

1. はじめに

地域計画にかかわる諸課題を取扱う場合、そのほとんどが自然環境および社会環境に含まれる様々な要因の相互結合、相互依存の関係の中に存在しており、それらを明らかにすることが重要になってきている。特に問題そのものが大規模で複合的かつ漢度が大きい場合、システム分析手法によって問題の明確化、あるいは、構造的把握を行なうことが不可欠な要件となる。本論では、市町村規模の地域計画策定のために必要な評価要因を案出し、それらの相互関連性に基づいた構造分析、さらに諸条件が与えられた場合の関係システムの応答性を評価することを目的とする。それらの手順として、グループテクニーク手法の1つであるNGT法(Nominal Group Technique)および構造化手法のFSM法(Fuzzy Structural Method)、DEMATEL法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)を組合わせた方法を提案する。本分析手法の適用例としては、大都市隣接地方小都市の地域計画の評価要因分析結果について述べることにする。

2. 分析手法と手順

分析手法について順を追って略述すると次のようになる。

(1) 要因案出のための概念的モデル……問題複合体(Problematique)に関するできる限り広範な要素、要因の発見を行なうための方法で、ブレインストーミング、KJ法などが考えられるが、ここでは、A. L. Delbecg等によって開発されたNGTによる手法を用いる。そのプロセスを示すと次のようになる。

①提出された課題について参加メンバーがアイデアを案出、筆記する。②これをフリップチャートに順番に書き出す。③出された多数のアイデアについて説明と評価を行なう。④各アイデアに数字による順序、重みをつけ、順位を投票によって決める。⑤投票は、その間に投票結果に関する討論も入れ数回繰り返す。

(2) 要因の階層構造分析……NGTによって得られた要因項目を、地域住民に提示し、それらの重要度比較のための一対比較の質問を行なう。その結果は、あいまい従属行列あるいは、直接影響行列として取りまとめる。それらによってFSMおよびDEMATEL法を用い構造同定を行なう。また2つの方法によって得られた結果の相互比較を行ない、構造の安定性をチェックする。構造化手法については、これまで数多くの方法および適用例があるが、FSMについては、水資源管理目的の構造把握で詳細にとりあげているので、ここでは説明を省略する。一対DEMATELについては、次の概念によって影響行列を作成するものである。今各評価項目間の直接影響行列 D を質問から作成し、次のように基準化する。

$$ID = ID^* / \lambda, \quad \lambda = \max_{j \in \{1, \dots, n\}} \sum_{i=1}^n d_{ij}^* \quad (1)$$

$$E = \sum_{i=1}^n ID^i = ID(I - D)^{-1} \quad (2)$$

$$H = \sum_{i=1}^n ID^i = ID^2(I - D)^{-1} \quad (3)$$

これらを用いて、要素間の結合度の強さを横軸に、影響度の強さを縦軸にとりて二次元平面における点の布置として表現する。

(3) 条件下での構造把握……一般的に構造分析手法は、制御変数や、制約条件という概念が存在しない準定常モデルとして位置づけられている。しかしながら、実際には、暗黙的な条件や、それら条件が組合わされたシナリオが設定され要因の相互比較を行なう場合が多い。ここでは、構造モデルは、保存しておいて、それらの条件を外側から入力条件として導入し、モデルの応答を把握する方法を用いる。先述したFSMの方法では、要因間の関係について人間の主観的判断に弾力性を持たすところに特徴があるが、ここで導入する入力条件についてもFuzzy概念を用いることにする。今、ある立場あるいは、ある条件を仮定した場合、各評価要因は、あいまい概念に基づく重要度評価によって重みづけされる。それらの重要度評価については、再度NGTを用いることと

する。今、それらの重要度が、だいたい $u(x_i)$ であると評価されると、各項目間の重要度の結合は、Fuzzy 集合の直積 $u(x_i, x_j) = u(x_i) \wedge u(x_j)$ (4) で決定されるとする。ある条件下でのあいまい従属行列は、Fuzzy 関係システムの概念によって、 $[a^*(x_i, x_j)] = (\bigvee_k [a(x_k, x_i) \wedge u(x_k, x_j)])$ (5) と表わされる。これらは、状態 $a(x_i, x_j)$ と、入力 $u(x_i, x_j)$ とで決定される新しい Fuzzy 状態と考えることができる。

表-1. NGTによって抽出された評価要因

安全性 おび 健康性 に関する もの	①保健性要因 ②公害性要因 ③防災性要因 ④交通通信要因	快適性 おび 文化性 に関する もの	①文化性要因 ②福祉性要因 ③教育要因 ④居住性要因 ⑤娯楽性要因
利便性 および 経済性 に関する もの	⑥消費性要因 ⑦雇用・収入要因		
人間性 および 自然性 に関する もの	⑧自然・運移性要因 ⑨風紀性要因	自然の 美観性 に関する もの	⑩森林保全要因 ⑪動物保護要因

3. 適用例

大都市隣接地方都市として、札幌市に隣接する石狩町をとりあげた。対象町は、大都市周辺で急激な都市化、すなわち大規模住宅立地と、大規模工業基地立地の計画が同時に進捗中であり、旧町の漁港を中心とする居住年数が比較的に長い住民と、札幌市に勤務地を多く持つ居住年数が比較的に短い住民がそれぞれの地区に居住している性質を持ち合せている。ここでは、住民の生活環境の評価要因として、重要なものを、6人の役員職員によってNGTを用い抽出した。それらの中で投票数の高いものを表-1に示すような5要因にまとめた。次に、それらの15項目について、住民の代表、婦人、教員、農協、都市計画審議委員、地区労などの階層と、地域別属性をもとに、34名に質問紙による一対比較質問を行ない、その結果を用い、構造モデルを構築した。さらに、対象地域での最も問題となっている町の独立性と、大都市依存性の条件を考慮した場合のモデルの応答について検討した。Case Iは、町の能力を生かした場合の構造であり、Case IIは、札幌市に対する依存性を評価した場合の構造である。これらの結果を集約すると、次のようになる。

表-2. 全集計結果によるレベル分割 (P=0.6, λ=-0.3)

各Case レベル	Original form	Case I	Case II
Lt(S)	1, 4, 6 7, 10, 11	1, 6, 7 10, 11	6
Li(S)	2, 3, 5, 8 9, 12, 14, 15	2, 3, 4, 8 9, 12, 14, 15	4, 5, 9, 13
Lb(S)	13	5, 13	3, 8, 12 14, 15
Lid(S)			1, 2, 7, 10, 11

①町全体での評価要因としては、保健、福祉などの生活の質を高めるもの、教育施設不足のため教育要因、および、今後の開発の期待をこめた雇用収入要因などに重要度が高い評価が現われている。これをCase Iで考えると、交通通信要因、消費性要因などが相対的に低下する。またCase IIで考えると、最も高いレベルには、雇用収入水準のみが現われ、関連性が低い項目も現われてくる。(表-2)

②地区別には、かなり構造的差異がみられている。特に、旧町中心地区では、生活の質充実が高いレベルにあげられており、逆に新興住宅団地地区では、利便性、効率性に重みが大い。さらに、Case I Case IIでみると、前者は、町の独自性、後者は、都市依存性を求める傾向があらわれている。(表-3)

表-3. 地区別集計結果による構造化によるレベル分割 (P=0.6, λ=-0.3)

地区 レベル	旧町中心地区			農村地区			新興住宅団地地区		
	Original form	Case I	Case II	Original form	Case I	Case II	Original form	Case I	Case II
Lt(S)	1, 10, 11	1, 10, 11	6, 7	6	1, 8, 10 11	4, 6	1, 6, 10 10, 11	1, 2, 8 10, 11	6
Li(S)	3, 4, 5, 6 7, 8, 9, 12	2, 3, 6 7, 8, 12 14, 15	4, 5, 13	1, 2, 3, 4 5, 7, 8, 9 10, 11, 12 14, 15	2, 7, 9 12, 14, 15	5, 9, 13	2, 3, 4, 5 7, 8, 9, 11 12, 14	3, 7, 12 14, 15	4, 5, 7 13
Lb(S)	2, 13, 14 15	4, 5, 9 13	2, 3, 7 8, 14, 15	13	5, 13	2, 3, 7 14, 15	13, 15	5, 13	3, 7, 12 14, 15
Lid(S)			1, 10 11, 12		4, 6	1, 8, 10 11, 12		4, 6	1, 8, 10 11

他の結果について発表時にご報告する予定である。

(注) 表-2, 表-3の Lt(S), Li(S), Lb(S), Lid(S) は、それぞれ上位、中位、下位および孤立レベル