
公共空間における視覚障害者の音環境のあり方に関する研究

A study about the sound environment for visually-impaired in public spaces

上田 麻理
UEDA Mari

キーワード：

視覚障害者、音環境、公共空間、天候影響、個人属性、ファセット理論

Keywords:

Visually-impaired, Sound environment, Public space, Weather effects, Personal attributes, Facet theory

Abstract:

It is investigated about the visually-impaired persons and the ideal way of the acoustical environment was examined. When outdoor of the visually-impaired persons walking, the influence of the weather becomes a problem. The influence that rain exerted on the visually-impaired persons walking was examined.

1 はじめに

近年、高齢者や障害者が活発かつ円滑に移動できる環境づくりの必要性が指摘されている。これを反映して、交通バリアフリー法¹⁾の施行及び全国各地で制定された福祉のまちづくり条例や交通バリアフリー基本構想等に従う形で、様々なバリアフリー環境の整備が推進されている。

視覚障害者の移動支援としては、視覚障害者用誘導ブロック（以下点字ブロックと称する）や、音響式信号機、視覚障害者用誘導チャイム（以下誘導鈴と称する）、音声誘導装置、触知案内板等の設置が行われ、主に触覚情報と聴覚情報が用いられている。特に聴覚情報の利用に関した鉄道駅等の旅客施設については2001年に公共交通旅客施設の円滑化整備ガイドライン²⁾が策定され、更に2002年音による移動支援の項目がこれに追加される³⁾等、具体的な指針

が示されたことにより、聴覚情報を用いた視覚障害者の移動支援は日ごとに増加している。

これらの施設整備にあたっては利用者の意見が反映され視覚障害者の円滑な移動に貢献しているケースもあるが、永幡の調査研究⁴⁾によれば、設備が設置されたものの実際には視覚障害者の役に立たずに使用されていないケースなどの問題点も多い。また、上田らの調査研究⁵⁾では、音響式信号機の音を“うるさい”と感じている近隣住民が多いことや、上田らの調査研究⁶⁾では、駅職員が誘導鈴の音を耳障りに感じていること等が指摘されている。

一方、歩行者音声案内システムと呼ばれる移動支援装置が各種開発され、各地で実験運用等がなされている。鹿島らは赤外線を用いる様式の装置について3名の視覚障害者による歩行実験を行い、その有効性と課題を検討している⁷⁾。また、国土技術政策総合研究所では平成12、13年度⁸⁾に、経済産業省等では平成15年度から、GPS（Global Positioning System）等を用いて視覚障害者を誘導する高度情報案内システムを開発するプロジェクトを推進している。

このように視覚障害者のための音による移動支援は、現在その方策が定まらない過渡的状況にあると共に多くの問題を抱えている。また、視覚障害者が音から場所を特定する際に具体的に用いている聴覚情報は人によって異なる⁹⁾ことから、視覚障害者が歩行環境で聴覚情報を利用する方法には個人差が大きいとされる。このため、視覚障害者のための音による移動支援を具体的に検討するには、より多くの視覚障害者の歩行状況や聴覚情報の利用状況、歩行に必要な情報内容等を調査する必要がある。

そこで本調査研究では、視覚障害者を対象とする調査を実施することにより、視覚障害者の歩行環境の現状と問題点、外出時の聴覚情報利用の状況を把

握すると共に、音による移動支援についてのニーズを引き出し、視覚障害者のための音による移動支援の在り方について検討する。

2 視覚障害者に利用されている聴覚情報

2.1 調査の概要

視覚障害者の情報の利用状況や利用方法に関して、視覚障害者を対象にヒアリング調査を行った。回答者は大阪府、兵庫県在住の視覚障害者計65名（全盲13名、L.V.52名）で、平均年齢は43.31歳である。回答者のプロフィールを表1に示す。

質問は、より詳細なデータを集めるため、個別面接法を採用した。調査に用いた質問票の内容を表3に示す。質問票は、年齢・性別等の回答者の個人の属性に関する項目、外出形態、聴覚情報の重要度や利用度に利用方法に関する項目、歩行時の問題点、支援システムに関するニーズ等全82問で構成された。

2.2 結果

視覚障害者65名を対象としたヒアリング調査の結果、回答者の8割（52名）が歩行の際に聴覚情報を重要であると回答した。さらに利用している聴覚情報は以下10にまとめられた。

- ① 自動車走行音
- ② 音響式信号機
- ③ 音声案内
- ④ 白杖反射音
- ⑤ 案内のための人工音
- ⑥ 歩行者の声・足音
- ⑦ 誘導鈴
- ⑧ 自動二輪・大型車走行音
- ⑨ 工事騒音
- ⑩ その他（マンホールの水音等）

それぞれの情報は「危険回避」、「環境把握」に利用されており、場合によってはSN比が十分に確保されず「聴取妨害」になっていることも明らかになった。この「聴取妨害」については特に屋外歩行時に問題となっており、降雨や降雪、強風時のような天候変化から生じる歩行環境の変化とその問題が指摘された。

表1 回答者のプロフィール
Table 1 Profile of respondents

調査時期	H19年4月～平成20年3月
調査方法	個別面接
回答数	65部
平均年齢	43.2±11.7歳
性別	男性27名, 女性38名
居住地域	大阪府, 兵庫県
等級	1級56.9%(40名) 2級21.5%(14名) 3級4.6%(3名) 4級1.5%(1名) 5級4.6%(3名) 6級1.5%(2名) 不明2名
原因疾患 (複数疾患者4名)	網膜色素変性症41.5%(27名) 緑内障18.4%(12名) 白内障13.8%(9名) 網膜剥離9.2%(6名) 視神経萎縮6.1%(4名) 黄斑部変性症7.6%(5名) 糖尿病性網膜症7.6%(5名) その他1.5%(1名)

表2 質問内容
Table 2 Contents of a question

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/利用度
Q16～55	聴覚情報の利用頻度/利用目的
Q56～57	歩行の妨げになる音(聴取妨害になる音)
Q58～75	聴覚情報の重要度/利用度
Q76～77	歩行時に気になる点
Q78～80	支援システムに必要な条件
Q81～82	高度情報提供システムの認知度等

3 天候差による聴覚情報の利用の違い

前章で示したように、視覚障害者が屋外を移動する際、降雨や降雪、強風時のような天候変化から生じる歩行環境の変化とその問題が指摘された。

特に雨天時には降雨による歩行環境変化によって視覚障害者が危険に晒されているという意見がしばしば聞かれた。わが国における高齢者や障害者支援に関する法制においても、天候影響は考慮されていない。また、日本は1年のうち3分の1が雨という多雨な気候であるため、雨天時の視覚障害者の歩行環境の安全性確保は重要な課題であり、その解決は急務であると考えられる。

そこで本章では、視覚障害者が雨天時に屋外を歩行する際、周囲に存在する様々な聴覚情報をどのように捉え、どのような音が歩行の妨げとなっているか等、晴天時の聴覚情報の利用方法と雨天時のとの

差異を明らかにするために、全国の視覚障害者を対象としたアンケート調査を行った。

3.1 予備調査

3.1.1 予備調査概要

視覚障害者へのアンケート調査に係るプレサーベイとして、歩行訓練士11名（表3）を対象にヒアリング調査を行った。質問内容を表4に示す。

プレサーベイでは、天候の違いによる聴覚情報の利用の差異や訓練実態の把握、アンケート調査の質問票作成の参考となるデータを得ることを目的とした。

表3 回答者プロフィール
Table 3 Profile of respondents

年齢構成	(n)			
	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳
	3	3	4	1
性別	男性		女性	
	7		4	
訓練経験	1～5年	5年～10年	10年～15年	15年以上
	3	1	1	6
訓練方法受講年数	なし	1年	2年	3年以上
	1	4	6	0
勤務地	A		B	
	5		6	

表4 質問内容
Table 4 Contents of a question

No.	質問内容
Q1～6	年齢・性別、訓練経験等
Q7	聴覚情報の使い方について指導している事
Q8	降雨時の訓練の有無
Q9	天候に配慮した訓練を行っているか
Q10	降雨時の歩行で注意すべき点など
Q11	降雨時の聴覚情報の利用方法の違いの有無
Q12	降雨時の白杖の利用方法の違いの有無
Q13	その他

3.1.2 結果

歩行訓練士に対するヒアリング調査の結果、視覚障害者に対する歩行訓練において、悪天候に配慮した系統的な歩行訓練は行われていないことが示された。さらに以下2点の問題が挙げられる。

- ① 降雨時や悪天候等の視覚障害者の歩行訓練実態（危険に晒されている等）や状況を把握できていない。
- ② 系統的な歩行訓練プログラム（指導要領等）が設計されていない。

調査は2箇所の訓練施設で実施したが、施設による指導方法も様々であった。さらに、指導経験によっても訓練にばらつきが見られた。以上のことから、

降雨時の視覚障害者の歩行訓練実態を示し、降雨などの天候や環境変化に対応したより系統的な訓練プログラムの設計や指導要領を作成する必要があると考えられる。

3.2 アンケート調査

視覚障害者の情報の利用状況や利用方法は個人属性（年齢や障害程度、居住地域等）に影響するとされる¹⁰⁾。そこで、視覚障害者の個人属性を広く網羅し、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ために、多数のサンプルを得易いアンケート調査を実施した。調査は視覚障害者関係の団体、協会、グループに協力を仰いで、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。

3.2.1 回答者

回答者は、札幌、関東近郊、関西近郊、福岡県在住の視覚障害者182名である。回答者の個人属性を表5に示す。回答者の年齢は50歳以上が多数を占めている。64%の回答者が就業しており、未就業の回答者は主婦もしくは65歳以上の高齢者である。障害程度は、障害等級が1・2級の回答者が9割を占めているが、9割のうち全盲者は57名、弱視125名と弱視の割合が多い。7割以上の回答者が単独歩行可能で外出頻度は通勤など毎日外出回答者が6割程度である。回答者に50歳以上並びに弱視の割合が多い事は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。

3.2.2 質問票

質問票の作成にあたり、ファセット理論¹¹⁾を採用した。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、予備調査結果を参考に、「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6に質問票の構成（マッピングセンテンス）を示す。

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の質問文で構成した。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。このほかに、年齢や性別、障害程度、外出頻度等の回答者の属性に関する質問文を設定した。

表5 回答者プロフィール
Table 5 Profile of respondents

調査時期	H20年10月～平成21年3月
調査方法	電子メール
有効回答数	182部
年齢	平均55.3歳, 標準偏差±14.3歳
性別	男性102名, 女性80名
居住地域	札幌, 那須塩原, 東京, 神奈川, 筑波, 千葉, 埼玉, 大阪, 兵庫, 福岡
等級	1級69.7%(127名) 2級21.9%(40名) 3級3.2%(6名) 4級2.1%(4名) 5級2名 6級1名 なし1名 不明2名
原因疾患 (複数疾患者16名)	網膜色素変性症25.8%(47名) 糖尿病性網膜症20.8%(38名) 白内障17%(31名) 緑内障13.8%(27名) 視神経萎縮症6%(11名) 網膜剥離4.3%(8名) 黄斑部変性症3.8%(7名) その他7.4%(13名)

表6 質問票の構成 (マッピング・センテンス)
Table 6 Contents of a questions (Mapping sentence)

屋外歩行の際, 天候が(A)の場合, (B)が(C)となる。		
天候条件(A群)	聴覚情報(B群)	情報の利用方法(C群)
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	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	

3.2.3 結果と考察

結果が不備なものや難聴者(3名)の回答を除外し、179票の有効回答を得た。結果の算出として今回は各質問において、7と6(上位二位の肯定回答)

の割合を算出した。結果を図1に示す。

1) 危険回避に利用される聴覚情報

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%)」、「白杖の反射音(78%)」、「音声案内(73%)」が70%以上と利用率が高い。晴天時は、「自動二輪・大型車の走行音(91%)」、「白杖の反射音(91%)」、「工事騒音(88%)」の利用率が80%以上であった。「自動車走行音」と「自動二輪・大型車の走行音」の間には天候条件の違いによる有意な差が認められた($p < 0.1$)。

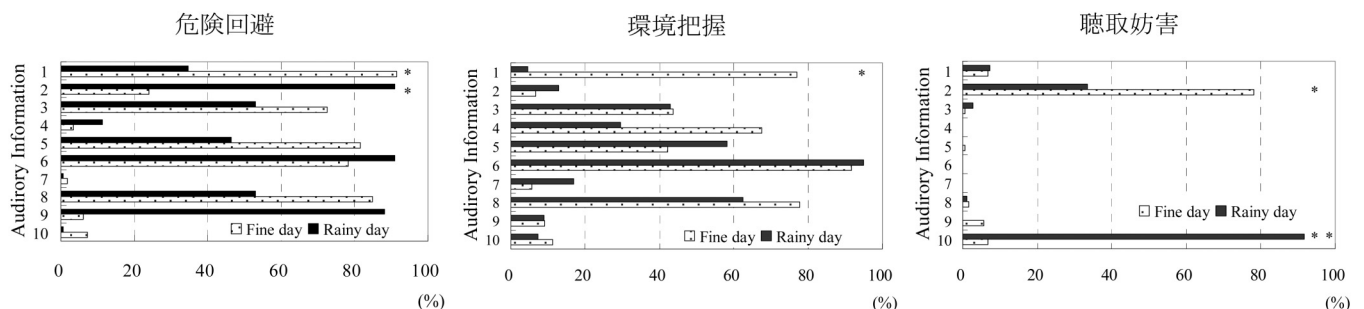
2) 環境把握に利用される聴覚情報

環境把握に利用されてい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%)」、「音声案内(66%)」が60%以上と高い利用率を示した。雨天時は「白杖の反射音(95%)」、「歩行者の声・足音(63%)」が60%と高い利用率を示した。「自動車走行音」に天候条件の違いによる情報利用方法に有意な差が認められた($p < 0.5$)。

3) 聴取妨害となる聴覚情報

聴取妨害となる聴覚情報に関して、晴天時は「自動二輪・大型車の走行音(78%)」、雨天時は「その他(92%)」が高い利用率を示した。雨天時の「その他」の内容(記述式)を探ると、8割が「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%異常であった。

危険回避と聴取妨害の回答の関係を探ると、「音響式信号」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り



1.自動車走行音 2.自動二輪車・大型車 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, ** $p < 0.01$ * $p < 0.1$

Figure 1 Result of survey

図1 回答結果

利用率が低く、このような空間的に拡がり感のある音、環境全体で捉えられる聴覚情報は、雨天時に利用率が低下することがわかった。

また、「自動二輪車・大型車の走行音」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わかった。「白杖の反射音」や「歩行者の声・足音」などは、天候条件の変化による情報利用方法に差がない。「白杖の反射音」や「歩行者の声・足音」などの狭い空間で捉えられる聴覚情報は天候変化の影響を受け難いことが示された。

4) 個人属性の影響

次に、回答者の属性に違いによる各天候毎の利用方法の差異を検討した。晴天時は年齢、障害程度、外出頻度、歩行訓練経験の有無の属性の場合に有意差が確認された(全て $p < 0.1$)。性別、居住地域の違いによる情報利用の差はみられなかった。年齢が高いほど聴覚情報の利用率が低い。また、障害程度が低いほど聴覚情報の利用率も低い。このような傾向は先行研究¹⁰⁾の結果と一致する。雨天時の聴覚情報の利用方法の差異は、年齢の違いのみ統計的有意差が認められた。晴天時同様、年齢が高いほど聴覚情報の利用率が低い。加齢による聴力低下が聴覚情報の利用率の低下に寄与していると考えられる。障害の程度を全盲と弱視に分けた場合、全盲と弱視では情報の利用方法が大きく異なるとされているが¹⁰⁾、今回の調査では有意差は確認されなかった。晴天時と比較した場合、弱視の回答者の聴覚情報の利用率が高くなる。よって雨天時の聴覚情報の利用方法において障害程度の違いは影響しないと考えられる。

3.2.4 まとめ

アンケート調査を行い、雨天時の視覚障害者の歩行環境における雨天時と晴天時の聴覚情報の差異について検討した。結果、晴天時に利用率が高い「音響式信号」や「自動車走行音」等の聴覚情報は、雨天時は降雨騒音等の聴取妨害となる音の影響により利用率が下がる。このことから空間的に拡がり感のある音、環境全体で捉えられる聴覚情報は、雨天時に利用率が低下することが示された。「白杖の反射音」や「歩行者の声・足音」の利用率に天候条件の変化による差はなく利用率も高いことから、狭い空間で捉えられる聴覚情報は天候変化の影響を受け難いことが示された。個人属性の違いによる雨天時の聴覚情報の利用方法の差異は、年齢の違いのみ有意差が認められた。雨天時の視覚障害者の歩行環境の聴覚情報の利用方法は、障害程度等の個人属性は影響していないことがわかった。

4 おわりに

本研究では、視覚障害者の歩行環境の現状と問題点、外出時の聴覚情報利用の状況を把握すると共に、音による移動支援についてのニーズを引き出し、視覚障害者のための音による移動支援の在り方について3つの調査によって検討した。

その結果、視覚障害者の屋外の歩行時における、聴取妨害となる聴覚情報について、雨天などの悪天候の天候影響について多数の問題が示唆された。

歩行訓練士を対象としたヒアリング調査では、雨天等の悪天候を配慮した系統的な歩行訓練プログラムはないことが明らかになった。今後は雨天等の悪天候を配慮した歩行訓練プログラムについて検討する必要がある。

降雨が視覚障害者の歩行に及ぼす影響についてアンケート調査を行い、雨天時の視覚障害者の歩行環境における雨天時と晴天時の聴覚情報の差異について検討した。その結果、晴天時に利用率が高い「音響式信号」や「自動車走行音」等の聴覚情報は、雨天時は降雨騒音等の聴取妨害となる音の影響により利用率が下がる。このことから空間的に拡がり感のある音、環境全体で捉えられる聴覚情報は、雨天時に利用率が低下することが示された。「白杖の反射音」や「歩行者の声・足音」の利用率に天候条件の変化による差はなく利用率も高いことから、狭い空間で捉えられる聴覚情報は天候変化の影響を受け難いことが示された。個人属性の違いによる雨天時の聴覚情報の利用方法の差異は、年齢の違いのみ有意差が認められた。雨天時の視覚障害者の聴覚情報の利用方法は、障害程度等の個人属性は影響していないことがわかった。

以上から、視覚障害者の歩行に必要な要素をオリエンテーション(定位)とモビリティ(移動)も2分類した場合、雨天時は特にモビリティ(移動)に問題があることが示された。雨天時の視覚障害者の歩行環境整備は、モビリティ面に重点を置き、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必要であることが示唆される。さらに、加齢による聴力低下による聴覚情報の利用の低下も配慮が必要である。

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）.
- 2) 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、2001）
- 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追補版（交通エコロジー・モビリティ財団、東京、2001）.
- 4) 永幡幸司、“視覚障害者には役立つ視覚障害者のための音によるバリアフリーデザインの事例について”、騒音制御、29、390-396（2005）.
- 5) 上田麻理他、“視覚障害者の歩行誘導システムに関する調査”、日本音響学会講演論文集（2005.3）、pp.801-802
- 6) 上田麻理他、“晴眼者を対象とした盲導鈴の意識調査”、日本騒音制御工学会講演論文集（2006.9）、pp.221-224
- 7) 鹿島教則他、“音声情報装置を用いた視覚障害者の歩行実験”、横浜市環境科学研究所報No.26、pp.79-89（2002）.
- 8) 池田祐二、“ITを活用した情報提供によるバリアフリー化の推進～歩行者ITSの開発～”国土交通省国土技術政策総合研究所マニュアルレポート2002、pp.33-36（2002）.
- 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、406-417（2000）.
- 10) 船場ひさお他、“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、839-847（2006）.

謝辞

本研究を進めるにあたり、調査、実測等に協力いただいたニューズ環境設計事務所、心理実験、ヒアリング調査、アンケート調査にご協力下さった視覚障害者の皆様に深く感謝いたします。