

國小聽障學生讀話所見 國音聲母視素研究

蘇芳柳

國立臺灣師範大學特殊教育中心

本研究係探討三十名國小聽障學生讀話所見的國音聲母視素形成內涵，以及對於不同說話者所說出的聲母，聽障受試讀話所見的視素差異。本研究所用的研究工具為自編之「注音符號讀話能力評量表聲母篇」。所得資料以群落分析和卡方考驗進行處理。本研究的主要發現如下：

1. 受試只能將二十一個聲母區分出兩群落：唇音〔ㄩㄤㄇㄮ〕與非唇音〔ㄉㄪㄱㄲㄳㄵㄶㄷㄹㄸㄻ〕。

2. 各個聲母讀話正確率從 94.71% 到 5.29% 不等，平均正確率是 28.28%。而聲母視素讀話正確率為：〔ㄩㄤㄇㄮ〕視素 96.24%；〔ㄉㄪㄱㄲㄳㄵㄶㄷㄹㄸㄻ〕視素 98.96%。兩個視素內個別的音素錯誤雖不少，但辨識錯誤大都發生在同視素群內，表示同一視素內的聲母會有視覺上易混淆的特性。

3. 本研究結果依照聲母是否為唇音，可區分出二個視素，可部分支持發音部位不同會產生不同視素的假說。

4. 觀看不同說話者的口形，並未導致讀話者所見之視素有顯著差異。但三名說話者的口形動作仍有些微差異：(1)由群落凝聚的過程，可以看到某些音素與其他音凝聚的順序不同；(2)受試觀看三名說話者的口形動作，所得之音素辨識率以丙說話者最高，乙說話者最低；(3)三名說話者說出的聲母中，ㄩ、ㄭ、ㄱ、ㄓ四音的得分有顯著差異。

緒論

一、研究動機與目的

聽障學生理解他人話語時，除運用殘存聽力外，多半要靠讀話輔助。但由於中文有許多同音字、唇形相似的音難由口形來辨認，加上四聲的問題，讀話時會有許多困擾（張蓓莉，民 76）。再加上學生智力、學習能力、注意

力、語言能力、助聽器效能；教師說話的口形、速度；及教室光線、座位安排、噪音、角度、距離等因素影響（陳小娟，民 80a；蘇芳柳，民 79；Hardy, 1970; Jeffers & Barley, 1971; Markides, 1989; O'Neill & Oyer, 1981; Plant & Macrae, 1987），學生讀話的效果如何實難推斷。

國內關於讀話能力的研究中，陳小娟

(民 80b, 民 81) 以二百名聽力正常的大學生為受試，探究讀話時所到的國音聲母與韻母的視覺特性。但大學生平時並不靠讀話來理解訊息；觀看一名說話者口形的結果也未必能推論到其他說話者的情況。因此研究者擬編訂一份讀話測驗，以了解習以讀話理解訊息的聽障學生對注音符號聲母的讀話能力，並探討不同說話者可能產生的影響，以求對國音的讀話情形有更進一步的認識，進而在培訓聽障教師資、與規畫聽障學生讀話教材教法時有所參考。

綜合研究動機所述，本研究的主要研究目的如下：

1. 探討受試對聲母的讀話理解情形。
2. 探討聲母的視覺特性，即不同聲母形成視素的情形。
3. 探討不同說話者是否會影響讀話者所見之聲母視素之形成。

二、待答問題與研究假設

基於以上研究目的，本研究擬探討的問題如下：

- (一) 國音中聲母形成視素的內涵為何？
- (二) 發音部位不同的聲母，是否會使受試讀話時形成不同的視素？
- (三) 不同說話者說出的聲母，是否會使受試讀出不同視素？

根據上述問題，研究者提出以下假設：

1. 聽覺障礙學生以讀話方式理解的聲母會形成視素。
2. 發音部位不同的聲母，會使聽障生讀話時形成不同的視素。
3. 不同說話者說出的聲母，會使聽障受試讀出不同的視素。
4. 不同說話者說出的聲母，會導致聽障受試不同的讀話正確率。
5. 對於不同說話者說出的聲母，聽障受試的得分有顯著差異。

三、名詞釋義

(一) 聽覺障礙學生

是指目前就讀台北市國小啓聰班或資源教室六年級的聽障學生，且除聽障外無其他顯著障礙者。

(二) 讀話

是指與人溝通時，憑視覺觀察對方口唇及面部動作而理解對方意思的方式（張春興，民 78）。本研究所指讀話是指受試在「注音符號讀話能力評量表聲母篇」上的作答結果。

(三) 視素 (viseme)

由 visual phoneme 二字縮寫而成，指構音動作看起來很相同、且與其他視素間有很明顯的視覺上差異的語音單位（引自陳小娟，民 81）。如ㄅㄆㄈ三音的口形動作極相似，稱之。蘇芳柳（民 79）譯為「同口形音組」。本研究所指視素是根據受試在「注音符號讀話能力評量表聲母篇」的作答結果，以凝聚層次式群落分析所判定的群落，以 75% 做為判定視素群落的標準。亦即統計後被分在同一個視素群落的聲母，若反應次數達到刺激出現次數的 75% 以上，則這些音素就被歸類為同一視素；若未達 75%，即使這些聲母被歸為同一群落，仍不稱為同一視素（陳小娟，民 80b）。

文獻探討

讀話 (speechreading)，舊稱讀唇 (lipreading)，是指經由視覺管道了解別人說話的能力。除「經由注視說話者的嘴部動作而了解其思想」外（引自 Jeffers & Barley, 1971），黃德業（民 66）、張春興（民 78）、Luetke-Stahlman 和 Luckner (1991) 強調還要包括臉部表情、肢體語言、手勢與情境的提示，才能接收到完整訊息。因為光看嘴唇動作並不足以解析無聲的語言，很多語音在口腔內部，不易看到；而許多可見的語音又常與其他語音混淆（Gailey, 1987）。因此必得利用額外訊息（如語言和語用的知識）以解析這不完整的視覺訊號。

Jeffers 和 Barley (1971) 把讀話所需能力分解為知覺語音、綜合成完整訊息、和變通三個階段。Gailey (1987) 則認為讀話至少包含兩種運作能力，一是視覺分析，指分析臉

部呈現的視覺訊息（語音加上其他非語言的訊息，如說話者的情感狀態等）；另一個是問題解決，指將分析的結果與其他語言和非語言訊息統合。

O'Neill 和 Oyer (1981) 將可能影響讀話的因素歸納為說話者、說話內容、讀話者、及環境四方面。以下僅就相關部分進行探討。

一、有關說話者的研究

在嘈雜的環境下，聽力正常的人觀看說話者的口形也可以補強聽覺的訊息，有助於理解語言（Summerfield, 1987）。讀話者先要自說話者的口形動作中，快速而正確地指認出相對應的語音，再進行語意的綜合（Jeffers & Barley, 1971）。但 Lesner (1988) 及 O'Neill 和 Oyer (1981) 等人研究，相同的說話內容若由不同的說話者說出，讀話者所理解的程度都不相同。因為每人說話時嘴唇動作並不一致，速度有快有慢、臉上表情、身體語言等其他線索的有無，均可能導致讀話理解程度的差異。以下僅探討口形動作變項。

許多研究者都指出說話者口形要清晰（蘇芳柳、張蓓莉，民 82），不要抿太緊，不要太誇張，發音器官不要受頭髮或鬍鬚遮蔽，如此聽障讀話者的理解情形會顯著改善（Benguerel & Pichora-Fuller, 1982; Harris, 1971; Lesner, 1988; O'Neill & Oyer, 1981）。但有些研究結果認為說話者口形誇張些有助於讀話：如蘇芳柳與張蓓莉（民 82）的調查，聽障學生即希望如此。Franks 在 1979 年的研究，發現用較誇張的口形說話，能使受試者較了解句子，但對雙音節的字和子音的讀話成績就無顯著增進（引自 O'Neill & Oyer, 1981）。

Lesner 與 Kricos 二人分別在 1981 與 1982 年以六個發音、聽力均正常的說話者，探討不同說話者的口形對讀話的影響。結果顯示：讀不同的說話者的口形，所呈現的視素 (viseme) 各有差異，且這差異與各說話者的讀話難易度 (readability) 有關（引自 Kricos & Lesner, 1985）。而 Kricos 和 Lesner (1985) 讓十五到十七歲的重度聽障者看二個研究生所說的 24 個子音的口形（呈現在 /a/ + 子音 + /a/ 的雙音節中），結果發現看甲說話者的口形可顯示出三組視素（同口形音），看乙說話者所得到的視素卻有五組，而且看乙說話者得到的讀話分數較高。Kricos 和 Lesner (1985) 歸結可能因乙說話者的口形較清晰易辨，能使受試看出較多組的視素，所以句子理解分數相對增加。Montgomery 和 Demorest (1988) 及 Montgomery, Walden 和 Prosek (1987) 的研究也獲得類似結果。其他由不同說話者所看出的視素方面的研究，則列於下一節。基於以上研究，Lesner (1988) 建議：教師對自己的發音動作和口形清晰度要有所認識，並要明瞭正確的發音方法，以及發音過於誇張與不夠清晰可能形成的語音和口形的扭曲。如此，說話才能更清晰，使學生有較好的讀話理解。

二、有關讀話內容的研究

從語用的觀點來看，句子是溝通訊息的單位；但許多研究者為了解不同內容讀話理解的結果，多方探討單音、字、詞、句子、對話、文章等語文材料。由於本研究僅探討語音的辨識，以下僅討論此點。

有關語音可辨認程度的研究，主要是在單音或音節方面，以詞或句子為材料所做的研究較少見。因為在句子中單音的發音會受前言後語的影響而跟它前面或後面的音聯結，因而產生改變；以單音或音節做為研究的素材，較易排除這些影響。

許多研究致力於了解子音、母音的可辨認程度，及其與讀話的關係。英語 40 個語音中，由於許多音具有相類似的發音動作，從視覺上至多只能區分出 16 組視素（Erber, 1974）。根據陳小娟（民 80b）整理十一個研究的結果，一般研究最常出現的子音視素有五個，分別是 /p、b、m/、/f、v/、/θ、θ/、/ʃ、tʃ/、/dʒ/、/w、r/。

Jackson (1988) 指出：由於說話者的口形有所差異，以致於每人說出的視素都不同，沒有哪一種分類可以適用於所有的說話者。此

表三 國音聲母作答正誤次數一覽表

聲母	作答 次數	% 音素		% 音素		視素		音素		視素	
		答對次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數	答錯次數
(聲母為反應)											
ㄩ	418	116.11	157	43.61	261	25		203	13		
ㄤ	329	91.39	127	35.28	202	12		233	10		
ㄇ	329	92.16	127	35.57	202	12		230	14		
ㄶ	369	102.79	340	94.71	29	14		19	27		
ㄻ	353	98.60	76	21.23	277	8(164)		282	3(102)		
ㄷ	374	104.47	79	22.07	295	3(181)		279	2(120)		
ㄴ	404	112.22	97	26.94	307	1(173)		263	5(101)		
ㄌ	607	169.08	298	83.01	309	6(133)		61	3(15)		
ㄍ	291	82.44	81	22.95	210	5(56)		272	5(36)		
ㄫ	411	114.80	105	29.33	306	4(85)		253	2(33)		
ㄏ	446	128.16	224	64.37	222	3(33)		124	10(25)		
ㄮ	348	97.21	59	16.48	289	3(48)		299	2(87)		
ㄸ	259	72.55	47	13.17	212	1(48)		310	3(79)		
ㄒ	364	101.39	59	16.43	305	0(71)		300	1(77)		
ㄓ	354	98.33	44	12.22	310	3(66)		316	4(113)		
ㄔ	352	97.78	40	11.11	312	1(74)		320	4(113)		
ㄕ	364	101.68	57	15.92	307	1(70)		301	3(95)		
ㄖ	231	64.35	19	5.29	212	5(47)		340	4(136)		
ㄎ	263	73.26	26	7.24	237	4(75)		333	6(138)		
㄃	329	84.14	32	8.18	297	3(97)		359	4(144)		
ㄆ	323	98.18	32	9.73	291	3		297	2		
計	7518		2126	28.28	5392						

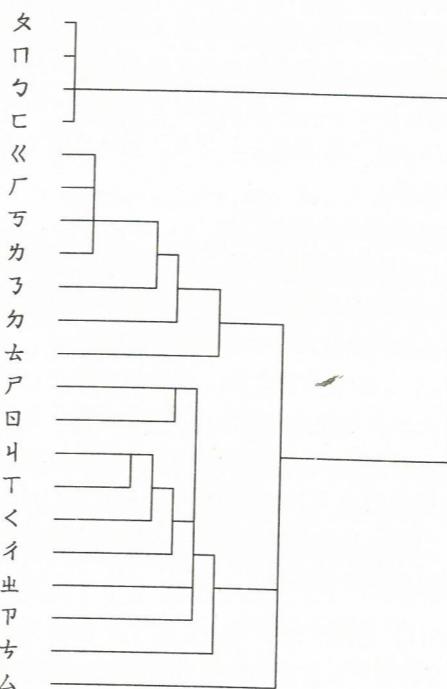
註：()中數字係以三個群落（一個視素加二個群落）為計算標準所得之結果。

表四 國音聲母視素群落中正確反應百分比

聲母視素（群落）	%
[ㄩㄤㄇㄵ]	96.24
[ㄩㄤㄭㄌㄍㄻㄏㄳ]+[ㄩㄲㄤㄦㄢ㄰ㄮㄬㄷ]	98.96
[ㄩㄤㄭㄌㄍㄻㄏㄳ]	82.68
[ㄩㄲㄤㄦㄢ㄰ㄮㄬㄷ]	69.56

大。ㄉㄉㄉ三音本身的相似性極大，ㄉ音自身的答對率也極高，加上ㄉ音與ㄉㄉㄉ音的相似性較高，故二者凝聚成一個視素。

這個視素內的四個聲母在發音時均需利用唇部的動作，因此較易與其他十七個聲母區辨，不易產生混淆；但這四個音素彼此卻容易產生混淆，特別是ㄉㄉㄉ三音，可從表二看出受試接受到這個視素內的聲母刺激時，他們的反應分別落在這三個音素之中。ㄉ音的反應則



圖一 國音聲母視素群落樹狀圖

相當集中，其正確反應率 94.71% 是所有聲母中最高的。

ㄅㄆㄇㄈ以外的十七個聲母凝聚成一視素群落，其反應百分比達 98.96%（見表四），即十七個聲母為刺激時之反應有 98.96% 落在這視素內，達到構成視素的標準。這個視素內包含了唇音以外的所有聲母，顯示出儘管聲母依其發音部位可區分出雙唇音、脣齒音、舌尖音、舌根音、舌面前音、舌尖後音、舌尖前音等七種不同組別（鍾露昇，民 57），但受試只能區辨出兩種：唇音與非唇音。

但由圖一中仍可明顯看出本視素可分成兩大群落及一個聲母㄂。其中㄂被單獨分出來的原因，可能是由於它的出現次數比其他聲母少了30次，因而在統計分析時，它與其他聲母的相異性變得較大，而被單獨分離出來。而本視素中的兩大群落〔ㄉㄉㄉㄉㄉ〕與〔㄄㄄㄄㄄㄄〕中，第一個群落的反

son (1988) 所述子音的讀話結果與發音部位有極大關聯的說法。而陳小娟 (民 80b) 的研究中，ㄉ與ㄍㄅ等舌根音卻不凝聚在一起，ㄉ與ㄉㄉ㄄ㄅ也是如此。研究者以為兩研究的差異原因如下：

(1) 樣本：本研究受試不多，較無法取得大量與多樣化的反應來分析；而且國小聽障生平時較常經由讀話管道來理解他人話語，與陳小娟（民 80b）的大學生受試在各方面的能力、條件均不一致。

但若純以各個聲母的反應次數而論，陳小娟（民 80b）的研究中每個聲母只出現一次，唸了兩遍；而本研究則是每名說話者每個聲母各出現四次，只唸一遍，各聲母共出現 12 次。儘管 Nielsen（1966，引自 IJsseldijk, 1988）發現每題呈現次數與讀話結果並無顯著相關，但同一聲母出現次數愈多，受試愈可能接收到較完整的訊息，因而獲得的結果也有所不同。

(2) 說話者：兩研究所用說話者不同，結果當然有差異（Jackson, 1988）。此外，陳小娟（民 80b）只用一名說話者，而本研究有三名。三人的口形動作可能也有所差異，使得受試的反應有所不同。

(3) 題數：本研究每名受試施測六次，回答 252 個題目，陳小娟（民 80b）只有 42 次。題數多寡是否影響作答，也是必須加以考量的。

(二) 各聲母與聲母視素的讀話正確率分析

表三所列為受試對於各聲母的作答次數、作答比率（以理論出現次數為分母來計算）、答對次數、正確率等。表三最右邊二欄則列出二類音素答錯次數與視素答錯次數，其意義分別說明如下：

1. 以聲母爲反應部分

(1) 音素答錯次數：係表示以其他聲母為刺激、而以此聲母為反應的次數。是以作答次數減去音素答對次數所得之結果。

(2) 視素答錯次數：係指以其他視素之聲母為刺激、而以此聲母為反應的次數。即將音素答錯次數扣除該音所屬視素內聲母的反應

次數所得的結果。以ㄉ音為例，是只計算ㄉ到ㄉ音為刺激，而反應為ㄉ的次數。此視素乃根據前述結果，以二個視素為計算的標準，而括弧內所呈現的數據是以三個群落為計算標準所得的結果。

2. 以聲母爲刺激部分

(1) 音素答錯次數：係表示以此聲母為刺激、而以其他聲母為反應的次數。是以理論出現次數減去音素答對次數所得之結果。

(2) 視素答錯次數：係指以此聲母為刺激、而以其他視素內聲母為反應的次數。是把音素答錯次數減去該視素內其他聲母的反應次數所得的結果。以ㄩ音為例，是只計算ㄩ為刺激，ㄩ到ㄈ音為反應的次數。此視素同樣係根據前述結果計算而得。

1 聲母讀話正確率

根據表三，各個聲母讀話正確率從 94.71% 到 5.29% 不等，平均正確率是 28.28%，略低於陳小娟（民 80b）的 28.57%。由此結果顯示欲以視覺特性做為區辨聲母的唯一依據，僅能辨識出極少部分的聲母。

另由作答次數百分比可看出受試對於某些音的反應多於其他：如ㄉㄉㄉㄉ等音都大於 110%，表示受試較傾向於以這些音作答；而ㄔㄕㄕㄕ的反應次數均少於 90%，表示受試較少選擇這些音素。

2. 聲母視素讀話正確率

表四可見ㄉㄉㄇㄈ視素的讀話正確率為 96.24%，另一視素是 98.96%。另由表三的音素答錯次數與視素答錯次數來看，ㄉㄉㄇㄈ視素中個別的音素錯誤雖不少，但若將同一視素

的聲母反應視爲正確反應，則聲母誤答的反應次數遞減，可見音素辨識錯誤大都發生在同視素內，即是同一視素內的聲母會誤以爲是該聲母。另一視素的反應也是如此。這個現象表示同一視素內的聲母易有視覺混淆的特性。

而由另一視素的聲母刺激誤答為此視素的反應次數、以及以此視素中聲母為刺激時答以另一視素的反應都非常少這一個現象，進一步印證了前面所述兩視素間的差異性較大，故易由視覺管道區辨。

據也進一步支持應將聲母分為兩個視素群落，而非三個，這樣一來兩視素間彼此較獨立，混淆的現象較不明顯。

由以上分析，可以歸納出(1)讀話所見聲母會形成兩個視素，本研究假設一成立；(2)讀話時同一視素內的聲母容易造成視覺混淆現象，不同視素間則較容易透過視覺線索區辨。

二、以發音部位區分聲母視素之可能性

二十一個聲母可依發音部位區分成七組（見表五，引自鍾露昇，民 57），不同的發音部位會造成各組聲母口形外觀上的細微差異（Jackson, 1988），但本研究結果，聽障學生並未能完全洞察此七組聲母間的差異。由表五所列理論上可能形成之視素之作答的百分比，可見雙唇音、唇齒音、及舌根音三組聲母之反應均符合形成視素的標準，正確反應達 75% 以上，其他各組則否。表二受試作答的反應次數也可看出反應有集中在各理論視素內的趨向：如ㄉㄉㄇ、ㄋㄋㄉㄉ、ㄍㄎㄏ、ㄆㄆㄒㄊㄓㄉㄉㄉ等音，均可看出一個個反應矩阵。因此，似乎作答的情形有符合理論視素的趨向。

但根據凝聚群落分析結果，受試所見只有(1)唇音、唇齒音與(2)非唇音兩大視素。若將第二個視素群落中的兩大群落分開，則只

表五 理論視素與實際視素及其內反應百分比

視素類別	發音部位	聲母視素	視素內作答百分比(%)
理論視素	雙唇音	ㄩㄤㄇ	95.17
	唇齒音	ㄔ	94.71
	舌尖音	ㄩㄤㄅㄮ	66.48
	舌根音	ㄍㄤㄏ	78.47
	舌面前音	ㄩㄤㄒ	44.23
	舌尖後音	ㄓㄤㄝㄞ	45.37
	舌尖前音	ㄗㄤㄘㄞ	25.16
實際視素	視素一	ㄩㄤㄇㄔ	96.24
	視素二	ㄩㄤㄅㄮㄍㄤㄏ	
		ㄩㄤㄒㄓㄤㄝㄞㄗㄤㄞ	98.96

有(1)唇音與唇齒音；(2)舌尖音與舌根音；及(3)舌面前音、舌尖後音與舌尖前音三組。儘管本研究無法印證七組理論視素之存在，但由研究結果仍可部分支持本研究假設二所述：發音部位不同的聲母，會使聽障生讀話時形成不同的視素。由本研究所得的二個視素及第二個視素內的兩大群落，研究者提出以下幾點：

1. 依照聲母是否為唇音，可形成二個視素，可支持發音部位不同會產生不同視素的假說。

2.由第二個視素中兩群落的分隔方式，也可以支持受試是依發音部位的不同而分辨聲母的說法。ㄩㄤㄱ、ㄓㄔㄕㄗ與ㄐㄔㄕㄗ三組聲母，其發音部位非常接近，均在舌面、舌尖前、後。而且若舌尖後音說得不標準，也會變成舌尖前音。至於爲何ㄉㄉㄉㄉ四個舌尖音未能先與之凝聚，反而先與舌根音ㄍㄅ㄃ㄇ凝聚，研究者認爲與前述發音時下頷動作明顯與否有關：當這些聲母與韻母ㄚ或一ㄚ結合成單音節時，欲發出ㄉㄉㄉㄉ等音時口腔動作從聲母轉移到韻母的動作均在舌尖或舌根上，口形外觀不像ㄩㄤㄱㄔㄕㄗ那樣明顯，下頷不必開展得太大，因此可從這一點將這兩群落區分；但若是較刻意發出ㄉㄉ組之音節時，與另一組音素間的差異就變小。因此視素凝聚與否的關鍵在於發音部位與發音動作的異同，故可支持假設二。

至於爲何無法將七組不同發音部位的聲母分別區辨出來，只能分辨出兩組視素，研究者認爲可能原因如下：

1. 雙唇音ㄩㄤㄭ與唇齒音ㄔ兩組聲母之間的差異性很大，彼此間反應混淆的情形並不常見（見表二）。但在群落分析中，這四個聲母均需利用唇部發音，其相似性遠大於它們與十七個聲母的相似性，所以這四個聲母凝聚成一視素。

2.第二個視素中的聲母雖可依發音部位分為五組，但各組間的差異不大，而且除了ㄍ、ㄎ、ㄏ三個舌根音外，發音部位均集中於舌頭前半部。因此讀話者不一定看得到說話者舌頭變

化的差異。

三、不同說話者對於讀話視素之影響

研究者分別從兩個方向探討不同說話者對於聲母讀話結果所可能造成的影響：(1) 說話者觀看不同說話者發出單音節音的口形動作，是否會導致不同之視素；(2) 觀看不同說話者的口形動作，是否會導致各聲母的讀話正確率與得分有所差異。以下分別探討。

(一)不同說話者導致讀話者所見聲母視素的差異

聽障受試觀察甲、乙、丙三名說話者所得之聲母反應次數分別列於表六至表八。由表六到表八可看出不論說話者是誰，受試的反應都有集中在各理論視素內的趨向：如ㄉㄉㄇ、ㄋㄋㄅ、ㄍㄎㄏ、ㄩㄩㄒ、ㄓㄔㄕ、ㄐㄐㄕ等組可看出一個個的反應矩陣。

受試觀察三名說話者所得視素群落樹狀圖分別呈現於圖二、圖三、圖四。圖二與圖四均顯示兩個視素與第一節所呈現的結果相同。而圖三的差別則在第二個視素群落中無ㄅ音。研究者認為這是因為乙說話者少說了三十個ㄅ音之故，使得ㄅ音與其他聲母相異性較大，因而無法凝聚在一起。也因此而使三名說話者的資料合併處理後，ㄅ音在第二個視素中也與其他兩群落並置而非凝聚於其中。

由以上三圖可知說話者儘管有所不同，受試者所見仍為唇音與非唇音兩大視素群落。本研究的第三個假設並未獲得支持。

但比較這三個圖中聲母凝聚的過程，可以發現聲母凝聚的先後順序仍有所不同，凝聚而成的次級群落也有些微差異：

1. 第一個視素

(1) 圖二顯示ㄩㄤ二音的距離較近，所以二者先凝聚後再與ㄇ凝聚，最後與ㄩ凝聚成一視素。

(2) 圖三顯示ㄉㄉㄇㄈ四音相似性甚大，凝聚之距離相當。

(3) 圖四顯示ㄉㄉㄇ三音之相似性較高，故先凝聚，再與ㄋ凝聚成一視素。

2. 第二個視素

表六 觀察甲說話者所得之國音聲母的反應次數

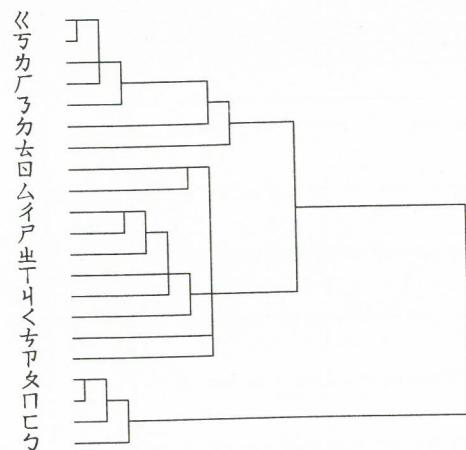
註：奏中所框之聲母爲同二禪素。

泰七 聲鑑乙說話者所得之關音聲母在/CV/音節中的反應次數

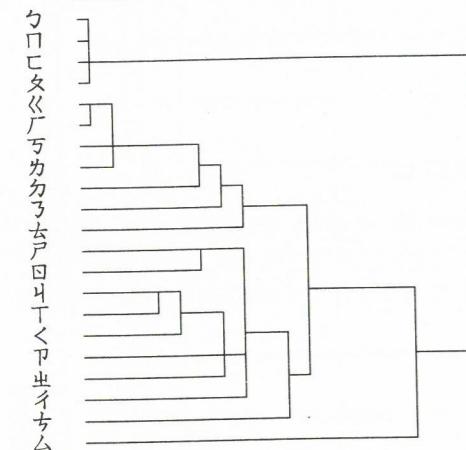
卷之三

表八 觀察丙說話者所得之國音聲母在/CV/音節中的反應次數

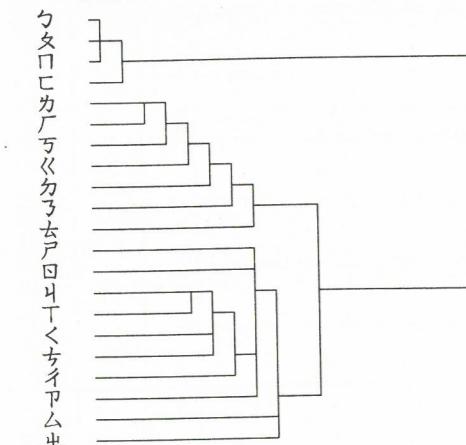
計：半中所居之聲母每圖一韻。



圖二 觀察甲說話者所得國音聲母視素群落
樹狀圖



圖三 觀察乙說話者所得國音聲母視素群落
樹狀圖



圖四 觀察丙說話者所得國音聲母視素群落
樹狀圖

(2) 圖三顯示ㄅ音被摒除於第二視素外，十六個聲母凝聚成為兩組次級群落：ㄉㄉㄉㄉㄉㄉ《ㄉㄉㄉ》一組，ㄩㄩㄩㄩㄩㄩ《ㄩㄩㄩ》一組，但兩群落內聲母反應正確率均未達75%的標準。

此種現象表示出三名說話者的口形動作大體上來說都很類似，所以受試都只能區辨出兩個視素；但因仍有些微差異，所以三個圖顯示各聲母凝聚的順序有些不同。

(二)不同說話者導致讀話得分差異之情形

1. 各聲母讀話正確率分析

表九呈現出受試觀察三名說話者所得之聲母作答正誤情形。根據表九，甲說話者導致各個聲母讀話正確率由最高的ㄔ音 95%、ㄌ音 90.76%，到最低的ㄐㄕ音 6.67% 不等，平均正確率是 27.93%，略低於平均正確率 28.28%。與表三相較，可以看到ㄉㄌㄎ三音的正確率很明顯地提高，但ㄅㄈ音則下降許多，其他各聲母的差距則不很明顯。

觀察乙說話者之各聲母讀話正確率平均 27.41%，是三名說話者中最低的。除了正確率最高的ㄉ音有 96.67% 外、乙說話者導致六個正確辨識率在 10% 以下的音，在三名說話者中最多。與表三相較，可見ㄉㄉ二音的辨識率顯著地較高，而ㄇㄞ音卻明顯地下降。

觀察丙說話者所得的各聲母讀話正確率是三名說話者中最高的，達 29.49%，比平均辨識率高出百分之一以上。其中ㄩㄱㄏ三音的辨識率均高出甚多，只有ㄉ與ㄤ音的辨識率較低。

由以上結果顯示：

(1)三名說話者發出各聲母的口形有些微差異。丙說話者之口形動作，可讓受試辨別得較為正確；乙則是三人中口形最不易辨識的。

表九 觀察不同說話者所得之國音聲母作答正誤次數一覽表

甲 說 話 者					乙 說 話 者					丙 說 話 者					
聲母	作答 次數	%	音 素	%	作答 次數	%	音 素	%	作答 次數	%	音 素	%			
	答對次數					答對次數					答對次數				
ㄅ	135	112.50	40	33.33	131	109.17	50	41.67	152	126.67	67	55.84			
ㄉ	103	85.83	39	32.50	121	100.83	45	37.82	105	87.50	43	35.84			
ㄇ	113	94.96	51	42.86	104	88.14	31	26.27	112	93.34	45	37.50			
ㄮ	125	104.17	114	95.00	124	103.34	116	96.67	120	100.84	110	92.44			
ㄉ	79	66.39	20	16.81	131	110.09	23	19.33	144	120.00	33	27.50			
ㄔ	110	92.44	22	18.49	134	112.61	37	31.09	130	108.34	20	16.67			
ㄎ	120	100.00	40	33.33	137	114.17	28	23.14	147	122.50	29	24.17			
ㄋ	198	166.39	108	90.76	178	148.34	87	71.90	231	192.50	103	80.84			
ㄍ	97	81.51	27	22.69	97	82.91	26	22.22	97	83.62	28	24.14			
ㄎ	140	117.65	29	24.37	141	118.49	39	32.77	130	108.34	37	30.84			
ㄏ	155	131.36	55	46.61	171	150.00	85	74.56	120	103.45	84	72.42			
ㄤ	103	86.55	23	19.33	114	95.80	15	12.93	131	109.17	21	17.50			
ㄦ	75	63.03	14	11.76	99	83.19	13	10.92	84	70.59	20	16.81			
ㄒ	127	105.83	11	9.17	119	100.00	23	19.33	118	98.34	25	20.84			
ㄓ	143	119.17	24	20.00	109	90.84	9	7.50	102	85.00	11	9.17			
ㄔ	147	120.50	19	15.83	106	88.34	9	7.50	99	82.50	12	10.00			
ㄕ	140	116.67	27	22.50	117	99.16	14	11.86	107	89.17	16	13.34			
ㄖ	80	66.67	8	6.67	72	60.00	4	5.13	79	66.39	7	5.89			
ㄔ	91	75.83	8	6.67	81	68.07	11	9.24	91	75.84	7	5.84			
ㄔ	122	101.67	12	10.00	105	70.47	12	8.05	102	85.00	8	6.67			
ㄙ	107	89.17	10	8.40	108	120.00	8	8.89	108	90.76	14	11.77			
總計	2510		701	27.93	2499		685	27.41	2509		740		29.49		

(2)三名說話者發音時，分別有某些口形動作較突顯，有助於讀話者區辨；相對地，也有某些音的發音動作較不易讓讀話者獲得有利的視覺線索。如甲說出的ㄇㄉㄌ三個音在三名說話者中是最易區辨的，但ㄩㄤㄦ最難，尤其是ㄏ。

另由表九作答次數一欄可以看出受試對於三名說話者的口形，傾向於以某些音素來反應。如：

(1) 對甲說話者說出的音，看成是ㄌㄩ兩音素的次數非常高，ㄓㄔㄕ的反應次數也不少，反映出甲說話者的口形動作，會讓讀話者判斷為這幾個音。

(3)丙說話者的口形動作讓讀話者誤以為的情形非常明顯，匱乏的反應也不少。

由以上分析可看出不論說話者是誰，讀

話者有以為厂二音作答的傾向；另外，讀話者對三名說話者的口形還分別會看成ㄓㄔㄕ（甲）、ㄉ㄄ㄈㄎㄘ（乙）、ㄉ㄄ㄈㄎㄕ（丙）等音。

研究者並統計受試觀看不同說話者說出的聲母的得分情形（表略）。由卡方考驗得知三名說話者說出的二十一個聲母中，只有ㄩ為「ㄓ」四音的得分有明顯的差別：觀看甲說話者

所得的ㄩ音得分顯著偏低、ㄓ音最高；看乙說話者所得的ㄌ音得分最低、但ㄏ音得分最高。其他各聲母得分均未呈現顯著差異，總分也是如此。因此，本研究之假設四「對於不同說話者說出的聲母，聽障讀話者的得分會有顯著差異」僅獲得部分支持。

2. 各聲母韻素讀話正確率分析

從表十所示觀看不同說話者所得聲母視素群落的正確反應百分比中，可以發現ㄩㄤㄞ的反應有極一致的正確率，另一視素正確率則以看甲說話者所得的正確率最高，但三者的差異並不大。

研究者將受試以各該聲母為反應時的音素答錯次數與視素答錯次數列於表十一。由表十一可見與表三同樣的情形：不論說話者是誰，兩個聲母視素內各音素答錯次數雖多，同視素內誤答的反應次數極少。

表十 觀看不同說話者所得聲母視素群落正確反應百分比

說話者	聲母視素	%
甲	ㄩㄤㄇㄮ	96.24
	ㄩㄤㄩㄌ㄰ㄻㄏㄲㄹㄱㄮ	99.26
乙	ㄩㄤㄇㄮ	96.23
	ㄩㄤㄩㄌ㄰ㄻㄏㄲㄹㄱㄮ	98.96
丙	ㄩㄤㄇㄮ	96.24
	ㄩㄤㄩㄌ㄰ㄻㄏㄲㄹㄱㄮ	98.62

表十一 觀察不同說証者的口形，而以各該聲母為反應之答錯次數一覽表

甲 說 話 者		乙 說 話 者		丙 說 話 者	
聲母	音 素 答 錯 次 數	視 答 錯 次 數	音 素 答 錯 次 數	視 答 錯 次 數	音 素 答 錯 次 數
ㄅ	95	6	81	9	85
ㄆ	64	3	76	2	62
ㄇ	62	3	73	5	67
ㄈ	11	3	8	4	10
ㄉ	59	3	108	1	111
ㄊ	88	2	97	0	110
ㄋ	80	0	109	1	118
ㄎ	90	1	91	2	128
ㄎ	70	1	71	3	69
ㄕ	111	1	102	1	93
ㄏ	100	0	86	1	36
ㄏ	80	1	99	2	110
ㄏ	61	0	86	1	64
ㄤ	116	0	96	0	93
ㄤ	119	2	100	0	91
ㄓ	128	0	97	1	87
ㄓ	113	0	103	1	91
ㄔ	72	3	68	2	72
ㄔ	83	2	70	0	84
ㄔ	110	1	93	1	94
ㄔ	97	1	100	—	94
總計	1809		1814		1769

大部分出現在同視素內，若將同一視素內其他聲母之反應視為正確反應，則誤答次數顯著減少。

由本節分析可歸納出(1)三名說話者導致的視素相同；(2)各說話者口形仍有些微差異，導致某些聲母讀話正確率有所差異。

表十一 觀察不同說話者說出的各聲母，而以其他聲母為反應之答錯次數一覽表

甲 說 話 者				乙 說 話 者				丙 說 話 者			
聲母	音答錯次數	素答錯次數	視答錯次數	音答錯次數	素答錯次數	視答錯次數	素答錯次數	音答錯次數	素答錯次數	視答錯次數	素答錯次數
ㄅ	80	6	70	5	53	2					
ㄆ	81	2	75	5	77	3					
ㄇ	68	4	87	4	75	6					
ㄈ	6	6	4	3	9	7					
ㄉ	99	1	96	1	87	1					
ㄊ	97	1	82	0	100	1					
ㄋ	80	0	92	4	91	1					
ㄌ	11	0	33	0	17	3					
ㄎ	92	2	91	1	88	2					
ㄎ	90	1	80	0	83	1					
ㄏ	63	2	29	4	32	4					
ㄢ	96	0	104	1	99	1					
ㄤ	105	2	106	1	99	0					
ㄦ	109	0	96	0	95	1					
ㄤ	96	1	111	0	109	3					
ㄤ	101	0	111	3	108	1					
ㄤ	93	0	104	1	104	2					
ㄤ	112	0	116	1	112	3					
ㄤ	112	2	108	0	113	4					
ㄤ	108	1	137	3	112	0					
ㄤ	110	2	—	—	105	0					

結論與建議

一、結論

本研究的主要發現如下：

(一) 聽障受試讀話所見的聲母視素

二十一個聲母經群落分析後，可形成兩

個視素，分別是

- 1.ㄩㄤㄭㄮ四個唇音與唇齒音。
 - 2.ㄉㄩㄢㄱㄮ㄰ㄲㄵㄹㄷㄸㄻㄶㄹ等十七個聲母。亦即受試只能將聲母依其視覺特性區分出唇音與非唇音兩群落。

(二) 各聲母與聲母視素的讀話正確率分析

1. 聲母讀話正確率
各個聲母讀話正確率從 94.71% 到 5.29% 不等，平均正確率 28.28%。ㄈㄉㄊㄋ 的正確辨識最高，其次為ㄅㄆㄇ，其他各音都未達 30%，特別是ㄔㄕㄘㄙ 四個聲母的正確辨識率都在 10% 以下。

2. 聲母視素讀話正確率

- (1) ㄩ ㄤ ㄭ 視素讀話正確率爲

96.24%，另一視素為 98.96%。

(2) 音素辨識錯誤大都發生在同視素內，同一視素內的刺激會誤以為是該聲母，表示同一視素內的聲母會有視覺上易混淆的特性。

(三)以發音部位區分聲母視素之可能性

1. 本研究結果依照聲母是否為唇音，可區分出二個視素，可部分支持發音部位不同會產生不同視素的假說。

2.由第二個視素中兩群落的分隔方式，也可以支持受試是依發音部位的不同而分辨聲母的說法。りくㄒ、虫彳戸口、與卫ㄔム三組聲母凝聚在一起，可能是因其發音部位非常接近，均在舌面、舌尖前、後。而且若舌尖後音說不標準，也會變成舌尖前音。ㄉㄉㄉㄌ四個舌尖音先與舌根音ㄍㄅㄏㄏ凝聚，可能與發音時下頷動作明顯與否有關。

(四)不同說話者導致讀話者所見聲母視素的差異

1. 讀話者觀看三名說話者的反應所分別形成的視素，與說話者合併後形成的視素相同。此種現象表示出三名說話者說出二十一個聲母。

的口形動作大體上來說都很類似，所以依靠視覺分辨時，都只能看到兩個視素。

2.但三名說話者的口形動作仍有些微差異，所以由群落凝聚的過程中某些聲母凝聚的順序不同，表示三名說話者發這些聲母的口形有些微差異。

(五)不同說話者導致讀話得分差異之情形

1.各聲母讀話正確率分析

(1)三名說話者的口形動作有些微不同。丙說話者之口形可讓受試辨別出較多正確的聲母（正確率 29.49%）；乙則是三人中最不易辨識的（27.41%）；甲居中，正確率 27.93%。

(2)三名說話者發音時，分別有某些口形動作較突顯，有助於讀話者區辨；相對地，某些音較不易讓讀話者獲得有利的視覺線索。如甲說出的ㄉㄉㄉ三個音在三名說話者中是最易區辨的，但ㄅㄅㄅ最難，尤其是ㄏ。乙說話者則是ㄤㄤㄤ最易區辨而ㄉㄉㄉ最難；丙說話者的ㄅㄅㄅ最易區辨，但ㄤㄤㄤ的辨識率卻最差。

另外受試對於三名說話者的口形，傾向於以為ㄏㄤㄤ作答；讀話者對三名說話者的口形還分別有看成ㄓㄔㄕ（甲）、ㄅㄤㄤㄤ（乙）、ㄅㄕㄕ（丙）等音的傾向。

由卡方考驗可得知三名說話者說出的聲母中，只有ㄅ、ㄉ、ㄏ、ㄓ四音的得分有顯著差異：觀看甲說話者所得的ㄅ音得分顯著偏低、ㄓ音最高；看乙說話者所得的ㄉ音得分最低、但ㄏ音得分最高。其他各音與總分均未呈現顯著差異。

2.各聲母視素讀話正確率分析

(1)由觀看不同說話者所得視素正確反應百分比中，可以發現三名說話者發出的ㄅㄉㄕ四音，有極一致的正確率（96.23%～96.24%），而另一視素正確率則以觀看甲說話者所得的正確率最高（99.26%），觀看乙與丙說話者所得的正確率較甲稍低（98.96%與98.62%），但三者的差異並不大。

(2)由音素答錯次數與視素答錯次數來分析，不論說話者是誰，兩個聲母視素中，錯

誤反應大都發生在同一視素內。由不同說話者說出同一視素內的聲母，均容易造成視覺混淆現象，不同視素間則較容易透過視覺線索區辨。

二、建議

(一)教學方面

1.教師在教導聽障學生學習聲母時，最好將同一視素內之聲母分開來教導，不要連續教導，以免學生產生視覺混淆現象，影響教學效果。在教導語詞之時，也要注意視素之可能影響。

2.有鑑於聲母極易造成視覺混淆現象，教學時應加強其他感官的配合，特別是聽能訓練，以補讀話之不足。

3.教師教學或平時說話之時，遇到說話內容可能會產生視素干擾之情形時，要儘量提供其他線索，以協助聽障學生讀話理解。

4.教師在教導讀話時，可特別加強辨識聲母之視覺特性，使聽障學生習得自細微處察覺口形變化，當能對其讀話能力有所助益。

5.每個人說話動作各有其視覺特性。教師要了解自己的說話特性，並儘量改進不易辨識之部分，以協助聽障學生讀話理解。

(二)未來研究方面

1.樣本：本研究受試少，將來可以更大的樣本、更多樣化的受試從事研究，以了解更多數聽障者讀話所見之視素有無差異。此外，也可探討樣本的智力、學力、年級、年齡等不同變項對讀話的影響。

2.測驗材料的選擇：本研究讀話內容全為單音節之音，而且韻母均出現於聲母之後，因而無法看出前一音節的聲、韻母對於後一音節聲母所可能造成的影響。將來可探討雙音節中聲母與不同韻母結合後，發音特性有無差異；也可探討單音節、或多音節中前一個音節的聲、韻母對於該音節所造成的影響。

此外，本研究以單音節做為測驗內容，未來研究可探討字詞、短句、句子中聲、韻母的視素形成問題，以及聲、韻母在字、詞、句中受前後音節影響的情形，如此更能掌握不同語文素材的視覺特性對讀話理解的可能影響。

3.讀話內容出現的次數：本研究各讀話內容共出現十二次。出現次數多寡或是否誦讀是否會影響讀話結果，均有待後續研究。

4.測驗呈現的方式：本研究以放錄影帶的方式呈現測驗素材，將來也可考慮以現場口述的方式施測，以了解不同呈現方式所造成的影響。也可探討其他環境因素如距離、照明、角度等因素的影響。

5.說話者：本研究以啓聰學校三名女性教師為說話者，將來可以男性、或未曾接觸過聽障者之人擔任，以進一步探討其影響。

參考書目

一、中文部份

田竹軍、嚴世傑（譯）（民 76）：

SPSS/PC+高等統計篇。台北：儒林。

林清山（民 74）：群聚分析的理論和統計方法以及應用群聚分析的實徵性研究。*測驗年刊*, 32, 155-180。

陳小娟（民 80a）：重度與極重度聽障學童讀話與相關因素之研究。*特殊教育與復健學報*, 1, 95-125。

陳小娟（民 80b）：聽力正常大學生讀話所觀察到的國音聲母視素。*初等教育學報*, 4, 149-170。

陳小娟（民 81）：聽力正常大學生讀話所觀察到的國音韻母視素。*初等教育學報*, 5, 79-202。

張春興（民 78）：張氏心理學辭典。台北：東華。

張蓓莉（民 76）：回歸主流聽覺障礙學生語文能力之研究。*特殊教育研究學刊*, 5, 165-204。

黃德業（民 66）：聾童教育教材與教法之研究（幼稚部）（二版）。台北：國際文化。

鍾露昇（民 57）：國語語音學。台北：語文。

蘇芳柳（民 79）：北市國小回歸主流聽覺障礙學生讀話能力及其相關因素之研究

。國立臺灣師範大學特殊教育研究所碩士論文。

蘇芳柳、張蓓莉（民 82）：教師教學與聽障學生讀話需要之配合情形。八十一學年度國立臺灣師範大學輔導區特殊教育研討會手冊（pp. 65-67）。

二、英文部份

Benguerel, A. P., & Pichora-Fuller, M. K. (1982). Coarticulation effects in lipreading. *Journal of Speech and Hearing Research*, 25, 600-607.

Erber, N. P. (1971). Auditory and audiovisual reception of words in low-frequency noise by children with normal hearing and by children with impaired hearing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 496-512.

Erber, N. P. (1974). Visual perception of speech by deaf children: Recent development and continuing needs. *Journal of Speech and Hearing Disorder*, 39(2), 178-185.

Franks, J. R., & Kimble, J. (1972). The confusion of English consonant clusters in lipreading. *Journal of Speech and Hearing Research*, 15(3), 474-482.

Gailey, L. (1987). Psychological parameters of lip-reading skill. In B. Dodd & R. Campbell (Eds.), *Hearing by eye: The psychology of lip-reading* (pp. 115-141). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Hardy, M. P. (1970). Speechreading. In H. Davis & S. R. Silverman (Eds.), *Hearing and deafness* (3rd ed., pp. 335-345). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Harris, G. M., & Arnold, P. (1971). Hearing-impaired and hearing pupils memory for lips, hand, and letter shapes.

- Journal of British Association of Teachers of the Deaf*, 8(3), 65-68.

Ijsseldijk, F. J. (1988). Speechreading tests for the deaf: A review with methodological considerations and recommendations. *Journal of British Association of Teachers of the Deaf*, 12(1), 3-15.

Jackson, P. L. (1988). The theoretical minimal unit for visual speech perception: Visemes and coarticulation. *Volta Review*, 90(5), 99-105.

Jeffers, J., & Barley, M. (1971). *Speechreading (lipreading)* (3rd printing). Springfield: Charles C Thomas.

Kricos, P. B., & Lesner, S. A. (1985). Effect of talker differences on the speechreading of hearing impaired teenagers. *Volta Review*, 87(1), 5-14.

Lesner, S. A. (1988). The talker. *Volta Review*, 90(5), 89-98.

Luetke-Stahlman, B., & Luckner, J. (1991). Effectively educating students with hearing impairments. New York: Longman.

Markides, A. (1989). Lipreading: Theory and Practices. *Journal of British Association of Teachers of the Deaf*, 13(2), 29-47.

Montgomery, A. A., & Demorest, M. E. (1988). Issues and developments in the evaluation of speechreading. *Volta Review*, 90(5), 193-214.

Montgomery, A. A., Walden, B. E., & Prosek, R. A. (1987). Effects of consonantal context on vowel lipreading. *Journal of Speech and Hearing Research*, 30(1), 50-59.

Norusis, J. M. (1990). *SPSS/PC+ Statistics 4.0 for the IBM PC/XT/AT and PS/2*. Chicago: SPSS Inc.

O'Neill, J. J., & Oyer, H. J. (1981). *Visual communication for the hard of hearing* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Plant, G., & Macrae, J. (1987). Testing visual and auditory visual speech perception. In M. Martin (Ed.), *Speech audiometry* (pp. 179-204). London: Taylor & Francis.

Schwartz, M. G. (1985). Speechreading for adults deafened later in life. *Volta Review*, 87(4), 231-235.

Summerfield, Q. (1987). Some preliminaries to a comprehensive account of audio-visual speech perception. In B. Dodd & R. Campbell (Eds.), *Hearing by eye: The psychology of lip-reading* (pp. 3-51). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Teigland, A. D., & Wilson, W. R. (1982). Visual backward masking of selected visemes. *Journal of Speech and Hearing Research*, 25, 269-274.

Walden, B. E., Erdman, S. A., Montgomery, A. A., Schwartz, D. M., & Prosek, R. A. (1981). *Journal of Speech and Hearing Research*, 24, 207-216.

Bulletin of Special Education 1995, 11, 39 - 61

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

CONSONANT VISEMES LIPREAD BY PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH HEARING-IMPAIRMENT

Fang-liu Su

Special Education Center,
National Taiwan Normal University

ABSTRACT

The purposes of this study were to explore the contents of consonant visemes lipread by Grade Six students with hearing-impairment, and to examine whether talker differences existed by way of different visemes revealed. 30 subjects from 4 resource programs for the hearing-impaired in Taipei City lipread a set of 252 CV syllables (formed by 21 Manderine consonants plus /a/ or /ia/ vowels). Their written answers were analyzed via Agglomerative hierarchical cluster analysis. The results were as follows:

1. Two clusters were formed: labials [ㄩㄤㄇㄵ] and non-labials [ㄩㄤㄅㄶㄻㄮㄲㄹㄷㄸㄻㄱㄳㄹㄷ].
 2. Correct response percentage of each consonant varied: ranged from 94.71% to 5.29%, with average 28.28%. Correct response percentage of each cluster was high: 96.24% and 98.96% respectively. Most of the errors were located within the very cluster, which indicated that consonants within the same cluster were highly confused visually.
 3. There seemed to be no significant differences in visemes formed across three talkers; minute discrepancies, however, did emerge in two areas: (1) the sequences of consonants clustered differed; and (2) scores of four consonants showed significant differences.