

ドイツと日本の都市における 旅客輸送に関する交通機関選択の比較

本稿では、ドイツと日本の都市における旅客輸送の交通機関分担の比較を行った。日本における機関分担の特徴としては、全体の傾向として、自動車やオートバイ等の動力化された個人輸送(MIV)の割合が年々増加し、公共近距離旅客輸送(ÖPNV)と徒歩の割合が減少してきている。大都市では、ÖPNVの割合が高く、その他の都市ではMIVの割合が高い。日祭日にはMIVの割合は平日に比べ高くなっている、といったことがあげられる。ドイツと日本の機関分担を比較すると、平均的にはその傾向はよく似ている。また、両国とも都市の人口とÖPNVの割合には相関があり、その相関関係は、日本の方がドイツより高いこともわかった。

キーワード | 交通機関分担, 動力化された個人輸送, 公共近距離旅客輸送

ハンス-ゲオルグ レツコ
Hans-Georg Retzko

工博 ダルムシュタット工科大学教授

1 はじめに

旅客輸送の交通機関分担に関するデータは、何年も前からいろいろな地域で調査・予測されている。これらは、一般的にモーダルスプリット(輸送機関分担)と呼ばれ、その包括的な概念規定は、Klein⁶によりなされている。「旅客輸送のモーダルスプリットは、一定の旅客グループ、一定の地域、一定の時間あるいは時刻、一定の輸送機関、明確化されたトリップの目的についての機関分担を、トリップ数(輸送量)あるいは人キロ(輸送実績)によって測定し、絶対値や比率の形で表現される。」

モーダルスプリットの値は、たいてい2つのモードについて示されているため、個人輸送と公共輸送との比率と誤解されている。個人輸送とは、動力化された個人輸送(例えば乗用車、オートバイなど、以下MIV - Motorisierter Individualverkehr - とする)であり、公共輸送は公共近距離旅客輸送(ÖPNV - Öffentlicher Personennahverkehr)である。都市交通においては、動力化されていない個人輸送 - 歩行者および自転車輸送 - を含め、4つの輸送機関とした方が望ましいといえる。モーダルスプリットは、計測する輸送機関の数や地域の広さ、計測された期間の長短に左右される(詳しく

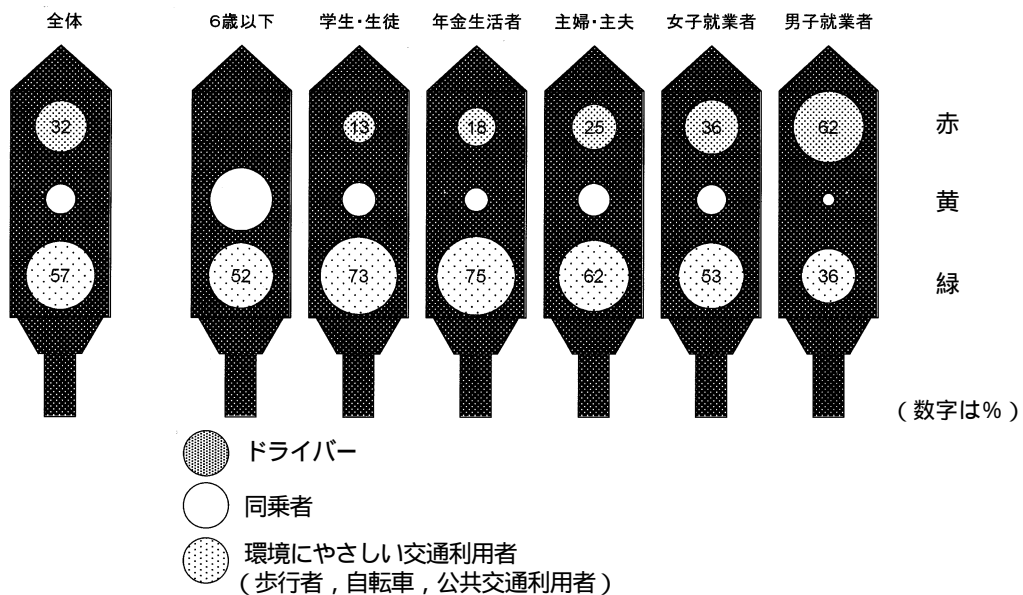


図 1 モーダルシェアの信号表示
-インスブルック(オーストリア)の例: 全経路・全日・全利用者-

はGirnau¹⁾の指摘を参照のこと)。またトリップの目的(通勤, 通学, 買い物, 余暇活動)ごとに異なり, それも地域や時間帯により左右される。

一般的には計測・予測されたモーダルスプリットは, 多くは色分けされた棒グラフ, 帯グラフ, 円グラフの形で示される。標準化されたコンピュータグラフィックスにより, 見栄えはよいが結果として錯覚による誤解を招くような(それが意図されている場合もあるが), 斜めになった円グラフを見かけることが多くなってきている。また, ミュンヘンのSOCIALDATA社によるわかりやすい信号表示に似せた赤黄緑3色で表示された図(図 1参照)も普及してきている。

モーダルスプリットの値は, とりわけ交通における改善が望まれる現状の分析対象や, 現状に基づくいろいろな措置が実現した場合の効果, または将来予想されるかあるいは実現しようと努力している予測の状態などを, 定量的に表現するために役立っている。

特に都市と地域における交通政策の議論において, いわゆる都市間の比較の尺度となる役割を果たしている。例えば, 環境に負担の少ない交通機関を選択させるような施策の余地があるのかどうか, あるとすればどれくらいかを示すような試みがなされている^{3),6)}。

本稿ではこのような都市比較を, 日本とドイツの都市について行うものである。

2 日独比較の理由

しかし, なぜ日独の都市におけるモーダルスプリットを比較するのか, という疑問は当然でてくるだろう。日本とドイツは, 地理的な位置, 気候・天候, 地形, 居住構造, 国土と人間, 生活習慣, 文明と文化など, さまざまな点で相違があるのに対して, 共通点も多いからということもできよう。例えば, 第二次大戦の敗戦の焦土から先進的な工業国への復興, 国民の勤勉さ, 先端技術の革新の能力, また現在同じ程度に発達している陸上, 海上, 航空の交通システム, そしてそこから発生する環境と人間に対する影響の問題などが共通している。こうした説明は, 理由として受け入れられるかもしれないが, 率直に言って表面的なものである。

この国際的な比較を行う本当の背景は以下のようなものである。30年以上前から日本とのさまざまな交流をもって, 特に大学との関係が強く, たびたび訪問したり連続的に知識や経験について交換していた。それをもとに, 1997年12月16日ベルリン日独センターで, 中村英夫教授と共に「都市および地域における旅客輸送のモーダルスプリット」というシンポジウムを行った。そこで発表

されたデータが, どこかに紛れてしまったり, 古くなってしまう前に, 少なくとも要約してドイツ語で専門家に紹介したい, ということなのである(本稿の原文はドイツ語)。

もちろん, 都市比較における基本的な問題はあり, 国際的な場合には一般的なものよりも問題点は大きい。

3 国際的な都市比較の問題点

基本的には, モーダルスプリットにおける都市比較は難しい。Klein^{3),6)}はいろいろな報告で, その比較について書いている。例えば旅客のトリップ数に関するモーダルスプリットの算出では, 1台の自動車の平均乗車人員の意味は全く失われてしまう。また, 例えば各都市におけるモーダルスプリットでは, どこにそのトリップが発生したかはデータに出てこないし, トリップの始末端が周辺地域にある場合には, 算入されない。

いろいろな都市におけるモーダルスプリットは, 調査方法により異なる場合もある。さらに, 「都市の地域的社会的な空間条件の相違が, モーダルスプリットにかなり大きな差をもたらす。一般的には, 環境的な問題を前提とした場合, モーダルスプリットを輸送実績で示す場合に問題がある³⁾。」つまり, 輸送実績(人キロ)でみる場合, 歩行者や自転車輸送はごく少なくなり, 環境によくない交通機関の割合が多くなってしまふのである。

前述した問題点は, すべて日独の都市比較に際しても基本的に留意すべきである。特に都市の全域についての調査, そしてできれば同じ時期における調査だけを使用すべきである。Girnau¹⁾のいうところの, モーダルスプリットを「実直に」扱わなくてはならない。

4 研究成果

都市におけるモーダルスプリットを比較する前に, 日本とドイツは面積がほぼ同じであるが, 人口および人口密度は日本はドイツの1.5倍であることを指摘したい(日本: 面積337,800km², 人口1.24億人, 人口密度328人/km², ドイツ: 面積357,022km², 人口0.82億人, 人口密度229人/km²)。日本では居住に適当な土地が少なく(太平洋沿岸地域などに限られる), そうした地域に人口が過密に張り付いているため, 両国の人口分散は明らかに異なり, 平均値の比較はあまり意味を持たない。そのうえ, 日本の都市の方がドイツよりもずっと規模が大きく, 住宅地域と商業・工業地域との距離もドイツよりもずっと大きいので, 日本の都市交通における旅客輸送のモーダルスプリットも, ドイツと基本的には異なっている。

これは, 両国の全旅客輸送における機関分担にも反

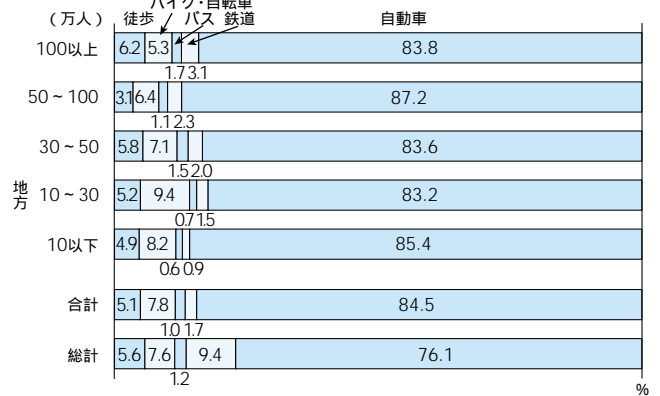
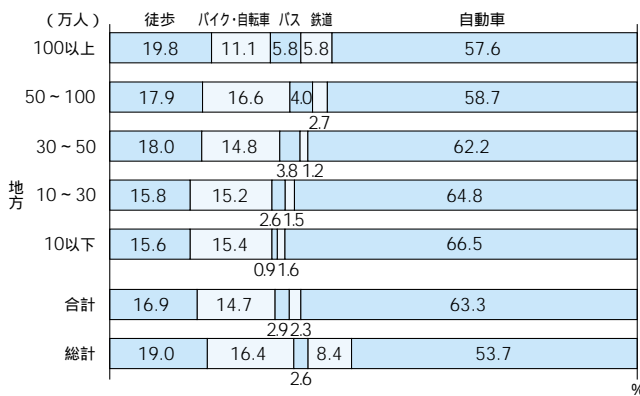
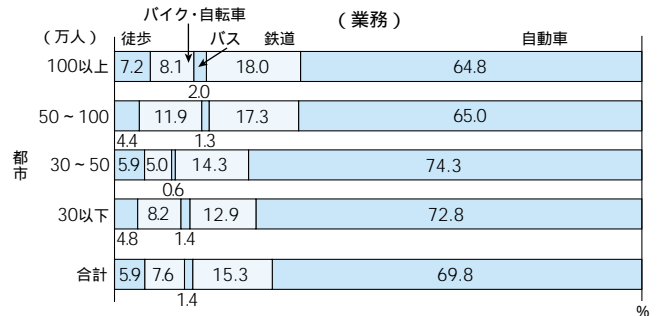
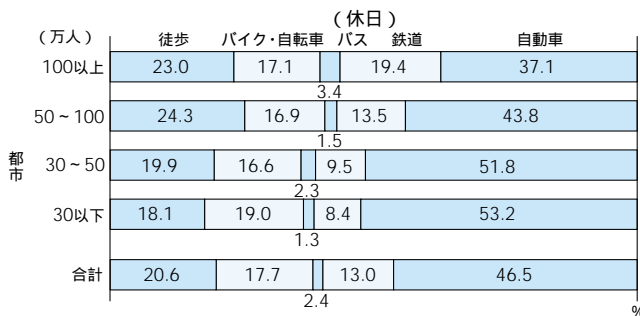
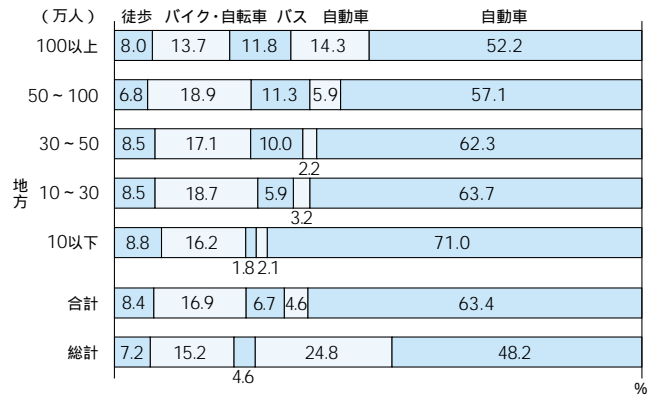
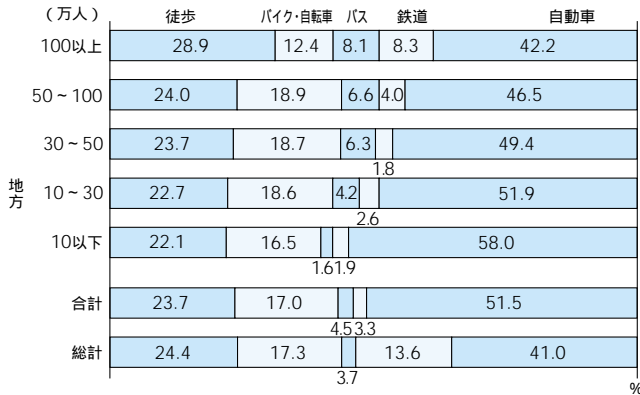
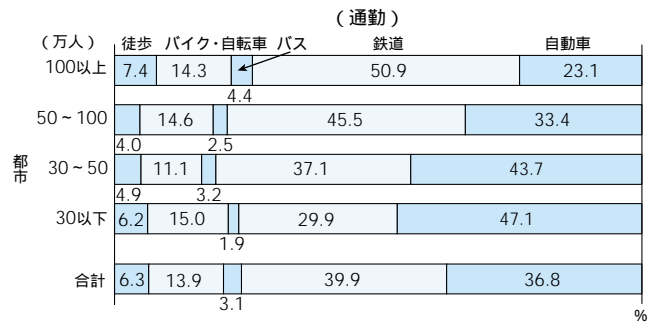
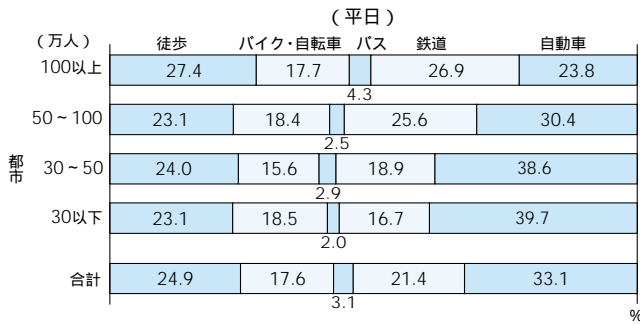


図 2 日本の都市の人口規模別交通機関分担率(平日, 休日)

図 3 日本の都市の人口規模別交通機関分担率(目的別)

映している。(ドイツ:乗用車83.7%,バス13.3%,鉄道2.8%,航空0.2%,日本:乗用車60.7%,鉄道30%,バス9%,航空0.1%,船0.2%)。

日本では,1967年の広島以降人口50万人以上の都市で,旅行輸送の調査を実施している⁵⁾。1997年までに,44都市について実施され,そのうち21都市については,ほぼ10年おきに複数回実施されている。調査によってわかった総合的な推移は,歩行者と公共近距離旅客輸送

からMIVへの移行を伴いながら,交通需要が増大しているということである。

個々の地域的な調査に対して,1987年と1992年に日本全国の131都市および78都市で行われた調査では,人口50万人以下の都市も含まれ,平日に加えて休日も調査された。特に選ばれた都市については,人口,大都市地域に位置するかどうか,中心都市かその周辺都市かという区分も設けている。

表 1 ドイツの都市における機関分担率の原リスト

都市	人口(1993年) 単位:1000人	調査年	モーダル・スプリット(%)				資料
			徒歩	自転車	公共近距離 旅客輸送	乗用車	
Erlangen	100	1990	22	27	11	40	1
Witten	105	1992	25	3	10	62	2
Regensburg	125	1992	22	19	10	49	3
Würzburg	130	1992	24	18	17	41	3
Freiburg	195	1992	21	19	18	42	4
Aachen	250	1991	28	10	10	52	5
Münster	265	1990	21	34	7	38	6
Wiesbaden	270	1990	28	4	17	51	7
Karlsruhe	280	1992	23	17	16	44	8
Gelsenkirchen	295	1992	33	8	10	49	9
Bonn	300	1991	27	13	14	46	10
Wuppertal	390	1990	28	1	17	54	11
Bochum	400	1990	27	5	10	58	8
Nürnberg	500	1992	25	12	19	44	9
Hannover	525	1990	23	16	22	39	12
Bremen	550	1992	21	22	17	40	8
Stuttgart	600	1992	28	6	23	43	8
Essen	625	1990	27	5	15	53	12
München	1250	1992	24	15	25	36	8
Hamburg	1700	1991	22	12	21	45	9

- 資料
- 1: Kaluza, Achim: Die Stadt-Umland-Bahn in Erlangen. Lösungsansätze für Verkehrsprobleme, in: Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V. (Hrsg.) Klimaschutz durch Verkehrsvermeidung. Handlungsansätze auf kommunaler und regionaler Ebene.-München: Frankfurt 1993, 225-234
 - 2: Stadt Witten/Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) Modellvorhaben Trendwende zum ÖPNV. Bericht zur Planung.-Zürich 1994,13
 - 3: Verkehrsentwicklungsplan für den Großraum Würzburg, Teil B: Auswertung der Strassenverkehrserhebung und der Haushaltsbefragung. Untersuchungsbericht, im Auftrag der Regierung von Unterfranken und von Stadt und Landkreis Würzburg.-München 1995, 32
 - 4: Verkehrsgemeinschaft Freiburg (Hrsg.) Die Regio-Umweltkarte. Eine große Idee verändert die Mobilität einer Region, eine Informationsreihe der Verkehrsgemeinschaft Freiburg zum öffentlichen Personennahverkehr 6.-Freiburg 1993, 4
 - 5: Poth, Regina: Ein integriertes Konzept für den innerstädtischen Verkehr. Beispiel Aachen, in: Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V. (Hrsg.) Klimaschutz durch Verkehrsvermeidung. Handlungsansätze auf kommunaler und regionaler Ebene.-München: Frankfurt 1993, 254
 - 6: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hrsg.) Verkehr. Studienprogramm 4, Teilband 1.9
 - 7: Landeshauptstadt Wiesbaden, Stadtentwicklungsdezernat (Hrsg.) Verkehrsentwicklungsplanung Wiesbaden 1. Befunde und Bewertungen. Gemeinsame Wege zu einem stadtverträglichen Verkehr.-Wiesbaden 1995,6
 - 8: Husler, Willi: Ansätze einer neuen Verkehrspolitik am Beispiel des ÖV in Zürich, in: Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V. (Hrsg.) Klimaschutz durch Verkehrsvermeidung. Handlungsansätze auf kommunaler und regionaler Ebene.-München: Frankfurt 1993, 193-205
 - 9: Brög, Werner/Er, Erhard: Die Bedeutung des nichtmotorisierten Verkehrs für die Mobilität in unseren Städten, in: Verkehr und Technik (1993) Heft 10, 415-423, Heft 11, 455-461
 - 10: Socialdata GmbH: Public Awareness des ÖPNV in Bonn. Mobilitätsverhalten 1991, Tabellenband.-München 1992, Tabelle 14
 - 11: Mobilität in Wuppertal. Daten, Fakten, Meinungen. Eine Informationsreihe der Wuppertaler Stadtwerke AG 1, Hrsg.: Wuppertaler Stadtwerke AG.-Wuppertal 1991,7
 - 12: Brög, Werner: Verhalten beginnt im Kopf. Die Grundzüge des Public Awareness (PAW)Konzeptes, in: Radfahren. Konzepte und Strategien zur Förderung eines umweltfreundlichen Individualverkehrs in Stadt und Region, Hrsg.: Institut für kommunale Wirtschaft und Umweltplanung.-Darmstadt 1992, 1ff

1992年には、大都市地域の都市23,その他の都市55の計78都市で調査が行われた。一都市あたりのサンプル数は300と小さく、調査用紙による調査と聞き取り調査が行われた。

図 2と図 3に、日本の調査の重要な結果を示す。ここでは機関分担率が、都市別ではなく人口規模別に示されている。

日本における調査で興味深いのは、例えば所要時間と走行距離についてである。図 2と図 3から、ごく細かい結果を読み取ることもできる。全般的には、以下のようにまとめることができる。

- MIVが、特に大都市以外の地域で、また休日に年々大きく増加。
- それに応じて公共近距離旅客輸送と歩行者が全体的に減少。
- 公共近距離旅客輸送と歩行者からMIVへの顕著な移転。
- 平均所要時間が増大。
- 都市の周辺地域への拡大、特に住宅地域の拡大により、都市の周辺地域から都市への通勤輸送が増大。
- MIVの割合は、人口が少なくなるほど増大。

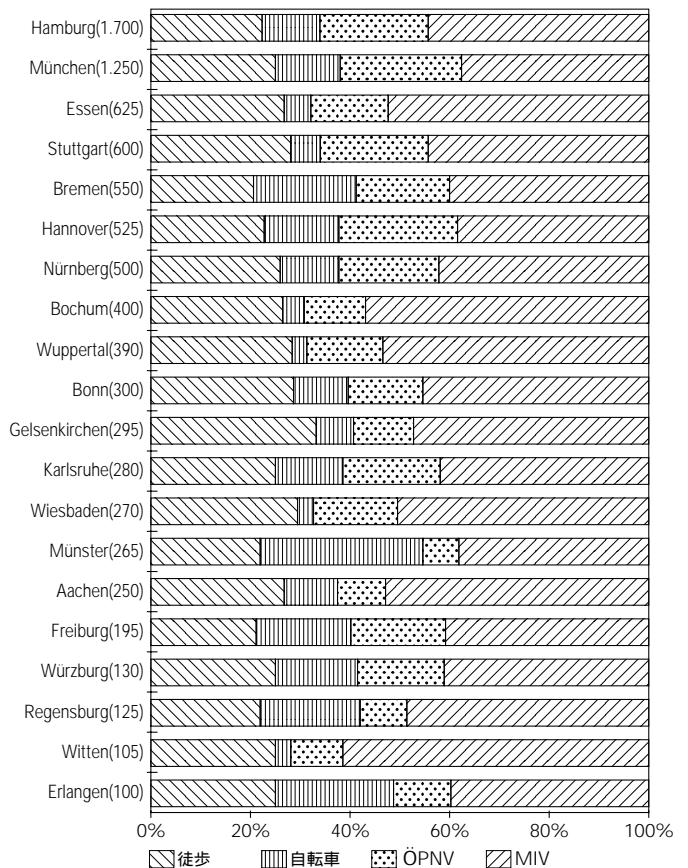


図 4 ドイツ都市における人口規模と機関分担率との関係

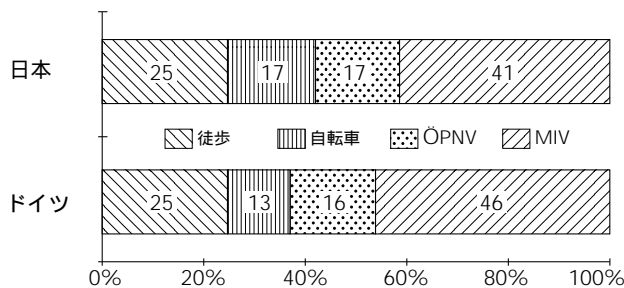


図 5 都市交通機関分担率の平均値の日独比較

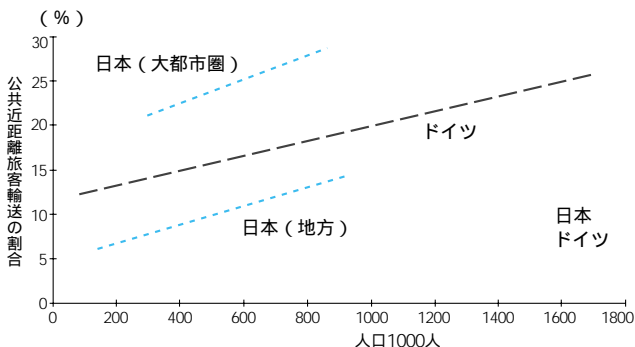


図 6 日独の都市における人口規模と近距離公共交通機関分担率

それに対して、人口が多くなると公共近距離旅客輸送が増大。

図 2 と図 3 からは、もっと興味深いことがわかる。例えば都市の平日の歩行者と自転車輸送は、都市の大きさに関係なくほぼ一定である。また、休日には歩行者や公共近距離旅客輸送から、MIVへ移行する。

大都市地域の都市では、公共近距離旅客輸送、とくに鉄道での通勤が多い。大都市地域以外の都市では、MIVの割合は非常に大きく、大都市地域の都市とそれ以外の都市で自転車輸送があまり変わらないということが目立っている。

業務上の輸送では、主に乗用車の輸送が多い。大都市地域の都市の場合には公共近距離旅客輸送の割合が大きく、大都市地域以外の都市では、公共近距離旅客輸送はほとんどない。

以上紹介したような日本のデータと、ドイツのデータを比較しようとする試みは、まずドイツの都市に関する同じようなデータを見つけなくてはならないという問題があった。残念ながら、モーダルスプリットの調査は、調査年度や方法がバラバラである。そのため、特に調査方法の相違による比較可能性の問題がある。結果的には、もちろん科学的な条件を満たした上で、意図された比較考察が実行できるように、資料を準備することができた。ドイツの都市については、近接した調査年のもののみとりあげている。

表 1 に、ドイツの原リストを示す。それは図 4 に図示されているが、図 2 と比較しやすいように、人口規模が大きい方から並べられている。

以下は、両国の平日の全輸送に関する機関分担を比較するものである。

まず、日本の78都市と比較するために選択されたドイツの20都市に関して、モーダルスプリットの算術平均を出すと、驚くべきことにその順序はほぼ同じである。技術と経済の両面で、同様に発展している国の場合には、都市交通におけるモーダルスプリットは同じような傾向を示すようである。

図 5 に示すように日本の都市の平均値は徒歩が24.4%、自転車が17.3%、ÖPNVが17.3%、MIVが41%であるのに対し、ドイツの都市の平均値は徒歩が24.9%、自転車が13.3%、ÖPNVが15.5%、MIVが46.3%となっている。

図 2 と図 4 との比較で、視覚的に分かるように、日本では人口と公共近距離旅客輸送の分担率の相関関係は、ドイツより強いといえる。しかしながら、その比較をするときには、日本は人口で分類したものが示されているのに対し、ドイツは各都市で示されていることを考慮しなくてはならない。

それにもかかわらず、公共近距離旅客輸送の割合と人口との関係をもっと詳細に検討し、それを図 6 のグラフで示している。日本とドイツの都市間の共通点と相違の傾向がよくわかる。

データベースに不安があるため、相関関係の定量化は断念した。しかし、公共近距離旅客輸送の機関分担率とドイツの都市人口との相関係数が、比較的高かった(0.63)点には、言及せざるをえないだろう。また、ドイツにおいてMIVと自転車輸送の相関係数も0.75と高いことも興味深い。この結果から、納得のいく説明を導き出す可能性もある。

その他の定量化は、科学的な問題の関係で許されなかったもので、特に統計的な検定は断念した。

5 おわりに

この短い報告の中では、旅客輸送のモーダルスプリットに基づいた都市の比較は、非常に問題がある。それにもかかわらず科学者として活動している報告者は、比較を行ってしまったが、結論を導き出すのは難しいことである。

この結論的な主張は、おおざっぱなものにとどまるのであるが、ともかく、日本とドイツのモーダルスプリットには、予期しなかったような共通点があったし、予想していたような相違もあった。

参考文献

- 1) Girn AU, G.[1995a], *Über den Sinn und Unsinn von Modal Split*, in: Der Nahverkehr, Heft 1.
- 2) Girnau, G. [1995b], *Verkehr und Umwelt - Versöhnung im Streite?*, in: Der Nahverkehr, Heft 9.
- 3) Teschner, M. ; Retzko, H.-G. (Ed.) [1997], *Klimaschutz und Verkehrspolitik - Eine Fallanalyse der Stadtvertraglichkeit und kommunalen Handlungsblockaden*. Stadtforschung aktuell, Bd. 64, Basel, Boston, Berlin: Birkhauser
- 4) Klein, St. [1997], *Local Strategies for Changing Modal Split?* Lecture at the Japanese-German Symposium on Modal Split of Passenger Transport in Urban and Regional Areas, Japanese-German Center Berlin, Berlin 16.12.1997.
- 5) Mohri, Y. ; Nakono, A. [1997], *Person Trip in Japanese Urban Areas - Brief Report of Person Trip Survey in 78 Cities*, Lecture at the Japanese-German Symposium on Modal Split of Passenger Transport in Urban and Regional Areas", Japanese-German Center Berlin, Berlin 16.12.1997.
- 6) Klein, St. [1998], *Kommunaler Handlungsspielraum zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr*, unveröffentlichte wissenschaftliche Arbeit, Technische Universität Darmstadt

(原稿受付 1998年9月24日)

A Comparison of Modal Split of Passenger Transport between German and Japanese Cities

By Hans-Georg Retzko

This paper compares the modal split of passenger transport between German and Japanese cities. The characteristic of the modal split in Japan is as follows : (1) as a whole, the share of automatic private transport (MIV) has increased, while those of public transport (ÖPNV) and foot have decreased. (2) the share of ÖPNV is higher in large cities and that of MIV is higher in other cities. (3) the share of MIV on holidays is higher than on weekdays. The modal split of German is similar to that of Japan. The share of ÖPNV is correlated with population and the correlation in Japan is stronger than in Germany.

Key Words ; modal split, automatic private transport, public transport

この号の目次へ <http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/no02.html>