

以脈診分析原理研究四逆湯之作用

Working mechanism of the heart meridian related herbs
S-Z-Tang and Radix Aconiti

王唯工

中央研究院

摘 要

我們將中藥方四逆湯及其一主成份附子分別打入老鼠腹腔內觀察尾動脈上血壓波頻譜之變化。我們發現附子會降低CO（脈波的直流項），C5及C6（第五及第六諧波），但是C2及C3（第二及第三諧波）則會顯注增加。

對於四逆湯，C2，C3，C4的增加則伴隨著CO的減少。以此全藥方處理的老鼠其C5及C6降低很小且不顯著。此藥方大量減少了由附子引起的毒性副作用（如心律不整，或長期由心跳過快引起之心臟衰竭）。

在人體上，小量的四逆湯趨向將壓力波的各傅立葉分量正常化。口服此藥方會降低原本較正常為高的諧波分量，但升高較原本為低者。我們的結果提供了一個與心經相關中藥的可能工作機理，顯示出心臟如何藉由調整通往各經絡的血液循環狀態而減少其負荷。此四逆湯的研究也清楚的揭示出中藥方的建構想法。

關鍵字：四逆湯，附子，脈波頻譜

緒 言

和經絡有關的藥草在中國的醫書中已有分類描述，這些分類能否以現代生理學上的語言來述說清楚？

以前我們曾研究過一些和經絡有關的藥草如人蔘，西洋蔘等，經由分析它們對循環脈波的頻譜變化。由共振理論，我們認為每一器官和它相關經絡與壓力波中特定的傅立葉分量共振，此器官的詳細情況和相關的經絡會影響共振的狀況，並經由對應諧波的變化而表現出來

。我們所做的藥草實驗結果指出，受影響了的脈波傅立葉分量和器官有密切的關係，並且如中醫書中與此有關經絡的描述一樣。

由於壓力能量分配到各器官或經絡是經由共振頻率，因而共振頻率之振幅直接和血液之供給有關。經絡受藥草的影響可以由此了解，血液之供給因為調控到特定的經絡及與其相關的器官是經由其共振頻率之血壓改變。這提供了藥草歸經的機制。

對與心經有關的藥草，雖然它們對每一經絡的影響和心臟一樣並未非常清楚的在中醫的書中描述過，以附子為例，這是一種非常有名和心經有關的藥草，在中醫之藥書中是這麼說著“它順著十二經絡運行到身體每一部位，增加腎活火，治所有冷症”。附子的一些研究和它生物學上的一些活性成份被分析過，〔包括 aconitine，hypoaconitine 等等〕它的活性機制在於鈉通道，影響心臟，神經，肌肉組織的激發膜，和藥性一樣，它的毒性也被報告過，但是無論如何整個藥理性質仍不很清楚。在此報告中我們試圖找出附子會如何影響脈波傅立葉分量。此可能有助於我們從循環來了解其機制。附子亦是四逆湯之主要成份，也經由老鼠和人體來研究之。我們在以前的論文中曾研究過小建中湯共同的效果。整個成方的效果在傳

立葉分量上我們發現它們線性的組合和單獨藥草的效果類似。所以我們曾主張此為成方結構的一基本概念。對四逆湯而言其毒性消除的效果可能是另一重點。

材料與方法

附子10克，浸入300毫升水中30分鐘，然後在攝氏100度煮沸3小時，最後淬集取得到100毫升，大約0.1克/毫升。四逆湯則是附子10克浸入300毫升水中半小時，攝氏100度煮沸2小時，18克的生薑和30克甘草再浸入此淬取液中半小時，再煮沸直到最後得到100毫升之淬取液。附子3克，生薑6克，甘草10克，最後淬取至50毫升之四逆湯劑量則用於人體。其淬取步驟和用於老鼠之方法類似。

大白鼠(Sprague Dawley)，重250~430克，以 Urethane 麻醉，在尾動脈插管，管中充滿生理食鹽水和 Heparin，再接上壓力感應器 (RP-1500 Narco Biosystem)。尾動脈之血壓波經由感應器，再予放大，再經 A/D 轉換器至 IBM PC 處理。

尾插管40分鐘等血壓波平衡穩定後，每30分鐘取一次壓力波做為對照控制。淬取出之含附子每毫升0.2克之藥草或四逆湯注射入老鼠之腹腔內。記錄其後二小時的變化。每4到6次心跳之標準誤差亦要維持在5%以內。其後二小時半的時間中再每五分鐘記錄下壓力波。這些訊號再經傅立葉分析器分析之。

人體實驗則要求每一受測者在受測前三天不得服用任何藥物。在測試期間亦不得飲酒及任何含咖啡因之飲料。每一受測者在實驗前之一小時亦不得進食。每次受測前半小時亦要求受測者要安靜休息。實驗室室溫維持攝氏23到25度。每一受測者均需放鬆躺下，眼睛睜開五分鐘。以 Scotch 膠帶固定並以可調整之帶子給壓力感應器

(PSL-200, Kyowa Electronic Instrument Co. Ltd. Japan)一適當之壓力來量取受測者右手腕橈骨動脈的壓力波，以取得最大的為合格標準。在兩分鐘內壓力感應器保持一定位置不動取六個為控制組，然後溫熱的淬取藥草餵食予受測者，再以同一方法分別在第三十分鐘，六十分鐘，九十分鐘及一百二十分鐘時量取受測者之壓力波。壓力感應器的輸出經由一取樣率為每秒 430個點的 A/D 轉換器後接入 IBM PC。如前述以週期 $T=1$ 之脈波經由傅立葉轉換來分析波之頻譜。每 4到 6次心跳之標準誤差亦不得超過 5%以內。每五個量測時段之數據是六個量測之平均，這六個量測之心跳標準誤差均在10%內。

結 果

脈波頻譜的變動以處理前後之諧波比值的差別百分比表之。第一諧波到第六諧波的變化計算如同直流部份 C_0 。定義如下：

$$C_n(T_i) - C_n(T_0)$$

$$\text{諧波比值的差別百分比} = \frac{\quad}{C_n(T_0)}$$

T_i 是注射藥草後的時間， T_0 是注射藥草前的控制時間， C_n 是第 n 個的諧波比值 $= (A_n/A_0) \times 100\%$ $n=1$ 到 6， A_n 是波頻譜的第 n 個諧波的振幅， A_0 是波頻譜的直流部份，當 $n=0$ 時我們定義 $C_0 = A_0$ 。

附子的五種不同劑量隨時間反應之曲線圖如圖 一(a)，一(b)，一(c)，一(d)。

對有些老鼠而言〔如 0.12克/320克這組〕，arrhythmia的現象在注射附子五到十分鐘後就會發生，要三十到九十分鐘才會恢復，此段

時間之記錄不分析，數據亦不在圖上顯示。

概略的說， C_0 ， C_5 ， C_6 曲線上大部份的數據點都比零低，但 C_2 ， C_3 曲線上的則在另一邊， C_1 和 C_4 則變化很小，外觀上亦無變化傾向。但仔細看時間軸，我們發現所有一到六的諧波都有增加諧波比值的傾向，諧波愈高，增加反應發生愈快，但衰減也快。但諧波四，五，六增加的時段受 arrhythmia 的干擾，原因不清楚。

含附子0.8毫克/(克 重)和1.2毫克/(克 重)四逆湯的平均效果如圖二所示。

每劑量的曲線是六隻老鼠的平均所得。並提供出五個不同時段的數據，注射十分鐘前，三十，六十，九十和一百二十分鐘後。九十分鐘的數據並以 T-Test 的結果顯示標準誤差〔和注射前的控制數據比〕。 C_2 在 0.8毫克/(克 重)這組有一點點的增加，但其它諧波的效果則不明顯。在 1.2毫克/(克 重)這組， C_2 ($P<0.01$)， C_3 ， C_4 ($P<0.05$) 明顯增加， C_0 則減小。

從時間過程觀察，在純附子的實驗中偶爾 C_5 和 C_6 會增加，但在這實驗中未發現。在四逆湯的實驗中毒性的副作用 (arrhythmia，或是長時間快速的心跳引起的心臟衰竭)只有在劑量大於1.2毫克/(克 重)時才會發生。

人體方面，第一到第九的諧波如波頻譜的直流項(C_0)一樣加以研究。我們所使用的小劑量四逆湯顯示了個人的性質效果，圖三是一個人的結果，在擴充到最大時此成方影響了受試者的 C_6 和 C_{10} 之波頻譜，藥效在九十分鐘時最大，一百二十分鐘時消失，依以前的檢查記錄顯示此特別的事件中 C_3 ， C_6 ， C_{10} 是屬於較弱的諧波。至於其他受試者，每一人都有其個人的影響模式。但此影響通常會使受試者的波頻譜正常化。

討 論

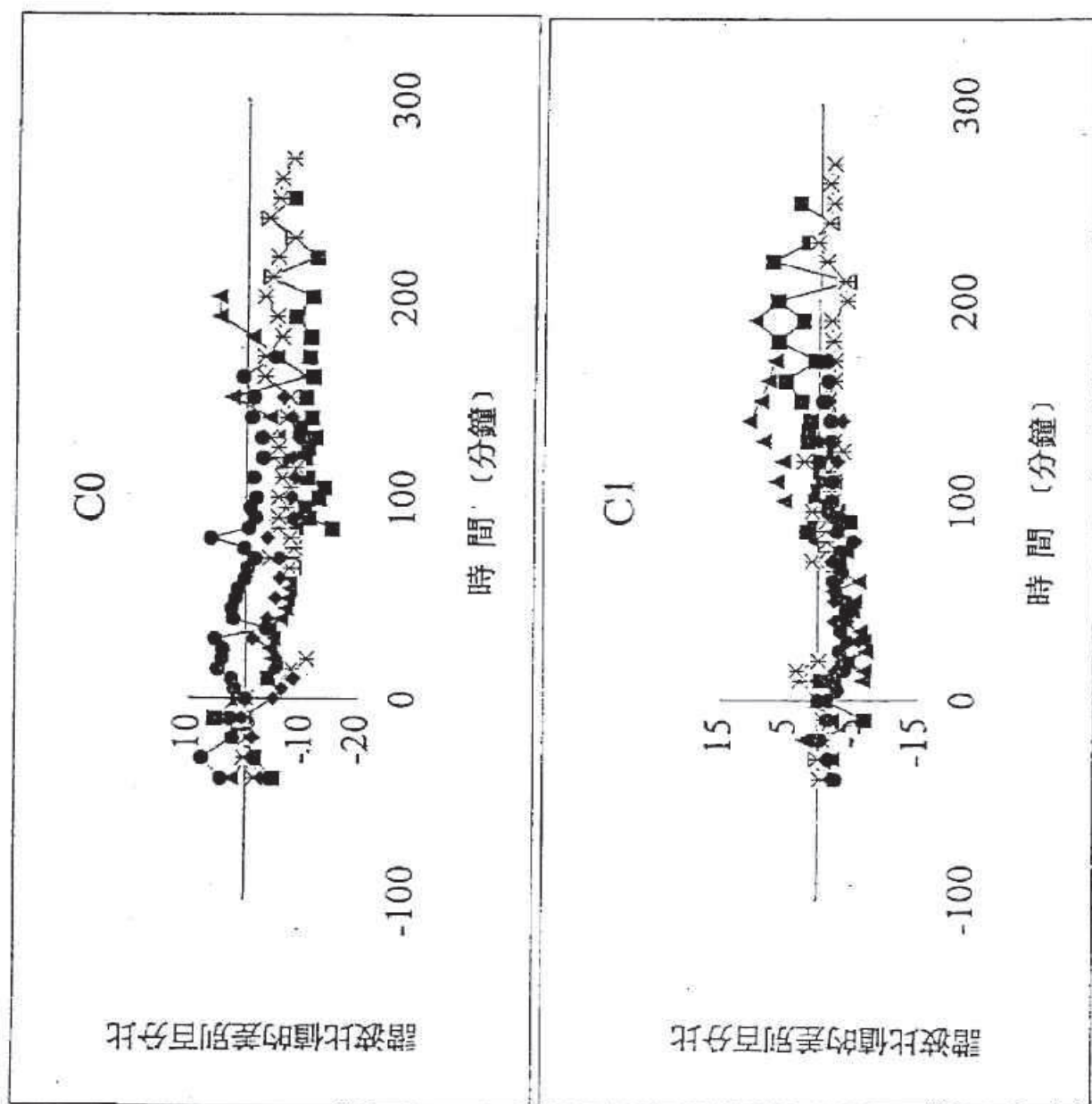
我們的結果指出淬取後的純附子會改進腎經的循環(下肢，影響C₂)和脾經(C₃)但是阻隔了通往胃經(C₅)和膀胱經(C₆)的循環。調整了各不同經絡的循環而使心臟的負荷減輕(影響C₀)，如在結果中所說的較高諧波的諧波比值卻是升得快降得也快。此現象可解釋傳統中醫書所說的"它游走十二經絡，到身上每一部位"。

四逆湯的效果和附子有些類似，往肺經(C₄)的循環隨著C₂，C₃而增加，C₅和C₆的減低則較附子和緩，此方中所含的生薑在這佔很重要的因素，它能溫肺(增加C₄)，脾(C₃)，胃(C₅)及腎(C₂)就如傳統中醫書中所說。四逆湯的波頻譜效應似乎就是附子和生薑的相合效果。

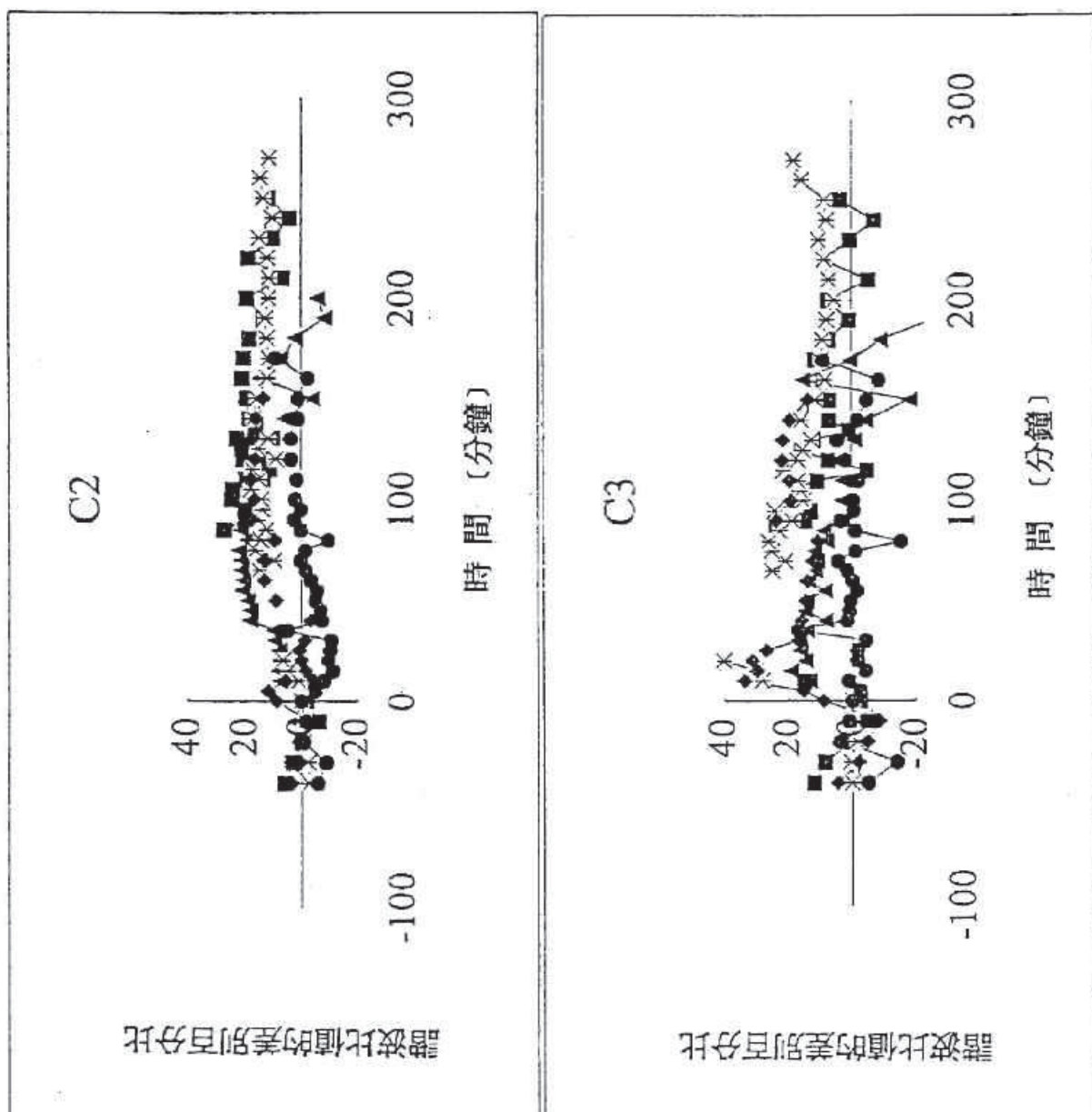
成方中另一味藥甘草，有很强的去毒能力，所以是考慮加入到此方的主因，因為我們知道附子的毒性被它減弱很多。

四逆湯在人體的反應不如老鼠那麼明顯，藥的劑量用的很小，大約是 $1/6 \times 1/3 \times 1.2$ 毫克/(克 重)。據我們所知當劑量低於0.8毫克/(克 重)時對老鼠就無效了。在人體上我們用此劑量，較低諧波的影響很小，對較高諧波(C₅和C₉)則因人而異了。波頻譜通常會變得較平衡。

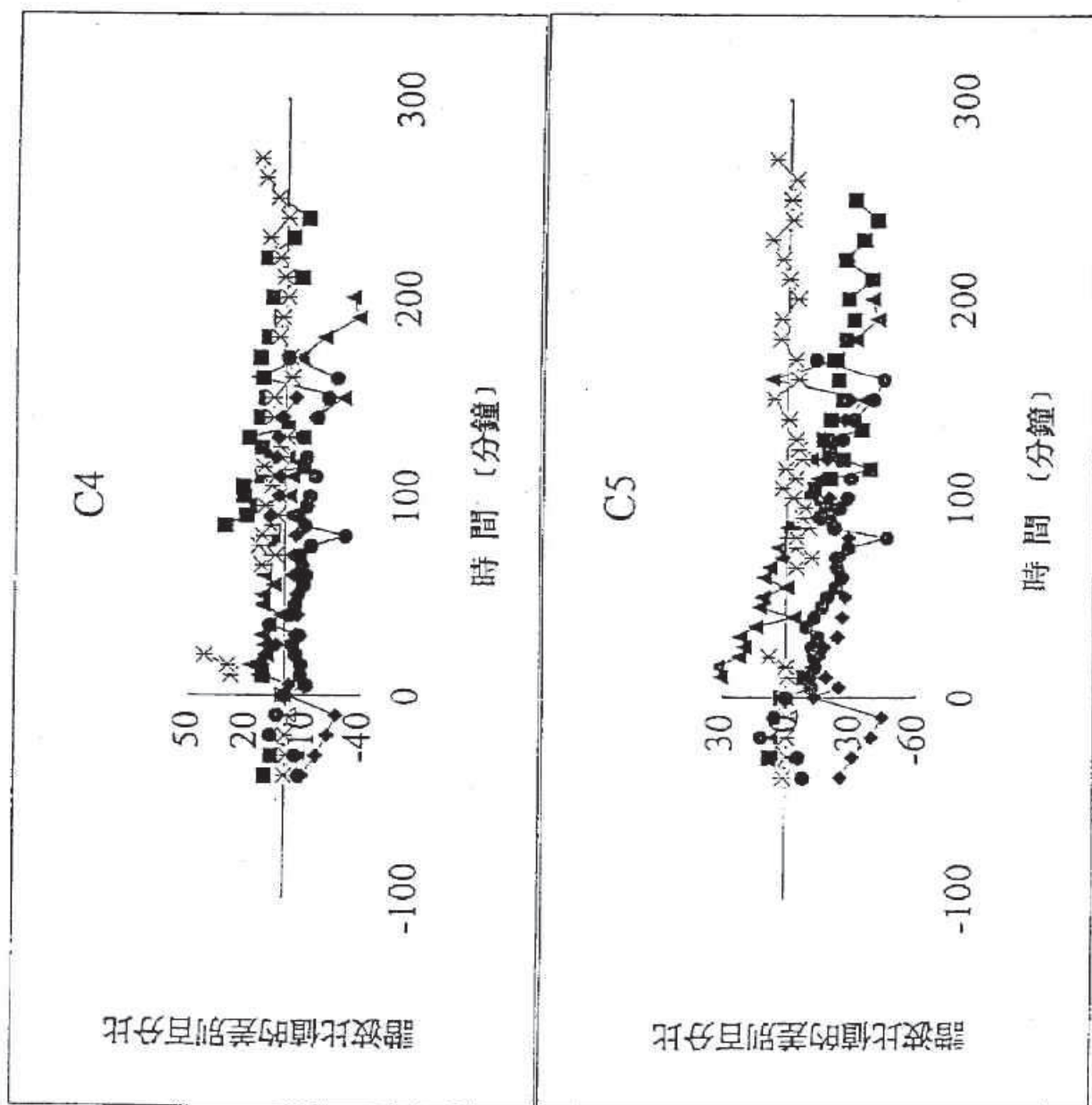
由此實驗我們可了解這和心經有關藥草的工作原理。這藥草的主要功用是在於改善身體的中(C₃，C₄)低(C₂)部份的循環，溫暖內臟及四肢，同時往頭(C₆)的循環也不會減少，心臟的負荷也會儘量減輕。附子的功用佔得最大，生薑是輔助的，甘草則是減低毒性作用。這三味藥組成了此完美的成方。波的頻譜分析方法再次證明它是了解中藥神密的有力工具。



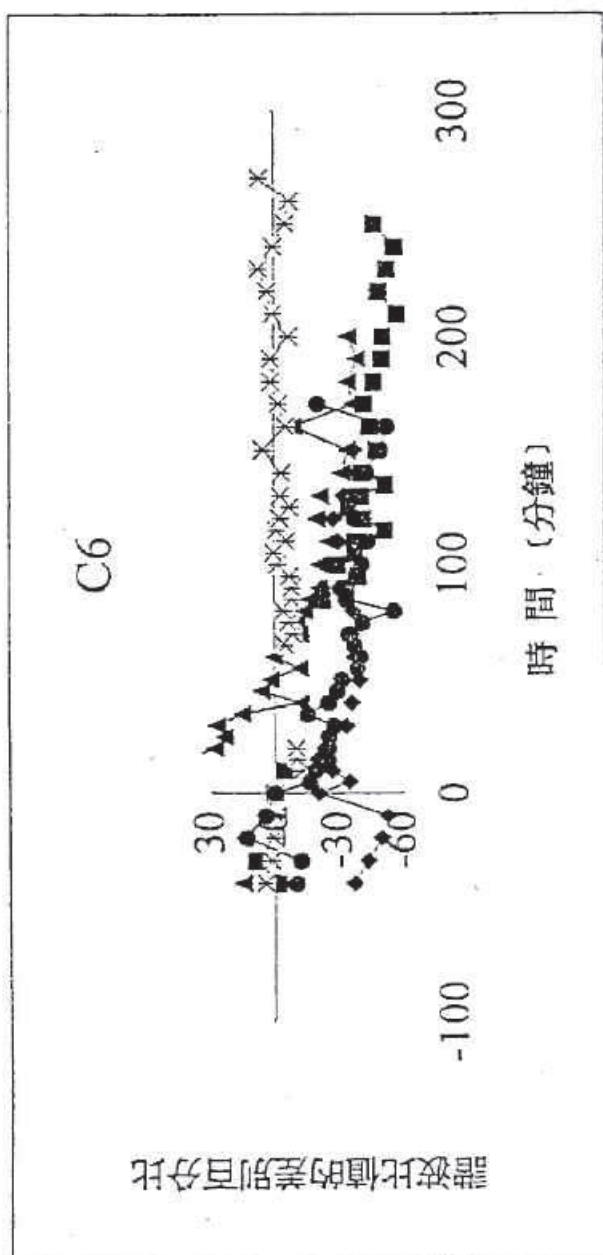
圖一 (a)



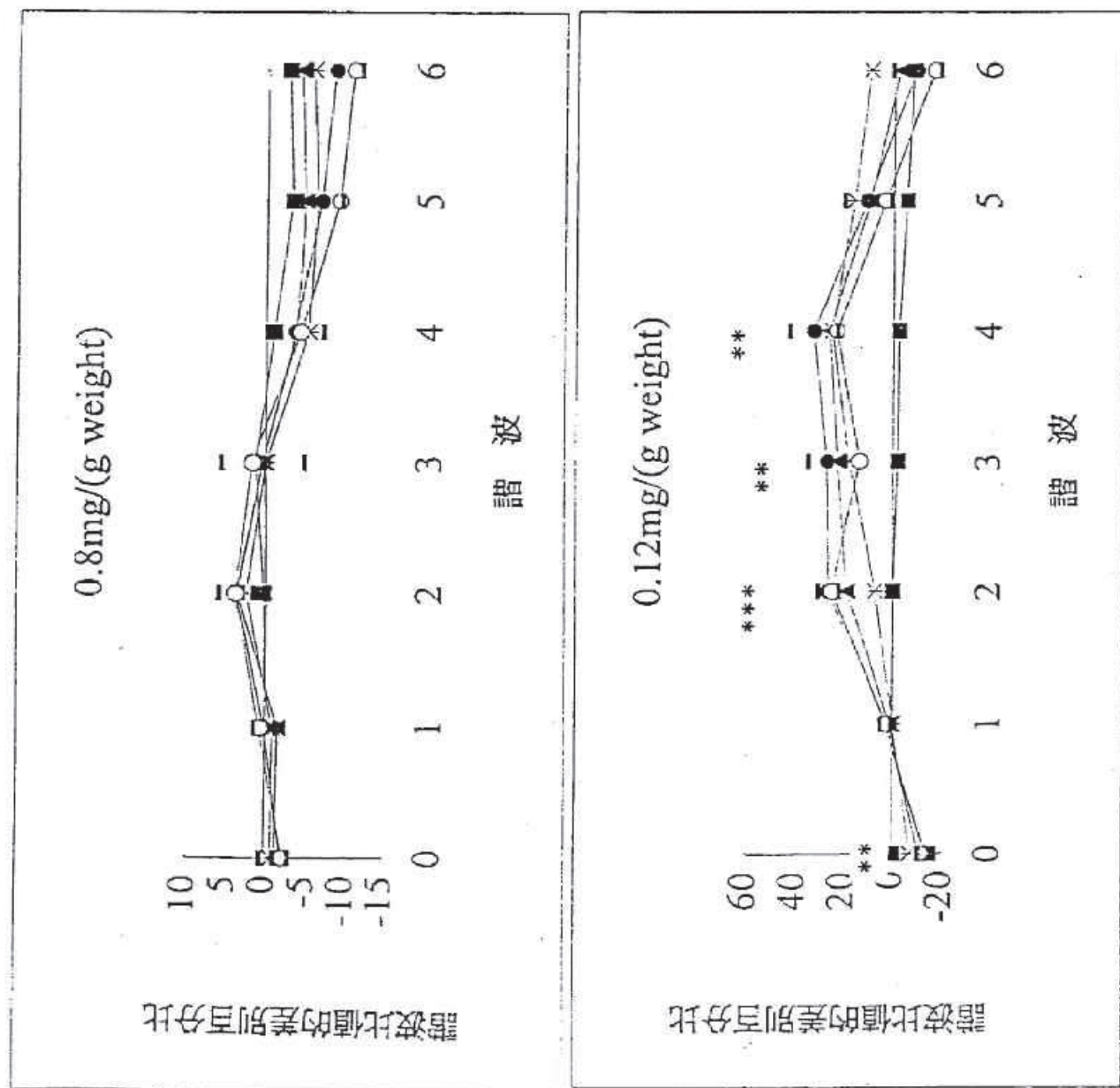
圖一 (b)



圖一 (c)



圖—(d)



圖二

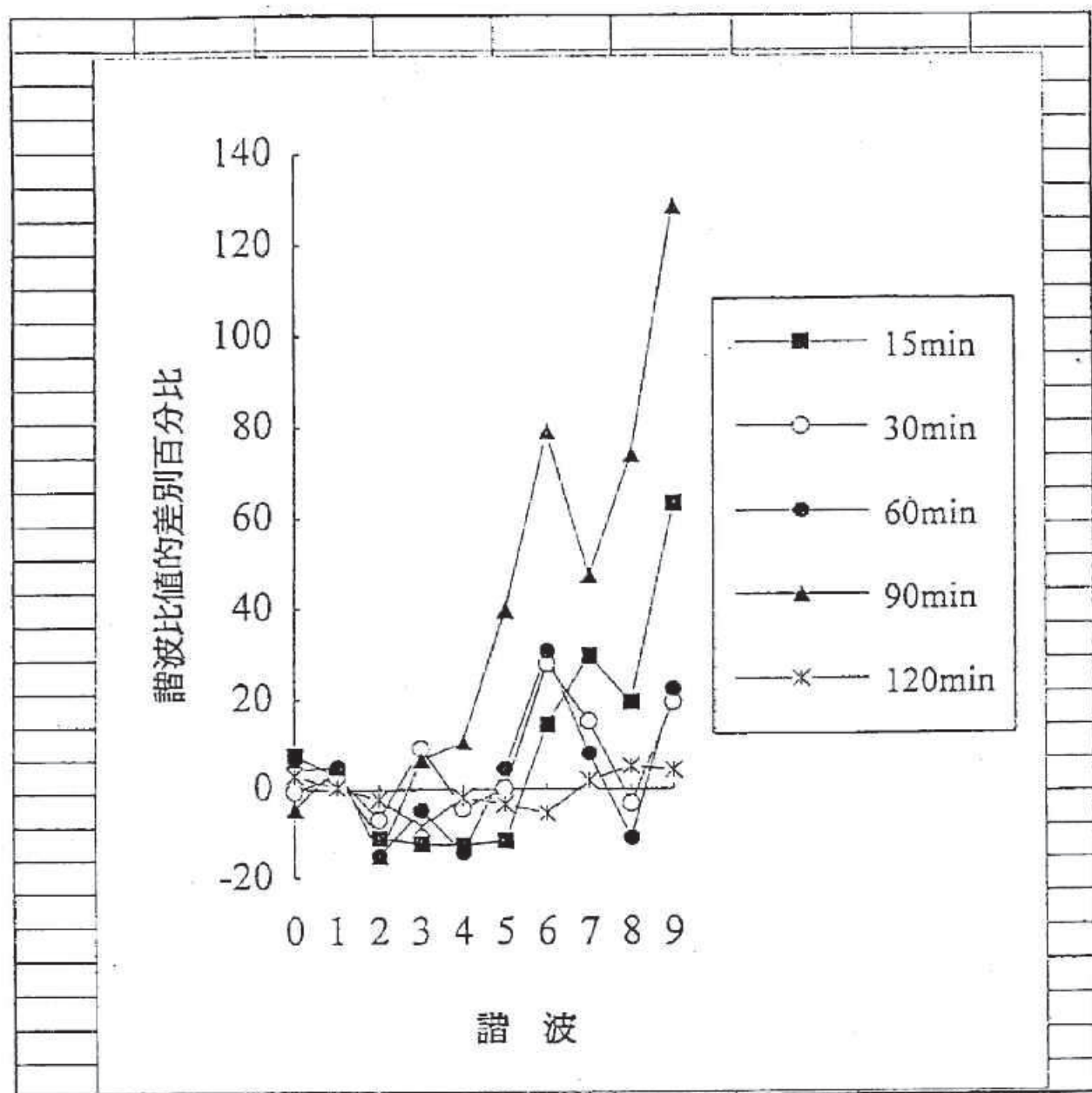


圖 三