を連絡する。
10時10分頃	防火班長、消防団員、及び各地区の区長は各家庭に自主避難の連絡(山都町役場からも防災無線で自主避難の呼びかけ)→各家庭自主避難の準備→コミュニティバスに乗る人(災害時要援護者)は乗車場所に移動(支援者はコミュニティバスへの乗車をサポート)
10時40分頃	上菅から順次コミュニティバスに乗車 コミュニティバスへの乗車が完了した地区の支援者は、自力で避難所へ避難。
11時20分頃	白糸地区の自主防災組織は、避難者の受け入れ開始。 避難者の確認開始
11時40分頃	避難者の確認結果を山都町役場へ連絡
11時45分頃	今回の避難訓練について講評。
12時00分頃	解散（コミュニティバスで避難所に来た人は、コミュニティバスで菅地区へ）

表 4. 10 社会実験（土砂災害避難訓練）のシナリオと実施の比較

前日からの雨に加え、早朝からの豪雨で土砂災害の危険性が高まる

(予定) 9:30 頃

(実際) 9:20

各地区区長


消防 団員

に協議

に今後の対応検討ため集合要請

(予定) 9:45 頃  
(実際) 9:45

防火班班長 + 消防団員 + 各地区区長

 「避難勧告を待っていると避難対応が遅れそうだ」  
 ※菅地区では孤立の恐れがあるため「自主避難先」は地区外の  
 旧白糸第1小学校体育館(山都町白糸事務所)に決定  
**「自主避難」決定**

(予定) 10:00 頃  
(実際) 9:50

山都町役場

① 旧白糸第1小学校体育館へ自主避難を連絡

② 災害時要援護者の移動のためにコミュニティバスの出動要請

- ・コミュニティバス運行会社に出動要請
- ・白糸地区の自主防災組織に避難所への受け入れを依頼
- ・消防署に菅地区の自主避難を連絡
- ・防災無線で自主避難呼びかけ

(予定) 10:10 頃  
(実際) 10:00

防火班班長 + 消防団員 + 各地区区長

各家庭に自主避難の連絡

(予定) 10:20 頃  
(実際) 10:10

各家庭

自主避難の準備

各地区公民館で区長から説明を受け自力避難かコミュニティバス利用かを決定  
 コミュニティバス利用者は乗車場所へ移動(支援者が乗車をサポート)


(予定) 10:40 頃 上菅から順次コミュニティバスに乗車  
(実際) 10:20 　しかし、笈石地区で積み残しが発生したため、コミュニティバスバスの往復を決定(10:

(予定) 11:20 頃  
(実際)

	避難所(旧白糸第1小学校)に到着	
1回目 10:40	1回目 バス20名 (上菅, 笈石)	
2回目 11:10	2回目 バス22名 (笈石, 圏)	
	自力避難者 6名 消防車1名	計 49名

(予定) 11:40 頃  
(実際) 11:15

山都町役場

避難者の確認  
 へ連絡  消防署

へ自主避難状況を連絡

(予定) 11:20 頃  
(実際) 11:45

避難訓練についての講評後解散

## (2) 社会実験（土砂災害避難訓練）の結果と課題

今回の避難訓練の調査結果について、表4.11、表4.12に示す。今回の訓練では、自主避難決定後、各家庭に連絡がつくまでの所要時間は、今回参加いただいた39人の平均で約4分、最大で9分を要している。また、自主避難の連絡を受けて実際に避難行動を開始するまでの所要時間は、平均で約5～6分、最大で15分であった。

また、避難速度は避難計画を考えると、最小値が重要となってくる。今回の観測結果では、最小値は約15m/分(0.9km/h)であり、一般的な避難計画に用いられている33m/分(2km/h)のほぼ半分である。これは超高齢者の歩行速度であると考えられ、避難計画の策定では考慮する必要がある。

避難距離は、平均で約220m、最大で413mであり、避難に要した時間は平均で5～6分、最大で16分であった。これらの結果より、自主避難決定から全住民が集会所に到着するまでの時間は約40分を要することとなる。これはクリティカルパスのみの時間であり、実際には約2時間を要している。

実際は異常な気象状況の中での行動となるため、時間がかかりかかると予想される。また、要援護者への支援体制、その確認など今後詰める課題は多いと考えている。自主避難は、地区の住民が判断することであるが、責任と重圧がかかることから、定量的な基準による判断などできないか今後の課題の一つである。

表 4. 1 1 避難行動の基礎的データ

		人数	平均	最大	最小
避難速度 (m/分)	全員	24	55	106	15
	上菅	7	67	106	22
	笈石	11	54	88	15
	囲	6	43	80	15
避難距離 (m)	全員	36	219	413	23
	上菅	11	181	342	23
	笈石	20	262	413	95
	囲	7	155	171	76
避難時間 (分)	全員	39	5.5	16	1
	上菅	7	4.1	8	2
	笈石	22	6.0	16	1
	囲	10	5.3	13	2



**表 4. 1 2 避難活動開始までの所要時間**

時 間 (分)	人数 (人)	平均 (分)	最大(分)	最小(分)
自主避難までの連絡時間	39	4.1	9	1
避難開始までの所要時間	39	5.5	15	1



**写真 4. 6 社会実験（土砂災害避難訓練）の状況**

今回の避難訓練は、降雨による洪水災害や土石流災害を想定して、健常者を対象として行なったものであるが、ある程度の時間の余裕をもって予測できるため自主避難が可能である。しかし、災害には予測しがたい地震、竜巻などが想定されるため、災害時に一人では避難できない方、一人暮らしの方、あるいは高齢者の方などの要援護者の把握が必要である。この要援護者リストを作成して、町、消防、警察などの防災機関にも災害後の救助、安否確認が出来るよう構築する必要がある。実際の災害時には、自主避難が困難なため、被災後の救出活動、安否の確認作業が想定されるが、行政機関、支援者自身も被災している可能性があるため、危機管理（クライシスマネジメント）としては、さらに困難を極める。このため、要支援者リストを、いつでも、どんなときでも、確実に閲覧できるようなシステムを防災関係者で構築しておく必要がある。（Check）

#### 4. 4. 4 第2回 社会実験

##### (1) 概要

今回の社会実験（避難訓練）は、第1回に続いて山都町菅地区で町営コミュニティバスを用いて、災害時要援護者の避難支援と防災体制の改善状況を検証するため行なっている。併せて、災害時要援護者の安否確認については、携帯メールによる安否確認情報を熊本県が無料で提供している GIS ソフトくまもと GP マップ上で自動更新する安否確認システムの運用試験も行なった。そのときの避難訓練の概要を表4. 13に、実施した結果を表4. 14に示す。（Check）

表4. 13 社会実験（避難訓練）の概要

時 間	菅地区住民の行動
9時40分頃	前日からの雨に加え、早朝からの豪雨で土砂災害の危険性が高まり、防火班班長と消防団員が協議し、今後の対応を検討するため菅地区の区長に集合を要請する。
9時50分頃	防火班班長と消防団員は、現在の状況を各地区の区長に説明し、対応を協議する。高齢者や災害時要支援者は、避難に時間を要し山都町からの避難勧告を待っていると遅くなるため、自主避難を行なうことを決定。また、土砂災害の際、菅地区は孤立化する恐れがあるため、自主避難を地区外の旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）に決定。
10時頃	山都町役場に旧白糸第1小学校（山都町白糸事務所）への自主避難の連絡と高齢者や災害時要支援者の移動のためにコミュニティバス出動の要請を行なう。→山都町は、コミュニティバス運行会社に出動依頼を行なうとともに、白糸地区の自主防災組織の代表に旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）への避難者の受け入れ協力依頼を行う。また、山都町は、消防署に菅地区で自主避難が行なわれることを連絡する。 白糸地区の自主防災組織の代表は、自主防災組織の構成員に自主避難支援のために旧白糸第1小学校（山都町白糸事務所）への集合を連絡する。
10時10分頃	防火班班長、消防団員、及び各地区の区長は各家庭に自主避難の連絡（山都町役場からも防災無線による自主避難の呼びかけ）→各家庭自主避難の準備→コミュニティバスに乗る人（災害時要支援者）は、乗車場所へ移動（支援者はコミュニティバスへの乗車をサポート）
10時20分頃	コミュニティバスに乗車 コミュニティバスへの乗車が完了した地区の支援者は、自力で避難所に避難。
10時45分頃	白糸地区の自主防災組織は、避難者の受け入れ開始。 避難者の確認開始
11時15分頃	避難者の確認結果を山都町役場に連絡

	→山都町役場は、消防署への自主避難の状況を連絡
11時30分頃	今回の避難訓練について振り返りワークショップ
12時頃	解散（コミュニティバスで避難所に来た人は、コミュニティバスで菅地区へ）

**表4. 14 社会実験（避難訓練）の結果**

時刻	菅地区住民の行動
9時頃	前日からの雨に加え、早朝からの豪雨で土砂災害の危険性が高まり、防火班班長と消防団が協議し、今後の対応を検討。
9時5分頃	高齢者や災害時要支援者は、避難に時間を要し、山都町からの避難勧告を待っていると避難対応が遅くなるため、自主避難を行なうことを決定。菅地区は、孤立化する恐れがあるため、自主避難先を地区外の旧白糸第1小学校（山都町白糸事務所）に決定。防火班班長と消防団員、現在の状況を各地区の区長に説明。
9時15分頃	山都町役場に旧白糸第1小学校体育館（山都町白糸事務所）への自主避難の連絡と高齢者や災害時要支援者の移動のためのコミュニティバスの出動要請を行なう。→山都町は、コミュニティバス運行会社に出動依頼を行なう。また、山都町は、消防署に菅地区で自主避難が行なわれることを連絡する。
9時20分頃	防火班班長、消防団員、及び各地区の区長は各家庭に自主避難の連絡（山都町役場からも防災無線で自主避難の呼びかけ）→各家庭自主避難の準備→コミュニティバスに乗る人は、乗車場所へ移動（支援者は、コミュニティバスに乗車をサポート） 防災無線での避難呼びかけ（9時25分） 消防自動車での巡回での避難呼びかけ（9時30分頃） 各地区の1時避難場所へ自主避難 ・上菅地区 9時20分～9時40分 23人避難 9時40分 区長避難確認 ・笈石地区 9時20分～9時55分 29人避難 10時 区長避難確認 ・囲地区 9時20分～9時35分 8人避難
10時頃	コミュニティバス到着（上菅9時58分、笈石9時55分、囲10時10分） コミュニティバス乗車・避難者確認 （上菅10時02分、笈石10時08分、囲10時10分）
10時20分頃	白糸地区で避難者の受け入れ開始

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上菅地区からの避難者到着（10時19分）</li> <li>・笈地区・圀地区からの避難者到着（10時25分）</li> </ul> 避難者の確認開始
10時30分頃	各地区の避難者の確認結果を山都町役場へ連絡（10時33分） →山都町役場は、消防署に自主避難の状況を連絡
10時40分	今回の避難訓練にいての振り返りワークショップ
11時40分	解散（コミュニティバスで避難所に来た人は、コミュニティバスで菅地区へ）

## （２） 社会実験（避難訓練）の結果と課題

避難訓練は、前年度と同様に前日からの豪雨により、土砂災害の危険性が高まっているとの想定に基づき午前9時00分に始まった。昨年の避難者の積み残しを反省し、今回の訓練では、上菅地区の住民の避難用に1台と圀地区と笈石地区の住民の避難用に1台と計2台の出動要請が行なわれた。

訓練は、昨年よりスムーズに行なわれたが、ある地区ではコミュニティバスへの誘導がスムーズでない所もあった。しかし、前回の訓練では、自主避難決定から避難終了まで約120分を要していたのが、今回は約80分で全員の避難が完了した。避難終了後の反省会では、以下のように意見があった。

### 【良かった点】

- ・前回より迅速な避難ができた
- ・車のない人・要援護者もバスでの移動がスムーズであった
- ・無線連絡や個別の連絡があり安心して避難ができたなどが挙げられた

### 【悪かった点】

- ・避難訓練の参加率が低い
- ・訓練に緊迫感がなかった
- ・実際に災害では、自分たちだけで避難ができるか

課題としては、避難訓練について、雨天時や夜間、時間を告知しないなど、様々な状況で継続して行なう必要がある。また、役員を中心として地域での連携を深め、防災意識の向上に努めていくとともに、災害時の役割と、要援護者への対応や地域住民への連絡体制を確立することが必要である。

災害時要援護者の安否確認については、柿本らが開発した携帯メールによる安否確認情報<sup>1)</sup>を熊本県が無償で配布しているGISくまもとをGPマップ上で自動更新する安否確認システムを利用したが、高齢者の操作性や山間地では機種によっては電波が入りにくいなどが課題として挙げられた。

(Check)

## 4. 5 取組の成果と留意点

山都町菅地区では、2008年8月から1巡目のPDCAサイクルを始め、現在3巡目として継続して実践している。土砂災害リスクコミュニケーションを通じた山間地域の防災力向上の取り組みから得られた成果を以下に整理する。

- (1) 地区の住民との災害リスクコミュニケーションを実践することにより、大学、行政、NPO、ボランティアと連帯感が生まれて信頼関係を構築できた。このため、PDCAサイクルに基づく災害リスクマネジメントのフレームを適用することで、8回に亘る継続的なWSと2回の避難訓練の運営を効率的に行うことが出来た。また、PDCAサイクルを巡回させることで、防災学習の取り組み内容を地域全体の防災から災害時要援護者の支援へとスムーズに発展させることが出来た。
- (2) WSを通じて、地域の災害リスクの認知、世帯カルテの整備、災害時要援護者の確認、地域のソーシャル・ネットワークの確認が行われ、災害時に地域や行政が特に配慮しておくべき世帯が絞られた。避難訓練を通して、地域の防災連絡体制の強化と集落間の協力関係の強化が図られ、避難時間が40分短縮されるなどの効果が見られた。そして、地区外への早期自主避難の移動手段としてコミュニティバスの活用の道が開かれた。
- (3) WSでの議論を通じて地域ニーズと地域特性に応じた雨量観測システムと安否確認システムを構築した。このような防災学習と避難情報伝達システムの実装を通じて、菅地区全体の地域防災力の向上が図られるとともに笠石公民館に防災拠点の形成が図られた。

以上により、提案する災害リスクマネジメントにおけるフレームが山間地域の土砂災害リスクコミュニケーションへの有用性が検証された。

次に、WSによる地域防災学習を継続上で明らかになった留意点を以下に整理する。

- (1) WSによる防災学習を継続的に運営していくには、WSの役割や位置付けの明確する必要がある。また、今回の取り組みで(CHECK)に避難訓練を組み入れたように、住民が取り組みやすい目標を設定して、PDCAサイクルを運用するとマネジメントがより容易となる。
- (2) 地域のキーパーソン、WS参加者、避難訓練参加者、その他の住民とのように地域住民の防災学習への関わり方の階層性を意識して、防災学習の企画を立てると、防災学習の地域内への波及に効果的である。WSの参加者は、地域の中で限られた人である。その背後に無数の住民が存在することを意識する必要がある。継続的なWSの過程の中での避難訓練は、WS参加者から避難訓練参加者への防災学習で得られた知識の伝達の間となる。さらに、避難訓練参加者から参加していない住民にも学習効果が波及することも期待されよう。
- (3) 継続的なWSすべてに出席できる人は稀である。WSの内容やその他の活動内容をニュースレターとして地域の住民に配布することで、参加者以外の住民との情報の共有や欠席者の学習の継続性が確保できる。ニュースレターの配布により、WSへの参加の自由度を生むことで、継続参加や新規参加を促すことに繋がるとともに、WSに参加していない住民にも取り組みの認知を高め、参加者からの学習効果が波及しやすくなることが期待されよう。

- (4) 災害リスクコミュニケーションの事前準備は、効率的で効果的な WS の運営を助ける。対象地域の概況やこれまでの受けた災害の状況、地域の自治会等の組織、関係者の意図や特徴等を把握しておくがよい。また、WS 目的に応じて事前調査に地域のソーシャル・キャピタルの度合いやソーシャル・ネットワークの状況を含めると、より柔軟な WS の企画の一助となろう。
- (5) WS では、住民との間で情報提供と収集を繰り返すことによる双方向性の確保は、相互信頼の醸成に効果ある。そして、WS で出された意見や要望に対して、出来ること、出来ないことを確認することが必要である。また、WS 参加者に、次の WS までの間に必要なデータの収集など「宿題」を課すことは、参加の継続や WS の効率的な運営を図る上で効果的であろう。
- (6) WS での議論を通じてオーダーメイドな地域防災システムを構築していく上で、地域のニーズとその効果の検証は不可欠である。また、地域防災システムの地域実装後、地域住民に活用してもらうには、システム構築にあたり、協働感を持たせる工夫が必要であろう。

#### 4. 6 まとめ

山都町菅地区は、元々ソーシャルキャピタルの高い地区である。1988年（昭和63年）5月の土石流災害において「共助」が働いたことにより、人的な被害がなかったことでも実証されている。この時の教訓から、地区は自らで守るという意識が高い。今回、地区の住民同士は、共通の目的である防災に関しての集まりを通して、さらに、地域共同体としての纏まりが強くなっている。しかし、当時活躍された地区の消防団、地区の住民も高齢化しているのが実情ではあるが、そのハンディを補完する熱意が見られている。つまり、「地域力」が高まってきたものと考えている。このことはアンケート調査や参与観察からも確認できる。

次に、今回の WS は、防災のみならず、他の行政分野への展開が期待される点について整理する。

- (1) 防災に関して WS 形式の災害リスクマネジメントを実践してきたが、その目的を達成する過程において、福祉関係の民生委員と住民との協働から、災害時要援護者支援計画を策定するなど、「地域力」が確認できつつあると考えている。今回の WS を通して、地域の災害リスクの認知や世帯カルテの整備、災害時要援護者の確認、ソーシャルネットワークの調査が行なわれたことは、住民と行政、大学の相互信頼が熟成したものと認識している。
- (2) WS での議論において、地域のニーズと地域の特性に応じた対応がなされた点は、行政の一分野である土木行政の防災部門における行政の問題・課題の解決の実践と捉えている。具体には、1巡目の「まちあるき」と称した危険箇所調査では、林道工事における工事残土の処理について、住民から土砂流失の危険性があるとの指摘があった。この点については、後日、農林部の県、町の担当者の協議により解決することができている。

以上のことから、他の行政分野においても、十分に適用できる「地域力」が向上している。「地域力」が向上することにより、行政を執行する過程における問題・課題に対して、住民と行政が協働して解決することができる、あるいは、その方向性を導くことの可能性が具体となってきている。



## 第 5 章

### 「地域力」を活かした地方行政経営への リスクマネジメント手法の適用



## 5. 1 はじめに

熊本県では、世界的にも経済が不安定な状況が続いているなかで、県の厳しい財政状況から脱却するため、財政再建戦略として2001年度から2003年度までの3年間で1,500億円を削減する「熊本県財政健全化計画」を2001年2月に策定し、実施してきた。しかし、2003年から2006年にかけて、国で一体的に行なわれた三位一体の改革による地方交付税の大幅な削減等の厳しい財政状況に、世界同時不況の影響が県内企業にも及んで県税収入が激減するなど、県の財政状況は益々厳しい状況となっている。県の総合計画「くまもとの夢4ヵ年戦略」を推進するに当たっては、限られた財源を有効に活用するため、施策の選択と集中を図り、「県行政の役割の再構築」という改革の下、事務事業の見直しなどの行政システム改革、歳入・歳出両面における抜本的な改革に取り組み、歳入に応じた歳出構造への転換を目指す財政システム改革を同時に進めている。このような状況の中、県における行政サービスを極力低下させることなく、如何にして行政のコストを下げ、県民の幸福量の最大化を図るための手法が求められている。ここでいう県民の幸福量の最大化とは、「くまもとの夢4ヵ年戦略」の結果から、県民が受ける満足度を表している。県政が抱える問題・課題の解決は、行政側のみでは当然なし得ないのは明らかであり、行政の透明化という観点からも県民との協働が必要と考えている。そのためには、県が政策を実行することにおいて、あらゆる行政の問題・課題に対して、職員とともに県民が解決する力、いわゆる「地域力」が必要と考えている。そして「地域力」を高めるには、県民の意思の疎通、信頼関係、互酬性の規範といったソーシャルキャピタル（社会関係資本）の熟成が重要であり、その手法としてリスクマネジメントの一環であるリスクコミュニケーションを適用する。

本研究では、行政としてのリスクマネジメントを防災の分野において実践的に取り組むことにより、県民の安全・安心を確保するための避難計画などを策定するとともに、県政の他の分野への適用にあたっての問題点・課題を抽出することも同時に行なってきた。そのケーススタディとして、各種の条件が異なる都市部の熊本市壺川校区と山間部である上益城郡山都町菅地区において、実践的に取り組んでいる。本稿では、この2地区における実践を通して得られた知見を基に、今後の防災におけるリスクマネジメントの重要な要素である「地域力」を高める手法と、行政経営に活かせるための基礎的な研究について述べる。

## 5. 2 熊本県における行政の現状と課題

熊本県では、少子高齢化の進展や人口の社会減に加え、2003年から人口の自然減も始まっている。15歳未満の人口は大きく減少する一方、65歳以上の人口は増加が見込まれ、全国より早く高齢化が進んでおり、生産年齢人口（15歳～64歳）の減少も予測されている。県内に4,400余ある集落（行政区）のうち、65歳以上の人口が50%を超えているのは205（4.7%）となっており、過疎地域等では存続が

危ぶまれている集落もある。このような事態は、地方においてはさまざまな地域間格差も招き、将来の行政サービスのあり方に大きな影響を及ぼすと見られ、県政の大きな課題の一つである。

もう一つの大きな課題は、県の財政改革である。県では、バブル崩壊後の2001年2月には「熊本県財政健全化計画」を策定し、2001年から2003年を健全化に集中的な取組期間として財政再建を図ってきたが、2003年から2006年にかけて国で進められた①国庫補助負担金の見直し②地方への税源移譲③地方交付税制度の改革、いわゆる三位一体の改革が行なわれた。熊本県への影響は、国庫補助負担金約378億円の減、国から県への税源移譲により約212億円の増、三位一体の改革により約436億円の減となり、地方税の自然増が174億円あったものの、合計で約428億円の減となってしまった。地方分権の推進のために行なわれたが、実際は財政力の弱い地方の自治体ほど、国庫補助負担金の削減に見合う税源移譲はなされず、その差額を補填すべき地方交付税等も大幅に削減されたことから、都市部と地方部の財政力格差は拡大している。そして今回のサブプライムローンに端を発した金融恐慌から、県内企業にも不況の余波が及び、県税収入も大幅に減少するなど大きな影響を受け、県財政を直撃している。このような中、県では新たに財政再建戦略を2009年2月に策定し、行財政改革の取り組みを強力に推進するため、2009年から2012年の4年を再建期間として定めている。<sup>1)</sup>

熊本県の政策の基本方針である「くまもとの夢」を実現するためには、施策、事業の実施が伴うものであり、それには財源と人が必要である。課題としてあげた2点に対する方策としては、地域の活力、いわゆる、「地域力」が必要と考えている。

### 5. 3 熊本県の行政経営の現状

熊本県は、県の総合計画として「くまもとの夢4ヵ年戦略」を実行中であり、着実かつ効果的に推進するため、「政策評価システム」の適切な運用を図ることにより、県政の透明性を高めて県民に対する説明責任を果たすことを目的としている。この「政策評価システム」は、行政の施策や事務事業について、自ら取り組み内容や成果を評価・検証し、評価結果をその後の企画立案、改善、政策推進等に活かすことによって、政策の質的向上を図るための手法である。また、多様化する住民ニーズに的確に対応し、より効果的な成果重視型の県政を実現し、その内容や成果を分かりやすく説明することを目的としている。「くまもとの夢4ヵ年戦略」の推進にあたっては、県民を始め、企業や団体等の理解と参加が不可欠である。県の取組を分かりやすく伝え、その方向性を明らかにするために政策評価を行なっている。その手法は、PDCAマネジメントサイクルに基づき、計画(Plan)、実行(Do)、評価(Check)、改善(Action)を行なうことにより、「くまもとの夢4ヵ年戦略」を確実に推進していくものである。図5.1に政策評価システムを示す。<sup>2)</sup>

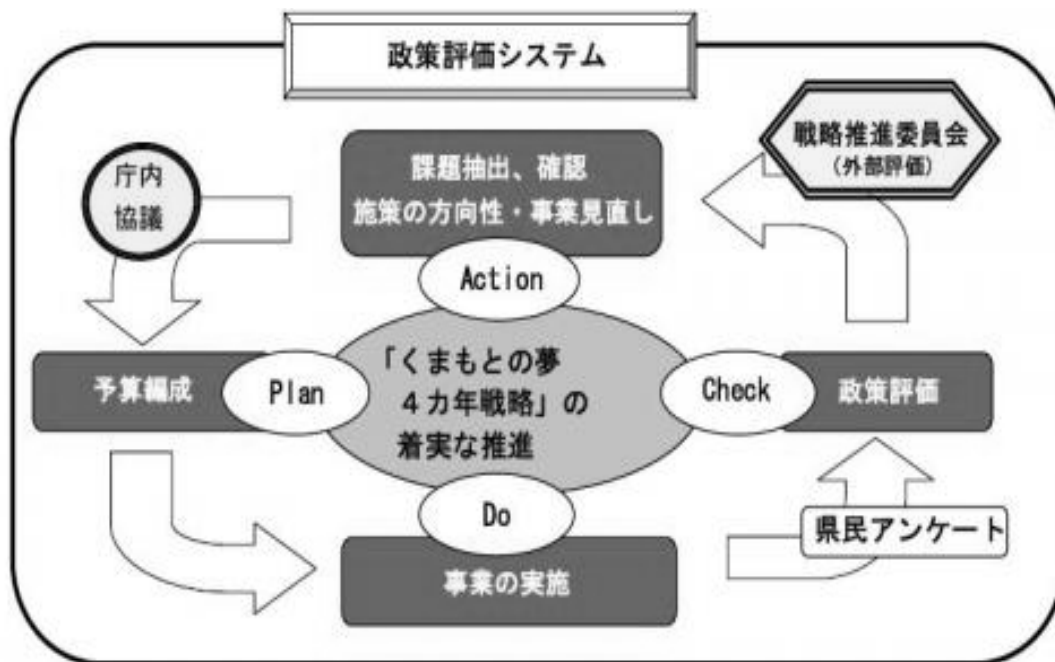


図 5. 1 政策評価システム

現在の「政策評価システム」は、県民との直接的なリスクコミュニケーションが適用されていないため、県民が行政に参加して問題・課題を解決するという地域力が活かされていない。PDCA サイクルの各ステップの議論は、戦略委員会の外部委員と庁内の協議による2回のみであり、県民の意見を聞いて行政に反映するには、県民アンケートのみでは不足ではないかと思料する。

## 5. 4 「地域力」を活かした行政経営手法の提案

### 5. 4. 1 住民参加型の災害リスクマネジメント

本研究での災害リスクマネジメントの定義は、地域内で想定される災害リスクを可能な限り抽出し、その対応策を予め検討・実施するとともに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつける一連の行動指針である。<sup>3) 4) 5) 6)</sup> 具体的な定義は次の3項目としている。

- ①常時災害を監視し、発生を的確に予測すること。
- ②予測される災害に対する対策を迅速かつ効果的に実施すること。
- ③災害時に個人が的確な行動取れるように災害や対応行動の教育・訓練を計画・実施すること。

具体には、①は洪水ハザードマップや避難行動計画の作成と公表、②は水害情報システムの構築と運用、③は防災教育、防災リーダーの育成、避難訓練の実施などが含まれる。防災における水害リスクマネジメントの実践的な取組事例として、山田ら<sup>7)</sup>、柿本<sup>8)</sup>らは、ワークショップ形式による地域住民との対話（リスクコミュニケーション）をベースとしたPDCAサイクルに基づく地域災害リスクマネジメント手法を提案し、都市部の熊本市壺川校区および山間部の熊本県山都町菅地区で実践継続中である。（図5. 2）

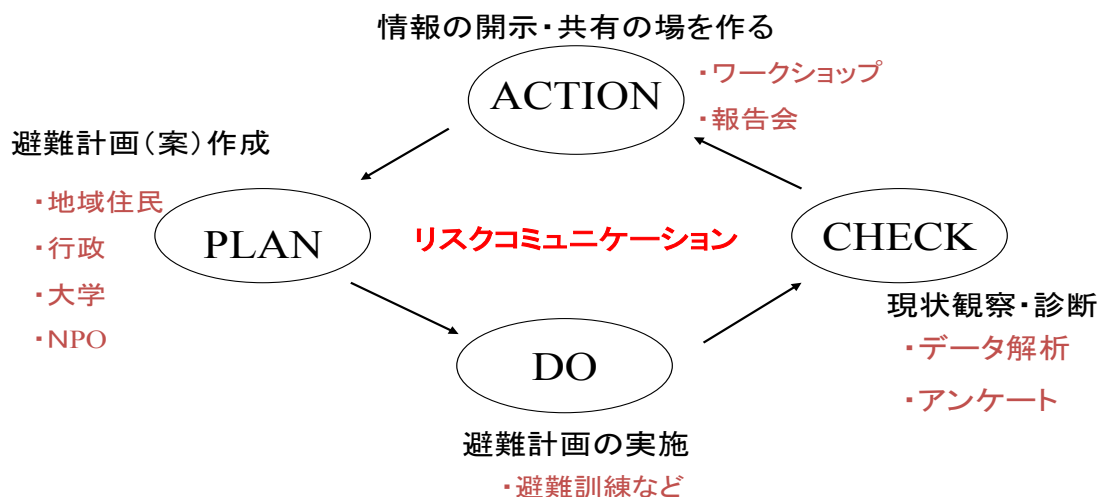


図 5. 2 PDCA サイクルとしてみたリスクマネジメント

#### 5. 4. 2 実践したケーススタディから得た知見

本研究では、水害に対する「地域力」の向上を目指すとともに、あらゆる地域での実践を可能にするため、タイプの違う都市部と山間部において災害リスクコミュニケーションを実践中である。課題としては、壺川校区においては、ワークショップなどに参加されない住民に対して災害リスクマネジメントの考え方・成果をどのように展開してゆくか、また、山都町菅地区では、高齢化率が高いことから、地区における事前の自主避難、災害時の避難情報の伝達とその方法などが挙げられる。また、両地区に共通な項目として、災害時要援護者の支援プランが実効的な地域防災計画を策定するうえで、極めて重要な項目である。これまでの研究から、災害リスクコミュニケーションが、住民の自助や共助の意識を高揚させる、つまり、地域とのネットワークが広がり、絆が形成されていくには有効な手法であることが、アンケート調査や参与観察から確認できつつある。災害リスクコミュニケーションをPDCAサイクルとして捉え、経年的に循環させていくことが必要であると考え、現在両地区において継続して実践している。継続して実践することにより、豊かなソーシャルキャピタル（社会関係資本）が熟成され、その土壌から「地域力」が形成されるので、その過程のプロセスを体系化することも重要である。

### 5. 4. 3 熊本県における「地域力」を活かした行政経営の試み

「地域力」は、宮西（1986）によって定義された概念であり、「地域への関心力」、「地域資源力」、「地域の自治能力」の3つの構成要素で捉えられている<sup>9)</sup>。また、山内（2005）は、「地域力」を「地域の問題解決能力」、「コミュニティガバナンス」、「ソーシャルキャピタル」の3要素で定義している。

<sup>10)</sup> 本研究では、リスクコミュニケーションを通じた災害リスクマネジメントの実践・継続が、脆弱化した「地域力」やソーシャルキャピタルを定性的に補強できる点に着目している。「地域力」が豊かになれば、地域住民の生活の質が変化することが予想される。生活の質が良くなれば、県民の幸福量が増大することになり、最大化する手法により目的を達成できると考える。そこで、「地域力」を「地域の問題解決能力」、「コミュニティガバナンス」、「生活の質（QOL：Quality Of Life）」、「ソーシャルキャピタル」の4つの要素で捉え、それを高める手法を考える。

本研究では、ワークショップ形式による地域住民との対話（行政リスクコミュニケーション）をベースとしたPDCAサイクルに基づく行政リスクマネジメントを行政経営の方向として提案する。本庁、県内にある各地域振興局に地域住民との行政リスクコミュニケーションの場を持ち、継続して実践していくことが、県政の発展と県民の幸福量の最大化を図ることができると考えている。

#### （1）各地域振興局における行政懇談会

各地域振興局では、行政の執行過程における問題・課題について、地域の住民と行政が議論する場を設置することとする。仮称ではあるが、行政懇談会と称し、そのイメージを図5. 3に示す。

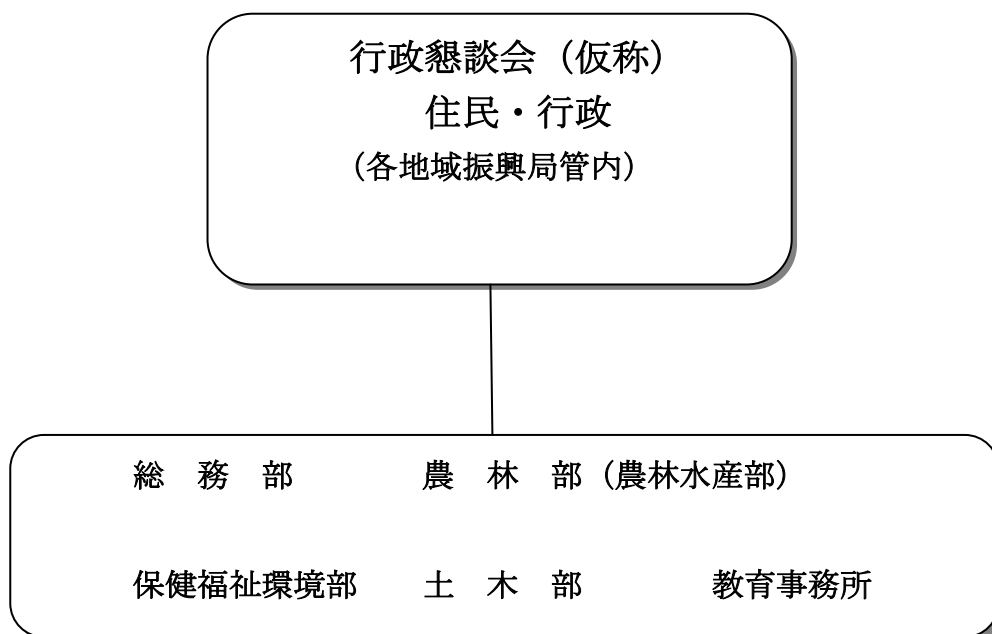


図 5. 3 各地域振興局のイメージ

行政では、政策があり施策、事業の執行となるが、その構築と予算の編成は県執行部と県議会の役割となる。ここでは、行政の執行過程におけるリスクの回避策として、行政リスクコミュニケーションを活用することにより、住民のニーズを取り入れ、行政の円滑な推進を図ることを目的として継続的に行っていくこととする。

熊本県の地域振興局（以下「局」という）は、熊本県内の各地における県行政を執行する機関であり、総合行政の窓口となっている。ここで、「局」の各部における課題となっている事例を挙げる。総務部では、税務、福祉部門において、県税の課税、収税等を取り扱っており県民との直接の対応もあり、長引く不況から税が払えない、あるいは、それに対応して資産の差し押さえなど課題は多い。福祉関係では、高齢者、障がい者などに対する要援護者支援や市町村に対する支援、家庭内暴力に対する監視、保護などの対応がある。農林部では、最近の異常な気象に対して、農業に対する作物の育成指導や鹿、猪などの鳥獣による農林物の被害に対する課題が多い。土木部では、土木事業を執行する上で重要である用地の確保に関する住民との問題、道路、河川などの公物管理などの課題が多い。保健福祉環境部では、産業廃棄物の不法投棄、教育事務所では、学校における児童間でのいじめ、家庭での児童虐待などが問題となっている。行政の最前線では、その執行過程において、地域の住民との間に様々な問題・課題が発生する。お互いの情報交換、話し合いにより解決できるものもあるが、政策の理解が得られなければ、頓挫、あるいは、中止になりかねない。行政を継続することが、県民の幸福量の最大化を図るためには必要であると考えている。そのためには政策を執行するにあたり、想定されるリスクを可能な限り抽出し、その対応策を予め検討・実施するとともに、その結果を評価して事前の改善に結びつけるリスクマネジメントが必要であり、如何にして継続していくが重要である。その手法として、第4章、第5章で実践したケーススタディから得られた知見により、リスクコミュニケーション手法をPDCAサイクルとして捉えた手法を提案する。この手法が行政の効果を向上させることは、防災におけるリスクマネジメントをタイプに違う2地区において実践したことにより実証されつつある。

### 1)) 行政懇談会構成メンバー

各地域振興局管内の各市町村から、それぞれ常任委員（公募）として2名、行政とあわせて10名から15名の構成とする。会に参加する非常任委員は、予め文書による届け制として参加を認めることとする。懇談会の長は、住民からの選出が適当と考える。

### 2 開催時期

開催は、四半期毎の年4回程度としたい。第一四半期では、政策（施策・事業）の説明と対する問題・課題の整理、リスクを回避するための方策の議論の場とする。第二、第三四半期では、政策（施策・事業）の執行、第四四半期では、執行したことによる方策、リスク回避の検証を行い、次の展開に備える。

## (2) 本庁における行政懇談会

本庁では、主に熊本市内における行政執行上の問題・課題について、議論する場とする。そのイメージを図5.4に示す。

本庁における行政懇談会は、2010年9月に関係各課と熊本大学の情報交換会が開催されている。ここでは、防災から一歩踏み出し、まちづくりという視点から県の関係各課と熊本大学がどう連携して関わりを持っていくか意見交換を行っている。今後、さらに情報交換をしていくこととなった。

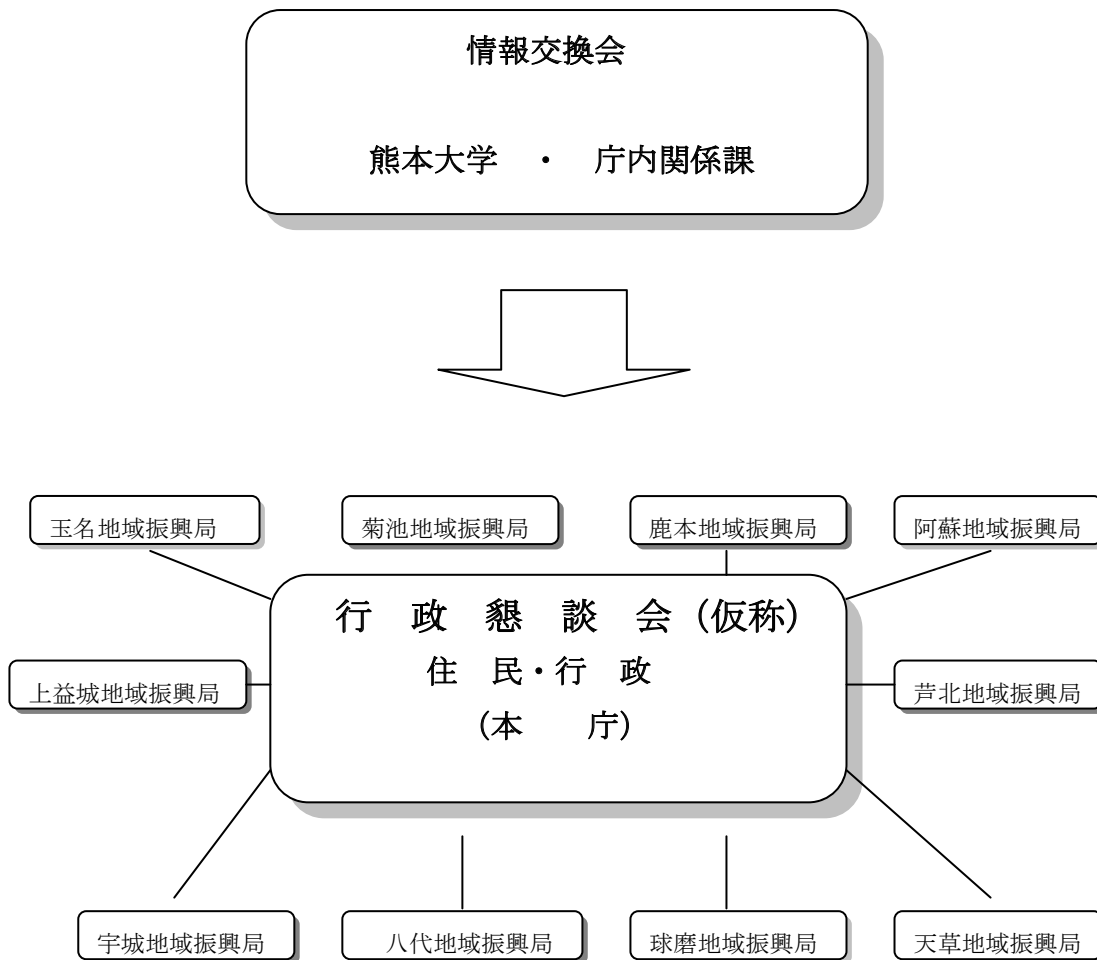


図 5. 4 県全体における構成イメージ

### 1) 行政懇談会構成メンバー

構成メンバーは、熊本市内から公募による常任委員5名、県全体から公募により5名を選出し、行政は各部の次長をあてる。

### 2) 開催時期

開催時期は、振興局と同じく四半期ごとに開催する。(開催理由は同じである)

## 5. 5 まとめ

本研究では、災害リスクマネジメントを有効に実践した2つの事例から、地域の信頼関係、絆などのソーシャルキャピタル（社会関係資本）が高まり、「地域力」の向上が図られつつあることが確認されている。今日の地方自治体は、住民の多様な行政に対するニーズに応えるため、「地域力」を高めて住民とともに課題に対応することが必要である。そのための手法として、「地域力」を活かした行政経営を提案したが、その過程における留意点を整理する。

- (1) 行政リスクマネジメントを継続して実践していくには、人づくりが重要なポイントである。行政としては、地域のリーダーを核として、地域と継続して対話（行政リスクコミュニケーション）の場を持ち続けることが、必要不可欠である。対話（行政リスクコミュニケーション）を継続することにより、想定される行政のリスクを可能な限り抽出し、その対応策を予め検討・実施するとともに、その結果を評価して事前対策の改善に結びつけることができる。このことにより、県政の発展と県民の幸福量の最大化を図ることができる。政策を実行することによる効果、つまり、地域価値の段階的な向上が具現することになる。
- (2) 対話（リスクコミュニケーション）の場、いわゆる、行政懇談会に参加できる人は、地域住民の一部である。行政懇談会における情報や議論された内容について、参加者以外の住民に告知することは、情報の共有や欠席者の行政に対する参加意識を継続することになる。その手法としては、県のホームページ、ニュースレターなどが考えられる。これは、次の懇談会への参加に繋がるものとする。
- (3) 懇談会では、住民との間で情報提供と収集、議論を繰り返すことによる双方向性の確保は、住民と行政の相互信頼が醸成すると考えている。懇談会に出された意見、要望に対しては、行政として明確に回答すべきであり、このことが、さらに、信頼の連鎖になり行政が継続していくことから、県民の幸福量の最大化に効果があると考えている。

県民の幸福量の最大化を進めるには、行政リスクマネジメントの効果を定量的に計測する手法が必要である。その手法として、Q.O.L（Quality Of Life）に基づいた評価項目や指標を設定することを考えている。代表的な指標としては、林ら<sup>11)</sup>は、新国民生活指標（Peoples Life Indication : PLI）を参考に、社会資本整備前後における生活の変化の計測を行なうために、「経済雇用機会」、「生活サービス機会」、「快適性」、「安全・安心性」、「環境低負荷性」の5つの項目を提案している。今後は、この考えを基にして、行政リスクマネジメントの定量的な評価を行っていく予定である。



## 参考文献

- 1) 熊本県：熊本県財政再建戦略，2009
- 2) 熊本県：熊本県政策評価システムに関する要綱，2009
- 3) 小林潔司：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（多々納裕一，高木朗編頸草書房，pp.3-21,2005
- 4) 多々納裕一：災害リスクの特徴とそのマネジメント戦略，社会技術研究論文集，Vol.1,pp.141-148,2003
- 5) Plate,E.J:Flood risk and flood management ,J.of Hydorology ,Vol.267,pp.2-11,2002
- 6) Falconer,R.A and Harpin ,R:Catchment flood management,Water International,Vol.30,pp.5-13,2005
- 7) 山田文彦，柿本竜治，山本幸，迫大介，岡裕二，大本照憲：自然災害科学，27, pp.25-43, 2008.
- 8) 柿本竜治，山田文彦，田中健路，山本 幸：土木計画学研究・講演集 Vol.40，CD-ROM(327)，2009.
- 9) 宮西悠司：都市計画，143， pp25-33， 1986
- 1 0) 山内直人，大阪大学 NPO 研究情報センター，2005
- 1 1) 林良嗣，土井健司，杉山郁夫：都市計画学論文集，No.751/IV-62， pp.55-70， 2004.

## 第 6 章

### 結 論

世界では、地球の温暖化によると見られる異常な気象状況から、降雨災害、土石流災害が多発している。2010年にも中国や、パキスタン、インドなどでは土石流による甚大な被害があったばかりである。我が国でも、最近では各地で時間雨量 100mm を超える降雨があるなど雨の降り方に変化が見られ、防災に関する対応策の変更が必要ではないかと考えられている。地球温暖化によると見られる気象変動、過去の災害と防災に対する対応状況などを踏まえ、これからの時代にあった災害に対する防災から減災への地方行政政策と経営が必要であるとする。その手法が土木分野に限らず他の行政分野である、商工、農政、福祉、環境、交通などにおいて、行政を執行するうえでの問題・課題の解決と、行政効果を持続するための方策となり得ると考えている。

災害対策における減災については、行政と地域住民が協調してハードとソフト（防災教育、避難訓練など）対策を実施し、地域（防災）力の向上と被害の最小化を目指す、「防災」から「減災」への方向転換が進められている。<sup>1)</sup> 水害を単に自然現象としてではなく、人間社会の中で発生する社会現象として捉え、水害リスクマネジメントとして防災・減災計画を扱う新たな手法が提案されている。<sup>2)</sup> <sup>3)</sup> 水害リスクマネジメントを実践する上で、行政と住民と専門家が水害のもたらすリスクについて、コミュニケーションを繰り返し行ない、地域（防災）力を高めていくこととしているが、そのような実践事例は十分に蓄積されておらず、学術的な研究例は非常に少ない。

地方行政においては、多様化する住民のニーズに応えるため、学識経験者、住民、行政などを構成員とする審議会、委員会等において提言する場が設置されている。しかし、この場では一過性の議論、提言となっており、継続して議論・検証することによる行政の効果、つまり、行政の執行による地域価値が継続して向上するというスパイラルアップは見られず、その研究例もほとんどない。

本研究では、住民・行政・大学間の双方向のリスクコミュニケーションを活用した地域ワークショップを通して地域災害リスクマネジメントを行っていくことにより、地域コミュニティにおける地域（防災）力の向上を図る手法の開発と実証を目的としている。さらに、本手法の基本概念を地方行政全般へと展開する方法を検討することも目的としている。地域（防災）力の向上にはソーシャルキャピタルの熟成が必要と考えており、PDCA サイクルが有効であること、その定量的な評価基準についても方向性を検討してみる。

以下、各章において得られた研究の成果を要約して本論文の結論とする。

まず、**第1章**では、「防災」から「減災」への転換、災害リスクマネジメント、地域（防災）力の3つの視点から既往の研究を概観し、本研究の位置づけと必要性を明確にするとともに、学術的・社会的な意義を示した。

次に、**第2章**では、不知火町（現宇城市）松合地区と水俣市宝川内集地区における災害の避難行動では、2事例とも以下の2点についての共通点が見られた。

- ①災害時の初期行動には、「共助」の体制
- ②「正常化の偏見」

今回の2事例を分析・検証した結果、今後リスクマネジメントを研究していくために参考となるのは、一点目として、初期行動として地元の住民で構築する「共助」の体制が必要であることと考える。

「共助」の体制を構築して持続していく手法としては、地域の住民が主体となり、災害に対するコミュニケーションの場を持つことである。それには、地域住民同士の常日頃からの近所付き合いが大事であり、ここから災害弱者に対する配慮も育まれてくる。この点は、中山間地域ではまだ強い絆が感じられるが、都市地域では希薄になりつつある。「共助」は、今までの大きな災害の事例からしても、「減災」のためには非常に重要な要素である。二点目は、災害は自分には起こらない、このような災害は発生しないかもしれないという「正常化の偏見」を解消することである。このためには、住民に対して災害の怖さ、備え、訓練を怠らないような取組を持続的に行なうことが必要である。それらの検証を通して、本研究では、リスクコミュニケーションを中心としたワークショップをPDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルの各ステップに位置づけた地域災害リスクマネジメントの実践フレームを提案した。

**第3章**では、二級河川坪井川流域の熊本市壺川校区を対象としてワークショップ形式の災害リスクコミュニケーションの提案とその実践を行い、水害に対する地域（防災）力の向上を目的とした実践的な研究を行った。今回の研究では、PDCAサイクルの1巡目として、水害に対する地域（防災）力の向上を目指すために、ワークショップや想定水害シナリオを用いた避難行動実験（社会実験）などを災害リスクコミュニケーションの一環として実施する手法を提案して実施した。アンケート調査の結果、ソーシャルキャピタルが希薄と云われる都市部においても、災害リスクコミュニケーションを実施することにより、“住民の自助や共助の意識を高揚させる”有効な手法であることを検証できた。この地区における災害リスクマネジメントの実践は4順目を迎えており、防災を目的として他の行政に関する議論もできつつあるなど、行政全般への広がりを見せていることが確認できた。

**第4章**では、県内の典型的な山間部である山都町菅地区において、地区の住民とのリスクコミュニケーションを実践することにより、大学、行政、NPO、ボランティアとの連帯感が生まれて信頼関係を構築できたと考えている。この関係から、地区の大きな課題である災害時要援護者を支援する災害時要援護者支援計画を策定することができたこと、地区のソーシャルネットワーク調査を行い、菅地区の全居住世帯の状況を把握し、世帯カルテを纏めることができたことから伺える。ワークショップ形式の災害リスクコミュニケーションをPDCAサイクルとして継続し、絶えず地区の住民と情報を共有し議論を行なうことにより、地域（防災）力が向上したと考えている。山都町菅地区は、元々ソーシャルキャピタルの高い地区であるが、地区の住民同士でも、共通の目的である防災に関しての集まりを通して、さらに、地域共同体としてのまとまりが強くなってきている。高齢化率が高い地区ではあるが、その不足を補完する熱意が見られている、つまり、「地域力」が高まってきたものと考えている。

今回は、防災に関してワークショップ形式の災害リスクマネジメントを実践してきたが、その目的を達成する過程において、福祉関係の民生委員と住民との協働から、災害時要援護者支援計画を策定するなど、「地域力」が確認できつつあると考えている。「地域力」が高まっていくことにより、行政を執行する過程における問題・課題に対して、住民と行政が協働して解決することができる、あるいは、その方向性を導くことの可能性があることが具体となってきている。

**第5章**では、リスクコミュニケーションを通じた災害リスクマネジメントの実践・継続が、脆弱化した地域力やソーシャルキャピタルを定性的に補強できる点に着目している。地域力が豊かになれば、地域住民の生活の質が変化することが予想される、いわゆる、県民の幸福量に変化が表れ、最大化する手法を考えることができる。そこで、地域力を「地域の問題解決能力」、「コミュニティガバナンス」、「生活の質 (QOL : Quality Of Life)」、「ソーシャルキャピタル」の4つの要素で捉える。本研究では、ワークショップ形式による地域住民との対話(行政リスクコミュニケーション)をベースとしたPDCAサイクルに基づく行政リスクマネジメントを地方行政経営の方向として提案した。災害リスクマネジメントを有効に実践した2つの事例から、地域の信頼関係、絆などのソーシャルキャピタル(社会関係資本)が高まり、地域力の向上が図られつつあることが確認されている。今日の地方自治体は、住民の行政に対する多様なニーズに応えるため、地域力を高めて住民とともに、課題に対応することが必要である。そのための手法として、「地域力」を活かした地方行政経営を提案したが、その過程においては、人づくりが重要なポイントであり、行政として、地元と継続して対話の場を持ち続けることは大きな課題である。

また、県民の幸福量の最大化を進めるには、行政リスクマネジメントの効果を定量的に計測する手法が必要であるが、Q.O.L (Quality Of Life) に基づいた評価項目や指標を設定することを考えている。代表的な指標としては、林ら<sup>4)</sup>は、新国民生活指標 (Peoples Life Indication : PLI) を参考に、社会資本整備前後における生活の変化の計測を行なうために、「経済雇用機会」、「生活サービス機会」、「快適性」、「安全・安心性」、「環境低負荷性」の5つの項目を提案している。今後は、この考えを基にして、行政リスクマネジメントの定量的な評価を行っていく予定である。

**第6章**では、以上の研究から得られた知見をまとめ、本論文の結論とした。

## 参考文献

- 1) 玉井信行：減災を目指す河川計画とは，豪雨・洪水災害の軽減に向けて（辻本哲郎編），博報堂，pp.23-50,2006
- 2) 小林潔司：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（高木朗義，多々納裕一編），頸草書房，pp.3-21,2005
- 3) 多々納裕一：災害リスクとそのマネジメント，防災の経済分析（高木朗義，多々納裕一編），頸草書房，pp.72-106,2005
- 4) 林良嗣，土井健司，杉山郁夫：都市計画学論文集，No.751/IV-62，pp.55-70，2004.



## 1 九州における最近の異常気象とその傾向

災害による被害を軽減することを考えるうえで、その原因となる気象について最近の傾向を注視することは最も重要な事である。ここにその傾向について述べる。

最近の九州地方では、夏日や猛暑日となる暑夏が多くなっている。2010年（平成22年）の夏も各地で高温の記録を更新し、社会活動や経済活動に影響が出てきている。多くの人が、このような異常気象が増えているのではないかと、今後、さらに異常気象が増えるのではないかと危惧している。地球の表面では、大気を十分に長い時間にわたって平均して導かれる状態を気候、その変動を気候変動と呼んでいる。

気候変動の要因には、「自然の要因」と「人為的な要因」がある。「自然要因」のなかには、太陽活動の変化や、海洋の変動、火山の噴火による大気中の微粒子（エアロゾル）の増加のほか、大気自身に内在する比較的短周期の自然変動がある。「人為的な変動」には、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の増加など温室効果気体の増加、人間活動に伴う森林破壊や都市化の影響（ヒートアイランド現象）などがある。

関心が高まっているのは、この「人為的な要因」の温室効果気体の増加による気候変動である。20世紀にはいつてからは石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料の使用が急増し、二酸化炭素などの温室効果気体の大気中の濃度が急激に増加している。20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果気体の濃度の増加によってもたらされた可能性が強く、気候システムの温暖化には疑う余地がないと結論付けている。地球の平気気温が過去1万年になかったスピードで上昇し、人類にとって極めて重大かつ深刻な課題のひとつが一般的に言われている地球温暖化問題である。地球規模で気温が上昇すると、海水の膨張、氷河・氷床などの融解による海面の上昇や海岸の浸食、自然生態系、農業・林業などへの深刻な影響が予想される。気候変動によって地球上の各地で水の循環が影響を受け、洪水が多発する地域がある一方、渇水や干ばつに見舞われる地域も出てくるなど、異常気象の頻発も予想される。

ここでアメダスのデータから短時間強雨の発生傾向をみると、アメダス地点で時間降水量が50mm以上、80mm以上となった1地点あたりの年間の回数を図1.1に示す。アメダスデータは、一般的な空間的な広がり小さい短時間強雨などの極端な現象の出現傾向を見るには有利である。この図から、有意ではないがいずれもわずかに増加傾向にあることがわかる。隣り合った10年間の平均は、いずれも少しずつ増加してきている。このことからアメダスで見える限り、短時間強雨の回数は、ここ30年間でわずかながら増加傾向にある。図1.1にアメダス地点で1時間降水量が50mm以上、80mm以上となった回数を示す。<sup>1)</sup>



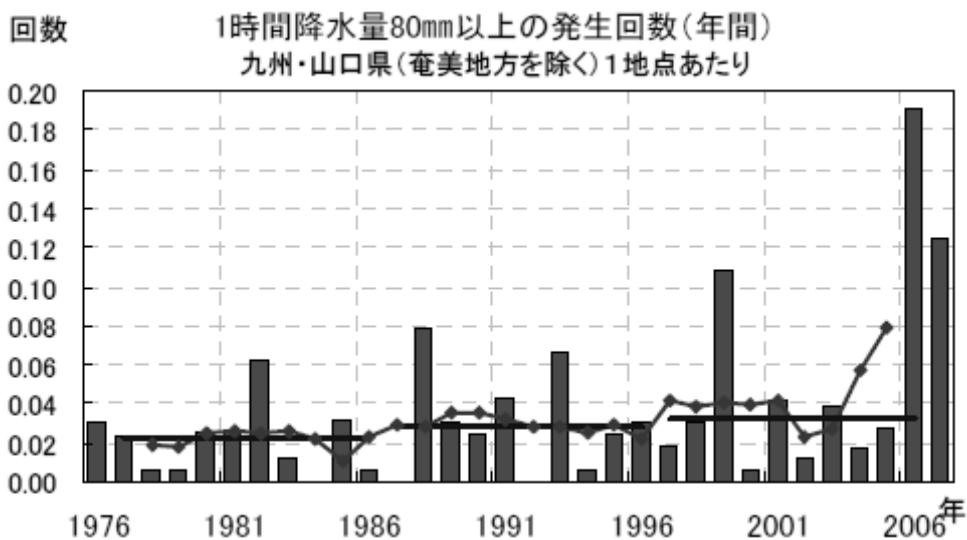
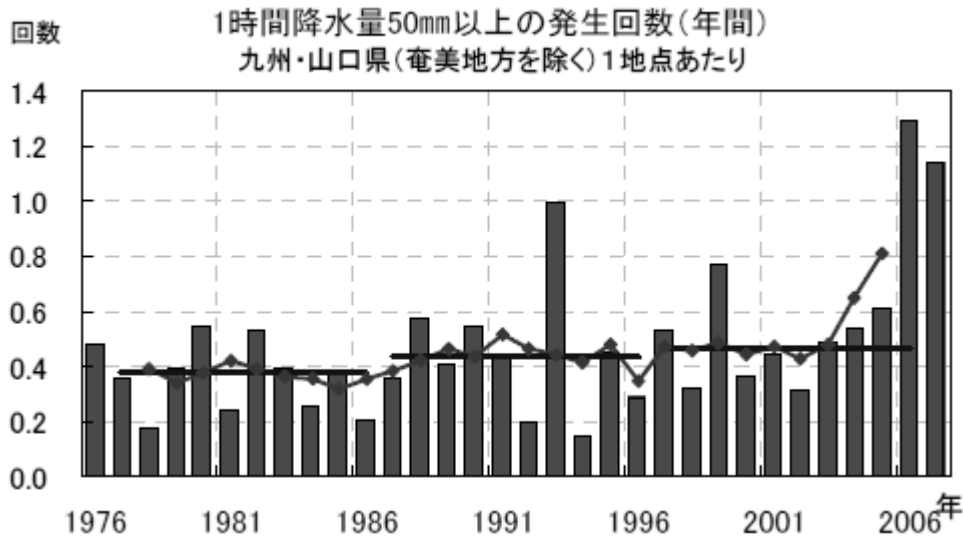


図1. 1 アメダス地点で1時間降水量が50mm以上、80mm以上となった回数

出典：福岡管区気象台

## 2 熊本県における最近の災害の傾向

1998年は、6月の梅雨時期に天草地方で降り続いた豪雨は、各町で軒並み300mmを超えて、家屋床上浸水・家屋床下浸水25棟、がけ崩れ10箇所などの被害があった。災害による年間の公共土木施設災害は、約62億円であった。

1999年は、なんとといっても9月の台風18号（以下「台風9918号」という）による被害が甚大であ

った。9月24日午前4時ごろ牛深市に上陸して最大風速66.2m/sを記録し、5時前には天草諸島を通過して6時頃には中心気圧950hpa、最大風速40m/sの勢力を保ったまま熊本県の北部に上陸した。この台風の進行方向右側に位置する八代海北部沿岸では、大規模な高潮被害が発生した。特に不知火町（現宇城市不知火町）は、死者12名、家屋全壊47棟、家屋半壊30棟、家屋床上浸水163棟、家屋床下浸水100棟などの悲惨な状況であった。この災害による被害総額は、約81億円であった。また災害による年間の公共土木施設災害は、約192億円であった。

2000年は、8月18日の午前に県南部を中心に激しい雨が降った。午前の降り始めから18日の正午までの総雨量は、水俣で、318mm本渡で268mm、田浦で261mmなどとなった。災害による年間の公共土木施設災害は、約38億円であった。

2001年は、6月5日に入梅して6月18日から30日、7月5日から21日にかけて県下一円において豪雨となり、特に、6月29日未明から断続的に激しい雨が降り、菊池郡旭志村の鞍岳では同日午前3時まで時間雨量95mmを観測した。災害による年間の公共土木施設災害は、約29億円であった。

2003年は、県の南部水俣・芦北地域において、7月20日の梅雨末期に発生した湿舌という現象により記録的な豪雨となった。水俣市の深川雨量局では、時間最大雨量91mm、日最大24時間雨量397mm、連続雨量493mmという猛烈な雨を記録した。この雨により水俣市の宝川内集地区、深川新屋敷地区では土石流が発生して、死者19名、家屋全半壊22棟に及ぶ大災害となった。この災害による被害総額は、約176億円となった。災害による年間の公共土木施設災害は、約64億円であった。

2005年は、7月に梅雨前線の活発化に伴い8日から10日にかけて熊本県全域にかけて大雨になった。北部の阿蘇・鹿本地方において記録的な集中豪雨を記録して河川の氾濫や多量の流木が流失するなど甚大な被害があった。9月には九州を縦断した台風14号により、球磨郡水上村では降り始めからの総雨量は932mmに達するなど、球磨地方を中心として継続的に強い雨に見舞われた。災害による年間の公共土木施設災害は、約128億円であった。<sup>4)</sup>

## 参考文献

- 1) 福岡管区气象台、長崎海洋气象台、沖縄气象台：異常気象レポート、九州・山口県・沖縄版2009、pp.1-38,2009
- 2) 熊本県：熊本県水害レポート

## 付録-2

### 1 不知火町松合地区における体験談

#### (1) 西地区 A さん (女性 : 当時 61 歳)

23 日は彼岸の中日ですね。22 日の夕飯ば食べてから、台風の準備ばしたっですたいね。私が 10 歳の 11 月の 15 日に、あすこの家に移ったですもんね。それから、夏になると、ちゃんと小さかときから、親から台風のときの逃げる準備を躰けられとりました。(中略)

4 時半のニュースでアナウンサーの人が一言二言しゃべったら、映像が乱れたっですよ。(中略) そいたら、プーンと灯油の臭いがして「おかしいね。こんなときに灯油の臭いのすって。風で倒れたっばい」(中略) 電気はついたばってん、テレビがはっきりせんうちに、今度は、本格的に消えたっです。そんな時が 35 分か 40 分と思うとですたい。わぁこぎゃんしとったちゃでけんと思うて、タオルとおにぎりと懐中電灯とバッグば持ったとです。(中略) 段々畑を走って登って、〇〇さんところに行ったとです。(中略) 私があすこの家に行ってドアば閉めたっつと、潮にサッシば割ってワックと上から行ってきたつと一緒にだっですよ。そして、〇〇子さんがいの表に、私もぼって上がったですたい。長靴のまんま。(中略)「何か捕まえて乗らんば、〇〇子さん、おどんたちやうんぶくるるばい」といいよったところに、昔の茶ピツ、海苔箱ていうですか、浮かって流れて来たですたい。だけん、2 人で、それば一二の三で足で沈めようとしたっですつが、1 回くりつとまわってひっくり返り浮いたですもんね。(中略)「おら、どうせ泳ぎきらんけん、あたばかり助かって」て〇〇子さんが云わすとですたい。そっで、「そぎゃんこつ云いなすな。一緒にいきらにや、生きときは」て云うたっですたい。そっでん、「南無阿弥陀仏」ばかり唱えらすとですたい。(中略)「〇〇子さん、今の内、助かる。一緒に生きろう」て言うてから。ばって、流れの速ようして出られんとですよ。

#### (2) 永尾地区 B さん (男性 : 当時 59 歳)

最初は 3 時半頃、石か何か飛んできて玄関の戸が割れたっですよ。そんな時にや、長女も結婚しとりましたが家に避難にきとったです。それに、次女はまだ結婚せんで家におったわけですもん。娘ん子ばかりですけど、子供 3 人と私たち 5 人でですね。(中略) 午前 5 時 35 分か 40 分ぐらいだっつと思ひます。チョプチョプしてきたっですつねえ。足元に。そっで、「おーい、水のきたっぞー」ておめいたっです。したら、みんな見にきたわけです。途端に「ウォー」て鈍か音をたてて、潮がきたわけです。もう、戸も何もうっぱずして、そんな時は分からんだっつですばってん、トモの 7 3 メートル決壊したわけです。(中略) 潮がきたつと一緒に「みんな、逃げー」ていうたっつですばってん、いっぺんに来たつですけん何処逃げようがなかでしようが。みんな、そこの流し台に乗って避難しとったわけです。(中略) 娘達や、「外も危なかつたけん、ここに居たほうがよかよ」て私に云うわけですよ。で、また、そこにじっとして居たつです。そっで、娘が消防署に電話ばしたっですよ。ばってん消防署に電話ばしましても何処も一緒だもんだけん、役場に架けてくれていうでしよ。で、役場に架けても役場は消防署というし、らちがあかんとです。5 時 50 分ぐらいだっつと思ひます。2 番目の娘が警察に勤めとつですけんね。警察の事務に。そっで、機転をきかして携帯で架けたわけですよ。ばってん、このころはもうこの辺りは全部潮につかつたつですけん、警察もどぎゃんしようはなかつたですたい。3 0

分くらいして潮が引き始めましたね。そんな時潮の止まったごたっですよそんな時、戸ばこじ開けて、外のちょっとした高みに避難しとりました。(中略) トモが決壊せんばこういうこつはなかったと思います。うちが潮が引いて、先の〇〇さんとか〇〇子さんあぎゃんへんが心配なつたけんですね。私一人、着の身着のまま瓦礫のやまば超えて行ったわけです。〇〇さんが一人で住んどんなはつたけん。(中略) こがん体験から、家族はバラバラにおらんで、ひとつに固まっとらなんて再確認しました。あがん時は自然に固まります。大勢がよかですね。

### (3) 仲地区 C さん (男性：当時 70 歳)

朝の 5 時 55 分頃に新聞配達から戻ってきたっです。5 時 55 分で時計が止まっとったですもん。私が戻った時や、もう水の来とったですもん。(中略) 昔、樋門の壊れて、木の扉だったけんですね。〇〇さんの団長しとらしたときでした。私が勤めとった〇〇製作所に電話して「〇〇君ば帰してくれ」て言わたつに会社は「出来ん」て言わたら、「村中あげん出てしよつとに、何ちゅうこつか」ていうておごらしたっです。して、帰ってきた時にやもう浸かってしもとったです。(中略) 樋門やつがうっぱずれたです。そんな時の加減しとるもんだいけん、潮はここまではこんていうて先入観念もとるもんだいけん、自分の背のたたん潮の来るなんて思いもせんですもん。

### (4) 仲地区 D さん (女性：当時 65 歳)

(中略) そしてですね。ボランティアの方が来てやりましたですよ。で私は、やっぱり気の毒っかけん、ジュースを買うたり、パンを買うたり、走り回りよつたですもん。あの人たちは交代でこらすけど、私はもうずっと一緒ですよ。もう帽子もかぶれない忙しさですよ。血圧を測ったら、200 以上ですよ。寝とらないかんといわれたけど、寝とるところじゃなかったですよ。その人達にも出さなんけん。夜は違う家にかなんけんし。ボランティアの人に任せるわけにはいかんし。こっちが頼むほうだから。コンテナを運んだり、いろいろしているうちに倒れてしまって、救急車で運ばれました。

10 月 11 日に救急車で運ばれました。〇〇病院に運ばれたですよ。1 月に退院しました。いまだに病院に通っています。

あ、これもあつた、あれもあつたと言わなんこつがありますけど、いま覚えているのはこれだけです。過労とストレスがたまつて、脳梗塞状態になりました。

## 2002、不知火高潮災害誌から抜粋

## 2 住民の避難行動等

不知火町松合地区の住民の避難行動と台風の状況について、時系列的に述べる。この行動の経過と、行政、消防団活動などから今後の避難計画の作成に参考となる事柄がないか検証を行なう。

### (1) 住民の避難行動

日	時間	台風の状況等	住民の避難行動等
9月23日	10時50分	台風18号は那覇市の北北西約180kmの海上を15km/sの速さで北に進行中。	—
	17時20分	台風18号は24日の明け方から昼前にかけて熊本県にかなり接近。大雨や高波、高潮に注意。	—
	19時00分		1家族が就業センターに自主避難する。
	22時30分	21時には枕崎市の南西約210kmにあり、25km/hの速さで北北東に進んでいる。熊本県は暴風域に入り、大雨、暴風、高潮、高波に警戒。	—
9月24日	00時15分		2家族が就業センターに自主避難する。
	01時40分	23日24時には枕崎市の西北西約140kmの海上を30km/hの速さで北北東に進んでいる。	—
	03時30分	03時には熊本県のほぼ全域が暴風域にはいる。牛深市で最大瞬間風速66.2m/sを記録する。 龍ヶ岳町で高潮発生	町内で風が強くなる。 町内で停電する。

04時30分	高潮発生	町民から床上浸水のため救援要請（松合，永尾，救の浦，塩屋浦，高良，御領）
05時00分		松合地区で4家族が就業センターに自主避難
05時00分		
05時00分		松合地区就業センターに避難者50名

（不知火町：不知火高潮災害誌，2002年より抜粋）

## （2）不知火町（現宇城市）の災害に対する対応

次に，台風9918号に対する不知火町（現宇城市）の対応について時系列に示す。

日 時間	災害対策本部の活動等
9月22日 15時00分	県防災行政無線による気象庁発表の情報を受けて，町関係課事前協議（総務，建設，産業課）
23日 09時00分	災害関係課災害対策協議（町長・助役・総務・建設・産業・保健福祉・水道課）
24日 00時30分	対策本部員が町内を巡回（松合地区，不知火地区）
04時20分	町民から救援要請（高良浜，蕉夢苑）を受け，消防団に連絡
04時30分	町民から床上浸水のため救援要請（松合，永尾，救の浦，塩屋浦，高良，御領） 町から宇城消防本部に被害状況報告と出動を要請

		本部で救助方針の確認（人命優先，二次災害の防止）
	04 時 35 分	第 3 分団各班へ出動要請 第 3 分団各班に地区内被害状況調査と一人暮らし世帯の確認を依頼，明け方を待って出動予定で待機 高良地区被災者 3 名を高良消防団が公民館へ避難誘導
	05 時 00 分	県防災無線使用不能となる．電話不通
	06 時 00 分	国道 266 号道路寸断で対策本部は動けない．松合地区の町職員及び消防団各班からの応援到着（100 名）
	06 時 30 分	最初の遺体収容
	07 時 00 分	町職員による被害状況調査及び応援依頼
	08 時 30 分	町長から県事務所に自衛隊派遣要請 全課長による緊急対策会議
	08 時 40 分	松合に現地対策本部設置（本部長浦上助役）
	09 時 10 分	町職員による町内全体被害調査を実施
	15 時 00 分	町建設業協会にライフライン（生活道路）の確保依頼
	19 時 00 分	就業センターで死亡者の仮通や
9 月 25 日	08 時 30 分	町災害対策本部（全課長）
	09 時 00 分	九州松橋営業所に停電解消依頼
	10 時 00 分	日赤からの救援物資配布 災害調査の再調査

21 時 00 分	町建設業協会によるライフライン確保と被災ゴミ廃棄物処理の応援要請
9 月 26 日	現地対策本部と社会福祉協議会でボランティア受付
9 月 30 日	被災者生活支援相談所受付
10 月 2 日～3 日	全町職員ボランティア出勤
10 月 31 日	災害対策本部解散

(不知火町：不知火高潮災害誌，2002 年) より抜粋)

### 3 水俣市宝川内川集地区住民の体験談

#### Aさん夫妻へのヒヤリングから

##### ・当日の天気

雨が降り始めたのは夜中 12 時過ぎごろからだったと思います。前の日は天気は晴天ではなかったけど、曇りでちょっと小雨がかったような天気でしたけれども、水俣では花火大会があって、花火ができないような状態ではなかったということですね。そうです。まったく予想されるような天気ではなかったです。

(中略)

もう時間的にはみんな休んでいたところですね。私たちも、途中のことはわかりません。眠っていたときに起きたから。とにかく土砂降りの気配がして、これはひどいなと気づいたのがもう 3 時頃ですから。まったくそういう土砂降りになるとは思いもしませんでした。

##### ・Aさん宅周辺の状況

3 時頃起きて、これは大変雨がひどいなという感じがしたし、また雷もなって、かなりひどかったです。起きて、そのときは別に避難するとか何かということは全然考えなかったものですから、とにかくひどいなと思って、このままでは災害が起きるなという感じがしてきたのはもう 3 時半過ぎですね。私らが実際にそう思ったのは、4 時前になってからです。私の家はちょっと高台のほうで川からずっと離れたところだから、別に水害とかはいつも心配していませんでしたから。目立っても川の水が溢れて水害を受けるような場所ではないものですから、その点では安心していましたが、とにかくひどいということで。4 時過ぎだったですか、とにかく雷とものすごい音がしました、土砂の、石が流れる音だったのか、木が折れてぶつかり合う音だったのか、今考えればそういう音に混じって聞こえたと思いますけれども、とにかく雷と一緒にものすごい音がしたものですから、これはもう大変だと言うことで。何か、地響きもしてきたし、家全体が地震みたいにぐらぐらと言う感じがしてきました。私はそのとき一歩も外に出ませんでした。私たちがそれに気づいて、そういう状態になった



ものだから、これはもう大変だ、避難しなければいかんということで、家の権利書とか貴重品がありましたから、家のかばんに入れてそういう準備をしていました。それでもすごい音と一緒に、ば一とやってきましたものね。私たちは奥のほうで休んでいて前のほうにはいなかったものですから、こちらの部屋に出てきてお縁を見たときにお縁が跳ね返されて、外れて流れていきました。そのときに、雷と一緒に外が見えたわけです。それで外を見たときに、もう気づいたときには隣の家がなくなっていました。雷の光でぱっぱっと光るときに見た目が、そのとき「隣の家がなくなっとう、下の家もないみたいじゃ」とうちのがいうものですから「そげんことあるもんか」と言って、土石のそういうことを全然知らなくて、状態をまだ把握していなかったものからです。

(中略)

いや、雷がひどかったものですからテレビはつけません。家はよく雷でテレビがやられていました。何回か被害があって。それでも雷が鳴ったら絶対にテレビはつけないという感じでいたものですから。雷がなるとちょっと、それでテレビが焼けたりするものですから。私もそれで2,3回やったものですから、雷がなり時はもうコンセントを抜くと言うような感じです。テレビは見ておりません。ここ年々と言うか、10年前までの間ですね。2回は確実に被害を受けましたから。

(中略)

そのときはもう大変な事態になっていると思ったものですから、隣もなくなっているし、家もちょっと見えないという感じでしたから。それでも外に出て、水の意流れとか何かを見て、いっぱい流れていたものですから、もう外に出て下の道にも出られないです。道がもう川になっていたものですから。とても、出てもこれは危ないと思いました。庭まで出ただけで、後ろのほうは山ですから、後ろに行ってもちょっと山が崩れるとか、そういう心配があるものですから。山のほうにもいけないし、下のほうにもいけないということで、これは自分の庭にいるしかないなと思いました。

(中略)

確認と言うか隣の家がないものですから、中の人は何処に行っただろうかとか、そういう確認ですね。避難しているのか避難していないのかわからないものですから、まったく流されたとも、家はなけれども、子供たちとかいろいろな人たちは何処に行っただろうかということで、いろいろ確認をしてみました。でも、そこにいる人は確認しても分からないですね。みんな見ていたわけではないものだから。いきなり土砂が流れてきて、慌てて出てきたというような感じですから。

(中略)

消防に人たちが出ていたのが夜中、消防の回ってきたのは分かっています。家にも回ってきましたから。そのときが、家の中に私らがいましたから4時か4時半ごろですね。それで明るくなってからだから5時半ぐらいですか、ちょっと薄暗いような感じで明るくなってきました。そのとき確認と言うか、本人、家族とはなかなか会えないものだから、あそこの家族はどうしたんだろうかということで、向かい側の家、高台のところに5~6人見えましたね。その間は川が土石流になって水が流れているものだから、渡れない状態で。

## ・集地区の危機意識，土石流の認識

今までの例から言うと，宝川内に120戸ぐらいありますけど，集が一番安全なところかと．場所的にも広いと言う感じでみんないました．こんなひどい雨は初めてです．土石流は全然考えていなかったですね．川の水が多くなるということだけは予想してりました．「土石流地帯」と書いて，看板は上のほうにたっていましたけれども，その土石流がどんな土石流か，私たちも・・・わからなかったです．「誰がその看板を立てたの」と私は言っていましたからね．危険地帯というかそういう．それまでは見ないです．その立て札が立っていたのはきずいていました．山に行くたびに看板が立っていましたから．「その看板はどこから立てたの」と私が聞くけど，みんな，まだだれも・・・小さな，何かそんなものが立っていたなというぐらいしか見ていないですね．あやはり，川だけは用心していましたね．川が溢れないと，被害はないものと思っていたものですから．

### 2003年7月水俣市土石流災害における災害情報の伝達と住民の対応より抜粋

## 4 住民の避難行動等

### (1) 住民の避難行動

今回の土石流災害により被災された状況と避難行動について，図2. 11による家屋番号により概要を述べる．被災時は，気象の予測や雨量，水位などの情報提供や避難勧告などの災害情報伝達もないような地区が孤立した状況下での避難行動であり，まさに自助，共助の力がどう働いたかを検証してみる．

家屋番号 (図-11)	日時	避難状況等	被害等
①	7月20日	3人家族(親子)．避難はしていない． 避難するところがないため，在宅して生存．	人的被害なし 家屋半壊
②	7月20日 4時	4人家族(親子)．水がでたため，水俣市深川の実家に車で4人で避難． 川の水が増水したことに気づき，早めに避難して生存．	人的被害なし 家屋全壊
③	7月20日 4時ごろ	6人家族(親子2世代，孫)④さんからの電話で起き，⑥さん宅に6人とも徒歩で避難．	人的被害なし 家屋全壊
④	7月20日	7人家族(親子2世代，孫)嫁と孫3人は水俣市の実家に泊生存．母は父・息子の誘導で避難して生存．父(親)は，発災時には⑫宅前で被災．息子は消防団員で⑤宅救助時に被災．	父，息子，死亡 家屋全壊

⑤	7月20日	6人家族（父親、娘、息子夫婦、孫、ひ孫）。 父（親）は入院していて無事。ほかの家族は2階にいれば、安全と思い、避難しなかった。その後避難が不可能な事態となったため、自宅で被災。	5人死亡。 家屋全壊
⑥	7月20日	4人家族（親子2世代）。家は高台にあり、水害の危険性はないため避難していない。この家には、③の家族6人、⑦の家族2人、⑧の家族2人の計10人が避難して、全員生存。	人的被害なし 家屋半壊
⑦	7月20日 4時ごろ	2人家族（夫婦）。近所の消防団員に促され、⑥宅に避難して生存。	人的被害なし 家屋全壊
⑧	7月20日	3人家族（親子）。父親は消防団団長で⑤家族救出中に被災。家族2人は⑥宅に避難して生存。	父親死亡 家屋全壊
⑨	7月20日	1人家族。被災された状況がわからない。死亡目撃情報がない。遺体は八代海で発見されたことにより最初に流されたのでは・・・	本人死亡 家屋全壊
⑩	7月20日	3人家族（親子）。自宅で被災して3人とも死亡 1時過ぎまでは電気がついていたのを⑩宅が確認している。	親子3人死亡 家屋全壊
⑪	7月20日	3人家族（親子3人）。自宅の庭で被災したが生存。 家の中には危険と思い、庭に出ていた。 (吉海英機さん宅)	人的被害なし 家屋半壊
⑫	7月20日	6人家族（親子2世代、孫2人）息子は消防団員で⑤宅の救助中に被災して死亡。他の人は被災の場所は異なるが、負傷したものの生存。	1人死亡、5人生存。 家屋全壊
⑬	7月20日	5人家族（祖母、親子4人）。消防団員の父親は、他地区の救援物資をとりにいったが、帰れずに難を逃れて生存。祖母と母親は自宅で被災し、死亡。子は自宅で被災したが、生存。	2人死亡、3人生存。 家屋全壊

⑭	7月20日	2人家族(夫婦). 自宅にて被災したが, 生存. 隣に住む甥に助けられ, ⑮宅に避難.	人的な被害なし. 家屋半壊
⑮	7月20日		人的被害なし 家屋被害なし

(池谷浩ほか：2003年7月水俣市土石流災害における災害情報の伝達と住民の対応から抜粋)

## (2) 水俣市の災害に対する対応

水俣市の土石流災害に対する対応について, 時系列的に示す.

時刻	対応状況など
<b>7月20日</b>	
01時55分	熊本地方気象台 芦北地方に大雨洪水警報を発表
02時07分	上記警報のファックスを受信. 宿直が第1号配備体制職員への電話連絡開始
02時45分	総務課長との連絡が取れ, 総務班長へ連絡
02時55分	水俣で72mm/hの降雨の気象情報ファックスを受信
03時頃	総務課長, 総務班長が市役所に到着
03時14分	土砂災害情報監視システムから警戒を告げるファックスを受信
03時45分	調査・対策班4名がほぼ同時刻に到着. 水俣川の水位は2.5m
04時05分	4時の水俣川の水位2.8mを芦北地域振興局に報告 水俣市内で床下浸水, がけ崩れ, 道路冠水, 自主避難をしたいなどの電話がある
04時15分頃	深川新屋敷地区で土石流発生
04時20分頃	宝川内集地区で土石流発生
04時30分	水俣川の水位が警戒水位の3mを超えて3.6mになったため, 第4号配備体制職員の呼び出しを開始
04時35分頃	深川新屋敷地区で「生き埋めがでた」との情報
04時55分	水俣市長登庁 調査・対策班による現地調査開始
05時00分	災害対策本部設置

05 時 09 分	防災無線により災害対策本部設置の情報と自主避難の呼びかけ
05 時 15 分	水俣警察署に協力要請
05 時 20 分	市内全域に避難勧告を発令
05 時 40 分頃	消防団（6 分団）が宝川内地区の到着，搜索開始して 1 遺体を発見
05 時 57 分	知事に対して自衛隊の派遣を要請
06 時 20 分	市建設業協会に対して協力要請
07 時 10 分	消防団第 3 分団，第 4 分団が宝川内地区に到着，搜索開始
09 時 50 分	避難者等対策として 2,000 食の給食体制を確保
12 時 50 分	災害対策本部記者会見
16 時 40 分	避難勧告解除
7 月 21 日	災害対策本部会議開催
00 時 00 分	各避難所の降雨状況と自宅待機中職員による降雨情報と異常事態
00 時 30 分	に関する情報の収集体制を確立．以降 30 分から 1 時間間隔で情報 収集
03 時 30 分	降雨が激しくなったため，防災無線で自主避難を呼びかけ

**出典：熊本県：平成 15 年 7 月県南集中豪雨災害記録，2004**

ここで熊本県の公式記録である平成 15 年 7 月県南集中豪雨災害記録（2004 年 5 月）に水俣市の初動対応についての検証記録があるので抜粋する。

水俣市は，10 月に関係者を集めて「検証会」を実施し，「水俣豪雨災害の検証と当面の対応」というほう高所を取りまとめた．報告書では，「初動体制の遅れや情報収集，提供の不十分があった」との総括を行なっている．水俣市でも職員登庁の遅れがあった．

水俣市では，01 時 55 分の大雨洪水警報を受けた職員が，最初に登庁したのは 03 時ごろであった．03 時 14 分には熊本県土木部所管の「土砂災害情報」がファックスで送信されたが，参集している職員が少なく見逃していた．また，災害が発生した 04 時ごろには，市民からの災害情報が寄せられたが，限られた職員では十分な対応ができなかった．初動時においては，水俣市と警察，消防本部，消防団との連携が十分ではなかったとある．<sup>11)</sup>

**（3）熊本県の初動対応**

ここで，熊本県の取った初動対応についても検証することにより，今回の住民のとった避難行動に対しての注視すべき事項の参考とする．

時刻	対応状況など
7月20日	
00時50分	熊本地方気象台より大雨，雷，洪水注意報発表（熊本，阿蘇，天草地方）
01時40分	
01時55分	熊本県防災消防課職員3名，県庁で待機開始.
04時17分	熊本地方気象台より大雨，洪水警報発表（芦北地方）
05時57分	熊本県芦北地域振興局からの報告 水俣市でがけ崩れ等の災害発生
05時58分	
06時10分	水俣市長から熊本県知事に自衛隊災害派遣要請の要求
06時20分	県警本部からの連絡 水俣市で死者がでている 熊本県防災消防課から陸上自衛隊第8師団に派遣準備の連絡
06時30分	熊本県芦北地域振興局からの連絡 1世帯4人行方不明，生き埋めの可能性があるが現場には入れない（水俣警察署の情報）
06時40分	
06時55分	熊本県災害対策本部の設置
07時15分	熊本県災害対策本部室員2名を水俣市に派遣
08時04分	水俣芦北広域消防本部から熊本県防災消防ヘリコプターの出動要請
08時36分	熊本県知事から陸上自衛隊第8師団に災害派遣要請（救出・救助活動）
09時00分	
10時33分	熊本県防災消防ヘリコプター 災害派遣現場へ出動 熊本県防災消防ヘリコプターが水俣市総合病院へ収容された負傷者5名のうち1名（少女7歳）を日赤へ搬送
10時40分	
午後	第1回熊本県災害対策本部会議の開催 熊本県防災消防ヘリコプターが女性（80歳）を深川新屋敷地区から八代労災病院に搬送
16時00分	
16時25分	現地の医療体制確保について連絡
20時00分	熊本県水俣保険所食品衛生監視員2名，避難所の炊き出し会場（婦人会館，葛彩館）で衛生指導 第2回熊本県災害対策本部会議の開催 熊本県知事から陸上自衛隊第8師団に災害派遣要請（給水支援活動） 現地は県職員からの報告，自衛隊，県警，消防本部，消防団による夜間救助活動について，3時間，4交代について徹夜で実施することを決定

ここに熊本県の公式記録である平成15年7月県南集中豪雨災害記録(2004年5月)に熊本県の初動対応についての記録があるので抜粋する。

熊本県は、水俣市長からの連絡を受け自衛隊に対して災害派遣要請の一報を行なうとともに、水俣市で死者が発生していると警察本部等からの連絡を受け、午前6時30分、熊本県災害対策本部を設置した。なお、知事から自衛隊に対する正式の自衛隊要請時間は、被害場所、救援活動の確認ができた午前7時15分となった。また、午前6時15分、水俣芦北広域消防本部の要請を受け、熊本県の防災消防ヘリコプターが直ちに出動した。

なお、熊本県から消防庁への災害発生の第1報を行なったが、消防庁では熊本県からの報告を受け午前8時に災害対策室(第1時応急体制)を設置した。

## 付録-3

### 1 水害対策への意識及びその変化に関するアンケート調査

ワークショップでは、参加している住民の水害対策とワークショップへの参加による防災意識に対する変化を見るため、アンケート調査を行なった。<sup>1)</sup> 調査は、ワークショップ参加前と後の2回にわけて「水害対策への意識に関するアンケート調査」を行なった。第1回、2回のワークショップへの参加住民は総計52名であった。そのうち事前アンケートについては49名から、事後アンケートについては31名から回答を得た。

#### (1) 水害対策への意識変化に対するアンケート調査

今回のアンケートでは、水害発生時の対応を大きく時間経過で3つの段階：①事前の対応②注意報・警報発令時の対応、③災害発生時の対応に分けて考え、それぞれの段階で水害対策に対して想定される22項目の作業を、誰が主体となって対応すべきかアンケート調査を実施した。回答は1)「すべて個人で対応すべき」、2)「どちらかという地域より個人で対応すべき」、3)「どちらかという個人より地域で対応すべき」、4)「地域の住民が協力して対応すべき」、5)「どちらかという行政より地域で対応すべき」、6)「どちらかという地域よりも行政で対応すべき」、7)「行政で対応すべき」の7つから1つ選ぶ方法を選択した。アンケートの詳細は柿本竜治の「坪井川とともにくらす」<sup>5)</sup>に詳細に記載されている。本研究では、回答のうち、1) 2)の対応を「自助」、3)～5)の対応を「共助」、6) 7)を「公助」と分類した。

ワークショップの水害リスクコミュニケーションを体験する前段階での意識調査結果を図—3.9に示す。この調査結果から、事前対応では、「保険加入」および「飲料水・食料品の備蓄」を除いた項目については、大半の参加者が地域で対応すべきとの認識を持っていた。「水害保険」については、個人で対応すべきとの認識が大半を占めていたが、「飲料水・食料品の備蓄」は、個人および行政で対応すべきとなった。注意報・警報発令時における対応では、「降雨情報の把握」および「浸水対策の手配・実施」については、大半の参加者が行政で対応すべきとの認識を持っていた。「独居老人への連絡」や「住民行動の把握」といった近隣住民への情報伝達や情報把握については、地域で対応すべきとの認識が強いようである。それに対し、「避難準備」や「避難の判断」については、個人で対応すべきから行政で対応すべきまで、個人ごとにばらついていた。災害時の対応についても注意報・警報発令時における対応と同様の傾向が見られた。



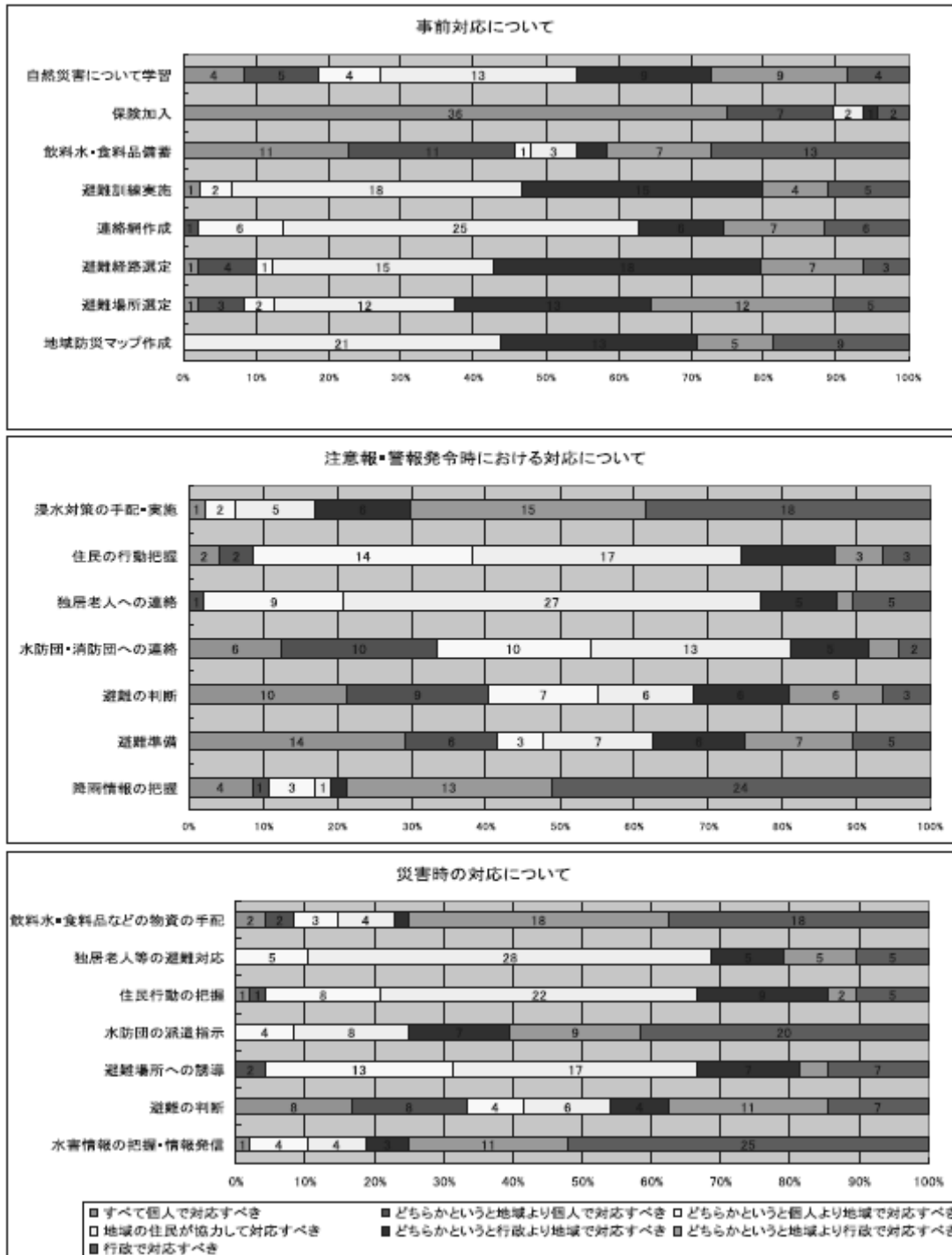


図 1 水害対策に関するアンケート調査

## (2) 水害リスクコミュニケーションによる住民の水害対策への意識変化

ここではワークショップに参加して水害リスクコミュニケーションを経験する前・後でのアンケート調査両方に回答いただいた31名の方の意識変化について分析した。意識変化を捉えやすくするために、「すべて個人で対応すべき」および「どちらかという地域より個人で対応すべき」との回答を「自助」, 「どちらかという個人より地域で対応すべき」, 「地域の住民が協力して対応すべき」, 「どちらかという行政より地域で対応すべき」を「共助」, 「どちらかという地域より行政で対応すべき」

と「行政で対応すべき」との回答を「公助」に分類した。代表的な意識変化を表—3. 12に示す。図中の+、○、▲は、水害リスクコミュニケーションを実施する前、つまり、ワークショップを経験する前に該当項目に関し、それぞれ「自助」・「共助」・「公助」での防災対応の認識を持っている住民を表している。たとえば、ワークショップ後に「自助」に▲がある場合は、ワークショップ前はその参加者は該当項目に「公助」の認識であったものが、水害リスクコミュニケーションを経験することで「自助」に変化したことが確認できる。表 1より注意報・警報発令時における対応では、「避難の判断」及び「避難準備」への対応については、水害リスクコミュニケーションを経験することで「公助」への依存度が低下している傾向が確認できる。災害時の対応では、「避難の判断」への対応の認識については、同様に「公助」への依存度が低下し、「自助」の認識が高まっている。「飲料水・食料品などの物資の手配」については、水害リスクコミュニケーションの経験後も「公助」でとの認識は強いが、地域で備えるべきとの「共助」の認識も確認できる。アンケート調査の詳細と定量的な検証については、柿本<sup>1)</sup>が詳しい。

表 1 水害リスクコミュニケーションの経験の有無による水害対策への意識変化

対応の時期	項目	水害リスクコミュニケーション経験	自助	共助	公助
注意報・警報発令時における対応	避難の判断	なし	+++++++ +++ (11)	○○○○○○○○○ ○○ (11)	▲▲▲▲▲▲▲▲ (8)
		あり	+++++++ ○○○○○▲▲▲ ▲▲ (18)	○○○○○○++ ++▲ (11)	▲ (1)
	避難準備	なし	+++++++ ++++ (12)	○○○○○○○○○ ○○○○ (12)	▲▲▲▲▲▲ (6)
		あり	+++++++ ++○○○○○○○ ▲▲▲ (19)	○○○○++▲▲ ▲ (9)	▲▲ (2)
災害時の対応	飲料水・食料品などの物資の手配	なし	+ (1)	○○○○○○○○ (7)	▲▲▲▲▲▲▲▲ ▲▲▲▲▲▲▲▲ ▲▲▲▲ (22)
			+○○▲▲ (5)	○○○▲▲▲▲▲	▲▲▲▲▲▲▲▲

		あり		▲▲▲ (11)	▲▲▲○○ (14)
	避難の判断	なし	+++++++ + (9)	○○○○○○○○○ ○○○ (11)	▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲ ▲ (10)
		あり	+++++++○ ○○○○○○▲▲ ▲▲ (18)	○○○○○▲▲▲ ▲+ (10)	▲▲+ (3)

( ) 内は人数を示す

参考文献

- 1) 柿本竜治：洪水被害と防災意識，坪井川とともにくらす（柿本竜治編），成文堂，pp.157-180,2007

## 付録－４

### 1. 災害に対するアンケート調査

熊本大学 政策創造教育研究センター

該当する項目に○を記入のうえ、空欄にもご回答をお願いします。

問1 あなた自身の暮らしとしての地域についてお尋ねします。

- 1 あなたの性別 (男・女)
- 2 あなたの年齢 (20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代 90代以上)
- 3 あなたの健康状態 (よい まあふつう ふつう あまりよくない よくない)
- 4 あなたと生計をともにしている世帯人数 (あなたを含めて 人)
- 5 現在お住まいの地域 ( )
- 6 この地域での居住年数
  - (1) 2年未満 (2) 2年～5年未満 (3) 5年～10年未満 (4) 10年～20年未満
  - (5) 20年～30年未満 (6) 40年～60年未満 (7) 60年以上
- 7 この地域での生活についてどの程度満足していますか？
  - (1) とても満足している (2) 比較的満足している (3) 満足でも、不満足でもない
  - (4) やや不満足 (5) とても不満足
- 8 この地域にどの程度愛着を感じていますか？
  - (1) とても感じている (2) 比較的感じる (3) どちらともいえない
  - (4) あまり感じない (5) 全然感じない
- 9 これからもこの地域に住みたいと思いますか？
  - (1) ずっと住み続けたい (2) 住み続けたい (3) どちらともいえない
  - (4) あまり住み続けたくない (5) 全く住み続けたくない

問2 あなたの防災に対する意識についてお尋ねします。

- 1 熊本県が公表している土砂災害危険箇所図を見たことがありますか？
  - (1) 存在を知らなかった (2) 存在は知っていたが見たことがない
  - (3) 見たことはあるが理解できなかった (4) 見たことがあり理解できた
- 2 避難勧告(避難したほうがいい)が出た場合あなたは避難しますか？
  - (1) 避難する (2) 避難しない
- 3 避難指示(避難しなさい)が出た場合あなたは避難しますか？
  - (1) 避難する (2) 避難しない
- 4 地域の降雨量、水位等の情報は誰が主体的に把握するべきだと思いますか？
  - (1) 個人 (2) 個人や自主防災組織 (3) 自主防災組織 (4) 自主防災組織や行政
  - (5) 行政

- 5 自宅待機か避難所へ避難するか判断は誰が主体的に行なうべきだと思いますか？  
 (1) 個人 (2) 個人や自主防災組織 (3) 自主防災組織 (4) 自主防災組織や行政  
 (5) 行政
- 6 飲料水・食料品などの物資の蓄えや手配は誰が主体的に行なうべきだと思いますか？  
 (1) 個人 (2) 個人や自主防災組織 (3) 自主防災組織 (4) 自主防災組織や行政  
 (5) 行政
- 7 独居老人等の一人で避難が困難な方への連絡・避難対応は誰が主体的に行なうべきだと思いますか？  
 (1) 個人 (2) 個人や自主防災組織 (3) 自主防災組織 (4) 自主防災組織や行政  
 (5) 行政
- 8 消防団への地域周辺の状況の連絡は誰が主体的に行なうべきだと思いますか？  
 (1) 個人 (2) 個人や自主防災組織 (3) 自主防災組織 (4) 自主防災組織や行政  
 (5) 行政

問3 あなたと地域や友人等との人間関係についてお尋ねします。

- 1 近所の方で、あなたの心配事や愚痴を聞いてくれる人がいますか？  
 (1) いる (2) いない (3) わからない
- 2 近所の方で、あなたが病気で数日間寝込んだときに、看病や世話をしてくれる人がいますか？  
 (1) いる (2) いない (3) わからない
- 3 あなたの近所に一人で避難することができない方はいますか？  
 (1) いる (2) いない (3) わからない
- 4 近所の方とおつきあいはどの程度ですか？  
 (1) 互いに相談したり日用品の貸し借りをするなど、生活面で協力し合っている人もいる  
 (2) 日常的に立ち話をする程度の付き合いはしている。  
 (3) あいさつ程度の最小限のつきあいしかしていない。  
 (4) つきあいはまったくしていません。
- 5 おつきあいしている近所の方はどのくらいいますか？  
 (1) 地域のほぼ全ての人と面識・交流がある。  
 (2) 地域の半分程度人と面識・交流がある。  
 (3) 地域のごく少数の人だけ面識・交流がある。  
 (4) 地域の人とはほとんど面識・交流はない。
- 6 近所の方とのあいさつや、会話をする程度はどの程度ですか？  
 (1) 毎日～週数回程度 (2) 週1回～月に数回程度 (3) 月に1回～年に数回程度  
 (4) 年1回～数年に1回程度 (5) まったくない
- 7 あなたが親戚・親類と会う頻度はどの程度ですか？

- (1) 毎日～週数回程度 (2) 週1回～月に数回程度 (3) 月に1回～年に数回程度  
 (4) 年1回～数年に1回程度 (5) まったくない

8 親戚・親類の大部分はどの範囲にお住まいですか？

- (1) 地域内 (2) とりの集落や町内 (3) 町外(県内) (4) 県外

問4 あなたに地域活動への参加状況についてお尋ねします。

1 あなたは、次のような活動や集まりに参加していますか。

地 域 活 動	ア 参加	イ 不参加
A 地縁的な活動① (自治会、町内会、婦人会、老人会、青年会、子供会等)	ア	イ
B 地縁的な活動② (消防団活動や防犯のためのパトロール等)	ア	イ
C 地縁的な活動③ (地域の歴史、文化の学習や伝統を守る活動)	ア	イ
D 地域活性化のための活動 (直売所や加工所など、地域活性化のための活動)	ア	イ
E スポーツ・趣味・娯楽活動 (各種スポーツ、芸術文化活動、生涯学習等)	ア	イ
F ボランティア・NPO・/町民活動 (まちづくり、高齢者、障害者福祉や子育て支援)	ア	イ
G 農林業関係組織の活動や集まり (営農組合、機械共同利用の組織、農協等)	ア	イ
H その他の活動 (商工会、宗教、政治など)	ア	イ

2 1で「ア 参加している」と回答した活動について活動の状況について選んでください。

(1で「イ 参加していない」と回答した活動への記入は必要ありません。

活動	活動の頻度	
A 地縁的な活動①	(1) 毎日～週数回程度 (3) 月1回～数回程度	(2) 週1回～月数回程度 (4) 年1回～年に1回程度
B 地縁的な活動	(1) 毎日～週数回程度 (3) 月1回～数回程度	(2) 週1回～月数回程度 (4) 年1回～年に1回程度
C 地縁的な活動	(1) 毎日～週数回程度 (3) 月1回～数回程度	(2) 週1回～月数回程度 (4) 年1回～年に1回程度
D 地域活性化の	(1) 毎日～週数回程度	(2) 週1回～月数回程度

ための活動	(3) 月1回～回数程度	(4)年1回～年に1回程度
<b>E</b> スポーツ・趣味・ 娯楽活動	(1) 毎日～回数程度 (3) 月1回～回数程度	(2) 週1回～回数程度 (4)年1回～年に1回程度
<b>F</b> ボランティア・ NPO・市民活動	(1) 毎日～回数程度 (3) 月1回～回数程度	(2) 週1回～回数程度 (4)年1回～年に1回程度
<b>G</b> 農林関係の組織 の活動や集まり	(1) 毎日～回数程度 (3) 月1回～回数程度	(2) 週1回～回数程度 (4)年1回～年に1回程度
<b>H</b> その他の活動	(1) 毎日～回数程度 (3) 月1回～回数程度	(2) 週1回～回数程度 (4)年1回～年に1回程度

問5 あなたの地域全体のまとまりについてお尋ねします。

- 1 地域のまとまりは、主にどのような方が中心となっていますか。
  - (1) 区長などの地域の代表者 (2) 年配の方 (3) 女性 (4) 若者 (5) その他(役場職員等)
- 2 あなたの地域では、区長はどのようにして決められていますか？
  - (1) リーダーシップのあるひと (2) 世話が行き届く人 (3) 年配の人 (4) 住民の推薦 (5) もちまわり
- 3 あなたにとって利益はないが、地域全体にとって利益があることのために、半日だけ時間を提供することが自治会や町内会で決められようとしていた場合、あなたはどうしますか？
  - (1) 積極的に参加する (2) 賛成も反対もしない (3) 反対する
- 4 あなたの地域を含む市町村では、平成の市町村合併、地域とのつながり(市町村の地区担当者や市町村役場・支所の職員等)にどのような影響を与えていると思いますか？
  - (1) 市町村とのつながりが強くなった (2) 従来と変わらない
  - (3) 市町村とのつながりが薄くなった (4) 市町村とのつながりはもともとほとんどない

## 論文リスト

### (A) 査読付論文

1. 柿本竜治, 山田文彦, 山本 幸: 水害リスクマネージメントによる地域防災力向上のための実践的研究, 都市計画学会学術研究論文集, 第 42 巻, pp. 625-630, 2007 年 10 月
2. 山田文彦, 柿本竜治, 山本 幸、迫 大介, 岡 裕二, 大本照憲: 水害に対する地域防災力向上を目指したリスクコミュニケーションの実践的研究, 自然災害科学, 第 27 巻, pp. 23-43, 2008 年 5 月
3. 柿本竜治・山田文彦・田中健路・山本 幸: リスクコミュニケーションを通じた中山間地域の防災力向上に適した支援システムの構築, 土木計画学研究・講演集 Vol.40, CD-ROM(327), 2009 年 11 月
4. Yamada, F., Kakimoto, R., Yamamoto, M., Fujimi, T., and Tanaka, N. : Implementation of Community Flood Risk Communication in Kumamoto, JAPAN, J. of Advanced Transportation (2010,6 月にオンライン公開) DOI:10.1002/atr.119
5. 山本 幸・山田文彦・柿本竜治・田中健路・藤見俊夫: 地域の防災ニーズを考慮した水害リスクマネジメント支援システムの提案と有効性の検証, 土木計画学研究・論文集, 第 27 巻, 2010 年 9 月
6. 山本 幸・柿本竜治・山田文彦: 災害リスクマネジメントフレームの山間地域の防災力向上への適用性の検証～山都町菅地区における土砂災害への減災対策の実践～, 都市計画学会学術研究論文集, 第 45 巻, pp.553-558, 2010 年 10 月
7. 藤見俊夫, 柿本竜治, 山田文彦, 松尾和巳, 山本 幸: ソーシャル・キャピタルが防災意識に及ぼす影響の実証分析, 自然災害科学 (再審査中)

## 資 料

1. 山本 幸・柿本竜治・山田文彦: 「地域力」を活かした行政経営の基礎的研究土木計画学研究・講演集 Vol.41, CD-ROM(170), 2010 年 10 月





## 謝辞

本論文は、著者が平成16年頃から熊本大学が熊本市壺川校区における地域災害リスクマネジメントのワークショップを行ったことに参加したことから出発したもので、やがて7年余に及ぶ研究をまとめたものです。この間、一連の研究を遂行するにあたり、研究の機会と環境を与えて頂いたばかりでなく、終始適切かつ懇切丁寧な指導を賜りました熊本大学大学院山田文彦教授には謹んで感謝申し上げます。

本論文をまとめるにあたり、適切にご指導とご助言を頂きました熊本大学大学院北園芳人教授、大本照憲教授、尾原祐三教授、大谷順教授、松田泰治教授、柿本竜治教授には、深く感謝申し上げます。

各種の学会や研究会の席上において、研究を進める上で適切なアドバイスや有益なヒントを頂きますとともに、温かい励ましを頂きました京都大学多々納裕一教授、九州大学大学院小松利光教授には、厚く御礼申し上げます。

また、本論文における資料の作成やパワーポイントの作成などに協力いただいた熊本大学山田研究室の学生諸君にお礼を申し上げます。

熊本県職員の時期からここまで研究を遂行できたのは、大学院への入学時に快く送り出して頂きました渡邊俊二様（当時熊本県土木部長）、同僚として支えて頂いた野田善治様（現熊本県土木技術管理室長）、また、平成16年頃に博士論文たるものを的確にアドバイス頂きました林俊一郎様（現熊本県河川課長）のご支援のお陰であると、深く感謝申し上げます。

また、最後の取りまとめの1年には、多大のご配慮を頂きました、株式会社東京建設コンサルタント九州支社長大和則夫様、技師長木村和臣様には御礼申し上げます。

今回取りまとめた拙論は、地域災害リスクマネジメントの実践手法の構築と地方行政経営への展開の基礎的な部分であり、さらに、今後継続していく必要があると考えています。今回の研究が、その一歩となり少しでも社会に貢献できれば幸いです。

最後に、長年にわたり協力してくれた妻、ならびに父母に心より感謝申し上げます。

平成23年（2011年）3月

山 本 幸

