

## 地震地域防災計画における二次災害・避難・道路対策の自治体間の比較

名古屋工業大学 学生会員 ○狩野 新  
 名古屋工業大学大学院 正会員 伊藤 大貴  
 名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司

## 1. はじめに

我が国では地震発生後において、津波や土砂災害といった二次災害により、震災被害が拡大する例が多い。特に大規模地震発生後に交通渋滞が生じると、津波等二次災害に対する避難行動を遅延させるだけでなく、交通事故の誘発や緊急車両の通行障害等、様々な影響をもたらすことから、地震発生時に迅速かつ確実な避難・交通対策を検討する事が急務と言える。地震対策として地方自治体毎に地震地域防災計画(以下、防災計画)が作成されているが内容の不明瞭さから、東日本大震災時には手探り状態に対応を行った自治体<sup>1)</sup>も存在している。また防災計画に組み込まれている内容を検討する研究事例<sup>2)</sup>はあるが、大規模地震発生時に連携が求められる自治体毎に防災計画の内容を比較検討する分析は少ない。

そこで本研究では、地震発生時における二次災害や道路交通・避難に関する効果的な防災計画を検討する為に、各自治体の防災計画の内容を把握し、自治体毎の明記の差や問題点を視覚化する事を目的に定量的な比較分析を行う。はじめに、愛知県内の全54市町村を対象に、クラスター分析によって自治体をグループ化し、各グループから対象地域を1~2自治体選定する。次に選定した自治体の防災計画を二次災害、避難、道路交通の内容に絞った上で、記載内容の比較検討を行う。

## 2. 分析対象の選定

本章では、愛知県全54市町村を対象にグループ化を行い、防災計画の比較分析を行う上での対象地域を選定する。防災計画で二次災害および避難、道路交通対策を見る為、表-1に示す説明変数をもとに階層型クラスター分析を行った。その結果、表-2に示す特徴を持つ6つのグループに分類された。各グループの特徴を踏まえグループ1から名古屋市、グループ2から高浜市、グループ3から刈谷市、稲沢市、グループ4から岡崎市、犬山市、グループ5から田原市、南知多町、グループ6から蟹江町を選定し、比較分析を行う対象地域とする。

表-1 クラスター分析に用いる説明変数

分類	説明変数	詳細
住民特性	人口密度	人口を各自治体の面積で除算
	老年化人口指数	生産年齢人口(15~64歳)に対する老年人口(65歳以上)の比率
二次災害起きやすさ	低位地帯の有無	周辺より標高が低く排水が困難な地域を含むかをダミー変数化
	愛知県市町村等沿岸推進津波対策協議会	過去津波の被害がある地域、または今後津波被害が甚大と予想される地域に含まれるかどうかをダミー変数化
	土砂災害危険箇所の集積度	土砂災害危険箇所数を集計し面積で除算
避難	避難施設数密度	地域防災計画に示される避難施設の数を面積で除算
	災害拠点病院密度	自治体ごとに災害拠点病院の数を集計し面積で除算
道路交通(輸送)	広域物資輸送拠点の有無	広域物資輸送拠点が自治体で存在するかをダミー変数化
	地域物資輸送拠点の集積度	自治体ごとに地域物資輸送拠点の数を集計し面積で除算
	広域-地域物資輸送拠点の輸送経路	広域物資輸送拠点~地域物資輸送拠点までの緊急輸送経路の長さを算出し各自治体毎の平均値を算出
	緊急輸送道路のリンク数集積度	自治体ごとに緊急輸送時使用する道路のリンク数を集計し面積で除算

表-2 各グループの特徴

グループ	度数	特徴
1	1	・低位地帯が多く津波の危険性が最も高い ・人口密度が最も高く大都市である ・広域輸送拠点・緊急輸送道路の集積度が最も高く輸送距離が短い ・地域輸送拠点密度が最も低い ・災害拠点病院・避難施設密度が最も高い
2	11	・低位地帯が多い ・人口密度が2番目に多く、老年化人口指数が最も小さい ・避難施設密度は2番目に高い ・緊急輸送道路の集積度や輸送距離の短さも2番目に多い ・災害拠点病院がない
3	13	・津波の危険性が3番目に高い ・災害拠点病院数密度が2番目に高い
4	10	・低位地帯が多い ・土砂災害危険区域密度が最も高い
5	13	・老年化人口指数が最も高く人口密度は最も低い ・低位地帯が少ないが津波の危険性が2番目に高い ・広域輸送拠点はほぼなく、輸送経路は最も長い
6	6	・低位地帯が少なく、津波の危険性も最も低い ・土砂災害危険箇所密度が最も低い ・避難施設・災害拠点病院密度が最も低い ・緊急輸送道路密度が最も低い ・地域物資輸送拠点密度は最も高い

## 3. 地震地域防災計画の比較分析

本章では前章で選定した自治体の防災計画の中で二次災害・避難・道路交通の内容を見る為、関連する単語(以下、キーワード)で検索を行い、該当箇所を内容別に表-3のように項目化を行った。なお分析対象が二次災害の場合、キーワードを「津波」、「土砂災害」、「液状化」、「火災」とし、対象が避難の場合、キーワードを「避難場所」、「避難路」に、対象が道路交通の場合、キーワードを「道路」とした。そして各項目に対し、明記ありを1、なしを0と得点化し、合算した点数で比較した。なお二次災害の対策の中で避難と道路に関連した記述を分ける為、一般・避難・道路に分類した。また道路に関する該当項目が多い為、輸送に関する項目は分けて集計した。

対象9市町に対する地震地域防災計画<sup>3)~11)</sup>を比較分析した全体の結果を表-4に示す。表-4から最高点は田原市、

最低点は稲沢市という結果となり、点数のばらつきが大きいことから防災計画に内容の明記に差が存在する事が分かった。また輸送距離が一番長いグループ5の南知多町は輸送の明記が一番少ない等、クラスターの特徴を踏まえた上での防災計画上の懸念事項も確認できた。

また表-3の避難区分と分析対象が避難の結果を用いて避難に限定した項目を表-5に示す。表-5より避難の明記は名古屋市が一番多い結果となり、避難路の細かな定義やその区間の資料等具体的な記述がなされていた。また避難の明記が少なかった稲沢市は、特に土砂災害の対策の中でハザードマップの作成等、避難に関連する項目が他の市に比べて明記が少ない結果が得られた。同様に表-6に示す道路に関する比較分析結果から田原市が一番明記の多い結果になり、緊急輸送道路だけでなく、耐震診断を義務付けた道路の図表等、他の防災計画には掲載されていない道路の資料が確認された。また、蟹江町は津波災害時の緊急輸送道路啓開など津波関連の明記は多かったが、その他二次災害を想定した道路交通対策や、輸送に関する明記は他の市町に比べ少ない事が示された。

#### 4. おわりに

本研究では二次災害、避難、道路交通に対する効果的な防災計画を検討する為に記載内容とその違いを定量的に見る分析を行った。その結果自治体ごとに記載内容の差が存在し、自治体によっては一部の二次災害や避難・道路対策が明記がされていない事が分かった。なお本研究における防災計画の分析手法について行政機関へのヒアリングを行ったところ、過去の災害経験が防災計画の内容に影響する可能性があるとの指摘を受けた。今後は自治体ごとの過去の災害や頻度を調べ、防災計画の作成意図を確認し対象自治体にヒアリングを行う事で提案した分析手法の妥当性を検証する。

#### 謝辞

本研究は一般社団法人中部地域づくり協会の R3 研究助成より実施したものです。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1)沼田宗純：広域的応援体制確立のための地域防災計画の比較分析，生産研究，63巻6号，2011。
- 2)忠末裕美：避難から見た地区防災計画の研究，都市計画論文集，22巻，p565～570，1987。
- 3)名古屋市：名古屋市地域防災計画，2019。
- 4)高浜市：高浜市地域防災計画，2019。

表-3 評価項目のイメージ（液状化の場合）

章名	区分	項目名	内容
1章 総則	一般	1章での二次災害の明記	1章で液状化に関する明記があるか
		被害想定	1章で液状化の被害想定があるか
		数値被害予測があるか	数値被害想定が存在するか
		2章での二次災害の明記	2章で液状化に関する明記があるか
2章 予防計画	一般	地盤改良対策	液状化しやすい土地に対して地盤改良の明記があるか
		海岸防線の整備	液状化を考慮した海岸防線の明記があるか
		河川の整備	液状化を考慮した河川の対策の明記があるか
		ライフライン対策	液状化を考慮したライフライン防線の整備の明記があるか
		宅地造成工事に関する規制	宅地造成工事した箇所の液状化対策の明記があるか
	避難	液状化危険度の周知	液状化の危険性がある土地を周知する明記があるか
		0m地帯の地盤沈下対策	0m地帯での液状化対策の明記があるか
		土地利用の適正誘導	液状化の未然対策として適切な土地利用を誘導する明記があるか
		避難に関連する明記	液状化の避難に関連した明記があるか
		ハザードマップの作成	液状化ハザードマップの作成する明記があるか
3章 応急計画	一般	3章での二次災害の明記	3章で液状化に関する明記があるか
		避難	液状化ハザードマップ図 参照の有無
参考 資料	避難	液状化ハザードマップ図	液状化ハザードマップ・浸水想定図はあるか
		参照の有無	参照先が書かれているかどうか

表-4 防災計画比較分析の結果

グループ	対象地域	津波 合計	土砂災害 合計	液状化 合計	火災 合計	避難路 合計	避難場所 合計	輸送合計	道路 合計	合計
項目数		49	30	19	33	10	17	26	26	210
1	名古屋市	33	14	9	22	9	14	16	18	135
2	高浜市	31	15	11	25	6	9	12	12	120
3	稲沢市	16	0	11	19	6	9	15	13	88
3	刈谷市	22	9	6	22	6	9	12	9	95
4	岡崎市	9	15	11	20	7	11	18	13	101
4	犬山市	15	12	11	22	7	9	15	14	107
5	田原市	36	14	13	25	7	10	20	15	139
5	南知多町	37	10	10	20	6	8	10	12	116
6	蟹江町	27	3	10	20	7	7	11	13	96

表-5 避難に関連した項目の比較結果

グループ	対象地域	津波 避難	土砂災害 避難	液状化 避難	火災 避難	避難路	避難場所	避難合計
項目数		23	13	4	6	10	17	73
1	名古屋市	16	9	2	2	9	14	52
2	高浜市	12	8	2	4	7	7	40
3	稲沢市	6	0	3	2	6	8	25
3	刈谷市	7	4	2	4	6	9	32
4	岡崎市	0	7	3	2	6	9	27
4	犬山市	4	6	2	2	7	11	32
5	田原市	17	7	3	2	7	9	45
5	南知多町	17	5	2	4	7	10	45
6	蟹江町	9	1	2	2	6	6	26

表-6 道路に関連した項目の比較結果

グループ	対象地域	津波 道路	土砂災害 道路	液状化 道路	火災 道路	輸送 合計	道路 合計	道路全体 合計
項目数		5	4	2	6	26	26	69
1	名古屋市	2	0	0	4	16	18	40
2	高浜市	4	0	0	5	12	12	33
3	稲沢市	2	0	0	2	15	13	32
3	刈谷市	3	2	0	5	12	9	31
4	岡崎市	4	2	1	2	18	13	40
4	犬山市	2	2	0	4	15	14	37
5	田原市	4	0	0	5	20	15	44
5	南知多町	2	0	0	2	10	12	26
6	蟹江町	5	0	0	2	6	11	24

5)稲沢市：稲沢市地域防災計画，2019。

6)刈谷市：刈谷市地域防災計画，2019。

7)岡崎市：岡崎市地域防災計画，2019。

8)犬山市：犬山市地域防災計画，2019。

9)田原市：田原市地域防災計画，2018。

10)南知多町：南知多町地域防災計画，2019。

11)蟹江町：蟹江町地域防災計画，2019。