

法政大学学術機関リポジトリ

HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

著者	飯野 厚
出版者	法政大学多摩論集編集委員会
雑誌名	法政大学多摩論集
巻	35
ページ	83-102
発行年	2019-03
URL	http://doi.org/10.15002/00021717

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

飯野 厚

Abstract

In English as a foreign language (EFL) situations, it is important for educators to improve learners' sound perception skill due to the variation of English existing in the world. Furthermore, perceptual skill is a foundation leading to intelligibility in production. This study examined the effects of using High Variability Phonetic Training (HVPT) in computer assisted pronunciation training (CAPT) on the recognition and production of English phonemes that are challenging for Japanese learners of English. Between pre- and post-tests, the learners completed training sessions three times a week in two phonetic environments. The results demonstrated improvement in perception skill immediately after training with large effect sizes. For production skill, however, the effect sizes were not as large, with a mixed outcome against the improvement in perception. The learners' reaction to HVPT program was also investigated for more effective use in the classroom.

1. はじめに

外国語としての英語教育における発音指導には2つの大きな課題がある。1つ目は、指導そのものが十分に行われていないという現状、2つ目は、音声教育の方向性の問題である。

指導の現状については、太田（2012）の調査によると8割以上の大学生が高校時代までに発音指導を受けてこなかったとの回答が言及されている。この原因として、手島（2011）によると、まず授業時間内における時間の確保が難しいことが挙げられている。次に、動機付けや情意面にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。教室において、学習者がせっかく発した英語に対して、微細な音声指導を

介入させることは、コミュニケーション意欲を減衰させるとの教師の懸念が存在するという。3つ目に、発音にこだわらなくても通じれば良いという教師の発音指導への姿勢があるという。教員養成課程で英語音声学を履修したことがなく、指導のノウハウに明るくない英語教師も存在するため、発音指導が避けられる実情も述べられている。この点については、日本の英語教育に限らず、ノンネイティブの教師が発音指導をネイティブに任せきりにする傾向も指摘されている (Derwing & Munro, 2015)。

2つ目に教師の指導観として、英語のネイティブ・スピーカー¹を到達目標とするゴールの設定は、近年の多様な英語の存在を背景として議論されている (Levis, 2005)。一概に英語のネイティブ・スピーカーといっても、多様なアクセントの話者が存在する。多くの移民で社会が形成されている英語圏の国々では、母語の影響によるアクセントのある英語が日常的に使用され、避けて通ることはできない。ネイティブらしさよりも、英語音として認識できるかを示す明瞭さ (intelligibility)、聞き手にとって内容を理解するのにどの程度負荷を感じたかを示す理解可能性 (comprehensibility) が重視されるべきとの主張がある (Levis, *ibid*)。「ネイティブ・スピーカー」のように発話する以前に、多様なアクセントに対応する聞き取りの許容量を音響イメージとして構築することにより、調音時の音声の許容範囲を認識する必要性が示唆されている。

以上のような教育現場の現状と英語を取り巻く実情に対応できる指導法として2つの手法が考えられる。1つは、コンピュータを利用した発音訓練 (CAPT: Computer Assisted Pronunciation Training) である。もう1つは留学などによって多様な話者の英語に直接耳を傾ける時間を大量に確保することである。しかし、これは外国語教育においては全員が実現することは難しい。そこで、注目すべきは1つめ目の CAPT である。その利点として、留学などで実体験できない分の音声処理の体験を、コンピュータを利用することで人工的に作り出すことが可能となってきている。短時間に多くの反復演習と即時フィードバックが得られるようなプログラムを利用することで「質の高い言語体験」 (Thomson, 2018) を重ねることができる。

¹ ここでは「第一言語を母語として幼少早期から使用して生活してきた人」と定義する (McArthur, 1992)。

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

前述の指導時間の確保が難しい授業内では、短時間の帯活動として、また、授業外の自習課題として取入れられる手立ての一つである。様々なソフトウェアが開発されているが、難点としては、主に音素の最小対を基準として単語の反復による調音訓練を行わせるものが多い。また、モデル音声は典型的なネイティブ・スピーカーのものに限られており、語彙サイズや最小対に左右されない音素レベルの訓練や多数の話者のモデル音声を実装したものは少ない。

多様な英語に対応する発音訓練法として、高変動音素訓練 (HVPT: High Variability Phonetic Training) がある。CAPT として、コンピュータやタブレットなどの入手やインターネットへのアクセスといった設備上の課題を克服する必要があるが、クラウドベース、すなわちインターネット上で誰でも登録して使えるものがある。このような条件を満たすプログラムは現在 2 つしかない。一つはダウンロード型 (Iverson & Evans, 2009) の “Vowel Trainer”、もう一つはインターネットに接続した状態で使用する “English Accent Coach” (Thomson, 2017) である。EAC はすべての英語音素に対応し、学習者が二項対立の音声訓練パラダイムに縛られることなく自主的に多くの話者の音声をベースとする音素の知覚訓練が行えるプログラムである。教育現場への応用可能性の高さも評価されている (Levis, 2016)。しかし、HVPT 自体は元来、実験向けの研究手法のひとつであるため、教育への応用においては認知度が極端に低い (Thomson, 2018)。とりわけ外国語教育の発音指導では、調音演習に偏重する傾向があるため、HVPT のような知覚優先課題の効果検証は少なく、コンピュータ上で利用した学習者がどのような心理的応答を示すかも未知である。

本論は、HVPT を CAPT で行えるクラウド型の学習プログラム “English Accent Coach” を教育現場に応用し、発音教育上の成果とともに学習者の使用感を探ることを目的とする。

2. HVPT に関する先行研究

HVPT (High Variability Phonetic Training) は先述のように、第二言語 (L2) の音声学習の研究課題を探るための実験方法として考案されたものである。パイオニア的研究である Logan, Lively, & Pisoni (1991) は、6 人の日本人に対して、音素環

境の差を設けて /l/ と /r/ の判別を最小対を基準として HVPT 条件で行った。その結果、臨界期を過ぎた成人でもトレーニングによって知覚が発達することを明らかにした。この研究を機に、音素環境の操作と多様なアクセントを持つ複数の母語話者による目標音素がランダムに音声刺激として提示され、それらを判別するという実験用の FCID (Forced Choice Identification Task) 課題が多用されるようになった (Lively, Logan, & Pisoni, 1993; Lively, Pisoni, Yamada, Tohkura, & Yamada, 1994)。また、知覚能力の充実により、調音も向上する結果も導かれてきている (Bradlow, Akahane-Yamada, Pisoni, & Tohkura, 1999)。

HVPT による効果検証の意義は、成人の学習者が臨界期仮説 (Lenneberg, 1967) を覆すのに足るだけの実証を示し続けたことにある。このような効果が着目され、教育に利用されるようになった (Iverson, Hazan, & Bannister, 2005)。教育利用の背景には、目標音素を多様な音声で、また、多様な音素環境で集中的に提示する訓練が通常の L2 環境での生活や外国語として L2 を学ぶ環境よりも、濃密で質の高い言語経験を提供できると考えられるためである (Thomson, 2018)。

このように、高変動音素訓練は、現代の英語の多様性に対応した発音教育の手法として、その実践と有効性が認識されつつあり (Thomson, 2018)、日本における教育現場への応用が待たれる。また、質の高い言語体験を知覚重視で提供することにより、調音に転移するのもかも探求に値する。

3. HVPT プログラム “English Accent Coach” の特徴

本研究では、コンピュータ利用の HVPT プログラム “English Accent Coach” (以下、EAC) を教室指導に取り入れる試みを行う。同プログラム選定の根拠となる特徴には以下のようなものがある。

(1) 誰でもインターネット上から登録して自由に訓練を行える

インターネット接続と一定の回線速度があれば、ダウンロードの必要性は無く、誰でも自由に使うことができる。

(2) 学習者が音素の組み合わせを自由に行える

音素の最小対に縛られることなく、母音ならば 10 音の中から全部、あるいは任意の目標音を自由に学習者自らが組み合わせることができる。同様に子音ならば

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響
24音から選べる。また、目標音素の前後の音素環境も学習者が自由に選べる。音素を選択した後に Level として 1～10 段階までである (表 1)。

表 1. English Accent Coach 中の目標音素の音素環境レベル詳細

子音 (レベル番号と音素配列)	母音 (レベル番号と音素配列)
1 語頭子音 + /ɑ/	1 /h/+ 母音
2a 語頭子音 + /æ/, /ɑ/	2a /b/, /d/, /g/+ 母音
2b 語頭子音 + /i/, /u/	2b /p/, /t/, /k/+ 母音
2c 語頭子音 + /ɪ/, /ʊ/	2c /v/, /ð/, /z/+ 母音
2d v 子音 + /e/, /ɔ/	2d /f/, /θ/, /s/+ 母音
2e 子音 + /ɛ/, /Δ/	2e /m/, /n/+ 母音
3 子音 + 母音すべて	2f /ʃ/, /tʃ/, /dʒ/+ 母音
4 子音, single syllable word + 全母音	2g /w/, /j/, /l/, /r/+ 母音
5 語末子音 (単音節語 + 全母音)	3 全子音 + 母音
6 子音 (第 1 音節) + 全母音	4 全子音 + 母音 + 全子音 (語末)
7 子音 (第 2 音節) + 全母音	5 子音連鎖 + 母音 + 全子音
8 語末子音 (第 2 音節) + 全母音	6 母音 (単語の第 1 音節)
9 子音 (ストレス音節) + 全母音	7 母音 (単語の第 2 音節)
10 子音 (ストレスなし音節) + 全母音	8 母音 (語ストレスの音節中)

(3) 北米の英語母語話者 20 名の多様なアクセントのあるネイティブスピーカーの音声ランダムに提供する

同じ音素と音素環境であっても、話者が持つアクセントによる差のある音声刺激が提供される。

(4) 学習者がトレーニングセットの長さを選択できる

音声刺激数の数を 20 問、100 問、200 問の中から使用者が自由に指定できる。

(5) 即時にフィードバックが提供される

音声を聞いて、音素記号をクリックする課題の中で、応答 1 回ごとに正解ならばチャイム音、不正解ならばブザー音が鳴る。不正解のときは正しい音素記号をクリックするように赤色で文字が示され、その文字をクリックしないと次の問題に進めないようになっているため、聞いた音声と発音記号の関係に注意を喚起する。

(6) 設定した試行数の終了時に音素別の正答率が視覚的に得られる

指定した音素記号の真下に正答率のパーセンテージが表示され、パフォーマンス

スの成果がすぐに得られる、ゲーム的要素がある。また、結果は PDF ファイルとして表示も可能で、保存、印刷が可能である。PDF ファイルとしてオンラインで提出するために添付やアップロードなど結果の送受信が簡便にできる。

(7) 調音を強制しない

発話を録音して調音の達成を判断する機能はついていない。調音用の音声素材としての活用は利用者の任意となっている。したがって、アクセント矯正のみを目的としたプログラムではない。とりわけ、外国語として英語を学ぶ学習者には、世界の多様な英語に対応する受容力を養う上で、貴重な音声体験が提供できる。調音への転移は、一定の調音方法を強制するのではなく、音声の変動幅の中で自由に構築される音響イメージをくり返して発話することで、導かれることになる。

以上のような特徴を持ち合わせたプログラムは他に類をみないため、EAC は通常の英語の授業への導入に値するプログラムと判断した。

5. 研究課題

目標音素として、日本人が知覚、調音ともに苦手とする /l/、/r/、/w/ の 3 つの音素を選んだ。先行研究では /l/、/r/ の二項対立のみに焦点が当てられているが、/r/ と /w/ に関しても紛らわしいとの報告があるため (Guion, Flege, Akahane-Yamada, & Pruitt, 2000)、/w/ も目標音素に加えた指導期間を 10 週間とした。

このような条件で、学習者の知覚と調音の能力の変化と EAC 使用後の自己評価について、以下の 2 点を課題として検証を行う。

課題 1 : EAC の効果を音素環境別に、知覚への効果、調音への転移の両面から探り、その関係性も検証する。

音素環境については、Logan et al. (1991) を参考に、目標子音 + /a/ (CV 環境) と目標子音 + 母音 + 子音 (CVC 環境、単語・非単語混在) という 2 つの条件を設定する。訓練中は調音を強制しない条件で知覚力の育成に重点を置いて課題を実施することで、どの程度、知覚力が伸長するか、また、調音力への転移が起こるのかを探る。また、知覚と調音の関係についても探る。

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

課題2：EACを利用した学習者が、知覚および調音の力の変化をどのように認識するか、また、音声の学習法としてどの程度有効性を感じているかを探る。

EACを一定期間利用することによって、学習者はどのように自己の能力の変化を認識し、使用に関する認識をもっているのか、EACやCAPTというものを万能視しすぎないためにも学習者の使用感を探る。

6. 方法

6.1 協力者

東京都内の大学生1年生（非英語専攻）の必修英語履修者、2クラスを対象とした。研究の趣旨と内容、情報管理方法などを書面と共に説明し、署名をもって研究協力の承諾を得た。この2クラスは専攻学科内の英語習熟度クラス編成の最上位とそれに次ぐレベルのクラスである。10週間にわたる期間において音声訓練の課題の未提出がある者、期間の中に実施した測定テストに未受験がある者、事後と中間のテストにおいて98%以上の正答率の者などを除いた。その結果、有効なデータ元となる協力者は29名となった。内訳は、男子13名（2年生7名、3年生3名）、女子16名（2年生5名、3年生1名）であった。

6.2 手続き

テストと訓練セットに2つの音素環境を設けたため、2クラス展開によって処遇のカウンターバランスをとった（表2）。Aクラスには10週間のうち前半5週間をCV環境（目標子音+母音）で訓練、後半5週間はCVC環境（目標子音+母音+子音）で訓練を施した。逆に、Bクラスには前半CVC環境、後半CV環境とした。いずれの場合も /l/, /r/, /w/ の目標子音は先頭に位置した。訓練は、毎週3回、授業内外でEACにアクセスし、200問の判別プログラムを実施し、結果のPDFファイルを授業支援システム Sakai の「課題」に添付ファイルとして提出する形をとった。EACが生成する結果PDFファイルには実施時刻と所要時間が記録されるシステムとなっており、計画的に実施したかどうかを観察できる。また、今回は、開発者の Thomson 氏の協力を得て利用履歴の入手も可能となった。

CALL教室を利用した毎週の授業で、90分授業の最初の10分程度を、その週に

表 2. 研究手続き

クラス	N	TOEIC Total Listening	1 週目 Time 1 (T1) 事前テスト	1-5 週目 HVPT	6 週目 Time 2(T2) 中期テスト	6-10 週目 HVPT	11 週目 Time 3 (T3) 事後テスト
A	13	Total M=666.5 Lis. M=363.5	知覚テスト： CV 調音テスト	CV Training	知覚テスト： CV・CVC	CVC Training	知覚テスト： CV・CVC 調音テスト 質問紙調査
B	16	Total M=529.7 Lis. M=266.3		CVC Training		CVC Training	

行うべき課題の1回目として授業内で実施させ、手続きや課題の誤認が無いように配慮した。残りの2回は翌週の授業開始前までに1日1回を原則として各自で授業外の時間に実施し、結果ファイルを授業支援システムにアップロードするように指示した。学習者は研究協力にあたって、課題実施は授業の一環として義務化するが、実施した内容の正答率については成績とは関係ないことを説明した。

測定具として、EACの製作者であるThomson氏の協力を得て、事前テスト(Time 1、以降T1)、中間テスト(Time 2、以降T2)、事後テスト(Time 3、以降T3)を作成し、CVとCVCの音素環境別に100問の刺激音をランダムに提示する知覚テストを行った。正答率を分析のスコアとして利用した。諸般の事情により、T1のCVCテストのデータが得られなかった。

T1とT3にいて3つの目標音素と2つの音素環境を織り交ぜた調音テストも実施した。目標音素を文の中に埋め込んで模倣する方法を採用した(Thomson, 2011)。これは単純に目標音素を再生するよりも認知的負荷のある課題なので、音素が身についているかを見るのに適している。参加者はマイク付きヘッドフォンを装着し、誘導する音声(carrier phrase)、例えばNext word is "ra".を各自ヘッドフォンから聞いて、10秒以内に、Now I say "ra"という形で"ra"の部分の誘導された音声を定型文の中に埋め込んで発話する課題だった。1名につき27音(CV環境9音、CVC環境18音)の音声を録音し、3名の評価者(日本人1名、アメリカ人2名)が3つの音素とそれ以外(日本語のラ行に近い音)の、どの音に聞こえるかを選択する形で評価を行った(ずれがあった場合、3名中2名の判断が同じであればそれを採用した。3名ともずれなかった場合は目標音素以外とした(調整後、級内相関係数 $r=.81$)。)

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

11週目に事後調音テストを行った直後に、実際の知覚および調音のパフォーマンスとの相関と、学習者による EAC の使用感や効果感を探るため、質問紙調査を行った。質問は下記の7問である。知覚の進歩に関する自己評価については Q1(目標音素)、Q2 (音素全般)、Q5 (リスニングへの転移)、調音に関する自己評価については Q3 (目標音素)、Q4 (音素全般)、Q6 (発音全般への転移) であった。その他に、学習素材としての効果感を Q7 (知覚訓練への意欲) として問うた。

7. 結果

7.1 音素環境別の知覚と調音の変化

3つの音素の結果を混みにした CV の音素環境に関する知覚と、産出の1週目と11週目に行った事前・事後テストの結果を表3に示す。知覚については、事前テストでは約70%の正答率であったが事後テストの時点で約84%に向上した(Cohen $d = .75$ 効果量大)。AクラスとBクラスの差は、事前テストでは約5ポイントAの方が高かったが (A: $M = 73.2, SD = 17.5$; B: $M = 68.6, SD = 10.7$)、事後にはほぼ同じレベルになった (A: $M = 83.7, SD = 10.9$; B: $M = 84.5, SD = 9.7$)。平均約14ポイントの伸びは先行研究などで報告される範囲(Logan et al., 1991) と近い結果であった。

調音に関しても、事前テストと事後テストの間で12ポイント程度の伸びが見られた。同様に事前テストではAクラスが5ポイント程度上回っていたが (A: $M = 59.8, SD = 15.4$; B: $M = 53.5, SD = 35.6$)、事後ではBクラスが上回った (A: $M = 62.4, SD = 22.3$; B: $M = 74.3, SD = 23.2$)、調音において標準偏差 (SD) が大きく、ばらつきが大きかった。

音素別の結果は CV 環境の事前テストでは、3つの目標音素のうち、/r/ の知覚成功率が50%で最も低かった。次に /l/ (64%)、/w/ (90%) であった。しかし、CV 環境で5週間のトレーニングを経るとどちらのクラスにおいても /r/ が30%程

表3. CV 環境における知覚正答率と調音正答率の記述統計

	知覚 (%)			調音 (%)		
	事前	事後	差	事前	事後	差
M	70.6	84.1	13.5	56.3	69.0	12.3
SD	14.1	10.1	12.2	33.7	24.1	20.4

表 4. CVC 環境における知覚正答率と調音正答率の記述統計

	知覚 (%)			調音 (%)		
	6 週目	事後	差	事前	事後	差
M	91.3	95.3	4.0	59.4	72.2	12.8
SD	6.1	3.2	7.1	22.1	22.6	24.3

度向上した。一方 /l/ は最大 19% の伸びにとどまった。/w/ は事前テストから 90% の成功率があり、5 週間で 99% となり天井効果を示した。また、調音に関しても、伸長の度合いの順序は知覚成功率とその伸び率に準じる傾向だった。

CVC 環境についての結果を表 4 に示す。知覚の事前テストデータが入手できなかったため 6 週目と 11 週目の事後テストの結果のみを見たところ、両方とも 90% 以上の正答率となっており、5 週間程度でかなり高いレベルに達したことわかった。

4 ポイントの伸びの内訳は A クラスが 6 週目と 11 週目の事後テスト間で CVC 環境トレーニングを受けて、9 ポイント以上伸長したことに帰因すると思われる。(M = 87.3, SD = 7.3 → M = 96.9, SD = 2.5)。一方、1 週目から 5 週目まで CVC でトレーニングを受けた B クラスは 6 週目の時点ですでに 95% に達しており、11 週目においても同様に 94% であったことから、CVC 環境トレーニングで向上したと思われる知覚能力が、後半の CV 環境トレーニングで維持されたと見なすことができる。

調音においては、事前テストと事後テストの間で約 13 ポイントの伸びが認められた。内訳をみてみると、事前テストでは A の方が約 10 ポイント上回ったが (A: M = 65.4, SD = 13.1; B: M = 54.5, SD = 22.1)、事後では B の方が 13 ポイント上回る結果となった (A: M = 65.0, SD = 22.6; B: M = 78.1, SD = 17.5)。産出において SD が大きいのは、個人差が大きいことを示している。音素別の伸び率に関しては、CV 環境同様に /r/ の知覚が低かったが伸び率は 12% と最も大きく、/l/、/w/ の伸びは小さかった。

7.2 知覚と調音の関係

CV 環境における事前テストにおける知覚と調音の相関係数は $r = .25$ であったが (図 1)、事後テストでは相関は $.71$ と上昇した (図 2)。CVC 環境では事後テストのみをみたが、やはり $.71$ と高い相関が見られた (図 3)。CV 環境における知覚と調音の伸び幅の相関は $r = .05$ とほぼ相関は無かった (図 4)。

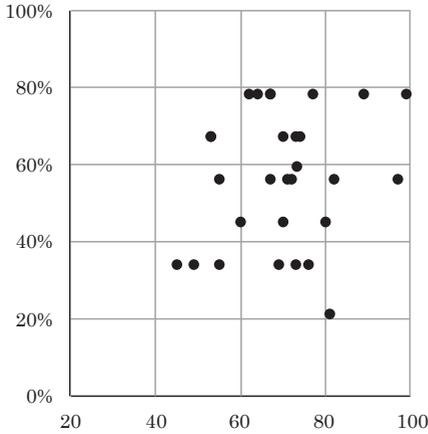


図1. CV事前テストの知覚と調音の相関 $r=.25$

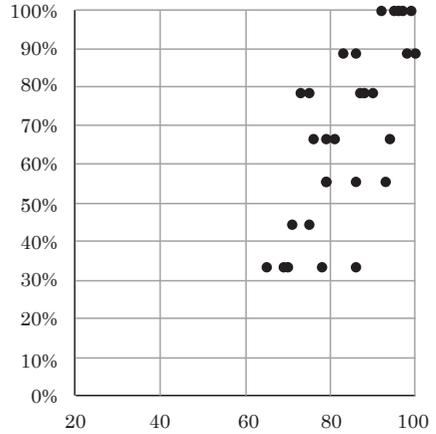


図2. CV事後テストの知覚と調音の相関 $r=.71$

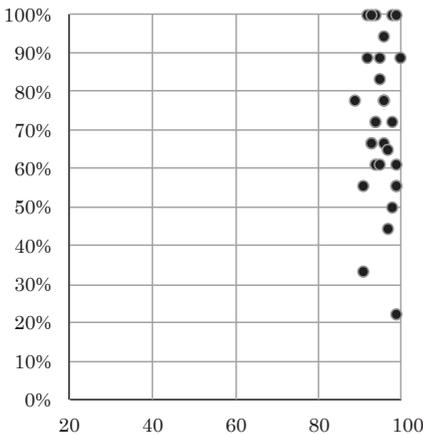


図3. CVC事後テスト知覚と調音の相関 $r=.71$

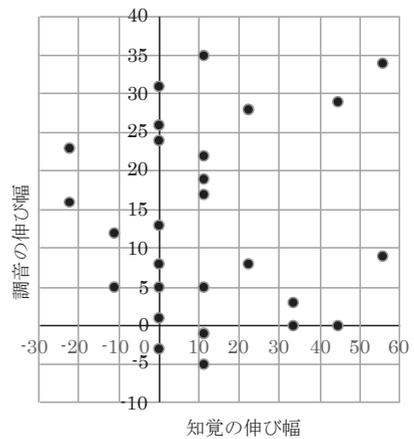


図4. CV環境における知覚と調音の伸び幅の関係 (%) $r=.05$

7.3 質問紙の回答

アンケートの結果(表5、図5)では、Q5が全項目中で最も高い平均値を示した(M=3.72)。EACによる学習がリスニングに効果があると思うかという問いに対して、「そう思う」の合計が69%とかなり多いことがわかった。次にQ6が高

表 5. 質問紙調査結果の記述統計

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
M	3.45	3.34	3.31	3.07	3.72	3.52	3.34
SD	0.91	0.90	0.93	0.75	0.84	0.78	1.29

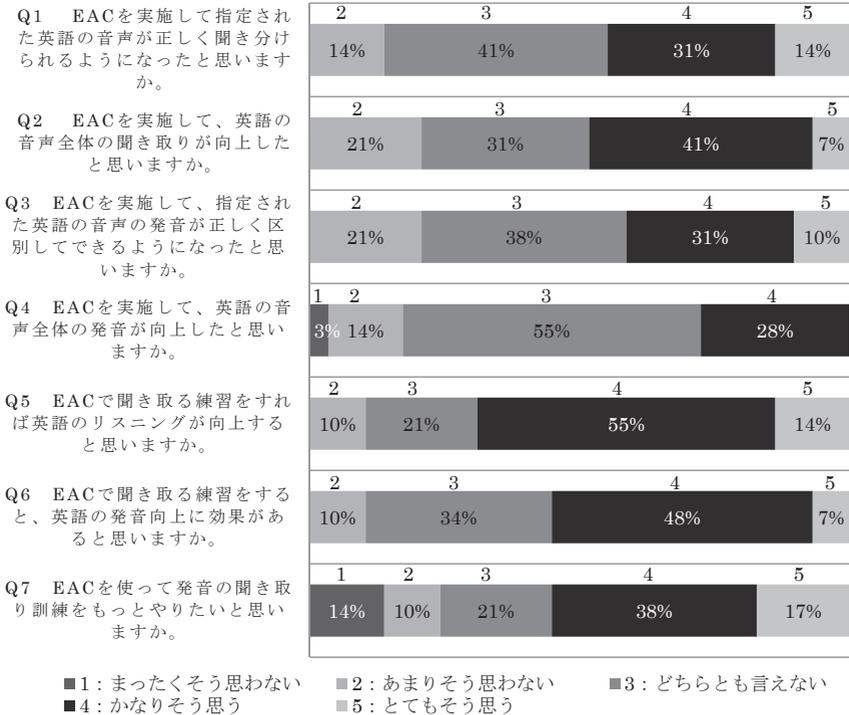


図 5. 質問紙の回答結果 (N=29)

い数値を示した (M=3.52)。調音への効果について 55% が肯定的な回答を示した。Q1 (M=3.45) は、目標音素に限定して知覚の向上に効果があるかとの認識を問う質問であったが 45% が肯定的な効果の実感を示した。しかし、「どちらともいえない」が 41% おり、必ずしも成果を実感した者が多いとは言えない結果であった。次いで Q2 と Q7 が同じ平均値であった。Q2 は音声全体の知覚への効果に関しての認識であるが、「かなりそう思う」、「とてもそう思う」の合計は 48% と半数程

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響度であった。Q7はEACをさらに使って学ぶ意欲を問うたが、過半数の55%が肯定的な応答を示した。一方、「どちらともいえない」も含む懐疑的・否定的回答は45%で「全くそう思わない」が14%と、強い否定が他のどの項目よりも多く見られた。Q3では、目標音素の調音への効果に関する認識を問うたが、肯定的な認識(4と5の回答)は41%、懐疑的・否定的(2と3で回答)が59%と、必ずしも転移を実感する者が多くなかったことが示された。同様に、Q4でも音素全体の調音への効果感は28%と低く、「どちらとも言えない」が項目中で最大の55%を占めた。

7.4 自己評価と知覚・調音の実際

知覚の伸びの認識(Q1)と実際の正答率の相関係数は $r=.22$ で非有意かつ弱いものであった。調音の伸びの認識と(Q3)と実際の調音の正答率の相関係数は $r=-.03$ とほぼ無相関の関係であった。

7.5 HVPTプログラムの使用感

質問紙のQ8.EACを使用した上での利点、欠点、改善点に関する自由記述を分類して示す。まず、目標音声の知覚向上(Q1の詳細)を裏付ける肯定的な記述が10件見られた。

「l, r, wが聞き取りやすくなった。」

「lとrの発音の聞き分けが少しはできるようになった。」

「母国語にない音を聞き取る能力が少なからず上昇した。」

「rとlの違いを聞き分けるのに自信が持てるようになった」

「rやlが聞き分けられるようになると思う」

「単語での聞き分けは少しは向上したと思う」

「似た発音の単語を多少は聞き分けることができました」

「r,lの聞き分けが今まで苦手だったけど、少しは上達したかなと思いました」

「rとlの発音を少し聞き分けられるようになった」

「r, l, wの発音をあそこまできくことはないとおもうが、聞き取りの能力は上がったと思います」

リスニング全般への効果(Q2の詳細)に関しては2件コメントが見られた。

「このシステムを利用することでリスニング力の向上に繋がったと実感しています」

「継続すれば聞き取り能力の向上につながるのかなと思いました」

これらに加えて、HVPT 特有の効果感あるいは使用感として以下のような7件の記述が見られた。

「様々な人の発音を聞き分けるのはやったことがなかったからとても新鮮だった。他のリスニング教材では特定の人物のクリアな発音を聞き分けるだけだからその点は効果的だと思う。」

「聞き取り能力が向上したと思う。今までリスニングがとても苦手だったが、前より聞けるようになったし、英会話でも聞き取りやすくなった。初めてEACをやったとき、45%くらいだったやつが慣れると85%ほどになって、とてもやりがいがあった。」

「私は English Accent Coach が苦手だったのですが、何回もやっていく中で成長はして行きました。」

「コンスタントに提出することで自分の成長がわかったし弱点も見つけることができたところが良かった。言葉ではなく音だけで区別していく作業行っただけで、新鮮な学びでした。」

「良い点としては似ている発音をまとめて繰り返しながら比較し続けてくれたこと」

今後の使用への意欲（Q7の詳細）と解釈できるものも2件見られた。

「集中してやっていたつもりでも身につかなかっただら意味がないと思うのでもっと挑戦していきたいと思った。」

「一番良かったことは、楽しく学習できたことである。楽しみながら自分の語学力を向上させることができてよかった」

問題点に関するコメントが5件あった。主に、声を覚えてしまう、という内容であった。

「声を回数を重ねるうちに覚えてしまい、声で判別してしまうことがよくあっ

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響

たのでなにか解決策を考えるべき」

「同じ音声が流れてきたものがあったのもう少しバリエーションが増えたら良いかなと思いました」

「パターンがある程度分かるとあまり聞き分ける必要がなくなってしまう」

「出題される発音が毎回同じなので r、l、w のどの発音なのかを覚えることができってしまうので、あまり発音の区別ができるようになるとは言えないと思う」

「何度も繰り返していくと、機械的に答えるようになってしまっていたのがよくないと思った」

「発音の例が少なくてなんか続けて慣れてしまうと聞いて選択するのではなく覚えてから選択することになってその所が残念だと思いました」

「勘に頼ったところが大きかった」

「音声が出ない時があって、テストの点数が悪くなるが多々あったのでそこを改善したらよいと思う」

調音への転移が起こらなかったことに関するコメントが 4 件あった。

「発音ができるようにはならなかった」

「会話の中で自分が正確に発音できるようになれたとはあまり思わない」

「実際に会話の中で聞き分けできるとはとうてい思いませんでした」

「発音向上に繋がらなかったのがどうしてなのか気になる。」

システムの問題の指摘も 4 件寄せられた。

「時々うまく作動しない時があったことは改善点かな」

「途中で音声が増えて最初からやり直しになったりする点は不満だった」

「途中で音が止まってしまって続けることができなくなってしまう時があったので少しやりづらかった」

「単語を聞き取るほうのテスト (CVC) の単語のパターンが少し少ないかなと思いました」

改善点に関しては、もっと目標音素を増やしたり、別の音でも訓練を受けたり

したかった、という意見が3件あった。

「単語を聞き分ける方のクイズは単語を覚えてしまったので、単語の種類をもう少し増やしてほしいです」

「授業内で *r, l, w* 以外の発音も練習してみたかったと思いました」

「*r, l, w* 以外にも種類を増やしたほうが良いと思いました」

また、指導やフィードバックのあり方、音声の性差などについてのコメントが3件あった。

「授業内で *L* と *R* の聞き分け方のポイントを学習する時間があれば意識して取り組むことができるようになり効果的になるのではないかと感じました」

「間違えた問題のスペルを知りたい」

「女の人と男の人の声どちらも聞くのができてさらに効果的だった」

8. 考察

知覚における2つの音素環境の結果を比較してみると、CVC環境の方が知覚スコアの到達点が高いことから、知覚しやすさという面においてはCV環境よりも易しかったと考えられる。音素環境による差はLogan et al. (1991)でも報告されているが、単語に表れやすい環境ほど知覚しやすい傾向に類似している。例えば、/rat/、/let/、/wek/などのCVC環境が実在の単語や単語に近い刺激音であるのに対して、CV環境では、例えば /ra/、/la/、/wa/の2音素のみから成るため、判別の処理を行う上で母音の音響残像が強く残り、目標音素の処理が難しかった可能性がある。それでもCV環境で10週間の間に14ポイント弱向上を見せたのは、Logan et al.の先行研究と類似した伸び幅であり、HVPTの効果の存在を示していると言える。

知覚課題について自由記述で散見された「聞きなれてしまった」というコメントについては、目標音素が3つで、週に600刺激(200問を3回)を聞いて10週間訓練を受けたことから、EACが送り出す20名の話者の音声ランダムに表れたとしても慣れてしまったものと解釈できる。しかしながら、このコメントは10週間で20名の異なる英語話者の声に完全に習熟した事実を示しているとも解釈で

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響き、HVPTの知覚への効果が短期間に一般化できている結果とも考えられる。一方、リスニングに応用できないとのコメントも若干あることから、さらに多様な音素を多様な組み合わせで提供する必要もあると考えられる。

調音においては、知覚に比べて正答率は低いながらも一定の伸びが得られた。この結果は調音を強制せずに転移が起るとする Bradlaw et al. (1999) を部分的に追認する結果と言える。部分的というのは、伸びの内訳としてクラス間に差があったためである。習熟度が TOEIC 平均 530 点の B クラス (表 2) においては伸びが見られたが、660 点の A クラスではあまり伸びが見られなかった。このような経緯から、HVPT によって知覚を育成し、調音に転移しやすい英語力の層としては TOEIC 500 点代といえる可能性がある。しかし、知覚の感性 (perceptual sensitivity) や認知からパフォーマンスへの転移の起こりやすさといった個人差要因が介在している可能性もあるため、習熟度だけが差の要因とは断定できない。これは、元来 HVPT が臨界期を超えた成人に効果があるとする研究から始まっていることや、発音記号の理解の必要性から若年層の学習者や初学者には習熟が難しいなどの現実を考慮すると、ある程度英語学習歴があり、伸びしろのある学習者層が適している可能性はある。

知覚と調音の関係においては、事前テストにおける両者の相関は低かったが、事後テストにおいて高い相関がみられたことから、10 週間の訓練を経て知覚と調音が徐々に比例して伸びてくる関係性が示された。これは HVPT による質の高い言語体験の積み重ねによって、知覚能力が先行して発達し、徐々に調音に効果が波及するという過程を示唆している。

課題 2 とした、EAC を利用した学習者が音素識別能力の変化をどのように認識するかに関して、目標音素の知覚の伸びの自己評価と実際の正答率の相関は低めであった。しかし、実際には知覚正答率は全体としてかなり伸びたことから、自己の成果を感じられてなかった、あるいは控えめに回答した者が多かったと推測される。自由記述の件数と内容を見る限り少なくとも 3 分の 1 程度の参加者は成果を実感できていると思われる。

また、音素全般への波及効果の認識 (Q 2) やリスニングへの効果認識 (Q 5) においては、半数弱から過半数の学習者が効果の可能性を述べたことから、一定の効果感があったことがわかる。

とりわけ、HVPT 特有の音声の多様性にかかわる記述が複数あったことから、HVPT は細かな音素知覚から大まかなりスニングまで効果を及ぼす可能性が考えられる。Q7の結果と、コメントで今後の使用への意欲も述べられていることから、知覚およびリスニング訓練としての将来性は大きいと考えられる。

自己評価と調音の伸びに関して、相関関係はみられなかった。推移した正答率は知覚に比べて低めであったが全体として伸びは認められていた。しかし、Aクラスでは伸びを示さなかった者も少なくなかったことから、Q3およびQ4の回答では肯定的な結果を認識する者が少ないという結果となったものと考えられる。この2問の回答と調音への転移に関しては、効果の実感があまり持てなかった様子が見える。一方、調音全体への効果感に関してはQ6でかなり高い認識が示されたことから、今後、調音を推奨した形でのHVPTによる指導の可能性も考えられる。

使用感に関しては、システム上の問題が指摘された。これは、主にCALL教室を使用して一斉に授業内で実施した時に多く見られた問題であるが、今後、一斉に実施する際は問題数を少なくして実施するなど考えられる。また、聞き取りや発音の対面指導を求める声も上がっていた。今後、指定する目標音素の数やHVPTの知覚課題と同期して調音課題も課すなどして指導の充実を考える必要がある。

9. 結論

本論は、クラウドベースのHVPTプログラムを、日本人大学生の英語教育に10週間という期間にわたって導入し、その成果を検証した点で研究上重要である。また、結果として、知覚の向上、調音への転移傾向も見られたことから、外国語教育として英語を学ぶ日本人学習者に効率的に質の高い音声言語体験を提供できる指導法と言えよう。なお、本論で言う「質の高い音声言語体験」とは学習者が音を聞き分けるために、注意を払って聞こうとする文脈の中で、多様な音声によってランダムに刺激音が呈示され、それらに対して認知的な判断を下す体験の積み重ねることを意味する。このような体験は、個人差はあるものの、英語圏に1年以上の長期にわたって暮らしても得ることが難しい人もいる(Thomson, 2012)。限

クラウド型高変動音素訓練が日本人英語学習者の音素知覚と調音および訓練効果の認識に及ぼす影響
られた指導（学習）時間を CAPT によって解決し、多様な英語に対応できる発音を身に着けるための指導（学習の機会）を提供できる HVPT は、今後さらに導入して効果を検証するに値する発音指導法と言えよう。

謝辞

本研究は科学研究費補助金（基盤研究 C）2017～2019 年度「コンピュータによる高変動音声訓練（HVPT）が英語子音の知覚と調音に及ぼす影響」（課題番号 17K02946：研究代表者 飯野 厚）の助成研究の一部である。また、経済学部在外研修（於カナダ）において受け入れ先である Brock 大学応用言語学科教授 Ron Thomson 氏に助言と協力を頂いて行った研究成果の一部である。このような研究の機会を頂いた法政大学、学部も含めて感謝の意をここに表したい。

引用文献

- Bradlow, A. R., Akahane-Yamada, R., Pisoni, D. B., & Tohkura, Y. I. (1999). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/: Long-term retention of learning in perception and production. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 61(5), 977-985.
- Derwing, T. M., & Munro, M. J. (2015). *Pronunciation fundamentals: Evidence-based perspectives for L2 teaching and research*. Philadelphia: John Benjamins.
- Guion, S. G., Flege, J. E., Akahane-Yamada, R., & Pruitt, J. C. (2000). An investigation of current models of second language speech perception: The case of Japanese adults' perception of English consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(5), 2711-2724.
- Iverson, P., & Evans, G. B. (2009). Learning English vowels with different first-language vowel systems II: Auditory training for native Spanish and German speakers. *Journal of Acoustical Society of America*, 126(8), 866-877.
- Iverson, P., Hazan, V., & Bannister, K. (2005). Phonetic training with acoustic cue manipulations: A comparison of methods for teaching English /r/-/l/ to Japanese adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 118 (5), 3267-3278.
- Lenneberg, E. H. (1967). The biological foundations of language. *Hospital Practice*, 2(12), 59-67.

- Levis, J. (2005). Changing contexts and shifting paradigms in pronunciation teaching. *TESOL Quarterly*, 39, 3, 369-377.
- Levis, J. M. (2016). Research into practice: How research appears in pronunciation teaching materials. *Language Teaching*, 49 (3), 423–437.
- Lively, S. E., Pisoni, D. B., Yamada, R. A., Tohkura, Y. I., & Yamada, T. (1994). Training Japanese listeners to identify English /r/and/l/ III: Long - term retention of new phonetic categories. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 96(4), 2076-2087.
- Logan, J. S., Lively, S. E., & Pisoni, D. B. (1991). Training Japanese listeners to identify English /r/ and / l /: A first report. *Journal of the Acoustical Society of America*, 89, 874 -866.
- McArthur, T. (1992) *Oxford Companion to the English Language*, Oxford, UK: Oxford University Press.
- 太田 かおり (2012) .「日本の英語科教育における音声指導の現状：初期英語教育における音声指導の導入及びその教授法の確立を目指して」, 『社会文化研究所紀要』, 69, 53 – 73.
- 手島 良 (2011) .「日本の中学校・高等学校における英語の音声教育について—発音指導の現状と課題」, 『音声研究』, 15(1), 31-43.
- Thomson, R. I. (2011). Computer assisted pronunciation training: Targeting second language vowel perception improves pronunciation. *CALICO Journal*, 28, 744-765.
- Thomson, R. I. (2012). Improving L2 listeners' perception of English vowels: A computer-mediated approach. *Language Learning*, 62, 1231-1258.
- Thomson, R. I. (2017). *English Accent Coach* [Computer program]. Version 2.3. Retrieved from www.englishaccentcoach.com.
- Thomson, R. I. (2018). High Variability [Pronunciation] Training (HVPT)—A proven technique about which every language teacher and learner ought to know. *Journal of Second Language Pronunciation* 4 (2), 207-230.