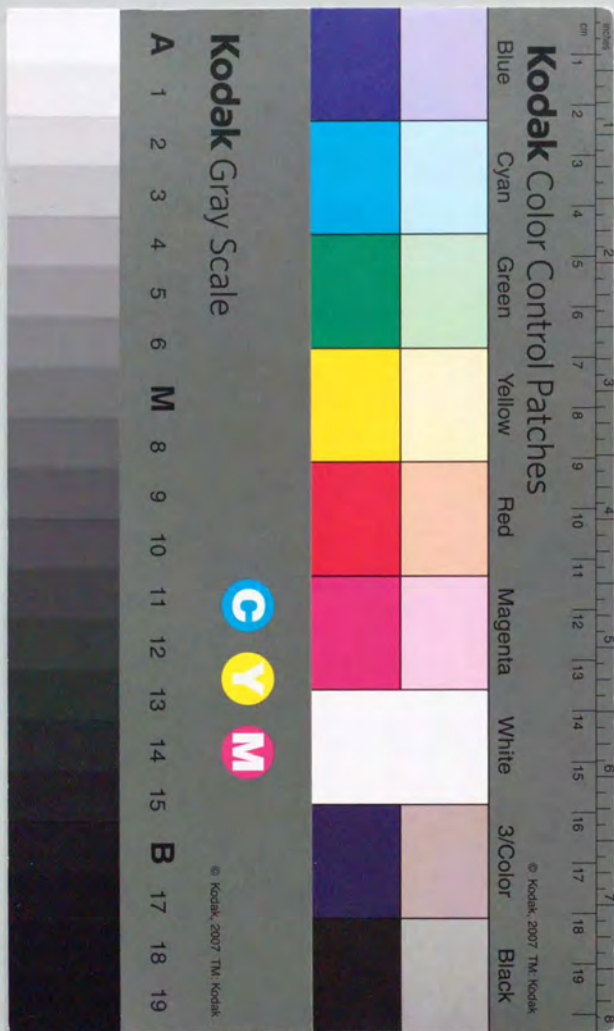


物語生成

—物語のための技法と戦略に基づくアプローチ—

小方 孝



物語生成

—物語のための技法と戦略に基づくアプローチ—

小方 孝

1995 年 3 月

東京大学 博士（工学）論文

審査員

主査 堀 浩一 助教授
大須賀節雄 教授
村上陽一郎 教授
廣松 毅 教授
Nigel Ward 助教授

目次

1 序 論	1
1.1 論文の背景・動機・目的	2
1.2 物語生成の基本的方法と特徴	4
1.3 物語の生成実験例	9
1.4 論文の構成と概要	20
1.5 本章のまとめ	24
2 知識情報処理への新しいアプローチ—物語性への着目	26
2.1 知識情報処理が直面する問題点と課題	27
2.2 知識情報処理への新しいアプローチ	32
2.3 物語とは何か	34
2.3.1 物語の特徴	35
2.3.2 人文・社会科学における物語関連研究の概観	39

2.4	物語に着目した知識情報処理の諸方法	43
2.5	物語生成システムと創造的ソフトウェアとしてのその展開	45
2.6	本章のまとめ	47
3	理論的背景	50
3.1	関連研究の整理	51
3.2	物語分析と物語生成	53
3.3	談話分析と自然言語生成	58
3.4	機械翻訳における木変換方式	60
3.5	関連研究と本研究との関係について	61
3.5.1	物語文法の再考	61
3.5.2	その他の物語・談話分析研究との関係	65
3.5.3	機械翻訳における木変換方式との関係	69
3.6	本章のまとめ	70
4	物語の分析	72
4.1	分析1：物語におけるプロット及びストーリーの分析	73
4.1.1	分析の方法	74
4.1.2	テキストからシーンへ	76

4.1.3	シーンの連鎖構造とプロット構造	79
4.1.4	物語内容の復元とテーマパターン	92
4.1.5	構造からプロセスへー物語生成過程とそれに関わる諸知識の検討	109
4.2	議 論	118
4.3	分析2：物語論を援用した物語のマクロ構造の分析	121
4.3.1	物語論における物語分析の方法ープロップの民話の構造論を中心に	122
4.3.2	物語生成における物語のマクロ構造の利用	127
4.4	本章のまとめ	131
5	物語生成の方法	133
5.1	物語の概念構造生成過程のモデル	134
5.2	物語木ー物語の概念構造の表現方法	137
5.3	物語生成の基本的な方法	140
5.4	物語技法の概念	142
5.4.1	基本的な方法	142
5.4.2	物語技法の分類	145
5.5	物語戦略の概念	151
5.5.1	基本的な方法	151
5.5.2	物語生成サイクル	154

5.6 本章のまとめ	157
6 物語生成システムの構成と実行例	160
6.1 システム構成	161
6.2 物語生成過程の概要	163
6.3 知識ベースと概念ネットワーク	164
6.4 物語技法	172
6.4.1 物語技法の定義	172
6.4.2 木の構成方法から見た物語技法の分類	172
6.4.3 物語技法の具体例	179
6.5 物語戦略	194
6.5.1 物語戦略ルールの定義	194
6.5.2 物語パラメータ	197
6.5.3 物語戦略に基づく物語生成サイクル	199
6.6 物語の生成実験例	201
6.7 評価と考察	210
6.8 本章のまとめ	213
7 物語生成システムの応用可能性	216

7.1 物語生成システムの展開の方針	217
7.2 ヒューマンインタフェース及び各種創造活動の支援としての応用可能性	219
7.2.1 ヒューマンインタフェース	219
7.2.2 マルチメディアインタフェース	220
7.2.3 ゲーミング・シミュレーション	220
7.2.4 教育システム	221
7.2.5 発想・思考支援システム	223
7.2.6 意思決定支援システム	224
7.2.7 社会的プランニングシステム	224
7.2.8 各種テキストの作成支援システム	225
7.3 新しい物語表現・創作メディアとしての応用可能性	227
7.3.1 物語生成の社会システムに関する考察	227
7.3.2 ゲーム等娯楽システム	230
7.3.3 電子出版システム等新しい本メディア	231
7.3.4 芸術活動	232
7.3.5 物語創作過程の支援	233
7.4 本章のまとめ	234
8 マーケティング／広告統合支援のための物語生成システムの応用	236

8.1 関連研究	237
8.2 創造的活動としてのマーケティング／広告創作過程－現状と問題点	239
8.3 マーケティング／広告創作統合支援システムの基本構成	241
8.4 物語としての現代広告－その構造分析	245
8.4.1 方法	245
8.4.2 物語型 CM の構造分析	246
8.4.3 分析結果の検討	256
8.5 マーケティング／広告創作のための物語生成過程	259
8.5.1 VLS に基づく PLS の生成	259
8.5.2 PLS に基づく CS の生成	261
8.6 広告型物語の生成実験例	261
8.7 評価と考察	274
8.8 本章のまとめ	278
9 結論	281
9.1 研究の成果	282
9.2 問題点と今後の課題	286
9.3 今後の展望	290
9.4 むすび	293

謝 辞	294
参考文献	297
関連論文一覧	333

図目次

1.1 物語生成の基本的な方法	6
1.2 物語木の例	11
1.3 物語生成の基本的枠組みの提唱を中心とした研究全体の構成	22
3.1 物語生成方法論の理論的背景	52
4.1 冒頭シーンの物語木	78
4.2 プロット木 (1)	85
4.3 プロット木 (2)	86
4.4 プロット木 (3)	86
4.5 プロット木 (4)	87
4.6 プロット木 (5)	88
4.7 プロット木 (6)	89
4.8 プロット木 (7)	90

4.9 プロット木 (8)	91
4.10 プロット木 (9)	92
4.11 プロット木 (10)	93
4.12 プロット木 (11)	94
4.13 ストーリー木 (1)	103
4.14 ストーリー木 (2)	104
4.15 ストーリー木 (3)	105
4.16 ストーリー木 (4)	106
4.17 ストーリー木 (5)	107
4.18 プロット木とストーリー木の関係	108
4.19 物語の構造的階層	110
5.1 物語生成過程	135
5.2 物語木の構成例 (1)	138
5.3 物語木の構成例 (2)	138
5.4 物語技法を介した物語木の更新 (拡張)	143
5.5 物語技法を利用した一入力に基づく複数の展開のイメージ	144
5.6 物語木の下方向への拡張	145
5.7 物語木の上方向への拡張	146

5.8	物語技法適用点の決定方法の例 (1) 一終端節点を適用点とする	152
5.9	物語技法適用点の決定方法の例 (2) 一トップレベル節点を適用点とする	153
5.10	物語生成のサイクル	157
6.1	システム構成	162
6.2	結合型物語技法による木の操作 (1-1)	174
6.3	包含型物語技法による木の操作 (1-2)	175
6.4	要素置換型物語技法による木の操作 (1-3)	175
6.5	引数置換型物語技法による木の操作 (1-4)	176
6.6	挿入型物語技法による木の操作 (1-5)	176
6.7	変形型物語技法による木の操作 (1-6)	177
6.8	結合型物語技法による木の操作 (2-1)	177
6.9	包含型物語技法による木の操作 (2-2)	178
6.10	要素置換型物語技法による木の操作 (2-3)	178
6.11	引数置換型物語技法による木の操作 (2-4)	178
6.12	物語生成サイクル	200
8.1	MAISS の構成	242
8.2	CM の物語木の例 (1)	248

8.3	CM の物語木の例 (2)	248
8.4	CM の物語木の例 (3)	249
8.5	CM の物語木の例 (4)	250
8.6	CM の物語木の例 (5)	251
8.7	CM の物語木の例 (6)	251
8.8	CM の物語木の例 (7)	252
8.9	CM の物語木の例 (8)	252
8.10	CM の物語木の例 (9)	253
8.11	CM の物語木の例 (10)	253
8.12	CM の物語木の例 (11)	254
8.13	CM の物語木の例 (12)	254
8.14	CM の語りのスキーマ 1 に基づく物語木の形式 (一例)	258
8.15	CM の語りのスキーマ 2 に基づく物語木の形式 (一例)	258
9.1	物語生成を中心にした展開	291

表目次

3.1 学際的研究としての本研究の関連諸分野と対応する章	53
4.1 シーンのレベルでの物語の要約	80
4.2 ストーリーのレベルでの物語の要約	96
5.1 主要な物語技法の一覧	148
5.2 主な物語パラメータの一覧	155
7.1 物語生成の社会機構における諸側面	228

第1章

序 論

「げに、いつはり馴れたる人や、さまざまに、さも酌み侍らむ。「ただ、いと、誠のこと」とこそ、おもう給へられけれ」とて、硯おしやり給へば、「こちなくも、きこえおとしてけるかな。神代より世にある事を、記し置きけるななり。日本紀などは、ただ、片そばぞかし。これらにこそ、みちみちしく、くはしき事はあらめ」とて、笑ひ給ふ。¹

—紫式部、『源氏物語』、二十五帖 螢

本論文では、ヒューマンインタフェースの高度化、感性情報処理、各種創造活動の支援など知識情報処理の今後の重要な諸課題に対応するソフトウェア開発という大きなパースペクティブのもとに、物語特に物語生成に着目した一つのアプローチを示す。本論文の具体的なテーマは、汎用的な物語生成システムのための基本的枠組みを開発・実験し、将来の様々なソフトウェアのための基盤的技術としてのその応用可能性を検討することである。

本章では、まず1.1節においてこうした研究の背景、動機、目的について述べ、次に1.2節において本論文で提唱する物語生成実験システムの基本的方法の概略を説明する。上述のように、この物語生成システムの枠組みは、将来の様々な応用のための基盤となるべき汎用性を備えたものであることを重要な要件としているが、そのためにここでは、種々の

¹[紫式部 1965-a]

レベルに渡る物語生成のための具体的技法を物語技法と呼ぶモジュラーな手続きの集合として定義し、その使用を制御する知識を物語戦略と呼ぶルール集合として定義する。これにより、生成する物語のタイプに応じて物語技法の使用を制御することによって、各種の物語が柔軟に生成できる枠組みが構成される。このような物語生成の基本的方法の概略の叙述に引き続き、1.3節で実際の物語生成の例をいくつか説明し、最後の1.4節で本論文の第2章以降の構成と概要を示す。

1.1 論文の背景・動機・目的

計算機技術を基盤とする情報技術の進歩はこれまで社会やビジネスの運営に甚大な影響を与えて来たが、今後21世紀にかけて、この傾向はますます加速され、情報技術に基づく社会の知能化やネットワーク化が進展するものと予想される。その際重要になるのは、情報技術が人間にとって協調的に機能することであり、結局のところ、情報技術を媒介として人々の様々な領域における多様な能力の開花や可能性の探求がより容易になることが望まれる。こうしたマクロな見地から見れば、情報技術とは人類の文明を新たな段階に押し進めるための最も重要な社会的・文化的資本の一つであると言える。

このような情報技術の一翼を担う人工知能もしくは知識工学は、特にソフトウェア技術の進展にとって不可欠の研究領域であり、これまで専門家の発見的知識の表現と獲得、自然言語の理解等を初めとする分野において多くの成果を挙げて来た。さらに現在では、人間との自然なインタフェース装置としての計算機、人間の感性的側面を支援する装置としての計算機、人間の創造的活動のツールとしての計算機など、広い意味での知識情報処理の文脈の中で、計算機の新しい役割が期待されまた要求されている。こうした計算機技術の新たな可能性の開拓と拡張をめざす研究は、伝統的な人工知能の他にも、ヒューマン・コンピュータ・インタラクション (Human-Computer Interaction: HCI)、マルチメディア、計算機支援協調作業 (Computer-Supported Cooperative Work: CSCW)、発想・創造活動支援などの領域でさかに行われるようになっている。

以上のような背景を踏まえて、本研究では、人間の創造性の増幅、感性的要因を考慮した人間と計算機との自然なコミュニケーションの達成という大きな目標のもとに、人間の文化において普遍的に見られる物語に着目し、物語生成能力を計算機ソフトウェアとして実現するための基本的方法を提案することによって、上述のような知識情報処理の未来の方向をめざす上での一アプローチを示そうということを主要な動機としている。実際、物語は長い年月に渡り、あらゆる民族において、人々の感情や習俗や様々な知識を蓄積・保存・伝達するためのいわば文化のソフトウェアとも言えるべき役割を果たして来た。そして、こうした物語が持つ構造や機能を解明するための数多くの研究が行われて来た。本研究は、計算機による物語生成という新しい観点からの物語へのアプローチの試みという意義も併せ持っている。

物語や人間の物語生成能力が持つ特徴的機能としては、カタルシスないし感動を喚起する美的表出機能、断片的思考の整序による意味生成機能、抽象的思考を具体的に表現したりいわば情を通じた知の伝達を行う感性的表出機能、仮想世界でのシミュレーションを行う仮想現実的機能などがある。筆者は、以前から物語あるいは人間の物語生成能力が持つこれらの特徴的機能に着目し、計算機による物語生成とその多面的な社会的応用に関する基礎的研究を行って来た (物語論を援用した物語生成の基礎的研究として、[小方 1991-a], [小方 1991-b], [小方 1992-a], [小方 1992-b], [小方 1992-c], [寺野 1992], [小方 1993-a], [Ogata 1991], [Ogata 1992]、物語生成の応用に関する基礎的研究として、[小方 1993-b], [小方 1994], [渡辺 1994], [小方 1995-b], [小方 1995-c], [渡辺 1995], [渡辺 (投稿中)], 物語生成の一般的枠組みについての基礎的研究として、[小方 1992-d], [岡野 1992], [小方 1995-a], [Ogata 1994], [Ogata 1995]、物語分析に関する研究として、[小方 (投稿中-a)], [小方 (投稿中-b)] がある)。物語が持つこれらの特徴を有効に活用した実現するシステムを、上述のような今後の計算機技術に求められる諸要求を達成するための一つの核技術として利用することができると考えたからである。例えば、自然言語インタフェース、マルチメディアインタフェース、ゲーミング&シミュレーション、知的教育システム、意思決定支援、テキスト作成支援、シナリオや広告作成支援、発想・創造活動支援、インタラクティブなゲーム・映画・ドラマなどの娯楽及び芸術システム、電子出版システムなどの

様々なアプリケーションにおいて、物語生成技術の果たす役割は極めて大きいことが予想される。

本論文では、上述のような背景とビジョンのもとに、小説や民話あるいは広告のような現実の物語作品を対象とした人間の物語生成のための知識の分析と整理に基づいて、計算機による物語生成のための基本的方法論を提唱し、これに基づく実験システムを構築することによって、基本的枠組みとしての実現可能性を示すことを第一の目的とする。さらに、創造的活動の支援やヒューマンインタフェースを初めとした諸種の応用領域への物語生成システムの適用可能性について考察し、特にマーケティング/広告分野への具体的応用を実験することによって、今後の展開に対する一方針を示すことを第二の目的とする。物語生成の方法論としては、将来的に様々な創造的応用システムに適用可能なものとなるように、意味的な結束性を保持した物語を柔軟・多様に生成できる、汎用的で拡張可能性を持った基本的枠組みの開発をここでの重要な目標事項としている。

1.2 物語生成の基本的方法と特徴

第3章でより詳しく述べるように、これまで、人工知能や認知科学分野での物語分析や談話分析の研究の流れの中で、物語の意味構造のための知識表現や談話の結束性のための諸理論が提唱されて来ている。本論文では、これらの既存研究を参考とし、さらに第4章や第8章で述べるような現実の物語作品の構造の分析に基づいて、物語生成にとって必要になる知識や理論を木構造（以下物語木と呼ぶ）としての物語の生成という過程の中に統合的に組み込むことができる物語生成のための基本的な枠組みを提唱する。この枠組みにおいては、物語の生成とは物語木の拡張ないし変形操作に対応し、これらの操作のための機構が方法論の中心を成す。本論文では、物語木を部分的に拡張あるいは変形して行くための手続き型知識とその使用を制御するためのルール型知識との二種類の知識構造に基づいてこのような機構を構成している。このうち、前者の手続き型知識のことを物語技法（narrative techniques）と呼び、後者のルール型知識のことを物語戦略（narrative strategies）と呼んでい

る。物語技法の手続きは物語の表現のための概念その他の諸知識を格納する知識ベースを必要とする。

なお、物語生成過程は大きく概念構造の生成部分と表層言語の生成部分との二つに分離して考えることができる。これは、自然言語生成における what-to-say と how-to-say の処理の区分に対応する。ここで概念構造とは、物語における意味的構造の計算機内部における表現のことを意味する²。自然言語の生成に触発されて概念構造が決定されるという側面もあるように、それぞれの生成過程を完全に分離することは自然でなく、実際両過程の交渉をテーマとする研究（例えば、[Hovy 1988-b]）も行われている。しかし、物語生成過程は日常的な発話や比較的単純な構造を持つマニュアルを初めとする定型的文書とは異質な複雑な特徴を持っており、その全過程を本論文で取り扱うことは不可能であり、現在の段階では生成過程の特定の部分に焦点を当てることが重要であると判断される。例えば、概念構造を簡易型の自然言語変換器で自然言語に変換することは比較的容易であるが、物語生成における自然言語の生成には、同一の意味からの異なる言語表現、比喩表現、会話表現などの非常に多くの要因が関与しており、その種の簡易型の変換器は単純なインタフェースの実現という以上の意味を持たず、研究としては将来より本格的なアプローチを取ることが必要である。そこで、本論文では考察を概念構造の生成の部分に絞ることにする³。

しかし、このことは、必ずしも物語生成過程をトップダウンの過程として定義していることを意味しない。第5章に述べるように、この物語生成の方法は概念構造の部分的な生成から自然言語生成に移行することも可能な枠組みとして意図されている。

²このことと関連して、本論文では物語という用語を次のように扱っている。まず、単に物語と言う場合、表層的な自然言語のレベルとしての物語だけでなく、その構造的側面も含めたより広い意味で用いる。この意味での物語を英語の Narrative という言葉と対応させて用いている。そして、このような広い意味での物語全体をいくつかの構造的レベルに分けて考えており、そのそれぞれをストーリー（story）、プロット（plot）、コンストラクション（construction）、テキスト（text）という特別な用語で呼ぶことにしている。このうち前三者は物語の概念構造に対応する。

³但し、概念構造生成過程もいくつかの異なるレベルに分かれており、本論文でそのすべてを同等の比重で扱うわけではない。

本論文で提唱する物語生成の基本的方法を図 1.1 に示す。この方法のポイントを、次の五つの項目にまとめることができる。

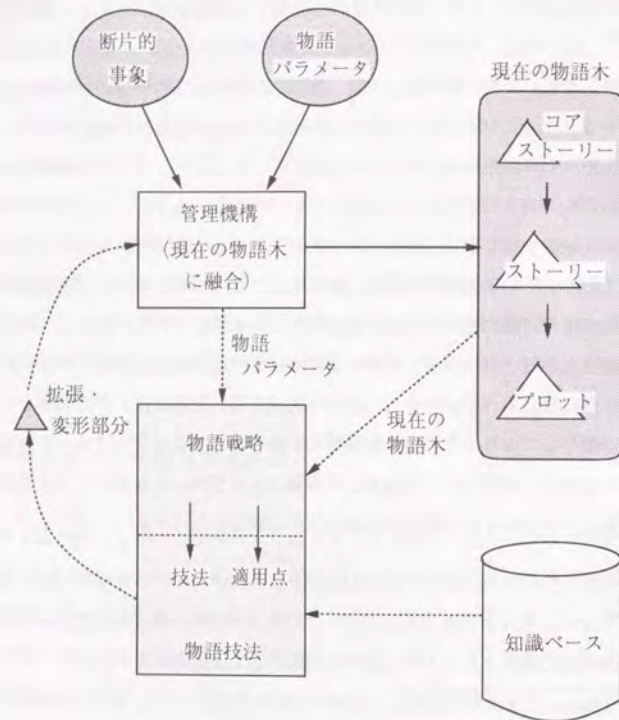


図 1.1: 物語生成の基本的な方法

- 物語の概念構造を三つの側面に分割：物語の概念構造をストーリー、プロット、コンストラクションという三つの側面に分けて考える。このうち、ストーリーとは事象の

時間的順序に基づく構造であるのに対して、プロットとはそれを物語としての表現の構造に従って変換したものを意味する。コンストラクションとは、プロットにおける各事象を必要に応じて地の文、会話文、描写文など文のタイプをも考慮した自然言語化可能なレベルまで詳細化したものであり、プロットにおける個々の事象は物語における一場面にほぼ対応する。これは自然言語生成処理との境界面における処理に相当する。本稿ではこのうち主にストーリー及びプロットの部分を中心に扱う。

- 物語木としての物語表現とその操作としての生成過程：物語の概念構造はすべてのレベルに渡って頂点を持つ物語木として表現される。物語木の終端節点は個々の事象に相当し、それ以外の節点は下位節点を統括する関係に相当する。ストーリーとプロットは、この物語木の終端節点を連結したものである。物語の生成とはこのような物語木の拡張ないしは変形を意味する。ストーリー生成の部分では主に物語木の拡張を行い、プロット生成の部分では主にストーリーとして構成された物語木の変形を行う。物語技法とは、これらの操作を具体的に実行する手続きを意味する。
- 物語木を操作する物語技法：主に物語木の拡張ないしは変形を様々な仕方で行う手続きを物語技法と呼ぶ。個々の物語技法は特有の仕方での物語木の操作方法を定義しており、それぞれは単一のタスクを受け持つ断片的な手続きモジュールを構成している。物語木を拡張するための主要な物語技法は、物語木の節点となり得る諸種の関係概念を利用して、物語木における事象や部分的なセグメント（以下、これを物語木における部分木と呼ぶ）を拡張する。一方、物語木を変形するための物語技法は、一旦構成された物語木や部分木に対して、特定の登場人物の視点や特定のジャンルの展開のパターンなどを利用して変形操作を加える。
- 物語技法の使用を制御する物語戦略：物語生成のどの時点で物語木におけるどの部分にいずれの物語技法を適用するかを決定するための生成制御を意味する知識を物語戦略と呼ぶ。物語戦略は断片的なルール形式で定義され、制御機構によって駆動される。主要なルールの記述は、条件部において生成したい物語の特徴を定義した物語パラメータ (narrative parameters) や現在の物語木の状態などを参照し、結論部において実行すべき物語技法を指定する。

- ネットワーク状の知識ベースを利用した生成：物語の拡張は主にある物語木の部分を成す特定の事象や部分木に対して何らかの関係を有する別の事象や部分木を生成し、これによって全体としての物語木を拡張することを通じて行われる。ある事象や部分木に対するこのような関係の認識は、ネットワーク状の知識ベースを通じて行われる。すなわち、知識ベースを構成する個々の要素（事象、物、人物など）は複数の属性を持っており、この構成要素と特定の関係を有する別の構成要素の記述や、あるいは種々の属性値の間での連想的関係を通じて、物語技法はその操作対象となった事象や部分木と何らかの関係を有する事象や部分木を生成する。

本論文では、以上のような方法によって、断片的情報からの多様な物語生成を柔軟に実現でき、諸種の応用システムに適用可能な物語の概念構造生成の基本的枠組みを提唱する。これは、物語生成システムを様々な領域の社会的創造活動に有効に活用して行きたいという問題意識に基づいている。実際、こうした創造的活動の具体的な一例として、本論文ではマーケティング及び広告創作過程への応用についても取り上げる。これまで、人工知能や認知科学における物語や談話の分析ないしは生成研究の成果をこの種の創造的活動に結び付けようというアプローチは少なかったが、物語を媒介とした創造のツールとしての計算機ソフトウェアという概念を提唱することも本論文の狙いとするところである。このようなアプローチとの関連で、物語生成の枠組みにおける次のような三つの特徴を挙げることができる。

- 汎用性：物語技法は特定の物語のタイプを想定したものではなく、様々な物語において一般的に使用される生成技法を定義した断片的手続きの集合である。一つ一つの物語技法は単一のタスクを実行する手続きであるので、全体としての物語生成はその使用の仕方ないしは組み合わせ方、すなわち物語戦略に基づく制御によって決定される。従って、物語技法の追加と物語戦略の工夫・拡張を通じて、同一の情報から様々な異なるタイプの物語が生成できるようになる。
- 応用可能性：これは汎用性と関連する特徴である。すなわち、個々の物語技法は単一

のタスクを受け持つ断片的モジュールであるので、これをライブラリ化して蓄積・拡張して行くことが可能である。そして、物語技法を使用する物語戦略の定義の違いによって、様々な物語のタイプへのシステムの適用・カスタマイズが容易に実現できる。これは、物語生成を単に人工知能諸理論の技術的実験として位置付けるのではなく、各種創造的タスクへの基盤技術として位置付けるという本研究の基本的立場とも関連する。

- 生成の多様性と柔軟性：次節に示すように、物語生成は断片的情報を入力として行われるが、これをストーリー化・プロット化する段階で生成の多様性が実現される。これは、物語生成において適用される物語技法の組み合わせの違いによって生じる。より詳しく言えば、生成すべき物語の特徴を示す物語パラメータの違いによって物語戦略が異なる物語技法の使用を指定するためである。また、物語木及び知識ベースの観点から見れば、物語木における特定の節点を成す事象やその節点によって統括された部分木と何らかの関係を持つ他の事象や部分木の個数分だけの拡張が原則として可能であるため、多数の物語木の拡張可能性が存在することになり、全体として大きな多様性の実現が可能になる。このことは、物語生成が人間の創造的ないしは想像的タスクに対する一種の刺激剤として作用する可能性を示唆している。

1.3 物語の生成実験例

ここでは、物語生成の実験例に基づいて、上述の説明を補足する。実験システムへの入力の一つ以上の断片的な事象であるが、ここでは例として（殺す ((agt agt& 一郎) (obj agt& 小静)(tim tim& 夜中 1)(loc loc& 場所 1))) を入力とする。殺すのような事象概念を先頭に置き、その後に主体 (agt)、客体 (obj)、時間 (tim)、場所 (loc) のようないくつかの属性とその値の対を連ねたリストを事象と呼ぶ。それぞれの値は、知識ベース

における構成要素の名称となっている⁴。なお、値で & という記号が使用されているのは知識ベースにおけるインスタンスを意味する⁵。各インスタンス中には、いくつかの具体的な属性が含まれている。この入力例は、一郎は小静を夜中 1 に場所 1 で殺すという意味を表している。この入力から、まず次のようなコアストーリーが生成される。コアストーリーとは、入力の断片的な事象を最初の物語本形式に変換した形態のことを言う。

コアストーリーの生成例 (1)

(\$ 主題 (所有する

((AGT AGT& 早川) (TIM #:G1093) (LOC #:G1099) (OBJ TH& 財産) (DEG MOD% 巨万)); a

(\$ 並列 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G1091) (LOC #:G1100)

(OBJ AGT& 一郎))); b

(もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G1089) (LOC #:G1101) (OBJ AGT& 小静)))); c

(\$ 目標 - 計画

(\$ 目標 (\$ 関係 - 目的 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM #:G1087) (LOC #:G1102)))); d

(独占する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ TH& 財産) (TIM NIL)

(LOC NIL))))); e

(\$ 計画 (殺す ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静) (TIM TIM& 時間 1)

(LOC LOC& 場所 1)))); f

(\$ 効果 (\$ 理由 (\$ 関係 - 目的

(暴露する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G1095) (LOC #:G1104)))); g

(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静) (TIM #:G1095)

(LOC LOC& 場所 1)))); h

(逮捕する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎) (TIM #:G1097)

(LOC #:G1105))))); i

上例のように、物語本は事象を終端節点とし、関係をその他の節点とする階層的な木で

⁴知識ベースはフレームのネットワークとして構成され、各フレームには具体的な値を意味するインスタンスが付属する。

⁵この例では、agt& 一郎、agt& 小静、tim& 夜中 1、loc& 場所 1 がインスタンスに相当する。これに対して、フレームの場合は、agt% 舞踊家のように % 記号が使用される。

ある。関係の名称には \$ 記号が前置されている。これを図示すると図 1.2 のようになる。この物語本における事象の連鎖がコアストーリーとなる⁶。これは、財産獲得を目的とした殺人とその暴露という、推理小説にしばしば現れる主題の表現の中に、入力の事象を文脈的に一貫した形で包含したパターンである。これ以外にも、同じ入力から異なる形態のコアストーリーを生成することができる。

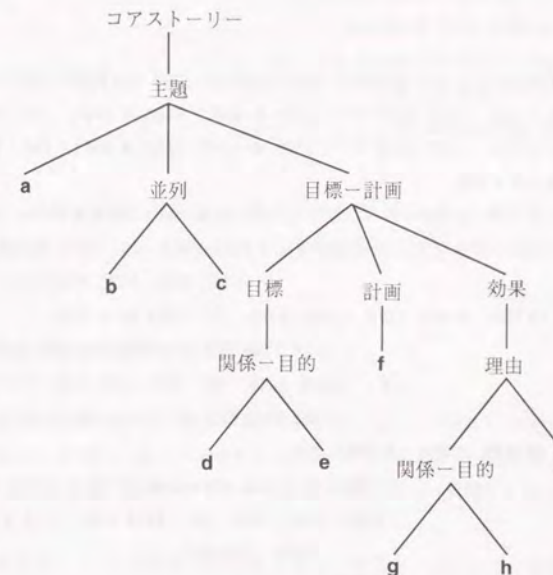


図 1.2: 物語本の例

⁶理解のために各事象を単純に自然言語表現すると次のようになる。但し、すべて過去時制を用いた記述とする。「早川は巨万の財産を所有していた。早川は一郎をもうけた。早川は小静をもうけた。一郎は早川の財産を独占することを望んだ。一郎は小静を殺した。saya は誰が小静を殺したのか暴露した。警察官は一郎を逮捕した。」

次に、このコアストーリーから次のようなストーリーが作られる。コアストーリー及びストーリーは、基本的に時間的な事象の進行に沿った物語木を構成している。物語木の拡張は、特定の節点を拡張し、それを全体としての物語木の中に埋め込むことの繰り返しによって行われる。

ストーリーの生成例 (1)⁷

(\$ 主題 (所有する

((AGT AGT& 早川) (TIM #:G903) (LOC #:G909) (OBJ TH& 財産) (DEG MOD% 巨万)))

(\$ 並列 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G901) (LOC #:G910) (OBJ AGT& 一郎)))

(もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G899) (LOC #:G911) (OBJ AGT& 小静)))

(\$ 目標 - 計画

(\$ 目標 (\$ 関係 - 目的 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM #:G897) (LOC #:G912)))

(独占する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ TH& 財産)

(TIM NIL) (LOC NIL))))

(\$ 計画 (\$ 継起 (殺す ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)

(TIM TIM& 時間 1) (LOC LOC& 場所 1)))

(奪う ((AGT AGT& 一郎) (FRM AGT& 小静) (OBJ OBJ% 金銭)

(TIM TIM& 時間 1) (LOC #:G913))))

(\$ 効果 (\$ 理由 (\$ 関係 - 目的

(暴露する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))

(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静) (TIM #:G905)

(LOC LOC& 場所 1)))

(\$ 継起

(搜索する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)

(TIM #:G907) (LOC #:G915)))

(捕える ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)

⁷ 「早川は巨万の財産を所有していた。早川は一郎をもうけた。早川は小静をもうけた。一郎は早川の財産を独占することを望んだ。一郎は小静を殺した。一郎は小静から金銭を奪った。sayaは誰が小静を殺したのか暴露した。警察官は一郎を搜索した。警察官は一郎を逮捕した。警察官は一郎を確かめた。警察官は一郎に警察手帳を表示した。警察官は一郎に手錠をした。警察官は一郎を警察に拘引した。」

(TIM #:G907) (LOC #:G915)))

(確かめる ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)

(TIM #:G907) (LOC #:G915)))

(表示する ((AGT TH% 警察官) (TO AGT& 一郎)

(OBJ OBJ% 警察手帳) (TIM #:G907)

(LOC #:G915)))

(する ((AGT TH% 警察官) (TO AGT& 一郎)

(OBJ OBJ% 手錠) (TIM #:G907) (LOC #:G915)))

(拘引する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)

(TO TH% 警察) (TIM #:G907)

(LOC #:G915))))))

物語技法がこの特定の節点の拡張というタスクを遂行するが、生成の各時点でどの物語技法を実行するかは、次のような物語パラメータを参照する物語戦略の駆動を通じて決定される。

ストーリーの生成例 (1) の物語パラメータ

((* テーマ * 遺産相続による殺人) (* テーマ性 * 高) (* ジャンル * NIL) (* 長さ * 短)

(* 冗長性 * 高) (* 物語性 * 高) (* 論理性 * 高) (* 具体性 * 高) (* 登場人物 - 意図性 * 高)

(* 登場人物 - 心理性 * 中) (* 視点 * 部分知) (* 反復性 * 中) (* 詳細度 * 高))

従って、物語パラメータの設定の違いによって、同じコアストーリーから次に示すような異なるストーリーが生成されることになる。

ストーリーの生成例 (2)⁸

⁸ 「早川は巨万の財産を所有することを望んだ。早川は巨万の財産を儲けた。早川は巨万の財産を所有した。早川は子供をもうけることを望んだ。早川はagt%characterに子供を産ませた。早川は一郎をもうけた。早川は子供をもうけることを望んだ。早川はagt%characterに子供を産ませた。早川は小静をもうけた。一郎は早川の財産を独占することを望んだ。一郎は小静を殺すことを望んだ。一郎は小静を虐殺した。小静は死んだ。」

(((*テーマ* 遺産相続による殺人) (*テーマ性* 高) (*ジャンル* NIL) (*長さ* 短)
(*冗長性* 中) (*物語性* 高) (*論理性* 中) (*具体性* 中) (*登場人物-意図性* 高)
(*登場人物-心理性* 中) (*視点* 部分知) (*反復性* 中) (*詳細度* 中))

(\$主題 (\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的 (望む ((AGT AGT& 早川) (TIM NIL) (LOC NIL)))
(所有する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G903) (LOC #:G909)
(OBJ TH& 財産) (DEG MOD%巨万))))))
(\$計画 (儲ける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G903) (LOC #:G909) (OBJ TH& 財産)
(DEG MOD%巨万))))
(\$効果 (所有する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G903) (LOC #:G909) (OBJ TH& 財産)
(DEG MOD%巨万))))))

(\$並列 (\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的 (望む ((AGT AGT& 早川) (TIM NIL) (LOC NIL)))
(もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G901)
(LOC #:G910) (OBJ TH%子供))))))
(\$計画 (産ませる ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G901) (LOC #:G910)
(OBJ TH%子供) (MED AGT%CHARACTER))))
(\$効果 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G901) (LOC #:G910)
(OBJ AGT& 一郎))))))

(\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的 (望む ((AGT AGT& 早川) (TIM NIL) (LOC NIL)))
(もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G899) (LOC #:G911)
(OBJ TH%子供))))))
(\$計画 (産ませる ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G899) (LOC #:G911)
(OBJ TH%子供) (MED AGT%CHARACTER))))
(\$効果 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G899) (LOC #:G911)
(OBJ AGT& 小静))))))

sayaは誰が小静を殺したのか暴露することを望んだ。sayaは誰が小静を殺したのか推測した。sayaは誰が小静を殺したのか確かめた。sayaは誰が小静を殺したのか暴露した。警察官は一郎を逮捕することを望んだ。警察官は一郎を捕えた。警察官は一郎を逮捕した。」

(\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM #:G897) (LOC #:G912)))
(独占する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ TH& 財産) (TIM NIL)
(LOC NIL))))))

(\$計画 (\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM NIL) (LOC NIL)))
(殺す ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
(TIM TIM& 時間 1) (LOC #:G913))))))
(\$計画 (虐殺する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静) (TIM TIM& 時間 1)
(LOC LOC& 場所 1))))
(\$効果 (死ぬ ((AGT AGT& 小静) (TIM TIM& 時間 1) (LOC LOC& 場所 1))))))

(\$効果 (\$理由 (\$目標-計画

(\$目標 (\$関係-目的
(望む ((AGT AGT& SAYA) (TIM NIL) (LOC NIL)))
(\$関係-目的
(暴露する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))
(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静) (TIM #:G905)
(LOC LOC& 場所 1))))))

(\$計画 (\$関係-目的

(推測する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))
(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静) (TIM #:G905)
(LOC LOC& 場所 1))))

(\$関係-目的

(確かめる ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))
(\$関係-目的
(推測する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905)
(LOC #:G914)))
(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静)
(TIM #:G905) (LOC LOC& 場所 1))))))

(\$効果 (\$関係-目的

(暴露する ((AGT AGT& SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))

(殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT&小静)
 (TIM #:G905) (LOC LOC&場所 1))))))
 (\$ 目標 - 計画
 (\$ 目標 (\$ 関係 - 目的
 (望む ((AGT TH%警察官) (TIM NIL) (LOC NIL)))
 (逮捕する ((AGT TH%警察官) (OBJ AGT&一郎)
 (TIM #:G907) (LOC #:G915))))))
 (\$ 計画 (捕える ((AGT TH%警察官) (OBJ AGT&一郎)
 (TIM #:G907) (LOC #:G915))))
 (\$ 効果 (逮捕する ((AGT TH%警察官) (OBJ AGT&一郎)
 (TIM #:G907) (LOC #:G915))))))

さらに、上のストーリーの生成例 (1) に基づいて、次のようなプロットが生成される。このプロットは、登場人物の一人である agt& 早川の視点に基づいて構成されている。すなわち、この人物が直接知らない事象には物語本中で省略記号が付加され、時間的に後の時点で他の人物の談話を通じてこの事象が物語中に導入される。従って、物語の展開は事象が生起した順序とは異なって来る。このようにして、時間的進行に基づく事象の進行であるストーリーを表現する物語本が、物語としての事象の進行を意味するプロットを表現する物語本に変形される。

プロットの生成例 (1)⁹

(\$ 主題 (\$ 理由 (\$ 理由 (盗む ((AGT AGT&早川) (OBJ OBJ%金) (TIM #:G934) (LOC #:G935)))
 (所有する ((AGT AGT&早川) (TIM #:G903) (LOC #:G909)
 (OBJ TH&財産) (DEG MOD%巨万))))))
 (喜ぶ ((AGT AGT&早川) (TIM #:G918) (LOC #:G919))))))

⁹ 「私は金を盗んだ。私は巨万の財産を所有した。私は喜んだ。agt%character は一郎を出産した。私は一郎をもうけた。私は小静をもうけた。agt%character は私に次のことを語った。一郎は私の財産を独占したいと望んだ。一郎は小静を殺した。一郎は小静を処置した。saya は誰が小静を殺したのか暴露した。警察官は一郎を逮捕した。警察官は一郎を拘引した。」

(\$ 並列 (\$ 理由 (出産する ((AGT AGT%CHARACTER) (TIM #:G922) (LOC #:G923)
 (OBJ AGT&一郎)))
 (もうける ((AGT AGT&早川) (TIM #:G901) (LOC #:G910)
 (OBJ AGT&一郎))))
 (もうける ((AGT AGT&早川) (TIM #:G899) (LOC #:G911) (OBJ AGT&小静))))
 (\$ 目標 - 計画
 (\$ 目標 (\$ 関係 - 目的
 (望む ((AGT AGT&一郎) (TIM #:G897) (LOC #:G912)))
 (独占する ((AGT AGT&一郎) (OBJ TH&財産) (TIM NIL) (LOC NIL)))
 省略))
 (\$ 計画 (\$ 理由 (殺す ((AGT AGT&一郎) (OBJ AGT&小静) (TIM TIM&時間 1)
 (LOC #:G913))) 省略)
 (処置する ((AGT AGT&一郎) (OBJ AGT&小静) (TIM #:G926)
 (LOC #:G927))) 省略)))
 (\$ 効果 (\$ 理由 (\$ 関係 - 目的
 (暴露する ((AGT AGT&SAYA) (TIM #:G905) (LOC #:G914)))
 (殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT&小静) (TIM #:G905)
 (LOC LOC&場所 1))) 省略)
 (\$ 理由 (逮捕する ((AGT TH%警察官) (OBJ AGT&一郎)
 (TIM #:G907) (LOC #:G915))) 省略)
 (\$ 移動 (拘引する ((AGT TH%警察官) (OBJ AGT&一郎)
 (TIM #:G930) (LOC #:G931))) 省略)
 (\$ 談話 (言う ((AGT%CHARACTER)
 (OBJ AGT&早川)))
 (\$ 継起
 (\$ 関係 - 目的
 (望む ((AGT AGT&一郎) (TIM #:G897)
 (LOC #:G912)))
 (独占する ((AGT AGT&一郎) (OBJ TH&財産)
 (TIM NIL) (LOC NIL))))
 (殺す

((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM TIM& 時間 1) (LOC #:G913)))
 (処置する
 ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM #:G926) (LOC #:G927)))
 (\$ 関係-目的
 (暴露する ((AGT AGT&SAYA) (TIM #:G905)
 (LOC #:G914)))
 (殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM #:G905) (LOC LOC& 場所 1)))
 (逮捕する
 ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G907) (LOC #:G915)))
 (拘引する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G930) (LOC #:G931)))))))))

一方、次のプロットは、agt&saya の視点に基づく同じストーリーからの物語木の変形の例である。

プロットの生成例 (2)¹⁰

(\$ 主題 (\$ 理由 (\$ 理由 (相続する ((AGT AGT& 早川) (OBJ TH% 財産) (TIM #:G958)
 (LOC #:G959)) 省略)
 (所有する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G927) (LOC #:G933)
 (OBJ TH& 財産) (DEG MOD% 巨万)) 省略))
 (安心する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G942) (LOC #:G943) 省略)))
 (\$ 並列 (\$ 理由 (出産する ((AGT AGT%CHARACTER) (TIM #:G946) (LOC #:G947)

¹⁰ 「私は誰が小静を殺したのか暴露した。agt%character は私に言った。早川は財産を相続した。早川は巨万の財産を所有した。早川は安心した。早川は一郎をもうけた。早川は小静をもうけた。一郎は早川の財産を独占することを望んだ。一郎は小静を殺した。一郎は小静を処置した。(その後) agt%character は私に言った。警察官は一郎を逮捕した。警察官は一郎を拘引した。」

((OBJ AGT& 一郎) (AIT TH% 子供) 省略))
 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G925) (LOC #:G934)
 (OBJ AGT& 一郎) 省略)))
 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G923) (LOC #:G935)
 (OBJ AGT& 小静) 省略)))
 (\$ 目標-計画
 (\$ 目標 (\$ 関係-目的
 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM #:G921) (LOC #:G936)))
 (独占する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ TH& 財産) (TIM NIL)
 (LOC NIL))) 省略))
 (\$ 計画 (\$ 理由 (殺す ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM TIM& 時間 1) (LOC LOC& 場所 1)) 省略)
 (処置する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静) (TIM #:G950)
 (LOC #:G951)) 省略)))
 (\$ 効果 (\$ 理由 (\$ 移動 (\$ 関係-目的
 (暴露する ((AGT AGT&SAYA) (TIM #:G929) (LOC #:G938)))
 (殺す ((AGT NIL) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM #:G929) (LOC LOC& 場所 1)))
 (\$ 談話 (言う ((AGT AGT%CHARACTER) (OBJ AGT&SAYA)))
 (\$ 継起 (相続する
 ((AGT AGT& 早川) (OBJ TH% 財産)
 (TIM #:G958) (LOC #:G959)))
 (所有する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G927)
 (LOC #:G933) (OBJ TH& 財産)
 (DEG MOD% 巨万)))
 (安心する ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G942)
 (LOC #:G943)))
 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G925)
 (LOC #:G934) (OBJ AGT& 一郎)))
 (もうける ((AGT AGT& 早川) (TIM #:G923)
 (LOC #:G935) (OBJ AGT& 小静)))

(\$ 関係-目的
 (望む ((AGT AGT& 一郎) (TIM #:G921)
 (LOC #:G936)))
 (独占する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ TH& 財産)
 (TIM NIL) (LOC NIL))))
 (殺す ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM TIM& 時間 1) (LOC LOC& 場所 1)))
 (処置する ((AGT AGT& 一郎) (OBJ AGT& 小静)
 (TIM #:G950) (LOC #:G951))))))
 (\$ 理由 (逮捕する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G931) (LOC #:G939))) 省略)
 (\$ 移動 (拘引する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G954) (LOC #:G955))) 省略)
 (\$ 談話
 (言う ((AGT AGT%CHARACTER) (OBJ AGT&SAYA)))
 (\$ 継起
 (逮捕する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G931) (LOC #:G939)))
 (拘引する ((AGT TH% 警察官) (OBJ AGT& 一郎)
 (TIM #:G954) (LOC #:G955)))))))))

1.4 論文の構成と概要

図 1.3 に物語生成の枠組みの開発と実験を中心とした本研究全体のフレームワークを整理する。これまでに概略を述べた物語生成の方法論は、人工知能・認知科学を中心に、その他物語論・ドラマ論を初め人文科学を含めた研究領域でこれまでに提唱されたいくつかの理論的背景を参考に、それらを統合・発展させる形で構成されている。また、この研究では実際の物語作品の分析を通じて方法論的枠組みを基礎付ける作業も行う。さらに、それらの理論的背景及び物語分析を通じて構築された物語生成機構の、知識情報処理の今後の展開にお

ける役割やその具体的応用可能性について考察し、応用の実例を示すことによって、この枠組みの一般性と現実的有效性を示す。本論文はこれらの各項目によって構成されている。すなわち、第 2 章において大局的な観点から現在の知識情報処理の流れの中に本研究を位置付けた後、第 3 章で技術的に関連する理論的背景を論じ、第 4 章で小説や民話を対象とした物語分析を試みる。そして、これらをもとに、第 5 章及び第 6 章でシステムの方法と実験システムについて説明する。さらに、第 7 章及び第 8 章では、物語生成システムの応用可能性と一応用例について議論し、最後の第 9 章で論文全体を総括する。

以下に、本論文の各章の概略を述べる。

第 2 章では、まず現在の知識情報処理を巡る諸問題とその解決をめざして行われている新しい研究動向を整理する。そして、人間の物語生成能力に着目した一アプローチを提唱し、それを知識情報処理研究の流れの中に有効に位置付けることによって、マクロな観点から本研究の意義を示す。ここでは、物語が持つ特有の情報特性やそれと新しい知識情報処理との関連も議論される。

第 3 章では、学際的なアプローチとしての本研究が参照した研究分野を総覧した上で、特に物語生成システムの理論的・技術的背景を成す人工知能・認知科学系統における物語や談話の研究の中から、本論文で提唱する物語生成の枠組みと関連するいくつかの研究をサーベイする。その中には、物語文法、物語理解のための物語分析、物語生成、談話分析、自然言語生成などが含まれる。さらに、それら関連研究と本研究との関係や違いについて整理する。

第 4 章では、まず現実の小説作品を対象に物語の構造的分析を試み、計算機による物語生成にとって必要な諸知識を検討・抽出する。この分析ではまた、対象物語を物語木として表現するが、物語のテキストそのものが持つ物語木と物語によって記述される世界内容を表現する物語木とを区別して考える。ここでは、物語を概念的なレベルで考えた場合、このような一種の構造的階層性が存在することを明らかにする。さらにもう一つの分析として、物語論に基づいて物語の典型的なパターンを表現するマクロ構造について検討する。

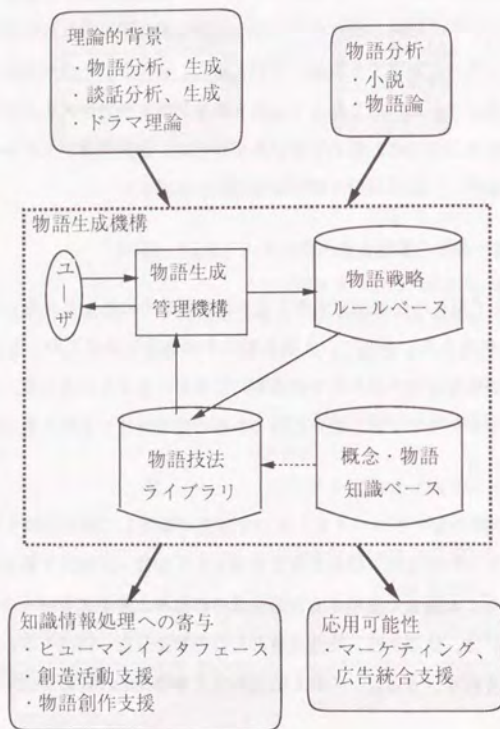


図 1.3: 物語生成の基本的枠組みの提唱を中心とした研究全体の構成

第5章では、これらの関連する理論的背景や物語分析の結果に基づいて、計算機処理の観点から物語生成過程を考察する。そして、物語のための技法と戦略という二つの中心的な概念に基づく物語生成のための一つの方法論を提唱し、物語技法のタイプや物語戦略に使用される物語パラメータの種類を整理する。

第6章では、この方法論に基づく試作システムを開発し、これを実験・評価することによって、本方法の技術的な有効性と問題点について考察する。ここでは、システムを中心を成す知識ベース、物語技法、物語戦略をそれぞれ詳しく説明し、システムによる物語の入出力例と生成過程をいくつか示す。

この物語生成の方法は、各種の創造的活動領域へ応用することを意図して考えられている。そこで第7章では、ヒューマンインタフェースや創造的活動の支援及び新しい物語創作ツール・物語表現メディアという観点から、物語生成システムの諸種の応用可能性とこれからの展開の方略について論じる。

第8章では、この種の応用の一例として、マーケティング／広告創作過程を統合的に支援するシステムを構想し、その中心的な部分に物語生成機構を導入する。そして、物語生成の実験例を示すことによって、マーケティング及び広告創作過程へのその応用可能性を示すとともに、今後の検討課題について考察する。またここでは、テレビコマーシャルを対象とした物語の構造的分析も行い、その結果に基づいて広告という物語の特殊なタイプに特有な物語技法の利用方法について考察する。

最後の第9章では、本研究の成果と意義をまとめ、さらに今後の研究の継続と発展のために、問題点や残された課題について議論する。

1.5 本章のまとめ

本章では、まず本論文全体の背景・動機及び目的を示し、研究の中心となる物語生成の基本的メソッドとその特徴を整理し、物語生成のいくつかの実験例を示した。以下に、本章の主要な内容をまとめる。

(1) 論文の背景・動機・目的

計算機技術の進歩に伴って、人間との自然なインタフェース装置としての計算機、人間の感性的側面を支援する装置としての計算機、人間の創造的活動のツールとしての計算機など計算機の新しい役割が期待され、要求されている。本論文はこのような背景のもとに、物語特に物語生成に着目した将来の知識情報処理のための一アプローチを示すという動機に基づいている。より具体的には、現実の物語作品を対象とした人間の物語生成のための知識の整理と分析に基づいて、計算機による物語生成の基本的メソッドを提案し、これに基づく実験システムを実現すること、さらに、物語生成システムの創造活動支援やヒューマンインタフェースなど諸種の応用領域への適用可能性について考察し、特にマーケティング/広告分野への応用の方法を提唱することによって今後の展開に対する一方針を示すことを主要な目的としている。

(2) 物語生成の基本的メソッド

本論文では、物語生成にとって必要になる知識や理論を、物語木としての物語生成という過程の中に統合的に組み込むことができる物語生成のための基本的枠組みを提唱する。これは、物語木を拡張ないしは変形するための物語技法と、その使用を制御する物語戦略という二つの中心となる概念に基づいている。個々の物語技法は単一のタスクの処理を受け持ち、物語戦略のルール集合の制御下に動作する。物語生成は、物語木の拡張と変形として定義され、物語木におけるすべての事象及び部分木がその候補となり得るため、大きな生成の多様性が生じることとなる。また、物語の概念構造をストーリー、プロット、コンストラクションという三つのタスクに分離している。本研究では、物語生成システムを、将来の知識

情報処理のための技術的基盤の一つとして利用することを想定しており、この論文では、汎用的な応用可能性を持った一般的物語生成機構の基本的枠組みを提唱することをめざしている。

第2章

知識情報処理への新しいアプローチ—物語性への着目

悪は現代に入って一段の衰微を重ね、節制もなければ限度も知らず、時代との調和などは夢にも考えたことはなく、毒と皿との差別をさえ知らぬ者に、稀には悪事の必要不必要を判別させようとしたのだから、この世の中もべら棒に住みにくくなったわけである。兵は凶器なりと称しつつ兵法を講じた人の態度に習い、あるいは改めてこの伝世の技芸を研究し、悲しむべき混乱と零落を防ぐべきではあるまいか。¹

—柳田國男、『不幸なる芸術』

本章では、物語生成の基本的枠組みを提唱するに当たっての前提として、物語が持ついくつかの興味深い情報特性に着目し、物語生成システムが今後の知識情報処理に果たす役割やそこにおける位置付けをマクロな観点から検討することを目的とする。現在、将来の情報処理技術のための重要な課題として、人間との表現ギャップの少ないユーザインタフェースや創造的活動のための計算機利用などの可能性が検討されており、これらの課題に対して様々なアプローチが試みられている。また、マルチメディアのような情報技術による表現の枠組みも提唱されさかんに研究・開発が行われているが、このような新しい知識情報処理のソフトウェア開発のためのいわばドラマトゥルギー（作劇法）に関してはあまり深く議論されていない。より広い観点から見れば、ここでの作業は、物語という切り口で今後の知識情報処理ソフトウェアの一つのあり方を模索することにも通じる。

¹[柳田 1989-b]

以下、まず、2.1節において、現在の知識情報処理が直面している諸問題と課題についてまとめ、2.2節で、それらを踏まえた新しい知識情報処理のアプローチの動向を検討する。次に、2.3節で、本研究における特有の立脚点である物語が持つ諸特徴や様々な分野でのその研究の流れについて概観する。そしてそれに続く2.4節で、現在までの物語を軸とする情報処理の諸研究を概観し、次の2.5節で上述のような諸問題に対する一つのアプローチという観点から、今後の知識情報処理のための一基盤技術としての物語生成システムのあり方について論じることによって、本研究の意義を明確にする。

2.1 知識情報処理が直面する問題点と課題

計算機ハードウェアの情報処理能力の飛躍的向上に支えられ、情報処理技術はこの僅か数十年の間に絶大な社会的インパクトを与えて来た。その中で、人工知能を初めとする知識情報処理技術は、このような社会的な流れの中で計算機の能力を質的に高めようとする要請から生まれ、現在では、エキスパートシステムや機械翻訳などいくつかの実用的領域を数えることができるようになった。しかし、近年、閉ざされた領域での合理的問題解決者による主体的計画行動という世界観に代表される人工知能の諸前提に対する再検討が様々な観点から行われるようになって来たのも事実である。以下、人工知能の歴史を極めて大雑把に概観した上で、それが現在直面している問題点についていくつかの側面から考察する²。

もともと人工知能研究の発想の端緒は、計算機に人間のような知性を付与することによって、計算機を人間の代替物として利用できるという確信にあった。このような考え方に基づいて、初期の人工知能研究においては、対象をゲームのような閉じた世界に限定した、探索に基づく推論処理の研究がさかんに試みられた。人間も各種の問題解決に当たってその種の推論処理を行っており、小規模な問題を対象に汎用的な推論機構を機械に付与する試みを通じて、機械に人間並の知性を与えるための基礎を確立することができるというのが初期人

²本研究で依拠する考え方は、必ずしも伝統的な人工知能と全面的に合致するものではなく、また、そのような研究も増加している現状から、ここでは、それらを総称して知識情報処理と呼ぶことにする。

工知能研究の基本的な前提であった。しかしこの種の研究はすぐに暗礁に乗り上げた。例えば、初期の機械翻訳研究では、統辞規則のみに基づく自動翻訳が楽観的な展望の下に試みられたが、意味さらには文脈の問題を考慮しない翻訳自動化は不可能であるという結論に辿り着いた。

このような初期の単純な探索的アプローチの失敗の経験から、続く70年代には知識を重視した人工知能の時代が始まった。いわゆる知識工学と今日呼ばれている試みの始まりである。この試みの基盤にある考え方は、様々な分野での問題解決を計算機に行わせるためには、それぞれの分野に固有の知識が必要であり、この知識をヒューリスティクスとして記述することによって、従来の人工知能には不可能であった高度な処理が可能になり、その結果計算機による専門家の代替が可能になるというものであった。それ以前の研究がゲームのような閉じた狭い領域を対象に選んでいたのとは対比的に、知識工学が主要な対象としたのは現実社会において熟練した専門家によって担われている高度な専門分野であった。こうした知識工学に基づくシステムはエキスパートシステムと呼ばれ、当初の期待程ではないとは言え、実際に企業において実用化されたものも多い。ここに見られるような知識の重要性に関する認識は現在に至るまで人工知能における最も大きなトレンドの一つとなっており、これをさらに一歩進めて、大量の知識をデータベース化しようという大規模知識ベースプロジェクトが各地で推進されている。あるいはまた、知識をヒューリスティクスとして組み込むのではなく、問題解決知識そのものをエピソード記憶ないしは事例として利用しようという方向の研究もさかになっている。

こうした揺れが存在するとは言え、伝統的な人工知能研究には共通するいくつかの基本的認識が存在する。その一つは機械が人間を代替することが可能であるというものであり、もう一つは人間の知的側面を分析対象としその機械化をめざすという点である。さらに、知能は人間ないし機械の内部に存在するという前提もある。すなわち、これまでの人工知能研究は、人間の知的代替物として知能を具現化するソフトウェアを内蔵した機械を開発するという大目的の下に組織化されて来たと言いうことができる。

しかし、知性を持って自律的に行動するロボットをイメージした人工知能の研究は今後も重要性を失わないが、これまでの人工知能研究のレベルでそうした究極の夢を一挙にめざすのは現実的でない、あるいはさらにその種の発想は根本的に誤っているのではないかという議論も行われるようになってきている（例えば、[Dreyfus 1979], [Winograd 1986], [西垣 1994-a]）。これは、人間の代替ではなく、むしろ計算機的能力を利用した人間の諸種の活動の支援ないしは計算機と人間との協調処理をめざすことによって、現実的にもより有効な機械を開発することができるのではないかという考えともつながっている。

このような考えによれば、人間にとって計算機は環境ないしはその中に埋め込まれた道具であり、計算機による人間の支援ないしは両者の協調においては、双方の境界面ないしは接触面における一種の対話・コミュニケーションが重要になる。また、これまでの人工知能では、知識は機械の中に概念的な形式で一括して保存されており、人間が何らかの問題や目標を付与すると、機械はその中に格納されている知識を操作して解答や計画を引き出し、それを人間に対して提示すると考えられた。この場合、知識はあらゆる状況に応じる形で機械の中に明示的な形で存在するとされる。しかし、本来知識とは主体（この場合機械）の中に明示的な形で存在しているものではなく、環境との相互作用を通じて立ち現れるものであると考えることもできる[佐々木 1994]。例えば、知識を実践的に使用するためのメタ知識とも言うべきものは、常にその場の状況において当事者の目的や意図に応じて決定されるものであり、それを予め内部にすべて記述しておくことは不可能である。この場合、知識は内部に存在すると言うよりも、内部と外部との境界面に存在すると言った方が適切である。自然言語を扱う処理において文脈の問題は避けて通れないことが、これまでの人工知能・認知科学研究によって指摘されているが[堀 1988]、上述の問題は、人間の行為と環境との間の関係というより広い観点から考慮すべき問題であることを意味している。主体を取り巻く環境の複雑さという問題と遭遇することによって、ある目標を設定しそれを解決するための計画を練り、その再帰的な実行によって目標を達成するという、人工知能における基本原理としての目標-計画パラダイムは再検討を与儀なくされている（[佐々木 1994], [Lave 1991], [福島（真） 1993]等）。

さらに、この種の人間と計算機との相互作用の問題を考える場合、従来の知的側面に偏重した人工知能技術のあり方も一つの問題として浮かび上がって来る。人工知能技術は主に記号的記述に基づく広い意味での論理を中心に発展して来たが、現実の人間において、この種の論理的処理がその精神活動のすべてをカバーするわけではなく、それ以外の、論理では表現しにくい部分も大きい。例えば、ある対象を見た時の漠然とした感覚やある商品に対する好みのような感性的側面は、論理的には表現しにくいものである。ところが、人間の現実的な生活世界を見れば、このような感性的側面が大きな役割を果たしていることを否定することはできない。特に、機械と人間との相互作用を含めて計算機の役割を検討する場合、人間が持つ感覚的、感性的要因を考慮した計算機処理が必須の課題となろう。また、人間の知的側面はそれ自体独立して存在するものではなく、感性的な側面と連動してしか存在することはできないと考えることもできる³。

このように、現在、計算機による人間の代替と言うより人間の支援ないしは両者の協調の必要性、知的側面の処理のみならず感性的側面の処理を含めた統合的処理への拡張の必要性、計算機内部に完結した処理機構ではなく外部環境ないしは文脈との柔軟なインタラクションを持った処理機構の必要性などの互いに関連する問題点が提起され、検討されている。こうした流れを考慮して、本研究と関連する現状の課題を特に以下の三点に整理する。

- ヒューマンインタフェースの問題：計算機と人間との境界面という意味でのヒューマンインタフェースの研究は非常にさかんであり、マルチウィンドウやアイコンのような簡略図像に基づくヒューマンインタフェースの新しい方式は、グラフィックインタフェースとして発展を見せ、近年のマルチメディアの進展と共により高度な画像表現、音声表現の可能性が広がっている。しかし、自然言語インタフェースにはそれらとは異なる難しさがあり、人間の言葉と計算機の記号表現との間の本質的なギャップをどのように埋めるかをめぐって数々の研究がなされている。自然言語の多義性、文脈依

³[Mueller 1990]は、外部環境に触発されて生じる感情が目標-計画行動のためのメタレベルの制御機構として機能する認知シミュレーションモデルを提唱している。[戸田 1992]も、環境状況に応じて適切な行為を選択させるための生き延び方略として感情を位置付けている。

存性、単に意味的な整合性だけでなく感性的な受容可能性が重要である点などいくつかの本質的な問題を含む。さらに、ヒューマンインタフェースの将来を考える上では、人間-機械インタフェースという側面とともに人間-人間インタフェースという側面をも含む概念としてそれを理解することが重要である（[大須賀 1992]、[樋口 1992]等）。そこから、人間と人間とのコミュニケーションを媒介する計算機という新しい考え方が導かれる。こうした意味でのインタフェースにおいては、単に相互の通信の円滑さを実現するという役割を超えて、計算機がより積極的な問題解決処理を行い、人間の作業を支援したり刺激したりする役割を果たすという方向が出て来る。そのため、理解や効率化のためのインタフェース技術とは別に、支援や活性化のための新しいインタフェース技術の探求も必要になって来る。

- 人間の能力の増幅ないしは人間と計算機との協調処理の問題：今後の知識情報処理の発展をめざす上で、計算機を環境ないしは文脈の中に埋め込んだ枠組みで構想して行くことが重要である。このような環境的な観点から考えた場合、計算機は、人間の支援によるその能力の増幅、人間との協調による作業の効率化・質的向上、人間どうしのコミュニケーションの促進などをめざして設計される必要がある（[西田 1991]、[大須賀 1992]等）。この時、例えば、自然言語処理においても従来考えられていた以上の可能性があることに気付く。無論これまでの研究の延長上に人間と計算機との言語上の表現ギャップの問題を解決することは最も本質的な課題の一つであり続けるが、単に対象を指示し説明するという言語の機能を超えて、対象を暗示し、様々に解釈し、整序するといった言語が持つ多様な機能の方にも考察を広げて行くことによって、計算機の言語的能力を上述のような諸課題のために利用する方向が開ける可能性もある⁴。
- 感性的処理の問題：人間と計算機との協調的処理やさらには人間どうしのコミュニケーションの支援を通じたその作業能力の効率化や増幅という問題は、人間の感性的側面を考慮した情報処理方式という新しい問題へ我々を導く（[井口 1994-a]、[井口 1994-b]、[萩原 1988]、[一松 1993]等）。例えば自然言語を考えた場合、その分かりやす

⁴[西垣 1988]、[西垣 1990-b]、[西垣 1994-b]にはこの種の議論がある。

さは意味的な正確さだけでなく表現のスタイルにも大きく依存していることが予想される。そして、どのような表現のスタイルがより分かりやすいかは、必ずしも論理的に決まるものではなく、受容者の感じ方にも大きく依存しているものと考えられる。このように、分かりやすいインタフェースを実現するには人間の感じ方すなわち感性をも含めて考えなければならない。さらに、こうした感性処理を通じて、上述したような言語の様々な機能を情報処理装置として実現する方向への道も開けて来る。例えば、語り口やスタイルの多様性によって、言語表現が人間の発想を刺激したり連想を促進したりする働きをなし得る。

2.2 知識情報処理への新しいアプローチ

これまでに述べた知識情報処理の現状における問題点や課題への対応として、現在、伝統的な人工知能のアプローチとは若干異なる、あるいはその拡張ないしは修正を指向する、いくつかのアプローチが提唱・研究されている。以下、その一部を概観する。

- 人間-計算機系の諸研究：ヒューマンインタフェース、HCI、CSCWのような人間-計算機系の諸研究が活発に行われている（[西田 1991]，[大須賀 1992]，[黒川 1994]，[石井（裕） 1994] 等）。狭い意味では、人間と計算機との直接的コミュニケーションを支援する方法に関する研究であり、これまでもグラフィックインタフェース、自然言語インタフェースなどの研究が行われて来たが、最近では、より広く計算機を人間と人間とのコミュニケーション媒体として位置付ける方向の研究も活発化している（例えば、[松下 1994]，[三宅 1992] 等）。これらの研究は、技術的な構成要素として人工知能、メディア技術、人工現実感などを含み、さらに人間の協調活動や異文化コミュニケーションなど社会科学的知見をも必要とする。
- 発想支援／創造活動支援：人間の発想やアイデアの生成や整理の部分の支援に計算機を利用するアプローチである（[國藤 1993]，[Hori 1994]）。日本では従来から KJ 法 [川喜田 1986] に代表される発想技法が提唱されているが、諸種の計算機技術を援

用して様々なレベルでの発想技法の計算機化を図ろうとしている。これまで多くのシステムが開発され、現在は、発想支援システムが人間の作業に実際に与える影響や効果を測定し、これを今後の研究の継続の基礎データとすべき時期に差し掛かっている。発想支援と類似するが、例えば機械設計など人間の様々な創造的活動を支援するのに計算機を利用しようという方向もある。これらは基本的に、計算機自体に創造的能力を持たせるのではなく、人間の創造的能力を支援するための道具として計算機を位置付けるという点で共通している。

- 感性情報処理：感性の扱いは、製品や商品の企画、設計、マーケティングを初めとして現代社会の多様な側面で欠かすことのできない要素となっており、人間が感じる感性情報の抽出や表現の方法論を研究する感性情報処理もしくは感性工学が提唱されている（[一松 1993]，[井口 1994-a]，[井口 1994-b]，[長町 1989] 等）。[井口 1994-b] によれば、知性と感性は、分かり方／感じ方、客観的／主観的、論理的／非論理的、一義的／多義的、無矛盾性／矛盾許容性、一様性／多様性、再現性／状況依存性と対比されるが、例えば人間の発想過程や創造過程はこのような対比的な特徴の間の揺れを通じて実現されていることが予想される。あるいは自然言語の機能にも、両面の特徴が現れる。例えば、概念を明確に記述するという機能は重要であるが、それと同時に概念を比喩的に表現して豊かなイメージを醸し出すという機能も同等に重要である。
- 高度ヒューマンインタフェース：上述のような各種のアプローチにおける基幹的な技術として、言語、画像、音声を含めたヒューマンインタフェースの高度化をめざした研究が継続されている〔（財）日本情報処理開発協会 1994〕。例えば、自然言語処理においては、説明、対話、理解、生成、他の表現メディアとの結合などいくつかの側面から研究が行われているが、今後は、大規模辞書等の共有的な基盤技術の整備（[横井 1992]，[横井 1993] 等）と並行して進められる必要があろう。また、上述のような知識情報処理を巡る動向との関連においては、従来とは異なる新しい自然言語研究が必要とされて来よう。例えば、人間と機械あるいは人間どうしのコミュニケーションの促進にとつては、単に特定の意味内容を正確に語るだけでなく、それを如何に語るかという問題も重要になって来る。そのためには、自然言語表現における様々なスタ

イルや修辭のような、これまでの研究ではあまり扱われて来なかった領域に視野を広げることが求められる。

本研究は、大きな観点から見ればこのような知識情報処理を巡る諸研究と共通する問題意識に基づいている。しかし、特に物語あるいは人間の物語生成能力に着目することによって、従来の多くの研究とは異なる新しいアプローチを提唱する。本研究では、物語生成機構を様々な領域で人間の創造的ないしは想像的能力を増幅するためのツールとして利用することを想定している。2.5節及び第7章で論じるように、物語生成機構を創造的活動の支援のために利用することができると思われる領域は多く存在し、実際に第8章では具体的な応用領域としてマーケティング／広告創作過程の支援のための実験を行う。物語が持つ感情的要因とも密接に関連する諸特徴が、こうした本研究の基本的立場を支えるものとなっている。次節に、人間の物語生成能力が持つ諸機能を整理し、上述のような諸課題へのアプローチとしての本研究の意義を明らかにする。

2.3 物語とは何か

物語とは、有機的に関係付けられた二つ以上の事象から構成された談話の一形態である。このような意味での物語は、必ずしも小説を初めとした言語表現された芸術作品の形態を取るとは限らず、音楽、絵画、舞踊、映像／画像を初めとした様々な表現形態を取ることが可能であり[バルト 1979]、さらに、それは芸術作品という範囲に限定されるわけではなく、人々の日常的な対話や思考の中にも出現する(例えば、[品川 1994]、[桜井 1992])。こうした特徴を持つ物語は、他の談話諸形態には見られない固有の特徴を備えていると考えられる。そのためか、物語は、単に文学研究の分野ばかりでなく、言語学、民俗学、哲学、心理学、歴史学を初めとした広い範囲に渡る人文・社会諸学において、これまで様々な角度から数多くの研究が行われて来た。以下、物語が持つ特徴を本研究における物語生成という観点から検討し、さらに人文・社会諸学における物語研究を概観する。

なお、物語という用語に関する本研究での考え方について一言する。日本語における物語という言葉はもともとモノすなわち魂が語るという意味を含んでおり、また語るには騙るすなわち騙すという意味が含まれているが([坂部 1991] 等)、こうした国文学的ないしは民俗学的立場からの議論と本物語生成機構との関連についての議論は別稿に譲る。より形式的な立場からの考えとして、例えば、シクロフスキイ[シクロフスキイ 1971]は物語をファープラとシュジェートという二つの側面に分けて考えている。前者は事象の時間軸に沿った進行を意味し、後者はこれを様々な手法を利用することによって再配列した構造を意味している。ジュネットは、ほぼこの両者に対応する概念として、物語内容と物語言説を区別している[ジュネット 1985-a]。しかし、これらの特に後者(シュジェートと物語言説)においては、ファープラないしは物語内容を再組織化する生成のレベルとそれを完全に言語表現化するレベルが混合して扱われていると思われるので、本研究では、これらに加えて表面的な言語表現としてのナレーションもしくはテキスト化という側面が必要であると考ええる。上述の二つの概念はより一般的な用語では、前者はストーリーに、後者はプロットに対応する。ここでは、これら三つの側面すなわちストーリー、プロット、ナレーション(テキスト)を含めた形で物語という用語を使用している。従って、これらの諸側面のそれぞれを相互の関係を考慮しながら生成する過程として物語生成を考えることができる。

2.3.1 物語の特徴

物語が持つ特徴的な機能を、次のように整理することができる。これらは、上述したような今後の知識情報処理における問題点や新しいアプローチを考慮する時、重要な示唆を与えるものであると考えることができ、物語及びそれが備えるこうした諸特徴を切り口として、知識情報処理への物語的アプローチを考察することが、本研究の問題意識の背景を成している。

- 意味生成性：人間は物語によって、断片的で一見まとまりのない経験や現象を、一定の時間的・空間的枠組みの中に整序することによって、一貫した形に表現する能力を

持っている⁵。このようにして、人間は断片的な現象を物語として意味付け、記憶を強固にしたり経験を保存・蓄積したりしている。あるいは個人の場合を超えて、歴史と言われるものも、年表や断片的な事象の記録を、一定の始点と終点を持つ事象どうしの有機的な結合形態に整序した時点で初めて成立する。これらは、断片的な情報を一本の物語に統一するという意味で、統合のベクトルを持つと言えるが、反対に、広がりベクトルとも言うべき方向もある。すなわち、物語によって一つの情報を様々な異なる多様な形に展開することも可能である。あるいは、物語は概念の一義的表現に基準を置くのではなく、概念の象徴的・多義的・比喩的表現に基準を置くため、仮に語り手が一義的な意味を表現したつもりでも、読み手がそこから異なる様々な意味を読み取る可能性があるということも言えよう。これらはともに、物語を通じての世界における意味の生成に当たる。すなわち、一方では、人間は、ばらばらの現象を整序して一貫した物語として解釈することによって、世界に一定の意味を付与し、そこから新しい行動や思考に出発することができるようになる。他方では、世界の意味の一元化・固定化を破壊し、新しい物の見方や行動の規範を作り出すことによって世界を活性化するためには、一つの情報の位相をずらし、そこから相異なる多様な物語を発生させる作業が必要になる。このように、物語生成は、二つの両極のベクトルにおいて、意味の生成を可能とする。

- 感性的表出性：物語生成を通じて、抽象的な思考や信念、観念がある具体的な時間・場所・人物の形に形象化されて表現される。すなわち、物語は概念を一言で語ろうとするよりも、概念のある長さや幅の中で象徴的に語ろうとする。例えば、多くの文化は、高度な宗教的教義の表現や伝達のために物語形式を利用しているし、また愛や死のような観念を最も切実に表現する方法の一つとして物語が利用される。このように、物語は抽象的思考・観念を具体的に表現・伝達する機能を持っていると言えることができる。これは、情すなわち人間の感性的側面に訴えることを通じて知を伝達する機能と言い替えることもできる。これが、物語の生成や受容が基本的に年齢、民族、文化

⁵人工知能研究者では[福村 1992]がこのことに着目している。

などの限定を被らないことの一つの理由になっていると考えられる⁶。こうした側面においては、語られる内容と同時にその語り方にも大きな関心が払われ、仮に語られる内容が同じであっても、語り方によって印象の強さ・訴求性は異なってくる。さらに、物語は概念の真偽に基準を置くのではなく、概念の納得性、説得性、もっともらしさに基準を置くという面が強い。これらのことから、物語生成を通じて、人間の感性的側面と知的側面の媒介がなされると言うことができよう。

- 美的表出性：さらに、この延長として、物語は特に人間の美的感性に訴えることによって人間に感動を与え、カタルシスをもたらす機能を有する。このような芸術的機能は無論物語のみならず他の芸術諸分野にも該当することであるが、物語の場合次に述べることと関連していわば人生のシミュレーションとも言うべき特徴を持つ点が他の芸術諸分野とは異なる。同時に、こうした一種の人生のシミュレーションを通じて美的感性に訴えるという物語が持つ顕著な芸術的機能は、他の様々な芸術諸分野、例えば、演劇や映画などと表現面での大きな親和性を有しており、様々な芸術表現との融合形態が可能な柔軟性を持っている。このような意味で、物語とは芸術における一種のメタレベルに相当すると言うこともできる。一方、こうした美的表出性によってもたらされる感動やカタルシスは、個人のみならず社会の再生・刷新・活性化にも大きな役割を果たす。これは、すべての物語を貫く原型的構造が、文化における通過儀礼の象徴的なレベルでの一種のシミュレーションとして構成されているという指摘（[Turner 1980]、[プロップ 1987]等）ともあいまって、物語における最も注目すべき特徴の一つと見なすことができる。
- 仮想現実性：物語において表現される世界は、程度の差はあれ現実世界に類比される時間・空間・物などから成る構造を持っており、登場人物がその中で行動する有様が物語世界のダイナミズムを引き起こす。これを物語におけるシミュレーション性ないしは仮想現実性と言うことができよう。この第一の特徴として、通常の社会的シミュ

⁶詩は言語そのものの特性に大きく依存した芸術であるため他の言語への翻訳には本質的な困難がつきまとうが、これに対して物語は、言語の違いに関わらない普遍的な構造的特徴・規則を通じて表現されるため、異文化間での相互理解は詩に比較して容易である。

レーションと比較してより感性的さらには感情的要素が強く現れることが挙げられる。これは、物語におけるシミュレーションは主に登場人物の主観的な内的（心理的）状態との関わりにおいて進行すること、またシミュレーションの表現がデータの羅列ではなくナレーションによって成されることによっている。このように、物語は一種の人生のシミュレーションとして、個々人が直接体験し得ない他者の人生を外的側面と内的側面を含めてまるごと体験させてくれる稀有の機能を持っている。このことは、前述した意味生成性における多様性のベクトルとも関連する。すなわち、個人の経験範囲の外部に広がる多様な人生模様を提示する機能を通じて、世界の意味の一元化・固定化を破壊するという機能を果たす。

- **知識集積性**：物語を通常の辞書や辞典などと異なる独自の知識保存・蓄積メディアとして考えることもできる。すなわち、物語は舞台となった土地に関する地理的知識を保存したり、登場人物が属性として持つ職業やその他のカテゴリーに関する知識を保存したりできる。しかし、より本質的なのは、こうした単純な意味での知識の集積性ではなく、物語の表面に現れた様々な語彙や場面が、ネットワークを通じてその他の意味論的に関連する語彙や場面あるいは別の物語と連想的に結び付いているという点である。このような現象は物語論では間テクスト性と呼ばれている（[クリステヴァ 1991] 等）が、物語の生成や受容に際して、人間はこうした連想関係を辿っていることが想像される⁷。こうした意味での知識の集積性は、物語を通じての知識の歴史的伝達性という問題とつながる。一つの物語も歴史的に伝達される間に様々な知識と連接関係を持ち、多くの異伝を形作って行く。これらのことは、個々の物語をそれぞれ完結したもの・閉じたものと見なすことはできず、常に全体としての物語ネットワークの中で知識の累積や分裂が繰り返されながら、新たな物語が産出されて行くという進化的な観点とも通じる。

⁷[松岡 1993-b] や [田中（譲） 1992] らは、このような物語が持つ間テクスト性をマルチメディアに内蔵するプロジェクトを開始している。

物語には、こうした特徴的な機能がある。これらはすべて一見高度なものに思われるが、物語を必ずしも芸術作品としての物語と限定するのではない限り、殆どすべての人が物語を生成・受容する能力を持っている。これは、物語が、表面におけるその多様性にも関わらず、ある明らかな構造的特性（類似性）を備えていることによっている。そして人々は、殆ど無意識のうちに物語が持つ構造的特性を利用して物語を生成し、上述のような高度の機能をその中で達成している。さらに、しばしば起承転結や序破急といった言葉で表現されるこうした構造的特性の存在は、人生、仕事、企画など人間が関わる様々な現象を把握し意味付ける際にも有効な象徴的枠組みとして機能している。

2.3.2 人文・社会科学における物語関連研究の概観

前節で考察したものを初めとする顕著な特徴の故に、古くから物語に関する幅広い観点からの研究が行われて来た。それらについて検討することは本論文の主題から逸脱するが、ここで様々な分野での物語研究を概観することは、その文化的な重要性を認識し、計算機による物語生成という新しい立場から物語を取り扱う上でのマクロな観点からの指針を得る一助ともなろう。そこで、以下に、人工知能関連の技術的な理論的背景を除いた、人文・社会科学領域における物語研究の動向を極めて簡単に整理する。

- **物語論⁸**：物語の構造や語りの手法を形式的に分析する物語研究における一方法は物語論（ナラトロジー、narratology）と呼ばれる（[Bal 1985], [Prince 1982], [Prince 1987], [Scholes 1974], [Stanzel 1979], [Miller 1990] 等）。これは、物語作品を、それを生み出した作者の心理や社会環境に還元して把握する従来の一般的な文学研究に対する反発から生まれた。物語論は、今世紀初頭のロシアで起こった文学研究（[桑野 1988] 等）に端を発すると言われ、その後ロシアや東欧を経て 60 年代にフランスで勃興し、さらに欧米諸国に流布した。物語論には、大きく分けて、登場人物の行為

⁸より詳しくは、4.2 節で説明する。

を中心に物語中に描かれた世界の内容を中心に分析する傾向と、このような物語の世界を具体的に表現する語り手の手法を中心に分析する傾向との二つのアプローチがある。

- 民俗学：民俗学（[井之口 1977]，[宮田 1985]，[大月 1992]，[赤松 1986]，[赤坂 1992]，[赤坂 1993]，[小松（和） 1989-a] 等）は、民話の収集・分類を通じてその構造、語り、主題等の特徴に関する知見を蓄積することによって、物語研究に多大の貢献を成した（[柳田 1989-a]，[小松（和） 1985]，[小松（和） 1987]，[小松（和） 1989-b]，[荒木 1988]，[石井（正） 1991]，[渡辺（昭） 1988]，[Dundes 1983] 等）。この点で上述の物語論と重複する部分も大きい。民話の構造は比較的単純でありながら、現代小説にも通じる普遍性を備えており⁹、また口承の特徴から語り手―聞き手関係を初めとした語用論的側面の観察も可能であった（[福田（晃） 1989] 等）ため、民話研究は物語研究において必要な多くの側面を満たすことができた。現在、日本においても各地の民話の膨大な収集段階がほぼ終わり、その本格的な構造的な分析が必要な時期に差し掛かっており、今後は計算機によるデータベース化の問題が持ち上がることが予想される。
- 文化人類学：民俗学と重なる部分もあるが（[川田 1991]，[川田 1992]，[唐須 1988] 等）、文化人類学（[綾部 1985] 等）では、神話や伝説を初めとする物語的な知の構造を軸に社会構造を象徴的に探るというアプローチが試みられた（[レヴィ=ストロース 1972]，[Geertz 1973]，[池上 1992-a]，[池上 1992-b]，[竹沢 1992]，[中川 1992] 等）。従って、ここで分析の対象となっているのは必ずしも物語テキストそのものが持つ特徴ではなく、それを鏡像として映し出された社会そのものの構造である。これは、人間社会が観念ないしは共同幻想 [吉本 1968] の重畳体である以上、その本質的な分析は経済・制度的観点のみによっては明らかにできないという前提に基づいている¹⁰。このような視点から、通過儀礼 [Turner 1980] や革命 [清水 1991]、宗教 [竹沢

⁹例えば、[運実 1989] は大江健三郎を初めとする現代の文学作品を民話の構造を下敷きにして分析している。

¹⁰特に、記号論的方法（[池上 1992-b]，[山口 1983] 等）にこの種の発想が顕著に示されている。

1992] などの現象の分析が行われている。

- 歴史学：素朴な感覚では、物語は虚構であり歴史は真実であると感じられるが、現代歴史学においてはこのような歴史意識は物語的歴史論によって覆された。すなわち、歴史とは現に起こったとされることに対してある統一的な観点から意味を与え、それを再構成するものであるから、まさに歴史は物語であり、さらに断片的現象を一定の視点から組織化した構成体、すなわち物語化された現象こそが真に歴史と呼ばれるに値するとされる（[White 1980]，[網野 1986]，[富山 1990]，[中村（文） 1992]，[兵藤 1992] 等）。こうした意味での、事象の歴史化＝物語化のための言語表現上のレトリックの分析も行われている [Danto 1965]。
- 哲学：上述のような現代人文・社会科学における様々な物語論的動向は、現代哲学における物語的知の再評価ないしは再検討の流れと密接に関連している。特に科学哲学の中には、従来の科学的言語と物語的言語の対立の図式ないしは前者の後者に対する圧倒的優位性の主張を斥け、科学的言語が成立する基盤にも物語性を想定することによって、物語的知の普遍性を主張する考え方がある（[ファイヤアーベント 1993]，[中村（雄） 1991]，[中村（雄） 1992]，[野家 1990] 等）。一方、現代を、物語性を纏って社会を支配するイデオロギーや政治権力のような大きな物語¹¹の終りの時代として位置付け、今後は大きな物語による一元的支配を拒否しつつ小さな物語の衝突の中から新たな時代の相貌が浮び上がって来るとする主張も成されている [リオタール 1986]。これらは一見対立する思想の流れのように見えるが、物語性を意識的には能う限り排除することによって発展して来た現代科学技術の動向と、一元的な大きな物語による支配という現象は表裏一体と考えることができ、今後21世紀にかけて、科学技術における物語性の復権とメディアや社会的機構における大きな物語の一元的支配を回避して行く道¹²をとともに探ることが、現代哲学における大きな課題となっている。

¹¹例えば、日本における大東亜共栄圏、理想的な共産主義社会像など、実体とは別に社会の大多数の人々を支配するイメージのことを大きな物語と言う。

¹²例えば、政治的な宣伝・祭典や危機的状況におけるマスコミ報道などに物語性が顕著に現れることがある（[Lakoff 1991] にこの種の議論がある）。このような場合、前節における物語の機能の一つである意味生成性

- 心理学：神話や民話を初めとする物語作品を対象とした深層分析はフロイトによって創始され、エディプスコンプレックスのような神経症症状のタイポロジーにも利用された。近年も、[河合 1993] や [河合 1994] のように、物語を思索の切り口にして精神分析のあり方を再検討する試みが成されている。また、より直接的に物語が持つ機能を精神療法に適用する方向もある ([White 1990], [桑原 1992], [山中(康) 1992], [Schafer 1980], [シュビーゲルマン 1994] 等)。例えば、物語療法は神経症症状を全体としての物語の中に融解させて行くことにより回復を図るものであり、これと関連したものとして箱庭療法やサイコドラマ [黒田 1989] がある。さらに、文化人類学との境界領域において、シャーマニズムにおける語りと治癒の構造に関する研究もある ([福島(哲) 1992] 等)。これら心理学や精神分析における物語への着目は、前節で検討した物語の諸機能のうち、物語における意味生成性の側面を有効に活用したものと言える。
- その他：これら物語を基軸的な分析枠組みとして利用したアプローチは、その他のいろいろな研究領域の中にも時に意識的に時に無意識的に侵入している。例えば、経営学におけるマーケティング論においても、従来唱えられて来た統計的マーケティングの行き詰まりに当面して、物語的な納得性・説得性・整合性にもっと科学的な光を当てていくべきであるという主張がなされている。これはマーケティングの現場においては既に広告クリエイター達によって当然のこととして認識・実践されていた考え方であったが、研究対象として光が当てられることはなかった ([石井(淳) 1993], [福田(敏) 1990], [福田(敏) 1993] 等)。また、社会学においては、噂や流言の生成や流通における物語的な意味付与過程の検討 ([木下(富) 1994], [井上 1994] 等)、対話や日常生活の中に潜む無意識のレトリックや意味生成のための実践的技巧の分析¹³ ([ガーフィンケル 1987], [西阪 1992], [桜井 1992], [Leiter 1980], [Smith 1978], [Sudnow 1967], [好井 1991], [山田 1991], [品川 1994] 等)、政治を初めとする社会的諸

における収束のベクトルが強く働くと言える。

¹³ エスノメソドロジーに代表される。

行動の物語論的ないしはドラマ論的分析、ポピュラー小説の分析に基づく社会像の解明 [中嶋 1994] など、多様な物語論的アプローチが試みられている。その他、ニュース報道 [Tuchman 1978]、建築設計 [Thachara 1988]、生物学を初め様々な分野で物語が着目されている。

2.4 物語に着目した知識情報処理の諸方法

人工知能や認知科学においても物語への着目は比較的早くから始まっている。例えば物語文法 [Rumelhart 1975] は、記憶や要約等の人間の認知機構において物語的な知識構造が重要な役割を果たしているという仮定に基づいて提唱された。それと同じ頃から、同様の仮定に基づいた理論的枠組みとして、スクリプト、ゴールプラン [Schank 1977] 等が提案され、自然言語理解システムの基礎理論として利用されるようになった¹⁴。しかしこれらの研究は、物語生成を高度ヒューマンインタフェースや創造活動の支援のための一つの基盤に据えることを意図し、そのために物語の特徴的機能を有効に適用することをめざす本研究の基本理念と比較して、物語を狭い意味での談話の一種としてしか扱えていないというきらいがある。とは言え、これらの諸理論はそれぞれ物語生成機構を構築するに当たっての基礎を提供するものであり、今後の発展が期待される。

一方、広い意味での物語の特性を情報メディア技術の構築に当たって意識的に利用しようという研究も近年さかんになって来た。例えば、Laurel を初めとする、マルチメディアや人工現実感技術の使用を通じて人間と機械の新しい関係を求める研究グループは、アリストテレスの詩学やフライタークの演劇過程論を初めとする物語やドラマの理論を検討し、それを情報メディアにおける対話的なユーザインタフェースやドラマトゥルギーの基礎として導入する方法を模索している ([Don 1990], [Laurel 1991], [Ippa 1988] 等)。Bates らも、自律性を持った登場人物達が物語的ないしはドラマ的な仮想環境の枠組みの中でユーザとインタラクションしながら行動する人工現実感システムを開発する Oz プロジェクトを

¹⁴ これらの諸理論については次章により詳しく述べる

展開している ([Bates 1989], [Bates 1992], [村上 1992], [Iruppa 1988], [Loeffler 1993] 等)。また松岡らは、物語が持つ知識の保存・検索様式の特性に注目して、物語のマルチメディア化による物語作成支援システムや大規模データベースシステムの構想を発表している ([Matsuoka 1992], [田中 (譲) 1992], [(財) 日本情報処理開発協会 1992], [松岡 1992], [松岡 1993-a], [松岡 1993-b], [松岡 1994], [竹内 1992], [竹内 1994], [高橋 (秀) 1994], [室井 1994], [横井 1992] 等)。さらに、上述のような人工知能や認知科学における物語的知識構造の探求を続けて来た Schank らのグループも、現在、従来の物語理解の研究とメディア技術とを融合し、物語性に加え柔軟な対話性を持った教育システムの開発を始めている ([Bell 1992], [Bargar 1993] 等)。これらの研究の主眼は、マルチメディアを初めとする新しい情報メディアの構成法として物語的方法を利用するか、あるいは物語の新しい表現メディアとしてそれらを利用するという点に置かれており、物語生成を中心にこれを各種の創造活動の一つの基盤に据えようという本研究のアプローチとは異なる。しかし、これらによって進展する情報メディアの作劇法、物語の知識構造の分析、ユーザとの対話を伴う物語表現技術などは、本研究に対しても今後重要な示唆を与えることになる。

物語に着目したもう一つのアプローチとして、ゲーミングやシミュレーションがある ([太田 1989], [多摩 1990], [矢野 1994] 等)。例えば、アドベンチャーゲームやロールプレイングゲームを初めとしたゲーミングエンターテインメントでは、多くは昔話的なストーリー展開の中にゲームが埋め込まれている。これは、ユーザとの対話性ないしはユーザの参加可能性、物語展開の分岐性、映像・音声・ナレーションによる総合芸術性という顕著な特徴を持つ物語表現の新しいあり方の萌芽を示すものであり ([小松 (左) 1991], [大照 1994])¹⁵、Laurel や Bates らの発想も基本的にこれと共通する部分が多い¹⁶。また、状況の内部での

¹⁵ その他、ハイパーテキストによる新しい小説表現の試みもある ([Bolter 1991], [Nielsen 1990] 等)。このタイプの小説は一本の線形的な筋書きを持たず、主に読者の選択によって次の場面が決定される。こうして読者ごとに異なる物語の体験が可能になる。この種の小説は本という形式においても存在していたが (例えば [コルターサル 1977])、計算機利用を通じてより可能性が広がることが予想される。

¹⁶ 彼らは人工現実感技術に基づくドラマのことをインタラクティブフィクション (Interactive Fiction: IF) と呼んでいる。

ユーザの選択や状況設定の違いにより事態の進展が変化するシミュレーションシステムも、上述の娯楽的ゲーミングシステムが持つと同様の諸特徴を持っている。この種のソフトウェアの今後の展開は容易に予想がつかないが、物語表現の新たなあり方を示していることは確かであり、今後の発展が期待される領域の一つである。本研究との関連では、物語生成能力は一種のシミュレーション能力と考えることができるので、親近性は高い。

2.5 物語生成システムと創造的ソフトウェアとしてのその展開

これまでたびたび述べたように、本研究で提唱する物語生成に焦点を当てた新しい知識情報処理の枠組みにおいては、これを通じて人間の創造的能力を支援ないしは増幅することを最も大きな目的とする。このような見地からすれば、計算機による物語生成能力は、人間の物語生成能力を代替する役割を果たすのではなく、様々な領域における人間の創造的な活動を補助し、その発想力や創造的能力の可能性を拡大したり、また各種意思決定に当たっての柔軟性を増すという役割を果たす。

本研究では、こうした観点に立って、物語が持つ諸特徴を実現する物語生成機構を将来の知識情報処理システムの開発に当たっての基本的コンセプトとして利用することをめざしている。その際、大きく次のような二つのアプローチがある。第一のアプローチは、物語生成システムを様々な情報処理システムにおけるヒューマンインタフェースとして利用しようとするものであり、一方第二のアプローチは、物語生成システムを人間の様々な創造的活動を支援するためのツールとして利用しようとするものである。これらの方向からの物語生成の適用対象としては、各種の社会的アプリケーションだけでなく、より直接的に物語の創作や表現に関連するものも存在しよう。後者においては、第一のアプローチは物語表現のためのメディアに相当し、第二のアプローチは物語創作のためのメディアもしくはツールに相当するものと考えることができる。以下に、直接的に物語と関わらない種々のシステムを対象とするヒューマンインタフェース及び創造的活動支援としての展開方向と、より直接的に物語に関わる側面での展開方向について述べる。なお、これらの諸方向へのより具体的な応

用システムの構想は第7章で論じられる。

- ヒューマンインタフェースとしての物語生成：特定の意味内容を様々な形で物語化する能力によって、柔軟なユーザインタフェースを実現する可能性が開ける。また、感性的表出性及び美的表出性という物語生成が持つ特徴的機能を生かすことにより、人間と計算機とのコミュニケーションの問題に対する有望な研究方向が開ける。例えば、教育システム、ゲーミング・シミュレーションシステムなどにおいては、こうした要因がユーザがシステムを使用する上でのモチベーションを高めるであろう。また、物語生成と対話、マルチメディア等を結合する方向もある。例えば、対話は単なる刺激-反応の関係ではなく、それを通じて新たな共同の意味を作り出すというより積極的な役割も持っている。すなわち、対話を通じて、断片的な知識や事実をより統合的な意味として認識して行く過程が重要であり、これは物語生成における意味生成性という本質的機能の一つと通じる面を持っている。
- 創造的活動のための物語生成：計算機による物語生成機能を積極的に利用することを通じて人間の様々な創造的活動や意思決定活動を支援しようとする方向であるが、上述のヒューマンインタフェースも広い意味ではこの中に含まれよう。このようなタスクにおいては、計算機が人間の代替物として完全な解答を作成するのではなく、同一の問いに対する様々な解の候補ないしは異なる視点や文脈からする諸々の考え方を物語という形で提示することを通じて、人間の発想や思考活動を刺激する役割を果たすと認識することが重要である。こうした働きは、多様化のベクトルと収束のベクトルという異なる方向での意味生成性を本質的機能の一つとして持つ物語の特性に基づいている。あるいは、感性的ないしは美的表出性を内蔵した仮想現実機能も重要である。例えば、政治や経営活動のシミュレーションに基づく意思決定支援のようなタスクにとっては、多様な代替案の提示や可能性の生成によって、ユーザに多面的な視点を提供することが大切になる。また、広告作成やドラマや映画のシナリオ作成支援のようなより高次レベルの創造活動支援への応用においては、より直接的に物語生成機構の導入が必要になる。

- 物語の表現と創作のための新しいツールとしての物語生成：これまで物語の表現のための数々のジャンルとメディアが開拓され利用されて来た。ここで、物語のジャンルとは小説、演劇、漫画など物語表現のためのソフト的な容器を意味し、これに対して物語のメディアとは本、映像機器、CDなど物語表現のためのハード的な容器を意味する。例えば、『源氏物語』という一つの物語は、小説、演劇（能・歌舞伎・現代劇）、映画、テレビドラマ、漫画を初めとした種々の物語ジャンルに変換され、本、舞台（劇場）、テレビ、映像機器を初めとした種々のメディアに乗せられて表現されて来た。現在、物語のための新しいジャンルとして、前述したようなコンピュータゲームやハイパーテキストを利用した多岐型ストーリーが現れており、同時に計算機がそれらを搭載する新しい物語表現のためのメディアとして利用されるようになって来ている。これらの物語表現形態には、ユーザないしは読者との対話性、それに伴う筋書きの分岐性、映像・音声・ナレーションの統合性といった特徴がある。このうち、物語の分岐性については、予め物語全体のフローが設計されているが、この中に物語自動生成機能を組み込んで、物語展開の多様性を拡張するという方向の一つの可能性として考えることができる。さらに、上述の広告やシナリオの作成から一歩進んで、文学作品の創作を支援するツールとしての展開という方向が最終的にはあり得るであろう。上に述べたように、物語のジャンルやメディアは可変的であり、すべての時代を通じて一定の形式というものはあり得ない。また、芸術は常に最先端の技術との相互作用を通じて発展して来た（[ベンヤミン 1970]，[ミンスキー 1992]）。従って、こうした実験的な試みを積み重ねることによって、将来新しい物語のジャンルやメディアが出現する可能性を否定することはできない。

2.6 本章のまとめ

本章では、本研究全体の背景として、現在の知識情報処理が直面している問題点とそれを解決するための新たなアプローチについて述べ、物語の諸特徴を検討することを通じて、

本研究を知識情報処理の新しい流れの中に位置付けることを試みた。本章の内容は以下の三点にまとめることができる。

(1) 知識情報処理の現状の問題点と新しいアプローチ

今日、知識情報処理においては、ヒューマンインタフェース、感性的処理、人間の能力の増幅や協調的な人間-機械系の開発等の問題が浮上し、これらの解決をめざして、CSCWを初めとする人間-計算機インタラクション、発想支援や創造活動支援、高度ヒューマンインタフェース、感性情報処理などの研究が活発化している。本研究は、大きな観点から見ればこのような新しい動向と共通する問題意識に基づいているが、物語への着目を通じて、これまで存在しなかった独自のアプローチを提唱するものである。

(2) 物語の特徴の整理

物語は、断片的な情報を整序したり、一つの情報を多様な観点や文脈のもとに多角的に表現したりする意味生成性、概念を具体的形象を通じて表現する感性的表出性、感動やカタルシスを喚起する美的表出性、仮想環境を物語としてシミュレートする仮想現実性、様々な知識をネットワークとして蓄積・伝承する知識集積性のような顕著な特徴を持っている。そのため、物語は、物語論、民俗学、文化人類学、歴史学、哲学、心理学その他の領域で注目され、いろいろな角度から研究されて来た。

(3) 物語に着目した知識情報処理の方法と物語生成の役割

人工知能・認知科学の系統においても、自然言語理解の一貫としての物語理解、物語の情報特性を生かしたメディア技術の開発、娯楽を含めたゲーミングやシミュレーションへの物語の導入などが行われて来た。これらに対して、本研究では、物語が持つ諸特徴を考慮した物語生成機構を、将来の知識情報処理システムの開発に当たっての基本的コンセプトとして利用することをめざしている。物語生成システムの将来的な利用の方向としては、ヒューマンインタフェースとしての利用、創造的活動のための利用、物語の表現と創作のための新しいメディアとしての利用の三つを考えることができる。

以上のように、本章において、物語が持つ諸特徴を考慮した物語生成の研究を、知識情報処理の今後の発展にとって有意義なアプローチとして位置付けることができた。

第3章

理論的背景

彼は若い時からただ一筋にこの発明に没頭して来たものだそうで、この組棒にはあらゆる語彙が一語のこらず入っており、しかも彼は一つの書物について、助詞、名詞、動詞、その他あらゆる品詞間に存する一般比例関係までちゃんと計算してあるそうである。¹

—ジョナサン・スウィフト、中野好夫訳、『ガリヴァ旅行記』第三篇第五章

本論文で提唱する物語生成の方法論の主要な理論的背景として、人工知能における物語分析や談話分析と、それらに基づく物語生成や自然言語生成などの研究を挙げることができるが、前章で述べたように、本論文ではよりマクロな観点から物語が持つ諸特徴に着目し、様々な創造的タスクに役立つシステムの一つの基盤技術として物語生成システムを利用することを目標としている。従って、論文全体を通じては、上述の技術的背景のみならず、物語論、美学、芸術学、社会学など極めて広範な領域に渡る物語関連研究を参照した。その一部には前章で触れた。しかしそれらについては関連する記述の部分で折々に触れるにとどめ、より本格的な論述は紙数の都合から別稿に譲ることとする。本章では、人工知能・認知科学系統の関連する研究についてのみ説明し、それらと本研究との関係について整理することにする。

¹[スウィフト 1951]

以下、まず3.1節で、学際的アプローチとしての本研究が参照した諸研究を整理した上で、3.2節から3.4節にかけて、関連する物語分析/生成、談話分析/生成及び機械翻訳方式の研究を概観する。そして3.5節で、これら諸研究と本研究との関連について整理し、最後の3.6節で本章全体の内容をまとめる。

3.1 関連研究の整理

本論文で提唱する物語生成の方法論の主要な技術的背景としては、図3.1に示すように、物語分析/生成、談話分析/生成、木変換に基づく自然言語処理・機械翻訳方式などの諸研究を挙げることができる。以下の節ではこれらを扱う。しかし本論文では、物語生成を単に知識表現や自然言語処理の実験例としてだけ考えているのではなく、前章で述べたように、よりマクロな見地から今後の知識情報処理システムの展開に寄与する基礎的技術として位置付けている。そのため、広く知識情報処理関連の諸研究をも本研究の背景を成すものとして概観した。

こうしたマクロな観点から物語生成機構の検討を行うために、ここでは、情報処理分野の研究のみならず、物語論・美学・芸術学・社会学・経営学などの関連領域も広く参照している。それらについては前章でも若干触れたが、例えば、物語論は民話を初めとする物語の構造的パターンに関する注目すべき諸研究を残しており、これまで人工知能で提案された物語のための知識表現とこれらを融合する方法を模索することは有益であろう。これについては第4章及び第6章で言及する。また、美学・芸術学の一領域としての映画やシナリオの構造に関する研究や、特にこれらの芸術作品の作成過程の実践的記述は、観察が容易でない物語生成過程の仮説的モデルの構築に寄与する。これには第4章で言及する。さらに、物語生成の一応用例として取り上げた経営学のマーケティング及び広告関連研究については第8章で言及する。このような関連する諸領域と論文の章との対応を表3.1に掲げる²。

²人工知能や認知科学、あるいはそれと関連する談話理論や計算言語学の領域では、以下にも述べるように物語というテキストの一形態に関する注目すべき研究が成されて来た。本研究は、当然のこととしてその流れ

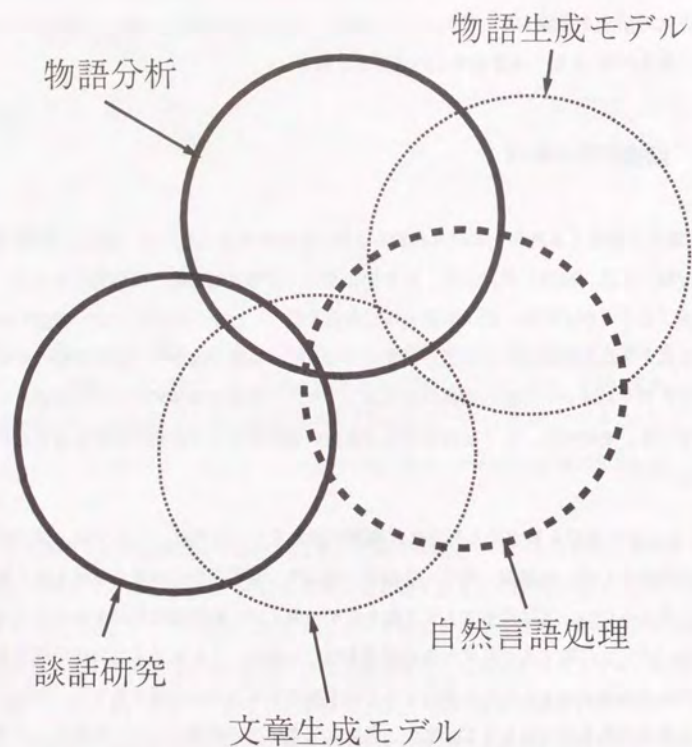


図 3.1: 物語生成方法論の理論的背景

表 3.1: 学際的研究としての本研究の関連諸分野と対応する章

分野	内訳	対応する章
知能工学・ 知覚情報処理	物語分析・生成／談話分析・生成 ヒューマンインタフェース 等知覚情報処理の新潮流	3, 4, 5, 6, 7, 8 2, 7
文学／美学・芸術学 等人文社会科学	物語論（ナラトロジー） シナリオ構造・過程論 物語関連研究	2, 4, 7, 5
経営・社会学	マーケティング論 広告論	8

3.2 物語分析と物語生成

人工知能や認知科学の分野では比較的早くから物語が注目されて来た。そこでは、人間の記憶過程を解明する一つのキーワードとして、また自然言語処理において文章の理解や要約の際に利用される知識表現との関わりにおいて、物語という用語が使われ、いくつかの注目すべき理論が提唱されて来た。その中には、物語文法 ([Rumelhart 1975] 等)、スキーマの末尾に新しい価値を付加することをめざしているが、同時に、物語を単にテキストのタイプとしてのみ認識しているのではなく、それを現代社会の様々な価値や現象を再検討するための一種のフィルターとしての役割を果たすものとしても認識している。また、物語を基軸にすることによって、縦割りに断片化している様々な研究領域を横断的に統合化できる可能性があると考えている。これらの点に関する議論は本論文には含まれないが、前章における物語の諸機能や物語に着目した諸研究を巡る議論を通じて、このような発想の一端は示しておいた。このことが、本論文が、ここに述べたような様々な分割された複数の研究領域を参照することを必要とする理由である。また、巻末の参考文献にも、物語生成の方法論的・技術的側面の論文だけでなく、こうした広い意味で本研究の発想に刺激を与えた多くの領域の文献を挙げてある。

リプト ([Schank 1977] 等)、ゴールプラン ([Schank 1977] 等)、説明パターン [Schank 1986] などが含まれる。物語生成の研究もこれらに伴って複数行われているが ([Dehn 1981], [Meehan 1980], [Lebowitz 1984], [Lebowitz 1985], [Turner 1985], [Pemberton 1989], [Smith 1991], [Okada 1992] 等)、これらの諸理論を検証するための一つの題材として物語生成という対象が選ばれたという例が多く、物語生成そのものあるいはその知識情報処理システムとしての応用や展開までを想定して成された研究は少ない。ここでは、上記諸理論やこれまでのいくつかの物語生成研究を簡単に眺めて行くことにする。

初期の物語分析研究としては物語文法 (story grammar) ³が有名である ([Rumelhart 1975], [Thorndyke 1977] 等)。これは物語テキストを物語のマクロ構造を表現する命題単位から登場人物の外的及び内的行為などミクロな構成要素に至る階層を成すものと考え、これを文脈自由句構造文法の書き換え規則の記法で定式化したものである。例えば Rumelhart の物語文法の場合、物語の構造は次のように表現される。

物語→設定+エピソード

設定→(状態) *

エピソード→事象+反応

事象→|エピソード|状態変化|行為|事象+事象|

反応→内部反応+外向反応

内部反応→|感情|願望|

外向反応→|行為| (試行) * |

試行→計画+適用

適用→(前行動) * +行為+結果

前行動→サブゴール+ (試行) *

結果→|反応|事象|

³これを最初に提唱した Rumelhart [Rumelhart 1975] は当初物語のためのスキーマという用語を使っている。人間の記憶構造や物語要約構造の特性を表現する心理学的な概念としては物語スキーマという用語の方が適切であるが、ここでは一般に普及している物語文法という用語を利用する。

このように、物語文法は、登場人物の行為から事象が構成され、事象を中心にエピソードが構成されて全体としての物語が構成されるという、物語の構造における構成要素(統語範疇)間の有機的関係を定義している。物語文法は [Black 1979] によって批判され⁴て以来、一時物語理解モデルとしての研究が鎮静化した⁵が、その後再びいくつかの研究が現れつつある ([Pemberton 1989], [Shen 1989] 等)。

一方この系統と並行して現れた Schank らによるスクリプト (scripts) やゴールプラン (goal-plan) [Schank 1977] は、人間の典型的状況における行為系列やそれを目標によって組織化した計画行為の系列に関する常識的知識に基づく推論によって物語をボトムアップに理解することをめざすもので、物語意味理解に対する一つの有効な方法論を与えた。スクリプトは、人間はレストランでの食事、駅での切符の購入のような、日常生活でたびたび遭遇する行為の一塊に関するステレオタイプな知識を持っており、文章を読んだり会話をしたりする時、その中に陽に表現されていない部分をこれらの知識を想起して補いながら効率的に理解しているとするものである。一方のゴールプランでは、人間は、文章の中に見られる登場人物の行動を、その人物が持つ目標とそれを実行するための計画の系列を想起することによって理解しているとされる。

その後このグループは、MOPs [Schank 1982]、説明パターン (explanation patterns) [Schank 1986]、事例ベース推論 (case-based reasoning) [Riesbeck 1989] と継続的に拡張理論を提唱して来た (その他、[Schank 1981], [Schank 1988], [Schank 1990-a], [Schank 1990-b], [Schank 1990-c] 等)。このうち MOPs は、個々の典型的な事象についてそれぞれ別々の知識単位を保持していなければならないというスクリプトの欠点を解消するために、事象に抽象度という概念を持ち込み、複数のスクリプトで共有される部分は一くくりの知識として整理したものである。次の説明パターンは、人間は新しい事象を理解する際、記憶中に保持されている様々な説明パターンを利用してその事象を説明した上で記憶中に繰り込むという理論である。

⁴この批判内容及び [Rumelhart 1980] と [Mandler 1980] による反論を踏まえた、本研究における物語文法の再評価について、3.5.1節で述べる。

その他この系統の物語分析として、Dyer ([Dyer 1983], [Dyer 1989]) は異なる複数の知識表現を統合的に駆動する物語理解システムの研究を行った。そこでは、テーマの典型的パターン（テーマ抽象単位：thematic abstraction units）の作成や登場人物の様々な心的反応の定義などの注目すべき成果が提出されている。その他、Lehnert[Lehnert 1989] による登場人物の感情の推移に基づく物語要約の方法、Mueller[Mueller 1990] による感情を目標のメタレベル制御機構として利用した白昼夢状態の意識の生成機構なども提案されている⁵。

物語生成システムとしては、上述のゴールプラン理論を検証するための Tale-spin[Meehan 1980] 以来最近までいくつかのシステムが試みられて来た。これらのシステムを通じて、ゴールプランの他にもエピソード記憶、動的記憶やあるいは感情機構などの働きが実験された。このように、従来の物語生成システムは特定の理論的枠組みを検証するための実験システムとしての位置付けがなされることが多く、上述のように物語そのものの構造特性等が本格的に考慮されることは少なかった。上記 Tale-spin は、登場人物のゴールプランに基づいて全体としての物語が構成されており、[Smith 1991] の TAILOR もその拡張を指向している。岡田らの Aewsop-world ([岡田(直) 1991], [Okada 1992], [遠藤 1993] 等) も基本的に同様の機構に基づいているが、このシステムはむしろ概念表現、画像との結合等の技術的課題[大須賀 1992] に重点を置いている。その他、登場人物の目標に加えて語り手の語り方についてのゴールプランという概念を導入した UNIVERSE ([Lebowitz 1984], [Lebowitz 1985])、事例としてのエピソード記憶の検索に基づく MINSTREL[Turner 1985] のような試みがある⁶。

なお、上述の説明パターンは、物語生成とは言っていないが、システムが理解に当たって何らかの矛盾を検出した現象に対して、その理由を様々な形で説明しようとし、時として

⁵これら諸理論の概説として[徂住 1990]が、認知心理学的な観点から検討を加えたものとして[川崎 1991]がある。特に感情については、[徂住 1992]、[徂住 1994]がある。

⁶その他、[Dehn 1981]、[ヤズダニ 1985]等。物語生成とは言えないが、[安信 1993]はシミュレーションを通じて社会的なシナリオを自動生成する。

空想的あるいは物語的なテキストを生成する場合があるという点で興味深い。例えば、有名な競走馬の突然の死に対して、説明のための目標と質問のパターンの設定、説明パターンの使用、うまく説明できない場合の説明の捻り(tweaking)規則を利用して、この現象をもっともらしく説明し、記憶中にうまくはめ込むシステムが提案されている。特に捻りの処理は既存の事例(説明パターン)の使用とその変形を通じて行われており、ゼロからの創出ではなく既存の諸パターンの思いがけない組み合わせこそが創造性の本質であるということも主張されている⁷。

また、[Mueller 1990]は感情を目標のメタレベル制御機構とする白昼夢生成機構を提案した⁸。システムは複数のゴールの候補をその時々感情状態によって選択・制御することによって、空想的で終わりのないモノローグを展開し続ける。例えば、好きな人に振られたという現象から生じる否定的な気分を肯定的な気分に変換するために、この好きな人に対する復讐のゴールやあるいは振られたことに対する合理化のゴールを活性化させ、一定の物語のパターンに基づいてそれらのゴールに基づく一連の計画行動を白昼夢として展開する。それに引き続いて、再び外的行動のフェーズに移行し、その過程で感情状態が変化し、この変化に応じて再度上述のような白昼夢のためのゴールが駆動されるというサイクルを繰り返す。このような特定の・一貫した目標によらない心理状態の生成は創造性との関連から見ても興味深い⁹。その他、既存の事例の変形に基づく掘出し推論(cerendipity reasoning)を初めとしたいくつかの興味深い概念が提出されている。これらの試みは、本研究の観点からは、物語生成における創造性へのアプローチを示すものと解釈することもできる。

⁷概説として、[鈴木 1989]がある。

⁸前述の Aewsop-world も、登場人物における情緒の生起過程を検討している[吉田(太) 1993]。

⁹物語生成とは異なる分野のシステムではあるが、数学の新しい概念を発見するシステムである AM も、特定の目標を持たない、興味深さを指標とする探索を持続的に展開する([Davis 1982], [嶋田 1987])。物語生成にこの種の方略を導入することは、今後の課題の一つであろう。

3.3 談話分析と自然言語生成

これまでに述べた物語分析や物語生成は、単一の文を超えた文どうしの関係としての談話の一種としての物語を扱うものであったが、より広く談話一般を対象とした研究も数多く行われている ([Stubbs 1983], [Beaugrande 1981], [Leech 1983] 等)。ここでは、その中でも、テキストを構成する要素である文と文、あるいは節と節、さらにはより大きな意味内容上のまとまりを持った文の集合としての談話セグメントどうしのつながり関係の解明をめざす談話分析に注目する。なお、上述のような文の各レベルにおける意味的なつながり関係のことを接続関係ないしは結束関係 (coherence relation) と呼ぶ。このような意味での談話分析の研究は、単文単位ではなくテキストの諸構成要素間の有機的な関係を構成しようとする自然言語生成研究にも影響を与えている。本節では、以下、談話分析の研究とそれと関連する自然言語生成の研究を概観する。

まず、談話分析研究としては、Hobbs の接続関係の理論 [Hobbs 1990]、修辞構造理論 [Mann 1988]、Alterman の NEXUS システム [Alterman 1989] など様々な研究がある (概説として、[Fox 1987], [ボズナー 1991], [阿部 1994] 等)。Hobbs は、談話の接続関係を、強い時間的關係、評価関係、連鎖関係、展開関係に分類し、さらにそれぞれを下位分類している。そして、これらの関係によって束ねられるテキスト中の構成要素どうしを、さらに上位レベルでまとめ上げるための統括規則を導入し、関係の再帰的な適用によって一つのテキストは全体として木構造としての接続構造を成すと述べている。修辞構造理論も基本的に同様の構造を持つ。最後の NEXUS は、事象や状態どうしの関係を表現する知識ベースに基づいてテキストにおける接続関係を解析するシステムである。

これらの研究では、上の Hobbs の例のような多くの談話セグメントどうしの関係が定義されているが、特に物語テキストにおける談話関係に着目した研究もいくつかある ([中澤 1992], [阿部 1994])。[阿部 1994] は物語テキストを構成する命題を三タイプの事象 (環境的、肉体的、精神的) と三タイプの状態 (環境的、肉体的、精神的) に分類し、それらの命題間に成立し得る関係として結果、可能、動機づけの三つを設定している。また、前節

で説明した物語文法も一種の物語における談話関係に基づいて談話構造を定義したものと考えることができる。Rumelhart の物語文法においては、上述のような統語規則に付随する形で意味解釈規則が定義されている。意味解釈規則とは、物語、設定、エピソード、事象のような統語範疇どうしの意味規則の定義に等しい。例えば、設定とエピソードは Allow (可能) 関係によって結び付けられ、事象どうしは Cause (原因-結果) 関係か可能関係によって結び付けられる。このような関係として、上の二つの他にも、And、Initiate、Motivate、Then が定義されている。従って、物語文法によって作られる物語の意味構造は、文を終端節点としこれらの関係をその他の節点として構成される。

このような談話の接続関係の研究は各種の自然言語生成システム (概説として [Mann 1981], [Mann 1982], [Zock 1988], [McDonald 1988], [Dale 1992], [Hovy 1993-b], [辻井 1989], [徳永 1991], [徳永 1992] 等、研究として [Ishizaki 1988], [田淵 1988], [田村 1989], [岡村 1991] 等) でも採用されている ([McKeown 1985], [Paris 1987], [Hovy 1988-a], [Cawsey 1992], [Dale 1990], [Dradounis 1993], [Ikeda 1992] 等)。自然言語生成の研究は単文単位の生成から始まり、文間の接続性を考慮した生成を経て、より大きな段落単位の談話やさらにテキスト全体の生成を扱う研究が行われるようになっていく。例えば、[McKeown 1985] の TEXT システムは、複数の談話関係とその組み合わせとしてのスキーマに基づいて、データベース内容に関する問い合わせに回答するシステムである。この場合のスキーマは、典型的な事象連鎖を定義したスクリプトとは異なり、テキストの著者が持っている談話進行に関する固定された枠組みを意味する。例えば、データベース中のある概念の説明を行うテキストの場合、まずその概念の定義を述べ、次に実例を述べ、最後に関連する概念を示す、などの慣習的な表現手順があり、それがスキーマとして定義されている。その後の物語生成システムは、文ないしは談話セグメントどうしの局所的な接続性を定義する上述の談話関係及びこの種のスキーマを利用してテキストのプランニングを行う場合が多い。

特に Hovy らは、既存の談話研究を参照してこれまでに提案された談話関係を抽出し、自然言語生成への応用の観点から改めて体系化する作業を行っている ([Hovy 1990-b], [Hovy 1992], [Hovy 1993-a], [Hovy 1993-b], [Maier 1993])。また、自然言語生成に利用され

る資源を、論説や物語といったテキストのタイプ、コミュニケーション上の目的、上述の意味での談話におけるスキーマ、談話構造関係、テーマ開発情報に分類してそれぞれを階層的もしくはネットワーク状に体系化し、これらを利用した生成アルゴリズムを提案している [Hovy 1992]。

その他、自然言語生成の研究では、テキストとして表現すべき内容の決定とその表層テキストにおける配列の決定の区別及び両者の処理上での関連の問題 [Hovy 1988-b]、発話の文脈と発話内容の関連を初めとしたプラグマティックスの問題 [Hovy 1990-a]、柔軟な対話処理の問題などが議論され、特定のテーマごとに多くのシステムが試作されている。

3.4 機械翻訳における木変換方式

機械翻訳の代表的な方式として、トランスファ方式がある。トランスファ方式は、原言語の解析結果として得られた構文木ないしは意味表現形式を、目的言語の対応する構文木や意味表現形式に変換することによって翻訳を行う。中間言語方式は、トランスファ方式をさらに突き進めたもので、原言語を中間言語に変換し、これを直接目的言語に変換する方式である ([野村 (浩) 1991], [人工知能学会 1990])。トランスファ方式に基づく機械翻訳システムとしては、グルノーブル大学の仏露機械翻訳の GETA プロジェクト [Boitet 1980] やそれに基づく科学技術庁の Mu プロジェクト [長尾 1989] が知られている。前者は木変換器 ROBRA を使用して原言語の木から目的言語の木への変換を行い、後者も同じく木変換器 GRADE [中村 (順) 1983] を使用してそれを行う。

このうち GRADE は、翻訳の中間段階の文の木構造を対象に、その様々な節点を書き換え規則から成る文法規則によって変換する機能を持つ。文法規則は、例えば名詞句の処理など一まとまりの処理ごとに部分文法としてグループ化されており、部分文法ネットワークが部分文法の適用順序を指定する。個々の文法は、木構造とのマッチングパターンを調べる部分とマッチした箇所に適合させるべき生成パターンを記述した部分から成る一種の書き換え

規則である。これは、木構造全体だけでなくその部分に対しても適用することができる。

このような機械翻訳で採用されている木変換方式は、本論文で提唱する物語生成の方法と類似性を持つ。しかし、上述の方式はいずれも文レベルの構文木もしくは意味的情報を含んだ構文木に対して変換処理を施すものであり、文章全体の文脈の情報をも含めた木構造の構成・変形に基づく本論文の方法は、これらに対してもいくつかの特徴を持っている。それについての議論は 3.5.3 節で行う。

3.5 関連研究と本研究との関係について

ここでは、以上に述べた諸研究と本研究との関係及び本研究の特徴を述べる。

3.5.1 物語文法の再考

これについては、まず [Black 1979] によるいくつかの観点からの物語文法の評価・批判及び [Rumelhart 1980] と [Mandler 1980] による反論を再検討し、本研究の立場から物語文法とその他の物語処理モデルを位置付ける。

[Black 1979] は、次の三つの観点から物語文法を評価・批判した。第一は生成文法 [郡司 1994] としての形式的観点からの批判で、物語文法が依拠する文脈自由句構造文法の枠組みでは、物語における self-embedding の問題に対処できないことや、一部の試みを除いては文法における基本的物語構造からの変形、例えば一部分の deletion や order の move を扱う transformational component がないことが指摘されている。第二は文法としての経験的評価の観点からの批判で、上述の transformational component を持つ物語文法もその能力は不十分であり、物語をすべて理解することができず、且つ物語でないものを理解してしまうということが指摘されている。そして、結局、実際は物語における任意の部分に deletion や move といった操作を加えることは可能であり、これらは物語の構造によって成されるの

ではなく、物語を理解する時に使用される推論知識によって成されるという批判が行われている。第三は物語理解モデルの評価という観点からの批判で、物語文法を使用して物語を理解することを想定した場合、物語の統語構造を理解するためには、物語の意味解釈規則を利用して構文木を作っていく必要があるが、結局、物語の意味内容を理解した時点で既に物語は理解されていることになり、構造化のための文法を取って利用することは不要である、ということが指摘されている。このような評価・批判を通じて、物語理解のためには、物語の構造に関する文法ではなく、物語の内容に関する推論知識、例えばスクリプトや目標-計画に基づく問題解決型知識こそが重要であることが主張された。

以上の批判に対して、[Rumelhart 1980] 及び [Mandler 1980] は次のような反論を行っている。まず、物語文法は厳密な意味で言語文法と比較されるべきものではなく、心理学的モデルとしての一種のスキーマであり、またそれが対象とするのは、口承的な民話の物語、すなわち輪郭のはっきりした問題解決型物語であり、例えば self-embedding はそこでは特別に考慮する必要はない。理解の観点からは、物語文法では純粹にトップダウンの理解過程を主張しているわけではなく、トップダウンとボトムアップ双方のインタラクティブな過程を想定しており、物語の内容的知識だけでなく構造的知識も理解において利用されていることは心理学的実験からも検証されている。Black 及び Wilensky の批判が、どちらかと言えば物語文法の無効性を主張しているのに対して、Rumelhart と Mandler らの反論においては、前者が主張する物語内容に関する知識の有効性も認めつつ構造的観点の必要性を主張しているように感じられる。

このような物語文法に対する既存の評価を参考に、以下、物語における構造の役割、構造的知識の適用方法、物語文法のその後の展開の素描を含めたその可能性の再評価という三つの観点から、本論文における方法論の特徴を述べる。

(1) 物語における構造の役割について

Black らの批判では、物語の理解にとって構造的知識は不必要であることが主張されている。実際、その後のスクリプトやゴールプランを初めとする理論に基づく物語理解で

は、物語が上記のような人間が持つ常識の知識を援用して理解されることが示された。物語文法は、上記反論のように、民話型の問題解決型物語を扱っており、これはスクリプト等に基づく物語理解が対象とする物語のタイプと同様であるため、構造的観点の主張に分が悪い結果になったと思われるが、本論文では、理解及び生成を含めた物語処理にとっては、構造的観点は重要であるとする。例えば、実際の物語現象から、同じ物語内容でも構造の違いを反映して様々な物語のタイプが生じていることが観察される。問題解決型の人間行動に基づく一つの物語からでも、それを推理小説のように表現することもできれば恋愛小説のように表現することもできる。このような場合、人間は推論知識を利用してそこに描かれた物語内容を理解するが、それと同時に構造的知識を利用してそれがどのようなタイプの物語であるかも同時に理解すると思われる。その結果、「非常に感銘深い人間行動が描かれている」といった物語内容に対する感想が生じると同時に、「非常によくできた推理小説だ」という物語の形式的側面に対する感想も生じる。本論文は、物語を理解・生成する場合、このような内容の側面と表現（構造）の側面を同等の重みで扱う必要があると考える。

本論文では、この二つを物語内容と物語表現として区別し（第4章）、物語生成の観点からそれぞれをコアストーリー及びストーリー生成、プロット生成という異なる生成タスクに対応させている（第5章）。Black らは、transformational component の必要性について言及しているが、そこで例に挙げられているのは単純な deletion や order の move だけであり、その検討からそれも結局は不必要であることが結論付けられているが、より複雑な変換、例えば物語内容の推理小説形式への変換などに当たっては、こうした transformation の問題が重要になる。その後の多くの物語研究では、こうした物語構造に関する視点が結果として欠落したため、例えば物語生成にしても、単なるストーリーの実況中継としての物語生成というレベルが主流となっている（例えば、[Meehan 1980], [Smith 1991], [Okada 1992]）。これに対して本論文では、物語内容としてのストーリーから物語表現としてのプロットへの変形という視点を明確に打ち出しており、物語生成の方法論として新たな要素を付け加えるものである。

(2) 構造的知識の適用方法について

Black らが物語文法を機械的に物語理解に適用し、その理解モデルとしての不備を指摘したのに対して、Rumelhart らは、物語文法はあくまで物語構造についての心理学的スキーマであり、これをトップダウンに適用することは誤りであると反論している。本論文では、上述のような意味でのテキストとしての物語の完全な理解のためには、物語の内容的側面の理解と構造的側面の理解との両方が同時に必要であり、従って物語文法の物語理解モデルとしての役割についても再考すべきであると考えている。本論文の主題である物語生成という観点からは、次のように考えられる。本論文の物語生成方法論では、まず物語で語られるべき意味内容を木形式で構成し、この木をさらにテキストとしての物語の木形式に変換する、という手順を提唱している。そして、それぞれの木の構成は、物語文法に見られるようなトップダウンの書き換え規則によって成されるのではなく、物語戦略の制御のもとにより自由な順序で行われる。これによって、物語文法の欠点として指摘されていた self-embedding の処理も可能になる。

このように、本論文では物語文法が提唱した物語の構造的側面の重要性を再評価し、物語木の拡張と変形という形で物語生成の基本的枠組みを提案するが、物語文法の書き換え規則による形式化という方法は採用していない。また、特に物語内容を意味するストーリーから物語表現を意味するプロットへの変換の部分で、物語文法的な方法が必要になることを示唆している。

(3) 物語文法の再考の意義について

以上のように、本論文では、物語文法を巡る議論を踏まえ、物語における構造の役割も重視すべきであると考え、それを物語内容と物語表現の区別とそれに基づくストーリー生成とプロット生成という処理タスクの区別に反映させる。しかし、タイトな書き換え規則の使用は適切ではないと考え、より柔軟な構造構成方法を提案する。さらに、transformational grammar の側面に焦点を当てた再検討が必要であることを示唆している。

物語文法の研究自体に関しては、Black らの批判でその命脈が絶たれたわけではなく、その後もいくつかの研究が成されている。特に、心理学的な方向の研究とは別に、計算言語

学的な立場からその物語処理の計算モデルとしての役割を再評価し、その物語理解・生成における具体的メカニズムを構築しようという研究も存在する。例えば、[Shen 1989] は、物語における命題の統語範疇の同定手続き及びそれに基づく構文木の構成手続きから成る物語文法の新バージョンを提案した。Black らや [Johnson-Laird 1983] は、物語における統語範疇の概念の曖昧さを指摘して理解モデルとしての物語文法を全面的に批判しているが、上記研究はその問題を解決するための第一歩になるものとも言える。あるいは [Pemberton 1989] は、物語文法を物語生成モデルとして使用した要約的な物語生成システムを提案した。

ところで、近年の文章生成の研究では、文章生成過程を大きく、語るべき内容の決定、如何に語るかの決定及び言語表現の決定という三つのタスクに分割して考えているが、このうち如何に語るかの決定においては、文章の構造的知識を抜きにして処理できないと思われる。文章の一種としての物語においても事情は同じである。次章で述べる物語論（ナラトロジー）においても、物語の内容的側面と表現的側面の両面からの精緻な研究が続けられており、特に、各文化が持つ典型的な物語のパターンに関する知見も蓄積されている。それらを見る時、本論文で主張しているような人間の創造活動支援として物語生成システムを生かしたいという立場からは、単に意味内容についての常識的知識やメンタルモデルとしての知識のような認知科学的観点からのみ物語処理を考えるのは得策ではなく、構造的パターンとしての物語という側面も大いに利用できると考える。

3.5.2 その他の物語・談話分析研究との関係

次に、上述の物語文法の再検討をも踏まえ、その他の物語分析・談話分析研究と本研究との関係及び本研究の特徴について述べる¹⁰。

まず、第1章で概略を説明したように、本研究では物語を物語木の形式で表現する。こ

¹⁰一部前節の記述と重なる部分がある。

の物語本は、物語文法や Hobbs の談話構造を初めとする談話関係の理論で採用されているものと形式的に等しく、それらの諸理論を参考にした。但し、物語文法の場合物語本はトップダウンの生成規則によって定式化されているが、本研究では、生成の見地からはより柔軟な処理が必要であると考えた。これについては次に述べる。また、談話関係の理論で扱われる関係は物語以外の論説的・解説的テキストに用いられるものを中心となっており、これと物語文法を初めとする談話理論で抽出されている物語に特有の談話関係を適切な形で融合する必要がある。このような融合の考え方からすれば、スクリプトやゴールプラン、あるいは説明パターンやテーマ抽象単位も関係の一種と見なせるようになる。実際、物語文法には願望、試行、計画、適用のような登場人物のゴールプラン関係を表現する範疇が用意されている。共通して一連の事象連鎖の形式で表現されるスクリプト、説明パターン、テーマ抽象単位などの場合は、一連の下位事象をリストとして統括する関係ないしは物語における一種のスキーマを意味する一塊の談話セグメントを表現する知識構造として捉えることができる¹¹。

次に、物語文法はトップダウンのタイトな生成規則として定式化されているが、これを物語生成に適用した場合、同一の大局的構造を持つ物語しか生成することはできなくなる。これに対して、上記の談話関係の理論の多くは、特定の談話セグメントに対する様々な関係の適用の仕方を定義している。例えば、修辞構造理論では、談話セグメントを中心となる役割を果たす核とそれに従属的に付加される衛生の間を結び付ける関係として、解答、証拠、正当化、動機付け、理由、継起を初めとする二十数種のもものが定義されている。従って、特定の談話セグメントに対して適用できる関係が予め決定されているわけではないので、より柔軟なテキスト構造が構成されることになる。本研究でもこうした考えを参考にした。但しこの場合、物語に特有な関係とその他の論説的テキストにおける関係との関連について考察する必要がある。

¹¹[井佐原 1994]はスクリプトのようなプロセス型知識を内蔵した概念表現方式を提案している。そこでは、上位/下位、一般化/具体化などの概念どうしの関係と並んで、抽象度の高い行為/それをより抽象度の低い行為概念のリスト形式で展開した概念連鎖、という関係も定義されている。

物語文法のみならずスクリプト、ゴールプラン、あるいはその他物語型談話関係の理論を検討し、その結果、それらに共通する暗黙の前提とも言うべきものを次のように考えた。例えば、物語文法の定式化は、基本的に登場人物の時間軸に沿った行為の順序に組織化されている。スクリプトやゴールプランの場合も無論そうであり、各種物語型談話関係においても、登場人物のある行為や状態が次の行為や状態を何らかの形で生成する関係として談話関係が整理されている。このように、物語における展開パターンに関する多くの理論には、登場人物の時間軸に沿った行為の順序として物語を組織化することができるという前提がある。物語文法の場合、民話風の物語を主な分析の対象としており、実際そこでは登場人物を中心とする物語の世界の時間進行とテキストにおける進行とが合致するのが殆どであろう。一方、Schank らの物語分析は、物語テキストの分析と言うより物語を題材とした意味構造の分析であり、しかもそれは物語中の登場人物の行為や心的状態の分析を通じて明らかになるという暗黙の前提がある。従って、彼らの理論は物語というマイクロワールドを題材とした人間行為のための理論という色彩が濃く、物語は人間行動のシミュレーションの一種として把握されている。また、物語型談話関係の研究では、その他の一般的談話関係から物語型のそれを区別するために、特に時間的連鎖関係に基づく関係の分析に焦点が当たっている。

しかし、物語をテキストとして考えた場合、それは必ずしも登場人物の時間的な行為の順序に組織化されているとは限らない。すなわち、物語をテキストとして考えるということは、語り手という、登場人物を中心とする物語の世界にとってのメタレベルの存在を想定することであり、テキストとしての物語は語り手による種々の手法を介して表現されることになる。従って、必ずしも登場人物の行為に沿ってテキストが進行するとは限らない。前節で触れたように、自然言語生成では、テキストにおいて何を表現するかという what-to-say の問題とそれを如何に表現するかという how-to-say の問題の関連が話題になるが、物語文法を初めとする物語分析において従来検討されていたのはこの場合の前者にほぼ対応すると考えられる。物語テキストにおいても、語られるべき内容すなわち登場人物の行為を中心に構

成される物語の世界をさらにどのように語るかということが次に問題になる¹²。

この問題についての本論文での考え方は次の通りである。物語生成は、登場人物の行為の系列から成る物語内容の生成とそれをどのように語るかという物語表現の生成という二つの側面から成る¹³。例えば、(1) AはBを憎む、(2) AはBを殺す、(3) CはAの殺人を暴露する、という登場人物の行為の順序に基づく事象の連鎖は物語内容であるが、物語表現としては、(1)→(2)→(3)のままの他、(2)→(3)→(1)→(2)、(2)→(1)→(3)などのいずれも可能である。すなわち、物語内容における事象の展開順序を入れ換えることが可能である。また、この連鎖を物語の全体的な構造と考え、それぞれがより詳細な事象の連鎖に分割されるとすれば、このような事象連鎖の順番の変更だけでなく、事象の回想による導入、省略、反復等の修辭的な技巧によって物語内容の構造は物語表現の構造に再組織化されることになる。大まかに言えば、物語内容の生成に当たっては物語分析諸研究によって抽出されている諸関係を利用することができると考えられ、一方物語表現の生成に当たっては、物語のジャンルやタイプを表現する構造的知識や物語以外のテキストのための関係も併せて利用することができると考えられる。従って、これらの両者を統合的に取り扱うことが可能な物語生成の方法が必要である。

以上から、本論文で提唱する物語生成方法論の特徴を次のように整理することができる。まず、物語生成過程の検討から、それを物語内容の生成と物語表現の生成という二つの部分に分けて考え、前節で述べたように従来相互に背反的なアプローチとして認識されていた、物語の内容的側面に関する知識と物語の構造的側面に関する知識の両者が物語処理においては必要であることを明らかにし、それぞれの知識単位を融合できる枠組みを構成する。そして、この枠組みの中に談話関係の知識も利用できることを示す。さらに、物語生成過程は物語木のトップダウンの詳細化に基づくものではなく、物語戦略に基づくより柔軟な制御方式

¹²この両者の区別は、前章で若干触れた物語論における物語内容と物語言説の区別にほぼ相当する。

¹³この場合の物語表現は表層的な言語生成を含まない。自然言語生成における how-to-say の側面はほぼ表層的な自然言語生成のタスクと等しいと考えられるが、物語生成においては、物語内容とナレーションとの間に、異なるレベルとして物語表現のレベルを想定することが必要である。

を提案する。

3.5.3 機械翻訳における木変換方式との関係

本論文で提唱する物語生成の方法論では、物語技法と呼ぶ一種の木変換器の駆動を繰り返して物語を拡張・変形する。この点で、木変換器に基づく機械翻訳方式と類比的な手法であると言える。しかし、以下の点でそれらとは異なる。

第一に、多くの機械翻訳システムが談話構造を扱わないのに対して、本方法はマクロな談話構造のレベルからの生成を行う。従って、文のための統語規則や概念のための意味規則を超えて、談話のための文脈的規則の使用が不可欠になる。そのために、本章で述べて来たような各種の知識単位を統合的に使用可能な枠組みが構成されている。さらに、この枠組みの中により高次レベルの修辭的技巧を組み込むこともできるようになっている¹⁴。次に、機械翻訳過程においては、入力と生成の目標は明確に定まっているが、物語生成の場合は断片的な入力から最終的な出力へ向けて物語木を漸進的に拡張・変形して行かなければならない。そこで、この生成を特定の方向へ向けて制御するための知識の重要性が大きくなる。このような知識として、ここでは物語パラメータを参照する物語戦略を設定し、これをプロダクションルールとして形式化することによって、制御の柔軟さと多様性を確保できる方式を提案する。このように、本方法論は、談話構造レベルをも対象とする変換ルールとしての物語技法と、生成を柔軟・多様な形で制御する物語戦略という二種類の手法を柱として、同一の表現形式を持った談話から文までの各レベルを統合する枠組みとして構成される。

¹⁴談話構造のレベルの翻訳を扱うシステムとしては、CONTRASTがある[石崎 1989]。

3.6 本章のまとめ

本章では、物語生成の技術的・理論的背景を成す、人工知能・認知科学系統の物語分析・生成及び談話分析・自然言語生成の主要な研究を概説し、さらにそれらの検討を通じて本研究の特徴を議論した。以下に、本章の内容をまとめる。

(1) 関連研究

人間の記憶過程を解明するための概念として、自然言語処理において文章の理解や要約の際に利用される一知識表現として物語が注目され、物語文法、スクリプト、ゴーループラン、説明パターンなどの理論とこれらに基づくいくつかの物語生成システムが提唱された。一方、より広く談話一般を対象とした研究として、談話セグメントどうしの接続性の解明をめざす談話分析の研究があり、これを利用した複文の意味的つながりの問題に焦点を当てた自然言語生成の研究が活発になっている。さらに、木変換器に基づく機械翻訳方式は、物語木の拡張・変形に基づく本方法論と類似した手法である。

(2) 本研究の特徴

物語文法や談話関係の諸理論と同じく関係に基づく木として物語を考えるが、物語文法のようにトップダウンの生成規則によって生成過程を定義するのではなく、物語の木における任意の節点に対して様々な関係を適用することによって、より柔軟に木構造を組織化して行ける枠組みを採用する。そして、この関係として、物語文法や談話理論が定義している種類を超えて、その他の物語分析等で提唱された様々な理論をも利用可能なものとする。また、従来の研究で暗黙の前提とされている事象の時間的順序付けとしての物語という考えを再検討し、このような意味での物語の内容とそれをテキストの構造として展開した物語の表現という二つのレベルを分けて考えている。これらの考察に当たっては、物語文法に対する従来の批判を再検討し、その再考の意義についても論じた。さらに木変換方式との関係では、本研究は談話レベルを扱い、また機械翻訳のような明瞭な入出力関係を持たないという点で本質的な違いがある。

最後に、談話分析や自然言語生成の研究は、機械翻訳や対話システムを初めとして明確な応用タスクを想定して進められており、また物語理解システムも新聞記事の理解などの高度自然言語処理における応用タスクを伴っているが、物語生成の場合、そのめざす応用領域が明確に意識されることはこれまであまりなかった。これに対して、本研究では、物語生成システムの特に各種創造的活動の支援への応用・展開を図るという目標を明示しており、本論文でも第8章でその具体的な試みの第一歩が示される。これは、従来の物語生成研究には見られない本研究の特色の一つである。