

持続可能な地域社会の形成に向けた 地域災害リスクマネジメントシステムの 構築に関する実践的研究

山田研チーム

山本 智和¹・田中 直樹²・三島 雅樹³

^{1, 2}熊本大学 大学院自然科学研究科

³熊本大学 工学部社会環境工学科

本研究では、熊本市壺川校区を対象に、災害リスクマネジメントの手法としてリスクコミュニケーションを基にしたPDCAサイクルの適用を検討していく。これまで、PDCAサイクル1サイクル目ではワークショップや避難行動実験を、2サイクル目では防災まち歩き、防災情報システムの構築と提案を行った。そのなかで当校区の災害の履歴や地域特性、地形条件などの情報収集や、地域のニーズの把握、ニーズに応える対策を行った。今後、この実験手法の有効性を実証するために、QOLや地域力、ソーシャル・キャピタルの相互関係に注目した評価手法について検討し、継続的な取り組みを通して実践型地域災害リスクマネジメントシステムを構築していく。そして、実行性のある地域防災計画策定手法の確立に向けた、防災まちづくりの仕組みをつくりながら、継続的な防災まちづくりを通して、地域の活性化、持続可能な地域社会を形成することが最終的な目的である。

1. 諸言

現在の日本では地域社会の問題として少子高齢化や過疎化などがあり、地域社会の持続可能性や地域コミュニティ意識の減退が懸念されている。国立社会保障・人口問題研究所によると、0～14歳人口は今後も減少し2050年には8.4%、60歳以上人口は今後も増加し2050年には40.5%になると予測されており¹⁾、これらは無視できない問題であり対策が急務となっている。しかし、地域社会の形態や現状はさまざま、国の政策だけでは十分な対応ができない。そこで、地域に携わる熊本大学が率先して地域に関わり、行政や住民と協調しながらオーダーメイドの対策を行っていく必要がある。我々は防災まちづくり、防災をきっかけとした地域の活性化、持続可能な地域社会の形成の支援を試みた。

近年、計画規模を超える豪雨の増加によって局所的な水害や土砂災害が多発しており、最近の水害の特徴は、一雨で累計雨量1000mm、あるいは降雨強度が時間雨量で100mm/hを越す計画規模以上の豪雨が多発していることである²⁾。従来の災害リスク管理は、ハード対策を中心とした行政の公助に多くを依存してきた。しかし、想定した計画規模を超える外力変動は常に存在すること、また高齢化・少子化・地域コミュニティ意識の希薄化などにより、従来から地域自身が主体的に保有していた共助による災害対応力（地域防災力）の減退が懸念されていることより、従来のハード対策だけでなく、行政と地域住民が協調しながらハードとソフト対策を実施し、地域防災力の向上と被害最小化を目指す、防災から減災への方向転換が進められている。

こうしたなか、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経済現象として捉え、水害リスクマネジメントとして取り扱う新たな手法が提案されている³⁾。現在、災害リスクマネジメントの概念的・理論的研究は進んでいるのだが、未だその実践手法は確立されていない。

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（リスクコミュニケーション）をベースとしたPDCAサイクルの継続的な実践によって、実践型地域災害リスクマネジメントシステムを構築していく。そして、実行性のある地域防災計画策定手法の確立に向けた、防災まちづくりの仕組みをつくりながら、地域の活性化、持続可能な地域社会を形成することが最終的な目的である。

2. 先行研究

(1) 地域力

現在少子高齢化に伴い、地方においては過疎化、都市部においてはコミュニティ意識の希薄化が問題となっており、ともにコミュニティの維持が難しくなっている。これにより、地域がそれぞれ問題に対応し解決する力、すなわち地域力の向上が今後ますます重要になってくる。

この地域力は宮西（1986）によって定義された概念である。宮西（1986）は地域力を「地域住民の抱える問題を地域社会の問題としてとらえ、共同で問題を解決する力。これは、「地域への関心力」「地域資源の蓄積力」「地域の自治能力」の3つから構成される。」とした⁴⁾。

近年我が国や諸外国の行政学では、国や地方公共団体による伝統的な統治から多様な主体を巻き込んだ協治・協働へ、という近年の動向を「ガバメントからガバナンス」と表現しており、コミュニティガバナンスとは、地域コミュニティにおける協治・協働の動きのことである。また、社会構造の変化や防災政策において考慮すべき多様な要素を前提として、災害に強い社会の構築の視点から、現状の防災対策の課題を分析するとともに、防災対策のイノベーションを誘発する新たな枠組みとして災害リスクガバナンスが提唱されている。長坂（2007）は災害リスクガバナンスを「多様な主体の社会的な相互作用（災害リスク情報に基づくリスクコミュニケーション）と社会ネットワークの形成による協働を通じて、災害リスクを協治すること」と定義し、防災政策を再構築する新たな枠組みとして災害リスクガバナンスの概念や多元的ネットワークが必要であるとした⁵⁾。

(2) ソーシャル・キャピタル

地域力の向上については、近年、「ソーシャル・キャピタル」という概念を用いて、地域の人々のネットワークの有無と地域課題への対応力との関連性について説明されはじめられており、北海道知事政策部（2006）はソーシャル・キャピタルの醸成が地域力の向上につながる可能性について示唆している⁶⁾。ソーシャル・キャピタルとは、Putnam（1993）によると「人々の協調行動を活発にし、社会の効率性を高めることのできる社会的信頼や互酬性の規範、ネットワークといった社会組織の特徴である」とされており⁷⁾、この定義をもとにさまざまな研究がなされている。北海道知事政策部（2006）は、先行研究を踏ま

え、「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」をソーシャル・キャピタルと定義している。さらに、地域力を「組織化力、協働力、自治力、変革力からなる複合的能力であり、地域における信頼関係や互酬性の規範を持つ多様な住民や組織のネットワークが、地域の公共的、社会的課題に気づき、各主体が自律的に、もしくは協働しながら地域課題を解決したり、地域の価値を創出したる力」と定義しており、豊かなソーシャル・キャピタルの上に地域力が形成されるという相互関係がある、とした。

(3) 生活環境質 (Quality Of Life)

本研究ではさらに、生活環境質 (Quality Of Life: 以下、QOL) に注目した。日本よりも早く経済成熟期を迎えた欧米諸国では、政府の役割は経済的豊かさの提供から個人の生活の質 (QOL) の向上であるという考えに早期にシフトしており、都市計画などの観点からも、QOL指標による評価の必要性が指摘されてきた。日本においても、環境保全、持続可能な社会への市民の関心が高まりつつあるなか、都市が提供するQOLの高さや「住みよさ」を評価する指標の導入が進んでいる。日本における代表的なQOL指標として、新国民生活指標 (People's Life Indicators: PLI) がある。PLIは日本におけるQOL指標の萌芽的事例であり、国や地方公共団体の事業費用の削減、より質の高い公共サービスの提供を目的に、経済企画庁 (現内閣府) が1974年から公表している。林ら (2004)⁸⁾は新国民生活指標 (People's Life Indicators: 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うためのQOL指標を定義している。ここでは、QOLを「経済雇用機会」「生活サービス機会」「快適性」「安心・安全性」「環境低負荷性」の5つの評価軸に分類し、評価項目の体系化を行っている。北海道知事政策部 (2006) では、ソーシャル・キャピタルの上位に地域力が位置づけられていたが、本研究ではこの地域力によって地域の課題が解決されたことにより生じたもの、これがQOLの向上を示す指標と位置づける。

(4) 地域力、ソーシャル・キャピタル、QOLの関係

本研究ではこれらを組み合わせ、地域力、ソーシャル・キャピタル、QOLの関係について「地域のソーシャル・キャピタルを醸成することで、地域力を形成し、地域自ら課題を解決することで、QOLが向上し、人間の豊かな生活を実現する。」と定義する (図-1)。ソーシャル・キャピタルを目に見えない特性 (状態)、地域力を課題の解決力 (能力)、QOLを課題の解決がもたらすもの (結果) と考えることによって、このように定義できる。そして、災害リスクマネジメントにおいては、ワークショップをベースにしたリスクコミュニケーションによってソーシャル・キャピタルを醸成し、地域力を形成。PDCAサイクルの循環や地域のニーズに応えた対策によって、地域自ら災害という課題を解決するなかで地域防災力が向上し、安全・安心性 (QOL) が向上することで地域住民の豊かな生活を実現する、ということが出来る。そして、この取り組みによって持続可能な地域社会の形成を目指す。

本研究ではこの考えを基にして、ワークショップによる災害リスクマネジメントの実践手法の評価、検討を行っていく。

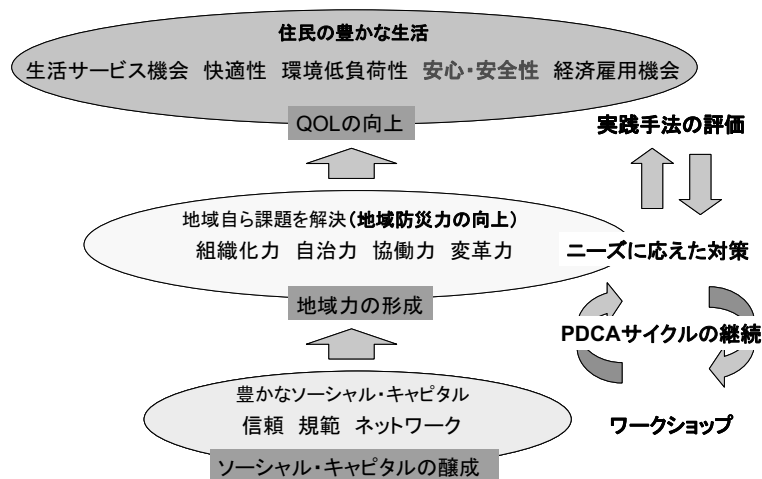


図-1 ソーシャル・キャピタル、地域力、QOLの相互関係

3. 災害リスクマネジメント

(1) 災害リスクマネジメント

リスクマネジメントとは、リスクを回避・低減するために様々な手段を講じ、リスクを総合的に管理するというシステムのことである。広義的な概念としては、リスクの生起確率ないし、リスクの発生時の損害そのものを減少させる技術であるリスクコントロール、災害時により生じた被害を社会全体に分散させる技術であるリスクファイナンスの2つから構成される。本研究で用いる災害におけるリスクマネジメントの内容としては、次の3つの項目で定義される⁹⁾。

- 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に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は災害情報システムの構築と運用、②はハザードマップや避難行動計画の計画と公表、③は防災教育、防災リーダー育成、避難訓練の実施などが含まれる。また、リスクコミュニケーションを通してリスクコントロールとリスクファイナンスを結びつけることが地域防災力の向上の鍵と考えているが、現在までのところ、水害分野においてそのような実践的研究例は海外も含め非常に少ない^{10), 11)}。そこで我々は、水害リスク管理に関して継続的に実施するワークショップ形式の水害リスクコミュニケーションを適用することにより、最終的にはリスクコントロールとリスクファイナンスとの融合を図り、地域防災力の向上を可能とする実践手法について検討を行っている。今回は、主にリスクコントロールにおいて水害リスクコミュニケーションを適用した結果について述べる。

(2) リスクコミュニケーション

住民参加型の災害リスクマネジメントの必要性は広く認知されてきているが、現状での行政と住民との災害に対する知識にはかなりの開きがあり、有効な実践手法は確立されていない。防災情報の発信側と受信側の意識の差が、情報伝達の阻害要因となっているのは

明らかである。したがって、情報発信とともに地域の災害情報の伝達力を高める必要もあり、平時からのリスクコミュニケーションが重要となる。

リスクコミュニケーションには現在さまざまな定義が存在するが、本研究ではNational Research Council (NRC) による定義に従う。NRCはリスクコミュニケーションを「個人や機関、集団間でのリスク情報や意見のやりとりの相互作用的な過程」と定義しており、これは様々なリスクについて、ステークホルダー（利害関係者）同士が情報を共有し、その対策について話し合うことである。リスクコミュニケーションの目的は、関係者のリスクに関する理解を深めることであり、決して関係者の合意形成を目的としたものではない¹²⁾。リスクコミュニケーションによって双方向のリスク情報伝達を行うことが重要である。

本研究では、このリスクコミュニケーションの手法として、ワークショップを行い、行政と住民と大学が協力して地域の災害に関する知識を深めるとともに、行政と住民との防災への意識の差を埋め、行政・専門家・地域住民の役割を明らかにし、意識共有や双方向の協力関係づくりをしていく。

(3) PDCAサイクル

PDCAサイクルとは地域防災に適用する際に水害リスクコミュニケーションをPDCA (PLAN、DO、CHECK、ACTIONの略語) サイクルとして捉えた概念図である。ここで、PDCAサイクルとは、以下の4つのプロセスを指す。

- ① 水害に対する防災対策や避難計画（案）検討プロセス（PLAN）
- ② 計画された対策や避難計画の（仮）導入を行うプロセス（DO）
- ③ 対策や避難計画の（仮）導入後の観察・診断プロセス（CHECK）
- ④ 対策や避難計画の変更・修正を行うプロセス（ACTION）

本研究のPDCAサイクルの概念図では、リスクコミュニケーションをPDCAサイクルの中心に据え、すべてのプロセスと密接に関係する。

このPDCAサイクルの概念図を図-2に示す。

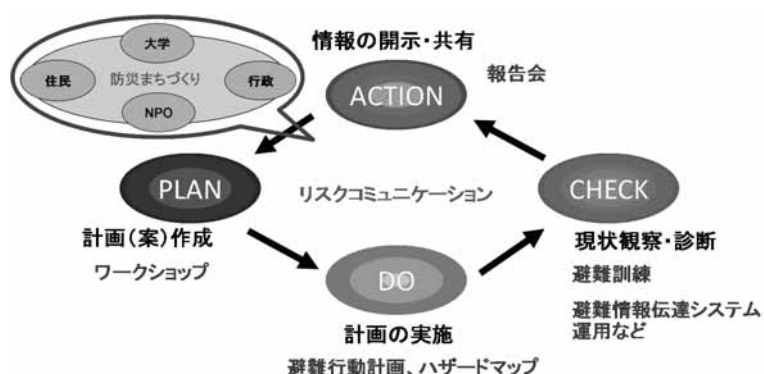


図-2 リスクコミュニケーションを基にしたPDCAサイクルの概念図

本研究では、このPDCAサイクルを数年かけて継続的に循環させていくことで、地域のニーズの把握、オーダーメイドの防災計画、ソーシャル・キャピタルの醸成などを目指した手法を提案する。具体的には、リスクコミュニケーションの実践を通して、地域住民の必要とする局地的な水害等危険度情報及び警戒・避難等に関する防災情報を確実に把握し（地域のニーズの把握）、それらの防災に関する情報を地域住民・大学・行政機関で共有するとともに、きめ細かな情報の収集・発信・確認と地域での共助活動が行えるオーダーメイドの対策方法を確立する。そして、最終的には災害リスクマネジメントシステムの構築を目指すとともに、この取り組みによって地域社会の問題を解決し、持続可能な地域社会を形成していくことを目的としている。

4. ケーススタディ

(1) 対象地区概要

本研究では、熊本市壺川校区を対象としており、同校区の中心部を坪井川が流れている。坪井川は、流域面積141.7km²、流路延長が23.5kmの2級河川であり、鹿本郡植木町の東南を源として南下し、堀川と合流し熊本市中心部を経て植木台地と金峰山東側の伏流水を源とした井芹川と併せ、有明海に注いでいる。坪井川はこれまで何度も水害に見舞われてきており、代表的な1957年7月26日大水害の坪井川の流量は泥川付近で320m³/sであり、これは現在の坪井川の河川整備基本方針での基本計画高水（泥川付近）となっている。なお、現在の坪井川の通水能力は泥川および壺川校区付近で190m³/sであり、50年確率で堤防等の河道や遊水地の整備が行われている。

壺川校区は南北、東西方向ともに約1km四方程度の大きさであるが、地盤標高の高低差は最大で30m程度あり、洪水氾濫に対して安全な台地（京町地区：標高30~40mT.P.）と危険性の高い低平地（坪井・壺川・寺原地区：標高10mT.P.程度）が共存する特徴的な地形形状を呈している。低平地部は過去何度も坪井川の氾濫を経験しており、住民からの水害を想定した避難行動訓練の要望は高く、熊本市においても水害防災教育の必要性が高い校区の一つとなっている。

壺川校区の航空写真および鳥瞰図を図-3に示す。

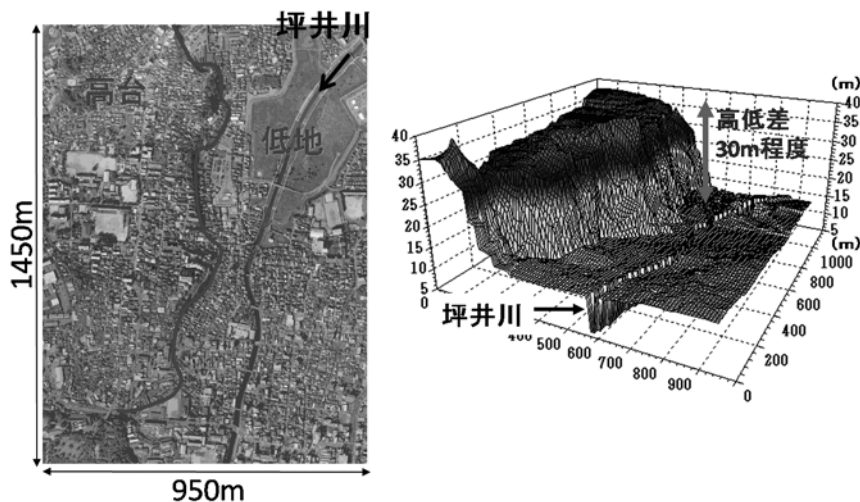


図-3 壺川校区の航空写真および鳥瞰図

(2) PDCAサイクル1 サイクル目

我々は2005年から2007年の間、壺川校区で実際にPDCAサイクルを1巡させることで、壺川校区の地域のニーズを把握することができた。

PDCAサイクル1 サイクル目では以下のような取り組みを行った。

- ① Plan (P)：対象校区での水害時の避難経路（マイハザードマップ）作成
（第1・2回ワークショップ）
- ② Do (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回ワークショップ）
- ③ Check (C)：水害避難行動実験の計画と実施
- ④ Action (A)：避難行動実験の避難行動データ分析報告会
（第4回ワークショップ）

ワークショップでは、地域が有する災害の履歴や地域特性、地形条件などの情報を参加者が共有し、水害の危険箇所や水害対策、避難方法、避難経路などを議論した。それにより既存のハザードマップの問題点を明らかにすることができ、また、同時に地域の状況に応じた防災マップを作成し災害図上訓練（DIG）を行った。避難行動実験の想定シナリオは、2006年6月26日に壺川校区で発生した降雨に伴う内水氾濫の実績を参考に決定し、内水氾濫水が時間的に広がり、通路を遮断するトラップは、学生が通路を通行止めにするこ
とで再現した。また、ワークショップにて避難行動実験の報告、住民との意見交換を行った。1 サイクル目の取り組みに関するデータは山田・柿本¹³⁾に詳しい。

(3) PDCAサイクル2 サイクル目

この地区で実際にPDCAサイクルを1巡させることで、内水氾濫の発生、避難方法は対象地域内において一様でなく、地域実情を校区全体で同じようにとらえることに問題があることがわかった。したがって、2 サイクル目では対象地域を校区から町内におとしてPDCAサイクルを実践した。

PDCAサイクル2 サイクル目では以下のような取り組みを行った。

- ① Plan (P)：町内単位の防災まちあるき・校区の防災情報のニーズの把握
（第5回ワークショップ）
- ② Do (D)：ニーズに応じた地域水害情報収集・警報発令システムの構築
- ③ Check (C)：地域水害情報収集・警報発令システムの改良点の意見収集
（第6・7回ワークショップ）
- ④ Action (A)：地域水害情報収集・警報発令システムの公開・運用

2 サイクル目では、避難場所の検討という地域のニーズに応えるために、まず防災まち歩き（PLAN）により一時避難場所の検討を行った。そして、防災まち歩きにより得た「地域固有の水害情報がほしい」という地域のニーズに応えるために、地域水害情報システムの構築（DO）を行い、第6・7回ワークショップ（CHECK）により地域水害情報システムを公開した。システムの運用を行いながら、ワークショップなどを通して地域の方々の意見を取り入れたシステムの改良を行っていく。2 サイクル目の取り組みに関するデータは山本（2009）¹⁴⁾に詳しい。

以下、構築した防災情報システム（地域水害情報収集・警報発令システムと災害時要援

護者の避難状況・安否確認システム)の概要について示す。

a) 地域水害情報収集・警報発令システム

地域水害情報収集・警報発令システムは、「地域固有の水害情報がほしい」という地域住民のニーズに応えるためのシステムである。対象校区内の内水・外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、警戒値を超えた段階で、警報サイレン・電子メール・ミニFM・インターネットラジオ等の複数手段を利用し、氾濫発生の際の警戒情報を校区内の住民に自動的に伝達するシステムを構築する。

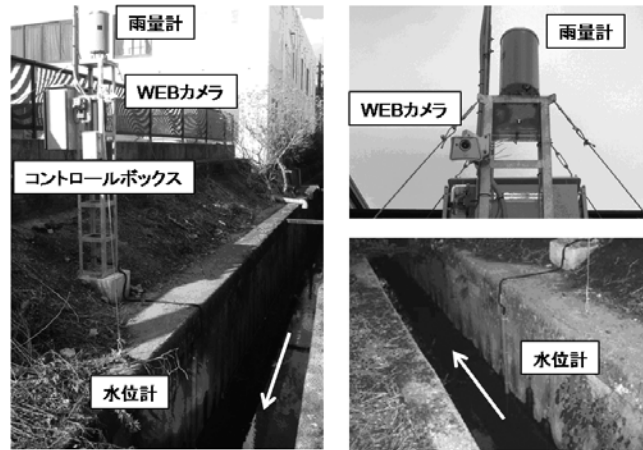
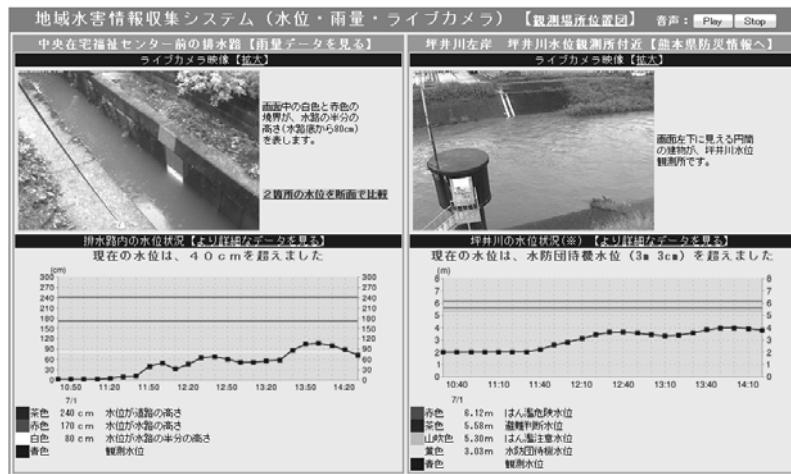


写真-1 熊本市壺川校区中央在宅福祉センター前排水路に設置したシステムの全景

写真-1に熊本市壺川校区中央在宅福祉センター前に設置したシステムの全景を示す。水位計は水圧式または超音波式とし、0.1mmまでの読み取り精度を有する。雨量計は転倒ます方式で0.5mmまでの読み取り精度を有し、WEBカメラは防水機能を有する。これらのデータはデータロガーに蓄積され、ftp機能を用いて10分毎に熊本大学のサーバにデータを自動転送する。また、ミニFMに関しては音源ボード (FMトランスミッター) を利用し、インターネットラジオや特定省電力無線機などを組み合わせ、中継する事で約500m半径程度の領域をカバーする。警報メールに関しては、町内の代表者をはじめ、事前登録を希望した方に自動送付する。現在、本システムを以下のアドレスで公開し、運用安定性などを検証中である (図-4)。

http://www2.kumamoto-bousai.jp/anpi/kosen/pcopen_toppage.php



このサイトは文部科学省「安全・安心科学技術プロジェクト」の支援を受け、熊本大学と熊本市が管理運営しています。
 ※坪井川の水位データは、熊本県防災情報システム「坪井川左岸」(熊本県坪井川丁目1.5号番地)の水位情報を使用しています。

図-4 地域水害情報収集システムのトップページ

このページでは中央在宅福祉センター前の排水路と坪井川水位観測所付近のWEBカメラのライブ映像、排水路と坪井川の現在の水位を示すグラフ、雨量データや詳細な水位のデータを見ることができる。

b) 災害時要援護者の避難状況・安否確認システム

災害時要援護者の避難状況・安否確認システムは「防災情報の伝達状況、住民（災害時要援護者）の避難状況の確認が必要」という行政のニーズに応えるためのシステムである。本システムは災害発生直前や災害時に、校区内での災害時要援護者の方々の避難状況を行政・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を行っている。そのため、熊本市および校区の民生委員の方等と協議し、災害時要援護者の方に対するサポーターの事前登録を行っており、熊本市は災害時要援護者の登録推進の取り組みも行っている。システムの概要は、災害発生直前や災害時には各サポーターの方に災害時要援護者の方の避難状況を確認してもらい、GPS機能付き携帯電話を使ってテンプレートに従ったメールを熊本大学のサーバに送信していただく。なお、個人情報が含まれるため、メール内には個人名等の情報は一切記入せず、アルファベット記号での個人管理とする。メールの中身は、サーバ内のデータベースと照合し、個人の属性や避難場所を特定する。

次に、避難状況が確認された方の位置情報は、熊本県が今年の夏に一般公開した無償のGIS地図データベース（くまもとGPMaP）上に表示される。図-5に一例を示すが、表示方法も個人情報であるため、個人宅ではなく、何軒かをまとめて支援行動段階毎の4色に分けて表示している。今後、ワークショップを通して、操作性や表示方法などを検討する。

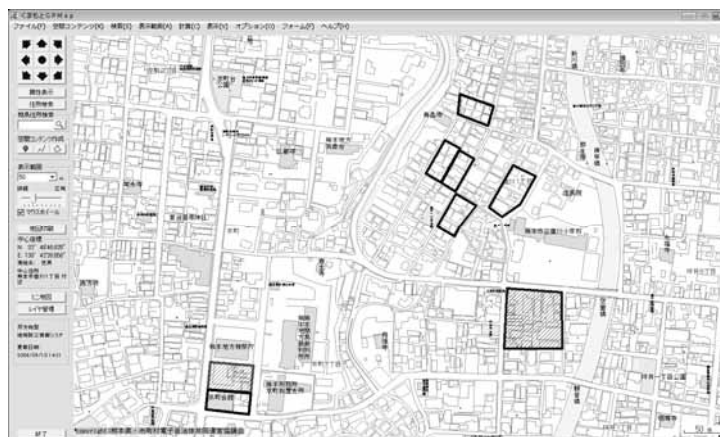


図-5 災害時要援護者の避難状況・安否確認システムの表示例（熊本市壺川校区）

第6・7回ワークショップでは、我々は主に上記の2つのシステムについての提案を行った。これらの情報を見たいがパソコンやインターネット環境がない、という家庭も多いため、パソコンを校区内のコミュニティセンター・公民館・小学校に設置する。

(4) PDCAサイクル3サイクル目

PDCAサイクル3サイクル目では以下のような取り組みを行った。

- ① Plan (P) : 災害時要援護者の避難行動実験計画（第8回ワークショップ）
- ② Do (D) : 災害時要援護者の支援モデルプランの策定（第9回ワークショップ）

③ Check (C) : 災害時要援護者の避難行動実験

④ Action (A) : 避難行動実験の報告と意見交換 (第10回ワークショップ)

2 サイクル目で構築した災害時要援護者の避難状況・安否確認システムの運用実験、災害時要援護者支援モデルプランの策定を熊本市との避難行動実験にて行う。避難行動実験に向けたワークショップでは住民の方に協力していただき、各災害時要援護者に1名ないし2名の支援者を設定した。また、1 サイクル目の避難行動実験と同様に通行止めのトラップ、GPSや学生による路上計測による避難時のデータの取得を行った。12月に行った避難行動実験の報告会での避難行動実験の結果や住民の意見を今後の取り組みに活かしながら、平成22年3月に予定している第11回ワークショップではPDCAサイクル4 サイクル目の計画について話し合う。

平成21年10月24日に行った災害時要援護者の避難行動実験と、平成21年12月9日に行った第10回ワークショップの詳細は以下に示す。

a) 災害時要援護者の避難行動実験

避難行動実験では支援者に学生が一人ずつ付き、学生の携帯電話にメールを送ることで、避難状況・安否確認を、支援者にGPSを持たせることで、避難経路データの取得を行った。そして、災害時を想定し情報の伝達が遅れるトラップを支援者2名に、各交差点に配置した学生には火事や家屋倒壊などによる通行不可のトラップを指示した。また、訓練では災害をイメージしづらいため、避難開始は本部から配置した学生へのメール送信(9時32分)によって指示し、同時にシステムを利用した情報伝達のタイムラグについても検証を行った。避難行動実験の概要は表-1に示す通りである。

表-1 避難行動実験の概要

日時：2009年10月24日 9:00~11:00 参加者：壺川校区住民(災害時要援護者11名、支援者18名、一般参加者59名) 熊本大学、NPO、熊本市役所、 熊本県庁、熊本市社会福祉協議会	避難場所：壺川小学校 シナリオ：震度6弱の地震を想定 家屋倒壊、火事などの トラップを考慮
---	--

結果と考察を以下に示す。避難支援災害時要援護者避難状況・安否確認システムについては避難完了の報告忘れが一件あったが、災害本部の状況確認にとって有効であることが示された。しかし、支援者が対応できない場合の2次、3次支援者体制についての検討が必要であること、メールによる情報伝達では、タイムラグがあることや人数が増えた場合にさらにタイムラグが大きくなることが予想されることより、メールサーバや情報伝達体制の改善、災害無線を利用するなどの情報伝達手段を今後検討していく必要があることが示唆された。

災害時要援護者支援プランについては、今回取得したデータやワークショップにより得る住民の意見を用いて検討していく。避難行動実験により取得したデータは表-2に示す。

表－2 取得した避難行動データ（左）とメールによる情報伝達データ（右）

	人数	平均	最大	最小	標準偏差	
避難速度(m/分)	全員	18	48	102	24	17
	6町内	2	54	56	53	2
	9町内	3	54	63	42	11
	10町内	10	47	102	24	22
	11町内	3	43	48	39	4

メール発信時刻 9:32

支援依頼メール		
	時間	差
平均	9:36	4
最小	9:34	2
最大	9:38	6
標準偏差		1.3

	人数	平均	最大	最小	標準偏差	
避難時間(分)	全員	18	12	22	3	5
	6町内	2	21	22	19	2
	9町内	3	7	13	3	5
	10町内	10	12	20	4	5
	11町内	3	11	11	11	0

	人数	平均	最大	最小	標準偏差	
避難距離(m/分)	全員	18	540	1165	190	231
	6町内	2	1112	1165	1058	75
	9町内	3	358	545	190	178
	10町内	10	501	683	410	78
	11町内	3	472	524	431	48

支援者No.	町内	支援依頼メール		状況送信		
		受信時刻	差	報告	内容	システム上
1	6	9:34	2	9:34	支援開始	9:34
2	6	9:34	2	9:36	支援開始	9:36
4	9	9:35	3	9:36	対応不可	9:35
5	9	9:35	3	9:35	支援開始	9:36
6	9	9:34	2	9:35	支援開始	9:35
7	10	9:36	4	9:36	支援開始	9:36
8	10	9:36	4	9:36	支援開始	9:36
9	10	9:37	5	9:38	対応不可	9:38
10	10	9:36	4	9:37	支援開始	9:37
11	10	9:35	3	9:37	支援開始	9:37
12	10	9:36	4	9:37	支援開始	9:37
13	10	9:36	4	9:36	支援開始	9:36
14	10	9:37	5	9:37	支援開始	9:38
15	10	9:35	3			9:36
16	10	9:35	3			9:36
17	11	9:38	6	9:38	支援開始	9:38
18	11	9:38	6	9:39	支援開始	9:38
19	11	9:38	6	9:38	支援開始	9:38

b) 第10回ワークショップ

平成21年12月9日に行った第10回ワークショップでは避難行動実験より得たデータの途中経過報告と住民との意見交換を行った。住民の意見には、「参加者が多く、近所のひととのコミュニケーションをとる良い機会となった」「地域の防災活動の活性化につながった」など良い点もあったが、改善点としては「シナリオや情報伝達手段の見直しをしたほうがよい」「もっと若い世代の参加者を増やすべき」などの意見があった。住民の意見からは地域の防災意識、コミュニティ意識の向上が見られたが、若い世代をどうやって取り込んでいくか、ワークショップなどに参加していない住民の防災意識の向上をどのようにして評価するかなどの問題点もわかった。住民からこのような意見が多くでることは、地域の取り組みへの関心の高まりを示しており、今後もこの手法を用いて継続的な取り組みを続けていく。

5. 結 言

これまでの実践のなかで地域のニーズを把握し、そのニーズに応えた対策を行ってきており、現段階では、リスクコミュニケーションを基にしたPDCAサイクルをリスクマネジメントの実践手法として適用することは可能であるといえる。しかし、今回提案したシステムはあくまでも地域防災力を高めるためのツールであるので、できる限りたくさんの地域住民の方々に取り組みに参加してもらい、防災への知識や意識の向上につなげてもらえるよう取り組んでいくことが重要である。

今後はこの実践手法の有効性を実証するため、定量的な評価手法の検討を行っていく。また、この実践手法の有効性を実証するためにはいくつかの地域特性・災害形態の異なる地域での検討が必要となる。そのため、他地域への適用のケーススタディとして、熊本県山都町菅地区での実践的研究を平成20年度より行っている。さらに、今年度より熊本市健

軍若葉地区と熊本市向山地区での実践的研究を行っており、壺川校区や山都町でのこれまでの経験を活かしながら研究を進めていく。継続的な取り組みによって地域の安心・安全性を高め、総合的な災害リスクマネジメントシステムの構築、持続可能な地域社会の形成を目指していく。

謝辞：本研究の実施にあたり、終始親切かつ丁寧にご指導を受け賜りました山田文彦教授、柿本竜治准教授、田中健路助教、外村隆臣技官に深く感謝申し上げます。また、地域での取り組みにご協力いただいた熊本市職員の方々、NPO九州流域連携会議の岡さん、壺川校区の方々、菅地区の方々、ここに記して敬意を表します。

参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成18年12月推計）、2006
- 2) 辻本哲郎：平成16年豪雨・洪水災害の特徴と減災に向けた動き、豪雨・洪水災害の減災に向けて（辻本哲郎編）、技報堂、pp.2-22、2006.
- 3) 高木朗義・多々納裕一編：防災の経済分析、勁草書房、pp.370、2005.
- 4) 宮西悠司：地域力を高めることがまちづくり -住民の力と市街地整備-、1986
- 5) 北海道知事政策部：ソーシャル・キャピタルの醸成と地域力の向上 -信頼の絆で支える北海道-、2006
- 6) 長坂俊成：災害リスクガバナンスに基づく防災研究の新たな課題、科学技術動向研究、No.81（2007）
- 7) Putnam, Robert D., Robert Leonardi, Raffaella Nanetti. : Making Democracy Work : Civic Traditions in Modern Italy. Princeton University Press. 1993. [河田潤一訳. 『哲学する民主主義 -伝統と改革の市民的構造』NTT出版、2001]
- 8) 林良嗣、土井健司、杉山郁夫：生活質の定量化に基づく社会資本整備の評価に関する研究、都市計画論文集、No.751/IV-62、pp.55-70、2004
- 9) 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.
- 10) 川島健一・松本卓也・多々納裕一・畑山満則：コミュニティレベルの水害リスクコミュニケーション支援システムの開発、土木計画学研究・講演集、Vol.32、No.151、2005
- 11) Erich J. Plate : Flood risk and flood management、Journal of Hydrology267（2002）2-11
- 12) National Research Council：リスクコミュニケーション、化学工業日報社、p.25（1997）
- 13) 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、熊本大学政策創造教育研究センター編、成文道、pp133-157
- 14) 山本智和：地域水害リスクマネジメントシステム構築に向けた実践的研究、2009
(2010. 1. 18受付)

ORGANIZING SUSTAINABLE COMMUNITY WITH
IMPLEMENTATION RESEARCH FOR
COMMUNITY-BASED FLOOD RISK MANAGEMENT

T.Yamamoto, N.Tanaka and M.Mishima

We continue to practice the Risk communication-based PDCA-cycle as implementing disaster risk management. We have practiced workshops and disaster drill in cycle1, a field work about disaster and a proposing the information system of prevention disaster. In PDCA-cycle, we practiced collecting the experience of disaster and the community's characteristic, understanding the community's needs, taking measures to meet their needs. We are going to consider the quantitative evaluation system with the relation between risk management and evaluation indexes (social capital, the community-based capability, Quality Of Life). And we aim for organizing sustainable community with the establishment of disaster prevention planning practicably for the community.