

母嬰互動語音聲學分析及在華語教學之應用探討

Acoustical Analysis of Infant-Directed Speech and Speech Directed to Chinese Language Learners

陳麗美¹、張麟鳳²、徐雅鈺²

¹國立成功大學外文系（所）副教授

²國立成功大學外文系（所）研究助理

摘要

根據 Uther, Knoll, & Burnham (2007) 的研究指出，人們會依照談話對象的溝通及情緒需求，來調整語音聲學特質。舉例來說，當母親跟嬰兒說話時，為了使他們了解及吸引他們的注意力，母親會誇大情緒、拉長聲音長度或者提高音量來傳達更清楚的訊息。在本研究中，我們想知道華語教學老師對於成人華語學習者，是否也運用類似的技巧，並探討這兩個溝通系統的異同，並探討可能的原因。我們用 AKG 無線麥克風和 WAV 錄音機記錄兩組溝通系統，各取得約 70 個清楚的 /i/, /u/, /a/ 母音以 Praat 作聲學分析。初步分析結果指出，兩個溝通系統有相似的型態，也有部分差異。在母音的平均長度方面，母親對嬰兒說話(247.38 ms vs.157.17 ms)以及華語教師對外國學生說話時(330.32 ms vs. 226.49 ms)，母音長度確實是比較長。在平均音調方面，母親和嬰兒談話時平均音調頻率確實比平常說話時高些(257.14 Hz vs. 231.39 Hz)，但是華語老師和學生對話組卻發現老師使用比平常說話時低的音調(226.53Hz vs. 258.37Hz)。在母音面積方面，華語老師使用區別較大的母音空間，然而母親和嬰兒談話反而是使用比平常談話更集中的母音面積範圍。這些差異的原因及後續研究的方向，值得更進一步討論，以提供華語師資訓練及華語自學軟體研發參考。

關鍵字：母嬰語言互動、聲調、母音空間、華語教學

Abstract

According to Uther, Knoll, & Burnham (2007), "Speech has been shown to be modified to meet the communicative and emotional needs of the target audience." For instance, when we talk to infants, we may exaggerate our emotion, lengthen the sounds or raise our voice to produce much clearer utterance for better communication. We wonder if the same situation applies to Chinese language teaching. AKG wireless microphones and Roland wav recorders were used for data collection and about 70 clear utterances of each of the three corner vowels /i, u, a/ were put into acoustical analysis with PRAAT. Our preliminary results indicated that the mother used longer vowel duration when talking to the infant (247.38 ms vs.157.17 ms), and the Chinese language teacher also produced longer vowel duration in teaching (330.32 ms vs. 226.49 ms). However, there are discrepancies with regard to pitch and vowel area in these two communication systems. Although the mother tended to use higher pitch when talking to the infant (257.14 Hz vs. 231.39 Hz), the Chinese language teacher used lower pitch when talking to foreign students (226.53Hz vs. 258.37Hz). As to vowel area, the Chinese language teacher used more distinct vowel space, whereas the mother produced more restricted vowel space when talking to the infant. The possible reasons for these discrepancies and directions for further studies are discussed. The study results might be significant for the training of Chinese language teachers and the development of self-learning software.

Keywords : infant-directed speech、pitch、vowel area、Chinese language teaching

壹、前言

人們會依照談話對象的溝通及情緒需求來調整語音聲學特質。對於不同的聽眾，在音調、頻率、情緒或母音發音等方面的表達不盡相同。例如，當我們和嬰兒說話時，為了使他們了解，我們會誇大情緒，拉長聲音長度或者提高音量以便傳達更清楚的訊息。然而，當我們跟一般講母語的成人說話時，我們卻不會那麼誇張。根據 Uther, Knoll and Burnham (2007)，當我們與嬰兒說話時，音調會比與一般講母語的成人說話時來的高。此外，由 /i/, /u/ /a/ 的 F1 和 F2 組成的母音面積也較寬廣。另外當我們跟嬰兒說話時，音量與母音長度也相對較誇張。而在 Golinkoff and Alioto (1995) 的研究中也提到，摹仿對嬰兒的講話方式的教學，有助於成人語言學習者學習字詞。我們認為這樣的說法是很合理的，因為對學習第二語言的人而言，也和嬰兒一樣正學習著一種新的語言。因此，我們假設在華語教師對外國學生進行華語教學和對本籍學生說話時語音變化的差異，就好比母親和嬰兒說話和對說母語成人說話之語音差異。

貳、研究方法

(一) 研究對象

本實驗中，控制組為 ADS (母語為中文的媽媽對同樣以中文為母語的錄音者說話) 與 NDS (華語教師對以中文為母語的學生說話)。另一方面，實驗組為 IDS (媽媽對其小嬰兒說話，實驗組中的媽媽和 ADS 中的媽媽為同一人) 與 FDS (華語教師對外籍學生說話，這些外國學生則來自不同國家，在台灣學中文。) 我們收集這些資料後，以聲學分析軟體—Praat—進行分析。

(二) 語料採集及分析

我們採用 AKG 無線麥克風和 WAV 錄音機進行錄音，每段錄音長度約為 40 至 50 分鐘。在錄音內容方面，媽媽對嬰兒說話時，不斷逗弄嬰兒以期嬰兒對其說話的內容作出回應。而媽媽對錄音者說話的內容則為一般的閒話家常。另一方面，華語老師對外籍學生的對話則是會話課的上課內容。當天的課程為複習前次上課所教的時間副詞之外，還練習了「做...事情做了多久」的句型。對台灣學生則是上華語語法課，當天授課內容為「漢語教學語法」。取得上述 WAV 錄音檔案之後，我們用聲學分析軟體---Praat---進行剪輯，並得到 /i/、/a/ 和 /u/ 各 70 個音。其中每個剪輯音檔皆不短於 200 毫秒，且皆為該母音完整發音之檔案。接著我們再以 Praat 進行聲學分析，從 IDS、ADS、FDS 和 NDS 中分別得到每個母音的音調、空間範圍及長度。

參、研究結果與討論

在媽媽這組 IDS 的平均音調(f_0)為 257.14Hz，而 ADS 的 f_0 則為 231.39Hz (表一)。這樣的結果的確符合我們的預期，也就是 IDS 母音音調比 ADS 高。此外，IDS 的母音長度 (247.38ms) 比 ADS 母音長度 (157.17ms) 長。然而，母音面積這方面卻完全在意料之外。我們假設媽媽為了要誇大其發音，故 IDS 的母音空間 (270227.65) 應該會大於 ADS，但是我們的實驗結果卻顯示 ADS 的母音空間 (317968.83) 比 IDS 大。

表一、IDS 和 ADS 的音調、母音空間和母音長度

| | Pitch (Hz) | Vowel Space (Hz ²) | Duration (ms) |
|-----|------------|--------------------------------|---------------|
| IDS | 257.14 | 270227.65 | 247.38 |
| ADS | 231.39 | 317968.83 | 157.17 |

而華語老師這組，結果又不一樣(見表二)。很明顯地，華語老師為了要讓外籍學生聽清楚其發音，因此明顯地誇大發音方式，所以我們可以在 FDS 與 NDS 的母音空間中看到更大的差異(233719.28 Hz² vs. 208996.53 Hz²)。此外，為了使學生清楚了解她說的話，華語老師在說話時也加長了每個字的長度，因此，FDS 的母音長度(330.32ms)比 NDS 的母音長度(226.49ms)來的長。但是，音調這方面所得到的數據並不符合當初預期的結果。我們推測 FDS 的音調會比 NDS 的音調高，但實驗結果卻相反。

表二、FDS 和 NDS 的音調、母音空間和母音長度的結果

| | Pitch (Hz) | Vowel Space (Hz ²) | Duration (ms) |
|-----|------------|--------------------------------|---------------|
| FDS | 226.53 | 233719.28 | 330.32 |
| NDS | 258.37 | 208996.53 | 226.49 |

比較媽媽和華語教師這兩組(表三)，我們可以發現華語老師加長母音長度的情形比媽媽誇張很多。

表三、IDS、ADS、FDS 和 NDS 的比較

| | Pitch (Hz) | Vowel Space (Hz ²) | Duration (ms) |
|---------|------------|--------------------------------|---------------|
| IDS-ADS | 25.75 | -47741.18 | 90.21 |
| FDS-NDS | -31.84 | 24722.75 | 103.83 |

我們推想這是因為第二語言學習者在腦中已經有一套語言系統模式，華語老師必須要很誇張的灌輸方式才能讓另一種語言系統深入學生腦中。由於資料的缺乏，音調和母音空間的測試結果都在意料之外。在未來的研究中，我們計畫收集更多的資料來確認研究結果。此外，我們也預計限定外國生的國籍，可讓我們對變異的因素作更進一步的探討。另一方面，我們計畫修訂華語老師 FDS 和 NDS 的錄音內容，讓這些內容和 IDS 和 ADS 的內容一樣，都是日常生活中的對話。另外，在本研究中尚未把三個母音的響度列入比較，因此希望在未來的研究中，可以把響度列為參考的指標之一。希望藉由這些比較，有助於研發華語學習者自學互動會話軟體，讓華語的學習延伸到教室之外，提升外籍生學習華語的效率及興趣。

肆、文獻

- (1) Andruski, J. E., Kuhl, P. K., & Hayashi, A. (1999). Point vowels in Japanese mothers' speech to infants and adults. *Journal of Acoustic Society of America*, 105, 1095-1096.
- (2) Biersack, S., Kempe, V., & Knapton, L. (2005). Fine-tuning speech registers: a comparison of the prosodic features of child-directed and foreigner-directed speech. *Proceedings of the 9th European Conference on Speech Communication and Technology*, 2401-2404.
- (3) Furrow, D., Nelson, K., & Benedict, H. (1979). Mothers' speech to children and syntactic development: some simple relationships. *Journal of Child Language*, 6, 423-442.
- (4) Golinkoff, R. M., & Alioto, A. (1995). Infant-directed speech facilitates lexical learning in adults hearing Chinese: implications for language acquisition. *Journal of Child Language*, 22, 703-726.
- (5) Gustafsson, L., & Lacerda, F. (2002). Assessing F0 patterns in infant-directed speech: A tentative stochastic model. *Proceeding of Fonetik, TMH-QPSR*, 44, 61-63.

- (7) Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 831-843.
- (8) Liu, H. M., Kuhl, P. K., & Tsao, F. M. (2003). An association between mother's speech clarity and infants' speech discrimination skills. *Developmental Sciences*, 6(3), F1-F10.
- (9) Spence, M. J., & Moore, D. S. (2003). Categorization of infant-directed speech development from 4 to 6 months. *Developmental Psychobiology*, 42, 97-109.
- (10) Thiessen, E. D., Hill, E. A., & Saffran, J. R. (2005). Infant-directed speech facilitates word segmentation. *Infancy*, 7, 53-71.
- (11) Uther, M., Knoll, M.A., & Burnham, D. (2007). Do you speak E-NG-L-I-SH? A comparison of foreigner- and infant-directed speech. *Speech Communication*, 49, 2-7.
- (12) Vallabha, G. K., McClelland, J. L., Pons, F., Werker, J. F., & Amano, S. (2007). Unsupervised learning of vowel categories from infant-directed speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104 (33), 13273-13278.
- (13) Weijer J. V. (2001). Vowels in infant-and adult-directed speech. *Working Papers, Department of Linguistics, Lund University*, 49, 172-175.
- (14) Yang, H. C., & Chen, L.-M. (2004). Infant-directed speech does not necessarily facilitate word learning for second language learners. *Selected Papers from the Thirteenth International Symposium on English Teaching*, 1, 683-689. Taipei: Crane Publishing.