

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 松浦 裕貴
 学位 博士 (理学)
 学位記番号 新大院博 (理) 第 399 号
 学位授与の日付 平成 27 年 3 月 23 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 コミュニティ抽出を用いた銀行・企業間貸借ネットワークの研究

論文審査委員 主査 教授・家富 洋
 副査 教授・田中 環
 副査 教授・山田 修司
 副査 教授・羽鳥 理
 副査 准教授・鈴木 有祐
 副査 准教授・奥西 巧一

博士論文の要旨

近年、世界各国において、金融・資本市場が実体経済を上回る規模で急速に成長している。すでに円に換算すれば1京円をはるかに越えている。その成長のペースは急激であり、この彷徨える亡者たちが実体経済に対して深刻な影響を与え始めている。しかし、単に金融市場の規模の問題だけではない。経済のグローバル化とともに経済主体間のつながりが重要になってきたことは、最近のリーマン・ショックや喫緊の課題となっているユーロ危機から明らかである。

以上を背景に、本論文は、我が国における銀行・企業間の信用関係の時代変遷をネットワークの視点から解析し、日本の金融信用関係の構造変化を明らかにすることを目的としている。具体的な研究対象は、日経金融機関別借入金データ (収録期間:1980 年~2012 年) から構築された銀行・企業間貸借ネットワークである。ネットワークの構造を特徴づけるため、ネットワーク中のコミュニティ抽出に力点を置いている。そのようなコミュニティはリスクが高まりやすい銀行・企業集団とみなすことができる。また、参照となる経済現象としては、金融ビッグバン(1996~2001)に着目している。

論文は4部から構成され、まず第1部では、研究の背景、目的が述べられている。また、特色と独創的な点がまとめられ、用いるデータそのものとデータから構築されるネットワークの特徴の新奇性が強調されている。

第2部では、使用データとともにコミュニティ解析用のネットワークモデルが説明されている。企業と銀行間の依存性が一般に非対称である点を考慮すると、企業・銀行間の信用関係を重みが異なる双方向リンクでノード同士が連結されたネットワーク (2部双方向重み付きネットワーク) として捉えることができる。そのような複雑ネットワークのコミュニティ抽出にあたっては、ネットワークが2つの部分ネットワークに分解されている。一方は銀行の企業に対する依存性を重みにもったネットワーク (リスクは企業から銀行へ向かう) であり、他方は企業の銀行に対する依存性を重みにもったネットワーク (リスクは

銀行から企業へ向かう)である。前者のネットワークのコミュニティは企業に対するリスクを共有する銀行と対象の銀行の集団を表すのに対し、後者のネットワークのコミュニティは銀行に対するリスクを共有する企業と対象の銀行の集団を表す。さらに、2つのネットワークのコミュニティの共通部分はリスクが集中する銀行・企業集団である。

第3部では解析手法が記述されている。具体的には、効率的なコミュニティ抽出アルゴリズム(コミュニティ抽出はNP問題)、コミュニティ構造の経年変化の追跡(コミュニティ間の類似度を導入)、コミュニティ間の関係性を測る尺度、2部ネットワークの可視化(4次元空間における分子動力学シミュレーションの利用)である。

第4部では得られた解析結果が提示されるとともに、結果について経済的な視点と絡めて様々な議論が行われている。例えば、都市銀行に着目すると、銀行側からみた信用ネットワークでは都市銀行は過去30年にわたって1つの大きなコミュニティを形成している。他方、企業側からみた信用ネットワークでは都市銀行が個々に独自のコミュニティを率いていることが示されている(メインバンク制の存続)。また、金融ビッグバンの前後での都市銀行や代表的な企業の振る舞いが、デンドログラムを駆使することによって信用ネットワークの構造変化の面から明らかされている。加えて、金融ビッグバンと同期して、データに収録されている全融資金額の1割を超えるシェアをもつ生保コミュニティが新しく形成されたことも示されている。

審査結果の要旨

本論文で用いられた我が国における銀行・企業間貸借関係の詳細データは、世界的にも類を見ないものである。しかも過去30年にわたって揃っているため、データから構築される銀行・企業間の信用ネットワーク構造について、単にスナップショットだけではなく、その時間変化を長期間追跡できるという希有の特長をもっている。

このようなデータの貴重性はもちろんのこと、本論文のオリジナリティを評価するにあたって、申請者がコミュニティ解析用のネットワークモデルを独自に考案したことは特筆すべき点である。信用ネットワークは、2部双方重み付きネットワークの特徴をもつが、ネットワーク科学的にもまだほとんど手が付けられていない新しい研究対象である。また、解析手法についても、分子動力学シミュレーション法に基づく2部ネットワークの4次元空間における可視化、コミュニティ抽出計算の高速化、コミュニティ構造の時間変遷の可視化など様々な創意工夫が本論文中でちりばめられている。

本論文は、90年代後半から2000年初頭まで続いた金融ビッグバンを境にして我が国の信用構造が大きく変化したことを明らかにしている。また、都市銀行の1つであった北海道拓殖銀行が破綻する6年前からその銀行を取り巻くネットワーク環境が変化したことを検知している。このような結果は、経済学的にもまったく新しいものである。昨今の主流派経済学では、経済主体間のつながりは二義的な問題としてしか位置づけられてこなかった。しかし、“Too connected to fail”の問題が急速に顕在化してきた現在、ネットワークの視点が重要であることは明白であり、本論文はその先駆けである。

本論文の主要な研究成果は、査読付き論文1編(英文)で報告され、学位申請の必要条件を満足している。また、統計数理研究所共同研究レポートにおいても3報(和文)が掲載されている。

以上から本論文は博士(理学)の学位論文として十分価すると判定した。