

視覚障害者の雨天時の屋外歩行時における聴覚情報の利用について

上田, 麻理
九州大学大学院人間環境学府空間システム専攻博士後期課程

藤本, 一壽
九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門

<https://doi.org/10.15017/20651>

出版情報：都市・建築学研究. 17, pp.75-83, 2010-01-15. 九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門
バージョン：
権利関係：

視覚障害者の雨天時の屋外歩行時における聴覚情報の利用について

On the auditory informations used by the visually-impaired while walking on rainy days

上田麻理*, 藤本一壽**

Mari UEDA, Kazutoshi FUJIMOTO

The effects of raining sounds on the mobility of the visually impaired were investigated from various points of view. Questionnaire survey showed that raining sounds actually disturbed listening to auditory signals and environmental sounds providing effective information of places and directions for the blind, and caused several accidents of the visually impaired, such as traffic accidents and downfalls. In particular, hitting sounds of rain on umbrella were considered the most disturbing sound for mobility of the blind. To clarify the acoustic features of the hitting sounds of rain on umbrella, their A-weighted sound pressure was measured. The environmental noise in the slightly heavy rain condition was about 15 dB higher than that for fine weather days. To support the mobility of the visually impaired on rainy days, the development of umbrellas which emit softer sounds when being hit by rainfall should also contribute to more secure environments for visually impaired.

Keywords : *Visually impaired, Rainy day, Rain Noise, Auditory-information*

視覚障害者, 雨天時, 降雨騒音, 聴覚情報

1. はじめに

1.1 背景

平成12年11月に障害者や高齢者の社会進出・参加を促進する目的として、「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¹⁾」(通称, 交通バリアフリー法)が施行され, 各所で様々なバリアフリー環境整備が推進されている。対象者は主に肢体不自由者で, 例えば, 駅のエスカレータや道路・通路の段差解消等である。

このような背景の下に, 視覚障害者への支援施設も整備されつつある。視覚障害者が屋外歩行をする場合, 視覚以外の触覚, 聴覚等からの情報を駆使して環境を把握する。触覚情報は情報源の形状や位置が正確に把握できる反面, 白杖や手足から得られる情報であるため, 把握できる環境の範囲が限定される。また, 聴覚情報は, 音源の正確な方向や位置の把握が困難であるという欠点を持つが, 比較的

広範囲の情報を同時に収集でき, 広い空間や環境の把握に適していると考えられる。視覚障害者の人口に関して, 高齢化に伴う視機能の低下や疾患を原因とする中途失明者の増加によって人口は増加傾向にあり, 日本眼科医学会は, 視覚的に日常生活に困難を示す弱視者を含めると, 日本の視覚障害者の人口は100万人以上いると推定している²⁾。今後, 人口の高齢化は視覚障害者の数をさらに押し上げる可能性がある。

聴覚情報による視覚障害者の移動支援を目的として, 2002年12月に「公共交通機関旅客施設の移動整備ガイドライン」³⁾に「音による移動支援(音ガイドライン)」⁴⁾の項目が追加された。その第八条や第十一条には, 移動円滑化のための旅客施設内の主要な設備の配置等の案内として音や音声の設置が促されている。駅施設における音声案内やサイン音の設置等, 具体的な指針が示されたことにより, 屋内施設の移動支援設備は日ごとに増加している。

屋外のバリアフリーに関する法制として, 「道路の移動円滑化整備ガイドライン(道路整備ガイドライン)」⁵⁾が

* 空間システム専攻博士後期課程

** 都市・建築学部門

あるが、音による移動支援に関する項目は設けられていない。また、音響式信号機の音量も示されていないため、音響式信号機の音量は地域によって異なり、近隣住民の苦情への対処として音量を小さめに設定している例もある⁶⁾。このため、「雨の日等は音響式信号機の音が聞こえ難いので適切な音量に設定して欲しい」という要望が警察庁や地方自治体に多数寄せられている。

以上のように、聴覚情報による視覚障害者の移動支援に関する法制は屋内施設を対象にしたものであり、道路や屋外空間における聴覚情報による移動支援の整備は不十分である。

視覚障害者の聴覚情報利用や移動支援に関する研究はこれまでも行われてきている。太田ら⁷⁾は、視覚障害者へのインタビュー調査により視覚障害者が街中を歩行する際に利用する音、平松ら⁸⁾は、視覚障害者の都市内での行動観察とインタビュー調査により、視覚障害者が都市内で行動する際に手がかりとする音・音源を明らかにしている。また、永幡ら⁹⁾は、視覚障害者に対する実験によって、音から場所を特定する過程を明らかにしている。

しかしながら、このような研究のほとんどが晴天時の歩行空間を想定したものである。日本は年間の3分の1が降雨という多雨な気候であり、雨天時の歩行環境について視覚障害者から、歩行の困難さを示す意見もしばしば聞かれることから、悪天候時にも視覚障害者が安全に歩行できるように天候影響を配慮した環境整備は重要な課題である。

そこで本論文では、視覚障害者の雨天時の歩行環境整備のための第一歩として、視覚障害者が雨天時に屋外歩行する際の聴覚情報の利用方法とその問題を明らかにすることを目的とする。このため、歩行訓練士、視覚障害者を対象とした3つの調査を行い、さらに、雨天時の視覚障害者の歩行環境の実態を把握するために、環境騒音レベルの測定を行った。

1.2 調査の構成

上記の目的のために3つの調査を実施した。調査Ⅰ、Ⅱは調査Ⅲで行うアンケート調査のプレサーベイとし、調査Ⅰでは、歩行訓練士を対象としたヒアリング調査により雨天時における歩行訓練の現状を把握することを目的とした。調査Ⅱでは、雨天時の聴覚情報利用方法と問題の抽出を行うために、視覚障害者へのヒアリング調査を行った。調査Ⅲでは、プレサーベイ結果を基に質問票を作成し、全国の視覚障害者を対象とした雨天時の聴覚情報利用に関するアンケート調査を実施した。

表-1 歩行訓練士のプロフィール (調査Ⅰ)

年齢構成	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳
	3名	3名	4名	1名
訓練経験	1～5年	6～10年	11～15年	16年以上
	3名	1名	1名	6名
訓練方法受講歴	なし	1年	2年	3年以上
	1名	4名	6名	0名

表-2 質問内容 (調査Ⅰ)

No.	質問内容
Q1～6	年齢、性別、訓練歴等
Q7	聴覚情報の利用方法についての指導内容
Q8	天候に配慮した訓練を実施しているか
Q9	雨天時の歩行で留意すべき点等
Q10	雨天時/晴天時の聴覚情報の利用方法の差異
Q11	雨天時/晴天時の白杖の利用方法の差異
Q12	雨天時の訓練の有無
Q13	その他(日ごろ感じていること)

2. 調査Ⅰ

視覚障害者の歩行訓練に関する調査はこれまでも行われているが¹⁰⁾、歩行訓練時の聴覚情報の利用方法の指導や天候影響等への配慮は不明である。そこで、調査Ⅰでは、歩行訓練士に対するヒアリング調査により雨天時の視覚障害者の歩行訓練の現状を明らかにすることを目的とした。

2.1 調査概要

調査対象者は、福岡と神戸の視力障害センターに勤務する歩行訓練士11名(男性7名、女性4名)である。質問内容は、表-1に示す回答者のプロフィールの他に、聴覚情報の利用の指導に関する質問項目、天候の変化に配慮した訓練方法、白杖の利用方法等の質問項目と自由回答の全13問(表-2)である。質問方法は、より詳細なデータを集めるため、個別面接法を採用した。調査は2006年5月から2007年7月にかけて実施した。

2.2 回答結果

質問7における聴覚情報の使い方の指導に関して、歩行訓練時に聴覚情報の使い方を指導すると回答した者は4名で、歩行訓練時に聴覚情報利用に関する指導はほとんどされていないことが分かった。4名の歩行訓練経験年数はいずれも15年以上であった。指導経験が増すほど状況に応じた聴覚情報の利用方法を教示している傾向が見られた。

質問8～11における雨天時の歩行に関する訓練指導について、歩行経路設計の指導(雨天時は危険が多いため交通量の少ない経路を選択する等)を行う意見が多く聞かれたが、白杖や聴覚情報の利用方法に関して訓練時には特に

表-3 質問内容 (調査Ⅱ)

No.	質問内容
Q1~7	年齢, 性別, 歩行訓練経験等
Q8~11	外出形態
Q12~15	聴覚情報の重要度
Q16~55	聴覚情報の利用頻度, 利用目的
Q56~57	聴取妨害になる音
Q58~75	触覚情報の重要度
Q76~77	歩行時に気になること
Q78~80	支援システムのニーズ, 必要な条件

違いを設定していないことが分かった。

質問 12 における雨天時の訓練の実施状況は、安全性の面から雨天時には歩行訓練を実施しておらず、訓練日程を晴天時に延期していることが分かった。

2.3 考察

実施した調査は 2 箇所のみと少数であったが、指導方法には個人差が見られた。聴覚情報の利用に関する指導をしていない指導員もいることから、聴覚情報の利用に関する歩行指導は確立されていないと言える。また、雨天時に歩行訓練は行われておらず、安全な経路選択等の指導は行われているが、歩行訓練では特に天候の区別をしていないことが分かった。自由回答では、聴覚情報の利用方法に関して、歩行訓練士を養成する学校等において「習っていない」、「教科書に書かれていない」等の意見が見られたことから、聴覚情報の利用状況等を明確に示し、さらに雨天などの天候や環境変化に対応した歩行訓練をすることで、より歩行訓練が行き届いたものになると考えられる。

3. 調査Ⅱ

調査Ⅱでは、アンケート調査の質問票作成ための情報収集を行うために、視覚障害者を対象としたヒアリング調査を実施し、視覚障害者の屋外歩行時の聴覚情報の重要度と利用頻度、利用している音の種類、また、どのような音が行動の妨げとなっているかを明らかにすることを目的とした。

3.1 調査概要

調査対象者は、福岡県在住の 38 名、兵庫県在住の 27 名の視覚障害者計 65 名 (全盲 13 名, 弱視 52 名) で、平均年齢は 43.3 歳であった。質問票の構成は 5 項目 (i. 回答者の属性外出形態等, ii. 聴覚情報の利用について, iii. その他の情報利用について, iv. 支援機器, システムに関するニーズ, v. その他) で質問総数 80 問 (表-3) で構成した。質問形式は個別面接法で、回答形式は 5 件法 (1:強い否定 ~5: 強い肯定) 及び代筆による自由記述形式である。

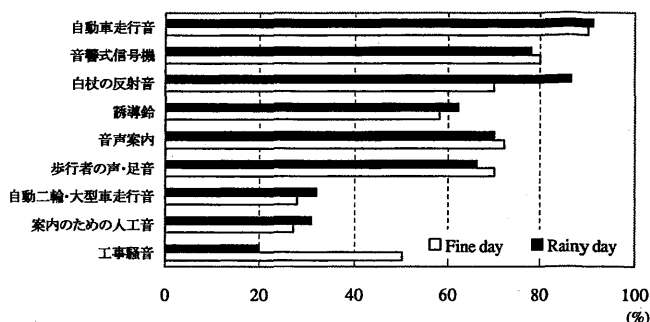


図-1 視覚障害者が屋外歩行に利用している聴覚情報

3.2 回答結果

3.2.1 聴覚情報の種類

視覚障害者が屋外歩行の際に利用している聴覚情報は、晴天時、雨天時共に「自動車走行音」、「音響式信号機」、「白杖の反射音」、「歩行者の声・足音」、「音声案内」、「視覚障害者用誘導チャイム」、「案内のための人工音」、「自動二輪車・大型車の走行音」、「工事騒音」等であった (図-1)。雨天時は工事が行われていないことが多く、「工事騒音」の回答率は低い。また、少数回答として「マンホールの水音」、「自動販売機の音」、「電車・踏切りの音」等の音が挙げられた。

3.2.2 聴取妨害となる音

雨天時に聴取妨害となる音について、「傘にあたる雨音」と示す回答者が 67% であった。内観報告では、「傘にあたる雨音がうるさくて周りの音が聞こえない」のほかに「横断時に音響式信号機の音や自動車走行音が聞き取れず怖い思いをした」、「白杖の音が聞こえず側溝に転落した」という事故経験を示す回答がみられた。雨天時に降雨によって生じる「傘にあたる雨音」は視覚障害者が普段利用する聴覚情報の利用を妨げていることが窺える。

3.2.3 聴覚情報の重要度と利用頻度

視覚障害者が屋外を歩行する際に、利用する聴覚情報に対する重要度と利用頻度を尋ねる質問を行い、天候の違いを比較した。「聴覚情報の重要度」の項目に対して一番強い肯定回答の割合は晴天時が 76%, 雨天時 87% となり、一方で「聴覚情報の利用率」に対する回答割合は晴天時が 82% で雨天時が 57% であった。雨天時の聴覚情報の重要度は晴天時よりも 11% 高いが、雨天時の利用率は 25% 低い。71% の回答者が「必要な音が聞こえない」との意見を示したことから、雨天時は聴覚情報を利用したくても利用できない状況にあることが分かる。

表-4 回答者(視覚障害者)のプロファイル(調査Ⅲ)

年齢	(%)							
	20~29歳	30~39歳	40~49歳	50~59歳	60~69歳	70歳以上		
障害等級	5.2	11.7	24.3	27.8	26.8	4.2		
	1級	2級	3級	4級	5級	6級	なし	
	51	35.9	3.7	1.6	2.9	3	1	
原因疾患	網膜色素変性症	緑内障	白内障	網膜剥離	視神経萎縮	黄斑部変性症	糖尿病性網膜症	その他
	25.6	19.7	17.6	17.2	9.8	3.4	2.1	4.6
歩行訓練経験	経験あり			経験なし				
	63.6			36.4				
就業状況	就業している			就業していない				
	58.6			41.4				
外出形態	単独	家族		介助者		その他		
	76.3	8.5		9.2		6		
歩行時使用補助具	白杖			なし, その他				
	54.2			45.8				
外出頻度	毎日	週2~3日	月2~3日	外出しない		その他		
	67	21.1	7.1	1.2		3.6		

3.2.4 移動支援整備に関するニーズ

歩行支援整備策のニーズに関する質問において、70%の回答者が“(補聴器等のデバイスを用いた)誘導装置を付加することに抵抗がある”と回答した。自由回答では、回答の多い順に“充電や電池交換の必要がなく操作が単純であること”、“安価であること”等の操作性に関する回答の他に、“誰もが使うもの(障害者であることが目立ち難いもの)”等の要望が示された。

3.3 考察

視覚障害者に対するヒアリング調査により、晴天時、雨天時の歩行時に利用している10種類の聴覚情報が挙げられた。それらの聴覚情報に対する重要度は、晴天時よりも雨天時が高いことが分かった。しかし、雨天時の聴覚情報利用頻度は晴天時よりも低く、雨天時は、傘にあたる雨音等の降雨騒音によって、聴覚情報を利用したくてもできない状況にあることが明らかになった。降雨騒音は、交通事故や接触事故等の事故を引き起こす危険性がある。

移動支援ニーズに関して、多数の回答者が“誘導装置などを付加することに抵抗がある”ことを示した。また、機能性や操作性、コストに関するニーズの他に、“障害者であることが目立ち難いもの”等の要望が示された。このことは、視覚障害者の移動支援整備を行う上で配慮しなければならない課題の一つである。

4. 調査Ⅲ

視覚障害者の聴覚情報の利用状況や利用方法は個人属性が影響すると言われている¹¹⁾。3章で行った予備調査は、個別面接によるヒアリング調査のためサンプル数が少なく、視覚障害者の個人属性を広く網羅できていない。そ

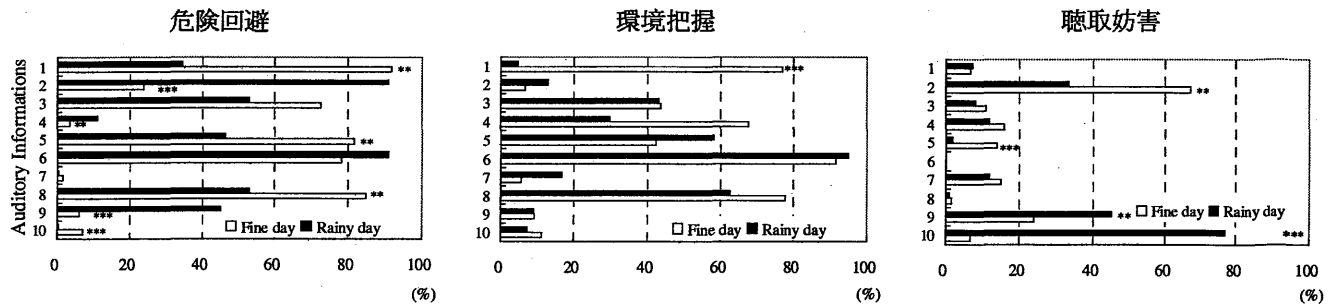
こで、個人属性を考慮し、聴覚情報の利用状況について晴天時と雨天時の情報利用の差異を明らかにすることを目的とし、多数のサンプル数を得易い質問票調査を実施した。

4.1 調査概要

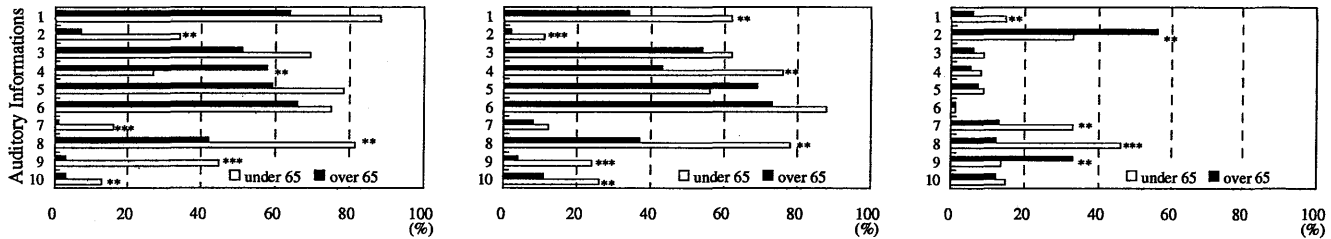
調査は2008年11月から2009年3月にかけて実施した。幅広い層から意見を聴取するために全国の視覚障害者関係の団体、協議会、グループに協力を仰いで、対象となる視覚障害者に電子メールによって調査依頼と質問票を配布した。本研究では、現状の歩行空間の問題点をより具体的に把握するために、視覚障害者の中でも日常的に外出し、聴覚情報を歩行の手掛かりとしている人を調査の対象とした。回答が不備なものや難聴者(12名)の回答を除外した。回答者は、北海道、関東近郊、関西近郊、四国、福岡県在住の視覚障害者238名(男性159名、女性77名)である。回答者のプロファイルを表-4に示す。障害等級に関して、1級(両眼の視力の和が0.01以下)、2級(両眼の視力の和が0.02以上0.04以下)の回答者が90%を占めているが、そのうち全盲者は28%、弱視者72%と弱視の割合が多い。回答者に50歳以上並びに弱視の割合が多い事は、近年の医学の発展による先天盲者の減少と高齢化による中途失明者の増加によるものが反映された結果であると考えられる。

4.2 質問票

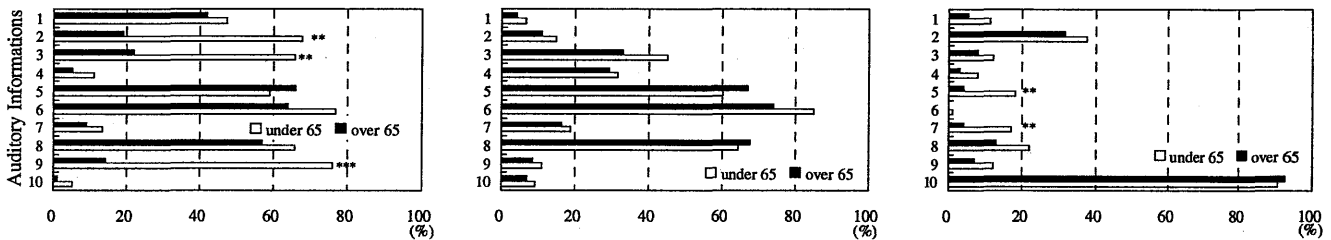
質問票の作成にあたり、仮説検証型の質問紙に有用とされるファセット理論¹²⁾¹³⁾を援用した。ファセット理論では、問題に関わる要素(ファセット)を取り出し、それぞれの要素の組み合わせにより質問文を作成する。本調査では調査Ⅱの結果を参考に、「天候条件」、「聴覚情報」、「情報の利用方法」をファセットとして取り上げた。表-5に



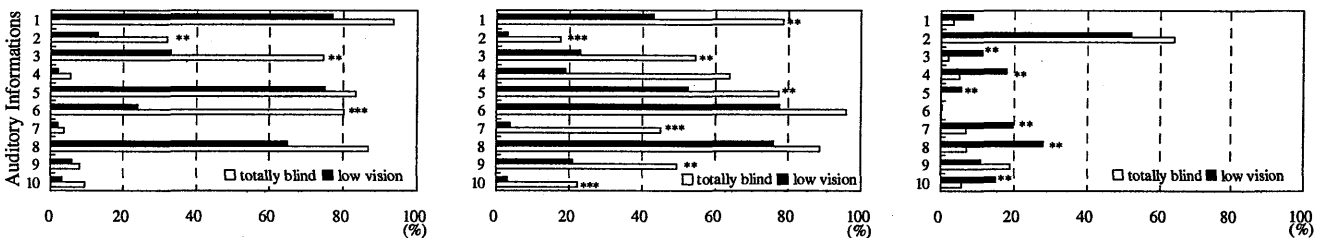
(a) 晴天時/雨天時の聴覚情報の利用



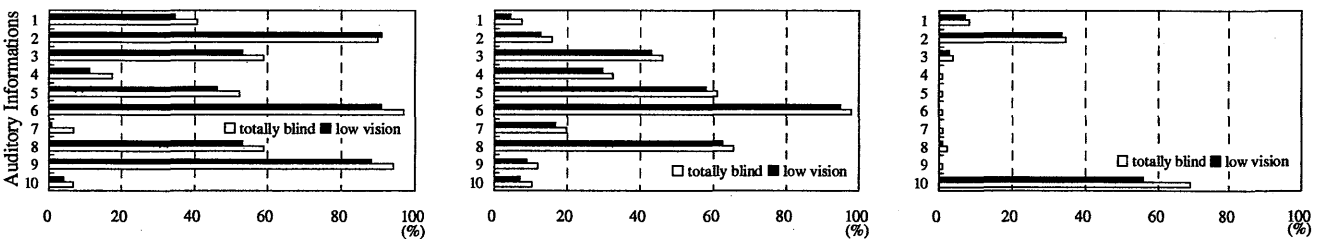
(b) 聴覚情報の利用と年齢の関係(晴天時)



(c) 聴覚情報の利用と年齢の関係(雨天時)



(d) 聴覚情報の利用と障害程度の関係(晴天時)



(e) 聴覚情報の利用と障害程度の関係(雨天時)

- 1.自動車走行音 2.自動二輪・大型車走行音 3.音響式信号機 4.誘導鈴 5.音声案内 6.白杖の反射音 7.案内のための人工音
8.歩行者の声・足音 9.工事騒音 10.その他

, **はカイ二乗検定により回答結果に有意な差が見られたもの($p < 0.001$ ** $p < 0.01$)

図-2 回答結果 (調査Ⅲ)

表-5 質問票の構成 (調査Ⅲ)

屋外歩行の際、天候がAの場合、BをCとして用いる。		
A群: 天候条件	B群: 聴覚情報	C群: 情報の利用方法
1. 晴天時	1. 自動車走行音	1. 危険回避
2. 雨天時	2. 自動二輪車・大型車走行音	2. 環境把握
	3. 音響式信号機	3. 聴取妨害
	4. 誘導鈴	
	5. 音声案内	
	6. 白杖の反射音	
	7. 案内のための人工音	
	8. 歩行者の声・足音	
	9. 工事騒音	
	10. その他	

質問票の構成 (マッピング・センテンス) を示す。質問は天候条件 (2 条件) と聴覚情報 (10 種類) と利用方法 (3 パターン) の組み合わせによる 60 の質問で構成した。回答は、7 件法 (1: いちばん強い否定～7: いちばん強い肯定) によった。この他に、視野や具体的な見え方等の視機能に関する質問、表-4 に示す回答者の属性に関する質問文を設定した。最後に雨天時にこれまでに経験した事故や歩行支援に関する要望について日常的に感じていること等を自由回答形式で記入してもらった。

4.3 回答結果

各質問において、7 と 6 (上位二位の肯定回答) の割合を算出し、視覚障害者全体の情報の利用状況と天候影響を見ていく。結果を図-2 に示す。次いで、クロス集計を中心に障害程度や年齢などの回答者の個人属性の違いによる情報利用の特徴を探る。

4.4 雨天時、晴天時の聴覚情報利用方法の比較

危険回避に利用される聴覚情報に関して、晴天時は「自動車走行音 (92%)」、「音響式信号機 (85%)」、「歩行者の声・足音 (84%)」、雨天時は「自動二輪車・大型車走行音 (91%)」、「白杖の反射音 (91%)」、「工事騒音 (88%)」の利用率が 80% 以上と利用率が高い。「自動車走行音」は晴天時が利用率が高く、雨天時は「自動二輪車・大型車走行音」の利用率が高い (図-2(a))。

環境把握に利用される聴覚情報に関して、晴天時は「白杖の反射音 (92%)」、「歩行者の声・足音 (78%)」、「自動車走行音 (78%)」、雨天時は白杖の反射音 (95%) が高い利用率を示した。特に、晴天時は雨天時に比べ、「自動車走行音」の利用率が 70% 以上高い。

聴取妨害となる聴覚情報に関して、晴天時は「自動二輪車・大型車走行音 (78%)」、雨天時は「その他 (92%)」が高かった。雨天時の「その他」の内容 (記述式) を探ると、

80% が「傘にあたる雨音」や「降雨騒音」等の雨天時に生じる騒音であった。聴取妨害となる聴覚情報の回答は、「どちらでもない」が最も多く回答割合は 60% 以上であった。「自動二輪車・大型車走行音」は晴天時に聴取妨害になっているようである。

以上をまとめると、「音響式信号機」や「自動車走行音」等の晴天時に危険回避や環境把握として利用されている聴覚情報は、雨天時は降雨騒音等の聴取妨害となる音の影響によって利用率が低い。雨天時は、「音響式信号機」や「自動車走行音」の利用率が著しく低下するが、「白杖の反射音」のような触覚情報を含む情報の利用率は雨天時も低下しない。また、「自動二輪車・大型車走行音」は晴天時に聴取妨害となるが、雨天時は危険回避に利用されていることが分かった。

4.5 個人属性の影響

回答者を年齢 (65 歳未満, 65 歳以上)、性別、障害程度 (全盲, 弱視)、外出頻度 (週 3 日以上, 週 3 日以下)、歩行訓練経験の有無等の主要な属性をそれぞれ二つのカテゴリに分け、回答者の属性の違いによる天候毎の利用方法の差異を検討した。

聴覚情報の利用と年齢の関係を探ると、65 歳未満の回答者の聴覚情報の利用率は、晴天時、雨天時ともに高い。また、65 歳以上の回答者の聴覚情報の利用率は、晴天時に比べ雨天時の利用率が高い傾向にある (図-2(b), (c))。危険回避や環境把握に利用する聴覚情報の利用率に関して、65 歳以上の回答者は特に「自動二輪車・大型車走行音」や「工事騒音」、「歩行者の声・足音」の利用率が低い。

聴覚情報の利用と障害程度に関して、全盲者の聴覚情報の利用率は、晴天時、雨天時ともに高い (図-2(d), (e))。弱視者の聴覚情報の利用率は、晴天時に比べ雨天時の利用率が高く、特に雨天時は「音響式信号機」や「誘導鈴」等のサイン音の利用率が晴天時に比べ高い傾向にある。

性別、外出頻度、歩行訓練経験の違いによる聴覚情報の利用率の差はあまり見られず、統計的有意差も確認されなかった。外出頻度や歩行訓練経験の影響はほとんどないと考えられる。

4.6 考察

調査Ⅱ同様、雨天時の降雨騒音は、視覚障害者が普段手掛かりにしている聴覚情報の聴取を妨害していることが明らかになった。また、自由回答では、多くの回答者が雨天時は「晴天時よりも音源との距離感を把握し難い」や

“(音源までの方向を) 定位し難い” と示した。傘にあたる雨音の影響によって SN 比が低下し、進行方向の確認や自己の定位がし難くなっているようである。雨天時は「白杖の反射音」のような触覚情報を含む情報の利用率は低下しないが、「音響式信号機」や「自動車走行音」等の特に広範囲の環境把握や危険回避に用いる聴覚情報の利用率が低下する。このため、“安全のために傘をささずに外出する” という視覚障害者も多い。

聴覚情報の利用と個人属性の関係について、年齢及び障害程度の違いによって聴覚情報の利用率に差が見られた。

年齢の影響について、全体的に 65 歳以下の回答者は聴覚情報の利用率が低い傾向にあった。65 歳以下の回答者は、「自動二輪車・大型車走行音」や「歩行者の声・足音」等を危険回避や環境把握として利用するのに対し、65 歳以上の回答者は、これらの音は聴取妨害となっている。自由回答では 65 歳以上の回答者から「話し声がうるさくて案内等が聞こえない」や「バイクやトラックの走行音で自動車走行音が聞き取れず怖い」等が示された。しかしながら、雨天時は 65 歳以上の回答者の聴覚情報の利用率は晴天時より高い傾向にあった。65 歳以上の自由回答では、「雨天時は危険なので普段より耳を澄ます」や「周囲の気配を探る」等が示された。晴天時にあまり聴覚情報を利用しない 65 歳以上の回答者も、雨天時は安全のため聴覚情報を利用しているようである。

障害程度の影響について、全盲者の聴覚情報の利用率は晴天時、雨天時ともに高く、弱視者の聴覚情報の利用率は、晴天時より雨天時が高い傾向にあった。先行研究¹¹⁾が示すように、弱視者の聴覚情報の利用は視野の影響が大きく影響しているとされ、視野が欠損することで、周囲の情報が減少することや信号や障害物を探すスキニング能力が低下するとされる。このような傾向から全盲者と比較して、晴天時の歩行では聴覚情報を利用していない弱視者が多かった。これに対し、雨天時はグレアやコントラストの変化、傘を差すことによる視環境の悪化によって視覚的情報が減少するため、視野欠損のない人や障害等級の低い弱視の回答者が聴覚情報の利用率が高くなっていると考えられる。以上のことから、弱視者は雨天時に聴覚情報によって必要な情報を補完していると考えられる。

雨天時の事故経験について、30%程度の回答者が交通事故や転落事故経験を示した。聴覚情報の利用が妨げられることで、雨天時の歩行環境は様々な事故等の危険が生じていると言える。

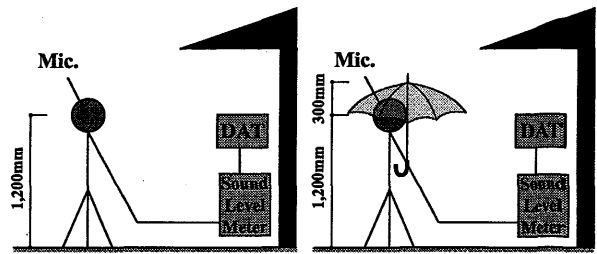


図-3 測定条件

5. 雨天時の音環境

調査で示された雨天時に視覚障害者の歩行を妨害する要因となっている降雨騒音がどの程度の大きさであるかを把握するため実測調査を行った。

5.1 実測概要

周囲の環境音の影響が比較的小さい九州大学内のグラウンド(砂地)において、雨天時に傘をささない状態、雨天時に傘をさした状態、晴天時の3条件の環境騒音を測定した。

5.2 実測方法

図-3に示すように、全天候防風スクリーン(RION WS-03S01)を装着したサウンドレベルメータ(RION NL-31)を用いて、地面より1.2mの高さにおいて環境騒音をDAT(SONY TC-D5PRO2)に収録し、収録データから騒音レベルを算出した。傘は、三脚を用いて地表面より1.5mの高さに垂直に設置した。傘は直径120cmで日本洋傘協会の定めるJUPA規格に準拠した布製である。また、測定点の近くに110mmのピーカーを設置して騒音測定時の降雨量を計測し、気象庁が定める降雨量に換算した。測定時期は2007年5月から7月で降雨時の温度や湿度、風向きや雨粒の形状、大きさを随時観察しながら実施した。雨天時に降雨量が10mmを超えた時点で傘をささない状態で測定は不可能と判断し中断した。

5.3 実測結果

図-4に騒音レベルの測定結果(10秒間の等価騒音レベル)を示す。図中“umb”は傘をさした状態、“no umb”は傘をささない状態を意味する。傘なしの条件の雨天時と晴天時の騒音レベル差は、降雨量が0.5mm/hから3mm/hと少ない場合は小さいが、降雨量が増加すると大きくなる。降雨量が9.5mm/hでは5.0dBの差であった。これは、雨粒が地表面にあたる音によるものと考えられる。

次に、雨天時に傘をさした条件では、降雨量が0.5mm/h

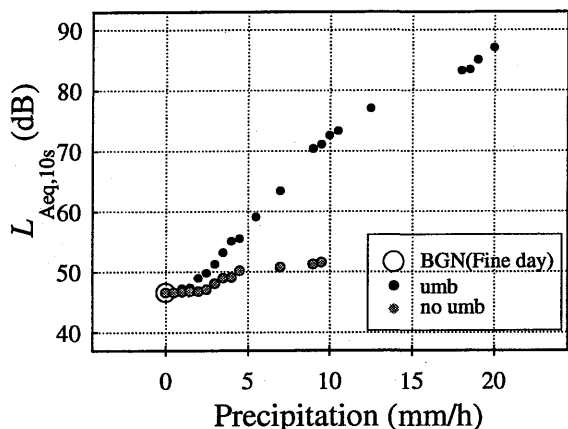


図-4 晴天時/雨天時の環境騒音の測定結果

から 3 mm/h の場合、晴天時との差は小さいが、降雨量の増加にともなって騒音レベルが上昇していることが分かる。降雨量が 4.5 mm/h で傘なしとのレベル差は 5 dB で、降雨量が 9.5 mm/h では 20 dB であった。降雨量が 20 mm/h の場合、晴天時に比べて最大 40 dB 大きい。なお、降雨量の目安として、地域によって異なるが 20-40 mm/h で大雨注意報が発令される。

さらに、街頭や住宅街等の 5 つの条件で晴天時と雨天時に傘をさした場合の環境騒音レベルを測定した。測定方法は、図-3 と同様で周囲の環境条件が異なる。また、降雨量は気象庁が発表する測定点近郊のデータに従った。表-6 に測定結果を示す。降雨量が 8~10.5 mm/h (“やや強い雨”とされる) と雨量に 2 mm 程度の差はあるものの、全ての条件下において晴天時と雨天時では 15 dB 以上のレベル差が生じていることが分かる。

以上から、雨天時は、傘をさすことで環境騒音レベルが高くなることが分かった。特に、降雨量の増加に伴い騒音レベルも上昇する。よって、視覚障害者が必要とする聴覚情報の SN 比は晴天時に比べ、大幅に低下していると言える。

6. 結論

本論文では、視覚障害者の雨天時の歩行環境整備の第一歩として、3 つの調査により、雨天時の聴覚情報の利用方法と問題を明らかにした。

歩行訓練士に対するヒアリング調査の結果、雨天時は安全に配慮するため、歩行訓練が行われていないことが明らかになった。また、聴覚情報の利用に関する指導は、統一的な指導方法が確立されていないことが分かった。

表-6 雨天時の環境騒音レベル

	天候	L_{Aeq}	特徴
Env.1	晴れ	72.3 dB	6車線道路 交通量が多い通り 排水性舗装
	雨(8mm/h*)	88.2 dB	
Env.2	晴れ	66.8 dB	2車線道路 住宅地内の通り 密粒性舗装
	雨(10.5mm/h*)	82.3 dB	
Env.3	晴れ	64.2 dB	2車線道路 繁華街の通り 街頭宣伝の音声有り 密粒性舗装
	雨(10.5mm/h*)	83.8 dB	
Env.4	晴れ	55.3 dB	九州大学構内 草地
	雨(8mm/h*)	73.9 dB	
Env.5	晴れ	46.5 dB	九州大学構内グラウンド 砂地
	雨(9.5mm/h*)	72.5 dB	

*降雨量は気象庁が発表する測定点近郊のデータである。

視覚障害者に対するヒアリング調査及びアンケート調査より、視覚障害者が歩行時に利用している 10 種類の聴覚情報が挙げられた。それらの聴覚情報に対する重要度は、晴天時よりも雨天時が高いことが分かった。しかし、雨天時の聴覚情報の利用率は全体的に晴天時よりも低く、雨天時は、傘にあたる雨音等の降雨騒音によって、聴覚情報を利用したくてもできない状況にあることが明らかになった。「白杖の反射音」のような触覚情報を含む情報は雨天時も比較的利用率は高いが、「音響式信号機」や「自動車走行音」等の晴天時に危険回避や環境把握として利用されている聴覚情報の利用率は著しく低下していることが分かった。聴覚情報の利用と視覚障害者の個人属性の関係について検討したところ、雨天時は 65 歳以上の回答者や弱視者の聴覚情報の利用率が晴天時より高いことが分かった。

さらに、雨天時の環境騒音レベルを測定した結果、雨天時は降雨量が 10 mm/h(やや強い雨)程度の状況で、晴天時より 15 dB 以上のレベル差が生じていることが分かった。雨天時は視覚障害者が必要とする聴覚情報の SN 比は晴天時に比べ、大幅に低下していると言える。

7. 今後の課題と視覚障害者の歩行環境整備

雨天時は降雨騒音の影響により視覚障害者が危険に晒されていることが確認された。交通事故や転落事故等の事故経験を示す人も多数みられたことから、その解決策は急務であると言える。視覚障害者のニーズを考慮すると、雨天時の視覚障害者の歩行環境整備は、“聴取妨害となる降雨騒音の低減を図る”、または、“必要な聴覚情報を聞き取り易くする”ような整備がまずは早急に必要であると考えられる。さらに、音響式信号機や音声案内等の人工的に付加する聴覚情報の適切な音量の設定や、雨天の環境変化を配慮した施策や条例の策定とそれらに係る検討も同時に必

要であると言える。

謝辞

本研究は、平成20年度兵庫県委託テーマ研究助成によるものである。記して感謝します。また、本研究を進めるにあたり、国立神戸視力障害センター、福岡市立心身障がいセンターの指導課の皆様には感謝します。また、「UMプロジェクト」を立ち上げ、様々なご支援を頂いたKinkiビジョンサポート代表堀康次郎氏(大阪ガス)をはじめとする視覚障害者の皆様に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 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(平成十二年五月十七日法律第六十八号)最終改正:平成十七年四月二十七日法律第三十四号, 2000年
- 2) 日本眼科医会ホームページ:ロービジョンの現状と展望, <http://www.gankaikai.or.jp/info/08/index.html>
- 3) 公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン:交通エコロジー・モビリティ財団, 東京, 2000年3月
- 4) 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, 2000年8月
- 5) 道路の移動円滑化整備ガイドライン:財団法人国土技術研究センター, 2003年1月
- 6) 松野博文, 北山一郎, 大森清博, 市原考, 原田敦史:視覚障害者のための誘導システムの開発—視覚障害者用音響式信号機の実態調査—, 平成15年度兵庫県福祉のまちづくり工学研究所報告集, pp.112-126, 2003年5月
- 7) 太田篤志, 田村明弘, 清家聡, 鹿島教昭:視覚障害者の未知空間の認知過程における聴覚情報の役割, 日本騒音制御工学会技術発表会講論集, pp.41-44, 1996年9月
- 8) 平松幸三, 佐々木佳代:視覚障害者が都市内行動時に用いる音響情報, 日本音響学会講演論文集, pp.801-802, 1994年3月
- 9) 永幡幸司:視覚障害者が音から場所を特定する過程について, 音響学会誌 56, pp.406-417, 2000年8月
- 10) (社)地域問題研究所:視覚障害者にわかりやすい都市デザインの研究, (社)地域問題研究所報告集, 1995年10月
- 11) 船場ひさお, 上田麻理, 岩宮眞一郎:視覚障害者のための音による移動支援に関するアンケート調査, 音響学会誌, 62, pp.839-847, 2006年12月
- 12) D.Canter: Facet Theory, Approaches to Social Research, Springer-Verlag, June, 1985

- 13) 真鍋一史:ファセット・アプローチにもとづく調査票設計とデータ解析の試み, 行動計量学, 30, pp.53-69, 2003年5月

(受理:平成21年12月3日)