

## プレス工場の騒音と作業者の聴力損失 II

工藤市兵衛・藤田 正・寺本和幸

### Sound level and Workmen hearing loss in the Press shops. II

Ichibei KUDO, Shō FUJITA, Kazuyuki TERAMOTO

プレス工場の作業者は、常時激しい騒音を露聴しつつ作業をしている。このため数年ないし十数年の間に、可成り高い比率で聴力障害を起こす。この実態を6社のプレス工場と、144名の作業者について調査した。結果は予想外に大きな騒音と、多数の聴力障害者のいることが判明した。

本研究は騒音の大きさが、作業者の年齢、露聴年数により、聴力障害に如何に影響するかを一般原則として、帰納法により求めんとしたものである。

#### はじめに

1978年この課題で1回目の報告を、前報<sup>1)</sup>でおこなった。今回はそれに引続きその後の事実を考察し、まとめた第2回目の報告である。

調査したプレス工場は名古屋市・豊田市・瀬戸市・春日井市に点在する、電機器・自動車関連の会社である。いずれも従業員60～200名の中小企業で、プレス工場の他に溶接・パワ工場を、なかには塗装・板金工場も併設していた。調査対象のプレス専門の作業者は、1社当たり大体20～30名の少人数であった。

#### 1. 前回のあらまし

第1回目の研究目標(1)～(5)については次のような結論を報告した。

(今回と密接な関係があるので特に記す)

##### 研究目標(1)について

プレスの直接作業音は最低 LA 88 dB より最高 102 dB あり、周波数特性は 1.0, 0.5, 2.0 kHz の順に大きかった。

##### 研究目標(2)について

プレス作業員全員の平均聴力損失は、六分法でも 4kHz でも正常者のそれに比較すると、明らかに有意差があった。(聴力損失の因子は年齢の経過による生理的なものと騒音露聴によるものとであるが、正常者は前者のみである)

##### 研究目標(3)について

1) 難聴者の出現は、年齢区間30～34才を境として、

以前と以後の2つの異なった増加率がある。以前の方がやゝ大きいと思われるが、以後と殆んど差はない。

2) 聴力損失も、年齢区間30～34才を境として、2つの異なった増加率があるように思われる。

##### 研究目標(4)について

1) 難聴者の出現は、露聴の初めから生じ、その率は年数経過に応じ順次増加、露聴期間10～14年まで続く。それ以後は鈍化したほぼ一定の増加率であるように思われる。

2) 聴力損失も、露聴期間10～14年を境として、それまで増加は著しいが、それ以後の増加は緩慢である。また露聴5年以内でも損失は起きているようである。

##### 研究目標(5)について

積極的な対策と消極的な防御対策の2つについて、研究し成案を述べた。

以上の如く研究目標のうち(2)と(5)は既に1回目の報告で解決した。残る(1)は今後とも、この研究を進める限り必要である。(3)、(4)については前回その時までの傾向をまとめたが、未完である。

#### 2. 今回の研究目標

(1) 前回に引続き、プレス工場で発生する直接作業音の大きさと、周波数特性を調査する。

(2) プレス作業者が、職業性難聴<sup>2)</sup>を起こさない直接作業音の許容限度を探る。

(3) 作業者が加齢するにつれて増加する、騒音性聴力障害の形態を定量的に求める。

(4) 作業者が露聴期間を経ることにより、増加する騒音性聴力障害の形態を定量的に調査する。

3. 調査方法

(1) 騒音

作業者の耳に達する音源の筆頭は、プレス機械固有の音である。その大きさは機械の種類、能力、同時可動の機械台数、ストローク数等によって決まる。

音源の第2は、機械または人と材料の間の加工・活動の音である。その大きさは板の種類、厚さ、板の面積、作業の内容、人の振るハンマーの大きさ、力等によって決まる。機械による作業内容は、金属板の切断・曲げ・絞りの3動作を1ストロークで行う場合が殆んどである。また人による音は、板金・製缶の作業で、その直接音・反射音はすぎまじい。

音源の第3は、加工品どうしの衝突音と、建物の構造、機械の配置、附帯設備、走行車等によって起きる雑音である。2台のプレス機械間の材料移送コンベヤ、天井を走行するクレーン、場内を常時走るフォーク・リフト、屋根の換気扇、冷暖房装置などの突発的・習慣的な音は決して無視できない大きなものである。

調査時におけるこれら音源の発生状況は、各社それぞれまちまちである。騒音の測定は、このような状況の場内の雑音と直接作業音をその作業者の耳の位置で、任意の作業について、任意の季節に、任意の時間に無作為に行なったものである。

測定器の名称、種類等は前報と同一で、省略する。

(2) 聴力

調査は各社とも研究班が2、3回訪問し、プレス作業者の問診と聴力検査をおこなった。問診は性別、年齢、騒音作業の前歴年数、現会社の勤務年数のほか、両耳の既応症、騒音による生理的・心理的な障害や苦痛等を調べた。調査形式は日本産業衛生学会提示の身体的症状、精神的症状、感覚的症状の3群に各10項目の質問を作った自覚症状調査票によった<sup>3)</sup>。なお作業者には高校卒以上の役付職員は含めなかった。

聴力検査は左右の耳を日本オーソロジー学会提唱の気導検査である。125 Hzより8 kHzまでの7・オクターブ・バンドの純音を断続上昇法で検聴した<sup>4)</sup>。記録したオーディオグラムは、その場で本人に見せ説明し確認をした。問診とオーディオグラムの結果から専門医の診断を奨めた

人も幾人かいた。

ISOでは0.5, 1.0, 2.0 kHzの聴力損失の算術平均が25 dB以上になれば、難聴と定義している<sup>5)</sup>。本研究では六分法の値が、25 dB以上になれば左右いずれに出ても難聴と扱った。しかしこの値は軽度難聴で、日常の会話にやゝ明瞭を欠く程度のものである。音の弁別力は十分にある。各図表に記載した六分法、4 kHzの平均聴力損失は両耳の値を数人の作業者で平均したものである。

検査機器は前報のものと同じであるので、省略する。

4. 調査結果

(1) 騒音

金属プレス機械は各社とも

小型、クランク式60トン以下10~20台

中型、パワー式350トン以下、5~10台

大型、油圧式500トン、0~2台

を保有している。

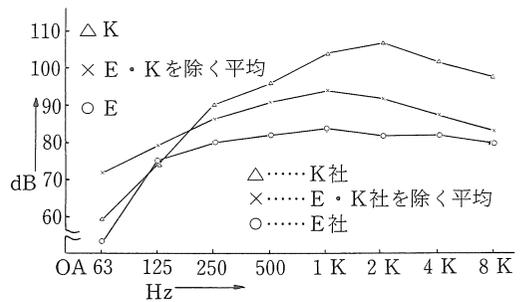
作業は各機械がそれぞれ単独で可動する場合と、2、3台が1組になって材料を流し連帯で可動する場合とが

第1表 各社の騒音レベルと分析値

(dB)

社名	騒音レベル Hz	Leq	LA	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K
E 社		80	88	53	75	80	82	84	82	82	80
U 社		87	102	72	81	88	94	95	91	90	85
Y 社		85	95	73	80	83	90	93	92	88	83
H 社		88	99	69	81	88	93	85	92	88	83
A 社		88	98	70	75	84	88	92	94	85	80
K 社 (板金)		105	110	59	74	90	96	104	106	102	98
E・K社を除く平均			99	71	79	86	91	94	92	88	83

第1図 各社の騒音レベルと分析値



ある。稼働率は年間を通し設備機械の60~80%である。ストローク数は毎分30~100であった。

測定した各社の騒音レベルとその分析値を第1表・1図に示す。

1) E 社

LA 88 dBでプレス工場としては珍らしく低い。E・K社を除く他の4社平均より11 dB低い。この会社は各種のヒューズ入電極スイッチやノーヒューズ・ブレーカ製造の専門会社である。加工品は小さく、板厚も3.2 mmがこれまでの最大で、それ以下の薄い銅板が多い。銅板の抗張力は鋼板の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ で、プレス能力も鋼板の半分であり。そのため設備機械は60トン以下の小型が殆んどであった。

2) U・Y・H・A社

自動車の板金部品のプレス・バフ・溶接・組立等の専門工場、材料は鋼板、厚さ0.6～6.0 mm、加工品の大きさは小形から大形といろいろである。したがって設備機械も小型・中型・大型と各種多数揃えている。

騒音レベルはE社より大きく、LA 95～102 dBであった。丁度E社とK社板金工場の間際の騒音レベルである。

3) K 社

発電所、変電所用の大型・中型トランスや柱上用小型トランスおよび湯沸しボイラ等の缶体を作る会社である。このプレス工場の騒音レベルは自動車関連の4社と大差はないが、板金工場は全く性質の違う、大きな高い音である。騒音レベルはLA 110 dBで、E・K社を除く4社平均より11 dB大きい最大のレベルである。

(2) 聴力

作業者が聴力障害を起こすのは、騒音レベルの大きさと特定の周波数の高さ、ならびにこの音を聴く1回の露聴持続時間、1日の露聴時間、毎日繰返す露聴年数によるとされている。会社の作業時間は6社とも週44時間が拘束である。会社によって、季節によってまた仕事の閑繁等によって多少の差はあるが、総じて年間を通し作業者が直接作業、即ちプレス機械を操作するのは、調査によると60～70%とみられる。これを時間に最も苛酷に見積ると週30時間になる。一日に平均すると5時間になる。

従って直接作業の持続時間は、昼食後の休憩時間を狭むと一回の最大は、2時間になる。この直接作業の持続時間2、2、1時間の1日のオン・オフが、自然に聴力回復の時間を生み、聴力障害の予防、緩和に役立っていると思う。

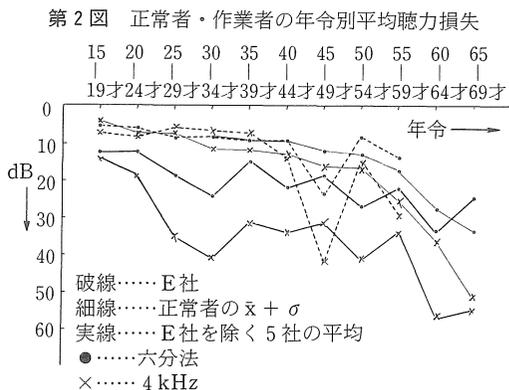
5社のプレス作業者と、K社の板金作業者の聴力検査の結果、慢性的な工場騒音に原因しない即ち、衝撃的な巨大音や薬、内耳性疾患または原因不明等による耳の障害者は9名いた。全員の6.5%にあたる。この人を除いた135名を、15才から69才まで11の年齢区間に分けた。第2表・2図はE社とE社を除く他の5社の六分法・4kHzの聴力損失を示す。どの年齢区間でもE社と5社との聴力損失は大きな開きが見られる。第2図の細線は正常者の平均値に標準偏差を加えたグラフである。正常者の値は横内幸子氏の著書より引用換算したものである。

5. 考察

(1) 騒音と周波数特性

1) E 社

第1表・1図で判かる如く、E社の騒音レベルLAは最低である。周波数でも同様である。これは前にも述べた如く、もともと音源1・2・3が他社より小さいためである。その上E社は工場建屋に60cm角のせん孔ハー



第2表 作業者の年齢別平均聴力損失

(dB)

社名	年齢	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	計	
		19才	24才	29才	34才	39才	44才	49才	54才	59才	64才	69才		
E社	作業数	1	2	2	5	3	2	2	1	1			19人	
	聴力損失	六分法	5.9	6.3	8.8	8.5	9.3	9.2	24.0	8.8	14.2			
		4kHz	7.5	8.5	6.5	7.2	6.7	15.0	42.5	15.0	30.0			
E社を除く5社平均	作業数	24	11	15	9	11	14	12	8	5	5	2	116人	
	聴力損失	六分法	12.6	12.1	19.0	24.7	14.9	22.1	18.7	27.2	22.1	34.0	24.8	
		4kHz	12.8	18.6	35.8	40.9	31.1	33.9	30.4	41.6	33.4	57.5	55.0	

ド・ボード板を用いて天井を設けている。側壁は外板の内側に、木毛セメントの内板を張っている。この施工が吸音力を多くし、反射音を少なくしている。低音域は二重壁吸音と共鳴吸音で、高音域は多孔質吸音で減音し、他のプレス工場の各周波数より5~15 dB低い。

## 2) U・Y・H・A社

これらの工場は規模こそ違いますが、騒音レベルは大体似ている。最大はU社のLA 102 dBで、平均は99 dBである。Y社は95 dBで4社の内では最低である。いずれも聴力障害を起こす大きなレベルである。

周波数特性も4社は似ている。1.0, 0.5, 2.0 kHzの順に大きい。最大は95 dB(A)で平均は94 dB(A)である。これらの値が一般プレス工場の平均的なレベル、周波数であろう。けれど併設の溶接・パフ・塗装・板金の工場音とは全く違う。

## 3) K社

第1表・1図で見る如く、K社の板金工場の騒音レベルLA 110 dBは6社の中で最大である。周波数特性は2.0, 1.0, 4.0 kHzの順に大きく、最大が106 dB(A)でE・K社を除く4社平均より10~15 dB(A)高い。250, 500 Hzでも5 dB(A)ほど高い。63, 125 Hzでは反対に4社平均より5~10 dB(A)低い。

このように音の性質はプレス音と全く違う。音源の最大は作業が数人、十数人で行なっている缶体を叩く金ハンマ音である。

## (2) 騒音レベルの限界

### 1) E社

E社はここに勤務する以前に既に難聴になっている47才の男性が1人いる。この人を除けば聴力損失は、全員が少ない。全員良聴で正常である。難聴を早く発見する目安になる、4 kHzについてオーゾグラムを調べても、難聴になる気配の人はいない。このことは第2表でも判かる。第2図の聴力損失(破線)を見ると、先に述べた男性のいる45~49才の年令区間を除けば、全区間とも正常者の( $\bar{x} + \sigma$ )の範囲内に納まる。作業中にはE社での露聴期間が20年を越える人も数人いた。

この事からやや資料に不足するが、直接作業音がLA 88 dBまたはLeq 80 dB<sup>7)</sup>であって、その他の条件がE社と同じようであれば、20年間露聴しても聴力の障害は少ないと思う。

### 2) K社

K社の板金騒音は聴感覚を強く刺激する不快な音である。第3表のK社欄を見ると、作業者の聴力損失の年令区間は全部で10区ある。そのうち5区間は聴力損失が6社で1位、3区間は2位、残りが3位である。それ程聴力損失の平均が大きい。難聴数は15名、難聴出現率は46

%とこれも非常に高い。

これらの事から、これも資料に不足するが、LA 110 dB, Leq 105 dBは聴感覚の限界を越した強大な音と言える。

## (3) 年令と聴力損失

### 1) 聴力損失

第3表の平均欄または第3図を見ると、次のようなことが判かる。平均聴力損失は年令区間15~19才において、既に相当量生じている。このことはこの区間に、騒音露聴がないにも拘わらず、青年期になって突然難聴になった者や、片耳だけが重度の難聴である者が混じっていることに原因する。しかしそんな人ばかりではない。もともと良聴であった者でも損失が少しづつしんこうしているようである。その上に加齢によって、年令区間30~39才まで順次増加している。それ以後は増加率はやや鈍化するが、年令区間60~69才になると、再び増加が著しくなる。これら変化の形態は前報と全く同一である。

### 2) 難聴出現率

同じく第3表の平均欄または第3図を見ると、難聴者の年令区間の出現相対比も、全難聴者に対する出現率も、加齢するにつれて順次増加している。なお出現率を詳しく観察すると30~34才を境として、2つの異なった上昇線になっている。以前の方が以後より、やや傾斜角が少ないようである。全体の出現率は28%であるが、E社を除けば31%とやや高くなる。これも前報と同じ形態である。

### 3) 年令と聴力損失の相関

第4図は年令35才以下、露聴年数20年以下の作業者の年令と、4 kHzの聴力損失との相関散布図である。該当する作業員中、特に異状と思われる3名を除いた68名のものである。

両者の相関係数を $r_1$ とすると

$$r_1 = 0.66$$

となる。

これは相当高い相関のあることを示す。また $x_1$ を作業者の年令、 $y$ を4 kHzの平均聴力損失とすると、両者の回帰直線は次のようになる。

$$y = 1.73 x_1 - 18.1 \text{ (dB)}$$

この式で6社の平均聴力損失は年令から推定できる。また68名中の60%の人は( $y \pm 10$ ) dBの内にある。E・K社の人を除けば90%の人がこの中にあることも判った。

第4表は68名を4年令区間に分け、4 kHzの聴力損失の分布状況を百分率で示した。波線の処が、その年令区の大勢を占める損失である。

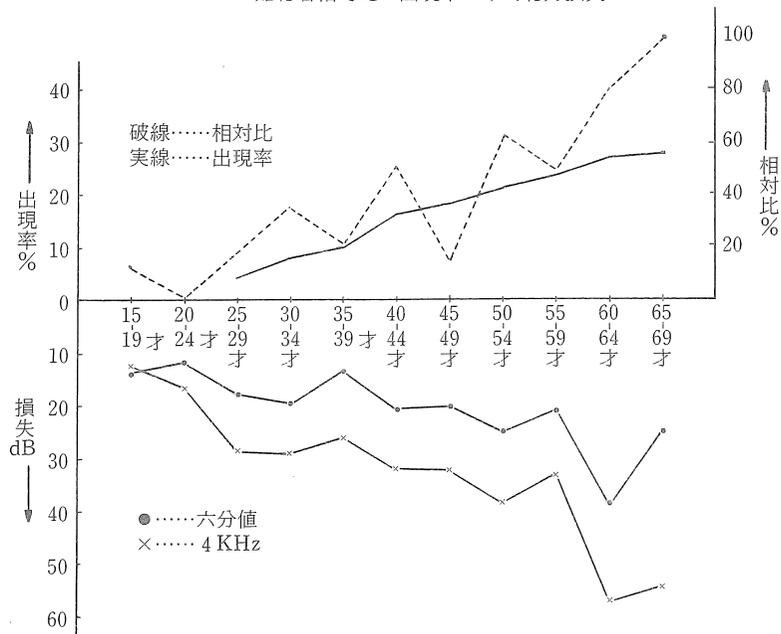
15~19才は0~20 dBが25人中75%

20~24才は10~30 dBが13人中80%

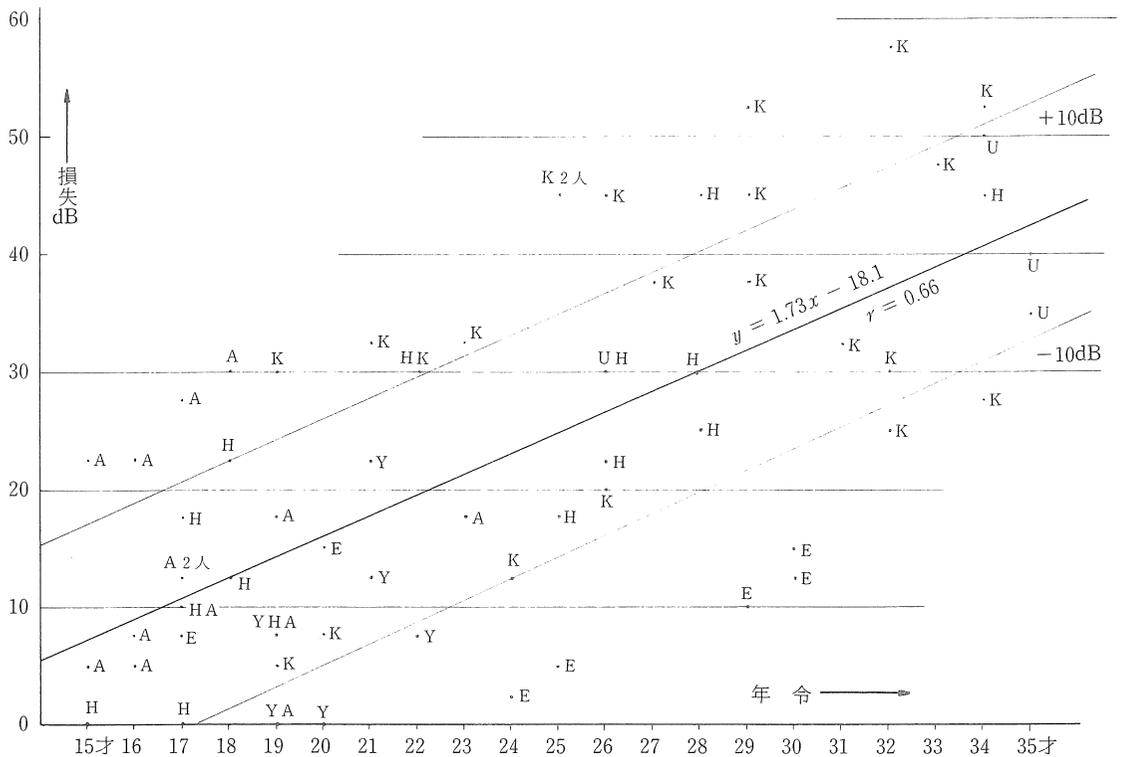
第3表 作業者の年令別 難聴者数・出現率・平均聴力損失 (dB)

社名	項目	年令											計
		15   19才	20   24才	25   29才	30   34才	35   39才	40   44才	45   49才	50   54才	55   59才	60   64才	65   69才	
E社	作業 者 数	1	2	2	5	3	2	2	1	1			19人
	難 聴 者 数							1					1人
	同 上 出 現 率							5					5%
平均聴力損失	六分法	5.9	6.3	8.8	8.5	9.3	9.2	24.0	8.8	14.2			
	4kHz	7.5	8.5	7.5	7.2	6.7	15.0	42.5	15.0	30.0			
U社	作業 者 数			1	1	5	6	9	4			1	27人
	難 聴 者 数						3		1			1	5人
	同 上 出 現 率						11		15			19	19%
平均聴力損失	六分法			11.7	19.6	12.3	19.7	14.8	23.6			23.8	
	4kHz			30.0	50.0	31.5	28.8	26.4	51.3			55.0	
Y社	作業 者 数	2	4			3	3	1					13人
	難 聴 者 数						1						1人
	同 上 出 現 率						8						8%
平均聴力損失	六分法	7.7	7.6			5.8	18.2	20.5					
	4kHz	3.8	10.6			12.5	32.5	40.0					
H社	作業 者 数	7	1	6	1			1	1	2	1	1	21人
	難 聴 者 数	1		1	1				1		1	1	6人
	同 上 出 現 率	5		10	14				19		24	29	29%
平均聴力損失	六分法	14.9	20.0	18.5	30.4			15.4	22.9	19.0	33.8	25.8	
	4kHz	11.0	30.0	28.0	45.0			10.0	15.0	32.5	62.5	55.0	
A社	作業 者 数	13	1			1	2		1	1	3		22人
	難 聴 者 数	1				1	2		1	1	3		9人
	同 上 出 現 率	4				9	19		23	27	41		41%
平均聴力損失	六分法	13.9	15.7			20.0	28.3		20.8	27.9	39.0		
	4kHz	14.4	17.5			35.0	46.3		25.0	50.0	57.5		
K社	作業 者 数	2	5	8	7	2	3	1	2	2	1		33人
	難 聴 者 数			2	4	2	2	1	2	2			15人
	同 上 出 現 率			6	18	24	30	33	39	46			46%
平均聴力損失	六分法	15.4	15.3	20.4	26.1	32.3	26.4	55.0	39.8	22.3	19.2		
	4kHz	17.5	23.0	41.0	39.0	56.2	37.5	77.5	43.8	26.0	52.5		
平均	作業 者 数	25	13	17	14	14	16	14	9	6	5	2	135人
	難 聴 者 数	3		3	5	3	8	2	5	3	4	2	37人
	同 上 相 対 比	12		18	35	21	50	15	62	50	80	100	
	同 上 出 現 率	2		4	8	10	16	18	21	24	27	28	28%
平均聴力損失	六分法	13.7	12.0	17.9	19.7	13.7	20.5	19.5	25.2	20.8	39.0	24.8	
	4kHz	12.6	17.1	29.0	28.9	25.9	31.5	32.1	38.6	33.0	57.5	55.0	

第3図 作業者の年齢別  
難聴者相対比・出現率・平均聴力損失



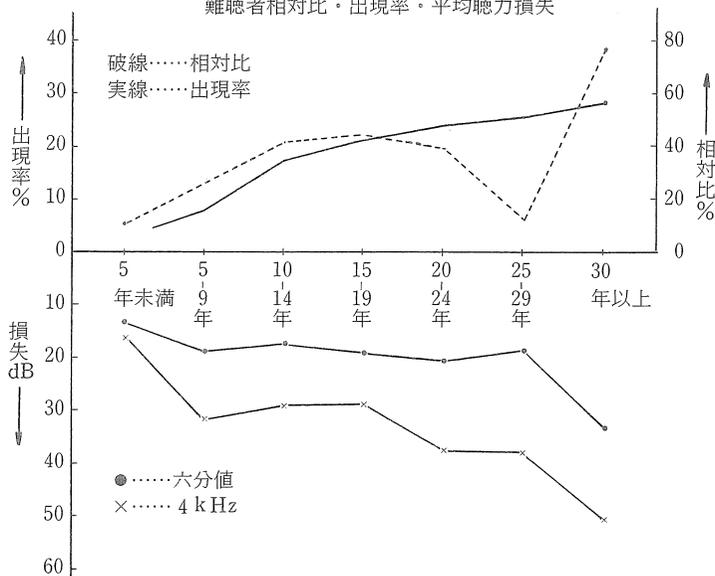
第4図 作業者の年齢と聴力損失の相関散布図  
(年齢15~35才露聴年数20年以下68名)  
4KHz損失 記号は社名



第4表 作業者の年齢区間に対する聴力損失の分布率 (2捨3入)

聴力損失 年齢区間	人数	%	10dB	10~19	20~29	30~39	40~49	50dB
			未 満	dB	dB	dB	dB	以 上
15~19才	25人	100	45	30	15	10		
20~24才	13人	100	20	30	20	30		
25~29才	17人	95	5	10	15	30	30	
30~35才	13人	105		15	15	25	25	25
人 数	68人		15人	16人	11人	14人	8人	4人

第5図 作業者の露聴年数別  
難聴者相対比・出現率・平均聴力損失



25~29才は20~50 dBが17人中75%

30~35才は30 dB以上が13人中75%

(4) 露聴年数と聴力損失

1) 聴力損失

第5表の平均欄または第5図によると、露聴期間5年未満で既に聴力損失は起きている。そして更らにしんこうし5~9年区間まで著しく増加する。その後は増加率もやや鈍化するが、30年以上になると再び増加する。その途中期間は僅かしか増加しない。前報では露聴期間10~14年が上昇の境で、それまでが以後よりやや大きいと述べた。今回はそれより5年早い区間に境が見られた。

2) 難聴出現率

同じく第5表の平均欄または第5図によると、各露聴期間の出現相対比も、全員に対する出現率も、増加は期間10~14年を境としている。それより以前は多く、以後は少ない。前回報告の形態と同じである。会社別の出現率はE社5%, Y社8%, U社19%, H社29%, A社41

%, K社は最高の46%である。この率は各社の騒音レベルと対比している。

3) 露聴年数と聴力損失の相関

第6図は第4図の場合と同様、露聴年数20年以下、年齢35才以下の露聴年数と聴力損失の相関散布図である。損失は4kHzで、作業者は68名である。

両者の相関係数を  $r_2$  とすると

$$r_2 = 0.68$$

となる。

$r_1$  と同様、 $r_2$  も即ち露聴年数と聴力損失には高い相関のあることが判かる。

また  $x_2$  を露聴年数、 $y$  を4kHzの平均聴力損失とすると、両者の回帰直線は次の式になる。

$$y = 1.74x_2 + 10.3 \text{ (dB)}$$

この式でも年齢と聴力損失同様に露聴年数から平均聴力損失を推定することができる。また60%の人は ( $y \pm 10$ ) dB の内にある。E・K社を除けば90%の人が、この

第5表 作業者の露聴年数別 難聴者数・出現率・平均聴力損失 (dB)

社名	項目	露聴年数							計
		5年未満	5～9年	10～14年	15～19年	20～24年	25～29年	30年以上	
E	作業者数	5	1	6	2	2	3		19人
	難聴者数	1							1人
	同上出現率	5							5%
社	平均聴力損失	六分法	10.7	8.8	8.0	3.6	13.4	15.1	
	4kHz	14.5	15.0	8.0	5.0	11.2	32.5		
U	作業者名	6	8	3	2	4	2	2	27人
	難聴者数	1	1			1	1	1	5人
	同上出現率	4	7			11	15		19%
社	平均聴力損失	六分法	16.9	15.0	16.8	12.5	18.7	23.4	22.1
	4kHz	30.9	25.0	28.4	27.5	51.9	42.5	45.0	
Y	作業者数	7	1	1	1	3			13人
	難聴者数					1			1人
	同上出現率					8			8%
社	平均聴力損失率	六分法	7.3	12.5	9.2	16.3	16.5		
	4kHz	9.7	27.5	7.5	22.5	33.3			
H	作業者数	8	5	5	3				21人
	難聴者数	1	1	2	2				6人
	同上出現率	5	10	19	29				29%
社	平均聴力損失	六分法	15.6	19.9	21.8	22.9			
	4kHz	12.5	33.5	37.0	23.3				
A	作業者数	13	5	4					22人
	難聴者数	1	4	4					9人
	同上出現率	4	23	41					41%
社	平均聴力損失	六分法	13.9	30.7	28.0				
	4kHz	14.4	47.5	38.5					
K	作業者数	4	8	8	6	4	1	2	33人
	難聴者数		1	5	4	3		2	15人
	同上出現率		3	18	30	39		46	46%
社	平均聴力損失	六分法	15.1	17.6	25.9	26.2	29.3	19.2	44.4
	4kHz	18.1	33.1	37.8	44.6	41.9	50.0	56.3	
平	作業者数	43	28	27	14	13	6	4	135人
	難聴者数	4	7	11	6	5	1	3	37人
	同上相対比	10	25	41	44	39	12	75	
均	同上出現率	3	8	17	21	24	25	28	28%
	平均聴力損失	六分法	13.3	19.1	17.6	19.6	20.7	18.6	33.2
	4kHz	15.9	32.6	28.8	28.7	38.3	38.7	50.6	

中に納まる。

第6表は68名を4露聴期間に分け、4kHzの聴力損失の分布状況を百分率で示した。波線の処がその露聴期間の大勢を占める損失である。

- 5年未満は0~20dBが33人中80%を占める。
- 5~9年は10~40dBが13人中80% 〃
- 10~14年は10~40dBが14人中70% 〃
- 15~20年は30dB以上が8人中90% 〃

次に作業者の年令をPとし、露聴年数をQとする。PとQの関係が次の式で表わせる。これは $r_1$ と $r_2$ とがほぼ等しいという結果に基づいて、成り立つものである。

$$P = Q + 16.4 \text{ (才)}$$

今まで聴力障害の因子を騒音レベルと年令、騒音レベルと露聴年数の2つの群に分け、目標を設定、それぞれ別個に問題の追求と考察を進めてきた。しかし聴力損失と年令、および露聴年数との関係は相関係数も回帰係数もまた係数からの散布範囲も皆殆んど等しい。このことから露聴年数は年令から16.4才を

引いたもので、聴力損失に対しては共に同じ因子であるかのような印象を感じる。常識的には露聴の開始は15才であるから16.4才との間に年数のずれがある。この原因は、聴力損失の個人差に依るものか、または作業者に騒音と無関係の空白期間があったのか、それとも問診の年数合せの不手際なのか等が考えられる。

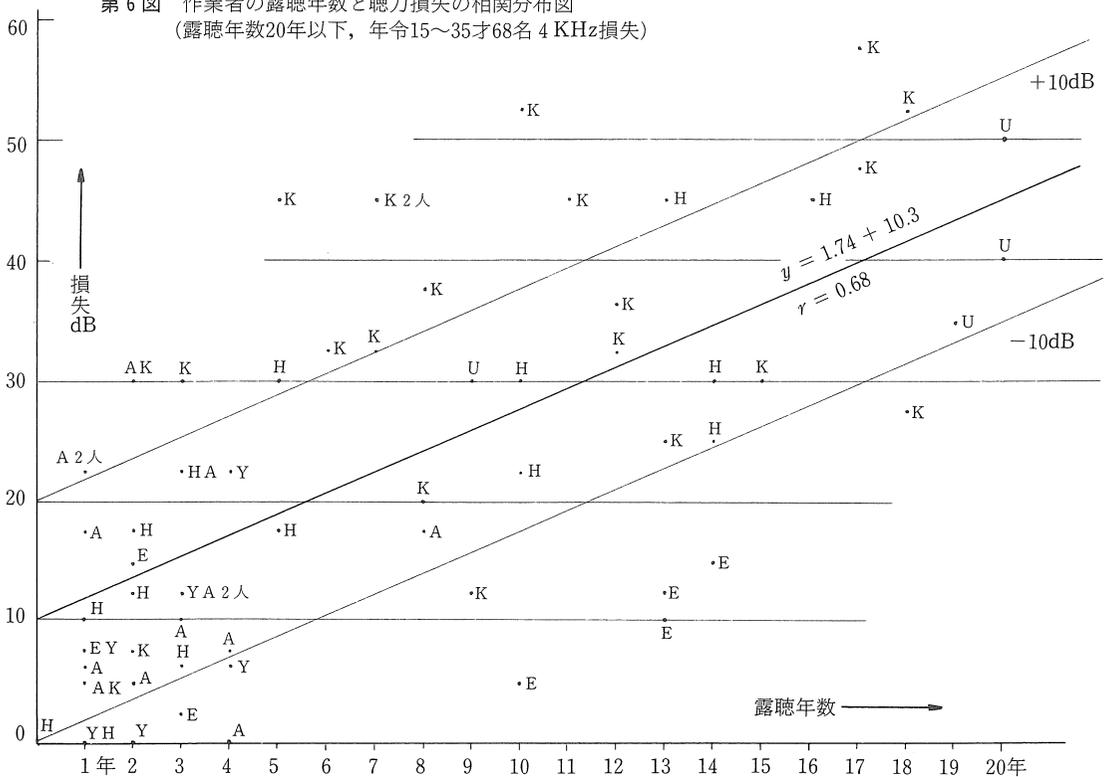
しかし一方では $r_1 < r_2$ であることは、年令と露聴年数は個別の因子であるとする印象をも持つ。

いずれにしても決め手とする資料も少ないので、当分両者は別個の因子であると仮定しすめることにした。

第6表 作業者の露聴期間に対する聴力損失の分布率 (2捨3入)

露聴期間 \ 聴力損失	人数	%	10dB 未 満	10~19 dB	20~29 dB	30~39 dB	40~49 dB	50dB 以 上
5年未満	33人	105	50	30	15	10		
5~9年	13人	100		20	40	20	20	
10~14年	14人	95	5	20	20	30	15	5
15~20年	8人	100			10	25	40	25
人 数	68人		17人	15人	10人	15人	8人	3人

第6図 作業者の露聴年数と聴力損失の相関分布図 (露聴年数20年以下、年令15~35才68名4kHz損失)



## 6. 結論

個々の事例より信頼し得る一般論をまとめるには、少なくとも1年令区間35名、1露聴期間50名以上、全体としてなお200名に近い資料が必要である。元来プレス工場は少品種多量生産の専門化された工場である。したがって1社当りの作業員も少ない。200名の資料を得るには10社に近い工場が必要である。今このような少ない資料で結論を述べることは、冒険的な感じもするが、一応2回目の結びとして次の結論を述べる。

(1) プレス作業者の聴く音が、LA88 dBまたはLeq 80 dB以下で、次の事項が総て満たされれば職業性難聴になる危険率は小さい。

- 1) 1.0, 0.5, 2.0 kHzの最大が85 dB以下
- 2) 直接作業者1回の持続が2時間以下
- 3) 直接作業者1日の露聴が5時間以下

(2) プレス作業者の聴く音が、LA88 dBまたはLeq 80 dBを越えると、次の事項を満たさない限り職業性難聴になる危険率は大きい。

1) 直接作業音1回の持続と、1日の露聴時間を大巾に短縮する。

- 2) 両耳を防聴具で保護する。
- 3) 直接作業を2人の交替制とし、双方で作業・休憩を繰返す。

(3) 年齢による聴力損失と難聴出現率

1) 聴力損失の増加は、30~34才を境に以前と以後の2つの異なった上昇率がある。以前の方がやや大きい。また60~64才で再び増加する。

2) 難聴者の出現は加齢によって、直線的に順次増加するが、30~34才を境に以前と以後の増加率は違う。

(4) 露聴期間による聴力損失と難聴出現率

1) 聴力損失は露聴5年未満でも起こる。その後は5~9年区間まで著しく増加する。それ以後は増加率もやや少ない。露聴が30年以上になると再び烈しく増加する。

2) 難聴の出現率は、露聴年数10~14年を境として、以前の方が以後よりやや大きい。

(5) 新しく生じた疑問と反省

1) 聴力損失の増加率は、露聴5~9年区間まで一様に上昇する。一方出現率は10~14年区間まで一様に増加している。

この年数の不一致について。

2) 聴力損失は露聴30年以上になると突然上昇する。年令区間では60~64才で同じ症状が見られる。生理的な老化現象と思われるが、この間に年数のずれを感じる。

3) 年令も露聴年数も聴力損失に対し同じ因子とするならば、両者の聴力損失の増加形態も出現率の増加形態も一致すべきと思う。しかしその傾向は見られない。

4) 反省として、問診の際、作業者の年齢に対応する次の点を正確にする必要がある。露聴の開始年令とその後の露聴期間ならびに露聴のない期間の年数合せである。

以上5項目を今回報告の結びとする。なお(5)については今後追求すべき研究の課題であるとする。

おわりに

前回と今回の結論に多少の誤差はあったが、大きな過ちはみられなかった。今後所要の資料が得られれば、今まで触れない新しい疑問点や事実が生まれるかも知れないが、手掛けた事項について結論を大きく曲げる事態には至らないと思う。

聴力保護を目的として、先にISOは職業性難聴の評価方法を勧告した。研究班の最終の目的は、それに代わる別の方法を模索することである。当面は統計的に帰納法により背定できる聴力損失の一般原則を見出すことである。その為には研究の内容がうよ曲折すると思うが、遂次結果を報告し、ご批判を仰ぎたいと思っている。

調査には相手のいることであり、それには相手の全面的な協力が必要である。現在のところこれがむつかしく、思うように進展しない。しかしできる限り多くの会社の協賛を得て、不明の部分、疑問の部分の解明に尽くす努力をしたい。解決のできた部分、未だできない部分双方を併せて、ここに報告する。

最後にこれまで騒音測定に、作業者の聴力検査に心持よく応じていただいた6社の方々に深く感謝申し上げます。

## 【文 献】

1. 工藤市兵衛・藤田正・寺本和幸：プレス工場の騒音レベルと作業者の聴力損失：愛知工業大学研究報告No. 13 B：109~115 P：1978
2. 立木孝：難聴の診断と治療：56, 194 P  
南江堂：東京都：1971
3. 橋本邦衛・遠藤敏夫：生体機能の見かた：人間と技術社：139 P：1978
4. 堀口申作：聴力検査の実際：58~60 P  
南山堂：東京都：1971
5. 北村恒二：騒音管理の実際知識：45 P  
ノード：東京都：1972
6. 横内幸子：聴力の生理的年令変化について：日耳鼻  
67：1964
7. 福原博篤・大熊恒靖・他3名：等価騒音レベルの各種測定方法：日本騒音制御工学会論文集：21, 22 P：1977