

研究成果報告書

研究テーマ (和文)	都市形成過程を表す連続力学系と離散力学系の数理解析・数値解析		
研究テーマ (英文)	Mathematical and numerical analysis of continuous and discrete dynamical systems for the urban formation process		
研究期間	2019年～2022年		研究機関名 大阪公立大学
研究代表者	氏名	(漢字)	山岡 直人
		(カタカナ)	ヤマオカ ナオト
		(英文)	Yamaoka Naoto
	所属機関・職名	大阪公立大学大学院理学研究科・准教授	
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		

概要 (600字～800字程度にまとめてください。)

経済学者の Paul Krugman は、各都市における労働者の賃金とそれに応じた労働者の人口の変化を表す Dynamic Dixit-Stiglitz-Krugman モデル (DDSK モデル) を構築した。このモデルは、賃金方程式とレプリケータ方程式を組み合わせることで構成され、労働者の都市間移動を表すことができる。DDSK モデルの研究には、短期均衡と長期均衡の二つのタイプがあり、短期均衡では、特定の時刻における賃金に着目し、長期均衡では、時間を十分に経過させた際の各都市における賃金および人口に着目する。特に、短期均衡に関しては、Tabata and Eshima (2018) によって、賃金方程式の一意的な大域解の存在が数学的に保障されている。

しかし、彼らの結果を用いた長期均衡に関する研究、つまり、DDSK モデルの解の漸近挙動については、ほとんど数学的に議論されておらず、未解明な点が多い。そこで、本研究では、彼らの結果を踏まえ、DDSK モデルの解の漸近挙動に関する新たな数学的な条件を与えた。得られた研究成果は次の二つである。

1. 都市を二つに限定した DDSK モデルに対して、時間変数を離散的に考え、時間ステップサイズを小さくすることで、DDSK モデルの解が一定に保存されるための十分条件を与えた。さらに、時間経過とともに、労働者が一つの都市に集積するための十分条件も与えた。加えて、時間ステップサイズを大きくすると、周期的な解の挙動が現れることを数値シミュレーションによって確かめた。

2. 二つ以上の都市に関する DDSK モデルに対して、レプリケータ方程式の新たな解表記を与え、それを用いて、一つの都市に全ての労働者が集積するための条件を与えた。さらに、三つの都市が存在する状況を設定し、DDSK モデルに含まれるパラメータの値が労働者の人口集積にどのような影響を与えるのかを、数値シミュレーションにより確かめた。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）					
雑誌	論文課題				
	著者名		雑誌名		
	ページ	～	発行年		巻号
雑誌	論文課題				
	著者名		雑誌名		
	ページ	～	発行年		巻号
雑誌	論文課題				
	著者名		雑誌名		
	ページ	～	発行年		巻号
図書	書名				
	著者名				
	出版社		発行年		総ページ
図書	書名				
	著者名				
	出版社		発行年		総ページ

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

In this research, we considered the dynamic Dixit-Stiglitz-Krugman model (the DDSK model) in spatial economics. The DDSK model can represent that the manufacturing workers move between regions based on wages as time increases. We obtained the following results.

1. We considered the two-region DDSK model with the discrete-time variable. By reducing the time step size, we obtained sufficient conditions for manufacturing workers to agglomerate to one region as time increases. Moreover, by numerical computation, we confirmed that solutions of the DDSK model have periodic behavior as the time step size increases.

2. We discussed the asymptotic behavior of the solutions of the N-region DDSK model, where N is an integer greater than two. We obtained solutions of this model to converge to one region as time increases. Moreover, we gave numerical examples for the three-region model to illustrate our result.