

農山村過疎地域における転出・帰還行動の モデル化に関する基礎的研究

A DYNAMIC OUT/IN-MIGRATION MODEL FOR RURAL DEPOPULATION PROBLEMS

片田 敏孝*・廣 昌 康 裕**・青島 縮次郎***

By Toshitaka KATADA, Yasuhiro HIROBATA and Naojiro AOSHIMA

Rural depopulation problems in Japan are caused by excess of out-migration from rural areas. The out/in-migration of a person from a rural area is based on the evaluation of his/her life environment. Its process is dynamic and different from each other according to his/her life cycle stage and individual attributes. The effects of countermeasures for rural depopulation problems should be estimated by amount of out/in-migration through such decision making process. Standing on these viewpoints, we have developed a Dynamic Out/In-Migration Model by using Dimension-Nested and Time-Nested Logit Model.

Keywords : rural depopulation problems, out/in-migration, dynamic choice model

1. はじめに

地方定住の促進施策は、人口減少の進む地方圏ではもとより、国土の有効利用や保全といった面で国土計画的にも重要な施策として位置付けられている。地方定住構想を唱った三全総、多極分散型国土形成を唱った四全総など、国土開発の基本構想はまさにこれを反映した経緯をたどっており、新旧過疎法などの法体系に基づく地方定住の促進施策も、その一環として今日まで漸次進められてきた。その結果、近年になり地方都市やその近郊の農山村では、居住環境の向上が図られており、人口の流出傾向の鈍化、帰還者の増加等、定住化の進展が認められる地域も少なからずみられるようになってきている。しかし、定住化の進展がみられる地域においても、地域社会を健全に維持し得るほどの人口規模がまだ確保されていない地域が多いこと、地方都市から遠隔の農山村では今日なお過疎化が進展していることなどの現状をふまえるならば、より一層の施策が望まれる。

過疎現象は、地理的位置など、地域固有の条件が密接

にかかわる。したがって、定住施策の実施においては、施策の対象地域における過疎化がいかなる背景や機構で生じた現象であるのかを十分に分析したうえで、施策の効果が事前に評価検討されることが望まれる。しかし、そのための方法はいまだ確立されていないのが現状である。

地方定住や過疎問題に関連する研究は、従来より数多くなされている。これらは、①過疎の実態分析を行い、その中から定住施策のあるべき方向性を検討した研究^{2)~7)}、②過疎地域住民の生活環境意識や移動動機を調査し、それに基づき定住施策の方向性を示した研究^{8)~10)}、③過疎地域の地域運営を経済学的観点から考察した研究^{11),12)}、④具体的な定住施策を挙げ、その効果についての検討を行った研究^{13)~15)}、⑤施策の効果を、その実施による移動量の変化から定義し、施策そのものの評価を試みた研究^{16),17)}、などに分けることができる。ここで、施策の効果をその実施に伴う転出・帰還量の変化と定義し、その予測を行うための分析を定量的分析とするなら、⑤がこれにあたる。このうち、定井らの研究¹⁶⁾は、カタストロフ理論を用いてモデル構築を行った先駆的研究であり、過疎対策と挙家離村の関連を定量的に分析したことなどにおいて参考となるところが多い。しかし、この研究で扱っている移動形態は、挙家離村という限られた移動形態であり、多様な移動形態の中で生じる過疎問題の一般的な対策効果を論じるには必ずしも十分ではない。

* 正会員 工博 ㈱東海総合研究所調査研究部研究員
(〒460 名古屋市中区錦3-20-27)

** 正会員 工博 豊橋技術科学大学助教授 工学部建設工学系
(〒441 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)

*** 正会員 工博 群馬大学教授 工学部建設工学科
(〒376 桐生市天神町1-5-1)

また、片田・青島・水鉤¹⁷⁾は、世帯のライフサイクルを考慮した居住地・従業地の同時決定モデルを提案している。この研究では、農山村における転出・帰還行動は、世帯のライフサイクルや従業地選択行動と密接なかかわりをもつことを指摘し、それを考慮したモデルの定式化を行っているが、農山村と都市から成る2地点間モデルであることなど、適用性において問題を残している。

このように、定住施策の効果を事前評価するための分析手法が今日まで十分に研究されなかった背景には、まず先に述べたように、問題が地域固有の条件のもとで生じているため、移転性のある汎用的な分析手法の開発が困難と思われていたことが考えられる。しかし、定住化の進展がみられる都市近郊の農山村から、過疎化が著しい山間内部の農山村までを対象とした、著者らの一連の研究^{6),7),15)}によれば、農山村住民の転出・帰還行動には、過疎化の程度や地域の特性に依存しない共通した行動規定要因が存在することが認められており、これらの要因や地域固有の条件を積極的に扱うことで、移転性のある分析手法の開発は成し得るものと考えられる。また、これ以外の背景としては、手法開発のためのデータ収集には労を要すること、手法開発の必要性が十分に認識されていなかったこと、などが考えられる。しかし、広範な過疎地域において、定住施策を実施するには多大な費用が必要であり、この意味においての制約も多い。このため、施策の実施には、事前評価に基づく効率性が求められる。そのための手法開発は意義あることと思われる。

本研究では、このような背景を受けて、定住施策の実施による転出行動の抑制効果や帰還行動の促進効果を、転出・帰還行動モデルを構築することで予測を可能とし、その適用による施策の事前評価に基づく、より効果的な定住施策の実施に資することを最終的な目的としている。このうち本稿では、まず、定住施策の評価の考え方を整理し、次に、転出・帰還行動のメカニズムを考察し、これを踏まえて、予測をいかに行うべきかを検討する。さらに、定住施策評価を可能とする転出・帰還行動モデルの構造や組み込むべき説明変数についての考察を行う。最後に、以上の検討をふまえたモデルを作成し、調査データによりその妥当性を検討するとともに、今後、より実用的な定住施策評価を行うためのモデル開発の方向性を示す。

2. 転出・帰還行動分析の枠組み

過剰な人口減少が地域社会の健全なる維持を困難にするいわゆる過疎の状態では、一般に以下のような過疎問題が生じる。①社会的分業の機能が失われ、防災、教育、保健、消費など、地域社会維持の基礎的条件に支障をきたす。②労働力と就業機会の質的、量的な悪化が相互に

影響を与えあいつつ進行し、就業環境の悪化とそれに伴う生活基盤の揺らぎが生じる。③農林業の担い手が不足することにより、田畑山林等の荒廃が進む。④公共サービスの採算性が悪化するため、多大な補助金を投じてサービス水準を維持するか、サービス水準を低下せざるを得ない状況が出現する。

過疎が進行する過程においては、これらの過疎問題が、一方で地域住民の転出に拍車をかけ、他方ですでに転出した住民の帰還を思いとどまらせるといった悪循環が生じる。したがって、過疎問題の根本的な解決を目指すならば、過疎対策を、単に過疎地域に生じた問題への個別の対応としてのみ実施するのではなく、過疎化過程における悪循環からの脱却に対して、より効果的に実施することが重要であると考えられる。なお、本研究では、過疎対策のうちこの悪循環からの脱却に対して特に効果的な施策を定住施策とよんでいる。

このような観点から今日の過疎対策を概観すると、その多くは、個々の問題の解決により重点が置かれているように思われる。たしかに、それら問題の解決を図り、過疎地域の生活環境を向上させることは、過疎化過程における悪循環からの脱却に対して何らかの効果はある。しかし、これら今日の過疎対策が、この悪循環からの脱却に対して特に効果的に作用し、長期的にみととき、地域の活性化に有効な対策となる保証、すなわち、本研究でいう定住施策である保証はない。

定住施策は、過疎化過程の悪循環のなかで進む、“転出の促進と帰還の抑制”という流れを、“転出の抑制と帰還の促進”へと効果的に転換を促す施策である。したがって、定住施策の実施にあたっては、住民の転出・帰還行動に際しての意思決定のメカニズムをふまえ、施策の結果として創出される生活環境が住民にいかに関与され、転出・帰還行動に反映されるのかをふまえることがより重要となる。

ところで、一般に農山村における過疎の程度や定住化の進展状況を論じるとき、その説明指標には圏域人口やその増減が用いられてきた。しかし、過疎化過程の中で機能する定住施策の効果を分析しようとする本研究の立場からすれば、ある時点の圏域人口やその増減のみをもって定住施策の効果を論じることが、必ずしも妥当とはいえない。その理由として、圏域人口では、定住施策の1次的効果としての社会増減とその結果を反映して2次的に生じる自然増減の区別ができず、さらに社会増減を構成する転出、帰還の区別もできないため、人口増減のうち、施策の効果がどの程度あるのかを把握できないこと、などが挙げられる。また、現状の過疎問題を概観すると、地域人口の総量が絶対的に少ないことに起因するばかりでなく、地域の担い手として中心的な立場にあ

る若青年層の不足も大きな要因となっており、この現実をふまえるならば、個人属性（年齢等）別に転出・帰還量が計られることがより望ましいと考えられる。

また、過疎化過程の脱却に対して、定住施策の効果を考えるとき考慮されるべきことは、いかなる施策をいつ実施したとき、いつの時点でどれだけの効果が生じるのかといったことである。そこで本研究では、施策の種類と実施時期を政策変数とし、その効果の時系列的な発生量の予測を行うことが重要であるとする。

以上の考察に基づき本研究では、定住施策評価における評価指標として、時系列的に計測された、属性別の転出・帰還量が適切であるとの認識にたち、それを算定するためのモデル構築に関する基礎的な検討を行うものである。

3. 農山村における住民移動の特質とそのモデル化の考え方

(1) 転出・帰還行動の特質とその行動規定要因

人口移動の計画学的研究には、2つの視点がある。その1つは、都市圏内などの比較的狭い領域で行われる人口移動としての視点であり、そこに存在する計画学的課題とは住宅立地を中心とした土地利用に関する課題である。他の1つは、農山村都市間などの地域間にみられる広域的な人口移動としての視点である。これに関する計画学的課題とは、都市の過密問題、農山村の過疎問題といった地域人口の総量や密度に関する問題である。

これら人口移動のモデル開発に関する研究は従来より数多くがなされている。しかし、その多くは前者の視点に立ったものである。これらの研究では、立地効用や地価などの立地条件が重要な説明要因とされ、それに基づく個人の居住地選択行動（住宅立地行動）として人口移動が扱われている。しかし、後者の視点に立ち農山村の広域的な人口移動を扱う本研究においては、都市域において有効とされるこれら説明要因のみでは必ずしも十分なものとはいえず、むしろ、農山村に特有の行動規定要因や個人属性を重視することがより必要であると思われる。

農山村から都市域への転出行動を促す要因としては、農山村の相対的な生活（居住、就業）環境水準の低さを挙げることができる。とりわけ農林業の不振により現金収入の大半を2・3次産業に頼る今日の農山村の就労構造において、就業環境水準の低さは転出行動の重要な要因となっている。また、居住環境水準の低さ、すなわち居住関連諸施設の整備水準の低さは、特に若青年層に対して都市への憧憬の念を抱かせることになり、就業環境水準の低さと相まって大きな転出促進要因となっている。これらの転出促進要因は、同時に帰還抑制要因でも

あり、より良い生活環境を求めることにかかわる人口移動要因であることにおいて都市域内での人口移動要因と類似している。しかし、農山村においては、その地域での居住が可能か否かにかかわる要因であることにおいて都市域のそれとは本質的に異なっており、農山村に特有の空間的条件となっている。また、道路整備、モータリゼーションの進展に伴い日常生活行動圏の広域化が進む今日の農山村にあっては、農山村そのものの生活環境水準が低くても、生活行動圏内でその充足が可能となる。そのため、行動規定要因には近隣の都市域の生活環境水準とそこまでのアクセシビリティも組み入れて考えることが必要である。

農山村の人口移動を規定する要因としては、空間的条件のほかに主体の条件として、家産の継承問題などがある。農山村にあっては、先祖伝来の不動産（家産）の保有率が著しく高く、それを継承する行為そのものが伝統的不文律として今日なお重要視されている。これは農山村住民の転出・帰還行動において、最も特徴的かつ重要な行動規定要因として位置付けることができる。また、一般に家産の継承が行われていることは、意思決定者の親が農山村に居住している場合が多いことを示す。したがって、意思決定者にとっての家産の継承行為は親の扶養をも含んだ行為となるため、居住地を選択するという行動を、農山村サイドにより強く規定する要因となるものと考えられる。

なお、個人属性別の転出量、帰還量をもって定住施策の評価を行うことの必要性については前述したが、転出・帰還行動の行動規定要因である生活環境水準の認知構造は、著者らの既往の研究¹⁰⁾によれば個人属性により明らかな相違がある。また、転出・帰還行動を規定する家産の継承についても、長男か否かといった個人属性に応じて規定の程度が異なっている。したがって、転出・帰還行動を個人属性別に扱う必要性は行動規定要因の面からも認められる。

(2) 転出・帰還行動における意思決定構造

農山村における転出・帰還行動は、行動の前後いずれかの居住地が農山村に固定された広域的な居住地選択行動とみなすことができる。このため本研究では、転出・帰還行動を広域的な居住地選択行動として扱っている。一般に居住地の変更が広域的な領域で行われる場合、居住地の変更に伴い、従業地や世帯構成など生活スタイルそのものも付随的に変更せざるを得ない事態が生じやすい。このため、広域的な領域で行われる居住地の選択においては、同時に従業地、世帯構成も考慮されていると考えられる。特に本研究のように農山村を対象とする場合、世帯構成の選択として親との同居を選ぶことは、多くの場合、先に述べた家産の継承との関係において居住

地を農山村に選ぶことに等しく、また、農山村を中心とした日常生活行動圏内に職（従業地）が得られない場合にあっては、居住地を農山村に選択することが困難となる。したがって、農山村住民の居住地選択における意思決定の構造は、従業地、世帯構成との同時選択構造を仮定することがより現実的であると考えられる。

居住地、従業地、世帯構成の同時選択行動は、個人にとって長期の生活スタイルを想定する選択であることに於いて、将来展望に立った選択行動であると考えられる。この将来展望においては、個人は、今後将来にわたって自らに生じる属性変化、ライフサイクルステージ（家族の状態など）の変化や社会経済状況の変化を想定するとともに、将来にわたり刻々と変化する属性やライフサイクルステージのもとで、その時々々の社会経済状況に対する評価や嗜好の構造がいかに変化するかを認識していると考えられる。また、このような将来展望は、現状における自らの属性などや居住地などの選択状態に依存して行われる展望であり、一定時間の経過の後、実現した状況が過去に行った展望と異なれば、その状況に基づく将来展望を逐次あらためるものと考えられる。居住地、従業地、世帯構成の同時選択行動は、このような将来展望と現状における社会経済状況の総合的な考慮に基づく行動であり、時間経過の中で生じる選択環境の変化の影響を受けながら、その時点での行動主体にとって最善の生活スタイルを逐次選択する行動であると考えられる。

（3）モデルの考え方

ここで構築されるモデルは、農山村における定住施策の比較評価や実施順序決定を住民の転出、帰還行動から捉えることを目的としている。したがって、このモデルでは、現在もしくは任意の将来において何らかの施策が施されたとき、行動主体が行うと考えられる居住地、従業地、世帯構成の同時選択行動が記述される。また、このモデル化においては、将来に実施される施策を行動主体が完全に知り得るものと仮定し、行動主体はその完全情報下で、家産の継承など種々の行動規定要因を総合的に考慮し、常に最善の選択肢を選択するという合理的な選択行動をとるものと仮定する。この場合の最善の選択肢とは、必ずしも行動主体の満足度を最大にする選択肢を指すのではなく、諸要因を勘案したうえで、行動主体が選択するに最もふさわしい選択肢を指している。そして、行動主体が常に合理的な選択行動を行うその基準となる尺度をここでは効用と定義する。したがって、本モデルは効用最大化行動として記述される。

本研究の効用の定義に従うならば、効用関数には行動の際に考慮されることすべてが反映されていなければならない。したがって、たとえば居住地選択の効用関数には、選択時点の属性に基づき評価される居住環境を表現

するための社会経済情報に加えて、①同時選択を反映するために世帯構成や従業地の情報が説明変数として盛り込まれていること、②逐次効用最大化行動に関連して選択時点の前期における選択状態が当期の条件付けとして考慮されていること、③以上の考え方に基づく効用が将来にわたって考慮されていることなどが必要である。

以上のように、本モデルでは、多様な個人属性や説明変数で表わされる、居住地、従業地、世帯構成の同時選択問題が逐次効用最大化の枠組みの中で扱われる。このような場合、モデルの全体構成としては非集計ネスティッドロジットモデルが適している。すなわち、このモデル形式を採用することで、各選択レベルの効用関数に多様な個人属性や説明変数を比較的容易に組み込むことが可能になるとともに、多次元選択の同時選択問題を効用最大化の枠組みの中で扱うことも可能となる。また、逐次選択といった動的な選択構造についても、時間を離散的に扱い、その時間に対してネスティッドな構造を与えることで比較的容易な扱いができる。

なお、本モデルにおいては、直接的な行動分析対象者を、分析対象農山村に本籍を有する世帯の主たる家計支持者としている。その他の世帯構成員については、分析対象者の従属者として扱うこととしている。この主な理由は、本モデルが個人を対象にしていることから、すべての個人を対象とした場合、一世帯内での複数個人の行動結果を必ずしも現実的な世帯としてまとまりのあるように表現できるとは限らないことによる。また、非本籍者については本モデル外で別途取り扱うものとする。

4. 農山村を対象とした転出・帰還行動モデルの定式化

ここでは、これまでに述べたモデル構築の基本的な考え方に従い、世帯構成・居住地・従業地の同時選択モデルをランダム効用理論に基づく非集計行動モデルを用いて定式化する。

（1）将来効用の考慮の方法

本モデルでは、将来の各時点で行動主体が認識すると思われる効用が、現時点の効用とともに現時点で評価される。この際、現時点の効用と対等に扱うことには疑問があり、不確定な将来の効用であるがための、何らかの配慮が必要と考えられる。このため、本研究では将来効用に対して割引乗数 C を導入し、式(1)のように扱うこととする。

$$\begin{aligned} \tilde{U}(t) = & U(t) + C \cdot U(t+1) + C^2 \cdot U(t+2) + \dots \\ & \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

ここに、 $\tilde{U}(\cdot)$ 、 $U(\cdot)$ はそれぞれ将来を含めた効用と各時点の効用を表わし、() 内は評価時点を表わす。なお、割引乗数 C の値は、一期間をどれだけにとるかにより変

わる。また、パラメーターの推定作業においては、割引乗数 C は通常のパラメーターに含まれた形で推定されるが、これによって効用最大化仮説の整合条件¹⁹⁾に影響が及ぶことはない。

この定式化において将来効用を考慮する期間は、個人が考える最遠の将来 $t+n$ 時点までであり、現実的には、行動主体が実際に考慮する将来の限界と考えても、存命期間と考えてもよい。

(2) モデルの全体構成の概要と意思決定のツリー構造

本研究では、世帯構成、居住地、従業地といった多次元選択の同時選択問題が動的に扱われる。したがって、 t 時点での同時選択を表現するモデルは、一期前(すなわち $t-1$ 時点)の選択結果を反映すること、将来効用を考慮すること、といった条件のもとで構築されることになる。これに対応して本モデルは前期の選択状態に条件付けられ、かつ、時間に対してネスティッドな (Time-Nested) モデル構造を有する。このような時間に対するネスティッドなモデル構造は、すでに Leonardi¹⁹⁾ などにより、タイムネスティッド・ランダム効用理論 (Time-nested random-utility theory) として提案されている。本研究では、これを離散的な時間の流れの中で扱うことによりモデルに導入することとしている。また、世帯構成、居住地、従業地といった多次元の同時選択問題にもネスティッドロジットモデルを適用し、各次元レベルで段階的にロジットモデルを適用するモデル構造をとっているが、Time-Nested なモデル構造はこの中に組み込まれた形で機能することになる。いま、同時選択という意思決定構造を段階モデルで表現するためのツリーが、世帯構成、居住地、従業地の順であると仮定されるとき、その構造は、図-1 のようになる。以下のモデルの定式化は、図-1 に示すツリーに従い世帯構成選択を例にとり行うこととする。なお、居住地選択、従業地選択の定式化については、世帯構成選択のそれとほぼ同じ過程をたどるため、ここでは定式化された結果のみ記すこととする。

(3) モデルの定式化²⁰⁾

t 時点における世帯構成の選択は、 $t-1$ 時点の世帯構成、居住地、従業地と、 t 時点での個人属性やライフサイクルステージにかかわる属性に条件付けられ、そのもとで、将来効用を含め最大効用が得られると期待される世帯構成が選択されると考える。すなわち、 t 時点での世帯構成は、それ自身の効用と、その世帯構成のもとで行われる、 t 時点での居住地選択、従業地選択、さらに $t+1$ 時点以降の各時点の世帯構成選択、居住地選択、従業地選択の組合せの最大効用との和が最大となるように選択されると考える。これに基づき、 t 時点での世帯構成 h_t の

選択確率 $P_{hd}(S_t, h_t, i_{t-1}, j_{t-1})$ (以下、 P_{hd} と略す) を定式的に表わすと、次式ようになる。

$$P_{hd} = \text{Prob}\{\tilde{U}_{hd}(S_t, h_t, i_{t-1}, j_{t-1}) > \tilde{U}_{h'l}(S_t, h_t, i_{t-1}, j_{t-1}), \forall h'l \neq h_t\} \dots \dots \dots (2)$$

ここに、
 h_t : t 時点の世帯構成の選択肢
 i_{t-1} : $t-1$ 時点の居住地の選択肢
 j_{t-1} : $t-1$ 時点の従業地の選択肢
 S_t : t 時点における個人属性
 \tilde{U}_{hd} : n なる条件のもとで評価した t 時点の世帯構成 h_t の効用。ここで、 $\tilde{}$ は将来効用が含まれることを示す記号である。

式(2)における \tilde{U}_{hd} は、 t 時点において h_t を含んだ条件のもとで行われる居住地選択、従業地選択、さらに $t+1$ 時点以降の各時点で行うと想定されている、世帯構成選択、居住地選択、従業地選択から得られると期待される最大効用を含んでいる。したがって、この \tilde{U}_{hd} は、

$$\begin{aligned} \tilde{U}_{hd} = & U_0 + \max_{i_t} \{ U_1 + \max_{j_t} \{ U_2 + \max_{h_{t+1}} \{ U_3 + \\ & \max_{i_{t+1}} \{ U_4 + \max_{j_{t+1}} \{ U_5 + \max_{h_{t+2}} \{ U_6 + \dots + \\ & \max_{j_{t+n}} \{ U_7 \} \} \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

ここに、 $U_0 = U_{h_t | S_t, h_t, i_{t-1}, j_{t-1}}$ 、 $U_1 = U_{i_t | S_t, h_t, i_{t-1}, j_{t-1}}$ 、 $U_2 = U_{j_t | S_t, h_t, i_t, j_{t-1}}$ 、 $U_3 = U_{h_{t+1} | S_{t+1}, h_t, i_t, j_t}$ 、 $U_4 = U_{i_{t+1} | S_{t+1}, h_{t+1}, i_t, j_t}$ 、 $U_5 = U_{j_{t+1} | S_{t+1}, h_{t+1}, i_{t+1}, j_t}$ 、 $U_6 = U_{h_{t+2} | S_{t+2}, h_{t+1}, i_{t+1}, j_{t+1}}$ 、 $U_7 = U_{j_{t+n} | S_{t+n}}$ 、 h_{t+n} 、 i_{t+n} 、 j_{t+n} と書くことができる。なお、将来効用には、式(1)に示す割引乗数が含まれている。

ランダム効用理論に基づく非集計行動モデルにおいては、式(3)の各効用項は、個人により変動するものとして扱われる。この各効用項は、観測が可能で確定的に変動する確定的変動項 V と確率的に変動する確率の変動項 ε の和で表わされるものと仮定される。すなわち、式(3)の最終項を例にとるなら

$$U_{j_{t+n}} = V_{j_{t+n}} + \varepsilon_{j_{t+n}} \dots \dots \dots (4)$$

と表わすことができる。ここで、式(4)の右辺第2項が最頻値0、分散パラメーター λ_{jn} (λ_{jn} は $\varepsilon_{j_{t+n}}$ の分散 σ_{jn}^2 の t 時点での評価値 $(C^n \cdot \sigma_{jn})^2$ に対応するパラメーターで $(C^n \cdot \sigma_{jn})^2 = \pi^2/6 \lambda_{jn}^2$ の関係がある。) の Gumbel 分布に従うと仮定するならば、式(3)の最終項は

$$\max_{j_{t+n}} \{ U_{j_{t+n}} \} = A_{j_{t+n}}^* + \varepsilon_{j_{t+n}} \dots \dots \dots (5)$$

ここに、
 $A_{j_{t+n}}^* = \frac{1}{\lambda_{jn}} \ln \sum_{j'_{t+n}} \exp\{\lambda_{jn} (V_{j'_{t+n}})\} \dots \dots \dots (6)$

のようになる。ここで、 $A_{j_{t+n}}^*$ はログサム変数であり、上位レベル($t+n$ 時点での居住地選択 i_{t+n} のレベル、上位下位の関係は図-1 参照) で i_{t+n} を選択したときの、

$U_{j_{t+nl}}$ の最大効用の最頻値を示している。なお、式(5)における*印は、最適な選択がなされたことを示す記号である。このログサム変数は上位レベルの選択問題では

$$\max_{i_{t+n}} \{U_{i_{t+n}} + A_{i_{t+n}}^* + \varepsilon_{i_{t+n}}^*\} \dots\dots\dots (7)$$

のような形で考慮されることになる。なお、式の操作の便宜上、ここにおけるログサム変数の添字を上位レベルの効用の添字に統一しておく ($A_{i_{t+n}}^* \equiv A_{j_{t+n}}^*$, $A_{h_{t+n}}^* \equiv A_{i_{t+n}}^*$ 、以降、ログサム変数の添字はこの表記規則に従う)。

ここで、式(7)の第1項を確定項と確率項に分けて表示し確率項の和を

$$\bar{\varepsilon}_{i_{t+n}} \equiv \varepsilon_{i_{t+n}} + \varepsilon_{j_{t+n}}^* \dots\dots\dots (8)$$

とおく。この $\bar{\varepsilon}_{i_{t+n}}$ が再びパラメーター(0, λ_{in})をもつ Gumbel 分布に従うと仮定し、以上のプロセスを繰り返せば式(3)は、結果として

$$\bar{U}_{hd,t} = U_{hd,t} + A_{hd,t}^* + \bar{\varepsilon}_{hd,t}^* \dots\dots\dots (9)$$

ここに、

$$A_{hd,t}^* = \frac{1}{\lambda_{io}} \ln \sum_{i'} \exp\{\lambda_{io}(V_{i',t} + A_{i',t}^*)\} \dots\dots\dots (10)$$

$$A_{i',t}^* = \frac{1}{\lambda_{jo}} \ln \sum_{j'} \exp\{\lambda_{jo}(V_{j',t} + A_{j',t}^*)\} \dots\dots\dots (11)$$

：

$$A_{h_{t+n}}^* = \frac{1}{\lambda_{in}} \ln \sum_{i_{t+n}} \exp\{\lambda_{in}(V_{i_{t+n}} + A_{i_{t+n}}^*)\} \dots\dots\dots (12)$$

$$A_{i_{t+n}}^* = \frac{1}{\lambda_{jn}} \ln \sum_{j_{t+n}} \exp\{\lambda_{jn}(V_{j_{t+n}} + A_{j_{t+n}}^*)\} \dots\dots\dots (13)$$

となり、さらに、

$$\bar{U}_{hd,t} = V_{hd,t} + \varepsilon_{hd,t} + A_{hd,t}^* + \bar{\varepsilon}_{hd,t}^* \dots\dots\dots (14)$$

と書き改めることができる。この確率項の和が再びパラメーター(0, λ_{io})をもつ Gumbel 分布に従うと仮定することにより、 t 時点における世帯構成 h_t の選択確率は

$$P_{hd,t} = \frac{\exp\{\lambda_{io}(V_{hd,t} + A_{hd,t}^*)\}}{\sum_{h'} \exp\{\lambda_{io}(V_{h',t} + A_{h',t}^*)\}} \dots\dots\dots (15)$$

となる。

一方、 t 時点における居住地 i_t の選択確率 $P_{id,t|S_t, h_{t-1}, i_{t-1}, j_{t-1}}$ (以下、 $P_{id,t}$ と略す)、従業地 j_t の選択確率 $P_{jd,t|S_t, h_t, i_t, j_{t-1}}$ (以下、 $P_{jd,t}$ と略す)も、それぞれ世帯構成選択の場合と同様のプロセスをたどることにより

$$P_{id,t} = \frac{\exp\{\lambda_{io}(V_{id,t} + A_{id,t}^*)\}}{\sum_{i'} \exp\{\lambda_{io}(V_{i',t} + A_{i',t}^*)\}} \dots\dots\dots (16)$$

$$P_{jd,t} = \frac{\exp\{\lambda_{jo}(V_{jd,t} + A_{jd,t}^*)\}}{\sum_{j'} \exp\{\lambda_{jo}(V_{j',t} + A_{j',t}^*)\}} \dots\dots\dots (17)$$

となる。

t 時点の世帯構成、居住地、従業地の同時選択確率は、(15)、(16)、(17)の各式の積で与えられ、

$$P_{h_t, i_t, j_t | S_t, h_{t-1}, i_{t-1}, j_{t-1}} = P_{hd,t} \cdot P_{id,t} \cdot P_{jd,t} \dots\dots\dots (18)$$

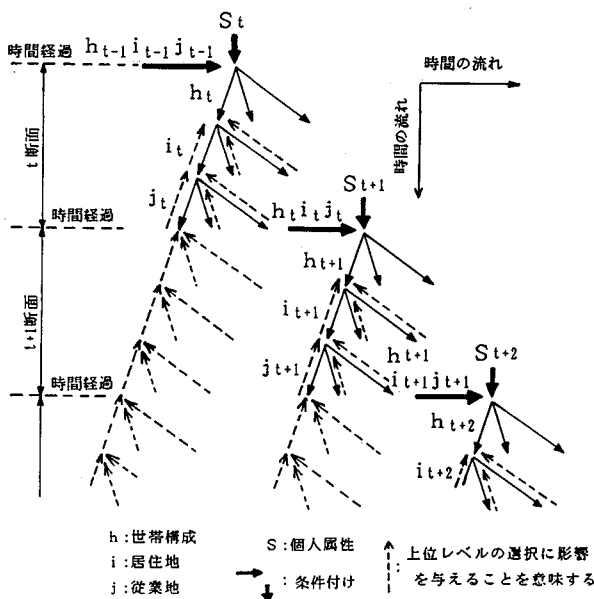
となる。なお、転出量、帰還量は、式(18)から得られる個人の選択確率に付随人数を乗じ、それを合計することにより算定される。

5. 行動実績データに基づくモデル構造の検討

ここでは、調査によって得た過去の行動実績データを用いて本モデルのパラメーターを推定し、その適合度を検討することを通じて、モデルに組み込んだ農山村特有の行動規定要因の有効性や世帯構成・居住地・従業地の同時選択構造の妥当性を検証するとともに、前期の選択状態の考慮や将来効用の考慮といったモデルの動的構造の妥当性を検証する。すなわち、ここでの目的は、定住施策評価において必要となる転出・帰還行動モデルの基本的構造に対して行った本研究の考察の妥当性を行動実績データから検証することである。したがって、ここでの検証は、具体的な施策に対応した政策変数を十分に組み込んだ実用レベルでの適用とはなっていないが、これについては、今後の課題とする。

(1) 分析対象地域と分析対象者の概要

分析対象地域である鳳来町は、東三河山間部の最南部に位置し(図-2参照)、豊橋市などの平野部都市域と接した典型的な都市近郊型の農山村である。当地域は、高度経済成長期以降、過疎化の進行がみられ、新旧過疎法による過疎指定を受けてきたが、都市域とのアクセシビリ



図一 意思決定のツリー構造

ティーの改善, 生活関連諸施設の整備等の定住施策の蓄積が近年になり顕著な効果を見せ始め, 帰還者の増加等により人口が横ばいに推移し始めている。昭和60年3月末現在の本籍人口は26,669人であり, そのうち鳳来町内居住者は16,000人, 町外居住者の約75%は隣接の都市域を中心とした愛知県内に居住している。

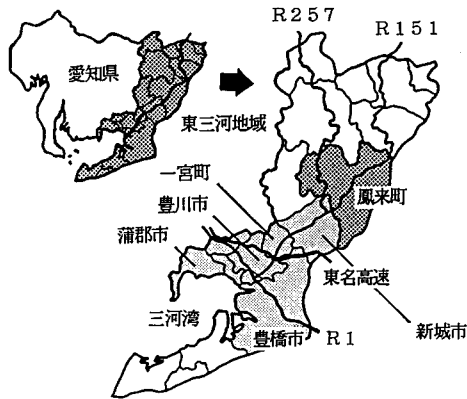
(2) 調査の概要

本モデルの検証では, 分析対象者の個人データとして, 過去の数時点の居住地, 従業地, 世帯構成の同時選択行動結果, ならびに各時点に対応した個人属性, ライフサイクルステージが必要となる。このため, 表一に示す実施要領に従いアンケート調査を実施した。調査は, 昭和63年9月末現在での鳳来町内居住者1,500人, 町外居住者527人を対象に別々に実施し, 回収率はそれぞれ52.4%, 37.8%であった。調査項目は, 昭和40年から昭和60年の5年間隔5時点, 各1月1日現在での個人属性, 居住地, 従業地, 世帯構成, ならびに, ライフサイクルステージにかかわる要因(親, 兄弟の生存, 就業状態, 続柄, 家産の継承状態など)である。なお, この2

つの調査により得られたデータは, 調査時点で町内居住者か, 町外居住者かといった, 居住地選択結果によるチョイススペースのサンプリングであるため, 抽出率の相違による補正を施している。

(3) 検証方法

本モデルでは, 世帯構成, 居住地, 従業地の多次元選択の同時選択問題を, 離散的な時間の流れの中で動的に扱っている。これに従って忠実にモデルの検証を行うならば, たとえばt時点の居住地選択行動は, それにかかわるt時点の他の行動(世帯構成選択, 従業地選択)と, それまで(t-1時点以前)の行動履歴に条件付けられ, かつ, t時点以前の行動履歴に条件付けられたt+1時点以降の選択肢群から得られると考えられる将来効用を考慮した行動として扱われなければならない。また, このときの選択行動の主体としては, 将来にわたる自らにかかわる属性の変化と社会経済環境を完全予知した理想的個人が想定されている。しかし, 個人の予知する将来は不確定な要素を多分に含んでおり, 実際の行動においては, ある程度の将来を考慮しつつも近視眼的な行動形態をとっているものと考えられる。このためここでこの検証においては, 時点の間隔を5年に設定したうえで, 行動履歴による条件付けについては, t-1時点の行動実績のみをt時点の選択行動の説明変数として組み込み, 将来効用の考慮については, t時点の選択肢に条件付けられたt+1時点のみの選択肢群から得られると考えられる将来効用の期待値をログサム変数を介して考慮することとする。このことは, 個人が将来を考慮する範囲がせいぜい5年程度であると仮定することに等しい。したがって, 本研究の適用から, 現実の選択行動においてどの程度先までの将来を考慮しているのかは検討できない。この問題については, 今後の検討課題とする。また, 本研究の適用では, 行動主体は, t時点の選択行動において考慮したt+1時点の将来効用の認知において, t+1時点において実現した個人属性および社会経済環境をほぼ的確に予見していたものと仮定する。



図一 分析対象地域(鳳来町)の位置

表一 アンケート調査の概要

	A: 鳳来町内居住者調査	B: 鳳来町外居住者調査
アンケート対象者	鳳来町選挙人名簿より男性について無作為抽出*	A調査より得た町外居住の分析対象者全員
調査年月日	1988年10月5日	1988年12月20日
配布数	1,500	527
配布・回収の方法	訪問配布 郵送回収	郵送配布 郵送回収
回収数	796	199
回収率	52.4%	37.8%

* 本調査では便宜上主たる家計支持者を男性のみとした。

以上の方針に従い本モデルのパラメーター推定を行った。推定時点は昭和55年であり, 推定方法は, 図一で仮定した意思決定のツリー構造の下位段階から上位段階へ順に推定作業を行う段階推定法である。

(4) 推定結果とその考察

本モデルのパラメーター推定において設定した選択肢は, 居住地, 従業地については, ①鳳来町, ②隣接都市域(4市4町), ③その他地域であり, 隣接都市域とその他地域については, 鳳来町からの通勤可能圏が否かにより区分した。また, 世帯構成については, ①親同居, ②親非同居・非単身, ③親非同居・単身である。

本モデルの各レベルにおける効用関数としては加法線

形型の効用関数を用いている。これらの効用関数の説明変数の多くは、選択肢と個人属性、選択肢と関連する他の行動の組合せによるダミー変数である（表-2参照）。これらのダミー変数のうち、居住地と従業地に関するダミー変数は、地域の居住環境や就業環境を構成する種々の社会経済指標を包括的に表現した指標が個人属性や関連する他の行動結果との組合せで評価されるものとして用いる。このため、実際に将来予測や施策評価を行う際にはより具体的な社会経済指標を政策変数として導入したモデルの作成が必要となるが、これについては今後の課題とする。なお、各効用関数の説明変数組については、変数相互の関係を考慮しつつ妥当な推定結果が得られる組合せを採用することとしている。

従業地、居住地、世帯構成の各レベルにおけるパラメータ推定の結果をそれぞれ表-3, 4, 5に示す。ここでは前期条件、将来効用とも考慮しないモデルに対して、それぞれ前期条件、将来効用を考慮することでモデルの適合度がどの程度向上するのかを検討する。まず全体を

表-2 選択肢、説明変数の一覧

選 択 肢	居住地、従業地	世帯構成
	K1, J1: 鳳来町 K2, J2: 隣接都市域 K3, J3: その他地域	S1: 親同居 S2: 親非同居・非単身 S3: 親非同居・単身
説 明 変 数	年齢階層	続柄
	A1: 30歳以下 A2: 31歳以上55歳以下 A3: 56歳以上	T1: 長男 T2: 非長男 T3: 両親死亡により不問
	他兄弟の家の継承状況 B1: 継承他兄弟あり B2: 継承他兄弟なし	通勤所要時間 TIJM:
表-3~8の説明変数の凡例 (例) J1-S55A1 昭和55年における年齢階層A1と従業地J1の組み合わせのダミー変数		

表-3 昭和55年従業地選択の推定結果

前期条件 将来効用 説明変数	なし 考慮せず		あり 考慮せず		なし 考慮する*	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
J1-CNST	0.564	0.75	-1.889	-1.84	1.094	1.25
J1-S55A1	-1.730	-2.11	-0.891	-0.73	-2.202	-2.36
J1-S55A2	-2.290	-3.06	-3.084	-2.96	-2.768	-3.10
J1-S50J1			7.842	6.65		
J1-S50J2			2.979	4.22		
J1-S55B1			-0.956	-1.73	-1.408	-4.09
J1-TIJM55	-0.041	-12.97	-0.027	-7.29	-0.041	-12.89
J2-CNST	1.168	1.54	-0.562	-0.58	1.612	1.79
J2-S55A1	0.257	0.31	0.197	0.17	-0.142	-0.15
J2-S55A2	-1.246	-1.63	-1.757	-1.77	-1.662	-1.82
J2-S50J1			4.062	3.73		
J2-S50J2			4.038	8.96		
J2-S55B1	-1.400	-4.22	-1.212	-2.88	-1.489	-4.40
J2-TIJM55	-0.041	-12.97	-0.027	-7.29	-0.041	-12.89
J3-TIJM55	-0.041	-12.97	-0.027	-7.29	-0.041	-12.89
LOGSUM					0.000	0.00
サンプル数	534		473		509	
的中率	63.5		89.4		62.9	
ρ ² 値	0.432		0.709		0.439	

* このでの定式化では、前期条件がない時すべての選択肢に同じ将来効用が考慮されるため、LOGSUM項のパラメータはゼロとなる。

通じて、各レベルとも効用最大化仮説の整合条件¹⁸⁾を満たし、t値もほぼ妥当な推定結果が得られた。この中で注目すべきことは、農山村出身者の行動において特に重要と考え導入した、他兄弟の継承者の存在（表-3参照）、続柄（表-5参照）の推定結果である。まず、他兄弟の継承者が存在する者（B1）は、従業地の選択において、「J1: 鳳来町」、「J2: 隣接都市域」との組合せのパラメーターがいずれも負であり、相対的に「J3: その他地域」を高く評価している。これは、家の継承義務から開放されることで、鳳来町に縛られることなく大都市圏等の就業環境が良い地域に従業地を選択しやすくなることを示すものである。一方、続柄においても、長男(T1)の「S1: 親同居」の評価は、「S2・S3: 親非同居」に対して相対的に高く、長男の親との同居が慣例として行われている現状をよく反映した結果となっている。このことは、居住地選択（表-4参照）においても、鳳来町と世帯構成選択の親同居カテゴリーの組合せダミー変数（K1-S55S1）のパラメーターの高さに反映されている。以上のように、本研究において特に重要として考慮した他兄弟の継承状況、続柄などの属性が有意に作用することを示すことが確認できた。

次に、表-3に示す従業地選択では居住地の条件付きで与えられる通勤時間（J1, J2, J3-TIJM55）が、また表-4に示す居住地選択では世帯構成のダミー変数

表-4 昭和55年居住地選択の推定結果

前期条件 将来効用 説明変数	なし 考慮せず		あり 考慮せず		なし 考慮する	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
K1-CNST	-1.089	-0.95	-5.285	-3.14	-1.636	-1.42
K1-S55A1	-2.584	-4.32	-2.708	-2.35	-2.023	-3.28
K1-S55A2	-0.022	-0.05	-0.408	-0.43	0.461	0.88
K1-S50K1			5.857	6.71		
K1-S50K2			3.136	3.34		
K1-S55S1	7.543	6.65	9.695	6.46	7.538	6.64
K1-S55S2	1.760	1.63	2.343	1.85	1.752	1.62
K2-CNST	-0.700	-1.54	-1.764	-2.13	-1.171	-2.35
K2-S55A1	-0.479	-1.03	0.573	0.61	0.062	0.13
K2-S55A2	0.936	1.85	1.064	1.21	1.415	2.56
K2-S50K1			3.430	6.70		
LOGSUM	0.849	4.87	0.799	5.28	0.793	4.83
サンプル数	534		473		509	
的中率	72.1		95.6		71.5	
ρ ² 値	0.431		0.802		0.428	

表-5 昭和55年世帯構成選択の推定結果

前期条件 将来効用 説明変数	なし 考慮せず		あり 考慮せず		なし 考慮する	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
S1-CNST	0.233	0.13	1.577	1.59	-0.736	-0.37
S1-S55A1	-2.606	-3.16	-2.301	-3.29	-2.284	-2.68
S1-S55T1	0.711	1.88	0.351	0.59	0.671	1.77
S2-CNST	5.290	8.31	5.247	6.02	5.207	8.15
S2-S55A1	-4.486	-7.18	-3.244	-4.42	-4.422	-7.07
S2-S50S1			-1.891	-3.84		
S2-S50S2			2.105	4.50		
S2-S55T1	-1.714	-4.54	-2.038	-3.40	-1.696	-4.49
LOGSUM	0.689	2.02	0.289	3.61	0.686	2.33
サンプル数	534		473		509	
的中率	76.4		86.9		75.8	
ρ ² 値	0.414		0.699		0.407	

(S1-S5S1) がそれぞれ有意であることが示されており、本モデルで仮定した同時選択構造がほぼ妥当であることを確認できた。

さらに、前期条件や将来効用の考慮については、前期条件を考慮することにより各レベルにおいて適合度が大きく向上することが読み取れる。一方、将来効用の考慮については、考慮しない場合とほぼ同程度の適合度しか得ることができなかった。そこで、前期条件を考慮したモデルに、さらに将来効用を同時に考慮したモデルの推定を行った。その結果が表一6, 7, 8である。これによれば、ログサム変数のパラメーターが1を越すものがあるため、効用最大化の整合条件¹⁸⁾は満たされないものの、パラメーターの統計的有意性についてはほぼ妥当な結果を得ることができた。しかもいずれのレベルにおいても、的中率、 ρ^2 値の少なくとも一方にわずかながらではあるが向上が認められる。さらに、本研究で用いたデータが時点間で相関が高かったこと、ここではモデルの基本構造を検討するため説明変数を詳細に設定しなかったことなどにより、将来効用を考慮することの効果は必ずしも十分に現われていないことが考えられる。これらのことから、将来効用を考慮することの有効性は必ずしも否定できず、前期条件の有効性を考え合わせるならば、本研究で仮定した動的モデル構造は、ほぼ妥当であるといえる。

6. おわりに

本研究では、農山村における転出・帰還行動をとりあげ、まず、その行動メカニズムの考察と、それに基づく定住施策評価のあり方を検討した。ここでは、過疎対策の効果についての考察を行い、過疎問題の根本的解決には、効果的な定住施策がより重要であることを述べた。次に、効果的な定住施策を実施するうえで必要となる転出・帰還行動モデルについて、その構造がいかにあるべ

表一6 昭和55年従業地選択の推定結果 (前期条件あり, 将来効用考慮)

説明変数	パラメータ	t値
J1-CNST	-4.565	-2.17
J1-S55A1	-0.881	0.58
J1-S55A2	-3.068	-2.16
J1-S50J1	7.795	6.43
J1-S50J2	2.883	3.79
J1-S55B1	-0.512	-0.80
J1-T1JM55	-0.019	-3.58
J2-CNST	-1.317	-0.91
J2-S55A1	-0.767	-0.52
J2-S55A2	-2.401	-1.76
J2-S50J1	4.021	3.69
J2-S50J2	3.978	8.87
J2-S55B1	-0.927	-2.07
J2-T1JM55	-0.019	-3.58
J3-T1JM55	-0.019	-3.58
LOGSUM	1.564	1.96
サンプル数	448	
的中率	89.7	
ρ^2 値	0.714	

表一7 昭和55年居住地選択の推定結果 (前期条件あり, 将来効用考慮)

説明変数	パラメータ	t値
K1-CNST	-5.222	-2.88
K1-S55A1	-2.355	-1.68
K1-S55A2	0.162	0.13
K1-S50K1	5.615	6.43
K1-S50K2	2.670	2.82
K1-S55S1	9.289	6.21
K1-S55S2	2.204	1.75
K2-CNST	-1.838	-1.69
K2-S55A1	0.760	0.62
K2-S55A2	1.712	1.49
K2-S50K2	2.637	4.71
LOGSUM	1.493	6.44
サンプル数	448	
的中率	95.1	
ρ^2 値	0.816	

表一8 昭和55年世帯構成選択の推定結果 (前期条件あり, 将来効用考慮)

説明変数	パラメータ	t値
S1-CNST	2.301	2.01
S1-S55A1	-2.292	-2.97
S1-S55T1	0.260	0.44
S2-CNST	6.170	7.21
S2-S55A1	-3.709	-5.13
S2-S50S1	-2.581	-5.88
S2-S50S2	1.997	4.28
S2-S55T1	-1.972	-3.19
LOGSUM	0.436	1.99
サンプル数	448	
的中率	87.5	
ρ^2 値	0.691	

きかを検討し、この検討を踏まえたモデルを作成、適用した結果、以下のような知見が得られた。

(1) 農山村における転出・帰還行動では、家産の継承行為が大きな意味をもち、モデルの作成においてはこれを反映した説明変数として、続柄やすでに継承した兄弟の存在の有無などを組み込むことが有効であることが確認された。

(2) 転出・帰還行動は広域的な居住地選択行動と考えられるため、従業地や世帯構成の選択も同時に考慮する必要があることが実証された。

(3) 農山村住民の転出・帰還行動に関する意思決定の構造は動的であることがほぼ確認された。したがって、転出・帰還行動モデルには、予測時点の要因のみでなく、前期の選択状態と将来効用とを考慮することが望ましい。

なお、本研究の最終的な目標は、定住施策評価を行うためのモデル開発である。そのため、本研究で作成したモデルをより実用的なモデルとしていくためには、多くの検討課題が残されている。これらの検討課題とは、①定住施策と直接的に対応する政策変数の扱い方を検討すること、②定住施策の効果は、個人の資質等によって大きく異なることも考えられるため、たとえば技能や資格など、本研究で取り上げたもの以外の個人属性についても導入を検討すること、③行動主体の将来に対する認識構造について、より詳細な検討を行い、モデルに反映していくこと、④計画代替案のインパクト分析や、行動結果データの相関が大きい場合に適すると考えられる選好意識データの導入の可能性を検討すること^{21),22)}、などである。

謝辞：本研究に関する調査の実施においては、愛知県南設楽郡鳳来町企画課の全面的なご協力を賜り、研究のとりまとめにおいては、名古屋都市交通問題研究会(座長：河上省吾名古屋大学教授)の先生方から貴重なご意見をいただいた。また、豊橋技術科学大学交通計画研究室の学生諸氏からさまざまな援助を得た。これらの

方々に謝意を表する次第である。なお、本論文は著者の1人片田が、豊橋技術科学大学に提出した学位論文（主査：三宅醇教授）の一部である。

参考文献

- 1) 国土庁地方振興局過疎対策室監修：過疎対策の現況，1989.
- 2) 大西 隆：若青年層の人口移動に関する実証的研究，第17回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.31～36，1981.
- 3) 中島尚志・大西 隆：地方都市における若青年層の定住と流出に関する研究，都市計画論文集，No. 23，pp.247～252，1988.
- 4) 折田仁典・清水浩志郎：DEMATEL法による過疎問題の構造化に関する基礎的研究，都市計画論文集，No. 23，pp.289～294，1988.
- 5) 森川 稔：農山村転出後継者の帰還意向に関する分析，日本建築学会論文報告集，第339号，pp.112～121，1984.
- 6) 青島縮次郎・伊縫憲幸・片田敏孝：山村定住のための環境整備，環境情報科学，Vol. 13，No. 3，pp.59～67，1984.
- 7) 青島縮次郎・片田敏孝・越野実雄・加藤慎一：農山村における都市近郊型定住の進展とその特質に関する実証的研究—愛知県三河山間地域を事例として—，第22回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.319～324，1987.
- 8) 清水浩志郎・折田仁典：過疎化過程の把握と人口移動モチベーションに関する考察，環境情報科学，Vol. 10，No. 4，pp.51～59，1981.
- 9) 森川 稔：農山村における帰還者および新来者に関する分析，日本建築学会論文報告集，第353号，pp.92～102，1984.
- 10) 片田敏孝・廣島康裕・青島縮次郎：農山村住民の転出・帰還行動における意思決定の構造に関する研究，都市計画論文集，No. 24，pp.37～42，1989.
- 11) 岡田憲夫・亀田雄二：過疎地域の経済活性化に関する研究—生活支援施設の経営成立性からみて—，土木計画学研究・論文集，No. 4，pp.29～36，1986.
- 12) 萩原清子：過疎問題の経済学的考察，地域学研究，第15巻，pp.185～211，1985.
- 13) 石橋正穂：地方定住のための地方道路網の整備，道路，No. 11，pp.34～37，1985.
- 14) 石島治四郎：農村工業導入と地域形成，環境情報科学，Vol. 10，No. 2，pp.19～26，1981.
- 15) 青島縮次郎・片田敏孝：農山村定住の動向分析，環境情報科学，Vol. 15，No. 4，pp.55～61，1986.
- 16) 定井嘉明・森谷久吉・近藤博士：住民のニーズに基づく過疎対策に関する研究，土木学会論文報告集，第277号，pp.105～112，1978.
- 17) 片田敏孝・青島縮次郎・氷鉋揚四郎：農山村・都市間関係におけるライフステージを考慮した居住地・従業地選択行動モデル，地域学研究，第18巻，pp.1～18，1989.
- 18) Williams, H.C.W.L.: On the Formation of Travel Demand Models and Economic Evaluation Measures of User Benefit, Environment and Planning A, Vol. 9, pp.285～344, 1977.
- 19) Leonardi, G.: A Stochastic Multi-stage Mobility Choice Model, The International Symposium on New Directions in Urban Modelling, 1983.
- 20) 片田敏孝・廣島康裕・青島縮次郎：農山村における定住政策評価のための広域居住地選択モデル，土木計画学研究・講演集，No. 11，pp.179～186，1988.
- 21) 廣島康裕：交通施設に対する地域住民の評価と交通行動の分析方法に関する研究，学位論文，pp.9～14，1986.
- 22) 杉恵頼幸・藤原章正：選好意識データを用いた交通手段選択モデルの有効性，交通工学，Vol. 24，No. 5，pp.21～30，1989.

(1989. 12. 11・受付)