

香港粵語上聲變化初探：語音實驗研究*

姚玉敏

香港科技大學

本文考察 15 個以粵語為母語的受訪者在閱讀理解和發音兩方面，陰上和陽上的分合情況。我們發現大部分受訪者在閱讀理解和發音兩方面都能把陰上和陽上區分開來。只有少數受訪者的上聲出現變化。至於陰上和陽上併合的方向，在單字閱讀理解中，把兩調相混的受訪者都一致地把陽上字“耳”判斷為陰上字。在發音方面，既有受訪者把陰上併到陽上，也有受訪者把陽上混到陰上。此外，上聲變化在單字中較為明顯。最後，從詞彙擴散的角度看，陰上單字及雙字併到陽上的比陽上單字及雙字併到陰上的多。

關鍵詞：上聲分合，實驗語音學，閱讀理解，發音，香港粵語

1. 背景

在粵語中，平、上、去、入四個調類各分陰陽。此外，陰入調根據元音長短，分成上陰入和下陰入，前者的元音短，後者的元音長。因此，粵語一共有 9 個聲調。它們的調值、符號及例字表示在〈表 1〉中（參考 Bauer & Benedict 1997）：¹

* 本文以〈香港粵語上聲變化初探——實驗語音學研究〉在「國際中國語言學學會」第十六屆年會（2008 年 5 月 30 日至 6 月 1 日）上發表。文章修改後，又以“A Preliminary Study on the Change of Rising Tones in Hong Kong Cantonese: An Experimental Study”在「香港語言學學會」年會（2008 年 12 月 6-7 日）上發表。本人衷心感謝以下與會學者提供的寶貴意見（按拼音序）：陳潔雯、馮淑儀、莫碧琪、歐陽偉豪和張洪年。又特別感謝陳健榮、冒晟、嚴至誠及朱曉農老師在實驗期間給予了不少意見和幫助及兩位匿名審稿人的寶貴意見。文中錯漏概由本人負責。本研究得到香港科技大學研究項目“Cantonese Tones at the Turns of the 19th and 20th Centuries: Acoustic and Statistical Analyses” (DAG06/07.HSS02) 的資助，特此致謝。

¹ 對於各聲調調值的確立，Bauer & Benedict (1997) 是根據聲學實驗的結果。但一般描寫粵語聲調的著作則常用 153、135、113 來分別代表陰平的高降調、陰上調、陽上調的調值，例如，袁家驊等 (2001)、詹伯慧主編 (2002)、張洪年 (2007)。這些著作是按調查者的聽感把聲調的調值用五度制表示出來。

〈表 1〉粵語的 9 個聲調

	平	上	去	入
陰	si155 詩 / si152 私 ²	si425 史	si133 試	sik15 色 上陰入 sek133 錫 下陰入
陽	si421 時	si423 市	si422 是	sik422 食

有些學者注意到陰上和陽上調有相混的情況 (Bauer et al. 2003, Kei et al. 2002, Varley & So 1995, 張洪年 2002)。Varley & So (1995) 嘗試設計一套測試使用粵語能力的閱讀理解測驗。這套測驗不但可以評估語言障礙者使用粵語的能力外, 也可以用到心理語言學研究中。Varley & So 的閱讀理解測驗包括 39 對單字, 每對單字在聲調上成最小對比, 如 pau55 包及 pau25 飽。受訪者來自 3 個年齡層, 分別為 20-29 歲、50-59 歲、60-69 歲。在測試過程中, 負責測試的工作人員讀出每個單字後, 請受訪者在 4 幅圖畫中選出表示單字意思的圖畫。他們發現年齡較大的受訪者比年輕的受訪者在辨認聲調時有較大的困難, 特別是牽涉調型和音高 (pitch) 相近的最小對比時。測試結果還顯示在陰上和陽上作最小對比的單字中, 陰上字被受訪者誤作陽上字。Kei et al. (2002) 和 Bauer et al. (2003) 的研究分別牽涉 15 個 (9 男 6 女) 及 8 個 (8 男) 受訪者。他們請受訪者把單字讀出, 並把發音錄下來。³ 然後測量每個發音的基頻 (F0, fundamental frequency)。在兩個研究中, 分別有 6 個及 2 個受訪者有陰上和陽上合併的現象。至於合併的方向, 既有從陰上變到陽上的, 也有陽上併到陰上的。上述研究只考察了受訪者在聽感或發音其中一方, 陰上和陽上合併的情況, 並沒有探討兩方面有沒有相關性, 例如, 如果受訪者在聽感上不能把陰上和陽上區分開來, 他會不會在發音時, 也把它們混淆呢? 此外, 這些研究只涉及單字, 沒考慮雙字組或多字組的情況, 例如, 在聽感和發音兩方面, 上聲變化的速度在單字和雙字組中是不是一樣呢? 爲了進一步探討這些問題, 本研究分成兩部分: (1) 閱讀理解; (2) 發音。每部分都包括了單字和雙字組。

² 陰平調有兩個變體, 即高平 55 和高降 52。一般認為前者是變調, 後者是本調。張日昇 (1969) 調查了 736 個常用的陰平字, 發現高平調出現在 56 個具體名詞中, 而高降調出現在 106 個動詞、70 個修飾詞、7 個定詞代名詞、93 個名詞, 剩下來的 391 個陰平字兼有高平和高降兩讀。但在現今的香港粵語中, 高平和高降爲自由變體, 並以前者較爲普遍。

³ Kei et al. (2002) 的研究用了負載句 (carrier sentence), 把單字置放在句末 (呢個係 X。 “這個是 X。”), 然後請受訪者把整個句子讀出來。Bauer et al. (2003) 的研究只請受訪者把單字讀出來。

參加本研究的人數共 15 人，9 男 6 女，平均年齡為 22 及 23 歲。除 2 人的出生地在東莞和番禺外，⁴ 其餘 13 人都在香港出生。至於教育程度，1 人是博士研究生，餘下 14 人是本科生。

2. 閱讀理解

本研究的第一部分是閱讀理解。在測試前，我們先把測試的單字和雙字組錄音。測試的單字包括〈表 1〉中九個聲調的單字。我們再把陽入根據元音長短分成兩類（短陽入、長陽入）。換言之，一共 10 組字。⁵ 每組有 8 個測試字，都是常用字。我們在每組字的前後加上兩個充數字 (dummy words) (〈表 2〉中有陰影的字)。⁶ 在錄音時，字與字之間停頓數秒鐘，使受訪者有時間把單字寫在紙上。

〈表 2〉測試的單字

1. 陰平	可	塵	波	柯	爹	巴	多	啲	娃	於	試	門
2. 陽平	飛	九	麻	華	耶	而	羅	磨	禾	胡	富	人
3. 陰上	三	大	把	躲	打	啞	倚	姐	子	主	一	東
4. 陽上	村	門	野	也	耳	雨	馬	那	雅	我	救	賞
5. 陰去	碎	分	亞	霸	播	炸	意	志	借	注	符	有
6. 陽去	詩	羊	罷	墮	住	遇	罵	話	謝	夜	手	天
7. 上陰入	龍	秀	不	卜	屋	得	逼	的	督	汁	可	教
8. 下陰入	唐	好	八	百	答	博	壓	跌	啄	惡	抱	粗
9. 短陽入	豬	維	讀	敵	突	僕	拔	特	入	疾	分	讓
10. 長陽入	雞	可	踏	奪	薄	白	達	碟	別	秩	心	人

在測試過程中，每組字播放一次，而每組字之間稍作停頓。

⁴ 根據詹伯慧、張日昇主編 (1987)《珠江三角洲方言字音對照》中的描述，番禺的聲調系統跟香港的基本上是一樣的 (22 頁)；而東莞的跟香港的卻有明顯的分別，如東莞只有一個去聲 32 (25 頁)，而香港則保存著陰去 33 和陽去 422 兩個去聲。我們把在東莞和番禺出生的受訪者的聲調曲線圖跟在香港出生的受訪者的聲調曲線圖比較後，並沒有發現明顯的區別，例如，東莞的受訪者也區分兩個去聲。因此，在研究中，我們並沒有把這兩個非香港出生的受訪者和香港出生的受訪者的數據分開。

⁵ 在發音部分，我們請受訪者讀出〈表 2〉的單字。陽入的元音有長的，也有短的。如果不把陽入單字按元音長短分成兩類，就會影響我們對陽入調時長，以至基頻高低的分析。爲了方便起見，我們在閱讀理解和發音兩部分都把測試的單字分成 10 組。

⁶ 在〈表 2〉中加插充數字是爲了在發音部分，消除開始高、結尾低的頁碼效應 (page effect)。

除了單字外，閱讀理解測試還包括 10 對陰上和陽上作最小對比的雙字組（見〈表 3〉）。在每對雙字組中，陰影字代表我們要測試的陰上和陽上字，它們既有出現在第一個音節位置上的，也有出現在第二個音節位置上的。雙字組另一個字在大部分情況是同音同形同義的，只有第 7、10 對（色/飾、古/股）是同音不同形不同義的。⁷ 這個字來自以下各聲調：陰平 (2, 5)、陰上 (4, 10)、陰去 (3, 8)、上陰入 (7, 9)、陽上 (1)、陽入 (6)。爲了避免受訪者在測試中作任何預測，我們把〈表 3〉中每對最小對比中的陰上和陽上雙字組的先後隨機分布。

〈表 3〉陰上和陽上最小對比的雙字組

		兩者同音	兩者不同音 但不能判別
1.	老 ₁ 虎 ₄ ‘a tiger’ () 老 ₁ 婦 ₄ ‘an old woman’ ()		
2.	書 ₁ 寫 ₄ ‘to write by hand’ () 書 ₁ 社 ₄ ‘a book society’ ()		
3.	耳 ₁ 背 ₄ ‘the back of the ear’ () 椅 ₁ 背 ₄ ‘the back of the chair’ ()		
4.	矮 ₁ 仔 ₄ ‘a short guy’ () 蟻 ₁ 仔 ₄ ‘a small ant’ ()		
5.	心 ₁ 緒 ₄ ‘the state of mind’ () 心 ₁ 水 ₄ ‘affection’ ()		
6.	隱 ₁ 力 ₄ ‘hidden force’ () 引 ₁ 力 ₄ ‘gravitation’ ()		
7.	染 ₁ 色 ₁ ‘to dye’ () 掩 ₁ 飾 ₁ ‘to cover up’ ()		
8.	想 ₁ 去 ₄ ‘to want to go’ () 上 ₁ 去 ₄ ‘to go upward’ ()		
9.	不 ₁ 允 ₄ ‘will not give permission’ () 不 ₁ 穩 ₄ ‘unsteady’ ()		
10.	古 ₁ 史 ₄ ‘ancient history’ () 股 ₁ 市 ₄ ‘stock market’ ()		

⁷ 根據黃錫凌 (2001)《粵音韻彙》，第 4 對的“矮”和“蟻”，前者是零聲母 /ei25/，後者是舌根鼻音聲母 /ŋei23/。這個區別在我們的錄音中是保留的。但年輕一代經常把舌根鼻音聲母省略。在〈表 4〉中，我們看到受訪者 (F02) 把兩者的聲調和聲母都混淆了。

在測試過程中，我們把每對雙字組給受訪者播放 1 次。然後請他們在紙上把每對雙字組中兩個雙字組讀出的先後寫出來。此外，如果受訪者覺得兩個雙字組是同音時，他可以在表格中選擇“兩者同音”；如果受訪者感知它們是不同音，但不能把它們區分，他可以選擇“兩者不同音但不能判別”。

閱讀理解測試的結果總結在〈表 4〉中。結果顯示：(1) 在單字測試中相混的人數比在雙字組測試中相混的人數多（4 比 2）；(2) 在單字測試中，相混的字只有陽上字“耳”，受訪者都一致地把它判斷為陰上字；(3) 在雙字組測試中，相混的字組有 5 對（把陰上陽上判斷為同音的也包括在內），包括掩/染、椅/耳、矮/蟻、水/緒、穩/允；(4) 除了受訪者 F02 在單字和雙字組中都有相混的情況外，結果顯示受訪者在一方（單字或雙字）中相混，並不能預測他會不會在另一方也有相混的現象。

〈表 4〉閱讀理解：測試結果

	單字	雙字			
		同音	相混		
M01					
M02					
M03					
M04					
M05					
M06					
M07	耳 (23 > 25)				
M08					
M09					
F01	耳 (23 > 25)				
F02	耳 (23 > 25)	掩/染	椅/耳	矮/蟻	穩/允
F03			椅/耳	水/緒	穩/允
F04					
F05					
F06	耳 (23 > 25)				

3. 發音

本研究的第二部分是請受訪者把〈表 2〉和〈表 3〉中每個單字（160 個）和每對雙字組（20 對）讀兩次。從 15 個受訪者得到 2,956 個發音，佔總測試字 98%。⁸ 錄音、語圖都用了由荷蘭阿姆斯特丹大學的 Paul Boersma & David Weenink 合作開發的 Praat 軟件。⁹ 我們把軟件下載到電腦，再把 SONY ECM-MS907 麥克風連接到電腦，然後進行錄音。我們選擇了 24000 赫茲作為錄音頻率。受訪者是個別進行錄音的。完成錄音後，下一步是用 Praat 軟件查看語音對象的語圖，和測量語音對象的基頻值。聲調的起點在語圖上從元音的第二個脈衝算起。至於終點的定位，一般取決於第二個共振峰是否清晰。而決定降調和升調的終點時，還有一定的考量。降調的終點是在寬帶圖上基頻直條有規律成比例的間隔結束處。升調的終點定在寬帶圖上基頻峰點處。確定聲調的長度後，我們每 10% 時長，就測量一次基頻值，總共 11 個採樣點。

為了消除受訪者在發音時的發音風格和把受訪者對聲調的感知建立在標準化的定量描寫基礎上，我們把每個受訪者的基頻值進行歸一化（參考 Rose 1987，朱曉農 2005）。¹⁰ 歸一化的步驟是：(1) 求受訪者各聲調所有讀例的基頻均值（見〈表 5〉）；(2) 把基頻均值化為對數（見〈表 6〉）；¹¹ (3) 求對數值的均值和標準差；(4) 把對數值進行 z-score 歸一化（見〈表 7〉）。¹² 由於入聲跟上聲變化沒有直接關連，我們沒有把入聲的對數值計算在對數的均值和標準差之內。此外，單字和雙字組的對數均值和標準差也是分開計算的。¹³

⁸ 在〈表 2〉中，每組字共有 12 個字（8 個測試字及 4 個充數字）。受訪者把 12 個字讀兩次。在測量基頻時，我們只測量 8 個測試字。8 個測試字 × 2 次 × 10 組 = 160。另外，在錄音過程中，受訪者在讀部分測試字時，產生嘎裂聲（creaky voice），這些測試字的基頻值特別低或不能測量出來。因此，一概被排除掉。還有少部分正在經歷音變的測試字也不包括在基頻均值的計算中，例如，把 ku425 si423 “股市”讀作 ku425 si433。

⁹ Praat 軟件可以在 <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> 免費下載。有關 Praat 軟件的介紹，可參考王士元、彭剛（2006）。

¹⁰ 朱曉農（2005）詳細討論了六種基頻歸一化策略的利弊。本研究的歸一化策略採用了朱曉農（2005）中設計的對數 z-score(LZ) 方法。

¹¹ 例如，M01 的陰平調在 0% 處的基頻數值是 179 赫茲， $\log(179)=2.25163822$ ，在〈表 6〉保留兩位小數，就是 2.25。把實際的基頻值轉換成對數的其中一個原因是基頻分布不均衡，有點傾斜。換成對數以後，基頻的分布顯得正態，基頻值的斜度就減少了。

¹² Z-score 歸一化的公式是： $(x_i - \mu) / \sigma$ 。

¹³ 在雙字組中，音節間或會有相互影響。我們用 T 分布假設檢驗 (T-test) 來測試下列各組單字和雙字的起點是否一樣：(1) 陰上單字 vs. 陰上雙字，(2) 陰上單字 vs. 陽上雙字，(3) 陽上單字 vs. 陽上雙字，(4) 陽上單字 vs. 陰上雙字。T 分布假設檢驗的信任值 (confidence value) 為 95%。我們採用

〈表 5〉M01 各聲調的基頻均值

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
陰平	179	175	174	174	173	172	172	172	172	173	172
陽平	131	127	122	118	114	110	107	105	100	95.1	90.5
陰上	126	120	119	121	123	127	133	140	151	167	177
陽上	125	122	121	120	121	123	126	129	133	137	140
陰去	157	150	148	147	147	146	145	143	144	145	149
陽去	140	134	132	129	127	125	125	124	123	124	129
陰上雙字	132	122	117	116	117	120	126	134	147	165	175
陽上雙字	127	117	112	112	112	115	118	121	125	130	134

〈表 6〉M01 各聲調基頻均值的對數值

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
陰平	2.25	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
陽平	2.12	2.1	2.09	2.07	2.06	2.04	2.03	2.02	2	1.98	1.96
陰上	2.1	2.08	2.08	2.08	2.09	2.1	2.12	2.15	2.18	2.22	2.25
陽上	2.1	2.09	2.08	2.08	2.08	2.09	2.1	2.11	2.12	2.14	2.15
陰去	2.19	2.18	2.17	2.17	2.17	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.17
陽去	2.15	2.13	2.12	2.11	2.1	2.1	2.1	2.09	2.09	2.09	2.11
陰上雙字	2.12	2.09	2.07	2.07	2.07	2.08	2.1	2.13	2.17	2.22	2.24
陽上雙字	2.11	2.07	2.05	2.05	2.05	2.06	2.07	2.08	2.1	2.11	2.13

單字：均值 $\mu = 2.13$ ，標準差 $\sigma = 0.07$ 。

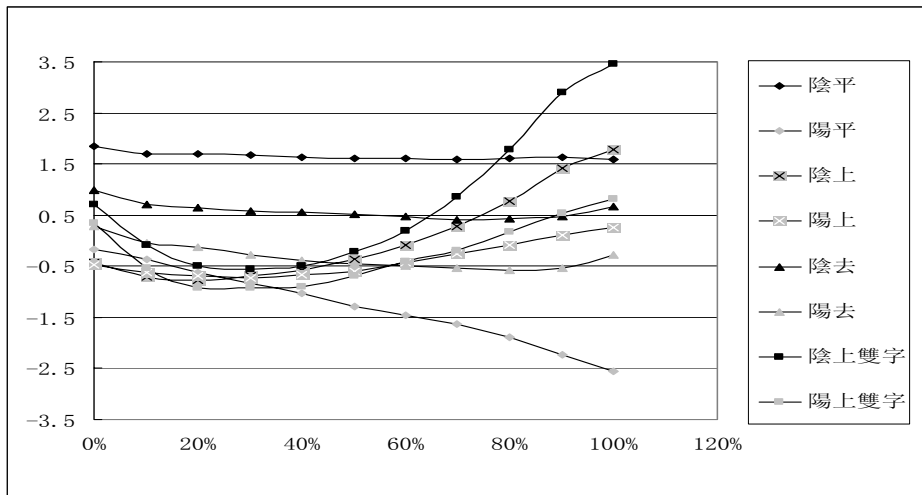
雙字：均值 $\mu = 2.09$ ，標準差 $\sigma = 0.04$ 。

了雙尾檢驗 (two-tailed test)。結果顯示除了第 3 組 (陽上單字 vs. 陽上雙字) 外，其他三組的單字和雙字的起點並沒有分別。至於它們的峰點，我們在〈圖 2〉中，可以看到陰上單字和雙字的都比陽上單字和雙字的高。另一方面，我們發現在 9 對雙字組中，陰上和陽上字的聲母對聲調的起點有一定的影響。如果測試字的聲母是清音，曲線的起點較高 (附錄〈圖 1〉、〈圖 2〉)；如果測試字的聲母是濁音，曲線的起點較低 (〈圖 3〉、〈圖 4〉)。第 1 對測試字：老𪗇虎𪗇：老𪗇婦𪗇是例外。陰上和陽上字的聲母是清擦音 /f/，但曲線的起點跟陰上和陽上的聲母為濁音的相若 (附錄〈圖 5〉)。最後，雖然在 10 對測試字中，每對陰上字和陽上字的起點並不是重疊，但 T 分布假設檢驗的結果說明它們的起點沒有明顯的區別，也就是說它們的起點是等同的。由於雙字組是最小對比，如果另一音節對測試字有影響，它對每對雙字組中的陰上和陽上字的影響會是一樣的。

〈表 7〉M01 對數值歸一化後的數值

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
陰平	1.84	1.7	1.69	1.67	1.64	1.6	1.61	1.6	1.61	1.63	1.59
陽平	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1	-1.3	-1.5	-1.6	-1.9	-2.2	-2.6
陰上	-0.4	-0.7	-0.8	-0.7	-0.6	-0.4	-0.1	0.28	0.77	1.42	1.78
陽上	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.26
陰去	0.99	0.71	0.63	0.58	0.56	0.52	0.48	0.41	0.43	0.47	0.67
陽去	0.27	-0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.3
陰上雙字	0.7	-0.1	-0.5	-0.6	-0.5	-0.2	0.19	0.86	1.77	2.9	3.46
陽上雙字	0.34	-0.5	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	-0.4	-0.2	0.16	0.53	0.82

把〈表 7〉的數據作曲線圖（見〈圖 1〉）。



〈圖 1〉M01 的聲調曲線圖

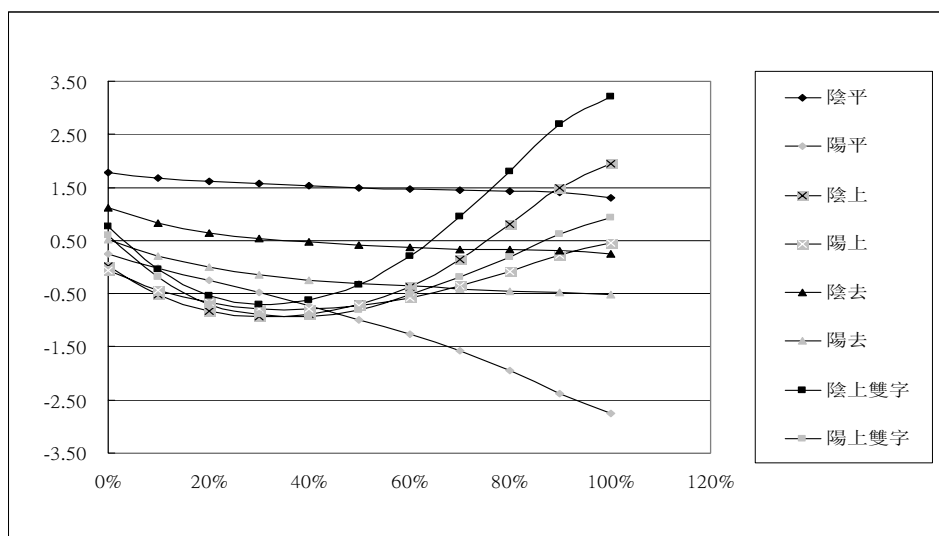
縱軸是音高，橫軸是相對時長。音高的單位是歸一化後的數值，相對時長的單位是百分比。在〈圖 1〉中，我們看到 M01 的陰平調調型是平調；而陰去和陽去調調型是中間部分稍為下降，而在最後部分開始上升；陽平調則是全降調。陰上單字、陰上雙字、陽上單字、陽上雙字都是升調。陰上單字和雙字的峰點都高於陰平，陽上單字比陰去低，而陽上雙字的峰點則比陰去略高。六個聲調的音高和調型與五度制的描述基本上一致（參考〈表 1〉）。從〈圖 1〉，我們可以清楚看到無論是單字或雙字，陰上的峰點比陽上的峰點高。換言之，受訪者 M01 是區分陰

上和陽上的。爲了檢查 15 個受訪者作爲一個團體，他們各聲調的格局，我們求 15 個受訪者各聲調歸一化後的數值的均值（見〈表 8〉）。

〈表 8〉15 個受訪者各聲調歸一化後的數值的均值

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
陰平	1.78	1.67	1.61	1.57	1.53	1.49	1.46	1.45	1.44	1.40	1.31
陽平	0.25	-0.01	-0.25	-0.48	-0.73	-0.99	-1.27	-1.58	-1.95	-2.37	-2.75
陰上	0.01	-0.52	-0.84	-0.94	-0.89	-0.71	-0.37	0.14	0.81	1.48	1.94
陽上	-0.07	-0.43	-0.67	-0.78	-0.79	-0.73	-0.59	-0.36	-0.08	0.22	0.45
陰去	1.12	0.82	0.64	0.55	0.48	0.42	0.38	0.34	0.32	0.30	0.25
陽去	0.52	0.21	0.00	-0.15	-0.24	-0.30	-0.36	-0.41	-0.45	-0.48	-0.52
陰上雙字	0.77	-0.04	-0.53	-0.70	-0.62	-0.33	0.21	0.95	1.80	2.69	3.22
陽上雙字	0.60	-0.19	-0.71	-0.90	-0.93	-0.80	-0.52	-0.19	0.20	0.61	0.94

把〈表 8〉的數值作圖（見〈圖 2〉）。



〈圖 2〉15 個受訪者的聲調曲線圖

在〈圖 2〉中，15 個受訪者的陰平調、陰去調和陽去調的調型是有點下降；陽平調是全降調。陰上單字、陰上雙字、陽上單字、陽上雙字都是升調。陰上單字和雙字的峰點都比陰平高，而陽上單字和雙字的峰點比陰去高。〈圖 2〉說明 15 個

受訪者作為一個團體，他們無論是單字或雙字，都能把陰上和陽上區分開來。

4. 討論

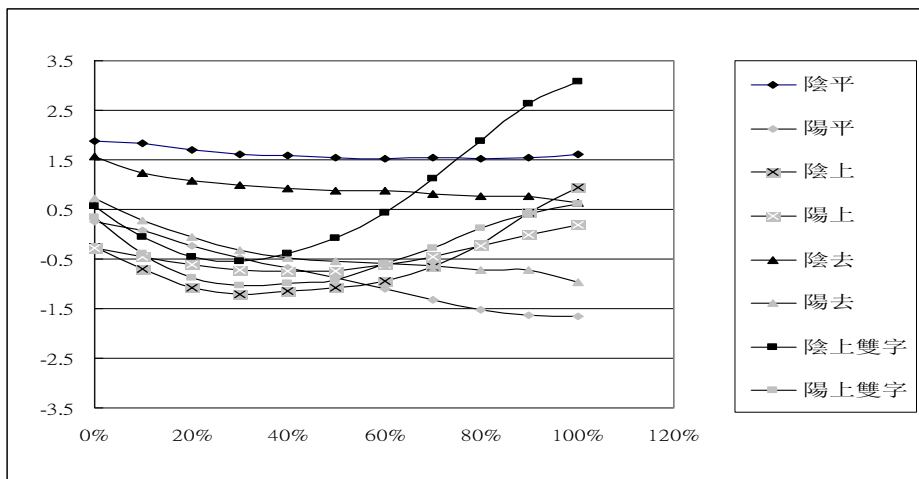
本節從以下三方面討論測試結果：(1) 人數分合的情況及變化方向；(2) 單字/雙字及變化的先後；(3) 詞彙擴散及使用頻率。

第二部分已經指出在閱讀理解中，有 4 個受訪者把陽上字“耳”誤為陰上字，¹⁴ 有 2 個受訪者分別不能把 4 對及 3 對陰上和陽上作最小對比的雙字組區分。為什麼在單字中相混的人數比在雙字組中相混的人數高呢？區分單字和雙字組中的陰上和陽上字都是倚賴它們峰點的基頻差別，即陰上的峰點比陽上的高。但在雙字組中除了陰上和陽上字外，還有另一個字給受訪者提供了額外的詞彙信息，除了這片額外信息外，區分單字和雙字組中陰上和陽上字的條件完全一樣，都是靠它們基頻峰點的差別。這額外詞彙信息可能給受訪者多點線索來辨認雙字組中的陰上和陽上字，所以在雙字組中相混的人數比單字中相混的人數少。至於在發音方面，〈圖 2〉代表一個概括情況。如果我們仔細檢查每個受訪者的聲調曲線圖時，我們發現 3 個受訪者 (M04, M06, F02) 的個人上聲曲線跟〈圖 2〉15 個受訪者的並不完全一致。在描述聲調的五度制中，陰上的峰點 (25) 跟陰平的高度 (55) 是一樣的，而陽上的峰點 (23) 則與陰去的高度 (33) 相當。根據上述的框架，我們發現 12 個受訪者的個人聲調曲線圖跟〈圖 2〉相若。陰上峰點（包括單字和雙字）高於陰平或跟陰平一樣高，同時，他們的陽上峰點或高於陰去，或低於陰去，但都低於陰平。這些受訪者的陰上和陽上的分別是顯著的。下面將討論上述 3 個表現與其他 12 個受訪者不一致的受訪者的情況，他們是 M04、M06、F02，他們的上聲都顯示出一些變化。

〈圖 3〉是 M04 的聲調曲線圖。圖中陰上單字的峰點明顯地低，遠低於陰平，而靠近陰去。由於陰上單字曲線跟陽上雙字曲線非常接近，我們用 T 分布假設檢驗來測試兩個聲調是否相等，¹⁵ 測試的結果是陰上單字及陽上雙字是有分別的。而〈圖 3〉顯示 M04 的陰上單字呈現向陽上靠攏的趨勢。

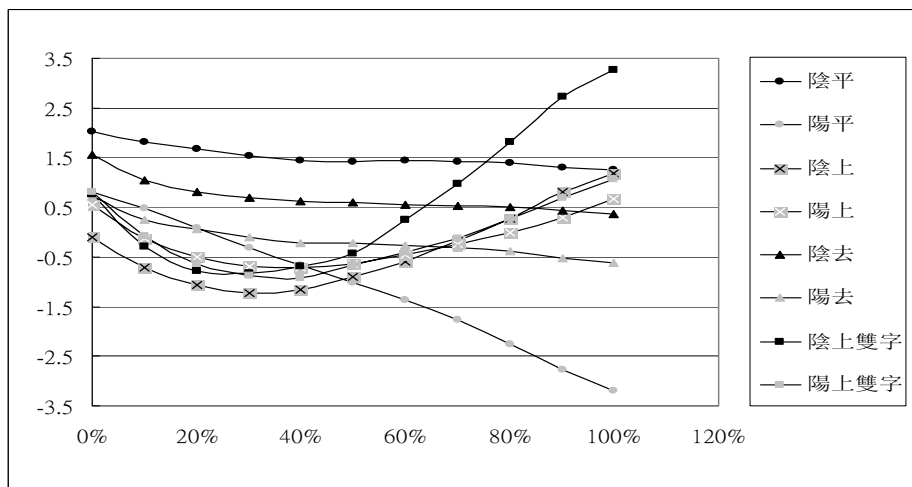
¹⁴ 在發音時，這 4 個受訪者中只有 F02 有把陽上雙字組“耳背”讀作陰上調的趨勢，但她讀陽上單字“耳”時，並沒有出現“耳”併到陰上的情況。除了 F02，其他 3 個受訪者並沒有把“耳”讀作陰上調的情況。換言之，上聲變化不一定同時出現在受訪者閱讀理解和發音兩方面。

¹⁵ T 分布假設檢驗的信任值 (confidence value) 為 95%。我們採用了單尾檢驗 (one-tailed test)。



〈圖 3〉M04 的聲調曲線圖

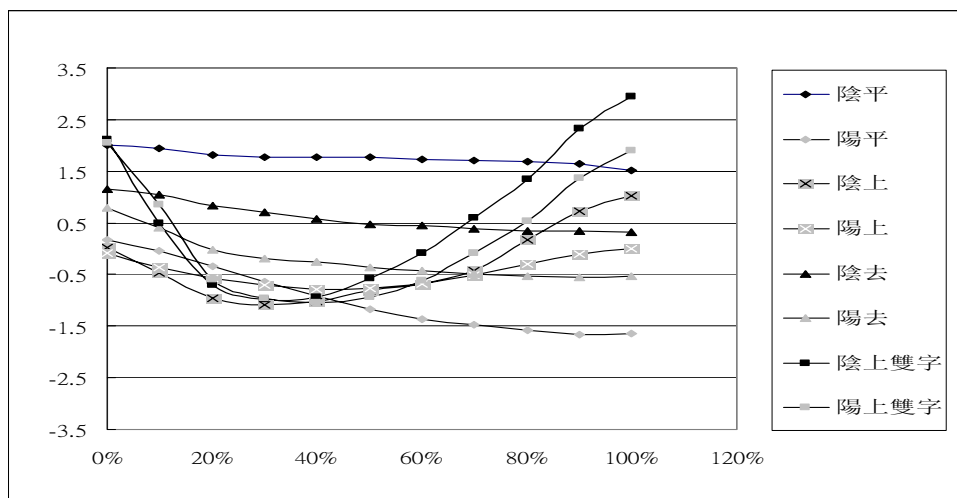
〈圖 4〉是 M06 的聲調曲線圖。圖中陰上單字的峰點明顯地低於陰上雙字的，但跟陰平的高度接近。同時，陽上雙字跟陰上單字的峰點亦非常接近。T 分布假設檢驗的結果顯示陰上單字及陽上雙字是兩個不同的聲調。¹⁶ 從〈圖 4〉中，我們看到 M06 的陽上單字比陰去略高，但低於陰平，而他的陽上雙字又有向陰上靠攏的趨勢。



〈圖 4〉M06 的聲調曲線圖

¹⁶ 同上。

〈圖 5〉是 F02 的聲調曲線圖。陰上單字曲線的峰點遠低於陰平，而陽上雙字的峰點則高於陰平。〈圖 5〉顯示 F02 的陰上單字有向陽上併過去的趨勢；同時，陽上雙字也有向陰上靠攏的傾向。



〈圖 5〉F02 的聲調曲線圖

上述的討論指出在 15 個受訪者中，只有 3 個 (M04, M06, F02) 的上聲顯示出跟其他 12 個受訪者不一致的情況：(1) M04 的陰上單字有向陽上靠攏的趨勢；(2) M06 的陽上雙字呈現向陰上合併的跡象；(3) F02 的陰上單字有向陽上合併的傾向，而她的陽上雙字又有向陰上靠攏的趨勢。¹⁷ 至於誘發上聲合併的原因可能是受到周邊粵方言點的影響。根據詹伯慧、張日昇主編 (1987)《珠江三角洲方言字音對照》中的資料，香港鄰近一些粵方言點只有一個上聲。而它們上聲的調值有跟香港粵語陰上調一樣的（錦田135）、跟陽上調一樣的（澳門、珠海113）、及處於陰上和陽上調中間的（中山隆都124）。¹⁸ 由於往來頻繁，香港粵語在這些周邊粵方

¹⁷ 我們把 M04、M06、F02 的數值從〈表 8〉中排除後，再作曲線圖（見附錄〈圖 6〉）。結果是代表 12 個受訪者的陰上和陽上單字和雙字的曲線（附錄〈圖 6〉）都比代表 15 個受訪者的曲線（〈圖 2〉）略高。但兩圖都清楚顯示陰上單字和雙字曲線的峰點比陽上單字和雙字曲線的峰點高。

¹⁸ 如果我們把只有一個上聲，而上聲的調值跟香港粵語不同的粵方言點，或上聲的調值跟香港一樣但離香港較遠的粵方言點都包括在內，例如從化呂田 (J21)、中山石岐 (J213)、中山南朗合水 (J52)、恩平牛江 (J55)、寶安沙井 (J11)、東莞清溪 (J21)、深圳 (J21)、從化城內 (J35)、高明 (J35)、惠洲 (J35)，這些只有一個上聲的粵方言點的數量也不少，而它們對香港粵語的影響不可忽視。我們要指出詹伯慧、張日昇主編 (1987)《珠江三角洲方言字音對照》代表聲調調值的系統是根據調查者的聽感，跟 Bauer & Benedict (1997) 的系統不一樣。請參考腳註 1。

言點的影響下，把陰上和陽上合併起來是有可能的。¹⁹ 如果以上的假設是對的，亦可以解釋為什麼合併的方向是雙向的。簡單說，這些只有一個上聲的粵方言點，它們上聲的調值既有跟香港粵語陰上調的調值一樣的，也有跟陽上調的調值一樣的。因此，在這些不同方言點的影響下，部分受訪者把陰上合併到陽上去，也有部分把陽上歸到陰上來。此外，受訪者在閱讀理解或發音任何一方相混不一定能預測他在另一方有沒有相混的情況。例如，M04、M06 只在發音部分出現相混情況，而 M07、F01、F03、F06 則只在閱讀理解部分發生混淆。²⁰

另一個本文嘗試回答的問題是單字/雙字及上聲變化的先後，例如：變化是不是在單字和雙字中同步進行呢？如果不是，變化會在單字還是在雙字中先開始呢？〈表 4〉顯示 4 個受訪者 (M07, F01, F02, F06) 在閱讀理解測試中，把陽上字“耳”誤作陰上字，又 2 個受訪者 (F02, F03) 分別不能把 4 對及 3 對陰上/陽上為最小對比的雙字組區分。除 F02 在單字和雙字組中都發生相混的情況外，有 3 個受訪者 (M07, F01, F06) 只在單字部分發生相混，有 1 個受訪者 (F03) 只在雙字組有相混情況。從人數方面看，上聲合併的變化有可能先在單字中發生。此外，受訪者在單字或雙字任何一方出現相混，並不能預測他在另一方會不會相混。在發音方面，上面討論的初步結論是單字和雙字的變化並不是同步的。例如：M04 的變化牽涉單字；M06 的則牽涉雙字；而 F02 的單字和雙字都在變化中。〈表 9〉總結了 15 個受訪者兩個上聲單字和雙字峰點的基頻均值、兩個上聲單字和雙字峰點均值的差距、兩個均值差距的百分比。

〈表 9〉15 個受訪者兩個上聲的單字和雙字峰點的基頻均值、兩個上聲單字和雙字峰點均值的差距（以赫茲為單位）、兩個均值差距的百分比

	陰上單字	陽上單字	差距 a	陰上雙字	陽上雙字	差距 b	差距 a – 差距 b / 差距 b
M01	177	140	37	175	134	41	-9.76%
M02	153	113	40	147	112	33	21.21%
M03	135	112	23	122	98	24	-4.17%
M04	125	117	8	147	123	24	-66.67%
M05	140	118	22	138	116	22	0%
M06	105	99	6	111	95	16	-62.5%
M07	134	111	23	134	113	21	9.52%
M08	139	110	29	131	104	27	7.41%

¹⁹ 感謝匿名審稿人指出香港周邊不少粵方言點只有一個上聲。

²⁰ 考參腳註 14。

M09	154	133	21	154	125	29	-27.59%
F01	281	209	72	258	207	51	41.18%
F02	207	183	24	197	185	12	100.00%
F03	218	199	19	221	190	31	-38.71%
F04	234	206	28	247	210	37	-24.32%
F05	266	222	38	307	236	71	-46.48%
F06	220	184	36	215	182	33	9.09%

除 M05 單字和雙字的差距是一樣外，即上聲變化沒有在單字或在雙字中先開始的傾向，其他 14 個受訪者都顯示出不同的傾向。在上表中，負數代表兩個上聲在單字中的距離少於在雙字中的，正數代表兩個上聲在雙字中的距離少於在單字中的。數字的大小不論正或負，表示單字和雙字的差距的百分比，數字越大，單字和雙字的距離越大；數字越小，單字和雙字的距離越小。在〈表 9〉中，8 個受訪者的兩個均值差距百分比是負數（變化在單字中較明顯）、6 個是正數（變化在雙字中較明顯）、1 個是零差距（變化在單字或雙字中沒有差別）。驟眼看，單字和雙字的人數相若，並不說明上聲變化在單字中還是在雙字中快。但仔細檢查〈表 9〉均值差距的百分比時，我們發現負數百分比的數值比正數百分比的數值大，即陰上和陽上峰點的差距在單字中比在雙字中小，上聲變化在單字中較在雙字中明顯。如果我們把少於 $\pm 10\%$ 的百分比排除後，正數有 3 個 (M02, F01, F02)，負數有 6 個 (M04, M06, M09, F03, F04, F05)。M04、M06 的均值差距更超過 60%。²¹ 上面討論提到 M04、M06、F02 的上聲正在發生變化。我們把 15 個受訪者分成〈表 10〉中的兩組：(1) 12 個上聲沒有明顯變化的受訪者；(2) 15 個受訪者。

〈表 10〉2 組受訪者兩個上聲的單字和雙字峰點的基頻均值、兩個上聲單字和雙字峰點均值的差距（以赫茲為單位）、兩個均值差距的百分比

	陰上單字	陽上單字	差距 a	陰上雙字	陽上雙字	差距 b	差距 a - 差距 b / 差距 b
12 個受訪者	187.58	154.75	32.83	187.42	152.25	35.17	-6.65%
15 個受訪者	179.2	150.4	28.8	180.27	148.67	31.6	-8.86%

〈表 10〉顯示把 3 個上聲呈現變化的受訪者 (M04, M06, F02) 的數值排除後，12

²¹ 〈表 9〉顯示 M04 和 M06 的陰上單字和陽上單字均值的差距分別為 8 及 6 個赫茲。我們用 T 分布假設檢驗來測試兩個受訪者的兩個上聲是否等同。測試的結果是不等同。

個上聲沒有顯示明顯變化的受訪者的兩個均值差距百分比為負數 (-6.65%)，說明他們上聲變化在單字中較明顯。如果把 15 個受訪者看成一組，兩個均值差距百分比也是負數 (-8.86%)。上述討論說明上聲變化在 15 個受訪者中有在單字中先發生的傾向。這個結果跟閱讀理解部分的結果一致，即較多受訪者在單字中顯示出上聲變化。Bybee (2007) 提到在日常交際中，如果兩個詞語經常共現，它們便會進一步凝固成一個單位，在記憶系統中被儲存為一個整體或作一個整體被提取，如英語的 *I don't know*。在語音變化中，這些單位就如一般詞彙，越常用就越早經歷變化。相反，如果兩個詞語並不經常共現，它們進一步凝固成一個整體的機會降低，在記憶系統中，它們被儲存為兩個單位。結果，在語音變化中，它們會是比較晚才會受到影響。在我們的測試字中，每個單字在記憶系統中固然是獨立單位。相反，粵語中常用的陽上字本身就不多。要設計陰上和陽上為最小對比的雙字組十分困難。因此，在雙字組中，有些並不是詞語，而是詞組，如“想去”、“上去”；有些在口語中不太常用，如“心緒”、“老婦”。這些雙字組既不是高頻詞，而它們所包含的兩個音節又不經常共現。結果，它們在上聲變化中有可能滯後，甚至乎不受影響。值得我們進一步探討的是同一個陰上或陽上字在單字和雙字組中的變化是否同步。

Wang (1969) 提出詞彙擴散論來解釋語音演變中的例外。語言總是不停在變化的，結果，有可能存在著兩個或以上的變化同時適用於同一部分詞彙的情況。在這些詞中，有一部分可能會受到新興起變化的阻礙，而不再參與固有變化的行列，成為不完全音變所留下的殘餘和不規則形式。對於語音演變中的例外情況，新語法學派把這些例外看成移借或類推的結果。至於一種語音演變怎樣在單個人的詞彙中進行，詞彙擴散論認為語音演變的進行在語音上是突變的，而在詞彙上是漸變的。在演變的初期只有少部分的詞發生變化。發生變化的詞有可能直接變到新的讀音去，也有可能同時擁有新舊兩個讀音，但是舊的讀音會逐漸被新的讀音的優勢壓倒，並被替代。隨著演變不斷進行，變化的條件逐漸放寬，適合條件的詞會越來越多，直到最後成為無條件的變化。新語法學派則提出語音演變無例外的原則，及其語音漸變，詞彙突變的語音演變學說。詞彙擴散論和新語法學派另一個不同的觀點是前者相信語音變化的產生源自各種因素，例如，語音、構詞、語法等。而新語法學派則主張語音變化是純粹的語音變換過程，不受語義等因素的影響。下面的討論說明從閱讀理解和發音兩部分看，上聲變化並不是一下子把陰上字變到陽上去，或把陽上字併到陰上來。相反，每個上聲字受影響的先後並不一樣。首先，閱讀理解測試的結果顯示在單字部分，被混淆的字只有陽上字“耳”，把它混淆的受訪者都一致地把它判斷為陰上字。在雙字部分，相混的

字組有 5 對，包括掩/染、椅/耳、矮/蟻、水/緒、穩/允（見〈表 4〉）。在發音部分，15 個受訪者的上聲變化有在單字中先發生的傾向。如果上聲字受影響的步伐不一樣，哪些會先變、哪些後變、哪些不變呢？

〈表 11〉是 15 個受訪者單字及雙字峰點的最高及最低基頻值。

〈表 11〉15 個受訪者單字及雙字峰點的最高及最低基頻值²²

	陰上單字		陽上單字		陰上雙字		陽上雙字	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低
M01	182	172	142	138	181	168	138	129
M02	160	146	116	110	152	138	116	108
M03	139	132	113	111	125	119	102	94.9
M04	129	122	119	115	151	142	126	120
M05	144	137	120	116	142	133	120	112
M06	107	103	101	97.7	114	107	97.5	91.8
M07	139	130	114	108	136	125	114	108
M08	144	133	113	108	136	125	108	101
M09	159	149	135	131	160	148	136	123
F01	286	272	212	206	265	250	212	182
F02	215	199	187	180	205	189	199	171
F03	221	215	201	197	229	213	193	187
F04	242	226	211	201	252	243	216	205
F05	278	255	238	219	322	293	242	230
F06	224	216	186	182	221	209	188	176

我們把每個陰上單字跟陽上單字峰點的最高及最低基頻值比較。再把陽上單字跟陰上單字峰點的最高及最低基頻值比較。最後，把每組超出最高及最低基頻值的測試字及它們超出兩個值的次數列於〈表 12〉。²³

²² 最高及最低基頻值把每個受訪者的單字及雙字的均值±信任值，信任值為 95%，即 95% 的測試字都被包括在最高及最低基頻域中。例如，M01 陰上單字的測試字共 16 個，它們的均值為 177Hz，信任值為 5Hz。最高基頻均值是 $177 + 5 = 182\text{Hz}$ ，最低基頻均值是 $177 - 5 = 172\text{Hz}$ 。

²³ 受訪者把 16 個陰上和陽上單字及 10 對雙字組讀 2 次（8 個陰上單字+8 個陽上單字+10 個陰上雙字+10 個陽上雙字×2 次=72），每個受訪者共 72 個發音，15 個受訪者共 1,080 個發音。但由於受訪者讀部分字時，產生嘎裂聲，這些測試字都被排除了，剩下 1,068 個發音，佔陰上陽上總測試字 98.89%。

〈表 12〉超出峰點最高及最低基頻值的單字及它們超出兩個值的次數

陰上單字	次數	陽上單字	次數
啞	3	耳	2
倚	2	野	1
把	1	雨	1
躲	1	馬	1
姐	1	也	0
子	1	那	0
打	0	雅	0
主	0	我	0
總數	9	總數	5

在陰上單字中，“啞”是最多被受訪者誤為陽上的字，²⁴ 其次是“倚”，“把”、“躲”、“姐”、“子”，只被誤作陽上一次，“打”、“主”則沒有被混淆的情況。在陽上字中，“耳”是最多被混淆的，其次是“野”、“雨”、“馬”，“也”、“那”、“雅”、“我”則沒被混淆。閱讀理解和發音的結果顯示陽上“耳”在兩部分都是最多被混淆的單字。²⁵

同樣，我們把每個陰上雙字跟陽上雙字峰點的最高及最低基頻值比較。再把陽上雙字跟陰上雙字峰點的最高及最低基頻值比較。最後，把每組超出最高及最低基頻值的測試字及它們超出兩個值的次數列於〈表 13〉。

〈表 13〉超出峰點最高及最低基頻值的雙字及它們超出兩個值的次數

陰上雙字	次數	陽上雙字	次數
書寫	6	染色	4
古史	4	耳背	2
心水	2	蟻仔	2
隱力	2	引力	2
老虎	1	不允	2

²⁴ 仔細檢查這些超出最高及最低基頻值的單字及雙字時，我們看到陽上例外字的基頻值大多在陰上最高及最低基頻域內，少部分則比陰上最高基頻值還要高。換言之，這些陽上例外字被併到陰上去。相反的情況出現在陰上例外字中，即它們被併到陽上字去，陰上字的基頻值大多在陽上最高及最低基頻域內，少部分則比陽上最低基頻值還要低。

²⁵ Bauer et al. (2003) 發現其中一個上聲發生變化的受訪者的陽上字“耳”的基頻均值，介乎沒有上聲變化的受訪者的陰上和陽上均值中間。

矮仔	1	老婦	0
掩飾	1	書社	0
不穩	1	心緒	0
椅背	0	上去	0
想去	0	股市	0
總數	18	總數	12

〈表 13〉顯示陰上“書寫”和陽上“染色”是最容易被混淆的雙字組。在陰上雙字組中，“古史”被誤作陽上 4 次，“心水”、“隱力” 2 次，“老虎”、“矮仔”、“掩飾”、“不穩” 1 次。²⁶ 在陽上雙字中，“耳背”、“蟻仔”、“引力”、“不允”被混淆為陰上 2 次。沒有被混淆的陰上雙字有 2 個（椅背、想去），而沒有被混淆的陽上雙字有 5 個（老婦、書社、心緒、上去、股市）。比較閱讀理解和發音兩部分的結果，在雙字組中，除陰上“想去”及陽上“老婦”、“書社”、“上去”、“股市”外，其他的雙字或在其中一部分被混淆（“史”只在發音部分被混淆），或在兩部分都被混淆（“掩/染”在兩部分都被混淆），沒被混淆的陰上雙字比陽上雙字少。在〈表 12〉、〈表 13〉中，不管是單字還是雙字，陰上併到陽上的比陽上併到陰上的多。具體來說，在單字中，有 6 個陰上單字被誤為陽上字，混淆次數共 9 次，只有 4 個陽上雙字被誤為陰上字，混淆次數共 5 次。在雙字組中，有 8 個陰上雙字被誤為陽上雙字，共 18 次，只有 5 個陽上雙字被誤為陰上雙字，共 12 次。Bybee (2007) 指出語音演變跟使用頻率有關，即變化會先波及高頻詞，然後再擴散到低頻詞。在粵語中，陰上字的數量比陽上的多，出現的頻率比陽上字高。如果使用頻率跟語音變化擴散的先後有相互關係，這正說明為什麼上聲變化不論是單字或雙字，在陰上中都較在陽上中明顯。

5. 結論

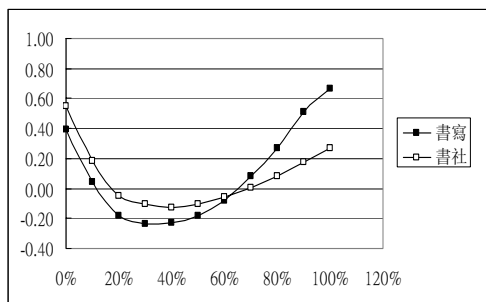
本文嘗試從 (1) 人數分合的情況及變化方向、(2) 單字/雙字及變化的先後、(3) 詞彙擴散及使用頻率，考察上聲在香港粵語中的變化。結論是在 15 個受訪者中，只有少部分的上聲有明顯變化。變化既有從陰上併到陽上的，也有從陽上變到陰上的。本文的結果跟 Kei et al. (2002) 和 Bauer et al. (2003) 的一致，即在 3 個

²⁶ 在 10 對陰上和陽上為最小對比的雙字組中，只有“掩/飾”和“染/色”的峰點最為接近。我們用 T 分布假設檢驗測試它們的峰點，結果是 15 個受訪者並不區分陰上“掩”和陽上“染”（見附錄〈圖 4〉）。

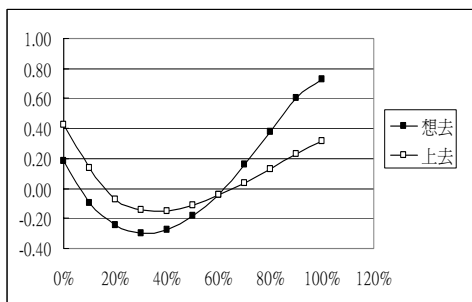
實驗中都只有少部分受訪者顯示出把兩個上聲相混的情況。此外，如果受訪者在閱讀理解或發音出現相混的情況，他不一定在另一部分也有相混的情況。同樣，如果受訪者在單字或雙字中相混，他不一定在另一方也有相混的情況。本研究還有下列 2 個發現：(1) 上聲變化有在單字中先開始的趨勢；(2) 從詞彙擴散的角度看，陰上單字及雙字併到陽上的比陽上單字及雙字併到陰上的多。由於本研究只調查了 15 個來自 20-29 歲的受訪者，上聲變化在其他年齡層的情況是不是跟我們的結果一致還有待進一步考證。另一方面，在單字和雙字組中，我們看到一些高頻詞和組合，如：“打”、“我”、“想去”、“上去”、“股市”等並沒有受到上聲變化的波及；相反，一些並不常用的詞和組合，如：“躲”、“也”、“那”卻已經受到影響。因此，使用頻率跟變化先後和速度的相關性需要再作探討。

附錄

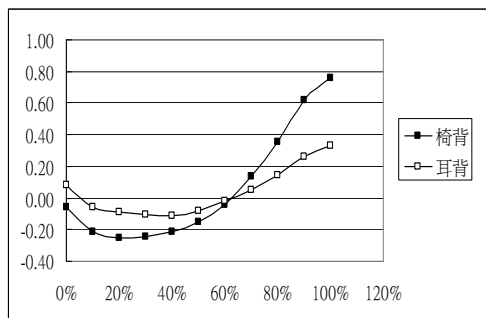
〈圖 1〉書1寫1：書1社1



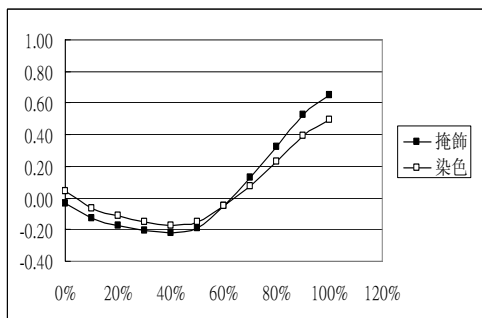
〈圖 2〉想1去1：上1去1



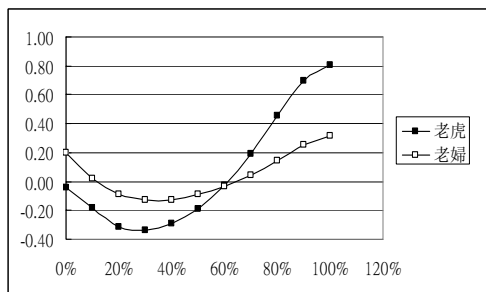
〈圖 3〉椅1背1：耳1背1



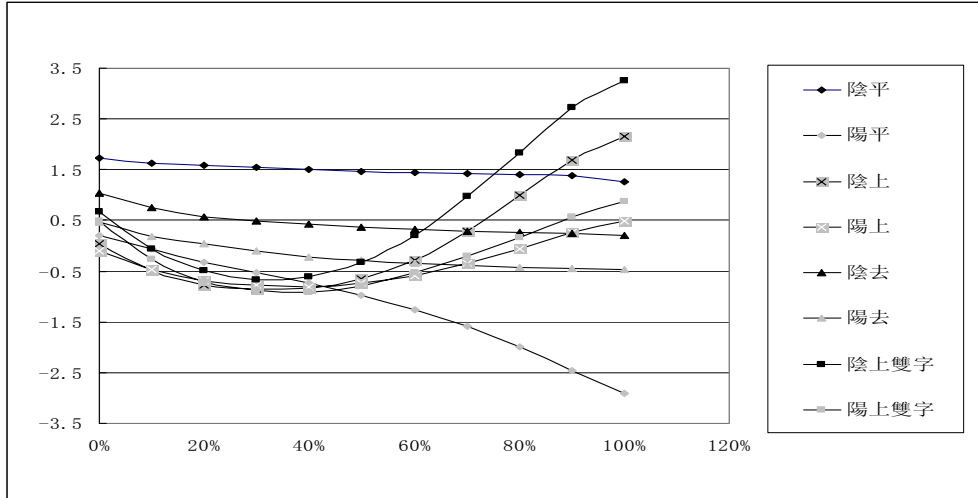
〈圖 4〉掩1飾1：染1色1



〈圖 5〉老1虎1：老1婦1



〈圖 6〉12 個受訪者的聲調曲線圖（不包括 M04、M06、F02）



引用文獻

- Bauer, Robert S., and Paul K. Benedict. 1997. *Modern Cantonese Phonology*. Berlin & New York: Mouton de Gruyter.
- Bauer, Robert S., Kwan-Hin Cheung, and Pak-Man Cheung. 2003. Variation and merger of the rising tones in Hong Kong Cantonese. *Language Variation and Change* 15.2: 211-225.
- Bybee, Joan. 2007. *Frequency of Use and the Organization of Language*. Oxford & New York: Oxford University Press.
- Kei, Joseph, Veronica Smyth, Lydia K. H. So, C. C. Lau, and Ken Capell. 2002. Assessing the accuracy of production of Cantonese lexical tones: a comparison between perceptual judgement and an instrumental measure. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing* 7.1:25-38.
- Rose, Phil. 1987. Considerations in the normalization of the fundamental frequency of linguistic tone. *Speech Communication* 6.4:343-351.
- Varley, Rosemary, and Lydia K. H. So. 1995. Age effects in tonal comprehension in Cantonese. *Journal of Chinese Linguistics* 23.2:76-98.
- Wang, William S-Y. 1969. Competing changes as a cause of residue. *Language* 45.1:9-25.
- 王士元, 彭剛. 2006. 《語言、語音與技術》。上海：上海教育出版社。
- 朱曉農. 2005. 《上海聲調實驗錄》。上海：上海教育出版社。
- 袁家驊等. 2001. 《漢語方言概要》(第二版)。北京：語文出版社。
- 張日昇. 1969. 〈香港粵語陰平調及變調問題〉,《香港中文大學中國文化研究所學報》2.1:81-107。
- 張洪年. 2002. 〈21 世紀的香港粵語：一個新語音系統的形成〉,《暨南學報》24.2: 25-40。
- 張洪年. 2007. 《香港粵語語法的研究》(增訂版)。香港：中文大學出版社。
- 黃錫凌. 2001. 《粵音韻彙》(重排本)。香港：中華書局。
- 詹伯慧, 張日昇主編. 1987. 《珠江三角洲方言字音對照》。香港：新世紀出版社。
- 詹伯慧主編. 2002. 《廣東粵方言概要》。廣州：暨南大學出版社。

[Received 14 August 2008; revised 8 January 2009; accepted 1 February 2009]

Division of Humanities
The Hong Kong University of Science and Technology
Clear Water Bay
Kowloon, Hong Kong SAR
yyiu@ust.hk

A Preliminary Study on the Change of Rising Tones in Hong Kong Cantonese: An Experimental Study

Carine Yuk-man Yiu

The Hong Kong University of Science and Technology

This study examines the merger situation of the two rising tones in the comprehension and production of 15 speakers of Hong Kong Cantonese. The result shows that most of them differentiated the two rising tones in both comprehension and production. Only few speakers exhibited changes in their rising tones. Regarding the direction of change, in the comprehension of citation forms, the speakers who merged the two rising tones unanimously identified the low-rising word *ji* 'ear' as a high-rising word; in production, the two rising tones were merged in both directions. Moreover, the merger of the rising tones in citation forms was more prominent. Last, from the perspective of lexical diffusion, there were more citation forms and compound forms of the high-rising tone that were merged to the low-rising tone than those of the low-rising tone that were merged to the high-rising tone.

Key words: merger of rising tones, experimental study, comprehension, production, Hong Kong Cantonese