

山村住民の都市への交通行動に関する基礎的考察

A basic study on city visit travel behavior of mountain area residents

柏谷増男, 山内敏通

by, Masuo Kashiwadani and Toshimichi Yamauchi

1. はじめに

山村住民にとっても、生活を豊かにする高度な生活財や高度な生活サービスは現代の日常生活に不可欠である。しかしながら、人口規模が小さく、人口密度が希薄な山村や僻地では、手近にそのような財やサービスを得ることは出来なく、長時間交通の犠牲を払って、遠くの都市に出かけなくてはならない。

高度な生活財や高度な生活サービスは都市でなければ供給されないの、ここではそれらを高度都市サービスと呼ぶ。都市から遠く離れた山村や僻地の住民は、高度都市サービスが不可欠であるとしても、可処分自由時間の少ない週日に都市に出かけることは出来ない場合がある。その場合、補償行動の意味も含めて休日に都市を訪問すると考えられる。したがって、彼らの生活全体を見渡した交通行動分析のためには、それを得るための都市への交通発生を確認しうるような期間を対象としなければならない。週単位、月単位にわたる交通行動分析が必要である。このことは一般に日単位で分析される都市交通との大きな相違点である。ここでは、筆者らが実施した交通ダイアリー調査の結果を報告し、週単位の交通行動を分析するための基礎的なモデルを考察したい。

2. 山村住民の交通ダイアリー調査

(1) 調査の概要

調査対象地域は愛媛県上浮穴郡久万町、美川村、柳谷村、面河村の4町村であり、県庁所在都市の松山市からの距離はそれぞれ、34km, 46km, 55km, 62kmである。松山市とこれらの町村とは国道33号

キーワード: 山村交通, 交通行動分析, ダイアリー調査

1, フェロー, 工博, 愛媛大学工学部環境建設工学科 (松山市文京町3, tel:089-927-9825, fax:9843)

2, 正, 工修, 愛媛大学大学院理工学研究科

線で結ばれているが、その間に標高714mの三坂峠があり、所要時間はそれぞれ54分, 70分, 80分, 91分である(道路時刻表2000)。4町村の総面積583.7km²に対して、人口は12,779人であり、いずれも典型的な過疎山村である。

調査は1世帯あたり成人2名の1週間の交通ダイアリーを記入してもらうもので、久万町では1999年5月20日から26日まで、60世帯120人を対象とし、また他の3村では2000年10月20日から26日まで、各村20世帯40人を対象として実施した。

一般に山村には高齢者が多いが、我々の研究目的は、高度都市サービスを必要とする人々がそのために相当な交通負担を強いられている場合にいかなる交通行動を取るかを分析することのため、比較的若い世代のデータを集めることとした。一つの事業所で若い世代がまとまって見られる職場は役場に限られること、また、調査票回収後もデータの確認のため再質問が欠かせなく、そのための作業の効率性等を考慮して、各役場あるいは関連の事業所を通した調査を実施した。このため、被験者の年齢分布は20代54人, 30代55人, 40代69人, 50才以上52人となっており、一般の山村の人口分布に比べてかなり若くなっている。また、職業については、公務員114人, 会社員36人, 団体職員12人, 自営業者14人, 農林業7人, パート従業者16人, 主婦41人であり、山村住民の平均的な職業構成からはかなりかけ離れている。調査期間内に長期の出張や入院等の事情があった人を除くと、有効サンプル数は、久万町で59世帯、116人(ただし、美川村在住者2人)、三村で60世帯、117人であった。

一人一日あたりトリップ数は、久万町では4.07、三村では4.30であった。比較調査のため松山市内

不可欠であると考えられるので、山村と都市との滞在時間が和の形ではなく、積の形を取るコブ・ダグラス型効用関数を用いる。週日と休日とで効用関数が異なると考えるのは不自然であること、また週日の都市への交通行動が観測されることから、この効用関数が毎日適用されると考える。5日の週日と2日の休日にわたる効用の総和が個人の1週間の総効用となり、その値が最大となるように住民は交通行動を決定する。制約条件は、5日の週日と2日の休日それぞれについて、都市に行く場合は都市と山村双方の滞在時間に都市への交通時間を加えたものが、また都市に行かない場合は山村の滞在時間が各日の可処分自由時間を越えないことを示す。

いま、山村を添え字 i 、都市を添え字 j で表す。都市と山村の滞在時間をそれぞれ、 t_i , t_j とすると、効用関数は次式で表される。

$$U = (t_i)^\alpha (t_j)^\beta \quad (1)$$

ここで、 α, β , はパラメータ、 $\alpha + \beta = 1$ 。

(3) 週日

第 k 番目の週日での都市と山村の滞在時間をそれぞれ w_j^k, w_i^k 、可処分自由時間を T_w 、また都市と山村との時間距離を t_{ij} で表すと、週日に都市に行く場合の制約式は(2)となり、その場合の効用は式(3)で表される。

$$w_j^k + w_i^k + 2t_{ij} \leq T_w \quad (2)$$

$$U^k = \alpha^\alpha \beta^\beta (T_w - 2t_{ij}) \quad (3)$$

都市に行かない場合、住民は山村の滞在時間を T_w 消費する。ただし、コブ・ダグラス型効用関数では、その場合に効用が0になってしまう。しかし、現実には、さほど多くの山村住民が週日に都市に出かけているわけではない。そこで、本研究ではある特定の週日に生じる都市サービスへの欲求は別の日、例えば休日に先送りされると考える。例をあげると、週日のある日に映画を見に行きたいと思ったとしても、可処分自由時間の少ない週日より、それが多く取れる休日まで我慢することが考えられる。特定の日に生じた都市滞在時間需要がその日の行動として実現しなかった場合、ここでは仮に実現したとし

てその日の効用関数に代入されるが、実現する日までの期間、割引率 γ で割引かれるものとする。都市に行かない場合の効用値は式(4)で表される。なお、この都市滞在時間需要は対象期間内に必ず実現されねばならないと仮定する。

$$U^k = \alpha^\alpha (T_w - 2t_{ij})^\alpha e^{-\gamma(6-k)} T_w^\beta \quad (4)$$

第 k 番目の週日に都市に行くことを、 $Y_k = 1$ で、また、山村に滞在することを、 $Y_k = 0$ でそれぞれ表すと、5日間の週日の効用は、週日の行動を表す式(5)の0-1 Integer vectorを用いて式(6)のようになる。

$$Y = (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5) \quad (5)$$

$$U^w(Y) = \sum_{k=1}^5 \left\{ \alpha^\alpha \beta^\beta (T_w - 2t_{ij})^{Y_k} + \alpha^\alpha (T_w - 2t_{ij})^\alpha e^{-\gamma(6-k)} T_w^\beta (1 - Y_k) \right\} \quad (6)$$

(4) 休日

2日間の休日に対して、日帰りの範囲内で住民は自由に時間配分が可能と仮定する。ただし、彼らは少なくとも週日に保留した都市滞在時間需要を実現しなければならない。 e_j^1, e_j^2 をそれぞれ土、日の都市滞在時間、 e_i^1, e_i^2 をそれぞれ土、日の都市滞在時間、休日の可処分時間を T_e とすると、休日の時間配分問題は、式(8)-(11)のもとで、式(7)の効用を最大化することになる。

$$U^e = \left\{ e_j^1 + e_j^2 - \sum_{k=1}^5 \alpha (T_w - 2t_{ij})(1 - Y^k) \right\}^\alpha \left\{ e_i^1 + e_i^2 \right\}^\beta \quad (7)$$

$$e_j^1 + e_i^1 \leq T_e - 2t_{ij} \quad (e_j^1 > 0) \quad (8)$$

$$e_j^2 + e_i^2 \leq T_e - 2t_{ij} \quad (e_j^2 > 0) \quad (9)$$

$$e_i^1 = T_e \quad (e_j^1 = 0) \quad (10)$$

$$e_i^2 = T_e \quad (e_j^2 = 0) \quad (11)$$

この問題には以下のような4種類の解がある。

$$(i) \quad e_j^1 > 0, e_i^1 \geq 0 \quad \text{かつ} \quad e_j^2 > 0, e_i^2 \geq 0,$$

$$U_1^e = \alpha^\alpha \beta^\beta \{ 2(T_e - 2t_{ij}) - m\alpha(T_w - 2t_{ij}) \}, \quad (15)$$

ここで、 $m = \sum_{k=1}^5 (1 - Y^k)$.

トリップ数は4

$$(ii) \quad e_j^1 > 0, e_i^1 \geq 0 \quad \text{かつ} \quad e_j^2 = 0, e_i^2 = T_e,$$

$$U_2^e = \alpha^\alpha \beta^\beta \{2T_e - 2t_{ij} - m\alpha(T_w - 2t_{ij})\}, \quad (16)$$

トリップ数は2

$$(iii) \quad e_j^1 = T_e - 2t_{ij}, e_i^1 = 0 \quad \text{かつ} \quad e_j^2 = 0, e_i^2 = T_e,$$

$$U_3^e = \{T_e - 2t_{ij} - m\alpha(T_w - 2t_{ij})\} \{T_e\}^B, \quad (17)$$

トリップ数は4

$$(iv) \quad e_j^1 = T_e - 2t_{ij}, e_i^1 = 0 \quad \text{かつ} \quad e_j^2 > 0, e_i^2 \geq 0,$$

効用値及びトリップ数は(i)と同じ。

(5) 全体

全体の問題は、週日及び休日の時間制約のもとで、次式に示す1週間の効用の総和を最大するように、毎日の都市と山村双方の滞在時間を決定することである。

$$\max[U^w(\mathbf{Y}) + \max\{U_{e1}, U_{e2}, U_{e3}, U_{e4}\}].$$

(6) 数値シミュレーション

この問題の解は、パラメータ α, β の値や都市と山村との時間距離 t_{ij} 、平日の可処分時間 T_w 、休日の可処分時間 T_e 等の値によって異なる。 T_w, T_e の値をそれぞれ4時間、12時間とし、 α, β の値を0.1から0.9まで0.1刻みで、また、 t_{ij} の値を10分から110分まで10分刻みで与えた時の計算結果を図-1および図-2に示す。図-1は休日の行動パターンを示したもので、 α の値が大きくなると、2日間毎日都市に行くケース(i)が最適解になり、 α の値が小さくなると土曜日の一定時間を都市で過ごすケースが選ばれる。また、 α の値が0.4から0.6の値の場合には1日目を都市のみで、2日目を山村のみで過ごすパターンが選ばれる。都市と山村の距離はさほど大きい影響を与えない。図-2は週日のトリップ数を表している。 α の値が大きくなるほど、トリップ数が増えるが、 α の値が極端に大きいまたは小さい場合を除けば、都市と山村の距離によって、トリップ数はか

なり変化している。

都市と山村の距離の影響が休日と週日とで異なることは、可処分時間の大きさによるものと思われるが、調査したデータにもその傾向が見られる。

4. おわりに

地方の道路整備の是非論が話題になっているが、地方側の意見は論理性に欠けるように思われる。地方独自の必要性を主張する場合には、地方独自の交通行動論を展開すべきであろう。ここでは、そのためのひとつの試みを示したが、今後、より優れたモデルを開発するとともに、整備効果測定に使える応用的研究も必要と考えられる。

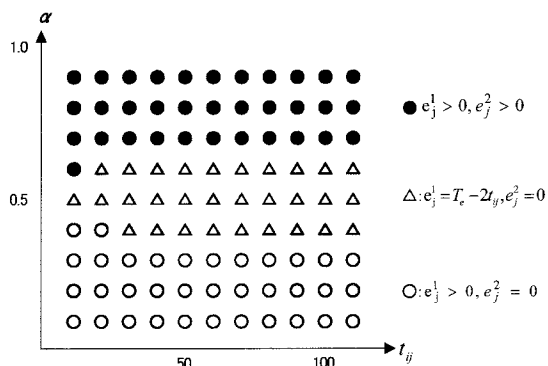


図-1 休日の時間消費パターン

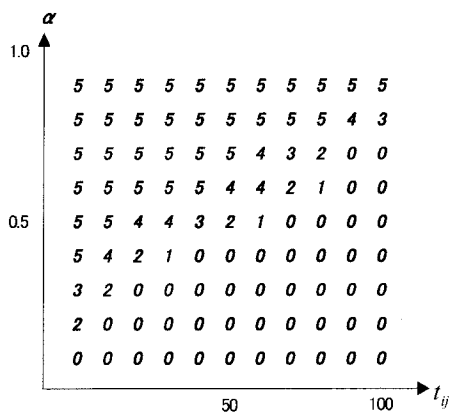


図-2 勤務日の都市へのツアー数