

# 台湾における山間部土石流危険区域に対するソフト対策の展開と日本への示唆

笹田 敬太郎<sup>1</sup>・林 怡資<sup>2</sup>・佐藤 宣子<sup>3</sup>

## Development of Non-structural measures toward Dangerous Area for Debris Flow Disaster in the Mountainous Area of Taiwan and Implications for Japan

Keitaro SASADA<sup>1</sup>, Yi-Tzu LIN<sup>2</sup> and Noriko SATO<sup>3</sup>

### Abstract

This study clarifies the process of developing non-structural measures to mitigate the impact of debris flow disasters in Taiwan by means of literature research, interviews and participant observation. By the tracing process that Taiwan government had been conducted and by comparing the results of the tracing process with those of the present situation in Japan, three recommendations for Japanese society are made to improve accuracy of non-structural measures for sediment disaster in mountainous area. The first is to build cooperative relations, or consensus, among stakeholders who are supposed to evacuate and when they evacuate. The second is creating support system to compensate for the lack of expertise and experience among residents and municipal officials. The third is training leaders in disaster prevention and providing disaster prevention education at the community level from the point of view of risk management and community development.

キーワード：コミュニティ防災，防災リーダー育成，地域防災，官民学連携，政策科学

Key words: Community-based Disaster Prevention, Training Disaster Prevention Leaders, Regional Disaster Prevention, the collaboration with community-government-researcher, Policy Science.

<sup>1</sup> 九州大学大学院生物資源環境科学府  
Graduate School of Bioresources and Bioenvironmental  
Sciences, Kyushu University

<sup>2</sup> 國立暨南國際大學土木工程學系  
Graduate School of Civil Engineering, National Chi Nan  
University, Taiwan

<sup>3</sup> 九州大学大学院農学研究院  
Faculty of Agriculture, Kyushu University

本論文に対する討論は平成 28 年 5 月末日まで受け付ける。

## 1. はじめに

### 1.1 研究の背景

近年日本では毎年のように土砂災害による被害が報告されており、その対策強化がハード・ソフト両面から検討されている。土砂災害は自然災害のうち死者・行方不明者の割合が高く<sup>1)</sup>、山地が多い日本は、事前の減災対策を進める必要がある。

今後気候変動によって豪雨頻度が増し、水・土砂災害は増加するとされ、「適応策」が必要とされている<sup>2)</sup>。特に、災害外力が大きくなるほどハード面の対策には限界があり、被害軽減のためのソフト面の対策が重要になる<sup>3)</sup>。したがって防災教育や避難方法、住民の行動や意識と情報伝達など地域の防災力と連携に関するソフト対策は、いっそう重要なものとなると予想される。ソフト面の防災対策とは、観測システムや情報システム、ハザードマップ、またさまざまな法規制、教育、訓練などを指す。

山間地は土砂災害と隣り合わせの地域も多い。また、過疎化と少子高齢化現象が続いており、自然環境と社会経済的環境の変化の両面から災害の被害リスクが高まっている。さらに市町村合併により、市町村の面積が広がり、庁舎と山間部の距離が遠くなることによって防災力の低下、災害発生時に市町村による適切な対応の困難化等の課題が報告されている<sup>4)</sup>。

こうした状況の中で、山間地の防災力の向上策と支援体制、土砂災害の避難警戒体制を改めて検討し、脆弱性と被災リスクの軽減を図っていくことが求められる。防災力の維持向上をどのように図っていくべきか。現状の土砂災害ソフト対策と山間地域の防災に関する課題とその解決方法を考える必要がある。

一方、台湾(中華民国)は日本と同じく急峻な地形であるとともに、台風の常襲地帯であり、1999年の921大地震以降、多くの土砂災害、とくに土石流が頻発している。そのため、地方における防災・救助能力を高めること、行政と住民との連携が重要課題とされてきた。日本以上に災害外力が強い台湾では、GISを用いた監視システム、

人材育成、教育訓練を積極的に取り入れ、ソフト面の整備充実を進めてきた<sup>5)</sup>。

これまで台湾を対象とした研究として自然災害学会や砂防学会等災害関連の学会において災害発生後の被害調査<sup>6)</sup>、災害発生メカニズムの解明<sup>7)</sup>、豪雨情報の日本との比較調査<sup>8)</sup>、土砂災害警戒・避難体制の紹介<sup>9)</sup>、土砂災害警戒の効果に関する比較<sup>10)</sup>などが行われてきた。そのほか台湾を対象とした先行研究では震災復興のまちづくりと自主防災の事例紹介<sup>11)</sup>や防災体制・制度のアメリカや日本との比較検討<sup>12)</sup>などがある。台湾では2000年代に入り多くの土砂災害に見舞われている。そのため、日本で現在議論され検討されている課題と共通するものは多いと考えられる。

日本国内においてソフト面の防災対策に関する海外との比較による研究は不足しており、台湾における地域やコミュニティ(台湾では社区と呼ばれる)を対象とした防災力向上のための対策や支援体制の実態、および住民と行政の連携や大学研究機関の果たす役割などについては、十分に明らかになっていない。

### 1.2 研究の目的

そこで本論文の目的は、台湾で進められてきた土石流へのソフト面からの防災対策の展開を明らかにし、台湾の事例から日本に示唆される点の考察を行うことである。

そこで、まず、日本の土砂災害に関するソフト面の防災対策と山間地の防災に関する課題の整理を行った。そして、台湾と日本の近年の災害と人的被害の比較を行い、避難率(避難勧告により避難した住民の割合)に違いがあることを示した。

こうした被害や避難率の違いをもたらした要因として、台湾の進めたソフト対策の施策に着目し、その展開過程の追跡を行った。とくに地域住民の防災力に関わる「コミュニティ防災」と水土保持局の推進する「土石流防災専門員」(以降防災専門員)の取り組みと訓練について以下の3点を考察した。なお、本稿では「コミュニティ防災」を「近隣地域社会の共助を中心にコミュニティの災害対応能力の向上を目指した防災アプローチ」<sup>13)</sup>と定

義する。

第1は、「コミュニティ防災」と防災専門員制度がどのような問題解決のために、どのような経緯で進められてきたのか、第2に、土砂災害の危険性の高い山間部のコミュニティに対し、政府の災害担当機関と研究者など災害関係者はどのように対応し、問題解決してきたのか、第3に、人材育成のための訓練の実態およびコミュニティと自治体レベルにおけるソフト面の災害管理実態を明らかにすることである。

最後に台湾の事例を踏まえ、日本の土砂災害のソフト対策と山間地の防災へ示唆される点について考察した。

### 1.3 研究方法

研究手法はヒアリング調査と文献調査、参与観察(対象者と行動し、観察に基づき分析や記述を行うこと)を行った。まず2011年9月に台湾政府機関の農業委員会水土保持局へ訪問し、資料収集を行った。次に2012年9月から10月に、大学の防災研究センターへ訪問滞在し、資料収集を行うとともに専門家と防災専門員(2名)に対しヒアリング調査を行った。また同期間、以下の参与観察を行った。防災専門員の教育訓練、コミュニティ防災の討論会、小学校への防災教育活動である。さらに2013年9月より2014年7月にかけて専門家と役場職員、防災専門員(4名)へヒアリング調査を行った。

## 2. わが国の土砂災害のソフト対策および山間地における防災の課題

### 2.1 わが国の土砂災害ソフト対策の課題

わが国の土砂災害危険箇所数は全国で約53万箇所、土石流危険渓流として国が指定する数は約18万余りにのぼる。土砂災害は発生場所や時間を特定しづらく、依然として発生予測が難しい。

そのため、警報など災害情報の不確実性をもたらし、避難勧告を出すタイミングを難しくしている。一方、住民は「正常化の偏見」や「警報慣れ」などから避難勧告に対して避難行動をとるとは限らないことが指摘されている。台風や集中豪雨に

伴う土砂災害の避難行動は、地震津波や火山噴火、水害と比べ、災害リスクの変化が分かりづらく、避難の判断が難しい特徴をもつ<sup>14)</sup>。そうした土砂災害のソフト対策には事前の住民への危険周知と的確な情報把握・伝達、住民の早めの避難が有効である。

これまでの主な土砂災害のソフト対策として、「土砂災害ハザードマップの公表」、「土砂災害警戒区域の指定」、「土砂災害警戒情報の発表」がなされてきた。

平成26年(2014年)8月豪雨による広島市の土砂災害を踏まえ、2015年4月には『土砂災害警戒避難ガイドライン』<sup>15)</sup>(以下ガイドラインと記述)が改訂された。警戒避難基準を明確化し、避難勧告発令単位の設定、住民への土砂災害の危険性周知、防災教育や防災訓練による防災意識の向上を図っていくことが示された。

しかし、これら土砂災害ソフト対策と防災意識の向上策には、①土砂災害危険箇所と警戒区域指定の課題、②避難に必要な情報と情報周知、③市町村による対応と施策展開の限界、④土砂災害防災教育の実施と支援主体の4つの課題が残っている。

1つ目は、土砂災害危険箇所と警戒区域指定の課題である。土砂災害警戒区域および特別警戒区域の指定は、その危険度に因らず地域で差が見られる。その要因として、指定された地域への開発制限や地価下落などの影響が大きいため、警戒区域指定への住民の反対などもあり指定が進んでいないことが挙げられている。また、中筋(2005)は、警戒区域設定の問題を、「土地条件や自然条件の異なる対象斜面や溪流に対して、均一的な手法をとろうとしている点」と指摘している。そして、2004年の三重県宮川村の土石流災害時にハザードマップが活用されなかった理由として、①村のハザードマップでは、人家のあるところはすべて何らかの危険区域に設定されており、「安全なところがないのなら、詳しく見てもしょうがない」との意見が見られるなど信頼性に欠けたマップであったこと。②危険箇所が均一的で優先的な危険箇所がわからないため、現実的な防災体制が取れ

なかったことを挙げている<sup>16)</sup>。

2つ目は避難に関する情報と周知の課題である。石塚ら(2014)はアンケート調査に基づいて、土砂災害の災害発生前において、自治体は情報発信のタイミング、住民は避難行動、判断のトリガーが必要であることを明らかとした。避難情報の発令や避難行動の実施に対し土砂災害特有のトリガーとして、リスクの増大が客観的に評価できる情報・仕組みが必要であると述べている<sup>17)</sup>。

ガイドラインでは、市町村が土砂災害警戒情報をもとに直ちに避難勧告等を発令することを基本とした。しかし、国の意図に対し市町村ではそれだけでは発令の判断は難しいと認識していることが報告されている<sup>18)</sup>。また、避難勧告等を行う地域範囲の設定や住民への周知方法にも課題が残っている。

避難勧告・周知に関して、西日本の自治体への調査では、小規模な自治体ほど避難勧告発令経験がないこと<sup>17)</sup>が報告されている。ガイドラインでは、避難勧告発令に際して、専門家等の助言を活用することが明記されている。しかし、担当職員が危険の迫る現地の情報収集や住民からの電話対応に追われる中で、専門家へ助言を求めることができるのか。また、現場の状況がわからない専門家等の助言がふさわしいものとなるのかという懸念がある。いずれにしても、適切な避難の判断基準、土砂災害のリスク増大が評価できる情報・仕組みの整備が必要であり、その情報をどう住民に周知し伝えるかが課題となっている。

3つ目は、自治体職員による災害対応と住民への周知の限界である。自治体職員の役割が大きくなっている一方で、小規模自治体では防災危機管理専任の職員が不在もしくは不足しており<sup>19)</sup>、合併市町村などでは、範囲が広く、土地に精通していない職員が担当している場合もある。さらに配属される職員は防災への専門知識を持っているとは限らず、培った経験も職員の異動によって、蓄積されないなども指摘されている<sup>17)</sup>。

4つ目は、土砂災害防災教育の実施と支援の主体をどうしていくかという課題である。市町村等で行われる土砂災害を目的とした防災訓練(平成

23年度:550回)は、全国の多くの自治体(1613自治体)に土砂災害危険箇所があるにもかかわらず、少ないのが実態である<sup>20)</sup>。

ガイドラインでは、防災教育による住民の防災意識の向上や専門家と住民との協働によるハザードマップ作成などのリスク・コミュニケーションが想定されている。先進事例では、住民の主體的な態度の形成を促す土砂災害教育による住民主導型の自主避難体制の確立の取り組みや研究が進められているが<sup>21)</sup>、その取り組みは一部の地域に限られている。また住民主導型の警戒避難体制の確立にあつて、専門家の関与は欠かせない。これらの取り組みを行政と専門家がどの地域に対してどのように連携し進めていくべきなのかは、十分に明らかとなっていない。

## 2.2 わが国山間地におけるコミュニティ防災の課題

近年コミュニティ活動を通じた共助による地域防災力強化が改めて重要課題となっている。災害時、現地での共助による対応が被害の軽減につながることや、コミュニティ活動が充実している地域ほど防災活動が熱心に行われていることが明らかとなってきているためである。

こうした背景からコミュニティの自発性に期待した地区防災計画制度が2014年4月に施行された<sup>20)</sup>。地区防災計画制度では都市部や山間部、島嶼部など地域条件に配慮し、住民自身の自主性自発性が重んじられるとともに計画策定の早い段階での専門家のアドバイスが望まれるとしている。

また2013年12月には『消防団を中核とした地域防災力の充実強化に関する法律』が制定され、消防団の充実強化を図るとともに、地域防災に総力を集め計画的に推進していくことが示された。

四国山村の調査では、災害時信頼できる防災組織として、住民が消防団を他の自主防災組織に比べ多く挙げている<sup>22)</sup>。高橋らは、熊本県を対象とした調査で、自主防災組織の結成が進まない要因として、消防団の充実と住民の防災意識の希薄さが高い割合であることを報告している<sup>23)</sup>。

山間部では、警戒や避難誘導、救助から土壌積

みや災害復旧に至るまで消防団が重要な役割を果たしてきた。消防団は、その特性として「地域密着性、要員動員力、即時対応力」<sup>24)</sup>が挙げられるように、防災士や地域防災リーダー、他の防災組織と比べて、地域防災の中核となる要素を持っている。

しかし、これまで著者が聞き取りを行った九州の山間部自治体では、消防団で行われる訓練の中心はあくまで消火操法訓練であり、自然災害への対応訓練は少なかった。一部の地域では、火災予防の各戸への呼びかけや災害危険箇所の点検等がなされているものの、危険箇所のある地域すべてで取り組まれているわけではない。また山間部の消防団では、農林業の衰退などから奥地集落に住む現役団員が減り、分団の再編、OB 団員や役場職員へ出動が依存する傾向が見られた<sup>25)</sup>。

一方、地区防災制度は、住民やコミュニティの自主性を重視しているが、高齢化や人口減少、コミュニティ活動の衰退などが見られる中で、住民やコミュニティの自発性による防災体制は構築され防災力の向上がなされるのかには疑問が残る。

防災専任職員が不在または不足している自治体、地理的条件や高齢化などのため「自助」「共助」の構築維持が成立しづらく「公助」が先導的な役目を果たす地域も存在する中で<sup>26)</sup>、自主性の重視は、地域の脆弱性を軽減し、地域間の条件や防災力の格差を埋めることにはならないのではないかと考える。

以上みてきたように、山間地コミュニティの土砂災害対応能力の向上を目指す上で、現在進められようとしている地域防災力の向上施策には、課題が残っている。

### 3. 台湾における近年の災害歴と災害管理体制

#### 3.1 台湾の概要

台湾(約35,800 km<sup>2</sup>)は面積的に九州(約36,750 km<sup>2</sup>)とほぼ同じであるが、中部に4,000 m級の山々を抱え、国土の約7割が山地に区分される急峻な地形である。台湾の人口は約2,340万人であり都市国家を除くと世界でバングラデシュに次ぐ

高い人口密度である。またモンスーンアジアのプレート境界に位置し多数の人口が狭い平地や緩傾斜地を高度に利用する社会条件も相まって、土砂災害をはじめ地震、洪水などの災害リスクが世界的に見て高い地域である。とくに西太平洋の台風経路に位置するため、台風が毎年のように上陸し豪雨とともに水・土砂災害をもたらしてきた。

国土条件の厳しい山地や東部には、漢民族の他に南島語族(マレー・ポリネシア語と同系)の先住民である原住民(約54万人、全人口の約2.3%)が多く住んでいる。そして気候変動による山地における災害は、現地にすむ住民の発展を阻害し山地の社会経済に影響を与えている<sup>27)</sup>。

#### 3.2 台湾の災害管理と地方行政体制

台湾(中華民国)の行政体制をみると、台湾本島に日本の都道府県に相当する縣と直轄市・市があわせて13ある。縣と市の下部には日本の市町村に相当する郷鎮市区が設置され、その下部に村里、村里の下部に鄰が置かれている。市町村の下で村里までが選挙により村長里長が選ばれる。ただし村里には予算や自治権はない。そのため、地方自治団体ではないとされているものの、住民による村長里長の選出と住民の意思決定機関に相当する村民大会が設置されており、住民自治の性質を一部有している<sup>28)</sup>。

一方コミュニティは、行政的な区分ではなく、住民の認識による共同体を指している。多くは村里と重複するが、複数の村里で構成される場合や1つの村里を分割する場合もある。都市部と山間部ではコミュニティの範囲も大きく異なるが、日本で言えば町内会自治会レベルに相当すると考える。土砂災害危険区域の多い山間部は、村里が1つのコミュニティとなっている地域が多い。また、このコミュニティは、政府機関の進めるまちづくり事業の助成を受ける受け皿となっている。

台湾の地方組織が日本と異なる点は、台湾には市町村の下で村里という行政組織が存在し村長が選挙によって選ばれる点、村里と重複する機会が多いコミュニティにまちづくり事業をはじめとした助成支援がなされている点である。

台湾とほぼ面積の等しい九州を比較すると、現在九州には離島を除き7つの県に207の市町村があり農業集落が約24,000あるのに対し、台湾では離島を除くと県レベルが13、市町村レベルが352、村里が7,696存在する。そのため、1つの市町村レベルごとの平均人口（九州約6.28万人、約台湾6.53万人）はだいたい同じである。また市町村と同じレベルに当たる郷鎮市区の役所が災害発生時の住民への避難勧告と避難指示の責任を有する点も同様である。

災害管理体制については日本やアメリカの防災関連の法制度を参考に2000年に「災害防止救助法」が施行され、防災委員会の設置、中央―直轄市・縣市―郷鎮のそれぞれのレベルでの防災基本計画作成が定められた。この防災体制は、中央・地方自治体レベルでの災害対策本部（災害対応センター）の設置や防災計画の作成など、日本と共通する点も多い<sup>12)</sup>。また日本と同様、専門機関ごとに災害管理業務を担っている。土石流災害は農業委員会の所管となっており、農業委員会の中でも特に水土保持局が土石流の防災業務を担当している。地すべりと斜面崩壊は水土保持局の災害対策の対象となっていない。そして、水土保持局は構造物による災害対策だけでなく、防災教育や農村再生事業などのソフト対策を所管し、その所管は広がっている。

### 3.3 近年における台湾と日本の風水害と土石流災害による犠牲者数と避難率の比較

消防署の統計では山地災害である土砂災害と土石流災害は区分されていないものの、台湾では1958年から2013年にかけて、災害の発生回数が増加傾向にある（図1）。この期間に台湾で生じた天然災害の発生回数は合わせて334回あり、そのうち台風による災害が218回と最も多く、水害75回、地震による災害28回、その他13回となっており、犠牲者の数で見れば台風災害が4,358人（全体の50.7%）、地震災害が2,619人（30.5%）となっている<sup>29)</sup>。

近藤ら（2003）によると、921大地震とその後の緩んだ地層に注いだ豪雨による多くの土砂災害の

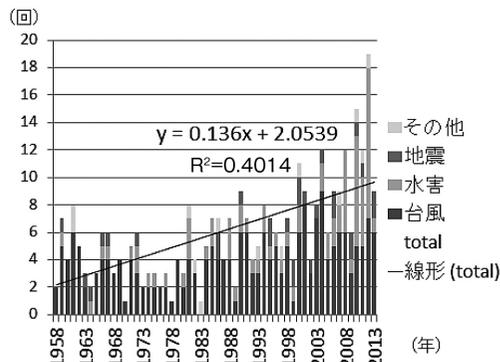


図1 台湾の災害発生回数の推移（1958-2013）<sup>29)</sup>

発生は台湾中部に大きな被害を与えた<sup>30)</sup>。921大地震から2年後の2001年の桃芝台風では100か所以上で土石流が発生し、死者・行方不明者あわせて214名の被害が生じた。近年生じた災害のうち土石流だけをみると土石流災害の発生が1961年から1999年までは年平均1.42回だったのに対し、1999年から2008年までは年平均10.22回となっている<sup>5)</sup>。土石流災害は一瞬のうちに人家や農地などを壊滅させてしまい生命財産を奪う。そのため台湾において土石流による災害への対策は、自然災害の中で非常に重要度の高いものとなっている。

そして2009年莫拉克台風で生じた200年に1度の確率を超える日雨量の大豪雨は、大規模な深層崩壊をもたらし、600人を超える犠牲者を出す甚大な被害をもたらした<sup>6)</sup>。1つの村をまるごと流したこの災害は、土砂災害の威力と恐ろしさを示したものであった。

過去20年の台風と土砂災害による犠牲者・行方不明者数について日本と比較を行うと（表1）、日本では土砂災害により最近10年毎年のように20名以上の犠牲者が出ており増加傾向にある。一方、台湾では1999年の後の豪雨災害と2009年の莫拉克台風による被害が突出しているが、2010年以降は台風災害の発生と建物の損壊はあるものの死者・行方不明者は1ケタ以下に減少している。921大地震以前よりも台風による犠牲者が、信頼度水準99%で有意に減少している。

台湾において犠牲者が減少した背景には、多く

表1 日本と台湾の自然災害による死亡・行方不明者数の推移<sup>20, 29, 31-33)</sup>

年	死亡・行方不明者(人)			建物倒壊(台湾)(棟)	台風災害発生回数(台湾)
	(日本・風水害)	(日本・土砂災害)	(台湾・台風)		
1994	8	0	67	887	6
1995	19	46	31	46	4
1996	21	18	76	1384	5
1997	51	31	46	149	3
1998	80	21	47	56	5
1999	109	34	6	1	1
2000	19	6	110	2159	6
2001	27	4	354	2624	8
2002	20	4	6	0	3
2003	48	23	7	0	7
2004	240	62	49	386	9
2005	48	30	23	169	4
2006	87	25	3	15	5
2007	14	0	16	89	6
2008	21	20	42	83	6
2009	76	22	704	349	3
2010	31	11	0	0	5
2011	136	85	0	11	5
2012	52	24	8	144	7
2013	85	53	9	72	6
2014	100	82	1	-	2

の要因が考えられる。ハード対策の進展や、豪雨発生頻度など外力の変化、地震後の時間経過に伴う地質の安定化、被災地から安全な地域への集落移転、さらに災害教育などによる住民の防災への意識の向上などである。

ハード建設の成果として現在確認できるのは、危険渓流のある680村里のうち5つであり、2007年までに集落移転がなされたのは8地域、約209世帯であり、村里内の一部に限られている<sup>34)</sup>。2009年以降の移転では、約3,300世帯の計画があり、2012年時点で2,584世帯の移転が行われている。しかし、集落移転については、用地取得から移転後の運営問題など多くの問題が生じている<sup>34, 35)</sup>。

災害外力の指標の1つである豪雨(日雨量130mm以上)日数を比較したところ、2010年以降明確に減少したデータは見られなかった(図2)。建物の倒壊数には減少が見られ、地質の安定化の影響は考えられる。しかし、建物倒壊数がおおよそ等しい年度(2012年と1997, 2005年)を

比べても、犠牲者数は有意に減少している。

Chen and Fujita (2013) は、日本と台湾の土砂災害に関する警報についての比較分析を行うとともに、両地域の避難率(警報が出された市町村のうち避難が行われた割合)の違いを示している。それによれば、日本では9.8%(2008-2010の平均)に対し、台湾では51.6%(2007-2011の平均)となっている。とくに台湾では2009年以降60%以上の避難率を示している。この報告では、台湾の避難率が高い理由を、水土保持局の中央防災センターが地方政府(市町村レベル)に危険区域に住む住民を常に強制的に避難させているからとしている<sup>10)</sup>。しかし、住民の避難には、危険度の周知と避難する必要性についての納得同意を含めた災害への理解が必要である。避難率の向上に結びつく危険度の認知や取り組みの展開については十分に考察されていない。

どのように住民へ避難を促し、それが犠牲者の減少に繋がったのか。921大地震以降増加する土石流災害と土砂災害に対して、2000年代以降水土

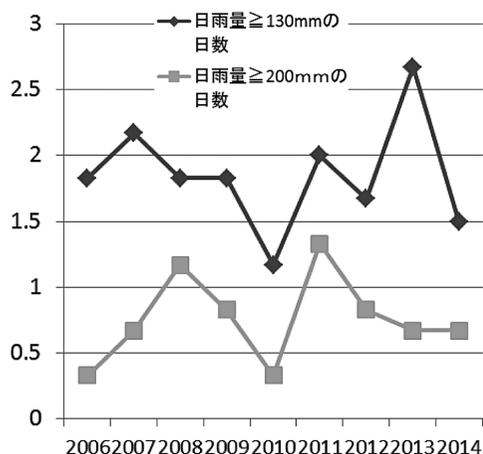


図2 台湾における豪雨、大豪雨の頻度推移  
資料：中央気象局 HP 気候統計データ<sup>36)</sup>  
(台湾各地6都市の平均値、台湾では豪雨・大豪雨を日雨量130mm以上、200mm以上と定義)

保持局がどのような対応、取り組みを行っていったのか。次節よりこれらの取り組みの経緯とプロセスを、主に災害対策のソフト面について見ていく。

## 4. 台湾におけるコミュニティ防災の構築過程と「防災専門員」制度

### 4.1 危険渓流調査と避難活動プログラム

水土保持局は921大地震の後に土石流が急増したため、1) 土石流危険渓流の再調査と危険度の判定、2) 調査に並行した住民の避難活動に関わる避難活動プログラムの推進、避難計画の作成などによる避難体制の強化、3) コミュニティの参加と専門家との協働による防災対策(「コミュニティ防災」)を推進した<sup>37)</sup>。

まず、危険渓流と危険度判定について、水土保持局は1992年に、土石流の発生の恐れのある渓流である土石流危険渓流の第1回の調査を開始し、1996年までに485の渓流が指定された。921大地震後に被災した台湾中部が再調査され、722渓流となり、保全名簿という土石流危険渓流の下流部にあり影響が及ぶ世帯(「保全対象」)の名簿の作成を行った。2001年桃芝台風後に危険渓流の調査が再び進められ、2002年までに1,420に見直された。

その後も調査と専門家による審査が重ねられており、現在は1,673渓流が指定されている。

危険渓流調査ののち、管理や治山工事等の処理を効率的に進めるために優先順位を明らかにする危険度の評価判定がなされた。地形・地質・植生・傾斜度といった自然環境条件と保全対象の危険度をあわせた基準によって、危険渓流を低・中・高の3つに区分した。のちに住戸に影響が及ばない危険渓流を「持続観察」と位置付けている<sup>38)</sup>。地質、傾斜、植生と周辺環境等の要素が加味されるとともに、保全対象住戸の情報収集が行われた。

保全対象の名簿は個人情報を含むため公開されず内部資料とされていたが、2004年の敏督利台風以後しだいに公開され、役場に情報として渡すことになった。これにより住民の避難に責任を持つ役場は保全対象の情報を有することとなった。また村長、村幹事、警察、防災専門員や救助ボランティアの間で保全対象住民の名前と住所、電話番号などの情報が共有されることとなった。

つぎに、避難活動プログラムを作成するなど住民避難に対する支援を2001年桃芝台風ののち強化することとなった。それまでは役所からの避難勧告、避難命令がないこともあり、一部の住民が自主的に避難開始するような体制がとられていた<sup>6)</sup>。

避難活動プログラムの作成では、専門家がコミュニティに入り、危険渓流の現地調査による状況把握を重視し、関連する調査や研究開発を組み合わせて現地の避難システムづくりを計画した。避難計画作成には、基本資料収集及び現地調査、危機判断及び緊急避難体制の構築、土石流防災避難マップの作成と危険渓流付近住民への配布、プログラムの成果に関する説明及び住民との双方向の意見交換が含まれる。説明会において作成された避難計画について、もし住民の同意がなければ再度避難経路と避難所の見直しが行なわれることとなっている<sup>37)</sup>。

### 4.2 「コミュニティ防災」構築の背景

921大地震は土砂災害だけでなく、台湾のコミュニティを対象とした地域政策にも影響を与えた。

地震とその後つづく土砂災害により地方の脆弱性が明らかとなり、コミュニティを単位とした震災復興まちづくりが進められた。そして、震災後の復興まちづくりを契機としてまちづくりの考えや取り組みが全国へと広がっていった<sup>11)</sup>。

専門家がコミュニティに入りワークショップを行う中で防災活動やまちづくりを推進する取り組みが、内政部消防署、国家災害科学技術計画オフィスなど多くの政府機関によって進められた<sup>39)</sup>。水土保持局もコミュニティの重要性を認識し、2004年より土砂災害の危険のある山間部コミュニティを対象に「コミュニティ防災」を始めた。危険個所の科学的な説明と住民自身の住んでいる経験を組み合わせ、政府のハード面の整備改修の限界とコミュニティ住民の土砂災害の専門知識の不足という両者の弱点を補い、コミュニティの防災力を高めることが、コミュニティ防災のねらいであった。

コミュニティ防災では専門家グループ(水土保持局技師や研究者等)がコミュニティに入り、以下の取り組みが行われる。

まず専門家と住民の間で連絡を取り合ったのち、専門家は住民へ災害経験などのインタビューを行う。その後、専門家と住民が参加し、環境調査を行う。さらに日本でDIGと呼ばれる図上訓練により地域の危険箇所を検討し、防災上の問題を見つけ対策を話し合う。その後コミュニティ内の防災の役割について話し合い、組織づくりを行う。役割分担は主に指揮中心(村長里長)、警戒班、避難通知班、避難誘導班、収容(避難所運営)班の5つに分けられる。その後コミュニティの防災計画を作成し、防災マップを作成する。この過程ではワークショップ方式が用いられる。そして作成した防災計画や役割分担に基づいた実地訓練を行い、プログラムの成果発表等を行う<sup>37,40)</sup>。模範事例の視察、必要な器材の要求が、必要に応じて行われている。

#### 4.3 防災専門員制度成立による土石流防災システムの構築

避難計画の作成を進めていく上で、避難判断の

基準をどうすべきかが問題となった。コミュニティごとに避難を行う際の判断材料となる降雨量の警戒値を定める必要があった。それまでは避難訓練や前兆現象の認知が重視されていたものの、危険情報の基となる危険地域の雨量情報が整備されていない場所も多く、地域住民が「勘」で危険雨量を判断している場合が多かった<sup>9)</sup>。

一方、台湾では2000年代に入り台風が上陸する中で時間雨量や日雨量の最大値が更新され、各地で毎年災害がもたらされていた。加えて山地の雨量観測点は不足しており、災害の起きる現地と雨量観測点の実測雨量のずれが問題となっていた。さらに土石流危険渓流の多くが山地の僻地にあるため、一旦災害が生じると道路や電信は寸断されて、現地に入ることが難しくなり、山地のコミュニティは陸の孤島となった。災害発生から外部からの援助までのコミュニティ自らによる防災及び災害対応能力が重要であり、被災した人命の生死を決定するカギとなる<sup>41)</sup>。そのため地域ごとの降水量の計測とコミュニティの防災力向上という問題を解決するために、2005年に水土保持局は「防災専門員」を創設し、訓練を開始し251名の専門員が誕生した。

はじめ防災専門員は、土石流危険渓流周辺の村里長、幹事(公務員)、地方のリーダー、土石流防災避難訓練に参加した現地住民、コミュニティの防災組織加入者、水土保持解説ボランティアスタッフ、その他ボランティアなどで構成された<sup>37)</sup>。防災専門員には装備、保険、簡易雨量筒などが支給される。一方で、防災専門員はそれぞれ無給で任務に従事している。彼/彼女らの当初の主な責務は、①災害前の簡易雨量筒を用いた雨量の観測、その後の水土保持局への報告、②保全対象となる住民への避難指示であった。ここで言う簡易雨量筒は図3のようなものであり、100 mmの値ごとに色が変わっており、浮きにより降雨量が目視できるものとなっている。

防災専門員制度の創設とともに、水土保持局は図4のように防災専門員との双方向の連絡体制による土石流防災システムを構築した。台風の接近や豪雨の恐れの際、水土保持局は、気象局の発表

する気象観測や天気予報及び台風警報等の情報を入手し、災害対応体制を整え検討判断を行う。そして、防災専門員の携帯電話に雨量筒を設置するよう通知する。防災専門員は雨量筒を設置後土石流防災システムへ連絡し、雨量が50 mm を越えた後、50 mm ごとに累積雨量を報告する。そして予測雨量と累積雨量が水土保持局の定めた警戒値(黄色警戒、紅色警戒)を越えた際に、地方政府である役場と協力して保全対象である住民の避

難勧告、強制避難に対する支援を行う。

さらに水土保持局は2007年には監視システムを充実し、本部に土石流防災センターを設置した。リアルタイムで気象情報と土石流危険渓流の様相などがわかる観測体制を整えた。

これらのシステム構築がもたらしたものについて考察したい。第1に、現地の雨量情報や被災情報が中央の水土保持局の土石流防災センターと市町村レベルの間で共有されることとなった。

第2に、雨量筒による雨量計測に基づいた黄色警戒と紅色警戒というわかりやすい指標を設けたことで、避難判断基準が住民や役場にとって明確になった。

第3に、防災リーダーの訓練による災害対応への住民リーダーの意識変化がもたらされた。防災リーダーはそれまで政府や関連機関からの情報に頼り、情報を受け取る立場であった。それが雨量計測とシステムへの報告により、防災専門員は情報を発信する立場となった。これによって、防災専門員自身の意識に変化があった。台風が来る前に気象情報に注意を払い、水土保持局から雨量計測の通知が来れば夜を徹しても計測に従事する。その一方で、コミュニティ住民に連絡し事前に災



図3 簡易雨量筒による防災専門員の雨量観測

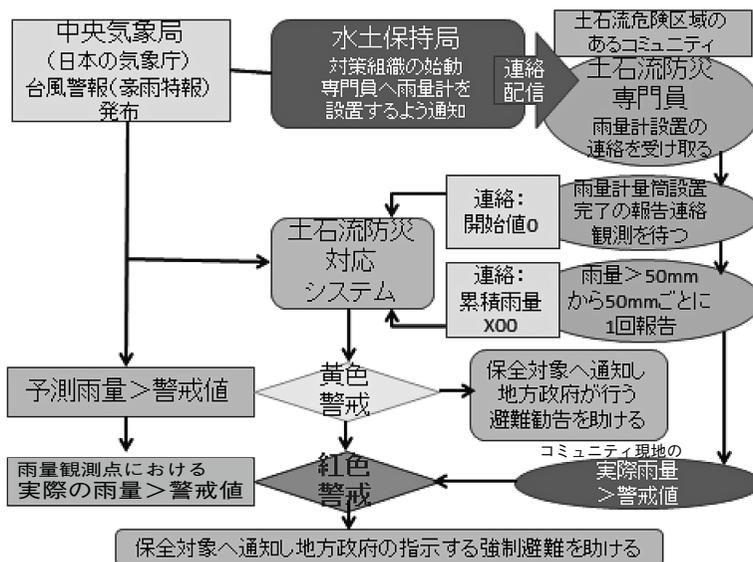


図4 防災専門員の災害対応フロー

害弱者の避難誘導を行うなど、任務を行う中でコミュニティの防災リーダーとしての意識が育まれていった。

#### 4.4 莫拉克台風と防災専門員の活動による減災効果

土石流防災システムの構築が一定の成果をもたらした一方で、防災専門員は全国一様に配備されてはならず、地域差が生じていた。また防災専門員のいない村や里も少なくなかった。

そのような中、2009年に莫拉克台風が襲った。被害は甚大であったものの、このとき防災専門員のいたコミュニティ(村里)の住民の多くが、事前の避難により被害を免れた。防災専門員がその効果を発揮したとして、メディアなどが大きく取り上げた。水土保持局は、9,000人以上の住民が避難により土石流による被害から命拾いをした事実について、「かれらが頼ったものは決して幸運ではなく、陰にいるたくさんの土石流防災における英雄、防災専門員であった」、「一回の天然災害は人びとに大自然の威力を見せる。防災は戦いのために練る作戦と同じようであり、防災専門員は言わば前線にて打ち戦う戦士であり、彼らが民衆のために防災に対応する時間を増やすことで民衆の生命財産の損失を減らすことができる。彼らは故郷を守る守護者ととどまらず更に人が感謝敬服せずにはいられない無名の英雄である」(訳出：笹田<sup>42)</sup>)と讃えた。

この災害以降、防災専門員の数は増加した。自ら希望して加入する人が増えるとともに、水土保持局は、土石流危険渓流のあるコミュニティの首長である村長里長に防災専門員として訓練に参加し地域の防災のリーダーとしての役割を担ってもらおうと、さらに強く勧めはじめた。

防災専門員の任期は2009年までは2年であったが、2010年以降は3年となった。図5のように防災専門員の人数は2008年までは500名程度であったが、2012年現在1,390名である。2012年現在土石流危険渓流を持つ村里577のうち550の村里に防災専門員がいる。

入手した防災専門員の名簿<sup>43)</sup>によって防災専門

員の属性をみると(図6)、当初は921大地震の影響のあった中部の防災専門員が大部分を占め、それ以外の地域では手薄となっていた。2009年の莫拉克台風の被害後、緊急に防災専門員の募集育成が行われ、南部を中心に専門員数が増加した。防災専門員は原則20歳以上65歳以下とされ、平均年齢は50歳前後(2005:47.1歳, 2012:51.6歳)である。女性の防災専門員数は186名(2012年)、全体の10~15%を占め、日本の防災士や消防団員と比べれば高い割合である。

2010年以降、水土保持局は以下の3つの点を重視して防災専門員の募集を行っている。①防災専門員がいないコミュニティ、②村長里長を防災専門員とすること、③村里の中に担当者が少なく範囲が広い村里であること、である。今後は地域の

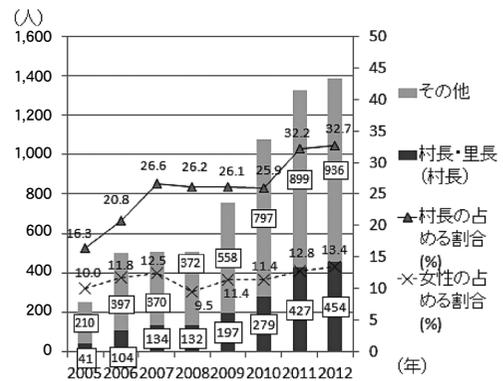


図5 防災専門員数と村長・女性割合の推移<sup>43)</sup>

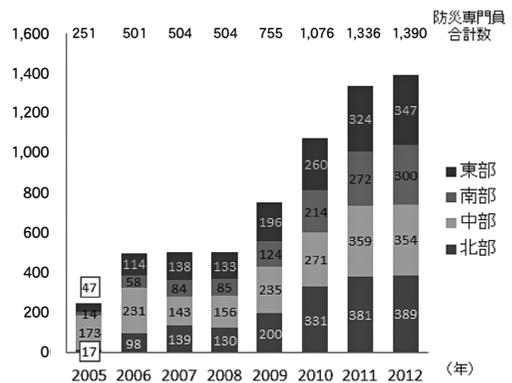


図6 地域別土石流防災専門員数の推移<sup>43)</sup>

防災力の隙間を埋めるとともに、土石流防災のリーダーとして村・里長を優先する方針である。2012年現在では、3人に1人が村長・里長となっている。

2010年以降、政府機関の防災救助オフィスは、災害リスクの高い地区に対しては警戒値に雨量が達しない段階での予防避難を勧めはじめた。その後2010年の台風では台湾南部の村において50軒もの民家が土砂に埋まる災害が生じた。しかし、警戒値に至る前に行った防災専門員の警戒避難の呼びかけとコミュニティ住民組織との協力のもと住民の早期避難により550人が避難し、ケガ人は出なかった<sup>40)</sup>。警戒値や避難勧告といった情報に頼るだけでなく、防災専門員の訓練と任務の経験を蓄積し、コミュニティ内での連携が強化されたことが、その行動と結果につながったといえる。

#### 4.5 防災専門員を核とした「自主防災コミュニティ」へ

水土保持局は、2008年時点でこれまで専門家グループの介入が前提であった「コミュニティ防災」を、防災専門員が核となり自らの地域を守る「自主」的な体制「自主防災コミュニティ」へと進めていく方向性を示していた<sup>37)</sup>。

2009年の災害を受け、2010年から村長が防災専門員であることを条件とした「コミュニティによる自主防災」をさらに推進し始めた。この取り組みは防災専門員の個人能力を培うだけでなく、災害発生時におけるコミュニティの「自助、互助」(コミュニティの防災力)を住民参加と実際の行動によって、一つのコミュニティ意識を高め、災害と共存できる「土石流自主防災コミュニティ」を形成することを目指している。

計画推進と支援は3段階に分けられる。第1段階は、水土保持局から専門家グループを派遣し、計画に関する講義を進め、地方政府の関連業務担当者や村里長及び防災専門員が訓練により土石流自主防災の種を植える教師(「種子教師」)となることで、土石流防災コミュニティの立ち上げを支援することである。第2段階は、コミュニティの現地踏査、組織での座談会、防災訓練、防災につ

いての広報啓蒙活動、防災マップ作成などによって、種子教師とコミュニティ住民を結びつけ、土石流自主防災コミュニティを構築することである。第3段階は、それぞれのコミュニティの経験を交換共有し、教育啓蒙活動の一層の進展により、自主防災を広げていくこととされている<sup>37)</sup>。

また、2010年から水土保持局は「農村再生条例」を国策として開始し、むらづくりの人材育成をはじめさまざまな取り組みへ支援を行っている。この人材育成の中にもコミュニティによる防災が位置付けられている<sup>44)</sup>。村里長が防災のリーダーとしても、まちづくりのリーダーとしても期待されている。

水土保持局(2010)によれば「防災専門員の果たしている役割は、すでに防災体系の中で決して欠くことの出来ないもの」<sup>42)</sup>となっている。今後も防災専門員という核となる人材育成を通じコミュニティ住民の参加が拡大していくこと、ボトムアップ型でコミュニティの防災力が強化され政府依存を低め自主性が高まることを期待している。

さらに近年では、水土保持局スタッフや研究者らによってコミュニティの土石流防災能力評価モデルを用いる方法や、リスクマネジメント理論の応用によってコミュニティの防災力の評価が試みられている<sup>45)</sup>。2012年に始められた「土石流防災コミュニティ教育計画」では、莫拉克台風の被害を受けた台湾の中部南部のコミュニティ防災力の評価を行った上で、防災教育を行うべきコミュニティ、避難計画作成の支援協力を行うべきコミュニティを抽出した。評価・分析ではコミュニティを以下の4つの要素により、萌芽期、発展期、成熟期、永続期に分類した。①コミュニティ住民がすでに土石流防災の教育訓練を受けたことがあるかどうか、ならびに現在積極的に防災業務を進めているか。②現任の村里長が土石流防災の教育訓練を受けたことがあるか、もしくは防災専門員を務めたことがあるか。③村里長がコミュニティ自主防災を進める意思があるかどうか。④コミュニティ内の役割分担の組分けや土石流避難計画の討論ができており、コミュニティ自主防災の仕組み

が備わっているかどうか、である<sup>46)</sup>。

以上みてきたように、台湾では専門家や研究者が、土石流危険渓流のあるコミュニティの防災力をそれぞれ把握し、それぞれの段階に応じた対策を講じている点に先進性がある。日本においては地域防災力をどう評価するかに関する研究蓄積はあるものの、地域防災力を高める戦略と支援策を作るまでは至っておらず<sup>47)</sup>、評価の運用と全国への普及はできていない。また2014年に地区防災計画制度が創設されたが、防災意識や防災力の不足している地区をどのように支援し防災力を向上していくかという視点は欠けている。

台湾全土において山間部コミュニティの防災力まで把握や評価ができていないのは、これまで水土保持局によるコミュニティ防災と防災専門員の訓練・育成の取り組みがあったからである。コミュニティや集落は多様性に富んでおり、コミュニティごとに土石流防災に関する考え方も異なる。台湾のコミュニティ防災の取り組みでは、住民への聞き取りや討論を重ねコミュニケーションを重視している。さらに2014年に筆頭筆者が参加した研究者どうしのミーティングでは、討論会の様子や内容、出席者の構成や住民の考え方の傾向などコミュニティ防災で得た情報をいかに蓄積し今後コミュニティ自身で「自主防災コミュニティ」作りを進めていく上での資料としていくかについて話し合われていた。

#### 4.6 高齢化混住コミュニティにおける防災の実態

全国の土石流危険地域に広がっていった防災専門員とコミュニティ防災であるが、「自主防災コミュニティ」形成の難しい条件の不利な地域も存在する。そうしたコミュニティではどのように防災活動および災害対応が行われているのか、防災専門員がどのような役割を担っているのか、その現状と課題の実態を明らかにするため、ヒアリング調査を行った。対象としたコミュニティは、山間部にあり高齢化が進んでおり、さまざまな民族が混住化し、防災力の評価の点で萌芽期と位置づけられているA村である。

台中市和平区は、台湾第3の都市、台中市の中で最も山間部の区で人口が少ない区であり、もともと原住民の泰雅(タイヤル)族が住んでいた地域である。A村は大甲溪と山々に接しており、平地が少ない。1980年頃まで農業が盛んであったが、農業の衰退後、代わりとなる産業が無いため、多くの原住民が他地域へ流出した。そして、村内にある台湾電力の発電所と小学校に勤める漢人と退役軍人が流入し、混住化が進んだ。2014年末現在の人口は508人であり、そのうち原住民は村の4%の20人程度である。また高齢者の割合は20%を超え(参考:台湾全土平均12%,台中市9.8%),高齢化が進んでいる。村内には救助ボランティアである守望相助隊が組織されており40名の名前が記載されているが、実質形骸化していた。現在土石流危険渓流の保全対象の戸数は6-10戸で、多くは高齢世帯である。A村では2004年の台風により、村内の2つの小学校、家屋が大きな被害を受けた。大甲溪沿いの道は、台風等が多いときには洪水や土石流により、しばしば寸断される。災害の影響と就業先の少なさから、人口は徐々に減少している。

この村の出身者であり防災専門員であるG氏(50歳)は、台中市の中心部に住む原住民であり、週末にこの村に帰ってきている。G氏は10年前より福祉関係の仕事に従事している。居住している台中市では台中市救難大隊という救助組織に所属している。G氏が防災専門員として活動する際には、水土保持局の分局に連絡するとともに村長に対応の有無と状況について尋ね、水土保持局から随時来る連絡に応じ、必要の場合に出勤する。村内において雨量筒が設けられている場所は、村長の家、中心となる交差点、小学校である。災害時には小学校の教員も雨量計測に協力している。G氏の任務は、雨量計測と水土保持局との連絡、保全対象住戸の避難支援である。もし村への交通が寸断された場合は、近くの村の友人や村長へ委託する。G氏が防災専門員になったきっかけは、活動に興味を持ったことと育った村の環境を理解しなかったことであった。台中市中心部とA村を往復する大変さもあるが、使命感をもって従事し

ていると語っていた。また、村内で他に防災専門員になる人がいない理由として、他の人はこの仕事がつまらなそうと思え見返りが無いことであるとG氏は回答した。

村内において防災体制について話し合う機会は少ないが、台風常襲時期前の4月から6月に鄰長会議が開かれ、その時にハード面の未補修箇所の確認が議論される。これらの会議は村の幹部だけで行われているため、村民住民の間で討論する場はいまだ無い。しかし今後機会があれば、村として土石流防災コミュニティへ向けて討論会や訓練をしていきたいとG氏は語った。G氏は現在台中市中心部に居住しているが、村内の人間関係、人物を知っており、鄰長、村長らとスムーズに連絡が取りあえること、周囲の理解があることが、台中市中心部に住みながらA村の防災専門員を担うことができている理由である。

高齢化が進み人口も減少傾向である山間部に位置するA村は、コミュニティの防災力としては発展途上にあるといえるが、雨量計測と水土保持局や村幹部との連携がとれているため、人的被害は免れている現状である。意識ある防災リーダーの存在と政府機関およびコミュニティの連携、そして保全対象の情報共有が被害軽減にとって重要

であることを示している。

## 5. 防災教育訓練における官民学の各主体間の役割と連携

### 5.1 水土保持局のすすめる土石流防災教育と人材育成の概要

本章では、実際にどのような訓練・プログラムがなされているのか、防災教育の側面から水土保持局、コミュニティ、市町村、大学の研究センターそれぞれのレベルの関係主体での取り組みについて考察する。

水土保持局では、防災訓練は防災教育の一部とされている。土石流防災教育に関する作業マニュアルには、防災教育と広報の目的として「民衆が防災意識を向上させ災害を認識し正確なリスク概念を持つよう教え導くことにより危機意識を高め、訓練により自力で救済するとともに人を助ける緊急対応能力を向上させること」とある。そして、災害による犠牲者をゼロにすることが最終目標とされ、一般住民、種子教師とボランティア、政府の防災業務担当者、小学校児童、防災専門員など異なる対象へそれぞれ適切な教育訓練と広報活動を行うとしている<sup>48)</sup>。

表2は、水土保持局が行う土石流防災教育に関

表2 水土保持局の土石流防災教育作業日程<sup>48)</sup>

作業項目	責任単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1. 災害情報の調査票内の電話帳の更新	農委会, 地方政府			○	○								
2. 土石流防災関連の広報ポスター, 作業道具の印刷と発送	農委会, 地方政府		○	○	○								
3. 水土保持月間における広報宣伝活動	農委会, 地方政府			○	○	○							
4. 土石流防災救助業務関連の教育訓練	農業委員会			○	○	○	○						
5. 災害情報調査人員の教育訓練	農委会, 地方政府			○	○	○							
6. 土石流災害緊急対応チームの教育訓練	農業委員会			○	○								
7. 保全名簿の更新	地方政府, 農委会			○	○	○							
8. 土石流防災整備の自主検査	農委会, 地方政府				○	○							
9. 洪水氾濫対策の整備状況会議の開催	農委会, 地方政府			○	○	○							
10. 土石流防災の避難経路の策定	農委会, 地方政府	○	○	○	○	○	○	○					
11. 防災の宣伝啓蒙活動 (地方の役場やコミュニティ, 小学校へ)	農委会, 地方政府			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12. 土石流防災避難訓練	農委会, 地方政府				○	○	○						
13. 土石流防災の宣伝に関する新たな情報の提供と作成されたDVDの発送	農委会, 地方政府						○	○	○				
14. 土石流防災関係の検討会	農業委員会									○	○	○	○

する年間作業工程を記したものである。灰色で示される5月から11月が水・土砂災害の起こりやすい時期であり、それに先がけて避難訓練や避難経路の見直し、整備状況の確認、名簿の更新および広報ポスターや作業道具の発送がされる。防災教育啓発活動は3月から11月に水土保持局職員と専門家、そして後述の大学防災研究センターのスタッフなどにより台湾全土で繰り広げられている。2013年には訓練が1,319会場で行われ、小学生から住民、防災専門員そして公務員すべてを含めてのべ33,810人が訓練を受けている<sup>38)</sup>。

防災教育訓練は一般住民に対してはコミュニティ防災に関わる避難訓練活動や災害情報通報訓練、住民対象の講演が行われる。小学校児童に対しては、教育ビデオや紙芝居、ゲームなどを用いて土石流の簡単なくみ、避難の必要性の説明などを行う。市町村レベル等地域の避難訓練、危機管理訓練に関しては講義型と実地訓練型が主となり、地方政府は水土保持局が公開している全国の土石流防災の専門家リストをもとに連絡を取ることが出来る。講義内容は①災害を認識する、②災害の事前防止、③災害対応、④法規とシステムの大きく4つに分けられている。

また注目すべきは防災教育を充実したものにするため、水土保持局は大学と提携し、防災教育の教材やリーフレット、DVDなどの広報、作業道具を継続して作成していることである。防災専門員が計測に用いる簡易雨量筒もその成果の1つである。水土保持局土石流防災情報網も大学のGISセンターが開発したものであり、HP上に講義内容の簡単な紹介、講義の一部の動画、各地方で行われる講演会の案内、防災教育教材、防災専門家の連絡先などあらゆる情報が掲載されている。

## 5.2 防災専門員への訓練

実際にどのような訓練が行われているかについて防災専門員への訓練を見ていきたい。訓練は基礎訓練、ステップアップ訓練、ふりかえり訓練の3つがある。年度の状況により回数の変動はあるが、いずれもほぼ毎年行われる。基礎訓練は、その年に募集された防災専門員全員に対して行われ

る。ステップアップ訓練は、2年目以降の防災専門員に対し行われ、防災コミュニティづくりを進める内容となっている。ふりかえり訓練では、同じく2年目以降の防災専門員に対し、成功事例や避難訓練の視察参加や見学を通して、取り組みの提示や専門員の意識向上を図るものである。

基礎訓練の内容は、教室での講義と実技を組み合わせたものである。訓練には約1.5日が充てられ、時間数は10時間である。すべての工程に参加しテストに合格すれば、訓練修了証書が授与される。訓練内容と作業項目は表3のとおりである。訓練の中でも防災コミュニティ作りと宣伝技術に多くの時間が割かれ、専門員がコミュニティ内の連携を強め、災害に対する知識や認識を広めることを期待されている。

訓練の様子の一部を筆者が2012年9月24日に参加した台東県における101年(2012年)防災専門員のステップアップ訓練と配布された講義資料をもとに見ていく。参加対象は台東県においてすでにコミュニティ防災の作業に着手している防災専門員約40名(在籍2年目の専門員47名<sup>43)</sup>の約85%)であった。

この訓練では朝9時30分から夕方16時までホテルの会議室を用いて行われた。はじめの1時間で水土保持局の技師により土石流管理の現況と警戒値が紹介された。その後大学の教員により防災コミュニティの作業手順について説明され、最後に参加型ワークショップ形式で図上シナリオ型訓練が行われた。防災コミュニティ作りにおいてなされるべき調査は、①コミュニティ内の過去の災害履歴、②備品の整備状況、③避難所とその他の重要箇所の確認、④保全対象と災害弱者の資料収集などであることが説明された。配布資料は表4のようにレジユメとともに課題を記入する形式のものとなり、説明の合間に記入作業の時間が充てられる。防災救助の役割分担の編成に関して指揮中心(村里長)、警戒班、避難通知班、避難誘導班、収容班(避難所の運営)をどのように分けたらよいか、高齢者等災害弱者を誰が責任をもって声をかけ避難させるのかなどである。そして、記入作業の中で専門員は、自身のコミュニティ

表3 防災専門員の訓練課程内容<sup>38, 48)</sup>

各災害の段階	作業項目	カリキュラム内容：( )内は時間数
平時減災	1. 防災についての広報宣伝協力	土石流防災専門員の任務紹介(1), 土石流防災の宣伝指導実演技術(2), 防災コミュニティ作り(3), 農村再生(成功事例)紹介(1)
	2. 保全対象の調査と確認	
	3. 宣伝車の説明	
	4. コミュニティの水土保持設備の検査	
	5. 危険集落及び傾斜地危険集落の基礎的な判定	
	6. コミュニティ防災の組織化と活動推進	
台風警報時	1. 設備の検査と整備	土石流災害現況管理と警戒値紹介(1), 雨量判読と連絡返信の実技作業(1)
	2. 保全対象への連絡	
	3. 環境の安全の点検	
黄色警戒時	1. 雨量計測	
	2. 警戒情報の通報	
紅色警戒時	1. 雨量計測	
	2. 警戒情報の通報	
	3. 警戒値に達した際すぐに保全対象に通知し、関連組織に報告	
避難執行	保全対象の避難への協力	災害情報の収集と報告, 専門員ハンドブックの紹介(1)
避難所の管理	1. 避難所の物資整備	
	2. 収容状況の報告	
災害情報の収集	災害情報の収集と報告	

表4 防災専門員訓練講義資料の一部

保全住戸(保全対象である世帯)の世帯資料調査表			
住所	南投縣信義鄉豊丘村1番地		実際に居住している人数
自宅電話番号	049-245-1725	土石流の影響が及ぶ範囲に住んでいるか	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
姓名	性別	類型	備考
緊急連絡人		<input checked="" type="checkbox"/> 要介護・対応者ではない <input type="checkbox"/> 嬰兒・幼児(0-6歳)	緊急避難作業時の連携を速やかにするために、まず、世帯の連絡人の情報を記録すべき
王 阿亮			
携帯電話番号	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	<input type="checkbox"/> 独居高齢者 <input type="checkbox"/> 行動が不便(杖や車いす等補助する道具が必要) <input type="checkbox"/> 大きな持病がある(病院にて定期的な治療が必要) <input type="checkbox"/> その他(たとえば妊婦など補助が必要な人々)	
090-1234-5678			
王 阿舍	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	<input type="checkbox"/> 要介護・対応者ではない <input type="checkbox"/> 嬰兒・幼児(0-6歳) <input type="checkbox"/> 独居高齢者 <input checked="" type="checkbox"/> 行動が不便(杖や車いす等補助する道具が必要) <input type="checkbox"/> 大きな持病がある(病院にて定期的な治療が必要) <input type="checkbox"/> その他(たとえば妊婦など補助が必要な人々)	要支援者の支援すべき類型タイプを判断する。
王 陳美麗	<input type="checkbox"/> 男 <input checked="" type="checkbox"/> 女	<input type="checkbox"/> 要介護・対応者ではない <input type="checkbox"/> 嬰兒・幼児(0-6歳) <input type="checkbox"/> 独居高齢者 <input type="checkbox"/> 行動が不便(杖や車いす等補助する道具が必要) <input checked="" type="checkbox"/> 大きな持病がある(病院にて定期的な治療が必要) <input type="checkbox"/> その他(たとえば妊婦など補助が必要な人々)	毎週火・金曜日に定期的に〇〇医院にて腎臓の定期的な治療が必要
王 小亮	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	<input type="checkbox"/> 要介護・対応者ではない <input checked="" type="checkbox"/> 嬰兒・幼児(0-6歳) <input type="checkbox"/> 独居高齢者 <input type="checkbox"/> 行動が不便(杖や車いす等補助する道具が必要) <input type="checkbox"/> 大きな持病がある(病院にて定期的な治療が必要) <input type="checkbox"/> その他(たとえば妊婦など補助が必要な人々)	要支援者にどのような支援が必要なのかについて詳細に書き加える。

の自然社会環境、有する防災資源の現状について再確認する。

図上シナリオ型訓練では水土保持局内で開発された『抢救社區大作戦!! (コミュニティ救助大作戦)』という土石流防災の教材を用いて、仮想の状況(地理、気象条件、防災資源)の下で防災専門員がどのように対応するのかを検討する訓練が6, 7人のグループに分かれ行われた。

具体的には、台風警報発令時から黄色警戒時、警戒解除までの状況の変化に応じて、どのタイミングで警戒班、避難通知班、避難誘導班、収容班(避難所の運営)にどのような指示を行うか、資源物資の避難所への輸送や保全対象世帯避難の確認などを検討するものとなっている。

### 5.3 官民学のそれぞれの役割と連携について

#### (1) 市町村レベルの役場の役割と訓練の実態

次に、市町村レベルの取り組みを見ていきたい。地域防災計画の資料には、市町村の自然環境や社会環境などの地域概況、防災体制、防災資源の配備状況が記されている。防災体制については課や警察消防など関連機関ごとに役割が定められている。防災会議が年に1回開かれ、関係機関と専門家も出席することとなっている。さらに具体的な対応については災害の種類によって台風、山地災害、地震、その他に分けられ、災害前の防災、災害時対応、災害復旧の時間軸に沿って計画が書かれている。

防災広報と教育の項では、警察消防を含めた市町村防災関連主体それぞれのなすべきことが記されている。たとえば救助を担当する財経課は消防分隊と協力して防災演習を行うこと、農業課は水土保持局と協力して土石流防災教育をすすめることとされているなどである。日本の地域防災計画に関しては永松ら(2005)によって「地域防災計画における予防計画は、他の計画を防災というキーワードで抽出し、東ねただけの計画となりがち」など数多くの問題点が指摘されている<sup>49)</sup>。これは台湾においても通じる指摘であり、両地域の地域防災計画は、目標値や計画の評価見直しや優先順位付けがなされないなどの問題を抱えてい

る。

防災専門員への聞き取りでは、市町村レベルの役場主催の避難訓練や諸活動の頻度は専門性が限られているため、1~2年に1回程度であることがわかった。それに対し、水土保持局およびスタッフによる避難訓練活動や調査の取り組みの頻度は、年に4, 5回と水土保持局による活動が主であることが明らかとなった。

また聞き取り調査を行った郷では、防災担当職員の異動が2年ごとになされていた。防災計画の作成に携わっても、災害対応経験が積めないまま交代することも少なくない。防災業務は決められた時間外の業務も多く大変であるため、よく人が変わる状況にある。

#### (2) 大学の研究センタースタッフと専門家による支援体制

逢甲大学防災研究センターの防災教育班は、水土保持局と水害を扱う内政部水利署の防災教育の事業を請け負っている。本節では著者の参与観察に基づき、大学の防災研究センターと防災教育に果たす役割を述べていきたい。

防災教育を請け負う大学の防災研究センターは台湾でも数少なく、この研究センタースタッフは、コミュニティや市町村における討論会や避難訓練、防災専門員の訓練の補助、小学校への防災教育のため離島を除く台湾全国へ出向くなど重要な役割を担っている。

スタッフは主に大学を卒業したばかりの20代前半から30代の若いスタッフを中心に10数名で構成されており、そのバックグラウンドは土木や水利工学あるいは教育学などさまざまであった。彼/彼女らの仕事は、GISソフトを使った防災マップの作成や講義資料と報告書作成の補助、コミュニティ防災の討論会の設営、防災専門員の情報を共有する雑誌の編集、小学校での土石流防災教育時に教材を自ら演示することなど多岐にわたる。また台風来襲時や災害発生時には、情報収集や連絡対応も担っている。

討論会や防災専門員の訓練に携わる専門家と研究センタースタッフの間では、ミーティングが重

ねられていた。研究者や水土保持局の防災教育に関わる専門家たちは、委託を受けた大学防災センターを通じてコミュニティのリーダーと連絡をとりながら、各コミュニティの進捗状況に合わせて今後必要とされる取り組みを示している。つまり、彼ら大学研究センターおよびスタッフがコミュニティ住民や防災専門員および小学校の児童を通じて、政府機関である水土保持局とコミュニティとを繋ぐ役割を担っているといえる。

以上のように、台湾ではコミュニティ防災や防災専門員など防災教育に関わる事業には専門家グループと大学のセンタースタッフなど多くの主体が関わり、取り組まれていることが明らかとなった(図7)。

日本国内において地域防災に関連する研究センターを設ける大学が増えてきているが、全国一様には広がっておらず、地域差がある。防災教育の重要性については周知の事実であるが、それを行う実施主体と体制の構築およびその展開を考える上でも参考になるとと思われる。

### 6. まとめと考察

台湾は日本よりも中央集権的要素が強く国土が

小さい点は考慮する必要があるものの、水・土砂災害が起りやすい環境とそれぞれの専門機関による防災対策、市町村レベルの役所が避難勧告指示等責任を持つ点など日本と共通する点が多い。そして、今後豪雨と土砂災害の増加が懸念される中で、地域の防災救助能力の向上、地域防災力をいかにして高めていくかについて日本と台湾は共通の課題を抱えている。

台湾では近年時間雨量や日雨量の最大値が更新され、各地で毎年災害が生じ発生回数が増加しているにも関わらず、2009年の莫拉克台風による土砂災害を除けば、1回の台風災害当たりの犠牲者数は有意に減少していた。

水土保持局は、図8に示すように、地方に住む住民の防災救助能力の向上と行政と住民の連携不足、住民の意識向上と避難の強化、山地の雨量観測点の不足、などその都度浮上してきた課題解決と防災教育訓練啓発活動に10数年にわたって取り組んできた。

水土保持局(2010)が、「土石流防災についての第一歩としてまず重んじるのは自助」であり住民への自覚を促すこと、また「長らく土石流と格闘する経験の中で得られたものは、多くの政策の新

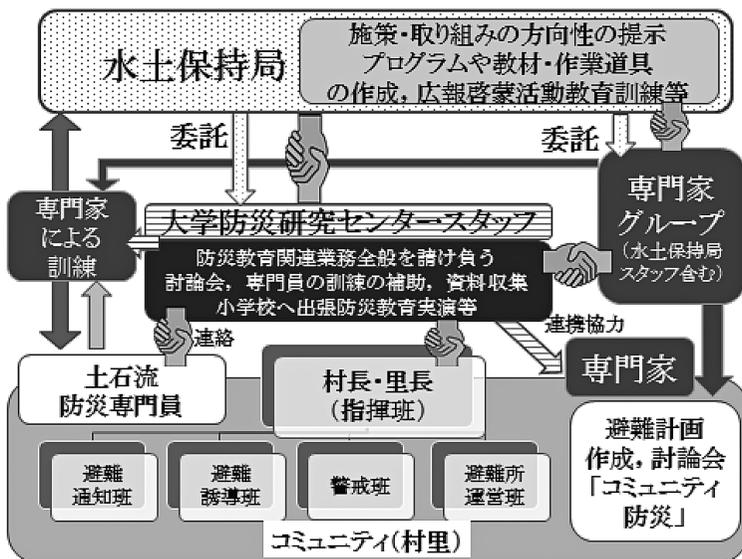


図7 大学防災センタースタッフと専門家の支援体制

たな立案や大規模なインフラの建設などは住民の自覚以上には有効にならないこと」と述べるように<sup>42)</sup>、政府機関(公)は自助を第一とした上で住民の自覚を促すためにコミュニティ(共)単位を基礎としてリスクの把握と情報提供、人材育成、教育、啓発を進めてきた。そして、「コミュニティ防災」の実施や避難計画プログラム作成時に住民とリスク・コミュニケーションと訓練を行うとともに、「防災専門員」の創設により人材育成と山間部の雨量計測による連絡体制システムを構築することでコミュニティ内のヨコの連携と中央とコミュニティのタテの連携を強めている。加えて大学の専門家や研究センタースタッフが防災教育業務をサポートしている。これらにより、全国の山間地にある土石流危険区域を包括的に把握し、リスク管理ができてきている点が特徴的である。

これらの取り組みが住民の避難という行動につながり被害軽減がなされた要因について、以下の3点が指摘できる。

1点目は避難し守るべき対象(保全対象)と雨量の警戒値を定め周知することによって、避難の判断基準と守るべき対象を明確にしたこと。そして、保全対象および災害弱者に関する情報が、避難救助関係者(役場や消防警察含む)の間で共有

されていることである。2点目は、市町村職員の専門性や要員の不足と住民の災害危険性の認知や専門知識の不足を、政府機関と大学・研究者がコミュニティとの間で連携しながら補完し、支援協力体制を築いてきたことである。そして3点目は、コミュニティレベルでの活動、防災教育、人材育成を重視してきたことである。コミュニティ内の役割分担の議論や避難訓練と防災リーダーの育成により住民の自覚、防災意識、地域防災力を向上させる支援を行ってきた。さらに近年まちづくり政策との連動をすすめコミュニティの自主性を高めている。

それでは、こうした台湾の事例を踏まえ、日本に示唆される点を第2章で確認したソフト対策と山間地の防災の課題とあわせて考察していく。

日本の土砂災害ソフト対策の課題の1つ目として挙げたのは、警戒区域と危険区域の指定についてであった。

日本では土石流の警戒区域指定に地域差が見られるが、警戒区域数は2015年4月時点で137,901あり、台湾と面積がほぼ等しい九州では17,380か所である。これは台湾と比較すると10倍以上ある(九州:17,380か所、台湾:1,673か所、人家への影響のない溪流を除くと1,226か所)。リスクの特

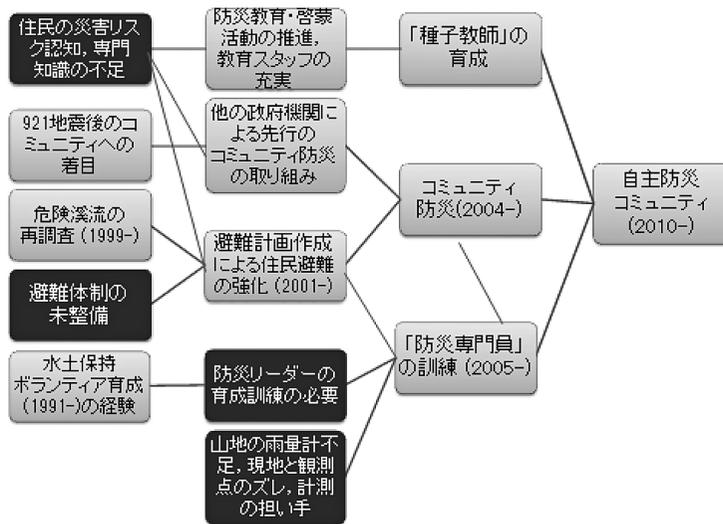


図8 コミュニティ防災と防災専門員等人材育成のプロセス

定と分析は、今後の政策や治山工事を効率的に進めていく上でも重要と考える。

台湾では危険渓流の選定がより厳しい方法となっており、各渓流の危険度を、地形、植生、周辺環境の要素も含めて、分類を行っている。また台湾では土石流危険区域において開発制限はなされていない。

両地域の警戒区域数の違いは、危険周知や情報共有の容易さ難しさにも影響していると思われる。

今後台湾のように、避難の際優先して避難すべき保全住戸の資料を収集し、地域ごとに情報の共有を行おうとするためには、コミュニティでの防災活動とともに、土石流危険渓流と土石流に基づく警戒区域に対して、ある程度の危険度の分類あるいは絞り込みが必要であると考えられる。

次に、2つ目の避難に必要な情報と周知についてである。日本では、避難の判断基準、土砂災害のリスク増大が評価できる情報・仕組みの整備が必要であり、その情報をどう住民に周知するかという課題がある。台湾では、各コミュニティに避難判断基準となる警戒値を設け、防災リーダー自身が雨量計測することで累積雨量を可視化し、役場や政府機関、地域住民に連絡する体制が採られている。雨量や被災情報などの連絡交換が、市町村や政府機関の情報収集を補完する役割を果たしている。さらに地域の防災リーダーが雨量計測により土砂災害リスクの増大を評価することで、率先的な避難誘導、予防的避難に繋がっている。

洪水災害に対しては、日本でも消防団や水防団が水位情報などを基準に、避難誘導や土嚢積みを行う対応が採られている。しかし、これまで砂防分野でいくつかの土石流警戒避難基準雨量を定める研究の蓄積があるものの<sup>50)</sup>、基準となる雨量の情報は、消防団や各防災組織、防災リーダーに伝わっていない。また、市町村の避難勧告が遅れた場合、対応遅れになることも多かった。

したがって、今後土砂災害危険度の高い山間部において、土砂災害警戒情報による避難勧告だけでなく、地域防災リーダーや消防団、地域住民に基準雨量を伝えることや、自主的に雨量計測をし

てもらい警戒に役立ててもらうことも検討すべきと考える。また、消防団員に対する災害情報に関する教育や土砂災害対応の訓練も必要であると考えられる。防災リーダーや消防団を通じた雨量や被災情報の交換は、3つ目の課題として指摘した市町村を補完する仕組みの整備構築につながると考える。市町村職員が電話対応や情報収集に忙殺されることを考慮した場合、台湾水土保持局の土石流防災センターのような体制を整え、県や地方レベルの土砂災害対策本部を設置し、消防団や地域防災リーダーからの情報を集めることも考えられる。

2章にて見たとおり、避難勧告やハザードマップの通知や説明会による周知等、市町村の役割は大きい。一方で、市町村とくに小規模自治体では防災専任の職員が不足しており、異動により経験が蓄積されないという課題がある。これは、台湾でも同様の問題が存在している。しかし、台湾では、中央政府と大学専門グループの積極的なコミュニティレベルでの取り組みへの支援と、図7のような支援体制による全国的な土砂災害防災教育の展開が見られる。これらは、4つ目の土砂災害防災教育の実施と支援の主体の課題解決の参考となると考える。

住民に避難の必要性を説得納得させるには、専門知識やコミュニケーションスキルが必要となるため、市町村職員による訓練や啓発には限界がある。職員の訓練も必要であるが、認知を高めていく広報や災害教育に関して市町村職員だけでなく大学、NPOなど外部機関さらに県や国レベルや砂防ボランティアなどが補完する体制や仕組みが必要である。そして、それは1つ目で提起した危険度の評価とともに進めていくべきであろう。これについては、防災教育との連動のために、研究者と行政、コンサルタント等防災事業関係の専門グループによるコミュニティもしくは自治体へのサポート体制の構築(県や地方ブロックごとに協力機構を設け、地域ごとの取り組み差を無くすこと)を行っていく必要があると考える。

そして、科学的な調査と危険度評価に基づき、専門グループが危険度の高い地域へ入り、避難計

画作成とハザードマップ作りのプロセスへコミュニティ住民の参加を促し、コミュニケーションを図ることにより、リスクの認知と警戒避難の意識を高めていく必要があると考える。

最後に示唆するものは、コミュニティレベルでの防災と人材育成の充実化、それをリスク管理とまちづくりの面から支援する政策の必要性である。日本で進められている地区防災計画制度は、自主性を重視するがゆえに、防災力の不足や社会地理条件から見た危険性等の脆弱性の地域差を客観的に測り、支援していく視点に欠けていることを指摘した。「自分の命は自分で守る」主体的な自助・共助はもちろん必要であるが、問題はコミュニティの自主性を高めていくまでのプロセスと支援のあり方、地域間の条件の差や空白地をどう埋めていくか、である。

台湾では自助を第一としながらもコミュニティが自主防災に取り組むまでさまざまな支援施策がなされ、コミュニティの防災力把握と支援体制の構築がなされてきた。これらのプロセスをリスク管理から見れば、リスクの高い地域を特定し、リスクの分析、評価を行い、対応しているといえる。また防災コミュニティ作りの難しい村においても、避難判断基準と避難すべき対象を明確にし、情報を共有すること、防災リーダーが情報収集と役場、政府機関への連絡を担うことで人的被害を免れている。

以上から、台湾の土石流ソフト対策から日本へ示唆される点をまとめる。1つ目は、避難すべき対象と避難判断基準となる雨量の情報を明示し、防災組織や関係機関で連携し共有する必要性である。2つ目は、市町村や地域住民の認知や専門知識不足を補完する体制を構築することが必要であること。専門家らと行政の連携により危険度の高い地域への防災教育やリスク・コミュニケーションをすすめていく必要があること。3つ目は、地域防災力向上のためには、コミュニティレベルでの防災教育や人材育成、まちづくりに対して、一定の政策的支援が必要であることである。

本研究は台湾の取り組みを地域防災力の向上に関しソフト面から定性分析により研究を進めた

が、ハード面での整備の限界の根拠となる費用効果の分析はできておらず、また防災教育啓蒙活動がはたして費用的に効率的であったかどうか、防災専門員やコミュニティ防災の定量的な効果の把握は明らかにできていない。政策の費用対効果も含め比較分析検討が求められる。

また山間部と都市近郊のコミュニティでは、コミュニティの性質や生じている課題、示唆される点は異なると考えられる。都市近郊コミュニティにおけるコミュニティ防災の実態と課題については今後の課題としたい。

## 謝辞

本研究は財団法人交流協会若手研究者交流事業（平成23年度短期・平成24年度長期）および2013年 JASSO 留学生交流支援制度（短期派遣）奨学金による支援を受けて行ったものである。関係スタッフの皆様また交流支援制度により筆頭著者を受け入れていただいた逢甲大學水利工程與資源保育学系蘇惠珍副教授、逢甲大學營建及防災研究センター巫仲明副教授と同センター防災教育組スタッフの皆様、國立臺灣大學森林環境暨資源學系鄭欽龍教授、調査に協力いただいた専門員の皆様、ならびに滞在中ご教授いただきお世話になった國立彰化師範大學曾宇良副教授、銘傳大學都市計劃與防災學系馬士元助理教授、國立暨南國際大學土木學系劉家男教授に深く感謝申し上げたい。

## 参考文献

- 1) 国土交通省・気象庁：近年の土砂災害被災者の傾向，<http://www.mlit.go.jp/common/001017194.pdf> 2015年6月6日。
- 2) 文部科学省・気象庁・環境省：日本の気候変動とその影響（2012年度版），気候変動の観測・予測および影響評価統合レポート，85p.，2013。
- 3) 河田恵昭：危機管理論－安心/安全な社会を目指して－，防災学講座4 防災計画論（京都大学防災研究所編），山海堂，pp.25-98，2003。
- 4) 室崎益輝・幸田雅治編：市町村合併による防災力空洞化－東日本大震災で露呈した弊害，ミネルヴァ書房，244p.，2013。
- 5) Chen, S.C., B.T. Huang: Non-structural mitigation

- programs for sediment-related disasters after the Chichi Earthquake in Taiwan. *Journal of Mountain Sciences* Vol.7, pp.291-300, 2010.
- 6) 中川 一・戸田圭一・牛山素行：2001年台風0108号「桃芝」による台湾での土砂災害，*自然災害科学*，Vol.20, No.3, p.353-360, 2001.
  - 7) 今村遼平・中筋章人：台湾における2009年台風9号（莫拉克台風）による災害の実態について，*応用地質*，Vol.51, No.3, pp.140-145, 2010.
  - 8) 牛山素行・小川 滋・王 文能：台湾および日本の豪雨防災情報に関する比較調査，*砂防学会誌* Vol.58, No.1, pp.43-48, 2005.
  - 9) 小川 滋：台湾における土砂災害警戒・避難システムの計画について，土砂災害の警戒・避難システム（小川 滋・久保田哲也・平松晋也編），九州大学出版会，pp.18-21, 2006.
  - 10) Chen, C. Y. and M. Fujita: An analysis of rainfall-based warning systems for sediment disasters in Japan and Taiwan, *International Journal of Erosion Control Engineering*, Vol.6, No.2, pp.47-57, 2013.
  - 11) 服部くみ恵：台湾・震災復興社区総体营造（まちづくり）の「総体性」に関する研究，*地域安全学会誌*，Vol.6, pp.207-214, 2004.
  - 12) Wu Tingyeh, K. Takara and Y. Yamashiki: The Vulnerability variation from government roles in disaster risk reduction plans for sediment disaster in Taiwan. *Hydrol Processes*. Vol.26, pp.2412-2430, 2012.
  - 13) 国際協力機構国際協力総合研修所調査研究グループ：キャパシティ・ディベロップメントの観点からのコミュニティ防災－コミュニティを主体とした災害対応能力の強化に向けて－，*キャパシティ・ディベロップメントに関する事例分析*，88p., 2008.
  - 14) 廣井 脩：土砂災害と避難行動，*砂防学会誌*，Vol.51, No.5, pp.64-71, 1999.
  - 15) 国土交通省砂防部：土砂災害警戒避難ガイドライン，<http://www.mlit.go.jp/common/001087388.pdf> 2015年6月6日.
  - 16) 中筋章人：なぜ「土砂災害ハザードマップ」はできないのか，*応用地質*，Vol.46, No.5, pp.250-255, 2005.
  - 17) 石塚久幸・和田滉平・宮島昌克：土砂災害における住民の避難行動思考と自治体の避難情報提供の実態に関する考察，*自然災害科学*，Vol. 33, 特別号，pp.127-140, 2014.
  - 18) 児玉 真・本間基寛・片田敏孝・若田部純一：豪雨災害関連情報の充実化とその下での自治体対応にみる現状と課題，*災害情報*，No.7, pp.75-83, 2009.
  - 19) 岡村光章：米英両国との制度比較に基づく我が国の地域防災力の課題について，*レファレンス*，平成24年12月号，pp.1-25, 2012.
  - 20) 内閣府：防災白書平成26年版，310p., 2014.
  - 21) 片田敏孝・金井昌信：土砂災害を対象とした住民主導型避難体制の確立のためのコミュニケーション・デザイン，*土木技術者実践論文集*，Vol.1, pp.106-121, 2010.
  - 22) Fujita, K., Y. Takeuchi and R. Shaw: Voluntary Self-Help Organization and Fire Volunteer for Mountain Disaster Risk Reduction in Reihoku Area, Japan, *Asian Journal of Environmental and Disaster Management*, Vol.3, No.3, pp.317-338, 2011.
  - 23) 高橋和雄・河野祐次・中村聖三：熊本県内市町村の地域防災計画と防災体制の実態に関するアンケート調査，*自然災害科学*，Vol.24, No.2, pp.163-170, 2005.
  - 24) 金谷裕弘：消防団の現状と課題，*予防時報*，No.232, pp.36-42, 2008.
  - 25) 笹田敬太郎・佐藤宣子：九州山村地域における消防団組織の現状と課題－消防団員の就業構造に着目して，*林業経済研究*，Vol.59, No.3, pp.1-9, 2013.
  - 26) 上久保祐志・村上啓介・勝野幸司：南九州の高齢過疎集落における生活環境からみた減災対応について，*安全問題研究論文集*，Vol.4, pp.155-160, 2009.
  - 27) 盧 道杰：氣候變遷與原住民族發展性的困局，*Global Change and Sustainable Development*，Vol.1, No.1, pp.47-66, 2007.
  - 28) 蔡 秀卿：台湾における地方自治団体の事務，*自治研究*，Vol.88, No.6, pp.41-69, 2012.
  - 29) 内政部消防署：中華民國102年消防統計年報，*内政部消防署*，179p., 2014.
  - 30) 近藤観慈・林 拙郎・王 文能・沼本晋也・川邊 洋：1999年台湾集集地震およびその後の豪雨による土砂災害，*自然災害科学*，Vol.22, No.3, pp.255-270, 2003.
  - 31) 内閣府（防災担当），平成26年に発生した主な土砂災害，<http://www.bousai.go.jp/fusuigai/dosyaworking/pdf/dailkai/siryoy1.pdf> 2015年6月6日.

- 32) 総務省消防庁：平成26年版消防白書の概要，消防の動き，No.525，pp.4-15，2015.
- 33) 内政部消防署，鳳凰颱風災害應變處置報告（第5報），<http://www.nfa.gov.tw/uploads/1/201409211033鳳凰颱風災害應變處置報告第5報--10309212130.pdf>，2015年6月6日.
- 34) 謝志誠・張紉・蔡培慧・王俊凱：臺灣災後遷村政策之演變與問題，住宅學報，Vol.17，No.2，pp.81-97，2008.
- 35) 陳海立・劉怡君・牧紀男・林春男・澤田雅治：災害復興における集団移転と生活再建の課－台湾モーラコット台風の「永久屋基地」の基礎分析を踏まえて－，都市計画論文集，Vol.47，No.3，pp.919-924，2012.
- 36) 交通部中央氣象局，氣候統計，<http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm> 2015年6月6日.
- 37) 行政院農業委員會水土保持局：土石流防災歷年成果專輯，行政院農業委員會水土保持局，133p.，2008.
- 38) 行政院農業委員會水土保持局：水土保持局土石流防災情報網，<http://246.swcb.gov.tw/preventTrainingInfo/TrainingCourse.aspx> 2015年6月6日.
- 39) Chen, L.C., Y.C. Liu., K.C. Chan: Integrated Community-Based Disaster Management Program in Taiwan: A Case Study of Shang-An Village, Natural Hazards, Vol.37, pp.209-223, 2006.
- 40) 郭俊欽・莊翰華・康良宇：土石流災區之防災教育初探・環境與世界，Vol. 15，pp.99-128，2007.
- 41) 郭力行・黃國鋒・陳美珍・巫仲明：家園守護者土石流防災專員－101年11月26日表揚頒獎典禮特別報導，農政與農情，Vol.234，pp.19-21，2011.
- 42) 行政院農業委員會水土保持局：救災英雄獻大愛，水土保持局土石流防災中心，16p.，2010.
- 43) 展望管理顧問有限公司：101年土石流防災專員培訓計畫土石流防災專員個人基本資料表，展望管理顧問有限公司，2012a.
- 44) 王忠融・九鬼康彰・星野敏・橋本禪：地域住民を対象とするむらづくり人材育成事業の実態と特徴－台湾の農村再生条例における培訓計画を事例として，農村計画学会誌，Vol.31，論文特集号，pp.291-296，2012.
- 45) 陳振宇：風險管理應用於土石流災害管理之探討，2007年國際防災科技與防災教育學術研討會會議論文，2007.
- 46) 展望管理顧問有限公司：土石流防災社區教育宣導計畫工作執行計畫書，展望管理顧問有限公司，79p.，2012b.
- 47) 永松伸吾・長坂俊成・白田裕一郎・池田三郎：「地域防災力」をどう評価するか－研究展望と課題－，防災科学技術研究所研究報告，No.74，pp.1-11，2009.
- 48) 行政院農業委員會水土保持局：土石流防災教育暨宣導作業手冊，行政院農業委員會水土保持局，67p.，2003.
- 49) 永松伸吾・林春男・河田惠昭：地域防災計画にみる防災行政の課題，地域安全学会論文集，Vol.7，pp.395-404，2005.
- 50) 瀬尾克美：土石流に対する警戒・避難，土と基礎，Vol.49，No.1，pp.45-52，2001.

(投稿受理：平成27年2月17日)

訂正稿受理：平成27年6月10日)

## 要 旨

本研究では，台湾における土石流災害へのソフト対策の展開と実態を，文献調査とインタビュー調査，参与観察によって明らかにした。台湾政府機関水土保持局が進めた土石流災害へのソフト対策展開の過程をたどり日本の現状と比較することによって，日本の山間地域における防災と土砂災害ソフト対策の課題解決へ示唆する点を以下の3点にまとめ明らかとした。1点目は，避難対象と避難判断の基準を明確にし，避難体制における連携を構築すること。2点目は，市町村や住民の専門知識や経験不足を埋める支援協力体制を構築すること。3点目は，コミュニティレベルでの防災教育と防災リーダー育成をリスク管理とまちづくりの面から推進していくことである。