

計画科学の立場からの災害対策の評価

山本 佳世子*¹

An Evaluation of the Disaster Countermeasures from the Viewpoint of Planning Science

Kayoko YAMAMOTO*¹

Abstract– This paper aimed to evaluate the disaster countermeasures from the viewpoint of planning science, mainly targeted at the Kumamoto Earthquake. This paper firstly introduced disaster countermeasures of affected local governments within Kumamoto Prefecture. Next, by narrowing the focus on the disaster countermeasures concerning the intangible side of things, this paper evaluate three points including (1) issues concerning the assumption of disaster countermeasures, (2) issues concerning the Business Continuity Plan (BCP) of both government and private corporations, the District Continuity Plan (DCP) concerning local communities, the Community Continuity Plan (CCP) concerning local communities, and (3) issues concerning disaster countermeasures besides the two issues mentioned above. Based on the discussion results, it was pointed out that the disaster countermeasures assuming complex continuous disasters should be considered.

Keywords– Measures against Disasters, Planning Science, Business Continuity Plan (BCP), District Continuity Plan (DCP), Community Continuity Plan (CCP), Complex Continuous Disasters

1. はじめに

近年は世界各地で多様な災害が多発しており、気候変動の影響により発生した災害も少なくない。わが国でも同様であり、2011年の東日本大震災以降も、地震災害以外に水害、土砂災害などの多様な災害が生じている。従来の想定を覆す規模の被害をもたらす災害が全国各地で多発することに伴い、地域防災計画を点検し、地域の実情に合わせて改訂する自治体も増加しつつある。今年4月に発生した熊本地震については、本稿執筆中の2017年5月末現在でも余震が継続しており、地域の社会・経済に大きな影響を与えている。熊本県では連続的な余震に加えて、梅雨時期や夏季の豪雨による水害や土砂災害、阿蘇山の噴火も発生し、継続複合災害の様相を呈している。

一方、東日本大震災以降、わが国では「事前復興」という考え方が浸透しつつある。これは、災害が発生した時のことを想定し、被害を最小化するための都市・地域

計画や実際のまちづくりを推進することである。以上のことは平常時から地域の脆弱性を発見し、災害時の被害を軽減することにもつながる。また事前復興は、自治体の主要な防災事業としての防災・減災まちづくりの一環とも位置付けることができ、主要な課題として災害弱者対策、建造物の耐震性・耐火性の強化、道路拡張、防災拠点の設置、災害に強い国土のグランドデザインがあげられる。このように災害発生後の復旧・復興を念頭に置いた災害対策は、多様な災害が頻発する近年のわが国において、今後重要であると言える。一方、現在のわが国は少子化・高齢化が急速に進みつつあり、コミュニティが維持できないほどの限界集落、住民が皆無になる消滅集落だけではなく、消滅可能性都市の出現も強く懸念されている。このためわが国では、少子化・高齢化の時代における災害対策について新たに検討する必要もある。

熊本地震をはじめとした多様な災害の頻発により、これまでの災害対策で課題とされた点の多くが、解決されおらずそのまま残っていることが浮き彫りになった。そこで本稿では熊本地震を主対象とし、**Fig. 1**に示した枠組みにしたがって、まず熊本県内の被災自治体の災害対応について紹介し(第2章)、これを踏まえて特にソフト面の対策に焦点を絞り、(1)災害対策の想定に関する課題(第3章)、(2)行政・民間企業における事業継続

*¹電気通信大学大学院情報理工学研究科，東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

*¹University of Electro-Communications, 1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi Tokyo

Received: 7 June 2017, Revised: 26 June 2017, Accepted: 28 June 2017.

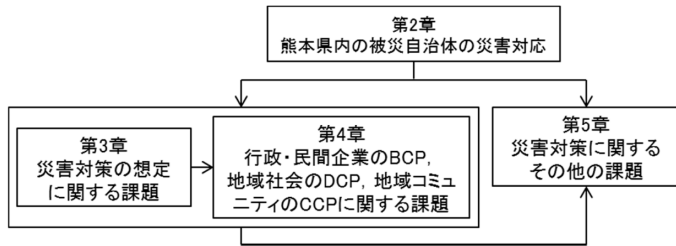


Fig. 1: 評価の枠組みと評価項目

Table 1: 人的被害 (2017年4月13日現在, 単位: 名)

都道府県	死亡	重症	軽傷
福岡県	0	1	16
佐賀県	0	4	9
熊本県	225	1,130	1,552
大分県	3	11	22
宮崎県	0	3	5
合計	228	1,149	1,604

注) 内閣府「平成28年(2016年)熊本県熊本地方を震源とするに地震に係る被害状況等について(平成29年4月13日18:00現在)」を基に作成

計画 (Business Continuity Plan: BCP), 地域社会における地域継続計画 (District Continuity Plan: DCP), 地域コミュニティにおけるコミュニティ継続計画 (Community Continuity Plan: CCP) (第4章)に関する課題, (3) 以上の2点以外の災害対策に関する課題 (第5章)の3点にまとめて, 計画科学の立場から災害対策について評価することを目的とする. なお本稿は, 防災学術連携体主催の2016年度の3回の熊本地震に関連した報告会, 第1回防災学術連携シンポジウムにおける著者の報告内容, 議論の成果を基に執筆した.

2. 熊本県内の被災自治体の災害対応

2.1 被災状況

熊本県では, 2016年4月14日21時26分の前震 (マグニチュード6.5), 16日1時25分の本震 (マグニチュード7.3)の発生後に, 震度4以上の地震が4月120回, 5月8回, 6月5回, 7月1回, 8月3回, 9月2回も続いた. 2017年4月13日現在で, 震度1以上の地震は4,296回も発生していた. このように熊本地震の特徴は, 本震後も余震が長期間にわたって継続し, 特に2016年4月中は規模が大きな余震が多発していたことである.

また2016年6月20日夜~21日未明にかけて, 九州

各地を豪雨が襲い, 1時間雨量で6月の過去最多を更新した. 熊本県では, このような激しい豪雨により河川が氾濫し, 県内各地で水害や土砂災害が発生した. さらに同年10月8日1時46分には, 阿蘇山中岳第1火口での爆発的噴火が発生し, 噴煙が11,000メートルの高さに達して, 九州以外でも火山灰が観測された. このような阿蘇山の爆発的噴火は36年ぶりであり, 熊本地震との関連性について現在でも調査が行われている. 熊本県では以上のように, 地震災害だけではなく, 梅雨の豪雨による水害や土砂災害, 火山の噴火が継続的に発生した.

Table 1は人的被害, Table 2は建物被害を整理したものである. これらの表より, 人的被害, 建物被害ともに熊本県では圧倒的に著しく多く, 19万棟以上の住宅以外にも430棟以上の公共建物が被災していたことが明らかである. またTable 2に示されるように, 大分県でも住宅被害が少なくなかったこともわかる. Table 1に示された死亡者数のうち150名が熊本地震の関連死と認定されており, このうちの5名は6月の梅雨時期の豪雨災害時の死亡者で, 熊本地震の関連死と認められていた.

2.2 災害対策のための計画

Table 3は熊本県内の主な被災自治体の災害対策のための計画の策定状況を整理したものである. 熊本県及び各市町村では災害基本法に基づいて地域防災計画を策定しており, さらに水害対策 (熊本県, 熊本市, 宇土市, 阿蘇市, 南阿蘇村), 火山対策 (阿蘇市)のための計画も策定している. また熊本市と阿蘇市は災害時要援護者支援計画を策定しており, 前者ではさらに避難場所開設・避難所運営マニュアルも公開している. しかし熊本県内の多くの自治体の地域防災計画は, 地震災害対策よりも風水害対策を中心的に想定して策定されていた.

2.3 ハザードマップ

Table 4は主な被災自治体の災害対策のためのマップの作成状況を整理したものである. 各自治体では洪水, 土砂災害を必ず対象としてハザードマップを作成しているが, 熊本市だけが地震もさらに対象としてハザードマップを作成している. また熊本市では, 住民参加により町内会単位で地域版ハザードマップも作成している. 一方, 熊本県では熊本県統合型災害情報システムが構築され, 山地災害危険地区情報も提供されている.

3. 災害対策の想定に関する課題

3.1 災害の発生

災害の発生については以下の4点が重要であり, 近年多発する複合継続災害の対策は今後特に重要となる.

Table 2: 建物被害状況 (2017年4月13日現在)

都道府県	住宅被害			非住家被害		火災 (件)
	全壊 (棟)	半壊 (棟)	一部破損 (棟)	公共建物 (棟)	その他 (棟)	
山口県	0	0	3	0	0	0
福岡県	0	4	251	0	0	0
佐賀県	0	0	1	0	2	0
長崎県	0	0	1	0	0	0
熊本県	8,688	33,809	147,563	439	10,943	15
大分県	9	222	8,062	0	62	0
宮崎県	0	2	21	0	0	0
合計	8,697	34,037	155,902	439	11,007	15

注) 内閣府「平成28年(2016年)熊本県熊本地方を震源とするに地震に係る被害状況等について(平成29年4月13日18:00現在)」を基に作成

Table 3: 主な被災自治体の災害対策のための計画の策定状況

自治体	災害対策のための計画の策定状況
熊本県	熊本県国民保護計画
	熊本県水防計画
	熊本県石油コンビナート等防災計画
	熊本県地域防災計画(一般災害対策編, 地震・津波災害対策編)
熊本市	熊本市水防計画
	熊本市地域防災計画(風水害編, 地震・津波災害対策編)
	災害時要援護者支援計画 (避難場所開設・避難所運営マニュアル)
宇城市	宇城市地域防災計画(一般災害対策編, 地震・津波災害対策編)
宇土市	宇土市地域防災計画(一般災害対策編・宇土市原子力災害対策計画地震・津波災害対策編)
	宇土市水防計画
八代市	八代市地域防災計画
益城町	益城町地域防災計画
御船町	御船町地域防災計画
阿蘇市	阿蘇市水防計画
	阿蘇火山防災計画
	阿蘇市地域防災計画(一般災害対策編, 地震・津波災害対策編)
南阿蘇村	災害時要援護者支援計画
	南阿蘇村地域防災計画(一般災害対策編, 地震・津波災害対策編)
西原村	南阿蘇村水防計画
	西原村地域防災計画(地震・津波編, 風水害等編)

(1) 「予防原則」の考え方の導入

予防原則に基づいた平常時からの災害対策は重要であり、第1章で述べた事前復興、震災発生後の復旧・復興もこれに基づいて行われる必要がある。平常時の事前復興は、地域の脆弱性を把握して災害発生時の被害状況を想定し、復旧・復興のための計画を立てることであるため、最大の災害対策となりうる。

(2) 多様な分野における災害影響評価、災害リスク評価の実施

わが国では、都道府県、政令指定都市において、環境影響評価が新規事業実施前に必ず行われる。このような制度を災害対策でも応用し、どのような災害によりどのような被害がどこで発生する可能性があるのかを評価する災害影響評価も必要になる。また災害影響評価と同様

Table 4: 主な被災自治体の災害対策のためのマップの作成状況

自治体	災害対策のためのマップの作成状況
熊本県	熊本県統合型災害情報システム 土砂災害情報ハザードマップ 山地災害危険地区情報
熊本市	ハザードマップ（洪水，高潮，地震，津波，液状化） 地域版ハザードマップ（住民参加により町内会単位で作成）
宇城市	ハザードマップ（洪水，内水，高潮，津波，土砂災害）
宇土市	ハザードマップ（洪水，高潮，土砂災害）
八代市	ハザードマップ（洪水，高潮，土砂災害）
益城町	ハザードマップ（洪水，土砂災害）
御船町	ハザードマップ（洪水，土砂災害）
阿蘇市	ハザードマップ（洪水，地震，土砂災害，火山）
南阿蘇村	ハザードマップ（洪水，土砂災害） 避難所マップ
西原村	ハザードマップ（洪水，土砂災害）

に、どのような災害が発生するリスクがあるのか、災害リスク評価を行うことも重要である。

(3) 余震が長期的に継続する場合の想定

熊本地震のように余震が長期的に継続する場合については、これまでの災害対策ではあまり考慮されていなかった。したがって多様な分野に及ぶ災害対策において、長期間継続する余震への対応を検討する必要がある。このためには第5章で詳述するように、各地域において過去の災害の記録・資料を有効に利用することが必要であり、歴史学、古文書学、考古学のような学問分野の研究者の災害研究への参加が期待される。

(4) 複合災害の発生の想定に基づく災害対策

災害は時期と場所を選ばずに発生することを前提とした対応が必要である。特にわが国では、自然環境に起因する気象災害と一般的な災害が同時に発生する場合の想定の可能性について、地域ごとに自然環境の特性を考慮して検討する必要がある。また複数種類の災害の対策がトレード・オフになる場合がある可能性、つまり各種災害対策間でコンフリクトが発生する可能性についても検討する必要がある [山本 (2017)]。

3.2 複合災害

近年世界各地で多発している複合災害への対応として、以下の4点が問題点としてあげられる。

(1) 複数種類の災害が同時に発生した時、連鎖的に発生した時の想定

複合継続災害はこれまでに発生していたものの、地域

防災計画ではこれまでにあまり考慮されていない。このため各地域において、どのような災害が発生しやすいのか、どのような気象災害がどのような時期に発生しやすいのかについて正確に把握し、地域防災計画に的確に反映することが必要である。

(2) 複数種類の災害の発生の時間スケールを考慮する必要性

例えば、熊本地震（2016年）は水害、土砂災害、火山災害、新潟県中越地震（2004年）は地震発生前に土砂災害と冬季の雪害が発生していた。これらの例のような複合災害の継続的な発生は、復旧・復興を遅らせる大きな原因となりうる。このため地域防災計画において、複数種類の災害の発生を想定する場合には、各災害が発生する時間スケールを考慮する必要がある。

(3) 複数種類の災害間での関連性

複数種類の災害間の関連性が明確な場合と、明確ではない場合がある。例えば地震と津波との関連性が明確であり、地震時には特に沿岸部において津波への対応も同時に行う必要がある。しかし地震と火山との関連性については、未だ明確ではないため、関連分野の最新の科学的知見に基づいて対応を検討する必要がある。

(4) 複合災害の復旧・復興への影響

上述のように複数種類の災害が発生する場合には、単一種類の災害が発生する場合よりも、被災地域における復旧・復興への影響は大きい。そのため地域ごとに特有の災害リスクをきめ細かく把握することにより、複合災害が発生する可能性を十分に検討する必要がある。複合

災害が発生する可能性が高い地域では、地域防災計画の策定、事前復興、普及・啓発、災害教育、防災リーダーの育成、各種訓練に、その被害想定結果を反映させることが必要である。またこのような地域では、地域の自然環境だけでなく、社会・経済環境（人口減少、高齢化の状況、産業構造など）の実情も考慮する必要もある。

3.3 災害対策の想定の見直し

災害対策の想定を見直すにあたって以下の3点が必要とされ、国レベル、自治体レベルでの役割の相違についても考慮する必要がある。

(1) 災害想定の見直し

計画、法制度を作るだけでなく、自然環境や社会・経済環境の変化、最新の学問的知見に応じて、災害想定を随時見直す必要がある。

(2) 国レベルでの災害対策の想定の見直し

大規模地震対策特別措置法（大震法）を見直して南海トラフ大地震にも対象を拡大するとともに、この法律自体の適否の審議が行われた。また防災基本計画は、関東・東北豪雨（2015年）の教訓に基づいて、建物の2階以上まで浸水が予想される場所をハザードマップに明記し、住民の早期避難を促す点が変更された。このような国レベルでの災害対策の想定の見直しは、自治体の災害対策に大きな影響を与えるため、特に重要である。

(3) 自治体レベルでの災害対策の想定の見直し

2.2節で述べたように熊本市地域防災計画（風水害編、地震・津波災害対策編）は風水害編を基盤として策定されており、地震・津波災害対策編はこれを主に参照する構成であるため、熊本地震時には避難所の備蓄品だけでは避難者に十分に対応できないという問題が発生した。そのため地震・津波災害の対策についても、地域防災計画に十分に記載する必要がある。

3.4 情報技術の利活用

災害対策としてはわが国の情報技術の発展状況を考慮し、以下の3点が必要とされる。

(1) わが国の高度情報ネットワーク化社会を考慮した対応

全国各地における情報インフラの強靱化がまずは重要であり、災害時にも利用可能な情報環境（電気、インターネット、情報端末など）の整備が期待される。また震災発生直後から陸上の情報ネットワークが利用不可能な場合には、衛星通信網が利用できるように整備する必要がある。

(2) 行政の情報通信手段の強靱化

災害時には行政のウェブサイトにアクセスが集中することを想定する必要がある。行政の情報通信手段が停止すると、災害対応だけでなく日常的な業務にも支障が出る恐れがある。熊本地震では、いくつかの自治体でウェブサイトにアクセスが集中してダウンすることもあった。またいくつかの自治体は発災後しばらく緊急モードでウェブサイトを運営しており、ウェブサイトからの情報収集が困難になっていた。このため平常時から自治体の情報通信手段を強靱化することや、関係自治体間、遠隔地の自治体間でミラーリングなどの技術を用いてデータを共有し合うことにより、災害時には情報通信に関する役割を非被災自治体が代替できるしくみを作ることが望ましい。

(3) ソーシャルメディアの有効な利活用

東日本大震災時には、情報発信・収集手段としてソーシャルメディアが利活用されるだけでなく、テレビを中心としたマスメディアとの連携体制が構築されていた。災害時には、このようなソーシャルメディアとマスメディアの連携が重要である。被災自治体ではリアルタイム性を考慮して、Twitter等を用いた情報発信を行うことが期待される。

また経験知、生活知としての災害情報を提供していただくことにより、一般の人々にソーシャル・センサとしての役割を果たしていただくためには、ソーシャルメディアが有効な手段になりうる。しかしデマ情報、誤情報の流通を防ぐために、監視・規制体制の構築が必要不可欠になる。さらにソーシャルメディアを用いた個人単位、避難所単位の支援物資の要求は、物流システムの混乱を招くため、規制する必要がある。

3.5 被災者・支援者への対応

被災者・支援者への対応としては、以下の2点について今後はさらに考慮する必要がある。

(1) 被災者、支援者の健康状態の考慮

災害対策として、怪我だけでなく心身の状態への対応も考慮する必要がある。被災者のうち、特に子ども、高齢者、ハンディキャップのある人々のような弱者には、災害の経験や長期的な避難所生活の影響が大きい。また他地域から来た支援者も、被災地域で実際の被害状況を見ることにより大きなショックを受け、心身に大きな影響が出る場合がある。つまり被災地域における非日常的な状況下で、被災者や支援者が復旧・復興に長期的に関与することの心身への影響について十分に考慮する必要がある。

(2) 日本人観光客、外国人、ハンディキャップのある人々への配慮

日本人観光客、外国人（定住者、観光客、ビジネスでの来訪者など）、ハンディキャップのある人々が被災者になった場合についての十分な考慮が必要である。つまり、多様な人々を対象としたインクルーシブ・デザインの災害対策が必要とされる。東京オリンピック・パラリンピック（2020年）の開催に向けて、さらに増加が見込まれる外国人観光客への対応は特に重要になる。各自治体ではハンディキャップのある人々を対象として災害時要援護者支援計画が策定されているが、常日頃からのコミュニティにおける見守り体制も重要である。

4. 行政・民間企業のBCP、地域社会のDCP、地域コミュニティのCCPに関する課題

4.1 行政におけるBCP

行政のBCPは特に重要であり、以下の8点について災害対応を行う必要がある。

(1) 行政のBCP

過去の災害の例では、行政庁舎が無事な被災自治体は、災害応急対応、復旧・復興の進捗が早かったため、行政庁舎の耐震化を早急に推進する必要がある。また災害発生時には、各自治体で被災地域外からの官民による支援の迅速な受け入れを行うことが重要である。このためには他自治体からの派遣職員等が業務を分担することを考慮し、住民用の申請書類、各種制度等を全国で統一化する必要がある。

(2) 行政のICT-BCPによる復旧・復興の迅速化

自治体の庁舎が被災すると、これまでに蓄積された行政データ（デジタル形式と紙媒体形式の両方）が破損してしまうため、3.4節で述べたように平常時から行政データのバックアップシステムを完備すべきである。また正確かつ迅速な被災状況調査の実施が必要であるため、衛星写真、航空写真をもっと有効に活用すべきである。さらに現代のクラウド・コンピューティングの技術を活用し、罹災証明書等の書類の申請・発行を電子化する。行政だけではなく、地域社会の他の主体（住民、企業、大学・研究機関）との平常時から連携により、ICT-BCPを早急に推進する必要性がある。

(3) 指定避難場所の整備

熊本地震時には使用不能な指定避難場所が多かったため、指定避難場所の耐震化をまずは推進する必要がある。指定避難場所には平常時から食料品、飲料水などの非常時用の備蓄品を完備する。また支援物資の流通システムを改善する方法として、3.4節で述べたように被災地域外からの支援物資の送付方法の見直し、被災地域外

の近隣自治体が支援物資の受付・仕分けを代替することがあげられる。

(4) 安全な避難場所・避難所の確保

公共施設以外に民間施設等も対象として、安全な避難場所・避難所を確保することが必要である。中長期的な生活となる場合を想定して避難所を選定し、必要な設備・備蓄品を準備することも重要である。今後は高齢化の進行も考慮し、ユニバーサルデザインの避難場所・避難所を整備する必要がある。またハンディキャップのある人々が被災者になった場合には、一般的な避難所で中長期的な生活を営むことは難しい。そのためこのような人々のために、福祉避難所を用意する必要がある。熊本県益城町では福祉避難所を用意しており、このような特殊な施設の確保も考慮される必要がある。

(5) 避難訓練と避難所訓練

避難訓練だけではなく、避難所訓練も実施する必要がある。そのためには各自治体における避難所運営マニュアルの作成がまずは必要である。しかし各自治体だけでこのようなマニュアルを作成することが難しい場合には、東京都、川崎市のような先進自治体のものを応用することができる。このようなマニュアルは避難所訓練で実際に利用し、不備をなくして現実に即したものになるように継続的に改訂する。災害時の避難所運営は防災担当以外の職員も担当する可能性があるため、全職員がこのようなマニュアルに習熟する必要がある。

(6) 災害対策としてのマイナンバーの活用

マイナンバーを活用する目的として、支援者（医療従事者やボランティアなど）の資格や身元の確認、避難者の居場所や移動先の確認・管理、避難所管理が考えられる[内閣官房(2016)]。例えば新潟県三条市は、水害が過去に多発していた地域であり、2106年6月にマイナンバーを用いた避難所訓練を行った。マイナンバーの導入では、カードやスマートフォン、生体情報などを用いた多様な認証方法を検討する必要がある。

(7) 被災地域内外の自治体間の連携と役割分担

平常時から近隣自治体間で広域連携体制を構築し、災害時に備える必要がある。過去の災害の例では、被災地域の自治体において災害対応を全て行っていたが、このような自治体と特に近隣の支援自治体で役割分担を行うことを検討する必要がある。現代社会ではクラウド・コンピューティングが普及しているため、被災自治体と支援自治体との適切な役割分担により、復旧・復興を迅速に推進することが可能である。

(8) 広域連携体制の構築

災害時の被災地域が広域になる場合には、広域避難が必要になる。例えば富士山噴火という火山災害時を想

定して、2004年に東京都、神奈川県、山梨県、静岡県、周辺市町村、内閣府、総務省、国土交通省の広域連携により富士山火山防災協議会を設立している。この協議会では富士山火山広域避難計画についても検討しており、2014年から政府と神奈川県、山梨県、静岡県により共同の防災訓練を行っている。また関西地域では、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、徳島県、京都市、大阪市、堺市、神戸市により、個々の自治体では対応できない広域に及ぶ行政課題を解決するために、2010年に関西広域連合が設立した。災害対策としても、関西広域連合では、関西全域での防災減災プランの推進、カウンターパート方式による東日本大震災への支援を行ってきた。

原子力発電所の周辺地域でも、広域連携による防災訓練が行われている。例えば政府と北海道などは、2016年11月に、北海道電力泊原子力発電所（北海道泊村）での事故を想定した原子力総合防災訓練を実施した。また愛媛県に加えて大分県、山口県、政府などが参加し、愛媛県伊方町の佐多岬半島の四国電力伊方原子力発電所での事故を想定した原子力防災訓練が行われた。

わが国では少子・高齢化が進行し、災害時に小規模自治体が単独で災害対策を実施することが困難になるため、平常時からのこのような広域連携体制は重要である。加えてこのような広域連携に基づく避難訓練は、地域の自然条件や発生する可能性がある災害の想定に基づいて、世界中で実施する必要がある。

4.2 地域における DCP, 地域コミュニティにおける CCP

災害対策は自助、共助・互助、公助の順番に実施されるべきであり、住民やコミュニティの災害対策が基本となるため、以下の5点を考慮して災害対策を行う必要がある。

(1) 災害対策に関する意識の醸成

これまでの災害の教訓を踏まえた災害対策の理論はあっても、あまり実践されていなかったため、行政だけではなく社会全般、個人の災害対策に関する意識の醸成が必要である。例えば熊本県の災害対策では、台風や豪雨、火山が従来は主対象とされており、地震は過去に生じていたものの、その危険性が十分に認識されていなかったことが、熊本地震発生時に問題化した。

(2) 自助

自助の最も基本的な手段として、平常時から、各生息における耐震診断、耐震改修、家具などの転倒防止の実施、住民とコミュニティによる十分な備蓄品の準備が必要である。

(3) 共助

熊本地震発生直後には、救急・救援活動における共助は行われていた。しかしコミュニティの自主防災組織が名目的なものであると、災害時には実際に機能しないこともある。そのため各コミュニティにおける防災リーダーを平常時に育成し、災害時に自主防災組織が実際に機能する可能性が高める必要がある。

(4) 避難所

ダイバーシティ、家族構成別などを考慮した居場所や役割分担が重要である。しかし病人や高齢者のような災害弱者は、健康状態を考慮して、被災地域外に一時的に移動させることを検討する。また災害時には女性の意見も取り入れた避難所運営が行われる必要があるため、平常時からコミュニティ組織の活動への女性の積極的な参加が推進されるべきである。この理由は、過去の災害の例では、避難所で日常生活を継続するためには女性の役割が重要であったとともに、支援物資の確保では女性向け用品が最も後回しにされる場合が多かったことである。

また避難所において、日常生活単位であるコミュニティの人間関係が継続できるかどうかは重要である。様々な犯罪の防止・抑制するためには、行政、警察、消防による対策だけではなく、このような人間関係に基づいた住民やコミュニティによる対策も重要である。さらに近年ではペットを家族の一員として大事に扱う人々も多いが、ペットを同伴可能な避難所が少ないため、避難所で生活をするできない人々も少なくない。被災地域では飼い主がいなくなったペットがそのまま放置されるという問題も生じている。このためペットを同伴可能な避難所についても検討する必要がある。

(5) 被災地域における災害発生後の生活

熊本地震では2.1節で示したように震災関連死が増え続けており、特に高齢者の死亡者が多い。このため行政や医療機関だけに対応を依存するのではなく、地域社会の多様な主体が連携した見守り体制が構築される必要がある。また被災家屋等を狙った犯罪も発生しているため、行政、警察、消防だけではなく、被災者自身やコミュニティによる警戒体制も構築する必要がある。

4.3 行政の BCP, 地域における DCP, 地域コミュニティの CCP

行政のBCP、地域におけるDCP、地域コミュニティのCCPにおいて、以下の3点は共通して重要であるため、地域社会の多様な主体が連携した災害対策を行う必要がある。

(1) ボランティアの受入

災害時には、自身の必需品を自分で用意し、被災地域になるべく負担をかけないような自己完結型のボラン

ティアが必要とされる。またボランティアと被災者の需給のミスマッチが生じることもあるため、被災者のニーズを適切に把握し、必要とされる場所にボランティアが派遣されるように調整の役割を担う人々が重要である [山本 (2013)]。

(2) 後方支援体制の構築

自治体間で広域連携体制を平常時から構築し、災害発生直後に被災地域に近接して後方支援の拠点が設立できることが望ましい。例えば岩手県遠野市は、東日本大震災時の沿岸部の被災地域の後方支援の拠点となり、官民一体となって後方支援活動を行った。2014年に制定された防災基本条例では、この時の経験と教訓を基に後方支援活動が盛り込まれている。この背景には、2007年に三陸地域地震災害後方支援拠点施設の早期整備促進を図ることを目的とし、遠野市は岩手県沿岸部の9市町村と推進会議を設立したことがある。2008年にはこの会議は政府に対して後方支援拠点施設整備を提案し、各種防災訓練を実施した。東日本大震災時の沿岸部の被災地支援では、遠野市を拠点とした上述の広域連携に基づく後方支援体制が有効に機能した。したがって岩手県内の市町村間の例のような広域連携体制は、他地域でも早期に構築されるべきである。

(3) 情報ボランティア、GISボランティアの役割

被災地域内で情報を得にくい場合には、ICTを用いて被災地域外から被災者に情報発信を行う役割を担う支援者が必要である。また復旧・復興のための情報システムを無償で提供することにより、被災地域支援を行う支援者も必要である。山本 (2012)によると、これらのような支援者は情報ボランティアと呼ばれ、ICTを利用した新しいボランティアの形態として普及しつつある。GISは災害時の有効性が高いため、これを用いるボランティアは特にGISボランティアと呼ばれる。

4.4 民間企業におけるBCP

民間企業では事業の継続、従業員対策が重要であり、以下の2点を考慮して災害対策を行う必要がある。

(1) 民間企業におけるBCPの策定

東日本大震災時の教訓に基づき、関連企業との関係性を考慮したBCPの策定が重要である。熊本地震でも企業の事業や工場の操業の停止が多くあった。各企業の事業の早期の復旧復興を図るために、各企業、各事業所、各工場の単位で事業継続マネジメント (Business Continuity Management: BCM) を定着化する必要がある。また観光地では、災害が発生すると、地域経済が中長期的に多大な打撃を受けるため、観光客の受け入れを早期に再開できるように、観光業の企業のBCPも重要である [山本 (2012)]。

(2) 帰宅困難者対策

民間企業は立地地域の交通条件 (公共交通利用またはマイカー利用) を考慮して、帰宅困難者対策を行う必要がある。特に郊外に立地する企業は、勤務者がマイカー通勤中心であるため、災害発生直後の短期間中は建物内に滞在できるように、備蓄品を準備することが特に必要である。

5. 災害対策に関するその他の課題

(1) 災害対策の想定に関する課題 (第3章)、(2) 行政・民間企業のBCP、地域社会におけるDCP、地域コミュニティにおけるCCPに関する課題 (第4章) 以外の課題として、以下の13項目をあげる。

(1) 被災地域の自然条件への対応を考慮した復旧・復興作業

被災地域では天候の影響より、危険性がより高まることが予想できる。そのため被災地域ではさらに二次災害が発生しないように、自然条件を十分に考慮して、復旧・復興作業を行う必要がある。

(2) 仮設住宅の適切な整備

仮設住宅において日常生活を継続し、単身者の孤立や孤独死を防止できるように、コミュニティ単位での集住を可能な限り行うことが必要である。主として高齢者を対象として、仮設住宅から公共施設、医療施設、商業施設への巡回バスを用意するべきである。自然的・社会的条件により、仮設住宅の建設が困難な場合には、公共住宅を提供することと、民間住宅を見なし仮設住宅として確保することを検討する必要がある。また被災者の年齢構成を考慮して、高齢者向けに配慮した仮設住宅も整備する必要がある。

(3) 被災地域外の行政職員の被災地域派遣

行政職員の被災地域への派遣は、被災自治体の支援だけでなく、災害対応のノウハウをOn-the-Job Training (OJT) で職員が取得する機会にもなりうる。ただし、過去の災害の被災地域の自治体の職員で、復旧・復興の関連業務に習熟した職員も派遣されることが望ましい。

(4) 支援者を支援する体制の構築

被災地域の被災者や被災自治体の支援者単独では、長期的に重要な役割を果たすことが困難である。そのため支援者が効率的・効果的に役割を果たすことができるように、彼らをさらに支援するための体制づくりが必要とされる。

(5) 事前復興におけるソフト面の災害対策の充実化

従来の事前復興はハード面の対策が中心であったが、過去の災害の経験や教訓に基づいて、計画、制度、しく

みのようなソフト面の対策も今後はもっと重視する必要がある。ソフト面の対策の中には、コミュニティや職場での防災意識の普及啓発、学校での防災教育も含めるべきである。

(6) 災害に関連した多様な官民データの収集・蓄積

災害に関連した多様な官民データがばらばらに存在しているため、これらを収集・蓄積してアーカイブ化し、共有化を図る必要がある。このようにアーカイブ化された過去の災害データは、今後の災害対策に反映させることができる。

(7) 地域外からの支援者向けの方言集の作成

過去の災害の例では、被災地域外から来た医療関係者が特に高齢者の方言がわからず、治療で苦勞することがあった。そのため被災地域またはその周辺の人々が方言集を作成し、被災地域外から来た支援者に配布することが必要である。

(8) 災害文化の醸成・継承

過去の災害の経験や教訓が忘れ去られないように、災害文化の醸成・継承が必要である。例えば愛知県蒲郡市では、市民団体が紙芝居を用いて1945年の三河地震の経験を子どもに語り継いでいる。また和歌山県広川町には、「稲むらの火」と呼ばれる1854年の安政南海地震・津波の時の出来事をもとにした物語がある。この物語はわが国の戦前の教科書に必ず掲載されており、地震後の津波への警戒と早期避難の重要性を次世代に継承するための大きな意義を持っていた。この物語は近年再度着目されるようになり、わが国だけではなくインドネシアなどの諸外国にも広まっている。2015年にはこの物語にちなんで、安政南海地震・津波が発生した11月5日を国連の共通記念日の「世界津波の日」とすることが決定した。

(9) ICTの利活用方法に関する平常時から普及・啓発

災害時に情報弱者が災害弱者にならないように、行政やNPOによるICTの利活用方法の普及・啓発、住民同士の支援・協力体制の構築が平常時から必要である。

(10) ハザードマップの利活用

わが国ではハザードマップはこれまでに有効に利活用されていないため、これに関する学習の場を広く提供する必要がある。また子どもの学校教育においても、ハザードマップを利活用する。

(11) 一般の人々の科学リテラシーの向上

熊本地震時には、地震動予測地図の読み取り方が問題点として指摘された。具体的には活断層地震の場合には、今後30年間に発生する確率は小さな数値で示されるので、地震が少ないと誤解する人々が頻出した。この点から、災害対策の一環として、一般の人々の科学リテ

ラシーの向上が望まれる。

(12) 多様な学問分野の連携による災害研究の推進

災害研究は主に理工学分野においてこれまでは推進されてきたが、多面的に被害が発生するため、人文・社会科学においても災害研究がさらに行われる必要がある。また多様な学問分野の連携により、災害研究がもっと推進されることが重要である。例えば歴史学、古文書学、考古学のような学問分野の災害研究への貢献があげられる。過去の被災地域には、記録・資料、伝承、碑のような形式で災害の経験と教訓が伝えられており、これらに関する研究成果を災害対策に役立てることは重要である。

(13) 諸外国への災害対策についての情報発信

わが国の災害対策に関する情報発信を諸外国（特に発展途上国）に向けて行い、特に甚大な災害が多発する国々における災害対策で活用されることが期待される。またわが国も他国の災害対策に関する情報収集を行い、今後の災害対策に活用して国土のより一層の強靱化を図る。

6. おわりに

わが国は、特異な自然環境の影響により災害が発生しやすいため、「災害大国」と呼ばれており、どのような時代であっても全国各地で災害対応は重要な課題とされてきた。特に2011年3月には東日本大震災が発生し、大津波、福島県内での原子力発電所事故も重なった複合災害となり、甚大な被害が発生して復旧・復興の未だ道半ばという状況にある。また原子力発電所事故では風評被害も発生したため、福島県とその近隣地域では農業や観光業が大きな打撃を受けた。

このような状況下において、2014年9月には御嶽山が噴火警戒レベル1の段階で水蒸気噴火したため、登山者ら58名が死亡し、日本における戦後最悪の火山災害が発生した。他のいくつかの火山の活動も活発化しているため、火山災害の危険性についても考慮する必要がある。同年8月には、広島市を中心として、局地的な豪雨により土砂災害が発生し、大規模な人的被害が発生した。さらに2016年4月には熊本地震が発生し、梅雨時期の豪雨による水害や土砂災害、火山の噴火も連続的に発生して、複合継続災害の様相を呈している。以上に加えて同年9月には岩手県、北海道で甚大な台風被害が発生し、農業が大きな打撃を受けただけでなく、人的被害も発生した。上記の台風被害の被災地域は豪雪地帯でもあるため、冬季の雪害の発生も心配されている。さらに2016年10月には鳥取県中部地震が発生し、倉吉市の観光名所の白壁の土蔵群が大きな被害を受けた。以上ではわが国で近年発生した災害だけを列挙しており、諸

外国の災害にまで目を向けると枚挙にいとまがない。本稿執筆中の2017年5月末には、スリランカとインド東部などでサイクロンによる豪雨災害が発生している。

熊本地震をはじめとした上述のような災害の多発を契機として、これまでの災害対策の課題を抽出し、改善することは重要である。また現在のわが国の少子化・高齢化問題は、災害対策においても新たに対応を検討する必要もある。本稿ではこのような背景に基づき、熊本地震を主対象として特にソフト面の対策に焦点を絞り、(1) 災害対策の想定に関する課題、(2) 行政・民間企業におけるBCP、地域社会におけるDCP、地域コミュニティにおけるCCPに関する課題、(3) 以上の2点以外の災害対策に関する課題(第5章)の3点にまとめて、計画科学の立場から災害対策について評価した。

今後の研究課題として、本稿における評価結果を基に、3.1節で指摘したように、複合災害(複合継続災害)発生の想定に基づいた災害対策について検討することである。近年のわが国では多様な災害が頻発しているため、複合災害を考慮した災害対策は重要であるが、各災害の特性により各対策は大きく異なっている。そのため、各種災害対策間でコンフリクトが発生する可能性についても十分に考慮して検討する。

参考文献

- [1] 山本佳世子(2017) 自然環境資源を活用した地域再生としての災害復興. 環境情報科学, Vol.46, No.1, 22-27.
- [2] 内閣府, 「防災 4.0」 未来構想プロジェクト有識者提言, 2016, 46p.
- [3] 内閣官房, 災害対策・生活再建支援タスクフォース中間とりまとめ, 2016, 10p.
- [4] 山本佳世子(2013) ボランティア活動. いわて高等教育コンソーシアム編「復興は人づくりから - 全国大学ボランティア教員15名による特別講義 -」, いわて高等教育コンソーシアム, 45-65.
- [5] 山本佳世子(2012) 復旧・復興のための情報システムの有効な活用. 梶秀樹・和泉潤・山本佳世子編「東日本大震災の復旧・復興への提言」. 技報堂出版, 139-159.
- [6] 山本佳世子(2012) 東日本大震災の復興における自然環境資源を活用した持続可能な地域再生. 計画行政, Vol.35, No.2, 17-20.

山本 佳世子



1999年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程社会学専攻修了。2006年電気通信大学大学院情報システム学研究科准教授。2016年同大学院情報理工学研究科准教授。現在に至る。社会システム工学、空間情報科学、防災・減災などの研究に従事。博士(工学)。日本学術会議連携会員、内閣府上席科学技術政策フェロー(2015年3月-2017年2月)社会情報学会理事、地理情報システム学会理事、環境科学会理事、日本計画行政学会常務理事、環境科学会論文賞受賞
