

IV-34

北京市の通勤通学交通における時間価値・混雑費用の試算

オリエンタルコンサルタンツ(株) 正会員 李 彬
 東京工業大学大学院 学生員 加藤尊秋
 東京工業大学工学部 正会員 肥田野登

1. はじめに

近年、北京市の通勤通学交通は、地下鉄、バス及び自転車とも激しい混雑状況を呈しており、地下鉄、バスの混雑率は通勤通学時に250%~300%(身動きができず、手も動かせない)に達する。

従来、北京市の都市交通の問題とその対策についての研究が行われてきたが、現状の分析からいくつかの問題点を指摘し、解決策を定性的に述べることにとどまっていた、定量的な便益評価を行うことが重要であると考えられる。そこで、本研究では、このような混雑の問題を解決し、通勤通学条件を改善するため、統計データの整備が遅れている中国で費用便益分析を行う際の第一歩として時間価値・混雑費用を計測した。

2. 従来の研究と本研究の考え方

混雑費用については家田ら(1987)¹⁾が乗車位置選択行動の調査から混雑不効用関数及びパラメーターを東京圏等の通勤鉄道路線について求め、実際に混雑費用と混雑緩和による便益を試算している。同様の調査を中国で行えば適用可能である。しかし、調査が困難である。また、肥田野ら(1990)²⁾ではアンケートと非集計モデルにより時間価値、混雑費用の推計を行っている。この手法では調査は容易である。非集計モデルは比較的小数のサンプルでも結果を得ることができるため、統計データの整備が進んでいない中国でも、同様の手法が可能である。本研究でもこの手法を用いる。

3. 非集計モデルによる住宅選択意識と交通手段選択行動の分析

本研究では、2種のデータから時間価値・混雑費用を求め、比較することを考え、交通手段選択行動調査と住宅選択意識調査を行った。前者では通勤時の実際の選択行動について尋ねた。後者では通勤条件と家賃水準を仮定して対比較法により利用者の意識を尋ねた。

(1) アンケート調査の概要

北京の地下鉄延長が短いので、本調査は北京の地

下鉄、バス及び自転車3手段を利用可能な地域を考慮して対象地を選定した。

表-1 アンケート調査概要

調査期日	1992年3月1日~10日
調査方法	訪問面接調査
調査地域	北京市中心部
調査対象	通勤通学者
配布数	520部
回収数	415部 (80%)
有効回答	406部 (78%)

(2) 住宅選択意識の分析

一対比較法によって得たデータの分析では調査対象1人に対する21問を21サンプルとみなす。そこで男性180人に対して3780サンプル及び女性224人に対して3780サンプルになる。

表-2 住宅選択モデル推定結果(男性)

要因変数名	単位	パラメータ	t値
混雑率(妻)	%	-1.21e-2	-12.57
混雑率(夫)	%	-4.85e-3	-3.43
所要時間(妻)	分	-1.06e-2	-12.19
所要時間(夫)	分	-4.65e-3	-5.81
家賃	元/月	-2.47e-2	-16.41
尤度比		0.14	
的中率		71.43%	
サンプル数		3780	
時間価値(夫)		0.400元/時	
時間価値(妻)		0.933元/時	
混雑費用(夫)		0.730元/100%	
混雑費用(妻)		1.810元/100%	

表-3 住宅選択モデル推定結果(女性)

要因変数名	単位	パラメータ	t値
混雑率(妻)	%	-5.11e-4	-0.57
混雑率(夫)	%	-2.33e-3	-1.75
所要時間(妻)	分	-8.02e-3	-9.35
所要時間(夫)	分	-6.81e-3	-8.15
家賃	元/月	-1.81e-2	-15.08
尤度比		0.20	
的中率		76.19%	
サンプル数		4704	
時間価値(夫)		0.844元/時	
時間価値(妻)		0.977元/時	
混雑費用(夫)		0.480元/100%	
混雑費用(妻)		0.100元/100%	

表－4 住宅選択意識の時間価値・混雑費用の比較

男女別	対象	時間価値	混雑費用
妻	妻	0.977元/時	0.100元/100%
	夫	0.844元/時	0.480元/100%
サンプル数	4707		
尤度比	0.20		
夫	妻	0.933元/時	1.810元/100%
	夫	0.400元/時	0.730元/100%
サンプル数	3780		
尤度比	0.14		

中国ではほとんど夫婦ともに仕事をしているので、妻対妻と妻対夫と夫対妻及び夫対夫別に時間価値・混雑費用を計測した。

しかし妻対妻の混雑率変数のt値が有意とならないため妻対妻の混雑費用は不安定であり信頼度が低い。その他のt値と尤度比は有意で、時間価値と混雑費用を比較すると夫は妻より妻の通勤時混雑率を重視していること、逆に、妻は夫より夫の通勤所要時間を重視していることが分かる。男性（表－2）では家賃と妻の通勤時混雑度及び妻の通勤所要時間の項目のt値がかなり高く、これらを重視することが分かる。以上より住宅市場の存在しない北京で家賃を基準としておむね時間価値・混雑費用をもとめることができた。

（3）交通手段選択行動の分析

表－5 交通手段選択モデル推定結果（男性）

要因変数名	地下鉄	バス	自転車
所要時間（分）	-1.116e-1 (-5.29)	-1.116e-1 (-5.29)	-1.116e-1 (-5.29)
定数（-）	1.717e+0 (2.90)	2.265e+0 (4.23)	-
尤度比	0.48		
的中率	78.3%		
サンプル数	83		

表－6 交通手段選択モデル推定結果（女性）

要因変数名	地下鉄	バス	自転車
所要時間（分）	2.452e-2 (3.44)	2.452e-2 (3.44)	2.452e-2 (3.44)
運賃（元/月）	-8.658e-2 (-1.19)	-8.658e-2 (-1.19)	-
アクセス（分）	-2.261e-1 (-5.53)	-2.261e-1 (-5.53)	-
イグレス（分）	-1.131e-1 (-5.23)	-1.131e-1 (-5.23)	-
混雑率（%）	-2.430e-2 (-3.86)	-2.430e-2 (-3.86)	-
定数（-）	1.212e+1 (7.08)	9.166e+0 (6.53)	-
尤度比	0.46		
的中率	81.8%		
サンプル数	154		

男性では表－5のようにt値から所要時間を最も重視していることが分かる。説明変数の組み合わせを変えてみたが、所要時間以外の変数は有意とならなかった。交通費の変数が有意とならないため時間価値・混雑費用は不安定であり信頼度が低い。

女性ではt値からアクセス時間、イグレス時間および混雑率を重視していることがわかる。所要時間の符号に関しては、表に示したモデルの他に説明変数の組み合わせを変えて推計してみたが、プラスのままであった。このため、このパラメータから求めた時間価値は意味をなさない。混雑費用については表－6では0.100元/100%となる。

（4）時間価値・混雑費用の計測法

以上に示したように、交通手段選択行動からは時間価値・混雑費用の原単位をもとめられなかった。交通費を支給されている人が多いこと、複雑な現実の選択行動の要因を完全に捉えきれないことが影響していると思われる。これに対して、住宅選択意識からは値を求めることができた。

表－7 所得接近法との比較

	時間価値	混雑費用	サンプル数	尤度比
住宅選択意識法	0.400元/時	0.730元/100%	3780(夫)	0.14
	0.977元/時	0.100元/100%	4707(妻)	0.20
所得接近法	0.950元/時（北京の値）			

注 * 年間労働日数306日、1日8時間労働として文献3)より推計

表－7に示すように所得との比較でもほぼ妥当な値といえる。この結果、目的である時間価値・混雑費用を計測することができたといえる。

4. おわりに

本研究では仮想的な条件を設定して住宅選択意識調査から非集計モデルを用いて時間価値・混雑費用の原単位を計測する手法を開発し、北京市において時間価値・混雑費用を計測することができた。

次の2点が本研究の課題として残された。

- ①交通手段選択行動調査から時間価値・混雑費用の原単位を計測する手法を検討する。
- ②時間価値・混雑費用の原単位の安定性を検討する。

参考文献

- 1) 家田 仁・最中秀人・美谷邦章・松本嘉司(1987):「東京圏の通勤鉄道旅客における混雑費用の試算」,土木計画学研究・講演集 No.4, pp237-244
- 2) 肥田野・篠原 鉄道サービスの質の向上に基づいた都市通勤給付におけるハイグレードカーの導入可能性に関する研究 土木学会論文集 第413号/IV-12, pp.57-66, 1990
- 3) 北京市統計局, 北京社会経済統計年鑑 1991