

# パターン言語処理に基づく 情緒推定

徳久雅人

鳥取大学 大学院工学研究科 情報エレクトロニクス専攻

[tokuhisa@ike.tottori-u.ac.jp](mailto:tokuhisa@ike.tottori-u.ac.jp)

# 1. はじめに

人間の知識や思考を計算機で扱いたい

- 知識表現の問題
  - 認知的な事柄を記号で書き尽くすのか？
  - 記号も, 処理の上では言語である.
  - 言語が何を表すのかを知るべきだ.
  - ⇒ **パターン言語処理**
- 心のからくりの問題
  - 心の機能の分類
  - いずれか1つに着目したとき, 言語との対応は？
  - ⇒ **情緒の領域について掘り下げる**
- 言語表現からの情緒推定を目標にする

# 言語表現の意味の問題(1)

- 言語過程説

(三浦)

– 「話し手」が「対象」を「認識」したものを「表現」

# 言語表現の意味の問題(2)

- 言語の概念論
  - 「認識」は, 他との区別
    - 他との違いとは, 特徴抽出
    - 特徴とは, 典型, すなわち, 「概念」
  - 「言語表現」は, 概念を表す.
  - 「話し手」が「認識」したことを「言語表現」に変換する際, 「認識」に対する「概念」と, 「言語表現」の表す「概念」が出来ただけ一致するように, 言語表現を選択している.

# 非線形言語モデル

(池原)

- 単語は「概念」を表す. ※単語は登録できる
- 文は「概念」を表す.
  - 文を構成する単語は, 1つでも書き換えると, 文の表す概念は別のものになってしまう.  
(例) 父は母より若い。パパはママより若い。  
※ これ以上計算機で処理できない ... そこで, 次の考えを導入:
- 文の「表現構造」は「抽象的な概念」を表す.
  - 文を構成する単語のうち, 抽象的な概念を変化させない程度に書き換えられるものがある ... 線型要素
  - 書き換えると抽象的な概念が変化 ... 非線形要素  
(表現構造の例) ~は~より~。(ただし, ~の部分に制約あり)

# パターン言語処理

- 知識の表現形式: **文型パターン**

- 言語の表現構造を効率よく捉える.

- (例)  $N1$  は  $N2$  より  $AJ3$ .

- 文型パターンには, 暗に抽象的概念が対応

- (例) あえて抽象的概念をラベル化して付随させない...

~~「 $N1$  と  $N2$  を  $AJ3$  について比較」~~

- 文と文型パターンがマッチする事は, その文にそのパターンの抽象的概念が表されているかもしれないことを, 示している.

- 応用処理のための情報をパターンに付随させる.

- (例)

- 日英機械翻訳  $\Rightarrow N1$  @be  $AJ3^er$  than  $N2$ .

- 画像認識  $\Rightarrow$

```
proc{ A1 := measure ( N1 , AJ3 );  
      A2 := measure ( N2 , AJ3 );  
      return ( A1 - A2 >  $\theta$  ); }
```

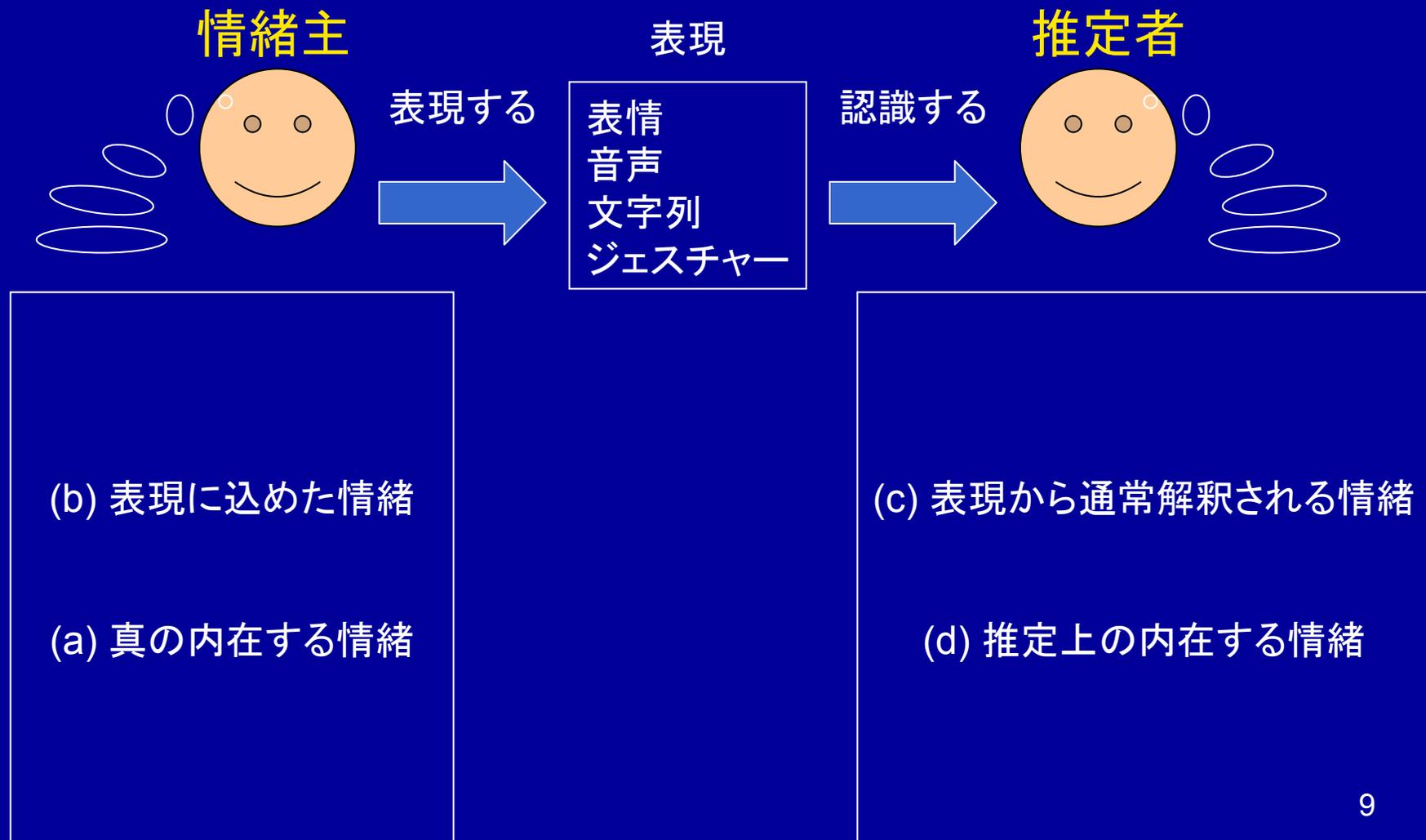
# 心のからくりの問題

- 心のモデル(岡田)
  - 機能面: 認識, 欲求, 情緒, 企画, 行動, 記憶, 言語
    - ※ とりわけ, 「情緒」について考えてみよう.
- 情緒の動き
  - 状況に対して反応を起動させる(戸田)
  - 目標実現, 関心実現, 割り込み(Pfeifer, Frijda), 事態評価(OCC), ...
  - ⇒ 人間の行動を理解する上で情緒は重要なヒントになる
    - 物語理解(Dyer, Lehnert)
    - ユーザに優しい対話システム
    - ブログ検索におけるリコメンド技術・協調フィルタリング
  - ⇒ 情緒に対する基礎研究は重要
    - ※ どういった観点から, 情緒のからくりを捉えるか?

# 機械処理からみた情緒

- 生起過程と反応過程
  - ある事態が原因となり情緒が生じる過程
  - 生じた情緒に対して反応する過程
- 定性的側面と定量的側面
  - どのような種類の情緒か(嬉しい, 悲しい...)
  - どれぐらいの強さか, また, どれだけ持続するか  
(大喜び, 嬉しい, 根に持つ...)
- 一般性と特殊性
  - 人々で共通した情緒(怒られても仕方ない事...)
  - 状況／文脈, 個人／性格に依存した情緒

# 情緒推定からみた情緒の存在場所



# 言語表現からの情緒推定

- 情緒主の種類：
  - 登場人物：言語表現に現れる人物
  - 話し手：言語表現を作成する人物
  - 聞き手：言語表現を受ける人物のうち、直接の効果が生じる人物
  - 傍観者：言語表現を受ける人物のうち、直接の効果が生じる人物
- 言語表現の解釈の種類：
  - 明示的な解釈：言語規範に基づく解釈
  - 暗示的な解釈：言語表現の使われた場に依存する解釈
- 情緒的過程の種類：
  - 情緒の原因となる事態(C)：（例）宝くじに当たったよ。
  - 情緒の生起した状態(S)：（例）超うれしー。
  - 情緒の反応としての事態(R)：（例）パーっと飲みに行こう！

# 情緒推定の方法の分類

解釈 情緒主	明示的		暗示的		
	客体的 表現	主体的 表現	文脈	対話性	物語性
登場人物	C/S/R		C/S/R		
話し手	(C/S/R)	C/S/R	C/S/R	C/S/R	
聞き手				C/S/R	
傍観者					C

タイプ	1	2	3	4	5
-----	---	---	---	---	---

# 情緒推定の接近方法と可能性(現状)

#	項目	分析的接近	統計的接近
1	情緒主／ 情緒対象	明確	不明確
2	情緒の過程	C/S が可能 R は弱い	C/S/R が可能 境界が不明確
3	定性的側面	カテゴリが固定	カテゴリが自由
4	定量的側面	?	?
5	一般性	扱う	扱う(確率付き)
6	特殊性	?	?

# 情緒推定の正解

推定結果と一致すべき情緒は？

- 認知科学的な価値 (どちらかといえば)
  - (a) 情緒主の真の内在する情緒
  - (b) 表現に込めた情緒
- 自然言語処理での価値 (上記に加えて)
  - (c) 表現から通常解釈される情緒  
(例) 読み手への「印象」や「伝達性」を配慮した文書支援
  - (d) 推定上の内在する情緒  
(例) 人間が汲み取るように、機械も汲み取る

※ 実際問題、言語表現の場合、(c) と (d) の区別が分かりにくい

物語理解にて、登場人物を情緒主とする際、(a), (b) よりも (c), (d) が中心か？

# 情緒推定の評価値

(c) あるいは (d) を正解とする場合

- 一致率
  - 入力文に対して、人間(複数)が推定した結果と計算機が推定した結果がどれだけ一致するか
    - 適合率, 再現率, F値,  $\kappa$  値
    - 人間同士での一致率が参考値, 100%にはならない.
- 同意率
  - 入力文に対して、計算機が推定した結果に、人間(複数)がどれだけ同意するか
    - 一致率よりも高い値になりやすい
    - 100%が望ましい

## 2. 情緒推定の実現～開発中の情緒推定タスク～

### 1) タイプ1-C-登場人物

(例) 太郎は大学に合格した。⇒ 太郎, 喜び

### 2) タイプ2-SR-話し手

(例)

宿題やっているんだよ。 ⇒ 話し手, 喜び

宿題やってるもん。 ⇒ 話し手, 怒り・嫌だ

### 3) タイプ4-C-聞き手

(例) 魚釣りに行こう。大漁だぞ。 ⇒ 聞き手, 期待

# “タイプ1-C”の実現

## 1) タイプ1-C-登場人物

(例) 太郎は大学に合格した。

⇒ **文型パターン:**

$N1$ が  $N2$ に 合格する

$N1$ (4人)  $N2$ (362組織) ... 制約

⇒ **付随する情報:**

情緒主:  $N1$ , 対象:  $N2$

情緒名: 《喜び》, 原因: 〈完遂〉

前提条件: 目標実現( $N1, N2$ )

# “タイプ2-SR”の実現

## 2) タイプ2-SR-話し手

(例) 宿題をやっているんだよ。

⇒ **文型パターン:**

CLV1<sup>^</sup>renyouているんだよ。

⇒ **付随する情報:**

対話行為: [伝達, プラン, 非過去, 実在]

情緒傾向:  $\theta = 60$

共起割合: 《P》=100%

《N》=《A》=《S》=《なし》=0%

# “タイプ4-C”の実現

## 3) タイプ4-C-聞き手

(例) 魚釣りに行こう。大漁だぞ。

⇒ **文型パターン**:  $CLV1^{renyou}$ う。 $CLN1$ だぞ。

⇒ **付随情報**: [要求, プラン], [伝達, その他]

⇒ **対話行為の効果**: (信念空間への追加)

belief(聞き手, プラン(魚釣りに行く))

belief(聞き手, プランの予測(大漁))

⇒ **信念空間での推論**: (非情緒状態について)

belief(聞き手, プランの評価(+))

⇒ **信念空間での推論**: (情緒状態について)

belief(聞き手, 情緒(《期待》), 原因(《成算》))

# 準備すること

- 情緒の生起する原因とは何か
  - 情緒生起に関わる事態の概念分析
- 文型パターン
  - 情緒原因となる事態を表す言語表現のパターン化
    - 上記の概念分析の結果と「日本語語彙大系(池原)」における文型パターンから作成
  - 話し手の対話行為・情緒状態を表す言語表現のパターン化
    - 対話事例に, 対話行為タグ, および, 情緒タグを付与
- 信念の推論規則
  - 非情緒状態の推論
    - 「心のモデル(岡田)」における心的状態の活性化連鎖をベース
  - 情緒状態の推論
    - 心的状態が情緒生起の原因となる事態になっているかを検査

# 3. 情緒生起の概念分析

- 情緒生起の種類と原因
  - 関連研究(OCCモデル, Elliott)
    - 24~26種類の情緒分類
    - Goal, Preference, Standard を基準とした原因
    - ⇒ 言語表現との対応を考えると粒度が荒い
  - 本研究
    - Plutchik の8種類の情緒:
      - 喜び, 悲しみ, 好ましい, 嫌だ
      - 驚き, 期待, 恐れ, 怒り
      - 8つの基本情緒とそれらの合成による複雑な情緒
      - 情緒過程(生起と反応)を考慮
      - 感情語の分類に基づく
    - 情緒生起の原因を分析しよう.

# 分析方法

- 情緒生起の原因に一般的ななものがある
  - 理由を伝えて感情が分かってもらえることがあるから。
- ボトムアップ分析
  - 類似する事態を収集・分類
- トップダウン分析
  - ボトムアップ分析の結果に、  
文献に示される事態を組み込む

# ボトムアップ分析

- エピソードの分析

(1) 朝起きたら、とても喉が渴いていた。

(2) 水瓶の水を飲もうと思ったら、  
水瓶が空になっていた。

(3) 住処から小川に水を汲みに行った。

(4) 小川で水を飲んだら、冷たくておいしかった。

喜び

(5) 水瓶一杯に水を汲んだ。

(6) 帰りに、もうすぐ住処という辺りで転んだ。

(7) 水瓶の水を半分ほどこぼしてしまった。

悲しみ

(8) 悔しかったが、そのまま残りの水を持ち帰った。

# 類似する事象をまとめる

## 《喜び》の特徴名, 特徴, 事象

- 獲得: 目標実現に必要な物事を努力して手に入れた
  - 木の実を手に入れた。
  - 木に登ってリンゴが取れた。
  - 魚を川で捕まえた。
  - 前から食べてみたいと思っていたキノコを手に入れた。

---

# (別の特徴)

## 《喜び》の特徴名, 特徴, 事象

- 完遂: 努力して計画を実行し, 目標を実現した
  - 喉の渇きを潤す水を飲んだ。
  - 水を桶いっぱいに入れることができた。
  - 安心して休息するすみかをやっと木の上に作ることができた。
  - 今まで邪魔になっていた岩を取り除くことができた。

# 上位の特徴の得られる様子

- 喜び：現状態が前状態よりも好都合である

-----

－ 情報収集：有効な情報を得た

- 思惑通り
- 発見

－ 実行結果：目標を実現する結果である

- 完遂
- 獲得
- 有効

-----

# トップダウン分析

- 心理学での知見
  - Murray : 身体変化, 学習による影響
  - Pfeifer : 目標実現の過程を重視
  - 戸田 : 人間は集団を形成, 集団内の順位付け

# 分析結果

- 喜び：現状態が前状態よりも好都合である
  - 生理的
    - » 内的な下位, 外的な下位
  - 心理的
    - 目標実現
      - 情報収集
        - » 思惑通り, 発見, 判明
      - 計画
        - » 立案
      - 実行結果
        - » 完遂, 獲得, 有効
    - 対人関係
      - 仲間意識
        - » 同意, 同感, 協力, 仲直り
      - 優劣関係
        - » 優越, 賞賛, 服従, 厚遇, 保護
  - その他

- 8つの基本情緒
- 約 120 種類の最下位特徴

## 4. 情緒原因を表す文型パターン辞書

- 文型パターン辞書
  - 日本語語彙大系(池原ほか, 岩波書店)
  - 日本語の基本用言 6,000 個
  - 用言を字面とした文型パターン 14,800 個
- 本研究での拡張点
  - 情緒原因を表す文型パターンに, **情緒属性のセット**を付随させる
  - 格要素に登場する人物の情緒が推定可能

# 具体例

用言: 貰う  
パターン: N1が N2を N3に/から/より 貰う  
意味属性制約: N1(3主体) N2(\*) N3(3主体)



情緒名: 喜び  
原因: 獲得  
情緒主: N1  
情緒対象: N2  
前提条件: 目標実現(N1,N2)

セット1

情緒名: 好ましい  
原因: 厚遇  
情緒主: N1  
情緒対象: N3  
前提条件: 対人関係・近(N1,N3)

セット2

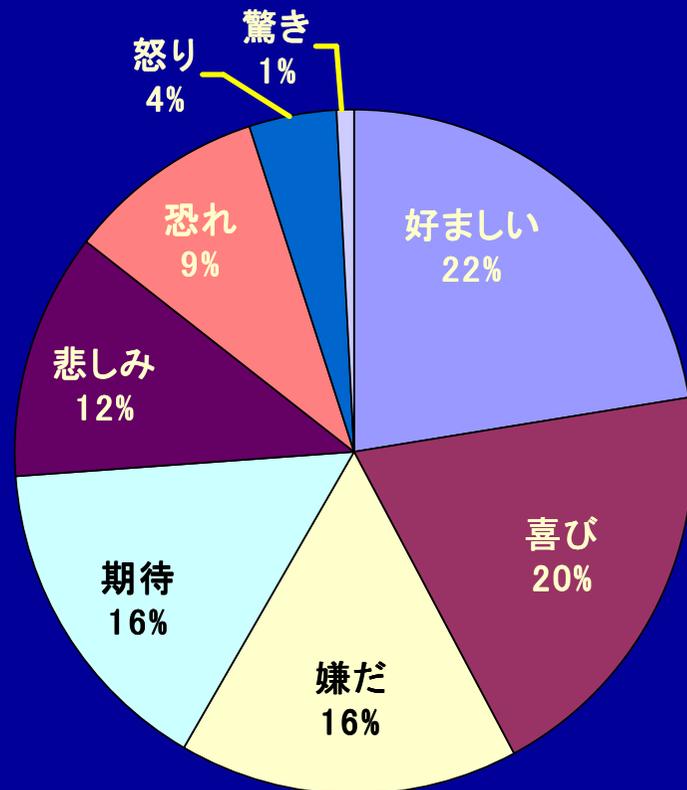
情緒名: 悲しみ  
原因: 内的な不快  
情緒主: N1  
情緒対象: N2  
前提条件: 生理・離(N1,N2)

セット3

# 情緒の付与された用言

- 喜び
  - 愛護する, 軍配が上がる, 惨敗する, …
- 驚き
  - (雨に) 遭う, ばったり遭う, 手の内を明かす,
  - 発掘する, 見つかる, 目撃する, …
- 期待
  - (資材を海外に) 仰ぐ, のろしを上げる, 依頼する, …
- 恐れ
  - 違反する, 追い込む, 偽証する, …
- 怒り
  - 欺く, 強いる, だます, 手出しする, 笑う, …

# 作成結果



割合

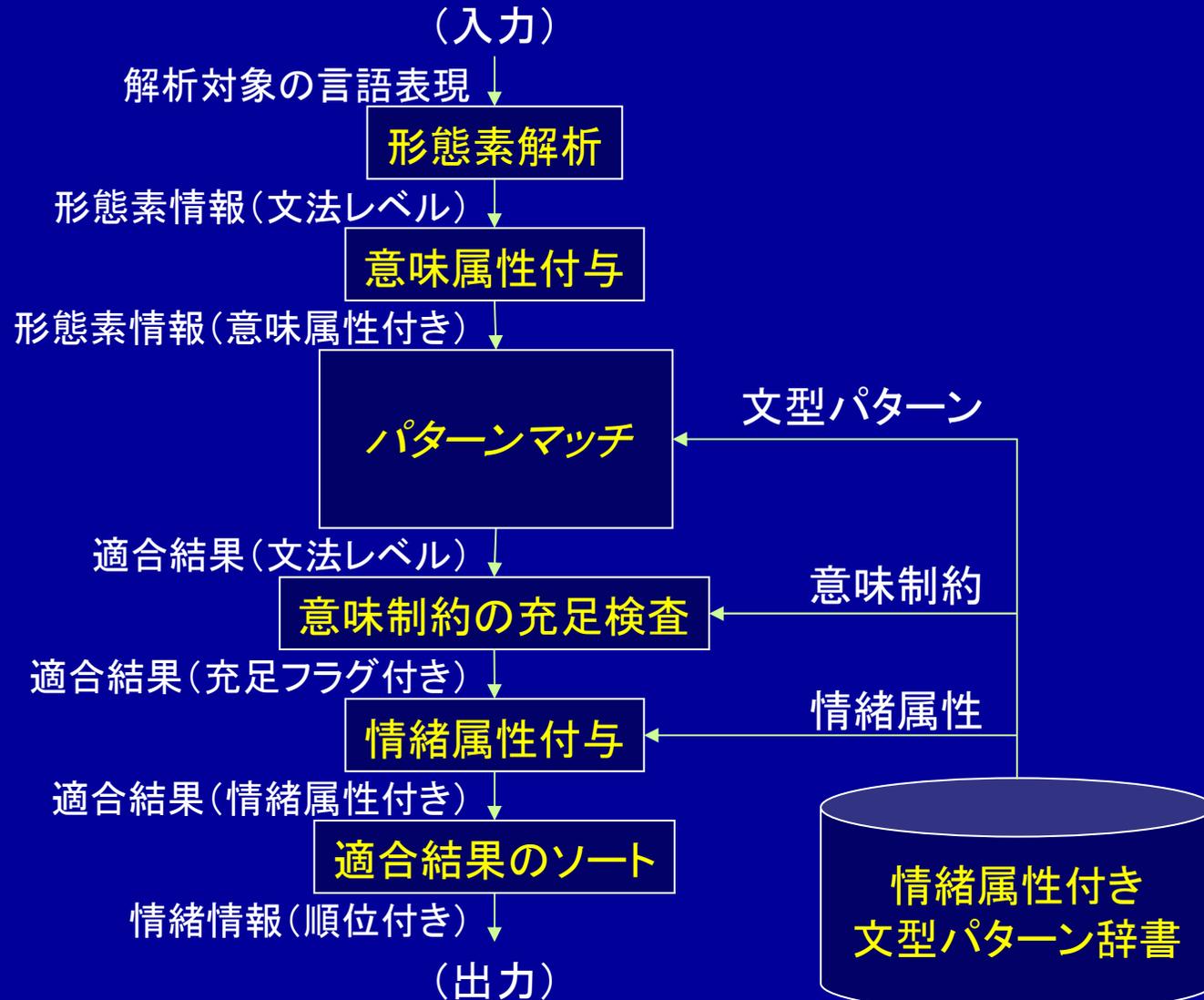
項目	件数
対象パターン	14,819
対応ありパターン	7,739 (52.2%)
対応セット数	11,712

付与精度: 誤り率 14.2% 以下  
大学院生による付与・検証の作業

# 曖昧性

曖昧さ	区別なし		語義の区別		情緒主の区別		両方区別	
	和語	漢語	和語	漢語	和語	漢語	和語	漢語
9	3	0	0	0	0	0	0	0
8	16	0	0	0	1	0	0	0
7	21	0	0	0	8	0	0	0
6	30	2	0	0	15	0	0	0
5	64	6	0	2	18	1	0	0
4	143	41	27	21	50	17	6	13
3	309	195	150	142	129	53	45	49
2	624	719	574	611	534	597	565	584
なし	1,976	1,969	2,435	2,156	2,431	2,264	2,570	2,286

# 実装



# 動作確認（語義の解析）

#	入力文	原因	情緒名	主	対象
1	風にあたった。	内的な快	喜び	φ	風
2	宝くじにあたった。	獲得	喜び	φ	宝籤
3	鯖にあたった。	内的な不快	悲しみ	φ	鯖
4	岩にあたった。	外的な不快	悲しみ	φ	岩

# 動作確認 (ショートストーリー)

#	入力文	原因	情緒名	主	対象
1	朝6時に目が覚めた。	内的な快	好ましい	φ	φ
2	朝ごはんを食べた。	五感(味覚)	好ましい	φ	朝ごはん
3	顔を洗った。	補助	好ましい	φ	φ
4	学校へ行った。		なし	φ	φ
5	宿題を忘れた。	喪失	悲しみ	φ	宿題
6	家に取りに帰った。	自由	好ましい	φ	φ
7	学校に遅刻した。	その他	嫌だ	φ	φ
8	先生が叱った。	説教	嫌だ	φ	先生
9	英語と数学を勉強した。	補助	好ましい	φ	φ
10	物理は試験があった。		なし	φ	φ
11	試験に落ちた。	批難	悲しみ	φ	φ
12	家に帰った。	自由	好ましい	φ	φ
13	晩ごはんを食べて、	五感(味覚)	好ましい	φ	晩ごはん
14	すぐに寝た。		なし	φ	φ

## 5. 対話コーパスからの文型パターン化

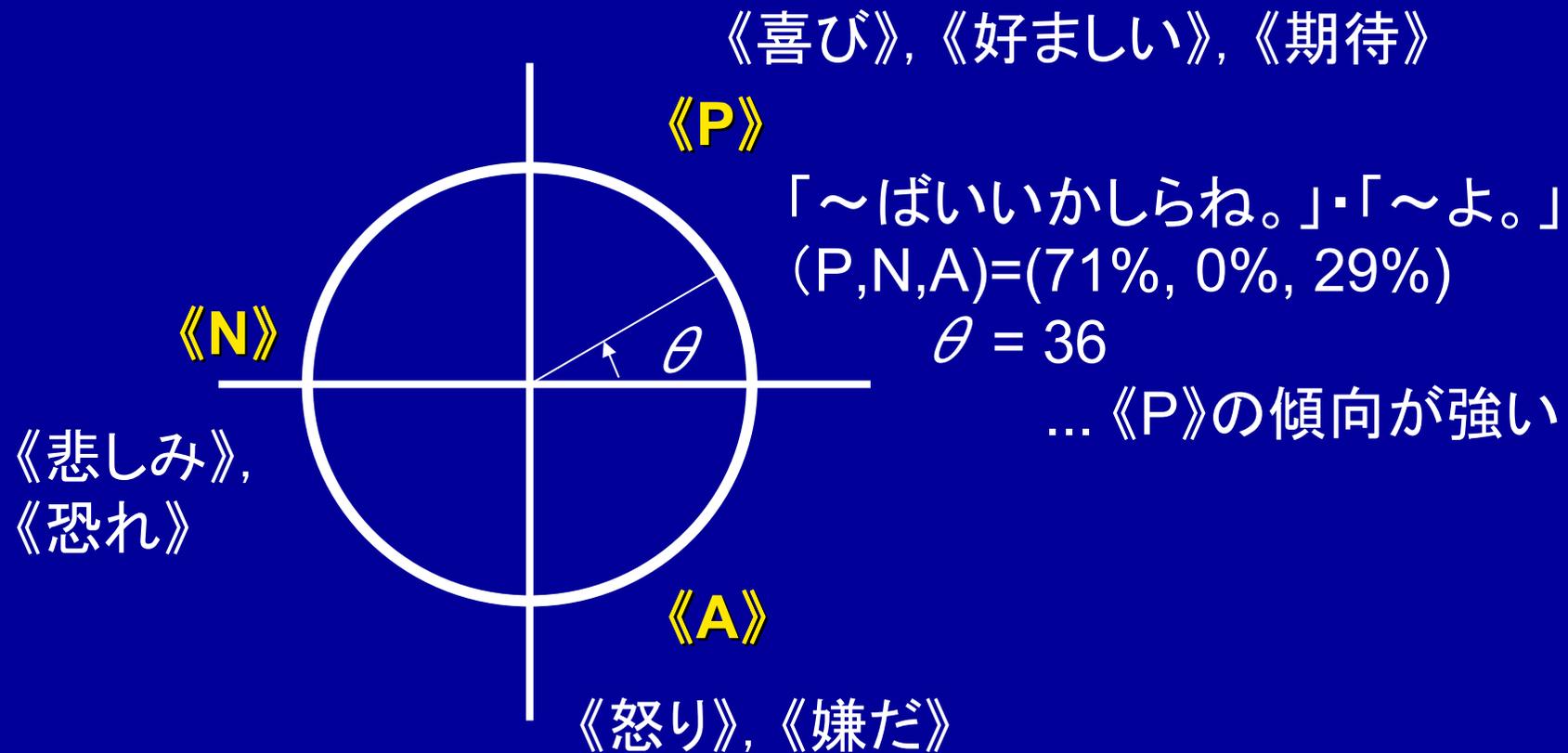
- 語義は, 1件1件の区別ができる.
- しかし, **文末表現**は, 意図や表される感情の**区別が不明確**(辞書としてあまり固定されていない)
- 文末表現だけを見て, 分析するのは不安定
- 対話コーパスから, 分析しよう.

# コーパスの例

(台詞は、「さくらももこ:ちびまるこちゃん, 集英社」より引用)

コマ	話し手	台詞	対話行為タグ ／文末表現パターン	情緒タグ
4	母	花輪君ち にお土産 何持って けばいい かしらね。	[質問, プラン, 非過去, 想像] ／ <i>CLWV^katei</i> ばいいかしらね。	《喜び》
	まる子	こけし屋 のケーキ がいいよ。	[伝達, 属性, 非過去, 実在] ／ <i>CLAJ^kihon</i> よ。	《喜び》 《好ましい》 《期待》

# 情緒の傾向値 $\theta$



- 光のRGBをHSVに変換する式を利用

## 6. 検討

- 言語意味理解の基礎技術として  
情緒推定はどのように貢献できるのか？
- 省略解析への応用を試みる
  - 情緒的に, 辻褄の合う解釈

# 情緒の辻褄合わせによる省略解析

情緒の過程  
文章

情緒原因  
バイクが当たった。

情緒状態  
嬉しい！

形態素解析

曖昧

感情状態

意味解析

所有的移動 (win)  
ガ格: バイク  
二格:  $\phi$

結果 (hit)  
ガ格: バイク  
二格:  $\phi$

意味理解

獲得  
⇒ **喜び**  
情緒主:  $\phi$   
情緒対象: バイク

外的な不快  
⇒ **悲しみ, 嫌だ, 怒り**  
情緒主:  $\phi$   
情緒対象: バイク

**喜び**  
情緒主: 話し手  
情緒対象:  $\phi$

整合

不整合

曖昧性解消  
省略解析

**喜び**  
情緒主: **話し手**  
情緒対象: バイク

所有的移動 (win)  
ガ格: バイク  
二格: **話し手**

→ バイクが**話し手**に当たった。

# 計算例

> バイクが当たった。

acquire(X,Y) :- glad(X,Y), Y='バイク'.

surface\_displeasure(X,Y) :- sadness(X,Y), Y='バイク'

surface\_displeasure(X,Y) :- disliking(X,Y), Y='バイク'

surface\_displeasure(X,Y) :- anger(X,Y), Y='バイク'

> めちゃくちゃ嬉し

glad('話し手',

■ 獲得の語義か？ 誰に当たったか？

?- acquire(X,Y).

X='話し手'

Y='バイク'

⇒ バイクが話し手に当たった。(成功)

# 情緒状態の言及が無い場合

– バイクが当たった。痛かった。

情緒推定：痛い ⇒ (原因) ⇒ 外的な不快 ⇒ 悲しみ

– バイクが当たった。許せない。

情緒推定：許せない ⇒ (反応) ⇒ 怒り

– バイクが当たっちゃったよ～！！

情緒推定：ちゃったよ～！！ ⇒ (文末表現) ⇒ 喜び

# 接続表現の利用

ー バイクが当たった。でも、嬉しくない。

「でも」の後側：《嬉しい, 否定》  
「でも」の前側：《嬉しい》



「バイクが当たった。」に対して辻褄を合わせる情緒は「嬉しい」

# 7. 今後の課題

## ■ 情緒推定に関して

### 1. 一般性の確認方法

N-gram モデルとの融合 ... 前提条件の処理

### 2. 特殊性の対策

修飾表現, 文脈・接続詞  
性格

### 3. 反応過程への取り組み

### 4. 情緒の強さ・持続性と言語表現の分析

## ■ 文型パターンに関して

- パターン間の類似性と類似度: 類推的思考の問題

## 8. 議論

- そもそも、言語理解とは、何を指すか？
  - 入力文に対して、内部表現を割り当てることか。
  - 応用処理に結びつくことか。
  - いかなる応用処理でも共通な内部表現か。
- パターンは、共通な内部表現か？

# 9. おわりに

- 知識の表現形式
  - 非線形言語モデルに基づく文型パターン
- 心の中からくり, とりわけ, 「情緒」の領域
  - 機械処理の立場からの情緒の切り口
  - 言語表現からの情緒推定の方法のタイプ分け
  - 情緒推定の性能評価
- 情緒推定に必要な知識の作成
  - 情緒原因の概念分析
  - 文型パターン辞書の構築・実装・動作確認
  - タグ付きコーパスの構築とパターン化
- 知識処理への情緒の有効性の検討

## 文献

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, 鳥取大学, 博士論文, 2008.

<http://unicorn.ike.tottori-u.ac.jp/tokuhisa/2007.html>

### (p.3-5)

三浦つとむ: 日本語はどういう言語か, 講談社, 1976.

池原悟: 言語で表現される概念と翻訳の原理, 電子情報通信学会技術研究報告, TL2003-25, pp.7-12, 2003.

### (p.7)

Okada, N., Inui, K. and Tokuhisa, M.: Towards Affective Integration of Vision, Behavior, and Speech Processing, Proceedings of the IEEE International Conference on Integration of Speech and Image Understanding, pp.49-77, 1999.

戸田正直: 感情一人を動かしている適応プログラム, 東京大学出版会, 1992.

Pfeifer, R. and Nicholas, D.W.: Toward Computational Models of Emotion, Selected and Updated Papers from the Proceedings of the 1982 European Conference on Progress in Artificial Intelligence, pp.184-192, John Wiley & Sons, 1985.

Frijda, N.H. and Swagerman, J.: Can Computer Feel? Theory and Design of an Emotional System, Cognition and Emotion, Vol.1, No.3, pp.235-257, 1987.

Ortony, A., Clore, G.L. and Collins, A.: The Cognitive Structure of Emotions, Cambridge University Press, 1988.

Dyer, M.G.: In-Depth Understanding: A Computer Model of Integrated Processing for Narrative Comprehension, The MIT Press, 1983.

Lehnert, W.G.: Plot Unit and Narrative Summarization, Cognitive Science, Vol.4, pp.293-331, 1981.

徳久良子, 徳久雅人, 乾健太郎, 岡田直之: 相手の情緒を理解する対話システムの構築に向けて, 電子情報通信学会技術研究報告, 思考と言語, TL99-7, pp.13-20, 1999.

N.Okada, K.Inui, M.Tokuhisa: An Affective Approach to Human-friendly Dialogue Systems, Proceedings of Pacific Association of Computational Linguistics, pp.3-15, 1999.

### (p.16, p.28)

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.

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.

### (p.17)

徳久雅人, 前田浩佑, 村上仁一, 池原悟: 対話行為と情緒を解析するための文末表現パターンの作成, 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, NLC2007-95, pp.45-50, 2008.

徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: テキスト対話コーパスからの発話対と情緒の分析, 電子情報通信学会技術研究報告, 思考と言語, TL2008-8, pp.41-46, 2008.

### (p.18)

\* 徳久雅人, 中野育恵, 岡田直之: 情緒を加味した対話プランニング, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, シンポジウム: 心を持つロボット, 対話するロボット, SA-7-7, pp.512-513, 2001.

\* 徳久雅人, 中野育恵, 山下智之, 岡田直之: 情緒を加味した深いタスク指向の対話理解のためのルールベースの構築, 電子情報通信学会技術研究報告, TL2001-25, pp.21-28, 2001.

\* 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, 電子情報通信学会技術研究報告, TL2001-38, pp.25-32, 2002.

### (p.20)

Elliott, C.: The Affective Reasoner: A Process Model of Emotions in a Multi-Agent System, Ph.D. Thesis, The Institute for the Learning Sciences Technical Report #32, Northwestern University, 1992.

Plutchik, R.: Emotions and Life: Perspectives from Psychology, Biology, and Evolution, American Psychological Association, 2002.

### (p.21)

徳久雅人, 岡田直之: パターン理解の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.

### (p.28)

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.

### (p.36-38)

\* 徳久雅人, 前田浩佑, 村上仁一, 池原悟: 対話行為と情緒を解析するための文末表現パターンの作成, 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, NLC2007-95, pp.45-50, 2008.

\* 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟: テキスト対話コーパスからの発話対と情緒の分析, 電子情報通信学会技術研究報告, 思考と言語, TL2008-8, pp.41-46, 2008.

\* 印の文献の内容は, 博士論文に含まれていません.