

騒音の精神衛生に及ぼす影響 - 第2報 -

— 睡眠時の覚醒刺激と記憶について, 脳波等電位図法トポグラフィを用いて —

一 瀬 邦 弘 (東郷多摩老人医療センター)	瀧 美 義 賢 (非常勤研究員)	内 山 真 (東京医科歯科大学)
遠 藤 立 一	佐 々 木 裕 子	川 井 利 雄
大 山 謙 一	仲 真 晶 子	川 原 浩
増 山 英 太 郎 (東京都立大学)	大 久 保 仁 (東京医科歯科大学)	渡 辺 慶 一 (東海大学)

1 はじめに

近年, 都市の過密化がより高度となるに連れて都市騒音の中でも近隣騒音, いわゆる生活騒音が都市居住者の精神衛生に与える影響が大きな問題になってきている。この近隣騒音についてはいくつかの報告があるが, いずれの報告でも, この音が比較的音圧レベルが低いことを挙げ音圧レベルを法的に規制するだけでは解決が難しいことを指摘している。近隣騒音の被害は時間帯としては深夜早朝で睡眠妨害の問題が最も大きいことは言うまでもない。

睡眠研究の分野では, 音刺激負荷によって睡眠構造の変化を調べた報告はいくつかあるが, どれも個体差がかなりあることを指摘している。またその差が音の物理量によるものか, 音のもつ意味に依って異なるかについては定説をみていない。また睡眠妨害の問題は直接に睡眠を妨げられるという点と, もう一方では翌日覚醒したあとでどれだけ記憶に残っているかという2つの問題が含まれている。

我々は睡眠を妨害すると考えられている40 dBのレベルを中心に音圧と情緒刺激の量が交差する音を刺激としてもちいて, 安定した睡眠段階といわれる中等度睡眠の段階で音負荷を加えた。そして刺激による睡眠段階の変化と脳波変化の定量的解析を行なった。また刺激実験の後で, 刺激に用いられた音について問診を行い, その記憶の質と量を評価して興味ある結果を得たので報告する。

2 実験の方法

(1) 対象

被検者はいずれも25から30才の健康正常人で男子4名, 女子1名の計5名である。いずれも聴力障害や睡

眠障害を持たない都市居住者で健全な社会生活を送っている大学卒業以上の高学歴の者である。

(2) 覚醒刺激の設定について

覚醒刺激の刺激音の種類は表1に示すように4種を選んだ。①はブロック発振器を用いたもので, 我々の耳にはブーというように聞こえ, 情緒に対する刺激を最も含まないといえる(本論ではNoiseと呼ぶことにする)。この音は約60秒間続くが, 途中で約0.2秒の断続を2回含んでいる。②は交響曲の一部で静かな曲想の部分である(Musicと呼ぶ)。③と④は演劇の発声訓練を受けている女性の声を用いた。③の俳句は加藤¹⁾が胎児期の記憶の実験に用いたものから引用したが, できるだけ感情を込めない, 平板な調子で1回に約7秒, 2秒間隔で繰り返し朗読してもらった(Haikuと呼ぶ)。④は同じ女性の声で「起きて, 助けて」と繰り返すもので差し迫った危険を知らせ助力を求めるとい感情を込めて朗読してもらった(Cryingと呼ぶ)。これらの刺激は①, ②, ③, ④の順に情緒刺激が強く含まれると考えられる。

これらの刺激音は約60秒にわたって繰り返され, 特に交響曲や人声によるものは音圧レベルの変化が大きいので, RION社製 SOUND LEVEL METER

表1 覚醒刺激の種類

- | |
|--|
| ① Noise: ブロック発振器を用いて1000Hzのピークを持つ発振音を約60秒間 |
| ② Music: 交響曲の一部を約60秒間 |
| ③ Haiku: 「栗拾いねんねんころり言いながら」という俳句の繰り返し約60秒間 |
| ④ Crying: 「起きて, 助けて」という繰り返し約60秒間 |

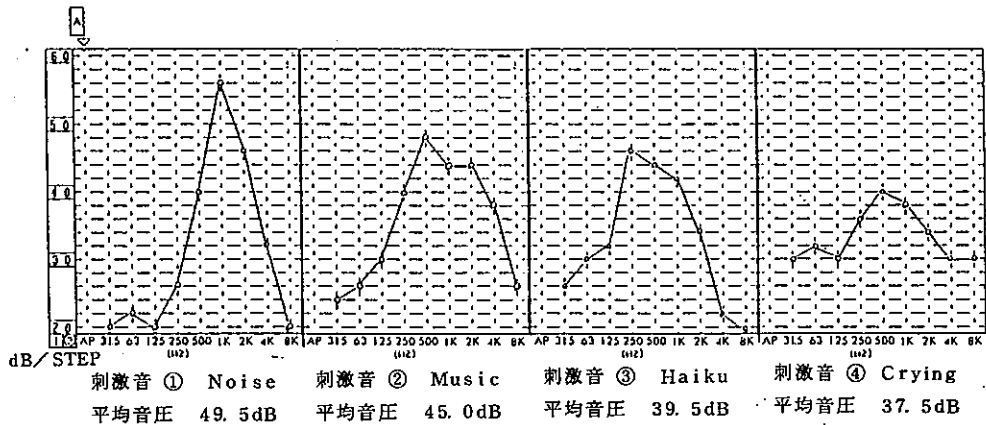


図1 刺激音の周波数分布図と平均音圧

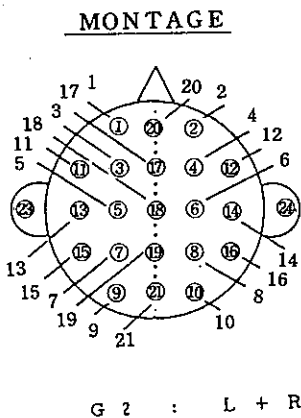


図2 電極の配置図

No. of Channel	No. of Electrode Position		No. of Electrode Position	
	- (G1)	+ (G2)	- (G1)	+ (G2)
1	1-L+R		Fp1-L+R	
2	2-L+R		Fp2-L+R	
3	3-L+R		F3-L+R	
4	4-L+R		F4-L+R	
5	5-L+R		C3-L+R	
6	6-L+R		C4-L+R	
7	7-L+R		P3-L+R	
8	8-L+R		P4-L+R	
9	9-L+R		O1-L+R	
10	10-L+R		O2-L+R	
11	11-L+R		F7-L+R	
12	12-L+R		F8-L+R	
13	13-L+R		T3-L+R	
14	14-L+R		T4-L+R	
15	15-L+R		T5-L+R	
16	16-L+R		T6-L+R	
17	17-L+R		Fz-L+R	
18	18-L+R		Cz-L+R	
19	19-L+R		Pz-L+R	
20	21-L+R			
21	22-L+R			

NA23 を被検者の耳の位置に当たる部分に置き、20回づつ測定し各帯域ごとに平均して図に示すような周波数分布図を得た。また4つの刺激音について(1(500 Hz)+2(1 kHz)+1(2 kHz))×1/4の式を用いてその平均音圧レベルを算出した。

これらの刺激は図1でも明らかなように情緒刺激の順とは逆に④, ③, ②, ①, の順に平均音圧レベルが強く設定されている。

(3) 実験の状況, 順序

実験ではこれらの覚醒刺激音を、テープに収録したものを、半防音室内の2個のスピーカーをもちいて、寝台の上に寝かせた被検者に聞かせた。なおこの半防音室内では約26から28 dB(A)の暗騒音があった。

脳波記録は国際脳波学会の基準勧告案10-20法に準じて、Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5, T6, Fz, Cz, Pz, Fp1とFp2の中間点, O1とO2の中間点の21

誘導から導出し両耳介を不関電極として単極導出を用いた(図2)。なお時定数0.3秒, 50μVを5mm, 記録紙の速度は毎秒3cmとした。この記録は三栄測器社製21チャンネル万能ポリグラフ計SANNEI-1A97を用いて記録すると共にTEAC社製21チャンネルデータレコーダーTEAC XR-710を用いて全部を磁気テープに収録した。

実験の順序としては被検者に電極を装着し「睡眠中にいくつかの音を聞かせるが, どんな音が聞こえたかよく覚えておくように」と指示した。そして半防音室内の寝台に所定の位置に頭部を置くように命じ, 脳波記録を開始して脳波波形をモニターしながら自然に入眠させた。覚醒刺激は全例についてRechtschaffenとKalesの基準に基づいて睡眠段階 stage 2 の段階で行った。刺激の順序は①, ②, ③, ④の順である。

①の刺激の後で再び自然に入眠し stage 2 の段階まで達するのを待ち②の刺激を行うというように順次覚醒刺激を施行した。④刺激の後, 最後に入眠するのをまわって実験を終了した。覚醒刺激と次の覚醒刺激の間隔は自然に再入眠して同じ睡眠段階に安定するのを脳波モニターで確認してから次の刺激を与えるため実験の施行合計時間は被検者によって異なり約80分から4時間にわたっている。

(4) 解析と評価の方法

ア 視察法による睡眠段階の判定

RechtschaffenとKales²⁾の基準では睡眠段階の判定は20秒ないし30秒間を1エポックとして判定をおこなうが, ここでは各刺激の開始直後から30秒ごとに判定基準に基づいて睡眠段階の視察判定を行った。

イ トポグラフィによる脳波の定量的解析

磁気テープに収録された21部位の脳波記録から, 覚醒刺激の直前1分間と刺激開始から1分間について日本電気三栄測器社製シグナルプロセサー7T18により, トポグラフィNo.300システムを用いて解析した。1回のサンプリングは約6秒で10回加算平均した。

本システムは, 導出された脳波を1msecごとにサンプリングし高速フーリエ変換(FFT)で分析し, 0.2Hzごとのパワースペクトラムを求めDELTA(2.0-3.8Hz), THETA(4.0-7.8Hz), ALPHA1(8.0-9.8Hz), ALPHA2(10-12.8Hz), BETA1(13.0-19.8Hz), BETA2(20.0-29.8Hz)の6帯域別

に平均パワーの積分値を求め, その平方根すなわち等価的電位を計算する。そしてこれを11段階に分け, 電極位置に対応した等電位図(トポグラフィ)としてサーマルプリンターに表示するものである。本実験ではハミングウィンドウは使用していない。加算は単純平均加算を用いた。また電極をとりつけていない4格子点については補間式によって計算した。

また刺激前の等価的電位を基準にして刺激後の電位を比較して変化率をマッピングした。これには(刺激後-刺激前)/刺激前×100の式を用いている。また刺激後と完全覚醒の電位についても同様に比較した。

ウ 刺激音の想起, 再生の評価について

実験終了後で, 被検者を完全に覚醒させ本人に睡眠中どんな音が聞こえたか出来るだけ正確に答えるように指示しその答えをえた。解答については次の3つの段階に分類した。第一に被検者本人が質問に対して自ら想起することが可能でしかも正確に再生できたもの, これを①goodと評価した。第二に自ら想起したがその内容が不正確で歪曲されているもの, これを②badと評価した。最後に被検者が自分で思い出すことが出来ず, ほかにも刺激音があったが記憶がないかと注意を喚起されて, なんとか想起したが, その内容がはっきりしないものである。これを③noneと評価した。

2 結果

(1) 睡眠段階の変化

覚醒刺激はすべて脳波をモニターしながらRechtschaffenとKales²⁾の基準で睡眠段階 stage 2 が続いて出現しているのを確認してから行った。表2では刺激開始直後から前半の30秒間, 後半の30秒間の2つに分けて各々の睡眠段階を示してある。もっとも平均音圧の大きい刺激である刺激音①Noiseでは5例全例が刺

表2 刺激音開始後の睡眠段階の変化(視察判定)

C.No.	Noise	Music	Haiku	Crying
1	AW- 1	AW-AW	AW- 1	AW- 1
2	AW- 1	1- 1	1- 1	1- 1
3	AW-AW	2- 2	1- 2	AW-AW
4	AW- 1	()	()	AW-AW
5	AW- 1	1- 2	1- 2	AW-AW

()は欠損値

激後半で覚醒(Awake, AWと呼ぶ)を示した。しかし刺激の後半では4例で、すぐにα波の連続性が下がってstage 1へと入眠傾向を示すのがみられた。

最も情緒刺激の強い刺激音④Cryingでも5例中4例が覚醒を示した。そのうち3例では刺激の後半で覚醒水準が高い水準のまま保たれ入眠傾向を示さない。刺激音②Music と刺激音③Haiku を合わせると刺激前のstage 2の段階から浅い睡眠段階stage 1へ移行したものが8試行中で5例あった。またstage 1からstage 2, AWからstage 1へと刺激が続いているにも関わらず、前半から後半にかけて意識水準が低下したものが4例で、変化なく持続したものが4例である。実験全体の18試行を通してみると、刺激中の前半と後半を通じて意識水準に変化のなかったもの9例と意識水準がさがり入眠傾向をしめしたものの9例と同数ずつであった。

(2) 脳波トポグラフィによる変化

脳波のトポグラフィについて1例(症例3)にそって述べる。図2で示す21の誘導について高速フーリエ変換からパワースペクトラムが導かれる(図3)。図中の

細線2本は8.0 Hzと9.8 Hzの位置を示す。この線で囲まれた部分ALPHA1の平均パワーの積分値を求め、その平方根すなわち等価的電位が図中の右側に数値で示されている。表3ではそれぞれの電極の位置に対応させて電位が示されている。()は補間式で求めた数値を代入してある。図4ではこれを11段階に分け、電極位置に対応した等電位図(トポグラフィ)としてサーマルプリンターに表示した。図中に黒い四角の点は21個の各々の電極位置に対応する。また表4に示す6つの帯域についてそれぞれの等電位図が得られる。

次に示すのは同じ症例の刺激音①Noise が与えられた直前約60秒間の解析の結果である。視察的には安定したstage 2の睡眠段階が続いていて、この段階の睡眠の特徴的波形である波(hump)が頭中心部から前頭にかけて出現する。これに対応して等電位図では、図5のDELTA, THETAの同じ部位にパワー値の高まりがみられる。またもう一つの特徴的な波形(紡錘波, spindle, 14Hz前後の波形)の現れとしてBETA 1に中央での増加がみられる。図6は刺激音①Noise が開始してから約60秒間のものである。視察

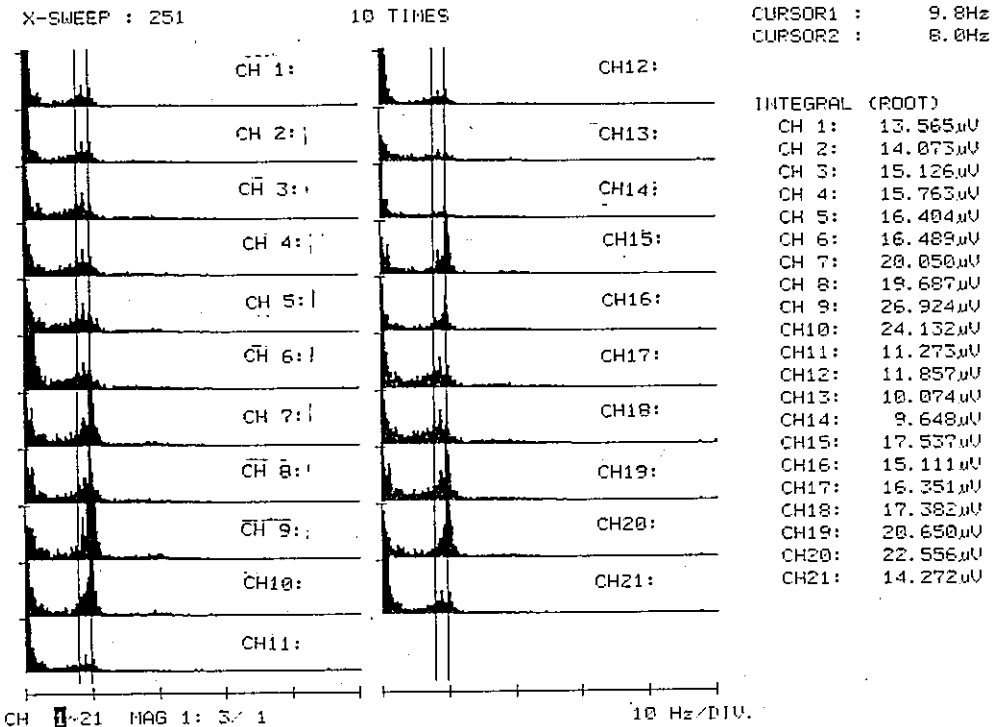


図3 脳波パワースペクトラム(症例3)

表3 各電極配置に対応した電位 (症例3)

** 5 BY 5 MATRIX DATA **

ALPHA1 8.0~9.8(Hz)

(LEFT)

(RIGHT)

(UNIT: μ U)

(9,3146)	13,5651	16,3513	14,0734	(9,7242)
11,2736	15,1267	17,3826	15,7632	11,8577
10,0745	16,4049	20,6502	16,4891	9,6483
17,5377	20,0505	22,5569	19,6876	15,1118
(16,6732)	26,9241	14,2723	24,1328	(14,7167)

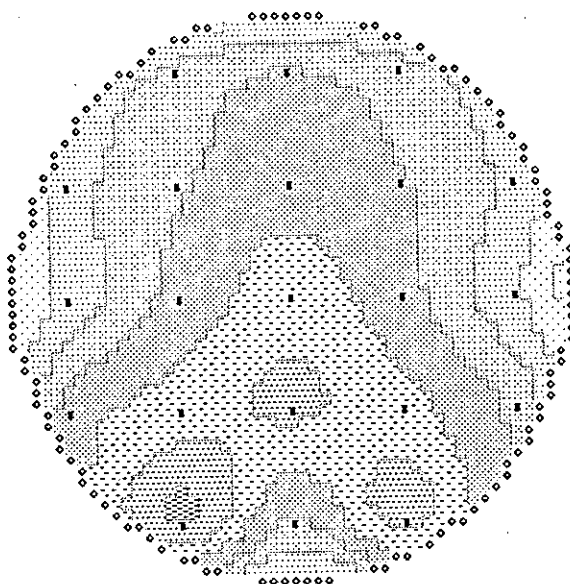
(): NO ELECTRODE POSITION

** TOPOGRAPHY **
ALPHA1

POWER
LEFT

RIGHT

8.0 ~ 9.8 (Hz)



SENS.: 3.092 μ U/STEP

ALPHA1 L:Y



図4 ALPHA 1帯域の等電位図(トポグラフィ)

表4 帯域別の周波数

FREQUENCY-BAND CONFIGURATION		
-NAME-	FROM	TO (Hz)
1 DELTA	2.0	3.8
2 THETA	4.0	7.8
3 ALPHA1	8.0	9.8
4 ALPHA2	10.0	12.8
5 BETA1	13.0	19.8
6 BETA2	20.0	29.8

判定では前半30秒, 後半30秒ともに後頭部中心の α 波が連続性よく出現し覚醒(図ではAWと記してある。)と判定した。等電位図ではALPHA1, ALPHA2で頭後半部左側に強くエネルギーの高まりが見られている。つぎの図7は変化率を示したものである。刺激前を基準として方法のところでも述べた式から算出して, 11段階に等分して示してある。図中に示したように1段階の

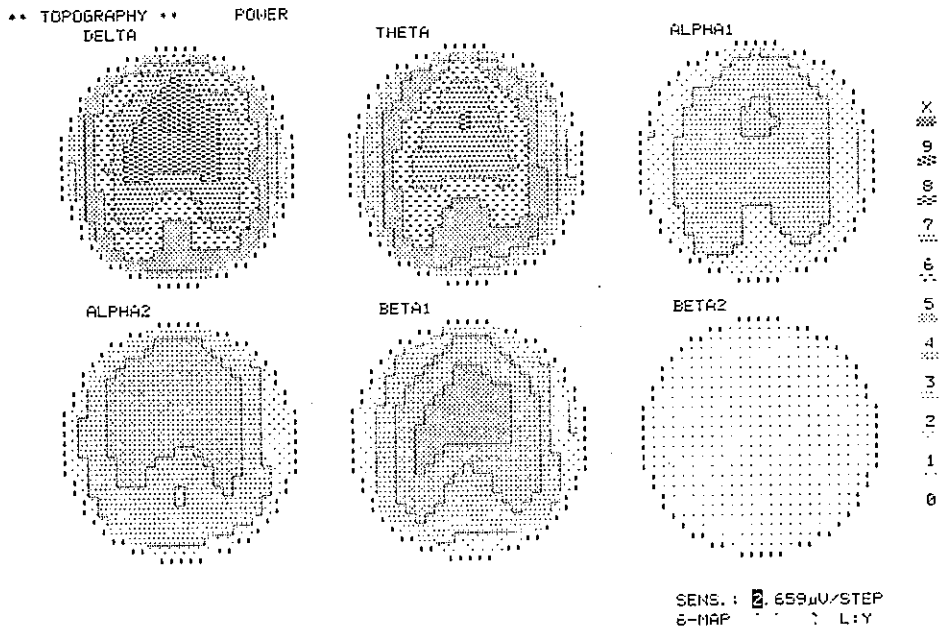


図5 刺激直前の睡眠中の等電位図 (症例3)

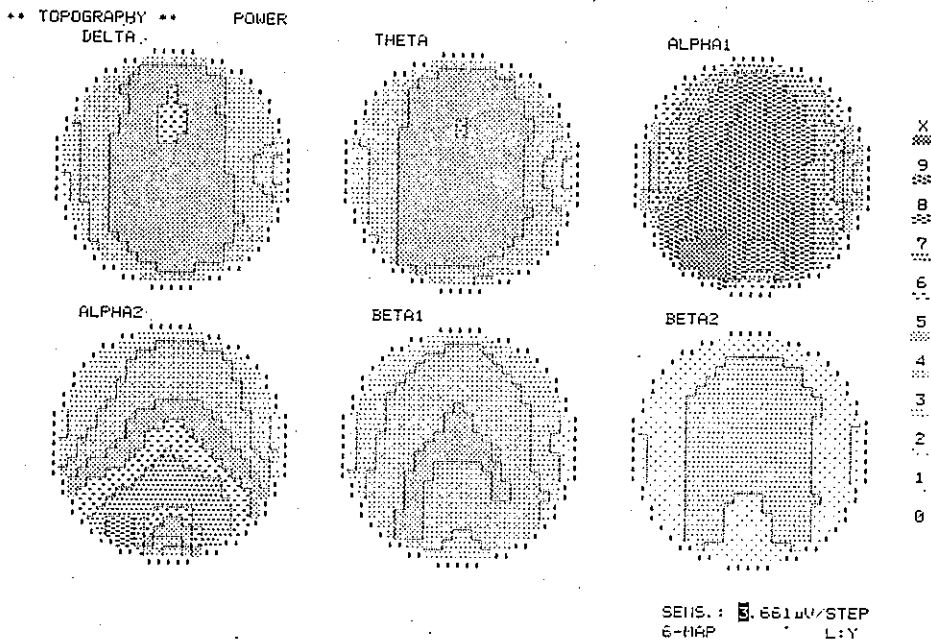


図6 刺激開始後の等電位図 (症例3)

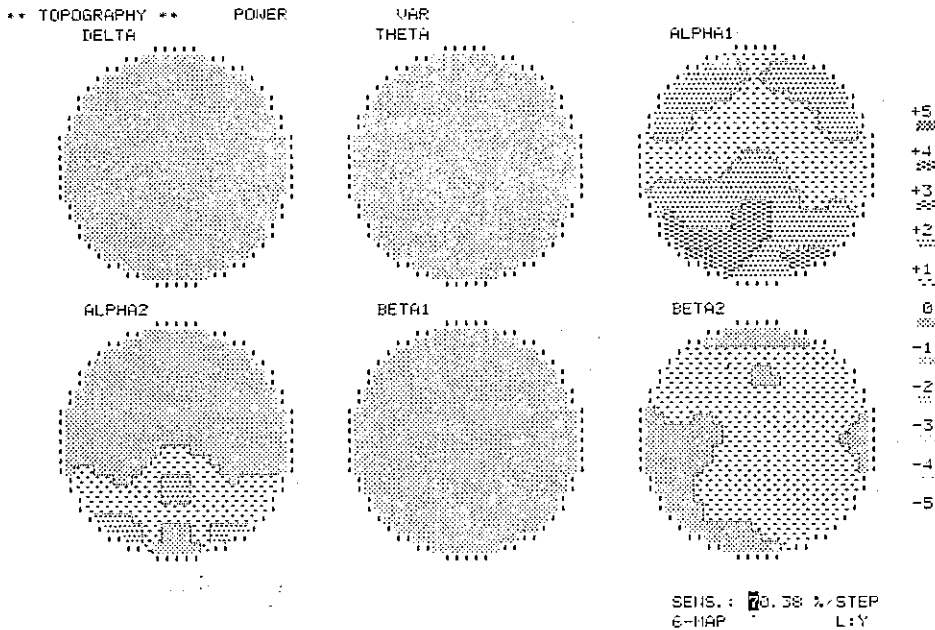


図7 刺激前後の脳波変化率 (症例3)

きざみ (SENSITIVITY, 図中では SENSE と表示してある。) が 7.038% であり ALPHA 1 では後頭部 α 波が 150 から 300% も増加していることが分かる。また ALPHA 2 も後頭部で 200% 前後の増加をしめし、BETA 2 の速波も全般に増加している。DELTA, THETA, BETA では変化率は 1 ステップ以下 (70% 以下) でレベル 0 の点で示されている。

刺激前後の変化率について症例ごとに比較するために、各ステップの刻みを 10% に固定して検討した。各々の刺激について刺激後の覚醒への変化が最も強くあらわれる ALPHA 2 (10.0 から 13.8 Hz) を中心に、遅い α 波成分である ALPHA 1 (8.0 から 9.8 Hz) を含めて検討した。図 8 では音圧レベルの最も強い刺激音 ① Noise の変化率について上段に ALPHA 1, 下段に ALPHA 2 を示してある。下段に明らかようにはっきりした覚醒に対応すると考えられる ALPHA 2 が頭後半部で 50% 以上増加したものが 5 例中 4 例であった。

次の図 9 では音圧レベルは最低だが、情緒刺激をもっとも強く含む刺激音 ④ Crying の変化率を示す。強い

変化率 50% 以上をしめすものは 2 例であったが、全例頭後半部で 10% 以上の ALPHA 2 の増加を示している。刺激音 ② Music と刺激音 ③ Haiku では脳波上の雑音のため症例 1, 2, 3 の 3 例のみ検討してある。

刺激音 ② Music (図 10) では覚醒を示した症例 1 では強く、わずかに覚醒傾向を示した症例 2 では弱く頭後半部の ALPHA 1, ALPHA 2 の増加がみられ、睡眠段階の変化の見られなかった症例 3 では脳波の変化が 10% 以下である。

刺激音 ③ Haiku (図 11) では、睡眠段階が Stage 1 へと変化した症例 2 では頭後半部の ALPHA 1, 2 がむしろ減少している。症例 1, 3 では頭後半部の ALPHA がいずれも増加しているのが見られた。

(3) 刺激音の記憶

ア 記憶再生の具体例について

実験終了後に想起再生された記憶の結果については表 5 に示すとおりだが、評価 ① good ② bad ③ none の各々について説明する。

具体的に実例をあげると ① good と評価したのは刺激音 ② Music の場合ではメロディまで想起できたもので、

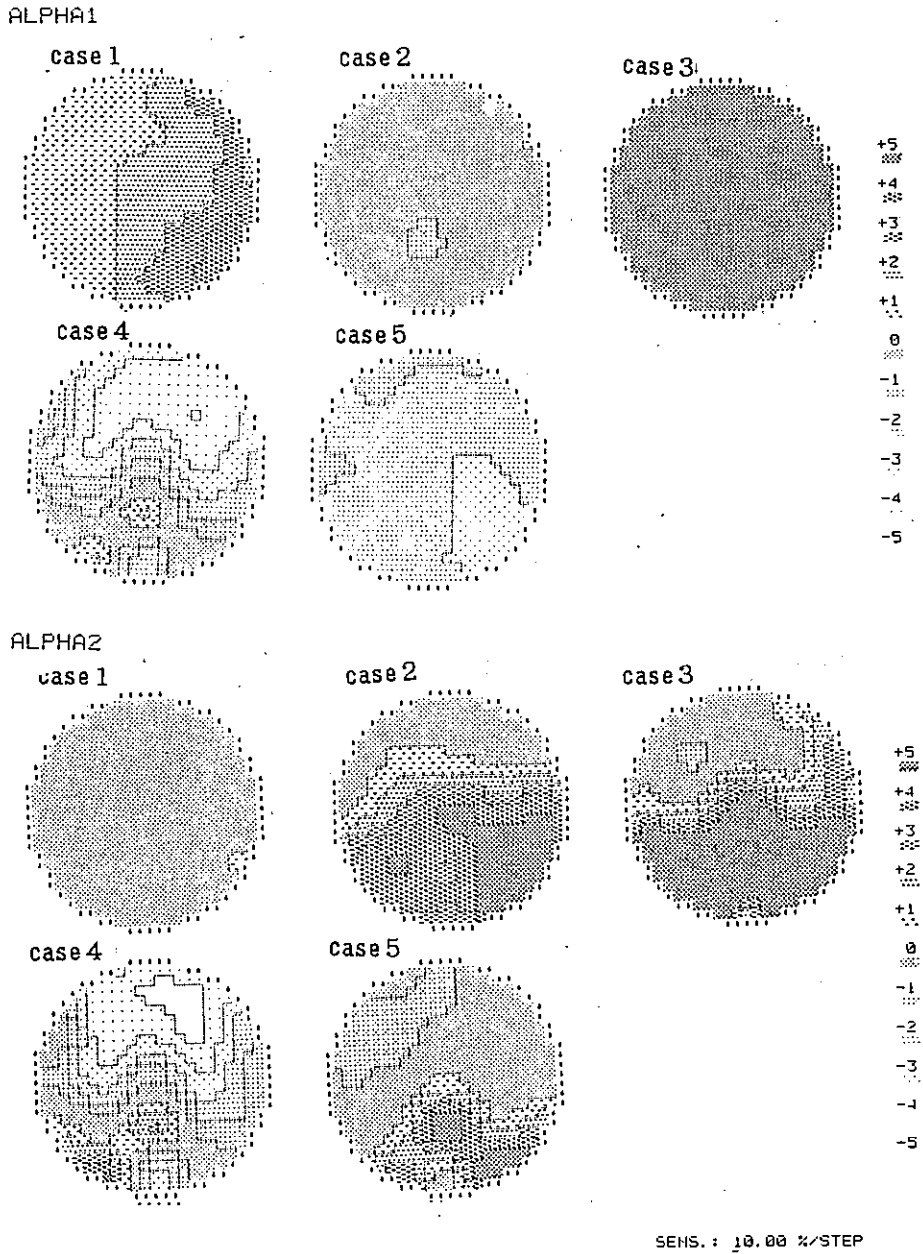


図8 睡眠中, Noiseを与えたときの脳波の変化率

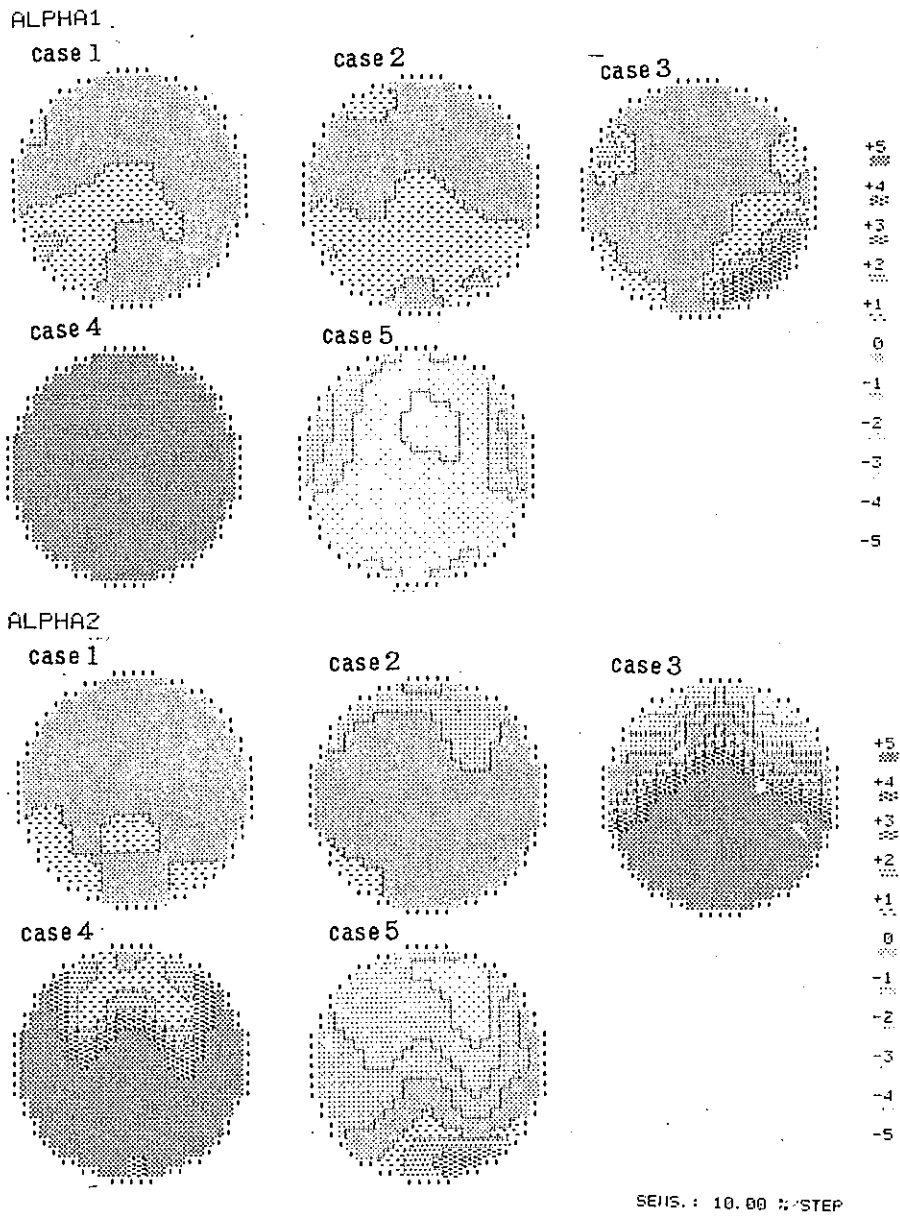


図9 睡眠中、Cryingを聞かせたときの脳波の変化率

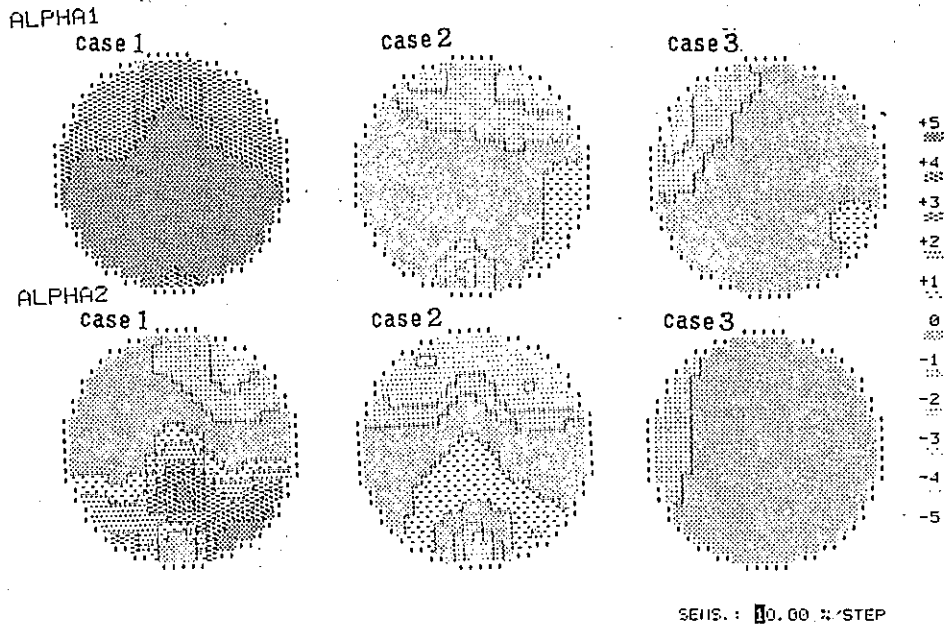


図10 睡眠中, Musicを聞かせたときの脳派の変化率

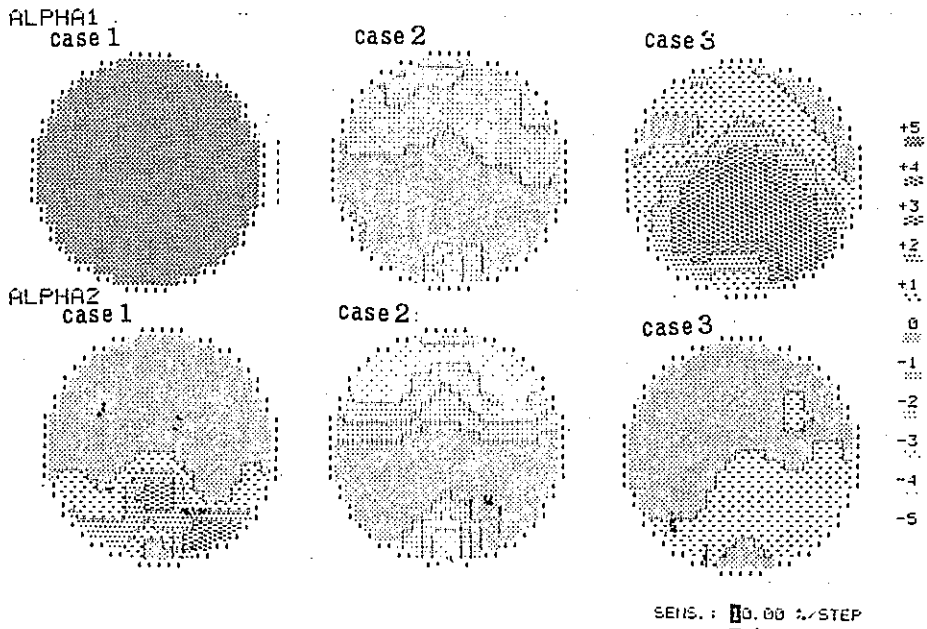


図11 睡眠中, Haikuを聞かせたときの脳波の変化率

刺激音③Haiku では、俳句を正確に再現することが出来たもの、①Noise については音の断続を指摘したものなどである。

bad と評価した発言としては「何か聴きたいなもの、脈絡のない、意味のないもので女の声です。」(俳句であることが把握されていない、筆者註)、「もうひとつ諺を男の声で言っていた。」(実際は女の声である。筆者註)「俳句で、栗なんとかとか、猫がどうのこうのって……」(ねんねんころり言いながらの部分の歪曲と考えられる。筆者註)などの解答があった。

③none と評価したものの例を挙げれば、他に聞こえたものはないかと質問されてはじめて「あっ、そう言えばなにか音楽も聞こえていたような気もする。」「なにか音楽か何かありましたね。クラシックかな、ほかにも何か、有ったような気もする。」などかなりあやふやな発言がある。

表5 記憶の評価

Case No.	Noise	Music	Haiku	Crying
1	none	good	bad	good
2	good	good	none	good
3	none	none	bad	good
4	none	()	()	good
5	none	none	bad	good

イ 記憶の結果について

刺激音の想起、再生の結果については表5に示したが、刺激音①Noise については促されて始めて思い出すなど5例中4例で明確な記憶が形成されていないことがわかる。これとは対照的に刺激音④Crying については全例で正確な記憶がはっきりと作られていて、注意を喚起することなくその再現が可能である。②Music についてはかなりその記憶について個人差が見られた。刺激音③Haiku では4例中3例では再質問で促されることなく自発的に想起出来たが、記憶の内容がかなり歪んでいることが明らかとなった。

3 考 察

騒音問題の中でも生活騒音はその程度を定量化することが難しく、たんに一定の基準を設けて規制することで解決するとは考えられない。しかしながら、その解明の糸口としては、個々の事例について、個人、特定の音、音源、それをとりまく環境の3つの要因の相互関係の中

で捉えていくことが必要である。生活騒音のなかでもとりわけ問題とされるのは、騒音のために眠ろうとしても眠れない、睡眠途中で眼がさめるといふ深刻な睡眠妨害の訴えである。雑波の調査でもこの訴えは、38%、30%と近隣騒音の中で第1位と第2位となっている。また騒音に悩まされる時間帯としても半数以上が夜間帯のとりわけ深夜、早朝である。

実験室内で音を負荷し睡眠構造に対する影響を調べた報告はいくつかあり、表6でその主なものを示した。いずれの報告にも共通するものとしては、まず浅い睡眠段階が増加し、深い睡眠である徐波睡眠が減少し、中途覚醒が増えると言うものである。逆説睡眠期(REM睡眠)については報告によってまちまちである。次に共通するものとしては、音圧のレベルを上げると、睡眠構造に対する影響が増すこと、最後にいずれの報告者も音に対する反応では個人差がかなり見られると指摘していることである。

自験例をもとに睡眠時の騒音レベルが40 dB(A)で影響を与えそれを越えることは睡眠条件として好ましくないと結論した長田はその報告の中で40 dB より55 dB のほうが、工場騒音より交通騒音のほうが、また白色雑音より現実の騒音の方が影響が大きいとしている。こうした刺激音の種類によっても、睡眠中の反応は違ってくる。遠藤の指摘するように嵐の中で雷が鳴っていてもぐっすり眠っている母親が、隣の部屋の赤ん坊の鳴き声で眼を覚ますと言う話がある。眠っている場合でも、人が意味のある音と、そうでない音を区別して適切に反応していることを示している。しかし、こうした音の種類による人の睡眠時の反応の差を詳細に調べ、記憶の再生との関連を検討した実験は未だにみられない。

我々はまず刺激をあたえる睡眠段階を睡眠中最も安定しており、また実験室内で容易に得られ易い stage 2 にコントロールした。

音圧レベルが49.5 dB と最も高い刺激音①Noise では5例の全例が脳波視察上覚醒のパターンを示した。しかしこの覚醒は一過性で4例ではすぐに入眠傾向を示し stage 1 のパターンに変化した。刺激が続いているにも関わらず、覚醒パターンが持続したのは1例のみである。また記憶に関しては自発的に想起できたものは1例のみに過ぎなかった。刺激が単調で覚醒が持続せず記憶の形成が極めて悪いことがわかる。刺激の順序を代え

表6 音刺激負荷による睡眠の変化

報告者	発表年	音刺激条件	睡眠の変化
Scott	1972	白色雑音 93 ± 2 dB	S1 ↑, S2 ↑, SWS (-), SREM ↓, SREM の反跳増加, 入眠潜時 (-), 全睡眠時間 (-), 中途覚醒時間 (-)
Herbert と Wilkinson	1973	クリック音 65, 75, 80, 90 dB, 2.0 秒間隔	SW ↑, S1 ↑, SWS ↓, SREM ↓
中川	1976	パルス音 1000Hz, 90 ± 2 dB, 持続 20 ミリ秒, 100, 40, 10, 2.5, 1 秒間隔	S1 ↑, S2 ↓, 覚醒回数 ↑ 各睡眠段階の持続短縮, 睡眠段階変化 ↑, 全睡眠時間 (-), 入眠潜時 (-), レム睡眠の周期性変動の変化 (-)
長田ら	1968	純音, 自動車・工場騒音 約 40 dB, 55 dB	深睡眠 ↓, 浅睡眠 ↑, 音刺激の種類, 刺激量が関係
Berry Thiessen と	1970	ブーン音パルス 120 dB, トラック騒音 70 dB	トラック騒音により覚醒 ↑, 音刺激の種類が関係する
LeVere	1972	ジェット機騒音 80 dB, 持続 20 秒	浅眠 ↑, 覚醒することなし
緒方 ⁶⁾ ら	1986	交響曲, 白色雑音 6.0 dB	音楽鑑賞時であるにもかかわらず, S1, S2 をみとめ自覚的に目覚めていると言う陳述が多い。

注 遠藤の図より一部改変した。

ておこなった予備実験でも同様な結果が得られていることから記憶の形成の悪さは時間的経過に依らないと言える。脳波のトポグラフィでは視察判定と同様に第3例が最も大きな変化率を示したがこの例では記憶の形成は不良だった。そして頭後半部の右側で50%以上の変化率を示した第2例のみがはっきりした記憶を残していた。

平均音圧レベルが3.7.5 dB と刺激音の中で最低で、かつ情緒に対する刺激を最も強く持つ刺激音④Cryingの刺激では1例のみだが突然の「起きて」の声に「はい」と返事をした。この例では、その発声による雑音のために脳波トポグラフィで解析が出来なかったが、④Cryingの持つ情緒刺激の強さを明快に示したものとと言える。この音では5例中の4例が視察判定で覚醒反応をしめしまた3例で覚醒パターンが持続した。記憶の形成では全例ではっきりした記憶が自覚的に陳述された。視察判定では症例1と2で stage 1 段階がみられたが、脳波トポグラフィでは症例1と2では10%程度の変化が頭後半部で見られている。

刺激音②Music と刺激音③Haiku では上記の2つの刺激に比べて視察判定での脳波の覚醒反応がどちらも少なく、個人差が大きい。刺激音②Music で良い記憶

の保たれた症例1と2で頭後半部右側で10%以上の増加を示す面積がひろいように思われるが断定は難しい。刺激音③Haiku で歪められた記憶の再生をしめした症例1と3ではALPHA 帯域の増加がやはり頭後半の右側で強い傾向を示した。記憶の再生が自発的にはできなかった症例2ではALPHA 帯域の変化が10~30%の減少を示している。しかし脳波トポグラフィに関しては症例の少ないこともあって興味ある所見として残すのみとする。

以上の結果を模式図として図12に示した。細い線で

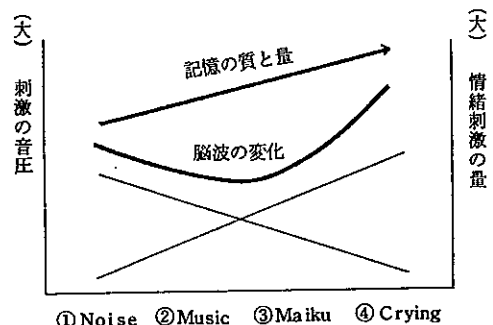


図12 睡眠中の記憶と脳波の変化の模式図

示したのは刺激音の音圧レベルと、それに含まれる情緒刺激の量を示している。視察判定による脳波の傾向にトポグラフィの結果を含めて示した。図の上部に太い線で示した直線は記憶の質と量が情緒刺激の強さと平行していることを示している。

4 ま と め

音の睡眠構造に与える影響とその記憶の形成について検討するために実験を行い、つぎの結論を得た。

- (1) 情緒刺激の量と音圧の強さが交差する4種の刺激音を設定し、睡眠段階 stage 2 で覚醒刺激として与えた。
- (2) 各刺激の前後の脳波変化を視察法と脳波トポグラフィを用いて判定した。また実験終了後に刺激音についての記憶を聴取して3段階に評価した。
- (3) その結果睡眠中に与えられた音の記憶の質と量は刺激の音圧に依らず、刺激に含まれる情緒刺激の量と平行することが明らかとなった。
- (4) 刺激前後の脳波変化は、音圧レベルの強いものと情緒刺激の強いもので高い2次曲線の形を取るものと思われた。

参 考 文 献

- 1) 加藤忠明他：俳句を聞いていた胎児の記憶，*周産期医学*，14(7)，1145-1147，(1984)
- 2) Rechtschaffen, A. et al.: A manual of standerized terminology, techniques and scoring system for sleep. V. S. Goverment Printing Office, Washington D. C. 1968.
- 3) 難波精一郎他：近隣騒音問題に関するアンケート調査，*日本音響学会誌*，34(10)，592-599，(1978)
- 4) 長田泰公他：騒音の睡眠に及ぼす影響に関する実験的研究，*公衆衛生院研究報告*，17(3)，209-218，(1968)
- 5) 遠藤四郎：睡眠の衛生学，*睡眠の科学*，朝倉書店，東京，pp. 105-117，(1984)
- 6) 緒方茂樹他：音楽鑑賞と脳波，*臨床脳波*，28(8)，548-553，(1986)