

## 都市交通における個別・大量輸送機関の課題

森地 茂\*

急速なモータリゼーションの進展にともない、都市交通計画が絶えず直面してきた最大の課題は、公共交通機関対自家用車のシェアがもたらした様々な問題の解決に帰着される。本論では、これらの公共交通政策と自動車交通対策の時代的・地域的背景による変遷を分析し、これからの都市交通における個別・大量輸送機関の役割分担をめぐる諸問題について考察を行った。

Shigeru MORICHI\*

### Tasks Facing Private and Public Transport Systems in Urban Areas\*

As motorization has advanced at an increasingly rapid rate, the major problems that have been involved in urban transportation planning have centered around changes in the proportion of public transport systems to private vehicles. This thesis analyses changes in public transport and automobile transport policies geographically and chronologically, and looks at the future functional division between private and public transport systems in urban areas.

#### 1. はじめに

急速なモータリゼーション以来、都市交通計画の考え方は、その時々、また国によって、都市によって変化してきた。混雑緩和を目的とする道路建設に対する自動車抑制政策、路面電車撤去に対するバス専用レーン(中央バスレーンを含む)、新交通システムに対するLRT、人車分離に対する歩車共存、交通施設建設計画に対する交通管理計画等々、同じ問題解決を目的として異なるアプローチが考案され、対応策の幅が広がられてきた。ただし、その間、都市交通計画の中心的課題は、公共交通機関と自動車のシェアの変化がもたらした様々な問題の解決であった。

本論は、大量輸送機関と個別輸送機関の役割分担をめぐる現在顕在化しつつある問題について論ずることを目的とする。

#### 2. 自動車保有と利用の動向

##### 2-1 乗用車保有の飽和傾向と複数保有傾向

乗用車保有台数の急増にもようやく安定化の傾向が見られ、年伸び率は減少しつつある(Fig.1)。複

数保有世帯率は、昭和43年～48年の年伸び率33%、48～53年が年17%、53～58年が8%とやはり安定化の傾向にあるものの依然として高い伸び率を示しており、乗用車保有台数の増加を考える際の複数保有の重要性は明らかである。しかも、複数保有世帯は従来、農家世帯、自営業世帯であったが、56年以降は勤労世帯が50%を越えている。また、農家世帯、自営業世帯の複数保有率が頭打ち傾向にあるのに対し、勤労世帯では58年にまだ17%という高い伸び率を示しており、都市部での複数保有率の増加は続くものと考えられる。

##### 2-2 大都市と地方都市の保有理由の差異

我々の研究室で、東京都市圏、前橋・高崎都市圏、宇都宮都市圏の3地域の乗用車保有と利用の実態分析を行なったが、その結果の一部がFig.2, 3, Table 1, 2である。Fig.2は乗用車保有台数別世帯数比率である。群馬、栃木両県は全国で最も保有率が高く、東京は低いことで知られているが、複数保有においては特に顕著である。またFig.3は横軸に世帯年収を、縦軸に保有世帯率(保有世帯数/全世帯数)と複数保有世帯数(複数保有世帯数/保有世帯数)をとったものである。地方部の保有、非保有は車の必要性から決定され、年収のような制約条件があまり影響しないことが読みとれる。(300万円以下の低い所得層を除く。)他方、複数保有率につい

\* 東京工業大学助教授(本学会員)

Assistant Professor, Tokyo Institute of Technology

(原稿受理 昭和60年11月25日)

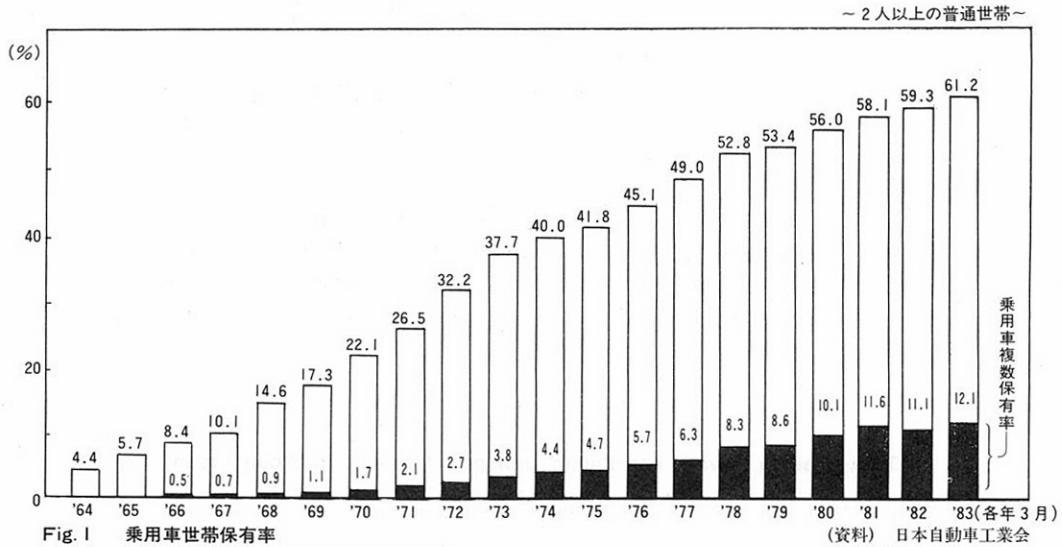


Fig. 1 乗用車世帯保有率  
Family automobile ownership rate  
(資料) 日本自動車工業会

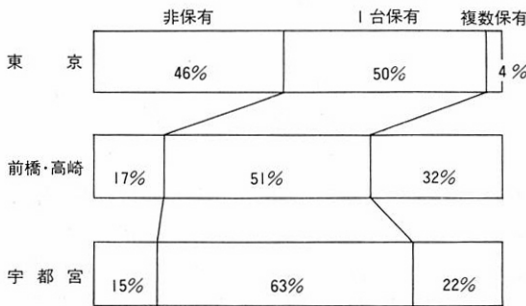


Fig. 2 乗用車保有世帯率  
Family automobile ownership rate

ては、地方部、東京ともに年収により大きく変化している。

Table 1, 2は、保有・非保有の選択と、複数保有・1台保有の選択を、非集計バイナリー・ロジットモデル\*で表現したものである。数値はパラメータ値を( )内はtを表している。東京の保有状況は種々な要因で説明できるが、地方部では選択の余地が少ないことを表している。しかし、複数保有については、公共交通のサービス水準や所得など種々な要因が影響していることが分る。

Table 3はイギリスの調査結果であり、シェフィールドでは4半世紀バス運賃が据え置かれ、マンチェスターは物価上昇に併せて値上げされたことが自動車保有に及ぼした影響を示している。結果は複数保有に顕著な差を生じている。この他、多くの論文が、公共交通と自動車保有、特に複数保有の関係を

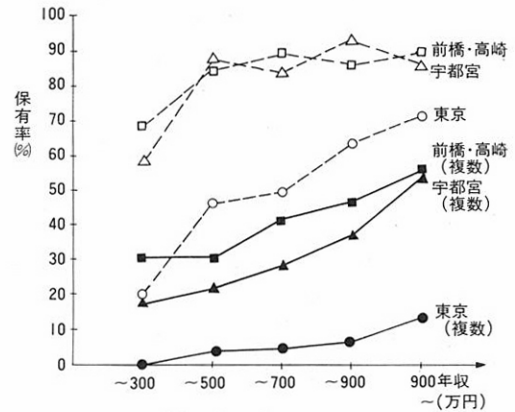


Fig. 3 世帯年収  
House hold annual income

指摘している。

Table 4は、全国のパーソントリップ調査の結果であり、都市規模、公共交通整備水準の自動車利用に対する影響を見ることができる。

以上のデータは、やや断片的ではあるが、これらより、次のことを推察する。即ち、

- i) 公共文通サービス水準の極めて高い大都市圏を除き、車保有世帯率に対する公共交通サービス水準の影響は極めて小さい。
- ii) しかし、車の利用に関してはその影響は無視できない。

\* 
$$\left[ \begin{array}{l} P_i = \frac{e^{u_i}}{e^{u_i} + e^{u_j}}, \quad X_k; \text{第}k\text{説明変数} \\ U u_i = \sum_k \theta_k X_k, \quad \theta_k; \text{パラメータ} \\ i, j; \text{選択肢} \quad P_i; i\text{の選択確率} \end{array} \right]$$

Table 1 保有・非保有の地域比較

## Cross-regional comparison of automobile ownership and non-ownership rate

説明変数		モデル名	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5
		都市圏	東京	前橋・高崎	宇都宮	前橋・高崎	宇都宮
推 定 パ ラ メ ー タ ( <i>t</i> 値)	家族人数D (3人以上-1)		0.2509 (1.187)	0.007200 (0.0378)	0.2695 (0.428)		
	免許保有者数 (人)		1.794 (14.321)	1.681 (12.878)	3.470 (6.649)	1.734 (14.438)	3.402 (7.113)
	世帯年収 (万円)		0.0006653 (2.609)	0.0003173 (1.221)	0.001429 (0.929)		
	住居形式D (1戸建=1)		0.6174 (3.527)	0.7287 (1.998)	0.6461 (0.922)		
	世帯主年齢D (50才未満)		0.3294 (1.655)	0.1689 (0.963)	0.2826 (0.465)		
	鉄道駅距離 (m)		0.0002474 (3.298)	0.0001558 (2.263)	0.0004313 (0.796)	0.0001520 (2.228)	0.0005978 (1.208)
	定数項		-3.347 (9.875)	-1.796 (4.288)	-2.263 (2.359)	-0.9088 (4.798)	-2.128 (3.068)
サンプル数			1,078	1,481	272	1,481	272
$\chi^2$ 値			404.07	313.98	120.33	307.51	118.13
$\bar{\rho}^2$			0.267	0.232	0.509	0.229	0.506
的 中 率 %	非保有		72.6	44.1	78.0	44.1	78.0
	保有		77.5	98.9	98.7	98.8	98.7
	合計		75.2	89.8	95.5	89.7	95.5

資料：森地他／乗用車の保有及び利用構造分析、都市計画論文集、1984

Table 2 複数保有モデルの地域比較

## Cross-regional comparison of patterns of multi-automobile ownership

説明変数		地域	東京	前橋・高崎	宇都宮	前橋・高崎	宇都宮
		推 定 パ ラ メ ー タ ( <i>t</i> 値)	有職者数 (人)		0.2558 (0.997)	0.3713 (3.857)	0.6135 (1.793)
	免許保有者数 (人)		1.152 (4.996)	1.639 (12.565)	1.433 (3.939)	1.145 (4.997)	1.312 (3.804)
	世帯年収 (万円)		0.0008578 (2.106)	0.00001383 (0.077)	0.001154 (1.297)	0.0009328 (2.297)	0.001184 (1.324)
	ライフステージ (結晶期=1)		0.7015 (1.019)	0.4337 (1.511)	1.437 (1.872)	0.7639 (1.114)	1.467 (1.963)
	鉄道駅距離 (m)		-0.0002054 (0.883)	0.0001461 (2.845)	-0.0007039 (1.302)		
	都心部距離 (m)		-0.00001081 (0.579)	0.00005418 (1.510)	0.0003158 (2.759)		0.0002039 (2.806)
	定数項		-5.373 (7.394)	-4.599 (14.570)	-5.676 (6.075)	-5.905 (10.203)	-5.965 (6.479)
サンプル数			586	1,251	231	586	231
$\chi^2$ 値			56.45	374.40	58.02	55.46	56.32
$\bar{\rho}^2$			0.176	0.221	0.193	0.176	0.190
的 中 率 %	1台		99.4	89.0	93.5	99.3	94.7
	複数		11.9	47.5	37.7	11.9	36.1
	合計		93.1	73.1	78.7	93.0	79.2

Table 3 Sheffield と Manchester での自家用車保有状況  
Private automobile ownership in Sheffield and Manchester

都 市	自家用車の保有形態	所帯数のパーセンテージ		
		1966年	1971年	1981年
Manchester	なし	63.6	57.6	47.2
	1台	32.3	36.3	40.7
	2台以上	4.1	6.1	12.1
Sheffield	なし	64.3	59.8	51.8
	1台	31.8	34.8	39.0
	2台以上	3.9	5.4	9.3

出典：Dasgupta, Frost and Spence; Interaction between urban form and mode choice for the work journey, TRRL Working Paper. 1984

- iii) 複数保有は、保有、非保有に比べ、種々の条件に敏感であり、公共交通サービスの影響も顕著である。
- iv) 複数保有率はまだ高い伸びを示しており、地方都市の公共交通サービスの低下傾向からみて、この状態は続くと考えられる。また、自転車からミニバイクに転換した層は、複数保有の潜在需要である。
- v) モータリゼーション初期には地方都市の通勤者が公共交通から自動車に移行したが、複数保有世帯の増加は、通学トリップや昼間の定期外客をも公共交通から奪うものと考えられ、地方都市の公共交通の衰退を加速する可能性が大きい。

Table 4 代表交通手段別トリップ構成比  
Trip composition by mode of transportation

(単位：%)

都市圏区分	都市圏名	鉄 道	バ ス 市 電	自 動 車	二 輪 車	徒 歩	そ の 他
大都市圏	東京第1回	24.8	7.1	16.8	8.1	42.8	0.4
	東京第2回	22.8	4.0	24.1	15.1	33.9	0.1
	京 阪 神	20.5	5.7	18.7	8.5	46.4	0.2
	中 京	8.3	6.4	31.2	12.9	41.1	0.1
	計	19.1 (6.4)	5.8 (1.2)	22.7 (5.6)	11.2 (3.0)	41.1 (4.6)	0.2 (0.1)
地方 中枢都市圏	北 部 九 州	6.2	14.6	30.6	7.2	41.3	0.1
	札 幌	5.9	17.3	29.4	3.9	42.0	1.5
	仙 台	5.1	15.6	28.5	11.0	39.2	0.6
	広 島	10.2	16.1	19.7	10.1	43.3	0.6
	計	6.9 (2.0)	15.9 (1.0)	27.1 (4.3)	8.1 (2.8)	41.5 (1.5)	0.7 (0.5)
地方 中 枢 都 市 圏	岡山県南	3.7	10.6	20.9	25.9	38.9	—
	静 清	4.6	7.3	30.6	18.9	38.5	0.1
	熊 本	0.9	13.4	34.9	12.7	37.8	0.3
	金 沢	1.7	12.1	38.8	10.2	37.2	—
	富山・高岡	8.3	7.0	44.4	10.6	29.5	0.2
	香 川	6.3	4.6	29.2	25.9	33.5	0.5
	長 崎	1.1	21.9	26.3	6.2	43.9	0.6
	鹿 児 島	2.0	13.1	34.4	9.3	41.1	0.1
	浜 松	2.6	7.0	37.1	20.1	32.8	0.4
	宇 都 宮	4.4	7.1	38.9	21.0	27.9	0.7
	前橋・高崎	3.4	3.2	45.2	22.0	26.2	—
	福 井	4.2	6.6	39.1	19.4	29.9	0.8
	沖縄中南部	—	13.9	37.7	2.6	45.3	0.4
	新 潟	4.0	8.9	41.0	16.5	29.6	0.0
播 磨	9.6	4.6	30.0	29.3	26.5	0.0	
計	4.1 (2.5)	9.4 (4.7)	35.2 (6.5)	16.7 (7.6)	34.6 (6.1)	0.4 (0.2)	
地方都市中心	周 南	1.9	6.7	36.3	20.1	34.7	0.3
全都市圏内		7.1 (6.6)	9.8 (4.8)	31.8 (7.8)	14.5 (7.2)	36.8 (6.1)	0.4 (0.3)

出典：「パーソントリップ調査の推進に関する調査報告書」 昭和55年3月 建設省都市局都市交通調査室



vi) 公共交通利用者率は他の利用率に比して、都市別の差異が大きい。その要因のひとつは二輪車利用率の差異にある。雨天時に公共交通利用者が急増し、問題を起こしていることから上のことが推察できる。

### 2-3 自動車交通対策の変遷

モータリゼーション以降の欧米における都市交通計画は3期に大別できる。第1期は1960年代中期までであり、自動車交通量の増大に道路建設で対応しようとした時期である。第2期は1970年代末までであり、公共交通整備期である。第3期はそれ以降で、道路や地下鉄等の建設よりも交通管理計画 (Transportation System Management) が重視される時期である。我国の場合、欧米よりも時代区分が不明瞭ではあるが、高度経済成長、公害問題、オイルショック、財源制約等、それぞれの時代的背景下で同様の方向に政策の幅を広げてきたといえよう。これら3種の政策は同時運行したときに大きな成果を生じるのは自明である。逆に、どれかのみ依存することの限界が過去の経験より明白であると筆者は考えるが、通説とはなっていない。

さて、自動車交通需要に対し、我国の道路施設が量的にも質的にも不足していることはいうまでもないが、モータリゼーションの進行速度の鈍化のため、国民の危機意識が薄らいでいると見受けられる。しかし、現在の街路整備速度は市域全体からみるとゼロに等しく地方都市に顕著な人口増、保有率増に対応不可能である。また、土地利用の規制緩和、都心部のビル需要の増加傾向に合せた街路容量増は全く期待できない。財源制約と環境問題、住民の合意形成上の制約のためである。

公共交通のシェアをドラスティックに高める方策を、人口50万人程度以下の地方都市で成功させる手段として欧米にふたつの先例がある。第1は採算性を無視した公共交通サービス改善であり、第2は自動車利用の抑制である。しかし、複数保有世帯の増加により、ピーク時は勿論、昼間の定期外客も公共交通から離れ、二輪車利用増がこれに追い打ちをかけつつある一方で、我国の公共交通政策は採算性の追求を基本としている。また、極端な自動車抑制策を受け入れる国民の風潮もない。即ち、大量輸送機関と個別輸送機関の機能分担の調整という古いテーマに対し、まだ解は出されていない。

## 3. 公共交通政策

### 3-1 欧米の公共交通助成策

欧米諸国の公共交通に対する補助制度は、日本と比して、極めて厚い。Fig. 4は、都市の公共交通の運営コストに対する補助率を示している。運賃で運営補助すら支払えないということが常識化しているのが理解されよう。ただし、このような状況が昔からあったのではなく、モータリゼーションに合せた道路建設が様々な問題を引き起こした1960年代に公共交通優先策が打ち出され、制度化されたのである。この時期はモータリゼーションで公共交通の経営悪化が進化した時期でもあった。この時はまだ補助率も低かったが、急増したのは石油危機の結果である。将来のガソリン価格の供給量に対する不安、即ち自動車の将来に対する危機感による政策強化であった。

この財源を確保するため、各国はそれぞれ独自の制度を発足させた。フランスは人口10万以上の都市の従業員10人以上の企業に交通税を課し、西ドイツはガソリン税の増税分の50% (1967年発足時は40%) を都市公共交通の特定財源とした。アメリカは消費税 (地方税) の増税分を特定財源化した州が多い。スウェーデンやイタリーでは公共交通を支援するための特別な基金が中央政府によって設置された。1980年代に入って補助率は頭打ち傾向を示しており、かなりの国が補助制度を廃止した。世界的不況による財政難が原因である。補助制度が公共交通事業の効率性、生産性を低下させる可能性も重要な論点であり、アメリカは、生産性の向上と、地方政府の資金負担を補助金支給の評価項目に加えている。

### 3-2 公共交通整備状況

前節に示した補助制度は、欧米の鉄道整備に大きな影響を及ぼしている。Fig. 5は世界各国の地下鉄の需給を表している。横軸は鉄道の延長キロであり、縦軸は乗車人キロ/路線長 (平均断面交通量) である。従って面積が人キロとなっている。

この図で注目すべきことは、各国が、どの程度の需要に対して地下鉄を整備しているかという点である。各国の図の右端の路線の高さ (平均断面交通量) と路線長をみると、欧米先進工業国が、他の諸国に比べ、如何に少ない需要に対しても、施設整備を行っているかが理解されるなら、この図で見る限り、我国の都市鉄道整備は先進工業国型よりは発展途上国型に近い。この傾向が続くならば、欧米諸国に比して、我国の方が公共交通が整備されているという一般国の認識はくつがえされる日は近い。現に、我国の地方都市では人口規模の小さい都市からその値

向が進行しつつある。

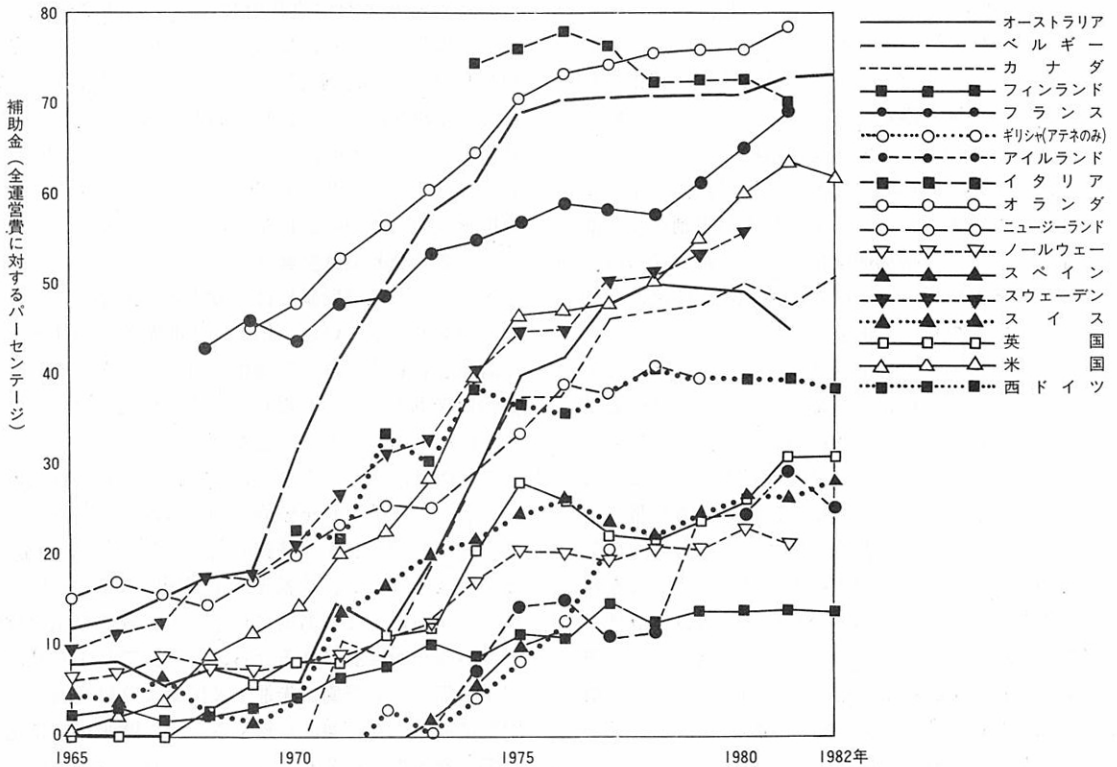
我国のこの現状を、公共交通に対する採算性追求の結果であり、経済効率性を重視する必要性を根拠に当然のことと考えるか、社会資本整備不足の問題として捉え、少なくとも施設整備については助成を強化してゆくべきだと考えるかで対応は変わってくる。欧州のいくつかの国は、政権が保守と革新の間を移動するごとに、運営費補助のバランスをも大幅に変化させて来た。その動きは、前節の Fig.4 に示した時系列的変動に現われている。

3-3 我国の公共交通政策

我国の都市内公共交通政策は、前述のごとく、採算性を重視しつつも、30年代より地下鉄や新交通システムの整備推進、バスサービスの向上の両政策を徐々に強化してきた。ゾーン運賃制度は導入されていないが、欧州で考案された様々な工夫は次々と取り入れられる一方、地下鉄・私鉄の相直方式や、ニュータウン鉄道建設補助制度、モノレール道等整備補助制度等を始めとする我国独特の政策も考え出されてきた。我国の公共交通政策全般について論ずる紙数はないが、自動車との関係で次の問題点を指摘

しておく必要がある。

即ち、我国の公共交通政策、とりわけ鉄道整備に関する政策は大都市を対象として策定されてきたことである。鉄道整備に関する補助制度の多くは、大都市のみを対象としており、かつ、多くの制度は東京都市圏の鉄道計画策定を契機として発足しているのである。東京都市圏は、鉄道が道路交通に対して圧倒的優位を保つ極めて稀な地域であり、ここで設定された制度で、一般地方都市の鉄軌道整備を行う難しさは明らかである。多くの地方都市は、欧米の都市と類似の状況にあり、欧米のような手厚い補助制度がない我国で地域都市の公共交通の衰退は避け難い。現在、都市圏人口100万人の地域で地下鉄整備がなされており、大都市近郊部や地方都市でモノレールや新交通システムの整備が進められつつあるが、現行制度下での採算上の困難さが問題となっている。北九州市のモノレール小倉線（旧小倉市域）は人口50万人程度の都市圏での軌道システムの導入に道を開いたものであるが、沿線人口が計画値に達するには長期間を要しそうであり、また、自動車、バスとの厳しい競争下におかれている。



出典：F. V. Webster ; The Evaluation of Past and Future Transport Policy Measures, ECMT, Symp. 1985

Fig. 4 各国の公共交通に対する補助金の推移

International trends in public transport subsidization

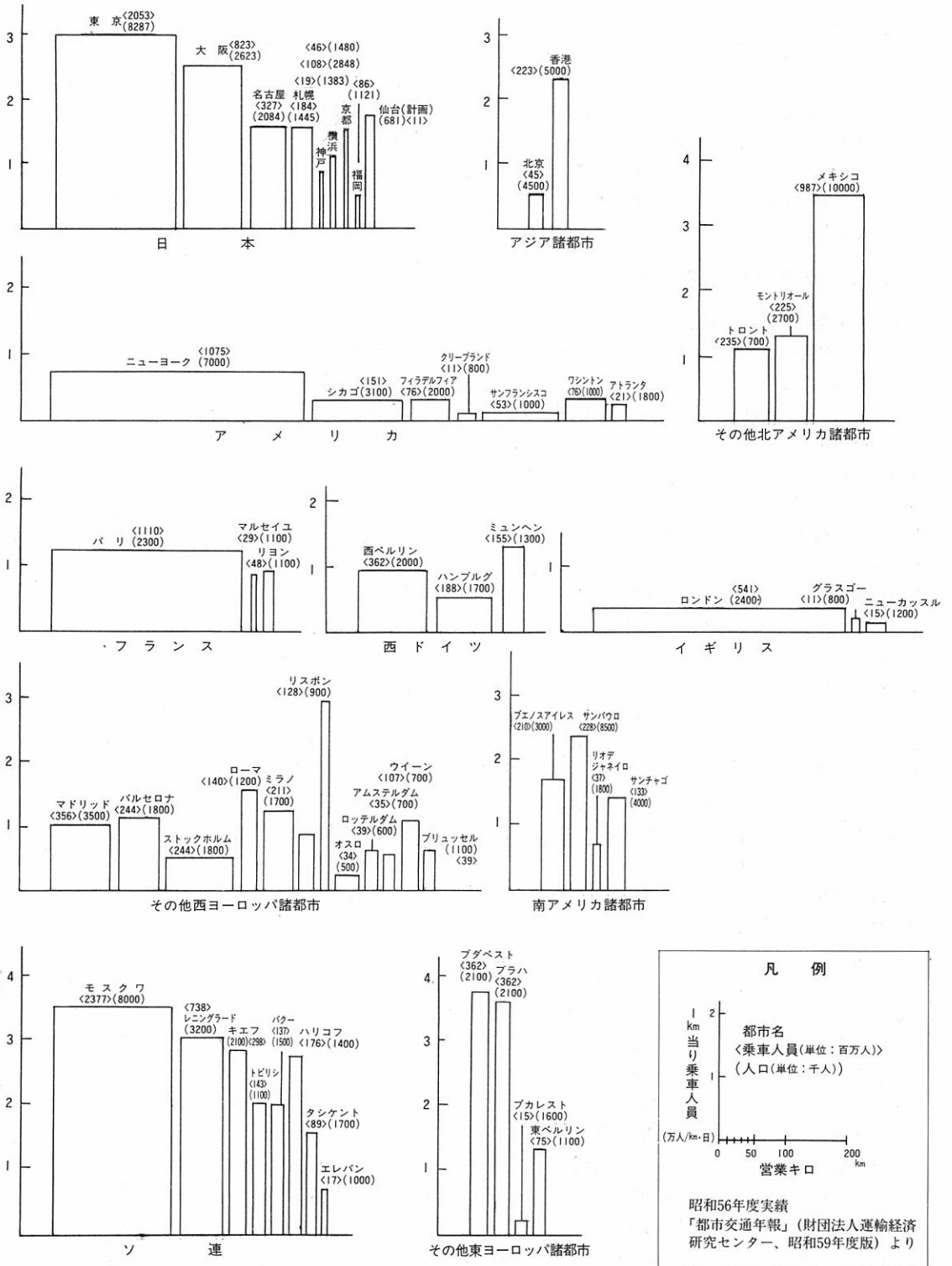


Fig.5 都市における地下鉄の乗車人員と延長  
Passengers and distance of underground railway transport in metropolitan areas

従来、自動車のみで都市交通の許容しうるサービス水準を維持できるのは、人口2~30万人までといわれている。勿論、都市の形態や道路施設量により異なるもので、厳密な議論には耐えないが、軌道系の交通システムが人口50万人規模でも経営に問題がある現状からみて、人口30~50万人の交通問題には将来展望を描きにくい。この規模以下の都市圏バス事業は経済悪化が著しく、大幅な街路整備の見直しも立て難い状況にある。

#### 4. 個別・大量輸送機関の役割分担

個別輸送機関としての軌道系新交通システムと、自動車の自動運転、連結運転等による大量輸送機能的利用の再考とも、実用的技術の開発用途は立っていない。従って、自動車が、すべての規模の都市、すべての時間帯に使用され、それに加えて、大量輸送機関（鉄道、軌道、バス）が、一定規模以上の都市で、ピーク時間帯を中心に主として通勤・通学目的のトリップを輸送するという状況が少なくとも21世紀まで続くであろう。燃料や環境上の問題で自動車の利用が困難になると考えている専門家は稀である。即ち、都市交通に関しては再輸送機関の役割分担というよりも、大量輸送機関がどの程度シェアを確保できるかというべき問題である。

しかも、この20年の各国における様々の公共交通優先策から明らかになったことは、自動車利用に相当の障害（道路混雑、駐車難、人為的コスト増等）がない限り、公共交通サービスは自動車に対し、弱い競争力しか有さないということである。勿論、公共交通サービス向上が、そのシェアを拡大させない訳ではないが、自動車がスムーズに使える時には、公共交通サービス改善効果は極めて小さい。

道路混雑等に対する相当の不満を抱きつつ自動車利用を続けている人々が多い。街路整備の立ち遅れた我国では、公共交通整備の効果がより多く期待できる。自動車交通いじめと公共交通優先策を併用して、公共交通利用者を大幅に増加した欧州のいくつかの都市より条件のいい都市は我国に多く存在するが、その前提として、採算性のある程度無視した公共交通整備が必要となる。何故なら現行制度下では、そのような都市の公共交通整備が難しいからである。論点を筆者の意見を入れて整理しておこう。

①我国の自動車保存・利用の状況からみて、地方都市の大量輸送機関は、人口規模の少ない順に衰退傾向をたどると考えられる。

②人口20~30万人以上の都市交通に自動車のみで対応することは、我国の街路整備状況からみて難しい。  
③人口50万人程度でも、新交通システムの経営は現行制度下では相当難しく、50~100万人の都市で十分採算性が確保できるようになるかどうか、現在の論点である。

④上記②と③のギャップが、我国の都市交通の大きな課題であり、多くの県庁所在地がこの範囲の人口を有する。

⑤欧米諸国並みの公共交通補助制度を導入することには、現在の財政事情のみならず、助成強化が大量輸送機関の経営の効率を低下させる危険性という観点からも問題がある。

⑥自動車交通は極めて強い競争力を有しており、我国の現状で公共交通が自動車に対し優位を保ちうるのは大都市のみである。

⑦我国の地方都市で、極端な自動車いじめは難しい。

⑧現状を一変させる技術開発は当面期待できない。

上記諸点を反映し、かつ、都市交通のよりよいサービス水準を実現するためには、次の方策が必要と考えられる。

①大都市の私鉄の施設整備投資を誘導する諸方策の実現（現在当局が検討中）。

②人口に逆比例する鉄・軌道システム建設補助制度の確立。人口30~50万人の都市において100%補助とする。建設投資補助に限定することにより、経営効率の低下を防ぐ。

③大量輸送機関に、個別輸送機関の魅力を付加するためのアクセス・イグレス利便性の向進。

④両交通機関の長所を有するパラトランジットの導入、この為にはバス事業分野の規制を緩和し、タクシー事業者の参入を図ることが有効であろう。情報システムの支援により、人口規模の小さい都市においても公共交通の新形態が実現できよう。

⑤街路整備、公共交通施設整備、交通管理計画の同時進行。

#### 5. おわりに

自家用車と公共交通機関の役割分担は、各都市の長期的交通政策、土地利用政策により形成されるものであり、短期的制御は極めて難しい。また絶対的正解のある問題ではなく、各都市が独自の財源と意思決定により、独自の都市交通戦略を有することが望まれる。