

コンピューターを利用した音声・音韻教育教材開発の理論

石原淳也

1. はじめに

筆者は、平成 11 年度春より、広島大学多和田眞一郎教授を研究代表者とする科学研究費補助金基盤研究 (C) (2) 「マルチメディア教育支援システムの研究」(課題番号 10680220) に研究協力者として参加し、いくつかの成果を得た。本論文はその内の一つである、多和田眞一郎(広島大学教授)、堀田泰司(広島大学助教授)、山口敬次(広島大学大学院生)との共同プロジェクトによって開発したコンピューターを利用した二つの音声・音韻教育教材「Hearing Checker」、「Hearing Master」について、筆者が担当したソフトウェアデザインの理論的背景について論じるものである。

2. 音声・音韻教育が持つ問題

一般的に、Critical Period 以降に外国語の音声・音韻体系を完全に習得することは難しく、石原(1994、1996、1997a、1997b)において示したように、LT の発音は母語の音声・音韻体系の影響を強く受ける。従って、外国語音声教育において求められることは、つまるところ極力 L1 の影響を排除し、学習者が LT によるコミュニケーションを行う際に使用する音声や中間言語的音韻体系を、より LT の音声や音韻体系に近いものへと近づけることである。

ところが、教室における発音練習においてさえ、自分の発音が正しいかどうか、正しくなければ何が違うのかといった判断は、実は最終的には教師の側ではなく学習者の側にゆだねられている。

指導者が学習者の発音を聞きそれを修正しようとする場合、音声学的な訓練を受けていない学習者に対しては、その発音のどの部分をどのように改めることによって適切な発音になるのかを説明することはとても難しい。いきおい正しいモデルを発音して、それを模倣させるという手段をとることになる。しかしその場合、自分の発音のどの部分にモデルの発音との違いがあるのかということは学習者にとって非常に自覚しにくい。というよりも、むしろモデルの発音において示されてい

る修正すべきポイントとなる音声学的特徴に無自覚であるからこそ学習者は不適切な発音をするのだと考えるべきである。更に、今度は自分の発音のどの部分を変えようかという判断も、必ずしも修正すべき方向性を考えるだけの材料を持たない学習者に委ねざるを得ない。

また通常の授業において、その修正がうまくいくまで教員が延々と一人の学習者に時間を割くことは当然不可能である。教員の立場としてはうまく発音できない学生であっても数回リピートさせ、適当なところで切り上げなければならない。このような方法は一見学習者の発音にフィードバックを与えているように見えて、実は適切なフィードバックを与えていないのである。

また、ターゲットとなる言語の話者との実際のオーラルコミュニケーションにおいて、学習者の発音の間違いがそれほど重大なものでなく、聞き手が言語外的／言語内の文脈から様々な推論をすることによって修正され適切に理解される程度のものであれば、自分の発音に間違いがあること自体に日本語学習者が気がつかない場合さえ実は相当ある。

以上のような学習者の音声産出学習面での困難は、しばしば学習者の音声産出技能上の問題であると理解されがちであるが、少し考えてみれば、むしろこれは学習者の自己モニター技能が不十分なため、特に自己モニター技能の中核を構成する、目標言語である日本語の各音素が持つ弁別的な特徴の聴覚的イメージないしゲシュタルトを習得できていないことがその大きな要因であることは明らかである。我々日本語教師が学習者に身に付けさせねばならないことは日本語の各音素が持つ弁別的な特徴の聴覚的イメージなのであるが、どのような音声学的特徴が critical なのかということ演繹的に教育することは非常に難しい。あるいは分節音に関する音韻論的な学習は演繹的には行われえないのかもしれない。

一方、コンピューターを音声教育に用いる際の利点は、学習者が自分で好きなだけ時間をかけることができること、そして何よりも個々の学習者に通常の授業では与えることのできないようなフィードバックを与えることができる点にある。また、音声・音韻教育の目的は、その言語においてどのような発音がどのような条件の下で他の音声と対立するか、またはしないかという規則の総体

を身に付け、その規則を聴覚理解、音声産出の場面で実際に使えるようになることであるのだが、以下説明するソフトウェアにおいては聴覚刺激を自由に設定することが可能なので、性、年齢、出身地を異にする多くの発話者の音声を用いることによって、日本語の音声学的特徴、音韻論的規則を「帰納的」に学習することが可能となるのである。

3. Hearing Checker

Hearing Checker (図1) は、提示される単語レベルの音声刺激の中に、日本語の特定の音素あるいは、日本語において特定の音韻論的特徴を共有する音類、たとえば濁音、清音、撥音、促音などが存在するかしないかを学習者に判断させる一種のクイズである。このアプリケーションの中では、日本語の音素がどのような条件下でどのようなバリエーションを持つのかという刺激を、適切に、また数を増やして提示し、それに対する学習者の反応に一つ一つ適切なフィードバックを与え、正反応のみを強化することによって、ある音素・音類にとって重要な音韻素性や音韻規則、あるいは音素のゲシュタルトを身に付けることができる。

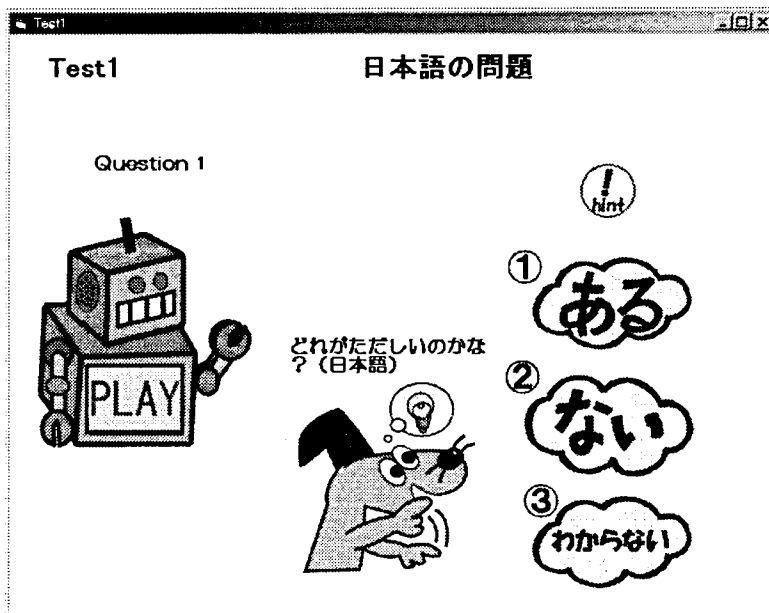


図1

例えば、日本語学習者にとって、比較的難しい日本語の撥音/N/（ひらがなの「ん」で表されるような音素）は、条件異音として[m]、[n]、[ŋ]、[N]、その他鼻母音など様々なバリエーションを持つが、そのような異音の現れる音韻環境を伴う音連続を「この中に『ん』はありますか」という質問と共に、ダミーとなるものを適切に混ぜて刺激として提示し、それに対する反応が正しければこちよい音や「正解です」等のことばで強化し、どのような条件を伴う鼻音が/N/なのかを学習することができる。さらに、中国語、韓国語など[有気性]という素性によって音を区別する体系を持つ言語の話者にとってかなり難しい、[有声性]という素性によって区別される日本語の濁音、清音の違いも、このアプリケーションの中で、適切に選ばれた刺激を使って訓練することで効果的に学習できるのである。

Hearing Checker は提示する刺激を自由に設定することができる。上で述べたような学習者の母語の音韻体系と日本語の音韻体系の違いに応じて、間違えやすいと考えられる音類をターゲットとした刺激を作れば様々な日本語学習者に対応する。

また、Hearing Checker では後で触れる Hearing Master とは異なり、学習者はターゲットとなる音素・音類が有るか無いかを判断することのみが求められるので、記憶など情報処理上の余分な負荷はかからず、学習者を音声学的・音韻論的情報処理のみに集中させることができる。

4. Hearing Master

Hearing Master（図 2 以下、HM）は音節レベルから、語、句、文レベルまでの長さの音声連続を聴覚刺激として提示し、学習者はそれを聞き取ってローマ字で解答していくというアプリケーションソフトであり、訓練、テストそれぞれのモジュールを備えている。

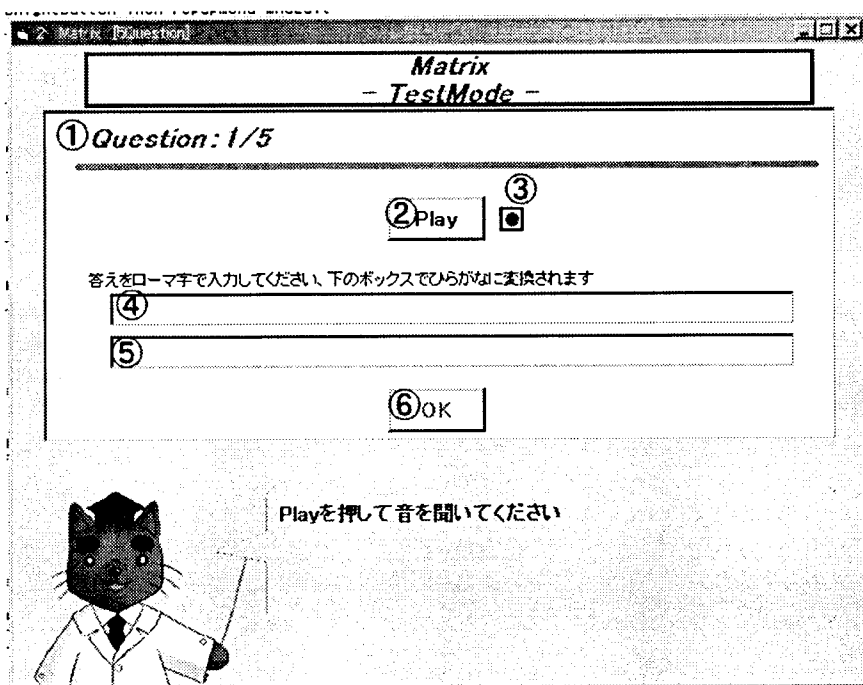


図 2

また、HM で用いる聴覚刺激は、長さ内容とも指導者ないし管理者が、利用する学習者のレベル、特性に応じて自由に設定できるようになっている。

このアプリケーションの基本的な考え方も、Hearing Checker と同様、訓練に関しては、学習者が行う音韻論的な弁別に対して適切なフィードバックを与えることで、学習者の日本語音韻体系をよりネイティブに近づけていこうというものである。

HM によるフィードバックを含めた、聴覚刺激から解答までの間の学習者の神経心理学的な機序はほぼ以下に示す図のようであろうと思われる。

<Input→Output プロセス>

まず HM によって与えられた聴覚刺激は、おそらく音声そのものとしてではなく、学習者の中間言語的音韻体系ないしは母語の音韻体系を使って記憶の単位となる音素へと変換され、その変換さ

れた音素は音節ないしモーラごとにまとまり、短期記憶の中に一時的に保存される。この短期記憶への保存の前後、学習者には短期記憶に保存される音素列に対応する音声の発音を行ったり、その発音をしているかのように口を動かす姿が観察されたりすることが多い。これは短期記憶への保存の前であれば短期記憶装置への音素列の定着の促進、保存後であれば短期記憶に保存された音素列から音声への変換ないしは長期記憶への定着を促す行動と見なせるが、このような行動は健常な子供が言語習得の際によく見せるリハーサル (rehearsal) と非常に似ている。次に、そのリハーサルを維持しつつ、音素ないし音声からローマ字への変換が行われる。特にローマ字のキーアサインメントを覚えていない学生は、その次に目的のキーの位置を探し、そして最初のインプット (Input) がキーを押すという手の運動へと変換される。短期記憶からこの手の運動までのプロセスは短期記憶内に保存されている音素的記憶のストックが無くなるまで繰り返され、それが無くなるとまたインプットの段階からのプロセスが始まる。

<Feedback プロセス>

(1) 日本語 IM によって変換されたひらがな列が与えられた聴覚刺激と同じであれば、HM により正解であることが示され、学習者は満足感を得ることができ、学習者がそれまで行った一連の処理が強化され、より妥当な中間言語的音韻体系が形成される。

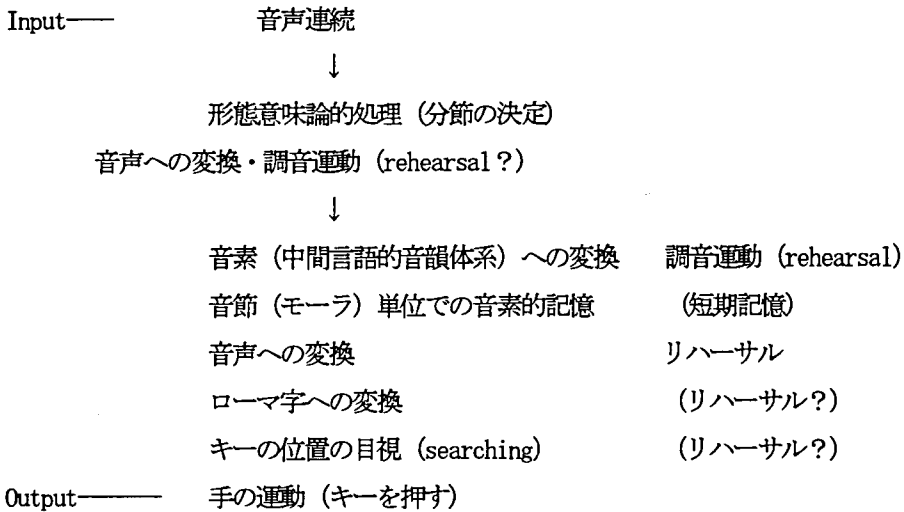
(2) モニター上のひらがな列がインプットと異なるという反応が HM により与えられた場合、学習者はその原因を考え、原因が、自分の中間言語的音韻体系の問題による入力ミスである場合はその問題点が修正される。そして、その修正が妥当なものであれば (1) のプロセスによって正反応が強化され、学習者の中間言語的音韻体系はより妥当な中間言語的音韻体系へと発達する。

中間言語的音韻体系のうち妥当な部分がどんどん強化される一方、妥当でない部分は削られていくというこのフィードバックによって学習者の音韻論的能力は向上していくと考えられる。また、Input→Output プロセスの中に観察されるリハーサルによって、子供が調音運動を獲得していくよ

うに学習者が自分の音声学的能力をも向上させることが期待される。

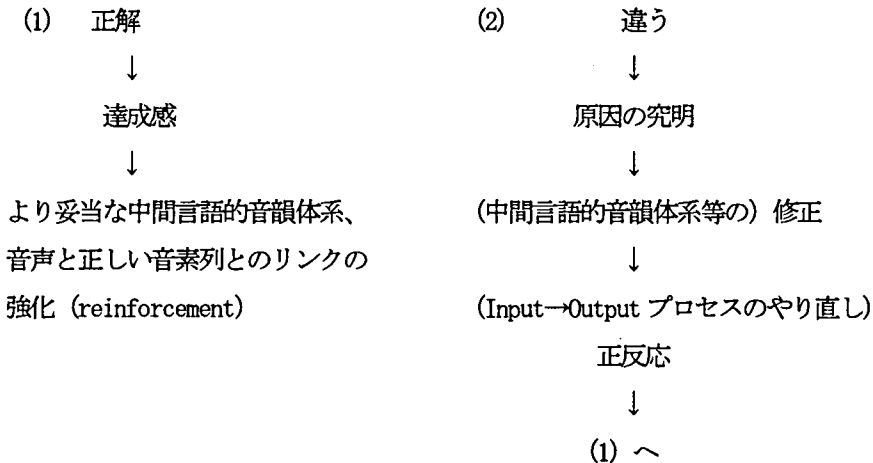
<日本語入力のプロセス>

・ Input→Output プロセス



<Feedback プロセス>

Output で得られた解答が



HMを使う際、ローマ字を用いるのは、日本ではローマ字による入力一般的であること、ひらがな入力を行う場合に覚えなければならないキーアサインメントよりもローマ字入力を用いるキーアサインメントの方が数が少なく、入力方法の習熟に時間がかからないと思われたことなどの理由もあるが、最も大きな理由はローマ字での入力が音韻論的な訓練になると考えられるためである。しかし、HMに音韻論的教育効果を期待するには、正書法としていわゆる「ヘボン式」ではなく、次のような、より日本語の音韻体系を適切に反映した「訓令式」を用いる必要がある。HMではヘボン式のローマ字入力でもひらがなに変換するようになってはいるが、事前にこの表を用いて、この入力方法を教え込んでおかなければHMの訓練効果は半減してしまう。

		直音					拗音				
清・濁		a	i	u	e	o	ty	a	u	e	o
k	g	か	き	く	け	こ	きゃ	きゅ	(きえ)	きよ	
s	z	さ	し	す	せ	そ	しゃ	しゅ	しえ	しよ	
t	d	た	ち	つ	て	と	ちゃ	ちゅ	ちえ	ちよ	
n		な	に	ぬ	ね	の	にゃ	にゅ	(にえ)	によ	
h	b	は	ひ	ふ	へ	ほ	ひゃ	ひゅ	ひえ	ひよ	
p		ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ	ぴゃ	ぴゅ	(ぴえ)	ぴよ	
m		ま	み	む	め	も	みゃ	みゅ	(みえ)	みよ	
y		や		ゆ		よ					
r		ら	り	る	れ	ろ	りゃ	りゅ	(りえ)	りよ	
w		わ				を					
ts		ツア	ツイ		ツエ	ツオ					
th	dh		テイ	テユ							
tw	dw			トウ							
f		ファ	フィ	フ	フェ	フォ	フユ			フョ	
	v	ヴァ	ヴィ	ヴ	ヴェ	ヴォ	ヴユ			ヴョ	
nn	撥音				CC (n以外の子音連続)			促音		一長音記号	

ローマ字による入力が音韻論的な訓練になる理由は、最も日本語学習者の数が多い韓国語話者の場合を例にとると次のように説明できる。

日本語には濁音と清音の区別があり、一方韓国語の場合には平音と激音との対立がある。これらの区別は音韻論的にそれぞれ有声音と無声音、無気音と有気音の対立として捉えられる。これらの違いは日本語内、韓国語内においては明確に区別されるが、音声学的に見ると互いに重なる部分があり、日本語の清音の中には有気音と無気音が含まれ、韓国語の平音の中には有声音と無声音が含まれる。しかし、日本人から見れば、韓国人が日本語を喋る中で激音を使えば、それは常に清音に聞こえ、平音を使えば語頭以外では濁音に聞こえるので、中級ぐらいまでの日本語学習者が濁音と清音との対立を近似的に無気音と有気音の対立のように捉えることには問題が無い、というより、むしろこのように母語の音韻体系を利用し、学習者がより妥当な中間言語的音韻体系を形成するような方向で指導を行うべきである。さらに、韓国においては日本語教育よりも英語教育の方がより低年齢から行われている。最近では小学校においても英語教育が始まり、幼児教育としての英語教育も以前から盛んである。このような状況の中でアルファベットの中の有声音と無声音との対立の捉え方は日本語の清音と濁音の対立の捉え方よりもこなれていると考えられる。それを利用するという意味でもローマ字入力を行うことは意義があると考えられる。

ところが、ヘボン式は、英語圏の人々がその表記を見て発音した場合、より日本語の発音に近い発音になるように工夫されており、韓国語を母語とする人々が日本語の清音と濁音との対応関係、さらには直音と拗音との対応関係を理解するのには向かない部分が含まれている。例えば、「しゃ」と「じゃ」は清音と濁音の関係にあるのに、前者は sha、後者は ja とその関係をこのような表記から把握するのは難しいが、それぞれ sya、zya と表記すればこれらが有声音と無声音の関係にあり、さらに「さ」、「ざ」との関連まで直観的に捉えることが可能になる。上で示した訓令式のヘボン式と違う部分はこのような観点から工夫されたものである。

また、韓国語には平音と激音と並んで濃音と呼ばれる音類がある。音声学的には違いがあるも

の、この音は日本人には促音のように聞こえる場合が多いので日本語の促音を濃音で置き換えてもそれほど問題はない。一方この濃音はハングルでも平音の文字二つの組み合わせ、ローマ字表記の場合でも重子音として表記される。これは日本語の促音のローマ字表記と同じなので日本語のローマ字入力練習をすることは日本語の促音を濃音として中間言語的音韻体系の中に取り込むのにも役立つと考えられる。

更に、日本語においては促音の場合以外でも音の長さが語の弁別にとっても大きな役割を果たす。かつては韓国語においても音の長さは弁別的に機能していたらしいが、現代韓国語ではもはや音の長短は示差的特徴ではない。そのため、韓国人学習者にとっては、日本語の場合に限らず音の長短を区別することが非常に難しいようである。特に長母音と短母音の弁別能力を身に付けさせることは韓国人学習者に対する日本語音声教育の中で最も重要な課題として位置づけられると言っても過言ではない。

ローマ字には母音を表す字母が基本的には5つしかなく、5母音体系の言語を表記するように作られている。現代日本語も基本的には5母音体系で、それぞれの母音は音が長いか短いかによっても区別される。ローマ字表記で長母音の場合に母音の上に印をつけることがあるのはそのためである。しかし、日本語正書法のかな表記の場合にはそのような方法が使えないため、長母音は母音字母を組み合わせることによって示される。一方、韓国語の母音は上でも触れたように長さによって区別されることはない。しかし、韓国語では母音の数が多いことや、ハングルでも基本的な母音を表わす記号を組み合わせることで合成母音と呼ばれる種類の母音を表記するため、韓国語をローマナイズする場合でもローマ字の5つの母音字母を組み合わせる使用が多い。コンピューターの日本語入力の際に、ア段、イ段、ウ段の長音、そしてオ段のうち旧仮名遣いで「ほ」や「を」で表記されていた長音は aa, ii, uu, oo と入力しなければならないので、短母音との区別が韓国人学習者にも直観的に理解され、日本語の入力練習がこれらの各段の長母音と短母音の弁別を彼らの中間言語的音韻体系の中に組み込む訓練となるが、日本語においてエ段の長母音とオ段の長母音の多くは

それぞれ ei、ou と入力せねばならず、上で触れたような理由から、韓国人学習者にはこれらが二重母音、すなわち1モーラの短母音であると認識される恐れがあり、その場合、エ段とオ段の長母音と短母音を弁別する能力を身に付けさせるための訓練にはならない。従って、より学習効果を高めるためには、最初のうちは実際にある単語を聴覚刺激として用いることを避け、エ段の長母音とオ段の長母音は ee、oo、と入力するようにしておき、しかる後に実際の語を導入して ei、ou という表記がエ段の長母音とオ段の長母音を表わすことをコンピューターを使った入力練習の際学習者に常に意識させておく必要がある。この点だけを注意しておけば長母音と短母音の弁別能力を中間言語的音韻体系に定着させることができると思われる。

5. さいごに

今回のソフトウェア開発に関し、いくつかの課題が残された。その内の一つはどのような語を刺激として用いるのかという問題、もう一つはこのソフトウェアがどの程度の効果を持つかという評価である。

これらのソフトウェアは自由に刺激語を設定できるようになっているとはいえ、ある言語を母語とする学習者に対して有効な刺激語が、別の言語を母語とする学習者に必ずしも有効ではないということは容易に推測されるのだから、対照音韻論的な手法などにより、特定言語を母語とする学習者に対して有効と思われる刺激に関するガイドラインのようなものを示すことは可能であろうと思われる。また、当初の計画ではこのソフトウェアの評価を行うことになっていたのだが、時間的、予算的余裕がなくソフトウェアを形にするだけで精一杯であった。今後、別の形で今回の研究で不十分だった点を補いたいと思う。

参考文献

- 石原淳也 1992 「日本語環境における音韻障害研究の問題と課題」『名古屋大学言語学論集8巻』 名古屋大学
- 1994 「英単語聞き間違いの原因となる日本語の音韻論的干渉」『名古屋大学言語学論集10巻』 名古屋大学
- 1998 「韓国におけるコンピューターを利用した日本語教育についての理論と実際」『名古屋大学言語学論集14巻』 名古屋大学
- 1999 「コンピューターを利用した韓国における日本語教育方法論」『日本文化学報 第6輯』韓国日本文化学会
- 浮田・賀集 1997 『言語と記憶』 培風館
- 多和田眞一郎、堀田泰司、石原淳也、山口敬次 2001 「音声教育のマルチメディア開発」『マルチメディア教育支援システムの研究』科学研究費補助金 基盤研究(C) (2) 研究成果報告書 課題番号10680220 研究代表者 多和田眞一郎
- 服部四郎 1979 『音韻論と正書法』 大修館書店