

留学生による日本語音声の聞き取り試験と評価

三輪 譲二

miwa@cis.iwate-u.ac.jp

岩手大学 工学部 情報工学科

〒 020-8551 岩手県盛岡市上田 4 - 3 - 5

あらまし 本論文では、ポータブル型日本語音声教育システム (PAL/J: Portable and Advanced Learning System for Japanese) を用いた留学生による日本語音声の聞き取り試験とその評価結果を報告する。

留学生の聞き取り試験結果から、(1) 2ヶ月程度でほとんどの教材に対して、90%程度まで聞き取り能力を上げることができ効果があるが、100%の能力は6ヶ月の学習でも到達できず、本研究で作成した資料数の少ない音声教育教材でも十分教育効果があること、(2) 子音組教材は、中国人留学生に対して、母語の干渉を調べるために非常に効率の高い教材であり、子音組、アクセント、単語、促音、長母音の順で、日本語音声教育に重要な教材の順序となること、(3) ローマ字による聞き取り結果の入力は、ボタンによる強制判断と異なり、日本語能力の細かい能力の判定に用いることができること、(4) 一般電話と同一の音声品質で100%の聞き取り率が得られることなどが分かった。

CAI、言語教育、日本語音声、聞き取り試験、留学生

Japanese Speech Hearing Test for Foreign Student and Its Evaluation

Jouji Miwa

miwa@cis.iwate-u.ac.jp

Department of Computer and Information Science,
Faculty of Engineering, Iwate University

4-3-5 Ueda Morioka-shi Iwate-ken, 020-8551 Japan

Abstract This paper describes a portable and advanced learning system for Japanese (PAL/J) with note-size personal computer, and an evaluation of hearing test for Japanese speech by foreign students. From the evaluation, I find out (1) that after 2 month lesson, hearing scores for all materials are beyond 90%, that PAL/J is available for computer assisted language learning, (2) that hearing test for minimal pairs of consonants is best for Chinese students, and materials of word accent and special mora are secondly important, (3) that hearing test with Roman letters is important for advanced level students, and (4) that speech quality such as telephone is sufficient for hearing test.

Key words CAI, Language Learning, Japanese Speech, Hearing Test, Foreign Student

1 まえがき

日本語音声の学習者の要望に応じて、世界中の人々が、インターネットを利用して、いつでも、どこでも、だれにでも手軽に独習用として利用できるオンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システム (LESSON/J: Japanese Language Education System for Speech on an On-demand Network) を構築 [1] し、1997年6月より公開しており、約1年半で約60ヶ国から約2万件のアクセスがされている。しかし、現在のインターネットでは、音声コンテンツの転送に多くの時間を要す場合があり、学習の障害になっている。

このため、オンデマンド・ネットワーク型と同様に、学習者の利用時間や場所にとらわれない従来の利点を持つと共に、コンテンツ転送不要の長所を持つポータブル型日本語音声教育システム (PAL/J: Portable and Advanced Learning System for Japanese) を、ノート型パソコンを用いて開発 [2] した。

本論文では、ポータブル型日本語音声教育システム構成、及び、留学生による聞き取り試験とその評価結果について述べ、PAL/Jの有効性を検討する。

2 ポータブル型日本語音声教育システム

2.1 システム構成

ポータブル型日本語音声教育システムは、図1に示すように、一般に市販されているノート型パソコンを単独で使用した。このため、音声再生には、ノートパソコン内臓の汎用サウンドプラスタ互換オーディオ機能を用いたが、内臓スピーカでは音が歪むことが多いため、高品質音声を再生するためヘッドホンだけを、特別に用いることとした。

また、パソコンの移動には、図1右上のような携帯用バックに入れて、学習者の好きな学習場所へ容易に移動することができるようになっている。

ポータブル型システムのソフトウェア構成は、図2に示すようにインターネット型と同様になっており、1台のノートパソコンの中に、Webサーバとブラウザを同居させ、URLを `http://localhost/sp/lesson/j/` と指定する以外は、ネットワーク型と同一のブラウザ操作で日本語音声の学習をすることができる。

日本語音声聞き取り学習では、提示された音声聞き取りクイズに対して学習者が回答すると、Javaア

プレットプログラムにより、即座に正誤の判定結果が表示され、学習者にフィードバックされると同時に、判定結果がログファイルに格納される。

Javaでは、セキュリティの面から、ファイルへの書き込み機能が制限されている。このため、本システムでは、例えば、子音組学習教材で、転記 (tenki) を



図1 ポータブル型音声教育システムの外観図

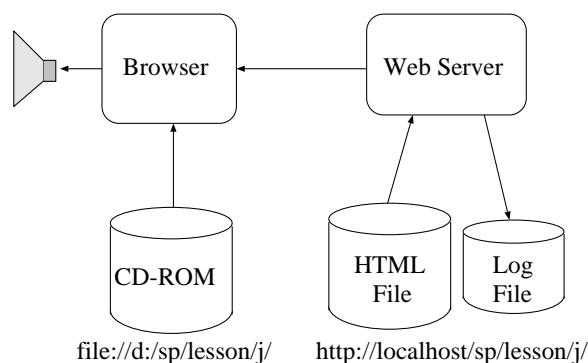


図2 ポータブル型教育システムのソフトウェア構成

伝記 (denki) と回答した場合、Javaプログラムで、`getAudioClip(getdocumentbase(), "au/consonant/tenki/denkin.au")` コマンドが実行されるようにプログラムを組んでいるので、この結果が、Webサーバのアクセス・ログファイルに、例えば、以下のよう

に格納される仕組みになっている。
127.0.0.1 [29/Jan/1999:15:11:12 +0900] File not found: C:\¥httpd¥HtDocs¥sp¥lesson¥j¥au¥consonant¥tenki¥denkin.au

このため、学習終了後、教師側でノートパソコンの一時返却を求め、ログファイルを回収することにより、オンライン個人学習のスコア成績や聞き取りの誤り傾向等の結果を集計でき、学習の指導に役立てることができる。しかし、欠点として、ブラウザのコンテンツ・キャッシュ機能を有効にすると、ログファイルが、1回分しか残らないという大きな問題

がある。このため、ネットワーク型では、ブラウザ起動毎にコンテンツ確認とするような設定がブラウザ側で必要となる。なお、この Web サーバを用いる場合のシステムを、“学習履歴ログ有りシステム”と呼ぶ。

また、聞き取り学習履歴のログファイルが不要な場合は、Web サーバが不要となり、音声教育教材コンテンツもハードディスクに格納する必要がなくなるため、日本語音声教育システムが格納された CD-ROM を挿入の後、URL を file:///d:/sp/lesson/j/ と指定すれば、同様の“学習履歴ログ無し”の日本語音声学習を行なうことができる。

このように、ネットワーク型日本語音声教育システムと全く同一のコンテンツを用いて、学習履歴ログ有りとログ無しのポータブル型日本語音声教育システムを構築することができた。

本論文のシステムでは、Web サーバとして、ネットワーク型と同一の条件 (CGI が使用可能なこと、アクセスログが取れること、ネットワーク接続が不要なこと、Windows95 で動作すること) から、Omicron Technologies 社製 OmniHTTPd2.0 ベータ版を使用した。また、ブラウザには、サーバとの整合性が良いことから、Microsoft 社製 Internet Explorer 4.0 版を用いた。なお、日本語聞き取り試験プログラムは、Java 言語で記述しているので、Windows の OS 環境に限らず、UNIX や Macintosh のマルチプラットフォームの OS 環境でも実施できる。

なお、PAL/J の命名では、本来の意味は、Portable and Advanced Learning System for Japanese であるが、別の意味として、ペンパル (Pen Pal) のように、日本語に親しみ友達の様なシステムとなることを目指して命名した。

2.2 日本語音声教育教材

ポータブル型日本語音声教育システムの学習教材は、平成 10 年 5 月に公開したネットワーク型システム 1.2 版 [3] と全く同一であり、基本文、単語、単音節、子音、特殊拍 (長母音、促音)、単語アクセントの 7 教材である。表 1 に学習教材と資料数を示す。なお、教材の詳細は、付録に記述しているので、参照されたい。

表 1 日本語音声教育教材リスト (1.2 版)

教材	資料数
子音	1 組 13 単語
長母音	9 組 18 単語
促音	10 組 25 単語
単語アクセント	20 組 42 単語
基本文	31 文章
単語	30 単語
単音節	98 音節

2.3 聞き取り試験

図 3 にアクセント教材の聞き取り試験のための画面例を示す。この例の様に、子音、長母音、促音、アクセントの 4 種類の教材では、主に、聞き取った単語ボタンをマウスでクリックすることにより、試験を実施するようになっており、提示ボタン数だけの強制判断となる。

また、図 4 に単語教材の聞き取り試験のための画面例を示す。この例の様に、基本文、単語、音節の 3 種類の教材では、主に、50 音ボタン、または、ローマ字入力により回答することにより、聞き取り試験を実施するようになっており、提示ボタン数が不明であるため、無限の回答例が生じることになり、強制判断とはならない。なお、この例では、コマンドボタンが韓国の留学生用にハングル文字で表示されており、また、ヒントとして「蟹」の絵が表示されることが分かる。

このように、コマンドボタンとしては、韓国語の他に、英語、中国語、マレー語、日本語を準備しており、また、ヒントは、単語教材では「絵」となっているが、現段階では、その他の教材は、全て、英訳が表示されるようになっている。

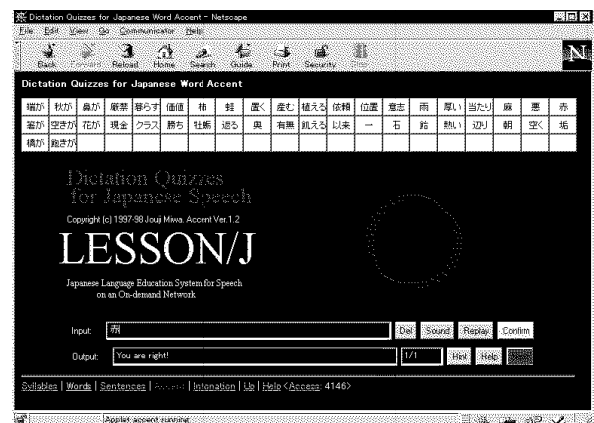


図 3 アクセント学習教材の聞き取りテスト

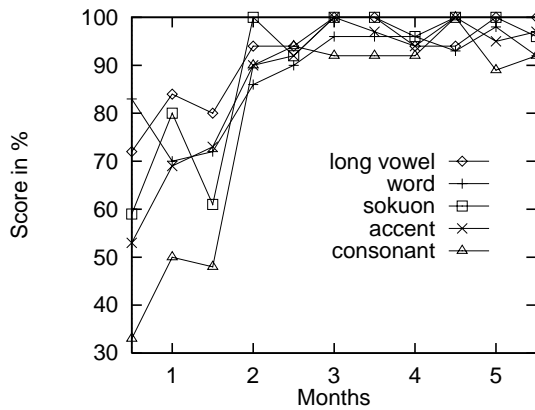


図6 中国人留学生日本語音声聞き取り結果 (CK君)

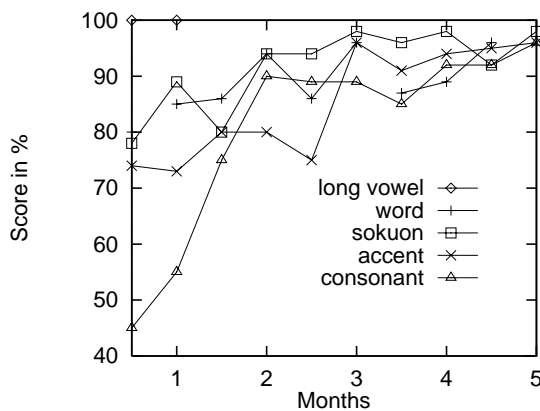


図7 中国人留学生日本語音声聞き取り結果 (CL君)

この結果から、聞き取り訓練を重ねることにより、2ヶ月から3ヶ月で聞き取り能力が急激に上がることが分かる。また、スコア曲線の傾きから、CK君の方がCL君より学習速度が速いことがわかる。しかし、5・6ヶ月の学習後、90%までのスコアは得ることができるが、全て正解の100%のスコアを得ることは、かなり困難であることが分かる。これより、本システムの教材資料数が少ないように思われるが、このように資料が少なくても日本語音声の学習効果の試験教材として十分に役立つことが分かり、また逆に、留学生にとって6ヶ月以上の長い学習期間を必要とするほど、日本語音声学習が困難であることも分かる。

3.3 留学生による聞き取り結果の考察

図5と図6から、学習教材の中で、子音組教材の聞き取りスコアは、2人とも最初は50%以下と低いが、2ヶ月(4回)で90%以上となり、学習効果が高く現れていることがわかる。

CL君の子音教材(/CeNki/)に対する初期の2ヶ月間の混同子音リストを、表3に示す。この表から、特に破裂子音の聞き取りが悪いことが分かるが、これは、日本語破裂子音は、有声/無声の対立であるのに対して、中国語破裂子音は、有気/無気の対立であることから、母語の干渉が生じており、この子音組教材は、中国人留学生の日本語音声教育として、効果的かつ有効な教育教材であることが分かった。

また、このように、13単語の子音組で簡単に聞き取り能力の試験をすることができることから、中国人留学生の聞き取り能力測定のための重要な聞き取り試験教材の一つとすることができることが分かった。

表3 子音組の聞き取り評価結果 (CL君)

子音	1st 誤	2nd 誤	3rd 誤	4th 誤
'	-	-	-	-
k	h	gszh	gd	h
t	kszdhhbp	-	-	-
p	std	hb	db	zth
g	-	-	dhbm	-
d	-	thbp	r	-
b	pm	p	-	-
s	z	gz	-	-
z	gstd	-	-	-
h	ksztd	k	gztdnbpr	-
n	-	m	m	-
m	-	-	-	-
r	-	-	-	-
Score	45%	55%	75%	90%

また、単語アクセント学習教材は、中国語に四声の声調があることから、スコアが高いと思われたが、子音組の次にスコアが悪い教材であることが分かった。

さらに、長母音学習教材は、最もスコアの高い教材であり、CL君は、長母音の聞き取りスコアが最初の2回とも100%であり、3回以降は聞き取り実験を実施していない。

以上の様に、子音組、アクセント、単語、促音、長母音の順で、スコアが悪いことから、この順が、中国の留学生に対する日本語音声教育として重要な順序であることが分かった。

単音節の聞き取り試験については、試験時間を要し、留学生に好まれないため、継続的には実施することができなかった。今後は、全音節のなかから、学習に重要な音節を選択することにより、試験時間を短縮し、音節の聞き取り傾向等について、検討する必要がある。

3.4 留学生による基本文の聞き取り

CL君による基本文の聞き取り試験結果を、表4に示す。この聞き取り試験では、4ヶ月(8回)までは、文章ボタンによる強制判断を行い、それ以降は、ローマ字入力により聞き取り試験を行った。

この結果から、3ヶ月で100%の文聞き取り率を得ることができることが分かる。しかし、ローマ字入力による場合は、80%程度の聞き取り率となる。

ローマ字入力による誤りの原因を、表5に示す。

表4 基本文の聞き取り評価結果

月	回数	正答率	判定
2	3	66%	ボタン
	4	91%	ボタン
3	5	98%	ボタン
	6	100%	ボタン
4	7	100%	ボタン
	8	100%	ボタン
5	9	77%	ローマ字
	10	80%	ローマ字

表5 基本文の聞き取り誤り等の例

誤り理由	出現数
発音と文字の混同 (は-wa、へ-e)	5
長母音-短母音 (mou-mo, kou-ko, ii-i)	9
短母音-長母音 (yo-you)	1
ローマ字 (hu-fu, ko-co, ka-ka, ti-qi)	6
有声-無声 (tomodati-tomotati)	2
無声-有声 (ten-den, tem-dem, sita-sida, koto-kodo)	7
無声化 (simasuka-simasika)	1
非促音 (konakattari-konakatari)	2
促音 (owattara-owatarra, kitari-kittari)	4
鼻音 (nani-nan, nai)	3
その他 (kima-kama, kema, yu-u)	3

この表から、その原因は、助詞「は」と「へ」の読みと書きの混同誤り、長母音と短母音の誤り、ローマ字誤り、および、有気/無気の母語の干渉による破裂子音の聞き取り誤り等があることが分かり、ローマ字入力による聞き取り試験は、上級留学生の日本語音声聞き取りに対するより細かい部分の試験に役立つことが分かった。

3.5 システムの考察

ポータブル型日本語音声教育システムに対して、留学生からの評価では、教室等の日本語学習と異なり、実施時間や場所を自由に選べること、自分のレベルに合わせて学習時間を調節できるなど、ポータブル型システムの利点を生かすことができた。また、特に、教室と異なり、間違っても恥ずかしくないのが良いとの意見も寄せられ、独習型システムの重要性があることが分かった。

さらに、汎用のノート型パソコンを使用したため、日本語教育ばかりでなく、留学生に対するワープロやインターネットのコンピュータリテラシー教育にも役立てることができた。しかし、パソコンの台数が限られていること、学習教材が少ないので教材を増やすこと、聞き取りばかりでなく、自分の発音指導のシステムの開発 [3] 等も要望されており、改良と発展が必要がある。

4 むすび

本論文では、ポータブル型日本語音声教育システム (PAL/J: Portable and Advanced Learning System for Japanese) を用いた留学生による日本語音声の聞き取り試験とその評価結果を報告した。

留学生の聞き取り試験結果から、(1) 2ヶ月程度でほとんどの教材に対して、90%程度まで聞き取り能力を上げることができ効果があるが、100%の能力は6ヶ月の学習でも到達できず、本研究で作成した資料数の少ない音声教育教材でも十分教育効果があること、(2) 子音組教材は、中国人留学生に対して、母語の干渉を調べるために非常に効率の高い教材であり、子音組、アクセント、単語、促音、長母音の順で、日本語音声教育に重要な教材の順序となること、(3) ローマ字による聞き取り結果の入力は、ボタンによる強制判断と異なり、日本語能力の細かい能力の判定に用いることができること、(4) 一般電話と同一の音声品質で100%の聞き取り率が得られることなどが分かった。

謝辞 本研究の一部は、文部省科学研究費補助金・基盤研究(B)(三輪代表, 09558022, 「高精度音声分析と音声CD-ROMを用いた独習用対話型日本語音声教育システムの開発」)、および、平成9年度文部省留学生特別経費「日本語音声教育の評価」によった。

システムの開発では、特に、本学大学院熊谷有香さんの協力を得た。また、日本語音声教育用基本単語については、広島女子大学今石元久教授、基本文型については、東京外国語大学鮎沢孝子教授、および、国立国語研究所江川清部長に協力いただき、アクセント資料については、東北大学留学生センター佐藤滋教授に強力協力いただいた。さらに、音声教材のアナウンサーデータの作成については、NHK放送研修センター秋山和平室長、今井久部長にお世話になった。

なお、本システムの一部は以下のURLで公開している。

<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/>

参考文献

- [1] 三輪, 熊谷, 田, 今石: “オンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システムの構築”, 信学会音声研技報, Vol.97, No.114, SP97-17, pp.55-62 (June 1997).
- [2] 三輪: “ポータブル型日本語音声教育システムとその評価”, 日本音響学会秋季講演論文集, 1-2-27, pp.227-228 (Sep. 1998)
- [3] 三輪, 山本, 平野, 佐々木, 田: “マルチメディアと音声認識技術を統合したオンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システムの構築”, 情報処理学会音声言語処理研究会, 第21回 Vol.97, No.114, SP97-17, pp.55-62 (May 1998).

付録

付録表1 単語学習教材リスト

枝	靴	下駄
鍵	蟹	亀
大根	地図	時計
蠅	梨	茄子
獅子	猫	鼠
藤	富士山	西瓜
蓋	豚	蛇
麦	松	リス
本	パン	ペン
ポスト	ラクダ	プロペラ

付録表2 子音組学習教材リスト

子音組				
延期	嫌忌	元気	戦記	
前期	転記	伝記	年季	
偏気	便器	ペンキ	面器	連記
enki	kenki	genki	senki	
zenki	tenki	denki	nenki	
henki	benki	penki	menki	renki

付録表3 長母音学習教材リスト

単母音	長母音
叔父さん	お爺さん
叔母さん	お婆さん
鬼さん	お兄さん
エゴ	英語
茎	空気
席	正規
敵	定期
時	陶器
雪	勇氣

付録表4 促音学習教材リスト

単母音	長母音	促音
糸	伊藤	一等
干支	江藤	越冬
	音	夫
過去	加工	滑降
下戸	下校	月光
里	砂糖	殺到
	世帯	接待
	二等	日当
	埠頭	沸騰
	離島	立冬

付録 表 5 アクセント単語教材リスト

読み			
あか	赤	-	垢
あく	悪	-	空く
あさ	麻	-	朝
あたり	当たり	-	辺り
あつい	厚い	-	熱い
あめ	雨	-	飴
いし	意志	-	石
いち	位置	-	一
いらい	依頼	-	以来
うえる	植える	-	飢える
うむ	産む	-	有無
おく	置く	-	奥
かえる	蛙	-	返る
かき	柿	-	牡蛎
かち	価値	-	勝ち
くらす	暮らす	-	クラス
げんきん	厳禁	-	現金
はなが	鼻が	-	花が
あきが	秋が	-	空きが - 飽きが
はしが	端が	-	箸が - 橋が

付録 表 6 基本文教材リスト

1	これはももです。
1x	これはももではありません。
2	これは私の本です。
3	私は東京へ行きます。
4	私は車を買いました。
5	私はともだちに会いました。
6	これは安いです。
7	これは丈夫です。
8	これはいくらですか？
9	なにがいいですか？
10	いつ来ましたか？
11	木の下にだれがいますか？
12	田中さんはくるでしょうか。
13	今、手紙をかいています。
14	あの人は頭がいい。
15	もう一度言ってください。
16	電話してから、行きます。
17	てんぷらが食べたいです。
18	てんぷらを食べたがってました。
19	なにを食べても結構です。
20	お酒を飲んではいけません。
21	ゆっくり話したほうがいい。
22	忘れないでください。
23	読めば、わかります。
24	食べ終わったら、でかけます。
25	あなたなら、どうしますか？
26	あの人は来たり、来なかったりします。
27	雨に降られて、運動会はできませんでした。
28	田中さんは、わからないと言っていました。
29	これはともだちに貸してもらいました。
30	この本を読んだことがありますか？