

都市空間構造の変化による 大都市圏の通勤パターンの日韓比較研究

A comparative study on commuting patterns of metropolises for
evaluation of urban structures in Korea and Japan

研究者 李召熙

筑波大学大学院 システム情報工学研究科リスク工学専攻 博士後期課程

So-Hee Lee ,

Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

【要旨】20世紀に産業の発達は便利な生活環境を提供したが、地球環境には悪影響をもたらしてきた。各分野ではエネルギーの節減と環境に悪影響をもたらす汚染物質の排出抑制のための努力が行われており、都市計画分野からも関連した研究が必要である。全体のエネルギー消費のなかで交通部門のエネルギー消費は持続的に増加しており、汚染物質の排出と直接的な関係がある。従って、クリーンエネルギーの開発や新しい交通技術の開発などの研究が必要である。本研究では大都市圏の交通目的の大部分を占めている通勤交通の需要量の削減を行うための方策の一環として、職場と住宅の再配置による望ましい都市空間構造に導くための方策を見つけていく。

Abstract. The advancement of industry in 20th century, it provided the abundant living condition in our life. On the other hand, it also caused negative effects to our environment. Therefore, the efforts which to reduce negative effects are accomplished from a wide range of academic fields. It is necessary even from urban development field as well. Urban spatial structure and land use are closely connected with transportation system, energy consumption and air pollution. That is the changes of urban spatial structure and land use could definitely lead to traffic demands and supplies. Then, this is seriously caused to increasing energy consumption and air pollution. This research focuses how we could reduce energy consumption in transportation sector comparing metropolitan cities in Korea and Japan. It could be presented to analyze the possibility of energy reduction and to interpret the relationship between transportation and urban spatial structure.

1. 研究目的

大都市圏における通勤交通は、交通目的のうち主要な部分を占めていることから、都市構造の面から通勤距離を分析することは、交通エネルギー消費及び環境負荷等の地球環境問題を考えるうえでも重要である。また、通勤交通は、住居地と業務地との地理的位置関係によって発生するものであるから、通勤距離は都市規模や都市構造(住居地と業務地の位置関係)と密接な関係を持っている。

そこで本研究は、時系列的に都市の職場と

住居地の空間的な分布の変化が通勤距離に及ぼす影響を通勤距離の変化から把握することを目的とする。

このため、以下の二つの研究を行う。まず、1965-2000年の東京大都市圏における通勤距離の変化とその要因を把握する。次に、1980-2000年の日韓の大都市圏を対象として、職住割当問題を基礎とした最小・最大通勤距離と実際の通勤距離との関係から三つの指標を定義し、これによって都市構造と通勤パターンの関係を把握する。

2. 研究経過

2.1 「Changing commuting trends after the high-growth period in Japan: A case study of the Tokyo Metropolitan Area」の研究経過

(1) データの構築

対象年は、1965-2000年の5年毎の計8時点
で、国勢調査から東京大都市圏の市区町村間
ODデータを構築し、地域別の変化を見るため
に行政区の変更・分離・合併を考慮して再
調整した。

(2) 通勤距離の計算

通勤距離は、各市区町村の役所役場の経緯
度データを用いて、ゾーン間の大圏距離を計
算して通勤距離を推定した。また、市区町村
内の通勤距離は、腰塚(1978)の方法に従って、
各市区町村と等積の円の半径の期待値の約 0.
905 倍とした。

このように計算した通勤距離テーブルより、
各市区町村を就業者の常住地・従業地とする
就業者の平均通勤距離を求め、常住・従業距
離とした。すなわち**常住距離**は、市区町村を
常住地としてみたときの当該常住地から様々
な従業地へ通勤する就業者の平均距離であり、
従業距離は、市区町村を従業地としてみたと
きの様々な常住地から当該従業地まで通勤す
る就業者の平均距離である。それらを求める
ことにより、常住地としての側面と従業地と
しての側面の両面からの特徴を把握する。

(3) 研究結果

常住・従業距離による変化とその要因は以
下の通りである。

1965-1975 年の常住距離は、千代田区を中
心にして増加範囲が広がり、1975-1980 年は
30-40km の範囲での増加傾向が見られた。こ
れはドーナツ化現象のためと考えられる。

中心から北東に 30-40km に位置している千

葉ニュータウン(NT)は、東京都の人口分散の
ために 1969 年に建設された。それにより、
千葉 NT 周辺の常住距離は 1970-1990 年の間
に 30%以上増加した。

バブル後の影響の顕著な 1990 年以降は、
常住距離の減少傾向が著しい。1995-2000 年
はこの傾向が顕著であったが、都心部では常
住距離が増加した。都心部の衰退によって、
郊外に移転した常住人口が生活や交通の利便
性が良い都心部へ回帰する現象を表している
と考えられる。

1965-1970 年は東京都の都心部と鉄道路線
を中心にして従業距離が増加し、1970-1975
年では大都市圏全体でも増加傾向であった。

1975-1980 年には都心から東に 50-60km に
位置する成田市で 65%以上従業距離が増加
した。これは、1978 年の成田空港の建設に
よりこの地域の就業者が増えたためと考えら
れる。

バブル期の 1985-1990 年では、全体的に従
業距離が著しく増加した。1995-2000 年は、
リストラ等による就業者数の減少によって、
半径 10km 以内の都心 3 区(千代田・港・中
央区)では従業距離の減少傾向が見られたが、
その周辺の区では増加傾向であった。これは、
レントの安い周辺区への事務所の移転の傾向
も影響していると考えられる。

2.2 「職住空間配分問題を基礎とした都市空
間構造と通勤通行の変化に関する研究」の研
究経過

(1) データの構築

韓国の大都市圏の圏域区分：ソウル，釜山，
大田，大邱，光州の五大都市圏を，日本の大
都市圏の圏域区分：京浜葉，京阪神，中京，
北九州・福岡，広島，札幌，仙台の七大都市
圏を対象とする。対象年は，1980年と1990年

から2000までの5年毎の計4時点である。利用データは、韓国の人口・住宅センサスと日本の国勢調査で、各大都市圏別に通勤ODデータ(韓国:市郡区間,日本:市区町村間)を構築し、地域別の変化を見るために行政区域の変更・分離・合併を考慮して再調整した。

(2)通勤距離の計算

韓国の大都市圏における通勤距離は、各市郡区の代表点間の直線距離を計算して通勤距離を推定した。日本の大都市圏による通勤距離は、各市区町村の役所役場の経緯度データを用いて、ゾーン間の大圏距離を計算して通勤距離を推定した。また、韓国と日本の大都市圏の各ゾーン内の通勤距離は、腰塚(1978)の方法に従って、各市区町村と等積の円の半径の期待値の約0.905倍とした。

(3)職住空間配分問題の定式化

最小・最大通勤距離の算出方法は、Hitchcock型の輸送モデルとして線形計画の問題である。以下の式(2)-(4)の制約条件下、式(1)の目的関数 D を最小・最大化する時の職住空間配分を計算する。

$$\text{Min or Max } D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} q_{ij} \quad \dots (1)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j=1}^n q_{ij} = h_i \quad (i=1, \dots, n) \quad \dots (2)$$

$$\sum_{i=1}^n q_{ij} = w_j \quad (j=1, \dots, n) \quad \dots (3)$$

$$q_{ij} \geq 0 \quad \dots (4)$$

q_{ij} : ゾーン(i, j)間の交通量

d_{ij} : ゾーン(i, j)間の通勤所要距離

h_i : ゾーン i からの発生交通量

w_j : ゾーン j への集中交通量

職住空間配分問題から求めた最小・最大通勤距離(D_{\min}, D_{\max})と実際の通勤距離(D_{obs})から、以下の3つの指標を導出する。

超過通勤(Excess Commuting, 以下Excess)

は、就業者が通勤距離を最小化するために互いに職場と住宅の位置を交換する時に減少可能な通勤を意味する。

$$(Excess = (D_{obs} - D_{\min}) / D_{obs}, \text{ White, 1988})$$

都市統合指数(Urban Consolidation Index, 以下UCI)は、UCIが1に近接すると集中、0に近接すると分散していることを意味する。

$$(UCI = D_{\min} / D_{\max}, \text{ Black and Katakos, 1987})$$

交通流動率(Traffic Flow rate, 以下TFR)は、TFRの値が大きくなると相対的に職場と住居地の分離程度が増大し、交差通勤が多く、通勤距離も長くなることを意味する。

$$(TFR = (D_{obs} - D_{\min}) / (D_{\max} - D_{\min}), \text{ 梶谷有三外3人, 2001})$$

(4)研究結果

まず、韓国の大都市圏による結果は以下の通りである。

ソウル大都市圏では、通勤距離の増加にもかかわらず、ExcessとTFRは減少した。これは、通勤距離は通勤圏域の拡大によって増加したことによるもので、職場と住居地の分離や交差通勤の増加に起因することではない。

釜山大都市圏では、通勤距離は持続的に増加したが、1980-1995年では、ExcessとTFRが減少、1995-2000年では、ExcessとTFRとUCIも増加した。これをみると1980-1995年の通勤距離の増加は、通勤圏域の拡大に起因するが、1995-2000年では、都市構造の変化と交差通勤が誘発したので、通勤距離が長くなったと考えられる。

大田、大邱、光州の五大都市圏では、UCIの変化が見られず、ExcessとTFRは減少した。三つの大都市圏では、20年間通勤圏域の拡大や都市構造の変化がなかったと考えられる。

次に、日本の大都市圏による結果は以下の

通りである。

Excessは、京浜葉，京阪神，中京，北九州・福岡大都市圏で大きかった。一方，UCIは、広島，札幌，仙台大都市圏で大きかった。これは、広島，札幌，仙台大都市圏では、一つの強い雇用中心地がある都市構造で、他の大都市圏は、複数の雇用中心地が存在する都市構造を持っていると考えられる。

特に、京浜葉，京阪神，中京，北九州・福岡大都市圏では、ExcessとTFRが増加した。これは、通勤圏域の拡大とともに都市構造の変化(多核化)によって交差通勤が増加したためと考えられる。

3. 研究成果

3.1 「Changing commuting trends after the high-growth period in Japan: A case study of the Tokyo Metropolitan Area」の研究成果

本研究は、1965-2000年の35年間における東京大都市圏の通勤通行の動向を就業者と常住・従業距離の変化によって把握した。就業者数の増加とともに通勤距離の長距離化が見られた第 期(1965年～1980年)、バブル経済成長により通勤距離の著しい増加が見られた第 期(1980年～1990年)、そして景気の後退と雇用環境の変化に伴って、就業者数の減少とともに通勤距離の伸び止まりと減少の見られた第 期(1990年～2000年)の3つの期間に分けられることが明らかとなった。

3.2 「職住空間配分問題を基礎とした都市空間構造と通勤通行の変化に関する研究」の研究成果

本研究は、通勤距離の変化と都市構造との関係を実際の通勤距離と最小・最大通勤距離から導出した3つの指標を通じて考察した。1

980-2000年における韓国のソウル大都市圏と日本の京浜葉，京阪神大都市圏では、通勤距離が増加してきたが、ExcessとTFRは、ソウルで減少し、京浜葉，京阪神大都市圏では増加した。ソウル大都市圏の通勤距離の増加は通勤圏域が広がってきたからであるが、京浜葉，京阪神大都市圏では、都市構造の変化による交差通勤が増加したからである。

4. 今後の課題と発展

今までは、通勤距離のみ考慮したが、環境への影響の程度を分析するためには、環境負荷を表す指標として交通エネルギー消費やCO₂排出量に着目する必要がある。そして、環境への悪影響を削減するための環境親和的な都市空間構造に注目して研究を行う必要がある。

5. 発表論文リスト(審査付き)

So-Hee Lee, Tsutomu Suzuki and Myeong-Hun Lee, “Changing Commuting Trends after the High-growth Period in Japan: A case of the Tokyo Metropolitan Area”, *Proceedings of the International Symposium on Urban Planning 2005* (ISUP2005), pp.149-158, 2005.

李召熙・鈴木勉「職住空間配分問題を基礎とした都市空間構造と通勤通行の変化に関する研究：韓国と日本の大都市圏を対して」大韓国土・都市計画学会、『国土計画』第41巻2号pp.57-65。(韓国語)