

# 産官学民協働によるまちづくり 防災・減災を「わかる」から「できる」へ

岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 / 高木 朗義氏

## プロフィール

1987年、岐阜大学工学部土木工学科を卒業し、建設コンサルタントに入社。その後、岐阜大学工学部土木工学科（現在は社会基盤工学科）にて1999年に講師、2001年に助教授、2006年に教授に就任、現在に至る。ほか国際応用システム分析研究所（オーストリア）客員研究員、岐阜県地域・都市政策監、岐阜大学社会資本アセットマネジメント技術研究センター長などを歴任し、現在は岐阜大学地域協学センター副センター長、岐阜大学地域減災研究センター副センター長、清流の国ぎふ防災・減災センター減災社会推進部門長を併任。



## はじめに

専門分野は土木計画学、その中でも費用便益分析を中心に、事業評価や防災計画等を専門としています。インフラ整備はもとより、利用者を巻き込んだ人的ネットワークによりインフラをうまく使い、よりよい社会を創っていくことを目指して研究に取り組んでいます。

先日亡くなられた（2016年5月18日）森杉壽芳[1943-2016]先生の弟子です。先生は費用便益分析を日本に導入し、普及させていくことを様々な面で支えてきました。

私は基本的には費用便益分析の中でも、安全性や快適性、利便性、いわゆる外部経済・外部不経済を定量的に評価し、インフラの整備水準や配置、運用方法などを考えていくアプローチを続けています。

著書として『防災の経済分析—リスクマネジメントの施策と評価』（共編著、勁草書房・2005年）、『公共政策のための政策評価手法』（共著、中央経済社・2009年）などがあります。

## 行政・民間企業・地域住民による 地域協働型インフラ管理の実装

最近の研究の多くが自治体と連携した実践的なものとなっており、その中でまず紹介したいのが、地域協働型インフラ管理です。これを実社会に実装していくことに、今、力を入れています。

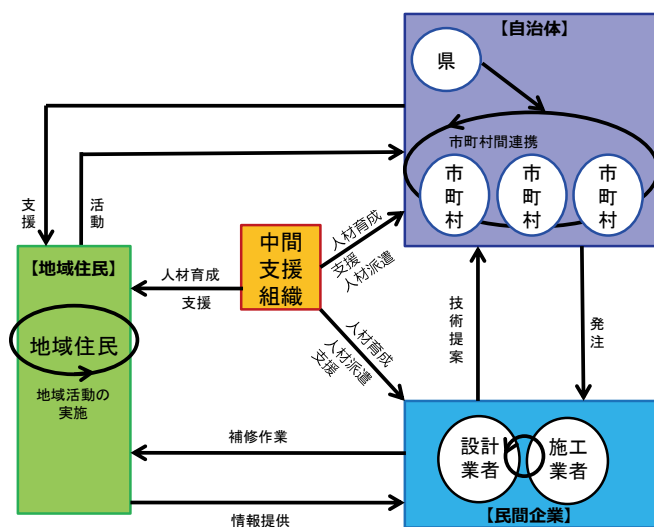
その1つに、2008年から取り組んでいる社会基盤メンテナンスエキスパート（ME）の養成があります。岐阜大学は2008

年に岐阜県と包括連携協定を結び、その一環として人事交流をしようと言うことで、岐阜県地域・都市政策監を兼務することになりました。当時は前例のないことでしたので、新聞各紙や日経グローバルなどにも取り上げられました。最初に着手した取り組みがME養成プログラムです。社会基盤の維持管理、およびそれを支える若手インハウスエンジニアの技術力不足、地元建設業が置かれた厳しい経営環境などが課題でした。この課題を解決するため、岐阜大学と岐阜県が連携して社会基盤の維持管理の担い手を養成し、地域再生を目指すことになりました。岐阜大学社会資本アセットマネジメント技術研究センター（2014年に岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術研究センターへ改組、略称CIAM）において、最初の2年間は副センター長として、2010年から2015年までの5年間はセンター長として、このME養成に携わりました。

ME養成プログラムは現在、大学院の履修証明プログラムとなっています。20日間で120時間の短期集中型講義・実習を課しており、行政や企業から業務として技術者を出していただき養成しています。また2015年度に「国土交通省の公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格」として、鋼橋、コンクリート橋、トンネルの点検と診断の6分野に登録されました。現在までに309名（岐阜県内：約270名、県外：約29名）のMEを認定しており、業種別の構成は、建設業、コンサルタント、行政がそれぞれ約3分の1ずつとなっています。ME認定者はMEの会という団体を組織し、業務はもちろん自ら地域を守っていくという気位で様々な自主活動も展開しています。この詳細については、CIAMのホームページやニュースレターをご覧ください<sup>1)</sup>と存じます<sup>1)</sup>。

これに付随して、岐阜大学と同時にスタートした長崎大学の道守を参考に、2009年に社会基盤メンテナンスサポーター（MS）制度ができました。住民のボランティア活動により地域の道路を地域で見守る仕組みで、現在までに岐阜県により1,055名にMSが委嘱されています。この中には岐阜大学生約100名も含まれています。なお、こうした地域住民のボランティア活動によるインフラ管理に過度に依存するのは、ボランティア活動の機会費用の観点から社会全体として効率的でないという研究成果を得ています。また住民に対する講習などの教育効果も示しています<sup>2)</sup>。

MEを活用した地域協働型のインフラ管理の実践的研究は、2012年頃から行っています。2014年からは道普請的な活動を行っている中津川市神坂地区において、行政のME、民間のME、そして地域住民との連携をどうすればよいかが現在模索されています。



資料1 地域協働型のインフラ管理の理想像

地域協働型インフラ管理と言ってもわかりにくいので、理想像かもしれませんが、そのイメージを資料1に示します。これらは個別には事例があります。例えば、長野県上伊那広域連合のように市町村間で連携すれば技術者不足の解消やスケールメリットを活かした効率化が図られます。広島県三次市のように県道管理を市町村に権限移譲すれば、面で管理している市町村道に県道を加えてもそれ程手間は変わらないので、社会全体として管理費用が縮減できる可能性があります。民間企業による包括管理や性能規定型管理、アダプト制度などの住民参加による点検や清掃もインフラ管理の効率化に寄与すると考えられます。また、このような仕組みは自然にはできないので、大学やMEの会などが中間支援組織として、積極的に仕組みづくりをしていく必要があり、それを中央に置いています。このように地域におけるすべてのステークホルダーが協働する仕組みができれば、よりよいインフラ管理となると考えています<sup>3)</sup>。

## インフラの維持管理に費用便益分析を導入、市町村にも適用可能な普及モデルを開発中

新規の道路整備については、費用便益分析を基本とした事業評価が行われています。そこで、道路施設の維持管理や修繕計画にも費用便益分析を導入するとよいのではないかとこの発想から研究に取り組んでいます。この研究も岐阜県と連携して実際の県管理道路の維持管理計画に反映させながら実施している実践的なものです。

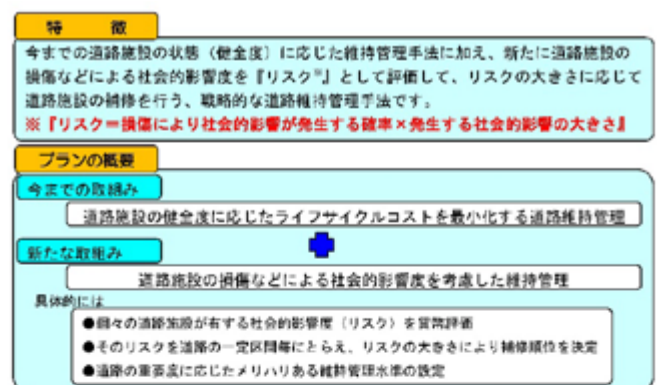
具体的には、ライフサイクルコストを広義に捉え、道路施設の劣化による社会的便益の減少分と、その事象の発生確率を掛け合わせて算出したリスク、いわゆる期待被害額をどれだけ抑えていくのか、それに対してどれほど修繕の投資をしていくのかを含めて優先順位を決定する手法を開発しています。

この手法を実装したものが岐阜県「社会資本メンテナンスプラン」として、2012年から岐阜県の道路維持管理計画に導入されています<sup>4)</sup>。導入段階では産官学参画による委員会を設置し、現場での試行も含めて検討しました。私自身が官と学の両方の立場を持っていたので、様々な段階や場面で忌憚のない議論を多くすることができました。

今までの道路施設の状態（健全度）に応じた維持管理手法に加え、新たに道路施設の損傷等による社会的影響度を「リスク」（＝損傷により社会的影響が発生する確率×発生する社会的影響の大きさ）として評価して、リスクの大きさに応じて道路施設の補修を行う、戦略的な道路維持管理手法という制度を構築できました（資料2）。

従来の、狭義のライフサイクルコストでの補修または点検にかかる費用に、ユーザーの視点を入れた手法になっています。こうしたことにより、住民自身も「自分たちのインフラだ」と認識するきっかけになるのではないかと思います。ちなみに、「平成25年度 国土交通白書」にも取り上げられています。

さらに、このシステムを市町村に適用できる普及モデルを現在開発中です。昨年度（2015年度）から、国土技術研究センターの研究助成をいただき、鋭意開発しているところです。

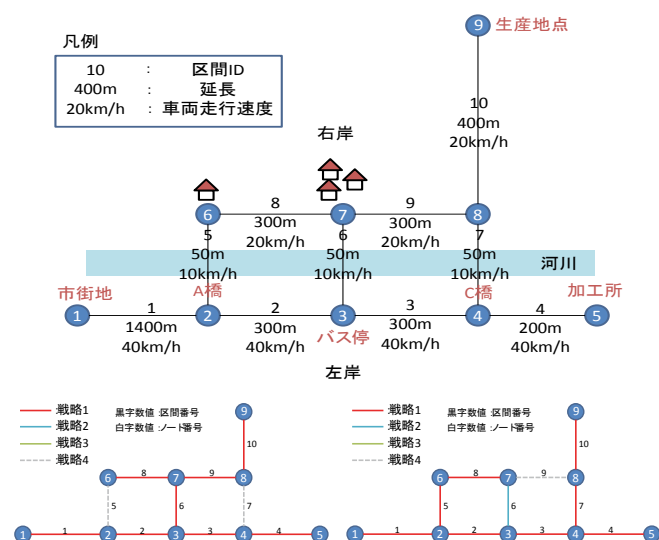


資料2 岐阜県「社会資本メンテナンスプラン」の概要

## スマートシュリンクを念頭にした生活道路ネットワークのデザイン

インフラのストック量が適切なのかという議論があります。わが国の人口はすでに減少しており、将来に亘っても減少していくことは避けられません。都市計画でも立地適正化計画の策定が進んでいるように、都市をコンパクト化していく流れになってきています。こうした状況下で維持管理費を抑制するためには、ストック量にある程度減らす必要があるのではないかと考えています。現在、どのような手法を使えば、それが適切に実現していくのかを模索しています。これをスマートシュリンク（賢く減らす）と言います。もちろん、むやみに道路を廃止すれば、住民の生活に影響を及ぼします。これをどう評価していくのかについて、道路統廃合を念頭にした生活道路ネットワークのデザインという研究に取り組み始めました<sup>5)</sup>。

例えば資料3のような位置関係で、橋を含む道路のネットワークと集落があるとします。中央に川が流れ、その右岸側に集落、奥には生産地点があり、3つの橋がかかっているとします。この3つの橋を将来的にどう残していくかという問題が、いつか生じます。どの橋を残すのか、あるいは3つとも残すのか。車は通れなくても人が通れる状態でしばらく使ってみるとか。そうしている間に、ある集落には人がいなくなる可能性もあります。そうすると、その橋梁を廃止していくなどのプロセスが考えられます。



資料3 生活道路ネットワークデザインの例

資料3の下部の2つの道路ネットワークは、計算結果の一例です。住民の移動時間に対する受忍限度を緩和した場合、左図は中央の橋を残すケース、右図は両側の橋を残すケースです。住民の移動時間を含んだ広義のLCCを計算してみると、両図のケースとも3つの橋を残すより小さいものの、左図より右図の方が小さいという結果を得ています。つまり、移動

時間の受忍限度が緩和されればLCCの低減が見込まれるものの、条件によっては変わらない場合もあるということです。

このようなことを突然、個別の問題として取り上げると、住民との合意形成は難しいため、ある程度ルールを決め、エリア全体で検討する問題として取り上げていく必要があると考えています。まだ基礎モデルができた段階で、論文は2本ほどしか出ていませんが、今後は土地利用なども含めて取り組んでいく予定です。

## 破堤確率と上下流の関係を考慮したリスク評価に基づく堤防整備計画策定法

堤防整備の優先順位決定手法の研究は、岐阜大学名誉教授の本城勇介先生や新潟大学准教授の大竹雄先生が地盤工学の研究分野でモデルを開発されているため、共同研究をしています。現在の治水事業の事業評価は、堤防の破堤確率および上下流の破堤のタイミング、流域の土地利用条件などが考慮されていないために、過大評価であると言われる場合があります。そこで、堤防の破堤確率と破堤による流下量低減を考慮した実際の事象に近い状況を再現したうえで、流域全体として、どのように堤防を整備していけばいいかを評価可能なモデルを開発しているところです<sup>6)</sup>。気候変動対策としてミチゲーション（Mitigation、軽減）だけでなく、アダプテーション（Adaptation、適応）の必要性が高まっています。将来に亘って、安全な地域をより適切に創造していくためにも、この研究は重要だと考えています。

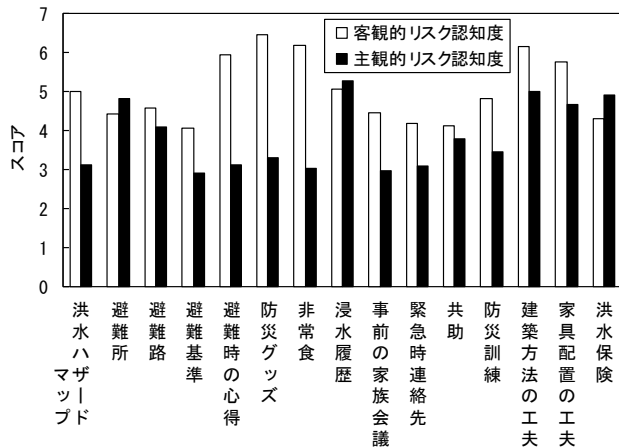
## 地域住民の防災意識と防災行動のズレ

ようやく本題ですが、次の4点を話します。まず1点目はアプリ「減災教室」を開発するきっかけとなったリアルな「減災教室」とその実践を通して浮かび上がってきた課題です。2点目は課題をもとに開発したアプリ「減災教室」です。後ほどアプリを実際に使っていただきたいと思います。3点目はアプリ「減災教室」の効果を示すべきですが、まだ開発したばかりでそれが無理なので、開発のきっかけとなったリアルな「減災教室」の有用性検証について述べます。4点目は岐阜県と岐阜大学が連携して設置した「清流の国ぎふ防災・減災センター」で取り組んでいる地域防災リーダーの育成や、その活動促進のための人的ネットワークづくりについてです。

アプリ「減災教室」や、本日の講演タイトルにある“「わかる」から「できる」へ”のきっかけは、10年前の研究にあります。地域住民の洪水リスクに対する認知度と実際の防災行動にズレがあるのではないかと疑問から、このズレを評価できないかとトライしていました。当時、京都大学防災研究所



の所長だった岡田憲夫先生が、「防災というのは、総論賛成・各論反対ではなく、総論賛成・各論賛成・実行不履行である。」と話されました。つまり、防災は社会全体だけでなく、個人としてもやらなければならないということはわかっているが、実際にはできていないということなのです。私は「まさに、そうだ！」との思いから、研究に取り組んできました。



資料4 洪水に関する防災意識と防災態度のズレ

アンケート調査によって収集した住民の洪水に関する意識と防災行動のデータを用いて、ファジィ推論を用いた行動モデルを構築し、客観的リスク認知度（防災行動の必要性の認識度合い＝防災意識）と主観的リスク認知度（防災行動の実行度合い＝防災態度）に、どれくらいズレがあるかを分析しました。その結果、資料4において、白色の客観的リスク認知度（防災意識）と、黒色の主観的リスク認知度（防災態度）との間にズレがあり、これにより「わかっているが、できていない」ことがわかりました。また、その内容を整理して向上策も評価し、地域で実践して試さないとい行動は促進されないことが見えてきたため、実践活動しながら研究するアクション・リサーチを始めています。

## 楽しんで学ぶ「減災教室」

このような背景の下で始めたのが楽しんで学ぶ「減災教室」です。子どもたちを対象にする場合は、もちろん子どもたちに防災のいろいろなことを知ってほしいのですが、狙いは子どもたちの後ろにいる親世代にどうアプローチしていくかで、そこを考えながら、学生たちと地域に出かけ、様々な内容の「減災教室」を開いています。こうした活動がメディアに取り上げられ、「世界一受けたい授業」（日本テレビ）や「めざせ！会社の星」（NHK Eテレ）などの番組にも出演しました。

ある地域の「減災教室」では、大学生が中学生にレクチャーし、その中学生が地域の人たちに教えています。例えば、現在ウェブ上には、多数の防災情報が掲載されていますが、

エンドユーザーがそれらの情報を使えているとは言い難いです。岐阜県には、「ぎふ川と道のアラームメール」という気象情報や河川水位情報をメールで配信するシステムがあり、登録すれば誰でもリアルタイムで、例えば「大雨警報が出ました」「〇〇川が避難判断水位に達しました」といったメールを受け取ることができます。しかし、これに登録してリアルタイムで情報を受信できている方は極まれです。そこにアプローチしていくために、中学生が地域の高齢者の携帯電話を預かってメール配信の登録をしました。こうしたことをしないと、いろいろな情報は地域住民に伝わりません。伝わらないと、適切な行動はできないと思います。

特別支援学校を含め、小学校、中学校と多くの子供たちを対象に「減災教室」を開催しています。また、岐阜県教育委員会と連携して県立高校約70校の全てに防災リーダーを置くことを3年計画で実施中です。この高校生防災リーダー育成事業では、夏の合宿で防災リーダー研修を実施し、秋学期にリーダーたちが自ら考えたプログラムの「減災教室」を自校や地域と連携して展開し、普及啓発するという仕組みになっています。

## 防災力・減災力向上の4つの課題

「減災教室」の目的である地域の防災力・減災力を向上するために、4つの課題があると考えています。

1つ目は「公助から自助・共助へ」です。大規模災害時に行政が住民一人ひとりを助けるのは無理です。行政もそれをきちんと認識し、地域住民に伝える必要があると思います。もちろん公助もやらなくてはいけないのですが、2016年4月の熊本地震などを見ても、現実問題として無理です。しかし住民側は、行政が何とかしてくれると思っています。こうした認識のズレをなくし、自助・共助を促進していく、「自分の身は自分で守る」が基本だということを今一度広げていく必要があると思っています。

2つ目は「災害時対応から事前の備え（対処から予防）へ」です。地域住民は一生懸命に取り組んでいる場合でも、そのほとんどが災害時対応です。しかし本当に取り組む必要があるのは、事前の備えです。人間の健康についても、昔は「病気になったら病院に行く」という対応でした。しかし今は、「できるだけ病気にならないように健康に留意する」、すなわち、事前の備え（予防）をする対応になってきています。しかしながら、防災については一生懸命に地域活動している住民でもなかなか事前の備えはできていません。防災訓練は定番方式があるので、実施するのは比較的簡単ですが、同じような防災訓練を何度やっても、力がそれほど付いていくわけではありません。そこを改善していくためには、これまでとは違う工夫が必要と考えています。

3つ目は「防災意識向上から行動促進へ」です。先にも述べましたように、防災は意識向上だけではだめで、行動して初めて防災力や減災力がつきます。まさに本講演タイトルの“「わかる」から「できる」へ”を実践する必要があるということです。

4つ目は「無関心層の防災意識向上を、そして行動促進へ」です。災害のことを少し気にして、行動を少しでもする。それがとても必要だと思っています。

## アプリ「減災教室」の開発

そこで開発したのが、アプリ「減災教室」です。2016年3月11日にiOS版、7月7日にAndroid版をリリースし、その際に英語版もリリースしました。このアプリ「減災教室」のコンセプトが“「わかる」から「できる」へ”です。開発した背景を述べていきます。

住民の認識として、災害はいつ起こるかかわからない、いつかは起こるかもしれないとは思っていますが、結局備えはできていません。岐阜県政世論調査でも、「家具類の固定」は24.3%しかできていません。「防災マップ、ハザードマップの確認」ができていないのは15.1%、「住宅の耐震チェック」は3.2%です。もちろん新しい家には耐震診断は必要ないとしても、非常に低い。

こうした現状と課題認識の下、先述のリアルな「減災教室」を通して啓発活動に取り組んできました。「減災教室」の体験型プログラムや自分で考えるプログラムは、参加者が「やらなければいけない」という意識が高まり、従来の「ただ話を聞く教室」よりもよいのではないかという実感はありました。しかしながら、その後に災害への備えをするかということ、ほとんどしないということがわかってきました。これではダメで、行動に移してほしいし、行動しないと防災・減災に繋がらないのです。

そのため、「減災教室」の最後に“自分自身でやる！”という「やること宣言」を書いてもらうことにしました。しかし宣言をして「やる」と決めても、本当に実行されているかどうか、我々にはわかりません。ですから、もっとしっかり行動を促す、あるいはフォローしていくことができないかと考え、アプリがよいのではないかと、となりました。

アプリの開発以前から、防災・減災に必要な30項目から構成された「自助・共助チェックリスト」を作り、「減災教室」で使っていました。このチェックリストが課題の認識、つまり「わかる」ところまではでき、そこから行動の促進につながっているという実感はありました。そこで、チェックリストの項目を精査して、「減災力テスト」として開発しました（資料5）。



資料5 減災力テスト（初級）

「減災力テスト（初級）」は20項目の質問から構成されていますが、各質問の内容は非常に簡単、かつ至極当たり前のものとなっています。例えば、Q1は自宅または職場について「地震の断層マップや地震ハザードマップ（震度・津波等）を確認している」、Q2は「自宅の耐震性は確保されている」となっています。このような質問が20問あり、○、△、×を付けていきます。○は5点、△は2点として計算し、全部○の場合は20問×5点で100点なので、100点満点のテストになっています。

現在、アプリ「減災教室」は、iOSとAndroidのスマホで利用でき、無料で使っていただけます。開発は一般社団法人Do It Yourselfと共同で行っています。この代表理事の東善朗さんは、今年3月まで岐阜大学社会人博士課程に在籍しており、8月より当研究室の研究員になる予定です。また公益財団法人ソフピアジャパンにも事業支援をいただいています。

今後の展開として、例えば、アプリ「減災教室」を組織として使用してもらい、職員や学生に毎年自己チェックをしてもらうことで防災行動を促進できていくのではないかと考えています。

## アプリ「減災教室」の活用方法

アプリ開発のもう1つのポイントは多言語化です。今、日本に暮らす外国人の中では中国人が統計上最多とされていますが、留学生を見ていると中国人は比較的高い確率で日本語がある程度理解できると実感しています。一方、それ以外の国からの留学生の共通言語は英語であり、アプリの多言語化として英語版を作成しました。様々な災害が起こる日本で暮らす上で備えておきたいことがあっても、日本語がわからないと、知ることすら難しいのが現状だと思います。これに対し、日本で暮らす上で必要な防災・減災のための行動を英語で知ることができ、自分自身の課題として認識し取り組める

ようになることを狙いとしています。

スマホの設定で言語を「英語」に設定していれば、アプリが自動的に英語表記になります。岐阜大学にも今、たくさんの留学生がいますが、これを使うことにより、彼らにもアプローチできると考えています。

このアプリをこれからいろいろ活用していきたいと思っています。備えは、当然ながら全ての人に必要です。会社や学校、地域団体など様々なところで全員の時間を合わせなくても各自で実施できるのが、このアプリの一つの特徴だと思います。共通の課題や組織の弱点などを後から集計できることから、組織として効率的に対策を検討できることになります。個々の防災力・減災力はもちろん、組織内で広めていくと成果も得やすいのではないかと思います。また、先ほど少し話しましたが、健康診断のように定期的にアプリを使用すれば、防災力・減災力の向上を持続的に図ることができると考えています。

## アプリ「減災教室」へのアクセス

では実際に、このアプリを会場でスマホをお持ちの皆さんと一緒に使ってみたいと思います。

OSがiOSの方はApp Store、Androidの方はGoogle Playで「減災教室」を検索してください。また、それぞれのURL、QRコードは資料6のとおりです。

ダウンロードできたら、トップページ(資料7左)の「START」ボタンをタップしてください。



資料6 アプリ「減災教室」のURLとQRコード



資料7 アプリ「減災教室」トップページと「減災力テスト」ページ



資料8 アプリ「減災教室」 「情報＆コメント」ページ

スマホの言語設定が英語の方は英語版、日本語の方は日本語版になります。「初級」をタップすると、先ほど紹介した「減災力テスト」が始まります。回答すると問題が次へと変わっていきます(資料7中)。全20問への回答は3～5分程でできます。減災力テストの問題にすべて回答して「診断に進む」をタップすると、結果が表示されます(資料7左)。操作自体は簡単で、チュートリアルがなくてもできると思います。

「回答を送信して進む」をタップして、郵便番号と性別、年齢(年代)を入力すると、詳細なコメントが見られる画面に移ります(資料8左)。SNSのシェア機能も付いています。「詳しく見る」をタップすると、各項目に対する「情報・コメント」や「やってみる」の欄に移ります。

「減災力テスト」の各質問(項目)に対する詳細なコメントを見ることができます。例えばQ8「電気・ガス・水道が使えなくても、家族は1週間くらい食べられる」に対して「少し」を選ぶと、「新たに1週間分を備えるのは難しいですが、缶詰やインスタント食品など日常的にあるものでどれだけ食べられるか、また何が足りないかを確認してみましょう。(略)」とのコメントが出てきます(資料8右)。

## アプリ「減災教室」による行動促進

ウェブ上には様々な防災情報が掲載されています。その中から、各項目に対応して、「わかる」を「できる」にするために参考となる情報にリンクを貼っています。

例えば、今、備蓄食品を備えることへのハードルが上がっています。しかし、普段から家でご飯を作る家庭の多くはインスタント食品や缶詰などのストックが常にあります。もし災害時に電気やガスが止まったら、それらを食べればよいわけですね。

資料8右の下半分に、災害時の食を考えるためのワークシ



ートへのリンクが掲載されています。岐阜県東濃保健所・恵那保健所が作成しているワークシートですが、これを使えば、自宅にある食材をチェックし、その食材で災害時の3日分の献立を考えることができます。これにより、自分が災害にどれだけ備えられているのかを確認できます。災害用の特別なレトルトのアルファ化米などを用意しなくてもよいことに気付きます。ただし、水は断水に備えてある程度必要です。またカセットコンロがあると便利です。

さらに、「やってみる」ボタンもあり、これがこのアプリのもう1つのポイントです。「やってみる」ボタンをタップすると、「いつまでにやってみる？」と質問され、「今日」「一週間」「一ヶ月」「一年」から選択できます。

例えば「一週間」を選ぶと1週間後にこのアプリからコメントが送信され、「やりましたか？」と表示されます。お節介ですが、行動を促す重要な機能だと思っています。

別の機能として、定期的に「減災力テスト」ができるように日付が設定できます。例えば、2017年3月11日と設定すれば、その当日にテストができます。このように定期的に診断し、自分の防災力・減災力がどれだけ向上していくのかを自分自身で確認しながら進めていくことができます。

学生たちにもこのアプリを使用してもらい、モニタリングしています。例えばQ10「家族が別々の場所で地震にあった場合の連絡方法など、地震対策について、家族で話し合っている」に対して「いいえ」を選んだ学生は、家族と話をしてみるなど、少しずつですが行動が促されています。そうすることで得点も上がり、減災力が付いてきているという実感を持ちながら実行できています。

これは、課題を認識し、それに対応していくことで、自分がどれだけ目標達成できたかがわかりやすく示されるという「見える化」です。行動促進には、この「見える化」が重要だと考えています。診断履歴はトップページの「RECORD」をタップすれば見られます。

## アプリ「減災教室」の効果の代わりに

アプリ「減災教室」はまだ開発したばかりですので、その効果を把握できていません。そこで以降では、先述したリアルな「減災教室」の実施事例を通して、効果の可能性について述べたいと思います。

繰り返しになりますが、災害の備えとして行政が提供する公助には限界があり、自助・共助の促進が急務であると認識されています。そのため、災害への備えとして、各地域で防災訓練が実施されています。しかし、それらが防災・減災のための自助・共助に有用か否かを十分に把握せずに、毎年同じことを繰り返しているだけではないでしょうか。また、防災・減災に関する地域資源として民間資格の防災士がいます。

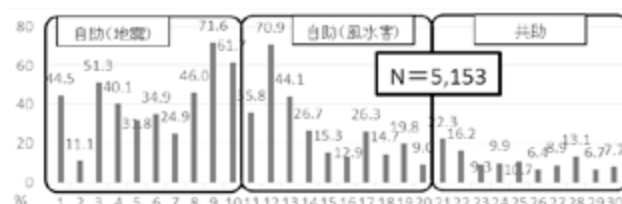
自治体が地域の防災・減災を担う防災リーダーを育成しているところもあります。しかしながら、育成した人材を十分活用できているでしょうか。さらに、自助・共助を促進するために市町村行政の負担ではなく、当事者である地域住民が担っていく方策はないでしょうか。

自主防災組織が行うパターン化した訓練以外にも、様々な減災方策が出てきています。しかし、それらを地域で実施していくのは自治会や自主防災組織の役員の負担が大きく、継続が難しくなっています。一方、岐阜県には約3,000人の防災士がいますが、なかなか活躍の場がありません。行政の支援方法ももう少し工夫できることがあるのではないかと感じています。

このような課題認識の下、3つの調査をしました。1つ目は、地域住民の防災力・減災力の把握と自助・共助促進プログラムの実践効果の調査です。2つ目は、地域防災リーダーを含めた防災士の実態調査です。3つ目は、行政担当者へのヒアリングによる行政の課題認識や特徴ある活動などの調査です。

## 「自助・共助チェックシート」

「減災力テスト」の元になっているのが、「自助・共助チェックシート」です。これを地域住民に実施していただき、どの項目ができて、どの項目ができていないのかを調査しました。また、「減災教室」における様々な自助・共助促進プログラムの効果も調査しました。



自自家揺地電停近普地避避避洪浸防風ご風避指災地地自災災工他  
宅宅具れ震震気電所段域難難難水水災水近水難定害域域主害害り自  
ののやや対時・し付かの場方準ハが訓害所害所以を住住防時発ア治  
耐家本地策のガてきら水所法備ザ始練対の対は外区民民災要生が会  
震具棚家に家スも合地害をを情！まに策災策地の別がので援時浸と  
性はが速つ族・1い域危確確報どっ積に害を域避し参自住護に水災  
は固倒報いの水週が活険認認・マタ極つ時地住難た加助民者自し害  
確定れがて連道間て動個しし勧つ場地的要域民所防すをのの治た時  
保さての家絡無くきにそてて告づ合にて支でだを災る促家支会場連  
されく際族方しらて参をい・をど参家援話け独訓Dす具援長合携  
れてるにで法でいい加確るる指確う加族者して自練！取固体不のを  
てい場身話を1灯るし認示認すしでを合開てをGり定制在対話  
いる所をし決週りてしををするて話知つ設用実を組をがで応し  
るに守合め間をいて理てかいしつてで意施実み支でもを合  
寝るって食維るい解い決る合ていきしし施を援き対決つ  
て動ていべ持るるてするめっているててししてててててて  
い作いるらでててててててててててててててててててててて  
ないるれきいいいいいいいいいいいいいいいいいいいい  
いるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるるる

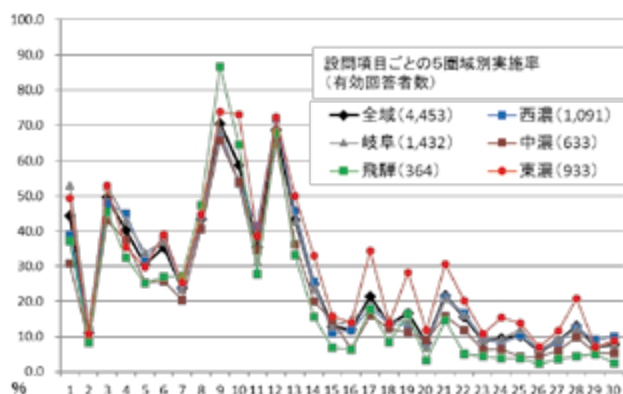
資料9 自助・共助チェックシートの調査結果

先に紹介した「減災力テスト（初級）」は20項目ですが、「減災力テスト」には共助を含めた「中級」バージョンもあり、「自助・共助チェックシート」はそれと同じ30項目で構成されて

います。資料9の棒グラフの横軸はその30項目が並び、縦軸は地域住民の実施率です。

例えば自助（地震）の項目の中でも、「近所付き合いができている」は約70%です。しかし、「自宅の家具は固定されている」は約11%しかありません。自助（風水害）についても、「洪水ハザードマップを確認している」は約15%、「浸水が始まった場合どうするか決めている」は約12%しかありません。さらに共助の項目を見ると、ほとんどが10%以下です。このように具体的な項目に対する実施率を把握することで地域の課題が浮かび上がってきます。地域が課題をしっかり認識することにより、その課題解決に対して適切なアプローチをとることができます。こうしたことをせずに毎年同じ内容の防災訓練をしても何も変わりません。

岐阜県5圏域別の実施率を検証したところ、地域差が若干あることがわかりました。岐阜県東濃地域は、普段から様々な防災の取り組みを行っている地域であり、全体的に実施率が高いことがわかりました。一方で、項目別の地域差はあまりないこともわかりました。こうしたことにより次の展開ができていくことになります（資料10）。



資料10 岐阜県内5圏域別の自助・共助の実施率（％）

## 自助・共助のための 既存プログラムの課題

「減災教室」におけるプログラムの効果を示す前に、まずは既存プログラムの課題について述べます。

例えば、地震を想定した訓練として参集訓練、避難訓練、初期消火などが行われています。昔は「揺れたら火を止める」と言われましたが、今、都市ガスは震度によって自動停止しますし、ストーブなども揺れで消火します。このように技術や仕組みが変わってきているにもかかわらず、訓練ではずっと初期消火なのです。

先日、関西学院大学総合政策学部教授、神戸大学名誉教授の室崎益輝先生が講演で、「いまだにバケツリレーを行う理由がわからない」と話されていましたが、確かにそうです。バケツリレーで本当に火が消せるのでしょうか。バケツリレ

ーができるほどの人が集まっているときには、もう手遅れなのではないでしょうか。バケツリレーをするぐらいなら、消火しやすいバケツの改良をすればいいのではないかと、とも言われていました。

地域の団結力を示す上で、バケツリレーはよいかもしれませんが、バケツリレーで本当に火が消せるのか冷静に考えてみると、消せません。しかし、いまだにバケツリレーをしているのです。課題に合った訓練や対応策をしていないから、こういうことになるのだと思います。

それよりも家の耐震化や、家具の固定、災害時にどう連絡をとるかという家族会議を開くことのほうが重要だと思えます。しかし、そうはなっていません。

また、水害の危険性がある地域では、土のうによる水防訓練をしています。もちろん、岐阜県でも消防団とは別に水防団があり、ふだんから活動されています。水害発生時にその人たちが役立ちますので、それは全く否定するつもりはありません。

しかし一般の住民の方に、「では自分でできることは何か」と問いかけたとき、「土のうをつくる」が答えではないでしょう。避難判断をどうしたらよいか、自分の命を守るためにどうしたらよいのかを考えることを促していかなくてはいいと思います。慣例のまま、今までずっと行われてきた訓練やプログラムを変えていかないといけない。慣例を変えるのはとても難しいのですが、やらないといけません。

## 住民による自主防災訓練のプログラミング

これまでとは異なるプログラムの実施例として、災害図上訓練（DIG：Disaster Imagination Game）があります。自分の地域のハザードを理解し、避難行動などを考える上で有効だと思います。これは自衛隊の指揮所演習ノウハウを災害に応用したもので、災害対応を考えることをゴールとしたゲームであり、岐阜県では自治会や学校など様々な主体が災害図上訓練を実施することを促しています。

今、ある町で自主防災訓練を住民自身がプログラミングすることを試行しています。その実施例として「自助・共助チェックシート」、「災害図上訓練」、寝室の家具の配置など見取り図を自分で描いて寝ている場所が安全かを皆で確認し合う「寝室の家具配置記入」、家庭にある食材で災害時に食べられるかを確認するための「保有食材による3日分の献立づくり」など、自分が考えて実行できるようにするための訓練を少しずつ展開しています。



## 「減災教室」の効果

いろいろな地域で団体や組織と連携して、これまでと異なる体験型プログラムを取り入れた「減災教室」を実施しています。様々な試行をしており、その実践例を挙げたのが資料11です。その結果、どんなことがわかってきたのか、事例を紹介します。

	参加人数（人）	自助・共助チェックシート	映像・レクチャー	DIG（災害図上訓練）	川と道のアライム設定	ガラスフィルムの効果実演	シェイクアウト訓練	毛布で担架	避難生活のまめ知識	保有害材で3日分献立作り	寝室の家具配置シート	家具固定ゲーム	やること宣言
C町自主防災訓練づくり講座（自治会加入住民）	200	●	●	●			●			●	●	●	●
D中学校総合学習（中学2年生）	140	●	●	●			●			●	●		●
特別支援学校総合学習（中学生）	50	●	●	●			●	●					●
特別支援学校（高校教員）	50	●	●	●			●			●			●
B町防災講座（自治会役員はじめ一般住民）	200	●	●	●			●			●	●	●	●
小学校PTA活動（小学2年生親子）	40	●	●	●			●			●	●		●
自主防災訓練（地区内住民）	150			●					●				
防災リーダー育成講座（所属団体防災担当）	150	●	●	●									
高校生防災リーダー養成講座（高校2年生）	80	●	●	●			●			●	●	●	●
自主防災訓練（地区内住民）	1,100	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●
防災イベント ショッピングセンター通行人	40	●											
民生委員主催サークル（高齢者）	20	●	●								●		
防災イベント 駅前通行人	20	●	●	●									

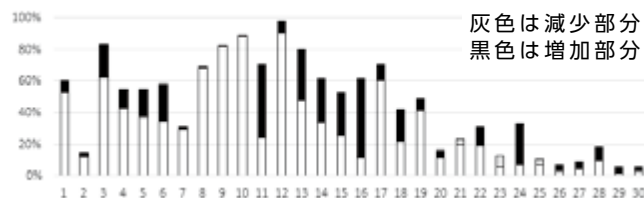
資料11 「減災教室」の体験型プログラム内容と実施状況

A町では、6月の「減災教室」で「自助・共助チェックシート」に記入してもらい、4カ月後の10月の自主防災訓練で再度記入してもらい、項目別の実施率がどれほど増減したかを確かめました。プログラム内容は様々ですが、中でも洪水ハザードマップの確認など、風水害（自助）の項目（11～20）は非常に伸びています（資料12）。

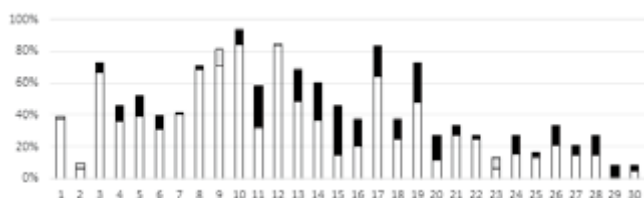
その理由は、自主防災訓練のときに洪水ハザードマップを見て確認し合う、災害時にどのように行動するかを皆で話し合うなどを行ったためなので当然ですが、災害への備えとして有効なことができるようになったのは間違いのない事実です。

B町でも、同じように実施しました（資料13）。プログラムの内容は多少異なりますが、「減災教室」の実施直前に1回目、3カ月後に2回目の調査を実施し、どの項目がどれほど改善されているかを把握しました。項目全般において実施率が上がっています。B町では特に風水害（自助）への対応などを重点的にプログラムとして展開しましたので、それらの項目（11～20）が上がったことがわかります。

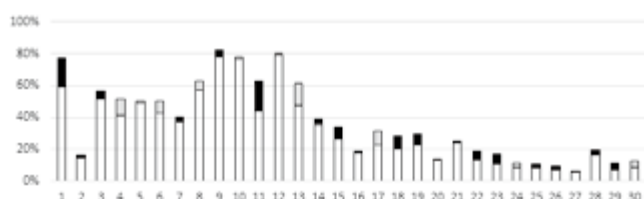
C中学校の総合学習で展開したのですが、6カ月後の2回目に効果は現れませんでした（資料14）。灰色の部分は実施率が下がったことを示しています。この解釈は難しく、いろいろなプログラムを実施したのですが、中学生自身が自分事できず、授業だけの他人事になっているからと考察されます。「減災教室」がうまくいかなかった事例です。



資料12 A町における「減災教室」の効果（実施率の変化）



資料13 B町における「減災教室」の効果（実施率の変化）



資料14 C中学における「減災教室」の効果（実施率の変化）

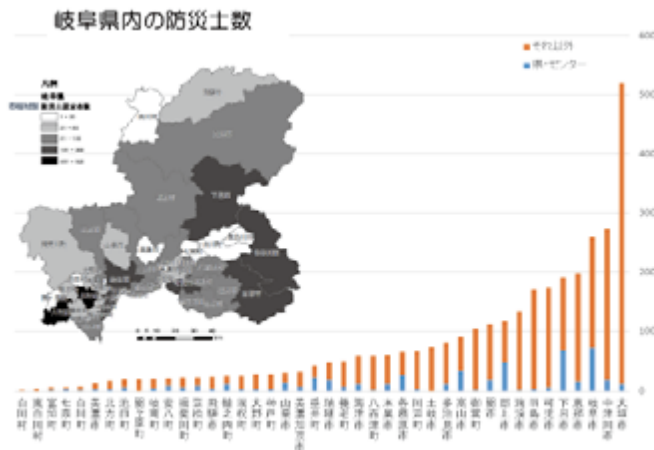
## 地域防災リーダーと防災士の実態

地域防災リーダーと防災士の約1,000人へアンケート用紙を郵送し調査しました。防災リーダーの講座を受けたり、防災士の資格を取ったりした動機や、受講後や資格取得後の活動がどうなっているのかを聞きました。さらに、自身が考える地域住民の課題についても聞いています。

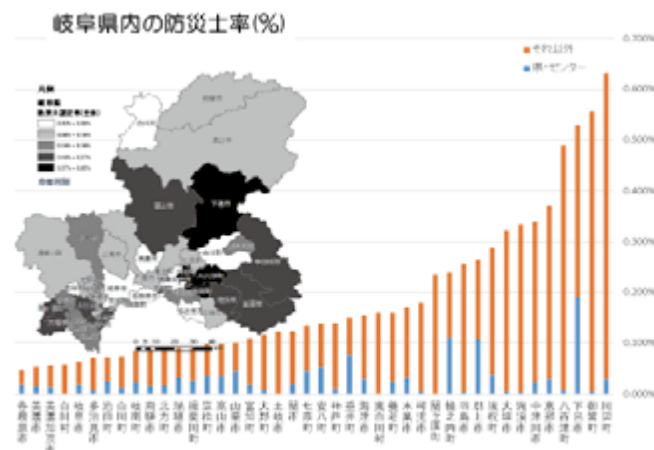
岐阜県内市町村別の防災士数は、大垣市の約520人、中津川市の約270人、岐阜市の約260人がトップ3です（資料15）。近年、岐阜県内の10以上の市町村で防災リーダー養成講座が開催されており、防災士が急増しています。当然ながら、養成講座を実施している市町村には多くの防災士がいます。

防災士数を人口で割った防災士率を見てみると、川辺町、御嵩町、下呂市、八百津町が上位にランキングされ、人口1,000人当たり4人以上の防災士がいることがわかります（資料16）。

後でも述べますが、凡例に「県・センター」とあるのは、岐阜県または「清流の国ぎふ防災・減災センター」が開催している「防災リーダー養成講座」を受講して防災士の資格を取得された方です。



資料15 市町村別の防災士数（人）



資料16 市町村別の防災士率（人口比）

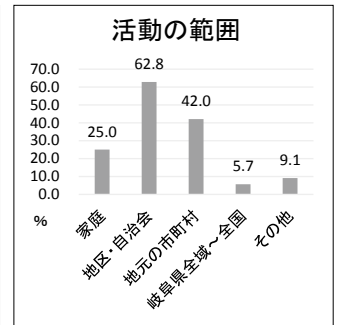
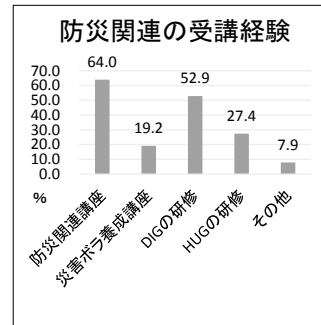
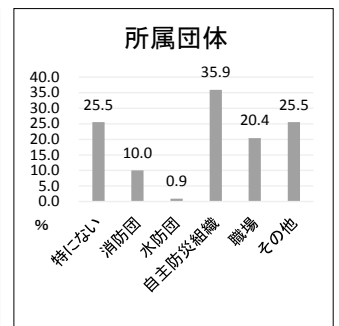
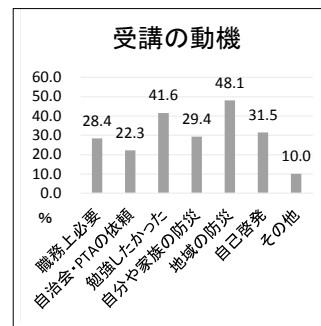
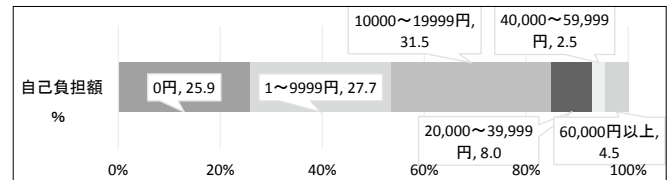
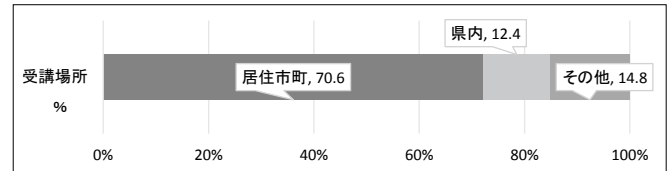
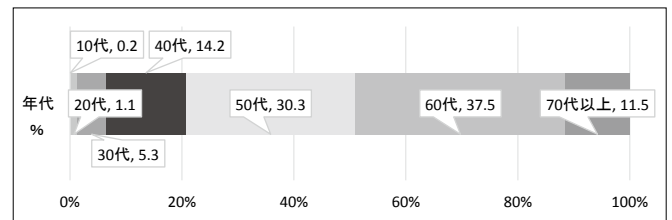
人口比で上位の川辺町や御嵩町は小さな町ですが、自前で防災リーダー養成講座を開催しています。特に御嵩町は町会議員全員が防災リーダー養成講座を受けています。

資料17はアンケート回答者の基礎情報です。性別、年齢、講座の受講場所、自己負担額、受講の動機、所属団体、防災関連講座や研修の受講経験、活動の範囲がわかります。

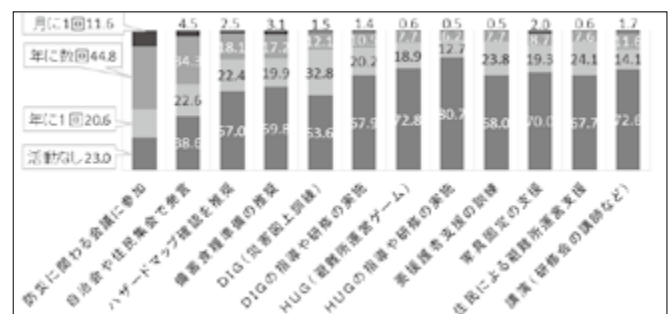
約90%が男性、約80%が50歳以上、約70%が地元で受講しています。地域や自分、家族の防災のために、地区や自治会、地元の自治体で活動している人が多いことがわかります。

## 防災士自身の活動に対する自己評価が低い

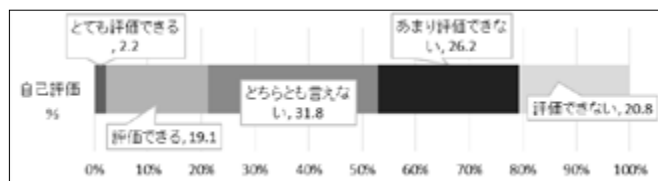
資料18は、防災士がどのような活動に、どれくらいの頻度で参加しているのかの回答結果です。会議や集会の参加は多いものの、自助・共助を促進する活動への参加率が低いことがわかります。そのため、自身の活動に対して、「評価できる」と回答した人は約20%に留まり、約50%の人が「評価できない」「あまり評価できない」と回答しており、自己評価が低くなっています（資料19）。せっかく防災リーダー講座を受けたのに、あるいは防災士の資格を取ったのに…と思っている人が多いことがわかりました。



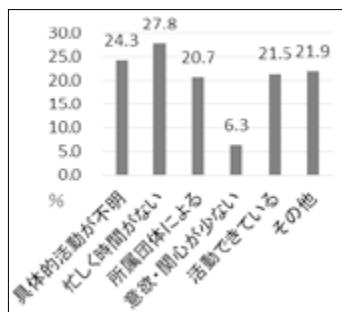
資料17 アンケート回答者の基礎情報



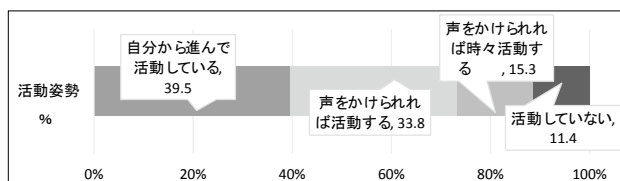
資料18 防災士の活動状況



資料19 防災士自身の活動に対する自己評価



資料20 自己評価の理由



資料21 防災士の活動の姿勢

自己評価の理由として、「忙しくて時間がない」(27.8%)は仕方ありませんが、「具体的な活動が不明」(24.3%)や「所属団体による」(20.7%)は工夫の余地があるのではないかと思います(資料20)。

「自ら進んで活動している」が約40%いる一方で、「声掛けられれば」という姿勢の方が約50%いることがわかり、声が掛かる環境づくりが必要だと感じました(資料21)。

以上のようなアンケート結果から、「自治体は防災士や地域防災リーダーを育成しているものの、育成した人材の活動の場がない、あるいは具体的にどういう活動をすればいいのかが明示されていないこと」が課題であると言えるでしょう。したがって、育成した人材の組織化支援や位置づけの明確化と、活動促進のために活動機会や選択肢の提示が必要であると考えました。

## 市町村の格差と育成人材の活用が課題

岐阜県内13市町村の防災担当者にヒアリング調査を行い、防災担当者の役割と人数、防災訓練の実施状況、防災訓練以外の取り組み、新たな取り組みと課題などを調査しました。災害種類別に、啓発、訓練、DIGやHUG等のゲーム、手足を動かすワークなどについて、実施が確認できた市町村数を表に整理しました(資料22)。

災害想定	情報啓発	地域	避難訓練	ゲーム	手足を動かすワーク	その他
地震	調査、講演、動画、地震体験車	3	シェイクアウト、参集、避難経路確認、情報伝達、要支援者対応	10	DB 災害図上訓練	1
洪水					DB 災害図上訓練	2
土砂	調査、講演、動画	0	参集、避難経路確認、要支援者対応	0	DB 災害図上訓練	2
火災	体験	5				初級消火、消火栓確認
避難所					HUG、クロスロード	0
負傷						AED 自動体外式除細動器、応急救護

資料22 市町村全域と地区個別の防災訓練における災害想定と訓練や講座の内容(数値は実施市町村の数)

この調査結果から見てきた現状は、先述の繰り返しになりますが、これまでどおりの定型の訓練を実施している市町村が多いことです。一方、防災担当者が課題を認識し、新しいことにトライしている市町村もあることがわかりました。

また、この調査における大きな気付きは、市町村によって防災訓練のやり方や自助・共助促進の取り組みは、温度差や格差が出てきていることです。住民の命を守るために自助・共助を促進する必要がありますが、自宅の耐震化や家具等の転倒防止、洪水時の避難判断などの周知などに積極的に取り組んでいる自治体とそうでない自治体があることが課題だと感じました。

人材育成の取り組みについても聞きましたが、資料15・16で先述したように格差があります。こうした状況下でどう展開していくのが現状の課題でしょう。

## 自助・共助の促進に向けて

地域住民、防災士や地域防災リーダー、市町村の防災担当者という3者に対する調査結果から、自助・共助の促進に向けて何をする必要があるかについて整理しました。地域住民に対しては、市町村毎に自助・共助促進のための取り組みに格差があるため、住民自身が地域の課題となる項目を把握し、実施率の向上につながるプログラムを実践する必要があります。防災士や地域防災リーダーに関しては、居住市町村に留まらず情報交換できる関係づくりや団体の組織化が活動機会の増加や活動内容の広がりをもたらします。また、「減災力テスト」における低実施率の項目が活動の目標や選択肢となります。市町村行政においては、住民の自助・共助を促進させるプログラムを実施するとともに、人材育成とその活用が必要だと考えます。



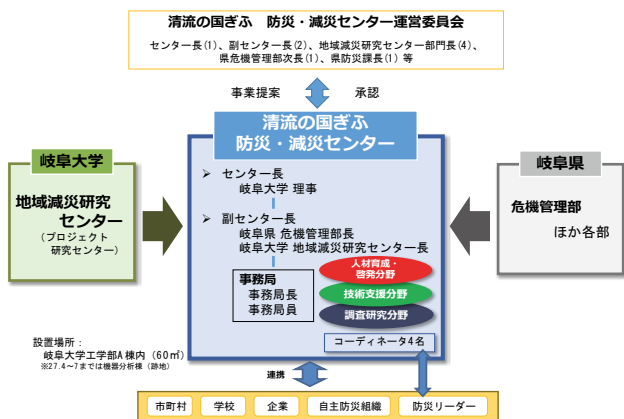
## 清流の国ぎふ防災・減災センター

最後にお話したいのが、課題解決に向けた取り組みです。育成した人材の活躍する場がない。地域住民の課題に沿ったプログラムが展開できていない。こうした課題の解決に向けて試行と実践をしています。その母体となっているのが2015年4月に設立した「清流の国ぎふ防災・減災センター」です（資料23）。

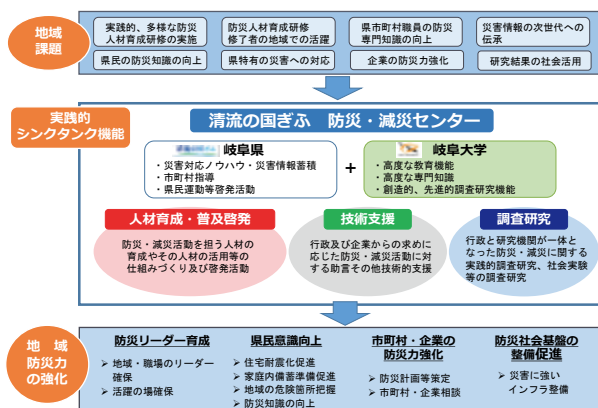
岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術研究センター長を降り、清流の国ぎふ防災・減災センターの減災社会推進部門長に注力することにしました。設立準備段階から岐阜県防災課と連携して、清流の国ぎふ防災・減災センターの組織体制を構築しました。岐阜大学としても全学的な取り組みとなり、様々なことが展開可能な組織となりました。

センターのミッションとして一番の肝は人材育成・普及啓発ですが、技術支援や調査研究なども行います（資料24）。

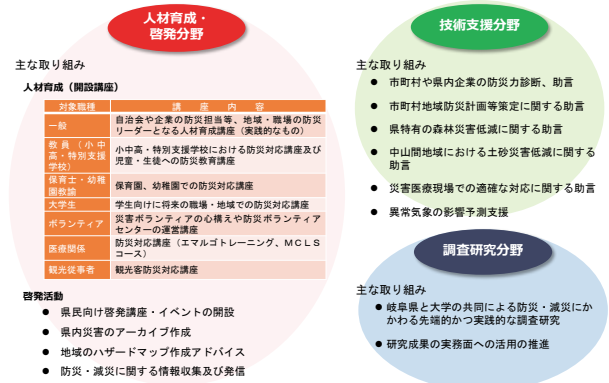
担当の減災社会推進部門では、人材育成・普及啓発の部分が大きく、予算もかなりつぎ込んでおり、様々なプロジェクトを展開しています（資料25）。



資料23 清流の国ぎふ防災・減災センターの組織体制



資料24 清流の国ぎふ防災・減災センターの目的と実行内容



資料25 清流の国ぎふ防災・減災センターの活動

人材育成は、以前は岐阜県が地域防災リーダーの育成講座を開設していましたが、その枠を引き継ぎつつも、プログラムの内容はリニューアルして、実践的な体験型プログラムを多く導入しています。これまでは知識の習得に重点が置かれていましたが、今は実践するための技能を身につける内容になっています。そのため、4日間全て午後はワークになっています。自分たちが最終的に地域でどう活動していくかを、自分たちで考えるためのワークショップも展開しています。それが「清流の国ぎふ防災リーダー育成講座」です。

## 「げんさい楽座」と「げんざい未来塾」

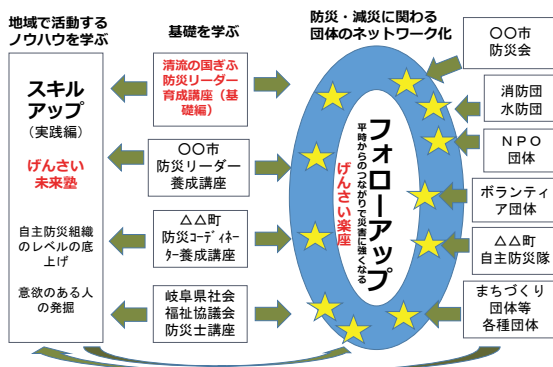
2015年8月に「げんさい楽座」を始めました。防災士や地域防災リーダーの人的ネットワークをつくるため、顔が見える環境づくりとして毎月最終月曜日夜に開催しています。これにより、市町村のカウンターパートを見つけたり、あるいは参加者が交流・連携して何か新しいことを始めたりしています。さらに2016年10月は、より多くの人が交流し、市町村担当者との関係性も深まり、新たな活動の機会を創出するためのワークショップを企画しています。

一方、地域防災リーダーがスキルアップし、独自で事業が展開できる人材になるための事業として「げんざい未来塾」を2016年4月から始めています。

「げんさい楽座」は2015年8月から毎月1回、レクチャーの後にグループワークを行う形で開催しています。2016年4月の回は熊本地震報告会としたので100名以上の参加者でしたが、普通は20名～40名の参加者による顔の見える関係の中で、「地域でどういう展開をしようか」「次は何をしようか」と考えています。それほど特別なことをするわけではなく、皆で集まって様々な意見交換をすることがメインです（資料26）。



資料26 げんさい楽座の様子

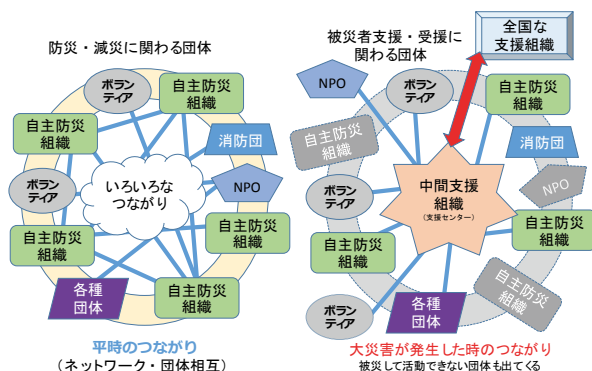


資料27 人と地域をつなぐネットワークづくり

資料27は、「人と地域をつなぐネットワークづくり」のイメージ図です。“基礎を学ぶ”の部分は、当センターでも市町村でも行っています。そこからスキルアップする中心が「げんさい未来塾」で、2016年度は塾生が9人います。この人材育成とともに「げんさい楽座」で顔の見える関係づくりをして、この中に地域防災リーダーだけでなく他団体の方にも入ってもらい、ネットワークづくりをしています。

通常時は顔の見える関係づくりですが、災害時にはモードを切り替えて、災害対応できることをイメージしています(資料28)。既に各地域には、様々な地域防災リーダーによる自主的な会ができてきており、それらにアプローチして、更なる連携を進めています。

「げんさい未来塾」は、地域防災・減災を主体的に担うことのできる人材を実際の地域防災・減災の現場(センター事



資料28 平時から災害発生時に切り替え可能なネットワーク

業+各々の地域活動・職域活動)における実践を通じて育成するプログラムです。塾生は、スーパーバイザー(指導員)のもとで1対1の指導・助言を受けつつ、OJTを主体とした研修を約1年間受講します。人脈も育んでもらい、独り立ちしやすくします。親子で楽しく学べる防災イベントや女性の視点を取り入れた避難所運営ゲームの開発、地域の防災訓練や学校の防災活動の提案など、自ら選んだテーマで計画を立て実践しています。指南役から助言を受けながらレベルを高め、地域で活動を始める力を培ってもらっています。

## おわりに

産官学民協働によるまちづくりとして、岐阜県を主として自治体と連携して開発してきたインフラ管理の新しい制度やシステム、防災・減災のための自助・共助を促すために、意識啓発に留まらず地域住民の防災行動につながる新たな仕組みづくりと人材育成について紹介しました。中でも、アプリ「減災教室」とそのコンセプトである“わかる”から「できる」へについては、詳細な内容も含めて述べることができました。「まちづくり」は「人づくり」。このような貴重な機会をいただいたことに感謝して、終えることといたします。ありがとうございました。

## 参考文献

- 1) 岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術センター：ホームページ, <http://ciam.xsrv.jp/>.
- 2) 富田敬之, 大野沙知子, 杉浦聡志, 高木朗義：地域協働型インフラ管理の実装に向けた行政と地域住民の役割分担に関するモデル分析, 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, 1\_65-1\_72, 2015.
- 3) 大野沙知子, 高木朗義, 倉内文孝, 出村嘉史：地域協働型道路施設管理を目指した仕組みづくりと人づくりのあり方に関する研究, 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol. 67, No. 4, 1\_145-1\_158, 2011.
- 4) 岐阜県：社会資本メンテナンスプラン.
- 5) 杉浦聡志, 町勉, 塚本圭, 高木朗義, 倉内文孝：道路統廃合を念頭にした生活道路ネットワークデザインモデルの実装に向けた拡張, 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, 1\_53-1\_63, 2015.
- 6) 大野峻, 杉浦聡志, 高木朗義：破堤確率と上下流の関係を考慮したリスク評価に基づく流域治水計画策定方法, 土木学会論文集D3(土木計画学), Vol.72, No.5(土木計画学研究・論文集 第33巻), 2016.

本内容は2016年7月13日に開催された、第30回技術研究発表会における特別講演によるものです。