

聽損兒童音韻覺識、快速唸名 及其對中文閱讀能力的預測

劉秀丹

臺灣師範大學特教系
副教授

找出聽力損失兒童閱讀困難的原因是聽障教育界長久以來的重要議題。音韻覺識及快速唸名是預測一般兒童閱讀能力的重要指標，它們是否也能預測聽損兒童的閱讀能力則缺乏相關研究。本研究的目的是在於探討聽損兒童是否受限聽力而影響其音韻覺識及快速唸名的表現，並分析此二者對預測聽損兒童中文閱讀能力的重要性。本研究透過三年縱貫性研究，以說華語的 33 名聽損及 45 名聽常兒童為對象，先後測得兩組兒童在一年級上學期音韻覺識及快速唸名的表現，接著評量其後續的閱讀能力，分別包含一年級下學期的繪本識詞與繪本閱讀理解、二年級下學期的識字量、以及三年級上學期標準化測驗的閱讀理解。研究結果發現聽損兒童在聲韻結合及去音首兩項音韻覺識能力上，落後聽常兒童，但快速唸名則和聽常兒童相當；聽損兒童在閱讀理解（包括繪本閱讀理解、標準化閱讀理解測驗）落後聽常兒童，但識字能力（包括繪本識詞、識字量）則和聽常兒童相當。本研究亦發現即使排除智力因素，音韻覺識和快速唸名對於聽損兒童的識字均有顯著預測性相關，顯示此二者在聽損兒童的中文識字歷程扮演重要角色。快速唸名對於聽損兒童閱讀理解的預測性相關未達顯著，而聲韻結合、去音首則透過識字的中介作用，對於聽損兒童閱讀理解有獨特貢獻性。本研究結果顯示聲音韻覺識可能是聽損兒童中文閱讀困難的可能原因，和國外聽損兒童的情況類似。因此本研究建議及早促進聽損兒童的音韻覺識及閱讀理解能力。

關鍵詞：快速唸名、音韻覺識、閱讀理解、識字、聽損兒童

緒論

如何促進聽損學生的閱讀能力是聽障教育長久以來的挑戰。研究指出聽力損失重度到全聾的十八歲學生，平均所擁有的閱讀能力和三、四年級的聽力正常學生差不多（Traxler, 2000）。聽損學生的閱讀發展速率較聽常同儕緩慢，隨著年齡的增加，兩者的能力差距越來越大，陷入了閱讀能力的馬太效應（Trezek, Wang, & Paul, 2010）。學習華文的聽損學生其閱讀能力亦較一般學生落後很多，而且閱讀能力並未隨著年級升高而提升（林寶貴、黃玉枝、李如鵬，2010）。新近研究指出，雖然助聽器、人工電子耳的科技越來越進步、新生兒聽力篩檢亦受到重視後，新世代聽損學生的閱讀能力並未優於十年前的聽損學生，且仍落後聽常同儕（Harris, Terlektsi, & Kyle, 2017a）。因此及早找出聽損兒童閱讀困難的原因，了解其在國小低年級的閱讀能力是否已落後於聽常同儕，以盡早提供協助，避免馬太效應的出現是非常重要的議題。

閱讀是非常複雜的心理歷程，所牽涉的能力眾多，若能在複雜能力中找出可能引起聽損兒童閱讀困難的原因，將可以盡早協助其閱讀發展。簡單觀點閱讀理論將複雜的閱讀細項能力中簡化為兩大關鍵能力，認為閱讀理解是由流暢地識字／解碼及語言理解兩個成份相乘的結果（Gough & Tunmer, 1986），其中識字的重要指標是音素覺識（phonological awareness, PA）及快速唸名（rapid automatic naming, RAN，下文根據國內習慣用語，稱為快速唸名）；語言理解的重要細項指標則包含音韻工作記憶、詞彙及語法（Pennington, 2009）。由於識字是閱讀發展的基礎，因此在早期閱讀發展階

段，音韻覺識及快速唸名是值得研究的重要變項。美國國家早期讀寫委員會（National Early Literacy Panel, 2008，下文簡稱 NELP）即指出音韻覺識與快速唸名是預測未來閱讀能力的早期讀寫發展指標。

音韻覺識和快速唸名的確受到許多研究者的注意，文獻上所謂的雙缺陷理論假說，即指出音韻覺識或快速唸名上的缺損是閱讀障礙的兩個重要來源（Wolf & Bowers, 1999）。西方研究顯示閱讀障礙者的音韻覺識能力明顯不若一般閱讀能力兒童，而音韻覺識能力較佳的兒童日後的識字確實優於音韻覺識能力較差的孩童（Fox & Routh, 1980; Stuart, 1995），且發現音韻覺識的教學可以促進識字發展（Bradley & Bryant, 1983）；研究也發現快速唸名能是準確預測閱讀障礙高危險群的指標，可以有效預測長期的識字與閱讀理解（Badian, 1994; Verhagen, Aarnoutse, & Leeuwe, 2008）。

國內以中文學習的兒童為對象研究，也致力探討音韻覺識和快速唸名對閱讀的關係，在音韻覺識研究部分，很多研究都支持音韻覺識對中文識字有明顯的預測力（柯華葳、李俊仁，1996；宣崇慧、盧台華，2006；黃秀霜，1997；黃秀霜、詹欣蓉，1997），但也有研究發現在排除智商和入學前的識字能力後，音韻覺識對識字不再具顯著預測性相關（Huang & Hanley, 1997）。在中文快速唸名部分，研究結果和國外相近，即快速唸名對於識字或閱讀理解都有顯著的預測力，是閱讀障礙兒童的重要預測變項（宣崇慧等人，2012；曾世杰、簡淑真、張媛婷、周蘭芳、連芸伶，2005）。

以上以聽力正常兒童的研究，大多只以識字為閱讀能力的代表，這些研究顯示音韻覺識和快速唸名和聽常兒童識字有密切的關

係，但是除了識字外，閱讀理解應更值得關注，因為閱讀理解才是閱讀的最終目的。研究亦發現音韻覺識和快速唸名亦是預測未來閱讀理解的重要變項（曾世杰等人，2005；Engen & Høien, 2002）。Engen 與 Høien（2002）更進一步發現音韻覺識除了透過識字的中介影響閱讀理解外，亦對閱讀理解有直接的預測力。關於音韻覺識是否透由識字的中介或是對閱讀理解有直接的影響，仍有待更多研究的釐清。

聽損兒童受限於聽力而減少其對語音的觸接和知覺，其音韻覺識的發展相對聽力兒童較為不利，這會不會是聽損兒童長期以來閱讀能力低落的可能影響因素？快速唸名則包含音韻以外的視知覺、注意力、處理速度等能力及口腔構音動作等，聽損者的快速唸名會不會受到聽力損失的影響？其快速唸名是否也是影響聽損兒童閱讀的重要因素？

國外許多研究亦針對聽損兒童音韻覺識及快速唸名的發展及其與閱讀能力的關係進行探討，其結果普遍發現聽損兒童音韻覺識的發展明顯落後於聽常同儕，且音韻覺識和其識字和閱讀理解有顯著相關（Geers & Hayes, 2011; James et al., 2005; Johnson & Goswami, 2010; Spencer & Tomblin, 2009），但在快速唸名上，聽損兒童的表現則和聽常兒童相當，且快速唸名和閱讀能力沒有顯著相關（Dyer, MacSweeney, Szczerbinski, Green & Campbell, 2003; Park & Lombardino, 2012）。這樣的情況是否也適用於中文學習的聽損兒童呢？Ching 與 Nunes（2015）及 Chan 與 Yang（2018）的研究，均發現音韻覺識對中文識字的重要性不若構詞覺識（morphological awareness），這樣的結果和英文等拼音文字不同。因此對於聽損兒童的中文閱讀學習，需有更多相關的研究。而中

文學習的聽損兒童在快速唸名上是否和聽常兒童有差異，又其對識字及閱讀理解是否具預測力，則尚未有相關研究探討。

若能及早了解聽損兒童閱讀認知成份中音韻覺識及快速唸名的發展及其在中文識字及閱讀理解的角色，不僅可以盡早了解其閱讀困難的可能來源，盡快為聽損兒童規畫合適的閱讀教學介入，同時也可以檢驗音韻覺識及快速唸名在中文識字及閱讀理解中的重要性是否和西方拼音系統相同？

綜上所述，本研究目的即是盡早檢視聽損兒童進入小學後，其音韻覺識、快速唸名及其後續閱讀能力（含識字和閱讀理解）的發展是否已落後聽常同儕，並檢驗音韻覺識、快速唸名對聽損兒童後續閱讀能力的預測性。因此本研究採三年縱貫性研究，先測得一年級的音韻覺識及快速唸名的表現，再接續評量其在一年級、二年級及三年級的閱讀能力，追蹤聽損兒童的閱讀能力是否有落後，並進一步了解音韻覺識及快速唸名對於聽損兒童閱讀能力的影響。

依據研究目的，本研究所要回答的具體研究問題是：

- 一、聽損兒童在音韻覺識、快速唸名、識字、閱讀理解的能力和聽力正常兒童是否有顯著不同？
- 二、聽覺背景變項對於聽損兒童音韻覺識、快速唸名、識字和閱讀理解的能力是否具有顯著預測性相關？
- 三、聽損兒童的音韻覺識、快速唸名對於其後續的識字、閱讀理解是否具有顯著預測性相關？
- 四、在排除智力及聽力等重要變項的影響後，音韻覺識、快速唸名對閱讀理解的獨特貢獻量如何？識字對閱讀理解的中介效果如何？

文獻探討

一、音韻覺識與閱讀

音韻覺識指的是「對字詞內的細部語音結構的敏感度與操弄能力」(Webb, Schwanenflugel, & Kim, 2004)。敏感度指的是對於韻母、聲母、音節、音素的覺察；而操弄包括區隔/分析(segmentation)及混合/組成(blending)兩種能力。操弄的層次則從大到小包括音節、首尾音及音素等三種層次(Goswami & Bryant, 1990)。音韻覺識的常見作業方式包括找出押韻字、算出音節數、把字拆成細部的音素、把細部聲音組合等(Goswami & Bryant, 1990)。

對於習取拼音文字的聽常兒童來說，音韻的發展從韻母開始、再到音節以及音節內的音素(Goswami & Bryant, 1990)。一般而言，幼稚園兒童就可以組合音節為語詞或把語詞分析為音節，在此年齡對於韻母的覺察及押韻作業已可以達到天花板效應，大多數兒童可以在一年級發展出音素組合及分析的能力(Blachman, 1994; Perfetti, Beck, Bell & Hughes, 1987)。

許多研究結果顯示音韻覺識和閱讀能力的關係密切。早在1980年，美國學者Fox與Routh(1980)分別比較十名閱讀障礙及一般閱讀能力的一年級兒童在音韻覺識的表現，要求他們把音節分析成音素，結果一般兒童都得到滿分，但閱讀障礙兒童卻表現得很差。三年後，閱讀障礙兒童雖然通過了這項音韻測驗，但是閱讀能力仍然嚴重落後，因此該作者認為，早期音韻覺識的困難對閱讀有長期的影響，即使後來已發展出音韻覺識的能力。Stuart(1995)以縱貫研究方式，對六歲兒童施以文字書本概念測驗和音韻覺

識測驗，七個月後再施測一次，結果發現音韻覺識發展良好的兒童，日後的識字能力確實優於音韻覺識發展較差的兒童。

也有研究是以實驗方式探討音韻覺識的教學對閱讀發展的促進效果。Bradley與Bryant(1983)將65名音韻覺識能力弱的幼兒，隨機分成實驗組和控制組，實驗組接受兩年的音韻覺識教學活動，而控制組則從事非音韻相關的活動，研究結果顯示實驗組在識字和拼字的得分都明顯高於控制組，但在數學成就上則沒有差別。因此作者認為學前的音韻知識是學習閱讀的先備條件，兩者有前因後果的關係。Stuart(1999)針對五歲學齡前兒童進行音韻覺識的教學實驗，結果發現音韻覺識教學不僅加速了兒童對音韻覺識及字母與聲音連結的學習，也加速了他們的讀寫技巧，在後續的追蹤研究也發現實驗組在音韻覺識及標準的閱讀測驗都顯著優於控制組。

美國國家閱讀委員會(National Reading Panel, 2000)即認為音韻覺識與閱讀能力有明確的因果關係，音韻覺識的教學對閱讀能力有正面影響，音韻能力是促進閱讀的重要因素。許多介入或讀寫方案都教導聽常兒童音韻覺識的相關技巧以預防兒童在閱讀上的遲緩(Lonigan, 2006; Senechal et al., 2006; Snow, Burns, & Griffin, 1998)。其他使用拼音文字的國家，如瑞典語、西班牙語、法語也都一致發現音韻覺識對於後續閱讀有顯著預測力(曾世杰, 2009)。

但音韻覺識對於中文閱讀是不是也這麼重要，研究上有不一致的發現。例如柯華葳與李俊仁(1996)的縱貫研究指出音韻覺識能力對於認字有輔助的功能；黃秀霜(1997)的三年縱貫研究也發現小一兒童的音韻覺識能力不僅與同時期的認字有相關，同時也與

之後的認字能力有顯著相關；黃秀霜與詹欣蓉（1997）則發現音韻覺識能力對閱讀成就具有預測力；宣崇慧與盧台華（2006）針對國小低年級兒童的音韻覺識能力進行縱貫性研究，發現當控制視知覺能力、非語文智力後，小一的聲調覺識分別能預測小一和小二的讀字、讀詞能力，且達顯著水準；廖晨惠、黃忻怡、曹傑如與白鎧鈺（2012）也發現音韻覺識對於中文識字量有同時性及長期性的相關。而 Newman、Tardif、Huang 與 Shu（2011）以中國大陸兒童所進行的研究亦指出，兒童的音韻覺識能力可顯著預測其識字能力。

但是也有研究支持音韻覺識和中文閱讀能力並無顯著相關，例如 Huang 與 Hanley（1997）的研究發現，當控制了兒童的智力或入學前的識字能力後，音韻覺識對一年後兒童的識字預測力便明顯減弱。曾世杰（2009）以三位音韻覺識不佳但閱讀能力卻沒有問題的個案進行研究，認為音韻能力在中文閱讀上的角色應不若西方拼音文字那般重要。因此音韻覺識對中文的影響仍需有更多研究。

二、快速唸名與閱讀

快速唸名是指快速自動化地將眼前看到的刺激物名稱從長期記憶中提取並唸出來，其所需的時間即為唸名速度（曾世杰，2010）。越來越多的研究發現快速唸名在篩選閱讀障礙的高危險群時是一個準確的預測指標，甚至比音韻覺識更能有效預測長期的識字和閱讀（Verhagen et al., 2008）。在美國 NELP 的報告書中，即直接指出字母、數字、物體及顏色的快速唸名對於閱讀理解和識字都有中度的相關。

國內快速唸名的研究結果也與國外相

近，曾世杰等人（2005）的四年縱貫研究，追蹤幼兒在幼稚園時的各類唸名測驗及一年級的音韻相關測驗，結果發現學前的數字快速唸名是唯一可以預測兒童四年級認字能力的指標，且可以有效預測四年級的閱讀理解。張毓仁與曾世杰（2008）追蹤小一入學時數字唸名測驗最慢的 5% 幼兒，也發現快速唸名確實能預測兒童三年級時的中文認字能力和國語文學業成就。因此曾世杰（2009）認為唸名測驗是一種穩定的測驗，適合於學前施測，且與中文閱讀有十分緊密的關係。宣崇慧等人（2012）探討 330 位幼兒大班的音韻處理、快速唸名、視覺記憶對一年級下學期識字困難的預測效果，結果發現對識字困難最具預測效能的即是快速唸名。

三、聽損兒童的音韻覺識、快速唸名與閱讀能力

（一）聽損兒童音韻覺識的發展

研究者對於音韻在聽損兒童的閱讀角色仍有不同的看法。對於沒有功能性聽力的聽損兒童，必須透過視覺或觸覺發展音韻覺識，例如讀話、印刷品、發音練習等（Goldin-Meadow & Mayberry, 2001; Mayberry, del Giudice, & Lieberman, 2011）。評量這類兒童的音韻覺識能力通常採用指認方式，並不需要口語反應，這樣得來的音韻覺識和閱讀能力的相關很弱。Mayberry 等人（2011）以後設分析這類的研究後，認為音韻覺識在聽損兒童的閱讀發展中並沒有扮演很重要的角色。

但對於有功能性聽力的聽損兒童則不是如此。研究指出大部分的聽損兒童因為人工電子耳或是助聽器的協助，他們有足夠的功能性聽力可以接受和形成對語音的表

徵 (Easterbrooks et al., 2008; Hyde & Punch, 2011)。許多研究發現學齡人工電子耳植入的聽損兒童經歷了和聽常孩子相似的音韻發展和順序，只是較為落後 (Geers & Hayes, 2011; James et al., 2005; Johnson & Goswami, 2010; Spencer & Tomblin, 2009)。Easterbrooks 等人 (2008) 評量 20 位具有功能性聽力的年幼聽損兒童，結果發現其音韻覺識低於常模兩個標準差，而音韻覺識對於字母知識具有同時及預測性相關，代表音韻覺識的角色和聽常兒童的研究結果一樣，是促進閱讀能力發展的重要因素，該作者因此認為音韻發展不利的聽損兒童，其早期閱讀的發展令人擔憂。Spencer 與 Tomblin (2009) 以 29 位學前重度、植入人工電子耳四年以上的聽損兒童為對象，研究發現聽損兒童的音韻覺識能力明顯落後一般聽力同儕，他們在音韻覺識的發展似乎需要更長的時間，其中只有 26% 的兒童其音韻覺識能力合乎其年齡應有的表現。這個研究也發現人工電子耳兒童對音節及韻母的覺識是可以在早期即發展完成的，但是對於音素結合的作業則一直要國小才發展，甚至於到國小或青少年仍未發展完成，而聽常同儕在 10 歲就可以發展至天花板，而在刪音作業 (elision) 方面，聽常兒童也是在 10 歲可以發展至天花板，但有六位人工電子耳兒童雖然年齡已超過 10 歲，表現仍在四年級的水準以下。Ambrose 等人 (2012) 評量 24 名三到五歲使用人工電子耳幼兒的音韻覺識，發現聽損兒童的平均分數為 87，明顯低於同儕的平均分數 102。Werfel (2017) 以縱貫研究追蹤聽損兒童與聽常兒童的讀寫萌發技能，包括音韻覺識、文字書本概念等，發現聽損兒童的讀寫萌發技能雖會隨著年齡而有成長，但是成長的速率不如聽常同儕，且初次施測時已落後聽常

同儕，即音韻覺識能力雖會隨著時間發展，但較聽常兒童緩慢。

從上述研究我們可以發現對於有功能性聽力的聽損兒童，其音韻覺識能力的發展仍較一般聽常同儕落後。

(二) 聽損兒童的音韻覺識與閱讀的關係

Harris、Terleksi 與 Kyle (2017b) 以 41 名重度以上的聽損兒童為對象，連續三年評量口語詞彙、音韻覺識、讀話能力與閱讀能力，結果發現最能預測第三年識字與段落閱讀理解的變項是口語詞彙和音韻覺識，即使排除智力因素後，仍具顯著預測性相關。

Domínguez、Alegría、Carrillo 與 González (2019) 採橫斷式研究，以 6 到 18 歲說西班牙語的聽損兒童為對象，評量其音韻能力、構詞技巧及句子閱讀理解，結果發現聽常或聽損兒童都會發展詞語的音韻表徵以協助句子閱讀理解和拼字的習得，而閱讀能力也會讓音韻及組字表徵有更細緻的發展，此外，這個研究也發現人工電子耳的植入年齡與聽損程度都在閱讀能力上扮演重要角色。

(三) 聽損兒童音韻覺識、快速唸名的能力

國外研究除了探討聽損兒童的音韻覺識外，也有研究同時測量快速唸名的能力。Dyer 等人 (2003) 以 49 位平均年齡 13 歲的聽損兒童為對象，並與另外兩群聽常兒童比較，其一是同年齡的聽常兒童，其二是閱讀能力相當的年幼聽常兒童，探討音韻覺識、快速唸名與閱讀能力的關係，結果發現聽損組的音韻覺識的得分雖然低於兩組聽常者，但快速唸名並未落後於同齡聽常者，甚至明顯優於閱讀能力相當的年幼聽常組。這表示聽損兒童音韻覺識的發展較為落後，但快速唸名能力則和聽常同儕相當。此外，這個研究也發現音韻覺識和閱讀能力有顯著相關，但快速唸名和閱讀能力的相關未達顯著。

Park 與 Lombardino (2012) 使用了音韻歷程測驗，比較三群兒童在音韻覺識與快速唸名的優弱勢，三群兒童分別是 21 名輕中度的聽損兒童、29 名閱讀障礙兒童、以及 30 名一般兒童，結果發現聽損兒童在刪音及結合的作業表現上有缺陷，但是快速唸名則沒有缺陷，而閱讀障礙組則有音韻覺識及快速唸名的缺陷。此外，這個研究也發現聽損程度、被診斷為聽損的年齡都和音韻處理技巧有顯著相關，因此認為聽損對於音韻覺識的習得是有影響的，並建議要為聽損兒童設計音韻覺識的直接有效教學。

綜合上述國外文獻，聽損兒童雖然可以發展音韻覺識，且音韻覺識和識字、閱讀理解均有關，但其音韻覺識能力較弱，大多只和更年幼的聽常兒童相近，但是其快速唸名則和同齡聽常兒童相當，並沒有落後的現象。

國內對聽損兒童的音韻覺識及其與閱讀能力的關係研究不多。李蕙雯 (2005) 比較國小聽常與聽損兒童的音韻覺識能力，發現一年級聽損兒童的音韻覺識和聽常同儕並沒有差異，但二至四年級的聽損兒童則明顯落後聽常同儕，惟該研究為橫斷式研究，其中一年級的樣本只有六名，且多為輕度聽損兒童，和其他年級聽損兒童的人數、安置情境、聽損程度均不同，因此無法比較不同年級聽損兒童的音韻覺識能力。陳怡慧 (2014) 曾為聽損兒童進行 26 週的音韻覺識教學，探討此介入是否對其音韻覺識與早期閱讀能力有促進效果，結果發現實驗組在音韻覺識、早期閱讀的後測表現並未顯著優於控制組，因此該研究尚未有足夠證據說明音韻覺識方案能有效促進聽損兒童的早期閱讀能力。Ching 與 Nunes (2015) 曾以學習廣東話的香港聽損兒童為對象，發現音韻覺識對中文

識字的重要性不若構詞覺識 (morphological awareness) 及義符 (semantic radical)，這樣的結果和英文等拼音文字不同。Chan 與 Yang (2018) 以 25 位說中文的臺灣聽損兒童為研究對象，也發現音韻覺識和識字的相關亦不若中文的構詞覺識。

從上述國內及香港的研究得知，說中文的聽損兒童在音韻覺識是否落後尚未有明確證據，音韻覺識和閱讀的相關還不一致，且音韻覺識教學方案尚未顯示對聽損兒童的中文閱讀有促進效果，因此需要有更多的研究比較聽損兒童和聽常同儕在音韻覺識的發展，並且持續探討音韻覺識與閱讀的因果關係。至於探討聽損兒童快速唸名與閱讀理解的關係，目前並沒有這方面的研究成果。

研究方法

本研究以三年縱貫研究比較聽損及聽常兩組兒童音韻覺識、快速唸名與後續識字、閱讀理解的表現，並分析聽損兒童音韻覺識、快速唸名與識字、閱讀理解的預測性相關。採用縱貫研究的好處是，追蹤參與者在不同時期的表現，有助於釐清變項間的因果關係 (曾世杰, 2009)，例如一年級測得的音韻覺識若與三年級的閱讀理解具顯著相關時，可以排除此相關是來自於閱讀理解是因、音韻覺識是果的可能性。

一、研究對象

本研究對象包含 33 名聽損兒童與 45 名聽力正常兒童兩組兒童，他們都來自於中部地區 (臺中市、苗栗市、彰化縣市、南投縣市)。兩組兒童均剛進入小學就讀，沒有已知的其他障礙，且都以口語為主要溝通方式。聽損兒童的參與條件是優耳的聽力損

失需達 25 分貝以上。確定聽損兒童的參與者名單後，在其就讀學校或社區邀請父母社經地位處於「社經地位量表」（黃毅志，2003）同一等級或相鄰等級的聽常兒童參與研究。兩組兒童年齡分別是聽損 6.55 歲（ $SD = 0.53$ ）、聽常 6.41 歲（ $SD = 0.59$ ），沒有顯著差異（ $t(76) = 0.22, p = .830$ ）；在性別比例上，沒有顯著差異（ $\chi^2 = 0.56, p = .454$ ）；在非語文智力上，聽損組平均為 109.47，聽常組為 108.76，兩組沒有顯著差異（ $t(76) = 0.25, p = .807$ ）；父母社經地位是以無母數統計曼惠尼 U （Mann-Whitney U ）進行考驗，不管是父親或母親的社經地位，聽損與聽常兒童並沒有顯著差異（父親 $U = 678.50, Z = -0.70, p = .486$ ；母親 $U = 615.00,$

$Z = -1.34, p = .181$ ）。

聽損兒童的聽覺背景變項呈現於表一。33 名聽損兒童中有 16 位（48.5%）雙耳使用助聽器，有 12 位（36.36%）則是一耳助聽器、另一耳人工電子耳。在聽覺階層表現（詳見研究工具一節）上，有 12 位（36.36%）可以用電話和熟識的人交談，還有 9（27.27%）位可以用電話和陌生人交談。其餘聽損兒童都至少可以聽懂簡單語詞或可以與人交談，亦即本研究的聽損兒童都有功能性的聽力（functional hearing）。失聰的年齡平均為 18.73（月），優耳聽閾平均為 71.90 dB HL，開始使用輔具的年齡為 31.17（月），各年齡層的人數及百分比請見表一。

表一 聽損兒童聽覺相關背景類別之人數、百分比

聽覺變項	類別	人數	百分比	累積百分比
輔具類型	助聽器	16	48.48	48.48
	電子耳與助聽器	12	36.36	84.85
	未配戴	5	15.15	100.00
聽覺階層	可以聽懂一點簡單的語詞	2	6.06	6.06
	可以聽懂一些常用的語詞	2	6.06	12.12
	和熟人交談時，可以聽懂交談的內容	3	9.09	21.21
	和陌生人交談時，可以聽懂交談的內容	5	15.15	36.36
	可用電話與熟識的人交談	12	36.36	72.73
	可用電話與陌生人交談	9	27.27	100.00
優耳聽閾	21-40 dB HL	8	24.24	24.24
	41-55 dB HL	4	12.12	36.36
	56-70 dB HL	2	6.06	42.42
	70-90 dB HL	7	21.21	63.64
	90 dB HL 以上	12	36.36	100.00
失聰年齡 (月)	0-12 月	15	45.45	45.45
	13-24 月	11	33.33	78.79
	25-36 月	3	9.09	87.88
	36 月以上	4	12.12	100.00
開始使用輔 具年齡	0-12 月	5	15.15	15.15
	13-24 月	9	27.27	42.42
	25-36 月	5	15.15	57.58
	36 月以上	14	42.42	100.00

二、測驗時程與工具

本研究歷時三年，以四個時間點進行資料蒐集與施測，除了基本資料的蒐集外，兩組兒童的測驗項目包括智力、音韻覺識、快速唸名、識字、閱讀理解，整理如表二。一年級上學期評量兩組兒童的非語文智力、蒐集聽損兒童的聽覺背景變項，並測量音韻覺識和快速唸名兩種能力；接著在一年級下學期以兒童熟悉的繪本形式，測試兩組兒童的繪本識詞及繪本閱讀理解，以了解其對於具圖畫線索的繪本獨立閱讀能力；在二年級下學期則以標準化工具評估其識字量，以了解其識字程度；最後在三年級上學期時，以閱讀理解困難篩選測驗評量閱讀理解，以了解其在標準化閱讀理解測驗的表現。為便於下文敘述，繪本識詞及識字量均屬於「識字」能力，繪本閱讀理解及閱讀理解困難篩選測驗的結果均屬於「閱讀理解」能力，而「識字」「閱讀理解」均屬於「閱讀能力」。

以下依施測時間點，一一說明各項測驗工具。

一年級上學期：智力、背景變項、音韻覺識、快速唸名

(一) 托尼非語文智力測驗第四版幼兒版 (TONI-4)：在兩組兒童進入國小就讀前半年即進行托尼非語文智力測驗第四版 (TONI-4)。此測驗乃是由 Brown 等人於 2010 年編製，中文版由林幸台等人 (2016) 所修訂。TONI-4 為一標準化非語文之智力測驗，建有臺灣地區常模，主要目的在於測量四至十八歲兒童和青少年之心智能力，可作為評估智能水準、認知能力及學業性向。幼兒版有 45 題，適用四到七歲五個月的兒童，時間不超過 30 分鐘。

(二) 聽損兒童聽覺背景變項問卷：依研究需要，自編聽損兒童背景變項問卷，內容包括：基本資料，如出生年月、性別、被診斷出聽力損失的月齡 (失聰年齡)、助聽輔具類別 (助聽器、人工電子耳) 及使用、聽覺階層表現。聽覺階層表現是參考王南梅、

表二 本研究所欲測得的能力、測驗時間與測驗工具

測驗時間 欲測能力	1. 一年級 上學期	2. 一年級 下學期	3. 二年級 下學期	4. 三年級 上學期
智力	托尼非語文智力測驗 第四版			
聽覺背景變項	聽覺背景變項問卷 (聽損學生家長填答)			
音韻覺識	音韻覺識測驗			
快速唸名	快速自動化唸名測驗			
識字	繪本識詞		識字量評估測驗	
閱讀理解	繪本閱讀理解		閱讀理解困難篩選測驗	

郭于靚、黃國祐、劉樹玉與劉俊榮（2009）根據英國聽覺階層表現修訂版所編定的九個階層，由父母依兒童的聽覺表現勾選合適的層級。聽覺階層表現由低而高分別為「無法察覺環境的聲音」「可以察覺環境的聲音」「可以辨識一些環境的聲音」「可以聽懂一點簡單的語詞」「可以聽懂一些常用的語詞」「和熟人交談時，可以聽懂交談的內容」「和陌生人交談時，可以聽懂交談的內容」「可用電話與熟悉的人交談」「可用電話與陌生人交談」，層級愈高，聽覺能力愈好。

- (三) 音韻覺識測驗：本測驗是由曾世杰、陳淑麗與謝燕嬌所編製（2005），目的在評量兒童的音韻覺識能力，適用於國小一年級到國中三年級，分為團體篩選及個別診斷兩部分。本研究以個別診斷測驗中的注音符號認讀、聲韻結合、去音首及聲調覺識等四個分測驗為施測項目，題數各有 37、14、16 以及 10 題。
- (四) 快速自動化唸名測驗：此測驗是曾世杰、張毓仁、簡淑真與林彥同（2011）編製，包括數字、注音、顏色、圖片等四種唸名測驗。此四項施測材料繪製在卡片上，卡片上有 50 個刺激項目，分為五列，每列十個，每個刺激項目大小為 1 cm²。施測時，請兒童拿著卡片，以最快的速度唸完所有刺激項目，施測者以碼錶計時，限於 2 分鐘完成。

一年級下學期：繪本識詞與繪本閱讀理解

- (一) 繪本識詞測驗：此測驗是根據劉俊榮（2012）從 122 本繪本中 5,480 個相

異雙字詞中，考量國小一年級兒童識詞能力，選取詞類最高的前 50 個雙字詞作為測驗材料，將每個雙字詞印製在詞卡上，請受測兒童唸讀出詞卡上的雙字詞。本測驗以幼稚園大班與國小一年級聽常兒童共 94 名進行預試，重測信度為 .988（相隔兩週）。

- (二) 繪本閱讀理解測驗（以下簡稱繪本理解）：由於目前國內常用的閱讀測驗，施測對象都在二年級以上，不適用於本研究使用，而為了及早瞭解聽損兒童的閱讀能力，因此，研究者以兒童熟悉的繪本形式，以圖畫、注音符號降低閱讀理解難度，自編「繪本理解測驗」於小學一年級下學期進行施測。研究者自編「豬寶貝逛街」和「烏鴉與狐狸」兩本繪本，受測者在閱讀繪本後回答繪本相關的題目，題目採四選一的選擇題形式編製，分為字面理解、行間組織與判斷推理三個層次，共 19 題。本測驗以 53 名國小一年級聽常兒童進行預試，內部一致性信度（Cronbach's Alpha）為 .799，Spearman-Brown 折半信度 .721，重測信度 .875（相隔兩週）。

二年級下學期：識字量評估測驗

本研究識字能力是以「識字量評估測驗—A12 版」為測量工具。識字量評估測驗係由洪儷瑜等人（2006）編製，分為版本 A12 和版本 A39，旨在推估國小與國中兒童的中文識字量，適合本研究的版本為 A12 版，用以瞭解國小一、二年級兒童的中文識字量。測驗內容共有 31 題，由上而下排列，每題皆有一個目標字，受試者須寫出目標字的注音和造詞，兩者皆正確方可得分。受試者的作答結果對照測驗工具的計分表推估其

識字量與百分等級。A12 版本的內部一致性 α 係數與折半信度均在 .90 以上，重測信度也在 .80 以上。

三年級上學期閱讀理解困難篩選測驗

本研究第三年的閱讀理解能力是以閱讀理解困難篩選測驗為工具，此測驗是柯華葳與詹益綾（2006）所編製的標準化測驗，適用於國小二到六年級兒童，旨在評量兒童的閱讀理解能力，並可篩選有閱讀理解困難的兒童。此測驗共有二年級至六年級等題本，本研究選擇三年級 G3 版本的複本 A 進行測試。內容包含多義字題、命題組合、句子理解、短文理解等四類型的題目，題目為四選一的選擇題，共有 27 題，分數範圍為 0~27 分。本測驗能在題數較少且識字負擔較少的情況下（題目用高頻字組成），在短時間內分辨出兒童是否有閱讀理解困難（曾世杰，2009）。本測驗的內部一致性信度 α 係數介於 .75 至 .89 之間，施測時間約 15 至 20 分鐘。本研究以其答對題數除以總題數之答對百分比進行分析。此測驗下文簡稱為標準化閱讀理解，以與一年級下學期繪本閱讀理解測驗有所區隔。

三、資料分析

本研究以多變量變異數分析 (multivariate analysis of variance, MANOVA) 檢驗聽損與聽常兩組兒童在音韻覺識、快速唸名及閱讀能力是否具有顯著差異，若具顯著差異，再一一進行單因子變異數分析，並將整體第一類型錯誤概率 (α) 控制在 .05 以內。接著透過 Pearson 積差相關分析聽覺背景變項與閱讀能力的關係，而採用淨相關檢驗排除智力因素後，音韻覺識、快速唸名與閱讀能力的預測性相關，並以 Hayes (2018) 提出的拔靴法 (bootstrap) 檢驗識字量的中介效果，

最後再以階層迴歸分析找出最能預測三年級閱讀理解的變項。階層迴歸分析乃根據理論或變項特性，將自變項依序投入迴歸模型當中，分析各自變項的增益效度 (incremental validity)。進行階層迴歸分析時，先投入重要背景變項進入迴歸模型，以控制背景變項的解釋力，再投入研究所欲探討的重要變項，因此可以在控制前面階層迴歸自變項的獨特解釋力與重疊構念解釋力，從而分析最後投入的自變項對於依變項的獨特解釋力與顯著性 (Hunsley & Meyer, 2003)。

研究結果與討論

一、聽損兒童與聽常兒童在各項測驗結果的比較

以下就聽損與聽常兩組兒童在音韻覺識、快速唸名及後續閱讀能力進行比較，其各項平均數、標準差及其差異檢定如表三所示。

(一) 音韻覺識

多變量變異數分析結果，音韻覺識四項測驗的整體 Lambda 檢定達顯著水準，Wilks' $\lambda = .744$, $F(4, 66) = 5.66$, $p = .001$ ，顯示聽損與聽常兒童至少在一個音韻覺識項目有顯著差異，因此進一步以單因子變異數分析檢驗兩組在各個音韻覺識的差異 ($\alpha = .05 / 4 = .0125$)，結果發現兩組兒童在聲韻結合及去音首兩項達顯著差異 ($F(1, 74) = 10.38$, $p = .002$, $\eta^2 = .123$ 以及 $F(1, 73) = 6.46$, $p = .012$, $\eta^2 = .081$)，聽損兒童都明顯低於聽常兒童；但在注音唸讀、聲調覺識上，聽損組雖平均分數低於聽常組，但沒有達到統計上的顯著差異 ($F(1, 74) = 1.45$, $p = .232$, $\eta^2 = .019$; $F(1, 72) = 0.83$, $p = .365$, $\eta^2 = .011$)。

表三 兩組兒童在音韻覺識、快速唸名與閱讀能力的多變量變異數分析摘要表

項目 (施測學期)	組別	人數	答對題數 (最 小值 - 最大值)	平均答對題數 (答對百分比)	標準差	F 值 (p 值)	partial η^2	事後 比較
音韻覺識 (Wilks' $\lambda = .744, F(4, 66) = 5.66, p = .001$)								
注音唸讀 (一上)	聽常	45	8-37	35.67(96.40)	12.30	1.45	.019	
	聽損	31	17-37	34.39(92.94)	12.29	(.232)		
聲韻結合 (一上)	聽常	45	0-14	13.40(95.71)	15.56	10.38	.123	常 > 損
	聽損	31	2-14	11.39(81.34)	23.38	(.002)		
去音首 (一上)	聽常	45	0-16	14.69(91.81)	17.92	6.46	.081	常 > 損
	聽損	30	6-16	12.87(80.42)	20.55	(.012)		
聲調覺識 (一上)	聽常	43	2-10	8.14(81.40)	18.46	0.83	.011	
	聽損	31	2-10	7.74(77.42)	18.61	(.365)		
快速唸名 (Wilks' $\lambda = .927, F(4, 64) = 1.52, p = .298$)								
數字唸名 (一上)	聽常	45	14.57-59.12	30.67	9.89			
	聽損	33	16.26-87.09	34.48	18.78			
注音唸名 (一上)	聽常	36	20.23-65.69	38.00	10.50			
	聽損	33	23.49-120.00	43.42	19.97			
顏色唸名 (一上)	聽常	45	28.04-95.81	57.36	15.82			
	聽損	33	35.70-119.00	59.70	14.48			
圖片唸名 (一上)	聽常	45	29.63-93.96	54.56	13.92			
	聽損	33	31.95-111.21	56.20	18.15			
閱讀能力 (Wilks' $\lambda = .837, F(4, 73) = 3.56, p = .010$)								
繪本識詞 (一下)	聽常	45	13-50	46.82(93.64)	15.92	4.00	.050	
	聽損	33	9-50	42.11(84.21)	25.62	(.049)		
繪本理解 (一下)	聽常	45	5-19	15.53(81.74)	15.88	11.94	.136	常 > 損
	聽損	33	1-19	12.37(65.09)	26.53	(.001)		
識字量 (二下)	聽常	45	424-4390	1882.18	858.75	1.60	.021	
	聽損	33	250-4280	1617.64	981.11	(.210)		
標準化閱讀理 解 (三上)	聽常	45	8-25	19.89(73.66)	14.61	8.26	.098	常 > 損
	聽損	33	4-27	16.36(60.61)	25.30	(.005)		

從上述結果可以發現聽損兒童在小一時對於注音符號的認讀及聲調覺識並沒有顯著落後聽常同儕。但是在聲韻結合及去音首等音節內的細部組合、分析能力則明顯不如聽常同齡同儕。

(二) 快速唸名

兩組兒童在快速唸名四項測驗的多變量變異分析，結果未達顯著 ($\lambda = .927, F(4, 64) = 1.52, p = .298$)，亦即整體而言，兩組兒童在快速唸名上並沒有顯著差異，因此不再進行各項測驗的單因子變異數分析。

從上述結果來看，聽損兒童只有音韻覺識的得分明顯落後聽常同儕，但快速唸名則和聽常同儕沒有明顯差異，這樣的情況和雙缺陷理論提及閱讀障礙兒童除了可能因為音韻覺識困難外，也可能出現快速唸名困難的情況不同。

(三) 閱讀能力

本研究的閱讀能力有四項指標，依測驗時間先後分別是一年級下學期的繪本識詞及繪本閱讀理解、二年級下學期的識字量、以及三年級上學期的標準化閱讀理解測驗的施測結果。

由於多變量變異數分析發現閱讀能力的四個測驗達顯著差異 ($\lambda = .837, F(4, 73) = 3.56, p = .010$)，進一步以單因子變異數分析兩組在四個測驗是否達顯著差異 ($\alpha = .0125$)，結果顯示繪本識詞測驗，兩組兒童並沒有顯著的差異 ($F(1, 76) = 4.00, p = .049, \eta^2 = .05$)，但在繪本閱讀理解則有顯著的差異 ($F(1, 76) = 11.94, p = .001, \eta^2 = .136$)，亦即聽損與聽常兒童在小一時的繪本識詞上並沒有明顯落後聽常兒童，但在繪本閱讀理解上則明顯的落後。

在識字量的部分，聽損兒童在小二時的估計識字量平均為 1617.64 個字，聽常兒

童則為 1882.18 個字。兩者相差百餘字，但是經單因子變異數分析後，兩組的差異並沒有達 .0125 的顯著水準 ($F(1, 76) = 1.60, p = .210, \eta^2 = .021$)。

在小三上學期進行的標準化閱讀理解測驗上，聽損兒童的答對百分比平均為 60.61，聽常兒童的答對百分比平均為 73.66，經變異數分析後，發現兩組之間有顯著的差異 ($F(1, 76) = 8.26, p = .005, \eta^2 = .098$)。

這樣的結果和小一時的繪本識詞、繪本閱讀理解的型態一致，表示聽力損失對於識字的影響較少，但對於閱讀理解的影響較大。

二、聽損背景變項與音韻覺識、快速唸名及閱讀能力的相關

本研究以積差相關探討聽損程度、聽覺復健等背景變項，包括失聰年齡、優耳聽閾、開始配戴輔具年齡、以及聽覺階層等四個變項與音韻覺識、快速唸名、閱讀能力的相關，呈現於表四，並分別依音韻覺識、快速唸名及閱讀能力三項分別說明。

(一) 聽覺背景變項與音韻覺識的相關

聽覺背景變項與音韻覺識達顯著相關的變項，僅出現在聽覺階層表現與去音首、聲調覺識之間 ($r = .420, p = .021; r = .500, p = .004$)，即聽覺階層表現越佳者，其去音首及聲調覺識的能力越好。其餘聽覺背景變項與其他音韻覺識變項並沒有顯著相關。

(二) 聽覺背景變項與快速唸名的相關

大部分的聽覺背景變項與快速唸名的相關並不顯著，僅聽覺階層表現與數字唸名達顯著相關 ($r = -.354, p = .043$)，聽覺階層表現越佳者，其數字唸名速度越快。其餘聽覺背景變項與快速唸名之間並沒有顯著相關。

(三) 聽覺背景變項與閱讀能力的預測性相關

從表四中可以發現，聽覺背景變項多與閱讀能力（繪本識詞、繪本理解、識字量及標準化閱讀理解）有顯著相關，例如失聰年齡和繪本識詞（ $r = .365, p = .037$ ）、識字量（ $r = .393, p = .023$ ）有正相關，也就是越晚失聰者的兒童繪本識詞及識字量越佳。這可能是因為越早失聰的兒童，其語言的習得越為不利，特別是先天失聰的兒童，其對於語言的學習要比後天失聰更為不利。這個變項與繪本理解、標準化閱讀理解雖然也呈正相關的趨勢，但未達統計上的顯著相關，即本研究沒有足夠的證據支持失聰時間與閱讀理解有關。

優耳聽閾與繪本閱讀理解（ $r = -.353, p = .044$ ）及標準化閱讀理解（ $r = -.437, p = .011$ ）呈現負相關，即聽損閾值越大者，其繪本理解及標準化閱讀理解測驗的表現均較差，這和一般的預期一致。對於有功能性聽力的聽損族群，聽閾越高，越不易清楚觸接口語，因而影響其後續的閱讀發展。

開始使用輔具的年齡和繪本閱讀理解（ $r = .429, p = .023$ ）及識字量（ $r = .392, p = .039$ ）亦具有顯著正相關。這樣的結果也和失聰年齡的變項一樣，即越晚配戴助聽器者可能是較晚失聰者，相對於早期失聰或者出生即失聰者，其語言及讀寫的發展會比較好。

聽覺階層表現和繪本識詞（ $r = .614, p = .000$ ）、繪本閱讀理解（ $r = .407, p = .019$ ）、識字量（ $r = .521, p = .002$ ）、標準化閱讀理解（ $r = .435, p = .011$ ）都有顯著正相關。此結果顯示聽覺階層越高者，其後續各項閱讀能力均越好。

綜合以上結果發現，聽覺背景變項均與至少一項後續閱讀能力有顯著預測性相關。

三、音韻覺識、快速唸名與閱讀能力的預測性相關

本研究為了瞭解音韻覺識、快速唸名對於聽損兒童閱讀能力的影響，以預測性相關的方法，探討小一上學期所測的音韻覺識、快速唸名兩項能力對於後續閱讀能力是否有顯著預測性相關，除了分析三類變項之間的原級相關於表五右上三角外，為了減少智力因素的影響，本研究亦呈現排除非語文智力後的淨相關係數於表五左下三角。為節省篇幅，以下僅就預測淨相關數據進行說明。

(一) 音韻覺識與閱讀能力的預測性淨相關

排除非語文智力因素後，聽損兒童的注音唸讀仍與繪本閱讀理解、識字量具有顯著的淨相關（ $r = .461, p = .010$; $r = .379, p = .039$ ），但和繪本識詞、標準化閱讀理解的淨相關未達顯著（ $r = .271, p = .147$; $r = .188, p = .319$ ），這可能是受到注音唸名答對百分比偏高，引起天花板效應而造成相關性降低；聽損兒童在聲韻結合能力與繪本閱讀理解、標準化閱讀理解均具顯著淨相關（ $r = .586, p = .001$; $r = .369, p = .045$ ）。聽損兒童的去音首能力與繪本閱讀理解、識字量及標準化閱讀理解具有顯著淨相關（ $r = .435, p = .018$; $r = .527, p = .003$; $r = .377, p = .044$ ）。聲調覺識能力和繪本識詞、繪本閱讀理解及識字量具顯著淨相關（ $r = .427, p = .019$; $r = .366, p = .047$; $r = .381, p = .038$ ），但和標準化閱讀理解的淨相關則未達顯著。

綜合以上的結果，我們可以發現，整體而言，排除智力因素後，聽損兒童的音韻覺識仍對其後續閱讀能力有預測性淨相關，但各項音韻覺識分測驗對不同閱讀能力的預測性淨相關不盡相同。

表四 聽損兒童聽覺背景變項與音韻覺識、快速唸名、閱讀能力的相關

項目	相關	失聰年齡	優耳聽閾	輔具年齡	聽覺階層
注音唸讀	<i>r</i>	.113	-.183	.180	.314
	<i>p</i> 值	.543	.325	.378	.085
聲韻結合	<i>r</i>	.113	-.272	.062	.256
	<i>p</i> 值	.547	.138	.764	.165
去音首	<i>r</i>	.258	-.228	.256	.420
	<i>p</i> 值	.168	.225	.217	.021
聲調覺識	<i>r</i>	.121	-.295	.018	.500
	<i>p</i> 值	.515	.107	.932	.004
數字唸名	<i>r</i>	-.201	.147	-.312	-.354
	<i>p</i> 值	.261	.413	.106	.043
注音唸名	<i>r</i>	-.128	.090	-.206	-.218
	<i>p</i> 值	.478	.617	.294	.223
顏色唸名	<i>r</i>	-.245	.030	-.274	-.234
	<i>p</i> 值	.169	.868	.159	.191
圖片唸名	<i>r</i>	-.221	.135	-.273	-.138
	<i>p</i> 值	.217	.455	.160	.444
繪本識詞	<i>r</i>	.365	-.208	.219	.614
	<i>p</i> 值	.037	.246	.262	.000
繪本理解	<i>r</i>	.305	-.353	.423	.407
	<i>p</i> 值	.084	.044	.025	.019
識字量	<i>r</i>	.393	-.201	.392	.521
	<i>p</i> 值	.023	.261	.039	.002
標準化閱讀理解	<i>r</i>	.331	-.437	.259	.435
	<i>p</i> 值	.060	.011	.183	.011

表五 音韻覺識、快速唸名對閱讀能力的預測性相關矩陣

項目	相關	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 注音唸讀	<i>r</i>		.463	.426	.229	-.834	-.730	-.363	-.566	.403	.565	.506	.398
	<i>p</i> 值		.010	.021	.223	.000	.000	.045	.001	.024	.001	.004	.027
2 聲韻結合	<i>r</i>	.396		.404	.439	-.233	-.134	-.331	-.172	.299	.631	.377	.460
	<i>p</i> 值	.034		.027	.015	.208	.474	.069	.354	.103	.000	.036	.009
3 去音首	<i>r</i>	.314	.318		.442	-.501	-.383	-.228	-.196	.489	.568	.639	.549
	<i>p</i> 值	.103	.093		.016	.005	.037	.225	.299	.006	.001	.000	.002
4 聲調覺識	<i>r</i>	.138	.386	.369		-.261	-.260	-.440	-.308	.495	.450	.463	.367
	<i>p</i> 值	.477	.038	.053		.156	.158	.013	.092	.005	.011	.009	.042
5 數字唸名	<i>r</i>	-.818	-.160	-.437	-.196		.946	.618	.812	-.353	-.520	-.541	-.331
	<i>p</i> 值	.000	.397	.018	.299		.000	.000	.000	.044	.002	.001	.060
6 注音唸名	<i>r</i>	-.713	-.068	-.320	-.207	.943		.603	.811	-.297	-.434	-.465	-.259
	<i>p</i> 值	.000	.723	.090	.272	.000		.000	.000	.094	.012	.006	.146
7 顏色唸名	<i>r</i>	-.371	-.331	-.228	-.444	.629	.608		.801	-.289	-.437	-.388	-.124
	<i>p</i> 值	.044	.074	.235	.014	.000	.000		.000	.103	.011	.026	.491
8 圖片唸名	<i>r</i>	-.534	-.114	-.114	-.262	.802	.801	.810		-.317	-.461	-.449	-.241
	<i>p</i> 值	.002	.550	.556	.162	.000	.000	.000		.072	.007	.009	.177
9 繪本識詞	<i>r</i>	.271	.182	.353	.427	-.256	-.215	-.301	-.246		.611	.616	.609
	<i>p</i> 值	.147	.335	.060	.019	.157	.238	.094	.175		.000	.000	.000
10 繪本理解	<i>r</i>	.461	.586	.435	.366	-.454	-.376	-.492	-.417	.466		.782	.745
	<i>p</i> 值	.010	.001	.018	.047	.009	.034	.004	.018	.007		.000	.000
11 識字量	<i>r</i>	.379	.259	.527	.381	-.482	-.416	-.441	-.404	.466	.675		.742
	<i>p</i> 值	.039	.167	.003	.038	.005	.018	.011	.022	.007	.000		.000
12 標準化閱讀理解	<i>r</i>	.188	.369	.377	.243	-.184	-.129	-.126	-.117	.423	.591	.562	
	<i>p</i> 值	.319	.045	.044	.195	.312	.482	.492	.524	.016	.000	.001	

註：右上角：Pearson 積差相關係數；左下角：排除非語文智力後的淨相關

(二) 聽損兒童快速唸名與閱讀能力的預測性淨相關

排除智力後，唸名測驗的四項作業（數字、注音、顏色及圖片），都與繪本閱讀理解具顯著預測性淨相關（數字 $r = -.454, p = .009$ 、注音 $r = -.376, p = .034$ 、顏色 $r = -.492, p = .004$ 、圖片 $r = -.417, p = .018$ ）；此四項作業也都和識字量具顯著淨相關（數字 $r = -.482, p = .005$ 、注音 $r = -.416, p = .018$ 、顏色 $r = -.441, p = .011$ 、圖片 $r = -.404, p = .022$ ）。但是這四項作業和繪本識詞、三年級標準化閱讀理解的預測性淨相關都未達顯著。

綜合上述聽損兒童快速唸名與閱讀能力的預測性相關，排除智力因素後，每一項快速唸名都和繪本閱讀理解及識字量都達顯著，也就是不管在數字、注音、顏色和圖片等唸名速度越快者，其繪本閱讀理解越好，其識字量也越多。但是各項快速唸名都和一年級下學期的繪本識詞及三年級的標準化閱讀理解沒有顯著淨相關。

四、音韻覺識、快速唸名對標準化閱讀理解的獨特貢獻量及識字量的中介效果

為了解在一年級上學期所蒐集的資料中，哪些變項最能預測第三年標準化閱讀理解能力，本研究採階層迴歸分析，探討各階層投入的變項對於預測標準化閱讀理解測驗的獨特貢獻與顯著性。迴歸分析時，為了避免投入過多自變項而造成預測係數過度膨脹的問題，因此以與標準化閱讀理解具顯著淨相關的聲韻結合、去音首兩變項進行因素分析，萃取出因素命名為音素覺識；而四項快速唸名抽取出的因素分數仍稱為快速唸名。聽覺背景變項則以與標準化閱讀理解具

顯著相關且最常用來代表聽覺敏感度的優耳聽閾作代表項目。階層迴歸分析結果如表六所示。

階層一的迴歸模型是以優耳聽閾為自變項，標準化迴歸係數 $\beta = -.455, t = -2.71$ ($p = .011$)，表示優耳聽閾對標準化閱讀理解的預測力具有統計上的意義， $R^2 = .207$ ，顯示優耳聽閾可解釋標準化閱讀理解變異量的 20.70%。階層二加入非語文智力之後，整體模式的 $R^2 = .564, R^2$ 增加 .357。階層三 a 再加入的快速唸名未達顯著 ($t = -0.46, p = .652$)，階層四 a 再加入音素覺識的獨特貢獻量 R^2 為 .087。若階層三先投入音素覺識（階層三 b），獨特貢獻量 R^2 為 .089，再投入快速唸名（階層四 b），獨特貢獻量 R^2 為 .001，未達顯著 ($t = 0.27, p = .790$)。

階層迴歸分析結果顯示在控制非語文智力、優耳聽閾後，不論是先投入音素覺識或快速唸名，音素覺識是閱讀理解能力最重要的預測變項，但快速唸名對閱讀理解的預測力則沒有達到顯著。

為了進一步釐清識字量對於音素覺識預測標準化閱讀理解的中介效果，採用 Hayes (2018) 所發展的軟體 PROCESS 進行拔靴法 (bootstrap) 分析，以重複進行 5,000 次抽樣來估計識字量的中介效果，分析結果顯示音素覺識對標準化閱讀理解的總效果為 $\beta = .599$ ($p = .000$)，直接效果未達顯著， $\beta = .260$ ($p = .109$)，而間接效果達顯著水準， $\beta = .340$ ($p = .001$)，95% 信賴區間介於 .169 到 .547，表示識字量具有完全中介效果。

五、主要結果討論

(一) 音韻覺識能力落後聽常同儕

研究結果發現，聽損兒童在聲韻結合和去音首兩項音韻覺識能力顯著落後聽常同

表六 優耳聽閾、智力、快速唸名與音素覺識對標準化閱讀理解階層迴歸

階層	變項	β	t	p	R^2 改變量
1					.207
	常數		8.51	.000	
	優耳聽閾	-.455	-2.71	.011	
2					.357
	常數		-2.07	.049	
	優耳聽閾	-.142	-0.99	.331	
	非語文智力	.675	4.70	.000	
3a					.003
	常數		-1.96	.060	
	優耳聽閾	-.141	-0.97	.342	
	非語文智力	.665	4.52	.000	
	快速唸名	-.060	-0.46	.652	
4a					.087
	常數		-1.34	.194	
	優耳聽閾	-.099	-0.74	.468	
	非語文智力	.553	3.91	.001	
	快速唸名	.034	0.27	.790	
	音素覺識	.344	2.51	.019	
3b					.089
	常數		-1.35	.187	
	優耳聽閾	-.100	-0.76	.456	
	非語文智力	.552	3.98	.000	
	音素覺識	.333	2.59	.016	
4b					.001
	常數		-1.34	.194	
	優耳聽閾	-.099	-0.74	.468	
	非語文智力	.553	3.91	.001	
	音素覺識	.344	2.51	.019	
	快速唸名	.034	0.27	.790	

註：模型 a 先投入快速唸名，再投入音素覺識；模型 b 先投入音素覺識，再投入快速唸名。

儕。這群聽損兒童雖然都有接受一年以上的早期聽語訓練，也都有相當良好的助聽輔具，但是對於發展去音首、聲韻結合這種音節內層次的音韻覺識仍有不足之處。Park 與 Lombardino (2012) 的結果也發現輕中度聽損兒童在刪音及結合的音韻覺識作業上有缺陷，Easterbrooks 等人 (2008)、Spenser 與 Tomblin (2009) 及 Ambrose 等人 (2012) 的研究也都發現聽損兒童的音韻覺識落後於聽常同儕，特別是音節內的刪音和結合等作業。本研究結果呼應了國外研究認為受到聽力的影響，聽知覺難以細緻地表徵語音時，對於語音分析的後設操弄能力會造成困難 (Foy & Mann, 2001; Griffith & Snowling, 2002)。值得注意的是，本研究是以中文學習的聽損兒童為對象，這個結果顯示使用中文的聽損兒童在音韻覺識的習得和使用英文的聽損兒童一樣有不利之處。

但並不是所有的音韻覺識作業都有顯著的落後，例如注音唸讀和聲調覺識。聽損與聽常兩組兒童對於注音符號的認讀都達到 90% 以上，表示兩組兒童在小一上學期接受注音符號教學後都能正確認讀注音符號，且聽損兒童雖有聽力損失，但表現和聽常同儕相當。在聲調覺識上，兩組兒童的表現並沒有顯著的差異，但過去文獻研究聽損者的聲調發展較聽常同儕落後，包括使用電子耳的兒童 (Chen, Wong, Chen, & Xi, 2014)，其原因可能與測驗、聲調發展、聽損型態 (configuration) 等方面的不同有關。在測驗材料與施測方式上，本研究由施測者唸讀攜帶假音的聲調後，請受測兒童判斷屬於四個聲調中的哪一個，屬於聽覺辨識 (recognition) 的層次，而典型研究聽損兒童聲調能力的測驗是以判斷兩個語音聲調的異同來計分，屬於聽覺分辨 (discrimination)

層次，相對簡單。七歲是兒童發展聲調的重要階段 (曹峰銘、李菁芸、謝怡欣、邱建業, 2009)，從本研究數據來看，聽常兒童在聲調測驗的答對率相對其他音韻測驗是較弱的，平均答對百分比只有 81%，不像其他分測驗的答對百分比都達 90% 以上，亦即本研究聲調辨識測驗的作業難度較高，能偵測出聽常兒童的聲調發展還未成熟，再加上辨識聲調的主要聲學線索在於低頻率的基頻 (Kong & Zeng, 2006)，而大多數聽損兒童在低頻有較佳的殘存聽力 (Ross & Levitt, 2000)，可以協助其辨識聲調，導致兩組兒童的聲調辨識未達顯著差異。

(二) 聽損兒童快速唸名能力和聽常同儕相當

聽損兒童快速唸名能力並未明顯落後聽常同儕，這樣的結果和文獻中的結果一致。例如 Dyer 等人 (2003) 的研究也發現聽損青少年的快速唸名不僅沒有比同齡者差，而且比同閱讀能力的年幼者好。Park 與 Lombardino (2012) 的研究結果也發現輕中度聽損兒童在唸名作業的表現和聽常同儕相當、比閱讀障礙組表現佳。本研究結果和上述文獻均說明快速唸名的發展較不受聽力損失的影響。這表示即便聽力損失會影響兒童對聲韻音節內的分析與組合等操弄能力，但是並不影響其詞彙觸接及提取技巧 (retrieval skills)。

(三) 聽損兒童閱讀理解明顯落後聽常同儕，但識字／識詞和聽常同儕相當

聽力損失兒童在閱讀理解上表現不利，但在識字、識詞等解碼層次則和聽常同儕相當。國外的文獻普遍發現聽損兒童的閱讀理解落後，近期的研究亦發現雖然科技助聽輔具進步，但不管是植入人工電子耳或配戴助聽器的聽損兒童，其三年級的閱讀理解都比

聽常同儕低落 (Rezaei, Rashedi, & Morasae, 2016)，和本研究的結果一致。但聽損兒童在識字方面的研究結果則有不一樣的結果，例如有研究以標準化識字測驗大規模施測，結果發現聽損兒童的識字能力和閱讀理解一樣有嚴重的落後現象，識字能力百分等級 50 的聽損兒童，其識字能力僅及國小四年級的程度 (Traxler, 2000)。但也有研究發現聽損兒童的識字正確率和聽常同儕相當，例如 Burden 與 Campbell (1994) 的研究發現 14 歲大的聽損兒童其識字正確率和聽常同儕相同；Wauters、Van Bon 與 Tellings (2006) 以 507 位 6 到 20 歲聽損學生為對象進行的研究，亦發現其識字能力和聽常同儕相當，但閱讀理解則明顯落後聽常同儕，本研究的結果支持聽損兒童早期識字能力和聽常同儕相當，但是閱讀理解已有明顯落後。這似乎表示，聽力損失對閱讀歷程中識字層次的影響較小，但對於閱讀理解的影響較大。

(四) 聽覺背景變項與閱讀能力具顯著相關

聽覺背景相關的變項，都至少與後續一種閱讀能力有關，例如優耳聽閾與兩種閱讀理解能力有關，失聰年齡則與識字量或識詞有關，而聽覺階層與後續每一項閱讀能力都有顯著相關。文獻上經常探討優耳閾值及失聰年齡對口語及閱讀的影響，Quigley 與 Kretschmer (1982) 即指出開始失聰年齡及聽閾是聽損相關研究的重要變項，失聰年齡越晚、聽力損失越少，更有口語及閱讀的優勢。Chan 與 Yang (2018) 以說中文的聽損兒童為研究對象，也發現優耳聽閾的確和其閱讀能力有相關，和本研究的結果一致。

(五) 音韻覺識對於後續閱讀能力具顯著預測性淨相關

研究結果發現每項音韻覺識作業均至少與一項閱讀能力有顯著淨相關，這樣的結

果支持音韻覺識在聽損兒童的中文閱讀扮演重要角色，也和學習拼音文字的聽損兒童（例如 Domínguez et al., 2019; Harris et al., 2017b）、以及學習中文的聽常兒童（例如柯華葳、李俊仁，1996；黃秀霜，1997）的研究結果一致。

聲調覺識對於小一、小二時的繪本識詞、繪本閱讀理解、識字量都有顯著預測性相關，對小三的閱讀理解雖有顯著預測性相關，但控制非語文智力後的淨相關未達顯著。過去識字研究認為聲調覺識是早期中文識字、識詞能力的重要指標 (宣崇慧、盧台華, 2006; McBride-Chang et al., 2008)，本研究結果亦顯示聲調覺識對聽損兒童的識詞、識字量有重要作用。此外，本研究還發現聲調覺識和注音唸讀雖然對繪本閱讀理解有顯著預測性相關，但對於標準化閱讀理解則無，這可能是因為繪本閱讀理解相對於小三的閱讀理解測驗是較簡單具體的素材，有注音符號協助閱讀，也有視覺圖片補充背景訊息，且為敘述體故事，不像標準化閱讀理解測驗需更多複雜的推理及監控等認知處理。

本研究結果亦顯示聲韻結合及去音首比注音唸讀及聲調覺識更能預測長期三年級的閱讀能力，可能的原因是聲韻結合、去音首比起注音唸讀、聲調覺識是屬於音節內的音韻能力，聽損兒童較不易學習或發展的能力，因此較不會因為天花板效應而減低和標準化閱讀理解的預測性相關。

(六) 快速唸名與各項閱讀能力的相關不一致

本研究發現快速唸名對於繪本閱讀理解和識字量有顯著相關，但和最後施測的三年級閱讀理解沒有顯著相關，原因可能與年級、測驗材料有關。以聽力正常者為對象的

研究認為在排除非語文智力後，快速唸名仍對識字與閱讀理解具顯著的長期預測性淨相關（曾世杰等人，2005；蔡佩孜、廖晨惠，2010；Catts, Gillispie, Leonard, Kail, & Miller, 2002），但亦有研究指出當排除流暢性及音韻覺識的共變影響後，快速唸名對於閱讀理解沒有顯著的獨特貢獻性（張毓仁、邱皓政、柯華葳、曾世杰、林素貞，2011）。

本研究結果發現聽損兒童的快速唸名對識字量有顯著預測性淨相關，顯示在識字歷程中，代表著字彙觸接及提取速度的快速唸名仍有其重要性。但對於第三年的閱讀理解則沒有顯著預測性淨相關。Dyer等人（2003）的研究也發現聽損兒童的快速唸名和後續閱讀理解能力沒有相關，該研究者即認為聽損兒童的閱讀發展落後是因為聽損兒童的說話和語言的不利，而和快速唸名較無關。但本研究快速唸名與第二年繪本閱讀理解的相關達到顯著水準，可能是快速唸名是一種提取速度、字義觸接的能力，對於識字及較簡單、有圖畫情境線索的繪本理解較有影響，但對於需要進行推理及理解監控的複雜閱讀歷程，則幫助較為有限。

（七）閱讀理解的最佳預測變項是非語文智力與音素覺識

非語文智力和音素覺識（聲韻結合與去音首的共同因素）是最能預測三年級閱讀理解的變項，而快速唸名則對三年級的閱讀理解沒有預測性。閱讀是複雜的認知表現，它和智力的密切關係，不難理解，但值得注意的是音素覺識在閱讀歷程中所扮演的角色（請見綜合討論一節）。

六、綜合討論

閱讀簡單觀點（simple view of reading）認為閱讀理解是由解碼及語言理解兩個成份

相乘的結果（Gough & Tunmer, 1986），而解碼的重要指標是音素覺識及快速唸名，語言理解的重要指標是音韻工作記憶、詞彙及語法（Pennington, 2009）。以下依此理論觀點探討本研究的重要發現。

（一）音韻覺識與快速唸名在聽損兒童中文識字中的角色

本研究結果發現音韻覺識與快速唸名對於中文識字均具顯著預測性相關，顯示音韻覺識及快速唸名均對聽損兒童的中文識字歷程扮演重要的角色。

為什麼音韻覺識可以影響中文這種非拼音文字的文字閱讀，曾世杰（2009）認為可能是受到注音符號學習的結果，即音韻覺識能力佳者，其注音符號學習較佳，而間接影響了識字能力。

值得注意的是，聽損兒童雖有音韻覺識落後的現象，但其識字並沒有顯著落後聽常同儕。研究者推測可能的原因是識字歷程中，聽損兒童的快速唸名優勢（和聽常同儕相當）彌補了在音韻覺識的不利，使得識字量未顯落後。這和語音障礙（Speech Sound Disorder）兒童的情況類似，他們有音韻方面有限制，即由於快速唸名能力的保護，所以其識字並未有顯著障礙（Raitano, Pennington, Tunick, Boada, & Shriberg, 2004）。

（二）音素覺識在聽損兒童中文閱讀理解中扮演的角色

為什麼音素覺識能夠預測小三的閱讀理解？第一個可能的原因是音素覺識促進了識字，而識字又促進了閱讀理解，即音素覺識透過識字間接促進了閱讀理解；第二個可能的原因是音素覺識促進了閱讀時所需要的音韻工作記憶，進而影響語言理解及閱讀理解。讀者在閱讀歷程中，需要將句子中每一個字和字的順序暫時存在工

作記憶中，以進一步分析語法結構、理解句子的意思。在閱讀文字時，若能有效率地將字形轉為音韻碼（即音韻轉錄）（曾世杰，2009），會有助於其在閱讀歷程時的訊息儲存效率。許多文獻證實使用口語的聽損兒童的確會使用音韻進行編碼以利工作記憶運作（例如 Blythe, Dickins, Kennedy, & Liversedge, 2018）。使用口語音韻編碼的聽損兒童，若其在音素覺識發展不利，可能會影響快速而自動化的音韻轉錄歷程及語音工作記憶進而影響閱讀理解。

從識字量對閱讀理解的中介效果分析可看出音素覺識對於閱讀理解的預測力，非常可能是透過識字進行中介的，這個結果增加了第一個原因的可能性，即音素覺識對聽損兒童的中文閱讀理解具預測力很可能是因為識字的中介效果，至於音素覺識是否能促進聽損兒童的音韻工作記憶及語言理解，值得進一步探究。

（三）聽損兒童的閱讀理解困難的其他來源

本研究發現音素覺識是非語文智力之外，最能預測標準化閱讀理解測驗結果的變項，但解釋變異量的獨特貢獻性僅約 9%，值得進一步思索聽損兒童閱讀理解落後的其他可能原因。本研究發現聽損兒童的解碼識字沒有困難，那麼閱讀理解的落後很可能是來自於簡單閱讀理論中的另一重要成份—語言理解。本研究未直接蒐集聽損兒童詞彙、語法、語音工作記憶等影響語言理解的變項，無法在此驗證這個可能性，但從文獻中可發現口語能力對聽損兒童閱讀理解的確重要，例如 Harris、Terlektsi 與 Kyle（2017b）的研究發現，音韻覺識對識字及閱讀理解有顯著預測性相關，但用迴歸時，音韻覺識則未進入顯著的預測變項，只有口語詞彙進入。Nittrouer、Caldwell、Lowenstein、Tarr

與 Holloman（2012）的研究則發現音韻最能預測聽損兒童識字能力的因子，而表達性詞彙則是預測聽損兒童閱讀理解最強的因子。因此研究者推測聽力受損對詞彙、語法習得產生不利影響，使得其語言理解受到限制而造成閱讀理解困難，未來可以探討聽損兒童口語詞彙、語法、語音工作記憶與閱讀理解的關係，以進一步找到聽損兒童閱讀理解困難的原因。

結論與建議

本研究的目的是在盡早了解聽損兒童音韻覺識、快速唸名與閱讀能力的發展，並進一步了解音韻覺識、快速唸名及聽覺背景變項對後續閱讀能力的預測性。本研究以三年縱貫研究，收集 33 名聽損及 45 名聽常兒童音韻覺識、快速唸名、識字、閱讀理解的施測資料，結果發現聽損兒童在一年級上學期在聲韻結合及去音首兩項音韻覺識能力上，落後聽常兒童、但快速唸名則和聽常兒童的表現相當；聽損兒童的閱讀理解落後聽常兒童，但識字則和聽常兒童相當。本研究亦發現即使排除智力因素後，音韻覺識和快速唸名對於聽損兒童的識字均有顯著的預測性相關，顯示此二者在聽損兒童的中文識字歷程扮演重要角色；透過階層迴歸分析，發現排除智力及聽力的影響後，只有音素覺識與最後一年閱讀理解能力具獨特預測力，但快速唸名則無，顯示中文雖不是拼音文字，但音素覺識仍在聽損兒童的閱讀理解歷程中扮演重要角色，且可能是識字的中介效果所致。

以下依研究結果提出實務及研究的建議。

一、盡早加強學前聽損兒童的音韻覺識能力

本研究發現聽損兒童在小一時，其聲韻結合及去音首等音韻覺識能力已明顯落後其聽常同儕，因此建議家長及學前老師盡早透過各項活動加強聽損兒童的音韻覺識。

二、關注閱讀理解落後的國小低年級聽損兒童

本研究發現，聽損兒童的閱讀理解在小一、小三時已明顯落後於聽常同儕，且在小一時音韻覺識能力上亦有落後，建議聽語巡輔老師在接受新個案時，宜了解聽損兒童的閱讀能力與音韻覺識能力，可採用本研究中的評量工具進行評量及診斷，例如音韻覺識測驗、識字量及閱讀理解困難篩檢測驗，再依其情形設計合適的介入方案。

三、持續追蹤聽損兒童的閱讀發展

本研究發現聽損兒童在一年級的繪本理解及三年級的閱讀理解都已落後聽常同儕，其後續的閱讀發展值得關注，建議持續比較聽損兒童與聽常兒童的閱讀理解，分析兩者的落差是否如同馬太效應所言，彼此的差距越來越大？或是聽損兒童只是發展較慢，日後會逐漸跟上。

四、持續探討聽損兒童閱讀理解困難的早期原因

本研究僅檢驗音韻覺識、快速唸名對於聽損兒童閱讀能力的預測性相關，建議未來可持續探討其他閱讀的重要指標，例如學前的口語詞彙能力、語音工作記憶、文字書本概念、部首知識等對後續閱讀能力的影響，以盡早全面促進聽損兒童的閱讀發展，若依閱讀簡單觀點的理論來看，本研究發現聽損兒童的識字解碼上較沒有問題，因此可以多考慮影響語言理解的因素進行後續追蹤，而

識字流暢性也應是未來研究關注的指標。

五、音韻覺識本位的閱讀實驗教學

本研究發現聽損兒童在音韻覺識中的聲韻結合及去音首均落後聽常兒童，而這兩個變項對於三年級的閱讀理解都有顯著預測性相關，且此兩項結合而成的「音素覺識」是除了智力外，最能預測三年級閱讀理解的變項，因此建議設計以聲韻結合及去音首為主的教學方案，檢視其對閱讀理解的促進效果，進一步檢驗音韻覺識與閱讀理解的因果關係。

參考文獻

- 王南梅、郭于靚、黃國祐、劉樹玉、劉俊榮 (2009)：台灣電子耳兒童現況調查研究：電子耳使用、聽覺能力、口語溝通能力表現。台灣聽力語言學會雜誌，22，55-85。[Wang, Nan-Mai, Kuo, Yu-Ching, Huang, Kuo-You, Liu, Shu-Yu, & Liu, Chun-Jung (2009). Cochlear implanted children in Taiwan I: Device use, auditory performance, and communication skills. *Journal of the Speech-Language-Hearing Association of Taiwan*, 22, 55-85.] doi:10.6143/JSLHAT.2009.01.03
- 林幸台、吳武典、胡心慈、郭靜姿、蔡崇建、王振德 (2016)：托尼非語文智力測驗指導手冊（第四版中文版）。臺北：心理。[Lin, Hsin-Tai, Wu, Wu-Tien, Hu, Shin-Tzu, Kuo, Ching-Chin, Tsai, Chung-Chien, & Wang, Jan-Der (2016). *Test of nonverbal intelligence* (4th ed.). Taipei, Taiwan: Psychological.]
- 李蕙雯 (2005)：聽障兒童聲韻覺識能力探討

- 與相關因素分析（未出版）。國立臺南大學特殊教育學系碩士論文，臺南。[Lee, Yi-Wen (2005). *A study on phonological awareness in hearing-impaired children and analysis of related factors*. Unpublished master's thesis, National University of Tainan, Tainan.]
- 林寶貴、黃玉枝、李如鵬（2010）：學齡聽障學生國語文能力及相關因素之研究。載於中華溝通障礙教育學會主編：2010年兩岸溝通障礙學術研討會會議手冊（249-294頁）。臺北：中華溝通障礙教育學會。[Lin, Bao-Gui, Huang, Yu-Shih, & Lee Ju-Peng (2010). Chinese Literacy in school-age children with hearing loss and related factors. In Taiwan Communication Disorder Association (Ed.), *Proceedings of 2010 Cross Strait Conference on Communication Disorder* (pp. 249-294). Taipei, Taiwan: Taiwan Communication Disorder Association.]
- 宣崇慧、盧台華（2006）：聲韻覺識能力及口語詞彙知識與國小一至二年級學童字、詞閱讀發展之探究。特殊教育研究學刊，31，73-92。[Hsuan, Chung-Hui, & Lu, Tai-Hwa Emily (2006). Phonological Awareness, Reception of Oral Vocabulary and Chinese (Character and Word) Reading Development for Grade 1 and Grade 2 Students in Taiwan. *Bulletin of Special Education*, 31, 73-92.] doi:10.6172/BSE200609.3101004
- 宣崇慧、蘇政輝、陳必卿、余孟儒、王涵、張文真、邱郁芬（2012）：學前聲韻處理、快速唸名與視覺記憶能力預測小一學童識字困難效能之檢測。特殊教育研究學刊，37（1），53-78。[Hsuan, Chung-Hui, Su, Cheng-Hui, Chen, Bi-Chin, Yu, Mong-Ju, Wang, Han, Chang, Weng-Chen, & Chu, Yu-Feng (2012). The accuracy of predicting grade-1 character reading difficulties of 5-year-old kindergarteners using phonological processing, RAN, and visual memory. *Bulletin of Special Education*, 37(1), 53-78.] doi:10.6172/BSE201203.3701003
- 柯華葳、李俊仁（1996）：國小低年級學生語音覺識能力與認字能力的發展：一個縱貫的研究。國立中正大學學報—社會科學分冊，7（1），49-66。[Li, Jyun-Ren, & Ke, Hua-Wei (1996). Chinese children phonological awareness ability and later reading ability: A longitudinal study. *Journal of National Chung Cheng University: Social Sciences*, 7(1), 49-66.]
- 柯華葳、詹益綾（2006）：國民小學閱讀理解篩選測驗。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。[Ke, Hua-Wei & Chan, Yi-Ling (2006). *Reading comprehension screening test for second to sixth graders*. Taipei, Taiwan: Department of Student Affairs and Special Education, National Taiwan Normal University.]
- 洪儷瑜、王瓊珠、張郁雯、陳秀芬（2006）：識字量評估測驗。臺北：教育部。[Hung, Li-Yu, & Wang, Chiung-Chu, Chang Yu-Wen, & Chen Hsiu-Fen (2006). *Assessment of Chinese character lists*. Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 張毓仁、邱皓政、柯華葳、曾世杰、林素貞（2011）：聲韻覺識、唸名速度和流暢性對中文閱讀理解的影響：結構

- 方程模式與增益效度之探究。教育與心理研究, 34 (1), 1-28。[Chang, Yu-Jen, Chiou, Haw-Jeng, Ke, Hwa-Wei, Tzeng, Shih-Jay, & Lin, Su-Jan (2011). The Effects of Phonological Awareness, Rapid Naming Speed, and Oral Reading Fluency on Chinese Reading Comprehension: A Study of Structural Equation Model and Incremental Validity. *Journal of Education & Psychology*, 34(1), 1-28.]
- 張毓仁、曾世杰 (2008)：國小三年級唸名速度緩慢學童與一般學童閱讀認知能力之比較。教育與心理研究, 31 (1), 179-203。[Chang, Yu-Jen, & Tzeng, Shih-Jay (2008). Comparisons of Reading-related Abilities between Third-grade Slow Namers and Regular Peers in Rapid Automated Naming Speed. *Journal of Education & Psychology*, 31(1), 179-203.]
- 曹峰銘、李菁芸、謝怡欣、邱建業 (2009)：學齡前兒童塞音及聲調知覺與詞彙發展的關係。台灣聽力語言學會雜誌, 24, 39-57。[Tsao, Feng-Ming, Lee, Ching-Yun, Hsieh, Yi-Hsin, & Chiu, Chien-Yen (2009). Assessing Stop and Lexical Tone Perception in Preschool Children and Relationship with Word Development. *Journal of the Speech-Language-Hearing Association of Taiwan*, 24, 39-57.] doi:10.6143/JSLHAT.2009.12.03
- 陳怡慧 (2014)：音韻覺識教學對學前聽覺障礙兒童音韻覺識與早期中文閱讀能力之影響。特殊教育學報, 39, 31-52。[Chen, Yi-Hui (2014). Effects of phonological awareness training on phonological awareness and early Chinese reading of young children who are deaf or hard of hearing. *Journal of Special Education*, 39, 31-52.]
- 曾世杰 (2009)：聲韻覺識、唸名速度與中文閱讀障礙。臺北：心理。[Tzeng, Shih-Jay(2009). *Phonological awareness, naming speed and Chinese reading difficulties*. Taipei, Taiwan: Psychological.]
- 曾世杰 (2010)：快速唸名與閱讀障礙。載於柯華葳主編：中文閱讀障礙 (63-94頁)。臺北：心理。[Tzeng, Shih-Jay (2010). Naming speed and reading difficulties. In Hwa-Wei, Ke (Ed.), *Chinese reading difficulties* (pp. 63-94). Taipei, Taiwan: Psychological.]
- 曾世杰、張毓仁、簡淑真、林彥同 (2011)：快速自動化唸名測驗。臺北：中國行為科學社。[Tzeng, Shih-Jay, Chang, Yu-Jen, Chien, Shu-Jane, & Lin, Yen-Tung (2011). *Test of Speed automatized Naming*. Taipei, Taiwan: Chinese Behavioral Science Corporation.]
- 曾世杰、陳淑麗、謝燕嬌 (2005)：聲韻覺識測驗。臺北：教育部。[Tzeng, Shih-Jay, Chen, Shu-Li, & Hsieh, Yen-Chiao (2005). *Phonological awareness test battery*. Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 曾世杰、簡淑真、張媛婷、周蘭芳、連芸伶 (2005)：以早期唸名速度及聲韻覺識預測中文閱讀與認字：一個追蹤四年的相關研究。特殊教育研究學刊, 28, 123-144。[Tzeng, Shih-Jay, Chien, Shu-Jane, Chang, Tuan-Ting, Chou, Lan-Fang, & Lien, Yun-Ling (2005). Predicting Chinese reading comprehension and character recognition with early naming speed and phonological

- awareness measures: A four-year follow-up. *Bulletin of Special Education*, 28, 123-144.]
- 黃秀霜 (1997)：兒童早期聲韻覺識對其三年後中文認字能力關係之縱貫性研究。國立台南師院學報，30，263-288。[Huang, Hsiu-Shuang (2001). The Long-Term Correlation between Earlier Phonological Awareness and Three Year Later Chinese Reading Ability. *Journal of National Tainan Teachers College*, 30, 263-288.]
- 黃秀霜、詹欣蓉 (1997)：閱讀障礙兒童之音韻覺識、字覺識及聲調覺識之分析。特殊教育與復健學報，5，125-138。[Huang, Hsiu-Shuang, & Zhang, Hsin-Rong (1997). An analysis of phonemic awareness, word Awareness and tone awareness among dyslexia children. *Bulletin of Special Education and Rehabilitation*, 5, 125-138.]
- 黃毅志 (2003)：「台灣地區新職業聲望與社經地位量表」之建構與評估：社會科學與教育社會學研究本土化。師大教育研究集刊，49 (4)，1-31。[Hwang, Yih-Jyh (2003). The construction and assessment of the “New Occupational Prestige and Socioeconomic Scores for Taiwan”：The indigenization of the social science and sociology of education research. *Bulletin of Educational Research*, 49(4), 1-31.]
- 廖晨惠、黃忻怡、曹傑如、白鎧鈺 (2012)：國小低年級學童聲韻覺識、聲旁表音覺識、造詞能力、斷詞能力、與中文閱讀之縱貫性研究。測驗統計年刊，20 (2)，31-65。[Liao, Chen-Huei, Huang, Shin-Yi, Tsao, Chieh-Ju, & Pai, Kai-Chih (2012). Phonological awareness, phonetic awareness, word construction, and word parsing skills in Chinese: A grade 1 to grade 2 longitudinal study. *Journal of Research on Measurement & Statistics*, 20, 31-65.] doi:10.6773/JRMS.201212.0031
- 劉俊榮 (2012)：台灣手語 / 中文雙語雙文化取向的聽覺障礙學童閱讀教學：繪本可讀性之建構與繪本共讀方案的成效比較 (I)。行政院國家科學委員會專題研究成果報告 (NSC100-2410-H-040-015)。[Liu, Chun-Jung (2012). *Taiwan Sign Language/Chinese Bilingual-Bicultural Model of Literacy Education for the Deaf Students: Construction of the Readability of Picture Book and Comparison of the Effectiveness of Picture Books Reading Programs (I)*. National Science Council Report (No. NSC100-2410-H-040-015).]
- 蔡佩孜、廖晨惠 (2010)：國小四年級學童唸名速度在中文閱讀歷程之相關研究。特殊教育與輔助科技學報，2，117-137+139。[Tsai, Pei-Tzu, & Liao, Chen-Huei (2010). Rapid automatized naming and Chinese reading acquisition in grade 4. *Journal of Research in Special Education and Assistive Technology*, 2, 117-137+139.] doi:10.6684/JRSEAT.201010.2.117
- Ambrose, S. E., Fey, M. E., & Eisenberg, L. S. (2012). Phonological awareness and print knowledge of preschool children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(3), 811-823. doi:10.1044/1092-4388(2011/11-0086
- Badian, N. A. (1994). Preschool prediction:

- Orthographic and phonological skills, and reading. *Annals of Dyslexia*, 44(1), 1-25. doi:10.1007/BF02648153
- Blachman, B. A. (1994). What we have learned from longitudinal studies of phonological processing and reading, and some unanswered questions: A response to Torgesen, Wagner, and Rashotte. *Journal of Learning Disabilities*, 27(5), 287-291. doi:10.1177/002221949402700504
- Blythe, H. I., Dickins, J. H., Kennedy, C. R., & Liversedge, S. P. (2018). Phonological processing during silent reading in teenagers who are deaf/hard of hearing: An eye movement investigation. *Developmental Science*, 21(5), e12643. doi:10.1111/desc.12643
- Bradley, L., & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read-A causal connection. *Nature*, 301(5899), 419-421. doi:10.1038/301419a0
- Burden, V., & Campbell, R. (1994). The development of word-coding skills in the born deaf: An experimental study of deaf school-leavers. *British Journal of Developmental Psychology*, 12(3), 331-349. doi:10.1111/j.2044-835X.1994.tb00638.x
- Catts, H. W., Gillispie, M., Leonard, L. B., Kail, R. V., & Miller, C. A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 510-525. doi:10.1177/0022194020350060301
- Chan, Y. C., & Yang, Y. J. (2018). Early Reading Development in Chinese-speaking Children with Hearing Loss. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 23(1), 50-61. doi:10.1093/deafed/enx042
- Chen, Y., Wong, L. L., Chen, F., & Xi, X. (2014). Tone and sentence perception in young Mandarin-speaking children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(11), 1923-1930. doi:10.1016/j.ijporl.2014.08.025
- Ching, B. H. H., & Nunes, T. (2015). Concurrent correlates of Chinese word recognition in deaf and hard-of-hearing children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(2), 172-190. doi:10.1093/deafed/env003
- Domínguez, A. B., Alegría, J., Carrillo, M. S., & González, V. (2019). Learning to Read for Spanish-Speaking Deaf Children with and without Cochlear Implants: The Role of Phonological and Orthographic Representation. *American Annals of the Deaf*, 164(1), 37-72. doi:10.1353/aad.2019.0009
- Dyer, A., MacSweeney, M., Szczerbinski, M., Green, R., Campbell, R. (2003). Predictors of reading delay in deaf adolescents: The relative contributions of rapid automatized naming speed and phonological awareness and decoding. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(3), 215-229. doi:10.1093/deafed/eng012
- Easterbrooks, S. R., Lederberg, A. R., Miller, E. M., Bergeron, J. P., & Connor, C. M. (2008). Emergent literacy skills during early childhood in children with hearing loss: Strengths and weaknesses. *The Volta Review*,

- 108(2), 91-114. doi:10.17955/tvr.108.2.608
- Engen, L., & Høien, T. (2002). Phonological skills and reading comprehension. *Reading and Writing, 15*(7-8), 613-631. doi:10.1023/A:1020958105218
- Fox, B., & Routh, D. K. (1980). Phonemic analysis and severe reading disability in children. *Journal of Psycholinguistic Research, 9*(2), 115-119. doi:10.1007/BF01067466
- Foy, J. G., & Mann, V. (2001). Does strength of phonological representations predict phonological awareness in preschool children? *Applied Psycholinguistics, 22*(3), 301-325. doi:10.1017/S0142716401003022
- Geers, A. E., & Hayes, H. (2011). Reading, writing, and phonological processing skills of adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear and Hearing, 32*(1), 49S-59S. doi:10.1097/AUD.0b013e3181fa41fa
- Goldin-Meadow, S., & Mayberry, R. I. (2001). How do profoundly deaf children learn to read? *Learning Disabilities Research and Practice, 16*(4), 222-229. doi:10.1111/0938-8982.00022
- Goswami, U., & Bryant, P. E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education, 7*(1), 6-10. doi:10.1177/074193258600700104
- Griffith, Y. M., & Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology, 94*(1), 34-43. doi:10.1037/0022-0663.94.1.34
- Harris, M., Terlektsi, E., & Kyle, F. E. (2017a). Literacy outcomes for primary school children who are deaf and hard of hearing: A cohort comparison study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60*(3), 701-711. doi:10.1044/2016_JSLHR-H-15-0403
- Harris, M., Terlektsi, E., & Kyle, F. E. (2017b). Concurrent and longitudinal predictors of reading for deaf and hearing children in primary school. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 22*(2), 233-242. doi:10.1093/deafed/enw101
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York: Guilford Press. doi:10.1111/jedm.12050
- Huang, H. S., & Hanley, J. R. (1997). A longitudinal study of phonological awareness, visual skills, and Chinese reading acquisition among first-graders in Taiwan. *International Journal of Behavioral Development, 20*(2), 249-268. doi:10.1080/016502597385324
- Hunsley, J., & Meyer, G. J. (2003). The incremental validity of psychological testing and assessment: conceptual, methodological, and statistical issues. *Psychological Assessment, 15*(4), 446-455. doi:10.1037/1040-3590.15.4.446
- Hyde, M., & Punch, R. (2011). The modes of communication used by children with

- cochlear implants and role of sign in their lives. *American Annals of the Deaf*, 155(5), 535-549. doi:10.1353/aad.2011.0006
- James, D., Rajput, K., Brown, T., Sirimanna, T., Brinton, J., & Goswami, U. (2005). Phonological awareness in deaf children who use cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 1511-1528. doi:10.1044/1092-4388(2005/105)
- Johnson, C., & Goswami, U. (2010). Phonological awareness, vocabulary, and reading in deaf children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(2), 237-261. doi:10.1044/1092-4388(2009/08-0139)
- Kong, Y. Y., & Zeng, F. G. (2006). Temporal and spectral cues in Mandarin tone recognition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 120(5), 2830-2840. doi:10.1121/1.2346009
- Lonigan, C. J. (2006). Conceptualizing phonological processing skills in prereaders. In D. K. Dickinson & S. B. Neuman (Eds.), *Handbook of early literacy research* (Vol. 2, pp.77-89). New York: Guilford Press.
- Mayberry, R. I., del Giudice, A. A., & Lieberman, A. M. (2011). Reading achievement in relation to phonological coding and awareness in deaf readers: A meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2), 164-188. doi:10.1093/deafed/enq049
- McBride-Chang, C., Tong, X., Shu, H., Wong, A. M. Y., Leung, K. W., & Tardif, T. (2008). Syllable, phoneme, and tone: Psycholinguistic units in early Chinese and English word recognition. *Scientific Studies of Reading*, 12(2), 171-194. doi:10.1080/10888430801917290
- National Early Literacy Panel. (2008). *Developing early literacy: Report of the National Early Literacy Panel*. Washington DC: National Institute for Literacy.
- National Reading Panel. (2000). *Report of the National Reading Panel: Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. Washington, DC: National Institute of Child Health and Human Development.
- Newman, E. H., Tardif, T., Huang, J., & Shu, H. (2011). Phonemes matter: The role of phoneme-level awareness in emergent Chinese readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(2), 242-259. doi:10.1016/j.jecp.2010.09.001
- Nittrouer, S., Caldwell, A., Lowenstein, J. H., Tarr, E., & Holloman, C. (2012). Emergent literacy in kindergartners with cochlear implants. *Ear and Hearing*, 33(6), 683-697. doi:10.1097/AUD.0b013e318258c98e
- Park, J., & Lombardino, L. J. (2012). A comparison of phonological processing skills of children with mild to moderate sensorineural hearing loss and children with dyslexia. *American Annals of the Deaf*, 157(3), 289-306. doi:10.1353/aad.2012.1621
- Pennington, B. F. (2009). *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. New York: Guilford Press.

- Perfetti, C. A., Beck, I., Bell, L. C., & Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33(3), 283-319.
- Quigley, S., & Kretschmer, R. (1982). *The education of deaf children: Issues, theory and practice*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(4), 821-835. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x
- Rezaei, M., Rashedi, V., & Morasae, E. K. (2016). Reading skills in Persian deaf children with cochlear implants and hearing aids. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 89, 1-5. doi:10.1016/j.ijporl.2016.07.010
- Ross, M., & Levitt, H. (2000). Low Frequency Residual Hearing Revisited. *Volta Voices*, 7(2), 27-31.
- Senechal, M., Ouellette, G., & Rodney, D. (2006). The misunderstood giant: On the predictive role of early vocabulary to future reading. In A. van Kleeck, S. A. Stahl, & E. B. Bauer (Eds.), *Handbook of early literacy research* (Vol. 2, pp. 173-184). New York: Guilford Press.
- Snow, C. E., Burns, M. S., & Griffin, P. (1998). *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press.
- Spencer, L. J., & Tomblin, J. B. (2009). Evaluating phonological processing skills in children with prelingual deafness who use cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(1), 1-21. doi:10.1093/deafed/enn013
- Stuart, M. (1995). Prediction and qualitative assessment of five and six year old children's reading: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 65(3), 287-296. doi:10.1111/j.2044-8279.1995.tb01150.x
- Stuart, M. (1999). Getting ready for reading: Early phoneme awareness and phonics teaching improves reading and spelling in inner-city second language learners. *British Journal of Educational Psychology*, 69(4), 587-605. doi:10.1348/000709999157914
- Traxler, C. (2000). The Stanford Achievement Test, 9th edition: National norming and performance standards for deaf and hard-of-hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(4), 337-348. doi:10.1093/deafed/5.4.337
- Trezek, B. J., Wang, Y., & Paul, P. V. (2010). *Reading and deafness: Theory, research, and practice*. Clifton Park, NY: Delmar, Cengage Learning.
- Verhagen, W., Aarnoutse, C., Leeuwe, J. V. (2008). Phonological awareness and naming speed in the prediction of Dutch children's word recognition. *Scientific Studies of Reading*, 12(4), 301-324. doi:10.1080/10888430802132030
- Wauters, L. N., Van Bon, W. H., & Tellings, A. E.

- (2006). Reading comprehension of Dutch deaf children. *Reading and Writing*, 19(1), 49-76. doi:10.1007/s11145-004-5894-0
- Webb, M. Y. L., Schwanenflugel, P. J., & Kim, S. H. (2004). A construct validation study of phonological awareness for children entering prekindergarten. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 22(4), 304-319. doi:10.1177/073428290402200402
- Werfel, K. L. (2017). Emergent literacy skills in preschool children with hearing loss who use spoken language: Initial findings from the Early Language and Literacy Acquisition (ELLA) Study. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 48(4), 249-259. doi:10.1044/2017_LSHSS-17-0023
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of educational psychology*, 91(3), 415-438. doi:10.1037/0022-0663.91.3.415

收稿日期：2019.11.01

接受日期：2020.07.14

Phonological Awareness and Rapid Automatic Naming of Chinese-Speaking Children with Hearing Loss and their Predictive Relationship with Reading Ability

Hsiu-Tan Liu

Associate Professor,
Dept. of Special Education,
National Taiwan Normal University

ABSTRACT

In deaf education, identifying the cause of reading difficulty in children with hearing loss is imperative. The literature suggests that both phonological awareness (PA) and rapid automatic naming (RAN) can predict reading ability in children without hearing loss. However, the effect of either variable on reading ability in children with hearing loss remains unknown. **Purpose:** The purpose of this study was to investigate PA, RAN, and early reading in the understudied population of Mandarin-speaking children with hearing loss. Furthermore, this study examined how PA, RAN, and other hearing-related variables can predict reading performance in this target group. **Methods:** This longitudinal study included 33 children with hearing loss and 45 children with typical hearing. In the first grade, predictor variable data were collected from all children during the fall (measures of PA, RAN, and nonverbal intelligence) and outcome variables during the spring (word recognition and reading comprehension of picture books). Chinese character recognition was tested in the spring of the second grade, and reading comprehension was tested in the spring of the third grade. **Results/Findings:** (1) The PA-blending and PA-onset deletion skills of the children with hearing loss were poorer than those of the children with typical hearing; however, the RAN skills were not significantly different between the two groups. (2) The reading comprehension of the children with hearing loss was lower than that of children with typical hearing, but word/character recognition was comparable between the two groups. (3) After controlling for the influence of intelligence factors, the PA of the children with hearing loss in the first grade had significant predictive correlations with the subsequent word/

character recognition and reading comprehension. For example, PA-phonetic reading, PA-onset deleting, and PA-tone awareness were significantly correlated with Chinese word/character recognition in the second grade. PA-blending and PA-onset deleting were significantly correlated with reading comprehension in the third grade. (4) After controlling for the influence of intelligence factors, the RAN in the first grade of children with hearing loss was significantly related to picture-book reading comprehension half a year later. RAN was significantly related to Chinese word/character recognition in the second grade but was not significantly related to reading comprehension in the third grade. (5) The strongest variables for predicting reading comprehension were nonverbal intelligence and PA-phonetic awareness. **Conclusions/Implications:** The findings from the present study confirmed that the PA and Chinese reading comprehension of children with hearing loss lagged those of children with typical hearing, whereas the RAN and word/character recognition ability were similar for the two groups. This study supports previous research, showing that the reading comprehension challenges of children with hearing loss are related to PA skills in English and extends the findings to Chinese. PA and reading comprehension abilities should be promoted as early as possible for Chinese-speaking children with hearing loss.

Keywords: character recognition, children with hearing loss, phonological awareness, rapid automatic naming, reading comprehension