

面白さ創造支援システムについての試論
— 4 コマ漫画の作成支援を目的として —

岡野 美和子 *1, 石川 孝 *1, 小方 孝 *2, 寺野 隆雄 *1

*1 筑波大学大学院経営システム科学専攻

〒112 文京区大塚 3-29-1

*2 東京大学先端科学技術研究センター

〒153 目黒区駒場 4-6-1

あらまし

我々は、4コマ漫画の作成支援を対象として、「面白さ」(＝面白い概念)の創造を支援するシステムに関する研究を進めている。本報告では、その中間的な結果を報告する。我々の分析によると、多くの4コマ漫画の「面白さ」は次のようにして生じていると考えられる。(1) 特定のオブジェクトが、異なる状況では、別の意味をもち、(2) そのオブジェクトが意味のミスマッチを潜在的に引き起こしているとき、(3) 作者が、それを陽に認識し、漫画に表現することで面白さが生ずる。本報告では、この仮説に基づいて、創造支援システムの枠組みを提案するとともに、「コボちゃん」の漫画を例に、このシステムの動作原理について説明する。

和文キーワード 思考支援システム, 創造性, 発想力, 人工知能, 形式化, 知識表現

Towards A Support System
to Create Fun Ideas for Commic Strips

Miwako Okano*1, Takashi Ishikawa*1,
Takashi Ogata*2, Takao Terano*1

*1 Graduate School of Systems Management, The University of Tsukuba, Tokyo
3-29-1, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112, Japan

*2 Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo
4-6-1, Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153, Japan

Abstract

This paper describes the intermediate results of the effort to develop a support system for creating comic strips. Analyzing the features and characteristics of a familiar comic strip: "KOBO-Chan", we discuss where and how fun ideas to create comic strips come from. The conjecture is that the fun ideas are raised when (1) an object in a certain situation implicitly has different meanings in the other situations; (2) there exist some mis-matches between the meanings; and (3) we explicitly recognize and represent the mis-matches. Based on this, we propose an architecture for the support system. Then using a typical fun example of "KOBO-Chan", we explain the way to create the fun idea.

英文 key words Thought, Creativity, Information, AI, GEL, Knowledge Representation

1 はじめに

現在の人工知能の研究において「発想」「創造」といった人間の知的活動を計算機支援しようとする活動が盛んになりつつある。例えば、TOPICA 計画 [1] では、計算機支援を前提としない KJ 法のような発想法を計算機環境と結びつけることを提言している。これらの背景として、人間の活動において計画立案や問題解決などの思考活動の高度化・複雑化が挙げられ、[2] [4] 発想や創造活動の計算機支援の可能性が求められている。つまり人間が計画立案、問題解決等を行なう場合に、多角的な視点を提供し、「思いもよらない」発想の転換を示唆するようなシステムに対するニーズがある。このような思考支援システムを作成するために以下のようなアプローチ [3] がある。

- 方法論的アプローチ (KJ 法や NM 法に代表される経験的な発想技法)
- メディア処理的アプローチ (アウトラインプロセッサ、ハイパーテキストのようなメディアを駆使した発想支援)
- 協調支援的アプローチ (集団による意見交換や討論といったような協調的な思考活動を支援することを目的としたもの)
- 認知/AI のアプローチ (人間の持つ経験的知識や思考過程における深層の情報の流れを、心理・学習・連想記憶といった観点から解明した発想支援)

「思いもよらない」発想を行なうためにはどこかで論理の飛躍をしなければならぬ。計算機に期待出来るのは手続き的な論理の積み重ねではなく、人間の常識を超えた飛躍であり、ワープロのカナ漢字変換等で時折失笑するような極めて機械的な誤解、すなわち発想の面白さにつながる「別の視点」の提供である。このような意味合いから、面白さの創造を計算機で支援する可能性や妥当性があると思われる。

我々の研究では 4 コマ漫画「コボちゃん」の創作過程を考察し、そのプロセスをシミュレートするシステムを作って仮説の検証を行なった。

この考察とシミュレーションの結果によって私達の最も主張したいことは、「面白さ」とはミスマッチでありミスマッチを導出するのに計算機が適しているということである。以下、2 章では分析対象ドメインとして選択した「4 コマ漫画」における計算機支援の枠組を構築するための仮説を示し、面白さ創造に関するモデル化を行ない、3 章ではその枠組に基づくシステムの設計について、4 章ではシステムのシミュレーション、5 章では考察を述べる。

2 面白さ創出のモデル

2.1 4 コマ漫画における面白さ創出の分析

漫画が成立するための要因 (状況設定・人物設定・プロット) から 4 コマ漫画を作成する過程を図 1 に簡単に示す。この中のプロットとは面白さの概念構造を示すものであり、プロットの作成が本論文の中心課題になる。

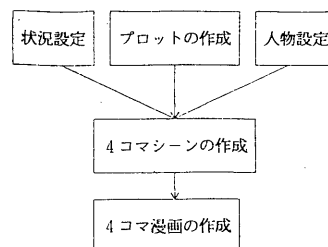


図 1: 4 コマ漫画の要因と作成

漫画のプロット作成過程の認知モデルは次のようなアプローチによって構築した。

1. 既存の漫画を分類
2. 分類から「面白さ」のパターンおよびコアを抽出
3. 着想レベルから発想レベルへの漫画作成プロセスのモデル化

既存の漫画を選択するに当たり、計算機上で実現可能な情報量であることから 4 コマ漫画を選択して、新聞連載漫画でありマジョリティの支持を得ていると思われる「コボちゃん」[5] を分類した。

4 コマ漫画「コボちゃん」では「起・承・転・結」を基礎にして、「転」を登場人物の「取り違い」によって表現している例が多い。「取り違い」とは、登場人物と状況の違いによって同じオブジェクトの意味づけが変わってくることを明示的に表現することを言う。

「コボちゃん」における「取り違い」を図 2 に示す。

「取り違い」の分類の具体的な例を表 1 に、代表的な具体例を図 3 から図 6 に示す。例えば図 3 に示すように、駄洒落などは「言葉」の「取り違い」として位置付けられる。

4 コマ漫画のメディアは文字情報+画像情報の組合せであるということ意識して扱う必要がある。例えば図 2 の言葉の取り違いの例でも分かるように、登場人物が「ざぶとん」という言葉を取り違えた結果起こしたアクションの視覚的な理解が、結果的に具体的な面白さにつながっている。そのアクションは画像情報であり、画像と文字の相互作用から面白さを創出して

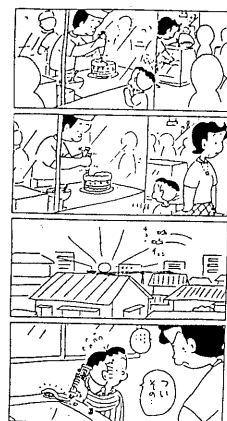
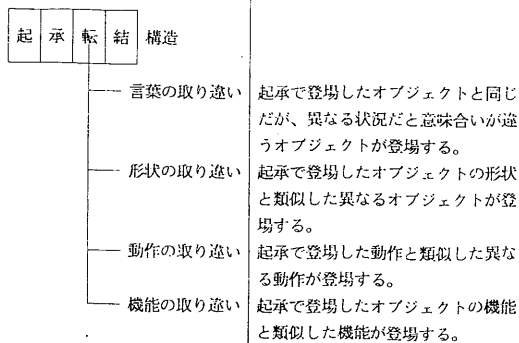


表 1: 取り違いの分類と典型例

分類	典型例 (番号)	取り違いオブジェクト
言葉の取り違い	(a) 貴花田と ざぶとん	貴花田とタカ派だな をかけた駄洒落に対 し、「ざぶとん」と と応えたところ、相 撲での好勝負に対す るざぶとんと勘違い してざぶとんを投げ るというおかしさ
形状の取り違い	(b) トライア ングルとお にぎり	ごはんがおにぎり、 おにぎりが3角であ ることからトライア ングルを用いたおじ いさんの取り違いが 生きてくる。
動作の取り違い	(c) クリーム絞 り器と練り 歯磨き	クリーム絞りの動作 にはにゅるにゅると いう感覚が伴い、手 応えがあるのでやっ てみたくなる。しか し通常クリーム絞り 器は、家庭にはない 。身近にあるもので 代替すると「歯磨き 粉」になるのである
機能の取り違い	(d) 気付け薬と 練りカラシ	気付け薬をかがせて 刺激によって人を覚 醒させるということ と、練りカラシをか がせて刺激によって 覚醒させることの取 り違い。

いる。このことは支援システムにおいて画像情報が最も重要な役割を持つことを示唆する。

2.2 プロット作成過程の認知モデル

「面白さ」についての研究は人文科学・社会科学分野において数多く見られる。しかし、本論文では計算機にインプリメントする立場から、「ロボちゃん」の面白さである「取り違い」を一般化して面白さの概念構造についての一つの仮説を提示する。

- 「面白さ」は異なったドメインの本来異なった使われ方をするオブジェクトがある状況である共通の性質によってつながることである

例えば、図2の「貴花田とざぶとん」の例では、相撲ドメインでのざぶとんの用いられ方と落語ドメインでのざぶとんの用いられ方が違っているところに面白さがある。それらの異なるドメインを結び付けているのがざぶとんオブジェクトなのである。

図7はこの考え方に基づいたプロット作成過程の認知モデルである。

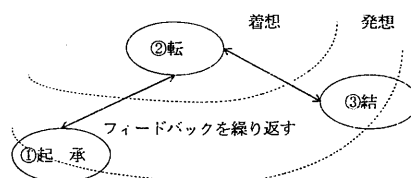


図 7: プロット作成過程の認知モデル

3 支援システムの構想

3.1 計算機支援のプロセス

前述の認知モデルをもとに計算機支援プロセスを設計した。プロットタイプの作成に当たっては言葉の取り違いの例である「(a) 貴花田とざぶとん」を例題にした。この漫画のプロットの骨子は「ざぶとん」というオブジェクトが相撲で用いられる時と落語で用いられる時と違っている、というところにある。そこで認知モデルに基づいてプロセスの機能を以下のように定義した。

- 着想（すなわち「転」の部分）は既にユーザが持っていることを前提とする
- 図8に示すように、着想をキーワードとして入力し、アイデア創出の基本機構としてキーワード検索による概念の連結を行なって、概念構造を発想する。

計算機支援のプロセスの入出力およびシステムとユーザのインタラクションは以下のようにする。

1. ユーザによるキーワードの入力
2. キーワードよりシステムの探索
3. ドメインの組合せの複数候補出力
4. ユーザの選択・入力

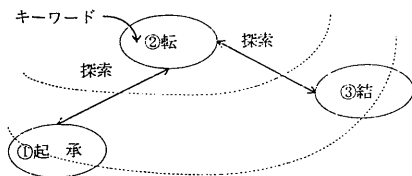


図 8: キーワードによる概念の連結

5. ユーザによるドメインの組合せの入力

6. ストーリーの出力

このように、着想からアイディアに至るまでを、システム・ユーザが役割を分担しながら行なう。すなわち計算機が行なうのは人間の思考活動により幅広い情報を提示するという支援である。

3.2 システム

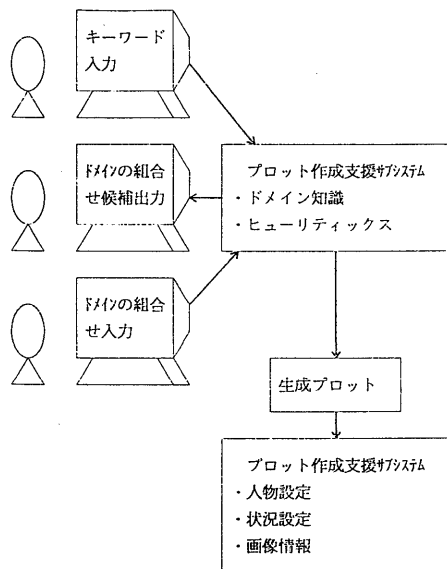


図 9: 4コマ漫画作成支援システムの構成

この4コマ漫画作成支援システムはプロット作成サブシステムとストーリー生成サブシステムと2つのサブシステムによって構成されている。

1. プロット作成サブシステム

- ドメイン知識とヒューリスティクスによって構成される。
- キーワード入力によりキーワードに関する複数のドメイン情報を検索する。
- ドメイン情報の組合せは単純な検索アルゴリズム — 2つのドメインの距離が大きいほど面白いアイディアである — によって離れている順番に提示される。
- 提示されたドメインの組合せで、それらの共通部分を検索する。

2. ストーリー生成サブシステム

- 4コマ漫画が表現する世界についての設定を行なう。例えば登場人物の顔や体型、舞台となる場所を決定する。将来的には登場人物の性格や行動様式についての設定も行なう。
- 面白さ創造サブシステムより生成されたプロットと画像情報を組み合わせ、4コマ漫画の各シーンを生成する
- 4コマ漫画の各シーンを統合し、「面白さ」のルールに基づいたストーリーを出力する。

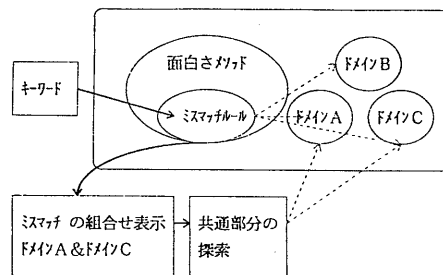


図 10: プロット作成サブシステム入出力構成

プロット作成サブシステムでは、以下のような入出力がある。

1. ユーザがキーワードを入力する。
2. メソッド「ミスマッチルール」が発火する。ミスマッチルールとは、キーワードと合致する各ドメイン上のオブジェクトを検索し、そのオブジェクトの所属するドメイン群から異なる2つのドメインの組合せを探索するものである。異なるドメインの組合せの出力順位は親子関係によるドメイン距離が遠い順である。

```

;; OMOSIROSA
(defclass OMOSIROSA (Concept)
  ((slot)))

(defmethod OMOSIROSA-NO-HAKKEN ((SELF OMOSIROSA))
  (print (list OMOSIROSA-NO-HAKKEN 'OMOSIROSA))
  )

;; MisMatch
(defclass MisMatch (OMOSIROSA)
  ((slot)
   (keyword :initarg :keyword :accessor keyword)))

(defmethod OMOSIROSA-NO-HAKKEN ((self MisMatch))
  (print (list OMOSIROSA-NO-HAKKEN 'MisMatch))
  (do ((concept) (i 0) (n (length *concepts*)))
      (association) (assoc-list))
    ((>= i n) assoc-list)
    (setq concept (nth i *concepts*))
    (if (setq association (eval (list (keyword self) concept)))
        (setq assoc-list (push (list (type-of concept) (keyword self) association) assoc-list))
        (incf i)))
  )

```

図 11: ミスマッチルール

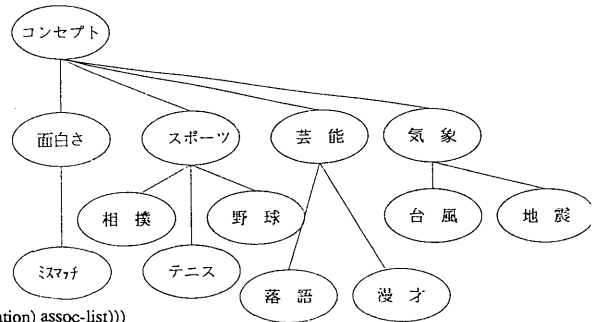


図 12: オブジェクト指向による概念クラス階層

3. 検索の結果、異なるドメインの組合せを出力する。

- ドメイン A : ○○を投げる (試合をして、うけている)
- ドメイン B : ○○を渡す (面白いことを言っている、うけている)

4. ドメインの共通部分の探索

3.3 オブジェクト指向による知識表現

プロット作成サブシステムではドメインの関連知識を計算可能に表現する必要がある。ここではオブジェクト指向による知識表現を行なった。オブジェクト指向を採用したのは以下のような理由からである。

- 継承機構による状況依存知識の表現が比較的容易である
- 抽象-具体関係、部分-全体関係を素直に表現できる
- 一様な計算機構によって画像処理との結合が可能である

オブジェクト指向によるドメイン知識のクラス階層の具体例を図 12 に示す。

3.4 プロット作成のための推論機構

オブジェクト指向のデータ構造における推論方法は以下の方法で行なった。これはメッセージ伝播による一種の前向き推論と考えられる。

- 概念はクラスで記述する (すなわち計算過程ではインスタンスを生成し用いる)
- 概念は上位概念を持ち、属性を継承する

• 概念は連想リストを持つ。連想リストは連想関係のリストであり、探索が発火するのはインスタンスの連想リストが nil の場合である。

• 連想関係は連想概念 (クラス名)、前提条件 (状況)、関係 (またはメソッド)、関連度を持つ。

• 前提条件は、連想がアクティブになるための条件であり、その時点でアクティブになっていなければならない概念 (クラス名) のリストである。

• 連想がアクティブになると関係の値に新しい連想概念のインスタンスが代入される。

• クラスに定義されたメソッドの実行によってインスタンスが生成される。関係が「面白さ」の仮説検証のメソッドである場合、そのメソッドを起動した最終結果が not nil になるまで関係の値は確定しない。すなわち複数のインスタンスを生成する。

• 上記のメソッドの実行結果は「面白さのルール」に従い異なるドメインの組合せ順に提示される。組合せの選択はユーザに委ねる。

ユーザの選択の余地をあえて残し、且つランダムサーチではないという緩やかな推論を以上のアルゴリズムで実現した。

3.5 システムの実現方法

プロット作成支援サブシステムとして、簡単なプロトタイプ「貴花田とぎぶとん」を開発した。インプリメンテーションの環境を以下、表 2 に示す。言語環境としては、記号処理向きのオブジェクト指向言語である CLOS(Common Lisp Object System) を用いた。

表 2: 「貴花田とざぶとん」インプリメンテーション環境

システム構成 (ハードウェア)	Macintosh
システム構成 (ソフトウェア)	Macintosh
ユーザインタフェース	MCL 3D-graphics
システム構築支援環境	MCL Apropos
言語環境	MCL

4 実験例・「貴花田とざぶとん」

2章の「ざぶとん」オブジェクトの取り扱いのプロットをシステムで生成するシミュレーションを行なった。予め用意した知識は、ドメインに関する概念階層およびミスマッチルールである。以下の実験の出力は、概念記述としてのクラス定義、インスタンスデータについて下記のBNFで定義される間略表現で記述した。(内部表現は、CLOSのオブジェクトである。)

- <クラス定義> ::= (<概念分類> <概念名> ({<上位概念> }) {<連想リスト> })
- <概念分類> ::= ドメイン | オブジェクト
- <概念名> ::= <文字列>
- <上位概念> ::= <概念名>
- <連想リスト> ::= (<キー> <概念構造>)
- <概念構造> ::= <概念名> | <連想リスト>
- <インスタンス> ::= (<概念名> {<連想リスト> })

1. キーワードの入力

- ミスマッチを生成するキーワードとして「ざぶとん」をユーザが入力する。

2. キーワードによるドメインの探索

- ざぶとんをキーとする連想リストをもつドメインを探索して、「相撲」、「落語」のクラス定義を出力する。

(ドメイン 相撲 (スポーツ)
(ざぶとん
(行為 投げる (原因 ウケル))))

(ドメイン 落語 (娯楽)
(ざぶとん
(行為 渡す (原因 ウケル))))

3. ミスマッチの評価

- ドメイン間の概念距離を次式によって計算する。

$$\begin{aligned} \text{概念距離} &= \text{共通の上位概念までの階層レベル} \\ &\quad \text{差の和} \\ &= 2 \text{ (相撲} < \text{スポーツ} < \text{エンターテインメント)} \\ &\quad + 2 \text{ (落語} < \text{娯楽} < \text{エンターテインメント)} \\ &= 4 \end{aligned}$$

また、ざぶとんの連想リストにおけるそれぞれの行為が異なるので、ミスマッチが存在している。

4. ミスマッチ概念の構成アイデアの概念構造としてのミスマッチのインスタンスを生成する。

(ミスマッチ
(オブジェクト ざぶとん
(ドメイン 相撲 (行為 投げる))
(ドメイン 落語 (行為 渡す))
(概念距離 4)
(共通性 (原因 ウケル)))

5. ミスマッチに基づくストーリー生成の考察

- 共通性を生じるようなドメインのスクリプトを探索する。その候補として、落語における「なぞかけ」のスクリプトを出力する。

(スクリプト なぞかけ
(出題者 「なにになにとかけて、
何ととく」)
(回答者 「なにになにとく」)
(出題者 「その答えは？」)
(回答者 「なにになに」)
(出題者 (動作 (ざぶとん
渡す) (原因
ウケル))))

このスクリプトを元にして、4コマ漫画のあらすじを生成する。

- シーン1: なぞかけのまえふり
- シーン2: なぞかけ
- シーン3: 動作の取り違え = 「ざぶとんを投げる」
- シーン4: 「落ち」

ストーリーにあてはまるような絵を生成して、スケッチを作る。ここから先は人間との共同作業になる。

5 考察

5.1 支援の妥当性

このアーキテクチャのポイントは、機械的な連想によって「思いもよらない」推論を実現できる可能性を示したことにある。このアーキテクチャで実現される面白さ創出の基本は、連想の焦点を順次作りだすことで面白さを構成可能な概念構造を効率的に生成することにある。面白さの評価はユーザに委ねられており、システムは可能な概念構造をひたすら生成するのみであるが、この機械的操作が「思いもよらない」推論結果を生成するのである。したがって、システムの役割はあくまで目標概念としての「面白さ」を構成可能な概念構造を生成することであって、主役は連想の焦点をあてるユーザである。システムはいわばユーザの連想を支援しているわけであるから、一種のアクティブな「辞書」として機能する。

支援システムのアクティブ性は、上記の例においては連想をガイドするメソッドとしての「ミスマッチルール」から生じており、このような探索や連想のヒューリスティクスが重要な役割を果たす。ヒューリスティクスが異なれば、別の概念構造が生成される可能性があり、発想の種としてのヒューリスティクスを種々または個別的に用意することがシステムの「有用性」につながると考えられる。

5.2 今後の課題

発明や発見が既存の要素の新しい組み合わせであるとするれば、その方法論を機械化して創造行為を行うことは可能であると思われる。本研究では、発想の基本機構として連想を取り上げたが、方法論の機械化を行うには単なる連想ではなく、発想の構造化が必要であると考えられる。しかし、発想の構造化はアイデアのパターン化を招くおそれがあり、必ずしも創造支援の基本原則とはなりえないと考えられる。むしろ発想の構造化は作品の個性の一貫性を与えるような性格のものであり、「思いもかけない発想」はやはり意図を超えた偶然の組み合わせから生じるように思われる。この恣意性と偶然性のバランスが発想支援の核心であり、本研究における連想の焦点化と前向き連鎖機構は、そのひとつの解を与えたものと解釈できる。今後の研究課題は、ストーリー生成における画像処理との結合、連想データの入力／更新方法、ユーザの選択応答からのヒューリスティクスの学習である。

6 おわりに

本論文では、面白さ創造支援に向けて、4コマ漫画の作成支援を目的としたプロット作成支援システムについて述べた。面白さの概念構造についての仮説に基づいて、プロトタイプを実現し、支援の枠組の妥当性と今後の課題について考察した。今後は、ストーリー生成における画像情報との結合を研究していきたい。

参考文献

- [1] 河越正弘, 山口徹郎, 青山宏 (電子技術総合研究所), 創造過程支援: TOPICA 計画について, 発想支援システムの構築に向けて国際研シンポジウム報告書, 株式会社富士通研究所, 国際情報社会科学研究所, pp155-173(1991.3)
- [2] 杉山公造, 思考支援ツール, 電子情報通信学会誌 Vol.74 No.2, pp159-165, (1991.2)
- [3] 杉山公造 (富士通研・国際情報社会科学研究所), 発想支援のためのインターフェース研究 - 発想系情報学に向けて, 発想支援システムの構築に向けて国際研シンポジウム報告書, 株式会社富士通研究所, 国際情報社会科学研究所, pp223-241(1991.3)
- [4] 小林直樹, 思考支援における情報統合方法の検討, 計測自動制御学会第4回ヒューマンインタフェース・シンポジウム論文集, pp23-28, (1988)
- [5] 植田まさし, コボちゃん, 27巻, 秀潤社, (1991)