

令和 2 年 7 月 13 日現在

機関番号：30108

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K04232

研究課題名(和文) 火災避難訓練における身体介助に着目した介助避難プログラムの開発

研究課題名(英文) A Development of Evacuation Method with Assistance on Fire Drill

研究代表者

宮坂 智哉 (Miyasaka, Tomoya)

北海道科学大学・保健医療学部・教授

研究者番号：10404758

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、高齢者施設で実施する火災避難訓練において、身体介助を伴う避難訓練を支援する「介助避難プログラム」の開発である。

避難の想定を高齢者施設における夜間火災とし、ベッドで就寝している入所者を介助者1名で介助し、避難行動の初期にあたるベッド上から床上への移乗に注目して実施した。開発にあたり、介助避難を想定した実験を実施して介助避難の方法を検討し、得られた結果をもとに、避難訓練に活用するリーフレットを作成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

火災避難訓練において介助避難の具体的な方法を示し、施設スタッフが自主的に介助避難訓練のプロセスを運用できるプログラムは従来にない。国内にある認知症グループホーム入所者17万人、介護老人保健施設41万人、特別養護老人ホーム48万人の計106万人(厚生労働省2012)のうち、研究者が調査した避難に身体介助を必要とする入所者の割合69%を適用すると、避難介助の対象者は73万人となる。開発する「介助避難プログラム」を用いることで、身体介助を伴う避難訓練の実施が容易になり、介助者を含めた入所者の避難能力の向上に寄与できる。さらに他の災害での避難訓練への応用が可能となる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop a "assistance evacuation program" that supports evacuation drills involving physical assistance in fire evacuation drills conducted at facilities for the elderly.

The evacuation was assumed to be a nighttime fire in an elderly facility, and one resident assisted the resident sleeping in the bed, and the development was carried out focusing on the transfer from the bed to the floor, which is the initial stage of evacuation behavior. Based on the results obtained by conducting an experiment assuming assisted evacuation, a method for assisted evacuation was examined and a leaflet used for evacuation training was created.

研究分野：リハビリテーション科学、福祉工学

キーワード：避難 高齢者 高齢者施設 火災

1. 研究開始当初の背景

認知症高齢者グループホームなどの小規模社会福祉施設や老人保健施設、特別養護老人ホームなどの高齢者施設は火災避難訓練が義務付けられている¹⁾。対象施設の入所者は避難に介助が必要な方が多く、全国消防長会会長から通知された小規模社会福祉施設における避難訓練等指導マニュアルには、対象となる方達を「自力避難困難者」として、その避難方法を次のように提示している。(以下引用)火災室の入所者等が自力避難困難な場合は、廊下等へ一時的に退避させる。具体的な避難介助の方法としては、職員等が腕で支えるほか、車椅子やストレッチャーを使用する、背負って避難させる等があるが、自力避難困難な入所者等の状況(運動能力の低下、視覚・聴覚の障害、認知症等による状況判断能力の低下等の種々の条件(薬の服用等による一時的なものを含む。))に応じて実効性のある方法で柔軟に避難介助を行うこととする。(引用終わり)特に移乗の介助、姿勢変換、移動の介助など、身体介助の具体的な方法については明記されていない。

2. 研究の目的

本研究は、認知症対応型グループホームや介護老人保健施設、特別養護老人ホームなどの高齢者施設で実施する火災避難訓練において、身体介助を伴う避難訓練を支援する「介助避難プログラム」を開発するものとした。「介助避難プログラム」は、A4サイズ3つ折りのリーフレットとし、火災を想定し入所者への安全を配慮した上で迅速な姿勢変換、移乗、移動などの「身体介助を伴う避難方法」を示すものとした。施設スタッフが自主的に介助避難訓練の「準備」、「訓練」、「振り返り」、「見直し」を継続してできる構成とした。「介助避難プログラム」は、身体介助を伴う火災避難訓練をより実際的に実施することを促し、介助者を含めた入所者の避難能力向上に寄与することを目的とした。

3. 研究の方法

高齢者施設の火災避難訓練における「介助避難プログラム」を開発するにあたり、介助避難の方法を検討し、得られた結果から避難方法についてのリーフレット作成を検討した。避難の想定を高齢者施設における夜間火災とし、ベッドで就寝している入所者を介助者1名で介助し、避難行動の初期にあたるベッド上から床上への移乗に注目して実施した。本研究は人を対象とする臨床研究であり、北海道科学大学研究倫理申請番号第224号、第311号に基づき、被験者に予め説明を行い、同意を得てから、安全に十分配慮をして実施した。

(1) 介助避難の方法検討1; 介助者1名でベッド上仰臥位の自力避難困難者をベッド中央から前端へ介助するときの引張時間(s)と最大引張力(N)を測定した。測定結果より、ベッド中央からベッド前端へ介助するまでの介助動作及び避難介助の方法について検討することを目的とした。被験者は20歳以上の健常者19名(男性9名、平均身長171.1cm、平均体重68.7kg、女性10名、平均157.8cm、平均体重52.2kg)とした。被験者は介助者、被介助者を想定し(以下介助者、被介助者とする)介助者1名がベッド上仰臥位の被介助者を介護用ベッド(床上40cm)中央からベッド前端へ引き寄せる介助動作の試技(図1)を実施した。試技における介助動作に要した引張時間(s)と最大引張力(N)をデジタルフォースゲージ(応答2kHz)で測定した。統計解析は対応のあるt検定とウィルコクソン符号和順位検定を用い、p値が0.05未満の場合を有意差ありとした。試技において、介助者は被介助者の両上前腸骨棘を触診の上ベルトを装着し、ベルト金具にデジタルフォースゲージを装着した。次にベッド面に対して水平方向になるようにデジタルフォースゲージを介して被介助者をベッド前端方向に引き寄せるように引っ張って移動した。試技は検者の口頭指示により、介助者が被介助者を早く引っ張る方法(介助1)と、ゆっくり引っ張る方法(介助2)の2種類を設定した。被介助者は介助者、被介助者の役割を交代して2種類の方法をそれぞれ3回繰り返した。



図1 実験試技

(2) 介助避難の方法検討2; 介助者1名、全介助によるベッド上から床上への移乗、低床ベッド(0.4m)を条件として介助動作の実験を実施した。得られた結果から、避難の最初の行程となるベッドから床に降ろす介助動作の方法を検討した。健常者を被験者とし、被験者に介助者役と避難者役を設定した。ベッド上に仰臥位となる避難者役を介助者役が床上に降ろす介助動作を試技とし、ビデオカメラで記録した。被験者は20歳以上の健常な男性3名、女性3名とした。男性3名は身長167.7±4.6cm、体重61.3±3.5kg、握力(右)44.7±6.4kg(左)46.2±4.9kg、女性3名は身長158.2±2.0cm、体重46.0±3.6kg、握力(右)29.0±1.0kg(左)25.8±0.3kg)だった。全ての被験者は大学で理学療法を学ぶ学生で、6週間の臨床実習を3回履修し、介助方法の指導を

受けていた。握力の測定はスメドレー式握力計による測定³⁾とした。握力の測定は立位となり、左右の手を交互に2回ずつ実施し、左右それぞれの最大値をデータとして採用した。介助動作は、斜め上方、側方の2方向からビデオカメラ(30fps)で撮影した。得られた動画ファイルから介助動作の動作相(動作の行程)を決定し、それらの時間(秒)を求めた。認知症グループホームの一般的な居室内の構成を想定し、介助者役は入所者役を床上0.4mのベッド上面からベッド手前の床上に降ろした。ベッド上面から床上に降ろす介助方法は2つ設定した。1つは避難開始の声かけをしてすぐに介助を始めることを想定して「介助1」(図2)とし、入所者役の頭側から介助動作を始め、ベッド上面の手前に引き寄せ、入所者役の頭側を先に床上に降ろしてから身体全体を降ろす方法とした。もう1つは介助者役を早くベッド上面の手前に引き寄せることを想定して「介助2」(図3)とし、避難開始の声かけ後に足側から介助動作を始め、ベッド上面の手前に引き寄せ、入所者役の足側を先に床上に降ろしてから身体全体を降ろす方法とした。介助者役は2つの介助方法をそれぞれ3回繰り返した。被験者は介助者役、避難者役の役割を交代して計180回実施した。



図2 介助1



図3 介助2

(3) 介助避難プログラムの検討 「介助避難プログラム」は、A4サイズ3つ折りのリーフレットとし、火災を想定し入所者への安全を配慮した上で迅速な姿勢変換、移乗、移動などの「身体介助を伴う避難方法」を示すものとした。PDCAサイクル⁴⁾に基づいた構成とし、施設スタッフが自主的に介助避難訓練の「準備」、「訓練」、「振り返り」、「見直し」を継続できる構成を検討した。

4. 研究成果

(1) 介助避難の方法検討 1; 2種類の介助方法による試技で全132回の測定を実施した。解析にあたっては介助者側の負担にも着目するため、被介助者体重を50kg台と70kg台の2グループに分け、120回分の測定データを用いて行った(表1)。介助動作(介助者の手前に引っ張る)にかかった時間(s)と最大引張力(N)を表1に示した。避難を想定して一刻も早く避難者をベッドの手前に引き寄せようとすると約580(N)の力が必要となり、避難時間に余裕がある場合には約320(N)の力が必要となる結果が得られた。以上のことから、避難に余裕がある場合や長時間に渡り避難介助をする場合には、介助負担をかけない効率的な介助を検討したほうが良い。また、本実験における介助動作に掛かる負荷はベッド上と避難者の背面の接触部に発生する摩擦であると考えられるので、避難を補助する器具や道具を用いる余地があるならば、スライドシートのような引き寄せ動作の摩擦力を軽減するものを利用することも有効と考えられた。

表1 介助動作の引張時間(s)と引張力(N)

被介助者体重 被験者数 測定数		介助1(早く引っ張る)	
		引張時間(s)	最大引張力(N)
54.5 ± 1.14(kg) N=8(重複含む) 測定数=24	最小	0.36	214.00
	最大	3.35	584.00
	平均	1.63	378.92
	標準偏差	0.81	97.45
72.7 ± 3.00(kg) N=12(重複含む) 測定数=36	最小	0.44	247.00
	最大	6.97	577.00
	平均	1.84	382.06
	標準偏差	1.20	97.38
被介助者体重 被験者数 測定数		介助2(ゆっくり引っ張る)	
		引張時間(s)	最大引張力(N)
54.5 ± 1.14(kg) N=8(重複含む) 測定数=24	最小	1.85	128.00
	最大	5.99	294.00
	平均	3.70	226.54
	標準偏差	0.96	40.20
72.7 ± 3.00(kg) N=12(重複含む) 測定数=36	最小	1.12	182.00
	最大	7.08	355.00
	平均	3.35	261.94
	標準偏差	1.29	43.60

(2) 介助避難の方法検討 2; 被験者は介助動作を行い、その様子をビデオカメラで記録した。取得した動画ファイルを1/30秒間隔で再生し、介助動作の動作相を決定した。介助1、介助2ともに動作相は3つの相とした。第1相は介助者役が避難者役の身体に触れてから避難者役が動き出すまで、第2相は避難者役の身体の一部が床上に接触するまで、第3相は避難者役の身体が床上に降りた際の姿勢で避難者役の背面と床との接触面が最大になるところとした。決定したそれぞれの動作相における動作時間を集計した。介助者の介助動作に発揮できる力に注目し、介助者役を女性で入所者役を男性、介助者役を男性で入所者役を女性とした2種類の被験者の組み合わせと、2種類の介助動作の組み合わせによる4つの試技の条件を抽出して推測統計を実施した。各条件における介助動作と、動作相ごとの平均時間を図4に示した。2種類の介助方法ともに女性介助者役は男性介助者役よりも平均

介助動作時間が長かった。また、動作相ごとの平均時間は、介助1で第2相、介助2で第3相が全体の半分以上を占めていた。

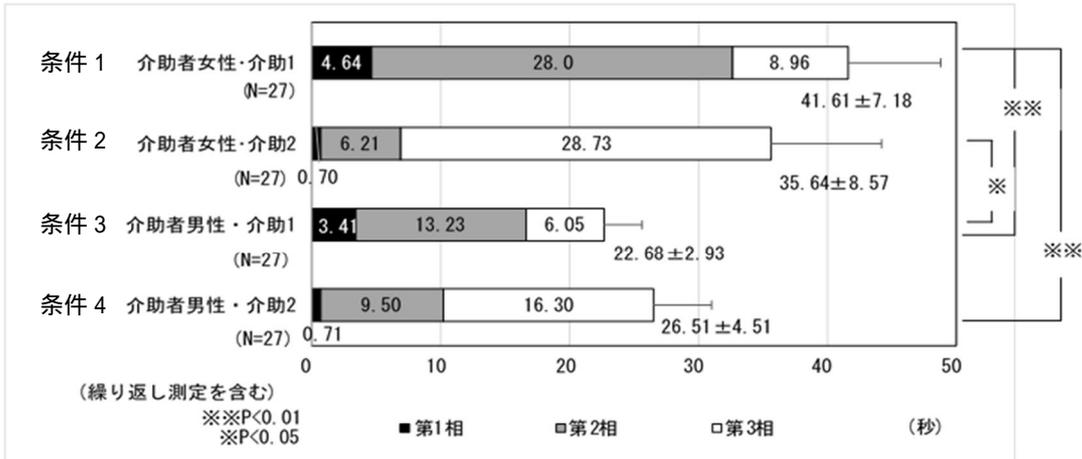


図4 4条件における介助動作時間(s)

介助動作は頭側から介助を始める方法と足側から介助をする方法の2種類の、被験者は介助者役が女性で入所者役が男性と介助者役が男性で入所者役が女性の2種類の組み合わせからなる4つの条件で行った。3つの動作相に分けて介助動作時間を分析し、女性介助者役の介助動作時間が長くかかったことがわかった。また頭側から介助を始める介助動作では、入所者役をベッドの手前まで引き寄せる動作に、足側から介助を始める介助動作では、入所者役をベッドから床上に降ろす動作にそれぞれ時間がかかっていた。実験結果より、介助動作の目的が火災からの避難であることから、介助動作時間を短縮する方法を検討した。介助に使う力が弱い者が実施することを考え、ベッド上の入所者をベッドの手前まで引き寄せる介助動作については、スライドシートなど、動作時の摩擦を低減する道具を活用する可能性を示した。またベッドから床上に降ろす介助動作については、入所者の両足部を持って臀部がベッドの手前まで来るように引き寄せ、両足部を床上に設置した上で入所者の臀部から腰部、背部、頭頸部を床上に降ろす方法を提示した。

(3) 介助避難プログラムの作成；得られた実験結果、考察から、介助避難を避難訓練で実施するためのリーフレットを作成し、1例を示した(図5)。訓練実施時にも所持できるようにA4サイズ3つ折りの構成とした。PDCAサイクルを用い、訓練の準備、実施、振り返り、見直しができる欄を設けた。また、実施場所の条件に応じた介助方法を反映できるように、使用者が介助動作の図などを挿入できる余地を設定した。今後は高齢者施設での避難訓練において試用評価を実施し、開発したプログラムの効果を検証する。また、介助避難プログラムを動画化することや、アプリケーション化して、さらに使いやすい方法を検討する。

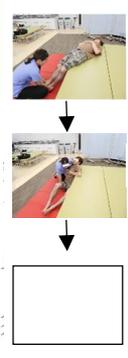
<p>【準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○実施日 ○居室番号 ○避難ルート ○運動・認知 ○用具 ○注意点 ・ ・ 	<p>【訓練】</p> 	<p>【振り返り】</p> <p>【準備】について</p> <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <p>【訓練】について</p> <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <p>【見直し】</p> <p>【振り返り】で出た問題点を解決へ次回の準備・訓練に備える</p>
--	--	--

図5 リーフレットの1例

<引用文献>

井上 由起子、石井 敏、西野 達也、高齢者向け小規模社会福祉施設の火災に対する安全性に関する研究、日本建築学会技術報告集、18巻、40号、2012、1023-1028
 篠崎 正美、関澤 愛、小林 恭一、佐々木 克憲、自力避難困難者の避難安全に関する法的規制等の国際比較、日本火災学会論文集、66巻、2号、2016年、21-30
 吉田 勝志、吉福 康郎、足達 義則、青木 孝志、普及型(スメドレー式)握力計による握力値の握り幅・習熟度依存性および日内変動の検討、人体科学、6巻、1号、1997年、17-25
 日本能率協会マネジメントセンター、仕事が早くなる！Cからはじめる PDCA、日本能率協会、2013年、14-18

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Tomoya Miyasaka, Mai Matsumoto, Mamiko Kamoshida, Keiko Kawashima, Nobuhito Ohtsu, Takahiro Tsukame, Nobuyuki Abe, Hiroyuki Tamura	4. 巻 5
2. 論文標題 Study of Evacuation Techniques in the Event of a Night Fire at a Dementia Group Home - Method of Transferring Evacuees from Their Beds to the Floor	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of New Technology and Research	6. 最初と最後の頁 29-34
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.31871/IJNTR.5.8.10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 宮坂智哉, 田中美奈, 川嶋恵子, 鴨志田麻実子, 塚目孝裕, 田村裕之, 大津暢人, 阿部伸之, 藤井皓介
2. 発表標題 高齢者施設火災における避難方法の検討; ベッド上介助動作における最大引張力
3. 学会等名 2019年度日本火災学会研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本舞, 花本尚佳, 奥寺雄毅, 宮坂智哉, 川嶋恵子, 鴨志田麻実子
2. 発表標題 引きずり避難過程のベッドから床上への移乗介助方法の検討
3. 学会等名 第69回 北海道理学療法士学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮坂智哉, 松本舞, 川嶋恵子, 鴨志田麻実子, 井野拓実, 塚目孝裕, 田村裕之, 阿部伸之, 藤井皓介, 河関大祐
2. 発表標題 認知症グループホーム火災避難訓練における引きずり避難方法の検討
3. 学会等名 平成29年度日本火災学会研究発表会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

宮坂智哉研究室 <北海道科学大学理学療法学科 >
<https://www.facebook.com/husmiyasakalab/?ref=bookmarks>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----