

トリップ特性を考慮した休日私事交通のツアーパターンに関する研究*

A Study on Tour Pattern of Holiday Non-Work Trips Considering Trip Characteristic*

青野貞康**・大森宣暁***・原田昇****

By Sadayasu AONO**・Nobuaki OHMORI***・Noboru HARATA****

1. はじめに

休日私事活動においては、活動主体特性及び、目的や活動パターン等の活動形態特性の多様性が平日の労働などと比較して顕著であり、活動や派生する交通行動の理解に際してはこの点に留意した詳細な分析を行う必要がある。

本研究では、活動形態の多様性を1日の活動パターンとして理解することを念頭に、その構成要素であるツアーパターンの分析手法を検討した。特に、各活動目的に特徴的な交通特性を考慮しつつ、ツアーパターンデータを分類・集約することを試みた。

ここで、ツアーとは自宅、職場など活動の拠点となる地点を出発してから再び戻るまでのトリップチェーンのことであり、活動パターンはツアーの連続で表現される、個人による1日の活動のパターンを意味する。(図1.)

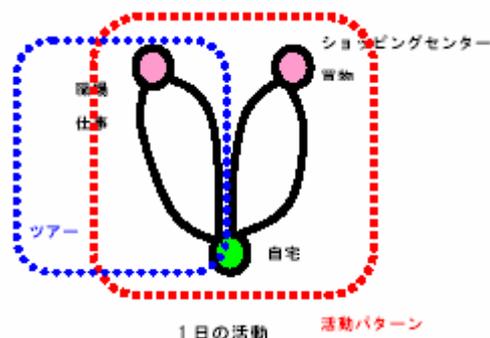


図1. 活動パターンとツアーの概念

*キーワード, 交通行動分析, 休日活動

**学生員, 工修, 東京大学大学院工学系研究科

***正員, 工博, 東京大学大学院工学系研究科

***正員, 工博, 東京大学大学院新領域創成科学研究科

(〒113-8656東京都文京区本郷7-3-1)

Tel.03-5841-6234/Fax.03-5841-8527)

2. 全国都市パーソントリップ調査データを用いた休日ツアーパターンの分類

(1) 使用データの特性

本研究では平成11年度全国都市パーソントリップ調査(以下全国PT)より、栃木県宇都宮市の休日個票データを利用させて頂いた。利用データの主要な特性は表1.のとおりである。

表1. 使用データの特性

世帯数	503
個人数	1346
休日外出数	889
休日トリップ数	2634
グロストリップ原単位	1.96
ネットトリップ原単位	2.96
休日ツアー数	1086
グロスツアー原単位	0.81
ネットツアー原単位	1.22
ツアー当たりトリップ数	2.43

表2. トリップ目的分類と構成比

目的	略	トリップ数	構成比
勤務先へ(帰社を含む)	通勤	95	3.6%
通学先へ(帰校を含む)	通学	18	0.7%
自宅へ	帰宅	1069	40.6%
「私用目的」買物へ	買物	560	21.3%
「私用目的」食事・社交・娯楽へ(日常生活圏内)	社交	308	11.7%
「私用目的」名所・旧跡や催し物などへ[日常生活圏をこえる]	名所	38	1.4%
「私用目的」保養へ(温泉・家族・知人との交流など)[日常生活圏をこえる]	保養	77	2.9%
「私用目的」スポーツへ[日常生活圏をこえる]	運動	73	2.8%
「私用目的」遊園地・潮干狩り・写真・ドライブへ[日常生活圏をこえる]	遊び	21	0.8%
「私用目的」その他の観光・行楽・レジャーへ[日常生活圏をこえる]	観光	64	2.4%
「私用目的」その他の私用へ(通院・熟・習い事等)	通い	194	7.4%
「私用目的」送迎	送迎	74	2.8%
業務へ	業務	43	1.6%
合計		2634	

全国PTでは、休日のトリップ目的について表2.のような13分類で取り扱っている。特に私事目的に関しては平日の5分類に対し、9分類と

詳細化されており，休日の活動形態の多様性を検討するのに適当なデータであると言える．トリップ目的の構成比に注目すると，日常生活圏内での買物が21%と最も大きく，食事・社交・娯楽，通院・塾・習い事等と続いている．私事目的全体では53.5%，帰宅トリップを除くと90.0%に達しており，休日交通における私事目的トリップの重要性が確認できる．

(2) ツアーパターンの分類

全国PTのトリップデータをもとに，各個人

が活動の拠点（今回の分析では自宅のみとした）を出発し，単一または複数の活動目的を達成して帰宅するまでのトリップチェーンを表現するツアーパターンデータを作成した．例えば，自宅から買物に行き，食事をして，再び買物をして帰宅するツアーの場合，買物 社交 買物 帰宅，の様に表現する．集計量として，1日に実施するツアー数とトリップ数の関係を表3.に示す．1日1ツアーの割合が80%近くになっており，トリップ数からは行き帰りだけの最も単純なツアーが大半を占めることが確認できる．

表3. ツアー数とトリップ数の関係

		トリップ数								計	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ツアー数	0	17	10	1	0	0	0	0	0	28	3.1%
	1		459	121	67	28	21	1	1	698	78.5%
	2				96	26	15	1	1	139	15.6%
	3						23	1	0	24	2.7%
計		17	469	122	163	54	59	3	2	889	
		1.9%	52.8%	13.7%	18.3%	6.1%	6.6%	0.3%	0.2%		

表4. ツアーパターンの出現頻度

(上位10パターン)

ツアーパターン	出現数	出現率
1 買物->帰宅	267	24.6%
2 社交->帰宅	154	14.2%
3 通い->帰宅	84	7.7%
4 通勤->帰宅	73	6.7%
5 運動->帰宅	43	4.0%
6 買物->買物->帰宅	41	3.8%
7 観光->帰宅	33	3.0%
8 送迎->帰宅	30	2.8%
9 保養->帰宅	29	2.7%
10 業務->帰宅	24	2.2%
(以下略)		
総計	1086	

表1.に示したように，ツアー総数1086，出現するパターンの種類は133に上る．買物 帰宅，社交 帰宅，通い 帰宅といった単一私事目的のみからなるパターンが上位に来ており，3トリップ以上のツアーでは6位に買物 買物 帰宅が入っている（表4.）．出現数上位の10パターンで全体の70%を占める一方で，出現数1のパターンは133種類中の約半数に上る．よって，ツアーパターンデータを用いて，パターン選択などの統計的な分析を行う場合には，133種類のパターンを適切な方法で集約することが望ましい．以下，ツアーパターンデータの集約方法

について検討する．

(3) ツアーパターンの集約

本研究ではツアーパターンの集約に際して，
(a) 9種類の私事目的を3種類の中目的に集約
(b) 中目的の組合せパターンによって最終的にツアーパターンを集約
という2段階の方法を採用した．

(a) 私事目的の集約

私事目的の集約方法として，

- ・ 方法1：活動場所，活動の時間固定性等を考慮して先験的に分類，集約
 - ・ 方法2：各目的トリップのトリップ特性変数の類似性から分類，集約（類似性の検討には因子分析，クラスター分析を用いる）
- 以上2種類の方法を比較する．

(a) - 1 先験的な集約

9種類の私事目的を，

- ・ 私事01:日常生活圏内での活動（買物，社交）

- ・ 私事02：日常生活圏外での活動（名所，保養，運動，遊び，観光）
 - ・ 私事03：時間固定的活動（通い，送迎）
- の3種類に集約する。

(a) - 2トリップ特性の類似性による集約

表5. は各トリップ目的のトリップ特性の平均値を示したものである。私事目的に限って比

較した場合でも，実施時刻，活動継続時間（到着時刻から次のトリップの出発時刻までの時間），移動時間やトリップ長，同一目的の連続確率（次のトリップも同一目的である確率），都心ゾーンの選択確率，利用交通手段といった特性変数にかなりのばらつきが認められる。

表 5. 目的別トリップ特性

	平均出発時刻	平均到着時刻	平均活動時間 (min)	平均移動時間 (min)	平均トリップ長 (m)	同一目的の連続確率	都心ゾーン選択確率	徒歩自転車選択確率	自動車選択確率	公共交通選択確率
通勤	10:00	10:24	410.7	23.7	1035.4	0.00	0.13	0.25	0.67	0.05
通学	10:27	10:59	226.7	33.2	1623.9	0.00	0.00	0.50	0.33	0.00
帰宅	15:35	16:03	0.0	27.4	1477.8	0.00	0.01	0.23	0.71	0.05
買物	13:30	13:50	58.8	19.7	975.7	0.21	0.08	0.19	0.78	0.02
社交	12:29	12:59	137.2	29.5	1566.0	0.14	0.09	0.24	0.70	0.05
名所	10:39	11:38	147.9	58.6	3191.1	0.26	0.03	0.18	0.63	0.08
保養	12:51	13:41	181.8	49.4	2771.4	0.08	0.08	0.10	0.71	0.08
運動	10:06	10:31	202.9	25.6	1473.4	0.07	0.08	0.32	0.63	0.03
遊び	11:25	12:53	127.1	88.3	4283.3	0.00	0.00	0.05	0.90	0.00
観光	10:38	11:26	196.7	46.4	2970.8	0.06	0.03	0.09	0.66	0.20
通い	12:12	12:50	159.3	37.4	2549.6	0.07	0.07	0.17	0.79	0.03
送迎	11:48	12:23	47.0	34.3	1781.2	0.09	0.03	0.01	0.86	0.04
業務	10:57	11:26	232.8	29.1	1687.7	0.19	0.14	0.26	0.67	0.02
平均	11:44	12:23	163.8	38.7	2106.7	0.09	0.06	0.20	0.70	0.05

各私事目的のトリップ特性のうち，表5.の網掛けで示す変数(平均0，標準偏差1に標準化)を用いて因子分析（因子抽出は主成分分析），階層クラスター分析（近接行列の測定方法はPearsonの相関，クラスター化の方法はグループ間平均連結法）を行い，その結果から私事目的を次のように集約した。

- ・ 私事01：買物，社交，運動
- ・ 私事02：遊び，送迎，保養，通い
- ・ 私事03：名所，観光

表 6. 私事目的の集約結果

全国 PT	方法 1	方法 2
4 買物	私事 01	私事 01
5 社交	私事 01	私事 01
6 名所	私事 02	私事 03
7 保養	私事 02	私事 02
8 運動	私事 02	私事 01
9 遊び	私事 02	私事 02
10 観光	私事 02	私事 03
11 通い	私事 03	私事 02
12 送迎	私事 03	私事 02

(b) ツアーパターンの集約

私事目的の集約によって，ツアーパターンは133種から，方法1で83種，方法2で74種に集約できた。この場合でも，3トリップ以上から構成されるツアーについては各パターン当たりのサンプル数が極めて少ないため，さらなる集約を行った。なお，以後は通勤，通学，業務の各目的トリップが含まれるツアーは分析対象から外し，私事目的トリップのみで構成されるツアーを扱うこととする。（対象ツアー数913，うち全て自動車トリップのツアー数531）

ここでは，各私事目的と帰宅の2トリップのみから構成されるツアーはそのまま集約後のパターンとして扱い，3トリップ以上から構成されるツアーを1つのパターンに集約した。ただし，買物，社交が含まれる私事01目的については，この目的の2回以上の連続と帰宅から構成されるツアーを1パターンとして扱った。最終的に，図2. に示す5種類のツアーパターンに集

約され、各ケースの集約結果は表7.となった。

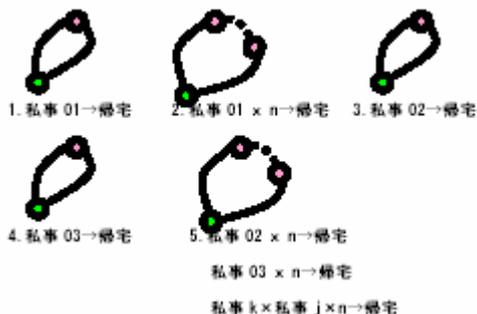


図2.集約ツアーパターン

表7. ツアーパターンの集約結果

パターン		私事全ツアー		私事自動車のみ		
		方法 1	方法 2	方法 1	方法 2	方法 3
1	私事 01	421	464	220	238	284
2	私事 01 x n	125	118	73	81	123
3	私事 02	142	163	56	93	22
4	私事 03	120	56	80	21	46
5	私事 x n	105	112	102	98	56
合計		913			531	

3. 休日私事目的ツアーパターン選択モデルの推定

2. で示したツアーパターンの集約方法が非集計行動モデルの推定結果に与える影響を検討するため、集約ケースごとに集約ツアーパターンを選択肢とする非集計ロジットモデルを推定した。推定結果を表8.に示す。変数の採り方による影響を低減するため、固有変数の導入に当たっては、2トリップからなるパターン1,3,4と3トリップ以上からなる2,5がセットになるように配慮した。また、モデル間で同一の変数を採用して比較を行うため、統計的に有意でない変数も採用している。各モデルの尤度比に注目すると、先験的な集約を行ったモデルと比較して、各目的トリップのトリップ特性の類似性に基づいた集約を行ったモデルの説明力が向上していることがわかる。

表8. ツアーパターン選択モデルの推定結果（私事全ツアー）

変数名	固有変数導入選択肢	集約方法 1		集約方法 2	
		推定値	t 値	推定値	t 値
その日何回目のツアーか	選択肢 2,5	-1.15	-5.47**	-1.09	-5.19**
ツアー開始時刻(分)	選択肢 3,4	-0.0026	-5.89**	-0.0018	-4.03**
第一目的地での活動時間(分)	選択肢 2,5	-0.0035	-4.96**	-0.0036	-5.17**
第一目的地までのトリップ長(km)	選択肢 2,5	0.00030	2.19*	0.00026	1.95
主婦ダミー	選択肢 2	0.53	2.14*	0.44	1.80
高齢者ダミー	選択肢 1,3,4	1.31	3.74**	1.31	3.74**
選択肢 1 固有定数	選択肢 1	-0.76	-2.76**	-0.53	-1.92
選択肢 2 固有定数	選択肢 2	-0.43	-3.05**	-0.23	-1.68
選択肢 3 固有定数	選択肢 3	-0.15	-0.38	-0.39	-0.96
選択肢 4 固有定数	選択肢 4	-0.24	-0.59	-1.51	-3.56**
L(0)			-1469.4		-1469.4
L()			-1248.2		-1175.0
2			-0.151		-0.200

*95%有意, **99%有意

4. まとめと今後の課題

本研究では休日私事活動を対象に、1日の活動パターン分析の基礎となるツアーパターンのパターン分類・集約方法を、全国PTの休日データを用いて検討した。トリップ目的の集約に関しては、各目的トリップのトリップ特性変数の類似性に基づく集約方法を提案し、先験的な集約方法と比較してツアーパターン選択モデルの説明力が向上することが確認できた。

今後の課題としては同じく全国PTのデータを用いた、集約目的の平休あるいは都市間比較による集約方法の有効性の検討、ツアーの連続としての1日の活動パターンに拡張した分析などが挙げられる。

参考文献

- 1) 磯部友彦,人の交通・活動関連分析に基づく交通需要推計法に関する研究,名古屋大学博士論文,1990
- 2) TCRP Report36, A Handbook: Using Market Segmentation to Increase Transit Ridership, 1998