

# CAI 汉语四声听力自习系统

孙琦 比企静雄 砂冈和子

日本早稻田大学 政治经济学院 语言科学研究所

sunqi@aoni.waseda.jp hiki@waseda.jp ksunaoka@waseda.jp

**摘要:** 我们开发的 CAI 汉语四声听力自习系统建立在互联网上,供学习汉语的学生使用。学生可以利用预习、练习、复习三种模式,选择难度不同的二字调连调单词表练习,在短时间内取得听力学习效果。本文通过对约 100 名应试者进行的两次声调听力测试的结果比较,详细分析了声调听力的偏误特征并验证了 CAI 自习系统的有效性。

**关键词:** 汉语四声 声调听力 偏误特征 CAI 系统 二字调连调

## A computer-assisted instruction system for self-teaching of discriminating Chinese four tones

Sun Qi Hiki Shizuo Kazuko Sunaoka

School of Political Science and Economics, Waseda University

Language and Speech Science Research Laboratory, Waseda University

**Abstract:** A computer-assisted system for self-teaching of discriminating Chinese four tones was developed, and provided through the internet to college students of Chinese language class. By selecting suitable uses among screening, practicing and reviewing, and also among word lists of bi-syllabic combination of four tones with different degree of difficulty, the required time for achieving the goal could be reduced. In this report, efficiency of the self-teaching system is discussed, based on the detailed analysis of the characteristic errors by about 100 students found in the results of twice examinations.

**Keywords:** Chinese four tones, tone discrimination, characteristic errors, CAI system for self-teaching, bi-syllabic combination of tones

### 0. 前言

由日本早稻田大学开发的 CAI 汉语四声听力自习系统(a computer-assisted instruction system for self-teaching of discriminating Chinese four tones)(以下简称 CAI 系统)是建立在互联网上供学生学习汉语四声听力的一套自习系统。学生可以自由进入自习用网站,根据自己的汉语水平选择听力练习题(<http://chinesetone.org>)。教师使用测试网站可以随时对学生的声调听力水平进行测试(<http://chinesetone.org/exam>)。CAI 系统现有日文版、中文版和英文版三个版本。本篇文章首先介绍 CAI 系统,然后通过对早稻田大学学生实施的两次声调听力测试的成绩进行比较,总结并分析声调听力的偏误特征并验证 CAI 系统的自习效果。

### 1. CAI<汉语四声听力自习系统>的开发说明

#### 1.1 开发目的

根据对汉语声调高低变化以及音响特征的分析而开发的 CAI 系统,采用多媒体的方式代替教师辅助学生练习汉语四声的听力。学生可以根据自己的汉语水平选择各类难度不同的教材,并通过各音调模式的示意图从视觉上对汉语四声声调有更直接的认识。这套自学系统对声调听力学习具有有效的辅导作用,适合于不同水平学生根据自己的听力程度进行自习,使自习同其他教学形式达到一致的教学目标。

#### 1.2 系统说明

##### 1.2.1 学生自习用网站与教师测试用网站

CAI 系统建立在互联网上,学生进入 CAI 网站后根据自己的汉语水平选择教材。CAI 系统提示的发音均为二字调发音,即双音节词。第 1 音节和第 2 音节的 4 种声调组合共 15 题为 1 组。从

二字调连调的特征出发,编制了4组较简单的单词表(表A)和4组较复杂的单词表(表B)。各组分女声发音和男声发音。另外还可以选择易听错的2声和3声组合的单词表(表C表D)。单词表中声调组合的种类是经过综合音节中的音韵种类、声学特征及单词熟悉程度等理论性特征和听力实验的结果而编制的。

为了配合学生更好地通过自学提高声调听力水平,教材分包括预习、练习、复习三种模式的<标准课程>和只包括预习和复习两种模式的<集中课程>两种。<集中课程>的主要特点是系统会按照学生的成绩为其自动提供难易最适度的单词表,并且在预习过程中可以利用所提示的<练习答错题>再次练习回答错误的单词。以下是预习、练习、复习三种模式的简单介绍。

- 预习用: 该功能可以帮助学生确认易错声调。选择单词表后,点击「听发音」后只可听1次单词发音。辨别第一音节与第二音节的声调后,点击选择的答案。每张单词表结束后,成绩记录画面会显示汉字·拼音·声调以及对错。系统会自动按照顺序提供单词表,也可以自己选择。
- 练习用: 该功能可以帮助学生练习到掌握声调为止。回答各单词后会显示对错。如果回答错误,可以利用图形确认声调的高低变化,并反复听单词的发音。
- 复习用: 该功能可以帮助学生在预习和练习后再次确认所有单词表的正确答案。屏幕上会显示其单词的简体字·声调,以及声调的高低变化图形的同时,播放单词的发音。点击「下一题」可进入下一题。

CAI系统<标准课程>的构成简单总结为下图1。

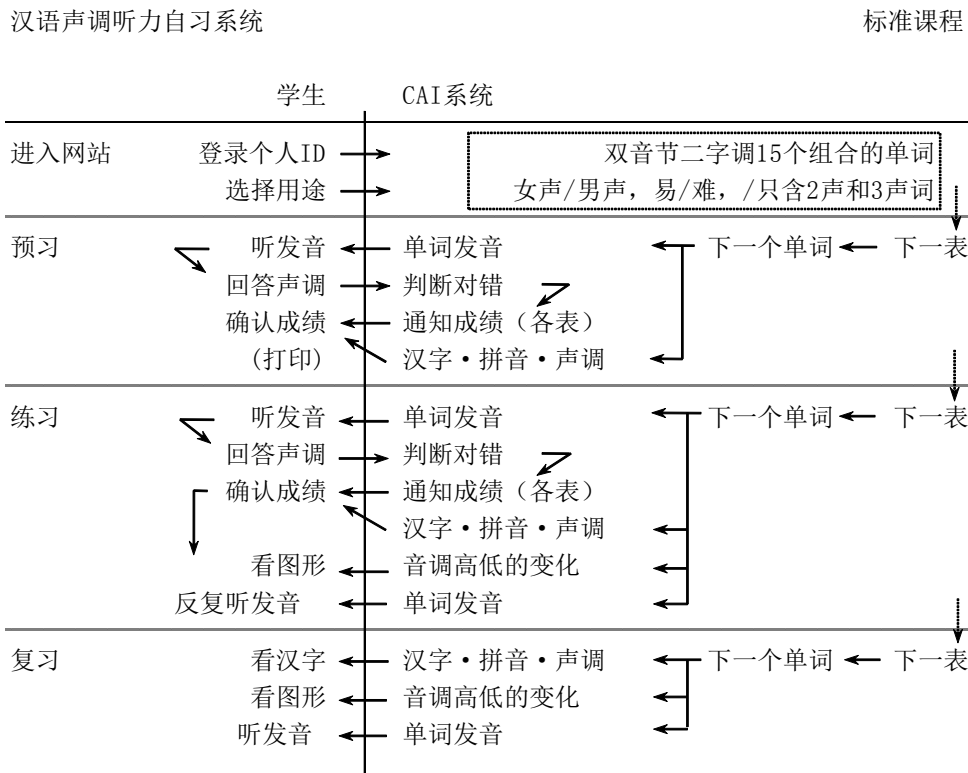


图1 CAI系统<标准课程>的构成

CAI 系统除了以上学生自习用网站以外,还准备了教师测试用网站。专供教师测试用的试题与学生自习用的单词不同,女声 2 表,男声 2 表,每表 15 个词,共 60 题(120 音节)。在不提示正确答案的情况下可以反复使用进行测试,以求应试者成绩的提高。测试时教师可以根据需要让学生输入个人 ID,以便测试后统计结果。

### 1. 2. 2 CAI 系统的使用方法

参照以下 CAI 画面,以<集中课程>为例对具体使用方法做一说明 (http://chinesetone.org 引用日期:2012/2/22)。学生输入个人 ID 后进入 CAI 系统练习网站,首先选择<标准课程>或者<集中课程>,然后选择单词表。下图 2 是选择<集中课程><预习模式><女声 A1 表>时的 CAI 画面。点击<听发音>后选择声调答案之后点击<提交答案>。在点击<提交答案>之前可以反复听发音并修改答案。完成 15 题之后系统会自动显示出各单词所回答声调的对错(图 3)。例如<认为>的正确声调为 4 声 2 声,回答记录为 4 声 3 声,所以对错栏显示<O X>。可以将结果直接<打印>,也可以选择<练习答错问题>(图 4)。

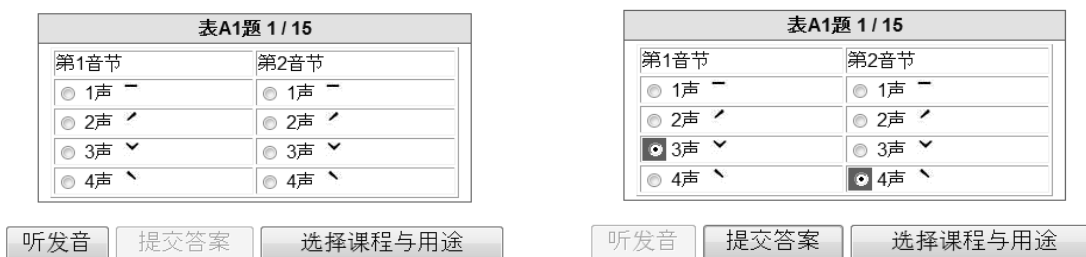


图 2 <集中课程><预习模式><女声 A1 表>的 CAI 画面①

表 A1 解答的纪录						
用户 ID : test			2012-01-22 10:39:20			
问题编号	简体字	拼音	英文	声调	回答	对错
1	努力	nǔ lì	effort, make effort	34	34	OO
2	其次	qí cì	next	24	24	OO
3	年轻	nián qīng	young	21	21	OO
4	参加	cān jiā	participation, join	11	11	OO
5	新闻	xīn wén	news	12	12	OO
6	认为	rèn wéi	presume	42	43	OX
7	有关	yǒu guān	relate to	31	31	OO
8	大家	dà jiā	everyone	41	41	OO
9	鸟笼	niǎo lóng	birdcage	32	32	OO
10	游泳	yóu yǒng	swim, swimming	23	23	OO
11	做法	zuò fǎ	method	43	43	OO
12	对面	duì miàn	opposite	44	44	OO
13	银行	yínháng	bank	22	23	OX
14	公里	gōng lǐ	kilometer	13	12	OX
15	工业	gōng yè	industry	14	14	OO

打印

练习答错问题

下一表 选择单词表 选择课程与用途

图 3 CAI 画面②

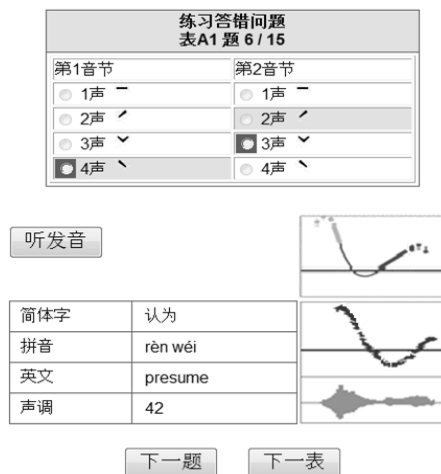


图 4 CAI 画面③

如图 4 所示,针对每一个回答错误的单词,学生可以参照提示的<简体字·拼音·英文·声调>信息和右面的调型图反复听发音练习。调型图从上到下为标准调型图、实际调型图和波形图。提示各单词的调型图也是 CAI 系统的一大特点,这样可以使学生从视觉上正确理解声调的高低,特别是二字调连调升降的特征。另外在提示声调的同时提供其文字信息也有助于学生在练习声调时记住汉字并理解词意。完成 1 表以后,<标准课程>按规定顺序提供下 1 表或者是学生自己选择下 1 表,而<集中课程>会自动根据上一表的成绩提供难易最适度的下一表。这样可以针对学生个人的声调听力弱点集中进行训练,从而大大提高自习效率。

### 1. 2. 3 标准声调调型图与实际声调调型图

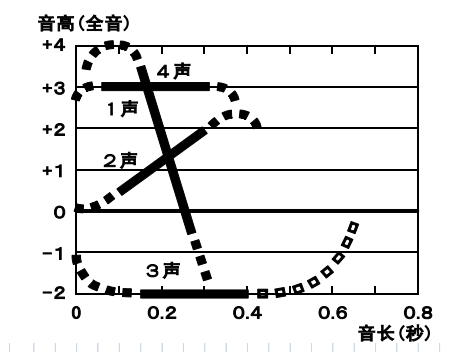


图 5 标准声调调型图

CAI 系统所使用的表示音调高低的方法是笔者提倡的 6 全音表示方法(砂冈·比企·今泉 2005)。用 6 全音表示的特点在于可以把各声调特有的高低变化等间隔地表示出来,并且此方法通用于以 0 阶段为基准上下变化的其他各种语言。单音节词标准的声调高低变化如图 5 所示。实线表示的直线部分是发音的基本部分,即四声声调的高低及升降。虚线表示的曲线部分是附带的变化部分,即各单词实际声调的模式。

## 2. 声调与其他语言层面能力的相关

在学习汉语的初级阶段,汉语声调的辨别能力个人差距大,有不少学生在声调学习方面感觉吃力。本文为了证明学生在课外利用 CAI 系统进行自习之后能够有效的提高声调的辨别能力,首先对以听觉为主的声调辨别和包括汉字和拼音在内的文字学习之间的关系做一验证。我们于 2008 年 5 月针对 64 名刚开始学习汉语 1 个月的日本大学生做了以下测试。由教师出 22 道双音节单词的听写题,均为已学单词,如<明天><练习>。教师发音后应试者在答题纸上写出单词的汉字、拼音并标出声调。每个单词发音两遍。汉字·拼音·声调的各音节按 2 分计分,共 88 分。本次测试通过对汉字、拼音及声调三者的错误情况比较分析,了解到了学生正确记忆汉字拼音与声调听力辨别能力之间的相关性。

汉字与拼音的正确答题率如图 6 所示。横向为拼音,纵向为汉字。从学生的分布情况来看二者在总体上有很高的相关性。汉字的正确率在上中下的各个阶段都比拼音的正确率低 25%。图 7 表示以听觉为主的声调学习与包括拼音和汉字在内的文字学习的相互关系。有的学生声调的正确率大大低于汉字和拼音的平均正确率,但也有的学生正好相反。这说明在声调高低的辨别方面有着很大的个人差距。所以在声调辨别能力上存在较大的提高余地。利用 CAI 系统可以帮助汉语学习各阶段的学生在拼音及汉字的文字方面和声调辨别方面同时得到提高。

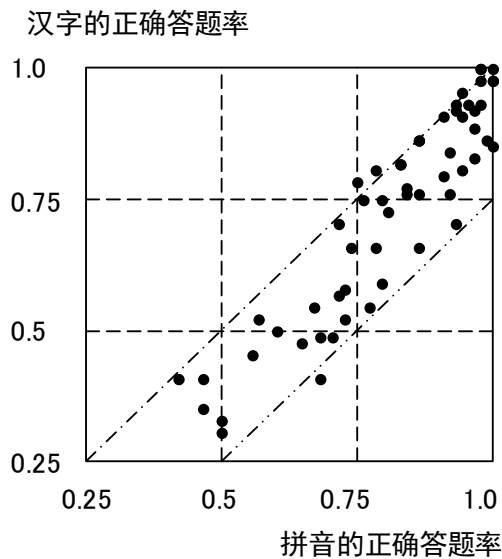


图6 拼音与汉字的正确答题率

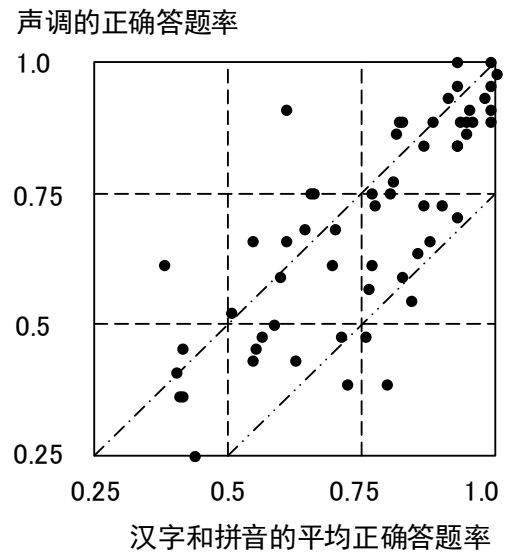


图7 汉字和拼音与声调的正确答题率

### 3. 利用 CAI 系统进行的声调听力测试

以早稻田大学学生为对象,利用 CAI 系统使用同一组试题分别做了两次听力测试。首先对测试的方法及实施程序做一简单说明。应试者为已学习汉语近一年的大学一年级和已学习汉语近两年的大学二年级学生(汉语均为第二外语)。所有应试者根据回答正确率分以下三级:120 音节中正确答题数在 90 音节以上为高级水平, 正确答题数在 90 以下 60 以上为中级水平, 正确答题数低于 60 为初级水平。第一次测试人数为 86 名, 第二次测试人数为 104 名。两次测试都参加了的人数为 56 名。试题是专供教师测试而编制的测试用网站试题。除教师指定日期以外, 学生一般不能进入此网站。试题为双音节单词表共 4 表, 每单词表中 15 个单词, 共 60 个单词。单词均为初、中级双音节词汇。女声发音 2 表, 男声发音 2 表。各单词发音一遍。两次测试之间的两周时间内, 学生自觉利用 CAI 系统进行听力自习。根据两次测试的答题结果和利用练习网站的记录对听力成绩以及错答题进行分析。

## 4. 测试结果

### 4.1 比较两次测试成绩

通过对测试结果的分析可以证明 CAI 系统对听力水平提高的有效性。图 8 是利用 CAI 练习前后正确答题率变化的分布图。两次测试都参加的并使用 CAI 系统的 40 名学生, 练习后 120 个音节中回答正确的音节数平均增加了 10 个音节左右。练习前分数低的学生明显(以点线表示), 练习后分数高的学生增加(以实线表示)。总体上第二次测试成绩有明显提高。图 9 是各学生利用 CAI 系统练习后正确答题数的增加图。练习前正确答题数在 90 以上的学生成绩提高的余地不大。与此相比, 正确答题数在 90 以下的中级水平学生和低于 60 的初级水平学生的成绩平均提高了 12 个音节。其中还包括有成绩提高 20 的学生。没参加练习的 16 名(白圈)两次测试的成绩基本没有变化。参加练习的学生每人平均登录练习网站 3.5 次, 练习了 16 个单词表, 练习时间为 73 分钟。从以上数据

分析结果可以看出,尤其是针对声调听力能力较差的学生,教师如果在适当时期指导学生利用课外时间使用 CAI 系统进行听力自习,就可以有效地提高学生的声调听力水平。当然,同一应试者对同一测试的先后两次作答中,比起第一次测试,第二次测试操作熟练程度的提高以及应试者身心的发展等因素也在不同程度上影响着成绩的提高。但通过本次测试调查,CAI 系统在听力辅助教学方面的有效性基本得到了证实。

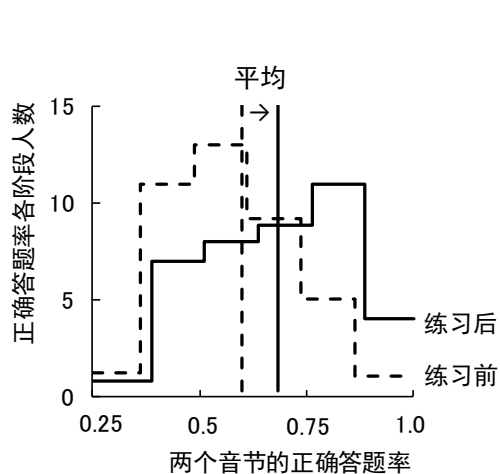


图8 练习前后正确答题率变化分布图

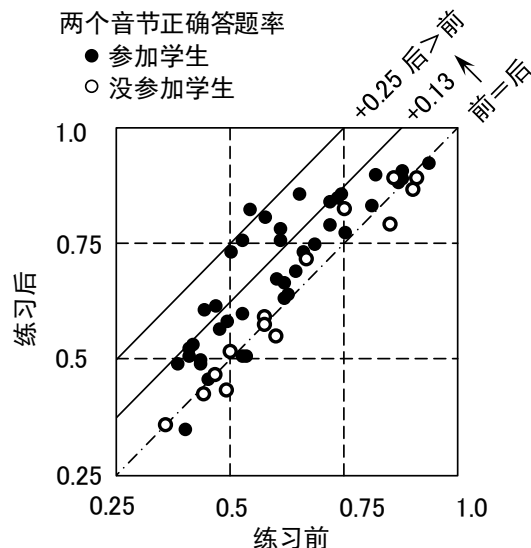


图9 各学生练习后正确答题数增加图

#### 4.2 声调听力偏误特征

CAI 系统可以随时随地记录所有利用者的回答结果,这一特性有助于详细分析回答结果呈现出的种种特征。过去只在教学中获得的有关声调学习的经验性结果可以通过大量实验数据来证实。利用 CAI 系统进行的两次声调听力测试的结果中值得注意的有两点特征,其中一点是根据音节位置不同呈现出的错误倾向不同。另外一点是声调种类的偏误特征。

从图 10 可以看出,初、中级水平学生第 2 音节的正确率均高于第 1 音节,但随着汉语水平的提高,高级水平学生两个音节的正确率基本相差不多。参加第二次测试的 104 名学生当中,双音节词 15 题 $\times$ 4 表共 120 个音节中,正确答题数在 90 个音节以上的 62 名,正确答题数在 60 个音节以上的 32 名,正确答题数在 30 音节以上的 10 名。图 10 中横向为各学生第 1 音节的正确答题数,纵向为第 2 音节的正确答题数。由分布可以看出,90 以下的学生第 2 音节的回答基本正确,均分布在对角线左上方(黑色圆点)。特别是正确答题数越少的学生这种倾向越明显。60 附近的学生中有的学生第 2 音节比第 1 音节的正确率高两倍。与此相反,90 以上的学生第 1 音节的正确答题数高于第 2 音节的增多。因为这部分学生基本上全部问题回答正确,所以偶尔出现的第 2 音节错误呈现于对角线右下方(白色圆圈)。

在学习汉语的初级阶段,辨别声调需要花一定的时间,所以记忆鲜明的第 2 音节声调较容易辨别。在测试时大多数学生也是先从第 2 音节开始回答,然后回答第 1 音节。而随着分辨能力的提高,特别是正确答题数 90 以上的情况下,相反第 1 音节的声调较容易辨别。因此,在实际教学中教师应考虑到这种偏误特征,根据学生声调辨别能力的高低给予适当的指导。

根据音节位置不同呈现出的正确答题数之差 (104人 / 60个词)

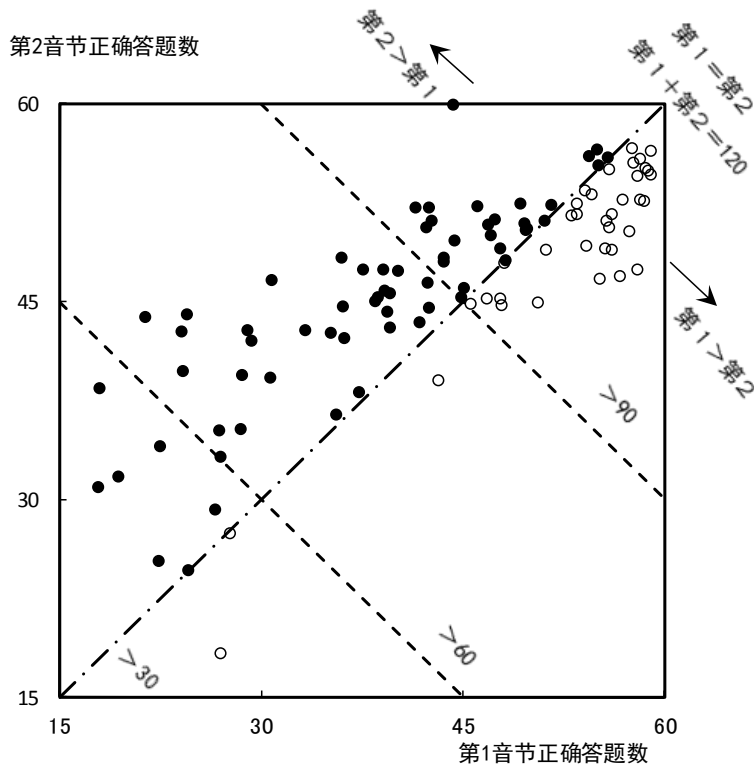


图10 第1音节与第2音节正确答题数比较

另外一点值得注意的特征是,从声调的偏误情况来看,两次测试结果中各水平学生均在2声和3声上出现的错误较多,其错误率高于1声和4声。特别是把2声听错为3声的情况更为显著。详见图11。以第二次测试为例,分析一下声调错误的特征。如图11左所示,第1音节2声题错答为3声的与3声题错答为2声的各占20%。1声题与4声题的错答题数更少。与此相比,图11右中第2音节3声题错答为2声的同样为20%,但2声题错答为3声的增加了1.5倍为30%。1声题与4声题的错答题数反而减少了一半。分析其原因主要是由于1声平调和4声降调的声调特征较易辨别,再加上第2音节声调特征更加明显。另外从第1音节过渡到第2音节时两个声调衔接比较紧,辨别难度高于第2音节结尾,所以第2音节1声题与4声题的错误率极低。

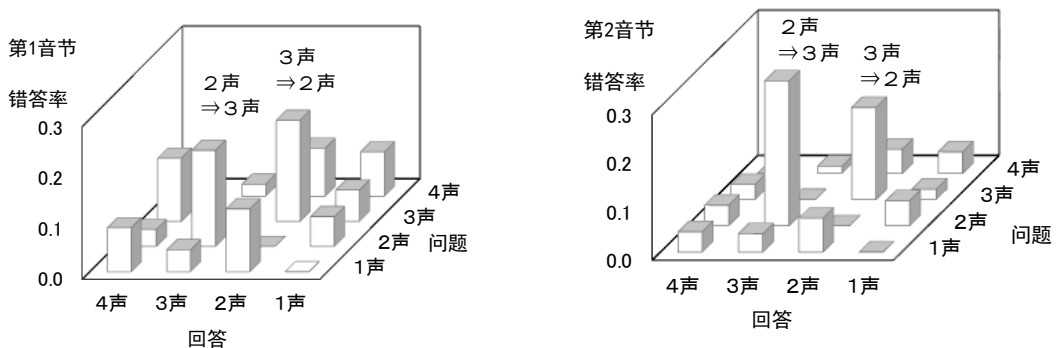


图11 错误答题的声调种类

二字调的15个组合出现的错题数最多的前4位均为第2音节的2声调:3声+2声(例:旅游)、1声+2声(例:西服)、4声+2声(例:去年)、2声+2声(例:学习)。2声和3声先低后高的声调特征相似,通过实际发音的调型图,图12<环节>与<明显>为例可以看出,与第1音节相比第2音节的2声声调升高不太明显,容易错听为3声。在教学中应让学生理解同一个声调由于其前后声调上升或下降的影响会有规则的变化。对初级阶段声调学习的指导,最好在单音节词声调掌握之后有阶段性地从简单到复杂逐渐提示双音节单词。比如从错误率相对较低的1声和4声组合开始,重点指导2声和3声组合。特别让学生充分理解第2音节2声上升的声调特征并反复进行听力练习。

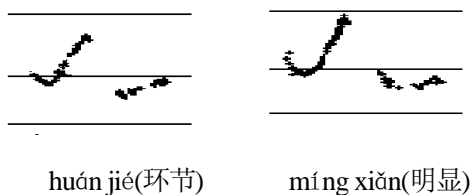


图12 <环节>与<明显>的声调实际调型

## 5. 结语

声调是汉语的一个音系特点,也是学习汉语的一个突出难点,所以对大多数学习汉语的学生来说要学好声调是极其不易的。如何指导学生正确辨别四声的发音是语音教学的重点。CAI汉语四声听力自习系统的开发填补了声调学习中缺少声调听力自习系统的一个空缺,可以使学生自发地并有针对性地练习声调听力,从而提高听力水平。另外CAI系统记录的回答结果为电子媒体数据,所以有可能进行大量的数据分析,这样就可以更加详细地了解各班各学生的成绩分布状况,以及音节位置对声调听力的影响、声调种类的偏误倾向、单词的听力难易度等多方面偏误特征,为教师提供更加全面详细的数据以便制定有效的教学计划。学生也可以直接从练习系统中获得这些信息,从实践和理论两方面通过自习提高自己的声调听力水平。这也就是开发CAI系统的目的。

CAI系统还有待进一步完善,比如通过对音节位置、声调组合、音韵构成、发音特征等各方面难易度考察之后编制一套适合于入门水平学生理解二字调声调高低的单词表。对声调偏误以及声调难点的分析、单词难度与错误率的关系等还需要进一步探讨并做出合理的理论解释。另外,利用CAI系统听觉和视觉学习的过程与汉字及拼音学习的相互关系,CAI系统在汉语综合教学中的使用效果还有待更进一步的考察。

## 参考文献

- [1] 刘松·浦野義頼·比企静雄. 中国語四声弁別を自習するためのCAIシステム. 日本教育工学会論文誌. 2010(34-3): 223-233
- [2] 砂岡和子·比企静雄·今泉一哉. 中国語声調の音響的特性に基づいた四声弁別CAI自習システム. 第55回日本中国語学会予稿集. 2005:276-280
- [3] 孙琦. 声調弁別のための自習と授業の連携による指導とその効果. 第60回日本中国語学会予稿集. 2010:155-159
- [4] 孙琦·比企静雄·砂岡和子. 基于<<CAI汉语四声听力自习系统>>进行的声调听力测评. 数字化汉语教学-进展与深化. 第六届中文电化教学国际研讨会论文集. 2008:474-479
- [5] 毛世杭. 对外汉语教学语音测试研究. 中国社科出版社. 2002: 187-191
- [6] 吴宗济主编. 现代汉语语音概要. 华语教学出版社. 1992
- [7] 比企静雄·砂岡和子·刘松·孙琦. CAI汉语四声听力自习系统 <http://chinesetone.org/>  
更新日期 2008/8/1. 引用日期 2012/2/22 中文版/日文版/英文版