震災がもたらす音環境の諸問題について

On Acoustic Environmental Problems Caused by Eathquakes

永幡　幸司
Koji Nagahata
福島大学
Fukushima University

内容梗概：本稿では，震災がもたらす様々な音環境の問題のうち，著者がこれまで研究に携わってきた，避難所における音環境の問題，応急仮設住宅における音環境の問題，視覚障害者が指摘する音環境の問題について概観した．その上で，これらの問題は，災害時であっても最低限保障すべき音環境の姿が明確化されていないことに起因して生じるものと考えられることを指摘した．今後同様の問題を繰り返さないためにも，人の福祉と尊厳を保つために，災害時であっても最低限保障すべき音環境の姿を明確化し，それを実現するための方策を構想するという，音環境政策に係る議論が必要不可欠であることを指摘した．
Keywords: 避難所，応急仮設住宅，ストレス，視覚障害者，音環境政策

1　はじめに

本年3月11日に宮城県沖で発生した大地震とそれに伴う大津波は，極めて広範な地域に，直接的なものから間接的なものまで，そして甚大なものから軽微なものまで，非常に多岐にわたる問題をもたらした．音環境の問題もそのうちの1つである．

東日本大震災がもたらした音環境の問題の中には，かつての震災においても，もたらされた問題が少なからずある．復旧，そして，復興の過程の中で起こる問題についても同様であろう．

今後，同様の問題を発生させないためにも，震災によってもたらされる音環境の問題について，幅広い検討をしていく必要があろう．そのための一助として，本稿では，著者がこれまで研究に携わってきた，避難所の音環境の問題，応急仮設住宅の音環境の問題，視覚障害者が指摘する音環境の問題について概観する．

2　避難所における音環境の問題をめぐって

災害時に設置される避難所は，被災者の一時的な生活場所である．避難所生活は，大型台風による災害など住宅の被害が少ない場合は短期間で終息するが，震災のように多数の住宅が倒壊した場合や原発事故のように多数の被災者が長期間に渡って自宅に戻れない場合は，長期間に渡る．例えば，阪神淡路大震災時の神戸市の被災者の場合 [1] で最長216日，新潟県中越地震時の山古志村 (現在は長岡市に編入) の被災者の場合 [2] で最長60日であった．そして，今般の震災については，本稿を執筆している10月18日 (震災後222日) 現在，まだ避難所は解消していない．

避難所として供用される施設は，主として，体育館や公民館といった公共施設である．これらの施設は，元来，避難所を主たる用途として設計されたものではない．そのため，それら施設が避難所として供用される際には，生活環境上の問題が生じることが懸念される．音環境の問題はその1つである．

避難所生活者は，避難所以外での生活者と比べてストレス強度が強いことが知られている [3] が，生活環境上の問題は，そのような結果をもたらす要因の1つと考えられる．そのため，生活環境を改善できれば，被災者が避難所で経験するストレスをある程度軽減できる可能性があると考える．

生活環境を改善し，ストレスを軽減するためには，避難所の生活環境にはどのような問題点があり，それがどのようにストレスと関係しているのかを明らかにする必要があろう．このような考えから，著者らは，新潟県中越地震時の山古志村の被災者を対象とした避難生活に関する調査の中から，避難所の生活環境に関する設問，及び，避難所生活におけるストレス経験についての回答に着目し，それらの関係について検討してきた [4, 5]．2.1節では，その成果について，音環境の問題を中心に概観する．

また，著者の勤務する福島大学では，今般の震災時に避難所を設営した．この際，上述の研究成果や，新潟県中越地震と新潟県中越沖地震の際の避難所支援活動の経験を踏まえた避難所運営を行った [6]．その中

で，音環境の問題についてもいくつかの試みを行っている．2.2 節では，ここでの実践事例を紹介する．

2.1 新潟県中越地震時の避難所における音環境の問題とストレスとの関係

2004 年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震の際，山古志村は村外への道路が寸断され完全に孤立したため，全ての村民が長岡市に設置された避難所へ入所することを余儀なくされた [7]．山古志村民への避難所として用意された避難所は，主として 2 つの体育館と 5 つのセミナーハウス等のある程度の大きさの部屋によって構成された施設である．他に，ケアの必要な高齢者とその家族向けに福祉施設が用意された．村民は，震災翌日と翌々日に分かれて長岡市に避難し，到着順に避難所に入所した．その後，震災 11 日目に，村内での集落ごとに同じ避難所にまとまった入所となるよう，避難所間の引っ越しを行った．引っ越し後の避難所で 1 名あたりに割り当てられたスペースは，どちらのタイプの避難所においても約 1 畳分と，ほぼ同等であったという．そして，震災後 49 日目から 61 日目の間に，順次応急仮設住宅へ引っ越しを行った．

著者らは，山古志村民を対象とした避難生活全般に関する調査を，仮設住宅に入居後の 2005 年 8 月に実施した．調査はアンケート調査とインタビュー調査を組み合わせたものである．

アンケート調査は 3 部構成となっており，それぞれ，対象者とその世帯の属性や被害状況（第 1 部），避難所及び応急仮設住宅での生活全般について（第 2 部），将来の見通しについて（第 3 部）について尋ねている．このうち本節で取り扱うのは，第 2 部の設問中，避難所生活における生活環境（「生活空間の広さ」「避難所の温度」「明るさ」「音」「におい」「風呂」「プライバシーの確保」「トイレ」「その他設備」の 9 項目）に対する愁訴の有無と，避難所生活でのストレス経験（「不安を感じた」「不愉快を感じた」「ストレスを感じた」「人付き合いに困った」の 4 項目）の有無についての回答である．

インタビュー調査は，調査対象者のアンケート調査への回答終了後，アンケート調査の回答を基に行った．本節に関係するインタビュー内容は，生活環境への愁訴者，及び，ストレス経験への愁訴者に対する，その具体的内容の聞き取りである．

調査対象者は，8 月 23 日と 24 日の調査当日，仮設住宅に在宅であった方 95 名であり，年齢層と性別に関して，出来る限り広い層から話が聞けるよう，訪問する家庭を調整した．本稿にかかる設問の有効回答者数は 79 名である．このうち，46 名 (58.2%) が体育館への避難者であり，33 名 (41.8%) がセミナーハウス等への避難者であった．

調査者は福島大学の教員 4 名と学生 4 名，福島県立医大の研究員 1 名と学生 8 名である．このうち，福島大学所属のものは，全員，震災ボランティアとして山古志村支援に関わったものである．

2.1.1 避難所における音環境の問題

まず，避難所の生活環境の問題に対する愁訴者数を表 1 に示す．なお，アンケートでは，「トイレ」「風呂」「その他設備」については別の設問で尋ねているが，これらの問題は同時に指摘されることが多かったため，分析の段階で「設備の問題」と統合した．

表をみるとわかるように，「設備の問題」や「生活空間の広さ」という施設そのものについての問題については，半数以上の調査対象者が愁訴している．それに対して，「温度」「音」「におい」「明るさ」といった感覚的な問題については，何れも半数以下のものしか愁訴していない．音の問題に対する愁訴者は 35 名であり，今回尋ねた 7 項目の中では 5 番目に愁訴者数の多い問題に過ぎなかった．

また，音の問題に対して愁訴した 35 名のうち，26 名が体育館避難者であり，これは体育館避難者の 56.5%に相当する．これに対し，セミナーハウス等への避難者の場合，27.3%に相当する 9 名からのみの愁訴であった．このように，体育館避難者の方が音環境に対する愁訴率が高く，これは統計的に有意である (χ^2 検定，$p < 0.05$)．

次は，インタビュー調査から得られた避難所の音環境の具体的な問題についてである．インタビュー調査の際に，音環境の問題について具体的な内容を指摘した方は 25 名であった．表 2 に，その内容と指摘者数を示す．

前述のとおり，体育館避難者とセミナーハウス等避難者では音の問題についての愁訴率に有意差が見られたが，表 2 のように，問題の具体的な内容についても避難所形態間で差が見られる．

「子供が騒ぐ・子供が泣く」という問題については，避難所の形態に関わらず，多くの回答者から指摘されている．この点に関連して，子供を持つ母親から，「小さい子どもがいるため，自分たちが発信源になってしまい，気疲れがあった」という回答があった．同時に，「子どもが騒いだりしていたが，親も気にしているのだと思って我慢した」という回答も得られている．

「他の避難者の話し声」としては，夜間，特に，消灯時間後の話し声が指摘されている．これについても，避難所の形態を問わずに指摘されている．

「全体的にうるさかった」というのは，特定の音が

表 1: 避難所の生活環境の問題に対する愁訴者数

生活環境要素	愁訴者数
設備の問題	54 (68.4%)
生活空間の広さ	52 (65.8%)
避難所の温度	37 (46.8%)
プライバシーの確保	37 (46.8%)
音	35 (44.3%)
におい	18 (22.8%)
明るさ	12 (15.2%)

表 2: 避難所における音環境の問題の具体的内容

問題の具体的内容	避難所種別		計
	体育館	セミナーハウス等	
子供が騒ぐ・子供が泣く	6	4	10
他の避難者の話し声	5	1	6
全体的にうるさかった	4	0	4
足音	4	0	4
いびき	2	1	3
テレビの音	2	0	2
環境騒音	1	1	2
咳	2	0	2
ドアの開閉音	0	1	1

気になったのではなく，避難所の音環境が全体的に見てガヤガヤうるさかったという回答である．このような回答は，体育館避難者のみから得られている．

「足音」については，夜間にトイレ等に行く人の足音が，睡眠の邪魔であったという指摘である．これも体育館避難者のみから指摘されている．

「テレビの音」は，1台のテレビを多くの人数で見るので大音量にしなくてはならなかったため，テレビを見る気のない人にとってはうるさかったという指摘である．この指摘もまた，体育館避難者からのみ回答されている．

このように，避難所の形態に関わらず，避難者から指摘されている問題もあるものの，体育館避難者特有の音の問題もあったことがわかる．それゆえ，愁訴率のみならず，具体的な問題の内容という観点からも，体育館型の避難所の音環境はセミナーハウス等の音環境と比べて悪いものであったと結論付ける．

2.1.2 避難所における生活環境の問題とストレスとの関係

続いて，避難所における生活環境の問題とストレスとの関係について多重ロジスティック回帰分析を用いて検討した．目的変数は，前述のストレスに関する4つの設問に対する愁訴の有無である．

説明変数には，事前にスクリーニングのため，避難所における各生活環境の問題とストレスとの関係について χ^2 分析を行い，そこで有意な結果が得られた生活環境の問題に対する愁訴の有無を投入することとした．その結果,「不安を感じた」に対しては「明るさ」と「音」の2項目,「不愉快を感じた」に対しては「生活空間の広さ」「明るさ」「音」「プライバシーの確保」「設備の問題」の5項目,「ストレスを感じた」に対しては「明るさ」「音」「におい」「プライバシーの確保」「設備の問題」の5項目，そして「人付き合いに困まった」に対しては「明るさ」「音」「プライバシーの確保」「設備の問題」の4項目が説明変数となった．また，交絡要因として，性別，年齢（60才以上と60才未満の2群）を調整した．

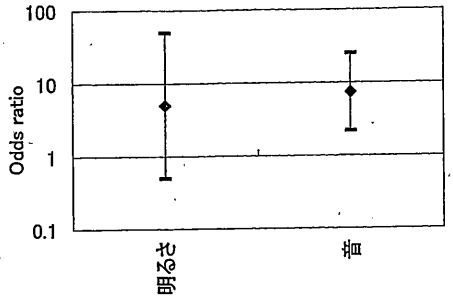
結果を図1に示す．

(a) で示した「避難所生活で不安を感じたことがある」と生活環境に対する愁訴の関連では，音に対する愁訴のオッズ比が7.4(95%信頼区間：2.2-25.3) と大きく，これのみが統計的に有意であった．この結果は，避難所の音環境に対して不満を抱くことと避難所生活で不安を感じることとの間には，強い関係があることを意味している．

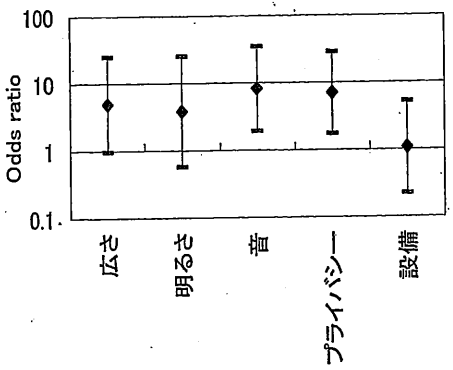
ここで，インタビュー調査で得られた，避難者が避難所生活で感じた不安の具体的な内容をみると，そのほとんどが余震に対する不安か将来への不安であり，音に直接関連する内容を述べたものは一人もいなかった．それにも関わらずこのような結果が得られたのは，次のように考えられる．避難所生活で音環境に対して愁訴したものは，しなかったものと比べて騒音感受性が高いものであると考えられる．そして，例えばMiedema と Vos がレビューしているように，騒音感受性と神経症との間には相関関係がみられることが知られている．これらから，音環境に対して愁訴しやすい傾向があるものは，不安感を感じやすい傾向を持つと考えられる．

(b) で示した「避難所生活で不愉快に感じたことがある」と生活環境に対する愁訴の関連では，音に対する愁訴 (オッズ比：8.2，95%信頼区間：1.9-35.0) とプライバシーの確保に対する愁訴 (オッズ比：7.1，95%信頼区間：1.7-28.6) の2項目で，統計的に有意 ($p < 0.01$) で大きなオッズ比が得られている．この結果から，避難所の音環境，および，プライバシーの確保に対して不満を抱くことと，避難所生活で不愉快を感じることとの間にもまた，強い関係があることがわかる．

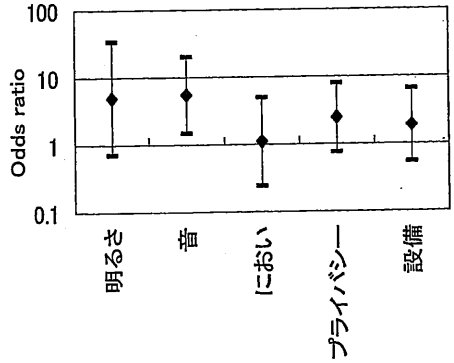
さらに，(c) で示した「避難所生活でストレスを感じたことがある」と生活環境に対する愁訴の関連では，



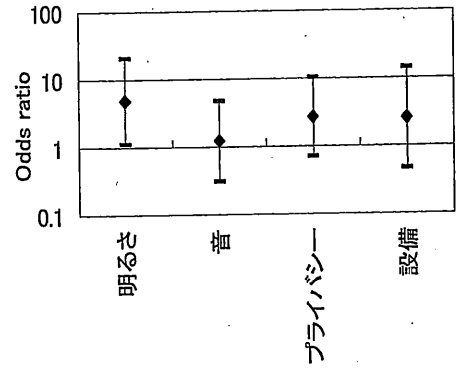
(a) 不安を感じた



(b) 不愉快を感じた



(c) ストレスを感じた



(d) 人付き合いに困った

図 1: 生活環境の問題とストレスとの関係
(オッズレシオと 95%信頼区間を表示した)

音に対する愁訴のオッズ比が 5.5(95%信頼区間：1.5 -20.3) と大きく，これのみが統計的に有意 ($p < 0.05$) なオッズ比である．この結果は，避難所の音環境に対して不満を抱くことと避難所生活でストレスを感じることの間にも，明らかな関係があることを意味する．

ここでまた，インタビュー調査の結果を見ると，「不愉快に感じたことがある」と「ストレスを感じたことがある」の２種のストレス体験については，その原因が音の問題であることを指摘したものが，複数存在する．そして，他の生活環境の問題で，これらのストレス体験の原因として挙げられていたのは，「プライバシーの確保」のみであった．これらのことは，多重ロジスティック回帰分析の結果を支持するものである．

しかしながら，(d) で示した「避難所生活で人付き合いに困ったことがある」と生活環境に対する愁訴の関連では，音に対する愁訴はオッズ比が 1.2(95%信頼区間：0.3-4.8) と 1 に近い値であり，統計的に有意ではない．これは，避難所の音環境に対する不満は，人付き合いの困難さとの間に，強い関係性を持たないことを意味する．実際，インタビューの中で，人付き合いに困難を感じたことの原因として音の問題を挙げたものはいなかった．

以上より，避難所生活で感じる不愉快さとストレスについては，避難所の音環境を改善することにより，一定程度軽減することができると考えられる．

2.1.3 小括

新潟県中越地震の際の山古志村の避難者を対象とした調査より，避難所の音環境の問題について明らかとなったことは，次のとおりである．避難所の生活環境の問題の中で，音の問題より愁訴率が高い問題は多々あるが，ストレス体験との関係で見ると音の問題が最も強く結びついていた．特に，避難所生活で感じる不愉快さとストレスの２項目については，音環境の問題を改善することで，一定程度軽減できる可能性が示された．また，体育館型の避難所は，セミナーハウス等の避難所と比べて，明白に音環境が悪く，体育館特有の問題もあった．

2.2 福島大学避難所での取り組み

今般の地震において，福島大学のある福島市は，局所的には大きな被害があったものの，倒壊した家屋は比較的少数であった．しかしながら，福島第一原子力発電所の事故のため，浜通り地域を主とする原発から半径 30km 圏内に居住していた方々が避難してきたため，市内に多くの避難所が設置された．著者が勤務する福島大学においても，3 月 17 日から 4 月 30 日の間，体育館と合宿所を避難所として供用し，ピーク時には

150名程度の避難者を受け入れた．

前述のとおり，福島大学では新潟県中越地震と新潟県中越沖地震の際にボランティアチームが現地での避難所支援活動を行ってきた．その経験を踏まえて，今回の避難所運営では，随所に工夫を織り込んだ．それら工夫のうち，避難所の音環境の改善に寄与があったものを，以下に紹介する．

2.2.1 床面の工夫

体育館の床には，断熱マット（新潟県中越沖地震の際に福島大学が支援した柏崎市比角地区の方々が，今回いち早く届けてくれた）や体育の授業時に用いるマットを敷き，その上一面に，毛布を敷き詰めた．これは，主として防寒対策として行ったものであった．しかし，これら敷物の吸音効果により体育館特有の残響感がよく改善され，ガヤガヤ感をあまり感じない環境とすることができた．

さらに，これら敷物の効果で，歩行時に生じる足音と振動を低減することができ，夜間であってもこれらがほとんど気にならない環境となった．著者は新潟県で起こった２度の震災の際のボランティアチームの一員であり，体育館での睡眠経験が何度かあり，今回も数日体育館で睡眠をとったが，今回の避難所ほど音に悩まされずに就寝できた体育館型の避難所は初めてである．

2.2.2 区画割における工夫

体育館内での区画割において，入所した世帯ごとの居住スペースの他に，勉強場所，子供の遊び場，居間（テレビはここに配置した），支援物資配布スペース等，機能を決めた常設の空間を，それぞれの空間に求められる音環境にも配慮して設置した．このことにより，例えば中高生が勉強している隣で，幼児たちが騒ぐといったような，ある程度の静けさを求める人とある程度の音を発したい人との間の対立問題を極力避けることが可能となった．このような区画割が可能となったのは，入所した避難者数に対して体育館の面積にある程度の余裕があったためである．

また，居間を複数設置し，テレビを複数台分散配置することで，１台あたりの視聴者の数を減らした．これにより１台あたりの音量を下げることが可能となり，テレビの音の大きさの問題を解消することができた．テレビを複数台設置したことの副次的効果として，それぞれで別のチャンネルを放映することができたため，チャンネル争いが起こらないというものもあった．

これらの試みにより，福島大学避難所の音環境は，体育館型の避難所としてはかなり良好なものであったと思う．音環境以外の面においても，様々な工夫がなされたことにより，生活環境全体で見ても，かなり良好な避難所であったと考える．実際，著者は，他の避難所から福島大学避難所に移ってきた方から，「ここの避難所は，快適で，居心地が格段によい」という評価の言葉を直接聞いている．そのため，避難者が避難所生活で感じたストレスは，他の体育館型の避難所と比較すると少なかったのではないかと思われる．避難者の方々が，「いつか大きく成長したらみんなで見よう」[9] ということで，自発的に桜の植樹をしてくださったこと，避難所運営スタッフが「ここは日本一の避難所だ」[9] と言われたことなどは，それを支持する出来事であると考える．

2.2.3 小括

この節最後に，福島大学避難所で得た音環境に関わる教訓をまとめると次のようなものとなる．避難所として用いる施設は，理想的には，吸音処理が十分に施された体育館等，音環境にも十分配慮した建物を指定すべきである．それが不可能な場合，もし，体育館を避難所として指定するのであれば，せめて，毛布とともに，体育館一面分の断熱材を常備しておくべきである．また，避難所設置時には，避難世帯ごとの居住スペースだけでなく，静けさが求められる空間，ある程度音を出すことが許される空間など，共有空間の適切な配置を考えるべきである．これを実現するために，避難所の収容人数は，空間的にある程度余裕を持たせることができる人数に抑えるべきである．

3 応急仮設住宅における音環境の問題をめぐって

震災等の大規模災害により住宅を失った被災者は，避難所生活を経て，応急仮設受託に入居することになる．応急仮設住宅の入居年限は，災害救助法上は２年間と定められているが，被災地域の復興状況などに応じ，それを越えての入居となることもある [10]．

災害被災者への応急仮設住宅の供与は災害救助法により定められており，そのスペックは災害救助法の実施基準により法的に定められている．応急仮設住宅には，単身者用である 1DK(19.8 m^2)，構成員 2~3 人の小世帯用である 2DK (29.7m^2)，構成員 4~5 人の大世帯用の 3K(39.6 m^2) の３種類がある．全てのタイプの住宅に，トイレとユニットバスが備え付けられており，エアコンも１台ずつ設置されている．さらに，地域の気候条件等により，追加の対策も認められる．例えば，新潟県中越地震の際は，寒冷地域であることから，外壁に 100 mm のグラスウールが断熱材として取り付けられた．また，東日本大震災では，断熱材の追加取り付け，風除室の設置，トイレへの暖房便座の設置，２台目のエアコンの設置等が認められている．

このように，地域の実情に合わせた対策がなされてはいるものの，応急仮設住宅の生活環境は，長期に渡っての生活を送る空間として，必ずしもふさわしいものではない．特に，音環境に問題があることについては，これまでの災害時にたびたび指摘されてきている [11, 12].

そこで著者らは，前章でも紹介した新潟県中越地震の際の山古志村の避難者を対象とした避難生活に関する調査とその追加調査の結果から，応急仮設住宅の音環境の問題についての回答に着目した検討も行い，さらに，その結果とそれ以前の災害時の応急仮設住宅における音環境の問題と比較を行った [13]．3.1 節では，その結果を概観する．

また，東日本大震災では，甚大な数の応急仮設住宅が必要とされているばかりでなく，津波の被害のため仮設住宅を設置できる地域が限られているため，応急仮設住宅の立地が大きな問題となっている．そのため，立地に起因する音環境の問題も生じている．3.2 節では，この問題について述べる．

3.1 新潟県中越地震時の応急仮設住宅における音環境の問題

新潟県中越地震の際，山古志村からの避難者向けの仮設住宅は，長岡市郊外のお互いに歩いて移動できる範囲内にあるニュータウン３か所に設置された．入居の際には，山古志村での集落コミュニティが応急仮設住宅でも活用できるよう，集落単位での住宅の割り当てがなされた．応急仮設住宅への入居は，前述のとおり，震災後 49 日目から 61 日目の間に順次行われ，震災のあった 2004 年内に完了している．

前章でも示したように，著者らは，山古志村民を対象とした避難生活全般に関するアンケート調査とインタビュー調査を，2005 年 8 月に実施した．本節では，同調査の中のアンケート調査で得られた，応急仮設住宅における生活環境（「生活空間の広さ」「応急仮設住宅内の温度」「明るさ」「音」「におい」「プライバシーの確保」「風呂」「トイレ」「その他設備」の９項目）に対する愁訴の有無と，応急仮設住宅生活でのストレス経験（「不安を感じた」「不愉快を感じた」「ストレスを感じた」「人付き合いで困った」の４項目）の有無についての回答と，インタビュー調査で得られた，音環境の問題の具体的内容についての回答を検討対象とする．アンケートの有効回答数は，87 票である．

また，2005 年の調査以降の１年間で，生活環境の問題やストレスの感じ方に変化があったのかについて検討するため，2006 年 8 月に追加調査を行った．調査内容は，2005 年調査のアンケート調査及びインタビュー調査に準ずるものであり，本節で取り扱う設問については，「この１年の間で」という期間の限定をつけたことを除き，全て同一である．この調査では，全てインタビュー形式で調査を行った．

調査対象者は，2006 年 8 月 7 日から 10 日の間に仮設住宅に在宅であった 137 名であり，2005 年の調査同様，年齢層と性別に関して，出来る限り広い層から話が聞けるよう，訪問する家庭を調整した．2005 年の調査と 2006 年の調査の両方に回答したものは 19 名であった．本稿で検討対象とする設問全てに回答している回答者は 122 名である．

調査者は福島大学の教員５名と学生 21 名，福島県立医大の研究員１名である．このうち，福島大学の教員４名と県立医大の研究員１名が 2005 年の調査にも参加している．

3.1.1 応急仮設住宅における音環境の問題

2005 年，2006 年両調査における，応急仮設住宅の各生活環境要素に対する愁訴者数を表３に示す．避難所の場合同様，ここでも「風呂」「トイレ」「その他設備」は同時に指摘されることが多かったので，分析の段階で「設備の問題」として統合した．χ^2 分析の結果，2005 年と 2006 年の調査の間で，全ての生活環境の問題について，愁訴率に統計的な有意差はみられなかった．

音の問題は，2005 年の調査では回答者の 40.2%が，2006 年の調査では回答者の 45.9%が愁訴しており，生活環境に対する問題の中では，４番目に愁訴数の多い問題であった．音の問題に対する愁訴は，生活空間の広さや設備の問題といった，応急仮設住宅そのものに対する愁訴と比べると，愁訴者数が少ない．この傾向は，前章で示した避難所における生活環境に対する愁訴の場合と同様である．

表４に，2005 年，2006 年両調査のインタビューにおいて，応急仮設住宅における音環境の問題として，具体的に指摘された内容を示す．回答は，2005 年の調査においては音について愁訴した 35 名中 23 名 (65.7%) から，2006 年の調査においては音について愁訴した 56 名全員から，得られている．

指摘された具体的な問題の愁訴率は，「犬の鳴き声」を除けば，両年の調査において統計的な有意差は見られない．しかしながら，多くの問題において，2005 年の調査より 2006 年の調査において指摘率が上がるという傾向が見られる．その中で，隣人の声，テレビの音，雨音，犬の鳴き声の４種の問題については，逆に 2006 年の調査において指摘率が下がっている．

ここで，「大きな音を出すことが出来ない」という回答があったことに着目する．これは，応急仮設住宅は

表 3: 応急仮設住宅の生活環境の問題に対する愁訴者数

生活環境要素	愁訴者数 2005 年調査		愁訴者数 2006 年調査		χ^2 検定
応急仮設住宅内の温度	63	(72.4%)	93	(76.2%)	*n.s.*
設備の問題	54	(62.1%)	85	(69.7%)	*n.s.*
生活空間の広さ	55	(63.2%)	77	(63.1%)	*n.s.*
音	35	(40.2%)	56	(45.9%)	*n.s.*
プライバシーの確保	20	(23.0%)	30	(24.6%)	*n.s.*
におい	11	(12.6%)	21	(17.2%)	*n.s.*
明るさ	5	(5.7%)	10	(8.2%)	*n.s.*

表 4: 応急仮設住宅における音環境の問題の具体的内容

音の問題	愁訴者数 2005 年調査		愁訴者数 2006 年調査		χ^2 検定
生活騒音	7	(30.4%)	22	(39.3%)	*n.s.*
車の音	3	(13.0%)	11	(19.6%)	*n.s.*
隣人の声	8	(34.8%)	11	(19.6%)	*n.s.*
子供の声	2	(8.7%)	6	(10.7%)	*n.s.*
「大きな音を出すことが出来ない」	0	(0.0%)	6	(10.7%)	*n.s.*
テレビの音	4	(17.4%)	4	(7.1%)	*n.s.*
イベントの音	0	(0.0%)	3	(5.4%)	*n.s.*
雨音	1	(4.4%)	2	(3.6%)	*n.s.*
犬の鳴き声	5	(21.7%)	1	(1.8%)	$p < 0.05$
全体的にやかましい	0	(0.0%)	1	(1.8%)	*n.s.*
何かの機械の音	0	(0.0%)	1	(1.8%)	*n.s.*
若者のはしゃぎ声	0	(0.0%)	1	(1.8%)	*n.s.*

表 5: 応急仮設住宅における音環境に対する愁訴とストレス経験との関係

(a) 2005 年調査

体験したストレス	音の問題 愁訴率		愁訴率		χ^2 検定
不安を感じた	20	(57.1%)	15	(44.2%)	*n.s.*
不愉快を感じた	10	(28.6%)	5	(9.6%)	$p < 0.05$
ストレスを感じた	18	(51.4%)	12	(23.1%)	$p < 0.05$
人付き合いで困った	6	(17.1%)	1	(1.9%)	$p < 0.05$

(b) 2006 年調査

体験したストレス	音の問題 愁訴率		愁訴率		χ^2 検定
不安を感じた	7	(12.5%)	4	(6.1%)	*n.s.*
不愉快を感じた	17	(30.1%)	4	(6.1%)	$p < 0.001$
ストレスを感じた	22	(39.3%)	14	(21.2%)	$p < 0.05$
人付き合いで困った	12	(21.4%)	4	(6.1%)	$p < 0.05$

音がもれやすいため，大きな音が出せなくて不自由であったという趣旨の回答である．このような回答が得られたということは，応急仮設住宅の住民は，まわりに迷惑をかけないように，音に気を使って生活していたことを意味すると考えられる．このように見ると，生活者自身がその音量をコントロールすることが容易である話し声やテレビの音は，住民それぞれがそれらの音量を気にすることにより問題が起こりにくくなり，その結果としてそれら問題の指摘率が2006年の調査において下がったのではないかと考えられる．これに対し，生活騒音や車の音のような，比較的音量のコントロールが難しい騒音が相対的に目立つようになり，それらの指摘率が上がったのであろうと考える．

なお，犬の鳴き声の指摘率が減少したのは，避難勧告が解除された地域において，犬を先に山古志に連れて帰るなどしたため，応急仮設住宅から犬が減ったためであった．

3.1.2 応急仮設住宅における音環境の問題とストレスとの関係

応急仮設住宅における音環境の問題とストレス経験の関係を，χ^2分析により検討した．結果は表5に示すとおりであり，両年の調査とも，「不愉快を感じた」「ストレスを感じた」「人付き合いで困った」の3つのストレス経験において，統計的に有意な関係が見られた．

ここでインタビュー調査で得られた，具体的なストレスの原因についての回答を見ると，「不愉快を感じた」についてはバイクの音や雨音など，「ストレスを感じた」や「人付き合いで困った」については向かいの家あるいは隣の家がうるさいといったように，音に関することを挙げている回答者が存在する．それに対して，「不安をかんじた」については，将来の見通しと山古志の自宅のこと（雪でつぶれないかなど）が主であり，音に直接関連する回答はなかった．これらは，χ^2分析で得られた結果を支持するものと言えよう．

なお，前章で述べた避難所の場合と同様に，多重ロジスティック回帰分析を行ったところ，音の問題については，有意なオッズ比が得られなかった．このことから，応急仮設住宅における音の問題とストレスの間の関係は，避難所の場合ほどははっきりした関係ではないと考えられる．

3.1.3 他の災害時の応急仮設住宅における音環境の問題との比較

本章冒頭で述べたとおり，応急仮設住宅の音環境の問題は，新潟県中越地震以前の災害時から指摘され続けている問題である．そこで，本節では，山古志村の応急仮設住宅入居者の音環境に対する愁訴率と，過去の災害時のそれとの比較を行う．

表6: 応急仮設住宅による生活環境問題に対する愁訴数の違い

音の問題

被災地	愁訴数	
山古志 (2005)	35	(40.2%)
山古志 (2006)	56	(45.9%)
神戸	116	(68.2%)
島原	109	(83.2%)

温度の問題

被災地	愁訴数	
山古志 (2005)	63	(72.4%)
山古志 (2006)	93	(76.2%)
神戸	132	(77.7%)
島原	98	(74.8%)

比較の対象としたのは，阪神大震災の際の神戸市の応急仮設住宅における調査 (1996年, $n = 170$)[12] と，雲仙火山災害の際の島原市の応急仮設住宅における調査 (1997年, $n = 131$)[12] であり，音環境に対する愁訴と，応急仮設住宅の室温の問題に対する愁訴について検討する．これらの2つの調査において，応急仮設住宅の室温に対する設問は著者らの調査と同一である．そして，音環境の問題に対する設問は，著者らの調査では「音の問題で困ったことがあるか」と広く尋ねているのに対し，これらの調査では「隣の物音」に限定した設問となっている．

各応急仮設住宅における音の問題，及び，温度の問題に対する愁訴数を表6に示す．χ^2検定を行ったところ，音環境の問題については有意差 ($p < 0.001$) が見られ，室温の問題については有意差は見られなかった．有意差が見られた音の問題について，ライアンの方法を用いて多重比較をしたところ，山古志の両調査間を除く全ての間で5%水準で有意差が見られた．これらの結果より，室温の問題については，どこの応急仮設住宅においても同程度の割合で住民から愁訴されているのに対し，音の問題の愁訴率は，島原の応急仮設住宅において最も高く，山古志村の応急仮設住宅において最も低いと言えよう．上述の通り，本調査における音の設問は，神戸や島原における調査と比べると広く聞いているため，設問が同じであった場合は，さらに差が広がっていたであろうと考えられる．

神戸と島原の調査を行った高橋は，2つ調査結果の比較より，「島原の入居者は，アパートやマンションなどに居住経験がない．このように，隣近所の生活をあまり気にしないで生活してきた被災者にとっては応急

仮設住宅の居住性はかなり不満であった」[12] と述べている．しかしながら，山古志村の被災者は，アパートやマンションなどの居住経験は少ないにも関わらず，音に対する愁訴率は最も低いという結果が得られている．このことより，応急仮設住宅における音の問題の愁訴の多寡は，単にアパートやマンションなどの居住経験といった要因で決定されるわけではないと考えられる．

山古志の応急仮設住宅で音に対する愁訴が少なかった原因の１つとして，前述したとおり，応急仮設住宅入居者たちは音に配慮した生活を送っていたと考えられることが挙げられる．それに加えて，山古志村民は，村での集落コミュニティを活用するため，集落単位でまとまって応急仮設住宅に入居していた．騒音問題の社会的性格を考慮すると，こうした，住民の社会関係のあり方を考慮した部屋割りが，仮設住宅における騒音問題を一定程度緩和する役割を果たすとしても，おかしくはないであろう．さらに，音に配慮した生活を送るということ自体が，まわりのコミュニティを意識した生活様式であると言うことも可能であろう．このように考えると，応急仮設住宅の部屋割りの際には，音環境の問題の発生を抑えるという観点からも，入居後の応急仮設住宅での社会関係のあり様を十分に考慮する必要があると考える．

3.1.4　小括

山古志村の被災者を対象とした応急仮設住宅での調査より，応急仮設住宅における音環境の問題について明らかとなったことは，次のとおりである．山古志の被災者たちは，応急仮設住宅において，音に一定の配慮をした生活を行っていたと考えられる．音環境の問題は応急仮設住宅での生活の中で感じた，不愉快さ，ストレス，人付き合いでの困難という３つのストレス経験との間に統計的に有意な結びつきがあった．応急仮設住宅の住民間の社会関係のあり方を十分に考慮することで，音の問題に対する愁訴を一定程度減少させることができる可能性がある．

3.2　応急仮設住宅の立地に起因する音環境の問題

日本赤十字社が地方公共団体向けに作成した『応急仮設住宅の設置に関するガイドライン』[15] によれば，応急仮設住宅の建築可能地域の洗い出しにあたっては，「建設可能面積」「ライフラインの状況」「道路・交通の状況」といった項目に加え，「保健衛生」や「福祉の確保」等の具体的項目を含む「生活環境の状況」を調査することが求められている．

しかしながら，今般の震災において設置された応急仮設住宅の中に，「急を要していたため，環境面をじっくり検討する時間がなかった」という理由から，高速道路に面する地域に応急仮設住宅が設置され，住民が騒音に悩まされているという事例があることが報道されている [16]．同報道によれば，住民はこの問題に対して遮音塀の設置を要望しているが，行政の担当者は「我慢していただくしかない」と回答しているとのことである．

音環境の条件がよくない立地に設置された応急仮設住宅は，報道されたこの１か所だけではない．そして，問題となる騒音源も，高速道路や幹線道路といった道路交通騒音ばかりでなく，貨物ターミナル駅の隣接地に設置されたケースや，東北新幹線及び東北本線の高架沿い設置されたケースなど，鉄道絡みの場合もある．これら事例の立地に共通するのは，津波の心配がない地域で，まとまった面積が確保できるという２条件である．

このような問題が起こったのは，残念ながら，今回が初めてのことではない．例えば，阪神大震災の際に神戸市で騒音行政に従事していた瀬林は，自動車道の騒音や鉄道騒音が問題となった応急仮設住宅があったことを報告している [17]．

既知の騒音問題がまたしても生じ，その中には報道された一件のように，住民に我慢を強いるという形での幕引きが図られかねないものがあるという現状は，音環境の問題は，少なくとも応急仮設住宅の設置担当者に，緊急時であっても考慮されるべき問題とは認識されていないことを意味する．そしてその根源には，音環境の問題が人の尊厳と福祉に関わる問題である [18] ということが十分に周知されてこなかったことがあると考える．

今回，既に起きてしまった問題に対しては，防音塀を設置するなどの対策を早急に実施する必要があろう．また，再発防止に向けて，音環境の問題は人の尊厳と福祉に関わる重要な問題であることを広く周知し，特に，地方自治体に対しては，応急仮設住宅の立地を考える際に，音環境について検討することが必須であることを，この機会に周知徹底する必要があると考える．

4　震災による音環境の変化をめぐって

東日本大震災の影響により，日本の音環境は様々な面で変化している．それら変化の中には，地震や津波の直接的影響により変化したものもあれば，福島第一原子力発電所の事故が遠因である電力不足の影響により変化したものもある．そのため，音環境の変化は，直接の被災地のみならず，より広範囲で起こっている．

これらの変化の中には，例えば視覚障害者のように，

日常生活の中で様々な音を利用している方々に対して，生活上の問題を引き起こしているものもある．著者が震災後に視覚に障害を持つ友人・知人と話したり，メールでのやりとりをした中だけでも，いくつかの問題が指摘されている．また，視覚障害者団体の機関紙の記事の中に，いくつかの問題が取り上げられてきている．

そこでこの章では，震災による音環境の変化が引き起こした問題について，特に視覚障害者にとっての問題を中心に，簡単な検討を行う．

4.1 音案内をめぐって

「視覚障害者の音による移動支援のためのガイドライン」[19] は，高齢者，身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（通称：交通バリアフリー法）の施行を受けて策定され，高齢者，障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（通称：バリアフリー新法）施行後も引き継がれている．このガイドラインの中では，視覚障害者が公共交通機関を利用する際に，特にニーズが高く，案内が有効であることが想定される音案内として，鉄軌道駅の改札，エスカレーター，トイレ，ホームからの階段，地下鉄の地上出入口に音案内を設置することを求めている．

これらの音案内のうち，少なくとも駅の有人改札口に設置することが求められている誘導チャイム音は，震災当夜の JR 新宿駅では，駅構内の人々に対し，当日中の電車の運転の予定はないので駅構内から退去するよう警察官が呼びかける中も，鳴り続けていた．しかしながら，東京在住の視覚障害者によれば，電力の供給量が減り，計画的停電が行われていた時期に，有人改札口の誘導チャイム音とホームからの階段に設置される鳥のさえずりが止められたとのことである [20]．この対応は，それらの音を鳴らしている意味を理解した上での対応であったのだろうか．もし，そうであるならば，音を鳴らすことによる効用（視覚障害者の移動の円滑さの確保）と音を止めることの効用（節電効果）を考慮しての対応であったのであろうか．音環境の公正さ [18] という観点からの疑問が残る対応である．

東京でこのようなことがあったため，関西の鉄道事業者も節電対策を行うことが発表された際，関西の複数の視覚障害者団体が合同で鉄道事業者に緊急要請を行ったが，その際「改札口や階段を知らせる音声やチャイムは，なくしたり小さくしないこと」という項目が入れられている [21]．

また，千葉在住の視覚障害者は，駅でエスカレータが止まっていることのアナウンスが無く，張られていたロープにぶつかって気が付いたという経験をしたとのことである [22]．これは，当該エスカレーターに音が設置されていないことが遠因でないかと推察される．というのは，日頃からエスカレータで音案内が鳴らされていれば，それが鳴っていないことに気付いた時点で，エスカレータが止まっているということに気付くと考えられるからである．それゆえ，この指摘は，ガイドラインでエスカレータに音を設置することを求めていることの妥当性を支持するものであると考えられる．

これらの問題に関連して，上述の東京の視覚障害者は，今般の震災を境に，困っている時に声を掛けてくれる人が増えたと述べている [20]．当たり前のことであるが，都市のバリアは，周囲の人の支援によって乗り越えることもできる．バリアフリー対策を考える際，音案内を設置するなど，とかくハードウェアの設置に頼った方策に走りがちである現状を一度再考してみる必要があるのかもしれない．

4.2 まちの静けさ／うるささをめぐって

震災後，被災地では石油の配送ルートが途絶えたため，燃料の入手が大変困難となった．例えば，福島市内でガソリンが通常通り購入できるようになったのは，4 月 1 日前後であった．そのため，不要不急の外出が控えられる傾向にあった．また，福島県内の避難地域には指定されていないものの，放射線量が比較的高い地域では，放射線の影響を避けるために，外出が控えられていた．さらに，計画停電が実施された地域では，それへの対応として外出を控えるということもあったようである．これらのことが原因となり，震災後一定の期間，まちが通常より静かな状態であったという地域が各地にあった．

このことについて，ある視覚障害者は私信の中で「震災後 1 か月程度は，町中がすごく静かで，すごく歩きやすかった」と述べている．著者は，まちを静かにすることは，視覚障害者が歩行の際に必要とする音の情報をより聞き取りやすくすることにつながり，彼らにとっての安全・安心な環境を構築することになるということを指摘してきているが [23]，震災がもたらしたまちの静けさに対するこのような反応は，この指摘を支持するものであると考える．

倒壊した建物の取り壊し作業や，各種復旧工事が始まると，その周辺の騒音レベルは著しく高くなることもある．このことにより，「道路を渡る時に車の音が聞こえず，渡れるタイミングがわからない」，「町中で手がかりにしている音が聞こえなくなってしまい，混乱した」などの問題が，複数の視覚障害者から指摘されている．大規模な工事現場や工事現場が道路にかかるような場合であれば，警備員が配備されるため，これらの問題にある程度対処ができるが，それらに該当しない工事現場の場合は，現状では警備員が配備される

ことは稀である．そのような場合の対処法を考えておく必要があろう．

4.3 環境の変化に起因する音の問題をめぐって

地震による建物や塀の倒壊や路面の変化といった環境の変化も，音環境の変化の原因の1つである．そして，これらの変化が引き起こす問題もある．

震災後，建物や塀が無くなったことで，靴音や白杖の音の反響が変わってしまい，曲がり角などがなかなか発見できず戸惑ったという経験談は，複数の視覚障害者から伺っている．また，道路のでこぼこが増えたことについて，車の音が聞こえやすくなったと述べている方もいたが，車に乗っている際の聞こえと体感が変わってしまい，通りなれた道であっても，どこを走っているのかわからなくなってしまったと述べている方もいた．

このように，晴眼者にとってはあまり意識に上らないような音環境の変化が，視覚障害者にとっては生活上不都合な問題として立ち現われてくることもある．そこで，視覚障害者が震災による音環境の変化をどのように感じているのかについて，詳細な調査をしておく必要があるのではないかと考える．このような調査からは，震災時の音の問題のみならず，視覚障害者が平時には無意識に利用している音情報についても，それに何らかの変化があれば，情報が得られる可能性がある．そのため，そこから得られる結果は，平時における視覚障害者にとって安全・安心な音環境をより深く検討することにもつながっていく可能性を持つであろう．

5 おわりに

著者がこれまで指摘してきているように，音環境の問題は，人の福祉と尊厳に関わる問題である [18]．にも関わらず，どのような音環境を目指していくのか，あるべき音環境の姿についての広く共有された具体像が存在しない問題でもある [18, 23]．このことが，2章で述べた避難所の問題にせよ，3章で述べた応急仮設住宅の問題にせよ，以前の災害時から指摘され続けているにも関わらず，大きな災害が起こるたびに再発し続けていること，そして，4章で指摘した，節電のために音案内が止められてしまうということの根源的原因であると考える．従って，このような問題を解決していくためには，著者のこれまでの指摘 [18] の繰り返しとなるが，音環境の問題が人の福祉と尊厳に関わる問題であることを広く周知した上で，個々の音環境の問題について，そこに関わる当事者たちが集まり，すべての当事者にとって受け入れ可能な音環境のあるべき姿を探究する必要があると考える．

本稿との絡みで具体的に述べれば，例えば避難所の音環境については，地域の防災計画を立てる際に，当該地域の人々が集い，まずは，災害時であっても最低限守りたい生活環境はどのようなものなのかを熟議する必要があろう．避難所設営のための備えは，そこでの議論で得られた合意に基づいたものであるべきだと考える．

応急仮設住宅についても同様で，まず，災害時であっても最低限守りたい生活環境はどのようなものかについての，広く市民を巻き込んだ議論が必要である．応急仮設住宅のスペックを決めるのは，それがはっきりした上での話であるべきなのだ．

加えて，応急仮設住宅については，平時から，設置可能な場所はどこにあるのかについて明確にしておき，そこではどのような生活環境上の問題が起こり得るのか，事前に検討しておくことも必要であろう．そして，何らかの事情で，幹線道路沿いや鉄道沿い等の騒音問題の発生が避けられない場所に設置せざるを得ないことが予測されるのであれば，応急仮設住宅設置時の騒音対策を予め検討しておく必要があろう．その際，間違っても，運悪く騒音源に面する棟に入居することになったものに我慢を強いることをもって対策とすることは許されない．そのような押し付けは，正義が許容するところではないからだ [24]．

さらに，本稿では視覚障害者の立場のみ紹介したが，様々な立場の方々が感じ取った災害時の音環境（の変化）について明らかにしておく必要があろう．そのことを通じて，それぞれの立場の方々にとっての，あるべき音環境の姿が明確化される．音環境をより公正なものにしていくためには，それらの多様な声を丁寧に聞き取ることが求められるのだ [25]．

世界有数の地震国である日本においては，残念ながら，今般の震災が歴史上最後の震災ということはないであろう．次の震災時に同様の問題を繰り返さないためにも，人の福祉と尊厳を保つために，災害時であっても最低限保障すべき音環境の姿を明確化し，それを実現するための方策を構想するという，音環境政策に係る議論が必要不可欠であろう．そのためにも，東日本大震災によってもたらされた音環境の問題についての多角的な調査が必要であると考える．このような調査は，また，今発生している問題の解決にもつながることは，言うまでもない．

謝辞

本稿の論考の一部は科学研究費補助金（基盤研究（C）22615002）の補助を受けた研究の成果に追うものである．また，2.1節と3.1節の内容は2005年度～2007年度に，科学研究補助金（基盤研究（B）17310089，研究代表者：鈴木典夫）の補助を受けた研究の成果の一部である．

参考文献

[1] 阪神・淡路大震災神戸市災害対策本部編, 阪神・淡路大震災　神戸市の記録 1995年 (神戸市, 神戸市, 1996).

[2] 永幡幸司, 守山正樹, 鈴木典夫, 坂本恵, 金子信也, "新潟県中越地震で被災した児童による避難生活で体験した出来事の評価," 厚生の指標, 55(4), pp. 26-33 (2008).

[3] 城仁士, 被災時のストレスと不安, 大震災　100日の軌跡, 神戸大学震災研究会編, (神戸新聞総合出版センター, 神戸, 1995), pp. 167-177.

[4] Koji Nagahata, Norio Suzuki, Megumi Sakamoto, Fuminori Tanba, Shin-ya Kaneko, Tetsuhito Fukushima, "Acoustic environmental problems at temporary shelters for victims of the Mid-Niigata Earthquake, Acoust. Sci. & Tech., 29(1), pp. 99-102, (2008).

[5] Koji Nagahata, Hideyuki Kanda, Tetsuhito Fukushima, Norio Suzuki, Megumi Sakamoto, Fuminori Tanba, Shin-ya Kaneko, "What impact do acoustic environment problems have on the stress suffered by evacuees at temporary shelters?," Acoust. Sci. & Tech., 30(2), pp. 110-116 (2009).

[6] 福大避難所,　福島大学避難所日誌, http://fukudai311.blog.fc2.com, (2011).

[7] 新潟日報社, BSN新潟放送, 10.23 新潟県中越地震1年の記録, (新潟日報社, 新潟, 2005), p. 16.

[8] H. M. E. Miedema and H. vos, "Noise sensitivity and reations to noise and other environmental conditions," J. Acoust. Soc. Am., 113, pp. 1492-1504 (2003).

[9] 丹波史紀, 福島から　ふるさとへ帰る希望をもって, 大震災のなかで　私たちは何をすべきか, 内橋克人編 (岩波書店, 東京, 2011), p. 127.

[10] 金持伸子, 被災者のこころをきく：西宮の被災者生活調査から, (せせらぎ出版, 大阪, 2002), pp. 36-46.

[11] 吉田裕司, 堀田雅彦, 仮設住宅に関する問題点, 大震災　100日の軌跡, 神戸大学震災研究会編, (神戸新聞総合出版センター, 神戸, 1995), pp. 167-177.

[12] 高橋和雄, 雲仙火災災害における防災対策と復興対策 火山工学の確立を目指して, (九州大学出版会, 福岡, 2000), pp. 85-113.

[13] 永幡幸司, 福島哲仁, "応急仮設住宅における音環境の問題について：新潟県中越地震の場合," 日本音響学会講演論文集, pp.1037-1040 (2008.9).

[14] 永幡幸司, "東日本大震災による緊急時下に騒音制御工学会がなすべきことについての小考," 騒音制御, 35(5), pp. 400-401, (2011).

[15] 日本赤十字社編, 応急仮設住宅の設置に関するガイドライン, (日本赤十字社, 東京, 2008).

[16] 毎日新聞, 2011年7月4日（統合版）, 24面.

[17] 瀬林伝, "復興の槌音," 騒音制御, 20(1), pp. 46-49, (1996).

[18] 永幡幸司, "音環境政策を手がかりに音環境の価値を考える," 騒音制御, 34(6), pp. 440-445 (2010).

[19] 国土交通省総合政策局交通消費者行政課監修, 視覚障害者の音による移動支援のためのガイドライン, 公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン 追補版, (交通エコロジー・モビリティ財団, 東京, 2002), pp. 19-47.

[20] 岡村晴朗, "行き過ぎた節電で見易さ半減, 優しさ倍増," 点字民報, 543, pp. 9-10, (2011).

[21] 藤野高明, "「関西てつな」でも緊急要請," 点字民報, 543, pp. 3-4, (2011).

[22] 上村宏則, "計画停電がもたらしたもの," 点字民報, 539, pp. 13-14, (2011).

[23] Koji Nagahata, "A critique on the quiet vehicle problem from the view point of soundscape study," Proc. inter-noise 2011, (2011), 430032.pdf (on CD-ROM).

[24] John Rawls, A Theory of Justice: Revised Edition (Harvard University Press, Massachusetts, 1971).：邦訳：ジョン・ロールズ (川本隆史, 福間聡, 神島裕子訳), 正義論 改訂版 (紀伊国屋書店, 東京, 2010).

[25] Koji Nagahata, "Soundscapical Correctness Reexamined," Proc. inter-noise 2010, (2010), Paper No. 530 (on CD-ROM).