

情緒推定の手がかりについて

徳久雅人 村上仁一 池原悟

鳥取大学 工学部 知能情報工学科

{tokuhisa, murakami, ikehara}@ike.tottori-u.ac.jp

1 はじめに

対話処理において話し手、聞き手、登場人物の情緒を推定するには、情緒推定の仕組みを言語モデル化し、情緒推定の手がかりとなる情報の種類と内容を体系化した言語知識ベースを構築することが必要である。従来、このような言語モデルとして、〈目標〉、〈計画〉、〈信念〉などの相互関係を静的に記述した言語モデルが提案されている[1],[2]が、対話の進展に伴って、これらの内容と関係が変化することが問題であった。

そこで、本稿では、これらの内容と関係の変化が表現できるようにするため、「心的状態」の概念を導入した言語モデルを提案する。「心的状態」は、特定の〈目標〉、〈計画〉、〈信念〉などが組み合わされた関係を1つの状態とみなすもので、対話の進展に伴って変化する。したがって、このモデルを実現するには、「心的状態の遷移」を追跡するための情報を体系化し、言語知識ベース化することが必要である。

以下、第2章では、提案モデルの内容を示す。また、情緒推定の手がかりとなる情報について、従来のモデルとの違いを考察し、手がかりを「深い手がかり」と「浅い手がかり」の2種類に分類する。第3章では、両者を用いた推定に向けた言語知識ベースの試作状況について報告する。

2 情緒推定のモデルと関連研究

本章では、情緒推定の言語モデルを提案し、情緒推定の関連研究で用いられた推定の手がかりの位置関係を示す。

2.1 言語表現からの情緒推定のモデル

情緒推定のモデルを示す前に、情緒と言語表現に関する本稿での用語を定義する。

2.1.1 情緒の心的過程と言語表現

情緒は、「情緒主」の心的過程の中で生じる。その過程には、情緒の生起する過程と、生起した情緒に対応した反応の過程がある。情緒の生起には「入試に合格した」など原因となる事態(原因事態)がある。情緒が生起していることを「嬉しい」や「悲しい」と表現

される。その生起している状態を「情緒状態」と呼ぶ。そして、反応の過程では「微笑み」などの表出や行動(反応事象)が生じる。

言語表現は、「話し手」が認識した内容を、文字などの媒体で表したものである。言語表現に関わる人物として、表現を理解する「聞き手」、および、認識された内容に登場する「登場人物」がある。言語表現に関わる話し手・聞き手には、何らかの心的な変化が生じる。この場合、言語表現が「行為」として働いたと考える。また、言語表現が何らかの心的な内容を表すことがある。この場合、言語表現が「描写」として働いたと考える。

2.1.2 心的状態遷移モデル

言語表現からの情緒推定のモデルを、「言語表現」と「信念空間」で構成する。

信念空間には、情緒主の「心的状態の遷移」を記述する。心的状態は「心的構成素」の集合とする。心的構成素には、たとえば「欲求、情緒、目標、計画、行動、認識、他者の信念」などがある。状態遷移は、情緒主が活動する度に生じる。その活動は言語の活動に限らず、身体動作や思考動作も含む。こうした活動により状態遷移をすると、通常、心的構成素に変化が生じる。

言語表現の描写と行為について、描写として働く場合は「心的構成素の内容」に言語表現が対応する。行為として働く場合は心的状態に遷移を生じさせ、そして、その際の心的構成素の内容に言語表現が対応する。

言語表現からの情緒推定は、「信念空間において、言語表現の対応する心的状態から、情緒の心的構成素を含む心的状態までについて、状態遷移の有無を推論すること」である。また、状態遷移を辿りながら推論する方法を「心的状態追跡法」と呼ぶ。

2.1.3 情緒推定の具体例

図1を参照しながら説明する。図1の信念空間は“桶屋の主人”のものとする。図1のノードは心的状態である。その下には、補足説明として、状態遷移の前状態と後状態の差分となった心的構成素の名称を記している。

対話を想定する。「客」が「桶を3つ下さい。」と発話したとする。行為として働き、「桶屋の主人」は「桶を売る計画」に始まり、「利益を得る目標の達成」に至るまでの心的状態の遷移が予想される。そして、ここでの事態は情緒の生じる「原因事態」に該当し、〈桶屋が喜ぶ。〉という描写の対応する心的状態までの遷移が完了する。

物語を想定する。〈桶が売れる〉という文が物語の中にあつたとする。「桶屋の主人」は登場人物である。この文は、描写として働き、認識の心的構成素の内容に対応する。その後の信念空間の変化は、上述の対話の場合と同様である。なお、文の解釈の仕方を変えて、「桶屋の主人」が〈桶が売れる〉ことを認識したということもできる。その場合、「主人」が活動したことで状態遷移をしたことになる。結局、描写として解釈した場合と同じ結果になる。

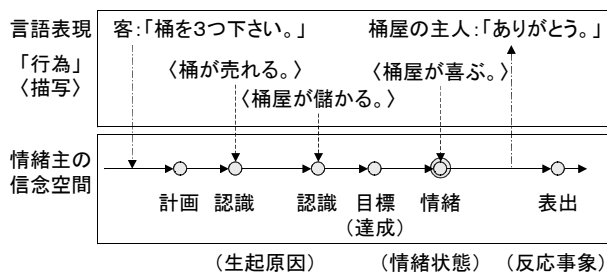


図1 言語表現と心的状態の遷移

上述の例では、言語表現が原因事態に対応したため、時間軸に沿って心的状態の遷移を推論した。言語表現が反応事象であった場合には、時間軸に逆らって心的状態の遷移を追跡する。

2.2 関連研究の位置づけ

本モデルでは、手がかりのタイプが、①情緒状態を直接的に表現する言語表現を手がかりとする「直接表現」タイプ、②情緒生起の原因事態や反応事象に対応する言語表現を手がかりとするタイプに大別される。さらに、②は、心的状態追跡法、すなわち、幾つかの状態遷移を経て情緒状態に至る場合と、そうでない場合がある。前者は「深い手がかり」の「深慮」タイプ、後者は「浅い手がかり」の「浅慮」タイプである。

2.2.1 情緒状態の直接表現: 直接表現タイプ

図1の〈桶屋が喜ぶ。〉や「嬉しい。」などは、言語表現が直接的に情緒状態に対応する。

このタイプに属する言語表現は、語義として感情を表すものと、語句に付随するイメージが感情的である

ものの2つに分けられる。

語義が感情を表すものは、[3]が用言・体言について網羅的に示している。〈感情状態〉、〈情緒動作〉、〈感情〉の意味属性を該当単語に付随させている。

単語に感情的なイメージのあるものは、[4],[5],[6]が、副詞、形容詞・形容動詞、擬音語・擬態語について網羅的に示している。このうち、副詞、形容詞・形容動詞について、和英辞書の例文に見られるような表現の場合、単純な文字列検査による判定で、約 80% の精度であるという[7]。

また、述語付属語については、「～てしまう」、「～られる(被害受身)」、「～て欲しい」、「～てやらない」などのモダリティ表現が関わる。述語付属語の感情表現性を網羅的に辞書化する課題が残されている。

2.2.2 情緒状態への間接表現

(1) 深い手がかり: 深慮タイプ

2.1.3 項で述べた心的状態追跡法を行うものがこのタイプに分類される。

情緒のメカニズムのモデル化は、[8]がプロダクションシステム上に〈プラン〉や〈目標〉の表記を用いて実現した。[2]では、感情に関するテキスト理解として、物語の登場人物の感情、および、テキストを鑑賞する読者の感情を扱っている。その枠組みの基本は、情緒主の信念空間と〈目標〉や〈計画〉といった諸要因が用いられている。[9]では、勧誘の対話処理において、対話システムが勧誘者の立場で動作し、勧誘者の情緒による対話制御、および、被勧誘者の情緒による対話プランの評価を行っている。

こうした心的状態の遷移を手がかりとする情緒推定は、目標などの背景事情といった言語表現に明示されていない事態を仮定しながら推定を行うため、情緒主について深く推論することができる一方で、明示されていない事態を推論で導き出すことが課題となる。

事態間の関係には、[10]により原因-結果-前提-手段を観点とした因果関係の自動獲得が提案されるなど、解決の道が示されている。しかし、心的状態の遷移の推論において、適用すべき事態間の関係を選択する問題が生じてしまう。

(2) 浅い手がかり: 浅慮タイプ

図1においては、〈桶が売れる。〉という描写から、「桶屋の主人」の〈認識〉や〈目標〉を經由して、〈情緒〉までの経路を推論していた。浅慮タイプでは、図2のように途中の状態をショートカットして、直接的に〈情緒〉に遷移するタイプである。

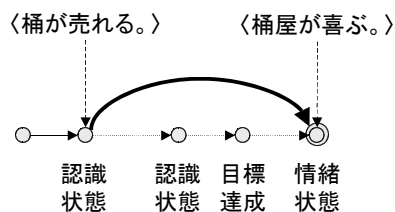


図2 ショートカットの例

[11]では、動詞の深層格フレームに情緒生起の計算式を対応付け、情緒主の立場から定めた単語の正負情緒の値を代入して、情緒を推定する。共感など対人感情についてはわかりやすく、多くの場合においてこの計算式は成立する。しかし、事態のとらえ方によっては計算式が成り立たないことがある。たとえば、〈桶が売れる〉という事態に対して、“桶屋の主人”は「桶(+)」、「客」も「桶(+)」、「売れる」の式は「objの値」とすると、“桶屋の主人”と“買った客”の説明はつくが“買いそびれた客”の説明がつかない。

決定論的判断ではこうしたまれな入力に影響されるが、次の方法では、統計的な信頼度の下では解消される。[12]では、あらかじめ大規模コーパスから感情表現と共起する事態表現を集めておき、入力文が与えられると入力文の表現要素に対して共起頻度に基づく感情表現性のスコアを出力する。

より高度な理解、たとえば、感情の対象や因果関係を求めるためには、別途解析する必要がある。

3 統合型の知識ベースの試作とその効果

3.1 トップダウン型心的状態追跡法

前章によると、深慮タイプと浅慮タイプの問題は互いに相反している。両者のそれぞれのメリットは、浅慮タイプは少ない情報で情緒を推定すること、深慮タイプは推定結果から得られる情報に優れることである。

そこで、情緒推定の方式として、浅慮タイプにより情緒推定の出力候補を作成した後、深慮タイプによる詳細な条件の検査を行う方式を提案する。この方式を「トップダウン型心的状態追跡法」と呼ぶ。

本稿では、浅慮タイプの情緒推定までが実現できている。次節に浅慮タイプの範囲で構築した知識ベースについて紹介する。

3.2 情緒情報付きパターン辞書

3.2.1 対象とする言語表現

知識ベースの構築で対象とする言語表現は、[3]に

収録されている文型パターンとする。この文型パターンは、日本語の用言の表現を網羅的に収録し、格要素と用言の共起関係により用言の語義を解析することができる。

その中でも、情緒推定に近い位置の描写と考えられる、「人物の登場している表現」に焦点を当てる。

こうして、描写に登場する人物を情緒主として、その語義の表す状況において、生起させる情緒を推定することを目標とする。

3.2.2 パターン辞書の規模

図3に情緒情報の付与された結合価パターンの例を示す。付与された情緒情報は、「前提条件」、「情緒主」、「情緒対象」、「原因」、「情緒名」である。ただし、前提条件については、浅慮タイプの推定に用いないので、現在のパターン辞書では一部にしか付与されていない。残りのスロットについては、約 14,800 パターン全てに付与し終えている。

約 5,600 パターンに情緒情報が付与された。また、一つのパターンに複数の情緒情報が付随するため、実際のパターンは約 17,600 個となった。詳細は[14]を参照されたい。

見出し語:	入手する
意味属性:	〔所有的移動〕
パターン:	N1(3 主体)が N2(533 具体物…)を N3(*)から/より 入手する
前提条件:	N1が G(目標)を持つ Gの実現に N2が必要
情緒主:	N1
情緒対象:	N2
原因:	〈獲得〉
情緒名:	《喜び》

図3 情緒情報付きパターンの例

3.2.3 情緒推定の手順

パターン辞書を用いて浅慮タイプの情緒推定を行う手順は次の通りである。

- ① 入力文を形態素解析する
- ② 文型パターンパーサを用いて、入力文とパターン辞書の文型パターンを照合する。
- ③ 適合したパターンの情緒情報を出力する。

パターンパーサでは、文型パターンの格要素に付随された意味制約を検査するので、パターンが適合すると同時に、入力文の意味解析が完了する[13]。

3.3 描写からの情緒推定の実験

3.3.1 実験の目的

本実験では、浅慮タイプの推定を確認する。検査

の要点は、情緒生起の原因事態でない描写を識別すること、原因事態である場合に、誤りがあっても前提条件の考慮により、深慮タイプの段階で識別できること、である。

3.3.2 実験の対象

1文から推定するので、文対応の日英対訳コーパスの例文より、300文をランダムで抽出し、情緒推定を実験した。以下は入力文の一部である。カッコ内が推定目標である。なお、163文は情緒の生起原因の文、137文は情緒の生起原因でない文であった。

- i. その少年がまた試合に遅れた。(少年:恐れ・叱責)
- ii. 彼女が手伝ってくれた。(φを:喜び・協力→彼女)
- iii. 彼らは相手チームの意表をついた。
(相手チーム:驚き・その他→彼ら)
- iv. 彼は黙っていた。(彼:情緒なし)
- v. あの人は身体が大きい。(あの人:情緒なし)

3.3.3 実験結果

パターンパーサの解析率(解析結果の得られた文数 / 入力文数)は85.0%(255文 / 300文)であった。

情緒推定の正解率(正解出力数 / 全ての出力数)は表1のとおりとなった。検査の要点の1つである原因でない文の識別に良く成功している。

表1 生起原因に着目した登場人物の情緒推定の精度

	全ての文 (内訳)		
	原因の文	原因でない文	
正解率	73.0%	60.0%	89.1%
	(376 / 515)	(171 / 285)	(205 / 230)

3.4 考察

推定誤りの典型的な例文を以下に示す。

- a) 彼は家が焼けた。(はが文の解析)
- b) 家が見えてきた。(帰宅の状況など想定が必要)
- c) 彼女はピアニストになる。(格要素に依存)

a)の「はが文」や、「の」による修飾語句の解析が推定精度に影響している。結合価パターンの解析範囲を超えているので、局所的に構文解析を行う必要がある。

b), c)に対しては、状況を想定したり、格要素(対象物など)との関係に条件を付ける必要がある。この問題に対しては前提条件で対処が可能である。したがって、浅慮タイプの段階としては、まずは妥当な結果が得られたと言える。

4 おわりに

本稿では、言語表現からの情緒推定のモデルをたて、情緒推定に関する関連研究で使われている推定の手がかりの位置づけを概観した。言語表現に直接情緒が表現されていない場合の手がかりを、深慮タイプと浅慮タイプに分けて利点を考察した。知識ベースとしては、浅慮タイプと深慮タイプを統合したものが必要となることから、そのプロトタイプとして、浅慮タイプまでを収録した情緒情報付きパターン辞書を紹介した。基本的な動作が確認できた。

参考文献

- [1] Dyer, M.G.: "Emotions and their Computations: Three Computer Models," *Cognition and Emotion*, Vol.1, No.3, pp.323-347, 1987.
- [2] 往住彰文: 認知的感情の構造と文学テキスト理解, *Cognitive Studies*, Vol.8, No.4, pp.369-374, 2001.
- [3] 池原悟, 宮崎正弘, 白井諭, 横尾昭男, 中岩浩巳, 小倉健太郎, 大山芳史, 林良彦: 日本語語彙大系, 岩波書店, 1997.
- [4] 飛田良文, 浅田秀子: 現代副詞用法辞典, 東京堂出版, 1991.
- [5] 飛田良文, 浅田秀子: 現代形容詞用法辞典, 東京堂出版, 1994.
- [6] 飛田良文, 浅田秀子: 現代擬音語擬態語用法辞典, 東京堂出版, 2002.
- [7] 佐伯美香, 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: 副詞および形容詞による感情表現性の判定, FIT2003, 情報科学技術フォーラム, 一般講演論文集, 第2分冊, pp.117-118, 2003.
- [8] Pfeifer, R. and Nicholas, D.: "Toward Computational Model of Emotion," *Progress in Artificial Intelligence*, pp.184-192, Willis Horwood, 1985.
- [9] 日巻正寛, 徳久雅人, 岡田直之: 情緒を加味した勧誘の対話プランニング, 信学技報 TL2001-38, pp.25-32, 2002.
- [10] 乾孝司, 乾健太郎, 松本裕治: 接続標識「ため」に基づく文章集合からの因果関係知識の自動獲得, 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.3, pp.919-933, 2004.
- [11] 目良和也, 市村匠, 相澤輝昭, 山下利之: 語の好感度に基づく自然言語発話からの情緒生起手法, 人工知能学会論文誌, Vol.17, No.3, pp.186-195, 2002.
- [12] Liu, H., Lieberman, H., Selker, T.: "A Model of Textual Affect Sensing using Real-World Knowledge," *Intelligent User Interfaces*, IUI2003, pp.125-132, 2003.
- [13] 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: 文型パターンパーサの試作, 言語処理学会第10回年次大会発表論文集, pp.608-611, 2004.
- [14] 田中努, 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: 結合価パターンへの情緒生起情報の付与, 言語処理学会第10回年次大会発表論文集, pp.345-348, 2004.