

巨大災害を見据えた社会の災害対応能力の向上 -- 中核的研究プロジェクト[2011-2014]報告書 --

Improving Disaster Response Capabilities for Catastrophic Disasters

はじめに

阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センターの使命は、「阪神・淡路大震災の経験を語り継ぎ、その教訓を活かすことを通じて、災害文化の形成、地域防災力の向上、防災政策の開発支援を図り、安全・安心な市民協働・減災社会の実現に貢献する」ことである。二度と再びあのような不幸な災害を起こしてはならない。しかしながら、相変わらず大災害は世界中で毎年のように発生しており、わが国においても、東日本大震災により2万人近くもの多くの犠牲者を出した。被害軽減は容易ではないが、何とか被災者を少なくする努力が必要である。人は不幸な出来事を時間が経てば忘れると言われるが、当事者の受けた心の深い傷は生きている間癒されない。だから、このような不幸は何としても避けなければならない。

このため、減災につながるあらゆる努力を行う覚悟で、当センターでは災害調査や実践的な防災研究を行っているところである。

災害調査は、その実施と分析によって、減災のために何が問題であったかを明らかにするものである。それは災害の種類や風土に依存するものもあろうし、そうでなく共通のものもあろう。だから、地震災害だけでなく洪水、高潮、津波、土石流、火山噴火、竜巻などの災害調査も必須である。このような災害調査において、その結果の整理によっては、担当者のみに暗黙知が蓄積し、調査に行かなかった者には表面的なことしか伝わらないという弊害があった。しかも、調査結果を解析して執筆された論文はそのエッセンスであって、決して災害の全体像を伝えるものではない。

また、実践的な研究は、現場での防災上の課題をとらえ、国、自治体などの災害対策を的確に立案・推進していく上でなくてはならないものである。東日本大震災の発生により、東海・東南海・南海地震や首都直下地震の発生がますます危惧されるなか、その必要性は一層高まっている。しかしながら、その成果を広く社会に発信する場は十分ではなかった。

そこで、当センターでは、「DRI 調査研究レポート」を刊行しているところである。それは現地調査、研究活動や様々なセンターの活動を通じて得られた暗黙知と形式知を災害研究者のみならず国・自治体の防災・減災関係者やマスメディアの人たちと共有し、いわば防災・減災世界を拡大することを目指している。これにより、調査結果や研究成果が実際の減災対策に示唆を与えたり、適用されることを期待するものである。したがって、報告書には調査・研究によって得られたできるだけ多くの知見を含めることにした。

この報告書が多くの人の目に触れ、今後の防災・減災対策の推進と災害という現象の理解 の深化に資し、もって被災者を少なくすることにつながることに貢献できれば幸いである。

阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター

センター長 河田 惠昭

南海トラブ地震における広域性に関連する対応課題の基礎的検討・・・・・ 1 照本 清峰
地方自治体の災害対策本部運営における組織マネジメント・・・・・・ 13 近藤 伸也
孤立集落に関する初動対応時の支援方策・・・・・・・・・25 渡邉 敬逸
民間事業者と連携した物流システム 宇田川 真之・・・・・・・・・・・・・・・・33
内閣官房震災ボランティア連携室の設置経緯と NPO/NGO・ボランティアへの対応をめぐる争点・・・・・・・・・ 39 菅野 拓
避難所運営に関わる行政と外部組織との連携のあり方・・・・・・・ 47 斉藤 容子
仮設住宅高齢者居住者の健康に関して・・・・・・・・・ 57 古本 尚樹
防災部局と連携した災害時の健康危機管理システムの構築・・・・・・63 高田 洋介
災害対応におけるミドルクラスのマネジメント手法の 改善に向けた演習開発・・・・・・・・・・・・ 71 宇田川 真之

南海トラフ地震における広域性に関連する対応課題の基礎的検討

照本清峰

1. はじめに

阪神・淡路大震災の発生以降、日本は地震活動期に入ったといわれる。阪神・淡路大震災では、建物の倒壊、延焼火災等による物的被害とともに、それらに起因する人的被害は甚大であった。また、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって、東日本の沿岸部を中心として広域にわたって激甚な津波被害が発生した。これらの大震災の間にも、新潟県中越地震(2004年)等、多くの地震災害が発生している。一方で、今世紀前半には、極めて高い確率で南海トラフ沿いを震源とする海溝型地震(以下、南海トラフ地震)が発生すると予測されている。南海トラフ地震が発生すれば、西日本・中部日本を中心として、広域にわたって巨大な災害になることが想定される。また、内陸直下地震による被害も懸念される(図 1)。

これらの想定される被災状況に対応するためには、東日本大震災、阪神・淡路大震災等の災害対応の教訓を踏まえつつ、より効果的な対応方策を構築しておくことが求められる。そのためには、発生直後からの被災地域の需要の変容を見通した先手を打った対応を取れるように準備をしておかなければならない。災害対応にあたる各組織が連携して取り組める仕組みを構築しておくとともに、被災地域に不足する資源を効率的に投入できるようにすることが必要である。

本論では、上記を鑑み、阪神・淡路大震災、東日本大震災及び南海トラフ地震に関する統計資料を通じて課題を把握するとともに、基礎的なデータから東日本大震災の被災地域と南海トラフ地震の想定被災地域の様相を概括した上で、対策上の課題とあるべき方向性を検討する。

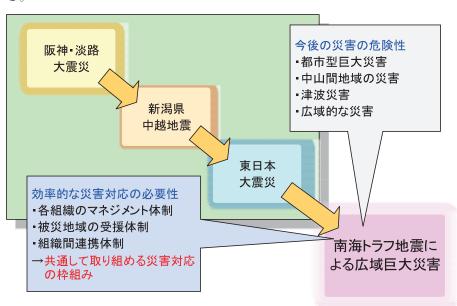


図1 南海トラフ地震に向けた対応方策の検討の必要性

2. 阪神・淡路大震災、東日本大震災、及び想定南海トラフ地震の被災様相の比較

2.1 地震被害と地震被害想定の概要

ここでは、近年の巨大地震災害として大規模な被害を受けた阪神・淡路大震災、東日本大震災の基礎的な被害の統計、南海トラフ地震の被害想定結果を参照し、各地震災害の様相を比較し、南海トラフ地震における基本的な課題を検討していく。表1に各地震被害及び被害想定の概要を示す(1)。

2012 年に中央防災会議防災対策推進検討会議より公表された南海トラフ巨大地震の被害想定では、表1より、人的被害は東日本大震災のそれを大きく上回ることが想定されている。また、後述するが、2003 年に中央防災会議より公表された東海・東南海・南海地震の被害想定結果においても、東日本大震災の人的被害を上回る可能性のあることが想定されている。以下、2003 年の東海・東南海・南海地震被害想定結果を「東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕」、2012 年の南海トラフ巨大地震想定結果を「南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕」として議論を進める。

2.2 地震発生直後の人的被害の特徴と危険性

表1より、阪神・淡路大震災と東日本大震災における死者数及び行方不明者数を比較すると、東日本大震災は阪神・淡路大震災の約3倍であることがわかる。死因については、阪神・淡路大震災では、建物の損壊によって圧死した割合が約90%であるのに対し、東日本大震災では、震災関連死の数値を除くと、津波によって犠牲になった割合は約90%とされる。

次に負傷者の状況について確認すると、阪神・淡路大震災における重傷者数は 10,000 人以上であった。これに対し、東日本大震災では 1,000 人以下にとどまっており、阪神・ 淡路大震災と比較して、東日本大震災の負傷者数は相対的には少なかったことが把握され

表 1 阪神・淡路大震災、東日本大震災の被害状況と想定南海トラフ地震の被害想定結果の比較

項目	阪神·淡路大震災	東日本大震災	東海・東南海・南海地震 被害想定[2003]	南海トラフ巨大地震被害想定 [2012]
発生 時期	1995年1月17日05:46	2011年3月11日14:46	5 時、12 時、18 時	冬·深夜、夏·12 時、冬·18 時
地震の 規模	M7.3	Mw9.0	Mw8.7	強震動断層モデル Mw9.0 津波断層モデル Mw9.1
死者·行 方不明者	死者:6434 人 (震災関連死:919 人 ※兵庫県のみ) 行方不明者:3 人	死者:19225 人 行方不明者:2614 人 (震災関連死:3194 人)	9500~24700 人	32000~323000 人
負傷者	重傷者:10683 人 軽傷:33109 人	重傷者:697 人 軽傷:5337 人 程度不明:185 人	_	253000~623000 人
建物被害	住家全壊:104906 棟 住家半壊:144274 棟 一部損壊:390506 棟 非住家(公共建物):1579 棟 非住家(その他):40917 棟	住家全壊:127830 棟 住家半壊:275807 棟 一部損壊:766671 棟 床上浸水:3409 棟 床下浸水:10217 棟 非住家(公共建物):14398 棟 非住家(その他):83304 棟	〔全壊棟数〕 揺れ:308500 棟 液状化:89700 棟 津波:43300 棟 急傾斜地崩壊:27200 棟 火災:25500~472500 棟	[全壊棟数] 揺れ:627000~1346000 棟 液状化:115000~134000 棟 津波:132000~157000 棟 急傾斜地崩壊:4600~6500 棟 火災:47000~750000 棟

る。この理由として、阪神・淡路大震災では揺れによる建物の損壊等のため、死者が生じるとともに負傷者も多くなったことがあげられる。一方で東日本大震災では、揺れによる建物被害の割合は相対的には少なかったため、全体としては、津波に巻き込まれなければ負傷する可能性は低かったと捉えられる。

一方で、南海トラフ地震の被害想定をみると、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕における死者数は $9,500\sim24,700$ 人、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕では $32,000\sim323,000$ 人とされており、いずれの想定においても激甚な被害が予測されている。また負傷者については、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕では $253,000\sim623,000$ 人とされている。

建物被害については、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕だけでなく、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕においても阪神・淡路大震災や東日本大震災を上回ることが予測されている。東日本大震災では津波による被害が大きく取りあげられたが、同じ海溝型地震でも、南海トラフ地震では津波とともに建物の物的被害に起因する人的被害も大きくなる危険性が高い。過去の南海トラフ沿いを震源とする海溝型地震においても、津波とともに揺れによる被害も甚大であった記録は多い⁽²⁾。

地震動により多くの構造物が損壊すると、それに伴って生き埋め、負傷等の人的被害も多く発生すると予測される。そのため、救急・救命活動は、より重大な局面を迎えることになる。特に阪神・淡路大震災では、緊急対応として、負傷者の対応、搬送は重要であった。南海トラフ地震の想定結果を踏まえると、建物の揺れによる被害、それに起因する負傷者は阪神・淡路大震災を上回る規模の対応が必要であり、これらのことを考慮した対応体制を検討していかなければならない。

また、津波浸水想定地域では、構造物、道路等の損壊によって人的被害が発生した中でさらに避難することが求められることも想定されるとともに、負傷等によって避難することが困難になっている危険性も高い。東日本大震災が発生した時間帯は昼間であったが、 夜間に海溝型地震が発生した場合には、昼間と比較して円滑な避難行動をとることはさらに厳しくなることも予測される。

地震発生後には延焼火災の危険性も想定される。東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕においても、火災による被害は甚大になる可能性は示されている。この点についても被害のポテンシャルを減らす取り組みは重要である。また、津波浸水想定地域では、地震発生直後の緊急時において、津波避難行動と火災の消火活動がトレードオフの関係になっている可能性もあり、このための対応体制と対応の基準も事前から検討しておくことは重要である。

2.3 震災関連死に関連する課題

震災関連死に着目すると、表 1 より、阪神・淡路大震災では死者 6,434 人の中で震災関連死と考えられる死者数は少なくとも 900 名以上であった。東日本大震災においても、死者数 19,225 人に対して震災関連死と認定されている人数は 3,000 人以上である。両方の震災ともに、死者数の中で 15%程度は震災関連死とされていることがわかる。

一方で、南海トラフ地震の被害の想定では、「東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕」、「南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕」ともに、死者数の想定の中で震災関連死の値は含まれていない。しかし災害対応が効率的に行わなければ、震災関連死の人数も多くなる可

能性は高くなる。

また、被災想定地域の地理環境より、土砂災害に起因する孤立集落の発生と河道閉塞等の問題も大きくなると考えられる。そのため、初動期から応急対応期にかけての対応も、東日本大震災と比較して、よりシビアな局面を迎えることになることが想定される。特に地震発生直後は、人的対応資源・物的対応資源ともに制約されていることは想定されることである。そのために、被害状況と対応の必要量を定量的に把握し、関連する各組織が連携して対応できるようにするための戦略をたてておかなければならない。

3. 東日本大震災と想定南海トラフ地震における広域性に関する状況

3.1 東日本大震災の被災地域と南海トラフ地震の想定被災地域の規模の比較

東北地方太平洋沖地震、南海トラフ地震等の海溝型地震による被災地域の特徴として、 広域性があげられる。東日本大震災の被災地域でも見られたように、南海トラフ地震によって想定される被災地域では、地震発生直後、沿岸部における津波による被害だけでなく、 地震動による構造物及び設備の損壊、土砂災害、それらに伴う交通の途絶、情報の途絶が 広範囲に渡って複合的に生じており、地域によっても異なる課題に直面している可能性が ある。そのような中、被災地域外から被災地域に対して、効率的な支援も行いづらくなっていることも想起される。ここでは、東北地方太平洋沖地震の被災地域と想定される南海 トラフ地震の想定被災地域の状況について確認していく。

表 2 に東北地方太平洋沖地震、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕の各地震の震度階別の影響面積の集計結果、図 2~4 に各地震の震度分布図を示す。東北地方太平洋沖地震の震度階の推計結果については、国土技術政策総合研究所国土防災研究室・地震動分布 ver.2.0(2012)のデータを用いた 1)。また、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕についてはそれぞれ、中央防災会議の被害想定で示されている予測震度階のデータを用いた。各地震の震度階予測については、日本測地系、世界測地系のデータがあるが、ここでは、日本測地系で示されている震度階データも世界測地系のメッシュコードに置き換えてそのまま使用している(3)。

表 2 より、各地震の震度階別の面積の集計結果を確認する。東日本大震災の被災地域の規模については、震度 7 の区域はほとんどみられなかったが、震度 6 強以上では約 $1,260 \mathrm{km}^2$ 、震度 6 弱以上では約 $11,800 \mathrm{km}^2$ と推計される。また、南海トラフ地震の想定

		X - NHITY WOLC	10.7C11174 1 2 2 10.7C12.42 15	3 m 1X ** >D +X
ſ	震度	東日本大震災	東海・東南海・南海地震	南海トラフ巨大地震被害想定
Į	階	来 1 本 八 晨 火	被害想定〔2003〕	[2012]
	5 弱	20,380	37,850	42,590
	5 強	20,480	28,870	31,250
	6弱	10,550	17,650	24,350
	6強	1,260	5,560	10,590
ſ	7	0	400	800

表 2 東日本大震災と想定南海トラフ地震の影響面積の比較

(単位:km²)

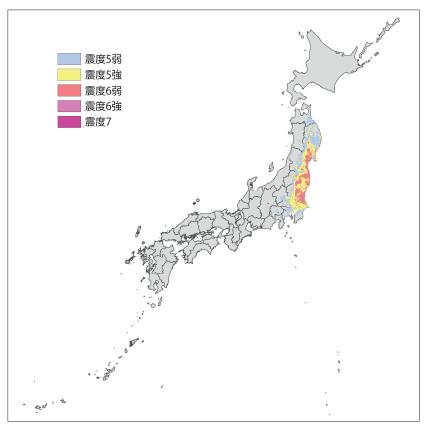


図2 東日本大震災における震度分布

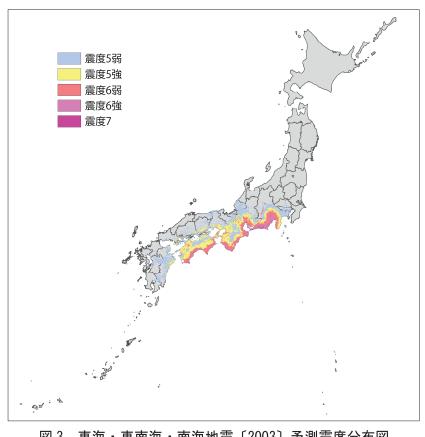


図3 東海・東南海・南海地震〔2003〕予測震度分布図

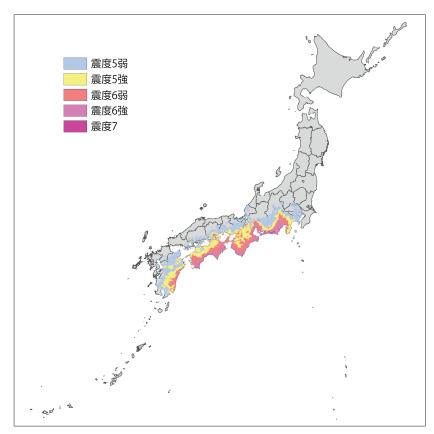


図 4 南海トラフ巨大地震〔2012〕予測震度分布図

については、それぞれ、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕では震度 6 強以上で約 $6,000 \, \mathrm{km}^2$ 、震度 6 弱以上では約 $23,600 \, \mathrm{km}^2$ であり、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕では震度 6 強以上で約 $11,400 \, \mathrm{km}^2$ 、震度 6 弱も含めると約 $35,700 \, \mathrm{km}^2$ である。

震度 6 強以上の影響を受けている地域では激甚な被害、震度 6 弱程度から被害が大きくなりはじめると仮定すると、東日本大震災では、津波浸水区域も含めて $1,000 \, \mathrm{km}^2 \sim 10,000 \, \mathrm{km}^2$ の規模で広範囲に被災地域が広がっていたと捉えられる。また、阪神・淡路大震災における被災地域は、いわゆる震災の帯の範囲を中心として、被災地域の範囲は $100 \, \mathrm{km}^2$ 以内の面積にとどまっていたと捉えられる。

一方で想定される南海トラフ地震についてみると、いわゆる L2 として見られる南海トラフ巨大地震被害想定 [2012] だけでなく、東海・東南海・南海地震被害想定 [2003] の想定においても東日本大震災の被災範囲を大きく超えており、10,000km²程度以上の地域が被災地域の範囲になると想定される。

また震度7の激甚な揺れを受ける地域に着目すると、東日本大震災ではほとんどなかったが、南海トラフ地震の想定結果では、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕ともに数100km²の範囲で存在することになる。そのため、広域災害といっても、想定される南海トラフ地震ではより広範囲に渡って被災している様相である可能性は高く、それらのことを踏まえておかなければならない。

3.2 東日本大震災の被災地域と想定南海トラフ地震の被災地域の曝露量の比較

次に、東北地方太平洋沖地震、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕、南海トラフ

巨大地震被害想定〔2012〕の予測震度階を基本集計単位として、基本的な要素の曝露量を 把握していく。表 3 に各地震の震度階別の昼間人口及び夜間人口の集計結果、表 4 に 65 歳以上人口の集計結果、表 5 に各震度階別の病院と一般診療所の施設数の集計結果を示す。 人口統計、及び病院と一般診療所のデータについては、2010年国勢調査に基づく基準地域 メッシュ(世界測地系)のデータを使用した。これらのデータを用いて、各地震の震度階 データとマッチングさせることにより集計した。

表3より、東北地方太平洋沖地震による揺れに対する曝露人数をみると、震度6強以上の範囲における昼間人口では約85万人程度、震度6弱まで含めると約450万人がいたと推計される。一方で想定される南海トラフ地震については、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕における震度6強以上の範囲では昼間人口、夜間人口ともに300万人以上、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕では450万人以上である。南海トラフ巨大地震では東日本大震災の5倍以上、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕の1.5倍の人口が影響を受けると推計される。また震度6弱以上においては、南海トラフ地震想定の両方において、1000万人以上、国民の約1/10かそれ以上が影響をうけることが想定される。

次に 65 歳以上の高齢者の曝露規模については、表 4 より、東日本大震災の被災地域では震度 6 強以上で約 18 万人、震度 6 弱以上だと約 100 万人だったと推計される。南海トラフ地震の想定による曝露規模についてみると、震度 6 強以上の範囲において、東海・東南海・南海地震被害想定[2003]では約 4 倍の 70 万人、南海トラフ巨大地震被害想定[2012]では 5 倍以上の 100 万人以上である。震度 6 弱以上の地域では、それぞれの想定結果において、数百万人の高齢者がいると想定される。

東日本大震災、阪神・淡路大震災ともに、人的被害における高齢者の割合は高い。また

表 3 東日本大震災と想定南海トラフ地震の昼夜間人口の曝露量の比較

震度		東日本大震災		南海·南海地震 按害想定[2003]	南海トラフ巨大	、地震被害想定 〔2012〕
階	昼間人口	夜間人口	昼間人口	夜間人口	昼間人口	夜間人口
5 弱	18,573	18,752	14,433	13,976	24,800	26,941
5 強	12,750	12,723	17,050	17,748	14,664	15,377
6 弱	3,602	3,572	7,856	8,175	11,209	11,444
6強	849	864	2,955	2,928	4,251	4,154
7	6	5	197	193	649	588

(単位:千人)

表 4 東日本大震災と想定南海トラフ地震の65歳以上人口の曝露量の比較

1			八一 47 水山 王 47 20 秋
震度 階	東日本大震災	東海·東南海·南海地震 被害想定[2003]	南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕
5 弱	3,839	3,111	5,729
5 強	2,619	4,024	3,509
6 弱	822	1,820	2,549
6 強	180	699	993
7	1	50	145

(単位:千人)

表 5 東日本大震災と想定南海トラフ地震の医療関連施設の曝露量の比較

震度		東日本大震災		南海·南海地震 医害想定[2003]	南海トラフ巨大	、地震被害想定 〔2012〕
階	病院	一般診療所	病院	一般診療所	病院	一般診療所
5 弱	940	12,370	960	8,720	1,570	15,400
5 強	600	6,500	1,260	12,480	1,130	10,760
6 弱	270	1,990	490	4,740	750	7,170
6 強	60	440	210	1,720	340	2,690
7	0	0	10	120	60	450

(単位:施設数)

東日本大震災における震災関連死では、多くの割合で 65 歳以上の方々が犠牲になった(4)。 そのため、想定と同様の南海トラフ地震が発生したとすると、地震直後だけでなく、その 後の対応においても困難な状況になることが想定される。また、今後の年齢別人口の変動 を想起すると、南海トラフ地震発生時には、さらに厳しい事態になっていることも懸念さ れる。

表 5 より、医療関連施設の状況については、東日本大震災の被災地域において、震度 6 強以上で約 60 施設、一般診療所では約 440 施設が曝露されていたと推計される。強く長く続く揺れのある中で、建物の構造的な被害は免れたとしても、設備の損壊、またライフラインの途絶等によって医療施設としての機能は影響を受けていた(5)。一方で南海トラフ地震の想定結果についてみると、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕における震度6 強以上の範囲では、病院は約 220 施設、一般診療所は約 1840 施設であり、東日本大震災の 3~4 倍の施設数に相当する。また南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕では、病院は約 400 施設、一般診療所は 2690 施設であり、東日本大震災の震度 6 強以上の区域内の施設数と比較して 5~6 倍の医療関連施設が影響をうけると想定される。

想定される南海トラフ地震の被災地域では、多くの病院、一般診療所等の医療関連施設が影響を受け、その範囲と規模は多いことが把握される。医療機関の機能停止は、被災地域における急性的な重傷者に対する救急・救命活動だけでなく、慢性疾患患者に対する通常の医療を行えなくなる状況に陥ることにつながる。南海トラフ地震の想定結果を踏まえ、被災地域の規模と量を考慮して、被災地域外からの保健医療における人的・物的資源の支援体制、搬送体制も含めて検討しておかなければならない。また、広域的に被災することにより、多くの対応資源が必要になるとともに、支援する機関における資源量も不足することも考えられる。そのため、保健医療分野の組織のみで検討するだけでなく、物資搬送に関連する組織等を含めて、効率的に連携できる体制を築いておくことも必要である。

4. 求められる災害対応体制と検討課題

ここまで、阪神・淡路大震災、東日本大震災との比較を通じて、想定される南海トラフ 地震の危険性の概略について検討してきた。前述のように、想定される南海トラフ地震で は、広域にわたって被災する危険性は高い。広範囲で被災する場合には、被害を最小限に 食い止めるために、広域で連携するとともに、組織間で効率的に連携できる仕組みを構築 しておかなければならない。

そのためには少なくとも、災害対応の中心となる自治体の防災担当部署においては、必要な資源内容と資源量の推定に基づく広域応援体制の枠組みの構築、支援体制・受援体制を考慮した災害対応のマネジメント体制の整備、連携を効果的に進められるようにするための業務内容の構造化、それらを踏まえた災害対応訓練の実施による課題の検証と組織人員の能力の向上、をはかっていく必要がある。最後に、これらの対応体制の課題について述べる。

4.1 災害対応に必要な資源量の計測と推計

東日本大震災、阪神・淡路大震災等の近年の巨大災害において必要であった災害対応資源をもとにして、南海トラフ地震の被災想定地域における対応資源について、本論で示したような統計データをもとにして、より詳細に評価していかなければならない。南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕の想定結果も踏まえ、被災地域における地域内の課題と資源に関する状況を把握し、被災地域外から支援するべき資源の内容と量について、地域別に整理しておくことが求められる。また、支援する側の組織における地域範囲と役割分担、受援する側の組織の地域範囲と必要資源量を推計しておく必要もある。これらをもとにして、広域応援体制の枠組みを検討することが可能になる。

4.2 災害対応における組織マネジメントの枠組みと組織構成のあり方の検討

巨大災害における被災地域の自治体では、多くの災害対応業務が発生することから、対応を効率的にするためには他地域からの応援を必要とする。その際には、他地域からの応援に依存する業務とマネジメントの方法について、事前から検討しておくことが求められる。被災地域における受援体制については、時系列別に受援業務の内容項目の質と量について検討しておく必要がある。

また、災害対応はフェーズごとにあるべき機能は異なることから、状況に応じた組織編成のあり方についても検討しておくことは求められる。そのためには、東日本大震災の災害対応業務の検証結果を踏まえ、時系列別の災害対応業務の内容を整理し、それらの業務の質と量を考慮した各フェーズにおける組織構成の枠組みと対応業務の関係性を示しておくことが重要である。また、災害対応業務全体の枠組みから、他地域の支援でも可能な業務を検討し、支援体制・受援体制を効率化するための組織構成のあり方、それらを考慮したマネジメント体制を明確にしておかなければならない。

4.3 災害対応業務の構造化

行政機関における事前の災害対応計画において、災害対応を効率的に進めていけるようにしておくためには、対応すべき業務を箇条書きで示しておくのみでは限界がある。対応業務の優先順位と各業務の関係性を可視化しておくことが重要である。そのためには、各対応業務とそれに必要な資源内容・情報内容について総合的な関係性を構造化しておく必要がある。また、災害発生後のフェーズごとに、被災状況の改善を図れるようにすることを念頭においておかなければならない。

各組織が連携して効率的な対応を実施できるようにするためには、共通して使用できる 災害対応資源の整理に関するフォーマット及び情報伝達に関する整理フォーマットをもっ ておくことも重要である。情報収集・伝達を要する主たる対象組織、資源配布先と調達先 について事前から検討するとともに、これらの関係性と対応状況を図示することによって 明瞭にできるようにしておくことも求められる。連携を効果的に進められるようにするツ ールの作成とともに、各対応のタイムラインだけでなく、状況に応じた対応を取れるよう にするための構造化されたフローを構築しておく必要がある。

4.4 災害対応訓練の実施と課題の検証

地方自治体における災害対応においては、上記のような検討とともに、それらを踏まえた災害対応訓練を実施することが必要である。訓練においては、訓練参加者の能力の向上と訓練を通じた災害対応マネジメント体制の課題の検証をねらいとしておくべきである。 災害対応マネジメント体制の課題については、組織の構成、災害対応の業務フロー、情報伝達・資源調達のフォーマット、必要資源量の計測結果等の成果をもとにして、機能面から課題を検証し、各項目にフィードバックすることが重要である。

また訓練においては、災害対応では自治体以外の各組織との連携も重要であることを考慮し、医療・保健・福祉関係組織、民間企業、非営利組織等と連携して、実践的な組織間の連携体制を確認できるようにするとともに、連携体制を定着させていかなければならない。これらの成果については、広域的な災害対応計画に反映できるようにすることも重要である。

南海トラフ地震の大きな問題の1つは広域性であり、それ故に巨大な被害を受けるとともに対応資源も不足し、複合的になり、地域によって生じる課題も異なる。一方で、中央防災会議より示されている被害想定結果については、シミュレーション結果の1つであり、震源の位置と規模、アスペリティの位置、発生時期・時刻によって様々な被災状況が考えられる。また、南海トラフ地震の震源域は広大であり、全ての震源域が同時に動くだけでなく、時間差をもって動く場合のあることも考慮しておく必要がある²⁾。そのため、これらの被害想定結果を絶対的なものとせず、様々な状況に応じた対応をとれる体制を構築しておかなければならない。

阪神・淡路大震災、東日本大震災等の災害対応の教訓を踏まえるとともに、次に起こり うる事象を想起し、何を、どの程度、どの期間までに、どのように被災地域内で対応し、 他地域からどのように支援するのか、どのように対応業務を進めるのか、体系的かつ丁寧 な枠組みと災害対応マネジメントの方法、災害対応組織の体制、求められる組織人員の対 応能力を実践的に整理することによって、効率性を高めていくことが必要である。

補注

(1) 表1における東日本大震災の被害の概要については、総務省消防庁「平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)(第151報)」(2015年3月9日)に基づいている。 また、東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕の結果は「中央防災会議『東南海、南海 地震等に関する専門調査会』:『東南海、南海地震の被害想定について』,第14回資料,2003」 における東海・東南海・南海地震の被害想定結果、南海トラフ巨大地震想定〔2012〕の結 果は「中央防災会議防災対策推進検討会議『南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ』: 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告),2012」における「基本ケース」の被害想定結果を採用している。「東海・東南海・南海地震被害想定[2003]」と比較して、「南海トラフ巨大地震想定[2012]」では、より規模の大きな震源断層が想定されている。

- (2) 例えば 1707 年 10 月 28 日に発生した宝永地震では、地震による揺れは東海道から伊勢湾沿岸、紀伊半島で最も大きく、津波は伊豆半島から九州に至る広い範囲を襲ったとされ、死者は 5000 名以上であり、2 万人以上ともされる。家屋の損失も揺れによる被害では 10 万棟以上、津波による被害では流失約 18,000 棟とされている (参考文献 3) 参照)。
- (3) 東海・東南海・南海地震被害想定〔2003〕(中央防災会議)における予測震度階データは 基準地域メッシュ(日本測地系)、南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕における予測震 度階データは第 4 次メッシュ(世界測地系)、東北地方太平洋沖地震における推定震度階 データは250mメッシュ(日本測地系)である。南海トラフ巨大地震被害想定〔2012〕、東 北地方太平洋沖地震の各震度階データについては、基準メッシュに合わせるようにし、各 メッシュの震度階の平均値を基準メッシュの震度階とした。
- (4) 「東日本大震災における震災関連死の死者数(平成 26 年 9 月 30 日現在調査結果),復興 庁」(2014 年 12 月 26 日)によると、震災関連死の合計は3,194 人であり、その内訳として、66 歳以上は2,841 名であり、震災関連死の約9割は高齢者であることがわかる。
- (5) 厚生労働省医政局資料 (2011年7月11日まとめ、岩手県・宮城県・福島県の病院についてのみ9月15日まとめ)によると、東日本大震災の被害状況として、病院の全壊は10施設、一部損壊は581施設である。また、診療所について、全壊については医科診療所84施設、歯科診療所85施設であり、一部損壊については、医科診療所1,936施設、歯科診療所1,462施設である。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所国土防災研究室ホームページ(2015 年 2 月 1 日アクセス) http://www.nilim.go.jp/lab/rdg/earthquake/2011ej.htm
- 2) 照本清峰他:来たる東海・東南海・南海地震の時間差発生における問題の構造,地域安全 学会論文集, No.9, pp.137-146, 2007.11.
- 3) 例えば、宇佐美龍夫:最新版日本被害地震総覧〔416〕-2001,東京大学出版会,2003.

地方自治体の災害対策本部運営における組織マネジメント

近藤伸也

1. はじめに

地方自治体では災害が発生すると、災害対策本部を設置して被災地・被災者のために全 庁的に対応することになる。災害対策本部は多数発生する道路の応急復旧をはじめとした 通常業務の延長線上にある業務と、避難所対応など通常業務には包含されない業務に限ら れた資源の中で対応することになる。また、災害対策本部の組織マネジメントは時々刻々 と変化していく被災地の需要に応じて行われることになる。例えば 1995 年に発生した阪 神・淡路大震災において、兵庫県では震災以前に地域防災計画¹⁾の中で、図1のように災 害対策本部の組織体制を規定した。しかし、震災4日目の1月 20 日には図 2 2)のように被 災地の需要に応じて平時の体制を一部組み替えて応急対応と復旧に向けた動きを分けた体 制にしている。また震災14日目の1月30日には、震災復興本部が設置されているほか応 急対応にごみ・し尿対策が追加されるなど組織が細分化されている(図3)。以上から、被 災地の需要に応じるために、災害対策本部運営の組織デザインの継続的な変更がなされて いたと言える。2011年に発生した東日本大震災において被災した地方自治体は、全国の地 方自治体から職員が応援・派遣されたほか、任期付き職員を採用するとともに、自衛隊や NPO·NGO 法人をはじめとした複数の関連機関との協働した災害対策本部運営を行った³⁾。 今後の巨大災害を見据えた地方自治体の災害対策本部運営における組織マネジメントは、 変化していく被災地の需要と様々な組織から構成される災害対策本部の構成員を考慮した ものにする必要がある。

本研究では、上記を踏まえた地方自治体の災害対策本部運営のあり方を組織マネジメントの視点から取りまとめることを目指す。今回は、東日本大震災で被災した地方自治体の災害対策本部(宮城県山元町)における災害対応の検証記録(教訓)を組織マネジメントの視点、特に体制の立ち上げ、組織運営の考え方と時系列について分析して定量的に評価することを試みる。これにより宮城県山元町が教訓としてあげたものを、組織マネジメントの視点から評価することが可能となる。

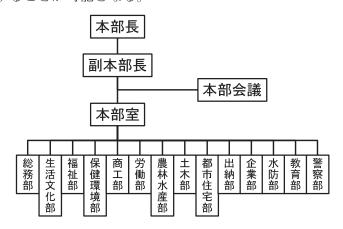


図 1 阪神・淡路大震災以前に規定された兵庫県災害対策本部 1)

兵庫県災害対策総合本部 緊急対策本部 災害復旧対策本部 ① 情報対策部 知事公室長 生活文化部長 警察本部長 ② 緊急渉外対策部 〇生活文化部長、各部 ○理事、企画部長、各部 11 総合対策部 ③ 緊急救援活動部 ○警察本部長、各部 12 ライフライン部 〇商工部長 土木部、企業庁 〇生活文化部長、商工部 13 生活救援部 ④ 緊急物資対策部 〇福祉部長、各部 農林水産部、企業庁 ⑤ 緊急建築物対策部 〇都市住宅部長 〇保健環境部長 :14 廃棄物対策部 ⑥ 緊急医療福祉対策部 ○保健環境部長、福祉部 15 商工業対策部 〇商工部長 ⑦ 緊急教育対策部 〇教育長、総務部 16 生活物資対策部 〇農林水産部長、商工部 ⑧ 緊急輸送対策部 〇土木部長 17 庁内対策部 〇総務部長 生活文化部、警察本部 〇生活文化部長 9 余震緊急対策部 18 施設応急対策部 〇土木部長、農林水産部 都市住宅部、企業庁 ⑩ 国際対策部 〇知事公室長 教育委員会

図2 震災4日目の兵庫県災害対策本部 2)

兵庫県災害対策総合本部

	緊急対	·策本部		震災	復興本部
				公室長、生活文化部 本部、東京事務所	
		② 庁内対策部 〇紀	総務語	部長	
3	緊急渉外対策部	〇生活文化部長、各部	15	総合調整部	〇総務部長
4	緊急救援活動部	○警察本部長、各部	16	総合企画部	○企画部長
<u>5</u>	緊急物資対策部	〇生活文化部長、商工部	17	新都市建設部	○都市住宅部長
		農林水産部、企業庁	18	新生活創造部	○福祉部長、生活文化部
6	緊急ライフライン対策部	〇商工部長、企業庁			保健環境部、教育委員会
7	緊急住宅対策部	〇都市住宅部長	19	新産業創造部	〇商工部長
8	緊急生活救援部	○福祉部長、各部	20	施設復旧部	〇土木部長、農林水産部
9	緊急ごみ・し尿対策部	○保健環境部長	:		教育委員会
10	緊急医療福祉対策部	○保健環境部長、福祉部	21	廃棄物対策部	○保健環境部長、土木部
11	緊急教育対策部	〇教育長、総務部	22	用地対策部	〇土木部長
12	緊急輸送対策部	〇土木部長 生活文化部、警察本部			
13	緊急余震対策部	〇生活文化部長	:		
14	国際対策部	〇知事公室長	:		

図3 震災14日目の兵庫県災害対策本部2)

2. 分析手法

2.1 宮城県山元町の概要

宮城県山元町は宮城県南部の太平洋沿岸に位置しており、地形は西部が山林、中部が台地、東部が低地(仙台平野)となっている。2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、地震による震度は 6 強を観測し、津波等による人的被害(2015 年 2 月現在)は、死者636 人(遺体未発見の死亡届 17 人および震災関連死 19 人を含む)、重傷者 9 人、軽症者 81 人発生した 4)。

山元町では、震災発生前の平時の組織体制⁵⁾(図4左)をもとに地域防災計画⁶⁾では図4中央のような災害対策本部体制としていたが、山元町が発行している「平成24年度山元町東日本大震災アンケート調査・課題検証業務報告書」(以下山元町報告書)⁷⁾には災害対策本部の組織体制に関する記述がなされていない。また、震災後に発行された広報誌(2011年4月~8月)^{8)·13)}においても災害対策本部に関する組織体制は記述されておらず、2011年9月発行の広報誌¹⁴⁾に4月1日付の組織改編(震災復興推進課の設置)(図4右)に関する情報が記載されている。

本研究では、上記を踏まえて、宮城県山元町が平時の組織体制の延長線上で災害対応を 実施したと仮定して、東日本大震災における対応事例を分析する。

震災前	震災前の地域防災計画	2011年4月現在
総務課		総務課
祁心 有方言木	総務部	危機管理室
企画財政課	一	企画財政課
坂元支所		坂元支所
		震災復興推進課
税務納税課	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	税務納税課
町民生活課		町民生活課
会計課	経理部	会計課
保健福祉課	保健福祉部	保健福祉課
地域包括支援センター	1木1建1曲141 - 1	地域包括支援センター
産業振興課	産業部	産業振興課
農業委員会事務局	性	農業委員会事務局
まちづくり整備課	建設部	まちづくり整備課
上下水道事業所	上下水道部	上下水道事業所
学務課	北	学務課
生涯学習課	教育部 教育部	生涯学習課
議会事務局	議会部	議会事務局
消防団	N/ D	消防団
亘理消防署山元分署		亘理消防署山元分署

図4 東日本大震災発生後の山元町の組織体制の震災前と計画との比較

2.2 体制の立ち上げ

災害医療の分野において、英国の Advanced Life Support Group (ALSG)は、「より多くの傷病者に、適切なときに、適切な場所で、適切な治療を提供すること」をねらいとした Major Incident Medical Management and Support (MIMMS:大規模災害時の医療支援)という教育プログラムの中で、下記のとおり「CSCATTT」という 7 つの優先事項を示している ¹⁵⁾。

C: Command (指揮命令または役割分担)

S:Safety (安全)

C: Communication (情報伝達)

A: Assessment (評価) T: Triage (トリアージ)

T: Treatment (治療) T: Transport (搬送)

本研究では、上記 7 項目から医療行為に関わらない 4 項目「CSCA」を体制の立ち上げに関連する項目として設定する。なお、今回は「C」が 2 つ存在するため、Command の略称を「C1」、Communication の略称を「C2」とする。

2.3組織運営の考え方

組織運営の考え方の1つとしては、米国などで取り入れられている Incident Command System (以下 ICS) がある。ICS は危機対応に対する標準的な組織運営システムの1つであり、危機対応に必要となる活動を5つの機能(指揮調整、情報作戦、資源管理、庶務財務、事案処理)の集合体として捉えている 16)。各機能の内容は図5に示すとおりであり、本研究では、この5つの機能を組織運営の考え方の項目とする。

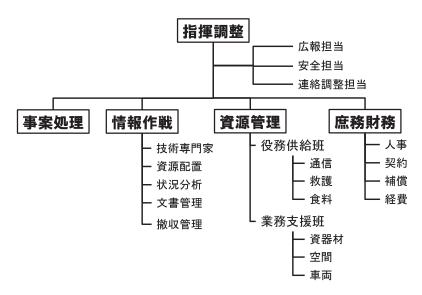


図5 ICS による組織体制 8)

2.4 分析対象

本研究では、分析対象として山元町が発行している「平成 24 年度山元町東日本大震災アンケート調査・課題検証業務報告書」(以下山元町報告書) 9を用いる。報告書には「町役場等による災害対応と教訓」という章があり、その調査目的は「山元町における東日本大震災への対応について、町職員及び関係団体等へのヒアリング調査を行い、今後の町の防災計画の改善に資するよう対策項目毎に教訓を整理した」9としている。この内容を分析することにより、山元町が東日本大震災の災害対策本部運営において組織マネジメントの視点から教訓と感じていることを分析することができる。

2.5 属性データの設定

本研究では分析に先立って、報告書から災害対策本部運営に関する内容を抽出して、1つの出来事が書かれている項目に分割する(213 項目)。そして各項目について CSCA 及び ICS 組織運営の考え方のどの項目にあたるのかについて属性データを設定する(複数選択可)。またこの出来事が災害発生後どれだけの期間経過したものなのかについても設定する。今回は、災害事象について一般的に用いられる時間区分の考え方に従って、「 ~10 時間」「 ~1000 時間」「 ~1000 時間」「 ~1000 時間」「 ~1000 時間」」と設定する。表 1 は属性データの設定例を示したものである。サービスは表 2 の左に示すように山元町の地域防災計画の項目から東日本大震災に関連するものを設定している。

表 1 属性データの設定例(※通信設備の役務という位置づけで資源管理でした。)

サービス	項目	CSCA	ICS 組織運営	時間
	震災直後は確認していなかったが、庁舎内の県の防災行政無線によるFAXや情報システムは、通信エラーなどが発生し、実際に利用することができなかった。	C2	資源管理	~10時間

表2 属性データの設定例

名称	略称
災害対策本部設置	本部設置
地震・津波情報の伝達と避難誘導対策	避難誘導
避難所対策等(避難所開設•運営)	避難所
情報の収集・伝達体制	情報体制
通信手段の確保	通信手段
広報活動	広報
食料・飲料水及び生活用品の調達・供給	物資調達
相談活動	相談活動
相互応援活動	相互応援
自衛隊の災害派遣	自衛隊
医療救護活動	医療救護
交通輸送活動	交通輸送
公共土木施設等の応急復旧	応急復旧
仮設住宅等の確保	仮設住宅
建築物の応急危険度判定	応急危険度
ボランティア活動	ボラ
災害時要援護者対策	要援護者
防疫•保健衛生活動	保健衛生
死体等の捜索・処理・埋葬	捜索埋葬
廃棄物の処理活動	廃棄物
応急教育活動	応急教育
ライフライン施設等の応急復旧	ライフライン
坂元支所での対応	坂元支所

3. 分析結果

3.1体制の立ち上げ

表3は各サービスにおいて CSCA に該当する項目数を示したものである。左はサービスの略称を示したものであり、表2に正式名称を示している。右の「計」は各サービスの項目数の合計を示したものである。例えば「災害対策本部設置」や「避難所対策等(避難所開設・運営)」ではC1(指揮命令または役割分担)、地震・津波情報の伝達と避難誘導対策や情報の収集・伝達体制ではC2(情報伝達)に関する教訓が多いことがわかる。

図 6 は 100 時間までの CSCA が設定された項目数の時系列変化を棒グラフで示したものである。この図より、例えば 10 時間までは C2 の通信手段の確立に関する教訓が多いこと、 $10\sim100$ 時間までは C1 の指揮命令系統の確立に関する教訓が多いことがわかる。また地域防災計画に記述されていることが少ない、S の身の安全(津波、余震による庁舎被害)に関する教訓もあることがわかる。

表3 属性データの設定項目数(体制の立ち上げ)

	C1	S	C2	Α	計
本部設置	7	2	1	2	14
避難誘導	2	3	8	3	15
避難所	6	2	3	2	11
情報体制	0	0	6	5	10
通信手段	1	0	6	0	7
広報	0	0	2	1	6
物資調達	1	0	3	0	14
相談活動	1	1	1	0	18
相互応援	1	0	0	0	4
自衛隊	1	0	0	0	10
医療救護	4	0	1	6	11
交通輸送	0	0	0	0	7
応急復旧	1	0	0	1	<u>4</u> 7
仮設住宅	0	0	0	0	
応急危険度	0	0	0	0	3
ボラ	1	0	0	0	5
要援護者	2	0	0	0	11
保健衛生	0	0	0	0	11
捜索埋葬	5	0	0	0	13
廃棄物	1	0	1	1	8
応急教育	2	0	0	3	10
ライフライン	2	0	1	2	7
坂元支所	4	1	1	1	7

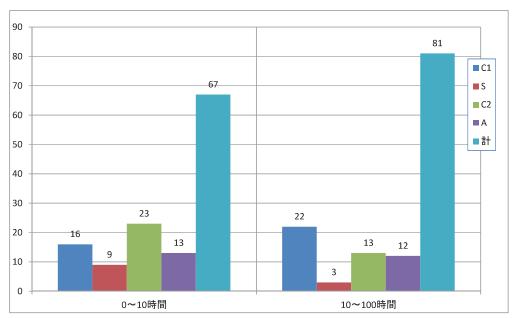


図6 項目数の時系列変化(体制の立ち上げ)

3.2組織運営の考え方

表3と同様に各サービスにおいて ICS 組織運営の5項目に該当する項目数を示したものが表4である。この表からは ICS 組織運営の5項目がいずれかのサービスに含まれていること、交通輸送活動が事案処理のみに集中していることがわかる。また情報体制は情報作戦が主となっているが、通信手段は資源管理に集中していることがわかる。これは情報体制が図5の情報作戦の状況分析に該当しているのに対して、通信手段は図5の資源管理の役務供給班にある通信の役務に該当するためである。

表 4 属性データの設定項目数 (組織運営の考え方)

	指揮調整	情報作戦	資源管理	庶務財務	事案処理	計
本部設置	1	0	2	3	1	14
避難誘導	3	1	2	0	7	15
避難所	3	0	4	2	0	11
情報体制	1	8	0	0	0	10
通信手段	0	0	7	0	0	7
広報	6	0	0	1	0	6
物資調達	4	2	4	7	12	14
相談活動	1	8	3	9	0	18
相互応援	0	0	1	3	1	4
自衛隊	6	1	1	1	7	10
医療救護	1	1	2	6	7	11
交通輸送	0	0	0	0	7	7
応急復旧	2	0	1	2	2	4
仮設住宅	1	1	1	4	7	7
応急危険度	0	0	0	2	2	3
ボラ	4	0	0	1	0	5
要援護者	1	0	1	2	10	11
保健衛生	2	0	3	0	11	11
捜索埋葬	3	0	3	2	10	13
廃棄物	3	1	0	3	2	8
応急教育	5	0	5	1	1	10
ライフライン	2	0	3	2	1	7
坂元支所	4	0	4	0	3	7

ICS 組織運営の 5 項目が設定された項目数の時系列変化を棒グラフで示したものが図 7 である。この図からは、例えば全ての時間帯で 5 項目のうち事案処理に関する教訓が最も 多いことと、それに次いで庶務財務に関する教訓が多いことがわかる。庶務財務に関する教訓は、図 5 の庶務財務に関する事項から人事に関するものが多い。ゆえに大災害時における組織マネジメントは事案処理だけではなく、人事に関しても事前から考慮する必要があると言える。

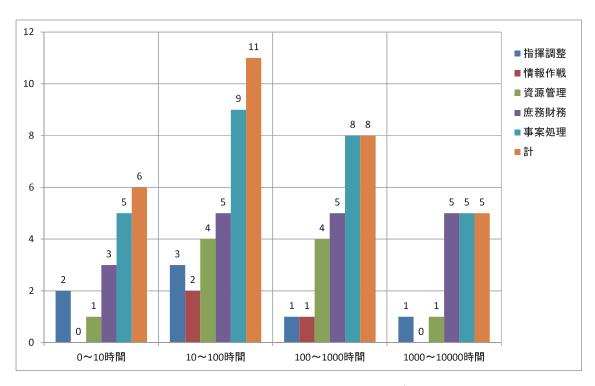


図7 項目数の時系列変化(組織運営の考え方)

3.3 サービス毎の関連性の視覚化

本研究では今回設定した 3 つの視点(体制の立ち上げ、組織運営の考え方、時系列)を統合して、サービス、組織マネジメントと時系列の関連性の視覚化を試みる。これまで近藤・目黒 $^{11)}$ は対応分析によって防災関連学会と研究分野の関連性の視覚化を試みている。対応分析は少ない情報損失で複雑なデータを低次元(一般に 2 次元)に落とし、類似した点を近くに布置することで,要素間の類似性を調べる方法である。今回は属性データの設定項目数に対して各サービスの項目数の合計で除したものをデータセット(表 5)とした対応分析を試みた。分析には統計ソフト「R」 $^{12)}$ を使用している。

対応分析によって得られたサービス、CSCA、ICS 組織運営の考え方と時間区分の布置図が図8であり、関連するサービスや CSCA、ICS 組織運営の考え方と時間区分の項目が近くに布置されている。この分析による第2固有値までの累積寄与率は49.56%であり、災害対応が様々な要因によって構成されているものの、この2つの固有値に対応する得点を分析することが、一定の説得力を持って内容を把握できることを意味している。布置された内容から、次元1(横軸)には正方向に「復旧復興期」と負方向に「初動期」、次元2(縦軸)には正方向に現場で直接業務を遂行する「ライン」と負方向にラインの業務および本

部長を補佐する「スタッフ」と解釈できる。この図から各サービスにおける組織マネジメントを考察すると、以下の事項が読み取れる。

	C1	S	C2	Α	指揮調整	情報作戦	資源管理	庶務財務	事案処理	~10時間	~100時間	~1000時間	~10000時間
本部設置	0.50	0.14	0.07	0.14	0.07	0.00	0.14	0.21	0.07	0.57	0.36	0.36	0.07
避難誘導	0.13	0.20	0.53	0.20	0.20	0.07	0.13	0.00	0.47	1.00	0.00	0.00	0.00
避難所	0.55	0.18	0.27	0.18	0.27	0.00	0.36	0.18	0.00	0.73	0.73	0.82	0.27
情報体制	0.00	0.00	0.60	0.50	0.10	0.80	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.20	0.00
通信手段	0.14	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.14	0.43	0.57	0.00
広報	0.00	0.00	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.17	1.00	0.33
物資調達	0.07	0.00	0.21	0.00	0.29	0.14	0.29	0.50	0.86	0.43	0.79	0.57	0.36
相談活動	0.06	0.06	0.06	0.00	0.06	0.44	0.17	0.50	0.00	0.11	0.11	0.83	0.22
相互応援	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	0.25	0.00	0.75	0.75	1.00
自衛隊	0.10	0.00	0.00	0.00	0.60	0.10	0.10	0.10	0.70	0.10	0.70	0.80	0.10
医療救護	0.36	0.00	0.09	0.55	0.09	0.09	0.18	0.55	0.64	0.27	0.55	0.55	0.09
交通輸送	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.14	0.14	1.00	0.00
応急復旧	0.25	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.25	0.50	0.50	0.00	0.25	1.00	1.00
仮設住宅	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.14	0.57	1.00	0.00	0.00	0.86	1.00
応急危険度	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67	0.00	0.33	1.00	0.00
ボラ	0.20	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.20	0.80	0.00
要援護者	0.18	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	0.18	0.91	0.45	0.55	0.55	0.00
保健衛生	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.27	0.00	1.00	0.09	0.55	0.45	0.45
捜索埋葬	0.38	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	0.15	0.77	0.15	0.38	0.77	0.69
廃棄物	0.13	0.00	0.13	0.13	0.38	0.13	0.00	0.38	0.25	0.13	0.25	0.38	0.25
応急教育	0.20	0.00	0.00	0.30	0.50	0.00	0.50	0.10	0.10	0.00	0.10	0.50	0.50
ライフライン	0.29	0.00	0.14	0.29	0.29	0.00	0.43	0.29	0.14	0.14	0.43	0.86	0.43
坂元支所	0.57	0.14	0.14	0.14	0.57	0.00	0.57	0.00	0.43	0.29	0.43	0.71	0.71

表5 対応分析のデータセット

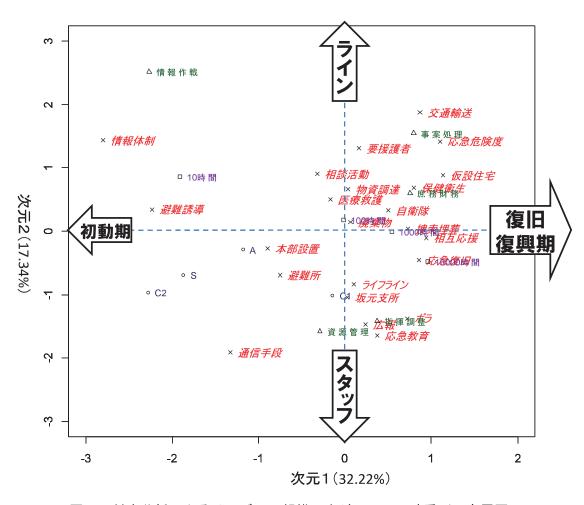


図8 対応分析によるサービス・組織マネジメント・時系列の布置図

第1象限には復旧復興期及びそれに近い時期におけるラインに関する業務が布置されており、死体等の捜索・処理・埋葬、廃棄物の処理活動、食料・飲料水及び生活用品の調達・供給、自衛隊の災害派遣、防疫・保健衛生活動、仮設住宅等の確保、災害時要援護者対策、建築物の応急危険度判定、交通輸送活動が布置されている。また ICS 組織運営における事案処理と庶務財務が布置されていることから、現場での対応と組織間連携や他組織からの応援・派遣をはじめとした業務が布置されていることを意味する。死体等の捜索・処理・埋葬、自衛隊の災害派遣、建築物の応急危険度判定がこの象限に布置されていることは、東日本大震災による大きな被害によって応急期の対応が長期化したことを示している。

第2象限には初動期及びそれに近い時期におけるラインに関する業務が布置されている。ここには情報の収集・伝達体制、地震・津波情報の伝達と避難誘導対策、相談活動、医療救護活動が布置されている。また ICS 組織運営における情報作戦がこの象限に布置されている。これは情報の収集・伝達体制と関連しているものだが、災害対応において情報作戦活動を教訓として必要としている時期が初動期に限定されていることを示している。

第3象限には初動期及びそれに近い時期におけるスタッフに関する業務が布置されており、災害対策本部設置、通信手段の確保、避難所対策等(避難所開設・運営)が布置されている。避難所対策等は現場で遂行される業務であるが、避難所の運営に関してはスタッフに関する業務を考慮すべきである教訓としていることがわかる。そのほか、体制の立ち上げに関する項目である指揮命令または役割分担、安全、情報伝達、評価が布置されていることから、これらの項目は初動期においてスタッフが考慮すべきである教訓としていることがわかる。災害対策本部設置が評価の近くに布置されているが、これは災害対策本部の設置には設置場所の安全に関する評価も必要であることを示している。

第4象限には復旧復興期及びそれに近い時期におけるスタッフに関する業務が布置されている。ここには相互応援活動、公共土木施設等の応急復旧、ライフライン施設等の応急復旧、広報活動、ボランティア活動、応急教育活動、坂元支所での対応が布置されている。また ICS 組織運営における指揮調整がこの象限に布置されており、応急期から復旧復興期にかけて指揮調整が必要であったことを教訓としていたことがわかる。公共土木施設等の応急復旧では町内の建設業者の協力を得ることと国土交通省に資材と燃料の確保を依頼すること、ライフライン施設等の応急復旧には捜索活動と調整することに指揮調整が必要だったことを意味する。またボランティア活動では、どこがボランティアセンターを運営するのか、センターの業務範囲外の業務をどのようにさせないかに関して指揮調整が必要だったことを示している。

このように属性データの設定項目数に対して各サービスの項目数の合計を除したものをデータセットとした対応分析によって、組織マネジメントの視点から見た各サービスの教訓を視覚化することができた。

4. おわりに

本研究では、東日本大震災で被災した地方自治体の災害対策本部における災害対応の検証記録(教訓)を組織マネジメントの視点、特に体制の立ち上げ、組織運営の考え方と時系列について分析して定量的に評価することを試みた。

本稿では、東日本大震災で被災した宮城県山元町の災害対策本部運営を対象として当時の業務を検証した報告書を分析した。まず報告書から災害対策本部運営に関する内容を抽出して1つの出来事が書かれている項目に分割し、各項目に体制の立ち上げ、組織運営の考え方、時間区分の属性データを設定した。前者は災害医療の分野で用いられている「CSCA」、後者は米国などで取り入れられている ICS で設定されている5項目を用いた。次に報告書で設定してある災害対応業務の各サービスにおいて CSCA と ICS 組織運営の考え方に該当する項目数を分析することで、山元町が体制の立ち上げと組織運営の考え方として教訓と感じていることを抽出することができた。また属性データの設定項目数に対して各サービスの項目数の合計で除したものをデータセットとした対応分析の結果からサービス、CSCA、ICS 組織運営の考え方と時間区分の布置図を作成することにより、各サービスにおいて山元町が組織マネジメントの視点から教訓だとしている項目を統合的に考察することが可能となった。

今回は宮城県山元町のみの分析にとどまったが、今後は、県レベルでの分析および複数の市町村での比較等が課題となる。

参考文献

- 1) 兵庫県防災会議:兵庫県地域防災計画(本編)平成6年修正,1995.
- 2) 阪神・淡路大震災兵庫県災害対策本部:阪神・淡路大震災-兵庫県の1ヵ月の記録, 1995.
- 3) 全国知事会:東日本大震災における全国知事会の取組,2013.
- 4) 山元町総務課:東日本大震災および津波の被害状況, http://www.town.yamamoto.miyagi.jp/site/fukkou/324.html (2015年3月24日確認)
- 5) 山元町総務課:広報やまもと3月号 No.380, 2011.
- 6) 宮城県山元町:平成 24 年度山元町東日本大震災アンケート調査・課題検証業務報告書, 2013.
- 7) 山元町防災会議:山元町地域防災計画 平成20年4月版,2008.
- 8) 山元町災害対策本部:広報やまもと東日本大震災臨時号平成23年4月13日号,2011.
- 9) 山元町災害対策本部: 広報やまもと東日本大震災臨時第2号平成23年4月27日号, 2011.
- 10) 山元町災害対策本部:広報やまもと東日本大震災臨時第3号平成23年5月25日号,2011.
- 11) 山元町災害対策本部: 広報やまもと東日本大震災臨時第4号平成23年6月15日号,2011.
- 12) 山元町災害対策本部: 広報やまもと東日本大震災臨時第5号平成23年7月13日号,2011.
- 13) 山元町総務課:広報やまもと8月号 No.381, 2011.
- 14) 山元町総務課:広報やまもと9月号 No.382, 2011.
- 15) MIMMS 日本委員会: MIMMS 大事故災害への医療対応 現場活動における実践的アプロー チ 第 3 版, 2013.
- 16) 岡本晃・林春男 他:様々なリスクに対する効果的な高速道路機能維持のための事業継続 計画づくり:西日本高速道路株式会社における検証を通じて,地域安全学会論文集 No.15, pp.323-332, 2011.
- 17) 木村玲欧・林春男 他:被災者の主観的時間評価からみた生活再建過程:復興カレンダーの構築,地域安全学会論文集 No.6, pp.241-250, 2004.
- 18) 近藤伸也・目黒公郎: 防災関連学会における研究分野の動向分析に関する基礎的研究, 地域安全学会論文集, No.19, pp.61-71, 2013.
- 19) The R core team: The R Project for Statistical Computing, http://www.r-project.org/ (2015年3月24日確認)

孤立集落に関する初動対応時の支援方策

渡邉敬逸

1. はじめに

2004年10月に発生した新潟県中越地震では地滑りや土砂崩れによる道路閉塞や通信連絡網の障害等により61集落で孤立集落が発生した。同地震の発生以降、日本の防災行政においては孤立集落への対応に注目が集まり、通信手段の確保、物資の備蓄、ヘリポートの整備などの孤立集落対策が進んでいる。特に今後30年間での発生が想定されている南海トラフ巨大地震においては、最大約23000孤立集落の発生が予測¹⁾されていることから、孤立集落の発生が予測されている地域においては、上記の対策に加えて、事前の高台移転などの抜本的な対策も検討されはじめている²⁾。

ところで、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震においても、主に津波による道路網の寸断や通信機器の破壊により多くの孤立集落が発生している。言うまでもなく、南海トラフ巨大地震対策において東北地方太平洋沖地震の教訓が生かされるべきであるが、同地震のフォローアップ調査においては、孤立集落についてまとまった調査報告が僅少であり、その全体像が十分に把握されているとは言い難い。

そこで本報告では、東北地方太平洋沖地震において発生した孤立集落の状況を調査した 資料を紹介・参照し、東日本大震災における孤立集落の概況を報告する。これに孤立下の 住民生活に関わる調査結果³⁾を補足的に加え、これらを踏まえて、孤立集落対策における 初動対応時の支援方策を検討する。

報告に入る前に、本報告で用いる資料について検討する。本報告では東北地方太平洋沖地震における孤立集落の発生状況を調査した資料として「東北地方太平洋沖地震・津波による漁港背後集落の被害状況調査結果」を用いる(以下「孤立調査」と呼称)⁴⁾。孤立調査は東北地方太平洋沖地震による漁港背後集落の被害状況について把握するために、岩手県・宮城県・福島県を対象として行われた調査票調査であり、全15項目中6項目が孤立集落に関連する質問に充てられている(表1)。管見の限り、被災3県の沿岸域という大スケールで孤立集落の発生状況を明らかにしている調査は本調査のみであり、その有用性は高いと考えられる。

孤立調査における「漁港背後集落」と「孤立」の定義は次のとおりである。まず「漁港背後集落」は「当該漁港を日常的に利用する漁家が2戸以上ある集落」を指している。集落の範囲は「空間的一体性を有して家屋等が連続している範囲で、河川・山林・原野・農地等で区切られたまとまりのある集落空間とし、市町村境界を越えない範囲」としている5)。次に「孤立」については、「災害対策の拠点となる場所(市町村の役場や役場支所等)と集落の全部又は一部を結ぶルートの確保ができなかった場合」6)と「災害対策の拠点となる場所との情報通信手段の確保ができなかった場合」と定義されている。

孤立調査の資料的限界は次のとおりである。まず「漁港背後集落」を対象としているように、内陸部の集落については調査対象外である。また、本報告では孤立調査の個票を利用できていない。ゆえに当該集落の地理的位置関係が不明であることから、言及できるス

ケールは県単位にとどまり、孤立状況と他の被害状況とのクロス分析もできない。そのため、言及できる範囲は3県を単位とする沿岸集落の孤立概況にとどまる。

表1 「東北地方太平洋沖地震・津波による漁港背後集落の被害状況調査結果」調査項目

	「地域 年後による「旅程百枚未得り」次百代に隣重加水」					
1. 調査期間	平成23年10月					
2. 調査方法	岩手県・宮城県・福島県に調査票を送付・回収					
3. 質問項目	1 当該集落の津波の浸水および家屋の被害状況					
	1-1 当該集落の全部又は一部の津波による浸水の有無					
	1-2 当該集落の家屋がある範囲に占める浸水範囲の割合					
	1-3 浸水範囲内における被災家屋の割合					
	2 人的被害の状況					
	2-1 当該集落内で発生した人的被害の有無					
	2-2 当該集落の人的被害数					
	3 集落孤立の発生状況					
	3-1 当該集落の物理的孤立状態発生の有無					
	3-2 当該集落の物理的孤立状態が解消した理由					
	3-3 当該集落の物理的孤立解消までの所要日数					
	3-4 情報の孤立の発生の有無					
	3-5 情報通信手段が確保できなかった理由					
	3-6 情報の孤立解消に要した日数					
	4 現在の集落の状況(平成23年9月現在)					
	4-1 当該集落のライフラインの復旧状況					
	4-2 汚水処理施設の復旧状況					
	4-3 集落住民の居住状況					
	5 自由回答					
4. 調査対象	岩手県・宮城県・福島県の漁港背後集落					
5 調査対象集落数	418					
6. 有効回答集落数	418					

水産庁(2012)より作成

2. 東北3県における孤立集落の発生状況

孤立集落の発生状況を述べる前に、全体的な被害状況を概観する(表 2)。家屋被害については、全集落(418集落)の8割強で浸水被害が発生し、うち8割弱の集落が全壊家屋割合50%以上を示している。人的被害は6割強の集落で発生しており、そのうちの多くが25人未満の被害者数となっている。地域別に見ると、岩手県では浸水被害と全壊家屋割合50%以上の値が他2県に比べて低い一方で、50人以上の大きな人的被害が発生している集落が比較的多い。これは同県沿岸部に卓越する複雑な海岸地形に起因するものと考えられる。

表2 対象集落における被害状況

		r								
作 液	集落数	浸水有 ¹	全壊家屋割合		人的被害 ² 有	人的被害数				
	JR10 350	12/3/11	50%未満	50%以上		25人未満	50人未満	50人以上	不明	
岩手県	183	129	40	89	110	84	12	14	0	
宮城県	209	198	24	173	124	71	5	6	42	
福島県	26	26	7	19	25	9	3	6	7	
計	418	353	71	281	259	164	20	26	49	

注1: 当該集落の家屋がある範囲に浸水した場合を指す

注2: 当該集落内において地震・津波による死亡者もしくは行方不明者

水産庁(2012)より作成

孤立状態の発生については、全体の 5 割弱にあたる 203 集落で孤立が発生している(図1)。地域別にみると、浸水被害と同様の傾向を示しており、岩手県に少なく、宮城県と福島県とに多い。特に宮城県では全体の約 3 分の 2 にあたる集落で孤立が発生しており、震源に近い地域ほど高い津波が発生し、多くの孤立集落が発生したことがうかがえる。

ところで、孤立調査に先んじて、内閣府政策統括官(2010)が孤立集落発生の可能性に関する調査⁷⁾を行っている。同調査と孤立調査との値を比較⁸⁾してみると、孤立集落の割合は岩手県においては同調査と同程度、宮城県と福島県とにおいては孤立調査のほうが高い⁹⁾。実際の災害対応にあたっては、想定と同程度またはそれ以上の孤立集落が発生するものと考えることが適切といえよう。

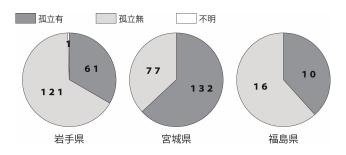


図1 当該集落の物理的孤立状態発生の有無

孤立の解消理由については(図2)、孤立集落の約8割にあたる161集落が陸ルートの確保、すなわち自動車での人の往来と物資輸送が可能になったことが孤立の解消理由とされている。地域別にみると、宮城県においては孤立集落の4分の1程度が空ルートの確保により孤立が解消されているところに特徴があり、これは短期的な陸ルート啓開が困難であったための対応であったと考えられる。また、3県ともに海ルートでの孤立解消は僅少である。これは救助側および集落側ともに津波により港湾施設が破壊されていたためであると考えられる。今後の孤立対策にあたって、海路からの孤立解消を検討する際には、十分な注意が必要であろう。

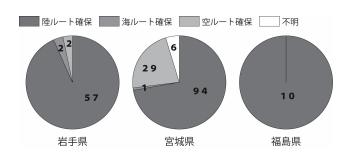


図2 当該集落の物理的孤立状態が解消した理由

ところで、孤立解消にあたっては多様なルートを確保することが肝要であると考えられるが、陸ルート以外のルート確保をもって孤立解消と判断するには注意を要する。なぜなら、陸ルートと異なり、住民自身が海路と空路を能動的に行動することは専門的な技能が

なければほぼ不可能であり、陸以外のルートが確保されても住民は受動的に救助を待たねばならない状態が続いていると想定されるためである。また、海路と空路の利用により全住民の集落外避難が行われたことをもって孤立解消と判断することも同様に注意が必要である。なぜなら、住民が集落外に避難しても住民の集落へのアクセスが依然として困難であるならば、それもまた孤立状態と変わらないためである。どのような状態をもって孤立が解消されたとするのかについては、検討が必要であろう。

孤立解消までの所要日数については(図 3)、岩手県において所要日数が不明の集落が多いものの、全体の 5 割弱にあたる 97 集落において 1 日以上・5 日未満となっている。地域別にみると、これも宮城県において特徴があり、5 日以上 10 日未満の集落が宮城県全体の約 4 分の 1 を占め、30 日以上の孤立状態が続いた集落も確認できることから、比較的長期の孤立が発生している。このことから、孤立が予測される沿岸部の集落においては、少なくとも 5 日以上の食料や生活物資備蓄が必要であることがわかる。ただし、内閣府政策統括官(2014)によれば 10 、水・食料・生活品等の備蓄を行っている集落 11 は、毛布備蓄の 11 によれば 10 、水・食料においてはいずれも 11 割弱にとどまっていることから、全国的にその備蓄が進んでいるとは言えない。

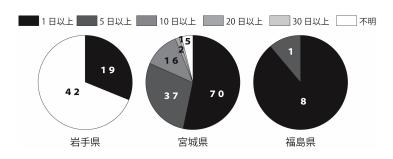


図3 当該集落の物理的孤立状態解消までの所要日数

情報の孤立については、全418集落の5割強にあたる231集落で発生している(図4)。 岩手県と福島県ともに物理的な孤立が発生した集落数よりもその集落数が多いことから、 物理的な孤立が発生しなかった集落においても情報の孤立が発生している可能性が高いこ とがうかがえる。情報の孤立発生要因12)については、固定電話・携帯電話・防災無線の いずれも、またはいずれかが使えなかった(単一の通信手段しか準備されていなかった) ことが主な要因である。また、通信のハブとなる施設自体が被災した例も挙げられている。

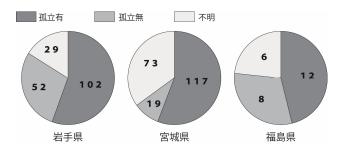


図4 情報の孤立の発生の有無

情報の孤立解消までの日数は、231 集落中 66 集落が 1 日以上 5 日未満である一方、これとほぼ同数の 72 集落が 10 日以上 20 日未満である。すなわち、情報の孤立解消に要する日数は、物理的な孤立より日数を必要とする傾向にある。また、物理的孤立と情報との孤立とが同時に発生している集落については、外部との連絡手段が途絶していることから、被災直後から徒歩による物資、人、情報の交通が発生していたものと推察できる。

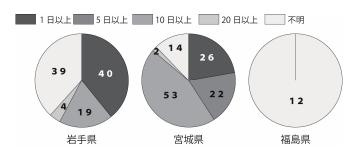


図5 情報の孤立解消に要した日数

3. 孤立下における住民生活の様相

以上を踏まえ、補足的に東北地方太平洋沖地震において孤立した集落の状況を概観する (表3)。事例集落は宮城県南三陸町のA集落とB集落である。地理的位置については、A 集落は同町市街地への近接性は高いが幹線道路からやや外れた地域に立地し、B集落は同 町半島部に立地し市街地への近接性は低く、幹線道路も通っていない地域に立地している。

	A集落	B集落
被害	不明	多数
情報	不通	不通
孤立状況	直後:道路破損により孤立 ※:津波が引いた後は徒歩による移動可 道路復旧:2週間後 2次避難所への移動:バラバラと	直後:道路破損により孤立 ※:津波が引いた後は徒歩による移動可 道路復旧:3日後 2次避難所への移動:2か月後
避難環境	民家(民宿含む)	集会所
避難者	地域住民を中心に入れ替わり有	地域住民を中心に入れ替わり有
食料提供	住民による炊き出し	住民による炊き出し
食料備蓄	有(3日目に不足)	有
食料供給	3日後に内陸集落から 1週間後に米軍から	直後に各家庭から米1俵を供出 3日目に町役場と米軍から

表3 孤立状況下における住民生活

公益財団法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構 (2014) より作成

両集落ともにその孤立要因は、津波により道路が破壊され、集落外への陸路が使用不可能になったことによるものである。よって、道路復旧までの間、住民は徒歩による移動で

物資や情報を入手している。住民の話によれば、道路が使えない状況にあって、高齢者の 旧道や廃道の知識 ¹²⁾ が生かされたということであった。

ただし、B集落の孤立は救援側に早期に覚知されたことによって3日後に道路が復旧されたのに対して、A集落ではこれが遅れたため道路復旧までに2週間を要している。よって、B集落では道路復旧直後から外部支援が入ったのに対し、A集落では外部支援が入るのが遅れたことにより、食料備蓄は3日目で不足している。そのため、A集落においては1週間後の空路(米軍による)による食料供給まで、人足で食料の運搬をせざるを得ない状況にあった。

また、結果として比較的短期間で孤立が解消されているものの、B集落では孤立の長期化を視野に入れて、集落各家庭から食料の供出を行っているように、孤立状況下での避難生活マネジメントが比較的円滑に行われていたものと察することができる。被災時の住民においては、ただ外部からの救援を待つだけではなく、ある程度の孤立の長期化をにらんだ資源の適切な利用計画が必要と言えよう。

4. おわりに

以上、東北地方太平洋沖地震における孤立集落の発生状況を踏まえ、孤立状況における 住民生活について概観した。これらから孤立集落対策における初動対応時の支援方策をま とめると、下記のようになる。

- ・内閣府政策統括官(2010)と今回の孤立調査の結果を踏まえれば、物理的孤立の可能性がある集落においては、南海トラフ巨大地震発生時にはほぼ孤立し、場合によっては想定していなかった集落において孤立が発生することが考えられる。
- ・物理的な孤立はそれが救援側に覚知されれば比較的早期に解消されるが、情報からの孤立が重なると物理的な孤立が長期化する可能性がある。初動期においては、孤立発生の有無を早期に把握する手段の確立が必要と言えよう。
- ・住民においても、事前に自らの集落が孤立する可能性が高いことを理解したうえで、災害発生下には孤立状況で生活を継続しなければならないという認識を深める必要がある。その意味でも、5日程度の食料や生活物資の備蓄とその管理マネジメント訓練が必要であると考えられるが、全国的にみてもその備蓄が少ないことから、備蓄とともにその資源のやりくりを事前に検討する必要があろう。

注 参考文献

- 1) 中央防災会議防災対策推進会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ『南海トラフ巨大地震の被害想定について(第二次報告)』内閣府中央防災会議,2013.
- 2) 高知県では南海トラフ巨大地震への対応において従来の避難対策に加えて既存集落の高台 移転も検討している(参照URL:
 - http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/takadaiitenkentou.html) 。
- 3) 公益財団法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構『平成 25 年 老人保健事業推進費等補助金老人保健健康増進等事業 巨大災害時後の高齢者等の避難環境の実態把握及び事前対

策の検討』公益財団法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構, 2014.

- 4) 水産庁漁港漁場整備部『災害に強い漁業地域づくりガイドライン』水産庁, 2012. に所収。 (参照URL: http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_hourei/)。
- 5) なお、漁業センサスにおける漁業集落や既存の丁町字とは一致しない。
- 6) ルートについては陸・海・空の3ルートを対象としており、陸については「災害対策の拠点となる場所から当該集落までの幹線道路が自動車で通行可能であったかどうか」、海と空については「船舶またはヘリコプター等で災害対策の拠点となる場所から当該集落までの人・物資の輸送が可能であったかどうか」を基準としている。
- 7) 内閣府政策統括官『中山間地等の集落散在地域における 孤立集落発生の可能性に関する 状況 フォローアップ調査 調査結果 平成 22 年 1 月』内閣府, 2010.
- 8) 内閣府政策統括官(2010) における集落単位は「漁業センサス」における漁業集落であり、孤立の定義は「道路交通及び海上交通による外部からのアクセス(四輪自動車で通行可能かどうかを目安) が途絶し、人の移動・物資の流通が困難もしくは不可能となる状態」としており、孤立調査とは調査単位と孤立定義が微妙に異なるため、比較には注意が必要である。
- 9) 内閣府政策統括官 (2010) によると、3 県の漁業集落中で孤立可能性のある集落数は岩手 県 193 集落中 60 集落 (約 31%)、宮城県 221 集落中 96 集落 (約 43%)、福島県 33 集落 中 2 集落 (約 6 %) となっている。
- 10) 内閣府政策統括官「中山間地等の集落散在地域における 孤立集落発生の可能性に関する 状況 フォローアップ調査 調査結果 平成 26 年 10 月 | 内閣府, 2014.
- 11) 全国 4342 の漁業集落において孤立の可能性があるとされている。
- 12) 孤立調査中では情報の孤立発生要因については記述式となっている。
- 13) 2004年10月に発生した中越地震では最長3日程度の孤立が発生したが、孤立集落と外部との連絡は人の徒歩移動によって行われていた。