

騒音が児童生徒の学習に及ぼす影響，ならびに その防止対策について

米 田 幸 雄・宮 田 英 子

The Influence of Noise upon the Students' Learning Efficiency and Its Control Policy

Sachio YONEDA and Eiko MIYATA

Received May 10, 1973

1. は じ め に

現在，騒音によって児童生徒の健康が障害されたり，学習能率の低下を余儀なくされている学校が少なくない。

昭和42年2月に文部省がまとめた「公立学校公害実態調査」¹⁾によると，全国学校の4.4%に相当する1947校が公害の被害を訴えており，そのうち，騒音による被害が約70%で第1位を占めている。

ついで，昭和44年10月に全国の公立小中学校35,242校について行なわれた「学校環境と学校特性に関する調査」²⁾では，騒音に悩む学校が2年半の間に1.8倍に増加し，4校に1校が騒音のために教育上適切でない学校環境とされている。これらは騒音の被害校が多いばかりでなく急増の傾向³⁾にあることを示している。

京都市においても，騒音防止条例の制定やその他の規制により騒音は一時低下の傾向を示していたが，近時，主として自動車台数の増加により再び騒がしく，授業妨害や学習能率の低下などの悪影響が著明に現われている⁴⁾。

騒音の人体に及ぼす影響を大別すると，日常生活における会話など音声の聴取障害，静かであってほしい環境(たとえば，図書室，教室，事務室，病室など)が妨害されるいらだたしさ，不快感など情緒面に及ぼす害，さらに聴器や身体機能への悪影響などがあげられる。学校では，これらの悪影響が授業の妨害，児童や教員の疲労，学習意欲の低下という形で現われることになる³⁾⁴⁾。

私達は昭和45年，46年の10月～12月に京都市内の比較的騒がしい環境にある学校の騒音調査を行ない，教員の音声レベルと騒音レベルの相互関係，騒音の児童生徒の聴取能力や学習能率に及ぼす影響などを調査したので，その結果を報告する。

2. 騒音と教員の授業時音声レベル

街頭騒音による授業妨害の程度を調べるために，京都市内で比較的に街頭騒音が大きいと思われる小学校，すなわち，春日小学校，安寧小学校および龍池小学校（以下，この順序にA校，B校，C校と略す）を選び，街頭騒音，教室内騒音および教員の音声レベルを測定した。測定校の学校環境と街頭ならびに教室内騒音の測定場所は図1, 2, 3に示すとおりである。

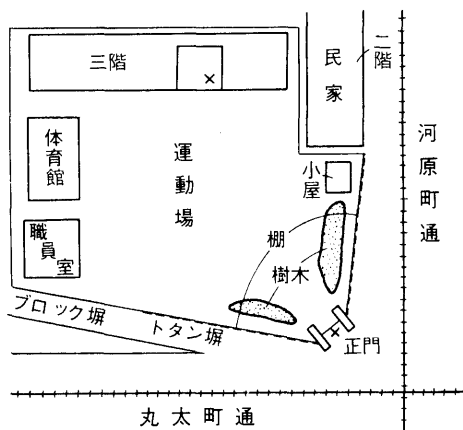


図1 春日小学校 (A) ×：測定場所

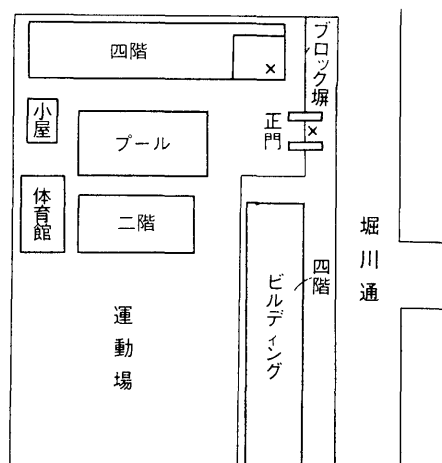


図2 安寧小学校 (B) ×：測定場所

教室は最も街頭騒音の影響の受けやすいと思われるところを選び，本調査は教室外に発生する騒音の影響のみを問題としたので，教員や児童の不在時に教室内騒音を測定した。測定方法は，指示騒音計 (SM-5844 型) と記録計 (SCHREIBER81, SPYRI AG THUN 型) を使用して得たグラフから，0分，5分および10分値を出発点として，それぞれ5秒毎に50回の騒音レベルを読み取り平均値，90%レンジ最高値，90%レンジ最低値を求めた。

教員の音声レベルは授業中の声の大きさを教室の最後方で測定し，教室の場合と同様に平均値，90%レンジ最高値および最低値を求めた。表1はA, B, C 各校における階別，窓の開閉別の教室内騒音と，その教室で授業時の教員の音声レベルの測定結果である。

上記の結果から授業妨害の程度，すなわち，教室内騒音と教員の音声レベルとの関係をみたのが図4である。

街頭騒音はいずれの小学校においても約 75 phon であるが，教室に到達する騒音は各校の建築様式や周囲の環境条件により減音される程度が異なり，また，教員の音声レベルにも個人差がある。

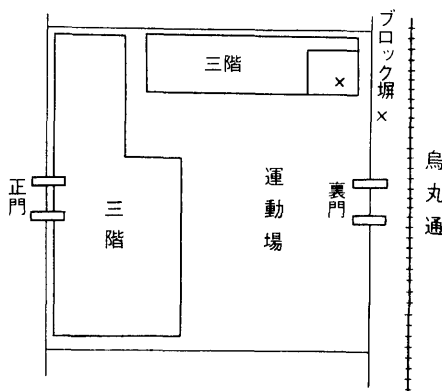


図3 龍池小学校 (C) ×：測定場所

表 1 教室 内 騒 音 レ ベ ル

(単位：phon 以下おなじ)

学 校	phon		平 均 値	最 高 値	90%最高値	90%最低値	最 低 値
	測定状況						
A	1 階	閉 窓	50.0	59	55.3	46.0	45
		開 窓	54.8	64	59.5	50.5	49
	2 階	閉 窓	51.2	58	56.5	47.2	46
		開 窓	58.1	64	62.1	54.3	53
	教員の音声レベル		62.0	66.4	66.4	58.6	58
B	2 階	閉 窓	59.1	67	64.0	52.0	51
		開 窓	64.4	72	70.3	56.3	54
	3 階	閉 窓	59.0	67	65.5	51.3	50
		開 窓	64.3	71	69.3	57.0	55
	教員の音声レベル		65.3	70	70.0	61.1	60
C	1 階	閉 窓	53.7	60	58.5	48.5	47
		開 窓	56.2	65	60.1	52.3	51
	3 階	閉 窓	59.8	68	65.8	54.7	51
		開 窓	63.9	71	68.8	59.5	58
	教員の音声レベル		73.2	78	77.9	69.8	68

(昭和46年12月測定：測定時刻はいずれも正午)

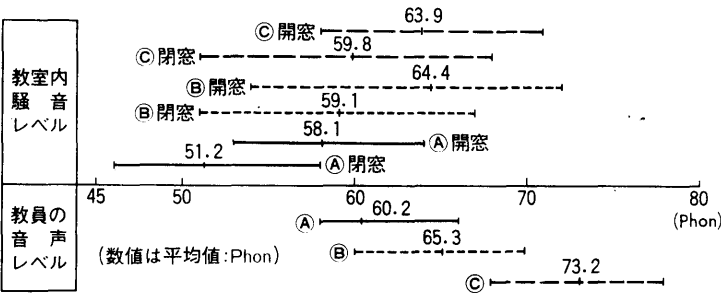


図 4 教室内騒音と教員の授業時音声レベル (A校：2階，B校：2階，C校：3階)

A校では、教室内騒音レベルと教員の音声レベルの大きさの線が重なるのは、1階では 58.6～59.5 phon、2階では 58.6～62.1 phon の間である。しかもこの値は開窓時で、教員は比較的に声の小さは女子教員であり、したがって、A校の場合は街頭騒音が大大であるにもかかわらず授業妨害は認められていない。

B校では、2階、3階ともに閉窓時で 60.1～70.0 phon の間に重なっている。A校の女子教員の音声レベルではB校の場合には閉窓時でも聞き取りにくいことがしばしば起こる。B校教員の音声の大きさであれば授業の遂行は可能であるが、しかし、開窓時には教員の音声レベルが騒音よりわずかに 1～2 phon 程度しか高くなく、さらに教員の音声がかたとき大くないので、しばしば授業の中断が起こると考えられる。

C校では、教員の音声レベルが平均値で 73.2 phon と大きく、騒音による授業妨害は認められなかった。しかしながら、A、B校の教員の音声レベルでは授業は困難であり、努力してかなり大きな声を出さなければならぬことになる。

以上のことから、街頭騒音に起因する教室内騒音が大きい場合には、教員の音声レベルに個人差があるとはいえ、授業によっては教員の音声聞き取りにくい児童がいることに注意する必要がある。また、騒音が意識されて授業が中断される場合もある。一般に騒音の大きい学校ほど、教員の授業時音声レベルは高いが、努力して声を大にしなければならないのであれば、それだけ心身の負担を高め疲労が増大する原因となる。

3. 騒音と児童の聴力

騒音が児童の聴力ないし聴取機能に及ぼす影響をみるために、名神高速道路沿いに校舎の並んでいる深草小学校（以下、D校を略す）において騒音測定とともに聴力検査が行なった。

D校は図5に示すように、高速道路に直接面している騒がしい比館と、同館が遮音体となってやや騒音の小さい南館とからなっている。また、校舎の西側には比較的交通量の多い商店街があり、ここからの街頭騒音の影響も受けている。したがって騒音測定は各階の東、西端部の教室において行なった。表2は通行の車輛の少い休日の閉窓時の各教室内の騒音レベルを示している。すなわち、北館は南館に比べて各教室ともに約 10 phon も騒音レベルが高く、北館内でも3階、2階、1階の順で騒がしい。また、東端の教室より直達橋通に近い西端の教室が一層騒音が大きい傾向を示している。さらに、平日の開窓時における北館の教室、廊下、で測定した騒音レベルは表3、4、5に示した。すなわち、休日に比べていずれの教室においても、騒音レベルが 20～25 phon 高く、これは交通量の増加に伴う校外騒音と授業等による校内音が加わったためと思われる。

聴力検査は、常は騒音レベルが 60～68 phon の騒がしい北館の教室を2年間連続して使用している5年2組の42名（以下、N-N群と略す）、同じくやや騒がしい南館の教室を使用している6年3

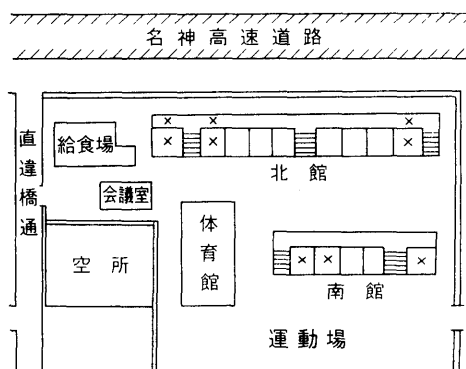


図5 深草小学校(D) ×測定場所

表 2 休日（閉窓時）の教室内騒音レベル

時刻	測定場所		phon	平均値	最高値	90 % 最高値	90 % 最低値	最低値	棟平均値
10時	南館	3階	東西	37.8	46	41	35	34	36.3
				35.8	40	38	34	33	
		2階	東西	35.6	40	38	32	31	
				35.9	40	38	33	33	
	北館	3階	東西	48.1	56	54	45	40	46.1
				49.1	59	54	45	43	
		2階	東西	46.1	53	50	41	39	
				47.3	55	52	41	39	
	1階	東西	41.5	52	48	36	33		
			44.4	55	49	42	39		
12時	南館	3階	東西	38.4	45	42	35	35	38.0
				37.9	43	41	35	31	
		2階	東西	34.8	50	38	31	30	
				40.7	52	49	37	36	
	北館	3階	東西	44.5	58	50	37	33	45.1
				48.8	57	53	45	40	
		2階	東西	45.5	53	49	38	37	
				45.8	55	51	41	39	
	1階	東西	41.9	49	47	37	33		
			44.1	54	49	39	36		
14時	南館	3階	東西	41.3	49	46	37	35	39.8
				40.8	49	45	36	33	
		2階	東西	36.0	41	40	33	30	
				40.9	48	45	36	35	
	北館	3階	東西	44.5	53	49	40	37	45.0
				49.7	57	54	45	41	
		2階	東西	45.6	55	50	40	38	
				46.3	56	52	42	40	
	1階	東西	37.9	47	42	32	30		
			44.7	54	49	40	39		

(昭和45年10～11月測定)

組の44名（以下S-S群と略す）と前年は北館の，本年は南館の教室を用いている6年1組の41名（以下，N-S群と略す）の計127名の児童を対象とし，KYS選別用オーディオメーターII形を使用して行なった。検査場所の騒音レベルは表6に示すようにやや高いが，これ以上静かな場所

表 3 平日の北館（開窓時）の教室内騒音レベル

時刻	phon		平均値	最高値	90 % 最高値	90 % 最低値	最低値	階別・時間別 総 平 均 値	
	測定場所								
* 10 時	3 階	東	65.5	71	69	61	60	68.8	70.4
		西	72.0	80	76	69	66		
	2 階	東	70.0	87	77	64	62	69.8	
		西	69.5	77	74	66	64		
	1 階	東	73.0	83	78	68	64	72.5	
		西	72.0	86	80	68	65		
11 時	3 階	東	64.9	72	68	61	57	69.7	67.5
		西	74.4	79	79	71	69		
	2 階	東	70.0	87	77	64	62	69.6	
		西	69.2	79	73	65	63		
	1 階	東	60.1	69	64	56	55	63.1	
		西	66.1	75	71	61	56		
12 時	3 階	東	65.6	72	69	61	58	68.0	64.6
		西*	70.3	79	74	66	65		
	2 階	東	63.0	70	67	59	55	65.5	
		西	68.0	75	74	62	59		
	1 階	東	54.1	64	59	47	43	60.2	
		西	66.3	75	70	62	59		
14 時	3 階	東	66.9	73	71	62	60	67.2	63.7
		西	67.4	81	75	65	61		
	2 階	東	61.3	67	65	58	56	64.9	
		西	68.0	80	72	64	61		
	1 階	東	53.2	62	58	47	46	59.4	
		西	65.6	75	71	60	58		

* 測定時に児童が教室内にいた。

を得ることは困難であった。

表7はオーディオメーターの 1000 c/s と 4000 c/s の 20 db の発信音を両耳とも聴取可能で、学校保健法という選別検査の合格者の割合である。

この結果からD校では、児童が音に対して鈍感になっている者が多いと考えられる。また、対象群別には N-S 群に選別検査の合格者が多い。このことは、一定の教室に限定されずにこの程度の騒音環境の変化に暴露される方が、成長期の児童にとってかえって鋭敏な聴取能力を持つ傾向があることを示している。

表8は精密検査の結果である。その検査方法は被検者を眼を閉じて楽に座らせ、耳にオーディオメーターの受話器をじゅうぶんにあてさせた。検査音の順序は 1000 c/s, 2000 c/s, 4000 c/s と進

表 4 平日の北館（開窓時）の廊下と屋上の騒音レベル

時刻	phon		平均値	最高値	90 % 最高値	90 % 最低値	最低値	階別・時間別 総 平 均 値	
	測定場所								
10時	屋 上	東	78.7	87	83	73	69	78.5	
		西	78.3	86	83	71	68		
	3 階	東	73.4	81	79	69	66	74.5	
		西	75.6	85	80	69	66		
	2 階	東	70.3	81	75	66	64	70.9	
		西	71.4	81	77	66	64		
1 階	東	74.1	86	79	68	65	73.1		
	西	72.0	79	76	68	67			
11時	屋 上	東	80.6	88	85	76	75	79.3	
		西	77.9	86	81	74	68		
	3 階	東	73.4	81	79	69	66	74.2	
		西	75.0	83	79	70	69		
	2 階	東	69.8	76	74	66	63	74.3	
		西	78.7	82	81	75	72		
	1 階	東	70.1	76	73	67	65	72.2	
		西	74.3	80	78	71	69		
12時	屋 上	東	77.6	87	83	71	68	77.7	
		西	77.7	85	82	74	72		
	3 階	東	72.6	82	77	68	65	72.7	
		西	72.7	79	77	69	64		
	2 階	東	71.0	74	72	65	65	70.7	
		西	70.4	79	76	65	64		
	1 階	東	66.2	75	72	60	58	68.0	
		西	69.7	78	74	65	60		
14時	屋 上	東	76.4	86	82	72	69	77.1	
		西	77.8	84	82	73	70		
	3 階	東	69.3	80	74	64	61	70.0	
		西	70.7	77	76	64	59		
	2 階	東	66.6	75	71	62	59	67.3	
		西	68.0	78	74	63	60		
	1 階	東	59.9	68	64	56	54	61.4	
		西	62.8	71	68	58	55		

み，ついで，1000 c/s, 500 c/s とした。

これらの各検査音について，あらかじめ，じゅうぶんに聞こえる音の強さで聞かせ，ついで音

表 5 階別・東西別騒音平均レベル

phon		平均値(東西)		平均値(階層)	
測定場所		教室内	廊下	教室内	廊下
* 屋上	東	73.5	78.3	72.8	78.1
	西	72.0	77.9		
3 階	東	65.2	71.3	66.8	72.4
	西	68.4	73.5		
2 階	東	62.4	69.4	65.2	70.8
	西	68.0	72.1		
1 階	東	55.4	67.6	60.5	68.6
	西	65.5	69.7		

* 屋上の測定場所は3階の教室，廊下それぞれの直上の地点

の強さを弱めながら一応聞こえるところまで下げ，次に検査音を1ステップ1～2秒の速さで強めて，初めて聞こえた音の強さを各周波数における聴力損失デシベルとし，次式により聴力損失デシベルを求めた。

$$\text{聴力損失 db} = \frac{a + 2b + c}{4}$$

$\left. \begin{array}{l} a: 500 \text{ c/s} \\ b: 1000 \text{ c/s} \\ c: 2000 \text{ c/s} \end{array} \right\} \text{ の聴力損失 db.}$

聴力損失デシベルは，男女ともにS-S群に高度な者が多い。この結果から常時騒音に暴露されている学校では，教室だけを静かにしても児童の聴取能力を改善できず，かえって音に鈍感となる傾向がうかがわれる。

4. 騒音と学習能率

学習能率の評価に使用したFAT学習能率テスト⁵⁾⁶⁾は，大阪教育大学の詫間氏によって考案された試問式の検査方法である。試問は10種類からなり，内容は学習能率を構成する4分野，すなわち，認知弁別，集約的思考，発散的思考，記憶などに（再生）関するものから成り立っている。表9はこのテストをD校での聴力検査の被検児童の127名に行ない，誤答率を求めたものである。

騒，静いずれの教室であっても，2年間にわたって同じ状況の教室を使用しているN-N群と

表 6 聴力検査場の騒音レベル

測定場所	騒音レベル	対象群
保健室	40～55	N-N
理科室	40～50	N-S S-S
用務員室	35～45	N-N
放送室	35～40	N-N N-S

表 7 選別検査の合格者の割合(%)

性		男	女	平均
対象	右	73.8	81.0	77.4
	左	71.4	81.0	76.2
S-S	右	54.5	54.5	54.5
	左	58.2	54.5	56.4
N-S	右	82.4	72.7	77.8
	左	84.2	81.8	83.0

表 8 聴 力 損 失 レ ベ ル (デシベル)

対 象		db	0～10	11～20	21～30	31～40	40～
N-N	男	右	1	5	15	0	0
		左	1	7	13	0	0
	女	右	11	5	5	0	0
		左	11	6	4	0	0
S-S	男	右	1	5	9	6	1
		左	3	4	8	7	0
	女	右	1	7	5	3	6
		左	2	3	7	6	4
N-S	男	右	3	13	1	0	0
		左	5	11	1	0	0
	女	右	6	9	6	1	0
		左	7	10	4	1	0

表 9 FAT 学 習 能 率 テ ス ト 成 績 (誤答率*)

対象群 誤答率 (%)	N-N			S-S			N-S		
	男	女	計(%)	男	女	計(%)	男	女	計(%)
0～10	10人	12人	22(52)	8人	14人	22(50)	3人	2人	5(13)
11～20	9	7	16(38)	13	5	18(41)	9	12	21(51)
21～30	0	2	2(5)	1	2	3(7)	5	6	11(27)
30～	2	0	2(5)	0	1	1(2)	2	2	4(10)

* 誤答率 = $\frac{\text{誤答数}}{\text{解答数}} \times 100$

S-S群では、誤答率の10%以下の者はそれぞれ52%，50%であり，また，誤答率20%以下の者はそれぞれ90%，91%で両群間に相異は認められない。しかし，騒がしい北館より静かな南館に移ったN-S群の児童では，誤答率10%以下の者が13%に過ぎず，また，誤答率20%以下の者が64%で前の2群よりも成績が悪い。

表10は2年間連続して同じ教室を使用しているN-N群とS-S群の1人あたりの正答と誤答の平均点を比較したものである。正答平均点は静かな教室を使用しているS-S群に高く，誤答平均点は騒がしい教室のN-N群に高い。

表10 FAT 学習能率テスト成績 (平均点)

対象群	成績			
	正答平均点	S D	誤答平均点	S D
N - N	95.9	24.12	16.6	12.11
S - S	104.5	29.52	13.7	5.58

以上のことから，騒音は学習能率を低下させることに疑いはない。しかし，この程度の騒音暴露では騒音の大小よりも学習環境の騒音の変化の方が影響を及ぼしやすいと考えられる⁷⁾。

騒音によって影響を受けやすいのは学習能率のどの分野であろうか。これを確かめるために比較的騒がしい中学校，すなわち，校方第4中学校，守口八雲中学校（以下，それぞれE校，F校と略す）の2校の生徒78名を対象にFAT学習能率テストを行ない，次に同一被検者達に騒音（自動車の連続音で平均レベル 81 phon）を負荷して再度，同テストを実施して，どの分野が影響されやすいかを調査した。表11はFAT学習能率テスト時の教室内騒音と負荷騒音レベルであり，表12，13は両校におけるテストの成績である。

これによると，刺激音による騒音負荷時に前回より誤答率の高くなった者はE校で34名（80.9

表 11 FAT 学習能率テスト時の騒音レベル

対 象	phon	平均値	最高値	90 % 最高値	90 % 最低値	最低値
E		51.9	58	56.5	45.7	45
F		58.8	70	66.0	55.0	53
負 荷 騒 音		81.4	88	79.8	79.8	78

（昭和46年12月測定）

表 12 騒音負荷による FAT 学習能率テスト成績（誤答率）

対象 誤答率 (%)	E		F		計	
	a	b	a	b	a	b
0～10	人 19(45.2)	人 10(23.8)	人 14(38.9)	人 9(26.5)	人 33(42.3)	人 19(25.0)
11～20	19(45.2)	24(57.1)	16(44.4)	14(41.2)	35(44.9)	38(50.0)
21～30	4(9.6)	7(16.8)	4(11.1)	8(23.5)	8(10.3)	15(19.7)
31～	0	1(2.4)	2(5.6)	3(8.8)	2(2.5)	4(5.3)

（a：騒音非負荷時，b：騒音負荷時 以下，これにならう）

表13 騒音負荷による FAT 学習能率テスト成績（平均点）

成績(点)	対 象	E		F	
		a	b	a	b
正 答	平 均 点	123.5	140.9	125.2	141.4
	S D	23.87	28.76	29.91	34.90
誤 答	平 均 点	15.3	24.1	17.4	28.8
	S D	6.14	11.16	9.46	18.40

表 14 学習内容別テスト成績（誤答率）

内容 誤答率 (%)		認 知 弁 別		集 約 的 思 考		発 散 的 思 考		記 憶	
		a	b	a	b	a	b	a	b
0~10		人 ^(%) 59(75.6)	人 54(11.1)	人 68(87.2)	人 62(81.6)	人 26(33.3)	人 4(5.3)	人 5(6.4)	人 2(2.6)
11~20		14(18.9)	16(21.1)	4(5.1)	8(10.5)	20(25.6)	14(18.4)	10(12.8)	8(10.5)
21~30		4(5.1)	3(3.9)	1(1.3)	4(5.3)	15(19.2)	17(22.3)	12(15.4)	11(14.5)
31~		1(1.3)	3(3.9)	5(6.4)	2(2.6)	17(21.9)	41(54.0)	51(65.4)	55(72.4)
平 均(%)		7.7	8.8	7.0	6.9	19.1	34.2	37.4	43.3
E*	男	8.4	7.9	5.6	6.7	24.5	42.2	49.0	47.6
	女	5.2	4.4	4.6	3.9	12.9	30.2	37.3	46.6
F*	男	8.5	14.3	11.8	10.9	22.8	37.9	36.8	42.7
	女	8.8	8.6	6.0	6.3	16.3	26.3	26.3	36.3

* 各校いずれも平均誤答率(%)

%) F校では26名(72.2%)で，ここでも騒音により学習能率の低下する者の多いことがわかる。

さらに，学習能率テストの内容，すなわち，認知弁別，集約的思考，発散的思考および記憶（再生）の4分野別にそれぞれの誤答率を示したのが表14である。

これによると，騒音負荷により発散的思考が特に阻害されると考えられる。すなわち，発散的思考についての平均誤答率は全体で騒音負荷により19.1%から34.2%へ，E校では男子が24.5%から42.2%へ，女子が12.9%から30.2%へ上昇し，F校でもそれぞれ22.8%から37.9%へ，16.3%から26.3%へ上昇している。発散的思考について阻害されるのは記憶の再生の分野で，認知弁別や集約的思考の分野では騒音負荷による平均誤答率の変化はあまりみられない。発散的思考や記憶の再生は，表に示すように他の分野に比べて騒音非負荷時でも誤答率が高く，騒音は学習能率を構成する分野でもこれら複雑な思考を要する分野に影響するものと言えよう。

5. 騒音の減音について

学校の建築様式や周囲の環境条件 などにより 街頭騒音はある 程度減音されて教室に入ってくる。表15は前記のA. B. C校における減音程度を表示している。

街頭騒音はいずれの場所においても約 75 phon であるが，A校の教室が最も影響が少ない。これは最大の騒音源である河原町丸太町の交叉点から40～50m離れていることのほかに，民家，樹木，ブロック塀，トタン塀，などにより遮音されているためである。（図1）一般に塀を通過する音は，塀を回折してくるものよりはるかに小さい音とされている⁸⁾。

次に減音量の多かった場所はC校1階の教室である。この教室はすぐ横に塀があり，これによって多くの音が遮ぎられ減音されている。（図3）塀による遮音効果は表15に示すように，3階と1階の教室内騒音レベルの差に現われている。塀による遮音効果は一般に騒音源や受音場所が塀に近いほど大きい。したがって，塀より離れている教室ほど遮音効果は小となる。B校の2階，3階ならびにC校の3階の教室は最も条件が悪く，道路沿いに教室があり，そのうえ遮音物がない

表 15 街頭騒音の減音過程

対象	phon*	街頭騒音の減音過程					
		街頭騒音 ①	開窓時 ②	閉窓時 ③	①-③	①-②	①-③
A	1 階	76.8	54.5	50.0	26.8	22.3	4.5
	2 階	76.8	58.1	51.2	25.6	18.7	6.9
B	2 階	73.6	64.4	59.1	14.5	9.2	5.3
	3 階	73.6	64.3	59.0	14.6	9.3	5.3
C	1 階	74.0	56.2	53.7	20.3	17.8	2.5
	3 階	74.0	63.9	59.8	14.2	10.1	4.1

* 騒音レベルはいずれも平均値

ために街頭騒音がそのまま直接教室に入って来る。
 この場合に閉窓にすると教室内騒音は街頭騒音よりも約 14phon 減音するが，これは距離による減衰と建物の壁や窓による減音によるもので，その量は後者の方が大きい。教室の開窓時における騒音の侵入路は窓を透過して来るのがほとんどで，閉窓時に減音されるのである。閉窓による減音量はそれぞれ A 校で 4.5phon, 6.9phon, B 校ではいずれも 5.3phon, C 校で 2.5phon, 4.1phon である。C 校の窓は押し出し型式であるためにこれを除外すると，普通の刷子の引き違い型の窓では開窓時と閉窓時の差は 5～6phon である。押し出し型の窓については，開窓時には騒音源が窓の側方にあたるために騒音が斜めから入って来る形となり，窓によって反射される場合が多くみられる。窓にあたらずに直接入って来る音もあるが，図 6 で明らかなように，それは遠方の騒音源である⁹⁾。

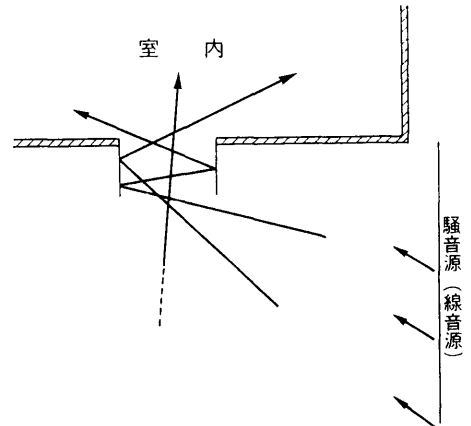


図 6 騒音の侵入経路（押し出し窓）

このように，騒音が窓によって反射される時に窓のような小さい反射面では完全に反射されず，反射音が散乱して音が少し弱くなることがある⁹⁾。そのために C 校は刷子型の窓を持つ A, B 校よりも開窓時を閉窓時の騒音レベルの差が小であったと考えられる。すなわち，開窓時には押し出し型の窓に減音の効果が認められる。

騒音対策には，学校の立地条件や建築様式が基本的に重要である。しかし，既存の学校では自衛対策として防音植樹，遮音扉，窓の活用が有効であり，これらに対する配慮がのぞまれる。他方，学校周辺の騒音を減少させるために厳重な交通規制の実施が必要である。

6. 考 察

学校騒音に対する対策は 2 つに大別できる。その 1 つは，騒音の伝播を防止する方法であって，

学校建築を中心とした衛生工学の問題であり，他の1つは，騒音の発生を防止する法規的な規制の問題である。

教育の場としての学校が騒音に悩み，教育上の被害を受けること自体がまことに不可解な現象であるが，現在のところ，学校は騒音に対して無防備であるといっても過言ではない。

衛生工学の問題はさて置き，騒音の規制について概観し，学校騒音の防止にどの程度役立ち得るかを考察してみたい。

文部省編の「学校環境衛生の解説¹⁰⁾」に，教員が普通に児童に話をする場合，9m離れてじゅうぶんに聞き得るためには騒音レベルが55phon以下でなければならないとし，また，教員が大声で話した場合，同じ距離で聞くのに65phonぐらいの騒音までは許すことができると述べられている。すなわち，環境衛生の基準として教室騒音は原則として55phon以下と定め，これを学校に推奨している。しかし，外部からの騒音は防ぎようがなく，測定結果は全般的に55phonより高く，たとえば，D校北館3階の上限騒音レベル値で閉窓時（児童不在）に教室内で57phon，また，閉窓時の廊下において72phonといった具合であり，これでは教員は常に大声で話さなければならない状態である。

学校において問題となる騒音は空港周辺の航空機による猛騒音があるが，一般には道路を走行する自動車騒音がおもなものである¹¹⁾。自動車から発する音には，警笛，走行音（車輪と道路などの摩擦など），車体のゆるみから発する音，エンジンの爆発音，排気音，冷却ファンの音，ドアの開閉による音などがあげられるが，車の新旧種類，道路状況，速度なども大きく影響する。一般にいわれる街頭騒音のうち，車に関係するものは警笛と排気音が主であり，これらは規制によって減少できる可能性がある。しかし，走行騒音に対しては現在なんら対策も立てられていない。

表16は自動車の走行騒音を示すもので，バス，トラックなどの大型車が相当地に大きな騒音を有していることがわかる。

騒音の規制を強化するために，運輸省は昭和45年11月に道路運送両法に基づく保安基準を改正した。これまで規制としていた定速走行時の騒音と排気音に加えて，新たに加走行

表16 新車時における走行騒音

(単位：phon)

速 度		35 km/h	50 km/h
車 種			
バ	ス	77～78	78～84.5
ト	ラ ッ ク	77.5～81	80～82.5
乗	用 車	64～71	65～73.5
二	輪自動車	71.5～77	78～80

表17 新しい自動車騒音規制

(単位：phon)

規制対象車種		定常走行騒音 排 気 騒 音	加速走行騒音
従来	全 車 一 律	85	規制なし
新	乗 用 車	70	84
	トバ ラ ッ ク	74	85
	小 型 普 通 大 型	78 80	89 92
規	小 型 二 輪 車	74	85
	軽 二 輪 車	74	84
制	第1種原付自転車	70	80
	第2種原付自転車	70	82

による騒音を規制し，さらに，これまで全車一律であった規制値を車種別に 8 段階に分け，表17に示すように定常走行騒音ならびに排気音で 70～80 phon，加速走行騒音で 80～92 phon に規制している。これは昭和46年 4 月から生産される新型車から適用されている。このように走行騒音（定常・速度）や排気音を自動車の生産段階で規制することは，確かに騒音対策上の進歩であるが，この程度の規制値では騒音問題は解決しないであろう。

一方，公害対策基本法第 9 条の規定に基づき，騒音に係る環境上の条件について生活環境を保全し，人の健康の保護に資するうえで維持されることが望ましい環境基準が昭和46年 5 月に閣議決定で表18.19のように定められている。地域によっては，昼間 45 phon 以下に規制され。この地域内の学校には教育条件として望ましいが，60 phon 以下に規制される商工業地域，また，道路に面する地域では 65 phon 以下となっているところもあり，必ずしもすべてに満足できる環境基準ではない。

表18 環 境 基 準

地域 の 類型	時 間 の 区 分			該 当 地 域
	昼 間	朝 夕	夜 間	
AA	45ホン(A) 以下	40ホン(A) 以下	35ホン(A) 以下	環境基準に係る水域及び地域の指定権限の委任に関する政令（昭和46年政令第159号）第2項の規定に基づき都道府県知事が地域の区分ごとに指定する地域
A	50ホン(A) 以下	45ホン(A) 以下	40ホン(A) 以下	
B	60ホン(A) 以下	55ホン(A) 以下	50ホン(A) 以下	

- 注 1. AAをあてはめる地域は，療養施設が集合して設置される地域などくに静穏を要する地域とすること。
 2. Aをあてはめる地域は主として住居の用に供される地域とすること。
 3. Bをあてはめる地域は，相当数の住居と併せて商工業等の用に供される地域とすること。

表19 道路に面する地域の環境基準

地 域 の 区 分	時 間 の 区 分		
	昼 間	朝 夕	夜 間
A地域のうち 2 車線を有する道路に面する地域	55ホン(A) 以下	50ホン(A) 以下	45ホン(A) 以下
A地域のうち 2 車線を越える車線を有する道路に面する地域	60ホン(A) 以下	55ホン(A) 以下	50ホン(A) 以下
B地域のうち 2 車線以下の車線を有する道路に面する地域	65ホン(A) 以下	60ホン(A) 以下	55ホン(A) 以下
B地域のうち 2 車線を越える車線を有する道路に面する地域	65ホン(A) 以下	65ホン(A) 以下	60ホン(A) 以下

- 注 車線とは，1 縦列の自動車安全かつ円滑に運行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。

上記のように、現行の騒音規制としては教室の環境衛生基準、自動車騒音規制、地域の環境基準などがあるが、これらをもって教育環境を改善したり、保全することは困難になって来ている。

今後、学校周辺の道路の自動車の通行制限や速度制限などを含めた学校環境法ともいべき法令を制定して騒音の規制を計らねば、学校は現在も将来にも騒音から免がれ得ないと思われる。

昭和47年12月、保健体育審議会も「児童生徒の健康保持増進に関する施策について¹²⁾」の諮問に対して、学校環境管理において騒音を取りあげ、学校における騒音対策を推進するように答申していることを最後に附言する。

7. お わ り に

近時、騒音によって児童生徒の健康ならびに学習能率の低下を余儀なくされている学校の増加にかんがみ、私達は比較的騒がしい環境にある学校の騒音測定を行ない、教員の音声レベルと騒音レベルとの関係、騒音の児童生徒の聴取能力や学習能率に及ぼす影響を調査して次の結果を得た。

1) 教室内騒音レベルが 60phon 以上になると、教員の音声を聞き取りにくくなり、しばしば授業を中断せざるを得なくなる。

2) 高度な騒音レベルにある学校では、教員の音声レベルは一般に高く、授業のために大声を出さなければならぬのでは疲労が大である。

3) 常に騒音レベルの高い学校環境に暴露されている児童の聴力は、いつも使用する教室に関係なく低下している。

4) FAT 学習能率テストにより、騒音による学習能率の低下が明らかに認められた。

5) 騒音による学習能率の低下の最も著しいのは、複雑な思考を要する発散的思考と記憶（再生）の分野であった。

以上の結果から、騒音が児童生徒の健康ならびに学習能率に重大な悪影響を及ぼしている事実に対し、その予防対策として現行の各種騒音規制の強化はもちろん、新たに学校周辺の騒音規制をも含めた学校環境法ともいべき法令の制定を提言したい。

参 考 文 献

- 1) 文部省指導課：公立学校公害実態調査（昭和42年2月）
文部省統計課：学校環境と学校特性に関する調査速報（昭和44年10月）
厚生省の指標，19(9) 217～218，1972
- 2) 日本教育新聞社：公害問題，日本教育年鑑（昭45年版）11，104，1969
- 3) 堀内一彌他：公害の中の学校生活，健康教室，211集 17～22，1968
- 4) 大塚正八郎：騒音と学習，保健の科学，11(4)，168～171，1969
- 5) 詫間晋平他：環境音刺激が学習能率に及ぼす影響に関する研究，学校保健研究，11(3)，102～107，1969
- 6) 詫間晋平：レベル変動幅を考慮した騒音水準の表示（騒音不快指数）に関する基礎的研究，学校保健研究，13(11)，502～505，1971
- 7) 相沢 竜他：交通騒音の学習に及ぼす影響，日本公衆衛生雑誌，19(12)，637～642，1972
- 8) 守田 栄：騒音と騒音防止，オーム社，1971
- 9) 日本音響材料協会編：騒音対策ハンドブック，技報堂 1973

- 10) 文部省：学校環境衛生の解説，教育図書，1965
- 11) 元山 正：学校環境衛生の実際，保健の科学，15(3)，163～164，1973
- 12) 保健体育審議会：学校保健と公害対策，「児童生徒等の健康増進に関する施策について」答申，25～26，文部省，1973

Summary

Now that the schools suffering from noise are increasing in number, an investigation was made on noise and its influence upon the voice level of the teacher, the students' hearing ability, and their learning efficiency. The results are as follows:

1. When the noise level in the school rooms is over 60 phon, the teachers' voice, in some classes, is hard to catch, and the lessons are sometimes interrupted.
2. In the schools with a high noise level, the voice level of the teachers is relatively high, and the teachers' fatigue is remarkable due to the lessons which they give in a loud voice.
3. The hearing ability of those students who are always exposed to a high noise level is decreasing with no relation to the rooms they actually use.
4. A fall of the learning efficiency due to noise is apparently observed by FAT test.
5. The part of the learning efficiency damaged most by noise is the one where the complicated thinking is needed such as divergent thinking and memory reproduction.

According to the above results, the authors suggest that: As it is clear that noise has a seriously bad influence upon pupils' health and their learning efficiency, besides the present noise control regulation, a more powerful law, such as school environment conservation law should be established so that we may keep a quiet educational environment.