

交通時間節約価値の日独比較—余暇目的交通に着目して— Comparison of Value of Travel Time Saving between Japan and Germany*

加藤 浩徳**, カイ・アクスハウゼン***, 今井 誠****

By Hironori Kato**, Kay W. Axhausen and Makoto Imai

1. はじめに

交通時間節約価値は、交通プロジェクトの便益評価や交通行動を説明する上で重要な役割を果たす。一般に、交通時間価値を分析することは、個人の効用関数を特定することに他ならない。従来の研究でも指摘されてきているように、個人の効用関数特性は、個人の属性や交通サービスの特性によって異なる。しかし、さらに、これらに加えて、個人の生活環境や社会的背景によっても、交通時間価値は当然異なりうる。しかし、異なる社会的背景を持つ人々の間での時間価値の比較が行われたことはほとんどない。

本研究は、日本の東京と、ドイツのカールスルーエで実施された活動ダイアリー調査データを、それぞれ全く同一の消費者行動モデルに適用することによって、余暇活動の交通時間節約価値をそれぞれ求め、その結果を両者間で比較することを目的とする。なお、消費者行動モデルとしては、加藤・今井¹⁾が提案している自由時間・所得の制約を考慮した資源配分モデルを用いることとする。このモデルは、1日当たりの資源配分モデルと1週間当たりの外出回数・外出目的地選択モデルとから構成されており、1日モデルの推定結果を1週間モデルに用いる入れ子構造となっている。東京のデータを用いた場合の分析結果は、加藤・今井¹⁾に既に述べられている。そこで、本稿では、モデルと東京の分析については、記述を最小限にとどめ、主にカールスルーエのデータ概略および分析結果を示した上で、東京とカールスルーエとの比較を行うこととする。

2. 分析用データの概要

(1)カールスルーエ市の活動ダイアリー調査の概略

スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETHZ)を中心とする研究チームは、1999年、カールスルーエ市民を対象とし、

6週間の行動を追跡するダイアリー活動調査を実施した。この調査データは、Mobidrive と命名されている。調査方法ならびに基礎データ特性については、Axhausen *et al.*²⁾を参照されたい。この調査では、個人の活動の種類、活動の開始・終了時刻、各活動への支出金額、交通時間・費用、個人と世帯の属性に関するデータが収集されている。

Mobidrive データと東京の調査データとを整合させるために、次のような条件に従って、オリジナルデータから分析に用いるサンプル個人の抽出を行った。

- ・ 18歳以上の個人のみを対象とする
- ・ 労働者のみを対象とする
- ・ 自宅を起点とし外出余暇を行っている平日のデータを対象外とする

最後の条件は、東京のデータにおいて、平日に自宅を起点とする外出余暇が皆無であったことを受けて、モデルの構造上、このケースを考慮していないことに起因する。

一方で、個人の制約条件についても設定を行っている。まず、自由時間については、1日当たりの義務活動(睡眠や食事等)時間を9時間と仮定して、1日当たり15時間を自由時間として設定した。次に、所得については、Mobidrive データには、個人の所得に関する情報が含まれていないので、賃金率の推定を別途行った。この推定方法の詳細は、Greeven *et al.*³⁾を参照されたい。ここで、賃金率推定式は、個人属性を変数とする重回帰式である。この結果をもとに、データに含まれる全個人の自由所得を設定している。以上の手続きを経て、最終的には55人の個人に対する315週分の個人データを準備した。データ分析に当たっては、同一個人であっても各週で独立した行動を行っているとは仮定し、315のサンプルデータがあるものと見

表-1 分析に使用したデータの概略

都市名	東京(日本)	カールスルーエ(ドイツ)
使用データ	関東移動者調査'01	Mobidrive
調査実施者	(株)ジェイアール東日本企画	スイス連邦工科大学(ETH)交通研究チーム
調査年	2001年	1999年
調査機関	1週間	6週間
調査方法	紙ベースのアンケート調査	紙ベースのアンケート調査
データサイズ	389人の389週分の活動データ	55人分の315週分の活動データ

*キーワード: 交通時間節約価値, 日独比較

**正員, 博(工), 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 (kato@civil.t.u-tokyo.ac.jp)

***非会員, Ph.D., スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETHZ)交通システム研究所

****正会員, 修(工), 国土交通省

なした。なお、最終的な分析に用いた東京とカールスルーエのデータの概略を示したものが、表-1である。

(2)東京とカールスルーエとのデータ比較

両都市の活動ダイアリー調査データについて、余暇活動への配分時間と配分費用、自由時間および予算、個人属性を比較した結果を示したものが、表-2である。これより次のような点が読み取れる。

第一に、1週間当たり休日の外出余暇回数についてみると、カールスルーエの方が東京よりも約4倍も多いことがわ

かる。この原因の1つは、外出余暇の定義の違いによると思われる。Mobidrive データでは、いかなる短時間の外出であっても外出と記録されているが、東京のデータでは比較的長時間の外出のみが外出と記録されている。ただし、そうしたデータ特性の違いを取り除いても、依然としてカールスルーエの人々は東京の人よりも休日の外出を愛好する傾向にあるようである。

第二に、1週間当たり勤務日の帰宅時寄り道余暇回数についてみると、やはりカールスルーエの方が東京よりも約2.5倍多いことがわかる。この原因の1つは、両都市間での

表-2 東京とカールスルーエの活動ダイアリー調査データの特性比較

	単位	平均	標準偏差
東京			
観測された個人数=389			
女性ダミー (もし女性ならば1, そうでなければ0)		0.170	0.376
既婚者ダミー (もし既婚ならば1, 未婚ならば0)		0.710	0.455
30歳代ダミー (もし年齢が30歳代ならば1, そうでなければ0)		0.280	0.450
40歳代ダミー (もし年齢が40歳代ならば1, そうでなければ0)		0.234	0.424
50歳代ダミー (もし年齢が50歳代ならば1, そうでなければ0)		0.193	0.395
観測された週数=389			
1週間当たり休日の外出余暇回数	回	0.470	0.751
1週間当たり勤務日の帰宅時寄り道余暇回数	回	0.509	0.907
1週間当たり休日の外出余暇目的の交通費用	時間	0.592	1.18
1週間当たり休日の外出余暇目的の交通時間	円	211	605
1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通時間*	時間	0.067	0.196
1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通費用**	円	30.3	124
1週間当たりの自由所得	円	68123	34655
休日に外出余暇が行われた総日数=287			
休日1日当たり外出余暇活動時間	時間	3.39	2.48
休日1日当たり外出余暇活動費用	円	5368	6635
平日に帰宅時余暇が行われた総日数=290			
勤務日1日当たり寄り道余暇活動時間	時間	2.01	1.56
勤務日1日当たり寄り道余暇活動費用	円	3561	3295
カールスルーエ			
観測された個人数=55			
世帯中子供存在ダミー (もし世帯に同居する子供がいれば1, そうでなければ0)		0.127	0.336
賃貸住宅ダミー (もし賃貸住宅ならば1, そうでなければ0)		0.673	0.474
世帯人数		2.80	1.18
50歳代ダミー (もし年齢が50歳代ならば1, そうでなければ0)		0.255	0.440
公共交通定期券保有ダミー (もし保有していれば1, そうでなければ0)		0.291	0.458
観測された週数=315			
1週間当たり休日の外出余暇回数	回	2.10	1.44
1週間当たり勤務日の帰宅時寄り道余暇回数	回	1.39	1.67
1週間当たり休日の外出余暇目的の交通費用	時間	0.708	0.766
1週間当たり休日の外出余暇目的の交通時間	DM	12.0	32.0
1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通時間*	時間	0.722	0.993
1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通費用**	DM	14.4	50.3
1週間当たりの自由所得	DM	704	384
休日に外出余暇が行われた総日数=527			
休日1日当たり外出余暇活動時間	時間	3.19	2.94
休日1日当たり外出余暇活動費用	DM	47.1	75.2
平日に帰宅時余暇が行われた総日数=1,493			
勤務日1日当たり寄り道余暇活動時間	時間	1.77	2.22
勤務日1日当たり寄り道余暇活動費用	DM	34.6	66.5

*[1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通時間]=[1週間の勤務地から帰宅時余暇活動場所までの交通時間]+[1週間の帰宅時余暇活動場所から自宅までの交通時間]-[1週間当たり勤務地から自宅までの交通時間]
 **[1週間当たり勤務日の帰宅時余暇活動目的の交通費用]=[1週間の勤務地から帰宅時余暇活動場所までの交通費用]+[1週間の帰宅時余暇活動場所から自宅までの交通費用]-[1週間当たり勤務地から自宅までの交通費用]
 #1 USドル=121.51円 (2001年3月平均値)=1.863 DM (1999年9月平均値)

労働時間の差によると思われる。例えば、2002年の統計データによれば、日本の平均年間労働時間は1,954時間であるのに対し、ドイツは1,525時間にすぎない。

第三に、休日の外出余暇1回あたりの平均交通時間について見てみると、カールスルーエでは約20分であるのに対し、東京では約75分となっている。この原因の1つは、都市圏の空間スケールの違いにあると考えられる。

第四に、平日の帰宅時寄り道余暇1回あたりの追加的な平均交通時間についてみると、東京はわずか8分であるのに対し、カールスルーエは約30分である。これは、都市内の余暇施設密度の差に起因すると思われる。東京では、帰宅時経路の途上に余暇施設（飲み屋等）があるのに対して、カールスルーエではわざわざ帰宅時経路から大きく離れた場所へ立ち寄る必要性が高い。

第五に、平均的な1回あたり余暇活動時間は、両都市間でそれほど大きく変わらないこともわかる。

3. パラメータ推定と交通時間価値の推定結果比較

(1) モデルパラメータの推定結果

加藤・今井¹⁾で示された方法を用いて、1日モデルならびに1週間モデルの未知パラメータの推定を行った。パラメータの推定結果を示したものが表-3および表-4である。なお、ここでは東京とカールスルーエとの比較を行うために、両都市のパラメータを示している。いずれも概ね良好な推

表-3 1日モデルパラメータ推定結果比較

説明変数 記号	説明変数内容	勤務日		休日	
		推定値	t値	推定値	t値
東京					
A	単位面積当たり小売店舗数	0.000663	2.11		
	自家用車保有ダミー			-0.226	-1.67
B	自家用車保有ダミー	1.07	1.13	1.21	2.22
C	定数	0.885	4.74	1.20	4.74
	女性の既婚ダミー	1.68	4.42		
	30歳代ダミー	-0.477	-1.94		
	40歳代ダミー			0.404	2.43
D	定数	-2.56	-10.1	-1.44	-2.92
	女性ダミー			-3.07	-4.93
	既婚者ダミー			-1.37	-2.18
	40歳代・50歳代ダミー			1.59	2.55
σ	時間分散	1.81	24.9	1.18	25.5
	費用分散	4.30	24.8	4.47	25.5
	初期対数尤度		-8957.1		-10377.7
	最終対数尤度		-5336.8		-5704.8
	観測データ数		290		287
カールスルーエ					
A	定数	-2.05	-39.0	-1.997	-26.74
B	定数	-0.53	-3.79	-1.67	-8.87
C	40歳代ダミー	0.138	2.48		
	自家用車保有台数	-0.115	-3.19		
	男性ダミー			-0.163	-2.00
	40歳代・50歳代ダミー			0.253	3.03
D	20歳代ダミー	0.665	4.98		
	世帯人数	0.114	2.67		
	自家用車保有台数			-0.345	-3.70
	賃貸住宅ダミー			-0.397	-2.96
σ	時間分散	0.665	40.1	0.896	31.1
	費用分散	1.11	32.5	1.14	25.3
	初期対数尤度		-8703.9		-6053.8
	最終対数尤度		-7545.0		-4865.0
	観測データ数		1164		527

定結果が得られている。

(2) 交通時間節約価値の推定結果比較

パラメータ推定値を用いて、推定に使用したサンプル個人および行動実績に対して、交通時間節約価値を求めた。交通時間節約価値の平均値、中央値、標準偏差を両都市間で比較したものが、表-5である。

まず、いずれの都市も、勤務日帰宅時寄り道余暇の交通時間節約価値の方が、休日外出余暇の交通時間節約価値よりも高い。これは、平日の方が自由時間の制約が厳しいことを考えれば、自然な結果だと思われる。

次に、東京では、勤務日、休日のいずれの余暇の交通時間節約価値についても平均賃金率より高いが、カールスルーエについては、勤務日は平均賃金率より高い一方で、休日は平均賃金率よりも低い。これは、両都市間の消費特性の違いを反映しているためと思われる。東京では、1回あたりの余暇において金銭消費を伴う活動（例えば、勤務日帰宅時寄り道では飲食、休日外出余暇では買い物等）を行う傾向があるが、カールスルーエでは、散歩や友人訪問のように単位活動時間当たりの消費金額の少ない余暇活動が好まれる傾向にある。

表-4 1週間モデルパラメータ推定結果比較

説明変数 記号	説明変数内容	東京		カールスルーエ	
		推定値	t値	推定値	t値
E(work day)	30歳代・40歳代ダミー	-0.390	-3.17		
	50歳代ダミー			0.287	2.08
	世帯人数			-0.187	-3.88
F(work day)	単位面積当たり小売店舗数	0.00158	7.93	0.423	16.4
β(work day)	鉄道利用交通時間	-0.0129	-2.46		
	交通時間			-0.00225	-2.78
E(non-work day)	40歳代・50歳代ダミー	-0.398	-3.49		
	公共交通定期券保有ダミー			0.414	3.48
F(non-work day)	単位面積当たり小売店舗数	0.00156	6.74		
	自家用車保有ダミー	2.50	10.5		
	居住地都心ダミー			1.14	10.1
β(non-work day)	鉄道利用交通時間	-0.00024	-0.140		
	自家用車利用交通時間	0.00536	3.39		
	交通時間			-0.00296	-4.24
G	定数	3.94	20.6	4.58	29.0
	世帯内子供存在ダミー			0.786	4.85
H	定数	0.762	2.41		
	女性ダミー	-1.15	-2.79		
	既婚者ダミー	0.309	1.21		
	賃貸住宅ダミー			4.17	18.6
σ	勤務日分散	1.20	17.9	1.54	20.9
	休日分散	1.02	17.5	1.84	24.0
	初期対数尤度		-2056.4		-2110.7
	最終対数尤度		-1139.8		-2839.5
	観測データ数		389		315

表-5 交通時間節約価値の都市間比較

		勤務日	休日	平均賃金率
				円/時
東京	平均値	18895.8	5541.5	3655.3
	平均値/平均賃金率	5.17	1.52	1.00
	中央値	7627.9	4154.5	3540.3
	中央値/平均賃金率	2.09	1.14	0.97
	標準偏差	31896.4	8642.1	1894.50
	DM/時	21.1	15.4	19.4
カールスルーエ	平均値	21.1	15.4	19.4
	平均値/平均賃金率	1.09	0.79	1.00
	中央値	21.3	14.8	16.3
	中央値/平均賃金率	1.10	0.763	0.838
	標準偏差	12.8	10.3	12.9
	DM/時	12.8	10.3	12.9

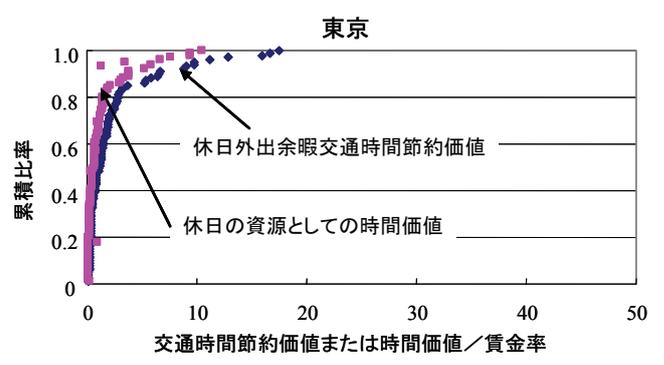
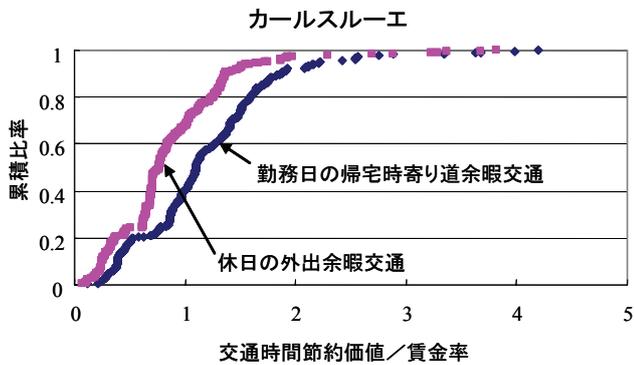
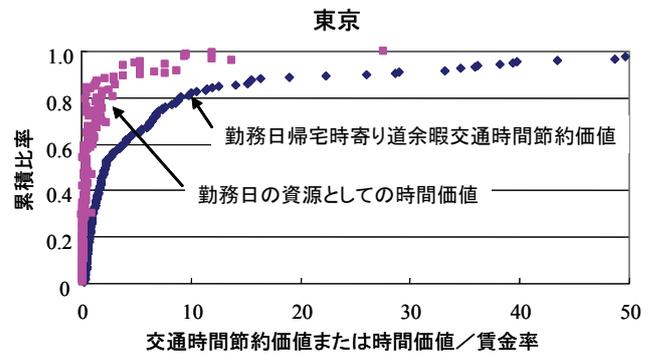
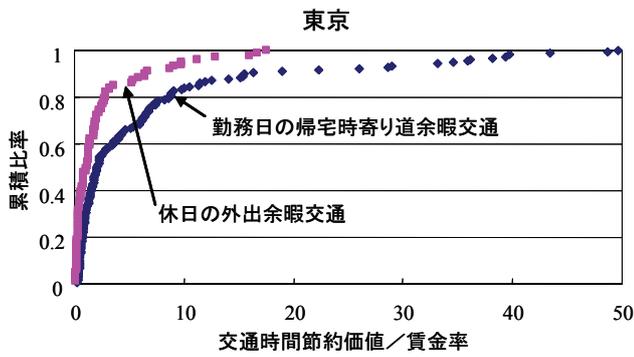


図-1 両都市の交通時間節約価値/賃金率の分布

図-2 東京の交通時間節約価値/賃金率と資源としての時間価値/賃金率の分布

(3)交通時間節約価値の分布の比較

両都市の(個人の交通時間節約価値)/(個人の賃金率)の分布を比較したものが図-1である。これより、東京の、しかも特に勤務日の帰宅時寄り道余暇交通では、この比率がかなり分散していることがわかる。同様に、(個人の資源としての時間価値⁴⁾/(個人の賃金率)の分布を、各都市について勤務日と休日で示したものが、それぞれ図-2と図-3である。これを見ると、勤務日の帰宅時寄り道余暇の方が、資源としての時間価値の割合が低いことが読み取れる。逆に言えば、商品としての時間価値、すなわち交通時間そのものによる不効用が削減されることによる価値が、帰宅時寄り道余暇の方が高いことを意味する。

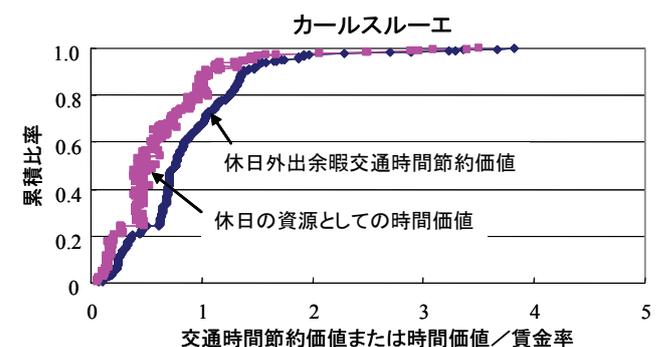
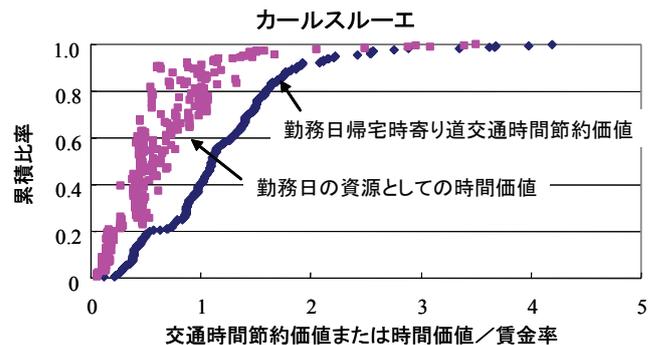


図-3 カールスルーエの交通時間節約価値/賃金率と資源としての時間価値/賃金率の分布

4. おわりに

本研究では、東京とカールスルーエとの交通時間価値の特性を比較することにより、両都市間の人々の行動特性の違いをある程度明らかにすることができた。この行動特性の違いには、人々の余暇に対する意識や都市の余暇施設の違いが反映されているものと思われる。さらに、これらの違いを丹念に分析することによって、人々の時間配分の基礎特性を明らかにすることが必要と考える。

参考文献

1) 加藤浩徳, 今井 誠: 時間・所得制約を考慮した資源配分モデルに基づく鉄道利用通勤者の私的交通時間節約価値の実証分析, 土木学会論文集, No.793/IV-68, pp.85-104,

2005.
 2) Axhausen, K. W., A. Zimmermann, S. Schönfelder., G. Rindsfueser and T. Haupt: Observing the rhythms of daily life: a six-week travel diary, *Transportation*, Vol.29, pp.95-124, 2002.
 3) Greeven, P., S.R. Jara-Díaz, M.A. Munizaga and K.W. Axhausen: Calibration of a joint time assignment and mode choice model system, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, 308, IVT, ETH, Zürich, 2005.
 4) De Serpa, A.C. :A theory of the economics of time, *The Economic Journal*, Vol.81, No324, pp.828-846, 1971.