

帰属推論と記憶表現の構造について

往住彰文 (北海道大学文学部行動科学科)

はじめに

社会心理学において近年急速に進展し、相当の知見の蓄積がみられる研究領域のひとつに帰属過程 attribution processの研究がある。帰属過程というのは、たとえば「花子が太郎と結婚したのは、太郎が金持ちだからにちがいない」のように他人の行為の理由を推論する場合や、「会社を首になったのは自分が無能だからではなく不景気のせいだ」のように自分の状態をもたらした原因についての推論をおこなったりする場合などにみられる、人間の日常的因果推論の根底にある心理過程の総称である。我々は、他人や自分の行為や状態を引き起こしたであろう原因を特定することでその行為や状態の意味を理解あるいは納得することができるが、そればかりではなくそうした原因の特定は、他人の行為や状況の変化についての予測を行なうための推論の手掛かりとして使うことができるから、帰属推論は人間にとって適応的な意味ももっているということができるのである。

人間の日常的推論の過程の解明は人工知能、とりわけ自然言語理解の領域においても重要な課題のひとつであるので、社会心理学的アプローチによって得られている知見を吟味することで人工知能研究にとって有用な示唆が得られる可能性がある。本研究の目的は、そうした社会心理学的知見について人工知能、とりわけ自然言語理解と知識表現の立場から検討を加えることである。主流派社会心理学の研究パラダイムは認知心理学のそれとは異なって、計算主義 computationalism の観点とは必ずしもなじみやすいものではない。近年ようやく社会心理学の内部でも、帰属の過程について情報処理の観点から検討を行なうという試みが、例えば Wyer(1981) や Taylor & Fisk(1981) などのようにあらわれつつあるが、モデルの記述はまだ素描といった水準のものである。本研究は、ごく限られた範囲を対象にしているにすぎないが、議論の望ましい水準の詳細化を保証しモデルの守備範囲を明示的に示すために計算モデルと

〔入力文〕

花子がね、銀行に入っていったの。

その銀行で駅への道を聞いたの。

でも結局、駅を見つけられなかったんだって。

〔帰属推論に基づく応答〕

金を引き出すつもりだね。

(目標の同定による帰属)

花子は銀行が好きだから。

(行為者の特性への帰属)

駅へ行きたかったのか。

(目標の同定による帰属)

銀行には地元の人がいるから。

(行為の前提条件の同定による帰属)

花子は方向感覚がないから。

(行為者の特性への帰属)

この町の道はわかりにくいから。

(対象の特性への帰属)

図1 会話における帰属推論

して実動化をおこなった。

自然言語の理解のための知識源

自然言語理解と帰属推論

自然言語の理解において帰属推論が重要な役割を果たす局面がある。本研究はたまたま日本語による会話システムのための予備的研究でもあるので、会話を例にとる。図1は仮想的な対話例であるが、入力文に対する応答を産出する機構を考える時、図1のような帰属推論が、適切な応答を決定するための手掛かりのひとつにはなり得ることがうかがえる。図1の例では行為者（花子）の行為の原因を、行為者の目標、行為者の特性、行為の前提条件、行為の対象の特性といった要因に求めているのであるが、こうした帰属推論を実現するためにはどのような構造をもった記憶表現が必要なのであろうか。

以下で、まず自然言語の理解一般に必要なとされる知識源についてまとめ、次にそれらの知識の実現方法の一つについて述べ、最後に帰属推論の実現の試みについて述べる。

自然言語の理解における日常的因果推論の重要さは、Schank 学派の諸研究をはじめとしてかなり古くから指摘されており、推論機構の実現方式についても様々な提案がなされている。Schank 学派にあって現在も実験が繰り返され、精密化が続けられている高次知識構造についてのMOPs、スーパー・スクリプト、プラン、ゴール、テーマなどの計算的概念(Schank 1982, Dyer 1983, Kolodner 1984など)は、微視的には命題間の因果連鎖構造に基づくものであるし、巨視的にも因果推論の実現法の一種とみることができる。

ここで帰属推論の実現に有効であるとみられるいくつかの概念をとりあげ、自然言語の解析においてどう機能するかを断片的なテキスト例において検討し、因果推論及び帰属推論との関係を整理してみることにしよう。

なお、とりあげる計算的概念の多くはSchank学派の研究によるものであり、本研究の発想も彼らに負うところが大きいが、実現法の詳細は必ずしも対応をとっていない。

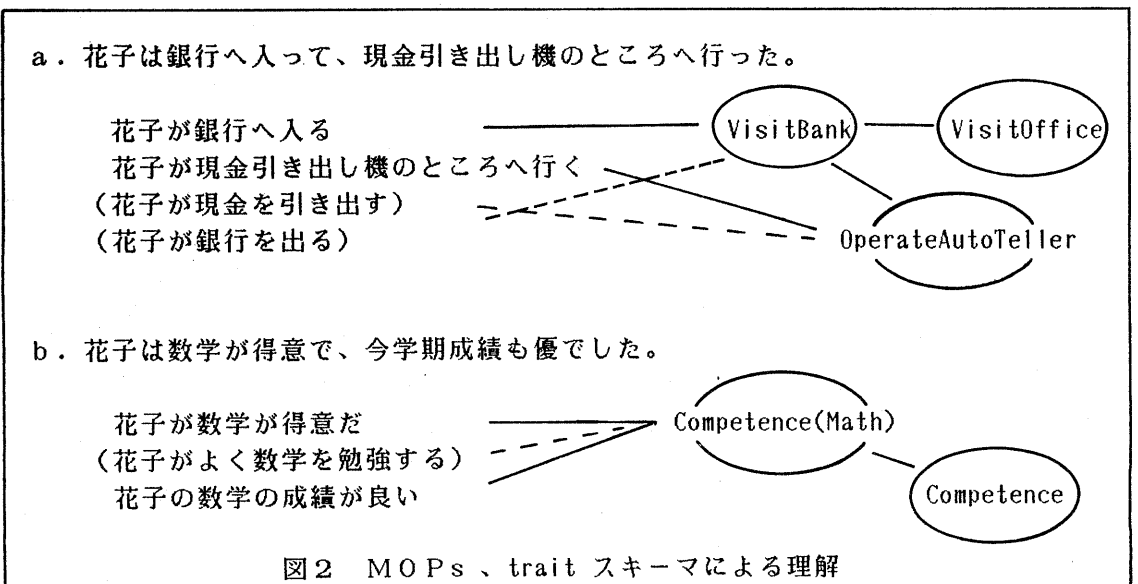


図2 MOPs、trait スキーマによる理解

(i) eventスキーマ、traitスキーマ、personスキーマ

まず図2 aのようなテキストの場合、テキストを構成する命題要素を関係づけてその内部構造をつくりあげるためには、従来スクリプトと呼ばれていたような、日常的な社会生活の場面毎にまとめられるような典型的行為列についての知識があればよい

Schank 学派が用いているMOPsはその実現法のひとつである。銀行に行き用件を済ますための典型的行為列を書き込んだ VisitBankMOPと現金引き出し機の典型的行為列を書き込んだ OperateAutoTellerMOPがあれば、銀行に行って現金を引き出すためのスーパー・スクリプトを構成することができ、問題のテキストはこのスーパー・スクリプトとほぼ完全に対応がつく。

MOPs やスーパー・スクリプトは場面を単位とした知識の構造化の方法であるがWyer & Srull(1980)はこれを eventスキーマと呼び、帰属過程に関与する他のスキーマとして、人間の行動傾向一般についての知識のまとめりである trait/behavior スキーマ、ある特定の個人や集団の行動傾向についての知識のまとめりである person スキーマをあげている。

図2 bのテキストはそのような知識の適用例である。現代日本文化にあっては、人間一般について、人はそれぞれ適性というものをもっていて、例えば数学に優れている学生は数学をよく勉強するし、またよい成績をおさめるのは当然である、といったような知識が相当の確信度を伴って受け入れられているが、こうした知識は trait/behaviorスキーマの一種といってよい。

以上のようなテキストは、テキストの内部構造が読み手のスーパー・スクリプトやtrait/behaviorスキーマなどの信念系に直接対応し同化する例であった。この点について、Wong & Weiner(1981)は、他人や自分の行為や状態が理解者の信念系と合致する場合は特に理解者はそうした行為や状態の説明を探求したりはしない、つまり帰属推論は行なわないという旨の主張をしている。MOPs やスーパー・スクリプトなどへのアクセスに基づく推論を帰属推論と呼ぶかどうかは定義の問題であるのでここでは立ち入らないが、以上のようなテキストの理解は、次のように理解者の信念系と直接には対応しないテキストの理解よりは単純な過程であるといえる。

(ii) プランとゴール

図3のようなテキストの場合は、テキストの内部構造は理解者の信念系を構成するような記憶表現と直接の対応はもたない。例えば銀行のMOPは駅に関する項目をもたないであろう。このテキストでは銀行の本質的機能や特性やその典型的使用法などは問題ではなく、花子が駅へ行く道順という知識を獲得するための知識源としての従業員を有している場所としてたまたま銀行が選ばれているに過ぎない。こうしたテキストの内部構造はゴールとプランという概念でうまく扱うことができる。

「場所を尋ねる」という行為から「場所についての知識を得る」というゴールを特定することができれば、このゴールを実現するためのプラン群をアクセスでき、プランのひとつである「人に尋ねる」を試すことができる。このプランの実行のためには

花子は銀行へ入り、駅の場所を尋ねた。

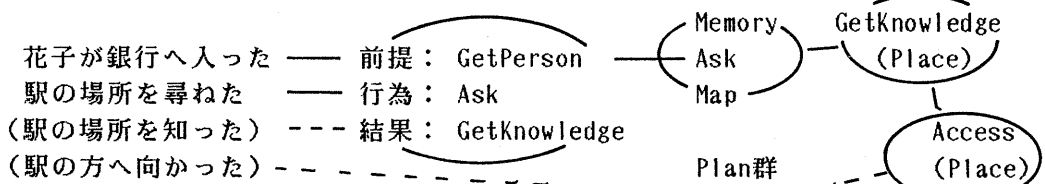


図3 ゴール=プラン的推論

プラン実行前提条件として「(尋ねるべき人を得る)」とあるから、この部分でテキストとの対応がつくことになる。また「場所についての知識を得る」というゴールのさらに上位のゴールとして「場所に行く」を特定しておくとそのためのプラン群へのアクセスができることになるから、以後の行為についての予測も可能になるのである。

この例は、プラン群のひとつとしての行為(尋ねる)からゴール(知識を得る)をボトム・アップに決定できる場合であったが、一般に動作動詞についてはこのような推論が可能である。表1に、動詞の意味カテゴリ毎に対応するゴールを示した。ところが状態動詞を中心として表1の下側の述語についてはこうしたゴールをボトムアップ的に考えることができない。例えば「惚れる」「愛する」といった感情を、何らかのゴール達成のためのプランとして実行することが普通はあり得ないためである。

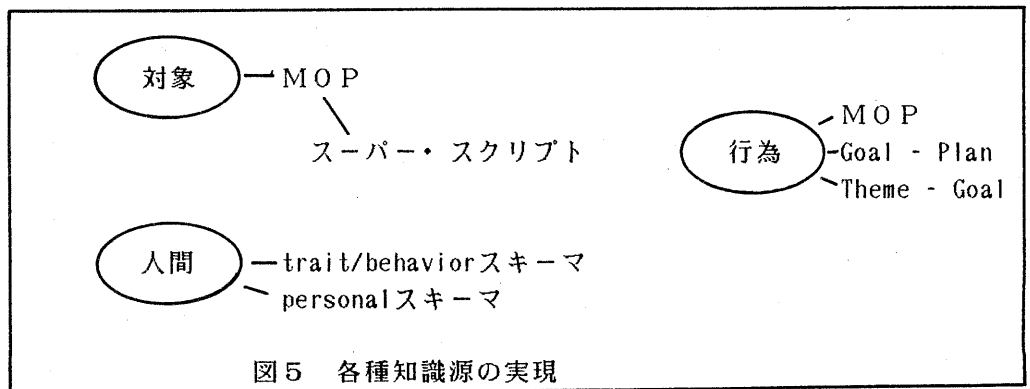
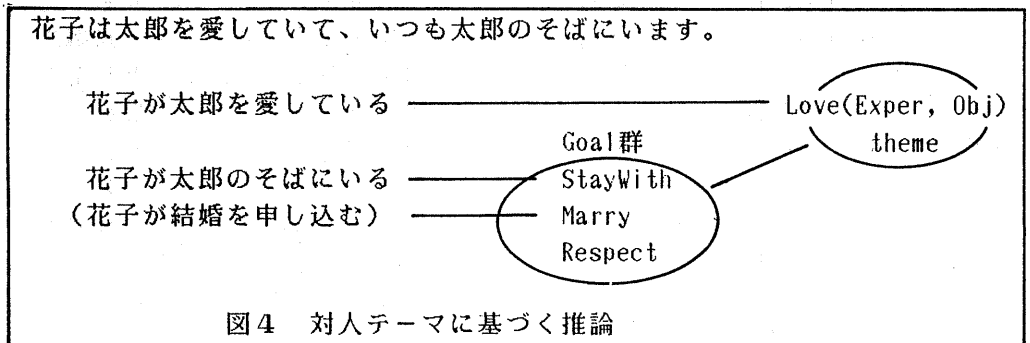
(iii) テーマ

しかしながら、こうした述語のうちでもいくつかについては、しばしば付随的に生

表1 ボトムアップ的ゴール推論

行為	例	ゴール
直接影響	殺す	対象を排除
知覚	見る	対象を知る
追求	探す	対象を得る
所有	持つ	対象を使う
感情	惚れる	-
能力	得意だ	-

起しがちなゴール群を考えることに意味がある。例えば「花子が太郎を愛している」という入力文があると、ここから、花子がおそらくゴールとして持っているであろう「いつも太郎のそばにいる」、「太郎と結婚する」、「太郎にも花子を愛させる」、「太郎に他の女を愛させない」などの命題を予測できる。これは Schank が対人テーマ interpersonal theme とよんでいるものに対応するもので、図4のテキストにみられるように述語が連合しているゴール群を活性化すると、あとは通常のゴールとプラ



ン構造の枠組みで可能な、テキストとの対応づけや予測を行なうことができるのである。

知識源の実現とアクセス

以上のような自然言語理解に必要な知識源を図5のように整理できるであろう。ここで、対象、人間、行為といった語彙の意味的カテゴリに準じた整理のしかたをとった理由は、この知識源を実動化するのが語彙項目内に解析に必要な情報を全て埋め込んだボトムアップ式のパーザであるためである。

用いたパーザは往住(1984,1985)で試みた、デモン制御型ボトムアップパーザである。実動化は Franz Lisp 上の Flavor System (Allen et al., 1984) で行なったもともとこのパーザは表2のような言語知識源を扱っているのであるが、本研究でこれを拡張して図5のような知識源を埋め込んだ。

デモン制御型パーザの動作は、概念図を図6に示したように左から右へボトムアップに解析を進めるものである。個々のデモンは条件テスト・手続きの対、すなわちプロダクションを内蔵しており、入力文に応じてボトムアップに辞書から呼び出され、デモンスタックで待機している。そして処理の進行に従い条件を満たした時はいつで

も発火し、手続き部を実行させる。その結果入力文の意味構造および情報構造に相当する表現がつけられていく。図6に示したのは表2の言語知識源をもちいた処理の結果であって、図5のような世界知識に基づく分析は、この意味/情報構造の解析が終了してから発動する。したがって、本パーザでは言語知識と世界知識の使用を分離しておこなう形になっている。

例えば、図6のような入力文に対応する意味構造が決定されると、人間としての花子から trait/behavior スキーマ、personal スキーマに対応する表現、対象としての銀行から銀行 M O P、行為としての MOVE To 銀行から MOVE M O P、銀行へ MOVE することのゴール、また銀行の上位概念である Office 一般へ MOVE することのゴールがアクセスを受ける。それぞれの表現の断片的な例は図7のようである。

帰属推論の実現

以上のように知識源の実現とアクセスの方法の実現を行なったが、可能なアクセスの中から理解者にとって意味のある帰属推論を導くための決定の論理ないしは決定の規則が必要である。現在のところ次のような規則を用いている。

○ゴール同定による帰属の方略： 行為からボトムアップにゴールを探索しもっとも

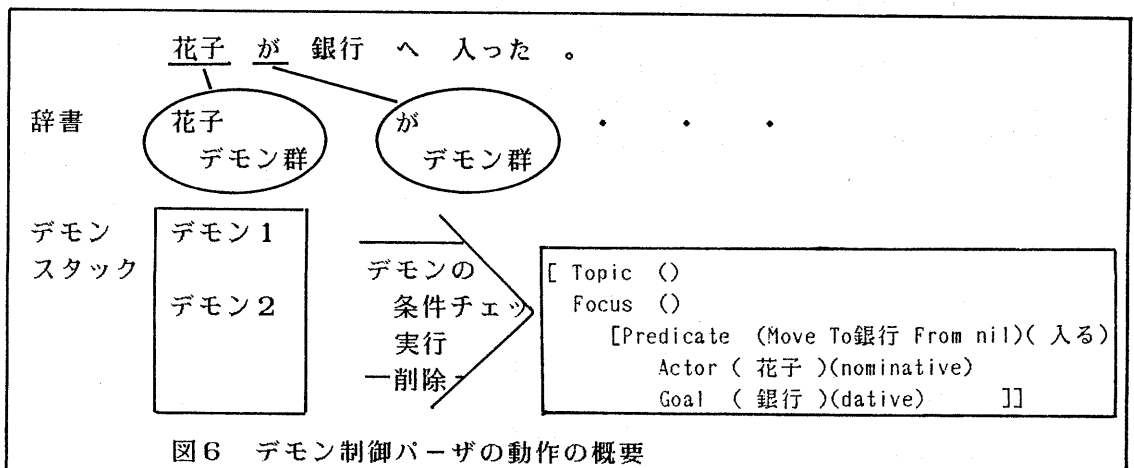


図6 デモン制御パーザの動作の概要

下位のゴールを用いる。

○プラン実行の前提条件同定による帰属のストラテジー： プランを実行するための前提条件が満たされているかどうかを探索する。

○trait/behaviorスキーマの中の関連値特定による帰属のストラテジー： 山岸(1985)によって提案されたもので、MOPの適用が失敗した時には行為者の特性への帰属を行なう十分な理由がある。これはMOPないしスーパースキプトの社会的規範としての側面に着目したものである。

しかし、これらの規則の適用の方式、つまり適用の条件、適用の条件、失敗時の処置、については全く恣意的な設定をしているにすぎない。また本パーザでの実験はせいぜい2文まででしか行なっていないので社会心理学で議論されているような、行為の distinctiveness (個人の中での安定性、consensus (個人間での変動) の問題やスキーマ効果、プロトタイプ効果、主題効果、自己スキーマの関与については全く扱うことができていない。これらは全て今後の問題としたい。

文献

Allen, E.M. et al. (1984) The Maryland

AI Group Franz Lisp Environment. TR-11
226. Univ. Maryland.

Dyer, M.G. (1983) In-Depth Understanding
MIT Pr.

Kolodner, J.L. (1984) Retrieval and Organizational Strategies in Conceptual Memory. LEA.

Schank, R.C. (1982) Dynamic Memory. Cambridge Univ. Pr.

往住彰文 & Hewitt, M.S. (1984) デモン制御機構に基づくパーサ上でのいくつかの計算心理学実験について。日本認知科学会第1回発表論文集。

往住彰文 (1985) 多層的言語知識をデモン制御機構を用いて統合した日本語パーザについて。情報処理学会第30回全国大会発表資料集。

Taylor, S.E. & Fiske, S.T. (1981) Getting inside the head. in J. Harvey et al. (eds) New Directions in Attribution Research, vol. 3. LEA.

山岸俊男 (1985) personal communication
Wyer, R.S. Jr. (1981) An information processing perspective on social attribution. in J. Harvey et al. (eds) New Directions in Attribution Research, vol. 3. LEA.

```
[ Predicate (MOVE To銀行 From nil)( 入る)
  Actor (花子)(nominative)
  Goal (銀行)(dative)]
; ゴールへのアクセス
→ [MOVE To銀行 From *
    → Goal ( Get(money) Save(money) Send(money) )]
  [MOVE To Office From *
    → Goal ( Solve(problem) Get(knowledge) Meet(officer) )]

; MOPへのアクセス
→ [$Bank MOVE To 銀行 From *
    ($OperateAutoTeller $BankProc)
    MOVE To * From 銀行]
```

図7 MOP、ゴールへのアクセス