

日本人ドイツ語学習者による留学経験が 分節的・超分節的特徴における発音に与える影響*

◎粕谷麻里乃（東邦音大），荒井隆行（上智大）

1 はじめに

本研究は、日本語を母語とするドイツ語学習者を対象に、ドイツ語を習得する過程における第二言語（以降、L2 とする）の音韻構造と言語リズムの習得に関する調査である。

これまで、言語リズムを測定する韻律指標の一つである PVI (Pairwise Variability Index) を用いて、2 年間のドイツ留学経験が被験者の発音に与える影響を調査した^[1]。結果、韻律指標上、滞在 2 年目によく母語話者に近づく傾向を示しており、ある程度長期の滞在により韻律も母語話者に近づいた。[2] では、子音長、母音長、音節間長など詳細に韻律評価し、その際、滞在初期の韻律への影響を指摘した。そこでは、全被験者の韻律に同一の変化は確認できなかったが、一部、母音の韻律指標と弱音節母音の調音位置にわずかな変化を確認した。それに倣い、本研究では、留学経験と滞在時期が韻律に与える影響を定量評価するため、ドイツ留学経験有無の日本人ドイツ語学習者 2 群を対象に調査した。

2 先行研究

2.1 良い発音と流暢であること

流暢性は、非常に主観的な概念である。これと、目標言語の発音が良くなることは解釈に大きな違いがあることを整理する^[3]。

流暢性とは、発話にポーズや繰り返し、言い直しがなく、素早くスムーズであることである^[2]。一方、発音 (pronunciation) とは、母音や子音などの分節的特徴 (segmental features) とアクセントやリズム、イントネーションなどの超分節的特徴 (suprasegmental features) に大別される。そこに、発話 (speech) のような連続音声上の特徴として、連結 (linking)、同化 (assimilation)、脱落 (elision) も加えられる。これらを前提として議論を進める。

2.2 言語リズム

発音の変化をとらえる指標の一つである言語リズムは 3 種に大別される：ドイツ語の強勢拍 (stress-timed rhythm)、フランス語の音節拍 (syllable-timed rhythm)、日本語のモーラ拍 (mora-timed rhythm)^[4-7]。これは、等時性 (isochrony) を生み出す言語単位が強勢、音節、モーラと異なることを意味するが、音響的に正確な等時性は見つかっていない^[7-10]。

中でも、強勢拍リズムは、強勢音節と無強勢音節における長短のコントラストが明確であり、それにより無強勢音節の母音は弱化する。この時、弱音節母音は中間母音となり、フォルマント周波数 (F1, F2) で観察可能である。一方、音節拍リズムやモーラ拍リズムは、個々の音節がほぼ等間隔で発音されることから、各音節の時間長のばらつきも強勢拍リズムに比べると小さい。つまり、日本語は、強勢拍リズム言語のようなストレスの有無がもたらす母音の質の変化、母音長や音節長などの変化、母音の音圧の変化などは基本的にみられない。このように、プロソディの類似性が目標言語と比較して少ない場合、L2 学習者にとって韻律の習得が困難となる。こうした中、リズム指標を用いることで、様々な言語を量的に定義し、同一尺度で比較できる。

その一つ目が、各言語の母音長 (持続時間) の変動を捉える PVI である^[11]。[11] では複数言語 (英語、ドイツ語、オランダ語、フランス語、スペイン語、日本語) の母語話者を対象に、彼らに各々の母語で文章を読ませて録音し、2 種類の区間長に関して PVI を求めることで、言語のリズム区分に貢献した。それは、正規化有無の 2 タイプ存在するが、以下は、正規化有のものである。

① Normalized PVI (*nPVI*), 正規化あり

$$nPVI = 100 \times \left[\sum_{k=1}^{m-1} \frac{|d_k - d_{k+1}|}{(d_k + d_{k+1})} / (m - 1) \right]$$

* The effects of study abroad on segmental and suprasegmental features by Japanese German learners, by KASUYA, Marino (TOHO College of Music) and ARAI, Takayuki (Sophia University).

二つ目は、変動係数 (Variation Coefficient: Varco) である。Varco-V (V は Vowel の略) は母音長の標準偏差を、Varco-C (C は Consonant の略) は子音長の標準偏差を、Varco-S (S は Syllable の略) は音節長の標準偏差をその平均で割り、100 をかけたものである^[11-14]。

正規化 PVI と Varco と母音の割合 (%V) を用いて、[2] では、滞在直後が L2 音韻構造に最も影響を受けやすいという仮説を立て、16 日間の英語圏滞在による発音への影響を調査した。発音は、7 種の韻律測定基準 (%V, 各 PVI と Varco: 母音間, 母音間子音, 音節間) とフォルマント周波数 (F1, F2) により検証した。結果、被験者間のばらつきも大きく、被験者共通の韻律特性を見出すことはできなかったが、母音の時間長や、弱音節母音の調音位置に滞在による影響が一部確認された。この結果は、滞在期間が長期化すれば韻律も顕著に変化することを指摘していた。

そこで [2] に倣い、本研究では日本人ドイツ語学習者を対象に調査を開始した。[1] では、2 年間の滞在が与える韻律への影響を確認したことから、滞在前と比較し、滞在初期、2 年後の超分節的、及び分節的特徴への出現を提示し、学習者の韻律習得過程を調査した。

3 実験

3.1 被験者

被験者は、日本語を母語とするドイツ語学習者 8 名であるが、内訳は、留学経験のある男性 4 名と留学経験のない男性 4 名である。年齢は 22 歳-30 歳。ドイツ留学前後のドイツ語習熟度は、欧州言語共通評価基準 (CEFR) として Table 1 に記載した。SA 4 名は、全員が 2016 年 4 月から 2020 年 8 月迄に連続して 2 年以上のドイツ滞在経験がある。NSA 4 名は、日本の大学でドイツ語を履修している。

Table 1 被験者の CEFR (SA は Study Abroad の略。留学経験ありは SA, なしは NSA)

	表記	留学前	2 年後
1	SA1	A1	C2
2	SA2	A1	C1
3	SA3	A1	C1
4	SA4	A1	B2
5	NSA3	A1	B2
6	NSA3	A1	C1
7	NSA3	A1	C1
8	NSA4	A1	C1

3.2 実験資料

ドイツ語の「Nordwind und Sonne (日本語訳: 北風と太陽)」^[15]を使用した。

3.3 実験手順

被験者に、3.2 節の文章を読み上げてもらい、それを録音した。録音は、全部で 3 回実施した。1 回目は滞在前 1 か月以内、2 回目は滞在開始 1 か月、3 回目は滞在開始 2 年目である。録音前には、各被験者が実験資料を黙読して内容を把握するための時間をとった。1 回目の録音時には、理解が不十分な被験者には理解が十分になるようフォローした。なお、1 回の録音につき、3 回復唱してもらった。

3.4 録音

SA 群の 2 回目録音を除き、録音は、基本的に東邦音楽大学の防音室で実施した。SA 群は、2 回目の録音時にはドイツ在住であるため、被験者各自により、防音処理は施されていないが、雑音のない静かな環境下で収録してもらった。その際の録音は、サンプリング周波数 48 kHz, 量子化レベルは 24 bit の圧縮なしの条件下で行った。また、使用機器は、デジタルレコーダー (Marantz PMD 660) および、単一指向性マイクロフォン (SONY ECM-23F5) である。

3.5 分析手順

音声資料は、音声分析ソフトウェア Praat^[16]によりセグメンテーションを行い、同時に弱音節母音部のフォルマント周波数 (F1, F2) を測定した。音声を母音区間と母音間区間 (= 子音区間)、音節間区間に分け、母音連続は一母音区間とし内部境界は無視した。その後、全母音長、全子音長、全音節長を測定し、PVI と Varco を算出した。セグメンテーションの基準は、[2] 同様、子音部と母音部は [11] に、音節部は [12] に準じ、全 7 個の韻律測定基準により評価した (%V, nPVI_V, nPVI_C, nPVI_S, Varco V, Varco C, Varco S)。PVI 値は、被験者間の話速を考慮し、正規化した。韻律指標については、%V は、スコアが高いほどモーラ拍リズムを有する。nPVI は隣接する区間の持続時間を、Varco は発話内インターバルの標準偏差から、学習者の L2 時間制御を観察する。これらは持続時間の変動を表し、スコアが高いほど強勢拍リズムを有する。統計分析は、①留学前と直後、②留学前と 2 年後を比較するため、対応のある t 検定を実施した。

4 結果

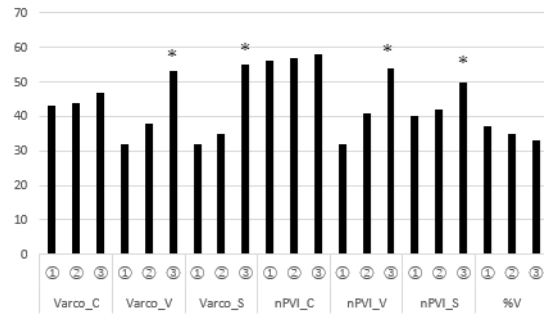


Fig. 1. SA 群の韻律評価 (留学前を①, 留学後一ヵ月を②, 2年後を③とする) (*= $p<0.05$).

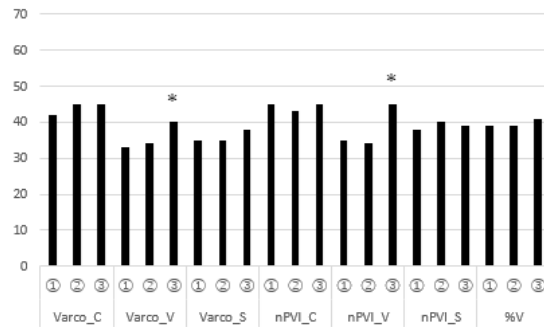


Fig. 2. NSA 群の韻律評価 (*= $p<0.05$).

Fig. 1 は, SA の韻律評価である. 録音 1 回目 (以降, ①, 2 回目は②, 3 回目は③とする) から②において, 被験者平均として有意差は確認されなかったが, 一部の被験者 2 名 (SA1, SA3) の Varco V と nPVI_V に有意差が確認された. 滞在期間も短く, 個人差も大きい時期だが, 滞在前と比較してわずかに母語話者に近づいた. また, ①から③では, Varco_V, Varco_S, nPVI_V, nPVI_S に有意差が確認されたことから, 2 年以上滞在することで母音長や音節長のコントラストが強勢拍に近づいた. 一方, 今回の調査期間において, 子音に有意差は確認できなかった. Fig. 2 は, NSA の韻律評価である. ①から②において, いずれも有意差が確認できなかった. また, ①から③において, Varco_V, nPVI_V の 2 個に有意差が確認された.

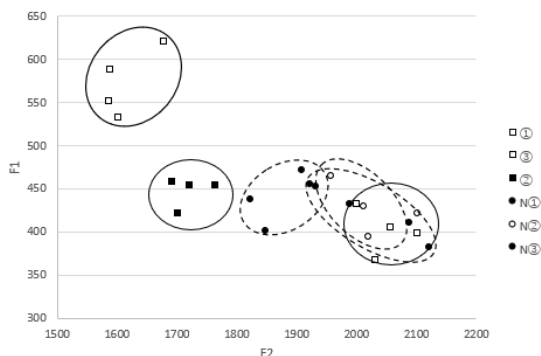


Fig. 3 弱音節母音 /e/ の F1, F2 値

Fig. 3 は, 3 回の録音における弱音節母音の開口度と調音位置 (F1, F2) の変動を表す. 図中の実線円かつ四角のプロットが SA 群, 点線円かつの円のプロットが NSA 群を示す. そのうち, SA 群においては, 留学前から一ヵ月後には, 4 名中 3 名の F2 に有意差が確認された ($p<0.05$). さらに 2 年後には F1, F2 の双方に有意差が確認された ($p<0.05$). NSA 群においては, 最初の録音から 2 年経過後に, F2 に有意差が確認された. 特に SA 群では, F1 値は上昇へ, F2 値は下降する様子がみられ, これは①では /e/ を字義通りに発音していたが, 2 年後に強弱音節のコントラストが出てくると, 弱音節母音の調音も母語話者に近づく傾向を示した.

5 考察

留学経験は, 分節的, 超分節的にも被験者の発音を目標言語に近づけることが明らかとなった. また, 学習の進捗度合により分節的, 超分節的特徴にも規則性が観察された.

韻律の習得は時間がかかるとされる一方で, 個々の分節素レベルでは学習初期から習得が開始していることを確認するため, 弱音節母音を観察した. すると滞在直後から SA 群の調音位置 (F2) に有意差を観察した. これは, [2] が指摘した L2 の初期効果であり, 目標言語環境下に身をおくことで個々の分節素レベルでは習得が急速に開始することを示している. おそらく, 目標言語漬けの日々が開始し, コミュニケーション上のエラーを含め, 母語話者の発話音声から経験的に体得したものと考えられる. 一方で, F1 (開口度) の変化は乏しく, 調音位置を意識するだけでなく, 日本語とは異なる口腔の開き方を学習初期から鍛錬する必要がある. また, 2 年後の SA 群と NSA 群の有意差は明らかであり, 留学経験が, L2 音声習得の刺激となり, 中長期的には, 分節的, 超分節的にも目標言語へと近づける時間を速める可能性が示唆される.

SA 群の分節素の調音が滞在初期に母語話者に寄る一方で, 韻律面において, 2 名の被験者 (SA1, SA3) の Varco V と nPVI_V に有意差が確認された. これら 2 つの韻律指標は, 強勢拍リズム特有の母音のコントラストがあるかどうかを意味しており, これらの強弱が未発達な時点で分節素の調音位置 (F2) には有

意差が確認されていることから、滞在初期の被験者は、母語話者が発する個々の音を聞いて修正しているとも考えられる。よって、滞在前よりも滞在直後に調音位置に変化があるとはいえ、その弱音節母音 /e/ は中間母音とはいえ、言い難いほど明瞭に発話していた。これが2年後には、Varco_S, nPVI_Sにも有意差が確認されるようになり、音節にも強弱のコントラストを示すようになった。その一方で、子音のコントラストや%Vに有意差が確認されなかったのは、子音連続が日本語では一般的ではないことが影響していると考えられる。そこで日本語母語特有の母音挿入や、母音部を明瞭に発話することで、母音長や音節長は強勢拍リズムに傾いたとしても、十分な変化が観察されなかったことも考えられる。

今回の調査は、留学がL2音声習得に与える影響を観察するため、調査以前にはドイツ語音声面での学習経験がほぼない学習者を対象とした。SA群とNSA群全被験者の習熟度は、1回目、2回目の録音時にはCEFRがA1レベルであったが、3回目の録音時にはB2からC2レベルに到達した。それでも、音韻的かつ音声的なエラーは習熟度に関係なく散見されており、SA群もNSA群も差はない。エラーの多くは、母語話者には容易に探知できるものばかりであった(単語や文中ストレス位置など)。よって、母語話者の領域には到達していないが、留学がL2音声習得に影響を与えていることを確認した。

6 おわりに

[1]に引き続き、一定時間以上のドイツ語の常態化により、習得困難と称される韻律習得の可能性が確認された。まだ被験者も少なく、結果の解釈は慎重である必要がある。また、今回の被験者は、L2として大学入学以降にドイツ語学習を開始した者に限定されている。もう少し学習が進んでから留学をした場合などの音声習得等、被験者増大とともに、知覚実験も実施し、PVIやVarco等韻律指標とリズム知覚の関係についても考察する。

謝辞

本研究はJSPS科研費22K13179の助成を受けたものである。東邦音大粕谷宏美先生および被験者の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 粕谷, 留学経験がドイツ語習熟度別学習者の発音にもたらす影響, 音講論集, 785-788, 2022.
- [2] White *et al.*, A Preliminary Investigation of the Effects of Study Tours on L2 Speech Rhythm, *Speech Prosody*, 238-241, 2012.
- [3] De Jong *et al.*, Second language fluency: Speaking style or proficiency? *Psycholinguistics*, 1-21, 2013.
- [4] Pike. *The Intonation of American English*. 2nd ed. University of Michigan Press, 1946.
- [5] Bolinger. *Pitch Accent and Sentence Rhythm*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 139-180, 1965.
- [6] Abercrombie. *Elements of Phonetics*. Chicago: Aldine, 1967.
- [7] Port *et al.*, Evidence for mora-timing in Japanese. *JASA*, 81, 1574-1585, 1987.
- [8] Beckman. Segment duration and the 'mora' in Japanese. *Phonetica* 39, 113-135, 1982.
- [9] Dauer. Stress- & syllable-timing reanalyzed. *Journal of Phonetics*, 11, 51-62, 1983.
- [10] Roach. On the distinction between 'stress-timed' & 'syllable-timed' languages. London: Arnold, 73-79, 1982.
- [11] Grabe.& Low. L. Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. *Laboratory Phonology VII*, Berlin: Mouton de Gruyter, 515-546, 2002.
- [12] Ramus *et al.*, Correlates of Linguistic Rhythm in the Speech Signal, *Cognition*, 73(3), 265-292, 1999.
- [13] Dellwo. Rhythm & Speech Rate: A Variation Coefficient for ΔC , *Language and Language Processing*, 231-241, Peter Lang, 2006.
- [14] Deterding, D., The Measurement of Rhythm: A Comparison of Singapore and British English. *Journal of Phonetics*, 29(2), 217-230, 2001.
- [15] 筑波大学東西言語文化論特別プロジェクト研究組織, 別冊多言語, 33, 2002.
- [16] Boersma, P. & Weenink, D. 1992-2021. Praat: Doing phonetics by computer by computer (Version (Version 6.2.03) [Computer program].