

人口減少都市構造変化を踏まえた 震災被害要因推定による地域類型化

小橋 昭文¹・北詰 恵一²・東田 直樹³

¹正会員 関西大学大学院 理工学部研究科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番 35 号)
E-mail: k258582@kansai-u.ac.jp

²正会員 関西大学教授 環境都市工学部 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番 35 号)
E-mail: kitazume@kansai-u.ac.jp

³正会員 奈良県庁マネジメント部 道路建設課 (〒630-8501 奈良県奈良市登大路町 30)
E-mail:higasida-naoki@office.pref.nara.lg.jp

本研究では今後高確率で発生すると考えられている南海トラフ巨大地震に対して、既存の想定では網羅されていない“詳細なレベルでの地域特性”や“今後の人口減少による都市構造変化”を踏まえ、人口構造・都市構造・産業構造を軸に震災被害要因・復興要因を配慮した市町村単位の地域類型化を行った。類型化にあたっては各類型指標における背景および手法を説明し、分類結果から地域における要点を述べている。また、震災時に危険があると考えられる地域を抽出して脆弱性のシナリオを語り、それに対する震災対策を述べている。本研究は今後集落単位の分析に繋げるものであり、より詳細な地域特性を人口減少を考慮した上で分析し適切な震災対策へと繋げたいと考えている。

Key Words: *nankai trough earthquake, aging population and lower birthrate, resilience*

1. はじめに

(1) 研究の背景

中央防災会議は、南海トラフ巨大地震対策を検討するために地震・津波モデルの推計や、多岐にわたる被害想定を進めている。それらを基に各地域では地域防災計画および災害廃棄物処理計画等が作成されているものの、被害想定は関東地方から九州にかけての広域な地域を対象としているため、詳細な地域状況までは網羅されていない。そのため、計画内容は似通ったものであり、地域において重要視すべき対策が不明確なことから、震災時において適切な対応が行えず被害の増大や復興の遅れなどの恐れがある。

それに加え、現段階の被害想定や震災対策では、国土における急激な人口減少による都市構造変化への考察が含まれていない。今後数十年間においては被害想定や対策内で重要とされている項目の基本となる地域要因が変化する可能性があり、今後の時間の経過によって対策と地域における現状の不一致がおこる危険性もある。

(2) 研究の目的

様々な分野で甚大な被害をもたらすとされている南海

トラフ巨大地震に対して“レジリエンス”という観点からも、柔軟に震災と向き合い、広域な被害地域をいち早く復興へと導くために、現在の震災対策において不十分な点を補う必要がある。このため本研究では、「詳細レベルでの地域特性」および「2040年までを見据えた人口減少による都市構造変化を」捉えた視点から地域を見ることで、既存の震災対策の不十分とされているところを補うことを目的とする。その際に対象とする「南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域（139市町村）」に関して、震災被害要因を活かした類型化を行った上で地域特性及び今後の人口減少における都市構造変化を考慮することで、各地域における適切な震災対策への示唆へと繋げることを本研究の目的とする。また、本研究は市町村単位での分析であるが、より詳細な集落単位での分析を行うにあたっての基礎となる分析でもあり、今後の展望を含めた体系を含めて地域類型を述べることにする。

(3) 地域類型化体系

地域特性および都市構造変化に対応した震災対策の方向性を示唆するため、類型化の全体像を以下の図-1に示す。類型化の最終的な目的としては、各地域の震災に関する詳細な問題点の把握および対策の提案であり、特徴

的な地域において集落単位で分析することが必要である。そのため本研究は、集落単位での分析の前段階として市町村単位で存在するデータを使用し、マクロスケールでの分析を行い、市町村における大まかな地域傾向を掴むものとする。これにより、市町村単位の情報を活かしつつ、多様な地域要素を考慮する必要があるミクロスケールでの集落分析の方向性を明確にする。

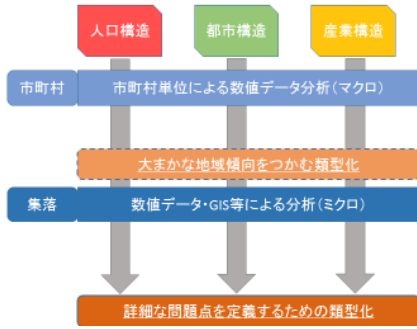


図-1 地域類型化の全体像

地域の状況把握として、人口構造・都市構造・産業構造の3項目を軸に類型化を行う。類型化の際に必要な考え方や類型対象は多様であるが、市町村および集落の各ステップにおいて重要視すべき内容に着目し、類型化に使用可能なデータを考慮した上で各分類軸・ステップでの類型テーマを表-1に示した。これらの詳しい内容については以降において述べる。

表-1 各項目ごとの類型テーマ

類型化軸	市町村	集落
人口構造	人口の規模や分布に関わる類型	高齢化率による地域コミュニティに関わる類型
都市構造	市街地の成り立ちや地域のガバナンスを考慮した類型	標高による直接的に地形を把握する類型
産業構造	状況に応じて移動する産業の類型	地域に定着している産業の類型

(4) 研究対象地域

本研究では、図-2に示す中央防災会議が指定した「南海トラフ巨大地震津波避難対策特別強化地域(14都県139市町村)」¹⁾を研究対象地域に設定している。対象地域は全て太平洋に面した地域であるという点では共通しているが、範囲が広域であるゆえに多様であることから、情報の整理や市町村以上の規模での把握をするために、一般的なエリア分けを行っている。

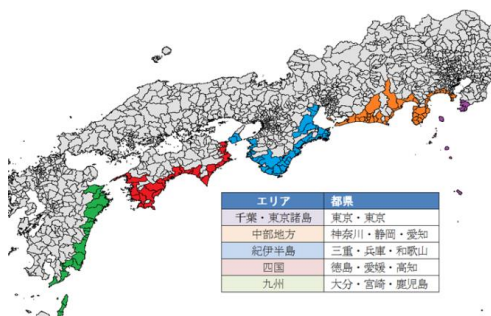


図-2 エリア分け研究対象地域

2. 震災被害要因による類型化手法

市町村単位での類型化といえども指標は非常に多様である。そのため本研究において震災という視点から、地域特性および都市構造変化を考慮した類型化を行うにあたって震災被害の要因を推定した上で、よりドミナントになる指標を使用して類型化体系を検討した。

(1) 人口構造による類型化

研究対象地域は政令指定都市から町村等の地方都市まで様々である。人口規模は震災被害はもちろんのこと、平常時の防災対策や地域の特性と密接に関わるものである。大都市では被害が甚大ではあるが適切な対策の元では他地域と比べて迅速な復興が考えられる。逆に地方都市の場合、被害量が少ない場合でも自治体や地域コミュニティの衰退によって復興の遅れが考えられる。この様に震災の視点を通して都市としての規模を最低限把握は必要不可欠である。また、人口規模に関しては現状だけを見た類型だけでなく将来の人口減少を視野に入れておかなければいけない。

市町村単位による類型化の初期段階として、各地域の総人口から見た都市の規模において、中核市に指定される条件である20万人、市である条件である5万人を指標とした類型を行う。合併特例による優遇措置はここでは考えない。

特に人口5万人以下の町村規模地域に関しては、今後人口減少が著しく事前・事後復興に関して支障をきたすと考えられるため、より細分化した類型となっている。まず大都市との平野部における隣接状況を見ることで、平常時における都市機能のサポートや震災時や復興に際しての援助が考えられる地域を選定する。またそれ以外の中心的な都市機能が見られず、場合によっては地域全体として孤立する可能性がある地域に関しては各地域の人口ピーク時から現代までの減少率を使用し、人口ピーク時の都市の広がりから、急激な人口減少による過疎状況を考慮した類型となっている。また人口構造の類型化に関しては、将来推計人口²⁾を使用することにより2040年までの都市の位置づけの推移を確認できる類型化体系を取っている。図-3がその結果である。

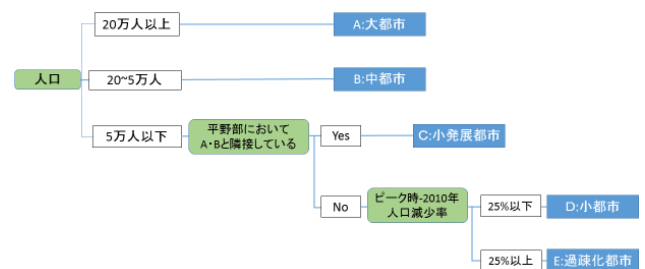


図-3 人口構造類型化フロー

(2) 都市構造による類型化

本研究において対象としている沿岸の各市町村に関して最も重要視すべき点は津波による被害であり、類型化においては津波災害における沿岸市町村の位置づけを考慮すべきである。その際の要素として、震災時のガバナンス拠点となるべき施設であり、地域における中心部であるため周辺には市街地が広がっていると考えられる市役所や町役場を重要視した類型を行う³⁾。これらの被災レベルによって応急対応・復興の対応または市街地の住宅・産業など様々な側面での被害状況が大きく変化すると考えられる。それに加え可住地面積による都市の広がりを見ることで、大まかな地域傾向を把握する。

市町村単位の類型化を行うにあたって、研究対象地域における沿岸から市役所・町役場までの直線距離を測り、平均値である 2km を算出した。これを一つの指標とし、市町村を二つに分類した。また、それらの双方の地域に市街地の広がりを表す指標として各地域の総面積における可住地面積率を算出し、地域において半分以上が市街地の広がりを見せる平野部であるか、もしくは可住地が少なく山が迫った地域であるのかを分類した。図-4 がその結果である。

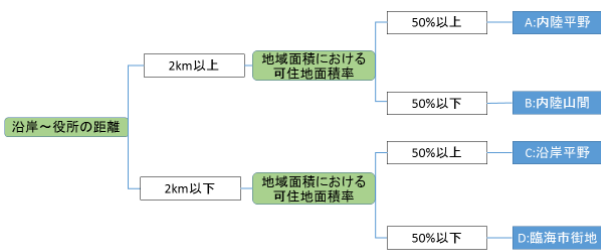


図-4 都市構造類型化フロー

(3) 産業構造による類型化

地域における産業は多種多様であり、細部まで拘った類型化を行う場合には大量の分類項目が発生してしまう。もちろん的確に多様な類型化を行うことも必要である。しかし本研究では、復興も含めた上で多様にある産業の中で建設業に視野を絞った産業構造の類型化を行う。まず震災と建設業の関係性であるが、災害時に建設業協会が地域復興に役立ったという事例が確認できている⁴⁾。その理由として地域における建設事業所は地元を熟知しており、復興力となる重機を所持しているということが挙げられる。このことから数ある産業の中でも重要な要素であり、現状建設業協会の連携を呼びかけている自治体も少なくない。この他に沿岸地域の被害として重要視されるべき漁業や、大多数の地域で確認できる農業なども重要な考察要素であるが、地域に定着している漁業・農業は集落単位でのミクروسケール分析で行うこととして、本研究では都市構造変化によって移り変わりが考えられる二次・三次産業の中で重要であると定めた建

設業に関する分析を行う。

建設業に関する市町村単位の類型化を行うにあたって、まず建設業の規模について考慮した。いくら建設業であってもある程度の規模がないと復興力につながらないと考え、従業員数が 20 人以上である中規模以上の建設事業所の有無を指標とした⁵⁾。また研究対象地において、全建設事業所数における中規模以上の建設事業所数の平均値を用いることでより建設事業所数の存在比率の高低を分類した類型となっており、図-5 に示す。

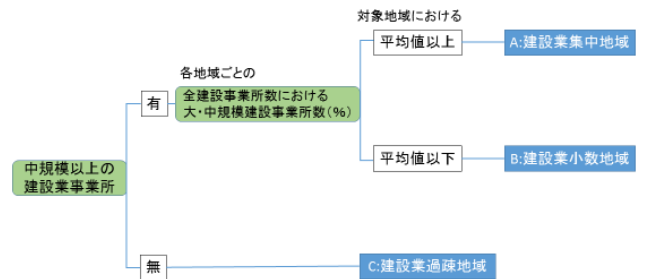


図-5 産業構造類型化フロー

3. 分析結果

(1) I. 人口構造による類型化

図-6 に、類型地域のエリア別グラフを示す。人口構造において A・B の大規模な都市は中地方に集中していることが確認できる。C：小規模発展都市では、これらに隣接する形で、小規模な都市で市街地の発展が確認でき、市町村単位だけでなく中部エリア全体として都市が発展している傾向がある。逆に E：過疎化都市であるが、圧倒的に四国エリアの占める割合が大きく今後の人口減少による更なる都市の衰退が懸念される。また、現段階では D：小都市という位置づけにある地域においても今後分類が移動し、過疎化都市へと遷移していくことが考えられ、その状況を表-2 に示した。今後 30 年間に D から E にかけての減少および増加が著しいことが確認できる。

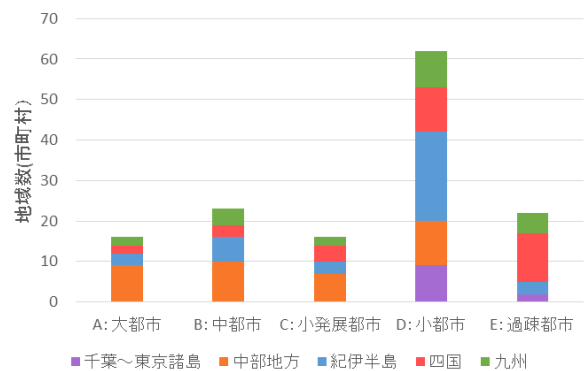


図-6 人口構造による類型地域のエリア別グラフ

また、県庁所在地規模の地域である A：大都市においては変化が少ないものの、B：中都市の減少率も高く地域の規模に関わらず人口減少が進行することが考えられる。

表-2 2010-2040 年にかけての地域類型の遷移

年	地域				
	A:大都市	B:中都市	C:小発展都市	D:小都市	E:過疎化都市
2010	16	23	16	62	22
2040	15	16	21	20	67
増減率(%)	-6.3	-30.4	31.3	-67.7	204.5

(2) II. 都市構造による類型化

図-7に、類型地域のエリア別グラフを示す。研究対象地域が太平洋沿岸であることから C：沿岸平野および D：臨海市街地を示す地域数が圧倒的に多いことが確認できる。これは沿岸から 2km 以内に市役所・町役場が存在する地域が多いことでもあり、地震津波に対する脆弱性が懸念される。また C・D の地域において市役所・町役場と沿岸の距離の平均値を算出したところ、D の臨海市街地は 0.6km と特に短い値を示し、紀伊半島や四国での山が迫った半島などの地形によって、より海寄りの市街地が展開していることが考えられるため危険を伴う地域が多いと考えられる。また、C：沿岸平野であっても徳島県の松茂町の様に、町役場と沿岸までの距離が短く、可住地面積が地域のほぼ全域を占めるような地域が存在することから、本研究のマクロスケールの分析では確認できない地域に関して集落単位の分析で拾い出すことが必要であるということが確認できた。

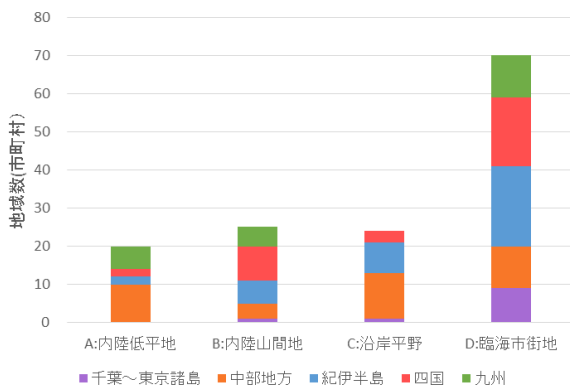


図-7 都市構造による類型地域のエリア別グラフ

(3) III. 産業構造による類型化

図-8に、類型地域のエリア別グラフを示す。建設業を視野においた産業構造の類型化では、現状 C：建設業過疎地域は紀伊半島・四国エリア併せて 6 地域という少ない結果を出し、B:建設業小敷地域が一番多い地域数を示した。しかしながらこの結果はあくまで現状を述べているだけであり、建設業小敷地域において建設業の事業所数が極めて少ない地域も確認できた。このままのペースで人口減少が進み、建設産業が衰退すると考えた場合、

特に建設業小敷地域においては中規模建設事業所が地域から消えてしまう場合も考えられ、地域における復興力の衰退につながりかねない。

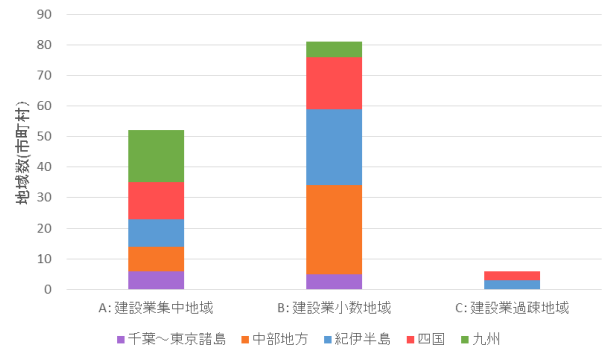


図-8 産業構造による類型地域のエリア別グラフ

4. 市町村における類型指標による都市選定

(1) 重要地域の選定

人口構造・都市構造・産業構造において類型化を行い、各類型軸における市町村単位での地域特性把握を行う体制が整った。以降では地域分類結果を使用し、特定の地域における評価および対策への考察を行っていきたい。

a) 美波町 (I-E, II-D, III-B 地域)

徳島県海部郡美波町は徳島県の南に位置する町である。I-E:過疎都市であり、現時点で人口減少が著しい地域である。よって町の規模も小さく、中規模以上の建設業事業所が少ないIII-B に当てはまり、町の復興力に多くの工夫を要する現状にある。またII-D:臨海市街地を形成しており、海岸および河口付近に位置する地域に中心地が位置するため津波の被害が大きくなると考えられる。復興拠点としての市役所の被災、建設業の流出および人口減少により復興力の維持に地域独自の工夫が望まれる地域であると考えられる。

震災被害に対しての多くの課題を抱える美波町においては、大規模な被害を被った場合、立ち直りが困難な地域であると考えられるため、人的被害を最小限に抑えることが最も重要であり、ソフト・ハード面双方からの対処が必要となってくる。その際、美波町のように地域コミュニティが一定の地域に集積している場合は高台移転等の大規模なハード対策を重視していくべきである。

b) 牧之原市 (I-C, II-C, III-B 地域)

静岡県牧之原市は遠州東部に位置する市である。市を形成する条件である 5 万人は少し下回っているが、I-C:小発展都市であるため市街地が広範囲に発展している。しかしながら、II-C:沿岸平野であるため海岸線は

低平地が広がり、人口の多くが沿岸の市街地で生活しているため、津波被害を受けた場合には甚大な被害が考えられる。また、Ⅲ-B:建設業少数地域であるため、広大な市街地であるため、復興が十分に行えない可能性も考えられる。

低平地の広域な範囲の被害が考えられる牧之原市に関しては津波に対する避難を考えた際に高台が無い場合、津波避難ビルの適切な指定や、場合によっては津波避難タワーなどを立てる必要がある。また今後の人口減少による産業の衰退により、建設事業所不足等の問題が発生する可能性があるため、比較的都市の発展が目立つ近隣地域との事前連携などを行うことで迅速な復興を目指すべきである。

c) 大月町 (Ⅰ-E, Ⅱ-B, Ⅲ-B 地域)

高知県幡多郡大月町は高知県の南西に位置する地域である。Ⅰ-E:過疎地域であり人口規模は極めて低く、それに伴い人口減少も著しいことが確認できる。都市構造の観点からすると、大月町はⅡ-B の内陸山間地であり市街地は海岸線から山を挟んで内陸側に存在する地域である。よって津波被害は少ないように考えられるが、葉住地面積が極めて低い山間地での市街地の展開が考えられる。またⅢ-B:建設業少数地域でもあり、災害時に山間地での崩壊が発生した場合に町全体が孤立してしまう可能性がある。

このような問題点に対しての対策として、地形的にも孤立集落が発生する可能性を考慮した、食料の備蓄や避難施設の充実化、住民避難に対して周辺地域との連携や経路の確保などを事前復興として行う必要があると考えられる。

表-3 重要地域における類型化に使用したデータ

	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ
	人口(人)	ピーク時-2040年 人口減少率(%)	町役場-海岸線 直線距離(km)	総面積における 可住地面積率(%)	中規模以上の 建設事業所数(件)
美波町	7765	-54.0	0.3	11.2	1
牧之原市	49019	-5.9	1.2	70.5	12
大月町	5783	-60.3	3.1	20.7	1

なお、このような類型化は、類型指標を通じた他都市への分析結果の一般化に資することはもちろんであるが、事前復興政策を担う市町村単位での政策コンセプトや基本方向を議論する上でのスタートラインの枠組みを提供する意味もあると考えている。事後の復旧・復興事業の

実施は、各市町村の事情により広域的な連携を中心とすることがあっても、事前復興の主たる実施者は、地域の詳細な事情に詳しい基礎自治体である市町村が担うべきであると考えられる。

(2) 集落分析の必要性

本研究の人口構造・都市構造・産業構造による類型化において、ある特定の震災被害や復興要因を考慮に入れた地域特性を把握することができた。しかしながら、あくまで市町村単位で入手可能なデータによるマクロスケールの分析では誤った分類や特定の考察要素において見落とししてしまう地域が存在することも確認できた。そのためにも地形などのより詳細に分析すべき項目や、今回は考慮に入れていない漁業・農業など、より詳細な地域特性の把握のために集落単位で分析すべきである。

また、今後の方針として事前・事後復興などを見据えた計画等の方向性から震災対策を行うにあたって、最も重要な要素として各地域における地域コミュニティにも関わる高齢化の問題などが挙げられる。今後集落単位でのミクロスケール分析を行っていくにあたって、本研究で行った市町村単位の類型化と共に、以上で述べた内容を含め、的確な集落分析を行うのが今後の課題である。

謝辞

本研究は、平成27年度環境研究総合推進費(3K-153008, 研究代表者:北詰恵一)の助成を得て行った研究の一部である。ここに記して、謝意を表したい。

参考文献

- 1) 中央防災会議:南海トラフ地震防災対策推進基本計画, 2014.
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所:日本の地域別将来推計人口, 2013.
- 3) 東田直樹・北詰恵一:南海トラフ地震に向けた地区分類別災害廃棄物処理対策, 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, CDROM, (投稿中), 2016.
- 4) 千葉市:千葉市災害記録誌, 2013.
- 5) 中小企業庁:中小企業の定義, 2016. 3(閲覧).