

造船所音響の聴器に及ぼす影響に 就ての臨牀的研究

第1編 騒音職場既経験者の聴能検査を主体とする

耳鼻咽喉科諸検査

日立造船因島病院耳鼻咽喉科

草川 一 正

〔昭和27年3月10日受稿〕

I 緒 言

従来音響に因る聴器の障碍に関しては幾多の貴重な実験的研究が発表され、次第に其病理は解明されて来たが、臨牀的研究は惜しむらくは何れも其対象が健常者のみで、且既聴器障碍者に限られ、騒音に対し聴器障碍を招き易いと思われる原因的疾患有る者は常に其観察より除外されている為、其原因的疾患が音響性難聴の成立に及ぼす影響並に未経験者が騒音に対する時間的経過を追求観察せんとする研究は極めて寡かつた。最近に至り高原教授及び田中、藤野諸氏により漸次其の原因究明の端緒が開かれ、対騒音難聴の予防、治療方面に光明を齎らして来たことは、私共対騒音難聴を担当する工場医にとつて洵に喜びに堪えない処である。

抑も私の主な研究目標は昭和20年から6年間、日立因島造船所に於て耳鼻咽喉科領域の診療を担い、且工場衛生管理医として騒音現場の諸現象を身近に見聞し、直接生産現場の實際的要求に耳を藉し、其現場に生起しつつある現実の問題に対し、より深い関心と理解とを持ち乍ら、絶えず適確な解決、処置に悩み、出来れば其対策の一端なりと把えたい念願にあつた。

惟うに今日迄各方面で進められた研究成績が、其儘産業行政、企業経営上の施策の資料となつているが、然し労働作業に於ける病的現象は依然として存在する。これは一つには

労働現場の臨牀医学的検討が不十分な為であつて、或工場や産業に於ける既存の病的現象の資料の集計されたものが、一般的現象として机上の推定的判断によつて、全体的な対策が樹てられるという点に其原因があり、又一つには其研究結果が果して現場に於て正しく且最も有効に利用されているか否かに付ても問題があると痛感している。

今日迄私は騒音職場従業員の難聴、耳鳴の予防に対して各種の防止策を講じ、又治療に対しても各種の処置を施して来たが、騒音職場に長期勤務する場合は結局無意義に等しい為、自然対策に熱意を失い勝ちにならざるを得なくなる状況であつた。然し造船所職業病の中、最も多数を占める音響性難聴問題を此儘放棄して拱手傍観することは工場医として忍び得ない処である。

勿論斯様な音響性難聴という特定の作業場にのみ発生する疾病に対しては、根本的に騒音自体の減弱化を計るべく直接の作業環境の諸条件、特に音響の発源となる造船機械、器具、設備装置の改善が最も望まれるが、然し現在の生産技術上、又経営上の制約から、之は到底一朝一夕の解決が至難である以上、当然医学的対策が採り上げられて来る。

茲に於て私は其の対策を樹てる前に、どうしても疾病の生起する現場に作業する人達の騒音に因り誘発を招きやすい聴器障碍の原因究明、素質の分析、経過の追求等を観察しなければ騒音難聴に対する医学的対策の展開は

望み得ないと考える。

私は先ず第一着手として、常に同一条件の音響に曝される特定職場既経験者に就て、聴能検査を主とする耳鼻咽喉科諸検査を行い、今日迄数多く報告されている製鉄、航空機、製罐、車輛工場等重工業部門の検査成績に、造船所に於ける聴器障害の実態を添え、次で其検査結果より考察して、同一音響に対し、より感受性強く、従つてより早期に且高度に障害されやすい耳鼻咽喉科疾患の有無の下に、未経験者の騒音に曝される第1日より6ヶ月間に亘る聴力移動を追求観察し、更に原因的要素として耳管狭窄の角度より同じく未経験者の騒音裡作業第1日より6ヶ月間に亘り、半月毎の朝夕聴力の恢復、固定の時期等を観察したのであるが、然し今日迄私の為し得た処は、主旨に外れた極めて小さい一部分に過ぎないが、此の一論でも今後の職業性難聴の

予防、治療研究に些かなりと役立つならば望外の幸せと信じ敢て其の概要を報告する次第である。

尙最後に平素騒音職場に於て多大の興味を持たれる所謂錯聴の問題を兼ねて、既経験者の無響室内と騒音現場内とに於ける聴力検査の比較観察の成績を加えたいと思う。

I 検査対象並に検査順序

造船所騒音職場に於て最も強烈な音響に曝される作業部門中、騒音の性質、強度に於て其音響刺激条件が略々同一と認められる鉄打、鑽孔、填隙、取付、製罐の5職種の既経験者302名を選び、第1表の如く職場別、勤務年数別、平均年齢別に分類す。

勤務年数は最低3ヶ月、最高32年7ヶ月、性別は全部男子。年齢は最低15才、最高53才。

第 1 表

職 種	勤務年数										計
	1年末満	1—2年	3—4年	5—9年	10—14年	15—19年	20—24年	25—29年	30年以上		
鉄 打	19	7	10	11	17	9	2	2	2	2	79
取 付	42	6	4	9	12	7	3	2	1	1	86
鑽 孔	7	4	5	6	9	5	2	2	1	1	40
填 隙	10	5	5	5	6	5	2	2	1	1	42
製 罐	12	6	5	6	11	8	2	4	1	1	55
計	90	28	29	37	55	34	11	12	6	6	302
年 令 平 均	20	21	24	31	40	40	43	45	51		

現場騒音度は指示騒音計による測定値であるが、作業中の船台上、船体内、船底等の測定は不能の為、作業点より10~15米離れた地上に於て測定す。(第2表)

第 2 表

職 種	騒 音 量 db	性 質
鉄 打	110—124	連 続 音
取 付	測定不能	〃
鑽 孔	〃	〃
填 隙	〃	〃
製 罐	115—120	断 続 音

検査順序

- 既往症、自覚症状調査
- 耳鼻咽喉鏡的検査。血液梅毒反応
- 耳管通気度測定
- 叫語、話声音に依る聴取距離測定
- 音叉に依る気導、骨導検査
- 2-A オーデオメーター気導検査
- 前庭迷路機能検査

II 検査方法及び成績

a) 既往症調査 病歴は詳細に聴取し、第3表に示す如く、特に聴器障害に關聯ありと思われる原因的疾患に就ては入念に問わた

第 3 表

年数 人員	1年未満	1—2年	3—4年	5—9年	10—14年	15—19年	20—24年	25—29年	30年以上	計
	90	28	29	37	55	34	11	12	6	
既往症										302
中耳疾患	16	3	8	7	3	3	1	1		42
マラリヤ	1	1	4	6	4	2		1		19
脚気	1	1	1	5	3	1				12
梅毒		2		2	3	1	1			9
腸チフス				2	1					3
其他熱性疾患	2	1		1						4
遺伝性中毒										0

が、一般に騒音職場従業員は平生口数が少なく、幾分遅鈍的な傾向あり、自分の生年月日、入社年月を記憶せぬ者が多い。其他神経障害、循環器障害等には特記することなく、中耳系疾患は実際の観察では20%を超える。マラリヤは兵役関係に認め、梅毒は造船所、兵役等の関係から多数を予期したが、極く少数である。

自覚症状調査 自覚症状に於て最も問題となるのは難聴で、全員の72%は之を訴える。

然し勤務年数10年以上には却つて其訴えが少ない傾向あり、日常会話音は比較的聴取し易いと云うもの多く、特に女性の声は聴取不良と云う。勤務年数別には1年未満71%、1~2年85.7%、3~4年82.7%、5~9年70.3%、10年以上65.3%となる。更に日常会話音に対する自覚難聴を第4表の如く、騒音現場、静かな場所、ラジオに於ける会話音の了解度を個別的に衛生管理者が調査し、興味ある結果が表わされている。

第 4 表

自覚難聴度	明確に判る				少し判りにくい				半分は判らない				声は聞えるが了解不能				全く聞えない			
	1年未満	1—3年	4—9年	10年以上	1年未満	1—3年	4—9年	10年以上	1年未満	1—3年	4—9年	10年以上	1年未満	1—3年	4—9年	10年以上	1年未満	1—3年	4—9年	10年以上
調査人員	90	43	51	118	90	43	51	118	90	43	51	118	90	43	51	118	90	43	51	118
現場	0	0	2	11	0	0	2	25	0	0	13	36	73	38	30	46	17	5	4	0
静かな場所	26	20	23	15	49	19	14	49	13	4	7	22	2	0	5	24	0	0	2	8
ラジオ	28	23	15	20	27	18	14	45	9	2	13	30	0	0	9	23	0	0	0	0

耳鳴は難聴と共に早期に自覚し、初め一過性に出現し、其後は一時的に消失することもあるが、漸次恒久性に移行する傾向が多いが、10年以上に却つて全く消失するのか自覚しないという者もある。勤務年数別には1年未満60%、1~2年71%、3~4年62%、5~9年84%、10年以上59%となる。

其他の自覚症状は勤務年数短いものに、比較的耳閉塞感、疲労、不眠、時に均衡障害、眩暈等の神経症状が多いが、漸次経過に従い減少する。鼻閉塞、鼻漏、咽頭乾燥感、頭重感が多く見られるのは作業環境に原因するも

のと思われる。

錯聴即ち騒音現場内が静かな場所より会話音が聴き易いと答えるものが、10年以上勤務の者に10.6%を算え、特に音響、振動の激しく且耳鳴症状強い者に多く認める。

6) 耳鼻咽喉鏡的検査。耳鼓膜所見として中耳疾患関係に分泌、穿孔、混濁、陥没、石灰沈着、萎縮を認めるが、既往並に現症に耳に疾患を認めぬに拘らず、鼓膜の陥没を41.7%を数え、之は特異な点である。耳管はValsalva氏法測定により、標準を20mmHgにおき、正常、狭窄を診断し、鼓膜、耳管共正常

第 5 表

年 数	人 員	耳 症 状						鼻 症 状		神 經 症 状				
		難 聽	耳 鳴	耳 閉 塞	耳 漏	耳 痛	錯 聽	鼻 閉	鼻 漏	均 衡 障 碍	眩 暈	頭 痛	頭 重 感	疲 勞 不 眠
1年未満	90	64	53	33	1	7	1	36	19	17	18	15	32	75
1—2年	28	24	20	14	2	2		15	10	1	3	2	14	6
3—4年	29	24	18	14	2	1	1	16	9	4	4	5	15	5
5—9年	37	26	31	11	1		2	13	6	3	5	5	14	1
10—14年	55	39	33	14	3		9	25	14	14	11	5	25	3
15—19年	34	21	24	12	1	1	9	14	9	4	4	3	24	1
20—24年	11	7	3	4			4	4	3	1		2	4	2
25—29年	12	7	2	3			6	4	1				5	4
30年以上	6	3	4	1			2	3	1	1		2	1	3
計	302	268	188	106	10	11	34	130	72	45	45	39	134	100
%		72	62	32	3	4	11	43	24	15	15	13	44	33

と認めるもの115名(38.1%)である。鼻、副鼻腔は病的なもの多く、特に副鼻腔の慢性炎症は24.5%、肥厚性鼻炎19.2%に認め、正常は157名(51.9%)である。咽口腔は咽

頭粘膜の淋巴小胞の腫脹、隆起及び乾燥性のもの34.1%を認め、若年者に口蓋扁桃腺肥大14.5%を数える。(第6表)

第 6 表

部 位	所 見	1年未満	1—2年	3—4年	5—9年	10—14年	15—19年	20—24年	25—29年	30年以上	計	%	
		90	28	29	37	55	34	11	12	6	302		
耳	鼓 膜 発 赤					1	1				2	0.6	
	〃 分 泌	1	2	2	1	3	2				11	3.6	
	〃 穿 孔	12	1		2	5	4				24	7.9	
	〃 石 灰	3	2	1	1	1	1	1	1		11	3.6	
	〃 混 濁												
	〃 内 陷	21	9	11	17	26	20	9	9	4	126	41.7	
	〃 萎 縮												
耳 管 狹 窄	9	6	8	9	9	11	4	6	4	66	21.8		
正 常	46	10	10	11	16	12	5	4	1	115	38.1		
鼻	慢性副鼻腔炎	22	8	8	9	11	9	2	3	2	74	24.5	
	肥厚性鼻炎	13	5	6	8	11	7	3	3	2	58	19.2	
	鼻中隔彎曲症												
	急性鼻炎	1	1	1		1	1		1	1	7	2.3	
	萎縮性鼻炎	5	1	1	1		2		2		12	3.9	
	アレルギー性鼻炎	3	2	1	2						8	2.6	
	正 常	51	15	13	19	26	18	7	5	3	157	51.9	
咽	慢性咽頭炎	26	11	9	13	17	14	5	5	3	103	34.1	
	急性咽頭炎	1		1		1	1		1	1	6	1.9	
	扁桃腺肥大	26	7	5	2	3	1				44	14.5	
	正 常	39	16	14	22	35	19	6	6	2	159	52.6	

血液梅毒反応検査 村田氏, 井出氏, 北研の三検査法により, (第7表) 中等度陽性2例,

弱陽性5例を認める。

c) 耳管通気度測定

第 7 表

年数 反応	1年未満	1-2年	3-4年	5-9年	10-14年	15-19年	20-24年	25-29年	30年以上	計
卅										0
廿		1			1					2
十			1	1	1	1	1			5
一	90	27	28	36	53	33	10	12	6	295

測定は前述の如く Perlman の Valsalva 氏法を応用し、リパロツチ水銀圧力計を使用す。先ず被検者の一側の鼻腔を指で塞いでおき、他側にゴム管で繋いだ鼻洗用の嘴管を固く挿入し、呼吸を強く吹き込ます。一方検者はオ

トスコープにより被検者の鼓室に空気が入る瞬間の音を聴くと同時に圧力計の目盛を読む。正常健康人の耳管通気度は平均 19.5mmHg と云われ、高原教授は 0-20mmHg を通気度良、21-40mmHg を稍々狭、41mmHg 以上

第 8 表 (平均値)

年数 人員	1年未満	1-2年	3-4年	5-9年	10-14年	15-19年	20-24年	25-29年	30年以上
通気度	90	28	29	37	55	34	11	12	6
平均値 mmHg	14.8	13.4	12.8	17.5	18.2	25.1	23.9	22.7	25.3

を著狭とされ、私も之に準じて 20mmHg を以て正常、狭窄の標準とした。最高値は 36.5 mmHg、最低値は 5.5mmHg、平均値 24.9 mmHg となり、勤務年数別平均値は第 8 表の如く、勤務年数長い、即ち年長者程通気度狭小の傾向を認む。

b) 呬語、話声音による聴取距離測定

先ず従来此種観察に使用されている呬語を検査し、次で日常生活上實際的価値のある話声音で検査す。検査場は外から騒音の入りにくい、周囲の壁の反響の少ないと思われる病院の廊下で、午後の閑静な時間を選んで実施す。(騒音度 20db 内外) 検者は検査に習熟せしめた同一の男性を以てし、呬語は 6m、話

声語は 20m を正常聴取距離とした。検査用語は日常聞きなれた平易な単語を使用し。前者は高調音(せんせい、きしや、きかい、かわ、はな、からす、たこ等)、低調音(くつ、しま、みり、もり、うみ等)後者は(みかん、いぬ、もち、かき、たまご、へちま、ねずみ、てつ等)良聴、難聴単語を使用す。被検者は検者に対し直角に横に向かせて閉眼させ且被検者自身一側を塞がせて、聴えたら復誦せしめて正確に聴取した距離を測定値とす。

其の成績は第 9 表の如く、呬語検査に於ては年数短いものにあつては、平均して 1-2 年が却つて、1 年未満より良好、以後年数長くなるに従い聴取距離も短くなり、10 年以上

第 9 表 呬語 成績 (平均値)

年数 人員	1年未満	1-2年	3-4年	5-9年	10-14年	15-19年	20-24年	25-29年	30年以上
検査音	90	28	29	37	55	34	11	12	6
高調音 m	3.5	4.1	2.8	2.2	0.7	0.3	耳前	耳前	耳前
低調音 m	4.0	4.8	3.2	3.0	1.9	1.4	1.4	0.8	1.1

話声音成績 (平均値)

検査人員	34	14	12	12	18	21	7	10	2
m	8.2	10.8	8.5	6.0	5.1	4.4	3.9	2.8	3.4

になると高調音は全例耳前聴取乃至聴取不能で、低調音より聴取成績は平均して低下する。話声音検査に於ては、勤務年数長くなるに従い、聴取距離は短くなるが、呬語成績に比較し聴取良好である。(第9表)

e) 音叉による気導、骨導検査

検査は病院耳鼻科診療室内に設けた木造の部屋で、コンクリート診療室内に天井、壁、床より離して周囲を木造にし、内部は船の防音室用の吸音材料を2重壁(両壁間気層5cm)を貼り廻らした、内径 1.9m×1.7m×2.0mの小室で行う。検査用音叉は Lucae 音叉 C (128~) 及び fis⁴ (2860~), Hartmann 音叉 C (128) 及び c¹ (256) を使用す。気導検査は量的検査のみ行い、聴取時間(秒)を健耳の平均聴取時間と比較した。其際一側耳は遮蔽す。聴取時間は音叉の固定把持による減衰時間の動搖より5~10%の差は認めて、平均して LucaeC (128~) は軽度一中等度に短縮が見られ、勤務年数長くなるに従い、短縮も稍々著明になり、fis⁴ (2860~) は著明に短縮し、勤務年数経過と共に益々差大となる。

骨導検査は Weber, Schwabach, Rinne 氏法を行い、参考迄に Gellé 氏法を加えた。

Weber 氏法は、LucaeC (128) 音叉を、被検者の前額部正中線上におき検査す。其成績

は平均して勤務年数短いものに比較的不偏が多く、年数の経過に伴い一方に偏する者多くなる。左偏 18.2%, 右偏 9.6%を認めるが、之は概して鉄打工に多く、常に打鉄器を右側に把持するため長い期間中に不明瞭乍ら偏するものと解されるが、然し全例の46%近くが気導が全然なく、骨導も殆ど聴取出来ぬ聾耳に近い実際の検査数が少く、適確な成績が望めなかつた。

Schwabach 氏法は HartmannC (128), c¹ (256) 音叉を以て其聴取時間を患耳と検者の耳とで比較す。其成績は平均して大体全例差が少ないが、短縮は認められる。

Rinne 氏法は Hartmann c¹ (256) 音叉を以てし、乳様突起上に聴取させ、消失と同時に気導を行う。勿論反対側は遮蔽す。其成績は全例著明に陽性を示す。

Gellé 氏法は音叉を頭蓋骨上に置いて骨導を行いながら、ポリツェル氏球で外耳道内圧を高めて其反応を検査し、陽性 19.9%, 陰性 33.4%, 音叉音聴取不能の為検査不能 46.7%となる。以上検査成績は第10表に示す。

f) オーディオメーター気導検査

検査は前述の防音室に於て行い、オーディオメーターは岡山大学医学部音響室西崎技師の

第 10 表 (平均値)

検査方法	反 応	1年	1—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30年	計	%
		未 満	2年	4年	9年	14年	19年	24年	29年	以上		
		90	28	29	37	55	34	11	12	6	302	
ウエーバー氏法	↔	47	10	8	8	5					78	25.8
	←	17	8	10	5	10	4	1			55	18.2
	→	10	4	2	3	8	2				29	9.6
	音叉音聴取不能	16	6	9	21	32	28	10	12	6	140	46.4
シュワーバツハ氏法	左右 秒	10.5	7.4	8.7	7.8	6.6	6.3	7.0	6.7	7.2	302	
リンネ氏法	// //	+	+	+	+	+	+	+	+	+	140	
fis ⁴ (10—15〃)	// //	8.8	6.9	6.5	7.4	4.4	3.4	2.9	3.3	3.0		
C (20—30〃)	// //	20.2	15.6	14.2	14.8	14.1	14.9	13.6	13.1	14.1		
ジェレ氏法	+	49	6	3	2						60	19.9
	-	25	16	17	12	27	4				101	33.4
	音叉音聴取不能	16	6	9	23	28	30	11	12	6	141	46.7

製作を仰ぎ、精密な較正検査によるものを使用す。被検者は検者に背を向けさせ、閉眼して楽な姿勢で掛けさせ、一応十分要領を納得させてから測定す。可聴閾の決定は、大体被検者の可聴閾の 30db 上から始めて、漸次試験音を減弱し、之を聴取出来なくなつても更に可聴以下に下げ、再び試験音を増強して聴取如何を検査し、聴取可能なら更に試験音を断続して3回聴取如何を検査して之を決定した。

尙各周波数に対する検査は聴取しやすい c^3 (1024) より始め、検で c^4 (2048), c^5 (4096), c^6 (8192) と漸次周波数の大きいものと進み、次で再び c^3 戻り、之より周波数の小さい c^2 (512), c^1 (256), C(128) の順で測定す。其成績を勤務年数別並に各周波数

に表わすと、第11表の如くなる。

聴力損失の周波数を総括し、平均して示すと、低音域に於て平均 21.8db, 中音域に於て平均 32.8db, 高音域に於て平均 59.4db で、全音域に聴力損失を認めるが、特に高音域に著明である。勤務年数の経過を追つて観察すると、音響が持続的の為、漸進性に全例共高音域に損失の移動を示しつつ、竟に固定してゆく過程が見られる。勤務年数別に平均した可聴閾値をオーディオグラムに示すと第1図の如くなる。

個別的に観察すると、勤務年数短いものでは個人差並に左右異型の聴力像を認める例多く、10年以上になると聴力障害を惹起しやすい原因、素質の如何に拘わらず、殆ど一様に可聴閾全域に亘つて、損失の最大限に達した

第 11 表

(1年未満 90名)

db	周波数	C	c	c ¹	c ²	c ³	c ⁴	c ⁵	c ⁶
0		20	5	2	4	9			
5		19	15	5	3	3			
10		20	23	16	10	12			
15		4	17	14	14	16	4		
20		7	3	15	23	17	9		1
25		3	9	13	7	9	18	2	8
30		5	7	3	8	1	16	15	15
35		4	3	4	1	6	8	16	20
40		4	3	2	3	2	8	12	14
45		2	2	3	7	4	4	9	11
50		2	2	4	3	4	4	13	4
55					3	1	2	1	1
60			1	2		4	5	1	2
65				1	3		2	5	2
70						1	3	2	3
75							3	5	6
80					1		1	2	2
85						1	2	2	1
90							1	1	
95								3	
100								1	
105									
110									
↘									
平均値		13	16	21	24	23	39	48	43

(1-4年 57名)

db	周波数	C	c	c ¹	c ²	c ³	c ⁴	c ⁵	c ⁶
0		4	3	5	7	5			
5		8	2		1	2			
10		6	8	6	2	5			2
15		16	4	4	6	4			
20		11	14	4	6	5	2		
25		7	9	8	3	5	3	1	1
30		1	12	7	8	7	9	1	
35		1	2	13	7	6	10	4	4
40		3		4	8	6	3	3	1
45			2	3	5	3	7	7	5
50				2	2	3	5	7	7
55			1		1	3	3	4	7
60					1	1	1	4	6
65				1		2	3	5	4
70							3	5	7
75							7	8	
80								4	2
85								1	4
90							1	2	2
95								1	4
100									
105									1
110									
↘									
平均値		16	22	27	27	29	45	59	61

(5-9年 37名)

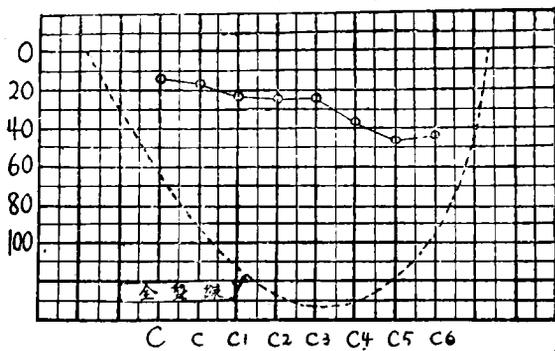
db \ 周波数	C	c	c ¹	c ²	c ³	c ⁴	c ⁵	c ⁶
0								
5	4	2		2	1			
10	9	1	1	2	3			
15	7	9	4	2	3	1		
20	8	6	6	4	3			1
25	3	7	4	6	3	3		
30	2	4	7	4	3	4	1	1
35	1	2	5	4	4	3	3	2
40	3	4	2	3	5	1	3	2
45		1	2	3	3	3	1	4
50		1		1	2	8		
55			5	2	3	3	3	2
60			1	2	2	2	2	2
65				2	2		1	4
70						2	6	2
75						6	4	2
80						1	3	4
85							5	4
90							3	3
95							2	4
100								
105								
110								
↓								
平均值	18	24	32	33	35	50	67	67

(10年以上 118名)

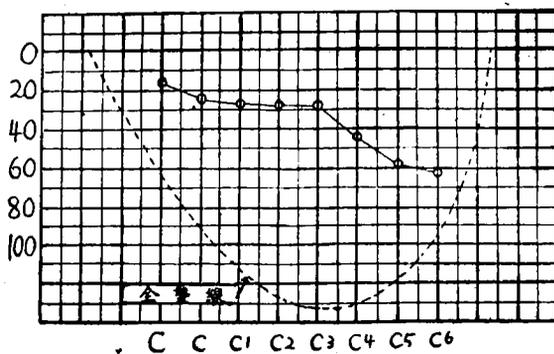
db \ 周波数	C	c	c ¹	c ²	c ³	c ⁴	c ⁵	c ⁶
0								
5								
10	2							
15	8	5	2	1	3			
20	20	5	3	5	4			
25	23	23	8	9	5			
30	19	18	13	6	11	1		
35	18	15	14	11	7			
40	17	17	18	13	7	1		
45	7	15	14	9	13	2		2
50	4	12	15	17	6	9		1
55		4	11	9	13	5	1	
60		3	13	15	14	8	3	4
65		1	3	11	14	9	4	7
70			2	5	14	18	8	6
75			2	4	2	15	9	7
80				1	1	19	17	6
85				1	3	15	23	21
90				1	1	8	21	10
95						6	10	17
100						2	12	8
105							7	12
110							3	10
↓								7
平均值	29	36	44	48	51	73	86	75

第 1 图

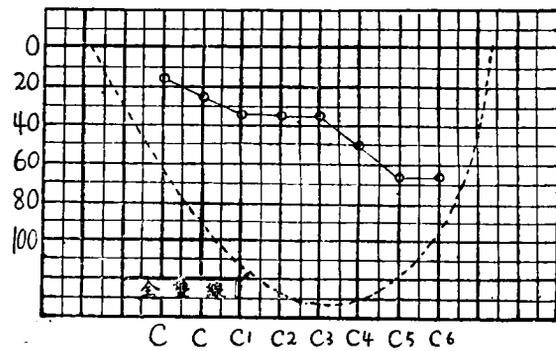
(1年未滿90名)



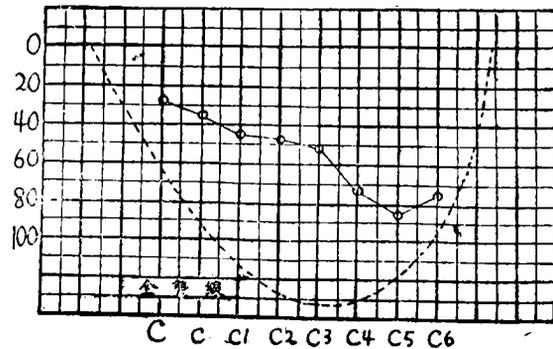
(5-9年 37名)



(1-4年 57名)



(10年以上 118名)



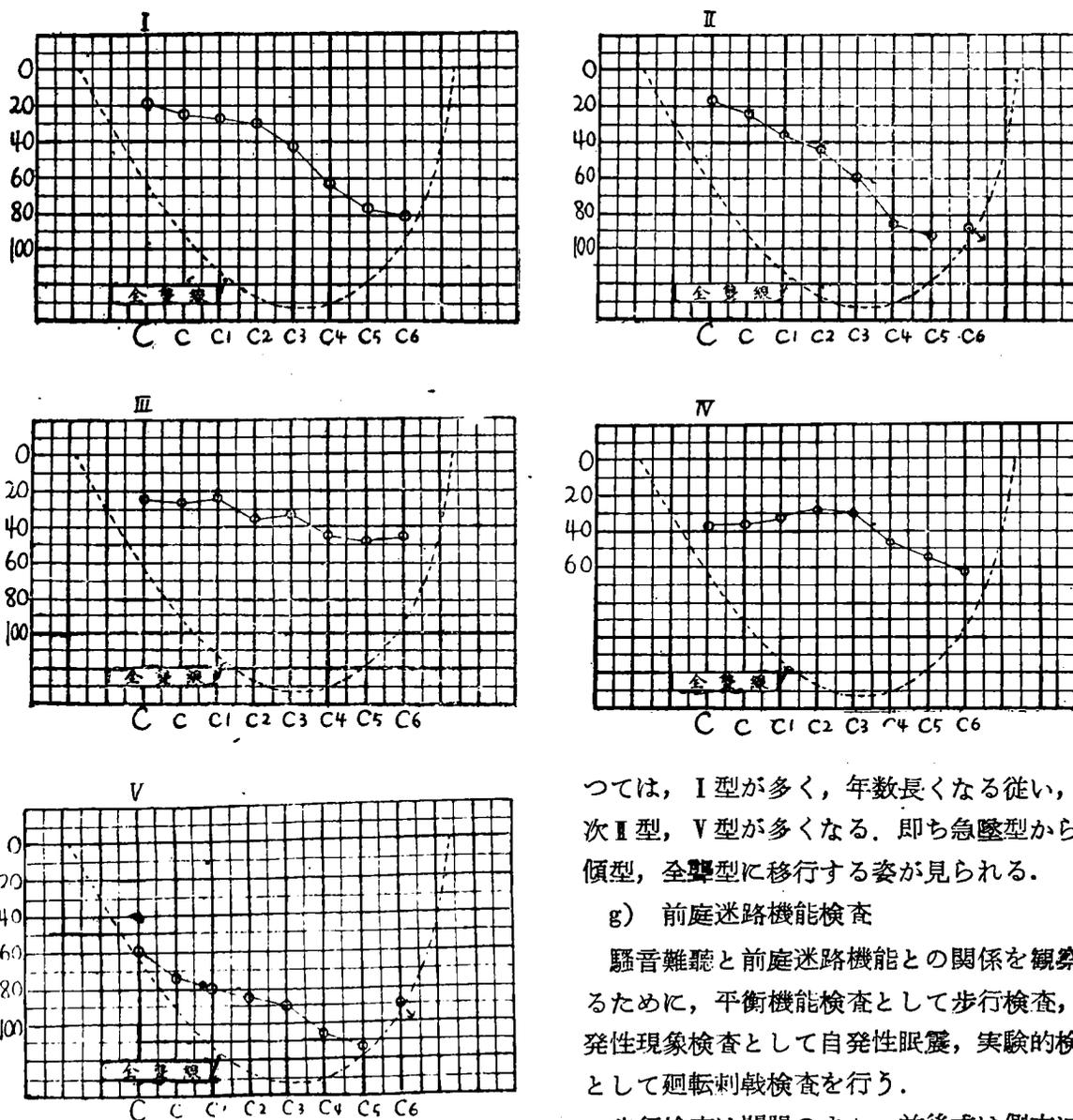
感ある像を呈するに至り、左右の聴力像も従業年の経過と共に漸次同型対称的を示してゆく。

次に聴力図より聴力型を次の如く5つの型に定めて試みた。(第2図)

- I 聴力損失が 4000 ∞ 以上の高音域に於て可聴閾移動の著明なもの、即ち急墜型
- II 聴力損失が低音域に比し高音域に於て可聴閾移動の著明なもの、即ち漸傾型
- III 聴力損失が全可聴周波範囲に亘つて、略々同程度の移動を示すもの、即ち水平

- IV 聴力損失が主として、低、高音域に於て可聴閾移動の著明なもの、即ち山型
 - V 聴力損失が全可聴周波範囲に亘つて、70db 以上移動を示すもの、即ち全墜型
- 従来騒音に因る難聴の可閾型はI型、II型が多いとされているが、私の検査成績に於てもI型36.8%、II型38.1%と最も多数を占め、次でV型16.2%、IV型5.3%、III型3.6%となる。

第 2 図



更に聴力型と勤務年数との関係を見ると、第12表に示す如く、勤務年数短いものにあ

つては、I型が多く、年数長くなるに従い、漸次II型、V型が多くなる。即ち急墜型から漸傾型、全墜型に移行する姿が見られる。

g) 前庭迷路機能検査

騒音難聴と前庭迷路機能との関係を観察するために、平衡機能検査として歩行検査、自発性現象検査として自発性眠震、実験的検査として廻転刺激検査を行う。

歩行検査は開眼のまま、前後或は側方に直線上に歩ませ、偏倚状況を観察す。其結果、側方偏倚45名を認めた。

第 1 2 表

年数 型	1年未 満	1—2 年	3—4 年	5—9 年	10—14 年	15—19 年	20—24 年	25—29 年	30年 以上	計	%
I	60	15	10	12	8	3	2	1		111	36.8
II	20	8	12	17	31	16	5	4	2	115	38.1
III	6	2	3							11	3.6
IV	4	3	2		3	3		1		16	5.3
V			2	8	13	12	4	6	4	49	16.2
計	90	28	29	37	55	34	11	12	6	302	

自発性眼球震盪検査は検査者の示指を凝視させ、以て被検査者の眼震を観察す。疲労の強いためか勤務年数の短いものに緩徐性の眼震を少数例認めた。

廻転性眼球震盪検査は Barany 法により、

頭位垂直、眼位正面、廻転時間 20 秒間に 10 回転として其持続時間を測定す。其成績は脚気症状あるものに少数例の機能亢進を認め、其随伴現象として若干名に眩暈、悪心を見た。以上の成績は第 13 表に示す。

第 1 3 表

勤務年数	1年未 満	1—2年	3—4年	5—9年	10—14年	15—19年	20—24年	25—29年	30年 以上	計
検査人員	90	28	29	37	55	34	11	12	6	302
歩行検査 側方偏倚	7	3	2	8	10	8	4	2	1	45
自発性眼 震陽性	0	1	1	2	2	0	0	0	0	6
廻転性眼 震持続時間(秒)	21.5	19.6	23.2	22.4	24.1	22.2	25.8	26.6	23.2	

IV 總括並に考按

以上の検査成績より更に各項目に亘つて検討を加え考按すると

1) 作業現場騒音に就て 作業現場騒音測定に際し、船体内、船底等に於ては指示騒音計では不可能で、非常に高い騒音度であると推察される。昭和 24 年 10 月に岡山大学衛生学教室の妻井氏が日立造船向島工場の作業場騒音測定した際も指示騒音計による測定は不能で、作業点より 10 米余離れて行つた。

日常我々と最も交渉多い騒音として問題となるのは、工場内騒音、航空機騒音及び都市の騒音であるが、松本氏の製鉄所内活動時 10~16「フォン」、休止時 7~12「フォン」(旧フォン)、後藤教授の某重工業工場騒音 110~115db、森鼻氏航空機騒音 500~1500「サイクル」以上等の報告はあるが、船造所に於ける船体内、船底等の騒音に就ては未だ其報告がないが、指示騒音計で測り得た最高値は 124

db で、現在報告されている騒音度の最高であると考えられる。

騒音と聴器との関係は、音の強さが 95db を超える場合には障害が起り、音が強ければ強い程(振幅が大きい程)障害も大きい、然し此場合音の高さ(波長の長短)も関係し、500「サイクル」以下の音響の場合には音の強さを増すと共に障害の強さも等差級数的に増すに対し、1,000「サイクル」以上の、即ち高い音の場合には音の強さを増すと共に障害の強さは等比級数的に増し、更に取扱う材料が音をよく伝導するかどうか、或は振動を伴うかどうかということも障害に大きな関係を持つと言われる。然し勿論騒音の強度のみならず、其性質が連続的か断続的かの影響も考えねばならない。

2) 自覚症状に就て 後藤教授の重工業騒音職場作業員調査に依ると、難聴を訴えるものは勤務年数 10 年迄は 23.8%、10 年以上は 50%、1 年未満は 12.8%と報告して居られ

るが、私の検査では勤務年数 10 年迄は 78.6 %、10 年以上は 65.2 %、1 年未満は 71 %となり、前者の成績と逆の形であるが、之は勿論騒音の強度、其他諸種の条件の差異によるものと考えられるが、勤務年数長くなると日常会話音に対し差程不便を感じない様子のもが多く、特に高音に対する難聴は自覚せず、殆ど苦痛を覚えぬ様で、当人も気付かず、強いて問えば訴える状態であつて、検査に際しては質的、量的に十分に注意する必要を痛感した。又一方鉄打工の如く作業能率の点から考えて却つて或程度の難聴の方が作業上好条件として役立つ、音響に対する忍容力を高めるものゝ様で、云わば一種の順応性変化として作業能力の増進に役立つものと考えられている。

然し私は此の順応性とか習熟性とか簡単に言い切つて了うが、譬え此様に機能が経済化することや作業能力が普通の常識、想像を超えて発達することが生産能率面からは好都合であろうが、労働医学から考えれば由々しき問題であつて、果してこれが医学的に身体の健康の点から見て進歩であるか退歩であるか解明すべきであつて、徒らに順応性変化を生じた方が能力的であるというのでは、熟練した本人にとっては一面潜在的傷害を与えられて健康状態が漸次悪化してゆくとも考えられる訳で、特に騒音職場熟練工に就ては、順応性変化というものが、如何なる機能の変化により、又如何なる経過をとつて現われて来るのか、素質とは如何なる関係があるのかという点からも今後医学的解決の早からんことが望まれる。

次に耳鳴は全例の 62 %に訴え、之は難聴以上に苦痛を嘆く症状であつて、音調は高く、持続性で、騒音大なる職場程該症状は多い。然し勤務年数増すに従い、難聴強度となるや却つて耳鳴症状が消失する様な経過をとるものが勤務年数 10 年以上に少数認められる。要するに耳鳴は主観的のものであつて、之を客観的に検査することは困難であるが、難聴と同じく個人的に相当の差異が察知され

る。

更に勤務年数短いものに眩暈、均衡障碍、疲労、不眠、食慾不振等を強く訴える場合多く、特に疲労は全身的で、疲労と聴覚低下（聴神経疲労）との関係は大きな研究問題と考える。

最後に所謂錯聴の問題で、之は騒音裡の方が容易に聴えるという現象で、例えば私が騒音現場で質問する際、私の意を解して筆答して呉れる。先方は私に対して怒鳴る様な大きく開口した様に見えるが、然し私には全然了解は出来ないという誠に興味ある現象である。又少数例に於ては音が左右両耳に 2 音に聴えるという複聴の現象もある。

本邦に於て騒音に因る聴器障碍の報告の中、錯聴に就て触れてあるのは、山崎、野田、島田、河田、堀口諸氏に過ぎず、何れも簡単な記載に止まつている。其の中、野田氏の例を引くと、112 名の騒音難聴の 42 %に該現象を示し、難聴軽度のものと、著しい高度のものには少ないという。後藤教授は勤務年数の長いもので、全音域に亘つて聴力低下している場合に見られることあると言われる。然し該現象に就ては現在の処、未だ定説はなく、以下今日迄の学説を簡約すると、

a. Willis は該現象を鼓膜緊張筋の弛緩による現象とし、雑音が鼓膜の緊張状態を正常にせんとし、却つて聴きやすくなる。

b. Knapp は蝸牛殻に於ける調和の障碍に因つて生ずる。

c. Siebenmann は雑音は|会話音に比較すると低音性のため、後者が前者に遮蔽されがたい。

d. Wittich はコルチ器に於て迷路液の変化によつて神経繊維が異常に作用し、第 1 音に調和する繊維が第 2 音にも共振するため。

e. Urbantschitsch は騒音が小聴骨を振動して聴神経の感受性を高めるため。

f. Politzer は連鎖強直性小聴骨が雑音の振動による平衡状態を得るため。

g. 山崎は聴神経の興奮性の異常状態によるため。

元来錯聴という現象は中耳カタルに発現するという中耳性成立と、耳硬化症の初期に発現するという迷路性成立とがあるが、内耳圧亢進及び他の内耳性疾患にも発現することがあると言われている。

私の観察では、鋸打工等の振動を伴う職種に多く認められるが、該現象の成立には音響のみならず、振動が迷路を刺戟することも大きな役割を演じていると考えられる。而して騒音現場に於て 120db 以上の高調音聴裡に却つて会話音聴取出来ることは、前者が後者に遮られて生じる現象ではなからうか。

3) 耳鼻咽喉鏡的検査所見に就て 従来音響性難聴者の鼓膜は殆ど異常が認められぬと言われている。後藤教授は騒音 91~117db の工場工員 575 名の耳鼻咽喉鏡的検査に於て、① 鼓膜内陷を約半数に認め、② 其頻度は勤務年数と共に増大し、又年齢及び騒音量の増加と共に大きくなる。③ 鼻腔に変化のないものゝ鼓膜内陷の頻度の方が、鼻腔に病変あるものゝそれより大である。④ 従つて鼓膜内陷は騒音に因つて惹起される。⑤ 鼓膜内陷発生には Temkin 等の唱える鼓膜緊張筋の彎縮に因るのみならず、音圧作用に因つても惹起されると推察出来る、と報告して居られるが、私の検査に於ても鼓膜内陷の頻度高く、302 名中 126 名 (41.7%) を認め、勤務年数別にすると 1 年未満は 90 名中 21 名 (23.3%)、1~2 年 28 名中 9 名 (32.1%)、3~4 年 29 名中 11 名 (37.9%)、5~9 年 37 名中 17 名 (45.9%)、10 年以上 118 名中 68 名 (57.6%) となり、勤務年数、年齢と共に其頻度は増大している。

鼻、副鼻腔に病的所見を多数認めるのは、作業場が塵埃、諸種ガス等の発生多い環境に原因するのであろう。尙昭和 24 年秋実施した造船所全従業員 5,000 余名の定期身体検査成績より耳鼻咽喉科疾患を、騒音職場と他の職場と比較したが、前者に鼻、副鼻、咽腔疾患が圧倒的に多数であることは注目に価する。野田氏の重工業騒音職場耳鼻咽喉科調査に於ても、難聴者には鼻、副鼻腔疾患が非常

に多いと指摘している。

惟うに鼻、副鼻、咽腔の異常は作業環境の原因する所多いとは云え、之が聴器機能に直接影響して障碍を誘発すること、他方斯様な聴器が抵抗減弱部位として健常耳以上に騒音の影響を招きやすいことは推察するに難くない処である。

4) 叫語並に話声音検査 実際の日常生活に要求されるのは夫々の語や音の明瞭度ではなく、会話の了解度であることは勿論であるが、私は叫語と話声音 (単語) による検査を行つたが、前者の聴取成績から、聴取距離 0~1m を高度難聴、2~4m を中等度難聴、其以上を軽度難聴に分類すると、低調音に於ては、高度難聴 19.2%、中等度難聴 75.2%、軽度難聴 5.6%、高調音に於ては、高度難聴 40.4%、中等度難聴 56.9%、軽度難聴 2.7% と表わされ、高調音に対し低調音の聴力が良好であると考えられる。後者の聴取成績から、聴取距離 0~5m を高度難聴、6~12m を中等度難聴、其以上を軽度難聴に分類すると、高度難聴 44.6%、中等度難聴 40.8%、軽度難聴 14.6% と表わされ、話声音聴取能力が叫語のそれより良好であつて、即ち日常会話音に於ては我々の想像程障碍を感じないものと推察される。

昭和 26 年に広島造船所の俣野氏が騒音職場従業員の叫語並に会話音検査成績を発表され、それによると叫語聴力は 0~1m が 21%、2~4m が 19%、其以上 60% となり、会話音聴力は正常聴取距離 24m に於て、検査音の 60% 以上正解したものの 79%、30~60% 正解したものの 15%、30% 以下の正解し得るに過ぎないもの 6% の成績であつて、私の成績に比較して良好であるが、之は俣野氏の被検者が造船所の製罐工場、鉄工場に限られ、其職種別を見ると技師、「ボイラー」組立工、「ボイラー」工、「ボイラー」機械工、企画工、電極工、鉸鋸工、填隙工、穴明工であるが、大部分は私の被検者に比して遙かに聴力障軽度と思われる。然し俣野氏が結論される如く、叫語検査の成績が示す程、会話音の了解

能力の障害は比較的少ないという点は私の成績も一致している。

5) 音叉による気導、骨導検査 検査は防音室で行ったが、検査前より音叉音の聴取不能が46%を数え、気導は全然なく、骨導のみが僅かに聴えるという殆ど聾耳に近いものが多く、之は検査成績から除外しなければならなかつたが、其他は従来の騒音難聴に就ての臨牀成績と比較して特記すべきことは認められない。

6) オーディオメーターによる気導検査

工場騒音難聴に就てのオーディオメーター検査は本邦に於ては後藤教授が報告されたが、何れも α^5 (4096)を中心として著明な聴力低下を認め、工場入りの一両日中に該聴力像を呈し、3年以内に於ては症例により種々の像を示すが、経過と共に3~5年にして聴力像固定すと云われる、

外国に於ては Perlmann (1941), Lurie (1944), McCoy (1944), Hawkins (1944), Davis (1945), Maclaren (1947), Chaney (1947), W. E. Grove (1949) 等諸氏が何れもオーディオメーターによる工場騒音難聴に関する臨牀的観察を発表している。

以上の綜合成績を要約すると、聴力損失は凡て高音部に著明に認められ、且持続的に強烈な音響刺激に曝される場合、内耳殊にコルチ器の変性は其の音響の含む振動の周波数帯に大体関聯ある部位に現われ、一般に音響に対する感受部位は基礎回転部にあつて、音響刺激が更に強い場合には全回転のコルチ器に変性が現われ全音域に著明な可聴閾移動を見るに至る。

私の検査成績も以上の綜合成績と一致して、聴力損失が特に高音部に著明に現われ、更に勤務年数長期に亘れば、漸次中、低音域に及んでゆくことが明白に表われている。

7) 前庭迷路機能検査に就て 騒音と前庭迷路機能とに関する研究は稀で、昭和26年に俣野氏、昭和25年に藤野氏の2報告が発表された。俣野氏は造船所騒音裡に作業する工員の足踏検査を行い、騒音により難聴度が

漸次増悪すると同様に、前庭迷路機能の障害も漸次増悪し、且斯る障害は勤務年数の長いものに多く現われ、難聴高度のもの程、前庭機能障害も高度の傾向を持つと結論している。藤野氏は職業性難聴の前庭器官能検査の結果、自発性眼震は全く認められぬが、廻転性眼震は一般に持続時間の長いもの多く、勤務年数短いものに此の傾向が強いと指摘している。

私の観察成績では歩行検査に側方偏倚したものの45名を認め、大体に於て勤務年数長く且難聴高度のものに多い傾向が見られる。従つて騒音に因る前庭迷路機能障害、例えば身体の緊張異常による側方偏倚を呈する点より観察して、難聴高度のもの程、前庭迷路機能障害も高度になると推察される。

8) 振動に就て Firestone (1938) は長年の航空機塔乗員は何れも内耳障害を認めるが、それは少く共一部の発症原因として振動を考えねばならぬと指摘している。

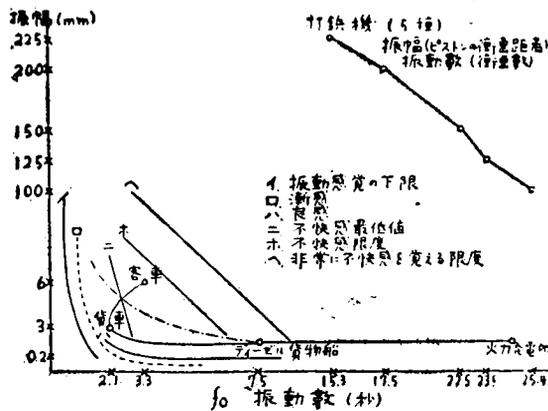
本邦に於て振動の聴器に及ぼす影響に関しては其報告は少なくないが、竹沢氏は連続する長時間の振動を動物実験によつて観察し、内耳変性発生機転は外傷性機械的要素即ち振動に因る影響が聴覚的要素即ち音響のそれより甚大であると結論し、中村氏も実験的に動物10, 30, 50の各時間振動を作用せしめて、内耳の病変が各部に於て萎縮性退行変化を示し、作用時間の増加と共に其変化も高度となると発表し、又山本氏も同じく動物実験で振動並に音響を作用せしめて内耳の病変の大きいことを報告している。

惟うに造船所に於ける騒音職場の中で、直接に最も強く振動を伴う鋸打工が、同一作業場に労働する他の従業員に比較して著明に其障害度の大きいことから、音響と共に振動の聴覚に及ぼす影響は推察され得るが、鋸打工が蒙る聴器障害は果して音響が主か、振動が主かは今後の研究に俟たねばならぬ。

終りに参考として鋸打工の使用する打鋸器による振動を各打鋸器のピストン衝撃距離により4吋、5吋、6吋、8吋、9吋と分類し

て其振幅と振動数を第3図に表わす。

(第3図)



V 結 語

造船所騒音職場既経験者 302 名の聴能検査を主体とする耳鼻咽喉科的諸検査を施行し、其の観察成績より総括し次の如く結語を得た。

1. 造船所で最も強烈な騒音作業場は船臺上、船体内、船底で、其騒音度は 120~130db の範囲である。
2. 自覚症状に於て難聴は勤務年数短いもの程強く訴え、10 年以上勤務の聴力障害高度のものに却つて強いて問わねば訴えぬもの比較的多い。

錯聴現象は 10 年以上勤務の 10.6% 認む。

3. 鼻、副鼻腔疾患を圧倒的に多数認む。
4. 鼓膜所見で内陷発生頻度 41.7% に認む。
5. 聴能検査に於て全例骨導著明に短縮す。
6. 呟語聴取成績に比して話声音のそれが一般に良好で、日常会話は想像程障害を感じない傾向にある。
7. オーディオメーター検査に於て、勤務年数短いものは個人差あり、聴力像も左右異型を多く認めるが、5 年迄に聴力像固定に傾き、10 年以上になると全例略々損失の極限に達する観を呈す。

8. 全身振動を伴う鉄打工の障害が特に著明で、音響のみならず振動の聴覚に与える影響の大きいことを推察す。

9. 前庭迷路機能障害は勤務年数長く且難聴高度なるに従い増大する傾向あり。

10. 勤務年数短いものゝ聴力等から、凡ての耳が同一音響に対し、決して一樣に感受せず、音響の量的並に質的差異にのみ因るのではなく、聴器疾患並にそれに隣接する部位の疾患を持つ場合は、早期に且高度に障害を蒙り易いことを察知す。