

アジア途上国の大都市における交通行動と所得の関連性に関する比較研究*

A Comparative Study on Traffic Behavior and Income Level in Asian Developing Countries*

羅 霄**・大門 創***・森本章倫****・古池弘隆*****

By Xiao LUO**・Hajime DAIMON***・Akinori MORIMOTO ****・Hiroataka KOIKE *****

1. はじめに

先進国における経済発展は、欧州の産業革命を発端として著しい飛躍を遂げた。それに伴って都市構造もまた、集積の利益による都心部の業務機能集中が住宅機能を郊外へ駆逐し、就業者は郊外から鉄道による長距離通勤を強いられた。更に、その後のモータリゼーションの進展によって、土地利用は公共交通沿線にとどまらず、無秩序なスプロールを引き起こした。この結果、交通渋滞等から波及する環境負荷などの外部不経済が着目されている。その改善施策としてコンパクトシティ等があり、当該施策はスプロール化した都市をコンパクトな土地利用に誘導することによって、交通による環境負荷を低減させようとする試みである。しかし、一旦スプロール化した土地利用をコンパクトにすることは、権利問題やライフスタイルの関係上、現実には困難性を有している。

一方で近年の開発途上国では、成長段階は異なるものの人口増加と経済発展が著しく、各国政府はその需要に対応すべく膨大な社会資本整備を計画し、今まさに建設ラッシュの時期に突入している。しかしこれは現状のコンパクトな状態をスプロール化させるという、先進国が歩んできた過ちを繰り返そうとしている。一旦スプロールした状態をコンパクト化することは困難という先進国の経験を生かすためには、現在または近い将来の都市形態を維持していくことは重要である。そのためには、自動車に過度に依存しないような都市構造が必要である。

そこで本研究は、先進国に比べて今現在低い自動車分担率を示している開発途上国¹⁾が、今後の経済発展に伴い、それを上昇させずに維持するための一考察を行うものである。具体的には、経済発展による個人所得の上昇が自動車利用を助長することが懸念されるため、所得の上昇が交通手段選択に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

*キーワード：開発途上国，個人所得，交通機関，交通行動

**学生員，宇都宮大学大学院工学研究科

(宇都宮市陽東7-1-2，TEL.FAX：028-689-6224)

***学生員，修(工学)，宇都宮大学大学院工学研究科

**** 正員，博(工学)，宇都宮大学工学部建設学科

*****フェロー，Ph.D，宇都宮共和大学

2. 研究対象地域と交通現状

(1) 使用データと対象地域

本研究は、アジア途上国大都市の中でもマレーシアのクアラルンプール、中国の成都、フィリピンのマニラ、カンボジアのプノンペン²⁾の4都市を対象として、PTデータを用いて研究を行う。調査概要を表-1に示す。

表-1 PTデータ概要

	都市	人口	調査年	トリップ数
マレーシア	クアラルンプール	115万人	1999	218,460
中国	成都	3000万人	1996	70,199
フィリピン	マニラ	1000万人	1996	425,599
カンボジア	プノンペン	100万人	2000	40,369

(2) 所得と自動車分担率の関連性

まず、所得と自動車利用状況の傾向を把握するため、本研究で対象とした4都市に、他の途上国と先進国を加えて、一人当たりGDPと自動車保有率の関係を図-1¹⁾に示す。図より、4都市のGDPは先進国に比べ1/10以下であり、自動車保有率においても圧倒的に低いことが分かる。また全般的に、一人当たりGDPが大きくなるにつれて自動車保有率が高くなる傾向が見てとれる。

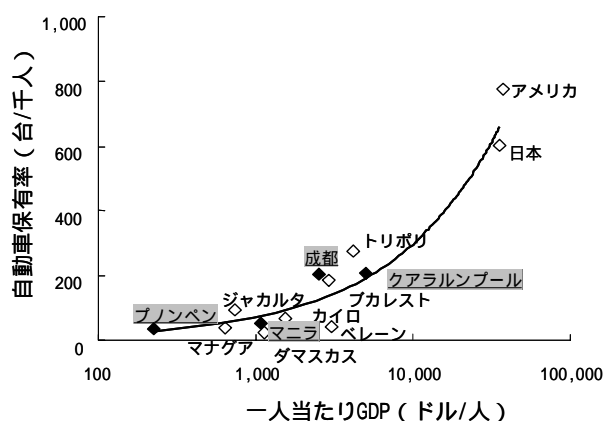


図-1 自動車保有率と一人当たりのGDP

次に、各都市における、所得と人口比率の関係を図-2、所得と自動車分担率の関係を図-3に示す。図-2に示すように、成都、マニラ、プノンペンは、クアラルンプールに比べて所得格差が大きいといえる。

また、図-3 に示すように、4都市の中でプノンペンには所得による自動車分担率の変化は見られなかった。マニラ、クアラルンプール、成都3都市では、所得と自動車分担率の関係は近似しており、所得の上昇により自動車分担率は増加するという関係がみとれる。また、3都市間の一人当たり GDP は大きく異なっているが、所得が200ドル/月前後で自動車分担率は50%を超えるという関係は一致している。また、図-2、図-3により、自動車分担率の高い所得層は少数であることが分かる。従って、近年の開発途上国における経済成長を考慮すると、今後所得の上昇による自動車分担率の増加が懸念される。

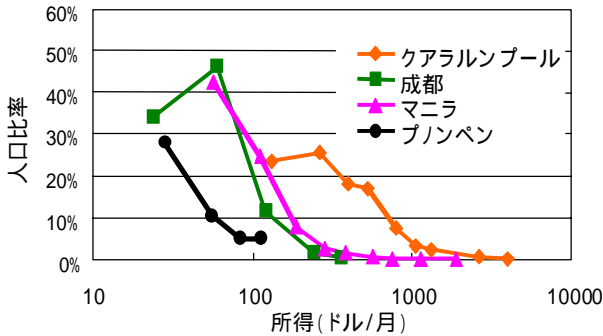


図-2 所得と人口比率の関係

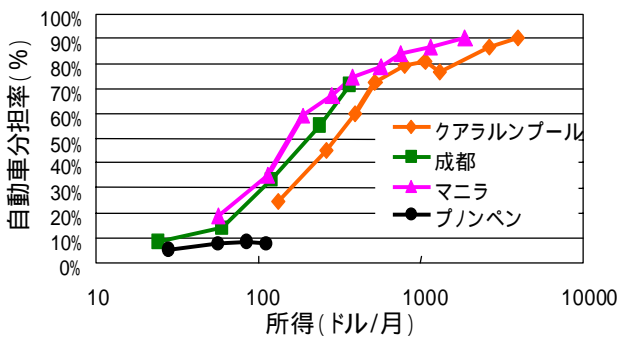


図-3 所得と自動車分担率の関係

3. 所得層の自動車分担率

(1) 高所得層の定義

前章では、所得上昇は自動車分担率の上昇に寄与する傾向があることを示した。これは、途上国において、貧富の差が激しく、自動車利用は高所得者以外に縁がなかったためであり至極当然の結果である。つまり、将来起こり得る高所得者増加時の交通行動を予測するためには、現在の高所得層の交通行動を把握する必要がある。本研

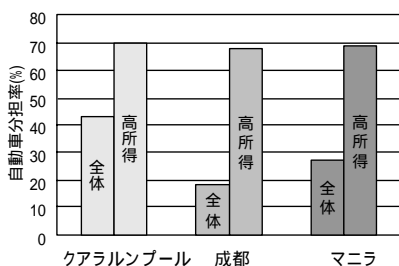


図-4 自動車分担率の変化

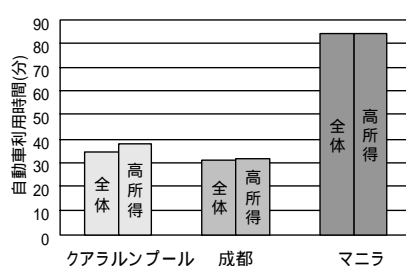


図-5 自動車利用時間の変化

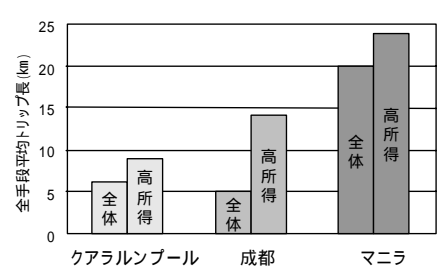


図-6 トリップ長の変化

究は高所得層に着目し、交通手段選択に関して、全体との違いを検討していく。ここでは、自動車分担率が50%以上の所得層を高所得層と定義する。クアラルンプールの高所得層は全体の49%、マニラは7%、成都是3%を占めることになる。

(2) 所得が自動車分担率に及ぼす要因

高所得層の自動車分担率を上昇させない方法を検討するため、3都市の高所得層と全体間における自動車分担率を比較した。図-4より全体の自動車分担率は、クアラルンプールが43%、マニラが27%、成都在18%であるが、高所得層の自動車分担率に関しては3都市でほぼ一致しており、約70%を示している。3都市の経済状況は異なっているにも関わらず、高所得層の自動車分担率が一致しているということは、所得と自動車分担率は強く関連していると考えられる。そこで、高所得層が一般に比べて自動車利用を促進する要因を考えたときに、本研究では(a)所得の増加に従って自動車利用に対する意識的な違いが生じる場合、と(b)目的地までのトリップ長が長くなることによって、自動車を必要性が高まる場合の2パターンを設定し、検討することを試みた。

(a) 所得格差が自動車利用の意識に与える影響

高所得層は自動車に依存していると仮定すると、一般的に徒歩可能な距離でも自動車を利用している可能性がある。そのとき高所得層における平均自動車利用時間は全体より短くなるはずである。従ってここでは、自動車利用の意識差を平均自動車利用時間から比較する。図-5より、マニラは成都とクアラルンプールより自動車利用時間が長いことが見て取れる。また、マニラ及び成都においては、高所得層と全体の自動車平均所要時間は差が見られず、クアラルンプールにおいても、僅か4分の差という結果を得た。さらに、徒歩・二輪の利用時間を比較した結果、差異は見られなかった。よって3都市いずれにおいても、高所得層が全体に比べて自動車分担率が高い原因は、自動車利用時間の違いではなく、自動車利用に対して時間的な意識の差は確認できなかった。

(b) トリップ長による自動車利用の必要性

次に高所得層は一般より行動範囲が広がっていると考え、そのような場合においては、自動車の必要性は増大する可能性がある。3都市における高所得層と全体の移動距離の違いを見るため、全手段の平均トリップ長を比較

し、図-6に示す。図より、3都市の高所得層の平均トリップ長は全体に比べてクアラルンプールが2.7 km、マニラは4 km、成都是9 km、増加している。特に成都のトリップ長の増加は著しい。以上のことから、高所得層は全体に比べて目的地までの移動距離が長くなっているといえる。そのため、自動車利用の必要性が高くなり、自動車分担率が高くなっていると考えられる。

4. 所得層の居住地と交通特性

本章では、3都市の中で高所得層と全体のトリップ長の差が著しい成都に着目し、その要因を迫る。すなわち、高所得層が全体と比較して、トリップ長が長くなったことは前章で述べたが、その要因については未だ不明瞭である。そこで「高所得層の居住地が全体に比べて郊外化していることが、トリップ長が長くなった要因である」という仮定を設け、検証する。

(1) 成都における土地利用分布の把握

当該仮定を検証するためには、高所得層の居住地を把握する前にまず、成都における土地利用分布を把握する必要がある。しかし、土地利用データは入手できなかったため、以下の方法で、土地利用分布の把握を行った。

- (a) 人口密度から、住宅用途の土地利用分布を把握する。
- (b) PT データによるトリップの集中量から、大まかに推計した。すなわち、PT 調査の目的種類別集中量のデータから、通勤目的を業務用途、通学目的を学校用途、私事目的を商業用途に対応させて、それぞれの建物用途への集中量を、土地利用分布に見立てて把握した。

(a)、(b)による推計結果を図-7、図-8に示す。図-7より、人口密度は52.4人/haで東京と同程度であり、中心から半径4km内の圏内に集中していることから、一般的に高密度に居住しているといえる。また図-8より、推計した全ての用途は人口密度の高い中心部に集中していることがわかった。

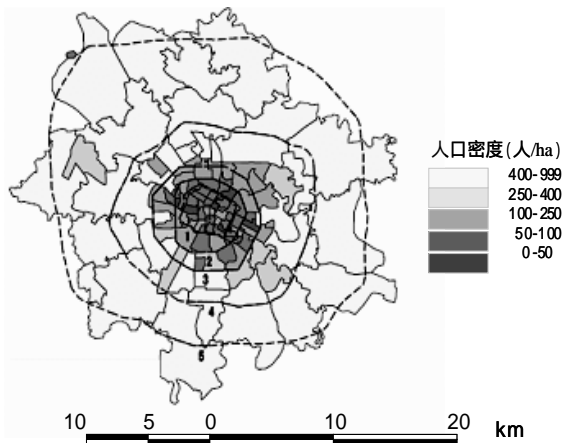


図-7 人口密度からみた住宅用途の土地利用分布

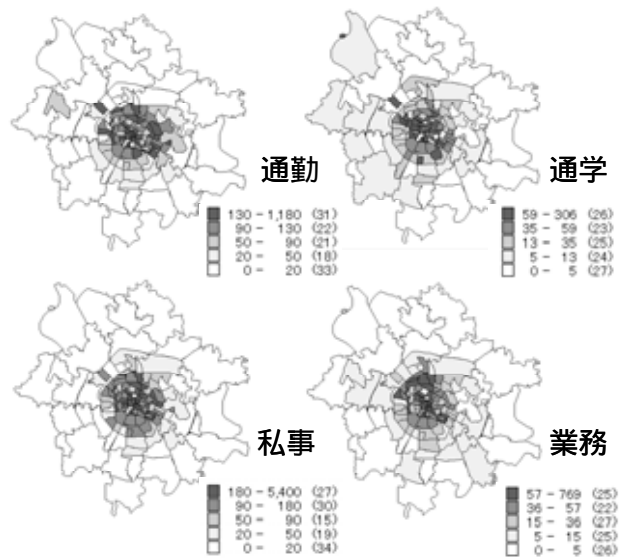


図-8 目的別集中量(1/ha)からみた土地利用分布

(2) 高所得層の居住地分布

次に、高所得層の居住地分布と全体の居住地分布の違いを把握するために、ゾーン別の全体に占める高所得層の比率を図-9に示す。図-7と併せてみると、高所得層比率が高い地域は都心より人口密度が低い郊外に多く分布していることがみとめられる。

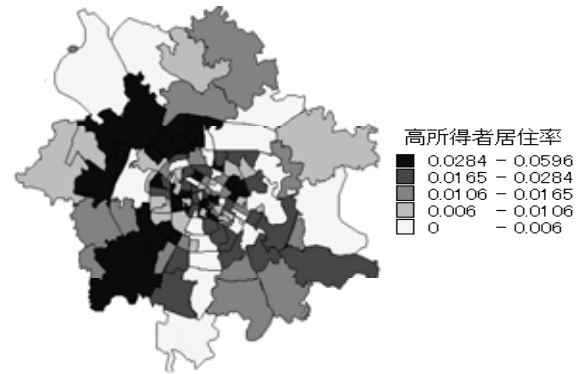


図-9 各ゾーンにおける高所得層比率(%)

(3) ゾーン別トリップ長の比較

これまで、都市機能は中心部に集中している傾向があるということ、及び高所得層は郊外での居住率が高いということが検証されたが、実際郊外に居住している高所得層が中心地に移動しているかは明確にしていない。そこで、郊外に居住している高所得層が全体に比べてトリップ長は長いかを見るために、全体と高所得層の平均発生トリップ長分布を図-10、図-11に示す。図-10より、全体におけるトリップは中心か郊外から発生したかに関係なく低い値を示している。また図-11より、郊外から発生する高所得層のトリップ長は高い値を示している。逆に、中心部から発生する高所得層のトリップ長は比較的短いことがわかった。

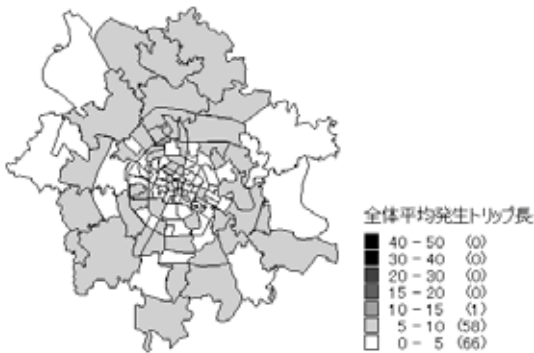


図-10 全体の平均トリップ長(km)分布

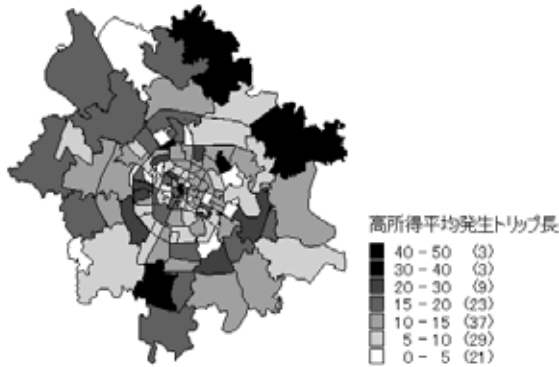


図-11 高所得層の平均トリップ長(km)分布

(4)ゾーン別自動車分担率の比較

3章では、高所得層の高自動車依存の要因は、トリップ長が長いためであると推測したが、ここで具体的にゾーン分布で自動車分担率とトリップ長の関係を見るため、ゾーン別発生トリップから自動車分担率の推計を試みた。図-12より、高所得層の自動車分担率は、中心部に比べて郊外から発生するゾーンが高い値を示している。このことは、図-11に示す発生トリップ長分布と併せてみると、自動車分担率が高い地域は発生トリップ長が長い地域とほぼ一致しているとも見て取れる。つまり、高所得層のトリップ長が増加している要因は、居住地の郊外化であるといえる。

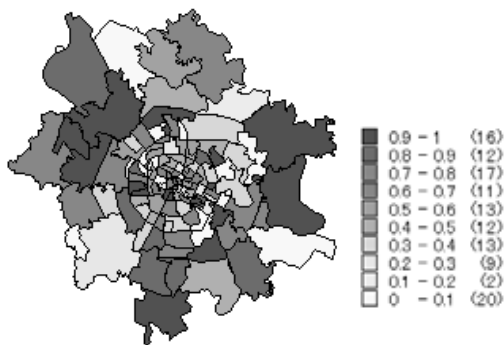


図-12 高所得層自動車分担率(%)分布

本研究では高所得層に着目して、自動車分担率、平均トリップ長、居住地分布の観点から、所得と交通行動の関連性を明らかにした。

第一に、所得が上昇するに従って、自動車分担率は一般的に上昇することとなる。自動車分担率を上昇させる要因は、平均トリップ長の増加にあり、また平均トリップ長増加の原因は、高所得層の居住地分布の郊外化にあると考えられる。

5. おわりに

本研究は、アジア途上国の4都市において、所得と交通行動の関連性について検討した。得られた知見を以下に示す。

プノンペンのような所得が低い都市においては、自動車分担率の変化は観測されなかったが、ある一定以上の所得層が存在する3都市においては、所得の増加に伴って、自動車分担率が増加していることを明らかにした。

高所得層に焦点を当てて全体と比較した結果、高所得層の平均トリップ長は延伸する傾向にあることを示し、そのことが自動車利用の増加を助長する可能性があることを示した。

成都における、高所得層のトリップ長が増加しているのは、高所得層が郊外に居住していることがひとつの要因として定量的に示すことができた。

以上のことより、今後開発途上国における経済成長に伴う個人所得の上昇が、住宅機能をスプロール化させることは、自動車利用の増加を助長させるという先進国と同様の都市問題を生じと考えられる。その是正策の一つとして、今後良好な居住環境を都心に整備することで、高所得層を都心居住させ、また複合土地利用によって、トリップ長を短縮させることが考えられる。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、独立行政法人国際協力機構（JICA）から開発途上国のPTデータを提供して頂いた。ここに敬意を表する。

参考文献

- 1) 森本章倫,古池弘隆：開発途上国における交通と土地利用の関連性が環境に及ぼす影響に関する研究,土木計画研究・講演集 Vol.31, pp.189-192, 2005.
- 2) 中村明,兵藤哲朗,山村直史,紺屋健一：JICA 都市交通開発調査データベースの紹介 - 世界 11 都市のパーソントリップデータ -, 交通工学, Vol.39, pp.39-43, 2004.
- 3) Katahira & Engineers International: The Study on the Transport Master Plan of the Phnom Penh Metropolitan Area in the Kingdom of Cambodia, Japan International Cooperation Agency (JICA), November 2001.
- 4) ALMEC Corporation, Pacific Consultants International, Yachiyo Engineering Co., Ltd.: Metro Manila Urban Transportation Integration Study, Japan International Cooperation Agency (JICA), March 1999.
- 5) ALMEC Corporation, Chodai Co., Ltd.: Study for Public Transportation Improvement in Chengdu City in the People's Republic of China, Japan International Cooperation Agency (JICA), July 2001.
- 6) Pacific Consultants International, Suiri-Keikaku Co., Ltd.: Integrated Urban Transportation Strategies for Environmental Improvement in Kuala Lumpur, Japan International Cooperation Agency (JICA), February 1999.