

Recent Changes in the Spatial Structure of Employment: A Case Study of the Tokyo Metropolitan Area

ABSTRACT

Intra-metropolitan spatial structure and its changes have become an important research theme in understanding the city since the end of World War II and the acceleration in the process of suburbanization that considerably affected the distribution of employment. Whereas numerous studies have been conducted from the theoretical and empirical point of view to understand and analyze the spatial structure of employment in contemporary metropolitan areas across the globe, those related to Tokyo Metropolitan Area (TMA) are insufficient. To fill the gap, this study explored the spatial structure of employment in the TMA through identification of the locations and rank hierarchies of its employment centers. The spatial pattern changes of employment centers including their growth, decline, and so on were also investigated.

The main purpose of this research was to a) identify the employment centers in different ranks; and b) to explore changes in the spatial pattern of employment centers in recent years. For this analysis, economic census datasets from the year 1999 and 2009 were chosen. The Local Indicator of Spatial Association (LISA) technique, specifically, the Local Moran's I was selected and employed for the center identification. For the visual representation and statistical analysis of the obtained results, GeoDa 1.6.7 and 1.8.12 and ArcGIS 10.1 were

used.

Through the research, a grid-approach (GA) is proposed for the detection of the comprehensive spatial structure of employment. Grid-cell maps were created based on spatial scale sizes: *250m by 250m or 0.0625km²*; *500m by 500m or 0.25km²*; *1000m by 1000m or 1km²*; *2000m by 2000m or 4km²*; and *3000m by 3000m or 9km²*, respectively. It is revealed that the GA better captured the comprehensive spatial structure of employment by reducing the spatial irregularity in the data. The research also proved that employment centers can be identified effectively by comparing them with the immediate surrounding areas.

To analyze the locations and changes of the employment centers in different ranks, the fine scale size (*250m by 250m*) was chosen. The research revealed a total of 279 employment centers which are equal or greater than 1 km² (*hereafter abbreviated as ECs*) in different rank orders across the TMA in 2009. Further investigation on the location and rank of the ECs in *20km*, *30km* and *50km* distance bands disclosed that the majority of the upper rank ECs (EC1, EC2 & EC3) are located close to the city center (*20km*), whereas most of the lower rank ECs (EC4) are located in the peripheries (*30km*, *50km* & above). The research further revealed that out of 32 planned business centers in the 4th National Capital Region Development Plan (NCRDP), only 11 were confirmed as EC1. Besides, several EC1, EC2, and EC3 that were disclosed near the main center as well as in the peripheries went unnoticed by the 4thNCRDP.

The spatial pattern change analysis in the ECs between 1999 and 2009 was conducted firstly at the prefecture level and covered total employment and

average density. The findings revealed that whereas employment has been more concentrated in the main center of the Tokyo-to; concentration of employment was detected prefecture-wide in the case of Kanagawa and Chiba between 1999 and 2009. The *average density* in Tokyo-to, Saitama, Kanagawa, and Chiba ECs became higher, indicating the strength of the ECs in these prefectures. Additionally, despite that most of the suburban areas were revealed showing a decreasing trend in employment density some of the ECs located in the suburban areas of Gunma in fact has become denser which indicates that not only the core areas but also some of the suburban areas have increased in density in the ten-year period.

The spatial pattern change analysis between 1999 and 2009 found nine types of spatial pattern changes in the ECs among which No change (31%), Shrinking (31%) and extended (25%) stands out in the ten-year period in TMA. Moreover, the highest number of shrinking ECs was detected in Saitama, whereas Kanagawa holds the highest number of extended and no change patterns of the ECs between 1999 and 2009. Also, a great number of ECs of the No change and extended were located between 30km to 50km distance bands from Tokyo CBD in the ten-year period. Further analysis of the nine change pattern types by prefectures revealed the locations of the specific change patterns of the ECs.

To conclude, the research presents GA assisted scale size analysis that can provide new outlooks on the metropolitan areas of the world in respect of spatial structure studies. Besides, an inclusive analysis of the spatial structure of employment in TMA was conducted, which revealed the accurate location, rank,

size, total employment, average density, and changes of the employment centers throughout the Tokyo Metropolitan Region that can assist in further development strategies.

Keywords: Spatial Structure; Tokyo Metropolitan Area; Employment Center; ESDA; LISA; Local Moran's I; CBD; NCRDP; EC.

雇用の空間構造における最近の推移： 東京大都市圏のケーススタディ

要約:

都市の空間構造とその推移は、第二次世界大戦後の都市と雇用の分布に重大な影響を与える郊外化を理解するうえで重要な研究課題となっている。世界中において現在の都市における雇用の空間構造を理解し分析するため、理論的および実証的観点から多数の研究がなされているが、東京大都市圏 (TMA) に関するものは十分ではなかった。そのギャップを埋めるため、本研究は、雇用センターの位置とランク階層を特定することで、大都市圏における雇用の空間構造を調べた。その成長と衰退などを含む雇用センターの空間パターンの推移も調査した。

本研究の主目的は、a) 様々なランクの雇用センターの特定、および b) 最近の雇用センターの空間パターンの推移の調査であった。この分析には、1999年と2009年の経済国勢調査データを用いた。ローカルな空間的相関指標 (Local Indicators of Spatial Association (LISA)) 法、具体的には Local Moran's I を採用し、センターの特定を行った。得られた結果の視覚的表示と統計的分析においては、GeoDa 1.6.7 および 1.8.12、そして ArcGIS 10.1 を用いた。

本研究により、格子を用いたアプローチ (GA) が雇用の包括的な空間構造の検出について提案された。いくつかの空間スケールサイズ (250 m x 250 m (0.0625 km²)、500 m x 500 m (0.25 km²)、1000 m x 1000 m (1 km²)、2000 m x 2000 m (4 km²)、3000 m x 3000 m (9 km²)) にそれぞれ基づ

いた格子マップを作製した。

GA は、データの空間的不規則性を抑制し、雇用の包括的空間構造をより良く捉えることができることが分かった。また、本研究は、雇用センターは、直近の周囲エリアと比較すれば、効率的に特定できることを証明した。

異なるランクの雇用センターの位置と推移を分析するため、微細スケールサイズ（250 m x 250 m）を採用した。本研究により、2009年に東京大都市圏では1 km²以上の異なるランクの雇用センター（以下ECと略す）が全部で279か所、存在していることが分かった。東京中心部からのECの位置とランクを調査したところ、上位のEC（EC1、EC2およびEC3）の多くは、都市の中心（20 km）に位置するが、下位のEC（EC4）の多くは、周辺部（30 km、50 km、およびそれ以上）に位置していることが分かった。また、本研究により、第4次首都圏整備計画（NCRDP）における計画中の32か所のビジネスセンターの内、EC1とランクされたのは11か所に留まった。一方、メインセンターの近隣や周辺部において発見されたEC1、EC2、およびEC3の中には第4次NCRDPでは見過ごされているものもいくつか存在した。

1999年と2009年間のECの空間パターン推移の分析を、まず都道府県レベルで行い、全雇用と平均密度をカバーした。結果、東京都のメインセンターにおける雇用の集中度がより高いものであったものの、1999年と2009年間で神奈川県と千葉県では県単位で雇用が集中していることが検出された。東京都、埼玉県、神奈川県、および千葉県のECの平均密度はより高くなっており、これらの都道府県でのECの強さ

を示した。また、郊外エリアの多くでは、雇用密度が減少している傾向がみられたが、群馬の郊外エリアに位置するECの中にはより密度が高くなったものもあり、この10年間でコアエリアだけでなく、郊外エリアの中にも密度が高くなったものがあることを示した。

1999年と2009年間の空間パターンの推移の分析により、ECには9つのタイプの空間パターンの推移があることが分かった。その内、変化なし(31%)、縮小(31%)および拡大(25%)がこの10年間で首都圏では顕著であった。また、1999年と2009年間で、縮小しているECが最も多いのが埼玉県であり、拡張パターンのECと変化なしのパターンが一番多いのが神奈川県であった。また、この10年間に於いて、変化なしまたは拡大したECの多数は東京の中心業務地域(CBD)から30kmから50km圏内に位置していた。9つのパターンタイプの推移を都道府県毎に分析したところ、ECの特有の変位パターンの位置が分かった。

結論として、本研究は空間構造の研究に関し、世界の都市エリアに関する新しい視点を提供できるGAに基づくスケールサイズ解析を提供した。また、大都市圏の雇用の空間的構造の包括的分析を行い、東京大都市圏の雇用センターの実際の位置、ランク、サイズ、全雇用、平均密度、および変遷を明らかになった。将来の開発戦略の一助となるであろう。

Keywords: *Spatial Structure; Tokyo Metropolitan Area; Employment Center; ESDA; LISA; Local Moran's I; CBD; NCRDP; EC.*

