

日本語を母語とするドイツ語初級学習者による ドイツ語接尾辞の音生成*

☆粕谷麻里乃, 荒井隆行 (上智大・理工)

1 はじめに

ドイツ語と日本語には様々な違いがあり、言語リズム構造もその一つである。言語リズムは、言語分類上、以下3種に分けられる: 「モーラ拍リズム」、「シラブル拍リズム」、「強勢拍リズム」。日本語は「モーラ拍リズム」を有する言語であり、発話がモーラ単位に規則的に構成され、聞き手にモーラ等時性の感覚を与える。一方、ドイツ語や英語は「強勢拍リズム」を有する言語とされ、発話中の強勢間で等時性を保つ。中でも、「強勢拍リズム」特有のリズム規定に関わる「母音弱化」は発話中に同時調音を頻発させることで子音連続をもたらす [6]。これが、学習者の知覚・生成上の問題を誘発するとして着眼した。

先行研究より、弱化の主な要因は、(i) 無強勢、(ii) 子音環境、(iii) 話速、(iv) 語の種類、(v) 個人差などが挙げられる。

特に、無強勢位置の弱化については十分な指摘があり、ドイツ語で、接尾辞に「子音+<en>」の構造を持つ語はその典型とされる。その理由は、ドイツ語が、音節によって形態素境界を決めるからだと言われている。例えば、動詞 "geben" は、"ge・ben" のように2音節に分類され、有強勢と無強勢の音節連続が弱化を誘発するという。無強勢位置の母音弱化により「子音+ /ən/」として発話される。この時、先行子音の影響も指摘されており、それが障害音であれば、後続母音は弱化や脱落を起こしやすく、語末の /n/ は成節化された音節主音の子音となるという主張がある [8]。一方で、子音環境に依らず /ə/ は脱落するという主張もあり [3]、いずれにせよドイツ語接尾辞は、一定の基準に基づいて、各話者の弱化特性も観察しやすいと考えられる。

そこで、ドイツ語の接尾辞について、ドイツ語母語話者の発話から、弱化の実態を定量

的に分析したものが [2]。音節位置によって日常発話ではどの程度弱化、脱落が生じているのか、持続時間の測定によって、コーパスデータの分析を試みている。その内、post-accent-syllable における /ə/ は、59%が脱落される一方、pre-accent-syllable では、93%にも達することが判明した。この差は、prominent であるか否かが重要な要因であるという見解に基づいている。

話速やその場の状況といった個人的要因にも影響を受けやすい弱化には、その強まりによって程度や段階があるという指摘もある [10]。その時、スペクトル上では、フォルマント値 (母音の音質は F1、F2) や持続時間への影響を考慮し、以下の過程を辿ると言われている。左から、母音を明確に発話する「① not-reduced」、シュワ音へと変化する「② reduced」、母音は脱落し、同時調音へと変わる「③ deleted」を示している。

① ② ③
[de:m→dem] → dəm → [dm→bm→m]

本研究では、この3段階に基づき、ドイツ語弱化母音における発話の実態について音響の観点から定量的考察を行う。ドイツ語の弱化は一般的な現象でありながら、各段階の事象を音響の観点から分析したものは少ない。また、これまでは弱化の有無について母語話者を対象としたものが主であったが、今回は学習者の発話実態調査についても目的とした。特に、冒頭で述べたように、弱化はリズム構造の起因が大きいと予想されるため、言語リズムの異なる日本語を母語とするドイツ語学習者を対象として調査を行う。

2 実験方法

2.1 実験参加者

本研究では、ドイツ語母語話者2名と日本

* Pronunciation of German suffixes by Native Japanese Learners of German, by KASUYA, Marino and ARAI, Takayuki (Sophia University).

語を母語とするドイツ語初級学習者 8 名である。ドイツ語初級学習者は、ドイツ語学習歴が 3 か月未満の者を対象とした。

2.2 実験語

本実験の実験語は、ドイツ語で一般的な構造である接尾辞 <-en> を持つ「子音+<-en>」で終わる実在する 2 音節の 9 語を対象とした。

Table 1 実験語

子音環境	実験語
-ben	<u>geben</u> , <u>heben</u> , <u>leben</u>
-den	<u>reden</u> , <u>eden</u> , <u>Schweden</u>
-gen	<u>gegen</u> , <u>legen</u> , <u>regen</u>

その際、先行する子音は、今回は有声音 /b/, /d/, /g/ に限定した。先行する子音が阻害音において成節化しやすいためである。

これらを、キャリア文 “Ich habe ... gesagt.” の下線部に挿入し、3 段階の話速（速い・普通・遅い）に変えて実験協力者に読んでもらった。各単語は繰返し 3 回、つまり一単語につき 9 回（3 速度×3 繰返し）発話してもらい、計 810 トークン（1 人 81 トークン（9 回×9 語）×10 人）全てを分析の対象とした。

3 分析方法

本研究では、音声分析ソフトウェア Praat を用いて、「子音+<-en>」の構造を持つ語長・接尾辞 <-en> の母音 /e/・子音 /n/ の持続時間、並びに話速に伴って変化する接尾辞 <-en> の母音の音質（F1、F2）を測定した。

分析方法は、Masuda [7] で使われた測定方法を弱化母音仕様に作り替えた。

Table 2 接尾辞 <-en> の母音の測定基準

① not-reduced	50ms 以上の持続時間 /e/	Waveform, voice bar, pulse 有 (/ben/)
	50ms 未満の持続時間 /e/	Waveform, voice bar, pulse 有 (/ben/)
② reduced	50ms 以下の持続時間 /ə/	Waveform, voice bar, pulse 有 (/bən/)
③ deleted	持続時間無	上記無 (/bm/, /m/)

接尾辞 <-en> の母音 /e/, /n/ の持続時間とフォルマント値（F1、F2）を測定し、「not-reduced」、「reduced」、「deleted」の 3 段階に分類した。「deleted」については、成節化

の有無についても検討した。音声学的に語末 /n/ の持続時間の違いが指摘されており [4]、子音部分 /n/ の持続時間も測定した。段階の測定基準は “geben” を例に、以下に示す。

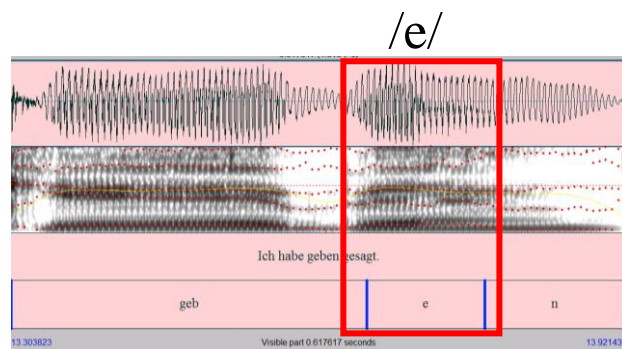


Fig. 1 接尾辞 <-en> の「not-reduced」の例

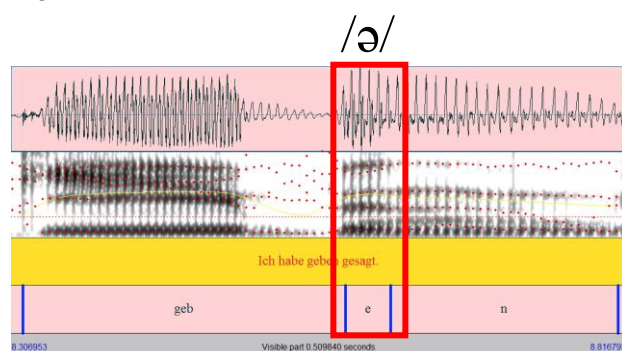


Fig. 2 接尾辞 <-en> の「reduced」の例

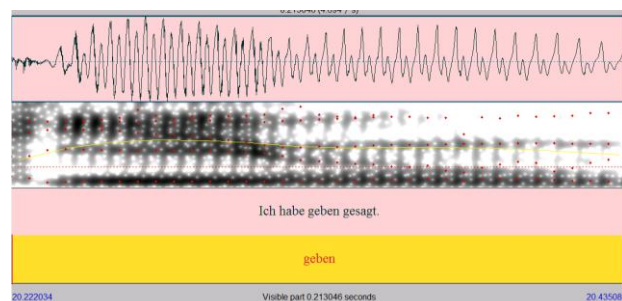


Fig. 3 接尾辞 <-en> の「deleted」の例

4 結果

「not-reduced」、「reduced」、「deleted」の 3 段階に分類した結果を、話速毎に Table 3 と Table 4 に示す。網掛け部分は多い所を示す。

Table 3 日本語を母語とするドイツ語初級学習者における話速による持続時間の変動

	遅い	普通	速い
not-reduced	648 (100%)	648 (100%)	596 (92%)
reduced	0 (0%)	0 (0%)	52 (8%)
deleted	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Table 4 ドイツ語母語話者における話速による持続時間の変動

	遅い	普通	速い
not-reduced	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
reduced	148 (91%)	78 (48%)	40 (25%)
deleted	12 (8%)	84 (52%)	122 (75%)

また、日本語を母語とするドイツ語学習者とドイツ語母語話者によるドイツ語接尾辞の母音の音質について、フォルマント値 (F1, F2) を測定した結果を Fig. 4 と Fig. 5 に示す。

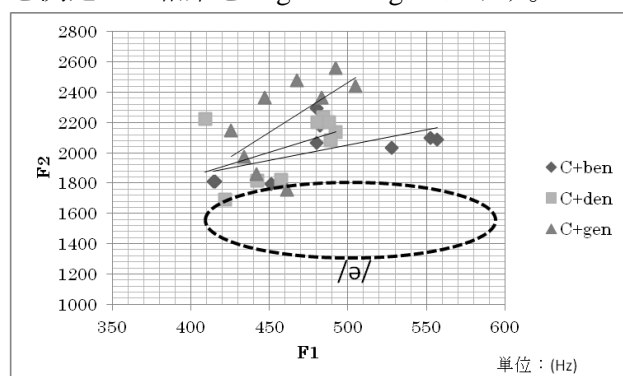


Fig. 4 日本語を母語とするドイツ語初級学習者の母音の音質

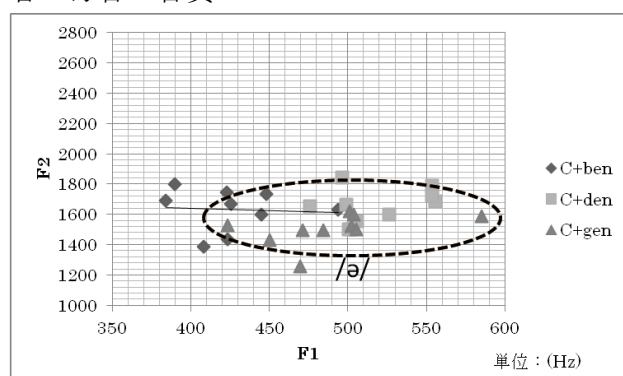


Fig. 5 ドイツ語母語話者の母音の音質

5 考察

日本語を母語とするドイツ語初級学習者とドイツ語母語話者のドイツ語接尾辞における母音弱化の段階をカテゴリー分けした結果、ドイツ語母語話者は、話速の上昇に伴って、「reduced」や「deleted」が大半を占めたが、日本語を母語とするドイツ語初級学習者は、「not-reduced」が大半を占めた。特に、最も弱化が強まるとされる「速い」においては、初級学習者は「not-reduced」、母語話者は「deleted」が最も多く、各々トークンの約 92%、75% を占めている。初級学習者は、話速によらず、

声帯振動に伴うパルスを明示的に残しながら発話することが確認された。この時、Fig. 4、Fig. 5 で示したように、母音の音質は /ə/ にほぼ到達できていないことがわかる。これは、日本語の母音体系には /ə/ が存在しないというだけでなく、強勢間を 1 つの foot として数える等時性の感覚がないからだと推測できる。

次に、以下の Fig. 6 と Fig. 7 は、ドイツ語初級学習者とドイツ語母語話者の接尾辞 <en> の割合を示す。一般に、全母音の中でも /ə/ は持続時間が短いと言われるが、初級学習者は、語内での母音の持続時間の割合は話速によらず十分かつ一定であった (Fig. 6)。

ドイツ語母語話者は、話速の上昇に伴って語中での母音の割合は減少する一方で、/n/ の持続時間が顕著に長くなっている (Fig. 7)。Kohler [4] では、これを成節化の証とした。この結果から、初級学習者は成節化が皆無といえる。その理由は、母語である日本語が開音節構造であり、子音に続く母音を明確に発話しがちであること、また先述のように、ここでも日本語が、強勢で等時性を刻む言語ではないことから、有強勢と無強勢の音節連続における弱化に対応しきれないと考えられる。

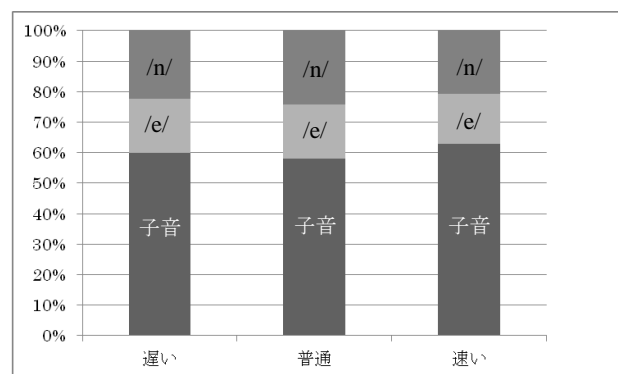


Fig. 6 ドイツ語初級学習者による語中の「子音+ <en>」の割合

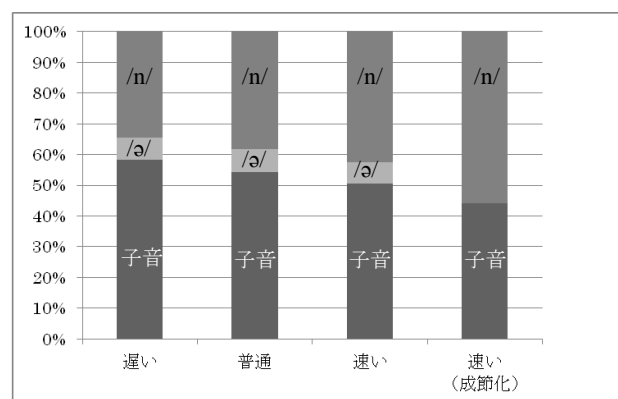


Fig. 7 ドイツ語母語話者による語中の「子音+ <en>」の割合

ドイツ語母語話者に観察された同時調音による成節化においては、弱化の段階を経て、/n/ が十分な持続時間を保つようになると、接尾辞の「子音+ <-en>」のスペクトルに、約250~300Hz 付近に集中して鼻音成分が観察された。それに加えて、鼻腔破裂だと考えられるスペクトルの時間変化も見られた。英語子音の鼻腔破裂について調査した都築 [11]によれば、それは、「破裂音+鼻音」の時に発生しやすいという。厳密には、両音の調音点と同じ条件で発生し、medium position や final position に現れやすいと指摘している。これによって、先行破裂音の off-glide と後続鼻音の on-glide が homorganic である時、英語には鼻腔破裂現象が標準的発音として存在することを、音響的分析により説明している。この鼻腔破裂がドイツ語においても観察されたといえるが、今回は実験協力者に限りがあるため、継続して調査が必要であると考えられる。

6 結論

本研究より、ドイツ語母語話者の発話においては、弱化の3分類（「not-reduced」、*「reduced」*、*「deleted」*）における段階説を裏付ける結果が得られたと言える。成節化についても、/n/ の長さが基準となる先行研究 [4]を裏付ける結果が得られた。しかし、ドイツ語初級学習者においては、弱化の段階説はおろか、シュワ音の生成もままならない。母音のフォルマント値は、日本語には存在しない音素 /ə/ を一様に /e/ と発音しており、潜在的に母語である日本語の影響が考えられる。

弱化の進行により、成節化が起こることは以前から指摘されているが [4]、音響の観点から十分に考察しているものはまだ少ない。特に、個別言語であるドイツ語は、英語とリズム構造上同類であるとされながらもその調査は十分ではない。

本研究の課題としては、まず、話速によってスペクトルに現れた鼻音成分や鼻腔破裂においては、ドイツ語における現象として実験協力者を増やすなどして、継続して観察すべきと考える。なお、その際は、学習者を習熟度別に分類し、母語の影響と習得過程への考察も考慮していきたい。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(24・10524)の助成を得て行われました。また、実験協力者の収集にあたりご協力いただいた、正木晶子先生(上智大学)、録音にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Fujimura, "Analysis of nasal consonants", J. Acoust. Soc. Am. 34, 1865-1875, 1962.
- [2] Helgason et al., Vowel deletion in the Kiel Corpus of Spontaneous Speech. In: Kohler et al., (eds.), Sound Patterns in Spontaneous Speech, Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung Nr. 30, Universität Kiel, 115-157, 1996.
- [3] Kohler, Segmental reduction in connected speech in German: phonological facts and phonetic explanations, In: Hardcastle et al. (eds.), Speech Production and Speech Modelling, Dordrecht: Kluwer, 69-92, 1990.
- [4] Kohler, Einführung in die Phonetik des Deutschen [Introduction to the Phonetics of German]. Berlin: Erich Schmidt, 1995.
- [5] Lindblom, "Spectrographic study of vowel reduction." J. Acoust. Soc. Am. 35, 1773-1779, 1963.
- [6] Lindblom, Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In Speech Production and Speech Modelling (W. J. Hardcastle & A. Marchal, editors), 403-439, 1990.
- [7] Masuda et al., Processing of consonant clusters by Japanese native speakers: Influence of English learning backgrounds, Acoust. Sci. & Tech. 31, 5, 2010.
- [8] Ramers et al., Einführung in die Phonologie, Hürth-Efferen, 1992.
- [9] Ramus et al., Language identification with suprasegmental cues: A study based on speech resynthesis. J. Acoust. Soc. Am. 105 (1), 512-521, 1999.
- [10] Widera et al., Levels of reduction of German tense vowels. Proc. Eurospeech '99, Budapest, 4, 1695-1698, 1999.
- [11] 都築, 語研紀要, 第33巻(1号), 3-25, 2008.