

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 10 月 3 日現在

機関番号：34303

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24390478

研究課題名(和文) 災害時における車いす利用者の避難生活環境のユビキタスシステムの開発と評価

研究課題名(英文) The Development and Evaluation of a Ubiquitous Evacuation and Shelter Information System Designed for Wheelchair Users During Disasters

研究代表者

西田 直子 (NISHIDA, Naoko)

京都学園大学・健康医療学部・教授

研究者番号：80153881

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,800,000円

研究成果の概要(和文)：車いす利用者の避難所のバリアフリー環境の施設代表者への現状調査では、防災についての理解や避難所で必要な設備の理解が多くみられたが、車いす利用者の必要な援助の理解でバリアフリーの理解が十分でなかった。車いす利用者に対する理解があまりないを考える。車いす利用者の避難施設のスロープ移動の筋負担については、脊椎損傷者が、避難施設スロープを移動するときの上りと下りのビデオ撮影と筋電図測定を行い、スロープ傾斜や路面状態により筋への負担が大きいことがわかった。避難所のバリアフリー情報に関する車いす利用者の評価では、避難所の情報だけでなく、避難所までの経路や位置情報も必要であることが示された。

研究成果の概要(英文)：A result, the barrier-free facility was not sufficient, and for wheelchair users, there were doubts remaining on the issue of the existence of appropriate barrier-free evacuation and shelter facilities. Next, we conducted a field survey on "the physical load on wheelchair users due to slopes at evacuation and shelter facilities", and the results clearly showed that the slopes at these facilities were such that they could not be called appropriate due to loads placed on the wheelchair users caused by inappropriate slope angles or slope surfaces. When wheelchair users must evacuate to an evacuation or shelter facility location during a disaster or emergency situation, etc., it has become possible to obtain the necessary and appropriate barrier-free information on a home-page web site. The results left some anxiety in regard to facilities that are not sufficiently barrier-free and routes to appropriate facilities.

研究分野：基礎看護学

キーワード：災害 車いす利用者 避難生活環境 ホームページ 避難所 バリアフリー

1. 研究開始当初の背景

脊髄損傷者や高齢者などの車いす利用者に対応した災害時の避難所の生活環境について、看護的視点に立って検討されたものがほとんどなく、実際の避難所を評価されたものは存在しない。そこで現在避難所といわれている場所が、災害時に本当に車いす利用者が避難するのに適切な環境であるか、京都市内のモデル避難所は適切であるかの評価基準を作成し調査を行う。調査は車いす利用者、看護師、福祉住環境コーディネータなどと協働し、実施した。この調査を効率的に実施するため、車いすに装着されたセンサが自動的にバリアフリー情報をサーバに蓄積するシステムを開発し、このシステムを用いて車いす利用者における避難所の生活環境の情報収集を行い、収集されたバリアフリー情報の正確性や有用性の程度を評価した。

このように、避難所での生活環境評価基準表を新たに開発することは、脊髄損傷者だけでなく災害弱者である高齢者、他の車いす利用者にとって避難所が安全で安心できる生活環境になることにつながり、その意味で本研究は地域住民に大いに貢献できる研究といえる。日本のように地震、台風、豪雨など災害の多い国にとってこれは不可欠な研究であり、早期に取り組むべき意義ある研究課題である。

その上、今回得られた避難所の情報をガイドマップとして、(1)避難所の施設(教室、和室、遊戯室など)、施設入口、点字ブロック、身障者トイレ、洋式トイレ、オストミー対応トイレ、エレベータなどの避難所の生活環境のサイトの製作を行い、そのサイトに、バリアフリー情報をリアルタイムにアップロードして、それを車いす利用者の携帯端末から災害時に、必要な情報をいつでもどこでも参照できるユビキタスシステムを構築した。(2)看護学研究者と工学研究者により、車いす利用者の移動時の負担を調べた。(3)制作したサイトに対して車いす利用者による評価調査を行った。このように連携した学際的かつユーザセンタードな研究を実施したことは、大変意義深いと考える。

2. 研究の目的

車いす利用者が災害時などで避難所に避難する場合に、(1)避難所への移動や避難所の生活環境におけるバリア情報のユビキタスシステムを開発すること、(2)車いす利用者によるバリアフリー環境の負担および(3)作成したバリア情報の適切性や有用性を評価し、車いす利用者にとって安全で適切な避難所とするための資料を作成することである。

3. 研究の方法

(1)避難施設長の意識と京都市内避難所ガイドマップ作成のための実態調査

避難施設(教室、和室、遊戯室など)、施

設入口、点字ブロック、身障者トイレ、洋式トイレ、エレベータなどについて調べるとともに、その項目、評価基準、方法について検討し質問紙を作成した。

京都市内における避難所の現状について、調査の依頼状を京都市教育委員会と京都市中京区に送り、承諾を得た施設に対し避難所の場所と住環境について調査を行った。

京都市中京区役所と京都市教育委員会に説明文書を用いて調査への協力を依頼し、同意書を得た。

京都市中京区内の避難所として各学区の避難指定場所である小学校 13 校、中学校 6 校、高等学校 6 校、そのほか 5 カ所の避難施設に対して、避難所が車いす使用者にとって適切な環境であるのかを脊髄損傷者、車いす利用者、看護師、福祉住環境コーディネータ、研究協力者が実態調査を行った。

(2)車いす利用者の避難所のバリアフリー環境の負担

実態調査のプロセスは、最初に対象者に問診票を用いた問診を実施し、体温、脈拍、血圧などを計測し健康状態を把握した。

車いす利用者(健康状態の安定した対象者)の上肢筋(上腕二頭筋、上腕三頭筋、僧帽筋、三角筋)に筋電計を装着し、筋電図と心拍数を計測し、避難所での対象者の身体的負担について調査した。

各箇所の移動中の主観的調査も行った。

実態調査時に、対象者の車いすに傾斜計、3 軸加速度センサを取り付けて計測した。この際、デジタルカメラやビデオカメラで計測風景などの撮影を行い、観測データの検証に用いた。

(3)作成した避難所のバリア情報の有効性を検証するための調査

対象者は全国脊髄損傷者連合会近畿東海ブロックの会員で、174 名に協力を得た。

対象者にはホームページに掲載された京都市中京区内にある避難所指定施設 17 カ所の情報を閲覧してもらい、ホームページ上または郵送で調査を行った。

調査項目は、属性、避難所の認知、避難所への移動、避難環境の必要性、掲載された避難所の適正、避難所に対する不安についての 4 段階の評価(とても、まあまあ、あまり、まったく)であった。

4. 研究成果

(1)車椅子利用者にとっての避難所のバリアフリー環境の意識調査

調査を9月20日～10月15日の間で行い、回収は28施設であった。「防災についての理解」では、とてもできる27.6%、まあまあできる65.5%、「避難所で必要な設備の理解」では、とてもできる13.8%、まあまあできる65.5%、「避難所で必要な援助の理解」では、とてもできる6.9%、まあまあできる51.7%、あまりできない41.4%、「車椅子利用者の必要な援助の理解」では、とてもできる7.1%、まあまあできる39.3%、あまりできない50.0%、まったくできない3.6%であった。車椅子利用者に対する理解があまりなかった。

「地域の避難所としての適切性」では、まあまあある67.9%、あまり28.6%、まったくできない3.6%、「地域の避難所としての期待」では、とてもある41.4%、まあまあある51.7%、「高齢者にとっての適切性」では、とてもある3.4%、まあまあある27.6%、あまりない58.6%、まったくできない10.3%、「車椅子利用者にとっての適切性」では、まあまあある35.7%、あまりない46.4%、まったくできない17.9%、「車椅子利用者のために講じた対策」では、まあまあある51.9%に対し、あまりない22.2%、まったくできない25.9%であった(図1)

車椅子利用者への対策は進んでいなかった。「避難所として改修されたか」では、あまりない92.9%、まったくできない7.1%であった。改修がないとの回答は、10年以内に建てられた施設であり、「まったくできない」は数年前に建設された施設であった。

バリアフリー設備はあると答えてもその適切さについてはあまりよくないという回答が多く、車いす利用者にとっての適切性に課題が残った。

(2)車いす利用者の避難施設のスロープ移動の筋負担

対象者の概要

対象者は、男性9名、年齢 45.4 ± 10.6 歳、受傷後 20.1 ± 6.8 年(うち先天性のもの3名)で、後縦靭帯骨化症、脊髄損傷、事故などで車いす利用をしていた。対象者の体格として身長は 164.4 ± 8.4 cm、体重 60.1 ± 11.6 kgであった。障害レベルには、頸椎障害(C6)から腰椎障害(L2)と幅がみられた。今回の調査で協力いただいた対象者は車いすの利用者として握力や障害レベル、体格において個人差が大きかった。

スロープは、18カ所の避難施設で調査したうちの上りと下りのビデオ撮影と筋電図測定ができた事例を選択し、1施設に1から3カ所のスロープのデータが得られた。傾斜の平均は4.1度、であり、長さは547.1cmであった。スロープはタイル張りや石畳、コンクリートなどで作られていた。

事例1109の筋電図

事例1109の基準姿勢の測定時の筋電図では、スロープは傾斜4.5度、長さ787cmで、最初は右上腕三頭筋が強く働き、その後、左右の腕三頭筋が活動し規則的に活動し、4秒の時点で再び右上腕三頭筋が強く活動し、徐々に活動が下がっていた。これは、車いすの車輪を押し出すときの筋負荷が現れていたと考える。事例1109のコンクリートのスロープの下り平均筋電位(傾斜4.5度)を示す。右僧帽筋の実効値はスタート時点と最終時点ともに約 $50 \mu V_{rms}$ であった。これはスタートで速度を緩めるために働き、停止前に右僧帽筋を使用していたと考える。タイル張りのスロープ(傾斜:3.5度)の上りの筋電図を示す。全体的に左右の僧帽筋の筋活動電位がみられるが、傾斜が4.5度のコンクリートのスロープに比べ、上腕三頭筋の活動が低かった。この事例は日頃から車いすバスケットをしており、握力も強く、上腕三頭筋の市世ではなく僧帽筋の使用でスロープを上れたものと思われる。

事例1106の筋電図

事例1106は先天性の疾患による跛行が強く、車いすでの移動をしているが、時々起立はできるところで、ブロックが敷かれていた。このスロープ長さは1244cm、傾斜は4.2度でカーブが伴い、ブロックの石が詰められたスロープであった。右上腕三頭筋の筋活動が高く規則的である、そのリズムと同様に左上腕三頭筋が弱く活動していたが、5から8秒と15秒では左右が逆転し、左が右より大きく活動していた。また、両僧帽筋が弱く活動していた。

事例1115の筋電図

事例1115は脊髄損傷で障害部位が頸椎C5～C6であり、コンクリートの長いスロープの筋電図では、上肢の握力はゼロであった。車いすバスケットをしているため、上腕の筋力は発達していた。この避難施設は5階にアリーナとプールがあり、そのプールサイドへの長さ1742cm、傾斜3.5度の折り返し2段のスロープがあり、移動したときのものである。時間はゆっくりかかり50秒であった。右上腕三頭筋の筋活動が強く、同じリズムで左上腕三頭筋が活動しているが右に比べ低いものであった。

(3)避難所のバリアフリー情報に関する車いす利用者の検証評価

調査期間は5月から7月で、回収数は50名(回収率28.7%)であった。対象者は男性40名、女性10名、回答方法はホームページによる回答者35名で、DVDを閲覧しての郵送法による回答者15名であった。年代は70歳以上10名、60代13名、50代9名、40代10名、40歳以下7名であった。災害時に避難する施設を知っているが66%、知らない34%であった。避難所の設備の必要性では、「とても・まあまあ必要」で身障者トイレ92%、エレベータ、専用部屋、入り口のスロープ、移

動通路が 86%，シャワールームが 84%，身障者対応の部屋，洋式トイレが 80%であった。身障者トイレでの自由記述では，介助できるスペースがほしい，非難所には必ずほしい，入り口の幅や便器の高さが適切であるなどあった。ホームページの掲載内容の適正については「とても・まあまあ適正」で身障者トイレ 82%，入り口のスロープが 74%，体育館が 66%，エレベータ，洋式トイレが 64%であった（表 1）。掲載された施設の全体では，地域の避難所として適切が 78%，地域の避難所として期待が 76%，高齢者の方の避難所として適切が 74%であった。避難所への経路についての希望では，「とても・まあまあ」の回答が「避難所までの安全な情報がほしい」80%，「避難所までの経路が出るようにしてほしい」72%，「一人でいけないのでサポートがほしい」70%であった。避難所の情報だけでなく，避難所までの経路や位置情報も必要であることが分かった。車いすを利用する障害者や高齢者にとって日常の生活でさえ困難が多いにもかかわらず，災害時にどこにどのように避難するのか不安や対処困難が多く，障害者の高齢化に関する課題検討会においても十分に検討されていない。今後は，車いすを利用する人の立場になって各避難施設が適切か，改善をしていく必要があると考える。

<文献>

- 1) 岩脇陽子，松岡知子，滝下幸栄，西田直子，山本容子，鈴木ひとみ，長谷齊：脊髄損傷者の居宅と戸外での移動動作の現状と QOL との関係。京都府立医科大学看護学科紀要，18：19-28（2009）。
- 2) 滝下幸栄，鈴木ひとみ，西田直子，岩脇陽子，松岡知子，山本容子：女性脊髄損傷者が体験している移動動作に関連した生活上の困難。京都府立医科大学看護学科紀要，18：29-38（2009）。
- 3) 西田直子，山本容子，岩脇陽子，滝下幸栄，松岡知子，鈴木ひとみ，久保秀一：脊髄損傷者のトイレへの移動動作の方法による筋電図の分析。京都府立医科大学看護学科紀要，18：65-72（2009）。
- 4) 西田直子，山本容子，岩脇陽子，滝下幸栄，松岡知子，鈴木ひとみ，久保秀一：脊髄損傷者の車いすからベッドへの移動動作の筋電図の解析。京都府立医科大学看護学科紀要 19：73-79（2010）。
- 5) 障害関係団体連絡協議会：障害者の高齢化に関する課題検討会報告書，全国社会福祉協議会 2015。

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

西田直子，辻村裕次，山本容子，室田昌子，岩脇陽子，鈴木ひとみ，埜田和史（2013）：

車いす利用者の避難施設のスロープ移動の筋負担（査読付），第 23 回バイオメカニズムシンポジウム予稿集，453-462。

〔学会発表〕(計 3件)

西田直子，岩脇陽子，山本容子，室田昌子，埜田和史，辻村裕次，鈴木ひとみ（2013）：車椅子利用者にとっての避難所のバリアフリー環境の現状調査，第 54 回日本社会医学会総会，東京都。

西田直子，原田清美，鈴木ひとみ，岩脇陽子，山本容子，室田昌子，埜田和史，辻村裕次（2016）：K市における避難所のバリアフリー情報に関する車いす利用者の評価，第 57 回日本社会医学会総会，草津市。投稿中。

〔その他〕

<http://nakagyo-hinan.kyoto.jp/>

6．研究組織

(1)研究代表者

西田 直子 (NISHIDA, Naoko)
京都学園大学・健康医療学部・教授
研究者番号：80153881

(2)研究分担者

鈴木 ひとみ (SUZUKI Hitomi)
京都学園大学・健康医療学部・准教授
研究者番号：60462008

岩脇 陽子 (IWAWAKI Yoko)
京都府立医科大学・医学部・教授
研究者番号：80259431

山本 容子 (YAMAMOTO Yoko)
京都府立医科大学・医学部・講師
研究者番号：00321068

室田 昌子 (MOROTA Masako)
京都府立医科大学・医学部・講師
研究者番号：80610641

原田 清美 (HARADA Kiyomi)
京都府立医科大学・医学部・学内講師
研究者番号：80712934

滝下 幸栄 (TAKISITA Yukie)
京都府立医科大学・医学部・准教授
研究者番号：10259434

埜田 和史 (TAODA Kazushi)
滋賀医科大学・医学部・准教授
研究者番号：90236175

辻村 裕次 (TSUJIMURA Hiroji)
滋賀医科大学・医学部・助教

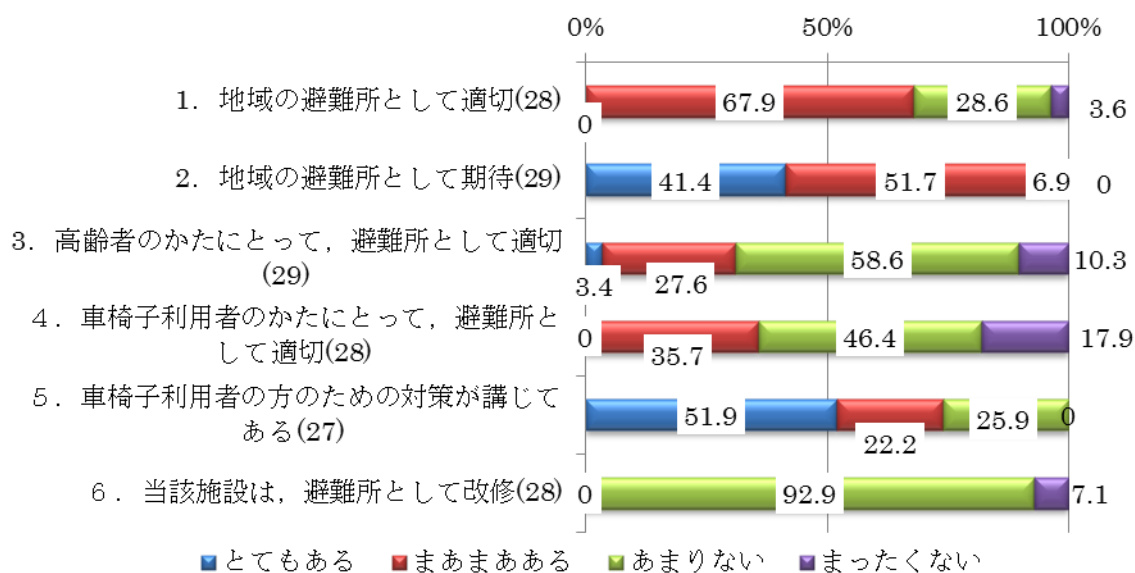


図1 避難所の適切性の程度

表1. ホームページの掲載内容の適正

n=50 (%)

	とても	まあまあ	あまり	まったく	無回答	合計
身障者トイレ	54	28	4	2	12	100
エレベーター	44	20	12	10	14	100
入口のスロープ	42	32	16	2	8	100
移動する通路	42	20	22	4	12	100
洋式トイレ	38	26	16	10	10	100
部屋の扉、引き戸	34	30	18	8	10	100
身障者対応の部屋	34	24	16	16	14	100
専用の部屋、個室	30	22	18	18	12	100
シャワールーム、浴室	24	26	18	18	14	100
避難施設・体育館など	22	44	22	2	10	100
オストミー対応トイレ	14	26	22	16	22	100
点字ブロック	12	24	22	24	18	100
その他	4	4	4	12	76	100