

Title	『アナロジー』の発見・蓄積・促進・活用のためのモデル：発想支援システム(モデル)の一試案とその課題
Author(s)	森田, 富士男
Citation	年次学術大会講演要旨集, 12: 107-112
Issue Date	1997-09-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5608
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○森田富士男（つくば国際短大一般）

1. 背景と目標

発想支援に関するシステムやツールなど方法論の研究は、平成4・5年の「発想支援ツールシンポジウム」（科学技術庁総合研究課題「知的生産活動における創造性支援に関する基礎的研究」）を機になり実践的なものが発表されるに至った。システムやツールの効用はどうか、という観点から評価すれば、おうよそ、次のような問題を抱えていると見る。

- (1) 創造活動の核心と言えるいわゆる「直観」を促すような仕掛けをいかに構築するか、システム・ツール化の検討に入る時、このことを重点的に問題意識として持ちアプローチすることが重要であること。
 - (2) 「研究開発」と言う限られた領域の中で、さらにごく限られた特定のケースのツール化であって、汎用化の考慮が十分でないこと。
 - (3) 手続きが具体的で、汎用性があってもかならずしも創造性の本質に適合したものではないこと。
- 創造性＝直観であっても、直観が創造性・力の全てではない。創造性を思考の視点からみれば、性質的には「発散的思考」と「収束的思考」で成り立っているが、知識ベースの視点からは「形式知」であったり、「暗黙知」であったりする。「形式知」をシステム化やツール化など手続き的知識も含めて考えると、創造性は「形式知」と「暗黙知」で成り立っているといえる。発想支援のシステム・ツール化の本流（あるべき姿・理想とするところ）は、この「暗黙知」を「形式知」に変換する正にそのプロセスでいかなるかわかりをもつか、また、「暗黙知」全てが「形式知」に変換できるものではなく、「暗黙知」が「暗黙知」として依然残る場合がある。この場合、いかにうまく状況を設定するか、そのためにいかなるシステムで効果的にサポートするか、である。

創造性開発の課題を情報処理とリンクさせて捉えるとき、二つの大きな前提条件がある（的確には、あった）。システムは、Computerを主にツールとするのでその個のハード的能力・キャパシティーと、個と個あるいはグループの結合・ネットワークのレベルである。それに、創造性開発に関する原理的基礎理論やそれらに基づく応用技法の成熟度合と浸透度合である。課題は掲げる理想的姿のレベルとの関連で考えるなら永遠のものといえようが、障害や一定のハードルはクリアーしていると見て差し支えないと認識する。

広くて長い創造性開発の歴史から見れば、これを情報処理の側面からアプローチする方法論の提言やその議論はつい最近のことといえる。このような状況をふまえれば、「発想支援シンポジウム」を筆頭とするシステムの研究は先導的役割を果たしているといえる。問題は問題として捉える（前掲1、2、3）が評価すべきところは承知している。

本研究は、特に前掲問題1の問題を重要問題として捉えシステム・モデルの構築上、問題意識の根底に位置ずける。

本研究は、さらにシステム・モデルの汎用性も念頭にアプローチする。

本研究は、ベクトル（「創造性開発」に「情報処理」をリンクさせる場合）の設定を誤らないよう設計・計画段階でチェックする。

この点が、本研究が背景をふまえて目標として掲げるところである。

創造性開発の中核は類比的思考にあり、とのスタンスからそれに関連する課題をテーマとして設定している。前回の研究発表では（テーマ：「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」 研究・技術計画学会 第10回年次学術大会)、方法論としては、キー・ワード設定の仕方・条件の具体例を紹介した。今回は、キー・ワードからアナロジーへの進め方の具体例を紹介する。それには仕掛けが必要でそのためのモデルを提言するものである。

前回(第一報)は、創造性開発で類比思考に焦点を当てることの意味、前提として、ベースとしてアナロジーの問題を取り上げることの必然性を報告した。

第二報(今回)は、アナロジーを効果的に求めるための基本構想と、方法論では、第一報の追加である。

類比思考に限っても、方法論としてのテーマは関連テーマ、サブテーマを考えるとかなりのテーマ数になる。

2. 研究の対象と方法

2.1 創造性開発の思考的側面

思考的側面は、わかりやすくは、「発散的思考」と「収束的思考」とで構成している。この「発散的思考」の部分为本研究での対象である。いわゆる直観(または暗黙知)はこの発散的思考そのものであったり、発散的思考から触発されるものといえるから前述の基本的スタンスから当然のことといえる。「収束的思考」を対象にすることはどういうことか、システムの構成は一見スムーズに見えるであろうが、一つの結論を効果的に見出すためには推論機構などツールが複雑になり(従来の研究・システムにみる簡単な推論機構=考案者には簡単と言うことではなく、簡潔と言う認識であろうが、..=は、スタイルはスッキリして見える。しかし、実質的な成果の面で疑問を感じざるを得ない)、煩雑さが目立ち成果に結びつかないことが推察される。

2.2 創造的問題解決のステップ

創造過程の段階という言い方もある。例えば、ワラス(wallas,G [他に、ヘルムホルツ(Helmholtz, H.L.F) やヤング(Young,J.w.) オズボーン(Osborn,A.) など)は、(1)準備 (2)あたため (3) 解明 (4) 検証を挙げている。

これは、どちらかというと発想のメカニズムの解明に焦点を当て、心理(学)的取り上げ方である。この視点からは本研究は、最初の段階の「準備期」(preparation)に当たる。

創造的問題解決のステップを計画・管理(マネジメント)から見る。問題意識をベースとする[問題の提起]の段階(前段階:テーマ設定も一応ここに入れる)、[解決策(アイデア)の抽出]の段階、[解決策(アイデア)の評価・選択]の段階、それに、アイデアの[実施・手順化]の最終段階。

本研究は、中程の解決策(アイデア)の抽出の段階に該当する。

2.3 発想支援システム・ツール開発の方法論

(1) 対象との関連

実際の創造活動は、「発散的思考」と「収束的思考」とが、一つのセットになってそれを何ラウンドも重ねたり、「発散的思考」の展開のなかに実は「収束的思考」が含まれていたり、逆に、「収束的思考」のなかに「発散的思考」が含まれていたりする。[創造的問題解決のステップ]場面における[思考的側面] (「発散的思考」と「収束的思考」)の関わり方は、単純なケースばかりではなく複雑にからみ合っている。本研究に限っては、「発散的思考」にしばらくアプローチするが、前述の基本的スタンスでの主張とは一見矛盾するかも知れないが、条件(「発散的思考」と「収束的思考」の複雑なからみの解明、...それにより、特定の限定されたケースに適用されるか、もっと、汎用性のあるシステムになるかは別とし

でも、．．．それに、さらなるComputerと周辺機器との連結の簡便性、ネットワークの一層の拡充)を整えることにより双方を対象として、一層効果的なシステムの構築を目指すことになる。時期の問題とも言えよう。

(2) Computer との関連

人間(ユーザーのみならず、ここでは、システム設定者も含め)が、Computerにどう向い合うか、の問題である。発想支援のシステム開発で人間とCOMP.の関係は、大体次の4つにパターン化できる。

- *1 人間＝直観、Comp.＝論理と、機能が対立するから相入れない関係と単純に見てしまう。
- *2 Comp.の機能を過大評価し、知識・情報をインプットすれば、あとは推論の展開でどうにか【発想】に結びつくと考える。
- *3 2とは逆に、Comp.の機能を過小評価し、単なるツールと見る立場。
- *4 創造活動は、基本的には、発散的思考(直観)＋収束的思考(論理)といえるから、人間とComp.は相合に協力関係にある。

一応、パターンとしては、*1も考えられるが、現実には論外と見て差し支えないであろう。*2と*3は対照的關係である。従来の研究動向は双方のものが見られる。*2のものは、システムのスケールが大きくなり、結論に到達しても肝心な成果が疑問。*3は手堅い。しかし、効率の面では貢献があらうが、人間+Comp.の相乗効果(価値の面)がさほど期待できない。

*4の視点からのアプローチがこれからは望ましい。例えば、対話型のシステムとか、システムも単一のものでなくサブシステムや関連システムと有機的にシステムの結合を計ることである。本研究は、この点を志向するものである。

*4は、丹羽(東大総合)の人間(サブシステム)と計算機(サブシステム)との組み合わせに関しての基本的スタンス(「前者には、直観に代表される人間の非論理的機能を分担させ、後者には計算機の論理的機能を分担させようとする。．．．」)(「研究開発における知識の利用形態の研究：方法論」=研究・技術計画学会、第10回年次学術大会：講演要旨集)に共通するものがある。

(3) 従来の研究・システム

[一般]

類比思考が発想(創造活動)の中心とのスタンスから、これに関連のあるものと、特にないものとに分けて見る。

<類比思考に関連のないもの>

全体的に見て多く発表されているものとして、KJ法の図解やディスプレイ(表示)関係をあげる。

Computerでの対応には、問題を感じる。例えば、一覧性の問題。ローカル画面とユニバーサル画面のマウスによる連動などでの工夫はみられるが、肝心な一覧性の問題がのこる。他には、図解・情報・データなどを空間に配置し発想を促すものなどがあるが、配置の仕方・活用の仕掛けに工夫の余地大と見る。

<類比思考に関連のあるもの>

創造活動(発想)の本質をよく把握してアプローチしていて、オリジナリティーがあり、今後充実が期待できるものとして「知恵の泉」(折原良平：東芝)、「係り受け構造の写像に基づく発想支援システムAlva」(田中一男：NTTヒューマンインタフェース)がある。構文解析を主体に展開をはかるもので、連想の広がりや飛躍を期待するには、サブシステムなりで「図解」「イラスト」「絵」「画像」など視覚的な情報・データとの組み合わせを工夫するといふ。

[森田]

創造活動(発想)の中心は、類比的思考にあり。類比思考の前提はアナロジーにあり、そのためには、

アナロジーの「質」を高め、まずは「量」を求める仕掛け（システム）づくりが重要。この観点から次のモデルの提言を行う。

3. 「アナロジー」の発見・蓄積・促進・活用のための方法論（モデル）

- <1> 当面、研究の対象は動詞。その同質性、類似性、差異性、使用頻度、性質など種類によりKW（キー・ワード）の分類・グループ化をおこなう。分類語彙表などからそのシソーラスを作成する（方式の骨格と一部具体例は前回＝第10回年次学術大会で報告）。
- <2> 当モデルは、展開のステップとして発想技法NM法を援用している。
- <3> アナロジーの量を求め、結果的にその質を高めるために（インストラクターとしての経験から）、「自由連想」と「強制連想」の組み合わせの仕掛けをしている。ここは、当モデルの特長の一つである。発想（アイデア）に飛躍を期待するには、前段階のヒント、さらには、その前提のアナロジーの飛躍が求められる。アナロジーは結果的には、「量が質を生む」。出てくるアナロジーが量的には多いとしても、もし特定の限定されたカテゴリー（領域）に片寄って質の面で問題がある可能性が大である。
- <4> 図 視点の移動・視点の転換のイメージ はサブモデルの役割を持つ。
例えば、カテゴリーA、B、C、D・・・に、シネクティクス（W.J.J.ゴードン）の実践的メカニズム、馴質異化＝〔擬人的類比〕〔直接的類比〕〔象徴的類比〕〔空想的類比〕の項目をあらかじめ設定する。ブレインストーミング法（自由連想）とチェックリスト法（強制連想）の一つの有機的結合である。実験の結果、あらかじめチェックリストとしてオープンにし、方法を説明しておくの実験者全員、各カテゴリーのもの（アナロジー）がでてきた。しかし、ブレインストーミングのみでやると、〔直接的類比〕に該当するものへの片寄りが明らかにみられた。
- <5> 図 アナロジー発見のツール：トップダウン方式 も前項同様「自由連想」と「強制連想」組み合わせの効果を狙ったものである。前項<4>は、横への広がりイメージするが、本方式は縦へのボウリングをイメージすることになる。
モデルの手法の中に「意味のネットワーク方式」も入れてあるが、記号論理学のようなきめの細かい表現能力をそれ自体もっているとはおもえないこともあり、推論機構としての活用は、今のところ考えてはいない。ただ、事実や実態に関する知識の表現には適しているので、このトップダウン方式の<リスト項目>の設定・選定に、あらかじめ作成しておく、おもに、図解による表現を活用する。
- <6> 「アナロジー」の蓄積・活用は、データベースが主流。M.Minsky提唱のフレーム（frame）や属性分類法により表現する。項目を画像データベースで構築する。
「アナロジー」の促進（＝データの追加・更新）を計るため、情報の交換がしやすいように特にフォーマットの統一をしておく。

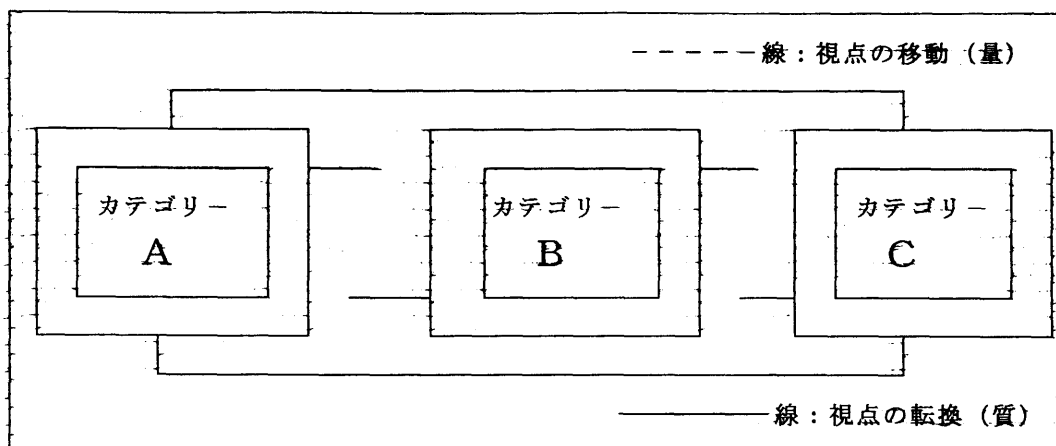
4. 本研究の課題

- *1 データベースの量はきりが無い。極端な言い方をすれば、いままで整理されている各領域の事実知識を全て網羅しないことには終わらない。まずは試行錯誤してのことだが、いずれ、スリム化を指向することになる。
- *2 モデルの最終段階のタスクは、該当するBGの抽出だが、これは、ある程度ランダムに検索しユーザーの主観をベースに決めるが、データが膨大になってきたらなんらかの方式を取り入れる必要性が生じる。
- *3 「真空管をいくら改良しても、トランジスターは生まれない」真の創造には、パラダイムを変える（「創造力の育て方・鍛え方」：江崎玲於奈・講談社）この点例えば、テーマの設定が適切にできたとしても、はたして、キー・ワードがうまく設定できるか、大きく課題として残る

「アナロジー」の発見・蓄積・促進・活用のためのモデル

展開場面	目的	タスク	手法・技法例
課題・テーマの設定が前提	テーマから関連するキーワードの設定	機能などに関連する複数のKWの設定	KWのグループ化、シソーラス化、階層化
自由連想	アナロジーの量を求める	拡散思考で関連KWからアナロジーを拡大する	BS法とその応用、既存のデータベースの活用
強制連想	アナロジーの質を高める	アナロジー発見のツールでアナロジーを抽出する	意味のネットワーク方式、チェックリスト方式
テーマに適合したKWの設定	選定、特定KWによるアナロジーの検索	アナロジーの体系化（分類整理）データベース化	マトリックス法、データベース法、推論機構
バックグラウンドの検索	関連KWからアナロジーのBGを検索	BG（要素・働き・構造・変化等）の集大成をはかる	データベース法、フレーム方式、属性分類法
特定のBGの抽出	特定したKWからBGを検索	展開場面5から該当BGを抽出する	データベース法

視点の移動・視点の転換のイメージ



アナロジー発見のツール：トップダウン方式

形式

A

B

I	自然界	のそれは	まわる	か？
1・1	生物	のそれは	まわる	か？
1・1・1	動物	のそれは	まわる	か？
1・1・2	陸上動物	のそれは	まわる	か？
1・1・3	海中生物	のそれは	まわる	か？