廣州話全音節單字調系統聲學實驗研究

鄧睿維 劉若楠 戴春輝 黃震 王杰 易洛巫染莫 劉新中
暨南大學漢語方言研究中心
DRW785236345@outlook.com

提　要　本文借助語音分析軟件 Praat，以廣州話全音節字表爲系統數據，分析了 4,620 條音節數據，對廣州話音節全表的所有單字調做了系統的聲學實驗研究，我們發現陰去與陽去調都存在下降趨勢。另外，我們還歸納廣州話今聲調調域分布，系統梳理廣州話與古調類對應關係，細化展現韻母對聲調的制約關係，對今聲調來源做了較爲系統的說明。

關鍵詞　廣州話；單字調；古今對應；調域；聲學特徵

壹　引言

廣州話作爲粵方言的代表，其聲調研究已較爲充分。前人研究主要有兩個方面。一是調類與聲調系統研究。二十世紀初，英國語言學家 Daniel Jones 便開始利用五綫譜描寫廣州話聲調。清代學者陳澧則早在十九世紀便開始針對廣州話聲調展開討論，但受傳統聲韻調系統的局限，尚未能做到細緻的描寫。隨後一批批中國學者不斷嘗試細化廣州話聲調的研究，如王力（1928）、黃錫淩（1940）、高華年（1980）、李新魁等（1995）、袁家驊等（2001）、詹伯慧（2002）等各家歸納的調類基本一致，但調值略有不同。

二是實驗研究。主要是利用聲學數據，對廣州話聲調進行實驗研究。中國最早由劉復（1924）、岑麒祥（1936）等用實驗的手段研究了廣州話聲調。此後石鋒（1994）、李書媚（2008）、貝先明（2011）、劉新中（2014）等學者繼承前人研究的基礎，進一步深化發展廣州話聲調的聲學研究與比較分析。

從趙元任先生提出五度標記法後，學者們通常結合調類和調值兩個方面考察單字調，但多爲舉例式的研究。本次實驗以調類系統爲參照，對所有已歸納的調值進行了系統的實驗研究。本文利用《廣州話單音節語圖冊》所附的所有音節錄

音材料，對廣州話調類與調值做了系統的聲學實驗研究，本文使用了音節全表的音高數據，共計 4,620 個有效樣本，細化展現韻母對聲調的制約關係，對廣州話調域分布、古調類在廣州話中的演化路徑做了扒梳。

貳　實驗過程

一、數據

（一）字表

以實現全音節覆蓋，全面表現廣州話聲調的語音性質爲目標，本文選擇劉新中（2014）所歸納總結的單音節字表（包括同音字表和音節表）。該字表結合了如黃錫凌（1957）、李新魁、黃家教等（1995）等衆多的廣州話的音系和音節表的相關研究成果，並對廣州方言中的常用詞、口語詞進行了精選，不僅完整地覆蓋了廣州話音節，而且能根據母語者的語言使用場景的差異，選擇具有方言特點的字詞，兼具普遍性和代表性的意義。

（二）發音人

實驗經過嚴格篩選，選取兩位廣州話示範發音人的聲音樣本。發音人一男一女，兩位都是土生土長的廣州人，爲中年廣州話母語者，也是資深的粵語學者，發音規範，是合適的示範發音人。

二、數據處理

（一）聲調標註

漢語方言的聲調與漢字的古調類型、古聲母的清濁等因素息息相關。本實驗針對此特點，將每份樣本數據都進行編碼分類。本次實驗，語音分類標註共有兩個指標，一是根據古四聲及其小類，二是沒有音韻地位的音節只標今調類，編碼列表如下：

表 1　古聲調標註編碼

陰平全清調：1a1	陰上全清調：2a1	陰去全清調：3a1	陰入全清調：4a1
陰平次清調：1a2	陰上次清調：2a2	陰去次清調：3a2	陰入次清調：4a2
陽平全濁調：1b3	陽上全濁調：2b3	陽去全濁調：3b3	陽入全濁調：4b3
陽平次濁調：1b4	陽上次濁調：2b4	陽去次濁調：3b4	陽入次濁調：4b4

首先，按照漢字的古調類型將四聲分別以 1-4 進行標註；其次，依據聲調的陰陽類型，利用字母進行區分，陰聲調標 a，陽聲調則爲 b；最後，根據聲母的清濁分爲：全清爲 1，次清爲 2，全濁爲 3，次濁爲 4。以三段式的形式標註字詞的中古音韻地位。

表 2 今聲調標註編碼

陰平調：1a-h	陰上調：2a-h	陰去調：3a-h	上陰入調：4a-h	下陰入調：4ab-h
陽平調：1b-h	陽上調：2b-h	陽去調：3b-h	陽入調：4b-h	變入：4c-h

鑒於現代廣州話中存在有音無字詞等部分中古音韻地位難以分辨的情況，對於這部分字詞我們使用今調進行標註，並在編碼後附“-h”的標識。

另外，在進行聲調標註時，需要注意以下幾點：

第一，聲調承載段與音節的韻母保持一致，需要去掉不自然、不穩定的彎頭和降尾。一般情況下，標註區間的後邊界以第五諧波的末端爲界。

第二，聲調標註完整保留鼻音韻尾，但不包括鼻音和邊音聲母。

第三，零聲母字標註時，要標出完整的聲調承載段。

依據上述數據處理流程，統計女發音人音節數量共 2,221 條，男發音人音節數量 2,399 條，合共 4,620 條，具體情況如下表：

表 3 古聲調標註樣本

	平		上		去		入		總計
	女	男	女	男	女	男	女	男	
全清	264	190	139	174	152	168	126	179	1,392
次清	95	126	57	56	61	71	66	61	593
全濁	148	175	103	97	88	91	71	80	853
次濁	136	163	90	109	91	101	73	73	836
總計	643	654	389	436	392	431	336	393	3,674

表 4 今聲調標註樣本

	平		上		去		入		總計
	女	男	女	男	女	男	女	男	
陰	148	164	63	53	51	63	51（上）/28（下）	51（上）/26（下）	698
陽	40	31	26	31	32	31	15	18	224
變							7	17	24
總計	188	195	89	84	83	94	101	112	946

（二）提取基頻、時長數據

本次實驗使用 Praat 的脚本程序進行批量化的基頻、時長數據提取。根據脚本的設計，實驗需要將廣州話聲調的 Sound（wav 格式）、TextGrid、PitchTier 文件統一保存，且保持各文件名相同，在脚本運行後會以 txt 格式生成記錄基頻、時長等數據的文本文件。

（三）歸一化處理

音高是衡量聲調的主要因素，通常取得的數據是基頻的頻率值，單位是赫茲，但這個數據並不等同於人耳所感知的聲調。頻率是音高的物理量，是一種客觀的量度，而人耳感知到的聲調是一種非綫性的半音值，反應爲近似對數關係。（劉復，1924：40-43）

本文採用的石鋒 T 值法（1986）對基頻數據進行歸一化處理：

$$T = (lgx - lgmin) / (lgmax - lgmin) * 5$$

其中 max 爲該發音人調域的上限頻率最大值，min 爲調域的下限頻率最小值，x 爲測量點的頻率。

（四）繪製與單字調聲學模式

根據 T 值數據以及實際時長數據，轉化爲廣州話單字音高相對時長圖，橫坐標爲取樣時刻點，縱坐標爲每個聲調的五度值：

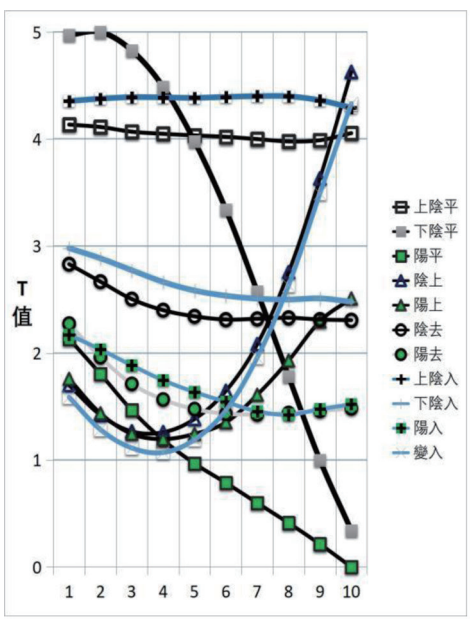

圖 1 廣州話音高相對時長曲綫圖（F）

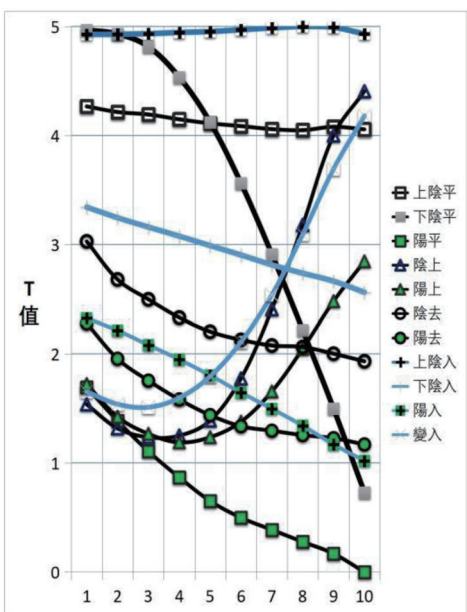

圖 2 廣州話音高相對時長曲綫圖（M）

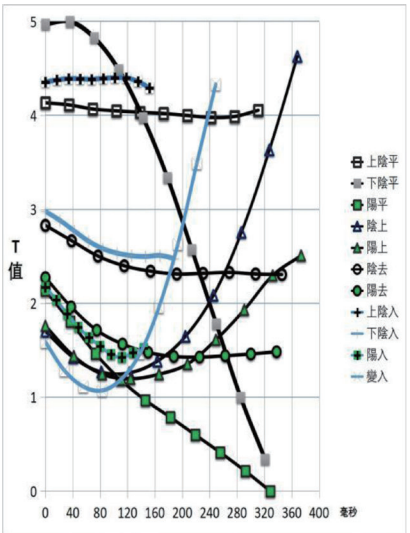

圖 3 廣州話單字調音高圖 - 絕對時長（F）

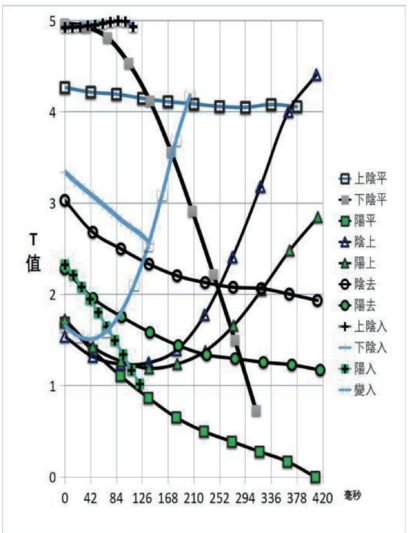

圖 4 廣州話單字調音高圖 - 絕對時長（M）

根據石鋒（1986）提出的T值與五度值的對應關係，將 0 至 1.0 記爲 1 度值；1.0 至 2.0 記作 2 度值；2.0 至 3.0 記作 3 度值；3.0 至 4.0 記作 4 度值；4.0 至 5.0 記作 5 度值。實驗調類和調值的對應關係如下表：

表 5　廣州話音值表

	上陰平	下陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去	上陰入	下陰入	陽入	變入
女	55	51	31	25	23	33	32	5	3	32	25
男	55	51	21	25	23	42	32	5	43	32	25

根據聲調音高曲綫圖，本文對廣州話的聲調調值歸納如下，並與前人的研究結果加以比較：

表 6　廣州話單字調調對比

	趙元任	王力	袁家驊	詹伯慧	李新魁等	本次研究	
						女	男
陰平	55	55	55/53	55/53	53/55	55/51	55/51
陽平	11	11	21	21/11	11	31	21
陰上	24	35	35	35	35	25	25
陽上	13	13	13	13	13	23	23
陰去	44	33	33	33	33	33	42
陽去	22	22	22	22	22	32	32
上陰入	55	5	5	55	55	5	5
下陰入	44	3	33	33	33	3	43
陽入	22	2	2/22	22	22	32	32
變入					35（新入）	25	25

根據以上音高曲綫圖的走勢， 對比男女發音人的音高模式，可以看出以下特點：

1. 廣州話聲調類型豐富，在四聲八調的框架下，陰平可以區分爲上陰平和下陰平。李新魁等（1995）認爲下陰平是後起的，是由上陰平小稱變調後演化而成的名詞性變調；入聲除上陰入、下陰入和陽入外還可以區分出調型曲折向上的變入。

2. 廣州話呈現有兩個平調。平調分別是上陰平和上陰入，這與傳統調查中所認爲的廣州話的聲調系統包含高中低 3 個平調（加上入聲調爲 6 個）的認知有很大的不同。

3. 廣州話有兩個升調，分別是陰上和陽上。變入作爲一種具有形態特徵的變調呈現於其中。三者的調型相似，都先經歷下降再持續上升。以陰上爲參照，陽上的起始點音高與其接近，且都經歷了速度與程度相當的音高下降過程，當發音時間到達發音總時長約一半時，陰上音高的上升速率明顯提升，最終實現終止點音高的巨大差異，反映爲聽感上的明顯差異。變入相比於陰上，時長約爲後者三分之一，在起始點音高相當的情況下，變入音高下降與上升時的速率都更大，從而突出短而高的聽感特徵。

4. 廣州話有六個降調，分別是降調形式的陰平、陽平、陰去、陽去、下陰入和陽入。其中下陰平調的音高下降幅度最大，陽平與陽入次之，陰去、陽去與下陰入相當。

叁　調域分布

在自然語言中，聲調並不總是穩定的。語境、說話人的情緒等條件的差異，會導致音高產生一定程度的波動，從而堆叠形成帶狀的調域。在聲調格局圖中，每一聲調所佔據的不是簡單的一條綫，而是一條帶狀的空間（石鋒，2003：77）。調域條帶狀的存在形式，致使不同的調類在非最小對立的前提下，容易產生一定程度的重叠，從而產生聽覺上的偏誤。

廣州話聲調中，調型較爲接近的陰平、陰上、陰去在過往的研究中被認爲容易產生聽覺上的偏誤。爲甄別偏誤的邊界，過往的研究工作中，如謝彬偉等（2017），大多使用語音合成的實驗手段，從聽者的角度探求聲調感知的邊界。得益於本次實驗較爲豐富的數據，本文嘗試從言者的角度描寫廣州話的調域分布。

（一）舒聲調調域

以細緻化地分析調域分布爲目的，我們在五度標記法的基礎上，以 0.5 度爲一個單位進行細分。男女發音人的音高模式基本相同，僅在相對音高與調域的分布範圍上有輕微的差異，主要表現爲女性的相對音高較高，男性的調域分布則相對較廣。特點歸納如下：

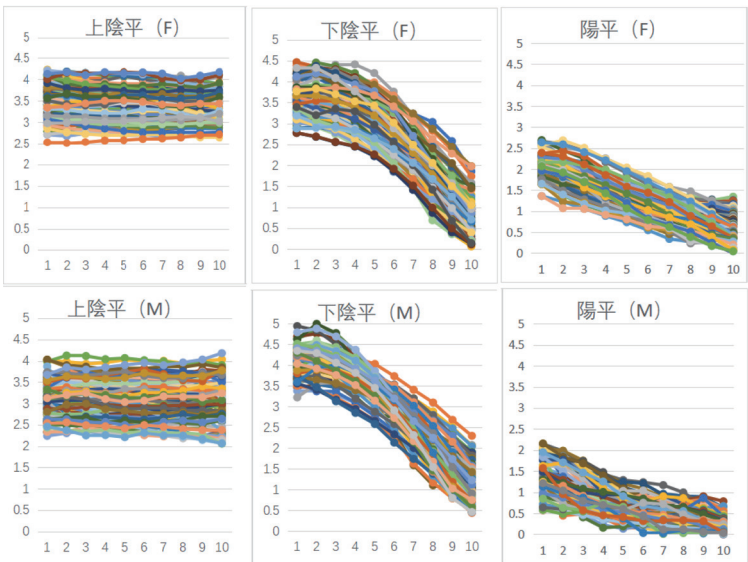

圖 5 平聲調域圖

1. 陰平根據調型分爲上陰平和下陰平。在上陰平中，女聲與男聲都主要分布在 33 到 44，有少部分達到 55；在下陰平中，女聲從 31 到 52 均勻分布，男聲相對較高分布於 41 到 53。且女聲的起始點音高大都沒有超過 4.5 度的水平綫，男聲則達到最高的 5 度綫。

2. 陽平：女聲主要分布於 21 到 32，少量字在單獨念讀時因非作最小對立組，下降幅度較小，相對音高爲 22；男聲主要分布於 11 到 21，少量字初始音高達到 3 度。

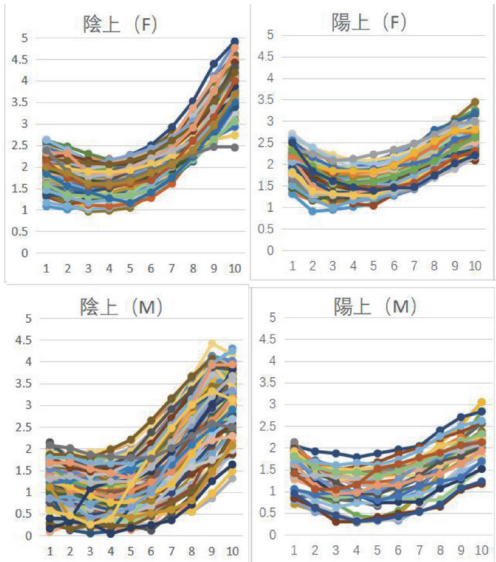

圖 6 上聲調域圖

3. 陰上：女聲主要分布於 24 到 35，男聲主要分布於 14 到 25。女聲與男聲皆存在部分終止點音高較低，部分女聲未達到 3 度，甚至低於 2.5 度；部分男聲未達到 1.5 度。

4. 陽上：女聲主要分布於 23 到 33，起始點大都集中在 1.5 度綫和 2.5 度綫之間，少量低於 1.5 度或高於 2.5 度，終止點最高抵達 3.5 度綫。男聲主要分布於 12 到 23。陽上部分字詞念讀時，音高通過先下降後升高的方式，凸顯發音過程中音高抬升的效果，其實際起始點與終止點的音高差並不明顯。

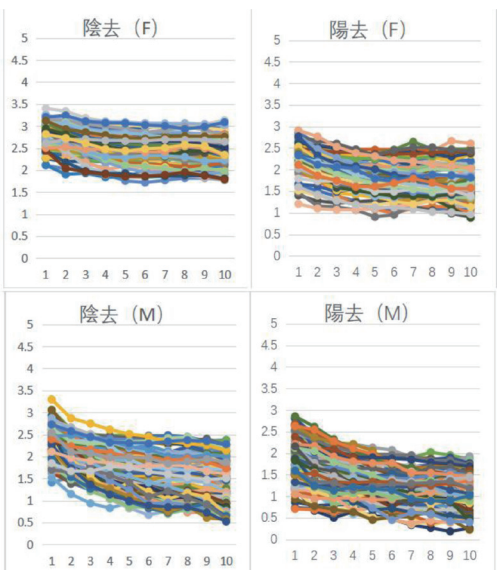

圖 7 去聲調域圖

5. 陰去：女聲主要分布於 33，少部分音高低於 2 度綫和高於 3 度綫的情況，起始點音高最高貼近 3.5 度綫。男聲音高曲綫下降趨勢較爲明顯，主要分布於 21 到 32，有少部分達到 43，也有部分因非作最小對立組，下降幅度較小，相對音高爲 33。

6. 陽去：女聲主要分布於 22 到 33，起始點最高貼近 3 度綫，有部分字詞在發音過程中音高跌破 1 度綫。男聲主要分布於 21 到 32，也有少部分因念讀時非作最小對立組，下降幅度較小，幅度不足 0.5 度。

女性陰去分布域較窄，與上陰平的音高分布區域從 2.5 到 3.5 度綫之間有一定的重叠，此區間存在上陰平和陰去作爲非最小對立組時的模糊音區。陽去起始點的音高分布區域與上陰平、陰去皆有重叠，但陽去總體的音高下降趨勢明顯，憑藉明顯的音高差，形成區別於上陰平、陰去的聽感差異。少量陽去字在單獨念讀或在話語中作非最小對立時，下降幅度小，因此終點分布於 2 到 3 度綫之間的陽去存在與陰去的模糊音區；終點分布於 2.5 到 3 度綫之間存在與上陰平的模糊音區。

男性陰去與陽去都具有明顯的音高下降趨勢，上陰平與陰去、陽去存在調型差異。陰平與陰去、陽去除音高差異外，主要還通過調型進行區分。但有少量陰去字和陽去字在單獨念讀時下降幅度不明顯，因此上陰平與陰去在 2 到 2.5 度綫之間，以及與陽去在 2 度綫附近存在作爲非最小對立時的模糊音區。陰去和陽去的音高分布區域相近，且調型類似，在 1.5 度到 2 度綫之間存在作爲非最小對立組時的模糊音區。但在相同音高起點的情況下，陽去音高上升曲綫的斜率小於陰去，即陽去終止點音高低於陰去。

（二）入聲調調域

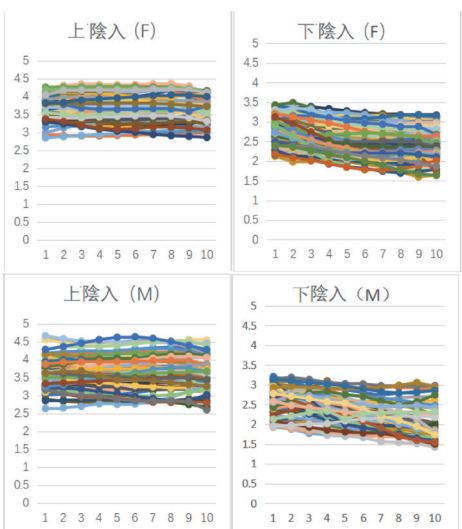

圖 8　陰入調域圖

1. 上陰入：女聲與男聲皆主要分布於 44，少部分達到了 55，也有少量位於 33。與上陰平的調域分布特徵相似。

2. 下陰入：女聲與男聲皆主要分布於 33，但女聲的起始點音高更高，可以達到 3.5 度綫，而男聲則分布在 3 度綫附近。

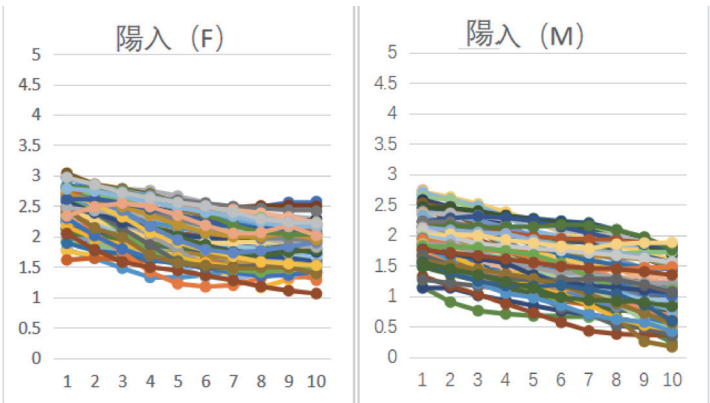

圖 9　陽入調域圖

3. 陽入：女聲主要分布於 22 到 33；男聲主要分布於 21 到 32。相較與女性的調域特徵，男性起始點的下限音高相對較低，可以達到 1 度綫，而且男性調域的音高下降幅度更大，普遍幅度可達到 1 度，而女性的下降幅度普遍爲 0.5 度。

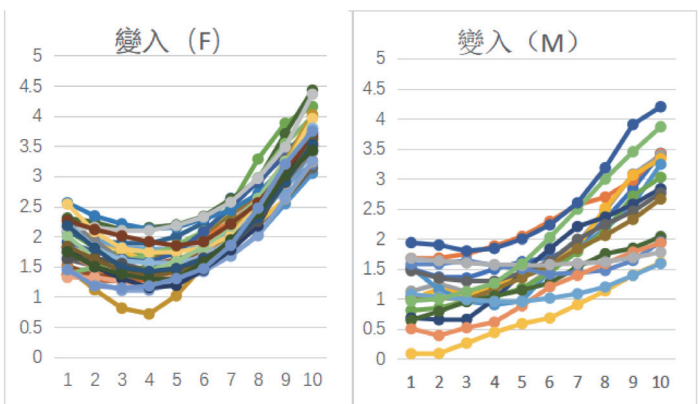

圖 10　變入調域圖

4. 變入：女聲主要分布於 24 到 35，相較於男性調域分布更爲集中。男聲分布零散見於 12 到 35 之間，且聲調發音過程中的降調特徵不如女聲明顯。

肆　古調類今讀

本文根據系統聲學數據，觀察了古調類在廣州話中的分化情況，分析了廣州

話今聲調來源，具體討論如下。

一、古聲調分化

根據古四聲及其小類在廣州話中的讀音，我們對古調類與廣州話今讀情況進行了統計，列表如下：

表 7 古聲調今讀分佈

	上陰平	下陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去	上陰入	下陰入	陽入	變入	總計	古聲調轉移比
陰平 - 全清	0	0	0	9	0	10	0	0	0	0	0	19	4.19%
陰平 - 次清	0	0	0	17	0	7	1	0	0	0	0	25	10.87%
陽平 - 全濁	7	1	0	19	0	0	26	0	0	0	0	53	16.41%
陽平 - 次濁	41	31	0	24	0	0	11	0	0	0	0	107	35.79%
陰上 - 全清	1	2	4	0	5	3	31	0	0	0	0	46	14.70%
陰上 - 次清	0	3	3	0	0	2	4	0	0	0	0	12	10.62%
陽上 - 全濁	0	2	1	5	0	47	35	0	0	0	0	90	45.00%
陽上 - 次濁	9	3	3	14	0	0	15	0	0	0	0	44	22.11%
陰去 - 全清	0	1	0	15	8	0	16	0	0	0	0	40	12.50%
陰去 - 次清	2	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	12	9.09%
陽去 - 全濁	1	0	8	12	6	10	0	0	0	0	0	37	20.67%
陽去 - 次濁	4	5	22	15	10	4	0	0	0	0	0	60	31.25%
陰入 - 全清	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	20	34	11.15%
陰入 - 次清	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	14	11.02%
陽入 - 全濁	0	0	0	0	0	0	0	4	20	0	14	38	25.17%
陽入 - 次濁	0	0	0	0	0	0	0	23	14	0	13	50	34.25%
總計	65	48	41	138	29	83	141	27	34	21	54	681	
於今調佔比	12.43%	7.09%	7.27%	22.22%	8.43%	13.93%	29.25%	8.23%	9.14%	7.81%	69.23%		

古平聲共有 1297 條，清聲母共 676 條，主要歸陰平，佔 93.49%。全清聲母共 454 條，大部分保留在陰平，佔 95.81%，歸入陰上 9 條（掀、艷煩躁、醒等）、

陰去 10 條（要、佔、鋼等）。次清聲母共 221 條，其中 10.87% 歸入其他調類：歸入陰上 17 條（反、扠塗寫、搶等）、陰去 7 條（湛、嘆、框、操等）、陽去 1 條（嵌）。

古平聲濁聲母共 622 條，歸陽平 462 條，佔 74.28%。全濁聲母共有 323 條，其中 16.41% 歸入其他調類：歸入陰平 8 條（蝦、盅、苔舌苔等）、陰上 19 條（亭、頸、比、朋等）、陽去 26 條（橫、沉、憑等）。次濁聲母字共有 299 條，其中 35.79% 歸入其他調類：歸入陰平 72 條（檬、猫、魔、撈拌和等），陰上 24 條（明、鏈、梨等），陽去 11 條（任、望、褸大衣等）。

古上聲共有 825 條。清聲母共 426 條，歸陰上 368 條，佔 86.39%。全清聲母共 313 條，其中有 14.70% 歸入其他調類：歸入陰平 3 條（擔、跛等）、陽平 4 條（拃、傻等）、陽上 5 條（鳥、肚等）、陰去 3 條（吼、礦、悔等）、陽去 31 條（俸、逛等）。次清聲母共 113 條，其中有 10.62% 歸入其他調類：歸入陰平 3 條（挑、披等）、陽平 3 條（頹等）、陰去 2 條（趣、去），陽去 4 條（跪等）。

古上聲濁聲母共 399 條，歸陽上 260 條，佔 65.16%。全濁聲母共有 200 條，其中有 45.00% 歸入其他調類：陰平 2 條（爸、辮）、陽平 1 條（舵）、陰上 5 條（土、很、炯等）、陰去 47 條（諉奚落、被被子、誕等）、陽去 35 條（趙、戶、道、儉、巨等）。次濁聲母共有 199 條，其中有 22.11% 歸入其他調類：歸入陰平 12 條（奶、囡小女等）、陽平 3 條（撓）、陰上 14 條（扭、涌、忍、領、演等）、陽去 15 條（右、怒、赧等）。

古去聲共有 823 條。清聲母共 452 條，歸陰去 394 條，佔 87.17%。全清聲母共 320 條，其中有 12.50% 歸入其他調類：歸入陰平 1 條（釘）、陰上 15 條（稍、腕、捲等）、陽上 8 條（奮、會、疏 - 註疏等）、陽去 16 條（站、勁、頓、墊等）。次清聲母共 132 條，其中有 9.09% 歸入其他調類：歸入陰平 2 條（空、鋪）、陰上 8 條（企、統、片）、陽去 2 條（造、象）。

古去聲濁聲母共 371 條，歸陽去 270 條，佔 72.78%。全濁聲母共有 179 條，其中有 20.67% 歸入其他調類：歸入陰平 1 條（劑）、陽平 8 條（薯、刨、橫、寧、離等）、陰上 12 條（戀、潰、繪、僅、畫名詞等）、陽上 6 條（會、脛、署等）、陰去 10 條（路、弄、誤等）。次濁聲母共有 192 條，其中有 31.77% 歸入其他調類：歸入陰平 9 條（溜 ~ 走、健、耒倒下等）、陽平 22 條（離、玩、胃等）、陰上 15 條（帽、柚、欖等）、陽上 10 條（議、繞、碾、凜等）、陰去 4 條（面、慮、糅等）。

古入聲共有 729 條。清聲母共 432 條，歸陰入 384 條，佔 88.89%。全清聲母共 305 條，其中有 11.15% 歸入其他調類：歸入陽入 14 條（撥、別、滴等），變入 20 條（夾名詞、刷、格、鴨等）。次清聲母共 127 條，其中有 11.02% 歸入其他調類：歸入陽入 7 條（踏、突、酷等）、轉入變入 7 條（拍、帖、尺等）。

古入聲濁聲母共 297 條，歸入陽入 209 條，佔 70.37%。全濁聲母共有 151 條，其中有 25.17% 歸入其他調類：歸入陰入 24 條（跌、等、絕等）、變入 14 條（局、笛、術、白等）。次濁聲母共有 146 條，其中有 34.25% 歸入其他調類：歸入陰入 37 條（捋、絡、劣、趯等）、變入 13 條（鹿、玉等）。

古聲調的分化與歸並展現了一定文白異讀的層次問題。

二、今聲調來源

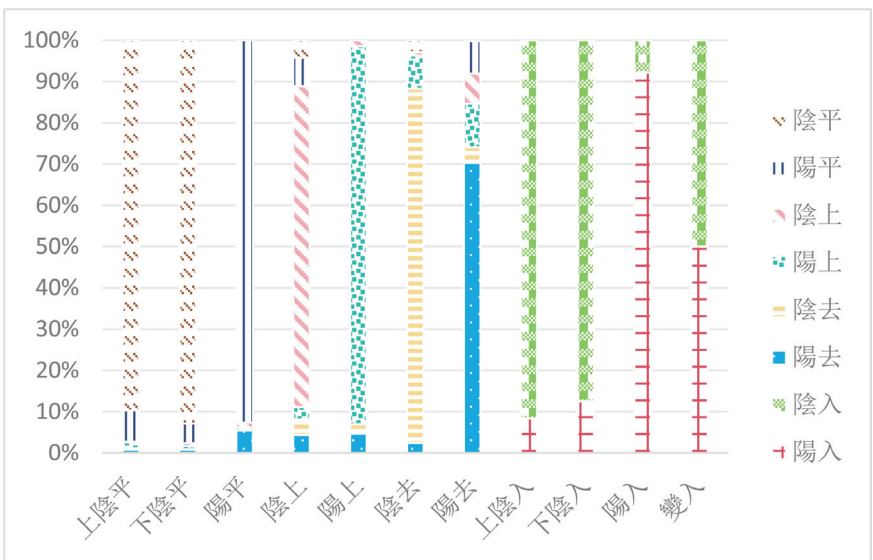

圖 11 今聲調類佔比圖

今陰平調數據共 1,056 條，來源於陰平調共 943 條，其中古陰平 631 條，由古陽平轉入 80 條，古陰上轉入 6 條，古陽上轉入 14 條，古陰去轉入 3 條，古陽去轉入 10 條。以古平聲的清聲母字爲主要來源，佔 59.75%。

今陽平調數據共 574 條，來源於陽平調共 533 條，其中古陽平 462 條，由古陰上轉入 7 條，古陽上轉入 4 條，古陽去轉入 30 條。以古平聲的濁聲母字爲主要來源，佔 80.49%。

今陰上調數據共 622 條，來源於陰上調共 484 條，其中古陰上 368 條，由古陰平轉入 26 條，古陽平轉入 43 條，古陽上轉入 19 條，古陰去轉入 23 條，古陽去

轉入 27 條。以古上聲的清聲母字爲主要來源，佔 59.16%。

今陽上調數據共 351 條，來源於陽上調共 322 條，其中古陽上 265 條，由古陰上轉入 5 條，古陰去轉入 8 條，古陽去轉入 16 條。以古上聲的濁聲母字爲主要來源，佔 78.50%。

今陰去調數據共 597 條。來源於陰去調共 514 條，其中古陰去 400 條，由古陰平轉入 17 條，古陰上轉入 5 條，古陽上轉入 47 條，古陽去轉入 14 條。以古去聲的清聲母字爲主要來源，佔 67.00%。

今陽去調數據共 478 條，來源於陽去調共 337 條，其中古陽去 274 條，由古陰平轉入 1 條，古陽平轉入 37 條，古陰上轉入 35 條，古陽上轉入 50 條，古陰去轉入 18 條。以古去聲的濁聲母字爲主要來源，佔 57.32%。

今陰入調數據共 601 條，來源於陰入調共 540 條，其中古陰入 384 條，由古陽入轉入 61 條。以古入聲的清聲母字爲主要來源，佔 63.89%。

今陽入數據共 263 條，來源於陽入調共 242 條，其中古陽入 209 條，由古陰入轉入 21 條。以古入聲的濁聲母字爲主要來源。佔 79.47%。

今變入數據共 78 條，由古陰入轉入 27 條，由古陽入轉入 27 條。

伍　變入

入聲中存在一組特別的音高曲綫，調型與陰上相似，呈現先降後升的曲折趨勢。該部分字詞在保留原來聲調的基礎上，發生了變調，屬入聲的一種變化形式，所以從功能的角度我們稱其爲“變入”。變入是有標（marked）的成分，是在具體語境中使用的變調。李新魁等（1995：29、30）將分析其爲“小稱變調”和“名詞性變調”35 調在入聲中的運用，從時間的角度，定名爲新入。袁家驊等（2001）視其爲，入聲中的一個高升變調。

廣州話的變調運用並非是粵語中的孤例，中山、順德、南海等地的廣府粵語的入聲韻小稱變調都呈現了類似的特徵。茂名粵語入聲的小稱變調也存在這種高揚調的變化，不同的是，茂名粵語中入聲韻尾 [p、t、 k]一律變爲同部位的 [m、n、ŋ]（邵慧君，2005：337），産生了舒化的現象。

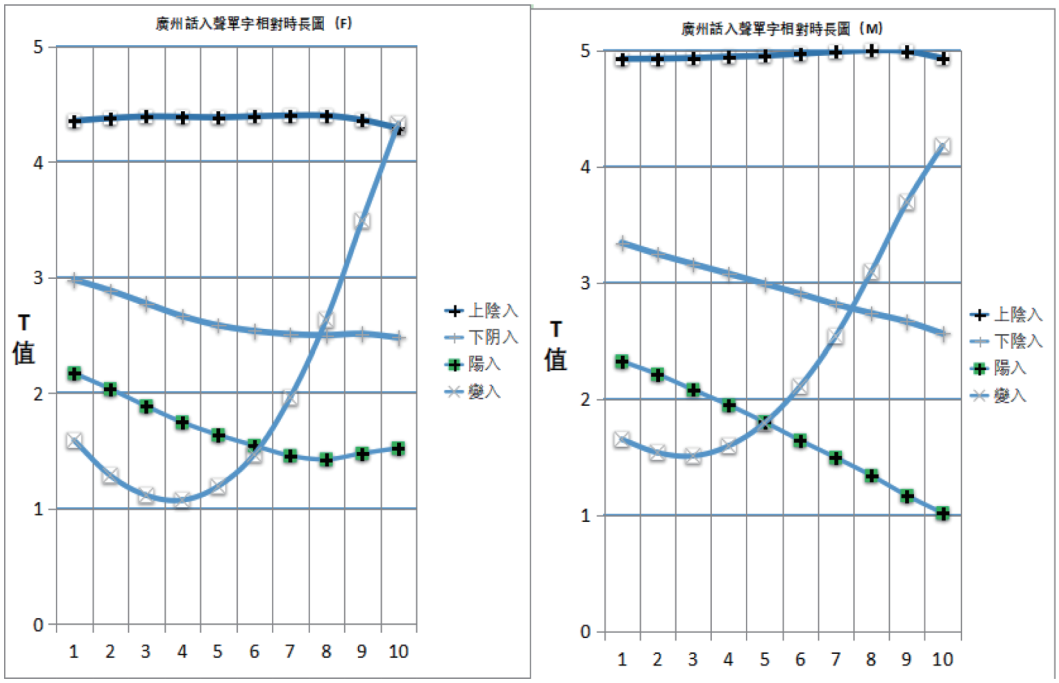

圖 12 廣州話單字入聲音高圖

變入字主要來源爲名詞性的詞語。從今調的角度劃分，其主要來源於下陰入（夾名詞、鴨、刷名詞、拍名詞、格、葛、托承托器、角_形食品、尺、雀、帖等）和陽入（賊、侄、膜薄～、鶴、鑿名詞、鑊、鹿、玉、局機關單位、笛、率圓周～、術、碟等），也包括部分以變入爲唯一讀音的方言特徵詞，如由甲～，蟑螂、肋胳～底，腋窩等。同時存在個別非名詞的入聲韻字詞讀作變調的情況，如“莫”（mɔk32[1]），原讀下陰入，在詞語“約莫”中讀爲變入（mɔk25）。

廣州話變入調字詞總體特徵也可見於南海粵語，常用名詞小稱變調具有約定俗成性，是否變調因詞而異，不能類推。（陳衛强、王媛媛，2022：188）如，同爲入聲韻名詞下陰入的鐵、鉢等和陽入的蠟、匣等都不可念作變入。即使是同一類事物，能否變念作變調也因詞而異，不能類推。如，詞語“間尺尺子”（kan42 tsɛk25）念爲變入，而“三角尺”（sam55 kɔk43 tsɛk43）則不可念作變入。

1 該部分國際音標爲筆者自標，以本次實驗結果的男音聲調調值標註。

陸 韻母對聲調的制約

廣州話的韻母和聲調有規律地相互組合，呈現出一定的對立和互補關係。前人已有部分成果呈現，如高華年（1980）、李新魁等（1995）等。利用實驗數據，本文試圖進一步細化廣州話韻調配合關係，爲此我們將配合情況詳細比對並展示如下表：

表 8　廣州話舒聲韻調配合表（完備）

	陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去
-a	√	√	√	√	√	√
-ai	√	√	√	√	√	√
-au	√	√	√	√	√	√
-ɐi	√	√	√	√	√	√
-ɐu	√	√	√	√	√	√
-ɔ	√	√	√	√	√	√
-ɔi	√	√	√	√	√	√
-ou	√	√	√	√	√	√
-ɛ	√	√	√	√	√	√
-ei	√	√	√	√	√	√
-ɵy	√	√	√	√	√	√
-i	√	√	√	√	√	√
-iu	√	√	√	√	√	√
-ui	√	√	√	√	√	√
-y	√	√	√	√	√	√

表 9　廣州話舒聲韻調配合表（缺失）

	陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去
-ɛu	√	√	√	√	√	√
-œ	√	√	√	√	√	√
-u	√	√	√	√	√	√

表 10　廣州話鼻尾韻調配合表（完備）

	陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去
-am	√	√	√	√	√	√
-an	√	√	√	√	√	√
-aŋ	√	√	√	√	√	√
-ɐm	√	√	√	√	√	√
-ɐn	√	√	√	√	√	√
-ɔn	√	√	√	√	√	√
-ɔŋ	√	√	√	√	√	√
-oŋ	√	√	√	√	√	√
-ɛŋ	√	√	√	√	√	√
-eŋ	√	√	√	√	√	√
-œŋ	√	√	√	√	√	√
-ɵn	√	√	√	√	√	√
-in	√	√	√	√	√	√
-im[2]	√	√	√	√	√	√
-un	√	√	√	√	√	√
-yn	√	√	√	√	√	√

表 11　廣州話鼻尾韻調配合表（缺失）

	陰平	陽平	陰上	陽上	陰去	陽去
-ɐŋ	√	√	√		√	√
-ɛm			√			
-ɛn[3]		√				
-m̩	√	√	√			
-ŋ̩	√	√		√		√

2　本實驗數據中缺少 -im 韻與陽去調配合的例子，但評審專家指出常用字“驗”符合該例，特此補充並感謝。

3　-ɛn 韻在粵語中用例較少，本文所用的例子爲虔～婆，巫女。

廣州話舒聲韻與鼻尾韻的韻調配合關係整體完備，局部缺失：

1. 開口呼：主元音爲 /a/、/ɔ/、/o/、/e/、/ɵ/ 的韻母，聲調皆完備。主元音爲 /ɐ/ 的韻母，唯鼻韻尾韻母 /ɐŋ/ 缺少陽上調，其餘皆完備。主元音爲 /ɛ/ 的韻母，單元音韻母 /ɛ/ 和鼻韻尾韻母 /ɛŋ/ 聲調完備，複元音韻母 /ɛu/ 只能與陰平、陽去配合，鼻韻尾韻母 /ɛm/ 和 /ɛn/ 分別只能與陰上和陽平配合。主元音爲 /œ/ 的韻母，單元音韻母 /œ/ 缺少陽上調，鼻韻尾韻母 /œŋ/ 聲調完備。

2. 齊齒呼：舒聲韻與鼻尾韻皆聲調完備。

3. 合口呼：/ui/、/un/ 聲調完備，單元音韻母 /u/ 缺少陽上調。

4. 撮口呼：舒聲韻與鼻尾韻皆聲調完備。

5. 鼻韻母 /m/ 缺少陽上、陰去、陽去調，/ŋ/ 缺少陰上、陰去調。

表 12　廣州話入聲韻調配合表

	上陰入	下陰入	陽入	變入
-ap	√	√	√	√
-at		√	√	√
-ak	√	√	√	√
-ɐp	√		√	√
-ɐt	√		√	
-ɐk	√		√	
-ɔt		√		
-ɔk	√	√	√	√
-ok	√		√	√
-ɛp		√	√	√
-ɛt			√	
-ɛk	√	√	√	√
-ek	√	√	√	
-œk		√	√	
-ɵt	√		√	
-ip		√	√	√
-it	√	√	√	
-ut		√	√	
-yt	√	√	√	

陰入調的韻調配合關係整體呈現短元音多配上陰入、長元音多配下陰入的局面，少量存在長元音配上陰入，短元音配下陰入的情況；陽入除了不能與音節數較少的 /ɔt/ 配合外，與其他韻母皆能配合；變入則具有隨機性特徵：

1. 長元音與上陰入搭配可見於 /ap/、/ak/、/yt/、/ɛk/、/it/、/ɔk/，其中以 /ak/ 數量最多。多爲語氣詞如咁（tak1）、嚇（hak1）、啫（tsɛk1）等和部分動詞如嗒（thap1）、啜$_{吸}$（tsyt1）、剝（mɔk1）、漐$_{擠壓}$（tsit1）、撲$_{打}$（pɔk1）等，也有部分由短元音異讀後讀作長元音，如黑（hak1）、克（hak1）、握（ak1）等。

2. 短元音搭配下陰入的情況只見於 /ek/，這部分字詞皆有長元音的異讀，且日常生活中以長元音讀法爲主，如脊（文讀 tsek3，常讀 tsɛk3）、炙（tsek3）、刺（tshek3，異讀 tshɛk3）、錫（sek3、異讀 sɛk3）。

柒　小結

本文以音節全表的聲學數據爲依據，重新對廣州話聲調做了系統的梳理， 加深了對廣州話聲調的認識，對此有以下思考：

對廣州話聲調以及相關現象的分析描寫應該基於全域系統的梳理，才能發掘哪些有價值的語音現象和規律。比如，“變入”以往多被視作入聲韻的小稱變調和名詞性變調，我們經過系統觀察後發現，這是形態聲調的一種表現形式，除了常用的口語詞，還包括不同層次的文白異讀，如“莫”等非名詞性字詞的變入。

系統的聲學實驗還要考慮發音人的個體差異，比如，男、女發音人變入的調域範圍，會呈現些許差異，這些特點在感知中是否存在差異需要進一步探討。

本次實驗研究所發現的廣州話調域範圍非常理想，更大範圍的實驗驗證也是今後需要進一步完成的。

聲調不是一個孤立的現象，除了觀察聲調承載段，還要觀察聲韻調配合關係，廣州話元音有明確的長短對立，這種對立在不同的聲韻組合中表現出了不同的特點，比如入聲音高域明顯受到長短元音的限制，這些都需要更深入的討論。

參考文獻：

貝先明，向檸 2016 〈穗、港、澳三地粵語單字調的聲學比較分析〉，《南開語言學刊》，第 1 期

岑麒祥 1936 《粵語發音實驗錄（法文）》，第 1 卷第 2 期：36-37 頁

高華年 1980《廣州方言研究》，香港：商務印書館香港分館

黃錫凌 1941 《粵音韻匯》，北京：中華書局

李新魁，黃家教，施其生，麥耘，陳定方 1995 《廣州方言研究》，廣州：廣東人民出版社

李書嫻 2008〈關於廣州話陰去調和陽去調的聽辨實驗〉，《方言》，第 1 期：34-39 頁
劉復 1924《四聲實驗錄》，上海群益書社：40-43
劉鎮發，梁慧敏 2011〈珠江三角洲方言陰入聲受廣州話影響的演變情況〉，《語言研究》，第 4 期：92-97 頁
劉新中 2014《廣州話單音節語圖冊》，廣州：廣東世圖出版社
劉新中，曾玲 2020〈漢語方言聲調古今對照與共時分布的研究方法——基於字音系統實驗研究工具〉，中國語音學報，第 2 期：31-40
石鋒 1986〈天津方言雙字組聲調分析〉，《語言研究》，第 1 期：77-90 頁
邵慧君 2005〈廣東茂名粵語小稱綜論〉，《方言》，第 4 期：337-341 頁
邵慧君，梁施樂 2022〈廣東粵語的入聲格局及舒促對應關係〉，《方言》，第 3 期：289-297 頁
王力 1928〈兩粵音說〉，《清華大學學報（自然科版）》，1519-1565 頁。
謝郴偉，石鋒，溫寶瑩 2017〈廣州話平調的感知〉，《清華大學學報（自然科學版）》，第 3 期，299-305 頁
袁家驊等 2006《漢語方言概要》（第二版），北京：語文出版社。
余俊毅 2022《廣州話聲調特徵與感知機制研究》，廣州：暨南大學碩士學位論文
詹伯慧主編 2002《廣東粵方言概要》，廣州：暨南大學出版社
Daniel Jones, Kwing Tong Woo 1912 A Cantonese phonetic reader, University of London Press.
Khouw, Edward, Valter Ciocca 2007 Perceptual correlates of Cantonese tones, Journal of Phonetics, 35（1）, pp.104-117.
Vance, T.J 1976 An experimental investigation of tone and intonation in Cantonese, Phonetica, 33（5）, pp.368-392.

Acoustic Experimental Study on the Full Syllable System of Cantonese Monosyllabic Tones

Deng Ruiwei, Liu Ruonan, Dai Chunhui, Huang Zhen, Wang Jie, Yiluo Wuranmo, Liu Xinzhong
The Institute of Chinese Dialects, Jinan University, Guangzhou
DRW785236345@outlook.com

Abstract

This paper utilizes the speech analysis software Praat and employs the full syllable character list of Cantonese as the dataset, analyzing 4,620 syllable samples. A systematic acoustic investigation of all citation tones in the Cantonese syllable inventory is conducted. The study delineates the tonal distribution patterns of contemporary Cantonese, systematically organizes the correspondences between modern and historical tonal categories, elaborates on the constraints of finals on tones, and provides a explanation of the origins of contemporary tonal variations.

Keywords: Cantonese, citation tone, historical correspondence, tonal space, acoustic features