

東京における長期的なモーダルシェア変遷の 推定

安部 遼祐¹・加藤 浩徳²

¹東京大学博士後期課程 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)
E-mail: abe-r@ip.civil.t.u-tokyo.ac.jp

²正会員 東京大学教授 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)
E-mail:kato@civil.t.u-tokyo.ac.jp

本研究は、東京を対象に1870年から2010年までの長期にわたる都市交通モーダルシェアを一貫した基準で算出することを目的とする。まず、都市全体の生成トリップ数を人口分布から推定する。次に、統計書等に記載のデータを用いて、自転車・徒歩以外の各モードのトリップ数を推定する。ここでは、動力系の公共交通は輸送人員からトリップ数を求め、その他は車両保有台数といった供給ベースの値からトリップ数を求める。最後に都市全体の生成トリップ数から自転車・徒歩以外の各モードのトリップ数を引くことにより自転車・徒歩のトリップ数を算出する。

Key Words : modal share, urban transportation, history of transportation in Tokyo

1. はじめに

交通インフラ投資を行うタイミングやその規模は長期的な都市交通市場の形態に影響を与える。特に、今後交通整備を大規模に進めていく必要がある途上国都市において、都市交通市場をいかに効率的に（さらには持続可能に）発展させられるかという視点は重要となってくる。このためには、長期スパンでの都市交通市場の変化と交通インフラ投資やそれに伴う交通サービス水準の変化、さらには土地利用、社会経済的要因との関係を理解することが必要である。

これまでに都市交通市場の長期の発展過程に着目した研究は国内外で行われてきた（例えば、Morichi and Acharya¹, Barter²）。また、上記の関係性に関する統計的な分析（例えば、van de Coevering and Schwanen³, Kenworthy and Laube⁴）や時系列データを用いた交通需要弾性値（例えば、Wardman⁵）の研究も行われてきた。ただ、これまでの統計的な分析は横断面もしくは短中期的な時系列データに基づくものである。例えば、東京の地下鉄を除く都市鉄道網は1920年代に概成した。以後、モータリゼーションを経験し、様々な交通機関との競争を経て、今日の公共交通指向型の都市が形成されていった。経路依存性を持つ都市交通市場においては、今の状態をもたらした分岐点、今に至るまでの経路といったより長期的かつ動学的な視点が必要である。

本研究は、長期的な都市交通市場に関する実証分析、政策分析のために必要となる長期の都市交通モーダルシェア（交通手段分担率）データの整備について述べる。特に、東京を対象に明治維新から現在に至る約140年間のモーダルシェアを一貫した基準で算出することを目的としている。これまでにパーソントリップ調査以前（日本では1960年代以前）の時期を対象に、都市交通モーダルシェアを都市内で利用可能な交通モード全てを含んだ形で示したデータは国内外で恐らく存在しない。さらに、100年以上の長期間にわたり、一貫した基準で都市交通モーダルシェアを算出したデータも同様に存在しないと思われる。

なお、本研究は、東京の長期の都市交通市場に対する総合的な分析を行うものではない。東京における都市交通市場の通時的な議論は、矢島・家田⁶、東京都交通局⁷などで行われている。また、東京の長期の都市交通市場に対する時系列分析は、Abe and Kato⁸で行われている。

本論文の構成は次のとおりである。第1章では、本研究の背景と目的を述べた。第2章では、利用データとモーダルシェアの算出方法を示す。第3章では、この方法を用いて東京における長期のモーダルシェアを算出する。最後に第4章において、本研究のまとめを述べる。

2. 研究のアプローチ

(1) 長期モーダルシェア

人の動きを総合的に捉えるパーソントリップ(PT)調査は1950年代にアメリカで始まり、これまで世界の各都市で行われてきた。PT調査では、公共交通機関のみではなく、徒歩や自転車も含めた都市内の(平均的な1日の)旅客流動全てが取り扱われる⁹⁾。

東京都市圏では、1968年以來、10年ごとにこれまで5回PT調査が行われてきた。PT調査が行われる以前の時期に関しては、都市内の旅客流動を総合的に表したデータは存在しないものの、各公共交通機関の輸送人員や乗用車の車両保有台数といった都市交通モードごとのデータは入手可能である。そのため、PT調査以前の時期は様々な資料から都市交通に関わるデータを収集し、それらを統合して、都市内の旅客流動を総合的に表すという作業が必要となる。

都市交通のモーダルシェアは、人キロベース、トリップ数ベースなどにより算出されている。人キロベースが最もモーダルシェアの実態を正確に表すことができると考えられるものの、実務的には移動距離の側面を捨象したトリップ数ベースがよく用いられている。さらに端末手段等を捨象したトリップ数ベースの代表交通手段分担率¹⁰⁾がモーダルシェアとしてよく用いられる。本研究でも、これをモーダルシェアの定義として用いることにする。

(2) 対象範囲と利用データ

モーダルシェアを算出する対象の範囲は東京都(府)とし、この範囲に関わるデータを収集する。本来は都市圏レベルで算出するほうが望ましいものの、本研究は長期にわたるデータを必要とするため、長期にわたる統計書等が入手可能な行政単位をベースとする。なお、東京の都市域は1950年代まではおおむね東京都内の範囲に収まっていたものの、60年代以降は周辺の県まで拡大している(例えば、文献¹⁰⁾などを参照)。

また、1893年までは多摩地域は東京府に含まれていなかった。これに関する調整は行わず、時代を通して東京都(府)の行政範囲に所属していた地域が対象である。利用したデータは以下ようになる。カギ括弧内は利用したデータの出所、括弧内はそのデータ中から本研究で利用した年次である。

a) 東京都市圏PT調査

過去5回分(2008年、1998年、1988年、1978年、1968年)

東京都の範囲で集計した値を用いる。

b) 東京都における公共交通輸送人員(単位:人/年)

- ・ 鉄道、地下鉄、路面電車、バス、タクシー

「東京都交通局60年史」(1926年~1970年)、

「都市交通年報」(1957年~現在)

- ・ 路面電車、馬車鉄道

「都史資料集成」(1882年~1923年)

- ・ 国鉄系、私鉄、バス、乗合馬車

「東京府統計書」(1925年以前)

c) 東京都における車両保有台数

- ・ 人力車

「日本帝国統計年鑑」(1879年以前)、「東京府(都)統計書」(1880年~1958年)

- ・ 乗合馬車

「警視庁統計書」(1880~1897年)、「東京府統計書」(1902~1933年)

- ・ 乗用車、二輪車

「東京府(都)統計書」(1907年~現在)

本研究で用いる乗用車の定義は、乗用車(普通車と小型車)に四輪と三輪の軽自動車を加えたものとする。また、二輪車は小型二輪、軽二輪、原動機付自転車を合わせた値とする。なお、1960年以前の東京府(都)統計書の値は乗用車と貨物車、二輪車が合計されている。1960年以前は全国の乗用車と貨物車、二輪車の保有台数比を乗じることで、乗用車と二輪車の値を算出した。以上の全国の値は「近代日本輸送史」、「日本自動車産業史」、「日本帝国統計年鑑(日本統計年鑑)」から得た。

- ・ タクシー

「タクシー業務調査報告」(1924~1936年)、

「警視庁統計」(1937~1945年)、「日本統計年鑑」(1946~1962年)、「タクシー白書」(1963年~)

- ・ 自転車

「東京府(都)統計書」(1902~1959年)、「自転車産業振興協会資料」(1970年~)

- ・ 輪タク

「東京都統計書」(1947~1958年)

- ・ 輪タク

「東京都統計書」(1947~1958年)

d) 東京都の男女別、年齢区分別の人口

「東京都統計年鑑」(1920年~。東京都、男女別、年齢区分別人口)

「東京都総務局資料」(1872年~。東京都、男女別人口)

1872年から1920年は男女別の人口のみを用いる。

2.3 算出手順

(1) 概略

まず、2節で都市全体の生成トリップ数を東京都の人口分布から推定する。次に、3節から5節で自転車・徒

歩以外の各モードの生成トリップ数を推定する。ここでは、動力系の公共交通は需要量からトリップ数を求める(3節)、その他は供給ベースの値からトリップ数を求める(4節、5節)。最後に6節において都市全体の生成トリップ数から3節から5節で求めた自転車・徒歩以外の各モードのトリップ数を引くことにより自転車・徒歩のトリップ数を算出する。以上の手順は、東京都における発生交通量と集中交通量の差はPT調査以前においては小さいという前提で行っている。

(2) 都市全体の生成トリップ数

生成トリップ数(生成交通量)の算出は、生成原単位を用いた方法で行う。生成原単位は、個人単位の男女別、人口区分別(5~14歳、15~64歳、65歳以上の3区分)の値を使う。表-1には1968年以降のPT調査(5回分)の生成原単位を示している。全年齢の区分における値は経年で比較的安定しているものの、各年齢区分の値は大きく変化していることが分かる。例えば、近年の生成原単位の特徴として、65歳以上の個人の生成トリップ数が増加している。1968年以前の生成原単位の値として、本研究では生成原単位のモデル化による外挿などは行わない。単に、社会経済的状況が最も1968年以前の状況に近いと考えられる1968年の生成原単位をつねに用いることにした。この各値に年次ごとの男女別、年齢区分別の人口を乗じて集計することにより、都市全体の生成トリップ数が得られる。

生成原単位の区分に関しては、実務では男女別、年齢区分別に加え、さらに就業の有無や所属産業、車免許の有無ごとの原単位も考慮される場合がある。ただ、過去にさかのぼって就業や産業別の地域レベルの人口データを得ることは難しい。また、交通目的別の生成原単位も実務では用いられている。ただ、本研究では目的別の生成トリップ数を得ることは目的としていないため、この区分は用いない。

(3) PT調査以前の鉄道、地下鉄、路面電車、バス、タクシー(動力系の公共交通)によるトリップ数

1968年以降のPT調査データ(5回分)と各年の公共交通輸送人員データを利用する。これらから当該モードを代表交通手段として利用した東京都居住者によるトリップ数と当該モードの公共交通輸送人員との関係を求める。本研究では、5点分のトリップ数対輸送人員比の平均値を用いることにする(表-2)。各モードについて求めた比の値を1978年以前の各モードの輸送人員に乗じることで、各モードを代表交通手段とするトリップ数が算出される。

表-1 男女別、年齢区分別の生成原単位

年次	2008	1998	1988	1978	1968	
男	5-14	2.83	2.75	2.82	2.63	2.59
	15-64	2.60	2.48	2.59	2.75	2.32
	65+	2.25	1.76	1.56	1.47	1.01
	全年齢	2.56	2.41	2.53	2.72	2.61
女	5-14	2.80	2.74	2.80	2.45	2.43
	15-64	2.68	2.58	2.49	2.63	2.35
	65+	1.94	1.54	1.30	1.49	1.03
	全年齢	2.52	2.41	2.37	2.34	2.36
男女計	5-14	2.82	2.74	2.81	2.61	2.44
	15-64	2.64	2.53	2.54	2.53	2.49
	65+	2.08	1.63	1.41	1.21	1.24
	全年齢	2.54	2.41	2.45	2.53	2.48

2008年、1998年、1988年は東京都、1978年、1968年は東京都市圏の値。

表-2 当該モードを代表交通手段として利用したトリップ数と当該モードの輸送人員比(トリップ/人)

	鉄道・地下鉄	バス・都電
1968年	0.39	0.30
1978年	0.37	0.26
1988年	0.33	0.29
1998年	0.31	0.31
2008年	0.39	0.42
平均	0.36	0.32

輸送人員からトリップ数への変換には三点の意味があると考えられる。まず、対象地域居住者以外の利用者による輸送人員が除かれる。これはトリップ数対輸送人員比を下げる効果がある。次に、輸送人員データはもともと年間で集計されたデータである。これを1日あたりに均した上で、トリップ数との比をとっている。平均的な1日にすることで需要の日ごとの変動が均されている。これは比の値に正負どちらの効果をもたらすかは不明である。最後に、当該モードを代表交通手段として使わなかった利用者が除かれる。これも比の値を下げる効果がある。ただ、この効果は端末交通手段として使われる可能性が高いモードの方が大きくなるはずである。以上の結果、表-2の各値とも1を下回っており、(2008年を除き)鉄道・地下鉄よりもバス・都電の値が小さくなっていることが分かる。また、これら比の値は経年で比較的安定していることも分かる。そのため、これらの平均値を用いることは妥当であると思われる。

ただ、時代によってモードの利用のされ方が異なると、代表交通手段の選択順序が問題になる可能性がある。例えば、鉄道が利用できない時代にバスが利用できれば、バスが代表交通手段として使われる可能性が高まる。これは先のバスについての比の値を高める可能性がある。

1968年以降は鉄道，地下鉄，路面電車，バス，タクシーがつねに同時に存在し，モードの利用のされ方に大きな変化はなかったと思われる．これは1968年以前でも同じである．それは東京において，地下鉄を除き，現実的に利用できるモードとしての登場順序が代表交通手段の並びとほぼ同じであるためである．例えば，バスやタクシーが現実的に利用可能になったときにはすでに鉄道，路面電車が利用可能であった．したがって，利用できるモードの集合に関しては，モードの利用のされ方に大きな影響を与えていないと思われる．そのため，時代によって利用できるモードが異なっているPT調査以前に1968年以降から算出されていた値を適用することはある程度正当化できる．

(4) PT調査以前の人力車，乗合馬車，輪タク（非動力系の公共交通）によるトリップ数

これらモードに関しては，車両保有台数データしか利用できない．各モードの車両保有台数に1実車回数あたり平均乗車人数（≒乗車定員），1日あたり平均実車回数を乗じることで，各モードによって担われるトリップ数を算出する．また，過去に遡って実働率データを得ることは難しく，実働率はつねに100%と仮定する．人力車，輪タクはタクシーと同様ドアツードア輸送であるため，モードの利用のされ方に関わる調整はしない（つまり，選ばれたときは必ず代表交通手段とみなす）．次に，乗合馬車が主に使われた時期に存在した他のモードは，人力車，路面電車（馬車鉄道），鉄道のみである．鉄道に関しては，モードの利用のされ方に影響を与える可能性があるが，この時期の鉄道のシェアはまだ小さく，鉄道の影響は小さいと判断した．そのため，乗合馬車に関してもモードの利用のされ方に関わる調整はしない．最後に，3モードとも東京都居住者以外によるトリップはないとみなす．

人力車の保有台数統計は統計開始から1924年まで，1人乗りと2人乗りで区別されて集計されている．それ以降は1人乗りのみしかほぼ存在しなくなるため，この区別はなくなる．各年の平均乗車人数は，各年の1人乗りと2人乗りの台数で乗車定員に重み付けをして算出した．また，1日あたり実車回数は歴史資料から推定した²⁾

（表-3）．

乗合馬車，輪タクは歴史資料から平均乗車人数と1日あたり平均トリップ数を算出した（表-3）．本報告では，詳細は割愛する．

表-3 各モードのトリップ数算出のためのパラメータ

	人力車	乗合馬車	輪タク
1実車回数あたり平均乗車人数	1~1.8 (年によって異なる)	8	1.5
1日あたり平均実車回数	6	4	4

表-4 当該モードを代表交通手段として利用したトリップ数と当該モードの車両保有台数比（トリップ/台）

	乗用車	二輪車
1968年	3.47	n/a
1978年	2.62	0.52
1988年	1.66	0.35
1998年	1.49	0.43
2008年	1.31	0.32

乗用車は軽自動車を含む，タクシーは除かれている．二輪車は原動機付自転車を含む．

(5) PT調査以前の乗用車，二輪車（動力系の私的交通）によるトリップ数

1968年以降のPT調査データ（5回分）とその年の車両保有台数データをもとに，当該モードを代表交通手段として利用したトリップ数と車両保有台数との関係を求める．4点分のトリップ数対車両台数比が算出される

（表-4）．乗用車によるトリップ数からはタクシーによるトリップ数，乗用車の車両台数からはタクシーの車両保有台数がそれぞれ除かれた上で計算されている．

3節の場合と異なり，乗用車，二輪車とも経年で値が安定していないことが分かる．保有と（代表交通手段としての）利用の関係は時代により大きく変化していると言える．例えば，かなり大まかであるが，車の保有者皆が通勤に車を使えば，往復で2トリップを要するため，1台あたりのトリップ数は2となる（通勤に車を使えば車が代表交通手段となるとみなしている）．

具体的に1978年以前に使う値を決めるのは難しい．車の保有台数は1960年代後半から急激に増加する．それ以前はまだ車保有が行き渡っていない時代である．この時代，近年のように，車を保有していても，日常的に車をあまり利用しない人が多いという傾向はなかったのではないかと考えた．そのため，表-4に見られるように時代を遡るに伴い，単調に増加するというトレンドは維持したまま，現実的な上限を設けることにした．結果，トリップ数対車両保有台数比を，乗用車に関しては3.47，二輪車に関しては0.52の値を乗用車は1968年（二輪車は1978年）以前の全ての年で用いることにした．これらの値を1968年（1978年）以前の各モードの車両保有

台数に乗じることで、各モードを代表交通手段とするトリップ数が算出される。

(6) PT調査以前の自転車、徒歩（非動力系の私的交通）によるトリップ数

原則として、2節で求めた都市全体の生成トリップ数から3節、4節、5節で求めた各モードのトリップ数を引いた値を自転車と徒歩のトリップ数とする。

ただ、自転車に関しては、東京都においては車両保有台数のデータが入手可能である。精度は期待できないものの、5節で行った方法を用いてトリップ数を算出した。まず、トリップ数対車両保有台数比を求め(表-5)、現実的な上限としてここでは1の値を1978年以前に一律に用いることにした。この場合、徒歩のトリップ数は、3節、4節、5節で求めた各モードのトリップ数に加えて自転車のトリップ数を都市全体の生成トリップ数から引いた値になる。

3. 推定結果

結果を図-1と図-2に示した。図-1は全てのモードを含めて各モードのシェアを求めている。また各年の生成トリップ数も合わせて記載している。図-2は自転車と徒歩トリップを除いて、各モードのシェアを求めている。両図とも1968年以後はPT調査結果の値である。

以下では、図の一解釈として、モーダルシェアによって都市交通市場の時代性を区分してみたい。各時代のモードの利用可能性と関わってくる各モードの登場に関する歴史は付録にまとめている。

人力車時代：明治維新から人力車最盛期（1900年頃）まで

この時期、徒歩がモーダルシェアの90%以上を占めているように、大半のトリップは徒歩で行われていた。都市交通モードとして、人力車、乗合馬車、馬車鉄道が存在し、中でも人力車が徒歩を除いたときの比で約90%のシェアを占め、圧倒していたことが分かる。

表-5 自転車を代表交通手段として利用したトリップ数と自転車の車両保有台数比（トリップ/台）

	自転車
1968年	n/a
1978年	0.74
1988年	0.67
1998年	0.62
2008年	0.50

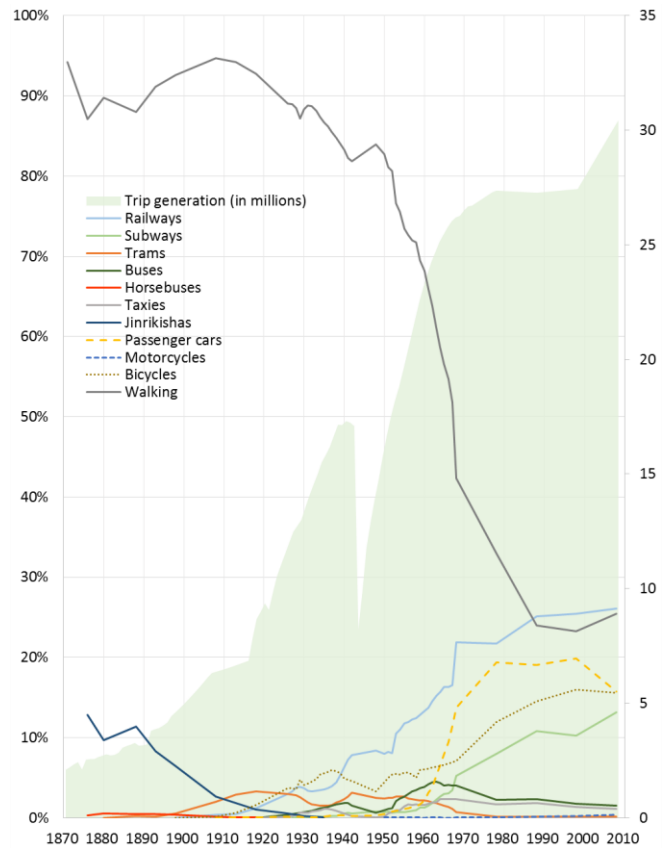


図-1 東京都の長期モーダルシェア（全モード含む）と生成トリップ数

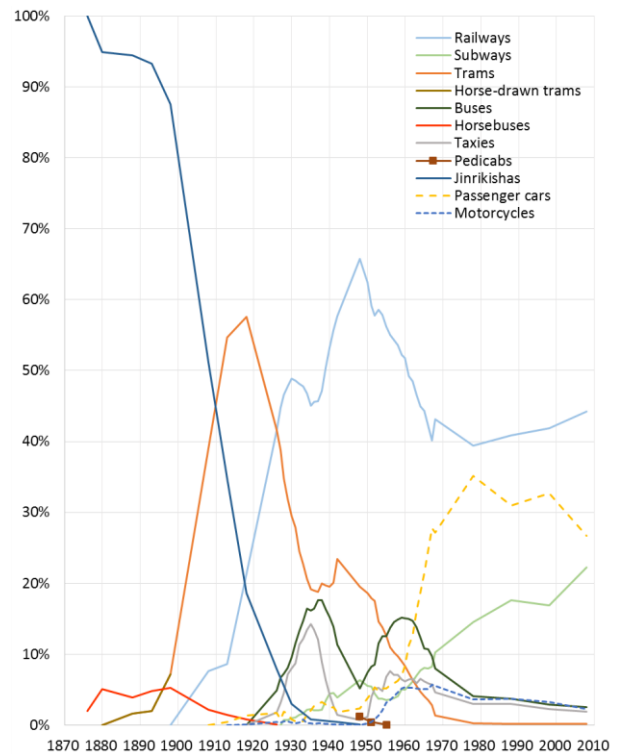


図-2 東京都の長期モーダルシェア（自転車と徒歩を除いたときの割合）

市電時代：関東大震災（1923年）まで

この時期も徒歩がモーダルシェアの90%以上を占めている。都市交通モードとして、新たに鉄道、路面電車、自転車、乗用車加わり、中でも路面電車が徒歩を除いたときの比で50%以上のシェアを占めて圧倒していたことが分かる。鉄道のシェアも増加する一方、人力車や乗合馬車のシェアは急降下している。人力車衰退の原因として、路面電車にシェアを奪われたことが背景にあると推定できる。

鉄道躍進時代1：震災後から1935年頃まで

都市交通モードとして、新たにタクシー、バス、地下鉄加わり、特にタクシー、バスのシェアは急上昇している。また鉄道のシェアも引き続き上昇する一方、路面電車のシェアは急降下している。

また、この時期、生成トリップ数が急上昇していることが分かる。

鉄道躍進時代2：1935年頃から1950年頃まで

鉄道のシェアが引き続き上昇する一方、タクシー、バス、乗用車のシェアが急低下している。これは、この頃から、戦時色が強くなり、大半を輸入に依存しているガソリン価格が上昇したこと、さらに1938年、軍用優先の下、ごく少数を除いて乗用車製造が禁止されたことが背景である。加えて終戦当時、国内自動車の軍事徴発と戦災や新車の補充不足からくる車両の絶対数の減少と老朽化、ガソリンの不足、部品入手の困難、運転者や修理工の要員不足などにより、他の交通機関に比べ自動車輸送が戦争の被害を強く受けた¹¹⁾。

モータリゼーション時代：1950年頃から石油危機（1973年）まで

この期間、乗用車と二輪車のシェアが急上昇している。また、地下鉄のシェアも上昇している。一方で、鉄道、路面電車のシェアは急降下している。バス、タクシーのシェアはほぼ横ばいと言える。

またこの時期も生成トリップ数が急上昇していることが分かる。

地下鉄躍進時代：高度成長期以降

この期間、地下鉄のシェアが急上昇している。鉄道、路面電車、バス、タクシー、乗用車、二輪車のシェアはほぼ横ばいと言える。

4. まとめ

本研究では、東京における長期モーダルシェアの推定を行った。特に、本研究で用いた手法については、例えば原単位の設定方法、各モードの統計書記載のデータとトリップ数の関係性の設定方法など改善すべきところは多々ある。

本研究の結果は、モードごとのトリップ数を各時代の交通サービス水準や土地利用、社会経済的要因と関連付けた統計的分析や定量的な議論に利用することができる。

注

- (1) 代表交通手段とは、1つのトリップでいくつかの交通手段を乗り換えた場合、その中の主な交通手段として定義される。優先順位法と最長手段法があるが、一般には優先順位法が用いられている。優先順位法の場合、鉄道、地下鉄、中量輸送システム（路面電車など）、自動車、タクシー、自動二輪車、自転車、徒歩のうち最も上位になるものを代表手段とする。代表交通手段はおおむね1トリップ中で最長の距離を担ったモードとみなすことができる¹⁸⁾。
- (2) 1902年ごろの運賃は1kmあたり5銭程度¹⁹⁾で、人力車夫の1日平均売上は40～50銭¹⁹⁾だった。1.5km程度の平均実車距離を仮定すれば、車夫1人あたりの1日の実車回数は6回程度となる。さらに、1日2交替制など詳細な労働形態は考慮せず、1人の車夫が1台を使用するとすれば、1台によって担われる1日あたり平均実車回数は6回程度となる。同様に個別型の公共交通であるタクシーの平均実車距離は戦後、経年で変化している（「タクシー白書、各年度」）。ただ、非動力系（人力）の個別型公共交通の実車距離は技術的制約により経年でおおむね安定していることは途上国の事例で観察されている（ダッカにおけるリキシャなど）。

付録 東京における各都市交通モードの登場時点

人力車¹¹⁾：1869年（明2）、東京で和泉要助ら3人のグループが考案し、1870年に東京府に製造・営業を出願、許可を得た。1903年頃が人力車黄金時代と呼ばれている。

乗合馬車^{12) 17)}：乗合馬車（オムニバス）は複数人を乗せ、一定の路線を走る馬車である。定員は6～10人。なお、乗用馬車は個別型（ドアツードア）の馬車も存在してい

たが、本研究では乗用馬車は全て乗合馬車とみなした。乗合馬車は人力車と同様、維新直後から存在していたようだ。初期は都市間交通も担っていたが、鉄道開業後は都市交通のみに限定。後に、路面に軌道を敷き、乗合馬車の多くは馬車鉄道に変わる。

馬車鉄道¹²⁾：1879年（明12）の新橋－日本橋間の開業が始まりである。存在した期間を通して、東京馬車鉄道株式会社（馬車鉄）がほぼ独占していた。また、馬車鉄道化したあとでも、軌道路線以外の地区を走る馬車は存在した。

路面電車¹³⁾：東京馬車鉄道株式会社（馬車鉄）は動力の変更準備を進め、1903年（明36）に品川－新橋間で電車の運転を開始した。その後、続々と電化路線を開業させていく。路面電車には他2社も参入し、三電競争時代と呼ばれた時期が続く。1906年三社が合併し（三電合同）、東京鉄道となる。1911年東京市が東京鉄道を買収し、路面電車事業を市営化した。また、本研究の路面電車は都営トロリーバス（1952～68年の間存在）も含んでいる。

鉄道：1872年（明5）の官営による新橋－横浜間の鉄道が開業して以来、官民で鉄道建設が続いていく。都市鉄道としての鉄道は1904年（明37）の甲武鉄道線の飯田町－中野間の電化から始まったとみなした。1906年鉄道国有法公布。山手線は1909年に電化、1925年に環状運転開始。1910年代、郊外に私鉄が次々と開業し、東京の私鉄網は1920年代にほぼ現在の形に。また、本研究の鉄道はモノレール及び新交通システムも含んでいる。

地下鉄：1927年（昭2）、上野－浅草間開業。1940年には浅草から渋谷までが直通。戦後は1954年の丸ノ内線の池袋－御茶ノ水間開業を皮切りに、1960年代末までに6路線が開業。

乗用車、タクシー、バス（乗合自動車）^{11), 13), 14), 15)}：1900年（明33）我が国に初めて自動車が入る。自動車運輸業は1909年に貸自動車（ハイヤー）として始まる。登場から約10年はハイヤーの全盛時代だった。

1912年（大正元）、日本最初のタクシー会社が東京で創立。1920年頃からタクシー会社の設立ラッシュが起き、タクシー業は競争時代に入る。東京では1925年（昭和元）に円タク会社「東京均一タクシー株式会社」が設立されたのを始めとして、タクシーは急速に普及していく。

東京で初めてのバス会社は1919年（大8）に登場し、1923年の関東大震災で破壊された市電の応急の交通機関として活躍したことを機に、役割を拡大させていく。1924年には東京市営バスが開業。

自転車¹⁶⁾：1900年ごろまでは富裕層の保有に限定、以降日本人一般の生活に定着し始める。1907年（明40）ごろから会社・商店の業務用に普及し、さらに大正に入

ってめざましく大衆化した。

輪タク：定員は1～2人の三輪自転車のタクシー。大規模な形では、1947年に尾津輪タクがサービスを開始したのが始まり。1949年までに多数の業者が参入し、この頃最盛期。後は一貫して減少、1968年に都内の台数ゼロに。

参考文献

- 1) Morichi, S. and S. R. Acharya (ed.): *Transport Development in Asian Megacities: A New Perspective*, Springer, Heidelberg, 2012.
- 2) Barter, P. A.: Transport, Urban Structure and “Lock-in” in the Kuala Lumpur Metropolitan Area, *International Development Planning Review*, Vol. 26, No. 1, pp. 1–24, 2004.
- 3) van de Coevering, P., and T. Schwanen: Re-evaluating the Impact of Urban Form on Travel Patterns in Europe and North-America, *Transport Policy*, Vol. 13, No. 3, pp. 229–239, 2006.
- 4) Kenworthy, J. R., and F. B. Laube: Patterns of Automobile Dependence in Cities: an International Overview of Key Physical and Economic Dimensions with Some Implications for Urban Policy, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 33, No. 7–8, pp. 691–723, 1999.
- 5) Wardman, M.: Price Elasticities of Surface Travel Demand. A Meta-analysis of UK Evidence, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 48, No. 3, pp. 367–384, 2014.
- 6) 矢島隆, 家田仁（編著）：鉄道が創りあげた世界都市・東京, 計量計画研究所, 2014.
- 7) 東京都交通局：東京都交通局100年史, 2012.
- 8) Abe, R., and H. Kato: What are the Critical Factors for High Transit Patronage in Tokyo?: Historical Analysis of Travel Demand from 1920 to 2010, Working Paper, the University of Tokyo, 2014.
- 9) 河上省吾, 松井寛：交通工学 第2版, 森北出版, 2004.
- 10) 東京都交通局：東京都交通局60年史, 付録, 1972.
- 11) 齋藤俊彦：くるまたちの社会史, 中央公論社, 1997.
- 12) 東京都：東京百年史 第三巻, 1972.
- 13) 高田公理：日本社会と自動車, 国際交通安全学会誌, Vol. 33, No. 3, 2008.
- 14) 日外アソシエーツ編集部：日本交通史辞典 トピックス 1868–2009, 日外アソシエーツ, 2010.
- 15) 東京乗用旅客自動車協会：東旅協30年史 ハイヤー・タクシー発達の軌跡, 東京交通新聞社, 1990.
- 16) 丸山雍成, 小風秀雅, 中村尚史（編）：日本交通史辞典, 吉川弘文館, 2003.
- 17) 小池滋, 和久井康雄（編）：都市交通の世界史, 出現するメトロポリスとバス・鉄道網の拡大, 第9章, 悠書館, 2012.
- 18) 加藤晃, 竹内伝史：都市交通論, 鹿島出版会, 1988.

2章で用いた統計資料等

内閣統計局「日本帝国統計年鑑（日本統計年鑑），各年度（1886-）」

東京府（都）「東京府（都）統計書，各年度。」

警視庁「警視庁統計書，各年度（1895-）」，クレス出版。

運輸政策研究機構「都市交通年報，各年度。」

東京乗用旅客自動車協会「タクシー白書，各年度（1979-）」

日本自動車工業会編（1988）「日本自動車産業史。」

運輸経済研究センター近代日本輸送史研究会（1979）「近代日本輸送史」，成山堂書店。

東京都交通局編（1972）「東京都交通局 60年史。」

東京市役所（1935）「タクシー業態調査報告，戦間期都市交通史資料集，第4巻」丸善。

東京都（2001）「都史資料集成，第三巻。」

自動車検査登録情報協会（自検協）「自動車保有台数統計デー

タ」，<http://www.ainia.or.jp/number/index.html>，2014/2/27アクセス。

自転車産業振興協会，「統計」，<http://www.jbpi.or.jp>，2012/7アクセス。

総務省統計局「日本の長期統計系列」，<http://www.stat.go.jp/data/chouki>，2014/2/27アクセス。

東京都総務局「東京の統計，人口の動き」，<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/jugoki/2008/ju08q10000.htm>，2014/2/27アクセス。

(?????.??受付)

ESTIMATION ON THE LONG-TERM CHANGES OF MODAL SHARE IN TOKYO

Ryosuke ABE, Hironori KATO

This paper aims to estimate the modal share of urban transportation in Tokyo in the period from 1870 to 2010, using a consistent measurement of the modal share. First, the total trip generation in Tokyo is estimated based on the population distribution of Tokyo. Next, the trips of each mode of transportation except bicycles and walking are estimated by using the statistical reports of Tokyo, where the ridership data are used for the motorized mode of public transportation and the supply-based data such as vehicle ownership is used for the other modes of transportation. Finally, the trips of bicycles and walking are estimated by subtracting the trips of each mode except bicycles and walking from the total trip generation in Tokyo.