

概要

言語表現から書き手や登場人物の情緒を推定し、情報を抽出する技術に期待が寄せられている。たとえば、ブログや掲示板などに蓄積されたテキストデータから情緒を推定することで、商品や社会事情に対する大衆の気持ちを知るといったことが挙げられる。そのためには、文章の用言や格要素などから情緒を明示する表現や、情緒の生じる原因を表す表現などを検出し、解析する必要がある。

田中らと吾郷らは、日本語語彙大系の結合価パターンに、「情緒属性」として、「判断条件、情緒原因、情緒名、情緒主、および、情緒対象」を追加し、情緒推定用結合価パターン辞書を作成することで、パターンベースの情緒推定の手法を示した。情緒推定の方法は、以下の3つである。(1) 本辞書の全てのパターンと入力文を照合する。(2) 意味属性制約を充足する場合、マッチしたパターンに付与されている「判断条件」 C 、および「情緒属性（情緒原因・情緒名・情緒主・情緒対象）」 E を得る。これで、 $C \rightarrow E$ という命題を得たことになる。なお、 C と E は元々は命題関数であり、そこに用いられる変数 $N1$ 、 $N2$ などには入力文の該当部分が代入されている。(3) 判断条件 C の真偽を判定する。真の場合は、情緒生起の原因が成立するといえるので、情緒名などの E を出力する。偽の場合は、《なし》を出力する（情緒の出力を抑制する）。

ここで、判断条件が成立すると仮定することで、用言の語義に基づく情緒推定が可能であり、格要素にあまり依存することなく情緒推定が可能である。しかし、判断条件を常に成立すると仮定すると、過剰に情緒が推定される問題が発生した。そこで、滝川らは、辞書を改良して、判断条件においての二者の関係の方向性である「接近」と「乖離」の関係を扱えるようにした。問題点は、対称な情緒属性をもたないため、十分には状況の対称性が考慮されていないことである。対称な情緒属性をもたないことは、「接近」と「乖離」のどちらも必要な用言（結合価パターン）が存在するが、そのうち、一方の判断条件しか付与されていないこと、もう一方の判断条件に基づく情緒名が付与されていないことを指す。

本研究では、以下の3つを行う。(1) 情緒原因ごとに対称な情報属性の必要性の調査を行う。(2)(1)の結果、必要性の高い情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対

称な情緒属性の追加を行う。(3) 本情緒推定手法の実装を行い、判断条件が理想的に運用できる状況での情緒推定の性能を、実験により評価する。

以上の結果、(1) では、83 種類の情緒原因のうち 39%は必要性の高い分類であるが、61%は低い分類であった。(2) では、本辞書全体を見ると、情緒属性の総数 11,712 セットに対して、対称な情緒属性 2,142 セット、 $18\%(=2,142/11,712)$ が追加された。日本語の用言約 6,118 語のうち、941 語 (15%) に、情緒推定用の情報を追加した。これらの結果から、全ての用言（結合価パターン）に対して一律に対称な情緒属性を追加するべきではなく、用言（結合価パターン）ごとに動詞の種類などを考慮して対称な情緒属性を追加するべきであることを確認した。(3) では、理想的な情報の下では、9 分類系において、対称な情緒属性を追加した上での判断条件使用時の情緒推定の一致率は 53%となり、以前の方式の一致率 50%よりも 3%向上した。また、推定された情緒の 95%は正解データの作成者から同意が得られた。この結果から、辞書の拡張の妥当性が確認できた。

以上より、本研究では付与が不十分となっていた対称な情緒属性を追加した。対称な情緒属性を追加した上での判断条件使用時の情緒推定が、推定精度向上につながることを確認した。

今後の課題は、情緒名と判断条件を主とする本辞書の見直し・変更・追加、新たな判断条件の設計、修飾語句など、情緒推定に使用する情報を 1 段階増やすことである。

目次

第1章	はじめに	1
第2章	言語の意味理解	3
2.1	日本語語彙大系	3
2.2	情緒の推定	4
2.2.1	推定原理	4
2.2.2	情緒生起の特徴フレーム	5
2.3	情緒推定のためのパターン辞書	6
2.3.1	辞書の構成	6
2.3.2	判断条件	8
2.3.3	情緒原因	8
2.3.4	情緒推定方法	9
2.4	問題点	10
2.5	本研究の目的	11
第3章	対称な情緒属性の調査	13
3.1	調査方法	13
3.2	調査の様子	14
3.2.1	○の例	14
3.2.2	×の例	15
3.3	調査結果	16
第4章	パターン辞書の拡張	20
4.1	追加方法	20
4.2	追加の様子	21
4.3	追加結果	22

第5章	情緒推定の実装	23
5.1	パターン言語処理に基づく情緒推定の構成	23
5.2	適合パターンの選択	26
5.2.1	選択に用いる特徴量	26
5.2.2	ヒューリスティクス	28
5.3	情緒推定の過程	29
5.3.1	入力文の解析	29
5.3.2	情緒属性付き結合価パターン辞書	29
5.3.3	SPMによる構造照合型パターン検索	30
	意味属性制約の充足の検査	32
	情緒属性の付与	33
	その他の特徴量の付与	34
	最も優位である情緒属性の獲得	35
5.3.4	対称な情緒属性の追加	35
5.3.5	判断条件の真偽決定	36
5.4	動作確認	37
第6章	情緒推定実験	39
6.1	実験目的	39
6.2	実験方法	39
6.2.1	入力文と説明文の作成	39
6.2.2	正解データの作成	39
6.2.3	自動推定方法	41
6.2.4	評価方法	42
	一致について	42
	同意について	42
6.3	実験データ	42
6.4	実験の様子	43
6.5	実験結果	44
6.5.1	一致率	44
6.5.2	同意率	46
6.5.3	実験結果のまとめ	46

第7章 考察	48
7.1 一致の誤り分析	48
7.1.1 情緒名による誤り	49
7.1.2 判断条件の種類不足による誤り	50
7.1.3 情緒属性の不足による誤り	50
7.1.4 誤り分析結果	51
7.2 同意の誤り分析	53
7.3 対称な情緒属性	54
7.3.1 対称な情緒属性の追加による出力と一致件数の変化	54
7.3.2 一致件数の増加率	56
7.4 多数決との比較	57
7.5 今後の課題	57
第8章 おわりに	59

目 次

2.1	《好ましい》の情緒原因の特徴フレーム	5
2.2	情緒属性付き結合価パターン辞書のレコード例	7
2.3	状況の対称性が考慮されていないレコード例	10
2.4	対称な情緒属性追加した例	12
3.1	○とカウントされたレコード例	15
3.2	×とカウントされたレコード例	15
4.1	対称な情緒属性を追加したレコード例	22
5.1	情緒推定システムの構成	25
5.2	入力文の解析例	29
5.3	文法レベルの適合結果の例	31
5.4	意味属性制約の充足フラグ付き	33
6.1	正解データの作成者に提示したもの	44
6.2	計算機の入出力	44
7.1	修飾語句を含む格要素に対応していない例	58

表 目 次

2.1	従来の判断条件の種類と意味	8
2.2	使用する情緒原因の種類 (一部)	9
3.1	対称な情緒属性の必要性に基づくランクの分類	14
3.2	調査結果の分類一覧	16
3.3	情緒原因ごとのランク (1)	17
3.4	情緒原因ごとのランク (2)	18
3.5	情緒原因ごとのランク (3)	19
4.1	対称な情緒名	21
4.2	対称な判断条件	21
5.1	情緒属性付き結合価パターン辞書 (一部)	30
5.2	各適合ユニットにおきる特徴量	34
5.3	「あたる」を含む文の情緒推定	37
5.4	「あたる」を含む文の情緒推定 (対称追加)	37
6.1	正解データ (一部)	41
6.2	推定方法	42
6.3	実験データの一部 (判断条件使用時 ($S \cdot A$ 付与))	43
6.4	一致率の評価 (9 分類)	45
6.5	一致率の評価 (5 分類)	45
6.6	一致率の評価 (3 分類)	45
7.1	一致した作成者数ごとの出力数	48
7.2	一致の誤り分析結果	52
7.3	同意した作成者数ごとの出力数	53
7.4	対称な情緒属性追加による出力と一致件数の変化	55

第1章 はじめに

近年、情報抽出に関する研究が行われている。情報抽出の利点として、ブログや掲示板などの定型化されていないものをデータとして収集できるため、分析できるデータの範囲が大幅に拡大することなどがある。

また、言語表現から書き手や登場人物の情緒を推定し、情報を抽出する技術に期待が寄せられている。たとえば、ブログや掲示板などに蓄積されたテキストデータから情緒を推定することで、商品や社会事情に対する大衆の気持ちを知るといったことが挙げられる [1],[2],[3]。そのためには、文章の用言や格要素などから情緒を明示する表現や、情緒の生じる原因を表す表現などを検出し、解析する必要がある。

情報抽出の一つである評判分析は、肯定的な書き込みと否定的な書き込みを分類することにより、人々の生の声を知ることができる。しかし、情緒が非明示である場合を考慮していないという問題がある。

情緒推定手法の中でも、「情緒生起の原因に着目した推定手法」について、関連研究を以下に述べる。まず、目良らは深層格フレームと好感度計算式で、入力文から情緒を推定する手法を提案した [4]。問題点は、あらゆる語において好感度を用意する必要があること、および、人物や物事の省略や照応の解析が必須であることである。次に、徳久らは Web から感情生起要因となる文を獲得し、機械学習を用いて感情を推定する手法を提案した [5]。しかし、マイニングへの応用を考えたときの問題点は、情緒主や情緒対象が直接得ることができないため、推定の元となる文がどのような情緒を持つかという単なる識別問題に留まることである。

これらの問題点から、言葉の意味を追跡する方法で情緒を推定する必要がある。たとえば、推定の元となる文から、情緒主を得ることができた場合、その情緒主が含まれる文を抜き出すことで、情緒主がどのような行動傾向を持ち、どのような物事に対し、情緒を発生する傾向があるかを知ることができる。

一方、田中らと吾郷らは、日本語語彙大系 [6] の結合価パターンに、「情緒属性」として、「判断条件、情緒原因、情緒名、情緒主、および、情緒対象」を追加し、情緒推定用結合価パターン辞書を作成することで、パターンベースの情緒推定の手法を示した [7],[8]。情

緒推定の方法は、以下の3つである。(1) 本辞書の全てのパターンと入力文を照合する。(2) 意味属性制約を充足する場合、マッチしたパターンに付与されている「判断条件」 C 、および「情緒属性 (情緒原因・情緒名・情緒主・情緒対象)」 E を得る。これで、 $C \rightarrow E$ という命題を得たことになる。なお、 C と E は元々は命題関数であり、そこに用いられる変数 $N1, N2$ などには入力文の該当部分が代入されている。(3) 判断条件 C の真偽を判定する。真の場合は、情緒生起の原因が成立するといえるので、情緒名などの E を出力する。偽の場合は、《なし》を出力する (情緒の出力を抑制する)。

ここで、判断条件が成立すると仮定することで、用言の語義に基づく情緒推定が可能であり、目良らの手法ほど格要素に依存することなく情緒推定が可能である。しかし、判断条件を常に成立すると仮定すると、過剰に情緒が推定される問題が発生した。そこで、滝川らは、辞書を改良して、判断条件においての二者の関係の方向性である「接近」と「乖離」の関係を扱えるようにした [9]。問題点は、対称な情緒属性をもたないため、十分には状況の対称性が考慮されていないことである。対称な情緒属性をもたないことは、「接近」と「乖離」のどちらも必要な用言 (結合価パターン) が存在するが、そのうち、一方の判断条件しか付与されていないこと、もう一方の判断条件に基づく情緒名が付与されていないことを指す。

そこで、本研究では、情緒原因ごとに対称な情報属性の必要性の調査を行う。調査の結果、必要性の高い情緒原因を持つ用言 (結合価パターン) に対し、対称な情緒属性の追加を行う。そして、この拡張の妥当性を確認するために、本情緒推定手法の実装を行い、判断条件が理想的に運用できる状況での情緒推定の性能を、実験により評価する。

本論文の構成は以下の通りである。第2章では、言語の意味理解と課題について述べる。第3章では、対称な情緒属性の必要性を調査する。第4章では、対称な情緒属性の必要性の調査結果から、必要性の高い情緒原因を持つ用言 (結合価パターン) に対し、対称な情緒属性を追加することにより、パターン辞書の拡張を行う。第5章では、本情緒推定手法の実装を行う。第6章では、本辞書が理想的に使用された場合の情緒推定実験を行う。第7章では、本研究の考察を行う。最後に、第8章でまとめを述べる。

第2章 言語の意味理解

計算機に入力された自然言語のデータを意味内容まで踏み込んで処理することを「意味処理」という。池原は、言語表現は対象の姿とそれに対する話者の認識が対応づけられていることに着目して、「対象」と「認識」および、「表現」の3者の関係を「意味」と定義している [10]。そして、「意味処理」を、表現に使用された言語上の約束を特定するための「意味解析」と、言語表現と対象世界との対応付けを行う「意味理解」の2つの過程に分ける。

本章では、「意味解析」に使用する知識ベースである「結合価パターン辞書」と、「意味理解」の一種である「情緒推定」との関係について述べる。

2.1 日本語語彙大系

本研究では、日本語の用言の語義は、日本語語彙大系 [6] における結合価パターンで捉える。日本語語彙大系は、日本語の基本的な用言 6,118 語について、日英機械翻訳のためにその語義を網羅的に記述した結合価パターン 14,819 件を収録している。結合価パターンは、格要素と用言で構成する。格要素は、ある程度表現に自由度がある場合は一般意味属性制約で制約された変数で記述し、慣用句のように表現が固定的な場合は字面で記述する。用言は字面のみである。

以下に「合う」という用言について例を示し、結合価パターンにより語義が区別されることを説明する。

#1 $N1$ (495 河川) が $N2$ (495 河川) と 合う

→ $N1$ join $N2$ (結合動作)

#2 $N1$ (*) が $N2$ (2449 条件 1176 需要 1361 願望・失望) と/に 合う

→ $N1$ meet $N2$ (属性)

#3 $N1$ (3 主体) が $N2$ (3 主体) と 話が 合う

→ $N1$ and $N2$ has common topics (相対関係)

「合う」という用言には、34種類の結合価パターンが存在する。ここには、そのうち

の3つが示されている。N1やN2は名詞（句）とマッチする変数である。変数の後の数字とラベルは、変数にマッチしてもよい名詞の意味属性である。たとえば、「太郎が入社
の条件に合う」という文とマッチするパターンは、#2である。「太郎」は「河川」でない
のでこの文は#1にマッチしない。#2は「が格」も「に格」もマッチするため、文全体
がこのパターンにマッチする。#3は「話が合う」という字面が必須であるためこの文は
マッチしない。

日英機械翻訳を精度良く行うために語義の分解能が設定されているが、英語パターンの
後ろに表示している「用言意味属性」からわかるとおり、日本語の語義を大きく逸脱
するレベルの分解能ではない。ゆえに、結合価パターンの1つずつについて用言の語義
をパターンから解釈することができる。

2.2 情緒の推定

2.2.1 推定原理

本研究における情緒推定とは、文の表す状況において、登場人物に「喜び」や「悲し
み」という情緒が生じていることを読み手（計算機）が推定することである。言語表現
から情緒を推定する根拠は、「言語表現が情緒主の情緒の過程と関わるか否か」である。
「情緒の過程」とは、次の3つの段階である。

- 情緒生起の原因の発生
- 情緒生起の状態
- 情緒反応の発生

「情緒生起の原因」とは、「望みが叶った」や「不当な扱いを受けた」など、「喜び」や
「怒り」などを引き起こす状況である。「情緒の生起した状態」とは、情緒主が、「喜び」や
「怒り」などの情緒を感じていることを指す。「情緒反応」とは、情緒により表情が変化す
ることや体がピクリと動くことのような身体的な反応の他に、情緒による新たな動機付
け、振る舞いの割り込み、あるいはこれらの気持ちの強弱の変化というような心理的な
反応がある。

これら3つの段階のうち、本研究の情緒を推定する原理は、情緒生起の原因を文の表
す状況から解析することである。

2.2.2 情緒生起の特徴フレーム

情緒生起の原因について、徳久・岡田は、8種類の情緒の生起する原因事態の特徴を約120種類に分類した[11].「獲得」や「賞賛」といった端的なラベルを用いてその体系を示しているので、用言と情緒生起の原因との対応関係を直感的に結びつけやすい。よって、本研究では、徳久・岡田の示した体系に従って、用言に情緒生起の原因を付与する。

徳久・岡田は、「喜び/悲しみ、好ましい/嫌だ、期待、恐れ、怒り、驚き」の8種類を基本情緒とした。それぞれの生起するための原因となる事態の特徴を、図2.1のような特徴フレームで定義した。

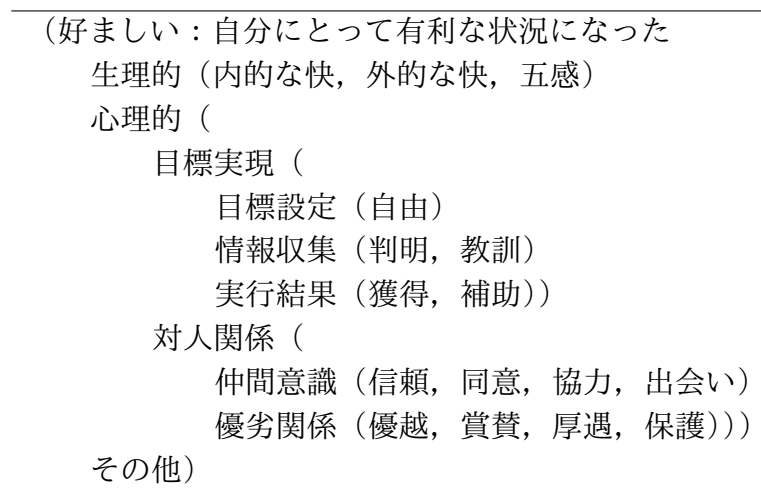


図 2.1: 《好ましい》の情緒原因の特徴フレーム

この図は「好ましい」の情緒の生起する原因事態の特徴をフレームで表現したものである。〈自分にとって有利な状況になった〉という特徴が最も抽象的な特徴（これを「最上位特徴」という）である。この特徴を持つ事態が原因となって《好ましい》の情緒が生起することを示している。また、階層の深いところの特徴は、上位の特徴を継承したより具体的な特徴である。たとえば、〈獲得〉という最下位の特徴（これを「最下位特徴」という）は、〈目標実現〉の意味を継承しており、どんな物を獲得しても《好ましい》が生起するのではなく、「目標実現に必要な物事を努力して手に入れた」というときに〈獲得〉による《好ましい》が生起することを示している。

また、〈獲得〉などの特徴名を「特徴ラベル」と呼ぶことにする。

2.3 情緒推定のためのパターン辞書

本研究室では、第 2.1 節に示した日本語語彙大系の結合価パターンに第 2.2.2 節に示した特徴ラベルを対応づけることにより、情緒を推定する研究が行われている。

田中らと吾郷らは、日本語語彙大系に、「情緒属性」として、「判断条件、情緒原因、情緒名、情緒主、および、情緒対象」を付与し、情緒推定用結合価パターン辞書を作成することで、パターンベースの情緒推定の手法を示した [7],[8]。文と結合価パターンの照合により、文の表す状況に情緒生起の原因が含まれていることが解析できるようになった。情緒推定の方法は、もし、入力文と結合価パターンが意味属性制約を充足しながらマッチし、かつ、判断条件が成立するならば、情緒生起の原因が成立するといえるので、対応する情緒属性を出力するというものである。ここで、判断条件が成立すると仮定することで、用言の語義に基づく情緒推定が可能であり、目良らの手法ほど格要素に依存することなく情緒推定が可能である。しかし、判断条件を常に成立すると仮定すると、過剰に情緒が推定される問題が発生した。そこで、滝川らは、辞書を改良して、判断条件においての二者の関係の方向性である「接近」と「乖離」の関係を扱えるようにした [9]。

2.3.1 辞書の構成

本辞書は、日本語語彙大系の結合価パターン 14,819 件に、11,712 セットの情緒属性を付与することで作成された [7]。情緒生起の特徴ラベルを含む、以下の 5 種類の情報が「情緒属性」である。各パターンには、0 セット以上の情緒属性が付与されている。

- 判断条件:命題もしくは命題関数。引数に代入される値
(主に格要素の情報が代入される) によって真偽を決定
- 情緒原因:情緒生起の特徴ラベル
- 情緒名:《喜び》,《悲しみ》,《好ましい》,《嫌だ》,《期待》,《恐れ》,
《怒り》,《驚き》,《なし》
- 情緒主:情緒を持つ人物。パターン中の変数で記述
- 情緒対象:情緒を向ける対象。パターン中の変数で記述

本辞書のレコード例を図 2.2 に示す。レコードには、まず「日本語文型パターン」とそれに対応する「英語パターン」、「一般名詞意味属性制約」があり、さらに 2 セットの情緒属性が存在する。

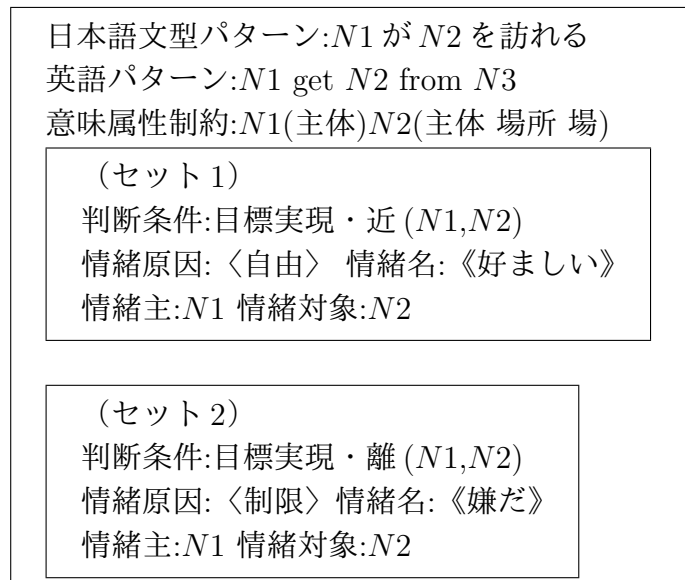


図 2.2: 情緒属性付き結合価パターン辞書のレコード例

セット 1 を見ると、情緒原因は〈自由〉である。〈自由〉は、「条件や制約が減少し、実行可能なプランの数が増加した」という特徴のラベル名である。「訪れる」という語義だけでは、この特徴をカバーできないが、 $N1$ にとって $N2$ が目標実現に有利に働く場所であるならば、この特徴がカバーできるようになる。そこで、「目標実現・近 ($N1, N2$)」によって〈自由〉の特徴を補う。「目標実現・近 (x, y)」は、 x と y が目標実現に「接近」の関係であることを表す命題関数である。あえて、粗く命題の意味を与えている。

一方、セット 2 を見ると、情緒原因は〈制限〉である。〈制限〉は、「条件や制約が増加し、実行可能なプランの数が増加した」という特徴のラベル名である。「訪れる」という語義だけでは、この特徴をカバーできないが、 $N1$ にとって $N2$ が目標実現に不利に働く場所であるならば、この特徴がカバーできるようになる。そこで、「目標実現・離 ($N1, N2$)」によって〈制限〉の特徴を補う。「目標実現・離 (x, y)」は、 x と y が目標実現に「乖離」の関係であることを表す命題関数である。

「 $N1$ が $N2$ を訪れる」は、「接近」と「乖離」のどちらの判断条件も必要な用言（結合価パターン）である。判断条件「目標実現・近」と「目標実現・離」の対と、それに基づく情緒名《好ましい》と《嫌だ》の対が存在することにより、状況の対称性を考慮した情緒推定を行うことができるレコードの構成になっている。

2.3.2 判断条件

判断条件に記載するものは、命題もしくは命題関数であり、引数に代入される値（主に格要素の情報が代入される）によって真偽が決まる（表 2.1）[8],[9].

表 2.1: 従来の判断条件の種類と意味

分類	判断条件（命題関数）	意味
生理	生理・近 (x,y)	x と y が生理に「接近」の関係
	生理・離 (x,y)	x と y が生理に「乖離」の関係
心理	心理・近 (x,y)	x と y が心理に「接近」の関係
	心理・離 (x,y)	x と y が心理に「乖離」の関係
目標実現	目標実現・近 (x,y)	x と y が目標実現に「接近」の関係
	目標実現・離 (x,y)	x と y が目標実現に「乖離」の関係
対人関係	対人関係・近 (x,y)	x と y が対人関係に「接近」の関係
	対人関係・離 (x,y)	x と y が対人関係に「乖離」の関係
	対人関係・上下・近 (x,y)	x と y が対人関係において「接近・優劣」の関係
総合	不要	常に真
その他	未定義	

下位の判断条件は上位の判断条件を引き継いでいる。最上位の判断条件として「生理」, 「心理」, 「その他」があり, 「心理」の下位には「目標実現」と「対人関係」がある。「不要」は「生理」・「心理」・「目標実現」・「対人関係」全ての分類において, 常に真である。

2.3.3 情緒原因

情緒原因は, 第 2.2.2 節で示した情緒生起の特徴ラベル約 120 種類のうち, 〈信頼〉や〈嘘〉など 89 種類が付与された。付与により, 情緒の生じる原因となる日本語の用言の語義を網羅的に分析を行うことができるようになった。表 2.2 に〈その他〉を除く 88 種類の情緒原因と用言の例の一部を示す。

たとえば, 情緒原因〈情報収集〉が付与されたパターンは 6 件存在し, そのうち, 情緒属性は, 8 セット存在する。

表 2.2: 使用する情緒原因の種類 (一部)

情緒原因	セット数	用言の例
獲得	658	回収する, 確保する, (品質を) 格上げする, ...
制限	561	義務がある, 監督する, 禁じる, ...
協力	516	呼吸が合う, 応援する, 送り届ける, ...
賞賛	504	仰ぐ, 人望がある, 敬う, ...
非難	486	目を疑う, 軽蔑する, 酷評する, ...
自由	454	荷が下りる, 緩和する, 幅を効かせる, ...
補助	441	完備する, 矯正する, 陰影を付ける, ...
成算	432	(構想・計画を) 暖める, 決心する, 決断する, ...
有効	362	活かす, 動かす, 活用する, ...
完遂	331	圧勝する, 受かる, 生み出す, ...
(中略)		
情報収集	8	探りを入れる, メスを入れる, インタビューする, ...
見落とす	6	間違う (3), 見失う (2), 見逃す
実行結果	6	悔いる, 配る, 汚す, ...
外的な快	6	(寒暖を) 凌ぐ, 整形する, (怪我が) 直る, ...
一方的	4	重荷を負わせる, 牛耳る, 説き伏せる, ...
対人関係	4	苛立つ, 雷を落とす, 仮面を被る, ...
脱退	3	裏切る, 独立する (2)
責任逃れ	3	委任する, 迫る (2)
五感急変	1	(目・口などを) 押さえる
目標実現	1	気が立つ
合計	11,712	

2.3.4 情緒推定方法

本辞書を利用した自動推定の手順を以下に示す.

- (1) 本辞書の全てのパターンと入力文を照合する.
- (2) マッチしたパターンに付与されている「判断条件」 C , および「情緒属性 (情緒原因・情緒名・情緒主・情緒対象)」 E を得る. これで, $C \rightarrow E$ という命題を得たことになる. なお, C と E は元々は命題関数であり, そこに用いられる変数 $N1, N2$ などには入力文の該当部分が代入されている.

(3) 判断条件 C の真偽を判定する。真の場合は、情緒名などの E を出力する。偽の場合は、《なし》を出力する（情緒の出力を抑制する）。

なお、判断条件 C の真偽を問わない場合は E をそのまま出力する。動詞からデフォルトとしての情緒が推定されることになる。

たとえば、「お父さんと子供が遊園地を訪れる」という入力文を情緒推定する場合を考える。この文には、図 2.2 のパターンがマッチする。遊園地は、遊ぶところがたくさんあり、自由度が大きいので、子供は嬉しいと思っている。しかし、もし「お父さんが仕事の締め切りに追われている」という状況であれば、「子供と遊んでいる場合ではないのに、遊園地は嫌だなあ」と思うかもしれない。この状況設定では、「目標実現・近(子供, 遊園地)」は真であり、「目標実現・離(お父さん, 遊園地)」は真である。こうして情緒推定の過程に妥当な説明がつく。

2.4 問題点

先行研究 [9] の問題点は、対称な情緒属性をもたないため、十分には状況の対称性が考慮されていないことである。対称な情緒属性をもたないことは、「接近」と「乖離」のどちらも必要な用言（結合価パターン）が存在するが、そのうち、一方の判断条件しか付与されていないこと、もう一方の判断条件に基づく情緒名が付与されていないことを指す。

たとえば、入力文「子供がピーマンを食べる」を情緒推定する場合を考える。「子供はピーマンが嫌いである」という状況を設定すると、正解情緒は《嫌だ》と予測される。

この文には、図 2.3 のパターンがマッチし、情緒属性を得る。

日本語文型パターン: $N1$ が $N2$ を食べる 意味属性制約: $N1$ (人 動物) $N2$ (食料 生物)
(情緒属性) 判断条件: 生理・近 ($N1, N2$) 情緒原因: 〈五感 (味覚)〉 情緒名: 《好ましい》 情緒主: $N1$ 情緒対象: $N2$

図 2.3: 状況の対称性が考慮されていないレコード例

この状況設定では、「生理・近(子供, ピーマン)」は偽であり、《なし》を出力する（情緒の出力を抑制する）。正解情緒である《嫌だ》と一致しないため、不正解となる。

「N1がN2を食べる」は、生起する情緒が食べる物に依存するため、「接近」と「乖離」のどちらの判断条件も必要な用言（結合価パターン）である。しかし、判断条件「生理・近」しか付与されておらず、それに基づく情緒名《好ましい》しか付与されていないため、N1にとってN2が生理に不快である状況も考慮されていない。このように、状況の対称性が考慮されていない用言（結合価パターン）が存在する。

2.5 本研究の目的

本研究の目的は、次の2点である。

- 対称な情緒属性の追加により、本辞書の網羅性を高める
- 対称な情緒属性の追加を機械的に行うことで、コストを削減する

対称な情緒属性の追加とは、第2.4節で示した「接近」と「乖離」のどちらの判断条件も必要であるが、一方の判断条件しか付与されていない用言（結合価パターン）に対し、もう一方の判断条件を追加し、それに基づく情緒名を追加することである。その際、情緒主・情緒対象は既存の情緒属性と同じものを追加する。情緒原因は、対称の定義が困難であるので追加を行わない。

追加する情緒名の決定は、動詞の種類などを考慮しなければならないため、用言（結合価パターン）ごとに人手で行うべきである。しかし、手作業で行うにはコストがかかる。

そこで、機械的に行う方法を提案する。まず、判断条件において、「接近」と「乖離」の対を対称と定義する。次に、それぞれの情緒名に対して、対称な情緒名を定義する。対称な判断条件を追加した場合、元々の情緒名に対して、対称な情緒名を追加する。どちらの追加も機械的に行うことで、コストを削減し、本辞書の網羅性を高める。

たとえば、第2.4節と同様に、入力文「子供がピーマンを食べる」を情緒推定する場合を考える。この文には図2.4がマッチする。図2.4は、図2.3に対称な情緒属性を追加したレコードである。情緒原因は追加を行わないため、空欄となっている。追加の情緒属性の「生理・離(子供, ピーマン)」は真であり、《嫌だ》を出力する。正解情緒である《嫌だ》と一致するため、正解となる。こうして対称な情緒属性を追加することで、N1にとってN2が生理に不快である状況も考慮できるようになる。このようにして、状況の対称性を考慮した推定を行うことができる。

日本語文型パターン: $N1$ が $N2$ を食べる
意味属性制約: $N1$ (人 動物) $N2$ (食料 生物)

(情緒属性)

判断条件:生理・近($N1,N2$)

情緒原因:〈五感(味覚)〉 情緒名:《好ましい》

情緒主: $N1$ 情緒対象: $N2$

(対称な情緒属性)

判断条件:生理・離($N1,N2$)

情緒原因:〈〉 情緒名:《嫌だ》

情緒主: $N1$ 情緒対象: $N2$

図 2.4: 対称な情緒属性追加した例

第3章 対称な情緒属性の調査

状況の対称性を考慮しない推定は、対称な情緒属性をもたないことで発生する。本章では、情緒原因ごとに、先行研究 [9] で付与された情緒属性に対して、対称な情緒属性の必要性を調査する。

3.1 調査方法

本辞書の 11,712 セットの情緒属性を、88 種類の情緒原因（〈その他〉を除く）ごとに、振り分ける。次に、振り分けられたそれぞれの情緒属性に対して、付与されている情緒名と判断条件（「接近」もしくは「乖離」の意味を含む命題関数のみ）の組の件数を調査する。調査の結果、最も件数が多い組を含む情緒属性が付与された用言（結合価パターン）をランダムで 10 件（10 件未満の場合、存在する件数）選出する。選出した用言（結合価パターン）それぞれに対して、対称な情緒属性の必要性を調査する。

判断条件は、「接近」と「乖離」の対を対称とする。情緒名は、《喜び》と《悲しみ》の対、《好ましい》と《嫌だ》の対、《期待》と《恐れ》の対を対称とする。これらは双方向に対称性があると仮定する。しかし、《怒り》と《驚き》は、対とはせず、一方向に対称性があると仮定し、それぞれに対して、《期待》の必要性を調査する。元々付与されている情緒属性に対して、対称な情緒属性が必要である場合、○をカウントし、必要でない場合、×をカウントする。表 3.1 に示す通り、5 つのランクに分類する。 $Count_{\circ}$ は、カウントした○の数であり、 $Count_{\times}$ は、カウントした×の数である。

たとえば、表 3.1 の「 $Count_{\circ}:10$ $Count_{\times}:0$ 」は、選出した用言（結合価パターン）が 10 件の場合、カウントした○の数が 10 であり、かつ、カウントした×の数が 0 であることを示している。

表 3.1: 対称な情緒属性の必要性に基づくランクの分類

ランク	10 件の場合	10 件未満の場合
<i>S</i>	$Count_{\circ}:10$ $Count_{\times}:0$	$Count_{\circ} > 0$
	$Count_{\circ}:9$ $Count_{\times}:1$	$Count_{\times}=0$
	$Count_{\circ}:8$ $Count_{\times}:2$	
<i>A</i>	$Count_{\circ}:7$ $Count_{\times}:3$	$Count_{\circ} > Count_{\times}$
	$Count_{\circ}:6$ $Count_{\times}:4$	$Count_{\circ} > 0, Count_{\times} > 0$
<i>B</i>	$Count_{\circ}:5$ $Count_{\times}:5$	$Count_{\circ}=Count_{\times}$
<i>C</i>	$Count_{\circ}:4$ $Count_{\times}:6$	$Count_{\circ} < Count_{\times}$
	$Count_{\circ}:3$ $Count_{\times}:7$	$Count_{\circ} > 0, Count_{\times} > 0$
<i>D</i>	$Count_{\circ}:2$ $Count_{\times}:8$	$Count_{\times} > 0$
	$Count_{\circ}:1$ $Count_{\times}:9$	$Count_{\circ}=0$
	$Count_{\circ}:0$ $Count_{\times}:10$	

3.2 調査の様子

対称な情緒属性の必要性の調査において、○または×がカウントされた例を示す。

3.2.1 ○の例

対称な情緒属性の必要性の調査において、○がカウントされた例を図 3.1 に示す。〈獲得〉は、「目標実現に必要な物事を努力して手に入れた」という情緒原因の特徴のラベル名である。N3 にとって N2 が目標実現に邪魔になる物事である場合、情緒名《悲しみ》になると考えるので、○をカウントする。

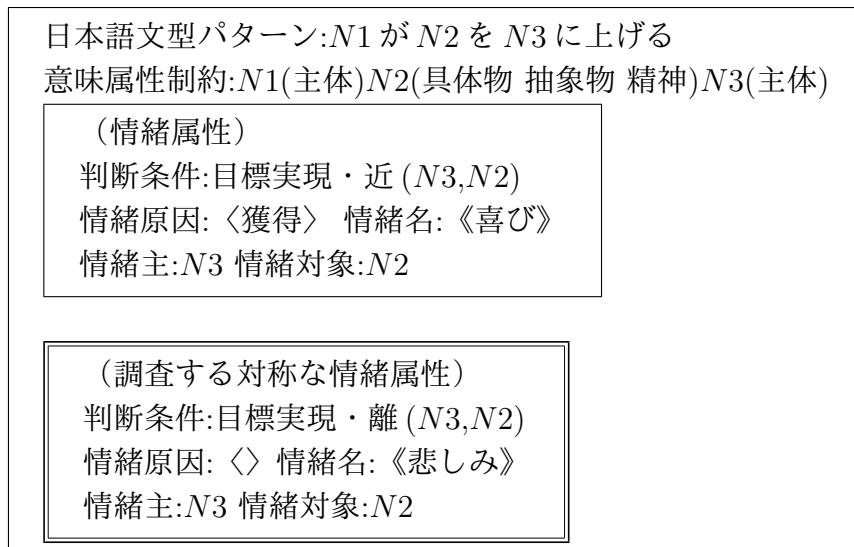


図 3.1: ○とカウントされたレコード例

3.2.2 × の例

対称な情緒属性の必要性の調査において、×がカウントされた例を図 3.2 に示す。

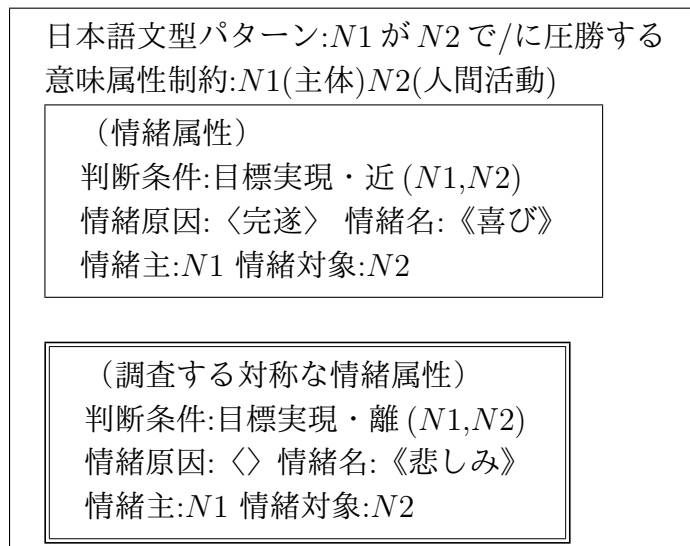


図 3.2: ×とカウントされたレコード例

〈完遂〉は、「努力して計画を実行し、目標を実現した」という情緒原因の特徴のラベル名である。「圧勝する」には、「他を大きく引き離して一方的に勝つこと」という意味がある。そのため、対称な判断条件「目標実現・離 ($N1, N2$)」の場合においても、情緒名《悲しみ》になることはないと考えるので、×をカウントする。

3.3 調査結果

調査結果を表 3.2 に示す。

表 3.2: 調査結果の分類一覧

ランク	総数(種)	割合	該当する情緒原因
S	18	22%	〈獲得〉 〈厚遇〉 〈同意〉 〈迷信〉 〈教訓〉 〈出会い〉 〈仲たがい〉 〈立案〉 〈五感(視覚)〉 〈五感(触覚)〉 〈試行〉 〈自由〉 〈信頼〉 〈内的な治癒〉 〈五感(聴覚)〉 〈外的な治癒〉 〈心理的〉 〈存在不明〉
A	14	17%	〈五感(味覚)〉 〈完遂〉 〈服従〉 〈強制〉 〈同感〉 〈仲直り〉 〈判明〉 〈反対〉 〈非協力〉 〈五感〉 〈五感(嗅覚)〉 〈内部異常〉 〈一方的〉 〈脱退〉
B	8	9%	〈外的な不快〉 〈協力〉 〈生理的〉 〈喪失〉 〈仲間外れ〉 〈内的な快〉 〈見落とす〉 〈外的な快〉
C	13	16%	〈思惑通り〉 〈賞賛〉 〈制限〉 〈成行き〉 〈成算〉 〈別れ〉 〈保護〉 〈補助〉 〈絶体絶命〉 〈内的な不快〉 〈発見〉 〈反感〉 〈思惑通り〉 〈賞賛〉 〈制限〉 〈絶体絶命〉
D	30	36%	〈外部損傷〉 〈断念〉 〈仲間意識〉 〈有効〉 〈見放す〉 〈終了直前〉 〈反抗〉 〈妨害〉 〈無駄〉 〈冷遇〉 〈劣等〉 〈思惑違い〉 〈叱責〉 〈責任転嫁〉 〈注意事項〉 〈非難〉 〈無計画〉 〈優越〉 〈目標実現〉 〈嘘〉 〈説教〉 〈責任逃れ〉 〈無礼〉 〈露見〉 〈失敗〉 〈暴露〉 〈正体不明〉 〈危機一髪〉 〈不明〉 〈ずる〉
合計	83	100%	

88 種類の情緒原因のうち、83 種類は、「接近」もしくは「乖離」の意味を含む命題関数が付与された用言（結合価パターン）が存在したが、5 種類は、存在しなかった。

83 種類の情緒原因のうち 39%（32 種類）は S・A に分類された。

また、83 種類の情緒原因ごとに調査した情緒名と判断条件の組、調査の結果分類されたランクを、パターンの総数順に表 3.3、表 3.4、表 3.5 に示す。

表 3.3: 情緒原因ごとのランク (1)

情緒原因	情緒名	判断条件	ランク	総数 (件)
獲得	喜び	目標実現・近	<i>S</i>	388
成算	期待	目標実現・近	<i>C</i>	282
制限	嫌だ	目標実現・離	<i>C</i>	265
信頼	好ましい	対人関係・近	<i>S</i>	246
成り行き	期待	目標実現・近	<i>C</i>	188
完遂	喜び	目標実現・近	<i>A</i>	181
補助	好ましい	目標実現・近	<i>C</i>	176
賞賛	喜び	対人関係・近	<i>C</i>	167
協力	好ましい	対人関係・近	<i>B</i>	163
喪失	悲しみ	目標実現・近	<i>B</i>	150
自由	好ましい	目標実現・近	<i>S</i>	148
注意事項	恐れ	目標実現・近	<i>D</i>	134
同感	期待	対人関係・近	<i>A</i>	133
判明	好ましい	目標実現・近	<i>A</i>	129
非難	悲しみ	対人関係・近	<i>D</i>	119
厚遇	喜び	対人関係・近	<i>S</i>	118
断念	悲しみ	目標実現・近	<i>D</i>	106
不信	嫌だ	対人関係・離	<i>C</i>	103
服従	期待	対人関係・近	<i>A</i>	102
試行	恐れ	目標実現・近	<i>S</i>	98
同意	期待	対人関係・近	<i>S</i>	93
優越	喜び	対人関係・近	<i>D</i>	91
出会い	好ましい	対人関係・近	<i>S</i>	90
教訓	好ましい	目標実現・近	<i>S</i>	77
立案	喜び	目標実現・近	<i>S</i>	75
妨害	嫌だ	目標実現・離	<i>D</i>	63
劣等	悲しみ	対人関係・近	<i>D</i>	56
反感	悲しみ	対人関係・近	<i>C</i>	54

表 3.4: 情緒原因ごとのランク (2)

情緒原因	情緒名	判断条件	ランク	総数 (件)
冷遇	悲しみ	対人関係・近	D	50
別れ	嫌だ	対人関係・近	C	48
保護	喜び	対人関係・近	C	45
五感 (触覚)	嫌だ	生理・離	S	40
仲間外れ	嫌だ	対人関係・近	B	39
反対	嫌だ	対人関係・近	A	37
発見	喜び	目標実現・近	C	35
無計画	悲しみ	目標実現・近	D	31
外的な不快	嫌だ	生理・離	B	30
五感 (味覚)	好ましい	生理・近	A	30
仲たがい	悲しみ	対人関係・近	S	30
反抗	悲しみ	対人関係・近	D	29
強制	怒り	目標実現・離	A	28
叱責	恐れ	対人関係・近	D	27
終了直前	期待	目標実現・近	D	23
仲間意識	期待	対人関係・近	D	23
内的な不快	嫌だ	生理・離	C	22
有効	喜び	目標実現・近	D	22
外部損傷	恐れ	生理・離	D	20
無駄	悲しみ	目標実現・近	D	19
迷信	嫌だ	目標実現・離	S	19
五感 (視覚)	好ましい	生理・近	S	17
思惑違い	驚き	目標実現・近	D	14
思惑通り	喜び	目標実現・近	C	12
見放す	悲しみ	対人関係・近	D	12
責任転嫁	怒り	対人関係・離	D	11
絶体絶命	恐れ	目標実現・近	C	11
内的な快	好ましい	生理・近	B	11

表 3.5: 情緒原因ごとのランク (3)

情緒原因	情緒名	判断条件	ランク	総数 (件)
仲直り	喜び	対人関係・近	A	11
生理的	嫌だ	生理・離	B	10
ずる	怒り	目標実現・離	D	9
非協力	悲しみ	対人関係・近	A	8
不明	悲しみ	目標実現・近	D	8
危機一髪	恐れ	目標実現・近	D	7
五感 (嗅覚)	好ましい	生理・近	A	7
内的な治癒	期待	生理・近	S	7
外的な治癒	期待	生理・近	S	6
五感 (聴覚)	好ましい	生理・近	S	6
正体不明	恐れ	目標実現・近	D	6
見落す	悲しみ	目標実現・近	B	6
五感	恐れ	生理・離	A	5
失敗	驚き	目標実現・近	D	4
内部異常	恐れ	生理・離	A	4
暴露	恐れ	対人関係・近	D	4
一方的	嫌だ	対人関係・離	A	3
責任逃れ	怒り	対人関係・離	D	3
脱退	怒り	対人関係・近	A	3
無礼	嫌だ	対人関係・近	D	3
露見	嫌だ	対人関係・離	D	3
嘘	嫌だ	目標実現・離	D	2
外的な快	好ましい	生理・近	B	2
心理的	悲しみ	心理・離	S	2
説教	嫌だ	対人関係・近	D	2
存在不明	恐れ	目標実現・近	S	1
目標実現	怒り	目標実現・離	D	1

第4章 パターン辞書の拡張

本章では、第3章の対称な情緒属性の必要性の調査の結果から、必要性の高い情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加することにより、パターン辞書の拡張を行う。

4.1 追加方法

第3.3節の表3.2において、 $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性の追加を行う。追加手順を以下に示す。また、情緒原因は対称の定義が困難であるので追加を行わない。

- (1) 元々の情緒原因が $S \cdot A$ に分類されるかを調査する
- (2) 分類される場合、元々の情緒名と判断条件の組が対称な情緒属性の調査において、元々の情緒原因の場合に、調査対象となった組かを調査する
- (3) 調査対象の組である場合、元々の情緒名に対し、表4.1に示された対称な情緒名を追加する
- (4) 元々の判断条件に対し、表4.2に示された対称な判断条件を追加する
- (5) 情緒主・情緒対象は既存の情緒属性と同じものを追加する

表 4.1: 対称な情緒名

情緒名	対称な情緒名
喜び	悲しみ
悲しみ	喜び
好ましい	嫌だ
嫌だ	好ましい
期待	恐れ
恐れ	期待
怒り	期待
驚き	期待

表 4.2: 対称な判断条件

判断条件	対称な判断条件
生理・近	生理・離
生理・離	生理・近
心理・近	心理・離
心理・離	心理・近
目標実現・近	目標実現・離
目標実現・離	目標実現・近
対人関係・近	対人関係・離
対人関係・離	対人関係・近

4.2 追加の様子

対称な情緒属性の追加を行った例を図 4.1 に示す。

S に分類される情緒原因〈教訓〉を持つ用言「 $N1$ が $N2$ に影響する」には、情緒属性（情緒名《好ましい》・判断条件「目標実現・近」）が存在する。この情緒名と判断条件の組は、対称な情緒属性の調査において、情緒原因〈教訓〉の場合に、調査対象となった組である。そのため、これらに対して、対称な情緒属性（情緒名《嫌だ》・判断条件「目標実現・離」）が追加された。情緒原因は追加を行わないため、空欄となっている。情緒主・情緒対象は既存の情緒属性と同じものである情緒主 $N2$ ・情緒対象 $N1$ を追加する追加により、 $N2$ にとって $N1$ が目標実現に悪影響である状況も考慮している。

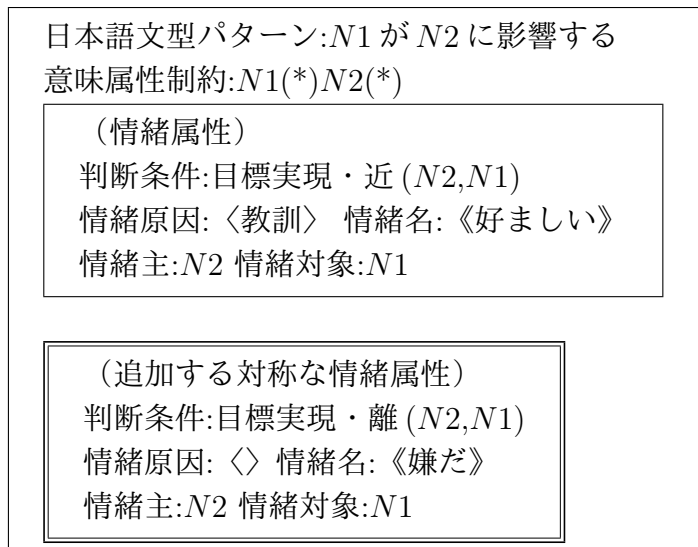


図 4.1: 対称な情緒属性を追加したレコード例

4.3 追加結果

対称な情緒属性の追加を行った結果、 S が1,461セット、 A が681セット追加された。本辞書全体を見ると、情緒属性の総数11,712セットに対して、2,142セット、18%(=2,142/11,712)が追加された。日本語の用言約6,118語のうち、941語、15%(=941/6,118)に、情緒推定用の情報を追加した。

第5章 情緒推定の実装

第4章では、対称な情緒属性を追加することにより、パターン辞書の拡張を行った。本章では、拡張したパターン辞書を用いた本情緒推定方式を実装する。

5.1 パターン言語処理に基づく情緒推定の構成

パターン言語処理に基づく情緒推定のシステム構成を図5.1に示す。本システムは、徳久が示したパターン言語処理に基づく情緒推定のシステム [12] に改良を加える。改良点は、次の3点である。

- 情緒属性に判断条件を追加する
- 対称な情緒属性の追加を行う
- 判断条件の真偽決定を行う

図5.1を見ながら説明を行う。まず、入力文の形態素解析を行う。品詞コード、単語の基本形、および、文節境界を解析する。次に意味属性コードを付与する。

文型パターンの検索は、検索プログラム *SPM* を使用する。*SPM* は、入力文に適合した全てのパターンについて適合結果を出力し、かつ、1パターンにつき複数の適合の仕方があるときは、その全ての組合せについて出力する。

意味属性の充足状況の追加を行う。*SPM* は意味属性情報を検査しないので、この段階で制約が満たされているか否かのフラグを立てる。次に、情緒属性の追加を行う。適合した文型パターンに付与されている情緒属性を、情緒属性付き結合価パターン辞書より検索する。本研究における改良点の1つとして、この情緒属性に判断条件を追加した。こうして、情緒の候補が作られる。

適合結果のソートにおいて、意味属性制約、情緒属性、および、適合の仕方から、特徴量を算出し、適合結果の順位付けを行う。

ここから先の処理が残り2つの改良点である。

まず、適合結果の中で順位が最も良い情緒属性が付与されているパターンに対し、対称な情緒属性の追加を行う。具体的には、第3.3節の対称な情緒属性の調査結果（表3.2）から、 $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性の追加を行う。元々付与されている情緒名・判断条件に対して、第4.1節で示した対称な情緒名および、判断条件を追加する（表4.1, 表4.2）。その際、情緒主・情緒対象は既存の情緒属性と同じものを追加する。

最後に判断条件の真偽決定を行う。判断条件の命題関数の真偽を情緒主と関連事物との関係から決定する。情緒主と関連事物との関係は「接近・乖離・どちらでもない」から設定されているものとする。情緒主と関連事物との関係から、判断条件が真の場合、得た情緒名などの情緒属性を出力し、偽の場合は、情緒名《なし》を出力する（情緒の出力を抑制する）。得た結果から、以下に示す通り、出力をまとめる。

- 全ての情緒名が《なし》の場合、1つの《なし》を出力する
- 一部の情緒名が《なし》であり、かつ、もう一部が《なし》以外の情緒名である場合、《なし》以外の情緒名のみを出力する
- 全て《なし》以外の情緒名である場合、そのまま《なし》以外の情緒名を出力する（複数の情緒名を出力することもある）

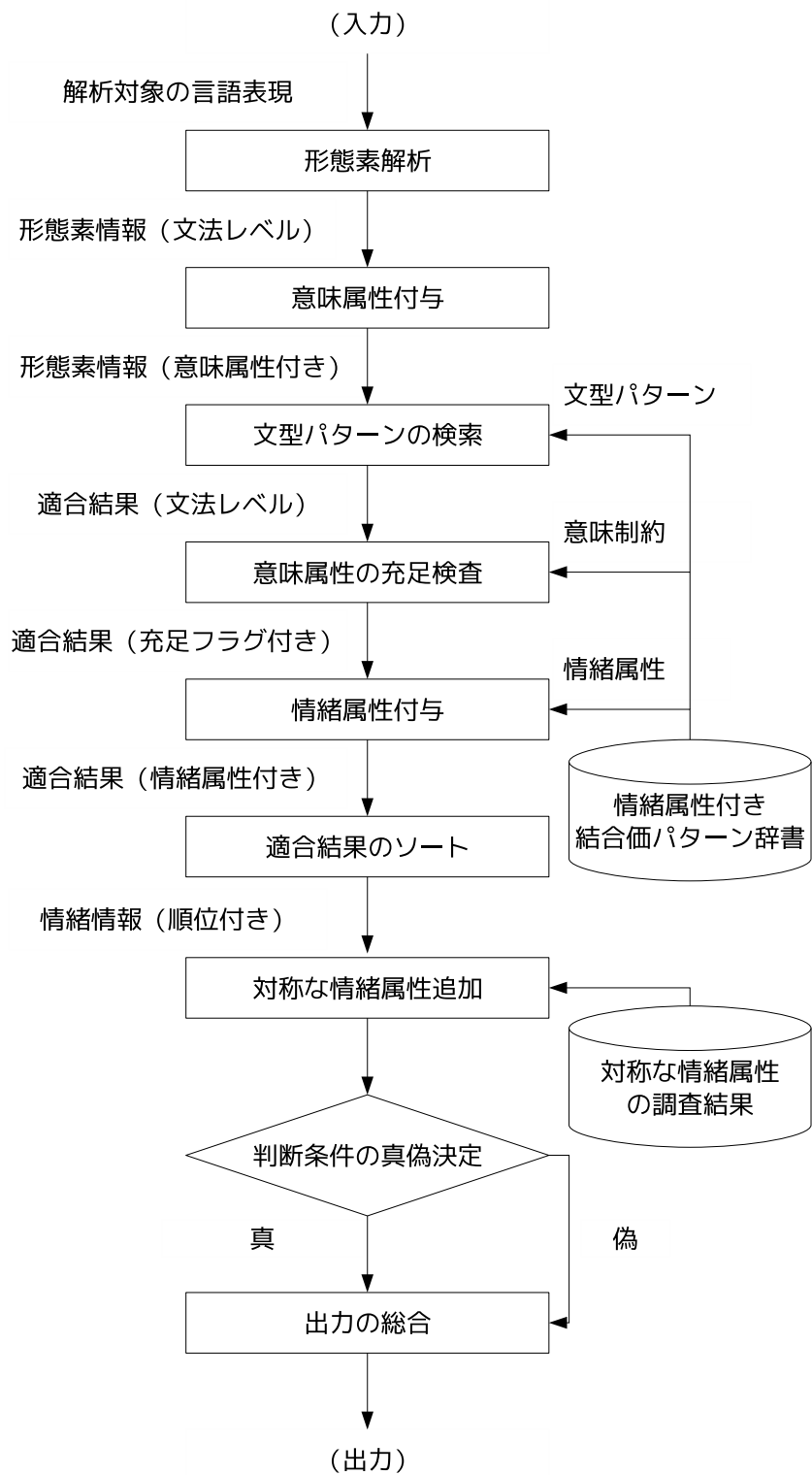


図 5.1: 情緒推定システムの構成

5.2 適合パターンの選択

適合ユニットは、パターン ID、パターンの適合状態、変数の適合状態、および、各種記憶値で構成される。パターン言語処理では、1つの入力文に対して、複数のパターンが適合することがある。適合パターンを選択する問題に対して、適合ユニットから適合の仕方に関する特徴量（フラグを含む）を算出し、ヒューリスティクスにより選択を行う。

5.2.1 選択に用いる特徴量

本方式において、次の点から特徴量を求めることにした。

- 意味解析に関すること
 - 意味属性制約を満たすか？(true/false)
 - 無生物主語の文型パターンが適合する際、入力文に主語が明示されているか？(true/false)
 - 非線形の強さ（字面記述子の適合した単語数）
 - パターンの適合性（文型パターンに適合した入力文の単語数）
- 情緒推定に関すること
 - 情緒主が主体であるか？(true/false)
- 辞書の構造に関すること
 - 思いつきやすさ（文型パターンの枝番号）

「意味解析」に関する特徴量について説明する。

本章で示した情緒推定方式では、統語的な制約の充足は *SPM* で保証されているが、意味的な制約の充足は保証されていない。そこで、適合結果に対して、意味属性制約の充足についての特徴量を測る必要がある。たとえば、表現「建設会社が橋を黒部川に掛ける」に、次の2つのパターンと統語的に適合したとする。

- N1(主体)がN2(装身具)をN3(首)に/へ掛ける wear の意味
- N1(主体)がN2(橋)をN3(場所, 場)に/へ掛ける build の意味

前者のパターンは、N2とN3の意味属性制約が満たされないまま適合し、後者のパターンは、いずれの変数も意味属性制約が満たされている。パターンに対応する意味を見る

と、後者のパターンの方が適切である。こうして、意味属性制約により適切なパターンを優位にすることができる。

「無生物主語」については、日本語の理解のしやすさに関わるものである。無生物主語を持つ文型パターンは、無生物主語をもつ入力文と適合すると、適切さが高く、無生物主語をもたない入力文と適合すると、適切さは低いと予想される。たとえば、表現「疲れる」に、次の2つのパターンが適合したとする。

- N1(機械)がN2(*)で/から疲れる fatigueの意味
- N1(人)がN2(*)に疲れる tiredの意味

通常「疲れる」という表現からは「人が疲れる」や「体が疲れる」という解釈をしやすく、「機械が疲れる」という解釈はしにくいと予想される。

「非線形の強さ」については、慣用句を表すパターンの適合を特徴づける効果がある。慣用句のパターンの場合、字面でパターンが記述される。そこで、字面の記述子に適合した単語数が、非線形を表す特徴量になる。たとえば、表現「へまを遣る」に、次の2つのパターンが適合したとする。

- N1(主体)がへまを遣る bungleの意味
- N1(主体)がN2(人間活動 抽象物)を遣る doの意味

「へま」は「抽象物」の下位概念なので、両パターンは、統語的にも意味的にも適合する。しかし、前者のパターンの方が、非線形要素として適合する単語数が多く、鋭く意味解析ができています。

「文型パターンの適合性」については、変数や字面という制約をより多く満たしながら適合したユニットを優先するという考え方である。たとえば、表現「田舎に帰る」は、「N1(人 動物)がN2(場所 場 抽象物 人間活動)から/よりN3(場所 場)に/へ帰る」という1つのパターンであっても、離散記号が格要素と対応するために、複数の適合の仕方がある。

- N3 = 田舎となる場合
- N3 = なしとなる場合

この例の場合、前者の適合の仕方が妥当である。

一方、「情緒推定に関わること」として、情緒主が「主体」であることという条件付けは自明である。

「辞書の構造に関すること」については、同一パターンに複数の情緒属性セットを付与するとき、分析者が思いついた順に付与されたと仮定すると、枝番の小さいものの方が、人が言語理解の際に思いつきやすいものだと考えられることから設定した。たとえば、「N1が/からN2に/と/へ挨拶する」というパターンには、次の2つの情緒属性セットが対応づけられている。

- EC000003-01:情緒名:好ましい, 情緒原因:信頼, 情緒主:N2, 情緒対象:N1, 判断条件:対人関係・近(N2,N1)
- EC000003-02:情緒名:嫌だ, 情緒原因:不信, 情緒主:N2, 情緒対象:N1, 判断条件:対人関係・離(N2,N1)

好きな人から挨拶してもらおうと好ましいと感じるが、見ず知らずの人から挨拶されると好ましくも嫌だとも感じないということを、さらには、お付き合いを遠慮したいと思っている人からあいさつをされると嫌だと感じることを、これらのパターンは表現している。

5.2.2 ヒューリスティクス

上記にあげた特徴量を適合ユニットから算出した後に、特徴量を比較しながら、以下のヒューリスティクスにより選択を行う。

情緒推定に関するヒューリスティクス

Step-1:情緒主が主体であること

語義解析に関するヒューリスティクス

Step-2:意味属性制約を充足すること

Step-3:無生物主語の文型パターンに適合する際、主語が入力文に明示すること

Step-4:非線形性が強いこと

Step-5:パターンの適合性が高いこと

辞書の構造に関するヒューリスティクス

Step-6:文型パターンIDの枝番が小さいこと

Step-7:文型パターンIDの番号が小さいこと

これらは予備的な実験により作成した。最後の Step-7 は、いかなる場合でも推定結果を1つに絞り込むためのものである。

5.3 情緒推定の過程

具体例を参照しながら、パターン言語処理に基づく情緒推定を実行する様子を説明する。

5.3.1 入力文の解析

文を入力すると、形態素解析、文節境界の解析、意味属性の付与が行われる。例として「鰹を釣った。」を入力すると、図 5.2 のように解析結果が得られる。

```
INPUT=spm_work_file.txt=0x3f=0x1f
鰹を釣った。
1./鰹 (1100,{NI:543,NI:842})
2.+を (7430)
3./釣っ(2384, 釣る, 釣っ,{NY:23,NY:31})
4.+た (7216)
5.+。(0110)
6./nil
```

図 5.2: 入力文の解析例

単語ごとに通番が付与されている。単語の前の「/」と「+」は文節の境界かどうかを表している。4桁の数字は品詞コードである。{ }内は意味属性コードである。ここでは、日本語語彙大系の一般名詞意味属性および用言意味属性のコードを掲載している。

5.3.2 情緒属性付き結合価パターン辞書

情緒属性付き結合価パターン辞書の具体例を表 5.1 に示す。パターン ID、文型パターン、意味属性制約、および情緒属性（情緒名、情緒原因、情緒主、情緒対象、判断条件）をタブ区切りで1行に並べたものを1つの単位として、本辞書を構成している。この辞書から、データベースを生成し、実行時には効率良く運用する。

EC000001-00 のパターンのように、情緒属性がないものがある。これらは適合時には、情緒が「なし」という判定になる。EC009033 は、00 から 02 まで3つの枝番号をもつ。情緒属性が異なっていることがわかる。

表 5.1: 情緒属性付き結合価パターン辞書 (一部)

パターンID	文型パターン	意味属性制約	情緒名	原因	主	対	判断条件
EC000001-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'愛好する'/tail	N1(4人) N2(1001 抽象 物 1560 行為)					
EC000002-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3(から よ り)[,]]/bf'愛護する'/tail	N1(4人 535 動物) N2(4人 535 動物) N3(*)	喜び	保護	N2	N1	対人関係・近 (N2,N1)
EC000003-00	/cnj/y{/bf/[tkN1(が ^s から)[,]] ,/bf/[tkN2(に と へ)[,]]/bf' 挨拶する'/tail	N1(4人) N2(4人)	好まし い	信頼	N2	N1	対人関係・近 (N2,N1)
EC000003-01	/cnj/y{/bf/[tkN1(が ^s から)[,]] ,/bf/[tkN2(に と へ)[,]]/bf' 挨拶する'/tail (中略)	N1(4人) N2(4人)	嫌だ	不信	N2	N1	対人関係・離 (N2,N1)
EC009030-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3(から [,]] /bf'吊る'/tail	N1(3 主体 535 具体 物) N2(533 具体物) N3(388 場所 533 具 体物 2610 場)					
EC009031-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3 に [,]] /bf'吊る'/tail	N1(3 主体 535 具体 物) N2(533 具体物) N3(388 場所 533 具 体物 2610 場)					
EC009032-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'釣る'/tail	N1(4人) N2(542 魚 介)	喜び	獲得	N1	N2	目標実現・近 (N1,N2)
EC009033-00	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3 で [,]] /bf'釣る'/tail	N1(3 主体) N2(3 主 体 535 動物) N3(*)	喜び	獲得	N1	N2	目標実現・近 (N1,N2)
EC009033-01	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3 で [,]] /bf'釣る'/tail	N1(3 主体) N2(3 主 体 535 動物) N3(*)	怒り	嘘	N2	N1	目標実現・離 (N2,N1)
EC009033-02	/cnj/y{/bf/[tkN1 が ^s [,]],/bf [/tkN2 を [,]]/bf'[tkN3 で [,]] /bf'釣る'/tail	N1(3 主体) N2(3 主 体 535 動物) N3(*)	嫌だ	嘘	N2	N3	目標実現・離 (N2,N3)

5.3.3 SPM による構造照合型パターン検索

入力文の解析データを SPM に与えると、情緒属性付き結合価パターン辞書から全ての適合の仕方が検索される。検索結果は、パターンID、パターンの適合状態、変数の適合状態、および、各種記憶値で構成された適合ユニットを単位としている。

例として、図 5.2 のデータを与えると、図 5.3 のとおり検索される。

```

PATTERN=EC009032-00=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-00=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-01=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-02=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-00=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-01=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-02=[N2, を, '釣る']=[1,2,3]=3
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009032-00=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009033-00=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009033-01=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009033-02=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009034-00=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009034-01=['釣る']=[3]=1
-----
PATTERN=EC009034-02=['釣る']=[3]=1
=====

```

図 5.3: 文法レベルの適合結果の例

ここには、14 件の適合ユニットが列挙されている。7 種類のパターンが適合し、各パターンにおいて、2 通りの適合の仕方があることがわかる。1 パターンにつき 2 通りの適合の仕方があるのは、格要素の離散記号に「鰹を」が適合する場合と、しない場合の違いによるものである。「PATTERN=」の行に注目する。「EC009032-00」というのがパターン ID である。その次の「N2, を, '釣る」が適合したパターン記述子である。その次の「[1,2,3]」は、適合した単語の番号である。行末の「3」は適合した単語数である。

次の行を見ると、「N2=」とある。変数に代入された情報が書かれている。最初の「[1]」は変数に適合した単語の番号である。次の「{1}」は意味属性制約の係り先となる単語の

番号である。行末の「1」は適合した単語数である。

意味属性制約の充足の検査

適合ユニットの中には文型パターンが指定する線形要素への意味属性制約が満たされていないものも含まれている。意味属性制約が満たされていなくても正しい適合であることは、全くない訳ではない。そこで、制約が充足されたか否かのフラグを付与することとして、意味的に不適合であっても削除することを行わない。図 5.3 を例にする。EC009032-00 というパターンは、簡単に書くと「N1(4 人)が N2(542 魚介)を釣る」である。英語パターンは「N1 catch N2」である。変数 N2 に「542 魚介」という意味属性コード、または、その下位概念の意味属性コードの単語が代入されているならば、制約が充足となる。この図の 1 件目はそれが満たされている。次に、EC009033-00 というパターンは、「N1(3 主体)が N2(3 主体 535 動物)を N3(*)で釣る」である。「N1 attract N2 with N3」という英語パターンが対応することからわかる通り、「感情動作」として解釈する場合のパターンである。パターン ID には「-00」や「-01」の枝番が付けられている。枝番が異なる場合は、文型パターンは同一であるが、情緒属性が異なることを表している。次のパターン EC009034-00 は、「N1(3 主体)が N2(134 客)を N3(*)で釣る」である。この場合、「鰹」は「134 客」の意味属性制約を満たさない。以上のようにして、意味属性制約の充足を検査すると、図 5.4 が得られる。PATTERN の行末の「T」は充足したことを、「F」は充足しないことをそれぞれ示す。

```

PATTERN=EC009032-00=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=T
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-00=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=T
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-01=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=T
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009033-02=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=T
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-00=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=F
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-01=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=F
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009034-02=[N2, を, '釣る']=1,2,3]=3=F
N2=[1]={1}=1
-----
PATTERN=EC009032-00=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009033-00=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009033-01=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009033-02=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009034-00=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009034-01=['釣る']=3]=1=T
-----
PATTERN=EC009034-02=['釣る']=3]=1=T
=====

```

図 5.4: 意味属性制約の充足フラグ付き

情緒属性の付与

パターンIDをキーとして情緒属性付き結合価パターン辞書を参照し、情緒属性セットを得る。そして、情緒属性セットを適合ユニットに付与する。図5.4を例にする。EC009032-00というパターンには、「情緒主:N1」,「情緒対象:N2」,「情緒名:喜び」,「情緒原因:獲得」,「判断条件:目標実現・近(N1,N2)」という情緒属性のあることが辞書よりわかる。変数には、適合結果より代入されている単語を展開する。変数に単語が代入されていないとき

はゼロ代名詞として「 ϕ 」を出力する．こうして，全ての適合結果に対して情緒属性の具体化をする．

その他の特徴量の付与

その他の特徴量として，無生物主語であるか否か，非線形の強さ，適合単語数，文型パターン ID の枝番号がある．無性物主語については，文型パターンの「は」あるいは「が」で終わるタームについての意味属性制約から判別する．残りの特徴量は，適合ユニットに含まれる情報から直接得ることができる．

例として，図 5.4 の適合ユニットから特徴量を求めた結果を表 5.2 にまとめる．

表 5.2: 各適合ユニットにおける特徴量

#	パターンID	情緒原因	情緒名	情緒主	情緒対象	判断条件	M	N	S	O	A	可否
1	EC009032-00	獲得	喜び	ϕ	鯉	目標実現・近 (ϕ , 鯉)	3	2	T	0	U	可
2	EC009033-00	獲得	喜び	ϕ	鯉	目標実現・近 (ϕ , 鯉)	3	2	T	0	U	可
3	EC009033-01	嘘	怒り	鯉	ϕ	目標実現・離 (鯉, ϕ)	3	2	T	0	F	否
4	EC009033-02	嘘	嫌だ	鯉	ϕ	目標実現・離 (鯉, ϕ)	3	2	T	0	F	否
5	EC009034-00	獲得	喜び	ϕ	鯉	目標実現・近 (ϕ , 鯉)	3	2	F	0	U	否
6	EC009034-01	嘘	怒り	鯉	ϕ	目標実現・離 (鯉, ϕ)	3	2	F	0	F	否
7	EC009034-02	嘘	嫌だ	鯉	ϕ	目標実現・離 (鯉, ϕ)	3	2	F	0	F	否
8	EC009032-00	獲得	喜び	ϕ	ϕ	目標実現・近 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
9	EC009033-00	獲得	喜び	ϕ	ϕ	目標実現・近 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
10	EC009033-01	嘘	怒り	ϕ	ϕ	目標実現・離 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
11	EC009033-02	嘘	嫌だ	ϕ	ϕ	目標実現・離 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
12	EC009034-00	獲得	喜び	ϕ	ϕ	目標実現・近 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
13	EC009034-01	嘘	怒り	ϕ	ϕ	目標実現・離 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否
14	EC009034-02	嘘	嫌だ	ϕ	ϕ	目標実現・離 (ϕ , ϕ)	1	1	T	0	U	否

表中の，M は適合した単語の総数，N は非線形要素として適合した単語の数，S は意

意味属性制約が充足されたか否か (T または F) を表す。O は無生物主語のパターンに対するフラグで、「1,0,-1」の3値のいずれかをとる。無生物主語のパターンでない場合は「0」となり、無性物主語のパターンである場合は、主語が成功裏に適合していると「1」、そうでなければ「-1」となる。A は情緒主となる変数に主体の意味属性の単語が適合しているかどうかを表すフラグで「T,U,F」の3値のいずれかをとる。格要素が省略されている場合は「U」となり、そうでない場合は、主体の意味属性の単語が適合していると「T」となり、そうでなければ「F」となる。

なお、「可否」の列は、ヒューリスティクスを満たすものには「可」、そうでないものには「否」を付与している。

このように適合結果のソートにおいて、意味属性制約、情緒属性、および、適合の仕方から、特徴量を算出し、適合ユニットの絞り込みと順位付けが行われる。表 5.2 によると最も優位である適合ユニットは #1 であった。

最も優位である情緒属性の獲得

適合ユニットの絞り込みと順位付けが行われた後は、最も優位である適合ユニットに付与された情報より、情緒属性 (情緒原因、情緒名、情緒主、情緒対象、判断条件) を獲得する。「鰹を釣った。」の場合、表 5.2 に示されている #1 の情緒属性 (情緒原因「獲得」、情緒名「喜び」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「鰹」、判断条件「目標実現・近 (ϕ , 鰹)») を獲得する。情緒主はこの文の主語であり、ここでは省略 (ϕ) されている。獲得することができなかったものについて見てみると、#2 も「可」ではある。#2 のパターンは「attract」の語義での「釣る」である。「鰹」を「惹きつけた」という点で喜んでいる。#3 は、情緒主が「鰹」となる場合で、パターンの語義は #2 と同一である。したがって、「惹きつけられた」ということにより「鰹が怒っている」という解釈になる。

5.3.4 対称な情緒属性の追加

獲得した情緒属性をもつパターンに対し、対称な情緒属性の追加を行う。第 3.3 節の対称な情緒属性の調査結果 (表 3.2) から、獲得した情緒原因が $S \cdot A$ に分類されるかどうかを調べる。分類される場合、獲得した情緒名と判断条件の組が、対称な情緒属性の調査において、獲得した情緒原因の場合に、調査対象となった情緒名と判断条件の組かどうかを調べる。調査対象の組である場合、元々付与されている情緒名・判断条件の組に

対して、第 4.1 節で示した対称な情緒名および、判断条件を追加する（表 4.1, 表 4.2）。その際、情緒主・情緒対象は既存の情緒属性と同じものを追加する。

たとえば、上記で獲得した#1の情緒原因「獲得」は $S \cdot A$ に分類される。また、情緒名「喜び」と判断条件「目標実現・近」の組は、第 3 章の対称な情緒属性の調査において、情緒原因「獲得」の場合に、調査対象となった情緒名と判断条件の組である。そのため、対称な情緒属性（情緒名「悲しみ」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「鰹」、判断条件「目標実現・離 (ϕ , 鰹)」) の追加を行う。

5.3.5 判断条件の真偽決定

最後に、判断条件の真偽決定を行う。判断条件が真の場合、獲得した情緒名などの情緒属性を出力し、偽の場合は、情緒名《なし》を出力する（情緒の出力を抑制する）。

たとえば、上記で獲得した情緒属性（情緒原因「獲得」、情緒名「喜び」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「鰹」、判断条件「目標実現・近 (ϕ , 鰹)」) と、追加した対称な情緒属性（情緒名「悲しみ」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「鰹」、判断条件「目標実現・離 (ϕ , 鰹)」) に対し、判断条件の真偽決定を行う。判断条件の命題関数の真偽を情緒主と関連事物との関係から決定する。情緒主と関連事物との関係は「接近・乖離・どちらでもない」から設定されているものとする。情緒主と関連事物との関係から、 ϕ と鰹が目標実現に「接近」の関係である場合、判断条件「目標実現・近 (ϕ , 鰹)」は真であり、対称な判断条件「目標実現・離 (ϕ , 鰹)」は偽であるので、情緒名《喜び》を出力する。

同様に、類似文「フグを釣った。」を情緒推定する場合を考える。「フグは役に立たないため、いらぬものである」という状況を設定すると、正解情緒は《悲しみ》と予測される。この文には、「鰹を釣った。」と同じパターンがマッチし、情緒属性（情緒原因「獲得」、情緒名「喜び」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「フグ」、判断条件「目標実現・近 (ϕ , フグ)」) を獲得し、対称な情緒属性（情緒名「悲しみ」、情緒主「 ϕ 」、情緒対象「フグ」、判断条件「目標実現・離 (ϕ , フグ)」) が追加される。この状況設定では、情緒主と関連事物との関係が目標実現に「乖離」の関係であると言える。この場合、判断条件「目標実現・近 (ϕ , フグ)」は偽であり、対称な判断条件「目標実現・離 (ϕ , フグ)」は真であるので、情緒名《悲しみ》を出力する。こうして対称な情緒属性を追加することで、状況の対称性を考慮した推定を行うことができる。

5.4 動作確認

基本的な動作の確認を行う。多義のある用言について、動作の様子を調べる。本研究の情緒推定方法は、表層構造を参照する方法であるため、多義のある用言の使用された入力文であっても情緒推定が正しく動作することが望まれる。

比較的多義のある用言「当たる」について動作を確認する。「当たる」には38種類のパターンがあることから、多義性が高い。対称な情緒属性を追加しない場合の実行結果を表5.3に、追加した場合の実行結果を表5.4にまとめる。表中の「同」は、情緒推定結果に同意できそうか否かを、okとngで表している。

表 5.3: 「あたる」を含む文の情緒推定

#	入力文	パターンID	情緒原因	情緒名	情緒主	情緒対象	判断条件	同
1	風にあたった。	EC000383-00	内的な快	喜び	φ	風	生理・近 (φ, 風)	ok
		EC000383-01	内的な不快	悲しみ	φ	風	生理・離 (φ, 風)	ok
2	あみだくじにあたった。	EC000389-00	獲得	喜び	φ	あみだくじ	目標実現・近 (φ, あみだくじ)	ok
3	鯖にあたった。	EC000384-00	内的な不快	悲しみ	φ	鯖	不要	ok
4	岩にあたった。	EC000390-00	外的な不快	悲しみ	φ	岩	不要	ok

表 5.4: 「あたる」を含む文の情緒推定 (対称追加)

#	入力文	パターンID	情緒原因	情緒名	情緒主	情緒対象	判断条件	同
1	風にあたった。	EC000383-00	内的な快	喜び	φ	風	生理・近 (φ, 風)	ok
		EC000383-01	内的な不快	悲しみ	φ	風	生理・離 (φ, 風)	ok
2	あみだくじにあたった。	EC000389-00	獲得	喜び	φ	あみだくじ	目標実現・近 (φ, あみだくじ)	ok
		EC000389-00 (対称)		悲しみ	φ	あみだくじ	目標実現・離 (φ, あみだくじ)	ok
3	鯖にあたった。	EC000384-00	内的な不快	悲しみ	φ	鯖	不要	ok
4	岩にあたった。	EC000390-00	外的な不快	悲しみ	φ	岩	不要	ok

#1の「風にあたった。」については、気持ちの良い風であったのか、寒い風であったのかを、判断条件「生理・近(φ, 風)」, 「生理・離(φ, 風)」で表現しているため、同意できる。

#2の「あみだくじにあたった。」は、表5.3では、情緒原因「獲得」、情緒名「喜び」、情緒主「φ」、情緒対象「あみだくじ」、判断条件「目標実現・近(φ, あみだくじ)」となった。一方、表5.4では、対称な情緒属性の追加により、情緒名「悲しみ」、情緒主「φ」、情緒対象「あみだくじ」、判断条件「目標実現・離(φ, あみだくじ)」が追加された。

たとえば、「景品をもらう人を決めるため、あみだくじを引いた。あみだくじにあたった。」という状況設定では、判断条件「目標実現・近(ϕ , あみだくじ)」は真であり、追加した対称な判断条件「目標実現・離(ϕ , あみだくじ)」は偽である。この場合の出力《喜び》は同意できる。

一方、「罰ゲームをする人を決めるため、あみだくじを引いた。あみだくじにあたった。」という状況設定では、判断条件「目標実現・近(ϕ , あみだくじ)」は偽であり、追加した対称な判断条件「目標実現・離(ϕ , あみだくじ)」は真である。この場合の出力《悲しみ》は同意できる。このように、対称な情緒属性の追加により、あみだくじにあたるのが情緒主に悪影響を及ぼすような状況も考慮される。

同様に、#3, #4については期待した通りの結果である。

以上から、情緒推定が良好に動作することを確認した。

第6章 情緒推定実験

本章では，第4章で拡張を行い，第5章で実装したパターン辞書の情緒推定の性能を評価するための実験を行う。

6.1 実験目的

本実験により，辞書の拡張の妥当性を確認する。

6.2 実験方法

情緒主と関連事物との関係が明示された上で，1文単位で情緒を推定するという実験を行う。

6.2.1 入力文と説明文の作成

実験の入力文の作成者は，本研究室の学生20名である。3種類の事柄（生理・目標実現・対人関係）について，9種類の情緒ごとに作成してもらい，108文作成する。作成する文の条件は，判断条件の命題関数の引数が全て代入されること，もしくは，判断条件が「不要」であること，否定語を含まないこと，述語が動詞であること，時制が現在または過去であること，情緒主は「太郎」，情緒主以外で人名を使用する場合「花子」であることである。作成した108文それぞれに対して，作成者が，情緒主と関連事物との関係を「接近・乖離・どちらでもない」から1つを選択し，その選択に基づき説明文を作成する。

6.2.2 正解データの作成

正解データの作成者は，本研究室の学生5名である。作成者をそれぞれ，a者～e者と呼ぶ。各作成者には，1文単位で，入力文，および，情緒主と関連事物との関係の説明

文を与える。これらから，作成者が情緒を1種類推定し，正解データとする。9分類系，5分類系，3分類系それぞれに対して，正解データを作成する。各分類系は，以下の通りである。

9分類系：《喜び》，《悲しみ》，《好ましい》，《嫌だ》，《期待》，《恐れ》
《怒り》，《驚き》，《なし》

5分類系：《P（喜び，好ましい，期待）》，《N（悲しみ，恐れ）》，《A（嫌だ，怒り）》，
《S（驚き）》，《なし》

3分類系：《Positive（喜び，好ましい，期待）》，
《Negative（悲しみ，恐れ，嫌だ，怒り）》，《なし（驚き，なし）》

5人分の正解データがあるので，のべ540文での実験である。

また，kappa値を用いて5名の作成者間の推定した情緒の一致率を評価する。5名の作成者から2名を選出する組合せは10通りある。まず，それぞれの組合せに対し，2名の作成者間のkappa値を求める。求めたkappa値を合計し，組合せ数である10で割ることで平均を求める。求めた作成者2者間の平均を，5名の作成者間のkappa値とする。その結果， $\kappa=0.43$ （9分類）， $\kappa=0.58$ （5分類）， $\kappa=0.79$ （3分類）であった。

表6.1に実験で用いた入力文，および，情緒主と関連事物との関係，作成者a者～e者の推定の一部を示す。

たとえば，#1では5人全員が《喜び》を推定している。#98では，a者とd者が《悲しみ》を推定し，b者とe者が《嫌だ》を，c者が《怒り》をそれぞれ付与している。#1のように，全員が同一の情緒を推定することもあれば，#98のように複数の種類に意見が分かれたりすることもある。

表 6.1: 正解データ (一部)

#	入力文	3分類系 5分類系 9分類系	Positive			Negative				なし	
			P			N		A		S	なし
			喜び	好ましい	期待	悲しみ	恐れ	嫌だ	怒り	驚き	なし
		情緒主と関連事物との関係									
1	太郎が試験に合格した	接近 (試験は合格したいもの)	a,b,c,d,e								
2	太郎が試合に勝つ	特になし	a,c,d,e		b						
3	太郎がタンスの角で小指を打った	乖離 (小指は打ちたくないもの)				a,c,d	b		e		
4	太郎が散髪に失敗する	特になし				a,b,d		c,e			
5	太郎が100円を拾った	接近 (100円は欲しいもの)	d,e	a,b,c							
6	太郎が試験に受かる	接近 (試験は合格したいもの)	a,b,c,d,e								
7	太郎が内定をもらう	接近 (内定は欲しいもの)	a,b,c,d,e								
8	太郎が愛犬を手放した	接近 (愛犬はそばにいたいもの)				a,b,c,e		d			
9	太郎がパソコンを壊す	接近 (パソコンは持っていたいもの)				a,c,d		e		b	
10	太郎が映画を見る	接近 (映画は見たいもの)	a,b,c,d,e								
	(中略)										
98	花子が太郎を騙した	接近 (花子は仲良くしたいもの)				a,d		b,e	c		
99	花子が太郎を見つめる	どちらでもない	b		c,d						a,e
100	太郎と先生が話す	どちらでもない	b	c,d							a,e
101	太郎が花子と話す	どちらでもない	b	c,d							a,e
102	花子が太郎に怒る	特になし				a	b	c,d,e			
103	花子が太郎を裏切る	接近 (花子は仲良くしたいもの)				a,d,e			c	b	
104	太郎が花子とすれ違った	どちらでもない									a,b,c,d,e
105	先輩が太郎を叱責する	特になし				a,b		c,d,e			
106	花子が太郎を拒絶する	接近 (花子は仲良くしたいもの)				a,c,d,e		b			
107	花子が太郎から逃げる	接近 (花子はそばにいたいもの)				a,b,c,d,e					
108	花子が太郎に報告する	接近 (花子は仲良くしたいもの)		b,c,d,e	a						

6.2.3 自動推定方法

計算機の出力する情緒は、次の手順で求める。まず、入力文をパターン辞書を用いて解析する。その結果、判断条件、情緒名、情緒主などが得られる (判断条件不使用時には、ここで得られた情緒名、情緒主などをそのまま出力する)。次に、判断条件の命題関数の真偽を、情緒主と関連事物との関係から決定する。判断条件の真偽に基づき情緒を出力するか否かを定める。入力1文に対して、複数出力を行う場合もある。

判断条件の有無，および，対称な情緒属性の追加の仕方に応じて6通りの推定方法を行う．6通りの推定方法を表6.2に示す．

表 6.2: 推定方法

#	判断条件	対称追加
1	不使用	なし
2	使用	なし
3	不使用	全ランク追加
4	使用	全ランク追加
5	不使用	$S \cdot A$ 追加
6	使用	$S \cdot A$ 追加

6.2.4 評価方法

一致について

正解データと，計算機により出力される情緒を比較する．これは，一致率で評価する．一致率は，正解データと計算機の出力した情緒の一致した割合である（一致件数/全出力数）．9分類系，5分類系，3分類系それぞれに対して，評価を行う．

同意について

正解データの作成者は計算機の出力する情緒を読み，同意できるかどうかを答える．これは，同意率で評価する．同意率は，作成者が計算機の出力に同意した割合である（同意件数/全出力数）．

また，同意率の評価は， $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し，対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時または，不使用時の出力のみに行う．

6.3 実験データ

表6.3に実験で用いた入力文，および，情緒主と関連事物との関係，それに付随するa者の正解データ，今回の方式である $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し，対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時の出力の一部を示す．

表 6.3: 実験データの一部（判断条件使用時（S・A付与））

#	入力文	情緒主と関連事物との関係	判断条件	正解 (a 者)	出力 (使用時)	評価 (使用時)	
						一致	同意
1	太郎が試験に合格した	接近 (試験は合格したいもの)	目標実現・近 (太郎, 試験)・真 目標実現・離 (太郎, 試験)・偽	喜び	喜び	1	1
2	太郎が試合に勝つ	特になし	不要	喜び	喜び	1	1
4	太郎が散髪に失敗する	特になし	不要 不要	悲しみ	恐れ 悲しみ	0	0
5	太郎が100円を拾った	接近 (100円は欲しいもの)	目標実現・近 (太郎, 100円)・真	好ましい	好ましい	1	1
9	太郎がパソコンを壊す	接近 (パソコンは持っていたいもの)	目標実現・近 (太郎, パソコン)・真 目標実現・離 (太郎, パソコン)・偽	悲しみ	悲しみ	1	1
(中略)							
104	太郎が花子とすれ違った	どちらでもない	対人関係・近 (太郎, 花子)・偽 対人関係・離 (太郎, 花子)・偽	なし	なし	1	1
105	先輩が太郎を叱責する	特になし	不要	恐れ	悲しみ	0	1
106	花子が太郎を拒絶する	接近 (花子は仲良くしたいもの)	対人関係・近 (太郎, 花子)・真 対人関係・近 (太郎, 花子)・真	悲しみ	怒り 悲しみ	0	0
107	花子が太郎から逃げる	接近 (花子はそばにいたいもの)	対人関係・近 (太郎, 花子)・真	悲しみ	悲しみ	1	1
108	花子が太郎に報告する	接近 (花子は仲良くしたいもの)	対人関係・近 (太郎, 花子)・真	期待	好ましい	0	1

たとえば、文番号#9の入力文「太郎がパソコンを壊す」の情緒主と関連事物との関係は「接近 (太郎にとってパソコンは持っていたいもの)」, それに付随する正解情緒は《悲しみ》である。この入力文と情緒主と関連事物との関係から, S・Aに分類される情緒原因を持つ用言 (結合価パターン) に対し, 対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時の出力した情緒は《悲しみ》である。正解情緒と出力した情緒が一致するため, 一致件数がカウントされた。次に, 正解データの作成者 (a 者) は, 出力した情緒《悲しみ》を読み, 同意できると答えたため, 同意件数がカウントされた。

6.4 実験の様子

入力文「太郎が試験に合格した」の場合の, 正解データの作成者に提示したものを図 6.1 に, 計算機の入出力を図 6.2 に示す。

-
- * 入力文: 太郎が試験に合格した
 - * 情緒主と関連事物との関係: 接近
(太郎にとって試験は合格したいものである)
 - * 正解データの作成者の推定する情緒名: (記入欄)
 - * 自動推定された情緒名: 喜び
(正解データの作成者が情緒推定を終えてから表示する)
 - * 正解データの作成者の同意: yes/no
-

図 6.1: 正解データの作成者に提示したもの

-
- (入力)
- * 入力文: 太郎が試験に合格した
 - * 判断条件 (セット 1): 目標実現・近 (太郎, 試験)
 - 判断条件 (セット 2): 目標実現・離 (太郎, 試験)
(情緒主と関連事物との関係から T/F を決定)
- (出力)
- * 出力情緒: 喜び
-

図 6.2: 計算機の入出力

正解データの作成者は、入力文「太郎が試験に合格した」と、説明文「接近（太郎にとって試験は合格したいものである）」から推定される情緒を答える（記入欄に書き込む）。入力文と本辞書がマッチした結果、情緒属性セット 1（判断条件「目標実現・近（太郎, 試験）」、情緒名《喜び》、情緒主「太郎」）と、セット 2（判断条件「目標実現・離（太郎, 試験）」、情緒名《悲しみ》、情緒主「太郎」）を得る。情緒主と関連事物との関係が「接近」であるため、「目標実現・近（太郎, 試験）」は、真であり、「目標実現・離（太郎, 試験）」は、偽であるので、計算機は、《喜び》を出力する。正解データの作成者の推定した情緒と、計算機の出力した《喜び》が一致するかを調査する。

次に、正解データの作成者は、計算機の出力した《喜び》を読み、同意できるかどうかを答える（yes か no の一択）。このようにして、一致件数、同意件数を調査する。

6.5 実験結果

6.5.1 一致率

各分類系の一致率の実験結果を表 6.4, 表 6.5, 表 6.6 に示す。

表 6.4: 一致率の評価 (9 分類)

#	推定方法		一致率	(一致件数/全出力数)
	判断条件	対称追加		
1	不使用	なし	42%	(285/675)
2	使用	なし	50%	(320/640)
3	不使用	全ランク追加	31%	(306/995)
4	使用	全ランク追加	52%	(338/645)
5	不使用	$S \cdot A$ 追加	35%	(303/870)
6	使用	$S \cdot A$ 追加	53%	(338/640)

表 6.5: 一致率の評価 (5 分類)

#	推定方法		一致率	(一致件数/全出力数)
	判断条件	対称追加		
1	不使用	なし	60%	(407/675)
2	使用	なし	68%	(433/640)
3	不使用	全ランク追加	44%	(438/995)
4	使用	全ランク追加	71%	(458/645)
5	不使用	$S \cdot A$ 追加	49%	(430/870)
6	使用	$S \cdot A$ 追加	71%	(455/640)

表 6.6: 一致率の評価 (3 分類)

#	推定方法		一致率	(一致件数/全出力数)
	判断条件	対称追加		
1	不使用	なし	76%	(514/675)
2	使用	なし	85%	(544/640)
3	不使用	全ランク追加	56%	(558/995)
4	使用	全ランク追加	89%	(576/645)
5	不使用	$S \cdot A$ 追加	63%	(547/870)
6	使用	$S \cdot A$ 追加	90%	(573/640)

各実験結果を見ると、#1と#2の比較から、判断条件の使用により、出力数が抑制され、情緒《なし》による一致が増加したことから一致率の向上が確認できる。具体的に、9分類系の場合、#2において、情緒《なし》による一致件数が41件であった。また、#2において、《なし》により不一致となり、かつ、#1において、《なし》以外の情緒により一致した件数が6件であった。これらの結果から、一致件数が35件増加した。

#2と#4の比較から、対称な情緒属性の追加により、状況の対称性が考慮され、《なし》以外の情緒名の出力で改善が見られる。具体的に、9分類系の場合、増加した一致件数18件は全て対称な情緒属性の追加によるものであった。

#4と#6の比較によると、必要度に基づき対称な情緒属性の追加を行ったことにより、過剰な対称性の考慮が抑えられたといえる。具体的に、9分類系の場合、#4において、対称な情緒属性の追加により、出力数が5件増加したが、いずれの場合も不一致であった。

参考として、#3によると、判断条件の不使用と大きすぎる拡張により、不一致となる出力数が膨大になり、より過剰な推定になることが確認できる。

いずれの分類系においても、以前の方式#2と今回の方式#6の比較から、改善が確認できた。具体的に、9分類系の場合、以前の方式#2の一致率は50%であり、今回の方式#6の一致率は53%であった。よって、3%の精度向上が確認できた。

6.5.2 同意率

今回の方式#6の同意率（5人の合計）は、95%(=608/640)であった。

また、#5の同意率は、68%(=593/870)であった。

この結果から、一致率の結果と同様に、判断条件の使用により、明らかに同意できない出力数が抑制されること、必要性に基づき対称な情緒属性の追加を行ったことにより、過剰な対称性の考慮が抑えられ、同意できる出力数が増加したことが確認できる。

以上から、判断条件が理想的に運用できる状況では、同意できる情緒推定が可能であることを確認した。

6.5.3 実験結果のまとめ

9分類系における実験結果をまとめると次の4点になる。

- 今回の方式#6の一致率は53%となり、以前の方式#2の50%よりも3%増加した
- 対称な情緒属性の追加により、以前の方式#2より一致件数が18件増加した

- 全ランクに追加した#4の一致率は52%となり、 $S \cdot A$ に追加した今回の方式#6の一致率53%よりも1%減少した
- 今回の方式#6の同意率は、95%であった

これらの結果から、辞書の拡張の妥当性が確認できた。

第7章 考察

7.1 一致の誤り分析

実験の入力文 108 文を情緒推定する場合、今回の方式である $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時の出力数は、128 出力である。9 分類系において、128 出力それぞれに対し、出力と一致する情緒を推定した作成者の人数ごとに、振り分けた結果を表 7.1 に示す。

表 7.1: 一致した作成者数ごとの出力数

一致した作成者数	出力数	割合
0 人	19	15%
1 人	13	10%
2 人	27	21%
3 人	25	20%
4 人	24	19%
5 人	20	16%
合計	128	100%

一致した正解データの作成者が 0 人である出力は、19 出力であった。

入力文から複数の情緒が出力され、一方の情緒は一致したが、もう一方の情緒は不一致となり、作成者が 0 人である 19 出力に含まれたものが 9 出力存在する。

以下に例を示す。

（一方の情緒が一致しなかった例）

入力文:花子が太郎を拒絶する

情緒主と関連事物との関係:接近（太郎にとって花子は仲良くしたいもの）

- 正解の情緒:《悲しみ》4 人/《嫌だ》1 人
- 推定された情緒:《悲しみ》,《怒り》

- 得た情緒属性:判断条件「対人関係・近(太郎,花子)」, 情緒名《悲しみ》
判断条件「不要」, 情緒名《怒り》

情緒主と関連事物との関係が「接近」であるため,「対人関係・近(太郎,花子)」は真であり,「不要」は常に真であるので, 計算機は《怒り》と《悲しみ》を出力する. 正解の情緒である《悲しみ》,《嫌だ》と比較した結果, 出力した《悲しみ》のみが一致し,《怒り》は不一致となった.

今回は19出力のうち, これら9出力を除く10出力に対して, 誤り傾向を分析した. 傾向は以下ようになった.

- 情緒名による誤り
- 判断条件の種類不足による誤り
- 情緒属性の不足による誤り

7.1.1 情緒名による誤り

元々付与されている情緒名による誤り例を以下に示す.

(情緒名による誤り例)

入力文:花子は太郎を無視した

情緒主と関連事物との関係:接近(太郎にとって花子は仲良くしたいもの)

- 正解の情緒:《悲しみ》4人/《恐れ》1人
- 推定された情緒:《嫌だ》,《怒り》
- 得た情緒属性:判断条件「対人関係・近(太郎,花子)」, 情緒名《嫌だ》
判断条件「不要」, 情緒名《怒り》

情緒主と関連事物との関係が「接近」であるため,「対人関係・近(太郎,花子)」は真であり,「不要」は常に真であるので, 計算機は《嫌だ》と《怒り》を出力する. 正解の情緒である《悲しみ》,《恐れ》と比較した結果, 出力した《嫌だ》と《怒り》のどちらも不一致となった.

この結果から, 仲良くしたい人物から無視された場合, 嫌われたなどとショックを受けるため,《嫌だ》や《怒り》よりも,《悲しみ》や《恐れ》になる可能性が高いと予想される. 以上から, 元々付与されている情緒名の見直し, 変更を行う必要がある.

7.1.2 判断条件の種類不足による誤り

判断条件の種類不足による誤り例を示す。

(判断条件の種類不足による誤り例)

入力文:太郎がカンニングを目撃する

情緒主と関連事物との関係:乖離 (太郎にとってカンニングは見たくないもの)

- 正解の情緒:《怒り》2人/《悲しみ》1人/《嫌だ》1人/《驚き》1人
- 推定された情緒:《なし》
- 得た情緒属性:判断条件「目標実現・近(太郎,カンニング)」, 情緒名《驚き》

情緒主と関連事物との関係が「乖離」であるため,「目標実現・近(太郎,カンニング)」は偽であるので, 計算機は《なし》を出力する(情緒の出力を抑制する)。正解の情緒である《怒り》,《悲しみ》,《嫌だ》,《驚き》と比較した結果, いずれの場合においても, 出力した《なし》は, 不一致となった。

作成者の人数が最も多い《怒り》を正解情緒と設定し, 考察を行う。「カンニング」には,「試験のとき, 隠し持った参考書や他人の答案を見るなどの不正行為をすること」という意味がある。情緒主がカンニングを卑劣な行為であると考えたため, 見たくない関係であり,《怒り》を発生させると作成者が考えたと予想される。《怒り》は〈規則や当然のことが守られていない〉という特徴が定義されている。この特徴を本辞書の判断条件で扱う「接近」と「乖離」の関係のみで表すことは困難であると考え。計算機に《怒り》を出力させるためには, 情緒主にとって関連事物が卑劣なものであるという意味をもつ判断条件が必要である。本辞書で使用する判断条件は「接近」と「乖離」の関係は扱うことができるが, 情緒主にとって関連事物が卑劣なものであることを扱うことは不可能である。以上から, 本手法で使用する判断条件の種類不足による誤りであるとする。

7.1.3 情緒属性の不足による誤り

情緒属性の不足による誤り例を示す。

(情緒属性の不足による誤り例)

入力文:太郎が暴徒を目撃する

情緒主と関連事物との関係:乖離 (太郎にとって暴徒は見たくないもの)

- 正解の情緒: 《嫌だ》2人/《悲しみ》1人/《怒り》1人/《驚き》1人
- 推定された情緒: 《なし》
- 得た情緒属性: 判断条件「目標実現・近(太郎, 暴徒)」, 情緒名《驚き》

情緒主と関連事物との関係が「乖離」であるため、「目標実現・近(太郎, 暴徒)」は偽であるので、計算機は《なし》を出力する(情緒の出力を抑制する)。正解の情緒である《嫌だ》, 《悲しみ》, 《怒り》, 《驚き》と比較した結果、いずれの場合においても、出力した《なし》は、不一致となった。

作成者の人数が最も多い《嫌だ》を正解情緒と設定し、考察を行う。「暴徒」には、「徒党を組んで乱暴をはたらく者、暴動を起こした者ども」という意味がある。情緒主が暴徒を自身の邪魔になる、悪影響をもたらす存在であると考えたため、見たくない関係であり、《嫌だ》を発生させると作成者が考えたと予測される。この関係は、判断条件「目標実現・離」によって扱うことができる。そこで、判断条件「目標実現・離」と情緒名《嫌だ》を含む情緒属性を追加した場合を考える。この場合、「目標実現・離(太郎, 暴徒)」は真であるので、計算機は《嫌だ》を出力する。正解情緒《嫌だ》と一致するため、正解となる。以上から、情緒属性の不足による誤りであるとする。

7.1.4 誤り分析結果

誤り分析結果を表7.2に示す。誤り傾向の「情緒名」は元々付与されている情緒名による誤りであり、10出力のうち、5出力は「情緒名」となった。これらの出力に対して、元々付与されている情緒名の見直し、変更などを行う必要があると考える。

誤り傾向の「判断条件」は本手法で使用する判断条件の種類不足による誤りであり、10出力のうち、4出力は、「判断条件」となった。これらに対しては、新たな判断条件を設計する必要があると考える。

たとえば、第7.1.2節で示した誤り例「太郎がカンニングを目撃する」に対しては、判断条件「卑劣(x, y)」を設計し、それに基づく情緒名を追加することで改善されることが考えられる。「卑劣(x, y)」は x にとって y が卑劣であることを表す命題関数である。この判断条件とそれに基づく《怒り》を追加した場合を考える。「カンニング」の語義から、判断条件「卑劣(太郎, カンニング)」は真であり、追加した情緒名《怒り》を出力し、正解情緒《怒り》と一致する。このように新たな判断条件を設計することで、一致件数を増加することができると思う。

残りの3出力に対し、作成者の人数が最も多い情緒を正解情緒と設定すると、正解情緒は、2出力に対しては《恐れ》であり、残り1出力に対しては《驚き》であった。《恐れ》は〈危害を及ぼす事象・対象物を認識した〉という特徴が定義されている。この特徴の「危害を及ぼす」を本辞書の判断条件で扱う「接近」と「乖離」の関係のみで表すことは困難であると考える。同様に、《驚き》は〈予測していなかった事象が起きた/予測していた事象が起きなかった〉という特徴が定義されているが、この特徴の「予測していなかった/予測していた」を「接近」と「乖離」の関係のみで表すことは困難であると考える。これら3出力に対しても、新たな判断条件の設計により、情緒名の特徴を補うことで、改善することができると考える。

誤り傾向の「情緒属性」は情緒属性の不足による誤りであり、10出力のうち、残りの1出力は「情緒属性」となった。この出力に対して、情緒属性の追加を行う必要があると考える。

表 7.2: 一致の誤り分析結果

#	入力文	情緒主と関連事物との関係	判断条件	正解情緒 (多数)	出力	誤り傾向
25	太郎は熊を見た	乖離 (熊は離れていたもの)	目標実現・近 (太郎, 熊)・偽 目標実現・離 (太郎, 熊)・真	恐れ	嫌だ	判断条件
27	太郎が簡単な試験に落ちた	特になし	不要	驚き	悲しみ	判断条件
30	太郎がヒグマに遭遇する	乖離 (ヒグマは会いたくないもの)	対人関係・近 (太郎, ヒグマ)・偽 対人関係・離 (太郎, 熊)・真	恐れ	嫌だ	判断条件
41	太郎はお金を貯める	接近 (お金は欲しいもの)	目標実現・近 (太郎, お金)・真 目標実現・離 (太郎, お金)・偽	好ましい	喜び	情緒名
53	太郎が亀を養殖した	接近 (亀は欲しいもの)	目標実現・近 (太郎, 亀)・真	好ましい	期待	情緒名
59	太郎が暴徒を目撃する	乖離 (暴徒は見たくないもの)	目標実現・近 (太郎, 暴徒)・偽	嫌だ	なし	情緒属性
62	太郎がカンニングを目撃する	乖離 (カンニングは見たくないもの)	目標実現・近 (太郎, カンニング)・偽	怒り	なし	判断条件
97	花子は太郎を無視した	接近 (花子は仲良くしたいもの)	対人関係・近 (太郎, 花子)・真 不要	悲しみ	嫌だ	情緒名
105	先輩が太郎を叱責する	特になし	不要	嫌だ	怒り 悲しみ	情緒名 情緒名

7.2 同意の誤り分析

今回の方式である $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時の 128 出力それぞれに対し、同意できると答えた作成者の人数ごとに、振り分けた結果を表 7.3 に示す。

表 7.3: 同意した作成者数ごとの出力数

同意した作成者数	出力数	割合
0 人	1	1%
1 人	0	0%
2 人	3	2%
3 人	4	3%
4 人	10	8%
5 人	110	86%
合計	128	100%

同意した正解データの作成者が 0 人である出力は、1 出力のみであった。この結果から、1 出力を除いて、同意した作成者が最低 2 人は存在することから、ほぼ全ての出力が、妥当であることが分かった。

同意した作成者が 0 人である 1 出力に対して、分析を行う。入力文「花子が太郎を食事に誘った」の場合、出力した情緒《恐れ》に対して、同意した正解データの作成者数は 0 人であった。

（同意の誤り）

入力文:花子が太郎を食事に誘った

情緒主と関連事物との関係:接近（太郎にとって花子は仲良くしたいもの）

- 推定された情緒:《期待》,《恐れ》
- 得た情緒属性:判断条件「対人関係・近(太郎,花子)」, 情緒名《期待》
判断条件「対人関係・近(太郎,花子)」, 情緒名《恐れ》

情緒主と関連事物との関係が「接近」であるため、「対人関係・近(太郎,花子)」は真であるので、計算機は《期待》,《恐れ》を出力する。

正解データの作成者は、計算機の出力した《期待》,《恐れ》を読み,《期待》は 5 人全員が同意できると答えたが,《恐れ》は 5 人全員が同意できないと答えた。

この結果から、情緒主が情緒主と接近の関係である人物に誘われる場合は、《期待》など、ポジティブな情緒になる可能性が高いため、情緒名《恐れ》を含む情緒属性セットを取り除く必要があると考えられる。

7.3 対称な情緒属性

7.3.1 対称な情緒属性の追加による出力と一致件数の変化

$S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした場合、39セットの情緒属性が追加された。そのうち、判断条件使用時に出力されたものである8セットを表7.4に示す。9分類系において、6セットにより、一致件数が18件増加した。

表 7.4: 対称な情緒属性追加による出力と一致件数の変化

#	入力文	情緒主と関連事物との関係	判断条件	正解情緒 (多数)	出力	一致件数
3	太郎がダンスの角で小指を打った	乖離 (小指は打ちたくないもの)	目標実現・近 (太郎, 小指)・偽 *目標実現・離 (太郎, 小指)・真	悲しみ	*悲しみ	3
18	太郎は愚痴を聞いた	乖離 (愚痴は聞きたくないもの)	生理・近 (太郎, 愚痴)・偽 *生理・離 (太郎, 愚痴)・真	嫌だ	*嫌だ	3
19	花子が太郎に命令する	接近 (花子は自身のためになるもの)	目標実現・離 (太郎, 花子)・偽 目標実現・離 (太郎, 花子)・偽 *目標実現・近 (太郎, 花子)・真	期待	*期待	3
22	太郎が悪口を聞く	乖離 (悪口は聞きたくないもの)	生理・近 (太郎, 悪口)・偽 *生理・離 (太郎, 悪口)・真	嫌だ	*嫌だ	3
25	太郎は熊を見た	乖離 (熊は離れていたもの)	目標実現・近 (太郎, 熊)・偽 *目標実現・離 (太郎, 熊)・真	恐れ	*嫌だ	0
30	太郎がヒグマに遭遇する	乖離 (ヒグマは会いたくないもの)	対人関係・近 (太郎, ヒグマ)・偽 *対人関係・離 (太郎, ヒグマ)・真	恐れ	*嫌だ	0
63	太郎が花子の浮気を見る	乖離 (浮気は見たくないもの)	目標実現・近 (太郎, 浮気)・偽 *目標実現・離 (太郎, 浮気)・真	驚き	*嫌だ	1
86	太郎が花子に出会う	乖離 (花子は会いたくないもの)	対人関係・近 (太郎, 花子)・偽 *対人関係・離 (太郎, 花子)・真	嫌だ	*嫌だ	5
合計						18

※先頭に*があるものが対称な情緒属性の追加によるもの

#25と#30は、いずれも一致件数が増加せず、第7.1.4節の誤り分析結果において、本手法で使用する判断条件の種類不足による誤りとなった。そのうちの#30に対して、分析を行う。

(対称な情緒属性の追加により一致件数が増加しない例)

入力文: 太郎がヒグマに遭遇する

情緒主と関連事物との関係: 乖離 (太郎にとってヒグマは会いたくないもの)

- 正解の情緒: 《恐れ》3人/《悲しみ》1人/《驚き》1人
- 推定された情緒: 《嫌だ》
- 得た情緒属性: 判断条件「対人関係・近(太郎, ヒグマ)」, 情緒名《好ましい》
対称な情緒属性: 判断条件「対人関係・離(太郎, ヒグマ)」, 情緒名《嫌だ》

情緒主と関連事物との関係が「乖離」であるため、「対人関係・近(太郎, ヒグマ)」は偽であり、「対人関係・離(太郎, ヒグマ)」は真であるので、計算機は《嫌だ》を出力する。

作成者の人数が最も多い《恐れ》を正解情緒と設定し、考察を行う。「ヒグマ」は、日本に生息する陸棲哺乳類でも最大の種であり、肉食の傾向が大きく、まれに人を食することもある。情緒主がヒグマを自身に危害を与える可能性がある存在であると考えたため、会いたくない関係であり、《恐れ》を発生させると作成者が考えたと予想される。計算機に《恐れ》を出力させるためには、情緒主にとって関連事物が危害を与える可能性をもつという意味をもつ判断条件が必要である。本辞書で使用する判断条件は「接近」と「乖離」の関係は扱うことができるが、情緒主にとって関連事物が危害を与える可能性を持つものであることを扱うことは不可能である。以上から、本手法で使用する判断条件の種類不足による誤りであるとする。#25に対しても、同様に判断条件の種類不足による誤りであるとする。

7.3.2 一致件数の増加率

情緒推定実験において、対称な情緒属性を追加しない場合、入力108文から得た情緒属性は135セットであった。 $B \cdot C \cdot D$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした場合、25セットの情緒属性が追加された。そのうち、判断条件使用時に出力されたものは1セットであり、9分類系において、一致件数は増加しなかった。

〈一致件数の増加率〉を、〈一致した情緒属性セット数〉 / 〈追加した情緒属性セット数〉で求める。 $B \cdot C \cdot D$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした場合、一致件数の増加率は0%(=0/25)である。一方、 $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言（結合価パターン）に対し、対称な情緒属性を追加をした場合、一致件数の増加率は15%(=6/39)である。

以上の結果からも、辞書の拡張の妥当性が確認できた。

7.4 多数決との比較

9 分類系において正解データを作成者 5 名の多数決とする場合の情緒推定実験を追加で行う。入力文 108 文それぞれに対して、正解の情緒が 2 つとなったものは 18 文であった。例を以下に示す。

(正解の情緒が 2 つある例)

入力文:太郎が孤独になる

情緒主と関連事物との関係:特になし

- 正解の情緒 (多数決) : 《悲しみ》 2 人 / 《嫌だ》 2 人

正解の情緒が 2 つの場合に対し、2 通りの評価を行った。

- (1) 2 つの正解の情緒のうち出力がどれかに一致するならば一致件数をカウント
- (2) 出力によらず一致件数はカウントしない

(1) の場合、今回の方式である $S \cdot A$ に分類される情緒原因を持つ用言 (結合価パターン) に対し、対称な情緒属性を追加をした上での判断条件使用時の一致率は 71% (=91/128) であった。

一方 (2) の場合の一致率は 55% (=70/128) であった。

いずれの場合も、正解データの作成者 5 名が推定した情緒それぞれを正解データとした場合の今回の方式の一致率 53% (=338/640) よりも増加した。以上から、今回の方式の出力は多数決に近いものであることが確認できた。

7.5 今後の課題

今後の課題は、次の 3 点である。

- (1) 情緒名と判断条件を中心とする本辞書の見直し・変更・追加
- (2) 新たな判断条件の設計
- (3) 修飾語句など、情緒推定に使用する情報の 1 段階増加

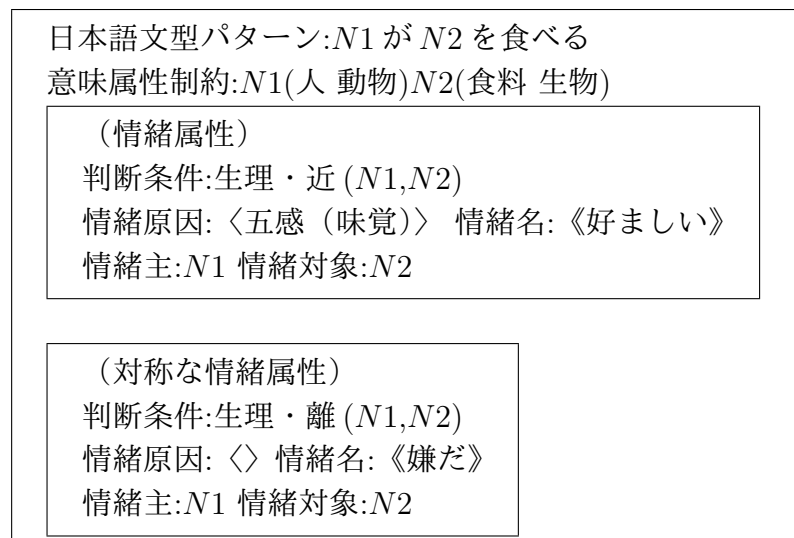


図 7.1: 修飾語句を含む格要素に対応していない例

(1) と (2) については第 7.1 節と第 7.2 節の誤り分析において示した。

(3) について説明する。本手法では、修飾語句を含む格要素に対応していない。

たとえば、「太郎がおいしいご飯を食べる」という文と「太郎がまずいご飯を食べる」という文を情緒推定する場合を考える。これらの文には図 7.1 がマッチする。

本手法では、名詞変数 $N2$ に「ご飯」のみが適合し、「おいしい」・「まずい」という修飾語句の情報は考慮されない。この場合、いずれの文においても判断条件「生理・近(太郎, ご飯)」と「生理・離(太郎, ご飯)」を得る。そのため、同一の情緒名を出力する。しかし、おいしいご飯を食べる場合と、まずいご飯を食べる場合の情緒は明らかに異なることがわかるため、少なくともどちらか一方は不正解となる。

用言「食べる」は生起する情緒が食べるものに依存すると予想できるため、「おいしい」・「まずい」という情報は情緒推定において有益な情報である。そこで、修飾語句を含む格要素に対応した場合を考える。「太郎がおいしいご飯を食べる」という文を情緒推定する場合、判断条件「生理・近(太郎, おいしいご飯)」と「生理・離(太郎, おいしいご飯)」を得る。「おいしい」という語義から、「生理・近(太郎, おいしいご飯)」は真となり、「生理・離(太郎, おいしいご飯)」は偽となる。そのため、《好ましい》を出力する。これは妥当な出力といえる。「太郎がまずいご飯を食べる」という文を情緒推定する場合も同様に、「まずい」という語義から、妥当な出力《嫌だ》を得ることができる。

このように、修飾語句などの情報を使用することにより、情緒推定の精度が向上すると予想できる。

第8章 おわりに

本研究は、日本語語彙大系における結合価パターンに情緒推定用の情報を付与する課題を進めた。先行研究 [9] にて、付与が不十分となっていた対称な情緒属性の必要性の調査を、情緒原因ごとに行った。調査の結果、83種類の情緒原因のうち39%は必要性の高い分類であるが、61%は低い分類であった。本辞書全体を見ると、情緒属性の総数11,712セットに対して、2,142セット、18%(=2,142/11,712)が追加された。日本語の用言約6,118語のうち、941語(15%)に、情緒推定用の情報を追加した。これらの結果から、全ての用言(結合価パターン)に対して一律に対称な情緒属性を追加すべきではなく、用言(結合価パターン)ごとに動詞の種類などを考慮して対称な情緒属性を追加すべきであることを確認した。

拡張したパターン辞書を用いた本情緒推定方式を実装し、情緒推定実験を行った。情緒推定実験の結果、理想的な情報の下では、9分類系において、対称な情緒属性を追加した上での判断条件使用時の情緒推定の一致率は53%となり、以前の方式の一致率50%よりも改善した。また、推定された情緒の95%は正解データの作成者から同意が得られた。この結果から、辞書の拡張の妥当性が確認できた。

謝辞

はじめに、「情緒属性付き結合価パターン辞書」の礎である「日本語語彙大系」著者の故 池原悟先生に深く感謝致します。

本研究を進めるに当たり、様々な助言を頂きました村田真樹教授に心から御礼申し上げます。また、御多忙の中、本論文をまとめるにあたって、助言を頂きました菅原一孔教授に心から御礼申し上げます。3年間に渡って、ご指導頂きました村上仁一准教授に心から御礼申し上げます。徳久雅人講師には、本研究を進める上で、終始に渡り、研究の進め方や、論文の書き方など、多大なご協力、助言を頂きました。ここに深く感謝致します。

また、本研究を進めるきっかけになった「情緒属性付き結合価パターン辞書」を開発、改良された田中努氏、吾郷裕昭氏、滝川晃司氏に敬意を表します。情緒推定実験など、様々な場面において、御協力を頂きました計算機工学C講座研究室の皆様に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 福原知宏, 中川裕志, 西田豊明: “感情表現と用語のクラスタリングを用いた時系列テキスト集合からの話題検出”, 第 20 回人工知能学会大会, 2E1-02, 2006.
- [2] 福原知宏, 宇津呂武仁, 中川裕志, 武田英明: “複数の言語で記述されたブログ記事を対象とした言語横断型関心解析システム”, 第 21 回人工知能学会全国大会予稿集, 2F4-3, 2007.
- [3] 徳久雅人: “ブログにおける情緒対象の分析システムの試作”, 電子情報通信学会技術研究報告, 思考と言語, TL-2009-25, pp.1-6, 2009.
- [4] 目良和也, 市村匠, 相沢輝昭, 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.
- [5] 徳久良子, 乾健太郎, 松本裕治: “Web から獲得した感情生起要因コーパスに基づく感情推定”, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.4, pp.1365-1374, 2009.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 吾郷裕昭, 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: “情緒生起原因を表す結合価パターン辞書への判断条件の補強”, 電子情報通信学会 2008 年総合大会講演論文集, 基礎・境界, A-13-1, p.232, 2008.
- [9] 滝川晃司, 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: “情緒推定用パターン辞書における荒いレベルの情緒原因判断条件”, 電子情報通信学会技術研究報告, 言語理解とコミュニケーション, NLC2009-40, pp.43-48, 2009.

- [10] 池原悟: “自然言語処理における意味解析と意味理解”, 第 28 回情報学基礎研究会, 18-5, pp.31-40, 1992.
- [11] 徳久雅人, 岡田直之: “パターン理解的手法に基づく知能エージェントの情緒生起”, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.8, pp.2440-2451, 1998.
- [12] 徳久雅人: パターン言語処理に基づく情緒推定に関する研究, 博士論文, 鳥取大学大学院工学研究科, 2008.