

都市機能の需要構造を考慮した 地域間交流・連携政策に関する基礎的研究

青山 吉隆¹・山本 恒平²

¹フェロー会員 工博 京都大学大学院教授 工学研究科土木システム工学専攻(〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

²正会員 工修 近畿日本鉄道株式会社 上本町営業局施設部土木課(〒530-8585 大阪市天王寺区上本町 6-1-55)

本研究では、今後の国土・地域政策において重要な課題とされている地域間の「交流・連携」について、文献調査から現状と問題点について把握する。そして、それを踏まえ、今後の交流・連携政策を進めていくうえで基本的な理論となる、都市機能サービスに対する空間的な需要構造に関してモデル構築を行い、一部実証例を示す。また、それらに対する考察を通じて、交流・連携を行うことによる効果についてその内容や定義を理論的に明らかにする。

Key Words: public facilities, urban function service, interchange and cooperation among regions, spatial demand structure

1. 研究の背景

国土・地域政策において、交流・連携論が重要な課題として取り上げられているが、その多くは具体的事例の列挙や啓蒙的な議論であり、その効果についての体系的、理論的また定量的な研究はほとんど行われていない。

従来国土・地域政策¹⁾から、交流・連携の概念と受け取れるものを拾ってみると、1970年代には、道路整備が進むにつれて発生する地域間における分業化・機能分担が指摘されている。その後、1980年代始めには、分業体制の確立に伴う地域間交流の増大や結びつきの強化、また社会的、経済的分業による都市機能の中心地への集積なども認識されるようになり、各地方都市の規模に応じた都市機能の集積と都市間の都市ネットワークが形成されてきているとしている。

その中で、1981年には、産業バランスの観点からはあるが、現在の連携概念とほぼ同義の地方中小都市間での相互機能分担の可能性についての記述もある。しかし、概してその頃の論調は、意図的に形成する交流・連携と言う意味合いではなく、交通が可能になったことによって自然に形成される大小都市間での階層的な連携の意味合いが強い。

1980年代後半には、地方部での交流の活発化が注目されている。地方・大都市間ではなく、地方圏相互や既存ブロックを超えた交流が重視されている。その他、住民や自治体が意識的に行っている農村交流、技術交

流や国際交流などの多様な交流も論じられている。また、ソフト化社会への対応など、それまでの経済社会機能としての人やものの移動だけではなく、人と人とのふれあいや、創造力涵養など、移動以外の部分についての交流の効果も注目され、地域の活性化には、交流が必要不可欠であるという認識が形成されている。

1990年代に入ると、「共生・協調」という観点が重視されだしている。交流概念も、交流圏や集積圏などの広域的な地域づくりとリンクし、その中での意識的な機能分担補完関係の形成の手段としての連携が注目されてきている。このようにして、1990年代後半に、交流・連携という考え方が確立されたといえる。

一方、施策としての社会資本整備では、従来は、主に交通インフラなどの交流基盤整備と施設インフラによる都市機能整備の2本柱を中心に、それぞれの需要に応じる形での整備が行われてきた。つまり、交流を生かした都市機能の地域連携は、交流による都市間の階層的な機能分担関係の形成や広域的な行政施策の展開の必要性などから取り上げられてはいたが、実質的な施策としてはあまり行われてこなかったといえる。しかし、交流基盤整備度の向上や今後の投資余力減少への見込みから、その2つを結合させ、交流・連携による地域間の機能の相互補完を促進するという方向に変化してきている。そして現在、国土計画の推進方式²⁾や戦略として、地域連携や地域連携軸が提案³⁾され、各地で様々な取り組みが行われている。

表-1 交流の内容

交流形態	分類	具体的内容
生活活動	日常的活動型	通勤, 通学, 買い物, 通院, 郵便, 宅急便, 個人のコミュニケーション, 情報交換
	非日常的活動型	(施設利用型) 体育館利用, 都市施設利用, 福祉医療施設利用, 博物館利用, 温泉施設の利用, 美術館利用, (余暇・レクリエーション型) 旅行, 観光, ショッピング, スキー, テーマパーク, 海水浴, イベント参加, 団体活動への参加, シンポジウム参加, 学会参加, 大会競技会参加, スポーツ観戦, まつり参加, コンテスト, コンクール参加, ふるさと訪問, 都市訪問, 人と人のふれあい
企業活動	日常的活動型	営業活動, 出張, 情報収集, 会議, 報告, 販売活動, 企業研修, 仕入れ, 取引, 打ち合わせ, 物流, 製品輸送, 資本移動, 原料輸送, 新聞, テレビ, マスメディア, データ通信, 指示, 情報伝達, 報告,
	非日常的活動型	(企業・産業連携型) 異業種交流会, 共同見本市, 系列外取引, 産業交流, 経済交流, 研究開発交流,
地域活動	日常的活動型	人口移動, 地域への立ち寄り, 人の行き来, 地域の維持, 営み, 風土, 文化形成, 文化交流, 広報活動, 研修活動, キャンペーン, 地域情報提供,
	非日常的活動型	(交流事業型) 表敬訪問, 友好都市交流, 商工会議所交流, 民間団体交流, 民間組織交流, NPO交流, 医師会交流, ボランティアグループ交流, 村おこしグループ交流, 婦人会交流, 子供会交流, 青年会議所交流, 人材交流, 情報交換, 学童交流, 山村留学, 連絡会議, 協議会, マルチハビテーション, 住民交流, イベント開催, セミナー開催, ホームステイ, 研修, シンポジウム開催, 協議会開催, 都市田園交流事業, 特産品, 農産品の直販, ミニ放送局, 機関誌の発行, データベース利用, ふるさと会員, (地域連携型) 人材派遣, 連携プロジェクト, 連絡会議, 協議会, 相互補完体制, 機能分担体制, 地域情報交換,

表-2 従来の交流・連携に関する研究の分類

研究の内容分類	分類	具体的な研究例
交流自体を分析対象とした研究	交流量の把握	交流量の把握, 交流度合の指標化, 交流人口指標, 情報交流と交通量推計
	交流構造・内容の把握	交流の内容・形式の把握, 交流構造の把握, 交流構造の指標化, 連携事例の調査
	交流ポテンシャル測定	交流圏人口, 交流ポテンシャルの計測, 地域の持つ交流機会の計測
	交流の評価	交流に対する評価, 評価構造分析
交流が地域に与える影響に関する研究		産業構造と交流量, 交流ポテンシャルと人口定着, 情報交流と交通量推計 通信交流と地域発展, 通信交流と産業変化, 交流ポテンシャルと地域指標 交流距離と小売り額, 工業出荷額
交流をあつかったモデル研究 (交通改善の影響, 行動モデルなど)	地域影響型モデル	人口移動モデルに地域間交流回数などを導入 企業の生産モデルに情報へのアクセスシビリティを導入 企業利潤モデルにコミュニケーション回数を導入 2都市間交流(通勤)による人口移動 企業生産モデルにコミュニケーションで得られる情報要素の導入 都市成長モデルに知識情報ストックの導入 地域効用モデルに交流圏人口(ポテンシャル)の導入 人口移動モデルに交流ポテンシャルを導入 個人の選択行動による買い物行動モデル 外部経済や集積の経済を考慮した交通改善効果計測モデル
	交流指標型モデル	交流構造モデル, 地域連結構造モデル
施設整備の方向性に関する研究		スビルオーバーやフリーライダー問題を扱った公共財の最適供給問題, 利便性を最大化する最適供給決定モデル

2. 交流・連携の現状と本研究の特徴

地域づくりにおける交流・連携論の現状を把握するため, 各種文献, 論説, 研究から交流・連携について記述しているものを対象として調査を行った⁹⁾. ここでは, 交流・連携概念の説明や必要性についてや政策の説明, また交通などの交流に関する研究結果などが記述されている. 表-1 に取り上げられていた様々な交流の内容についてまとめた.

これを見ると, 交流・連携論では, 人々の生活や地

域の活動に関連したものでかつ, 人々の自らの意思による交流が議論の中心であると言える. 特に交流基盤を生かし, 他地域のより高度な余暇機能, 人的機能, 医療機能などの各種機能を利用しようという記述が多かった. つまり, 交流・連携によって期待されている効果は, 社会資本整備において, 交流によって他地域のよりよい機能の利用を可能にし, またその前提のもとで, 各地域間で機能を連携し相互補完を図ることで, 無駄を省いた効率的な都市機能整備を行うことができるといえる.

しかし, これらの記述では, 伊那地方での高度医療

での協力体制などの具体的な事例を挙げて、交流・連携を説明している事例¹⁰⁾以外は、交流・連携の考え方を示しているだけにすぎなかったり¹¹⁾、曖昧な記述に終始しているもの¹²⁾が多かった。つまり、現在の交流・連携に関する議論は、地域づくりの理念的、概念的な議論が大部分で、現実の地域づくりに結びつくまでに至っていないことが分かる。

一方、交流・連携に関連して行われている研究を分類したものが表一2である。

従来の交通システムによる交流は、主に交流基盤整備の効果計測などの形での研究^{13), 14), 15), 16)}が様々行われている。また、ソフト面での交流である農村交流や情報交流などについては、アンケートによって交流内容の把握や評価を意図した研究^{17), 18)}や、地域に与える影響に対する評価を行っている研究¹⁹⁾などが見られた。しかし、地域連携に関しては、アンケート調査によって、連携に対する意識を調査した研究²⁰⁾や事例調査など²¹⁾がみられた程度であった。その他、都市機能整備の方向性に関する研究としては、スピルオーバーを伴う公共財の最適供給について、ゲーム論的なアプローチを行ったものなど^{22), 23), 24)}がある。

しかし、今後、交流・連携論が総論的、啓蒙的な概念から脱皮し、普遍的に体系化され、その効果が計量的に実証されるためには、都市機能サービス、地域機能サービスへの需要供給構造システムが明示され、さらにそのシステムの中で、交流・連携政策が及ぼす効果が計測可能でなければならない。都市機能サービスとは、一般的には、研究機能や高等教育機能、行政機能、商業機能、アミューズメント機能、医療機能などである。これらの機能は、それぞれ研究所や大学、政府出先機関やデパート、テーマパーク、病院といった都市施設によって構成されており、そのサービス水準は各施設の主に質と規模によって形成され、消費者はその施設からの空間距離コストを含む利用コストによって影響を受ける。このような都市機能サービスの需要に関しては、都市施設の需要に関して効用最大化からのアプローチをした研究²⁵⁾、や人の行動に関するモデル化からアプローチした研究²⁶⁾などがあるが、交流・連携という観点からは、あまり研究がなされていない。

このように研究においても、交流・連携に関する理論構成がなされていないことが、議論を抽象的なものとしているといえる。そこで、本研究では、交流・連携を念頭に置き、地域空間内での都市機能サービスへの需要構造を理論的に解明し、その一部に対する計算例を示す。また理論的な考察によって、交流・連携を行うことの効果について、その内容や定義について明らかにすることを目的とする。

3. 都市施設に対する需要構造のモデル化

(1) 施設の需要に関する基本構造

本研究においては、前述のような商業機能や行政機能、高等教育機能などを念頭として、都市レベルで発揮されるマクロ的、広域的な都市機能サービスへの需要構造を対象とする。また異なる種類の都市機能サービス間では、お互いの需要に影響を及ぼさないものとする。また以下では、モデル設定の簡略化のため、都市機能サービスのことを一般的に都市施設と呼ぶこととする。

そこでまず、ある1つの都市施設を1つの地域の人々が利用する場合の需要構造を明らかにする。

利用者の施設利用の意志は、施設の質や規模などから利用者が得る効用の存在によって発生、影響されると考えられる。例えば、医療サービスとしての病院施設などでは、医師の数やレベル、また診療科の数や設備、病床数といった施設の質や施設の規模などで決定されると考えられる。そこで、まずこの施設利用による利用者の効用を施設魅力 V と定義し、施設の質 H と施設の規模 K で表せるとする。

$$V = V(H, K) \quad (1)$$

一方、施設を利用するためには、利用者はコストを負担することになる。そのコストとして考えられるものとしては、施設の利用料金、施設にたどり着くためにかかるコストである交通コストがまず考えられる。その他、本研究では、混雑コストについて考慮することとする。この混雑コストは、例えば、待ち時間の増加や1人あたりの占有面積の低下といったもので、サービスに容量があるために混雑によって生じる1人あたりのサービス低下を貨幣換算したものである。

そこで、施設の総利用コストを q 、交通コストを t 、混雑コストを r 、また施設の利用料金を r_0 と定義すると、次のように書ける。

$$q = r_0 + r + t \quad (2)$$

また、混雑コスト r は、施設の利用者数 D と施設の持つ容量、キャパシティ L から決定されるので、式(3)のように表わされる。

$$r = r(D, L) \quad (3)$$

次に、施設に対する各一人当たりの単位期間当たりの利用回数は、以上で定義した施設の持つ魅力 V と総利用コスト q によって決定されると仮定すると、利用回数を訪問需要関数 T として

$$T = T(V, q) \quad (4)$$

と定義することができる。それから、施設の利用者数

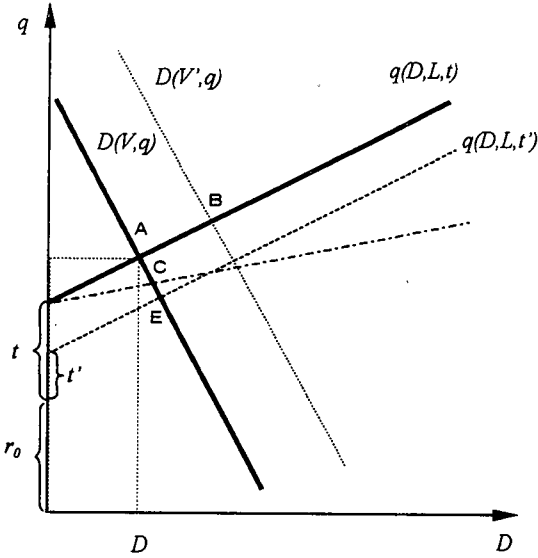


図-1 需要の決定と各種要因による変化

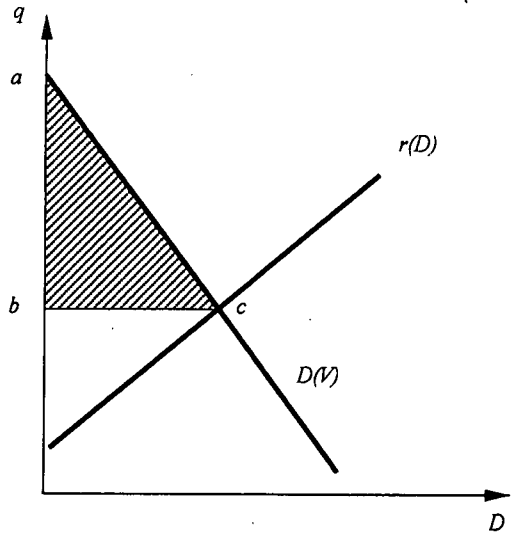


図-2 施設サービス利用に伴う便益

D は、地域の人口を N とすると

$$D = NT \quad (5)$$

と表せることになる。これによって、式(2)と式(5)から、施設に対する需要である利用者数は、総利用コストとの間で一意的に決定されることになり、図-1の A が均衡点となる。

このように、需要が D として与えられれば、利用料金 r_0 の有料施設の場合、施設収入 B は次式で表される。

$$B = r_0 D \quad (6)$$

一方、無料施設の場合、利用料金がないため、利用による便益を計測することができる。このような施設利用による便益は、消費者余剰で計測される^{21), 22)}。それは、需要曲線から、図-2の斜線部分の面積で表される。

これらの収入や便益は、例えば、有料施設の供給側は、収入や利益、利益効率の最大化、また、無料施設の供給側は、投資効率や便益の最大化などの判断基準によって、投資額を決定する、というようなそれぞれにとっての最適な投資額を導出する際の基準とすることもできる。

(2) 各種要因による需要の変化

施設に対する需要は、様々な要因によって変化する。そこで、各要因の変化によって、需要がどのように変化するかについて考察する。図-1にその変化について示す。

まず、要因の変化の一つとして、施設魅力の変化がある。施設の魅力 V は、施設の整備によって施設の質や規模などが上がることで変化する。施設の魅力が、 V から V' へと増加する場合、訪問需要関数に影響し、施設の利用回数は増加することになる。そして、図-1の $D(V', q)$ のように、全体的に需要曲線は、右にシフトし、均衡点は、 B となる。一方、魅力が減少するとその逆にシフトする。このように施設の魅力が変化すると、需要曲線が変化し、変化しない総利用コスト曲線との間で均衡点が変わることになる。

次に施設のキャパシティの変化について考える。キャパシティの変化によって、施設の魅力が変化することも考えられるが、ここではそれを無視し、需要関数は変化しないと考える。そこで、店舗面積の拡張、収容人員の増加などで施設の規模 L から L' へと増加した場合は、総利用コストのうち混雑費用が変化する。キャパシティが増大した場合は、混雑費用は減少するので、 $q(D, L', t)$ のように総利用コスト曲線は、混雑費用部分が減少し、均衡点は C となる。つまり、キャパシティが拡大する場合は、混雑費用が減少することで、均衡点が移動し、需要は増加することになる。

次に交通整備が行われた場合は、総利用コスト曲線における交通コストが変化する。例えば、高速道路の開通で交通コストが t' へと減少した場合、図-1の $q(D, L, t')$ のように、総利用コスト曲線は、交通コストの減少分だけ、下にシフトする。それによって、需要曲線との均衡点は、 E となり需要は増加することになる。

4. モデルの多地域への拡張と交流・連携の効果

(1) 1都市施設に対して多地域からの利用がある場合

a) 多地域1都市施設での式設定

地域の区分にもよるが、一般的に都市機能サービスはその地域を対象として供給される。そして、その地域内で需要供給システムは、閉じたシステムとなる。しかし、そのサービスの対象が、他の地域の住民にも開放された場合や、交通整備による交通コストの減少によって他の地域からも利用できるようになる場合が存在する。つまり、それらの地域間において、交流が行われるようになったと考えることができる。

そこで、1つの施設に対し多地域からの利用がある場合について、地域1を対象としていた都市施設を地域2からも利用可能となった場合を考える。

施設の魅力については先ほどと同じように、式(7)で表される。しかし、交通コストが異なるため、各地域からの交通コストをそれぞれ t_1, t_2 とすると、各地域からの施設の総利用コスト q_1, q_2 は、次のように書くことができる。

$$q_1 = r_0 + r + t_1 \quad (7)$$

$$q_2 = r_0 + r + t_2 \quad (8)$$

また混雑費用に関しては、式(3)と同様になる。これによって、施設に対する需要は、地域1からの需要を D_1 、地域2からの需要を D_2 とすると、地域人口を N_1, N_2 として、

$$D_1 = N_1 T(V, q_1) \quad (9)$$

$$D_2 = N_2 T(V, q_2) \quad (10)$$

と表わすことができる。そして、施設への需要 D は、これら2つの各地域からの需要の和として次式で定義できる。

$$D = D_1 + D_2 \quad (11)$$

そして、式(7)~(11)の5式の連立方程式となり、未知数 q_1, q_2, D_1, D_2, r が求められる。

ここで、例として、簡単のために需要関数や混雑費用関数を線形に特定すると以下ようになる。

$$D_1 = V(a - bq_1)N_1, \quad D_2 = V(a - bq_2)N_2, \quad D = D_1 + D_2$$

$$q_1 = r + t_1, \quad q_2 = r + t_2, \quad r = r_0 + \beta D \quad (12)$$

この連立方程式は、式(13)と表される。

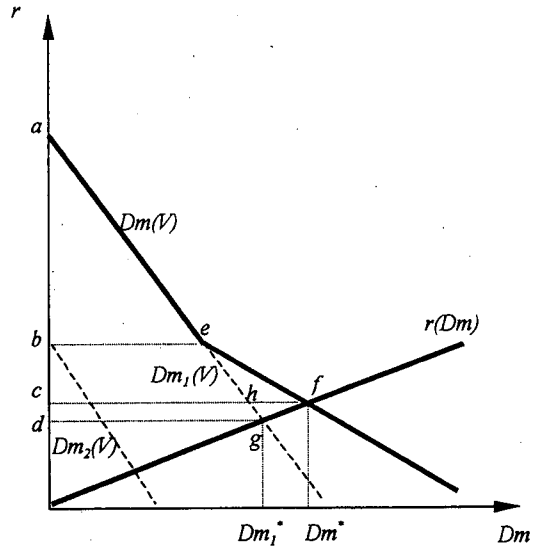


図-3 交流による需要の変化

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & VbN_1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & VbN_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -\beta & -\beta & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ q_1 \\ q_2 \\ r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aN_1V \\ aN_2V \\ t_1 \\ t_2 \\ r_0 \end{pmatrix} \quad (13)$$

そして均衡解は、これらを解くことから、一意に、混雑費用や需要が導き出されることになる。

b) 需要の変化と交流の効果

このように1つの施設に多くの地域からの利用がある場合において、1地域の閉じた地域システムと比べてどのような変化が生じるのかについて考察する。他地域からの利用がある場合、各地域からの交流コストに差があるため、各地域ごとに q が異なる。そのため、今までの設定では、 $q(D)$ が交流コスト t によって、大変複雑に変化し、一意に需要を定義できない。そこで、どの地域からも変化しない r_0 と各地域で異なる t をのぞいた需要関数と混雑費用のみとの間で需要 Dm を定義する。この $r(Dm)$ は、 $q(D)$ を r_0 と t の分だけ軸を動かしたもので、本質的には3で定義した需要 D と同じものである。これによって、地域1だけだったところに地域2からの利用が可能となった場合の都市施設への需要の変化について考える。交流により、ある施設に多くの地域からの利用が可能になった場合とそうでない場合を比較したものが図-3となる。それぞれのサフィックスは、各地域発であることを意味する。

このように交流が行われるようになると、その施設

に対する需要曲線は、 Dm_1, Dm_2 の2つが水平方向に足され、地域1の場合の Dm_1 のみの場合と比べて、需要が増加し、図-3のように Dm_2 の分だけ、施設需要 Dm が右へとシフトする。そして、今までと同様に、混雑費用との間で、一意に需要が決定されることになる。

地域1だけの場合の需要 Dm_1^* は、 $Dm_1(V)$ と $r(Dm)$ の交点として g で表されるが、地域2との交流によって、均衡点は、2つの需要を合わせた Dm^* である f へと変化する。これにより、需要の増加分は $Dm^* - Dm_1^*$ となる。一方、地域1だけの場合の施設便益は、消費者余剰によって三角形 adg で表されるが、交流により、多角形 $acfe$ へと変化する。これによって便益は、一般に増加すると考えられるが、混雑費用も点 d から c へと増加するため、結局、便益は三角形 ehf だけ増加し、台形 $cdgh$ 分だけ減少する。つまり、 $ehf - cdgh$ が便益の増加分となる。

このように交流が可能となることは、施設供給側からみれば、施設に対する需要が増加するという効果を持つことがわかる。これにより供給側は、施設にさらに投資する戦略が可能となり、その結果として施設の魅力を増加させ、より多くの需要を確保することを可能にするものである。

一方、利用者側から考えれば、地域2の住民にとっては、交流によって今まで利用することができなかった施設が利用できるようになったということが交流の効果といえる。しかし、地域1の住民にとっては、混雑費用が増加するという負の効果を生じることにもなるし、また長期的には施設の魅力が向上されていき、便益が増加する場合も生じる。

(2) 多地域の施設に多地域からの利用がある場合

a) 多地域多都市施設での式設定

次に、各地域に同種類の施設が存在している場合について考察する。以下の説明におけるサフィックスは、 i :利用者の居住地、 j :整備する地域とする。

まず、地域 j の施設を1回利用することによって得られる効用を先ほどと同様に V_j とする。地域 i の住民が、地域 j にある施設を x_{ij} 回利用するとし、1回あたりの利用コストを q_{ij} とする。

$$q_{ij} = r_{0j} + r_j + t_{ij} \quad (14)$$

また、その都市機能サービス利用に対する予算を I_i とすると、地域 i の住民が、各施設を利用することによって得る効用 U_i は、

$$U_i = \sum_j g(V_j, x_{ij}) \quad (15)$$

となり、利用コストに関する制約条件

$$\sum_j x_{ij} q_{ij} = I_i \quad (16)$$

のもと、得る効用を最大化するように行動することになる。それによって、 i の居住者が j の施設を利用する回数 x_{ij} は、

$$x_{ij} = f(V_j, q_{ij}, I_i) \quad (17)$$

と導かれる。ここで、予算 I_i を一定とすると、

$$x_{ij} = f(V_j, q_{ij}) \quad (18)$$

となる。ここで、一定期間あたりのすべての地域の施設の利用回数である訪問需要関数 T_i は、

$$T_i = \sum_j x_{ij} = \sum_j f(V_j, q_{ij}) \quad (19)$$

と表されて、地域 i の住民が地域 j の施設を利用する選択確率 P_{ij} は、

$$P_{ij} = \frac{f(V_j, q_{ij})}{\sum_j f(V_j, q_{ij})} \quad (20)$$

と表すことができる。そこで、地域 j の施設の需要 D_j は、地域 i の人口を N_i とすると、式(21)で与えられる。

$$D_j = \sum_i N_i \cdot T_i \cdot P_{ij} \quad (21)$$

b) 需要の変化と交流・連携の意義と効果

多地域多都市施設となった際に、需要にどのような変化が生じるかについて、2地域2都市施設の場合で考察する。

まず、地域1の施設への需要 Dm_1 について、それぞれの地域からの需要について考察を行う。

$V_1 > V_2$ の場合、地域1の人々は、コストを含めて主に自地域の施設を利用することになる。一方、地域2の人々は、魅力大きい地域1の施設とともに、自地域2の施設も利用することとなる。その場合、地域1の施設の需要は、自地域からのみの需要がある場合に比べて、地域2からの需要が重なり、図-3のように変化することになる。

この変化を利用者側から見ると、地域1の施設への需要増加は、混雑コストの増加をもたらすことになる。この場合、地域2から利用する人にとっては、交流コストに加え混雑コストも加わり、トータルの利用コストが高くなることになる。そのために、地域2の人々にとっては、より魅力の大きい施設は利用できるものの、可処分所得の制約から利用回数が減少することになる。一方、地域1の人々にとっては、地域2からの利用者が加わることによって、交流前に比較して、混雑コストが上昇し効用や便益が減少することになる。

施設側から見ると、地域2の施設は、需要が減少す

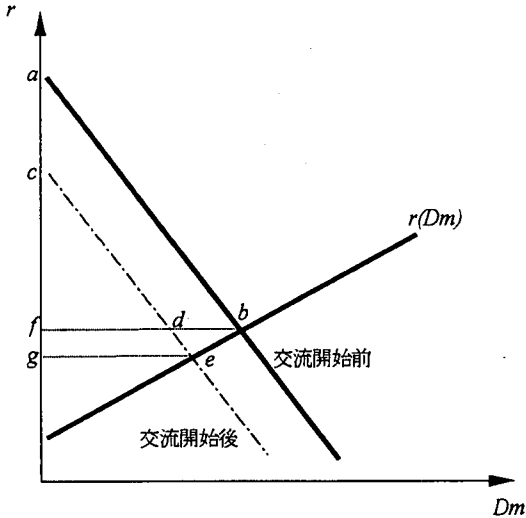


図-4 交流開始前後の施設便益の変化

ることになる。それに伴い、図-4に示したように、便益も、三角形 abf から三角形 cge へと減少することになる。このことは、地域2の施設にとって投資に見合う便益が得られないことを示している。

このように2つの地域に同種類の施設がある中で、他の地域の施設を用いることが出来るという交流が可能となった場合、2つの負の効果として、需要の偏りによる施設整備の無駄と混雑コストの増大が生じることになる。

ここで施設供給側が、需要に追従する形で供給を行うとすると、魅力の大きい方はより大きく供給され、規模の経済が働き、小さい方は衰退する。つまり交流下では、需要の偏りがより大きくなる可能性を持っている。このような交流下での施設供給における不利益を防ぐためには、同じ機能を競合して整備することをやめ、地域間で連携し、違う種類の機能を整備していくことが必要であるといえる。そうすることで、無駄になっていた各種都市機能への分散投資を特定の機能に集中させることで、魅力も大きくまたキャパシティの大きな施設をつくることができ、便益の向上や混雑コストの低下を導くことができる。これらが交流下で連携を行うことの効果と位置づけることが出来る。

5. モデルに関する計算例

(1) 推計の対象とした式と利用データ

ここでは、モデル式のうち、その一部についてパラメータ推計の計算例を示し、それによってこのモデルの実際への適応の可能性について言及する。対象としたのはモデル構成式のうちの利用選択式について行っ

表-3 モデルの推計結果

推計項目	推計結果
重相関係数	0.660
重決定係数	0.436 (補正值 0.416)
施設の質	$\alpha_1=0.142$ (t=0.519)
施設の規模	$\alpha_2=0.865$ (t=4.26)
利用コスト	$\alpha_3=-0.210$ (t=-21.8)

た。そこで、まず式(22)(23)のように効用関数や利用選択確率の式を設定した。

$$V_j = H_j^{\alpha_1} K_j^{\alpha_2} \quad (\alpha_1, \alpha_2 \text{はパラメータ}) \quad (22)$$

$$P_{ij} = \frac{V_j \exp(\alpha_3 t_{ij})}{\sum V_j \exp(\alpha_3 t_{ij})} \quad (\alpha_3 \text{はパラメータ}) \quad (23)$$

次にデータについてであるが、地域間での施設利用に関する利用者数のデータというものは、一部の施設でアンケート調査などによって行われているものもあったが、大規模に調査したものは見あたらなかった。そこで、平成2年度に行われた京阪神パーソントリップ調査から、京都市内各区間の公園施設利用のトリップデータを用いることとした。

施設の質を表す H については、公園が多いことが、その地域の公園の質を向上させるものであるとし、その種類の施設の多さをそのゾーンの施設全体の質であると考え、それぞれの地区の都市公園と府立国立公園の数の合計をデータとして用いた。また、施設の規模を表す K に関しては、面積が規模を表すものであると考え、その地区の都市公園と府立国立公園の総面積²⁰⁾をデータとして用いた。

一方、総利用コストに関してみると、利用料金は公園施設であるため、無料と考えることができる。しかし、混雑費用に関するデータはなく、今回は無視せざる得なかった。また、交流コストについても、交通機関などがバラバラであることから、所要時間に変換係数をかけたものを交流コストとして考え、全トリップから求めたゾーン間平均所要時間 t_{ij} をデータとして用いた。

(2) 推計方法と推計結果

利用選択式は、集計ロジットモデルとして扱うことができるので、回帰分析によってパラメータ推計を行った。結果を表-3に示す。

今回のパラメータ推計では、重決定係数が、 $R^2=0.436$ という結果が得られた。あまり有意な結果とはいえないが、利用コストに対するパラメータは負、また質や規模に関するパラメータは、それぞれ正になっ

ており、符号条件に適合している。

次に、総利用コストに対するパラメータや t 値を見ると、利用コストに対する t 値が高いことから、公園は近くの施設を利用すると言う傾向に沿っているといえる。また施設の魅力についても、数よりも規模として大きいことが公園にとってよりの魅力となるという結果も、現実の利用選択にはよく適合しているといえる。

一方、データについては、かなり制約があることがわかった。都市システムや国土地域システムといったレベルにおいては、それぞれの都市機能サービスの質や規模といったものを表すためには、ある程度集計されたデータを用いて対応できると考えられる。つまり、これらについては、現在整備されている様々な統計などに求めることができる。しかし、交流コストや混雑コストに関しては、支払い意思額に関するアンケートや、トラベルコスト法などによる需要関数の導出などのデータ収集が必要となり、今後の課題である。

6. 結論

本研究では、文献調査によって現在の交流・連携論の現状と問題点を明らかにした。そして、それらをもとに、交流・連携の観点から都市機能サービスに対する空間的な需要構造について、モデル構築や理論的考察を行い、一部のパラメーター推計の計算例を示した。これによって、地域における空間的な関係を考慮した形での都市機能サービスの需要構造を明らかにすることが出来た。その他、このモデルでは、混雑費用を明示的に扱っていることに特徴がある。そして、理論的な考察を通じて、交流・連携の効果を需要の増加による便益増加やそれに伴う供給の増加の可能性の拡大、また新たな地域の施設の利用できることとして定義した。

今後これらによって地域間の交流・連携政策の評価や効果の測定などが可能になると考えられる。しかし、連携の効果の理論的展開については、さらに検討すべきであり、実証については、データの収集を含めて、今後の課題である。

参考文献

- 1) 建設省:建設白書,1970-1994年.
- 2) 経済企画庁:新全国総合開発計画,1969年.
- 3) 国土庁:第3次全国総合開発計画,1977年.
- 4) 国土審議会調査部会:3全総フォローアップ作業報告,国土庁計画調整局編,1983年.
- 5) 国土庁計画・調整局:第四次全国総合開発計画-解説と資料-,ぎょうせい,1989年9月.
- 6) 国土審議会調査部会:4全総総合的点検調査部会報告,国土庁計画調整局編,1994年.
- 7) 国土審議会計画部会:21世紀の国土のランドデザイン,国土庁計画調整局編,1995年.
- 8) 国土審議会計画部会:国土審議会計画部会調査検討報告,1997年2月.
- 9) 山本恒平:都市施設整備計画に関する交流・連携モデルに関する理論的研究,京都大学修士論文,1997年2月.
- 10) 安田泰二:新たな国土の軸のあり方について,道路交通経済,1996年7月.
- 11) 例えば,谷村喜代司:地方の発展と道路整備,道路,1995年8月.
- 12) 例えば,市丸正年:日本海国土軸の形成に向けて,道路,1994年10月.
- 13) 中川大,波床正敏,加藤義彦:交通網整備による都市間の交流可能性の変遷に関する研究,土木学会論文集 No. 482/IV-22, pp. 46-56, 1994年1月.
- 14) 上田孝行:交通改善による情報交流の利便性増大に伴う企業立地変化のモデル分析,土木学会第46回年次学術講演会講演集, pp. 460-461, 1991年9月.
- 15) 武井幸久:地方生活空間の交流距離,土木学会第49回年次学術講演会講演集, pp. 84-85, 1994年9月.
- 16) 小林潔司,奥村誠:高速交通体系が都市システムの発展に及ぼす影響に関する研究,土木計画学研究・講演集 No. 18(1), pp. 221-224, 1995年12月.
- 17) 国土庁計画調整局:交流人口-地域を測る新たな指標-,1995年10月.
- 18) 加賀屋誠一,山村悦夫:ファジィ理論による学童交流事業の評価,第28回日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 661-666, 1993年.
- 19) 山口正人,宮下清栄,渡部興四郎:地域間通信交流の都市成長に与える影響に関する基礎的研究,土木学会第49回年次学術講演会講演集, pp. 458-459, 1994年9月.
- 20) 伊藤正秀:地域連携軸事例調査の結果概要,道路,1995年8月.
- 21) 嶋田喜昭,舟渡悦夫,本多義明:地方圏における県境を越えた一体的整備の方法に関する研究,土木計画学研究・講演集 No. 19(2), pp. 413-416, 1996年11月.
- 22) 貝山康博:スピルオーバー効果を持つ地方公共財の地域間相互利用問題,応用地域学研究 No. 2, pp. 23-36, 1996年.

- 23) 文世一,王岷雪:地方公共財の地域間ただ乗りと効率的整備のための政策,土木計画学研究・講演集 No. 19(1), 1996年11月.
- 24) 佐々木公明:地方公共財をめぐる諸問題,土木学会論文集 No. 524/IV-29, pp. 1-9, 1995年10月.
- 25) 青山吉隆, 近藤光男:効用最大化による都市施設の利用行動理論に関する基礎的研究,土木学会論文集 No. 377/IV-6, 1987年1月.
- 26) 近藤光男:人の意識・行動のモデル化とその都市施設整備計画への応用に関する研究,京大大学学位論文,1991年2月.
- 27) 奥野信宏:公共経済学,岩波書店,1996年1月.
- 28) 竹熊慎一:ミクロ経済学,新世社,1989年11月.
- 29) 京都市:京都市統計書-平成2年版-1990年.

(1997. 4. 9 受付)

THE EFFECTS OF THE INTERCHANGE AND COOPERATION POLICIES AMONG REGIONS FROM THE VIEWPOINT OF THE DEMAND STRUCTURE OF THE URBAN FUNCTIONS

Yoshitaka AOYAMA and Kohei YAMAMOTO

In the future, the interchange and cooperation among the areas is an important problem about the policy for the national and regional lands. It is necessary a basic theory to carry forward those policies.

It is shown their present situation and problem from the investigation, at first. So it is derived a model about the spatial demand structure of the urban function service and its proof example in part. In addition we make it clear theoretically about the effect by interchange and cooperation among the areas.