

平成 22 年 5 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19510190
 研究課題名（和文）土地利用規制に基づくマルチハザード型の新たな防災施策の展開に関する研究
 研究課題名（英文）Land use Management for Multi-Hazard Disaster Reduction as a new disaster mitigation scheme
 研究代表者
 牧 紀男（MAKI NORIO）
 京都大学・防災研究所・准教授
 研究者番号：40283642

研究成果の概要（和文）：

人口減少社会の到来を踏まえ、リスクの「回避」を目指した「適切な土地利用」による安全な国土の構築を行うことを目的とし、「土地利用規制」による新たな防災対策のあり方、ならびにその実施手法の検討を行い、1) 参画型で戦略計画を策定する手法の構築、2) 人口構成に基づく地域類型手法の構築、3) 米国、ニュージーランド、日本における土地利用規制の検討を行った。

研究成果の概要（英文）：

Depopulation in Japan has begun in 2004. Reflecting depopulation society, disaster management scheme with risk avoidance such as land use regulation becomes realistic in Japan. Following issues are discussed to implement land use regulation to Japanese disaster reduction scheme, 1) Consensus building among stakeholders, 2) Regional Classification Method based on population structure, and 3) Land use management tools.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2008 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・自然災害科学

キーワード：土地利用規制、マルチハザード、人口減少、マルチハザード、住民参加、ハザードマップ

1. 研究開始当初の背景

日本の防災対策ではこれまで、地震対策においても水害対策においても、特に構造物により被害を減らすという「軽減」対策を中心として進められてきた。日本は、国土が人口周密であり、さらに人口の大部分が災害に対して脆弱な沖積平野に住む事から、これまでの日本社会においては構造物による被害「軽

減」対策が理想的な防災対策であった。しかしながら、日本の人口は2005年11月を境として減少を始め、人口の減少に伴い土地の開発圧力が低下することが予想される。さらに人口減少に伴う経済活動の減少により被害軽減のための構造物の維持管理さえ困難になるといった問題も指摘されている。このような今後の社会状況を踏まえると、構造物に

よる被害「軽減」対策ではなく、リスクの「回避」を目指した「適切な土地利用」による安全な国土の構築を行うということが今後の防災対策を進める上で重要な課題となっている。

「持続的発展可能な防災 Sustainable Hazard Mitigation」という言葉が現在、防災対策のキーワードとなっている。「持続的発展可能な防災」とは地域の持続的発展が災害により阻害される事が無いようにしようとする考え方であり、地域の将来ビジョンの実現を担保するためのツールとして防災対策を実施しようとするものである。土地利用計画は地域のまちづくりビジョン（マスタープラン）さらには日本全体の国土計画そのものであり、安全な土地利用計画は「持続的発展可能な防災」を実現する上で重要な役割を果たす。土地利用規制に基づく防災対策は、地域の将来ビジョンと融合した形で、長期的な視野の中で実施される必要がある。

「適切な土地利用」による安全な国土の構築を行うということが今後の防災対策を進める上で重要な課題となっているにも関わらず、実際に対策を進めて行く上で様々な問題が累積しており、こういった背景を踏まえ「土地利用規制に基づくマルチハザード型の新たな防災施策の展開に関する研究」を実施した。

2. 研究の目的

本研究は「土地利用規制」による新たな防災対策のあり方、ならびにその実施手法を明らかにする事を目的として、以下の研究を行った。

1) 合理的な意志決定の仕組みの構築

地域の将来計画に影響を与え、私権の制限を行う事にもなる「土地利用規制」による防災対策を実施する場合、合理的な意志決定の仕組みに基づいて対策を実施していく事が極めて重要になる。そのためには、正しい情報に基づき、その計画に関わる地域のステークホルダーが意志決定するというプロセスが重要である。地域のステークホルダーが②「参画して意志決定」を行うための方法論の確立を行った。

2) 総合的な土地利用分析の手法構築

将来の人口構成を考慮した地域類型手法の開発ならびに、地域類型毎の災害リスクを考慮した土地利用規制のあり方についての検討を行った。

3) 土地利用規制に基づく防災対策実施手法の抽出

実際に制度として土地利用規制を実施して行く上で制度がどのように運用されているのかを明らかにする事は重要である。海外の事例について検討を行うとともに、日本における土砂災害、河川防災、断層規制等の現

状についての分析を行った。

3. 研究の方法

(1) 「合理的な意志決定の仕組み」の構築

日本においては実際の土地利用規制導入事例は土砂災害計画区域の指定をのぞいてほとんど存在せず、実際の土地利用規制の事例から「意志決定の仕組み」の構築を行うことは困難である。したがって、研究代表者が計画策定に関わる事になった京都府における防災戦略計画構築のプロセスの企画・分析からステークホルダー参画型での防災対策に関する意志決定の仕組みの構築を行った。

(2) 総合的な土地利用分析の手法構築

土地利用規制の実現には長い年月を必要とするため、長期的な視点に立って戦略を構築していく必要がある。将来に渡って地域の特性を決定つけていく事になる地域の人口構成に着目し、国勢調査の人口構成データを用いて、地域類型を行う手法の開発を行うとともに、地域類型毎の土地利用戦略についての検討を行った。

(3) 土地利用規制に基づく防災対策実施手法の抽出

米国における防災のための土地利用規制の現状についての分析を行うとともに、日本における土地利用規制の導入可能性の検討を行い、社会状況も踏まえた土地利用規制手法の検討を行った。

4. 研究成果

(1) 「合理的な意志決定の仕組み」の構築

2007年に実施された「京都府地震防災戦略指針」の策定プロセスの企画、実行に主体的に関わりステークホルダー参画型での計画策定手法の開発を行った。開発された策定手法は以下の通りである。

1) ステークホルダー参加型計画策定プロセス

計画に関わる全てのステークホルダーが参画する形式での計画策定には、1) みんなで知恵を出し合う事により「抜け・漏れ・落ち」の無い総合的な計画を策定する事ができる、2) 資質の向上が図られる（防災意識、参画型での計画技術等）、3) 計画策定プロセスからステークホルダーが参画しているため実効性をもった計画が策定される、といった利点がある。

ワークショップ形式での計画策定は、参加者の頭の中にあるアイデアをカードに書くことによって共有し（「アイデアの生成」）、さらに計画という形式に整理し（「構造化」）、整理された結果が良いかどうかについて確認する（「合意形成」）という流れを何度か繰り返すというプロセス（図1）で実行される。京都府の事例では、1613のアイデアに基づき計画の策定が行われた。

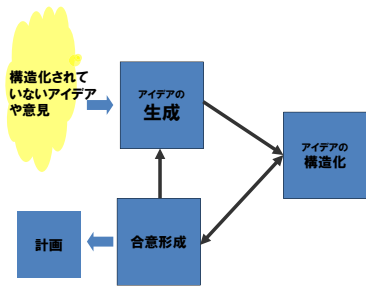


図1 ワークショップによる計画策定のプロセス

アイデアの構造化は目的手段関係で計画を策定していく「戦略計画」の枠組みに基づき行われた。京都府地震防災戦略指針の基本理念は「地震等の大災害から府民の生命・身体・財産を守り、安心・安全、希望の京都を実現する」であり、この基本理念を実現するために 1) なにを実施すれば良いのか (What)、2) どのように実施するのか (How) について検討するという流れで計画策定が行われた。具体的には第2回ワークショップ「政策目標レベル」の決定、第3回ワークショップ「目標・施策項目レベル」の決定というように「上から順番に」計画内容の検討が行われていった(図2)。構造化についても順次「目的手段関係」が明確な形式に整理が進められていった。

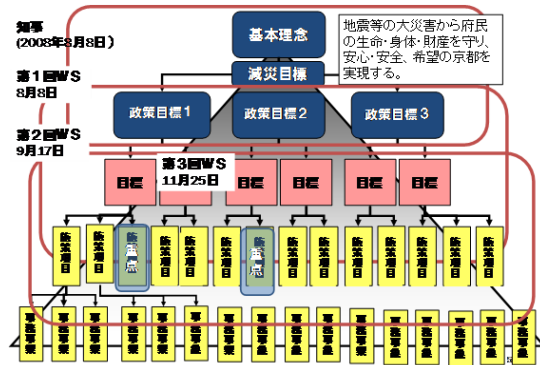


図2 戦略計画の枠組みに基づき計画策定

2) 土地利用計画策定への応用

本検討は、防災戦略策定事例について実施されたものであるが、図1に示す計画策定のプロセス事態は同様である。またさらに計画策定を行う上で、上から目的手段関係に基づき計画を実施するという手法は、最終的には個別の土地の規制を行う事になる土地利用規制を行う上で非常に重要である。個別の積み上げではなく、大きな目的を達成するための対策として計画の策定を行うことが不可欠である。

(2) 総合的な土地利用分析の手法構築

1) 人口構成を反映した地域類型手法

地域類型手法は分析単位(メッシュ、町丁目)の人口構成(5歳年齢階級別)を利用し、地域を図3に示す3つのパターンに分類するものである。

ここで分類される3つのパターンとは、「持続類型」:若年働きの人口も続けて移入する;新たな生産人口と次世代人口し、継続的に人口増加が見込める地域、「依存類型」:大学等の高等教育機関、就業先が無いため20~30代が他地域への流出、後期高齢者の拡大といった要因により人口の増加が期待できず、衰退して行く可能性のある地域、「限界類型」:1925-30年に生まれの世代が中心であり、高齢者以外の世代の地域外への流出が顕著で、地域の維持が困難になる可能性がある地域、というものである。

具体的には、国勢調査地域メッシュ統計の男女5歳別人口統計データをワード法によるクラスター分析を行い、日本における各地域の人口構成のパターンを構築する。分析単位の人口ピラミッドが図3のどのパターンに当てはまるのかを、最短距離法(The Nearest Neighborhood Method)により判別する。

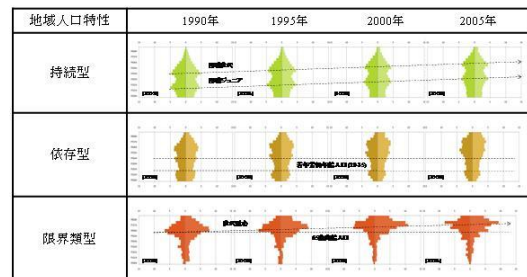


図3 地域人口特性とその特徴

2) 地域類型の抽出

上記手法を大阪府、和歌山県に適用し分析を行った事例を図4に示す。また、地域類型の変化を明らかにするために1990年と2005年地域類型の分布結果を比較した結果を図5に示す。

和歌山県の地方都市周辺には青いメッシュが多く分布することが分かる。和歌山市、御坊市、有田市、白浜などの地域では1990年代に市街地が急速に拡大しながら、周辺地域である日高町、岩出市、上富田町(図5のA)は豊かな生活機能の提供が可能な地域となり、持続型の地域特性となっている。大阪市北区などの地域(B)では、1990年代以降の開発事業と共に、大量の人口移入の影で衰退した市街地から中心商業地へと変動することにより、1990と2005年の判別結果の変化と一致すると考えられる。

それに対して、和歌山市中心と大阪市の西成区、大正区では茶色メッシュ(C)が多く

見られる。それらのメッシュは市街地の中心部に分布するが、住民の老化と新たな若年労働人口の流失に伴い、市街地が衰退する傾向があるといえる。一方で、集合住宅団地が集中する千里ニュータウン（④）においても茶色メッシュが示されている。1990年代には団塊世代（当時40-45歳）を中心に構成されるが、同世代群の老化と次世代人口の移出による影響から、地域人口の老化に歯止めがかからない傾向が見える。

紀美野町などの山村部には、緑色の新たな限界型の地域が多く分布する（⑤）。一方で、オレンジ色で示した地域は「限界型」から「依存型」へ変化した地域であるが、主として川湯と熊野大社の周辺（⑥）に集中している。これらの地域は、小規模地方観光地に恵まれて若い世代が集まっており過疎化に歯止めがかかっている地域である。

上記の分析結果は実際の地域変化とも適合しており本手法により「持続型」、「依存型」、「限界型」という地域類型手法が有効であることが分かった。

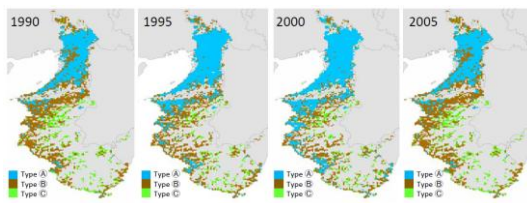


図4 人口構成を考慮した地域類型

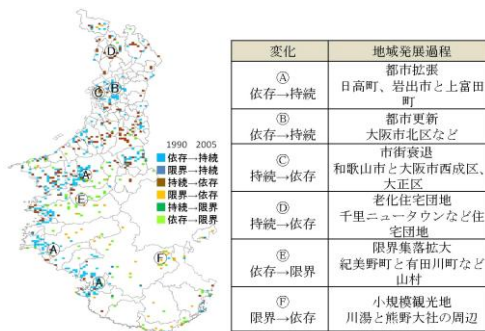


図5 地域類型の変化

3) 人口構成を反映した地域類型に基づく土地利用の方針

社会的状況、災害リスクを考慮し、各地域類型における土地利用の方針は以下のように整理される。

持続類型の地域は、今後も人口が維持される地域であり開発圧力が高いまま推移する地域であり、逆線引き・ダウンゾーニング等開発を抑制する土地利用規制を行うことは困難な地域である。しかしながら、都市内の

窪地等、非常に災害リスクの高い地域において小規模で都市利用規制を実施していく必要はある。

依存類型の地域は、長期的な視点で見ると人口減少が発生する地域であり、こういった地域においては長期的な視点（20-30年）に立ち、災害リスクの高い区域からは撤退をしていくような土地利用計画を考える必要がある。

限界類型の地域は、地域の存続が危ぶまれる地区であり、災害リスクの高い地域については今後、新たな開発を認めないといった対策を講じていく必要がある。

(3) 土地利用規制に基づく防災対策実施手法の抽出

1) 地震に対する土地利用規制

地震動ではなく、活断層による地盤変状による被害を防ぐ目的で米国カリフォルニア州（図6）、ニュージーランド等の国では活断層近傍における土地利用規制が実施されている。日本においても条例レベルではあるが横須賀市、西宮市において活断層を考慮した土地利用規制が実地されている。

海外における断層近傍の土地利用規制について地震動による被害の軽減を目指したものと誤解されていることがあるが、あくまでも断層運動に伴う「地盤変状」による被害の防止を目的としたものである。カリフォルニア州ヘイワード市では、断層近傍に位置する商店、市役所の移動が行われているが、その距離はわずか数百メートルであり、決して地震動による被害の軽減を目指したものでない。



＜対象エリア内で開発行為をする場合は断層調査を実施→活断層が存在する場合は断層から両側30フィート（15m）セットバック（自治体により異なる）ただし、2階以下の住宅は除く、住宅地開発の場合は適用＞

図6 カリフォルニア州における断層近傍の土地利用規制

2) 水害に対する土地利用規制

米国において水害対策については全米洪水保険（National Flood Insurance Program）が

- pp.142-150, 2009 (査読付)
3. Chen, H.L., N. Maki and H. Hayashi: Population Exposure to Tonankai-Nankai Earthquake Under the Consideration of Population Transition in 2030, Proc. International Symposium on City Planning 2009, ISCP 2009, pp.289-299, 2009 (査読付)
 4. 牧 紀男、田中 聡、田村 圭子、木村 玲欧、太田 敏一、総合的な復興評価のあり方に関する検討—阪神・淡路大震災と新潟県中越地震の復興検証—、地域安全学会論文集、No.10、pp.225-232, 2008 (査読付)
 5. 小松原 康弘、林 春男、牧 紀男、田村 圭子、浦川 豪、吉富 望、井ノ口 宗成、藤春 兼久、実行担当者のエスノグラフィに基づく罹災証明集中発行業務プロセスの明確化、地域安全学会論文集、No.10、pp.77-87, 2008 (査読付)
 6. 牧 紀男、太田 敏一、林 春男、どれだけの規模の災害に見舞われたら復興計画が策定されるのか?—復興計画が策定される災害規模と計画内容—、地域安全学会論文集、No.9、pp.29-36, 2007 (査読付)
 7. 照本 清峰、鈴木 進吾、須原 寛、田畑 博史、中嶋 宏行、紅谷 昇平、吉川 忠寛、稲垣 景子、牧 紀男、林 能成、木村 玲欧、大野 淳、林 春男、河田 恵昭、来る東海・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-, 2007 (査読付)
- [学会発表] (計 6 件)
1. 林亮介、山本直彦、牧紀男、布野修司、インド洋大津波後のバンダ・アチェ市 (インドネシア) における復興住宅の増改築状態、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、p.1355-1356、2009、2009 年 8 月 29 日、東北学院大学和泉キャンパス
 2. 饗庭伸、澤田雅浩、川原晋、桑田仁、牧紀男、都都市縮退時代のアーバンデザイン手法に関する研究 その 1 首都圏の自治体の対策と市街地の実態について、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、pp.405-406、2008、2008 年 9 月 20 日、広島大学
 3. 澤田雅浩、饗庭伸、川原晋、桑田仁、牧紀男、都市縮退時代のデザイン手法に関する研究 その 2 首都圏近郊地域における土地利用状況から見た縮退様相の把握、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、pp.407-408、2008、2008 年 9 月 20 日、広島大学
 4. 山本直彦、牧紀男、インド洋大津波後の

- インドネシアにおける住宅再建 その 1 バンダ・アチェ市における現地再建による復興住宅の居住状態、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、pp.321-322、2008、2008 年 9 月 19 日、広島大学
5. 牧紀男、山本直彦、インド洋大津波後のインドネシアにおける住宅再建 その 2 居住地移転を伴う再建、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、pp.323-324、2008、2008 年 9 月 19 日、広島大学
 6. 山本直彦、牧紀男、バンダ・アチェ市 (インドネシア) におけるスマトラ沖地震後の復興住宅供給 国連人間居住計画 UN-Habitat の供給事例を中心として、日本建築学会大会学術講演梗概集、F-1 分冊、pp.1359-1360、2007、2007 年 8 月 29 日、福岡大学七隈キャンパス
- [図書] (計 3 件)
1. 牧 紀男、山本直彦「バンダ・アチェの住宅再建—現地再建と再定住地」、pp.331-360、林勲男編 みんぱく実践人類学シリーズ 9 自然災害と復興支援、明石書店、2010
 2. 饗庭 伸、鈴木 伸治、清水 哲夫、瀬田史彦、伊達 美徳、柳沢 厚、牧 紀男、根上 彰生、加藤 仁美、阿部 伸太、はじめて学ぶ都市計画、市ヶ谷出版、2008
 3. 牧紀男、インド洋津波・スマトラ、pp.72-75、兵庫県復興研究センター『世界と日本の災害復興ガイド』編集委員会塩崎賢明、西川栄一、出口俊一編 災害復興ガイド—日本と世界の経験に学ぶ—、2007
- [産業財産権]
- 出願状況 (計 0 件)
- 取得状況 (計 0 件)
- [その他]
- なし
6. 研究組織
- (1)研究代表者
牧 紀男 (MAKI NORIO)
京都大学・防災研究所・准教授
研究者番号：40283642
 - (2)研究分担者
浦川 豪 (URAKAWA GO)
京都大学・生存基盤科学研究ユニット・助教
研究者番号：70379056
照元 清峰 (TERUMOTO KIYOMINE)
人と防災未来センター・主任研究員
研究者番号：10416399
 - (3)連携研究者
なし