オノマトペが修飾する名詞の抽出と分析 ～「—の」「—（と）した」を対象として～

Extraction and Analysis of Nouns Modified by Onomatopoeias

◯ [1] 乙武　北斗，　[2] 内田　ゆず，　[3] 高丸　圭一，　[4] 木村　泰知
◯ [1]Hokuto Ototake,　[2]Yuzu Uchida,　[3]Keiichi Takamaru,　[4]Yasutomo Kimura
[1] 福岡大学　[2] 北海学園大学　[3] 宇都宮共和大学　[4] 小樽商科大学
[1]Fukuoka University　[2]Hokkai-Gakuen University
[3]Utsunomiya Kyowa University　[4]Otaru University of Commerce

Abstract: Most onomatopoeia words in Japanese have multiple senses. Additionally, the words often have new senses or usages derived from a basic sense. In our previous work, analyzing relationships between onomatopoeia's sense and collocations, we showed that the senses lead to a bias what case collocations belong to. However, a noun modified by an onomatopoeia can have effect for estimating a sense of the onomatopoeia. In this paper, we propose a method for extracting nouns modified by onomatopoeias and describe an analysis of the extracted result.

1　はじめに

オノマトペ（擬音語および擬態語）は，音や様子，状態，程度を伝える言語表現である．日本語のオノマトペは複数の語義を持つものが多い．例えば,『日本語オノマトペ辞典』[1] における「ごろごろ」の項目には 6 種類の語義が掲載されている（「雷の響く音」「猫がのどを鳴らす音」等の擬音の語義,「無造作に転がっているさま」「仕事をせずに無駄に暮らしているさま」等の擬態の語義）．高丸ら [2] による地方議会会議録コーパスにおける「ごろごろ」を含む文の分析では，辞典中の語義に加えて「たくさんある（いる）さま」,「変わりゆくさま」などの語義が見られた．このように 1 つのオノマトペは複数の擬音，擬態の語義を持ち，さらにそれらから派生した語義や新たな語義・用法が観察されることがある．また，オノマトペには類似した語義を持つものが多数存在するという特徴がある．例えば,「ごろごろ」と類似する語義を持つオノマトペとして「ころころ」「ごろんごろん」「ごろっ」が挙げられる．これらの語の語義の差異は，周辺にある語（文脈）に現れると考えられる．

前述したオノマトペの派生語義や類似語義の事例も含め，日本語母語話者はオノマトペの意味や用法を直感的に理解することができる．一方で，日本語非母語話者（日本語学習者）にとっては，文脈からオノマトペの語義を類推することは容易ではない．日本語学習者の学習支援には，オノマトペの語義と使用される文脈の関係を実例に基づいて整理する必要があると考えられる．また，自然言語処理による文生成においてオノマトペを利活用する場合でも同様のことが言える．

そこで，筆者らは現代の日本語文における「オノマトペの語義」と「オノマトペと共起する語（コロケーション）」との関係に着目した研究を進めている．先行研究 [3] では，オノマトペを含む単文から表層格を考慮したコロケーションを自動抽出する手法について検討を行った．例えば,「平日に ゆっくり と家族で食事をした経験がない」という用例からは,「ゆっくり」に対応するコロケーションとして，係り先動詞「する」，文節「平日 に」,「家族 で」,「食事 を」がそれぞれ抽出される．先行研究 [4] では，[3] の手法を用いて，現代日本語書き言葉均衡コーパス（BCCWJ）における「オノマトペ」＋「する」の用例の語義とコロケーションを分析した．その結果，一部のオノマトペでは語義によって共起語が属する格に一定の傾向があることが確認された．

一方で，表層格に基づく従来手法では語義の推定に役立つコロケーションが得られない事例が存在する．例えば，以下の文 (a)～(c) における「しっとり」の語義はそれぞれ①「湿気が軽く全体にいき渡っているさま」，②「静かに落ち着いたさま」，③「女性の，静かな中にも色っぽさが漂っているさま」に分類される．これらの語義の判別には「しっとりとした」「しっとりの」の係り先，すなわち被連体修飾部が有用であると考えられる．

(a) ツヤツヤ・しっとり の髪を手に入れましたぁ

(b) 落ち着いた しっとり とした生活

(c) しっとり とした文章の，つまり，恋文

しかしながら,「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の被修飾部が複雑な係り受け構造をもつ場合があり，係り受け構造から単純に被修飾部を判別することは困難である．例えば，以下の文 (d)(e) は両者とも「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の係り先が「A の B」という形になっているが，オノマトペの被連体修飾名詞は (d) の例では B の部分に当たる「瞳」，文 (e) の例では A の部分に当たる「少年」である．

(d) おっとり とした金色の瞳

(e) おどおど した少年の胸に

そこで，本稿では「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後に位置する名詞を抽出し，抽出結果

がオノマトペの修飾先として適切であるかどうかを分析する．

本稿の構成は以下の通りである．**2.** では，コーパスからオノマトペに修飾される名詞の抽出方法，および抽出結果について述べる．**3.** では，抽出された被連体修飾名詞の正誤に関する，人手による分析について述べる．**4.** では，分析結果の考察を行う．最後に **5.** にて，本稿のまとめを述べる．

2 オノマトペが修飾する名詞の抽出

本章ではコーパスからオノマトペ，およびそれに修飾される名詞を抽出する方法について述べる．

2.1 対象データ

コーパスは BCCWJ の全データである 5,932,696 文を用いる．BCCWJ ではデータに書籍，新聞，広報誌，ブログ，国会会議録などのジャンル情報が付与されているが，本研究ではジャンルの区別は行わない．

対象とするオノマトペは，日本語オノマトペ辞典 [1] に掲載されている 4,506 語のうち，4 文字以上で構成される 3,155 語とした．これまでの研究から，3 文字以下のオノマトペは形態素解析誤りの原因になりやすいことがわかっている．形態素解析誤りが生じると，その後の連体修飾の係り先である名詞の抽出を適切に行うことができない．したがって，本研究では 3 文字以下のオノマトペを対象から除外した．

2.2 抽出方法

オノマトペの抽出から，連体修飾の係り先となる名詞の抽出までの流れを図 1 に示す．以下，図 1 の流れに沿って手法を簡潔に説明する．

(1) BCCWJ から **2.1** で述べた対象オノマトペを含む文を抽出する．オノマトペの判定は字面一致で行う．

(2) 抽出した文を対象に形態素解析を行う．形態素解析器は MeCab[5] ＋ IPA 辞書を用いた．

(3) (2) でオノマトペが 1 形態素として抽出された文を対象に，オノマトペが修飾する名詞を抽出する．本手法では「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形で連体修飾される名詞を対象に抽出を行う．オノマトペの出現形態が図 1 の条件 1，もしくは条件 2 を満たすときに，「（と）した」「の」の直後に位置する名詞を抽出する．ただし，複合名詞のように名詞が連続する場合は，連続する名詞すべてを抽出対象とする．

以下に実際の抽出例である文 (f)(g)(h) を示す（以降の用例では，下線部が対象オノマトペ，波線部が本手法によって抽出された名詞を表す）．文 (h) の場合，「あっけらかんとした」の直後に位置する語が形容詞の「明るい」であるため，本手法では何も抽出されない．

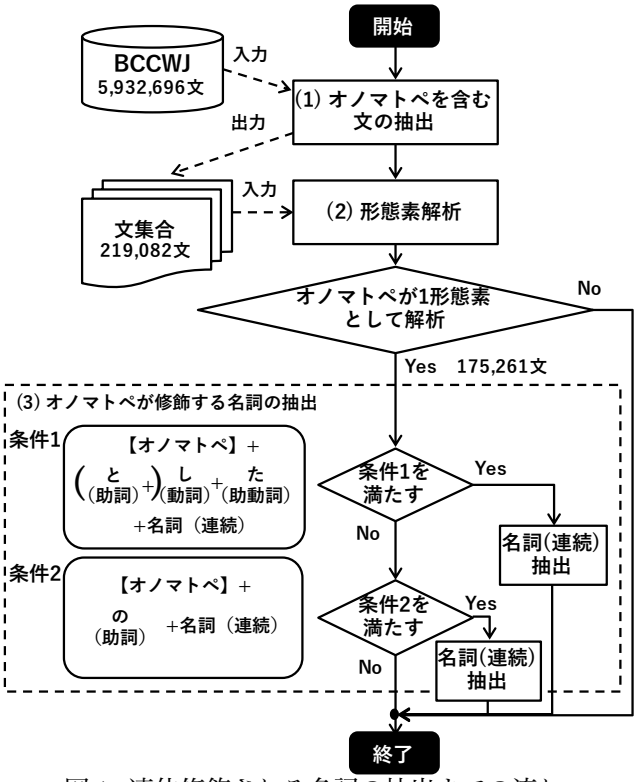

図 1: 連体修飾される名詞の抽出までの流れ

(f) この きょとん とした表情もかわいいな

(g) こういう ぎちぎち の統制経済

(h) あっけらかん とした明るい態度

2.3 抽出結果

本手法では，文 (h) のような形容詞を含む名詞句を抽出することができない．また，形態素解析誤りによって，本来抽出されるべき名詞を抽出することができない事例も考えられる．そこで，本手法の抽出結果がどの程度「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形で連体修飾される名詞を網羅しているかについて確認するため，図 2 で示す 3 種類のパターンの出現頻度を調査した．①本手法の出現頻度は **2.2** で述べた手法による名詞の抽出件数を表す．②形態素一致の出現頻度は，「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形が形態素レベルで一致している件数であり，①本手法の出現頻度を包含する．③字面一致の出現頻度は，「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形が字面レベルで一致している件数であり，②形態素一致の出現頻度を包含する．例えば，以下の文 (i)(j)(k) はすべて③字面一致にカウントされる．

(i) あっさり としたデザインの

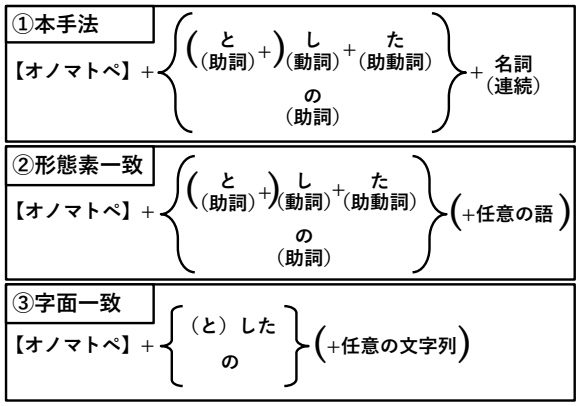

図 2: 「【オノマトペ】（と）した／の」のカウント方法

表 1: 抽出結果

	①本手法	②形態素一致	③字面一致
（と）した	9,328	11,691	12,986
の	4,394	4,880	6,036
【合計】	13,722	16,571	19,022

(j) うっとり したいい気持ちになって

(k) 実は がぶがぶ のみながら

しかしながら，文 (j) では「うっとりとした」に続く語が形容詞「いい」であるため，①本手法にはカウントされない．また，文 (k) は「がぶがぶのみ（飲み）ながら」という形であり，オノマトペの直後が助詞「の」ではないため，①本手法および②形態素一致にはカウントされない．

前述した 3 種類のパターンの出現頻度を表 1 に示す．BCCWJ からオノマトペを含む文は 217,470 文抽出されたが，その中から本手法では「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形で連体修飾される名詞を 13,722 個抽出した．

しかしながら，**1.** の例文 (d) に見られるように，直後の名詞が被連体修飾部とはならない形も存在するため，本手法の抽出結果のすべてが正しい被連体修飾部とは限らない．また，本手法では抽出できなかったが②形態素一致にカウントされている 2,849 文には，文 (j) で見られるような形容詞で始まる名詞句が含まれることが予想される．③のみでカウントされた 2,451 文には，文 (k) のような連体修飾ではない形の「（と）した」「の」の用例が含まれるほか，オノマトペが 1 形態素として正しく解析されなかったために，本手法による名詞の抽出ができなかった事例も含まれることが予想される．

3 抽出結果の分析

2.3 で述べたように，抽出結果のすべてが正しい被連体修飾部とは限らない．そこで本章では，抽出結果がオノマトペの修飾先として適切であるかどうかを人手で分析する．

3.1 分析方法

表 1 の③字面一致に該当する 19,022 文を対象に分析を行った．分析者は筆者ら 4 名で，それぞれ対象データを 4 分割して担当した．

分析の例を表 2 に示す．表 2 の「文」列は入力文,「抽出結果」列は本手法による名詞の抽出結果を表している．分析者が記入する部分は抽出結果の正誤あるいは正解を表す「被修飾名詞」列，および「特記事項」列である．

「被修飾名詞」列には，抽出結果が存在して，さらにそれがオノマトペの修飾先として適切であると判断できる場合に “1” を記入する．抽出結果がない場合で，オノマトペの修飾先も存在しないと判断できる場合は “0” を記入する．抽出結果がオノマトペの修飾先として不適切であると判断できる場合は，適切と思われる被連体修飾名詞を記入する．ただし，被連体修飾名詞が存在しないと判断できる場合は “-1” を記入する．また，表 2 の (7) の行のように，オノマトペの抽出を誤っている場合は “9” を記入する．

「特記事項」列は，特徴的な点や分析者による気付きを記述する自由記述欄とした．例えば，表 2 の (3)(6) は連体修飾ではなく，オノマトペのサ変名詞的用法であることを示している．また，(2)(4) は連体修飾の係り先が「A の B」の形であることを示しており，特に (2) の場合は B 部分（バリエーション）が被修飾名詞にはならないことを示している．(5) は形態素解析誤りのために,「アッサリ」が 1 形態素として解析されず，被連体修飾名詞の抽出処理ができなかった事例であることを示している．

3.2 分析結果

表 3 に,「被修飾名詞」列の値別の割合を示す．表 3 の「名詞」とは，分析者による適切な被連体修飾名詞の記入があった事例を表す．本手法による抽出結果が適切である事例は,「被修飾名詞」列に “1” および “0” が記入された事例であり，その割合は 72.50% となった．しかし,「被修飾名詞」列が “0” だった事例のうち 7% は，オノマトペが 1 形態素として正しく解析されず，名詞の抽出ができなかった事例であった．また,「被修飾名詞」列に分析者による名詞の記入があった事例のうち 31% についても，同様にオノマトペが 1 形態素として正しく解析されていない事例であった．後者の例は，形態素解析精度を改善

表 2: オノマトペが修飾する名詞の抽出結果の分析例

	自動抽出部分		分析者記入部分	
	文	抽出結果	被修飾名詞	特記事項
(1)	粗いやすりのようにざらざらした舌で，...	舌	1	（なし）
(2)	要はこのあたり、うねうねとした急坂のバリエーションが極端に豊富。	急坂	1	A の B（B にはならない）
(3)	御手洗がスピーチを始めると、ざわざわとした。	（なし）	0	サ変
(4)	アッケラカンとした赤城の性格から推察すると、...	赤城	性格	A の B
(5)	アッサリとした線描も、スッキリ感が高く...	（なし）	線描	解析ミス
(6)	こうしてしばらくじたばたしたあと、私は...	あと	−1	サ変
(7)	ハロウイーンの夜、二人の女の子が外で落ちあいます。	夜	9	非オノマトペ

表 3: 分析結果

	被修飾名詞	割合
抽出結果が適切	1	59.74%
	0	12.76%
抽出結果が誤り	名詞	17.82%
	-1	4.02%
（オノマトペではない）	9	5.66%

することで，本手法によって適切な被連体修飾名詞を抽出できる可能性があるが，前者の例は誤った抽出結果を出力する可能性がある．一方で,「被修飾名詞」列に名詞の記入があった事例の残り 69% は，オノマトペが 1 形態素として正しく解析されたにもかかわらず，抽出結果が被連体修飾名詞として適切ではなかった．このような例については，被連体修飾名詞の抽出手法自体の改善が必要となる．

4 考察

分析結果について,「被修飾名詞」および「特記事項」列の内容別に考察する．なお，現状では分析者ごとの「特記事項」の内容が統一されていないため，定量的な結果を示すことは難しい．したがって，個別具体的な例を挙げて考察する．

4.1 修飾先が離れている例

「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後ではなく，離れた文節に被連体修飾名詞が存在する事例が見受けられた．以下に実際の用例を示す．

修飾先が離れている例

(A1) 久彦という人間の ねっとり とした、それでいて執拗に言い寄ることを喜ぶ性格が感じ取られた

(A2) うらやましいほど つやつや した開放的な新鮮な香気にみちあふれたくだものの生命が

文 (A1) の例は「ねっとりした性格」という連体修飾だと解釈できるが,「性格」は読点を越えた先の離れた文節に位置している．文 (A2) の例は「つやつやしたくだもの（果物）」と解釈できる．文 (A2) には読点は存在しないが，何重にも渡る修飾を受けた先にオノマトペの被連体修飾名詞が位置している．

被連体修飾名詞が遠く離れた場所に位置している例は，オノマトペから被連体修飾名詞までの間に複雑な係り受けや読点が存在することが多い．そのため，適切な被連体修飾名詞を抽出することは困難である．

4.2 修飾先に形容詞や連体詞，接頭辞が付属する例

「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後が名詞以外の品詞で始まる名詞句であるために，本手法で被連体修飾名詞を抽出できなかった事例が存在した．以下に実際の用例を示す．

修飾先に形容詞・連体詞・接頭辞が付属する例

(B1) あっけらかん とした明るい態度で接する

(B2) うっとり としたその表情は

(B3) カサカサ のお肌に効果はありますか？

(B4) 鷹揚な のんびり としたご性格だったら

文 (B1) はオノマトペの修飾先が形容詞で始まる名詞句の事例であり，被連体修飾名詞は「態度」が適切であると考えられる．文 (B2) は連体詞が付属する例であり，被

連体修飾名詞は「表情」となる．文 (B3)(B4) は接頭辞が付属する被連体修飾名詞の例であり，適切な被連体修飾名詞はそれぞれ「肌」,「性格」だと考えられる．

文 (B1)〜(B4) のような例は，図 1 の (3) 部分の抽出条件に，形容詞や連体詞，接頭辞を許容する改善を加えることで抽出可能になると考えられる．

4.3 有用なコロケーションが別に存在する例

オノマトペの意味的な修飾先が,「【オノマトペ】(と) した」「【オノマトペ】の」の直後とは別の場所に位置する名詞になっている事例が見受けられた．以下に実際の用例を示す．

有用なコロケーションが別に存在する例

(C1) クリーム たっぷり のエクレアは特に絶品
(C2) 本物 そっくり の声で鳴きます
(C3) 新島の海面 すれすれ の部分
(C4) のどの イガイガ の改善には
(C5) 太陽が かんかん の時間帯に水やりすると
(C6) がつがつ した感じのけだもののような食欲しかあらわしていない
(C7) グレイスが うんざり したような声で言った。

文 (C1)(C2)(C3) は,「名詞＋オノマトペ」の形の用例となっている．文 (C1) では,「エクレア」が抽出結果となっているが,「クリームがたっぷり」という解釈が自然であり,「エクレアがたっぷり」ではない.「たっぷり」なのは「クリーム」であるため，オノマトペの直前に位置する名詞が意味的な修飾先となる．同様に，文 (C2)(C3) においても,「本物にそっくり」「海面にすれすれ」と解釈できる．

文 (C1)(C2)(C3) のような,「名詞＋オノマトペ」の形をとるオノマトペは種類が限られている傾向が見受けられた．そのようなオノマトペで用例数が多いものを挙げると,「たっぷり」「そっくり」「すれすれ」「ぎりぎり」などがある．オノマトペの直前の名詞を抽出すること自体は，形態素解析結果を用いて容易に行うことができる．しかしながら，以下の文 (C8) のように，オノマトペの直前の名詞が意味的な修飾先にならない例も存在する．

(C8) 毎月 たっぷり の額が送金できるように

文 (C4)(C5) は,「名詞＋オノマトペ」の形ではないが，オノマトペの前に位置する文節に意味的な修飾先が存在する例となっている．文 (C4) では,「イガイガ」なのは「のど」であると解釈できる．また，文 (C5) では,「かんかん」なのは「太陽」であると解釈できる．ただし，すべての例でオノマトペの前に位置する文節が意味的な修飾先であるとは限らない．そのため，オノマトペの前に位置する名詞を単純に抽出することはできない．

文 (C6)(C7) は，抽出結果以外にオノマトペのコロケーションとして有用なものが別に存在する例である．文 (C6) の場合,「がつがつした感じ」は適切な被連体修飾名詞であると解釈できるが,「感じ」は様々なオノマトペで汎用的に用いることができるため，コロケーションとしての特徴に乏しい.「がつがつした感じ」のさらに先の修飾先である「食欲」の方が,「がつがつ」のコロケーションとして有用だと考えられる．同様に文 (C7) の場合も,「うんざりしたような」の先にある「声」の方が,「うんざり」のコロケーションとして有用だと考えられる．

文 (C7) の場合，抽出結果である「よう」は形式名詞であるため，形式名詞が抽出結果となる場合はさらにその先を抽出対象にすることで，有用なコロケーションを抽出できる可能性がある．

4.4 修飾先が並列関係である例

「【オノマトペ】(と) した」「【オノマトペ】の」の直後が「A と B」,「A や B」という形になっているために，適切な被連体修飾名詞が 2 つ以上あると考えられる事例が存在した．本手法では 1 つの名詞のみ抽出するため，そのような事例からは誤った出力はしないものの，不十分な出力結果となっている．以下に実際の用例を示す．

被連体修飾名詞が複数個ある用例

(D1) しっかり とした基準と行動を手に入れること
(D2) カサカサ した粉やひび割れがみられ
(D3) しっかり した味、香り、水色がきれいなお茶
(D4) しっかり した打球感・打球音

文 (D1)(D2) は「A と B」,「A や B」という形の例であり，B 部分もオノマトペの修飾先として適切であると考えられる．文 (D3) は読点による並列の例であり,「味」のほかに「香り」も修飾先として解釈できる．しかしながら,「水色」はオノマトペの修飾先ではないと考えられる．文 (D4) は中黒による並列の例であり,「打球感」のほかに「打球音」もオノマトペの修飾先として適切であると考えられる．

文 (D3) のように，並列関係にある複数の名詞すべてがオノマトペの修飾先として適切であるとは限らない例も存在する．オノマトペがどのような名詞の連体修飾語になりやすいかという情報を持っていれば，それをヒントに適切な被連体修飾名詞を推定できる可能性がある．例えば,「しっかり」には「味」や「香り」といった名詞の

連体修飾語になる確率が高く,「色」の連体修飾語になる確率が低いという情報があれば，文 (D3) の例の抽出範囲を「香り」までで打ち切ることができる．

4.5 判断が難しい連続名詞の例

本手法では「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の形に後続する名詞を抽出するが，複合名詞のように名詞が連続する場合は，連続する名詞すべてを抽出する．しかしながら，単純に連続する名詞を抽出すると不適切である事例も見受けられた．以下に実際の用例を示す．

判断が難しい連続名詞の用例

(E1) しっとり とした花色選びもキーポイント

(E2) しっかり とした花色選びが重要だ

文 (E1)(E2) の例は,「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後にある名詞のみが適切な被連体修飾名詞だと解釈できる．例えば，文 (E1) の例は「《しっとりとした花色》を選ぶこと」と解釈できる．一方で，文 (E2) の例は「しっかりした選び方が重要」と解釈できるため，被連体修飾名詞には「選び」まで含める必要がある．したがって，単純に「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後にある名詞を抽出することは，解決策として不適切である．**4.4** で述べたような，適切なオノマトペの修飾先を推定する処理が必要である．

4.6 形態素解析結果に起因する例

形態素解析の誤りや意図しない結果が生じたために，本手法によるオノマトペの連体修飾先の抽出ができなかった事例が見受けられた．以下に実際の用例を示す．

形態素解析結果に起因する例

(F1) カサカサ の白っぽい肌

(F2) いつも カッチリ したスーツ姿で働いている

(F3) するする のびるなめらかさ

文 (F1) は，**4.2** で述べたような，オノマトペの直後に形容詞が付属する例に見える．ところが,「白っぽい肌」の形態素解析結果が「白（名詞）・っぽい（形容詞）・肌（名詞）」となったため，本手法はオノマトペの直後の名詞「白」を抽出している．文 (F2) は,「カッチリ」の形態素解析結果が「カッ・チリ」のように分割された形であったため，本手法による抽出ができなかった例である．文 (F3) は,「するする・の（助詞）・びるなめらかさ（名詞）」という形態素解析結果であったために，誤った抽出結果となっている例である．

文 (F1) のような，形容詞の解析結果が分割される問題は,「ぽい」のような形容詞化接尾辞がオノマトペ直後の名詞に付属する場合に，そのさらに後ろの名詞を抽出することで，適切な被連体修飾名詞を抽出できる可能性がある．文 (F2) のようにオノマトペが 1 形態素として抽出されない問題は，該当するオノマトペを辞書に登録することで改善する可能性がある．しかしながら，文 (F3) のように，ひらがなのみで構成された文は形態素解析誤りが生じやすいという問題がある．

5 おわりに

本稿では,「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」に後続する名詞を抽出し，抽出結果がオノマトペの修飾先として適切であるかどうかを分析した．分析の結果，72.5% の用例においては，抽出された名詞がオノマトペの適切な被連体修飾名詞であることが明らかとなった．一方で，適切な被連体修飾名詞を抽出できなかった用例については，係り受け構造から単純に被連体修飾名詞を抽出することが困難なパターンがあることがわかった．

今後は，本稿の分析結果に基づいて,「【オノマトペ】（と）した」「【オノマトペ】の」の直後に位置する名詞が適切な被連体修飾名詞であるかどうかを自動判別する手法を検討する予定である．

謝辞

本研究は科研費（No.26370498）の助成を受けたものである．

参考文献

[1] 小野正弘編: 日本語オノマトペ辞典，小学館，2007

[2] 高丸圭一，内田ゆず，乙武北斗，木村泰知: 地方議会会議録コーパスにおけるオノマトペ —出現傾向と語義の分析—，人工知能学会論文誌，30（1），pp.306-318，2015

[3] 乙武北斗，内田ゆず，高丸圭一，木村泰知: 表層格に着目したオノマトペ共起語の抽出と分析，言語処理学会第 22 回年次大会予稿集，P7-7，2016

[4] 内田ゆず，高丸圭一，乙武北斗，木村泰知: BCCWJ におけるオノマトペの語義とコロケーションの分析，人工知能学会全国大会 30，1K4-OS-06a-2，2016

[5] Taku Kudo, Kaoru Yamamoto, Yuji Matsumoto: Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis, Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP-2004), pp.230-237, 2004.

連絡先

乙武北斗

E-mail: ototake@fukuoka-u.ac.jp