

論文の内容の要旨

論文題目 地域クラスターのダイナミクスと稀少なつながりの役割に関する研究

氏名 山野泰子

予期せぬ自然災害や金融危機など、変動が激しくなった現代市場において、企業間の相互作用に注目しつつ、変動に対する企業や地域クラスターの適応力を評価することに対する社会的関心が高まっている。本論文では、そうした社会的な要請を踏まえ、ネットワークを構成する要素間の動的推移と構造特性を捉える2つのノード指標を提案し、さらに、それらを企業間取引ネットワークにおける企業単体および密な取引関係を持つ企業群としてのクラスターの評価に実際に適用する枠組みを構築することで、新たな知見を抽出した。

第一章では、提案指標と密接に関連する社会背景や政策的課題として、日本の経済政策のなかで用いられてきた新陳代謝の概念と地域クラスターの定量的評価の必要性を述べるとともに、異質な分野間の連携とクラスターの構造転換が近年進んでいること、その背景にある企業間の遠距離交流が活発化していること等について論じた。また、こうした構造変化を捉える上でネットワーク科学の既存の評価指標とその限界を説明し、新たな指標等の開発による本論文の貢献と企業間の取引に関する動的・推移解析、静的構造解析、クラスター単位の継承度や群間変動・進化から成る枠組みについて述べている。

第二章では、地域クラスターと企業間ネットワークに関する技術経営分野の先行研究を整理するとともに、本論文における提案指標の着想の契機となった、極相林のエコシステムと新陳代謝に関する概念を説明している。さらに、本論文で扱うネットワーク科学の分析手法として動的推移解析と静的構造解析、コミュニティ進化イベントの検出手法と提案指標を用いたイベントの予測の枠組みについて説明し、先行研究と対比しつつ、本論文の位置付けについて示した。

第三章では、ネットワーク中のミクロな動的推移を解析する独自の指標を提案している。具体的には、企業間取引関係の変動に基づいて企業の新陳代謝度を定義し、それを東北地方、中部地方、九州地方の企業間取引に関する大規模な実データに適用して、企業間の相互関係のダイナミクスを定量的に解析した。企業の新陳代謝度と存続年数について、新陳代謝度の分位点別企業群間で多群検定と多重比較検定を行った結果、新陳代謝度が0.1程度である企業群の平均存続年数が、統計的に有意に長いという知見が得られた。また、取引関係が固定的な企業および取引関係の変動が極端に大きい企業は、いずれも市場での存続が困難になることを明らかにした。

第四章では、ネットワークの静的構造に基づいた新たなノード指標を提案している。既存指標では、クラスター間をつなぐノードの検出は可能であるが、当該ノードがつかないでいるクラスター

間の距離, すなわち, クラスター間のエッジ数や共通隣接ノード数が考慮されていない. 本論文では, 異質性の高いクラスターをつなぐことでネットワーク全体に多様性をもたらす企業を特定するため, 距離が遠いクラスター間をつなぐノードを検出する指標 PW を提案し, 条件を変えて生成した複数のベンチマークネットワークを用いて, 提案指標の妥当性を検討した. 例えば, ネットワーク中のノードへの攻撃耐性に関する検証実験では, ネットワークの構造的な特徴を捉える 8 つノード指標の中で, 提案指標 PW が, 稀少かつ重要なエッジを持つノードの検出において最も優れていることが明らかになった.

第五章では, 第三章および第四章で提案した 2 つのノード指標を, 東北地方の実際の企業間取引ネットワークにおける, クラスターの進化イベントの分析に適用して実験を行った. 動的ネットワークにおいて, ミクロなノードのポジション価値が, マクロなクラスターの動態にどのように影響するかを明らかにすることは, これまでの手法等では困難であった. 本論文では, 実験を通して, 提案指標 PW がクラスター進化イベントの予測に最も大きく寄与していることを明らかにした. また, PW 値の高いブローカーと名付けた企業の特徴として, 隣接ノードが少ない, 移行性が高い, 移動性が高い 3 点があることを特定した. さらに, クラスター進化の系譜を表す独自のクラスター進化マップを用いることで, 3 つの典型的なクラスターパスの抽出に成功した. その上で, 新陳代謝度, Z 値, P 値, PW 値, 売上高, 産業エントロピー, 地域エントロピー, クラスターサイズの 8 つの指標の推移を示すレーダーチャート, およびクラスター進化イベントの出現傾向を用いることで, それぞれのクラスターパスが持つ特徴を捉えられることを示した.

第六章では, 提案指標や枠組みを用いた解析結果を踏まえ, 結論として, 適切な進化を遂げているネットワークにおいては, 安定と変化という 2 つの拮抗する力のバランスが保たれていること, 提案指標 PW を用いて検出されるブローカー企業が地域の産業構造を進化させる触媒として重要な役割を果たしていること等を述べている. 次に, 本論文を踏まえた政策提案として, 提案指標を用いた定量的アプローチの政策立案や運用プロセスへの導入, クラスターパスの特性に応じた施策の投入による政策効果の引き上げ, 提案指標を用いた多様性をネットワークに取り込むことに貢献するブローカー企業群の特定と条件検討, 該当企業との政策対話等をまとめている.