

表 2：境界位置と非境界位置での各形態の出現度数と比率

形態	度数[回]	比率[%]	
		「あ」含む	「あ」含まない
あ	77	49.4	-
あの形	37	23.7	46.8
えと形	23	14.7	29.1
その他	19	12.2	24.1
合計	156	100.0	100.0

非境界			
形態	度数[回]	比率[%]	
		「あ」含む	「あ」含まない
あの形	185	68.4	69.6
えと形	43	18.6	18.9
なんか	14	6.1	6.2
あ	4	1.7	-
その他	12	5.1	5.3
合計	231	100.0	100.0

表 3：交替位置と継続位置での各形態の出現度数と比率

交替			
形態	度数[回]	比率[%]	
		「あ」含む	「あ」含まない
あ	65	74.7	-
あの形	11	12.6	50.0
えと形	4	4.6	18.2
その他	7	8.0	31.8
合計	87	100.0	100.0

継続			
形態	度数[回]	比率[%]	
		「あ」含む	「あ」含まない
あの形	26	37.7	45.6
えと形	19	27.5	33.3
あ	12	17.4	-
その他	12	17.4	21.1
合計	69	100.0	100.0

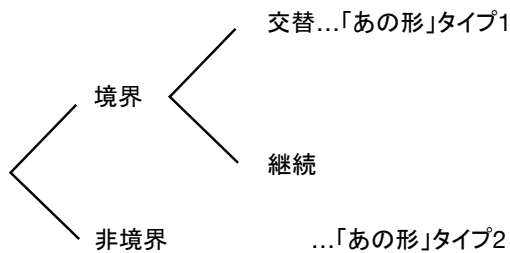


図 1：「あの」形の 2 種類のタイプの可能性

ある。つまり、境界位置と比べ、非境界位置の方が、「えと」形に比べて「あの」形がより出現しやすい傾向があることがわかる。

表 3 は、表 2 の「境界」の内訳であり、交替と継続の各々の位置で出現したフィラーを頻度の高い順に並べたものである。「あ」を含まない場合には、交替位置では、「あの」形が 50.0%、「えと」形が 18.2% であるのに対して、継続位置では、「あの」形が 45.6%、

「えと」形が 33.3% である。つまり、継続位置と比べ、交替位置の方が、「えと」形に比べて「あの」形が出現しやすい傾向があることがわかる。

これらを総合すると、「あの」形には 2 種類のタイプが存在する可能性があると考えられる。図 1 に、「あの」形の 2 種類のタイプと生起位置との関係を示す。ひとつは交替位置のタイプ 1、もうひとつは非境界位置のタイプ 2 である。この点については、5.2 節で再度考察する。

5. 韻律的特徴に関する分析

5.1. 計測方法

韻律的な特徴量の計測方法を物理量別に述べる。

5.1.1. 持続時間

音の長さに関する持続時間は、転記に付与されている、当該のフィラーの開始時刻と終了時刻から計算する。

表 4 : 「あの」形フィラーの生起位置間での基本周波数の比較 (有意差のあるもののみ)

基本周波数	(1) 平均値		(2) 幅		(3) 平均値		(4) 平均値		(5) 幅		(6) 平均値	
	境界	非境界	境界	非境界	交替	継続	交替	非境界	交替	非境界	継続	非境界
生起位置												
サンプル数	37	159	37	159	11	26	11	159	11	159	26	159
平均値	2.31	2.26	0.14	0.20	2.35	2.30	2.35	2.26	0.10	0.20	2.30	2.26
標準偏差	0.06	0.11	0.14	0.16	0.03	0.06	0.03	0.11	0.05	0.16	0.06	0.11
有意差	$p < 0.001$		$p < 0.05$		$p < 0.01$		$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.01$	

5.1.2. 基本周波数

音の高さに関する基本周波数は、TANDEM-STRAIGHT [10] (XSX 法 [11]) を用いて計算する。分析には、人間の聴覚的な特徴に近づけるために、その底を 10 とする対数を用いる。高さとその変化を表す近似値としては、基本周波数の平均値と幅の 2 種類を用いる。

ある発話サンプル n の基本周波数の幅 $Range_{F0,n}$ は次の式で表される。

$$Range_{F0,n} = F0_{max,n} - F0_{min,n}$$

ここで、 $F0_{max,n}$ は発話サンプル n の基本周波数の最大値、 $F0_{min,n}$ は発話サンプル n の基本周波数の最小値である。

5.1.3. 強度

音の強さに関する強度の計算には、同じく TANDEM-STRAIGHT (XSX 法) を用い、デフォルトの設定で出力された値を用いる。強度に関する測定値としては、聴覚的印象に影響が大きいと思われる最大値を用いる。

5.2. 同一形態内での生起位置間の比較

同じ形態のフィラーの韻律的特徴を生起位置間で比較した。各特徴量の分布の平均値に有意差があるかを調べるために t 検定を行った。

「えと」形ではどの生起位置間でも、いずれの韻律的特徴においても、有意差が見られなかった。つまり、「えと」形では、生起位置に応じた韻律的特徴の体系的な偏りのようなものは、少なくとも現時点では観察されていない。これに対して、「あの」形では、持続時間と強度に関しては、どの生起位置間でも有意差がみられなかったものの、基本周波数の平均値と幅に関しては、一部で有意差がみられた。つまり、韻律的特徴の生起位置による違いは、形態に依存することがわかった。結果を表 4 に示す。表 4 からは、次のことがわかる。

- ・ 境界と非境界
 - (1) 基本周波数の平均値：境界 > 非境界
 - (2) 基本周波数の幅：境界 < 非境界
- ・ 交替と継続
 - (3) 基本周波数の平均値：交替 > 継続
- ・ 交替と非境界
 - (4) 基本周波数の平均値：交替 > 非境界
 - (5) 基本周波数の幅：交替 < 非境界
- ・ 継続と非境界
 - (6) 基本周波数の平均値：継続 > 非境界

これらの知見をもとに、「あの」形のフィラーについて、基本周波数の平均値と幅を生起位置間で比較すると図 2 のようになる。縦軸は各々の特徴量の大きさを示しており、各生起位置の大小関係を比較できる。この図からは、生起位置によって変化する「あの」形の韻律的特徴には 2 種類の典型的パターンが存在することが示唆される。すなわち、ひとつは非

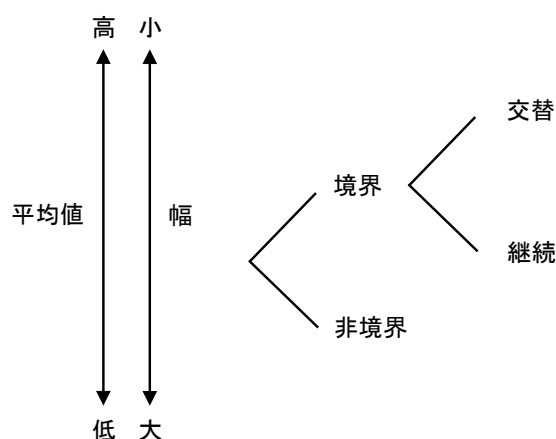


図 2 : 生起位置による「あの」形の基本周波数の比較

境界位置のもので、基本周波数の平均値が低く、幅が小さいものである。もうひとつは交替位置のもので、平均値が高く、幅が小さいものである。このことは、4.3 節の図 1 で示した、「あの」形には交替位置でのものと非境界位置でのものの 2 種類のタイプがあるのではないかという可能性に符合する。しかし、平均値が高い場合に幅は小さくなるという点については、今後のより詳細な分析も必要である。

5.3. 同一生起位置内での形態間の比較

同じ生起位置での「あの」形と「えと」形の韻律的特徴を比較した。各特徴量の分布の平均値に有意差があるかを調べるために t 検定を行った。

持続時間に関してはすべてで、基本周波数の幅に関しては境界位置と継続位置において「あの」形と「えと」形の間で有意差がみられた。持続時間に違いがみられたのは、形態が異なることに基づく音韻構成の違いによるものであり、このことが基本周波数の幅の違いにもつながっていると思われる。

一方、基本周波数の平均値と強度に関しては、どの生起位置においても「あの」形と「えと」形の間で有意差は見られなかった。つまり、同じ生起位置であれば、形態が異なっても韻律的特徴に差がみられないこともある。この点は、フィラーの韻律的特徴の制御においても有効な知見であると考えられる。

6. 今後の課題

今回の研究では、境界の情報として DA を扱ったが、中西ら[6-7]のように DA 自体の種類を考慮するには至っていない。しかし、フィラーの機能やより大きな対話の流れの中でのフィラーの特徴を把握するために、今後はこの点も考慮しなければならない。また、前述の通り、独話のフィラーの韻律的特徴については、前後の発話のアクセント句の特徴や前後の発話との間の休止長さが分析されている[5]。そのため、対話でもこれらの点についての分析を行う必要がある。

謝辞

本研究の一部は、JST ERATO 石黒共生ヒューマンロボットインタラクシオンプロジェクトの助成による。

参考文献

- [1] 小磯花絵, 西川賢哉, 間淵洋子: 転記テキスト『日本語話し言葉コーパスの構築法』http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/k-report-f/CSJ_rep.pdf, pp.23-130 (2006).
- [2] 定延利之, 田窪行則: 談話における心的操作モニター機構: 心的操作標識「ええと」と「あの(一)」, 言語研究, Vol. 108, pp. 74-92 (1995).
- [3] M. Watanabe: Features and Roles of Filled Pauses in Speech Communication: A corpus-based study of spontaneous speech, Hitsuji Syobo Publishing (2009).
- [4] 川田拓也: 日本語フィラーの音声形式とその特徴について—聞き手とのインタラクションの程度を指標として (2010).
- [5] 前川喜久雄: 自発音声の中のフィラーの特性に関する予備的分析: 位置と高さの分析, 音声研究, Vol. 16, No. 3, pp. 106-107 (2012).
- [6] 中西亮輔, 井上昂治, 中村静, 高梨克也, 河原達也: 発話行為の連鎖を考慮したフィラーの生起と形態の分析, 人工知能学会研究会資料, SLUD-B505-30, pp. 114-119 (2016).
- [7] 中西亮輔, 井上昂治, 中村静, 高梨克也, 河原達也: 円滑な発話権制御のための談話行為の連鎖に基づくフィラーの生起と形態の予測, 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-B506, in press (2017).
- [8] 丸山岳彦, 高梨克也, 内元清貴: 節単位情報『日本語話し言葉コーパスの構築法』http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/k-report-f/CSJ_rep.pdf, pp. 255-321, (2006).
- [9] Japanese Discourse Research Initiative: 発話単位ラベリングマニュアル version 2.0, <http://www.jdri.org/resources/manuals/uu-doc-2.0.pdf> (2014).
- [10] Kawahara, H., Morise, M., Takahashi, T., Nisimura, R., Irino, T. and Banno, H.: TANDEM-STRAIGHT: A temporally stable power spectral representation for periodic signals and applications to interference-free spectrum, F0, and aperiodicity estimation, Acoustics, Speech and Signal Processing, 2008. ICASSP 2008. IEEE International Conference on, IEEE, pp. 3933-3936 (2008).
- [11] Itagaki, H., Morise, M., Nisimura, R., Irino, T. and Kawahara, H.: A bottom-up procedure to extract periodicity structure of voiced sounds and its application to represent and restoration of pathological voices., MAVEBA, pp. 115-118 (2009).