

大規模 Web コーパスを用いた動詞句評価極性の分析

川田 拓也 風間 淳一 王 軼 謳 佐野 大樹

Varga Istvan 鳥澤 健太郎

独立行政法人 情報通信研究機構

{tkawada, kazama, wangiyou, msano, istvan, torisawa}@nict.go.jp

1 はじめに

自然言語処理において、文書から評判や意見を抽出し、それが肯定的なのか否定的なのか判定する研究が近年盛んに進められている [11]. 文単位の判定については 8 割程度の精度が得られている [8]. しかし実用に耐えうるためにはさらなる精度の向上が求められる. 一方で、評判、意見の分析は言語学的にも興味深い課題であり、言語学的な成果が今後の精度向上に寄与できる可能性がある. しかし現実には言語学的側面からの分析はまだ不十分である. 本稿は名詞と述語から構成される句の肯定、否定(極性)について言語学的な分析を試みるものである.

(1) この薬はがんに効く

まず、(1) は「この薬」に対する肯定的な評価が述べられている文と解釈できる. 文から読み取ることができる肯定(否定)的評価を評価極性と呼ぶ. (1) の評価極性は主として「がんに効く」という動詞句の肯定的な意味から読み取ることができる. 一般に文の評価極性を決定する上で統語的に主辞である動詞句の評価極性が中心的な役割を果たす. (1) でいえば、「(に) 効く」は肯定的な評価極性を持ち、その項である「がん」は否定的な極性を持つ. すなわち、動詞句の評価極性は述語の極性と一致しており、一見、評価極性は統語構造に依存し、主辞の極性が上位の句構造の極性に引き継がれるように見える. しかしながら、必ずしも評価極性は主辞の極性と一致しない.

(2) この薬はがん細胞を殺す

動詞句「がん細胞を殺す」は一般的に肯定的な評価極性を持つ. しかし動詞句を構成する述語「(を) 殺す」は通常否定的な評価極性を持つ. 「殺す」と「がん細胞」の組み合わせにより、動詞句全体の評価極性が肯定に転じる. 自然言語処理ではこの現象を考慮した評価極性判定手法が提案されており、実際に精度の向上に貢献している [14, 8]. しかし言語学的な観点から体系的に記述、分析した例は少ない. 本稿では、述語とその項の組み合わせから生じる評価極性に着目して、大規模 Web コーパスを用いて動詞句の極性について分析を行った. なお、本稿では動詞だけではなく、「サ変名詞+スル」および、叙述的に用いられた形容詞をまとめて述語と呼び、それらを主辞とする句を動詞句とする. その結果を踏まえ、本稿では動詞句の評価極性を予測する上で、述語単独の評価極性だけでは不十分で、以下の点が、動詞句の評価極性に関わっていることを主張する.

述語と項の評価極性の組み合わせに応じて述語を 3 カテゴリーに分類でき、各カテゴリごとに共通する述語の意味的な特性がある

メタファー的な用法など、当該述語が本来取る項の意味クラスを逸脱した項を取った場合、分類されるカテゴリに影響する

2 関連研究

言語学的な観点から評価について分析した研究として [5, 1, 3] 等がある. 評価は主に談話分析や社会言語学、コーパス言語学的な枠組みで研究されている. 談話分析的な枠組みでは、評価は対象に対して価値を付与する人間の社会的活動の一つとして捉えられ、談話の中で評価がいかに伝達されるかが興味の対象となる [1]. コーパス言語学的な枠組みでは、ある環境下で評価を表す語のパターンをコーパスを用いて計数し分析する [3]. Martin など [12, 5] によれば評価とは「ディスコースの参加者がある対象に向けて示す肯定的・否定的態度」を指し、評価表現とは読み手が「評価」を認識できる表現をいう. さらに評価には三つの側面があり、「嬉しい」「悲しい」に代表される心情を表すもの (affect) 「(戦争は) 非人道的だ」のような規範 (倫理, 善悪) に関するもの (judgement) 「美しい」「役に立つ」のような審美性, 価値判断を表すもの (appreciation) に分けられる [5]. 本稿ではこれら全てを評価としてみなす. また, Moilanen ら [6] は評価極性が項と述語の極性の組み合わせから文の極性が決定される枠組みで分析を行っている点で本稿と近い立場である. ただしどのような特徴をもつ項や述語が動詞句全体の極性に影響を与えるかについては言及されていない.

3 調査方法

調査にあたっては、高度言語情報融合フォーラム*1から公開されている「意見(評価表現)抽出ツール用モデル」に付属されている評価極性辞書と同フォーラムから公開されている 6 億の Web ページが収集されたコーパス [13] を基に構築された「日本語係り受けデータベース (以下「係り受けデータ」と呼ぶ) を用いた*2. 評価極性辞書には否定的な語が 27,951 語, 肯定的な語が 9,030 語登録されている. 登録されている語の品詞は主に名詞, 動詞, 形容詞である. 係り受けデータは語句と語句の係り受け関係を抽出し, ある程度のノイズデータを取り除いた上で, 係り受けとその頻度を収録したもので, 462,6109,640 対が含まれている. 例えば「に効く」という述語に対して, 係り受け関係にある語が頻度付きで収録されている. 評

*1 <http://alaginrc.nict.go.jp/>

*2 今回用いたのは「係り受けデータ extraction」に wikipedia エントリから二文節以上で構成される係り受け関係を抽出したデータ (同フォーラムから公開) をマージしたものである.

表1 分析対象内訳

	肯定的述語	否定的述語
肯定的項	19742 (794)	4809 (739)
否定的項	4390 (404)	6258 (621)
中立的項	7407 (1312)	8992 (1965)

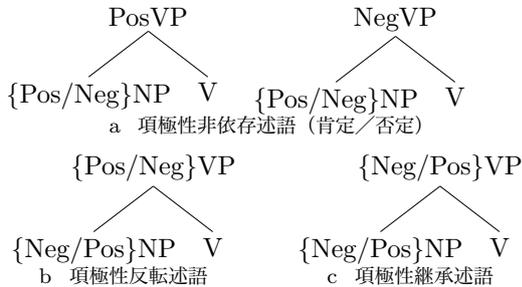


図1 動詞句の評価極性のパターン

価極性辞書と係り受けデータを組み合わせることで、係り受け関係にある評価極性を持つ語のペアを取り出すことが可能となる。そこで係り受けデータから評価表現辞書に登録されている述語を抽出した。まず、その述語とガ格、ヲ格、ニ格をとる語とが係り受け関係にあるペアを選び、さらにその語との組み合わせの頻度が200以上のものに絞込んだ。すなわち本稿では「項」を目的格だけでなく主格も含めて考えている。次に、評価極性辞書に登録されている語と一致する項に対して機械的に辞書に登録されている極性を付与した。極性付き項と述語のペアは35,199得られた。

評価極性のない(中立的極性を持つ)項との組み合わせも分析対象として有益だと考えられる。評価極性辞書に登録されていない項は、係り受け関係にある述語とのペアの頻度が上位5位以内のもののみを対象とした。その中には、評価表現辞書には登録されていないが、評価極性を持つ語が含まれている。改めて人手で極性を付与し評価極性の有る項と無い項を分割した。その結果464の極性付き項と述語のペアが得られた。

以上の手順で収集した述語とその項のペア、計51,598が本稿における分析対象となる。分析対象の内訳を表1に示す。カッコ内は述語の異なり数を表す。分析対象として収集した項と述語のペア、すなわち動詞句51,598全てに対して極性を人手で付与した。まず一名の作業者がラベルを付与し、さらに別の一名がその結果を見直し、修正を施した。ラベル付与にあたっては2節で述べた通り、心情的、倫理的、価値判断的側面から極性を判定した。

4 動詞句の評価極性とパターン

動詞句を構成する述語と項がそれぞれ評価極性を持つ時、その動詞句もまた、多くの場合評価極性を持つ。ただし、動詞句が評価極性を持つ時、(2)で示したとおり、必ずしも主辞である語の評価極性を引き継ぐわけではない。極性のある項と述語のペアを想定すると可能性としては以下3種類が考えられる。統語構造を図示すると図1のように表すことができる。

- a-1. 項極性非依存述語(否定)
 - 項の極性によらず、全体の極性が肯定になる述語
 - (例) <に>効く: 若返りに効く; 病気に効く

- a-2. 項極性非依存述語(否定)
 - 項の極性によらず、全体の極性が否定になる述語
 - (例) <を>怖がる: 笑顔を怖がる; 死を怖がる
- b. 項極性反転述語
 - {肯定/否定}的な項を取った時に、逆に{否定/肯定}的な動詞句を形成する述語
 - (例) <を>殺す: {がん細胞/健康な細胞}を殺す
 - <を>ためらう: {戦争/人命救助}をためらう
- c. 項極性継承述語
 - {肯定/否定}的な項を取った時に、項と同じ{肯定/否定}的な動詞句を形成する述語
 - (例) <を>生む: {幸せ/不幸}を生む
 - <が>襲う: {感動/暴漢}が襲う

上記のように、まず項の極性に依存しない述語がある。すなわち主辞である述語の極性が句の極性に引き継がれる述語である。次に項の極性を反転させる述語がある。さらに、項の極性をそのまま引き継ぐ述語もある。これらは、排他的に分類できるわけではなく、用法によっては分類をまたぐこともある。この点に関しては後述する。

5 分析結果

5.1 各カテゴリの特徴

動詞句に対してそれぞれ極性を付与した結果、6,303の助詞+述語に対して極性が付与された(述語単位では3,390)。動詞句の極性と、項の極性の組み合わせを基に4節で提案した各カテゴリを計数した。各カテゴリに対して排他的に計数するのではなく各カテゴリの条件に合致した述語を計数した。そのため同一述語が複数のカテゴリに重複している可能性がある。また、対象とする項は頻度の高いもの(係り受けデータで200以上)を対象としているので、頻度が低い項と共起した場合その述語のカテゴリが変わる可能性はある。その結果、極性非依存述語(肯定)は848であった。(3)に例を示す。(3)を見て分かるとおり、項の極性に関わらず肯定的な評価極性を持つ述語が収集された。なお「{N1/N2}+V」と表記した時、N1が肯定的な項、N2が否定的な項を表す。

- (3) {復活/負担}を支える; {未来/戦場}を生き抜く; {経験/反省}をいかす; {駆け引き/違い}がおもしろい; {健康/ダメージ}をいたわる; {心/痛み}を和らげる; {安全性/地球温暖化}に配慮する; {心/疲れ}をいやす; {心/乾き}をうるおす; {経験/困難}を乗り越える; {心/汚れ}を清める; {ダイエット/問題}にチャレンジする; {お花/排気}がきれいだ

項極性非依存述語(否定)は912となった。(4)に例を示す。例えば「{結婚/失敗}がこわい」のように項の極性に関わらず否定的極性をもつ述語が相当する。

- (4) {笑顔/雪}が凍り付く; {快樂/嫉妬}に狂う; {ダイエット/切断}に失敗する; {就職/失敗}がこわい; {神/死者}冒涇する; {好み/無理難題}を押し付ける; {意志/警告}を無視する; {心/虫歯}がいたい; {日差し/におい}がきつい; {心/ゴキブリ}が醜い; {命/経皮毒}があぶない; {心/別れ}が苦しい; {整理/処分}が面倒だ; {笑い声/いびき}がうるさい

以上のように項極性非依存述語はいわゆる肯定/否定的極性を持つ述語であり、述語の多くがこのカテゴリに属することがわかった。

以下では必ずしも述語の極性と動詞句の極性が一致しない項極性反転述語、項極性継承述語について分析する。まず項極性反転述語として振る舞う述語は134(「助詞+述語」単位では170)であった。以下に例を示す。

- (5) {可能性/がん}が消滅する; {結婚/戦争}に反対する; {補助金/CO₂}を削減する; {力/毒性}が弱い; {緑/痰}を切る; {話

題/トラブル}を避ける; {入手, 整理/偽造}が困難だ; {発言/テロいじめ}を非難する; {命, /汚れ, 錯}をおとす; {発言/暴挙}を抗議する; {食欲, 効果/汚れ}が落ちる; {恋, 心/暑さ, 疲れ}を忘れる; {味方/異物}を攻撃する; {旬/台風}が過ぎる

項極性反転述語は否定的な極性をもつ述語で占められた。すなわち、肯定的な項を取れば、動詞句としては否定となり、否定的な項を取れば動詞句としては肯定に転じる述語である。項極性反転述語としての振る舞いを見せる述語は次のような特徴を持つ。最もよく見られるのが「消滅」あるいは「減少」を含意する述語であった。例を挙げると以下のような動詞である。

- (6) a. x を退ける/x を忘れる
b. x が絶える/x が去る

他動詞の場合は (6a) となる。すなわち、主体が能動的に対象 x をある場所から消滅させる動作である。「忘れる」のように対象となる項が抽象物の場合もある。(6b) は消滅を含意する自動詞である。非対格自動詞(絶える)であれば自然的な消滅を、非能格自動詞(去る)であれば、主体の意志的な消滅を含意する。さらに「攻撃する」といった対象に損害を与える動詞や「削減する」のように対象に対して、消滅や停止状態に向かう状態変化を仕向ける意志的行為を表す述語、「妨げる」「遅い」といった予防、干渉を含意する述語も項極性反転述語となる。すなわち「x が消失する」という状態を指向した述語が項極性反転述語の一つの特徴である。この種の述語が項極性反転述語の 7 割程度 (102/134) を占めた。

もう一つが倫理的な正しさを含意するような述語である。「非難する」や「抗議する」のような述語で、否定的な項として「戦争、犯罪」のような一般的に倫理的に正当化し難いものが高頻度で共起し、動詞句全体を肯定的に反転させる。(7) に例を挙げる。

- (7) 買収に抵抗する; 戦闘に飽きる; テロを非難する; 戦争に反対する; 戦争を憎む; 悪さを反省する

この種の述語も対象の存在を否認するという点で (6a) と性質を共有していると考えられる。ただし肯定的な評価極性として解釈できるのが読み手/書き手からの視点に限定されるという点で特徴的である(例えば「A が戦争を非難する」主体 A は「戦争」に対してはあくまで否定的である)。このような述語は項極性反転述語の 2 割程度 (22/134) を占めた。なお、残り 1 割は「{心/敵}を惑わす」のような判断が難しいか、ラベルが正しいかどうか再検討を要するものだった。

項極性継承述語は 195 (「助詞+述語」単位では 257) 見つかった。以下に例を示す。

- (8) {活力/感染}が増強; {サービス/迷惑行為}を体験; {盛り上がり/雨}がすごい; {赤ちゃん/怒り}を産む; {和解/器物損壊}が成立する; {売上/ダメージ}が増加する; {異才/ストレス}を産む; {思い/焦燥}に駆られる; {快楽/痛み}が襲う; {技, 経験/武器, 死体}を盗む; {笑み/不満}を洩らす; {美しさ/怒り}に忘れる; {魅力, 恵み/毛穴, 皮脂}が詰まる; {笑み, 笑顔/涙, 愚痴}がこぼれる

項極性継承述語の場合、項極性反転述語とは異なり、動詞句の極性は肯定否定共にありうる。肯定的な評価極性を持つ述語に関しては、「生産」や「増加」「開始」を含意するものが肯定的な述語の 4 割程度 (48/118) 見つかった。項極性反転述語とは逆に「x が生じる」という概念を持つような述語である。すなわち、動詞句極性の 3 分類を考える上で、述語の極性だけでなく、述語の概念の中に、「x の (存在に関わる) 状態変化」を持つか否かが

関わる。これは橋本ら [2] が提案している「活性」「不活性」という軸とも関わる。「活性」とは「を使う」「を生産する」のように述語の項の指す対象の主たる機能や目的、役割、影響が準備あるいは活性化され、「不活性」は「を防ぐ」「を捨てる」のように抑制あるいは不活性化されることを含意する助詞+述語を表す(正確には [2] を参照)。概ね「活性」は項極性継承述語、「不活性」は項極性反転述語として振る舞うようである。そのため橋本らの手法で自動獲得したデータを評価極性の観点から再分析すれば評価極性の判定にも利用できる可能性がある。ただし、特に否定的な極性を持つ述語に関しては上記述語の性質だけでは説明できない場合もある。この点は次節で考察する。

5.2 メタファーと評価極性

項極性継承述語は前節のとおり「生産」や「増加」「開始」などを含意する述語が相当する。もう一つの傾向として、本来は具体物を項として要求し、項極性非依存述語として振る舞う述語が、「感情」「感覚」のような非具体物を項として取ることで項極性継承述語として振る舞う。

- (9) {親友/期待感}が襲う; {ビール/笑み}がこぼれる; {友達/情熱}に負ける; {観客/知的好奇心}をあおる; {喉/魅力}が詰まる; {友人/旨み}を閉じこめる; {畏/勝負}をしかける; {滝/恋}に落ちる; {指/先陣}を切る

(9) は、「{N1/N2}+V」において V は物理的な変化を伴う行為を含意する述語である。N1 のように具体物を項に取った時、V は字義通り解釈される。一方で N2 のように実在する具体物を表さない抽象的な語を伴った場合、V は字義通りの意味を失い、物理的な変化を含意しない。このような V の用法をメタファー的用法と呼ぶこととする。(9) における [N2 V] の共起は肯定的評価極性を項に取る V のメタファー的用法である。なお、N2 は本稿の分析対象に存在するものを選定した。例えば「(が) 襲う」は通常は「襲う」主体が項となる。襲う主体はそれが肯定的なものであると、否定的なものであると、動詞句全体としては通常は否定的な評価極性を持つ。しかし、「期待感」や「感動」、「不安」といった感情的な表現を項に持つと、「襲う」の否定的な評価極性は消失し、項の極性がそのまま引き継がれる項極性継承述語としての振る舞いを見せる。同様に「こぼれる」は通常液体を項に取り、否定的な評価極性を持つが、肯定的な感情を項に取ることで、動詞句としては肯定的になる(逆に否定的な感情を項に取れば否定的になる)。また、「詰まる」や「閉じこめる」は「旨み」といった項を取ることで、項の極性が引き継がれる。この傾向は、否定的な極性を持つ述語に抽象的な名詞が共起した場合に多く見られる。項極性継承述語と判定された否定的な極性をもつ助詞+述語のペア 98 (異なり述語 77) と共起する項について調査したところ、肯定的な項については平均すると 78% の項が感情などを表す抽象的な名詞であり、一方で否定的な項については抽象語は 37% にとどまった*3。

メタファーはそれ自体、文に評価極性を与えることが

*3 例えば「にやられる」は肯定的な項として、否定的な項としてが分析対象に含まれているが、肯定的な項は「笑顔、可愛さ、魅力、色気、スマイル、美しさ、響き、強さ、オーラ」と全てが抽象語であったのに対し、否定的な項は「雨、風邪、敵、ウイルス、ウイルス、洪水、虫」など具体的な項が 割を占めていた。

知られている [7]. 例えば色彩語「{ 黒/白 }」はそれ自体では極性が不明だが、「太郎は { 黒/白 } だ」というと、色彩語をメタファーとして用いることにより太郎に対する評価極性生じる。「{ 腕/経歴 } に傷が付く」のように極性は同じ否定でも元々の述語とは異なる意味が生じることもある。(9) はこれに近いが、評価の極性にも影響を与えるという特徴が見られる。この現象と関連する研究として大石 [10] はメタファー的な「襲う」と共起する語を否定的な語に限定したうえで、「感情+襲う」というメタファー用法は「N に襲われる」という構文形式が不快感情を物理的侵害経験に結びつけることで成立していると分析しているが、肯定的な感情をも高い頻度で項として取れることが Web コーパスを用いることで判明した。

さらに中立的な語を項に取ることで、述語がメタファー的に解釈され、極性が変化する述語も存在する。

(10) { ドレス/記録 } を破る; { 爆弾/打線 } が爆発する; { 寒さ/言葉 } に震える; { 友人/予想 } を裏切る; { 魚/ (恋に) 胸 } を焦がす

(10) は「{N1/N2}+V」とするとき、N1 に具体的なモノを表す項を取り、項の極性に関わらず否定的な評価極性が生じる。しかし、N2 で示すようにある種の抽象的な語を項として取ると、動詞句全体の極性は肯定に転じる。メタファー的用法によって評価極性が付加されるだけでなく、極性まで変化する一例である。

しかし、同じような意味を持つ述語が同じような振る舞いをするとは限らない。(11) は「襲う」「閉じこめる」「こぼれる」とほぼ同義であるが、項に感情を取ることができない。(この容認度の差については黒田 [4] を参照)。

(11) ?感動が襲撃する/?うまみを監禁する/?笑みが漏出する

抽象的な項を取ることで項極性継承述語として振る舞うということは評価極性の消失とみなすことができる。すなわち「襲う」に内在する否定的極性が消失し、別の側面に焦点が当てられたのではないか。例えば「X が Y を襲う」であれば、「襲う」の持つ「与える衝撃の強さ」という程度の強さを表す側面が強調される。その結果「ある対象 X が Y に直接何らかの強い作用 (衝撃) を与える」という抽象的な意味として実現する。述語のメタファー的用法とは、述語の意味のある側面の消失であり、その結果としての述語の意味の抽象化である。強い感情を衝撃として与える表現の代用として抽象化された「襲う」が用いられていると考えられる。これは、アリストテレスが「詩学」(第 21 章) [9] の中で、「太陽から炎を投げる行為を表す言葉は存在しないが、それは種子を蒔く行為と同じ関係にあるため「炎を蒔く」と表現できる」と述べているとおりである。このようなメタファー的用法による評価極性の消失と述語の抽象化による代用がこの現象を説明する一つの仮説として考えられる。

メタファー的用法は項極性反転述語にも制約を与える。

(12) { 遺体/煩惱 } を捨てる

(12) では、「捨てる」は「煩惱」など否定的な語を項に取ることで全体としては肯定的な意味に転じる。前節で述べたとおり、典型的に「消滅」を含意するような述語である。この場合、具体的なモノが消滅しているわけではないため、メタファー的な用法といえる。しかし、同じ否定

の評価極性を持つ「遺体」といった名詞を項に取ると、反転せず否定が保持される。ある種の項極性反転述語としての振る舞いを見せる述語は字義通りの用法においては、必ずしも極性が反転しないという現象が見られる。この場合は、述語から評価極性が消失しているわけではないが、メタファー的用法によって述語の例えば「対象の移動」といった抽象的な動作に焦点が当てられている点において項極性継承述語の場合と同様の現象と考えられる。

6 おわりに

本稿では動詞句の極性は述語単独では決定できず、項となる名詞の極性の組み合わせを考慮する必要性を述べた。また、項の極性が反転もしくは、項の極性が引き継がれる現象はある程度、述語の極性とは別の意味的な性質が影響しているという点、さらに項となる名詞の性質にも依存することが明らかとなった。特に述語のメタファー的用法が動詞句の評価極性に与える影響を提案した。今後はさら一般化と検証を進め、どのような述語 (もしくは項) がどのような条件で 4 節で提案した分類に割り当てられるのか予測可能な理論の構築を進めていく。

参考文献

- [1] Du Bois, J.: The stance triangle, *Stancetaking in discourse* (Englebretson(ed.)), Benjamins, pp. 130-182 (2007).
- [2] 橋本力, 鳥澤健太郎, De Saeger, S., 呉鍾勲, 風間淳一: もう一つの意味的極性「活性/不活性」と知識獲得への応用, 言語処理学会第 18 回年次大会論文集 (2012).
- [3] Hunston, S.: *Corpus Approaches to Evaluation: Phraseology and Evaluative Language*, Routledge (2010).
- [4] 黒田航: 概念メタファーの体系性、生産性はどの程度か?, 日本語学, Vol. 24, No. 6, pp. 38-57 (2005).
- [5] Martin, J. R.: Beyond Exchange: APPRAISAL Systems in English, *Evaluation in Text* (Hunston, S. and Thompson, G.(eds.)), OUP, pp. 142-175 (2000).
- [6] Moilanen, K. and Pulman, S.: Sentiment Composition, *Proceedings of Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2007)*, pp. 378-382 (2007).
- [7] 鍋島弘治朗: 日本語のメタファー, くろしお (2011).
- [8] Nakagawa, T., Inui, K. and Kurohashi, S.: Dependency tree-based sentiment classification using CRFs with hidden variables, *Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics*, pp. 786-794 (2010).
- [9] アリストテレス・ホラーティウス: 詩学・詩論. 岡道夫, 松本仁助 (訳), 岩波書店 (1997).
- [10] 大石亨: 概念メタファー理論と構文文法の統合、およびその含意, 日本認知言語学会論文集, Vol. 9, pp. 9-20 (2009).
- [11] Pang, B. and Lee, L.: Opinion mining and sentiment analysis, *Information retrieval*, Vol. 2, pp. 1-135 (2008).
- [12] 佐野大樹: ブログにおける評価表現の使い分けの特徴—アプレザル理論からみた評価基準と表現の直接性/間接性の関係, 計量国語学, Vol. 27, No. 7, pp. 249-269 (2010).
- [13] Shinzato, K., Shibata, T., Kawahara, D., Hashimoto, C. and Kurohashi, S.: TSUBAKI: An open search engine infrastructure for developing new information access methodology, *Proceedings the Third International Joint Conference on Natural Language Processing (IJCNLP 2008)*, pp. 189-196 (2008).
- [14] 高村大也, 乾孝司, 奥村学: 極性反転に対応した評価表現モデル, 情報処理学会研究報告, pp. 141-148 (2005).