

第一章 緒論

1.1 前言

近來由於社會型態及架構的變動，生活壓力增多，人們常會感覺到無比的壓力。舉凡經濟不景氣、失業、天災人禍、治安不好等大環境的改變，都會令人產生壓力，而交通阻塞、面對考試和身體不適等日常瑣事，也同樣的會使人感到壓力，甚至是結婚、生子等人生喜事，也可能會帶來壓力，所以壓力是無時無刻不在我們的身邊。

壓力已被證實會干擾甚至破壞人體的賀爾蒙、腦神經傳導物質、化學訊息、免疫功能、酵素系統、新陳代謝…等，所造成的傷害，小自感冒、躁鬱症，大至癌症、自殺或暴力。於是出現各種解壓、舒壓、抗壓方法(諸如：massage and body work、herbal and other nutritional supplements、medications 藥物、exercise techniques、music、aromatherapy 芳香療法、meditation 靜坐、religion、prayer、yoga、behavioral modification，…)，其效果各異，學界與臨床上也開始以科學化方法探討，結果發現「靜坐」可達到最佳解壓效果。

西方學者從1960年起開始大量研究禪坐、超覺靜坐、靜心冥想等，對於生理、心理的影響。美國NIH另類醫療部門(Alternative Medicine of the National Institutes of Health)歸納過去近三十多年的研究指出，靜坐有多種顯著效益，包括：降低耗氧量、顯著降低壓力荷爾蒙、減緩焦慮、增強免疫力、改善長期慢性疼痛症狀、有助於心血管疾病、安定腦電波…等種種好處。如：非裔美國人較白人易罹患(心理壓力導致的)冠狀動脈心臟病，且致命率都很高，傳統方法(節食、或藥物控制)成效有限，National Cholesterol Education Program開始使用靜坐冥想的方法，發現有助於降低壓力，降低膽固醇、血壓等會引發冠狀動脈心臟病的因素[1]。60位高血壓的非裔美國人經過6至9個月的靜坐，由量測IMT(Carotid time-media

thickness)值發現，靜坐可減緩壓力，有助於減輕心臟動脈硬化症[2]。高齡者容易因為氧化與自由基引發之壓力症而引發動脈硬化以及心血管疾病。量測18位長期(平均達16.5年)練習超覺靜坐的老年人(56~74歲，平均67歲)，發覺其靜脈的血清脂質過氧化物的指數較低，表示靜坐減輕衰老引發之壓力與症候群[3]。

而靜坐除了有利於人體生理上的反應外，對於人體心理上的活動亦產生顯著的效應；根據學者的研究指出，靜坐對於人體之心理放鬆、壓力紓解、焦慮去除、情緒上的穩定以及精神上的安寧均有正向的作用[4-5]。

1.2 研究動機

隨著生活水準的提升，現代人有許多生理問題都與生活壓力有關，而導致各種慢性疾病，包括心臟血管疾病、癌症等等。在精神壓力對人類健康影響日益擴大之際，專家學者提出了許多紓壓的方法，禪坐就是其中一種。禪坐是以控制呼吸及姿勢的方法達到自我控制的目的，也就是所謂的調身、調心、調息，以消除煩惱、減輕緊張，達到安定、沉著的精神狀態，因此是一種能在現代社會形成的各種緊張壓力中保護人類身心的安寧狀態。

本研究目的在探討禪坐對生活壓力之影響，主要利用以下二種方法來驗證，第一種方法是用生活壓力量表所測量出的壓力指數，第二種方法為量測腦電波 α 波分佈情形，主要是因為當腦波出現 α 波時，表示個人目前是比較處在放鬆、平靜時的腦波型態，所以可透過觀察腦波的型態，即可知道個人是否處於放鬆而沒有壓力的狀態下，最後就是以這二種方法來實際驗證有禪坐者和沒禪坐者，在生活壓力上的差異，以證明禪坐對於生活壓力上的效應，俾做為大家更進一步研究或推廣的參考。

1.3 章節安排

本論文章節安排如下：

第一章 緒論

第二章 實驗流程與方法

第三章 研究理論與方法

第四章 實驗結果

第五章 結論與未來展望

本論文首先在第一章闡述前言與研究動機；第二章簡述論文所使用到的設備與實驗流程，並介紹生活壓力理論與腦電波概念；第三章則介紹研究理論與方法，並將其應用到本研究上；第四章為實驗結果，對實驗組與控制組所填生活壓力量表的壓力指數是否有差異，以及對實驗組與控制組在禪坐前後所錄製的腦電波 α 波比率分佈的差異比較；第五章為本論文的結論與未來展望。



第二章 實驗流程與方法

本章中主要分成二部份，第一部份主要是介紹如何設計出一份生活壓力量表，第二部份主要是介紹實驗所要用到的實驗設備、實驗方法與論文中所用到的理論，本章的章節安排如下：

2.1 生活壓力量表設計與實施流程

2.2 腦電波概論

2.3 腦電波實驗流程與方法

2.1 生活壓力量表設計與實施流程

2.1.1 壓力之探討



探討關於壓力的文獻中，對於壓力的概念仍存在許多混淆與未決的爭論，學者對於壓力的定義也紛歧。Lazarus (1991) [6]曾對「壓力」下了一個完整的定義：「壓力是個人與環境中人、事、物的一種特別關係，此種個人與環境中人、事、物之關係是被評估有心理負擔的，或超越其資源所能負擔的以及危害心理健康及個體綜合福祉的概念，始被稱之為壓力」。另一方面，Lazarus 與Folkman (1984) [7]也綜合過去各種看法，將壓力研究分成三種定義取向：(一)刺激取向 (stimulus definition)；(二)反應取向 (response definition)；(三)互動取向 (relational definition)，以下即分別說明之：

(一) 刺激取向

心理學家經常採用刺激此定義做為壓力之探討，包括內在事件，如飢餓、冷熱、等；外在事件，如離婚、爭吵、車禍等，其中最具代表性的是Holmes與

Rache(1967)[8]的研究。他們認為壓力是遇到外界事件而失去生活平衡時，個體爲了恢復原有適應狀態所需花費的精神和體力的總量。因生活事件給個人帶來「改變」，而所需的「再適應」構成了生活壓力的主因，但要注意的是各種壓力有其特性，而個體對於壓力也會有不同的主觀知覺。因此，若只以生活事件做爲個人的壓力，則會忽視個人的主觀知覺因素(Lazarus & Folkman, 1984)[7]。

(二) 反應取向

在生物醫學領域中，經常採用此定義來做爲壓力之探討。此觀點認爲壓力是個體對環境刺激所產生的整體性反應，主要受到Selye(1979)壓力理論的影響。Selye認爲個體面對壓力源時所產生之非特殊性反應[12]，此又稱爲「一般適應症候群」(GAS：General Adjustment Syndrome)，此一適應歷程又分爲以下三個階段[9]：



1.警覺反應期(stage of alarm reaction)：即當個體暴露於不適應的刺激環境下所產生的生理反應。此階段又可分爲二部份：

- (1)震驚期(shock phase)：對於有害刺激來源最初與立即的反應，並出現不同之傷害信號，如心悸亢進、肌肉張力喪失、體溫和血壓降低等典型徵候。
- (2)反震驚期(countershock phase)：個體運用防衛力量以圖復原，此時腎上腺皮質擴大，且腎上腺皮質激素的分泌增加。

2.抗拒期(stage of resistance)：個體完全適應壓力源，而使徵狀改善或消失，但同時減少其他刺激的抵抗。

3.耗竭期(stage of exhaustion)：個體的適應力有限，當壓力源非常強烈或是持續的時間過長時，使得個體能量一直耗損，將促使個體容易生病，甚至死亡。

綜上觀點，壓力係指反應的狀態，是個體在面對外在威脅情境時，生理及心理上所產生應對之反應，此反應受到個人特質和心理歷程所影響。亦即把壓力反應(stress response)視為壓力(Lazarus & Folkman, 1984)[7]。

(三) 互動取向

互動取向重視個體與環境互動的關係，認為壓力是個體面對環境刺激，經過其主觀的認知過程，而產生心理的威脅及生理的激動之現象，是個體和環境互動的結果。就是說並非所有個體在相同刺激下，會產生壓力反應。持互動取向觀點之學者主要有：McGrath(1970)主張壓力是在某種具有嚴重影響工作要求狀態下，個人所知覺到工作要求與個人反應能力間之一種實際存在的不平衡[10]。Cox(1978)主張壓力是存在於個體所知覺到的環境需求與所知覺的反應能力之間的不平衡[11]。

互動取向觀點，統整了刺激取向與反應取向兩大觀點，強調個體知覺的重要性。由此觀點來解釋壓力是當個體對於壓力源的性質加以辨識後，會進一步評估自己能否運用資源來加以調適，使之與環境要求達成平衡。

上述三大觀點界定「壓力」之定義，基本上都包含有「刺激-反應」的關係。刺激觀與反應觀，對於個人與環境間的關係，大都採取被動、單一線性關係；而互動觀，則視個人在環境間是主動、雙向影響的歷程。因此，學者專家們後來對於「壓力」的界定，都以Lazarus與Folkman(1984)[7]將「壓力」分為三個取向加以定義之。

綜合所述，本研究採取「刺激取向」及「反應取向」這兩個觀點來了解受測者目前生活壓力的指數。以刺激取向的觀點，我們設計出「生活壓力事件指數量表」；再以反應取向的觀點，設計出「壓力情緒指數量表」；最後將此二個量表合併成為「生活壓力量表」，作為評估受測者目前生活壓力指數的工具。

2.1.2 壓力的來源

壓力源視為知覺到威脅的任何刺激，則有許多事情具有潛在的壓力。壓力源可概分為(一)社會長期事件、(二)災害事件、(三)生活改變、(四)日常瑣事及(五)心理因素等五類。此五類的壓力源由全球、非特殊化的因素，到完全是個人的外在因素，再至完全是個人的內在因素[25]。

(一)社會長期事件

二十世紀可謂之壓力的世紀，此乃造因社會長期事件大幅增加，且廣泛地影響每一個人。例如，都市化所帶來接踵而至的壓力源包括：擁擠、噪音、塞車、污染、犯罪、高物價、官僚體制及缺乏社區感。即使是住在郊區的人們，亦不能倖免。諸如，經濟問題、社會孤立、工作不安全及缺乏社區資源等，均是常見的來自郊區之壓力源。除了都市化之外，大眾傳播媒介的出現亦是造成壓力的主因。隨著大眾傳播媒介的無遠弗屆，許多爭議性的話題亦搬上了檯面，如墮胎、核能發電、環境保育、政治危機及意識形態的衝突，此類話題亦讓人覺得無所適從、壓力倍增。甚至家庭與性別角色價值觀念的轉變，亦會形成壓力。社會長期事件不僅牽涉廣泛，而且很難予以控制，不幸的是，卻相當難以評估此種壓力源對健康與安寧的影響，如：擁擠雖會對疾病、生理激動與情緒有所影響，惟關鍵點不在物理上的密度，而在於個人感到擁擠的程度。不過可以確定的是，環境的壓力源會形成普遍的壓力基礎，而更特殊化的壓力源則會建立於此。

(二)災害事件

災害事件包括：水災、火災、颱風、地震、戰爭、飛機失事、工廠爆炸等。像著名的對日抗戰、八七水災、健康幼稚園火燒娃娃車事件等均是。一般人在歷經災變事件的反應，通常會有下列五個階段：震驚階段、行動階段、合作階段、情緒化階段、復原階段。

雖然一般人經歷災變的反應有上述五個階段，可是上述各階段並非每一階段都會必然發生，其發生的次序也可能有所改變。

(三)生活改變

所謂生活改變，指的是個人日常生活秩序上發生重要的改變。惟因變動得太突然及無法控制，且變動的事件又相當重要的，結果使我們很難有效地因應處理，即使是令人興奮的改變(如：有情人終成眷屬)，也會對個人的身心產生重大的影響。因此，心理學家對這些生活改變如何影響個人的身心健康感到濃厚的興趣。

其中精神科醫師 Holmes 與 Rahe(1967)是將生活改變量化的先趨,其所編制的「生活再適應量表」(Social Readjustment Rating Scale, SRRS)將生活壓力量化來測量生活事件所造成的心理壓力大小。而「生活再適應量表」也是使用率最廣的測量壓力之工具，在台灣所使用的生活改變量表多是依據此量表發展而成的，惟因各國國情不同，故生活改變的壓力值亦有所不同。

(四)生活瑣事

所謂生活瑣事，指的是日常生活中經常遇到且無從逃避的瑣事。此等瑣碎事件，雖每件的嚴重程度不足構成危害，但日積月累的結果，就會對人的身心造成不良的影響。有鑒於生活瑣事的重要性，所以有些學者另行發展生活瑣事量表以因應。而這些生活瑣事可歸類為以下六個方面：家用支出方面、工作職業方面、身心健康方面、時間分配方面、生活環境方面、生活保障方面。

事實上，生活瑣事與生活改變二者並不是截然劃分的事物。生活改變所形成的壓力，部分是因生活瑣事所產生的。例如，離婚可能會造成家務、照顧孩子及尋找朋友上的瑣事增加。生活改變擾亂個人日常生活方式的程度越大，人們越易

產生困擾與不和諧。

(五)心理因素

上述四類壓力源，在性質上均屬於人與事，或人與人關係的外在因素。除此之外，屬個人內在心理上的困難，如：個人的心理衝突動機行為的挫折也是形成生活壓力的重要來源，例如：有些人自我要求很高凡事認真負責，力求完美，所以易構成自我壓力與緊張。

2.1.3 壓力的反應

壓力的反應最主要產生在三個範圍中，分別為一.生理、二.心理、三.行為，以下介紹這三種壓力反應。[25]

一. 生理反應



壓力的生理反應可以分為(一)緊急反應與(二)一般適應症候群兩者，前者是在短期或偶然壓力下的反應；後者則是在長期性壓力下的反應。

(一)緊急反應

無論人或動物，在遇到突如其來的威脅性情境時，除產生情緒經驗外，身體上會自動發出一種類似「總動員」的反應現象，此種本能性的生理反應，可使個體隨時應付緊急狀況，以維護其生命安全，故而稱為緊急反應(emergency reaction)。生理上的緊急反應，係由自主神經系統支配，此時生理上的變化相當複雜，其中主要包括：肝臟釋出多餘的葡萄糖，以增強全身肌肉活動所需要之能量；由下視丘控制，迅速分泌荷爾蒙將身體儲存的脂肪與蛋白質轉化為糖份；身體的新陳代謝加速，以備體力消耗之需；心跳加快、血壓增高、呼吸加速，以吸

入更多氧氣；上述總動員式的緊急反應均由下視丘控制的自主神經系統所調節。下視丘在緊急事發生時，能控制自主神經系統促進腦下垂體發揮功能稱之壓力中心。

因為緊急反應由個體行為表現於外時，可能有兩種形式：一是向對象攻擊，另一是逃離現場；故又稱為抵抗或逃離反應(fight-or flight reaction)。雖然緊急反應在協助個人(或動物)應對具體威脅時有其價值，但卻不適合處理許多最新的壓力源。事實上，若經由不適當的生理活動所引發長期的激動狀態，則可能導致疾病。

(二)一般適應症候群

上述的緊急反應，只能說明個體在短暫壓力下的生理反應，加拿大著名生理心理學家漢斯·賽黎(Hans Selye,1907-1982)，在五十年代曾從事多項壓力的實驗研究，研究者根據白鼠的反應，將整個適應歷程的生理反應稱為一般適應症候群(General Adaptation Syndrome 簡稱 GAS)。



二.心理反應

一般人面臨壓力時，最常見的心理反應是「緊張性」反應，諸如焦慮不安、擔心害怕、心神不寧、過度敏感、缺乏自信與安全感、如果緊張焦慮無法克服、可能會出現生氣、發脾氣及感到敵意等反應，如果壓力持續存在無法消除時，就可能會產生更重的「憂鬱性」反應，變得心情低落，悲觀消極，動不動就想哭，神經過敏，情緒低落，甚至感到了無生趣，走上自傷之路。

三.行為反應

壓力表現在行為上的反應，包括：抽煙、喝酒、攻擊、改變績效、改變飲食習慣、睡眠缺乏規律等，稱之為行為反應。

2.1.4 生活壓力量表設計

本研究所使用之研究工具定名為「生活壓力量表」，生活壓力量表內容，主要分成二大部份，分別為：一.生活壓力事件壓力指數及二.壓力情緒指數，最後就利用這二項壓力指數來測量每個人的壓力指數為多少，量表編制過程說明如下：

一.生活壓力事件指數

Holmes與Rahe在1967年所發展出來的「生活再適應量表」(Social Readjustment Rating Scale簡稱 SRRS)見附錄一，是較早將生活壓力量化來測量生活事件所造成的心理壓力大小。Holmes與Rahe(1967)他們以394位受測者的結果，編成了量表，並提出再適應(Readjustment)此種觀念，意思是衡量某件事發生後，重新適應需花多少努力、時間，而此事件對個人來說是一重大的改變。在此量表中，共包含有43項生活事件(如結婚、配偶死亡…等)，而此量表是以394位社會背景不同的的美國人對每一生活事件加以評分，並採對壓力大小的估計法，以結婚事件為標準刺激，而這事件所需要花費的時間與努力的分數訂在500分，要求受測者將每一生活事件和結婚事件所需要適應時間和努力的程度，逐一比較，由0分到1000分之間選擇一個適當的數值，以代表事件所需要的適應時間和多大的努力，最後所得的平均值除以10，以表該事件對個人所造成的心理壓力大小。個人在特定時間內所遭遇生活事件，將其壓力值累加之後，就代表個人在特定時間之內所承受的生活壓力。Holmes與Rahe將之稱為「生活改變值」(Life Change Unit簡稱L.C.U.)。而此的生活再適應量表發表之後，引起了許多後續研究，如比較不同族群、不同年齡在生活事件平均值的差異情形，並在針對不同研究對象時以SRRS為基本參考工具，加以修改以符合各個研究上的需求(葉明華(1981)，駱重鳴(1983)，江承曉(1991)，白璐(1987)，Lundberg(1975)，Margolis(1974)等)[13-14,26-29]。

本研究主要探討的族群為大學生，所以在生活壓力量表中的生活壓力事件指數上，採用葉明華[26]所設計之社會再適應量表，而此量表主要是針對大學生所做的壓力量表，此量表是參考 Holmes 及 Rach 設計之社會再適應量表，Holmes 及 Rach 的社會再適應量表包含了個人在家庭，社會，工作，經濟，宗教…等生活層面中可能遭遇到的生活事件，葉明華將原社會再適應量表中，大學生不大可能遭遇到的生活事件，代以大學生比較可能遭遇到的生活事件，諸如「將與上司發生衝突」，「離婚」…等項目代以「與師長發生衝突」與「戀人分手」…等，同時增列了一些大學生活中常發生的生活事件，如：面對期末考，學校作業很多…等事件，而所編成的社會再適應量表，而社會再適應量表中含有四十八項生活事件及分別事件的壓力平均值見附錄二。

本研究除了以葉明華所設計量表的方式，測量生活事件的發生情形外，另外加上以個人對事件的主觀選項。

由於某生活事件對某些人是正向的，所以不會有壓力產生(陳清泉1990)[30]，因此本問卷上多加上問這事件如果有發生，則對你來說是正向或負向的選項。性質界定如下：

- (A)正向的：指的是該事件是令人愉快而不會有壓力產生。
- (B)負向的：指的是該事件是令人不愉快而會有壓力產生。

計分方式：就受測者在每個事件勾選「發生過」與否，若該事件曾發生過且是負向的，就依照每事件的壓力平均值，來表示每件事件的生活壓力事件指數，相加之後生活壓力事件指數愈高，就表示受測者的生活壓力愈大。

二.壓力情緒指數

在第一部份中，是以生活壓力的事件來判斷受測者的壓力指數，而第二部份是利用生活壓力在情緒上所造成的影響，來得知受測者目前的壓力指數，於是本研究採用 Depression Anxiety Stress Scales[15-16]由 Dr. Calais Chan 所翻譯的中文文化問卷見附錄三，來測量壓力情緒指數，而此 Depression Anxiety Stress Scales 表，主要是由每個人在情緒上的反應程度如：很容易生氣，挫折，緊張…等反應，來判別受測者的壓力，焦慮，及沮喪這三項指數，而這三者關係是有正相關的 [17,31-33]，所以最後利用這三項指數總和，來當做壓力情緒指數。

計分方式：就受測者在每個句子勾選的分數，相加之後，壓力情緒指數愈高，就表示受測者的生活壓力愈大。



2.1.5 生活壓力量表受測者背景

本研究受測者分為實驗組與控制組，其中實驗組的受測者為有禪坐(Zen-Meditation)經驗的人，而控制組的受測者為沒有禪坐經驗的人。實驗組以台北悟覺精舍、新竹悟覺精舍及部份禪學社的學生族群為主，包括台大、交大、清大、中華、中原、竹師、玄奘、明新，等八所大學，而控制組的學生族群以台大、交大、清大、中央、中原、元培、政大、建國，等八所大學，實驗組與控制組人數分佈，整理於表 2.1。

		實驗組		控制組		
人數 分 佈	類別	人數	百分比	人數	百分比	
		全體	120 人	100%	636 人	100%
		男	70 人	58.33%	433 人	68.08%
		女	50 人	41.67%	203 人	31.92%

表 2.1 實驗組及控制組人數分佈

2.1.6 生活壓力量表實施流程

本研究自九十五年三月十日起至三月二十日止共 10 天，而生活壓力量表實施流程(如圖 2.1)，由研究者親自到各校施測，並先給予受測者生活壓力量表填答方式之說明。每份問卷填答實施時間為十五分鐘，受測者填答完畢後當場回收。

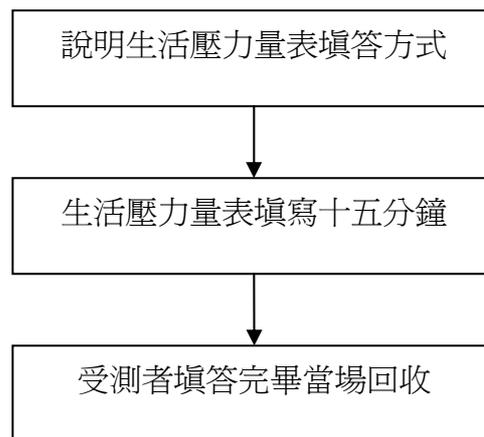


圖 2.1 生活壓力量表實施流程



2.2 腦電波簡介

當腦部的神經元在活動時會在頭部造成電位變化，而腦電波是取頭皮某一點與參考電位(如耳後)的電位差所得到的訊號[24,37]。腦電波圖是將此電位差訊號經頭皮電極取出，再經放大後所得的訊號。有關腦電波的性質可由振幅與頻率兩者來表示，說明如下：

- (1) 振幅：腦神經細胞的動作電位約100mV，傳至頭皮時只剩數 $10\mu\text{V}$ ，因此要錄製腦電波尚須要把電波訊號經類比訊號放大器放大。
- (2) 頻率：腦電波分佈的範圍約在0.5~50Hz，依其頻帶主要可分為 δ 波(Delta wave, 4Hz以下)、 θ 波(Theta wave, 4~8Hz)、 α 波(Alpha wave, 8~13Hz)與 β 波(Beta wave, 13Hz以上)四種頻帶的波，圖2.2為此四種頻帶類別的腦電波圖[37]。

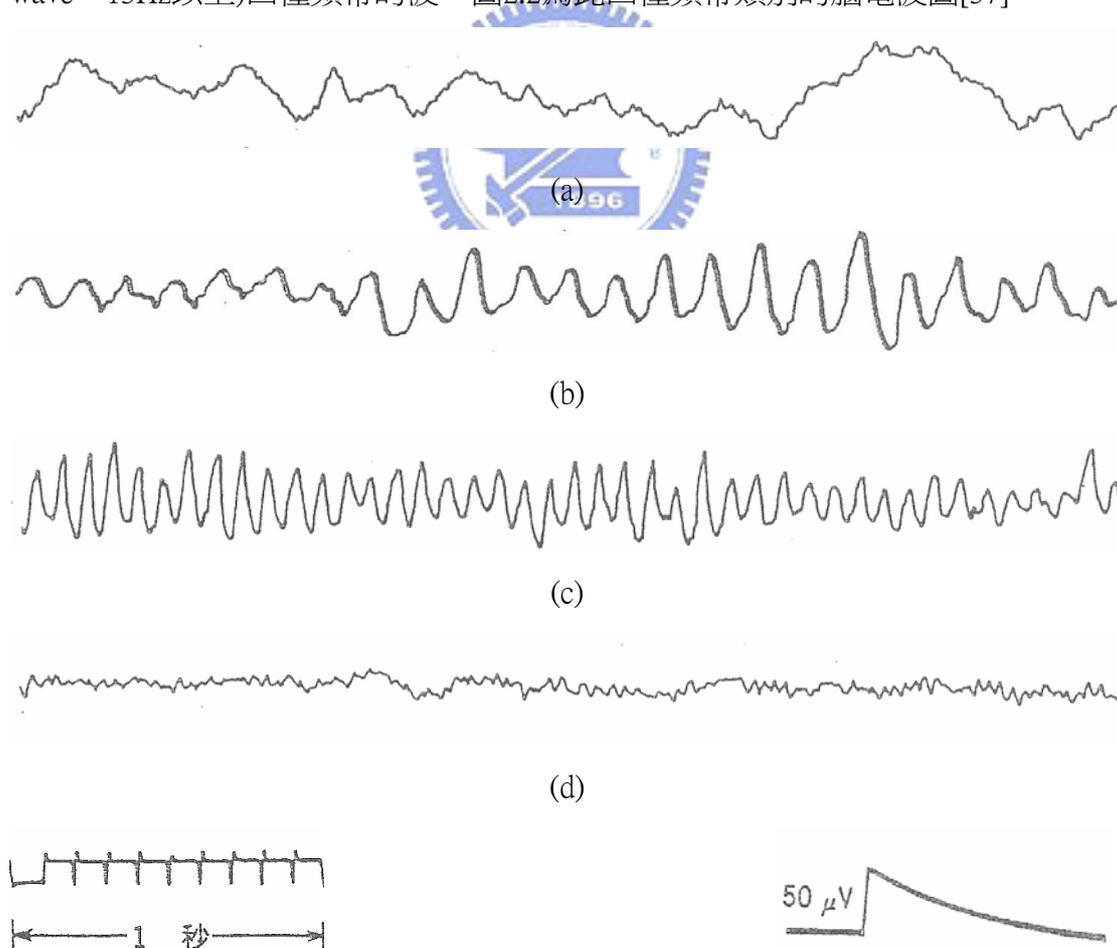


圖 2.2 四種腦電波圖，(a)(b)(c)(d)依序為 δ 波、 θ 波、 α 波與 β 波(橫軸單位為秒)

2.3 腦電波實驗流程與方法

由於當腦波出現 α 波時，是當個人處在放鬆、平靜時腦波型態，所以可透過觀察腦波的型態，即可知道個人目前是否處於放鬆而沒有壓力的狀態下，所以本實驗可透過腦波觀察，來比較實驗組與控制組放鬆程度的差異。

2.3.1 禪坐(Zen-Meditation)簡介

以英文 meditation 的意義來說，所有能使修習者安定、沉思的方式皆可稱為 meditation。中文將其譯為冥想，既是冥想，即不同於思考，思考是集中精神去想一特定的事物，冥想則是讓自己的頭腦完全放鬆，使之處於很寧靜、明淨、空靈的狀態。在此廣泛的意義下，能使人安定沉思冥想的方式就不只限於坐了，即使在走路站立，與臥躺的姿勢，甚至在沉思、祈禱、讀誦等也均可使人安定，但中國會以「靜坐」來等同於英文的 meditation，自有其原因，因為在所有姿勢中，坐姿是最能使人長久保持安定而又頭腦清醒的姿勢，但由於利用靜坐的方式來使人安定的方法有很多，在東方傳統的佛、儒、道、和瑜伽中均有各別修練的方法，而本論文受測者是以修持「印心佛法」為主，它是透過禪坐(Zen-Buddhist meditation)的方式，使禪坐的人達到身心平衡、精神穩定與智慧心的開發。

2.3.2 錄製腦電波的設備簡介

本論文的實驗首先要從人的頭部以非侵入式方法取得腦電波，然後錄到個人電腦中進行數位訊號處理。本實驗所用要用到的設備如下所列：

1. 電極帽：用來自受測者的頭皮取得腦電波訊號，接著把腦電波經訊號傳輸線送給數位腦波錄製儀。記錄電極依照國際標準 10 - 20 電極位置擴充為 32 通道的電極帽 (ECI ELECTRO-CAP, International, Inc., Eaton, Ohio, USA)，記錄的電極為 O2, O1, Oz, Pz, P4, CP4, P8, C4, TP8, T8, P7, P3, CP3, CPz, Cz, FC4, FT8, TP7, C3, FCz, Fz, F4, F8, T7, FT7, FC3, F3, FP2, F7, FP1, HEOG, VEOG 共 32 個 (如圖 2.2 所示)。

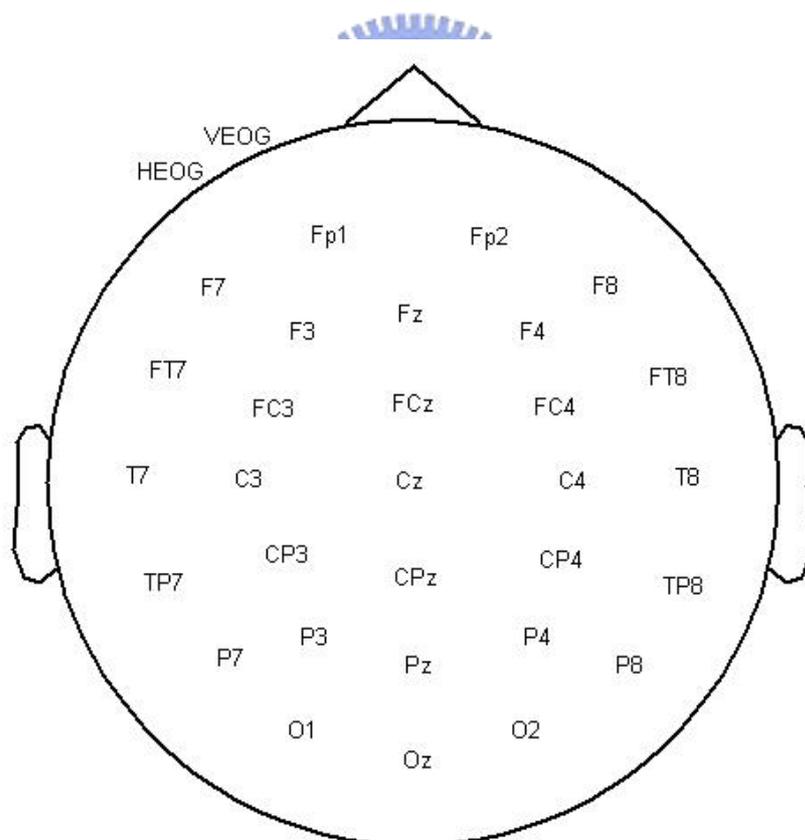


圖 2.3 頭殼 32 通道分佈圖

2. 導電膠：其用途在增加頭皮與電極之間的導電性，導電膠要打在電極帽的電極點上，記錄前測試所有的電極點阻抗皆為 $5K\Omega$ 以下。
3. 腦電波放大濾波系統：為臨床上使用的多通道腦電波放大濾波系統（如圖 2.3 所示），它的功能是先由電極帽直接自受測者的頭皮取得腦電波訊號，接著把腦電波訊號經類比訊號放大器放大，然後將放大後的腦電波訊號進行類比轉數位的訊號處理，並把所得的數位腦電波訊號存入個人電腦中。腦電波放大濾波系統的設定如下：
 - （1）取樣頻率（Sampling rate）為 1000Hz 。
 - （2）腦電波訊號以數位資料格式儲存，以 16Bits 的整數表示。
 - （3）濾波器設定為低頻截止頻率為 0.15Hz ，高頻截止頻率為 50Hz 。



圖 2.4 多通道腦電波放大濾波系統

4. 腦電波錄製房：為一個不易受外界干擾的腦電波錄製場所。
5. 個人電腦：用來存放與處理腦電波資料。

2.3.3 實驗受測者背景

受測者：

10 位健康的受測者(5 位實驗組、5 位控制組)，沒有任何生理不適，並排除睡眠異常與精神疾病。實驗組的受測者為有禪坐經驗的人，控制組為一般平常人，其中實驗組受測者平均年齡為 25.23 歲，標準差為 3.12 歲；對照組受測者平均年齡為 24.41 歲，標準差為 2.42 歲。實驗組受測者為交大及清大禪學社學生，控制組受測者為交通大學學生。

2.3.4 實驗流程

本實驗的受測者分為兩組實驗組及控制組，整個實驗稱為「生物迴饋」解壓實驗，而流程分為五個階段如圖 2.6，分述如下：

階段一：填寫「生活壓力量表」，了解受測者最近的生活壓力指數。

階段二：受測者張開眼睛，並透過電腦螢幕，讓受測者知道目前自己腦電波的變化情形如圖 2.5，而實驗中腦電波分成 1. slow rhythm 波($\delta + \theta$ 波)、2. α 波、3. β 波，電腦螢幕主要是利用長條圖來表示目前是出現那種腦電波，並告知受測者，當 α 波出現時，表示目前自己的狀態是很放鬆，所以盡量保持放鬆，使 α 波能不斷出現，而整個實驗共錄製 5 分鐘。

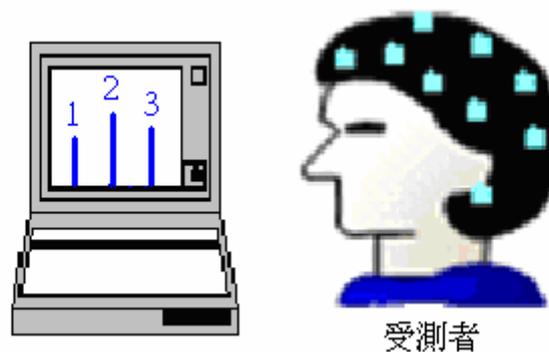


圖 2.5 錄製腦電波過程

階段三：實驗組為閉眼禪坐 40 分鐘，控制組為閉眼放鬆休息 30 分鐘。

階段四：和階段二一樣。

階段五：實驗結束。

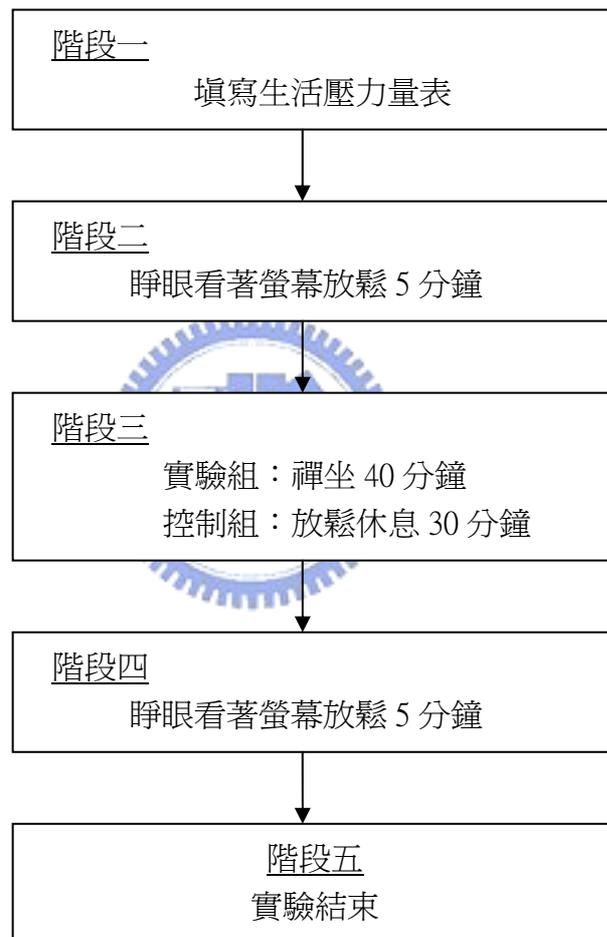


圖 2.6 「生物迴饋」解壓實驗流程

第三章 研究理論與方法

本章中主要介紹分析生活壓力量表的方法，及分析腦電波的方法，本章的章節安排如下：

- 3.1 獨立樣本 t 檢定理論
- 3.2 線性相關分析法
- 3.3 群集演算法
- 3.4 腦電波 α 波判讀系統

3.1 獨立樣本 t 檢定理論

當我們從兩個獨立的母體抽樣(亦即，從兩個母體所抽出的觀測值不論母體內及母體間皆互相獨立)，並對兩個母體平均數差有興趣時。我們可以直接求取兩個獨立樣本平均數差的機率分配來做為檢定的工具。

假設 x_1, x_2, \dots, x_{N_1} 及 y_1, y_2, \dots, y_{N_2} 分別表示從第一個及第二個母體所抽出的兩組相互獨立之隨機樣本，兩樣本各別母體的平均數分別為 \bar{x} ， \bar{y} ，而 N_1 、 N_2 分別為兩個母體的樣本數，其中兩母體的樣本變異數分別為 S_1^2 和 S_2^2 ：

$$S_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_1} (x_i - \bar{x})^2}{(N_1 - 1)} \quad (3.1)$$

$$S_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_2} (y_i - \bar{y})^2}{(N_2 - 1)} \quad (3.2)$$

而 t 檢定統計量為：

$$t = \frac{(\bar{x} - \bar{y})}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (3.3)$$

由 t 值表可得 P 值，一般以 $P < 0.05$ 為信賴區(Confidence Interval)，亦即表示當 $P < 0.05$ 時，這兩母體之平均數有明顯差異[34]。



3.2 線性相關分析法

兩個變數 x 和 y 之間存在相關，簡便而直觀的方法是繪散佈圖，其中橫軸代表一變數，縱軸代表另一變數，例如： x 、 y 兩變量的關係可以用散佈圖來表示，如圖 3.1。

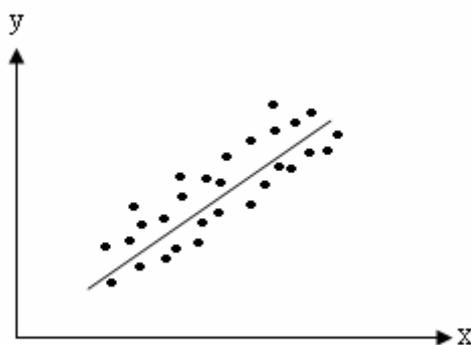


圖 3.1 x 、 y 兩變量的關係曲線

從散佈圖可以看到 x 與 y 的關係實際不是成直線， x 取一個其不一定只有唯一確定的 y 與其對應，可能有多個 y 值與一個 x 值對應，但是這些散點的分佈有明顯的直線趨勢，如果每取一個 x 值後，求出與之對應的多個 y 值的代表值 \hat{y} 值，則 x 與 \hat{y} 的對應關係可以用一直線來表示，其數學方程式如下[35]：

$$\hat{y} = a + bx \quad (3.4)$$

它代表 x 與 y 的線性關係。3.4 式中 \hat{y} 叫作對應於 x 的 y 變量的估計值。常數 a 表示該直線在 y 軸的截距(intercept)，常數 b 表示該直線的斜率，實際上也是 \hat{y} 值的變化率，即當 x 變化一個單位時， \hat{y} 將變化個 b 單位。

利用最小平方方法(least squares method)，求出 a 與 b ，所謂最小平方方法，簡單講就是使誤差的平方最小，例如將 10 個點作成散佈圖，可以畫出一條直線來代表 x 與 y 的關係，但無論那條直線不太可能將使所有的散點都在其上。那麼，哪

條直線是最有代表性呢？根據最小平方法，如果每一點沿 y 軸方向到直線的距離 (即 $y_i - \hat{y}_i$) 的平方和最小，則這條直線在所有的直線中代表是最好的。

每一點到直線的沿 y 軸方向的距離平方和為：

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - a - bx_i)^2 \quad (3.5)$$

要求當(3.5)式達到最小時 a 與 b 的值。而要使(3.5)式為最小，只需分別對 a 與 b 求偏導數，並且令其等於零。即

$$\frac{\partial \left[\sum_{i=1}^N (y_i - a - bx_i)^2 \right]}{\partial a} = 0 \quad (3.6)$$

$$\frac{\partial \left[\sum_{i=1}^N (y_i - a - bx_i)^2 \right]}{\partial b} = 0 \quad (3.7)$$

經整理，上面兩式(3.6)及(3.7)分別寫成：

$$N \cdot a + b \sum_{i=1}^N x_i = \sum_{i=1}^N y_i \quad (3.8)$$

$$a \sum_{i=1}^N x_i + b \sum_{i=1}^N x_i^2 = \sum_{i=1}^N x_i \cdot y_i \quad (3.9)$$

將(3.8)式兩邊同除以 N ，得(3.10)式，其中 \bar{x} 、 \bar{y} 為平均數

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (3.10)$$

再將(3.9)與(3.10)式聯立，得

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.11)$$

3.3 群集演算法(Clustering algorithm)

3.3.1 群集基本概念

日常生活中常需用到許多的分類，而這些分類也往往帶有很強的主觀性及爭論性，並不能客觀地由事物的本質及結構上的差異來做出一公正的分類，尤其是多變數、多指標的分類問題，遂引進多變量統計方法的群集分析。

群集分析是一種能根據資料變數之相似性與相異性，客觀地進行分類分群的邏輯程序[18]。其針對某種指定之特性，將欲進行分類之資料依此特性劃分為多個群集，使同一群集中具有高度之同質性(homogeneity)，不同群聚彼此具有明顯的異質性(heterogeneity)[19]。群集分析是一種數值分類法(numerical taxonomy)，它與傳統分類法不同之處在於傳統分類法的分類準則是事先決定的，而群集分析是按照自然類別(natural grouping)將分佈於某一計量空間(metric space)的點予以分類，使分類後的群集均具有同性質[36]。

在群集分析中最基本的分群概念就是「相似性」，若兩觀測值很相似，則兩個觀測值歸為同一群。群集分析最主要就是以兩點間的距離來當作相似性的判斷，距離近的就當作相似性較高。一般用來衡量相似性的方法概分兩類：1.距離式的衡量(distance-type measure)和2.配合式的衡量(matching-type measure)。本研究採用距離式衡量，其中距離式的衡量有歐式距離(Euclidean distance)及歐式平方距離(Squared Euclidean distance)其定義如下：

(1)歐式距離(Euclidean distance)：

$$d_{x,y} = \left[\sum_{k=1}^p |x_k - y_k|^2 \right]^{1/2} \quad (3.12)$$

(2)歐式平方距離(Squared Euclidean distance)：

$$d_{X,Y} = \left[\sum_{k=1}^P |x_k - y_k|^2 \right] \quad (3.13)$$

其中 $d_{X,Y}$ 為 X 、 Y 兩點的距離， X 、 $Y \in R^P$ 。

如何將相似性的資料分群，主要分群法有以下兩種，一為階層群集法(hierarchical clustering)，二為非階層級群集法(nonhierarchical clustering)，分別介紹如下：

一. 階層群集法(hierarchical clustering)

主要是利用凝聚(agglomerative)與分離(divisive)的方式，將樣本的個體視為一群，然後將相近的個體合成同一群，依次的結合使得群組愈來愈少，最後所有個體結成一群；或是經由相反的程序，將所有個體從同一群，一一分離出為個別的群組，此種方法最大的好處可以使決策者依據實際需要，選擇最適當的群組，作為區隔之依據[19]。

二. 非階層群集法(nonhierarchical clustering)

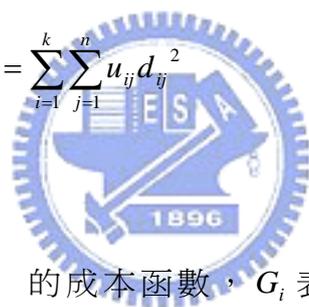
非階層群集法是把樣本的個體分成 K 組，每組代表一群，而群數是要事先決定，與階層群集法之群數為事後決定不同。且非階層群集法相較於階層群集法可處理的資料量更大得多，而本研究所採用 K -means 群集法，即屬於非階層群集法。

3.3.2 K-means 群集法(k-means clustering)

K-Means是MacQueen (1967)所提出，在演算法開始進行前，我們必須事先決定好預期分群的群集數目，而每群都有一個群集中心，依序將各個觀測值分配到距離群集中心最近的群集，然後再重新計算各群的群集中心，而如何找到比較好的群集中心呢？其整個詳細敘述如下：

考慮 n 個資料集合 $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ，這裡的 $x_j = (x_j(1), x_j(2), \dots, x_j(p)) \in R^p$ 為一 p 維的向量。K-Means演算法的目的在將給定的資料劃分成 K 個群集並計算每個群集中心位置 $V = \{m_1, m_2, \dots, m_k\}$ ，使得(3.14)式的成本函數(cost function)可以達到最小。

$$J = \sum_{i=1}^k J_i = \sum_{i=1}^k \left(\sum_{x_j \in G_i} d_{ij}^2 \right) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n u_{ij} d_{ij}^2 \quad (3.14)$$



$J_i = \left(\sum_{x_j \in G_i} d_{ij}^2 \right)$ 表示群集 i 的成本函數， G_i 表示屬於第 i 群的資料群，

$d_{ij} = \|x_j - m_i\|$ 表示第 j 個資料點 x_j 到第 i 個中心點 m_i 的歐式距離 (Euclidean distance)，來作為相似度的計算，而 u_{ij} 表示資料點 x_j 與群集 m_i 的歸屬度，其定義為(3.15)式：

$$u_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } \|x_j - m_i\| \leq \|x_j - m_r\|, \text{ for } r \neq i \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3.15)$$

其中 u_{ij} 的值不是0就是1。 $u_{ij}=1$ 時表示屬於群集 i ，而 $u_{ij}=0$ 則表示不屬於群集 i 。

u_{ij} 得滿足式(3.14)及(3.15)。

$$\sum_{i=1}^k u_{ij} = 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (3.16)$$

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n u_{ij} = n \quad (3.17)$$

當 u_{ij} ， $i=1,2,\dots,k$ ， $j=1,2,\dots,n$ ，決定之後，利用式(3.18)計算下次疊代的群集中心 m_i 以最小化式(3.14)的成本函數。

$$m_i = \frac{1}{|G_i|} \sum_{x_j \in G_i} x_j \quad (3.18)$$



$|G_i|$ 代表屬於群集 G_i 的資料個數。

整個K-means 演算法則步驟如下：

步驟一：給定初始化群集中心 m_i ， $i=1,2,\dots,k$ 。

步驟二：輸入每個觀測值，對每個觀測值與各個群集中心求取距離。

步驟三：依據距離，將每個觀測值分配到離群集中心最近的群集。

步驟四：利用式(3.18)更新群集中心。

步驟五：根據式(3.14)計算成本函數值。當成本函數值收斂或是小於所設定的臨界值時，演算法停止；否則進行步驟二。

3.4 腦電波 α 波判讀系統

本節將簡單介紹如何將腦電波的 α 波頻段取出，首先要將受測者的腦電波取出，然後經類比放大器放大及訊號的類比轉數位處理，接著把處理後的腦電波資料傳至 PC 存成腦電波檔案，再將此腦電波檔案交由設計好的腦電波 α 波判讀系統來判讀，就可得到受測者在腦電波中的 α 波比率大小，如圖 3.2。

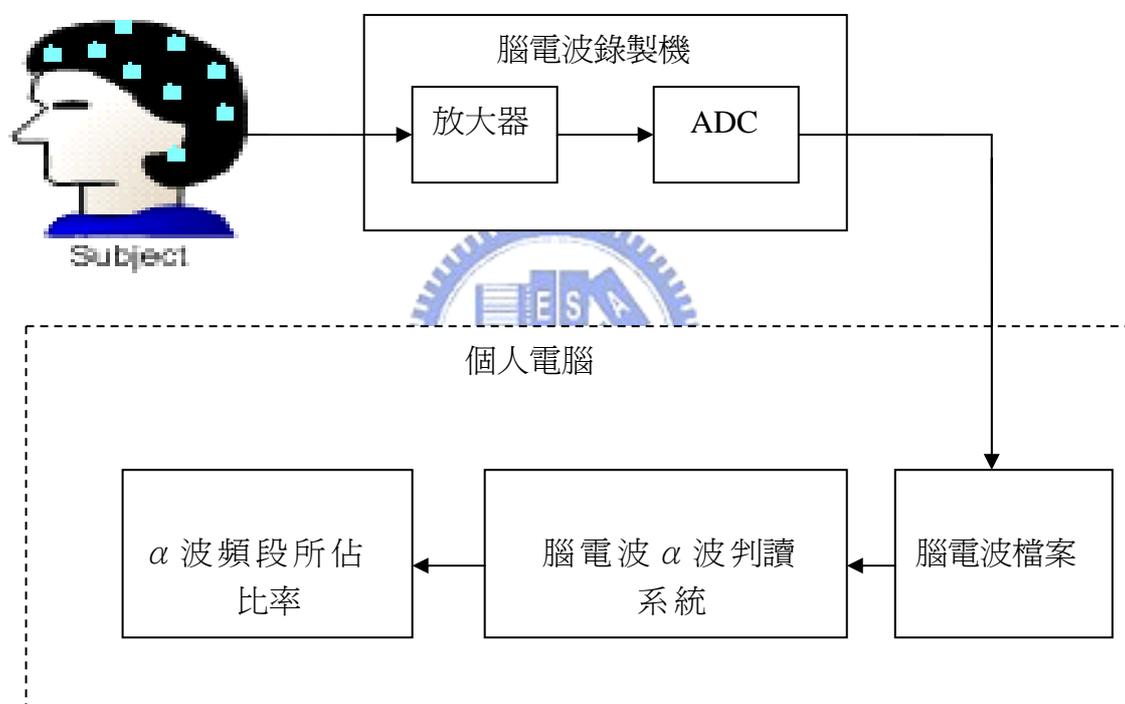


圖 3.2 腦電波 α 波判讀系統分析情形

其中腦電波 α 波判讀系統的原理，主要是將受測者之腦電波訊號，利用 Short-Time Fourier Transform，轉為頻域訊號 [21-22]，以 Rectangular window 每 1 秒取一次(window 之間沒有重疊)，以一秒當作一個時間區段，以這個區段隨者時間依序取出很多段一秒長度的腦電波 [23]，取法如圖 3.3 所示。

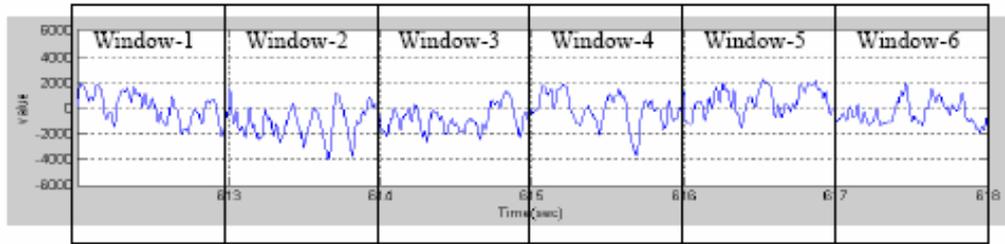


圖 3.3 用時間區段方式依序取出腦電波資料的方法

再計算各別通道每 1 秒 α 波頻段所佔比率大小，整段腦電波時間為 5 分鐘，取中間 4 分鐘，所以總共 240 秒，最後再將這 240 秒分別的比率大小取平均值，即為這 4 分鐘頻譜所出現的 α 波比率大小。



第四章 實驗結果

本章主要分為兩大部分，第一個部分是使用統計上的 t 檢定，工程上的線性相關分析和 K-means 群集法，來分析實驗組與控制組所填的生活壓力量表中，生活壓力事件指數與壓力情緒指數的差異，第二部分是使用腦電波 α 波判讀系統，來分析實驗組與控制組在 α 波分佈比率上的差異，本章的章節安排如下：

- 4.1 生活壓力量表 t 檢定分析結果與討論
- 4.2 生活壓力量表 K-means 群集法分析結果與討論
- 4.3 實驗組的生活壓力量表線性相關分析結果與討論
- 4.4 實驗組與控制組的 α 波分佈比率



4.1 生活壓力量表 t 檢定分析結果與討論

本章節主要是先分別統計出實驗組與控制組全體、男生、女生樣本的生活壓力事件指數與壓力情緒指數的人數與平均值，如表 4.1 及表 4.2，再利用獨立 t 檢定來分析，實驗組與控制組分別在全體、男生、女生樣本中，生活壓力事件指數與壓力情緒指數的差異與討論。

樣本	實驗組		控制組	
	人數	平均值	人數	平均值
全體	120	197.2	636	400.5
男	70	191.6	433	401.7
女	50	204.9	203	398

表 4.1 生活壓力事件指數的人數與平均值

樣本	實驗組		控制組	
	人數	平均值	人數	平均值
全體	120	15.8	636	32
男	70	15.6	433	31.9
女	50	16	203	32.1

表 4.2 壓力情緒指數的人數與平均值

實驗組與控制組的 1.全體、2.男生、3.女生樣本的生活壓力事件指數與壓力情緒指數的 t 檢定分析結果如下：

1.全體樣本的生活壓力事件指數與壓力情緒指數 t 檢定分析結果如表 4.3 與表 4.4

組別	樣本	人數	平均數	T 值	P 值
實驗組	全體	120	197.2	9.3	2.30E-04
控制組	全體	636	400.5		

表 4.3 全體樣本的生活壓力事件指數 t 檢定分析結果

組別	樣本	人數	平均數	t 值	P 值
實驗組	全體	120	15.8	10.5	2.28E-03
控制組	全體	636	32		

表 4.4 全體樣本的壓力情緒指數 t 檢定分析結果

討論：

由表 4.3 可知兩組在生活壓力事件指數中，經由獨立樣本 t 檢定，求出 t 值為 9.2(註解：t 值越大，表示兩組壓力指數差異越大)，經由 t 值表可查得 P 值，而兩組在統計上要達到顯著差異，要符合 $P < 0.05$ 的條件，所以兩組在生活壓力事件指數有達到顯著差異水準，而再由表 4.3 生活壓力事件指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在全體樣本中，生活壓力事件指數比控制組顯著的低。同樣的，由表 4.4 可知兩組在壓力情緒指數中，t 值為 10.5，經由 t 值表可查得 P 值，而由表 4.4 壓力情緒指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在全體樣本中壓力情緒指數比控制組顯著的低。

由生活壓力事件指數與壓力情緒指數，可知實驗組都比控制組達到顯著的低，所以可知實驗組的全體樣本在生活上，所感受的壓力是較控制組全體樣本來得低。

2.男生樣本的生活壓力事件指數與壓力情緒指數 t 檢定分析結果如表 4.5 與表 4.6

組別	樣本	人數	平均數	t 值	P 值
實驗組	男生	70	191.6	7.5	2.79E-03
控制組	男生	433	401.7		

表 4.5 男生樣本的生活壓力事件指數 t 檢定分析結果

組別	樣本	人數	平均數	t 值	P 值
實驗組	男生	70	15.6	8	6.62E-09
控制組	男生	433	31.9		

表 4.6 男生樣本的壓力情緒指數 t 檢定分析結果

討論：

由表 4.5 可知兩組在生活壓力事件指數中，經獨立樣本 t 檢定，求出 t 值為 7.5，經由 t 值表可查得 P 值，兩組在統計上要達到顯著差異，要符合 $P < 0.05$ 的條件，所以兩組在生活壓力事件指數達到顯著差異水準，再由表 4.5 生活壓力事件指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在男生樣本中生活壓力事件指數比控制組顯著的低。同樣的，由表 4.6 可知兩組在壓力情緒指數中，t 值為 8，經由 t 值表可查得 P 值，再由表 4.6 壓力情緒指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在全體樣本中壓力情緒指數比控制組顯著的低。

由生活壓力事件指數與壓力情緒指數，實驗組都比控制組達到顯著的低，所以可知實驗組的男生樣本在生活上，所感受的壓力較控制組男生樣本來得低。

3.女生樣本的生活壓力事件指數與壓力情緒指數 t 檢定分析結果如表 4.7 與表 4.8

組別	樣本	人數	平均數	t 值	P 值
實驗組	女生	50	204.9	5.4	9.35E-09
控制組	女生	203	398		

表 4.7 女生樣本的生活壓力事件指數 t 檢定分析結果

組別	樣本	人數	平均數	t 值	P 值
實驗組	女生	50	16	6.8	9.25E-08
控制組	女生	203	32.1		

表 4.8 女生樣本的壓力情緒指數 t 檢定分析結果

討論：

由表 4.7 可知兩組在生活壓力事件指數中，經由獨立樣本 t 檢定，求出 t 值為 5.4，經由 t 值表可查得 P 值，兩組要達到有顯著差異，要符合 $P < 0.05$ 的條件，所以兩組在生活壓力事件指數達到顯著差異水準，由表 4.7 生活壓力事件指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在女生樣本中生活壓力事件指數比控制組顯著的低。同樣的，由表 4.8 可知兩組在壓力情緒指數中，t 值為 6.8，經由 t 值表可查得 P 值，由表 4.8 壓力情緒指數的平均值，可知實驗組比控制組低，所以實驗組在全體樣本中壓力情緒指數比控制組顯著的低。

由生活壓力事件指數及壓力情緒指數中，可知實驗組都比控制組達到顯著的低，所以可知實驗組的女生樣本在生活上，所感受的壓力較控制組女生樣本低。

4.2 生活壓力量表 K-means 群集法分析結果與討論

本章節主要是利用K-means群集法，來分析實驗組與控制組的生活壓力事件指數與壓力情緒指數之間有何差異，一開始先將實驗組與控制組每位受測者，所量測的生活壓力事件指數與壓力情緒指數視為一筆二維度資料，其中實驗組有120筆資料、控制組有636資料，將這二組共756筆資料，以圖4.1表示，在圖4.1座標中，橫軸表示生活壓力事件指數，縱軸表示壓力情緒指數，而圖4.1中，實驗組以「*」符號來表示、控制組以「o」符號來表示。

由於這756筆資料中，生活壓力事件指數範圍為0~1480、壓力情緒指數範圍為0~101，所以透過標準化轉換，分別將每筆生活壓力事件指數除以14.8，每筆壓力情緒指數除以1.01，使得這二個壓力指數的範圍，都為0~100的範圍(壓力指數越大，表示生活壓力越大)。

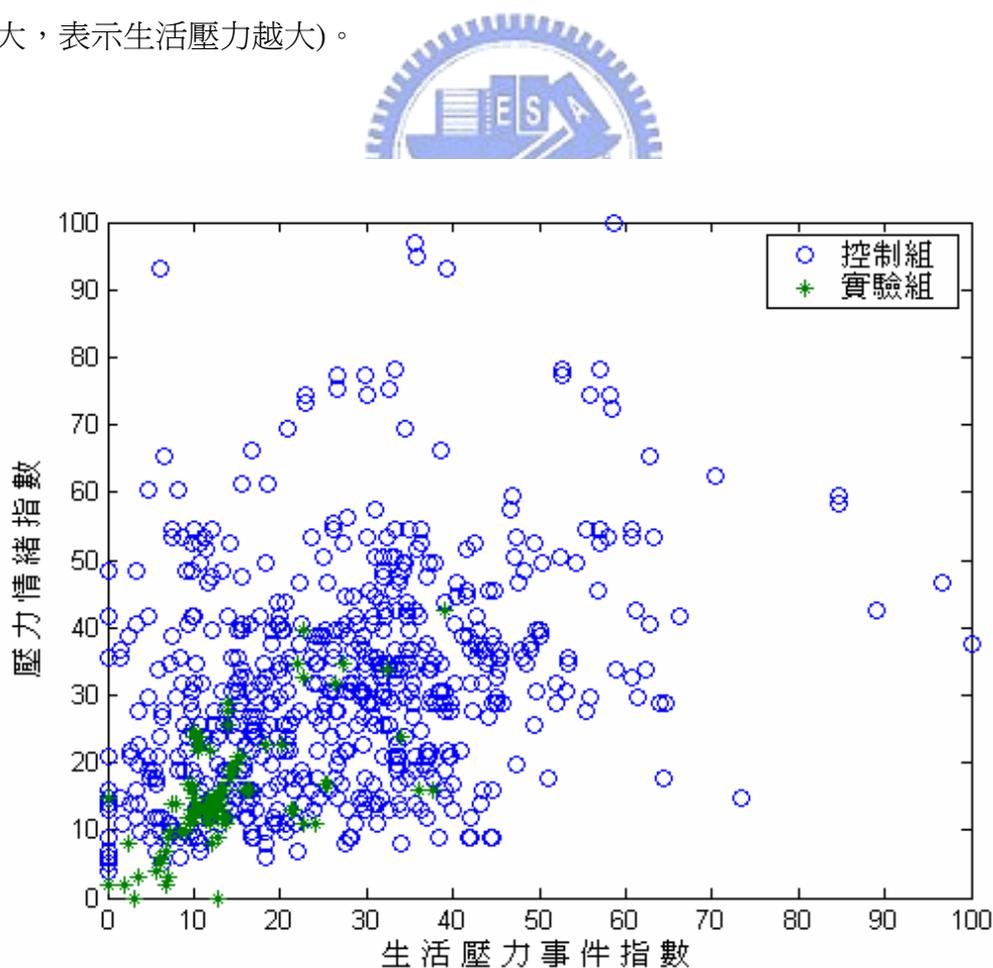


圖4.1 實驗組與控制組二維度壓力指數

利用K-means群集法，將這756筆資料，分成二組群組，分別為：C 1群組以「.»符號表示，C 2群組以「o」符號來表示，如圖4.2 所示。

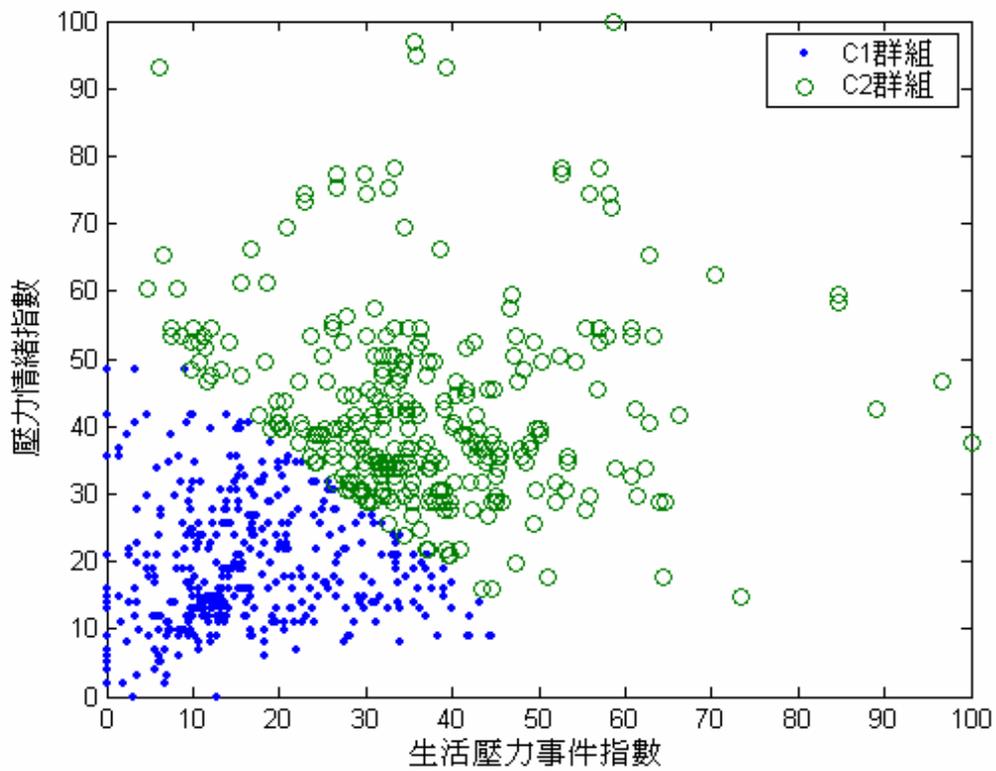


圖4.2 K-means群集法分群結果

分別計算出實驗組與控制組，各別的全體受測者中，有多少比率在 C 1 群組及 C 2 群組如表 4.9。

	C 1 群組(.)	C 2 群組(o)
實驗組	95%	5%
控制組	49%	51%

表 4.9 實驗組與控制組分別在 C 1 群組與 C 2 群組的比率

討論：

由圖 4.8 可看出 C 1 群組的生活壓力事件指數與壓力情緒指數是比 C 2 群組來得低，所以在這二組中，C 1 為低壓力指數的群組，C 2 為高壓力指數的群組，而由表 4.10 中的比率大小，可看出實驗組的受測者，大部份呈現出低壓力指數，而控制組的受測者，有一半以上受測者呈現高壓力指數，由這個結果可知實驗組在生活壓力上是比控制組來得低。



4.3 實驗組的生活壓力量表線性相關分析結果與討論

本章節主要是利用線性相關分析，來分析實驗組中不同的禪坐背景，和生活壓力事件指數與壓力情緒指數之間是否有存在線性相關性，而禪坐背景分為：1. 禪坐經驗、2.每週禪坐次數、3.每次禪坐時間。

以下圖中橫軸代表禪坐背景資料、縱軸代表生活壓力事件指數或壓力情緒指數，而圖中每個三角形「▲」代表所有實驗組的受測者，分別所對應的禪坐背景及生活壓力事件指數或壓力情緒指數。

1.禪坐經驗與生活壓力事件指數的線性關係分析結果如下：

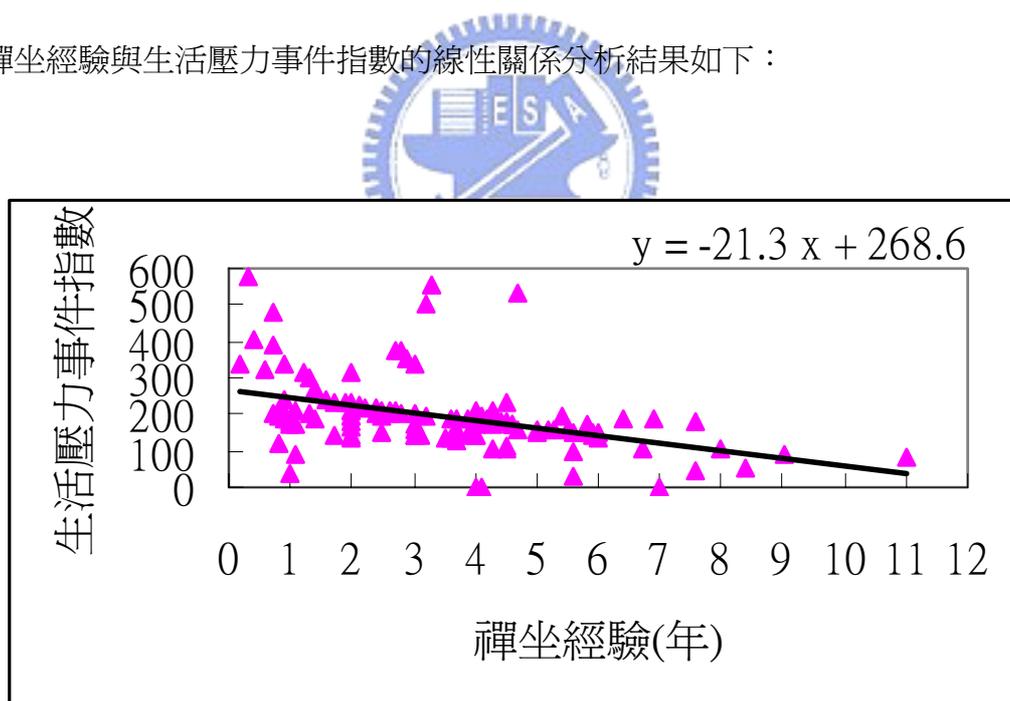


圖 4.3 生活壓力事件指數與禪坐經驗的線性關係

2.禪坐經驗與壓力情緒指數的線性關係分析結果如下：

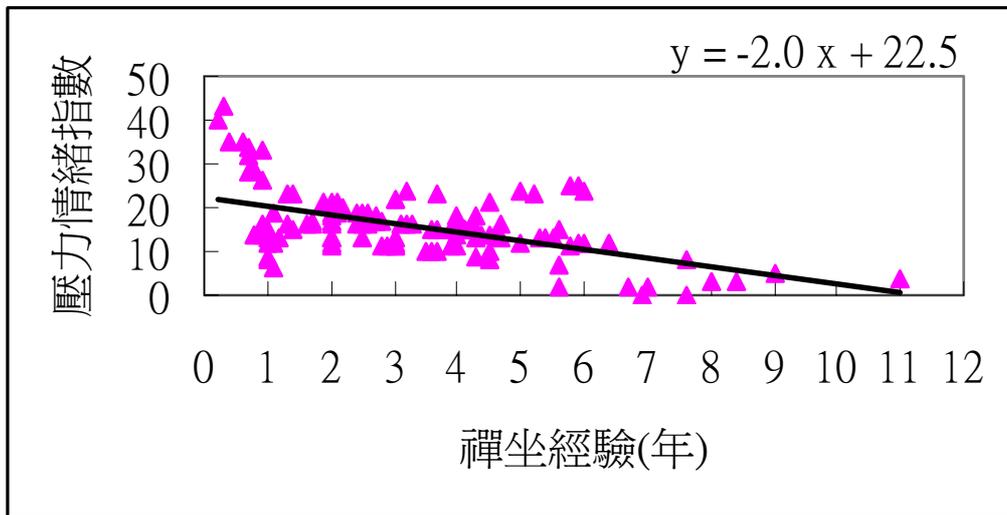
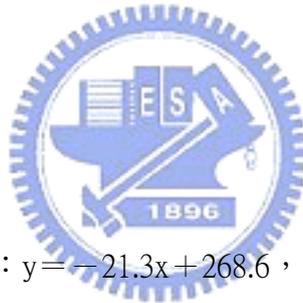


圖 4.4 壓力情緒指數與禪坐經驗的線性關係



討論：

1.由圖 4.3 的關係曲線： $y = -21.3x + 268.6$ ，可知禪坐經驗與生活壓力事件指數呈現負線性關係。

2.由圖 4.4 的關係曲線： $y = -2x + 22.5$ ，可知禪坐經驗與壓力情緒指數呈現負線性關係。

3.由以上分析可知，禪坐經驗與生活壓力事件指數及壓力情緒指數，都呈現負線性關係，顯示出禪坐經驗越長的受測者，則生活壓力事件及壓力情緒指數會越低，可以進一步的推測，當禪坐經驗越久的受測者則生活上所感受的壓力會越低。

3.每週禪坐次數與生活壓力事件指數的線性關係分析結果如下：

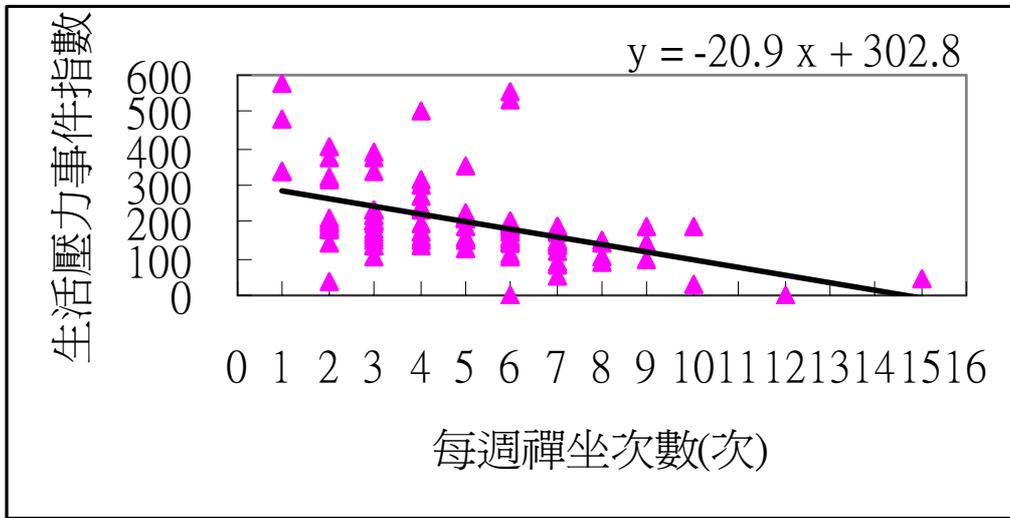


圖 4.5 生活壓力事件指數與每週禪坐次數的線性關係



4.每週禪坐次數與壓力情緒指數的線性關係分析結果如下：

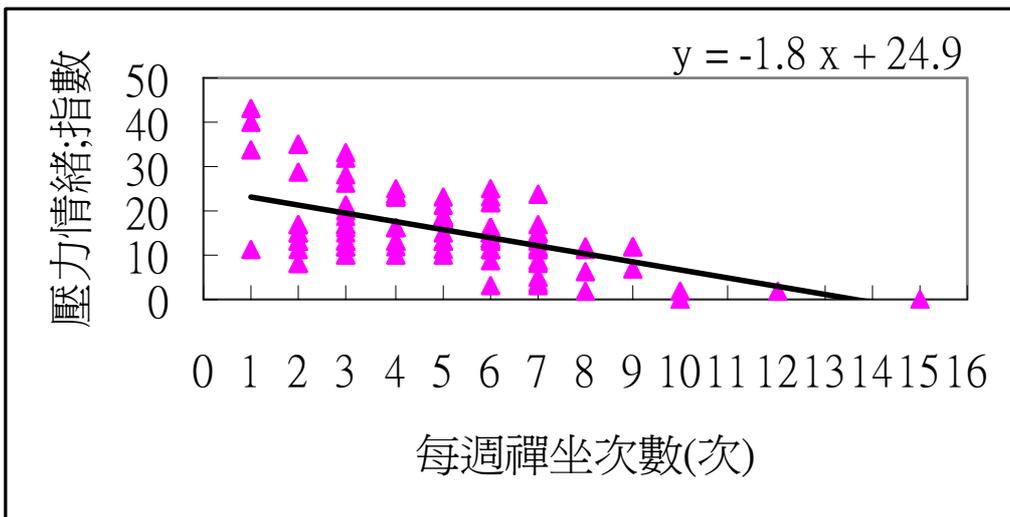


圖 4.6 壓力情緒指數與每週禪坐次數的線性關係

討論：

1.由圖 4.5 的關係曲線： $y = -20.9x + 302.8$ ，可知每週禪坐次數與生活壓力事件指數呈現負線性關係。

2.由圖 4.6 的關係曲線： $y = -1.8x + 24.9$ ，可知每週禪坐次數與壓力情緒指數呈現負線性關係。

3.由以上分析可知，每週禪坐次數與生活壓力事件指數及壓力情緒指數，都呈現負線性關係，顯示出每週禪坐次數越多的受測者，則生活壓力事件及壓力情緒指數會越低，可以進一步的推測，當每週禪坐次數越多的受測者，則生活上所感受的壓力會越低。



5.每次禪坐時間與生活壓力事件指數的線性關係分析結果如下：

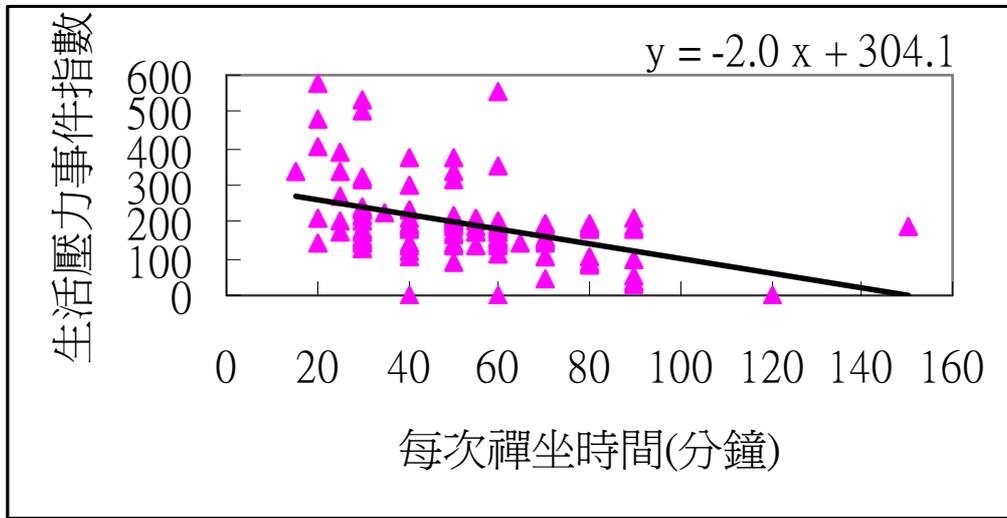


圖 4.7 生活壓力事件指數與每次禪坐時間的線性關係



6.每次禪坐時間與壓力情緒指數的線性關係分析結果如下：

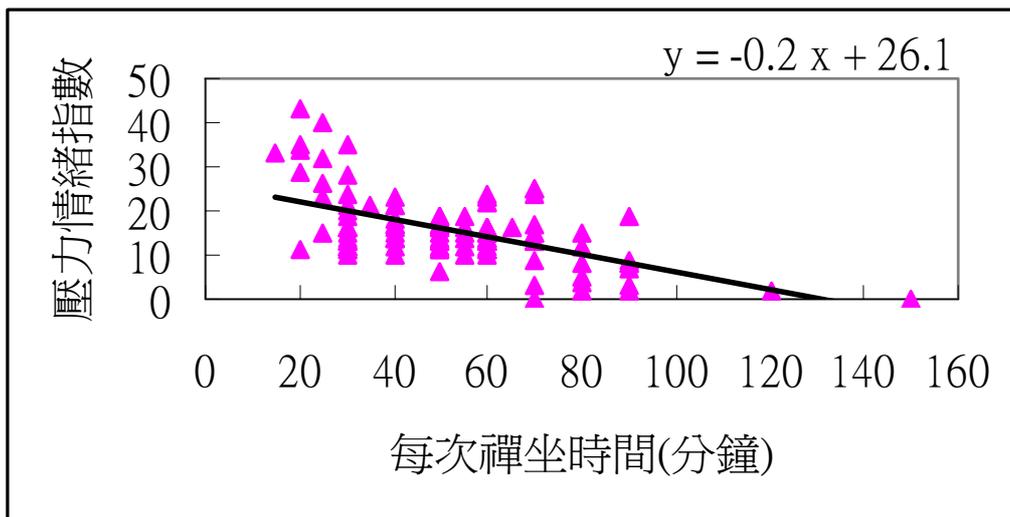


圖 4.8 壓力情緒指數與每次禪坐時間的線性關係

討論：

1.由圖 4.7 的關係曲線： $y = -2x + 304.1$ ，可知每次禪坐時間與生活壓力事件指數呈現負線性關係。

2.由圖 4.8 的關係曲線： $y = -0.2x + 26.1$ ，可知每次禪坐時間與壓力情緒指數呈現負線性關係。

3.由以上分析可知，每次禪坐時間與生活壓力事件指數及壓力情緒指數，都呈現負線性關係，顯示每次禪坐時間越久的受測者，則生活壓力事件及壓力情緒指數會越低，可以進一步的推測，當每次禪坐時間越久的受測者，則生活上所感受的壓力會越低。



4.4 實驗組與控制組的 α 波分佈比率

本章節主要是分成三部份，第一部份是實驗組在禪坐前與控制組在休息前，求出所錄製 5 分鐘腦電波的中間 4 分鐘，分析在這 4 分鐘中，30 個通道的腦電波，所出現的 α 波比率測量結果；第二部份是實驗組在禪坐後與控制組在休息後，求出所錄製 5 分鐘腦電波的中間 4 分鐘，分析在這 4 分鐘中，30 個通道的腦電波，所出現的 α 波比率測量結果；第三部份是求出實驗組與控制組，分析在這 4 分鐘中，30 個通道的腦電波，分別在禪坐前後與休息前後的 α 波分佈比率變化結果。

4.4.1 禪坐前實驗組與休息前控制組的 α 波分佈比率

實驗組在禪坐前與控制組在休息前，每組的五位受測者分別以編號 1,2,3,4,5 來代表，分別計算出個別受測者 30 個通道腦電波，在這 4 分鐘頻譜中所出現的 α 波比率，而如何計算這 4 分鐘頻譜中所出現的 α 波比率，請參考 3.4 節的說明。

本篇論文是以頭殼圖的方式，表現整個受測者頭殼的 α 波比率空間分佈情形，並將 30 個通道的 α 波比率，分別標示在頭殼圖上，如圖 4.9 到圖 4.18 所示，而在頭殼圖中，以不同顏色來代表整個頭殼，每個區域 α 波比率大小。

實驗組與控制組受測者分別在禪坐前或靜坐前，皆需填寫「生活壓力量表」，以了解其當時的生活壓力事件指數及壓力情緒指數，分別將這十位受測者壓力指數統計如下內容。

實驗組編號 1：

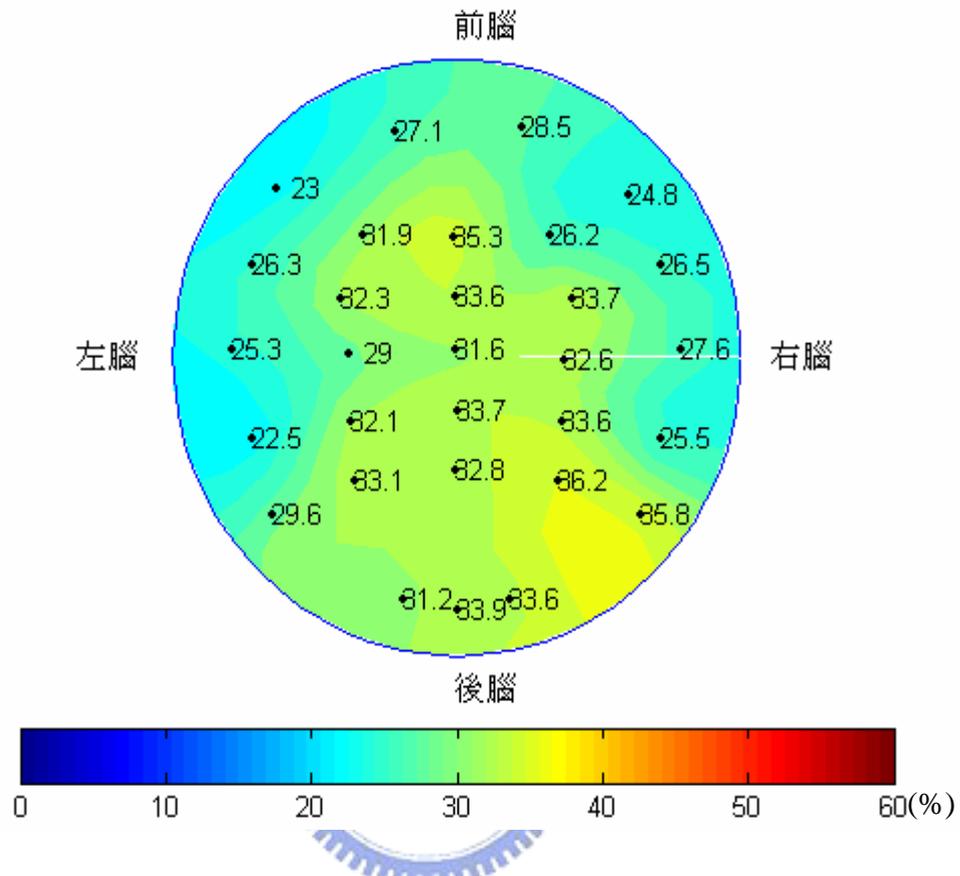


圖 4.9 禪坐前實驗組編號 1 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.編號 1 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 74、壓力情緒指數為 9。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在中腦及後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：Fz、P4、P8。

實驗組編號 3：

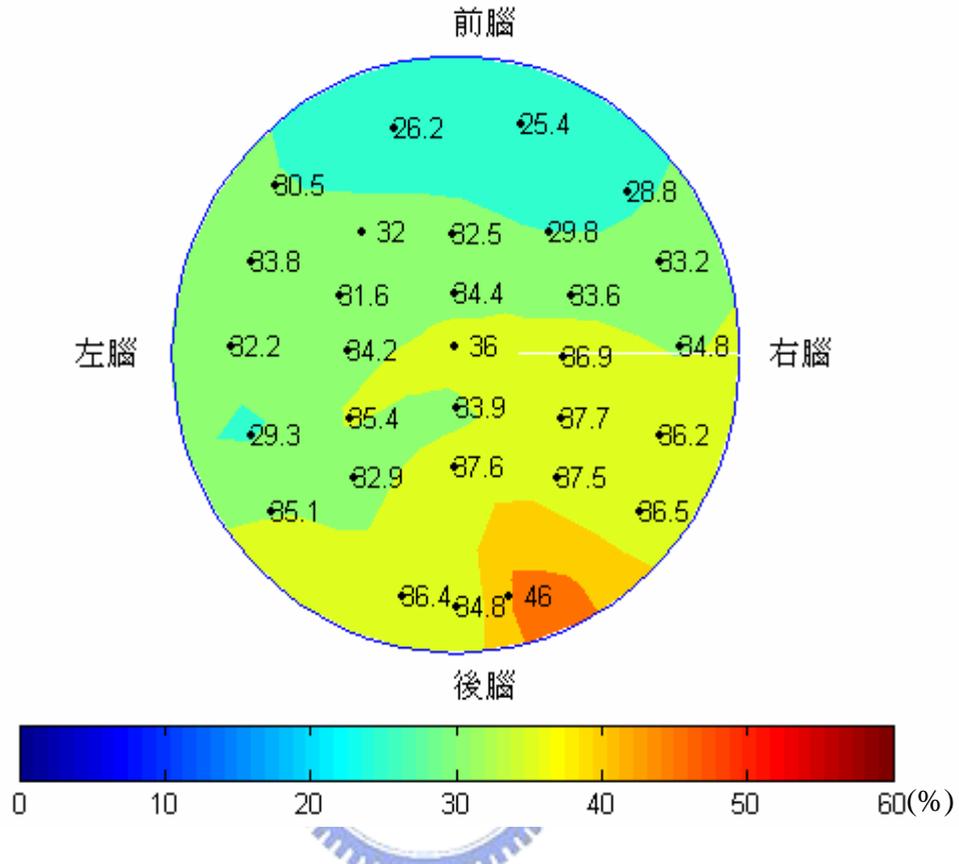


圖 4.11 禪坐前實驗組編號 3 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.編號 3 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 85、壓力情緒指數為 10。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在右腦及後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：CP4、Pz、O2。

實驗組編號 4：

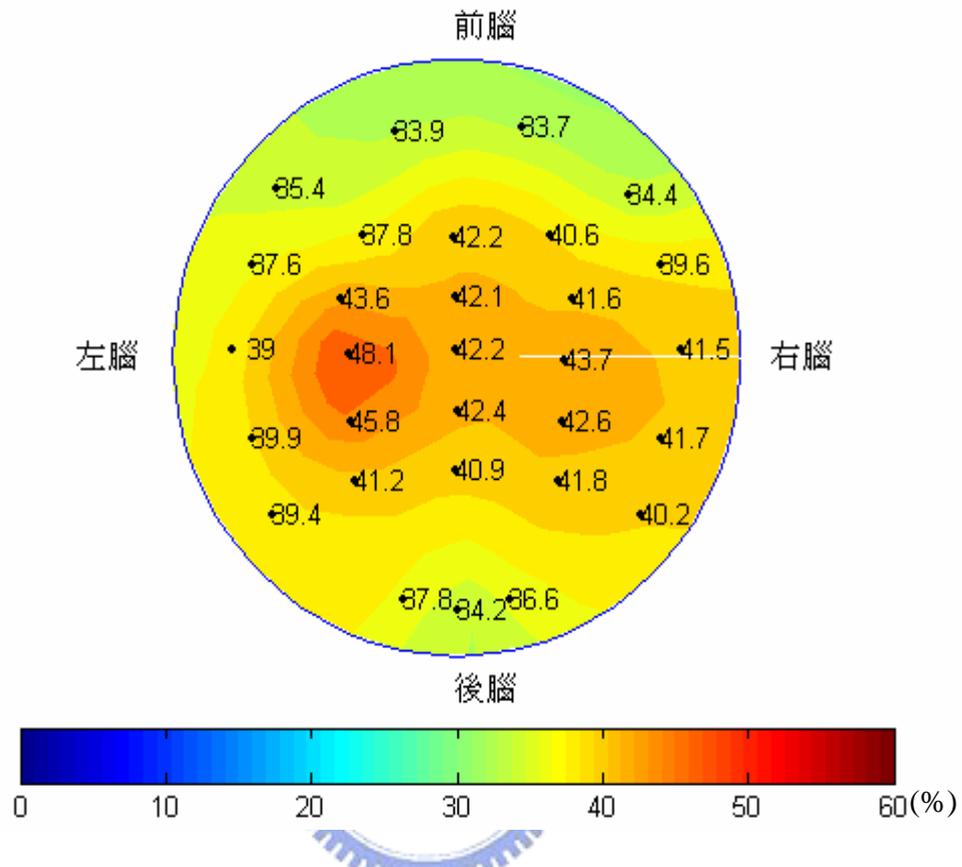


圖 4.12 禪坐前實驗組編號 4 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.編號 4 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 67、壓力情緒指數為 6。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在中腦及右腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：CP3、C3、C4。

實驗組編號 5：

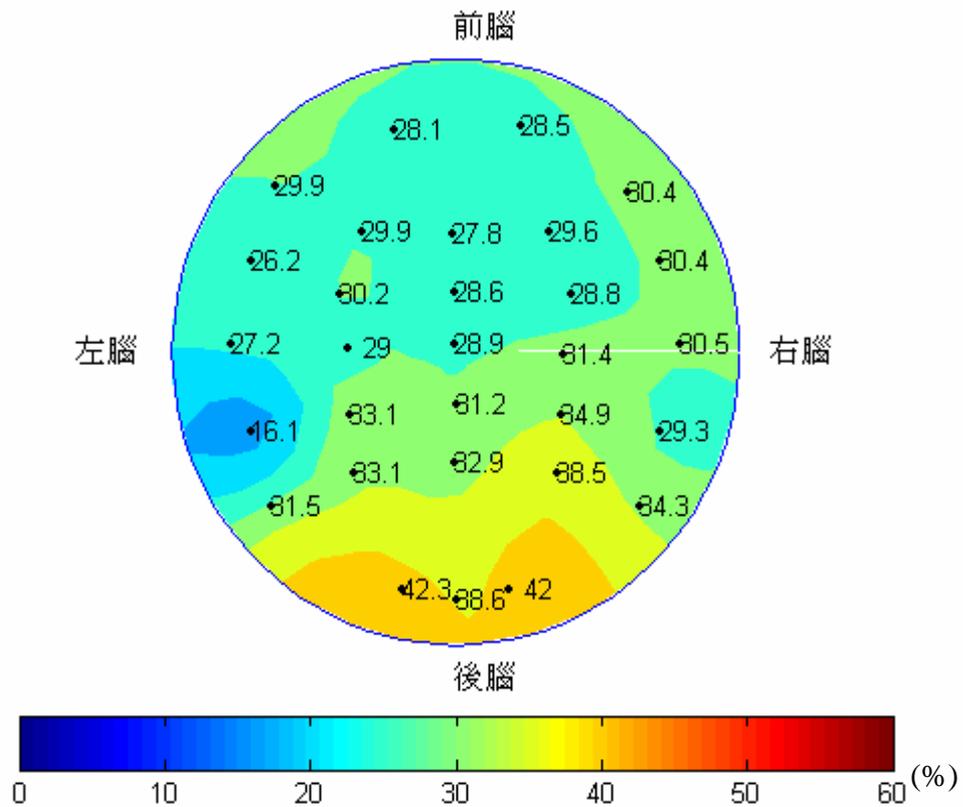


圖 4.13 禪坐前實驗組編號 5 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.編號 5 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 67、壓力情緒指數為 6。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：O1、Oz、O2。

控制組編號 1：

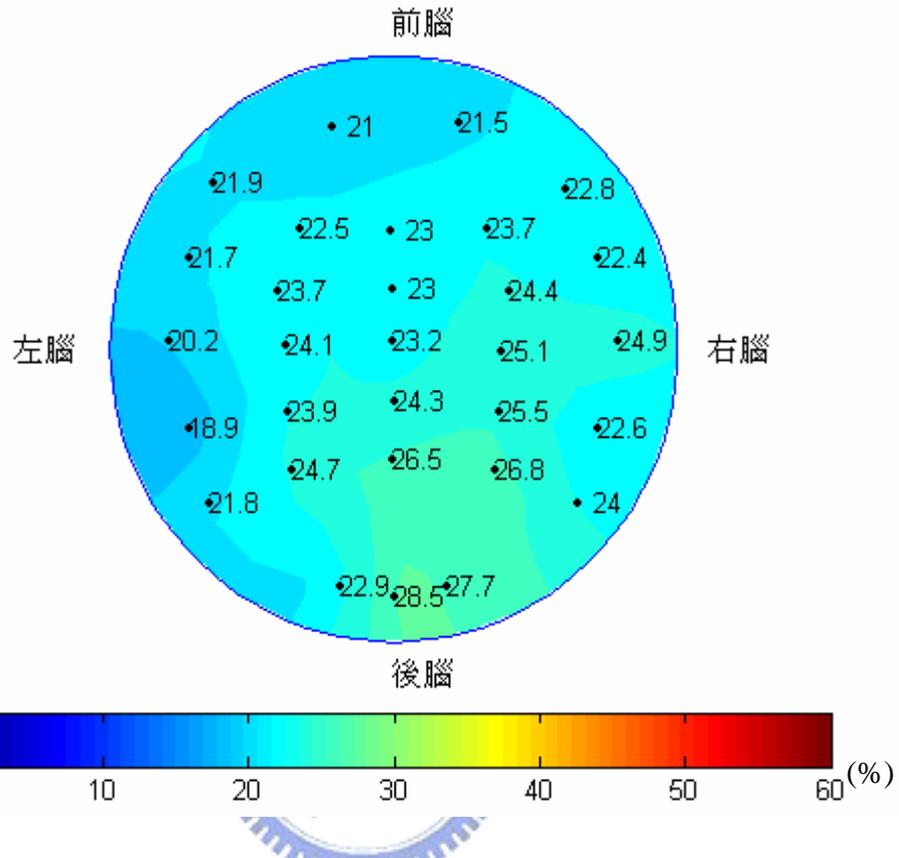


圖 4.14 休息前控制組編號 1 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.編號 1 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 547、壓力情緒指數為 44。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
Oz、O2、P4。

控制組編號 2：

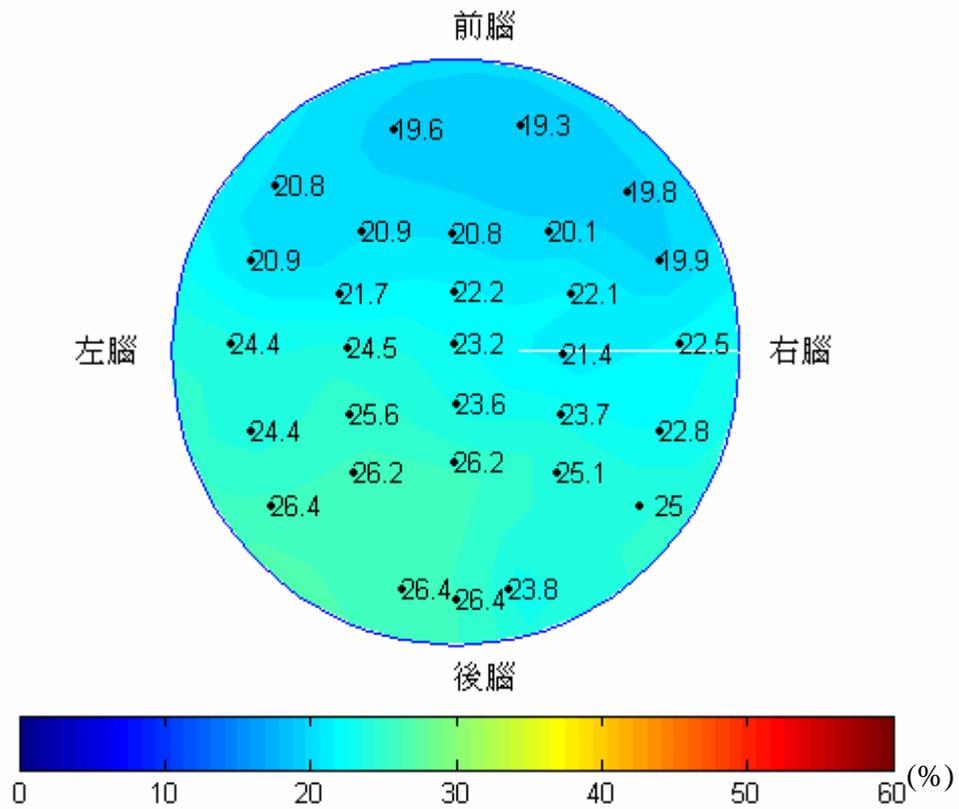


圖 4.15 休息前控制組編號 2 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1. 編號 2 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 464、壓力情緒指數為 35。
2. 由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
3. 由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
Pz、O1、Oz。

控制組編號 3 :

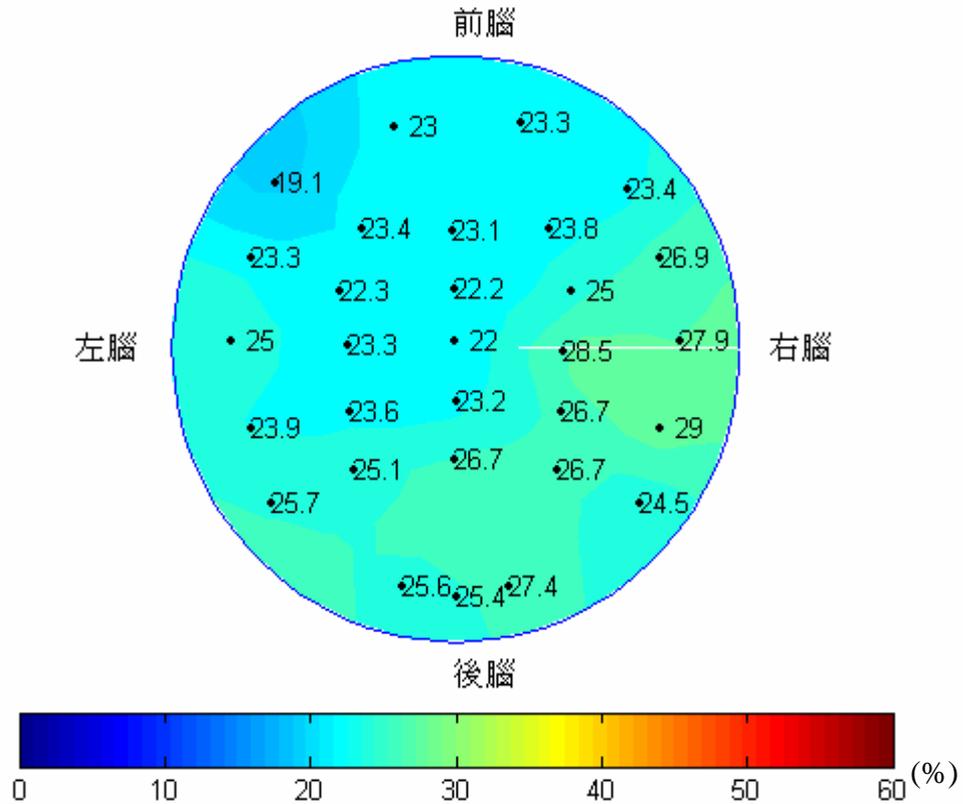


圖 4.16 休息前控制組編號 3 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.編號 3 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 365、壓力情緒指數為 28。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在右腦及後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
O2、TP8、C4。

控制組編號 4：

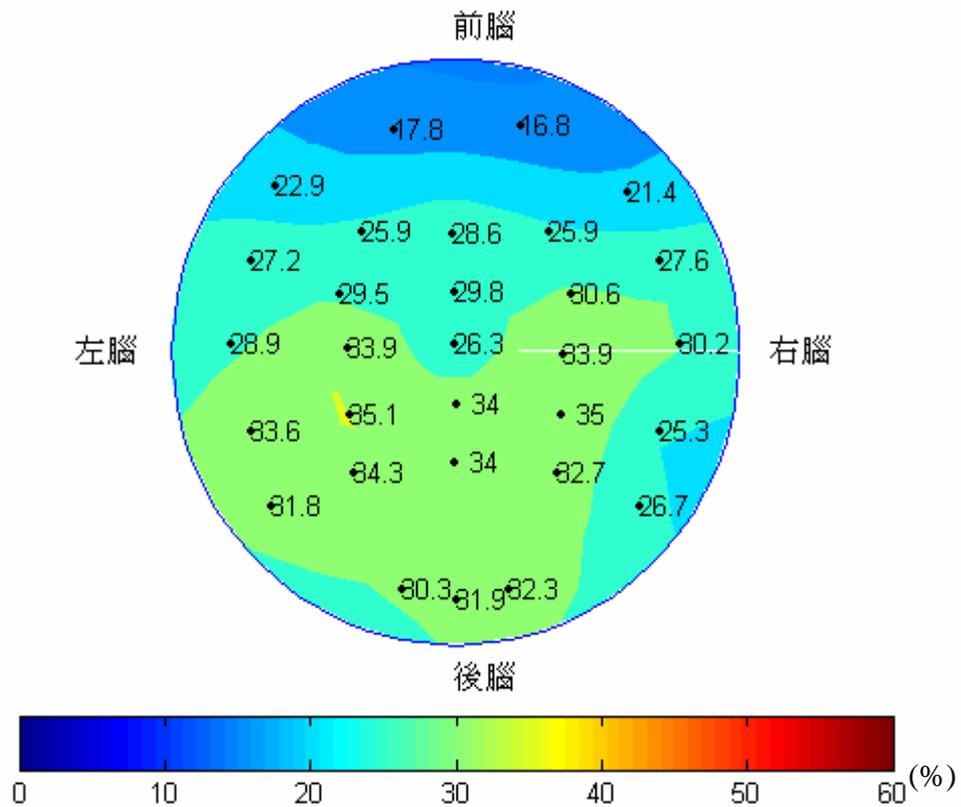


圖 4.17 休息前控制組編號 4 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.編號 4 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 234、壓力情緒指數為 24。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在中腦及後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：CP3、CP4、P3。

控制組編號 5 :

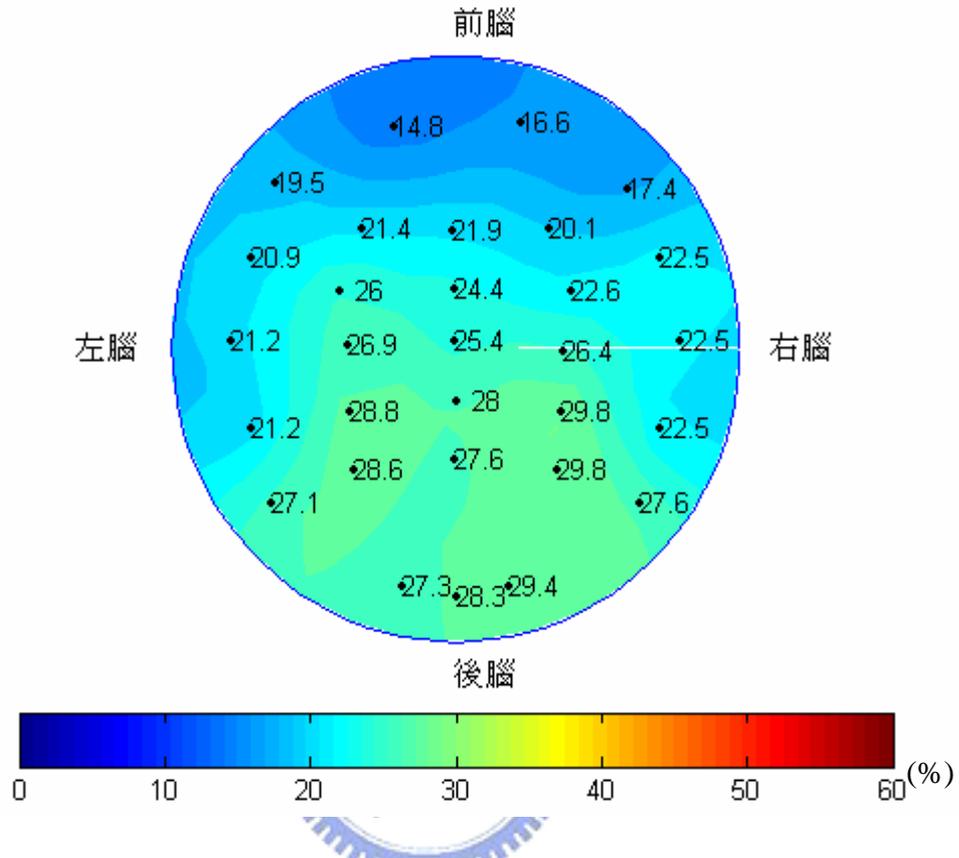


圖 4.18 休息前控制組編號 5 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.編號 5 受測者在禪坐前所填寫「生活壓力量表」中，生活壓力事件指數為 321、壓力情緒指數為 31。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

3.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：CP4、P4、O2。

4.4.2 結果比較與討論

由以上實驗組與控制組的分析結果，可得結論如下：

- 1.分別求出實驗組與控制組受測者，整組在生活壓力事件指數與壓力情緒指數的平均值，由表 4.10，可看出實驗組在生活壓力事件指數與壓力情緒指數明顯的比控制組來得低，也就是在錄製腦電波實驗前，實驗組在生活上所感受的壓力比控制組來得低。

	生活壓力事件指數		壓力情緒指數	
	人數	平均值	人數	平均值
實驗組	5	58	5	6.8
控制組	5	386.2	5	32.4

表 4.10 實驗組與控制組壓力指數的人數與平均值

- 2.分別求出實驗組與控制組受測者，整組的 α 波比率平均值，由圖 4.19 與圖 4.20 可發現，實驗組在中腦與後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大，而控制組在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

3.分別求出，實驗組與控制組受測者每位及整組的 30 個通道 α 波分佈比率的平均值及 α 波分佈比率中最大的 3 個通道，由表 4.11 實驗數據可知，(1)實驗組整組的最大的 3 個通道分別為：CP4、P4、O2，控制組整組的最大的 3 個通道分別為：CP4、P4、Pz，可看出有二個通道 CP4、P4 是相同的；(2)實驗組每位受測者 α 波分佈比率的平均值都為 30%以上，而控制組都在 30%以下，而由整組可看出，實驗組的 α 波分佈比率的平均值比控制組大 10%左右，所以可看出實驗組放鬆程度比控制組來得好，從這裡我們推測是實驗組在平常有禪坐習慣，自我放鬆能力會比控制組來得好，所以在禪坐前放鬆程度就比控制組來得高，以致於實驗組在的生活壓力上比控制組來得低。

		編號 1	編號 2	編號 3	編號 4	編號 5	整組
實 驗 組	30 個通道 α 波 比率平均值	30.3%	40.3%	33.8%	40.1%	31.1%	35.1%
	α 波分佈比率 最大 3 個通道	Fz, P4 P8	CP4, P4 O2	CP4, O2 Pz	C3, CP3 C4	O1, Oz O2	CP4, P4 O2
控 制 組	30 個通道 α 波 比率平均值	23.6%	22.9%	27.59%	24.6%	29.1%	24.9%
	α 波分佈比率 最大 3 個通道	Oz, O2 P4	Pz, O1 Oz	O2, TP8 C4	CP3, P3 CP4	CP4, P4 O2	CP4, P4 Pz

表 4.11 禪坐前實驗組與休息前控制組 α 波分佈比率的平均值及最大的 3 個通道

4.4.3 禪坐後實驗組與休息後控制組的 α 波分佈比率

實驗組在禪坐後與控制組在休息後，每組的五位受測者分別以編號 1,2,3,4,5 來代表，分別計算出個別受測者 30 個通道腦電波，在這 4 分鐘頻譜中所出現的 α 波比率，而如何計算這 4 分鐘頻譜中所出現的 α 波比率，請參考 3.4 節的說明。

本篇論文是以頭殼圖的方式，表現整個受測者頭殼的 α 波比率空間分佈情形，並將 30 個通道的 α 波比率，分別標示在頭殼圖上，如圖 4.21 到圖 4.30 所示，而在頭殼圖中，以不同顏色來代表整個頭殼，每個區域 α 波比率大小。



實驗組編號 1：

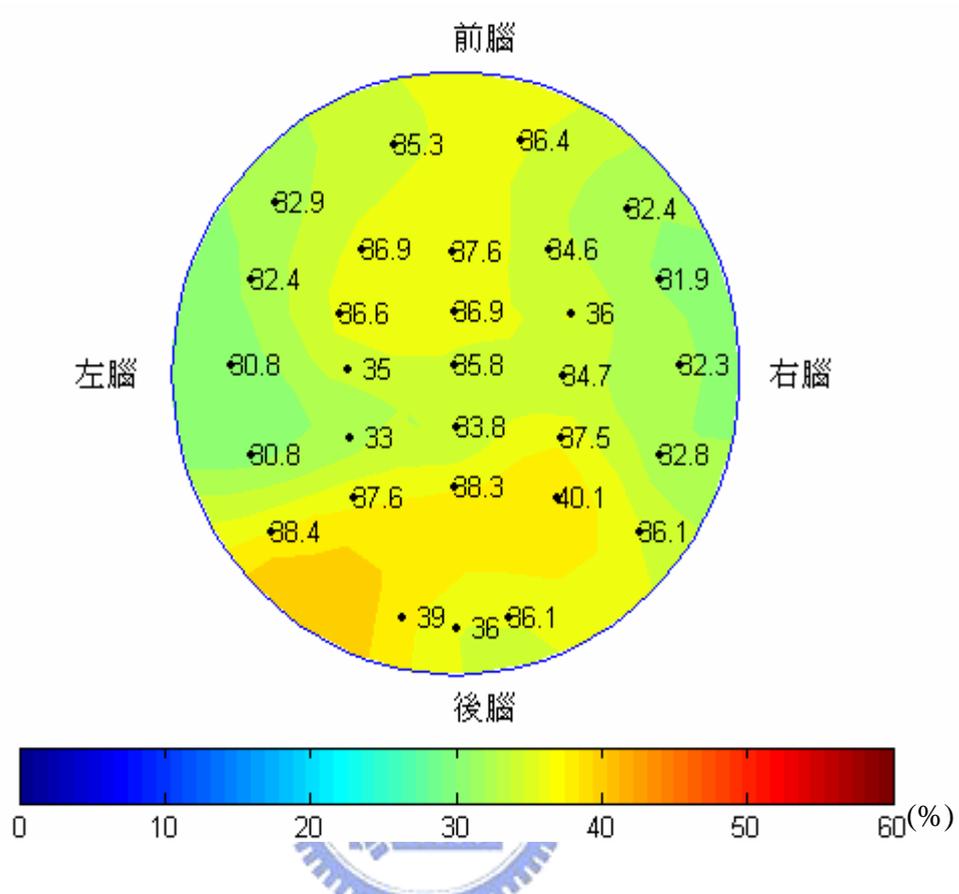


圖 4.21 禪坐後實驗組編號 1 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在前腦與後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：P7、P4、O1。

實驗組編號 2：

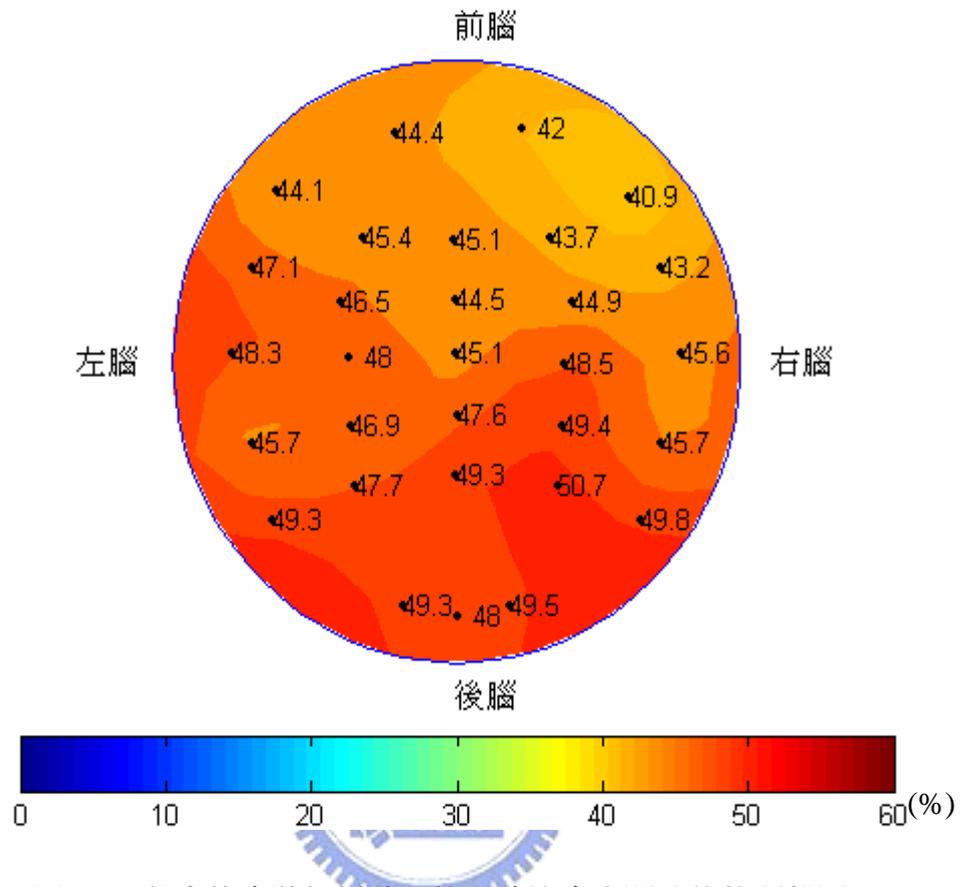


圖 4.22 禪坐後實驗組編號 2 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左右腦與後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
P4、P8、O2。

實驗組編號 3：

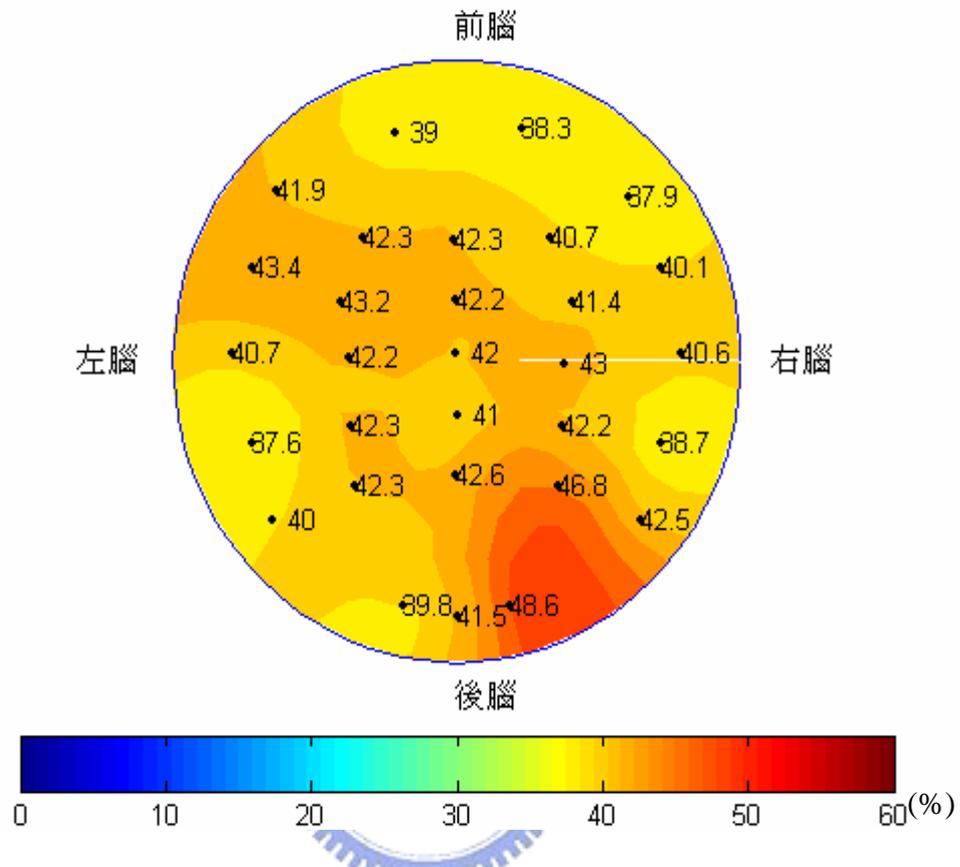


圖 4.23 禪坐後實驗組編號 3 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者的每個區域， α 波比率大小都差不多。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
P4、O2、FT7。

實驗組編號 4：

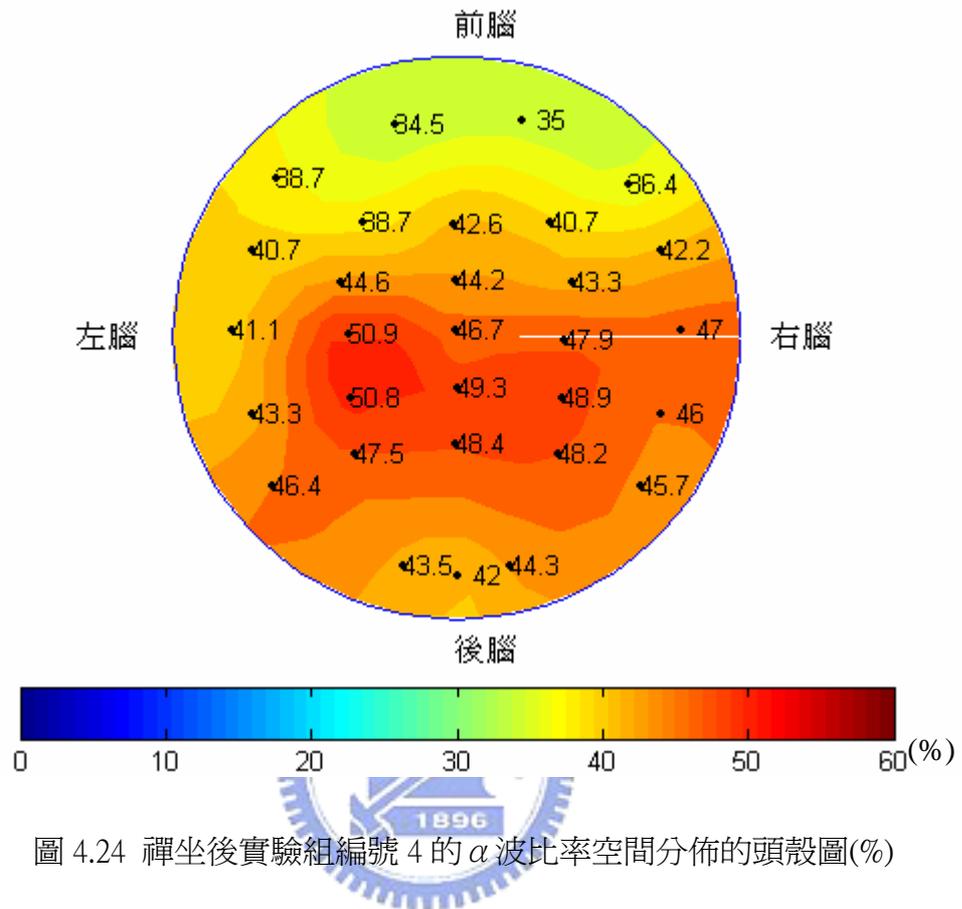


圖 4.24 禪坐後實驗組編號 4 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在中腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：C3、CP3、CPz。

實驗組編號 5：

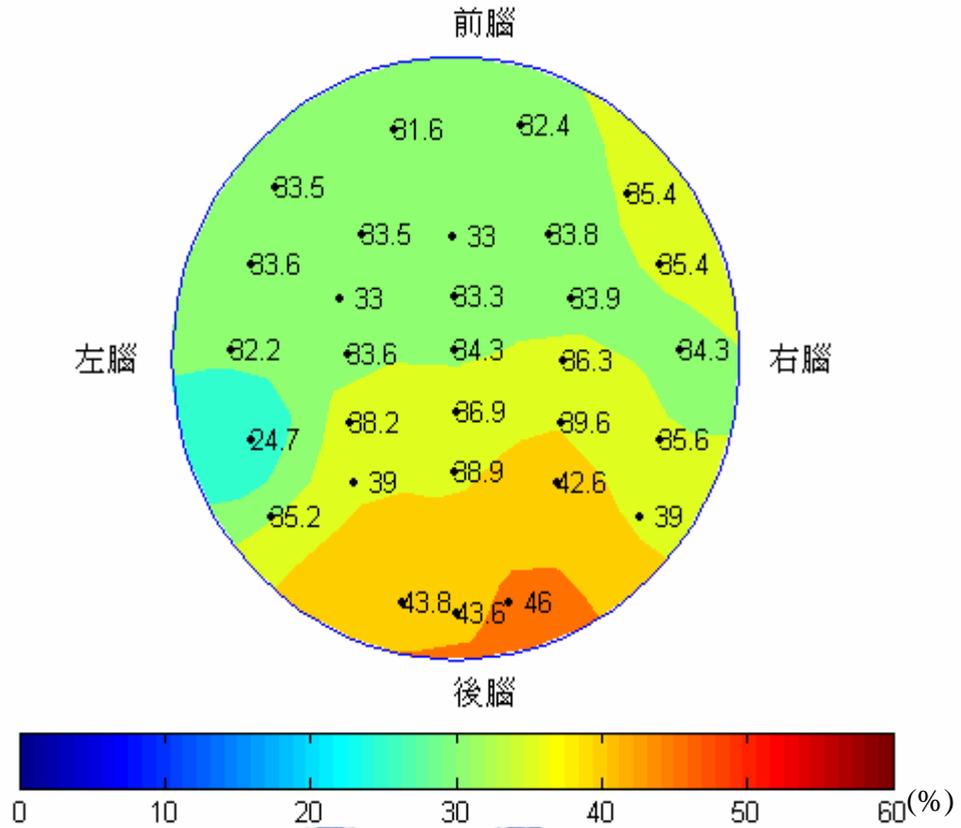


圖 4.25 禪坐後實驗組編號 5 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：
- 1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
 - 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：
O1、O2、Oz。

控制組編號 1：

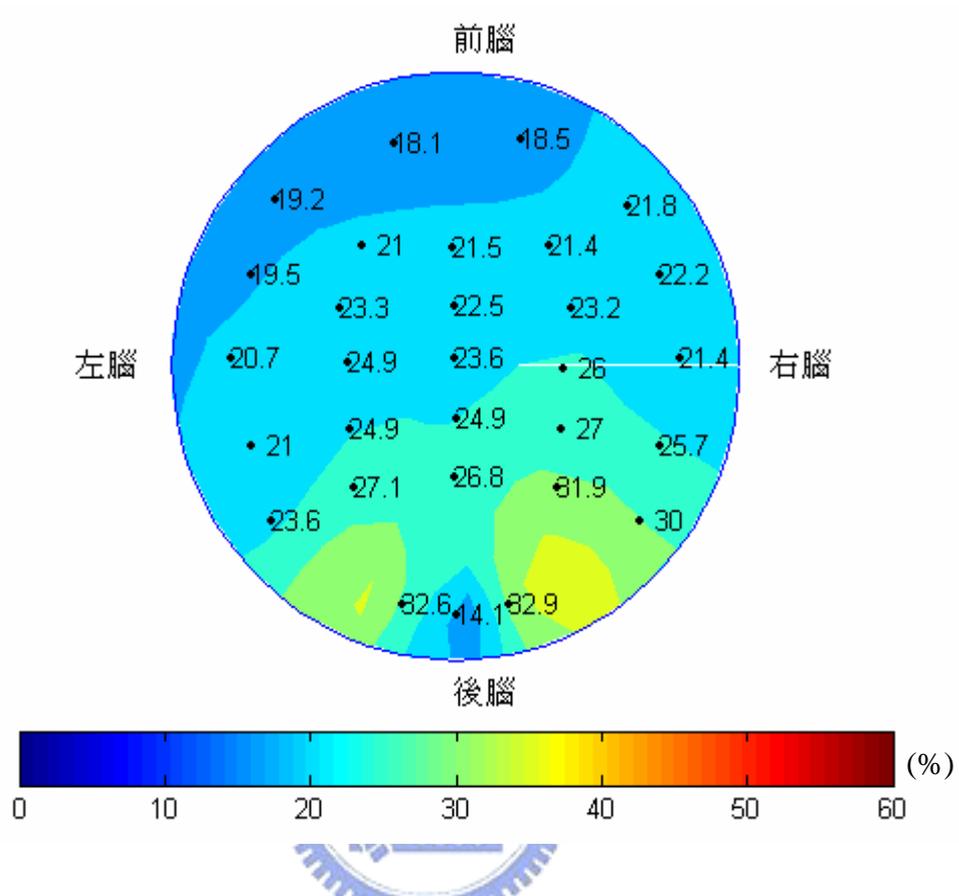


圖 4.26 休息後控制組編號 1 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左後腦與右後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：O1、O2、P4。

控制組編號 2 :

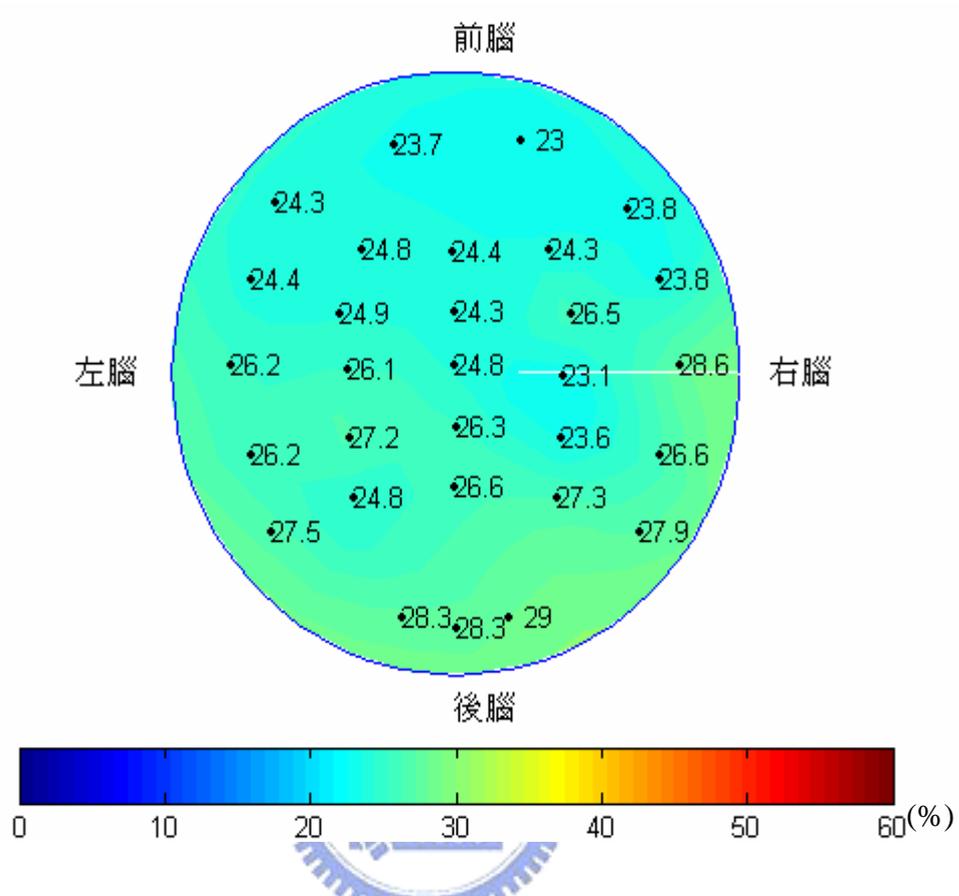


圖 4.27 休息後控制組編號 2 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：O2、Oz、T8。

控制組編號 3 :

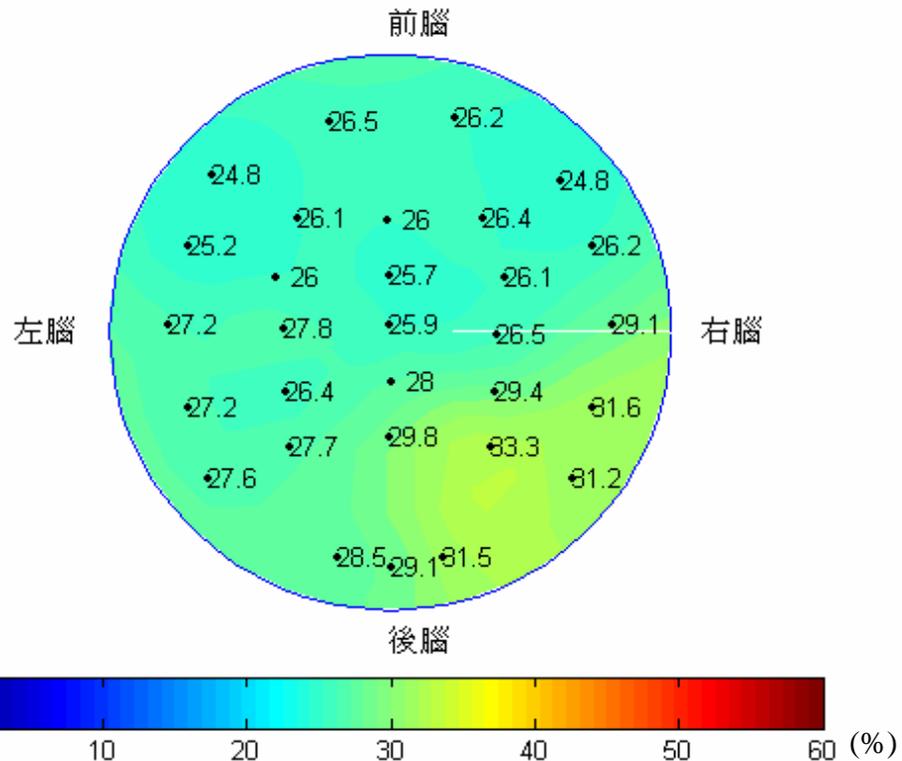


圖 4.28 休息後控制組編號 3 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在右後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：O2、P4、TP8。

控制組編號 4：

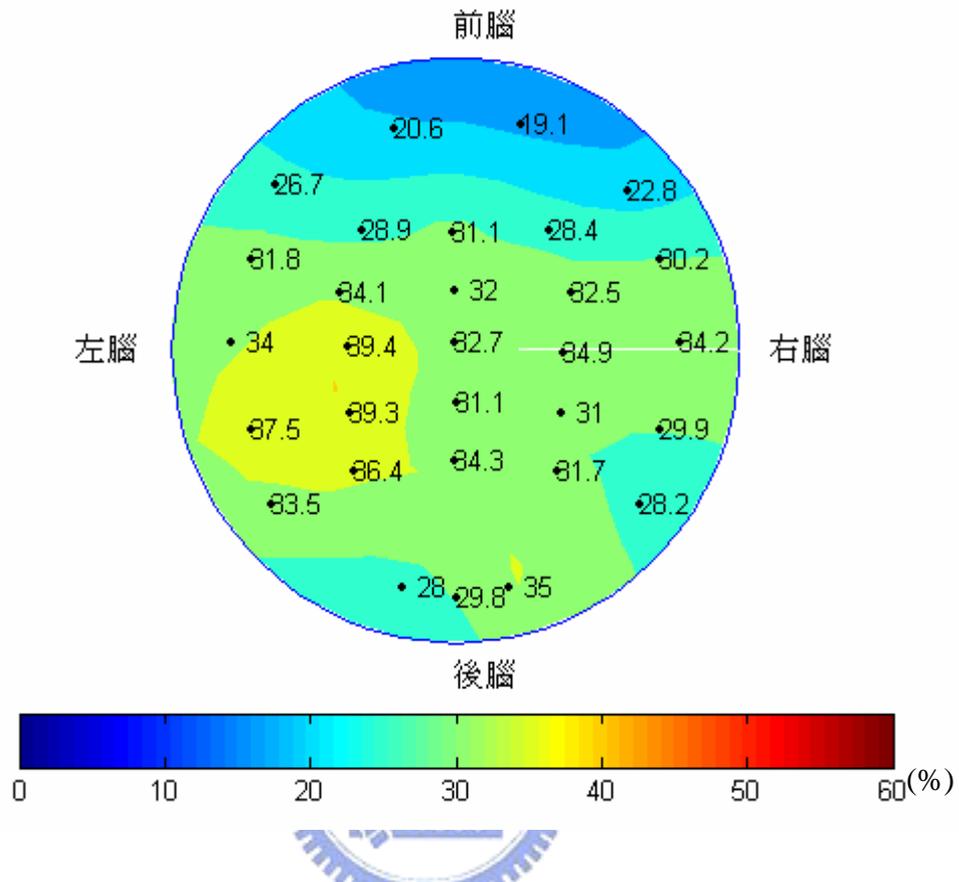


圖 4.29 休息後控制組編號 4 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：TP7、C3、CP3。

控制組編號 5 :

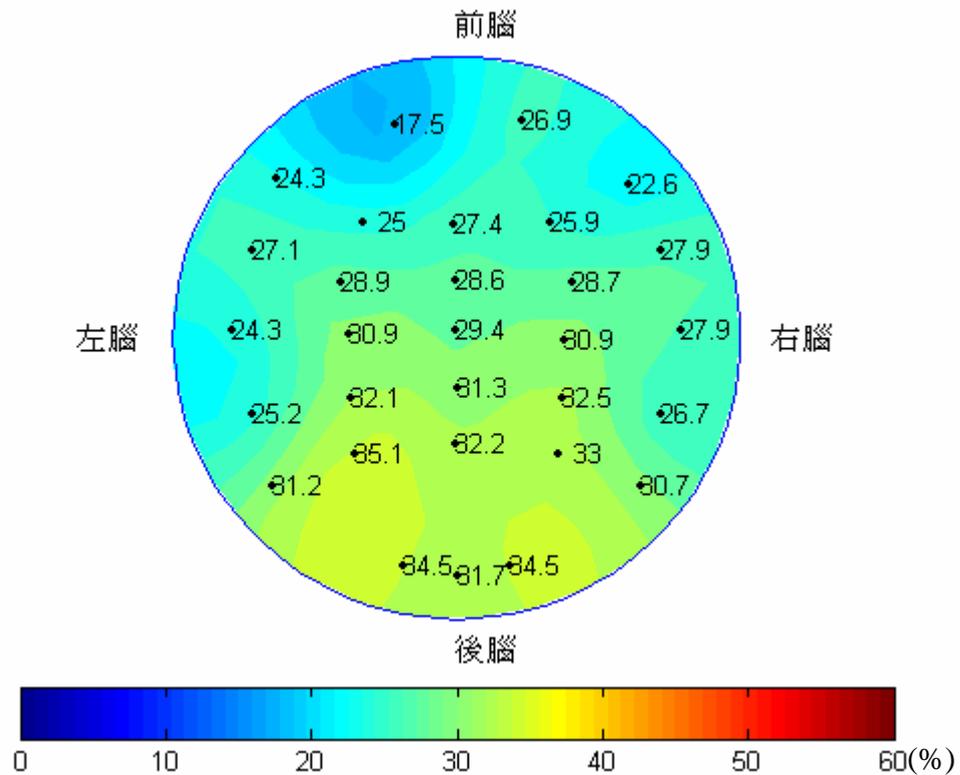


圖 4.30 休息後控制組編號 5 的 α 波比率空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，最大 α 波比率的 3 個通道，分別為：P3、O1、O2。

4.4.4 結果比較與討論

由以上實驗組與控制組的分析結果，可得結論如下：

- 1.分別求出實驗組與控制組受測者，整組的 α 波比率平均值，由圖 4.31 與圖 4.32 可發現，實驗組在中腦與後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大，而控制組只有在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大，這項結果和實驗組與控制組分別在禪坐前及休息前的結果一樣。

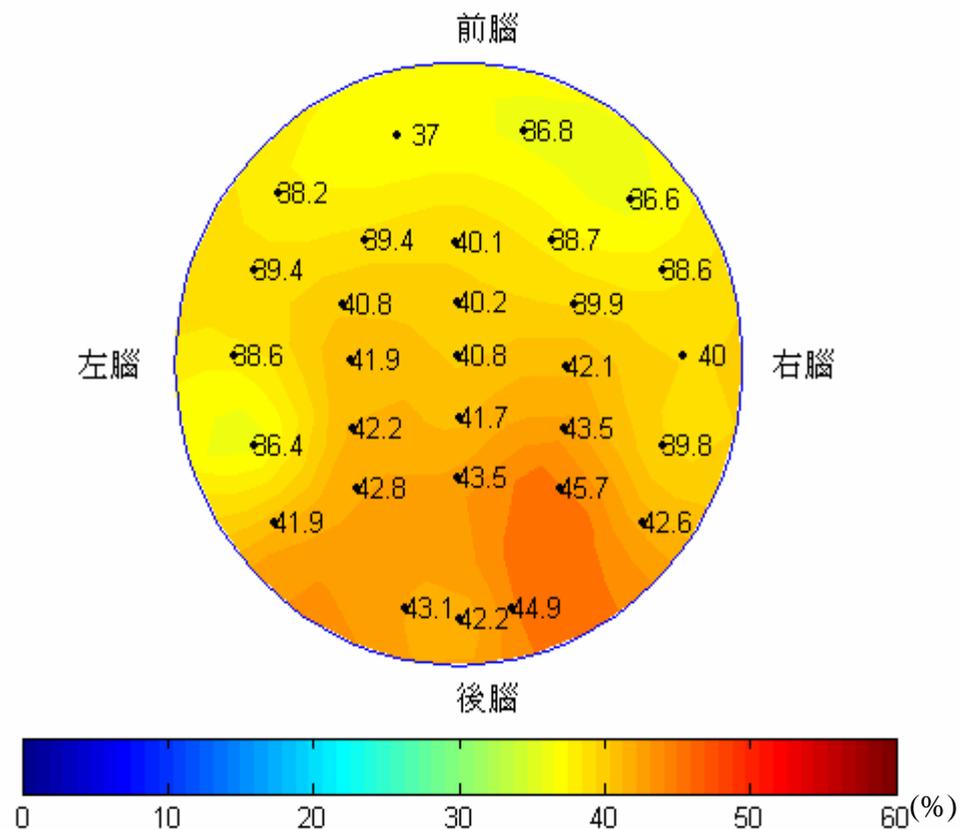


圖 4.31 禪坐後實驗組整組的 α 波比率平均值空間分佈的頭殼圖(%)

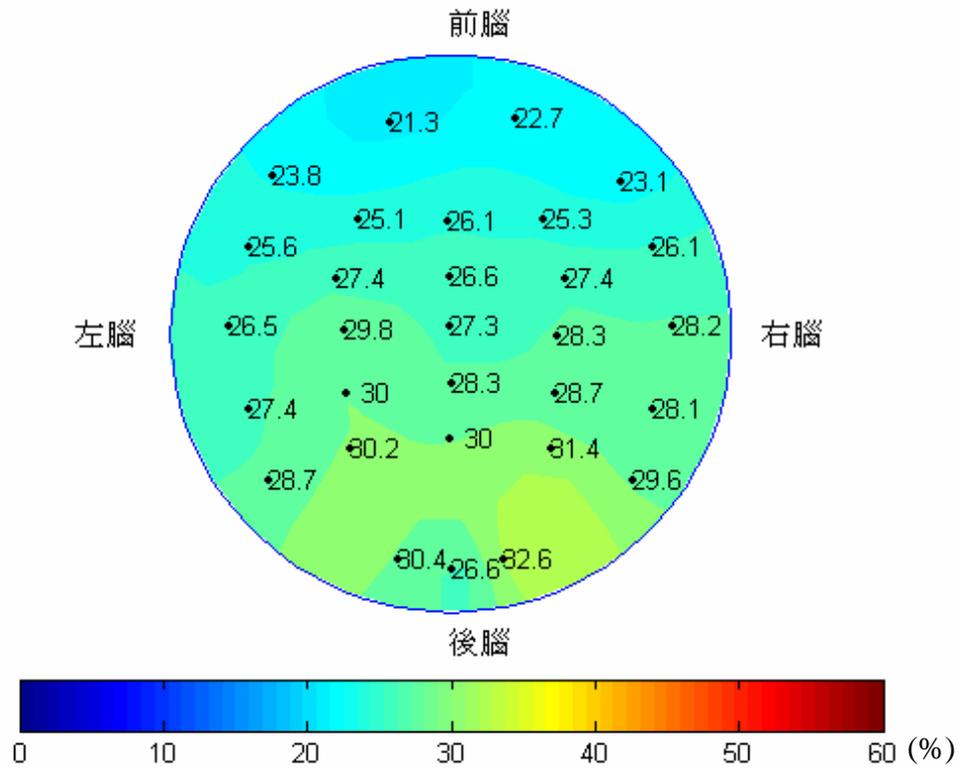


圖 4.32 休息後控制組整組的 α 波比率平均值空間分佈的頭殼圖(%)

2.分別求出，實驗組與控制組受測者每位及整組的 30 個通道 α 波分佈比率的平均值及 α 波分佈比率中最大的 3 個通道，由表 4.12 實驗數據可知，(1)實驗組整組的最大的 3 個通道分別為：O2、P4、Pz，控制組整組的最大的 3 個通道分別為：P4、O1、O2，可看出有二個通道 O2、P4 是相同的；(2)實驗組每位受測者 α 波分佈比率的平均值都為 35%以上，而控制組都在 31%以下，而由整組可看出，實驗組的 α 波分佈比率的平均值比控制組大 13%左右，所以可看出實驗組放鬆程度比控制組來得好，這項結果比實驗組與控制組分別在禪坐前與休息前差距的結果多出了 3%左右，也就是實驗組再經由禪坐後，自我放鬆能力比控制組來得更好，以致於實驗組在的生活壓力上會比控制組來得低。

		編號 1	編號 2	編號 3	編號 4	編號 5	整組
實驗組	30 個通道 α 波 比率平均值	35.2%	46.5%	41.3%	43.9%	35.8%	40.6%
	α 波分佈比率 最大 3 個通道	P7, P4 O1	P4, P8 O2	O2, P4 FT7	C3, CP3 CPz	O1, O2 Oz	P4, O2 Pz
控制組	30 個通道 α 波 比率平均值	23.7%	25.7%	27.6%	31.3%	28.6%	27.4%
	α 波分佈比率 最大 3 個通道	O1, O2 P4	T8, O2 Oz	O2, TP8 P4	CP3, C3 TP7	P3, O1 O2	P4, O1 O2

表 4.12 禪坐後實驗組與休息後控制組 α 波分佈比率的平均值及最大的 3 個通道



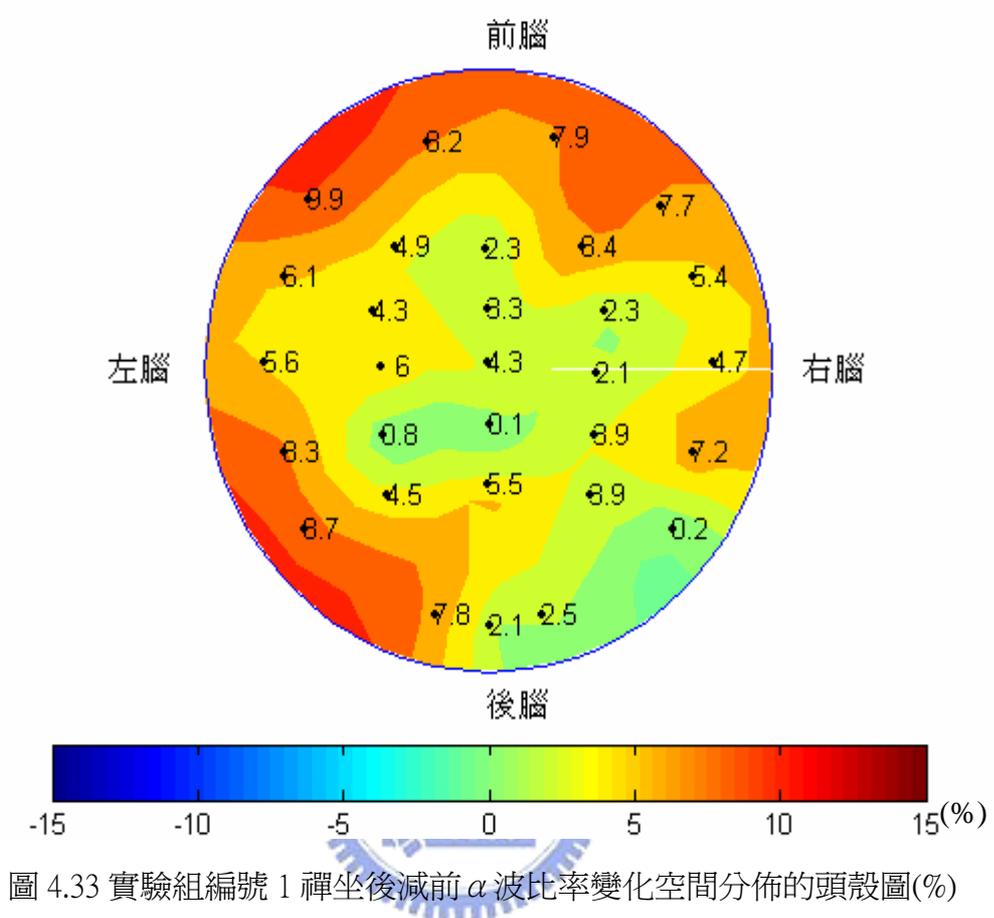
4.4.5 禪坐前後實驗組與休息前後控制組的 α 波分佈比率變化

實驗組與控制組，每組的五位受測者分別以編號 1,2,3,4,5 來代表，分別計算實驗組五位受測者，禪坐後的 α 波分佈比率減去禪坐前的 α 波分佈比率，與控制組五位受測者，在休息後的 α 波分佈比率減去休息前的 α 波分佈比率。

本篇論文是以頭殼圖的方式，表現整個受測者頭殼的 α 波比率空間分佈情形，並將 30 個通道在禪坐後與休息前後 α 波比率變化，分別標示在頭殼圖上，如圖 4.33 到圖 4.42 所示，而在頭殼圖中，以不同顏色來代表整個頭殼，每個區域 α 波前後比率變化大小。



實驗組編號 1：



- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在前腦與左後腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率變化大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，禪坐後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：F7、P7、F4。

實驗組編號 2：

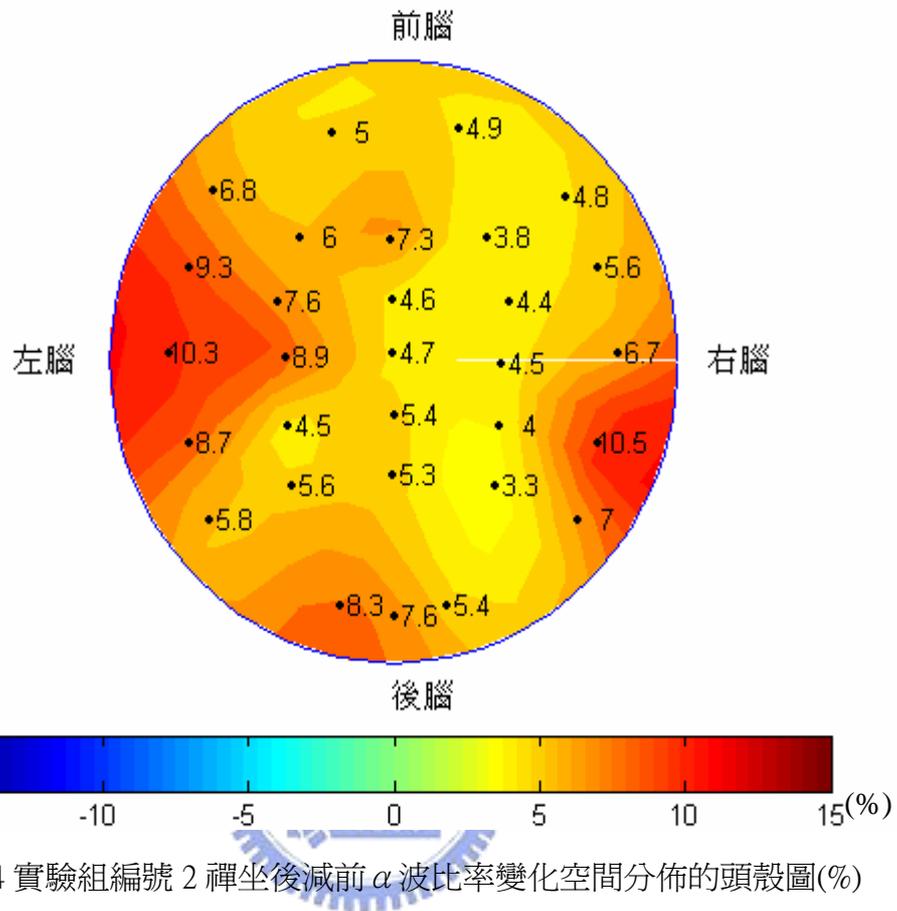


圖 4.34 實驗組編號 2 禪坐後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左腦與右腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率變化大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，禪坐後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：FT7、T7、TP8。

實驗組編號 3 :

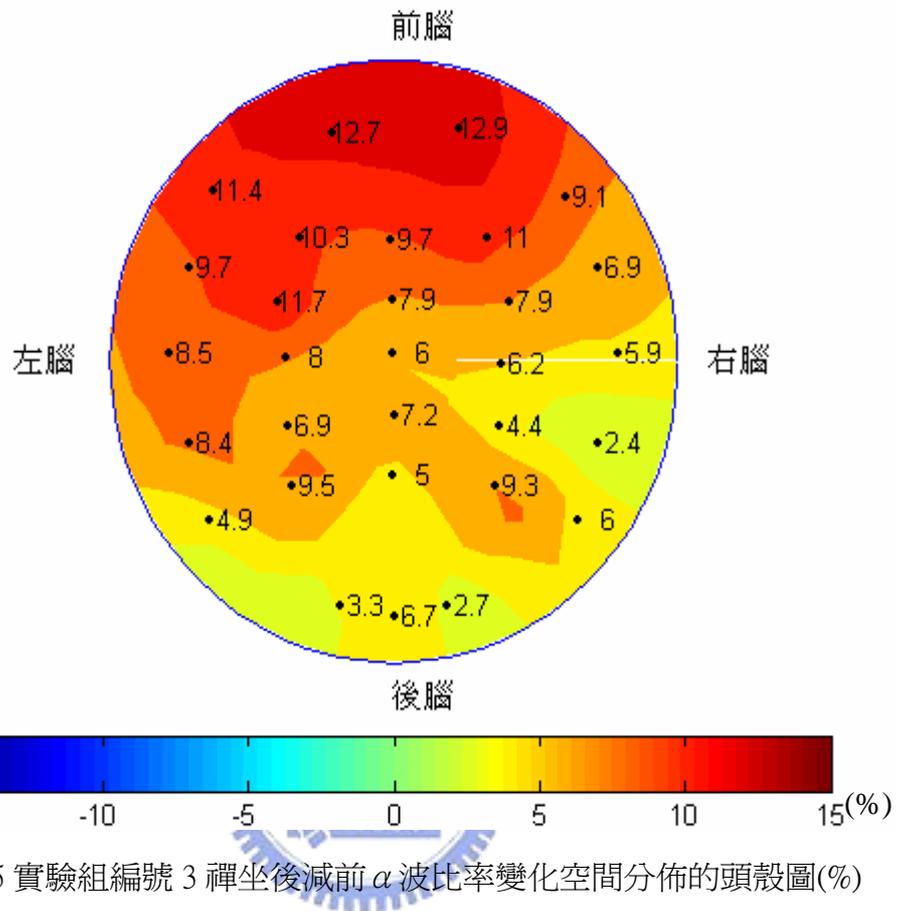


圖 4.35 實驗組編號 3 禪坐後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在前腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率變化大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，禪坐後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：FP1、FP2、FC3。

實驗組編號 4：

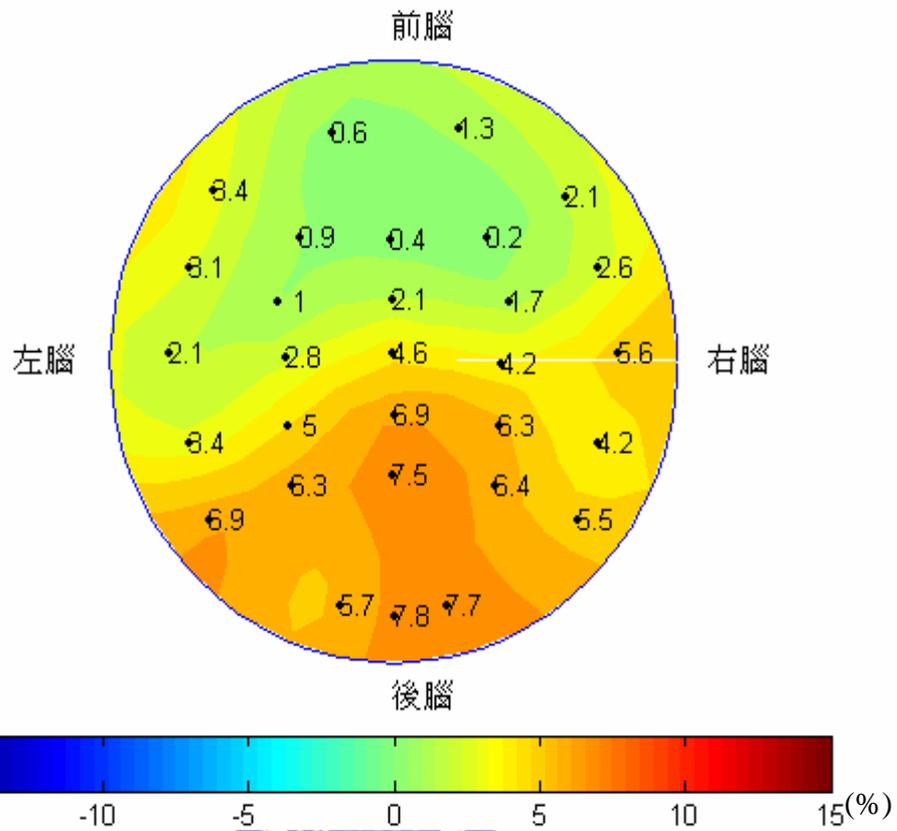
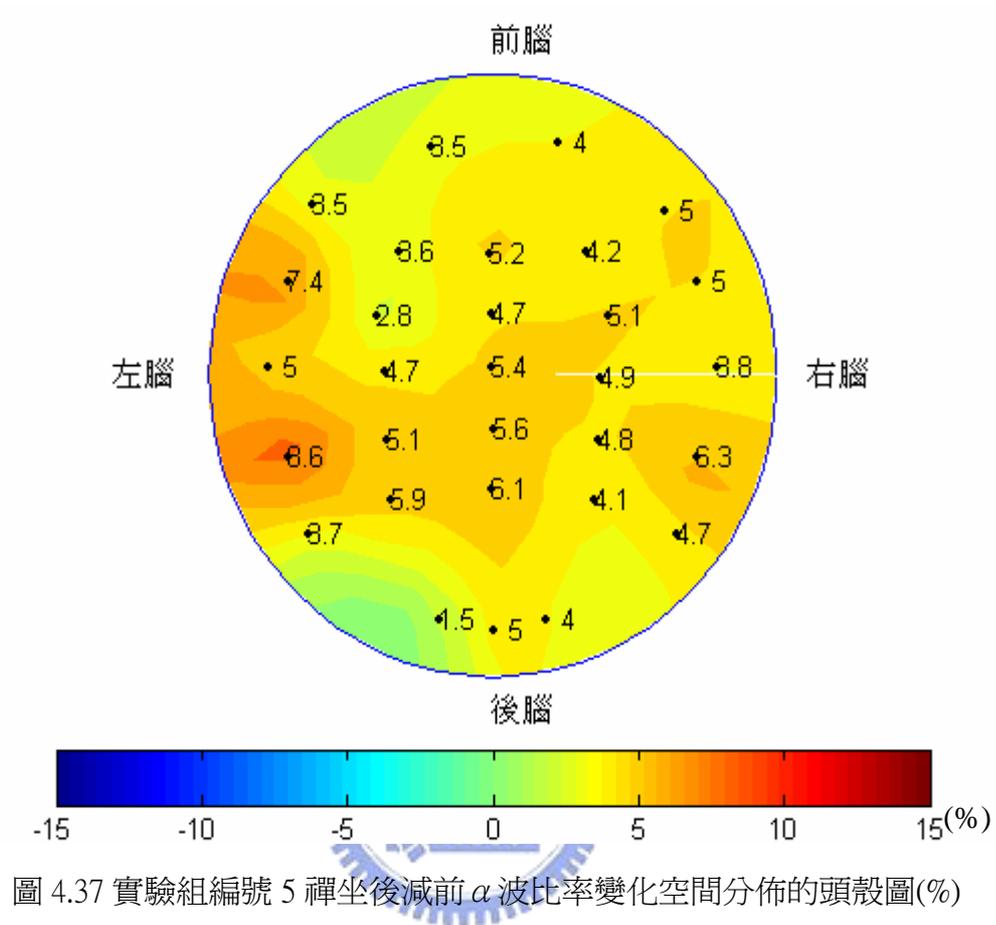


圖 4.36 實驗組編號 4 禪坐後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率變化大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，禪坐後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：O2、O1、Pz。

實驗組編號 5 :



- 結果：**1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在中腦與左腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率變化大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，禪坐後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：TP7、FT7、TP8。

控制組編號 1：

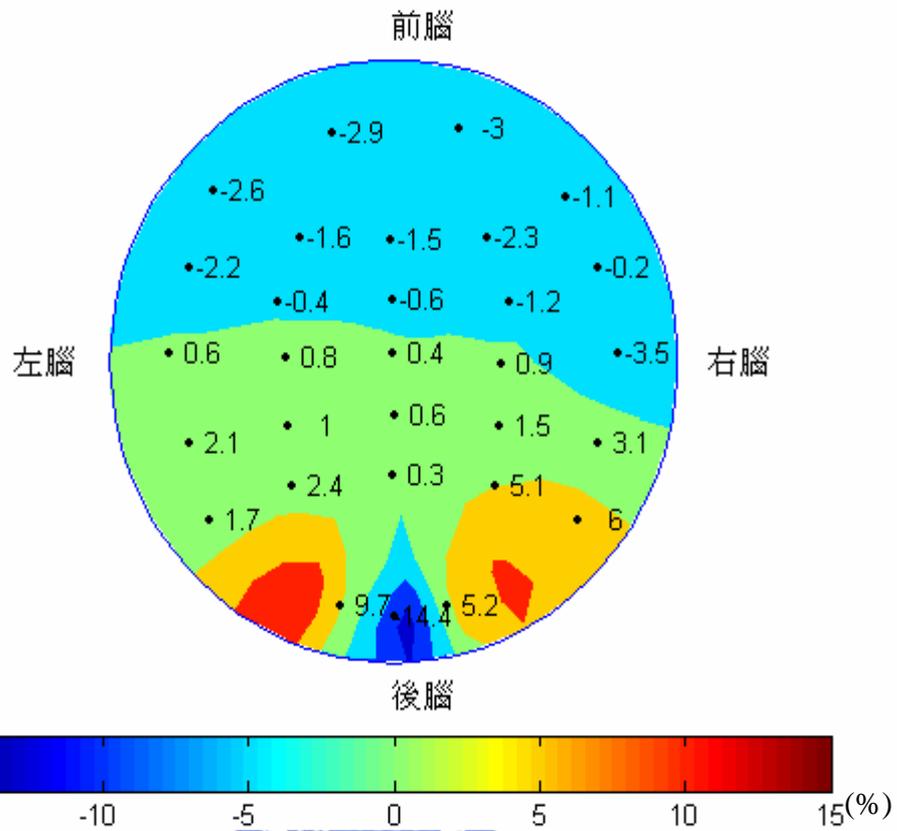
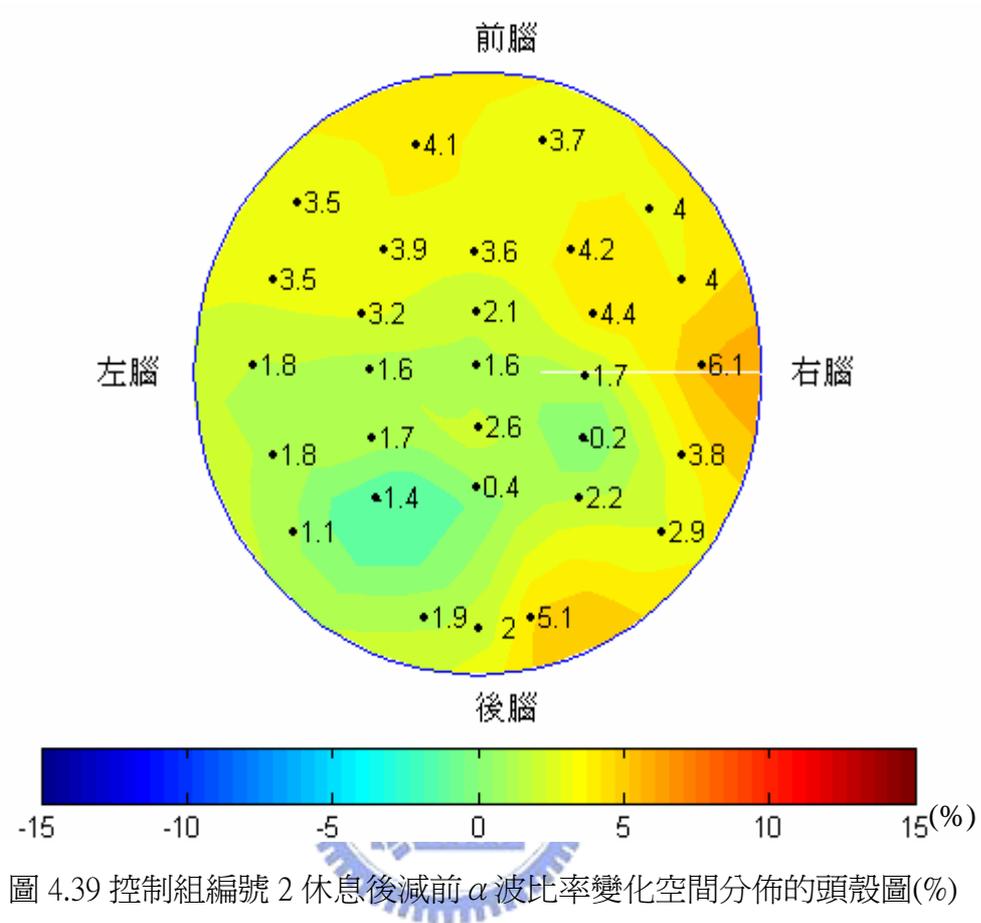


圖 4.38 控制組編號 1 休息後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在後腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，休息後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：O1、Oz、P8。

控制組編號 2 :



結果：1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在前腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。

2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，休息後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：FP1、FC4、T8。

控制組編號 3 :

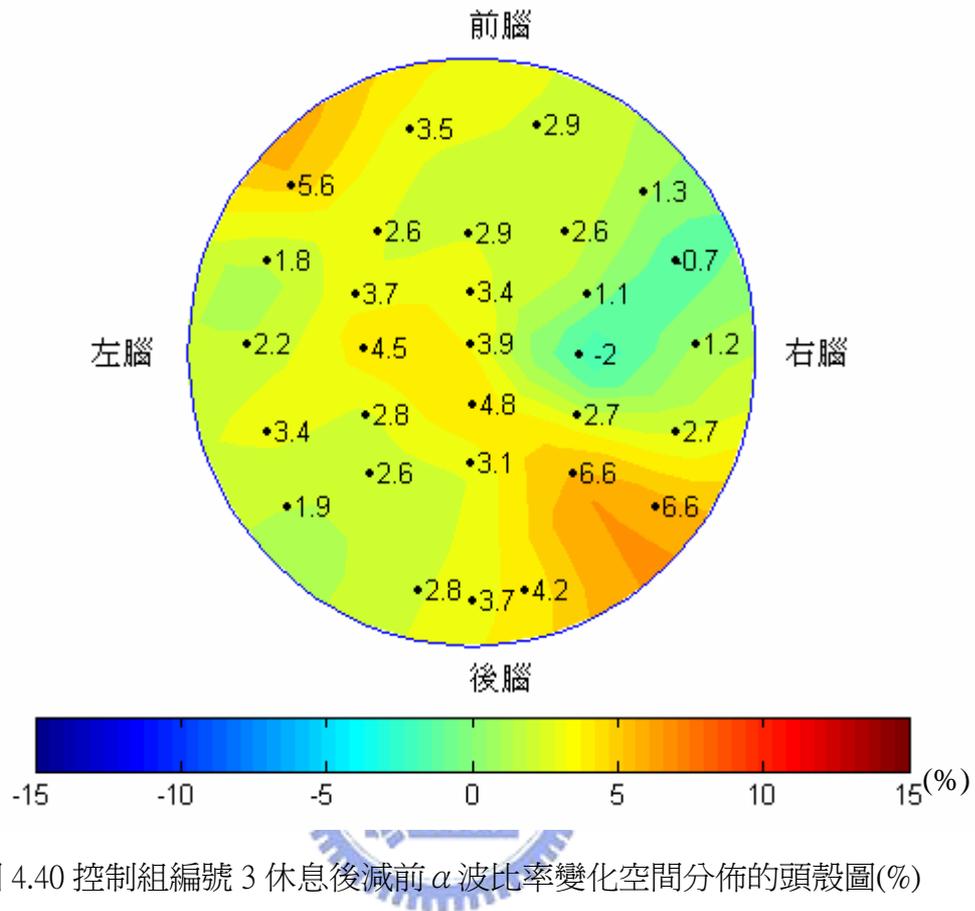


圖 4.40 控制組編號 3 休息後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左中腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，休息後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：P8、P4、F7。

控制組編號 4 :

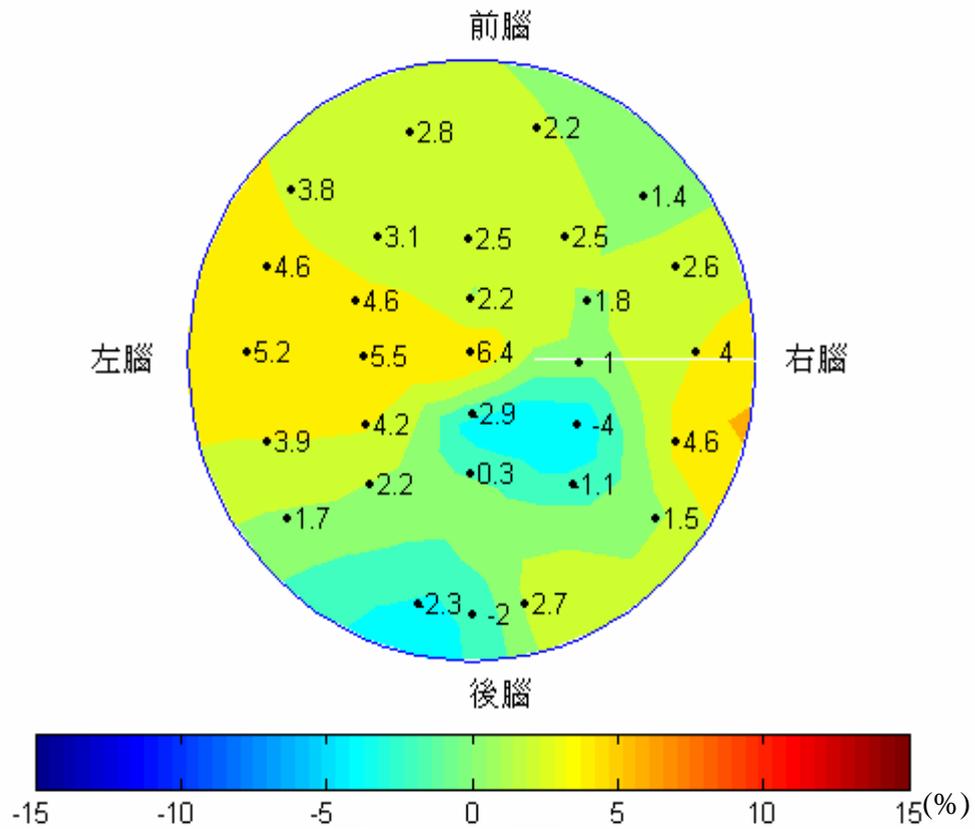


圖 4.41 控制組編號 4 休息後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在左腦與右腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，休息後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：T7、Cz、C3。

控制組編號 5 :

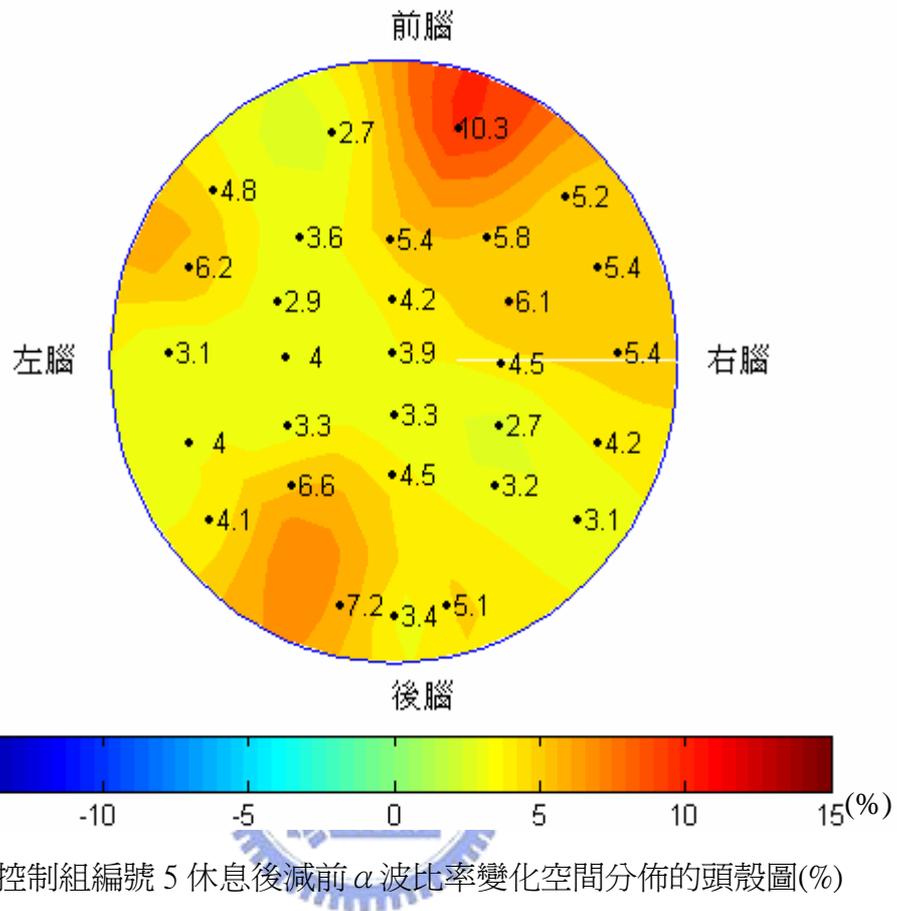


圖 4.42 控制組編號 5 休息後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

- 結果：**1.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，可發現受測者大約在右前腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。
- 2.由 α 波比率空間分佈的頭殼圖中，休息後減前的 α 波比率變化最大 3 個通道，分別為：FP2、O1、P3。

4.4.6 結果比較與討論

由以上實驗組與控制組的分析結果，可得結論如下：

- 1.分別求出實驗組與控制組，整組的禪坐後減前與休息後減前， α 波比率變化平均值，由圖 4.43 與圖 4.44 可發現，實驗組在前腦與左腦的區域，禪坐後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大，而控制組在右後腦的區域，休息後減前的 α 波比率大小明顯比其他區域大。

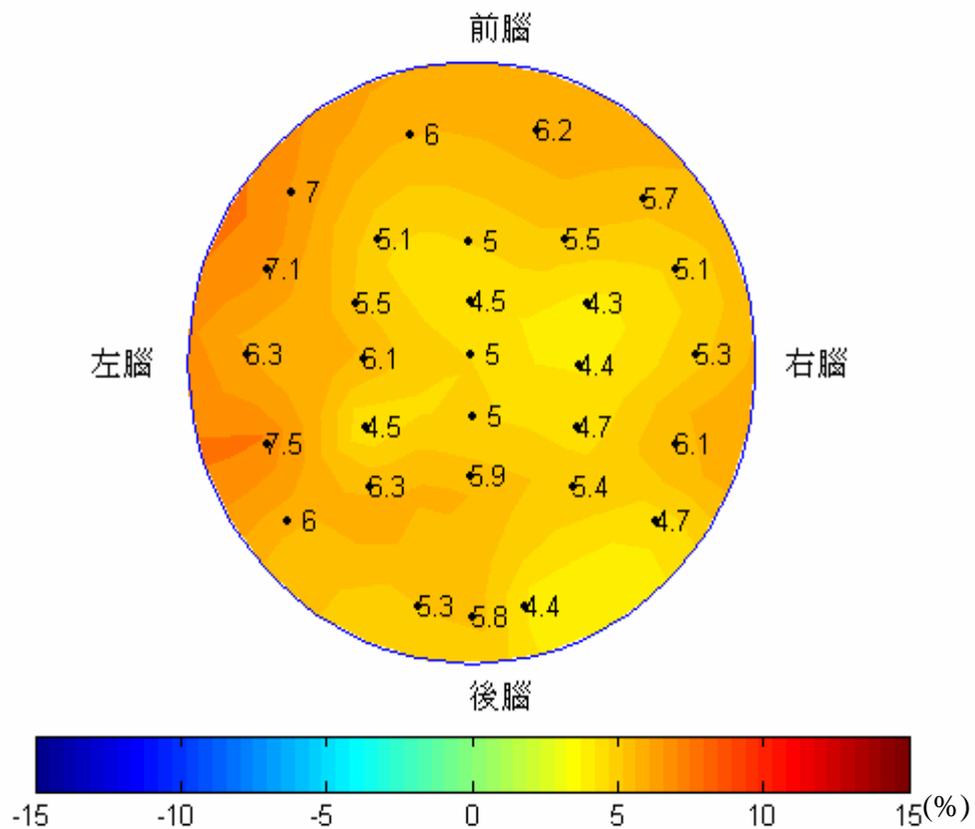


圖 4.43 實驗組整組禪坐後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

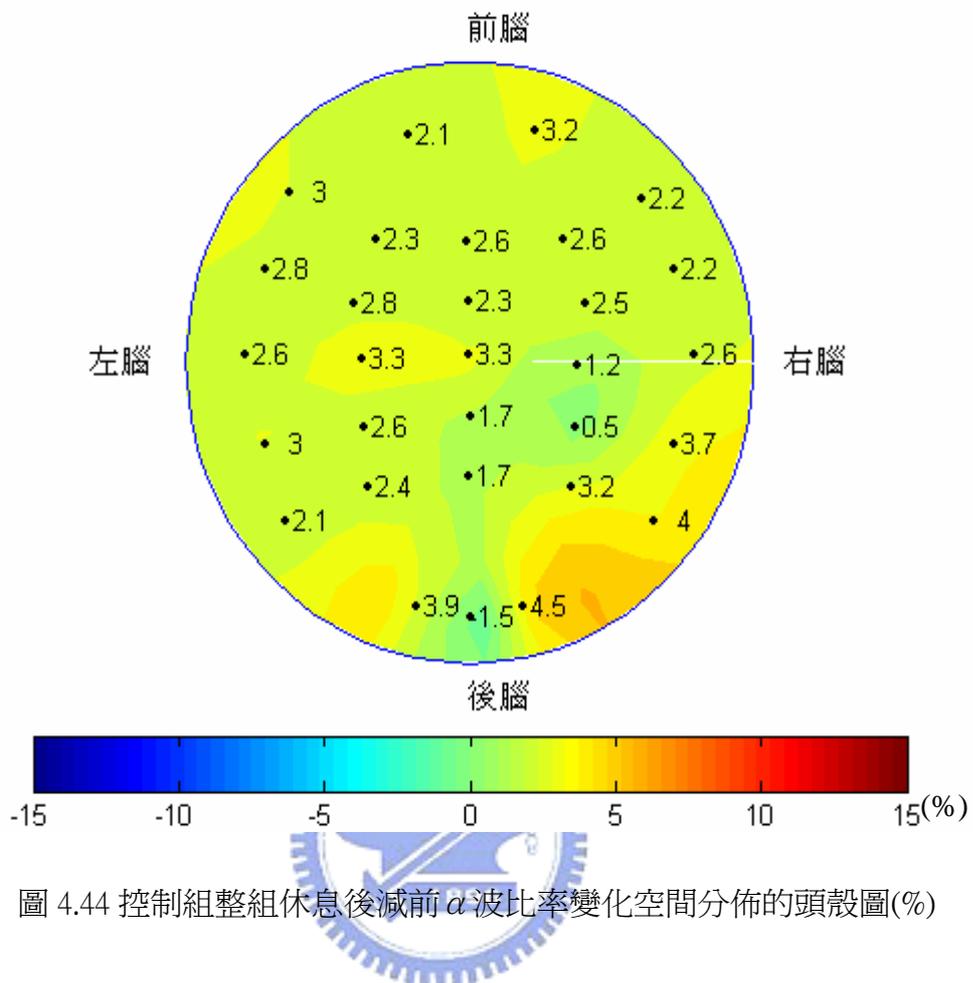


圖 4.44 控制組整組休息後減前 α 波比率變化空間分佈的頭殼圖(%)

2.分別求出，實驗組與控制組受測者每位及整組分別在禪坐後減前與休息後減前的30個通道 α 波分佈比率的平均值及 α 波比率變化最大的3個通道，由表 4.13 實驗數據可知，(1)實驗組整組的變化最大的3個通道分別為：F7、FT7、TP7，控制組整組的最大的3個通道分別為：P8、O1、O2；(2)實驗組整組受測者禪坐後減前 α 波變化分佈比率的平均值為 5.5%，而控制組整組受測者禪坐後減前 α 波變化分佈比率的平均值為 2.5%，可看出實驗組經由禪坐後，整組 α 波比率變化的平均值比控制組經由休息後 α 波比率變化的平均值的 2 倍左右，所以實驗組經由禪坐後的放鬆程會比控制組經由休息後的放鬆程度來得好，由此結果可以證明禪坐比起一般的閉眼放鬆休息，更有效地使人放鬆身心，以致於降低生活壓力。

		編號 1	編號 2	編號 3	編號 4	編號 5	整組
實驗組	30 個通道 α 波 後減前比率變 化平均值	5%	6.2%	7.7%	3.9%	4.8%	5.5%
	α 波後減前變 化分佈比率中 最大 3 個通道	F7, P7 F4	FT7, T7 TP8	FP1, FC3 FP2	O1, O2 Pz	TP7, FT7 TP8	F7, FT7 TP7
控制組	30 個通道 α 波 後減前比率變 化平均值	0.1%	2.7%	2.9%	2.2%	4.6%	2.5%
	α 波後減前變 化分佈比率中 最大 3 個通道	O1, O2 P8	FP1, FC4 T8	P8, P4 F7	T7, Cz C3	FP2, O1 P3	O1, O2 P8

表 4.13 實驗組禪坐後減前與控制組後減前 α 波比率變化的平均值及最大 3 個通道

第五章 結論與未來展望

本章主要闡述第四章實驗所研究出的結論，以及本實驗有何不足或需要改進的地方，未來實驗能夠繼續探討的方向與目標，甚至爲了更能掌握受測者情況，實驗設計或流程有何處需要改進，使實驗結果的差異更明顯。

5.1 結論

本論文第二章主要在介紹生活壓力量表設計，並且敘述生活壓力理論及量表實施流程；介紹錄製腦電波所使用的設備以及實驗步驟。

本論文第三章在介紹分析的理論與方法。利用統計上的獨立樣本 t 檢定、工程上的 K-means 群集法，分析實驗組與控制組在生活壓力事件指數與情緒壓力指數的差異，再用線性相關分析法分析實驗組的禪坐背景和生活壓力事件指數與情緒壓力指數之間的關係，另外在腦電波實驗主要利用 α 波判讀系統來比較實驗組與控制組 α 波分佈比率的差異。

在論文第四章敘述本研究的實驗結果及討論。分成以下 6 部份來討論，1.由 t 檢定分析結果，可發現實驗組與控制組不論是在全體、男生、女生樣本中，生活壓力事件指數與壓力情緒指數在統計上均達到顯著水準，且實驗組生活壓力事件指數與壓力情緒指數都是比控制組顯著的低，所以由此結果可證明實驗組的生活壓力是比控制組來得低；2.由 K-means 群集法可分出，實驗組大部份都呈現在壓力指數較低的群組，而控制組有一半以上，是呈現在壓力指數較高的群組，由這結果和用統計上的獨立樣本 t 檢定的結果一樣，所以可知實驗組的生活壓力是比控制組來得低；3.用線性關係分析結果，可看出隨著禪坐經驗、每週禪坐次數、每次禪坐時間的增加，相對的生活壓力事件指數與壓力情緒指數有下降的趨勢，也就是隨著禪坐經驗、每週禪坐次數、每次禪坐時間的增加，會使得生活壓力有下降的趨勢；4.腦電波實驗前，由實驗組與控制組所填的生活壓力量表，可發現

在生活壓力事件指數與壓力情緒指數，實驗組都比控制組來得低，也就是錄製腦電波前實驗組的生活壓力是比控制組來得低；5.腦電波實驗中，實驗組整組的 α 波分佈比率，不論是在禪坐前或禪坐後，都是在中腦與後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大，而控制組整組的 α 波分佈比率，不論是在休息前或休息後，只有在後腦的區域， α 波比率大小明顯比其他區域大；6.實驗組每位受測者不論是在禪坐前或禪坐後， α 波分佈比率的平均值，都比控制組在休息前或休息後來的高，且由整組的 α 波分佈比率平均值，可看出在禪坐前的實驗組比休息前的控制組大 10%左右，而在禪坐後的實驗組比休息後的控制組大 13%，由此可知實驗組不論是在禪坐前或禪坐後都比控制組在休息前與休息後的放鬆程度來得好，以致於生活壓力相對比控制組來得低；7.實驗組在禪坐前後的 α 波比率變化，比控制組在休息前後的 α 波比率變化大了 2 倍左右，由此結果可以推論禪坐比起一般的閉眼放鬆休息，更有效地使人放鬆身心，以致於降低生活壓力。

總結我們由 1~7 項的數據，不論是從生活壓力量表或腦電波 α 波分佈比率的測量，均可證明實驗組的生活壓力值明顯比控制組來得低，所以可初步地可以證明禪坐可以有效地降低生活壓力。

5.2 未來展望

本研究只將受測者分成兩類：實驗組與控制組，由於有許多實驗參數皆會影響生活壓力，例如：年級、生活環境…等等。將來若能把實驗組與控制組分成相同年級範圍或生活環境條件相同，如此才能使實驗組與控制組的實驗條件盡可能相同，這樣可以更準確地比對實驗組與控制組的差異。

本實驗中除了量測腦電波訊號外，還有量測心電圖、皮膚阻抗、呼吸信號…等生理訊號，未來可以多加入分析這些生理訊號和生活壓力之間的關係，同時也可以分析不同生理信號彼此的相互關係。



參考文獻

- [1] R. J. Calderon, R. H. Schneider, C. N. Alexander, H. F. Myers, S. I. Nidich, and C. Haneym, “Stress reduction and hypercholesterolemia in African Americans: a Review,” *Ethnicity & Disease*, 9(3), pp. 451-462, 1999.
- [2] C. R. MacLean, K. G. Walton, S. R. Wenneberg, D. K. Levitsky, J. P. Mandarino, R. Waziri, S. L. Hillis, and R. H. Schneider, “Effects of the Transcendental Meditation program on adaptive mechanisms: changes in hormone levels and responses to stress after 4 months of practice,” *Psychoneuroendocrinology*, 22 , pp. 277-295, May , 1997.
- [3] R. H. Schneider, S. I. Nidich, J. W. Salerno, H. M. Sharma, C. E. Robinson, R. J. Nidich, and C. N. Alexander, “Lower lipid peroxide levels in practitioners of the Transcendental Meditation program,” *Psychosomatic Medicine* , pp. 38-41, 1998.
- [4] D. L. Beauchamp-Turner, and D. M. Levinson, “Effects of Meditation on Stress, Health and Affect,” *Medical Psychotherapy an International Journal*, vol. 5, pp. 123-131, 1992.
- [5] A. Gibbons, “Personal Experiences of Individunals Using Meditations from a Metaphysical Source,” Unpuished Master Thesis, University of Alaska Anchorage, 1992.
- [6] R. S. Lazarus, “Emotion and Adaptation,” New York : Oxford University Press, 1991.

- [7] R. S. Lazarus, and S. Folkman, "Stress, appraisal and coping," New York : Springer Publishing Company, 1984.
- [8] T. H. Holmes, and R. H. Rahe, "The social readjustment rating scale," Journal of Psychosomatic Research, 11, pp. 213-218, 1967.
- [9] L. Robinson, "Stress and anxiety," Nursing Clinics of North America , 25(4), pp. 35-43, 1990.
- [10] J. E. McGrath, "Social and psychology factors in stress," New York : Holt, Rinehart & Winson, 1970.
- [11] S. Cohen, and D. S. Krantz, "Behavior, Health and environmental stress," New York : Plenum Press, 1986.
- [12] H. Selye, "The stress concept and some of its implication," In V. Hamilton, & D.M. Warburton, Human stress and cognition , New York : John Wiley& Sons, pp. 11-32, 1979.
- [13] U. Lundberg, T. Theorell, and E. Lind, "Life changes and myocardial infarction: individual differences in life change scaling," Journal of Psychosomatic Research, 19, pp. 27-32, 1975.
- [14] B. L. Margolis, "An unlisted occupational hazard," Journal of Occupational Medicine, 16, 1974.



- [15] S. H. Lovibond, and P. F. Lovibond, “Manual for the Depression Anxiety Stress Scales,” (2^d.Ed.) Sydney: Psychology Foundation, 1995.
- [17] J. R. Crawford, and J. D Henry, “The Depression Anxiety Stress Scales(DASS): Normative data and latent structure in a large non-clinical sample,” , 2003.
- [16] P. F. Lovibond, and S. H. Lovibond, “The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories,” Behaviour Research and Therapy, 33, pp. 335-343, 1995.
- [18] M. Dash, M. Liu and X. Xu, “ Merging Distance and Density Based Clustering,” In Proc. 7th Int. Conf, Database Systems for Advanced Applications, pp. 18-20, 2001.
- [19] M. Ankerst , M. Breunig , H.P. Kriegel and J. Sander, “OPTICS: Ordering points to identify the clustering structure,” In Proc. 1999 ACM-SIGMOD Int. Conf. Management of Data , pp. 49-60, 1999.
- [20] J. S. Jang, C. T. Sun and E. Mizutani, “Neuro-Fuzzy and Soft Computing,” Prentice Hall, New Jersey, 1997.
- [21] A. Spiegl, P. Steinbigler, I. Schmucking, A. Knez, Haberl, and R. Haberl, “Analysis of Beat – to – Beat Variability of Frequency Contents in the Electrocardiogram Using Two – Dimensional Fourier Transforms,” IEEE Transaction on Biomedical Engineering, vol. 452, pp. 235- 241, 1998.

- [22] O.E. Brigha, “The Fast Fourier Transform and its Application,” Prentice – Hall International Editions.
- [23] N. Pradhan, and D.N Dutt, “An Analysis of Dimensional Complexity of Brain Electrical During Meditation,” Proceedings of the First Regional Conference, pp. 92-93, 1995.
- [24] E. Niedermeyer, and F. L. D. Silva , “Electroencephalography : Basic Principles, Clinical Application, and Related Fields,” Williams & Wilkins.
- [25] 郭靜晃 “心理學,” 揚智文化事業股份有限公司, 2001.
- [26] 葉明華, “生活壓力、自我強度與現代性對心理健康的影響,” 國立台灣心理研究所碩士論文, 1981.
- [27] 駱重鳴, “生活壓力、適應方式與身心健康,” 國立台灣大學心理學研究所碩士論文, 1983.
- [28] 江承曉, “青少年的生活壓力、因應行為與其身心健康之相關研究,” 國立台灣師範大學衛生教育研究所, 1991.
- [29] 白璐、溫信財、路汝斌、郭敏伶, “生活壓力的概念與測量,” 中華心理衛生學刊, 3(1), pp. 195-205, 1987.
- [30] 陳清泉, “大學生生活壓力、認知型態與憂鬱傾向相關之研究,” 國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所, 1989.

- [31] 王秀枝, “生活事件、生活壓力及身心疾病的動力性關係,” 國立台灣大學心理學研究所碩士論文, 1985.
- [32] 黃慧貞, “生活壓力歸因型及社會支援與大學生的憂鬱症,” 國立台灣大學心理學研究所碩士論文, 1980.
- [33] 柯慧貞, “憂鬱症的心理因素,” 學生輔導, 80, pp. 38-51, 2002.
- [34] 張紘炬、吳忠武, “現代統計學,” 華泰文化事業股份有限公司, 2004.
- [35] 孟慶茂、馬伯麟, “心理與教育統計學,” 五南圖書出版有限公司, 1994.
- [36] 黃俊英, “多變量分析,” 第五版, 中國經濟企業研究所, 1995.
- [37] 江部充、本間伊佐子, “圖解腦電波入門,” 全華出版社, 1990.

附錄一

Holmes 與 Rahe 所編制的生活再適應量表：

生活事件	壓力平均值
1.配偶亡故	100
2.離婚	73
3.夫妻分居	65
4.牢獄之災	63
5.家庭親人亡故	63
6.個人患病或受傷	53
7.新婚	50
8.失業	45
9.夫妻間的調停	45
10.退休	45
11.家庭中有人生病	44
12.懷孕	40
13.性關係適應困難	39
14.家庭添進人口	39
15.職業改變與再適應	39
16.財務狀況改變	38
17.親友亡故	37
18.改變行業	36
19.夫妻爭吵加劇	35
20.借債超過萬元(美金)	31
21.負債未還，抵押被沒收	30

22.改變工作職位	29
23.兒女長大離家	29
24.涉訟	29
25.個人有傑出成就	28
26.妻子新就業或剛去職	26
27.初入學或畢業	26
28.改變生活條件	25
29.個人改變習慣	24
30.與上司不和睦	23
31.改變上班時間或環境	20
32.搬家	20
33.轉學	20
34.改變休閒方式	19
35.改變宗教活動	19
36.改變社交活動	18
37.借債少於萬元	17
38.改變睡眠習慣	16
39.家庭成員人數改變	15
40.改變飲食習慣	15
41.渡假	13
42.過聖誕節	12
43.輕微違法	11

附錄二

葉明華所編制的生活再適應量表：

生活事件	壓力平均值
1.父母死亡	93
2.家族近親死亡(例如:兄弟姐妹或兒女)	84
3.父母離婚	81
4.個人名譽受損	70
5.家庭經濟破產	70
6.好友死亡	70
7.家屬健康重大改變(例如:疾病或意外)	69
8.發生性關係	67
9.個人身體有重大傷害	66
10.個人身體有重大疾病	64
11.經濟來源中斷(例如:自行負擔學費、生活費)	61
12.戀人移情別戀	61
13.與戀人分手	60
14.與父母起衝突	58
15.成績不及格，50分以下	56
16.擔心被退學	55
17.補考	55
18.與異性熱戀	55
19.違犯校規,受校方處罰	54
20.擔心畢業後就業困難	54
21.兄弟姐妹不和	53

22.擔心畢業後學非所用	53
23.與師長發生衝突	52
24.初戀	51
25.擔心考試成績不理想	51
26.面對期末考	50
27.擔任社團負責人或幹部	48
28.開始追求異性	48
29.個人有傑出成就	48
30.轉學	47
31.與戀人爭吵	44
32.轉系	44
33.面對期中考	44
34.擔心會休學	42
35.與同學起衝突	41
36.睡眠習慣重大改變(例如:失眠、或睡得太多、或改變睡眠時間)	39
37.開始接受大學教育	39
38.離鄉背景(例如:離鄉就學)	38
39.擔任家教工作	37
40.學校作業很多	36
41.拿書卷獎或其他獎助金	36
42.讀書時間或方式有重大改變	35
43.社交活動有重大改變(例如:社團)	34
44.個人習慣重大改變(例如:穿著、或舉止)	34
45.宗教信仰活動有重大改變	33

46.消遣活動有重大改變(方式上的改變或大量增加或大量減少)	31
47.搬家	27
48.過新年或聖誕節	24



附錄三

壓力情緒量表：

壓力情緒量表

說明：請小心閱讀以下每一句子，並在其右方圈上一數字，表示在「過往一星期」適用於你的情形。請不要花太多時間在某一句子上。

評估量表：

0 = 沒有

1 = 有時候

2 = 時常

3 = 總是

1.我發覺自己為很細微的事而煩惱	0	1	2	3
2.我感到口乾	0	1	2	3
3.我好像不能再有愉快、舒暢的感覺	0	1	2	3
4.我感到呼吸有困難例如:呼吸過促，氣喘)	0	1	2	3
5.我真的好像提不起勁	0	1	2	3
6.我對事情往往作出過敏反應	0	1	2	3
7.我感到身體打震（例如:有腳軟的感覺）	0	1	2	3
8.我感到很難放鬆自己	0	1	2	3
9.我發覺自己在某些場合非常緊張， 極渴望立刻離開，鬆一口氣	0	1	2	3
10.我覺得自己沒有甚麼可盼望將來	0	1	2	3
11.我發覺自己相當容易不安	0	1	2	3
12.我覺得自己消耗很多精神	0	1	2	3
13.我感到憂愁悲哀	0	1	2	3

14.若受到阻延（例如交通擠塞），我會感到很不耐煩	0	1	2	3
15.我有暈眩的感覺	0	1	2	3
16.我感到對所有事情都失去興趣	0	1	2	3
17.我覺得自己不怎麼配做人	0	1	2	3
18.我發覺自己很容易被觸怒	0	1	2	3
19.我無故流汗（例如:手腳冒汗）	0	1	2	3
20.我無緣無故地感到害怕	0	1	2	3
21.我感到生命沒有價值	0	1	2	3
22.我覺得很難讓自己安靜下來	0	1	2	3
23.我感到吞嚥困難	0	1	2	3
24.我覺得不能從所作的事取得樂趣	0	1	2	3
25.我平時也感覺到心跳或心律不正常	0	1	2	3
26.我感到憂鬱沮喪	0	1	2	3
27.我感到自己很容易煩躁	0	1	2	3
28.我感到快要恐慌了	0	1	2	3
29.受了刺激後，我感到很難去平伏自己	0	1	2	3
30.我害怕被一些瑣碎而不熟識的事情難倒	0	1	2	3
31.我對任何事也不能熱衷	0	1	2	3
32.我很難忍受工作時的障礙	0	1	2	3
33.我神經緊張	0	1	2	3
34.我覺得自己很無價值	0	1	2	3
35.我無法容忍那阻礙我繼續工作的事情	0	1	2	3
36.我感到驚惶	0	1	2	3
37.我對未來完全失去希望	0	1	2	3
38.我感到生命毫無意義	0	1	2	3



39.我感到忐忑不安	0	1	2	3
40.我憂慮一些令自己恐慌或出醜的場合	0	1	2	3
41.我感到顫抖（例如手震）	0	1	2	3
42.我感到很難去開始工作	0	1	2	3

壓力情緒指數範圍值

	沮喪指數	焦慮指數	壓力指數
Normal	0~9	0~ 7	0 ~14
Mild	10~13	8~ 9	15~18
Moderate	14~20	10~14	19~25
Severe	21~27	15~19	26~33
Extremely Severe	28 以上	20 以上	34 以上

反應**沮喪指數**的句子為：3,5,10,13,16,17,21,24,26,31,34,37,38,42

反應**焦慮指數**的句子為：2,4,7,9,15,19,20,23,25,28,30,36,40,41

反應**壓力指數**的句子為：1,6,8,11,12,14,18,22,27,29,32,33,35,39

附錄四

研究工具同意書：

同 意 書

茲同意交大電機與控制所 91
級倪偉源君採用本人所編製之「社
會再適應量表」，以作為其碩士論
文之研究工具。

立書人簽名：葉以年

日 期：3/25/2005