「創造への接近」についての基礎的概念に関する一考察

池澤茂樹・浜名泰三

1. はじめに

「創造」という活動が，人類誕生以来文明の発達とともにだんだんわれわれの関心を強くひくようになったこと，創造のためのいくつかの発想法の研究が進められてきていること，また現代就中1970年代後半から1980年代にわたって正に求められていることの1つが創造する能力あるいは性向の進展およびその実際の成果であること，そしてコンピュータ・サイエンスやコンピュータ・テクノロジーの発達にともなってコンピュータによる(人間の)創造力のサポートや，さらにコンピュータ自身による「創造」がすでに検討されていること，などは本特集に掲載された他の論文にくわしいところである．

そこで本稿ではこの多分に神秘的なニュアンスをもっている「創造現象」に対してできるだけOR的に接近するための基本的な考え方を1つの試案として提示してみたい．上に「神秘的なニュアンス」といったのは，「天地創造」とか「造物主」などを連想したからであるが，これからとりあげる創造はいうまでもなく人間のそれである．

接近の仕方は，いろいろあると思うが，筆者としては，A. Rapoport が述べた次のような考え方にしたがってみたい．

いけざわ　しげき　東洋信託銀行
はまな　たいぞう　社会システム研究所

2. A. Rapoport の所論

われわれの科学的思考は Galileo Galilei を境に「有機論的思考」と「機械論的思考」に分けられる．前者がガリレオ以前のもので後者は以後のものである．有機論的思考の特長は「目的論的な考え方」をすることと，そのためによる「現代の論理性の欠如」にあるといわれる．たとえば，石が手から地面に落ちるのは，石に「地面まで落ちたい」という欲求なり目的があって，実際に地面に落ちることによって欲求を満たし，あるいは目的を達成したので石はそこに止まるのだ，と考えるので，考え方としてはまことに目的論的であると同時に，現代の論理性からすれば納得しがたいのはいうまでもない．

一方，機械論的思考の特長は「部分の合計は必然的に全体に等しい，という誤った前提をもっていること」と「精緻な論理」である．簡単にいえば，森羅万象を微分方程式で表現してしまおうという Laplace 的な考え方の拡張であって，論理的に精緻であることはいうまでもないが，いわゆる「全体はその部分の合計より大きい」という命題もこの機械論的思考の不当性についての言明である．

そこで，A. Rapoport はこれからの科学的思考は，精緻な論理というすぐれた特長は生かすとしても，単に機械論的思考だけではなく，有機論的思考の特長である目的論的な考え方も合わせてゆかなければならないであろうといっている[8]．

創造現象は，後述するようにきわめて目的的，欲求志向的であるから，それに対しＯＲ的に接近するためには上述の A. Rapoport の首唱する考え方が適切であろうと考えたのである．

3. 創造現象

そこに創造が行なわれていたり，その結果が残っているとき，創造現象がある，ないしは，あったとかいうのであるが，まず最初に創造とは何かを決めておかねばなるまい．

そこで,「創造とは模倣によらないで何かを作り出すことである」という仮説を考えてみる．この仮説でまず問題になるのは，作出するものが何かということであろう．芸術作品の場合もあろうし，工業製品(ハードとソフトもあわせて)のときもあろう．あるいは科学法則であるかも知れないし時には人間生活に関する制度や争い事の解決であるかも知れない．大きく分けて，芸術の世界，工学の世界，科学の世界の３つになり，さらにこまかく分類したら千差万別になるであろう．しかし，いずれの場合をとっても，それは人間の行動そのものかあるいはその結果である．

ところで,「行動はイメージに依存している」といわれている［２］ことから考えると，人間の行動が創造的かどうか，場合によっては「どれほど」創造的かは，そのもとになっているイメージが創造的であるかどうかにかかっているといえる．もとより，われわれの認識できる創造現象は行動とかその結果しかないのであるが，創造現象生起の過程を考えるときはイメージの段階までの検討に止めることも許されよう．

前述の仮説における２番目の問題は，模倣とは何か，ということである．いまここに３つのイメージ h_1, h_2, h_3 があって，それぞれイメージ集合(詳細後述) H に属しているとして，H に定められた関係 R について，

$h_1 R h_1$ (反射律)

$h_1 R h_2 \rightarrow h_2 R h_1$ (対称律)

$h_1 R h_2, h_2 R h_3 \rightarrow h_1 R h_3$ (推移律)

であれば，h_1, h_2, h_3 は互いに同値である．同値関係にあるイメージを模倣ということはできない．模倣であるという以上，とりあげられた２つ以上のイメージは同値であってはならない．しからば，同値でない対象のうちどれを模倣と呼び，あるいは逆に創造といえるのであろうか．両者を区別するのにある規準を考えてみてもよいのかも知れないが，時，所によってその規準自体が変動して結果は相対的なものになるであろう．結局，模倣関係は，E. C. Zeeman の「許容関係」(tolerance)のように２つ以上の対象が同値ではないが「区別できない」関係［１］であろう．許容関係 ξ とは，

$h_1 \in H$

$h_2 \in H$

のとき，$h_1 \overset{\xi}{\sim} h_2$ と書く．

この関係 ξ は，$h_1 \overset{\xi}{\sim} h_1$(反射律)と $h_1 \overset{\xi}{\sim} h_2 \rightarrow h_2 \overset{\xi}{\sim} h_1$ (対称律)の成立するものなら何でもよい．

4. イメージ

藤岡は「ヒトとなり(personality)は，イメージの世界そのものである」といっている[３]．そして，外界集合(F)，知覚集合(G)，内界集合＝イメージ集合(H)の関係を，

$F \rightarrow G \rightarrow H$

と図式化し，知覚を「イメージ集合の中の１つのイメージと外界集合の中の１つのものとを関係づけて対応させる『何か１つのもの』」といっている[３]．この「何か１つのもの」は，情報科学の立場からいえば，外界集合(F)から人間(system)に投入(input)された刺激(sign)あるいは記号(symbol)ないしはそれらの集合としての通信(message)といえよう．イメージ集合(H)は，知覚集合(G)から作り出されるのであるから，最も単純にいえば，イメージ集合(H)を構成している個々のイメージ(h)が(実際に H を個々の h に分けることは不可能に近いであろう．ここでは，抽

象的に分けられる，として検討を進めたい.)，外界から知覚される刺激(sign)， 記号(symbol)およびそれらの集合である通信(message)および人間の目的あるいは欲求を含んだ通信(message)の両者（これは外界からの通信(message)と区別する意味で，特に情報(information)と呼ぶ）で構成されていると考えてよい.

人間(system)は，いろいろの目的をもつが，基本的には，生理的欲求，安全欲求，社会的欲求(集団を作りたいという欲求)，自我の欲求（集団の中でより優位なステイタスを認めてほしいという欲求)などと呼ばれる，いわゆる欠乏欲求(欠乏していると感じるから，それをおぎなおうとする欲求）および自己実現欲求といわれる成長欲求が底辺にあって，それを達成するためにいろいろの目的をもつわけである[5].

以上のことを図示すると図1のようになる.

しかし，実際はこのように簡単ではないと考えるべきであろう．すなわち図2に示すように，知覚集合(G)はまず，それまでのイメージ集合(H)の中のいくつかのh_i(ただし，$h_i \in H$)によって評価を受け，それをパスすれば(yes ならば)新しいイメージ集合を作り，逆に no であれば依然として知覚集合として(sign, symbol, message のいずれかの形で)止まることになる.

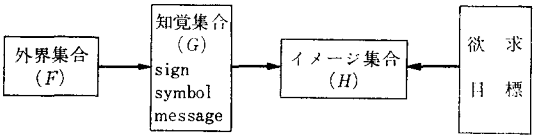

図 1

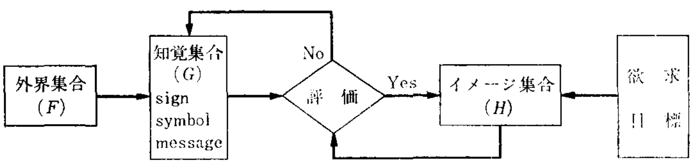

図 2

5. イメージの数学モデル

イメージの数学モデルとして，位相空間におけるベクトルおよびその連鎖としての軌道の図形であるフローをとりあげてみる．集合Xを考え，点P,Qをそれぞれ，$(P,Q) \in X$であるとき，PとQの距離を，$d(P,Q)$で表わし，これについて，

① $d(P,Q)=d(Q,P)$

② $d(P,Q)=0 \rightarrow P=Q$

③ $\triangle PQR$において

$$d(P,Q) \leqq d(P,R)+d(Q,R)$$

が満足されるときXを「距離空間」というが，仮りにXを Euclid 空間とすれば，たとえば距離の大小が一定の測度で規定されるが，Xが位相空間の場合は，一定の測度という制約はなく，言い換えれば距離が伸び縮みをしても，上記の①②③が満足されればその距離は(位相的に)等しい，と考えられる[6]．さらに別の言い方をすると，位相空間は次のようにも言える.

実数直線(実数に対応する点の集合)Rの部分集合Uにおいて，すなわち，

$$U \subset R$$

において，Uの任意の点xについて，

$$x \in (a,b) \subset U \quad ;(a,b)\text{は開区間}$$

であるときUを開集合（あるいはxの開近傍）という．そこで，次の公理系を満たしているXの部分集合族（集合のすべての部分集合の集合で，それには空集合も含まれる)をXの開集合である，と開集合を規定する．そして，このような部分集合族をもった集合Xを位相空間と呼び，部分集合族をその位相とかトポロジーという．上述の公理系とは次のようなものである.

公理1　集合Xは開集合である.

2　空集合は開集合である.

3　Xの任意の点に対し少なくとも1つの開集合が存在する.

4　開集合の任意個の和集合は

開集合である．

5　開集合の任意個の共通集合は開集合である．　［7］

このような，位相空間の中の平面や曲面について微分方程式が与えられると，その面上のすべての点について，その点を始点とするベクトルを考えることができる．それを描いてできる図形を「ベクトル場」という．逆に言うと，微分方程式はトポロジー的には，面M上のベクトル場である．このベクトル場をXとすると，「対(M, X)」は「力学系」と呼ばれる．力学上のベクトルは方向と力を表わすが，われわれは，それを目的あるいは欲求とその達成への意欲に置換えて，イメージの数学モデルとしたわけである．

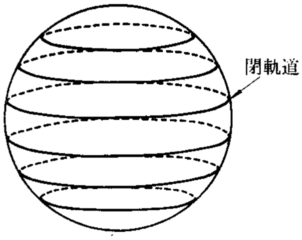

図 3

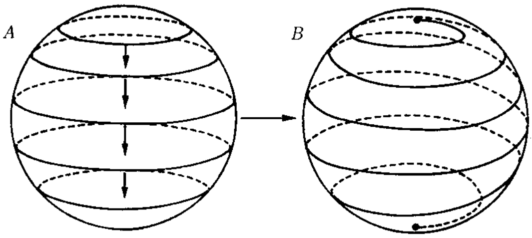

図 4

位相空間の定義(開集合の族であるということ)によりベクトル場を構成している各ベクトルの始点は連続しているから，各ベクトルを継いでゆくと微分方程式の解の性質を表わす「軌道」になる．この軌道によって描かれた図形を「フロー」という．したがって，力学系(M, X)はベクトル場の軌道の集まり，つまりフローである．

フローの流れ出す点を「リペラー」，その点のまわりのフローが流れ込む点を「アトラクター」，フローが流れ込みかつ他の方向へ流れ出す点を「サドル」という．リペラー，アトラクターもサドルもないフロー(図3)に下向きに小さなベクトル場を与えて，リペラーとアトラクターをもったフロー(図4)にすることがある．これをもとのフローの「分岐」，また小さなベクトル場をもとのベクトル場に加えることを，そのベクトル場を「摂動する」という［6］．

K. Levinは「行動(B)は，人(P)とその環境(E)との関数関係(F)である，$B=F(P, E)$．情緒的爆発に対しても，“目的的な”(purposive)方向づけられた活動に対しても，願望，思考，あるいは会話や動作に対しても，この記述は妥当する．」

また，PとEの間にも関数関係があって，

$$P=f(E)$$

であり，また，

$$E=f^{-1}(P)$$

である，といっている［4］．

K. Levinの，前者の叙述は，藤岡のH形成過程(図1)を表わし，後者は同じくH形成過程における評価の過程(図2)に対応する．したがって，Pは藤岡のHであり，Eは同じく(F, G)に対応させることができる［3］．

K. Levinは，また「トポロジーないしベクトルの概念では，分析の力，概念の正確さ，誘導のため有効性，心理学的諸問題の全体範囲にわたる適合性などが結合されて」［4］いる，と言っており，前述の$B, P, E,$は位相空間におけるベクトルを意味したものとして，本論は展開されている．

6.　創造過程

創造過程は，イメージの変換であるが，本稿では2つの例をあげてみよう．

(1)　イメージ形成過程における「創造」

藤岡のイメージ集合Hの元h_iをベクトル$\vec{h_i}$とすると，図2に示したようなイメージ形成過程で，すでにもっていたイメージh_0が「評価」において“no”でなければ，新しいイメージh_1が形成される．これを，数学モデルの上でいえば，ベクトル$\vec{h_0}$の成分が変化し，いいかえればベクトルが考えられている空間の変化によって新しいベクトル$\vec{h_1}$ができることにほかならない．

$\vec{h_0}$と$\vec{h_1}$は同値関係にも許容関係にもない．し

たがって，イメージ h_1 は h_0 の模倣ではなく「創造」である，といえる．

(2) イメージ変換過程における「創造」

図3のような閉軌道によるフロー(A)は一般に不安定な構造をもつといわれるが，このフローに図4(A)に示したような下方向の小さなベクトル場を作用させると同図右側に掲げたようなリペラーとアトラクターをもった安定した構造のフロー(B)に変換される．

フロー(A)と(B)はまったく別のものである．したがって，フロー(A)をイメージ h_0 の，またフロー(B)をイメージ h_1 の数学モデルとすると，イメージ h_1 はイメージ h_0 にごく小さなインパクトを与えることによって創造されたわけで，日常ちょっとしたヒントからすばらしい創造が生れるのによく似ている．

7. おわりに

イメージ形成過程を，藤岡の図式で示せば，

$$F \to G \to H$$

になるのであるが，実際はこのように単純ではなく，G と H の間が無限に細分されて，

$$\begin{tikzcd} G \arrow[r] & H \arrow[l, bend left] \end{tikzcd}$$

のようなフィード・フォワードやフィード・バックが繰り返されて，その時点では最終的なイメージが形成されるのであろう．

また，イメージは行動に転化されるのであるが[3] この場合にもイメージ集合(H)と行動集合(B)の間には，前述の G と H の間におけるようなフィード・フォワード，フィード・バックが無限に細分化して行なわれ，さらに行動集合(B)は外界集合(F)へのインパクトであるから，

$$\begin{tikzcd} F \arrow[r] & G \arrow[d] \\ B \arrow[u] & H \arrow[l] \end{tikzcd}$$

というリンクが，これを無限に繰り返されるであろう．だからこそ，われわれは開集合としての特性をもった位相空間におけるベクトルやフローを創造現象の要素の数学モデルとしてとりあげたわけである．

このような考え方に即応したコンピュータ・モデルを作り，シミュレーションをして創造現象の仕組みに近づくことが，本特集のテーマである，「創造への接近」への第1歩の1つになるのであろう．

参考文献

[1] 甘利俊一：神経回路網への数理工学的アプローチ15，自己組織神経回路(4)Zeemanの脳のトポロジー理論．

[2] Boulding K. E.: The Image, Knowledge in Life and Society; 1956, Univ. of Michigan Press.
大川信明訳：ザ・イメージ，1962．誠信書房．

[3] 藤岡喜愛：イメージと人間―精神人類学の視野―1974，日本放送出版協会．

[4] Levin, K.: Field Theory in Social Science-Selected Theoretical Papers, Edited by Dorwin Cartwright; 1951. Harper & Brothers.
猪股佐登留訳：社会科学における場の理論 1956，誠信書房．

[5] Maslow A. H.: Toward a Psychology of Being 1962. D. Van Nostrand Co. Inc.
上田吉一訳：完全なる人間―魂のめざすもの―1966，誠信書房．

[6] 野口　宏：カタストロフィーの理論―その本質と全貌―1973，講談社．

[7] 野口　宏：トポロジー―基礎と方法―1971，日本評論社．

[8] Rapoport A.: Mathematical Aspects of General Systems Analysis, General Systems, Year Book of the Society for General Systems Research, Vol. XI, 1966, Edited by Ludwig von Bertalanffy and Anatol Rapoport, Published by the Society for General Systems Research.