

# 低能兒童與普通兒童阿爾法波 抑制延續時間之比較研究

陳 榮 華

## I 緒 論

根據 Ellis (1963) 新近所提出的「刺激痕迹說」(The theory of stimulus trace)，低能者感知某一種刺激後所激起的「刺激痕迹」(Stimulus trace)，與普通人相比較之下，其「強度」是速減而「持續時間」也較為短暫。他所根據的生理學上之假設是：低能者的中樞神經系統的統整功能常較一般人來得微弱，因此，低能者在「短暫記憶」(Short-term memory) 方面，顯然地比普通人差得很大，但在「長期記憶」(Long-term memory) 方面就不太有差異了。

為了建立這一種理論，Ellis 教授曾自「反應時間」，「操作制約」(Operant condition)，「語文學習」，「延誤反應」(Delayed response)以及「腦電波」(EEG)等研究領域，分別提出一些例證；另外，也有若干學者，分別設計各種實驗專題來驗證這一種理論；如 Hawkin (1964) 之有關連合學習 (Associative learning)；Baumeister, Beedle, & Urguhart (1964) 之「皮膚電制約」(GSR conditioning)；Hermelin & O'Conner (1964)的「記憶廣度」(Digit span)以及 Baumeister, Smith & Rose (1965) 的「短暫記憶」實驗均是。但是這些實驗結果並不全部支持 Ellis 的學說。

據筆者所知，從腦波實驗，尤其是藉「阿爾法波抑制延續時間」(Alpha block duration) 來說明或驗證「刺激痕迹說」，確是一項很合適的方法。蓋當一個具有 R 型阿爾法波之人感知光刺激時，從後頭部所能測出的阿爾法律動，顯然會發生抑制 (Blocking) 現象。這一種腦部「電活動」的變化，通常要比原有光刺激的陳示時間來得持久，儘管光刺激已經消滅，但由數秒鐘的光刺激所引發的「阿爾波抑制」，仍然要延續一段短暫時間。這一種腦部電位活動的延續性，似屬於一種「刺激痕迹」，往往因機體狀態及刺激條件之不同而改變其強度及延續時間。Berkson, Hermelin & O'Conner(1961)以及 Lindsley 等學者首先注意到低能者與一般人在「阿爾法波抑制延續時間」上之差異。根據他們的實驗結果，低能者的「阿爾法波抑制延續時間」要比一般人來得短暫。後來，Baumeister, Spain & Ellis (1963)等人也依照 Berkson 等人的標準及方法，進行檢驗性實驗，以十位低能者和七位普通成人為對象，呈現 20 msec 之閃光刺激後，衡量各受試者之「阿爾法波抑制延續時間」，實驗結果也證明低能者的此種延續時間較為短暫，但此種差異只是在頭幾次較為顯著。

筆者認為，Berkson 以及 Baumeister 等學者所做的實驗只是一種提示性報告，對於影響「阿爾法波抑制延續時間」的幾種變數，諸如光刺激的強度，長度以及複雜性等，並未進一步加予控制比較。故究竟這些變數與「阿爾法波抑制延續時間」之關係如何，實值得做進一步的實驗研究。

\* 本研究之完成得國家科學委員會之補助。

筆者(1967)在研討「低能兒童與普通兒童的阿爾法波制約反應」之問題時，也曾注意到兩組兒童在「阿爾法波抑制延續時間」上的差異，但當時只覺得這一種「抑制延續時間」的長短，在兩組兒童之內，都有很大個別差異。在低能兒童中，其抑制延續時間，固然有較為短暫的，但較長的也不在少數，反之，在普通兒童中，也有許多受試者的抑制延續時間顯得非常短暫。因此，對於 Berkson 及 Spain 等人的實驗結果，仍然存有若干懷疑。當然筆者所使用的光刺激強度是 6 V，陳示時間是 2 秒鐘，和 Berkson 及 Spain 等人所使用的光刺激強度與長度（20 msec 的閃光）不同，故可能有些不同的結果。除了這些因素之外，其他有些因素，如阿爾法波抑制與否的鑑定標準，阿爾法波恢復（Alpha recovery）的起算點，以及有機體當時的意識狀態等等，都多多少少會影響到實驗結果的。

是故，本研究裏，筆者擬控制「刺激強度」和「刺激長度」等變數來研討低能兒童與普通兒童在阿爾法波抑制延續時間上之差異，藉此再驗證 Ellis 的「刺激痕迹說」，並探討這兩項變數與「阿爾法波抑制延續時間」之關係。

## II 方 法 (Method)

### 1) 實驗對象 (Subjects)

本實驗選用兩組智力水準有顯著差異的兒童做實驗。低能組受試係選自臺北市中山國民學校特殊班的兒童，這一組起初選用 25 人受試，但經初步測出其一般腦波之後，依照 Golla & Walter (1943)之說法，將這些受試者的阿爾法波分成三類：①R型：這些人在閉眼（或在暗室裏）以及鬆弛狀態下，其阿爾法律動極為顯著，但一開眼或進行精神活動時，其阿爾法律動立刻發生「抑制」現象，②P型：這些人在閉眼或在心身鬆弛狀況下，雖然也有顯著的阿爾法律動，但開眼或受光刺激時，其阿爾法律動並不起「抑制」現象。③M型：這些人不管是開眼或是閉眼，都沒有顯著的阿爾法律動。依照本研究之目的，只有R型的受試較合適，而低能組受試中只有11人的阿爾法波型是屬於R型，故本研究即以這11位低能者為分析對象。在這11人受試中，男孩是8人，女孩是3人，他們的感官和動作能力都是正常的。這一低能組的年齡範圍是八歲七個月到十五歲一個月，平均年齡為十二歲六個月，I Q範圍是30~79，其平均I Q為59。

普通組受試是取自臺北市內中小學的普通班學生，初試共測了27人，後依照下列三項條件，也只選用11位受試之腦波記錄為分析材料。①根據年齡條件，逐一和低能組受試配對，②其阿爾法波型也是屬於R型者，③心身健全而學業成績在班內居於前20%者。這一普通組的年齡範圍為八歲七個月至十五歲一個月，其平均為十二歲六個月。

每一位受試者做完實驗之後，均由主試贈與一包牛奶糖，唯低能組受試者，對於此一報酬興趣較濃，普通組年齡較大受試者若不願接受此一報酬，則改贈雜誌。

### 2) 實驗裝置 (Apparatus)

整個實驗是在國立臺灣師範大學心理實驗中心腦波實驗室進行，此一腦波測量室計分兩間，一間約  $3 \times 2$  m，係一完全可遮光而具有冷氣裝置之暗室，兼有半防音設備。受試者即在此一室內接受實驗，室內置有靠背沙發椅，呈現光刺激用之燈臺，以及一部對講器。相鄰之另一房間約  $3 \times 5$  m

大，具有半遮光及防音設備。本實驗所用之各種儀器，如腦波計（EEG），計時儀（Timer），變壓器以及操作用電路等裝置均安裝在此。實驗者即在此操作腦波計以及控制光刺激之強度及長度，實驗者是藉一片裝置於這兩間房之間的「單面透視鏡」（One-way vision glass），來觀察受試者之行動，並利用對講機與受試者連繫。

本實驗所使用的腦波計是 OFFNER TYPE T Eight Channel EEG，是一部便於做心理實驗用的簡便腦波計，包括增幅器（Amplifier）與記錄器（Recorder）兩部份。「電導子」（Electrodes）是一銀質圓形物（直徑6 mm）塗上「電導子軟膏」（Electrode-jelly）後，緊貼在選定之頭皮部位上，然後再用自製「粘膏」（Bentonite paste）粘貼，使「電導子」易於導電，並不容易自頭皮上脫落。本實驗所使用的記錄紙速度是3 cm/sec，振幅的「衡量標準」（Calibration）是 $50\mu V = 8\text{ mm}$ 。

光刺激係來自一隻40瓦特光之燈泡，安裝於一個圓形燈罩內，周圍完全用黑紙包紮，只在正中央留出一個，1平方公分之小孔，刺激光即由此一小孔射出，此一光刺激離受試約80公分，與受試者的視線成水平。光刺激強度是藉一部變壓器（Transformer）（1.25 amp. current）來調整，計用20V（弱），60V（中度）以及120V（強度）等三種光刺激。光刺激的延續時間是藉兩部「計時儀」（Hunter Decade Interval Timer）來控制，計用0.5秒（短的），3秒（中的）以及15秒（長的）三種。

### 3) 實驗程序 (Procedure)

本實驗係以個別方式進行，每一位受試用時約40分鐘左右。實驗進行之前，先略加說明實驗的性質，並讓每一位受試者有一次機會來參觀其他受試者正在受實驗之實際情形，藉此減少其緊張心理。指導語是：「這是一種很簡單的實驗，看看你坐在這一個沙發椅上能够安安靜靜地坐多久。在暗室裏你要閉着眼睛，放鬆你的身體和心情，背靠着沙發椅，不要亂動就可以了。當這一個在你面前的小燈亮的時候，你要很自然地看著它，不必用力凝視，以免眼睛易於疲勞。實驗進行中，你是不是閉着眼睛，有沒有亂動身體，我在隔壁的房間，根據腦波計上的記錄，就會知道的。如果你能遵照我的話來做，實驗後就可以獲得更多的牛奶糖（實驗時當場提示牛奶糖）。你想不想做一位聽話的好孩子而多得到一些牛奶糖呢？」

實驗進行中，有好幾位低能兒童怕黑暗，不敢單獨在暗室裏，故只好請該特殊班老師陪伴他們。普通組的受試就沒有這一種現象。

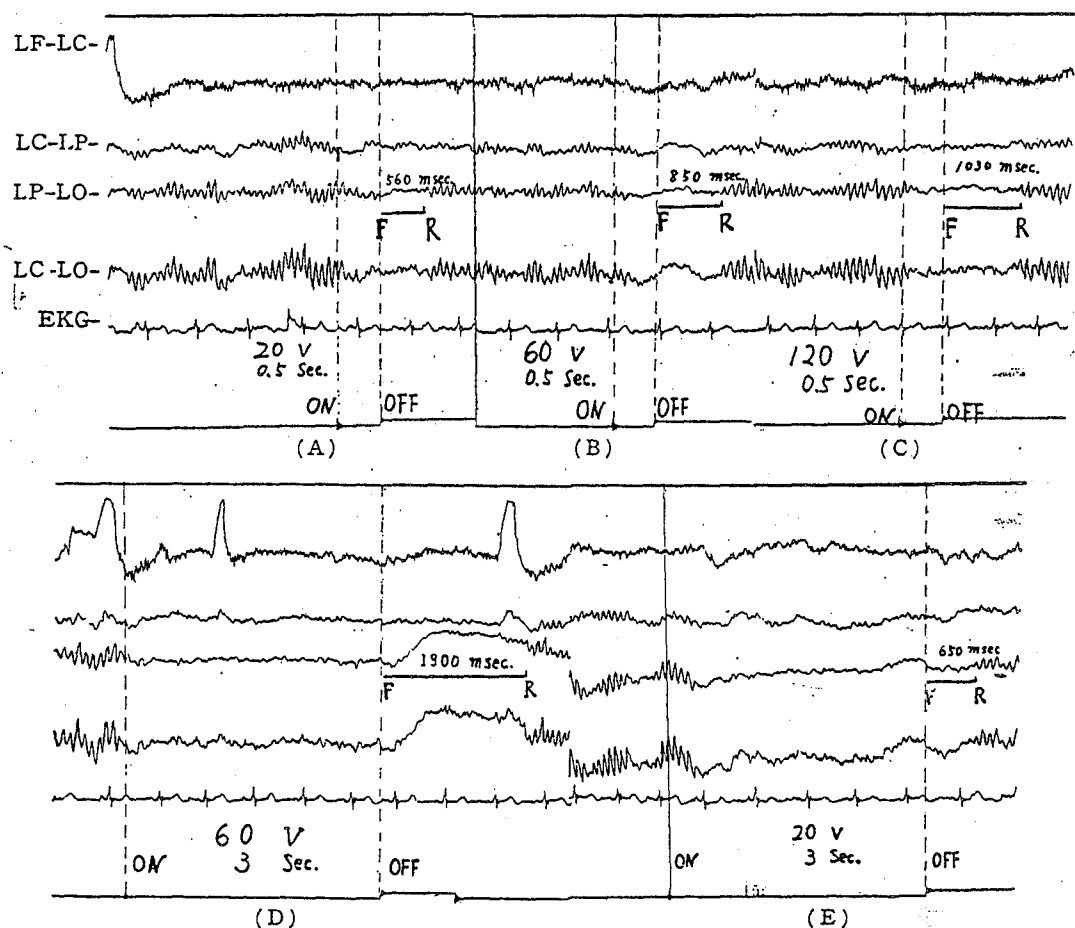
在正式實驗之前，先施予一段預測（約五分鐘），觀測其阿爾法律動在開眼，閉眼時之變化情形，若其阿爾法波型為R型者，始進入正式實驗，否則，即再繼續觀測5分鐘，經判明確屬於P型、M型者，即予停止。每一位受試者均要接受三十六次的光刺激（即三種不同強度與三種不同刺激長度之組合，而由此九種不同刺激條件形成一組，每一位受試者要受四組的刺激）。不同刺激條件的呈現順序，完全依照隨機取樣法來決定。呈現各個刺激的間隔時間，係根據每一位受試者受刺激後的阿爾法律動的恢復情形而定。也就是說，要等到其被抑制了的阿爾法律動，完全恢復原狀之後，再給予下一次光刺激。

腦波的誘導部位選定了左腦半球之前頭部（Frontal lobe）（易於觀測眼睛的開閉情形），顱頂

部 (Parietal lobe) 以及後頭部 (Occipital lobe) (可觀測阿爾法律動的抑制情形) 等區域, 用雙極誘導法 (Bipolar pick up)。另外, 爲了要觀察受試者接受實驗前後之心跳情形, 特地用腦波計的一條電路 (Channel) 記錄每一位試者的心電圖 (EKG)。

### III 結 果 (Result)

實驗全部完畢之後, 再根據下列標準 (Criteria), 衡量每位受試在每種刺激條件下的阿爾法波抑制延續時間①其周率在 8—13 c. p. s. 的波型, 稱之 Alpha waves, 若這種周率的腦波, 成



圖一 不同光刺激條件下之阿爾法波抑制延續時間變化圖

Figure 1. The influence of variations in the stimulus intensity and duration on the alpha block duration

According to this record, it seemed obvious that higher intensity stimuli produced longer alpha block duration under the condition of same stimulus duration as shown in (A), (B), and (C). Under the condition of the same stimulus intensity, longer stimulus resulted in longer block duration as shown in (D) and (B) or (E) and (A)

\* "ON" = appearance of light.

"OFF" = Disappearance of light.

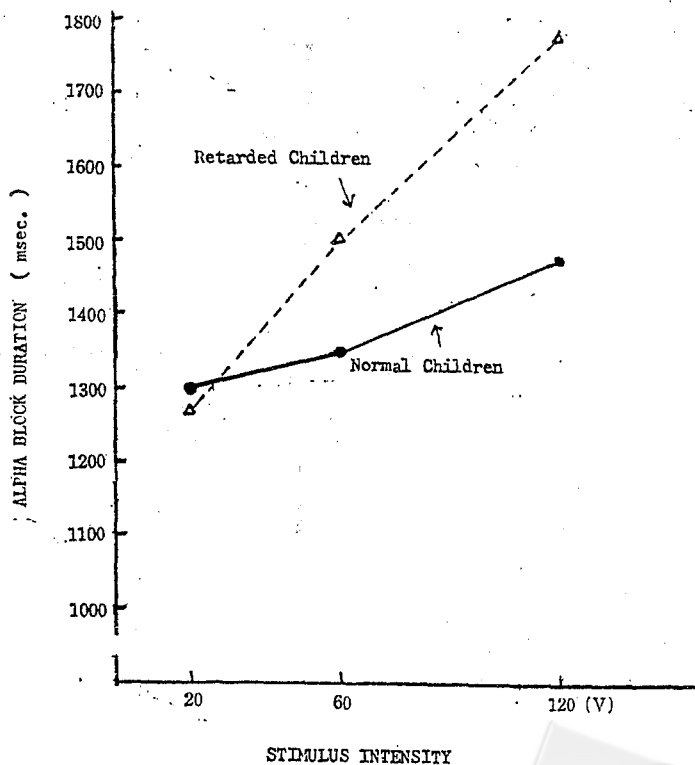
"F-R" = alpha block duration.

串連續 0.5 秒鐘以上，即稱之阿爾法律動 (Alpha Rhythm)，②阿爾法波抑制至少要延續 0.5 秒鐘，方算成立。這時候，另一種低振幅而高週率的波型，代替了原有高振幅的阿爾法波，③抑制時間的腦波振幅，其最大振幅的一個波至少要比抑制前的最小振幅的一個波的一半高度，方能認為發生了抑制現象；④阿爾法律動的一次抑制 (a blocking) 通常是指一串阿爾法波變化之最初一個阿爾法波至另一串「再現阿爾法波」(Re-emergent alpha) 之頭一個波為止。但本研究所指的「阿爾法波抑制延續時間」是指光刺激消失，到另一串「再現阿爾法波」出現的這一段延續時間。「再現阿爾法波」至少要連續 0.5 秒鐘其兩個最大振幅的再現波，至少要和抑制前的兩個最小振幅的阿爾法波一樣大，方算成立。若藉「圖一」來說明，阿爾法波抑制延續時間即指從 F 至 R 之這一段時間。在各種刺激條件下的阿爾法波抑制時間之變化，亦可自此一例子知其一斑。

根據每一位受試者在三種不同光刺激強度下，所得出之結果，再分別計算出兩組兒童的平均阿

表一 兩組兒童在不同光刺激強度下所出之阿爾法波抑制延續時間之比較

Intensity Group	20V	60V	120V	Sum
Retarded Children	1,271	1,505	1,780	4,556
Normal Children	1,306	1,350	1,448	4,104



圖二 在不同光刺激強度下兩組兒童平均阿爾法波抑制延續時間比較圖

Figure 2: Mean alpha block duration of retarded and normal Ss as a function of stimulus intensity.

爾法波抑制延續時間，則如「表一」的統計結果，其單位是千分之一秒 (msec.)。

這一種結果，若加予圖示，即如「圖二」。從「表一」和「圖二」可以看出，刺激強度微弱時（正好在刺激閾限上），低能組的阿爾法波抑制時間似較普通組來得短暫，但刺激強度愈增加，低能組的「阿爾法波抑制時間」則反而比普通組來得愈長。這些資料，若藉 Edward (1950) 的相同受試反覆測量條件之變異數分析方法來分析其差異情形，則可得「表二」的結果。

從「表二」的變異數分析結果得知，兩組兒童的阿爾法波抑制時間並沒有顯著的差異 ( $F = 0.458, P > 0.1$ )；但不同刺激強度對於阿爾法波抑制時間確有正方向的影響；也就是說，光刺激強度愈增加，所激起之阿爾法波抑制時間愈長 ( $F = 6.719, P < 0.01$ )。此種趨勢均見諸於兩組兒童之間，但若自智力因素 (A) 與刺激強度因素 (B) 的「相互作用」(Interaction) 來說，不同智力水準的兩組受試，却因光刺激強度不同而阿爾法波抑制時間的差異關係也略加改變，只是這一種意義，在統計上不太顯著 ( $F = 2.121, P > 0.05$ )。

表二 在不同刺激強度下兩組受試之阿爾法波抑制延續時間之變異量分析

Table 2: Analysis of Variance of Alpha Block Duration of Normal and Retarded Group Tested under Different Stimulus Intensity

Source of Variation	Sum Squares	df	Mean Square	F	P
Between Intelligence (A)	3095.515	1	3095.515	0.458	>0.1
Between Subjects in Same Group	134892.849	20	6744.642		
Total Between Subjects	137988.364	21			
Between Stimulus Intensity (B)	9700.212	2	4850.106	6.719	<0.01
Interaction (A×B)	3062.394	2	1531.197	2.121	>0.05
Interaction: Pooled Subject×Intensity	28870.061	40	721.751		
Total Within Subjects	41632.667	44			
Total	179621.031	65			

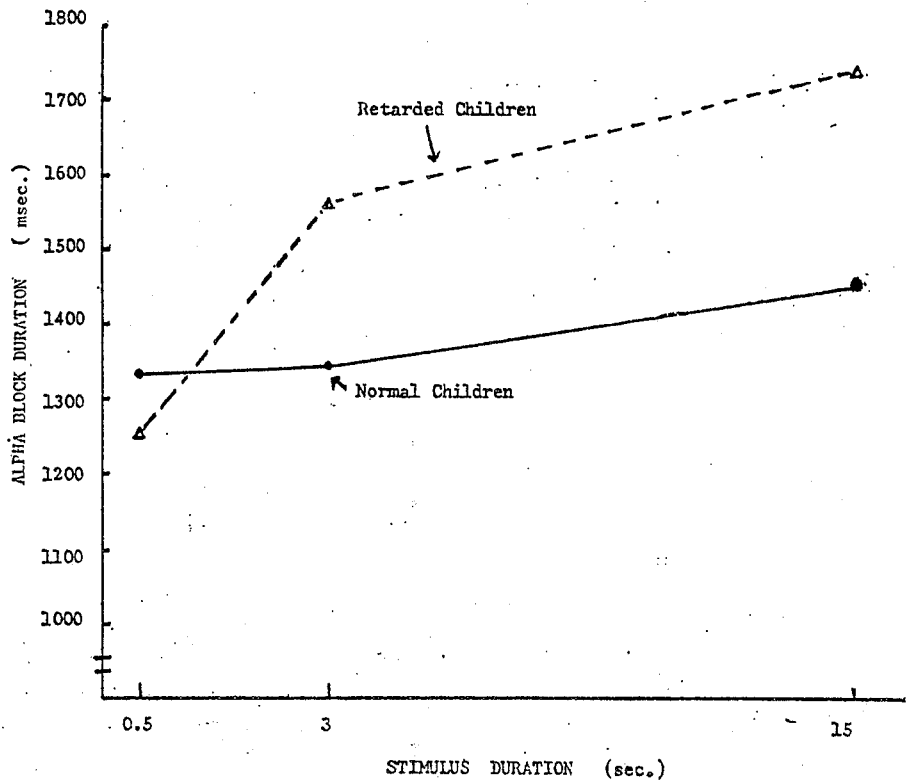
若根據每一位受試者在三種不同刺激長度下所得出的結果，分別計算出兩組兒童的平均阿爾法波抑制延續時間，則如「表三」的統計結果。

表三 在不同光刺激長度下兩組兒童之平均阿爾法波抑制延續時間

Group \ Stimulus Duration	0.5 sec	3 sec	15 sec	Sum
Retarded Children	1,261	1,568	1,727	4,556
Normal Children	1,325	1,325	1,446	4,104

根據「表三」的統計數字製出曲線圖，即如「圖三」，從「表三」和「圖三」的資料可以看出，在刺激長度很短暫 (0.5 sec.) 的實驗情境下，低能組的阿爾法波抑制延續時間似比普通組來得短暫，但刺激時間愈延長，低能組的阿爾法波抑制延續時間反而比普通組來得長。此種趨勢似乎在 1 sec.~3 sec. 之間最為顯著。





圖三 在不同刺激長度下兩組受試之阿爾法波抑制延續時間比較圖

Figure 3. Mean alpha block duration of retarded and normal Ss as related to lengths of stimulus duration.

表四 兩組受試在不同刺激長度下之阿爾法波抑制時間之變異量分析

Table 4: Analysis of Variance of Alpha Block Duration of Normal and Retarded Group Tested under Different Stimulus Durations

Source of Variation	Sum Squares	df	Mean Square	F	P
Between Intelligence (A)	3095.515	1	3095.515	0.458	> 0.1
Between Subjects in Same Group	134892.849	20	6744.642		
Total between Subjects	137988.364	21			
Between Stimulus Duration (B)	7845.121	2	3922.560	5.582	< 0.01
Intel. $\times$ Dur. (A) $\times$ (B)	3190.031	2	1595.015	2.270	> 0.05
Pooled Subjects $\times$ Duration	28105.515	40	702.673		
Total Within Subjects	39140.667	44			
Total	177129.031				

表四是根據兩組受試在三種不同刺激長度下所得出之阿爾法波抑制延續時間，進行其變異量之分析結果。

從表上的分析結果得知，不同智力水準的兩組受試之阿爾法波抑制延續時間並未有顯著差異。

此種結果和「表二」相同(所根據的個別結果相同之故)。兩組受試在三種不同刺激長度下的阿爾法波抑制延續時間,即有顯著的差異( $F=5.582, P<0.01$ )。也就是說,光刺激長度愈長,阿爾法波抑制延續時間愈長,此種趨勢雖然在兩組受試之間略成一致,但低能組的增加似乎較快。智力因素(I)與刺激長度(D)兩個因素,對於阿爾法波抑制時間之相互作用,似乎不太顯著( $F=2.27, P>0.05$ )。

#### IV 討 論 (Discussion)

##### 1) 智力因素與阿爾法波抑制時間之關係。

在緒論中曾提及 Ellis 的「刺激痕迹說」。依照他的學說,低能者的「刺激痕迹」當較一般人來得短暫。因此,若舉腦皮質部的電位變化來說,在一定的實驗條件下,低能者的阿爾法波抑制延續時間要比普通人來得短暫。但本實驗所得到的結果,並不能全然支持 Ellis 的說法,就是說,只有在極微弱或短暫的光刺激條件下,方略有此趨勢;但在刺激長度愈長,或強度愈強之實驗條件下,低能組的平均阿爾法波抑制延續時間反而要比普通組來得長,但就整個變異量分析結果來說,兩組受試者之間的此等效果是沒有差異的。

筆者這一種實驗結果,正和 Wolfensberger & O'Conner (1965) 的部份實驗結果相吻合。他們曾用三種光刺激長度(0.2, 3, 15秒),和兩種光刺激強度(極強與極弱)來刺激兩組不同智力水準的受試者,藉此觀測這兩組受試者在 EEG 與 GSR 方面的變化情形。他們所得出的結果是低能組的阿爾法波抑制時間反而略比普通成人組來得長些,只是在統計上此等差異不顯著而已( $P=0.10$ )。Spitz (1963) 曾引用「考勒的飽和說」(Köhler's Satiation Theory)而主張,低能者在阿爾法波抑制反應之潛伏時間上,當較普通人來得長;同時其抑制時間也較一般人來得久些。蓋低能者腦皮質部活動的變化顯然比普通成人來得緩慢之故。但根據新近若干生理心理學上的研究結果,兩組不同智力程度的受試者(低能組與普通成人組),在中樞神經系統「CNS」(如 EEG alpha blocking)與自動神經系統「ANS」(如 GSR responsiveness)的作用方面似乎是相反的。也就是說,在阿爾法波抑制方面,低能的反應較慢,同時其抑制時間也較為短暫;但在 GSR 反應方面,低能組的反應就比普通組來得快而振幅也大。這些所見,或許可以說明,低能者不僅僅是智能上有缺陷之個體,同時其整個的生理機能也是異於一般人的。可惜,目前吾人在這些方面所能知道的還不太多,故難免有許多理論上之爭論,一直無法獲得確切的結論。

筆者和 Wolfensberger 等人之實驗結果,所以和 Baumeister, Spain & Ellis (1963); Berkson, Hermelin & O'Connor (1961) 等人之實驗結果不同,其原因或許誠如 Wolfensberger 所說,係由於方法論上之不同使然。例如「阿爾法波抑制」或「恢復」等現象之鑑別標準,以及加以數量化之技術等等,確是一大難題。這一點凡從事於腦波研究之學者均有同樣的感覺。除了這一種鑑別標準不同之外,筆者認為各人所使用的光刺激強度與長度之互異,可能就是影響實驗結果之主要因素,這一點擬留待下一個問題來詳加檢討。

##### 2) 光刺激強度與阿爾法波抑制時間之關係

根據本實驗結果,光刺激強度愈強,兩組受試者的阿爾法波抑制時間也都增加,但是低能組的增加速率顯然地比普通組來得大。這一種結果和 Wolfensberger & O'Conner (1965) 之實驗結



果相一致。他們只用兩種光刺激，一是弱光（但顯然是在刺激閾限上）(0.224 ft lambert)，另一是強光（幾乎引起痛覺）(251 ft lambert)，兩種光刺激所激起的阿爾法波抑制時間，顯然有很大差異 ( $F=10,982$ ,  $P=0.001$ )。一般學者也都認為，刺激強度愈大，其刺激痕迹也愈持久而振幅也愈大；問題是，為何在微弱刺激的實驗條件下，低能者的阿爾法波抑制時間較普通入短暫，而在強度刺激條件下，其抑制時間反而比普通組來得長。根據 Berkson (1961) 的看法是，低能者比普通入對微弱或中度的刺激較少反應，但對強烈的刺激則特別容易起反應。這些或與低能者的「注意」(attention) 或說是「朝向意向」(Orienting set) 等機能有關。

在微弱的光刺激條件下（如20V），不僅僅是阿爾法波抑制延續時間較為短暫，就是阿爾法波振幅的抑制程度也不太澈底，往往還保存着阿爾法波的形象，只是振幅較低些而已。可是在強烈的光刺激條件下（如 120V），不單單是阿爾法波抑制時間較為持久，同時其振幅的抑制程度也較澈底，阿爾法波的形象全然消逝，只變成一條小漣波形的曲線。像這一種形象方面的變化，兩組受試似均相同。可知，要激起腦部電活動變化，亦有其最低與最高的刺激強度。究竟低能者的這一種「刺激閾限」(Stimulus threshold)與「極端閾限」(Terminal threshold)如何？與一般人的差異如何？也是從事於研究低能者的學者所擬探討之問題。至目前為止，吾人所能知道的是，低能者的刺激閾限較一般人來得大，對於較強的刺激也較易感到不快。(根據 Berkson-Wundt hypothesis)。

### 3) 光刺激長度與阿爾法波抑制延續時間之關係

光刺激愈長，阿爾法波抑制延續時間也愈長 ( $P<0.01$ )。本實驗所得到的這一種結果，正和 Wolfensberger & O'Conner (1965) 之實驗結果相吻合。他們認為光刺激長度之增加與阿爾法波抑制延續時間之關係，係略形成雙峯態曲線，即2到4秒成一峯，16到18秒又另成一峯。筆者所得結果是低能組的阿爾法波抑制時間的增加速率顯然比普通組來得大，尤其是在0.5秒到3秒之間的刺激長度條件下。在極短暫（0.5秒）的刺激長度下，低能組的平均阿爾法波抑制時間要比普通組來得短。Baumeister, Spain & Ellis (1963), Berkson, Hermelin (1961) 等人所用的光刺激長度是0.02秒，故其實驗結論是，低能組的阿爾法波抑制延續時間要比普通入短暫。為何在刺激長度極為短暫之實驗條件下，低能組的阿爾法波抑制延續時間要比普通組短，而在刺激長度愈長之條件下，低能組的阿爾法波抑制延續時間反而要比普通組來得長？對於這一個問題，吾人或可引用前面所提及的 Berkson (1961) 的看法：「低能者比普通入對微弱或中度刺激較少反應，但對強烈刺激則特別容易起反應」。蓋刺激長度亦含有刺激強度之性質。據筆者 (1968) 之實驗結果，低能兒童的阿爾法波抑制反應的潛伏時間要比普通兒童來得長（低能組的中數是 250 msec 普通組是 188 msec）。因此，若使用太短的刺激，則阿爾法波抑制未發生之前，光刺激已消失，似難形成所謂之刺激痕迹。再則，一個阿爾法波的存在時間約在 100 msec 左右（以 10 c. p. s. 的阿爾法波為準）是故，若用太短的刺激（如 20 msec 或 200 msec），則所激起的變化也是不太清楚的，致使影響到實驗者的判斷與統計工作。（按：筆者原先也曾考慮用 200 msec 為短暫之刺激，但由此等刺激所引起的阿爾法波抑制現象不很明確，故再改用 500 msec 長的刺激）。

## V 摘 要

本實驗目的係藉變化光刺激強度與長度等因素來探討兩組不同智力程度的兒童在「阿爾法波抑制延續時間」上之差異，並驗證 Ellis 教授所提出的「刺激痕迹說」。

低能兒童組選自臺北市中山國校特殊班學童，其平均 IQ 是 59，平均 CA 為 12 歲 6 個月，普通組則選自臺北市內中小學的普通班學童，係根據 CA 與性別而與低能組逐一配對選出。

使用一部腦波計個別地測出每一位受試的阿爾法波變化。三種光刺激強度 (20V, 60V, 和 120V) 是靠一部日製變壓器來調節，三種光刺激長度 (0.5 秒, 3 秒, 15 秒) 則由兩部計時儀自動控制。整個實驗是在師大心理實驗中心腦波實驗室進行。這一實驗室具有完全遮光，半防音，冷氣以及遮電等特別裝置，故便於此一實驗的進行。

根據本實驗結果得知 (1) 光刺激強度愈強，兩組受試的平均阿爾法波抑制延續時間也愈長 ( $P < 0.01$ )，(2) 光刺激長度越長，兩組的平均阿爾法波抑制延續時間也越持久，(3) 在微弱刺激 (20V) 及短暫刺激 (0.5 秒) 等實驗條件下，低能組的平均阿爾法波抑制延續時間要比普通組略為短暫，但在較長 (3 秒, 15 秒) 及較強 (60V, 120V) 的刺激條件下，低能組的抑制時間反而比普通組來得長，但就變異量分析結果，兩組之間的差異是不顯著的 ( $P = 0.1$ )；(4) 本實驗結果，並不能全然支持 Ellis 教授的刺激痕迹說。

## 參 考 文 獻

- (1) BAUMEISTER, A. A., SPAIN, C. J. and ELLIS, A. R.: A note on alpha block duration in normals and retardates. *Amer. J. ment. Defic.*, 1963, 67, 723-725.
- (2) BAUMEISTER, A. A., BEEDLE, R., and URQUHART, D.: GER conditioning in normals and retardates. *Amer. J. ment. Defic.*, 1964, 69, 114-120.
- (3) BAUMEISTER, A. A., SMITH, T. E. and ROSE, J. D.: The effects of stimulus complexity and retention interval upon short-term memory. *Amer. J. ment. Defic.*, 1965, 70, 129-134.
- (4) BERKSON, G., HERMELIN, B. and O'CONNER, N.: Physiological responses of normals and institutionalized mental defectives to repeated stimuli. *J. ment. Defic. Res.* 1961, 5, 30-39.
- (5) BERKSON, G.: Psychophysical studies in mental deficiency. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency*. 1963, pp. 556-573.
- (6) CHEN, Y. H.: Conditioning of the alpha block in normal and mentally retarded children. *Psychology and Education*, 1967, Vol. 1, pp. 97-112.
- (7) CHEN, Y. H.: An analysis of reaction time in normal and mentally retarded children. *Bulletin of Taiwan Normal University*, Vol. 13, 1968, pp. 282-269.
- (8) EDWARDS, A. I.: *Experimental design in Psychological research*. 1950, pp. 284-301.
- (9) ELLIS, N. R.: The stimulus trace and behavioral inadequacy. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency*. 1963, pp. 134-159.
- (10) ELLIS, N. R.: International Review of research in mental retardation. Vol. 1, 2, 1967 *Academic Press*.
- (11) HERMELIN, B. and O'CONNER, N.: Short term memory in normal and subnormal children. *Amer. J. ment. Defic.*, 1964, 69, 121-125.
- (12) SPITZ, H.: Field theory in mental deficiency. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency*. 1963, pp. 11-40.
- (13) WOLFENBERGER, W., and O'CONNER, N.: Stimulus intensity and duration effects on EEG and GSR responses of normals and retardates. *Amer. J. ment. Defic.*, 1965, Vol. 70, 21-37.

## EFFECTS OF STIMULUS INTENSITY AND DURATION ON ALPHA BLOCK DURATION OF NORMAL AND MENTALLY RETARDED CHILDREN

YUNG-HWA CHEN

### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate whether variations in the stimulus intensity and duration would influence the alpha block duration of normal and retarded children.

The alpha block duration to photic stimulation was measured with an Offner Type T EEG from 11 normal and 11 retarded children matched on the CA. Three intensities (varied in three levels by delivering at 1.25-amp. current of 20, 60 or 120 volts to a 40-watt bulb) and three durations (.5, 3, and 15 sec.) were employed. Each S received all treatment combinations of stimulus intensity and duration.

As expected, higher intensity stimuli produced longer alpha blocks duration than lower intensity stimuli ( $p < 0.01$ ). There was also a significant duration effect ( $p < 0.01$ ), i.e., longer stimuli resulted in longer block. The alpha blocks of retarded group were slightly longer than normals in higher and longer stimuli, but these results were reversed in lower and shorter stimulus conditions. The results of this experiment could not wholly support Ellis' theory of stimulus trace deficit in mental retardates.

