

## 中国語の発音学習を効率化する試み

### Streamlining Attempts at the Learning of Pronunciations of Chinese Language

ビラルー イリヤス\*

Bilal Ilyas

#### 0. 概要

中国は13億強の人口を有する大国である。世界で5人に一人は中国人である。中国は56の民族から構成された多民族国家とはいえ、実際少数民族と呼ばれている55の民族の総人口は1億強であり、残りの12億強の人口を占めているのは漢民族である。つまり、単純計算では、世界でおよそ5人に一人は漢語（漢民族の言葉、つまり中国語）を話していることになる。その上に、中国政府の前世紀七十年代末ごろから実施してきた「改革開放路線」が実を結び、中国は高度経済成長を成し遂げた。その影響もあり、世界的に中国語ブームが起こっている。2005年の時点で、全世界で100以上の国の2300以上の大学で、中国語科目が設けられ、中国語を外国語として学んでいる学習者が海外でおよそ2000万人に達しているという発表もされている[1]。

だが、今の中国語教育はシステム化された完全なものかということ、そうでもないと言わざるを得ない。改善や工夫すべき問題点はかなりある。中国には「万事起頭難」（どんなことでも最初の一步が難しい）という諺がある。中国語教育はまさにこの諺にあてはまる一例である。ご周知のように中国語は声調言語である。声調が変わると意味が変わる。したがって、中国語の学習において、発音の学習は非常に重要である。「中国語に関し

て、発音がよければ、すべて良し。」という言い方をしている中国語教育者もいるほどである。

中国語では一つのことばは基本的に一つの音節で表される。中国語で一音節は音の単位であると同時に意味の単位でもある。たとえば、「ma 馬」、「ji 鶏」、「bing 病」などは、すべて一音節で表されている言葉である。これらの言葉を日本語で表すと、「うま」、「にわとり」、「やまい」となり、二つ以上の音節でやっとひとつの意味を表す言葉になる。これらのことばの中の任意の一音節を取り出しても基本的に意味を持たない。もちろん現代中国語（現代漢語）には「shan yang・山羊」、「mao bing・毛病」、「long tou・龍頭」などのように、多音節語が多く存在する。しかし、その場合でも、ひとつひとつの音節はその意味を失わず、多音節語の構成要素としての役割を果たしている。

実は、中国語を発音するには音節だけでは不十分である。中国語の発音は音節と声調の組み合わせから構成される。音声は母音かあるいは子音プラス母音で構成され、現行のピンイン表記ではおよそ400個ある。声調は第一声から第四声までの四つある。基本的には、各々の音節には四つの声調がある。単純計算では中国語の発音は1600個になるが、一部は発音に無いので、実際ある発音は1330いくつになる。簡単に言えば、これが日本語の50音図に相当するものである。発音だけで1330

\*環境ツーリズム学部教授

いくつという大変煩雑だと感じるかもしれないが、実はそうではない。中国語の発音学習には一定のルールがあり、そのルールさえ分かれば、結構簡単で、短時間で覚えらる。ピンイン学習のコツや注意事項を分かりやすくまとめ、それらの難点をより効率的に克服できる手法を提案するのがこの論文の主な目的である。つまりインターネットでマルチメディアを駆使し、紙媒体で得られない多様な情報を学習者に提供し、自分の間違いに気づき、それを直せる学習指導システムを提案することがこの論文の主旨である。よって、何時でもどこでも自分のペースに合わせて発音学習を正確に、正しく習得できる学習システムの早期実現を目指す。

もちろん、現在ではコンピュータを用いる学習教材は数多くあるが、我々がここで構築しようとするシステムは現有のものとは異なるものであることを断っておきたい。

具体的には、まず、第1節では、中国語の特徴を簡単に整理する。第2節では発音学習に存続する問題点を述べる。第3節では学習者が難しいと感じる学習難点を整理し、その難点を克服するための注意事項と学習のコツを述べる。それから、第4節では、インターネットベースの効果的な中国語発音学習システムのあるべき姿について述べる。最後に今後の課題およびこの学習システムに対する所見を述べることにする。

## 1. 中国語の特徴

ご周知のように、中国語は漢字で表記される言葉である。ひとつの漢字は基本的に一音節で発音される。中国語では一音節が一字で、一つの意味を持っている。たとえ同じ音節であっても、アクセント（声調）が変わるとその意味が変わる。例えば、mā, má, mǎ, mà はアクセントだけ異なる音節ですが、中国語ではこれらの表す意味が全く異なる。また、同じ漢字でも読むときのアクセントによって、伝わる意味が異なってくる場合がある。例えば、「累」という漢字を四声（lèi）で読むと「疲れる」という意味になるが、三声（lěi）で読むとき、「積み重ねる、積み重なる」という意味になる。このような二つ以上の読みを持つ漢字を中国語で「多音字」という。中国語で

基本的に一字の読みは一つであるが、「多音字」の漢字も少なくない。一漢字の読みがいくつあるかはともかく、一音節は一字で、基本的にひとつの意味を表す。アクセント（声調）が変われば意味が変わる。これが中国語の特徴であり、「中国語は声調言語である」という言われの要因である。

## 2. 漢字表音法の変移とそこに潜んでいる諸問題

中国語の発音、つまり漢字の読みに関する概念を明確にするために、いままで、啓蒙教育の段階で、漢字読みにどのような手法が取られてきたのかを簡単に紹介しておこう。

中国では、漢字の発音表記法は時代とともに進化して変わってきた。漢字の音を表すのに使っていた最も古い方法は「読若」・「直音」法という説が定番である。これは古代中国で漢字の読みに使われていた方法である。この方法は、ある漢字の字音を示すのに他の同音の字の音を用いる方法である。この方法は簡単だが、しかし一つの漢字の読みを知るにはその漢字と同音となる他の漢字の読みを知っておくが必要になる。漢字読みの啓蒙教育段階では、この方法に限界を感じると言わざるを得ない。というのは、前述したように中国語の発音は1330いくつある。これは互いに異なる音が1330いくつあることを意味する。つまり、発音が互いに異なる漢字が1330いくつあるということである。したがって、これらの漢字すべての読みをマスターしてから初めてどんな漢字でも読めるようになるということになる。そこで「反切」法という当時としては画期的な漢字表音方法が発明され、19世紀の末まで使われてきた。「反切」法とは、漢字2字の音を組み合わせると別の漢字1字の音を示す方法である。この方法では、一方の漢字の子音と他方の漢字の母音（当時声調を明記した声調記号がないので、母音の声調まで合わせられると断言できないとの指摘もある）を合わせて、新たな漢字の音を表す。具体的に書くと、「米、莫礼切」、「東、徳紅切」という具合である。「米、莫礼切」の意味は、「米」という漢字の読みは、「莫、mò」字の子音「m」を切り、「礼、lǐ」字の母音の読み「i」を切り、この二

つの組み合わせで作られた新たな発音「mi」が「米」の読み方になるということである。「東、徳紅切」の意味も類似しているので、ここでは、その説明を省略する。この「反切」法は画期的な方法とはいえ、やはり、読みたい漢字の音を正確に把握するには、基礎となる漢字を知っていることが前提となる。まだ漢字に触れてない初心者視点から見れば、「反切」法も一種のハードルの高い学習法と言わざるを得ない。

やがて、時代が進む。アヘン戦争後、特に清朝末の19世紀の終わりごろには、西洋人の中国進出が多くなる。彼らが、中国語の発音にローマ字を使ったりした。それが漢字の発音表記に大きな影響を与え、新たな漢字表音法を作るきっかけになる。19世紀の90年代に入るとローマ字をもとにした「切音新字」という発音体系が提案される[2]。その後も議論やアイデアの提案が頻繁に行われ、1918年11月母音16個、子音24個から構成された漢字の表音符号である「注音字母」が公布された。この「注音字母」は日本語の片仮名に似ており、漢字の部首を改造したようなものである。20世紀の50年代まで、漢字表音記号として広く使われてきた。台湾で現在も使われている。

中国語の国際化をねらい、1950年代の中ごろから中国本土で漢字の表音表記にローマ字を取り入れることを検討しはじめた。その結果、現行の表音方式である「漢語ピンイン方案」が1958年に制定される。「漢語ピンイン方案」と呼ばれるこの現行の漢字表音方式は、ローマ字と声調記号によって漢字の正しい読み方を示そうとしたものである。今日では国際的に公認されている。だが、このピンイン表記法は完全なものではなく、現状ではいくつかの問題点が存続していると言わざるを得ない。

それでは、「漢語ピンイン方案」で制定されたピンイン表記を簡単に紹介するとともに、ピンイン表記に存続しているいくつかの問題点について述べておこう。

前述したように、中国語の音節は母音のみか、あるいは子音プラス母音で構成される。ピンイン表記法では子音は全部で21個あり、母音は特殊母音をも入れれば36個である。表にまとめると次のようになる。

ピンインはあくまで中国語の発音を表すためにローマ字を代用している一つの表音文字であり、本来のローマ字の読み方とはところどころ異なることに注意されたい。

それではピンイン（拼音）表記に潜んでいる問題点を見てみよう。

ピンイン字母には、発音を正確に表せてないところもある。母音表の一行目の「単母音」欄の「e」は、記述上一つだけになっているが、実際の発音では、二種類以上の発音が見れる。この現象を「e」が前後の音に影響され実際の音が変容されたケースとして片づけられるが、厳密には表記記号の不足といってもよい。「俄」(è)、「夜」(yè)、「恩」(ēn)、「了」(le)のピンイン表記に表れている「e」の発音は微妙に異なる。

また、ピンイン綴りにも、初習者を混乱させる決まりがある。ピンイン綴りの規則として、「i、u、ü」がそれぞれ単独で音節を構成するとき、上記のピンイン字母表に現れてない字母「y」と「w」を導入して「i」を「yi」、「u」を「wu」そして「ü」を「yu」と書き換えると定めている。類似した混乱しやすい決まりが他にもある。たとえば、「jü」を「ju」、「qü」を「qu」、「xü」を「xu」で表記する。このような初習者を困惑させる決まりがまだある。たとえば、「uen、iou、uei」など

唇音	b	p	m	f
舌尖音	d	t	n	l
舌根音	g	k	h	
舌面音	j	q	x	
舌歯音	z	c	s	
卷舌音	zh	ch	sh	r

子音表

単母音	a	o	e	i	u	ü			
二重母音	ai	ei	ao	ou	ia	ie	ua	uo	üe
三重母音	iao	iou	uai	uei					
舌尖鼻音	an	en	in	ian	uan	uen	ün	üan	
舌根鼻音	ang	eng	ing	iang	uang	ueng	ong	iong	
卷舌母音	er								

母音表

もその一例である。というのは、uen、iou、uei がそれぞれ単独で音節を構成するとき、「u」を「w」に、「i」を「y」に書き換えて、wen、you、wei と表記するが、もし「uen、iou、uei」のそれぞれが子音と一緒に音節を構成するとき、それぞれの真ん中の母音を抜き取るという決まりになっている。たとえば、「liou」を「liu」と表記し、「huen」を「hun」と表記し、「huei」を「hui」と表記するという決まりになっている。初習者どころか、既習者にとっても覚えづらい決まりだと言わざるを得ない。その他にもまだある。zh、ch、sh、r と z、c、s の後に「i」が付くとき、その「i」を「単母音」欄の「i」の発音で発音しない。実際、ここでの「i」は「単母音」欄の「i」と異なる。その区別を明確にするために zh、ch、sh、r と z、c、s の後に付く「i」を「-i」と表示している。つまり、「shi」「ri」などの尾音に現れている「i」を「i」と表記しておいて、「i」と読んではいけない決まりである。もちろん、これも初習者を困惑させる一つの要因である。

結論的に言えば、漢字の表音方法は時代によって進化してきているが、完全なものはいまだにないと言えるだろう。かといって、中国本土で半世紀以上も使われてきて、国際的に承認されているピンイン方案を簡単に変えることはできない。大事なものは、どうすれば学習者がこのピンインの表記法を正確にかつ早く覚えられるかである。

以下では、ピンインを学習する上での留意点をまとめておこう。

### 3. ピンイン学習上の留意点

前述したように、ピンイン教育は中国語教育のベースであり、中国語基礎作りの非常に重要な一環である。基礎がしっかりできないと、中国語の発音が乱れる。その結果、漢字を正しく読めなくなるだけではなく、せっかくマスターした言葉も、交流の道具としての役割を果たせなくなる。そのために、ピンイン教学の段階で、ピンイン発音の特徴に注目し、ピンインを教えるときの難点と要点を正確にとらえなければならない。

ピンイン学習の難点は、学習者の国や民族によって異なってくる。ここでの難点とは大きく分類すると次の三つのことを指す。①学習者の母語

にない発音。②学習者の母語にある発音と比べると発音時の口の形や舌の動きなどが微妙に異なる発音。③学習者の母語にもともとあっても意識せず明確に区別されてない発音。この三つのポイントは学習者にとって初期段階では正確な発音が掴み難いものになる。この難関を突破するために、できれば学習者の使用言語を調べておくとかえが効果的となる。学習者の使用言語の特徴がわかれば、学習段階で、彼らのわかりにくいところや共通する問題点を的確に指摘し短時間で修正することができる。つまり、発音学習段階での重要なことはその地区、その民族、その国の学習者のケースに合わせて教えることである。学習者の発音上の難点や問題点に気を配り、現れた問題点を細かく分析して整理する必要がある。彼らのわかりにくいところを正しく指導し、母語の影響で引きずる歪んだ発音を訂正する方法を考案するのが早道である。ピンイン教学にはすべてに共通する万能の方法や教材が存在しない。学習対象によって、教える方法や教える内容の順序を工夫しなければならない。

日本人学習者にとって、ピンイン学習過程で、以下の十個の発音が最大の難関といえる。

まず、「母音表」の一番上の「単母音」欄にある6つの基礎母音の中の「ü」と「e」の2つの発音が日本語の発音にはない。それと、「母音表」の一番下の「巻舌母音」欄に提示している特殊母音「er」の発音も日本語の発音にない。「子音表」の一番下の「巻舌音」欄に提示している「zh」、「ch」、「sh」、「r」の4つの舌を巻いて発音する発音も日本語に現れない。これらの7つの発音は、上で指摘した発音難点の①に相当する問題点である。つまり、学習者の母音に無い発音である。

日本語では語尾に付く「n」と「ng」を一般的に区別せずに一律「ん」で発音する。しかし、日本語の発音に「n」と「ng」はしっかり区別された形で現れる場合がある。日本語ではそれを普段意識しないだけである。したがって、「母音表」の中の「舌先鼻音」と「舌根鼻音」を教えるときには、「-n」と「-ng」の区別をはっきりさせるための工夫が必要である。これらの2つの発音は、上で指摘した発音難点の③に相当する問題点であ

る。

もう一つの難点は、「an」で終わる音節の発音である。具体的には「an」、「ian」、「uan」、「üan」の4つの音節が単独で、あるいは子音のあとに付き音節を構成したとき、音節の接尾部分の「an」を「アン」と発音しがちだが、実際、中国語の「-an」の発音は特殊なもので、「アン」のような奥よりの音ではなく、前よりの発音として現れる。「[アヌ]のaを少し前よりに発音すると良い。」という指導をしているところもある[3]。「an」を日本語の「アン」と発音してはいけない。これを上記の指摘した発音難点②に分類することができる。

中国語の発音を難しいと感じさせる要因は、上記の10個の発音である。ピンイン教育課程では、この難関を時間をかけて丁寧にクリアする必要がある。だが授業時間数が限られているため、教室授業で学習者全員が完全に把握するまで時間をかけることができないというのも現状である。

第二段階として、有気音と無気音の概念をはっきりさせるべきである。そのために、まず有気音と無気音を単独で提示し、発音させることは重要である。有気音には気流の流れが生じ、無気音には気流の流れが生じないということをビジュアル的に見せて、学習者の印象を深めると学習が効果的になる。

第三段階として、混合しやすい発音の相違点をはっきりさせる必要がある。具体的には以下の三点に注意すべきである。

- ① 「r」と「l」の発音の違い。日本語では一般的に、「r」と「l」を明確にわけないので、両者をはっきり発音させるのは、日本人学習者の苦手な学習課題の一つである。
- ② 日本語の「う」と中国語の「u」の発音の違い。中国語で「u」を発音するとき、唇を日本語の「う」よりもまるくつきだし、舌を奥に引いて発音する。そうしない限り中国語の「u」の発音にならない。
- ③ 「有気音」と「摩擦音」の発音の違い。これはkとh、qとx、chとsh、cとsを発音するとき、空気の出し方の違いを明確にしないといけない。「k」を発音するとき、まず気流をふさぎ、それから気流を一気に流して発

音する。「h」を発音するときは、気流をふさがず、そのまま流すようにして発音する。つまり、k、q、ch、cを発音するとき、先ず気流をふさぎ、一筋の気流による摩擦で発音される。それに比べてh、x、sh、sを発音するときには気流のふさがりなく、直接発音される。

中国語の発音学習上では、上記の三段に分けて述べた問題をクリアすることが大事であるが、中国語の発音に関するもう一つの重要な概念は中国語の声調である。

中国語学習上で避けて通れないのは、「声調」である。第1節で述べたように、中国語は声調言語である。声調を持たない言語環境に慣れている日本人学習者にとって、中国語の声調を正確に把握するのはハードルの高い難関である。中国語の「声調」とは、発音時の声の高低アクセントを指し、4種類ある。声調をはっきり聞き分け、言い分けするには、アクセントの高低や強弱、力を入れるところ、力を抜くところなどのコツをはっきり捉える必要がある。

#### 4. コンピュータを用いる発音学習指導を効率化する試み

中国語の発音は音節と声調から成り立つ。音節を正しく発音するには、①口の形、②舌の構えと動き、③空気の出所とそのぐあい、の三ポイントをしっかり押さえることが大事である。この三要素の中のどちらか一つが欠けると、正確な発音ができない。ところが、現状の教室授業のみでは、生徒一人一人にこの三つの発音ポイントを正確に把握してもらうには無理がある。口の形の変化や舌の動きなどに慣れるには2、3回の学習だけで不十分である。これらを正確に覚えてもらうには繰り返し練習できるCALLシステムを併用することが有効的である。

以下では、より早く、より効果的に発音難点を克服するために考案したCALL教育システムを提案する。

今日では、コンピュータを用いるさまざまな学習教材システムがある。長野大学の中国語CALL教材システム <http://www2.nagano.ac.jp/biraru/Chinese/> もその一例である。だが、ここで提案し

たい構想は現有のものとは異なる。というのは、コンピュータやインターネットの性能の向上によって、当時としては難しいと思われた処理や表示方式も現在では簡易にできるようになっている。当時のコンピュータ教育システムといえば、文字に画像や音声を組み合わせたものがほとんどであった。よって、当時の学習システムでは、学習者に音声が聞こえても、学習者がそれを正確に真似ているかどうかに関して保障がつかなかった。真似させる指導として文字や静止画での説明しかなかった。ときには、文字や静止画では指導用の詳細表現を正確に表せないこともある。発音を模範音声通りに的確に発し、間違った発音をしたとき、それを自分で気づき、正しい発音に直すという機能を今までのCALLシステムに取り組みのは難しいことだった。

もう一つの改善すべきところは、発音学習過程での教材提示の順序や提示方法である。教材システムを日本人学習者が学び易いように、効率良く・正しく音節や声調感覚を習得できるように作成しなおす必要がある。例えば、声調学習段階では声調を声調記号順に、つまり第一声から第四声の順に習うのは現行の方式である。が、音声学的には第一声と第三声、第二声と第四声の二つの組に分けてやると、声調の感覚を捕らえ易くなる。そのほかにも、ピンイン学習上の留意点で述べた10個の発音難点や混合しやすい発音などの学習過程で、比較対象や混合し易い音節などに関する情報を同時に提示する手法を取り入れたりとすると、印象的となり、習得し易くなる。

上記の二つの改善策を盛り込んだ新たなシステムの構造は次の図1である。

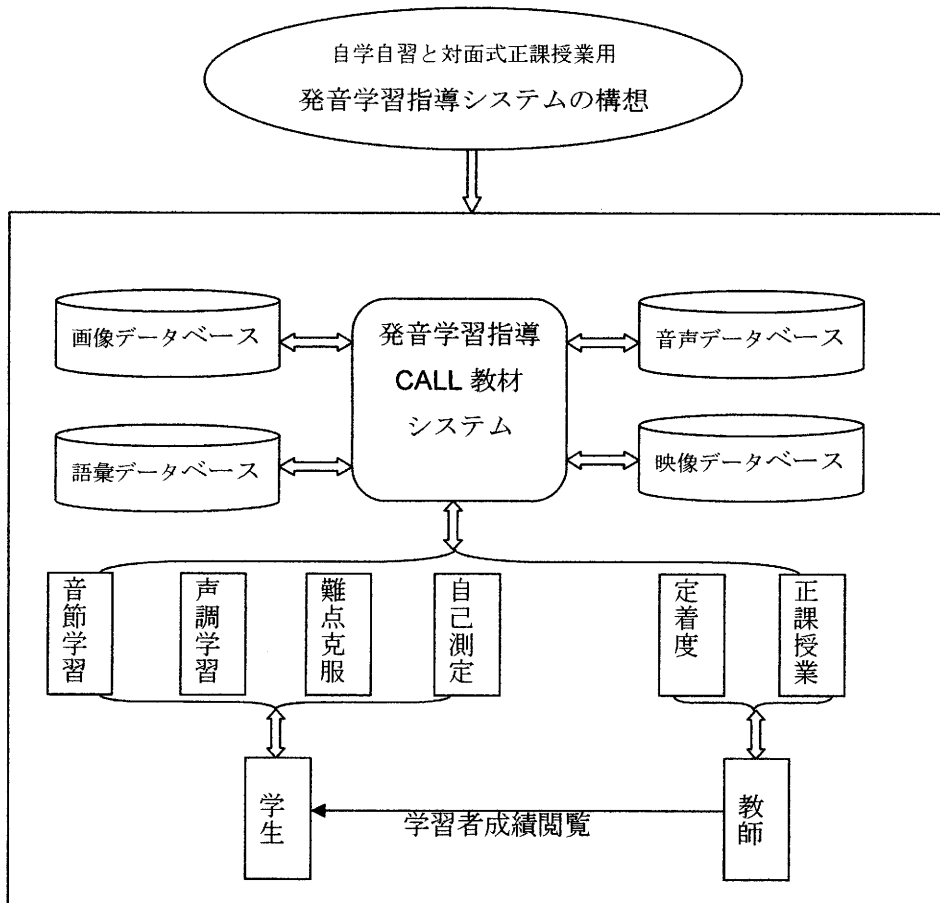


図1 中国語発音学習指導用 CALL 教材システムの構想図

上記のシステムの音節学習部分では、母音を単母音、二重母音、三重母音の順に、子音を唇音、舌尖音の順の流れで発音部位ごとに提示し、それぞれの音声および発音ヒント、関連語彙画像、指導映像が参照できるようにする。各学習段階の定着度を測るために成績評価仕組みも設ける。システムの成績評価用インタフェースには、長野大学中国語 CALL 教材システムで使用されている手法を移行する予定である。

声調学習部分では、声調を単音節と二音節で学習できるようにする。単音節では、一音節に対して声調が4つしかないが、二音節の場合声調の組み合わせは16通りあり、軽声をも視野に入れると20通りになる。この学習指導システムでは、声調学習の具体策として、まず単母音 a、o、e、i、u、ü のそれぞれに対応する4つの声調を学習できるようにする。学習指導には指導映像と指導要領を参照できるようにする。それから、この6つの単母音をそれぞれ2回ずつ発音するときの二音節構造の声調の組み合わせの学習もできるようにする。これによって、声調変化の感覚を分かってもらうのがここでのねらいである。

難点克服部分では、日本語に無い7つの発音と日本語でははっきり区別されていない発音などの指導ができるように学習に映像や画像および注意事項を備える。それから、有気音と無気音、有気音と摩擦音およびその他の混交し易い音を明確に区別できるように学習システムに映像指導や画像指導などの関連コンテンツを配置する。しかも、混交し易い音を比較し、その相違を視覚的に分かるようにする。

定着度測定部分では、学習の各段階での定着度を測定でき、学習者が自分の到達度を常時把握できるような機能をシステムに設ける。勿論、この学習システムは学習者の進行状況や到達度を教師にも常時分かるような仕組みになっている。

## 5. 終わりに

ここでは、中国語の表音表記法およびそれを効率的に学習できる CALL 教材システムの構築について述べることにとどまったが、実際、教材システムを稼働させる教材ソフト開発はほぼ完成している。教材ソフト開発には JavaScript というイ

ンターネット言語を用いたので、機種とブラウザを問わず、あらゆる環境で動く。システム用の音声データと映像データの作成が完成すれば教材システムは使える状態にある。

もう一つ付け加える点は、発音学習システムに音声認識エンジンを導入すると発音学習が簡単に解決できるように見える、だが現時点での音声認識エンジンの性能が教育現場での実用化に比べられるものではない。語学の教育現場で使えるようになるには更なる研究開発が必要となる。

語学学習システムの開発に関して更に付け加えると、今のところ教育現場ではコンピュータプログラム知識を有する語学教員が少ない。よって、学習システムの開発を外委託する傾向が目立つ。外委託の教材システムには、次の二つの問題点が存在する。①システム構造上、各自の授業内容に合わせて修正・追加することができない。②少子化による財政難に陥っている今では、すべての大学が教育教材開発の外委託に熱心に取り組めるとはいえない。したがって、外部開発に依存することにはある意味でコンピュータを用いる教育の普及に支障がでる危険性が潜んでいるとも言える。とは言え、コンピュータを用いる授業形態は、情報化時代といわれている今日では、大学教育のなくてはならない一部分となっていくに違いないので、コンピュータを用いる教育システムの研究開発は必要不可欠である。

## 参考資料

- [1] 丁迪蒙 『対外漢語的課堂教学技巧』 学林出版社 (2006)
- [2] 中文礎雄 『中国のことばと文化・社会』 時波社 (2006)
- [3] 相原茂 他『WHY?にこたえるはじめての中国語の文法書』 同学社 (1997)
- [4] ビラール イリヤス 「インターネット時代の語学教育について」立命館教育科学研究 第15号 pp. 1-6 (1999)
- [5] ビラール イリヤス「インターネットを活用した中国語発音ソフト」立命館大学教育科学研究 第16号 pp.89-96 (2000年)
- [6] ビラール イリヤス「中国語学習におけるインターネット活用の意義」立命館大学言語文化研究 第12巻 第2号 pp.123-130 (2000年)

- [7] ビラール イリヤス「インターネットを活用した中国語学習教材」コンピュータ&エデュケーション Vol.9 pp.114-118 (2000年11月)
- [8] ビラール イリヤス「語学用Web教材に汎用性をもたらす試み」コンピュータ&エデュケーション Vol.11 pp.114-118 (2001年11月)
- [9] 吉田晴世、三根浩、竹内理、吉田信介、佐伯林規江「マルチメディア型英語CALLシステム—自作ソフトの可能性—」コンピュータ&エデュケーション Vol.1 pp.85-90 (1996)。
- [10] 町田隆哉、山本良一、渡辺浩行、柳善一『新しい世代の英語教育 第3世代のCALLと「総合的な学習の時間」』松柏社 (2001年4月)
- [11] 野沢和典、島谷浩、山本雅代『コンピュータ利用の外国語教育—CAIの動向と実践—』英潮社 (1993年11月)
- [12] 田辺鉄「携帯電話を利用した中国語授業」コンピュータ&エデュケーション Vol.9 pp.104-108 (2000年11月)
- [13] 東淳一「英語教育の自動化は可能か—ITの限界と影を直視する—」コンピュータ&エデュケーション Vol.11 pp.21-29 (2001年11月)