

特集 記事

脆弱性の複眼的検証—平成24年7月九州北部豪雨災害・熊本県での経験から—

編集委員会

企画・総括 坂本 麻衣子*

本特集の趣旨

坂本 麻衣子*

近年、局所的に激甚な災害が発生する事例が多発している。気象庁により「熊本県と大分県を中心にこれまでに経験したことのないような大雨」と発表され、平成24年7月九州北部豪雨と命名された平成24年7月11日から14日にかけての大雨に起因する災害もそのひとつである。被害を軽減するためには、自助・共助・公助、リスクコミュニケーションといったハード対策のみに頼らないソフト対策の充実が必要不可欠であると認識されてから久しい。それではソフト対策の充実はいったいどれほどの効果をもたらしているのだろうか。自然災害に対して絶対安全という言い方はできない以上、ハード対策のみならずソフト対策においても、その効果を検証し、新たな備えに活かしていくべきである。

熊本大学では熊本市と連携した「地域水害リスクマネジメントシステムの構築と実践（研究代表者：熊本大学大学院自然科学研究科教授 大本照憲）」というテーマで、文部科学省平成20年度「安全・安心科学技術プロジェクト」に採択されている（研究期間：平成20～22年度）。この取組では、地域防災情報発信システムとリスクコミュニケーション支援システムを統合化した地域水害リスク

マネジメントシステムを構築し、地域コミュニティの視点に立って、「水害に対して安全・安心な地域社会」を実現する実践システムを熊本大学から地域社会へ提供することが企図されていた。また、平成24年12月1日には、熊本大学大学院自然科学研究科 附属減災型社会システム実践研究教育センターが設置され、さらに、文部科学省大学間連携共同教育推進事業「減災型地域社会のリーダー養成プログラム」に採択されて代表校となるなど、地域防災活動の実践に関して九州において非常に存在感がある。

本特集記事は、地域防災に長らく取り組み、また、平成24年7月九州北部豪雨の渦中に居合わせた熊本大学の研究者に、特にソフト対策に関わる内容を中心に原稿をご執筆頂き、構成したものである。それぞれの執筆者が、それぞれの専門性に依拠して問題を眺め、考察し、課題を指摘されている。内容には重複するところもあるが、逆にその点が興味深い。繰り返し指摘されているということは、当然、それが重要な内容であるということである。一方で、その語られ方が同じではなく、指摘の内容がまったく一致しているわけではない。大きくは同じであるが、細かく見れば同じではない。すなわち、災害に対する社会の脆弱性が複眼的に検証されている。総じて言うならば、まず、過去の災害の経験が十分に活かされていないということである。これに関しては、都市計画や個人のリスク認知の観点からの指摘がある。次に、災害発生時の意思決定の体制に改革が必要で

* 前 長崎大学大学院工学研究科（現 東京大学大学院新領域創成科学研究科）

あるということである。これに関しては、避難指示や交通規制に対する指摘がある。そして、究極の災害ソフト対策は人と人をつなぐ“まちづくり”である、ということが語られているように思われる。以上の指摘は、防災が総合的な営みであるということを端的に示している。本特集記事において、執筆者の方々が専門性と災害経験のリアリティを持って指摘されている社会の脆弱性は、防災の総合性の綻びとして表出するものであり、人智の限界からは、これらに対してしらみつぶしに対応していかざるを得ないだろう。これらの脆弱性の観点が、今後のさらなる議論の端緒となることが望まれる。一方で、しらみつぶしの活動を行っていくその背後には、防災の総合性をも包み込む“まちづくり”の営みが必要であるということ忘れてはならないだろう。

1. 豪雨被害の概況

大本 照憲*

1.1 まえがき

気象庁が平成24年7月12日6時41分に熊本県と大分県を中心に「これまでに経験したことのないような大雨。この地域の方は厳重に警戒を」と発表した梅雨末期に見られる典型的豪雨は、未曾有の被害をもたらした。国土交通省九州地方整備局によれば坊中および平真城における1時間雨量および3時間雨量は観測史上第一位であった。このため、白川水系では各地で越流氾濫が生起すると共に、阿蘇地域の山間部では土砂崩れや土石流が発生し、熊本県に未曾有の被害をもたらした。

熊本県危機管理防災課のまとめ（平成24年8月15日付61報）によれば人的被害は、阿蘇地域において死者23人、行方不明者2人であり、住家被害は全壊209棟（阿蘇市103棟、南阿蘇村9棟、熊本市85棟）、半壊1262棟（阿蘇市1120棟、熊本市135棟）、床上浸水523棟、床下浸水1579棟であった。また、熊本県の被害総額は平成24年8月14日付けで621億円、そのうち農林水産業関係374億円、公

共土木施設175億円、商工観光施設等48億円に達した。

このような短期集中型の豪雨による甚大な被害を踏まえ、本調査研究では白川水系における流量ハイドログラフおよび阿蘇地域における降雨継続時間と水文統計量との関係、河川災害の実態および土地利用形態について検討した。

1.2 白川の流域特性

白川は熊本県の中央部に位置し、図1-1に示す様にその源を熊本県阿蘇郡高森町の根子岳（標高1,433m）に発し、阿蘇カルデラの南側の南郷谷を流下し、同じく阿蘇カルデラの北側の阿蘇谷を流れる黒川と立野において合流した後、熊本平野を貫流して有明海に注ぐ、幹川流路延長74km、流域面積480km²の一級河川である。その流域地形は、北側に熊本市、阿蘇市をはじめとする2市3町2村からなり、流域の土地利用は、山地等が64.5%、水田や畑地等の農地が28.0%、宅地等の市街地が7.5%となっている。白川の流域内人口は約13.4万人であり、下流の氾濫域には九州第3の都市であり平成24年4月に政令指定都市となった熊本市が存在する。

流域地形は、北側に大観峰（標高936m）、南側に高千穂野（標高1,101m）を主峰とする外輪山が分水嶺として阿蘇カルデラを囲い、中央火口丘には最高峰の高岳（1,592.3m）を始めとする中岳（1,506m）、根子岳（1,408m）、烏帽子岳（1,337m）、杵島岳（1,270m）の阿蘇五岳そびえ立つという特徴を有している。白川上流部及び支川黒川は、ともに火口丘を取り巻くように流れ、

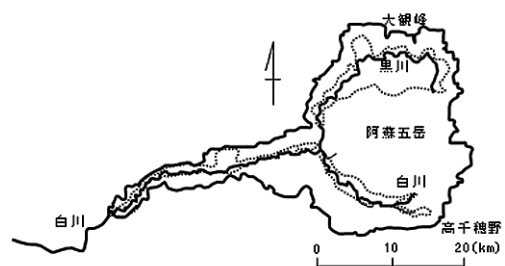


図1-1 白川の流域地形

* 熊本大学大学院自然科学研究科

外輪山の唯一の切目である立野火口瀬において合流して西流する。白川中流部は、かつて形成した扇状地を段丘状の河谷となつて蛇行しながら流下し、熊本市街地部を貫流する。白川下流部は、阿蘇火山噴出物の堆積により天井川の河道形態を取り、殆ど流域を持たない。

1.3 雨量および流量時系列

図1-2は、7月11日における阿蘇地域の10分間降水量および累積降水量の時系列を示す。阿蘇谷を流下する白川の支流である黒川側の降雨は、南郷谷の白川側に較べて累加雨量は約2倍の大きさであること、阿蘇谷では1時～8時の間で弱いながら2山に近い波形、一方の南郷谷では2時～9時の間で明瞭な2山の波形であることが認められる。

図1-3は、白川水系の水位時系列を示す。黒川のピーク水位は、7時10分に対して白川側の中松では7時20分であり、水位に関してはピーク水位の発生時刻に近いことが分かる。白川の基準点である代継橋におけるピーク水位の発生時刻は10時30分であることから、黒川から約3時間20分の遅れであり、既往の遅れ時間に近いことが認められた。なお、大きな被害が発生した熊本市北区龍田1丁目および龍田陳内4丁目に対する避難指示が発令された時刻は9時20分であるのに対して、代継橋における氾濫危険水位6時35分であることから避難指示は大幅に遅れた。

さらに、黒川の水位は危険水位4.35mを3時30分～16時の間で超えており、極めて長時間に

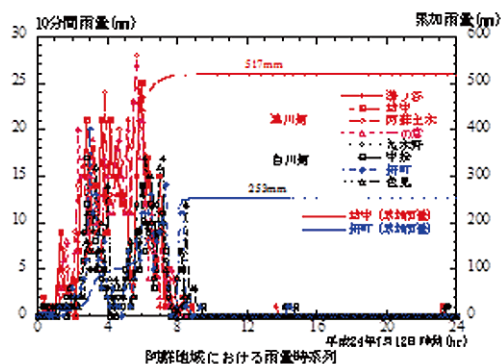


図1-2 阿蘇地域の雨量ハイドログラフ

亘って浸水していることが分かる。浸水面積および浸水量については平成2年の浸水と同程度である。一方、南郷谷を流下する白川の中松では、水位については1山に近い波形で、黒川に較べてシャープな形状であり、比較的短時間の浸水であった。

図1-4は、阿蘇地域における黒川末端の黒川第一発電所、白川末端に近い妙見橋および白川と黒川の合流点下流の立野、陣内および基準点である代継橋において得られた流量時系列である。阿蘇地域においては黒川での最大流量が1,126m³/s、白川の妙見橋地点で840m³/s、代継橋地点で2,311m³/sであり河道の疎通能を大幅に超えた。

1.4 雨量の統計特性

図1-5は、阿蘇地域の AMeDAS 地点である阿蘇

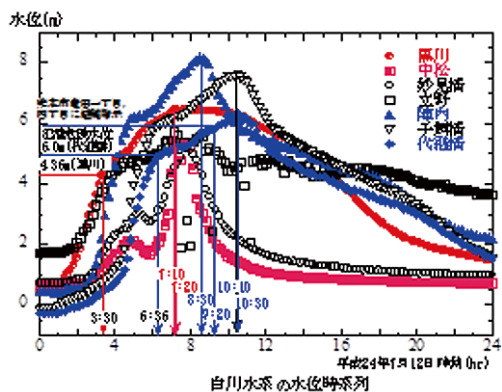


図1-3 白川水系の水位ハイドログラフ

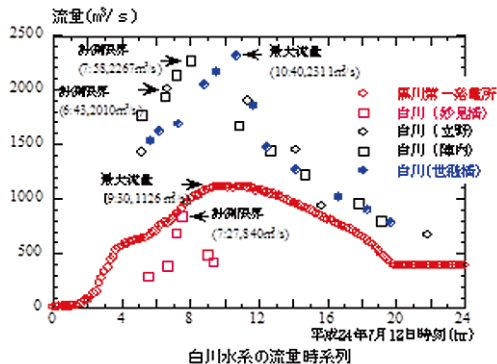


図1-4 白川水系の流量ハイドログラフ

乙姫における年最大日雨量，年最大1時間雨量および年最大6時間雨量の再現期間を示す。統計解析では，財団法人国土技術研究センターで公開されている水文統計ユーティリティを用いた。

統計に用いたデータは，気象庁ホームページで公開された1978年～2011年の毎正時の時間雨量である。比較的適合度の高い指数分布 (Exp)，ガンベル分布 (Gumbel)，平方根指数型最大値分布 (SqrEt)，一般化極値分布 (Eev)，対数ピアソンIII型分布 (LogP3)，3母数対数正規分布 (岩井法: Iwai)，3母数対数正規分布 (石原・高瀬法: IshiTaka)，3母数対数正規分布分布クォンタイル法 (Ln3Q) および3母数対数正規分布スレイドII法 (Ln3PM) の9種類の確率分布および母数推定を行った。確率分布の適合度評価基準である標準最小二乗基準 SLSC (Standard Least-Square Criterion) によれば，SLSC < 0.04 (相関係数 COR > 0.98) の条件を満足する各年最大時間雨量の確率分布は，一般極値分布であった。

図1-5から阿蘇乙姫における平成24年度7月12日の降雨の再現期間は，最大日雨量で50年，最大1時間雨量で70年，最大6時間雨量130年であることが分かる。

図1-6は，降雨継続時間と再現期間との関係を示す。再現期間は，一般極値分布を基に評価した。なお，図中には阿蘇谷 (阿蘇乙姫) および南郷谷 (高森) の累加雨量を示す。平成24年7月12日の降水量は阿蘇乙姫で降雨継続時間が約6時間，

高森では6～8時間において再現期間がピークを示すことが分かる。また，黒川側の阿蘇谷に降雨が集中し，南郷谷の白川側では再現期間が最大で25年である。

1.5 白川水系の河川災害

白川水系における主要な豪雨災害を表1-1に示す。白川水系の基準点である代継橋における流域平均雨量は，昭和28年6月26日水害が最大値を示し，平成24年7月12日水害は3番目である。また，黒川末端に位置する九州電力黒川第一発電所における流域平均6時間雨量は433.2mmを示し，流域面積188.6km²に対して平均降雨強度72.2mm/hrであった。

黒川の破堤箇所は黒川下流端より15.8kmおよび20.6km上流位置の左岸側2地点で発生し，その破堤延長はそれぞれ30mおよび40mであり，川幅は約40m程度であった。また，洪水痕跡から黒川の越流延長は，右岸でL = 19.25km，左岸でL = 15.7kmに達し，越流延長は両岸でL = 34.5kmに達し，堤防長さ55.85kmの約62%から越流した。洪水痕跡から特に大きな越流深は，左岸側では下流端から3.6-4.0km地点で1.4m，5.5-6.8km地点で1-1.2mであった。また，浸水面積は2,059.8haにおよび平成2年7月2日水害の2,226ha¹⁾と同レベルの大きさであった。黒川は阿蘇地域に対して甚大な被害をもたらしたが，一方で黒川の氾濫によって白川と黒川の合流

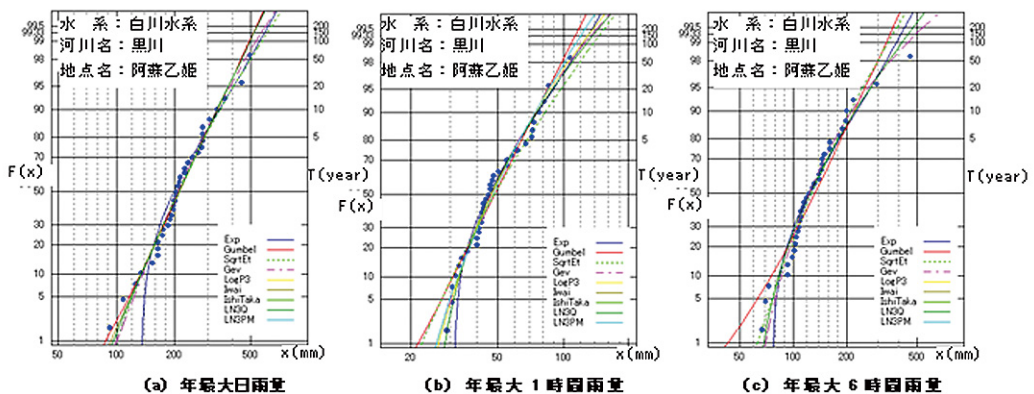


図1-5 黒川 (阿蘇乙姫) における雨量確率率

点より下流ではピーク流量の低減，ピーク流量発生時刻の遅延により熊本市は大きな人的被害を免れた。

熊本市で特に被害の大きい龍田1丁目および龍田陳内4丁目地点における河道の疎通能が約1,500m³/sに対して，約2,300m³/sの濁流が通過し，特に龍田陳内4丁目では逃げ遅れた住民は，県警，自衛隊，消防団によりヘリコプター32名，ゴムボートにより50名が救出された。

図1-7は，龍田陳内4丁目における浸水深を示す。この地域の土地利用は本来，水田や畑地であったが1971年5月に市街化調整区域から市街化区域への変更があり，1973年以降にリバーサイ

ド・ニュータウン計画が持ち上がり，急激な都市化が勧められ現在に至っている。住居の大半は0.5m-1.0mの範囲で盛土されたが，濁流は特殊堤1.7mの高さを約1.5m乗り越え堤内地は川の一部と化した。更に，白川から運ばれた泥土が龍田陳内4丁目を埋め尽くすとともに，水衝部に位置する2戸の住居が流木によって大破した。

1.6 土地の利用形態と河川災害

図1-8は，昭和48年1月31日および平成12年における航空写真を示す。昭和48年の航空写真は米軍による昭和23年2月18日のそれと大きな違いは無く，水田または畑地であり，顕著な差は無かつ

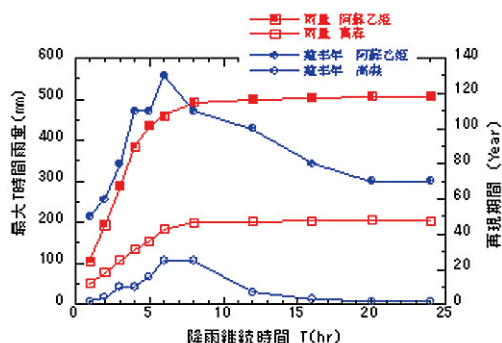


図1-6 降雨継続時間における再現期間および最大雨量

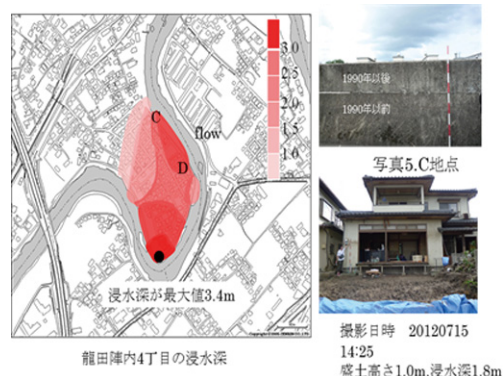


図1-7 熊本市北区龍田神内4丁目の浸水状況

表1-1 白川水系の代表的河川災害

洪水発生日月日	流域平均2日間雨量(代継橋上流)(mm)	死者・行方不明者数(人)	家屋(戸数)				浸水面積(ha)	流域平均6時間雨量(黒川第一発電所)(mm)
			全壊	半壊	床上	床下		
1953. 6. 25-28	552.9	422	2585	6517	11440	19705	4352	-
1957. 7. 25-26	257.3	83	348		8627	7308	-	-
1963. 8. 16-18	359.9	0			860	1837	-	-
1965. 6. 30-7. 3	316.3	0	4		340	651	-	-
1980. 8. 29-31	416.4	1	18		3540	3245	125	-
1990. 7. 1- 3	379.0	14 (流木災害)	146		1614	2200	[2226]	261.9
1997. 7. 6- 7	318.7	0	0	0	68	664		-
2012. 7. 12	393.6	25 (土砂災害)	176		1726 [1197]	627 [283]	2354.1 [2059.8]	433.2

[] : 黒川の浸水被害



図1-8 熊本市北区龍田1丁目および龍田陳内4丁目の航空写真

た。一方、平成12年の航空写真では土地利用が一変しており、龍田1丁目および龍田陳内4丁目ではその大半は住宅地になっていることが分かる。

図1-9は航空写真から読み取られた住宅戸数の経年変化を示す。昭和23年に龍田1丁目では16戸、龍田陳内4丁目で10戸であった家屋数は1970年代を境に急上昇し、2000年代には龍田1丁目では347戸、龍田陳内4丁目で170戸にまで達している。住居密度は、1973年には龍田1丁目2.9戸/ha、龍田陳内4丁目2.39戸/haであったが2012年には龍田1丁目18.6戸/ha、龍田陳内4丁目24.4戸/haに達し、この間に10倍程度高くなっている。また、水害危険度の高い龍田陳内4丁目の方が住居密度は高い。

この地域においては、1971年5月に市街化区域(第2種住居専用地域)への告示があり、この都市計画が住宅戸数の増大の主因であることが示唆される。なお、この間に1980.8.29および1990.7.1に大きな水害を受けているが住宅戸数には影響していないことが認められる。

1.7 まとめ

気象庁が「これまでに経験したことのないような大雨。この地域の方は嚴重に警戒を」と発表した梅雨末期に見られる典型的豪雨は、短時間集中型の豪雨で白川水系に未曾有の被害をもたらした。本調査研究で得られた成果は以下の通りである。

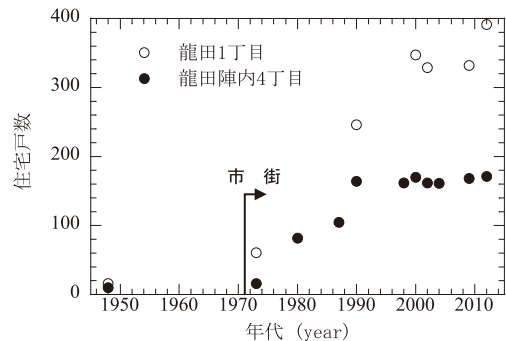


図1-9 熊本市北区龍田1丁目および龍田陳内4丁目における住宅戸数の経年変化

(1) 降水量の再現期間は、 $SLSC < 0.04$ で適合性の高い一般極値分布を基に評価した。阿蘇乙姫における平成24年度7月12日の降雨の再現期間は、最大日雨量で70年、最大1時間雨量で50年、最大6時間雨量130年であった。降雨継続時間と再現期間との関係から降水量は阿蘇乙姫で降雨継続時間が約6時間、高森では6～8時間において再現期間がピークを示すことが認められた。また、黒川側の阿蘇谷に降雨が集中し、南郷谷の白川側では再現期間が最大で25年程度であった。

(2) 黒川は阿蘇地域に対して甚大な被害をもたらしたが、一方で黒川の氾濫によって白川と黒川の合流点より下流ではピーク流量の低減、ピーク流量発生時刻の遅延により熊本市は大きな人的被害

を免れた。洪水痕跡から黒川堤防長さ55.85kmの約62%から越流し、2カ所で越流破堤した。

(3)熊本市で特に被害の大きい龍田1丁目および龍田陳内4丁目における河道の疎通能が約1500m³/sに対して、約2300m³/sの濁流が通過し、特に龍田陳内4丁目では逃げ遅れた住民は、県警、自衛隊、消防団によりヘリコプター32名、ゴムボートにより50名が救出された。外水氾濫によって川と化した堤内地に対するハザードマップでは、浸水深に加えて氾濫流速の情報が必要である。

(4)土地の利用形態と河川災害との関係から、河川災害は都市開発を抑制する効果は無いことが認められた。危険地帯においては何らかの土地規制、建築規制が必要である。

2. 繰返された土砂災害

北園 芳人*

2.1 まえがき

阿蘇地方においては、平成2年7月にも阿蘇一の宮土石流災害があった。根子岳を源流とした古恵川で土石流が発生し、国道57号線の松原橋が流木で閉塞され、流れ下ってきた土石流が氾濫し多くの犠牲者が出た。その後、災害復旧で古恵川を始め、土石流が発生した溪流については大規模な土石流対策が施された。これまで平成2年7月の降水量(図2-1)は阿蘇地域の最大日降水量を記録していた。しかし、平成24年7月12日の降水量はこれを上回る降水量を記録したため、平成2年の土砂災害を上回る災害になった。

2.2 気象概要

平成24年の熊本県(九州北部)の梅雨入りは5月30日頃で平年より1週間程度早く、平成23年より10日程度遅かった¹¹⁾。しかしながら、6月中の降水量は阿蘇乙姫(熊本地方気象台)で829.0mm

と平年値の579.8mmの1.4倍を記録している。また、阿蘇乙姫の平年の7月中の降水量は570.1mmであるが、平成24年7月の降水量は1262.5mmと2.2倍を記録し、平成24年は非常に降水量の多い梅雨であったと言える。

平成24年7月12日未明から降り出した雨(図2-2)は12日0時過ぎから激しさを増し、熊本気象台の観測⁴⁾では阿蘇乙姫で3時には1時間降水量106mm、2時~5時にかけての3時間降水量288.5mmの観測史上1位の値を更新した。この激しい雨は8時頃に小康状態になるまで降り続け、阿蘇谷地域では熊本県の雨量観測所の坊中の6時間雨量479mmをはじめ、阿蘇(458mm)、県乙姫(467mm)、狩尾(513mm)、阿蘇土木(440mm)、一の宮(431mm)、坂梨(452mm)と平年の7月の降水量の75%~90%に相当する降水量がわずか6時間で降っており、その激しさが分かる。一方、南郷谷地域では、この時間帯では

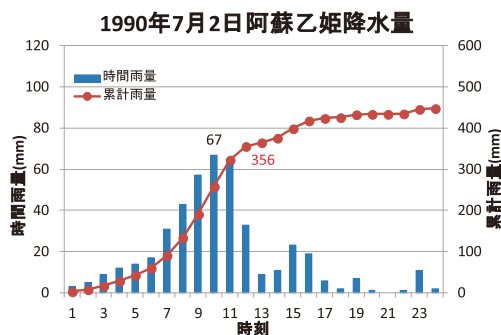


図2-1 平成2年7月2日の降水量(阿蘇乙姫)

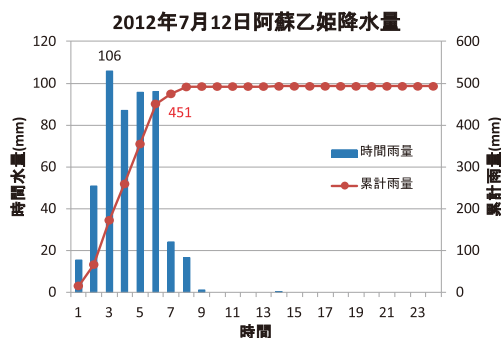


図2-2 平成24年7月12日の降水量(阿蘇乙姫)

* 熊本大学大学院自然科学研究科

湯の谷 (415mm) は多いが、その他の地域は 350mm 以下で少ない所は 200mm 程度と阿蘇カルデラ内でも中央火口丘を境に降水量が大きく異なっている。

阿蘇地方では平成 2 年、平成 13 年にも豪雨による土砂災害が発生している。平成 2 年は 6 月の降水量が 500mm 程度で平年値よりも少ない雨量であったが、災害の発生した 7 月 2 日までの連続雨量は 600mm (図 2-3) を越えており、古恵川で大規模な土石流が発生し、多数の人的被害が発生した。平成 24 年は 7 月 12 日以前の無降雨が 4 日間あったが、それ以前の降水量 (図 2-4) が 1000mm を越えており、地盤内は飽和に近い状態にあったことと、時間 80mm を越える猛烈な降雨が 3~4 時間続くというこれまで経験したことの無い降雨によって阿蘇谷の至る所で土砂災害が発生した。

2.3 被害状況

この記録的な豪雨により、阿蘇谷地域 (黒川流域) では山腹崩壊に至る所で発生し、豪雨と一緒に崩壊土石が土石流となって多数の箇所での人的被

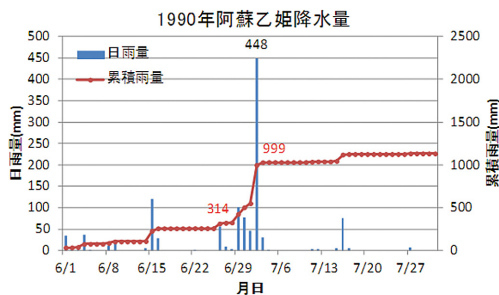


図 2-3 平成 2 年の 6 - 7 月の降水量 (阿蘇乙姫)

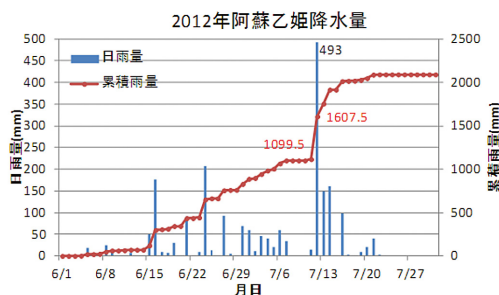


図 2-4 平成 24 年の 6 - 7 月の降水量 (阿蘇乙姫)

害をもたらし、平成 25 年 1 月 31 日現在死者 23 名、行方不明 2 名の大災害となった¹²⁾。また、住家被害は阿蘇市・南阿蘇村で全壊 69 棟、半壊 1125 棟である。

2.4 阿蘇地域の主な土砂災害発生箇所 (調査箇所)

阿蘇地域の主な土砂災害は阿蘇谷のカルデラ壁内側を中心に発生したが、中央火口丘北側の牧野地帯でも無数の表層崩壊が発生した。崩壊土砂は多量の雨水と混ざって土石流となって流下した。阿蘇谷では平成 2 年にも豪雨による斜面崩壊とその崩壊土砂を巻き込んだ土石流で被災している。わずかに約 20 年の間隔で同じような土砂災害が発生した。さらに、人的被害は無かったが平成 13 年にも豪雨に牧野地帯では多数の表層崩壊が発生している。それを考慮すると 10 年間隔ということになる。そこで、航空写真が入手できた部分の平成 2 年と平成 24 年の崩壊地を重ね合わせたものが図 2-5 である。図 2-5 には平成 2 年の土砂災害箇所を黒枠で、平成 24 年の土砂災害箇所を赤枠で示している。さらに、平成 2 年の災害後に設置された砂防堰堤や谷止工を加えて示している (但し、砂防堰堤は場所を示しているのみで大きさは実際と異なる。数については最下流部の堰堤のみを示している)。東手野地区 (中園川、土井川付近) と三野地区 (阿蘇品川 1、大門川、塩井川 2) とその南側の北坂梨地区は平成 2 年の土砂災害は少なく、今回の場合は拡大あるいは新規の箇所が多い。一方、坂梨地区 (福岡、豆札川) ~ 妻子ヶ鼻地区にかけては平成 2 年の土砂災害箇所が多いため、今回は新規の箇所は少なく、崩壊範囲の拡大した箇所が多くなっている。

防災対策 (谷止工・砂防堰堤) については、豆札川・平保の木川や神上川等の坂梨地区については、十分に機能し下流側への流木や巨岩の流出は無かった。三野地区については塩井川 2 については崩壊土砂量が多かったため、谷止工や砂防堰堤でも多量に受け止めては入るが、流木や巨岩が流出し、下流の家屋数軒に全壊の被害が発生した。東手野地区の中園川では崩壊による流木や巨岩が流出したが、複数の谷止工と砂防堰堤で受け止め

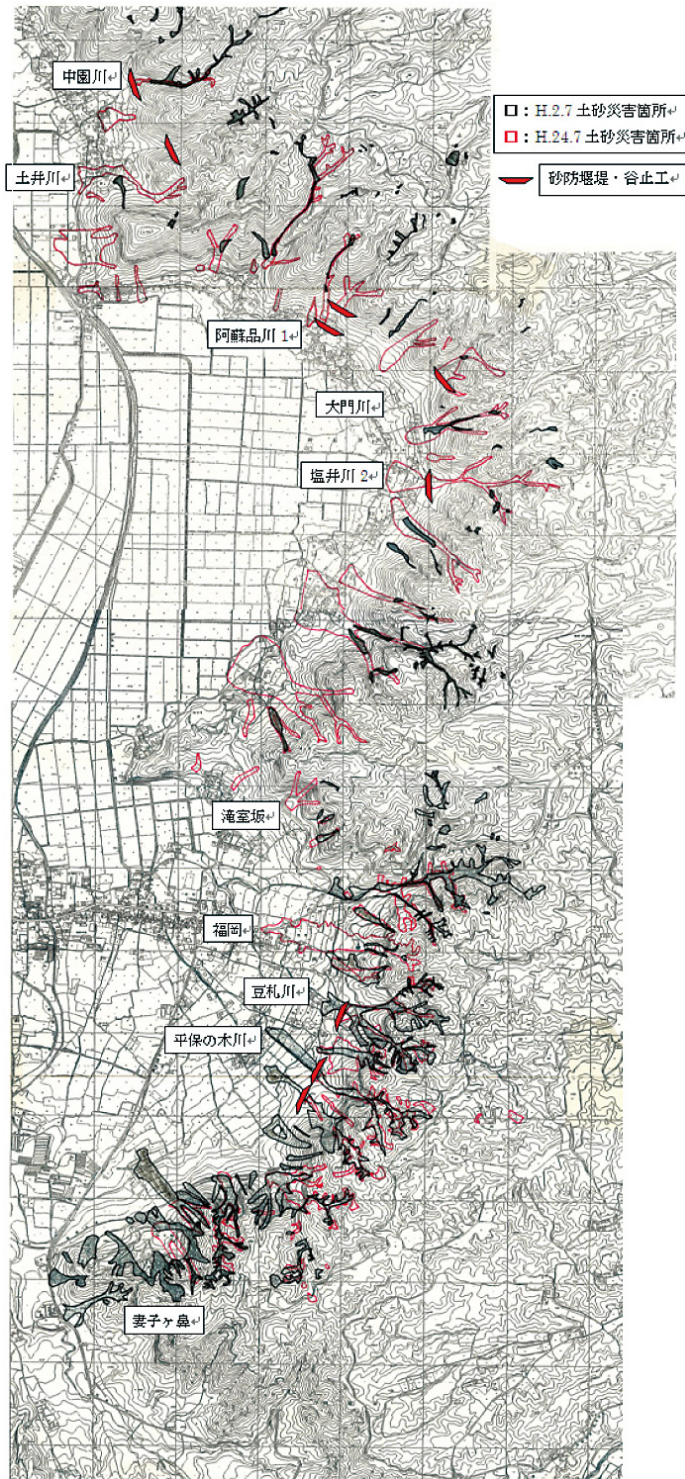


図2-5 平成2年と平成24年の土砂災害箇所図

ていた。

2.5 土砂災害の形態とその特徴

平成24年の豪雨災害の最大の特徴は圧倒的な降水量が短時間に集中したため、崩壊土砂が土石流化したことである。今回の阿蘇地域の豪雨災害では、それこそ至る所で、まるで爪痕のように表層崩壊が発生している。表層崩壊は草地（草本のみで被覆された阿蘇特有の斜面）のみならず、大規模土石流の源頭部、土石流発生渓流流域の側面斜面でも数多く発生している。

現地調の結果、ある一つの共通点を見いだすことが出来る。それは、地形的に崩壊の源頭部が遷急線に沿っていることである。更に、集水地形をなしている場合が多いようである。これらは微地形観察によって判別できる。

地質的には、表土は概ね黒ほくでその下に赤ほくや火砕流堆積物の風化層が分布し、透水性とせん断強度に大きな差がある。

滑落崖の上部斜面を詳細に観察すると、次のような特徴的な2つのタイプの痕跡が見られた。

タイプ1：表面水が集まり、浅い表面浸食→浅いガリー浸食→遷急線で流速を増し深く下刻し崩壊に至っているものである。

この場合、

- ・滑落崖上部緩斜面の微地形が集水域であることを示すエリアに、浅い流水痕が認められる（写真2-1）。

- ・流水痕は、斜面勾配が変化しなければ、斜面下方に向かってその深さを微増する。

- ・僅かな斜面勾配の変化地点（遷急線）で流水痕がガリーに変化する（写真2-2）。

- ・流量の増加と流速の増加によりガリーは深く下刻され、崩壊地に連なる（写真2-3）。

タイプ2：遷急線で潜在的に黒ほく層に引っ張り亀裂（写真2-4）を生じていたところに、上流の集水地形の緩斜面からの表面水が浸透し、下位の不透水層との境界で滑り落ちたものである（写真2-5）。

この場合、

- ・滑落崖の背面斜面には微細な集水地形が認めら



写真2-1 比較的緩勾配エリアの表面浸食



写真2-2 浅いガリー浸食



写真2-3 ガリー浸食による表層崩壊

れる。

- ・人工林の根曲りに統一性がなく、顕著な根曲り木の傍には数～数十 cm の段差とクラックが認められ、表面水が浸透したような痕跡が認められ



写真2-4 根曲がりした樹木と微妙な段差



写真2-5 黒ぼく層との境界で表層崩壊

る。

・滑落崖は不規則な平面形状を示し、残存部の立木の根曲りは小さく、山側に深く滑落した箇所では顕著な根曲りをしている。

何れの場合も、滑落崖背面の集水面積は大きなものではない。通常の降雨では大事に至らなかったものの、浸食や変形は降雨の度に進行蓄積されていたところに、今回の先行降雨+記録的短時間豪雨が引き金となって大規模な崩壊に至ったものと考えられる。

また、表層崩壊と多量の雨水によって土石流化し急崖を滑落するときに巨岩を巻き込み、更に崖下の崖錐堆積物を浸食し、大規模な土石流となり集落まで達する土砂災害となった(図2-6)。

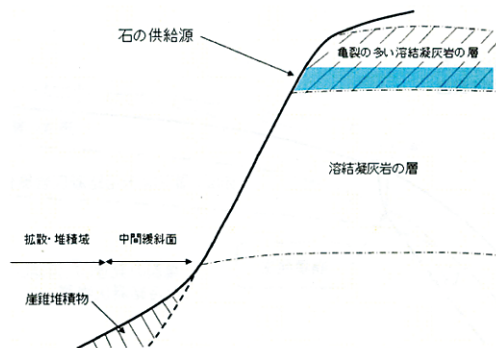


図2-6 外輪カルデラ急崖の土砂災害地の模式断面図

2.6 まとめ

わずか20年の間隔で繰り返した梅雨末期の集中豪雨による阿蘇地域の土砂災害だったが、斜面崩壊の形態は平成2年と今回では大きな違いは見られなかった。平成2年の災害後に整備された谷止工や砂防堰堤は完璧とは言えないが、ほぼ流木や巨岩を捕捉し、被害の拡大を防いだ。そのため、平成2年時の被災箇所での人的被害は無かった。しかしながら、土砂災害の発生箇所は、降雨時間帯が集中ししかも降水量も多かったため、平成2年時は崩壊しなかった斜面の崩壊とそれが土石流化した溪流が増えたため、被災箇所が増加した。それらの箇所でも多数の犠牲者が出た。

これに対して、避難に経験は活かされたのか。平成2年の時は1週間前から、降雨が続き7月2日朝からの豪雨で11時に最大1時間雨量67mmを記録し、この時間帯に土砂災害が発生している。それに対して今回は前4日間降雨がなく7月12日になってから降り出した雨は、3時には80mm~100mmを超える降水量となりそれが3~4時間連続した。この真夜中の「これまで経験したことのないような大雨」ということで、避難が非常に困難な状況にあったと考えられる。この時間帯と降水量の違いが「避難」に経験を活かせなかった要因だと考えられる。今後、避難対策を考えるには深夜の豪雨時を想定した対策が必要と考えられる。

3. 市町村の防災管理体制と災害情報の伝達

3.1 熊本市の避難指示等の検証結果

山田 文彦*

(1) はじめに

前章までで述べたように、平成24年7月11日から14日にかけて、猛烈な豪雨が九州北部地域を襲い、各地で甚大な被害が発生した。特に、12日の深夜から未明にかけて、阿蘇地方では時間当たりの雨量が100ミリを超えるような大雨が長時間続くなど、「これまでに経験したことがないような大雨」に見舞われることとなった²⁻⁴⁾。

この豪雨の影響により、熊本市内では北部の合志川に加え、白川が短時間の間に急激に増水し、一部の地域で河川が氾濫する事態に至った。この結果、河川近隣の住家を中心に全壊86戸・半壊136戸を含む甚大な浸水被害が生じるとともに、周辺の農地等にも大きな被害が出た⁵⁾。

今回の災害においては、熊本市内においては犠牲者が出ることは避けられたものの、阿蘇地方を中心に多くの尊い人命が失われ、今なお行方不明の方もおられる状況が続いている。被災された方々に心からお見舞い申し上げるとともに、一日も早く元の生活を取り戻されることを祈るばかりである。

今回の災害において、熊本市内の白川流域すべてに避難指示が発令されたのは平成24年7月12日の午前9時20分である。一方、この時点には、龍田方面を中心に市内の白川上流域の河川近接地域では、甚大な浸水被害が既に発生しており、一部地域ではヘリコプターによる救出が必要な事態にまで至っていた(写真3-1-1)。幸いにしていずれの地区においても適切な避難誘導や救助活動等により、一人の犠牲者も出なかったものの、市の避難発令の遅れが指摘されている。

熊本市では本件に関して、平成24年7月26日に検証部会を設置し、災害当日、市の避難発令の判断がどのような状況下でどのような情報に基づき行われていたか、関係機関や現場からの情報がどう



写真3-1-1 白川越流時の状況 平成24年7月12日
(熊本市立田陳内4丁目)(熊本大学撮影)

処理されていたか、現場での避難誘導や救助活動がどう行われていたかなどを中心に事実関係を整理し、問題点の有無に関する検証を行った。ここでは被災から約1ヶ月後となる平成24年8月23日に提出された検証部会報告書⁶⁾の内容と現在の対応状況を要約する。

(2) 災害当日の水防本部の体制

熊本市には危機管理事象に対応する部局として、総務局内に「危機管理防災総室」が設置されており、通常時は危機管理監1名、危機管理防災総室長1名の元に、13名の職員が配置されている。これらの通常態勢に加え、災害時には、熊本市地域防災計画において、それぞれの災害態様に応じた職員の参集体制が予め用意されている。大雨時には気象庁から発表される注意報や警報に基づき、

注意報発令態勢	(3名)
警報待機態勢	(45名)
警報発令態勢	(98名)
待機配備態勢	(182名)
1号配備態勢	(241名)

という態勢強化の流れとなるが、今回は午前0時30分に③の警報発令態勢、午前4時20分に④の待機配備態勢、7時15分に最高ランクである⑤の1号配備態勢が取られた。また、平成24年4月の政令指定都市移行に伴い、新設された5つの区役所については、この態勢の下で「区水防部」がそ

* 熊本大学大学院自然科学研究科

それぞれ設置されることとなっており、1号配備態勢においては区ごとに責任者・副責任者3名のもと、10名から19名の職員が参集していた。

検証部会では、当日、市の避難発令の判断がどのような状況下でどういう情報に基づき行われていたか、関係機関や現場からの情報がどう処理されていたか、現場での避難誘導や救助活動がどう行われていたかなどを中心に事実関係を整理し、問題点の有無に関する検証を行った。

個別のヒアリングや時系列の整理、突合などの検証作業は、座長の指示の元で検証チームが各セクションに残された記録や関係者の証言などを元に一次的に行うこととし、その結果を踏まえて、危機管理防災総室や消防局の職員が出席した検証部会の中で検証・議論を行った。

(3) 検証結果から得られた問題点と具体的課題

検証結果から得られた6つの問題点と8つの具体的課題は以下のとおりである。

①市として必要な判断や対応を行うためには、できる限り正確な情報をどれだけ迅速に収集できるかが大きな鍵となる。また、災害は、同時多発的に発生することや視界の効かない夜間に発生することも少なくない。今回の検証では、この情報収集に関し、以下の2つの課題が浮かび上がった。

課題1 水位情報を入手できない区間がある

課題2 水防本部が消防局や県との双方向の情報収集ができていない

②情報共有の問題点

災害時には市役所本庁にある水防本部や災害対策本部だけで災害対策を実施するわけではない。災害による被害を最小化するために、災害対応を行う市役所のそれぞれの部署が必要な情報を共有することが非常に重要である。この情報共有について、以下の課題が浮かび上がった。

課題3 消防局・消防団の現場情報が水防本部と共有されていない

③情報伝達の問題点

検証の過程で、避難発令などの情報を如何にマスコミや市民に伝達するかについても議論が行われた。

課題4 マスコミ、市民への情報提供をもっと円滑化すべき

④情報トリアージの問題点

災害時に収集される情報は正確なもの、そうでないもの、重要なものなど様々である。災害の規模が大きくなればなるほど、情報量は相対的に増えるが、情報を処理し、判断できる量は限界がある。災害時の医療活動で使用される手法として、トリアージがある。災害時の情報分析においても同様に、情報処理の優先度を選別する作業が必要であるが、今回の災害時においては、以下の課題が指摘される。

課題5 重要な情報が避難発令を判断する職員に認識されていない

⑤意思決定の問題点

必要な情報が収集・共有され、その重要度に関する選別が適切に行われたとしても、意思決定を行うべき者のある種の「思い込み」によっては、重要な情報がそうでない情報として扱われ、誤った判断に導くこともある。災害がいつどんな体制のもとに発生しても、適切な意思決定が可能となる仕組みづくりが必要である。今回の検証では、この意思決定に関し、以下の2つの課題が浮かび上がった。

課題6 現場指揮・情報収集する場所と分析・判断する場所が同じ

課題7 現場で避難呼びかけ・誘導は行っているが、現場判断による避難発令には至っていない

⑥防災担当職員のスキルの問題点

水防本部等は、常設する組織ではなく、災害発

生時に、危機管理防災総室を中心として、当番制度により組織されるものであるため、従事する職員のスキルが一定レベル以上確保されない場合や、地理・地形や危険箇所に関する知識が十分ではない場合がある。

課題 8 当番体制や人事異動にかかわらず、同質同等の防災体制を確保する必要がある

(4) 市が講ずるべき対策に関する勧告

検証部会では、1)市が単独で対応可能なもの、2)国や県などの関係機関との連携で対応すべきもの、3)市民・マスコミ等との連携で対応すべきものに分けて、勧告を行った。

- 1) 市単独での対応が可能なもの
 - a. 水防本部と消防局等の現場対応機関との情報共有体制の強化
 - b. 情報のトリアージに必要な体制の整備
 - c. 冷静に情報を分析し、重要な決定を行うことができる環境の確保
 - d. 避難発令等の基準や手順の再検討及び明確化
 - e. 適切な情報処理や判断を行うための訓練の実施
- 2) 関係機関との連携で対応すべきもの
 - f. ホットラインの整備
 - g. 水位計の設置など河川観測体制の強化
 - h. 災害時における市民への情報提供体制の強化
- 3) 市民・マスコミ等との連携で対応すべきもの
 - i. 「自らの身は自らで守る」自主防災意識の涵養

(5) 熊本市の対応状況

検証部会の報告を受け、熊本市は昨年8月末に17項目の改善策を発表し、できるものから対応を始めている。具体的な例を挙げると、

①情報収集共有体制の強化

- ・専用回線による情報伝達体制
- ・国・県・ライフラインなどの防災関係機関とのホットライン整備

②適切な意志決定の実施環境の整備

- ・「災害対策指揮室」の設置
- ・情報トリアージ体制の整備・防災訓練の実施

③自主防災のさらなる涵養

- ・地域版ハザードマップ・マニュアルの作成
- ・地域版ハザードマップの作成支援

熊本市の現在の対応の一例として、新年度から本格的に実施を行う地域版ハザードマップの作成支援について私見を述べる。

図3-1-1は熊本市が平成23年に作成し配布した改訂版「我が家の防災マニュアル」に掲載された白川ハザードマップを拡大したものである。今回の白川越流の浸水範囲と比較すると概ね一致していることが確認できる。聞き取り調査では、同図中の熊本市内の龍田1丁目、龍田陳内4丁目では、早朝6時過ぎから部分的な浸水が確認されており、午前8時ごろから水が堤防を越えて浸水したとのことであった。ではなぜ、このハザードマップが今回の水害時に行政にとっては早めの避難発令に、また、住民にとっては早めの避難行動

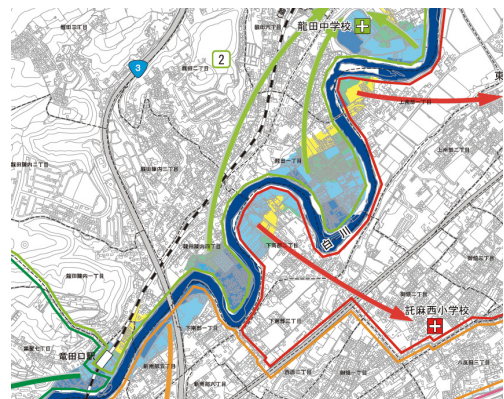


図3-1-1 白川ハザードマップの拡大図の一例（熊本市，2011）

に有効に活用されなかったのであろうか？住民への聞き取り調査では、ハザードマップを知っていた住民でも、どこから、いつ、どのくらいの時間でハザードマップのような浸水状況に至るのが判断できず、水害の発生を自分の身や自宅の周りの状況として捉えられなかったとの意見も多かった。複合的な要因が関係する問題であるので、単にハザードマップのみに帰着させて解決できる問題ではない。しかし、現在のハザードマップの問題点を整理し、空間・時間の解像度を向上し、より使いやすく、よりわかりやすく改善する地域版ハザードマップの作成支援には期待が大きい。

(6) おわりに

今回の熊本県を中心とする豪雨災害は、極端事象、巨大規模の災害もふまえた、減災への備え・災害時の社会や地域の対応力・災害後の対策の重要性を我々に再認識させた。“災害への備え”としては、地球規模の気候変動等も懸念されるため、降雨・洪水等の発生可能性の予測精度を向上するとともに、行政主導による防災施設などのハード整備が今後も必要不可欠である。

しかしながら、予算的・時間的な制約が存在することに加えて、計画規模を超える豪雨等は常に起こりえるため、ハード整備のみで人命を守りきるにはおのずと限界がある。そこで、災害への備えを確実なものとするためには、住民への情報伝達のあり方・災害時の社会や地域の対応力の育成が必要である。これは、地域住民や地域コミュニティが主体（自助・共助）となり、行政や専門家などと連携した地域防災力向上の実質化（避難等のソフト対応）を図ることにほかならない。

災害に対する防災から減災へのこのような方向転換は、ハードとソフト対策を両輪として実施し、実効的な自助・共助により被害最小化を目指す減災型地域社会の構築の必要性を我々に示している。こうした基本的な認識において、今後、行政機関が地域住民の安全で安心な暮らしを守るために実践すべき防災・減災上の課題は、短期間で対応可能なものから長期間必要なもの、また、個別の行政機関内で完結するものから、他の行政機

関や住民等との連携強化が必要な取り組みまで、多岐に及ぶものと考えられる。

このような危機的事象に対し、住民にもっとも近い行政主体である市・町・村ができる限り高い対応能力を備えることは、適切に「公助」機能を発揮する観点から必要不可欠である。それと同時に、「公助」に頼る以前に、住民が自らの身は自ら守る、さらに共に助け合って守りあうという「自助・共助」の意識を徹底していくことも重要である。

これからの“しなやかでたくましい地域社会”の創造には“つなぐしくみ作り”と“コミュニケーション”とが重要な要素となる。特に、減災の基本となる自助・共助・公助を有機的につなぐためには、産・学・公・市民等が主体的に関われる場づくりが何より求められる。

3.2 交通に対する豪雨の影響

溝上 章志*

(1) はじめに

「これまでに経験したことのないような大雨。この地域の方は嚴重に警戒を」と気象庁が警告した7/12の豪雨は、道路交通や公共交通機関にも多大な影響を及ぼした。幸いにして、交通機関内での人的被害は聞いていないが、熊本県の報告では、県内の公共土木施設等の被害のうち、道路の工種では483カ所、35.64億円の被害（平成24年11月22日現在）となっている。これは総被害額154.05億円の23.1%にのぼる。

その他、民間の交通事業者の直接的被害に加えて、長期の交通遮断による社会・経済的な損失まで考慮すると、莫大な損失額になっていることは疑う余地がない。以下では、主に熊本市とその近郊で、道路の崩壊や危険性の増大への対応として実施された1) 道路の通行規制と2) 公共交通機関の運行規制の実態データを詳細に収集し、それを地図上に示すことによって、降雨や洪水の時系列データとの対応を可能にする試案を提示する。

* 熊本大学大学院自然科学研究科

(2) 道路と公共交通機関の規制

道路と公共交通機関に発動された何らかの規制について、規制路線名、規制区間、規制の種類、規制開始の日時、規制解除の日時、規制の意志決定者、規制開始・解除の伝達方法、物的・人的被害とその算定被害額、その他の特記事項を時系列的に収集した。表3-2-1と図3-2-1には道路の、表3-2-2と図3-2-2には公共交通機関のデータ、および箇所を示す。

道路については、20路線で規制が発動され、そのうち7区間が橋梁、白川に平行する県道337や207、国道3号の区間が4区間である。最も早く規制が発動されたのは西原地下道で1:30、甚大な洪水被害を受けた白川にかかる橋梁やその周辺の区間は8:30になってからであった。この時刻は水位がピークに達し、越流したために甚大な洪水被害のあった陣内での水位のピーク時刻8:30

と同一時刻であり、10:10にピークに達した子飼橋でも、わずか1時間40分前である。下流の世継橋でも6:00には氾濫危険水位を超えていたことを考えると、規制の発動はかなり遅かったと考えても良い。幸いにして被害は路面冠水かその恐れに留まり、物的、人的被害は共になかった。決壊があった道路区間や損壊のあった橋梁を除いて、7/12の昼過ぎには規制は解除されている。

公共交通機関については、熊本市交通局市電、JR九州、熊本電鉄、および熊本電鉄と九州産交のバス路線に、総計20区間の規制があった。JR九州は白川に沿って運行している豊肥本線の光の森～肥後大津間で1:56、より下流部の水前寺～光の森間で5:55には早々に運転休止を発動している。両区間はそれぞれ当日の10:46、19:21には運転を開始した。

熊本市交通局市電は9:00より全面運転を休止

表3-2-1 道路の規制箇所とその内容

道路管理者	道路規制路線名	規制区間	規制開始日時	規制の種類	規制解除日時	意志決定者 ※2	規制開始・解除の伝達方法	物的被害状況	人的被害状況	現地での活動	その他特記事項			
熊本市	市道新南部町第43号線	西原地下道	2012/7/12	全面通行止め	1:30	道路管理者(東)	現場→無線→土木センター→FAX→水防本部	無し	無し	無し	路面冠水			
	県道330号線熊本山鹿自転車道線	植木町伊知坊			4:30							2012/7/12	11:30	道路管理者(北)
	県道53号植木インター菊池線	伊知坊橋			5:40							11:10		
	国道501号	並建町～無田口町			4:00							2012/8/17	15:00	道路管理者(東)
	県道231号託麻北部線	吉原橋			1:30							16:00		
	里道長嶺南8丁目	長嶺南8丁目			6:00							2012/7/12	14:00	道路管理者(東)
	里道八反田3丁目	八反田8丁目5			8:30							12:20		
	竜神橋	竜神橋			12:50							道路管理者(北)		
	小磯橋	小磯橋			3:00								2012/7/13	4:00
	県道337号線熊本菊陽線	竜神橋～小磯橋			8:30							2012/7/12	11:55	道路管理者(東)
	小磯橋～黒髪7丁目585	三協橋			22:00							2012/7/12	22:00	
	県道232号線小池竜田線	弓削橋			2012/8/2							13:00	道路管理者(北)	道路決壊
	県道235号線益城菊陽線	弓削橋～菊陽町			20:00							道路管理者(東)	路面冠水	
	県道207号線瀬田竜田線	九品寺1丁目			2012/7/12							15:00	道路管理者(西)	がけ崩れの恐れ
	銀座橋左岸	城南町東阿高1783-12			6:25							-	-	道路管理者(北)
	市道東阿高第2南団地線	舟島橋			3:00									
	市道余内舟島線	舟島橋			11:06							※1	2012/7/12	16:30
国道3号	銀座橋～新世継橋	6:00	片側相互通行	7:23	道路管理者									
国道208号	植木町正清			9:30	路面崩壊									
国土交通省	国道208号	植木町豊岡												

※1：下り線2車線のうち1車線規制

※2：(東)：東部土木センター (北)：北部土木センター (西)：西部土木センター

し、14:00には運転を再開した。

これに対して、バスは一律、8:30に運行休止や迂回運行の規制を始め、当日中には正常の運行にもどっている。8:30の運行休止や迂回運行は、

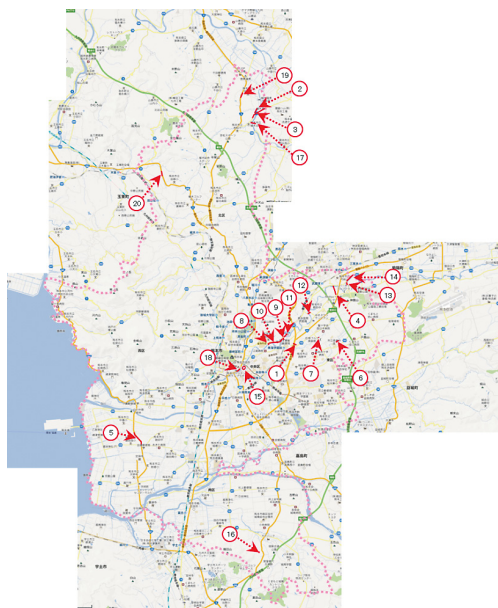


図3-2-1 道路の規制箇所

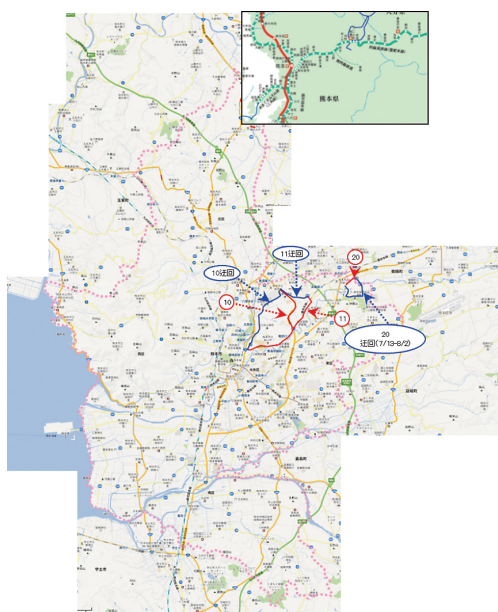


図3-2-2 公共交通機関の運行規制路線

県道337号熊本菊陽線竜神橋～黒髪7丁目の道路交通規制の発動に伴うものである。しかし、この時点ですでに上記区間は路面冠水になっていたはずであることから、一時は冠水した道路上を運行していたことになる。また、8:30には最大の推移となった陣内地区より下流にあり、バス路線がある子飼橋や大甲橋などでは道路の通行規制がなかったこともあり、全てのバスシステムに運行規制はなかった。運転士や車庫管理者への情報の伝達は、鉄道については無線で、バスについては携帯電話による緊急連絡で行われている。幸いにして、公共交通機関でも人的被害はなかった。

(3) 白川沿線の道路の交通実態

熊本県警のトラフィックカウンターによる常時観測交差点進入方向別の時間帯別観測交通量データを収集し、7/12当日と1年前の2011年6月17日の正常時の道路の交通実態を比較析する。

図3-2-3は白川沿線の道路上の交差点における両日の0時～24時の24時間、7時～19時の昼間12時間交通量を、引き出し線の上部に正常時の、下部に7/12の値を並べて示す。図3-2-4は市内の全常時観測地点のうち、上記観測点以外の地点における両日の観測値である。これらの値は、基本的には各交差点への全ての流入路の交通量の合計値であるが、上記2時点のいずれかで観測値に欠損がある流入路があれば、その流入路の交通量は除外した合計値となっている。したがって、両時点での比較は可能である。

道路の通行規制が出た県道337や207の交差点では、24時間、昼間12時間とも、交差点への流入交通量の合計値は1割減から約半分になっている。しかし、上流部の運動公園西(2051)や下流部の熊本駅白川口入り口(1009)や田崎橋(1013)など、通常日よりも交通量が増加している地点も見られる。

(4) 河川横断方向の交通

図3-2-5は代継橋や子飼橋などでの白川の水位とこれらの橋梁直近の交差点における方向別時間交通量の推移を示す。残念ながら小碓橋では何ら

表3-2-2 公共交通機関の運行規制路線と運行規制の内容

事業者	規制路線名	規制区間	規制開始日	時	運転取りやめや徐行運転などの種別	規制解除日	時	意志決定者	運転士や車庫への伝達情報の内容・伝達方法	物的被害状況	人的被害状況	現地での活動	その他特記事項
JR九州	熊本市電	辛島町～交通局前	2012/7/12	9:00	運転休止	2012/7/12	14:00	無線	無線	無し	無し	無し	白川水位上昇(大甲橋付近)のため
				2:49	徐行運転		9:10						
	鹿児島本線	上熊本駅～熊本駅		2:29	徐行運転	5:50							
				熊本駅～川尻	4:55	運転休止	10:46						
	豊肥本線	水前寺～光の森			2012/7/24		19:21						
				光の森～肥後大津		5:47							
	肥後大津～立野	立野～宮地			2012/9/3	5:29							
				1:56		徐行運転	-						
熊本市電	全線	全線	2012/7/12	6:20	徐行運転	2012/7/12	8:48	運行管理者	駅等での連絡	無し	無し	無し	代行バス運行中 H25年8月末頃 復旧見込み
				熊本電鉄	子1		北高前～子飼橋						
熊本電鉄・バス	子18	高杉～子飼橋											
				九州産交バス	子1		全区間						
子18	子20	2012/7/12											
				子7	子8		0:00						
子9	子9	15:30											
				西18	交通センター発西部車庫行		21:30						
交通センター発西部車庫行	交通センター発西部車庫行	15:30											
			子9	弓削変電所前～青葉台団地入口	2012/8/2	13:00							
7/12運転休止, 7/13～8/2迂回運行	2012/8/2	13:00											

※1：土石流入/橋桁変状
 ※2：線路流出/トンネル
 ※3：災害復旧費は全体で約45億円

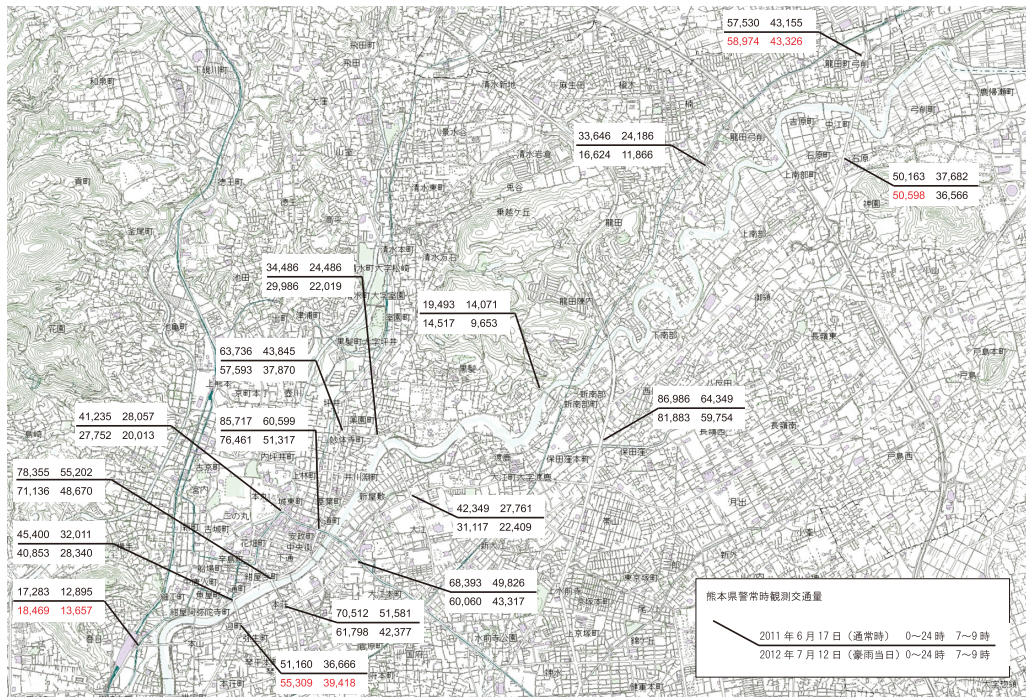


図3-2-3 白川沿線の道路の交差点における平常日, および豪雨日の24時間, 昼間12時間交通量

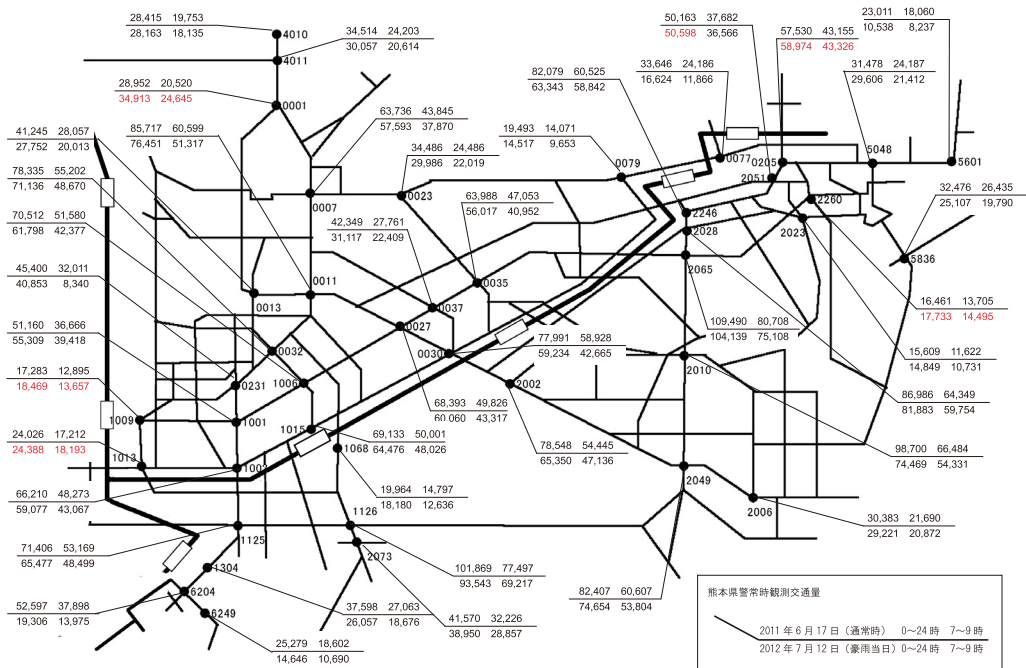


図3-2-4 熊本市警の常時観測地点の平常日, および豪雨日の24時間, 昼間12時間交通量

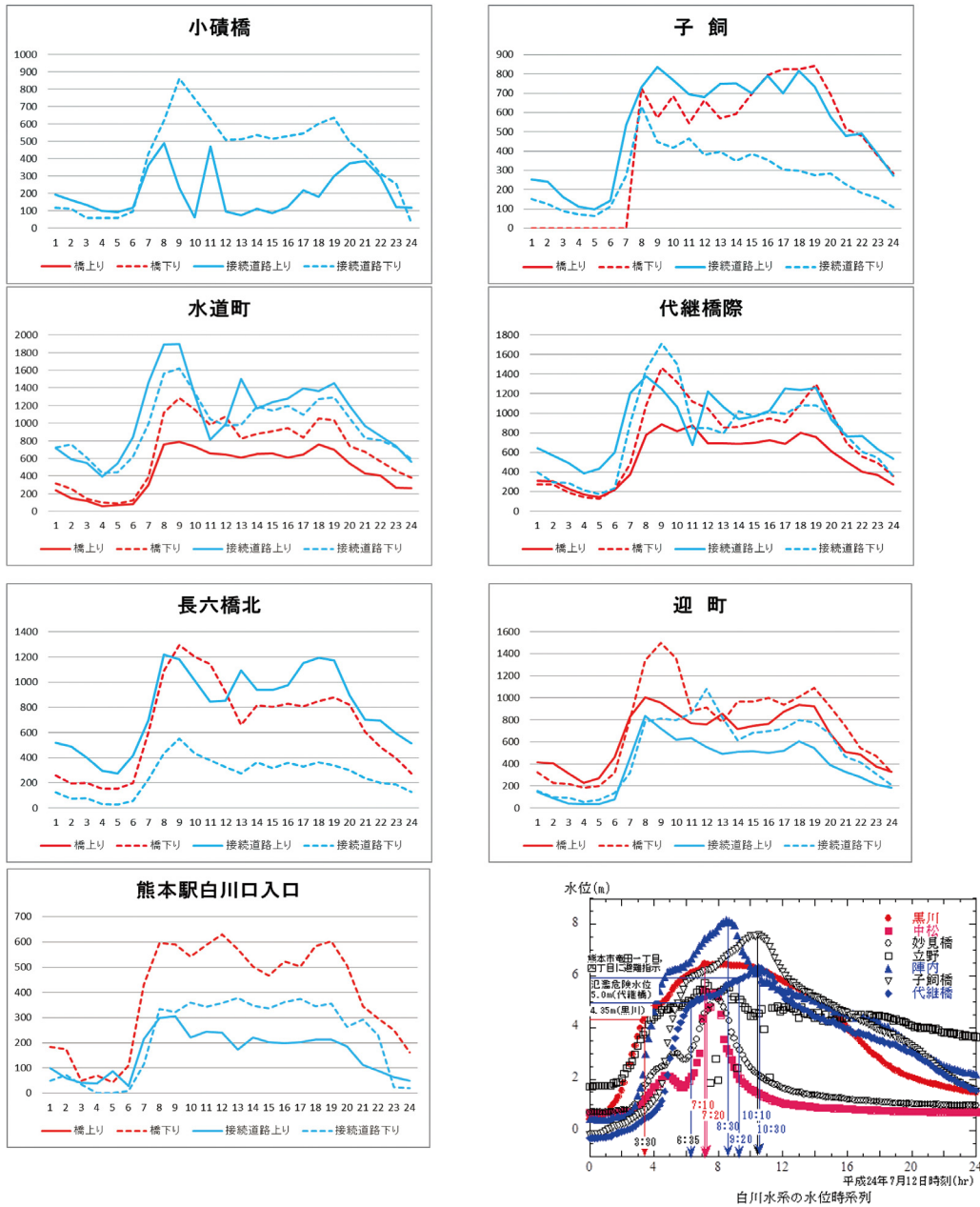


図3-2-5 白川水系の水位と沿線道路上の交差点における方向別時間帯別交通量の推移

かの理由で河川横断方向の時間交通量が全時間、観測されていなかった。県道337の上りの交通量は9:00以降、100台/時ほどの減少した。しかし、その他の橋梁直近の交差点の河川横断方向では、甚大な洪水災害を受けた小磯橋から1 km ほど上

流の陣内では8:30に、子飼橋では10:10に水位はピークを迎えている。また、代継橋では6:35には氾濫危険水位5.0mを超え、10:20ころには水位が6 mを超えてピークとなっている。それにもかかわらず、これらの橋梁直近の交差点にお

いては、接続道路の上下方向とも、時間交通量の大きな減少は見られない。さらに白川横断方向の交通量も通常の変動パターンと変わらず、大きな減少はないことがわかる。

小碓橋から代継橋間では、水位がピークを迎える時刻よりも前に氾濫危険水位を超過していたにもかかわらず、白川を横断する全ての橋梁で、自動車交通量は通常とあまり変わらない。また、公共交通機関、特に、白川を横断する橋梁を通過する路線バスの全系統で、運行規制がとられていない。熊本市内では、道路交通、公共交通機関のいずれに対しても、人的、物的な被害は起きなかったが、橋梁などの河川横断物に流木が補足されて流れが阻害されて水位が上昇した場合、越流や橋梁の流出などにより、甚大な被害が生じた可能性もあった。

3.3 避難と社会環境：熊本市龍田地区を例に

柿本 竜治*

(1) はじめに

2012年7月12日の熊本市北区の龍田地区の白川氾濫による水害では、多数の住民が逃げ遅れ、浸水家屋内での退避やヘリやボートにより救助されることとなった。龍田地区の住民は、早朝の水害、避難指示の遅れなどがある中で、避難の意思決定をしなければならない状況にあった⁷⁾。このような状況の中、住民は、雨や河川状況、周辺住民の避難状況、避難の呼び掛け、浸水状況などの時々刻々と変化する情報を取得しながら避難の意思決定を行っていたものと考えられる。

災害時に住民が避難の意思決定を円滑に行うか否かは、主に災害発生以前に持つ災害知識やそれにより醸成される住民個々の災害意識のありよう、さらには、性別や年齢、身体条件などが大きな影響を及ぼすことが知られている⁸⁾。また、災害に対する知識や意識は、地域コミュニティとの日常の関わりが重要な役割を果たしていることも知られている⁹⁾。今回の水害で被災した熊本市

北区龍田陳内4丁目と龍田1丁目は、同じような地形条件にあるが避難状況に差があったと言われている。

そこで本節では、龍田地区で被災した住民を対象に実施したアンケート調査をもとに、避難決定の要因を分析し、さらに、その要因と地域コミュニティとの関連性について報告する。

(2) 対象地域とアンケート調査の概要

熊本市北区龍田陳内4丁目と龍田1丁目は、両地区ともに白川が蛇行している箇所右岸に位置している。また、両地区とも河岸段丘下にあり、熊本市の洪水ハザードマップで予想浸水深2m以上の区域が広く存在し、水害の危険性が高い地区であった。両地区は、1990年の豪雨時にも浸水被害を受けており、その後、白川の特殊堤が嵩上げされている。

2012年7月12日の両地区の状況は、6時過ぎから道路冠水が始まり、8:00頃には一部の世帯で床上浸水の被害を受けている。龍田地区より2~3km下流側の黒髪地区では、5:45に避難準備情報、6:20に避難勧告、そして7:45に避難指示が発令された。しかしながら、両地区への避難指示発令は9:20であり、また、それ以前の避難情報も発令されていなかった。そのため、避難所の開設も浸水被害発生後となった。

このような状況の中、両地区は熊本市の洪水ハザードマップに示されている状況と同じ浸水被害に遭い、多くの住民が避難出来ずに自宅に取り残された。そのため、陸上消防隊のゴムボートなどにより多数の住民が救助された。特に龍田陳内4丁目では、濁流の中の家屋に取り残された住民32名が、県の防災ヘリと自衛隊ヘリにより救助された。今回の水害により、両地区では、家屋の全半壊が211世帯、浸水が309世帯と甚大な被害を被った。

浸水被害にあった両地区の「避難意識や避難行動に関するアンケート調査」を熊本大学と熊本市総務局危機管理防災総室の共同で行った。調査対象世帯は、両地区の道路冠水した範囲の全世帯であり、2012年12月8日、9日に、17名の調査員が対象世帯を訪問し、聞き取り形式で行った。な

* 熊本大学大学院自然科学研究科

お、調査時に地区外に避難し、居住していた世帯については、12月24日までの間に同様に調査員が訪問し、聞き取りを行った。調査日両日とも不在や転居先不明の世帯が多数あり、対象世帯610世帯中301世帯から回答が得られた。調査の実施概要を表3-3-1に示す。

(3) 避難状況

水害の危機意識と避難率の時間的推移を図3-3-1に示す。水害を疑い始めた世帯や確信した世帯、避難を決めた世帯が、6時から増加している。また、同様に避難率も6時から増加している。早朝の水害であったため、朝起きたときにはすでに浸水していた世帯も多く、意識の推移は、起きた時点で水害を確信し、避難を決めた世帯が多数存在した。これは、図3-3-2に示す当日の自宅周辺の社会状況の把握状況からも分かる。両地区とも半数以上の世帯が、近所の世帯の通勤・通学状況や自宅周辺の主要道路や商店の状況についての分からないと回答している。周囲の社会状況を確認する余裕もなく、避難判断を強いられていたようである。

表3-3-1 アンケート調査の概要

対象地区	熊本市北区龍田陳内4丁目、龍田1丁目	
期間	2012年12月8日、9日	
方法	訪問による聞き取り	
対象世帯数	龍田陳内4丁目175世帯、龍田1丁目435世帯	
回収数	龍田陳内4丁目92世帯、龍田1丁目209世帯	
質問項目の概要	個人属性	性別、年齢、自力避難の可否
	世帯属性	世帯人数、居住年数、住居形態、住居構造
	避難行動と意識	水害発生前後の意識と行動の推移、気象および水害関連情報の取得状況
	周辺社会状況の把握	近所の通勤・通学状況、近所の避難状況、周辺の商店等の営業状況、周辺道路の状況
	防災意識	水害経験、白川氾濫の可能性、水害への備え
地域コミュニティとの関係	近所付き合いの程度、町内会や行事への参加の程度、まちづくりへの参加等	

9時までに避難することを決めた世帯は約65%であるが、避難した世帯はその内70%程度であり、実際避難した世帯は40%程度であった。避難することを決めた世帯の内、30%程度が避難が出来ず浸水家屋に取り残され、家屋内での退避やボートやヘリにより救助された。

浸水被害が発生した地域の世帯を対象にアンケート調査を行っているにも関わらず、30%程度の世帯が避難しようとしていないことも明らかとなった。それらの世帯の中には、1990年の水害の際に大きな浸水被害を受けておらず、また、特殊堤の高上げが行われているので、今回もたいした水害にはならないと思っていた世帯が複数存在した。また、22世帯が通勤や外出等により、水害時に地区外にいた。

(4) 情報と避難

ここでは、水害の際に避難した世帯と避難しなかった世帯の間で、水害や避難に関する各種情報の取得状況に差異があったかを検証し、避難促進に有効な情報を明らかにする。避難した世帯、避難しなかった世帯の各情報の手段別取得率を表3-3-2に示す。また、避難した世帯と避難しなかった世帯の各情報の取得率の差の検定結果を右欄に示す。なお、通勤や外出等で水害発生時に地区外にいた世帯については、対象から除外している。

河川状況の情報については、全体として自分自身で確認した世帯が最も多かった。自分自身で河川状況を確認した割合は、避難した世帯と避難しなかった世帯の間で、有意な差があった。実際に、避難した世帯の82%が自分自身で河川状況を確認しており、多くの世帯が河川の状況から避難を決定していることが分かる。一方、気象情報については、避難した世帯と避難しなかった世帯の間で、自分自身で確認した世帯の割合に差がなかった。これは、水害の発生の前後の時間帯に、雨がほとんど降っていなかったことに起因する。一方、テレビやラジオに関しては、避難しなかった世帯での割合が有意に高い。これは、テレビを見ていて外の状況に気づくのが遅れたり、地区以外の情報に多く触れることで、自分の居住してい

る地区が危険な状況にあると認識されなかったりしたためである。

避難勧告・避難指示については、先述しているように発令が遅れたため、避難した世帯と避難しなかった世帯の間で、有意な差は見られなかった。

何らかの手段で、避難の呼び掛けを受けた世帯は、全体の36%程度と少なかった。しかしながら、避難した世帯と避難しなかった世帯の間で、自治会や近所の人、消防団等から避難の呼び掛け

を受けた世帯の割合に有意な差が見られた。避難については、率先避難者の必要性が認識されているように、避難の呼び掛けが避難促進に結び付いているようである。

以上のことから、避難した世帯が避難しなかった世帯より有意に高い割合で得ていた情報は、身近な河川状況と避難の呼び掛けであった。そこで、これらの情報の有無による避難率の時間的推移を図3-3-3に示す。自分自身で河川状況を確認

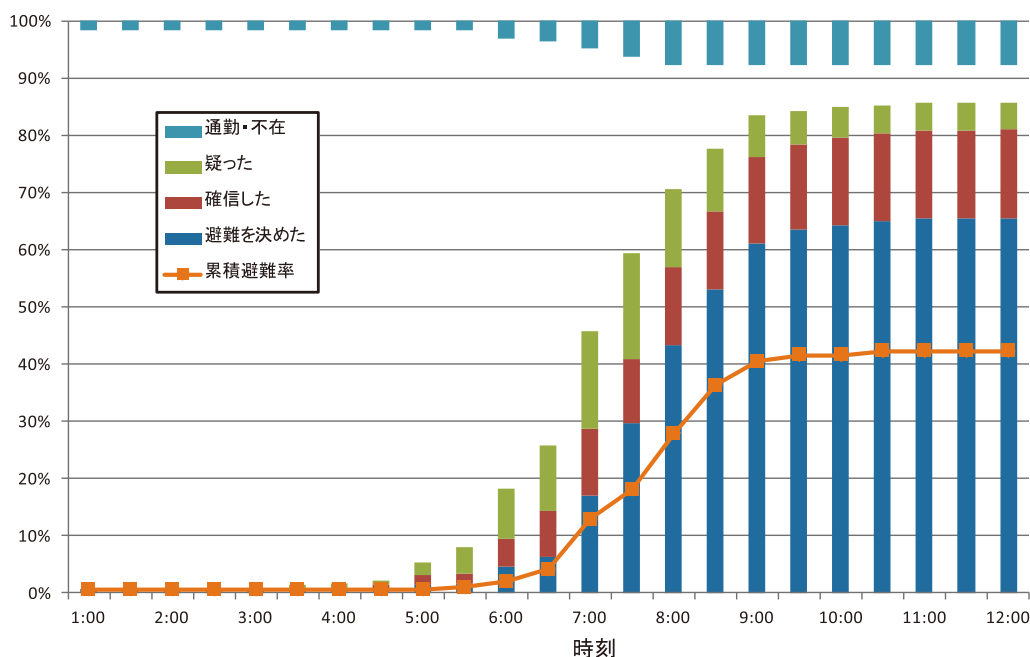


図3-3-1 水害の危機意識と避難率の時間的推移 (N = 286)

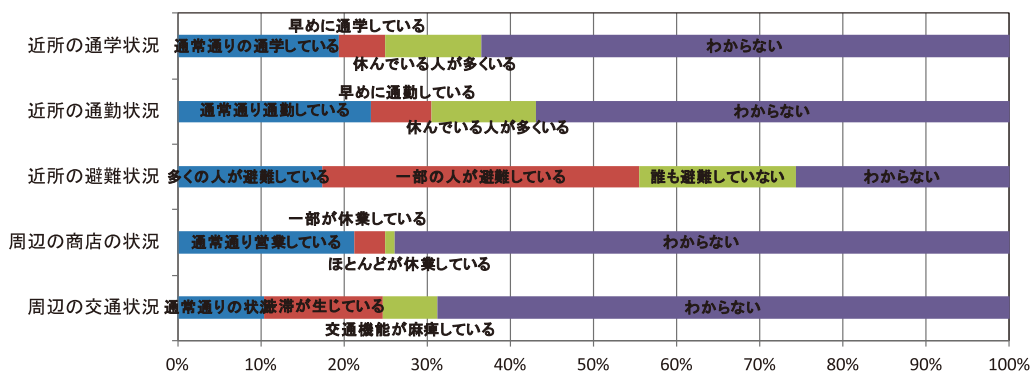


図3-3-2 自宅周辺の社会状況の把握状況 (N = 288)

している世帯としていない世帯では、最終的な避難率に2倍の開きがある。また、避難の呼び掛けを受けたかどうかでも、大きく避難率に差がある。そして、それらの情報を得ていた世帯の方が、より早い時間帯に避難を開始している傾向にある。これらのことから、避難を促進させる情報として、身近な河川状況と避難の呼び掛けであることが明らかとなった。

(5) 避難と事前準備状況や社会との関わり

ここでは、白川氾濫への意識、災害への事前準備状況、および普段の地域コミュニティとの関わりに関する項目のうち、どの項目が避難行動に影響しているかを把握する。各カテゴリーの各項目の評価点の付け方は表3-3-3に示すとおりである。白川氾濫への意識については、白川氾濫の可能性を高く思っているほど値が高く、また、災害への

事前準備の項目については事前準備を行っている項目は1、行っていない項目は0と設定している。地域コミュニティとの関わりについては、各項目とも関わり度合いが高いほど評点が高くなるように設定している。避難した世帯と避難しなかった世帯の各項目の評点の平均値を表3-3-4に示す。また、避難した世帯と避難しなかった世帯の各項目の平均値の差の検定結果を右欄に示す。

避難した世帯ほど、白川が氾濫する可能性が高いと評価しており、また、災害への事前準備に関しては、避難場所や避難ルートを確認したり、防災グッズを用意したりしていた。地域コミュニティとの関わりについては、避難した世帯ほど、近所付き合いや近所の面識の度合いが高い傾向にあり、また、スポーツやまちづくりといった地域活動への参加割合が高い傾向にある。

前項で避難の促進に地域社会からの呼び掛けが

表3-3-2 避難した世帯と避難しなかった世帯の情報取得状況

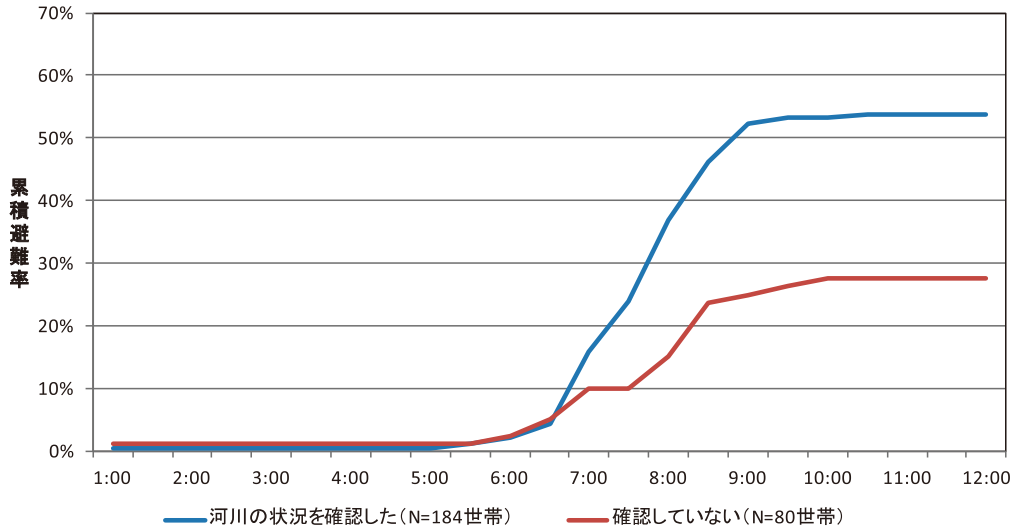
		全体 (N = 264)	避難した世帯 (N = 121)	避難しなかった 世帯 (N = 143)	t 値
河川 状況	自分自身で	70%	82%	59%	4.13**
	テレビ・ラジオ	17%	19%	15%	0.77
	インターネット	2%	2%	2%	0.21
	知人・親戚	6%	6%	6%	-0.17
	自治会・近所	12%	13%	10%	0.68
	消防団等	3%	3%	3%	0.24
	携帯メール	0%	1%	0%	1.00
気象 情報	自分自身で	32%	32%	31%	0.13
	テレビ・ラジオ	22%	17%	26%	-1.87*
	インターネット	3%	3%	3%	0.24
	知人・親戚	5%	7%	4%	0.86
	自治会・近所	7%	7%	6%	0.36
	消防団等	1%	2%	1%	0.70
	携帯メール	0%	1%	0%	1.00
避難 勧告・ 避難 指示	テレビ・ラジオ	4%	2%	5%	-1.05
	インターネット	2%	2%	1%	0.17
	知人・親戚	2%	2%	3%	-0.63
	自治会・近所	6%	7%	5%	0.59
	消防団等	3%	4%	2%	0.93
避難の 呼び 掛け	携帯メール	1%	0%	1%	-1.42
	知人・親戚	11%	14%	9%	1.24
	自治会・近所	25%	31%	19%	2.34*
	消防団等	10%	14%	6%	2.06*

*信頼水準5%, **信頼水準1%

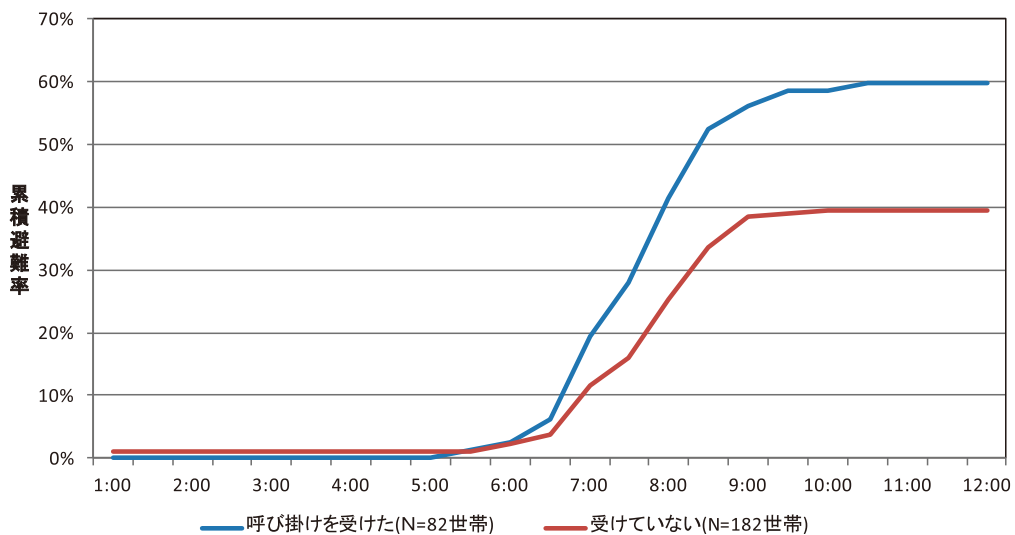
影響していることを明らかにしたが、次に地域コミュニティとどのような関わり方をしている世帯が、呼び掛けを受けているかを確認する。呼び掛けを受けた世帯と受けなかった世帯の地域コミュニティとの関わりに関する各項目の平均値と呼び掛けを受けた世帯と受けなかった世帯の平均値の

差の検定結果を表3-3-5に示す。

地域コミュニティとの関わりでの大部分の項目で避難の呼び掛けを受けた世帯の平均値が大きいことが分かる。呼び掛けを受けた世帯は、普段から地区の住民をよく知っており、近所付き合いが活発で、心配事や愚痴を聞いてくれる人がいる傾向



(a) 河川状況の確認の有無と避難の関係



(b) 避難の呼び掛けの有無と避難の関係

図3-3-3 河川状況の確認および避難の呼び掛けと避難率の時間的推移

表3-3-3 アンケート項目の評点のつけ方

白川の氾濫可能性	必ず氾濫する：4、氾濫の可能性は高い：3、氾濫の可能性はある程度ある：2、氾濫の可能性は低い：1、ありえない：0	
水害への事前準備	水害ハザードマップで危険性を確認していた：1、していない：0	
	避難場所や避難ルートを確認していた：1、していない：0	
	防災グッズを用意していた：1、していない：0	
	地域の避難訓練に参加していた：1、していない：0	
地域コミュニティとの関わり	近所愚痴	近所に心配事や愚痴を聞いてくれる人がいる：1、いない：0
	近所世話	病気のとき近所に看病や世話をしてくれる人がいる：1、いない：0
	近所付き合い	互いに相談したり、生活面で協力しあったりしている人がいる：3、日常的に立ち話をする程度の付き合いをしている：2、挨拶程度の最小限の付き合いしかしていない：1、付き合いはまったくない：0
	近所面識	地域のほぼすべての人と面識・交流がある：3、地域の半分程度の人と面識・交流がある：2、地域のごく少数の人と面識・交流がある：1、地域の人ほとんど面識・交流がない：0
	挨拶頻度	毎日～週数回程度：4、週1回～月に数回程度：3、月に1回～年に数回程度：2、年に1回～数年に1回程度：1、まったくない：0
	町内会等の活動	町内会、婦人会、青年会、子供会等に参加：1、それ以外：0
	消防・防犯活動	消防団や防犯パトロール等に参加：1、それ以外：0
	地域学習活動	地域の歴史、文化・伝統を守るための活動に参加：1、それ以外：0
	地域活性化	直売や加工所など地域活性化のための活動に参加：1、それ以外：0
	スポーツ	スポーツ・趣味・娯楽活動に参加：1、それ以外：0
まちづくり	まちづくり、高齢者・障害者や子育て支援に参加：1、それ以外：0	

表3-3-4 避難した世帯と避難しなかった世帯の日常活動の比較

		避難した世帯	避難しなかった世帯	t 値
白川の氾濫可能性		1.41 (120)	1.06 (140)	2.18*
水害への事前準備	ハザードマップ確認	0.12 (121)	0.08 (143)	0.85
	避難場所・避難ルート	0.29 (121)	0.29 (143)	-0.08
	防災グッズの準備	0.22 (121)	0.12 (143)	2.23*
	避難訓練への参加	0.19 (121)	0.10 (143)	2.11*
	自主防災組織・消防団	0.07 (121)	0.03 (143)	1.38
地域コミュニティとの関わり	近所愚痴	0.80 (116)	0.72 (132)	1.52
	近所世話	0.57 (96)	0.52 (116)	0.81
	近所付き合い	2.26 (121)	2.07 (143)	1.88*
	近所面識	2.02 (121)	1.83 (143)	1.64*
	挨拶頻度	3.62 (121)	3.66 (143)	-0.49
	町内会等の活動	0.70 (120)	0.70 (142)	0.05
	消防・防犯活動	0.16 (120)	0.12 (142)	0.89
	地域学習活動	0.13 (120)	0.10 (142)	0.67
	地域活性化	0.09 (120)	0.07 (142)	0.62
	スポーツ	0.35 (120)	0.27 (142)	1.31
まちづくり	0.23 (120)	0.11 (142)	2.57**	

() 内はサンプル数、*信頼水準5%、**信頼水準1%

表3-3-5 地域コミュニティとの関わりと避難の呼び掛けの関係

		呼び掛けを受けた	受けていない	t 値
地域 コミュニティとの 関わり	近所愚痴	0.86 (94)	0.69 (154)	3.23**
	近所世話	0.60 (75)	0.51 (137)	1.25
	近所付き合い	2.31 (100)	2.06 (164)	2.46**
	近所面識	2.20 (100)	1.74 (164)	4.06**
	挨拶頻度	3.64 (100)	3.65 (164)	-0.06
	町内会等の活動	0.75 (100)	0.67 (162)	1.46
	消防・防犯活動	0.20 (100)	0.10 (162)	2.17*
	地域学習活動	0.16 (100)	0.08 (162)	1.87*
	地域活性化	0.07 (100)	0.09 (162)	-0.48
	スポーツ	0.33 (100)	0.30 (162)	0.57
	まちづくり	0.24 (100)	0.12 (162)	2.32*

() 内はサンプル数, *信頼水準 5%, **信頼水準 1%

にある。また、地域の学習会やまちづくり活動に参加している傾向にある。このように、地域コミュニティの中での普段の生活や活動を通じて、顔の見える関係を築いている世帯が避難の呼び掛けを受けているようである。

(6) 避難とまちづくり

避難の促進に避難の呼び掛けが有効であり、また、避難の呼び掛けは、地域コミュニティとの関わりが深いことが明らかになった。今回の水害で、龍田陳内4丁目と龍田1丁目は、同じような被害を受けたが、龍田陳内4丁目では、避難遅れにより32名の方がヘリにより救出された。さて、このような危機的な避難遅れの背景に、地域コミュニティと住民との関わりが強さが関係あるかを最後に検証する。龍田陳内4丁目および龍田1丁目の災害への事前準備状況と地域コミュニティとの関わりに関する各項目の平均値、両地区の平均値の差の検定結果を表3-3-6に示す。

災害への事前準備の項目を見ると、避難訓練や自主防災組織・消防団の活動に関する項目について龍田1丁目の方が大きくなっている。地域コミュニティとの関わりに関する項目については、心配事や愚痴を聞いてくれる人や自治会等への参加に関して龍田1丁目より龍田陳内4丁目の方が高い結果となっている。これは、龍田陳内4丁目ではほとんどの世帯が1戸建てに居住しているのに対

し、龍田1丁目には自治会への参加率の低い集合住宅の世帯が10%以上含まれていることが影響しているだろう。

挨拶の頻度、消防団活動や防犯パトロールやまちづくりに関しては、龍田1丁目の方が大きくなっている。災害に対する事前準備状況と合わせて考えると、龍田1丁目の世帯の方が、地域コミュニティとの関わりがより深いレベルでなされているようである。地域コミュニティの日常レベルでの活動の差が、水害という非日常の事態での避難勧誘や誘導といった活動の差に繋がったのかもしれない。以上のことから、今回の水害は、日常の地域におけるまちづくり活動の重要性が改めて認識される事例となった。

(7) おわりに

2012年7月12日の九州北部豪雨で水害に遭った龍田地区の世帯を対象としたアンケート調査から、避難をした世帯は、避難をしなかった世帯に比べて、自ら河川を見に行きその状況を確認している世帯が多かった。また、避難した世帯は、避難の呼び掛けを受けている傾向が高かった。

一方で、テレビ等から河川情報等を得ていた世帯は避難していない世帯に多く見られた。テレビ等から受け取る情報は、広域で多様な情報であるため、水害が身近に迫っていると感じていなかったようである。河川を直接見に行くことで水害が

表3-3-6 地区毎の地域コミュニティとの関わり

		龍田陳内4丁目	龍田1丁目	t 値
水害への 事前準備	ハザードマップ確認	0.13 (92)	0.08 (208)	1.21
	避難場所・避難ルート	0.23 (92)	0.31 (208)	-1.46
	防災グッズの準備	0.16 (92)	0.16 (208)	-0.01
	避難訓練への参加	0.04 (92)	0.16 (208)	-3.59**
	自主防災組織・消防団	0.02 (92)	0.07 (208)	-1.97*
地域 コミュニ ティとの 関わり	近所愚痴	0.83 (88)	0.73 (194)	1.99*
	近所世話	0.56 (77)	0.53 (162)	0.40
	近所付き合い	2.22 (92)	2.11 (208)	1.11
	近所面識	2.01 (92)	1.85 (208)	1.46
	挨拶頻度	3.50 (92)	3.71 (208)	-2.18*
	町内会等の活動	0.81 (91)	0.63 (207)	3.40**
	消防・防犯活動	0.08 (91)	0.14 (207)	-1.82*
	地域学習活動	0.11 (91)	0.10 (207)	0.34
	地域活性化	0.07 (91)	0.08 (207)	-0.35
	スポーツ	0.30 (91)	0.30 (207)	-0.13
	まちづくり	0.12 (91)	0.19 (207)	-1.64*

() 内はサンプル数, *信頼水準5%, **信頼水準1%

身近に迫っていることを感じたかも知れないが、行為そのものは危険である。地区内の適切な箇所にはカメラ等を設置し、それで確認できるようにすることが望まれよう。避難の呼び掛けを受けた世帯は、地域コミュニティとの繋がりが強い傾向にあった。このように、避難を促進させる要因に、地域コミュニティでの活動の高さに依存する部分があった。龍田1丁目では、避難訓練や自主防災組織の活動といった共助で災害に備える活動はもちろんのこと、防犯パトロールやまちづくりといった日常の地域コミュニティの活動の高さが、結果として危機的な避難遅れを避けさせていたようである。

4. 阿蘇の創造的復興と文化的景観保全

田中 尚人*

4.1 はじめに

本稿では、世界文化遺産登録を念頭においた阿蘇地域における九州北部豪雨災害からの復興ヴィジョンづくりに対して、持続可能な地域づくりに

つながる文化的景観保全の取り組みが成し得ることについて解説する。

平成24年7月12日に阿蘇地域を襲った九州北部豪雨災害に対して、蒲島郁夫熊本県知事は、哀悼の意を表するとともに、阿蘇の「創造的復興」を方針として打ち出した。この創造的復興の骨子は、以下のようなものであった。

- ①痛みを、最小限に押さえる
- ②ピンチを、チャンスにする
- ③復旧ではなく、復興である

つまり、九州北部豪雨災害を深く受け止め、地域の方々の生活の早期復旧に努めるとともに、阿蘇は阿蘇らしく、今より暮らしやすい地域となるように、という主旨であると理解している。

阿蘇地域は、日本有数の観光地であり、多くの観光客が訪れるとともに、農林牧畜業が盛んな土地で、巨大な阿蘇カルデラ内には、少なくとも千年以上も前から暮らしを営み、現在でも約5万人の人々が居住している。この阿蘇地域の7市町村(阿蘇市・南阿蘇村・高森町・産山村・小国町・南小国町・西原村)は、熊本県企画振興部地域・文化振興局文化企画課文化・世界遺産推進室とともに、世界文化遺産登録の要件となる、国選定の重

* 熊本大学政策創造研究教育センター

要文化的景観選定を目指している。

4.2 文化的景観保全と地域づくり

(1) 文化的景観制度の概要

文化的景観制度は、平成17年4月1日施行の文化財保護法の改正により、日本で一番新しい第6番目の文化財類型として位置づけられた。文化的景観は「地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地で我が国民の生活又は生業の理解のため欠くことのできないもの」と定義される。文化的景観は、地域固有の歴史、自然環境、生活・生業の保存を要件としているが、これらの要素は既存の文化財5類型では保護することが難しかった「移ろいゆくもの」である。これらの変化を許容しながらも、地域固有の本質的価値(世界遺産では Outstanding Universal Value)つまり、風景生成メカニズムを継承していくことが、文化的景観保全の真意である。このうち、景観法に基づいた景観地区、保全計画、条例など保護措置の条件を備えた文化的景観の中から、特に重要なものを、地元自治体の申出に対して国が「重要文化的景観」に選定することができる。

(2) 持続可能な地域づくり

現在、筆者らは、文化的景観制度を、景観法に謳われた「歴史と文化を活かした景観づくり」に、地域住民と行政が協働し最も上手く取り組んでいる制度の一つだと感じている。

①文化的景観保存調査においては、各地域の風土を形成してきた、歴史、自然環境、生活・生業から構成される文化的景観の本質的価値を、市町村の文化的景観担当者(行政)が、地理、歴史、生態系、民俗、建築など様々な分野の専門家や地域住民との協働の下に、風景の中に「発見」していくことが重要となる。

②文化的景観保存計画の策定においては、地域に暮らす様々なステークホルダー間で本質的価値を「共有」し、現在の人々の暮らしと折り合いを付けながら、地域固有の風景生成メカニズムを継承していく方法(手法とルール、そして枠組み)を、

みなで腑に落ちるまで議論することが重要である。景観づくりは目的ではなく、風土に則して暮らしてきた結果として、はじめてその土地らしい風景が成立する。

③文化的景観に関連した公共事業においては、選定地域や隣接地域において、本質的価値を損なわないように、風景を「創造」し「継承」していくことが重要である。これは、文化的景観選定地域のみならず、人々の暮らしを支える社会基盤施設や社会システム、その舞台となる公共空間を整備する、という公共事業本来の姿を示している。

文化的景観保全は、地域に暮らす人々が、先達から継承してきた歴史的環境に畏敬の念を持ちつつ、持続可能な生活・生業の上に、様々な協働のカタチを生み出し改善していく、終わることのない地域づくり活動そのものである。

4.3 阿蘇地域における景観まちづくり

筆者らは平成23年4月から、熊本県が音頭をとり、阿蘇市や南阿蘇村を含む7市町村が一体となって取り組んでいる、重要文化的景観選定さらには世界文化遺産登録へと繋がる景観まちづくりの活動に取り組んでいる。

南阿蘇村を主な対象とした土木史、景観分野の調査として、平成23年度は主要な交通基盤整備と観光地域づくり、6.26災害後の地域の復興プロセスと災害意識、平成24年度は南阿蘇鉄道敷設と地域形成に関する調査研究を行った。

また、筆者は世界文化遺産登録を目指す「阿蘇環境デザイン策定委員会」の景観形成検討部会において、7市町村、8地域で各3回行われた地域別検討会などを開催しながら、文化企画課文化・世界遺産推進室、阿蘇地域振興局の土木、都市計画、地域振興担当、7市町村の地域づくり担当者と議論を行ってきた。ここでは、次のような考えを基本方針としてきた。

①文化的景観(歴史、自然環境、生活・生業)のアプローチにより、阿蘇のことをよく知る

②無いものねだりをするのではなく、地域にあるもの(地域の宝)を活かす

③自地域の生活・生業に根ざした、持続可能な

ビジョンを、地域住民と行政が自らが描く

これらの取り組みは、農業や牧畜業に携わる地域住民を中心に盛り上がりを見せている、「WHO 世界農業遺産登録推進」など、市民活動などとも軌を一にしている。

4.4 景観保全面での熊本県と熊本大学との協働

(1) 熊本県被災者支援及び被災地の復旧・復興

九州北部災害から阿蘇の創造的復興に取り組むプロジェクトチーム（熊本県被災者支援及び被災地の復旧・復興本部、以下「復旧・復興本部」と略）が設置された。これは、熊本県が阿蘇地域振興局などと連携を取りながら、関連部局が集い、災害からの復旧・復興に携わる土木建設課の各部局（農地、河川、砂防、治山など）、世界遺産登録、文化財行政に携わる文化企画課文化・世界遺産推進室、そして知事部局が、それぞれの専門を活かし議論を行う場である。

(2) 熊本県復旧・復興本部等の開催状況

以下、熊本県の被災者支援及び被災地の復旧・復興に関する取り組みを整理した。

H24.7.2 第1回熊本県被災者支援及び被災地の復旧・復興本部会議（以下「本部会議」と略）

- ・復旧・復興本部の設置、今後の進め方等

H24.8.6 第2回本部会議

- ・五百旗頭熊本県立大学理事長訓話
- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況

H24.8.20 第3回本部会議

- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・「阿蘇へ元気です！熊本は元気です！」

キャンペーン等の取組み状況

- ・熊本広域大水害災害対応に係る検証の進め方

H24.8.29 第1回阿蘇地域の復興と再生に向けたワーキング（以下、WGと略）

- ・WGの設置、今後の進め方等

H24.9.5 第2回WG

- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・復旧・復興のイメージ

H24.9.18 第4回本部会議

- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・阿蘇地域の復興と再生に向けた支援の取組み

H24.10.10 第3回WG

- ・各部からの状況報告
- ・阿蘇地域振興局からの状況報告

H24.10.15 第5回本部会議

- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・応急復旧工事と今後の改良事業等

（第1回状況報告）

- ・県内経済への影響
- ・阿蘇「みんなの家」の取組み
- ・熊本広域大水害の災害対応に係る検証（中間報告）

H24.10.26 第4回WG

- ・被害状況・復旧工事等の状況説明（県）
- ・県公共工事への景観面での配慮について（熊本大学）

H24.10.26 第1回本庁・振興局連絡会議

- ・阿蘇地域振興局の取組み状況等

H24.11.7 第2回本庁・振興局連絡会議

- ・阿蘇の創造的復興・復興に関する提案（熊本大学）及び意見交換

H24.11.15 第3回本庁・振興局連絡会議

- ・復旧工事における景観への配慮等に係る意見交換

H24.12.3 第6回本部会議

- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・熊本広域大水害の災害対応に係る検証
- ・熊本広域大水害からの復旧・復興プラン

H25.2.13 第7回本部会議

- ・被害状況等の報告
- ・復旧・復興に向けた取組み状況
- ・熊本広域大水害からの復旧・復興プラン（案）
- ・阿蘇地域振興局管内の事業の進捗状況

(3) 景観面からの創造的復興

この一連の会議中、H24.10.26（第4回WG）

及びH24.11.7(第2回本庁・振興局連絡会議)に筆者を含め、熊本大学大学院自然科学研究科社会環境工学専攻の教員も数名、防災や景観の専門家として招聘された。

ここで筆者は景観保全の観点から、環境デザイン策定委員会での議論を紹介し、その本質的価値について説明した上で、短期・中期・長期に分けた熊本大学の技術協力について、以下のような内容を提示した。

短期：災害査定後、既発注の事業もあり、景観重要エリアの指定など、方針検討

中期：流路工や砂防ダムなど、具体的な復旧・復興事業に対する景観設計アドバイス

長期：復興まちづくりにおけるビジョン策定など、文化的景観保全との連携

図4-1が阿蘇の世界文化遺産を念頭においた創造的復旧・復興のための景観検討重点地区である。阿蘇の世界文化遺産、国選定重要文化的景観の議論では、阿蘇の本質的価値は「火山との共生」にあると言われ、空間的には、阿蘇五岳からカルデラ内の平野部、そして外輪山へと至る放射線方向の断面ユニット(図4-2:ピザやケーキのピースのように例えられる)において、土地利用が低い方から水田・畑、森林、草地と遷移していき、人々

が千年以上暮らしてきた、歴史、自然環境、生活・生業に支えられた景観に価値があるとされている。

景観検討重点地区(案)の概要

①仙酔峡地区：土砂災害 阿蘇五岳側

阿蘇五岳側の典型的被災地域。草地在魚骨状に滑落している。

②坂梨地区：土砂災害 外輪山側

阿蘇から大分竹田方面に抜ける主要道が被災し、復興後も重要な地点となる。

③古城地区：土砂災害 外輪山側

人家の被害が深刻な地域。身近な外輪山との共生を考慮する必要がある。

④内牧地区：浸水災害

阿蘇のカルデラ内の典型的集落、周囲の田園風景との共生が重要な地点である。

⑤立野地区：土砂災害 外輪山側

阿蘇外輪山の外側の典型として、阿蘇の熊本市側からの入り口として重要な地点である。

(4) 創造的復興に関する公共事業の作法

筆者と星野裕司准教授(熊本大学大学院自然科学研究科)は、景観検討重点地区以外でも、阿蘇



図4-1 世界文化遺産を念頭においた創造的復旧・復興のための景観検討重点地区(案)

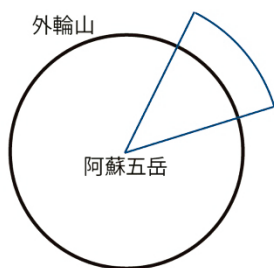


図4-2 阿蘇の断面ユニット

における創造的復旧・復興に関する公共事業において、景観の配慮として、大切にすべき考え方を以下にしめした。

- A. 短期・中期・長期と、景観の復旧・復興においても時間軸に配慮する。例えば、仮設で済むのか、恒久的に設置するのか、など。
- B. 災害で流出した資材は、なるべく現地で再利用する。例えば、流出した巨礫（約30cm以上）は河川堤防や砂防堰堤の下流側流路工、さらに個人宅地の嵩上げ時の盛土外壁や棚田の石積みなどに使用する、など。
- C. できるだけ構造物を簡易、小さなものとして、地形の改変量を抑える。
- D. 構造物本体だけでなく、擁壁など他の構造物、周辺施設や地山とのとりあいなどについて十分配慮する。
- E. 変化していく周辺環境との調査、エイジング（構造物の汚れ方）に配慮する。

また、具体的な工法や連携方法、アドバイス体制などについて検討することにしており、平成25年1月8日には、現地での景観デザイン指導が実施された。

4.5 おわりに

筆者らは、災害以前も以後も文化的景観保全を念頭においた、景観まちづくりの活動を行ってきた。しかし、この災害で甚大な被害があった地区では、実際のところ、被災後はそれぞれではなかった場合もある。地域住民の方々や自治体の担当者らに対して「地域の創造的復興と文化的景観保全は、相反するものではなく、地域自らが、文化的景観保全のアプローチ（歴史、自然環境、生

活・生業）により、地域の将来像を描くことは、復興まちづくりに資する地域力の醸成に繋がる」と説明してきた。

日頃から災害という非日常のことを想定するために、過去の災害の経験やインフラストラクチャーの復旧、地域の復興プロセスなどを記録しておく土木史的な調査や、地域住民や行政マン自らが景観を通して地域固有の歴史、自然環境、生活・環境との関わりを学ぶことは、事前復興や減災にも繋がるし、復興まちづくりにおいても重要な役割を果たすであろう。

謝辞

本稿を執筆するに当たり、記録の提供など熊本県企画振興部地域・文化振興局文化企画課文化・世界遺産推進室の府高隆氏、帆足俊文氏、那須怜緒奈氏をはじめ、文化的景観保全や阿蘇世界文化遺産に関わる多くの方々にも協力して頂いた。ここに感謝の意を表す。

5. 最近の豪雨災害から学ぶべき総合防災的政策と研究課題

岡田 憲夫*

5.1 身近に起こった豪雨水害

私は平成24年4月から住所も勤務地も京都から熊本に移った。同年の7月に九州北部豪雨災害が発生。私が住む熊本市も襲われ、私自身が被災者になりかねない経験をした。幸い私が住む建物は高層であり、周辺も浸水はなく、ことなきを得た。しかし少し離れた地区は浸水被害もあり、逃げ遅れてヘリコプターで救助されるという事態も発生した。熊本大学も白川の河道に沿ってキャンパスがあり、ピーク時は堤防の高さぎりぎり（天端まで約1mのところ）まで水位が達するという際どい状況も目撃することとなった。

それからほぼ1カ月後の7月14日未明には、西日本を襲った記録的豪雨により、京都府宇治市や

* 前 熊本大学大学院自然科学研究科（現 関西学院大学総合政策学部）

その周辺でも、中小河川が氾濫して市街地の住宅地域が被災をした。市内の山間集落地域でも土砂崩れが発生して大きな被害を引き起こした。いささか個人的な事情に触れることになるが、私の自宅は今でも宇治市の住宅地にある。高台であることもあって被害はなかった。こうして奇しくも一年の間に私の身近なところで続けざまに起こった(記録的な)豪雨水害により、災害列島日本に住む以上、何人もこのようなリスクからは多かれ少なかれ逃れ得ないということを再認識させられることになった。つまり私たち日本人はこのような災害リスクと共存しながら生き抜いていく知恵や知識と技術が求められている。

なお私はこれらの水害の後の現地調査に加わることはできなかった。カナダでの長期滞在が既に決まっていたためである。従って、私の以下の見解や提案は十分に現地調査に裏づけられたものではない。むしろ身近で体験した豪雨水害の時中で観察したり、感じたりしたことを少しばかり敷衍し、一般化したものであることをお断りしておく。

5.2 総合防災のますますの必要性

総合防災、特に災害リスクマネジメントという研究領域を拓いてきた研究者の一人としては、このような身近な体験もふまえて、いくつかの政策課題と研究課題について検討してみたい。

(1) 災害リスクマネジメントに立ち足る

五断の障壁:「日常性の慣性力」のリスク・ガバナンス力の欠如

①油断大敵

災害が発生したときに、常に思い起こすべき教訓がある。それは「まさかそこまでのことはここでは起こるまい」という気の緩みが地域社会(行政や専門家集団も例外ではない)にはあるということである。このような人間社会の「間の抜けたところ」を突いてくるのが大自然だということである。まさに寺田寅彦(熊本の旧制五高で生んだ物理学者)が言ったとされる「天災は忘れたころにやってくる」のである。

②分断横行

現代社会は日常的には効率よく分業していることになっている。でも日常性が崩れると、それは分断に変わることによって普段私たちは気付いていない。大災害はその盲点を暴き出す。7月12日朝、筆者の眼を特に引いたのは、バスがある時点まで平常ダイヤ(を守ろうとして?)走っていたということである。多くの車が平然として街中を走っていた。まるで、日常生活を営むことの慣性力で動いているように見えた。国道のすぐ傍を並行して流れている本川で、流水が堤防を超えかねない事態が発生していたことに気づき、近所同士で心配そうに集まっている人達がいる一方で、そのすぐそばの国道でバスや車がいつものように走っているのである。交通と河川のセクターは、日常的には分業して効率的に機能している。しかし、それは潜在的に分断しているのであり、このような大災害になりかねない事態が発生しても、なかなかそれを別のモードに切り替えることができないこのような「分断横行」が問題なのである。

③判断困難

異常事態という別のモードに私たちの都市・地域活動の仕方を切り替えるという判断は誰がどのようにして行うのであろうか?筆者が実感した「判断困難性」は、ある種の症候群的な症状が潜在的に蔓延しているにもかかわらず、そのことに対する気づき(そしてそれに基づいて何らかの手立てを日頃から講じておくこと)が現代社会には欠如しているのではないかということであった。これは住民はもとより、行政・専門家やメディアも含めた全体の問題でもある。災害リスクを担うべきあらゆる当事者間で、このような症候群に陥っていることへのリスクに気づいていない(気づこうとしていない)ことが問題である。たとえば誰がどのような情報と基準に基づいて公共交通であるバスなどの運行を止めるのか、そのための判断は誰がするのかといった問題がある。日頃から適切なシミュレーションを行うとともに、判断や伝達のルールが決められていないといざとなったときには適切な対応ができないのである。「バスが動いているから、このまちは正常モードにあるのだ」

と判断している住民も少なからずいたのではなかろうか？（これはあくまで筆者の仮説である。その正否については検証が必要であろう。本報告でも紹介されている熊本大学工学部社会環境工学科の調査チームをはじめとする詳細な事後調査などから今後明らかになってくるかもしれない。）重要なことは、バスが運行しているかどうか、バス運行に携わっている人たちの想定を超えて、一般住民には、重要な情報となりうる。つまり、まちが今どのようなモードにあると「当局」は判断しているのか、というシグナルとして受け止められる可能性があるということである。そのように受け止められることの是非は措いて、そのような可能性を知っておくことはリスクカバンス上、大変意味のあることであろう。

④ 決断困難

上述したように判断が難しければ、難しいほど、そして情報や知識が不足している中で、やりつけていない決断は誰であろうと自らはなかなかできない。それは行政やその他の専門家だけではなく、住民などもそうであろう。私自身もその中に入りかねない。この場合、筆者は決断を難しくしているもう一つの心理的要因として、「決断しようとする結果に対する（やりつけていない）責任への逡巡」があるのではないかと推察している。よく考えてみるとそれは非常に妙な話ではある。「決断を誤る最悪の結果」は、人の命が失われることである。そのことに対する切迫感と現実感がなければ、人はともすると「決断しようとする結果に対する（やりつけていない）責任」の方を過大に評価してしまう性向があるのかもしれない。その場合の失敗（と多くの人は解釈してしまうこと）は何か？ それは「日常性の慣性力」を損なうことに関与してしまうこと、なのかもしれない。ということは、「日常性の慣性力」のリスクカバンスを、私たち社会がもう少し賢く成就できるような仕組みやルール、協同的な行動実践が普段から求められているのではないか？

たとえば避難指示などが出たときに、背中を押す人、見本となる行動をとる人、率先してする人が地域コミュニティに居るかどうかはその人



写真5-1 熊本市の子飼橋南端（左岸）から白川を見る（2012年7月12日午前9時ごろ）岡田撮影
主要な橋から川と道と人の流れや動きを見てカバンスする視点が不可欠である



写真5-2 熊本市の白川子飼橋南詰付近の水路の様子（2012年7月12日午前9時ごろ）岡田撮影
まちはあたかも何事が起こりつつある事を知らぬかのように動いている

たちの避難の成否に大きな影響があるに違いない。あるいはそのような判断をするためのルールをもっと明確にしておくということも効果があるかもしれない。

⑤ 診断不全

以上総合すると、日常的に自分と自分の周りの地域の安全・安心を当事者を交えて参加型で診断する営みがないことに気づく。これがかなり根幹的な問題で、日常性の慣性力のリスクカバンスを阻んでいるようにも推察される。

(2) 災害リスクマネジメントやリスクカバンスの盲点に気づき、これを克服するための多主体関与の意思決定問題とは何か？

以上のことをまとめると、このような多主体関

与の意思決定問題として、「五断の障壁を克服するという問題」の立て方があると考え。より具体的には、

- ・当事者の参加・参画による総合
- ・政策・戦略・対策・手段の総合
- ・目的の（組み合わせによる）総合
- ・事前・事中・事後という時間軸の総合
- ・PDCA（CDPA）のサイクルを完結させ、繰り返す総合
- ・気づきから計画，行動，そして実践をつなぐ総合（Social Implementation）

といった多様な総合防災課題の研究事項への取り組みが求められるであろう。

5.3 むすび

いわゆる「正常性のバイアス」といわれる仮説があり、これが筆者の指摘した「日常性の慣性力」のリスク・ガバナンスとも密接に関係してくるであろう。ただし、このようなリスクガバナンスの困難性は、多主体が関与した（集合的）意思決定問題とみなせる社会的症候群と見るべきではなかろうか？ そうであるとすれば、総合防災学を、特に計画科学的に進めて行く研究アプローチがますます必要になってくる。これはこれで新たなフロンティア的テーマでもあるように思える。ともかく、それが単なる理論のための理論に終わらず、また逆に個別ケースのケース・パイ・ケースの羅列に終わらない研究実践が求められるのではなかろうか？

補遺 被災地の市民へのアンケート

柿本 竜治*・藤見 俊夫*

(1) 概要

○調査期間

平成25年12月8日～9日

○アンケート回収結果

有効回収数…龍田1丁目 616人（209世帯），
龍田陳内4丁目 256人（92世帯）

○調査結果利用上の注意

- [1] 回答率は小数点以下第1位を四捨五入しているため、図表に示す回答率の合計は、必ずしも100%にならない場合がある。
- [2] 2つ以上の回答を要する設問（複数回答）の場合、その回答比率の合計は100%にならない場合がある。

(2) 基本情報

問 あなたの家族構成について教えてください。

◆性別の内訳（単位：人（%））

表1 性別

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	256	616	872
男性	123 (48%)	302 (49%)	425 (49%)
女性	133 (52%)	314 (51%)	447 (51%)

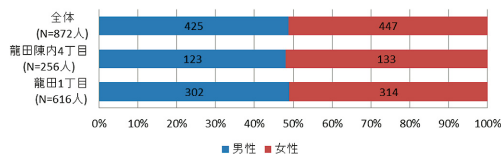


図1 性別

◆年齢の内訳（単位：人（%））

表2 年齢

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	256	616	872
幼児	17 (7%)	17 (3%)	34 (4%)
小中高生	21 (8%)	87 (14%)	108 (12%)
18～64才	137 (54%)	409 (66%)	546 (63%)
65才以上	81 (32%)	103 (17%)	184 (21%)

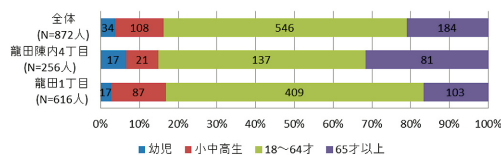


図2 年齢

* 熊本大学大学院自然科学研究科

◆世帯人数の内訳（単位：世帯（％））

表3 世帯人数

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
単身世帯	12 (13%)	24 (11%)	36 (12%)
2人世帯	34 (37%)	72 (34%)	108 (35%)
3人世帯	21 (23%)	47 (22%)	68 (23%)
4人世帯	16 (17%)	37 (18%)	53 (18%)
5人世帯	7 (8%)	18 (9%)	25 (8%)
6人世帯以上	2 (2%)	11 (5%)	13 (4%)

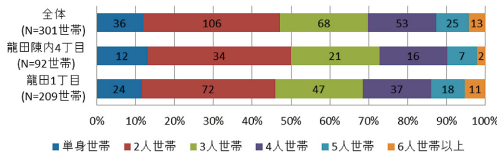


図3 世帯人数

◆自力避難の可・不可の内訳（単位：人（％））

表4 自力避難可否

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	256	616	872
自力避難可	232 (91%)	590 (96%)	822 (94%)
自力避難不可	24 (9%)	26 (4%)	50 (6%)

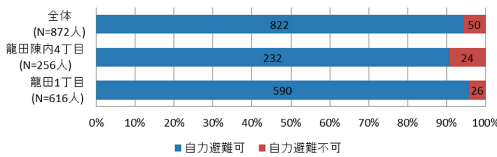


図4 自力避難可否

(3) 世帯属性

問 住居形態は次のどれにあたりますか（調査員が見て記入）。

◆住居形態（単位：世帯（％））

表5 住居形態

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
一戸建て	89 (97%)	181 (87%)	270 (90%)
集合住宅	3 (3%)	28 (13%)	31 (10%)

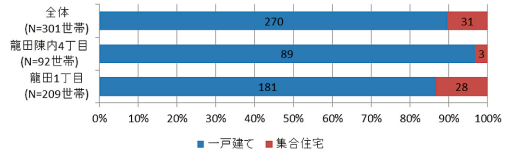


図5 住居形態

◆住居形態と居住階（単位：世帯（％））

表6 住居形態

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
一戸・平屋	7 (8%)	24 (11%)	31 (10%)
一戸・2階建て	82 (89%)	157 (75%)	239 (79%)
集合・2階建て1階	2 (2%)	12 (6%)	14 (5%)
集合・3階建て1階	0 (0%)	5 (2%)	5 (2%)
集合・2階建て2階	1 (1%)	6 (3%)	7 (2%)
集合・3階建て2階	0 (0%)	2 (1%)	2 (1%)
集合・3階建て3階	0 (0%)	3 (1%)	3 (1%)

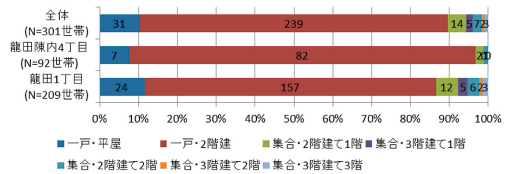


図6 住居形態と居住階

◆居住構造の内訳（単位：世帯（％））

表7 居住構造

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	85	202	287
木造	76 (83%)	103 (49%)	179 (59%)
非木造	9 (10%)	99 (47%)	108 (36%)
無回答	7 (8%)	7 (3%)	14 (5%)

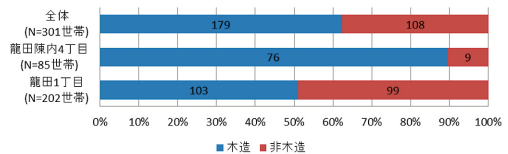


図7 居住構造

※上表および図において、合計は無回答の世帯を除く。

(4) 被災状況

問

◆浸水被害 (単位: 世帯 (%))

表8 浸水被害

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
床上浸水	68 (74%)	93 (44%)	113 (38%)
その他	24 (26%)	116 (56%)	185 (61%)

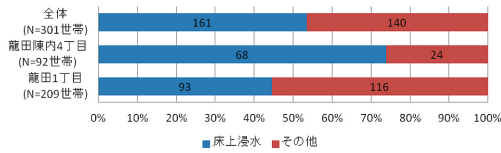


図8 浸水被害

◆ハザードマップ予想浸水深 (単位: 世帯 (%))

表9 ハザードマップ予想浸水深

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
浸水なし	4 (4%)	0 (0%)	4 (1%)
0.5m未満	0 (0%)	2 (1%)	2 (1%)
0.5~1.0m	14 (15%)	95 (45%)	109 (36%)
1.0~2.0m	20 (22%)	83 (40%)	103 (34%)
2.0~5.0m	54 (59%)	29 (14%)	83 (28%)
5.0m以上	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

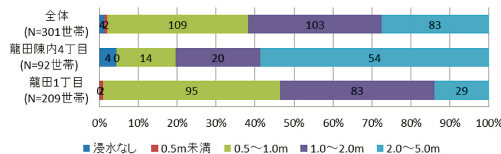


図9 ハザードマップ予想浸水深

(5) 周辺の社会状況の受け止め

問

平成24年7月12日に、起床してからあなたが避難するまでの間、周囲の状況をどう感じていましたか。

◆近所の児童・学生の通学状況をどのように感じていましたか。

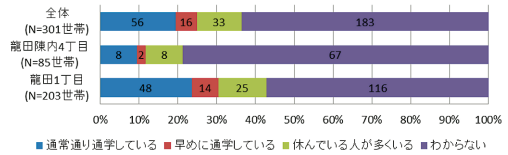


図10 近所の児童・学生の通学状況

◆近所の人の通勤状況をどのように感じていましたか。

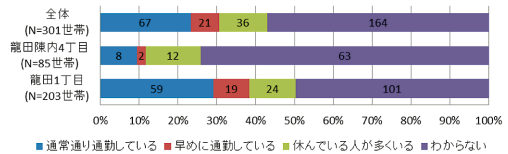


図11 近所の通勤状況

◆近所の人の避難状況をどのように感じていましたか。

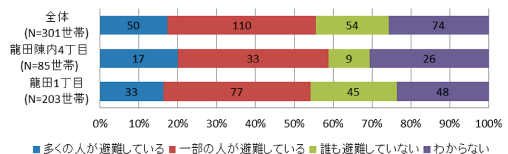


図12 近所の避難状況

◆周辺の商店(スーパー・コンビニなど)の営業状況をどのように感じていましたか。

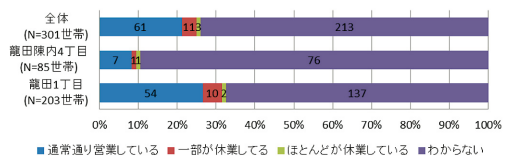


図13 周辺の商店の営業状況

◆周辺の交通状況(県道336号線の交通状況)をどのように感じていましたか。

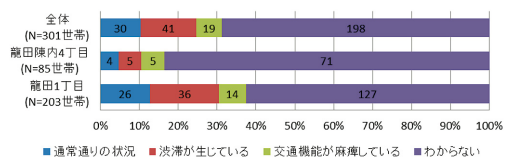


図14 周辺の交通状況

(6) 水害発生時の状況

問 あなたは、平成24年7月12日の水害発生時に避難しましたか。(単位：世帯 (%))

表10 避難実態

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	209	301
自力で避難した	49 (53%)	71 (34%)	120 (40%)
避難支援を受けた	2 (2%)	6 (3%)	8 (3%)
救助された	13 (14%)	3 (1%)	16 (5%)
自宅に留まった	26 (28%)	107 (51%)	133 (44%)
その他	2 (2%)	22 (11%)	24 (8%)

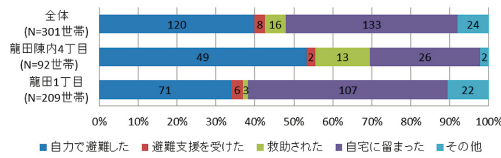


図15 避難実態

問 避難を決める要因となった情報は何か。

またその情報をどのような手段で取得しましたか。(複数回答可)

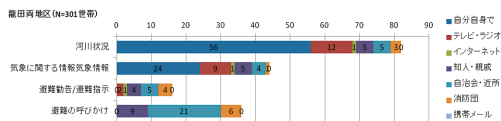


図16 避難を決める要因となった情報とその取得方法 (全体)

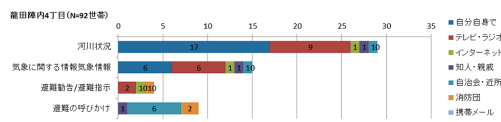


図17 避難を決める要因となった情報とその取得方法 (龍田陳内4丁目)

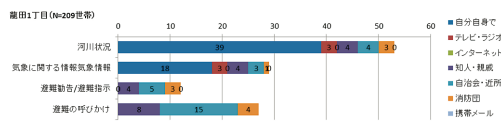


図18 避難を決める要因となった情報とその取得方法 (龍田1丁目)

問 「洪水が起きるかもしれない」と意識する要因となった情報はなんですか。

またその情報をどのような手段で取得しましたか。(複数回答可)

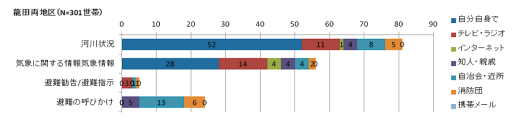


図19 洪水の可能性を意識する要因となった情報とその取得方法 (全体)

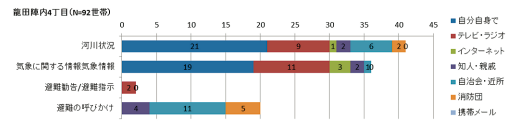


図20 洪水の可能性を意識する要因となった情報とその取得方法 (龍田陳内4丁目)

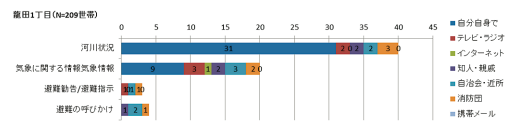


図21 洪水の可能性を意識する要因となった情報とその取得方法 (龍田1丁目)

問 「洪水が起きるに違いない」と明確に意識する要因となった情報はなんですか。

またその情報をどのような手段で取得しましたか。

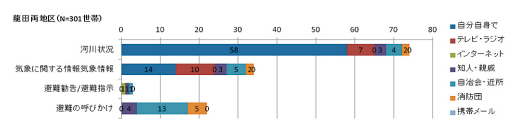


図22 洪水発生を確信する要因となった情報とその取得方法 (全体)

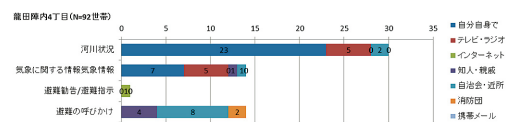


図23 洪水発生を確信する要因となった情報とその取得方法 (龍田陳内4丁目)

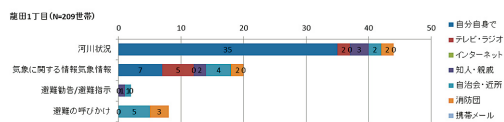


図24 洪水発生を確信する要因となった情報とその取得方法（龍田1丁目）

(7) 水害発生日以前の状況

問 龍田地区での居住年数は何年くらいですか。（単位：世帯（％））

表11 居住年数

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	92	205	297
3年未満	4 (4%)	12 (6%)	16 (5%)
3年以上10年未満	8 (9%)	36 (17%)	44 (15%)
10年以上20年未満	16 (17%)	60 (29%)	76 (25%)
20年以上30年未満	31 (34%)	61 (29%)	92 (31%)
30年以上40年未満	32 (35%)	26 (12%)	58 (19%)
40年以上	1 (1%)	10 (5%)	11 (4%)
不明	0 (0%)	4 (2%)	4 (1%)

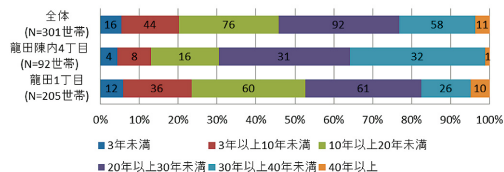


図25 居住年数

※上表および図において、合計は不明の世帯を除く。

問 龍田地区にお住まいになられてから、水害を経験したことがありますか。（単位：世帯（％））

表12 過去の水害経験

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	90	208	298
水害経験あり	55 (60%)	58 (28%)	113 (38%)
水害経験なし	35 (38%)	150 (72%)	185 (61%)
不明	2 (2%)	1 (0%)	3 (1%)

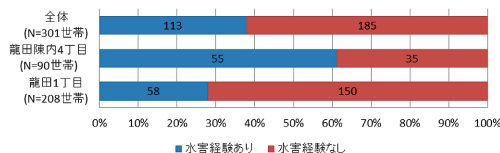


図26 過去の水害経験

※上表および図において、合計は不明の世帯を除く。

問 龍田地区で白川が氾濫する危険性（可能性）はどの程度あると考えていましたか。（単位：世帯（％））

表13 氾濫可能性

	龍田陳内4丁目	龍田1丁目	全体
合計	91	205	296
ありえない	33 (36%)	86 (41%)	119 (40%)
低い	22 (24%)	51 (24%)	73 (24%)
ある程度ある	11 (12%)	36 (17%)	47 (16%)
高い	18 (20%)	22 (11%)	40 (13%)
必ずある	7 (8%)	10 (5%)	17 (6%)
無回答	1 (1%)	4 (2%)	5 (2%)

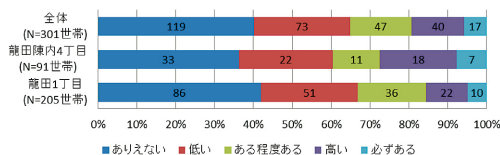


図27 氾濫可能性

※上表および図において、合計は無回答の世帯を除く。

問 どのような水害対策をおこなっていましたか。（複数回答可）（単位：％）

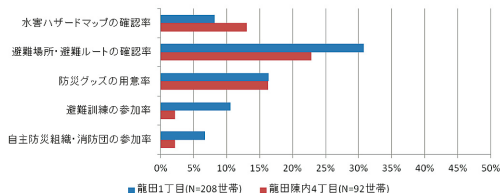


図28 防災準備状況

問 水害発生時に、「水害情報の取得」、「避難のタイミングの判断」、「避難行動」を誰が主体的にすべきと考えていましたか。

注) 自助 = 自分自身が行う

共助 = 地域のみんと一緒に行う

公助 = 消防・警察・行政機関等が行う

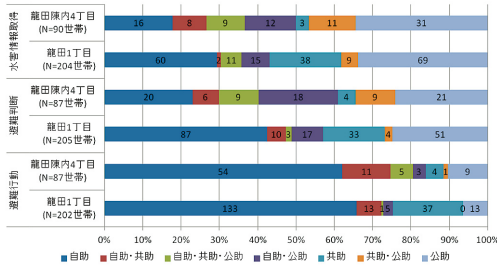


図29 自助・共助・公助

(8) ソーシャルキャピタル

問 水害発生日以前の近所の方との人間関係や地域活動への参加状況についてお尋ねします。

◆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したか。

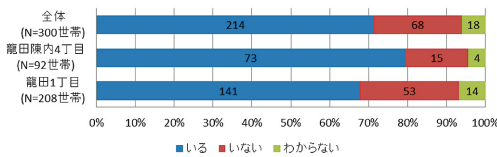


図30 近所の心配事や愚痴を聞いてくれる人

◆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そうな人がいましたか。

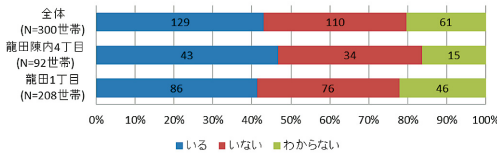


図31 近所に看病や世話をしてくれる人

◆近所の方とのお付き合いはどの程度でしたか。

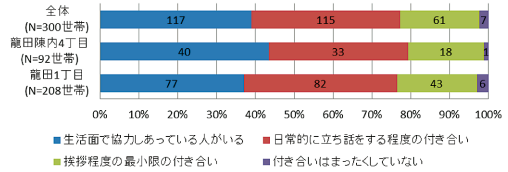


図32 近所付き合い

◆お付き合いしている近所の方はどれくらいいましたか。

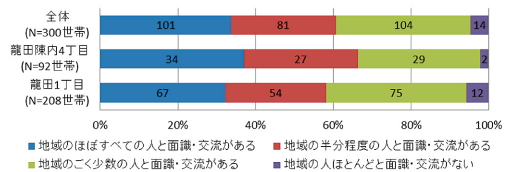


図33 近所面識

◆近所の方との挨拶や会話をする頻度はどの程度でしたか。

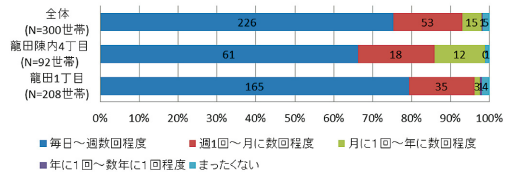


図34 近所の方と挨拶や会話をする頻度

問 次のような地域の活動や集まりに参加しましたか。

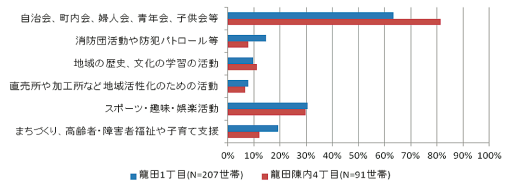


図35 地域活動参加率

参考文献

- 1) 平野宗夫研究代表：1990年7月九州中北部豪雨による災害の調査研究，文部省科学研究費突発災害調査研究成果，1991.
- 2) 気象研究所：「平成24年7月九州北部豪雨」の発生要因について～強い南西風の持続と東シナ海上からの水蒸気供給～，3p.，2012.
- 3) 熊本地方気象台：災害時気象資料－平成24年7月11日～13日の熊本県の大雨について－，23p.，2012.
- 4) 福岡管区気象台：災害時気象速報「平成24年7月九州北部豪雨」，39p.，2012.
- 5) 熊本県知事公室 危機管理防災課：熊本広域大洪水の災害対応に係る検証（中間報告），第5回被災者支援及び被災地の復旧・復興本部 会議資料6，47p.，2012.
- 6) 平成24年7月九州北部豪雨災害における熊本市の避難指示等のあり方に関する検証部会：報告書，24p.，2012.
- 7) 及川 康，片田敏孝：河川洪水時の避難行動における洪水経験の影響構造に関する研究，自然災害科学，Vol.18-1，pp.103-116，1999.
- 8) 藤見俊夫，柿本竜治，山田文彦，松尾和己，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，第29巻，pp.487-499，2011.
- 9) 気象庁：平成24年の梅雨入りと梅雨明け（速報値），気象庁ホームページ.
- 10) 熊本県危機管理防災課：H24.7.12熊本広域大洪水に係る被害状況等について（第27報），2013.