

IV-9

生活行動分析による過疎バスの運行計画

北海道大学 学生員 高 橋 清
 北海道大学 正 員 佐 藤 肇 一
 北海道大学 正 員 五十嵐 日出夫

1. はじめに

近年、過疎地域において公共交通機関のウエイトが低下し、乗合バスの路線及び鉄道路線の休廃止が行なわれている。しかし、過疎地域において特に乗合バスは重要な公共交通手段である。しかも、公共交通機関のみしか利用できない人、いわゆる公共交通依存者である人々にとって、バスサービスの変化は、「移動の自由」にかかわる重大な問題である。

そこで本研究は、過疎地域における交通計画策定及び評価の際に用いる新しい方法を提示し、その有効性の検討を行なうことを目的とするものである。

従来の交通計画の手法は、パーソントリップ調査による4段階推定法や、非集計モデル等にみられるように、単に交通行動をトリップとして取り上げ、それを基に交通機関の整備を行なってきた。しかし、本来交通は派生需要であって、人間生活の諸活動（アクティビティ）の一部として理解されなければならない。本研究では以上のことを考慮して過疎地域におけるバス問題を取り上げこれについて論じるものである。

2. 従来の交通需要推計方法

交通手段選択モデルを中心とした交通需要予測は、公共交通機関の整備計画に多くの貢献を果たしている。特に交通需要推計方法は、1960年代に4段階推定法を中心に急速な発展をとげた。しかし、交通計画が幹線交通施設だけにとどまらず、きめの細かい交通政策の策定が重要になって来るにつれて、十分にその要請に対応することが出来なくなった。

そこで、アメリカのMITを中心とした研究である、個人の行動を基本とした非集計行動モデルが高く評価され、1970年代には一応の成果を上げている。しかし、モデル構築の前提となる仮定において、現実とは必ずしも一致していないことが問題となっている。

以上の方法を過疎交通計画の交通需要予測や交通行動分析に適用することは、以下の点で問題がある。（表-1）

過疎交通は、需要量それ自体が少ないので、集計モデルのようなマクロ的な分析や予測ではなく、ミクロな分析や予測を必要とする。また、非集計モデルを構築する際の仮定となる、完全情報化での合理的選択を行うことは困難であり、ほとんどの場合代替ルート（機関）が存在しないことが多い。特に、需要分析の各ステップが独立しているためトリップチェーンが無視されていることが大きな問題となる。

表-1 従来の交通需要予測と過疎交通適用の問題点

集計モデル	非集計モデル
・大量のデータによりマクロ分析を行なうので需要の少ない過疎交通には適さない。 ・短期の政策変化が現ない	・過疎交通において完全情報、合理的選択を行なうことは困難である。 ・代替ルートが存在しないことがほとんどである。 ・各ステップが分離しているためトリップチェーンが無視されたい。

3. アクティビティ・ベイスト・アプローチ

今までのような数学モデルを中心としたアプローチに対して、個人の一日の行動（アクティビティ）から交通の本質を捉えようとする研究が英国オックスフォード大学交通研究所（TSU）をはじめとして、欧米を中心にして盛んに行なわれている。この新しい研究方向が、アクティビティ・ベイスト・アプローチである。アクティビティとは、毎日繰り返される人間の一日の行動、例えば、買物、睡眠など

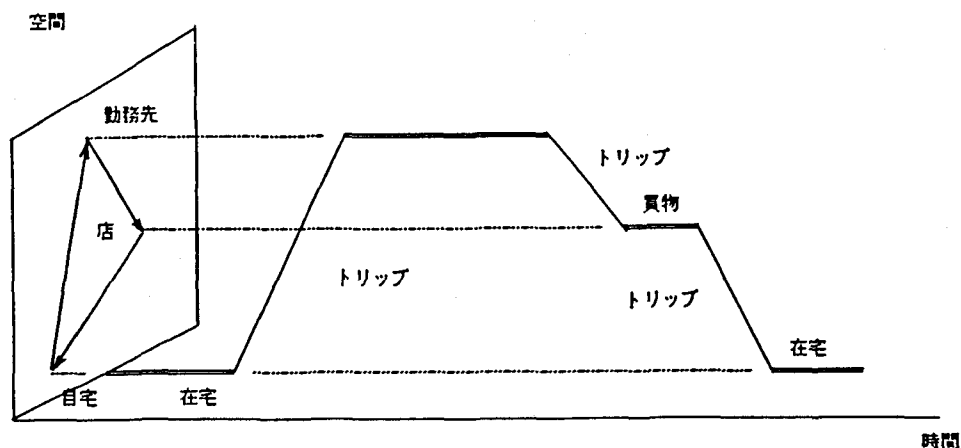


図-1 時間空間における活動とトリップの連結状態

を指している。交通もアクティビティの一つと捉え、他のアクティビティとの関連の基に分析していこうというアプローチがアクティビティ・ベイスト・アプローチである。この方法により、交通と行動が時刻を伴う3次元上で相互依存関係であることがより明確になった。(図-1)これにより、交通行動パターンを単にトリップのみに着目していた従来の方法とは異なり、交通を一日の行動の一部として分析できるようになった。

また、このアプローチの特徴のひとつとして、個人と世帯の関係について詳しく分析することがあげられる。交通需要予測において、個人の行動における交通行動の位置づけを明確にすることにより、個人の行動と世帯との関係が明確となる。特に、公共交通依存者が公共交通以外の交通機関を利用して交通行動を行なうことを考える。その際、世帯構成や、世帯属性は、個人の行動の大きな制約条件となるのである。よって、きめの細かい公共交通機関整備政策を実施していくにあたり、このアプローチは、重要な役割を果たすのである。

4. 過疎バス路線の調査、分析

(1) 過疎バス路線のアクティビティ調査

(a) 対象バス路線

分析対象バス路線として、北海道、帯広市における十勝バス戸蔭線において調査を行なった。戸蔭線とは、帯広市中心部から約30km離れた戸蔭地区と

市内を結ぶ路線距離41.9kmのバス路線であり、旧国鉄バスが運行していたが、昭和61年8月に輸送人員の減少により廃止が決定された。

廃止直前の旧国鉄バスの運行ダイヤは、1日2往復で運行を行なっていた。運行ダイヤの内容を見ると、午前の便は午前7時30分、帯広駅前を発車し、戸蔭地区到着が8時37分である。折返し8時50分戸蔭地区発車で帯広駅前9時57分到着となっている。この運行ダイヤでは、買物、私用には利用できても、朝、特に通学生が登校時に利用できる便はなく、路線バスを利用して自宅から通学する事は不可能であった。また、他の公共交通機関も利用できない地域であるため、公共交通機関による自宅通学は不可能であった。

しかし、旧国鉄バスの廃止の後、昭和61年8月から十勝バスがサービス水準を変化させ、運行を行なった。十勝バスのダイヤは、旧国鉄バスと同じく1日2往復ではあったが、その内容が変化していた。ダイヤの内容は、戸蔭発が午前7時15分と9時20分の2本であり、帯広駅前到着が8時7分、10時12分である。このことにより今までの買物私用目的のみならず、自宅からの通学にも利用することが出来るようになった。

(b) アクティビティ調査

以上のようなバス路線に関して、交通サービスの変化によるアクティビティの変化を明確にする目的で、アクティビティ調査を行なった。調査は昭和63

年1月に実施し、形式はバスに乗り込み、全乗客に対しヒヤリング調査を行なった。

調査内容は、交通サービスの変化、つまりバスサービスの变化の前後における一日の活動内容について、各活動の開始、終了時刻を克明に調査するものである。また、交通を行なう人以外にも、交通を行なう人に関与する人のアクティビティ変化も調査した。

(2) 通学者のアクティビティ変化

この調査から得られたデータにより、特に通学者9名のバスサービスに伴うアクティビティの変化と、通学交通に関与する家族のアクティビティの変化の分析を行なう。バスサービスの变化にともなう通学状況の変化は、表-2に示すとおりである。その内容分析を以下に示す。

①バス・サービス変化に伴う通学方法の変化

旧国鉄バスを利用して通学を行なう場合は、学校に8時30分から50分ごろまでに到着する便がなく、自宅通学は不可能であった。そこで、自宅通学をする際は、親による自家用車送迎である。それゆえ、自家用車送迎が不可能な場合は、下宿する事を余儀なくされた。これを示したものが図-2(a)である。ここで破線で示したものが、通学者の希望

表-2 通学状況の変化

現在の通学手段 十勝バス運行時	以前の通学手段 旧国鉄バス運行時
路線バス 9人	自家用車 2人 下宿 2人 町内バス 2人 (新人生 3人)

するアクティビティである。しかし、希望するアクティビティは時間と場所の移動を伴うものである。この時間と場所の移動を行ない行動を顕在化させるものが交通である。この場合、交通は通学トリップとして諸行動を結合させることが出来ず、自宅通学を含めた諸行動を連結できなかった。

しかし、バス会社が旧国鉄バスから十勝バスへ変わり、バスのサービスレベルが変化し、前節で示したように、学校の始業時に間に合う路線バスのダイヤが完成した。このことにより図-2(b)で示されるように、自宅から通学するという破線で示される希望するアクティビティが実現可能となったのである。

つまり、利用者の行動を十分考慮して運行計画を

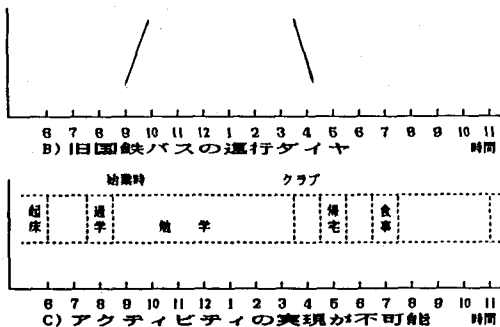
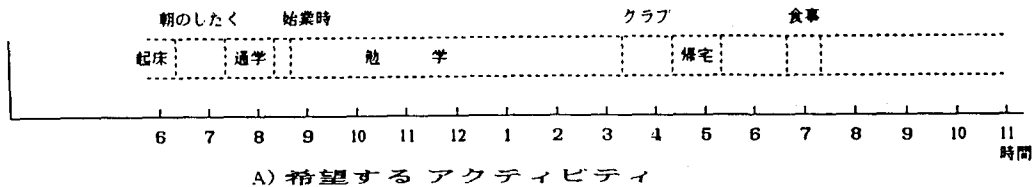


図-2(a) 希望アクティビティと実現しなかったアクティビティ

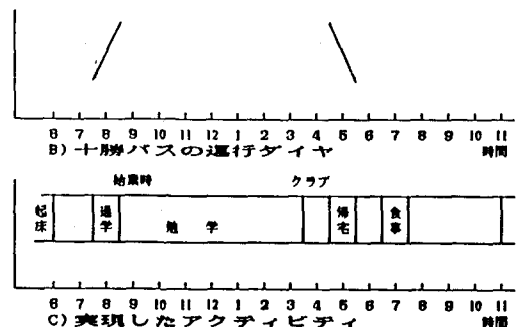


図-2(b) 希望アクティビティと実現したアクティビティ

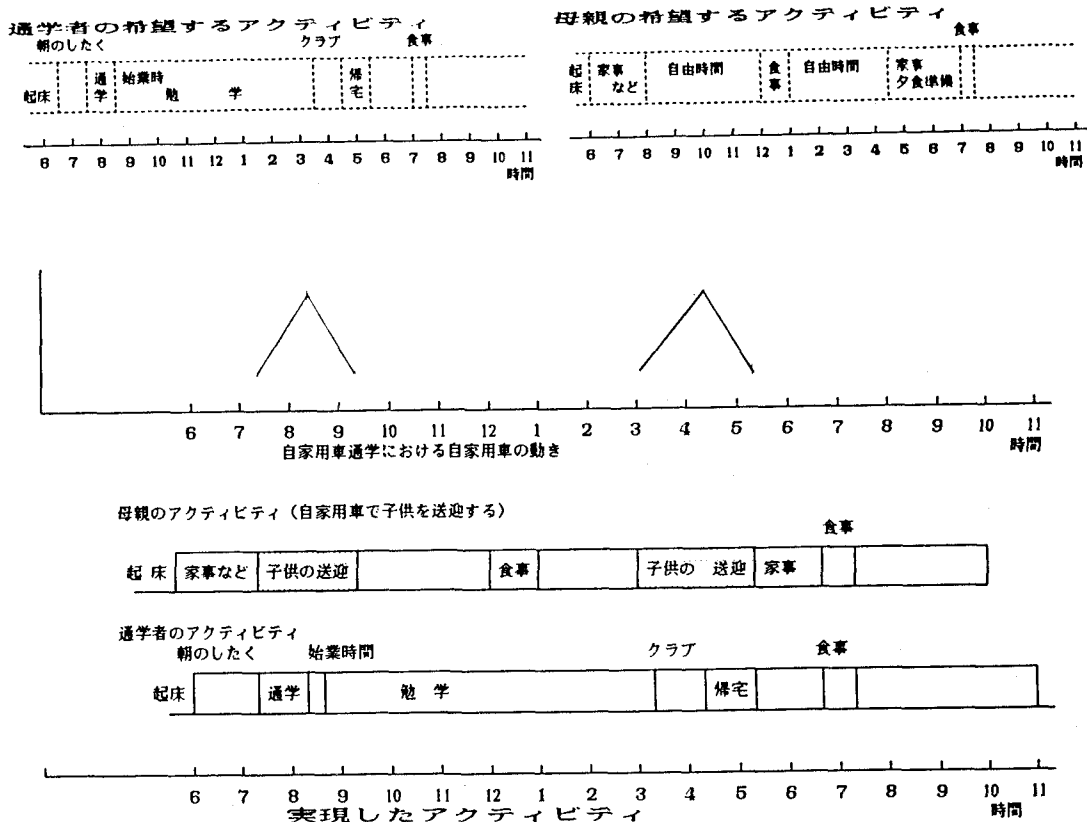


図-3 自家用車通学による交通行動

策定することが、一日の行動の流れを結合させ、生活そのものを成立させることを明らかにすることが出来た。

②他人への影響

図-3は、交通行動を行なうものと、その交通に関係する者のアクティビティ制約について示したものである。この図に示すように、自家用車送迎で自宅から通学する場合、自家用車を運転する母親が、自分のアクティビティを通学する子供のアクティビティ実現のために拘束されていることがわかる。母親は、自分の一日のアクティビティの中より、子供のアクティビティ実現のための制約を許容範囲内で受け入れる。しかし、許容範囲外の際、通学者は①と同様に下宿を余儀なくされるのである。

路線バスで通学が可能な場合、下宿による生活パターンの変化や、子供の送迎による母親のアクティ

ビティ制約は解除されるのである。

以上より、時間的、距離的な相互関係の他に人的関連も交通行動の実現に大きな位置をしめるのである。

5. 生活行動分析による過疎交通計画

(1) 交通計画フレーム

本研究では、アクティビティ・ベイスト・アプローチをもとに、生活に密着した生活行動を分析することにより、交通計画策定の際のフレーム開発を行った。特に過疎地域においては、交通のみを取り上げて分析するのではなく、派生需要としての交通を含めた生活全体が一連の流れとして成立するかの分析が大きな意味を持つのである。そこでこの生活行動分析に基づいて過疎交通計画を策定する際のフレームの提示を行なう。

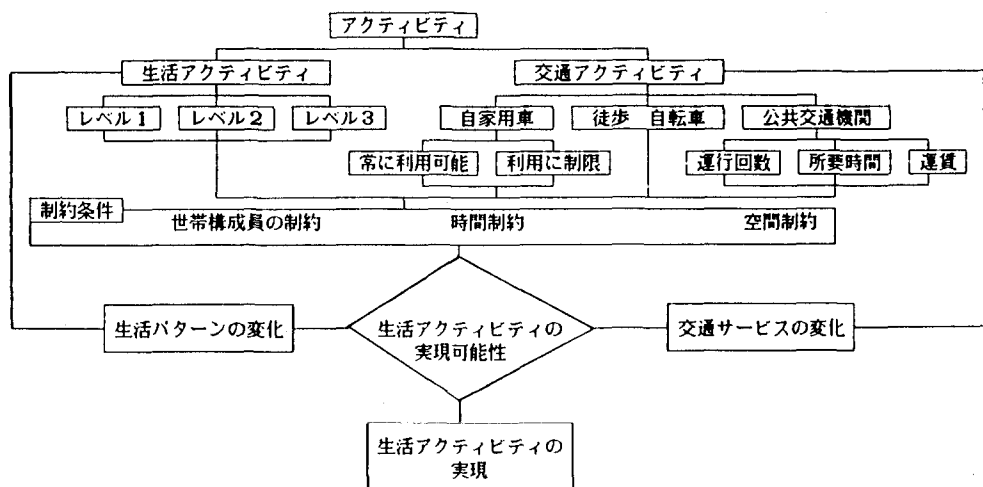


図-4 交通計画のフレーム

今回提示したフレームは図-4に示したように、アクティビティを生活アクティビティと交通アクティビティに分類し、生活アクティビティレベルを考慮する。このアクティビティレベルを考慮した後、それによって派生する交通アクティビティを交通サービスのレベルから実現の可能性を検討する。この一連の流れにより、一日の希望するアクティビティの実現が可能かどうかを明確にするのである。つまり、交通計画を策定することは、交通サービスレベルを変化させることと同義であるから、一日の希望するアクティビティの実現可能性から交通計画を策定するのである。

(2) 交通アクティビティと生活アクティビティ

まず最初に、アクティビティを交通アクティビティと生活アクティビティの大きくふたつに分類した。

交通アクティビティとは、従来の交通トリップである。交通アクティビティは、本来派生需要であり他のアクティビティを連結するために意味を持つものである。しかし、従来の交通計画は、この交通アクティビティのみに着目し分析していたところに問題がある。

生活アクティビティは、業務、買物、睡眠などの諸活動をさしている。この生活アクティビティは、必ず実現の際に優先順位が存在する。これを実現の

優先順位の高いものから表-3のようにレベル1、レベル2、レベル3と分類した。レベル1は、一日の生活の中でも最も重要視される行動であり、また実現の拘束性が時間的にも空間的にも強制力を持つものである。学生であれば、学校において勉学を行なうことであり、会社員であれば、会社に始業時まで到着し、仕事を始めることである。

レベル2の活動は、レベル1のように時間、場所において毎日固定されたものではなく、個人の自由意思により、ある程度の時間と場所の選択が可能な行動である。具体的には、買物、通院などのように個人の選択がある程度の範囲から可能である行動である。しかし、生活を行なうにあたって、レベル2もレベル1と同様、必要な行動と位置づけることが

表-3 生活アクティビティの分類

	実現の拘束性	例
レベル1	アクティビティの実現が強制的	業務 勉学 等
レベル2	アクティビティの実現が半強制的	買物 通院 等
レベル3	任意にアクティビティの実現が可能	レジャー 娯楽 等

できる。

レベル3の行動においては、基本的には生活を行なうにあたって、特に必要とされない活動である。それゆえ、時間や場所など個人及び集団の自由意思により選択できる行動である。具体的には、レジャー、娯楽などといった自由な行動を意味するものである。

(3) アクティビティ連結

一日の生活は、生活アクティビティレベル1が実現することによって成立するものであるから、レベル1の生活アクティビティを連結するための派生需要としての交通アクティビティの実現が必要である。しかし、今までは現存する交通サービスにより交通アクティビティの実現が第一に考えられ、生活アクティビティが交通サービスに制約され、希望する生活アクティビティの実現が困難な場合は、一日の生活パターンそのものを各制約条件の基で変化を余儀なくされていた。

希望するアクティビティは、各アクティビティによって希望する時刻及び場所によって拘束されている。また表-3で示したように生活アクティビティにはレベル1からレベル3までのアクティビティレベルを考慮しなければならない。そこで、希望する時刻と場所によって拘束される生活アクティビティをレベルを高いものから低いものへ、交通アクティビティで結合させる。それが可能となる場合、一日のアクティビティが実現するのである。この一連の流れが、生活行動分析を用いた運行計画策定の流れである。これにより、交通アクティビティは本来派生需要であり、交通サービスである交通計画策定が一日のアクティビティ実現に大きな意味を持つことが明確となるのである。

6. おわりに

本研究は生活行動分析を用いて交通行動を記述することの有効性を示し、この分析方法が今後必要とされるきめの細かな交通計画策定の際、有効な手段となることを明らかにした。

過疎交通計画に関しては、生活アクティビティレベルを考慮しながら、一日の生活全体における交通アクティビティの位置を明確にすること、また、そ

の両アクティビティを結合する事により、一日の生活が成立するかどうか、これからの計画を策定する上で重要であることを示唆できた。

また、過疎交通計画を策定するにあたり、交通を行なう人以外にもその行動に関与する人など、時間、空間以外に人的相互作用が大きな位置をしめることが明かとなった。そこで、交通を行なう人以外にも、交通を行なう人に関与する人、また、家族構成に関する調査などが重要であることが明らかとなった。過疎地域のようなきめの細かい計画策定を必要とするところは、きめの細かい調査を実施する必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたって、帯広市の商工振興課の方々、またバス事業者である十勝バスの方々には多くの御協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) S. Carpenter et al(eds), Recent Advances in Travel Demand Analysis, Gower, 1983
- 2) 杉恵頼寧、アクティビティを基本とした交通研究への新しいアプローチ、交通工学、1984
- 3) 河上省吾、磯部友彦、仙石忠広、時間制約を考慮した一日の交通・活動スケジュール決定プロセスのモデル化、土木計画学研究論文集、1986
- 4) 藤原章正、杉恵頼寧、平野毅志、末永勝久、通勤者交通—活動パターンの実証的分析、土木計画学研究講演集、1987
- 5) 西井和夫、佐佐木綱、トリップチェーン法を用いた都市交通需要分析—その有効性と枠組みについて—、土木計画学研究・講演集、1987
- 6) 下條晃裕、佐藤馨一、五十嵐日出夫、アクティビティを考慮した交通行動に関する研究、土木学会代42回年次学術講演会、1987
- 7) 近藤勝直、交通行動分析、晃洋書房、1987