

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：27101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K12840

研究課題名（和文）組織的災害対応能力の定量的評価：事前対応型組織は柔軟性を高めるか

研究課題名（英文）Evaluation of organized emergency management capability: Standardization and improvisation

研究代表者

加藤 尊秋 (Kato, Takaaki)

北九州市立大学・国際環境工学部・教授

研究者番号：20293079

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000 円

研究成果の概要（和文）：第一に、日本と台湾の調査により危機管理体制を比較しながら災害対応標準化を進める要因を把握した。第二に、これらの調査に加えて北九州市における災害時医療連携訓練結果の分析を通じて標準化と災害対応の柔軟性の関係を調べた。この結果、日本では、避難情報発令の原因となった災害経験の多様さが標準化の進展に係ることに、日台ともに標準化は、災害対応の効果を高めると考えられているが、手順を詳細に定めることについては、柔軟性に悪影響を与えると考える担当者が少なくないことが示された。また、医療連携訓練で用いてきた図上訓練の枠組みを用い、標準化でどこまで細かく手順を定めるべきか実証的な検討が可能であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地方自治体の災害対応の枠組みをどのように標準化するか中央政府が細かく定めている台湾に対し、日本では、標準化の程度ややり方について、地方自治体に任されている場合が多い。本研究では、複数の災害種別を経験して避難情報を出したことがある日本の自治体は、災害対応標準化の度合いが高いことが示された。これは、様々な種類の災害に統一的な枠組みで対応しようとするオールハザードアプローチに類する標準化が実務上の必要に応じて日本の自治体に取り入れられていることを示唆している。この標準化の経験を災害対応の経験が少ない自治体にも広めることは、未経験の災害を含めた対応能力を上げる上で有用と思われる。

研究成果の概要（英文）：This study firstly aimed to compare factors to standardize the organized emergency management structure in Japan and Taiwan. Secondly, the study aimed to show how the levels of standardization and the levels of improvisation in are relevant in emergency cases. Our survey of municipal governments in Japan revealed that having experienced multiple types of disasters that triggered evacuation advices for their citizens, municipal governments were equipped with a higher level of standardization. Most of the officials both in Japan and Taiwan agreed to the effectiveness of standardization in improving emergency management, but not a few of them described that defining much details in standard operating procedures would reduce improvisation. We proposed an exercise framework that could empirically determine how much details should be specified in standard operating procedures while keeping the room for improvisation.

研究分野：リスク管理

キーワード：防災 地方自治体 標準化 訓練 社会調査

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

行政や医療機関による災害対応は、さまざまな部署や組織が連携して行われるため、組織全体として対応能力を高める必要がある。現在、米国を中心に、組織内や組織にまたがる災害対応業務の内容を事前に洗い出し、その実施手順を標準化する「標準作業手順(standard operating procedure: SOP)」の整備が進められている。これに関連して、研究代表者らは、災害時に実施すべき業務の目的ごとに組織間の単純明快な連絡網を作成しておく「意思決定ネットワーク」の考え方を推進している(加藤ほか 2015)。本研究では、これらの取り組みを「事前対応型組織」と作りと総称する。これは、災害が起きた後に対応方法を考える「事後対応型組織」とは、対照的である。事前対応型組織により、災害時の業務が迅速に遂行可能となると期待されているが、一方で、当初想定とは異なる事態に対する活動の柔軟性が下がるという批判がある。事前対応型組織による災害対応の柔軟性に関する実証研究は、十分とは言えない。

2. 研究の目的

本研究は、異なる危機管理体制を比較することで災害対応標準化を促進する要因を探り、また、福岡県北九州市で行われている災害時医療連携のための訓練結果を併せて分析することにより、災害対応と柔軟性の関係についての知見を得ることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 日本と台湾における社会調査

日本と台湾は、地形や自然災害の種類が似ているが、国や地方自治体(以下、自治体)の災害対応の枠組みが大きく異なる。標準作業手順の整備を含め、自治体が災害に備えて実施すべき事項を中央政府が細かく定めている台湾に対し、日本では、標準化の程度ややり方について、自治体に任されている部分が多い。このため、両地域を調査することにより、標準化の意義や効果について異なる視点からの評価が可能となる。

台湾調査

銘傳大学 王价巨教授、および、蔡寧又研究員の協力を得て実施した。まず、台湾の自治体における危機管理の考え方を詳しく知るために2018年9月に地方部(新北市石門区)および都心部(台北市萬華区)の2つの自治体へのヒアリング調査を実施した。台湾の危機管理は、部署によって担当内容が異なるため、それぞれの自治体において防災を主管する課を含む5から6部門の担当者にヒアリングを行った。これにより、標準作業手順の具体的な内容と整備状況、また、実際の運用状況が詳細に把握できた。次に、ヒアリング結果をもとに中国語の調査票を作り、2018年12月に郵送による調査を実施した。調査対象の自治体として、都市区分(直轄市、一般県市、郷村地区)と人口密度、および災害経験をもとに36カ所を選んだ。このうち、2カ所の自治体からは回答が得られなかったため、他の2カ所の自治体で置き換えた。また、補充調査として5箇所の自治体を追加し、合計で41カ所の自治体から回答を得た。回答状況を表1に示す。なお、直轄市については、現場での災害対応実務にあたる区役所を対象に調査を行った。

日本調査

日本での調査は、2019年の5月から9月にかけて、302の自治体を対象に郵送形式で行われ、155の自治体から回答を得た(表1)。対象自治体は、政令指定都市、県庁所在都市、中核市、東京23区については、すべて、これ以外の自治体については、無作為抽出により決定した。返答のない自治体に対して督促を1回行った。質問項目は、当該自治体の災害経験、災害対応標準化の進展度合い、標準化を支える文章や訓練の内容、標準化度合いと災害対応の柔軟性についての考え方と注目すべき事例、そして、本調査におもに回答した行政担当者の危機管理経験である。

表1 調査の実施状況

人口区分	日本(自治体数と回答率)			台湾(自治体数)
	調査対象	回答	回答率	回答
70万人以上	23	12	52.2%	-
30万人以上70万人未満	53	23	43.4%	3
10万人以上30万人未満	49	26	53.1%	10
3万人以上10万人未満	59	34	57.6%	17
3万人未満	118	60	50.8%	11
全体	302	155	51.3%	41

(2) 災害時医療連携訓練の結果分析

北九州市では、2015年より、北九州市医師会と市立八幡病院が中心となり、災害時に様々な医療・介護・福祉機関が連携して市民の健康を守るための訓練を定期的に行ってきた。この訓練は、組織連携の達成状況を定量的に計測できる情報伝達・共有型図上訓練の形式(加藤ほか 2015)で行われ、図1に示すように、災害時に実施すべき活動の目的とその実現のために必要な連携の

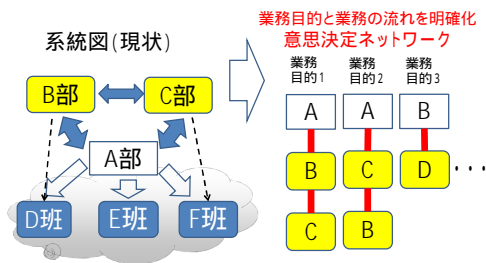


図1 意思決定ネットワークの整備

ターの5つの班の連携が訓練による検証の中心課題であった。2019年7月の訓練は、風水害への対処を災害発生後の1週間程度までを想定して実施した。訓練時間は2時間であり、情報伝達・共有型図上訓練における業務処理時間の評価対象となったのは災害医療作戦指令センター内の4班を含む15個の組織であった。

流れ(意思決定ネットワーク)を明確化し、実際にその動作を検証することを目指してきた。訓練では、災害時の時間進行に沿って様々な課題が発生する訓練シナリオをもとに、訓練参加者が連携して情報伝達や意思決定を行いながら課題の解決策を示した。本研究では、2015年の10月と11月にほぼ同内容、同参加者で行われた2つの訓練、および、2019年7月に行われた訓練について分析を行った。2015年の2回の訓練は地震発生から3日後程度までを想定し、訓練時間はともに1時間半であった。災害対応調整の中心となる災害医療作戦指令セン

4. 研究成果

(1) 社会調査による日本と台湾の自治体比較

災害経験

調査に回答した自治体の過去5年間の災害経験としては、日本、台湾ともに台風(日本62%、台湾43%)、水害(日本51%、台湾34%)が多かった。これらは、日本では避難勧告等の避難情報の発令を基準とし、台湾では基準を定めずに単に当該自治体の災害対応経験の有無を尋ねた。災害経験の無い自治体は、日本では19%、台湾では該当無しであった。

標準化の度合いと促進要因

表2は、各地域の標準化の程度を示す。標準化の要素として、5つを取り上げた。日本の調査では、災害対策本部の運営を含む6つの災害対策分野(図2参照)に分けて標準化の程度を尋ねたのに対し、台湾の調査では、災害対応一般についての標準化進展状況を災害対応の中核となる部署に尋ねた。災害対策本部の運営は、日本の調査結果の中では、標準化の進展度合いが全体的にもっとも高い分野にあたる。これに対し、防災インフラの運用では、実施事項の明示が51%、作業手順のフローチャート準備が14%となるなど、標準化の度合いがかなり下がる。当初の見込み通り、標準化の実施が制度に組み込まれている台湾の自治体の方が標準化の進展度合いが高い。

表2 標準化の実施程度

	日本(災害対策本部運営)	台湾(災害関連業務)
実施事項明示	91%	100%
各自役割定義	49%	78%
フローチャートあり	34%	93%
タイムラインあり	29%	41%
目標達成時刻定義	13%	22%

標準化に関する独自決定の自由度が高い日本の自治体について、標準化を促進する要因を調べた。標準化の度合いは、全般に、大規模自治体の方が高いことと、災害経験のない自治体から多種類の災害を経験した自治体まで、多様な自治体を対象とすべきこと(大規模な自治体は、多くが多種類の災害経験を有する)を考慮して、人口規模が30万人未満の120カ所の自治体に絞った。各自治体の標準化の程度を示す指標として、標準化がなされていた項目数を6分野それぞれの合計として算出し(0~5点)、その大小に関わる要因を検討した。考慮した要因は、過去5年間における大規模災害の発生数(災害救助法の適用回数で指標化)、過去5年間に避難関連情報発令の原因となった災害の種別数に加え、自治体の人口特性、当該調査におもに回答した担当者の危機管理経験等である。この結果、避難関連情報発令のもととなった災害の種別数が多い自治体では、標準化の度合いが高いことが分かった(図2)。図中のp値は、一元配置分散分析によるものであり、災害対策本部運営、および、防災インフラ利用については5%有意水準で統計的に有意な関係がある。この結果から、多様な災害に効率的に備えるために、現場の判断として、災害対応業務の標準化が進められている可能性が読み取れる。ただし、今回の調査では、各災害種別における避難関連情報の発令数は尋ねておらず、上述の結果には、発令数の多さによる影響も含まれている可能性がある。一方、大規模災害の発生数を含め、他の要因と標準化度合いの間には、統計的に有意な関係が見られなかった。過去に経験した災害種別数が標準化の進展と正の相関を有するという結果は、さまざまな災害に対して共通の手順で対処しようとするマルチハザードアプローチの考え方が現場の経験をもとに採用されているとも解釈でき、興味深い結果である。

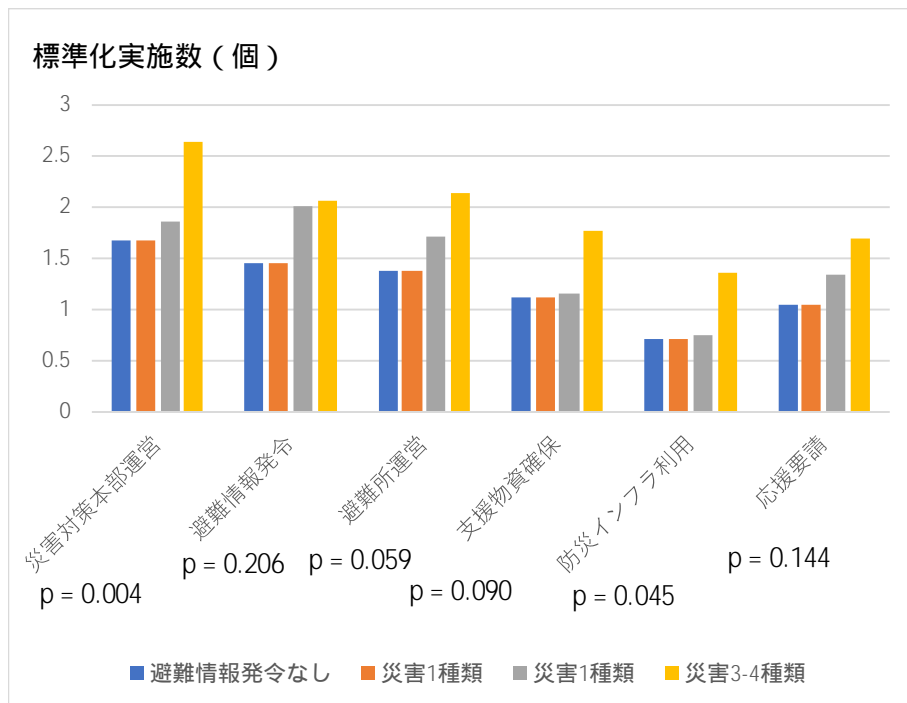


図2 標準化実施度合いと避難情報発令の原因となった災害種別数

台湾の自治体については、全般的な標準化実施度合い(0~5点)と自治体種別、人口特性、災害経験の種類数との関係を調べたが、明確な関係は、見られなかった。これは、統一的な制度として標準化が規定されていることを考えると自然な結果である。

標準化の効果、災害対応の柔軟性への影響についての見解

災害時に標準化された手順を使うと答えた自治体は、日本で50%、台湾で93%であった。ただし、日本の場合には、近年災害が無いので利用したことが無いとの回答が別に23%見られた。標準化の効果について、本調査におもに回答した担当者を見解を尋ねたところ、標準化が災害対応の効果を高めるとの見解は、日台ともに95%であった。このように、実災害で標準化された手順を使う程度は、両地域で大きく異なるが、ともに効果があるとの見解が大多数であった。

つづいて、手順の標準化と柔軟性の関係についての結果を示す。標準的な手順が定められていたが故に災害時に最適な対応が取れなかったことがあるか尋ねたところ、日本の3%、台湾の7%で該当事例があると回答された。前述した実災害における標準化手順の利用割合において、台湾が日本のおよそ2倍であることを考えると、標準化が原因で最適な対応が出来ない事例の発生率は、日本と台湾で類似していた。いずれも数値的には限られた割合である。ただし、手順を詳細に定めることが柔軟性の低下につながるとの見解は、日本で41%、台湾で61%に支持されており、どこまで詳細に災害対応手順の標準化を進めるかについては、検討が必要である。

(2) 災害時医療連携訓練の結果分析

標準化の程度と柔軟性の関係について、訓練結果をもとに述べる。この訓練では、事前に、市民の健康保持のために災害時に実施すべき事項、また、その達成のために関わる組織(災害医療作戦指令センター内の班、北九州市内の医療・福祉関係団体、市外の団体)、各組織をつないで情報を流すための連絡網が整理され、訓練参加者にも伝えられていた(意思決定ネットワークの整理)。これがこの訓練における標準化に相当する。ただし、情報伝達手順の細部(伝達事項の詳細、実施確認の有無等)や多くの業務が同時に集中した場合の優先順位付けなどは、その多くが訓練参加者の判断に任されていた。2015年に行われた2回の訓練では、ほぼ共通の災害シナリオと課題が用いられており、課題の処理時間を比較することにより、訓練の繰り返しを通じて作業優先順位の変更がなされたことがわかった(To et al. 2019)。これは、当該訓練のようにある程度の標準化がなされていたために見いだされたことであり、情報伝達方法の標準化がまっとなさされていなければ、2回の訓練の間で様々な変化が同時に生じるために優先順位に関する改善は、見いだせなかった可能性がある。2019年の訓練では、避難所や在宅での健康維持を重視して災害後の時間経過を長めに含めたシナリオとしたことで、新たな業務内容が生じ、また、複数の新たな参加団体があった。これらについて、従来から訓練で行っていた業務内容や従来からの参加団体と業務処理手順に関する比較を行った。この結果、従来から訓練を行っていた業務に比べ、2019年の訓練で新たに加わった「生活指導・環境調整」により時間を要する等の特徴が明らかになった。逆に見ると、従来からある業務については、組織連携に関する標準化の程度がほぼ一定のもとで訓練を繰り返すことにより、業務効率化のための工夫がなされていたことが読み取れる。

このように、意思決定ネットワークを整理して作業内容を標準化する一方、各訓練参加組織が

自主的に決められる範囲を明確化した上で情報伝達・共有型図上訓練の形式で訓練を行うことにより、標準化の程度によってどのような制約が災害対応の柔軟性に生じるか、また、標準化の程度をどの程度にすれば、標準化された災害対応と状況に応じた柔軟な災害対応の組み合わせとしての総合的な効果を増大させられるのか、実験的に検証できる可能性が示された。

(3) 標準化に関する理解促進のための関連成果

本研究では、日本と台湾をおもな研究フィールドとしたが、さらに、異なる危機管理体制における標準化の進め方を調べるためにベトナム社会主義共和国について、法令と文献の整理を行った (To and Kato 2018)。

<引用文献>

加藤尊秋、麻生英輝、松元健悟、木本朋秀、白石明彦、梅木久夫、田中耕平、松本裕二、稲田耕司、日南顕次(2014) 図上シミュレーション訓練を用いた市町村における部局間連携能力の定量的評価、地域安全学会論文集、24、43-52.

To, N. T., Kato, T., Imai, M., Taninobu, M., Kohriyama, K., and Ito, S. (2019): Developing a time-based evaluation method for functional exercises of emergency medical operations. *Safety*, 5(3), Article number 49.

To, N. T., and Kato, T. (2018): Characteristics and development of policy and institutional structures of emergency response in Vietnam. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 729-741.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 To, N. T., Kato, T., Imai, M., Taninobu, M., Kohriyama, K., and Ito, S.	4. 巻 5
2. 論文標題 Developing a time-based evaluation method for functional exercises of emergency medical operations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Safety	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.3390/safety5030049	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 To, N. T., and Kato, T.	4. 巻 31
2. 論文標題 Characteristics and development of policy and institutional structures of emergency response in Vietnam	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Disaster Risk Reduction	6. 最初と最後の頁 729-741
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.07.016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 To, N. T., and Kato, T.
2. 発表標題 Evaluating inter-organizational coordination in earthquake disaster recovery activities
3. 学会等名 The 7th Asia Conference on Earthquake Engineering（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kato, T.
2. 発表標題 Factors of selecting areas in which to build emergency management capacity: A survey of Japanese municipal governments
3. 学会等名 Society for Risk Analysis Annual Meeting（国際学会）
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 To, N. T., Nguyen, M. K., and Kato, T.
2 . 発表標題 Developing evaluation tools in functional exercise for emergency management: A case study in Haiphong, Vietnam
3 . 学会等名 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 To, N. T., Nguyen, M. K., and Kato, T.
2 . 発表標題 Designing emergency support functions for functional exercise: A case study in field of firefighting in Haiphong, Vietnam.
3 . 学会等名 4th International Conference on Engineering and Technology Development (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kato, T., Kooriyama, K., Ito, S., Aso, H., Taninobu, M.
2 . 発表標題 Quantitative evaluation of organized disaster response capacity through functional exercises
3 . 学会等名 Society for Risk Analysis Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kato, T., Dewancker, B., Haraguchi, A., Inoue, K., Kawano, T., Kido, M., Minami, H., Nakatake, S., Okuyama, Y., Uezu, K., and Yasui, H.
2 . 発表標題 R & D Center for Fire and Environmental Safety
3 . 学会等名 3rd Global Summit of Research Institutes for Disaster Risk Reduction (国際学会)
4 . 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	ト ゴック タン (To Ngoc Thang)	ハイフォン市人民委員会	
研究協力者	王 价巨 (Wang Jieh-Jiuh)	銘傳大学	
研究協力者	蔡 寧又 (Tsai Ning-Yu)	銘傳大学	