

## 東勢大埔客家話兒向語與成人語擦音的聲學比較：兼談對華語文教學研究的啟示\*

鄭明中

國立聯合大學客家語言與傳播研究所

郭淑珠

臺中市東勢國小

### 摘要

綜觀歷來的兒向語語音研究，大多著重於元音與韻律的探究，輔音則較少受到重視。因此，本研究將以東勢大埔客家話中的擦音[s,ʃ]為研究標的，比較擦音的摩擦噪音時長、頻譜能量高峰頻率及音節比在兒向語與成人語中的語音表現，並考量不同的後接元音（[i, a, u]）、不同身份的照護者（媽媽、爸爸、保姆）、不同的月份別等因素對擦音的影響。本研究的參與人員包括 9 位說東勢大埔客家話的成人及其嬰兒的配對（每種身份各 3 位）。成人語與兒向語的錄製從嬰兒 3 個月大開始到嬰兒 12 個月大為止，每 3 個月進行一次錄音，最後利用 PRAAT 進行相關聲學參數的測量。本研究的發現如下：（一）摩擦噪音時長方面，不論哪一個因素，兒向語均明顯長於成人語。（二）頻譜能量高峰頻率方面，兒向語[s]在所有因素裡均顯著高於成人語[s]，但兒向語[s]與成人語[s]之間卻傾向無顯著差異。這種[s,ʃ]表現不一致與它們在頻譜特徵上的差異有關。（三）音節比方面，兒向語不大於成人語。（四）身份別方面，媽媽在兒向語裡的語音修正表現明顯優於爸爸和保姆。最後，本研究針對[s,ʃ]在兩種語體裡的表現差異提出解釋，並將結果與「語音提升」及語言習得的概念相連結，同時也探討了本研究的結果對華語文教學研究的啟示。

**關鍵詞：**客語 兒向語 擦音 摩擦噪音時長 頻譜能量高峰 大埔

---

\* 本文為第一作者執行 100 年度國科會專題研究計畫「客語兒向語之縱向觀察研究」（NSC 100-2410-H-239-012）時，指導第二作者所完成之碩士論文改寫而成，撰文分工如下。由第一作者提供研究想法與執行方式，並由第二作者進行語料蒐集及初稿撰寫，最後再由第一作者進行相關學理與討論的深化。本文初稿曾於「第十三屆全國語言學論文研討會（NCL2012）」及「國際中國語言學學會第二十一屆年會（IACL-21）」上宣讀，感謝與會專家學者提供寶貴意見。另外，作者也要向匿名審查人致上最深的敬意與謝意，他們通讀全文並提出許多重要的修正建議，使本文增加討論的深度與廣度。

## 1. 前言

兒向語 (infant-directed speech, IDS) 是成人與嬰孩進行言語互動時自然所採用的一種易於理解的特殊語體。它是兒童語言習得初期最主要的語言輸入來源 (Kuhl 2000; Snow 1994)，且幾乎所有的言語社區都可發現兒向語的存在 (Ferguson 1977; 王哲媛 2010)。相較於成人語 (adult-directed speech, ADS)，兒向語具有情感性、簡約性與互動性等優點，這些特點對於兒童語言習得，以及成人與嬰孩之間的情感交流有著積極的促進作用。兒向語的議題自從 1970 年代起即受到學界的廣泛關注，相關研究也如雨後春筍般湧現，形成這股研究潮流的主因有兩方面。第一，當時的主流學派 Chomsky (1965) 的「天賦論」(innativism) 認為，兒童無法單靠雜亂、殘缺的語言輸入來習得複雜的語言系統，並主張兒童天生就具備一種受遺傳因素決定的語言習得裝置 (Language Acquisition Device, LAD)，能協助兒童迅速掌握母語。在這種觀點下，語言輸入的功能就僅是觸發兒童與生俱來的 LAD，語言習得的環境因素因而受到嚴重忽略 (Fletcher 1985)。然而，Snow (1972) 及其後的兒向語相關研究則對這個觀點提出反駁，他們發現成人對嬰孩所說的話並非如 Chomsky 所言那樣的雜亂殘缺，反倒是具有結構簡單明瞭的特徵。再者，Snow (1979:365) 也曾說到：「語言結構的資訊來源於語言輸入，先天的語言能力因素僅確保兒童注意到語言輸入，把無關的語言區別開來，而且把語言輸入進行結構化 (轉引自苑馨蕊 2011:24)」。換句話說，語言習得機制與語言輸入是相輔相成的 (Bruner 1983)，特別是對 LAD 未必包含的語言特定結構，語言輸入的角色尤為重要。第二，語言習得研究隨著「相互作用論」(interaction theory) 的興起，學界開始對語言環境與語言習得之間的關係進行重新認識。這個觀點主張，兒童語言發展是先天 (遺傳) 與後天 (環境) 因素相互作用的結果，這當中又以「社會互動說」(social interaction) 最為重要。「社會互動說」認為，兒童語言發展不但需要先天的語言能力及後天的生理、認知發展，更需要實際的語言互動交際，所以特別強調「兒童與成人語言交往的實踐，並認為兒童和成人的語言互動實踐活動，對兒童的語言發展起著決定性的作用 (李宇明 2004:53)」。總得來說，對舊觀念的反動與對新觀念的探求，促使大量研究開始針對兒童與成人之間的言語互動展開深入的觀察、記錄與探討，藉以增進對語言輸入本質的認識 (Soderstrom 2007)。

雖然兒向語研究在近一、二十年來大量出現，這當中也不乏與語音相關的研究，然大多數研究著重於元音、聲調/語調的分析探討，反觀輔音在兒向

語的表現則較少受到關注，因而對其也較缺乏系統性的瞭解（這部分請見第 2 節的文獻回顧）。因此，如能對兒向語輔音進行更多的探究，必能更深入瞭解兒向語與成人語之間在輔音特性上的差異，以及這種差異在語言習得的功能及影響。再者，以往的兒向語研究大都將重心放在母親身上，其他照護者（如父親、保姆、手足等）則相對較少獲得重視，因而無從瞭解不同身份別的照護者提供的兒向語輸入的本質或功能是否有差異；若有，差異為何？這些差異是否會對兒向語及兒童語言習得產生影響值得關注<sup>1</sup>。有鑑於此，本研究將以東勢大埔客家話為媒介，從聲學的角度出發，分析擦音[s, ʃ]在兒向語與成人語中的聲學表現，藉由兩種語體之間的對比，探討兒向語中[s, ʃ]的語音表現是否有利於兒童擦音的習得。此外，本研究亦對不同的嬰兒照護者（父親、母親和保姆）進行長期的觀察記錄比較，藉以瞭解不同照護者之間兒向語的擦音聲學特徵差異，以及長期的變化趨勢。

本研究的論述，除第 1 節前言外，編排如下。第 2 節利用文獻回顧來介紹兒向語的語音特徵，並進而指明本文的研究議題。第 3 節說明[s, ʃ]的主要聲學特徵。第 4 節陳述本研究所採用的研究方法，包括發音人、錄音材料及研究過程等。第 5 節則分別針對本研究所探討的擦音語音特徵（摩擦噪音時長、頻譜能量高峰頻率、音節比）呈現出研究結果，並進行綜合討論。最後，第 6 節總結全文。

## 2. 兒向語的語音特徵

這一節將說明「兒向語」的語音特徵，及本研究的研究議題。與成人語相比，兒向語是一種簡化言語，是成人為配合嬰兒的認知發展及語言能力而做出的一種順應性調整，這種簡化現象在各個語言層面裡均可觀察到。例如，兒向語的贅詞比較多、實詞多功能詞少、具體概念詞比較多（Ferguson 1977；Phillips 1973）。此外，兒向語的語速慢、語句短、重複多、語法簡單，而且

---

<sup>1</sup> 在 1970 與 1980 年代間，有許多研究針對媽媽與爸爸的兒向語的異同進行比較（Berko et al. 1978；Golinkoff & Ames 1979；Kruyer & Uzgiris 1987；Lipscomb & Coon 1983；Papousek et al. 1987；Warren-Leubecker & Bohannon 1984），但這類議題在那段時期之後就很少出現，主因在於大量的兒向語研究顯示，男女兩性的兒向語語音差異並不大，且這些研究大都僅針對音高進行討論，近年來出現的研究篇數也不多，例如 Kokkinake（2009）與 Tamis-LeMonda et al.（2004）。最近也有研究證實爸爸對於嬰兒所展現的行為修正（含兒向語）與媽媽相似（Rutherford & Przednowek 2012）。這個議題亦可參見 Soderstrom（2007: 517-519）的討論。

對話主題總是侷限於嬰孩們當下的語境與具體事物，這些特徵有利於嬰兒對語言的學習與理解（de Villiers & de Villiers 1978；Ward 2001）。

從語音的角度來看，兒向語是一種「清晰言語」（clear speech）<sup>2</sup>或「高度發音言語」（hyper-articulated speech）<sup>3</sup>（Lindblom 1990）。一般而言，兒向語裡的語音區別性較為擴張（expanded）或者誇大（exaggerated），語音範疇的對比度會增加，語音可學性會提高，這種現象已獲得大量的聲（語）調（Ferguson 1964；Fernald 1989；Fernald & Simon 1984；Garnica 1997；Grieser & Kuhl 1998；Stern et al. 1983；Warren-Leubecker & Bohannon 1984；Xu 2008）、元音（Andruski et al. 1999；Burnham et al. 2002；Kuhl et al. 1997；Papousek et al. 1987；Rvachew et al., 2006；Van de Weijer 2001；Uther et al. 2007）等方面的研究證實，以下舉幾項代表性的研究做說明。元音部分，Kuhl et al.（1997）探討俄語、英語和瑞典語頂點元音[i, a, u]在兒向語和成人語的差異，結果顯示兒向語中的元音舌位分布較為極端、彼此之間的聲學距離較長，所佔的元音三角空間的面積亦較大。Liu et al.（2003）對比臺灣國語元音[i, a, u]在兩種語體的差異，發現兒向語中的元音因擴張而清晰顯著，有益於嬰兒的元音區別表現。在聲調/語調部分，Kitamura et al.（2002）探討泰語（聲調）及澳洲英語（語調）的音高變化，發現兩個語言的兒向語均有音高提升，但是前者的提升幅度小於後者，這與聲調語言必須維持聲調的整體性，確保字義能被成功區別的因素有關。Liu et al.（2007）研究臺灣國語的四個聲調，發現兒向語裡各個聲調都有調形誇大、調值提升、調域變寬、聲調升降急遽、及聲調差異擴大的情形，這些語音特點讓嬰孩們更容易區分不同聲調，但是語音誇大並未造成聲調曲解（tonal distortion）。總體來說，元音、聲調/語調在兒向語中具有「擴張、誇大、提升」等特徵，而且文獻上的

---

<sup>2</sup> 一般而言，「清晰言語」是指對有理解困難的聽者（兒童、外國人、聽力受損的人、或是在吵雜環境裡的正常人）所說的較為清楚的言語（Biersack et al. 2005；Bradlow & Bent 2002；Bradlow et al. 1996；Krause & Braida 2004；Payton et al. 1994；Picheny et al. 1985；Zeng & Liu 2006）。關於擦音在清晰言語中的聲學表現，可參見 Maniwa et al.（2009）對於英語擦音的討論。

<sup>3</sup> Lindblom（1990）提出 Hyperarticulation & Hypoarticulation 模式（H&H Model），統合了語音產製（production）與感知（perception）兩個面向。這個理論主張說話者發音的清晰度會依據聽話者的語言理解與感知發展而適當調整。Lindblom 的 H&H Model 的概念在兒向語中被轉化為「語音過度明確」（over-specification）與「語音不夠明確」（under-specification）。

研究結果頗為一致。

與元音、聲調/語調的研究相比，兒向語在輔音方面的研究不多，其原因不外乎輔音的聲學特徵不如韻律與元音來得明確，導致對實驗操作與數據測量造成一定程度的困難（Sundberg 1998）。此外，輔音的主要功能是在嬰兒語言發展晚期形成語音對比，它在傳情達意方面的功能遠遠不如聲調、語調等韻律特徵，因此吸引的研究關注必然較少。儘管如此，現存的輔音研究在某種程度上也增進我們對於兒向語輔音特性的瞭解，因此值得回顧。目前，兒向語中最常被討論的輔音特徵為塞音的「濁音起始時間」（voice onset time, VOT），即塞音從口腔除阻氣流衝出開始到聲帶開始規律振動為止的一段時間，這段時間的正負、長短與塞音的清濁、送不送氣有關。Malsheen(1980)曾對三個不同年齡段各二名嬰孩（6-8 個月、15-16 個月、2.5-5 歲）的英語兒向語塞音進行調查，發現母親對 15-16 月大的嬰孩所說的兒向語，其塞音 VOT 顯著大於成人語，而另外兩組則無顯著差異。Sundberg & Lacerda(1999)調查六名說瑞典語的媽媽對其三個月大的嬰兒所說的兒向語，發現 VOT 在兒向語中反而比在成人語裡明顯來得短。Sundberg（2001）檢視三名說瑞典語的媽媽對其一歲大的嬰兒所說的兒向語，結果卻指出 VOT 在兒向語中比在成人語裡明顯來得長<sup>4</sup>。所以，Sundberg（1998, 2001）根據自身及前賢的研究結果，提出「母嬰語音互動模式」（Mother-Infant Phonetic Interaction Model, MIPhI Model），如圖 1 所示，透過標明不同語音範疇的發展軌跡來說明兒向語的語音內容調整與嬰兒年齡之間的關係。

---

<sup>4</sup> Sundberg（2001）的研究有六名母親參與，但最後卻僅有三名母親的語音資料用於分析討論，然而 Sundberg 本人並未說明原因為何。另外，有位審查人對於 Sundberg 所提模式的適切性產生質疑，認為該研究的信效度不佳，不適合用來當作本研究探討的理論基礎。對於這個問題，本研究主要還是在探討 ADS 與 IDS 在輔音上的差異，利用研究結果檢視 Sundberg 所提模式的正確性，而非將之視為是本研究的理論基礎，在此特別說明。

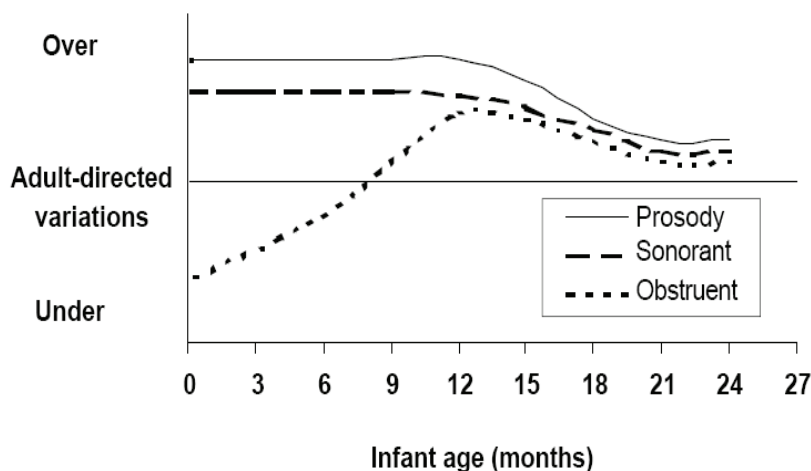


圖 1 母嬰語音互動模式 (Sundberg 2001:149)

這個模式將語音分成三個範疇：韻律 (prosody)、響音 (sonorant) 與阻音 (obstruent)，而這些範疇在嬰兒不同的年齡段的表現略有不同。就韻律 (聲調、語調、重音等) 及響音 (元音) 範疇而言，兒向語的「語音過度明確」 (over-specification) 從嬰兒出生開始到 12 個月大時都維持在高峰，遠遠高於成人語的水準，約 1 歲之後就緩步地朝成人語靠近，直到嬰兒 2 歲左右則趨近於成人語的水準。就阻音 (塞音、擦音、塞擦音) 而言，嬰兒出生後九個月前屬於「語音不夠明確」 (under-specification) 階段，隨後由於阻音在語言中的詞彙學習與語彙處理作用慢慢顯現，阻音的語音特徵便開始被強化，並超越成人語的水準 (即進入「語音過度明確」階段)，嬰兒 12 個月大時發展至高峰，隨後就與韻律與響音範疇一樣慢慢地往成人語水準接近<sup>5</sup>。

很明顯地，「母嬰語音互動模式」對於兒向語語音特徵的調整假設，可以解釋兒向語中被誇大的元音和提升的聲調/語調，因為這部分的研究結果較為一致。然而，對於兒向語輔音而言則非如此，有幾項研究並不支持該模式的預測。例如，Baran et al. (1977) 比較成人語與對三名一歲大的嬰兒所說的兒向語，發現兩種語體在塞音 VOT 的長度上並沒有顯著差異。Englund

<sup>5</sup> 原則上，「阻音」與「輔音」所代表的音類並不相同。前者包含塞音、擦音及塞擦音；後者則是除了阻音外，還包括鼻音、邊音等。由於目前尚未有兒向語研究針對鼻音、邊音進行探討，所以本研究除在解釋「母嬰語音互動模式」時使用「阻音」這個名稱外，其餘情況一律使用「輔音」。

(2005) 從嬰兒一出生開始即對六名說挪威語的母親進行為期半年的觀察，研究成人語及兒向語中塞音[p, t, k, b, d, g]的 VOT 變化。該研究指出，除[p]外，這一段期間內兒向語的塞音 VOT 均穩定地長於成人語。Englund & Behne (2006) 採取相同於 Englund (2005) 的模式，比較挪威語[s]的摩擦噪音時長 (frication duration) 在兩種語體上的差異，結果也顯示兒向語裡[s]的摩擦噪音時長均長於成人語。這些研究結果顯然都與「母嬰語音互動模式」的預測不相符合。

由以上回顧可知，與兒向語元音、韻律的研究相比，兒向語輔音的研究除了數量少，結果也頗不一致，故如能對輔音進行更多的研究，必能對兒向語的輔音特性有更深入的了解。本研究即在這樣的背景基礎上，以臺灣東勢大埔客家話擦音[s, ʃ]為研究標的，比較它們的摩擦噪音時長在兩種語體上的異同。此外，本研究還將探討以下幾個鮮少在兒向語研究當中出現的議題。第一，透過文獻回顧可知，以往的兒向語輔音聲學研究大多著重於時長特徵 (temporal cue)，頻譜特徵 (spectral cue) 的表現並不受關注 (Cristia 2009, 2010 是當中的例外)。頻譜特徵是判斷擦音發音部位最關鍵的要素，所以除了時長特徵可能被延長外，擦音的頻譜特徵是否也會擴張及如何擴張值得觀察 (有關擦音的頻譜特徵，見第 3 節說明)。第二，僅注重時長的研究也忽略了一個重要的事實，即聲母與韻母在音節中應該維持一定的聲韻比例，否則整個音節聽起來將會是詭異的。再者，由於元音與輔音發音特質不同，前者比後者更容易延長。所以，兒向語研究似乎不應該僅侷限於探討輔音的絕對時長，而更應對輔音佔整個音節的比例 (本研究稱為「音節比」) 進行思考。第三，以往的研究鮮少將不同身份別的照護者 (在本研究裡為母親、父親和保姆) 列入考量，因而無法探求其兒向語言語輸入的異同。有鑑於此，本研究將採取多個時間點的觀察記錄，透過分析比較東勢大埔客家話擦音[s, ʃ]在兩種語體中的異同，對上述的研究不足進行探究。

### 3. 擦音的聲學特徵

本研究旨在從聲學角度探討擦音在兩種語體的表現差異，因此有必要先說明擦音的聲學特徵。東勢大埔客家話有六個擦音[f, v, s, ʃ, ʒ, h] (江敏華 1998)。本研究僅選取[s, ʃ]進行研究，理由是這兩個擦音的摩擦噪音時長 (frication duration) (以下簡稱「噪音時長」) 與頻譜能量高峰頻率 (spectral peak frequency) (以下簡稱「高峰頻率」) 比較明確，便於在兩種語體之間進

行比較，而其他的輔音[f, v, h]發音時能量較為分散，高峰頻率變動性較大，較不易觀察（吳宗濟、林茂燦 1989）<sup>6</sup>。所以，[s, ʃ]發音位置有些差距，且聲學特徵的測量較為明確，自然成為本研究首選的目標音。事實上，這與一般兒向語元音研究選取[i, a, u]三個頂點元音的道理相同。擦音（fricative），顧名思義，就是由氣流在發聲道中受阻產生摩擦所形成的輔音。不同於元音的規律振動，擦音為不規則振動的亂流（turbulence），在聲譜圖上顯示為摩擦亂紋，亂紋所佔的時間即為擦音的噪音時長，即本研究所要觀察的第一個聲學特徵。圖 2 是由一位說東勢大埔客家話的成年男性所發出的「[si<sup>33</sup>] 西」、 「[ʃi<sup>113</sup>] 時」的聲譜圖，從中可以清楚看到[s]與[ʃ]的摩擦亂紋相當明顯。

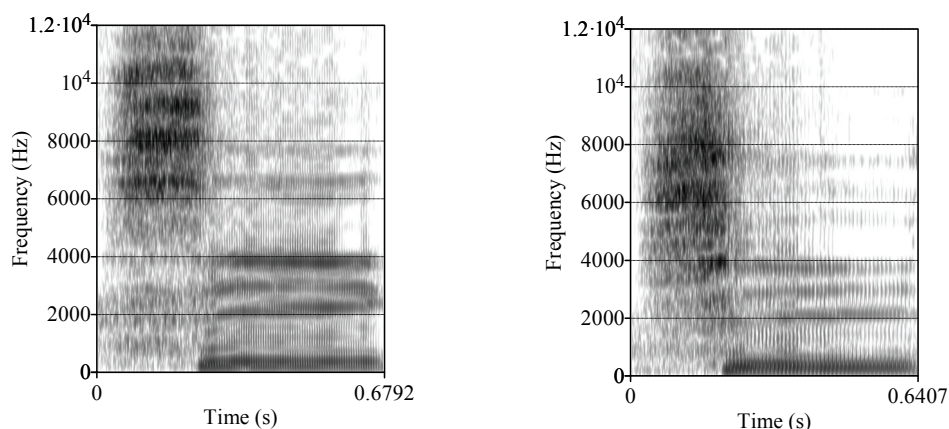


圖 2 「[si<sup>33</sup>] 西」（左）與「[ʃi<sup>113</sup>] 時」（右）的聲譜圖

除了噪音時長外，擦音亦有另一個重要的頻譜特徵，即「高峰頻率」，此為本研究所要觀察的第二個聲學特徵。從圖 2 的聲譜圖可以觀察到，擦音的能量分布頻率區相當廣（圖中黑色部分代表能量，越黑能量越強）。高峰頻率是指擦音頻譜能量分布的集中頻率區，這個特徵反映擦音的發音部位前後（Lass 1996；吳宗濟、林茂燦 1989；曹峰銘 1996）。擦音的發音部位越靠口腔後方，高峰頻率值就會越低。圖 3 為圖 2 的[s]與[ʃ]經快速傅立葉轉換（Fast Fourier Transformation, FFT）及線性預測編碼（Linear Prediction Coding, LPC）後所產生的頻譜圖（spectrum）（關於 FFT 與 LPC，見 4.3 節）。在圖 3

<sup>6</sup> 在傳統發音描述上，[ʃ]是捲舌的舌葉擦音，發音上類似國語的翹舌音[sʃ]，但不能完全等同。有關東勢大埔客家話的舌葉（捲舌）音在發音與聲學上的描寫，請參見鍾榮富（2010）。



裡，[s]與[ʃ]的高峰頻率分別約在 7200 Hz 與 6300 Hz 左右，說明[s]的發音部位比[ʃ]前。此外，這兩個擦音的高峰頻率一般維持在一個相當穩定的狀態，不易受到語速、後接元音、音高等因素的影響(參見 Cristia 2010 的相關討論)。

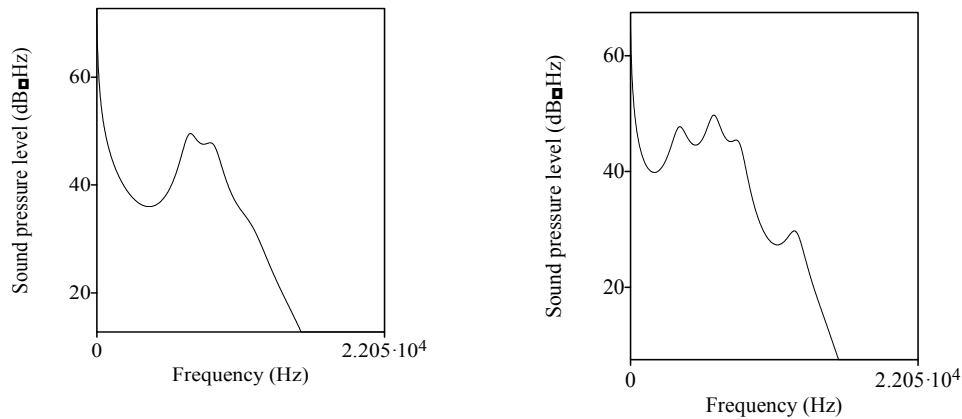


圖 3 「[si³³] 西」(左)與「[ʃi¹¹³] 時」(右)的頻譜圖

#### 4. 研究方法

這一節將說明本研究所採行的研究方法，包括發音人、錄音材料、研究過程，以下分點論述。

##### 4.1 發音人

聲學研究的第一步即是尋找具有代表性的發音人。本研究透過衛生所人員及親人引薦，共邀請了說東勢大埔客家話的母親、父親和保姆各 3 人參與研究，他們從嬰兒 3 個月大起即參與本項研究，直到嬰兒 12 個月大為止。這些參與錄音的人都是根據下列原則挑選而來。第一，這些發音人都是從出生就居住在東勢，本身都能說流利的客語。第二，這些發音人本身是東勢客家人，客語為家中常用語言，日常與其他客家人交談時以客語為主。第三，為確保語料品質，這些發音人身心健康，沒有任何言語、喉嚨、精神治療等方面的病史。發音人所照顧的嬰兒亦身體健康，聽覺沒有受損，沒有其他疾病。

##### 4.2 錄音材料

本研究所用的錄音材料包括 6 個生活中常用雙音節詞組，其組成結構為  $C_1V_1C_2(M)V_2$  ( $C$ =輔音、 $V$ =元音、 $M$ =介音)，如表 1 所示。其中  $C_1V_1$  為本研

第一字為目標字可以避免元音出現在後字時可能出現的元音過度延長情況。再者，為了後續能準確界定輔音與元音的分界，準確地測量目標音節的元音時長，C<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>排除鼻音、滑音、邊音等有聲輔音。

表 1：錄音材料

	[i]	[a]	[u]
[s]	西瓜：si <sup>33</sup> kua <sup>33</sup>	鯊魚：sa <sup>33</sup> ŋ <sup>113</sup>	數學：su <sup>52</sup> hok <sup>5</sup>
[ʃ]	時鐘：ʃi <sup>113</sup> tʃuŋ <sup>33</sup>	蛇哥：ʃa <sup>113</sup> ko <sup>33</sup>	書包：ʃu <sup>33</sup> pau <sup>33</sup>

### 4.3 研究過程

#### 4.3.1 錄音階段

在正式錄音之前，研究者即已禮貌性拜訪每名發音人，並說明錄音的目的是要觀察照顧者與嬰兒平時用客語互動的情形，但並不告訴他們真正的研究意圖，在獲得所有發音人首肯後才進行後續工作，錄音的時間分別是在嬰兒 3、6、9、12 個月大的時候。另外，研究者也先行讓發音人瞭解字表中的用字，熟悉錄音筆、麥克風，並說明操作方式，使他們能以最自然的方式與嬰兒互動，減少研究可能帶來的焦慮與不安<sup>7</sup>。在拜訪結束前，研究者與每位發音人約定第一次錄音的時間。由於錄音從嬰兒 3 個月大開始到 12 個月大為止，時間長達 10 個多月，因此每次錄完音後才約定下次錄音時間，正式錄音前一二天再用電話聯繫<sup>8</sup>。

接下來即進行每 3 個月的正式錄音。兩種語體的錄製均在嬰兒家中進行。兒向語部份，參與人與嬰兒單獨在房間內，以他們最自然的相處方式進行言語互動 15~20 分鐘。為幫助發音人正確地說出目標字，研究者提供發音人與目標字相應的玩具或圖卡。成人語部份，研究者與發音人在每次錄製兒向語之前或之後（視情況而定），透過彼此的交談導引出目標字。完成兒向語和成人語的資料收集後，緊接著進行的是審音及切音工作。在排除字與字重

<sup>7</sup> 本研究採用 SONY ICD-UX200F/S 高品質專業級錄音筆，利用脈衝編碼調變 (pulse-code modulation, PCM) 格式進行錄音，如此可以防止聲音因被壓縮而在解壓縮還原時而失真（詳細介紹可以參見 <http://www.sony.com.tw>）。另外，本研究使用 Hawk 100 領夾式麥克風，其優點在於能將週遭雜音影響降到最低，適合本研究對錄音品質的要求。

<sup>8</sup> 本研究並未從嬰兒一出生即進行兒向語的錄製，一方面因為當時嬰兒互動性不佳，另一方面產婦生完小孩坐月子期間，傳統上也比較不希望外人打擾。

疊、玩具噪音及嬰兒發出的聲音等干擾情形後，研究者挑選出可供分析之語音樣本。每位發音人每次錄音的每個擦音目標字都選取 2 個清晰樣本，因此總計有 864 個分析樣本（6 目標字 x 2 語體 x 2 樣本 x 9 人 x 4 個月）。

#### 4.3.2 分析階段

本研究採用 PRAAT 語音軟體分析並測量擦音與元音音長，及擦音的頻譜能量高峰頻率。音長部分，擦音的噪音時長是透過聲譜圖與波形圖為參照手動測量。圖 4 是一名客家男性單唸[si<sup>33</sup>]的波形圖與聲譜圖，當中標示為紅色區域的即為[s]的噪音時長。一般而言，音高（即聲調）以元音為承載段，因此元音音長以音高曲線（即圖下方的藍色線）為主要參照，聲譜圖與波形圖為輔助參照，同樣進行手動測量。最後，把每個語音樣本的擦音時長與元音時長相加則為音節總長度，音節比即是將擦音時長除以音節總長度所得到的比值。

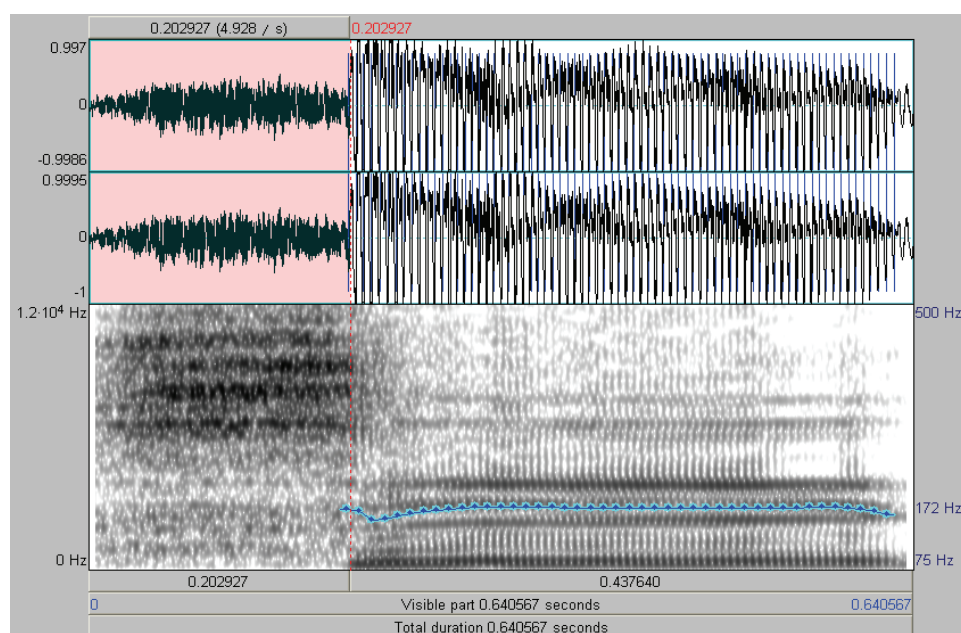
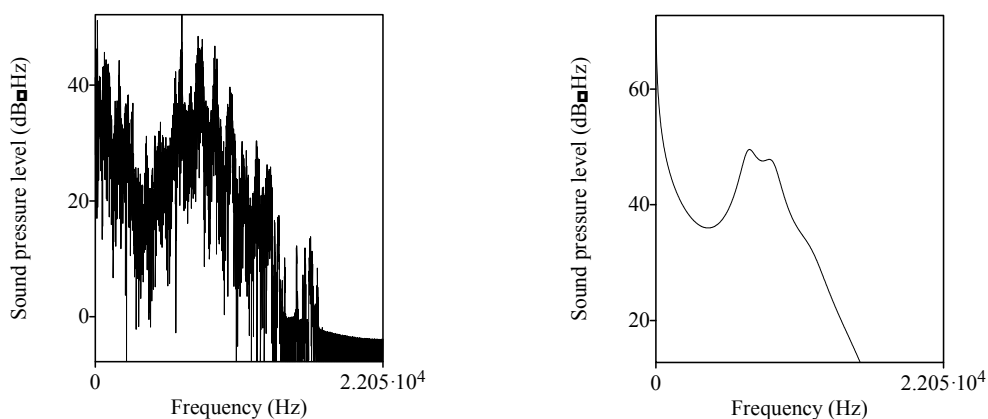


圖 4 「[si<sup>33</sup>] 西」的波形圖（上）和聲譜圖（下）

高峰頻率部分，必須透過 FFT 先將聲譜圖轉換為頻譜圖。例如，圖 5 的左圖為圖 4 裡用紅色區塊標示出的整個音段[s]（[ʃ]亦同）經 FFT 轉換後所得的頻譜圖，然而經 FFT 轉換後的頻譜圖，必須再經過 LPC 平滑處理後方能

清楚觀察到能量高峰所在。圖 5 的右圖即為平滑後的結果，其中頻譜能量高峰就能很清楚顯示，約落在 7200 Hz 左右。本研究即透過上述方式對所有樣本的擦音的高峰頻率進行測量。



Fast Fourier Transformation (FFT)

Linear Prediction Coding (LPC)

圖 5 「[s³³] 西」的頻譜轉換及平滑

另外，為考驗相同測量者（intra-rater）與不同測量者（inter-rater）之間的測量信度（measurement reliability），研究者隨機取出十分之一的樣本進行重測，這兩項工作分別由第二作者及一名熟悉語音分析的研究人員完成。重測結果顯示，不論是噪音時長或是高峰頻率，兩種測量信度均呈現高度正相關，所得相關係數（Pearson's  $r$ ）均大於 0.85 ( $p < .05$ )。

## 5. 結果與討論

現在，我們將分節呈現本研究所欲探討因素的測量與統計結果，即（a）噪音時長、（b）高峰頻率、（c）音節比。每小節均先說明該因素的總體變化趨勢，緊接著再呈現其他條件（如後接元音、身份別、月份別）對該因素的影響。最後一個小節則進行綜合討論。以下，除討論月份的階段性發展之外，其餘均將本研究所收錄到的全部樣本進行總體考量。

### 5.1 摩擦噪音時長（frication duration）

擦音[s, ʃ]的噪音時長的測量結果如表 2，就平均值而言呈現「兒[s] (172 ms) > 兒[ʃ] (170 ms) > 成[s] (128 ms) > 成[ʃ] (115 ms)」的順序。先就相同語體不同擦音而論，不管是兒向語或成人語，[s]的平均長度均大於[ʃ]，但進一步

以單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 進行考驗，卻發現僅有成人語的[s, ʃ]達到統計上的顯著差異水準，而兒向語的[s, ʃ]彼此之間的噪音時長並無顯著差異 (兒向語： $F(1, 430) = .202, p = .654 > .05$ ；成人語  $F(1, 430) = 11.694, p = .001 < .05$ )。再就不同語體相同擦音來看，兒向語[s, ʃ]均比成人語[s, ʃ]來得長，兒[s]比成[s]平均長 44.4 ms，兒[ʃ]比成[ʃ]平均長 55.1 ms。以單因子變異數分析進行考驗，兩者均達統計上的顯著差異水準 ([s]： $F(1, 430) = 120.584, p = .000 < .05$ ；[ʃ]： $F(1, 430) = 265.321, p = .000 < .05$ )。總之，與成人語相比，兒向語[s, ʃ]的擦音噪音時長的延長情況相當明顯。

表 2：成人語與兒向語[s, ʃ]噪音時長的總體分析 (單位：ms)

擦音	語體	平均值	標準差
[s]	成人語	128 ms	42 ms
	兒向語	172 ms	41 ms
[ʃ]	成人語	115 ms	32 ms
	兒向語	170 ms	37 ms

#### 5.1.1 後接元音對擦音摩擦噪音時長的影響

兩種語體中[s, ʃ]在不同元音之前，其噪音時長平均值的變化情況如表 3 所示。同時，透過表 4 可以發現，兩種語體的[s, ʃ]的平均時長排序只有在[i]之前時同為[s] > [ʃ]，當在[a, u]之前時，兒向語與成人語的排序並不一致。

表 3：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前的噪音時長（單位：ms）

母音	語體 + 擦音	平均數	標準差
[i]	成人語[s]	155 ms	35 ms
	兒向語[s]	190 ms	42 ms
	成人語[ʃ]	125 ms	34 ms
	兒向語[ʃ]	181 ms	36 ms
[a]	成人語[s]	128 ms	42 ms
	兒向語[s]	149 ms	34 ms
	成人語[ʃ]	104 ms	27 ms
	兒向語[ʃ]	159 ms	37 ms
[u]	成人語[s]	99 ms	28 ms
	兒向語[s]	178 ms	37 ms
	成人語[ʃ]	116 ms	31 ms
	兒向語[ʃ]	171 ms	37 ms

表 4：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前噪音時長的排序（單位：ms）

元音	排 序
[i]	兒[s] (190 ms) > 兒[ʃ] (181 ms) > 成[s] (155 ms) > 成[ʃ] (125 ms)
[a]	兒[ʃ] (159 ms) > 兒[s] (149 ms) > 成[s] (128 ms) > 成[ʃ] (104 ms)
[u]	兒[s] (178 ms) > 兒[ʃ] (171 ms) > 成[ʃ] (116 ms) > 成[s] (99 ms)

以個別的單因子變異數分析（separate one-way ANOVA）對擦音在不同後接元音之前的噪音時長進行考驗，可以發現在不同元音前，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的噪音時長均達統計上的顯著差異水準（[i]： $F(3, 284) = 42.159$ ,  $p = .000 < .05$ ；[a]： $F(3, 284) = 33.293$ ,  $p = .000 < .05$ ；[u]： $F(3, 284) = 97.912$ ,  $p = .000 < .05$ ）。本研究進一步以「最小顯著差異」（least significance difference, LSD）進行多重事後檢定，結果如表 5 所示，其中「≐」表示兩個數值趨近，未達顯著差異。

表 5：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前噪音時長的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
元音	排序	顯著性	元音	排序	顯著性
[i]	成[s] > 成[ʃ]	.000*	[i]	兒[s] > 成[s]	.000*
	兒[s] ÷ 兒[ʃ]	.149		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*
[a]	成[s] > 成[ʃ]	.000*	[a]	兒[s] > 成[s]	.001*
	兒[s] ÷ 兒[ʃ]	.086		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*
[u]	成[ʃ] > 成[s]	.004*	[u]	兒[s] > 成[s]	.000*
	兒[s] ÷ 兒[ʃ]	.261		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*

就相同語體不同擦音來看，[s]與[ʃ]在成人語中的噪音時長均有顯著差異，但所呈現的順序並不一致（[s] > [ʃ]或[ʃ] > [s]）；而[s]與[ʃ]在兒向語中的噪音時長差異並不顯著（ $p > .05$ ）。研究者認為，成人語與兒向語所呈現的這種長度不一致現象，與[s, ʃ]的噪音時長在客語裡不具語音對比功能（phonemic contrast）有關，亦即輔音音長並非客語輔音主要的區別性特徵。就不同語體相同擦音來看，不論在哪個元音之前，結果均一致地呈現兒[s] > 成[s]、兒[ʃ] > 成[ʃ]，亦即兒向語比成人語來得誇大延長，這與文獻上對兒向語的研究結果相符。但值得注意的是，兒向語[s, ʃ]的摩擦噪音時長的延長事實上僅能增加其顯著性（prominence、saliency），但卻無助於[s, ʃ]彼此之間的區別（因為[s] ÷ [ʃ]），由此可知[s, ʃ]必須透過其他語音特徵來彼此區別，以便於能讓嬰兒習得與感知。

#### 5.1.2 身份別對擦音摩擦噪音時長的影響

兩種語體的[s, ʃ]出現在不同身份別的照護者時，其噪音時長的變化情形如表 6 所示。從平均值來看，不論何種身份別，[s, ʃ]的噪音時長均呈現「兒向語 > 成人語」。另外，三個身份別在[s, ʃ]噪音時長平均值有呈現「媽媽 > 爸爸 > 保姆」的趨勢，僅有成人語[s]例外，其排序為「媽媽 > 保姆 > 爸爸」。

表 6：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時的噪音時長（單位：ms）

身份別	語體 + 擦音	平均數	標準差
媽媽	成人語[s]	131 ms	42 ms
	兒向語[s]	173 ms	42 ms
	成人語[ʃ]	120 ms	26 ms
	兒向語[ʃ]	176 ms	32 ms
爸爸	成人語[s]	124 ms	35 ms
	兒向語[s]	172 ms	42 ms
	成人語[ʃ]	118 ms	33 ms
	兒向語[ʃ]	168 ms	38 ms
保姆	成人語[s]	128 ms	48 ms
	兒向語[s]	171 ms	40 ms
	成人語[ʃ]	108 ms	35 ms
	兒向語[ʃ]	166 ms	41 ms

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同身份別時的噪音時長進行考驗，可以發現在不同身份別裡，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的噪音時長均達統計上的顯著差異水準（媽媽： $F(3,284) = 44.699, p = .000 < .05$ ；爸爸： $F(3,284) = 41.773, p = .000 < .05$ ；保姆： $F(3,284) = 38.141, p = .000 < .05$ ），所以我們接著用 LSD 多重事後檢定做進一步的考驗，結果表列於表 7。

表 7：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時噪音時長的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
身份別	排序	顯著性	身份別	排序	顯著性
媽媽	成[s]≡成[ʃ]	.061	媽媽	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.642		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*
爸爸	成[s]≡成[ʃ]	.387	爸爸	兒[s]>成[s]	.001*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.566		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*
保姆	成[s]>成[ʃ]	.004*	保姆	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.526		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*



就相同語體不同擦音來看，除了保姆的成人語噪音時長呈現[s] > [ʃ]之外，在媽媽與爸爸的兩種語體，以及保姆的兒向語裡，[s]與[ʃ]的噪音時長均未達到統計上的顯著差異水準，即長度相當（兒[s] ≈ 兒[ʃ]）。就不同語體相同擦音來看，不論哪一個身份別，在[s, ʃ]的噪音時長方面，兒向語均明顯比成人語來得長。總之，不論何種身份別，兒向語[s, ʃ]都有延長現象，但同樣地，[s, ʃ]在任何身份別中皆不能用噪音時長作為彼此之間的區別依據，這樣的結果亦說明了音長並非客語輔音的區別性特徵。

### 5.1.3 月份別對擦音摩擦噪音時長的影響

兩種語體的[s, ʃ]出現在不同月份時，其噪音時長的變化情形表列於表 8。在第 3 個月和第 9 個月的擦音噪音時長平均值排序呈現「兒[s] > 兒[ʃ] > 成[s] > 成[ʃ]」，在第 6 個月和第 12 個月的擦音噪音時長平均值排序呈現「兒[ʃ] > 兒[s] > 成[s] > 成[ʃ]」。

表 8：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時的噪音時長（單位：ms）

月份別	語體 + 擦音	平均數	標準差
第 3 個月	成人語[s]	123 ms	40 ms
	兒向語[s]	184 ms	43 ms
	成人語[ʃ]	120 ms	34 ms
	兒向語[ʃ]	176 ms	42 ms
第 6 個月	成人語[s]	133 ms	47 ms
	兒向語[s]	167 ms	37 ms
	成人語[ʃ]	119 ms	32 ms
	兒向語[ʃ]	172 ms	38 ms
第 9 個月	成人語[s]	122 ms	39 ms
	兒向語[s]	174 ms	44 ms
	成人語[ʃ]	113 ms	29 ms
	兒向語[ʃ]	167 ms	33 ms
第 12 個月	成人語[s]	133 ms	41 ms
	兒向語[s]	162 ms	38 ms
	成人語[ʃ]	110 ms	31 ms
	兒向語[ʃ]	167 ms	36 ms

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同月份別的噪音時長進行考驗，亦可發現在不同月份別裡，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的噪音時長均達統計上的顯著差異水準（第 3 個月： $F(3, 212) = 38.442, p = .000 < .05$ ；第 6 個月： $F(3, 212) = 23.178, p = .000 < .05$ ；第 9 個月： $F(3, 212) = 37.828, p = .000 < .05$ ；第 12 個月： $F(3, 212) = 27.989, p = .000 < .05$ ），進一步的 LSD 多重事後檢定的考驗結果如表 9 所示。

表 9：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時噪音時長的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
月份別	排序	顯著性	月份別	排序	顯著性
第 3 個月	成[s]≡成[ʃ]	.640	第 3 個月	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.291		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*
第 6 個月	成[s]≡成[ʃ]	.070	第 6 個月	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.554		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*
第 9 個月	成[s]≡成[ʃ]	.213	第 9 個月	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.294		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*
第 12 個月	成[s]>成[ʃ]	.001*	第 12 個月	兒[s]>成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.538		兒[ʃ]>成[ʃ]	.000*

就相同語體不同擦音來看，除了第 12 個月是成[s]>成[ʃ]，其餘的[s]與[ʃ]的噪音時長均相當，由此亦可證實噪音時長並不是客語中判斷不同擦音的主要語音特徵。就不同語體相同擦音來看，不論哪一個月份，均呈現兒[s]>成[s]，兒[ʃ]>成[ʃ]。易言之，在整個研究期間內，兒向語[s, ʃ]均比成人語[s, ʃ]來得長。

## 5.2 頻譜能量高峰頻率（spectral peak frequency）

擦音[s, ʃ]的高峰頻率測量結果如表 10 所示，就平均值而言呈現「兒[s](8463 Hz)>成[s](8032 Hz)>兒[ʃ](6137 Hz)>成[ʃ](5315 Hz)」的順序，[s]均高於[ʃ]，接著以 LSD 多重事後檢定進行考驗。就相同語體不同擦音來看，不論在兒向語或成人語裡，[s]的能量高峰頻率均高於[ʃ]，且均達統計上的顯著差異水準（兒向語： $F(1, 430) = 234.889, p = .000 < .05$ ；成人語： $F(1, 430) = 271.663, p = .000 < .05$ ）。就不同語體相同擦音來看，兒向語[s]的高峰頻率平均高出成人語 431 Hz，兒向語[ʃ]的高峰頻率平均高出成人語 822 Hz，皆達統

計上的差異顯著水準 ( $[s]$ :  $F(1,430) = 18.903, p = .000 < .05$ ;  $[ʃ]$ :  $F(1,430) = 16.733, p = .000 < .05$ )。整體說來,  $[s]$  的高峰頻率大於  $[ʃ]$ , 而且兒向語  $[s, ʃ]$  的高峰頻率明顯比成人語  $[s, ʃ]$  來得擴張 (expanded)。

表 10：成人語與兒向語  $[s, ʃ]$  高峰頻率的總體分析 (單位：Hz)

擦音	語體	平均數	標準差
[s]	成人語	8032 Hz	979 Hz
	兒向語	8463 Hz	1080 Hz
[ʃ]	成人語	5314 Hz	2216 Hz
	兒向語	6136 Hz	1952 Hz

#### 5.2.1 後接元音對擦音頻譜能量高峰頻率的影響

兩種語體中  $[s, ʃ]$  在不同後接元音之前, 其高峰頻率平均值的變化情況如表 11。再者, 由表 12 顯示, 不論  $[s, ʃ]$  後接哪個元音, 高峰頻率均一致呈現「兒  $[s] >$  成  $[s] >$  兒  $[ʃ] >$  成  $[ʃ]$ 」的排序, 沒有例外。

表 11：成人語與兒向語  $[s, ʃ]$  在不同後接元音前的高峰頻率 (單位：Hz)

母音	擦音+語體	平均數	標準差
[i]	成人語[s]	7942 Hz	906 Hz
	兒向語[s]	8548 Hz	1046 Hz
	成人語[ʃ]	6194 Hz	1718 Hz
	兒向語[ʃ]	7002 Hz	1127 Hz
[a]	成人語[s]	7985 Hz	814 Hz
	兒向語[s]	8372 Hz	912 Hz
	成人語[ʃ]	5921 Hz	1961 Hz
	兒向語[ʃ]	6900 Hz	1245 Hz
[u]	成人語[s]	8168 Hz	1178 Hz
	兒向語[s]	8469 Hz	1261 Hz
	成人語[ʃ]	3827 Hz	2162 Hz
	兒向語[ʃ]	4506 Hz	2161 Hz

表 12：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前高峰頻率的排序

元音	排 序
[i]	兒[s]( 8548Hz) > 成[s] (7942Hz) > 兒[ʃ]( 7002Hz) > 成[ʃ]( 6194Hz)
[a]	兒[s] (8372Hz) > 成[s] (7985Hz) > 兒[ʃ] (6900Hz) > 成[ʃ]( 5921Hz)
[u]	兒[s]( 8469Hz) > 成[s] (8168Hz) > 兒[ʃ] (4506Hz) > 成[ʃ] (3827Hz)

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同後接元音之前的高峰頻率進行考驗，顯示不論在哪個元音之前，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的高峰頻率存有顯著差異（[i]： $F(3,284) = 50.362, p = .000 < .05$ ；[a]： $F(3,284) = 51.227, p = .000 < .05$ ；[u]： $F(3,284) = 136.401, p = .000 < .05$ ），接續以 LSD 多重事後檢定進行考驗，結果如表 13。

表 13：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前高峰頻率的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
元音	排序	顯著性	元音	排序	顯著性
[i]	成[s] > 成[ʃ]	.000*	[i]	兒[s] > 成[s]	.004*
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*
[a]	成[s] > 成[ʃ]	.000*	[a]	兒[s] ÷ 成[s]	.078
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*
[u]	成[s] > 成[ʃ]	.000*	[u]	兒[s] ÷ 成[s]	.305
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*

就相同語體不同擦音來看，不論後接元音為何，[s]均明顯高於[ʃ]，充分體現出[s]的發音部位在[ʃ]之前，可以藉由高峰頻率的不同來區別彼此（吳宗濟、林茂燦 1989）。就不同語體相同擦音來看，情況較為有趣。先看[ʃ]，不論後接元音為何，兒向語[ʃ]的頻率均顯著高於成人語[ʃ]，無一例外。有趣的是，[s]在[i]與[a, u]之前卻出現兩種不一樣的情形。當[s]在[a, u]之前時，[s]的高峰頻率在兩種語體之間並無顯著差異；但當[s]在[i]之前時，兒向語[s]的高峰頻率明顯高於成人語[s]。我們認為這種差異現象可能源自於[i]所形成的共同發音作用（co-articulation effect）<sup>9</sup>。一般而言，兒向語裡元音會往外擴

<sup>9</sup> 事實上，兒向語[ʃ]的高峰頻率比成人語[ʃ]的高峰頻率來得高，這種情況可能與[s]一樣，也和[ʃ]與[i]之間共同發音作用有關。在傳統東勢大埔客家話的音韻調查

張，所以發[i]時就容易將[s]的發音部位更往前帶，導致兒[s] > 成[s]。但有個很明顯的問題是為何不在[a, u]中顯現呢？從發音的角度來看，原因在於[s]的發音部位在前，[i]也在前，但[a]與[u]均為非前或後元音，所以當[s]與[i]在一起時，發音部位向前的效果獲得加乘，自然比[s]與[a, u]在一起時，更容易顯現發音位置前移。儘管[a, u]之前的成人語與兒向語的[s]無法區別，但事實上單單就兒向語而言，[s]與[ʃ]就可以透過高峰頻率的不同來彼此區別（即兒[s] > 兒[ʃ]），這樣就足以幫助嬰兒能夠正確感知這兩個擦音的不同。

### 5.2.2 身份別對擦音頻譜能量高峰頻率的影響

兩種語體的[s, ʃ]出現在不同身份別的照護者時，其高峰頻率的變化情形如表 14 所示。從平均值來看，不論何種身份別，[s, ʃ]的高峰頻率均呈現「兒[s] > 成[s] > 兒[ʃ] > 成[ʃ]」，沒有例外。

表 14：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時的高峰頻率（單位：Hz）

身份別	語體 + 擦音	平均數	標準差
媽媽	成人語[s]	7793 Hz	701 Hz
	兒向語[s]	8564 Hz	869 Hz
	成人語[ʃ]	6001 Hz	2190 Hz
	兒向語[ʃ]	6497 Hz	1758 Hz
爸爸	成人語[s]	7916 Hz	701 Hz
	兒向語[s]	8010 Hz	1020 Hz
	成人語[ʃ]	4670 Hz	2108 Hz
	兒向語[ʃ]	6050 Hz	2086 Hz
保姆	成人語[s]	8386 Hz	1311 Hz
	兒向語[s]	8816 Hz	1180 Hz
	成人語[ʃ]	5272 Hz	2175 Hz
	兒向語[ʃ]	5862 Hz	1969 Hz

中，[ʃ]可以後接舌尖元音[i]以外的所有（舌面）元音（[i, e, a, o, u]）。然而，由於[ʃ]的發音位置靠近硬顎，所以[ʃ]在與[i]之外的元音連讀時，[ʃ]與這些元音之間就容易存在一個短介音[i]。因此，是否因為這個音才造成兒向語[ʃ]的高峰頻率高於成人語[ʃ]的高峰頻率，在本研究中並無法完全確定，但可以肯定這絕對是造成兒向語[ʃ]的高峰頻率高於成人語[ʃ]的高峰頻率的部分原因。

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同身份別時的高峰頻率進行考驗，可以發現在不同身份別裡，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的高峰頻率存有顯著差異（媽媽： $F(3,284) = 43.510, p = .000 < .05$ ；爸爸： $F(3,284) = 71.827, p = .000 < .05$ ；保姆： $F(3,284) = 77.569, p = .000 < .05$ ），以 LSD 多重事後檢定對結果做進一步的考驗，如表 15 所示。

表 15：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時高峰頻率的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
身份別	排序	顯著性	身份別	排序	顯著性
媽媽	成[s] > 成[ʃ]	.000*	媽媽	兒[s] > 成[s]	.002*
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.050*
爸爸	成[s] > 成[ʃ]	.000*	爸爸	兒[s] ÷ 成[s]	.727
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.000*
保姆	成[s] > 成[ʃ]	.000*	保姆	兒[s] ÷ 成[s]	.133
	兒[s] > 兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ] > 成[ʃ]	.039*

就相同語體不同擦音來看，媽媽、爸爸和保姆的擦音高峰頻率，不論是兒向語或成人語，[s]均明顯高於[ʃ]，亦即高峰頻率差異可以完全區別[s]與[ʃ]的不同。就不同語體相同擦音來看，[ʃ]的高峰頻率在三種身份的兒向語和成人語中差異顯著，[s]的高峰頻率僅在媽媽的兒向語和成人語中差異顯著，在爸爸與保姆則無顯著差異。儘管如此，兒向語的[s]與[ʃ]還是可以透過高峰頻率來彼此區別，不會產生混淆。

### 5.2.3 月份別對擦音頻譜能量高峰頻率的影響

兩種語體的[s, ʃ]出現在不同月份時，其高峰頻率的變化情形如表 16 所示。從平均值來看，不論哪一個月份，[s, ʃ]的高峰頻率均呈現「兒[s] > 成[s] > 兒[ʃ] > 成[ʃ]」，沒有例外。

表 16：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時的高峰頻率（單位：Hz）

月份別	擦音 + 語體	平均數	標準差
第 3 個月	成人語[s]	8342 Hz	1227 Hz
	兒向語[s]	8633 Hz	1332 Hz
	成人語[ʃ]	5356 Hz	2258 Hz
	兒向語[ʃ]	6055 Hz	1843 Hz
第 6 個月	成人語[s]	8069 Hz	725 Hz
	兒向語[s]	8468 Hz	781 Hz
	成人語[ʃ]	5261 Hz	2232 Hz
	兒向語[ʃ]	6052 Hz	2028 Hz
第 9 個月	成人語[s]	7712 Hz	1015 Hz
	兒向語[s]	8208 Hz	1203 Hz
	成人語[ʃ]	5428 Hz	2247 Hz
	兒向語[ʃ]	6154 Hz	2015 Hz
第 12 個月	成人語[s]	8004 Hz	787 Hz
	兒向語[s]	8543 Hz	895 Hz
	成人語[ʃ]	5211 Hz	2183 Hz
	兒向語[ʃ]	6284 Hz	1961 Hz

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同月份別的高峰頻率進行考驗，可以發現在不同月份別裡，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的高峰頻率存有顯著差異（第 3 個月： $F(3, 212) = 49.037, p = .000 < .05$ ；第 6 個月： $F(3, 212) = 50.751, p = .000 < .05$ ；第 9 個月： $F(3, 212) = 31.622, p = .000 < .05$ ；第 12 個月： $F(3, 212) = 50.955, p = .000 < .05$ ）。由於有顯著差異，所以我們接著以 LSD 多重事後檢定對進行考驗，結果如表 17。

表 17：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時高峰頻率的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
月份別	排序	顯著性	月份別	排序	顯著性
第 3 個月	成[s]>成[ʃ]	.000*	第 3 個月	兒[s]≡成[s]	.379
	兒[s]>兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ]>成[ʃ]	.036*
第 6 個月	成[s]>成[ʃ]	.000*	第 6 個月	兒[s]≡成[s]	.196
	兒[s]>兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ]>成[ʃ]	.011*
第 9 個月	成[s]>成[ʃ]	.000*	第 9 個月	兒[s]≡成[s]	.131
	兒[s]>兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ]>成[ʃ]	.028*
第 12 個月	成[s]>成[ʃ]	.000*	第 12 個月	兒[s]≡成[s]	.079
	兒[s]>兒[ʃ]	.000*		兒[ʃ]>成[ʃ]	.001*

就相同語體不同擦音來看，不論哪個月份，兩種語體的高峰頻率均呈現[s]>[ʃ]。再就不同語體相同擦音來看，在整個研究期間內，高峰頻率均呈現兒[s]≡成[s]，兒[ʃ]>成[ʃ]。我們認為，出現[s]與[ʃ]在兩種語體表現裡有不一致的表現與它們之間的頻譜差異有關。一般而言，[s]的頻譜能量較強、較集中、頻率下限較高，而[ʃ]的頻譜能量較弱、較分散、頻率下限較低（吳宗濟、林茂燦 1989；林燾、王理嘉 2008）。這種差異造成[s]的可變動頻率空間較[ʃ]來得小，形成[ʃ]在兒向語中高峰頻率擴張的現象比[s]來得明顯。然而，儘管[s]因變動幅度小未達統計上的顯著差異水準，但若從高峰頻率的平均數來看，兒向語[s]在每個月份都還是大於成人語[s]。

### 5.3 音節比（Fricative/Syllable Ratio）

擦音[s, ʃ]音節比的測量結果如表 18 所示。就[s]而言，兒向語為 0.3394，成人語為 0.3611，成人語大於兒向語，兩者之間差異為 0.0217。就[ʃ]而言，兒向語為 0.3493，成人語為 0.3701，成人語大於兒向語，兩者之間差異為 0.0208。



表 18：成人語與兒向語[s, ʃ]高峰頻率的總體分析

擦音	語體	平均數	標準差
[s]	成人語	0.3611	0.10
	兒向語	0.3394	0.09
[ʃ]	成人語	0.3701	0.08
	兒向語	0.3493	0.08

以單因子變異數分析對平均數進行考驗，結果如下。就相同語體不同擦音來看，不論是兒向語或成人語，雖然[s]的音節比平均值小於[ʃ]，但統計分析顯示均未達顯著差異水準（兒向語： $F(1,430) = 1.433, p = .232 > .05$ ；成人語： $F(1,430) = 1.065, p = .303 > .05$ ），亦即在個別語體中，輔音與元音在音節中的比例是相當的。再就不同語體相同擦音來看，發現[s, ʃ]在兩種語體之間的差異顯著（[s]： $F(1,430) = 5.910, p = .015 < .05$ ；[ʃ]： $F(1,430) = 6.756, p = .010 < .05$ ），兒向語的音節比明顯小於成人語的音節比。換言之，雖然 5.1 節我們曾談到[s, ʃ]在兒向語中的延長明顯，但音節比的結果也告訴我們，元音的延長比輔音更為顯著，因此才造成兒向語的音節比小於成人語的音節比，然而這也是充分體現出元音與輔音在發音特質上的不同。

### 5.3.1 後接元音對音節比的影響

兩種語體的[s, ʃ]在不同後接元音之前，其音節比平均值的變化情況如表 19。就平均值來看，[s, ʃ]的音節比在[i]之前，成人語大於兒向語；在[a]之前，成[ʃ] = 兒[ʃ]、成[s] > 兒[s]；在[u]之前，成[ʃ] > 兒[ʃ]，兒[s] > 成[s]。總體來看，成人語大於兒向語。

表 19：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前的音節比

元音	語體 + 擦音	平均數	標準差
[i]	成人語[s]	0.44	0.08
	兒向語[s]	0.39	0.09
	成人語[ʃ]	0.41	0.08
	兒向語[ʃ]	0.37	0.08
[a]	成人語[s]	0.32	0.07
	兒向語[s]	0.29	0.07
	成人語[ʃ]	0.32	0.07
	兒向語[ʃ]	0.32	0.07
[u]	成人語[s]	0.33	0.08
	兒向語[s]	0.35	0.09
	成人語[ʃ]	0.38	0.07
	兒向語[ʃ]	0.35	0.09

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同後接元音時的音節比進行考驗，顯示在每個元音裡，兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的音節比存有顯著差異（[i]： $F(3,284) = 9.856, p = .000 < .05$ ；[a]： $F(3,284) = 4.249, p = .006 < .05$ ；[u]： $F(3,284) = 4.779, p = .003 < .05$ ），接著以 LSD 多重事後檢定進一步檢驗，結果如表 20。

表 20：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同後接元音前之音節比的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
元音	排序	顯著性	元音	排序	顯著性
[i]	成[s]≡成[ʃ]	.051	[i]	兒[s]<成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.301		兒[ʃ]<成[ʃ]	.002*
[a]	成[s]≡成[ʃ]	.803	[a]	兒[s]<成[s]	.011*
	兒[s]<兒[ʃ]	.001*		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.669
[u]	成[s]<成[ʃ]	.000*	[u]	兒[s]≡成[s]	.163
	兒[s]≡兒[ʃ]	.620		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.066

就相同語體不同擦音來看，除了在[a]之前兒[s] < 兒[ʃ]，[u]之前成[s] < 成[ʃ]，其餘部分[s]與[ʃ]的音節比均相當。就不同語體相同擦音來看，[s]後接元音[i, a]的音節比，成人語明顯比兒向語來得大；在後接元音[u]時，兒向語與成人語相當；[ʃ]後接元音[i]的音節比，成人語明顯大於兒向語；在後接元音[a, u]時，兒向語與成人語趨近。總體上看來，兒向語的音節比“不大於”成人語的音節比。

### 5.3.2 身份別對音節比的影響

兩種語體的[s, ʃ]在不同身份別時，其音節比平均值的變化情況如表 21。媽媽的音節比呈現成[ʃ] > 兒[ʃ]，成[s] > 兒[s]；爸爸的音節比呈現成[ʃ] > 兒[ʃ]，成[s] = 兒[s]；保姆的音節比呈現兒[ʃ] > 成[ʃ]，成[s] = 兒[s]。總體情況上也是成人語大於兒向語。

表 21：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時之音節比

身份別	語體 + 擦音	平均數	標準差
媽媽	成人語[s]	0.36	0.09
	兒向語[s]	0.29	0.08
	成人語[ʃ]	0.38	0.08
	兒向語[ʃ]	0.32	0.07
爸爸	成人語[s]	0.35	0.09
	兒向語[s]	0.35	0.08
	成人語[ʃ]	0.37	0.07
	兒向語[ʃ]	0.34	0.08
保姆	成人語[s]	0.37	0.11
	兒向語[s]	0.37	0.10
	成人語[ʃ]	0.36	0.10
	兒向語[ʃ]	0.39	0.08

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同身份別時的音節比進行考驗，發現兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的音節比僅有媽媽存有顯著差異（媽媽： $F(3,284) = 17.010, p = .000 < .05$ ；爸爸： $F(3,284) = 1.383, p = .248 > .05$ ；保姆： $F(3,284) = .766, p = .514 > .05$ ），接著以 LSD 多重事後檢定進一步檢驗，結果如表 22。

表 22：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同身份別時之音節比的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
身份別	排序	顯著性	身份別	排序	顯著性
媽媽	成[s]≡成[ʃ]	.236	媽媽	兒[s]<成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.083		兒[ʃ]<成[ʃ]	.000*
爸爸	成[s]≡成[ʃ]	.203	爸爸	兒[s]≡成[s]	.857
	兒[s]≡兒[ʃ]	.621		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.052
保姆	成[s]≡成[ʃ]	.732	保姆	兒[s]≡成[s]	.764
	兒[s]≡兒[ʃ]	.421		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.148

就相同語體不同擦音來看，媽媽、爸爸和保姆的音節比，不論是兒向語或成人語，[s]與[ʃ]均相當。就不同語體相同擦音來看，則可清楚發現媽媽的兒向語音節比顯著小於成人語音節比，而兩種語體的音節比差異在爸爸和保姆上則不顯著。由此看出，在兒向語中，媽媽對於元音的延長更甚於爸爸與保姆。

### 5.3.3 月份別對音節比的影響

兩種語體的[s, ʃ]在不同月份別時，其音節比平均值的變化情況如表 23。第 3 個月和第 6 個月的音節比順序是「成[ʃ]>兒[ʃ]，成[s]>兒[s]」；第 9 個月是「成[ʃ]>兒[ʃ]，成[s]=兒[s]」；第 12 個月是「兒[ʃ]>成[ʃ]，成[s]=兒[s]」。總體上看亦是成人語大於兒向語。

表 23：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時之音節比

月份	語體 + 擦音	平均數	標準差
第 3 個月	成人語[s]	0.38	0.10
	兒向語[s]	0.34	0.09
	成人語[ʃ]	0.39	0.08
	兒向語[ʃ]	0.35	0.06
第 6 個月	成人語[s]	0.37	0.09
	兒向語[s]	0.32	0.08
	成人語[ʃ]	0.38	0.08
	兒向語[ʃ]	0.33	0.07
第 9 個月	成人語[s]	0.34	0.10
	兒向語[s]	0.34	0.09
	成人語[ʃ]	0.36	0.09
	兒向語[ʃ]	0.35	0.09
第 12 個月	成人語[s]	0.36	0.08
	兒向語[s]	0.36	0.10
	成人語[ʃ]	0.35	0.08
	兒向語[ʃ]	0.37	0.09

以個別的單因子變異數分析對擦音在不同月份時的音節比進行考驗，結果顯示兒向語[s, ʃ]與成人語[s, ʃ]的音節比差異僅在第 3 個月和第 6 個月時達顯著水準（第 3 個月： $F(3, 212) = 3.696, p = .013 < .05$ ；第 6 個月： $F(3, 212) = 7.649, p = .000 < .05$ ；第 9 個月： $F(3, 212) = .738, p = .531 > .05$ ；第 12 個月： $F(3, 212) = .379, p = .768 > .05$ ），接著以 LSD 多重事後檢定進一步檢驗，結果如表 24。

表 24：成人語與兒向語[s, ʃ]在不同月份別時之音節比的 LSD 檢定結果

相同語體不同擦音			不同語體相同擦音		
月份別	排序	顯著性	月份別	排序	顯著性
第 3 個月	成[s]≡成[ʃ]	.256	第 3 個月	兒[s]≡成[s]	.058
	兒[s]≡兒[ʃ]	.539		兒[ʃ]<成[ʃ]	.016*
第 6 個月	成[s]≡成[ʃ]	.887	第 6 個月	兒[s]<成[s]	.000*
	兒[s]≡兒[ʃ]	.336		兒[ʃ]<成[ʃ]	.004*
第 9 個月	成[s]≡成[ʃ]	.185	第 9 個月	兒[s]≡成[s]	.928
	兒[s]≡兒[ʃ]	.739		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.366
第 12 個月	成[s]≡成[ʃ]	.623	第 12 個月	兒[s]≡成[s]	.935
	兒[s]≡兒[ʃ]	.625		兒[ʃ]≡成[ʃ]	.289

就不同語體相同擦音來看，除了第 3 個月[s]的音節比呈現兒[s]≡成[s]外，在嬰兒 9 個月大之前的[s, ʃ]音節比，成人語明顯比兒向語來得大。到了嬰兒第 9、12 個月大的時候，[s, ʃ]的音節比在兒向語和成人語之間的差異並不顯著。總結來說，音節比不論在何種後接元音，哪個身份別與月份別，皆呈現「兒向語“不大於”成人語」的趨勢。

#### 5.4 綜合討論

在說明結果之後，接下來我們要針對第 2 節所提及的研究議題進行探討。首先從擦音的噪音時長談起。從絕對時長來看，[s, ʃ]的噪音時長在兒向語中均比在成人語中明顯來得長，符合一般對於兒向語是一種「清晰言語」或「高度發音言語」的認知，即語音層次上有「擴張、誇大」的特徵。然而須要特別注意的是，就個別語體而言，不論從後接元音、身份別或月份別中的哪一個因素來看，絕大部分的[s]與[ʃ]的噪音時長差異並不顯著（即[s]≡[ʃ]），僅少部分呈現[s]與[ʃ]的長短不一致，而且[s]>[ʃ]或[ʃ]>[s]都有可能。總括來說，就是[s]與[ʃ]無法透過噪音時長進行彼此的區別，這也反應了時長並非客語輔音的區別性特徵。儘管時長不能區別[s]與[ʃ]，但[s]與[ʃ]的時長延長所扮演的角色卻是很明確的。Englund（2005）就指出，兒向語中時間訊號（temporal cue）的延長是個非常顯著的特徵，有助於吸引嬰兒的注意，使其更專注於當前的語言訊號。緊接著，我們也想瞭解 Sundberg（1998, 2001）所提出的「母嬰語音互動模式」是否與本研究的發現相符，因此我們將擦音

的噪音時長依據月份標示出來，如圖 6，從中我們可以發現，[s, ʃ]的噪音時長在兒向語中都比在成人語中來得長，且誇大的情況在整個研究期間內都可觀察到，且均達統計上的顯著差異水準<sup>10</sup>。質言之，就絕對時長來看，本文並不支持 Sundberg 所提出的母嬰語音互動模式的預測，即嬰兒出生後九個月前的兒向語輔音發音屬於「語音不夠明確」階段。

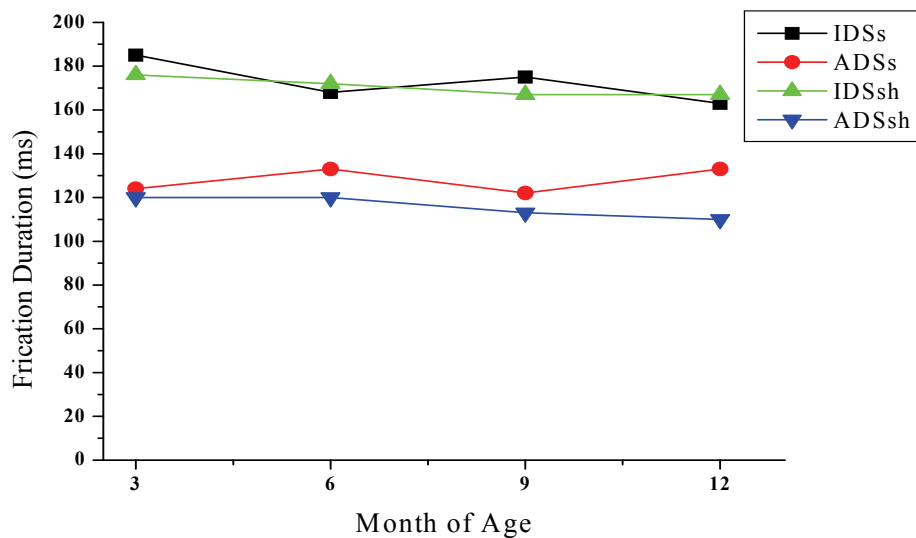


圖 6 兒向語擦音的噪音時長的各月份分布圖

接著，我們要來談談擦音的高峰頻率。總體趨勢上，不論在哪一種語體，[s]在高峰頻率上均明顯高於[ʃ]，亦即說明客語的[s]與[ʃ]是透過頻譜訊號（spectral cue），而非時間訊號進行區別。進一步由統計來看兩種語體的比較，兒向語[ʃ]的高峰頻率，不論在任何因素的考量下，均大於成人語[ʃ]的高峰頻率，毫無例外，顯現出兒向語在語音層次上的「擴張、誇大」。但對[s]而言則有些差異，絕大部分情況是兩種語體的[s]的高峰頻率趨近，兒向語[s]僅有在後接元音[i]及身份別是媽媽的時候，高峰頻率才呈現大於成人語的情形（對於[s]與[ʃ]的表現差異原因，我們已於 5.2.2 及 5.2.3 節中說明過）。儘管大多數的情形下，兩種語體的[s]無法透過高峰頻率彼此區別，但單就兒向語而言，高峰頻率就足以區分[s]與[ʃ]，亦即嬰兒能透過[s]與[ʃ]的高峰頻率差異感知這兩個音的不同。事實上，我們也發現，噪音時長與高峰頻率兩者在

<sup>10</sup> Origin 作圖軟體無法顯示[ʃ]的字型，所以在此用[sh]代替。

語言習得上所扮演的角色是相輔相成的。更明白地說，時長延長可吸引嬰兒將注意力放在當下的語言訊號上，而高峰頻率擴張則可進一步幫助嬰兒進行語音的區別與感知。再者，就不同月份別來看，兒向語擦音的高峰頻率都高於成人語擦音的高峰頻率，如圖 7 所示。換言之，就頻率高峰來看，本文也不支持 Sundberg (1998, 2001) 所提出的「母嬰語音互動模式」的預測，即嬰兒出生後九個月前的兒向語輔音發音屬於「語音不夠明確」階段。

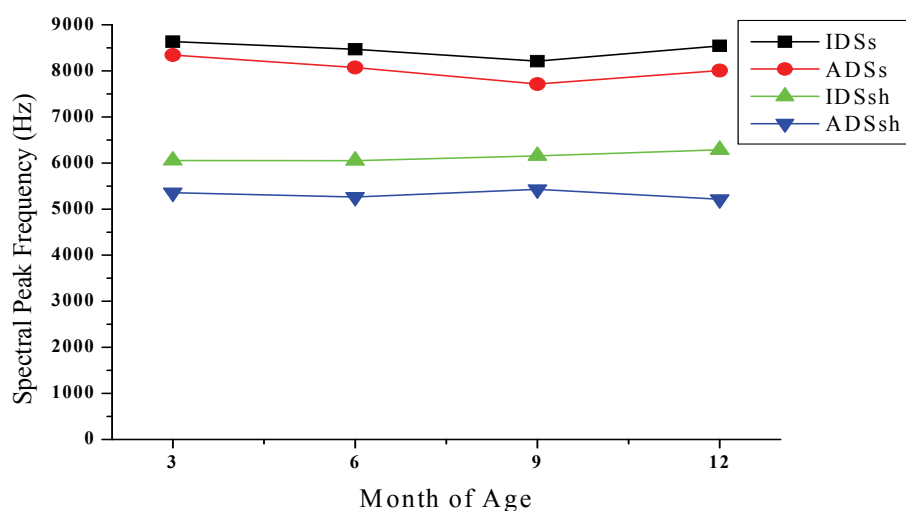


圖 7 兒向語擦音的頻率高峰的各月份分布圖

另外，目前的結果也涉及到兒向語研究中一個饒富趣味的議題，即「語音提升」(phonetic enhancement)。對此，我們須先說明「語音提升」所代表的概念為何。綜觀兒向語輔音研究的相關文獻，「語音提升」可分成兩種觀點。第一種觀點是從絕對音長的角度出發，認為兒向語中輔音長度只要延長，即可視為語音提升，目前絕大部分的兒向語輔音研究傾向於採用第一種觀點，例如 Englund (2005)、Sundberg (2001)、Englund & Behne (2006) 等等。事實上，這些研究大都未將輔音的頻譜特徵列入考量。第二種觀點則認為，唯有與語音感知有關的 (perceptually-based) 語音特徵擴大才能視為「語音提升」，如此才具備語言學習的意義 (Cristià 2009, 2010; Werker et al. 2007)。例如，Cristià (2009, 2010) 研究英語擦音 [s, ʃ] 在兒向語和成人語的表現異同時，就主張不能從時長特徵而應該從頻譜特徵進行探討，因為感知



上用以區別這兩個擦音的並不是時長特徵，而是頻譜特徵（表發音部位）<sup>11</sup>。就這兩種觀點而論，本研究對於這兩種觀點均支持。兒向語[s, ʃ]的噪音時長延長，可以增加語音的顯著性，吸引嬰兒的注意力。在[s]與[ʃ]的高峰頻率上，兒向語比成人語來得高，儘管[s]在兒向語中高峰頻率誇大的程度不及[ʃ]明顯，但是兒向語[s]的高峰頻率顯著高於兒向語[ʃ]的高峰頻率，它們所形成的語音範疇（**phonetic categories**）對比度增加，語音可學性（**learnability**）提高。因此，嬰兒透過頻譜特徵的協助，即可在感知上區別[s]與[ʃ]。本研究目前對於輔音的研究結果，也與兒向語元音研究裡元音空間擴張（即  $F_1$  與  $F_2$  的變動）結果相同，都是增加了語音感知上的區別性（Liu et al. 2003）。

再來，關於音節比的問題，從總體趨勢來看，不論[s]或[ʃ]，音節比均呈現兒向語「近似」或「小於」成人語，僅有在絕少數情況下，[s]與[ʃ]的音節比呈現差異。這種結果說明了元音與輔音發音特質上的差異。元音與輔音在兒向語中均出現時長延長，但前者比後者更容易延長，因此才造成兒向語的音節比「不大於」成人語的音節比的情況，這也有助於突顯元音（樂音）與輔音（噪音）在發音特質上的不同。所以，本研究希望對母嬰語音互動模式提出修正，建議未來兒向語研究能將音節比列入考量，或從音節層次來對阻音音長進行探討，不應只侷限於阻音的絕對時長。另外，兒向語與成人語在音節比上相當也說明了維持適當的聲韻比在語言習得上的重要性。石鋒（2008）指出，聲母與韻母在音節中應該維持一定的聲韻比例（即格局），否則整個音節聽起來將會是怪異的。事實上，這種對適當聲韻比例無法掌握的現象常出現在外國人學習華語的時候，例如印尼（林奕高、王功平 2005）、泰國（蔡整瑩、曹文 2002）、越南（莊潔、關英偉 2009）、德國（溫寶瑩、冉啟斌、石鋒 2009）、美國（鍾榮富、司秋雪 2009）等。因此，在兒向語中維持一定的聲韻比，將有助嬰兒習得正確的韻律模式。

最後，我們要來討論身份別的問題。在噪音時長方面，我們發現媽媽、爸爸和保姆在成人語裡的噪音時長呈現[s] > [ʃ]或[s] = [ʃ]，在兒向語裡的噪音時長則呈現[s] = [ʃ]，這種結果似乎也重申擦音的摩擦噪音時長在客語中並不

<sup>11</sup> Werker et al. (2007) 對一群學英語及一群學日語的嬰兒進行實驗，採用元音對比（只有英語有，而日語無）及時長對比（只有日語有，而英語無）來測試是否只有具音位性的語音對比範疇（**phonemic contrastive category**）才會在兒向語中獲得語音強化與誇大。他們的研究結果證實了這個想法，亦即元音對比強化只會在英語兒向語中出現，而時長對比強化僅出現於日語兒向語裡。

是區別性特徵。此外，不論哪個身份別，兒向語[s, ʃ]的噪音時長皆明顯長於成人語[s, ʃ]。在高峰頻率方面，不管哪種語體，我們發現三種身份別的高峰頻率，[s]均明顯高於[ʃ]。[ʃ]的高峰頻率在三種身份別的兒向語和成人語中差異顯著，前者高於後者；[s]的高峰頻率僅有在媽媽的兒向語和成人語中差異顯著，爸爸與保姆則否。在音節比方面，媽媽的[s, ʃ]的音節比，兒向語明顯比成人語來得小；爸爸和保姆在[s, ʃ]的音節比，兒向語與成人語相當，無顯著差異。總得來看，三種身份別的照護者對於兒向語的修正（modification）雖有些程度上的差別，但大體上看是相似的。若進一步比較，媽媽在兒向語裡的語音修正表現則明顯優於爸爸與保姆，亦即媽媽在與嬰兒互動時，比爸爸和保姆更能夠提高語音的顯著性（salience），更有助於嬰兒分辨[s]與[ʃ]，而略為縮小的音節比則有助於凸顯元音與輔音在發音特質上的不同。這樣的結果或許可以解釋為何歷來的兒向語文獻大都集中以媽媽為主要研究對象。再者，若我們將照護者與嬰兒是否具血緣（家庭）關係的因素列入考量，則會出現一個有趣的發現，即保姆在噪音時長、高峰頻率、及音節比等各方面的變動性（variability）均比媽媽與爸爸來得大，這可從保姆在上述各方面中較大的標準差得知。在此，本研究雖然無法明確指出親屬（媽媽、爸爸）與非親屬（保姆）關係在兒向語上的表現不同是否會造成嬰孩在語言習得上的差異，但很明顯的血緣關係在兒向語裡所扮演的角色及所形成的影響值得後續更深入的探索。

### 5.5 對華語文教學研究的啟示

本研究雖然專注於客語兒向語的探討，但對此類議題的探究可以延伸至「華語兒向語」及「外國人導向語」（foreigner-directed speech, FDS）。先就華語兒向語來談，目前這方面的相關文獻並不多（見第2節），有些文獻針對元音、聲調進行探討（如Liu et al. 2003；Liu et al. 2007），有些則僅對華語兒向語做些簡要的介紹（如王哲媛 2010；苑馨蕊 2011等）。這些研究雖然對華語兒向語提供了一個大概的瞭解，然而卻也都有其侷限性存在，一方面華語兒向語輔音的研究也受到嚴重的忽略，二方面參與的人數及時間的跨距都不算多、長，三方面除少數幾篇之外，華語兒向語的研究與國語（普通話）的習得研究連結甚少。再者，除了語音之外，華語兒向語的詞彙、語法、語意、語用等議題所受到的關注可就更少了。因此，對於華語兒向語的研究值得學界投以關注，特別是兒向語所呈現的語言各個層面的特質，及其與語言習得

既存發現的關係，這些不論是對內或對外華語教學都必將有所助益。

另外，再就外國人導向語而論，所謂的「外國人導向語」係指母語者（如說華語的人）對外國人（如華語學習者）所說的話。目前已有其他語言的研究（Scarborough et al. 2007；Snow et al. 1981）顯示，外國人導向語與兒向語具有相似的語言特徵，因而有助於語言的學習，然而其間仍有些許的不同。例如，兒向語與外國人導向語均有元音空間擴張，但僅有兒向語有音高的提升（Uther et al. 2007）。雖然目前華語文教學的熱潮在華人世界中發光發熱，國內華語文教學系所與教學單位大量成立，因而對於華語文教學相關議題的研究討論與華語文教學叢書的出版如雨後春筍般湧現，但對於華語教學中外國人導向語的議題卻鮮少被提及。在華語教學或華語學習的環境中，母語說話者或華語教師如何對華語學習者說話，以及這種言語與兒向語、成人語的差異為何？這些差異是否真有促進華語學習的功能？自然語境與教室語境裡的外國人導向語有何差異？兩者如何提升或阻礙外國人的華語文學習？以上這些議題都一直未獲關注，因此值得進一步探索以增加對華語教學的瞭解，而且這樣的討論也可擴及語音之外的其他領域（如詞彙、語法、語意、語用等），並可同時將學習者的年齡、學習目標語（target language）的經驗等相關因素列入考量。

## 6. 結語

最後，再回到本研究上來，以往兒向語在輔音的研究上，大都只注重於音段時長的探討，頻譜特徵並未受到太多的關注，更遑論音節比了。本文乃利用東勢大埔客家話的[s, ʃ]來對兒向語擦音進行探討，發現除了時間訊號（噪音時長）延長之外，頻率訊號（高峰頻率）也扮演一定的角色，特別是對[ʃ]而言；前者的延長吸引嬰兒的注意力，後者的擴張提供擦音足夠的區別性，兩者在嬰兒語言習得中的作用無異相輔相成，這是不同於以往兒向語研究的發現。另外，本研究也提出音節比的議題，在以絕對時長來對阻音時長進行探討之外，提供了一個額外的比較面向，同時也藉此說明維持適當聲韻比的重要性。再者，本研究的結果也充分說明了成人們提供給嬰兒的輸入是經過「策略性」調整，是配合嬰兒的認知發展及語言能力而做出的一種順應性調整，除了語音擴張之外，同時也維持固定的語音格局，而非完全如 Chomsky 所言的雜亂無章。總之，本研究對於兒向語輔音的瞭解做出一定程度的貢獻。然而，本研究囿於時間與經費的限制亦有自身的侷限存在。例如，年齡因素

在兒向語研究中扮演重要的角色。一般而言，成人會隨著兒童年齡增長調整語言的複雜度，Cross (1977) 更提出「精調語言假設」(fine-tuning hypothesis) 來加以說明，因此研究的時間點取樣上如能再增加，便能更清楚觀察到語音調整的全貌<sup>12</sup>。再如，不同身份別的照顧者在數量上宜增加，如此研究的客觀性將更為提升。以上這些研究不足均為以後的研究所應特別注意加強之處。

### 引用文獻

- Andruski, Jean E., Patricia K. Kuhl, and Akiko Hayashi. 1999. Point vowels in Japanese mothers' speech to infants and adults. *Journal of the Acoustical Society of America* 105.2: 1095-1096.
- Baran, J. A., M. Zlatin Laufer, and R. Daniloff. 1977. Phonological contrastivity in conversation: A comparative study of voice onset time. *Journal of Phonetics* 5: 339-350.
- Berko Gleason, Jean, and Sandra Weintraub. 1978. Input language and the acquisition of communicative competence. *Children's Language Vol.1*, ed. by Keith E. Nelson, 171-222. New York: Gardner Press.
- Biersack, Sonja, Vera Kempe, and Loma Knapton. 2005. Fine-tuning speech registers: A comparison of the prosodic features of child-directed and foreigner-directed speech. *Proceedings of the Nineth European Conference on Speech Communication and Technology*, 2401-2404. Lisbon, Portugal.
- Bradlow, Ann R., and Tessa Bent. 2002. The clear speech effect for non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America* 112: 272-284.
- Bradlow, Ann R., Gina M. Torretta, and David B. Pisoni. 1996. Intelligibility of normal speech with learning disabilities: Sentence perception in noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 46: 80-97.
- Bruner, Jerome. 1983. *Child' Talk: Learning to Use Language*. New York: Norton.
- Burnham, Denis, Christine Kitamura, and Ute Vollmer-Conna. 2002. What's new, pussycat? On talking to babies and animals. *Science* 296: 1435.

---

<sup>12</sup> 關於兒向語在語言複雜程度上的調整，可參閱陳敏（2005），不過該文是以個案研究的方式針對媽媽對嬰兒使用的詞彙與句法進行觀察。

- Chomsky, Noam. 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Cristià, Alejandrina. 2009. Individual Variation in Infant Speech Processing: Implications for Language Acquisition Theories. West Lafayette, Indiana: Purdue University Ph. D. dissertation.
- Cristià, Alejandrina. 2010. Phonetic enhancement of sibilants in infant-directed speech. *Journal of the Acoustical Society of America* 128.1: 424-434.
- Cross, Toni G. 1977. Mother's speech adjustment: The distributions of selected child listener variables. *Talking to Children: Language Input and Acquisition*, eds. by Catherine E. Snow & Charles A. Ferguson, 151-188. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- De Villiers, Peter A., and Jill G. de Villiers. 1978. *Language Acquisition*. Cambridge, Mass: Harvard.
- Englund, Kjellrun. 2005. Voice onset time in infant directed speech over the first six months. *First Language* 25.2: 219-234.
- Englund, Kjellrun, and Dawn M. Behne. 2006. Changes in infant directed speech in the first six months. *Infant and Child Development* 15.2: 139-160.
- Ferguson, Charles A. 1964. Baby talk in six languages. *American Anthropologist* 66: 103-114.
- Ferguson, Charles A. 1977. Baby talk as a simplified register. *Talking to Children: Language Input and Acquisition*, eds. by Catherine E. Snow & Charles A. Ferguson, 209-235. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- Fernald, Anne. 1989. Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message? *Child Development* 60.6: 1497-1510.
- Fernald, Anne, and Thomas Simon. 1984. Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology* 20.1: 104-113.
- Fletcher, Paul. 1985. *A Child's Learning of English*. London: Basil Blackwell.
- Garnica, Olga K. 1977. Some prosodic and paralinguistic features of speech to young children. *Talking to Children: Language Input and Acquisition*, eds. by Catherine E. Snow & Charles A. Ferguson, 63-88. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.

- Golinkoff, Roberta Michnick, and Gail Johnson Ames. 1979. A comparison of fathers' and mothers' speech with their young children. *Child Development* 50: 28-32.
- Grieser, DiAnne L., and Patricia K. Kuhl. 1998. Maternal speech to infants in a tonal language: Support for universal prosodic features in motherese. *Developmental Psychology* 24.1: 14-20.
- Kitamura, Christine, C. Thanavishuth, Denis Burnham, and S. Luksaneeyanawin. 2002. Universality and specificity in infant-directed speech: Pitch modifications as a function of infant age and sex in a tonal and non-tonal language. *Infant Behavior and Development* 24: 372-392.
- Kokkinaki, Theano. 2009. Emotional expressions during early infant - father conversations. *European Journal of Developmental Psychology* 6.6: 705-721.
- Krause, Jean C., and Louis D. Braida. 2002. Investigating alternative forms of clear speech: The effects of speaking rate and speaking mode on intelligibility. *Journal of the Acoustical Society of America* 112: 2165-2172.
- Kruper, Jan C., and Ina C. Uzgiris. 1987. Fathers' and mothers' speech to young infants. *Journal of Psycholinguistic Research* 16: 597-614.
- Kuhl, Patricia K. 2000. A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Science* 97.22: 11850-11857.
- Kuhl, Patricia K., Jean E. Andruski, Inna A. Chistovich, Ludmilla A. Chistovich, Elena V. Kozhevnikova, Viktoria L. Ryskina, Elvira I. Stolyarova, Ulla Sundberg, and Francisco Lacerda. 1997. Cross-language analysis of phonetic units in language addressed to infants. *Science* 277: 684-686.
- Lass, Norman J. 1996. *Principles of Experimental Phonetics*. St. Louis: Mosby.
- Lindblom, Björn. 1990. Explaining phonetic variation: A sketch of the H and H theory. *Speech Production and Speech Modeling*, eds. by William J. Hardcastle & Alain Marchal, 403-439. Dordrecht: Kluwer.
- Lipscomb, Thomas J., and Robert C. Coon. 1983. Parental speech modification to young children. *The Journal of Genetic Psychology* 143: 181-187.
- Liu, Hui-mei, Patricia K. Kuhl, and Feng-ming Tsao. 2003. An association between mothers' speech clarity and infants' speech discrimination skills. *Developmental Science* 6.3: F1-F10.

- Liu, Hui-mei, Feng-ming Tsao, and Patricia K. Kuhl. 2007. Acoustic analysis of lexical tone in Mandarin infant-directed speech. *Developmental Psychology* 43.4: 912-917.
- Malsheen, Bathsheba J. 1980. Two hypotheses for phonetic clarification in the speech of mothers to children. *Child Phonology Vol. 2*, eds. by Grace H. Yeni-Komshian, James F. Kavanagh & Charles A. Ferguson, 173-184. San Diego: Academic Press.
- Maniwa, Kazumi, Allard Johnman, and Travis Wade. 2009. Acoustic characteristics of clearly spoken English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America* 125.6: 3962-3973.
- Papousek, M., Hanus Papousek, and Monika Haekel. 1987. Didactic adjustments in fathers' and mothers' speech to their 3-month-old infants. *Journal of Psycholinguistic Research* 16: 491-516.
- Payton, Karen L., R. M. Uchanski, and Louis D. Braida. 1994. Intelligibility of conversational and clear speech in noise and reverberation for listeners with normal and impaired hearing. *Journal of the Acoustical Society of America* 95: 1581-1592.
- Phillips, Juliet R. 1973. Syntax and vocabulary of mothers' speech to young children: Age and sex comparisons. *Child Development* 44: 182-185.
- Picheny, Michael A., N. I. Durlach, and Louis Braida. 1985. Speaking clearly for the hard of hearing I: Intelligibility differences between clear and conversational speech. *Journal of Speech Hearing Research* 28: 96-103.
- Rvachew, Susan, Karen Mattock, Linda Polka, and Lucie Menard. 2006. Developmental and crosslinguistic variation in the infant vowel space: The case of Canadian English and Canadian French. *Journal of the Acoustical Society of America* 120: 2250-2259.
- Rutherford, Mel D., and Malgorzata Przednowek. 2012. Fathers show modifications of infant-directed action similar to that of mothers. *Journal of Experimental Child Psychology* 111: 367-378.
- Scarborough, Rececca, Jason Brenier, Yuan Zhao, Lauren Hall-Lew, and Olga Dmitrieva. 2007. An acoustic study of real and imagined foreigner-directed speech. *Proceedings of the Sixteenth International Congress of Phonetic*

- Sciences*, eds. by Jürgen Trouvain & William J. Barry, 2165-2168. Saarbrücken, Germany: Saarland University.
- Snow, Catherine E. 1972. Mother's speech to children learning language. *Child Development* 43: 549-566.
- Snow, Catherine E. 1979. Conversation with children. *Language Acquisition*, eds. by Paul Fletcher & Michael Garman, 363-375. Cambridge: Cambridge University Press.
- Snow, Catherine E. 1994. Beginning from baby talk: Twenty years of research on input in interaction. *Input and Interaction in Language Acquisition*, eds. by Clare Gallaway & Brian J. Richards, 3-12. New York: Cambridge University Press.
- Snow, Catherine E., Roos van Eeden, and Pieter Muysken. 1981. The interactional origins of foreigner talk: Municipal employees and foreign workers. *International Journal of the Sociology of Language* 28: 81-91.
- Soderstrom, Melanie. 2007. Beyond babytalk: Re-evaluating the nature and content of speech input to preverbal infants. *Developmental Review* 27: 501-532.
- Stern, Daniel. N., Susan. Spieker, R. K. Barnett, and Kristine Mackain. 1983. The prosody of maternal speech: Infant age and context related changes. *Journal of Child Language* 10: 1-15.
- Sundberg, Ulla. 1998. Mother Tongue - Phonetic Aspects of Infant-Directed Speech. Stockholm: Stockholm University Ph. D. dissertation.
- Sundberg, Ulla. 2001. Consonant specification in infant-directed speech: Some preliminary results from a study of voice onset time in speech to one-year-olds. *Working Papers* 49: 148-151.
- Sundberg, Ulla, and Francisco Lacerda. 1999. Voice onset time in speech to infants and adults. *Phonetica* 56: 186-199.
- Tamis-LeMonda, Catherine S., Jacqueline D. Shannon, Natasha J. Cabrera, and Michael E. Lamb. 2004. Fathers and mothers at play with their 2- and 3-year-olds: Contributions to language and cognitive development. *Child Development* 75: 1806-1820.



- Uther, Maria, Monja A. Knoll, and Denis Burnham. 2007. Do you speak E-NG-L-I-SH? A comparison of foreigner- and infant-directed speech. *Speech Communication* 49: 2-7.
- Van de Weijer, Joost. 2001. Vowels in infant- and adult-directed speech. *Lund University, Department of Linguistics Working Papers* 49: 172-175.
- Ward, Sally. 2001. *Babytalk: Strengthen Your Child's Ability to Listen, Understand, and Communicate*. New York: Ballantine.
- Warren-Leubecker, Amye, and John Neil, III. Bohannon. 1984. Intonation patterns in child-directed speech: Mother-father differences. *Child Development* 55: 1379-1385.
- Werker, Janet F., Ferran Pons, Christiane Dietrich, Sachiyo Kajikawa, Laurel Fais, and Shigeaki Amano. 2007. Infant-directed speech supports phonetic category learning in English and Japanese. *Cognition* 103: 147-162.
- Xu, Nan. 2008. Tones and Vowels in Cantonese Infant-Directed Speech: Hyper-articulation during the First 12 Months of Infancy. Sydney: University of Western Sydney Ph. D. dissertation.
- Zeng, Fan-gang, and Sheng Liu. 2006. Speech perception in individuals with auditory neuropathy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 49: 367-380.
- 王哲媛. 2010. 〈跨文化背景下兒向語的普遍性特徵〉,《山西大同大學學報(社會科學版)》,第24卷第3期,71-74。[Wang, Zhe-yuan. 2010. A study of the universality of child direct speech under cross-culture background. *Journal of Shanxi Datong University (Social Science)* 24.3: 71-74.]
- 石 鋒. 2008. 《語音格局：語音學與音系學的交會點》。北京：商務印書館。[Shi, Feng. 2008. *Pattern of Sounds: An Integration of Phonetics and Phonology*. Beijing: Commercial Press.]
- 江敏華. 1998. 《臺中縣東勢客語音韻研究》。臺北：臺灣大學中國文學系碩士論文。[Chiang, Min-hua. 1998. Phonological Study of the Dongshi Hakka in Taichung County. Taipei: National Taiwan University master's thesis.]
- 吳宗濟、林茂燦. 1989. 《實驗語音學概要》。北京：高等教育出版社。[Wu, Zhong-ji and Mao-can Lin. 1989. *An Introduction to Experimental Phonetics*. Beijing: Higher Education Press.]

- 李宇明. 2004. 《兒童語言的發展》。武漢：華中師範大學出版社。[Li, Yu-ming. 2004. *Child Language Development*. Wuhan: Huazhong Normal University Press.]
- 林奕高、王功平. 2005. 〈印尼留學生習得漢語塞音和塞擦音實驗研究〉，《語言教學與研究》，第4期，59-65。[Lin, Yi-gao, and Gong-ping Wang. 2005. An experimental study on the acquisition of stops and affricates in Chinese by Indonesian learners. *Language Teaching and Linguistic Studies* 2005.4: 59-65.]
- 林 燾、王理嘉. 2008. 《語音學教程》。臺北：五南。[Lin, Tao, and Li-jia Wang. 2008. *A Course in Phonetics*. Taipei: Wunan.]
- 苑馨蕊. 2011. 〈母親語言如何輔助兒童的語言習得〉，《黑河學刊》，第164期，24-26。[Yuan, Xin-rui. 2011. How motherese assists child language acquisition. *Heihe Journal* 164: 24-26.]
- 曹峰銘. 1996. 〈輔音的聲學特性〉，載於曾進興（編），《語言病理學基礎第二卷》，32-66。臺北：心理出版社。[Tsao, Feng-ming. 1996. Acoustic characteristics of consonants. *Fundamentals of Language Pathology Vol. 2*, ed. by Chin-hsing Tseng, 32-66. Taipei: Psychological Publishing Co., Ltd.]
- 莊 潔、關英偉. 2009. 〈越南留學生習得普通話塞音、塞擦音實驗研究和偏誤分析〉，《雲夢學刊》，第30卷第2期，144-147。[Zhuang, Jie, and Ying-wei Guan. 2009. An experimental study and error analysis of the acquisition of stops and affricates in Chinese by Vietnamese learners. *Journal of Yunmeng* 30.2: 144-147.]
- 陳 敏. 2005. 《兒向語在語言複雜程度上的調整》。長沙：湖南大學碩士論文。[Chen, Min. 2005. *The Issue of Fine-tuning of Linguistic Complexity in Child Directed Speech*. Changsha: Hunan University master's thesis.]
- 溫寶瑩、冉啟斌、石 鋒. 2009. 〈德國學生習得漢語塞音聲母的初步分析〉，《雲南師範大學學報》，第7卷第4期，54-61。[Wen, Bao-ying, Qi-bin Ran, and Feng Shi. (2009). A preliminary study of the Chinese stop initials produced by German learners. *Journal of Yunnan Normal University* 7.4: 54-61.]

- 蔡整瑩、曹 文. 2002. 〈泰國學生漢語語音偏誤分析〉,《世界漢語教學》,第 60 期, 86-92。[Cai, Zheng-ying, and Wen Cao. 2002. An analysis of the pronunciation errors of Thai students. *Chinese Teaching in the World* 60: 86-92.]
- 鍾榮富. 2010. 〈臺灣東勢客家話的捲舌音〉,《語言暨語言學》,第 11 卷第 2 期, 219-248。[Chung, Raung-fu. 2010. Retroflexed fricative in Dongshi Hakka of Taiwan. *Language and Linguistics* 11.2: 219-248.]
- 鍾榮富、司秋雪. 2009. 〈從發音與聲學的對比分析探討美國學生的華語擦音〉,《華語文教學研究》,第 6 卷第 2 期, 129-162。[Chung, Raung-fu, and Qiu-xue Shi. 2009. An acoustic contrastive analysis on an American learner's Mandarin fricatives. *Journal of Chinese Language Teaching* 6.2: 129-162.]

[審查：2013.6.3 修改：2013.9.11 接受：2013.10.28]

鄭明中

Ming-chung CHENG

36003 苗栗市恭敬里聯大 1 號

1, Lienda, Miaoli 36003, Taiwan, R.O.C.

mccheng@nuu.edu.tw

郭淑珠

Shu-chu KUO

423 臺中市東勢區第五橫街 1 號

1, 5th Side Street, Dongshi District, Taichung City 423, Taiwan, R.O.C.

kuo@tses.tc.edu.tw

## **An Acoustic Comparison of the Fricatives in Infant-Directed Speech and Adult-Directed Speech of Dongshi Hakka and Its Inspirations to the Study of Chinese Teaching and Learning**

**Ming-chung Cheng**

**Institute of Hakka Language and  
Communication, National United  
University**

**Shu-chu Kuo**

**Tungshih Elementary School**

### **Abstract**

Earlier phonetic/acoustic studies in infant-directed speech (IDS) focused mainly on vowels and prosodic features, with relatively little attention directed to consonants. For this reason, this study targeted to exploring the phonetic realizations (i.e., the frication duration, spectral peak frequency, and fricative/syllable ratio) between adult-directed speech (ADS) and IDS under different factors (i.e., following vowels, caregivers, and months of infants' age), based on the fricatives [s, ʃ] in Dongshi Dapu Hakka. Nine adult-infant dyads (3 mothers, 3 fathers, and 3 babysitters) took part in ADS and IDS recordings which were conducted once three months from three to twelve months of infants' age. Fricatives' frication duration, spectral peak frequency and fricative/syllable ratio were measured with PRAAT. This study showed the following results. First, as for frication duration, [s, ʃ] in IDS was significantly longer than those in ADS in all influencing factors. Second, in terms of spectral peak frequency, IDS' [ʃ] was higher than ADS' [ʃ] significantly. However, [s] in ADS and IDS tended to show no significant difference. It was argued that the spectral inconsistency between [s] and [ʃ] may result from their difference in spectral characteristics. Third, as far as the ratio of fricatives to syllables was concerned, IDS was not larger than ADS. Fourth, in terms of caregivers, mothers showed better phonetic modifications in IDS than fathers and babysitters. Finally, this study provided accounts for different phonetic realizations of [s, ʃ] between ADS and IDS, established a connection of the

results to the concept of ‘phonetic enhancement’ and language acquisition, and discussed the inspirations of the current results to the studies of Chinese teaching and learning.

**Keywords:** Hakka, infant-directed speech, fricative, frication duration, spectral peak frequency, Dapu