

企業行動科学と

ヒューリスティック・プログラム

若 林 政 史

序

サイモンによれば、経営決定が科学化されているかどうかは経営決定に科学技術が適用されているかどうかによって診断することができる⁽¹⁾と述べている。近年、オペレーションズ・リサーチ (OR) はリニア・プログラミング、ダイナミック・プログラミング・確率の理論など多くの有効な科学技術を開発してきた。このようなOR技術は在庫管理・運輸管理・生産計画などの経営問題を計算式に還元し解決してきた。しかし、科学技術は万能ではなく、通常、固有の適用領域をもっている。サイモンらは、OR技術は経営問題のうち「よく構造化される問題 (well-structured problem)」には適用することができるが、「よく構造化されない問題 (ill-structured problem)」には適用することができないと指摘する。「よく構造化される問題」とは次の3つの条件をよりよく満たした問題⁽²⁾をいう。

(1) 問題を数値的な変数・スカラーあるいはベクトルで表わすことができる

本稿は日本経営学会第42回大会で発表したものを若干補筆修正したものである。

(1) H. A. Simon and A. Newell, "Heuristic Problem Solving; the Next Advance in Operations Research," *Operations Research* (Jan-Feb 1958) p. 6

(2) H. A. Simon and A. Newell, *ibid.*, pp. 4-5

なお、サイモンは、その後著わした "The New Science of Management Decision" 1960. においても、OR技術の適用条件を次のように指摘している。

(a) 分析対象である経営状況の重要な要因を反映し、そして同時に用いられる数値的手法の条件をみたすような数値的モデルを開発すること。

こと。(数量化基準)

- *(2) 達成すべき目標を明確に目的函数で表わすことができること。(目標明確性の基準)
- (3) 実行可能な解を導きだすことのできる計算式があること。(計算可能性の基準)

これに対し、「よく構造化されない問題」とは、上記の条件の一部ないしは全部を満すことのできない問題であり、その具体例としては企業戦略の決定・大型プロジェクトの企画・宣伝広告の効率の測定・組織の設計などをあげることができる。

このような基準にもとづいて、サイモンらはOR技術の適用領域を「よく構造化される問題」と規定する。ORは、今後ますます発展することにより、ある種の「よく構造化されない問題」を「よく構造化される問題」へと変換せしめるのであろう。しかし、現在および将来においても、多くの「よく構造化されない問題」が残されている。それでは、「よく構造化されない問題」はどのようにして解決されているのであろうか。サイモンらによれば、この「よく構造化されない問題」は、科学技術によって解決されているのではなく、意思決定者個人の判断や思考、言い換れば非定型的意思決定(non-programmed decision)によって解決されている。

かくして、サイモンらは、経営問題のうち「よく構造化される問題」は科学的に解決されているが、「よく構造化されない問題」は科学的に解決されていないと診断する。それゆえに、サイモンらは「よく構造化されない問題」に適用することのできる科学技術としてヒューリスティック・プログラム(heuristic program)を開発して、人間に代わってコンピューターに非定型的意思決定を

-
- (b) 各代替案の相対的なメリットを比較するのに用いられる基準関数を定義すること。
 - (c) 適用される特定の具体的な情況を示すモデルの数値的パラメータを経験的に見積りうること。
 - (d) 一定のパラメーター値にとって基準関数を最大にするような代替案を発見する数字的計算を行なうこと。

この4つの条件を満さなければ、OR技術を適用できないと指摘している。

行なわせることを最終の目的としたヒューリスティックな問題解決の理論を構築しようとするのである。

1. 非定型的意思決定とヒューリスティック・ルール

(1) 「よく構造化されない問題」と非定型的意思決定

行動科学的意思決定論では、意思決定を定型的意思決定(programmed decision)と非定型的意思決定(non-programmed decision)との2つに分けている。⁽³⁾先に述べた「よく構造化されない問題」とは、主として、非定型的意思決定が対象とする問題である。そこで、まず、非定型的意思決定の特徴を明らかにし、「よく構造化されない問題」と非定型的意思決定との関係を明らかにしたい。

意思決定者が直面する問題には、大きく分けて、在庫管理や帳簿記入のように日常的・反復的におこる問題と設備投資や組織の設計など新しい複雑な問題という2つのタイプに分けることができる。

前者の日常的な問題の場合には、改めて、目標・解決案および解決案の結果を探求する必要がないように、意思決定を規律し誘導する決定手続きつまりプログラムが設定されている。このように、プログラムが設定されている意思決定が定型的意思決定と呼ばれている。

定型的意思決定の特徴は、目標が明確であること、目標を達成する解決案が与えられていること、各代替案の結果が明らかであること、言い換れば、決定前提が与えられていることである。たとえ、探求する必要性が生じたとしても、探求を体系的・徹底的に行なうことができるというのが特徴である。

ところで、このタイプの意思決定は、従来まで、習慣的・経験法的なプログラムが用いられてきた。しかし、決定前提が与えられている問題は数学的に構造化しやすい問題である。従って、従来用いられていた習慣的なプログラムに代って、OR技術を用いた数学的プログラムを設定し、定型的意思決定を科学化

(3) H. A. Simon, "The New Science of Management Decision," 1960. pp. 5—

7. なお、この2つのタイプの意思決定にたいする詳細な論及は次の文献で行なわれている。占部都美他著「意思決定論」新経営学全集第6巻, 73—123頁。

することができるようになった。

定型的意思決定に対して、非定型的意思決定は、設備投資や組織の設計など新しい問題・複雑な問題を解決するものであり、意思決定を行なう必要が生まれた場合、あらためて決定前提である目標・解決案および解決案の結果を探求し発見しなければならないのである。

このように、決定前提が与えられていない場合には、問題を数学的に構造化することが困難となり、それゆえに、OR 技術を適用することも難しくなる。

従って、非定型的意思決定の特徴は、決定前提が与えられているのではなく、探求し発見しなければならないことである。そして、このような特徴をもつ非定型的意思決定において用いられている決定ルールが、ヒューリスティックあるいはヒューリスティック・ルール (a heuristic or heuristic rule) である。

(2) 非定型的意思決定とヒューリスティック・ルール

先に述べたように、非定型的意思決定は目標・解決案およびその結果の一部または全部を探求し発見しなければならないというのがその特徴である。しかし、意思決定者は、つねに、知識・情報・計算能力・記憶力などに制約が課せられている。「制約された合理性」の概念は行動科学の基本原理である。

従って、意思決定者は探求活動を体系的かつ徹底的に行なうことができない。このことを、サイモンは次のような例をあげて説明している⁽⁵⁾。

すなわち、100人の作業員に100個の仕事を割当するという場合、可能な割当案の数は $100! = 9.3 \times 10^{157}$ であることになる。そこで、コンピューターを用いて 10^6 の割当案を1秒で評価するとしても、可能な全ての割当案を評価し、最適な割当案を選択するには 3×10^{114} 年かかることになり、このような方法を用いることができない。しかも、目下のところ、最適な割当案の探求を節減させる

(4) H. A. Simon, "The Role of Expectations in an Adaptive or Behavioral Model," p. 49

(5) G. P. E. Clarkson and H. A. Simon, "Simulation of Individual and group Behavior," American Economic Review, Vol. L. NO.5. 1960. p. 927.

ような計算式もない、とサイモンは説明している。

このように、定型的・意思決定と異なって、非定型的な意思決定は、探求活動を体系的・徹底的に行なうことができないのである。

従って、非定型的な意思決定の場合、探求活動を節減することが第一義的に重要となってくる。

そして、この探求活動を節減させるのが、ヒューリスティックあるいはヒューリスティック・ルールと呼ばれるものである。

ファイゲンバウム＝フェルドマンは次のように定義している。⁽⁶⁾

「ヒューリスティック（ヒューリスティック・ルール、ヒューリスティック・メソッド）とは、大きな問題の解決案の探求を大幅に節減させるための経験法、戦略、秘訣、単純化、その他の工夫である。そして、……ヒューリスティック・プログラムとは、複雑な問題を解決するために、ヒューリスティックを採用するプログラムである。」

この定義から明らかなように、ヒューリスティック・ルールは、非定型的な意思決定に含まれる探求活動を節減させるものであり、経験律や戦略などさまざまなものがある。

ヒューリスティック・ルールのもう一つの特徴は、探求活動を節減せしめるけれども、厳密に云えば、問題解決の成功あるいは最適解を保証するものではないということである。

これに対して、OR技術であるLP・DPや微分法などは、もしこれらを適切に用いることができれば、つまり先に述べた数量化基準・目標明確性基準および計算可能性基準を満すことができれば、最適解を保証する決定ルールである。このように問題解決の成功を保証する決定ルールは、ヒューリスティック・ルールと対照して、アルゴリズムあるいはアルゴリズムック・ルール (algorithms or algorithmic rule) と呼ばれている。

しかし、ヒューリスティック・ルールの長所は、アルゴリズムック・ルール

(6) E. A. Feigenbaum and J. Feldman, "Computers and Thought," 1963. p. 6.

がない問題を解決せしめるとともに、アルゴリズムック・ルールを用いたとすれば費やされるであろう極めて多くの時間と費用を節約することができるということである。

従って、ヒューリスティックな問題解決法は、探求活動を有効に節減させながら、よりよく問題を解決せしめるヒューリスティック・ルールのシステムを開発し、非定型的な意思決定にまつわる合理性の限界を克服しようとするものである。⁽⁷⁾それは行動科学的意思決定論の一つの発展である。

2. ヒューリスティックな問題解決法—クラークソン・モデル

ヒューリスティックな問題解決の理論は、行動科学の方法にもとづいて展開されている。行動科学とORとの方法論上の重要な差異は、行動科学は記述科学であるということである。

ORは、数学的・演繹的な方法によって、「いかにすべきか」という規範理論を展開してきた。これに対して、行動科学の立場に立つヒューリスティックな問題解決の理論は、まず、現実の意思決定はどのようにして行なわれているか、言い換れば、非定型的な意思決定はどのようなヒューリスティック・ルールによって規律され誘導されているかということ記述分析する。次に、この記述分析を通じて、より合理的なかつより体系的なヒューリスティック・ルールのシステムを開発していこうとするのである。

そこで、現実の非定型的な意思決定過程を記述分析したクラークソン・モデルを具体例として取り上げ、ヒューリスティックな問題解決の理論がどのようにして実践論を展開していくかということを検討したい。

ヒューリスティックな問題解決の理論では、意思決定者は、情報の記憶、情

(7) アンソフはヒューリスティックな問題解決法を経験法的・非分析的な問題解決法として扱っている。これに対し、サイモンの場合、非定型的な意思決定のための科学技術としてヒューリスティックな問題解決法をあげている。このことから判断すると、ヒューリスティックな問題解決法には、伝統的な方法と近代的な方法の2つがあることになる。近代的な方法は、伝統的な方法を再認識し、さらに、これを体系化・科学化したものである。占部都美著「戦略計経営計画論」昭和43年、39—42頁、参照。

報処理機能および多数の決定ルールからなるプログラムという3つの要素からなる情報処理システムあるいは意思決定システムとみなされる⁽⁸⁾。そして、現実におこなわれている特定の行動は、そこで用いられている多数の決定ルールからなるプログラムをプロトコール・観察あるいはインタビューなどによって詳細に把握することによって、記述し説明することができるという方法を探る。

プロトコールとは、意思決定者が声を出して思考し判断するように指図されたとき、その声を出して思考した過程を、テープレコーダなどに記録したものである。このプロトコールという方法を用いることによって、実際には頭の中で行なわれている意思決定過程を記号の形で客観的に把握することができるのである。

このような方法は、ORの方法と比較した場合、極めて対照的である。すなわち、ORは演繹的・数学的な方法で理論化を行なうのに対して、ヒューリスティックな問題解決の理論は、帰納的・経験科学的な方法で理論化を行なっていくとするのである。

さて、クラークソンも、上記の方法にもとづいて、ある中規模銀行がおこなっている株式の信託投資決定のプロセスを記述したシミュレーション・モデルを築いている⁽⁹⁾。

すなわち、証券投資決定における「記憶」「情報処理機能」ないし「探求と選択」および「決定ルール」の内容は次のようなものである⁽¹⁰⁾。

(8) A. Newell, J. C. Shaw and H. A. Simon, "Elements of a Theory of Human Problem Solving," *Psychological Review*, LXV (1958). pp. 151—153.

J. G. March and H. A. Simon, "Organizations," 1958 pp. 9—11.

(9) G. P. E. Clarkson, "Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment," 1962. pp. 24—25.

クラークソン・モデルの概要は次の文献にあげられている。

R. M. Cyert and J. G. March, "A Behavioral Theory of the Firm," 1963. pp. 253—267. E. A. Feigenbaum and J. Feldman, *ibid.*, pp. 347—371.

M. Alexis and C. Z. Wilson, "Organizational Decision Making," (1967) pp. 368—378.

占部都美編著、「企業行動科学」276—331頁。

(10) G. P. E. Clarkson, *ibid.*, pp. 24—27.

〔記憶〕 モデルは、記憶として、産業別に分類された銘柄リスト（Bリスト）国民経済・産業・会社に関する新旧の経済的情報および顧客に関する情報が貯えられている。

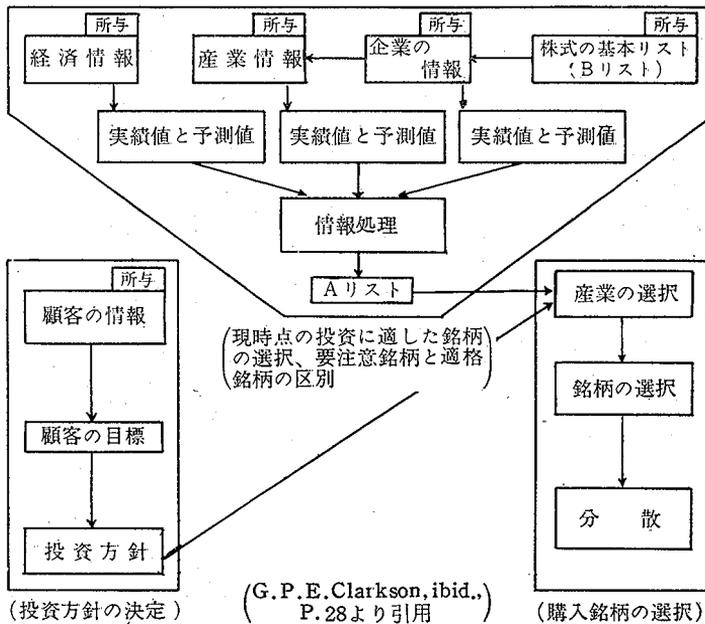
〔探求と選択〕 これは、経済環境の変化や顧客の注文など環境からの刺激があった場合、記憶に貯えられている情報や銘柄を探求し、必要な情報や銘柄を選択するという一連の意思決定機能自体をいう。

〔決定ルール〕 これは、上記の環境からの刺激があった場合に行なう個々の意思決定を、いつ、どのようにして行なうかを詳細に規律したものである。

クラークソンは、主として先に述べたプロトコル手法を用い決定ルールを明らかにすることによって、証券投資の全体過程において用いられている情報の種類とその処理方法を導きだし、モデルを構築している。

モデルは図表 1 に示したように 3つの部分から構成されている。⁽¹¹⁾

図表 1 証券投資の全体過程



(11) G.P.E.Clarkson ; Ibid., p. 28.

なお、図表1の「所与」は記憶として貯えられていることを意味し、矢印は情報処理機能およびそれを規律する決定ルールを表わしている。

(1) Aリストの作成過程

ここでは、まず、当該銀行の信託投資対象とする銘柄が、信託投資法からみて、合法的であることを主張できるように、大銀行が投資している銘柄を集めたBリストが作成される。

次に、このBリストから、経済・産業および会社に関する情報にもとづいて、現時点の投資に適当とみなされる銘柄を探求して集めたAリストが作成される。

(2) 投資方針の形成過程 ここでは、顧客に関する情報にもとづいて、顧客に適した投資方針を探求し選択する過程である。

(3) 購入銘柄の最終選択 ここでは、すでに選択された投資方針にもとづいて、Aリストを探求し購入銘柄を最終的に選択する。

以下、この3つの過程について、概要を説明していこう。

(1) Aリストの作成過程

従来、投資決定論では、代替案は全て「与えられている」と仮定されている。これに対し、企業行動科学では、代替案は与えられているのではなく、「情報」活動を通じて「企画」されるものであるという立場に立っている⁽¹²⁾。

Aリストの作成過程は、証券投資決定において「情報活動」と「企画活動」がどのようにして行なわれているかを具体的に示めている。

Aリストの作成および購入銘柄の選択に用いられている情報を表わしたのが図表2である。なお、予測値は各種の財務分析誌から採られている。

Aリスト銘柄は、基本的には、次の2つの株価収益率差異を基準にして、Bリストの中から選択される⁽¹³⁾。

$$X = \frac{P/E - P/E^*}{P/E} \quad Y = \frac{P/E - P/E}{P/E}$$

(12) 占部都美著「戦略的経営計画論」昭和43年 59頁、なお、投資決定論の意義と限界については同書第4章に詳しい。

(13) G. P. E. Clarkson, *ibid.*, pp. 39—40.

表2 情報の種類

実績値と予測値 指 標	過去(10年間)の情報				予測情報	
	実績値	移平均動値	前年率に成長対長	平均成長	予測値	予測成長
経 済 指 標						
1 工業生産高	○	○	○	○	○	◎
2 グウ・ジョンス平均	○	○	○	○	○	◎
3 設備投資	○	○	○	○	○	◎
産 業 指 標						
1 産業別売上高	○	○	○	○	○	◎
会 社 指 標						
1 売上高	○	●	○	●	●●	
2 一株当りの利益	○	●	○	●	●●	
3 一株当りのキャッシュフロー	○	●	○	●	●	●●
4 利潤マージン	○	●	○	●	●	●●
5 運転資本	○	●	○	●		●●
6 株価収益率	○	●	○	●		
7 配当性向	○	●	○	●		
8 一株当りの配当	○	●	○	●	●	
9 利 回 り	○	●	○	●		
10 株 価	○	●	○	●		

この表は、G.P.E.Clarkson, ibid, pp. 36-37およびpp. 105-106にもとづいて作成した。

- 注 1 ○◎●印は用いられる情報の種類を表す。運転資本の予測情報などに無印のものは用いられない情報である。
 2 ○および◎印は実数で表わされる。◎印は実数ではなく「上まわる」「下まわる」「等しい」という評価値で表わされる。
 3 予測情報は一年先のものである。ただし◎●のついた売上高および一株当りの収益については3～5年先の予測も行なわれる。
 4 ●は会社業績の相対的評価にも用いられる。

P = 現在の株価

E = 3ヶ月先の一株当りの予測利益

E^* = 将来3～5年先の一株当りの予測利益

\bar{P}/E = 過去10年間の平均株価収益率

第一は、過去の平均株価収益率（たとえば20倍）と3年～5年の予測株価収益率（たとえば15倍）との差異を導きだす。この X の値がプラスということは、将来、過去の株価収益率まで買い進まれる可能性があるという意味で「上まわる」という評価が与えられる。逆に X の値がマイナスになれば、株価はすでに天井あるいは天井近くまで買い進まれているとされ、「下まわる」という評価が与えられる。 X の値が0または0に近いときには「等しい」という評価が与えられる。

第二は、過去の平均株価収益率と現在の株価収益率との差異 Y を算出する。そして、先と同様、 Y の値がプラスであれば、「上まわる」、0あるいは0に近ければ「等しい」、マイナスであれば「下まわる」という評価が与えられ。

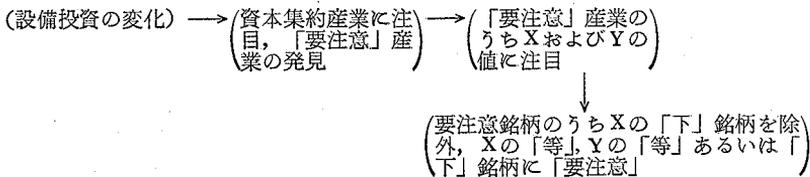
このようにして計算された X および Y を基準にして、Bリストの銘柄を評価する。そして、基本的には、 X の値が「下まわる」銘柄を除いた全ての銘柄がAリスト銘柄つまり現時点の投資に適した銘柄として選択される。

Y の値はAリストにあげられた銘柄を評価するさいに用いられる。

このような方法で選択されたAリスト銘柄に、図表3で示したように、経済・産業の情報が関連づけられる。

図表3 Aリストの選択過程とその具体例

経済情報の鈍化→産業情報の変化→会社情報の変化→Aリストの変化



注 上記のプロセスは3カ月毎に行なわれる。なお、会社情報は1カ月毎に入手されるので、上記のプロセスとは別に、毎月、 X および Y の値が検討され、経済情報、産業情報とは関連なく、Aリストは変化する。

以下、このAリスト選択過程を具体例をあげて検討してみよう。⁽¹⁴⁾

たとえば、経済指標の一つである設備投資について、新しい情報が入手された。その結果、設備投資は3ヶ月先までは上昇するが、1年先には鈍化することが判明したとしよう。他の経済指標に変化がないとすれば、設備投資が相対的に大きい化学産業・石油産業などの資本集約産業が注目される。そして産業指標すなわち産業別売上高の予測成長率にもとづいて、資本集約産業に属する各産業が検討される。その結果、もし資本集約産業のうち、産業別売上高の予測成長率が鈍化する産業があれば、その産業に「要注意」という印がつけら

(14) Ibid., pp. 41—42.

る。そして、「要注意」産業に属する銘柄が注目され、 X と Y の値が検討される。その結果、 X の値が「等しい」および Y の値が「等しい」あるいは「下まわる」銘柄には「要注意」の印がつけられる。 X の値が「下まわる」銘柄は、ただちにBリストへ格下げされる。

従って、Aリストには、「要注意」の印のついた産業および銘柄と「要注意」の印のない適格な産業および銘柄とに区別されている。購入銘柄の選択には、「要注意」の印のない産業および銘柄がまず注目される。

以上のような方法で、経済情報・産業情報および会社情報とが関連づけられ、現時点における投資に適した銘柄を集めたAリストが作成される。

なお、3種の情報の入手には、タイム・ラグがある。経済および産業の情報は3ヶ月ごとに、会社に関する情報は1ヶ月ごとに入手される。従って、3種の情報を関連づけてAリスト銘柄を評価することは、3ヶ月ごとに行なわれるが、 X および Y の値のみによるAリスト銘柄の評価は、毎月、経済・産業の情報とは独立して行なわれる。

(2) 投資方針の形成過程

投資決定論においては、株価極大化という一元的な目的を設定している。これに対し、企業行動科学では、多目的な目的が満足基準にもとづいて探求され形成されるという立場に立って意思決定論が展開される。⁽¹⁵⁾

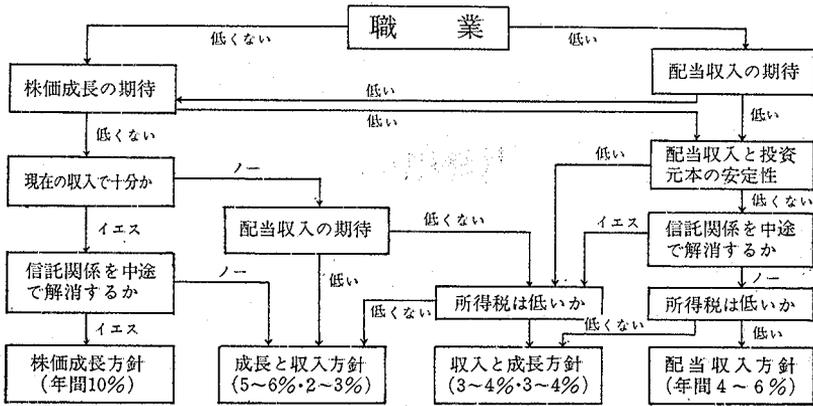
クラークソン・モデルにおいても、多目的な目的が満足基準にもとづいて探求され形成されるということを明確に示している。

クラークソン・モデルにおいて、投資方針は、株価成長方針、株価成長と配当収入方針、配当収入と株価成長方針および配当収入方針という4つの方針がある。顧客の注文があれば、顧客の現在の収入、所得税の多寡、顧客の期待など、顧客の生活状況と目標を検討し、4つの投資方針のうち1つの投資方針を選択する。この関係を示したのが図表4である。

(3) 購入銘柄の最終的選択

(15) 占部都美, 前掲書, 61—62頁。

図表4 投資方針の形成



G. P. E. Clarkson, ibid, p. 47より修正

最後は、産業別に分類されたAリスト銘柄の中から、顧客に適した投資方針にもとづいて、購入銘柄を探索し選択するステップである。このステップは次の2つのサブステップからなっている。

(1) まず、投資方針に適した産業の選択がおこなわれる。各産業は、投資方針別に、次の4つに分けられている。

- (i) 株価成長方針に適した産業：建設・化学・電機・アルミニウム・事務機・国際石油・諸工業
- (ii) 株価成長と配当収入方針に適した産業：自動車・建設・薬品・鉄鋼・農業機械・産業機械・非鉄金属・国際石油
- (iii) 配当収入と株価成長方針に適した産業：自動車・建設・容器・薬品・農業機械・産業機械・非鉄金属・国際石油・国内石油※・製紙・鉄鋼・小売※・食品※
- (iv) 配当収入方針に適した産業：自動車・銀行※・容器・食品※・保険※・鉄道※・小売※・国内石油※・公益企業※

注 ※は業績安定産業を示す。

顧客の投資方針が決定されると、その投資方針に適した産業が、上記のリス

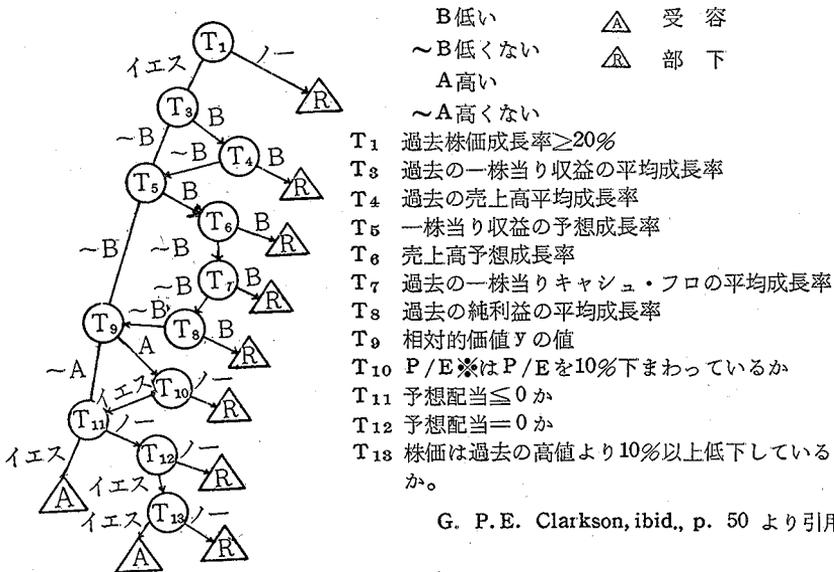
(16) G. P. E. Clarkson, ibid., pp.43—46.

トの中から選択される。

(2) 第2のステップは、投資方針に適した産業の中から、購入銘柄を探求し選択することである⁽¹⁷⁾。なお、この際、先に述べた「要注意」の印のついた産業および銘柄は、一応、除外される。そして、「要注意」の印のない適格な産業と銘柄が目目される。

たとえば、投資方針が株価成長方針であれば、この投資方針に最も関連のある過去の株価成長率を基準にして、産業別に各銘柄を順位づける。そして、各産業のうち最上位になった銘柄が、最初にとり上げられ、図表5のような評価・選択のテストを受ける。なお、このテストは投資方針別に設定されている。

図表5 購入銘柄の選択過程 (株価成長方針)



ところで、投資決定論では、投資案の評価・選択の基準は、利益率法あるいは⁽¹⁸⁾現在価値法という一元的な基準が設定されている。これに対して、企業行動科学では、代替案つまり投資案の評価・選択の基準は複数の多元的な基準が設

(17) Ibid., p. 108.

(18) 占部都美, 前掲書, 61—62頁。

定されている。図表5は、企業行動科学の立場を端的に示している。

さて、最上位になった銘柄がこのテストに合格すれば、その銘柄が選択される。もし不合格になれば、同じ産業の第2位の銘柄が注目されテストされる。もしその産業のいずれの銘柄もテストに合格しなければ、他の産業の銘柄が注目され、同じ方法でテストされる。なお、危険分散のため、購入銘柄は1産業1銘柄に限定されている。

(4) モデルの検証

いま検討してきたクラークソン・モデルは「現実の証券投資決定はこのようにして行なわれている」ということを記述し説明したモデルである。それでは、クラークソン・モデルは、どの程度正確に、現実の意思決定を説明しているかということが問題となる。そこで、クラークソンは、アウトプットとプロセスについて検証を行なっている。つまり、モデルが現実の意思決定と同じアウトプットを導きだせば、そして、モデルのプロセスが現実のプロセスを適切にシミュレートしていれば、モデルは現実の意思決定を正確に記述・説明しているといえる。

クラークソンは、モデルと現実の意思決定者（信託投資部長）とに同一の時点で同一の情報を与えて、各々のアウトプットを比較するという方法でモデルを検証している。⁽¹⁹⁾クラークソンは4つの投資方針ごとにモデルのアウトプットおよびプロセスと現実の意思決定者のアウトプットおよびプロセスとを比較している。たとえば、図表6は株価成長方針と配当収入方針とのアウトプットの検証の結果を示したものである。図表6は、若干の差異はあるが、モデルがかなり正確にアウトプットを予定していることを示している。

ところで、投資決定論など従来の意思決定論は、理論の整合性は強調されてきたが、経験的事実によって理論を検証するということはほとんど行なわれていなかった。

これに対して、ヒューリスティックな問題解決法を含めて企業行動科学は、

(19) G. P. E. Clarkson, *ibid.*, pp. 48—50.

図表6 アウトプットの検証

株価成長方針 (資金総額22,000ドル)

モデルのアウトプット	現実のアウトプット
※60株 General American Transportation	※30株 Corning Glass
50 Daw Chemical	30 Daw Chemical
10 IBM	10 IBM
60 Merck and Company	50 Merck and Company
45 Owens Corning Fiberglas	50 Owens Corning Fiberglas

配当収入方針 (資金総額28,000ドル)

モデルのアウトプット	現実のアウトプット
100株 American Can	100株 American Can
100 Continental Insurance	100 Continental Insurance
100 Duquesne Light	100 Duquesne Light
100 Equitable Gas	100 Equitable Gas
※100 Pennsylvania Power and Light	※100 General Public Utilities
100 International Harvester	100 International Harvester
100 Phillips Petroleum	100 Phillips Petroleum

注 ※は不一致を表わす。

G. P. E. Clarkson, *ibid.*, p. 62. および67より引用

論理実証主義の立場に立ち、理論の整合性だけでなく、経験的事実による理論の検証を重視していることに注意しなくてはならないであろう。

3. 記述的なヒューリスティック・プログラムの意義

以上述べてきたクラークソン・モデルは、証券投資決定をいかに行なうべきかを示した実践的なモデルではない。このモデルは、現実には、証券投資決定がどのようにして行なわれているか、言い換えれば、現実の証券投資決定には、どのようヒューリスティック・ルールが用いられているかを明らかにした記述科学的・基礎医学的な研究である。そして、このような記述科学的研究は、それ自体、次のような実践論的意味をもっている。

(1) 正確な記述モデルは、それ自体で実践論になりうる。

クラークソン・モデルはかなり正確に現実の証券投資の決定過程をシミュレ

ートしている。しかし、なお若干の問題点が残されている。たとえば、現時点の投資に適した銘柄を選択するAリストの作成過程において、モデルでは、銘柄の評価基準として株価収益率のみがとり上げられているが、現実には、配当性向や新製品開発というような情報が決定基準として考慮に入れられている。しかし、モデルでは、このような情報は取り入れられていない⁽²⁰⁾。このような問題点が克服されるならば、従来まで、人間の判断にまかされていた非定型的な意思決定のいくつかを、コンピューター行なわせることが可能となる。

(2) 記述モデルによって、意思決定の現状を診断することができる。

記述モデルを築くことによって、意思決定の現状を正確に診断し、問題点や改善すべき箇所を発見することができる。たとえば、経済情報として、モデルでは工業生産高・ダウ・ジョンス平均および設備投資という3つの情報しか用いていない。この3つの情報だけで複雑な経済動向を把握することは困難であろう。しかし、コンピューターを用いることによって、国際収支というような株価形成に影響をおよぼす他の多くの経済情報を、モデルに組み入れることができる。

また、OR技術を適用することのできる領域が発見されれば、OR技術を用い、意思決定を計量化し合理化することができる。いずれにしても、現状を分析し診断することは、現状を改善し治療するための第一歩であり、不可欠のプロセスである。

(3) 記述モデルによって、モデル実験が行なえる。

記述モデルが築かれると、情報の種類・決定ルールあるいは決定パラメーターを変化させることによって、アウトプットがどのように変化するかということ、シミュレーションによって、実験することができる。

先の例でいうと、国際収支という情報を追加すれば、その情報がAリストや購入銘柄の選択にどのような影響を与えるか、また、モデルでは過去の情報が重視されているが、予測値を重視すればアウトプットはどのように変化する

(20) G. P. E. Clarkson, *ibid.*, pp. 81—82.

か、などを実験することができる。

このように、実験によって、理論の有効性・推論の正しさが明らかにされるので、実験は理論的にも実践的にも重要な意味をもっている。

以上のように、記述科学的研究はそれ自体、いくつかの実践論的意義をもっている。

4. GPSプログラムと準分析法

ヒューリスティックな問題解決法では、それでは、どのようにして規範的・実践的なヒューリスティック・プログラムを開発していくのであろうか。ここでは、この問題に答えるために、クラークソン・モデルを通じて、規範的なプログラムの構築方法について、若干検討しておきたい。

規範論あるいは実践論を展開するためには、依り処となる何らかの一般論あるいは一般原理を必要とする。

ヒューリスティックな問題解決法では、この一般原理を帰納的に導きだす。GPSプログラム(General Problem Solving Program)とは、非定型的意思決定を行なう場合に、共通してみられる問題解決の方法であり、それは問題解決の一般原理である。

すなわち、意思決定者あるいは問題が別のものであっても、そこには、共通してみられる解決法というものがある。その一つが目的一手段分析である。

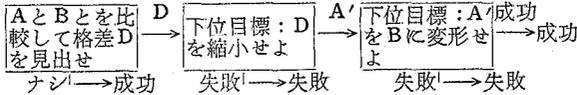
目的一手段分析は、われわれが、いろいろな問題を解決する場合に、無意識のうちに、あるいは漠然とした形で、つねに用いているものである。この漠然とした形の目的一手段分析を精密に定式化したのが図表7に示したGPSプログラム⁽²¹⁾である。

このGPSプログラムは、規範的なヒューリスティック・プログラムを築く場合の、一つの有力な基礎となっている。以下、GPSプログラムの概要を検討しよう。

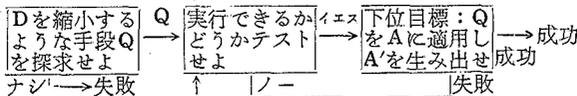
(21) A. Newell, T. Shaw and H. A. Simon, "A General Problem Solving for a Computer," *Computer and Automation* (July 1959) p.10 H. A. Simon, "The New Science of Management Decision," pp. 26—29.

図表 7 GPSプログラム

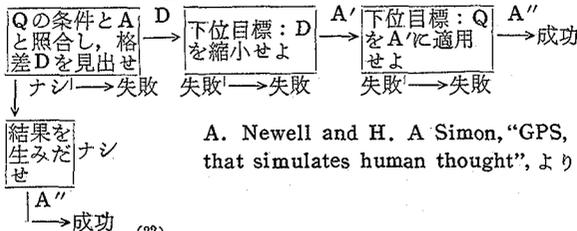
(1) 変形目標：客体Aを客体Bに変形せよ



(2) 格差縮小目標：客体Aと客体Bとの格差Dを縮小せよ



(3) オペレータ適用目標：オペレータQを客体Aに適用せよ



A. Newell and H. A. Simon, "GPS, A Program that simulates human thought", より引用

サイモンの例によると、森の中でキャンプをしていて、テーブルが一つ必要になったとする。

ここでの当面の目標は平たい水平の表面をもった木材を手に入れることである。一方、現状を分析してみると、周囲には、いろいろな樹木があり、また道具として斧をもっている。そこで、次に、目標と現状との間の格差は何かということが問題となる。この観点からみるとテーブルは小さく平たい板でなければならないが、周囲の樹木は地面に大きく垂直に立っている。従って、目標と現状との格差は、樹木を切り倒すことができるかどうか、小さくすることができるかどうか、平らたくすることができるかどうかである。

そこで第3のステップは、この格差を縮小するために、どのような道具あるいは手段をもっているかを考えてみる。斧がある。そこで、斧を使って、最初の下位問題を解決する、つまり樹木を切り倒す。次に、切り倒された樹木を小さくするという下位問題を解決する。このように次々下位問題を発生させ、格差を縮小していく。

(22) H. A. Simon, *ibid.*, p. 27.

つまり、GPSプログラムの概要は次のようなものである。

まず、問題を知覚すると、その問題に対応する目標を設定し、次に、目標と現状との格差（ギャップ）を発見する。そして、記憶の内外を探求し格差を埋めることのできる手段を発見し、その手段を格差に適用する。もし、その手段によって、格差を埋めることができなければ、利用可能な手段によって、その格差を埋めることができるまで、次々に下位問題とそれに対応する下位目標を設定する。そして、この下位目標を順次達成することによって、当初の全体目標を達成するか、それとも達成を断念する。

従って、全体問題および下位問題には、次の3つの目標が設定される。⁽²³⁾

第1, 変形目標 これは現状Aを望まれる状況Bに変形するというのである。

第2, 格差縮小目標 現状Aと望まれる状況Bとの格差Dを導きだし、この格差Dを縮小するという目標である。

第3, オペレーター活用目標 これは記憶の内外を探求し、決定ルールあるいは用具というような手段を格差に適用する目標である。

GPSのもう一つの方法は、変形目標を達成する場合、計画化あるいは抽象化という方法を用いる。すなわち、現状Aを望まれる状況Bに変形する場合、現状Aおよび望まれる状況Bを抽象化して、細部の多くを捨象して、モデルと呼ばれる新しい対象A'およびB'を設ける。そして、モデルA'をモデルB'へ変形するという目標を設定する。抽象化が適切に行なわれれば、つまり関係のない部分のみが捨象され、本質的な部分のみが残されていれば、A'をB'に変形するという新しい問題は、概してもとの問題よりも解決することが容易となる。

要するにGPSプログラムはわれわれが用いている目的一下位目的および計画という2つのヒューリスティック・ルールを再認識し、これらを定式化した一般的な問題解決の手続きプログラムである。

さて、現在、このGPSプログラムにもとづいて、組立工程平準化問題⁽²⁴⁾、工場

[23] Ibid., p. 28.

[24] F. M. Tonge, "An Assembly Line Balancing Procedure." Management

や倉庫の設置問題⁽²⁵⁾、販売員の巡回行程問題などいくつかの規範的なヒューリスティック・プログラムが開発されている⁽²⁶⁾、⁽²⁷⁾。

たとえば、トンゲは組立工程に必要とする作業員の数を最小化する問題を解決するヒューリスティック・プログラムを展開している。この問題は、従来まで、当該工場のI・E技術者によって試行錯誤的に、つまり、目的一手段分析と計画化を無意識的にあるいは漠然とした形で用いて解決されてきた。これに対し、トンゲは、この2つをGPSプログラムとして明確に意識し、これを一般原理とすることによって、ほぼ同じ条件の下で、IE技術者よりも、より合理的な解決をおこなっている⁽²⁸⁾。このことは、条件を同じにしても、プログラムの組み方によって、結果が左右されることを示めている。同様のことは、クラークソン・モデルにも云えるわけである。つまり、クラークソン・モデルも、GPSプログラムによって再構成し改善することができることになる。

クラークソン・モデルを改善するもう一つの方法は、証券分析論とGPSプログラムとを統合化することである。

すなわち、証券分析論において、証券分析をいかに行なうべきか、あるいは証券投資を行なうにあたって、いかなる要因を考慮に入れるべきかということが論じられてきた。なお、証券分析論の観点からみると、モデル化された現実の証券投資過程には多くの問題点がある。

ところで、証券分析論は、証券投資において考慮すべき要因を分析してきた

Science. 1960, 7(1) pp. 21—42.

F. M. Tonge, "A Heuristic Program for Assembly Line Balancing," 1961.

(25) G. C. Armour and E. S. Buffa, "A Heuristic Alogorithm and Simulation Approach to Relative Location of Facilities", Management Science (Jan 1963)
A. A. Kuehn and M. T. Hamburger, "A Heuristic Program for Locating Warehouses," Management Science, (July 1963)

(26) R. L. Karg and G. L. Thompson, "A Heuristic Progam to Solving Travelling Salesman Problems" Management science, (Jan 1964)

(27) 瀬岡吉彦稿「Heuristic Programmingの最近の動向について」富大経済論集1964年7月。

(28) ネジの締め付け、部品の取り付けなど要素作業力が70の場合、I. E. 技術者は26人の作業員を必要とするのに対し、トンゲは23人の作業員で済むことが明らかにされている。

が、分析された要因をどのようにして関連づけ総合化するか、言い換えれば、各要因の処理手続きをフローチャートの形では表わしていない。

他方、GPSプログラムは、要因の処理手続きをフローチャートの形で示しているが、考慮すべき具体的な要因を明らかにしたものではない。

従って、証券投資の規範的なヒューリスティック・プログラムは、証券分析論によって分析された要因をGPSプログラムの立場から総合化することによって、証券投資決定において、何をどのように処理すべきかを示す規範的なプログラムを築くことができる。

クラークソン・モデルを改善する第3の方法は、準分析法(quasi-analytical method, QA法)を用いる方法である。

クラークソン・モデルで用いられているヒューリスティック・ルールの多くは経験律であり、そこでは、分析的方法がほとんど用いられていない。このような伝統的な解決法を改善し、より合理的なヒューリスティック・プログラムを構築するためには、さらに分析的な方法を加えていかなければならないであろう。

たとえば、アンソフが展開している経営戦略論を検討してみよう。⁽²⁹⁾ 従来の投資決定論は個別計画の評価と選択問題のみを取扱ってきた。しかし、個別計画が評価されるまえに、現製品の拡大戦略をとるか、あるいは多角化戦略をとるかという経営戦略の決定がおこなわれなければならない。このような経営戦略が決定されてはじめて、個別計画の探求・評価・選択の基準が導きだされるのである。従って、戦略的決定の構造は、次の2つの段階に分れるのである。

(1) 戦略形成の過程

(2) 個別計画ないしは投資案の評価・選択の過程

ところで、アンソフは、戦略的決定論を展開するための新しい分析方法として、準分析法を提唱していることに注意しなければならない。⁽³⁰⁾ 準分析法は、経

(29) H. I. Ansoff, "Corporate Strategy", 1965.

占部都美著「戦略的経営計画論」昭和43年

(30) H. I. Ansoff, "A Quasi-Analytic Method for Long Range Planning," reprinted in M. Alexis and C. Z. Wilson, Organizational Decision Making, 1967. p. 428. 占部都美, 前掲著, 28—42頁 戦略とはヒューリスティック・ルールの一つであるが、とくに「部分的無知のもとにおける決定ルール」をいう。

験律を用いた伝統的な解決法を体系化し構造化して、より分析的な方法に近づけようとするものである。つまり、準分析法はORの分析的方法と伝統的な解決法との間の中間的な地位を占めるものである。

証券投資決定にこの準分析法を適用し、証券投資戦略論を展開することによって、より合理的なヒューリスティック・プログラムを構築することが可能となる。

準分析法は次のような内容をもった分析法である。

まず、準分析法は過程志向的な分析法である。過程志向的な方法とは、伝統的な解決法にみられるものであり、のぞましい結果をもたらすことが想定される戦略のあらゆる諸特徴について比較・評価する方法である。これに対し、結果志向的な方法は、ORの方法であり、戦略のもたらす将来の結果を直接に比較・評価する方法である。準分析法が過程志向的な方法をとるのは、戦略的決定は制約された合理性ないしは部分的無知の下で行なわれ、戦略の実行が長期の将来にもたらすあらゆる結果について確実な情報をうるということが不可能だからである。

次に、準分析法は質的な要因を考慮に入れる。ORにおいては、質的な考察を数値的に表わそうという努力が払われている。これに対し、準分析法は、むしろ、質的要因は質的なままで全体モデルのなかに組み入れる努力がなされる。しかし、伝統的な解決法と異なって、あくまでも解決過程をすすめるうちに、質的要因にたいする十分な情報が分析され、質的な関係が問題の構造の中に組み込まれなければならない。つまり、問題解決過程に質的判断を行なう決定ポイントが体系的に組み込まれなければならない。

さらに、準分析法はフィードバック過程を含む分析を行なうことをその特色とする。ORの分析方法では、すべての決定問題にたいして、厳密な「問題の定式化」を一義的に行なうことから出発する。これに対し、伝統的な解決法は、明示的・意識的には、「問題の定式化」「問題の体系化」を行なわない。準分析法は、問題の定式化を行なうが、その定式化の過程にフィードバックを含むことを特色としている。つまり、問題解決過程のいたるところで行なわれ

る問題の定式化と問題の分析とのあいだに、絶えまない相互作用が行なわれ、新たに得られた情報がまえの段階にフィードバックされ、問題の定式化をさらに精密化するという方法である。

準分析法は、大要上記のような特色をもった分析方法である。準分析法は、非定型的意思決定を体系化・科学化するための分析法である。このような準分析法にもとづいた証券投資戦略論を展開することによって、クラークソン・モデルをより合理的なヒューリスティック・プログラムへと改善していくことが可能となるであろう。

結 び

以上、クラークソン・モデルを具体例として、ヒューリスティックな問題解決法の概要を検討してきた。ヒューリスティックな問題解決法は、「よく構造化されない問題」を主たる対象とする非定型的意思決定を定型化・科学化するための科学技術として、ヒューリスティック・プログラムを開発することを最終の目的とすることを明らかにした。そして、このようなヒューリスティック・プログラムを開発するために、行動科学の方法にもとづき、さらには、コンピュータを用いることによって、現実の非定型的意思決定がどのように行なわれているかを記述科学的に分析する。この記述科学的分析によって現実の意思決定のメカニズムが明らかになること、また、シミュレーションによってモデル実験が行えることなど、理論的・実践的にも極めて重要な意義のあることを指摘してきた。規範的・実践的なヒューリスティック・プログラムは、このような記述科学的研究を基盤として、構築されるのである。このような観点から、規範的なプログラムを築くための問題解決の一般原理としてGPSプログラムを、また、そのための新しい分析方法として準分析法を取り上げ、若干の検討を加えてきたのである。

ヒューリスティックな問題解決法は、いまだ緒についたところである。しかし、先に述べたクラークソン・モデルのような基礎医学的研究、トンゲヤアンソフによる臨床医学的研究が行なわれ、経営決定の科学化に多大の貢献をなしているのである。

最後に、本稿作成にあたって御指導下さいました占部都美教授に記して感謝いたします。