

# アクセント単位形の推測を用いた 日本語複合名詞のアクセント句の合成

青柳 詠美<sup>†</sup> 小島 正樹<sup>‡</sup>

東京薬科大学 生命科学研究科<sup>†</sup> 東京薬科大学 生命科学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、様々なテキスト合成音声システム (TTS) が開発され、AI アナウンサーなど人に情報を伝える技術になりつつある。しかし、現在の TTS では、複合名詞句内において連続した名詞句は結合する[1]、係り受け解析を考慮しながら CRF で推測する[2]、といった手法を取るため、テキスト解析から”話者による強調を含んだ表現”は再現できないという問題がある。そこで NHK アクセント辞典に掲載されているアクセント単位形に着目し、アクセント単位形と話者の指定する強調から実際に発生しうるアクセント句を推測するシステムを作成した。本稿では、話し言葉コーパス (CSJ) [3] を用いて、アクセント単位形の推測とアクセント句の再現率を評価する。

## 2. アクセント単位形の推測

### 2-1. アクセント単位形とは

アクセント単位形とは、[4]に記載の複合語とアクセントの考え方である。1つの単位の中にピッチの下がる”下がり目”が複数回現れることはないという前提の元に分けられ、普通に発音する際にはポーズを置いたり、音を再度立て直したりせず発音するが、強調などの特定のニュアンスを表す場合はこの限りではないと書かれている。筆者はこの点に着目し、アクセント単位形を推測することによって強調などの特定の話者の表現をコンピュータで再現する方法を検討した。

### 2-2. 実験方法

まずアクセント単位形を推測するために、複合した後のアクセント核の位置を入力値としたアクセント単位形を決定するアルゴリズムを(図1)のように作成した。次に、CSJのコア文章201講演を対象に短単位が2つ以上で構成され、

Accent Sandhi of Compound Nouns of Japanese by Estimating Accent Units

<sup>†</sup> Eimi AOYAGI, Graduate School of Life Sciences, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences

<sup>‡</sup> Masaki KOJIMA, School of Life Sciences, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences

名詞とエンタリーされている長単位 11111 語を  
図 1 作成アクセント単位形推測アルゴリズム

1. 該当アクセント核が平板型以外なら、次の単位とアクセント単位は独立(1)
2. 該当アクセント核が平板型で、次の単位も平板型ならアクセント単位は独立(1)
3. 該当アクセント核が平板型で、次の単位は平板型以外ならアクセント単位は継続(0)
4. 該当単位が最終単位ならアクセント単位は独立(1)

テストデータと訓練・検証データを 2:8 に分け、CRF++[5]を用いてアクセント単位形が次の単位と結合するか(0)しないか(1)を推測した。条件によって学習形態素数が異なったため、詳細は(表1)に示す。ハイパーパラメータについては 4-fold grid search を行い、-c 引数として [0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5] から最も Macro f 値の高かった 1 を、正則化関数として L1 を評価に用いた。特徴量には、該当単位 2 つ前から 2 つ先までの trigram、unigram と、該当単位 1 つ前から 1 つ先までの bigram を使用した。品詞情報を用いる場合は CSJ のものを使用した。

### 2-3. 結果と考察

結果を(表1)に示す。表層形と発音を入力とした場合が最も高く、品詞情報も入力したものは最も低い結果となった。詳細を見ると、アクセント単位形結合(0)の再現率、適合率は共にアクセント単位形乖離(1)の場合より値が低かった。理由としては、複合名詞中に 0 ラベル(アクセント単位形結合)に分類される短単位が 1(乖離)の約 1/3 と少ないため CRF の学習にラベル数の差が学習成果に影響している可能性が考えられる。

## 3. アクセント単位形の推測を利用したアクセント句の推測

### 3-1. 実験方法

上記で作成した CRF モデルによるアクセント単位形の推測結果と CSJ の BI ラベルを用いて、コーパスに記載された実際に発生したアクセント句を再現できるかを実験した。BI ラベルとは実際の音のピッチから判断された”次の単位との結合度”を示し[6]、同じアクセント句である”1”、

表 1. 各条件でのアクセント単位形の推測

	学習形態素数	検証形態素数	1ラベル数	0ラベル数	0ラベル再現率	0ラベル適合率	0ラベル値	1ラベル再現率	1ラベル適合率	1ラベル値
表層形のみ	17326	4302	3347	955	0.8063	0.7447	0.7743	0.9211	0.9434	0.9321
表層形と読み(CSJ)	17371	4351	3350	1001	0.8012	0.7631	0.7817	0.9257	0.9397	0.9326
表層形と品詞(CSJ)	16478	4164	3247	917	0.7917	0.7174	0.7527	0.9119	0.9394	0.9255

表 2. アクセント単位形推測を用いたアクセント句の正解率

BIラベル	規則ベース(既存)		表層形+CSJ読み+強調		表層形+unicid読み+強調	
	数詞あり	数詞なし	数詞あり	数詞なし	数詞あり	数詞なし
全てが1	0.9308 (1978/2125)	0.8285 (5654/6824)	1.0 (2092/2092)	1.0 (6647/6647)	1.0 (2092/2092)	1.0 (6647/6647)
1+p	0.25 (1/4)	0.4667 (7/15)	0.25 (1/4)	0.2 (3/15)	0.25 (1/4)	0.2 (3/15)
2~	0.1742 (93/534)	0.2965 (142/479)	0.8552(437/511)	0.5950(263/442)	0.8571 (438/511)	0.5928 (262/442)

同じアクセント句でありながらポーズが入る”1+p”, 違うアクセント句である”2”, 違うイントネーション句である”3”などが付与されている。今回実験では 1 のみを”強調なし(0)”, それ以外を”強調あり(1)”と表現し、これと上記で挙げたアクセント単位形推測 CRF モデルの結果を入力値としたアルゴリズムを(図 2)のように作成した。

図 2. 作成したアクセント句推測システム

```

入力(分割後): [ '第', ',' ], [ '三' ], [ '回' ]
CRF予測結果(本実験作成モデル): 1 1 1
強調(入力値): 1 0 0
推定アクセント句(出力値[アクセント核, ヨミ, 表層形]):
[[1, 3], ['ダイ', 'サンカイ'], ['第', '三回']]
    
```

比較として、規則ベースのアクセント句推測アルゴリズムを作成した。作成には複合語のアクセント規則[7]や数詞のアクセント規則[8]、OPEN J TALK[1]、TASET[9]を参考にした。形態素解析には Mecab[10]と unidic[11]辞書を用いた。

### 3-2. 結果と考察

詳細を(表 2)に示す。既存ベースより全体的に正答率が上昇した。これは、文法による規則よりもアクセント句の予測よりも有効であることが言える。しかし、BI ラベル”1+p”のとき(アクセント句は離れず、実際の発音ではポーズが見られる現象)の推測に改善が見られない。これはアクセント単位形の 0 ラベルの予測が悪いことが影響していることが考えられる。また、数詞あり・なしで比較してみると有意な差がある。これは今後議論が必要である。

### 4. 結論

本研究では、NHK アクセント辞典に掲載されているアクセント単位形をコンピュータで推測する CRF モデルを作成し、アクセント単位形と話者の指定する強調から実際に発生しうるアクセント句を推測・評価した。既存の文法によるアクセント句の推測より、コーパスのアクセント句の再現ができるケースが増えたものの、アクセント単位形が結合する場合の推測の正解率

が低かった。この現象が複合動詞といった他の品詞に通じることなのか、また、アクセント単位形が結合する場合の適合率、再現率の向上をするにはどの推測方法が良いのか、検討していきたい。また強調についても、手動の入力値またはコーパスによる実測値を使用したが、今後は文章から話者の強調を予測できるようにしたい。

### 参考文献

- [1] Open JTalk <http://open-jtalk.sourceforge.net/>
- [2] 鈴木 他, ”条件付き確率場を用いた日本語東京方言のアクセント結合自動推定”, 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J96-D No. 3 pp. 644-654, 2013
- [3] 国立国語研究所『日本語話し言葉コーパス(CSJ)』  
[https://pj.ninjal.ac.jp/corpus\\_center/csj/](https://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/)
- [4] NHK 編『NHK 日本語発音アクセント新辞典』
- [5] CRF++, Yet Another CRF toolkit  
<https://taku910.github.io/crfpp/>
- [6] 五十嵐 他 ”報告書『日本語話し言葉コーパスの構築法』第7章 韻律情報”, 国立国語研究所報告 No. 124(2006)
- [7] 句坂芳典, 佐藤大和”日本語単語連鎖のアクセント規則”, 電子通信学会論文誌, vol. J66-D, no. 7, pp. 849-856(1983).
- [8] 宮崎正弘, ”日本文音声変換のための数詞読み規則”, 情報処理学会論文誌, vol. 25, no. 6, pp. 1035-1043(1984).
- [9] TASET Tokyo Accent Sandhi Estimation Toolkit,  
[https://sites.google.com/site/suzukimasayuki/](https://sites.google.com/site/suzukimasayuki/accent)
- [10] MeCab, Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer  
<https://taku910.github.io/mecab/>
- [11] Unidic, <https://unidic.ninjal.ac.jp>