特集解説 人文・社会科学におけるあいまいさの取扱い

経営学におけるあいまいさの取扱い[†]

石川 昭*

1. はじめに

1950年代の後半に、米国の経営管理大学院で経営(管理)学なるものを学びはじめて以来、1世紀の3分の1以上が経過した。当時を思い起こすと、経営学や経営管理論の実践がアメリカの富やバイタリティの源泉であり、電気、機械、さらには化学などの理工学と充分比肩する程学習すべき代表的知識領域の一つとされていた。

とりわけ、生産管理や品質管理のような領域は、企業の生産性を高め、日本の経済復興を軌道に乗せていくために、是非修得しなければならない専門領域であるという強い認識があった。日本から本領域の調査研究のため、米国への視察団やスタディ・チームなどが積極的に組織されたのもこの頃であった。

筆者自身は、その後、長年に亘って、主として米国の経営管理大学院で経営(管理)学の中の幾つかの領域の教育、研究に携わる機会があったので、以下、改めて経営(管理)学について概要を考察し、今回の主題である「あいまいさの取扱い」について触れていきたい。

2. 経営(管理)学の意味

経営学は、申すまでもなく、経営を研究の対象とし、その活動原理を究明する学問領域である。この経営学が確固とした1つの独立した学問領域

として大学レベルで日本に認められるようになったのはこの4、50年、極言すれば第2次大戦後のことである。したがって、哲学、経済学、法学、など他の人文・社会科学領域と比べれば比較的新しい分野と言えよう。

経営学を、その発生過程を重視して2つに大別すると、ドイツ経営学とアメリカ経営学に分けることができる。前者は、いわゆる商業学から出発し、18世紀の官房学、19世紀の工業経営学、さらに20世紀初頭の公(国民)経済学に対する私営営利企業に関する経済学、すなわち私経済学への傾斜を経て、しだいに経営経済学的色彩が濃厚になっていった。ワイヤーマン、シェーニッツ、さらにはシュマーレンバッハなどの経営技術論的考察、経営計算学、および応用経済学的視点が中心になって展開されてきた。

一方、アメリカ経営学は、新興国家として中世を経ずして、豊富な資源に支えられて急速に工業化が進展していったために、理論が先行するよりも実践的色彩が強くなった。19世紀後半から20世紀初頭にかけての東部機械工業における機械技師による体系的管理運動、とりわけフレデリック・テイラーによる科学的管理法を出発点にし、その実践的成果の下に、組織経営者のための経営管理の学問として発展し、1920年代から30年代にかけて経営管理論が成立した。その後、第2次世界大戦を経てさらに体系化が進展していった反面、諸学派が組織化されるにつれて分岐性と多元性が増幅していった。

ハロルド・クーンツは、これを「ジャングル戦」と呼び、それ等を、管理過程学派、経験学派、人間行動学派、社会システム学派、意思決定論学派、

[†] Treatment of Fuzziness and Ambiguity in Industrial Management

* Akira ISHIKAWA
青山学院大学 国際政治経済学部

数理学派の6つに分類し、統一理論の必要を説く程であった。¹⁾

占部都美(1992)²⁾は、これ等の動きを、最近の経営(管理)論として、

- 1) 意思決定を統一概念とする意思決定論的アプローチをとること、
- 2) 経済学、社会学、心理学、文化人類学などの間の学際的アプローチをとること、および
- 3) システム論を経営管理に適用するシステム・アプローチをとること

の3つに大胆な集約を計っている。

然し、このような多岐性、多元性の議論はあるにせよ、経営学における経営活動(行動)の中には、経営課題(問題)を解くための共通要素、すなわち、PLAN(計画)－DO(実行)－SEE(評価)のフィードバックやフィードフォワード過程は不可欠であるので、以下、これ等の基本的活動要素に基づいてあいまいさの取扱いを探っていきたい。

3. 計画とあいまいさ

経営に関する計画は、超長期計画、長中期計画、年度計画、事業計画、投資計画、予算計画、人事計画、財務計画、研究開発計画、生産計画、販売計画、購入計画、流通計画など、時間、事業、さらには経営機能などに応じて様々な計画が存在する。

計画の本質は、設定した経営哲学、理念、戦略、目的、および目標の実現にあるが、実現の時期が未来にあるため、本質的に以下のあいまいさがつきまとう。

3.1 知識不足によるあいまい性

これは、基本的に経営目的を実現する時期における、組織内外のヒト・モノ・カネ・情報などについての知識の不足を指している。知識は大別すると、適応可能(Adaptive)知識、適応不能(Non-Adaptive)知識、さらに準適応可能適応(Semi-Adaptive)知識に分けることができるので、適応可能知識については殆んど問題がないが、適応不

能知識や準適応可能知識を如何にして適応可能知識にしていくかということが知的努力として要請される。

この場合、適応不能知識を適応可能知識に変えていくことは極めて困難であるが、準適応可能知識を何とか適応可能知識に転じていくことは不可能ではない。

例えば、データに対する知識が不足であれば、ファジィデータやインターバル値を利用して、準適応可能知識に変え、生産計画、投資計画、《Kaufmann and Gupta(1988)³⁾、Gutierrez and Carmona(1988)⁴⁾、佐藤宗弥(1991)⁵⁾》、流通計画《Kaufmann and Cruon(1967)⁶⁾、Kaufmann and Gupta(1988)⁷⁾》さらには予算計画や利益計画《石川(1975)⁸⁾、Kaufmann and Gupta(1988)⁹⁾、Pahjola and Turunen(1990)¹⁰⁾、Buckley(1987,1987)^{11),12)}》などに適用していこうとする努力が続けられている。

こうした努力は、単に、データの側面に停らず、ファジィデータを慣習的なモデルやファジィ理論から派生されたモデル・システムなどに反映させて知識不足を補う方向に展開されている。今後は、ファジィ理論や方法論の適用によって、準適応可能知識の適応知識への転換のみならず、適応不能と思われる知識を適応可能にしていく努力が続けられていくと思われる。

3.2 未来の不確定によるあいまい性

計画の実現が未来にある以上、未来における政治、経済、および社会などの環境条件、技術進歩の程度、および競合企業や消費者の趣向などがある程度予測できなければ、有効な経営計画などはとても策定できるものではない。

そこで、如何なる不確定性や断続性、さらには攪乱性であろうとも、企業の企画担当者は、或る種の予測の集合の上に経営計画や人事計画、生産計画および販売計画などを作成していく。

この側面に対するファジィ理論やファジィシステムの専門家の貢献は、予測と意思決定へのファジィ関連手法、とりわけ、ファジィデルファイ法

の利用≪Kaufmann and Gupta(1985,1988)^{13),14)}、石川(1991)¹⁵⁾、石川など(1992)¹⁶⁾≫であろう。

又、プロジェクト・マネジメントや作業スケジュールなどのあいまいさに対抗していくためには、ファジィデータを用いたクリティカルパス法、或いはファジィクリティカルパス法や数理計画法などの利用≪Kaufmann and Desbrazille(1980)¹⁷⁾、Danzig and Van Slyke(1967)¹⁸⁾≫などが必要になってくる。

特に、ファジィデルファイ法については、Kaufmann and Guptaが三角型ファジィ数(T, F, N .)を用いて T, F, N 間の正規化された距離

$$\delta(N_i, N_j) \frac{1}{2(\beta_2 - \beta_1)} \Delta_l(N_i, N_j) + \Delta_r(N_i, N_j)$$

N_i, N_j : 専門家 i と j によって与えられる T, F, N .

Δ_l, Δ_r : 夫々左側および右側距離

β_2, β_1 : $0 \leq \delta \leq 1$ になるように選ばれた右側および左側における調整値

を求め、 $\delta(N_i, N_j)$ の数値に応ずる類似性から解の安定性を求め、それを予測値としていくのに対し、石川らは、デルファイ法の反復数を避けたマクシミン法とファジィ積分法を援用したニュー・ファジィデルファイ法を提言している。

然し、これ等は互いに相受け入れないものではなく、併用して殆んど不可能と思われる技術予測などに積極的に適用していく努力が必要と思われる。

3.3 解釈の多様によるあいまい性

全ての言語には解釈の多様性が内在しており、それを一義的、或いは一意的に解釈してしまうと意思の疎通を害うばかりか、大変な誤解を生むことになってしまう。

例えば、ファジィ・システムという用語に示されている「システム」という言葉の解釈を考えてみよう。政治や経済などを専門とする社会科学の専門家にとっては、「システム」は、制度や機構、さらに体制と解釈するであろうし、生物学者は動

物の器官系を先ず頭に浮かべるであろう。

一方、神経病理学者にとっては、「システム」は神経系統であろうし、音楽の専門家にとっては、ピアノ譜やオーケストラ総譜のような譜表を「システム」と解釈するであろう。

更に、熱力学の専門家の解釈は、平衡状態がシステムである反面、行動科学者にとっては、人格や個性がシステムであると解釈するであろう。もし、チェッカーの専門家にシステムの解釈を問えば、チェス盤の半分と答えるかも知れない。哲学者にとっては、システムは、仮説のことであるという答えがはね返ってくるであろうし、宇宙論者にとっては、世界や宇宙がシステムの筈である。

この様にどの用語を捕らえても、専門的領域別、国別、民族別、さらには言語別などにより、解釈の多様性を避けて通る訳にはいかない。菅野(1988)¹⁹⁾は、不確かさを表象する言葉だけでも9種類を挙げ、Chang(1977)²⁰⁾は、計量経済学で確定されるパラメーター(一つの数値)でさえあいまい性を考慮に入れて、それ自体ファジィ集合と解釈すべきであると説いているのである。

この解釈の多様性を理解していくためには、従来以上の密度の高いコミュニケーションと解釈論の進展が不可欠であるが、同時に、多重領域の専門家が育成されていくことも必要と思われる。

4. 実行(実現)とあいまいさ

実行や実現、さらに実施ということは、計画したことを、なるべく実行計画(Action Plan)の通りに断行することであり、意思決定の具現化と表現することもできる。実行の本質は、企画事項を実現するという意味で、あいまいさをできるだけ排除し、次の経営活動である「評価」をし易くすることも狙いであるが、現実的に「あいまいさ」のしがらみを完全に除去することは、非常に単純な経営活動ですら、殆んど不可能である。

4.1 手続きや計算の不正確によるあいまいさ

経営活動の計画段階でも手続き事項を明確にし、

必要に応じて計算を行なっていくことは重要であるが、実現段階では、より明確で、実行可能な手続きやそれを可能にする各種の分析・計算が不可欠である。

処が、非常に明確だと思われる手順でも、多くの手順の中の 하나가誤っていれば、手順全体を信頼できなくなってしまうことが起こりうる。又、僅かな計算違いでもそれが増巾されれば、とんでもない数値の差異となつてはね返ってくる。たとえば、9 という数字をうっかり 7 という数字に見誤って階乗計算をしてしまうと、本来は、362880 である筈の数値が僅か 5040 で 2 桁の数値差が出てしまう。

さらに重要なことは、手順が確立し、それに応ずる情報が与えられていてもその情報の信頼性あるいは信ぴょう度があまり高くなければ、結果の信頼性や信ぴょう度も低くなってしまうことである。例えば、あるエキスパート・システムの推論結果を見て、もし、「ハイテク型(装置自体にマイコン化、自動化をはかり値段を上げる)の開発が好ましいと思われます。」²¹⁾ という推論の確信度が僅か +0.20 という場合には、この推論結果を採択することは非常に困難になるであろう。

処が、手順はしっかりとしているに拘らず、その手順に基づく測定方法によって結果が違ってくるという厄介なあいまいさもあるので、次にそれについて触れてみよう。

4.2 認められた測定方法の差異に基づくあいまいさ

一般には、測定方法や計算方法が定まればあいまいさは解消されたと思われ勝ちであるが、経営学、とりわけ会計学においては、種々の測定方法が合法的に認められていたり、理論的に提示されていたりするため、仮に結果が出たとしても、それをもって 100% 現実の選択をする上で正しいとすることができない状況が色々ある。

石川(1991)²²⁾は、その例として、A 社が利益を算定する場合、発生主義に基づく測定法を採用すれば、600 万円の利益が算出されるにかかわらず、現

金主義に基づいて計算すると 6000 万円の赤字がでてしまうことを示している。さらに、他の測定方法である価格調整主義に基づく算定法をとれば赤字は 1900 万円と縮小される反面、取替主義をとれば、5600 万円の利益となるといったように、数字の大きさや数字自身の解釈の仕方によって、結果が大きく変ってきてしまう。

他の領域でも言えることであるが、選択の範囲が広がり、そのどれについても測定の正当性や正確性が認められれば認められる程、行動選択のためのあいまい性が増大する。会計学であいまいさを附加するのは、単にこのような算定法だけでなく、在庫の算定法、有形固定資産の減価償却の方法、繰延資産の処理方法、退職給与引当金の計上基準、さらには変動原価法採択の有無などによっても影響を受けるので、正確性を追求すればする程、却って砂上の楼閣を高層建築にしていると極言することさえできるのである。

4.3 比較対象、特に相対比率の変動頻度の増大によるあいまいさ

経営財務や国際会計の領域では、時々刻々変動する株価や為替比率を測定したり予測したりして、実際に株の売買やポートフォリオ選択・管理を実施していかななくてはならない。

処が、株価や為替比率は、昨今のように目まぐるしい変動をしている状況では、如何なる予測手法を用いようと、特に短期予測は非常にむずかしい。この事を貨幣に還元して考えると、同じ 100 円でも相対的価値は絶えず変動しており、複眼的(或いは多眼的)にみれば、この 100 円が測定対象国の映像と共に、50 円にも 80 円にも、又 150 円にも写し出される筈である。より厳密に表現すれば、相対的変動と時系列的変動が重なってくるので、余程注意しないと映像は曖昧模糊になってしまうかも知れない。

株式投資や資金運用などの面に、人間の気持やノウハウ(たとえばグランビルの株式売買についての 8 法則の一部など)を加味した、キメの細かい、あいまいさをもとり入れたファジィ・エクス

パートシステムが開発・運用されつつあるが^{23),24),25)}、特に経済・社会環境の激変時に、従来のエキスパートシステムと比べて、現実にはどれだけの損失を減少させることができたか、又好転時には、どれ程有効に利益を蓄積することができたか知りたいところである。

この様な成果が公表、蓄積されていけば、現実の実行面でのあいまいさの処理にファジィ理論やファジィ・エキスパートシステムが有効であるという論拠を与えることになるからに他ならない。

5. 評価とあいまいさ

経営活動においては、一般に、計画が実施されると、計画(予測)値と実績値が比較され、ある種の価値基準のもとに評価される。この評価には、客観性、公正性、および正確性などが要求されるが、最も身近なところで評価のあいまい性のでてくるところが移ろい易い主観であり、主観値である点に注意しなければならない。

5.1 統計結果と主観結果との不一致による あいまいさ

統計をとるために、サンプルの種類や数が計画され、実際の質問書の送受により統計結果が算定される。

いざ分析、評価という段になり、これ等のサンプル全体の特性やサンプルから母集団の評価が行われる。ここで最も問題となるのは、このサンプルの特性や内容についての評価はできるにしても、それがサンプルを構成している個々人の評価になるかどうかという根本的な問題がある。

特に、個人の心の中にある価値観というものは、統計結果にあらわれる集計、分析の上での価値観とは全然違うかも知れない。統計専門家や心理の専門家は、そのために更に綿密な統計をとっていけば、個人の価値観評価は相当程度迄不可能でないと主張するかも知れないが、時間や環境、さらには心理作用と共に変動目まぐるしい筈の主観の姿をそう易々と統計的手段で映し出すことが可能

とは信じ難い。

この一側面について、筆者は、「背の高さ」をとり上げ、「背の高さ」についての通常の統計分析結果である回答者の頻度表と「背の高さ」についてのグレード値表(メンバーシップ関数値表)の差異をとり上げた。²⁶⁾これ等の図表のパターンは、本質的に違う筈であり、特に異民族が混入されてくれば差異は増巾されてくるであろう。

経営の分野がますます国際化し、異民族、異文化、異習慣に対処しなければならなくなっている現在、ここでとり上げた主観の研究についても、ファジィ理論を応用し、従来の統計分析とは違った意味の分析が展開されて然るべきであろうと思われる。

過去3,4年に提出された米国における博士論文を散見すると、必ずしも経営学の領域のみではないが、例えば、「ファジィ集合と人類学」²⁷⁾、「アメリカの宗教的および人種的集団(グループ)での差異分析のためのファジィメンバーシップアプローチ」²⁸⁾、「ファジィ環境における意思決定アルゴリズム」²⁹⁾、「ファジィ環境における多目的意思決定」³⁰⁾、「ファジィ時間ならびにその応用」³¹⁾、さらには「全体的生産計画と在庫管理へのファジィ集合理論アプローチ」³²⁾など新しい経営分析や人類学的、民族学的観点などからも刮目すべき論文が急増し始めていることも見逃すことはできない。

5.2 定義が非常に困難な、或いは定義をしても意味がないことによるあいまいさ

3.3で述べた解釈や定義の多様性については、その度合が増大すればする程、正確に定義することは益々困難になり、実行や評価のための定義としては抽象化すぎたり、あいまいにすぎたりしてしまう。

例えば、既述した「システム」についても、たとえ共通項や共通の意味を探りに探って、仮りに「組織化された全体」や「相互作用の関係にある一つの全体」と定義したところで、感覚的にはわかるが、特に評価のためにはあいまいさを増巾したにすぎないと解釈することもできる。というの

も、相互作用の関係という意味は余りにも広く、かりに相互作用の関係は見えなくとも、現在は科学技術や推論法などが未発達のため見えないだけで、森羅万象、何らかの相互依存性が存在する筈だという宗教論的仮定を完全に否定することができないからである。

したがって評価のためには、極言すれば、盲人が視覚以外の機能を集中して実体の本質を探る如く、経営学においても、多次元的、多目的評価³³⁾の導入が欠かせなくなってくる。

しかし、実体そのものにファジィネスが内在していれば、AHP(階層化意思決定法)を用いる場合でも、重要度の評価を行なう場合でも、従来のように加法的測度に固執ばかりせずに、非加法的測度を用いることによって代替性と補完性、つまり、複数の評価基準の中で特に優れたもののある代替案を選好するだけでなく、できるだけ欠陥の少ないものを選好できることを意思決定者や経営者に理解して貰う必要があると思われる。

又、定義の困難さやあいまい性の程度に応じて、何らかのかたちのファジィ多属性評価構造や関数^{34),35)}の決定も必要になってくるであろう。この場合、評価関数のファジィ性が増大すれば、変数や係数などがファジィ数になり、モデルシステムがファジィ関係になってくるので、ファジィ数理計画法やファジィ DEA(Data Envelopment Analysis)などを越えたハイパー・ヒューリスティック法が必要になってくるであろう。

6. おわりに

以上、経営学についての紹介から始まり、紙巾の関係もあり、経営活動を大胆に計画、実行、および評価として捕え、夫々についてのあいまいさとの関わりを関連文献をも含めて若干考察した。

経営学といっても、他の関連領域(例えば、経営経済学、経営工学、経営情報学、経営心理学、経営社会学など)を考慮に入れば、ユービクティスと言える程の拡散性と応用性をもっている。

こういった眼で、筆者の既刊書³⁶⁾の中に含まれ

た690編近くのファジィ文献に接すると、財務、会計とファジィネスに関する英文文献は15編に停っているものの、その殆んどが何らかのかたちで経営分野への直接、間接的つながりを感じることができるのである。さらにその後の調査研究書³⁷⁾では、財務、会計、および心理とファジィネスに関する文献を数えただけでも優に120編を越えている。

知的分野の発展には、応用の成果の積み上げや問題点の発見による概念、理論や対象モデル・システムへの適切なフィードバックが必要である一方、概念や理論の発展が応用領域を刺激し、開拓していく力も必要である。³⁸⁾

その意味で、現実性や応用性の接点にある経営学や経営論についての調査、研究および教育活動の蓄積の上に、隣接あるいは異領域との知識シェアリングや、これ等の領域からの刺激により、今後益々、経営に関するファジィ理論やファジィシステムの理論や応用が拡充、高度化されていくことを祈念したい。

参 考 文 献

- 1) 石川 昭:「アメリカにおける経営学の新潮流ー公共性尊重主義へ変貌」, 日本経済研究センター会報, 204号, pp.54-59, 1973年.
- 2) 占部都美編著:「経営学辞典」, 中央経済社, p. 132, 1992年.
- 3) Kaufmann,A. & Gupta,M.M.(田中英夫監訳・松岡 浩訳):ファジィ数学モデル, オーム社, 第11章, pp.143-145および第19章, pp.239-247, 1992年.
- 4) Gutierrez,I. & Carmona,S., "A Fuzzy Set Approach to Financial Ratio Analysis," European Journal of Operational Research, 36, 1988.
- 5) 佐藤宗弥:ファジィ理論と会計, 会計, 第139巻, 第4号, pp.471-482, 1991.
- 6) Kaufmann,A. & Cruon,A.: Dynamic Programming: Sequential Scientific Management. (Trans. from French by H.C.Sneyd), Academic Press, New York, 1967.
- 7) Kaufmann,A. and Gupta,M.M.*Ibid.*, 第18章,

- pp.218-238.
- 8) Ishikawa,A. : Corporate Planning and Control Model Systems, New York University Press, pp.105-124, 1975.
 - 9) Kaufmann,A. & Gupta, M.M. : *Ibid.*, 第12章, pp.146-151.
 - 10) Pohjola,V.J. and Turunen,I., "Estimating the Internal Rate of Return from Fuzzy Data," Engineering Costs and Production Economics, Vol.18, No.3, pp.215-221, 1990.
 - 11) Buckely, J.J., "The Fuzzy Mathematics of Finance," Fuzzy Sets and Systems, Vol.21, No. 3, pp.257-273.1987.
 - 12) Buckely,J.J., "Portfolio Analysis Using Possibility Distributions," in Approximate Reasoning in Intelligent Systems, Decision and Control, pp.69-76, 1987, Edited by Sanchez,E. & Zadeh,L.A.
 - 13) Kaufmann,A. & Gupta,M.M. : Introduction to Fuzzy Arithmetic, Theory and Applications. Van-Nostrand Reinhold, New York, 1985.
 - 14) Kaufmann & Gupta.*Ibid.*, 第13章, pp.152-159, 1988.
 - 15) 石川 昭編：「人間・社会系ファジィシステムのニーズ等に関する」調査研究報告書, 技術研究組合国際ファジィ工学研究所, 第4章, pp.110-135, 1991年.
 - 16) Ishikawa,A. et al."Fuzzy Delphi Models via Fuzzy Integration," presented at EURO XI, Aachen, July 16-19, 1990.
 - 17) Kaufmann,A. & Desbazzille,G. : The Critical Path Method. Gordon and Breach, New York, 1980.
 - 18) Dantzig G.B. and Van Slyke,R.M., "Generalized Upper Bounded Techniques for Linear Programming," Journal of Computer and System Sciences, Vol.1, pp.213-226, 1967.
 - 19) 菅野道夫：ファジィ理論の目指すもの, 第4回ファジィシステムシンポジウム論文集, pp.3-16, 1988.
 - 20) Chang,S. : Application of Fuzzy Set Theory to Economics, Kybernetics, 6, pp.203-207, 1977.
 - 21) 石川 昭, 三重野博司編著：ファジィ経営入門, 中央経済社, p.24, 1991.
 - 22) 石川 昭, 三重野博司編著： *Ibid.*, pp.16-18.
 - 23) 金子文司, 菅野道夫：ファジィ推論を利用した証券投資エキスパートシステム, 情報処理, Vol.30, No.8, pp.963-969, 1989.
 - 24) 村井敬明, 金子文司, ファジィ推論を利用した証券投資システム、事務と経営, pp.18-21, 1990.
 - 25) 柳生辰夫, 澤海 悟, 高木友博, 為替ディーリング・サポート・システムにおけるファジィ経済モデル, 6th Fuzzy System Symposium, Tokyo, Sep.6-8, pp.473-476, 1990.
 - 26) 石川 昭, 三重野博司編著： *Ibid.*, pp.12-15.
 - 27) Maiers,J.E. Fuzzy Sets and Anthropology : Approximate Reasoning as a Methodological Framework. Doctoral Dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee, 1988.
 - 28) Liao, Futing. Fertility Differentials of Religious and Ethnic Group in the U.S. : Fuzzy Membership Approach. Doctoral Dissertation, The University of North Carolina at Chapel Hill, 1989.
 - 29) Tseng.Tsueng-Yao : Algorithm for Decision Making in a Fuzzy Environment. Doctoral Dissertation, University of Missouri-Columbia, 1988.
 - 30) Li,Rong-Jun. Multiple Objective Decision Making in a Fuzzy Environment. Doctoral Dissertation, Kansas State University, 1990.
 - 31) Liao,I. Fuzzy Time and It's Applications. Doctoral Dissertation, The Ohio State University, 1990.
 - 32) Lee,Y. Fuzzy Sets' Theory Approach to Aggregate Production Planning and Inventory Control. Doctoral Dissertation, Kansas State University, 1990.
 - 33) 寺野寿郎, 浅居喜代治, 菅野道夫：応用ファジィシステム入門, オーム社, pp.232-243, 1989.
 - 34) 和多田淳三：多属性評価構造の同定法, 龍谷大学社会科学研究所年報, 第17号, 1987年.
 - 35) 寺野, 浅居, 菅野： *Ibid.*, pp.250-251.
 - 36) 石川 昭編：ファジィ研究戦略, オーム社, pp. 125-156, 1991年.
 - 37) 石川 昭編： *Ibid.*
 - 38) 石川 昭：ファジィ理論の狙い, 経理情報, No. 586, p.26, 1991年.

(1992年9月15日 受 付)

[問い合わせ先]

〒150 東京都渋谷区渋谷4-4-25

青山学院大学 国際政治経済学部

石川 昭

☎：03-3409-8111(内線)2908

☎：03-5485-0782

著 者 紹 介

石川 昭 (いしかわ あきら)

青山学院大学 国際政治学部