

日中の母音と子音及びその比較

楊 曉安*

*長崎大学大学教育機能開発センター

A Contrastive Study of Japanese and Chinese Vowels and Consonants

Xiaoan YANG*

*Research and Development Center for Higher Education, Nagasaki University

Abstract

It may be said that one of the greatest difficulties for Chinese and Japanese in learning each others language, especially in spoken Chinese and Japanese, exists in the differences between Chinese and Japanese vowels and consonants. While Japanese has a five-vowel system (/a/i/u/e/o/), Chinese has a much larger number of vowel sounds, an eight-vowel system (/a/i/o/u/y/ə/ɿ/ʅ/). In the consonant system, the place and manner of articulation are very different. By applying the methods of acoustical experiment and statistical analysis and by taking the idea of vowel and consonant patterns into consideration, the paper aims to explore Chinese and Japanese student's language transfers of mother tongue in Chinese and Japanese vowels and consonants pronunciation in learning each others language.

Key Words : vowel; consonant; formant, fundamental frequency

1. はじめに

母音は、音素の1つで子音と相対している。母音は発音過程において、空気が口腔を通して妨げられることなく出された音である。発音時に肺から吐き出した空気は共鳴効果のある口腔を通り、その際の抵抗が極めて小さく、摩擦音のない音声である。発音音声学の観点から見ると、母音は舌の前後、高低と唇の形に基づいて分類されるが、時に空気が鼻腔を通ってくるかどうかによっても分類される。子音は発音する際に肺から出た空気の流れが口腔、または鼻腔を通った時に阻害を受けて形成された音である。子音と母音の組み合わせは音節を生み出し、言語の多様化を形作る。

いかなる言語でも、それぞれ母音と子音のシステムがあり、母音と子音のシステムの異なるところは、各言語の特徴を表している。よく知らない言語を勉強する際に、母国語の母音と子音のシステムはその言語の学習にいくらか影響を与え

る。したがって、母国語と学ぶ言語の母音と子音にどのような違いがあるのか、これは学習者がまず把握し、理解すべきことである。本文は発声学の観点から、日中両言語の母音と子音の比較を行い、それぞれの相違を見出そうと試みるものである。

2. 日中の母音

2.1 母音の可聴周波数の性質

母音の音色を決定するのは舌の形と唇の形、口の開閉度である。調音音声学では、母音を分類する基準として、唇の丸み加減、舌の前後と高低の位置が使われる。ただし、これは物理的に舌の位置を測ったものではなく、聴覚印象上の音の距離によって決められたものである。我々はしばしば音声の高低・強弱・長短の変化をよりどころに、異なる母音を識別している。

母音とその他の音声は同じで、空気が声帯にぶ

つかることで振動が引き起こされ発せられた楽音である。この種の楽音は、咽喉・口腔と鼻腔の共鳴により大きくなり、聞き手の耳に伝わる。一般的に、異なる音質は共鳴器の形状によって決められるものである。口腔は最も主要な共鳴器であり、その開閉の大小・舌の具体的な位置など様々な共鳴器の形状を変化したり形成したりでき、異なる母音の音質を作り出すことができる。

声帯から伝わってきた音波は、決まった周波数を持っており、その周波数は喉頭・口腔あるいは鼻腔内で大きくなり、それに相応する振幅を持つ。いかなる母音もすべて、多くの異なる周波数の音波によって構成されている。二次元スペクトル中のそれぞれの諧波が代表する周波数は、平均して基音の整数倍になり、その中で比較的強いいくつかの諧波は、代表的な音色特性のフォルマントを構成する。音声のフォルマントは、主として節回しによって自然と周波数が決定される。それは強諧波の周波数と一致するとは限らないかもしれないが、第一フォルマント (F_1) と第二フォルマント (F_2) のデータの抽出は、我々が異なる母音の音声上の特徴を見分け、異なる母音の音声特徴を識別する際の助けとなる。

異なる母音を比較分析する時、一般に以下の4つの面から考えられる。

- (1) 舌の位置の前後
- (2) 舌の位置の高低
- (3) 唇の形
- (4) 長短

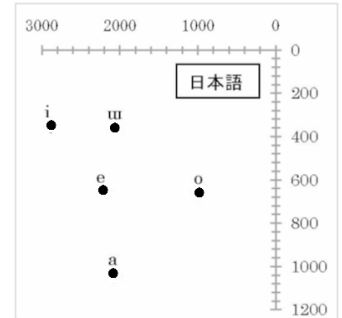
母音が前母音である時、第一フォルマントと圧縮空間は関連性がある。つまり舌の位置が下降することで空間が増大し、それによって第一フォルマントの周波数も増加するということである。第二フォルマントも圧縮空間と関連しているが、ちょうど正反対である。空間の増加に伴い、第二フォルマントの周波数は低下する。母音が後母音である時、第一フォルマントと圧縮位置は関連している。舌によって形成される圧縮位置が声門から遠く離れるのに伴い(後ろから前に移動する)、第一フォルマントの周波数は下降する。この時、第二フォルマントと舌の位置に関連性はなく、両唇の形状と関連がある。唇の形が丸くなるのに伴い、

第二フォルマントの周波数は下降する。

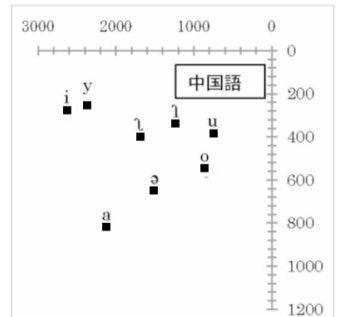
2.2 日中母音のスペクトルデータ

以下は、我々が日本語と中国語の母音の舌の位置・唇の形および F_1 と F_2 のスペクトルデータを下の表と図を通じて帰納したものである。

日本語			
①	a	1046	2075
②	i	357	2886
③	u	367	2060
④	e	655	2209
⑤	o	659	977



中国語			
①	a	818	2110
②	i	280	2627
③	o	560	840
④	ə	653	1507
⑤	u	387	732
⑥	y	258	2347
⑦	ɿ	403	1679
⑧	ɤ	344	1248



上の表と図は本間弥生が測定した日本語 CVC 構造中の短母音の第一フォルマントと第二フォルマントの平均数値とそれに基づいて描きだした日本語短母音スペクトルの位置図である。¹ 下の表と図は我々が本間弥生の分析方法を採用して測定した中国語母音の第一フォルマントと第二フォルマントの平均数値とそれに基づいて描きだした中国語母音スペクトルの位置図である。

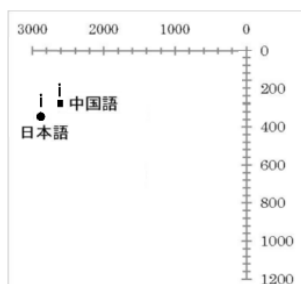
¹ 本間弥生 (1969) は、動態の角度から前後の子音が母音に対する影響をはっきりとさせるために、両唇破裂音[p]、歯破裂音[t]、軟口蓋破裂音[k]、歯背摩擦音[s]、歯顎鼻音[n]と硬口蓋半母音[j]など六個の子音を選んだ。彼は、この六つの子音を縦横の表に入れ、相応する日本語にあてはめて、前後の子音の影響を受ける母音スペクトルの性質を考えた。本間はこの実験で「イ」25語、「エ」18語、「ア」39語、「オ」44語、「ウ」29語、合計175語を選んだ。

2.3 日中母音の比較

ここで上の図に従って日中の単母音を詳しく比較する。

① [i]

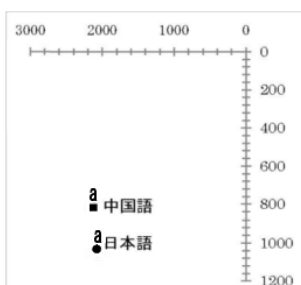
右図の示すように日本語の [i] は中国語の [i] に最も近い。特定の音価であるけれど、やはりかすかな違いがある。総じて言えば、中国人であろうと



日本人であろうとお互いの言語を学習する時、自分の母国語の [i] をそのまま使用すればよい。ただし注意が必要で日本語の [i] には長音があり、“オジサン [odʒisan]” と “オジーサン [odʒi:san]”；“ビル [biru]” と “ビール [bi:ru]” など、長さによって違う意味になる。これは、習慣として母音の長さを意識しない中国人には注意が必要である。

② [a]

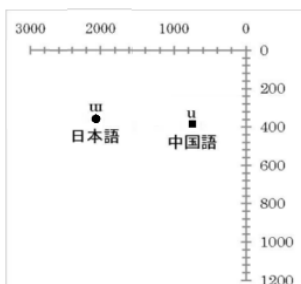
中国語の [a] とは違い、日本語の [a] には曖昧性があり、その範囲は基本母音 4 番から 5 番までの広範囲に含まれている。“ハクジ [hakudʒi]” の中の [a] は



中国語の“哈密瓜 [hamikua]” の中の後ろの [a] に比べやや後ろにあり、しかも、“タクジ [takudʒi]” の中の [a] も中国語の“踏实 [t'atʃɿ]” の中の [a] に比べると後ろにある。日本語中の“カサン [kasan]” と “カーサン [ka:san]” における音長の区別も中国語にはないので、特に注意すべきである。

③ [u]

日本語の“ウ、ク、グ、ス”等ウ段の母音。多くの日本の学者は、厳格な表音法を用いてその音を [u] (東京方言) とする。日本語の [u] と中国語の [u] には

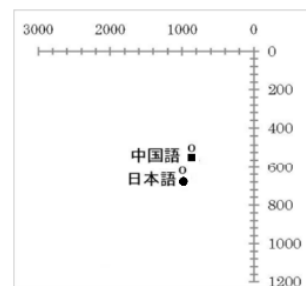


主な区別が二つある：(1) 中国語の [u] はひとつの

円唇母音である。しかし、[u] (東京方言) は普通、円唇母音ではない。(2) 日本語の位置は中国語に比べるとかなり前で、特に“ス、ズ、ツ”中の母音はもっと前で、真ん中の母音に近い。仮に、より正確にこの位置を表記するならば、[u] の表記を用いればさらに適切である。

④ [o]

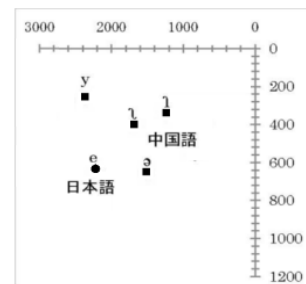
日本語の [o] は日本語で唯一の円唇母音で 6 番と 7 番の基本母音の間であり、7 番の基本母音により近い。中国語の表記音位系統の時、[o] というこの符号



を選び用いているが、厳密に言うと、一級、二級、三級母音の全てにこの音を探し出す事は出来ない。日本語では音の長短の区別に注意が必要で、例えば、“コス [kosu]” と “コース [ko:su]”；“ロス [rosu]” と “ロース [ro:su]” などのようなものである。

⑤ [e] [ə] [y] [ɨ] [ɻ]

日本語の [e] は 2 番と 3 番の基本母音の間であり、2 番の母音に更に近い。中国語の [e] は単母音ではなく、二級の母音に属する。



[ie] [ye] の中の [e] は日本語に比較的近く、位置から見ると日本語に比べてやや高い。これも中国人が日本語を学習する時、簡単に日本語のエをより高く発音するので、日本人から不思議に感じられる原因でもある。他に、日本語については、例えば、“メド [medo]” と “メイド [me:do]”；“出た [deta]” と “データ [de:ta]” 等、音の長さの区別にも特別注意が必要である。

中国語の [ə] は日本語にはない母音で、その位置は大体 3, 4, 5, 6 四つの標準母音の範囲にあり、相当大きな曖昧性がある。石鋒・温宝莹の実験・分析によると [ə] の分布は上から下まで細長く示されており、だいたい [u] から [A] まで移動するものであり、明らかに移動範囲がある。中国語を学習している日本人にとって、この音をうまく発音するには相当難しく、多くの時間を練習に費やさ

なければならない。

中国語の[y]は日本語にないが、教える上では比較的説明しやすい。なぜなら、発音位置が[i]と同じで、唇を丸く窄めれば発音できるからだ。しかし日本語では唇を丸くせずに発音する母音が絶対的優位を占めるため、無意識のうちに日本人はこれを[i]と発音する傾向にある。そのため“去[tɕ‘y]”を“气[tɕ‘i]”、“橘[tɕy]”を“吉[tɕi]”と発音してしまう。完全にこの音を掌握するには、比較的長い期間意識して練習する必要がある。

日本語には舌尖母音がないが、日本人にとって[ɲ]は[ɲ]に比べずっと簡単を感じる。この二つの母音はどちらも単独で使うことができず、[ts, ts‘, s]と[tɕ, tɕ‘, ɕ, z]の後ろにつけるので、学生にこれらの口の形と舌の位置を把握させる際に、子音延長の方法を比較的簡単に教えることができる。日本人は[ɲ]を[ɲ]と比べると簡単であると思うのは日本語の子音[ts, d, z]があるために、十分に[ɲ]の位置を理解することが出来るからである。しかし、子音[tɕ, tɕ‘, ɕ, z]は日本語にはないので、舌尖後音とそれに関係のある[ɲ]を把握することは難しい。

以上の日中単母音の性質比較によって、日中単母音には以下の主な違いを私たちは見出すことが出来る。

- i. 両者の舌面母音の数は同じであるが、中国語には舌尖母音が二つ多い。
- ii. 中国語と日本語の間には三つの狭母音が互に対応している。ただし、高低、前後は少し異なる。
- iii. 舌面単母音の中において、中国語の[y][ə]、

日本語の[o][e]は独自性がある。中国語の[y]の発音は日本人にとって難しくない。[y]と[i]とは同じ位置なので、ただ唇の形を丸めるようにすれば、短時間で正確に発音できるようになる。しかし、問題は[ə]である。中国人が日本語を学習する際、学習当初から[o][e]を[əu][æ]と発音してしまうために、長い時間をかけた練習と修正を続けて、ようやく正確に発音することができるようになる。

iv. 日本語の子音には後部歯茎音がないので、日本人は最初どうしても[ɲ]を[i]と発音してしまう。この音を修正するには非常に多くの時間を費やす必要があり、それは日本人が中国語の発音を習得するうちでも、大きな問題の一つである。

v. 日本語母音には長さの区別がある。また、中国語母音の中の円唇音は日本語に比べると多い。これらは双方が学習する過程の中で特に注意する必要がある箇所である。

3. 日中子音の性質

子音とは口の中で空気の流れを妨害することによって発する音である。言語音を作り出す空気の流れのほとんどは肺臓から出る呼気で、その空気の通り道である声道の最初の障害となるのは喉頭部にある声帯であり、声帯の気流に対する働きを発声という。声帯を通り過ぎた呼気はさらに舌・歯・唇または声門によって妨げられる。それを調音と呼び、その障害を作った場所を調音部位と呼ぶ。調音による妨害の仕方（調音方法）には閉鎖によるものと狭めによるものなどがある。

3.1 日中子音表

まず、次の日本語と中国語の子音表を見てみよう。

a. 日本語子音表

		唇	歯茎	歯茎・硬口蓋	硬口蓋	軟口蓋	声門
破裂音	無声	p	t			k	
	有声	b	d			g	
破擦音	無声		ts	tɕ			
	有声		dz	dʒ			
摩擦音	無声	ɸ	s	ɕ	ç		H
鼻音		m	n		ɲ	ŋ	
弾音			r				

b. 中国語子音表

		唇	歯茎	歯茎・硬口蓋	後部歯茎	軟口蓋
破裂音	無気	p	ts	t		k
	有気	p'	ts'	t'		k'
破擦音	無気			tʃ	tʃ̚	
	有気			tʃ'	tʃ̚'	
摩擦音	無声	f	s	ʃ	ʃ̚	x
	有声				ʒ̥	
鼻音		m		n		ŋ
側面接近音				l		

中国語には子音が21あり、日本語には20ある。数に大差はない。

3.2 日中子音の性質

この部分では日本語の子音を中心に、日中子音の性質上の相違点を比較していく。

① 唇音[p][b][m][ɸ]

日中間の唇鼻音[m]が比較的一致しているのを除けば、それ以外は皆相違がある。主な違いは次の3点である。

一つ目は、中国語の破裂音には息を出すか否かの区別があるが、日本語にはその区別がないことである。破裂音および破擦音に母音が続く場合、閉鎖開放から声帯振動の開始までの間に比較的長い気音や無声摩擦音を伴うことがあり、これを有気音という。中国語では、無声破裂音と無声破擦音の有気音が音韻体系化されている。もちろん日本語[p]も音の組み合わせによる位置の違いで、息の放出量に違いが存在する。例えば「パン」[p'an]、「コンパ」[konp'a]などのように[p]がある言葉の頭、あるいは[n]の後に置かれた時、はっきりとした息の放出感があり、これは中国語の有気音[p']に非常に似ている。しかし日本語を話す際の息の強弱には語義を区別する作用はない。この2通りの読み方は組合せによる音声の変化現象と見なすことができ、上記の単語の中の[p']を[p]と弱く読んだとしても、日本人が聞いて誤解を生じることはない。

日本人が中国語の発音を習得する上で、最も頭

を悩ませる問題の1つが有気音だ。“怕[p'a]”と“罢[pa]”、“跑[p'ao]”と“保[pao]”、“皮[p'i]”と“鼻[pi]”などは、日本人からするとほとんど違いがないように感じられる。日本人が有気音を正しく発音できるようになるまでには、かなり長い期間の練習が必要であろう。

2つ目は、日本語には無声音と有声音の区別があるが、中国語にはないことである。たとえば、“バック[pakku]”と“バック[bakku]”の違いが日本人ははっきり解っているが、中国人がその違いを把握するのは比較的困難であるように思える。多くの中国人は日本語の無声音と中国語の有気音、日本語の有声音と中国語の無気音を同様と見なすからである。

3つ目は、日本語の双唇摩擦音[ɸ]はわりあい特殊な音だということである。その発音位置が両唇で中国語[f]のような唇歯ではない。中国人は学習開始時、この発音が極めて唇歯音[f]になりやすいので、これに特に注意する必要がある。

② 歯茎音[t][d][n][ts][dz][s][r]

日本語の歯茎音は基本的に中国語の歯茎音と対応している。その中の破裂音[t][d]、鼻音[n]は中国語の[t][t'][n]の発音位置に比較的近く、[ts][dz][s]は中国語の[ts][ts'][s]に比べ、位置がやや後ろで、弾音[r]の位置はもっと後ろである。

この部分の中国語と日本語の区別は、やはり有気音／無気音と有声音／無声音である。日本語の破擦音でも無声／有声の対立が存在している。この点は中国語に非常に一致しており、中国語の有

気音と無気音の対立も主に破裂音と破擦音に反映されている。日本語の有声音[dz]には、違う組み合わせによって[dz][z]の二種類の読み方がある。例えば「座敷[*dzaɕiki*]」、「混雑[kondzatsu]」の中の[dz]が破裂する過程は全く同じである。しかし「涼しい[suzuçi:]」の中にある破裂音はとても弱く、摩擦音に近い。

接近音[r]は日本語の特殊な子音の1つで、中国人が日本語を学習する時、それを中国語の歯茎音[l]として発音しがちである。しかし、この音の位置と中国語の[l]は同じではなく、それは[l]に比べると後ろにあり、硬口蓋に近い。

日本語のナ行は[n][ɲ]の二つの鼻音が含まれる。[n]は「ナ、ヌ、ネ、ノ」の中の子音で、「ニ」の子音は[ɲ]である。中国語で[n]が[i]の前の時少し口蓋と接するが、別の[n]との区別は大きい。日本語とは違い、[n]が[i]の後ろの時、その発音部分は明らかに口蓋の位置に移動している。

③ 歯茎・硬口蓋音[tɕ][dʒ][ç]

日本語の歯茎・硬口蓋音と中国語の歯茎・硬口蓋音はお互いに対応しているが、中国語のほうが少し前にある。多くの日本語学者はこの位置の音と英語の歯茎・硬口蓋音は非常に近いと考えており、様々な書物ではその表記を[tʃ][dʒ][ç]としている。実は、それらの位置は英語のそれに比べるとやや後ろで、具体的な位置は英語の歯茎・硬口蓋音と中国語の歯茎・硬口蓋音の間である。

日本語の歯茎・硬口蓋音と中国語の歯茎・硬口蓋音の発音の主な区別の仕方は、やはり有気/無気か有気/無声かどうかの違いである。この他に、[tɕ][ç]の位置が中国語の歯茎・硬口蓋音に比べるとやや前であること以外、発音方法に殆ど区別はない。

④ 硬口蓋音[ç][ɲ]

日本語の硬口蓋音[ç]は、ハ行の「ヒ」とヒヤ行「ヒェ、ヒャ、ヒュ、ヒョ」の子音である。音素学的観点から見ると、それと喉音[h]はお互いに補い合っているため、多くの研究者は[h]とまとめている。ただし、「百[çaku]」と「吐く[haku]」を比較すればすぐに判るように、それらの発音位置は

全く異なる。[ɲ]と[n]も双方の違いが甚だしい。城生 佰太郎 (1997-b) の実験によって、[ɲ]の発音位置は硬口蓋から後部歯音までの相当広範囲に含まれている。彼は、仮にこの音を更に精密に表記するのであれば、[n]を選ぶと妥当であると考えている。実は、中国語の歯茎鼻音[n]は齶歯呼の韻母が後ろにあるとき[n]の発音になる。この角度から言うと、[ɲ]と中国語の[n]もやはり対応している。

⑤ 軟口蓋音[k][g][ŋ]

中国語の中には[k][kʰ][x][ŋ]がある。しかし、発音位置は日本語の軟口蓋音は異なる。中国語の軟口蓋音は日本語に比べると、やや前である。発音位置以外、やはり有気/無気と有気/無気かどうかはこれらの主な区別を構成している。中国人が日本人の言う「歌詞[kaçi]」と「鹿[çika]」の二つの単語を聞けば、すぐに二つの[k]の違いを見分ける事ができる。語頭の位置に置かれている[k]は常に少し強い気流を伴っているため、有気音かどうかに対して非常に敏感な中国人からすれば、両者の違いを非常に簡単に見分けることができる。日本語の[g]と[ŋ]は一つの音素が二つに分かれたものであり、二つの音は互いに補助関係に置かれている。一方で中国語の[ŋ]は比較的特殊である。必ず音節の末尾に置かれているため、日本語の[ŋ]と発音位置が違うだけでなく、発音過程も違う。日本語の[ŋ]を発音する時は接近・接触・隔離の三段階が全て揃っているが、中国語の[ŋ]は、前の二段階だけで隔離の段階がない。

⑥ 声門音[h]

中国語の[x]は[k][kʰ][ŋ]の発音位置と同じ軟口蓋音であるが、日本語の[h]は声門音で、軟口蓋音[k][g][ŋ]の位置より遙かに後ろにある。日本語の[h]も中国語の[x]も無声音であるが、澤島政行の実験によって[h]が母音の中心にある時、声帯の一部が閉じられているので、声帯の振動が少し感じられる。そのためある状況においては、[h]を有気音と理解することが可能である。例えば「ご飯[gofan]」、「ご返事[gofendzi]」の中の[h]を精密に記音すれば、[ɦ]を選ぶ方がより合理的であると思われる。

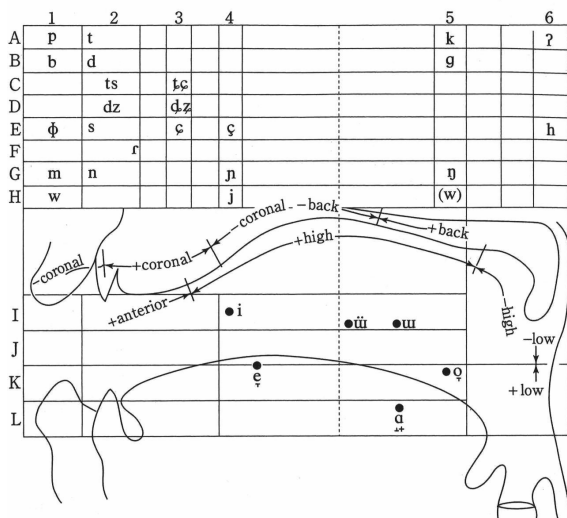
⑦ 中国語の唇音[f]と後部歯茎音[tʂ][tʂʰ][ʂ][ʐ]

これらの子音は日本語にはない。日本人は中国語の[f]を学ぶとき、無意識的に母語の[ɸ]として発音する。[tʂ][tʂʰ][ʂ][ʐ]を学ぶ最初の段階で、ほとんどの日本人は母語の歯茎・硬口蓋音を発音してしまう。これらの音を完全に掌握するには、比較的長い期間意識して練習する必要がある。

総じて、日中子音では、発音位置の相違を除けば、最も違いがあるのは破裂音・破擦音での有気／無気または無声／有聲である。日本語には有気音と無気音の区別がなく、中国語には無声音と有声音の区別がない。そのため、お互いの言語を学ぶ際には、双方とも難しく感じる。

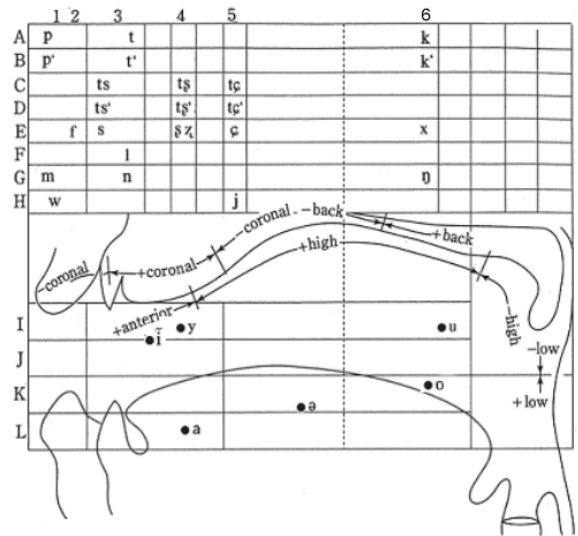
以上調音から日中の子音と母音を詳しく比較した。次は子音と母音を一緒にして総合的に表記してまとめる。¹

日本語母音・子音図



- (注)
- | | |
|-----------|----------|
| 1.唇音 | D.有声破裂音 |
| 2.歯茎音 | E.摩擦音 |
| 3.歯茎・硬口蓋音 | F.弾音・接近音 |
| 4.硬口蓋音 | G.鼻音 |
| 5.軟口蓋音 | H.半母音 |
| 6.声門音 | I.狭母音 |
| A.無声音 | J.半狭母音 |
| B.有声音 | K.半広母音 |
| C.無声破擦音 | L.広母音 |

中国語母音・子音図 (舌尖母音を除く)



- (注)
- | | |
|-----------|---------|
| 1.両唇音 | D.有気破擦音 |
| 2.唇齒音 | E.摩擦音 |
| 3.歯茎音 | F.側面接近音 |
| 4.歯茎・硬口蓋音 | G.鼻音 |
| 5.後部歯茎音 | H.半母音 |
| 6.軟口蓋音 | I.狭母音 |
| A.無気破裂音 | J.半狭母音 |
| B.有気破裂音 | K.半広母音 |
| C.無気破擦音 | L.広母音 |

4. 終わりに

以上は、我々が音声学の方法を使って、日中両言語の母音と子音の対応する関係から詳細に考察し、両言語の母音と子音を比較しながら分析した。これは日本人学生と中国人学生が双方の言語の学習する際に、十分な理論的根拠を提示した。それと同時に、2言語の母音と子音のいくつかの主要な音声特徴の分析が日中2か国の学習者が、双方の言語を学習する際に極力意識して母国語の音声の影響を排除することで学習の効果と効率を高める助けとなり、言うまでもなく、学生に音声を学ぶ際、困難を正しく克服させる助けにもなると思う。

参考文献

沈炯(1995) 汉语音高系统的有声性和区别性,《语言文字应用》1995年第二期。
 冯胜利(1997)《汉语的韵律、词法与句法》,北京大学出版社。
 桂诗春(2001)《实验心理语言学纲要》,湖南教育出版社。

¹ 日本語母音図は城生佰太郎が描いた図(『日本語音声学』,株式会社バンダイ・ミュージックエンタテインメント,1998)を使い、中国語母音図は同じ方法で描いたのである。

- 林焘(2001)《林焘语言学论文集》，商务印书馆。
- 罗常培、王均(1981)《普通语音学纲要》，商务印书馆。
- 石锋(1991) 试论语音的层次，《中国语言学报》第四期。
- 石锋(2002) 北京话的元音格局，《南开语言学刊》第1期。
- 吴宗济、林茂灿(1989)《实验语音学概论》，高等教育出版社。
- John J.Ohala 著・石锋译(1992)语音学和音系学的总和，《国外语言学》No.2。
- 本間弥生(1992)『日英語の音響音声学』，山口書店。
- 城生佰太郎(1998)『日本語音声科学』，バンダイ・ミュージックエンタテインメント。
- レイ・D・ケント／チャールズ・リード著，荒井隆行／菅原勉監訳(1996)『音声の音響分析』，KAIBUNDO。
- 川上夔(1997)『日本語音声概説』，おうふう。