

自然手語與文法手語的詞彙記憶廣度比較

劉秀丹

中山醫學大學師資培育中心
助理教授

曾進興

高雄師範大學聽力學與
語言治療研究所教授

劉俊榮

中山醫學大學語言治療與
聽力學系助理教授

中文文法手語是台灣聽障教育界慣用的教學語言；自然手語則是聾人社群溝通使用的手語，本研究的目的在比較手語使用者對於兩種手語的詞彙記憶廣度是否有差異，並進一步探討影響詞彙記憶廣度的可能因素。本研究以二因子混合實驗設計，自變項是手語構詞方式及手語使用者。手語構詞指的是自然手語簡單詞、複合詞及文法手語的贅加詞、串接詞等 4 類。手語使用者指的是啟聰學校聾生、聾成人與聽成人等 3 類。結果發現，在手語詞記憶廣度測量上，自然手語似有優於文法手語的趨勢，例如聾生對於自然手語簡單詞的記憶廣度優於文法手語的贅加、串接。聾成人的自然手語簡單詞與複合詞記憶廣度均優於文法手語的贅加、串接。聽成人的自然手語簡單、複合詞也優於文法手語的串接詞，但並未優於贅加詞。此外聽人有優於聾人的趨勢，例如在簡單、複合、贅加詞部分，聽成人明顯均優於聾生，而且在贅加詞方面亦優於聾成人。

關鍵詞：文法手語、自然手語、短期記憶、記憶廣度、聾人

緒論

在台灣，就讀普通學校的聽障學生是以口語作為主要的學習方式；而就讀啟聰學校的聽障學生除了使用口語外，還加上手語作為主要的學習語言（邢敏華，2000），這種口語、手語同時並用的方式稱為綜合溝通法。綜合溝通法中使用的手語並不是聾人社群互動時慣用的「自然手語」，而是教育單位為了促進聾生讀寫能力所發明的一套中文手勢碼，它強調依中文的語序一一打出手語詞彙，一般稱它為「中文文法手語」，簡稱為「文法手語」。

對於自然手語與文法手語的評價，國內有兩種不同的意見。聽障教育人員普遍認同文法手語，少有人鼓吹以自然手語進行教學，例如有調查研究提到八成以上的啟聰教師認為應以文法手語教學（林寶貴，2001），有人甚且認為自然手語不利於聾生的讀寫學習（姚俊英，2001；張雪莪，2001）。但是聾社群則鼓吹自然手語才是最適合的教學語言，認為教育部統一、制定文法手語的立意雖佳，但做法上卻無法達成預期效果。關心聾文化者更認為文法手語實施多年以來，聾生國語文能力增進程度有限，然其對聾文化之破壞，卻如同外語強制教化某一國語言一樣，足以造成難以彌補之缺憾（李振輝，1999）。

近年來一些研究開始比較聾人對於兩種手語的接受度及理解能力。在接受度上，聾學生普遍喜好自然手語甚於文法手語，即使啟聰學校老師在課堂上使用文法手語教學，但是百分之九十的學生在下課間與同儕互動時喜歡用自然手語溝通（王麗玲，2003）。聾成人也認為自然手語不管在詞彙、詞組、句子、篇章等層次上，其溝通效率及語意清晰度都優於文法手語（陳怡君，2003）。在理解力方面，啟聰學校學生對於自然手語的故事理解表現也明顯優於文法手語，而且對於文法手語故事的理解顯

現相當困難（劉秀丹、曾進興、張勝成，2006）。

為什麼聾生與聾人對文法手語的接受、理解程度均不如自然手語呢？依據國內外的文獻說法，有一個可能的原因就是文法手語較自然手語費時，文法手語不管在詞彙、句子或篇章的表達上，所需的時間都遠遠超過自然手語（Liu, Tseng & Liu, 2008），由於較為費時，接收者可能因此感到疲勞，而影響理解與主觀的接納（張雪莪，2001；陳素勤，2001）。另外，費時也可能造成記憶處理的負荷（Akamatsu & Stewart, 1998; Emmorey, 2002; Supalla, 1991），而導致理解的困難。

文法手語之所以較為費時，是因為它強調逐字逐句打出手語，例如「你要吃飯嗎？」一句是由「你」、「要」、「吃」、「飯」、「嗎」？等五個手勢依序打完。但用自然手語表達此句時，則只要用一個「吃飯」的手勢，再同時配合「眼神注視對方」（代表問第二人稱，你）、「揚眉」（代表疑問）兩種表情即可。就構詞層面來說，文法手語除了約四分之一的詞彙是完全借用自然手語的打法外（劉秀丹，2004），其餘大都是依中文的構詞方式，以一個中文音節一個手語的方式連綴而成，例如警覺一詞的文法手語即是用「警察」與「感覺」兩個自然手語詞連結而成，而自然手語表達警覺之意則是以「注意」的手勢表示，只用到一個手勢，所需的時間當然較短。Emmorey（2002）認為文法手語這種前後綴序列成詞的方式，由於包含較多的手勢，自然較為費時，而連帶影響接收者的理解。這樣的說法，也得到國內實驗的支持，劉秀丹與曾進興（2007）比較文法手語的構詞方式對聾生在詞彙理解上的影響，結果證實聾生最容易理解的詞彙是僅包含一個手勢的借用詞，但對於因為配合中文音節數而產生的手語合成詞（如上述的警覺），則顯現較差的理解。

不過，聾人較為喜愛及容易理解的自然手語，也有這種兩個手語合成的複合詞彙，例如醬油一詞，是由自然手語「黑色」與「倒」兩個手勢合成（丁立芬、史文漢，2001），也包含兩個詞素（即手勢）。雖然之前的研究沒有直接比較這類詞彙與文法手語詞的理解表現，但從整體自然手語故事容易理解及受到喜愛的情形看來，似乎聾人面對此類的複合詞時，較不會有上述疲勞及記憶超荷等問題，表示除了詞素數目外，仍有其他的手語構詞因素會影響聾人對於手語的記憶或理解表現。

本研究的目的即探討手語構詞方式對於手語使用者對工作記憶的影響。構詞方式指的是自然手語的簡單詞、複合詞及文法手語的贅加詞、串接詞等四種。手語使用者則包括啟聰學校聾生、聾成人與聽成人。除了啟聰學校的聾生外，聾成人是另一群手語使用者，他們在使用手語的時間上更為豐富，測量他們的手語詞彙短期記憶，有助於了解短期記憶的發展與影響因素；手語翻譯員或是聾父母生下來的聽力正常孩子，是另一群會使用手語的人，他們同時具有口語與手語能力，他們在短期記憶的處理歷程是否不同於聾人呢？透過聽力正常的手語使用者可讓我們對於人類手語的短期記憶歷程有更完整的了解。

文獻探討

一、自然手語與文法手語的構詞特性

自然手語是聾人社群間溝通的語言，它和我們熟知的口說語言有很大的不同。口說語言是一種聽覺／口語管道的語言系統，其訊息的傳遞是以聲音為主，其訊息是序列性出現的，依時間先後而形成其語序、文法；而自然手語則是一種視覺／姿勢管道的語言系統，其訊息的傳遞是同時性的，即在同一時間內可以出現兩個以上的手勢詞語，依手勢的方向、位置、

行動的快慢而形成其獨有的語法結構（Emmorey, 2002; Klima & Bellugi, 1979; Paul, 2001; Sutton-Spence & Woll, 1999; Valli & Lucas, 1995; Wilbur, 1987）。

文法手語則是一種人工創造的手勢系統，它雖然也借用一些自然手語的手勢，但卻要求依照口語的語序打出，其目的在於將口說語言的結構透過手勢管道呈現，讓聽聲音有困難的聾學生增加接觸口說語言的機會，進而有利其口說語言的學習，甚至幫助聾學生學習某一種口說語言系統的書寫型式（Marschark, 1997; Moores, 1991, 1999; Paul, 2001; Paul & Drasgow, 1998; Stewart, 1997）。在美國，文法手語稱為 Manually Coded English；在台灣，沒人稱它「中文手勢碼」（可譯為 Manually Coded Chinese），而以「文法手語」著稱。

（一）自然手語的構詞

自然手語和所有人類的語言一樣，也有詞類之分，例如動詞、名詞、情態動詞、形容詞、副詞、代名詞、定冠詞。但其構詞的方式和口語有很大的不同。

口語最常用的構詞方式是以前綴或後綴的方式，例如在 courage 前面加上前綴詞素 en，即產生 encourage 這個詞，或把兩個既有的字彙組合成複合詞，例如 high chair（嬰兒椅）是由 high（高）與 chair（椅子）兩個單字所組合。也就是把詞素前後連結而成的方式，是屬於時間連續或線性的方式（Emmorey, 2002; Sutton-Spence & Woll, 1999; Wilbur, 1987）。

自然手語也有一些手語基本詞素，但卻較少用時間連續或線性的方式構詞，而是透過手語基本詞素在運動路線、空間的變化而產生出不同的詞彙（Emmorey, 2002; Klima & Bellugi, 1979; Paul, 2001; Sutton-Spence & Woll, 1999; Valli & Lucas, 1995; Wilbur, 1987）。

例如台灣手語的錢手形，透過不同的運動路線、空間的變化即可衍生出貴（錢手形，往

上直線運動)、便宜(錢手形, 往下直線運動)、買(錢手形, 由內到外運動)、賣(由外到內)、生意(雙手錢手形, 一手由內到外, 一手由外到內)、經濟(雙手錢手形, 雙手在胸前圓形互繞)等詞彙(附錄一)。這些手語雖然都是由錢手形這個基本詞素所構成, 不是以前後連結不同綴詞或其他詞彙的方式。

手語比較少用時間線性組合的方式成詞, 是因為手語本身就是一個善於應用空間性、同時性的語言, 在手語詞彙中, 相同的手形搭配不同的動作、掌向及位置變化即可產生不同的詞彙, 自然不需要以時間線性的方式結合詞素。再加上手語的表達較口語費時, 如果手語採用時間線性的方式構成新詞, 很可能造成詞長過長, 造成接收者的工作記憶負荷, 因此自然手語很少使用這種方式。在美國手語中僅有少數的手語綴詞, 而在瑞典、英國手語中, 幾乎沒有用線性的方式構詞(Emmorey, 2002; Sutton-Spence & Woll, 1999)。

但是在台灣自然手語中, 有些詞彙是以結合兩個手語的方式結合成複合詞。例如丁立芬、史文漢(2001)即把台灣手語詞分為基本詞、複合詞及混合詞三類。基本手語是不能再被分化的手語簡單詞, 例如上述的錢、貴、便宜、生意、經濟等手語詞都是只包含一個手語的簡單詞。複合詞則是由兩個(或兩個以上)的簡單詞合併成一個新詞, 這個新詞的意義與其組成詞素有意義的關連, 例如「想」和「一樣」兩個簡單組合成「同意」複合詞(附錄二); 而混合詞則是由複合詞衍變而來, 其中的兩個基本手語看起來已像一個新的手語, 而不是兩個手語(丁立芬, 史文漢, 2001), 例如東勢的手語已將「東」與「勢力」兩手勢融合成一個手勢, 它結合了東的手型與勢力的動作、位置, 而形成一個新的手勢。上述三種構詞方式中, 複合詞即是以類似口語線性結合的方式。

(二) 文法手語的構詞

在構詞上, 台灣的文法手語有相當數量的詞彙是借用自然手語的詞彙, 例如醫生、當舖、牆壁…等詞, 大約佔了文法手語詞彙的四分之一左右, 其打法和自然手語完成一致。其餘則仿中文的造詞原則, 並依「字」打出手勢, 即盡量以「一字一手勢」來造詞(劉秀丹、曾進興, 2007), 也就是中文詞彙若有兩個音節, 則文法手語也會盡量打出兩個自然手語, 例如「警覺」一詞, 有兩個音節, 因此文法手語則會先打出自然手語的「警察」手勢再打出「感覺」手勢, 分別代表「警」「覺」兩個字, 也就是使用線性的方式把自然手語連結成一個新的複合詞; 如果中文詞彙有三個音節, 如「自來水」, 則文法手語會依序打出「自己」「來」「水」等三個手勢。換言之, 這類的文法手語詞彙是由兩個以上的自然手語組合成詞, 自然手語可說是文法手語的詞素。如果依文法手語詞義與其構成詞素之間的關係, 又可再細分為贅加和串接兩類詞彙。贅加詞指的是在保留該語詞的自然手語手勢之外又另行贅加一手勢, 例如「營養」一詞的文法手語是在自然手語「營養」之後再加上一個「養」的手勢(附錄二), 也就是贅加詞的詞義其實和其自然手語詞素的語義完全相同, 而另一自然手語詞素則沒有意義上的貢獻, 此類詞佔29%。串接詞也是由兩個自然手語詞線性組成的詞彙, 它和贅加不同的是, 串接詞的詞義和其組成詞素之間並沒有意義上的相關, 例如「警覺」一詞, 是由自然手語的「警察」「感覺」兩手勢組成(附錄二), 但「警覺」與「警察」「感覺」兩詞並沒有意義上的邏輯關係, 只是從中文的角度觀之, 它們在語音上有關係, 如中文「警覺」的「警」與「警察」的「警」同音, 而「警覺」的「覺」與「感覺」的「覺」字同音, 此類詞佔24%(劉秀丹、曾進興, 2007)。換言之, 文法手語的構詞除了

部分完全借用自然手語外，其餘大多是以類似口語組合兩個現有自然手語的方式成詞，可分為贅加與串接兩種構詞方式。

二、語言訊息處理的工作記憶機制

工作記憶（working memory）在人類各種認知活動中扮演的重要角色，對於語言訊息的接收，工作記憶更有其關鍵性（Baddeley, 2006）。工作記憶是保留、處理當下訊息的能力，是一個容量有限的系統，類似電腦中的隨機存取記憶體（Random Access Memory, RAM）。在工作記憶模式中，有一專門處理語言訊息處理的音韻迴路機制。

（一）口語音韻迴路機制與效應

當感官接收到語言訊息時，便會啟動音韻迴路機制。音韻迴路會先以語言的音韻型式將語言訊息暫存在儲存緩衝區（storage buffer），同時也會透過發音複誦的處理方式，讓訊息更加清晰以更能被維持下來。（Baddeley, 1986），例如當我們向電信局查詢電話時，如果我們手邊沒有筆，我們必須在很快的時間記住電話號碼。此時我們會先將電話號碼的音韻儲存在緩衝區，並且透過不斷地複誦，把號碼記住。

在語言訊息的立即記憶上，有幾個特殊的現象，被稱為「音韻相似效應」（phonological similarity effect）、「咬音抑制效應」（articulatory suppression）與「字長效應」（the word length effect）。

「音韻相似效應」是指受試者在工作記憶中處理語言訊息時，當所記憶的語言訊息在音韻上很相似時，此系統便很容易出錯。例如 Conrad（1964）發現當被要求記憶語音相似的字串時，受試者的記憶表現會較差，但是對於字義或字形相似的語詞記憶表現卻不會受到影響（Baddeley, 1986）。這個現象說明當我們在記憶語言訊息時，是以音韻型式儲存，當語言材料的音韻太接近時，容易互相干擾，例如要

記憶包、草、糕、老、早等音韻上相似的字串會比包、菜、師、比、牙等音韻不相似的字串要困難。

「咬音抑制效應」是指受試者被要求持續地做出不相關的口部運動，如不停地發出「ta, ta, ta」的聲音，他的記憶表現亦會變差（Murray, 1965，引自 Baddeley, 2006），這表示在工作記憶的運作中，的確需要透過內在口語（默讀）複誦機制把訊息維持住，一旦被要求發出「ta, ta, ta」等聲音時，受試者即無法進行複誦，因此記憶表現變差。

「字長效應」是指當所要記憶的語言材料較長時，受試者的記憶表現較差（Baddeley, Thompson, & Buchanan, 1975）字長效應也說明了複誦機制的存在，因為當語詞所花的時間較短時，我們有較充裕的時間可以進行複誦（Lovatt, Avons, & Materson, 2002）。有些研究也發現說話較快速的人，擁有較好的工作記憶（Baddeley, Thompson, & Buchanan, 1975），以數字記憶廣度的結果為例，中文的數字由於音節較短，所以中文的數字記憶廣度就比其他國家來得好（Hoosain & Salili, 1987）。

上述音韻相似效應、咬音抑制效應及字長效應證實口語工作記憶中的確有音韻迴路的機制；有研究更進一步從效應之間的交互作用推論音韻迴路中儲存緩衝器負責音韻相似相應，發音抑制與字長效應則是由發音複誦機制所負責（Baddeley, 1986）。音韻迴路不僅處理短期語言訊息的記憶，也有助於語言的長期記憶，是語言習得的重要關鍵；而長期記憶中的語言訊息也對於音韻迴路的記憶運作有幫助（Baddeley, 2006）。音韻迴路對於語言的學習十分重要，不管是成人學習第二外語或是小孩學習母語，當音韻迴路受阻時，都會干擾個體對新字詞或語法的學習（Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998; Papagno, 1996）。

（二）手語也有與口語類似的音韻迴路

上述的研究均是以口語作為材料，手語既是一種語言，又透過視覺管道傳遞，那麼手語使用者的記憶系統是如何運作呢？是否也有類似的音韻迴路機制呢？

Bellugi、Klima 和 Siple（1975）最早發現聾人在記憶手語字串時，會產生音韻上的錯誤，而不會出現語義上的錯誤，他們也發現聾人在回憶音韻相似的手語字串時，比音韻相異的字串差，這表示手語的工作記憶也是以音韻形式編碼而非語義編碼，也有音韻相似效應的存在，因此，手語和口語在工作記憶編碼與音韻迴路有相同的機制。

Marschark（1997）也發現美國自然手語（American sign language, ASL）的使用者，手語表達越快速的人，在美國自然手語的數字回憶表現越好，這和口語發音速度越快者，其記憶廣度越大的結果類似。

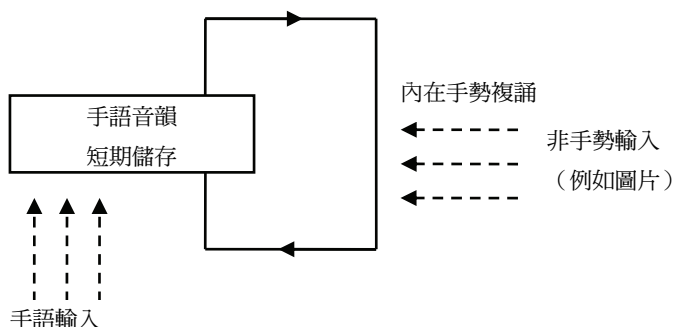
Wilson 和 Emmorey（1997）以二因子的相依實驗設計，考驗聾人使用手語時，音韻相似效應與咬音抑制效果的交互作用。咬音抑制指的是在受試者觀看手語詞的影像時，一邊用手打出無意義的手勢；音韻相似性指的是手語詞的手型是否相同？結果發現：在沒有咬音抑制的情境下，對於音韻相似的手語詞記憶比音韻相異的手語詞來得差，在咬音抑制的情境下，也是如此。這樣的研究結果和口語大致相同，顯示聾人在進行手語的立即回憶時，也有音韻相似效應及咬音抑制效應，而且這兩種效應彼此獨立運作，並不會互相干擾。

接著，Wilson 與 Emmorey（1998）又繼續探討手語是否也有字長效應，並且探討字長效應與咬音抑制效應的交互作用。手語長短是指依手語動作的變化大小，變化大者為長手語，變化小或靜止不動者為短手語，結果發現在沒有要求咬音的情況下，受試者對於長手語的回憶比短手語差；但是在要求咬音的情況

下，受試者對於長手語與短手語的回憶表現並沒有差異；而不管是長手語或短手語的情境，咬音的要求都讓聾人的手語回憶表現變差了。這個實驗顯示手語和口語一樣也有字長效應及咬音抑制效應，而且咬音抑制效應的出現會消滅字長效應。這樣的結果和口語的實驗結果一致，似乎顯示手語的字長效應和咬音抑制效應都是由音韻迴路中內在複誦機制所負責。當手部要求持續作某種動作時，就無法同時進行手語的內部複誦動作。

從上述國外一系列的研究看來，手語雖然是視覺與肢體的語言，但在工作記憶運作時，和口語有很多的相似性。手語也是以它的音韻系統進行表徵，將語言訊息貯存在儲存緩衝區，進行內在複誦，讓訊息更加清晰、更能持續。其次，儲存緩衝區與內在複誦機制也是兩個互相獨立的機制，不會互相影響，前者導致音韻相似效應的產生，後者則是咬音抑制效應與字長效應產生的原因。因此 Emmorey（2002）認為手語亦有音韻迴路系統，也包括音韻儲存的緩衝區及發音複誦的機制，而提出手語音韻迴路的理論模式（如圖一），認為工作記憶在視覺空間的管道下，仍可發展出以語言為基礎的音韻迴路。

國內邱容霜（1999）的碩士論文以台灣聾人為對象，探討台灣手語音韻相似效應與咬音抑制效應的現象。結果卻發現對於音韻相似、音韻相異的兩種手語詞，整體來說，受試者記憶表現並沒有顯著差異，而且在有或無抑制的情境下，記憶表現也沒有不同，亦即沒有出現所謂的音韻相似效應與咬音抑制效應，這樣的結果和 Wilson 和 Emmorey（1997）的研究結果不同。邱容霜進一步分析個別受試者的表現，結果發現受試者對於音韻相似性的手語記憶呈現兩種很不相同的類型，其一是對音韻相異手語記憶表現較佳，如同國外的研究結果，其二是對音韻相似手語記憶較佳，顯示不僅沒



圖一 Emmorey 的手語音韻迴路模式 (Emmorey, 2002)

有出現國外「音韻相似」所具的干擾效應，反而對記憶有助益效果。接著再分析第二類的受試背景資料，這一類的受試似乎學歷較高，有可能較常使用中文，對中文的音韻了解較多，回憶手語字時，可能也運用了中文語音形式的音韻編碼。因此台灣聾人在工作記憶時，可能有更多元的編碼策略，以因應不同的記憶情境。針對與國外研究結果不同的現象，該研究認為可能是受到台灣教育注重口語教學的緣故，使得聾人不只以手語形式的音韻編碼。

三、手語的短期記憶廣度比口語小

手語和口語一樣，擁有自己的音韻迴路機制，但手語和口語在工作記憶的表現上仍有差異處，其中最值得探討是兩者在短期記憶廣度上有明顯的不同。

短期記憶廣度指的是一個人短短數秒內所能記住的訊息數量。這是最常用來代表工作記憶能力的一種測量方式 (Baddeley, 2006)。Miller (1956) 認為人類的短期記憶容量是 7 ± 2 個組塊 (chunk)。組塊是指人們在過去經驗中相當熟悉的一個刺激單位，例如一個字母、一個單詞、一個數字或一個成語等。Simon (1974) 的研究即提出說英語的人閱讀一些無關連的詞一次後，能正確回憶 5-7 個詞；對於短語和句子為組塊的記憶容量略小於

詞的記憶容量。組塊的大小、複雜性和熟悉度都會影響短期記憶的容量，以漢語語詞的短期記憶廣度研究發現。雙字詞和四字成語的短期記憶不如單字詞，而四字成語也不如雙字詞。當組塊的複雜性增加時，短期記憶容量會減小；而高頻詞的短期記憶容量比低頻詞大 (喻柏林、荊其誠、司馬賀, 1985)。

但是許多以手語作為記憶材料的研究卻發現，同樣是以數字為刺激材料的手語記憶廣度只有 4 ± 1 ，明顯低於口語數字記憶廣度的 7 ± 2 (Bellugi, Klima, & Siple, 1975)。這樣的結果也出現在國內的研究中，邱容霜 (1999) 比較啟聰學校聾童的手語數字記憶與聽常兒童的口語數字記憶廣度，結果發現聽力正常的國小學生其口語數字記憶廣度比聾生的手語記憶廣度要好。

為什麼手語的短期記憶廣度，明顯比口語的記憶廣度少呢？有學者認為手語的發音速率比口語慢，造成在音韻迴路的複誦次數不及口語，因此記憶較差 (Bellugi, Fisher, & Newkirk, 1979; 曾世杰, 2002)，但 Boutla、Supalla、Newport 與 Bavelier 等人 (2004) 及 Geraci、Gozzi、Papagno、Cecchetto 等人 (2008) 曾控制手語與口語的詞長後，口語的記憶廣度仍優於手語；也有學者假設聾人的工作記憶能力不及聽人，但 Boutla 等人 (2004) 及 Geraci 等

人（2008）以手語與口語能力俱佳的聽常者為對象，均發現聽人的手語的記憶廣度也不及口語，這表示，手語短期記憶廣度不及口語，並不是因為受試為聾人的緣故。

Boutla 等人（2004）認為口語與手語在短期記憶廣度的差異原因有二，其一是在音韻迴路中，儲存音韻之前先有感覺動作記憶的儲存，這些儲存機制都很快就消褪，但相對來說，口語的訊息消褪得比較慢，大約在 2 至 4 秒間，視覺編碼的訊息則只能維持最多 1 秒。其二是聽覺系統擅於處理時間序列性的訊息，所以較有利於目前的短期記憶廣度測驗方式；而視覺系統較擅於處理空間訊息，對於時間序列的訊息處理較不擅長，造成手語短期記憶表現不若口語的現象。

Wilson 與 Emmorey（2006）也提出類似的看法，認為手語由於是視覺性的語言，它在構詞及句法的特質都是強調同時性與空間性，不像口語較依賴時間序列的線性特質，而短期記憶測量的是人們對於立即性序列記憶的能力，自然有利於聽人對聽覺訊息的記憶。

從上述的推論得知，目前研究者對於手語短期記憶廣度比口語小的原因，乃認為手語與口語在管道上不同，因此各有其語言特定的特質，前者重視同時性與空間性，後者則只強調時序性。短期記憶廣度測驗即是測量對時序性訊息的記憶能力，因此自然較不利於聾人在手語上的表現。

研究方法

一、研究設計

本實驗採二因子混合實驗設計，自變項是手語構詞方式及手語使用者。手語構詞方式指的是自然手語的簡單詞、複合詞及文法手語的贅加詞、串接詞等 4 種。除了簡單詞外，其餘三種構詞都是兩個手勢所構成的雙詞素手

語；手語使用者指的是啟聰學校聾生（以下簡稱聾生）、聾成人與聽力正常成人（以下簡稱聽成人）等 3 類。依變項指的是手語詞彙記憶廣度。每位受試者都需接受 4 類的手語詞類型的記憶廣度測驗。

二、研究對象

參與實驗的對象共有 74 名，啟聰高職部聾生 44 名，聾成人 20 人、聽力正常成人 10 人。

聾生是指 95 學年度就讀於啟聰學校高中（職）部的學生。研究者事先請高職部各班導師透過平日觀察及 IEP 資料選出無智力障礙之聾學生為受試者，並事先取得該生的同意。這群學生的年齡從 16 到 20 歲，平均為 17.88 歲；他們接觸手語的時間差異很大，有的才剛接觸手語幾個月，有的則是自出生即接觸手語，平均接觸時間是 5.38 年。他們的左耳聽閾平均為 91.42 dB HL、右耳聽閾平均為 95.57 dB HL（見表一）。聾生在課堂上接觸的是文法手語，在下課間及同儕互動則喜歡以自然手語溝通（王麗玲，2003）。

聾成人來自於台中、台北兩地區，以滾雪球的方式，陸續找到願意接受實驗者。他們的年齡從 22 歲到 52 歲，平均年齡為 34.42 歲；接觸手語的年齡從 2 年到 47 年，平均為 23.12 年；左耳聽閾平均為 94dB HL、右耳聽閾平均為 95.75dB HL（見表一）。聾成人在啟聰學校時雖接觸過文法手語，惟畢業後則偏好以自然手語作為溝通的方式（陳怡君，2003）。

聽成人亦來自台中、台北兩地區，也是透過滾雪球的方式，陸續找到 10 名學過手語一年以上，並願意接受實驗的聽力正常成人，他們都接受過翻譯員的培訓，有相當流暢的手語翻譯能力。他們接觸手語的時間從 1.42 年到 21.25 年，平均是 6.38 年；他們的年齡則從 20 歲到 35 歲，平均是 24.28 歲。

表一 參與實驗者的背景資料

	啟聰學校聾生 44 人			聾成人 20 人			聽成人 10 人		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
年齡	16.08	20.58	17.88	22.33	51.92	34.42	20.75	35.08	24.28
接觸手語年數	0.17	19.33	5.38	2.33	47.92	23.12	1.42	21.25	6.38
左耳聽閾	60	121	91.42	70	110	94			
右耳聽閾	80	110	95.57	52	140	95.75			

三、實驗工具

實驗工具是簡單、複合、贅加與串接四種版本的手語詞彙記憶廣度測驗。這四個版本的編製流程完全一致，只有在詞彙的選取上不同。

(一) 詞彙的選取

自然手語簡單詞及複合詞是從《手能生橋》(丁立芬、史文漢, 2001) 自然手語詞典中的複合詞中隨機選取而成。贅加與串接詞則是從《教育部手語畫冊》(教育部手語研究小組, 2002) 文法手語語典中選取, 選取的方式是先隨機抽取 200 個詞彙後, 予以分類, 再從每類詞彙隨機選出 25 個詞彙, 作為記憶的詞彙。

(二) 編製四個版本的短期記憶廣度測驗

4 個版本的詞彙選取完成後, 即請一位熟稔自然手語及文法手語的聾成人擔任手語詞演示者, 先請他一一把手語詞彙依手能生橋及手語畫冊的方式正確打出, 並錄影完成手語詞的影像檔。影像檔完成後, 再請另一名曾擔任教育部手語小組的聾成人擔任審閱者, 在觀看手語影像檔後, 並翻閱手語詞典, 確定所有的手語影像檔與手語詞典的打法一致無誤。

四個版本的製作方式與流程均相同。以簡單詞的短期記憶廣度測驗為例, 將錄製好的 25 個簡單手語影像, 編製成 10 題短期記憶測驗, 包括 2 題三個詞測驗、2 題四個詞測驗、2 題五個詞測驗、2 題六個詞測驗及 2 題七個

詞測驗。以三個詞測驗為例, 第 1 題是小器、女傭、腳步, 第 2 題是站立、揮手與握手。

由於手語詞的記憶廣度也會受其音韻相似性的干擾, 因此每一題內的手語詞均避免手形的類似, 作法是題目編擬完成後, 先請手語專家就題目內之手語評定是否有手形相似的問題。若有, 研究者則調整每題內的手語詞, 再請該專家重新審視。由於目前並沒有手語詞頻的資料, 所以並未就詞頻進行控制, 但這 4 類手語語彙都是以隨機方式從詞典中選取, 各類詞彙受詞頻的影響應大致相同, 在比較各類的記憶廣度時, 詞頻的影響應可減低。

然後再以威力導演軟體對每道題目中的手語影像檔進行編輯。每種版本的測驗會先出現藍色白字的畫面, 白字內容即為指導語文字「等一下你會看到一些手語詞, 你要專心看並且把它們記下來, 然後你要按照順序把這些手語詞打出來。」, 接下來呈現題號, 並接著出現手語詞彙。每個手語詞的詞長均在 2 至 3 秒間, 每類手語詞彙的呈現時間經變異數分析得知並沒有差異, $F_{(3,75)}=.775$, $p=.512$ 。每個手語詞之間間隔 1 秒。最後並再次呈現藍底白字的畫面, 出現「請依序打出剛剛出現的手語」等文字。

四、實驗程序

實驗程序是以個別施測, 其程序如下:

(一) 手語唸讀練習

在接受正式測驗之前, 先將各版本的詞

彙，製成詞彙表，並讓受試者看詞彙表打手語，目的是讓受試者都能熟悉這些詞彙，以減低語詞熟悉度對受試者的干擾。

（二）正式進行手語詞彙記憶廣度測驗

每位受試都要接受四種版本的測驗。每個版本的先後施測順序均經對抗平衡法控制。施測人員是一名聾成人，他先請受試者在筆試型電腦的螢幕上，觀看測驗的指導語，並且用手語說明測驗的方式。每個版本都有一題練習題。確定受試了解作答程序後方正式施測。當測驗題目播放完畢，螢幕出現文字「請依序打出剛剛出現的手語」時，即請受試開始作答，由施測者紀錄作答情形。

五、計分方式

若研究受試能在兩題相同手語數的題目中答對一題以上，即表示通過該手語數目的記憶測驗。例如在 2 題三個手語詞彙的測驗中，答對了一題或兩題，都視為通過三詞題。通過的最高手語詞數即為其手語記憶廣度，如某受試在簡單詞的記憶作業中，通過了三個手語、四個手語及五個手語詞的題目，但未通過六個手

語詞的題目，其簡單詞的記憶廣度即為五。

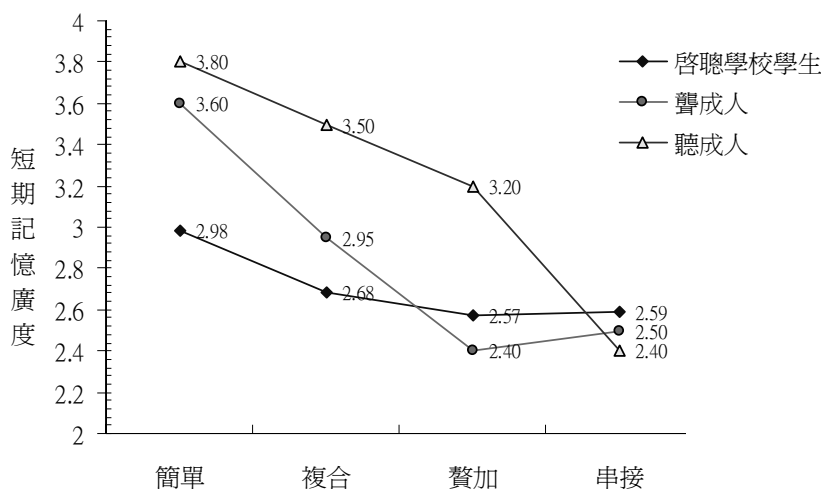
六、資料分析

以二因子混合設計之變異數分析，分析 4 類手語詞及 3 類手語使用者之手語詞記憶廣度是否有差異。若有交互作用，即進行單純主要效果的考驗及其事後比較。

結果與討論

3 類手語使用者在 4 種詞彙類別的記憶廣度的表現，如圖二所示。

聾生的簡單詞記憶廣度平均是 2.98 (.76) (括弧內數字為標準差)、複合詞是 2.68 (.83)、贅加詞記憶廣度是 2.57 (.70)，串接詞記憶廣度是 2.59 (.62)。聾成人在簡單、贅加、串接及自然手語複合詞的記憶廣度平均則分別為 3.6 (.75)、2.95 (.69)、2.4 (.60) 及 2.5 (.69)。聽成人在簡單、複合、贅加、串接詞的記憶廣度則分別為 3.8 (1.23)、3.5 (.85)、3.2 (1.23) 與 2.4 (.60)。整體受試者在簡單、複合、贅加、串接的手語詞記憶廣度平均



圖二 研究對象在四類詞彙的手語詞短期記憶廣度

為 3.26 (.89)、2.86 (.83)、2.61 (.79)、2.54 (.62)。初步看來，4 類型的手語詞以簡單詞的記憶廣度表現最好，其次是複合詞，贅加與串接兩類的表現較差，二因子變異數分析的結果顯示，手語詞類型的主要效果達顯著水準， $F_{(3, 213)}=18.27$ ， $p<.001$ ， $\eta^2=.21$ 。對象變項的主要效果亦達顯著，其 $F_{(2,71)}=5.58$ ， $p<.01$ ， $\eta^2=.14$ 。可是，手語詞類型變項與對象變項之間也有明顯的交互作用，其 $F_{(6, 213)}=3.392$ ， $p=.01$ ， $\eta^2=.087$ ，因此接著進行單純主要效果的考驗及其事後比較，結果顯示手語詞類型在聾生、聾成人與聽成人等三類受試者的單純主要效果均達顯著 ($p<.05$) (其 F 值、 p 值及 η^2 數據呈現於表二上半部)，從效果值 η^2 的數值看來，手語詞彙類型可以解釋聾成人 46.9% 的變異量，是很大的效果值。由於 3 類手語使用者在 4 類手語詞短期記憶有明顯的差異，因此我們需進一步進行事後比較，以了解不同手語詞在聾生、聾成人與聽成人的差異情形。

以 LSD 法進行事後比較的結果顯示 (表三)，在聾生部分，簡單優於贅加 0.41 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.003$)、簡單詞優於串接詞 0.39 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.008$)。其餘兩兩手語詞類之間並沒有顯

著差異，亦即聾生簡單詞的表現最佳，明顯優於文法手語的贅加、串接。單一詞素的簡單詞優於雙詞素贅加、串接詞的表現，可能是因為詞素數量可能會造成了啟聰學校聾生的記憶負荷。然而簡單詞卻未明顯優於雙詞素的複合詞，顯示啟聰學校聾生對於複合詞的記憶，除了詞素數目外，仍受到其他因素影響，可能是聾生能把複合詞的詞語當成一個組塊 (chunk) 去記憶，因此並未輸給簡單詞。

在聾成人部分，簡單優於複合 0.65 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.024$)；簡單詞優於贅加詞 1.2 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.000$)；簡單詞優於串接 1.1 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.000$)；複合詞優於贅加詞 0.55 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.004$)；複合詞優於串接詞 0.45 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.016$)；贅加與串接之間則沒有顯著差異。換言之，聾成人的簡單詞表現最佳，明顯優於其他詞類；其次是複合詞，也明顯優於串接與贅加。簡單詞優於其他三種手語詞，再次顯示單一詞素的確可能會造成記憶的優勢。但同樣有兩個詞素的複合詞，卻也優於兩個詞素的贅加、串接詞，則表示對聾成人來說，除了詞素因素外，複合詞比贅加、串接更有記憶上的優勢，值得進一步探討。

表二 單純主要效果考驗摘要表

變異來源	df	F 值	顯著性 p	效果值 η^2
手語詞類型				
在聾生	3	1.561*	.026	.069
在聾成人	3	16.778***	.000	.469
在聽成人	3	4.374*	.012	.327
手語使用者				
在簡單詞	2	6.287**	.003	.150
在複合詞	2	4.460*	.015	.112
在贅加詞	2	3.826*	.026	.097
在串接詞	2	.433	.650	.012

* $p<.05$ ；** $p<.01$

對聽成人來說，簡單詞優於串接詞 1.4 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.003$)；複合詞優於串接詞 1.1 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.001$)，其餘手語詞類兩兩之間並沒有顯著差異。聽成人簡單與複合詞優於串接的可能原因，可能仍受到簡單詞單一詞素及複合詞構詞特質的影響。值得探討的是，聽成人的贅加詞記憶並未明顯輸給自然手語的簡單、複合詞，和聾生或聾成人的表現不同，這似乎顯示聽人的聲音碼協助對於贅加詞的記憶有特別的

優勢，值得進一步討論。

另外，從表二的下半部我們也可以看到，手語使用者變項在簡單詞、複合詞及贅加詞的短期記憶廣度表現均達顯著水準，但在串接詞部分則沒有顯著差異（其 F 值、 p 值及 η^2 數據呈現於表二）。這表示在簡單、複合、贅加三類手語詞中，不同手語使用者之手語詞記憶廣度有明顯的差異，需進一步以事後比較考驗這些差異出現在哪些對象之間，以 LSD 法事後比較的結果呈現於表四。

表三 手語詞在聾生、聾成人、聽成人記憶廣度的平均數差異及事後比較

	簡單	複合	贅加	串接
聾生				
簡單	—	0.30	0.41**	0.39**
複合		—	0.11	0.09
贅加			—	-0.02
串接				—
聾成人				
簡單	—	0.65*	1.20***	1.10***
複合		—	0.55**	0.45*
贅加			—	-0.10
串接				—
聽成人				
簡單	—	0.30	0.60	1.40**
複合		—	0.30	1.10**
贅加			—	0.80
串接				—

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

表四 手語使用者在簡單、複合詞、贅加詞記憶廣度的平均數差異及事後比較考驗

手語使用者	啟聰學校聾生	聾成人	聽成人
簡單詞			
啟聰學校聾生	—	-0.62**	-0.82**
聾成人		—	-0.20
聽成人			—
複合詞			
啟聰學校聾生	—	-0.27	-0.82**
聾成人		—	-0.55
聽成人			—
贅加詞			
啟聰學校聾生	—	0.17	-0.63*
聾成人		—	-0.80**
聽成人			—

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

至於在串接詞的部分，不同手語使用者之間的短期記憶廣度並沒有明顯差異，不需再進行事後比較。

從表四可得知，在自然手語簡單詞的手語記憶廣度方面，啟聰學校聾生比聾成人少了 0.62 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.007$)。啟聰學校聾生的記憶廣度平均比聽成人少了 0.82 個記憶廣度，亦達顯著差異 ($p=.006$)。聾成人與聽成人之間則沒有差異。簡言之，聽成人與聾成人的簡單詞記憶廣度明顯比聾生好。從三者的背景變項來看，聾成人與啟聰學校聾生的差異主要是在年齡及接觸手語時間的不同，前者年齡平均為 34.42，接觸手語的時間為 23.12 年；後者的年齡則平均為 17.88，接觸手語的時間則為 5.38 年。顯示對於簡單詞的立即記憶能力，可能會隨著年齡的增長或是使用手語年齡的增加而有進步的傾向。聽成人的簡單詞短期記憶廣度優於啟聰學校聾生則可能是因為前者的年齡較長，而且聽力正常者在記憶時，可以同時運用聲音碼協助記憶，使短期記憶的表現較佳；兩類成人之間沒有差異，似乎表示聾成人雖然使用手語的經驗較為豐富，但並未見優勢效果，而聽成人即便擁有聲音碼協助記憶，但仍沒有表現得比聾成人好，這樣的結果也或許是聾人的手語經驗與聽常者的聲音碼效果優勢效果互相抵消所致。

在自然手語複合詞方面，啟聰學校聾生比聽成人少 0.82 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.005$)。啟聰學生與聾成人之間、聾成人與聽成人之間則沒有差異。聽成人的年齡比聾生大，這可能是其表現比聾生好的原因。除了年齡的成熟因素外，聽成人可以用聲音碼協助記憶也是可能的原因。

在文法手語贅加詞方面，聾生的記憶廣度明顯低於聽成人，記憶廣度差異為 0.63，達顯著差異 ($p=.021$)；而聾成人也低於聽成人 0.8 個記憶廣度，達顯著差異 ($p=.008$)。簡言

之。聽成人的贅加詞記憶廣度明顯比聾生與聾成人好。聽成人在贅加詞上優於聾生的可能原因，應也是年齡及聽人聲音碼的優勢所致。較值得探討的是，聾成人在自然手語的簡單、複合詞表現與聽成人不分上下，但在贅加詞時，卻明顯不如聽成人。為什麼聽成人的聲音碼優勢在贅加詞中特別容易顯現？值得進一步探討聽人與聾人在記憶歷程上差異。

在文法手語串接詞方面，聾生、聾成人與聽成人之間均未有明顯差異，從其平均數看來，所有受試者對於串接詞的記憶表現均不理想，值得進一步討論串接詞不利於聾人與聽人記憶的可能原因。

綜合上述的結果與討論，我們可以歸納出，詞素數目、構詞特質、聽人的聲音碼協助、手語使用經驗可能是造成手語詞記憶廣度不同的原因。以下再針對這些可能因素作更深入的探討。

一、單一詞素的優勢

簡單優於複合、贅加、串接的結果，最可能是受到單一詞素優勢所致，因為簡單詞僅含一個手勢，其他三者則包括兩個手勢，單一手勢的發音時間必然短於雙手勢的手語，因此有較多的複誦機會，自然較容易記憶。本研究中雖然每一類的手語詞呈現的長度均控制成相同，但每位受試者在看到手語詞時，其內在的發音複誦則可能受到原來詞長的影響，單一手勢的手語複誦時間應該較短，而有較多的複誦機會。這樣的結果和漢語的研究一致，即單音詞的記憶廣度比雙音詞好（喻柏林、荊其誠、司馬賀，1985）。

二、構詞特質的影響

同屬於雙詞素的複合詞，比贅加、串接詞容易記憶，這可能是受到詞素之間是否容易串聯的特性所影響。複合詞的詞義與兩個詞素有

邏輯上的關聯，在記憶時可將兩個詞素串聯起來，成為一個組塊（chunk），因此減輕了記憶的負荷，例如同意這個複合詞是由「想法」與「一樣」構成，這兩個詞素可透過詞義而形成一個有意義的詞組，因此在記憶時就可以把它當成一個單位去記憶。贅加與串接詞的構成詞素與詞義的關係不像複合詞那樣有邏輯。以表現最差的串接詞彙來說，它也是由兩個自然手語簡單詞構成，但是其意義和原來的兩個自然手語簡單詞沒有邏輯關係。例如串接詞「警覺」，是由自然手語「警察」和自然手語「感覺」所串接而成。從口語的觀點來看，「警覺」一詞的字音和「警察」的警，「感覺」的覺相同，可說是兩個口語詞所構成的頭字語，彼此有字音上的緊密關係，但若從手語的觀點來看，「警察」與「感覺」這兩個手語詞，不管是在手語音韻或意義都沒有關連性。因此手語接收者看到「警察」與「感覺」這兩個手語詞時，不容易把它串聯成一個單位去記憶，仍要當成兩個不相關的手語詞去記憶，其記憶的負荷就比複合詞大，而出現記憶廣度較差的情形。贅加詞也是為了達成文法手語一字一手勢的原則而形成的詞彙，因此它在原有自然手語手勢前或後又加上另一個手勢，例如「營養」這個詞用自然手語表達時，只用了一個手勢，也就是一個簡單詞，但在中文裡「營養」有兩個音節，因此文法手語就會在自然手語「營養」的後面再贅加一個手語「養」，即「營養／養」。若以手語的角度來看，贅加詞的兩個詞素也沒有音韻或語義的關連，所以不容易把兩詞素串成組塊，只能當成兩個不相關的詞去記憶。但聽常者的反應則大為不同，因為他們有口語的音韻概念，在看到贅加詞彙時，如果他們先把手語詞轉成口語聲音「一ムノ一尤」，「一尤」時，會很快發現第二個詞素「一尤」和第一個詞素的尾音相同，因此只要記住第一個詞素就等於記住了兩個詞素，因此聽人透過

口語聲音碼，可以很快把兩個詞素當成一個詞素記憶，這可能是為什麼聽常者對於贅加詞的記憶表現並未明顯比簡單、複合詞差的原因。不過聽人的優勢並未顯現在串接詞上。這可能是因為當聽人把串接詞翻成口語時，會有四個音節，例如「警覺」，是由警察、感覺兩手語所合成，翻成口語後即有「ㄐㄟㄣˇ，ㄟㄩˇ，ㄍㄜˇ，ㄐㄟㄙˇ」等四個音節，因此可能造成記憶負荷。

總之，雙詞素手語詞的串聯特性可能是有利於記憶的重要因素，如果詞素構成具有語義的邏輯性時，如複合詞，可以組成一個記憶的單位，有利於記憶，但如果詞素構詞未具有語義的邏輯性時，如串接、贅加詞，在記憶時就會較為不利。

三、聲音碼的協助優勢

聽人整體的表現明顯優於聾人，這可能是聽人挾著口語音韻編碼的優勢所致。當聽人看到手語詞的影像時，他們可能透過發音複誦機制先把它轉成聲音的碼，再進行貯存，啟動的是口語的音韻迴路。而聾人從視覺接收到手語詞後，直接使用的手語的音韻迴路。由於手語的短期記憶廣度不如口語已受到證實（邱容霜，1999；Bellugi, Klima, & Siple, 1975），所以當聽人將手語轉成口語的音韻編碼時，自然在記憶廣度上就表現得比聾人好。

四、年齡與使用手語時間、手語經驗的影響

聾成人在年齡上及使用手語的時間上比聾生長，因此對於手語使用的經驗較為豐富，而可能在手語的發音速率、或是組織策略上、對手語詞的熟悉程度上較佔優勢，因此對於手語詞的記憶表現較佳，但這些優勢只限於自然手語，對於文法手語，聾成人並未表現比聾生好。

結論與建議

中文文法手語是台灣聽障教育界慣用的教學語言；自然手語則是聾人社群溝通使用的手語，本研究的目的在比較手語使用者對於兩種手語的詞彙記憶廣度是否有差異，並進一步探討影響詞彙記憶廣度的可能因素。本研究以二因子混合實驗設計，自變項是手語構詞方式及手語使用者。手語構詞指的是自然手語簡單詞、複合詞及文法手語的贅加詞、串接詞等 4 類。手語使用者指的是啟聰學校聾生、聾成人與聽成人等 3 類。結果發現，在手語詞記憶廣度測量上，自然手語似有優於文法手語的趨勢，例如聾生對於自然手語簡單詞的記憶廣度優於文法手語的贅加、串接。聾成人的自然手語簡單詞與複合詞記憶廣度均優於文法手語的贅加、串接。聽成人的自然手語簡單、複合詞也優於文法手語的串接詞，但並未優於贅加詞。此外聽人有優於聾人的趨勢，例如在簡單、複合、贅加詞部分，聽成人明顯均優於聾生，而且在贅加詞方面亦優於聾成人。研究者提出造成上述結果可能的原因是詞素數目、構詞的串連特性、聲音碼協助、語言經驗、所致。

文法手語詞彙雖然有四分之一左右是借用自然手語的詞彙，這些詞彙的打法與自然手語的簡單詞完全一致，因此較無記憶負荷與理解的問題，值得注意的是贅加與串接兩種構詞方式，這兩種構詞方式的產生源由是為了讓手語與中文有一致的對應關係，藉此改進聽障學生中文書寫錯置、遺漏的現象，但從本研究的結果看來，對沒有聲音概念的聾生及聾人來說，贅加詞反而造成記憶的負荷。而串接詞則不只不利於聾人記憶，聽人亦表現不佳。這樣的結果證實了國內外學者對文法手語可能造成手語接收者記憶負荷的看法一致（張雪莪，2001；陳素勤，2001；Akamatsu & Stewart, 1998；

Emmorey, 2002）。

短期記憶是暫時將訊息保留的能力，這個能力有助於後續更高層次的語言理解、推理等認知活動。如果手語使用者在短期記憶層次即對於文法手語感到吃力，恐怕對於後續認知歷程中的詞彙、句子及篇章理解有不利的影響，值得教育界進一步重視。

依據以上的結論，提出以下建議供教育界及未來研究參考。

一、善用語義組織策略協助手語詞的記憶

本研究發現自然手語手語詞具有容易記憶的優勢，除了簡單詞本身的單一詞素優勢外，最值得注意的是複合詞的構詞特質，由於具備語義的邏輯性，因此有利於手語使用者將之組織成一個組塊，有利於短期記憶。因此宜鼓勵學生在記憶手語詞時，善於運用語義組織的策略，可以減輕雙音素手語詞的負荷。

二、正視文法手語構詞方式不利於聾人記憶的現象

教師應了解聾生的手語詞彙短期歷程和聽人不同。文法手語的發明原則其實是以聽人語言的角度思考，像是贅加詞、串接詞的詞素雖有口語音韻的關係，但缺乏手語的音韻或語義相關。對於不易建立口語音韻的聾人來說，這樣的造詞方式，在短期記憶層次上即遭遇困難，當然不利於聾生的理解與後續的學習。因此教師應盡可能了解聾生對於文法手語認知歷程上可能遇到的問題，而給予更多同理與協助。

三、未來研究可進一步驗證聽人的手語記憶歷程

由於聽人的手語記憶廣度表現優於聾人，研究者提出聽人可以先將手語轉成口語的聲音

碼，啟動口語音韻迴路的可能。未來研究可就此假設進行驗證。例如可以請聽人在進行手語短期記憶作業時，要求他一邊發出「ta, ta, ta」等無意義的聲音，以阻斷其口語音韻迴路的運作，或是請他一邊打出無意義的手勢，試圖阻斷其手語音韻迴路，再比較兩者對其手語詞記憶廣度的影響，應有助於推論聽人在記憶手語詞時，是否使用口語音韻迴路而非手語的音韻迴路。

四、未來研究可進一步釐清影響手語短期記憶的因素

本研究於綜合討論中，針對手語詞特性、手語使用者特質提出影響手語詞短期記憶的可能因素，例如詞素數目、構詞特性、年齡、手語使用時間及聲音碼的使用等，未來研究可進一步驗證這些因素對於手語短期記憶的影響。又本研究提出年齡及手語使用時間可能造成手語經驗的不同，例如受試者的發音速率、組織策略、對手語詞的熟悉度均可能因手語經驗不同而有差異，但本研究並未就這些因素作嚴格的控制，未來可以操弄這些因素，一一檢視其對於手語短期記憶的影響。

參考文獻

- 丁立芬、史文漢（2001）：**手能生橋**。台北：中華民國聾人協會。
- 王麗玲（2003）：**啟聰學校學生手語名字之調查研究**。國立臺灣師範大學特殊教育碩士論文（未出版）。
- 李振輝（1999）：**聾人文化**。2002 年 10 月 8 日，取自：<http://www.cnad.org.tw/all.htm>。
- 邢敏華（2000）：**台灣啟聰學校教師對教學溝通行為之意見分析**。發表於八十九學年度師範學院教育學術論文發表會。新竹：國立新竹師範學院。
- 林寶貴（2001）：**手語意見調查研究**。發表於 2001 年手語教學與應用研討會。台北：國立臺灣師範大學特殊教育學系。
- 邱容霜（1999）：**聾人的工作記憶：數字記憶廣度的變化與手語使用者「語音迴路」的證據**。國立中正大學心理學研究所碩士論文。（未出版）。
- 姚俊英（2001）：**台灣手語演進**。發表於 2001 年手語教學與應用研討會。台北：國立臺灣師範大學特殊教育學系。
- 張雪莪（2001）：**談聽障教育與手語**。發表於 2001 年手語教學與應用研討會。台北：國立臺灣師範大學特殊教育學系。
- 教育部手語研究小組（2002）：**常用詞彙手語畫冊**。台北：教育部。
- 陳怡君（2003）：**台灣地區聾人手語選用情形與現行手語政策之探討**。國立政治大學語言學研究所碩士論文（未出版）。
- 陳素勤（2001）：**淺談台灣手語結構**。發表於 2001 年手語教學與應用研討會。台北：國立臺灣師範大學特殊教育學系。
- 喻柏林、荊其誠、司馬賀（1985）：**漢語語詞的短期記憶廣度**。**心理學報**，4，361-368。
- 曾世杰（2002）：**Working memory, language production rate, and reading comprehension of Chinese deaf readers**。**特殊教育研究學刊**，22，155-169。
- 劉秀丹（2004）：**啟聰學校學生文法手語、自然手語及書面語故事理解能力之研究**。國立彰化師範大學特殊教育系博士論文（未出版）。
- 劉秀丹、曾進興（2007）：**文法手語構詞與句法特性對聾生詞義與句義的影響**。**特殊教育研究學刊**，32(1)，77-92。
- 劉秀丹、曾進興、張勝成（2006）：**啟聰學校學生文法手語、自然手語及書面語故事理**

- 解能力之研究。《特殊教育研究學刊》，30，113-133。
- Akamatsu, T. C., & Stewart, D. A. (1998). Constructing simultaneous communication: The contributions of natural sign language. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 3, 302-319.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (2006). Working memory: an overview. In S. Pickering (Ed.), *Working Memory and Education* (pp. 1-31). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Thompson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 1, 575-589.
- Baddeley A. D., Gathercole S., & Papagno C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, pp. 158-173.
- Bellugi, U., Fischer, S., & Newkirk, C. (1979). The rate of speaking and signing. In E. Klima, & U. Bellugi (Eds.), *The signs of language* (pp. 181-194). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bellugi, U., Klima, E. S., & Siple, P. (1975). Remembering in signs. *Cognition*, 3, 93-125.
- Boutla, M., Supalla, T., Newport, E. L., & Bavelier, D. (2004). Short-term memory span: Insights from sign language. *Nat. Neurosci.* 7, 997-1002.
- Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55, 75-84.
- Emmorey, K. (2002). *Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Geraci, C., Gozzi, M., Papagno, C., & Cecchetto, C. (2008). How grammar can cope with limited short-term memory: Simultaneity and series in sign languages. *Cognition*, 106, 780-804.
- Hoosain, R., & Salili, F. (1987). Language differences in pronunciation speed for numbers, digit span, and mathematical ability. *Psychology*, 30(1), 34-38.
- Klima, E., & Bellugi, U. (1979). *The signs of language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Liu, H.-T, Tseng, C.-H & Liu, C.-J. (2008). *A comparison of Taiwanese Sign Language and Manually Coded Chinese: Word length and short-term memory capacity*. Paper presented at the International Speech Communication Association Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics, 25-27 August 2008, Athens, Greece.
- Lovatt, P. J., Avons, S., & Materson, J. (2002). Output decay in immediate serial recall: speech time revisited. *Journal of Memory & Language*, 46, 227-243.
- Marschark, M. (1997). *Raising and education a deaf child: A comprehensive guide to the choices, controversies, and decisions faced by parents and educators*. New York: Oxford University Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Moore, D. (1991). The great debates: Where, how, and what to teach deaf children. *American Annals of the Deaf*, 136(1), 35-37.
- Moore, D. (1999). Total communication and Bi-Bi.

- American Annals of the Deaf*, 144, 3.
- Murray, D. J. (1965). The effect of white noise upon the recall of vocalized lists. *Canadian Journal of Psychology*, 19, 333-345.
- Papagno, C. (1996). Contribution of the phonological loop to phonological learning of new vocabulary. *Perceptual and Motor Skills*, 82, 769-770.
- Paul, P. (2001). *Language and Deafness* (3rd ed.). San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Paul, P., & Drasgow, E. (1998). The great ASL-MCE debate: A rejoinder. *The CAEDHH Journal/La Revue ACESM*, 24(1), 5-15.
- Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183, 482-488.
- Stewart, D. A. (1997). Bi-Bi to MCE? *American Annals of the Deaf*, 142, 106-112.
- Supalla, S. (1991). Manually coded English: The modality question in signed language development. In P. Siple, & S. Fischer (Eds.), *Theoretical issues in sign language research: Acquisition* (pp. 85-109). Chicago: University of Chicago Press.
- Sutton-Spence, R., & Woll, B. (1999). *The linguistics of British Sign Language: An introduction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Valli, C., & Lucas, C. (1995). *Linguistics of American sign language*. Washington, DC: Gallaudet University Press.
- Wilbur, R. B. (1987). *American Sign Language: Linguistics and applied dimensions* (2nd ed.). Boston: Little Brown.
- Wilson, M., & Emmorey, K. (1997). A visuospatial “phonological loop” in working memory: Evidence from American Sign Language. *Memory and Cognition*, 25, 313-320.
- Wilson, M., & Emmorey, K. (1998). A word length effect for sign languages: Further evidence on the role of language in structuring working memory. *Memory and Cognition*, 26, 584-590.
- Wilson, M., & Emmorey, K. (2006). Comparing sign language and speech reveals universal limit on short-term memory capacity. *Psychological Science*, 17, 682-683.

收稿日期：2009.04.17

接受日期：2009.08.01

附錄一 與「錢」手型相關的手語

	
錢	貴
	
便宜	買
	
賣	經濟

附錄二 複合詞、贅加詞、串接詞舉例

1. 複合詞(同意=想+一樣)

	
想	一樣

2. 贅加詞(營養=營養+養)

	
營養	養

3. 串接詞(警覺=警察+感覺)

	
警察	感覺

Bulletin of Special Education
2009, 34(3), 25-45

A Comparison of the Short-Term Memory Span for Words in Taiwan Sign Language and Manually Coded Chinese

Hsiu-Tan Liu

Assistant Professor,

Center of Teacher Education,
Chung Shan Medical University

Chin-Hsing Tseng

Professor,

Graduate institute of Audiology and Speech Therapy,
National Kaohsiung Normal University

Chun-Jung Liu

Assistant Professor,

School of Speech Language Pathology & Audiology, Chung Shan Medical University

ABSTRACT

In Taiwan, Manually Coded Chinese (MCC) is the main teaching method in schools for the deaf, while Taiwanese Sign Language (TSL) is the natural language used in the deaf community. The purpose of this study was to compare the short-term memory span for words in TSL and MCC. The dependent variables in our two-way ANOVA analysis were morphology and the deaf and hearing subjects (signers). The morphology included TSL simple words, TSL compounds, MCC added pleonasm, and MCC concatenated words. The signers included deaf students, deaf adults, and hearing adults. The results showed that for both deaf students and deaf adults, the short-term memory span was shorter with the MCC added pleonasm and MCC concatenated words than with TSL simple words and TSL compounds. For hearing adults, this short-term memory span was shorter with MCC concatenated words than with TSL simple and compound words. Memory plays a key role in the cognitive process, so it was concluded that educators need to look more closely at the difficulties deaf students have in memorizing MCC words and reconsider the applicability of MCC to instruction.

Keywords: the deaf Manually Coded Chinese, Taiwanese Sign Language short-term memory span, concatenated words, simple and compound words

