難聴学級および通常学級の音環境に対する難聴生徒の意識

－難聴生徒の教室音環境に関する実態調査 その2－

HEARING-IMPAIRED STUDENTS' AWARENESS ON SOUND ENVIRONMENT
IN HEARING-IMPAIRED AND NORMAL CLASSROOMS

Survey on classroom acoustics for hearing-impaired students Part 2

西沢啓子^{*1}, 佐久間哲哉^{*2}

Keiko NISHIZAWA and Tetsuya SAKUMA

In order to investigate the awareness of hearing-impaired students on sound environment in class, we performed on-site questionnaires and acoustic measurement in elementary and junior high schools. The survey was carried out in 7 hearing-impaired classrooms with different grades of acoustic performances, and in 11 normal classrooms for three grades of students. On the whole, it was found that half of students felt listening difficulty in the special classrooms, while one third do in the normal classrooms regardless of students' grade. The students' responses on listening difficulty were not clearly related to their hearing levels and noise levels in class, but some relationships between their responses on noise distraction and the grades of acoustic performances were observed in the special classrooms.

Keywords: Hearing-impaired student, School, Classroom acoustics, Noise level, Acoustic performance, Questionnaire

難聴生徒, 学校, 教室音環境, 騒音レベル, 音響性能, アンケート

1. はじめに

1.1 既報との関連

筆者らは既報¹⁾において、通常の公立小中学校に在籍する難聴生徒の教室音環境に関する実態調査を実施した。難聴生徒が言語・聴能訓練や教科の個別指導を受ける難聴特殊学級（以下、難聴学級）に着目し、個別指導室（以下、指導室）の建築仕様および音響性能の多様性を、難聴学級教師を対象にした全国アンケートおよび指導室の代表事例6校における音響測定を通して明らかにした。結果として全国の約4割の教師が指導室の音環境に対して不満を抱いており、音響性能は建築仕様や室配置を反映した顕著な差を示した。

さらに音響測定を行った学校の教師を対象にアンケートを行い、管理運用面からの利用者意識と音響性能との対応についても確認した。本報では難聴生徒自身の音環境に対する意識に主眼を置き、難聴生徒の学校生活で最も重要度の高い教室として、指導室および健常生徒と共に一日の大半を過ごす通常学級の普通教室（以下、普通教室）に着目する。

1.2 難聴生徒の教室音環境に関する既往研究

難聴生徒の教室音環境の実態は、主に聴覚・教育関係者から報告されている。在籍通常学級授業時の一斉朗読や椅子の移動時には自室内発生源に対する教師の声のS/N比が大きく低下することが指摘されている²⁾。普通教室の主な騒音源である机・椅子の引きずり音の対策についてはテニスボールによる低減効果が報告されている³⁾。

難聴生徒自身の意識については、通常学級での難聴への理解教育授業で難聴生徒自ら騒音抑制への協力を呼びかけている⁴⁾。海外では8～13才の難聴生徒を対象に実験室における単語理解度試験を行い理解度にS/N比および残響時間が与える影響が検討されている⁵⁾。

文部科学省の学校環境衛生管理マニュアル⁶⁾では授業時間内の空室時騒音レベルの推奨値を示し、難聴生徒が在室している場合には椅子の引きずり音の対策等、騒音防止の必要性を考慮することとしている。一方、1970年代から学校施設に関して遮音性能基準と設計指針^{7),8)}を示してきた日本建築学会では「学校施設の音環境保全規程・設計指針⁹⁾」を策定し、指導室の推奨値が新たに盛り込まれたが普通教室については健常生徒の利用を前提として推奨値が設定されたものと考えられる。

1.3 本研究の目的

これまで授業時の実態調査としては健常生徒を対象とした普通教室に関する報告^{10),11)}が主である。しかしながら難聴生徒は指導室と普通教室両方で授業を受けることが一般的であり、各教室の授業時における難聴生徒の音環境に対する意識を把握しておく必要があるが、難聴生徒の音声聴取やうるささ感と騒音レベルや教師の話声レベル、教室音響性能との対応について考察した報告は特には見当たらない。

本報ではこのような実際の授業時における難聴生徒の意識の把握を目的として、難聴生徒への音環境に関するアンケート調査を行い、

*1 東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻
客員共同研究員・博士(環境学)

*2 東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻
准教授・博士(工学)

Guest Researcher, Inst. of Socio-Cul. Environ. Studies, Grad. Sch. of Frontier Science, The Univ. of Tokyo, Dr. Environ.

Assoc. Prof., Inst. of Environ. Studies, Grad. Sch. of Frontier Science, The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

加えて指導室および普通教室における授業時の騒音レベル測定と教師の話声レベル測定ならびに教室の音響性能測定を実施した。特に、指導室については幅広いグレードが存在する音響性能に、普通教室に関しては学年により異なると予想される授業時騒音レベルに着目し、難聴生徒の意識との関係性を考察する。

2. 調査の概要

2.1 対象教室

指導室については小学校5校における仕様グレードの異なる7教室を対象とした(表1)。ここでグレードL(教室a～d)は普通教室と同仕様、グレードH(教室e～g)は床がカーペット、屋外側窓が二重窓、廊下との間に前室等の緩衝空間がある特別仕様を指す。普通教室については生徒の学年により授業時騒音レベルが異なることを考慮し、小中学校10校から中学・小学高学年・小学低学年の11教室を選定した(表2)。

2.2 対象生徒

指導室については小学2～5年生の難聴生徒を対象とし、グレードLが3名、グレードHが8名の計11名とした。普通教室については中学3年生が7名、小学6年生が4名、小学2・3年生が5名の計16名の難聴生徒を対象とした。基本的に指導室は個別指導、普通教室では学級に難聴生徒1名であり、難聴学級設置校では普通教室に難聴生徒が複数在室する場合がある。なお、普通教室の全体在室人数は30人前後であった。

表3～4に対象とした難聴生徒の学年、聴力レベル、補聴方式等を示す。合計27名のうち1名を除き難聴で最も多いといわれる感音性難聴である。平成14年の学校教育法改正¹²⁾以来、軽度から重度まで幅広い聴力レベルの難聴生徒が公立小中学校に通学しており、表3～4に示すように裸耳では50dB～120dBに亘っている。

2.3 調査回数および時期

授業時の騒音レベル測定と音環境に関するアンケートは校時毎に実施し、指導室・普通教室ともに難聴生徒1名につき原則として3校時分行った。調査時期は冬期の暖房を行う普通教室と一部指導室は2006年1～3月に、夏期にエアコンで空調する指導室については2006年7～10月に行った。

2.4 音環境に関するアンケート調査

アンケートは授業終了直後に実施し、表5に示す通り音声聴取、学習への集中阻害、静穏性の要望の3つの観点から計7項目を質問した。音声聴取、学習への集中阻害については3択式、静穏性に関する改善要望の有無は2択式とし、要望の内容は自由選択とした。指導室では難聴生徒11名32校時分、普通教室では16名44校時分のアンケート結果を得た。

2.5 授業時騒音レベルと教師の話声レベルの測定

難聴生徒が学習する室において後方窓側隅部より1mの位置に騒音計を設置し、授業時間内の等価騒音レベルおよび時間率騒音レベル(LA₅、LA₅₀、LA₉₅)を測定した。加えて教師の話声レベルを把握するため授業後担当教師に所定の原稿を1分間朗読させて等価騒音レベルを測定した。なお、指導室では生徒不在時に教師正面50cmの位置で、普通教室では生徒在室時に正面1mの位置で計測し、通常の授業時を想定した音量で発声させた。

2.6 教室の音響性能測定

放課後無人状態の指導室および普通教室において、残響時間、冷暖房稼動時の室内騒音レベル、室間および特定場所間音圧レベル差を測定した。なお、測定値は指導室・普通教室ともに日本建築学会による推奨値⁹⁾(以下、AIJ推奨値)との対応を見るものとする。

表1 指導室の仕様

グレード	教室	床	壁	天井	扉		屋外側窓	廊下側窓	前室	床面積	天井高	冷暖房方式	設置階
L	a	ビニルタイル	ベニキ	石膏ボード	引き戸	スチール 20mm厚	一重	窓あり	なし	25㎡	3.0m	石油ファンヒーター	最下階
	b	ビニルタイル	ベニキ	ベニキ	引き戸	スチール 25mm厚	一重	窓あり	なし	64㎡	3.0m	石油ファンヒーター	最下階
	c	ビニルタイル	ベニキ	ベニキ	引き戸	木製 35mm厚	一重	窓あり	なし	32㎡	3.0m	石油ファンヒーター	最下階
	d	ビニルタイル	ベニキ	有孔板	開き戸	木製 35mm厚	一重	窓なし	なし	18㎡	2.8m	石油ヒーター	中間階
H	e	カーペット	クロス貼	有孔板	開き戸	木製 80mm厚	二重	窓なし	あり	27㎡	2.5m	エアコン	最上階
	f	カーペット	スチールパネル	岩綿吸音板	開き戸	スチール 35mm厚	二重	窓なし	あり	26㎡	3.0m	エアコン	最上階
	g	カーペット	有孔板	ベニキ	開き戸	木製 35mm厚	二重	窓なし	あり	26㎡	3.0m	エアコン	中間階

表2 普通教室の仕様

学年	教室	床	壁	天井	扉		屋外側窓	廊下側窓	前室	床面積	天井高	冷暖房方式	設置階
中学	h	フローリング	有孔板	有孔板	引き戸	木製 30mm厚	一重	窓あり	なし	63㎡	3.0m	ガスファンヒーター	中間階
	i	フローリング	有孔板	有孔板	引き戸	木製 30mm厚	一重	窓あり	なし	63㎡	3.0m	ガスファンヒーター	中間階
	j	フローリング	ベニキ	石膏ボード	引き戸	スチール 25mm厚	一重	窓あり	なし	60㎡	3.0m	ガスファンヒーター	最下階
小学(高)	k	ビニルタイル	ベニキ	ベニキ	引き戸	木製 30mm厚	一重	窓あり	なし	60㎡	3.0m	ガスファンヒーター	最上階
	l	ビニルタイル	ベニキ	有孔板	引き戸	スチール 25mm厚	一重	窓あり	なし	60㎡	3.0m	石油ファンヒーター	最上階
	m	フローリング	ベニキ	石膏ボード	引き戸	木製 30mm厚	一重	窓あり	なし	58㎡	3.0m	ガスファンヒーター	最上階
	n	フローリング	ベニキ	石膏ボード	引き戸	スチール 30mm厚	一重	窓あり	なし	61㎡	3.0m	石油ファンヒーター	最上階
小学(低)	o	ビニルタイル	ベニキ	岩綿吸音板	引き戸	スチール 25mm厚	一重	窓あり	なし	61㎡	3.0m	ガスファンヒーター	最上階
	p	フローリング	ベニキ	ベニキ	引き戸	スチール 30mm厚	一重	窓あり	なし	63㎡	3.0m	ガスファンヒーター	中間階
	q	フローリング	ベニキ	石膏ボード	引き戸	木製 35mm厚	一重	窓あり	なし	59㎡	3.0m	ガスファンヒーター	中間階
	r	フローリング	ベニキ	ベニキ	引き戸	スチール 25mm厚	一重	窓あり	なし	64㎡	3.0m	石油ファンヒーター	中間階

表 3 難聴生徒の概要（指導室）

教室	学年	種別	聴力レベル※1 右 / 左	聴力レベル 補聴耳※2	補聴方式	FM補聴
a	小4	混合	74dB / 80dB	不明	両耳：補聴器	無
b、c	小2	感音	86dB / 126dB	不明	両耳：補聴器	無
d	小3	感音	53dB / 55dB	31dB	両耳：補聴器	無
e	小3	感音	スケールアウト / 116dB	45dB	右：人工内耳 左：補聴器	無
	小3	感音	89dB / 89dB	45dB	両耳：補聴器	無
f	小5	感音	スケールアウト / 103dB	35dB	右：人工内耳 左：補聴器	無
	小4	感音	101dB / 96dB	36dB	両耳：補聴器	無
g	小5	感音	スケールアウト / 101dB	31dB	右：人工内耳 左：補聴器	無
	小4	感音	スケールアウト / 126dB	36dB	右：人工内耳 左：補聴器	無
	小3	感音	101dB / スケールアウト	29dB	右：補聴器 左：人工内耳	無
	小2	感音	103dB / スケールアウト	35dB	右：補聴器 左：人工内耳	無

※1 4分法により算出した聴力レベル (a+2b+c)/4 a：500Hz b：1kHz c：2kHz

※2 両耳に補聴器または人工内耳を装着したスピーカー法による聴力レベル
検査結果が片耳毎の場合は、良耳レベルを記す

表 4 難聴生徒の概要（普通教室）

教室	学年	種別	聴力レベル※1 右 / 左	聴力レベル 補聴耳※2	補聴方式	FM補聴
h	中3	感音	89dB / 100dB	51dB	両耳：補聴器	無
	中3	感音	109dB / 108dB	不明	両耳：補聴器	無
i	中3	感音	112dB / 107dB	60dB	両耳：補聴器	無
	中3	感音	86dB / 95dB	不明	両耳：補聴器	無
j	中3	感音	126dB / 123dB	26dB	右：人工内耳 左：補聴器	無
	中3	感音	100dB / 86dB	41dB	両耳：補聴器	無
	中3	感音	66dB / 61dB	31dB	両耳：補聴器	無
k	小6	感音	59dB / 75dB	30dB	両耳：補聴器	有
l	小6	感音	71dB / 74dB	39dB	両耳：補聴器	無
m	小6	感音	105dB / 109dB	50dB	両耳：補聴器	有
n	小6	感音	49dB / 60dB	31dB	両耳：補聴器	無
o	小3	感音	68dB / 87dB	24dB	両耳：補聴器	無
p	小3	感音	スケールアウト / 80dB	35dB	右：人工内耳 左：補聴器	有
	小3	感音	86dB / 91dB	45dB	両耳：補聴器	無
	小3	感音	68dB / 58dB	30dB	両耳：補聴器	無
r	小2	感音	86dB / 126dB	不明	両耳：補聴器	無

※1、※2は表3に準じる

表 5 アンケート質問項目

A. 音声聴取
(q1) 声の聞き取りにくさ 今の授業中、先生がお話する声が聞き取りにくいと思ったことがありましたか？ 聞き取りやすかった/少し聞き取りにくかった/聞き取りにくかった
B. 学習への集中阻害
B.1 自室内発生音 (q2) 家具の引きずり音の印象 今の授業中、自分の教室の机やいすを動かす音は気になりましたか？ とても気になった/少し気になった/気にならなかった
(q3) 冷暖房設備音の印象 今の授業中、自分の教室のエアコン（ストーブ）の音は気になりましたか？ とても気になった/少し気になった/気にならなかった
B.2 透過音 (q4) 隣室の音の印象 今の授業中、隣の教室の話し声や机・いすを動かす音は気になりましたか？ とても気になった/少し気になった/気にならなかった
(q5) 廊下の音の印象 今の授業中、廊下の話し声や足音は気になりましたか？ とても気になった/少し気になった/気にならなかった
C. 静穏性の要望
(q6) 改善要望の有無 今の授業中の、自分の教室の友だちの話し声や机・いす、エアコン（ストーブ）の音、 授業中に隣の教室、廊下、上の教室、校庭などから聞こえてきた音は 今より静かな方が良いと思いますか？ 今より静かな方が良い/今のままで良い
(q7) 要望の内容 どんな音が、今より静かな方が良いと思いますか？（自由選択） ・自分の教室の友だちの話し声 ・自分の教室の机やいすを動かす音 ・自分の教室のエアコン（ストーブ）の音 ・隣の教室の話し声や机・いすを動かす音 ・廊下の話し声や足音 ・上の教室の足音や机・いすを動かす音 ・校庭で授業（体育、総合学習など）をしている音 ・その他（自由記述）

を音源室として、隣接する指導室ならびに廊下に受音点を配置した。普通教室については、各校共通の配置により教室間および教室－廊下間の音圧レベル差を測定した。グレード H（教室 e、f、g）の指導室においても指導室間は D-30～D-50 とばらつきがみられ、壁や開口部の仕様の差が性能に反映されている。自室－廊下（一部待合室）間は緩衝空間の効果により D-30- I ～D-35 となっており、表 7 に示す普通教室の性能よりかなり高めとなっている。普通教室においては自室－隣室間で全ての教室が AIJ 推奨値 D-40 相当を下回っており、自室－廊下間では約 7 割が D-15 程度に止まっている。

3.2 授業時騒音レベルと教師の話声レベル

図 2 に示す通り、個別指導の指導室では L_{Aeq} が 55～70dB 程度となっている。一方、図 3 に示す普通教室においては、教師の発声が主音源である講義形式授業（講義）では L_{Aeq} が 60～70dB 程度であるのに対し、グループ学習や実験等を伴う授業（非講義）では概ね 70dB 以上となっており、騒音計近傍で生徒同士が大きな発声で相談し合う授業では 85dB 以上にまで上昇している。教師の話声レベルについては図 4 に示す通り、指導室では難聴生徒の座席位置（正面 50cm）で 65dB 程度、普通教室では最前列座席位置（正面 1m）で 68dB 程度が平均的である。ただし、教師の個人差は非常に大きく 10dB 程度の差が生じ得ることから、聞き取りにくさへの影響も大きいことが予想される。

3. 調査の結果

3.1 教室の音響性能

表 6 に指導室の音響性能を、表 7 に普通教室の音響性能を示す。

(1) 残響時間

指導室については残響時間 0.3s～0.6s、平均吸音率 0.16～0.31（500-2kHz オクターブ帯域算術平均）とばらつきがあり、グレード H（教室 e～g）においても AIJ 推奨値の平均吸音率 0.3 に対して低めの場合が見られる。普通教室では 11 教室中 9 教室が残響時間の AIJ 推奨値 0.6s 以下となっており、壁・天井が吸音処理されていない小学校教室でも室内の生徒の私物（座布団、体操袋等）により吸音効果が生じたものと考えられる。

(2) 室内騒音レベル

今回調査した教室は全て冷暖房機器が室内に露出しており、ダクト方式は採用されていない。指導室においては全ての教室で 39dB～49dB と AIJ 推奨値の 35dB を大きく上回っており、十分な静謐性が確保されているとはいえない。普通教室では AIJ 推奨値が 40dB であるのに対して、50dB 近い教室が半数を占めている。

(3) 空気音遮断性能

図 1 に示す通り、指導室の空気音遮断性能測定では特定の指導室

表 6 指導室の音響性能

教室	残響時間 (空室時)	平均吸音率 (空室時)	室内騒音レベル (冷暖房稼動時)	遮音等級D	
				自室一隣室間	自室一廊下間
a	0.5s	0.19	39dB	D-15	D-25
b	0.6s	0.19	41dB	D-30	D-15
c	0.5s	0.22	41dB	-	D-15
d	0.5s	0.16	49dB	D-35	D-20
e	0.4s	0.23	41dB	D-30/50	D-35
f	0.4s	0.26	44dB	D-40	D-30- I
g	0.3s	0.31	41dB	D-30	D-35

表 7 普通教室の音響性能

教室	残響時間 (空室時)	平均吸音率 (空室時)	室内騒音レベル (冷暖房稼動時)	遮音等級D	
				自室一隣室間	自室一廊下間
h	0.6s	0.22	48dB	D-30- I	D-15
i	0.6s	0.22	48dB	D-30- I	D-15
j	0.8s	0.15	48dB	D-30- II	D-15
k	0.5s	0.24	48dB	D-30- I	D-15
l	0.6s	0.19	49dB	D-30- I	D-15
m	0.6s	0.20	41dB	D-30- I	D-15
n	0.5s	0.24	42dB	D-30	D-20
o	0.4s	0.30	46dB	D-35	D-15
p	0.5s	0.23	45dB	D-30	D-15
q	0.7s	0.17	47dB	D-35	D-20
r	0.6s	0.22	42dB	D-35	D-20

図 1 空気音遮断性能測定における音源室と受音室の配置

3.3 難聴生徒の意識

(1) 声の聞き取りにくさ

教師の声の聞き取りにくさに関して、質問項目 q1 の各選択肢について指摘のあった校時数（以下、指摘数）を集計し、各要因との関係を考察する。図 5 に指導室の残響時間と聞き取りにくさの関係を、図 6 に普通教室の L_{Aeq} と聞き取りにくさの関係を示す。なお、図中の円の大きさと数字は指摘数、選択肢の括弧内は指摘率を表す。「少し聞き取りにくかった」「聞き取りにくかった」の指摘率は指導室で約 5 割、普通教室で 3 割強となり、指導室の方が授業時騒音レベルが低いにも関わらず大きな割合となった。この結果は指導室にお

る授業が聞き取りに主眼を置いた内容であるためと考えられる。指導室の残響時間と聞き取りにくさとの明確な対応は見られなかったが、グレード間の比較では残響時間の短いグレード H において「聞き取りにくかった」の指摘率がやや減少している。一方、普通

図 2 授業時騒音レベル（指導室）

図 3 授業時騒音レベル（普通教室）

図 4 教師の話声レベル

図5 声の聞き取りにくさと残響時間（指導室）

図6 声の聞き取りにくさと等価騒音レベル（普通教室）

図7 声の聞き取りにくさと補聴耳聴力レベル（普通教室）

図8 声の聞き取りにくさと裸耳聴力レベル（普通教室）

教室では学年層が上がると L_{Aeq} が低下するにも関わらず、聞き取りにくさに関しては学年層によらず同程度の指摘率となった。また暗騒音レベルにおよそ相当する L_{A95} と聞き取りにくさとの関係においても、 L_{Aeq} と同様の傾向を示した。

次に、難聴生徒の聴力レベルと聞き取りにくさの関係を確認する。普通教室における聞き取りにくさと補聴耳聴力レベルとの関係を図7に、裸耳聴力レベルとの関係を図8に示すが、聴力レベルとの相関は見られない。平成14年の学校教育法改正¹²⁾により難聴学級の就学基準が聴力レベルに拠らなくなったため、裸耳聴力レベルが100dB以上の生徒も加わっているが、特に聞き取りにくさを指摘する傾向は現れていない。残響時間や授業時騒音レベル、聴力レベルと聞き取りにくさとの対応が見られなかった理由としては、3.2で示した話声レベルの個人差の大きさや、時間内の騒音および話声レベル変動に伴うS/N比の変動¹³⁾が第一に考えられる。さらには難聴

生徒の語彙量や文脈からの類推能力、聞き取りへの集中等の個人差も少なからず影響するものと考えられる。

(2) 家具の引きずり音の印象

机・椅子の引きずり音については表8～9に示す通り、指導室ではカーペット、普通教室ではテニスボール等による対策が取られる場合がある。特に難聴生徒が在室している普通教室では机・椅子の脚部にテニスボールを装着する対策が近年普及している¹⁾。引きずり音への印象に関して、質問項目q2の指摘数を対策種別にまとめた結果を図9に示す。指導室ではカーペットを採用した場合でも「少し気になった」「とても気になった」の指摘率が約5割となり、無対策の場合と同程度となった。難聴生徒は引きずり音に敏感であり、普通教室に比べて静謐性が保たれている指導室では自室内発生音が印象に与える影響は大きいと考えられる。一方、普通教室では無対策の場合に3割弱であるのに対して、テニスボール採用の場合は

表8 引きずり音の対策方法（指導室） 表9 引きずり音の対策方法（普通教室）

教室	床仕上げ	対策方法
a	ビニルタイル	無
b	ビニルタイル	無
c	ビニルタイル	無
d	ビニルタイル	無
e	カーペット	カーペット
f	カーペット	カーペット
g	カーペット	カーペット

教室	床仕上げ	対策方法
h	木質フローリング	無
i	木質フローリング	無
j	木質フローリング	無
k	ビニルタイル	フェルト
l	ビニルタイル	テニスボール（机・椅子）
m	木質フローリング	無
n	木質フローリング	無
o	ビニルタイル	テニスボール（椅子のみ）
p	木質フローリング	テニスボール（椅子のみ）
q	木質フローリング	無
r	木質フローリング	無

図9 家具の引きずり音の印象と対策方法

約 1 割となっており、低減効果が反映されたものと見なせるが、脚部へのフェルト貼付は効果がほとんどないものと考えられる。

(3) 冷暖房設備音の印象

冷暖房設備音への印象に関して、質問項目 q3 の指摘数を室内騒音レベルの等級別にまとめた結果を図 10 に示す。普通教室では全教室で AIJ 推奨値の 40dBA を上回り指導室に比べて騒音レベルが高めであるにもかかわらず、「少し気になった」「とても気になった」の指摘率は、設定温度に達し送風が一時停止した校時を含め約 1 割に止まっているが、指導室では全体で 3 割強に上っている。指導室では静謐性が要求されるとして AIJ 推奨値は 35dBA に設定されているが、今回の結果でもその設定を支持する傾向となっている。

(4) 隣室および廊下の音の印象

隣室および廊下の音への印象に関して、質問項目 q4 および q5 の指摘数を遮音等級別にまとめた結果を図 11~12 に示す。指導室では隣室間・廊下間とも全体的に遮音性能が上がるにつれて「少し気になった」「とても気になった」の指摘率が減少する傾向が見られ、隣室間では D-40 以上で約 1 割に抑えられている。廊下間についてはグレード L (D-25 以下) で「とても気になった」の指摘が顕著であり、D-35 程度を確保している場合でも約 3 割となっていることから、指導室では廊下間にも高度な遮音性能が要求されると思われる。一方、普通教室では隣室間で約 3 割、廊下間で約 4 割の指摘率となっており、家具の引きずり音や冷暖房設備音よりも学習への集中阻害要因になっている可能性が高いと考えられる。

(5) 静穏性の要望

授業時の発生音全般に対する静穏性の要望に関して、質問項目 q6 および q7 の指摘数を指導室はグレード別に、普通教室は学年層別に集計した結果を図 13 に示す。さらにその要望の内訳に関して、「今より静かな方が良い」として挙げられた音事象の指摘率を図 14 および図 15 に示す。指導室についてはグレード L で改善要望の指摘率が 8 割弱にも上っており、難聴生徒にとって普通教室を転用した指導室では総合的に音環境への不満を感じる可能性が高く、その内訳から冷暖房設備音と廊下の音が主要因となっていると考えられる。他方グレード H の場合でも改善要望の指摘率は約 4 割を占めており、前述した通りカーペット使用にもかかわらず家具の引きずり音に敏感であることがわかる。普通教室における改善要望については、小学低学年で約 7 割と最も高い指摘率となっており、授業時騒音レベルが低い中学でも約 5 割を占めている。要望の内訳としては、学年層を問わず自室内生徒の話し声が最も多く、教師へのアンケート結果とも対応するが¹⁾、一般に教室が低層階に配置される小学低学年では廊下や上階、校庭からの音に対する指摘率も比較的高くなる傾向も現れている。

4. まとめ

本報では難聴生徒からみた教室音環境の実態把握を目的として、指導室および普通教室の音環境に関するアンケート調査とともに授業時の騒音レベル測定、教師の話声レベル測定、教室の音響性能測定を実施し、難聴生徒の意識との関係性を考察した。

教師の声の聞き取りに関して、指導室では聞き取りにくいと指摘する比率が約 5 割に達し、授業時騒音レベルの高い普通教室での指摘率を上回った。指導室の残響時間と聞き取りにくさとの対応は特

図 10 冷暖房設備音の印象と室内騒音レベル

図 11 隣室の音の印象と遮音等級

図 12 廊下の音の印象と遮音等級

には見られなかったが、高度な吸音処理を施した仕様では聞き取りにくさの指摘率が僅かながら減少した。普通教室に関しては、学年層が上がるにつれて騒音レベルが低下する傾向にあるが、聞き取りにくさの指摘率は学年層によらず約 3 割となった。聴力レベルと聞き取りにくさの関係についても関係性は見られず、授業時の声の聞き取りにくさには教師の話声レベルの個人差、S/N 比の時間変動が

大きく影響するものと考えられる。

学習への集中障害を招く可能性のある音について授業中の気になり具合を調べた結果、家具の引きずり音については、指導室の床にカーペットを採用した場合でも硬質なフローリングやビニールタイルの場合と同程度に気になることが多く、別の対策の必要性が示唆された。一方、普通教室では引きずり音低減対策として普及している机・椅子の脚部へのテニスボール装着が効果を発揮していることも明らかとなった。冷暖房設備音については、普通教室での騒音レベルが指導室よりも全体的に高めであるのに対し、気になるという指摘率は指導室よりも明らかに低く、指導室の設備騒音に対する要求水準が高いことが確認された。隣室および廊下の透過音については、遮音性能と気になるという指摘率に相関が確認され、ある性能値以下で急に指摘率が上昇する傾向が見られた。特に廊下の音に対する指摘率は高く、指導室では普通教室と同程度の遮音性能の場合に問題が生じやすいことが示唆された。

普通教室程度の仕様グレードが低い指導室では難聴生徒の約 8 割が静穏性の改善要望を持っているのに対し、特別仕様になるとその割合が半減することから、指導室の設置に際してはハード面として音響的配慮が不可欠と考えられる。一方、普通教室では特に小学低学年において静穏性の改善要望が高く、自室内生徒の話し声がその対象として最も多く指摘されていることから、教育関係者は難聴生徒に配慮した授業の進め方などソフト面での対応を模索する必要がある。

謝辞

本研究の実態調査にご協力をいただきました公立小中学校の関係者各位に心より御礼を申し上げます。

参考文献

1) 西沢啓子, 宗方淳, 佐久間哲哉: 難聴学級の建築音響性能と教師の意識 - 難聴生徒の教室音環境に関する実態調査 その1 -, 日本建築学会環境系論文集, No.598, pp.9-14, 2005.12

2) 中川辰雄, 大沼直紀: 補聴器の評価に関する研究 - 音声と教室内の環境音の音響学的分析 -, 国立特殊教育総合研究所紀要, 14, pp.55-62, 1987

3) 中瀬浩一, 大沼直紀: 聴覚障害児の学ぶ教室の騒音下における補聴環境の改善, 聴覚言語障害, 29(1), pp.9-14, 2000

4) 国立特殊教育総合研究所: 聴覚障害理解のための教材開発とそれを活用した授業 (平成 12 年度～平成 14 年度) 一般研究報告書, 2003

5) T. Finitzo-Hieber and T. W. Tillman, Room acoustics effects on monosyllabic word discrimination ability for normal and hearing-impaired children, J. Speech and Hearing Research, 21(3), pp.440-458, 1978

6) 文部科学省: 学校環境衛生管理マニュアル「学校環境衛生の基準」の理論と実践, 2004

7) 日本建築学会編: 建築物の遮音性能基準と設計指針[第一版], 技報堂出版, 1979

8) 日本建築学会編: 建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版], 技報堂出版, 1997

9) 日本建築学会編: 日本建築学会環境基準 AIJES-S001-2008 学校施設の音環境保全基準・設計指針, 日本建築学会, 2008

10) 青木亜美, 上野佳奈子, 橘秀樹: 音環境に着目したオープンプラン小学校の実態調査に基づく研究, 日本建築学会計画系論文集, No.562, pp.1-8, 2002.12

図 13 改善要望の有無

図 14 音事象の指摘率 (指導室)

図 15 音事象の指摘率 (普通教室)

11) 井上勝夫, 富田隆太: オープンプラン型小学校における音環境の実態と教師・児童の意識, 日本建築学会環境系論文集, No.576, pp.1-8, 2004.2

12) 障害のある児童生徒の就学について (通知): 14 文科初第 291 号, 平成 14 年 5 月 27 日

13) 佐藤洋: Acoustical environment and speech intelligibility in elementary schools around Ottawa, Canada, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D-1 環境工学 I, pp.13-16, 2004

(2008 年 1 月 9 日原稿受理, 2008 年 5 月 27 日採用決定)