

UDC 613.644 : 613.16 : 616.28-008.14 : 616.28-009 : 616.28-072.7

耳栓 (セレクトロン K) の効果に関する実験的観察

千葉大学医学部衛生学教室 (主任 谷川教授)

下 田 哲 夫

OBSERVATION ON THE EFFECT OF EAR PLUG

BY

Tetsuo SHIMODA

Department of Hygiene, School of Medicine, Chiba University
(Director: Prof. Dr. K. TANIKAWA)

The effect of ear plug against noise is established. The author observed the effect of it in 12 male workers in the work room with noise of 95 phon noise levels, by means of both enquête method (questions and answers method) and audiometer. The results obtained were as follows:

1) It was found by enquête method that half of them complained of neurotic syndrome of ear, but the ear plug took off the syndrome. The workers' answers show that there are more benefits of the ear plug than the faults of it.

2) By enquête method: twenty seven per cent of the workers admitted they were hard of hearing; 18% of them have been once cautioned about it by others; and 55% were not conscious of it. Also, many ears of them had normal audiometric sensitivities, in other words by audiometer hearing loss of 90% of the ears lies under 20 d. b. $\left(\frac{c_2 + 2c_4 + c_5}{4}\right)$. Great hearing loss, however, was observed in a worker, who had long service there.

3) The audiometric sensitivities of the normal ears fell off after working (in the evening) more than before (in the morning) at the pure tone of 500, 1,000 and 4,000 cycles per second, while the ear plug prevented them from falling off at the 4,000 c. p. s. It is considered from these observations analysed statistically that the noise cause the loss of audiometric sensitivity, i. e. hearing loss, but it can be protected with ear plug to some extent. The author, however, could not notice any differences among all the sensitivities before the daily working by the method of statistical analysis. It is considered that the powere of hearing, lost afer working, was recovered by next morning.

4) It was concluded that in noise levels even under 100 phon, the ear plug was effective against noise with some value for both the neurotic syndrome of ear and the hearing loss.

第1章 緒 論

騒音の生体に及ぼす影響については生理学的、心理学的に多数の報告を見、殊に聴器に関しては Wittmack, 吉井の有名な業績以来多数有る。更に第二次大戦以後は電気機器の発達により益々その精細を究め基礎的、臨床的に報告が増加している。又都市騒音の増大、或は労災補償問題等と共に一般世人の関心も亢まつて来た。而して職場(工場、交通機関、オフィス等)騒音としてみる時は職業性難聴、会話障害、神経衰弱様症候、疲労等が問題となる。

一方其の予防法は騒音源の除去乃至減弱が根本的であり、発生した騒音は遮音壁、吸音壁等を用いて拡大を防ぐ事が多数識者¹⁾⁻⁷⁾の認める所であるが、早急に実現は仲々困難である。従つて古来より作業者自身に対する防護が考えられ、自発的に紙、綿等身辺の諸物を以て耳栓を施している状況である。

之等綿栓については無効とする者(吉井, Sacche, 恩地, 木田等)や、或る程度の効果を認めている者(岡島, 俣野, Davis, Ogden, 土肥等)⁸⁾⁹⁾。又密蠟、煉ゴム、粘土等を用いると更に効果的であると云い⁹⁾、動物実験で Ruedi¹⁰⁾、猿田¹¹⁾、石光¹²⁾、西村⁵⁾、松野¹³⁾が相当の効果を認めて居る。然し人体では、近年益々騒音が強大になる傾向を有する反面、会話を障碍しない事等に関連して、綿、煉ゴム等を其儘用いる事は疑問の存する所である。煉ゴム等は有効な耳栓の材質に対する資料を単に提供する程度であると木田も述べている。

然るに電子管測定器の発達に伴い、Fowler が発見した c^5 -dip を特徴とする音響性外傷の聴力図と、環境騒音の成分周波数との関係が明らかにせられるにつれて、音響学的考慮に基いた防音具の研究は盛んになり^{5) 14) 15) 16) 17) 19) 20) 21) 23) 37)}、我国でも諸種の耳栓(恩地式、広造式、労研式、久留米大学式、セレクトン等)が考案或は市販されている。

かゝる耳栓について、基礎的には恩地¹⁵⁾、俣野¹⁶⁾、島¹⁸⁾、岡本¹⁹⁾が耳栓の有効性を、武富^{20) 21)}、森岡^{22) 23)}、土肥²⁴⁾、Zwislocki²⁵⁾、原口²⁶⁾は無効性或は限界性を論じて居る。即ち土肥、原口は間接骨導を主張し、武富、Zwislocki、森岡等は耳栓の外耳道へ密着しない事及び材質構造等から遮音性能の限界を認めて居る。又河田⁹⁾も耳栓装着は音響性外傷の保護が完全であるのではなく、障碍を軽減せしめる一手段であるのに過ぎないと述べた。

而して之を産業現場に応用した報告に土肥⁸⁾、Ogden²⁷⁾、Glorig²⁸⁾、執行²⁹⁾、服部³⁰⁾、鈴木³¹⁾、太田³²⁾等がある。之等を通覧すると Glorig の如く遮音能に限界を認める者も有るが、鈴木が5ヵ月後に、Ogden が6週後に、服部等は火器発射により直後、6時間、3週間後に、他は1~2時間の観察から夫々有効性を認めて居る。

以上の如く音響学的考慮に基いた耳栓は、主として難聴防止上から、其の防音効果を認められる傾向にあるが、通常作業時間(8時間)を課した作業員自体に現れる効果は、而も100ホン以下に於ては、何程に見られるであろうか。又騒音による神経衰弱様症候との関係は如何であろうかと云う点に於ての解明は未だ不十分と思われる。著者は此点に関し、ちらつき値に及ぼす影響は先に報告³³⁾したが、今回も実験的観察を行い2,3の知見を得たので報告する。

第2章 実験方法並びに実験条件

第1節 被験者

昭和31年1月某 Engine 試験室(主調音 300~600 cps と 1200~2400 cps, 110~80 ホン、モード値 95 ホン)³⁴⁾の男子作業員12名を対象とした。該室は2つの建屋(以下A屋、B屋)よ

り成る。A屋作業員8名は勤続1年乃至16年であるが、騒音環境と思われる経験年数は全員11ヵ月、年齢は19~36歳である。B屋作業員3名は経験年数1年2名(28歳、40歳)と17年(47歳)である。

第2節 耳に関する自覚症

難聴の自覚度と、職場を離れてからも有する耳に関する神経的訴えと、耳栓装着時の悪い点、良い点を三浦の方法³⁾により調査した。

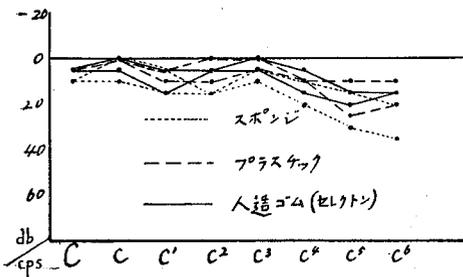
第3節 聴力検査

現場設置の防音室内で永島製 49-C Audiometer を用い作業前の気導聴力図を作成した。又特定周波数を選び作業前後の聴力損失値を測定した。その周波数は環境騒音成分、会話音域及び音響性外傷にて注意しなければならない周波数等との関係と短時間に最大能率を挙げるには Screening test 方式を準用する為に 500, 1000, 4000 cps を用いた。

第4節 耳 栓

耳栓には武富²¹⁾の云う如く音響特性を有する物と有しない物とあるが、音響特性を有しない物は必ずしも耳栓とする事なく他の防音具が優れ、音響特性を有するが故に耳栓の存在価値が

第1図 各種耳栓遮音度 単位 db



有ると思われる。其所で現在我国で市販されて居る各種の内、其効と思われる代表的な物を選び著者自らの装着による遮音試験(第1図)と装着感よりセレクトンKを採用した。之は諸家の実験(武富²⁰⁾、森岡³⁷⁾、山本³⁸⁾)に依つてもセレクトンの防音効果、装着感等総合的に優れて居る事は認められる。

実験期はA屋全員に予め1週間耳栓を装着させ、馴れたと思われる頃即ち昭和31年1月18

日より1週間とした。

装着方法は乱数表により無作為的に毎日抽出しA屋作業員を耳栓装着群(以下装着群)と耳栓非装着群(以下非装着群)に分け推計学的検討を行つた。尙耳鏡検査により両側鼓膜に強度の所見を有する1名(20歳台経験1年)を除外した。

B屋3名は全期装着させる事なく観察した。

第1表 自覚的聴力度

階 級	A 群		B 群		計	
	例	%	例	%	例	%
1. 耳が全然遠くない	5	62.5	1	33.3	6	55
2. 耳が遠いと云われた事がある	1	12.5	1	33.3	2	18
3. 腕時計のセコンドが聴きとれない	0		0		0	
4. 電話に困る	1	12.5	0		1	9
5. 内緒話が出来ない	0		0		0	
6. 普通の声でも聴きちがえる	1	12.5	0		1	9
7. 会話に差支える	0		1	33.3	1	9
	8	100	3	100	12	100

第3章 実験成績

第1節 自覚症調査

自覚的難聴度は、自覚する者 $\frac{3}{12}$ 、他人に注意された事の有る者 $\frac{2}{12}$ を数えた。此内会話が差支えたと云う1名は17年経験である。残り半数は自覚していない(第1表)。

第2表 耳に関する神経的訴え

種類	A 群		B 群		計	
	例	%	例	%	例	%
1. 耳が痛い	1	12.5			1	9
2. 夜眠れない	2	25	2	66.7	4	36
3. 聞えが悪くなる	2	25	2	66.7	4	36
4. 耳がなる	2	25			2	18
計	7	22	4	33.3	11	25
実人員	4	50	2	66.7	6	55
総員	8		3		11	

職場を離れてから耳に関する神経的訴えを有する者は6名(55%)あり、帰宅後難聴増強し睡眠障害を訴える者が其内半数である(第2表)。

耳栓装着時の批評は第3表の如くである。即ち良い点では殆ど全員が騒音減少を認め、耳鳴消失、気分が楽になる、疲労感が無くなると云うのが $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$ に存する。悪い点は大多数が感じが悪い、話が聞えないとし、すぐ抜ける、余り効果が無い、

面倒だと云うのは皆無である。耳が痛いのが $\frac{1}{4}$ 、エンジンの調子が判らないのが13%に存する。

第3表 耳栓装着時の悪い点と良い点

悪い点	%	良い点	%
1. 耳が痛い	25	1. 騒音がかなり小さくなる	75
2. すぐぬげ落ちる	—	2. やゝ小さくなる	25
3. 感じが悪い	75	3. 耳なり等がなくなる	25
4. 余り効果がない	—	4. 気分が楽になる	50
5. 人の話が聞えない	63	5. 疲労感が少くなる	25
6. 面倒だ	—		
7. 汚れてきたない	25		
8. その他(エンジンの調子がわからない)	13		

第2節 聴力図

被検者11名22耳の聴力図は第2図に示す。之を河田の分類⁽²⁾に従うと第4表の如く、A型16耳72%、B型2耳9%、E型4耳18%である。E型の中1名2耳は鼓膜に所見を有する者であり、B型中1名1耳は17年経験者である。大多数者に僅かの高音部障害型C型を合併して居る。

之を聴力平均値($\frac{c_2+2c_4+c_8}{4}$ db)より見ると、第5表の如く20db以下20耳(90%)、30db以下0耳、40db以下1耳(5%)、50db以下1耳(5%)である。後者の2耳は17年経験者を含むB屋作業員2名である。

第3節 作業前後の聴力

作業前後の最小可聴閾値差を各周波数毎に求めると第6、7、8表の如くである。之を作業前値が毎日異なるか否かと、作業後如何程聴力が低下するかとの二点について推計学的検討を行った

