

2B5 類比思考におけるキー・ワードからアナロジーへの 展開場面での情報処理化の新方式

○森田 富士男 (土浦短期大学)

1はじめに

(a) ここで取り上げるアナロジーの意味

「アナロジー」が本論でのキー・ワードである。ここで扱うアナロジーは一般には、類比とか類似を指し、さらに類推まで指す。演題で「類比思考」という言葉を使っているが、これは、類推による(類推思考とはいわず類比思考といっているが)。演題で言う「アナロジー」は、類推まではささず、類比・類似のものを指す。

創造過程でいえば、類推は、一つの解答まで求めるが、ここでは類比・類似はまだそこまではいっていない前段階と解釈する。

演題の「類比思考」と「アナロジー」との関係だが類推による創造的思考の基になる、あるいは前提となるのが「アナロジー」である。本論でいう「アナロジー」とは「連想」のことといった方がわかりやすいかもしれない。

(b) 研究の目的

類比思考におけるアナロジーの扱い方にいくつかのパターン・方法がある(後述)。ここではNM法における設定したキー・ワードからアナロジーを展開(引き出す)場面での情報処理の方式を検討する。

類比思考に基づき発想は、創造的思考の中心的部分を占めると考えるので、類比思考における「アナロジー」の問題を取り上げることにそれ自体意味がある。

類比思考による問題の解決・発明・発見には、テーマやそれに基き設定するキー・ワードからのアナロジー(連想)が質は勿論そのために量も求めることになる。創造活動と能率・効率とは決して相対する概念とはおもわない。能率的・効率的に創造活動が展開できるにこしたことはない。最終的には、アナロジーも「質」を追究するが、経験上、いきなり質の追及に入ってもなかなか思うようにいかない。

「量が質を生む」という言葉がこの場合あてはまる。究極的には、「質」ということになるが、まずは、「量」の問題(単的にいえば、いかに多く第一次情報を集めるか)への対応が大前提となる。

本論では、いわば、この「量」の問題に焦点をあわせる。システムのデザインやモデルそれに方式をどう構築すべきか、この点検討してからかかれないと効果の面で問題が生じる。創造活動の情報処理化については、「発想支援ツール」として近年、いろいろなシステム・ツールが発表されている。

しかし、かたよりがあがり、本論であげるシステム・モデルに該当するものがない。

(c) 研究の意義

アナロジーの方法としてNM法[1]は、設定したキー・ワードに対して、「たとえば・・・のように」この「・・・」が、アナロジーで絵で表現するとよい。と説明する。この辺の工夫として、NM法はシネクティクス[2]の主要なメカニズム(後述)の活用注目してはいるが、「視点」の観点からのアプローチをかんがえて系統的にアプローチし、展開の方式を試みるということがない。

本論では、イメージ的には横の幅を広げる(量の問題)ことをねらっている。そうではなくすぐ縦に入っていき、すなわち、問題解決・アイデアを急ぐ(質の問題)方法もあるが、あらかじめ、「量」の問題を考えることは、縦の展開で行詰まったとき、次のヒントが提示できるという意味から意義のあることである。

2類比思考のパターンとN M 法

(1) 創造的思考と類比思考

人の思考の形態は、「帰納」法と「演繹」法それに「発想」法（仮設定）とに、大きく分類でき、発想に創造的思考が伴う。創造的思考は、「発散的思考」と「収束的思考」から成り立っている。

一方、創造を思考のレベルからみると、ブレインストーミングの活用（連想）での発想レベルである第一段階、それに、分析を中心とする第二段階、そして、結合を考える第三段階とランクづけられる。

ここで取り上げる類比思考は第三段階の結合の核をなすものである。この第三段階まで来て、はじめて創造的思考によるものといえる。

ここではじめて、「発散的思考」と「収束思考」両者の働きが、あらわれるからである。研究の意義に付言すれば、真の意味の創造は類比思考にあるとの立場 [3] から本論で、ここに関連する部分をターゲットとするのは、重点思考の観点からも望ましいといえる。

さらには、M、ウエルトハイマーは彼の著書 [4] で、若き日のガウスの有名なエピソードやアインシュタインが相対性理論を構築した過程などを紹介し、生産的思考＝創造的思考の本質をつまみは、類比思考にありと結論づけている。

(2) 類比思考のパターン

類比思考を基本におく代表的な発想法としては、「等価変換理論」 [5]、「シネクテイクス」、「N M法」の三パターン、方式をあげることができる。

演題は、キー・ワードからアナロジーへの展開場面にポイントをおいている。N M法を基に試みるが、かかわりのある部分を確認しておく。

a 等価変換理論

$$\begin{array}{ccc}
 & \Sigma S_{ca-i} & \\
 A_o \uparrow & C_\varepsilon & B_r \\
 v_i \rightarrow & \Sigma S_{cb-i} &
 \end{array}$$

図 1 等価変換理論の方程式

図 1 が等価変換理論の方程式で、意味 [6] するところは次の通り。

* (A_o)・(B_r)ともに既知に属している場合に、適当な観点(v_i)によって両者に共通する(c,ε)を抽出して上式を成立させることを、両者の等価関係を発見したという。

* 既知である(A_o)を、適当な観点(v_i)の導入によって(c,ε)にまで抽象(分解)によってΣS_{ca-i}の廃棄し、これを右辺の変換系()上に新しい条件群(ΣS_{cb-i})を加えて再構成することを、(A_o)から(B_r)へ等価変換したという。

方程式は、類比思考をうまくコンパクトにパターン化している。Cε辞典法(等価変換言語情報処理法)という一展開を示している。氏の言葉を借りれば「方程式中の(Cε)のもつ文法的な基本性格を発見したことを契機とする。それは、一言でいうと、(C)が形容詞的な内容をもつものに対して(ε)は動詞的な内容をもっているということであった」と述べている。

つまり、それは(Cε)の言語表現上におけるディテール内容が、文法的にいうと文章表現の最小単位によって以下のように配列されたということである。

$$C = \sim \text{を} \sim \left\{ \begin{array}{l} \text{によって} \\ \text{にして} \end{array} \right\} \sim \text{する}$$

例示すると、「(棒状体群)を(片端軸固定)にして(平面展開)する＝クジャクの羽根」、「(ロープにつけた釣金具)を(角度を自由に換えられる棒の端)に取り

つけること)によって(釣あげ運搬)する=釣竿」となる。

市川氏は、この展開部分に関しSemi Digital Information Processing と名づけ、デジタル情報(数理・言語処理)とアナログ情報(作画処理)の情報処理技術のコンプレックス的使用がきわめて有効であると指摘している[7]。

発表されている発想支援システム・ツールの動向をみると、「図解」を中心とするものか、「言語」を中心とするものにかたよっている。氏は早くから、「言語的表現」の限界を見極めてアナログ情報(作画処理)との結合を提唱しており本演題の主旨と一致する。

b シネクティクス

シネクティクス(Synectics)という言葉はギリシャ語からきている。異なったそれと一見関連のない要素を結びつけるという意味をもつ。

シネクティクスの提唱者であるW. J. Jゴードンは次のように主張する。「(隠喩)[8]は(言葉)に本質的な関連を与え、これを知的なものとする力であり、現実新しい抽象化しうる形をつくり出す」とのスザンヌ・ランガーの言葉を引用して言葉に根ざし、神経系に基ずくものとしての隠喩を創造的思考・発想における位置づけとして、本質的なものにとらえている。そして、「言葉」が根本的に隠喩であると理解されるなら、相関を見い出す能力は多方面に拡大される、と。

創造的思考・発想における、隠喩一類比の重要な位置をよく認識し核心にもってきている点高く評価する。

創造活動は、たしかに言語活動としてとらえることになる。問題解決のステップによっては言語的表現こそ始源的であることが多い。「始めに言葉ありき」である。だから、「言語」「言葉」を重要視するのはわかるのだが、ビジュアルな「画像」「図解」「イラスト」「絵」などアナログ情報との連動に関心が示されていないのはシステム・ツールの効果を考えるとときものたらない。

「計算機のための科学も、隠喩的比喩的な関連性が果たしうる能力はもたない」といい切っている。コンピュータの性能に対して当時(今から約30年前)では、今日の進展は予想できなかったかと思うので、しかたないことかも知れない。

シネクティクスではその実践的メカニズムとして、異質馴化と馴質異化をあげ後者として、次の4パターンをあげる。

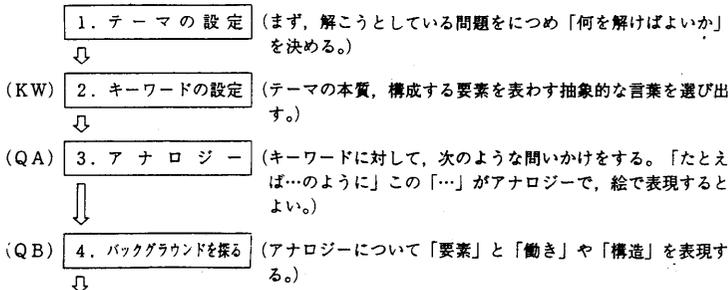
[A] personal analogy PA (擬人的類比) [B] direct analogy DA (直接的類比) [C] symbolic analogy SA (象徴的類比) [D] fantasy analogy (空想的類比)。

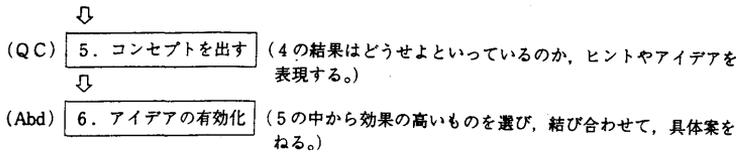
類比思考の実践段階で、方向や着想に行きずまったとき、あるいは、チェックリスト的に活用できる。

c N M法

N M法は用途によりT型、A型、S型、H型それにD型とあるが、ここではT型を取り上げる。論点のところでは他の型とも基本的には共通する。

T型は、発想に至る過程(フロー)を明確にした技法で、手順は次のようになる。





本論で対象とするのは、(KW)、(QA) それに (QB) のところである。このN M法に関連ずけて類比法のメカニズム・展開を示す

3 キー・ワードからアナロジーへの展開場面の情報処理化

(1) キー・ワード設定の仕方・条件

設定するキー・ワードを前提として、アナロジーの方式に焦点をおいてもよいが、キー・ワード選定の仕方・条件によって、アナロジーの仕方も影響を受ける。ことにシステム・ツール化を検討するとき、キー・ワード自体の課題も整理しておく必要がある。この範囲内で(深入りはしないで)着眼点をあけておく。

(a) NM法におけるキー・ワードは動詞とする。すなわち、機能の追及に焦点を当てる。

(b) 動詞は他動詞でなく自動詞がよい。そのほうが対象の広がりもありアナロジーに、一層の飛躍が期待できる。

(c) 日本語では動詞を抽象化するのは無理のようである。きちっとした、ヒエラルキーがあれば、上位概念のところへのぼってアナロジーを求めるから飛躍が期待できるのだが。

動詞の性格に注目して用語表を使うとよい(VE,VAではその試みがある)。国立国語研究所の分類語彙表によると、動詞の仲間に所属する語句は5000語に及ぶが、工学的視点にしばり込むとぐっと少なくなり扱いやすくなる。結局、この分類語彙表をベースに目的に合わせてシソーラス(Thesaurus)を作成し、活用するとよい。

(d) テーマにたいしてはその働きや性質として実現させたい基本動詞がある。類似の動詞はかなりあるが、特定の観点により選択する。

(e) 押し出す、とか持ち上げるなどの複合動詞は、シソーラス上の記述の方法としては適さない。押す・出す、持つ・上げるのように分ける。多くは切り離しが不適切である。

(f) 打ち消し型の動詞は避けた方が無難である。

(g) 統合型の動詞も避ける。例：(「注文する」に対する あつらえる；(「満足する」に対する あまんじる；その他、たむろする；身もだえる；ほのめかす・・・など。

(h) 漢語を中に含んでいるものは、別のことばに置き直す(ヤマトコトバにする)。

(i) キー・ワードからさらに、キー・ワードを抽出する発想支援システムがあるが[8] NM法における連想との関連は、うすいものとみる。

次に、動詞のシソーラス的整理方法をいくつか示す。

[ア] 機能用語別整理方式

動詞を機能別に分類する[9]。

変化

温める 洗う 砕く 消す 倒す 照らす ……

機能としては、変化には状態についてと位置についてがある。変化のほかに、作用、移動、複合が大分類の用語として考えられる[10]。

[イ] アイウエオ順整理方式

動詞名

類似語

機能用語

機能用語とは、基本的に変化、作用、移動、複合を指す。

[ウ] 基本用語別類似語整理表

起きる

- 1 起きる 2 起こす 3 立つ 4 立てる 5 保つ 6 守る 7 支える 8 発する
9 抑える 10 補う 11 受ける 12 組む 13 編む 14 回す 15 回る……

基本用語の設定の仕方としては、[ア]の機能用語別がすぐ考えられるが、それは枠の中にとじこめられるおそれもあり、ここでは別の観点・基準により設定する。

(2) キー・ワードからアナロジーへの進め方

意味のネットワーク

事例：「ゆで卵をたてる方法」[11]で検討する。QAからQBまでを考えるが、QBはQAの属性で、ここでは、たまたま、「たまご」と「たつまき」だが、他にも多く考えられ、その属性も視点により多面的であることが想定できる。イメージ的には、知識表現の問題なので、一応意味のネットワークで表現する(図)。だが現実のコンピュータ上での処理を考えると問題がある。例えば、キー・ワードから自然・自然現象なり人工物・構築物を引き出す方式は何か、ランダムでなく法則性をもたせなければならないが、はっきりしない。

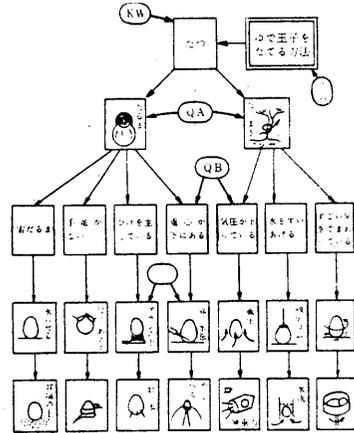


図 2 N M法展開図

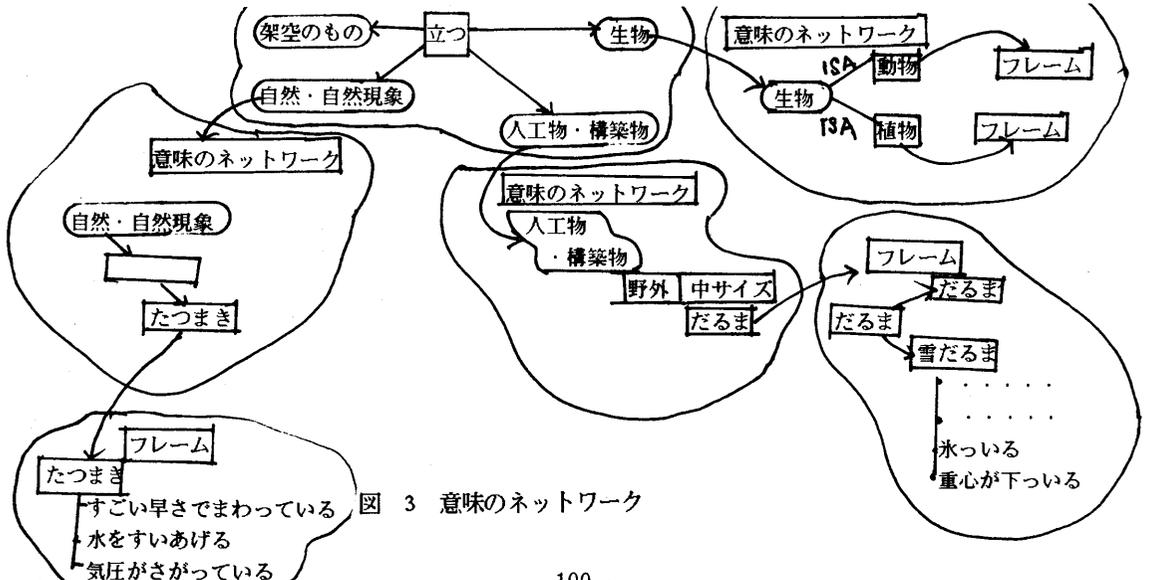


図 3 意味のネットワーク

また、QBの性質が異なる場合（表示Aと表示Bとが直接関係がない）検索・移行に戸惑う。また、意味のネットワークは概念間を表現するのに有効で、たしかに、NM法も該当するがNM法は縦の線が強く横の線はあまりない。

従って、これをベースに「推論」や「探索」を実行するのは、不可能ではないであろうが、今の段階では適切でない。

ハイパーテキストシステム

実際には、大いに画像、図解、絵、イラスト、などビジュアルな情報を取り入れるからハイパーテキストというよりハイパーメディアである。類比法、NM法のこの部分の処理としてはMacintoshのHyperCardが相性がよい。

作成の方法：この場合、オリジナリティの「スタック」(Stack)をつくることになる(図4)。図のディスプレイは、「スタック」を構成する「カード」である。ある単位の「キーワード」につき、原則として一つの「アナロジー」を「カード」上に表現する。

例えば、キーワードの機能のうちの「変化」を一つの「スタック」(この場合一単位)として構成する。この場合HyperCardには

バックグラウンド機能があるので、新規カードの作成はしやすくなる。

検索とカード間の移動

HyperCardは、今まで移動したカード100枚まで記憶していて、簡単な操作でカードの一覧が出て特定のカードに直接もどれる。創造の過程は結局、ABDUCTION(発想)に至るわけだが、一つのルートがダメなら次のルート探しということになり、この機能は、大いに役立つ。検索したい「キーワード」のカードは、「メッセージボックス」に入力した「キーワード」から入る。

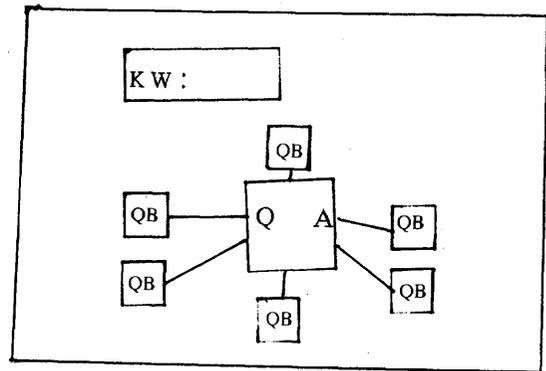


図 4 「カード」表示

参 考 文 献 な ど

- [1] 中山 正和 「N M 法 のすべて」 産能大出版部
- [2] W. J. Gordon 「SYNECTICS」(シネクティクス) ラティス
- [3] 発想の分類として注目すべきものとして、伊藤俊太郎教授の説がある。「類推」「普遍化」「極限化」「システム化」の四つである。
- [4] N.WERTHEIMER「PRODUCTIVE THINKING」(生産的思考)
- [5] 市川教授が自然科学と工学技術学の問題を中心として、創造のメカニズムを解明した理論、方法。「独創的研究な方法論」三和書房が代表作
- [6] 小貫 隆、森田 富士男 「発想の言語的表現」産能大
- [7] W. J. Gordonは、分類として隠喩(Metaphor)の中に類比(Analogy)と直喩(Simile)の二つをあげている
- [8] 「Keyword Associator」渡部 勇 (株) 富士通研究所
- [9] 奥田 靖雄「を格の名詞と動詞そのくみあわせ」国立国語研究所
- [10] 「機能用語の選定とその分類体系」日本VE協会
- [11] 高橋 浩 「幹部のための創造性開発」日本能率協会