

ファジィ理論による生涯学習援助システムの研究 —長野県茅野市の場合—

野村 佐和子

(筑波大学大学院)

1. はじめに

本稿は、市町村レベルの生涯学習援助システムに生涯学習推進センターを設置することの有効性について検討しようとするものである。生涯学習援助システムについての研究課題はさまざまなものがあり¹⁾、先行研究もあるが²⁾、このような生涯学習推進センターの有効性についての研究はまだない。

平成2年1月に出された中教審答申『生涯学習の基盤整備について』では、都道府県に「生涯学習推進センター」を設置することの提言がなされている。ここでは、都道府県に設置する生涯学習推進センターの役割として学習情報提供、相談体制の整備充実、学習プログラムの開発、関係機関のネットワークに関すること、指導者・助言者に関すること、学習成果の評価に関すること、地域の実情に応じて学習機会を提供することがあげられ、それらを集中して行うべきだとされている。

それを受けて平成2年に公布された法律『生涯学習の振興のための施策の推進体制等の整備に関する法律』では、都道府県がそれらの機能を持った体制の整備を求めているが、生涯学習推進センターの設置については言及していない。しかし、実際にはそのような生涯学習推進センターを設置してそれらの機能を遂行する方向で整備が進み始めている。

ただし、これもあくまで都道府県でのことであり、答申も法律も市町村での生涯学習推進センターの設置については何も述べていない。ところがすでに市町村でそのようなセンターを設置しているところもあり、今後市町村においても設置するかどうかが問題になると考えられる。そこで本稿では、長野県茅野市を事例として取り上げ、市町村に生涯学習推進センターを設置することが生涯学習援助

にとって有効であるかどうかを検討し、その必要性の問題を検討する際の1つの手がかりを得ることにしようと思う。

Ⅱ. 茅野市の特色と生涯学習推進への取り組み

はじめになぜ茅野市を取り上げたかについて述べておきたい。茅野市は生涯学習援助システムを整備するのに際し、そのサブシステムとして生涯学習推進センター（茅野市では生涯学習センター）の設置を構想し、すでに設置している。ただし、その活動は始まったばかりであり、生涯学習推進センターの成果はまだ測ることができない。生涯学習推進センターの有効性を検討する方法にはいろいろあるが、その1つとしてこのような段階のシステムを取り上げ、生涯学習推進センターの機能が発揮されたときのシステムの行動をシミュレーションによって検討する方法が考えられる。本稿ではそのような方法で生涯学習推進センターの有効性を検討しようと考え、その事例として茅野市を取り上げることにしたのである。

茅野市は長野県の中部やや東よりに位置する諏訪盆地の中央にある³⁾。その茅野市の特色は市民の学習に対する意識、意欲が高いことであり、またまちづくりを進める目標として制定した市民憲章⁴⁾を具現化する一つの方法として、生涯学習を重視していることである。

次に市民の学習に対する高い関心を背景に、茅野市が現在の生涯学習援助システムを構築するに至った生涯学習推進への取り組みの経緯をみておくことにしよう。

茅野市の生涯学習推進は、茅野市社会教育委員会が昭和46年8月26日に出した答申『急激に変化する現代社会にあって、今後の社会教育の方向はどうあるべきか』に「生涯教育」の視点が導入されて以来進められてきている。昭和47年には、スポーツ公園研究調査委員会の答申を受けて、総合スポーツ公園が設置され、昭和50年代には文化センター、運動公園、図書館、美術館、尖石考古館等の生涯学習関係施設が建設された。昭和60年になると社会教育委員会が『生涯教育について』の答申を出し、茅野市の生涯学習推進の方向を提言した。また、昭和61年には生涯学習啓発資料『はぐくみ』の編集委員会が発足し、市民に対する啓発活動にも力が入れられるようになった。

一方、文部省からの研究委嘱を受けて、昭和61年度には『生涯教育の中核施設としての公民館のあり方に関する具体的、実証的研究』を行い、さらに昭和62、63年度には『まち全体で生涯学習に取り組む体制づくりをおこなう生涯学習都市

構想』について研究を行っている。この生涯学習都市構想を研究協議するため、茅野市は教育改革推進研究協議会と、さらにその下部組織としてプロジェクトチーム（市長部局，教育委員会事務局よりの10名），生涯学習事務局（教育委員会内）を設置した。生涯学習都市構想策定にあたっては，昭和62年3月に『生涯学習に関する住民意識調査』，同年10月に『生涯学習関連活動調査』が行われた。

また，昭和63年10月に「生涯学習都市宣言」をし，現在は，先の「生涯学習都市構想」に基づいて生涯学習推進が行われている。なお，平成元年度から社会教育課を生涯学習課に改組している。茅野市の生涯学習推進の大まかな流れは以上のようなものである。

このような流れの中から，特に生涯学習援助システム構築の動きを取り出してみることしよう。生涯学習援助システム構築は，さきに示した茅野市社会教育委員会議答申『生涯教育について』（昭和60年）が，「生涯学習の推進は市の組織機構が総力を挙げて取り組まなければ」ならないとし，教育機関の組織，運営の見直しと生涯学習センターの設置を提言したことによって始められた。具体的に生涯学習援助システム構築の方針が明らかにされたのは，生涯学習都市構想の策定によってである。その都市構想では，生涯学習援助システム構築にあたって，

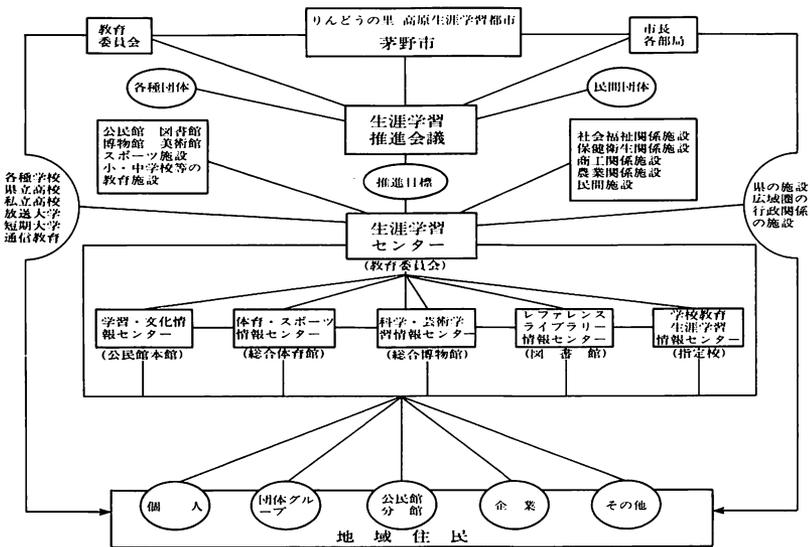


図1 茅野市の生涯学習推進機構図

生涯学習推進会議と生涯学習センター機構を設置することが考えられており⁹⁾、これらを中心に生涯学習援助システム（図1）が構想されている。

では具体的にはどのような生涯学習援助システムが構想されているのであろうか。図1の生涯学習推進機構は、生涯学習センターを教育委員会生涯学習課内に設置し、その基礎センターとして、学習文化情報センターを公民館、体育スポーツ情報センターを総合体育館、科学芸術学習情報センターを総合博物館、レファレンスライブラリー情報センターを図書館、学校教育生涯学習センターを指定校等に置いている⁹⁾。茅野市の構想では、このように生涯学習推進センターが生涯学習推進機構の中心に置かれているのである。

ここで構想されている機構は従来からある施設を利用し、施設間の連絡・調整を図ることによって生涯学習を推進する仕組みになっており、生涯学習援助システム構築の実現可能性の高いものである。また、この機構がうまく作用すれば、かなり良い生涯学習援助システムになると考えられる。

Ⅲ．生涯学習援助システム・モデルの構築

生涯学習推進センターの有効性を検討するためには図1の機構図だけではなく、その有効性を検討できる「理論的モデル」⁹⁾を構築しなければならない。ここでは、そのような理論的モデルを適応制御システム⁹⁾として捉えることとする。そのためには、その適応制御システムの構成要素をまず確定しなければならない。

表1 茅野市の生涯学習援助システムの構成要素

主に生涯学習援助に関する審議機関A = {生涯学習推進会議 (a 1)}
主に生涯学習援助に関する計画立案機関B = {生涯学習課 (b 1), 生涯学習センター (b 2)}
生涯学習援助を具体的に行う機関C = {中央公民館 (c 1), 地区公民館 (c 2), 茅野市運動公園 (c 3), 八ヶ岳総合博物館 (c 4), 尖石考古館 (c 5), 美術館 (c 6), 図書館 (c 7), 学校(学校開放講座)(c 8)}
学習者D = {個人学習の人 (d 1), 学級講座生 (d 2), 研修会・講演会参加者 (d 3), グループ・サークルメンバー (d 4), 通信教育受講生 (テレビ・ラジオ視聴) (d 5), 個人教授所の学習者 (d 6), 展示会参加者 (d 7)}

その要素を示すと、表1の通りである⁹⁾。

次に、この要素をもとに理論的モデルを構築するための方法についても検討しておかなければならない。モデル構築の方法としては、従来は主としてクリスプ概念を用いたさまざまな方法が開発されてきたが、最近ではファジィ理論¹⁰⁾が提唱されて、その有効性も認められるようになってきた。生涯学習援助システムは人間の主観的判断に影響されるので、ファジィ理論を導入したファジィシステム・アプローチを用いた方がよいと思われる。

そのファジィシステム・アプローチによれば、茅野市の生涯学習援助システムは図2のようになる。図2は入力、出力、状態がファジィ入力、ファジィ出力、ファジィ状態であることを示しており、図中の数値はそのメンバーシップ関数で¹¹⁾、それぞれの良し悪しを表している。そのメンバーシップ関数のファジィベクトルは、[とても悪い、やや悪い、ふつう、やや良い、とても良い]の順でそれぞれのグレードを表している。

まずこのシステムの説明をすると、ここでの初期入力は、予算と前年度の活動状況である¹²⁾。ただし、両者には重みの違いがあるので、予算と前年度の活動状

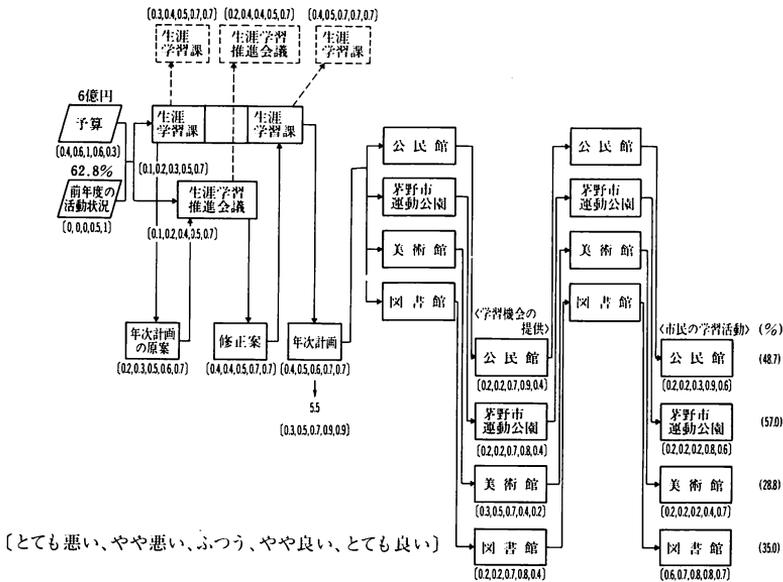


図2 茅野市の生涯学習援助システム・モデル(平成元年度の場合)

況に1:2の重みづけを行った¹³⁾。まず、この予算と前年度の活動状況が生涯学習課に入力され、年次計画の原案が出力される。次に、この生涯学習課が作成した年次計画の原案と予算、前年度の活動状況が生涯学習推進会議に入力され、生涯学習推進会議は年次計画原案の修正案を出力するのである。さらに生涯学習推進会議が出力した修正案は、再び生涯学習課に入力され、最終的な年次計画が決定されることになる¹⁴⁾。

このようにして決定された年次計画が公民館、茅野市運動公園、美術館、図書館¹⁵⁾に入力されると、具体的な学習機会の提供が行われることになる。この学習機会の提供がさらに学習者¹⁶⁾に入力され、学習活動¹⁷⁾が出力される。この市民の学習活動が茅野市の生涯学習援助システムの出力である。

一方、生涯学習援助システムは動的システム¹⁸⁾であるから、各機関、施設は入力を変えるとともに状態を変化させると考えられる。図2で点線で囲んだところはそれぞれ入力によって変化した状態を表している¹⁹⁾。

次に平成元年度の場合を例にとり、このシステムの実際の行動を調べてみることにしよう。

平成元年度の予算は約6億円で、予算のメンバーシップ関数のファジィベクトル（以下、メンバーシップ関数のファジィベクトルをファジィベクトルと略す）は、図中に示したように $[0.4, 0.6, 1, 0.6, 0.3]$ である²⁰⁾。このファジィベクトルをみると「ふつう」が1となっており、「やや良い」と「やや悪い」が共に0.6であるから、予算の6億円はだいたいふつうの予算であるといえる。また、前年度の活動状況は市民の学習率62.8%²¹⁾で、メンバーシップ関数は $[0, 0, 0, 0.5, 1]$ となる。これは活動状況がとても良いことを表している。この予算と前年度の活動状況を1:2に重みづけをして合成すると $[0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.7]$ ²²⁾となり、これが初期入力となる。この初期入力は、だいたいとても良い入力といえるであろう。

この初期入力によって生涯学習課は年次計画原案（メンバーシップ関数 $[0.2, 0.3, 0.5, 0.6, 0.7]$ ）を出力する。このファジィベクトルをみると、どちらかといえば良い方に傾斜した年次計画の原案であるといえる。次に先に示した初期入力とこの原案のメンバーシップ関数を合成したもの（ $[0.1, 0.2, 0.4, 0.5, 0.7]$ ）を生涯学習推進会議に入力すると、修正された年次計画のメンバーシップ関数 $[0.4, 0.4, 0.5, 0.7, 0.7]$ が得られる。このファジィベクトルを原案のそれと比較してみると、修正された年次計画案は悪い方のベクトル値が高くなってきており、修正によって年次計画案としての良し悪しが若干ならされたものになったことがわかる。さらにこの修正案を再び生涯学習課に入力すると、最終的

な年次計画（メンバーシップ関数 [0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.7]）が出力される。

このようにして得られた年次計画のメンバーシップ関数は合成等による誤差を含んでいると考えられるので、この段階で修正しておく必要がある。修正はこのメンバーシップ関数を年次計画の評価の数値と照らし合わせることによって行うことができる。ここでその修正を行うと²³⁾、メンバーシップ関数は [0.4, 0.5, 0.7, 0.9, 1] となる。この修正された年次計画のメンバーシップ関数を生涯学習関係施設である公民館、茅野市運動公園、美術館、図書館に入力すると、それぞれの学習機会の提供に関するメンバーシップ関数を得ることができる²⁴⁾。公民館は [0.2, 0.2, 0.7, 0.9, 0.4]、茅野市運動公園は [0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4]、美術館は [0.3, 0.5, 0.7, 0.4, 0.2]、図書館は [0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4] である。これらを見ると、公民館の学習機会の提供はやや良く、茅野市運動公園と図書館はふつうからやや良いといえる。また、美術館の学習機会の提供はふつうであったといえるであろう。

最後に、各生涯学習関係施設の学習機会の提供に関するメンバーシップ関数を学習者のところへ入力すると、それぞれの施設の利用状況のメンバーシップ関数が得られる。公民館は [0.2, 0.2, 0.3, 0.9, 0.6]、茅野市運動公園は [0.2, 0.2, 0.2, 0.8, 0.6]、美術館は [0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7]、図書館は [0.6, 0.7, 0.8, 0.8, 0.7] となり、公民館、茅野市運動公園、美術館はやや良い利用状況で、図書館は、ふつうからやや良い利用状況といえる。

以上が生涯学習援助システムの出力に関する行動であるが、次に入力後の状態の変化について調べることにしよう。まず、生涯学習課は初期入力によってメンバーシップ関数 [0.3, 0.4, 0.5, 0.7, 0.7] で表される状態になる（図2）。これは、生涯学習課の状態が、やや良い状態になったことを示している。次に、初期入力と年次計画の原案が入力された生涯学習推進会議の状態はメンバーシップ関数 [0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.7] で表され、とても良い状態の方向へ変化したといえる。さらに、年次計画の修正案をうけた生涯学習課は、メンバーシップ関数 [0.4, 0.5, 0.7, 0.7, 0.7] で表される状態になり、ふつうからとても良いまでの幅のある状態に変化したことになるのである。以上が平成元年度の茅野市の生涯学習援助システムの行動である²⁵⁾。

このような分析結果からいくつかの特徴を指摘することができる。まず第一に、茅野市は生涯学習推進に力を入れているだけに、このシステムは全体としてやや良い出力や状態が得られるシステムであるといえる。第二に、学習機会の提供と市民の学習活動を比べると、学習機会の提供が良ければ市民の学習活動もそれを反映して良い結果となるシステムになっていることがあげられる。それは前

述のように茅野市民の学習要求率が高く、良い学習機会が提供されれば、それに積極的に参加する傾向が強いためと考えられる。ただし美術館は、学習機会の提供がふつうからやや良いまでの範囲になる可能性が非常に高く、とても良いのベクトル値が低いにもかかわらず、市民の学習活動はとてよくなる可能性が高くなっている。これは、学習機会の提供が催し物中心で、催し物が変わる度に人々が利用するという美術館の持つ特性のためといえるであろう。

Ⅳ．生涯学習援助システムにおける生涯学習推進センター設置の有効性

本稿のはじめに述べたように、シミュレーションによって生涯学習推進センターの有効性を検討しようとするものであるので、次にそれを行うことにしようと思う。

これまでみてきたのは茅野市の生涯学習援助システムの行動である。これは生涯学習推進センター（茅野市では生涯学習センター）が入っていないものであ

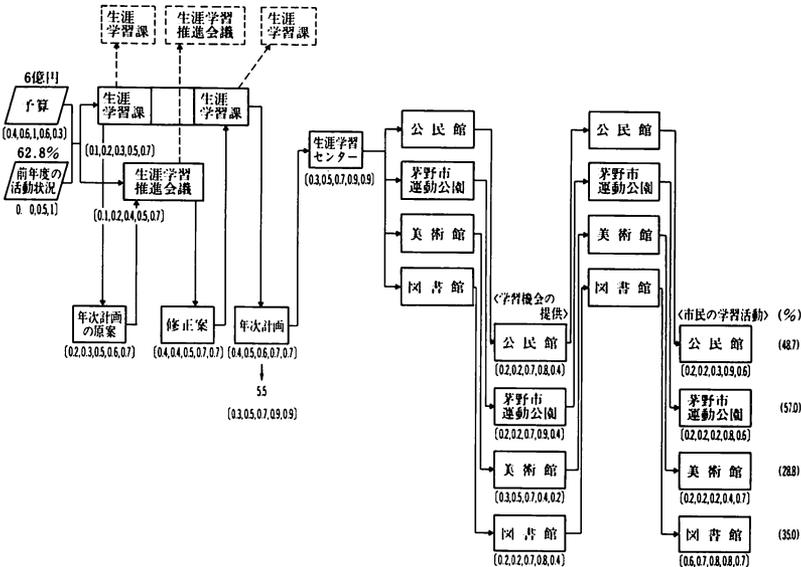


図3 生涯学習援助システム・モデル(生涯学習推進センター有、条件②)

たので²⁶⁾、この生涯学習援助システム・モデルに生涯学習推進センターを入れて、その設置の有効性を検討することにしようと思う。

そのようなシミュレーションを行うため、ここでは新たに図3の生涯学習援助システム・モデルを提出することにする。これは、図2のシステム・モデルに生涯学習推進センターを付け加えたものである。なお、生涯学習推進センターは生涯学習関係施設との連絡・調整や学習相談などさまざまな働きが期待されており、生涯学習課と生涯学習関係施設の両方の性格を合わせ持つものである²⁷⁾。

この2つの生涯学習援助システム・モデルを用いてシミュレーションを行うにあたっては、茅野市の平成元年度における生涯学習関係の活動状況をもとに、

- ① とても良い初期入力（メンバーシップ関数 [0, 0, 0, 0.5, 1]）
- ② 平成元年度の初期入力（メンバーシップ関数 [0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.7]）
- ③ とても悪い初期入力（メンバーシップ関数 [1, 0.5, 0, 0, 0]）

の3通りの条件を設定した。具体的には、条件①は予算13.5億円、前年度の活動状況62.8%²⁸⁾、条件②は予算6億円、前年度の活動状況62.8%、条件③は、予算2億円、前年度の活動状況30%である。

このような条件により6通りのシミュレーションを行った結果をまとめたものが表2である。2つの生涯学習援助システム・モデルのシミュレーション結果を比較してみると、条件①、②では全く違いがないものの、条件③の場合では、公民館、茅野市運動公園、図書館の学習機会の提供と、公民館、茅野市運動公園での市民の学習活動において、生涯学習推進センターを持つ生涯学習援助システムの方が出力のよいシステムとなっている。これは、生涯学習推進センターを設置すると初期入力が悪い場合でも学習機会の提供や学習活動が悪くなるのを防ぐことができることを意味している。このようなシミュレーションでみる限り、生涯学習推進センターを置くことにより、初期入力の良し悪しにあまり影響されずに、比較的安定した学習機会の提供や学習活動が行われる可能性があるといえる。それは、生涯学習推進センターが前述のように調整を行う機関であり、初期入力が悪い場合でも生涯学習関係施設間の学習機会の提供等を調整し、学習活動が悪くなるのを防ぐことができるためと考えられる。

このようにシミュレーションを行ってみると、生涯学習推進センターは学習機会の提供と学習活動の安定性を保つことに有効性があることがわかる。これはあくまでも1つの事例にすぎない。しかし、生涯学習援助システムを構築する際には、市町村においても生涯学習推進センターを置いた方が良いということを示す1つのデータにはなるように思われる。

表2 生涯学習援助システム・モデルのシミュレーション結果

条件	生涯学習推進センターの有無	学習機会の提供			
		公民館	茅野市運動公園	美術館	図書館
①	無	0.2, 0.2, 0.6, 0.9, 0.4	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4	0.2, 0.4, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.6, 0.8, 0.4
	有	0.2, 0.2, 0.6, 0.9, 0.4	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4	0.2, 0.4, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.6, 0.8, 0.4
②	無	0.2, 0.2, 0.7, 0.9, 0.4	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4	0.3, 0.5, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4
	有	0.2, 0.2, 0.7, 0.9, 0.4	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4	0.3, 0.5, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.7, 0.8, 0.4
③	無	0.2, 0.2, 0.7, 0.5, 0.3	0.2, 0.2, 0.7, 0.5, 0.3	0.3, 0.6, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.7, 0.5, 0.3
	有	0.2, 0.2, 0.7, 0.6, 0.4	0.2, 0.2, 0.7, 0.6, 0.4	0.3, 0.6, 0.7, 0.4, 0.2	0.2, 0.2, 0.7, 0.6, 0.4

条件	生涯学習推進センターの有無	市民の学習活動			
		公民館 (%)	茅野市運動公園 (%)	美術館 (%)	図書館 (%)
①	無	0.2, 0.2, 0.3, 0.9, 0.6 (48.7)	0.2, 0.2, 0.2, 0.8, 0.6 (57.0)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.8, 0.8, 0.7 (35.0)
	有	0.2, 0.2, 0.3, 0.9, 0.6 (48.7)	0.2, 0.2, 0.2, 0.8, 0.6 (57.0)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.8, 0.8, 0.7 (35.0)
②	無	0.2, 0.2, 0.3, 0.9, 0.6 (48.7)	0.2, 0.2, 0.2, 0.8, 0.6 (57.0)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.8, 0.8, 0.7 (35.0)
	有	0.2, 0.2, 0.3, 0.9, 0.6 (48.7)	0.2, 0.2, 0.2, 0.8, 0.6 (57.0)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.8, 0.8, 0.7 (35.0)
③	無	0.2, 0.2, 0.3, 0.5, 0.5 (43.8)	0.2, 0.2, 0.2, 0.5, 0.5 (48.6)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.7, 0.7, 0.6 (32.5)
	有	0.2, 0.2, 0.3, 0.6, 0.6 (45.8)	0.2, 0.2, 0.2, 0.6, 0.6 (51.0)	0.2, 0.2, 0.2, 0.4, 0.7 (28.8)	0.6, 0.7, 0.7, 0.7, 0.6 (32.5)

これからは市町村においても、生涯学習援助システムを整備するうえで生涯学習推進センターの設置が問題になると思われるが、その際には生涯学習推進センター設置の有効性についてこのような検討も必要であろう。今後はさらに他の事例についても分析を行い、さまざまな条件のもとでの生涯学習推進センター設置の有効性を検討していかなければならない。それは今後の研究課題である。

注

- 1) 浅井経子「生涯学習体系と生涯学習支援システム」(日本生涯教育学会編『生涯学習事典』東京書籍, 1990, PP.252~256)を参照。
- 2) 拙稿『生涯学習援助システムの研究—ファジィシステム・アプローチによる茅野市の分析を中心に—』(筑波大学大学院教育学研究科修士論文, 1991)で取り上げたので、ここでは省略する。
- 3) 茅野市教育委員会『茅野市の教育 平成元年度』1990, P.2
- 4) 山本恒夫, 福留強, 小島与四男編『生涯学習コミュニティ』第一法規, 1989, P.94

5) 同, PP.94~100

6) 同, P.138

7) 「理論的モデル」とは、科学の定式化に先だって論理的説明を行うのに有効で、理論構造と密接に結び付くようなモデルのことをいい、図1のような研究及び解説上の便宜を図るためのモデルのことを「単純化モデル」という。

8) 適応制御システムは、そのサブシステムとしてふつうの制御を行っている決定システムの他に、その決定システムの持つ決定ルールそのものの修正を行う、もう一段上位の調整システム—これを適応システムという—を持つようなシステムである。この適応システムの存在によってそのシステムは入力や環境の変化に対応していくことができる。生涯学習援助システムは、学習者のさまざまな変化や生涯学習を取り巻く環境の変化に対応していかななくてはならないため、適応制御システムとして構築せざるを得ないのである。

9) 構成要素については、『りんどうの里 高原生涯学習都市 茅野』（茅野市、茅野市教育委員会、1988）を参照。

なお、茅野市の生涯学習援助システムは教育委員会主導型であるが、首長部局も生涯学習事業を行っている。しかし首長部局についてはデータがないため、この茅野市の生涯学習援助システム・モデルでは取り上げなかった。また、本稿では行政（教育委員会）の行う生涯学習推進を中心にみることとし、施設については主体的な生涯学習援助を行っているところだけを取り上げることにした。前者の理由から公民館分館を、後者の理由から錬成館、野営場を取り上げなかった。

10) 寺野寿郎、浅居喜代治、菅野道夫共編『ファジィシステム入門』オーム社、1987, PP. 8~9

ファジィ理論とは、ファジィネス (fuzziness) と呼ばれる不確かさの一つの様相を扱う数学的理論のことで、ファジィネスとは概念の定義や言葉の意味にみられるあいまいさのことである。例えば、「老人」、「気温が高い」、「小さな数」などの表現に含まれる不確かさであり、確率の不確かさであるランダムネスと区別される。ランダムネスは時間的経過により解消されるが、ファジィネスは言葉にとって本質的なものである。

ファジィ理論では意味のあいまいさを数量化するが、ある集合 x に含まれる程度 (グレード) を与えることによってあいまいな領域を定義する。この程度を与えるものをメンバーシップ関数 μ といい、0 から 1 の範囲で表される。 $\mu = 0$ ならばファジィ集合 x には含まれず、1 に近づくほどファジィ集合 x に属する度合いが強いといえる。(向殿政男『ファジィ理論がわかる本』H B J 出版局、1988, PP.78~84を参照。)

178 自由研究

なお、クリस्प概念とはある集合に含まれるかどうかを0か1で表すような機械論的な考え方のことをいう。従来のシステム・モデルの出力方程式や状態方程式はこのクリस्प概念によるものであった。

- 11) メンバースhip関数の数値の確定にあたっては、教育委員会の生涯学習推進にかかわる人と市民を対象に1990年2月と8月に調査を行った。詳細は前掲修士論文の資料4, 5を参照。
- 12) 市町村レベルの生涯学習援助システムへの入力としてはこの他にも都道府県からの要請や市民の学習要求率などが考えられるが、本稿では特に計画作成に影響を及ぼすと考えられる予算と前年度の学習活動を取り上げることとした。
- 13) この重みを決めるにあたっては、まず年次計画を独立変数に、予算と前年度の施設利用者数を従属変数にとった重回帰分析を行った。(その際用いた数値は前掲修士論文を参照。) それらの数値をもとに重回帰分析を行うと
$$y = 0.085 x_1 + 0.380 x_2 + 11.185$$
となる。この x_1 , x_2 の係数を重みづけに用いると1:4となる。しかし、この比率で重みづけを行うと予算の影響がほとんどないことになってしまうため、順次比率を変えて検討した結果、1:2で重みづけを行うと現状にあうので、ここでは1:2の重みづけを行った。ファジシステム・アプローチでは、得られた結果が実際とは違う場合、このような修正を行うことが認められている。
- 14) 生涯学習センターは平成元年度に活動を開始したばかりでデータがないため、ここでは取り上げなかった。
- 15) 生涯学習関係施設としては、この他に茅野市総合博物館、学校(学校開放講座)があるが、どちらも活動を始めたばかりであり、まだ活動結果が出ていない。そのため、現段階では取り上げなかった。
- 16) ここでの学習者とは、施設で学習する市民のことである。
- 17) ここでは学習活動を施設の利用率でみることにした。
- 18) システムを時間の観点から捉えると、時間的な変化を考慮にいれた動的システム(dynamic system)と考慮にいれない静的システム(static system)に分けられるが、生涯学習援助システムは時間の経過によって変化していくものと考えられるので動的システムとして捉えた。
- 19) 本稿では、生涯学習課と生涯学習推進会議についてのみデータが得られたので、その入力後の状態を示した。
- 20) メンバースhip関数の算出式と出力関数は前掲修士論文を参照。なお、出力及び状態を算出する方法はミニ・マックス合成を用いた。(具体的な方法は水本雅晴『ファジ理論とその応用』サイエンス社, 1988, PP.45~47を参照。)

〔例1〕メンバーシップ関数の算出方法

I. 初期入力

① 予算

$$\text{とても悪い} : \mu(x) = \frac{1}{6} (-|x - 2.5| + 6) \vee 0$$

$$\text{やや悪い} : \mu(x) = \frac{1}{5} (-|x - 4| + 5) \vee 0$$

$$\text{ふつう} : \mu(x) = \frac{1}{5} (-|x - 6| + 5) \vee 0$$

$$\text{やや良い} : \mu(x) = \frac{1}{8} (-|x - 9.5| + 8) \vee 0$$

$$\text{とても良い} : \mu(x) = \frac{1}{10} (-|x - 13.5| + 10) \vee 0$$

② 学習要求率

$$\text{とても悪い} : \mu(x) = \frac{1}{20} (-|x - 30| + 20) \vee 0$$

$$\text{やや悪い} : \mu(x) = \frac{1}{20} (-|x - 40| + 20) \vee 0$$

$$\text{ふつう} : \mu(x) = \frac{1}{20} (-|x - 60| + 20) \vee 0$$

$$\text{やや良い} : \mu(x) = \frac{1}{20} (-|x - 70| + 20) \vee 0$$

$$\text{とても良い} : \mu(x) = \frac{1}{20} (-|x - 80| + 20) \vee 0$$

II. 出力関数

(1) 年次計画作成

① 生涯学習課

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.6 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.6 & 1 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0.2 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 1 & 0.6 \\ 0 & 0 & 0.2 & 0.6 & 1 \end{bmatrix}$$

② 生涯学習推進会議

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.6 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.8 & 1 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0.4 & 0.8 & 1 & 0.9 & 0.7 \\ 0.1 & 0.4 & 0.8 & 1 & 0.9 \\ 0 & 0.1 & 0.4 & 0.8 & 1 \end{bmatrix}$$

〔例2〕予算（6億円）のメンバーシップ関数の算出

180 自由研究

とても悪い

$$\mu(6) = \frac{1}{6} (-|6-2.5| + 6) \vee 0 \approx 0.4$$

やや悪い

$$\mu(6) = \frac{1}{5} (-|6-4| + 5) \vee 0 \approx 0.6$$

ふつう

$$\mu(6) = \frac{1}{5} (-|6-6| + 5) \vee 0 \approx 1$$

やや良い

$$\mu(6) = \frac{1}{8} (-|6-9.5| + 8) \vee 0 \approx 0.6$$

とても良い

$$\mu(6) = \frac{1}{10} (-|6-13.5| + 10) \vee 0 \approx 0.3$$

ゆえにメンバーシップ関数は [0.4, 0.6, 1.0, 0.6, 0.3]

- 21) 予算と前年度の学習活動の重みを求めた場合には、学習活動は施設利用者数でおさえたが、ここではデータ収集の関係から学習率で捉えた。
- 22) 合成は次の式で得られた数値を小数第二位以下を切り捨てることによって行った。

予算と前年度の学習活動の合成：(予算+前年度の学習活動×2)÷3

入力と年次計画の原案の合成：(入力+年次計画の原案)÷2

- 23) 誤差の修正は、まずメンバーシップ関数を年次計画に対する評価の数値に戻し、その数値を再びメンバーシップ関数化することによって行った。この手続きを踏むと、平成元年度の年次計画は、年次計画に必要な条件である次の6項目（前掲修士論文資料4を参照）

- ① 達成すべき目的がはっきりしていること
- ② 予算の裏付けがあること
- ③ 実施のための条件について述べられていること
- ④ 目的を達成するための手続、方法、手段が述べられていること
- ⑤ 計画実施のための組織について述べられていること
- ⑥ 計画実施の時期について述べられていること

のうち5.5項目を満たしており、これをメンバーシップ関数に戻すと [0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 0.9] となる。

年次計画に対する評価の数値は、メンバーシップ関数を年次計画の式に代入し、それによって得られた数値の平均値を出すことによって求めた。

- 24) 学習機会の提供は学級・講座、講演会、展示会など様々な方法で行われ、また提供数が多ければ良いとも限らないため、全般的な評価を出すにとどめた。
- 25) このモデルについては、その妥当性についての検討が必要である。妥当性の検

討ができるのは年次計画のところだけなので、平成元年度の年次計画を注23)に示した項目に従って検討すると、平成元年度の年次計画は年次計画に必要な条件6項目すべてを満たしている。一方このファジィシステム・モデルによって理論的に計算してみると、平成元年度の年次計画は5.5項目を満たすことになり、上述のように別途検討した実態とほぼ一致している。これはこの生涯学習援助システム・モデルに妥当性があることを示す1つのデータといえる。他の出力についてはこのようなデータがないので今回は検討できないが、今後茅野市の施設利用調査等が行われた際に検討することにしたと思う。

26) 注14) を参照。

27) ここでは、生涯学習関係施設としては生涯学習推進の主たる施設とされている公民館を取り上げ、生涯学習課と公民館の出力関数を合成することによって生涯学習推進センターの出力関数を決めた。

28) 平成元年度の「前年度の活動状況」はメンバーシップ関数が $[0, 0, 0, 0.5, 1]$ であり、とても良い活動状況であるので、条件①では平成元年度の学習率62.8%を用いた。