

ちらつき値よりみた騒音に関する研究

千葉大学医学部衛生学教室（主任 谷川教授）

下 田 哲 夫

TETSUO SHIMODA

（昭和 33 年 1 月 20 日受付）

目 次

第 1 章 緒 言	第 4 章 環境改善の検討
第 2 章 作業内容及び通勤の影響 について	1 実験方法並びに実験条件
1 実験方法並びに実験条件	2 実 験 成 績
2 実 験 成 績	3 小 括
3 小 括	第 5 章 季節の影響による検討
第 3 章 耳栓の効果について	1 実験方法並びに実験条件
1 実験方法並びに実験条件	2 実 験 成 績
2 実 験 成 績	3 小括並びに考案
3 小括並びに考案	第 6 章 総括並びに結論
	文 献

第 1 章 緒 言

騒音の生体に及ぼす影響は古来聴器に関する報告が枚挙に遑なく、聴器以外に関する研究も多数見られる様になつた。之等を総括すると、騒音は交感神経緊張に傾かせるものであり⁽²⁾⁽³⁾ ⁽⁴⁾、一種のストレッサーになつていとされる⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽²¹⁾。従つて産業医学的には、心理学的研究や、作業能率低下を見る事を併せ考えると、疲労特に所謂精神疲労の一因となつていと見做される。

現在疲労検査法特に精神疲労検査法は未だ確立されていないが、閃光融合閾法⁽¹¹⁾によるちらつき値は大島⁽¹²⁾によると大脳機能の亢奮水準の尺度であり、比較的疲労の度合を近く推定し得るとされる。

近來事務の機械化が唱えられ、IBM が利用される様になつた。然しその機械から発する騒音は事務能率の向上を計り乍ら、却つて作業能率の低下を来し、初期の目的を充分果し得ない憾がある。著者等⁽¹³⁾も今回某工場 IBM 室の環境条件を測定し次の事を知つた。温度条件は感覚温度の快温帯内 (24°C) にあり、照度は良好、塵埃粒子は 1109 粒子/cc にてカードを穿孔する場合に発するもので特に有害な状態ではないと思われた。唯騒音は 70 ~ 115 ホンの間にあり、87 ホンをモードとし；500 ~ 4500 cps の成分である事を知つた。この騒音は諸種統計機特に穿孔機、検査機が音源となり、建屋内壁がコンクリートに漆喰上塗をした為の反響、特に高調音の反響により増強されたものと考えた。依つて作業員の疲労を考究する場合、環境要因として騒音のみを考えれば可とされる。又作業内容はカードに穿孔する作業、穿孔カードの検査作業（以下両作業を共にパンチ作業とす）、並びにカード整理及び文書記入整理作業（以

下事務作業)及び統計機取扱作業の3種に大別される。パンチ作業は文書を数字化されたコードに直してパンチする故、頭脳と手指の高度な熟練を要する所謂精神作業に属するものである。

従つて該作業員の疲労は所謂精神疲労に属するものと考えられる。

其所で著者はパンチ作業と事務作業の作業員を対象として、ちらつき値を測定し、騒音の影響を検討した。同様原理の測定法に電気閃光融合法があり、之と音響との関係をみた報告に武山⁽¹⁴⁾、近藤他⁽¹⁵⁾があるが、ちらつき値に関する報告は未だ寡聞にして知らない。

更に著者は耳栓と環境改善とによる防音効果が、ちらつき値に及ぼす影響をも観察したので、之等の結果を報告する。

第2章 作業内容及び通勤の影響について

ちらつき値に及ぼす要因の内、パンチしたか否か、作業の忙閑(従つて騒音も自然大きく感ぜられるが、騒音計の規格上著しい数値の差は現われない。)等、作業内容による差異、環境を異にする対照群との比較、及び通勤種別による影響等を検討した。

1. 実験方法並びに実験条件

ちらつき値は柴田製労研式ちらつき値測定器を用い下降法⁽¹¹⁾によつて測定した。

測定は昭和28年8月下旬から9月中旬に亘り、8、9.45、12、14.40、15、16時と6回測定して、作業前、休憩時、作業後等の経過を観察し、作業後値の作業前値に対する低下率(以下単に低下率とす)を求めた。

対象はパンチ作業員と事務員の女子の内健康と見做される14名とし、年齢は20才台、経験は何れも1年半である。

之をパンチ作業した場合(以下パンチ群)、事務作業をした場合(以下非パンチ群)の2群に分け、作業の繁忙期(ピーク期)と比較的閑散期(非ピーク期)の2期に各々3日間測定した。

対照として別棟の静寂な一般事務室にいる資材課女子事務員7名(対照群)を選び、4日間測定した。

2. 実験成績

各群の測定成績は第1、2、3、4、5表

其の平均は第1図に示す。先ず非ピーク期に於て、その作業前値はパンチ群、非パンチ群共に全く同値でその作業後の低下率は5%の危険率で有意差を認めない。之と殆んど同時期に行つた対照群と比べると、同様に作業前値は同じであるが、作業の低下率は5%の危険率で有意差を認める。又ピーク期に於てパンチ群、非パンチ群を比較すると作業前

値、低下率共に5%の危険率で有意差を認めない。其の経過は個人別には作業負荷により上昇する

第1表 非ピーク期 非パンチ群のちらつき値と低下率

日	時 人	8.00	9.50	12.00	13.00	14.40	16.00	率
1	A	35	32	35	36	31	32	8.6
	B	37	34	34	37	30	28	24.4
	C	38	36	35	34	33	31	18.4
	E	39	37	34	34	33	31	20.5
	F	43	41	37	36	33	32	25.6
	G	42	41	37	41	36	34	19.1
	H	40	37	37	40	39	34	15.0
	I	38	34	36	36	33	32	15.8
	K	41	36	32	36	32	29	29.3
	L	38	36	36	35	31	31	18.4
	M	37	37	37	34	30	31	16.2
2	B	41	37	36	39	33	36	12.2
	C	43	40	38	37	32	37	16.3
	E	43	39	39	34	34	36	16.3
	F	44	44	43	37	35	35	20.5
	L	39	39	40	43	39	36	7.7
3	A	39	35	35	35	34	33	15.4
	B	45	37	36	40	34	32	28.9
	C	42	39	37	36	34	32	23.8
	E	40	39	38	37	33	32	20.0
	F	43	40	40	39	37	34	21.0
	G	42	41	39	39	35	34	19.0
	H	44	43	39	42	41	40	9.0
	I	45	39	38	43	34	31	31.1
	J	44	43	37	41	35	35	20.4
	K	39	37	36	39	39	34	12.8
N	39	38	38	39	36	32	18.0	
	O	41	39	36	40	38	33	19.6

第 2 表 非ピーク期 パンチ群のちらつき値と低下率

日	時 人	8.00	9.50	12.00	13.00	14.40	16.00	率
1	J	37	36	36	41	36	31	16.2
	A	42	42	35	39	34	34	19.1
2	G	46	44	36	39	37	37	19.6
	H	46	42	41	44	43	41	10.9
	I	43	40	40	36	36	33	23.3
	J	44	37	37	43	42	37	14.9
	K	39	37	36	32	30	32	18.0
	M	39	38	34	37	36	34	12.8
	N	41	36	34	38	34	33	19.5
3	O	44	38	33	40	34	34	22.8
	L	44	41	41	40	40	37	15.9
	M	37	37	36	37	34	32	13.5

第 3 表 ピーク期 非パンチ群のちらつき値と低下率

日	時 人	8.00	9.45	12.00	13.00	14.40	16.00	率
19	B	41	37	33	39	34	36	12.2
	C	42	39	38	37	38	32	23.8
	F	42	39	39	40	37	39	7.1
	L	42	38	37	41	39	40	4.8
21	B	38	37	37	34	34	33	13.1
	C	41	38	37	37	37	38	7.3
	E	40	34	33	33	37	34	15.0
	F	42	40	39	41	41	37	11.9
	G	44	38	35	41	38	36	18.2
	I	42	38	33	39	33	34	19.0
	L	40	39	39	39	39	36	10.0
	M	39	38	32	36	34	36	7.7
22	P	41	37	34	34	35	34	17.1
	B	37	31	32	34	31	30	18.9
	C	41	38	38	38	36	38	7.3
	E	42	38	35	37	36	32	23.8
	F	41	39	38	39	38	35	14.6
	H	42	39	39	39	36	38	9.5
	K	35	39	37	36	34	36	-2.9

者、昼食休憩により下降する者等を見るが、平均曲線では第 1 回休憩時迄に急に下降して其の後の下降の割合は緩く、昼食休憩後概ね午前中下降した値の半分迄回復し、午後の小休憩時迄に再び急下降し以後の下降の割合は緩い。而も非ピーク期は午前の下降が午後の下降に比し緩かであるのに対し、ピーク

第 4 表 ピーク期 パンチ群のちらつき値と低下率

日	時 人	8.00	9.50	12.00	13.00	14.40	16.00	低下率
19	A	39	34	31	38	33	32	18.0
	G	43	39	38	39	38	36	16.3
	H	42	38	37	41	38	35	16.7
	I	41	32	33	36	32	34	16.1
	K	40	38	35	36	34	33	17.5
	M	39	34	34	37	32	32	18.0
	N	43	37	37	39	37	37	14.0
	P	43	33	32	34	32	31	13.6
21	A	36	36	37	34	33	34	5.6
	J	40	40	40	41	33	34	15.0
	K	38	37	40	42	34	32	15.8
	N	39	37	39	38	37	34	12.8
22	A	36	36	37	34	33	34	8.3
	G	41	38	36	40	37	37	9.8
	I	40	35	36	37	35	32	20.0
	J	43	37	37	39	33	34	20.9
	L	41	36	38	39	37	37	9.8
	M	38	37	36	38	31	31	18.4
	P	40	33	36	38	37	37	7.5

期は午前の下降に比し午後の下降が緩かである。而して作業前値は稍ピーク期が非ピーク期より低い傾向が窺知される。然るに対照群は全経過が全く緩かである。前の 2 期 2 群と明らかに異つた所見である。

猶此等の値を騒音、振動其の他の為に通勤条件を異にすると思われる汽車、電車、による者と、徒歩による者との 2 群に分けると、第 6 表の如く両群間に 5% の危険率で有意差がない。又連日の作業前値を比較すると 5% の危険率で有意差がない。

3. 小 括

著者の観察値は通勤種類の差異により作業前値にも低下率にも差がない事を知つた。即ち汽車や電車の通勤による振動や騒音の影響がちらつき値に対する現われ方は、徒歩通勤者と何等差異が無いと見做され、作業直前の事柄がちらつき値を規制していると考えられない。更に連日の作業前値の間にも差が見られ無い事は、前日の作業による変動が翌日の作業前値を何等規制していないと考えて良い。従つて今後は作業場自体に於ける影響を考えるのみで充分であろう。

扱て各期共に作業内容別には作業前値も低下率も差を認める事が出来ないし、1 日の波動も似た様な

第5表 対照群のちらつき値と低下率

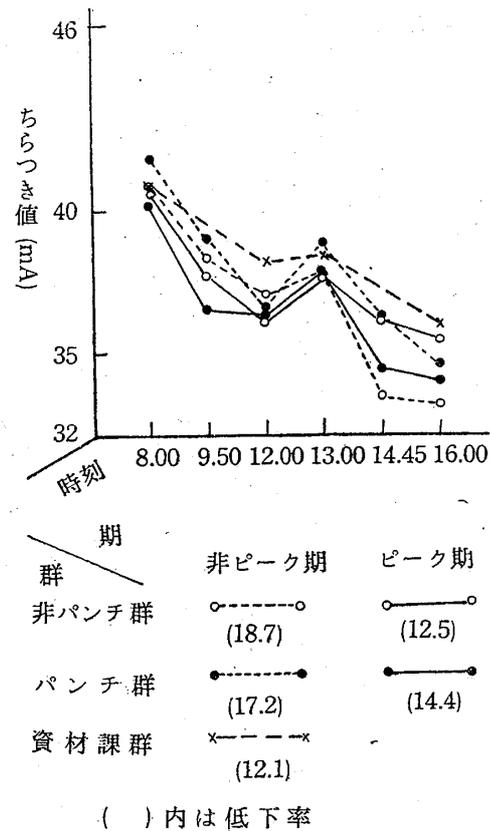
月	日	時	ちらつき値				率
			8	12	13	16	
8/13	い		38	42	44	39	-2.6
	ろ		40	35	37	35	12.5
	は		42	37	39	33	21.4
	に		43	34	36	38	11.6
	ほ		40	38	39	34	15.0
	へ		44	39	44	40	9.1
	と		38	37	37	33	13.2
9/5	い		42	43	37	39	7.1
	ろ		37	34	32	33	10.8
	は		41	41	34	34	17.1
	に		37	34	32	32	13.5
	ほ		42	41	34	33	21.4
	と		39	36	38	34	12.5
9/7	い		45	39	41	41	8.9
	ろ		37	36	34	31	16.2
	は		42	37	37	34	19.0
	に		38	34	37	32	15.7
	ほ		42	41	41	31	26.1
	へ		41	39	43	41	0
	と		41	41	40	37	9.8
9/12	い		45	43	45	42	6.7
	ろ		39	37	37	33	15.4
	は		42	36	42	34	19.0
	に		39	38	38	37	5.1
	ほ		43	42	40	42	2.3
	へ		46	43	43	42	8.7
	と		41	39	41	38	7.3

経過を示す。然し乍ら各期の間には、其の経過に稍や特徴が見られる。特に対照群に対して著明な異りを示している事は、生体に対する負荷の大きさが異なるものと考えねばならぬであろう。

大島⁽¹¹⁾⁽¹²⁾はちらつき値を次の如く述べている。即ち、ちらつき値は網膜-皮質系の興奮性を示す値で、脳の興奮水準を推定しているものであると仮定している。而して生体への強い負荷によりその値を低下し、休憩により上昇するが、猶軽い作業では作業前値が低ければ上昇し、又休憩前高値であれば休憩後猶低下する傾向があり、一定の値に収斂しようとし、午前は上昇期に午後は下降期にあり、生理的に24時間の周期を以つて変動していると云う。

故に著者の経過曲線の傾向は同様に理解されるであろう。即ち上昇期にある同一作業前値から出発すれば強く変動するのは強い負荷が有るからである

第1図 作業内容別の経過及び低下率



第6表 通勤種別の作業前値と低下率

日	汽 車 電 車		徒 歩	
	前 値	率	前 値	率
1	39.3	24.4	38.3	17.1
2	41.4	16.1	43	17.1
3	41.8	17.6	41.6	19.6
19	41.7	10.9	40.8	16.2
21	39.8	13.1	39.8	13.1
22	40	10.6	39.4	15.6
全平均	40.7	15.2	39.2	14.4

と。依つてかゝる負荷の差異は何が要因であろうか。IBMのみの観察から推定される事は、作業量の忙閑によると思われる。然しかゝる変動を描き乍らも1日の作業終了時同値を示す事は、1日の全作業及び環境の影響が総括的には同じであると考えられる。而して比較的閑静と思われる非ピーク期の非パンチ群と、同様な作業内容を有すると見做され殆んど同時期的に測定した対照群と比すると、同じ作業前値であるにも拘わらず、緩やかな下降をして其の低下率は5%の危険率で有意差が認められる。之は作業内容よりも環境即ち騒音の有無による影響が

大であろうと考えられる。

第3章 耳栓の効果について

前回は IBM 室作業員のちらつき値低下が通常事務室事務員のそれより大きく、経過曲線も大きな変動を示している。之は作業環境の相違即ち騒音の影響であると考えられた。そこで之を防ぐ方法は⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾、騒音源である器械の改良工夫或は被覆等、及び発生音の室内反響の減少等が考えられる。機械の改良は IBM 社自身で考慮されていると聞き、五十嵐他は室内の天井と壁を吸音材で覆つたと云う⁽¹⁸⁾。然し先ず身近く採り上げられる対策の一つとして、作業員自らの防護即ち耳栓が一つの方法である事は諸家の報告にある所である。そこで著者は耳栓を装着させてちらつき値への影響を観察した。

1. 実験方法並びに実験条件

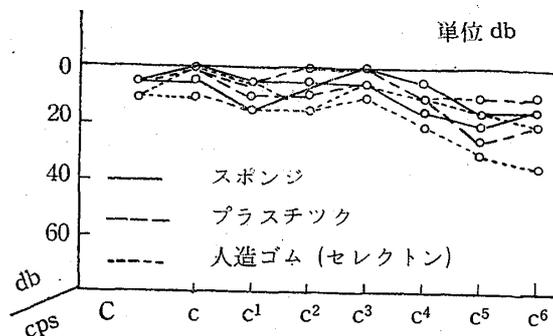
ちらつき値は前回と同じ測定器で同じ方法によつて行つた。

実験は昭和29年3月、作業の影響を出来るだけ避け変動の偏りをなくす意味でピーク期、非ピーク期2日宛計4日間、8、12、13、16時の4回即ち作業前と休憩の前後に測定し低下率を求めた。

被験者は前回と同一人12名中より乱数表により6名を抽出し、新採用の1名をも加え耳栓装着群(以下装着群)とし、残りは耳栓を装着せず外耳道は開放のまま(以下非装着群)として2群に分け、装着群には実験前日より装着して耳栓に馴れさせた。

耳栓は著者自ら装着して装着感と第2図の如き遮音度との小実験に基き、セレクトンKを用いた。

第2図 各種耳栓遮音度



2. 実験成績

両群の測定値は第7表の如く平均を第3図に示す。前回と同じく作業前値は同じ値にあつて5%の危険率で両群に有意差が無い。作業後値は非装着群が装着群より低値にあり、低下率を以つて比較する

と両群に1%の危険率で有意差がある。

此の経過を見ると作業により上昇する者或は休憩により下降する者等相当の個人差を両群共に認めるが、午前中の作業により装着群より非装着群は大きく低下し、昼食休憩にて装着群と非装着群は殆んど同じ値に恢復しているが、午後の作業により装着群は殆んど低下していないのに比し、非装着群は再び大きく低下している。

3. 小括並びに考案

今回は耳栓を装着して騒音を軽減した結果、外耳道を開放した群に比し、ちらつき値の作業前値は同一であるが、低下率は装着群が非装着群より小さい事を認めた。又1日の経過は非装着群の変動が装着群より大きくなつている。

かゝる要因は前章でも述べた如く、大島の云う負荷が装着群は非装着群より小さいと考えられる⁽¹¹⁾⁽¹²⁾。即ち耳栓によつて騒音を軽減しているか否かにより現われた差異で、3月と云う環境の好条件にあるにも拘わらず、猶騒音が生体への負荷となつてちらつき値を著しく低下させ、一般に疲労し易いと考えられる新入社員を含んでいるにも拘わらず、耳栓装着は之れを全く消失させるとはいえない迄も軽減しているものと解する事が出来る。

これは前回騒音の影響がちらつき値に現れていると云う推定を別の観点から証し得たと思う。

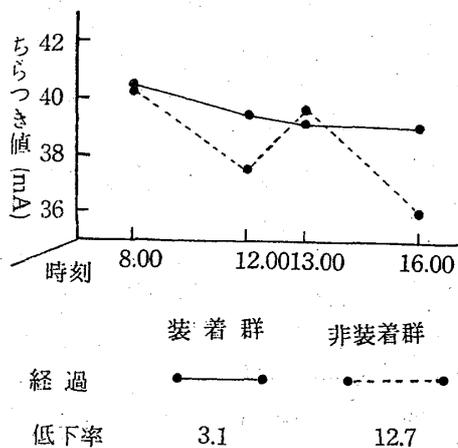
第4章 環境改善の検討

第2、3章で騒音がちらつき値に影響しその変動を大きくしたが、耳栓装着により之を軽減した事を知つた。其の後増築されて最も強い音源であるカード穿孔機、穿孔カード検査機は新建屋に移転したので、パンチャー、事務員共に新環境下に置かれる様になつた。此所の環境条件も著者等の測定⁽¹³⁾によると、温度条件は温度が20°Cを上下し、湿度が60~70%を上下する日が大多数で、感覚温度に直すと15°C前後を示し冬季快温帯(17°~22°C)より稍低位にある程度であつた。騒音は50~90ホン、モード値が80ホンにある。これは空間の拡張とコンクリート粗壁に変つた(現在は天井と壁に吸音材料が張られている)事に基くものと思われる結果を得た。従つて此の変化によるちらつき値への影響を検討した。即ち前回は耳栓の防音効果をちらつき値から観察したが、今回は防音効果のある装着群を対照とし無防護の非装着群が如何程の差を有するかによつて、環境改善の効果を観察しようとして実験した。

第7表 耳栓装着の有無によるちらつき値と低下率(3月)

装 着 群							非 装 着 群						
日	時	8	12	13	16	率	日	時	8	12	13	16	率
10	H	37	38	38	37	0	10	A	39	36	38	33	15.4
	L	36	42	42	37	-2.8		B	34	33	36	34	0
	N	39	36	40	38	2.9		E	37	34	40	33	10.8
	O	37	38	36	36	2.7		G	39	39	35	36	7.7
	K	44	38	39	41	6.8		I	43	40	39	37	13.8
							J	37	36	40	32	13.5	
							M	41	35	43	37	9.8	
11	H	44	39	43	42	4.5	11	A	38	37	38	37	2.6
	L	44	39	40	42	4.5		B	42	38	41	37	11.9
	N	42	39	39	39	7.1		E	44	39	39	38	13.7
	O	41	40	37	38	7.3		G	43	41	42	40	7.0
	K	43	42	42	42	2.3		I	42	38	39	39	7.2
							J	42	36	39	37	11.9	
							M	41	40	41	38	7.3	
19	F	41	40	38	40	2.4	19	A	40	40	42	38	5.0
	H	42	41	39	40	4.8		B	37	36	36	35	5.4
	L	41	40	38	40	2.4		E	41	39	39	36	12.2
	N	38	37	37	37	2.6		G	42	41	43	37	11.9
	O	37	38	37	37	0		I	42	39	42	36	14.3
	K	41	41	41	38	7.3	J	41	38	41	35	14.6	
							M	42	39	38	34	19.0	
20	F	40	38	40	41	-2.5	20	A	41	40	38	37	9.8
	E	42	41	39	38	9.5		B	39	34	38	37	5.1
	L	43	44	41	42	2.3		E	39	36	40	33	15.4
	N	39	38	40	39	0		G	42	41	42	38	9.5
	O	40	40	38	38	5.0		I	43	39	39	36	16.5
	K	40	41	40	40	0	J	40	34	43	36	10.0	
							M	41	39	40	35	14.7	

第3図 耳栓の効果(其の1)



1. 実験方法並びに実験条件

ちらつき値は前回と同じ方法によつた。実験は昭和30年1月~2月の間、ピーク期、非ピーク期より2日宛計4日間を前回と同じ方針で選

び、8、12、13、16時の4回測定し低下率を求めた。耳栓は前回と同じセレクトンKを用いた。被検者は前回と同一人12名中より乱数表にて6名を抽出して装着群とし、残りを非装着群とした。

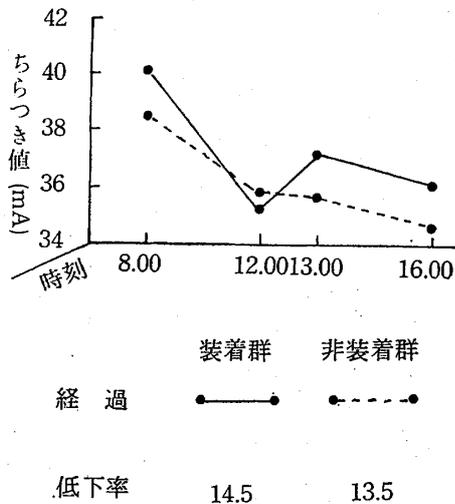
2. 実験成績

測定成績は第8表の如く、平均は第4図に示す。前回と同様に、作業前値は両群に5%危険率で有意差が無い。経過は両群共に同様で、作業後値も同値を示す。此の低下率を比すると両群に5%の危険率

第 8 表 耳栓装着の有無によるちらつき値と低下率 (1 月)

日	装 着 群						非 装 着 群					
	時 人	8	12	13	16	率	時 人	8	12	13	16	率
13 (金)	B	42	41	39	34	19	G	44	43	41	36	28.6
	C	42	38	41	32	23.4	H	42	40	32	30	17.2
	D	42	40	39	31	26.2	I	48	41	39	31	35.4
	E	41	34	49	35	14.6	J	42	39	37	33	21.4
	F	42	41	41	37	11.9	K	37	32	35	27	27.0
							L	37	33	40	34	8.1
14 (土)	A	39	38	37	36	3.7	G	40	38	41	41	20.0
	B	41	36	37	34	17.0	H	40	33	33	32	-2.5
	C	40	33	31	37	20.0	I	38	35	36	37	2.6
	D	42	32	35	34	14.3	J	41	38	42	37	9.7
	E	41	33	31	33	19.8	K	42	32	32	34	19.0
	F	40	39	41	34	15.0	L	34	38	32	33	2.9
17 (火)	A	35	41	38	38	-8.5	G	42	41	32	32	15.7
	B	41	34	38	34	17.0	H	40	39	40	34	15.7
	C	40	35	35	33	17.5	I	42	40	40	34	15.0
	D	41	40	36	32	21.9	J	38	36	37	32	19.0
	E	39	36	38	36	7.2	K	38	37	32	32	16.7
	F	39	39	38	39	0	L	42	38	38	33	21.4
18 (水)	A	39	37	38	40	-3.1	G	39	40	44	40	5.2
	B	40	39	41	38	5.0	H	38	37	35	36	-3.1
	C	41	40	42	39	4.8	I	41	39	40	40	24.3
	D	39	34	36	38	3.1	J	43	41	41	37	13.9
	E	39	34	38	32	17.9	K	38	33	38	41	-7.9
	F	37	38	43	38	-2.7	L	39	39	39	36	7.6

第 4 図 耳栓の効果 (其の 2)



で有意差が無い。

3. 小括並びに考案

今回も作業前値は同じであるので、負荷による影響は低下率を以つて観察した結果、耳栓の装着、非装着に拘わらず同一である事を知つた。即ち同一作業を行い低下するちらつき値に関し、耳栓によつて騒音を軽減した場合、前回は外耳道を開放した儘では騒音が生体の負荷となり作業後のちらつき値が低下したのであるが、今回は低下が見られない。之は外耳道を開放していても耳栓をしている者と同程度の負荷であると云う事であろう。

故に環境の改善による騒音の減弱が、ちらつき値上から見て耳栓を要しない程度になつたと考えられる。即ち環境改善の効果が大きいと見られる。

第 5 章 季節の影響による検討

第 2, 3, 4 章にて著者は IBM 室女子従業員のちらつき値の変動は騒音により増加し、耳栓の防音作

用により減少した。而して建屋増築による環境の変化が耳栓効果を消失させた事は、耳栓の防音効果以上の効果があつたと述べた。然し第4章の実験は冬季に行われた物であり、一般に疲労し易いと考えられる夏季は如何なる変動があるかは疑問のある所である。依つて次の実験を再び試みた。

此の期間の温度条件⁽¹³⁾は気温 30°C を上下し、湿度 80% を上下する日と 70% を上下する日が半々にて、感覚温度にみると 27°C 附近にあつて夏季快温帯 (18° ~ 24°C) を越えている事を知つた。

1. 実験方法並びに実験条件

ちらつき値と耳栓は前回と同一方法による。実験は昭和30年8月に、前回迄の観察で耳栓の有無に

関する限りピーク期、非ピーク期の偏りが無いと窺知されたので、連続4日間を選び8, 12, 13, 16時の4回測定し低下率を求めた。

被検者は前回と同一人12名を前回と同じ組合せで耳栓の装着群、非装着群に分けて観察した。

2. 実験成績

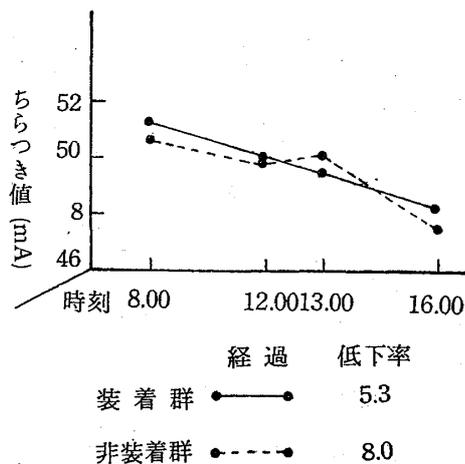
測定成績は第9表に、平均値は第5図に示す。此の作業前値並びに低下率を一元配置表により検定すると、装着群と非装着の間に5%の危険率で有意差が無い。

又此の全測定値を前章の全測定値と比較し、両標本の分散比を求めると、信頼度95%で母平均の信頼区間内にある。之は前標本と同一母集団からの標

第9表 耳栓装着の有無によるちらつき値と低下率(8月)

日	装 着 群						非 装 着 群					
	時 人	8	12	13	16	率	時 人	8	12	13	16	率
16	B	45	40	42	47	-4.6	E	47	42	43	47	0
	H	44	39	42	41	6	G	50	45	50	47	6.0
	L	37	45	33	47	-27.0	I	42	42	40	51	-6.8
	Q	52	37	47	46	11.5	J	42	41	43	41	2.3
							M	47	53	47	47	0
							N	37	43	43	47	-27
17	B	52	54	54	49	5.7	E	47	42	43	47	0
	H	50	52	51	47	6.0	G	58	56	51	44	25.8
	K	50	54	57	54	-8	I	50	48	57	51	-2.0
	L	49	53	50	50	-2.0	J	56	50	48	42	25.0
	Q	52	37	47	46	11.5	M	58	52	57	54	6.0
							N	54	50	49	47	12.9
18	B	57	51	47	50	12.2	E	54	51	49	46	14.8
	H	57	50	54	49	14.0	G	55	58	51	46	16.3
	K	57	57	53	48	15.7	I	59	54	55	51	13.5
	L	54	51	49	49	9.2	J	54	52	44	44	18.5
	Q	61	54	55	52	14.7	M	66	57	57	57	14.6
							N	47	47	57	46	2.1
19	B	52	53	49	49	5.7	E	53	53	57	44	16.9
	H	52	56	51	45	13.4	G	48	51	54	46	4.2
	K	53	56	62	56	-5.6	I	53	56	53	51	3.7
	L	47	59	47	44	6.3	J	54	49	54	40	25.9
	Q	54	53	52	46	14.8	M	57	56	49	47	17.5
							N	52	50	50	50	3.8
						O	49	55	53	49	0	

第5図 耳栓の効果(其の3)



本と見做せる。

3. 小括並びに考案

今回の実験も前回と同様、同一作業前値で同じ低

下率を示し、装着群と非装着群に差異無き事を知つた。即ち前回と同じ効果が猶存すると思え得るであろう。

而も同一母集団からの標本であると推計学的にも認められる点から考えても、両標本全体の値の差異は季節的要因其の他によるであろうが、何れにしてもかかる要因は冬も夏も両群に平等に関与していると考えざるを得ない。

即ち前回も今回も耳栓の有無に依つて差が認められない事は、騒音の影響が認められないと云う事、換言すれば此の防音効果は季節的に影響されない、少なくともちらつき値の季節的変動があるとすれば、それを増加させていないと云えるであろう。

故に環境改善による防音効果は季節的に関せず存在すると云えるであろう。

第6章 総括並びに結論

著者は某 IBM 室の女子作業員を対象として、騒音のちらつき値に及ぼす影響を観察し次の事を知つた。

1) 通勤の種別により、作業前既に振動、騒音の影響があるか否かを検したところ、5%の危険率で作業前値について推計学的に有意差を認める事は出来ず、何等考慮する点の無い事を知つた。

2) 作業の内容、忙閑により作業前値、低下率共に差の無い事を推計学的に認めた。

3) 然し作業の忙閑により、1日の変動の波は僅か乍ら大小があり、生体負荷量として僅かながら差があると窺知される。

4) 一方対照群は作業前値が同じであるにも拘わらず低下率は小さい事を推計学的に証明し其の一日の変動の波も小さい事が見られる。

5) 之は作業内容、忙閑よりも環境騒音の影響であると考察した。

6) 次に耳栓装着群は非装着群より同一作業前値から出発して小さい波動を呈し乍ら経過し、其の低下率が小さい事を推計学的に証明した。

7) 之は耳栓の防音効果によるものであると考察した。

8) 而して環境を改善した結果、耳栓の装着群と非装着群と同一作業前値にて同一低下率である事を推計学的に証明した。

9) 之は環境改善の効果が耳栓の効果以上である事を考察した。

10) 猶此の実験は冬季であつたが夏季の実験で同様の結果を得た。

11) 以上より騒音は生体の負荷となつて、ちらつき値に影響して変動を大きくし、耳栓や環境改善による防音対策で其の影響を軽減出来、季節や作業内容に左右されないと結論した。

撰筆するに当り終始御懇篤な御指導と御校閲を賜りました恩師谷川教授に満腔の謝意を捧げ、併せて種々御便宜を与えられ且つ御援助を下さいました日立製作所多賀工場及び多賀病院の方々特に衛生管理者青山政輔氏に厚く御礼申し上げます。

(本論文の要旨は第329回千葉医学会例会で報告した)

文 献

- 1) 高田 実：騒音防止，修教社書院，昭12，
- 2) 河田政一：音響性外傷としての騒音問題，日本耳鼻咽喉科学会第56回総会宿題報告要旨，昭30，
- 3) 川畑愛義：環境衛生学，金沢書店，1954.
- 4) 猿田南海雄，他：騒音の自律神経に及ぼす影響，労働科学，**32**，4，343，昭31，
- 5) 坂本 弘：騒音と適応に関する研究，第1報，労働科学，**32**，12，1005，昭31，
- 6) 坂本 弘：騒音と適応に関する研究，第2報，労働科学，**33**，2，93，昭32.
- 7) 坂本 弘：騒音と適音に関する研究，第3報，労働科学，**33**，3，175，昭32.
- 8) 坂本 弘：騒音と適音に関する研究，第4報，労働科学，**33**，5，308，昭32.
- 9) Anthony, A. & Ackerman, E.: Effects of Noise on the Blood Eosinophil levels and Adrenals of Mice, J. Acoust. Soc. Am., **27**, 6, 114, 1955.
- 10) Anthony, A.: Changes in Adrenals and other Organs Following Exposure of Hairless Mice to Intense Sound, J. Acoust. Soc. Am., **28**, 2, 270, 1956.
- 11) 日本産業衛生協会編：産業疲労検査の方法，
- 12) 大島正光，他：ちらつき値から見た大脳機能の変動の仕方について，労働科学，**27**，1，561，昭26.
- 13) 下田哲夫，他：某IBM室の環境調査（未発表）
- 14) 武山貢次：電気閃光値と聴器との関係（其の1），日耳鼻，**56**，9，733，昭28.
- 15) 近藤，他：音響刺激の疲労に及ぼす影響（会），日耳鼻，**60**，1，146，昭32.
- 16) 増山元三郎：少数例の纏め方と実験計画の立て方，河出書房，昭26.
- 17) 実吉純一：騒音源を衝け，日本音響学会誌，**9**，3，171，1953.
- 18) 五十嵐寿一，他：IBM室の防音，日本音響学会誌，**9**，4，288，昭28
- 19) 田波潤一郎：衛生学，文光堂，昭32.
- 20) Ballenger and Ballenger: Acoustic Trauma, Diseases of the Nose, Throat and Ear. 10. ed. 801, Lea & Febiger, Philadelphia, 1957.
- 21) 田多井吉之介：汎適応症候群，協同医書出版社，昭28.