

社会的共通資本としての地域公共交通サービスの計画方法論

喜多 秀行¹

¹正会員 株式会社長大 (〒550-0013 大阪府大阪市西区新町 2-20-6)

E-mail: kita@crystal.kobe-u.ac.jp (Corresponding Author)

本研究では、人々が「健康で文化的な生活」を営む上で必要な社会的共通資本としての地域公共交通サービスを計画するための方法論を提案することを目的とする。

具体的には、「健康で文化的な生活」の程度を示す「活動機会の大きさ」の達成水準を地域社会の総意として設定し、それを実現するための公共交通サービスの計画代替案を相互扶助の観点に立って社会的に選択するプロセスを観点地域公共交通計画を策定する 方法論としてとりまとめる。

Key Words: *times, italic, 10pt, one blank line below abstract, indent if key words exceed one line*

1. はじめに

(1) 背景

社会基盤整備の目的は、(1)人の生存と社会の維持に必要な財・サービスの確保と、(2)効率的な生産基盤の整備に大別されるが、前者の事業評価においても後者の評価手法である費用便益分析が用いられており、介護事業やいわゆる「命の道」等の整備に困難を来している。公共交通の分野においては、前者を対象とする計画論についての研究の蓄積が少なく、サービス確保の必要性が強く認識されながらも拠って立つべき体系的な計画方法論が十分でない。

本研究では、公共交通サービス水準が著しく低い過疎地域を対象とする。居住地の周辺には病院や商店等が存在せず、生活に必要な活動は最寄りの中心地へコミュニティバス等の公共交通サービスで出向いて行くと想定する。対象地域には公共交通を利用する住民と、マイカーの利用等により公共交通を利用しない住民が居住していると想定する。マイカーを利用できないため公共交通を利用せざるをえない住民は活動可能な時間帯が限定され、活動の機会が制約される。また、個人が公共交通サービスを利用する能力にも限界が存在する場合を想定する。

(2) 問題意識

都市問題と過疎問題は本質的に異なるが、これまでの交通計画法の多くは都市問題(混雑)を解決するための

「都市交通計画」の方法であり、過疎問題としての交通問題を解決するための体系的な計画法がない。過疎問題を解決するための体系的な計画法を構築するためには、都市問題と過疎問題の本質的な違い(生存のための環境整備の必要性)を理解し、それを踏まえた計画法を構築する必要がある。

また、交通政策に関する研究の多くは民間資本としての交通産業を対象とした産業組織論、市場調整論は理論化・体系化されているが、社会資本、社会的共通資本としての公共交通計画論は必ずしも体系化されていない。産業組織論・市場調整論としての体系化は基本的に「効率性」の観点に立っており、それ以外の評価の視点について明示的に議論されることが少ない。

(3) 研究の目的

本研究では、人々が「健康で文化的な生活」を営む上で必要な社会的共通資本としての地域公共交通サービスを計画するための方法論を提案することを目的とする。

具体的には、「健康で文化的な生活」の程度を示す「活動機会の大きさ」の達成水準を地域社会の総意として設定し、それを実現するための公共交通サービスの代替案を選定するプロセスを地域公共交通計画を策定する方法論としてとりまとめる。ただし、提案する方法論を構成する個々の手法等は、最良の方法として選ばれたものというより、方法論の全体像を理解するための具体的な“例示”に近いものであり、地域社会の特性に応じて“適切な手法”は異なるものとする。したがって、今

後より適切なものを新たに開発する、あるいは既存手法の中からよりよいものを選ぶことにより、それぞれの地域社会にカスタマイズして用いられるべきものであることに留意されたい。

また、もとより計画モデルで計画のすべてを策定できるとは考えていない。また、そうすべきでもない。モデルによる記述は論理の流れや政策変数、環境変数、社会状態変数相互間の関係を明確に記述するための手段であり、問題の構造や向かうべき方向性、計画代替案が地域社会にもたらす変化等の大枠をモデルを援用して把握し、それを手がかりに地域の人々がきめ細かな計画を策定し施策を講じることが望ましい。

(4) 本論文の構成

1.では、研究の背景と問題意識、および目的を述べた。2.では社会的共通資本としての公共交通サービスを計画する際に念頭に置いておくべき事項を概観し、3.では社会的共通資本としての公共交通サービスの計画を相互扶助と位置づけ、それを策定するためのひとつの枠組みを提案する。4.から 7.は、この枠組みの基幹となる構成要素を説明する。4.では本計画論が目指す社会の状態を評価する「活動機会」なる概念を説明し、5.では相互扶助の具体的方策として計画代替案を選ぶための社会的選択の方法について述べる。また、そこで重要な役割を演じる共感と公共的判断、および情報の共有と分割についても触れる、7.はまとめである。

なお、紙幅の制約もあり、以下では個々の手法等については先行研究を紹介しつつ概要を述べるという形をとる。各手法の詳細は引用文献を参照いただきたい。

2. 社会的共通資本としての公共交通の計画

(1) 社会的共通資本

社会的共通資本(Social Common Capital)とは、ゆたかな経済生活を営み、すぐれた文化を展開し、人間的に魅力ある社会を持続的、安定的に維持することを可能にするような自然環境や社会的装置をいう。社会全体としての共通の財産であり、それぞれの社会的共通資本にかかわる職業的専門化集団により、専門的知見と職業的倫理観にもとづき管理、運営される¹⁾。

地方部では、居住地と医療機関や商業施設等が離れている場合が多く、自家用車を利用できない住民にとって、そこへアクセスするための公共交通は生活の命綱である。

喜多²⁾は、「公共交通の社会資本化」と題し、“このような地域では、私的動機すなわち利潤追求を目的とする民間事業者にのみ委ねては社会的に必要なサービスが供給されえなくなった。(略)、すなわち、多くの地域

で地域公共交通サービスはもはや「交通産業」ではなく「社会資本」として捉えるべきであるといえよう”と述べている。また、国際交通安全学会(2010)³⁾では、後述する活動機会の保障という概念に関して“「人間の安全保障(human security)」といった意味合いを込めて、「保証」ではなく「保障」という語を用いている。”との説明を付していることから、ここでいう社会資本が社会的共通資本を念頭に置いていることが理解される。

近年では、斎藤⁴⁾が、“公共交通システムを・社会的共通資本として位置づけ・商業主義の能力を超えたところで発生する課題の解決には・官民の連携体制の構築が必要とされる”と述べ、公共交通を「社会的共通資本」と捉える必要性を強調している。また、滋賀県税制審議会では、地域公共交通を支える県税導入を答申したが⁵⁾、その議論の過程で“交通が崩壊すると、人々の生活基盤が崩壊し、「コミュニティ」もまた崩壊しかねない。したがって、公共交通は、「社会的共通資本」として位置づけられる。”と明言している⁶⁾。

では、既往の交通計画法ないし方法論は、社会的共通資本として見なすべき交通サービスをどのように位置づけ、方向づけているのだろうか。

交通計画に関する成書は土木工学分野で多数出版されている。それらの多くが手法の解説に紙数を割いている中、太田⁷⁾は交通計画を体系的かつモデルを用いて定量的に策定することを企図したもの。しかし、対象は都市交通計画が主体であり、社会的共通資本としての公共交通サービスには紙幅が割かれていない。TRB⁸⁾は、アクセシビリティ、モビリティ、経済開発、生活の質、環境と資源保全、安全性、運用効率性、システムの状態と挙動、の 8 指標を挙げ、performance に関する多様な観点から検討すべき全体像を提示しているが、それに必要な関係データと調査・分析手法を紹介しているに留まっている。また、交通一般を対象としており、“社会的共通資本としてのサービス”という視点は見当たらない。英国では Local Transport Plan 策定のガイドブック⁹⁾が多数発行されており、EU では SUMP(Sustainable Urban Mobility Plan)¹⁰⁾が出版されている。いずれもアクセシビリティを中心概念に据えた体系的な方法論であり、地方部に関する記述も比較的充実している。わが国においても、国土交通省や地方運輸局等からさまざまな手引き等¹¹⁾¹²⁾が発行されており、最近では公共交通計画としての視点も見えるが、交通事業計画的な目標設定等も散見され、社会的共通資本という明示的な認識は余り感じられない。学会でとりまとめられた『バスサービスハンドブック』¹³⁾や『地域でつくる公共交通計画』¹⁴⁾は、公共交通計画の策定のための文献であり、社会的共通資本としての取扱いも明確に出されている。

(2) 「社会的共通資本としての公共交通計画」の計画論を構築する必要性

地域公共交通計画は、公共交通サービスと他の行政サービスとの連携・分担関係の仕分け、自助、共助、公助を含む国、自治体、住民、事業者間の協働のあり方、地域間公平性の考え方と路線網・サービス水準選定の方針など、事業者が行ってきた事業計画とは根本的に異なるものである。しかし、両者の違いを正しく認識せず、従来交通事業者が策定してきた「事業計画」を単に自治体が代行し、それをもって「交通計画」を策定したと考えてしまうという実態が少なからず見受けられる。

(3) 社会的共通資本の整備・管理に求められるもの

社会的共通資本は憲法が規定する「健康で文化的生活を営む」ために必要な財・サービスであり、共同体として社会生活を営む上で、少なくとも最低限の水準のものを社会的に供給することが社会的責務である、という社会的合意（社会の総意）がある。この基盤には、「共同体」として相互扶助の考え方がある。相互扶助は、社会の構成員相互の共感と公共的判断に基づいてなされる。共感と公共的判断が適切に形成されるためには、「健康で文化的な生活」がどの程度充足されているか、つまり活動機会の大きさに関する認識を全住民で共有する必要がある。

以上より、社会的共通資本としての公共交通計画で考慮すべき事項を列挙すると以下のようなものである。

- ・ 地域社会が選ぶ“受益と負担の組合せ”
- ・ 活動機会の保障
- ・ 個人ベースでの評価の必要性
- ・ 個人間比較可能性
- ・ 共感と相互扶助

3. 計画方法論の構成と開発方針

本稿で提案する方法論の基礎は、『地域でつくる公共交通計画』（財）国際交通安全学会³⁾で提示した「受益と負担の組合せ」地域社会が選ぶ、という枠組みである。しかし、本書に示された計画プロセスが概念レベルの記述に留まっていること、および、受益と負担の組合せを選択する際の地域社会としての総意の形成方法についての記述が欠落している。そこで、以下では、この計画プロセスを数理モデルにより改めて記述し直すとともに、総意の形成方法、具体的には計画代替案に関する社会的選択の方法を新たに記述し、体系的、定量的な検討が可能なものとする。必要な作業は下記の通りである。

- 1) 居住地別に「計画代替案」と「活動機会の大きさ(アクセシビリティ指標)」を対応づける分析フレーム

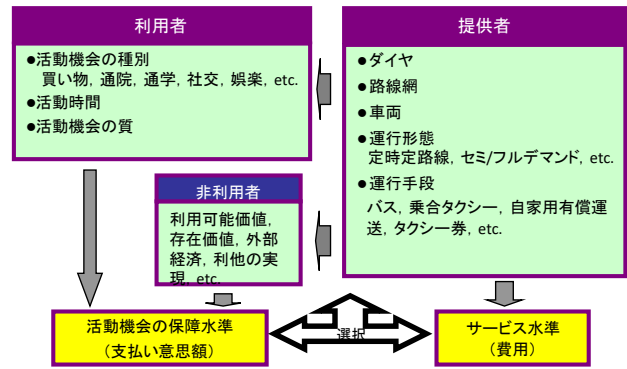


図-1 「受益と負担の組合せ」を地域社会が選ぶ³⁾

- を構築。
- 2) 活動機会の居住地別分布に基づき、(全てのことを知っている全知全能者が)費用を考慮せずに(受益が最大となる)最良の計画代替案を選定する方法を提案。
 - 3) 費用を考慮した代替案(受益と負担の組合せ)の選択手法を提案。
 - 4) 受益と負担の組合せに対する選好は人により異なる。さまざまな構成員から構成される地域社会の総意を形成する(“受益と負担の組合せ”を地域社会が選ぶ)メカニズム(社会的選択手法)を実装した計画方法論として再構成。
 - 5) 提案した方法により代替案選択(社会的選択)が可能か否かを確認するための実証分析。
- 以上の検討プロセスを図-2に示す。

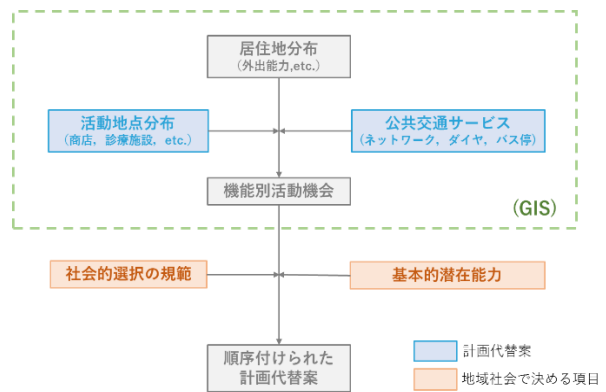


図-2 拡張モデルの概念図⁷⁾

4. 活動機会の保障

(1) 「活動機会」を拡大する“手段”としての公共交通

本稿では、地域公共交通計画の目的は「健康で文化的な生活」の実現であり、その目的を交通サービスの維持・充実という手段により達成するという考え方をとる。

したがって、交通サービスの維持・充実によるよりも「健康で文化的な生活」の実現に寄与する政策があればそちらを選ぶ、という観点にたつて検討すべきというのが基本的スタンスである。

交通サービスは、一般に派生需要であり本源需要ではない。したがって、交通サービスはそれ自体を評価するのではなく、交通サービスにより本源需要がどの程度充足されたかで評価されるべきと考える。本源需要をどのように捉えるか、についてはさまざまな考え方があつた。生活の質(QOL)もそのひとつである。しかし、生活の質(QOL)は、個人が“どのような生活を望んでいるか”により評価が異なる。

行動の範囲の大きさは、個人の幸福に寄与すると考えられている⁹⁾。本研究では公共交通サービスの評価を「活動機会」の維持・拡大への寄与の程度で行う^{9,10)}。

(2) 活動機会

活動機会とは、通勤、通院、買い物など諸活動を行う機会のことであり、実現しようとするならば実現しうる行動の集合、すなわち選択肢の豊かさを表す概念である。

活動機会の大きさは Sen¹¹⁾が提唱する潜在能力 (capability) とほぼ同義で、個人の選択の自由を評価するものであり、人の生き方の幅を表現することができる。潜在能力アプローチでは、人が保有する財を用いて成就し得ること、例えば買い物ができることや通勤ができることなどを「機能」とし、それら機能の集合を「潜在能力」とし、潜在能力を用いて人の状態を評価する。財を活用できるかどうか(資源利用能力)に個人間の差異があるため、潜在能力アプローチでは、機能と財が区別される。本研究における活動機会は機能に対応する概念であり、生活交通サービスを活動機会に基づいて評価することは、選択可能な活動機会の選択肢集合を評価することを意味する。換言すると、帰結としての選択結果のみでなく、客観的に実行可能な機会によって選択の自由の大きさを評価できる潜在能力アプローチは生活交通サービスを評価するのに有用であると考えられる^{12,13)}。

このことは、同一地点に居住する住民であっても資源利用能力(例. バス停まで行けるか否か)の差異により活動機会が異なることを示唆するものである。・従来の地域公共交通計画は「エリアベース」で策定されることが多かったが、同一エリア内に居住する住民であっても置かれている環境は個人属性の差異や地点によって異なる。したがって、公共交通サービスは個人が置かれている状況に応じて提供すべきであるといえる。

とはいえ、サービスの提供は集合的に行う方が効率的であることが多い。個別サービスを適切に集約し、いかにして効率的に提供するかが技術である。

なお、「効用」は願望の水準に依存した概念であるため

個人間比較ができないが、「活動機会」の大きさは「できる」、「できない」で記述される客観指標であるため個人間比較が可能である。「効用」ベースの計画モデルでは、いわゆる「贅沢な嗜好」問題を排除できないため、公的資金の投入の是非が問題視されるが、「活動機会」の大きさに依拠した計画法ではこの問題を回避することが可能である。また、後述する共感と公共的判断を形成する際においても個人間比較の可能性が必須の要件となる。

(2) アクセシビリティ評価モデルによる活動機会の計測

Moseley¹⁴⁾は、地方部の住民にとってアクセス可能か否かが活動機会を根本的に規定する点を指摘し、谷本・牧・喜多¹⁵⁾は地方部における公共交通の運行頻度の少なさをダイヤ設定が活動機会に及ぼす影響を考慮しうるアクセシビリティ評価モデルを開発した。Smith et al.¹⁶⁾は活動機会とアクセシビリティが相互依存的であることを報告している。

以下、このアクセシビリティ評価モデルに基づく計画代替案の評価手法を文献^{7,17)}に基づき説明する。

対象とする状況を単純化すると、①郊外部に位置する自宅から最寄りのバス停へ徒歩で移動し、②バスに乗車して活動(買い物、受診など)を行う施設の最寄りのバス停へ移動し、③バス停から施設へ徒歩で移動し、④施設である1種類の活動を実行し、終了すると1~3の逆の手順を経て帰宅する、という状況を想定する。本研究の指標は以下に示すものである。求める活動機会の大きさを A とする。

$$A = e^{-\beta \varepsilon w} e^{-\beta \cdot 2M} \sum_{j=1}^{J-1} \int_{\underline{t}_e}^{\bar{t}_e} \sum_{k=1}^{K-1} \int_{\underline{t}_s}^{\bar{t}_s} e^{-r\tau} p_{kj} dt_s dt_e \quad (1)$$

$$\bar{t}_e = \min(d_j - h_{n_2}, \bar{T}), \quad \bar{t}_s = \min(t_e, a_{k+1} + h_{n_2}, \bar{T})$$

$$\underline{t}_e = \max(d_{j-1} - h_{n_2}, \underline{T}), \quad \underline{t}_s = \max(a_k + h_{n_2}, \underline{T})$$

$$\tau = d_j - a_k - t_e + t_s - 2h_{n_2} \quad (2)$$

$$w = \varepsilon \left\{ h_{n_1} \left(\frac{r(\theta_1) + r(-\theta_1)}{r(0)} \right) + h_{n_2} \left(\frac{r(\theta_2) + r(-\theta_2)}{r(0)} \right) \right\} \quad (3)$$

ここに、 M : バスの片道の乗車時間、 ε , β : パラメータ、 h_{n_1} : 年齢階級 n の住民による自宅-バス停間の歩行時間、 h_{n_2} : 年齢階級 n の住民による施設-バス停間の歩行時間、 $r(\theta)$: 勾配 θ の坂道を歩行するときのエネルギー代謝率、 p_{kj} : 住民がダイヤ (a_k, d_j) を利用可能な割合、である。

この指標の変数は、活動開始時刻 t_e と活動終了時刻 t_s である。住民がダイヤ (a_k, d_j) を利用したときの待ち時間は、式(1)第3項の積分によって評価される。

長時間の待ち時間や外出時間を伴う行動パターンは、心身の疲労が原因で実質的に選択されないことから、そ

これらの値が大きくなるとアクセシビリティが小さくなるような減衰項を導入する。 $e^{-\gamma t}$ は待ち時間に対する減衰項であり、 $e^{-\beta \cdot 2M} e^{-\beta \epsilon r}$ はバスの乗車時間とバス停までの歩行時間、すなわち総移動時間に対する減衰項である。また、式(1)では、積分区間に活動を行う施設の営業時間を組みこむことで、営業時間外には活動を行えないことを考慮し、 p_{kj} を乗じることで住民の外出可能時間帯をも考慮している。式(3)は歩行区間の傾斜の勾配が大きくなると活動機会が小さくなることを表す項である。また h_{n1} 、 h_{n2} の値を求めるときに年齢階級別歩行速度を用いることで住民の身体機能水準を考慮している。

この計測モデルにより、図-3 に示す事例地区の諸条件を与えて活動機会を計測した結果を図-4 に示す。



図-3 買い物・通院の目的地

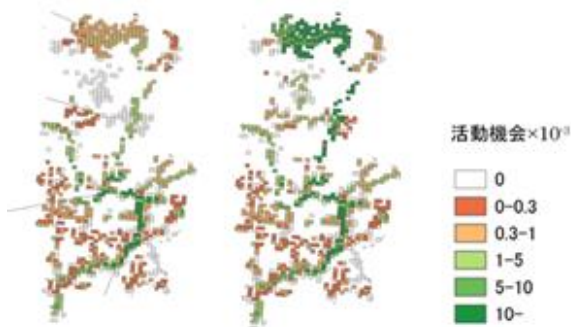


図-4 現状の活動機会 (左：買い物, 右：通院)

計画代替案ごとに関連する諸条件を変えて算定すると、それぞれについて同様の結果が得られる。

(3) 代替案評価モデル

このようにして計測した各代替案の下での個人 i 、昨日 k に関わる活動機会の大きさに対し、社会的関係関数¹⁸⁾と格差原理¹⁹⁾から、各代替案の機能の達成度 f^{ik} の組み合わせを評価して代替案を序列付ける。達成度 f^{ik} の算定法については文献¹⁷⁾を参照されたい。

代替案の下で得られる個人 i ($i = 1, 2$) の機能 k ($k = 1, 2$) の達成度を f^{ik} として、機能の達成度の組み合わせである潜在能力 ($f^{11}, f^{12}, f^{21}, f^{22}$) を評価する。

ある代替案 x の下での個人 i の潜在能力は $C_i(x)$ で表される。

$$C_i(x) = (f^{i1x}, f^{i2x}) \quad (4)$$

住民が総意として「この地域にはこの程度を下回らない水準の活動機会を確保する」として定める活動機会の最低水準を基本的潜在能力 f_0^k とすると、機能 k ($k = 1, 2$) の基本的潜在能力 BC は、

$$BC = (f_0^1, f_0^2) \quad (5)$$

である。

各代替案の下、基本的潜在能力を最も下回る機能の達成度を有する個人を、各代替案における最も不遇な個人として特定する。代替案 x ($x = 1, 2, \dots, X$) の下での個人 i の機能 k の達成度 f^{ikx} と基本的潜在能力 f_0^k との差を基本的潜在能力との乖離と呼ぶと、基本的潜在能力との乖離 r^{ikx} は、

$$r^{ikx} = \begin{cases} f_0^k - f^{ikx} & \text{if } f_0^k > f^{ikx} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

である。ただし、 X はすべての代替案の集合である。各代替案 x の下での基本的潜在能力との乖離 r^{ikx} の最大値を r^x として求める。 r^x は代替案 x の下での最も不遇な個人 i の基本的潜在能力との乖離であり、

$$r^x = \max_i \max_k (r^{ikx}) \quad (7)$$

で与えられる。

本手法は、最も不遇な者の活動機会の最大化を図る計画を想定していることから、 r^x が最も小さくなる代替案 x^* が最適な代替案として選ばれる。

図-5 の事例で説明すると、買い物に関する基本的潜在能力との乖離は、代替案 3 が現状、代替案 1、代替案 2 より大きく、通院に関する乖離はは買い物に比べて通院の基本的潜在能力との乖離が大きく、現状、代替案 1、代替案 2 が代替案 3 より大きい。買い物に関する代替案 3 の乖離の方が通院に関する現状、代替案 1、代替案 2 の乖離より小さいため、代替案 3 が最適な代替案である。

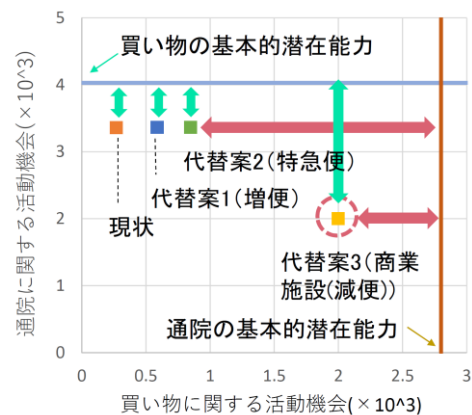


図-5 機能別の活動機会と基本的潜在能力

5. 地域社会が選ぶ“受益と負担の組合せ”

(1) 「受益」と「負担」の「組合せ」の選択

前章においては、代替案実施に伴う受益を活動機会の大きさで評価したが、代替案実施時の費用負担については何も考慮していなかった。本章では、活動機会の大きさを計測した受益と代替案実施時に伴う費用負担の組み合わせを計画代替案とし、それらを公共的判断に基づいて各住民が選択し、各住民が選択した代替案を集約して実施代替案を選定することで、地域全体での活動機会の増大を図る地域公共交通計画手法²⁰⁾について述べる。

(2) 地域社会の総意の形成：社会的選択

社会的選択とは、社会を構成する個々人の選好を社会全体の選好に集約することである。選好の集計方法、社会による選択ルール決め方、そして社会が望ましい決定を行なうようなメカニズムの設計方法のあり方などに関わる理論体系は社会的選択理論と呼ばれている。

実際の社会的選択に際しては、熟議や投票など、さまざまな政治体制や政治制度の下で定められた方法に基づき人々が表明した意思を集約する。しかし、蓋を開けてみなければわからない、という状態では見通しを持って計画を策定することができない。また、集約された結果がどのようなものになるかは、個々人の選択結果の分布によりかなりの部分が規定されるが、制度の特性にも依存する。

そのため、計画を策定するに際しては、提示した計画代替案のどれが社会的に先行されるかを推測し、それに基づき、より望ましい計画とすることが有用である。しかし、公共交通計画に関わる計画代替案の選定に際し、このような推測が可能であるかについては著者の知る限り十分な知見が蓄積されていない。

そこで、以下では、ある規範と方法を設定し、それによりしかるべき結果が得られるかどうかを展望する。

計画策定者が地域社会の移動環境に関する情報を収集・整理し、代替案を作成する。意見表明者に作成した代替案についての情報と整理した情報を提示、提示された情報をもとに住民が代替案を選択、選択結果を計画策定者が集約し、あらかじめ決められた意見集約手法で実施代替案を選定する流れとなる。

具体的には、活動機会の拡大という受益とそのための負担の組合せを計画代替案として住民に提示し、公共的判断に基づいて各住民が最も望ましいと考える代替案を選択する「公共的判断に基づく意見形成モデル」、およびそれを集約して実施すべき代替案を中位投票者定理を援用して選定する「意見集約モデル」を構築し、数値分析とウェブ調査実験を用いた実証分析を行うことにより、その挙動と有用性を確認する。

(3) 公共的判断に基づく意見形成モデル

まず、計画策定者が作成した代替案と、その実施に伴う地域社会の状況変化（活動機会の大きさの変化）を意見表明者に提示する。その際、意見表明者が負担額の小さい代替案を意図的に選択（タダ乗り）することを抑止するために、公共的判断を喚起するように情報を提示する必要がある。そのため、青木ら²⁰⁾の報告を参考に、計画策定者が意見表明者に対して、代替案実施前後の情報提供者の状況変化（活動機会の大きさの変化）を詳細情報として提示する。

しかし、地域社会を構成する住民は数百人から場合によっては数万人単位となり、住民全員について深い認識を共有することは人間の情報認識能力からも不可能である。そのため、意見表明者個人の情報認識能力の範囲内で住民について深く認識しうる情報を与える必要が生じる。

そこで、尾崎ら¹⁸⁾の分割情報下での情報提供手法を用いる。これにより、住民全員意見表明者が認識する移動環境水準をもとに意見を表明する場合（完全情報下）、と地区住民から一部住民を無作為に抽出して、その抽出した住民について意見表明者が認識する移動環境水準（認知移動環境水準）をもとに意見を表明する場合（分割情報下）において、認知移動環境水準の平均値 θ' に対する支払意思額関数 $\varphi(\theta')$ として、WTPの期待値の平均がほぼ一致することが期待できる。

(4) 意見集約モデル

以下、意見表明者が表明した意見を集約し、それをもとに実施する代替案を決定するモデルを説明する。ここでは、実施代替案の決定にあたり中位投票者定理を援用する。その際、表明された意見について何らかの基準で意見表明者を順番に並べ、その中位の意見表明者が表明する意見を採用する必要がある。

今回表明される意見は代替案である。中位投票者定理を援用するに際しては、この代替案を何らかの定量的な指標に基づいて順番に並べる必要がある。代替案について定量的に把握可能な指標は代替案実施に伴う受益と代替案実施費用であるが、代替案実施費用については、どの意見表明者の認識も同一額である。そこで、代替案を代替案 a_0 から代替案 a_M まで実施費用 c_m が c_0 から c_M まで単調増加するように並べ、中位投票者定理を適用する。

各代替案 a_m を選択した意見表明者の人数を P_{a_m} とすると、式(15)を満たす代替案 a^* が実施代替案となる

$$a^* = \arg \min_m \left(\frac{1}{2} N \leq \sum_{i=0}^m P_{a'_i} \right) \quad (7)$$

(4) 実証分析

提案した手法の実用性を確認するため、ウェブによるアンケート調査を用いた実証分析を実施した。

得られたアンケート調査結果より、代替案実施に伴い実現される活動機会の大きさと負担額の組み合わせをもとに意見表明者（調査では回答者）が望ましいと表明した表明代替案を集約し、実施代替案を決定した場合、活動機会の低い住民の活動機会をより底上げする代替案が選定されうる知見が得られた。加えて、意見表明者が代替案を表明するにあたり、意見表明者自身に加えて他の住民について詳細情報で提示し公共的判断の形成を促すことで、自身の活動機会の大きさと負担額に基づく利己的判断で意見表明者が望ましいと表明した場合より、活動機会の低い住民の活動機会をより底上げする代替案が選定される結果が得られた。

また効用関数のパラメータ推定の結果より、意見表明者が公共的判断に基づいて代替案を表明する際、負担額と自身を除く住民の活動機会の大きさを判断材料にしていることが分かった。しかし、活動機会評価指標による活動機会の算出値と回答者が認識した活動機会の認識値において、乖離が生じていることが示された。

6. おわりに

- ・本稿では、過疎地域における公共交通サービスを社会的共通資本とみなし、それを計画するひとつの考え方を提示した。
 - ・提案した計画法は、以下の特質を有している。
 - ・サービス提供手段ではなく、それにより拡大される活動機会に目を向けた評価が可能である。
 - ・社会的余剰最大化といった功利主義的、総和主義的計画法とは一線を画した、「健康で文化的な生活」を営むために必要な社会的共通資本を地域社会が維持整備するための新たな計画法を提案した。
 - ・相互扶助により保障すべき「健康で文化的な生活」に必要なミニマム水準の交通サービスを定めるための考え方を、「受益と負担の組合せ」を地域社会が選ぶという枠組みで整理し、その骨格を計画モデルとして提示している。
 - ・個人間比較ができない効用ではなく、個人間比較が可能な「活動機会の大きさ」に依拠した計画モデルである。
 - ・社会的共通資本を社会的に維持・管理するための本質である「相互扶助」およびそれを形成する重要な要素である共感と公共的判断を明示的に考慮している。
 - ・地域社会の総意とその形成過程を明示的に組み込んでいる。
- 実証分析では、概ね想定どおり社会的選択プロセスが

機能し、いくつかの有用な知見が得られた。しかし、この活動機会の算出値と回答者が認識した活動機会の認識値との乖離の縮小をはじめ、提案手法を実務で用いるための精度向上について、課題があることも明らかになった。これらの課題について、引き続き検討を進めると共に、整備を行う地域と関係を持たない第三者によるウェブ調査ではなく、住民ワークショップなどの機会等を利用した当事者としての住民による社会実験などを通して、実用展開に向けた検討を進めたいと考えている。

1. で述べたように、本稿で提案した考え方や計画モデルは、問題の構造や向かうべき方向性、計画代替案が地域社会にもたらす変化等の大枠を把握し、それを手がかりに地域の人々がきめ細かな計画を策定し施策を講じるためのひとつの枠組みを例示したものである。したがって、今後異なる規範や手法を組み込み改良がなされることを想定しており、また、それぞれの結果を比較検討し、議論の材料とする、という使い方も推奨したい。

今後の計画策定におけるたたき台となることを願う次第である。

参考文献

- 1) 宇沢弘文：社会的共通資本，2009.(<https://www.af-info.or.jp/blueplanet/assets/pdf/list/2009slide-uzawa.pdf>)
- 2) 喜多秀行：社会資本としての公共交通，運輸政策研究，記念号，pp.39-43，2011。
- 3) (財)国際交通安全学会：地域でつくる公共交通計画-日本版 LTP のすすめ-，(財)国際交通安全学会，2010。
- 4) 齋藤峻彦：鉄道政策の改革 鉄道大国・日本の「先進」と「後進」，成山堂書店，2019
- 5) 滋賀県税制審議会：滋賀にふさわしい税制のあり方について（答申）20210421
- 6) 第7回滋賀県税制審議会での議論の振り返り (<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/5210644.pdf>)
- 7) 薦田悟・尾崎拍夢・四辻裕文・喜多秀行：活動機会拡大のための地域公共交通計画策定支援手法の実用化，土木学会論文集，Vol.76，No.5，pp.I_1209-I-1223，2021。
- 8) Sen, A.: Well-being, agency and freedom: the Dewey Lectures 1984. J. Philos. Vol.82, No.4, pp. 169-221, 1985.
- 9) 谷本圭志・喜多秀行：地方における公共交通計画に関する一考察-活動ニーズのみに着目することへの批判的検討-土木計画学研究・論文集，Vol.23，No.3，pp.599-607，2006。
- 10) 岸野啓一・喜多秀行・野中一人：活動機会の獲得水準に着目した生活交通サービスの評価に関する研究，土木計画学研究・講演集，No.43，2011。
- 11) Sen, A. K.: Commodities and Capabilities, Elsevier Science Publisher, 1985. (鈴木興太郎 訳：福祉の経済学，岩波書店，1988.)
- 12) Nordbakke, S., T. Schwanen: Well-being-and-Mobility: A Theoretical Framework and Literature Review Focusing on Older People, Mobility, 2014.
- 13) Ryan, J., A. Wretstrand, S. M. Schmidt: Exploring public transport as an element of older persons' mobility: A capability approach perspective, Journal of Transport Geography, 48, pp.105-114, 2015.

- 14) Moseley, M. J.: Accessibility: The rural challenge, Methuen and Co. Ltd, London, 1979.
- 15) 谷本圭志・牧修平・喜多秀行：地方部における公共交通計画のためのアクセシビリティ指標の開発, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.2, pp.544-553, 2009.
- 16) Smith, N., D. Hirsch, A. Davis: Accessibility and capability: the minimum transport needs and costs of rural households, Journal of Transport Geography, 21, pp.93-101, 2012.
- 17) 辻皓平・喜多秀行・四辻裕文：公共交通の整備順位評価のためのアクセシビリティ指標に関する一考察, 交通工学研究発表会論文集, Vol.34, pp.457-462, 2014.
- 18) Gotoh, R. and Yoshihara, N.: Securing basic well-being for all, Discussion Paper Series A, No. 591, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, 2013.
- 19) Rawls, J.: A Theory of Justice, Harvard University Press, 1971.
- 20) 澤井勇人・喜多秀行：活動機会の拡大と地域社会の選択に着目した地域公共交通計画策定手法, 土木学会論文集 D3, Vol.76, No.5, pp.I_1155-I_1170, 2021.
- 21) 青木駿太・瀬谷創・喜多秀行：個人の公共的判断の形成要因, 土木学会論文集 D3, Vol.76, No.5, pp.I_241-I_248, 2021.
- 22) 太田勝敏：交通システム計画, 技術書院, 1998.
- 23) Transportation Research Board : A Guidebook for Performance-Based Transportation Planning, NCHRP, Report No.446, TRB, 2000.
- 24) 例えば Department for Transport: Full Guidance on Local Transport Plans: Second Edition, 2004.
- 25) Rupprecht Consult (ed.): Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition, 2019.
- 26) 国土交通省：地域公共交通計画等の作成と運用の手引き(第2版), 国土交通省, 2021.
- 27) 国土交通省：地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き(第4版),
- 28) 土木学会(編)：バスサービスハンドブック, 土木学会, 2006.

(Received March 6, 2022)
(Accepted ?? ??, ????)

A PLANNING METHODOLOGY OF LOCAL PUBLIC TRANSPORT SERVICE AS SOCIAL COMMON CAPITAL

Hideyuki KITA

The purpose of this study is to propose a methodology for planning local public transport services as social common capital necessary for people to lead a decent life. Specifically, we set the achievement level of "scope for activity", which indicates the degree of decent life, as the consensus of the local community, and proposed alternative plans of public transport services to realize it. The process of social choice from the perspective of mutual assistance is summarized as a methodology for formulating a local public transport plan.