

審査の結果の要旨

氏名 塩崎由人

本論文は、大規模災害に対する事前対策として、都市システムの再構築力を制御する対策の必要性を踏まえ、都市・地域の状態の動的変化を微分方程式で定式化することによって、著者の定義する、都市システムの「再構築力」の構造を明らかにしている。なお、後述の通り、「再構築力」とは多様な定義で用いられる「レジリエンス」と呼ばれる概念を包含するものである。

第1章では、問題意識、目的がまとめられている。本研究は、災害の事前対策として、減災・防災対策に加えて、被害を受けることを前提に都市の「再構築力」を高める対策が必要であるという問題意識に立脚し、再構築力とそれに影響する都市の内在的要因との関係構造の解明を目的とすることを述べている。

第2章では、必ずしも明確な定義のないまま流布している、災害に対するレジリエンスと呼ばれる概念を、レジリエンスに関する先行研究の網羅的レビューを通して構造化し、「再構築力」として定義している。都市システムの再構築力の概念を、①安定力としての再構築力、災害のインパクトに対する②受容力としての再構築力、環境変化に対する③適応力としての再構築力、の3つのサブ概念でとらえられることを明らかにしている。

第3章では、都市システムの状態の動的変化を微分方程式で定式化し、都市システムの安定力、および、災害インパクトに対する受容力の構造を明らかにし、受容力の制御の可能性を論じている。都市システムを対象都市とその外部ととらえ、その関係をモデル化した上で、対象都市の人口と資本を状態変数、対象都市の特徴をパラメータとして微分方程式で定式化し、パラメータの変化に対する都市システムの挙動を分析している。その結果、都市システムの安定力は、都市システムの状態を表す状態空間において都市システムが存続可能となる吸引点が存在することが必要条件であり、都市システムの状態が存続可能な吸引点の吸引領域にある場合、都市システムは存続するが、その吸引領域の外側にある場合、都市システムはいずれ消滅することを示している。受容力については、都市システムの状態空間において、存続可能な吸引領域内のある状態からその境界線までの距離として表されることを示している。さらに、存続可能な吸引領域の範囲は、対象都市の特徴や外部の状態を表すパラメータに対応して決まることから、災害前にこうしたパラメータを制御することによって受容力を高めることが可能であること、被災直後、災害のインパクトにより安定力を失った状態に陥ったとしても、復興施策等によるパラメータ操作を行い、存続可能な吸引領域を広げることによって安定力を取り戻すことが可能であること等を示している。

第4章では、適応力に着目している。適応力は、何らかの環境変化に対応するための都市システムの質的転換ととらえられている。ここでは、その一例として産業の衰退に焦点をあて、

それに対する適応力の構造を明らかにし、災害インパクトが都市システムの適応に与える影響について分析している。産業の衰退に適応するための必要条件を整理した上で、産業の衰退に対する適応を組み込んだ微分方程式モデルを構築し、都市システムの適応の可否に、既存産業の衰退速度、既存産業に代わる新規産業の生産性が影響を与えることを示している。また、災害による影響は、都市システムが既存産業の衰退に適応するための時間的猶予を奪い、都市の衰退傾向を加速させる可能性があることを示している。

第5章は、論文のまとめと今後の展望を示している。本研究の今後の展望として、派生モデルの構築による更なる受容力・適用力の分析、本論文で提案したモデルによる実際の復興事例の解釈、都市・地域の特性に応じた受容力・適応力改善のための事前対策の方向性の検討が挙げられている。

第2章の成果は、レジリエンスと呼ばれる概念について明確に定義されないまま、多種多様な用語が多様な意味で用いられている状況に対して、今後のレジリエンスに関する学術的議論の明確化、深化に寄与するものとして高く評価される。また第3章では、シンプルな定式化であるが、むしろシンプルであるからこそ、受容力の構造をクリアに説明することに成功したと言える。その成果は、事前の都市システムの体質改善、事後の復興施策のあり方を議論するための重要な知見を示したと高く評価される。特に東日本大震災以降、事前復興に関する議論が盛んに行われており、本章の成果はこうした議論の枠組みの構築に大いに貢献するものとなるだろう。第4章の適応力に関する考察は、概念そのものの新しさに加え、産業の転換という一例ではあるが、その構造が示されたことによって、今後の研究の更なる展開の可能性を拓いたものと評価される。第3章、第4章で得られた知見は、北海道南西沖地震における奥尻島や東日本大震災における事例等の実際の復興事例を新たな視点を加えて解釈可能であるとともに、次の災害に備えた復興政策の議論に寄与することが可能であろう。また、第5章の今後の展望に示された項目に継続的に取り組むことで当該分野に大いに貢献する成果が得られることが期待される。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として、合格と認められる。