

2023年度

青山学院大学審査学位論文

指導教員 須田 昌弥 教授

防災フェーズに着目した災害研究のマクロ的分析  
Macro-Analysis of Disaster Research Focusing on  
Disaster Prevention Phases

経済学研究科

公共・地域マネジメント専攻

高橋海里

## 防災フェーズに着目した災害研究のマクロ的分析 目次

序章 … p.2

第1章 人文地理学における災害の取り扱いに関する整理 … p.5

1. はじめに
2. 日本の人文地理学における災害の取り扱いの整理
3. 自然災害を対象とする文献の整理
4. おわりに

第2章 都市サイクル仮説による都市圏の現状把握-立地適正化計画の基礎研究として-  
… p.14

1. はじめに
2. 都市サイクル仮説による都市圏の分類
3. 都市雇用圏の活動力
4. 都市雇用圏と防災における広域連携の可能性
5. まとめと今後の課題

第3章 災害リスクを考慮した日本の地域構造—震度曝露人口による地域構造の概観—  
… p.39

1. はじめに
2. 使用データと研究手法
3. 3階級別震度曝露人口と地域傾向
4. 災害弱者と従属人口の関係の地域傾向
5. まとめと今後の課題

第4章 東日本大震災被災地域の震災リスクに対する住民評価の変遷—ヘドニックアプローチを用いた中期的分析— … p.52

1. はじめに
2. 既存研究と本研究の立ち位置
3. 分析の概要
4. 推計と考察
5. おわりに

終章 … p.71

博士論文参考文献 … p.73

## 序章

日本は多種多様な災害が発生し、現在も国土のほぼ全域にわたって災害リスクを抱えるため「災害大国」とも言われる。平成 26 年に公表された「国土のグランドデザイン 2050」では人口減少と並んで巨大災害の切迫が 2 つの大きな危機として取り上げられており、国土計画として挙げられるほど自然災害への対応は重要である。阪神・淡路大震災や東日本大震災をはじめとした巨大地震はメディアなどを通し強烈なインパクトを与え、近いうちの発生が予測される首都直下型地震や南海トラフ地震への警戒が強まっている。また、2004 年新潟県中越地震や 2016 年熊本地震など、ある地域に甚大な被害を与える地震も無視できない。一方、地球温暖化に伴い日本の平均気温は 100 年あたりで 1.30°C 上昇している(内閣府(2023))影響から、台風や豪雨、洪水や土砂災害などの風水害の頻度は増加している。例えば、2023 年 7 月 9 日から 10 日にかけて九州北部で線状降水帯が発生し大雨特別警報が発令されるなど、九州地方では毎年のように豪雨被害が発生している。他方、自然災害は人間の営みがなければ発生するものではなく、まちづくりや無秩序な開発も災害リスクを増加させる要因となりえる。平成 26 年 8 月豪雨における広島市の土砂災害は山裾の直前までニュータウンが形成され、新興住宅が多く被害を受けた。また、2021 年熱海市伊豆山土石流災害は盛り土などの問題が土砂災害の起因とされ、自然災害は人災と隣り合わせであることを改めて認識させられる事例であった。

「国土のグランドデザイン 2050」で挙げられているもう一つの危機である人口減少は、高齢化や社会持続可能性の損失の意味も含んでいるといえる。高齢化に関しては、災害発生時に特に大きなリスクを負う災害弱者とされる高齢者の総人口に占める比率が増加することを意味する。2065 年には 2.6 人に 1 人が高齢者(内閣府(2020))となる。また、阪神・淡路大震災では倒壊した家屋の瓦礫の下から救出された人のうち、約 8 割が家族や近所の方々により救出されたという報告(内閣府(2010))もあり、地域コミュニティの持つ「自然災害を乗り越える力」は非常に大きい。

人口減少といった地域問題と災害大国という 2 つの大きな課題は、各地域が異なる現状や課題を持つという特徴がある。地域や都市などは住民や企業などの経済主体の行動結果によって生まれるものであり、各経済主体が集約しまちを形成するための行動要因が異なるならば各地域の構造も異なってくる。都市構造の違いから各地域には別々の特徴や課題がありそれぞれの地域に対してその解決手法が変わってくる。一方、自然災害も地域ごとに異なる種類・発生確率・発生規模をもつ。よって、災害の課題も地域問題と同様地域ごとの特徴を知り課題研究を実施しなければならない。即ち、自然災害研究はその地域にあ

る災害リスクを把握した上で、さらに地域の特色を反映した各地独自の課題に対する考察が行われるべきである。

自然災害研究はそのメカニズムなどの解明や防災設備設計などの自然科学的アプローチだけでなく、社会科学的なアプローチからも有効である。例えば、経済学の側面から災害研究の手法を紹介している馬奈木編(2012)では、防災事業の費用便益分析や災害リスクにおける保険市場の分析、災害予防への政府介入の必要性などをミクロ経済・マクロ経済学・公共経済学といった多様な視点からの分析を紹介している。そのほか、社会学、地理学、政治学、法学など多くの学問で研究が実施されているものの、残念ながら自然科学的アプローチより活発に行われているとは言えない。自然災害は人々が災害を起こしうる自然現象の発生地域で人間が活動することで起こることであり、まさに人間社会の諸問題を対象とする社会科学的災害研究は災害研究の中で重要な役割を果たすと言える。

実際に、地域経済学や経済地理学、地理学といった分野は自然災害を含めた地域の実態把握や解決策の考察に対し非常に有益な手法である。いずれも地域の現状を把握しその実態や地域的構造を研究する分野であり、自然災害の発生状況やリスクを地域特性として取り扱うことで自然災害に着目した地域の実態を把握できると考える。しかし、経済主体が自然災害を特性と捉え行動しているかは不明であり、この問題は第4章で分析を実施する。

災害研究では地域単位の研究が重要となるのは前述の通りであるが、地域ごとの研究を相互に位置付けるような広義的な分析の必要性も無視できない。各地域で実施された研究や基準から地域間比較を行い対象地域に不十分な点を把握するといった効果を持つ。少しずつ地域単位研究は実施されているものの、地域特性を前提とした自然災害の発生リスクに関する広域な考察は行われていない。そこで、本論文では社会科学的視点から災害リスクについて日本全国の幅広い地域を対象として観測することを目的とする。これまでの研究では個別の被災地域を把握しその地域に合った防災・復興を目指した研究が主流であったが、日本では災害リスクが全国規模で存在しており、その全貌を把握することでそのようなミクロ的な研究を相互に位置付ける意義があると考えられる。

本来広域な自然災害研究では複数の災害や複数の災害対策フェーズ、複数の地域特性を取り扱うべきであるが、今回リスク評価を進めることによって次のフェーズである緩和・防止、防災、復興がより適切になされるという考え方から、対策フェーズの第一段階である災害リスク評価を取り扱う。また対象とする自然災害は地震とする。第1章では水害研究の重要性を述べているものの、データの制約やメディア等を通し他災害と比べて国民の防災意識が高い災害であることからまず地震に関しての研究を行い、今後他災害に適用できるような考察を行いたい。

本論文の構成は以下のとおりである：まず第1章では現状の本分野における災害研究の在り方を把握するため、人文地理学における災害研究の動向を整理する。次に、第2章では都市圏に着目し、都市のコンパクト化と共に自治体による各災害リスクの整理が求められる立地適正化計画の基礎資料として、都市サイクル仮説による都市圏発展の把握と活力

の検証を行った。これは、地域特性の把握にも有効であるといえる。また、防災における広域連携可能性を探るため、防災指針が発表されている都市雇用圏で実施可能か考察した。第 3 章では各地の年齢比率と災害リスクを地域特性とする指標として曝露人口を取り上げ、地震リスクを用いて震度曝露人口を導出し、都市圏や高齢者の多い地域での地震リスクの考察を地方ごとに行った。最後に、第 4 章では実際に住民という経済主体が災害リスクを地域特性として認識し行動しているのか確認するため、東日本大震災発生後の被災地を対象してヘドニックアプローチによって震災リスクの変遷を分析し、災害発生後のフィードバックとなる地震リスクの考察を実施した。そして終章では、本論文が明らかにした知見を整理し、今後の災害研究の課題を展望する。

# 第1章

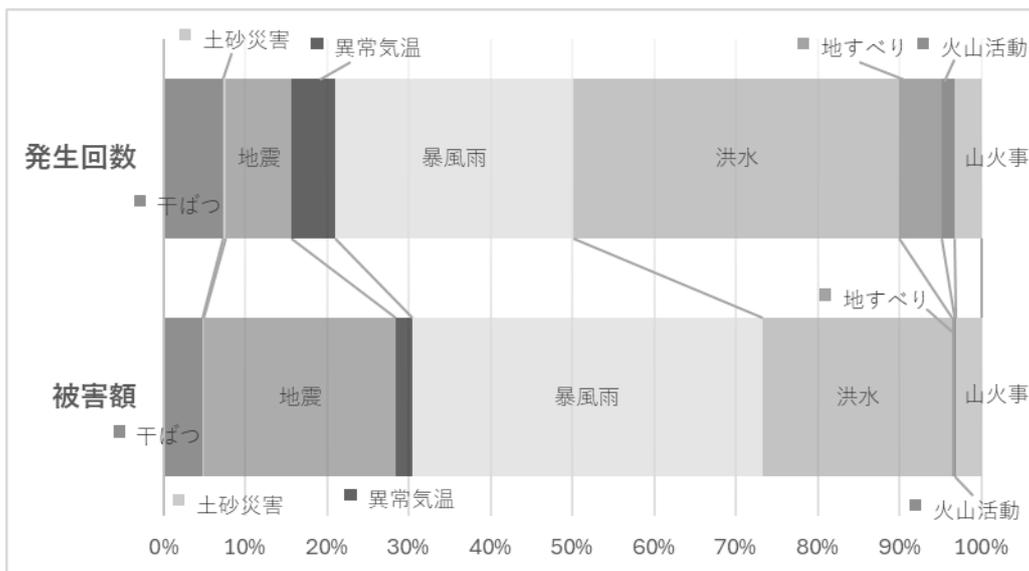
## 人文地理学における災害の取り扱いに関する整理

### 1-1 はじめに

自然災害による影響は世界的に変化している。国際連合人道問題調整事務所(United Nations Office for Coordination of Humanitarian Affairs, 以下 OCHA)の Global Natural Disaster Assessment Report 2021 では、2021 年に発生した世界全体での自然災害の頻度は 1991 年から 2020 年の 30 年間平均より 13%増加したものの死亡者は 81%、被害者は 48%減少したと報告された。しかし、災害による直接的な経済損失は 82%増加したと試算されている。世界気象機関(World Meteorological Organization)による調査でも同様の傾向が確認され、異常気象による経済損失は 1970 年代から 2010 年代にかけて 7 倍に増加したとされる。即ち、防災への公共事業など災害リスク管理意識が世界的に高まり人的被害は減少したものの、経済発展による生産活動の場所が広がるなどの影響で被害額は増加の一途をたどっている。

ところで、自然災害は災害疫学研究センター(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 以下 CRED)の定義によれば水文気象的災害、地学的災害、生物的災害に分類

図 1.1 : 全世界における災害別発生頻度及び被害額(1985~2018 年)



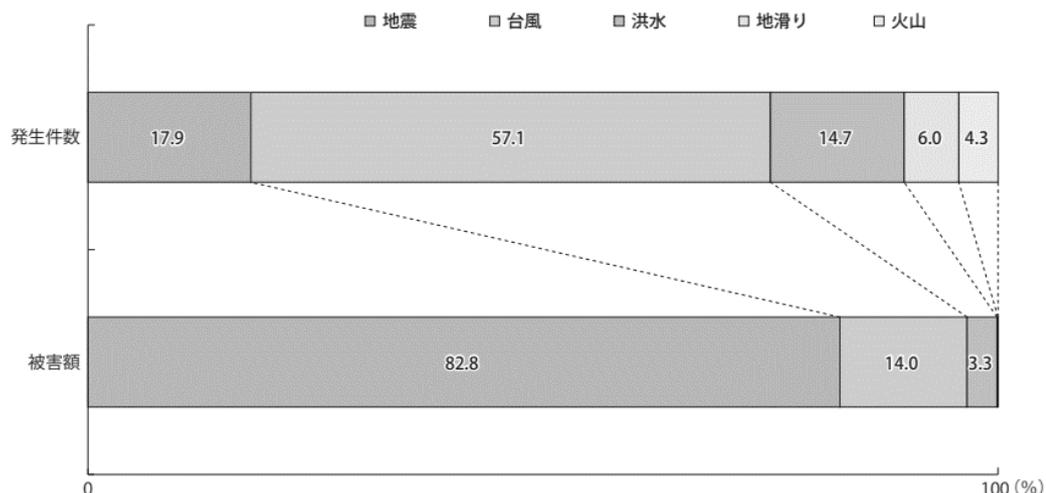
出所：EM-DAT より筆者作成

される(澤田(2014))。世界的に最も頻度の高い自然災害は一般的に水文気象的災害であり、CRED が提供する災害データベース EM-DAT によると、1985 年から 2018 年の間の災害別発生頻度及び被害額(図 1.1)は水文気象的災害がそれぞれ約 85%と約 76%であった。ここで、日本国内に限った同期間の災害別発生頻度及び被害額を確認すると、頻度の傾向こそ大きく変わらないものの、地震の被害額が約 83%と地震の影響が大きくなる特性を持つことがわかる(図 1.2)。それだけではなく内閣府による計算では、一日降水量 100mm 以上の年間日数の増加は信頼水準 99%で増加傾向にあり、今後水文気象学的災害による被害も増加すると懸念される。

様々な特性を持つ災害研究は、災害単位での検証が必要となるため研究範囲は多岐に渡る。したがって、本来は学問問わず災害に関する研究を整理し不足している災害研究を補うような研究が随時行われるべきである。また、自然災害は自然現象発生場所に社会・経済活動があり、財産や人に対して危害が加えられた時にはじめて災害として扱われる。即ち、自然科学的研究だけでなく経済学や地理学など、人文科学でも災害研究の蓄積が必要となる。しかし、経済学や地理学の分野でどのような災害研究が行われているのか整理された先行研究は多くない。ここでは、先行研究として祖田(2015)と室井(2020)を取り上げる。

2000 年以降の英語圏における主要な地理学系雑誌から災害に関する論文を抽出した祖田(2016)では、2000 年代以降の地理学における災害研究の主要な論点として、1. 災害の空間論、2. 人間-環境関係論としての災害研究、3. 災害研究における学際性及び科学と社会の接合の 3 点を挙げている。1. 災害の空間論については、GIS の普及や各自治体によ

図 1-2：日本における災害別発生頻度及び被害額(1985～2018 年)



資料：ルーバン・カトリック大学疫学研究所災害データベース (EM-DAT) より中小企業庁作成

(注)1. 1985 年～2018 年の自然災害による被害額を集計している。

2. 2018 年 12 月時点でのデータを用いて集計している。

3. EM-DAT では「死者が 10 人以上」、「被災者が 100 人以上」、「緊急事態宣言の発令」、「国際救援の要請」のいずれかに該当する事象を「災害」として登録している。

出所：中小企業白書(2019)

てハザードマップの公開が進められたことで、地域ごとのリスク解析や防災面の提言が容易になったと述べられている。一方で、被災可能性のある地域が明示されたことで同時にリスクのない地域も明らかになり、防災に関するリスク管理の受益者・損失者の発生が確認される研究も行われている。地形や気象現象には不確実性が存在するため、防災インフラやコミュニティ対応への公共投資には政治的な空間的不平等を生みかねない事に注意しなければならない。2. 人間-環境関係論としての災害研究では環境決定論と環境可能論を取り上げている。また、近年では災害文化が着目され、景観面での災害伝承やコミュニティ内の伝承知を扱う研究が行われている。3. 災害研究における学際性及び科学と社会の接合は、学際性を有する災害研究において、人文・社会科学からの災害アプローチと自然科学アプローチの両面からのアプローチが必要となる。実際に地質学の研究に歴史資料や伝承などの情報を取り入れる研究があり、ジオミソロジーと呼ばれている。

災害社会学から災害研究の整理を試みた室井(2020)は、英語圏の災害研究の主要な潮流として、古典的理論の機能主義的アプローチと人間生態学的アプローチ、1980年代以降の理論として脆弱性理論とレジリエンス理論を挙げている。このうち、人間生態学的アプローチはハザード認知や土地利用対応による災害予防など地理学的なアプローチであると言える。また、日本とアメリカの災害研究を比較し、災害研究独自の研究分野が追及される事がなかったと問題提起している。日本での災害研究の起因となったのは阪神淡路大震災であり、特に地域コミュニティの復興過程が従来の都市構造変動と関連づけられて研究された事が重要な成果のひとつとされている。東日本大震災でも同様に地域コミュニティの研究が実施され、生活文化がコミュニティの災害復興に関わる事を示し、かつ既存の防災・復興政策の欠陥点を指摘することとなった。以上より、日本では人間生態学的アプローチ及び脆弱性理論が進められたと述べられている。

以上の先行研究は災害研究の理論化を図り、かつ今後の日本の災害研究に必要な研究を整理した有益な研究である。しかし、いずれも英語圏の研究に焦点を当てており、日本で実際に進められた災害研究の実態は分からない。また、災害は災害自体の研究以外でも取り上げられる場合があり、災害の扱いに関して整理することで今後の災害研究の課題が見つかるかもしれない。そこで、本章では日本の人文地理学に着目し、日本の人文地理学系論文雑誌で自然災害がどのように取り扱われてきたか整理を行う。

1-2 では日本の人文地理学系論文雑誌3誌掲載雑誌において1995年から2020年の災害の取り扱いに関して考察する。1-3 では論文雑誌から抽出した自然災害を主題とする論文に関して、分析対象などから整理を行う。最後に、1-4 では今後の災害研究に関する展望や災害研究の整理に関する課題を述べたい。

## 1-2 日本の人文地理学における災害の取り扱いの整理

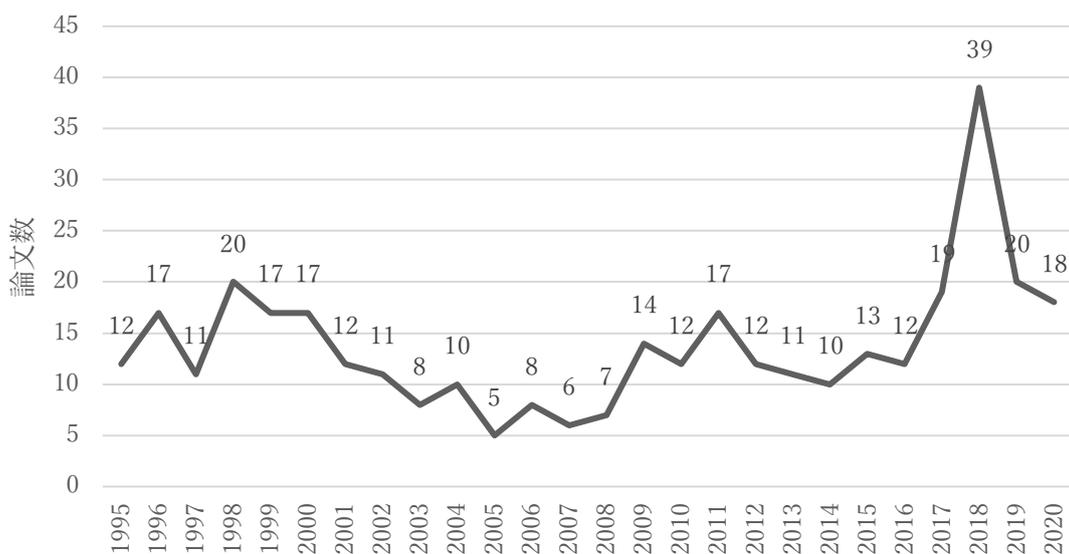
日本の人文地理学において「災害」がどう取り扱われているのか調査するために、『地理学評論 A』、『人文地理』、『経済地理学年報』の3つの日本語人文地理学的雑誌から災害に関連する用語が含まれている人文地理学的論文を科学技術情報発信・流通総合システム(J-STAGE)を用いて抽出した。対象期間は阪神淡路大震災が発生した1995年から2020年として、表1.1の災害関連用語12用語を含む論文数の調査を行った。自然地理学的な論文や学会展望、例会・大会記録、論文報告会などの要約的な記事、書評はカウントしていない。また、本文のみに単語がある場合のみを対象都市、図表、注釈、参考文献にのみ確認できる場合、氾濫原など用語として災害関連用語が含まれる場合は対象論文から除外している。

図1.3は、3雑誌において災害関連用語が確認された論文数の推移、表1.2は各用語を含む論文数を用語別に整理したものである。表1.2は用語が確認された数であるため、1論文で複数の災害関連用語が確認された場合はそれぞれの単語にてカウントしている。

表 1.1 : 検索対象用語

災害全般	災害	防災	減災		
地震関連	地震	震災			
洪水関連	洪水	浸水	豪雨	氾濫	治水
その他	津波	土砂災害			

図 1.3 : 災害関連用語掲載論文数



出所：筆者作成

表 1.2：災害関連用語別掲載論文数

	災害	防災	減災	地震	震災	洪水
1995	8	5	0	4	3	2
1996	13	9	0	10	12	3
1997	8	3	1	2	5	2
1998	9	4	0	3	2	5
1999	10	1	0	1	2	8
2000	13	4	0	5	10	2
2001	7	2	0	2	4	1
2002	4	1	0	2	4	4
2003	5	4	1	1	2	1
2004	2	2	0	0	5	2
2005	3	0	0	1	1	0
2006	3	1	0	0	0	3
2007	4	2	1	0	2	1
2008	4	1	0	0	1	1
2009	7	5	1	2	2	2
2010	5	1	0	0	2	6
2011	9	6	2	6	7	10
2012	8	3	0	3	7	2
2013	6	4	1	1	4	1
2014	4	3	0	0	3	4
2015	5	4	2	3	11	0
2016	7	2	0	2	6	0
2017	9	4	0	2	10	3
2018	21	10	1	13	25	3
2019	9	6	2	8	13	2
2020	11	3	0	3	8	0
合計	194	90	12	74	151	68

最も災害用語が確認された 2018 年は経済地理学年報にて第 64 巻第 5 号が「経済地理学の成果と課題 第 VIII 集」として発刊され自然災害に関する記述が多く確認されたことが影響している。しかし、第 VIII 集を除いた場合でも 2018 年に災害関連用語が確認された論文数は 22 編ともっとも多い。これは、経済地理学年報にて熊本地震に関するフォーラム記事が 4 編発表されたこと(鹿嶋(2018), 山川(2018), 熊本地域大会実行委員会 (2018))や、

表 1.2 : 災害関連用語別掲載論文数(続)

	浸水	豪雨	氾濫	治水	津波	土砂災害
1995	0	0	0	0	0	0
1996	2	4	3	2	0	2
1997	0	0	0	0	1	0
1998	1	1	1	5	0	0
1999	0	2	4	4	0	0
2000	0	1	0	0	1	1
2001	1	2	1	1	0	0
2002	0	1	1	1	1	0
2003	0	0	1	1	0	0
2004	1	0	2	0	0	0
2005	0	0	2	0	0	0
2006	0	1	0	0	0	0
2007	1	2	1	1	1	1
2008	0	0	0	0	0	0
2009	1	0	0	1	3	0
2010	2	2	2	0	0	0
2011	4	5	3	6	3	1
2012	2	2	1	1	0	0
2013	0	0	0	1	2	0
2014	0	0	1	2	0	0
2015	1	2	0	1	4	0
2016	2	1	0	1	2	0
2017	0	1	1	0	0	0
2018	4	6	2	4	5	2
2019	3	1	1	0	4	0
2020	0	0	2	0	4	0
合計	25	34	29	32	31	7

2016年の学習指導要領高等学校地理歴史科の必履修科目として地理総合が新設された際にキーワードとして防災が含まれるため関連する論文3編の中で取り上げられている事(須原(2018), 竹内(2018), 磯部(2018))が主な要因であると考えられる。最も登場頻度の高い用語は「災害」、次点に「震災」、「防災」、「地震」と続く。災害関連用語を含む論文の多くは特定地域研究の中で災害を事前条件として述べている。長沼(2003)では、東京都荒川区

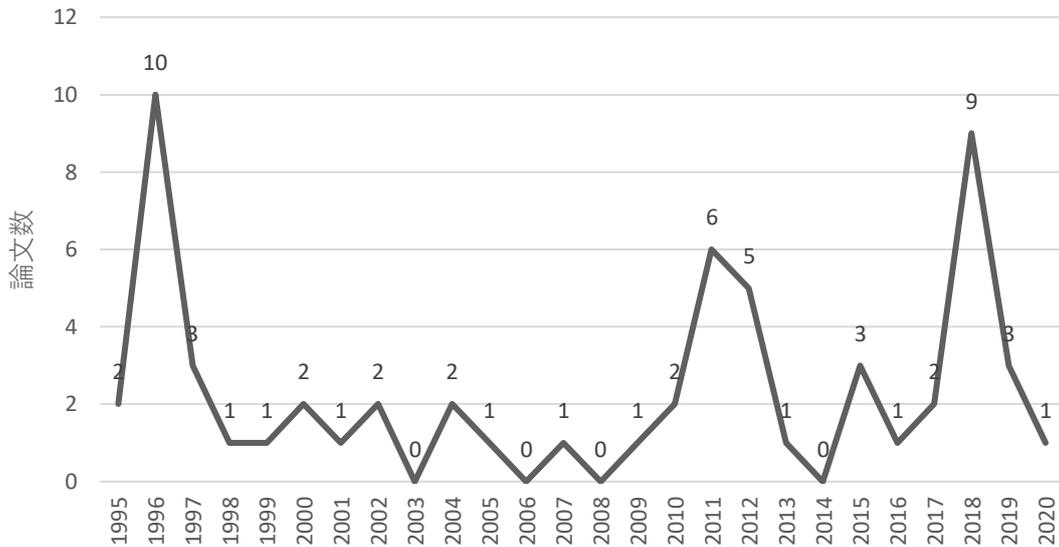
のインナーエリア地区における住宅更新を分析しており、荒川区内にある木造密集地域について対象地域の概要内で触れている。また、インドアッサム州における稲作体系を分析した浅田(2011)では、地元村人が洪水や干ばつと共存しながら最低限の収穫を確保しようとする稲作の紹介を行っている。これは、地域に無視できない災害リスクがあった場合の未然に防ぐ防災面の意識の表れと言える。また、災害を「転機」とある木造密集地域について対象地域の概要内で触れている。また、インドアッサム州における稲作体系を分析した浅田(2011)では、地元村人が洪水や干ばつと共存しながら最低限の収穫を確保しようとする稲作の紹介を行っている。これは、地域に無視できない災害リスクがあった場合の未然に防ぐ防災面の意識の表れと言える。また、災害を「転機」として捉える文献も少ない。田中(1996)は雪印乳業の企業立地を研究しているが、関東大震災の影響による乳業の動向変化を述べている。

一方、地震と比べ洪水に関する用語の登場頻度が少なく、近年の増加傾向も見られないことは問題である。1-1で述べたように、世界的には水文気象的災害の頻度及び被害が多く、日本でも豪雨頻度が上がっていくと予測される。自然洪水被害は流域や特定自治体など特定の地域を対象に分析することが可能な地域であり、地理学による人間生態学的アプローチを試みる事は難しくないはずである。また、本来自然条件として洪水リスクも含めるべきであり、洪水ハザードマップの公開が義務化された近年洪水リスクへの意識向上を研究を介して実施しなければならない。

### 1-3 自然災害を対象とする文献の整理

自然災害自体を対象とする文献は3誌合計で60編確認された。図1.4は1995年から2020年の地理系雑誌3誌の災害研究論文の掲載数である。そのうち1996年には人文地理で阪神・淡路大震災に関する特集が組まれたり、1-1で述べた通り経済地理学年報にて2018年に熊本地震の特集が組まれるなど、震災に関する論文が半数以上を占めた。阪神淡路大震災によって神戸市という地方中枢都市からインナーシティやサプライチェーン、復興過程といった問題が顕在化したとされる中、阪神淡路大震災に関して研究が進んだことによって日本の災害研究が大きく進んだと言える。しかし、その後災害研究が頻繁に行われたわけではなく、3誌合わせて年間で1~2編が続き、2003年に至っては0編であった。その間2000年東海豪雨や2005年新潟中越沖地震など甚大な被害をもたらした災害は発生しているにもかかわらず、地理学における災害研究が停滞しているのは非常に勿体ないといえる。更に地震に関しては2011年長野県北部地震や2016年鳥取県中部地震など、取り上げられていない震災との格差が存在している。災害研究はその直接的被害の抽出が難しいが、地域コミュニティや災害リスク分析など研究の余地はあり、研究対象となっていない災害と地域研究拡充されていくべきである。

図 1.4 人文地理学系雑誌における災害研究掲載数



出所：筆者作成

震災以外の研究としては、横山(2001)が台風被害後の森林管理状況や2014年2月の関東甲信地方の園芸施設被害を考察した両角(2017)などがある。このように特定地域のもつ災害リスクに着目した研究が進められることで、広範囲な災害研究を達成することができる。また、災害ハザードによる人間生態学的アプローチには浅間山斜面で起こる可能性のある火砕流の被害予測を行った高阪(2000)、カナダポートアルバーニにおける地震及び津波対策を考察した香川(2019)などがある。山下(2011)によると近年の災害復旧は災害以前の状態に戻すことが被災地域の社会経済活動再開の前提になっており、技術進歩に合わせて事前対策に関する研究も増やしていく必要がある。

#### 1-4 おわりに

碓井(1995)では、人文地理学、とくに都市地理学的視点を生かすことが重要としている。阪神淡路大震災では技術的耐久性といった土木工学・建築学上の視点や地震メカニズムといった自然地理学的視点が主要であったが、災害は社会活動が行われている場所で発生するものであり、都市構造や都市特性といった都市地理学的視点もなければ災害研究は進まない。これら3つの学問による情報をGISなどで整理することで本来の災害研究になると考えられるが、現状地理学においてその数は多くなく、取り扱い災害に偏りがあるなどの課題が見られた。尚、序章で述べた通り、データの制約等の理由から本論文でも地震を対象とした災害研究を実施している。分析に対する障壁も各災害の研究数に偏りを生む要因と考えられる。

地理学においては注目する現象をどのような空間スケールで考察するかによって、扱う問題の性格規定も左右されるといふ基本認識がされている(祖田(2015))が、災害は

2016年熊本地震のように局地的に発生する場合もあれば、東日本大震災のように全国規模で被災するものもあるため、基礎研究として全国や地方、都道府県単位というマクロ的な研究が蓄積される必要である。特に、様々な災害リスクを全国規模で持つ日本を対象に分析する場合は重要となる。

本章では3つの論文雑誌での災害に関する記述の整理と災害研究の紹介を行ったが、今後は更に詳細な情報による整理や対象雑誌や地理学以外の社会科学など対象の拡張などによって、社会科学全体における災害研究の実態把握を行いたい。

## 第2章

### 都市サイクル仮説による都市圏の現状把握

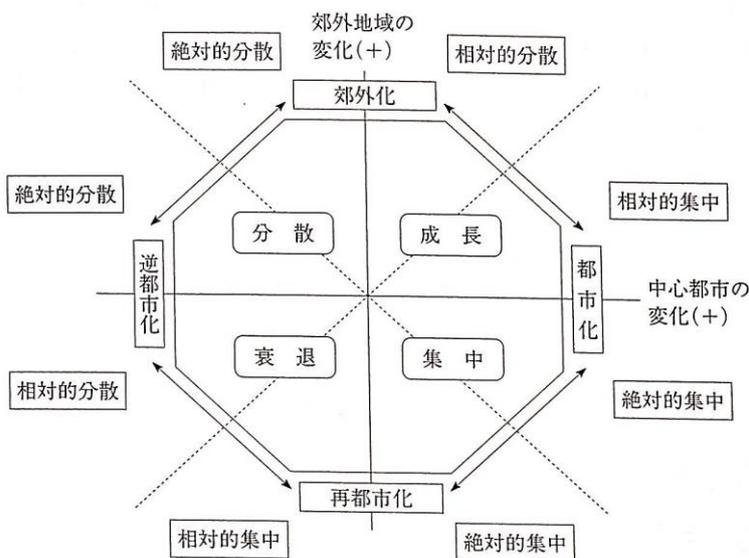
#### -立地適正化計画の基礎研究として-

##### 2-1 はじめに

日本は2008年をピークに人口減少が進んでおり、今後もその傾向は持続すると予想されている。<sup>i</sup>さらに、この人口減少の動きは地方圏だけでなく都市圏にも広がっており、国立社会保障・人口問題研究所(2018)によると総人口の割合は南関東以外の地域ブロックで横ばいまたは減少と推測されている。国土交通省(2015)では地方都市の現状と課題として、1. 急速な人口減少と高齢化による活力の低下、2. 郊外立地によって市街地が拡散し、市街地が低密度化、3. 拡散した都市を支えるサービス提供の財政的危機が挙げられており、これまで都市の成長に対応した都市政策とは違い、経験したことのない社会構造の変化に対応した都市づくりを促す政策を立案していく必要がある。現在、集約型都市構造を進めるコンパクトプラスネットワークの形成を目指し、2014年から市町村単位で立地適正化計画が進められている。立地適正化計画は市町村マスタープランの高度版として、居住誘導地域と都市機能誘導地域とを設定し都市機能や居住誘導を促すことで、市街地の空洞化やコンパクトなまちづくりを目指すものである。居住誘導地域は居住を誘導し人口密度を維持するエリアとして居住環境の向上を進める地域であり、都市機能誘導地域は生活サービスを誘導するエリアとして設定される。したがって、人口減少を経験し始めた現在における都市圏の発展を把握することは、立地適正化計画の基礎資料として有効であると考えられる。

都市発展の分析手法としては、Klaassenの都市サイクルモデルが有名である。都市サイクルモデルとは、都市圏を中心都市と郊外に分け、各地域の人口変化の推移によって都市構造を段階で把握するというモデルである。Klaassenは都市を中心部と郊外に分類し、それぞれの人口変化から地域を8種類の段階に分類した。Klaassenの分析による都市化のプロセスは図2.1に示されている。第1期の都市化の段階では、郊外から人口から集まるため、郊外の人口は減るものの中心部が大きく人口増加を見せる。やがて、中心部の発展に従って郊外にも人が集まりだし、第2期の郊外化へ進んでいく。郊外化の段階は中心都市より郊外の方が人口増加の高い時期である。その後、中心部の衰退により人口減少が始まり、都市圏自体の減少が進むと、逆都市化の段階に進んでいく。しかし、都心回帰現象が

図 2.1：都市サイクル仮説の概略図



出所：黒田・田淵・中村 (2008)

始まると中心部で再び人口が増加しはじめ、第4期の再都市化となる。さらに、その後都市圏自体の人口が増加するほど人口増加が進むと、再度第1期の都市化へ戻り、都市の発展段階は循環的なプロセスを踏むと考えられている。

都市サイクル仮説のように都市圏を分類することで日本の都市構造の把握を試みた研究は多数存在する。小長谷(1998)は都市サイクル仮説を改良し、インナーシティ問題を考慮した都市ライフサイクル仮説を提唱している。小長谷は各地域単位ごとに市街地と最初の入居者層の形成はほぼ均一という主張から、市街地と最初の入居者層の形成期ごとのライフサイクルを考えることで都市圏構造の将来を予測できると考えた。そこで、都市ライフサイクル仮説では中心都市を都心とインナーシティ、郊外をインナーリングとアウターリングと都市圏を4地帯に分類することで、中心都市の高齢化による空洞化から再開発による再発達をモデルに組み込んでいる。また、富田(1970)は、大都市における常住地人口がその周辺地域と比較すると相対的あるいは絶対的に減少する際、周辺地域では逆に相対的・絶対的に増加するという動きが同心円的な変化を呈することに着目し、大都市圏を中心都市、内圏、外圏の3つに区分し、都市圏の発展に伴う各地区の人口シェアの変化からモデルを構築した。具体的には、中心都市に人口が集中することを集心、内圏及び外圏へ人口が流出することを離心と呼び、集心と離心の度合いによって発展パターンを5つに分類している。

都市サイクルモデルを適用し日本を対象に研究した先行研究は多くないもののいくつか存在する。まず、山神(2003)は徳岡・山田(1983)によって定義された標準都市雇用圏(SMEA)のうち1965年から2000年の東京特別区部と政令指定都市を中心都市とするSMEAを対象として、展開法を用いて都市圏の人口変化の空間構造を分析している。また、

展開法によって 2000 年から 2005 年の予測も行っている。分析結果によると、2000 年までは北九州 SMEA 以外は人口増加しており、逆都市化、再都市化の段階は確認されていない。東京や大阪、福岡 SMEA では人口の再集中がみられるものの、そのほかの SMEA では人口成長の中心が都心から離れており中心部の人口回復が見込めないという結果が得られている。一方、池川(2001)は都市サイクル仮説に対応する ROXY 指標を用いて三大都市圏、地方中核都市圏、成長都市圏の計 17 都市圏の発展段階を 1947 年から 2000 年という長期間にわたって分析している。ここでも三大都市圏では都心回帰の可能性が指摘されている。Fukatsu(2002)も同様の手法で 1947 年から 1995 年の三大都市圏とその周辺の通勤可能地域の発展段階を分析しており、首都圏と比べ大阪圏は 10 年、名古屋圏は 15 年その発展が遅れていることを指摘した。

また、金他(2007)では 1970 年から 2000 年を対象に 2000 年の都市雇用圏範囲を固定して人口変化率から都市サイクル仮説による都市圏の分類を行っている。このとき、中心部を市町村で区切るのではなく中心都市の 1km メッシュ DID(人口集中地区)を中心部として定義している点が特徴的である。人口規模が小さく、非三大都市圏に立地し、高齢化率の高い都市圏ほど衰退都市圏である傾向があることを指摘している。さらに、人口減少都市圏に着目し、人口減少都市圏では集中化に向かうものと郊外化に向かうものが同数程度存在しているという結果が得られている。Yamamoto(2009)も同様に戦後の東京都の発展段階を分類しており、高度成長期に都市化、第一次郊外化をオイルショック後、第二次郊外化をバブル期に経験しているとしている。

神田他(2020)では、1980 年から 2015 年を対象期間として 2000 年の大都市雇用圏の区域を固定して人口変化率から都市サイクル仮説に適用して分類している。また、都市サイクルの順序性について分析しており、日本の都市圏はサイクル通りの動きを見せているわけではないことを指摘している。しかし、その動きは無秩序ではなく、分散化が続く都市圏がなく 2000 年以降は都市圏全体としては人口分布が集中化傾向にあると結論付けている。

以上、先行研究として都市サイクル仮説を適用した都市構造の分析を挙げたが、これらの先行研究では逆都市化や再都市化といった衰退段階はあまり見られない。これは、大都市圏を対象とした 2000 年までの分析が多いため、1990 年代の都心回帰現象が反映されていると考えられる。2015 年まで分析した神田他でも対象は大都市雇用圏であり、全般的に小規模な都市圏に対する分析が不十分である。小規模都市圏はこれまでの分析対象とされてきた大規模な都市圏が今後陥るであろう人口減少問題を先に経験している可能性があり、どのような都市システムの変化を遂げてきたのか分析するのは意義があるといえよう。金他は小規模な都市圏に着目し議論しているものの、2000 年までの分析で止まっており、この先の全体的な人口減少時代に対応する分析はされていない。森川(1988)によると、日本では 1960 年代から郊外化が始まっているが、これは地価の高騰や交通の発展による大都市地域からの追い出し現象とみられ、Klaassen のような循環プロセスを確認できるか

は不明であり、別の都市発展段階モデルを使用することも検討しなければならない。しかし、Klaassen の都市サイクル仮説では中心地と郊外の 2 区分のみで分析が可能であり、中心地の空洞化や郊外へのスプロール現象など都市圏内における中心地と郊外の人口変化による都市構造の変化も読み取ることができると考えられる。したがって、「長期的な都市圏の発展段階を分類する」という目的で都市サイクル仮説を用いることは有意義であると考えられる。一方、人口増減だけでは都市の成長・衰退を十分に捉えられず、都市の活力を図ることはできない。森川(2018)は Garzweiler et al.(2003)を参考に市町村の特徴を人口構造や機能的特性、財政的豊かさなどを併せて考察することで都市システムの全体的特徴の考察を試みている。

そこで、本章では立地適正化計画策定の基礎資料として、都市圏の活力の検証を都市サイクル仮説及び森川(2018)の手法を用いて行う。立地適正化計画が市町村単位での制定にも関わらず都市圏を検証する理由としては、今後人口縮小が進み小規模都市が増加すると考えられる中、関係市町村間の連携の重要性が高まると考えられるためである。都市機能誘導地域は 1 区域だけでなく、従来の生活拠点を含めた多極型が可能であり、これらの都市機能誘導地域は公共交通でネットワーク化されていく。この多極的な経済圏のネットワーク化は単一自治体だけではなく複数の市町村が連携して作成する事も可能である。したがって、人口減少を経験し始めた現在における都市圏の発展を把握することは、これまでの都市政策の評価を今後の政策への提言になると考えられる。使用する都市圏は、コンパクトシティ施策と広域連携に関して検証した片山(2018)に倣い都市雇用圏とする。片山(2018)では都市雇用圏を生活圏を示す圏域として扱っており、広域連携による立地適正化計画として都市雇用圏を対象に議論するのは可能と考えられる。

一方、コンパクトシティ政策による居住地域や経済活動地域の設定は無秩序に行われるべきではなく、日本では各所に様々な災害リスクを抱える国土を持つため出来る限り災害リスクを小さい地域へ集中地区を構えるべきと考えられる。そこで、2020 年に都市再生特別措置法等が改正された。この改正では災害ハザードエリアによる新規立地の抑制、災害ハザードエリアからの移転の促進、災害ハザードエリアを踏まえた防災まちづくりなどが提示され、安全でコンパクトなまちづくりを推進していく方針が示された。この安全なまちづくりを推進するために、立地適正化計画では防災指針を記載する事が推進されている。2023 年 3 月 31 日時点では、立地適正化計画を作成した 504 都市のうち、防災指針は 172 都市で作成されており、今後も取り組みは進んでいくと考えられる。本章では生活圏として考えられる都市雇用圏を対象とするため、市町村単位で作成される地域防災計画が持つ自治体間連携の課題を取り上げる事ができる。そこで、都市雇用圏で防災指針を発表している市町村を抽出し、災害時の広域連携の可能性を考察する。

2-2 では都市サイクル仮説による都市圏の分類を行い、2-3 では都市雇用圏の活動力を観測する。2-4 では都市雇用圏のうち防災指針を発表している都市雇用圏を事例に都市圏の

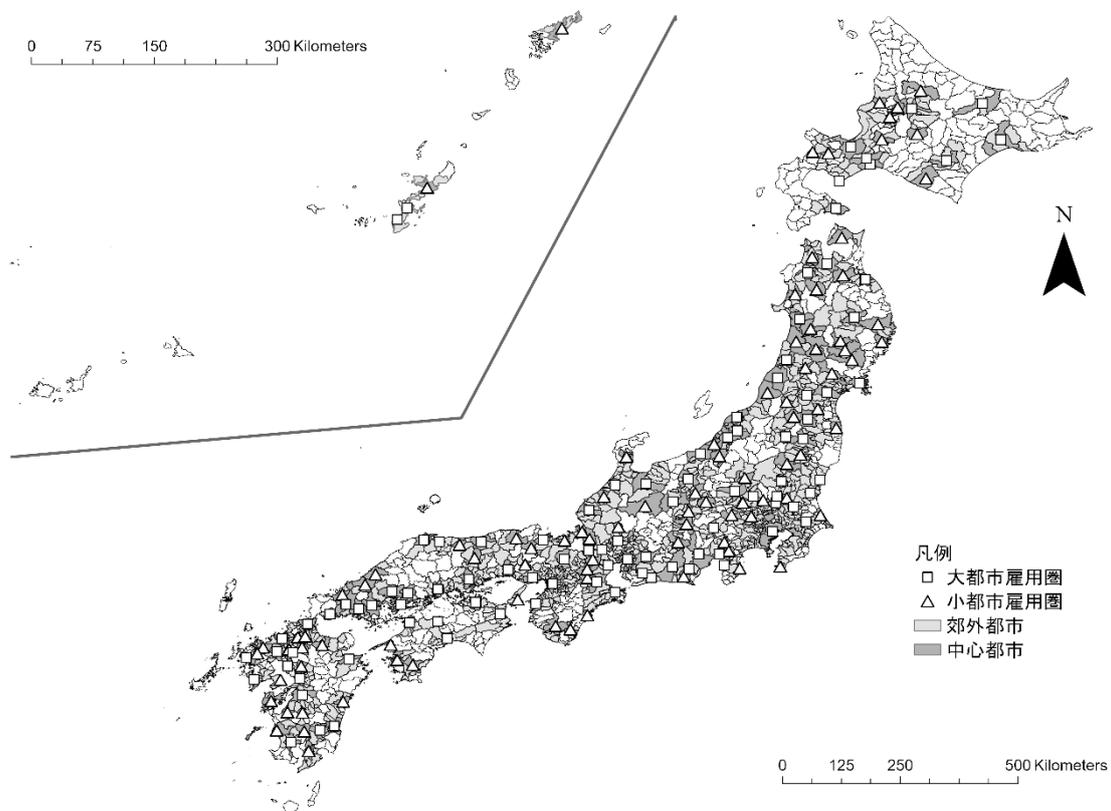
段階や活動力を整理し、防災時の広域連携や自治体間連携の可能性について考察する。最後に、2-5で今後の課題の整理とまとめを行う。

## 2-2 都市サイクル仮説による都市圏の分類

### 2-2-1 分析対象地域

都市サイクル仮説を導入するにあたっては、中心部と郊外を定義できる都市圏を対象とする必要がある。そこで、本章では金本・徳岡(2002)による都市雇用圏を対象とする。都市雇用圏は中心都市を人口集中地区(Densely Inhabited District, DID)人口が1万人以上の市町村で他都市の郊外ではない、または郊外市町村の条件を満たすが従業常駐人口比が1以上でDID人口が中心市町村の1/3以上か10万人以上として定義し、その郊外を中心都市への通勤率が10%以上として、これらの条件の中でDID人口が1万人以上の市町村を含む都市圏である。都市雇用圏は様々な都市分析に用いられている概念であり、また、中心都市と郊外が定義されているため都市サイクル仮説で分析が容易であることから、本章での分析対象都市圏として適切であるといえる。都市雇用圏は通勤率に基づいた設定を行

図 2.2：分析対象都市雇用圏の分布



出所：筆者作成

っているため、年次によって雇用圏の範囲が異なる。そこで、なるべく最新の状態で分析を行うために、東京大学空間情報科学研究センターが公開するホームページに掲載されている最新の都市雇用圏である 2015 年基準の都市雇用圏の範囲に都市圏を固定する。また、都市雇用圏は中心都市の DID 人口が 5 万人以上の場合大都市雇用圏、1 万人以上 5 万人未満の場合小都市雇用圏として定義されているが、前章で述べたように小規模な都市圏も対象にするため、いずれの都市圏も対象として分析を行う。また、2015 年基準の都市雇用圏は計 215 であるが、一部の都市雇用圏では中心都市のみが定義され郊外が検出されないものは除いている。

以上より、本章での分析対象都市雇用圏は 187 となる(図 2.2)。このうち大都市雇用圏は 94、小都市雇用圏は 93 である。

## 2-2-2 分析データ

本章での地区単位は市町村である。東京大学空間情報科学研究センターのホームページ上で公開されている都市雇用圏は市町村単位であるため、それに倣い市町村単位で分析を行う。また、東京 23 区については 23 区全体をひとつの地区として定義し、特別区という名で扱う。<sup>ii</sup> また、分析に用いるのは 1980 年から 2015 年の総務省国勢調査における市町村別人口である。

## 2-2-3 都市雇用圏の分類

第 1 章で述べた都市化、郊外化、逆都市化、再都市化の各段階において中心部と郊外の人口変化率の増減は表 2.1<sup>iii</sup> のとおりであり、この変化によって各都市圏を分類する。また、視覚的な確認も行うため、グラフによる分析も行う。縦軸に郊外都市の人口増加率、横軸に中心都市の人口増加率をとり、各都市圏の変化率をプロットすることで、図 2.1 に対応した分布を確認することができる。

表 2.1 : 都市サイクル仮説の段階別の人口変化

		中心	郊外	総数		
①	絶対的集中	+	-	+	都市化	集中
②	相対的集中	++	+			成長
③	相対的分散	+	++		郊外化	分散
④	絶対的分散	-	+			
⑤	絶対的分散	-	+	-	逆都市化	衰退
⑥	相対的分散	--	-			
⑦	相対的集中	-	--		再都市化	集中
⑧	絶対的集中	+	-			

出所：金他(2007)より筆者作成

### 2-2-3a 都市雇用圏構造発展の概観

187 都市圏を対象に都市サイクル仮説に基づいた分類結果を示したのが表 2.2、図 2.3～2.5 である。図 2.3～図 2.5 は 1980 年から 2015 年を対象に全都市雇用圏の変化率をプロットしたものであり、表 2.2 の数値は都市圏数を表し、()内は 187 都市圏に対する比率を示す。尚、本図では大都市雇用圏と小都市雇用圏ごとに色分けを行っているが、本節では全体的な動きを考察し、次節で大都市雇用圏・小都市雇用圏の分類に対する考察を行う。

1980 年から 1990 年において、1985 年までは都市化の段階が約 5 割を占め、中心都市への集中が確認できる。実際に②相対的集中に属する都市雇用圏は 3 割を超えており、この時期は中心都市だけでなく郊外でも人口増加が起きていることがわかる。一方、1980 年から 1985 年では多くの都市圏が第一象限に立地しているため、②相対的集中だけでなく③相対的分散、すなわち郊外化へ進んでいる都市雇用圏も多く存在している。しかし、1985 年から 1990 年には再都市化に分類される都市雇用圏の割合が急増する。この再都市化都市圏の増加は主に⑦相対的集中への移行であり、中心都市より郊外の人口減少が大きい。グラフでも、1980 年から 1985 年には原点より右上に集中していた都市雇用圏の分布は、1985 年から 1990 年には第三象限に向かって分散していることが確認できる。成長段階にいる都市雇用圏は 3 割に減少し、衰退段階の都市雇用圏が 4 割を超えることとなった。

1990 年以降はさらに衰退段階の都市雇用圏が増加する傾向が進んでいく。1990 年から 1995 年は一度都市化・郊外化といった成長都市圏が増加するものの、1995 年から 2000 年では郊外化の都市圏が減少し、⑦相対的集中の地域が増加して衰退段階の都市圏が再度増加している。即ち、1980 年代と同様郊外の人口が減少する都市圏が多いことが読み取れる。

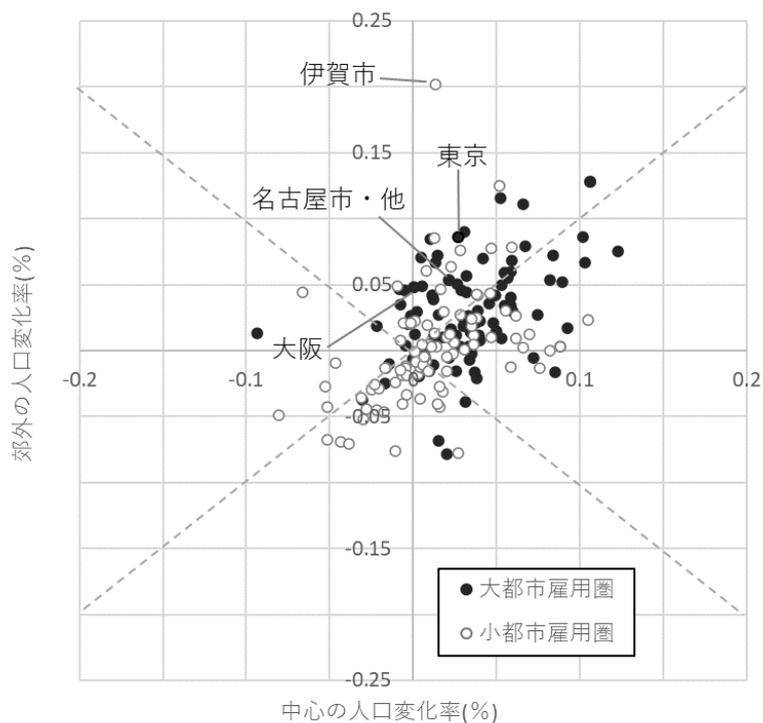
2000 年代では 2005 年以降⑦相対的集中の都市雇用圏が 5 割を占めるようになり都市雇用圏の衰退が進んでいることがわかる。⑦相対的集中は中心都市への人口が集中している状態とされているものの、あくまで都市雇用圏自体の人口減少が続いている状態であり、日本の人口減少は都市圏であっても進行しているといえる。さらに、2010 年から 2015 年のグラフでは前年のグラフと比べて人口減少の割合が大きい都市雇用圏が多くなっており、都市圏の人口減少はより顕著になっている。

以上より、日本の都市圏段階の傾向を整理すると、1980 年から 1985 年においては中心都市・郊外ともに人口増加している都市圏が多数存在していたものの、その後時間が経つにつれ都市圏全体の人口減少が進む都市圏が増加し、最終年となる 2010 年から 2015 年にはほとんどの都市圏で人口が減少している状態になっているうえ、その減少率は年々拡大している。また、中心都市に比べ郊外でより多く人口減少が進んでおり、日本のほとんどの都市圏では相対的な集中が進んでいる。都市サイクル仮説では⑧絶対的集中から①絶対的集中へ循環するとされているが、現状では⑦相対的集中の都市雇用圏が増加しており、循環には至っていないと考えられる。

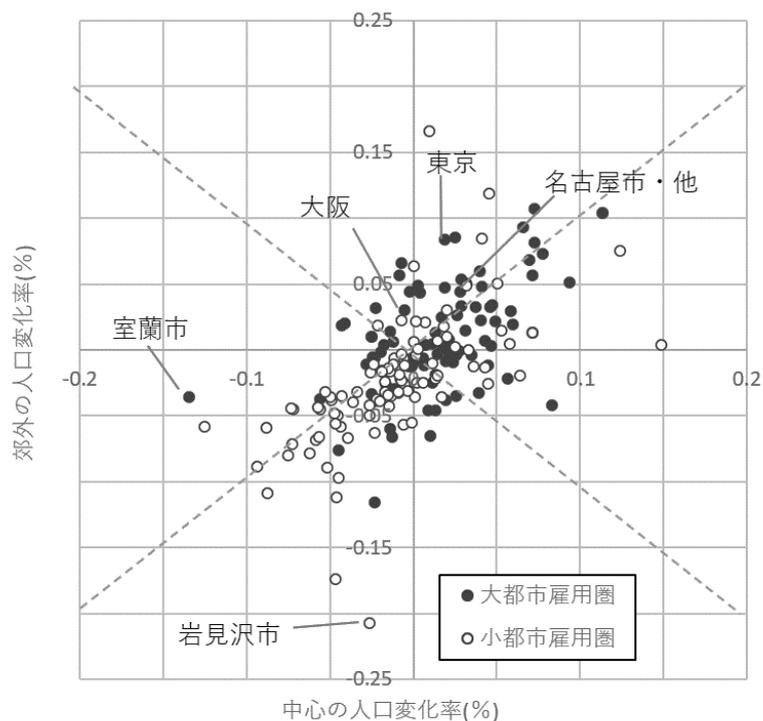
表 2.2 : 都市サイクル仮説による都市雇用圏の分類

	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
① 絶対的集中	27 (0.144)	25 (0.134)	24 (0.128)	25 (0.134)	18 (0.096)	14 (0.075)	11 (0.059)
② 相対的集中	65 (0.348)	33 (0.176)	30 (0.16)	26 (0.139)	18 (0.096)	9 (0.048)	8 (0.043)
③ 相対的分散	41 (0.219)	25 (0.134)	40 (0.214)	23 (0.123)	9 (0.048)	6 (0.032)	2 (0.011)
④ 絶対的分散	5 (0.027)	5 (0.027)	11 (0.059)	11 (0.059)	8 (0.053)	2 (0.011)	0 (0)
⑤ 絶対的分散	10 (0.053)	8 (0.043)	7 (0.037)	10 (0.053)	7 (0.048)	6 (0.032)	1 (0.005)
⑥ 相対的分散	6 (0.032)	28 (0.15)	18 (0.096)	24 (0.128)	20 (0.176)	36 (0.193)	39 (0.209)
⑦ 相対的集中	24 (0.128)	51 (0.273)	42 (0.225)	57 (0.305)	41 (0.38)	98 (0.524)	108 (0.578)
⑧ 絶対的集中	9 (0.048)	12 (0.064)	15 (0.08)	11 (0.059)	13 (0.102)	16 (0.086)	18 (0.096)
都市化	92 (0.492)	58 (0.31)	54 (0.289)	51 (0.273)	36 (0.193)	23 (0.123)	19 (0.102)
郊外化	46 (0.246)	30 (0.16)	51 (0.273)	34 (0.182)	19 (0.102)	8 (0.043)	2 (0.011)
逆都市化	16 (0.086)	36 (0.193)	25 (0.134)	34 (0.182)	42 (0.225)	42 (0.225)	40 (0.214)
再都市化	33 (0.176)	63 (0.337)	57 (0.305)	68 (0.364)	90 (0.481)	114 (0.61)	126 (0.674)
成長	106 (0.567)	58 (0.31)	70 (0.374)	49 (0.262)	27 (0.144)	15 (0.08)	10 (0.053)
分散	15 (0.08)	13 (0.07)	18 (0.096)	21 (0.112)	19 (0.102)	8 (0.043)	1 (0.005)
衰退	30 (0.16)	79 (0.422)	60 (0.321)	81 (0.433)	104 (0.556)	134 (0.717)	147 (0.786)
集中	36 (0.193)	37 (0.198)	39 (0.209)	36 (0.193)	37 (0.198)	30 (0.16)	29 (0.155)

図 2.3 : 1980~1990 年の都市雇用圏の郊外及び中心都市の人口変化率<sup>iv</sup>  
 1980年~1985年

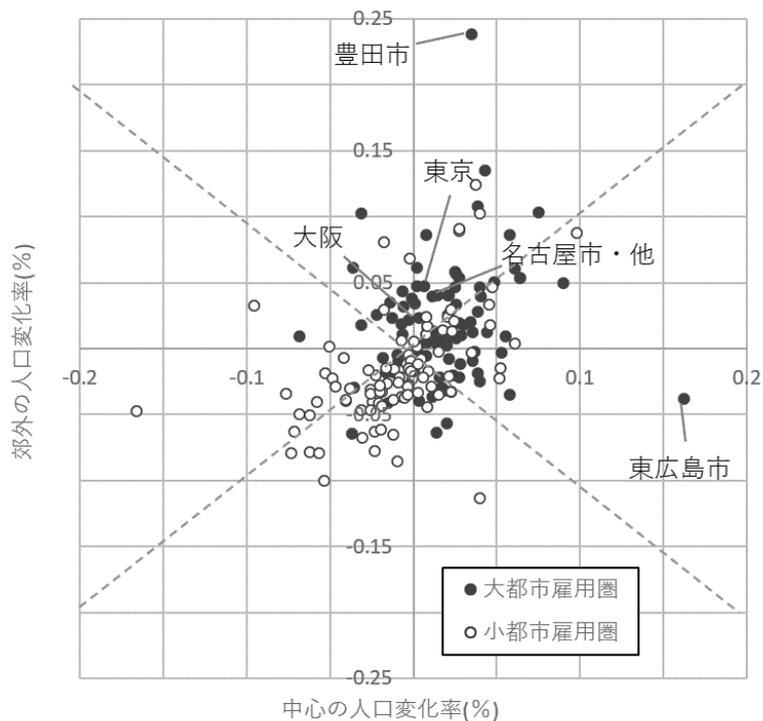


1985年~1990年

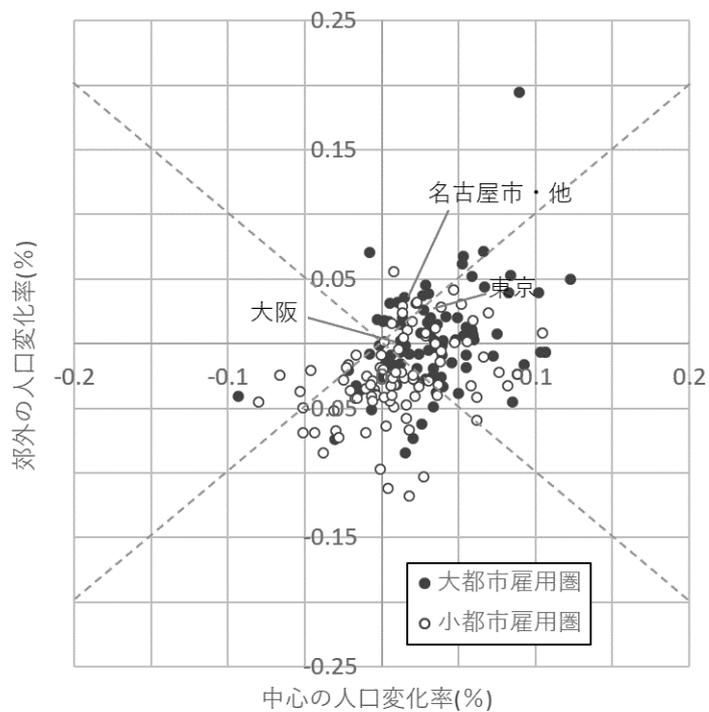


出所；筆者作成

図 2.4 : 1990～2000 年の都市雇用圏の郊外及び中心都市の人口変化率  
1990 年～1995 年

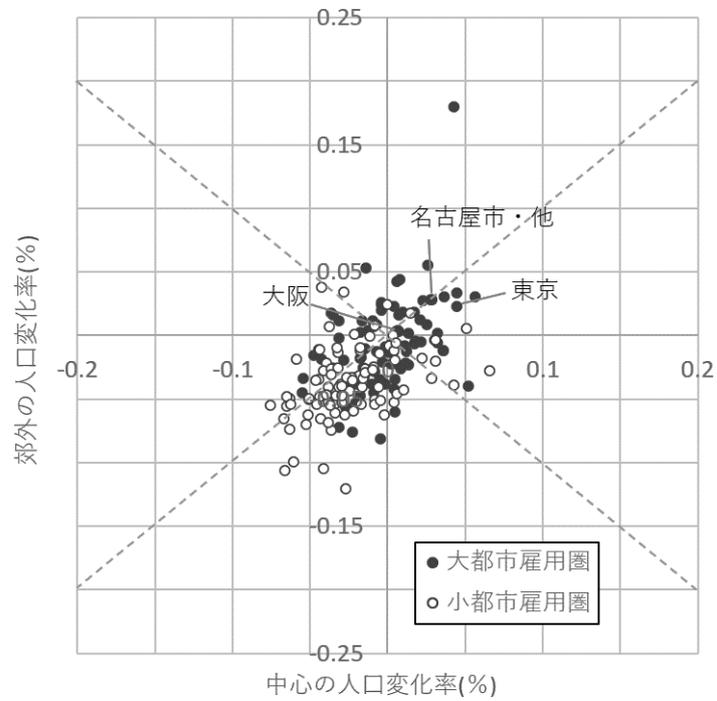


1995 年～2000 年

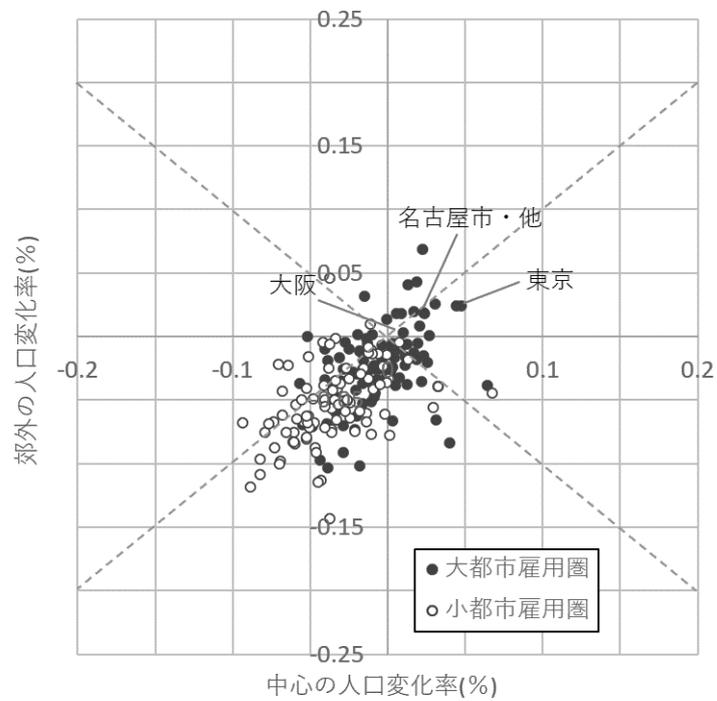


出所；筆者作成

図 2.5 : 2000～3015 年の都市雇用圏の郊外及び中心都市の人口変化率  
2000 年～2005 年

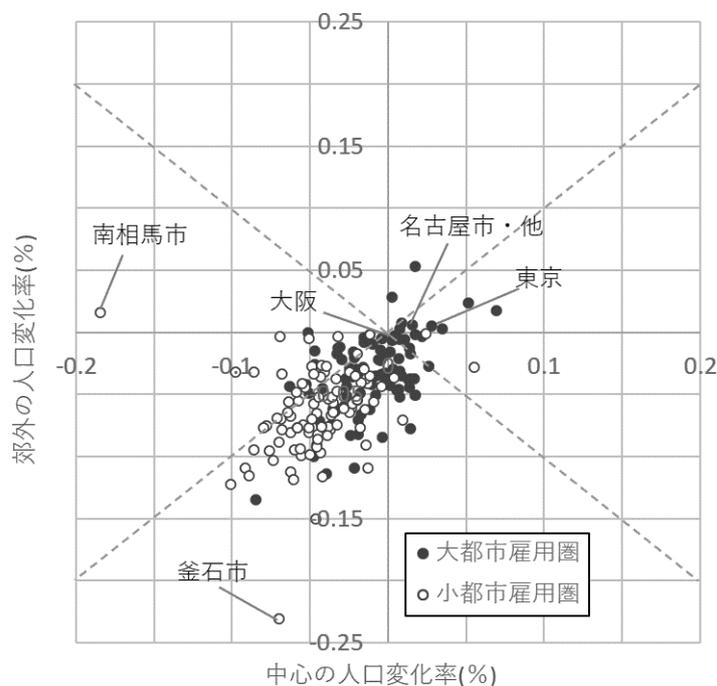


2005 年～2010 年



出所；筆者作成

図 2.5 : 2000~3015 年の都市雇用圏の郊外及び中心都市の人口変化率(続) ▽  
2010 年~2015 年



出所；筆者作成

### 2-2-3b 中心都市の規模による分類

2-2-3a での分析結果は年々逆都市化・再都市化にあたる都市雇用圏が増加し、人口減少が進む都市圏が増加していることがわかったが、先行研究では逆都市化及び再都市化といった衰退段階はほとんど確認されていない。ここでは差異がどこで表れたのか検証を行う。先行研究と前節での分析の大きな違いは大都市圏だけでなく小規模な都市圏も包括して分析を行ったことであり、この点が逆都市化・再都市化といった人口減少都市圏として観測されていると予想される。よって、小規模な都市圏に着目するため、大都市雇用圏と小都市雇用圏を分類し再度同様の分析を行った。表 2.3 に大都市雇用圏、表 2.4 に小都市雇用圏における分析結果をそれぞれ表している。なお、表 2.3・2.4 の()内はそれぞれの都市圏数に対する比率となっている。

1980 年から 1985 年ではどちらの都市圏も都市化に分類される都市圏の割合が最も高い。一方、既に⑦相対的集中に位置する都市雇用圏 24 のうち 21 が小都市雇用圏であり、衰退都市圏も 30 のうち 26 が小都市雇用圏である。よって、この時点で既に一部の小都市雇用圏で衰退が確認される。

1985 年から 2000 年にかけては全体的な都市雇用圏の発展段階と同様に、小都市雇用圏及び大都市雇用圏どちらも 1990 年から 1995 年に一度成長都市圏が増加するが、その増加比率は大都市雇用圏の方が大きい。また、同時期では大都市雇用圏においては⑦相対的集

表 2.3：都市サイクル仮説による大都市都市圏の分類

	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
① 絶対的集中	13 (0.07)	18 (0.096)	17 (0.091)	18 (0.096)	11 (0.059)	10 (0.053)	10 (0.053)
② 相対的集中	40 (0.214)	22 (0.118)	20 (0.107)	17 (0.091)	15 (0.08)	9 (0.048)	7 (0.037)
③ 相対的分散	27 (0.144)	16 (0.086)	28 (0.15)	17 (0.091)	8 (0.043)	6 (0.032)	2 (0.011)
④ 絶対的分散	3 (0.016)	4 (0.021)	8 (0.043)	6 (0.032)	7 (0.037)	2 (0.011)	0 (0)
⑤ 絶対的分散	5 (0.027)	7 (0.037)	5 (0.027)	8 (0.043)	6 (0.032)	4 (0.021)	0 (0)
⑥ 相対的分散	1 (0.005)	7 (0.037)	3 (0.016)	9 (0.048)	9 (0.048)	14 (0.075)	16 (0.086)
⑦ 相対的集中	3 (0.016)	15 (0.08)	7 (0.037)	14 (0.075)	25 (0.134)	36 (0.193)	43 (0.23)
⑧ 絶対的集中	2 (0.011)	5 (0.027)	6 (0.032)	5 (0.027)	13 (0.07)	13 (0.07)	16 (0.086)
都市化	53 (0.283)	40 (0.214)	37 (0.198)	35 (0.187)	26 (0.139)	19 (0.102)	17 (0.091)
郊外化	30 (0.16)	20 (0.107)	36 (0.193)	23 (0.123)	15 (0.08)	8 (0.043)	2 (0.011)
逆都市化	6 (0.032)	14 (0.075)	8 (0.043)	17 (0.091)	15 (0.08)	18 (0.096)	16 (0.086)
再都市化	5 (0.027)	20 (0.107)	13 (0.07)	19 (0.102)	38 (0.203)	49 (0.262)	59 (0.316)
成長	67 (0.358)	38 (0.203)	48 (0.257)	34 (0.182)	23 (0.123)	15 (0.08)	9 (0.048)
分散	8 (0.043)	11 (0.059)	13 (0.07)	14 (0.075)	13 (0.07)	6 (0.032)	0 (0)
衰退	4 (0.021)	22 (0.118)	10 (0.053)	23 (0.123)	34 (0.182)	50 (0.267)	59 (0.316)
集中	15 (0.08)	23 (0.123)	23 (0.123)	23 (0.123)	24 (0.128)	23 (0.123)	26 (0.139)

表 2.4：都市サイクル仮説による小都市都市圏の分類

	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
① 絶対的集中	14 (0.075)	7 (0.037)	7 (0.037)	7 (0.037)	7 (0.037)	4 (0.021)	1 (0.005)
② 相対的集中	25 (0.134)	11 (0.059)	10 (0.053)	9 (0.048)	3 (0.016)	0 (0)	1 (0.005)
③ 相対的分散	14 (0.075)	9 (0.048)	12 (0.064)	6 (0.032)	1 (0.005)	0 (0)	0 (0)
④ 絶対的分散	2 (0.011)	1 (0.005)	3 (0.016)	5 (0.027)	3 (0.016)	0 (0)	0 (0)
⑤ 絶対的分散	5 (0.027)	1 (0.005)	2 (0.011)	2 (0.011)	3 (0.016)	2 (0.011)	1 (0.005)
⑥ 相対的分散	5 (0.027)	21 (0.112)	15 (0.08)	15 (0.08)	24 (0.128)	22 (0.118)	23 (0.123)
⑦ 相対的集中	21 (0.112)	36 (0.193)	35 (0.187)	43 (0.23)	46 (0.246)	62 (0.332)	65 (0.348)
⑧ 絶対的集中	7 (0.037)	7 (0.037)	9 (0.048)	6 (0.032)	6 (0.032)	3 (0.016)	2 (0.011)
都市化	39 (0.209)	18 (0.096)	17 (0.091)	16 (0.086)	10 (0.053)	4 (0.021)	2 (0.011)
郊外化	16 (0.086)	10 (0.053)	15 (0.08)	11 (0.059)	4 (0.021)	0 (0)	0 (0)
逆都市化	10 (0.053)	22 (0.118)	17 (0.091)	17 (0.091)	27 (0.144)	24 (0.128)	24 (0.128)
再都市化	28 (0.15)	43 (0.23)	44 (0.235)	49 (0.262)	52 (0.278)	65 (0.348)	67 (0.358)
成長	39 (0.209)	20 (0.107)	22 (0.118)	15 (0.08)	4 (0.021)	0 (0)	1 (0.005)
分散	7 (0.037)	2 (0.011)	5 (0.027)	7 (0.037)	6 (0.032)	2 (0.011)	1 (0.005)
衰退	26 (0.139)	57 (0.305)	50 (0.267)	58 (0.31)	70 (0.374)	84 (0.449)	88 (0.471)
集中	21 (0.112)	14 (0.075)	16 (0.086)	13 (0.07)	13 (0.07)	7 (0.037)	3 (0.016)

中都市圏が減少し大きく③相対的分散都市圏が増加しており、大都市雇用圏ではこの時期に一度郊外への分散化が起きている。一方、小都市雇用圏では特に変化がなく一度衰退がとどまっているものの、1995年から2000年にかけて成長都市圏が減っている。小都市雇用圏では主に⑦相対的集中都市圏が増加している一方、大都市雇用圏は⑥相対的分散都市圏も同じく増加しており、大都市雇用圏では中心都市の衰退が起きているといえる。

2000年代以降は全体的な都市圏の人口減少が進む時期であるが、その割合には差異がある。大都市雇用圏では2000年から2015年の間に都市化に属する都市圏が多数存在しているものの、小都市雇用圏では多くない。さらに、2005年以降は小都市雇用圏の郊外化都市圏がないうえ、⑦相対的集中に属する都市圏がほとんどを占めているため、衰退地域においても中心地への人口集中が進んでいるといえる。また、前節では年次が経つにつれ人口減少率が大きくなっている都市圏が増えていることに言及したが、図2.4より主に小都市雇用圏にて人口減少率の大きな衰退が進んでいると考えられる。

以上より、小都市雇用圏と大都市雇用圏に分類し分析を行った場合、大都市雇用圏では一度分散化が発生し、ほとんどの都市圏自体の人口減少が始まった時期においても一部成長し続けている都市圏があるものの、小都市雇用圏は早い時期からすでに衰退地域が多く存在していることがわかった。大都市雇用圏も高い割合で人口減少が起きているものの、小都市雇用圏は1985年から1990年で既に衰退都市圏が3割を越えており、2015年にはほとんどの都市圏が衰退に分類されることから人口減少の速度は大都市雇用圏より早いことが予測される。

### 2-2-3c 都市圏の人口規模による分類—衰退都市圏に着目して—

これまでは概観を確認した後、大都市雇用圏・小都市雇用圏の分類は中心都市の人口規模によって分類されているが、表2.5を見ると、2015年時点での都市雇用圏全体の人口規模別に都市雇用圏を分類した場合小都市雇用圏でも10万人から50万人までの人口規模を持つ都市圏が半数を占める。そこで、本節では都市サイクルに基づく分類を都市雇用圏の人口規模ごとで更に分類し、特に数の多い衰退都市圏に着目して詳細な考察を行う。

表 2.5 : 都市雇用圏の人口規模

	都市雇用圏数	大都市雇用圏数	小都市雇用圏数
100万人以上	17	17	0
50-100万人	25	25	0
10-50万人	96	51	45
5-10万人	35	1	34
5万人以下	14	0	14

表 2.6 は人口規模ごとの成長・分散・衰退・集中都市雇用圏の数を表したものである。5万人以下の都市圏は1980年代から7割が衰退に分類されており、小都市雇用圏の中でも人口規模の小さい都市雇用圏は特に衰退が早く進んでいると推察される。その後5万人規

表 2.6：人口規模ごとの各段階の都市雇用圏数

成長							
	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
100万人以上	16	12	13	13	11	8	5
50-100万人	23	13	16	13	6	3	2
10-50万人	55	30	38	23	6	4	2
5-10万人	11	2	2	0	0	0	1
5万人以下	1	1	1	0	0	0	0
分散							
	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
100万人以上	1	2	3	1	0	0	0
50-100万人	0	4	4	6	5	3	0
10-50万人	11	4	8	10	9	4	1
5-10万人	2	3	2	3	0	0	0
5万人以下	1	0	1	1	1	1	0
衰退							
	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
100万人以上	0	1	0	1	1	3	6
50-100万人	0	0	0	1	4	8	14
10-50万人	8	39	22	38	38	76	79
5-10万人	12	26	26	29	9	34	34
5万人以下	10	13	12	12	9	13	14
集中							
	80-85	85-90	90-95	95-00	00-05	05-10	10-15
100万人以上	0	2	1	2	5	6	6
50-100万人	2	8	5	5	10	11	9
10-50万人	22	23	28	25	43	12	14
5-10万人	10	4	5	3	26	1	0
5万人以下	2	0	0	1	4	0	0

模の都市雇用圏は2015年には全てが衰退都市圏となった。1980年から1985年、1985年から1990年の間は最も衰退都市圏が増加している期間であるが、表7の衰退を確認すると5万人から50万人の都市圏で衰退都市圏の大きな増加が見られる。10万人以下の大都市圏は舞鶴市のみであり舞鶴市は1980年時点では成長都市圏に分類されている。また、表2.4・2.5から小都市雇用圏の方が衰退都市圏の増加数が大きい。よって1980年代の都市圏衰退は小都市雇用圏を中心とした5万人から50万人の都市雇用圏が衰退することで進んだと推測される。

次に、2000年から2005年、2005年から2010年の間でも5万人から50万人の都市雇用圏で衰退都市雇用圏の増加幅が多い。2-2-3bより、この期間は衰退都市雇用圏の中でも人口減少率が高い都市雇用圏が増加している時期である。元々衰退都市圏が多い小都市雇用圏の方が人口減少率が高いものの、大都市雇用圏でも衰退に分類される都市圏が増加しているため、都市圏の全体的な衰退が確認されるのは2005年以降であると考えられる。これは2008年に日本全体の人口がピークになった事を考えると特に矛盾はないと言える。

一方2010年から2015年では100万人以上の都市圏のうち6都市圏が衰退に分類された。これらの都市圏は前橋市・高崎市、新潟市、浜松市、富山市、神戸市、北九州市と大都市圏の縁辺部に位置する都市圏である。特に北九州市は政令指定都市にも関わらず1995年から衰退に分類される都市圏であり、福岡市や東京圏への移住が影響していると示唆される。尚、2010年から2015年で唯一分散に分類されている都市圏は豊田市である。

以上3段階に分けて都市サイクル仮説による都市圏の分類に対する考察を行った。1980年代から小都市雇用圏の中でも小規模な都市雇用圏は既に衰退が始まっている。1985年から1990年には衰退都市圏の増加が大きい1つ目の時期であり、この時主に郊外において大きな人口減少が5万人から50万人規模の都市雇用圏で起きている。1990年代には大都市雇用圏にて郊外への人口分散が確認されるが、1995年からは再び衰退都市圏は増加傾向に戻っていく。この頃には100万人規模の大都市圏である北九州市も衰退となるように、大都市雇用圏でも衰退都市圏の増加が確認できる。2005年から2010年は2度目の衰退都市圏の増加が大きくなる時期であり、前回と異なり人口減少率の高い都市圏が増加する時期である。大都市雇用圏でも同時期に人口減少がはじまり、2010年から2015年には100万人規模の都市圏で半数近くが衰退に分類され、5万人以下の都市圏は全て衰退都市圏となる。

### 2-3 都市雇用圏の活動力

2-2では都市サイクル仮説による分類を行い、都市圏の衰退が進んでいることが確認された。しかし、2-1で指摘した通り都市サイクル仮説は人口増減率から成長・衰退を分類するモデルであり、もし人口は減少しているが都市圏内部が活動的な都市圏があった場合

衰退都市圏として分類してしまうという欠点がある。そこで、本章では森川(2018)の手法を用いて都市圏内部の活動力の考察を試みる。

### 2-3-1 分析手法とデータ

森川(2018)は2015年の市町村を対象に、人口増減率、高齢化率、持ち家率、高次都市機能比率、卸小売業従業者比率、財政力指数、就業中心性といった都市の特性を表す7指標を用いて活動的都市と衰退市町村の分類を試みた。活動的都市及び衰退市町村の分類は4指標以上において上位または下位20%に含まれる市町村とし、人口規模や都市立地などからその立地特性の考察を行っている。本章では森川(2018)の手法を用いて、2-2で用いた2015年の都市雇用圏を対象に6指標の上位・下位20%に属する指標数で都市圏の活動の考察を行う。また、この指標数を都市雇用圏の人口規模と都市サイクルによって分類し、その特徴を確認する。

使用する指標と計算方法、データの出所は表2.7に整理した。

表 2.7 : 使用する指標の詳細<sup>vi</sup>

指標名	計算方法	出所
人口増減率	5年毎の人口増減率	総務省 平成27年国勢調査
高齢化率	各都市圏の65歳以上比率 (年齢不詳を除く)	総務省 平成27年国勢調査
持ち家率	持ち家数/住宅に住む一般世帯	総務省 平成27年国勢調査
高次都市機能比率	情報通信業、金融・保険業、学研研究・専門技術の就業者数の合計人口比率	総務省 平成26年経済センサス基礎調査
卸小売業従業者比率	卸小売従業者数の人口比率	総務省 平成26年経済センサス基礎調査
就業中心性	都市圏内の総従業者数/総人口	総務省 平成26年経済センサス基礎調査

本章では森川(2018)が使用した7指標からデータ整理の都合上財政力指数を除いた6指標を用いて分析を行う。人口増減率は増加するほど市町村の活動力が高く、高齢化率は逆の効果になると予想される。高次都市機能比率及び卸小売業従業者比率は即ち第三次産業の活発さを示すものであり、サービス業が増加している現在の状況では製造業より第三次産業の方が都市の活動的特性を示すには適していると言える。最後に成長する都市は事業所が増え、多くの従業者が集積すると考えられるため就業中心性は成長都市を示す指標として用いる。表2.8は各指標の基本統計量を表す。

表 2.8：使用指標の基本統計量

	人口増減率	高齢化率	持ち家率	高次都市機能比率	卸小売業従業者比率	就業中心性
平均	-0.0342	0.3058	0.7298	0.0094	0.0015	0.0041
標準偏差	0.0284	0.0440	0.0786	0.0437	0.0088	0.0268
最大値	0.0402	0.4302	0.9033	0.5583	0.1170	0.3595
最小値	-0.1147	0.1884	0.4695	0.0002	0.0000	0.0000

表 2.9：各指標の臨界値

指標	上位 20%臨界値	下位 20%臨界値
人口増減率	-0.01152	-0.05826
高齢化率	0.27006	0.34076
持ち家率	0.79596	0.66025
高次都市機能比率	0.00792	0.00110
卸小売業従業者比率	0.00102	0.00009
就業中心性	0.00249	0.00022

### 2-3-2 都市雇用圏の活動力

本節では各指標の上位・下位 20%に含まれる数によって都市圏の活動力を考察する。表 2.9 は上位・下位 20%の臨界値であり、それぞれ 38 の都市雇用圏が上位・下位 20%に含まれる。

#### 2-3-2a 都市圏の人口規模別による考察

都市雇用圏に関し上位・下位 20%に属する指標数を人口規模別に分類した結果は表 2.10 に示している。100 万人以上の都市雇用圏は全て 3~5 指標が上位 20%に含まれており、大都市圏は活動的な都市圏であると言える。一方、5 万人以下の都市雇用圏は全て 3~6 指標が下位 20%に含まれる。2-2-3c では 5 万人以下の都市雇用圏は全て衰退都市圏に分類されていたため、該当都市圏は人口減少が進む上に非活動的な都市圏になっていると言える。6 指標全てが下位 20%に含まれる都市雇用圏は留萌市、滝川市、宮古市、釜石市である。宮古市と釜石市は東日本大震災の影響がある可能性があるものの、いずれの都市雇用圏も 1980 年から衰退都市圏に分類されているため震災の影響以外にも都市圏内の活力がない要因がある可能性が示唆される。

100 万人以上の都市圏で下位 20%に含まれる指標は持ち家率である。これは大都市圏で

表 2.10：人口規模別上位・下位 20%指標数ごとの都市圏数

人口規模	上位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数						下位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
100 万人以上	0	0	3	4	10	0	7	0	0	0	0	0
50-100 万人	1	3	8	5	4	0	5	0	0	0	0	0
10-50 万人	32	9	1	2	0	0	20	7	2	0	0	0
5-10 万人	16	1	0	0	0	0	5	5	7	7	7	2
5 万人以下	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	2

はマンション・アパートでの居住が多いためと考えられる。5 万人以下の都市圏で上位 20%に含まれる指標を 1 つ持つ 3 都市圏もその指標は持ち家率であり、森川(2018)でも持ち家率は小規模都市で増加すると指摘されているため、持ち家率は人口が少ない都市圏ほど高くなる傾向があるといえる。5 万人から 10 万人の都市雇用圏のうち唯一上位 20%以上の指標が 2 つあるのは小都市雇用圏である名護市である。名護市では人口増減率と高齢化率にて上位 20%に含まれ、これは沖縄県の特徴を反映した結果と考えられる。

### 2-3-2b 都市サイクル段階別による考察

次に、2-2 で都市サイクル仮説に基づき分類した結果を表 2.12 に示す。サイクル段階別の都市雇用圏数は表 2.2 と同様であり、⑦相対的集中に属する都市圏が非常に多いことに留意する必要がある。まず、①絶対的集中の 11 都市雇用圏が全て上位 20%に含まれる指

表 2.11：都市サイクル段階別上位・下位 20%指標数ごとの都市圏数

サイクル段階	上位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数						下位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
① 絶対的集中	3	4	1	1	2	0	5	0	0	0	0	0
② 相対的集中	0	2	0	0	6	0	4	1	0	0	0	0
③ 相対的分散	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0
④ 絶対的分散	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑤ 絶対的分散	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
⑥ 相対的分散	13	1	3	1	1	0	9	3	3	1	4	0
⑦ 相対的集中	34	3	6	4	2	0	15	7	8	9	10	4
⑧ 絶対的集中	2	3	2	4	2	0	2	0	0	0	0	0

標を含んでいる。また③相対的分散に含まれる都市圏はいずれも上位 20%に含まれる指標の数が多い。この都市圏は那覇市・浦添市と豊田市であり、前者は沖縄県という特殊な特性を持つ都市圏であること、豊田市は大企業の存在によって人口減少が食い止められていると考えられる都市圏であり、それぞれ活動的な都市雇用圏になっていると考えられる。

①絶対的集中の都市雇用圏で下位 20%に含まれる指標は持ち家率であったものの、対象の全ての都市圏が大規模な市町村ではなかった。一方持ち家率が上位 20%に含まれる都市雇用圏は全て衰退都市圏である。衰退都市圏には小規模雇用圏が多く含まれており、これは 2-3-2a での持ち家率は人口が少ない都市圏ほど高くなる傾向を支持する結果となった。

⑥絶対的分散及び⑦相対的集中に属するが 5 指標が上位 20%に含まれる都市圏は岐阜市、浜松市、神戸市である。岐阜市は 80 万人、浜松市及び神戸市は 100 万人以上の大規模都市圏であり、衰退段階にあるものの都市圏内は活動的な都市圏であるといえる。

### 2-3-3 中心都市の活力

2010 年から 2015 年における都市サイクル段階では、相対的・絶対的集中に属する都市圏が 187 都市圏のうち 145 都市圏存在している。即ち、都市圏全体では衰退傾向にあっても中心都市は活動的な都市圏が存在している可能性がある。よって、本節では中心都市の活動に着目し、中心都市の高次都市機能比率、卸小売業従業者比率、中心都市の都市圏全体に対する就業中心性を用いて上位・下位 20%分析を行い、都市サイクル段階で分類し考察を行う。表 2.12 は指標の基本統計量と臨界値を、表 2.13 は分析結果を表している。

中心都市の活力が最も大きい都市圏は⑥相対的分散に属する鹿児島市である。鹿児島市は 2005 年まで成長に分類される都市圏であり、中心都市を対象としていない高次都市機能比率、卸小売業従業者比率、就業中心性も上位 20%に入っている都市圏であった。また人口増減率も同様であった。人口は減少傾向にあるものの活動的な都市圏である要因は活動的な中心都市の存在であると考えられる。一方、全ての指標が下位 20%に含まれる都市圏は東京、名古屋、太田市・大泉町である。東京と名古屋は②相対的集中であり、中心都市への

表 2.12：中心都市分析での指標と臨界値

	平均	標準偏差	最大値	最小値	上位 20%臨界 値	下位 20%臨界 値
高次都市機能比率(中心)	0.0267	0.0729	0.0116	0.0075	0.0373	0.0175
卸小売業従業者比率(中心)	0.0892	0.1363	0.0191	0.0171	0.1029	0.0789
就業中心性(中心/全体)	0.2073	0.5444	0.1308	0.0042	0.3381	0.0775

表 2.13：サイクル段階別の中心都市の活力

サイクル段階	上位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数			下位 20%に含まれる変数ごとの都市圏数		
	1	2	3	1	2	3
① 絶対的集中	4	1	0	3	1	0
② 相対的集中	1	3	0	3	1	2
③ 相対的分散	1	0	0	1	1	0
④ 絶対的分散	0	0	0	0	0	0
⑤ 絶対的分散	0	0	0	1	0	0
⑥ 相対的分散	13	4	1	11	6	0
⑦ 相対的集中	37	12	0	35	10	0
⑧ 絶対的集中	3	6	0	7	3	1

人口増加が郊外の人口増加を上回っているかつサービス業に焦点を当てて活動力を考察しているにも関わらず中心都市の活動力は高くないという結果になった。この結果は郊外都市の影響力があると考えられる。<sup>vii</sup>一方、太田市・大泉町は製造業が活発な地域であるためこのような結果となったと考えられる。

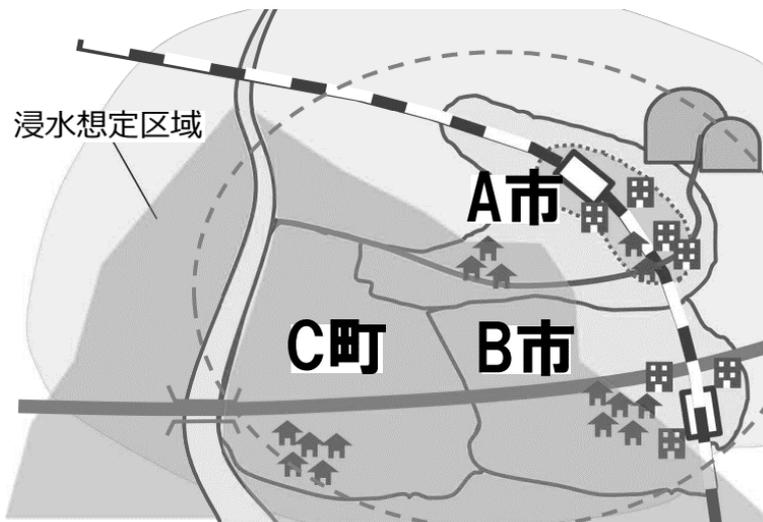
絶対的・相対的集中の都市圏、特に⑦相対的集中に属する都市圏の中心都市の活力に関しては大きな特徴を捉えることができなかった。これは地理的立地などを考慮した分析を行っていないなど考慮するその他要素が要因であると考えられ、今後の課題としたい。

## 2-4 都市雇用圏と防災における広域連携の可能性

2015年時点で郊外自治体を持つ都市雇用圏の市町村のうち、2023年5月時点で立地適正化計画を公開している市町村は425市町村であった。立地適正化計画は504市町村で公開されている事から、都市雇用圏に属する都市の多くが既に計画の整備を行っている。での中心都市は208市町村中150市町村、郊外都市は1227市町村中275市町村発表されている。以上の結果から、本来選択と集中をいち早く進めるべきである非都市圏や郊外都市で立地適正化計画が公開されていないことは問題であるといえる。

次に2023年5月時点での防災指針発表済み市町村は全体で136市町村、中心都市で44市町村、郊外都市で92市町村となった。国土交通省(2020)による広域連携の例では河川沿いで浸水想定が複数にまたがる区域がある場合の立地適正化計画による広域連携を挙げており(図2,6)、周辺自治体で浸水想定区域のない中心部を持つ自治体との連携が有効と考えられる。都市雇用圏に属する全ての市町村が防災指針を発表している雇用圏は北海道苫小牧市都市圏、岩手県北上市都市圏であるが、いずれの都市圏も広域連携は実施しておら

図 2.6：複数の市町村にまたがる浸水想定区域を持つ自治体における広域連携の例



出所；国土交通省(2014)

ず防災指針では各々の市町村の居住誘導区域に関して述べられている。以下では、大都市雇用圏の苫小牧都市圏と小都市雇用圏の北上市都市圏の各市町村防災指針から都市圏の持つ災害リスクの共有と広域連携の可能性を考察する。

苫小牧市都市圏(苫小牧市、白老町)は⑦相対的集中にあたる都市圏であるが、2010年から2015年の人口増減率はほぼ横ばいで上位20%に含まれる。また中心都市への就業中心性も上位20%に含まれるなど、⑦相対的集中の都市圏の中でも比較的活発な都市圏となる。郊外都市となる白老町では2010年から2015年の人口増減率が-9.2%と、苫小牧市の活力が強く反映された結果と考えられる。白老町は人口密度が比較的高く都市機能誘導区域が存在する白老地区が洪水浸水想定区域に指定されており、苫小牧市へ通じるJR北海道室蘭本線は海岸沿いに存在するため津波被害発生時に苫小牧市との交通が寸断される恐れがある。一方苫小牧市の都市機能誘導区域は浸水想定区域から離れているものの、白老町と同様津波の浸水想定区域となっている。洪水リスクを加味した場合、苫小牧市都市圏は中心都市苫小牧市が持つ活力を生かした施設誘導が有効と言え、図2.6のような広域連携も可能であり、検討の余地があるといえる。

岩手県北上市都市圏(北上市、花巻市)は⑧絶対的集中都市圏であるものの都市圏及び中心都市の活力ではいずれも上位下位20%に属さなかった。いずれの市も中心部に北上川による浸水リスクを持ち、洪水が発生した際に自治体連携が難しい状態になる恐れがある。国土交通省(2015)による広域連携の例では河川沿いで浸水想定が複数にまたがる区域がある場合の立地適正化計画による広域連携を挙げており、周辺自治体で浸水想定区域のない中心部を持つ自治体との連携が有効と考えられる。

以上のように、各自治体が発表している防災指針でも広域連携実施の可能性は考察可能である。しかし、実際に防災指針を発表している自治体が多くないため、中心部や居住予

定地域を仮定してハザードマップなどで検証する事で考察する事しか出来ないのが現状である。早急な防災指針の制定が求められる。

## 2-5 まとめと今後の課題

本章では今後増加していくと考えられる広域連携を考慮した立地適正化計画の基礎資料として、まず、Klaassen の都市サイクル仮説を用い、1980年から2015年の2015年基準都市雇用圏の発展段階の分類を試みた。その後、森川(2018)の手法で都市の活力を分析した。その結果は以下に要約できる。

1. 日本の都市圏は主として衰退都市圏が増加していく傾向にある。1990年から1995年に一度大都市雇用圏において郊外化がみられるものの、1985年・2005年前後に衰退都市圏の大きな増加が起きている。この増加は5万人から50万人規模の都市圏の衰退が影響している。また、都市サイクル仮説で考えられている循環的サイクルは確認されていない。
2. 人口減少の始まった時期となる2005～2010年・2010～2015年ではほとんどの都市圏で衰退に進んでおり、2015年では5万人以下の都市雇用圏は全て衰退都市圏に分類された。
3. 大規模な都市圏ほど活力的な都市圏が多く、小規模な都市圏ほど非活動的な都市圏が多い。しかし、衰退都市圏に属するものの活力的な都市圏も一部存在している。

立地適正化計画を含め今後都市のコンパクト化が進められると予測されるが、ここに災害リスクを加味しなければならない場合、機能を集中させ人口移動を中心部へ促すだけでなく、都市圏の中心「都市」としてこれまでと比べ広範囲に中心部を設定することも有効であると考えられる。実際に防災指針を発表している都市雇用圏を例に都市圏の活力と災害リスクによる広域連携の可能性を考察したものの、防災指針は市町村単位で発表されているため実態をつかむのが難しい。今後防災指針の整備が期待される。

今後の研究課題としては、人口減少時代の都市発展段階の把握として分析を行ったが、全体的な人口減少を加味した実証分析を行うことが必要である。また、今後先立って衰退が進む小規模な都市圏に着目し、今後大規模な都市圏でも起こりうるであろう現象を把握したい。

### 注釈

- i. 総務省(2021)参考。
- ii. 山梨県上九一色村は2006年3月1日に廃止され、甲府市と富士河口湖町にそれぞれ編入された。本章では一貫して富士河口湖町に統合して取り扱う。

- iii. 「++」は「+」に比べて人口増加率が高いことを表している。「-」についても同様である。
- iv. 伊賀市は郊外に名張市を含んでおり、名張市の人口増加が郊外での人口増加率を大きくしていると考えられる。東広島市は1990年頃に東に広島市内への大学移転が完了したため中心都市の人口増加につながったと考えられる。
- v. 南相馬市と釜石市は東日本大震災の影響があると考えられる。
- vi. 森川(2018)では各従業者数比率は市町村の全従業者比率差異を考慮するため人口で割って計算しており、本章でも森川に倣って同様の手法で従業者数比率を導出した。
- vii. 東京は所沢市や船橋市、八王子市、相模原市など、名古屋は一宮市などを郊外として含んでいる。

## 第3章

### 災害リスクを考慮した日本の地域構造

#### —震度曝露人口による地域構造の概観—

##### 3-1 はじめに

日本は災害大国と呼ばれるように多種多様な自然災害リスクを抱える国土を持ち、それぞれの災害に対する対策が施されている。地震に関しては、長年東海地震や南海トラフ地震、千島海溝沿いの地震など広範囲に影響を与えるような巨大地震の発生が予測されている。また、2016年熊本地震や2016年鳥取県中部地震、2018年北海道胆振東部地震など特定地域に甚大な影響を及ぼす地震も発生している。一方で、人口減少と高齢化が同時に進む状況の中集約的かつ効率的な災害対策も求められており、各地域が持つ災害リスクとその地域の特徴を把握しその地域に必要な対策を講じることが必要となる。

自然災害への対策は一般的にリスク評価、緩和・防止、防災、復興のフェーズに従って行われると言われる。リスク評価の代表的な事例としてはハザードマップが挙げられ、特に水害ハザードマップは平成27年水防法の改正により各自治体が想定しうる最大規模の降雨・高潮に対応した浸水想定を行いハザードマップを作成することが義務付けられ、ハザードマップが広く整備されるようになった。地震に関しても阪神淡路大震災を機に平成7年から地震調査研究推進本部が設置され、様々な情報発信が行われている。しかし、行政によってリスク評価が行われそれが公開されたとしても次のフェーズである緩和・防止へ生かされているのかは住民や行政に委ねられ、全ての地域でリスク評価を反映した災害に強い都市作りを行っているとは言い難い。住民の行動結果に対する分析には、現地調査や災害リスクを含めたヘッドニックアプローチなどの手法が挙げられる。矢ヶ崎(2019)は宮城県気仙沼市浦島地区を対象に、東日本大震災以降の地域社会の再編の調査を行っている。浦島地区では震災前に高台移転を行っていた地区と留まった地区がどちらも属しており、それぞれの地区が浦島地区というコミュニティの復元へどのように寄与したのかを分析した結果、高台移転を行った地域には大きな被害がなくその場へ留まる世帯が比較的存在したものの、震災前に留まっていた地域は東日本大震災後地区外移転を行う世帯が多かった。即ち、災害リスクを考慮した緩和・防止や防災による高台移転地区は被害の緩和だけでなく、復興における地域コミュニティ存続という目標を達成していると言える。このように、

災害リスクを考慮した防災は直接被害だけでなく復興中の地域コミュニティ存続といった長期間の間接被害も抑止する可能性がある。

災害リスクを含めたヘッドニックアプローチについては様々な災害リスクと地域で行われており、浸水リスクに関しては主に東京・大阪圏と言った大都市圏を対象とした研究、地震リスクに関しては東京都が独自に発表している地域危険度を用いた研究などがある。ヘッドニックアプローチは主に住民の災害リスクに対する周知を分析しているが、災害リスクが有意でも周辺環境変数の影響力が強く、住民は災害リスクより学校や公園などの周辺環境を重要視している事が多い。これは、住民自身がリスクを知らない事や、不動産等との情報の非対称性が考えられる。事実、2014年広島県土砂災害は土砂災害リスクの高い部分へ住宅が集中したことで被害が増大した事例と言える。被災可能性地域を選択したことによる被害の増大リスクに対しては、災害リスクの周知や平成26年に制定された立地適正化計画のように災害リスクのある地域へ住居や重要施設を誘導しないような都市計画の実施が有効となる。

その他、近年、災害リスクによる被害予測実態を把握するために、災害曝露人口という概念が用いられている。災害曝露人口は能島他(2004)が震度曝露人口として提唱したものであり、特定の震度に晒される可能性のある地域の人口の事を指す。災害曝露人口を計算する事により災害リスクの空間的分布の把握が可能となり、緩和・防止、防災といったフェーズへ貢献できると考えられる。

震度曝露人口を提唱した能島他(2004)では、既往5地震と想定3地震の被害状況と発生時の人口推定を行い曝露人口の導出を試みている。同様に震災リスクに着目し曝露人口を計算した先行研究としては、陳他(2009)が東海・東南海・南海地震の想定震度に対する2005年都道府県別人口と2030年の同推計人口による曝露人口を導出している。また、重要社会基盤施設保護に値する施設の曝露数も考慮することで、地域曝露特性を地方圏ごとに考察をしている。首都直下型地震に着目して一都三県の曝露人口を導出した鈴木他(2008)では、震度・液状化・標高といった地震に関する複合災害リスク指標を導出し、人口、世帯、重要社会基盤施設、事情所、従業者の曝露数から各都県の特性を求めている。そのほかの災害については、浸水想定区域を扱ったものとして井上(2020)や秦(2019)、津波リスクを扱ったものとして大原(2015)が挙げられる。

曝露人口を導出している先行研究は複数の災害リスクを扱った事例もある。池永他(2014)は災害リスクと人口減少率の関係から理想的な土地利用を定義し、地震・洪水・土砂災害リスクを「生活被害レベル」、「住居被害レベル」に分類した上で各都道府県を9つのグループに分類し各グループへの理想的な土地利用を提案している。松中他(2018)は池永他(2014)と同様の災害リスクを対象に、全国の500mメッシュ人口から都市規模や都市圏規模、都市計画上の区分を地域特性としてそれぞれの曝露人口を2時点で導出している。

震度曝露人口の導出から始まった曝露人口の研究は未だ多くなく、また将来人口予測を用いた研究事例が多い。近年の災害激甚化を鑑みると現在に近い曝露人口の分析を行うこ

とで現在の傾向を分析し、今後の防災に貢献することが出来ると考えられる。また、先行研究で使用されている人口データはメッシュデータが多い。これは曝露人口の計算における都合と予想されるが、能島他(2004)によると災害曝露人口を用いることは地域特性の把握が容易となる上に、市町村単位でみることでその地域特性が確認できるとされており、本来曝露人口の導出には先行研究で用いられているメッシュによる分析ではなく小地域データを用いた震度曝露人口の行うべきである。そこで本研究では、震災リスクに着目して小地域人口を使用して市区町村ごとの曝露人口の導出を行う。地域特性としては年齢3区分と人口集中地区(以下 DID)を使用する。DID は人口集約的地域として曝露人口が多ければ防災施策を講じる必要がある地域と考えられる。一方、年齢三区分では、0～14 歳及び 65 歳以上人口は「災害弱者」として考えることができ、災害発生後の応急措置や復興に対してフォローが必要な人口である。15～64 歳人口がこれら災害弱者の援助など復興への重要人材となり得るとして、3-4 では曝露災害弱者と 15 歳から 64 歳の人口分布関係进行分析する。

本章では以上から全国及び地域ごとの傾向を把握し、現在の日本の曝露人口の概観することを目的とする。

### 3-2 使用データと研究手法

本章の分析対象は 2020 年の全国市区町村とする。使用データ及び出典元は表 3.1 に示す。

表 3.1：使用データと出典元

	データ名	出典元
人口データ	総務省 令和 2 年国勢調査 小地域 年齢(5 歳階級、4 区分)別人口 統計データ内	e-stat
災害リスク変数	確率論的地震動予測地図(最大ケース)	地震調査研究 推進本部
DID 地域及び DID 内人口データ	総務省令和 2 年国勢調査 小地域集計男女別人口及び世帯数—基本単位区	e-stat

#### 3-2-1 人口データ

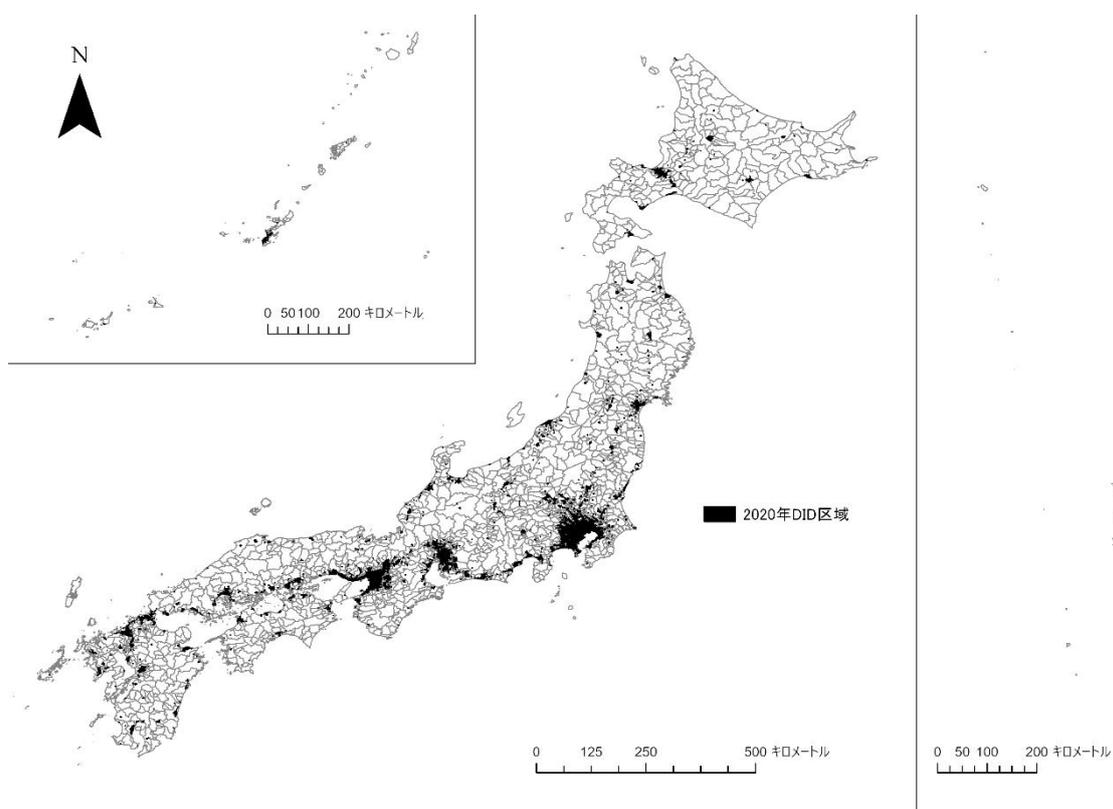
使用する人口データは令和 2 年国勢調査の 5 歳階級小地域人口データとする。本章では年齢構成で地域特性を表すため、小地域人口を 0～14 歳人口、15 歳～64 歳人口、65 歳以上人口に分類する。2020 年の地域別人口分布と割合を表 3.2 に示す。DID は 2020 年の DID を対象とする(図 3.1)。DID は小地域単位で分類されているため、上記の人口データに当てはめ DID 曝露人口を導出する。

表 3.2 : 2020 年各地域人口及び年齢 3 階級・DID 人口比率

	総数	14 歳以下	15-64 歳	65 歳以上	DID 人口
全国平均		0.119	0.578	0.280	0.686
北海道・東北	14,005,754	0.109	0.559	0.318	0.575
関東	44,438,674	0.115	0.606	0.252	0.817
中部	21,801,047	0.122	0.573	0.285	0.572
近畿	22,675,843	0.119	0.574	0.280	0.780
中国	7,506,821	0.122	0.548	0.307	0.508
四国	3,746,170	0.114	0.532	0.327	0.423
九州・沖縄	14,482,729	0.133	0.552	0.292	0.574

出所：総務省(2020)より筆者作成

図 3.1 : 2020 年時点の DID 分布



出所：筆者作成

### 3-2-2 災害リスク指標

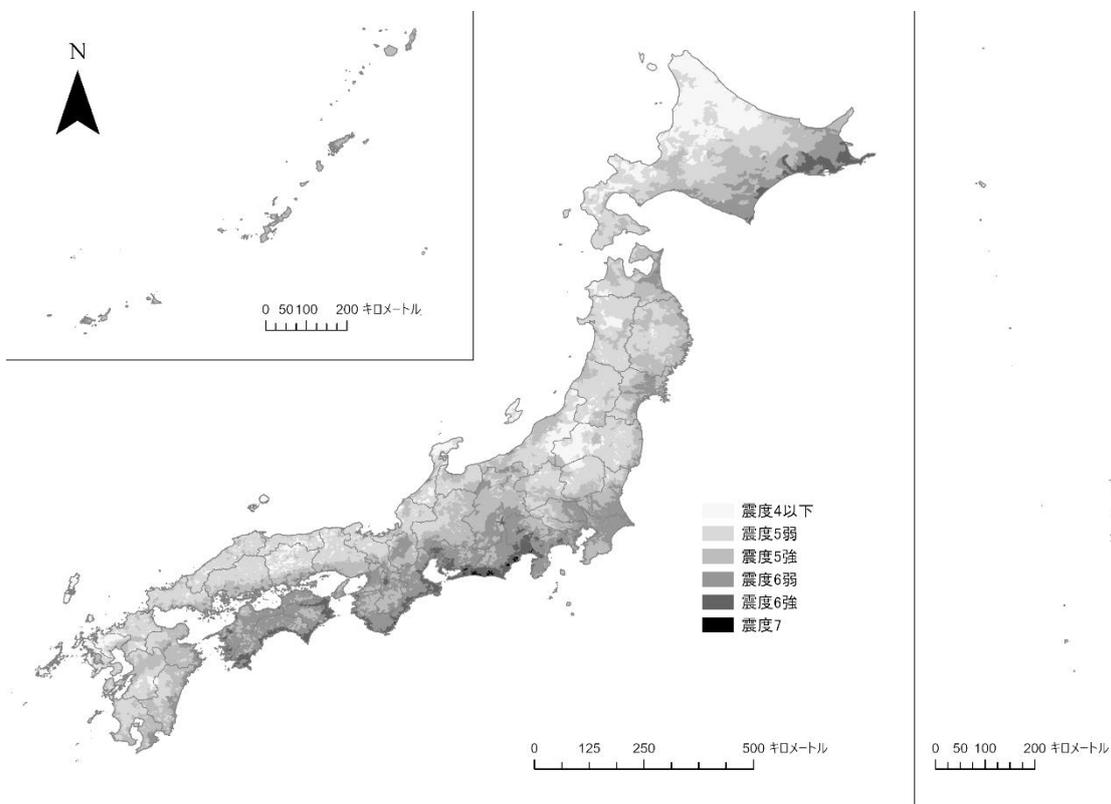
本研究で対象とする災害リスク指標は地震調査研究推進本部が発表している確率論的地震動予測地図(最大ケース)である。確率論的地震動予測地図には平均ケースと最大ケース

があり、平均ケースは主要活断層帯の長期評価において最も起こりやすいと考えられるモデルを採用した際の中央値をとって計算されたものである。一方、最大ケースでは平均ケースにおける個々の地震で見た場合過小評価となってしまう可能性を修正したものである。池永他(2014)や松中他(2018)では平均ケースを使用しているが、浸水ハザードマップのように予測される最大規模の災害を対象にしたいため本章での分析では最大ケースを用いる。確率論的地震動予測地図では一定期間内における特定震度の地震動確率や一定期間内にある確率で見舞われる揺れの度合いを見ることができる。その中で、曝露人口の導出には2020年の「一定の期間内に、ある地点が、ある大きさ以上の揺れに見舞われる確率」を250mメッシュで算出したものを使用する。池永他(2014)を参考に、公表されているデータの内再現期間を約100年(期間50年・確率39%)で固定した時の震度の分布データを使用する。

図3.2は、2020年と比較として2010年の再現期間約100年における震度分布を表している。2010年では主に東海・東南海・南海地震や千島海溝地震での被害が予測される地域の震度が高くなっている一方、日本海側・内陸部は比較的大きな地震がないと考えられていた。しかし、その後2011年長野県栄村地震や鳥取県中部地震のように日本海側・内陸

図 3.2 : 2010 年・2020 年の震度分布比較

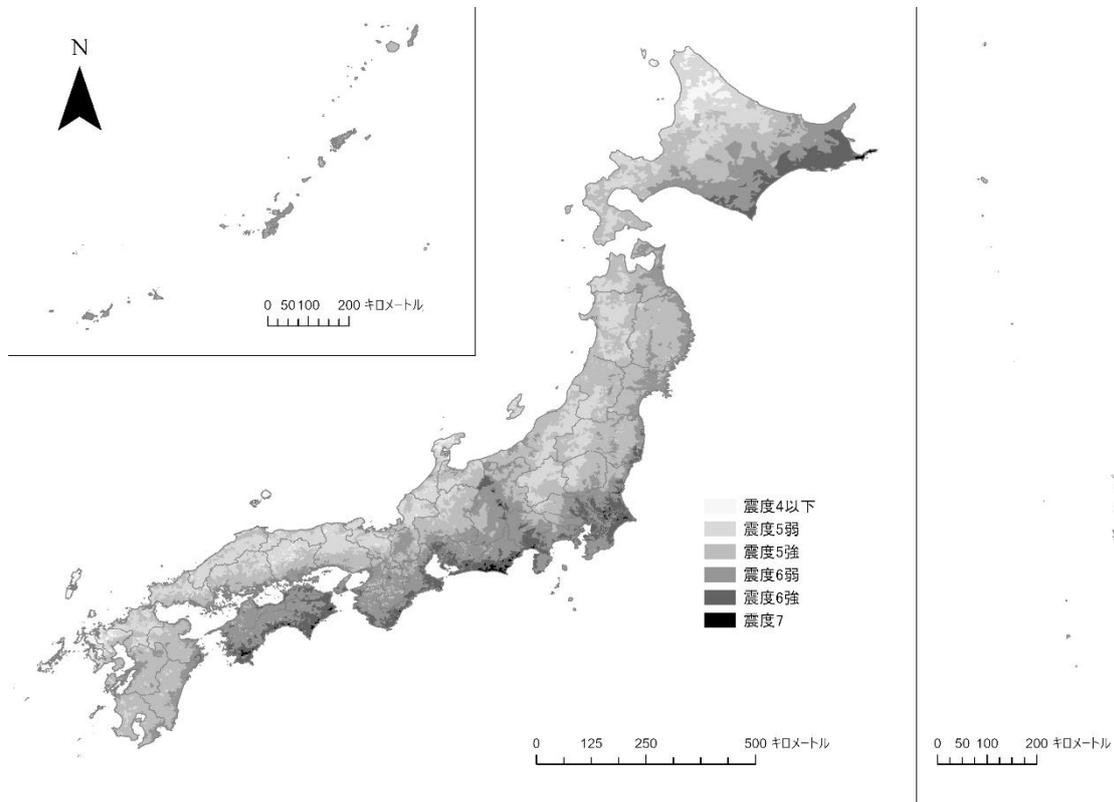
2010 年



出所：筆者作成

図 3.2 : 2010 年・2020 年の震度分布比較(続)

2020 年



出所：筆者作成

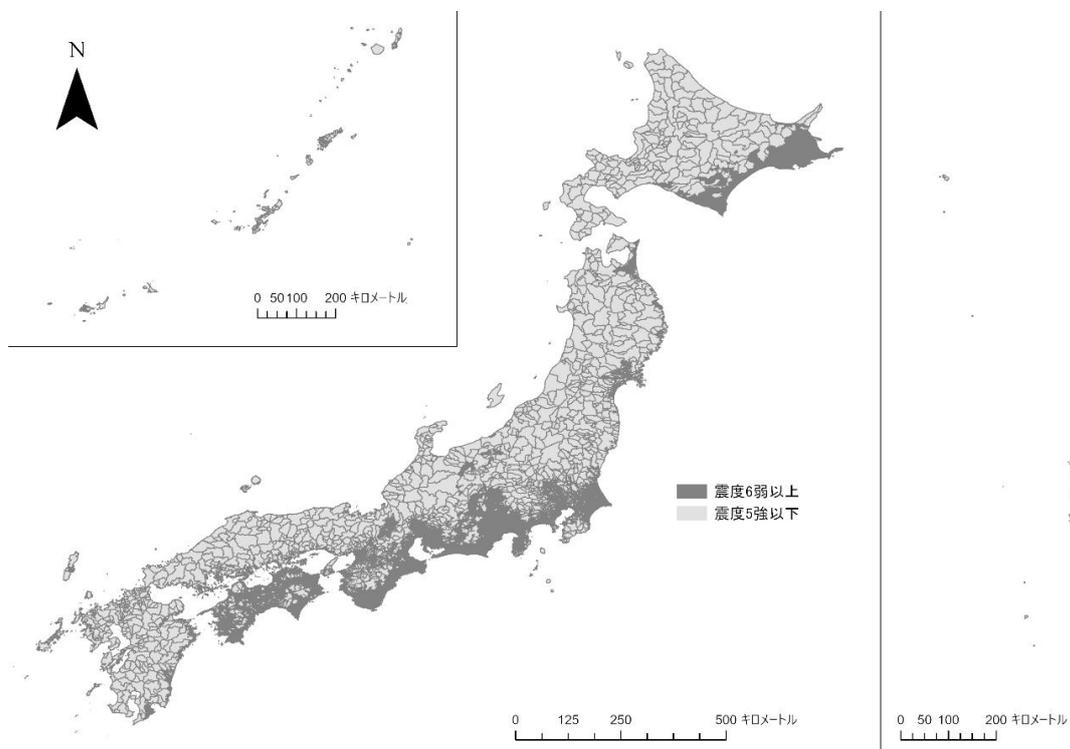
部でも大きな地震が発生しており、予測以上の防災が必要であると言える。また、東日本大震災発生地域でも石巻市周辺以外では高い震度の予測はされていなかった。2020年になると全国的な予測震度の上昇が見られ、震度4以下の地域は北海道北部や中国地方、九州地方の一部でしか確認されなくなっている。予測震度が全国的に上昇している中、全国各地で地震に対する意識を高める必要があることがわかる。

### 3-2-3 曝露人口の導出

本章での被害レベルとしては震度6弱以上に当たる地域を曝露地域とする。気象庁によると震度6弱は固定していない家具の大半が移動・転倒、壁のタイルや窓ガラスの破損・落下など起こる可能性がある。また、耐震性の低い建物に関しては倒壊の可能性もあるなど、建物被害が発生するような規模である。池永他(2014)は震度5強以上を「生活被害レベル」、震度6弱以上を「建物被害レベル」としているが、本章では「建物被害レベル」を対象として曝露人口を扱う。図3.3は曝露人口の対象地域である震度6弱以上の地域を図3.1と同様に2010年・2020年で比較したものである。3-2-2での考察通り、対象範囲

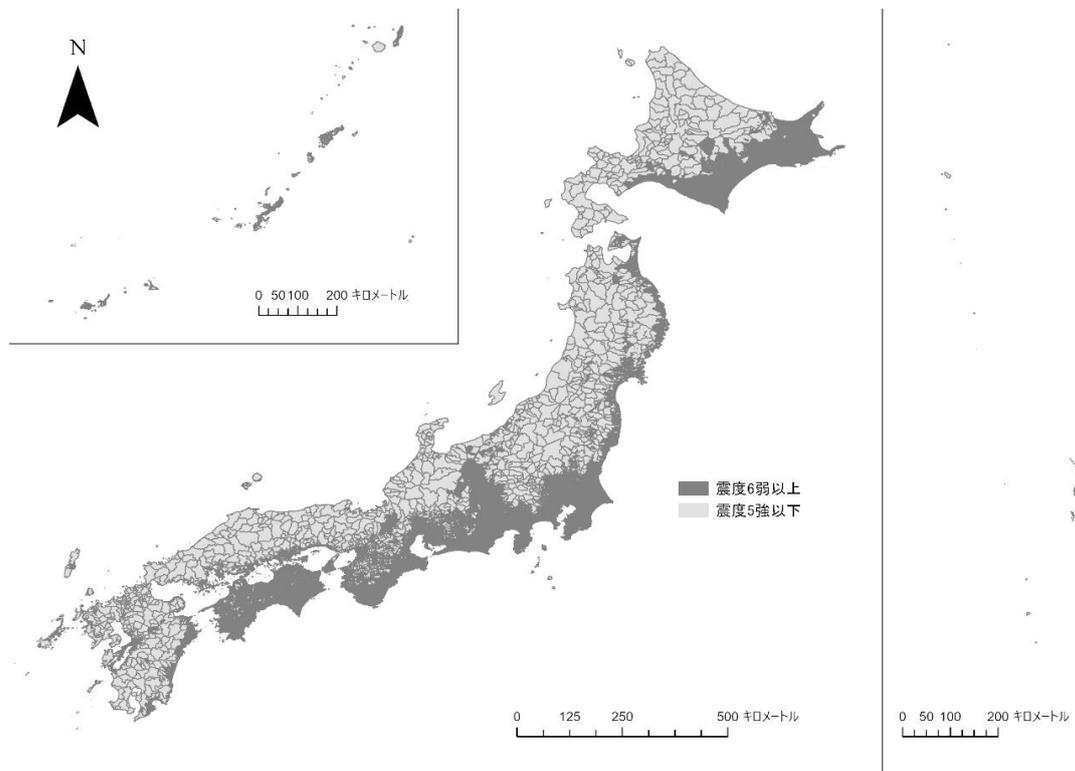
図 3.3 : 2010 年・2020 年の震度 6 弱以上地域比較

2010 年



2020 年

出所：筆者作成



は内陸に向かって広がっており、本章における曝露人口計算の対象市区町村は 2010 年に 994 市区町村、2020 年は 1256 市区町村と増加している。

以上のデータを用いて曝露人口の導出を行う。曝露人口の導出には GIS を用いて各小地域の最大震度を求め、震度 6 弱以上を観測した小地域を市区町村単位で足し合わせたものを曝露人口とする。小地域内で震度 6 弱未満の地点があった場合でも最大震度を優先するため小地域全ての住民が対象となる。秘匿処理を実施した小地域は複数の小地域を含んでおり、ひとつの小地域でも震度 6 弱以上が予測されていればその小地域は曝露対象となる。そのため秘匿処理の必要な年齢別人口で算出した曝露人口の方が国勢調査内基本単位区男女別人口によって算出した曝露人口より大きくなる事に留意しなければならない。さらに、町長・字等人口データの方が正確な曝露人口数を導出することができるが、本章では年齢別人口分布によって地域特性を図るため秘匿処理を実施した年齢別人口を優先して使用する。

### 3-3-3 階級別震度曝露人口と地域傾向

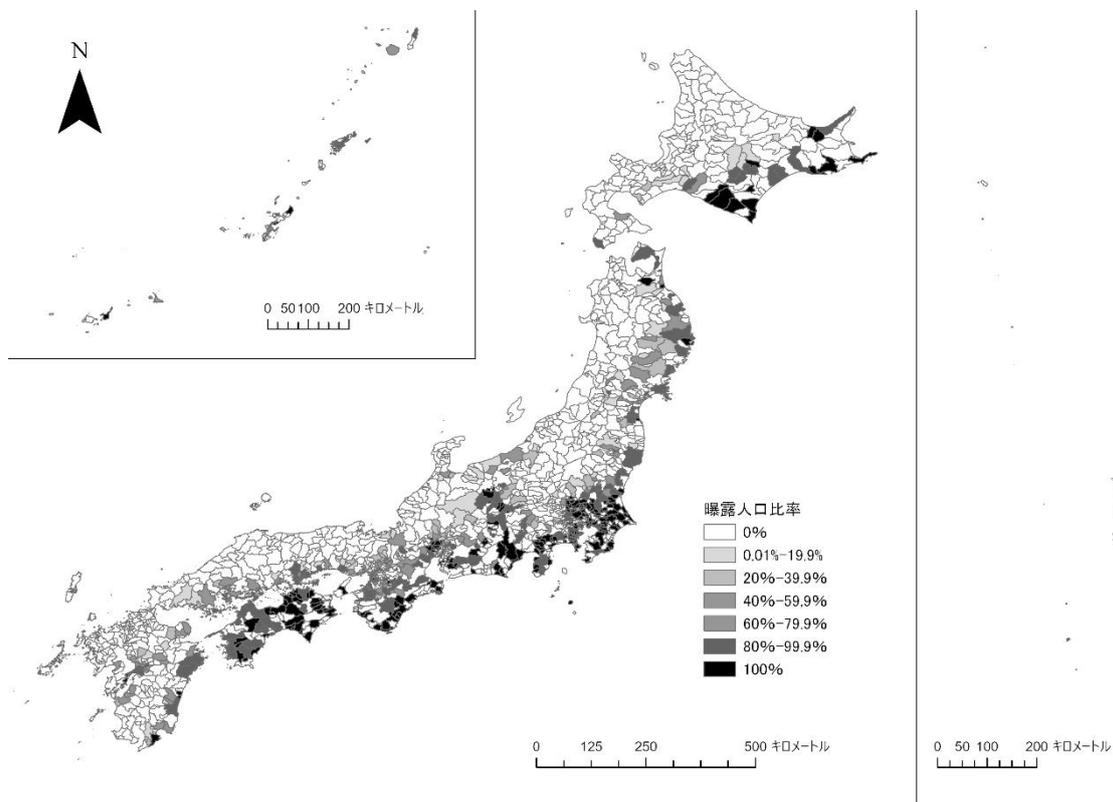
表 3.3 は 2020 年の全国、年齢 3 階級、DID 内、DID 外の曝露人口割合を表したものである。表 3.3 の上段は対全国比率、下段は各項目内における曝露人口比率となっている。曝露人口は全人口の内約 64.9%であり、2/3 の人口が震度 6 弱以上の大地震リスクを抱えている。年齢 3 階級別の曝露人口割合に着目すると、各年齢階級の曝露人口割合は概ね 60%から 65%と全国的な曝露人口割合と大きな差はなかった。しかし、表 3.2 より 0~14 歳人口は約 12%、65 歳以上は 28%と割合が高くないにも関わらず全国平均と近い曝露人口比率を持つため、所謂「災害弱者」が危険な地域に居住している傾向が読み取れる。

DID 内と DID 外の曝露人口割合はそれぞれ約 48%と約 16%であった。これは DID 分布と震度 6 弱以上リスクが太平洋側に偏っている事から予測通りの結果となった。DID 外では曝露人口割合が全国や DID 内に比べて小さいため震災リスクは全国内でも低いいため災害リスクの低い DID 外への人口移動もリスク軽減案となり得るが、引き続き都市部へ人口集中が進むと予測される中(総務省, 2020)人口集中地区での早急な地震対策が効率的と考えられる。また、本章では震災リスクを取り扱っているが、その他の災害リスクと照らし合わせる事で DID 内でも比較的安全な地域を導出することが可能と考えられるため、その点は今後の課題としたい。

表 3.3 : 年齢階級別・DID 内外曝露人口割合

	全年齢	14 歳以下	15-64 歳	65 歳以上	DID 内	DID 外
対全国割合	0.64915	0.07706	0.38333	0.17248	0.48387	0.16528
対同項目割合	0.64915	0.64924	0.66307	0.61599	0.70568	0.25461

図 3.4 全国市区町村別曝露人口比率(2020 年)



出所：筆者作成

表 3.4 2020 年地域別年齢 3 階級・DID 内・DID 外曝露人口割合<sup>ix</sup>

	総数	14 歳以下	15-64 歳	65 歳以上	DID 内	DID 外
北海道・東北	0.2779	0.2936	0.2801	0.2689	0.2308	0.3415
		0.1150	0.5632	0.3082	0.4777	0.5223
関東	0.9005	0.9030	0.9072	0.8810	0.9426	0.7129
		0.1157	0.6110	0.2470	0.8551	0.1449
中部	0.6859	0.7003	0.6965	0.6544	0.7509	0.5991
		0.1250	0.5815	0.2724	0.6257	0.3743
近畿	0.6477	0.6385	0.6540	0.6371	0.6584	0.6097
		0.1169	0.5795	0.2757	0.7927	0.2073
中国	0.3919	0.4012	0.4040	0.3501	0.5039	0.2760
		0.1252	0.5651	0.2746	0.6536	0.3464
四国	0.9972	0.9976	0.9975	0.9963	0.9995	0.9954
		0.1136	0.5326	0.3272	0.4239	0.5761
九州	0.2272	0.2392	0.2275	0.2259	0.2011	0.2623
		0.1395	0.5529	0.2905	0.5078	0.4922

次に、年齢3階級別曝露人口と DID 内・DID 外の曝露人口割合を地方毎に算出した結果を表 3.4 に示す。上段は各地方総人口に対する比率、下段は各項目内における比率を示している。図 3.4 は各市区町村における曝露人口割合である。これらから地域別傾向の考察を行う。

#### (1) 北海道・東北地方

北海道は千島海溝沖地震の被害が想定される南東部を中心に震度 6 弱以上の観測が予測されている地域である。また、東北では図 2(2010 年・2020 年の再現期間 100 年における震度分布の比較)より、東日本大震災後となった 2020 年では 2010 年と比べ震度 6 弱以上予測地域が広がっている。元々三陸沖は 30 年に一度大地震が発生すると言われていた地域であり、東北太平洋沖では東日本大震災以降余震と思われる地震が度々発生している。

しかし、地域内の曝露人口割合は他地方と比べてかなり低い。これは、札幌市や日本海側である秋田県・山形県では震度 6 弱以上が予測される地域は存在しないためと考えられる。しかし、新潟県村上市での地震など山形県中部では比較的大きな地震も予測されるなど、今後の予測に変化がある可能性がある。日本海側にも注視しながら、引き続き東日本大震災被災地の復興と防災を同時に進めていく必要があるだろう。また、DID 内と比べて DID 外の方が曝露人口割合が高くなっており、危険な人口分散地域から安全な人口集中地域への移転も防災施策として検討される。

#### (2) 関東地方

関東地方は首都直下型地震や相模トラフ地震、東日本大震災の余震など、首都圏を中心に高い震災リスクを持つ地域である。特に神奈川県と千葉県は全市区町村が震度 6 弱以上観測地点を持ち、東京都も島しょ部を除けば檜原村と奥多摩町以外は震度 6 弱以上を観測すると予測されている。最大の人口規模を持ちかつ唯一人口増加が続いている地方であり、全体の曝露人口の中で約半分の曝露人口は関東地方に属している。更に、地域内曝露人口割合は約 9 割であり関東地方に居住する住民のほとんどが震度 6 弱以上に晒されている。人口集中が今後も進む中、建物自体の耐震や防災意識の向上などが有効な対策であると考えられる。曝露対象地域のほとんどは DID 内となっており、比較的災害リスクの低い DID 外への分散も有効といえる。

#### (3) 中部地方

中部地方は主に太平洋沖における東海地震のリスクを抱えており、内陸では長野県や新潟県南部が広く震度 6 弱以上予測地域となっている。人口の 7 割近くが震災リスクを抱えている上、豪雨被害など他災害のリスクも含む地域であるから、他災害リスク比較も必要である。

#### (4) 近畿地方

東海・東南海地震や京都・大阪の内陸地震の震災リスクを持つ近畿地方は、3 階級年齢比率など全ての指標で中部地方と似た傾向を持つ。

#### (5) 中国地方

島根県・鳥取県、中国山地付近では震災リスクが低く、瀬戸内海沖に震度 6 弱以上予測地域が集まっている。震度 6 弱以上予測地域には岡山市や広島市といった地域の中核都市が含まれているため、中核都市での防災対策が求められる。

#### (6) 四国地方

四国地方に属する全ての市町村が震度 6 弱以上と予測されており、地域内曝露人口比率も約 100%となっている。そのうえ、他地方と比べて高齢化比率が高くなっており、効率的かつ集約的である防災意識を反映した街づくりが急務である。

#### (7) 九州・沖縄地方

福岡県と長崎県では対象地域となる市区町村がなかったものの、2016 年熊本地震の被災地となった熊本県内陸部や南海地震の影響が太平洋沖を中心に見られる。曝露対象地域に福岡県が含まれていないため地域内の曝露人口割合は低い。防災を重視した場合は福岡市を中心としたリスクの小さい中核都市へ移転するなども考えられるが、地域存続を続けるために各自治体が防災的な街づくりへ取り組む必要がある。

### 3-4 災害弱者と従属人口の関係の地域傾向

これまで曝露人口割合から地域の傾向を考察してきたが、前述通り高齢者の増加による災害弱者の増加が問題となっている。災害弱者が増加すると防災面や応急措置、復興面でそれらを支える人材が必要となる。そこで、震度 6 弱以上が予測される地域で実際に震度 6 弱以上の地震が発生したとき、どれだけ従属人口割合が高いかを震度 6 弱以上地域を対象に導出した。曝露従属人口指数は以下の通りに計算される。

$$\text{曝露従属人口指数} = (\text{曝露 65 歳以上人口} + \text{曝露 0} \sim 14 \text{ 歳人口}) / \text{生産人口}$$

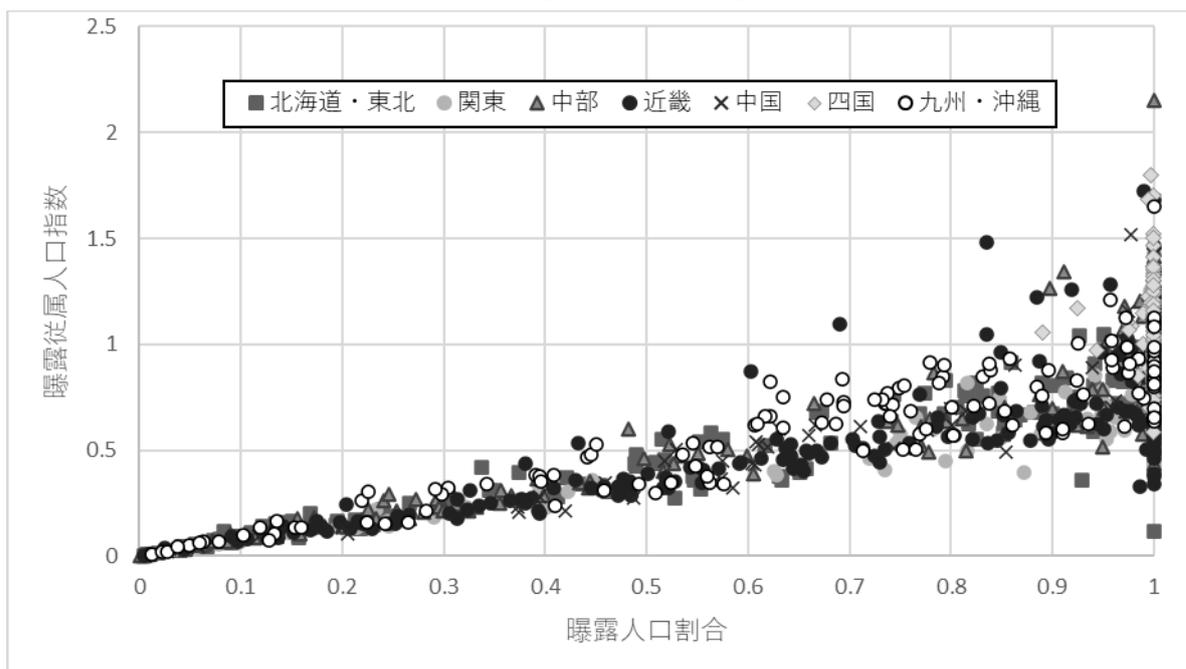
曝露従属人口指数は震災被害を受けた災害弱者に対してどれだけの生産人口がカバーできるかを表している。本指数が 1 であると 1 人の災害弱者に対して 1 人の生産人口が存在し、1 以下の場合には十分な人数が存在しているといえる。尚、ここでは対象市区町村内の生産人口を使用しているが、生産人口内でも被災者は存在するため過小評価の可能性があるので留意しなければならない。そこで、曝露人口割合が高いほど曝露従属人口指数も高くなると仮定し考察を行った。

各点は曝露人口が居住する市区町村を示す。図 3.5 より、曝露人口割合が大きくなるほど曝露従属人口指数は大きくなる傾向があり、現状曝露人口が多い地域では応急措置や復興への人材不足が懸念されることが考えられる。曝露従属人口指数が 1 以上の市区町村が最も多い地方は四国であり、3-3 での考察通り高齢者の増加が災害発生時の負担とならないような制度作りを行うべきである。次に曝露中人口指数が 1 以上の市区町村が多い関東地方

は四国と比べ人口規模が大きいため、大人数の災害弱者をどのようにカバーしていくかを議論していかなければならない。

曝露人口指数が1の中で曝露人口従属指数が最も高いのは長野県天龍村、最も低いのは福島県大熊町であったが、大熊町は福島県第一原発事故を考慮しなければならない。次に低いのは大阪府大阪市浪速区である。

図 3.5 対象市区町村の曝露人口割合と曝露従属人口指数



出所：筆者作成

### 3-5 まとめと今後の課題

本研究では、現状の地震曝露状況を把握するために、令和2年国勢調査小地域データを用いて全国市区町村の年齢3階級別震度曝露人口を導出し、各地方の現在の曝露人口傾向分析を行った。曝露人口の導出には先行研究を参考に再現期間100年における震度6弱以上を観測する小地域を対象地域とし、それらを市区町村単位に合算した。また、震災曝露地域で実際に災害が発生した際、どれだけ災害弱者をフォローできるような生産人口がいるのか曝露従属人口指数を用いて分析を行った。分析の結果、以前より全国的に震災リスクが上昇している中、関東地方では約9割、四国地方では約10割が震度6弱以上の震災に見舞われる可能性があることが分かった。特に四国地方では高齢化割合が高く、災害弱者をカバーする生産人口も少ない傾向にあるため、早急な対策が求められる。そのほか各地方でも震災リスクの変化に注視しながら都市づくりを進めていく必要があるだろう。

今後の課題としては、

1. 過去の災害曝露人口を導出し比較を行う。
2. 複数の災害リスクを対象として曝露人口の導出を行う。
3. 災害リスクを反映したコンパクトシティを推進する立地適正化計画対象地域を対象に分析を実施。

などが挙げられる。本章の研究を全国の概観として、今後更にマイクロかつ包括的な分析が必要である。

#### 注釈

- ix. 表 3.4 は各段で以下のように計算を行った。
- 上段：各地方曝露人口総数/各地方人口総数
- 下段：各地方項目別曝露人口総数/各地方項目別曝露人口総数

## 第4章

### 東日本大震災被災地域の震災リスクに対する住民評価の変遷

#### ーヘドニックアプローチを用いた中期的分析ー

##### 4-1 はじめに

2011年3月11日に発生した平成23年度東北地方太平洋沖地震は1990年以降世界で4番目に大きなM9.0の規模で発生した。更に地震による直接的な被害だけでなく地震に伴った津波や液状化現象、福島第一原子力発電所事故など、当該地震がもたらした災害は多岐に渡り、これらを総称し東日本大震災と呼ばれている。消防庁によると、2021年3月1日時点での東日本大震災による被害状況は死者・行方不明者22,303名、住宅被害は全壊建物数約12万棟、半壊建物数約28万棟、一部破損建物数が約75万棟となっており、昭和20年以降の自然災害では最も多くの死者・行方不明者を出した大災害である。

東日本大震災以降も度々余震と考えられる地震が発生しており、さらに平成28年熊本地震や平成30年大阪府北部を震源とする地震、平成30年北海道胆振東部地震など全国各地で建物やインフラなどへ大きな被害をもたらす地震が多数発生している。今後も南海トラフや首都直下型地震など大地震が予測されている中、ハード面・ソフト面での防災を引き続き講じていく必要がある。ソフト面の防災の一例として、住民の災害リスクの把握が挙げられる。各住民が災害リスクを把握することで自身に必要な防災準備を効率的に行ったり、災害リスクのある地域に居住しないというリスク回避行動を取ったり事前に被害を減少させることができるだろう。

これら災害リスクは様々な手法で住民に共有されている。例えば浸水リスクは、2015年から国、都道府県または市町村が想定し得る最大規模の降雨・高潮に対する浸水想定を実施し、住民に適切に周知するためのハザードマップを作成することが義務となった。浸水リスクに関するハザードマップは洪水、内水氾濫、高潮、津波、土砂災害、ため池と分類されており、それぞれ各自治体に必要なものが公開されている。一方、震災リスクはゆれやすさマップや地震調査研究推進本部によって発表されている確率論的地震動予測地図がある。ゆれやすさマップは内閣府より公表されているハザードマップの一種で、地盤や地形の違いによって地震が発生した際の揺れやすさを色別で分類している。確率論的地震動予測地図は、日本及びその周辺で起こりうる全ての地震を対象に一定期間内にある大きさ以上の揺れに見舞われる確率を、地盤なども考慮し計算したものである。ハザードマップ

や確率論的地震動予測地図は報道や自治体での配布、ホームページ上での公開などにより住民が認識できるようになっており、災害リスクを考慮した住民のリスク回避行動が可能である。

災害リスクが住民行動にどの程度の影響を与えているか分析する手法として、災害リスクを説明変数として導入したヘドニックアプローチによる分析が盛んに行われている。ヘドニックアプローチは社会資本投資の便益がある条件のもとでは地価の上昇に帰着するというキャピタリゼーション仮説に基づいており、環境条件の違いや属性を土地市場がどのように評価しているのか地価関数を用いて分析を行うことができる。即ち、地価は土地の属性を反映しており、その属性の中には災害リスクも含まれていると考えられる。したがって、災害リスクを地価関数の変数として回帰させることにより、土地市場における災害リスクの評価を把握することができる。

そこで、本研究では東日本大震災の被災地域とその周辺を対象とし、震災リスクとして確率論的地震動予測地図における地震動確率を用いたヘドニックアプローチを実施する。分析期間を震災前の2010年から震災発生直後の2012年を含めた10年間を対象とすることで震災前後の比較や、短期的な影響のみならず中期的な影響を見ることが可能となる。また、地震だけでなく津波、福島第一原子力発電所事故の影響も含めて地価関数を推定することで、東日本大震災という複合的な災害の影響の分析を試みる。さらに、地震動確率の上昇に対する意識がどれだけ変化したのか分析するためにDID分析を行う。

本章の構成は以下のとおりである。4-2で既存研究と本研究の立ち位置を整理する。4-3で分析対象地域やデータ、モデルについて述べ、4-4で推定結果の考察を行う。最後に、4-5では本章のまとめを行う。

## 4-2 既存研究と本研究の立ち位置

日本を対象に災害リスクに着目したヘドニックアプローチによる分析を行った先行研究は、特に浸水リスクや震災リスクを取り上げた事例が多く存在する。首都圏の浸水リスクについて分析した研究として、浸水想定区域や浸水実績に対して首都圏の河川流域を対象に斎藤(2005)は大河川の流域では地価とマンション賃料へ強い負の影響を確認している。同様に、岡川他(2011)では除外変数バイアスを考慮した修正地価関数を推計し、東京都が公表するハザードマップ上の予想浸水区域内に含まれている地域の地価は約14.5%低下し、単位面積当たりの洪水被害額も東京都による試算に比べ大きな値を示した。また、大阪圏を対象とした浸水リスクの分析には、寝屋川流域を対象とした既存研究がいくつか存在する。玉井他(1999)は累積地盤沈下量、地盤高、浸水実績を浸水リスク変数として地価関数の推計を行い、河川に近い地域では外水被害の危険度が内水被害の危険度より土地価格に影響したとしている。一方、標高と浸水深の地価への影響を分析した寺本他(2008)は大阪府・寝屋川流域と東京都・中小河川流域の比較を行っている。

土地市場への震災リスクの影響を推測した先行研究は、東京都が独自に発表している地震に関する地域危険度を用いたものや、1995年阪神淡路大震災に着目した研究などが確認される。1980年から2001年にかけて地震に関する地域危険度を考慮して東京都の地価関数を推定した山鹿他(2002)は、推定された地震危険度への感応度と同時期に東京都が実施した防災に関する世論調査における地震災害に対する認識の時系列変化がほぼ一致していることを示唆している。

浸水リスク及び震災リスク以外を取り上げた研究には、大分県佐伯市の津波リスクを分析した東野他(2015)、広島県広島市の土砂災害リスクに着目した染岡他(2021)などが存在する。また、久保田他(2019)は東京都の賃料に対し地震・浸水・土砂災害・市街地火災リスクの影響を分析している。

東日本大震災が土地市場へ与えた影響を推察した既存研究は、様々な視点から分析が行われている。東京都23区の下町地域を対象に地域危険度ランクを用いて分析を行った大内(2020)では、東日本大震災発生後に対象地域で震災リスクの意識が高まったという結果が得られた。田島他(2016)では液状化現象が発生した浦安市内の被害発生地域に着目したところ、中古集合住宅の取引価格が下落していた。Kawaguchi et al.(2017)では福島県と周辺の15都県を対象としてリスク変数にセシウムの土壌沈着量を用い、取引価格に対する福島第一原子力発電所事故の影響を地価関数を通して考察している。

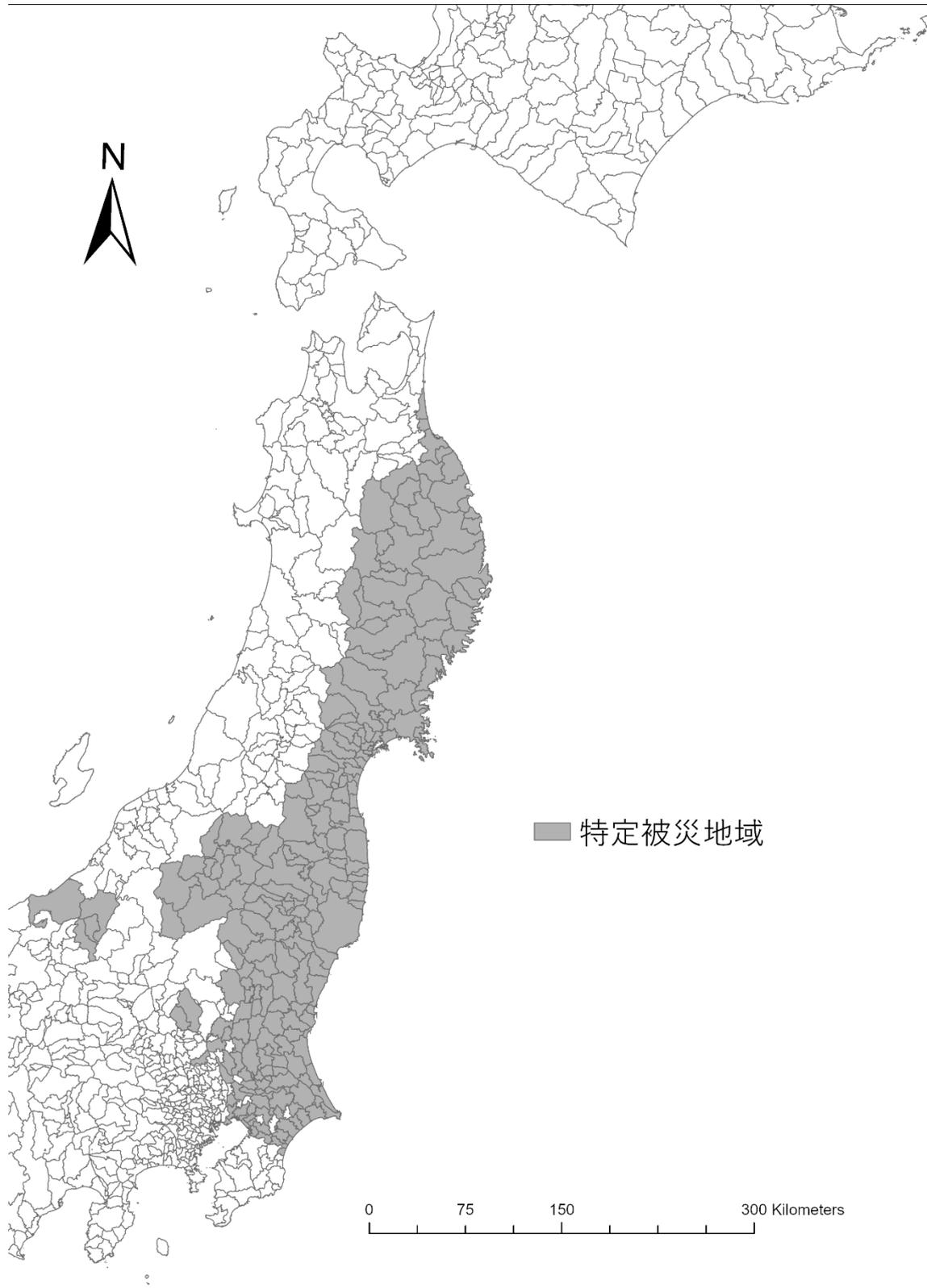
以上より、既存研究から様々な災害リスクに対する土地市場及び不動産市場への影響が分析されてきたが、災害リスクや土地市場は時間変化が存在するため継続して分析を行う必要がある。また、これまでの分析では首都圏または関西圏を対象としている研究が多く、地方圏の分析が十分されているとは言えない。前述の通り自然災害は全国で発生しているため、本来様々な地域を対象とした分析が行われるべきである。東日本大震災の分析も同様であり、Kawaguchi et al.(2017)だけでなく、様々な角度から被災地域を対象とした分析を積み重ねていく必要がある。また、ある災害が発生した前後の分析も多数行われているが、それらは発生から数年後といった中期的な分析が行われておらず、リスクに対する地価の反応の時系列変化の把握は十分ではない。さらに、災害による被害や災害リスクは複合的に存在しており、単一の災害リスクのみを検証することはその他の災害被害による影響を含んだまま分析している可能性がある。以上より、東日本大震災の被災地域の土地市場を様々なリスク変数の視点から中期的に分析する本研究は新たな試みとなる。

## 4-3 分析の概要

### 4-3-1 対象地域

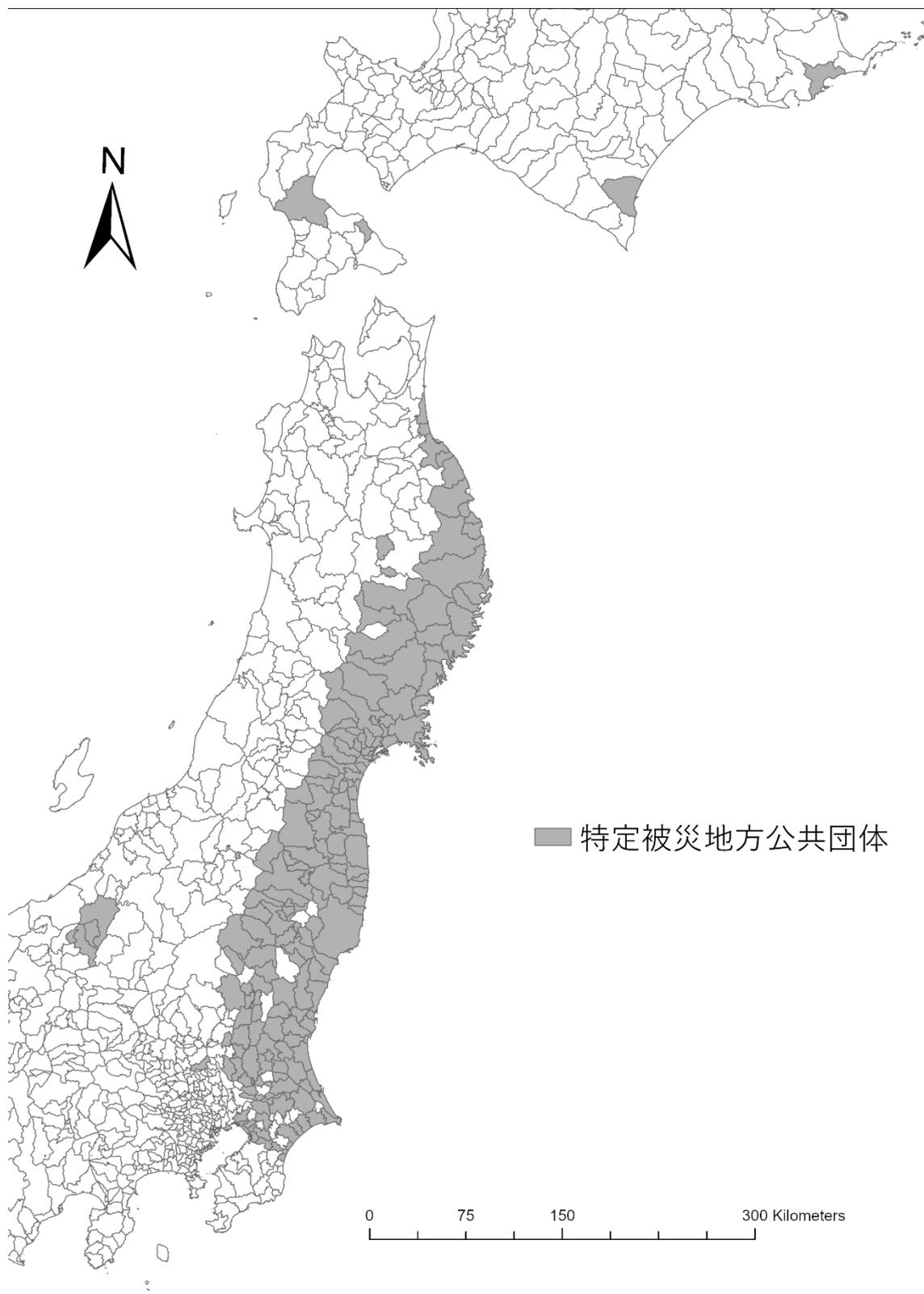
分析対象となる地域は特定被災地方公共団体として指定された青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、千葉県、新潟県<sup>x, xi</sup>と、特定被災区域対象市を含む埼玉県であ

図 4.1：特定被災区域の分布図



出所：内閣府(2012)より筆者作成

図 4.2：特定被災地方公共団体市町村の分布図



出所：内閣府(2012)より筆者作成

る。特定被災地方公共団体とは、2011年5月2日に公布・施行された平成23年東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律で定められた地域であり、本法律第二条では災害復旧事業への特別財政援助を行う地域として特定被災区域と特定被災地方公共団体を定義している。特定被災区域とは、東日本大震災に際し災害救助法または被災者生活再建支援法が適用された市町村である。一方、特定被災地方公共団体は、災害救助法が適用された青森県・岩手県・宮城県・福島県・茨城県・栃木県・千葉県・新潟県・長野県と、9県に属する市町村のうち以下のいずれかに該当する市町村が当てはまる。

- ① 震度6弱以上
- ② 住宅の全壊戸数が一定規模以上
- ③ 津波予報区内の最大津波観測値が2.4m以上であり、浸水被害が確認されている
- ④ 公共土木施設の災害復旧事業費、災害廃棄物処理等に係る地元負担額の標準税収入割合が5%超
- ⑤ 公共土木施設の災害復旧事業費、災害廃棄物処理等に係る地元負担額の標準税収入に対する割合が5%を超えている市町村

以上に当てはまる特定被災区域及び特定被災地方公共団体は復興特区制度の対象など様々な援助を受けることが可能であり、これらの助成によって自治体の復興を進めることができる。

本研究では、特定被災区域または特定被災地方公共団体に指定された227市町村を被災地域として扱う(図4.1, 図4.2)。他方、特定被災地方公共団体に指定された9県には特定被災地方公共団体市町村に当てはまらない市町村も存在する。本研究ではそれらを非被災地域として定義し、被災地域との比較対象とする。

#### 4-3-2 推定モデル

本研究ではヘドニックアプローチに基づいた地価関数を線形の重回帰モデルと仮定して実証分析を行う。(1)は本章で使用する地価関数である。

$$Y_{it} = \alpha + \beta Risk_{it} + \gamma X_i + \sum_{j=1}^3 \delta_j HD_{ij} + \zeta_t year_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで、被説明変数 $Y_{it}$ は $t$ 年における地点 $i$ の地価を示す。右辺について、 $\alpha$ は定数項、 $\varepsilon_{it}$ は誤差項を表す。また、 $Risk_{it}$ は $t$ 年における地点 $i$ の震災リスク、 $X_i$ は地点 $i$ の属性を示すコントロール変数である。 $HD_{ij}$ は被災地域ダミーであり、地点 $i$ が属している場合は1、属していない場合は0となる。 $year_t$ は各地価公示の発表年を示すダミーである。最後に、 $\beta, \gamma, \delta_j, \zeta_t$ はそれぞれ各変数の係数を示す。

次節では、各変数に使用したデータを説明する。

### 4-3-3 使用データ

被説明変数として使用する地価は国土交通省が毎年発表している公示地価を用いる。長野県で特定被災地方公共団体に指定されている野沢温泉村と栄村に対象の公示地価観測点がなかったため、本研究では、長野県を除く特定被災地方公共団体に指定されている県と特定被災地方公共団体市町村を含む埼玉県を加えた9県を対象に、2010年から2020年に継続して地価の観測点となった計3252地点を対象地点とした。各県での対象地点数、特定被災区域及び特定被災地方公共団体市町村内の対象地点数は表4.1に表している。

震災リスクとして使用するのは地震調査研究推進本部の確率的地震動予測地図から「今後30年間で震度6弱以上の地震に見舞われる確率(最大ケース)」(以下地震動確率)である。もし住民がリスク回避行動を行う場合、既に発表された地震動確率からなるべく確率の低い地域に居住することを選択すると考えられる。4-1で述べたように、この確率はホームページや報道で周知されており、地価公示の発表年に対し前年の地震動確率を変数として用いる。<sup>xii</sup>

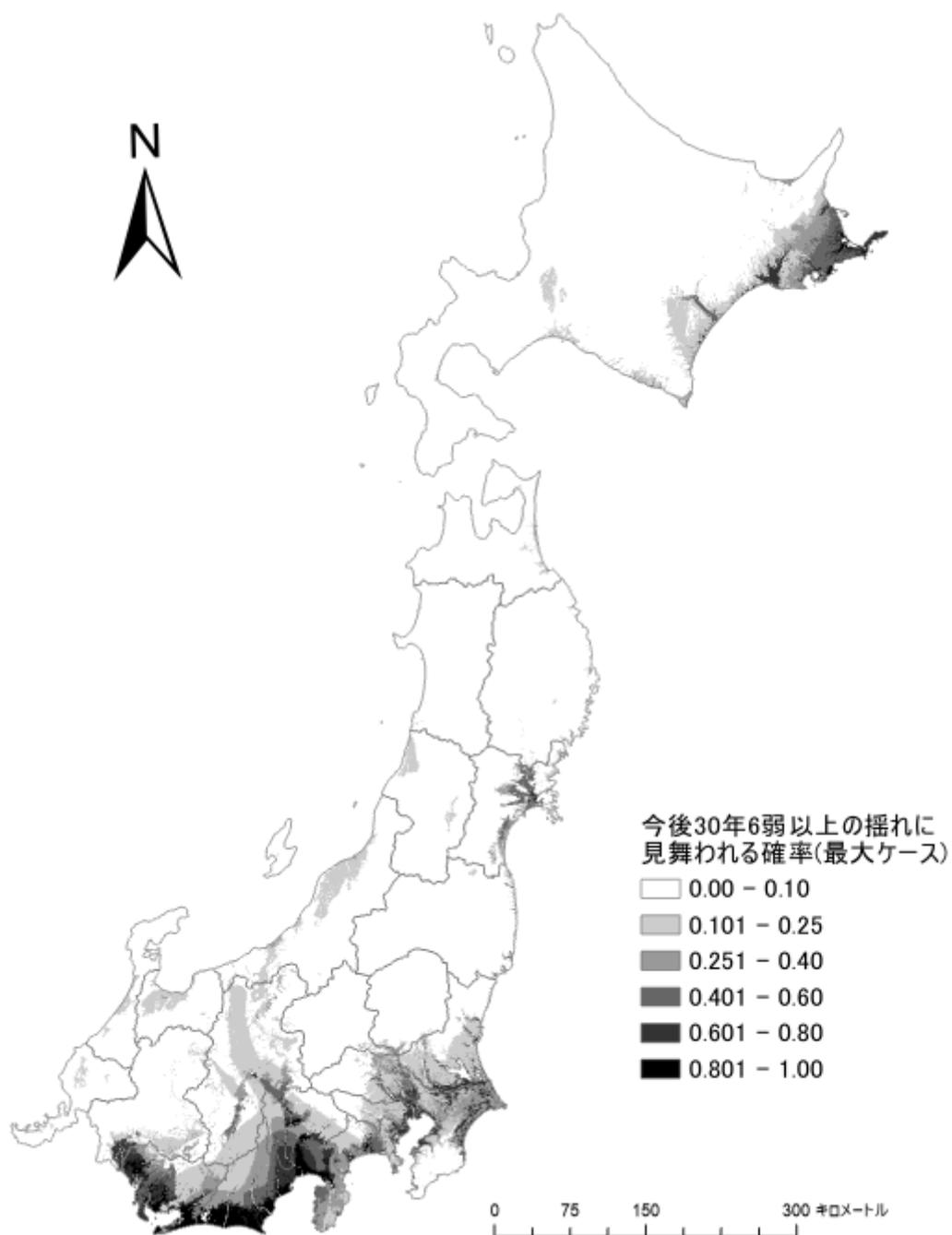
図4.3~4.5は2010年、2014年、2020年の対象地域周辺の地震動確率予測地図である。

表4.1：分析対象地点一覧

	分析対象地点総数	特定被災地方公共団体 対象地点数	特定被災区域対象地点 数
青森県	140	34	34
岩手県	108	53	108
宮城県	298	298	298
福島県	222	183	222
茨城県	411	348	395
栃木県	258	104	171
埼玉県	811	26	26
千葉県	726	334	552
新潟県	278	37	4
計	3252	1417	1810

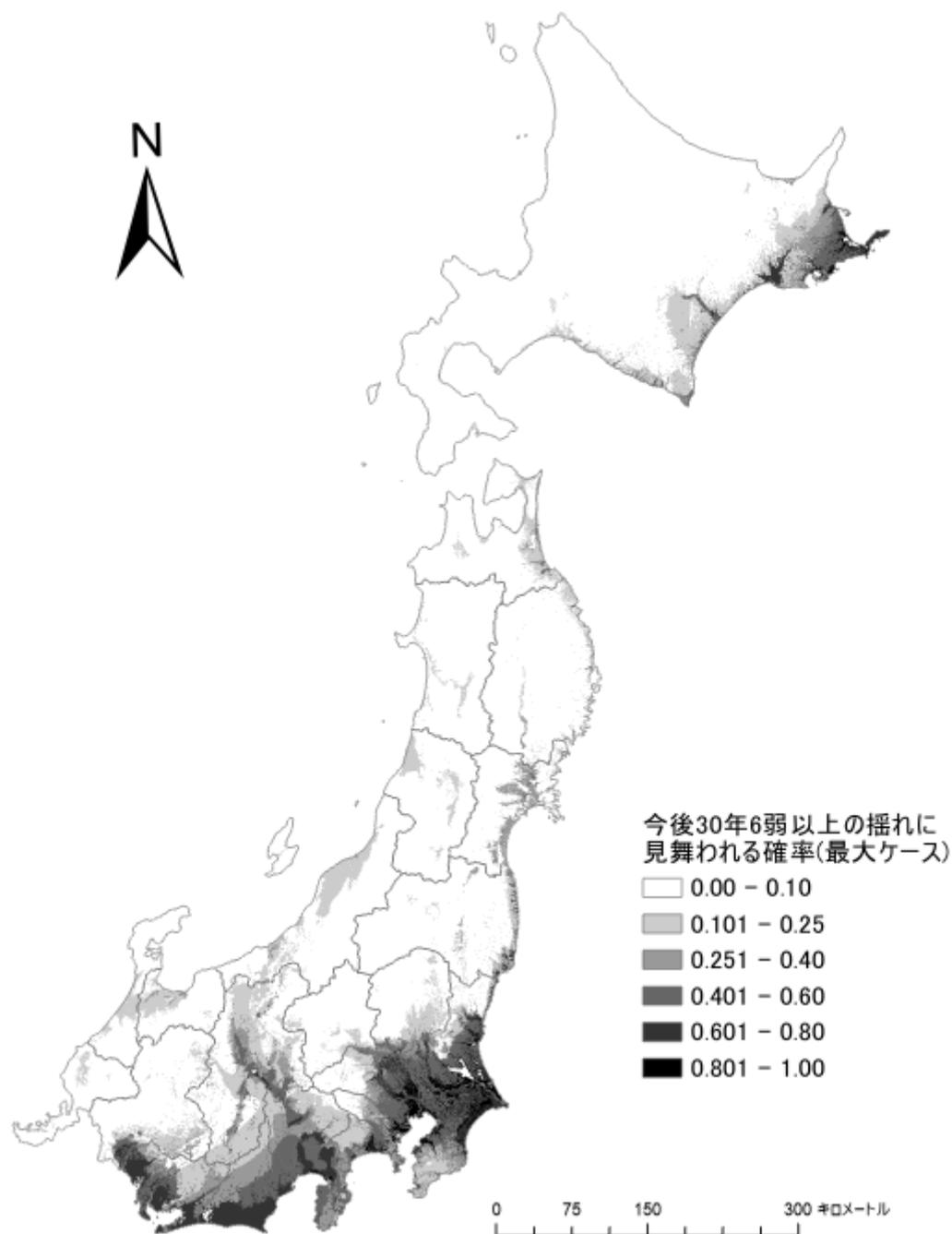
出所：内閣府(2012)より筆者作成

図 4.3：対象地域周辺の地震動確率予想地図(2010 年)



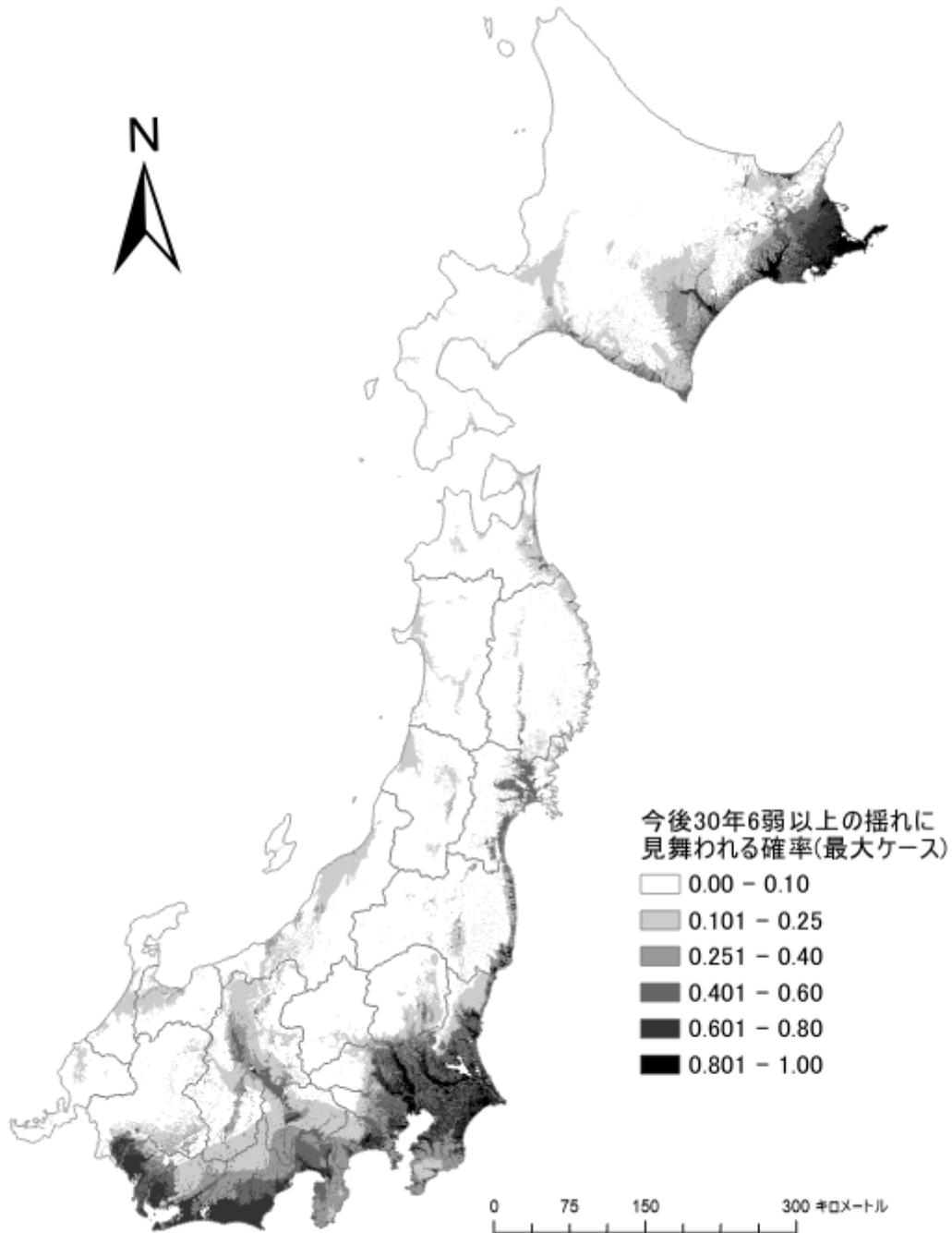
出所：地震調査研究推進本部より筆者作成

図 4.4：対象地域周辺の地震動確率予想地図(2016 年)



出所：地震調査研究推進本部より筆者作成

図 4.5：対象地域周辺の地震動確率予想地図(2020 年)



出所：地震調査研究推進本部より筆者作成

地点の属性を示す変数は、県ダミー、建蔽率、容積率、標高、駅までの距離、学校までの距離、公園までの距離を用いる。公園までの距離については、肥田野他(2011)による分類に倣い公園を面積ごとに分類しそれぞれ独立した変数とする(表 4.2)。

表 4.2：公園の規模

公園の分類	規模	該当公園数
S	-500m <sup>2</sup>	5,506
M	500m <sup>2</sup> -10000m <sup>2</sup>	11,227
L	10000m <sup>2</sup> -50000m <sup>2</sup>	1,579
LL	50000m <sup>2</sup> -	825

出所：国土数値情報ダウンロードより筆者作成

表 4.3：基本統計量

変数名	観測数	平均	標準誤差	最小値	最大値
公示地価	35,772	10.803	0.889	7.937	13.098
地震動確率	35,772	0.322	0.246	0	0.929
建蔽率	35,772	57.272	6.446	0	80
容積率	35,772	167.814	50.550	0	400
標高	35,772	45.061	70.793	-1.8	720.9
駅までの距離	35,772	7.364	0.891	3.912	10.491
学校までの距離	35,772	6.092	0.648	3.802	8.054
公園までの距離 S	35,772	7.213	1.743	-0.090	11.307
公園までの距離 M	35,772	5.906	1.221	2.677	10.705
公園までの距離 L	35,772	7.112	0.941	4.192	10.665
公園までの距離 LL	35,772	7.589	0.715	4.717	10.799

一般的に各公共施設から近いほど地価は上昇すると考えられる。一方、標高はモデル表示の都合上属性変数に分類しているが、東野他(2015)では津波リスク変数として使用されていることから本研究でも津波リスク変数として認識し、標高が高い地域ほど地価は上昇すると仮定する。標高は国土数値情報の標高・傾斜度 5 次メッシュ内「平均標高」から各地価公示地点の標高を求めた。東日本大震災によって宮城県石巻市鮎川浜では最大 1.14m の沈降が発生したものの、国土数値情報で公開されている標高は 2009 年 5 月 1 日時点であるため一部の地点では標高の変化している可能性がある。本章においてはデータの制約上反映できなかったため今後の課題としたい。

最後に、被災地域ダミーは特定被災地域または特定被災地方公共団体だけでなく、福島第一原子力発電所事故の避難指示区域に属する市町村を表すダミーを作成した。福島第一原子力発電所事故の影響は長期にわたり存在しており、避難指示区域は別途区分けする必要があると判断した。避難指示区域は計 12 市町村<sup>xiii</sup>であり、これらの市町村に含まれる公示地点は 10 地点であった。以上より、東日本大震災に関する震災リスク、津波リスク、原発リスクを含めて分析を行う。

表 4.3 は基本統計量である。尚、地価、駅からの距離、学校への距離、各公園への距離は対数値に変換している。また、各変数の入手元及びデータの基準年は表 4.4 に示している。

表 4.4：各変数の入手元と基準年

変数名(単位)	出所	基準年
公示地価(円/1 平方メートル)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「地価公示」	2010 年 1 月 1 日～ 2020 年 1 月 1 日
地震動確率(1/100%)	地震調査研究推進本部 確率的地震動予測地図内「今後 30 年間で震度 6 弱以上の地震に見舞われる確率(最大ケース)」	2009 年～2014 年 2016 年～2019 年
県ダミー	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「地価公示」 内	
建蔽率(%)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「地価公示」 内	2010 年 1 月 1 日
容積率(%)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「地価公示」 内	2010 年 1 月 1 日
標高(m)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「標高傾斜度 5 次メッシュ」	2009 年 5 月 1 日
駅までの距離(m)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「地価公示」 内	2010 年 1 月 1 日
学校までの距離(m)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「学校」より 算出	2006 年
公園までの距離(m) (S, M, L, LL)	国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス「都市公園」 より算出	2011 年 3 月
特定被災地域ダミー	内閣府	2012 年 2 月 22 日
特定被災地方公共団体ダミー	内閣府	2012 年 2 月 22 日
避難指示区域ダミー	福島県	2020 年 3 月

## 4-4 推計と考察

### 4-4-1 災害リスクへの反応

モデル(1)の分析結果を表 4.5 に示す。モデル(1)の有意性を示す自由度修正済み決定係数は 0.6998 であり、モデルは概ね信用できると考えられる。

表 4.5：モデル(1)の推定結果

	係数	t 値		係数	t 値
青森県ダミー	-0.214	-13.72	建蔽率	-0.014	-17.28
岩手県ダミー	-0.167	-8.84	容積率	0.001	11.55
宮城県ダミー	-0.059	-3.93	駅までの距離	-0.180	-58.79
福島県ダミー	0.061	3.47	学校までの距離	-0.194	-46.96
茨城県ダミー	-0.215	-14.3	公園までの距離 S	-0.124	-65.7
栃木県ダミー	0.002	0.12	公園までの距離 M	-0.154	-57.59
埼玉県ダミー	0.790	67.61	公園までの距離 L	-0.103	-31.69
千葉県ダミー	0.113	8.24	公園までの距離 LL	-0.110	-28.71
	係数	t 値		係数	t 値
2011 年ダミー	-0.031	-2.55	地震動確率	0.426	24.42
2012 年ダミー	-0.064	-5.3	標高	-0.001	-10.95
2013 年ダミー	-0.113	-9.33	特定被災地域ダミー	0.279	27.2
2014 年ダミー	-0.122	-10.07	特定被災地方公共 団体ダミー	-0.124	-14.44
2015 年ダミー	-0.169	-13.54			
2016 年ダミー	-0.170	-13.64	避難指示区域ダミー	-0.203	-4.24
2017 年ダミー	-0.171	-13.68	定数項	16.989	322.94
2018 年ダミー	-0.170	-13.57	自由度修正済み 決定係数	0.6998	
2019 年ダミー	-0.167	-13.36			
2020 年ダミー	-0.163	-13.01	サンプル数	35,772	

まず年ダミーより、対象地域の地価は年々下降傾向にあることが分かる。また、各県ダミーの係数は、主に東北地方で地価が下降していることがわかる。東北地方の中心都市である仙台市のある宮城県でも有意に負の値を示している一方、福島県ダミーの係数は 0.061 と有意に正となっている。また、埼玉県と千葉県は有意に正の値を示しており、特に埼玉県は係数が 0.79 と非常に大きい。関東圏は東京都が大きく影響している可能性がある

るが、本章では対象外であり、今後その影響も加味した分析を実施する必要があると考えられる。

被災地域での地価の変化について、特定被災区域ダミーでは 0.279 と有意に正の値を示した。この係数は首都圏へ勤務可能な地域を含む千葉県ダミーより大きな値である。即ち、比較的大きな被害を受けた地域への住居選択が進んでいると認識される。一方、特定被災地方公共団体ダミーは負の値を示した。特定被災地方公共団体と特定被災区域は双方に指定された市町村が多く存在しており、この係数値は被災地域での住民評価は概ね上がっていると考えらえるであろう。また、原発避難指示区域ダミーは有意に負となっており、福島県での地価上昇は避難指示区域以外の地域で起きている事が分かった。

属性変数を確認すると、駅からの距離、学校への距離、各公園の距離は仮定通り有意に負の値を示した。一方、それぞれ震災リスク・津波リスクを表す地震動確率、標高は有意に予想と反する符号を示した。即ち、地震動確率と標高に対するリスク回避行動は行われておらず、属性変数の方が地価への影響力が高いため、被災地域でも住民はそれらを優先して住居を決定していると解釈することができる。

以上の分析では震災リスク、津波リスクに対する時系列変化を確認することができない。そこで 4-4-2 では各リスクの時系列変化を考慮したモデルを推計する。

#### 4-4-2 災害リスク反応の時系列変化

本節では各リスクの時系列変化を把握するため、モデル(2)を推計する。

$$Y_{it} = \alpha_2 + \beta_2 X_i + \sum_{j=1}^3 \gamma_{2j} HD_{ij} + \delta_{2t} Risk_{it} year_t + \zeta_{2t} Hyoko_{it} year_t + \varepsilon_{2it} \quad (2)$$

ここで  $\alpha_2$  は定数項、 $\varepsilon_{2it}$  は誤差項を表す。被説明変数  $Y_{it}$ 、被災地域ダミー  $HD_{ij}$ 、震災リスク  $Risk_{it}$ 、発表年ダミー  $year_t$  はモデル(1)に同様の変数である。ここでは標高  $Hyoko_{it}$  を津波リスクとして着目するため、属性変数  $X_i$  から標高は除外した。モデル(1)と(2)の違いは、震災リスクと標高に対する地価公示年との交差項を含めた点にある。交差項を含めることによって各リスクが時系列的にどのように変化したか把握することができる。最後に、 $\beta_2, \gamma_{2j}, \delta_{2t}, \zeta_{2t}$  はそれぞれ各変数の係数を示す。

モデル(2)の分析結果の一部を表 6 に示す。属性変数はモデル(1)と同様の正負を示していたため、表-6 では交差項の推計結果のみを表した。モデル(2)の有意性を示す自由度修正済み決定係数は 0.6962 とモデル(1)と同程度であり、概ね信頼できると考えられる。まず、地震動確率と標高は全ての年でモデル(1)と同様の正負を示している。しかし、地震動確率に関しては年変化に特徴がみられる。係数の値を確認すると、東日本大震災発生直前の 2011 年ダミーは 0.403 と他の年と比べて被災地域への評価が高い。元々東日本大震災

表 4.6：モデル(2)の推定結果

年	地震動確率との交差項		標高との交差項	
	係数	t 値	係数	t 値
2011	0.403	11.24	-0.00043	-3.88
2012	0.338	9.43	-0.00067	-6.1
2013	0.224	7.98	-0.00083	-7.57
2014	0.216	7.83	-0.00090	-8.17
2015	0.171	7.83	-0.00096	-8.72
2016	0.171	7.85	-0.00098	-8.84
2017	0.172	7.87	-0.00098	-8.9
2018	0.176	8.09	-0.00099	-8.99
2019	0.183	8.48	-0.00100	-9.06
2020	0.195	9.01	-0.00102	-9.19
	定数項		16.885	322.93
	自由度修正済み決定係数		0.6962	
	サンプル数		35,772	

の被災地域を含む三陸沖では 30 年に一度震度 6 程度の大地震が起きる地域であり、さらに関東圏では首都直下型地震の可能性が度々言われていたが、震災前被災地域に対する住民の評価が高かったと言える。しかし、震災後係数の値は減少傾向にある。特に 2012 年と 2013 年では 0.1 以上小さくなっており、ここで被災地域への住民評価が下がったと考えられる。2019 年以降は微増傾向にあるが、それでも震災発生直後と比べて被災地域の住民評価が下がっており、地震動確率その要因の一部である可能性がある。したがって、今後も報道やホームページを通じて周知を続けることで地震動確率への住民認知を続ける必要があるだろう。

これまでの分析により、被災地域とその周辺地域では震災リスク及び浸水リスクより周辺アメニティを重視して決定行動を行っていることが示唆された。しかし地震動確率に関してはわずかではあるが震災発生から数年後より住民評価を下げている傾向を見せている。次節では以上の問題に対し DID 分析を用いて実際に地震動確率が上昇している地域において住民意識の変化があるのか分析を行う。

#### 4-4-3 被災地域と非被災地域の震災リスクに対する反応の変化

本節では、地震動確率が5%以上上昇した地域を処置群として、DID(Difference-In-Difference)分析を考慮したヘドニックアプローチを実施する。DID分析とは、処置群と対照群に対しプログラム実施前後の2時点の差とグループ間の差をとることで効果の測定を行うものである。

本節ではモデル(3)を使用する。

$$Y_{it} = \alpha_3 + \beta_3 X_i + \gamma_3 \text{percent}_{it} + \delta_{3t} \text{year}_t + \zeta_{3t} \text{percent}_{it} \text{year}_t + \varepsilon_{3it} \quad (3)$$

ここで $\alpha_3$ は定数項、 $\varepsilon_{3it}$ は誤差項を表す。被説明変数 $Y_{it}$ 、属性変数 $X_i$ 、発表年ダミー $\text{year}_t$ はモデル(2)に同様の変数である。ここで注目するのは、変数 $\text{percent}_{it}$ である。この変数は地震発生前の2010年から地震動確率が5%以上増加した公示地点が1をとる5%上昇ダミーである。地震動確率が5%以上上昇した公示地点を処置群、それ以外を対照群とする。最後に、 $\beta_3, \gamma_3, \delta_{3t}, \zeta_{3t}$ はそれぞれ各変数の係数を示す。

表 4.7：地震動確率が5%以上増加した公示地点数(2010年基準)

年	増加地点	年	増加地点
2011	2,348	2016	2,769
2012	2,357	2017	2,777
2013	2,499	2018	2,778
2014	2,541	2019	2,802
2015	2,769	2020	2,804

出所：地震調査研究推進本部より筆者作成

表 4.8：基本統計量

(a) 2010and2015

	観測数	平均	標準誤差	最小値	最大値
公示地価	6,504	10.830	0.868	8.039	12.869
地震動確率	6,504	0.299	0.240	0	0.927

(b) 2010and2020

	観測数	平均	標準誤差	最小値	最大値
公示地価	6,504	10.83428	0.89178	7.937375	13.09807
地震動確率	6,504	0.302122	0.24133	0	0.928941

このモデルを4-4での分析対象県に対し2010年と2015年、2010年と2020年のそれぞれ2期間で分析を行い、地震動確率が5%以上増加した場合の地価の変化を推察する。表

4.7 は 2010 年を基準として地震動確率が 5%以上増加した公示地点の数を表している。地震発生後から地震動確率を考慮した住民行動が続いていると仮定すると、処置群の係数は負、かつ前者より後者の分析で交差項の係数の絶対値は大きいと予想される。尚、各分析の基本統計量の一部は表 4.8 に示す。

表 4.9：モデル(3)の推定結果

	(a) 2010and2015		(b) 2010and2020	
	係数	t 値	係数	t 値
処置群ダミー	0.420	18.8	0.419	17.82
年ダミー	-0.087	-3.26	-0.061	-2.14
交差項	-0.005	-0.17	-0.029	-0.86
定数項	17.025	124.94	17.198	121.58
自由度修正済み決定係数	0.5793		0.5732	
サンプル数	6,504		6,504	

モデル(3)の分析結果を表 4.9 に示す。モデル(2)と同様、属性変数はモデル(1)と同様の正負を示していたため、一部の推計結果のみを表している。モデル(3)の有意性を示す自由度修正済み決定係数はそれぞれ 0.5783、0.5738 であるが、ある程度信頼できると考えられる。各変数の係数を見ると、地震動確率が 5%上昇した地域でもモデル(1)(2)による分析と同様地震動確率は地価に正の影響を与えており、属性への優先度が高いと推測できる。しかし、震災発生後の処置群を示す交差項の係数は、有意ではないもののわずかながら負となっている。さらに、2015 年の交差項の係数-0.005 から 2020 年では-0.029 と減少しており、処置群では地震動確率への反応が大きくなっていることが示唆される。しかし、各分析での年ダミーを見るとどちらも有意に負の係数を示しており、モデル(1)で示唆された対象地域の全体的な地価下降が影響を与えている可能性がある。

#### 4-5 おわりに

本章では 3 つのモデルを分析し、以下のような結果を得られた。

1. 対象地域では全体的に地価の下降傾向が見られる。
2. ほとんどの市町村が特定被災地方公共団体に属している特定被災地域の住民評価は上がっている。この上昇傾向は周辺環境を重視した結果と考えられる。一方震災リスクや浸水リスクに対する危機回避行動は行われていない。

3. 震災リスクに対する危機回避行動が行われていない中、東日本大震災発生後から地震動確率が地価に与える正の影響が小さくなっており、被災地域への住民評価が下がったと考えられる。
4. 2010年から地震動確率が5%以上上昇した地域では年々地震動確率が地価に与える正の影響が小さくなっている。しかし、2010年から分析対象地域で全体的に地価が下降している可能性があり、その影響があったことは無視できない。

以上より、全体的な地価の下降が進む中、被災地域、特に特定被災区域では地価の上昇が見られた。特定被災区域には一定の地震動確率が存在するものの、復興やアメニティにより地震動確率が高い地域を避けて居住するという危機回避行動は行われていないと言える。しかし、東日本大震災発生後から震災リスクへの住民意識がわずかながらではあるが向上し、地震動確率による被災地域への正の影響は少しずつ小さくなっている。

今後の課題としては、都市圏と非都市圏での傾向を加味していないことが挙げられる。モデル(1)や(2)では県ダミーを導入したものの、それだけでは地域の傾向を認識するのは不十分である。特に関東圏では首都圏での通勤通学といった利便性が住民評価の要因になることが考えられ、公共交通機関など利便性に関する属性の影響を取り除く必要があるだろう。また、今後これらの結果をこれまでの復興事業や実際の人口動態などと比較し検討する必要がある。ヘドニックアプローチを使用した分析はあくまで推察であり、必ずしも全ての実態を把握することはできない。実態との比較検討は結果の頑健性を得ることができ、もし反する場合は何故そのような結果が出たのか考察していくことが可能となる。さらに、今後も引き続き東京圏や大阪圏以外の地域を対象に他の災害リスクも分析を続けていくことで、住民のリスク行動を把握し、それに対応した防災施策づくりに貢献することが可能である。前述の通り、東日本大震災発生後地震動確率に対する住民の反応は危機回避的な傾向を見せており、この動きが今後継続するにはリスク認知のための施策を引き続き行うべきであろう。

#### 注釈

- x. 特定被災区域及び特定被災地方公共団体には2011年3月12日3時59分に発生した平成23年長野県北部地震の被災区域も含まれており、新潟県と長野県は平成23年長野県北部地震の被災地域として指定されていると考えられる。
- xi. 長野県が含まれていない理由については第III章3節参考。
- xii. 2021年11月3日現在、地震調査研究推進本部地震ハザードステーションのダウンロードページでは2015年の地震動確率のみダウンロード不可であった。よって、2016年だけでなく2017年にも2015年の地震動確率を用いている。

- xiii. 避難区域は田村市、南相馬市、川俣町、広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯舘村の12市町村である。

## 終章

本論文では各地域の災害研究の相互性を深めるため、社会科学的視点から災害リスクについて日本全国の幅広い地域を対象として観測することを目的として分析を実施した。

まず第1章では日本の人文地理研究における自然災害の取り扱いに関して整理した。1995年から2020年の日本の人文地理学系論文雑誌3誌に掲載された論文から自然災害関連用語を含む論文を抽出したところ、特定地域研究の中で災害リスクを地域特性として挙げている研究が多く確認された。一方、世界的に増加傾向となる風水害に関して述べている文献は多くなく、実態と研究の乖離が見られた。自然災害自体を対象とした研究では震災に関する論文が半数以上であった。阪神・淡路大震災は都市と災害が持つ様々な問題を顕在化させたものであり、災害研究を進めた事象である。ただ、特定地域に甚大な被害をもたらした災害は震災含め取り上げられにくい傾向にあり、今後地域単位の空間スケールでの災害研究の蓄積が求められる。さらに、空間スケールを全国や地方、都道府県単位とした自然災害リスクの実態を把握した基礎研究も重要である。本論文では後者を主とした研究を以下で実施した。

第2章は都市特性把握のため、都市雇用圏を対象に都市サイクル仮説を適用した都市の発展経過を分析した。また、都市圏内部の活動力を把握するために、活動力を示す指標の上位・下位20%に属する指標数で都市雇用圏の活動力を考察した。都市雇用圏は主として衰退都市圏が増加している中、岐阜市や浜松市、神戸市では活動的な指標が多く確認された。小規模な都市圏では衰退のスピードが早くほとんどが非活動的な都市圏であった。そこで、生活圏として考えられる都市雇用圏の広域連携の可能性を防災面から考察した。2015年時点で衰退都市圏に分類された苫小牧市都市圏(苫小牧市・白老町)では郊外である白老町と中心都市である苫小牧市をつなぐJR北海道室蘭本線が津波で寸断される可能性を持ち、かつ白老町の都市機能誘導区域は洪水浸水想定区域に指定されている。洪水リスクを考えた場合、苫小牧市へ施設誘導を進めることも防災面での広域連携で有効であると考えられる。

次に、災害リスクの空間的分布の把握するために第3章では震災リスクを対象として曝露人口を導出し、地方ごとに特性の考察を行った。曝露人口の導出はメッシュデータが用いる先行研究が多かったが、市町村単位でみることで地域特性が確認できるとされているため小地域人口を用いて分析を行った。分析の結果、関東地方では約9割、四国地方では約10割が震度6弱以上の震災に見舞われる可能性がある。四国地方では高齢者割合が高く、災害弱者をカバーする生産人口も少ない傾向にあるため、早急な対策が求められる。

関東地方は人口集中が進む中今後震度曝露人口が増加する可能性があり、建物の強化などの技術的な対策も有効であると考えられる。

最後に、実際に災害が発生した後の住民行動を分析するために、東日本大震災の被災地域を対象に住民の震災リスクに対する反応をヘドニックアプローチを用いて分析した。結果、住民は震災リスクではなく周辺環境を優先した評価を行っており、震災リスクに対する危機回避行動が行われていないことが分かった。被災地域では東京都に近い埼玉県・千葉県を除いて地価の下降傾向が確認され、これは災害リスクではなく周辺環境に対する評価として評価の下落が認められる。しかし、東日本大震災発生直後では災害リスクを介して被災地域の住民評価が下がっており、わずかでも住民の震災リスクへの反応が見られた。

現状の日本では、大規模かつ活動的な都市圏の多くが震災リスクを抱えており、その対応が急務である。また、多くの大規模災害が発生している中、今回は東日本大震災という一例のみであるが災害リスクへの住民反応は鈍いという結果が得られた。自然災害発生後の応急措置に最も重要なのは自助であり、地域の特徴としての自然災害発生リスクを知り各自の自助への意識へ反映される事が必要である。実際に、防災に関する体験イベントやメディアでの発信、ハザードマップの各世帯への配布などソフト面での防災が進められたり、平成26年に発表された立地適正化計画では防災指針の発表が義務化され、災害リスクを加味した新しいまちづくりが推進されるなど、防災に対するアプローチは少しばかり進んでいる。その先は住民が地域と災害リスクの相互関係を理解し自ら防災・減災行動を行うよう官民学一体の研究が必要であり、研究に留まらず実際に住民へその結果をわかりやすく伝える義務があり、その方法論についても考察しなければならない。

本論文は各地域研究の相互性を高めるための広域的な分析を目的としたが、地域の個性を反映し経済行動や災害対応に繋げるような地域分析を行った上で、同時に広域的な分析を実施する事も有益であったと考える。また、地震のみを分析対象としたが、複数の災害リスクが存在する地域が多い中今回の研究手法を踏まえ地震だけでない自然災害を含め拡張することが課題となる。地震以外の自然災害を含めたリスク評価分析を実施できれば、様々な自然災害に対応し各地域に順応した応急措置や復興手法の考察へ進められると考えられ、今後の自身の災害研究の課題としたい。

ところで、災害リスクはハザード、暴露、脆弱性の組み合わせからなると言われるが、東京都が独自に発表している地域危険度のような脆弱性を含めた災害リスク指標は多くなく、脆弱性を加味した広範囲な実証研究は難しいのが現状である。そこで、マイクロデータなどの活用による実証研究や脆弱性を含めた新たな災害リスク指標の開発などが今後の災害研究において重要な役割を果たすと言える。更に、今後は震災リスクのみならず様々な災害リスクと地域の相互性の分析を深め、地域に合った災害リスクとまちの共存を図るべく災害研究の蓄積を進めたい。

## 博士論文参考文献

- 浅田晴久(2011)「タイ系民族アホムの稲作体系—インド, アッサム州の村落における事例研究—」, 人文地理第 63 巻第 1 号, pp.42-59.
- e-stat, 統計地理情報システム, <https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=1&toukeiCode=00200521>, 最終閲覧日 2022-10-07.
- 池川諭(2001)「我が国の都市サイクルと都市整備の方向: ROXY 指標による戦後約 50 年間の分析」, 総合研究 20, pp.5-26.
- 池永知史・大原美保(2015)「全国を俯瞰した災害リスク曝露人口分布の分析—将来の人口減少を考慮した土地利用に向けて—」, 地域安全学会論文集 25, pp.45-54.
- 磯部作(2018)「必履修「地理総合」への経済地理学からの問題提起」, 経済地理学年報第 64 巻 3 号, pp.63-69.
- 井上孝・和田光平編著(2021)『自然災害と人口(人口学ライブラリー20)』, 原書房.
- 碓井照子(1995)「GIS 研究の系譜と位相空間概念」, 人文地理第 47 巻 6 号, pp.42-64.
- 大内悠輔(2020)「東日本大震災が与える地価公示の変化: 地域危険度ランクが地価公示に与える影響」, 獨協経済研究, (28), pp.7-8.
- 大原美保(2014)「南海トラフ沿岸域における将来的な人口変動を考慮した津波減災戦略に関する検討」, 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) 70 巻 4 号, pp. I\_710-I\_717
- 岡川梓・日引聡・小嶋秀人(2012)「ヘドニック・アプローチによる東京都区部の洪水被害額の計測—浸水リスク変数の内生性を考慮した分析—」, 環境経済・政策研究 5 巻 2 号, pp.58-71.
- 岡崎ゆう子・松浦克己(2000)「社会資本投資, 環境要因と地価関数のヘドニックアプローチ: 横浜市におけるパネル分析」, 会計検査研究 22, pp.47-62.
- 香川貴志(2019)「ブリティッシュ・コロンビア州ポートアルバーニにおける地震および津波防災対策とその課題」, 人文地理 71 巻 3 号, pp.315-333.
- 鹿嶋洋(2018)「熊本地震に伴う製造業の被災状況と復旧過程の地域性」, 経済地理学年報第 64 号第 2 巻, pp.66-77.
- 片山健介(2018)「コンパクトシティ政策と広域連携施策の連携に関する基礎的分析—都市機能の連携・分担に着目して—」, 都市計画報告集 17 巻 1 号, pp.58-63.
- 金本良嗣・徳岡一幸(2002)「日本の都市圏設定基準」, 応用地域学研究 7, pp.1-15.
- 神田兵庫・磯田弦・中谷友樹(2020)「人口減少局面における日本の都市構造の変遷」, 季刊地理学 72 巻 2 号, pp. 91-106.
- 気象庁, 震度について, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/shindo/index.html>, 最終閲覧日 2022-11-12).
- 北上市(2022)「北上市都市計画マスタープラン II.立地適正化計画 第 9 章防災指針 (<https://www.city.kitakami.iwate.jp/material/files/group/25/22033115.pdf>)」.

金昶基・大西隆・菅正史(2007)「人口減少と都市構造の変容に関する研究 -1970年～2000年までの日本の全都市圏を対象に-」, 都市計画論文集 No.42-3, pp.835-840.

久保田映希・廣井悠(2019)「災害リスクが関東大都市圏の賃貸住宅市場に与える影響 賃料・専有面積による市場区分と地域間の差異に注目して」, 都市計画論文集 54 卷 3 号, pp.1153-1160.

熊本地域大会実行委員会(2018)「地震災害と地域経済—2017年度熊本地域大会報告—」, 経済地理学年報 第 64 号第 2 卷, pp.49-56.

黒田達朗・田淵隆俊・中村良平(2008)『都市と地域の経済学 [新版]』, 有斐閣.

国土交通省(2014)「改正都市再生特別措置法等について  
(<https://www.mlit.go.jp/common/001091253.pdf>)」.

国土交通省(2014)『国土のグランドデザイン 2050～対流促進型国土の形成～』.

国土交通省(2016) 水害ハザードマップの手引き.

国土交通省(2020)「安全なまちづくり」・「魅力的なまちづくり」の推進のための都市再生特別措置法等の改正について([https://www.mlit.go.jp/toshi/city\\_plan/content/001406990.pdf](https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001406990.pdf))」.

国土交通省, 国土数値情報ダウンロード, <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>, (最終閲覧日 2011-11-03).

国土地理院(2011), 平成 23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震に伴う三角点及び水準点の測量成果の改定値を公表 (10 月 31 日から提供開始), <https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/sokuchikijun60011.html>, (発表 2011-10-28).

国立社会保障・人口問題研究所(2018)「日本の地域別将来推計人口-平成 27(2015)～57(2045)年」.

小長谷一之(1998)「都市経済基盤からみた都市再生戦略」, 大阪市立大学 季刊経済研究 Vol.21 No.2, pp.1-24.

齋藤良太(2005)「首都圏における浸水危険性の地価等への影響」, 季刊住宅土地経済 58, pp.19-27.

澤田康幸編(2014)『巨大災害・リスクと経済』, 日本経済新聞出版社.

地震調査研究推進本部, 地震ハザードステーション, <https://www.j-shis.bosai.go.jp/>.

消防庁(2021) 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第 161 報), (発表 2021-03-09).

白老町(2022)「白老町立地適正化計画(本編)」.

鈴木進吾・林春男(2008)「首都直下地震災害の曝露指標の算出とその地域的特性に関する研究」, 地域安全学会論文集 10, pp.97-104.

須原洋次(2018)「高校地理教育実践の課題と展望—地理新科目の設置を見据えて—」, 人文地理 70 卷 1 号, pp. 111-127.

総務省(2020)『令和 2 年情報通信白書』.

総務省(2021)「情報通信白書令和 3 年版」.

祖田亮次(2015)「人文地理学における災害研究の動向」, 地理学論集 Vol.89 No.2, pp. 16-31.

染岡夏樹・有村俊秀(2021)「豪雨・土砂災害が住民の災害リスク認識に与える影響—広島市周辺の地価に着目して—」, 環境科学会誌 34(4), pp.196-207.

- 田島夏与・井上茉奈(2016)「東日本大震災が浦安市における中古集合住宅の取引価格に与えた影響:「差の差」戦略を用いた計量経済分析」,都市住宅学 2016 巻 95 号, pp.65-70.
- 竹内裕一(2018)「「地理総合」を支える系統的な教員研修の必要性」,経済地理学年報第 64 巻 3 号, pp.79-85.
- 田中康一(1996)「企業の立地と金融の地域構造:雪印乳業の事例より」,経済地理学年報第 42 巻 1 号, pp.20-43.
- 玉井昌宏・石原千嘉(1999)「ヘドニック・アプローチを用いた寝屋川流域における治水安全性の経済評価」,環境システム研究 27 巻, pp.435-440.
- 中小企業庁(2019)『2019 年度版中小企業白書』.
- 陳海立・牧紀男・林春男(2010)「将来人口減少を考慮した東海・東南海・南海地震の地域暴露特性-将来暴露人口と社会基盤施設に対する基礎考察」,自然災害科学 29(3) pp.365-380.
- 寺本雅子・西澤諒亮・市川温・立川康人・椎葉充晴(2008)「地価分析を用いた水災害リスクに対する住民意識の評価に関する研究」,水工学論文集 第 52 巻, pp.457-462.
- 東京大学空間情報科学研究センター(2015)「都市雇用圏とは(<http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/UEA/>)」.
- 徳岡一幸・山田浩之(1983)「わが国における標準大都市雇用圏:定義と適用-戦後の日本における大都市圏の分析(2)」,経済論叢 132.3-4, pp.145-173.
- 苫小牧市(2023)「苫小牧市立地適正化計画(案)」.
- 富田和暁(1970)「わが国大都市圏における人口・産業の動向とそのパターン」,地理学評論 48-5, pp.331-350.
- 内閣府(2011)「東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律」における「特定被災地方公共団体」及び「特定被災区域」の指定基準.
- 内閣府(2012)「特定被災地方公共団体と特定被災区域 一覧」
- 内閣府(2020)『令和 2 年高齢社会白書』.
- 内閣府(2010)『平成 22 年版防災白書』.
- 内閣府(2021)『令和 3 年版防災白書』.
- 内閣府(2023)『令和 5 年版防災白書』.
- 長沼佐枝(2003)「インナーエリア地区における住宅更新と人口高齢化に関する一考察-東京都荒川区を事例に」,地理学評論 76-7, pp.522-536.
- 能島暢呂・久世益充・杉戸真太・鈴木康夫(2004)「震度曝露人口による震災ポテンシャル評価の試み」,自然災害科学 23(3), pp.363-380.
- 秦康範・前田真孝(2020)「全国ならびに都道府県別の洪水浸水想定区域の人口の推移」,災害情報 18(1), pp.107-114.
- 花巻市(2023)「花巻市立地適正化計画(令和 5 年 3 月)」.
- 東野誠・鬼束幸樹・横田恭平・古川隼士(2015)「ヘドニック・アプローチを用いた津波災害リスクに対する住民意識の評価」,土木学会論文集 B1 (水工学) 71 巻 4 号, pp.I\_1381-I\_1386.

- 肥田野登(2011)「空間の多様性を考慮したヘドニック・アプローチの開発」, (社) 東京都不動産鑑定士協会 研究研修委員会
- 福島県, ふくしま復興ステーション 避難指示区域の状況,  
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/list271-840.html>, (最終閲覧日 2021-11-03).
- 松中亮治・大庭哲治・中川大・森倉遼太(2018)「全国における土地利用及び土地利用規制と災害リスクとの関連性に関する経年分析」都市計画論文集 53(1), pp. 19-26.
- 馬奈木俊介編(2013)『災害の経済学』, 中央経済社.
- 水谷武司(1996)「台風災害の発生要因と経年変化」, 地理学評論 69A-9, pp.744-756.
- 室井研二(2020)「方法としての災害社会学—理論的系譜の再検討—」, 西日本社会学会年報 No.18, pp.7-19.
- 森川洋(1988)「人口の逆転現象ないしは「反都市化現象」に関する研究動向」, 地理学評論 61-9, pp.685-705.
- 森川洋(2018)「人口減少時代における市町村の活力」, 人文地理 70-2, pp.215-232.
- 矢ヶ崎大洋(2019)「東日本大震災後の人口減少と地域社会の再編—宮城県気仙沼市浦島地区の津波被害とレジリエンス—」, 人文地理 71-4, pp.371-392.
- 山鹿久木・中川雅之・齊藤誠(2002)「地震危険度と地価形成: 東京都の事例」, 応用地域学研究 7, pp.51-62.
- 山神達也(2003)「日本の大都市圏における人口増加の時空間構造」, 地理学評論 76-4, pp.187-210.
- 山川充夫(2018)「東日本大震災と社会経済復興パラダイム—熊本震災を射程に入れて—」, 経済地理学年報第 64 号第 2 巻, pp.57-65.
- 山下琢巳(2011)「水害常襲地域における農地復旧の特徴と景観形成—天竜川下流域を事例として—」, 人文地理第 63 巻第 5 号, pp.22-40.
- 山本勲著(2016)『実証分析のための計量経済学 正しい手法と結果の読み方』中央経済社.
- 横山智(2001)「福岡県矢部村における台風災害地の森林管理-崩壊地分布と台風災害復旧の分析から-」, 地理学評論 74A-5, pp.287-304.
- 両角政彦(2017)「2014 年 2 月の降雪による関東甲信地方の園芸施設被害と発生原因」, 地理学評論 90-4, pp.324-347.
- A. Fukatsu(2002)“ROXY-index Analysis of Urbanization and Suburbanization in 1947-95; For the Railway-line Regions of the Three Largest Metropolitan Areas in Japan”, *Gakushuin Economic Papers*, Vol.38 No.3・4, pp.165-179.
- Kawaguchi, D.& Yukutake,N.(2017) “Estimating the residential land damage of the Fukushima nuclear accident” *Journal of Urban Economics* 99, pp.148-160.
- United Nations Office for Coordination of Humanitarian Affairs(2021), *Global Natural Disaster Assessment Report 2021*.

World Meteorological Organization(2023), “Economic costs of weather-related disasters soars but early warnings save lives”, <https://public.wmo.int/en/media/press-release/economic-costs-of-weather-related-disasters-soars-early-warnings-save-lives>.

Y.Yamamoto(2009)“Urban Process in Tokyo: 1955-2005(<http://www.rikkyo.ne.jp/web/yamatsumoto/urbanprocess2009.pdf>)”.