

特定型語言障礙兒童音韻短期記憶能力 之初探

錡寶香

臺北教育大學特教系教授

近幾年來，英美有愈來愈多的研究嘗試找出造成特定型語言障礙兒童（children with specific language impairment, SLI）語言習得困難的原因，其中更有很多實證性資料顯示，音韻短期記憶缺陷（phonological short-term memory deficit）似乎可解釋兒童語言障礙的問題。而研究者則常以非詞複述（nonword repetition）測量兒童的音韻短期記憶。雖然，幾乎所有研究結果都傾向支持上述論點，然而這些發現都是來自習英文特定型語言障礙兒童的研究，在解釋及推論上有其限制。因此，本研究乃以習聲調語言角度探討台灣特定型語言障礙兒童的音韻短期記憶，以期能讓我們對特定型語言障礙的共通特徵或語言學習歷程有更深一層之認識。綜合本研究結果，顯示：（1）習華語特定型語言障礙兒童的音韻短期記憶能力顯著低於同齡一般兒童。（2）習華語特定型語言障礙兒童無論是在複述二、三、四音節或五音節非詞的表現，都顯著落於一般兒童之後，且會隨音節數加長而表現更差。（3）即使將聲韻覺識能力或是音韻區辨能力控制後，習華語特定型語言障礙兒童的音韻短期記憶能力仍然顯著低於同齡一般兒童。（4）特定型語言障礙兒童與一般兒童的音韻短期記憶能力與多項口語理解能力皆未有顯著相關。整體而言，本研究的結果與國外研究發現一致，支持特定型語言障礙兒童音韻短期記憶缺陷的論點。

關鍵詞：特定型語言障礙、音韻短期記憶、非詞複述

緒論

一、問題背景

特定型語言障礙 (specific language impairment, SLI) 主要是指在各方面發展正常，但語言卻發展遲緩或出現缺陷者；而其語言學習困難並非源自於智能缺陷、感官缺陷、嚴重的情緒-行為問題或是明顯的神經損傷。過去 30 幾年來，國外 (尤其是英美) 已大量、廣泛地研究這類障礙兒童的語言、認知、社會情緒行為與神經生理功能等，研究重點包括：SLI 的診斷或鑑定標準、SLI 兒童的語言能力、認知能力、語言介入成效或詞彙、語法的學習能力、長期追蹤不同階段 SLI 兒童的發展、SLI 與閱讀障礙或學習障礙之關係、SLI 的基因研究、SLI 的神經生理等。雖然這些研究已累積豐富的實證資料，而且也獲得很多前瞻性的發現，讓家長、教師、語言治療師、研究者對此類型的障礙有更深的認識，但在診斷標準、造成語言障礙的認知處理缺陷或神經生理機制等方面的探討仍有待進一步研究。

有鑑於此，美國 National Institutes of Health 乃於 1998 年邀請 15 位在 SLI 研究具有獨特貢獻的研究者，共同討論 SLI 未來研究發展的方向。與會的研究者建議：(1) 發展 SLI 鑑定、診斷的公認標準；(2) 繼續研究 SLI 的代表特徵；(3) 探究 SLI 兒童的語言處理歷程；(4) 長期追蹤 SLI 兒童的學業表現與心理社會功能；(5) 早期診斷 SLI 兒童，並建立預測指標以了解那些較晚出現口語的嬰幼兒 (late talker)，會成為 SLI 兒童；(5) 學齡階段 SLI 兒童的鑑定；(6) 探討 SLI 與閱讀障礙之間的關係；(7) 以跨語言 (cross-linguistic) 的方向研究 SLI；(8) SLI 的神經生理特徵；(9) SLI 的基因研究 (Tager-Flusberg & Copper, 1999)。

根據上述建議，以跨語言方式研究特定型語言障礙，應能為此領域注入更多的新視野，

如：障礙的共通性、語言處理問題的共通性或鑑定標準的適用性等。事實上，過去幾年來在聽、語障的相關期刊上即已陸續出現一些以跨語言角度研究 SLI 的相關報告，例如：習西班牙文 SLI 兒童的語法構詞缺陷、冠詞的使用能力 (Bedore & Leonard, 2001; Restrepo & Gutierrez-Clellen, 2001)；習法文 SLI 兒童的限定詞技能 (determiners, 如：a, the each, this, some) (Jakubowicz, Nash, Rigaut, & Gerard, 1998)；習義大利文 SLI 兒童的限定詞 (Bottari, Cipriani, Chilosi, & Pfanner, 1998) 與音韻研究 (Bortolini & Leonard, 2000)；習德文 SLI 兒童的子句結構特徵 (Hamann, Penner, & Lindner, 1998)；習瑞典文 SLI 兒童的動詞構詞與詞序研究 (Hansson, Nettelblatt, & Leonard, 2000)。

雖然，上述研究已擴及法文、義大利文、西班牙文、德文、瑞典文，但上述語言皆屬印歐語系，在語言結構或特徵方面彼此較接近，因此如果使用印歐語系之外的語言系統探討特定型語言障礙，必能增進對此類障礙之了解。然而，至目前為止，只有 Stokes、Wong、Fletcher 與 Leonard (2006) 曾探究習廣東話 SLI 兒童的非詞複述及句子複述能力而已。雖然 Stokes 等已開始以習非印歐語系語言的 SLI 兒童為研究對象，但其研究發現卻與西方習英文 SLI 兒童的研究果不一致，因此後續研究仍有必要從非印歐語系角度去探究英美國家已廣泛探究的語言障礙議題。此外，雖然廣東話與華語的音韻、構詞、語法系統都迥異於西方的拼音語言系統，在了解 SLI 的定義性特徵或語言處理歷程，應能提供完全不同的切入觀點，驗證或推翻現有的論點與發現。但廣東話與華語除了語法上有差別之外，許多用詞、用語都有所不同，且其聲調系統亦較華語複雜，包括陰平、陽平、陰上、陽上、陰去、陽去、陰入、中入、陽入九個聲調 (詹伯慧, 2002)。因此，後續研究若使用同為聲調語言的華語進

行跨語言研究，應該仍有其價值。

再者，觀之國內有關 SLI 的研究，至目前為止只有少數幾篇探討此類障礙的文章或論文出現（張顯達，1995；許月琴，2000；葉麗莉，2004；錡寶香，2002a、2002b、2007；騫心曼，2005）。為了能增加對此類障礙的了解，實在有必要探討這類障礙兒童在習華語時所碰到的困難，或是其語言處理歷程。

此外，在 SLI 的定義中一項重要的指標為非語文智力正常，然而英美過去的研究卻顯示這些兒童在智力測驗的得分，雖然可能在正常範圍或是高於智能障礙的切截分數，但他們在不同認知能力測驗上的表現卻顯著低於同儕，也促使研究者進一步探討其語言學習的困難是否源自於某些認知處理缺陷（Johnston, 1994）。多年來，研究者所提出來的認知缺陷理論，包括：（1）特定語言機制的受損：語言處理，特別是語法層面受損；（2）概念發展損傷：概念處理的普遍性困難，影響語言及其他認知運作；（3）學習策略的發展受損：如對接收的訊息進行假設測試；（4）言語輸出損傷：將語言知識轉換成口語表達有困難；（5）聽知覺的受損：口語訊息的知覺出了問題；（6）訊息處理的速率或容量受損：語言及非語言訊息的認知處理歷程異常地慢、無效能，或是訊息處理容量過窄；（7）音韻表徵受損：在工作記憶中音韻訊息的表徵受損；（9）時間順序處理的機制受損：表徵語言或非語言訊息發生順序的能力受損，尤其是訊息快速呈現時則出現較大之問題，如：聽覺記憶、聽覺訊息出現前後順序之處理、聽覺主題背景區辨；（10）基因：過去的研究已不斷證實 SLI 有基因缺陷的成分存在（Bishop, 1992；Gathercole & Baddeley, 1990；Gillam, Cowan, & Marler, 1998；Tallal, 1990；Tomblin & Buckwalter, 1998）

在上述論點中，口語訊息處理困難或是音韻表徵、處理缺陷的理論最常被研究。近幾年

來，在英美兩國更有愈來愈多的研究者提出實徵資料，證明音韻短期記憶（phonological short-term memory, PSTM）或口語短期記憶（verbal short-term memory）缺陷似乎可解釋兒童語言習得的困難（Bishop, 1992；Gathercole & Baddeley, 1993；Ellis & Hesketh, 1996），也促使研究者們甚至建議在 SLI 的鑑定應含括音韻短期記憶之評量（Dollaghan & Campbell, 1998；Tager-Flusberg & Copper, 1999）。而非詞複述（nonword repetition）之測量（如：woogalamic、塗哈），則最常被研究者用來探討 SLI 兒童的音韻短期記憶，以及其與語言障礙之間的關係（Bishop, North, & Donlan, 1996；Dollaghan & Campbell, 1998；Edwards & Lahey, 1998；Ellis, Evans, & Hesketh, 1999）。

雖然，大部分非詞研究結果都指出，SLI 兒童在音韻短期記憶測試的表現不佳，但仍有一些問題需進一步釐清。第一，雖然大部分研究都發現 SLI 兒童只在複述三、四音節的非詞才會出現明顯之困難，但仍有研究指出這些兒童即使在複述單音節、雙音節的非詞仍然有明顯之問題（Ellis, Tomblin, Zhang, Buckwalter, Chynoweth, & Jones, 2000），因此後續研究仍需進一步釐清此問題。第二，非詞複述的認知處理歷程涉及由音韻表徵系統中，提取相對應的語音，將其依照所知覺的順序整合，再以神經肌肉動作協調方式複述出來。亦即在非詞複述的過程中，受試者需將每一單獨的音素整合為一個較大但不熟悉的音韻序列（Munson, Edwards, & Beckman, 2005）。據此，兒童的音韻分析（phonological analysis）能力就有可能會影響其非詞複述的表現。而聲韻覺識能力則可能反映出兒童的音韻分析能力。然而過去研究並未探討聲韻覺識能力對 SLI 兒童非詞複述表現的影響。第三，兒童的音韻區辨能力是否會影響非詞複述的表現，是需要考慮的因素之一。雖然 Edwards 與 Lahey（1998）的研究已考慮此可

能的混淆因素，也根據 SLI 兒童與配對兒童在音韻區辨表現並未有差異存在，而推論音韻區辨能力不會影響 SLI 兒童的非詞複述表現。但過去也有一些研究指出 SLI 兒童在言語區辨上有較大困難 (Stark & Heinz, 1996; Sussman, 1993; Tallal, Stark, & Mellits, 1985)，因此後續研究仍有必要就此因素再做進一步之探討。第四，上述研究發現都是來自以習英文 SLI 兒童為對象的研究，在解釋及推論上可能有其限制。而雖然 Stokes 等人 (2006) 的研究係以習廣東話 SLI 兒童為對象，但其研究結果卻是 SLI 兒童在複述任何音節數的非詞都與一般兒童無異，此項發現與英美研究結果完全不同，若因此推論習非印歐語系的 SLI 兒童並未出現音韻短期記憶問題，則似乎過於武斷。因此，後續研究以台灣 SLI 兒童為研究對象，是有其必要性。

綜上所述，英美研究者常使用非詞複述測驗 SLI 兒童的語言學習困難是否源自於其音韻短期記憶的缺陷。雖然至目前為止已累積很多實證資料，但仍未顧及音韻區辨、聲韻覺識能力的可能影響作用。另外，華語與印歐語系是迥然不同的語言系統，因此英美的研究結果在習華語 SLI 兒童身上是否一樣適用，值得做更深入的探討。

二、研究目的

根據上述緣由，本研究乃探討習華語 SLI 兒童的非詞複述能力，以了解這些兒童的音韻短期記憶能力，並了解非詞複述能力與聲韻覺識、音韻區辨能力之間的關係。茲將研究目的說明如下：

- (一) 比較 SLI 兒童與一般兒童在複述不同音節數非詞之差異。
- (二) 探討音韻區辨能力、聲韻覺識能力對 SLI 兒童在非詞複述表現之影響作用。
- (三) 探討 SLI 兒童的非詞複述能力與口語理解能力之關係。

文獻探討

一、音韻短期記憶與非詞測試

自從 Gathercole 與 Baddeley (1989) 在其研究中發展一套非詞複述 (nonword repetition) 測驗，用以驗證音韻短期記憶在兒童詞彙習得中重要性的論點之後，歐美很多研究都已使用非詞複述測試，用以探討音韻短期記憶與語言發展或語言障礙之關係。而使用非詞複述的研究設計主要是源自 Baddeley (1986) 所提出的工作記憶論點。

Baddeley (1986) 曾提出的工作記憶模型是一種多成分、認知資源有限的系統，由中央控制機制 (central executive) 及由此部分分出的構音迴路系統 (articulatory loop system) 與視覺空間畫版 (visuo-spatial scratch pad) 所組成。中央控制機制主要是負責調整工作記憶中訊息的流動，由長期記憶庫中提取訊息，與處理及儲存訊息之工作。例如：將接收到的訊息分配至構音迴路系統或視覺空間畫版，做進一步之處理。也因此，中央控制機制被認為是統合、分配、抑制工作記憶運作的認知資源之處 (Baddeley, 1986; Gathercole & Baddeley, 1993)。構音迴路系統則是由音韻暫存 (phonological short-term store) 與隱聲覆誦 (subvocal rehearsal) 兩個子成分所組成，主要是負責口語訊息的短暫儲存及更新。

根據 Gathercole 與 Baddeley (1993) 的說明，當音韻訊息進入構音迴路系統後，訊息會在極短的時間內自動消失，需要依靠隱聲覆誦的運作方能記得該訊息。也因此，聽覺材料的特徵、個人的音韻短期記憶處理效能都會影響音韻訊息的儲存與處理。Baddeley 研究群多年來使用不同的實驗驗證構音迴路系統的認知運作，包括：假詞或非詞的複述、押韻及非押韻詞彙的記憶 (探討音韻相似效應對記憶的影響)

響)、構音抑制 (articulatory suppression, 受試者在記憶聽覺訊息時, 同時說出和需要記憶材料無關之詞彙或語音)。他們的研究顯示, 音韻短期記憶與語言能力有一定程度之關聯 (Adams & Gathercole, 1995; Baddeley, Vallar, & Wilson, 1987)。

過去 10 幾年來, 英美研究者為了探討音韻短期記憶與兒童語言發展或語言障礙的關係, 乃使用非詞複述做為評量音韻工作記憶的一種測試方式。Gathercole 和 Baddeley 與其研究群可能是此類型研究中最具代表者。這些研究者認為, 將不熟悉的音韻特徵暫存在短期記憶系統中的效能, 會影響詞彙進入長期記憶系統中的儲存與意義的組織聯結, 而這也正是詞彙學習的基本歷程。為能真正測試音韻短期記憶, 在測試材料的選取一定要考慮不受長期記憶系統中詞彙知識的影響, 如此方能直接測試到真正的音韻短期記憶, 而非詞是屬於不熟悉的音韻類型, 可將詞彙知識的影響因素控制住 (Gathercole & Baddeley, 1993; Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997)。

綜合上述, Baddeley 研究群所提出的工作記憶模型中的構音迴路系統, 係由音韻暫存與隱聲覆誦兩個子成分所組成, 主要是負責口語訊息的短暫儲存及更新。而近 20 年來, 英美許多研究者都依據此理論設計非詞複述測試, 用以探究 SLI 兒童是否在短暫存音韻或口語訊息方面有較大之困難。

二、非詞的設計

自從 Gathercole 與 Baddeley (1989) 在其研究中發展一套非詞複述 (nonword repetition) 測驗, 用以驗證音韻短期記憶在兒童學習新詞彙時所扮演的重要角色之後, 歐美很多研究都已使用非詞複述探討音韻短期記憶與語言發展或語言障礙之關係。

非詞的設計主要會考慮音節類型、長度。

研究發現非詞長度會影響受試兒童的表現 (Dollaghan & Campbell, 1998)。此外, 非詞與真正詞彙的相似度也會影響表現, 受試兒童在複述與真正詞彙相似度高的非詞時比相似度低的非詞表現還好 (Gathercole & Martin, 1996)。

而在非詞韻律結構方面 (prosodic structures) 則較少研究會在設計非詞測驗時考慮此因素 (如: 重音)。然而以習英語兒童為對象的構音研究已證實, 重音會影響幼童的音韻表達, 他們會傾向省略非重音的音節 (Echols, 1996)。另外, 由幼童仿說詞彙的資料亦顯示他們會較容易錯誤仿說罕見的重音類型 (Kehoe, 1997)。雖說如此, 英美非詞研究所發展的非詞測驗幾乎並未考慮韻律結構。至目前為止, 只有 Roy 與 Chiat (2004) 的研究將韻律結構因素放進非詞的設計。Chiat 與 Roy (2007) 進一步以此測驗測試一般兒童, 發現非詞的重音位置會影響兒童的非詞複述表現。而在跨語言的研究方面, Sahlen、Reuterskiold-Wagner、Nettelbladt 與 Radeborg (1999) 探究瑞典語言障礙兒童的非詞複述能力, 發現他們的研究對象極少省略整個音節, 但省略重音之前的音節則是重音之後的音節的六倍。

上述非詞的發展都是以印歐語系的音節結構為本, 而華語相對於印歐語系是極為不同之語言系統。相對於印歐語系, 華語是一明顯不同的語言, 例如: 詞彙的音節結構、聲調與音節的界限上皆有不同。在音節結構方面, 華語只有十種不同的音節結構類型, 分別為 V、VV、VVV、CV、CVV、CVVV、VC、VVC、CVC 及 CVVC (註: V 代表韻母, C 代表聲母) 等十種類型 (林熹、王理嘉, 1992)。在印歐語系中, 可以出現不同子音所組成的子音群 CC 和 CCC (如: strike), 而華語則無此種音節的結構形式 (林熹、王理嘉, 1992; 徐通鏞, 2001)。此外, 在聲調方面, 印歐語系並非聲調語言,

音節中的音高變化只會造成語氣的改變，並不具備區辨意義的功能。但華語中的聲調（即四聲）卻具有區辨意義之功能，例如：「ㄅ」的音節加上四聲變化，會有八、拔、把、爸分別代表四種不同的意義（林熹、王理嘉，1992）。

基本上，華語的音節結構仍然是聲母和韻母組成，且每個音節都有聲調。而若由語音對應國字的角度的來看，每一個音節就是一個完整的獨音體，代表一個詞素（morpheme），亦即最小有意義的單位。例如：「河流」、「河」、「流」等（葉德明，2005）。

華語只有 37 個語音，四個聲調或調號，但可拼出 410 個音節，再乘以四聲即可產生 1640 個音節。聲母和韻母的配搭有一定的分佈，且每個音節一定會有聲調。有些聲母和韻母的結合並不在華語裡出現，也就不成詞義，如：ㄅ一ㄨ、ㄅㄨ等（葉德明，2005）。大多數聲母和韻母的結合有其相對應的字，若對應到口語中的詞彙，則有單音節詞彙，如：天、地、山、水、筆；有二音節的詞彙，如：鉛筆、開水等；有三音節的詞彙，如：觀世音、王八蛋、礦泉水、原子筆等；四音節的詞彙，如：摩天大廈、可口可樂、重型機車、齊天大聖、中華民國、隱形眼鏡、企鵝家族；五音節詞彙，如：飛天小魔女、迴轉壽司吧、哥斯大黎加、拉布拉多犬等；六音節詞彙，如：南某阿彌陀佛、美利堅共和國。但多音節的詞，其實仍是單音節詞的綴組，其詞單獨仍可成立，故多音節的複合詞，僅是單詞在使用上的輔助或變化。正因為如此，語言學界普遍認為：整個華語，乃是一個與其他語系極為不同的單音節語言體系，英語中的音節就不像華語簡潔（葉德明，2005）。

如上所述，華語音節類型與英文或印歐語言系統的差異性極大，因此設計華語的非詞音節，並用以驗證兒童的音韻短期記憶與語言缺陷或學習之關係，必然可以為 SLI 研究提供更為不同

的觀點，或支持 SLI 本質上缺陷共通性的論點。

三、特定型語言障礙兒童的音韻短期記憶能力：非詞複述之測試

雖然 SLI 的臨床定義性特徵，強調的是詞彙、構詞、語法、語用等語言層面的損傷，然而過去 10 幾年來英美的研究卻也顯示，這些兒童在複述非詞時出現極大的困難，顯示他們可能有音韻短期記憶缺陷。

Gathercole 與 Baddeley（1990）探究 SLI 兒童，與心理年齡配對及語言年齡配對同儕在非詞複述的表現是否有差異，結果發現 SLI 兒童的表現較差，而且隨著非詞音節加長（如：4 音節），他們的複述錯誤就增加，而兩組控制組的兒童則未出現此現象。

Montgomery（1995）發展 4 組單音節、雙音節、三音節與四音節的非詞（如：dep、maudim、pidocate、sopeniment），用以測試 SLI 兒童的音韻短期記憶與句子理解之關係，發現 SLI 兒童在複述 3 音節與 4 音節的非詞有較大的困難，而且其非詞複述的表現與句子理解之間有正相關存在。Bishop 等人（1996）使用 Gathercole 與 Baddeley 所發展的非詞複述測試材料，測試雙胞胎 SLI 兒童，以探究 SLI 的基因成分，結果一樣發現這些兒童在複述非詞時有很大的困難。基於此發現，研究者乃指出在 SLI 的亞型分類中，可能有一類就是音韻短期記憶缺陷的 SLI 兒童。

Dollaghan 與 Campbell（1998）以下面幾項原則發展非詞測試材料：（1）音節類型從未出現在英文的真詞中，如：naib；（2）排除一些兒童較晚發展出來的語音（如：szlrθ 等），如此才能推論兒童的複述困難，是來自音韻工作記憶，而不是難以發出非詞中的語音；（3）使用語音特徵較明顯之音（緊音）。與前述研究一樣，研究者發現 SLI 兒童比語言發展正常兒童複述較少的非詞，而且錯誤率亦較高。此

外，他們亦發現非詞複述的測試能有效鑑別出被語言治療師診斷出來的 SLI 兒童。

Ellis 等人 (2000) 使用 Dollaghan 與 Campbell (1998) 設計的非詞測試材料，進一步探討其應用在少數族群兒童的適用性，以及診斷 SLI 兒童的應用價值。研究一樣顯示 SLI 兒童表現較差，而且此種測試方式並無文化偏異 (culturally nonbiased) 的問題，但在做為診斷 SLI 兒童之功效則差強人意。

Marton 與 Schwartz (2003) 探討 7 歲 SLI 兒童的非詞複述及句子理解能力，發現 SLI 兒童在複述三、四音節非詞的表現，顯著低於同齡的典型發展兒童。

Conti-Ramsden (2003) 探究非詞複述、數字回憶、過去式與複數語法標記，在鑑別 SLI 兒童的功效，發現非詞複述及過去式標記兩項能力最能有效鑑別出 SLI 兒童。

Archibald 與 Gathercole (2006) 使用英美研究者最常使用的兩項非詞複述測驗 – “the Children’s Test of Nonword Repetition” 與 “Test of Nonword Repetition”，比較 SLI 兒童在這兩項測驗的表現是否會有所不同，結果顯示 SLI 兒童在此兩項測驗的得分都同樣顯著低於同齡一般兒童。SLI 兒童在複述較長的非詞或是含有子音串 (clusters) 的非詞時，其困難尤其更明顯。

相同的研究結果不斷出現在不同的研究中 (Montgomery & Windsor, 2007; Munson, Kurtz, & Windsor, 2005; Roy & Chiat, 2004)。事實上，最近 Estes、Evans 和 Else-Quest (2007) 以 meta-analysis 分析 23 篇研究，即指出所有研究皆發現 SLI 兒童在非詞複述的表現遠比一般兒童還差，其平均數低於一般兒童達 1.27 個標準差。

上述研究都是以英美的 SLI 兒童或一般兒童為研究對象，雖然研究結果都呈現一致的發現，但因非詞測試涉及操弄音韻、語音材料，必然會有跨語言的差異，因此上述研究發現是

否具有橫跨語言的共通性仍有待進一步驗證。至目前為止，只有三篇研究是以習非英文語系兒童為研究對象。Calderon 與 Guiterrez-Clellen (2003) 比較習西班牙文或西班牙/英文雙語 SLI 兒童與一般兒童在非詞複述的表現差異，發現 SLI 兒童一樣表現較差 (引自 Stokes, Wong, Fletcher & Leonard, 2006)。另外，以習瑞典語語言障礙兒童為研究對象的非詞複述研究，則顯示非詞的音節重音類型會影響受試兒童的複述正確率 (Sahlen, Reuterskiold-Wagner, Nettelbladt & Radeborg, 1999)。再者，Stokes 等人 (2006) 比較習廣東話 SLI 兒童與同齡同儕、MLU 配對但年齡較小的一般幼兒，在非詞複述表現的差異，發現 SLI 兒童的得分與同儕並無顯著差異但優於年齡較小 MLU 配對的一般兒童。此項結果與過去探究習英文 SLI 兒童音韻短期記憶的發現完全不同，後續研究有必要再以習非印歐語系語言的 SLI 兒童進行跨語言研究。

綜合上述，過去多年來的研究已顯示，習印歐語言或英文 SLI 兒童的非詞複述表現遠不如同齡同儕，而且隨著非詞的音節愈多或長度愈長，他們的表現會更差。研究者乃據此說明此種缺陷反映出 SLI 兒童的音韻短期記憶問題。另外，過去研究亦發現，臨床轉介接受語言療育的兒童，比一般兒童有更高機率出現非詞複述的問題。有鑑於非詞複述測試在鑑別 SLI 兒童的效力，Dollaghan 與 Campbell (1998) 甚至建議應該將非詞複述測試用於 SLI 兒童的鑑定上，因其最能反映出個體基本的語言處理歷程，而且不會受文化差異、兒童過去經驗或是詞彙知識的影響，因此最適合用以評量所有的兒童 (包括少數民族及主流群體兒童)。

四、聲韻覺識、音韻區辨、語言能力對音韻短期記憶的影響作用

非詞複述的測試方式，主要是讓受試兒童聽到一個不具備意義的語音串或音節 (如：

voup、doif、度趙)後要立即複述。從口語的處理歷程來看,非詞複述涉及聽覺訊息的區辨(discriminate)、將聽覺訊息編碼為音韻表徵(phonological representations)、將此音韻表徵暫存於工作記憶(working memory)中、構音動作順序的計畫、神經肌肉動作協調執行此動作計畫(Edwards & Lahey, 1998)。更特定地來看,非詞複述的認知處理歷程涉及由音韻表徵系統中,提取相對應的語音,將其依照所知覺的順序整合再以神經肌肉動作協調方式複述出來。在非詞複述的過程中,受試者需將每一單獨的音素整合為一個較大但不熟悉的音韻序列(Munson, Edwards, & Beckman, 2005)。

據此,兒童的音韻分析(phonological analysis)能力就有可能會影響其非詞複述的表現;亦即兒童將非詞分割為語音或音節的能力愈好,其非詞複述的能力可能就會愈好(Bishop, North, & Donlan, 1996)。而聲韻覺識能力則可能反映出兒童的音韻分析能力。

在兒童詞彙的發展過程中,很重要的一項語言學習機制,即是他們需切割其所聽到的話語,如此方能習得更多的新詞彙。例如:他們需知道「買腳踏車」而不是「買騎腳踏車」,「買風箏」而不是「買放風箏」(研究者觀察)。同樣的,隨著詞彙量的增加,他們亦會切割詞彙中的語音或音節,並覺知某些詞彙的音節,也一樣會出現在其他詞彙中,如:當大人說要去紐約,他就說「去紐約,扭扭扭,扭屁股;去紐約,喝牛奶」(研究者觀察)。因此,隨著詞彙庫的增加,兒童切割詞彙、音節、語音的能力也應該會發展得愈來愈好,而這也正是聲韻覺識(phonological awareness)能力的發展。事實上,Metsala(1999)即指出,在非詞複述測試中,即使研究者極力控制非詞與真正詞彙在音韻形式的相似性,但語音切割的自動化運作,可能會讓兒童自動化地切割其所聽到非詞中的音韻形式,再重新組合其中之組成語音,

然後複述出來。也因此,當兒童對詞彙中音韻形式的表徵建立得愈精密或愈穩固,或是愈能覺知其變化,他們可能就愈能有效地重新切割與再組合非詞,正確地將非詞複述出來。據此,Metsala(1999)乃分析兒童在聲韻覺識測驗、非詞複述測驗上的得分與其詞彙分數之關係,結果顯示聲韻覺識而非音韻短期記憶可解釋兒童的詞彙發展。

此外,雖然SLI兒童在非詞複述的表現問題,常被研究者解釋為音韻短期記憶缺陷(即:無法將音韻訊息暫存),更進一步推論是其語言學習困難之因。但非詞複述涉及很多認知處理歷程,除了將音韻訊息暫存之外,尚包括語音區辨、將語音符號編碼成為音韻表徵、說話動作計畫與執行。因此,純以音韻訊息暫存的問題,來解釋SLI兒童的非詞複述困難,可能失之偏頗。Edwards與Lahey(1998)乃建議此類型的研究,仍需顧及SLI兒童聽覺符號區辨的能力,以及構音、音韻能力是否會影響其非詞複述的表現。在他們的研究中,他們分析SLI兒童的非詞複述錯誤,以推論其是否有語音區辨的問題。結果顯示,雖然SLI兒童正確複述的語音數仍然顯著低於一般語言發展正常兒童,但錯誤類型分析則顯示,SLI兒童與一般語言發展正常兒童之間的表現並無顯著差異,因此研究者乃假設SLI兒童可能並無語音區辨的問題。此外,在此研究中亦發現非詞複述與表達性語言,而非接收性語言有密切之關係,似乎暗示SLI兒童的問題是在音韻表徵,而非將音韻訊息暫存的功能。雖然Edwards與Lahey(1998)的研究已顧及聽覺區辨的因素,但是其所使用的非詞只有6個,在分析上可能稍嫌不足,因此後續研究可能需要再深入探討此因素。

再者,另外一些研究雖將音韻區辨的因素考慮進去,但其研究結果卻有些許的相互矛盾。Marton與Schwartz(2003)設計重音位置

不同非詞音節的區辨（如：te'rima vs 'terima），比較 SLI 與一般兒童的表現差異，發現兩組兒童的表現無顯著差異。然而，Montgomery（1995）的研究卻發現 SLI 兒童與一般兒童的表現差異只出現在四音節的非詞區辨，兩組兒童在單、雙、三音節的非詞區辨並未有明顯的差異。據此，後續研究仍有必要探究音韻區辨能力在非詞複述所扮演之角色。

再者，在兒童詞彙習得的過程中，當新詞彙開始儲存至記憶系統中時，會包含三個不同的表徵（representations）類型，分別為音韻表徵、詞彙表徵和語義表徵（Stemberger, 1992）。音韻表徵乃指組成詞彙的每一個單獨的語音（sound），且將每一個單獨的語音視為可分離的單位（Vitevitch & Luce, 1999）。相對的，詞彙表徵則將詞彙中的語音序列（sound sequence）視為一個完整的整體（Vitevitch & Luce, 1999）。最後，語義表徵則為詞彙所代表的意義（Stemberger, 1992）。根據上述論點，非詞複述表現乃可反映出詞彙學習或語言發展過程中基礎的音韻短期記憶能力或問題，也可讓研究者了解此項能力與語言能力之間的關係。過去的研究發現，兒童非詞複述的能力與其詞彙習得及已習得之詞彙數目有密切關係（Gathercole, 1995；Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997；Roy & Chiat, 2004）。另外，非詞複述能力亦與兒童的認讀字彙具有一定程度之關係（Torgesen & Burgess, 1998）。此外，研究亦發現非詞複述技能也與低年級學童的語法理解及閱讀有關係（Gathercole, Willis, Baddeley, & Emslie, 1994），而這種關係甚至還出現在青少年的詞彙知識與音韻記憶之間（Gathercole, Serevice, Hitch, Adams, & Martin, 1999）。

而在 SLI 群體中，一些研究也發現非詞複述能力與詞彙量、口語理解與表達之間具有中度之關係（ $r=.36-.52$ ）（Chiat & Roy, 2007；

Montgomery & Windsor, 2007；Munson, Kurtz, & Windsor, 2005）。

雖然過去大部分研究都顯示語言能力與 SLI 兒童或典型發展兒童的非詞複述能力有一定程度之關係，然而 Stokes 等人（2006）的研究卻發現習廣東話 SLI 兒童的非詞複述表現與多樣語言評量之間並未出現顯著之關係。

綜合上述，以非詞複述所測的音韻短期記憶，涉及音韻區辨、音韻分析、音韻訊息的暫存，因此同時考慮音韻區辨與聲韻覺識能力與音韻短期記憶之間的關係，有其必要性。此外，過去研究顯示音韻短期記憶，與 SLI 或一般兒童的詞彙、語法、口語理解或口語表達，都有一定程度之關係。然而，值得注意的是以習廣東話 SLI 兒童為對象的研究卻發現，音韻短期或工作記憶與詞彙或口語理解、表達並未呈現顯著之關係。

五、台灣兒童的非詞複述能力

過去幾年來，台灣也有多位研究者嘗試釐清習華語兒童的音韻短期記憶能力與詞彙學習或英語學習之關係。Hu（2003）探究台灣學前兒童母語音韻處理能力與其外語詞彙學習（即：記憶與拼音）之關係。Hu 使用符合華語語音組合規律的音節，設計 6 個雙音節非詞做為非詞複述的測試材料，以決定兒童的音韻記憶能力。這些音節都是華語真正詞彙所使用的音節，只是組合成雙音節時並不具備詞彙意義。研究者發現，兒童的非詞複述能力（即音韻記憶）與英語非詞（如：conger、minnow、triton）的學習具有相關性。

李蔡（2005）發展兩種不同的非詞複述測驗，分別為 nonce-word 與 gap-word 測試材料。其中，每個 nonce-word 係由兩個華語中真實存在的音節組合而成，每個音節具有獨立音義但合併後沒有意義。而 gap-word 則選自華語中不存在的音節。根據研究者的假設，nonce-word

的複述可能會受到詞彙知識的影響，但複述 gap-word 則會受個體的音韻分析能力所影響。李蓁的研究結果顯示，(1) 兒童的詞彙知識在某些情況下確實會影響非詞複述表現。(2) 音韻分析能力的成熟度也會影響非詞複述的表現，特別是當非詞無法直接獲得現存語言知識的支援時，精細的音韻分析能力就扮演非常重要的角色。此外，該研究亦發現 gap-word 的複述表現對於詞彙學習的預測力較高，但是其預測性僅侷限於詞彙化過程的初階。研究者進一步解釋，音韻分析能力的掌握度而非工作記憶本身，對詞彙學習可能更具影響力，。

李乃欣(2007)探究音韻記憶及聲韻覺識對於幼童在非詞複述表現的相對預測效度。研究者比較接受發音訓練與未接受發音訓練的 3 歲、4 歲幼童的非詞複述表現，結果顯示發音訓練並未促進幼童音韻能力的顯著進步，因此無法藉此實驗印證音韻發展與非詞複述能力之間的因果關係。然而，研究者也同時指出迴歸分析顯示記憶量及音韻分析能力都是影響非詞複述表現的關鍵能力。

綜合上述，台灣過去幾年來非詞複述的研究都是以學前典型發展兒童為研究對象，且在實驗的設計都是嘗試釐清音韻記憶與詞彙學習或詞彙知識之關係，也證實非詞複述能力與幼童的母語或外語詞彙的學習具有相關性。然而值得注意的是，李蓁與李乃欣的研究都指出音韻分析能力對兒童的詞彙發展可能更具影響作用。此外，在非詞的設計上雖然可以組合華語現存的音節或不存在的音節，以便更深入分析複述非詞時詞彙知識的影響作用或記憶負荷程度，但仍需考量發音或音韻產出難度的混淆因素。最後，上述研究雖已提供學前幼童音韻短期記憶的實證資料，但至目前為止並未有任何研究探討在語言習得出現重大困難的 SLI 兒童的非詞複述能力，因此後續研究仍有必要聚焦於這些兒童的音韻短期記憶表現。

研究方法

一、研究對象

由於本研究需比較特定型語言障礙兒童與一般兒童的音韻短期記憶能力，因此參與研究的兒童乃包括：(1) 特定型語言障礙兒童，(2) 配對之同年級一般兒童。Tomblin 等人(1996)的大樣本研究發現，在語言測驗得分低於平均數負 1.25 個標準差，是鑑定特定型語言障礙兒童最適當的切截分數，因此該研究已採取此標準。另外，因國外的研究發現將非語文智商界定在 85 分以上，沒有顯著之意義，因此該研究也以「魏氏智力測驗-作業量表」75 分為智商的切截分數。遵循 Tomblin 等的建議，很多以習英文特定型語言障礙兒童為對象的後續研究都採取相同的鑑定標準。Stokes 等人(2006)以習廣東話特定型語言障礙兒童為對象所進行的跨語言研究，也是以在口語測驗上低於平均數-1.20 個標準差為選取標準。茲將本研究選取的樣本說明如下：

(一) 特定型語言障礙兒童

本研究所選取的特定型語言障礙兒童流程及所使用的標準如下：(1) 請台北市、縣 8 所國小一年級教師轉介未領有身心障礙手冊或未出現明顯情緒-行為障礙，但口語理解及表達較有明顯問題之學生，再針對這些學生填寫「特定型語言障礙檢核表」(錡寶香, 2004、2007)。

(2) 找出在「特定型語言障礙檢核表」的得分低於-1.25 個標準差的學生，再進一步施測兒童口語理解測驗(林寶貴、錡寶香, 1999)。(3) 針對兒童口語理解測驗得分低於-1.25 個標準差之學生，施測魏氏兒童智力量表(陳榮華, 1997)，並選取操作量表在 80 分以上，且語文量表在 85 分以下者。(4) 所有通過上述界定標準的兒童，都未出現構音、口腔動作功能、聽損、情緒-行為，以及明顯的神經損傷等問題。經上述標準所選取之特定型語言障礙兒童

計有 18 位，其中男生 14 位，女生 4 位。

特定型語言障礙兒童的鑑定資料顯示，他們在魏氏智力測驗的操作量表分數介於 81 至 115 之間，平均分數為 94.17，標準差為 11.23；語文量表分數介於 55 至 82 之間，平均分數為 75.06，標準差為 7.80。所有特定型語言障礙兒童的操作量表分數都高於語文量表，兩者之差距介於 11 至 34 分之間。另外，特定型語言障礙兒童在兒童口語理解測驗的得分介於 12 至 24 分之間（低於平均數-1.25 個標準差），平均分數為 20.39，標準差為 3.07。雖然本研究只使用一項口語測驗選取特定型語言障礙兒童，但因魏氏智力測驗語文量表的詞彙、理解、常識、類同等，也都能反映出兒童的語言能力，而特定型語言障礙兒童在語文量表的表現也都是在平均數負 1 個標準差以下，因此更能確定本研究中的特定型語言障礙兒童的語言能力是較為不足。

二、一般兒童

本研究配對之一般兒童係選自與特定型語言障礙兒童同校、同班、同性別、同社經地位，且未被鑑定為感官障礙、智能缺陷、情緒

-行為障礙或明顯神經損傷之兒童，共計 18 位，其中男生 14 位，女生 4 位。而由於本研究並未針對這些兒童進行魏氏智力測驗，故只以瑞文氏彩色非文字推理測驗（CPM）的得分選取百分等級 30 以上之配對研究對象。此外，這些兒童口語理解測驗的得分介於 41 至 80 分之間，平均分數為 53.28，標準差為 14.20，與常模相較皆高於一年級之平均數。

表一為本研究樣本的描述，表二為兩組兒童的口語理解能力與 CPM 圖形推理測驗之相依樣本 t 考驗摘要表。由本表可知，雖然一般兒童在 CPM 的平均得分略高於 SLI 兒童，但 t 考驗並未達顯著差異 ($t=-2.06, p>.05$)。然而，在口語理解部份，一般兒童在總分或各分測驗得分都顯著高於 SLI 兒童 ($t=-9.67、-3.79、-7.01、-7.26、-6.77, p<.01$ 或 $.001$)。

表一 研究對象、人數、性別分配

組別	男生	女生	合計
SLI 兒童	14	4	18
一般兒童	14	4	18
合計	28	8	36

表二 SLI 兒童與一般兒童的非文字推理能力與口語理解能力之平均數、標準差、t 考驗

能力	組別	人數	全距	平均數	標準差	t 值
非文字推理能力 (CPM)	SLI 兒童	18	19-30	22.78	2.96	-2.06
	一般兒童	18	19-31	23.50	3.65	
口語理解測驗總分	SLI 兒童	18	12~24	20.39	3.07	-9.67***
	一般兒童	18	41~80	53.28	14.20	
聽覺記憶	SLI 兒童	18	1~7	4.30	2.77	-3.79**
	一般兒童	18	6~16	9.72	3.18	
語法理解	SLI 兒童	18	3~14	5.29	2.75	-7.01***
	一般兒童	18	13~22	14.00	3.87	
語意判斷	SLI 兒童	18	0~9	3.33	2.54	-7.26***
	一般兒童	18	12~19	10.67	4.56	
短文理解	SLI 兒童	18	2~15	7.47	4.51	-6.77***
	一般兒童	18	15~28	18.89	4.79	

** $p < .01$ ，*** $p < .001$

三、研究工具

本研究使用之工具共包括：「特定型語言障礙檢核表」、「兒童口語理解測驗」、「魏氏兒童智力量表」、「非詞複述測驗」、「聲韻覺識測驗」、「音韻區辨測驗」。茲將評量工具介紹如下：

(一)「特定型語言障礙檢核表」

本檢核表係由錡寶香（2004、2007）參考國內外研究中所發現的 SLI 兒童之語言、行為特徵，所發展之檢核表，以做為篩選在口語理解與表達上有困難的兒童之用。本檢核表包括：語言相關學習問題、語意問題、語法問題、敘事困難、詞彙尋取困難、聽知覺與聽覺記憶問題、聽覺理解問題、人際溝通問題等八個分量表。檢核表的常模樣本取自台灣北中南東四區 67 所學校 3003 位學生。其中小一學生共有 1064 位，小二學生計有 1104 名，小四則有 835 名。在信度方面，各分量表與全量表間隔兩週的重測信度係數在 .85 至 .93 之間。各分量表內部一致性係數（Cronbach α 值）介於 .80 至 .96 之間，而全量表的 Cronbach α 係數則為 .97。在效度方面，全量表與各分量表之相關介於 .80~.93 之間。不同群體的考驗亦顯示，本檢核表中的各分量表與總量表能夠鑑別出可能有口語理解與表達問題的兒童。

(二)「兒童口語理解測驗」

本測驗係由林寶貴、錡寶香（1999）依據語言理解處理歷程理論、語言構成要素、與華語的語言結構特徵，並參考國內外語言測驗的內涵所編製，適用於評量小一至小六之學生。測驗內容包括：(1)「聽覺記憶」主要是用以評量學童在遵循口語指示時，將語言訊息暫存於短期記憶中及使用工作記憶處理語言訊息之能力。(2)「語法理解」主要乃在測試兒童是否已理解華語的語法結構，包括：詞序、被動句、問句形式、時間副詞、代名詞、形容詞

與形容詞之串連結的規則、連詞及複句型式等。(3)「語意判斷」則在評量兒童是否能覺知語意錯誤之詞彙及句子，並提供正確的使用法。(4)「短文理解」則以 7 篇短文評量學童是否理解其所聽到的短文中之大意、事實陳述，以及根據聽到的短文內容做出適當推論的能力。在測驗的信度方面，各分測驗間隔兩週的重測信度係數在 .74 至 .96 之間， α 係數在 .75 至 .95 之間。而在效度方面，各分測驗之間均有正相關，介於 .45 至 .93 之間；而與「語言障礙評量表」之相關則介於 .47 至 .81 之間。

(三)魏氏兒童智力量表

本測驗係由陳榮華（1997）根據美國 WISC-III 智力測驗，發展台灣地區常模而建立的，適用於評量 6 歲至 16 歲 11 個月之兒童與青少年。測驗之折半信度介於 .57 至 .97 之間，重測信度介於 .55 至 .97 之間。另外本測驗已建立台灣地區 6 歲至 16 歲 11 個月的兒童與青少年的原始分數與量表分數等值對照表。

(四)「非詞複述測驗」(自編)

過去英美研究者發展非詞複述測驗，主要是為了解語言障礙或一般兒童的音韻短期或工作記憶與語言發展之關係。其論點為非詞複述需要仰賴暫存的音韻表徵，而不會受到詞彙表徵的激發所影響，因而可以適當地反映出基礎的音韻短期記憶能力。據此，非詞的發展基本上還是依據詞彙的音韻形式而設計，只是其組成音節必須不具備意義（如：tivpom）。

根據前述，華語的音節結構仍然是聲母和韻母組成，且每個音節都有聲調。聲母和韻母的配搭有一定的分佈，有些聲母和韻母的結合並不在華語裡出現，也就不成字義，如：ㄅ一ㄨ、ㄉㄨ等。這些音節稱為 gap syllable，在構音動作上是屬於較難且較不平順。而因為本研究主要目的是要使用非詞測試了解音韻短期記憶，因此在非詞測試上就不使用此種音節類型，以免因構音動作因素影響所欲探究之能

力。據此，本研究非詞音節類型的選取係以已經存在華語真正詞彙中的音節為本，再將其排列組合形成無意義的非詞。而華語的每個音節都有聲調，因此本研究設計的非詞中每個音節都搭配一個聲調，例如：「屯藍」。此外，如同前述，華語的詞彙有單音節、二音節、三音節、四音節、五音節、六音節詞彙，因此本研究設計的非詞亦依據華語詞彙中的音節類型。

根據上述標準，本研究總共設計 42 個華語非詞做為正式題本之題目，包括 10 個二音節（如：姑同）、11 個三音節（如：闊色拜）、13 個四音節（如：笨奎柔跑）以及 8 個五音節（如：配團本作糾）非詞。這些非詞涵括華語所有的語音，亦即也包含「ㄅ ㄆ ㄇ ㄉ ㄊ ㄋ」等兒童較晚發展出來之語音，畢竟小一階段已發展出所有華語的語音，且本研究在樣本的選取上已排除構音-音韻障礙兒童。

本測驗原先設計之題目計有 124 題，包括：20 個一音節、21 個二音節、21 個三音節、21 個四音節、21 個五音節、20 個六音節非詞。測試材料編製完成之後請一位專攻音韻障礙專家學者、一位語言治療師、一位國小教師審題，並進行預試，刪除不適當之題目，以建立正式施測材料。

以台北市、台北縣二所國小 46 位小一學生為預試對象所測得之資料，進行項目分析之後，選出鑑別度在.35 至.73 之間，二系列相關在.40 至.58 之間達.05 顯著性的正式題目 42 題。其中因為一音節的題目可能過於簡單，六音節的題目又過於困難，因此項目分析後全部刪除。

施測材料請口語表達清晰教師協助錄音，製成測試 CD，每個非詞述說完畢後會預留時間讓學童複述。正式施測時，學童戴上耳機聽取測試非詞，聽完後立即複述。施測者以另一台錄音機錄下學童所複述之內容，進行進一步之分析。

錄音帶的轉寫係請一位不知原來非詞注音符號形式的國小教師，以及一位特殊教育研究所學生協助，轉寫的書面資料係以注音符號及四聲為主。兩位語料轉寫者隨機抽出 4 份 SLI 兒童及 4 份一般兒童的非詞複述樣本，共計 8 份（20%）進行轉錄者內及轉錄者間一致性測量。非詞複述樣本轉寫的一致性信度係採取點對點分析，其中轉錄者內一致性為.93 至.98，轉錄者間的一致性為.89 至.94。

書面轉寫資料再與目標非詞音節作比對以決定分數。計分係以「音節順序+語音正確+四聲正確」為標準，決定每一非詞是否複述正確，若通過此三項標準則得 1 分，總分為 42 分。另外，為驗證音節效應，在計分方面乃將各音節的答對題數除以該分測驗總題數，得非詞複述的正確率，以便進行統計分析。

而在語音正確部分則是參考 Dollaghan 與 Campbell（1998）的分析標準，以個別語音與標準語音的比較為分析準則，包括：(a) 替代或省略都算錯誤，(b) 與原始語音相近但扭曲算正確，(c) 添加音不予計算。

（五）「聲韻覺識測驗」（自編）

為探討兒童的非詞複述能力是否會受其聲韻覺識能力影響，本研究參考柯華崑（民 81）所編製的「語音覺識測驗」發展「聲韻覺識測驗」。本測驗共包括兩個分測驗：(1) 刪除音節首音，共有 23 題。施測時受試兒童需將主試者所唸的音節去掉第一個語音，唸出留下的韻母。(2) 語音分類，共有 23 題，要求受試兒童將主試者所唸的三個音節中，有相同首音的兩個歸成一組，並說出不同首音的音節。本測驗原先設計之題目計有 66 題，包括：刪除音節首音 36 題，語音分類 30 題。以台北市、台北縣二所國小 46 位小一學生預試測得之資料，進行項目分析之後，選出鑑別度在.43 至.86 之間，二系列相關在.42 至.71 之間達.05 顯著性的正式題目 46 題。

施測材料請口語表達清晰教師協助錄音，製成測試 CD，每個題目述說完畢後會預留時間讓學童回應。正式施測時，學童戴上耳機聽取測試題目，聽完後立即回答，施測者會同時在紀錄紙上記下兒童之答案。

至於計分標準，則是答對 1 分，答錯 0 分，沒有反應為 0 分。刪除音節首音分測驗總分為 23 分，語音分類分測驗總分為 23 分，全測驗總分為 46 分。

(六)「音韻區辨測驗」(自編)

由於本研究亦將探討兒童的非詞複述能力，是否會受其音韻區辨能力影響，因此也設計音韻區辨測驗。與非詞複述測驗一樣，本測驗也是使用非詞做為測試材料，並以操弄音韻相似程度或音節序列的方式設計題目，例如：判斷「商旁開 vs 商旁該」相同或不相同，或是判斷「哈發 vs 發哈」相同或不相同。

本測驗一共有 33 題，其中二音節非詞區辨 10 題，三音節非詞區辨 7 題，四音節非詞區辨 9 題，五音節非詞區辨 7 題。至於計分標準，則是答對 1 分，答錯 0 分，沒有反應為 0 分，全測驗總分為 33 分。

本測驗原先設計之題目計有 96 題，包括：二音節非詞區辨 22 題，三音節非詞區辨 22 題，四音節非詞區辨 19 題，五音節非詞區辨 21 題，六音節非詞區辨 12 題。以台北市、台北縣二所國小 46 位小一學生預試測得之資料，進行項目分析之後共選取正式題目 41 題，其題目鑑別度在.45 至.76 之間，二系列相關在.49 至.81 之間且達統計顯著性。因六音節非詞區辨的項目分析結果不甚理想，因此將其全部刪除。

施測材料請口語表達清晰教師協助錄音，製成測試 CD，每個題目述說完畢後會預留時間讓學童回應。正式施測時，學童戴上耳機聽取測試題目，聽完後立即回答，施測者會同時在紀錄紙上記下兒童之答案。

四、資料處理

本研究資料經整理、編碼、登錄、輸入電腦，並逐筆檢查無誤後，使用 SPSS/PC for windows12.0 版套裝軟體進行資料的統計分析，依研究目的共採用次數分配、描述性統計、t 考驗、單因子變異數分析、二因子變異數分析、二因子共變數分析、積差相關等統計方法。

結果與討論

一、SLI 兒童與一般兒童在音韻短期記憶的差異分析

由於本研究目的之一乃在探討 SLI 兒童與一般兒童的音韻短期記憶能力是否有差異，以及非詞音節數或長度是否會影響兒童的複述表現，因此統計分析乃以組別與非詞音節數兩變項進行雙因子變異數分析。表三為各分析項目得分之平均數、標準差的描述性統計資料，表四為不同音節複述正確率的平均數、標準差的描述性統計資料。表五則為組別及音節對非詞複述正確率之雙因子變異數分析與 LSD 事後比較摘要表。由表五可知，組別 ($F(1,34)=25.27, p<.001$) 以及音節數 ($F(3,102)=67.91, p<.001$) 之間的單純主要效果考驗都出現顯著性差異，但組別與音節數的交互作用則未達顯著性 ($F(3,102)=.92, p>.05$)。茲將統計結果進一步說明如下：

(一) 非詞複述的組別差異

根據上述統計結果，可知無論是在二音節、三音節、四音節或五音節的非詞複述，一般兒童都顯著優於 SLI 兒童。再由表三非詞複述得分平均數與標準差的資料來看，即可看出一般兒童的得分都高於 SLI 兒童。一般兒童的非詞複述總分平均數甚至還比 SLI 兒童多出一倍多。除比較 SLI 兒童與一般兒童非詞複述能力的差異之外，本研究亦以 85 位一般兒童為

對象，建立參考用之非詞複述總分年級平均數與標準差資料，其中二音節平均數為 6.78 (SD = 1.94)，三音節平均數為 6.68 (SD = 2.40)，四音節平均數為 4.67 (SD = 2.85)，五音節平均數為 1.57 (SD = 1.59)，非詞複述總分平均數為 20.38 (SD = 7.55)。對照參考用之年級平均數，可發現 SLI 兒童的非詞複述總分低於平均數-1 個標準差者計有 14 人，約為 78%。而低於平均數-1.5 個標準差者則共有 8 人，約佔 44%。相對的，一般兒童的非詞複述總分低於平均數-1 個標準差者只有 2 人，約為 11%。

(二) 不同音節數非詞複述的比較

由於表五顯示組別與音節數的交互作用並未達顯著性。因此本研究乃進一步以 LSD 事後比較法探究其中之差異，結果顯示兩組兒童在複述二、三、四、五音節非詞的正確率達顯

著差異。另外，從表四受試兒童在二、三、四、五音節非詞複述的正確率（正確題數除以該分測驗的題數）平均數，也可看出不管是 SLI 或一般兒童的非詞複述正確率都隨著音節數的增加而降低；兩組兒童在二音節的複述正確率都是最高，分別為 47%、72%，但在五音節非詞複述的正確率卻掉到 2%、22%。

綜合上述統計分析結果，本研究發現特定型語言障礙兒童在非詞複述的得分或是正確率都顯著低於同年級一般兒童。此外，不管是特定型語言障礙兒童或一般兒童，複述二音節非詞的表現都顯著優於三、四、五音節的非詞；複述三音節的非詞也顯著優於四、五音節的非詞；複述四音節的非詞則顯著優於五音節的非詞。音節效應顯示兩組兒童的非詞複述正確率都隨著音節數的增加而降低。

表三 SLI 兒童與一般兒童的非詞複述、音韻區辨、聲韻覺識之平均數與標準差

分析項目	組別	人數	全距	平均數	標準差
二音節	SLI	18	1~9	4.72	2.30
	一般兒童	18	4~10	7.22	1.86
三音節	SLI	18	0~7	3.11	1.94
	一般兒童	18	1~11	6.17	3.10
四音節	SLI	18	0~5	1.39	1.54
	一般兒童	18	0~13	5.39	3.31
五音節	SLI	18	0~1	.17	.38
	一般兒童	18	0~5	1.72	1.67
非詞複數總分	SLI	18	2~18	9.39	4.80
	一般兒童	18	5~35	20.50	7.94
音韻區辨	SLI	18	1~30	17.72	7.66
	一般兒童	18	12~33	25.78	5.15
聲韻覺識	SLI	18	5~40	28.83	12.27
	一般兒童	18	32~46	41.11	3.86

表四 SLI 兒童與一般兒童於不同音節非詞複述正確率之平均數與標準差

分析項目	組別	人數	全距	平均數	標準差
二音節	SLI	18	.10-.90	.47	.22
	一般兒童	18	.40-1.00	.72	.18
三音節	SLI	18	.00-.64	.28	.17
	一般兒童	18	.09-1.00	.56	.28
四音節	SLI	18	.00-.38	.10	.11
	一般兒童	18	.00-1.00	.42	.25
五音節	SLI	18	.00-.13	.02	.04
	一般兒童	18	.00-.63	.21	.20

表五 SLI 兒童與一般兒童於組別及音節對非詞複述正確率之雙因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	DF	MS	F 值	LSD 事後比較
組別	.597	1	.597	25.57***	
音節數	4.609	3	1.536	67.91***	二音節 > 三音節 > 四音節 > 五音節, * $p < .05$
組別 × 音節	.063	3	.021	.92	
誤差 (組別)	.793	34	.023		
誤差 (音節)	2.308	102	.023		

*** $p < .001$

二、音韻區辨、聲韻覺識能力對非詞複述之影響

本研究目的之一為探討音韻區辨能力是否會影響 SLI 與一般兒童的非詞複述表現，因此為驗證本論點乃以二因子共變數分析比較兩組學童在控制音韻區辨能力因素下，其非詞複述能力是否仍有顯著差異存在。在進行共變數分析之前，本研究先進行組內迴歸係數同質性檢定，結果顯示組別與音韻區辨的交互作用未達顯著性 ($F(1, 32) = 2.59, p > .05$)，符合共變數分析統計之基本假設，故進一步以共變數分析統計法進行考驗。而以音韻區辨能力為共變數所進行的二因子共變數分析顯示，即使控制住可能會影響非詞複述表現的音韻區辨能力，SLI 兒童的表現仍然落於一般兒童之後 ($F(1, 33) = 9.90, p < .01$)，且兩組兒童在複述音節數不同的非詞也有顯著差異存在 ($F(3, 99) = 5.07, p < .01$)。

除了探討音韻區辨能力對非詞複述的影響作用之外，本研究亦使用聲韻覺識能力做為共變數，比較兩組學童在控制聲韻覺識能力因素下，其非詞複述能力是否也是有顯著差異存在。同樣的，在進行共變數分析之前，本研究亦先進行組內迴歸係數同質性檢定，結果顯示組別與聲韻覺識的交互作用未達顯著性 ($F(1, 32) = .007, p > .05$)，符合共變數分析統計之基本假設，故進一步以共變數分析統計法進行考驗。以聲韻覺識能力為共變數所進行的二

因子共變數分析同樣顯示，即使控制住可能會影響非詞複述表現的聲韻覺識能力，SLI 兒童的表現還是一樣落於一般兒童之後 ($F(1, 33) = 16.78, p < .01$)，且兩組兒童在複述音節數不同的非詞也有顯著差異存在 ($F(3, 99) = 6.92, p < .01$)。

綜合上述共變數分析結果，可知以統計控制方式，將受試兒童的音韻區辨能力及聲韻覺識能力控制或調整，SLI 兒童在非詞複述的正確率仍然與一般兒童有顯著差異。對應前述 SLI 兒童與一般兒童在非詞複述的差異分析，可知 SLI 兒童無論是在二、三、四音節或五音節非詞複述的得分或正確率都顯著低於一般兒童，且其非詞複述表現會隨音節數增加而變得更差。

三、音韻短期記憶能力與語言能力之相關

本研究以受試兒童在「兒童口語理解測驗」的得分，及其非詞複述得分進行相關分析，以了解音韻短期記憶能力與語言之間的關係。另外，因本研究也以魏氏智力測驗施測於 SLI 組兒童，因此在探究 SLI 兒童的音韻短期記憶能力與語言之間的關係時，也同時進行語文智商、常識、類同、詞彙、理解等能力與非詞複述能力之相關分析。表六為本研究所進行的非詞複述、語言能力之相關分析摘要表。由本表可知：

(一) SLI 兒童的非詞複述能力，不管是

二、三、四、五音節非詞的複述表現，或是非詞複述總分，與所有的語言能力評量項目（包括魏氏智力測驗的語文量表項目）都未出現顯著之相關。

（二）與 SLI 組的分析一樣，一般兒童不管是在二、三、四、五音節非詞的複述表現，或是非詞複述總分，都與所有的語言能力評量項目沒有顯著之相關。

表六 SLI 兒童與一般兒童的非詞複述能力與語言能力之相關

		聽覺 記憶	語法 理解	語意 判斷	短文 理解	口語 理解 總分	魏氏 語文 量表	常識	類同	詞彙	理解
SLI 兒童	二音節	.19	.05	.29	-.23	.04	.19	.03	-.07	-.04	.14
	三音節	.30	.17	.27	.14	.33	.01	-.32	-.03	.14	.11
	四音節	.36	-.18	.18	.16	.31	.15	-.14	.16	.38	.09
	五音節	-.03	.10	.06	.15	.13	.09	-.21	.04	.10	.16
	非詞複述總分	.40	.06	.34	-.01	.27	.18	-.18	.03	.17	.17
一般兒童	二音節	-.05	.01	.03	.16	.06					
	三音節	.19	.40	.12	.34	.35					
	四音節	.42	.41	.28	.40	.41					
	五音節	.11	.15	.07	.21	.16					
	非詞複述總分	.31	.40	.21	.42	.41					

註：上述相關系數全部為 $p > .05$

綜合討論

一、SLI 兒童的音韻短期記憶缺陷

過去 30 幾年來，國外（尤其是英美）已大量、廣泛地研究特定型語言障礙兒童的語言、認知與社會情緒行為。而近幾年來，則有愈來愈多的研究更進一步嘗試找出造成這類兒童語言障礙的原因。其中更有很多研究使用非詞複述的測試方式，探究這些兒童的音韻短期記憶，並發現 SLI 兒童即使在複述單音節的非詞都有困難，更不用說多音節的非詞（Estes, Evans, & Else-Quest, 2007）。

本研究從華語與西方印歐語言在音節結構、聲調層面不同之角度，嘗試以習不同語言角度驗證 SLI 兒童音韻短期記憶缺陷的論點，研究結果與英美研究發現一致，習華語台灣 SLI 兒童無論是在複述短音節或長音節非詞的

能力，都遠不如同齡同儕。

基本上，非詞複述涉及的認知運作處理與語言學習有部份是相同，包括：將聽覺-語音序列轉換至其組成因素、暫存以音韻編碼與依序排列的語音串，並組織構音輸出（Dollaghan & Campbell, 1998）。也因此，很多研究乃使用此種設計探究 SLI 兒童的語言障礙是否就是源自音韻短期記憶的問題。研究者對 SLI 兒童非詞複述問題的解釋，主要都是從 Baddeley (1986) 的工作記憶模型中構音迴路系統的角度來說明。構音迴路系統是由音韻暫存與隱聲覆誦兩個子成分所組成，主要是負責口語訊息的短暫儲存及更新。而非詞複述則可以用來檢閱構音迴路的功能。也因此，SLI 兒童在非詞複述的困難，可被解釋為係因其構音迴路系統中音韻暫存與隱聲覆誦兩個功能出現問題。而本研究發現，相較於一般兒童，台灣 SLI 兒童無論是在複述短音節或多音節非詞的能力都有極大

困難。此項結果支持前述國外眾多研究發現，顯示 SLI 兒童的音韻短期記憶有一定程度之缺陷，他們在構音迴路系統中暫存音韻訊息的能力似乎有缺陷。雖然國外研究者係從 SLI 兒童在複述一、二音節非詞沒有困難，但在複述三四音節非詞則有較大困難的角度解釋為音韻暫存記憶容量的問題。但本研究中的 SLI 兒童即使在複述二音節非詞仍有極大困難，顯示他們的音韻暫存似乎有更大的問題。

此外，從口語訊息輸入的觀點來看，當聽到一個從未聽過且在母語系統中不具意義的非詞時，受試者需要先將聽覺訊息轉換成音韻形式，並立即進行音韻編碼（phonological encoding），再以該音韻符碼練習或覆誦，以利後續的儲存。也因此，當口語訊息進入工作記憶系統時，如果在第一關的音韻編碼都已有損傷，當然就無法進行音韻暫存，也因此複述時自然會出現較大之困難。事實上，Gathercole 與 Baddeley(1993)、Edwards 與 Lahey(1998)、Gillam、Cowan 和 Day 等人(1995) 都曾在他們的非詞研究中，同時測試音韻區辨能力，也發現 SLI 兒童的區辨能力與一般兒童無異。據此，這些研究者乃指出既然 SLI 兒童在語音區辨上並沒有問題，因此其非詞複述困難應該是在音韻編碼上面，而這也可能是 SLI 兒童無法發展出適當語言之因。

相對於上述研究，本研究亦設計非詞區辨測驗用以探究 SLI 兒童的音韻區辨能力，也發現 SLI 兒童的表現確實不如同齡同儕，且在控制此項能力之後所進行的考驗亦顯示，SLI 兒童在複述二、三、四、五音節的非詞還是不如一般兒童。此項結果顛覆這些研究者的論點，並進而說明 SLI 兒童在音韻系統的學習或表徵建構方面，除了有音韻短期記憶的問題之外，也有可能同時並存音韻區辨的問題。

此外，在非詞複述的過程中，受試者需將每一單獨的音素整合為一個較大但不熟悉的

音韻序列（Munson, Edwards, & Beckman, 2005）。據此，兒童的音韻分析能力就有可能會影響其非詞複述的表現。而聲韻覺識能力則可能反映出兒童的音韻分析能力。本研究為了解聲韻覺識能力對 SLI 兒童非詞複述的影響作用，也以刪除音節首音及語音分類的聲韻覺識測驗測試這些兒童。研究發現 SLI 兒童的聲韻覺識能力還是不如一般兒童，且在控制此項能力之後的統計考驗亦顯示，SLI 兒童在複述二、三、四、五音節的非詞一樣不如一般兒童。此項結果說明了 SLI 兒童在聽到一個從未聽過的非詞時，將其切割成音節、語音，並對應至其音韻系統中已儲存的表徵時，可能就有較大的問題。再加上非詞複述的測試需要受試兒童將該非詞中每一單獨的音素，整合為一個較大但不熟悉的音韻序列，再將其說出來，同樣會涉及音韻分析或聲韻覺識的能力，因此對 SLI 兒童來說，可能就是一大問題。

綜合本研究以音韻區辨與聲韻覺識能力做為非詞複述共變數分析之結果，可知即使控制住語音區辨、語音切割能力，SLI 兒童仍然顯現嚴重的音韻短期記憶問題。此項結果似乎比國外過去幾年相同研究的發現，更能支撐 SLI 兒童語言學習的問題是源自其音韻短期記憶缺陷的論點。然而，單以音韻短期記憶缺陷來解釋 SLI 兒童的語言障礙問題，似乎也過於武斷。

事實上，過去幾年英美有些研究者都曾提出造成 SLI 兒童語言習得問題或缺陷的可能致因，其中幾項都是聚焦在音韻或聽覺訊息的處理運作出了問題，包括：(1) 聽知覺損傷，亦即 SLI 兒童在知覺言語方面有問題，(2) 音韻表徵損傷：在短期記憶中音韻訊息的表徵有問題（Gathercole & Baddeley, 1990），(3) 時間性順序訊息的處理有問題，亦即表徵時間順序的語言或非語言訊息，尤其是快速呈現的訊息方面有缺損（Tallal, 1990）。而本研究發現 SLI

兒童除了有音韻短期記憶問題之外，他們的音韻區辨、聲韻覺識能力也都顯著低於一般兒童；這些結果都支持上述論點，似乎較傾向支持「SLI 兒童的語言學習問題可能是源自於廣泛性音韻處理問題（phonological processing）」的論點。

Bowey (1997、2001) 即曾指出非詞複述測試主要涉及的能力是音韻處理，包括：言語知覺、在音韻儲存中音韻表徵的建構與編碼、該音韻表徵的維持、從音韻儲存中提取該表徵、構音計畫與動作執行。而本研究所測試的音韻區辨、聲韻覺識能力都可用來分析受試兒童的音韻處理能力，因此綜合 SLI 兒童在所有測試的表現，似乎更適合推論其問題是出在廣泛性的音韻處理層面上。雖說如此，但本研究並未深入分析研究對象的音韻發展能力，如：了解 SLI 兒童與一般兒童的音韻表達、音韻分析等音韻發展狀況，與其非詞複述或音韻短期記憶之關係。也因此，後續研究有必要針對這些議題做進一步探討。

此外，根據前述，非詞複述涉及的認知運作歷程也包括隱聲覆誦，而過去很多研究都是從構音能力來說明隱聲覆誦之處理歷程，也都指出因為在研究中已控制 SLI 兒童的構音能力，因此應該不會成為混淆因子，讓隱聲覆誦能力受損而影響非詞複述。而本研究在 SLI 兒童的選擇也一樣排除構音問題者，因此應該不會造成隱聲覆誦問題。另外，從測試時的臨場反應來看，本研究亦發現 SLI 兒童在聽到非詞時較不會像一般兒童先同時動動嘴巴跟著念，這些也有可能表示他們較不會跟著隱聲覆誦。而隨著施測者做出構音動作可能也反映出注意力的運作。

事實上 Cowan、Elliot、Saults、Morey、Maddox、Hismjatullina 與 Conway (2005) 即曾指出注意焦點是決定短期記憶容量的關鍵要素。過去研究也發現 SLI 兒童在不同類型的

聽取測試都無法維持其注意焦點 (Montgomery, 2005)。因此，SLI 兒童非詞複述問題也有可能是因為他們無法維持注意焦點所造成。後續研究可以針對注意焦點與音韻短期記憶之關係進行探討。

二、音韻短期記憶與語言之關係

本研究發現不管是 SLI 兒童或一般兒童的非詞複述與語言能力之間皆未有顯著之關係。本項結果與國外大部分研究發現 (Chiat & Roy, 2007; Montgomery & Windsor, 2007; Munson, Kurtz, & Windsor, 2005) 不一致，但與 Stokes 等人 (2006) 以習廣東話 SLI 兒童的研究發現一致。究其原因，是因為兩者都同樣是屬於聲調語言且音節結構較為類似，或是華語本身的詞彙、語句與西方語言較為不同，讓 SLI 兒童在語言的學習上出現與習英文兒童不同的機制，有待進一步驗證。雖說如此，但兒童在作答口語理解測驗以及魏氏兒童智力量表中語言項目的測試題目時，都需要將所聽到的訊息暫存在工作記憶中，並激發與提取長期記憶中的相關語言知識同時進行處理，也因此理論上其運作歷程與非詞複述在某些層面應是類似的，只是非詞複述可能並不需要激發與提取相關的語言知識，或是激發的層面較為淺薄。

另外，也有可能是因為上述兩項語言測驗所涉及的語言處理歷程更為複雜，除包括詞彙、語句、篇章的語意解釋之外，也同時包括使用語言符號進行思考、評鑑、判斷、想像、推理與問題解決等處理歷程。而非詞複述只觸及聽覺訊習最基礎的訊息暫存或音韻處理歷程而已。事實上，國外口語短期記憶的文獻也曾報導，有些腦傷病患雖有音韻工作記憶缺陷，造成新詞學習的困難，但他們在日常生活中的語言使用並未出現困難 (Vallar & Papagno, 2002)。也因此，非詞複述或音韻短期記憶可

能只是反映出學習新詞時儲存音韻形式的運作機制，而非更高層面的語言知識、語言理解或使用。

雖說如此，非詞複述基本上還是無法獨立於語言系統中的音韻系統或詞彙系統之外。Edwards、Beckman 與 Munson (2004) 的研究即已証實詞彙量可用以預測兒童非詞複述的表現，詞彙量大的兒童在高階層音韻知識發展較為成熟，在音素表徵的建立也較穩固，因此可從詞彙中將音素作分析及提取，並聯結相對應的構音動作表徵 (articulatory representations)，用以產生新的構音動作計畫。高階層音韻知識可解析 (parse) 非詞以建立音韻表徵，且可使語言學習者快速、自動化的聯結所聽到的語音及說出語音所需的構音動作。也因此如果非詞的音節類型與真正詞彙愈相似，兒童的表現應該會更好。而本研究中的二音節非詞與真正詞彙的音節類型最為相近，因此也有可能是此因素讓 SLI 兒童與一般兒童在二音節非詞表現最好。畢竟國外研究也極為強調非詞複述對語言知識的依賴。然而，因本研究所設計的非詞並未特別考慮與真正詞彙的相似度，因此在探究音韻短期記憶與詞彙之間的關係的議題方面，仍有待後續研究提供更深入的資料加以說明。

三、華語音節、聲調對非詞複述的影響

從華語音節、聲調特徵來看，本研究的記分方式尚包括四聲需正確才算通過。而分析結果顯示 SLI 或一般兒童的複述錯誤類型都較少是四聲錯誤，顯示即使是習聲調語言兒童的音韻表徵都是整體處理的。另外，本研究從跨語言的角度探究 SLI 兒童的音韻短期記憶，也證實習聲調語言，以及迥異於印歐語系音節結構的台灣 SLI 兒童，一樣顯現音韻短期記憶問題。此項結果說明 SLI 兒童在暫存音韻訊息的

問題，或音韻處理歷程的缺陷，具有跨語言的共通性。

然而，本研究發現與 Stokes 等人 (2006) 以習廣東話 SLI 研究的結果卻不盡相同，有可能是因為該研究的 SLI 兒童年齡較小 (4;2-5;7 歲)。但也有可能是因該研究使用在廣東話真正詞彙未曾使用過的音節 (gap syllables)，而這些音節在構音上負荷較重，或是觸及的記憶負荷對兩組兒童同樣過重，也因此 SLI 兒童的表現才會與一般兒童無異。

四、摘要

綜合上述，口語的接收涉及言語訊息自動進入音韻短期記憶緩衝儲存器 (PSTM buffer)，而非詞複述則常被用來驗證儲存功能。本研究發現台灣 SLI 兒童與英美 SLI 兒童一樣，在複述不同音節數的非詞有較大之困難，此種問題反映出他們的音韻短期記憶可能確有不足之處。但本研究也同時探究聲韻覺識、音韻區辨能力對其音韻短期記憶之影響，研究結果也顯示 SLI 兒童在非詞複述的問題，也有可能是整體音韻處理的問題，而不是單純音韻短期記憶的缺陷。此外，本研究結果並未支持音韻短期記憶與語言理解之間的關係，有可能是因語言處理歷程更為複雜，包括詞彙、語句、篇章的語意解釋之外，以及使用語言符號進行思考、評鑑、判斷、想像、推理與問題解決等處理歷程。而非詞複述只觸及聽覺訊習最基礎的音韻處理歷程而已。然而，也有可能是因為本研究所測試的 SLI 兒童已是小一兒童，音韻短期記憶對其詞彙或語言學習的影響作用較不明顯。也因此後續研究，可參考前述 Hu (2003)、李蓁 (2005)、李乃欣 (2007) 之研究設計，近一步探究 3、4、5 歲 SLI 兒童音韻短期記憶能力與新詞學習之關係。最後，因特定型語言障礙兒童的篩選與鑑定耗時耗力，本研究只取得 18 位符合鑑定標準的研究

參與對象進行初探研究，在結果的推論可能會因樣本過小而受限，因此仍需要後續研究進一步驗證本研究之結果。

結論與建議

一、結論

本研究嘗試由習聲調語言角度探究台灣習華語 SLI 兒童是否與習英文 SLI 兒童一樣有嚴重的音韻短期記憶缺陷。研究發現台灣小一 SLI 兒童在複述二、三、四、五音節非詞的能力明顯不如同齡一般兒童，且在控制聲韻覺識能力或是音韻區辨能力之下，他們的非詞複述能力仍然不如一般兒童。另外，本研究也發現不管是 SLI 兒童或一般兒童的音韻短期記憶與口語理解能力皆未有顯著之相關。研究結果部分支持英美在非詞複述研究的發現，但在結果的解釋則嘗試以更廣泛性的音韻處理歷程來說明，而非單純的音韻短期記憶缺陷論點。

二、建議

(一) 非詞複述在篩選特定型語言障礙兒童的應用

本研究發現台灣 SLI 兒童在非詞複述出現較大之困難，而此項發現呼應了國外 20 幾篇的研究結果。也因此，不管非詞複述本質的問題為何，在臨床使用上，應可用來做初步篩選 SLI 兒童之用。因此後續在發展語言篩選工具時，可加上非詞複述測驗，以期從音韻短期記憶缺陷的觀點，提早篩選出在語言習得上有較大困難之兒童。

(二) 後續研究

本研究以非詞複述測試探究台灣 SLI 兒童的音韻短期記憶，雖然研究結果呼應英美的研究發現，但因研究重點係在音韻短期記憶，並未同時探討工作記憶系統在同時保留語言訊

息與立即進行認知處理之議題，後續研究可繼續探討 SLI 兒童的工作記憶在處理句子或短文等的儲存與同時運作處理之能力。此外，本研究並未發現音韻短期記憶與口語理解之間的關係，因此後續研究可進一步探究 SLI 兒童音韻短期記憶與詞彙學習之關係。再者，本研究發現 SLI 兒童除出現音韻短期記憶之問題外，其音韻區辨、聲韻覺識能力也都不如一般兒童，因此後續研究也可以更廣泛地探究 SLI 兒童的音韻處理歷程。另外，本研究的樣本只有 18 位特定型語言障礙兒童，樣本似乎太小，因此後續研究可以擴大選樣人數，以確定研究結果的可靠性。

(三) 教學建議

由於 SLI 兒童的音韻短期記憶似乎較為不足，因此教師在進行語言教學時除了應盡量使用簡短、明確的句子說明或下達指令之外，也應放慢說話的速度，以幫助他們可以有較多時間處理稍縱即逝的語言訊息。此外，為了讓學童覺察、注意目標語言結構的特徵，呈現時可特別將其說大聲一點、或停頓一下。另外，教師在教導新詞時，也應加強學生覆誦的能力，以期能藉由多次的複述，增加記憶痕跡，穩定地儲存新詞的音韻形式。

參考文獻

- 李藎 (2005)：中文學齡前兒童非詞覆誦測驗與音韻處理能力之探討。國立台灣大學語言學研究所碩士論文 (未出版)。
- 李乃欣 (2007)：非詞覆誦作業與音韻發展之探討。國立台灣大學語言學研究所碩士論文 (未出版)。
- 林熹、王理嘉 (1992)：語言學教程。北京：北京大學出版社。
- 林寶貴、錡寶香 (1999)：兒童口語理解測驗。教育部特殊教育工作小組。

- 許月琴 (2000): 台北市五歲兒童 SLI 之調查研究。國立臺灣師範大學特殊教育研究所碩士論文 (未出版)。
- 徐通鏘 (2001): 基礎語言學教程。北京: 北京大學出版社。
- 陳榮華 (1997): 魏氏兒童智力量表指導手冊, 第三版 (中文版)。台北: 中國行為科學社。
- 葉麗莉 (2004): 3 歲半至 4 歲半特定型語言障礙兒童在親子對話中語用能力之初探。國立台北護理學院碩士論文 (未出版)。
- 葉德明 (2005): 華語語音學。台北: 師大書苑。
- 張顯達 (1995): 短程記憶限制與兒童語言障礙。文史哲學報, 42, 259-285。
- 詹伯慧 (2002): 廣東奧方言概要。廣州市: 暨南大學出版社。
- 錡寶香 (2002a): 特定型語言障礙兒童鑑定方式之探討。特殊教育季刊, 84, 1-8。
- 錡寶香 (2002b): 特定型語言障礙兒童之介紹。特教園丁, 18 (2), 51-60。
- 錡寶香 (2004): 特定型語言障礙檢核表指導手冊。未出版。
- 錡寶香 (2007): 特定型語言障礙檢核表之編製。測驗學刊, 出版中。
- 騫心曼 (2005): 3-6 歲台灣特定型語言障礙兒童的詞彙習得一以圖片命名作業為例。中原大學心理學研究所碩士論文 (未出版)。
- Adams, A., & Gathercole, S. (1995). Phonological working memory and speech production in preschool children. *Journal of Speech and Hearing Research* 38, 403-414.
- Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition: A comparison of Tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 970-983.
- Baddeley, A. (1986). Working memory and comprehension. In D. Broadbent, J. McGaugh, M. Kosslyn, N. Mackintosh, E. Tulving, & L. Weiskrantz (Eds.), *Working memory* (pp. 75-108). Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Baddeley, A., Vallar, G., & Wilson, B. (1987). Sentence comprehension and phonological memory: Some neuropsychological evidence. In M. Coltheart (Ed.), *Attention and performance XII: The psychology of reading* (pp. 507-529). London: Erlbaum Association.
- Bedore, L. M., & Leonard, L. B. (2001). Grammatical morphology deficits in Spanish-Speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(4), 905-924.
- Bishop, D. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 33, 3-66.
- Bishop, D., North, T., & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioral marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Speech and Hearing Research* 36, 1-13.
- Bortolini, U.I., & Leonard, L. B. (2000). Phonology and children with specific language impairment: Status of structural constraints in two languages. *Journal of Communication Disorders*, 33(2), 131-150.
- Bottari, P., Cipriani, P., Chilosi, A., & Pfanner, L. (1998). The determiner system in a group of Italian Children with SLI. *Language Acquisition*, 7 (2), 285-315.
- Bowey, J. A. (1997). What does nonword repetition

- tion measure? A reply to Gathercole and Baddeley. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67, 295-301.
- Bowey, J. A. (2001). Nonword repetition and young children's receptive vocabulary: A longitudinal study. *Applied Psycholinguistics*, 22, 441-469.
- Chiat, S., & Roy, P. (2007). The Preschool Repetition Test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 50, 429-443.
- Conti-Ramsden, G. (2003). Processing and linguistic markers in young children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech and Hearing Research*, 46, 1029-1037.
- Cowan, N., Elliot, E., Saults, S., Morey, C., Maddox, S., Hismjatullina, A., & Conway, A. (2005). On the capacity of attention: Its estimation and its role in working memory and cognitive aptitudes. *Cognitive Psychology*, 51, 42-100.
- Dollaghan, C., & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 41, 1136-1146.
- Echols, C. H. (1996). A role for stress in early speech segmentation. In J. L. Morgan & K. Demuth (Eds.), *Signal to syntax: Bootstrapping from speech to grammar in early acquisition* (pp. 151-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436.
- Edwards, J., & Lahey, M. (1998). Nonword repetition of children with specific language impairment: Exploration of some explanations for their inaccuracies. *Applied Psycholinguistics*, 19, 279-309.
- Ellis, W. S., Evans, J., & Hesketh, L. (1999). An examination of verbal working memory capacity in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 42(5), 1249-1260.
- Ellis, W. S., & Hesketh, L. (1996). Lexical learning by children with specific language impairment: Effects of linguistic input presented at varying speaking rates. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 177-190.
- Ellis, W. S., Tomblin, J. B., Zhang, X., Buckwalter, P., Chynoweth, J., & Jones, M. (2000). Nonword repetition performance in school-age children with and without language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 43, 865-878.
- Estes, K. G., Evans, J. L., & Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(1), 1275-1278.
- Gathercole, S. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory and Cognition*, 23, 83-94.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children.

- Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1993). *Working memory and language processing*. Hove, U. K.: Lawrence Erlbaum.
- Gathercole, S., Hitch, G. J., Service, E., & Martin, A. J. (1997). Phonological short-term memory and new word learning in children. *Developmental Psychology*, 33, 966-979.
- Gathercole, S., & Martin, A. (1996). Interactive processes in phonological memory. In S. Gathercole (Ed.), *Models of short-term memory* (pp.73-100). Hove, U. K.: Psychology Press.
- Gathercole, S., Service, E., Hitch, G. J., Adams, A. M., & Martin, A.J. (1999). Phonological short-term memory and vocabulary development: Further evidence on the nature of the relationship. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 65-77.
- Gathercole, S., Willis, C., Baddeley, A., & Emslie, H. (1994). The children's Test of Nonword Repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2, 103-127.
- Gillam, R., Cowan, N., & Day, L. S. (1995). Sequential memory in children with and without language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 393-402.
- Gillam, R., Cowan, N., & Marler, J. (1998). Information processing by school-age children with specific language impairment: Evidence from a modality effect paradigm. *Journal of Speech and Hearing Research*, 41, 913-926.
- Hamann, C., Penner, Z., & Lindner, K. (1998). German impaired grammar: The clause structure revisited. *Language Acquisition*, 7(2), 193-245.
- Hansson, K., Nettelbladt, U., & Leonard, L. B. (2000). Specific language impairment in Swedish: the status of verb morphology and word order. *Journal of Speech and Hearing Research*, 43, 848-864.
- Hu, C-F (2003). Phonological memory, phonological awareness, and foreign language word learning. *Language Learning*, 53(3), 429-462.
- Jakubowicz, C., Nash, L., Rigaut, C., & Gerard, C. (1998). Determiners and clitic pronouns in French-Speaking children with SLI. *Language Acquisition*, 7(2), 113-160.
- Johnston, J. R. (1994). Cognitive abilities of children with specific language impairment. . In R. V. Watkins & M. L. Rice (Eds.), *Specific language impairments in children* (pp. 107-122). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Kehoe, M. (1997). Stress error patterns in English-speaking children's word productions. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 11, 389-409.
- Marton, K., & Schwartz, R. G. (2003). Working memory capacity and language processes in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(5), 1138-1153.
- Metsala, J. L. (1999). Young children's phonological awareness and nonword repetition as a function of vocabulary development.

- Journal of Educational Psychology*, 91(1), 3-19.
- Montgomery, J. W. (1995). Sentence comprehension in children with specific language impairment: The role of phonological working memory. *Journal of Speech and Hearing Research*, 383, 187-199.
- Montgomery, J. W. (2005). Effects of input rate and age on the real-time language processing of children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 1, 177-188.
- Montgomery, J. W., & Windsor, J. (2007). Examining the language performances of children with and without specific language impairment: Contributions of phonological short-term memory and speed of processing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 50, 778-797.
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Relationships between nonword repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 61-78.
- Munson, B., Kurtz, B. A., & Windsor, J. (2005). The influence of vocabulary size, phonotactic probability, and wordlikeness on nonword repetitions of children with and without language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 48, 1033-1047.
- Restrepo, M., & Gutierrez-Clellen, V. (2001). Article use in Spanish-speaking children with SLI. *Journal of Child Language*, 28 (2), 433-452.
- Roy, P., & Chiat, S. (2004). A prosodically controlled word and nonword repetition task for 2- to 4-year-olds: Evidence from typically developing children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 47, 223-234.
- Sahlen, B., Reuterskilold-Wagner, C., Nettelbladt, U., & Badeborg, K. (1999). Nonword repetition in children with language impairment — pitfalls and possibilities. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 34, 337-352.
- Stark, R., & Heinz, J. (1996). Perception of stop consonants in children with expressive and receptive-expressive language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 676-686.
- Stemberger, J. P. (1992). A connectionist view of child phonology: Phonological processing without phonological processes. In C. A. Ferguson, L. Menn, & C. Stoel-Gammon (Eds.), *Phonological development: Models, research, implications* (pp. 165-189). Timonium, MD: York Press.
- Stokes, S. F., Wong, A. M. Y., Fletcher, P., & Leonard, L. B. (2006). Nonword repetition and sentence repetition as clinical markers of specific language impairment: The case of Cantonese. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 219-236.
- Sussman, J. (1993). Perception of formant transition cues to place of articulation I children with language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1286-1299.
- Tager-Flusberg, H., & Copper, J. (1999). Present and future possibilities for defining a phe-

- notype for specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42* (5), 1275-1278.
- Tallal, P. (1990). Fine-grained discrimination deficits in language-learning impaired children are specific neither to be auditory modality or to speech perception. *Journal of Speech and Hearing Research, 33*, 616-617.
- Tallal, P., Stark, R., & Mellits, D. (1985). The relationship between auditory temporal analysis and receptive language development: Evidence from studies of developmental language disorder. *Neuropsychologia, 23*, 527-534.
- Tomblin, B. J., & Buckwalter, P. R. (1998). Heritability of poor language achievement among twins. *Journal of Speech and Hearing Research, 41*, 188-199.
- Tomblin, J. B., Records, N. L., & Zhang, X. (1996). A system for the diagnosis of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech and Hearing Research, 39*, 1284-1294.
- Torgesen, J. K., & Burgess, S. R. (1998). Consistency of reading-related phonological processes throughout early childhood: Evidence from longitudinal-correlational and instructional settings. In J. L. Metsala & L. C. Ehri, (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 161-188). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Vallar, G., & Papagno, C. (2002). Neuropsychological impairments of verbal short-term memory. In A. D. Baddeley, M. D. Kopelman, & B. A. Wilson (Eds.), *The handbook of memory disorders* (Vol. 2, pp. 249-270). NY: John Wiley.
- Vitevitch, M. S., & Luce, P. A. (1999). Probabilistic phonotactics and neighborhood activation in spoken word recognition. *Journal of Memory and Language, 40*, 374-408.

Bulletin of Special Education
2007, 32(4), 19-45

Phonological Short-Term Memory in Children with Specific Language Impairment

Chi Pao-Hsiang

Professor, Dept. of Special Education, National Taipei University of Education

ABSTRACT

Phonological short-term memory plays central roles in language processing. In the past few years, there has been an increased interest in exploring the relationship between working memory and child language impairment in SLI study. It was found that children with specific language impairment (SLI) have particular limitations in storing linguistic information. Investigators employed nonword repetition paradigm to measure these children's phonological short-term memory, and constantly found that children with SLI demonstrated poorer performances on these tasks. Although these findings have shed light on the relationship between phonological short-term memory and language impairment, most of the evidence found in the research came from English-speaking children. Mandarin-Chinese is a very different language system as compared to English in terms of its phonological system, word structure and sentence structure, which makes it a good candidate to explore this unique language impairment from a cross-linguistic perspective. Moreover, previous research did not take into account the effect of phonological awareness or phonological discrimination on nonword repetition performance in children with SLI. Therefore, the current study tried to explore the issue from a cross-linguistic perspective. Overall, it was found that Mandarin Chinese speaking children with SLI evidenced phonological short-term memory deficit as compared to their normal peers. Even taking into account the influence of phonological awareness or phonological discrimination aspects, Mandarin Chinese speaking children with SLI still performed less well on nonword repetition task. In addition, the association between phonological short-term memory and oral language comprehension was found not to be related.

Keywords: specific language impairment, SLI, phonological short-term memory, nonword repetition