

定住圏における公共サービスの供給

—立地論的アプローチ—

東

廉

- 一 はじめに
- 二 公共施設の最適立地の理論
- 三 公共施設の最適立地計画モデル
- 四 数値実験
 - (一) 計画の外部環境
 - (二) 結果
- 五 考察
 - (一) 事例研究
 - (二) 地域問題としての保健医療サービス
 - (三) 北海道十勝の保健医療問題
 - (四) 政策的検討
- 六 結び

一 はじめに

本稿の目的は、現在我が国において重要な政策課題となっている定住圏における居住環境の整備という問題について、公共サービス供給の立地論からの接近を試みることにある。

(1) 定住圏における居住環境整備

周知のように、第三次全国総合開発計画は、その基本的な考え方として「大都市への人口と産業の集中を抑制し、一方、地方を振興し、過疎過密問題に対処しながら全国土の利用の均衡を図りつつ、人間居住の総合的環境の形成

を図る⁽¹⁾という居住環境整備を主眼とする定住構想を打ち出しており、また、そのための方法として、居住区(集落)、定住区(旧村)、定住圏(数市町村)からなる重層的な生活圏の整備を説いている⁽²⁾。そして、更に、田園都市国家構想をうけて、「都市と農山村を一体としてとらえ、人々の自発的創意と工夫を軸とし、それぞれの地域の特性を生かしつつ、自然環境、生活環境、生産環境が調和のとれた人間居住の総合的環境を整備する⁽³⁾」基本的圏域としての、また、「自然環境をはじめとした国土の保全と利用及び管理、生活環境施設の整備と管理並びに生産施設の設置と管理等が一体として行われ、住民の意向が十分に反映されうる計画上の圏域⁽⁴⁾」としての定住圏の整備を特に強調している。もっぱら農村の環境整備を考える立場にあっても、居住区や定住区を整備の重点としつつも、同様に、定住圏という広域的な環境整備の必要性を指摘している⁽⁵⁾。

このように定住圏のスケールでの居住環境整備が重視される理由は何であろうか。一つには、既に引用したところからも明らかのように、都市と農村の機能的な関連の中である程度広域的なスケールで居住環境整備を考えていかなければ、現在の日本の国土および農村の居住環境の改善をよくなしえないという認識が存在することである。更に、近年人口分布パターンが大都市域への集中から地方都市とりわけ地方中核都市における集積へと転換するとともに、⁽⁶⁾周辺農村部の人口流出および年齢構成の高齢化が更に進展する中で、地方圏内部での集中と過疎という問題の発生が懸念されていることもある⁽⁷⁾。

(2) 地方公共サービス供給システムと公共施設の立地論

ところで、この定住圏の居住環境の整備に当たって、公的部門による公共サービス⁽⁸⁾の供給の整備が中心的な役割を果たすことは言うまでもない。特に近年需要が増大している保健医療、衛生、教育、文化、福祉、余暇等に係る

公共サービスの充実が要請されている。それも、本来地方ないしは地域的な公共財としての面が少なくないこのような公共サービスにあつては、ナショナル・レベルでの制度的措置等は言うまでもないが、ローカル・レベルでの供給システムの整備の意義が高い。⁽⁹⁾

この地域的な公共サービス・システムの整備という問題を考えるに当たっては、地方財政の側面からの検討が重要であろう。⁽¹⁰⁾しかし、公共サービスの供給が多くの場合公共施設の立地を介して行われること、更に都市における人口および諸機能の集積、交通網のあり方等の空間的組織の特性を生かした形での効率的な公共サービスの供給と、周辺農村部からのアクセシビリティの大小が供給システムの評価において重要な要素になること等から、公共サービスの供給計画において立地論的な接近が要請されている。

しかしながら、我が国においてこのような問題を理論的、計量的に扱うものはごくわずかである。⁽¹¹⁾他方、英米等においては地域科学、オペレーションズ・リサーチ、計量地理学等において公共施設の立地問題は最も盛んに研究されてきたテーマの一つであるが、もっぱら都市空間を対象にしたり、産業関連の公共施設を念頭に置いており、都市、農村によって構成される圏域の居住環境の整備にかかる公共施設の立地については、理論的な深化、モデルの開発は十分とはいえない。⁽¹²⁾

(3) 課題と章別構成

以上から、本稿は、定住圏における公共サービスの供給システムの整備のために、公共施設の最適立地計画の理論と計画モデルの作成を試みる。そして、これを用いて人口分布、空間的モビリティ等の計画の外部環境の変化が立地計画の評価過程にとっていかなる影響をもたらすか明らかにする。更に、この結果をふまえ事例研究によって

公共サービスの立地問題の実態を明らかにし問題解決の方向を検討する。

以下、第二章においては、公共施設の立地の理論を基礎づけ、その中で今までの理論とモデルの動向を位置づけるとともに本稿で用いる理論的枠組みを定式化する。第三章においては、この理論的枠組みに従って最適化計画モデルを作成する。第四章においては、このモデルの数値実験によって計画の環境の変化が評価過程にどのような影響を及ぼすか検討し、第五章では、これをふまえて、北海道の十勝圏の保健医療サービスについて事例研究を行い、公共サービス需給の地域問題を立地論的視点から検討する。最後に、これらの結果が定住圏における公共サービス供給システム一般の整備に対してどのような政策的示唆を与えるか、を論じる。

(1) 国土庁地方振興局地方都市整備課〔39〕(以下「」内の番号は、稿末の参考文献番号を示す) 参照。

(2) 国土庁計画・調整局編〔40〕 参照。

(3) 定住構想推進連絡会議〔65〕 参照。

(4) 国土庁地方振興局地方都市整備課〔39〕 参照。

(5) 農林水産省農政審議会〔56〕および国土庁地方振興局〔38〕 参照。

(6) 一九七〇年代における日本国内の人口移動の転換については、南、上田〔49〕、人口問題研究会〔34〕 参照。なお、均衡フーバー指数による地域間人口移動傾向の計測によりこれを示したものとす。P. D. Johnson and D. R. Vining, Jr.〔35〕 参照。なお、国土庁都市機能データによるフーバー指数の計測として坂下、浅野〔69〕 参照。また、先進各国の国内人口移動の国際比較から人口移動の転換を論ずるものとして D. R. Vining, Jr. and T. Kontuly〔69〕 参照。

(7) 国土庁地方振興局〔37〕、〔38〕、国土庁計画・調整局〔40〕 参照。

(8) ここで言う公共サービスとは、市場機構によっては十分な供給が保証されない財・サービスであり、例えば排除不可能性、消費の集団性によって定義される公共財、消費が助長されるべきであるとされる価値財、規模の経済が大きくなる反面、価格の統制の必要な費用逓減財等がある。

(9) 例えば、公共サービスに対する住民の選好に地方によって差がある場合、中央政府よりも地方政府による供給の方が供給が効率的である。また、供給技術上一定の地域の範囲で完給するものが多い。その他の意義については、東〔2〕参照。

(10) 例えば、東〔2〕に示した文献、能勢〔55〕等参照。

(11) 遠藤、磯野〔11〕は余暇施設の供給計画について理論的・計量的接近を行ったが、人口分布の均等な都市空間を対象としたため最適立地に関する分析は十分に発展していない。小林〔41〕は、北海道のような小規模集落分散在型社会における公共サービスの供給システムおよび公共施設の最適配置を論ずるが、経済理論の抽象的な適用にとどまっている。

(12) 公共施設の立地論をめぐっての文献サーベイとして、A. C. Lea〔47〕、R. Freestone〔2〕、A. J. Scott〔15〕、R. L. Hodgart〔9〕、R. L. Francis and J. M. Goldstein〔2〕参照。また、M. J. Dear〔7〕、A. N. White〔17〕、G. J. Masam〔46〕も有益である。なお、最も包括的な枠組みで公共施設の立地論をベンチャー位置づけを扱ったものとして、B. H. Masam〔46〕参照。

二 公共施設の最適立地の理論

公共サービスのための施設の立地計画における評価という過程において、いくつかの重要な評価基準が存在する^①が、中でも効率性と公平性という二つの基準が中心になると考えられる。すなわち、ある公共サービスを公共施設群の立地によって供給する場合、一定の予算制約内でできるだけ効率的にという側面と、他方、これに多くの場合対立する側面として、一定の空間に分布する消費者の間においてサービスに対するアクセシビリティができるだけ不公平にならないようにという面である。日本の都市―農村空間における公共サービスの立地計画の外部環境の変化もこの二つの基準にかかる評価の状況に大きな影響を与えるであろう。本章では、これを分析するための公共施設の最適立地の理論的枠組みを構成する。都市公共施設立地の理論としては、M. Teitz〔9〕によるものがあるが、

上記の目的にとってはいくつかの点で十分でないので、基本的には Tobin の枠組みによりつつも、これをより一般化する。

まず、以下の仮定を設ける。

- (i) 問題の公共サービスは、 M 個の公共施設より供給され、その M 個の公共施設はその規模 S (建設費用等によって表わされる) において同一である。
- (ii) 公共サービスは、消費者が公共施設まで移動することによって消費される⁽²⁾。
- (iii) 施設の規模 S 、および施設と消費者の居住地点の間の距離は消費移動行動に影響を与える。
- (iv) 公共サービスの価格は零か、価格が消費移動行動に与える影響は無視できる。
- (v) 消費者は空間上に均等に分布しているとは限らない。
- (vi) 予算の制約を K とする。

すると、サービスの総消費量 Q は、公共施設の個数 M 、規模 S および M 個の公共施設の立地パターン L によって決定される⁽³⁾。

$$Q = Q(S, M, L)$$

他方、公共サービス供給システム全体の総費用 C_s は、規模 S と個数 M に依存する建設費用 C_b 、

$$C_s = C_s(S, M)$$

と、総消費量 Q のみの関数として表わされる操業費用 C_o 、

$$C_o = C_o(Q)$$

からなるので、

$$C_i = C_i + C_i \leq K$$

となる。

ここでシステムの効率性は、予算制約下でのサービスの総消費量で表わされるので、

$$E_j = Q$$

また、各消費者のサービスに対する潜在的需要在実際に充足される比率の分布を記述する測度として公平度 E_q を定義する。

$$E_q = E_q(S, M, L)$$

以上のような枠組みと比べてみると、今までの多くの公共施設の最適立地モデルがよってきた理論的枠組みは、輸送費用プラス施設費用の最小化という意味の効率基準を用いている。⁽⁴⁾ この枠組みは、産業施設あるいは距離が消費者の行動に影響を与えないサービスの場合有効である。しかし、保健医療施設、体育館等の運動施設、余暇施設、図書館等の文化教育施設等のように距離が消費に影響するため公共施設の規模、数、立地パターンのいかんによってサービスの消費量が変わる、すなわち需要の潜在化や顕在化が起こる、その意味で効率・公平が変化する場合には適当でない。現在日本の定住圏において供給の充実が望まれているのはこの種のサービスである。

さて、ここで示された枠組みにしたがった場合、二つの場面で効率 E_j と公平 E_q の関連を考えることができる。第一に、予算制約を満たす一定の S 、 N について L が変化する時の E_j と E_q の関係である。この側面を取り

扱うものは少ない⁽³⁾。もともと、前記の費用最小化立地モデルの系統に属するものは多くの場合、一定規模、一定数の施設で、施設の能力、施設と需要点の間の距離等に条件をつけつつ費用を最小化する立地点を決定したり、施設と需要点の間の距離に関しての公平度を最適化する立地点を決定するものであり、そこで開発されたアルゴリズム等は本稿の枠組みで接近する場合利用しうる⁽⁶⁾。

第二は、 L が常に E_j または E_q を最適化する L^* であるとき、予算制約下の N と S の関連に応じて E_j と E_q の関係がどうなるかである。言いかえれば、大規模少数施設体系か小規模多数施設体系かであり、Teitz [64] や McAllister [48] が問題にしたのはこのような場面の効率や公平の問題である⁽⁷⁾。しかし、McAllister によってモデルの作成、実証が行われたのは均等な人口分布によって特徴づけられる都市空間の場合であり、人口分布が不均等な場合は取り扱われなかった。

加えて、以上の二つの場面における効率 E_j と公平 E_q の関連は、地域内人口再分布、高次サービスの需要の増大、空間的モビリティの変化等の外部環境の変化により影響を受け様々な態様をとるであろう⁽⁸⁾。この点について明らかにすることは今後の定住圏における公共サービスの整備を行っていく場合重要な意味をもつと考えられる。本稿は第一の場面についてこのような点からの検討を行う。第二の場面について検討するのも理論的には興味あるところであるが、ここでは取り扱わない。なぜなら、定住圏スケールでの圏域では、施設規模 S は需要されるサービスの種類によって相当程度決定されると考えられること、また、大規模少数施設体系か小規模多数体系かという点ではなく各種の規模のものを階層間の連絡を重視しつつどのような重層構造につくりあげるかということが問題⁽⁹⁾となると思われるからである。

したがって、本稿の枠組みとして、次のようなものを考える。

Optimize E_j or E_q

$$E_j = Q$$

$$Q = Q(\bar{S}, M, L)$$

$$C_s = C_s \leq K$$

$$E_q = E_q(\bar{S}, M, L)$$

すなわち、効率または公平の最適化を行うように施設を立地させ、それぞれの場合について計画環境の相違が効率と公平の関連に及ぼす影響を検討する。この時予算制約は建設費用 C_s のみとし、操業費用 C_o は、無視できるか消費に応じて無制限に別途一般財源より支出される。あるいは、特別会計・独立採算によって賄われるものとする⁽¹⁰⁾。したがって、後者の場合次の条件が追加される。

$$Q_j \geq Q^* \quad j = 1, 2, \dots, M$$

ただし、 Q_j : 施設 j のサービス消費量

Q^* : 施設の採算が成り立つ最低消費量 (閾値)

注(一) P.H. Gessaman [15] が農村を代表する公共サービス供給システムの評価基準として、近接性 (Accessibility)、有効性 (Effectiveness)、ワークの適合性 (Appropriateness)、効率性 (Efficiency)、弾力性 (Flexibility)、公平性 (Equity and fairness) を挙げている。

(2) したがって、この枠組みで扱われるのは、いわゆる中心的な財・サービスを供給する中心的な施設である。公共施設の分類については、D.M. McAllister [48]、小林 [41] 等参照。

定住圏における公共サービスの供給

- (3) ここで、立地パターン L は、各施設の平面上の位置を示す立地変量 $x_i (x_i \in X_0, X_0 \subseteq R^2)$ を要素とするベクトル $(x_1, x_2, \dots, x_i)$ で表わされる。
- (4) A. J. Scott [6] 参照。
- (5) R. L. Morrill and J. Symons [5] が定性的な議論を、J. Symons [9] が海岸型の仮設例で、R. L. Hodgart [9] も同様な仮設例で効率と公平の関連を一施設の場合につき論じている。また、L. Bach [6] も都市空間を対象にこのような枠組みでモデルの開発を行っている。
- (6) R. L. Hodgart [9] 参照。
- (7) D. M. McAllister [48] による都市内の余暇施設立地モデルの実証によれば、施設規模あるいは施設間隔という変数によって生じる効率と公平基準の変化は、後者の方が相対的に敏感であり、したがって計画に当たって公平がより重要視されなければならない。なお、Teitz の理論枠組みに p-median 型公共施設立地モデルを結びつけたものとして、C. Revelle and R. Church [38] 参照。
- (8) この次元の問題の一部分は、空間的組織のあり方が公共施設の立地に及ぼす影響というように言い換えることができる。このような点から、都市内の社会集団の分布等の空間的組織の違いが公共施設の立地における公平基準にどのような影響を与えるか、単一施設の場合仮設例により検討したものととして D. Hodge and A. Gattrell [17] 参照。また、公共施設の立地に及ぼす影響ではないが、集中度等に応じて区分された四つの仮設的な都市農村空間組織を効率(費用)、公平(近接性)の点から評価したものに R. Donatjiski [8] 参照。後者の結果については本稿の結果と対照される。
- (9) 現在までの公共施設の立地モデルで重層的な階層性を考慮するものは少ないが、例えば V. F. Dökmeci [6]、V. F. Dökmeci [10] 参照。また、伊藤 [33] によれば、今後の定住圏整備の計画策定において「中核都市と農山漁村の一体的整備を平面的にいうのでなく、このような重層的圏域構造に配慮して多種の施設配置などを考えていかなければならない。その場合、地域住民の意向を、地域の拡がりに応じて適切にまとめていく計画技法をうまく使いこなせるかどうかが可能となってくる。」というが、このような問題についての理論的、計量的接近は今後の課題である。
- (10) このような施設は、公共サービスの価格が消費行動に影響を与えないという前提と矛盾するようであるが、矛盾しない例として第五章で扱う自治体病院がある。

三 公共施設の最適立地計画モデル

本章では、前章で定式化された理論的枠組みに従って操作可能な最適化計画モデルを作成する。

まず、本稿の目的に照らしてモデルは次のような特性を備える必要がある。

- (i) 今までの公共施設の立地モデルにみられた輸送型ではなく、消費のための空間的な移動量が距離因子によってどのように決定されるかという空間的相互作用型のモデルでなければならない⁽¹⁾。
- (ii) 利用階層によって公共サービスの需要量が異なり、また、年齢階層、性等によって距離が空間的移動行動に及ぼす影響が著しく異なる。したがって、モデルに階層区分を組み込みこれらの差異が最適な立地の決定に影響を与えるようにするとともに、各階層別および階層間の公平度を評価できるようにする必要がある⁽²⁾。

- (iii) 公共施設の立地モデルの作成に当たっては各消費者がどの施設を利用するかという配分ルールにどのようなものを採用するか重要になる。定住圏スケールの都市—農村空間を対象にする場合は、確率論タイプでなく決定論タイプで、しかも最近接施設のみを利用するものが適当である⁽³⁾。

以上の点をふまえて以下のような効率または公平を最適化する計画モデルを提示する。

Maximize : E_f or Minimize : E_q

$$E_f = Q / \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k$$

$$Q = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L a_{ij} P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij})$$

定住圏における公共サービスの供給

$$E_q = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k - 1 \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L [P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij})]^2 - \left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k \right)^{-1} \times \left[\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij}) \right]^2 \right)}$$

加えて、地域間の公平度 E_{qr} 階層間の公平度 E_{qs} を次のように定義する。

$$E_{qr} = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k - 1 \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L [P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij})]^2 - \left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k \right)^{-1} \times \left[\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij}) \right]^2 \right)}$$

$$E_{qs} = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k - 1 \right)^{-1} \left(\sum_{k=1}^L \sum_{i=1}^N [P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij})]^2 - \left(\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L P_{ik} V_k \right)^{-1} \times \left[\sum_{k=1}^L \sum_{i=1}^N P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij}) \right]^2 \right)}$$

ただし、最近接施設利用型である条件として、

$$\sum_{i=1}^N a_{ij} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, M$$

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & (\text{需要点 } i \text{ の住民が公共施設 } j \text{ を利用する時}) \\ 0 & (\text{それ以外の場合}) \end{cases}$$

$$1 \leq \sum_{i=1}^N a_{ij} \leq N - M + 1 \quad i = 1, 2, \dots, N$$

また、予算制約から公共施設の個数 M は次式を満たす整数である。

$$M = \lfloor K/C \rfloor$$

更に、独立探索型の場合、各施設の消費量 Q_j は次式を満たさねばならぬ。

$$Q_j = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^L a_{ij} P_{ik} V_k \exp(-b_k d_{ij}) \geq Q^* \quad (j = 1, 2, \dots, M)$$

に於て

Q は、サービスの総消費量。

E_j は、実際のサービス消費量の潜在的なサービス需要量に対する割合（総充足率）によって表わされるシステムの効率。⁽⁴⁾

E_{ij} は、総合格差で、 i 地域 k 階層の住民の単位消費量が実際に充足される割合 $\exp(-b_k d_{ij})$ を潜在需要量 P_{ik} $\times V_k$ で加重した標準偏差で表わされる。

E_{ik} は地域間格差で、 i 地域の住民の単位消費量の平均充足率を、地域の潜在需要量で加重した標準偏差で表わされる。

E_{ik} は、階層間格差で、 k 階層の住民の単位消費量の平均充足率を、階層の潜在需要量で加重した標準偏差で表わされる。

M は、公共施設の立地点数。

N は、需要地点数。

P_{ik} は、需要地点 i の階層 k に属する人口。

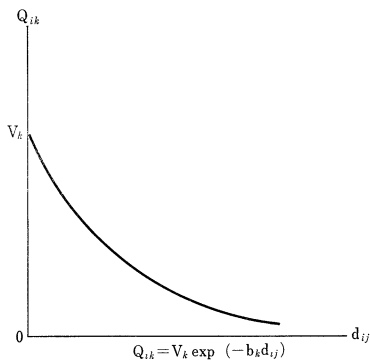
V_k は、階層 k のサービス需要に距離の影響がない場合、すなわち距離零の地点に公共施設が存在する場合の需要量。

d_{ij} は、需要地点 i と施設立地点 j との最短距離。

b_k は、階層 k の距離摩擦係数。

定住圏における公共サービスの供給

第1図 負の指数関数タイプの距離・移動モデル



注. Q_{ik} は i 地域 k 階層のサービス消費量.

b_k は距離摩擦係数.

d_{ij} は施設までの最短距離.

V_k は距離零のところに施設が存在する場合の消費量.

K は、予算。

C は、一施設当たり建設費。

Q^* は、施設の独立採算が可能なサービス消費量の閾値。

このモデルについて若干の説明を付け加えておく。

(i) 空間的相互作用モデルとしては、第一図に示すように負の指数関数タイプの距離・移動モデルを用いた⁽³⁾。これまで公共施設の立地モデルでは距離が必要に与える影響を負の指数関数を用いて表わしたものはなかったが⁽⁶⁾、Hodgart [16] の示唆に従ったものである。

(ii) 空間的公平性、立地における公平性を記述する測度については、公共施設の立地の場合につき検討した R. L. Morrill and J. Symons [15], J. Symons [39] および分布現象一般の場合につき各種の測度を検討した

G. L. Gail [14] 等をふまえて加重標準偏差を用いた。ただし、Morrill 等が用いた距離の標準偏差ではなく潜在需要がどれだけ充足されたかという充足率の標準偏差を用いた。⁽⁷⁾

(iii) 最適立地点の決定に当たっては、需要点をその上にもつ平面上のすべての点を候補として考え、公共施設と需要点の距離を直線距離で測る平面型ないしは連続型と呼ばれるものと、あらかじめ限られた立地候補地点とルートが与えられているネットワークあるいはグラフ型ないしは離散型と呼ばれるものが区別される。⁽⁸⁾ 前者は都市・農村空間を対象とする場合若干非現実的であり、なによりも非線型関数の最適化となるため解法が難しくなるという欠点があるが、本稿のように一種の感度分析を目的としている場合は前者の方が適当であると考えられる。しかし、本モデルのような負の指数関数と最近施設利用という配分ルールを用いたモデルの場合、効率に関する最適立地点は常に需要点にのみ存在することから前者を用いる利点は少なく後者のネットワーク型を採用する。

(iv) 本モデルの最適化計算を行う場合（公共施設数が複数の時）、需要点の利用先施設への配分を前提にした最適立地点の決定と需要点の最近施設への最適配分が同時になされなければならないので、最適化アルゴリズムが必要になる。これには、ネットワーク型で p 個の施設への運送費用最小化をあつかういわゆる p -median 問題のために開発されたいくつかの発見的な最適化アルゴリズムを適用することができる。⁽¹⁰⁾ 本稿では、その中の一つである Maranzana [47] によるアルゴリズムを用いた。⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

注(一) このような空間相互作用モデルは、公共施設立地モデルにおいては多くないが、人口移動、交通量予測等の分野では多^う。したがって、この二つをどのように結びつけるかが一つの課題となる。

(2) このような観点は、W. J. Abernathy and J. C. Hershey [4] による第一次医療センターの立地モデルに初めて取りいれられた。このモデルは空間的相互作用型であり、したがって本稿のモデルはこのモデルによって示唆をうけたところ

が大きい点で異なる。負の指数関数タイプであること、確率配分型でなく決定論的な最近接施設利用型にすることによって輸送型のモデルの最適化アルゴリズムを用いたことと、公平基準を深化させ、加重標準偏差を用いた総合格差、地域間格差、階層間格差の三つを設定したことである。

- (3) 一応はこのように言えるが、施設の規模等による魅力の違い、移動費用の不確実性、消費者行動の多目的性等を考慮に入れる場合、施設への配分ルールについて更に検討を深める必要がある。この点で、立地—配分モデル (Location-allocation model) の配分ルールを空間的相互作用理論から再検討すべきことを主張し、空間的相互作用モデルに基づく新たな配分ルールを示すものとして M. J. Hodgson [18] 参照。

- (4) 需要量の単位による効率表現を避け、総需要が異なる場合のそれぞれの効率の比較を可能にするため、前章の効率の定義を若干せめ、総充足率という形で効率を定式化する。

- (5) 石水 [31]、一三二—一三四頁参照。

- (6) その理由は、都市内もしくは比較的狭い地域における消費行動を対象にしているためと考えられる。したがって、本稿のモデルは都市、農村を含む比較的広い地域における比較的高次のサービスの消費行動によく適合すると考えられる。

- (7) 標準偏差は、平均値のまわりの散布度を表わす測度であり、特定地域の特定階層に対する格差の増大をかならずしも反映するものではない。したがって、公平基準の測度については、なお検討する必要がある。

- (8) A. J. Scott [15]、R. L. Hodart [9]、G. Rushton, M. Goodchild and L. Ostresh [6] 等参照。

- (9) これが成立する場合の関数型の一般化、証明、その意味するところ等については別稿で扱う。

- (10) G. Rushton, M. Goodchild and L. Ostresh [6]、一六三—一七九頁参照。

- (11) F. E. Maranzana [47] 参照。これに従って本モデルで用いられたアルゴリズムは次の四段階からなる。

- ① M 箇のセンターを候補立地点の任意の地点に立地させる。

- ② 需要点が最近接センターを利用するように割り当てる。

- ③ ②で形式された各グループごとに、採用された基準が最適化されるように候補立地点の範囲でセンターを再配置する。

- ④ もし、③で決定されたセンター立地点が②におけるものと同じならば終了。そうでない場合は②から③までの手続

きを繰り返す。

(12) このモデルは ACOS 6 FORTRAN (7,000本数) プログラミングおれ100地域、10階層、20施設まで処理可能である。

四 数値実験

前章で作成された公共施設の最適立地の計画モデルを用いて、計画の外部環境の変化が計画の評価の状況に及ぼす影響を数値実験的な方法で分析する。⁽¹⁾

注(1) 通常の数式的表現をとる場合解析的な方法で感度分析が可能であるが、本稿のような立地モデルの場合電算機による数値実験によるほかはない。

(一) 計画の外部環境

計画の外部環境として、地域内人口再分布、交通の改善、需要の増大、サービスの高次化を考える。パラメータに考えられうるかぎり各種の変化を想定して、評価の状況に及ぼす影響の一般的な分類を試みることも有益であるが、ここでは次章で保健医療サービスの事例研究が行われるので、可能なかぎりこれに即して現実的な、また統計的裏づけを持つパラメーターの変化を与えることにする。

まず、地域内人口再分布については、北海道道北圏四五町村、十勝圏二〇町村の二つの地域について一九五五年(T_1)、一九六五年(T_2)、一九七五年(T_3)における〇～一四歳(S_1)、一五～五九歳男(S_2)、一五～五九歳女(S_3)、六〇歳以上(S_4)の四年齢階層の人口分布を与える。周知のように、この期間は若年層を中心として農村部から大

第1表 外部環境の変化

	T_1	T_2	T_3
1. 人口再分布			
全体	30.47	29.63	26.86
(十勝圏) { 0～14歳	34.21	27.94	27.23
15～59歳(男)	30.07	29.27	26.58
15～59歳(女)	29.87	28.76	26.51
60歳～	31.08	30.26	27.88
全体	69.20	69.14	67.96
(道北圏) { 0～14歳	69.79	71.16	69.42
15～59歳(男)	69.34	69.16	68.38
15～59歳(女)	68.45	67.94	67.49
60歳～	68.12	66.06	64.72
2. 交通改善			
0～14歳	0.0525	0.0525	0.0525
15～59歳(男)	0.0245	0.0175	0.0105
15～59歳(女)	0.0525	0.0525	0.0525
60歳	0.0525	0.0525	0.0525
3. 需要変化			
0～14歳	0.0026	0.0034	0.0087
15～59歳(男)	0.0040	0.0051	0.0072
15～59歳(女)	0.0051	0.0056	0.0082
60歳	0.0083	0.0159	0.0259

注 1. 人口再分布は、実際は各市町村の4年齢階層の人口で与えられたが、ここでは階層別に人口重心からの平面的散布度を示す標準距離(km)を用いて示す。

2. 交通改善パラメーターすなわち距離摩擦係数の変化は第五章に(3)で推定した 0.0175 km^{-1} (60 km離れた地点の住民は35%の需要が充足される)を階層 S_2 の T_2 時点に用い、 T_1 時点に 0.0245 km^{-1} (同様に23%)、 T_3 時点に 0.0105 km^{-1} (同様に53%)を用いた。その他は、すべて 0.0525 km^{-1} (同様に4.3%)を用いた。

3. 需要変化は、国民健康調査の各年次の10年齢階層男女別有病率と各階層人口を用いて、4階層に引き直した数値の $1/1,000$ の数値を用いた。ただし、 T_1 時点(1955年)については、データが存在しなかったので1953年のデータを用いた。

規模な人口流出があった。第1表に示すように、人口重心のまわりの空間的な散布度を示す標準距離⁽³⁾によっても、人口の全般的な重心への集中傾向、六〇歳以上の高齢層の周辺部での相対的増加がうかがわれる。⁽⁴⁾また、道北圏は圏域全体の人口の減少の中で地方中核都市（旭川市）の急成長、地方小都市の衰退ないしは停滞というパターンを、十勝圏は農業の発展を背景に、安定的な圏域人口の推移の中で一点中心城市（帯広市）の発展というパターンを示している。このような変化を与えることにより、近年の農村から都市への人口集中、農村部の高齢化という人口再分布の公共サービス供給システム整備にとってもつ意味が明らかになる。

次に、交通の改善としては、先の S_1 、 S_2 および S_3 と S_4 の年齢階層によってモータリゼーションを中心とした空間的モビリティの改善の度合が異なることから第1表のような S_2 のみ差別的に改善が行われるようなパラメーターの変化を与える。パラメーターの数値については、高次医療サービスにつき階層別でない場合において推定した（第五章(二)(3)参照）が、階層別、年次別には推定できなかったので前記の値を参考にしつつ数値を設定した。

また、保健医療のような公共サービスにおいては、年齢階層によって需要量が異なり年次的な変化も観察されるので、全国の年齢階層別の有病率から算出して S_1 と S_4 の各階層の需要量およびその変化を第1表のように与えた。これは、すべての階層で需要が増大する中で特に高齢層の需要が増大するパターンである。

更に、サービスの高次化については、高次化につれて施設当たりの建設費の増大があると考え、施設数を減少させることにより検討する。

ここで、公共施設の立地は、 T_1 、 T_2 、 T_3 の各時点において新たに行われるものとし、計算に当たっては、人口は各市町村役場所在地に存在するものとし、施設立地点との最短距離は直線距離を用いた。

注(2) 道北圏四五町村の設定は、行政的に設定された「生活圏」によらず、東光俊他〔1〕によって区分された医療受給圏に基づき、中核都市の旭川のもつ第三次医療サービスの及ぶ圏域によった。

(3) 標準距離は、R. Bachに於いて定義された空間的な散布度を表わす測度で、いわば標準偏差を二次元空間に拡張したものである。定義式は次のとおり。

i 地域 ($i = 1, 2, \dots, N$) の人口 P_i が (x_i, y_i) に存在する時、人口重心点 $(\bar{x}, \bar{y})$ は、

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^N P_i}, \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^N P_i}$$

であり、標準距離 (d) は、

$$d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N P_i \cdot (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^N P_i \cdot (y_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^N P_i}}$$

である。

(4) 道北圏については、標準距離の変化によっては農村の相対的高齢化はかならずしも明瞭ではないが、これは、十勝圏のように一点中心型の空間構造でないこと、都市への移動によって絶対数の面で都市部において高齢者が増加していることによると考えられる。

(三) 結 果

まず、人口再分布、交通の改善、需要の増大のそれぞれについて他の二つを「1」時点に固定するとともに、独立に「1」→「2」→「3」と変化させて、道北圏（公共施設数一・七個）、十勝圏（公共施設数一・四個）につき効率最適化立地、公平最適化立地を決定する。この時、効率（総充足率）、公平（総合格差、地域間格差、および階層間格差）

第2表 立地点の変化数

地 域	施設数	効率最適化立地						公平最適化立地					
		人口再分布効果		交通改善効果		階層間需要変化効果		人口再分布効果		交通改善効果		階層間需要変化効果	
		$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$
(十勝圏)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0
	4	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2
(道北圏)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0
	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	5	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0
	6	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0	0

の値を算出する。この結果を用いて、それぞれの場合における立地パターンの変化、効率最適化立地と公平最適化立地の関係、効率最適化立地と公平最適化立地おのにおける効率、公平基準の変化等を検討する。

(1) 周辺農村部からの若年層の流出を伴う地域内人口再分布の影響⁽⁵⁾

第2表に示すように、公平最適化立地の場合および全般的に変動の少ない効率最適化立地の場合にも人口再分布による立地変動は多い。

第3表および第4表に示されるように、効率最適化立地と公平最適化立地とでそれぞれ達成される効率の差は広がる。予算制約が厳しい、すなわち施設数が少ない場合には総合格差の差も広がり、これによって効率面と公平面のそれぞれにおいての乖離が進む。⁽⁶⁾

個々の施設の効率に対する影響については、消費増大すなわち効率増大の施設と消費減少すなわち効率減少の施設が発生する。これは、人口再分布効果の場合のみ生

第3表 効率最適化立地における環境変化効果

	人口再分布効果	交通改善効果	階層間需要変化効果	総合効果
地域間格差	× ○*	○	×	× ○**
階層間格差	○	×	○	×
総合格差	× ○*	○	×	× ○**
効 率	○	○	×	○

注 1. ○＝効率増大，格差減少，×＝効率減少，格差増大，*は道北圏で $M \geq 4$ ，**は道北圏，十勝圏で $M \geq 3$ の場合。

2. 総合効果は，人口再分布，交通改善，階層間需要変化の3つが起こった場合の効果。

3. 地域間格差は，各地域の平均充足率を潜在需要量によって加重した標準偏差。

4. 階層間格差は，各階層の平均充足率を潜在需要量によって加重した標準偏差。

5. 総合格差は，各地域各階層の平均充足率を潜在需要量によって加重した標準偏差。

6. 効率は，全人口の潜在需要量が充足された割合。

第4表 公平最適化立地における環境変化効果

	人口再分布効果	交通改善効果	階層間需要変化効果	総合効果
地域間格差	○	?	×	?
階層間格差	×	×	○	×
総合格差	○	×	×	×
効 率	×	○	—	○

注. ○＝効率増大，格差減少，×＝効率減少，格差増大，—＝一定，?＝傾向は明確でない。

第5表 独立採算可能施設数の変化

Q^*		180	200	250	300	350	400	500	800	1,000	1,500	2,000	4,000
人口再分布効果	T_1	7	5	2	2	1	1	1	1	1			
	$\begin{cases} T_2 \\ T_3 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$		
交通改善効果	$\begin{cases} T_2 \\ T_3 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$			
需要増加効果	$\begin{cases} T_2 \\ T_3 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	
総合効果	$\begin{cases} T_2 \\ T_3 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 7 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 2 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 2 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$

注・ Q^* は採算可能な消費量の閾値。

じる現象である。⁽⁷⁾

効率最適化立地においては効率の上昇と施設数が少ない場合に生じる地域間格差の増大によって、効率面と公平面における乖離が進む⁽⁸⁾（第3表、付図五、六）。

公平最適化立地においても、効率の減少と地域間格差からみた公平の改善による両者の乖離が進む（第4表）。

(2) 階層間で差別的な交通改善の影響

立地点の変動は公平最適化立地の場合に多い（第2表）。

効率最適化立地と公平最適化立地は前者においては格差解消、後者においては増大に進むので公平基準の面で乖離が進む（第3表および第4表）。各施設の消費量は増え、第5表に示すように独立採算可能施設も増加する。

効率最適化立地においては、効率は上昇し、地域間格差の減少による全体の格差の解消も進む。しかし、このような中で階層間格差は増大する（第3表、付図七、八）。

公平最適化立地もこれと同様である。

(3) 高齢層を中心とした需要増大の影響

与えられたパラメーターの変化による立地点の変動は少ない。

各施設の効率が受ける影響は交通改善の場合に等しい(第5表)。

効率最適化立地、公平最適化立地のそれぞれにおいて地域間格差が増大する(第3表、付図五、六)。

以上の三つのパラメーターを同時に変化させた場合が、第3表、第4表の総合効果である。パラメーター相互の関係によって効率、公平基準の変化も異なったものになるが、この場合においては効率最適化立地において、効率が上昇するとともに施設数が四以上(道北圏)の場合を除いて格差(地域間、階層間)が拡大する。公平最適化立地においても、効率と公平の乖離が進む。

(4) サービスの高次化の影響

サービスの高次化に伴う施設数の減少によって、効率最適化立地と公平最適化立地は乖離する。また、効率最適化立地と公平最適化立地の内部で効率と公平の乖離も進む(付図一、四)。

ここで重要な点は、第5表の独立採算可能施設の増加にみられるように、人口再分布、交通の改善によって利用量が増大し、より高次のサービスの供給が可能になることである。しかしサービスへの空間的アクセシビリティからみて、その便益は公平に及ぶものでないことに注意しなければならない。

注(5) 人口再分布効果について更に詳しくは、R. Azuma [6] 参照。

(6) 標準偏差の比較は、平均値で除する変動係数方式を採らなかった。これは、充足率の分布は平均値の変動にもかかわらず0-1の間に限定されるということによる。しかし、結果の解釈には注意を要する。

(7) 新飯田[53]にみられるような、公共サービスの平均費用の不断の上昇、という過疎の経済学的定義は、このような側

第6表 階層別地域間公平度変化（効率最適化立地，人口再分布効果）

		T_1	T_2	T_3
十勝圏	M=1 0～14歳	0.359	0.383	0.389
	15～59歳(男)	0.281	0.287	0.283
	15～59歳(女)	0.371	0.386	0.387
	60歳～	0.360	0.372	0.378
道北圏	M=1 0～14歳	0.399	0.421	0.453
	15～59歳(男)	0.374	0.390	0.402
	15～59歳(女)	0.409	0.435	0.453
	60歳～	0.402	0.428	0.438
	M=2 0～14歳	0.394	0.413	0.434
	15～59歳(男)	0.340	0.352	0.360
	15～59歳(女)	0.401	0.421	0.432
	60歳～	0.395	0.413	0.419

面をとらえたものである。

(8) 人口再分布によって階層間格差が改善される現象（第3表参照）

はどのように解釈されるだろうか。これは、標準偏差が平均値のまわりの散布度を表わす測度であり、一部の階層の満足率の低下がかならずしも偏差の増大となって表われないこと、および、都市においては S_1 （幼少層）は増大していることはもとより S_4 （高齢者層）も増大していることによる。しかし、第6表に示すように階層内部での地域格差の増大は、周辺部での一定階層に対する格差の増大を示している。

なお、都市における高齢層の増加は自然的な増加によるものだけではない。北海道では、後継者をもたない農家は高齢化とともに、高齢者にとって良好な生活環境を求めて大都市や地方都市へ、また、市町村圏内で周辺集落から中心集落へと移動する傾向が増大している。このような人口移動の結果は、近時の都市問題の一面面を構成しつつある。高齢化社会の問題は、農村問題と都市問題の密接な関連の下に存在しているのである。

(三) 考 察

以上のような結果について以下で若干の考察を行う。

(i) 効率を最適化する立地点は、人口ないしは需要の最大の集積点であることが多い（このような地点が周辺部ではなく中心部

に存在する場合は特にそうである)。都市への人口集中、交通の改善等はこのような立地を固定化する作用を果たす。そして、周辺農村部での需要の増大を伴った高齢層の相対的増加という現象もほとんど立地点の変動あるいは分散化をもたらさない。この効率最適化立地の性格は人口再分布、交通の差別的改善に加えて格差を広げる要因となすと考えられる。

(ii) 公平最適化立地点は、縁辺部の人口ないしは需要の集積の最も少ない地点であることが多い。特に、施設数の少ない場合はそうであり効率は著しく無視される。しかし、施設数の増加とともに公平最適化立地パターンと効率最適化立地パターンの乖離は解消に向かう。

(iii) 地域内人口再分布、交通の差別的改善、周辺部での需要の増大、サービスの高次化により一般的に効率最適化立地と公平最適化立地の乖離が、また、効率最適化立地、公平最適化立地それぞれにおける効率基準と階層間ないしは地域間の公平基準の乖離が進む。このことは、このような変化が進む中では、効率原理に従う立地において地域間ないしは階層間格差が増大し、公平原理に従う立地においてより多くの効率が損なわれるという意味で、公共サービスの立地の計画環境の厳しさが増すということにほかならない。

(iv) 効率最適化立地において、地域内人口再分布等による地域間格差の増大、交通の差別的改善による階層間格差の増大が見られる。このことは、このような立地によって、地域的、階層的に著しくアクセシビリティが改善される反面、周辺農村部の老人、婦人、子供等の交通弱者が相対的に更に不利な立場に置かれることを意味している。

(v) また、効率最適化立地において、効率および総合格差に対する地域内人口再分布、差別的交通改善、高齢層を中心とした需要の増大の三種の変化の効果を比較すると、交通改善は効率、公平とともに改善するが、高齢層を

中心とした需要の増大は、効率、公平ともに悪化させる。また、人口再分布は効率改善、格差増大を招くが、格差は施設立地点数の増加によって縮小に向かう。

このことは、公共サービスの供給システムにとって、差別的ではあっても交通の改善は望ましい環境の変化であり、高齢層を中心とした需要増加は警戒しなければならない変化であることを意味する。また、人口再分布の中で格差を縮小するためには施設立地点の増加が必要であるが、この場合周辺の施設のサービス供給の平均費用は上昇し、独立採算施設において、この意味での効率とアクセシビリティの公平の衝突が生じる。

さて、周知の「田園都市国家の構想」⁽¹⁰⁾は、田園都市国家建設の機が熟したとする前提条件として、全国的な都市化の進展をあげ、「新幹線網、テレビ、自動車の普及などは、農村生活を根本的に変化させ、都市と農村との伝統的な格差、対立は急速に消滅に向いつつある。」とする。この点は本稿の文脈の中でどのように扱われるであろうか。⁽¹¹⁾行われた規範的、抽象的な分析の結果によれば、居住環境の整備、特に中心的な公共サービスの供給にあつては、農村と都市の格差問題は決してこのような楽観的な見方を許すものではない。

それでは、実際に公共サービスが供給されている場での実態はどうであろうか。また、格差の解消はどのような道筋によってなされるであろうか。更に、公共施設の立地論はこの点でどのような貢献をするであろうか。このような立場に立つて次章で事例研究を行う。

注(6) Domafski [8]によれば、集中度に応じて仮設された空間組織の形成に要する費用すなわち効率と、アクセシビリティ

で測られた公平度とは決して両立し得ない関係にあるわけではない、という。もっとも、この場合一定の地域に対する

格差が増大する可能性を認める。最初の点はなお検討の必要があるが、本稿の目的はあとの点を明示的に示すところにある。

(10) 政策研究会〔62〕参照。

(11) このセンテンスについて、地域社会計画センター〔6〕によって行われたエキスパート・サーベイの結果によれば、農村在住有識者および都市在住有識者のそれぞれ多数意見は「この事実認識には全面的に賛成できない。格差・対立はなくなりつつある面と、そういえない面とがある。」というものである。

五 事例研究

前章までは、公共サービス一般について、その立地問題のもっぱら抽象的な分析を行ってきた。本章では保健医療サービスという特定の公共サービスを選び、北海道十勝の保健医療問題の事例研究を行う。これは、前章までの抽象的、規範的な分析の結果をふまえて公共サービスの需給の実態を解釈・検討することにより、本稿の主張する公共サービス供給に関する立地論的アプローチの妥当性・有効性を確かめるとともに、公共サービスないしは公共施設の立地論の実証的適用の課題を更に明確にすることを目的としている。

保健医療サービスの水準は、現在の日本の定住圏ことにその農村部の居住環境を規定している最も基本的な因子の一つに数えることができる。⁽¹⁾行政組織上保健医療サービス供給に係わる問題は直接農政の対象とし難いこと、後述するように、サービスの公共性により需要はほぼ社会化されているのに対し、通常の公共サービスと異なって供給は基本的に自由な市場メカニズムにゆだねられているという制度的な特殊性も存在するが、その地域格差問題が深刻であることから公共サービスの立地論としては興味深い事例を提供している。

注(一) 菊地「44」、二頁にでてくる岩手県沢内村深沢村長の次のような言葉は今後増々重みを増してくるであろう。

「政治というものは、住民に公平に幸福を与えねばならない。その基本は、なんといっても、まず健康を守ることだ。そのためこそ、教育行政も、道路行政も、農林行政もあるのだ。」

(一) 地域問題としての保健医療サービス

近年の日本の保健医療問題は複雑多岐であるが、その基本的な問題点は増大する保健医療に対応して保健医療資源の供給が十分でなかったことである。⁽²⁾ このことは次のように説明される。「医療需要の社会化」の進展、すなわち健康保険、老人福祉等によって費用負担なしに医療サービスを消費できるような制度的条件の整備が進むことにより、また、生活水準の向上、高齢化、価値観の変化、医療技術の進歩等にもより医療需要は近年大幅に増加した。⁽³⁾ 加えて、サービスの内容を定めるイニシアティブは供給側にあるという医療サービスの特殊性、価格に対し非弾力的となった需要、供給側の経済的動機、制度的不備等が結びついて、「必要」を越える需要が作りだされた。他方、供給側において増大した需要にみあう保健医療資源とくに医師の増加がごく最近まで抑制されていた。その結果として保健医療資源の供給不足が生じ、サービスの質の低下あるいは事実上の価格の上昇がおこった。

そして、この保健医療サービスの需給の問題は都市と農村の格差という地域問題としての側面を大きくもっていることに留意すべきである。すなわち、周知のように、日本全体が高齢化社会へ向かう中で若年層の農村から都市への人口移動の結果、農村部においては都市部よりも相対的に著しく人口構造の高齢化が進み、保健医療サービスの需要の量的増大と質的变化がみられる。それに対して、保健医療資源とくに医師について、人口当たり密度をみると都市と農村の格差はなお拡大しており(第7表参照)、医師の分布の都市への集中は社会問題としてもとりあ

第7表 医師の大都市・都市・町村別分布（人口10万人対）

（単位：人）

	1965	1970	1975	1972
全 国 平 均	111.3	114.7	118.4	121.2
7大又は10大都市	151.4	154.2	169.2	170.4
そ の 他 の 都 市	125.2	128.5	122.7	125.4
町 村	65.4	63.5	66.1	69.5

資料：『厚生白書』（41, 47, 51, 54年度）。

げられている。

かつて農村の保健医療問題は、保健医療資源の少なさはもとよりとしても、もっぱら農村の経済的貧困という文脈の中でとらえられ論じられることが多かったが、近年の農業従事者の所得の増大等による都市と農村の経済的格差の縮小は、新たな観点からの格差の解明を要請していると考えられる。

注（2） 医療問題についてのこのような基本的認識および以下の説明は、主として今井〔29〕および西村〔54〕によっている。なお、計量衛生学研究グループ〔43〕、二～三頁参照。

（3） 需要については、その増加以外に社会化の程度の違い、すなわち各種医療保険の格差の問題を看過し得ない。

（4） 例えば大牟羅、菊地〔57〕に記述されている昭和前期の岩手の医療運動参照。

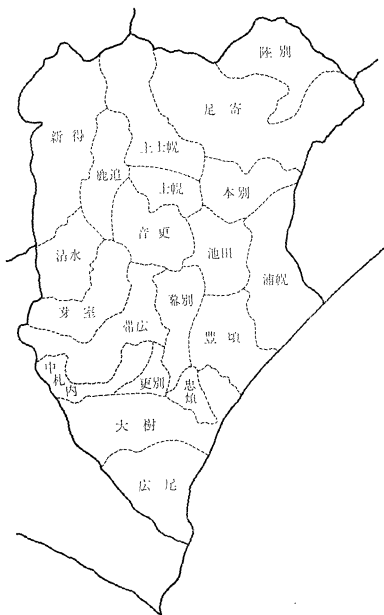
（二）北海道十勝の保健医療問題

保健医療サービスの都市と農村の格差という地域問題の側面を定住圏のスケールにおいて立地論的文脈の中で更に具体的に明らかにするため北海道の十勝圏をとりあげて検討する^{（3）}（第二図）。

（1）健康水準における都市と農村の格差の縮小

健康水準を端的に表わす指標として乳児死亡率、伝染病（赤痢）罹患率の二つを選び市部、郡部（経済地帯別）にその歴史的变化をみたのが第8表および第9表である。こ

第2図 十勝圏市町村行政区画



注. 都 市：常広

平地農村：清水，鹿追，士幌，芽室，中札内，音更，
更別，幕別，池田，本別

農山村：豊頃，大樹，浦幌，忠類，上士幌，広尾，
新得

山村：足寄，陸別

第8表 乳児死亡率（出生1,000人対）
（単位：人）

	1955	1965	1975
全 国 平 均	39.8	18.5	10.0
北 海 道 平 均	38.5	19.5	11.2
十 勝 都 市 部	37.1	16.9	9.5
十 勝 郡 部	38.9	19.6	10.8
う ち 平 地 農 村	34.6	17.9	10.3
農 山 村	42.8	27.3	13.0
山 村	52.3	22.8	7.6

資料：『厚生白書』および『北海道衛生統計年報』より作成。

第9表 伝染病（赤痢）罹患率（10万人対）
（単位：人）

	1953～55	1963～65	1973～75
十 勝 都 市 部	13.3	50.3	0.705
十 勝 郡 部	93.5	71.2	1.16
う ち 平 地 農 村	70.1	39.7	0.814
農 山 村	40.7	104	2.28
山 村	36.8	144	0.00

資料：『北海道衛生統計年報』より作成。ただし、それぞれ3カ年につき算術平均。1955年、1965年、1975年の人口で除した。

の要因として所得の向上、衛生水準の向上、交通の改善をあげる。そして特に交通の改善が果たした役割について注意を喚起する。

このような市部と郡部の格差の縮小にもかかわらず、農村の健康状態は改善されていると言い切れることは難しい。石丸他〔30〕によって一九六六年と一六七年と一九七七年の二度にわたって帯広近郊の同じ専業農家四戸八八名の夫婦を対象に行われた十勝地区農業者健康調査によれば、農業の生産規模の著しい拡大は労働の強化、特に主婦の労働強化をもたらした健康状態に悪影響を与えている。この点で、機械化も作業量の増加を十分吸収し得ていない。⁽⁸⁾⁽⁹⁾

れによれば、乳児死亡率、伝染病罹患率はお市部と郡部の格差は残されているがその格差は縮小し全体として著しく改善された。⁽⁶⁾伊藤〔32〕は、十勝で医療に従事する者としての経験から経済的發展をあわせてこのような現象を、北海道の農山村は従来の「農村の生活は貧しく経営は零細で文化程度は低く環境は不潔」という感覚とは違った実態にあると解釈し、こ

(2) 高齢化による保健医療需要の変化

第10表および第11表に示すように、人口構成の高齢化は周辺農村で激しい。

周知のように、高齢化により有病率は高まり、しかも慢性的になりやすく合併症を起こしやすいので医療サービスの需要は量的に増大する。また、成人病の増加は早期発見、健康管理等を中心として保健医療サービスの需要の質的変化を引き起こす。このような結果を伴う高齢化は、いくつかの問題を農村部でもたらしている。まず、第12表に示すように国民保険会計において老人医療費の占める割合の高さは、収支を悪化させ被保険者の負担を重くする要因となっている⁽¹⁰⁾。また、農村部の病院での老人の長期入院患者の増大は、緊急患者や急性疾患患者に対する病床

第10表 老年人口係数

(単位：%)

	1955	1965	1975
全 国 平 均	5.3	6.3	7.9
北 海 道 平 均	3.9	4.8	6.8
十 勝 都 市 部	3.3	4.0	5.7
十 勝 郡 部	3.8	5.1	7.8
うち平地農村	4.0	5.3	8.0
農 山 村	3.7	4.8	7.7
山 村	3.5	4.9	7.2

資料：『国勢調査』より作成。ただし、老年人口係数とは、65歳以上の老年人口が総人口中に占める割合をいう。

第11表 老年従属人口指数

(単位：%)

	1955	1965	1975
全 国 平 均	8.8	9.2	11.7
北 海 道 平 均	6.6	7.2	10.0
十 勝 都 市 部	5.1	5.8	8.3
十 勝 郡 部	6.6	7.9	11.8
うち平地農村	6.9	8.1	12.0
農 山 村	6.1	7.5	11.5
山 村	6.0	7.8	10.8

資料：『国勢調査』より作成。ただし、老年従属人口指数とは、65歳以上の老年人口の15～64歳の生産年齢人口に対する割合で、生産年齢層100人がその両肩に何人の老人を担っているかをあらわす。

第12表 老人医療費支給対象者にかかる療養諸費の総療養諸費に占める割合 (1978年)

(単位: %)

	割合
全国平均	26.3
北海道平均	32.7
十勝都市部	27.8
十勝郡部	33.5
うち平地農村	32.4
農山村	34.7
山村	36.5

資料: 『昭和53年度国民健康保険事業状況』(北海道国民健康保険団体連合会発行) より作成。

不足、看護職員不足を招いている。⁽¹⁾更に、老人の家族との同居率は都市に比べて高いが、⁽²⁾ねたきり老人、一人暮らしの老人に対する医療・福祉サービス供給の問題は農村部において厳しいものがある。⁽¹³⁾

(3) 保健医療資源の都市への集中

第13表および第14表に示すように、圏域内において医師および診療所の絶対数および人口対密度は増加している。

その中で密度からみた都市部と農村部の格差は、都市の人口増加と農村の人口減少の影響で縮小しつつあるがなお大きい。

このように医師および診療所の分布にみられる医療資源の格差のもたらす結果は何であろうか。まず第一に、それは農村での医療を受ける機会の格差を意味し、自地域内での主として低次の医療サービスの消費量の違いとなつて表われる筈である。

$Q(D) = C_1 \exp(-C_2 D)$, $D = (S/\pi \times F)^{1/2}$ なる負の指数関数モデルによって、低次サービス消費量への施設密度の影響をみたのが次式である。

$$Q(D) = 85.6 \exp(-0.467D) \quad R^2 = 0.685$$

(調整R2: 0.281)

ここで、 Q は一〇〇〇人日患者数 (人口一〇〇〇人対一日平均患者数) で表わされる内科・小児科サービス地域

第13表 医師の地域分布（人口10万人対）

（単位：人）

	1955	1965	1975
十勝都市部 {絶対数 人口10万対}	87 94	124 106	146 103
十勝郡部 {絶対数 人口10万対}	90 36	87 37	79 39
うち平地農村 {絶対数 人口10万対}	52 36	47 35	46 37
農山村 {絶対数 人口10万対}	27 34	28 38	23 39
山村 {絶対数 人口10万対}	11 39	12 48	10 53

資料：『北海道市町村勢要覧』より作成。

第14表 診療所の地域分布（人口10万人対）

（単位：人）

	1955	1965	1975
十勝都市部 {絶対数 人口10万対}	45 49	100 85	122 86
十勝郡部 {絶対数 人口10万対}	92 37	129 55	127 63
うち平地農村 {絶対数 人口10万対}	34 49	54 73	59 72
農山村 {絶対数 人口10万対}	33 42	42 57	45 77
山村 {絶対数 人口10万対}	10 36	14 55	10 53

資料：『北海道市町村勢要覧』より作成。

内消費量、 D は可住地面積 S および病院・診療所数 F より導かれる平均誘致距離、 C_0 および C_1 はパラメーターである。⁽¹⁴⁾

この結果によればサービ消費量は施設密度に大きく依存していると言うことができる。

また、自地域内で医療資源が乏しいことにより、他地域への移動というコストを払ってサービスを消費することになる。⁽¹⁵⁾これは高次の医療サービス消費の場合においてより明瞭であり、高次医療サービスの分布とそれへのアクセシビリティを検討することにより格差の内容は更に明らかになる。

第15表 病院および専門科数の分布

(単位: 科目数)

	総合病院	病科	精神科	神経科	呼吸器科	消化器科	循環器科	皮膚、泌尿器科	婦人科	眼科	耳鼻咽喉科	脳神経外科	ことう門科
十勝都市部	2	12	5	7	6	10	3	14	16	6	7	2	7
十勝郡部	0	14	1	3	4	9	6	5	15	0	2	1	0

資料: 『広域市町村圏振興整備構想研究報告書』(1975年)より作成。

第16表 高次医療サービス消費量についての距離に関する負の指数関数モデルによる推定結果

$Q(D)$	眼 科	皮膚泌尿器科	耳鼻咽喉科
変数 D の係数 C_1 (係数標準誤差)	1.75×10^{-2} (0.270)	1.74×10^{-2} (0.322)	1.74×10^{-2} (0.390)
C_0	13.6	12.1	12.4
R	0.860	0.815	0.758
R^2	0.739	0.664	0.574

注: 推定式は、 $Q(D) = C_0 \exp(C_1 D)$ 、 Q は 1,000 人日患者数、 D は km 単位である。データは十勝 20 市町村について、国民保険診療報酬請求書 (1975 年 2, 5 月分) から集計したものを村本徹氏より提供をうけた。

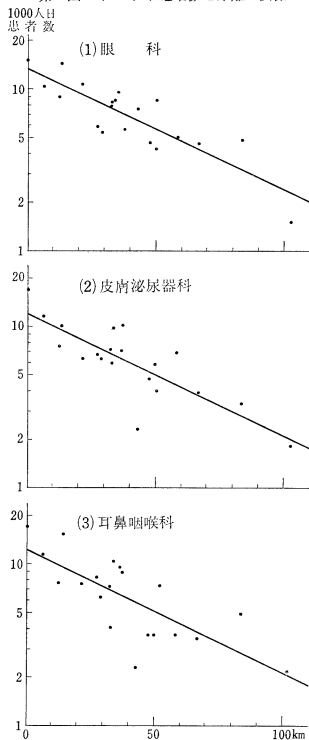
(4) 高次保健医療サービスへのア

クセビリティ格差

近年の供給の側における医療技術の飛躍的な進歩は、より高次の専門的なサービスの供給をうながし、需要の側においても疾病構造、嗜好の変化はより高次のサービスの需要をうながす。このような高次のサービスは割り当てられる資源が相対的に希少などから、効率原理に従う時中心都市に立地する。その結果、農村部と都市部での高次サービスへのアクセシビリティ格差が生じる。

十勝圏の高次病院、専門科の分布は第15表のように著しく都市部に集中している。サービス消費量に対して距離がどのような影響を与えるか

第3図 1,000人日患者数と距離の関係



注. 対数目盛で縦軸に1,000人日患者数を取り20市町村のデータをプロットした。データの出所は第16表注参照。

をみるため、前項と同様に、 $Q(D) = C_0 \exp(-C_1 D)$ なる負の指数関数型のモデルを用いて、眼科、皮膚泌尿器科、耳鼻咽喉科の三つの高次サービスについて推定した結果が第16表および第三図である。ここで、 Q は一〇〇〇人日患者数で表わされるサービスの消費量、 D は距離、 C_0 および C_1 はパラメーターである⁽¹⁶⁾。

得られた結果が意味するところは、周辺農村部においては、空間的な距離の故に高次需要は著しく潜在化するか、大きな交通上の負担を負いつつも通院するということである⁽¹⁷⁾。しかも、これは、老人、婦人、小児等のいわゆる交通的弱者にとってより厳しい状態であることは容易に想像しうる⁽¹⁸⁾。

第17表 自治体病院合計

(単位：千円)

	医 業 利 益 (損 失)	市町村一般会 計より繰入	繰入金の市町 村民税収比	負 債 合 計	医 師 数
北海道	△ 1,198,850	1,622,957	%	6,852,930	人
帯 広	△ 81,495	31,912	0.52	163,182	2
士 幌	△ 30,457	21,169	9.1	810,156	3
鹿 追	△ 7,585	14,724	6.9	26,152	2
芽 室	△ 37,090	35,995	5.1	28,354	4
樹 尾	△ 24,075	15,995	5.9	291,717	4
広 尾	△ 33,398	38,194	10.7	297,478	2
池 田	△ 11,710	60,237	16.9	338,093	2
本 別	△ 11,054	56,873	13.1	156,847	4
足 寄	△ 51,193	39,748	8.9	300,520	2

資料：『昭和53年度国民健康保険事業状況』および『十勝支庁管内市町村行財政概要』（昭和54年1月発行）より作成。ただし、池田町および各町村の市町村税額は昭和52年度分を、その他の数字は昭和53年度分のものである。

(5) 農村部の自治体病院の経営問題

北海道において自治体病院の占める役割は高く地域医療の中心的な役割をになっている（ことに農村部はそうである）。一九七七年末現在で総病院数の一〇・三％、病院の一般病床総数に対する占有率は二二・三％である。

この自治体病院はいずれも大きな経営赤字を抱えている⁽²⁰⁾。特に農村部に立地する病院の場合の問題は、①医師充足率が低く医師の確保がきわめて困難であること、②常勤医師が一人または二人という病院が六二・五％で、病院としての機能に欠けること、③したがって診療圏も極めて狭く所在地の町村区域が大部分を占めていること、④医師確保等のため需要を無視して医療機器に過大なかつ重複した設備投資が行われたこと、⑤以上の結果として大幅な赤字に苦しみサービスの低下を生じていること、である⁽²¹⁾。第17表に示すように十勝圏農村部の自治体病院の医業収支は大幅な赤字で、一般会計から毎年町村税の五・一六％にもあたるような財政を圧迫する巨額の資金繰り入れが行われ、累積負債も多い。

医師確保が困難な理由は、絶対数の不足等もさることながら、これらの自治体病院が医師の技術向上、研修等に必要な規模に達していないということに求められている⁽²²⁾。

このような小規模の自治体病院が多く設立されたのは、国民保険制度の保険者が自治体であること、病床数規制等の制度的なものも存在するが、北海道の場合開業医の不足と小規模な集落が散在するという空間的特性の作用が少なくないと考えられる。すなわち、そこでは結果的に効率より各地域による地域内での病院の立地の要請⁽²³⁾、いかにすればアクセスビリティの公平が選択されたと考えられる。

注(5) 北海道は中心都市の周辺に小規模な集落が散在する広大な農村部を有し、公共サービス供給システムを距離的な要素の及ぼす影響に重点を置いて検討するのに最も適している。事実、国土庁地方振興局〔36〕の調査によっても北海道は府県に比して医療サービスに対する空間的アクセスビリティが非常に低い。

その中で十勝圏を選んだのは資料的、時間的制約もあるが、その単一中心地、広大な平野部という単純な空間構造が分析を容易にしているからである。加えて、農業が相対的に健全な発展を上げている十勝圏は、公共サービス・システム整備の問題を様々な農業問題から一応切り離し、農業の発展から生じる「新しいタイプの農村問題」として考察しうる対象だからである。最後の点については、北海道環境保全エッジ・センター〔24〕参照。

なお、事例研究の方法としては、統計、文献、資料の分析という方法によった。これは、この事例研究が事実の解釈という点に眼目があること、農村医学者、諸機関等による一次的な調査がかなり豊富に存在すること、資料等の統合自体十分に行われていないこと(地域レベルで保健医療問題を検討したものとして北海道〔19〕、〔20〕、十勝圏振興協議会〔66〕等があるがこの点で十分でない)による。

(6) 北海道、沖縄を除く全国で経済地帯別に乳児死亡率等の健康水準格差を検討した水谷他〔50〕によれば、乳児死亡率は、都市、平地、農村、農山村、山村の順に高く、一九六五年から一九七五年にかけて各地帯で同様に著しく改善されたが山村は改善の程度が低い、という。十勝圏も山村の場合を除きほぼこれに一致する。なお、乳児死亡率低下の裏にひそむも

のおよび東北農村の健康問題については大牟羅他〔57〕参照。

- (7) 調査対象農家の平均耕地面積の変化は一一・七ヘクタールから一七・四ヘクタール、飼養頭数はほぼ二倍、粗収入はほぼ五倍の変化であった。

なお、十勝圏の農業関係の主要な指標の一九五五年から七五年への変化は次のとおりである。

一戸あたり平均耕地面積：七・五ヘクタールから一四・四ヘクタール。

農業就業者数：七万九二八七人から三万六四七〇人。

飼養農家あたり乳牛頭数：二・三頭から二・四頭。

- (8) 作業量の増加は家族労働者の作業時間の延長をもたらし、加齢による主人の公的外出機会の増加と若年労働者の減少は主婦の労働時間の延長と家事時間の短縮をもたらした。そして、とくに酪農家においてこの傾向が強いという(石丸他〔30〕)。石丸他は、また、一九七七年調査で一三・二九歳の就労率が半減し、なかでも女子の就労率が激減したのを指摘するが、これは主婦の置かれた状況と無関係でないだろう。

- (9) 石丸他〔30〕の指摘のほか、綿引他〔70〕による一九七〇年の土曜町農民健康診断においても、大型機械化がかならずしも農民の労働を軽減させておらず農夫症(疲労症)は減っていない。加えて、生活の複雑化、ストレスの増加を招いているという。

- (10) すなわち、農村の国民健康保険においては、若くて健康で保険料を掛け捨てる若年労働者は少なく、多病で所得の少ない老人が多いことである(第11表の老年従属人口指数参照)。しかし、高齢化に伴う一人当たり療養諸費および一人当たり保険料の増加は、市町村の比較ではかならずしも明確にあらわれない(北海道国民保険連合会〔23〕参照)。これは、高齢化の激しい周辺農村部においては医療機会が少なく需要が潜在化しているためと考えられる。

- (11) 十勝圏振興協議会〔66〕、七六頁、一七三頁、一七四頁、一八〇頁等のアンケート結果等参照。老人の入院医療サービスの自町村での自足率は若年層に比べて著しく高い。この点については、注(19)および上田他〔68〕参照。

- (12) 北海道民生部〔25〕参照。

- (13) これについては、美幌町の事例参照(北海道社会福祉研究会〔26〕)。

- (14) 内科・小児科医療サービス町内一〇〇〇人日患者数(通院)のデータについては、十勝圏二〇市町村の国民保険診療

報酬請求書より算出したもの（一九七五年二・五月分）を村本徹氏より提供を受けた（上田他〔68〕参照）。

病院診療所数については、第14表作成に用いた『北海道市町村勢要覧』の数値ではなく、十勝圏振興協議会〔66〕の各市町村の医療状況報告に表われたものを用いた。

可住地面積については、『一九七五年農業センサス農村環境統合調査報告書（北海道）』（農林省北海道統計情報事務所）の数値（平方キロ、一九七〇年現在）を用いた。

なお、高次サービスの多い帯広市、内科、小児科分のデータの少ない足寄町、陸別町を除いて一七町を標準とした。また、平均誘致距離については、児島〔42〕参照。

(15) 上田他〔68〕において、入院自足率と病床密度、通院自足率と医師密度の相関係数は、それぞれ、〇・九三（標準誤差九・四七）、〇・八八（標準誤差九・二〇）である。

(16) 使用した一〇〇〇人日患者データの出所は注（14）に同じである。D（距離）は道路実距離（キロメートル）を用いた。

(17) 眼科は帯広市のみ、皮膚泌尿器科、耳鼻咽喉科は支部にも立地する（第15表参照）が、帯広市を除く一九町村の各科の帯広市への依存率は一〇〇％である（国保分）。年齢階層別のデータが得られれば、更に推定の精度は向上すると考えられる。

(18) 例えば、腎臓透析の場合、北海道腎臓病者連絡協議会〔22〕の会員アンケート調査によれば、透析施設が公立病院に少なく民間病院に多いため都市集中型の立地となつてしまい、一回二時間以上かけて通院（週二―三回）する者が二一・八％にもなる。また、一カ月の通院費用が一万円以上要する者一七・六％である。

(19) 性・年齢階層別の医療受給行動については、十勝の五町村についての限られたデータ（一九七五年）のみが存在する（上田他〔68〕）。これによれば、通院、入院とも老人層の自町村でのサービスの自足率が著しく高い。一五―三九歳の階層では、男性よりも女性の方が帯広での利用率が高いが、後者における婦人科等の高次医療への需要の高さに起因するものと考えられる。

また、高次医療サービスの受給についての年齢階層格差を示すものとして、北海道ではないが白山、奥能登の耳鼻科医療調査がある。これによれば、要治療者が治療を受けなかった理由として交通不便を挙げる者が二八・六％に達し、高齢者が多い。また、学童難聴、若年層の鼻腔炎が全国平均より高率である（豊田他〔67〕）。

なお、北海道老人生活実態調査（北海道民生部〔25〕）によれば、老人健康診査を受けない理由として距離的要因を挙げる者は都市部に少なく郡部に多い。

いずれにせよ、性・年齢階層別の受給行動の計量的把握は今後の課題である。

（20）都市部と農村部では自治体病院の赤字の原因が異なる。前者の場合は医療費体系の問題によるところが大きい。これについては、西村〔54〕、道北地域保健医療対策協議会〔19〕、吉本〔72〕参照。

（21）（22）吉本〔72〕、北海道保健医療対策協議会〔21〕等参照。

（23）十勝圏農村部八病院のうち六つは昭和三〇年までに、残り二つは昭和四〇年までに設置された。北海道でも昭和二〇年後半から急速に増加、昭和三〇年までに過半が設置された（北海道保健医療対策協議会〔21〕）。

（24）吉本〔72〕、一二八頁によれば、「いま、小さな町や村でも独自の総合病院を持ちたいと町村長が大きな公約を掲げているという。」

（三）政策的検討

以上のような北海道の地域保健医療問題について、北海道では、一九六九年以来各種の検討が積み重ねられ、一九七九年「北海道保健医療基本計画」（以下、基本計画という。）として基本的な考え方がとりまとめられた。これらに一貫して流れる考え方は、増大する医療需要に対して医療資源は有限であるという認識のもとに、地域保健医療の体系化を通じて、有限な人的物的保健医療資源を効率的に最大限活用するといふものである。ここで、地域保健医療の体系化として考えられている内容は、医療サービスの段階に対応して重層的な医療圏を想定し、各医療機関の機能の分担と相互の有機的な連携を目指すことである。^{（25）}以下、本稿の公共サービス供給の立地論の観点から基本計画の考え方を吟味しつつ二、三の点について政策的検討を行う。

（1）私的医療資源の地域的分散の必要性について

第18表 眼科医師の再配置ケース

配置 点数	配置点	推定患者数 (人/日)	医師の配置 (人)				公 平 度	平均満足率
			ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4		
1	A市	359 (計) 359	6	6	7	11	0.234	0.774
2	A市 B町	297 78 (計) 375	4 1	5 1	5 1	9 2	0.217	0.608
3	A市 C町 D町	311 32 51 (計) 394	5 0 0	6 0 0	6 0 1	10 1 1	0.168	0.849
4	A市 B町 C町 D町	268 54 32 51 (計) 405	4 0 0 0	5 0 0 6	5 1 0 1	8 1 1 1	0.152	0.873

- 注 1. ケース1 現在存在する6人の医師を1人当たり59.8人以上の患者となるよう再配置
 ケース2 現在存在する6人の医師を1人当たり59.4人以上の患者となるよう再配置
 ケース3 医師数に制限を設けず1人当たり50人以上の患者となるよう再配置
 ケース4 医師数に制限を設けず1人当たり30人以上の患者となるよう再配置
2. 公平度、平均満足率はすべての配置点に医師が存在するケースのみ算出。

基本計画は、現在の医療資源特に医師の分布を都市への偏在としてとらえ、「都市集中傾向を緩和する新しいシステムを開発する必要⁽²⁶⁾」を訴える。

ところで、医師等の私的医療資源の分布について偏在とか偏在ではないとかの規範的な判断はいかにして可能であろうか。通常用いられる空間的な密度指標は、サービスの中心性および重層性を考える時効率的分布という側面からの判断には適当でない。むしろ、公平性の観点にたつものであろう。また、規範的な評

価が可能として資源の再配置を考える場合に二つのケースが存在する。

一つは、医療資源の分布が効率的に行われていて、再配置によって公平度を増加させるためには効率をある程度犠牲にせざるを得ない場合である。もう一つは、何らかの事情で分布が必ずしも効率的でなく、効率も公平も共に増加させるような分布が存在する場合である。後者の場合特に問題はないが、前者の場合は効率と公平という相異なる基準を調整するという困難が存在する。

ここでは、医療資源の分布を規範的に評価し、後者の立場にたって再配置を考える一つの試みとして、本稿の公施設設立地計画モデルに医師の配分を結合させることを行う。

十勝圏のA市にのみ立地する六人の眼科医（一九七五年現在。第15表参照）について可能な再分布ケースと評価を第18表に示す。⁽²⁷⁾これによれば、A市に集中する場合よりもA市、B町に分散立地することにより効率、公平基準がともに改善される場合が存在する。⁽²⁸⁾これは実験的な試みであり、信頼しうる結果を導くためには、交通網システム、消費行動の多目的性の考慮、データの改善が必要であるが、⁽²⁹⁾このような結論は、専門医ないしは高次サービス資源の立地について公的な規制ないしは誘導が根拠づけられる可能性があることを示唆している。

(2) 公的病院の重点配置の必要性について

基本計画は、市町村立病院について「利用者のアクセシビリティに配慮しながら一部事務組合の設立などによる大胆な機能分担、統廃合をすすめること」とする。従来公的病院の立地が効率の面を軽視した結果種々の問題を引き起こしたことへの反省として評価できる。しかし、統廃合等による大規模化が医師の確保、高次サービスの供給、これを通じての経営赤字の解消の契機となるとしても、利用者の（特に交通弱者の）アクセシビリティが蒙る影響

は大きい。効率の視点にのみかたよることなく、効率とアクセシビリティにかかる公平の二つの側面の変化を明示的に示す計画と、これに価値判断を下す健全な政治的過程が必要とされよう。

(3) 補償的方策の必要性

私的な医療資源は効率原理に基づいて立地する。また、公的な医療資源もその立地に当たって効率原理を十分考慮しなければならない。とすれば、アクセシビリティにかかる格差は生ぜざるを得ない。特に高次のサービスにおいてそうである。しかし、「どの地域に住んでいても必要な医療を受けられる」というような基本的な公共サービスにかかる地域間の機会均等を政策原則として採用するならば、必然的に周辺部のサービスへのアクセシビリティを高めるため、公的部門による再配分的方策あるいは補償的方策が要請される。通院費補助、通院バス、救急ヘリコプター、中心病院と周辺病院を結ぶ医学情報システム等⁽³¹⁾実行に移され計画されているものも少なくないが、重要なのはこのような方策が別個に行われるのではなく、中心地への新たな施設の立地と常に組み合わせられて実行されることである。⁽³²⁾

(4) コミュニティに基礎をおく保健サービス供給の必要性

高齢化、成人病の増加はもとより、医療資源の節約等から健康管理、疾病予防等の保健サービスの意義は近年高まっている。このような保健サービスは、保健所、市町村保健センター、保健婦⁽³³⁾等の公的な保健機関により、また、公的機関と私的医療機関の協同によって供給されている。そして、都市部よりも農村部においてこのような地域保健活動の効率が低いという。例えば第19表のように十勝圏でも農村部において集団検診率が著しく高い町村が存在する。このような事実は、立地論的にみると、農村コミュニティの特性を活用することによって、相対的に少ない

第19表 各種検診受診率

(単位: %)

	結核管理 検診	一般住民 循環器検 診	老人健康 診査
市町	48.9	9.8	5.5
広更町	49.1	13.9	19.9
音幌町	72.7	47.8	39.1
上士幌町	100.0	64.4	13.5
鹿追町	83.9	80.0	9.4
新得町	91.2	86.8	9.2
清水町	83.1	73.6	6.4
芽室町	69.8	35.5	25.7
中札内村	100.0	25.9	27.1
更別村	57.1	-	22.2
忠類村	80.4	28.2	46.9
大樹町	70.4	101.0	38.5
広尾町	84.2	24.4	38.0
幕別町	61.3	41.6	36.7
池田町	72.5	-	28.8
豊頃町	100.0	-	19.4
本別町	75.4	-	18.7
足寄町	66.7	9.6	32.8
陸別町	85.0	28.3	9.5
浦幌町	100.0	7.4	50.5

資料：結核管理検診および一般住民循環器検診については、『十勝の保健衛生』（十勝保健所グループ）より、老人健康診査については、『昭和51年度老人健康診査実施状況集計表』の絶対数を65歳以上人口で割って算出。

医療資源およびサービスとそれへの貧弱なアクセスセビリティをある程度克服する道が存在することを示唆している。⁽³³⁾

注(25)

北海道保健医療対策協議会

〔21〕、一、四頁。

(26)

北海道保健医療対策協議会〔21〕、七頁。

(27)

モデルは階層区分を導入しない第三章のモデルである。

(28)

データは、(一)(3)で使用した眼科一人日患者数、そこで推定されたパラメーター、および距離は直線距離を用いた。

(29)

ここで、医師一人当たりの患者数および医師の数について第18表注に示す制約条件を設定した。現在A市に存在する六人の医師に均等の患者が通院しているとした場合の医師一人当たり五九・八人が最低保障されるという制約条件の下では、可能な再分布ケースは存在しない（したがって、この場合は一部の医師の効率の低下を条件にしなければ再分布を考えられない）。最低保障患者数五九・四人から効率および公平を改善する再分布ケースが存在する。

(30)

公共交通機関網あるいは消費者行動が多目的であることを考慮すれば、A市立地での患者数の推定は過少に、郡部立地での患者数は過大に推定されていると思われる。

(31)

北海道発展計画参照。

(32)

通院費補助として、例えば北海道では腎機能障害者への通院交通費補助制度が一九八〇年度より開始された。定期通院

バスは十勝圏で中札内村、新得町、鹿追町、豊頃町、浦幌町、足寄町に存在する（十勝圏振興協議会〔99〕参照）。

〔32〕この点については西欧先進国の人口希薄な農村地帯の実態と政策が参考となる。例えば、M. J. Moseley〔52〕参照。

〔33〕別海町、大樹町、八雲町等保健婦を中心にした積極的な保健活動の事例は北海道にも少なくない（北海道新聞社〔27〕参照）。

〔34〕例えば、「住民全てを健康に」という北海道釧路町の「小さな町の大きな試み」である行政、民間医療施設、公的病院の協同による総合健康診査を中心とした地域保健活動は注目されている（吉本〔72〕参照）。

〔35〕もっとも、北海道難病者団体連絡協議会〔28〕によれば、各種の難病者団体へ加入している者の人口対の割合は郡部に於いて著しく低い。これは、農村コミュニティの別の側面に帰因するところが大いであろうか。

六 結 び

まず、近年の日本の定住圏における居住環境整備という政策課題について、地域的な公共サービス供給システムの整備の重要性を強調し、このような分野において理論的、計量的な立地論的アプローチが欠如していることを指摘した。次に、これを受けて、既存の業績を整理しつつ、公共施設の立地を効率性と公平性の両側面から分析する理論的枠組みを定式化するとともに、この枠組みに従って効率と公平をそれぞれ最適化する計画モデルを作成した。このモデルの開発によって、様々な環境の変化が効率基準と公平基準の関連に係わる計画の評価の状況にどのような影響を及ぼすか、数値実験的な方法によって明示的に示すことが可能になった。

数値実験の結果によれば、周辺農村部からの若年層の流出を伴う地域内人口再分布、階層間で差別的な交通（空間モビリティ）の改善、高齢層を中心としたサービス需要の増大、サービスの高次化等は、効率基準と公平基準の乖離による計画環境の厳しさの増大を意味する。また、効率原理によって公共サービスの立地が行われる時、周辺

農村部の老人、婦人、子供等の交通的弱者に対する格差は増大する。

続いて、北海道十勝圏の保健医療サービスの事例研究を通じて、公共サービス需給の地域問題を立地論的な視点から検討した。これによれば、経済的發展、交通の改善等により健康、衛生水準の都市と農村の地域格差は減少しているが、農村部では若年層の流出に伴う高齢化により、保健医療サービスの需要が量的に拡大、質的に変化している。その反面、私的医療資源は自由な立地により都市に集中し、医療資源の立地の偏在による消費量の格差が生じている。周辺農村部からの（特に婦人、子供、老人等の交通的弱者の）アクセシビリティは著しく低く、需要の潜在化等の現象がみられる。また、公的医療資源の立地は小規模分散でアクセシビリティは確保されているが、医師不足によりサービスの低下を招き、結果的に効率が損なわれている。したがって、私的および公的な保健医療資源について圏域内での適正な立地政策が強く要請されている。特に私的な医療資源については、本稿で開発した公施設立地の最適化計画モデルを用いることにより、効率・公平とともに改善する再配置の可能性が示された。

さて、今後は保健医療にとどまらず、教育、文化、福祉、余暇、衛生等の公共サービスの充実が望まれているが、以上のような結果から日本の今後の定住圏の公共サービス供給システムの整備一般について、今後の研究上の課題も含めてどのような政策的示唆をくみとることができるだろうか。一応一般化された理論的枠組みおよびモデルが展開されたものの、その対象は中心的な公共サービスに限られ、事例研究は空間的な次元が最も明確に表われる北海道十勝圏において、特定の公共サービスである保健医療について行われたにすぎない。したがって、理論的な深化とともに他の諸地域での各種の公共サービスの分析が必要であるが、概略次のような点が指摘できよう。

(i) 現在進行しつつある定住圏内での中核都市の成長、周辺農村部の高齢化、モータリゼーションの進展による

交通改善、サービスの高次化等においては、効率・公平の一方を追求することは他方を更に損なうことになるので、効率と公平を適切に調整させる公共サービスの立地政策が必要である。

(ii) 効率原理に基づく公共サービスの立地においては、周辺農村部の交通的弱者（婦人、子供、老人等）に対する格差が増大するので、そのアクセシビリティを十分考慮する必要がある。

(iii) 公的部門による公共サービスの供給において存在する各種の限界から、今後私的部門による供給が増加し、また増加が期待されると考えられる。したがって、私的医療資源の立地にみられたような自由な立地から生ずる問題を防ぐための適切な公的関与のあり方が検討されねばならない。

(iv) 公的部門における公共サービスの供給にあつては、立地の効率性が軽視される傾向があるので、効率性とアクセシビリティにかかる公共性も含めた二つの基準を明示的に考慮した施設配置政策が必要である。

(v) このようにしても周辺農村部は相対的に低いアクセシビリティにとどまらざるを得ないので、中心的施設の設置とともにアクセシビリティを高める再配分的、補償的等の方策、あるいは農村コミュニティを活用した公共サービス供給システムの創出等が必要である。

〔参考文献〕

〔1〕 東光俊、村本徹、上田陽三「北海道における医療受療圏の構成に関する研究」(『日本建築学会北海道支部研究報告集』No. 32、札幌、一九八〇年)、二七一～二七三頁。

〔2〕 東 廉「農村における公共サービスについて」(『研究季報』第六一号、札幌、農業総合研究所北海道支所、一九八〇年)、一～一四頁。

- [3] Azuma, Ren, "Settlement Pattern Change: The Planning Environment of Public Services", paper presented at the "International Geographical Union Commission on National Settlement System—The Fourth Meeting", Sapporo and Sendai, Japan, 1980.
- [4] Abernathy, W. J. and J. C. Hershey, "A Spatial-Allocation Model for Regional Health-Services Planning", *Operations Research*, Vol. 20, No. 3, 1972, pp. 629-642.
- [5] Bach, L., "Locational Models for Systems of Private and Public Facilities based on concepts of accessibility and access opportunity", *Environment and Planning A*, Vol. 12, 1980, pp. 301-320.
- [6] 地域社会計画センター『地域社会計画の理論と方法—第1巻—』(東京、地域社会計画センター、一九八〇年)。
- [7] Dear, Michael, J., *Locational Analysis for Public Mental Health Facilities*, Ph. D. dissertation, University of Pennsylvania, 1974.
- [8] Domaski, R., "Accessibility, Efficiency and Spatial Organization", *Environment and Planning A*, Vol. 11, 1979, pp. 1189-1206.
- [9] Dökmeci, V. F., "An Optimization Model for a Hierarchical Spatial System", *Journal of Regional Science*, Vol. 13, No. 3, 1973, pp. 439-451.
- [10] Dökmeci, V. F., "A Quantitative Model to Plan Regional Health Facility Systems", *Management Science*, Vol. 24, No. 4, 1977, pp. 411-419.
- [11] 遠藤英実、磯野 彬「余暇開発の計画的手法」(斎藤精一郎編『講座余暇の科学—余暇経済学』、東京、垣内出版、一九七七年)、一九七—二四六頁。

- [2] Francis, R. L., and J. M. Goldstein, "Location Theory: a Selective Bibliography", *Operations Research*, Vol. 22, No. 2, 1974, pp. 400-401.
- [3] Freestone, R., *Public Facility Location*, Exchange Bibliography No. 1221, Council of Planning Librarians, 1977.
- [4] Gail, Gary L., "Efficiency: A Comparison of a Measure of Efficiency with an Entropic Measure of the Equality of Discrete Spatial Distributions", *Economic Geography*, Vol. 53, No. 3, 1978, pp. 265-282.
- [5] Gessaman, Paul H., "Delivery Systems and Decision Making for Rural Community Services", in *Public Services for Rural Communities: Some Analytical and Policy Considerations*, Great Plains Agricultural Council Publication No. 70, 1975, pp. 1-24.
- [6] Hodgart, R. L., "Optimizing Access to Public Services: a Review of Problems, Models and Methods of Locating Central Facilities", *Progress in Human Geography*, Vol. 2, 1978, pp. 17-48.
- [7] Hodge, D. and A. Garrell, "Spatial Constraint and the Location of Urban Public Facilities", *Environment and Planning A*, Vol. 8, 1976, pp. 215-230.
- [8] Hodgson, M. J., "Toward More Realistic Allocation in Location-Allocation Models: An Interaction Approach", *Environment and Planning A*, Vol. 10, 1978, pp. 1273-1285.
- [9] 北海道道北地域保健医療対策協議会『道北地域の保健医療に関する中間報告』(札幌、一九七九年)。
- [10] 北海道日高地域保健医療対策協議会『日高地域の保健医療に関する報告』(札幌、一九七九年)。
- [11] 北海道保健医療対策協議会『北海道保健医療基本計画』(札幌、一九七九年)。
- [12] 北海道腎臓病者連絡協議会『北海道透析白書』(札幌、北海道腎臓病者連絡協議会、一九八〇年)。
- [13] 北海道国民健康保険団体連合会・北海道民生部国民保険課『昭和五三年度国民保険事業状況』(札幌、北海道国民健康保険

団体連合会、一九七九年)。

- [24] 北海道環境保全エンジニアリング・センター『小規模集落散在型社会におけるシビルミニマムとソーシャルユティリティシステムに関する研究』(札幌、北海道環境保全エンジニアリング・センター、一九七八年)。

- [25] 北海道民生部『老人生活実態調査』(札幌、北海道民生部、一九七二年)。

- [26] 北海道社会福祉研究会『北海道の社会福祉・一九七八』(札幌、北海道新聞社、一九七八年)。

- [27] 北海道新聞社『北海道を考え直す①、②、③』(札幌、北海道新聞社、一九七四年)。

- [28] 北海道難病者団体連絡協議会『北海道難病白書』(札幌、北海道難病者団体連絡協議会、一九七五年)。

- [29] 今井賢一『医療の産業組織』(季刊現代経済)第四号、東京、日本経済新聞社、一九七二年)。

- [30] 石丸 修他「十勝地区の同一農家における最近一〇年間の変貌」(『日本農村医学会雑誌』第二七卷第三号、東京、日本農村医学会、一九七八年)。

- [31] 石水照雄『計量地理学概説』(東京、古今書院、一九七六年)。

- [32] 伊藤紀克「北海道農村の社会構造と疾病の変遷」(『日本農村医学会雑誌』第二七卷第三号、東京、日本農村医学会、一九七八年)。

- [33] 伊藤礼史「地域づくりとこれからの農村」(『人と国土』第三一号、東京、育誠新社、一九七九年)、三七〜三九頁。

- [34] 人口問題研究会『地域人口変動とその問題(人口情報昭和五十四年度第一号)』(東京、財団法人人口問題研究会、一九七九年)。

- [35] Johnson, P. D. and D. R. Vining, Jr., "A Note on the Equilibrium Hoover Index Associated with Regional Migration and Natural Growth Patterns in Japan, 1955-1974", *Journal of Regional Science*, Vol. 16, No. 3, 1976, pp. 337-344.
- [36] 国土庁地方振興局「農村地域整備状況調査結果の概要」(『人と国土』第一九号、東京、育誠新社、一九七八年)、九〇〜九六頁。
- [37] 国土庁地方振興局「地方都市整備の方向(地方都市問題懇談会中間報告書)」(『人と国土』第七号、東京、育誠新社、一九

七六年)、二二七五頁。

- [38] 国土庁地方振興局「農村定住環境整備のために——農村整備問題懇談会第二次報告書(要旨)——」(『人と国土』第二六号、東京、育誠新社、一九七九年)、一〇二〜一二〇頁。
- [39] 国土庁地方振興局地方都市整備課「モデル定住圏計画について」(『人と国土』第三一号、東京、育誠新社、一九七九年)、九八〜一〇四頁。
- [40] 国土庁計画・調整局編『人と国土』別冊第三次全国総合開発計画(東京、育誠新社、一九七八年)。
- [41] 小林好宏「都市的便益の最適供給」(『経済研究』第二九巻第一号、札幌、北海道大学経済学部、一九七八年)、七七〜一〇二頁。
- [42] 児島俊弘『地域定住と社会紛争』(研究叢書第九九号、東京、農業総合研究所、一九七九年)。
- [43] 計量衛生学研究グループ『北海道における保健医療に関する計量衛生学的研究——社会医療工学的アプローチ——』(札幌、計量衛生学研究グループ、一九七五年)。
- [44] 菊地武雄『自分たちで生命を守った村』(東京、岩波書店、一九六五年)。
- [45] Lea, A. C., *Location-Allocation Systems: An Annotated Bibliography*, University of Toronto, Department of Geography, Discussion Paper 13, 1973.
- [46] Massam, Bryan H., *Spatial Search: Applications to Planning Problems in the Public Sector*, Oxford, England: Pergamon Press, 1980.
- [47] Maranzana, F. E., "On the Location of Supply Points to Minimize Transport Cost", *Operational Research Quarterly*, Vol. 15, 1964, pp. 261-270.
- [48] McAllister, D. M., "Equity and Efficiency in Public Facility Location", *Geographical Analysis*, Vol. 8, 1976,

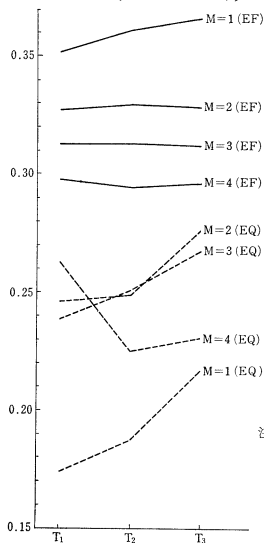
pp. 47-63.

- [49] 南亮三郎、上田正夫『転換途上の日本の人口移動』（東京、千倉書房、一九七八年）。
- [50] 水谷治子他「経済地帯別にみた健康水準に関する検討」、『日本農村医学会雑誌』第二八巻第一号、東京、日本農村医学会、一九七五年）。
- [51] Morrill, R. L. and John Symons, "Efficiency and Equity Aspects of Optimum Location", *Geographical Analysis*, Vol. 9, 1977, pp. 215-225.
- [52] Moseley, Malcolm J., *Accessibility: The Rural Challenge*, London: Methuen & Co Ltd, 1979.
- [53] 新飯田宏「過疎問題」(佐伯尚美、小宮隆太郎『日本の土地問題』、東京、東大出版会)、一一七～一五九頁。
- [54] 西村周三「現代医療の経済学的分析」(東京、メヂカルフレンド社、一九七七年)。
- [55] 能勢哲也『公共サービスの理論と政策』(東京、日本経済新聞社、一九八〇年)。
- [56] 農林水産省農政審議会『農政の今後の検討方向(論点整理)』(東京、農政審議会、一九七九年)。
- [57] 大牟羅良、菊地武雄『荒廃する農村と医療』(東京、岩波書店、一九六八年)。
- [58] ReVelle, C. and Richard Church, "A Spatial Model for the Locational Construct of Teiz", *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 39, 1977.
- [59] Rushton, G., M. F. Goodchild and L. M. Ostresh, *Computer Programs for Location-Allocation Problems*, Iowa: Department of Geography, University of Iowa, 1973.
- [60] 坂下昇、浅野紀夫『都市成長分析——都市動態モデル序説——』(研究シリーズ第三二号、東京、経済企画庁経済研究所、一九七九年)。
- [19] Scott, A. J., "Location-Allocation Systems: a Review", *Geographical Analysis*, Vol. 2, 1969, pp. 95-119.

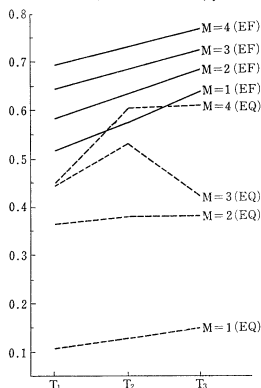
- [62] 政策研究会田園都市構想研究グループ『田園都市国家の構想——総論の検討を終えて——』（東京、一九七九年）。
- [63] Symons, J., "An Inquiry into Efficiency, Spatial Equity and Public Facility Location", Ph. D. dissertation, University of Washington, 1973.
- [64] Teitz, M. B., "Toward a Theory of Urban Public Facility Location", *Papers of Regional Science Association*, Vol. 21, 1968, pp. 31-51.
- [65] 定住構想推進連絡会議「定住構想の具体的進め方について」（『人と国土』第二十七号、東京、育誠新社、一九七九年）、「一〇四〜一〇五頁」。
- [66] 十勝圏振興協議会『広域市町村圏振興整備構想研究報告書』（帯広、十勝圏振興協議会、一九七六年）。
- [67] 豊田文一他「僻地医療の問題点」（『日本農村医学会雑誌』第二〇巻第二号、東京、日本農村医学会、一九七一年）。
- [68] 上田陽三、村本徹、富田克巳、今本俊二「農村地域における医療圏と医療施設構成に関する計画的研究——十勝圏における医療の需給実態より——」（『日本建築学会北海道支部研究報告集』No. 47、札幌、日本建築学会北海道支部、一九七七年）。
- [69] Vining, Jr. D. R. and Thomas Kontuly, "Population Dispersal from Major Metropolitan Regions: An International Comparison", *International Regional Science Review*, Vol. 3, No. 1, 1978, pp. 49-73.
- [70] 綿引元他「十勝土幌町農村健診から過疎地帯の農民の健康について」（『日本農村医学会雑誌』第二〇巻第二号、東京、日本農村医学会、一九七一年）。
- [71] White, A. N., *Locational Analysis for Public Facilities: Models, Patterns and Processes*, Ph. D. dissertation, University of Pennsylvania, 1976.
- [72] 吉本光一『八〇年代北海道の医療を診断する』（札幌、株式会社太陽、一九八〇年）。

（研究員）

付図2 総合格差の変化
(十勝圏, 総合効果)

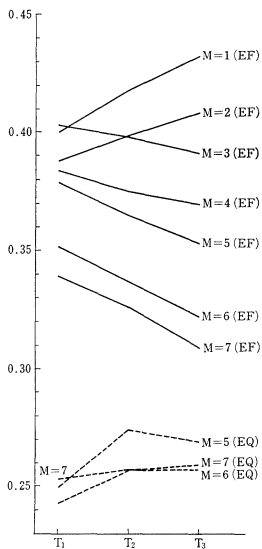


付図1 平均満足率の変化
(十勝圏, 総合効果)

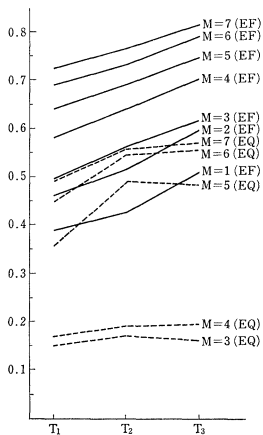


- 注 1. Mは施設数, EFは効率最適化立地の場合, EQは公平最適化立地の場合.
 2. 縦軸は, 平均満足率ないしは標準偏差 (総合格差の変化の場合) を示し, 横軸は時点を示す.
 3. この注は付図4まで同じ.

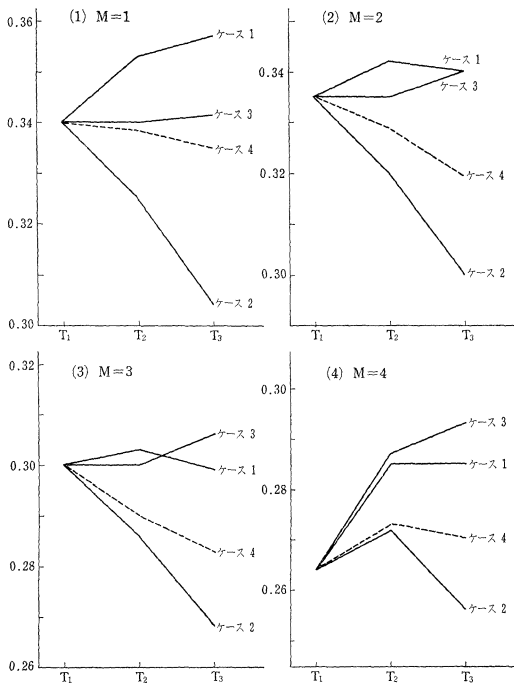
付図4 総合格差の変化
(道北圏，総合効果)



付図3 平均満足率の変化
(道北圏，総合効果)

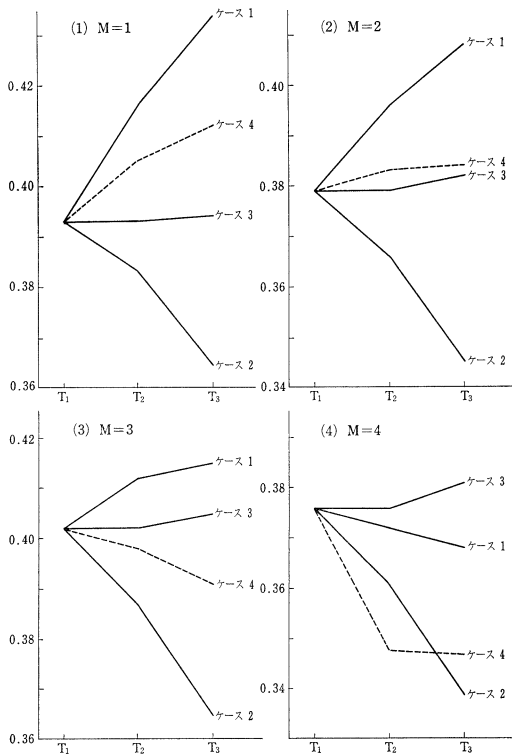


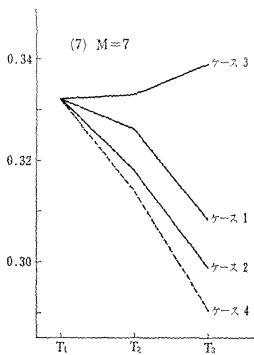
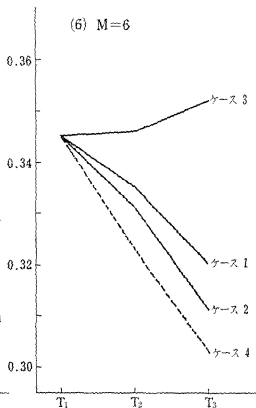
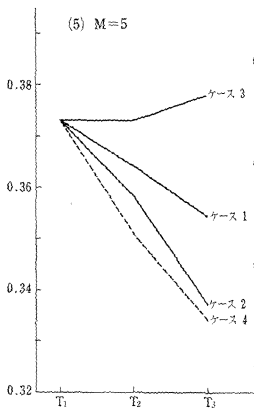
付図5 効率最適化立地における地域間格差の変化（十勝圏）



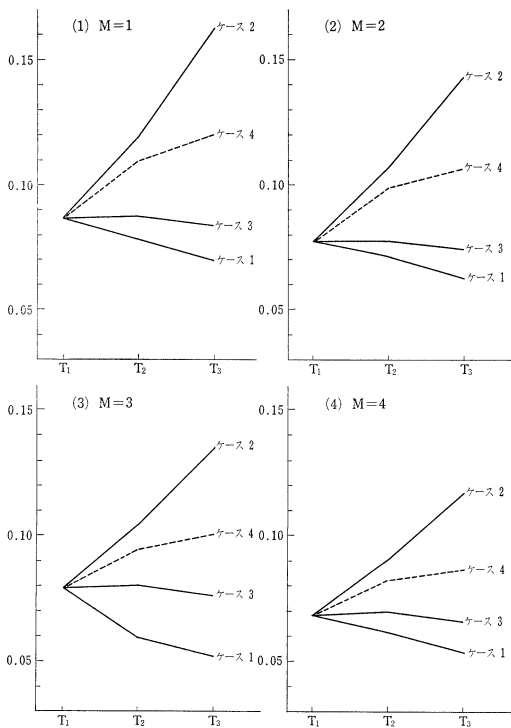
- 注 1. ケース 1 は人口再分布効果，ケース 2 は交通改善効果，ケース 3 は需要増大効果，ケース 4 は総合効果．M は公共施設立地点数．
 2. 縦軸は標準偏差，横軸は時点を示す．
 3. この注は付図 8 まで同じ．

付図6 効率最適化立地における地域間格差の変化（道北圏）





付図7 効率最適化立地における階層間格差の変化（十勝圏）



付図8 効率最適化立地における階層間格差の変化（道北圏）

