

噪音強度、刺激模式和保持時距 對短期記憶及心跳速率之影響

林清山 陳李綱

四十八名大學生，男女各半，隨機分為四組，參加本研究有關短期記憶和心跳速率改變的實驗，為適應本研究的特殊情況，傳統 Peterson 式的短期記憶實驗步驟，已略為改變。記憶項目為超記憶廣度的36個九位數阿拉伯數字，分別以聽覺和視覺的方式呈現。受試者在聽完或看完記憶項目之後，須先作第一次復誦。復誦完畢，立刻有70分貝或90分貝的噪音出現以干擾記憶。噪音在持續4、8、12、16、20或24秒之後停止；受試者須作第二次復誦。因此噪音持續時間同時又是短期記憶的保持時距。以變異數分析和多項式迴歸分析處理遺忘量、回憶量或心跳速率等依變項資料後，發現下列結果：(1)90分貝組的遺忘量顯然大於70分貝組的遺忘量；而且，前者的心跳速率的改變也顯然高於後者；證據可支持較大的噪音對短期記憶有不利影響且可引致受試者強烈的內部激發狀態之說法。(2)聽覺組與視覺組的遺忘量無顯著差異存在。但是，兩組遺忘前的記憶量却有顯然的不同；這點顯示刺激模式之差異對短期記憶之影響，係在訊息的輸入階段時發生。(3)隨保持時距之增加，遺忘量有愈來愈大之趨勢。此一趨向與用傳統 Peterson 短期實驗模式所得結果相接近。但因本研究受試者的遺忘量較小，顯示即使噪音的出現，也不能完全防止受試者在保持時距內的自我背誦。

噪音問題一直是生態環境學家所最注意的重心。他們宣稱人類生活環境中出現過量的噪音，將對人們的身心健康造成不利的影響。教育心理學家在討論學習的外在條件時，相信學習環境的安靜與否會直接影響到記憶和學習的效果。因此，我們認為使用控制的實驗方法就噪音干擾對記憶的影響進行客觀的研究，乃是一件必要的事。

研究有關記憶問題的心理學家和生理學家主張記憶的歷程可能含有兩種主要的機制：其一是「活動機制」(activity mechanism)，其二是「結構改變」(structural change)。前者係指單一刺激經驗可以在神經原或神經細胞間引起活動；如果此一刺激不再出現，所引起的活動便隨時間的經過而漸漸消失。這便是短期記憶 (STM) 的基礎。後者是指如果此項單一刺激重複出現，便可使神經原之間在結構上產生較為持久性的改變。這是長期記憶 (LTM) 的基礎 (Peterson, 1966)。

D. O. Hebb 或後來的 A. W. Melton (1963) 在研究短期記憶與長期記憶二者的關係時，曾經考驗過單一刺激的呈現是否能留下任何具有持續性的痕跡的問題。他們的推論是這樣的：如果單一刺激只能引起暫時性的神經活動，則另一刺激接踵而至時，便足以使此一神經活動消除。然而，如果偶而把某一刺激重複出現於其他刺激之間，便可改進對此一刺激項目之回憶。換言之，重複呈現單一刺激也可能導致結構上的改變。為了考驗這些理論的真實性如何，他們使用超記憶廣度 (superspan) 的記憶材料來呈現給受試者。這些記憶材料是由九位數的阿拉伯數字所構成；只呈現一次，並不容易背完九位數。在這種超記憶廣度的列表中，只有一個項目有機會重複出現。實驗結果發現：此一項目重複出現的次數愈多，其回憶的正確性也愈為增加。這些實驗結果顯示單一刺激的呈現似乎並非只引起暫時性的神經活動而已。

上面所說 Hebb 或 Melton 的實驗，認為單一刺激除了引起暫時性的神經活動之外，還多少留有痕跡。既然這樣，本文的研究者不禁要問：假使在呈現每一項目給受試者之後，立刻呈現不同強度

的噪音來把這些痕跡「沖走」，是不是會使短期記憶的保持受到不利的影響？因此，本研究的第一個目的是：

「在呈現記憶項目之後，立刻出現不同強度的噪音做為干擾刺激，以探討是否噪音的分貝（db）數愈大，對記憶項目的遺忘量也愈大」。

如果實驗結果顯示有這種傾向，則「干擾」這一變項在影響短期記憶的保持量各變項之中，可能是不可忽視的一個變項。

其次，有些心理學家也強調使用不同感覺刺激時，受試者的回憶成績有所不同。舉例來說，G. Keppel 或 B. J. Underwood 都曾用視覺刺激材料和聽覺刺激材料進行記憶方面的研究，發現用視覺刺激時第一次回憶的成績比用聽覺刺激時第一次回憶成績為好，顯示聽覺刺激所留下來的痕跡較不深刻，使自發性遺忘較易發生（Peterson, 1966）。這些研究使本文研究者想起：在短期記憶實驗裏，是不是刺激與感官的模式（modality）也是決定回憶量的重要變項？所以，本研究的第二個目的是：

「在呈現記憶項目時，以聲音的方式呈現與以文字的方式呈現，藉以探討刺激與感官模式不同，是不是對記憶項目之遺忘量有所差異」。

另外一個自然而然的可能推理便是：如果視覺刺激的回憶成績不同於聽覺刺激的回憶成績，則顯然的受試者對這兩種材料之記憶可能有難易之分。倘對兩種材料的記憶確有難易之分，則在必須記憶的實驗情境裏，受試者的內部激發狀態（arousal）將應有明顯的變化。這種推理引出本研究的第三個目的：

「使用不同的刺激模式和不同強度的噪音干擾，以探討受試者的內部激發狀態（以EKG為指標）是否會有明顯的變化」。

除了這三個目的之外，本文的最後一個目的是要看採用本研究短期記憶的這種實驗方法，與過去 Peterson and Peterson (1959) 所用有關短期記憶的傳統實驗方法是否仍然會得到同樣的結果，亦即是否「保持時距」（retention interval）愈長，短期記憶保持量愈小。

方 法

一、受試者 大學生48名，男女各半，以隨機分派的方式分為四組，每組12名受試者接受不同的實驗處理。

二、儀器和材料 本研究所用的儀器和材料可扼要描述如下：

1. 噪音刺激裝置：用以干擾記憶的儀器裝置是 Lafayette 儀器公司出品的 15013 White Noise Stimulator。實驗時，把 Low Filter 調在 100Hz 處，把 High Filter 調在 15000 Hz 處。利用 Noise Control 旋鈕和儀器右上角的 Potentiometer 調好 100 db（分貝）參照水準後，把 Attenuator 降 30db 便是「70分貝干擾組」的噪音干擾刺激強度；降 10 db，便是「90分貝干擾組」的噪音強度。這些噪音由該儀器的 8 Ω 擴音喇叭播出，以刺激坐在距離喇叭 61cm 前面的受試者。

2. 編序時距控制器：用來控制保持時距（retention interval）。此項工作由 Stoelting 公司出品的 SA 600 Programmed Interval Timer 來擔任。把該儀器與噪音刺激裝置相連接，可將噪音出現的時距控制為 4, 8, 12, 16, 20, 或 24 秒等。

3. 記憶材料：乃是自編九位數阿拉伯數字項目所構成的列表。每項目的形式如 734295681 所示，是從亂數表中隨機抽出數目拼合而成。全列表一共有36個不同的項目，由主試口誦或由卡片呈現出來。

4. EKG 記錄裝置：受試者的 EKG（心電圖）係以 Offner 公司所出品的 T Type Electroencephalograph 來記錄。採第一導記錄法，但電導子分別掛在受試者的左右手食指尖端，耳葉葉

兒通地。紙速每分鐘 90 cm，故紙長每 90 cm 代表一分鐘。心跳速率以每分鐘平均跳動次數來代表。每次跳動，由R波的尖峯來判斷（參看林清山，民國66年）。

三、實驗設計與資料處理 本研究的實驗設計可分兩部分說明。第一部分是有關短期記憶的遺忘量部分；第二部分是有關心跳速率的變化部分。第一部分的實驗採 $2 \times 2 \times 6$ 多因子設計。第一個因子是「刺激模式」，分聽覺刺激和視覺刺激兩種。第二個因子是「噪音強度」，分70分貝和90分貝兩個水準。第三個因子是「保持時距」，分4秒，8秒，12秒，16秒，20秒，和24秒六個水準。這三個因子之中，第三個因子的觀察採重複量數。因為每位受試者必須暴露在噪音之下共36個嘗試次，所以要使六種暴露時間依拉丁方格（Latin square）設計的方式及順序，各有呈現六次的機會。這一部分的實際觀察資料係以 $2 \times 2 \times 6$ 多因子變異數分析（重複樣本）法來處理。依變項資料為遺忘量，亦即第一次復誦與第二次復誦兩次成績之差值。

第二部分的實驗採 2×2 共變數分析設計。第一個因子是「刺激模式」，也分聽覺與視覺刺激兩種。第二個因子是「噪音強度」，也分70分貝和90分貝兩個水準。這一部分的觀察資料係以 2×2 共變數分析法來處理。依變數項資料是實驗開始後三分鐘內，平均心跳速率。共變量是實驗前的基本心跳速率。

四、實驗步驟 受試者進入實驗室之後，坐在離開噪音喇叭 61cm 處的坐椅上。實驗者在他的左手食指和右手食指掛好 EKG 電導子，並使右耳架嬰兒通地。受試者休息五分鐘之後，實驗者發動 EKG 記錄裝置，記錄一分鐘的心電圖 EKG 以作為該受試者的「基本心跳速率」。然後向「聽覺刺激組」的受試者說明下列指導語：

「這是一個有關記憶的實驗。等一下我會唸出36個九位數的阿拉伯數字。每一次唸一個九位數字。我唸完後，請你立刻將這九位數字復誦一次。你復誦後，這個擴音機裏會有聲音出現。等這聲音一停止，就請你立刻再將剛纔復誦的數字再複誦一次。全部一共有36個九位數字，全部做完為止」。練習兩個類似的項目之後，實驗正式開始。實驗者在EKG記錄上做記號，表示實驗開始時的心電圖位置。開始實驗後三分鐘內受試者的平均心跳速率，將作為本研究受試者的內部激發狀態的指標。實驗者並開始呈現九位數字和播放噪音干擾記憶。

每個嘗試的實驗步驟是這樣的：實驗者先依照計量調好時距控制器的時距旋鈕（4, 8, 12, 16, 20, 或24秒）和噪音刺激裝置的強度旋鈕（70分貝或90分貝），然後以每項目呈現4秒的速度，向受試者唸出 6×6 拉丁方格所示順序中應該出現的那個九位數字（例如734295681）。受試者接著以同樣的速度將所聽到的九位數字復誦出來。實驗者一邊記下受試者復誦的對錯，一邊立刻發動噪音裝置的開關，呈現噪音來干擾受試者的記憶。噪音在時距控制器所定的秒數後消失。受試者又接著把剛纔復誦的九位數字再度復誦出來。實驗者再記下受試者復誦的對錯，又開始下一嘗試的實驗，向受試者唸出第二個項目九位數字，如此類推。

實驗設計中每一細格十二名受試者，每人均接受36個嘗試的實驗，亦即整個36個嘗試，呈現完36個九位數字之後，實驗就可停止。

聽覺刺激部分的實驗與聽覺刺激部分之實驗幾乎完全相似，只是九位數字改用卡片呈現罷了。所以指導語及實驗步驟與上述者相似。像這樣，直到「聽覺刺激，70分貝」、「聽覺刺激，90分貝」、「視覺刺激，70分貝」，和「視覺刺激，90分貝」等四個小組的受試者均做完實驗為止。

結 果

一、刺激模式、噪音強度、保持時距與短期記憶遺忘量

本研究的受試者在聽到或看到九位數字之後，須作第一次的復誦，經4秒、8秒、12秒、16秒、

20秒、或24秒的保持時距後，又作第二次的復誦。這兩次復誦的成績之差值，是為遺忘量。第一次與第二次均不能復誦者，差值為0；第一次與第二次均可以復誦者，差值也是0；第一次可以復誦，但是第二次却不能復誦者，其差值為1。如此，因為六種時距出現36個刺激項目，每種時距各出現6個刺激項目，所以這6個刺激項目均發生遺忘者，其遺忘量為6。因此，依變項的數字愈大者，表示遺忘量愈大。表一是以每位受試者各種保持時距的遺忘量為依變項，進行 $2 \times 2 \times 6$ 變異數分析的結果。由表一可以看出各種交互作用效果均未達到顯著水準。刺激模式的主要效果也未達顯著水準， $F = .06$ ， $P > .05$ 。表示使用聽覺刺激與視覺刺激時，受試者的遺忘量並無差異可言。但是噪音強度的主要效果達顯著水準， $MSe = 1.40$ ， $F = 6.96$ ， $P < .05$ 。顯示呈現70分貝的噪音與呈現90分貝的噪音時，受

表一 各組受試者短期記憶遺忘量變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
<u>受試者間</u>	72.08	47		
刺激模式(A)	.08	1	.08	.06
噪音強度(B)	9.75	1	9.75	6.96*
AB交互作用	.79	1	.79	.56
羣內受試	61.46	44	1.40	
<u>受試者內</u>	314.83	240		
保持時距(C)	148.26	5	29.65	42.36**
AB交互作用	6.70	5	1.34	1.91
BC交互作用	3.44	5	.69	.99
ABC交互作用	1.47	5	.29	.42
C×羣內受試	154.96	220	.70	

* $P < .05$ ** $P < .01$

試者短期記憶的遺忘量有顯著的差異存在。保持時距的主要效果也達顯著水準， $MSe = .70$ ， $F = 42.36$ ， $P < .01$ 。表示保持時距(4, 8, 12, 16, 20, 24秒)不同，受試者短期記憶的遺忘量也有顯著差異存在。表二是兩種不同噪音強度時受試者的平均遺忘量，和六種不同保持時距時受試者的平均遺忘量。由

表二 兩種噪音強度六種保持時距各組平均遺忘量

	4秒	8秒	12秒	16秒	20秒	24秒	
70分貝	.167	.500	.83	1.042	1.458	2.125	1.021
90分貝	.500	.750	1.167	1.083	1.958	2.875	1.389
	.333	.625	1.000	1.063	1.708	2.500	

表二可以看出噪音為90分貝時的遺忘量(1.389)要比噪音為70分貝的遺忘量(1.021)為大。就保持時距而言，也顯示隨著保持時距的增加，遺忘量有愈來愈增加的現象。因為「噪音強度×保持時距」

交互作用未達顯著水準，乃將70分貝組和90分貝組合併，考驗全體受試者六個保持時距的遺忘量增加的趨向。利用多項式迴歸分析 (polynomial regression) 統計結果，表2下面的平均遺忘量只成一次曲線趨向， $MSe=6.629$, $df=(1,36)$, $F=20.701$, $P>.01$ 。至於二次曲線趨向 ($F=1.105$)、三次曲線趨向 ($F=.363$) 等較高次趨向均未達.05顯著水準 (參看Timm, 1975, pp. 289-307)。

二、聽覺刺激組與視覺刺激組第一次復誦成績

受試者每聽完或看完一個九位數字之後，須立刻作第一次的復誦，在噪音之後又作第二次復誦。如果只計第一次復誦的成績 (立即回憶量)，則聽覺組與視覺組的平均回憶量如表三所示。有36個九位數字，每復誦對一個可得一分，所以最高分36分。分數愈高表示正確回憶的項目愈多。

表三 聽覺組與視覺組的立即回憶量

	M	SD	t 值
視 覺 組	18.83	3.99	6.69**
聽 覺 組	27.42	4.70	

** $P<.01$

由表三可以看出聽覺組與視覺組的平均數有顯著差異存在， $t=6.69$, $P<.01$ 。

三、各組受試者之心跳速率的比較

在正式實驗之前，每一受試者記錄過基本心跳速率；在正式實驗開始之後，每一受試者也記錄過三分鐘的心電圖。表四是以基本心跳速率為共變量，以實驗開始後三分鐘之平均心跳速率為效標變量，進行 2×2 共變數分析的結果。此一結果顯示刺激模式之平均心跳速率，經以共變量調整之後

表四 各組受試者心跳速率的共變數分析

變異來源	SS'	df	MS'	F
刺激模式 (A)	22.54	1	22.54	.31
噪音強度 (B)	2727.30	1	2727.30	36.97**
AB 交互作用	135.82	1	135.82	1.84
誤 差	3246.63	44	73.78	

** $P<.01$

表五 各組受試者實驗前後 HR 平均數標準差

	70 分 貝				90 分 貝			
	實 驗 前		實 驗 中		實 驗 前		實 驗 中	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
聽 覺 組	82.41	16.70	93.25	17.75	71.50	9.28	101.58	16.96
視 覺 組	74.16	6.80	90.17	8.48	70.58	8.76	99.75	12.57

，並無顯著差異存在， $MS'e=73.78$ ， $F=.31$ ， $P>.05$ 。但是不同強度的噪音之間却有極明顯的差異存在， $MS'e=73.78$ ， $F=36.97$ ， $P<.01$ 。表五是各組受試者實驗前後的平均心跳速率。在實驗前，70分貝組的平均心跳速率比90分貝組的平均心跳速率有較高的趨勢。但是，在實驗後三分鐘內，90分貝組的平均心跳速率反而比70分貝組的平均心跳速率爲高了。經使用公式調整之後，70分貝組的調整平均數則爲100.82bpm，顯示噪音愈大，心跳速率愈高。

討 論

一、噪音大小對遺忘量及心跳速率的影響

本研究的第一個目的在探討是否噪音的分貝數愈大，對記憶項目的遺忘愈大。考驗的結果如表一和表二所示，顯示噪音爲90分貝時的遺忘量比噪音爲70分貝時的遺忘量爲大，其差異達.05顯著水準。本研究的第三個目的在探討不同刺激模式和不同強度的噪音干擾，是否可以使受試者的內部激發狀態(EKG)產生明顯的變化。表四和表五用共變數分析的結果顯示，噪音強度爲90分貝時比噪音強度爲70分貝，心跳速率爲大。顯示噪音愈大愈能引起受試者的內部激發狀態。由表五可以看出90分貝組的心跳幾乎由實驗前的71bpm增加到101bpm，大約增加30bpm。在一般情形下，70分貝的聲音已經比普通會話的聲音(60分貝左右)爲大，到了90分貝則聲音的強度已到達足以引起聽覺器官不舒服的程度；長期暴露在90分貝以上的聲音下，可能造成聽覺器官的傷害(Hilgard, et al., 1975, p. 120)，所以本研究的噪音不超過90分貝，而且暴露時間很短，以保護受試者的安全。受試者如有不適之感，實驗立刻終止。從本研究這些結果可以看出，強度大的噪音不但造成受試者內部強烈的激發狀態，而且對短期記憶的保存作用構成不利的影響。因此，爲促進身心健康和提高記憶效果，設法防止過度的噪音干擾，應是一件十分重要的事。

二、刺激模式對遺忘量及心跳速率的影響

本研究曾以聲音的方式和文字的方式向受試者呈現記憶項目，以探討刺激與感官模式不同是否對記憶項目之遺忘量有所不同。這是本研究的第二個目的。根據表一的分析結果，可以看出聽覺組和視覺組的遺忘量並無差異可言。所以，本研究的實驗結果顯然不能支持「使用不同感官模式對記憶項目的遺忘量有所不同」的說法。

不過，本研究的研究者們發現如只使用第一次復誦成績(立即回憶量)來比較，則聽覺組與視覺組之間却有極顯著的差異存在。由表三的統計結果可以看出，視覺組的立刻回憶量顯然比聽覺組的回憶量爲高。第一次復誦的成績因爲保持時距爲0，亦即在聽到或看到之後須立即復誦出來，我們可以說立即回憶量係表示「學習」的程度或「輸入」到記憶機構的量。

綜合上面的結果，我們可以這樣猜測：如果刺激或感官模式可能影響受試者短期記憶歷程，則其影響所在顯然在於「獲得」(acquisition)或「輸入」的階段，而不是在保持的過程。換言之，感官模式可影響遺忘前的記憶量的大小，使接受聽覺刺激和視覺刺激的兩組受試者一開始便有不同的記憶量。但是，這兩組受試者在保持時距內，其遺忘的傾向並沒有不同，其遺忘量(第一次復誦成績與第二次復誦成績之差值)也就沒有顯著差異存在(請參看劉英茂，民國61年，第291頁，圖11—2所表示的觀念)。

前面指出，表三顯示聽覺組第一次復誦成績要比視覺組爲好。這可能是因爲聽覺組輸入的資料(主試的聲音)和輸出的資料(復誦的聲音)相一致，輸入到輸出並不須轉譯之故。視覺組輸入的資料(卡片上的視覺資料)和輸出的資料(後誦的聲音)並不一致，所以復誦之前，必須將視覺資料加以轉譯纔能變爲聲音復誦出來。在本文諸論部分我們曾引用過Keppel和Underwood的研究(Peterson, 1966)。他們發現視覺資料和聽覺資料的遺忘歷程並不相同。在保持時距18秒之內，視覺資料的保留量一直較聽覺資料的保留量爲高。聽覺資料時，受試者一開始便表現很大的遺忘量。他們認爲這是因

為一開始時受試者對聽覺資料之印入便較少之故。該研究顯示用聽覺資料時效果較差，與本研究的結果正好相反。但是該研究與本研究一樣認為使用不同模式的刺激時，受試者的輸入量一開始便可能不相同，而使我們無從比較它們的遺忘量到底那一種比較大。

三、保持時距與短期記憶的遺忘量

有關短期記憶的實驗，在傳統上都採用 Peterson & Peterson (1959) 的方法來進行，受試者在聽到無意義三字母音節和其後出現的三位數字之後，須以一定的跳步倒數三位數。當某一保持時距已到時，要把所聽到的三字母音節復誦出來。令受試者倒數三位數之目的在防止他在此一保持時距裏背誦三字母音節。在本研究裏，我們改以噪音的出現代替倒數三位數，以擔任控制保持時距及防止背誦之任務。因此噪音呈現時間有長短之變化，目的在控制保持時距之長短，並不是要考驗是否噪音呈現時間愈長，受試者的遺忘量愈大。因為正式實驗前之 pilot study 顯示，噪音無法完全防止受試者背誦，乃將刺激項目的難度加深。這是本研究採用超記憶材料（九位數字）來做為刺激項目的理由之一。

除了上述這一點不同之外，本研究所採用的保持時距（4, 8, 12, 16, 20, 24秒）和 Peterson & Peterson 所採用的保持時距（3, 6, 9, 12, 15, 18秒）也不相同。雖然如此，這兩個研究的結果却有些類似。換言之，均顯示隨著時距的增加保持量愈來愈少。唯本研究表二的資料未顯示有二次曲線趨向（請比較本研究表二和 Underwood, 1966, P. 575, Fig. 13-9）。不過，有點必須說明的是：在本研究裏，受試者的遺忘量似乎要比 Peterson & Peterson (1959) 的受試者的遺忘量為小。這點到底是因為在噪音的干擾下，受試者仍然少有在選保持時距裏進行背誦的可能存在，或因為本研究的記憶材料仍然較為容易所致，則須待進一步研究。

參 考 文 獻

- 林清山：高低測驗焦慮組學生在實驗室測驗情境中的心跳速率之比較研究。教育心理學報，民國66年，10期，47—59頁。
- 劉英茂：實驗心理學。台北：中國行為科學社，民國61年。
- Hilgard, E. R., Atkinson, R. L. *Introduction to Psychology* (6th ed). New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1975.
- Melton, A. W. Implication of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1963, 2(1), 1-21.
- Murdock, B. B. Short-term memory and paired-associate learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1963, 2(4), 320-328.
- Peterson, L. R. Short-term verbal memory and learning. *Psychological Review*, 1966, 73(3), 193-207.
- Peterson, L. R. Short-term memory. In *Contemporary Psychology*, *Scientific American*, 1971, pp. 213-218.
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, 193-198.
- Timm, N. H. *Multivariate Analysis: with Application in Education and Psychology*, Calif., Monterey: Brooks/Cole, 1975.
- Underwood, B. J. *Experimental Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1966.

THE EFFECTS OF WHITE NOISE, SENSORY MODALITY
AND RETENTION INTERVAL ON SHORT-TERM MEMORY
AND HEART-RATE RESPONSES

CHEN-SHAN LIN LI-CHOU CHEN

ABSTRACT

The traditional Petersons' Experimental technique for the study of short-term memory was modified to investigate the effects of the intensity of white noise and the differences of sensory modality on short-term retention and heart-rate responses. Subjects served in this experiment were 48 male and female college students. A list of 36 sequences of superspan digits (9 digits each) were visually or auditorily presented. Each trial, the subject was asked to repeat orally a sequence of digits immediately after stimulus presentation. Then, a white noise of 70 db or 90 db would sound for 4, 8, 12, 16, 20 or 24 seconds, in a form of within-S counter-balancing. Upon the termination of the white noise, the subject had to repeat aloud the digits given at the beginning of the trial. Response measures were scores of items not correctly recalled at each retention interval and the mean heart-rate responses. Data thus obtained were analyzed by analysis of variance, covariance, and polynomial regression. The findings were as follows: (1) The scores of items not correctly recalled, as well as heart-rate changes, were significantly higher for 90 db Group than those for 70 db Group. This showed that white noise of great intensity has some deleterious effect on one's short-term memory and tends to induce autonomic nervous system arousal. (2) There was no significant difference between Visual Group and Auditory Group so far as forgetting scores are concerned. However, evidence showed that sensory modality may influence degree of learning before forgetting occurs. (3) As Peterson & Peterson (1959) had found, amount of retention decreases as the retention interval increases. Since the percentages of retention seemed higher in this study than those in Petersons' study, it was interpreted as an indication that the white noise might not have entirely kept subjects from self-rehearsal during retention intervals.