

都市交通の自動車化について*

丸 茂 新

はじめに

かつて H. W. Richardson は、残された20世紀という時間の枠内で人類が直面しかつ挑戦する問題の中で、都市問題ほど解決が困難な問題はないと言い、そしてその解決を困難にする理由を都市生活が有する外部性 (externalities)、さらには現代の都市が有する空間と時間の二つの次元が織りなすダイナミズムに求めている¹⁾。いうまでもなく Richardson の指摘する都市問題の困難さはそのまま都市交通の問題に置き換えることができる。

ところで従来、都市交通の問題といえはまず都市交通の混雑問題、とりわけ自動車化した都市の交通混雑と解されている。しかし本稿は、都市交通の自動車化がかかえる環境問題を意識しながら、現在、世界の各都市を動かしつつあるダイナミズムを顧み、合わせてこの種の問題の解決に向けて考慮すべきいくつかの事柄を考えてみることにする。

1) 自動車化の問題

われわれはまず、ヨーロッパの国々に比較して歴史的にも地理的にも相対的に自由な条件の下で都市の発展を期待し得たアメリカを中心にして都市の発展

* 本稿の自動車の環境問題のうち EPS の部分についてはボルボ・カー・コーポレーション (東京) の広報部より貴重な資料を送付いただいた。ここに付記し謝意を表したい。

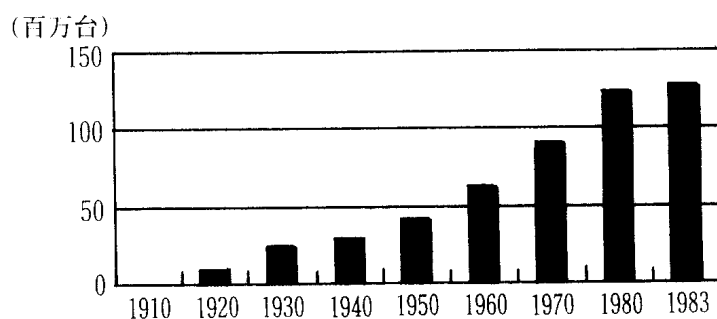
1) H. W. Richardson, *Urban Economics*, 1971, pp. 11-13.

と自動車化の関係を見るときよう。

今仮に1769年の、フランス人 Joseph Cugnot の発明による大砲の蒸気運搬車“Fardier”に自動車の起源を求めようと、あるいは軽量の、高速内燃機関を装備したドイツの Gottlieb Daimler, Wilhelm Maybach あるいは Karl Benz の自動車に近代的な意味での自動車の起源を求めようと、これらの自動車はもっぱら、特殊な目的に供する特殊な車であるか、あるいは少数の富裕な人々の“高価なおもちゃ (an expensive plaything)”でしかなかった²⁾。20世紀に入るとアメリカの Henry Ford は標準化された自動車の大量生産に成功し、年間1,700台もの生産を実現するが、この程度の生産ではおよそ特定の社会構造を変えるというものではなかった。

ところで Ford はもともとアメリカの田園地帯に居住する比較的裕福な人々—farming community—を彼の市場の対象としたが、1920年代に入ると一方において分割払い方式やその他のクレジット方式が考案され、一部の富裕な人々だけでなく、より厚い層を成す中流階級の人々にとっても自動車の購入が容易となり、他方、この頃に中古車市場が形成され自動車に対する需要を高める素地が整備されていった。とはいえ自動車化された社会の最先端をいくアメリカにおいてさえ、第1図から分かるように自動車（乗用車）の登録台数が飛躍的に伸び、本格的な“auto society”に入るのは、1945年以降の、いわゆる

第1図 米国の自動車登録台数の推移



資料：Muller, 後述, p. 36.

2) P. Nieuwenhuis and P. Wells, *Motor Vehicles in the Environment: Principles and Practice*, 1994, p. 6.

第1表 米国都市人口の増加率の推移
1910-1960

| | 都市部 | 郊外 | 郊外(SMSA) |
|---------|------|------|----------|
| 1910-20 | 27.7 | 20 | 28.4 |
| 1920-30 | 24.3 | 32.3 | 40.7 |
| 1930-40 | 5.6 | 14.6 | 59 |
| 1940-50 | 14.7 | 35.9 | 59.3 |
| 1950-60 | 10.7 | 48.5 | 76.2 |

資料：Muller, 後述, pt 38.

“Freeway Era” に入ってからのことである。またこの自動車台数の急激な伸びは、都市周辺部における急激な人口増をもたらし、また周辺部の開発はさらに自動車への依存を高めるという形で、郊外化と自動車化の関係は深い相互依存関係を示した。ちなみに1910～1960に至る米国の都市人口の推移を都市の3区域についてみると第1表が示すように都市部よりは郊外、そして通常の郊外よりは通勤圏としてのより広域の郊外における人口増が一層顕著であることを知る。また1920年以降は郊外の人口増が都市部の人口増を圧倒する事に注目しておかなければならない³⁾。

なお Muller はアメリカの都市における1920年以降の「自動車化に伴う郊外化 (automobile suburbia)」のモデルを第2図のような空間的広がりにより表示する。すなわち1920年以前の馬車鉄道 (horsecar) ないし市街電車時代の軌道に沿ったヒトデ型の都市域でもってスタートした都市は、大戦間に進展したハイウェイ建設および第2次大戦後の高速自動車道およびそれらとリンクする

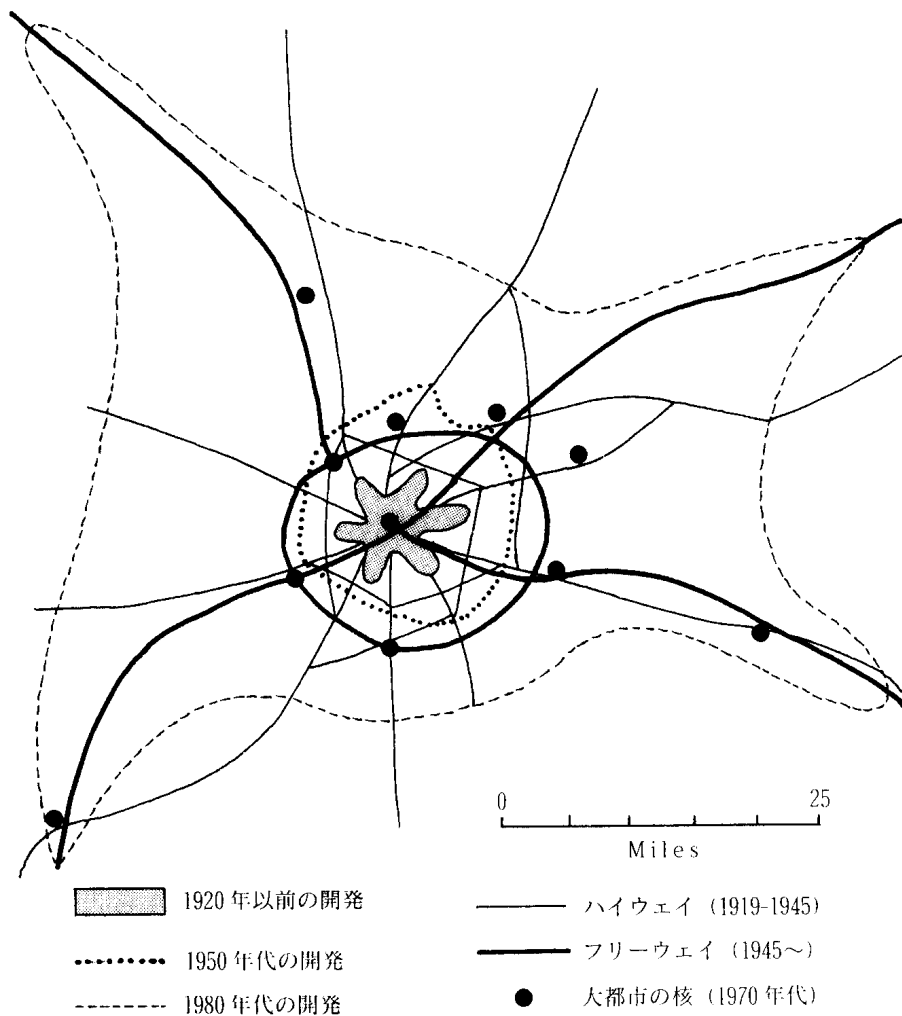
3) P. O. Muller は、アメリカの都市の発展を、交通機関の発展を通してみるとき以下のような4段階に整理できると説明する。

1. Walking-Horsecar Era (1800-1890)
2. Electric Streetcar Era (1890-1920)
3. Recreational Automobile Era (1920-1945)
4. Freeway Era (1945-)

See P. O. Muller, “Transportation and Urban Form : Stages in the Spatial Evolution of the American Metropolis,” in *the Geography of Urban Transportation*, ed. by Susan Hanson, 1986, pp. 24ff. esp. Table 2-2, p. 38.

外周自動車道の建設により都市域の面的な広がりを飛躍的に拡大する。そして1970年代には高速自動車道の軸に沿って多数の“mtropolitan cores”を形成し、やがて1980年代には、半径30マイルにも及ぶ今日の大都市圏が生成する。Muller は以上のようにアメリカの都市の発展形態を説明する。

第2図 都市（米国）の自動車化と効外化

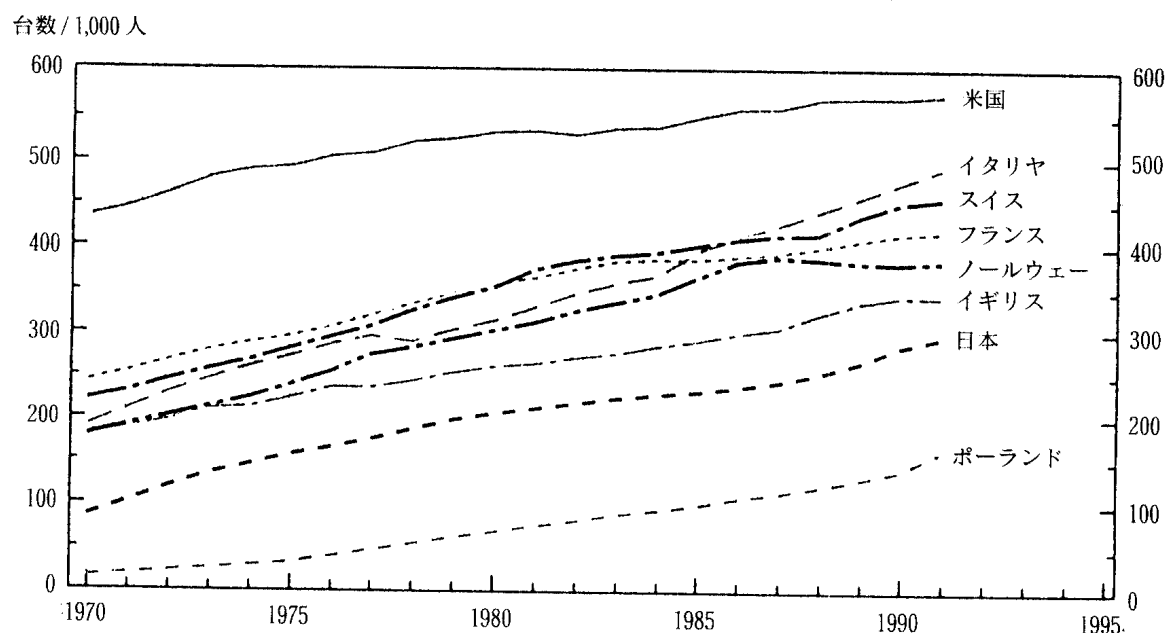


資料：Muller, op. cit., p. 41.

さてアメリカの都市とその郊外化＝自動車化の発展過程を以上のように垣間見たが、しかし今やわが国を含めて都市化、郊外化そして自動車化は世界的な現象であり、アメリカに固有のものではない。事実、OECD25カ国および

ECMT を構成する31カ国についてみれば、人口の3/4 が都市部に住み、わが国についてみても、平成2年度では総人口の75.4%が都市部に住んでいる⁴⁾。したがって都市の交通問題は、支配的にその国の代表的な交通問題として位置づけられることになる。また今、日本を含む7カ国を通して過去20年間の自家用車の保有率を見てみると第3図のごとくであり、OECD全体として過去20年間を振り返れば、年平均2.5%の割合で保有率が増加している⁵⁾。とりわけ注目すべきは米国の数値である。アメリカでは2台以上の車を持つ家庭が全体の58%を占め、また3台以上の家庭が20%を占める状況にありながら保有率は未だに飽和点に達していない。しかしいうまでもなく社会にとって重要な問題は、単に保有率の高さにあるのではなく、それらの自動車がどのように利用され、ど

第3図 OECD/ECMT 関係国の乗用車保有率



資料：OECD/ECMT, op. cit., p. 35.

4) OECD/ECMT, *Urban Travel and Sustainable Development*, 1995, p. 15.
(ECMT=The European Conference of Ministers of Transport)、現在、わが国はECMTの準会員である。

なお、わが国の都市部の人口は平成2年度において86,427,359人であり、これに対し町村部の人口は28,271,433人である。全国市町村要覧(平成2)、自治省行政局振興課(編)参照。

5) OECD/ECMT, op. cit., p. 35.

のように社会的スピルオーバーを引き起こし、そしてどのように社会的構造そのものを変えつつあるかである。いま、OECD全体として、過去20年間の乗用車の利用水準(car-km)を見ると年平均3.3%の割合で増えつづけており、これはOECD全体のGDPの年平均伸び率2.8%をはるかに超えている。ではそのような車の利用量の増加をもたらした原因は何なのか。基本的には自家用車の選択が行為者に対しこれまでとは異なる行動選択の幅を与え、さらにその行動に関して派生する場所と時間の選択により広範囲の自由を与えることにより、より大きな便益ないし満足を得るものと期待するからである。

消費面でみるならば実質所得の増加を経験した消費者は、すでにみたように自家用車の保有を増やし、多様な消費目的のために車によるトリップ数をのぼしている。特に新規購入者についてはそれまでの公共交通に代替する交通サービスの利用にとどまらず、それまで経験しなかった新たなトリップを生み出す傾向が強い。たとえばロンドンの平均的所得を有する就労者1名の家族についてみると、車を取得する以前には1世帯・1日あたり3トリップであったトリップ数が、車を保有することにより新たな選択機会を得て5トリップを超える水準(そのうち4トリップは自家用車によるもの)に引き上げられている。自動車化した消費者を対象として、特に1980年代のアメリカでは地価の低い都市周辺部に大規模なショッピングセンター、ドライブ・イン・オフィス、ホテル等により形成される、いわゆる“edge city”が開発され、またヨーロッパでは都心部から離れた地域にハイパーマーケット、スーパーマーケット、スーパーストア、DIY(Do-it-yourself)ストア、さらには百貨店の支店等が設立され、都市の消費者は自らの自動車を駆って好きな時間に好きな場所を訪ね、従来よりはるかに自由な消費選択を享受できるようになる。さらに実質所得の増加と共に4~5週に及ぶ有給休暇のボーナスを得て、金銭的にも時間的にもより豊かになった消費者達はより一層レジャー志向のライフ・スタイルを身につけることになる。その結果、かつては都市交通の主役であった通勤トリップが今やレジャーその他のトリップ目的に圧倒される状態になっている。さらにはこれまで通勤トリップの主な担い手であった公共交通は、単位面積当たりの住

居数および事業所数が他の諸都市に比べて桁外れに大きい東京やホンコンあるいは後ほど述べるようにスイスの例外は別として、私的交通に圧倒されるようになる⁶⁾。

自動車化に伴う郊外化の現象は単に消費部門だけではない。生産部門における郊外化も顕著である。ほとんどの都市で雇用の分散化 (decentralisation) が進行し、“edge-of-town sites” への企業移転が行われる。例えばロンドンのケースで見るとアウター・ロンドンの周囲を取り巻く高速自動車道 M25 に隣接する地域に 2,400,000m² のオフィス空間が形成され、1989～1990の2年間に160,000人の雇用者がこれらの地域に移動している。また1986年のアメリカについてみると、上位60の大都市圏の雇用量の67%がこれらの都市圏の郊外にて雇用されていることを知る。企業による生産方式も“just-in-time”方式のような新たな生産方式の導入が可能となる。当然、通勤のために自動車を使用するものも増加する。デンマークの研究によれば都心部の雇用者の20～25%が通勤のために自家用車を使用するが、郊外の雇用者ではその60%が、駐車場の利用の容易さあるいは適切な公共交通の欠除の故に自家用車を利用するという。しかし都市の自動車化は単に消費と生産の二つの面に限って社会的な変化を与えるものではない⁷⁾。

そこでわれわれは次に、これまで進行してきた都市の自動車化が都市の社会構造に与えた影響をより良く知るために一つの代表的な都市を取り上げて詳細に見ておくことにしよう。S. Hanson は U. S. Census of Population and Housing に基づき、北米の大都市の共通点を備える代表的な都市としてマサチューセッツ州のウスター市 (Worcester City、人口37万人) を取り上げ、1960～1980年の20年間にどのような社会的変化が起こったかを詳細に分析し、その結果を下記の第2表のごとくにまとめている⁸⁾。

6) OECD/ECMT, op. cit., pp. 39-42. 通勤交通における私的交通の支配的な状況については前掲書、Table 2.2 (p. 41) を参照されたい。

7) OECD/ECMT, op. cit., p. 42.

8) S. Hanson, “Dimensions of the Urban Transportation Problem” in *The Geography of the Urban Transportation*, 1986, p. 7.

第2表 人口とトラベル・パターンの変化
(Worcester, MA, 1960-1980)

| | (1960) | (1970) | (1980) |
|-------------|---------|---------|---------|
| 人口(SMSA) | 323,306 | 344,320 | 372,940 |
| 世帯数(SMSA) | 94,680 | 104,694 | 130,785 |
| 単身世帯(SMSA)% | 13.6 | 17.6 | 23.2 |
| 都心部居住者比率 | 57.7 | 51.3 | 43.4 |
| 車の非保有者比率 | | | |
| SMSA | 22.0 | 17.7 | 14.5 |
| City | 29.3 | 26.2 | 23 |
| Suburbs | n. d. | 7.6 | 7.5 |
| 複数車保有比率 | | | |
| SMSA | 15.2 | 28.6 | 43.2 |
| City | 11.1 | 19.4 | 29.1 |
| Suburbs | n. d. | 39.3 | 53.0 |
| 高齢者比率(%) | | | |
| SMSA | 11.9 | 12 | 13.4 |
| City | 13.6 | 14.7 | 16.3 |
| Suburbs | 9.5 | 9.2 | 11.3 |
| 貧困家庭(%) | | | |
| SMSA | n. d. | 5.4 | 7.5 |
| City | | 7.1 | 11.2 |
| Suburbs | | 3.7 | 4.7 |
| 婦子家庭(%) | | | |
| SMSA | n. d. | 11.3 | 15.1 |
| City | | 15.2 | 21.1 |
| Suburbs | | 7.2 | 10.9 |
| 郊外居住通勤者 | 42.0 | 39.6 | 36.5 |
| 公共交通通勤者 | | | |
| SMSA | 11.7 | 7.6 | 3.6 |
| City | 16.7 | 12.2 | 7.0 |
| Suburbs | 4.5 | 2.6 | 1.2 |

*SMSA=Standard Metropolitan Statistical Area

n. d.=no data. Source : S. Hanson, op. cit., p. 8.

まず、この分析は標準通勤圏 (SMSA)⁹⁾ の人口はこの20年間に15%増加した

9) SMSA (Standard Metropolitan Statistical Area). われわれはこの際、SMSAを「標準通勤圏」と訳しておく。参考文献、山口岳志、「都市と地域」、有馬朗人編、「都市」、東京大学出版会、1991、pp. 251-2.

が、世帯数は同期間に 38.1%も増加していることを教えてくれる。とりわけ10年単位で世帯数の増加を見れば、最初の10年では 10.6%、次の10年では 24.9%増加し、時間の経過と共に世帯数の増加傾向は一層強まっている事がわかる。また独身世帯の構成比も増加している。この世帯数の増加は必然的にトリップ数の増加につながる¹⁰⁾。

標準通勤圏の人口についてみると都市部の人口の占める割合が低下しつつあるだけでなく、絶対的にもますます減少している。すなわち1960年から70年に至る10年間に都市部の人口は約10,000人減少したが、次の10年間には約15,000人減少していることがわかる。

次に私的交通手段を持たない世帯数の比率は、都市部で圧倒的に高く(23.0%)、郊外では極めて低い(7.5%)が、都市部においても郊外においても問題の20年間において自動車を持たない世帯数の割合は低下傾向にあることが分かる。都市部においてさえなお自動車化は進行しているのである。そのみならず、都市部においてさえ、複数台の自動車を所有する世帯数が増加しつつあることに注目すべきである。

さて都市住民の老齢化であるが1980年において都市部の老齢(65歳以上)人口は 16.3%を占め、そしてこの老齢化がますます進行していることを知る。この件に関して注目すべきことは、このグループの人々は概して交通貧困グループ(transport poor)に属し公共交通サービスが提供されなければ、モービリティの確保が極めて困難な状態におかれるということである。貧困家庭および婦子家庭の場合についても、老齢者のケースとほぼ同様な傾向が見られ、都市部での比率が高く、また時間の経過と共にその比率がますます高くなっている。そしてこれらのグループの人たちもまた一般に交通貧困グループを形成することを知る。

第2表はまた郊外居住者で都市部に通勤する者の比率はこの20年間を通して

10) この家族数が増え、家族の構成メンバーが減少する現象は、すべての OECD 関係諸国で見られる現象である。そして世帯の規模が減少するにつれて住居数が増え、その結果問題の地域で発生するトリップ数が増える。See OECD/ECMT, op. cit., p. 38.

漸次低下しつつあることを示している。なお、他の資料から問題のウスター市(1970)の通勤トリップの60.5%が郊外間の横断通勤であることを知る¹¹⁾。

既に見たように都市部の人口が低下し、さらに郊外に居住して都心部に通勤する者の数も低下するということは、一般的な条件の下では都心部の経済的な求心力が低下しつつあることを意味するが、この表からはその事実を確定できない。

最後に、第2表は通勤手段として公共交通機関を利用する人々の比率が、都市部でさえこの20年間に16.7%から7.0%へとほぼ半減し、元々利用者の少ない郊外においては4.5%から1.2%へと著しい低下を示しているが、この利用者比率の低下は、かつてブキャナン報告(the Traffic in Town, 1963)にて指摘された公共交通の下降的螺旋現象(downward spiral)が深刻な形で進行しつつあることを物語っている。

2) 下降的螺旋現象への抵抗

既に指摘したように大都市の公共交通の利用に見られる下降的螺旋現象は、大都市の交通混雑、環境条件の劣化、交通貧困者の生活基盤の崩壊等の重要な都市問題に対処する上でおよそポジティブな展望を期待しうる現象ではない。他方、公共交通の整備のために追加的な投資を行えば上記の都市問題が一挙に解決するというものでもなく¹²⁾また公共交通に対して低運賃政策を適用すれば常に利用者の減少傾向に歯止めがかかるというものでもない¹³⁾。都市域内の土地利用が特殊化し、今日のように広範囲にわたって都市の人口の分散化=自動

11) Hanson, op. cit., p. 10.

12) 例えばイギリスは1977~82の間にTyne and Wear, Glasgow および Liverpool の3都市で地下鉄への追加投資を行ったが、それでもなお地下鉄の利用客はこの間にそれぞれの市で10%、27%、および19%減少した。なおLeedsやManchesterでは地下鉄への投資を行わず、上記の期間に利用者はそれぞれ36%および34%減少していることをも忘れてはならない。See OECD/ECMT, op. cit., p. 104.

13) オランダは1970年代の終わりからfare box ratio, 30-40%を容認する低運賃政策を実施したが、鉄道、バス、市電、地下鉄の利用客の人・キロ・シェアは1990年に至る20年間に14.6%から9.2%に減少した。See OECD/ECMT, op. cit., pp. 58 and 108.

車化が進行している状況の下で効率的な“mass transit”のネットワークを改めて編成しなおすことは大変なコストを伴うであろう¹⁴⁾。しかし新たな対応が追加的なコストを必要とするという状況以前に、現状において、社会的には既に巨額のコストが発生しており、この現状の下で発生している社会的なコストと新たな対応に必要なコストおよび新たな状況の下でなお発生するコストが比較されなければならない。例えば OECD 関係諸国についてみれば、現在経験している交通混雑はそれだけで OECD 全体の GDP の 1.5~2% に相当するコストを発生させているといわれる¹⁵⁾。グローバルなスピル・オーバー・コストを考えるならば事態はさらに深刻な状態にあることが読みとれるであろう。いずれにせよ現状 (status quo) もまた一つの選択であるとするれば、新たな選択は現状維持の選択よりは優れた選択でなければならず、またその場合、「完全なシステム」のみが受容しうる唯一の選択という非現実的な考えは回避しなければならない。

ところで公共交通と私的交通の調整というような高度な都市問題は、まずは問題の都市に期待される都市ヴィジョンのあり方により大きく変わってくる問題であり、選択される特定の都市ヴィジョンにともなって土地利用計画 (land use planning) と交通計画 (transport planning) が総合的に導き出され、その中で具体的に公共交通と私的交通の分担すべき分野、さらにはその際利用される効率的な輸送モードが決まるべきものであろう。公共交通と私的交通の問題をこのように把握するならば、この種の関題は本来、長期的、総合的な問題であると同時に、極めて政治的な価値判断が求められる問題でもある¹⁶⁾。しか

14) 1973年のアメリカの公共交通への公的な補助額は全体として5億4,000万ドルであったが、その後の5年間の公共交通の整備のために1978年の公的な補助額は52億ドルになっていた。しかしこのような補助額をもってしても1980年度の公共交通の利用は、総人・トリップの2.8%にすぎなかった。See G. F. Fielding, “Transit in American Cities,” in Hanson, op. cit., pp. 229 and 234.

15) OECD/ECMT, op. cit., p. 16.

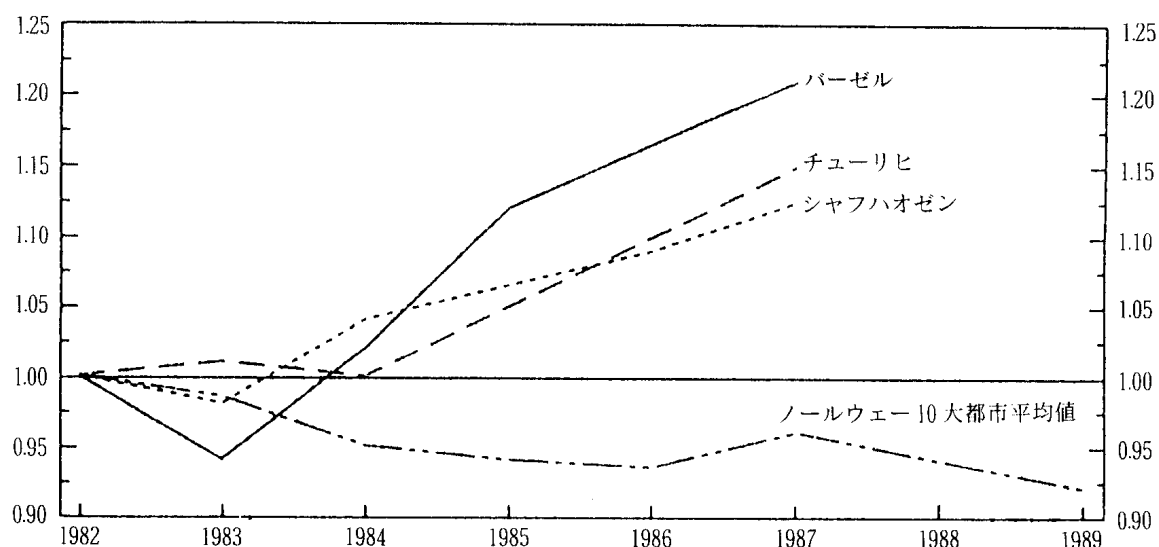
16) 例えば Louis Mumford の都市ヴィジョンにおいて、大都市の中心部に誘導する高架の高速自動車道は、“都市を破壊する最もポピュラーなそして最も効果的な手段”であり、とりわけボストンのような失うものの多い由緒ある地域では由々しい“urban devastation”と判断される。See L. Mumford, *The City in History*, 1991, pp. 440-441.

し現実の政策決定はいかなるものであれ白紙状態の下での自由な選択 (tabula-rasa selection) ではありえない。現実の制約を可能な限り広げながらも、一定の制約の中で長期的、総合的な理想に向けていかに効率的に接近するかが、問題の政策の評価の分かれ目となる。

さて巨額の政府補助を投入しながらも公共輸送が衰退しつつある国が多い中で、スイスのみは、第4図に見られるように1983～84年以降、一貫して公共交通の利用者が伸び続ける特異な国である。われわれはこの際、とりわけチューリヒを例に取りこの事実の背後にあるものを見ておくことにする。

第4図 スイスの公共交通トリップ数の推移

(1982 = 1.00)



資料：OECD/ECMT, op. cit., p. 59.

チューリヒ市の人口は30万人であるが、広域都市圏としては100万の人口を擁する。市内の人口は若干減少傾向を示すが、オフィス系および小売り系の雇用者は増加している。この都市の自家用車の保有率は1,000人あたり380台であり、公共交通機関としては地下鉄(1990～)、市街電車、バスがあるが、中心となるのは市街電車 (tram) である。なお都市内のトリップ数において公共交通の占める割合は約40%であり、これはコペンハーゲン(人口58万人、20%)やシュツットガルト(人口56万人、22%)等の比較しうる他のヨーロッパの都市に比べてかなり高い割合を示す。この高い公共交通の利用の背後には、一つに

は、スイスにおける環境問題とりわけ自動車の大気汚染問題に対する高い環境意識があるように思われる。1991年、スイス政府（内務省）は自動車の排気ガスの排出量を基準として新たないくつかの自動車税の設置を提案している。すなわち第一は、走行マイル数に対応する環境税および道路税の設置であり、第二は、貨物輸送の道路から鉄道への転換をねらって提案された、排出ガスに基準をおくトラック輸送税である。しかしこの一連の提案の中で最も注目されたのは、1995年1月1日より排出ガスを浄化する触媒コンバータ（catalytic converter）を装備しないガソリン車は道路上の走行を禁止し、できれば解体させるという提案であった。この政府の提案は結局、議会の審議で否決されたが、この提案が実現しておれば、当時のスイスの保有車両数の15%（15万台）が解体される運命にあった¹⁷⁾。ヨーロッパの中でドイツ、オランダ、および北欧の諸国はスイスと並んで環境意識の最も高い国々といわれるが、これらの国からこのような強い提案が政府により提案されたことをきかない。またスイスの都市計画法では、都市構造上、不必要な移動性（mobility）の発生を抑制するために医療関係、レジャー関係、および教育関係の諸施設を特定の場所に限定して立地するよう求めている¹⁸⁾。

チューリッヒ市は以上のようなスイス全体で意識される高い環境問題への関心や都市構造に支えられながら、チューリッヒ市独自の判断により公共交通優先の政策を選択する。これまで「私的交通」に依存して「機動性」を確保し、これにより「経済活動」を含む都市生活が支えられてきたが、現実の交通混雑や大気汚染・騒音等の環境の劣化のもとで具体化する「都市生活の質」を考えると、旧来の私的交通に依存する場合の社会的効率に疑義がもたれ、むしろ総合的な判断としては私的交通を抑制して公共交通の改善を求める方が、等しく社会の機動性を確保しつつ都市生活の真の「質的向上」を望めるのではないか、またその方がチューリッヒというスイスを代表する「都市のイメージ」を高めるのではないかと考えたのである¹⁹⁾。

17) Nieuwenhuis, op. cit., pp. 106 and 166-167.

18) OECD/ECMT, op. cit., p. 91.

19) OECD/ECMT, op. cit., p. 219.

チューリッヒ市はその際、独自の土地利用政策として新たな開発は既存の良く発達した公共交通サービスの回廊に沿って行うこととし、また都心部の駐車場については公共の駐車場の数を減らし、同時に民間の駐車場をも減らす努力が払われている。すなわち利用可能な駐車場の空間については最低限度の数量を確保するがそれ以上の空間はむしろ排除することにしたのである。なおモニターシステムにより都心部の交通混雑が一定水準を超えることが確認されると駐車場の利用制限や都心部への車両の入域制限を行っている。また一般的な交通管理上の対策としてはバス・レーンおよび市街電車の軌道の専用化、交通信号における公共交通の優先的取り扱い、地下鉄を含む公共交通全体のサービス調整等を行って公共交通の利用促進のための支援体制を整えている。

以上のような公共交通サービスに対する支援体制の結果として、チューリッヒでは年間3億人を超える利用者が公共交通を使用し、公共交通は同市内の旅客輸送の支配的な交通機関としての役割を果たしている。1985年から1990年の5年間の“市営”の公共交通に限っても利用者は30%増加し、年平均一人当たり470トリップの利用を実現したことになる。この数字は比較可能な他の都市の数字の約2倍の大きさを示す。チューリッヒにおける公共交通への傾斜政策は確かに当初の目的である都市内の交通の機動性を改善したが、しかし以上のような対策を以ってしても自家用車の交通量はこれにより減少していない。1980年の中期以降ピーク時の自家用車の交通量は一定であり、オフ・ピーク時においてはかえって増加しているのである。これほどまでに今日、自動車化のダイナミズムは巨大なエネルギーを内蔵することを改めて知らされるのである。

3) 自動車の環境問題

時には環境経済学の古典的業績として評価される G. Hardin の「共有地の悲劇 (The Tragedy of the Commons)」において、Hardin は家畜の飼育に関連して共有地から享受する私的な放牧の利益と私的なコストによる選択が、集合的には社会的に発生するコストを償うことができず、結局、社会的な共有財産

としての牧草地が崩壊する状況を明快に説明し、同時に Hardin は、自然の環境を“commons”とみなし、牧草による飼育という私的な便益に変えて「汚染廃棄物」という負（マイナス）の生産物からの解放を同じく私的な便益と見るならば、この後者の場合にも「共有地の悲劇」が起こりうることを説いた²⁰⁾。ところで交通関係とりわけ都市の自動車化に伴う環境問題として経済学的な分析を試みたのは、恐らくはイギリスのスミード報告（1964）における道路混雑に関係する混雑税の理論が最初であろうし、またその後の理論展開において新たな画期的な展開がなされたとは思わない²¹⁾。要するにスミード流の理論展開においては、特定地域（路線）を走行する x 台の自動車はそれぞれ自己の私的な費用と私的な便益に基づいて問題の道路空間の利用に関する選択を行い、その際発生する他の利用者への外部効果は無視され、かくしてその際実現する x 台の走行は社会的に最適な利用量を超える。従ってそこに他の利用者への外部効果に等しい混雑税を導入して利用量を社会的に最適な水準まで引き戻そうというものである²²⁾。もっともスミード報告の基本的なモデルには自動車の走行が引き起こす大気汚染や騒音等の外部効果も元々含まれていたが、実質的な理論上の展開においては

$$x \frac{df}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$$

で表示される、いわば自動車の運転者同士の外部効果とこれの混雑税としての賦課が中心であり、その後の混雑税の理論においてもこの点は変わらない²³⁾。

E. J. Mishan はこのようなマイナーな外部効果に限定した研究は都市の交通問

20) G. Hardin, "The Tragedy of the Commons," in *Economics of the Environment*, 3rd ed. by R. Dorfman and N. S. Dorfman, 1993, pp. 5~19.

21) Cf. D. M. Newbury, "Pricing and Congestion in Economic Principles relevant to Pricing Roads," *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 6, 1990.

22) Ministry of Transport, *Road Pricing: the Economic and Technical Possibilities*, London, 1964.

23) スミード報告における特定地域（路線）の自動車の走行に伴う社会的な費用は $TC = xf(t) + r(x) + s(x)$ 、ただし私的走行費用 $f(t)$ 、道路の維持費 $r(x)$ 、公害関係の費用 $s(x)$ 、そして走行時間 t は走行車両数 x の関数として $t=g(x)$ 、と定義されたが実質的には $xf(t)$ のみが分析されている。

題の真の解決には役立たないインチキな理論 (bogus) であると批判する²⁴⁾。しかし今や自動車の環境問題は、たとえ Mishan が期待した大気汚染や騒音問題を基本モデルに組み込んだとしても今日の「維持可能な発展 (sustainable development)」の視点からすれば時代遅れの印象を拭えないであろう。すなわち自動車の環境問題は、今や、生産 (production)、走行 (use)、解体 (disposal) の3段階を通していかに地球に優しい交通機関として位置付けるべきかという total analysis ないし life-cycle-analysis が求められているからである。

自動車はその生産に際して鋼板等の金属製品、アルミ等の非鉄金属製品、ゴム、ガラス、プラスチック等の非金属製品を使用し、さらには各種の電子部品の生産過程においてはフロンガス (CFC) のような化学物質を必要とする。いうまでもなくこれらの生産は世界的規模で行われ、従って地球規模の環境保護と重大な関係を持っている。

さらに完成した自動車は、ガソリン車あるいはディーゼル車それぞれにある程度の排気ガス対策を施しているものの、走行に際しては CO, NO_x, HC 等有害物質を含む大量の排気ガスをグローバルに排出している。一説によれば乗用車 (car) に限っても世界的規模では一年間に 10 兆 m³ の排気ガスを排出しているといわれる²⁵⁾。これらの自動車は先進国では平均的にほぼ10年の使用を経て廃棄されている。今なお多くの国においては野ざらしの状態で廃棄するところもあるが、ヨーロッパの先進国では生産の過程とほぼ同等のエネルギーを投入して解体およびリサイクルの行為を行う。もっともその際、ドイツのように廃車に際してはそれぞれの自動車メーカーに廃車の引き取りを法的に義務づけようとする国もあれば、スウェーデンのように特別の自動車税をもって解体のための政府基金を設置し、これにより解体を経済的に支援する方法を採用するところもある。

ところで自動車の環境問題は、最近しばしば話題となるカリフォルニアの自動車立法 (1990) の TLEV, LEV, ULEV, ZEV のケースに見られるように、

24) E. J. Mishan, *The Costs of Economic Growth*, London, 1967, p. 97.

25) Nieuwenhuis, op. cit., p. 10.

もっぱら自動車の走行が引き起こす大気汚染が中心となっている²⁶⁾。しかしこのように自動車のライフサイクルの第2段階に限定した対策は、環境保護対策としては一面的な判断に過ぎる恐れがあり、より幅の広い「維持可能な発展」を目指す環境対策としては、環境に与えるインパクトをより総合的に把握する“Environmentally Optimized Vehicle, EOV”としての対策が求められる。すなわちその場合の自動車は軽量で環境面の負担が比較的小さく、生産および走行の両面でエネルギー効率が高く、耐用年数に優れ、解体が容易でリサイクルの度合いが極めて高い特質を持つ自動車である²⁷⁾。この点につき最近、特に注目すべき新たな展開としては、スウェーデンのボルボ社が、スウェーデン産業連盟およびスウェーデン環境研究所と協力して開発したEPS戦略（Environmentally Priority Strategy）と称される環境への総合評価システムがある。このシステムによれば、

- (1)自動車の製造および組立に関連する環境汚染物質の排出、エネルギーの消費および原材料の消費
- (2)自動車の耐用期間内の走行による環境汚染物質の排出とエネルギーの消費
- (3)自動車の解体時のリサイクルに伴う環境汚染物質の排出およびエネルギーの消費

の3つの分野において特定の環境指数に基づき環境への影響力を環境負荷単位(ELU)で表示し、これらの総合的判断において最も環境上のインパクトが小さいものが選択されることになる²⁸⁾。

26) 1990年のカリフォルニア自動車立法は、1994年から1998年の4年間に自動車の排出するHC, CO_xを抑制するために、TLEV (transitional-low-emission vehicle), LEV (low-emission vehicle), ULEV (ultra-low-emission vehicle) および ZEV (zero-emission vehicle) で表示される、よりクリーンな車の投入割合を段階的に増やして行き、1998年にはZEVが全走行車の2%を占めるようになることを意図した法律である。2003年にはさらに強化しZEV車の割合を10%にまで引き上げることが予定されている。かくして1998年には同州で年間35,000台以上の自動車を販売するメーカーは、すべて同法により州内販売台数の2%をZEVとすることが義務づけられている。See Nieuwenhuis, op. cit., pp. 14-15 および Volvo Car Corporation, ボルボ環境コンセプトカー、1993, p. 3.

27) Nieuwenhuis, op. cit., p. 16.

28) 以上の説明は Volvo Car Corporation, ボルボ環境コンセプトカー、1993, p.14 による。より詳しい内容については、ボルボ社、環境に優しい製品開発、付録：環境インパクト計算システムについて（1993）を参照のこと。

ボルボ社は、多分に前述のカリフォルニアの自動車法（1990）による1998以降の販売規制を考慮した結果であると思われるが、上述のEPS戦略に基づいて最近新たなファミリーカーを試作した。これはボルボ850と共通設計の車であるが、環境コンセプトカー（ECC）として位置付け、軽量化とリサイクルの効率を考え内部構造とボディーは共にアルミを使用している。アルミは他の素材と混合しないため次の新車の生産のためのリサイクルが極めて容易であり、またアルミをリサイクルする場合のコストはボーキサイトからの生産に要するコストの5%で済むといわれる。また他の部分でリサイクル上問題となる金属部品や複合材料は使用せず、最もリサイクルが困難といわれるプラスチック製品はすべてリサイクルが可能なプラスチックを使用している。またこのECCはガスタービン・エンジンと電気モータの2種類の動力源をもつハイブリッドカーであり、市街地ではZEVとして走行し、郊外的高速自動車道ではULECとして走行することが可能となっている。ちなみに前述のEPSの環境負荷単位（ELU）は約10,000ELUであり、現行のボルボの数値33,000ELUに比べれば約3分の1に低下する²⁹⁾。

以上われわれはまず、ヨーロッパの国々に比較して歴史的にも地理的にも相対的に自由な条件の下で都市の発展を期待しうるアメリカを中心として都市の発展と自動車化の関係を検討し、ついでマサチューセッツ州のウスター市に代表される北米の都市を取り上げて、自動車化に裏づけされた都市の郊外化が都市の社会構造にどのような変化を与えたかを見た。ウスター市のケースでも明らかのように都市の自動車化は顕著に公共交通の下降的螺旋現象を引き起こす。そのような一般傾向の中でスイスは都市の公共交通を立て直すことにより都市生活の真の質的向上を実現しようとしている。現状の下では一応スイスの積極策は成功を収めているようであるが、同時に地表の下を流れる自動車化のダイナミズムの圧力がスイスの各都市が設定した防波堤を今にも押しつぶさんとする雰囲気を感じ取ることができる。

29) Volvo Car Corporation, ボルボ環境コンセプトカー、1993, p. 14.

最後にわれわれは自動車化が引き起こす環境問題を取り上げた。一般に、われわれがこれまで自動車の環境問題を論じるとき、その視点はほとんど常に今回のカリフォルニアの自動車法（1990）に代表されるような自動車の走行に関する大気汚染の問題であった。しかし今、多くの識者達、とりわけヨーロッパの識者達は自動車のライフ・サイクルに焦点を当てて環境問題を論じ始めたことに注目すべきである。恐らくはこの視点が21世紀の環境論議においてますます重要性を増すことであろうし、学ぶべき多くの事柄を有しているようである。

（筆者は関西学院大学商学部教授）

参考文献

- G. J. Fielding, "Transport in American Cities," in *the Geography of Urban Transportation*, ed. by S. Hanson, 1986.
- S. Hanson, "Dimensions of Urban Transportation Problem," in Hanson's, 1986.
- G. Hardin, "The Tragedy of the Commons," in *Economics of the Environment*, 3rd ed. by R. Dorfman and N. S. Dorfman, 1993.
- Ministry of Transport, *Road Pricing: the Economic and Technical Possibilities*, 1964.
- E. J. Mishan, *The Costs of Economic Growth*, 1967.
- P. O. Muller, "Transportation and Urban Form: Stages in the Spatial Evolution of the American Metropolis," in Hanson's, 1986.
- L. Mumford, *The City in History*, 1991.
- D. M. Newbury, "Pricing and Congestion in Economic Principles relevant to Pricing Roads," *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 6, 1990.
- P. Nieuwenhuis and P. Wells (ed.), *Motor Vehicles in the Environment: Principles and Practice*, 1994.
- OECD/ECMT, *Urban Travel and Sustainable Development*, 1995.
- H. W. Richardson, *Urban Economics*, 1971.
- 角本良平、鉄道と自動車、昭和46年。
- 山口岳志、「都市と地域」、有馬朗人編、「都市」、東京大学出版会、1991。
- R. レペット他、緑の料金（Green Fees）、飯野靖四監訳、1994。
- D. W. ピアス他、新しい環境経済学（Blueprint for a Green Economy）、和田憲昌訳、1994。

Volvo Car Corporation, ボルボ ECC (ボルボ環境コンセプトカー)、1993。

ボルボ・カー・コーポレーション、環境に優しい製品開発、付録：環境インパクト計算システムについて、1993。

家計調査年報、平成2年、総務庁統計局。

全国市町村要覧、平成2年、自治省行政局振興課編。