

氏名 (本籍地)	たかやま ゆうき 高山 雄貴		
学位の種類	博士 (情報科学)		
学位記番号	情博第511号		
学位授与年月日	平成23年 3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
研究科、専攻	東北大学大学院情報科学研究科 (博士課程) 人間社会情報科学専攻		
学位論文題目	人口・産業の空間的集積パターンの自己組織化メカニズム: 都市内・都市間集積経済モデルの分岐特性		
論文審査委員	(主査) 東北大学教授	赤松 隆	
	東北大学教授	宮城 俊彦	東北大学教授 曾 道智
	東北大学教授	池田 清宏	京都大学教授 森 知也
	(工学研究科)		

論文内容の要旨

わが国では、国土面積のわずか3%の人口集中地区に66%もの人口が集中している。個別の都市圏を見ても、共通して、非常に狭い面積への経済活動(人・企業)の集積が起こっている。では、このような経済活動の空間的集中は、どこで、なぜ起こるのであろうか?この疑問に対する説明は、古くから様々な分野において試みられてきた。

経済学分野では、扱う地理的空間のスケール毎に、都市経済学、地域経済学、国際貿易理論といった専門分野で、経済活動の空間的集中現象を説明する研究がなされてきた。さらに、1990年代初めに構築された新経済地理学(New Economic Geography: NEG)分野では、様々な空間スケールで見られる集積現象の説明に用いることのできる統一的な分析枠組みが提示されている。最近では、これらの専門分野を含んだ地理的空間における包括的な経済理論・実証研究を目指す経済分野を総称して、空間経済学と呼ばれるようになっている。

この空間経済学分野で研究されている経済理論は、土木計画分野の重要課題である、社会基盤整備などの都市・地域政策の長期的経済効果を予測・評価する際の基盤となりうるものである。実際、土木計画分野では、その理論を政策評価のための計量モデル(e.g., SCGEモデル, CUEモデル)に応用することが重要な研究課題とされてきた。特に、様々な空間スケールでの経済活動の複雑な集積・分散現象(e.g., 全国レベルでの東京一極集中・広域地方圏レベルでの地方中枢都市への経済活動の集積・都市圏での都心回帰・地方圏での都心の郊外化)が見られる昨今の社会経済状況は、その必要性を増大させている。

しかし、空間経済学の計量モデルへの応用は、これまで十分には進んでいない。例えば、既存のSCGEモデルは、生産要素(e.g., 人口・資本)の都市間移動がないとの前提に立った短期的視野の分析に留まっている。その大きな要因の一つは、空間経済学分野で提案されてきた経済活動の空間的集中現象を説明するモデル(以降、集積経済モデル)の特性(e.g., 均衡解の一意性・安定性、複数の都市からなる複雑な都市経済システムでのモデルの挙動)が理論的に明らかにされていない点にある。

消し，中心地理論の規則性が創発するメカニズムを，ミクロ経済学的基礎を持つモデルにより示す。

具体的には，第4章では，Löschにより示された六角形状の市場圏を持つ集積パターンが，第2,3章で分析した多都市CPモデル，SISCモデルの安定均衡解として創発することを明らかにする。そのために，空間構造を二次元に拡張したCPモデルとSISCモデルの分岐挙動を，本章で提示する分岐解析手法により，解析的に示す。そして，六角形状の市場圏を持つ集積パターンが創発するための鍵となる条件は，集積経済モデルの集積力と分散力のspillover効果とその距離減衰性であることを明らかにする。

第5,6章では，Christallerが示した階層的な産業構造が創発する2種類のメカニズムを明らかにする。まず，第5章では，産業間の非対称な相互作用が産業構造を階層化させ得ることを示す。そのために，第3章のSISCモデルを多産業の枠組みに拡張する。そして，第4章で提示した分岐解析手法を応用し，多産業SISCモデルで創発する安定的な集積パターンを調べる。その結果から，産業構造を階層化させる条件を明らかにする。

次に，第6章では，立地変更に伴うrelocation costの存在が，階層的な産業構造を創発させることを明らかにする。そのために，都市間の移動にrelocation costが必要となる多産業CPモデルを構築し，第5章と同様の手法により，安定均衡解として創発する集積パターンを解析する。その結果を用いて，階層的な産業構造が自己組織的に形成される条件を示す。

第7章では，各章で得られた知見，課題を整理し，本論文の結論を述べる。

本研究の成果は，上記の複数都心や中心地理論の規則性が創発するメカニズムを明らかにすることのみならず，集積経済モデルの分岐解析手法を提示している点にもある。この手法は，空間の境界条件を周期境界とすれば，距離減衰型の集積力・分散力の特性を表現した空間割引行列の概念と多次元離散Fourier変換を活用することにより，集積経済モデルの特性（均衡解の安定性・分岐挙動）を解析的に明らかにすることができるという特徴を持つ。それゆえ，この手法により，空間の境界（空間の異質性）に依存しない，モデル自体が持つ本質的特性を純粋な形で見ることができる。さらに，その適用範囲は広く，既存の集積経済モデルの殆どを分析することができる。したがって，本研究により提示された分岐解析手法により，空間経済学分野で構築されてきた多くの集積経済モデルの特性を系統的に見直し，理論的な体系化がなされることも期待できる。

論文審査結果の要旨

経済活動 (e.g., 人・企業) の空間的集積・分散現象を説明する経済理論は, Thünen (1826) 以降, 長年にわたる膨大な研究蓄積により発展してきた。しかし, 従来研究の多くは, 集積経済モデルで不可避免的に発生する複数均衡の取り扱いに対する技術的困難から, 1) 均衡解の一意性・安定性が確認されていない, 2) 2 立地点モデルの解析に留まる, といった限定的理論の提示に留まっていた。Akamatsu, Takayama and Ikeda (2009) は, 分岐理論および Fourier 解析論を活用することによって, この困難を解消し, 集積経済モデルの基本特性を容易に解析できる手法を提示している。ただし, その理論の適用範囲は, 単一種類の移動主体が一次元空間上に立地するモデルに限られるといった課題も残されていた。

本論文は, Akamatsu et al. の手法を応用・拡張し, 既存研究では知られていない, 新たな経済活動の空間的集積・分散メカニズムを明らかにしたものである。特に, 従来から困難とされてきた, 二次元空間や複数種類の移動主体が存在する集積経済モデルの安定的な均衡解 (i.e., 創発する集積パターン) を解析的に示すことのできる, 汎用性の高い手法を提示している点は, 本研究の大きな特徴である。

本論文は全編 7 章からなる。

第 1 章は, 序論であり, 本研究の背景と目的, および論文全体の構成を述べている。

第 2 章では, 本研究の分析の基礎となる, Akamatsu et al. により提示された集積経済モデルの解析手法を説明している。その解析手順を具体的に示すために, 2 種類の Core-Periphery model を分析し, 創発する集積パターンの特性を明らかにしている。

第 3 章では, 都市経済学分野で構築された都心形成現象を説明するモデルを Akamatsu et al. の手法により分析している。そして, 移動主体が単一種類のモデルにおいて, 複数の都心が形成されるための鍵となる条件を明らかにしている。この成果は, 複数都心が創発する最も単純なメカニズムだけでなく, 「複数都心が創発するためには, 複数種類の立地主体が土地市場で競合する必要がある」という従来都市経済学分野での考えが必ずしも正しくないことを示しており, 新たな知見を与えている。