

ライフサイクルからみた 個人の交通行動の分析

Analysis of Individuals' Travel Behaviour by Life-Cycle Stage

杉恵頼寧*・藤原章正**・平野毅志***

By Yoriyasu SUGIE, Akimasa FUJIWARA

and Takeshi HIRANO

The usefulness of the family life cycle concept in understanding activity-travel patterns is examined using the person trip survey data sets in Okayama at two different time points. The paper employed life cycle stages defined by Transport Studies Unit in England. Variation and stability of activity patterns during the day are compared by life cycle stage, the results indicate that wives' activity patterns are greatly affected by the existence of small children, while husbands' activity patterns seems to be quite stable through the stage of life cycle. Activity patterns in Okayama are also compared with those in Banbury set out by TSU, this shows that different cultures between two areas give great impacts on their activities.

1. まえがき

1970年代に入って非集計行動モデルの研究が欧米を中心に盛んに行われてきたが、わが国では1980年代に入ってようやくその意義が認識され、多くの交通研究者の興味を引いてきた。その研究の中心はロジットモデル等の数学モデルであり、その理論的、実証的研究は多くの成果をあげ、現在では収束方向に向かいつつある。この大きな流れの一つの支流としてアクティビティ（活動）を基本とした交通研究（Activity-based approach）が社会科学を含む広汎な分野で行われてきており、1980年代に入ってま

ずまずその重要性を増してきている。その基本的考え方は交通を活動の派生需要としてとらえ、その活動には時間的、空間的制約に加えて世帯の一員として制約が働くことを明確にしている。¹⁾

個人の交通行動を世帯との関連でみた場合世帯の特性によってその制約がいろいろ異なってくる。その特性の中で最近注目を浴び、世帯を分類する指標(Classifier)として多くの研究で用いられているものにライフサイクルがある。これは世帯を結婚、子供の出生、成長、独立、世帯主の退職といった発展過程を通じていくつかの段階に分け、各段階ごとに世帯員各個人の活動—交通行動をみていこうとするものである。このライフサイクルの分類法は研究者によってまちまちであり、次節においていくつかの分類法を紹介する。その中で英国オックスフォード大学交通研究所(TSU)の分類方法は明確で一般に理解しやすい。そこで、この分類法をわが国に適用した場合、各段階ごとに個人の交通行動の差が出て

* 正会員 工博 広島大学助教授 工学部第四類
(建設系) (〒724 東広島市西条町下見)

** 正会員 工修 呉工業高等専門学校助手 土木
工学科 (〒737 呉市阿賀南2-2-11)

*** 学生員 広島大学大学院 工学研究科

くるのかどうか岡山都市圏のパーソントリップ調査のデータを用いて検証してみる。さらに、これと TSU の調査分析結果を比較することによって、日英間の個人の活動に対する世帯制約の差を明らかにしてみる。

2. 交通研究に用いられるライフサイクルの定義

社会科学におけるライフサイクルの概念は1930年代から既に用いられていたが、交通行動 (Travel behavior) の研究で重視し始めるようになったのは1970年代に入ってからである。²⁾ 初期の研究で重要な役割を果たしたのがChapinで、ライフサイクルの各段階が個人の行動を説明する重要な要因であるとしている。³⁾ その重要性を裏付ける研究がその後いくつも発表されているが、その定義は各研究者によって異なっている。しかし、基本的には既婚か未婚か (Marital status)、世帯主の年齢、子供の年齢によって分類されているようである。TSUでは世帯内構成員の相互作用が個人の活動行動 (Activity behavior) を規定する重要な要因であるとし、世帯を表-1のように8段階に分けて各個人の行動特性を詳しく分析している。⁴⁾ TSUの分類方式は子供のいる世帯に対しては子供の年齢を組合わせて5段階に分類しているが、Kostyniuk 等はそれをもう少し簡略化して一番下の子供の年齢だけで3段階に分け、全体で7段階に分け、交通研究におけるその重要性を明らかにしている。^{5) 6)} Zimmermanはライフサイクルそのものを研究の対象とし、子供の有無、既婚か未婚等によって大きく5分類とし、それぞれに対して子供あるいは大人の年齢を細かく分け最大12段階に分け、各段階ごとの一日の発生トリップに違いがあるかどうか統計学的な検定を行っている。²⁾ Collinはレジャーの交通活動 (Travel activity) に焦点を合わせたため、単身者については7段階、既婚者については子供の成長過程を中心とした8段階に分け全部で15段階に分けている。⁷⁾ 発生交通の予測において、Chicoine等は個人単位よりも世帯単位の方が優れている実証

Table 1 Descriptions and Definitions of Life-cycle Groups by TSU

	Description of Group	Definitive Feature(s)
A	Younger (married) adults without children	Youngest person under 35 and no children
B	Families with pre-school children	All children under 5
C	Families with pre-school children and young school children	Youngest child under 5 and another child 5 or over
D	Families with young school children	Youngest child 5 or over but under 12
E	Families with older school children	Youngest child 12 or over but under 16
F	Families of adults, all of working age	Youngest 'child' 16 or over
G	Older adults, no children in household	Youngest person 35 or over unless in Group H
H	Retired persons	All persons 65 or over, or at least one 65 or over and none with full time job

的な研究を行っており、その時のライフサイクルは世帯のタイプを基本的に4分類している。⁸⁾

わが国では経済企画庁の「生活時間の構造分析」においてライフサイクルの概念を取り入れ、最小の子供の年齢を基準に6段階に区分している。⁹⁾ 森地らはこの概念を取り入れ、車の保有率及び利用の構造分析を行っている。¹⁰⁾ 佐々木らも世帯属性の一つとしてライフサイクルを取り上げ、TSUの定義と経済企画庁の定義を用いて自家用車保有との分析を行っている。¹¹⁾

その他にもライフサイクルの概念の重要性は多くの交通研究者に認められているが、その定義は研究目的によって異なったものにならざるを得ず、わが国においても各方面から検討が必要である。筆者らもこの問題について検討中であるが、まだ明確な結論に達していない。そこで、ライフサイクル別活動パターンが明確に公表されている TSU の分析結果と比較する意味もあって、表-1の定義を基本とし、わが国の岡山都市圏のパーソントリップ調査のデータを用いてライフサイクル別の交通特性及び活動一交

通パターンを分析してみることにする。

3. 交通指標のライフサイクル別2時点比較

1971年と1982年岡山都市圏（岡山県南地域）で実施されたパーソントリップ調査のマスターテープからランダムに1000世帯を抽出し、1世帯ずつTSUのライフサイクルのどの段階に属するか判断し、不明な世帯は除外した。その結果、表-2のような分布となり、1971年データは710世帯、1982年データは598世帯となり、Dグループが両時点とも最も割合が多くなっている。これらのデータをもとに車の保有率、トリップ数、日交通時間についてライフサイクル別にどのような差があるか検討してみる。

まず最初に自家用車保有率の違いを示すと図-1のようになる。これを見ると11年間で車の保有率が高くなっており、ライフサイクルが成熟するにつれてだんだん低くなっているパターンは両年度で類似している。ただし、ライフサイクルが成熟するにつれて車を手放すというよりは、若い世代の時に免許を取得しなかったかあるいは車を保有していなかった状態がそのまま続いたと解釈すべきであろう。ライフサイクル別にみるとC～Fグループであまり大きな差はなく、G、Hグループで大きく減少している。これは表-1の定義より、Fは子供が働ける年齢に達しており、その子供が利用する車が有るのに対し、G、Hは子供が独立して同居していないためにFとG、Hに大きな差が生じたものと考えられる。

つぎに、ライフサイクル別1日平均トリップ数を示すと図-2のようになる。夫の方はA～Dグループで1982年の方が1971年に比べて高くなっており、特にAグループで多いのが特徴的である。これはデータ数が少ないことによる偏りが一部生じているものと思われる。Hは退職者世帯なので両年度とも低くなっている。各グループごとに比較すると、1982年の方の変化が大きく、1971年の方はあまり大きな差は見られない。妻の方はBグループでいったん減少する傾向にあり、Cグループで最も多くなり、ライフサイクルが進むにつれて減少する傾向がある。Bグループは5才以下の子供がいる世帯である。その世話のため外出が少なくなるものと予想される。Cグループも5才以下の子供がいるが、5～12才の子供も存在するのでその影響を受けているものと考え

Table 2 Number Of Households
By Life Cycle Stage In Okayama

LIFE CYCLE STAGE	1971	1982
A	38 (5.4)	14 (2.3)
B	120 (16.9)	69 (11.5)
C	64 (9.0)	73 (12.2)
D	192 (27.0)	179 (30.0)
E	129 (18.2)	81 (13.5)
F	94 (13.2)	93 (15.6)
G	64 (9.0)	58 (9.7)
H	9 (1.3)	31 (5.2)
TOTAL	710 (100)	598 (100)

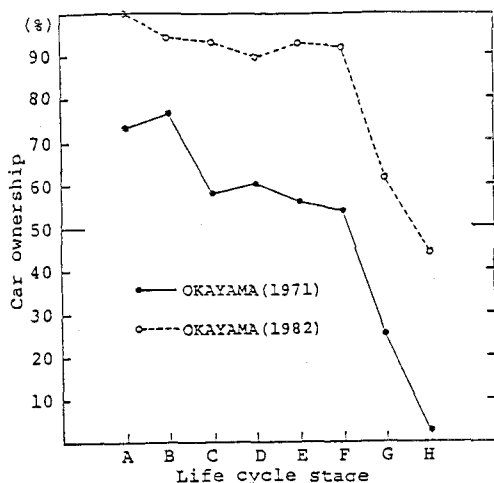


Figure 1 Car Ownership
By Life Cycle Stage

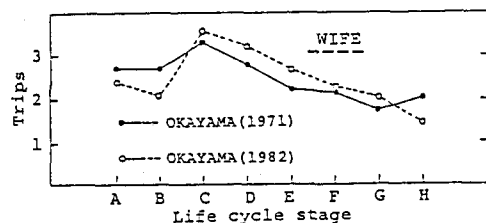
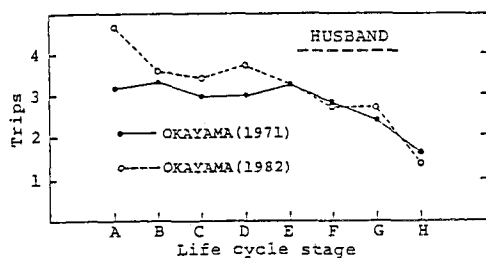


Figure 2 Average Trip Rate
By Life Cycle Stage

られる。

最後にライフサイクル別日交通時間を示すと図-3のようになる。夫は1971年と1982年で比較的似た傾向を示しているが、Fグループが両年度で全く逆の現象が生じておりその理由はあまり良くわからない。妻の方は1982年のCグループが急激に増加しており、その理由はこれらのデータからでは良くわからない。全体的にライフサイクルの各グループ間で変動が見られるが、その理由の解明については“Travel Time Budget”の一環として今後さらに検討が必要である。

以上、わずか3つの交通指標をライフサイクル別に比較しただけであるが、ライフサイクルが個人の交通行動を規定する主要な要因の1つであることは間違いないさそうである。

4. 1日の活動—交通の時間変化

人の活動の需要を時間—空間軸で表し、各種施設、交通機関の供給から人の活動の時間的・空間的制約を明示的に表したのが Hagerstrandであり、¹²⁾以降のActivity-basedの研究に大きな影響を及ぼした。

TSUの Jonesを中心としたグループはその枠組みを進展させ、1日の時間を横軸にとり、活動を縦軸にとってあるグループの活動パターンを表示するユニークな手法を開発している。¹³⁾ 本節ではこの表示方法を用いて岡山市都市圏（1982年）の各ライフサイクルの活動パターンを比較してみる。活動はパーソントリップ調査の交通目的から類推し、次の6種類とした。① 仕事(Work)、② 学校(School)、③ 買物(Shopping)、④ 私用(Personal)、⑤ 在宅(In-home)、⑥ 交通(Travel)

活動時間は午前5時から午後0時までの19時間とした。各活動の継続時間は次のトリップの発時刻から前のトリップの着時刻を差し引いた時間である。各活動は15分単位で計測され、15分未満の活動についてはその長さを15で割った値を次の15分の枠目に加えた。すなわち、それが5分ならば1/3人を次の15分間に追加した。ライフサイクルの各グループに属する人全ての活動を15分単位で累積し、それを100分率で表したものが活動パターン図である。ライフサイクルの定義は表-1に従い、世帯内の夫と妻別に示したのが図-4である。ただし、紙面の都合上、若いカップルのAグループ、5才未満の子供がいる

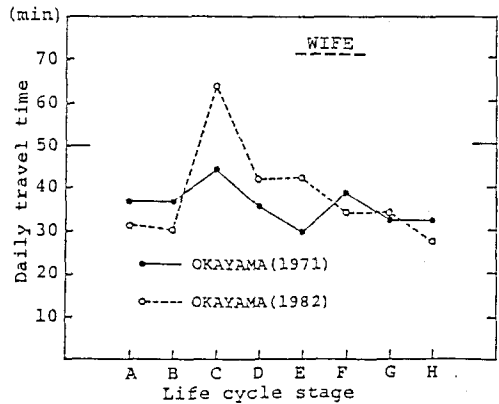
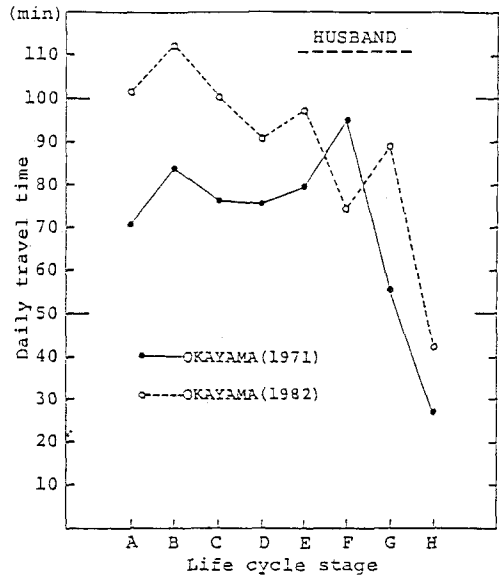


Figure 3 Daily Travel Time By Life Cycle Stage

Bグループ、子供が全て独立したFグループの3グループのみを示した。各活動の縦の長さはその時間帯にその活動に従事している人の割合で、全ての活動を合計すると100%になる。

Aグループの夫は全グループの夫の中で少し特異な活動を示し、在宅が午前11時から午後5時まで比較的多くなっている。それに付随して交通が1日中分散している。これは時間交替制の勤務に従事している人が多いためと考えられる。BグループとFグループはサラリーマン型の人が多く、朝短時間に出動し、夕方少し分散して帰宅するパターンを取っている。買物、私用については勤務時間の制約上非常

に少なくなっている。

妻の方はA, B, Fの3つのグループで有識者の割合が大きく異なっている。すなわち表-3からわかるようにAグループは子供がいないので夫婦共働きの人が多く, Bグループで子供が生まれると退職し, 子供が大きくなるとまた職につく人が多くなり, FグループはAグループよりも多い割合を示している。買物についてはAグループの妻は昼間決まった時間帯に行う人が多く, 夕方5時以降済ませる人も少な

Table 3 Employed Percentage Of Wife In Okayama

LIFE CYCLE STAGE	1971	1982
A	26.3	42.9
B	18.4	18.9
C	28.1	31.5
D	37.5	48.6
E	42.6	61.7
F	30.8	50.6
G	36.0	37.9
H	0.0	0.0

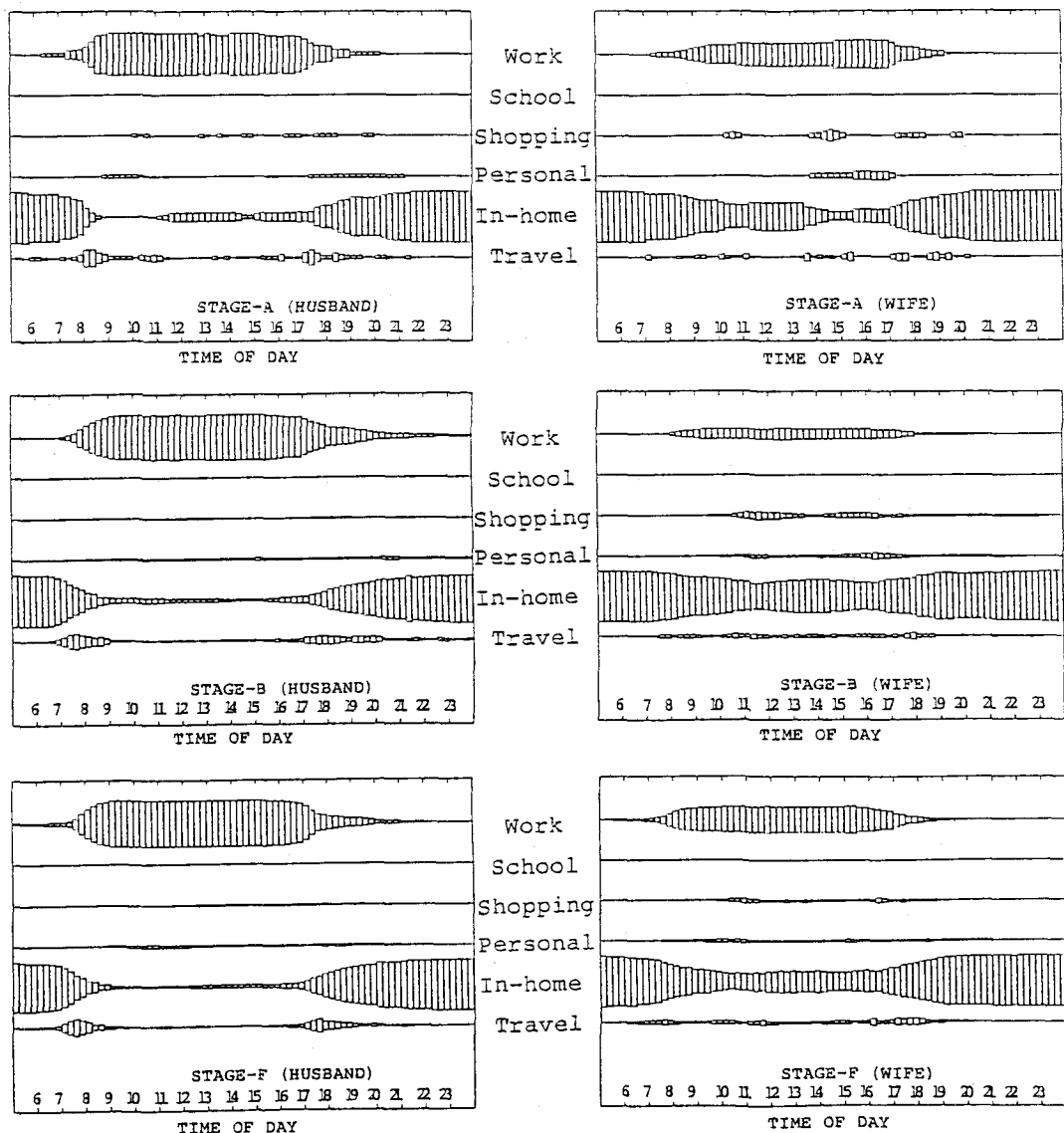


Figure 4 Activity Patterns by Life Cycle in Okayama

くない。私用についても午後の一定時間に集中している。これがBグループになると、買物も私用も昼間平均的に分散している。これは無職の人が多く、自分の都合の良い時に買物、私用をすませることができるためと考えられる。Fグループは有職者が多いにもかかわらず、買物、私用のパターンはBグループに類似している。仕事の時間帯はAグループに比べてFグループの方が朝早く、通勤時間もそれに応じて早くなっている。仕事の終わりは逆にAグループの方が遅くなっている。今後とも女性のパート

の仕事が増えると考えられるので、それが世帯の活動パターンにどのような影響を及ぼすか興味深い課題が残されている。¹⁴⁾

以上考察したグループと他のグループの視覚的比較より夫の活動パターンはライフサイクルを通じて比較的類似しており、妻の方は子供の存在によって大きく影響を受け、ライフサイクルによって活動パターンが異なってくるのがわかる。

5. 活動パターンの日英比較

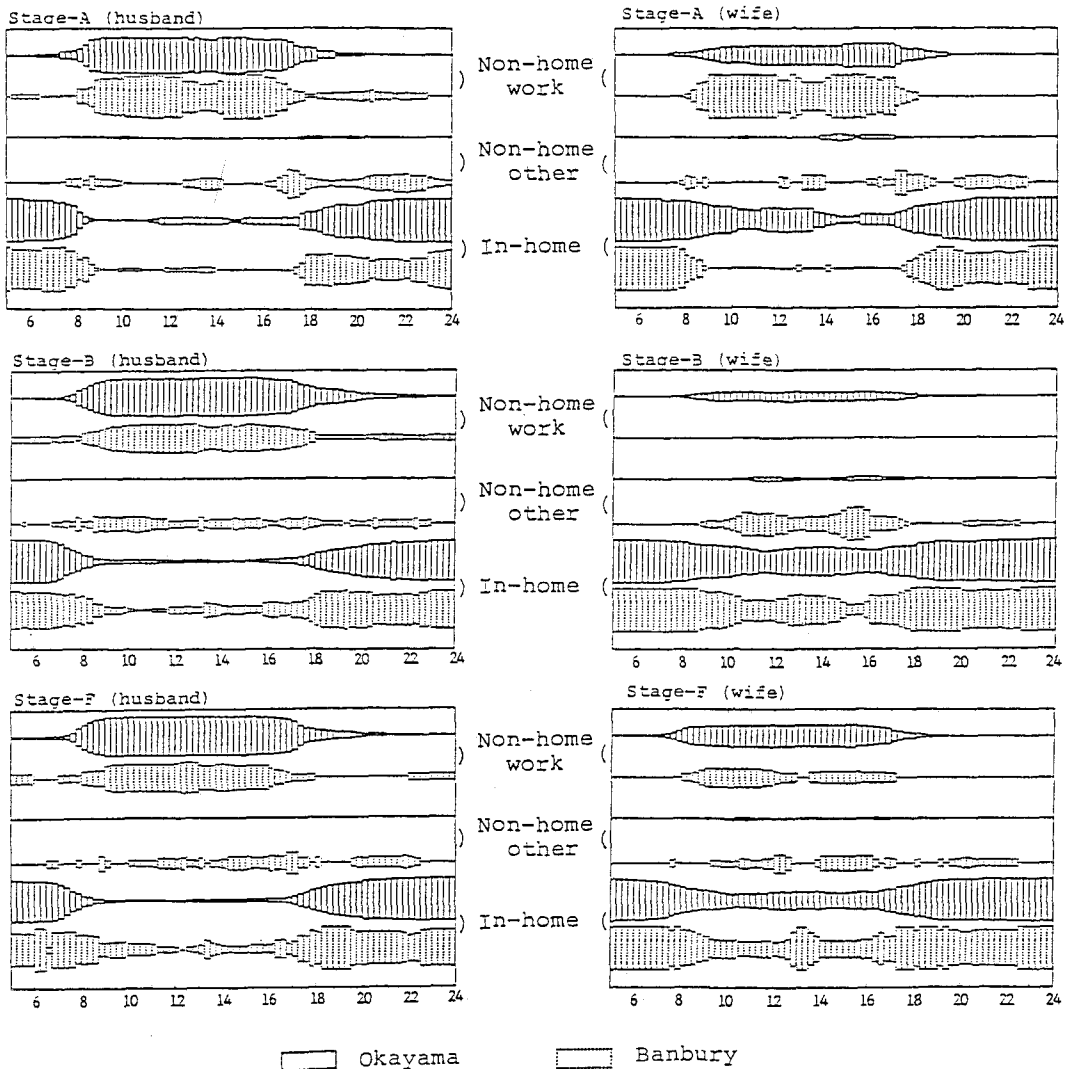


Figure 5 Comparison of Activity Patterns between Okayama and Banbury

TSU では1976年人口35,000人の Banbury市において7日間の活動記録調査(Activity diary)を行い、表-1のライフサイクルの定義に従って活動パターン図を作成している。¹³⁾ データ数は全部で196世帯で、活動は大きくNon-home, In-homeに分かれ、前者は仕事(Work), 学校(School), その他(Other)の3種類、後者は食事(Eat), 家事(Domestic), その他(Other)の3種類に分けている。本節では Banbury市と岡山都市圏(1982年)の活動パターンを比較し、両国で活動パターンにどのような差があるのか調べてみることにする。ただし、両地域の活動の分類が異なっているので、両者の共通する活動に編成し直した。その結果、Non-homeは仕事、学校、その他(買物、私用)、In-homeは1つに統合した。その他に両地域の定義に2つほど違いがあり、その1つは Banbury は核家族のみであるのに対して、岡山は同居人がいる世帯も含まれている。2つ目は Banbury は単身世帯がA, G, Hに一部含まれており、岡山は全ての単身者を除いていることである。

両地域の活動パターンはライフサイクルごとに全部で8種類作成されるが、前者と同様な理由でその中で典型的なA, B, Fグループを夫、妻別に示した(図-5)。図-5では3つの活動の各割合を時間軸に沿って比較しており、上側の実線が岡山、下側の点線が Banburyを示している。まずAグループの夫をみると、両地域の大きな差は BanburyではNon-homeのその他が非常に多いことである。特に、出勤前、昼休み、勤務後が多く、夜8時を過ぎても、自宅外の活動に従事している人が多い。これを同じ Banbury市の妻と比較すると比較的似たパターンを示しており、子供がいない若いカップルであるため、勤務後は共通の活動(Joint activity)に参加する機会が多いものと考えられる。¹⁵⁾ 岡山都市圏のデータは通常の家計訪問調査(Travel diary)から得られたものであり、通勤通学以外の活動が十分とらえられていないことがその大きな原因であるが、¹⁶⁾ 夕食後の外出は両国の文化の違いが大きく現れているものと考えられる。夫の午後6時以降の仕事が Banburyで多いのは残業よりは、時間交替制の仕事によるものと考えられる。Bグループの夫をみると、BanburyではNon-homeのその他が一日中一様に分布しており、夕食後がAグループに比べて少なくなっている。こ

れは5才未満の小さい子供がいるため、夫婦揃って外出する機会が少なくなったためと考えられる。岡山の方はAグループと同様Non-homeその他の活動がほとんど見られない。Banburyで昼間自宅にいる人が多いのは、やはり時間交替制の仕事がAグループよりも多いものと考えられる。子供が独立したFグループでは、Banburyの場合夕食後の共通の活動が復活していることが読み取れる。

妻のAグループの活動パターンをみると、Banburyはほとんどの人が有職者であるが、岡山よりも勤務時間は朝8時から夕方6時までと短時間に集中している。自宅外のその他の活動は夫の場合と同様両地域で大きな差があり、結果として岡山の場合は在宅時間が Banburyに比べて圧倒的に多い。AグループとBグループを比較すると、Banburyの活動パターンが大幅に変化し、仕事についている人は皆無と言ってもいいほどである。岡山は少なくともある一定の割合の人が働いている。これは岡山は2世代世帯の同居人も含まれているので、小さい子供の世話をそれらの人が見ている場合があるためと考えられる。Banburyの自宅外のその他の活動は朝9時から夕方5時までに集中しており、在宅の割合は両地域で大きな差は生じていない。Fグループになると、Bグループに比べて有職者の割合が両都市とも増えているが、岡山の方が増加の割合が大きい。Banburyでは昼食を自宅でとる人が多く、午後1時から2時にかけて自宅での活動(家事、食事)に従事する人が非常に多くなっている。Banburyの自宅外のその他の活動は有職者が増えた影響でBグループと異なったパターンを示し、Aグループのパターンに近くなっている。

都市圏規模が大きく異なる両地域の活動パターンの比較であるが、両者の活動パターンは特に妻の方に大きな差があることがわかる。当然それに派生して生じる交通に大きな影響を及ぼし、個人の交通行動をより深く理解する上で、ライフサイクルの概念の重要性が明らかにされたものと思われる。

6. まとめと今後の課題

本論は欧米を中心に個人の交通行動を規定する重要な世帯属性の1つとして考えられているライフサイクルを取り上げ、その有効性についてわが国のパ

ーソントリップ調査のデータを用いて幾つか実証的な分析を試みたものである。その結果、ライフサイクルの概念は個人の交通行動を説明する重要な要因であることが明らかにされたが、まだ不十分な所もあって次のような課題についてさらに検討していく必要がある。

- 1) わが国のパーソントリップの調査は個人のトリップを基本にしているため、本研究では世帯を基本としたライフサイクルに分類するのに困難を要した。今後の調査では世帯に関する情報をもう少し重視する必要がある。
- 2) 本論では TSU で定義されたライフサイクルを用いて、個人の交通行動を幾つか分析したが、ライフサイクルの定義は他にも幾つかあるので、わが国に最も適した定義を確立する必要がある。
- 3) ライフサイクルが個人の交通行動を規定する主要な要因かどうか活動パターンを用いて視覚的に比較したが、さらに統計学的検定手法を用いて定量的に明らかにする必要がある。
- 4) 使用したデータがパーソントリップ調査で、通勤通学以外の目的（活動）が十分とらえられていないおそれが十分有るので、TSU が実施したような活動記録調査の実施が望まれる。

参考文献

- 1) D.Damm : Theory and Empirical Results : A Comparison of Recent Activity-Based Research, In Recent Advances in Travel Demand Analysis (S.M.Carpenter and P.M.Jones, eds.), Gower, 1983, pp 3~33.
- 2) C.A.Zimmerman : The Lifecycle Concept as a Tool for Travel Research, *Transportation* 11, 1982, pp51~69.
- 3) F.S.Chapin : *Human Activity Patterns in the City*, Wiley, 1974.
- 4) M.I.Clarke and M.C.Dix : Stage in Lifecycle — A Classificatory Variable with Dynamic Properties, In Recent Advances in Travel Demand Analysis (S.M.Carpenter and P.M.Jones, eds.), Gower, 1983, pp215 ~231.
- 5) L.P.Kostyniuk and R.Kitamura : Temporal Stability of Urban Travel Patterns, *Transportation Policy and Decision Making* 2, pp481~500.
- 6) L.P.Kostyniuk and R.Kitamura : Household Lifecycle : Predictor of Travel Expenditure, Presented at the International Conference on Travel Behaviour, 1985, pp345 ~ 364.
- 7) J.Collin : Significance of a Life Cycle Concept to Record Special Types of Leisure Travel Activities, In Recent Advances in Travel Demand Analysis (S.M.Carpenter and P.M.Jones, eds.), Gower, 1983, pp232 ~ 246.
- 8) J.E.Chicoine and D.K.Boyle : Life-Cycle Concept : A Practical Application to Transportation Planning, *TRR* 987, 1984, ppl ~ 7.
- 9) 経済企画庁国民生活局国民生活調査課編：生活時間の構造分析—時間の使われ方と生活の質，大蔵省印刷局，1978，pp176 ~ 192.
- 10) 森地，田村，尾井，金：乗用車の保有及び利用構造分析，日本都市計画学会学術論文集19号，1984，pp49~54.
- 11) 佐々木，朝倉，木村：世帯属性と自家用車保有の関連分析，土木計画学研究・講演集 8，1986，pp339 ~ 345.
- 12) T.Hagerstrand : What about People in Regional Science ? , *Papers and Proceedings, Regional Science Association*, vol 24, 1970, pp7 ~ 21 .
- 13) P.M.Jones, M.C.Dix, M.I.Clarke and I.G.Heggie : *Understanding Travel Behaviour*, Gower, 1983.
- 14) S.Hanson and P.Hanson : The Impact of Married Women's Employment on Household Travel Patterns : A Swedish Example, *Transportation* 10, 1981, ppl65 ~ 183.
- 15) L.P.Kostyniuk and R.Kitamura : Life Cycle and Household Time-Paths : Empirical Investigation, *TRR* 879, 1982, pp28 ~37.
- 16) M.I.Clarke, M.C.Dix and P.M.Jones : Error and Uncertainty in Travel Surveys, *Transportation* 10, 1981, pp105~126.