

世帯構成とアクセシビリティが交通発生に与える影響

大森宣暁
OHMORI, Nobuaki

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻准教授

1—はじめに

交通分野において、「アクセシビリティ」は最も基本的で重要な概念の一つであり、多くの交通政策の目標は、人々のアクセシビリティを向上させることにあって過言ではない。そして、アクセシビリティが向上することで、目的地までの移動が容易になり、これまで潜在化していたトリップが誘発される可能性もある。交通分野で用いられる最も基本的なアクセシビリティ指標は、出発地から目的地までの総所要時間であり、総費用や、一般化時間、一般化費用なども使用される¹⁾。また、一定時間(費用)以内の(時間や費用で重みづけした)活動機会数といった指標や、交通行動モデルの効用関数のログサム変数もアクセシビリティ指標と考えることができる。さらに、交通を派生させる本源的な需要である活動への参加しやすさという視点からは、時空間プリズム制約を考慮した時空間アクセシビリティ指標も提案されている²⁾。携帯電話やインターネットを利用したサイバー空間での活動参加を考慮した場合には、ヴァーチャル・アクセシビリティという概念も存在する³⁾。

本稿では、韓国ソウル都市圏の大規模交通調査データを用いて、世帯構成とアクセシビリティが交通発生に与える影響を分析したSeoらの論文⁴⁾を紹介する。

2—世帯構成とアクセシビリティが交通発生に与える影響

一般的に、アクセスしやすい場所に住む人は、より低費用で活動機会に到達できるため外出頻度も高く、さらにアクセシビリティの向上は生活の質をも高めるものと考えられている。しかし、「アクセシビリティが高いほど移動が多い」という一般的な仮説と異なり、アクセシビリティはトリップ数やツアー数とは独立であるという結果を示す既存研究もある。また、集計型の都市圏交通モデルでは、アクセシビリティはトリップ/ツアー数に対して負のパラメータを示すこともある。ゆえに、都市計画や交通計画の実務者は、土地利用や交通システムの変化によるアクセシビリティ改善効果の評価に関心がありながら、トリップ/ツアー発生段階のモデルにアクセシビリティ変数を導入せず、誘発交通を考慮しないことが一般的である。また、従来アクセシビリティ指標の多くは、土地利用、交通システム、時間軸、個人特性、の4つの要素から構成され、世帯構成すなわ

ち世帯内の相互作用を考慮していない点や、アクセシビリティとトリップ/ツアー数との関係に一貫性がないことの要因の一つではないかと著者らは推測する。例えば、食料品や日用品の買い物は、世帯内で役割分担が可能であり、ある世帯員のトリップは他の世帯員のトリップを減らす可能性がある。余暇活動であれば、世帯員数の多い世帯では、外出せずに自宅内で他の世帯員と余暇活動を行う可能性も高い。さらに、身体能力の低下した高齢者と非高齢者では、アクセシビリティが交通に与える影響は異なるかもしれない。以上の問題意識から、本研究では、ソウル都市圏を対象に、アクセシビリティが拘束目的外出活動(買い物、私用など)と自由目的外出活動(余暇など)のツアー数に与える影響を、高齢者と非高齢者別に検討することを目的とする。

ソウルと隣接する仁川および京畿道から構成されるソウル都市圏においては、韓国交通研究院(Korea Transport Institute(KOTI))の韓国交通データベース・センター(Korea Transport Database Center(KTDC))が、5年毎に交通ダイアリー(パーソントリップ(PT))調査を実施している。本研究では、2006年秋の平日一日に実施された調査データの中で、一般利用向けに公開されている約42,600世帯分のデータの中から、少なくとも高齢者が一人以上いる6,504世帯の19,254人(高齢者9,071人、非高齢者10,183人)のサンプルを分析に用いた。また、通常の自己申告方式調査による短距離トリップの抜け落ちの影響を最小限に抑えるため、複数のトリップから構成される自宅発のツアーを分析単位とした。一つのツアーが複数のトリップから構成される場合、活動時間が最長の外出活動を、そのツアー目的と定義した。

アクセシビリティ指標としては、目的地選択モデルの効用関数のログサム変数を用いる。目的地選択モデルは、交通手段(自動車と公共交通)別、活動目的(拘束目的と自由目的)別、年齢(高齢者と非高齢者)別に、既存研究⁵⁾を参考に式(1)に基づきパラメータを推定し、式(2)に基づいて全てのゾーンにおける自動車と公共交通のアクセシビリティ指標を求めた。

$$P_i(j) = \frac{\exp(A_j - \lambda T_{ij})}{\sum_{j \in C_i} \exp(A_j - \lambda T_{ij})} \quad (1)$$

$$l_i^{mpa} = \ln \sum_{j \in C_i} \exp(V_{ij}^{mpa}) = \ln \sum_{j \in C_i} \exp(A_j^{mpa} - \lambda^{mpa} T_{ij}^{mpa}) \quad (2)$$

$P_i(j)$: ゾーン*i*発のトリップがゾーン*j*を目的地とする確率

A_j : ゾーン*j*の魅力

λ :非負のパラメータ

T_{ij} :ゾーン*ij*間の移動時間/距離

C_i :ゾーン*i*の目的地ゾーンの集合

I_i^{mpa} :ゾーン*i*, 交通手段*m*, 目的*p*, 年齢*a*のアクセシビリティ指標

V_{ij}^{mpa} :ゾーン*i*, 目的地*j*, 交通手段*m*, 目的*p*, 年齢*a*の効用

既存研究⁵⁾を参考に、目的地の選択肢集合は、ソウル都市圏の1,187ゾーンのうち、実際に選択したゾーンにランダムに抽出した99ゾーンを加えた計100ゾーンとした。公共交通のアクセシビリティ指標には、バス停/駅勢圏、運行本数、サービス時間帯の3つの要因を含めることを試みた。ゾーンの魅力は、拘束目的および自由目的別に異なる業種のゾーン従業員人口を用いた。

はじめに、ツアー数に関する基礎的な分析を行った。その結果、①拘束目的ツアー数は、労働時間+移動時間が増加するほど減少し、都市部の方が郊外部より(単身世帯を除き)少ない、②自由目的ツアー数は、都市部の方が郊外部よりも多い、③世帯人数が多いほど、他の世帯員の利用可能な時間が長いほど、拘束目的および自由目的共にツアー数が少ない、④アクセシビリティが高いほど、必需目的(通勤など)ツアー数および自由目的ツアー数は増加する一方、拘束目的ツアー数は減少する、ことを確認した。

続いて、ツアー数を被説明変数とするオーダード・プロビット・モデルを、拘束目的と自由目的、自動車保有の有無、高齢者と非高齢者、計8グループ別に推定した。なおサンプルの多くはツアー数が1である。以下に、有意となった主な変数とパラメータの符号等をまとめる。

○拘束目的ツアーモデル:

- ・自動車保有世帯では、複数人世帯の自動車アクセシビリティが負で有意だが、単身高齢者のアクセシビリティは有意でない。
- ・自動車非保有世帯では、複数人世帯の高齢者の公共交通アクセシビリティが負で有意であるが、非高齢者は有意でなく、単身高齢者は正で有意となった。
- ・未就学の子どもの数は、自動車保有世帯では有意でないが、自動車非保有世帯の高齢者で負で有意。
- ・自動車が利用できること、個人の利用可能な自由時間は、ともに正で有意。
- ・世帯内の非高齢者の利用可能な自由時間は負で有意。
- ・自動車保有世帯の職場の従業員人口密度は、都市部でのみ負で有意。

○自由目的ツアーモデル:

- ・複数人世帯を除いてアクセシビリティは正で有意。
- ・他の世帯員の在宅時間は負で有意。

以上の分析を通して、次のように考察している。例えば、拘束目的活動は、他の世帯員と役割分担できることや、都市部では郊外部よりもトリップチェーンを構成しやすいことから、ツアー数が少ないと考えられる。一方、自由目的活動は、他の世帯員

と自宅内でも実行可能であり、在宅と外出のトレードオフが、アクセシビリティとツアー数との関係性の不一致の一因になり得る。よって、活動目的ごとに異なる交通需要を考慮せずに「アクセシビリティが高いほど移動が多い」という仮説を鵜呑みにし、世帯内の相互作用、トリップチェーン、トリップの記入漏れ等の影響を考慮せずに、アクセシビリティ指標を交通政策の評価に適用してはならないと結んでいる。最後に、研究の限界として、ゾーンベースのデータを用いた空間的に集計されたアクセシビリティ指標を用いた点、世帯内の相互作用を明示的に分析していない点、居住地選択の自己選択(self-selection)バイアスの問題を挙げている。

3—おわりに

紹介論文は、普段何気なく使用しているアクセシビリティの概念について再考する機会を提供する興味深い論文である。アクセシビリティを向上させることは、人々の活動参加の選択肢を増加させるという視点から、今後も交通政策の最も重要な目標の一つであり続けることは間違いない。しかし、交通計画に携わる研究者・実務者は、交通政策の評価において、使用するアクセシビリティ指標の意味を正しく理解し、政策目的や利用可能なデータ等の状況に応じて適切に活用すべきであることを改めて認識させられる。

今後、高齢単身・夫婦世帯の増加をはじめ世帯構成が変化する背景で、宅配サービスや代行サービス等の普及、「駅ナカ」をはじめとした鉄道駅および駅周辺環境の急速な変化等による買い物行動の変化や、近年のスマートフォンをはじめとしたICTの急速な普及によるサイバー空間での活動機会の増加、そしてWebやスマートフォンを活用した新たな調査手法の可能性等を考慮すると、従来のPT調査で重視されてきた「トリップ数」という指標には限界があるものと思われる。人々の生活の質の向上に資する交通政策の評価のためには、交通行動も含めた生活活動全体を効率的に把握する調査手法の開発と合わせて、実空間のアクセシビリティに加えてサイバー空間でのヴァーチャル・アクセシビリティを考慮した総合的なアクセシビリティ指標の開発が、これまで以上に求められる時期が到来したのではないかと実感する。

参考文献

- 1) 太田勝敏[1988], 『交通システム計画』, 技術書院。
- 2) Miller, H.[1999], "Measuring space-time accessibility benefits within transportation networks: Basic theory and computational procedures", *Geographical Analysis*, Vol. 31(2), pp. 187-212.
- 3) Golob, T.[2001], "TravelBehavior.Com: Activity approaches to modeling the effects of information technology on personal travel behavior", Hensher, D. (ed.), "Travel Behaviour Research: The Leading Edge", Pergamon, pp. 145-183.
- 4) Seo, S.-E., Ohmori, N. and Harata, N.[2013], "Effects of household structure and accessibility on travel", *Transportation*, Vol. 40, pp. 847-865.
- 5) Kitamura, R., Chen, C. and Narayanan, R.[1998], "Traveler destination choice behavior: effects of time of day, activity duration, and home location", *Transportation Research Record*, Vol. 1645, pp. 76-81.