

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 高功能自閉症類群障礙兒童的執行功能表現探究

Exploration of the Executive Function of Children with High-Functioning Autism Spectrum Disorder

doi:10.30074/FJMH.201709_30(3).0002

中華心理衛生學刊, 30(3), 2017

Formosa Journal of Mental Health, 30(3), 2017

作者/Author：林怡安(YI-AN LIN);姜忠信(CHUNG-HSIN CHIANG);倪信章(HSING-CHANG NI);林姿伶(TZU-LING LIN)

頁數/Page：267-294

出版日期/Publication Date：2017/09

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

[http://dx.doi.org/10.30074/FJMH.201709_30\(3\).0002](http://dx.doi.org/10.30074/FJMH.201709_30(3).0002)



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



高功能自閉症類群障礙兒童的 執行功能表現探究

林怡安 姜忠信 倪信章 林姿伶

研究目的：本研究之目的是探索高功能自閉症類群障礙(High-Functioning Autism Spectrum Disorder, HFASD)兒童的執行功能表現。**研究方法：**於2014年8月至2016年5月期間進行研究收案，受試者包括生理年齡介於7至10歲的30名HFASD兒童和27名一般發展兒童，以實驗室認知作業評估執行功能，和請家長填寫學齡兒童執行功能行為評定量表，評估日常生活執行功能行為表現，進一步探索兩者之間的關聯性。**研究結果：**在執行功能的認知作業結果方面，HFASD組的表現與一般發展組相較，不論空間或語文工作記憶表現皆未有明顯缺損；抑制分心物干擾能力表現弱而強勢反應抑制能力相對完整，但反應時間皆顯著較長；認知彈性表現較差並非受限於較低的自我監控能力。執行功能行為表現方面，各向度表現皆明顯落後一般發展組，認知作業表現和問卷表現則無顯著關聯性。**研究結論：**本研究結果具備下述研究價值：(1)HFASD兒童具獨特的執行功能表現形態；(2)認知作業反映執行功能的「基礎能力」，問卷評估則反映執行功能的「行為表現」，兩者可能指涉不同的執行功能意涵，需進一步深究之。

關鍵詞：高功能自閉症類群障礙症、執行功能、執行功能行為評定量表

林怡安：三軍總醫院精神醫學部，臨床心理師；國立政治大學心理所臨床組碩士；專長領域與研究興趣為兒童臨床心理學、自閉症發展心理病理學。

姜忠信：政大心理學系暨心智大腦與學習研究中心教授；台灣大學心理學博士；專長領域與研究興趣為兒童臨床心理學、發展心理學、自閉症。(通訊作者；E-mail: chchiang@nccu.edu.tw)

倪信章：林口長庚醫院兒童心智科，助理教授；台灣大學醫學系；專長領域與研究興趣為兒童青少年精神醫學、自閉症、注意力不足過動症。

林姿伶：國立政治大學心理學研究所博士候選人；中原大學心理學研究所碩士；專長領域與研究興趣為兒童臨床心理學、自閉症發展心理病理學與早期介入。

收稿：2017年02月19日；接受：2017年08月04日。

一、緒 論

自閉症類群障礙症(Autism Spectrum Disorder, ASD)屬於神經心理功能缺損的障礙之一，主要兩大核心症狀為社交與溝通的障礙，以及在行為、興趣、活動模式的侷限而重複之刻板行為(American Psychiatric Association, 2013)。ASD一直被視為是具高度異質性的「類群」疾患，即便智力水準相對較佳的高功能自閉症類群障礙症(High-Functioning Autism Spectrum Disorder, HFASD)，每人在症狀的表現類型、強度和生活適應等層面均有質的差異。近年來，學者嘗試以不同角度探討ASD的異質性，其中，執行功能理論(executive function theory)受到重視，可作為分類或描述性指標的認知缺損理論之一(Lai, Lombardo, Chakrabarti, & Baron-Cohen, 2013)。

被視為「雨傘術語(umbrella term)」的執行功能涵蓋面向相當廣泛，但學者始終認為欠缺一個好的定義(Zelazo & Müller, 2002)。從認知歷程來看，執行功能是一種由多向度能力組成的高層次認知能力，過往有學者以驗證性因素分析針對成人和兒童的研究結果均有相似的發現(Miyake et al., 2000; Lehto, Juujarvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003)，認為執行功能的架構可分為工作記憶(working memory)、認知彈性(cognitive flexibility)、及反應抑制(response inhibition)三個次能力組成，彼此之間均有高度相關。

然而，隨著研究資料日益豐富，學者也發現執行功能各向度的構念並無法如上所述的簡單劃分，而是可以更細膩比較向度內的差異性。以下將針對反應抑制、工作記憶及認知彈性面向進行文獻回顧，以期廣泛及深入理解ASD患者在各類型執行功能的表現。由於2005年以前學界已有相當好的文獻回顧(如Hill, 2004; Ozonoff, South, & Provençal, 2005)，以下主要以2006年以後之文獻回顧為要、並以高功能自閉症類群障礙患者為主軸進行討論。

(一)反應抑制

反應抑制能力是指個體能夠壓抑可能影響行為或認知目標達成的不相關資訊干擾或衝動之能力。許多研究支持ASD患者不具抑制能力的缺損(Lopez, Lincoln,

airiti

Ozonoff, & Lai, 2005; Griffith, Pennington, Wehner, & Rogers, 1999; Ozonoff & Strayer, 1997), 然而亦有研究不支持這樣的論點(Hill, 2004; Troyb et al., 2014; Panerai, Tasca, Ferri, D'Arrigo, & Elia, 2014)。

對於ASD患者反應抑制能力表現不一致的結果，Adams與Jarrold(2012)歸因於過去對反應抑制構念未詳加區分而造成混淆。Friedman與Miyake(2004)使用結構方程模式分析後則發現，抑制能力可區分為強勢反應抑制(prepotent response inhibition)、抑制分心物干擾(resistance to distractor interference)及抑制前向干擾(resistance to proactive interference)三大類別。抑制前向干擾涉及工作記憶能力，需於過程中抑制前向記憶的干擾，為避免測量構念之混淆，以下只討論強勢反應抑制與抑制分心物干擾能力(Adams & Jarrold, 2012)。

強勢反應抑制是指壓抑之前已經建立連結或能立即得到增強回饋之反應，同樣以反應/不反應作業(Go/No-Go task)施測且控制認知能力表現，Happé、Booth、Charlton與Hughes(2006)和Panerai等人(2014)以平均年齡約11歲左右的ASD孩童為受試者，皆發現其強勢反應的衝動抑制與一般發展受試者無顯著差異。Troyb等人(2014)則以色-字干擾測驗(Color-Word Interference Subtest)為研究工具，亦發現平均生理年齡8至21歲的HFASD受試者的表現也與一般發展受試者相當。然而，Robinson、Goddard、Dritschel、Wisley、與Howlin(2009)以史楚普叫色 Stroop Task)施測卻發現HFASD受試者的反應時間雖與一般發展受試者相當，但正確率卻明顯較差。

抑制分心物干擾是指個體必須壓抑同樣呈現在畫面中的其他明顯刺激物干擾，鎖定目標進行判斷，與強勢反應抑制的概念不同。例如，在旁側抑制作業(Flanker task)作業中，受試者會看見螢幕上呈現一序列之刺激符號，中間的刺激符號被定義為目標物，受試者被指示要對目標物進行按鍵反應；其中，不一致情境的目標物符號會和旁邊的符號相異，容易干擾受試者對目標物的反應。Adams與Jarrold(2012)比較HFASD受試者在強勢反應抑制和抑制分心物干擾能力上的表現。他們以15名HFASD受試者(平均生理年齡14歲)、15名中度學習障礙(平均生理年齡14歲)和15名一般發展受試者(平均生理年齡9歲)作為受試者，三組依瑞文氏彩色圖形推理測驗

(Raven's Coloured Progressive Matrices Test, RCPM)表現進行配對，測驗方面，在強勢反應抑制作業選擇停止訊號作業(The Stop-signal Response Inhibition Task)；在抑制分心物干擾方面，選擇旁側抑制作業，並操弄干擾物之大小、與目標物之距離、與目標物之方向一致或不一致。結果發現，在停止訊號作業中HFASD組別之表現與一般發展組並無差異，在旁側抑制作業中，反應時間無顯著差異，然正確率明顯較兩組對照組差，且並沒有在降低干擾物的情境(縮小干擾物、增加與目標物之距離、方向不一致)中受惠而提高正確率。Christ、Holt、White與Green(2007)控制年齡變項後，發現6至12歲之HFASD兒童在強勢抑制反應史楚普叫色作業的表現和對照組無差異，反應/不反應作業的反應錯誤(go errors)有明顯較多錯誤，抑制分心物干擾的旁側抑制作業中正確率無明顯差異，反應時間卻顯著較對照組長，意味著HFASD患者在抑制分心物干擾比一般人需耗費更多之認知資源。

將反應抑制能力區分為兩類，似乎較能解釋過去抑制能力表現結果的不一致性，反映HFASD患者在抑制能力表現上並非全面的缺損，僅在有分心物干擾時其抑制的效能表現會相對較弱。但這樣的說法亦有不足之處，如強勢反應抑制能力研究常用的史楚普叫色作業，近年來陸續有報告提到HFASD兒童的表現有所缺損(Panerai et al., 2014; Robinson et al., 2009)，這與Christ等人(2007)的結果亦不一致。此不一致可能的原因之一是源自於受試者樣本群的變異性過大(如：Christ等人受試者年齡層落於6到12歲；Robinson等人受試者年齡層落於8到17歲)，研究者認為後續的研究，有必要將年齡層範圍限縮後，再進一步釐清。

(二) 工作記憶

工作記憶是指能同時對資訊進行短暫儲存與運作處理的能力(Baddeley, 1986)。目前較完整的工作記憶模型由Baddeley(1986)提出，認為工作記憶的內涵包括負責監督控制的中央執行系統(central executive system)，以及負責處理語文內容的音節迴路(articulatory loop)和負責視覺空間記憶的描繪版(visuo-spatial sketchpad)兩個隸屬系統(slave system)；此兩個隸屬系統分別指涉語言工作記憶(verbal working memory)和空間工作記憶(spatial working memory)，前者專門處理聲韻的短期儲存和聲韻的控制過

程，可藉由語音的覆誦記憶訊息；後者則是負責視覺空間的處理，包括被動的視覺儲存和以空間為基礎的內在描述。

Williams、Goldstein、Carpenter與Minshew(2005)探究HFASD患者的語文和空間工作記憶能力。受試者包括平均年齡26歲的成人組(含HFASD組31名，一般發展組25名)，以及平均年齡12歲的兒童青少年組(含HFASD組24名，一般發展組44名)。測驗方面，以N-back字母作業、魏氏記憶量表第三版(WMS-III)的數字序列分測驗(成人組)和記憶與學習量表(Wide Range Assessment of Memory and Learning, WRAML)的數字/字母記憶分測驗(Number/Letter Memory) (兒童青少年組)作為語文工作記憶測驗；以WMS-III的空間記憶量表(成人組)和記憶與學習量表之Finger Windows Subtest(兒童青少年組)作為空間工作記憶測驗。結果發現，不論成人或兒童青少年組，HFASD患者在空間工作記憶的表現顯著較一般發展組差，但語文工作記憶則無差異。對於這樣的結果，Williams等人(2005)推測可能是因為在空間工作記憶中，缺乏明確的記憶鷹架(scaffolding)和類似的對照物，一般發展兒童通常可以使用自我對話或語言的註記來協助發展記憶的策略，但如此較高階的語文表徵形成對HFASD患者是困難的。再者，即使語文智商的表現相當，HFASD患者仍較少使用高階語文表徵(Koshino et al., 2005)，顯示此能力的缺乏並不單純由語文能力所解釋，而是受限於HFASD病理的表現。

在語文工作記憶的研究方面，國內李竹芳(2009)以魏氏智力測驗中的記憶廣度分測驗施測，Koshino等人(2005)採用N-back字母作業施測，發現不論學齡兒童或成人的語文工作記憶表現與對照組間並無顯著缺損。空間工作記憶方面，以電腦化神經心理學衡鑑工具的空間工作記憶作業(Spatial Working Memory Task, SWM)施測的研究皆指出，ASD患者平均表現皆較一般發展受試者差(Steele, Minshew, Luna, & Sweeney, 2007; Corbett, Constantine, Hendren, Rocke, & Ozonoff, 2009; Happé et al., 2006; Scachse et al., 2013)。

值得注意的是，在SWM作業中，除了需仰賴受試者空間記憶的運作，也要求其有良好的計畫序列動作能力，因此，若以較單純的空間工作記憶作業評估，如：克羅斯積木點選作業(the Corsi Block test)，ASD患者的表現將不會有落後(Macizo,

Soriano, & Paredes, 2016; Ozonoff & Strayer, 2001)。這些不一致的研究結果，需要以更清楚且單純的操作型定義之作業再澄清。

(三) 認知彈性

認知彈性是指個體能根據所屬的情境，具彈性的由某一想法或行為轉換至另一個想法或行為之能力。認知彈性能力被視為ASD患者主要認知能力缺損之一，認知彈性弱的ASD兒童在未來成年後會有較嚴重的社交缺陷與較差的適應行為表現(Nordin & Gillberg, 1998)。

Teunisse、Cools、van Spaendonck、Aerts與Berger(2001)以因素分析的方式探討各種認知彈性作業的表現，例如：威斯康辛卡片分類測驗(Wisconsin Card Sorting Task, WCST)、劍橋心理認知衡鑑系統(Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery, CANTAB)之內向度/外向度轉換作業(ID/ED Task Switch-in-series)，結果在各種包括操弄社會性刺激(電腦施測或評估者與受試者面對面施測)及指導明確性等不同的作業形式中，發現有內在控制(internal control)和外在控制(external control)兩種心向轉換因素。內在控制為主的認知彈性作業，在施測過程中主試者不會給與明確的規則指令，僅給予答題「正確」或「錯誤」等內隱的(implicit)回饋，因此須仰賴受試者自己找出作業規則並做轉換，受試者要時時刻刻觀察，被認為與自我監控(self-monitoring)能力有關(Van Eylen, Boets, Steyaert, Evers, Wagemans, & Noens, 2011)；外在控制為主的作業則是在施測過程中，主試者會給予清楚的規則轉換指令，操作性(operativity)較明確，需要較少的自我監控，與前者相較應有較好的表現。

就內在控制作業而言，目前臨床上最典型的評估工具為WCST。Pennington與Ozonoff(1996)指出ASD患者普遍在WCST的測驗表現上較一般正常人來的差，且過去多項研究均支持這樣的結果，其中，在持續性反應的表現差異尤為明顯(Prior & Hoffmann, 1990; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1991; Liss et al., 2001)。回顧近幾年之文獻，多篇研究(Pellicano, 2007; Verte, Geurts, Roeyers, Oosterlaan, & Sergeant, 2006; South, Ozonoff, & McMahon, 2007；陳孟筵，2010)均支持ASD患者在WCST表現上的缺陷。

給予明確指導語的外在控制作業包括CANTAB中ID/ED轉換作業、路徑描繪測驗(Trial Making Test, TMT)、卡片向度分類作業(Dimensional Card Sorting Task, DCCS) (Geurts, Corbett, & Solomon, 2009)。Ozonoff等人(2004)針對79名HFASD青少年(平均生理年齡15.7歲)進行ID/ED轉換作業的施測。ID/ED轉換作業需要受試者不斷的在不同選擇標準中進行轉換，需要高度的專注力和認知彈性，研究結果發現，與一般發展組相較，HFASD在第八與第九階段的ED作業表現有明顯的缺損；然而，Sachse等人(2013)與Corbett等人(2009)以HFASD個案為受試者的研究中，並無發現HFASD組有顯著缺損，Sachse等人(2013)更於研究中發現ID/ED轉換作業與智力有高度關聯性，顯示智力因素可能作為混淆變項影響ID/ED轉換作業的表現。Semrud-Clikeman、Fine與Bledsoe(2014)則針對平均生理年齡12歲的亞斯伯格兒童，以路徑描繪測驗評估認知彈性的表現；路徑描繪測驗內容包括A與B兩部分，在A部分受試者須以數字由小而大的方式連結各個數字圓圈，在B部分則會呈現數個數字(1-13)和字母(A-L)的圓圈，受試者須依據數字和字母交錯、且由小而大的方式，例如：1-A-2-B-3-C的方式，連結所有的圓圈，且被要求越快越好。結果發現在B部分亞斯伯格組相較於一般發展組有顯著差的表現。然而，以路徑描繪測驗進行施測，較難排除ASD患者受限視覺搜尋能力不佳而影響測驗表現。

Dichter等人(2010)比較6到17歲之HFASD患者與一般發展兒童及青少年在卡片向度分類作業的表現差異，卡片向度分類作業原本是Zelazo(2006)設計給心理年齡2至4歲兒童之作業，內容包括兩張目標刺激卡片，每張卡片的刺激圖均具有兩種向度(顏色、形狀)的訊息，受試者須將其餘卡片依目標卡片之其中一個向度進行分類，接著再依據另一向度之規則來分類卡片。結果發現，雖然HFASD組的反應時間較長且錯誤率較高，但整體而言並沒有顯著差異，Dichter等人(2010)特別提醒，卡片向度分類作業可能較適合使用於學齡前或學齡兒童，對學齡兒童或青少年施測時可能會出現天花板效應，然而，HFASD組面對卡片向度分類作業反應時間較長，也反映出其認知彈性轉換的彈性偏弱。綜合上述，路徑描繪測驗與卡片向度分類作業雖為較典型之外在控制作業，但作業內容可能因涉及其他ASD缺損能力，或難易度低而造成結果上的混淆。

airiti

認知彈性一直被認為是ASD患者的主要困難之一，然而，這樣的困難究竟是源自於自我監控較差而導致難以覺察規則轉變，或是即使知道要轉換規則，卻仍難以採取轉換的行動，亦或涉及其他因素(如：受限認知資源或創造思考不足而無法想到其他規則)，過去的研究尚未釐清，使得研究結果有不一致之處，測驗的合適度亦須考慮進來。因此，在本研究中將會同時納入外在控制與內在控制的作業進行探究。

綜合上述，過去常以具有明確操作型定義的認知作業來評估執行功能表現，但易詬病之處就是生態效度(ecological validity)不足，測量結果難以完全反映受試者在日常生活的執行功能表現。然而，認知作業在研究中有其必要性，因其能盡量排除其他混淆變項干擾，以最單純且結構化的形式評量受試者特定執行功能。為補足生態效度的不足，近年來的研究嘗試採用已建立良好信效度的問卷來了解受試者於日常生活中的執行功能行為表現，其中，執行功能行為評定量表(Behavior Rating Inventory of Executive Function, BRIEF; Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000)為目前較常被拿來使用的一項評估問卷。BRIEF包括學齡前兒童版本、學齡兒童版本、成人版本，可由家長或師長填寫，以評估受試對象於日常生活中執行功能行為表現，包括抑制(inhibition)、轉換(shift)、情緒調控(emotional regulation)、任務啟動(initiate)、工作記憶(working memory)、計劃(plan/organization)、組織事務(organization of materials)、及自我監控(monitor)等向度。

在BRIEF的使用手冊中，顯示HFASD和廣泛性發展障礙(Pervasive Developmental Disorder；簡稱PDD)族群普遍在各個執行功能向度與一般發展者相較皆具明顯缺損。然而，在八個向度間是否存在優弱勢差異呢？Blijd-Hoogewys、Bezemer與van Geert(2014)邀請8到15歲35名自閉症、27名亞斯伯格、65名PDD-NOS兒童與青少年的家長進行BRIEF填寫，結果發現所有受試者在各向度皆偏高，以轉換向度最為顯著。Granader等人(2014)針對5到18歲的411名ASD受試者和467名一般發展受試者的大樣本研究亦有相同的發現，顯示日常生活中，認知彈性轉換的困難也許能夠作為ASD執行功能核心的主要困難，也是家長或師長觀察到最為顯著的行為特徵。不過，就研究者所知，目前國內未有針對ASD患者BRIEF表現的研究報告，BRIEF問卷是否存在跨文化一致性仍是值得探討的議題。

綜合上述，由認知作業測得的執行功能基礎能力，過去研究結果仍顯分歧，雖傾向支持ASD患者具有執行功能表現缺損，但仍因執行功能構念不明確、測驗工具、受試者類型選擇、年齡和症狀嚴重度差異而不一致。國內目前也缺乏較完整執行功能構念的整合性研究結果，亦缺乏對於ASD患者日常生活執行功能行為表現的剖繪，以及對兩者間關聯性的理解。以實驗室認知作業測得的執行功能表現，可能不盡然等同於執行功能問卷(如，BRIEF)欲測量的執行功能構念，McAuley、Chen、Goos、Schachar與Crosbie(2010)針對97名6到15歲的臨床受試群(包含注意力、過動、學習問題)與一般發展受試者為樣本，探索BRIEF問卷與實驗室作業(訊號偵測停止作業和N-back字母作業)、行為困擾相關問卷評估之間的關聯性，結果發現BRIEF雖與家長和師長填寫的行為困擾評估有高度相關，但與實驗室作業的關聯性則低。

有鑑於此，本研究欲以更完整的架構重新檢視ASD兒童的執行功能表現形態，選擇高功能的自閉症類群障礙兒童為受試者，以排除認知能力不佳影響測驗理解，縮小受試者年齡範圍，亦控制生理年齡和智商等混淆變項進行分析。預期在排除相關的混淆變項後，HFASD兒童的整體執行功能表現仍會落後一般發展組。然而，若細看組內差異，工作記憶方面，預期HFASD組的語文性工作記憶表現會優於空間性工作記憶表現；反應抑制方面，強勢反應抑制表現優於抑制分心物干擾的能力；認知彈性方面，操作性較明確的外在控制作業表現優於內在控制作業的表現。以問卷測得的執行功能行為表現，預期ASD會較一般發展兒童差，且以「轉換」向度之缺損尤為明顯。具備相同構念的認知作業和問卷，應存在一定之關聯性。

二、研究方法

(一) 研究對象

於2014年8月至2016年5月期間進行研究收案。本研究共招募30名高功能自閉症類群障礙兒童與27名一般發展兒童(Typical Development, TD)，年齡介於7到10歲，並在智力水準上進行配對。自閉症類群障礙的主要診斷者包括兒童精神科醫師與兒童臨床心理師，參考兩種評估進行診斷分類：1.自閉症診斷觀察量表(The

airiti

Autism Diagnostic Observation Schedule, ADOS ; Lord, Rutter, DiLavore, & Risi, 1999) 和自閉症診斷會談問卷修訂版(Autism Diagnostic Interview-Revised, ADI-R; Rutter, LeCouteur, & Lord, 2003)評估結果。2.實際觀察兒童行為與家長會談，依據精神疾病診斷與統計手冊第五版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, 5th ed.) (APA, 2013)診斷準則進行臨床診斷。TD組的來源透過張貼宣傳廣告和網路宣傳，由家長主動聯繫研究者。

(二)研究工具

1. 智能篩檢工具

(1)魏氏兒童智力測驗第三版(Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition, WISC-III)中文版(陳榮華，1997)

WISC-III中文版之適用年齡為6歲至16歲11個月，測驗內容總共包含十三項分測驗(十項核心分測驗與三項替代測驗)。

本研究考量到施測時間過長可能引發受試者疲勞效果而影響後續施測，僅施測簡式版本(short form)來推估受試者之智能表現。依據陳心怡(1999)建立的四個分測驗(兩個語文分測驗與兩個作業分測驗)為組合之簡式版本，「符號替代、類同、圖形設計、詞彙」之簡式版本有較佳的信效度，需時估計約在30分鐘左右，故以此四項分測驗作為整體智力水準之推估，語文智商將採納「類同」與「詞彙」分測驗之結果進行推估，作業智商則採納「符號替代」與「圖形設計」分測驗之結果進行推估。

2. 症狀評估與篩檢

(1)自閉症診斷會談問卷修訂版(Autism Diagnostic Interview-Revised, ADI-R; Rutter, LeCouteur, & Lord, 2003)

ADI-R主要由評估者對受試者的主要照顧者進行訪談而得，內容涵蓋語言／溝通、相互性社會互動、侷限重複之刻板行為及興趣等三個領域。整份評量包含93個題項，其中42題作為診斷之計分用，所需訪談時間約為2.5至3小時，本研究僅針對診斷計分題項內容進行評估(簡版)，約需1.5小時。ADI-R在5歲至29歲之施測信度介於.54到.95之間，再測信度為.93到.97之間，效度部分則參考ADI-R指導手冊，發現

從學齡到青少年時期，在語言／溝通、相互性社會互動、侷限重複之刻板行為及興趣之三大領域計分，ASD的研究樣本皆可與語言發展遲緩和智慧不足個案作有效的鑑別。整體而言ADI-R具備良好之信效度。

(2) 自閉症診斷觀察量表(Autism Diagnostic Observation Scales, ADOS; Lord, Rutter, DiLavore, & Risi, 1999)

為一半結構的遊戲觀察式工具，施測時間一般需30到45分鐘，可於期間同時針對社會互動、溝通、遊戲、和同一性等四大面向進行觀察與評分，而前兩者之分數可用以評估自閉症症狀嚴重程度。依據受試者之語言表達發展程度，ADOS又可分為模組一至模組四，本研究以模組三作為主要評分工具，適用於口語流暢之兒童、青少年及成人。在計分方面，ADOS屬負向計分型式，若受試者之分數在社會互動和溝通之分數加總為12分以上即診斷為自閉症疾患，8至12分屬待分類的廣泛性發展障礙(PDD-NOS)，7分以下則為非自閉症疾患。ADOS模組三的平均同意百分比(mean percent agreement)為88.2，區別ASD與其他疾患的敏感度和特異度分別為80%與94%，再測信度介於.82到.93之間。

3. 執行功能評估

(1) 工作記憶能力作業

A. 魏氏兒童智力測驗第四版(WISC-IV)中文版之記憶廣度分測驗(陳榮華、陳心怡，2007)

本研究以記憶廣度測驗作為語文工作記憶之測量，記憶廣度測驗為WISC-IV的工作記憶指數中的其中一項分測驗，包括「順序背誦題」與「逆序背誦題」，受試者須依照評估者所念的數系依序覆誦，逆序背誦題則要按照相反的順序覆誦評估者所念的數字。「順序背誦題」與「逆序背誦題」各有8題，每一題項均包括兩個嘗試題，最高原始總分各為16分，合計32分即為受試者之記憶廣度總得分，當同一題的兩個嘗試均得0分時，會終止施測並結束測驗。本研究分析之依變項包括：受試者總得分、順序題項得分和逆序題項得分，並採納受試者總得分作為記憶廣度分測驗的主要依變項。

B. Leiter-R神經心理測驗之空間記憶分測驗(Leiter International Performance Scale - Revised, Spatial Memory Subtest; Roid & Miller, 1997)

本研究以Leiter-R之空間記憶分測驗作為空間工作記憶之測量，本作業總共20題，每題均包含不同物體的卡片及空間表格，每一題項中評估者會放置一張空間表格於受試者面前，並依序呈現試題給受試者看，呈現時間十秒，時間到後會將題本翻面並把卡片交給受試者，受試者須憑記憶將卡片放置於正確的空格當中。隨著題目由簡單至困難，表格由兩格依序增加至十二格，卡片數量也會由一張依序增加至八張。當受試者放置正確時可得1分，失敗時得0分，每一題項之卡片要全部放對才會給分，當受試者累積六題失敗時即終止施測。本研究分析之依變項為受試者總得分。信度部分，內部一致性方面，6到15歲之間介於.78到.86之間。效度方面，除了年齡效果外，經由驗證性的因素分析可發現，Leiter-R之空間記憶分測驗屬於空間工作記憶的一個成分。

(2)反應抑制能力作業

A. 神經心理發展測驗第二版(NEPSY-II)抑制作業(Inhibition; Korkman, Kirk, & Kemp, 2008)

本研究採用與史楚普叫色作業作業構念接近的NEPSY-II抑制作業作為測量受試者強勢反應抑制之評量標準。本作業為計時測驗，題項為圓形／正方形題項，共包含以下三階段：命名階段、抑制階段與轉換階段，每一部份均獨立計時。在命名階段時，受試者須依序唸出方形或圓形；在抑制階段時，當受試者看到圓形時要唸成「方形」，看到方形時要念成「圓形」；在轉換階段時，當受試者看見白色的圖案時要進行抑制反應，當看見黑色圖案時，要進行命名反應。每一階段進行前，均會提醒受試者作答速度要越快越好，但也不要出錯。本研究分析的依變項採計抑制階段和轉換階段的正確率和完成時間。抑制作業中，抑制階段的合併量尺分數信度係數為.83到.89，轉換階段的合併量尺分數信度係數為.85到.89，大抵而言具備良好之信度。效度方面，NEPSY-II抑制作業具有建構效度，也就是在同屬於注意力和執行功能領域的分測驗間有較高的相關，與不同領域的分測驗相關則較低；NEPSY-II抑制作業也具有同時效度，它和魏氏兒童智力測驗第四版的知覺推理有高相關(.44)，但與語文理解間的相關則相對較低(.21)。

B. 旁側抑制作業

旁側抑制作業為抑制分心物干擾之評估作業，本研究為電腦施測，採用華碩17.3吋螢幕之筆電作為施測工具，作業內容則參考Christ等人(2007)和Adams與Jarrold(2012)之作業型式，共有96個嘗試，包括一致($\rightarrow \rightarrow \rightarrow$)、不一致($\rightarrow \leftarrow \rightarrow$)和中性($\rightarrow \rightarrow \rightarrow$)等三種不同情況，每一情況均有32個嘗試，將隨機分配於96個嘗試中。在畫面中首先會於螢幕中出現凝視點，500毫秒後即會呈現目標物及干擾物，受試者需針對畫面最中間之目標物進行判斷，當箭頭指向右方時，按鍵盤右方的「/」鍵，箭頭指向左方時，按鍵盤左方的「Z」鍵，受試者進行反應或刺激畫面呈現3000毫秒後會自動進入下一個嘗試。於過程中，每進行32個嘗試會讓受試者休息一下，等到受試者準備好後才會進行下一個階段。本研究分析的依變項包括反應時間和正確率。

(3) 認知彈性作業

A. 威斯康辛卡片分類測驗(Wisconsin Card Sorting Task, WCST; Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993)

本研究以WCST作為內在控制認知彈性之評估作業，本作業共有四種卡片刺激，128張卡片，受試者需依顏色、形狀或數目將刺激卡片進行分類。本作業中，受試者須在只有「正確」或「錯誤」的回饋下，自己發掘不同卡片的分類規則和規則的轉換。主試者首先會呈現四張目標卡片於受試者面前，分別為不同形狀、顏色、和數量的幾何圖形，受試者需依序將拿到的卡片放置於目標卡片下方進行分類，先以「顏色」分類，連續成功的累積十張以顏色來分類的卡片後，就會轉換到「形狀」分類，成功累積十張後再轉換至「數量」分類，當受試者完成六個分類項目(形狀、顏色、數量、形狀、顏色、數量)，或128張卡片全部分完後施測結束。WCST的計分項目相當多，將以下列計分作為測量依變項：「正確數量」指受試者正確分類的卡片數；「持續型錯誤數百分比(percentage of perseverative errors)」：指受試者在主試者回饋錯誤的情況下仍使用相同錯誤的分類次數百分比。

B. NEPSY-II動物卡片分類作業(Animal Sorting; Korkman, Kirk, & Kemp, 2008)

本研究選用NEPSY-II的動物卡片分類作業作為指導性明確、操作性較強的認知彈性作業。評估者呈現八張不同動物卡片於受試者面前，並示範依「大小」把卡片

分成兩組，每組包含四張；接著，會給予明確的指示，請受試者繼續依照不同的分類規則將八張卡片分成兩組，每組包含四張，且可用卡片上的任何特色進行分類；每當受試者分組完畢時，會再給予明確的指示，提醒受試者可依不同的分類規則再將卡片分成兩組。本作業施測時間限制為六分鐘，當受試者停止作答且持續兩分鐘都未反應時，會終止施測。本研究分析的依變項包括正確分類數目、執續比率(指重複分類錯誤數的百分比)。動物卡片分類作業的7至10歲的信度係數為.70到.75為良好。效度方面，效度方面，NEPSY-II動物卡片分類作業具有建構效度，也就是在同屬於注意力和執行功能領域的分測驗間有較高的相關，與不同領域的分測驗相關則較低；NEPSY-II動物卡片分類作業也具有同時效度，它和魏氏兒童智力測驗第四版的知覺推理有高相關(.48)，但與工作記憶間的相關則相對較低(.13)。

(4)學齡兒童執行功能行為評定量表(The Behavior Rating Inventory of Executive Functions, BRIEF; Gioia et al., 2000)

由Gioia等人(2000)進行編製，本量表為中文文化版本，為國外PAR出版社已出版之問卷；學齡兒童版本可評估6至18歲兒童於日常生活中的執行功能表現。問卷包含86題項，包含兩大指數：行為管理指數(behavioral regulation index)和後設認知指數(metacognition index)，前者又包含抑制(inhibition)、轉換(shift)、情緒調控(emotional regulation)向度；後者則包含任務啟動(initiate)、工作記憶(working memory)、計劃(plan/organization)、組織事務(organization of materials)、及自我監控(monitor)。每題項計分依頻率高低分為1到3分，分數越高反映執行功能的缺損越嚴重。以T分數進行計分，65分以上反映受試者於該向度達臨床顯著。BRIEF之再測信度介於.76到.85之間。

三、研究結果

(一)兩組基本特質概述

如表一所列，以獨立樣本 t 檢定分析高功能自閉症類群障礙組(HFASD)和一般發展(TD)組，兩組於平均生理年齡、全量表智商、語文智商及作業智商皆未顯差異，

以卡方檢定考驗兩組性別比例亦無差異。自閉症狀方面，HFASD組於ADOS和ADI-R各向度的平均得分均超過切截分數，符合預期收案標準，如表二所示。

表一 HFASD組與TD組受試者之基本特質摘要

變項	HFASD組 (<i>n</i> = 30)	TD組 (<i>n</i> = 27)	<i>t</i> 值/ χ^2 值	<i>p</i> 值
	平均數(標準差)	平均數(標準差)		
生理年齡(月)	105.91 (13.61)	109.08 (13.03)	-0.89	.38
男女比例	26:4	25:2	1.13	.29
全量表智商	112.23 (6.91)	115.41 (9.37)	-1.47	.15
語文智商	114.53 (10.85)	115.0 (10.10)	-0.17	.87
作業智商	108.43 (8.91)	114.11 (13.51)	-1.89	.06

表二 HFASD組的自閉症狀嚴重度評估

變項	HFASD組 平均數(標準差)
ADOS(<i>n</i> = 27)	
溝通(切截分數 = 3)	3.48 (1.60)
社會互動(切截分數 = 6)	7.52 (2.46)
遊戲	1.04 (0.65)
同一	1.44 (1.05)
ADI-R診斷計分(<i>n</i> = 30)	
溝通(切截分數 = 10)	21.4 (5.26)
社會互動(切截分數 = 8)	17.23 (4.31)
侷限重複行為(切截分數 = 3)	7.33 (3.38)
ADI-R目前計分(<i>n</i> = 30)	
溝通	14.07 (5.76)
社會互動	11.77 (4.55)
侷限重複行為	4.93 (3.01)

(二) 兩組認知作業執行功能表現比較

比較HFASD組與TD組兩組間的執行功能表現，以生理年齡和全量表智商作為共變數，進行單因子共變數分析，結果摘要如表三。工作記憶方面，不論是空間或語文工作記憶，HFASD組與TD組經共變數控制後皆未顯差異。認知彈性方面，以WCST測驗評估內在控制認知彈性表現，共變數分析發現HFASD組與TD組於完成的種類數量、持續型錯誤百分比皆無顯著差異。以NEPSY動物卡片分類作業評估外在控制認知彈性表現，結果發現，正確分類次數($F(1, 53) = 5.87, p = .02$)和執續比率方面($F(1, 53) = 4.89, p = .03$)，HFASD組的表現皆明顯較差。反應抑制方面，以NEPSY抑制作業評估受試者強勢反應抑制的表現，經共變數控制後，HFASD組的反應時間明顯久於TD組($F(1, 53) = 5.79, p = .02$)，正確率則無明顯差異。以旁側抑制作業評估受試者抑制分心物干擾的作業表現，發現除一致與不一致情境的正確率表現相當，其餘皆呈現HFASD組顯著落後TD組之差異($ps < .05$)。

(三) 兩組日常生活執行功能行為表現比較

以獨立樣本 t 檢定評估兩組表現(見表四)，結果發現HFASD組於各向度之表現皆顯偏高，與TD組呈現顯著差異($ps < .05$)，除組織事務和任務啟動向度外，其餘平均皆達60分以上，接近臨床顯著值，HFASD組依次於計劃(平均數 = 64.38)、自我監控(平均數 = 63.92)、轉換(平均數 = 63.54)分量表表現最差。

(四) 認知作業和問卷測得之執行功能關聯性

以Pearson相關分析檢視HFASD組執行功能認知作業與家長填寫BRIEF問卷的關聯性，結果如表五。即便兩種類型測驗皆測量相似構念(標灰色底)，相關性仍不高。

表三 兩組實驗室認知作業之執行功能表現

變項	HFASD組 (<i>n</i> = 30)		TD組 (<i>n</i> = 27)		共變數分析 控制CA & FIQ
	平均數(標準差)		平均數(標準差)		<i>F</i> 值
Leiter-R空間記憶	9.03	(3.11)	10.81	(3.44)	1.94
WISC-IV記憶廣度					
順序	12.93	(2.05)	12.33	(2.04)	2.90
逆序	7.57	(2.56)	7.26	(2.33)	1.30
總分	20.50	(4.11)	19.59	(3.66)	2.69
WCST					
完成的種類數量	4.60	(1.58)	5.11	(1.53)	1.06
持續型錯誤數百分比(%)	12.58	(6.04)	14.57	(13.41)	0.88
Animal Sorting					
正確分類次數	4.37	(2.39)	5.81	(1.36)	5.87*
執續比率(%)	26.11	(29.45)	12.16	(12.16)	4.89*
NEPSY-II Inhibition					
正確率(%)	.92	(.051)	.92	(.05)	0.22
反應時間(秒)	49.82	(11.71)	41.17	(9.69)	5.79*
Flanker test					
一致：正確率(%)	.91	(.14)	.96	(.063)	3.24
一致：反應時間(毫秒)	743.01	(196.60)	578.33	(156.79)	8.67**
不一致：正確率(%)	.85	(.15)	.91	(.078)	3.88
不一致：反應時間(毫秒)	865.87	(318.52)	579.21	(153.81)	8.21**
中性：正確率(%)	.91	(.13)	.97	(.048)	5.24*
中性：反應時間(毫秒)	707.15	(160.97)	570.18	(145.06)	8.13**

p* < .05. *p* < .01. ****p* < .001。

表四 兩組BRIEF問卷評估結果

BRIEF向度	HFASD組 (<i>n</i> = 26)	TD組 (<i>n</i> = 27)	共變數分析 控制CA & FIQ
	平均數(標準差)	平均數(標準差)	<i>F</i> 值
抑制	62.5 (11.57)	45.33 (7.70)	33.47***
轉換	63.54 (14.21)	43.07 (8.26)	35.70***
情緒調控	61.04 (12.43)	43.78 (7.11)	32.23***
任務啟動	59.81 (10.49)	45.56 (8.75)	25.11***
工作記憶	62.88 (10.52)	47.7 (9.76)	25.60***
計劃	64.38 (12.04)	47.89 (9.68)	25.08***
組織事務	56.42 (10.45)	46.15 (9.71)	12.31**
自我監控	63.92 (10.80)	45 (11.52)	31.37***
BRI	63.73 (11.68)	43.22 (7.45)	49.30***
MI	63.69 (11.28)	46 (10.77)	28.98***
GEC	64.73 (10.75)	44.52 (9.48)	44.53***

p* < .05. *p* < .01. ****p* < .001。

四、討論與結論

(一) 執行功能表現形態分析討論

反應抑制方面，本研究結果發現，就正確性而言，HFASD受試者的強勢抑制反應能力與TD組表現相當，抑制分心物干擾能力稍落後TD組，雖於中性情境達顯著差異，然差異性不大，解釋意義有限；反應時間在強勢抑制和抑制分心物干擾皆顯著較長。反應時間涉及視動協調能力，包括從看見刺激後到採取行動前的準備時間，以及實際採取行動的速度，在Sachse等人(2013)的研究中亦發現ASD受試者面對多個刺激物進行操作反應時，行動前準備時間明顯長於對照組，此結果可解釋本研究發現HFASD受試者普遍反應時間較長的現象，然而，高認知能力者亦可能傾向透過犧牲速度以提高正確率的作答策略來應答。

工作記憶方面，本研究結果顯示HFASD受試者的語文工作記憶與TD組表現相當，控制智商和年齡變項後，落差未達顯著。上述結果支持語文工作記憶並非自閉

表五 HFASD組執行功能認知作業與BRIEF問卷之相關結果摘要

	空間 工作 記憶	記憶 廣度	WCST 完成 的種 類數	WCST 持續型 錯誤數 百分比	AS ¹ 正確 分類 次數	AS ¹ 執 續 比 率	Inhibition 正確率	Inhibition 反應時間	Flanker ¹ 不一致 正確率	Flanker ¹ 不一致 反應時間
抑制	.19	.03	-.14	.19	.10	-.12	.14 ²	-.06 ²	.07 ²	.01 ²
轉換	.03	.19	.02 ²	-.01 ²	-.16 ²	-.03 ²	.01	.09	.15	-.06
情緒調控	.01	.07	-.12	.25	.01	-.09	.22	.08	.26	-.22
任務啟動	.12	-.01	-.05	-.04	-.22	-.01	.13	.12	-.09	-.25
工作記憶	.04 ²	.01 ²	-.17	.11	-.45*	.13	-.05	.39	-.14	.01
計劃	.08	-.04	-.11	.03	-.37	.08	-.03	.33	-.07	-.10
組織事務	.29	-.00	-.11	-.04	-.08	-.08	-.05	.19	-.02	-.08
自我監控	-.07	-.04	-.02	.08	-.26	.05	.30	.33	-.30	-.17
BRI ¹	.09	.12	-.05	.12	-.01	-.09	.20	.05	.20	-.09
MI ¹	.11	-.02	-.11	.03	-.31	.02	.03	.32	-.11	-.15
GEC ¹	1.12	.05	-.10	.08	-.23	-.02	.12	.24	.02	-.14

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

註：¹ 測驗簡寫如下：AS = Animal Sorting test，動物卡片分類作業；Flanker = 旁側抑制作業；BRI：行為管理指數；MI：後設認知指數；GEC：整體執行功能分數。

² 當兩種類型測驗皆測量相似的構念，標示灰色底以示之。

症類群障礙症的核心缺損能力，與過去文獻相符。本研究採用Leiter-R空間記憶測驗作為空間工作記憶的評估工具，計分相對單純，受試者不必按照順序給出答案，只要最後卡片的空間位置正確即可，較符合Ozonoff與Strayer(2001)的看法，認為若是單純的空間位置記憶，HFASD應無明顯的缺損。不過，於施測過程中可觀察多數HFASD兒童會以語文命名圖卡的方式輔助，推測空間記憶對HFASD兒童來說仍需耗費較多認知資源，使用語文工作記憶來輔助回答問題是他們較習慣使用的方式。

認知彈性方面，發現HFASD組在內在控制的WCST作業表現與TD組沒有落差，較不符合過去研究發現(Liss et al., 2001)，也難以此結果解釋ASD固執、僵化思考之核心困難。WCST在過去研究中一直被視為能夠有效區辨ASD患者與一般發展者之測驗，尤其在持續型錯誤之數量常可見兩者具明顯落差，故有「黃金標準的執行功能測驗(the gold standard executive function task)」之稱號(Ozonoff et al., 2005)。回顧

過去文獻，僅少數研究與本結果相似(Kaland, Smith, & Mortensen, 2008; Hill & Bird, 2006)。Broadbent與Stokes(2013)提出褪除負向回饋可大幅提升亞斯伯格成人患者的WCST表現，在本研究施測WCST的過程中，會明確給予「答對」或「答錯」之回饋，盡量不予以其他正向或負向回饋和說明。但是，於施測過程中的確觀察到少數HFASD兒童在接收到錯誤回饋時，能夠彈性的轉換形狀、顏色、數量之物理性規則，與以往我們所認知的「固執、不知變通」的ASD病理假設較不相符，反映並非所有HFASD兒童皆有自我監控能力之困難。在給予明確指導語的動物卡片分類作業上，HFASD組正確分類的數量明顯較少，與前述在明確的外在控制情境下，HFASD兒童應有較佳的表現之假設不符。探究可能原因，動物卡片分類作業中需要不斷思考不同分類的可能(總共有十二種分類方式)，與WCST只有三個常見物理性規則轉換相比多了許多，刺激卡的內容與規則變通的方式也須更貼近生活世界(如：依據晴天／雨天、有無樹木和水、動物身上有無條紋等內容進行分類)。據NEPSY-II指導手冊(Korkman et al., 2008)所述，動物卡片分類作業中完成種類數量和執續比率項目可評估兒童的任務啟動、認知彈性轉換、及自我監控能力，也和視覺推理、語文概念有關，為測量受試者於複雜脈絡下的思考彈性表現。本研究樣本中，HFASD兒童平均可分類4.37種規則，明顯少於TD兒童的5.81種規則，顯示HFASD患者較有困難於複雜性脈絡下進行彈性的思考，且即使與TD組在詞彙和類同的語言能力表現相當，HFASD患者在語文概念推衍和生活中創造性思考的彈性仍顯弱勢。

以BRIEF評估日常生活的執行功能行為表現，結果發現，HFASD組在各向度皆較一般發展兒童仍具更普遍且嚴重的執行功能缺損，與BRIEF手冊上呈現之高功能自閉症類群障礙的表現形態一致(Gioia et al., 2000)，然而，「轉換」向度並非HFASD組最顯著之困難。

(二) BRIEF和執行功能實驗室作業表現比較

本研究結果發現認知作業和BRIEF問卷填答結果的相關性低，相同執行功能向度的評估結果亦未達顯著，McAuley等人(2010)指出兩者的落差可能歸咎於以下幾點：第一、認知作業可能是評估構念的認知層次，而BRIEF問卷則是評估行為層次；第二、認知作業常在結構化的情境下施測，相較問卷評估少了環境因素的影

airiti

響；第三、如前所述，認知作業可能缺乏生態效度；第四、BRIEF問卷不如預期能夠測量到執行功能的構念，而是行為干擾或缺損。上述推論皆有支持或不支持的研究論述，迄今仍缺乏明確的結論，然而，研究者認為，實驗室認知作業與問卷之測量，兩者於測量構念、客觀與主觀上本就有差異，例如：由家長填寫問卷是否會受家長本身特質、親職壓力等主觀因素影響填答結果，家長的評估依據可能是長時間照顧兒童的觀察，難以避免受不同情境、期待或比較對象的不同而導致家長間的評估基準不同，然而認知作業則是根據兒童當下的表現進行標準化的計分；此外，認知作業是在相對單純且結構化的環境下進行評估，HFASD兒童或許可透過其優秀的理解和學習能力彌補執行功能的困難，與日常生活充滿模糊線索的情境仍有區別。因此，認知作業和問卷雖然同樣為評估受試者執行功能的測量，研究者建議兩者仍有層次上的區別，應分開探討：認知作業反映了受試者基礎的執行功能能力，問卷則反映了照顧者觀察受試者於日常生活中執行功能的行為，須被置放於環境背景下被討論。

(三) 研究限制與建議

本研究存在至少五點限制：第一、執行功能的理論建構，過去有不同學者也提及計畫能力，是執行功能大傘下的另一重要能力。本研究引用的是Miyake等人(2000)的架構，將計畫能力視為抑制能力的一部份。不過未來仍須考量不同學者的思維，將計畫能力的測量納入。第二、部分HFASD受試族群具備注意力不足過動症的特質，未來宜進一步探討共病患者的執行功能表現形態；第三、在執行功能作業的選擇上，研究者雖已於審慎的文獻回顧下排除較具爭議性或構念不明確之作業，然而考量研究經費與時間效益下，所選之部分作業仍難以有效排除其他構念或混淆變項之干擾，例如，動物卡片分類作業原本欲用以評估受試者的外在控制之認知彈性能力，然結果發現該作業可能涉及其他執行功能概念如語言抽象思考能力，未來宜進一步排除之；第四、在反應抑制能力之分析，可嘗試採用反應時間的變異數進行分析，以排除注意力之表現對受試者在反應抑制作業之影響。第五、Dennis等人(2009)曾分別以邏輯概念、統計分析及方法學的探討分析以IQ放入共變數分析的危險性，因為IQ是由多個構念所組成，無法有效解釋特定的認知歷程，因此除非有明

確的理論架構，否則並不適合放入共變數分析，未來可審慎考慮其必要性。

此外，有關後續之研究方向，本研究之執行功能結果仍存在歧異性，受試者樣本群之變異性仍高，Fair、Bathula、Nikolas與Nigg(2012)曾指出以神經心理指標進行次分類之重要性，建議未來可嘗試依執行功能測驗結果或樣本族群特性再進行次分類，找出HFASD患者是否存在不同的執行功能表現形態。再者，Chen等人(2016)的研究指出，ASD之執行功能表現與一般發展者之差異隨年齡漸小；Chien等人(2015)也曾提及ASD不同年齡層在執行功能表現的差異，本研究限縮受試之年齡層為7-10歲，未來將持續追蹤其執行功能表現，期待可以縱貫性研究結果窺見HFASD執行功能之長期變化。

綜合來說，本研究發現，以7到10歲高功能自閉症類群障礙(HFASD)兒童作為受試對象，與一般發展兒童進行比較，控制生理年齡與智商後，結果發現在基礎的執行功能表現上，不論空間或語文工作記憶表現皆未有缺損；抑制分心物干擾能力弱而強勢反應抑制能力相對完整，但反應時間皆顯著較長；認知彈性表現較差並非受限於自我監控能力弱。然而，相對於基礎的執行功能能力，HFASD兒童在日常生活中的執行功能行為表現有更顯著的困難，BRIEF各向度表現皆明顯落後一般發展兒童。執行功能的能力和行為表現之不一致，顯示日常生活中可能存在更多干擾基礎能力展現的因素，未來執行功能的研究勢必需要更加小心的區辨執行功能「基礎能力」和「行為表現」之差異性。

參考文獻

- 李竹芳(2009)：《高功能泛自閉症學童執行功能與侷限重複症狀之初探》。私立中原大學心理學研究所碩士論文(未出版)。
- 陳孟筵(2010)：《學齡期高功能自閉症與亞斯伯格症兒童執行功能之訓練成效》。國立成功大學心理學研究所碩士論文(未出版)。
- 陳榮華(1997)：《魏氏兒童智力量表第三版(中文版)指導手冊》。臺北：中國行為科學社。
- 陳榮華、陳心怡(2007)：《魏氏兒童智力量表第四版(中文版)技術和解釋手冊》。臺北：中國行為科學社。

airiti

陳心怡(1999)：〈「簡式」魏氏兒童智力量表之建立—四個分測驗之組合〉。《測驗年刊》，46卷2期，13-32。

Adams N. C., & Jarrold, C. (2012). Inhibition in autism: Children with autism have difficulty inhibiting irrelevant distractors but not prepotent responses. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 1052-1063.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders-fifth edition* (5th ed.). Washington DC: Author.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Blijd-Hoogewys, E. M. A., Bezemer, M. L., & van Geert, P. L. C. (2014). Executive functioning in children with ASD: An analysis of the BRIEF. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3089-3100.

Broadbent, J., & Stokes, M. A. (2013). Removal of negative feedback enhances WCST performance for individuals with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(6), 785-792.

Christ S. E., Holt D. D., White D. A., & Green L (2007). Inhibitory control in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 1155-1165.

Chen, S. F., Chien, Y. L., Wu, C. T., Shang, C. Y., Wu, Y. Y., & Gau, S. S. (2016). Deficits in executive functions among youths with autism spectrum disorders: An age-stratified analysis. *Psychological Medicine*, 46(8), 1625-1638.

Chien, Y. L., Gau, S. F., Shang, C. Y., Chiu, Y. N., Tsai, W. C., & Wu, Y. Y. (2015). Visual memory and sustained attention impairment in youths with autism spectrum disorders. *Psychological Medicine*, 45(11), 2263-2273.

Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Research*, 166(2), 210-222.

Dichter, G. S., Radonovich, K. J., Turner-Brown, L. M., Lam, K. S., Holtzclaw, T. N., & Bodfish, J. W. (2010). Performance of children with autism spectrum disorders on the dimension-change card sort task. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(4), 448-456.

Dennis, M., Francis, D. J., Cirino, P. T., Schachar, R., Barnes, M. A., & Fletcher, J. M. (2009). Why IQ is not a covariate in cognitive studies of neurodevelopmental disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(3), 331-343.

- Fair, D. A., Bathula, D., Nikolas, M. A., & Nigg, J. T. (2012). Distinct neuropsychological subgroups in typically developing youth inform heterogeneity in children with ADHD. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(17), 6769-6774.
- Friedman, N.P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference cognitive functions: A latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101-135.
- Geurts, H. M., Corbett, B., & Solomon, M. (2009). The paradox of cognitive flexibility in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 74-82.
- Gioia, G., Isquith, P., Guy, S., & Kenworthy, L. (2000). *BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Granader, Y., Wallace, G. L., Hardy, K. K., Yerys, B. E., Lawson, R. A., Rosenthal, M., ... & Schultz, R. T. (2014). Characterizing the factor structure of parent reported executive function in autism spectrum disorders: The impact of cognitive inflexibility. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3056-3062.
- Griffith, E. M., Pennington, B. F., Wehner, E. A., & Rogers, S. (1999). Executive functions in young children with autism. *Child Development*, 70, 817-832.
- Happé, F., Booth, R., Charlton, R., & Hughes, C. (2006). Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder: Examining profiles across domains and ages. *Brain Cognition*, 61(1), 25-39.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). Wisconsin card sorting test manual - Revised and expanded. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Hill, E. L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24(2), 189-233.
- Hill, E. L., & Bird, C. M. (2006). Executive processes in Asperger syndrome: Patterns of performance in a multiple case series. *Neuropsychologia*, 44(14), 2822-2835.
- Kaland, N., Smith, L., & Mortensen, E. L. (2008). Brief report: Cognitive flexibility and focused attention in children and adolescents with Asperger syndrome or high-functioning autism as measured on the computerized version of the Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(6), 1161-1165.
- Koshino, H., Carpenter, P. A., Minshew, N. J., Cherkassky, V. L., Keller, T. A., & Just, M. A. (2005). Functional connectivity in an fMRI working memory task in high-functioning

- autism. *Neuroimage*, 24(3), 810-821.
- Korkman M, Kirk U, & Kemp S. L. (2008). *NEPSY II*. Psykologien kustannus, Helsinki.
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., Chakrabarti, B., & Baron-Cohen, S. (2013). Subgrouping the autism “spectrum”: Reflections on DSM-5. *PLoS Biology*, 11(4), e1001544.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Liss, M., Fein, D., Allen, D., Dunn, M., Feinstein, C., Morris, R., ... & Rapin, I. (2001). Executive functioning in high - functioning children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 261-270.
- Lopez, B. R., Lincoln, A. J., Ozonoff, S., & Lai, Z. (2005). Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of autistic disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(4), 445-460.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., & Risi, S. (1999). *Autism Diagnostic Observation Scales (ADOS)*. LA: WPS.
- Macizo, P., Soriano, M. F., & Paredes, N. (2016). Phonological and visuospatial working memory in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(9), 2956-2967.
- McAuley, T., Chen, S., Goos, L., Schachar, R., & Crosbie, J. (2010). Is the behavior rating inventory of executive function more strongly associated with measures of impairment or executive function? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(3), 495-505.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Nordin, V., & Gillberg, C. (1998), The long-term course of autistic disorders: Update on follow-up studies. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 97, 99-108.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081-1105.
- Ozonoff, S., & Strayer, D. L. (1997). Inhibitory function in nonretarded children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27, 59-77.

- Ozonoff, S., & Strayer, D. L. (2001). Further evidence of intact working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(3), 257-263.
- Ozonoff, S., Cook, I., Coon, H., Dawson, G., Joseph, R. M., Klin, A., ... & Wrathall, D. (2004). Performance on Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery subtests sensitive to frontal lobe function in people with autistic disorder: Evidence from the Collaborative Programs of Excellence in Autism network. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 139-150.
- Ozonoff, S., South, M., & Provencal, S. (2005). Executive functions. In F. R. Volkmar, A. Klin, & R. Paul (Eds.). *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (3rd ed., pp. 606-627). New York: Wiley
- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V., & Elia, M. (2014). Executive functions and adaptive behaviour in autism spectrum disorders with and without intellectual disability. *Psychiatry Journal*, 2014.
- Pellicano, E. (2007). Links between theory of mind and executive function in young children with autism: Clues to developmental primacy. *Developmental Psychology*, 43(4), 974-90.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87
- Pennington, B. F., Rogers, S. J., Bennetto, L., McMahon, E., Reed, D. T., & Shyu, V. (1997). *Validity tests of the executive dysfunction hypothesis of autism*. In J. Russell (Ed.), *Autism as an executive disorder* (pp.143-178). Oxford, England: Oxford University Press.
- Prior, M., & Hoffman, W. (1990). Neuropsychological testing of autistic children through an exploration with frontal lobe tests. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20, 581-590.
- Rutter, M., LeCouteur, A., & Lord, C. (2003). *Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R-WPS)*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, 71(3), 362-368.
- Roid, G. H., & Miller, L. J. (1997). *Leiter International Performance Scale-Revised*. Wood Dale, IL: Stoelting Col.
- Sachse, M., Schlitt, S., Hainz, D., Ciaramidaro, A., Schirman, S., Walter, H., ... Freitag, C. M. (2013). Executive and visuo-motor function in adolescents and adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(5), 1222-1235.

- Semrud-Clikeman, M., Fine, J. G., & Bledsoe, J. (2014). Comparison among children with children with autism spectrum disorder, nonverbal learning disorder and typically developing children on measures of executive functioning. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(2), 331-342.
- South, M., Ozonoff, S., & McMahon, W. M. (2007). The relationship between executive functioning, central coherence, and repetitive behaviors in the high-functioning autism spectrum. *Autism*, 11(5), 437-451.
- Steele, S. D., Minshew, N. J., Luna, B., & Sweeney, J. A. (2007). Spatial working memory deficits in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(4), 605-612.
- Teunisse, J. P., Cools, A. R., van Spaendonck, K. P., Aerts, F. H., & Berger, H. J. (2001). Cognitive styles in high-functioning adolescents with autistic disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(1), 55-66.
- Troyb, E., Rosenthal, M., Eigsti, I. M., Kelley, E., Tyson, K., Orinstein, A., ... Fein, D. (2014). Executive functioning in individuals with a history of ASDs who have achieved optimal outcomes. *Child Neuropsychology*, 20(4), 378-397.
- Van Eylen, L., Boets, B., Steyaert, J., Evers, K., Wagemans, J., & Noens, I. (2011). Cognitive flexibility in autism spectrum disorder: Explaining the inconsistencies? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(4), 1390-1401.
- Verte, S., Geurts, H. M., Roeyers, H., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. A. (2006). Executive functioning in children with an autism spectrum disorder: Can we differentiate within the spectrum? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(3), 351-372.
- Williams, D. L., Goldstein, G., Carpenter, P. A., & Minshew, N. J. (2005). Verbal and spatial working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(6), 747-756.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.
- Zelazo, P. D. (2006). The dimensional change card sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301.

Exploration of the Executive Function of Children with High-Functioning Autism Spectrum Disorder

YI-AN LIN, CHUNG-HSIN CHIANG, HSING-CHANG NI, TZU-LING LIN

Purpose: In the past literature, executive function (EF) deficit in the children with autism spectrum disorder (ASD) were not conclusive due to some methodological issues such as IQ and task chosen. Thereby, this study explores the EF using lab-based task and self-report questionnaire for the children with high-functioning ASD (HFASD). **Methods:** We measured 30 children aged 7–10 years with HFASD and 27 control participants (Non-ASDs). EF measurements included six performance-based executive function tasks, and the Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF) questionnaire, which was completed by parents with respect to the daily life executive performance of their children. **Results:** Results indicated that compared with Non-ASDs, HFASD children showed relatively intact verbal and spatial working memory. Their ability to resist distractor interference was better than prepotent response inhibition, with longer reaction times on both tasks. Additionally, poor cognitive shifting performance was not due to low self-monitoring in the HFASD group. The HFASD children had elevated scores on all BRIEF scales. There was no significant relationship between the performance-based EF task and the questionnaire. **Conclusions:** The results showed: (1) The EF profile of HFASD children was unique; (2) While the performance-based tasks reflected basic EF ability, the EF questionnaire may reflect performance behavior related to EF, which needed to be differentiated.

Key words: high-functioning autism spectrum disorder, executive function, BRIEF

Yi-An Lin: Clinical psychologist, Department of Psychiatry, Tri-Service General Hospital.

Chung-Hsin Chiang: Professor, Department of Psychology and Research Center for Mind, Brain and Learning, National Chengchi University. (Corresponding Author, e-mail: chchiang@nccu.edu.tw)

Hsing-Chang Ni: Assistant Professor, Department of Child and Adolescent Psychiatry, Chang Gung Memorial Hospital at Linkou.

Tzu-Ling Lin: Ph.D. Candidate, Department of Psychology, National Chengchi University.