

15. 水害時における高齢者福祉施設の上階緊急避難搬送 搬送補助具の開発と搬送システムの検討

建部謙治・宮治眞・井出政芳・加藤憲・野田健流・渡邊琢人

1. はじめに

1.1 背景と目的

災害の多い日本の高齢者福祉施設において、津波被害での上階避難は多大な労力と時間を要する上に身体への負担が大きいことが知られている。そこで効率よく少ない労力で搬送するために避難補助具を用いた上階緊急避難搬送が考えられるが、現在、補助具を用いた搬送システムはまだ確立されていない。また、従来の搬送補助具は装着手順が複雑で時間がかかる上に高価なため各施設で整備するのが難しい。そこで、安価で容易に装着できる避難搬送補助具の開発と避難システムの確立が求められる。

本研究は安価で容易に装着でき、安定して搬送することのできる避難搬送補助具を開発する。そして補助具を使用し効率よく安全に搬送できる避難システムを考案することを目的とした。

1.2 研究方法

1) 避難搬送補助具の開発

企業と協力しながら避難補助具を開発する。片掛け、両掛けの2種類を検討し、サンプルを製作しながら改良を加えていく。

2) 実験Aと実験B

実験A： 装着実験 片掛けと両掛けの2つの避難搬送補助具を用意し、装着に要する時間がどの程度なのか、どちらの搬送補助具が安全かつ効率的かを検討する。

実験B： 上階搬送実験 実験Aで開発した搬送補助具を用いて、①1人で連続して搬送した場合、②2人1組で交互に搬送した場合、③4人1組でシート搬送をした場合の3パターンの実験を行い、効率の良い搬送システムの考案につなげる。また、実験前後に脈拍数・血圧・唾液アミラーゼを計測し生理的影響を分析する。実験後には心理的影響を見るため意識アンケートを実施し、少ない労力で搬送できる総合的な避難搬送システムを検討する。

3) 実験概要

表1に実験Aと実験Bの概要を示す。表2は特別養護老人ホームの職員と利用者の身体状況1)、2)を示したものである。

表1 実験概要

実験日時	2019年1月			
	2号館3階		12号館	
実験場所	実験A		実験B	
実験名	装着実験	連続搬送	交互搬送	シート搬送
被験者数	11名	11名	8名	4名
方法	5回ずつ	5回ずつ	8名を搬送	
平均身長(m)	172.3	172.3	もしくは20分以内	
平均体重(Kg)	67.9	67.9	2名1組	4名1組
計測項目	物理的	動作、時間		
	生理的	脈拍、収縮期血圧、唾液アミラーゼ		
	心理的	意識アンケート		

表2 非搬送者の概要

3施設調査	特養職員		特養利用者		
	男性	女性	男性	女性	
標本数	58	74	50	205	
平均身長(m)	171.8	157.3	159.7	142.1	
平均体重(Kg)	69	54.2	51.6	42.7	
実験用 非搬送者2名			男性L	男性M	
			身長(m)	156	153
			体重(Kg)	47	50

高齢者福祉施設勤務の職員数と利用者数から、搬送実験の際に1人が搬送する場合の人数の検討を行い、8名を搬送することにした。被験者については、特別養護老人ホーム職員の平均身長が171.8cm、平均体重は69.0kg、男性利用者の平均身長が159.7cm、平均体重が51.6kgであったことから、搬送する被験者及び非搬送者を選定した。

2. 避難搬送補助具の開発と装着実験

2.1 試作品

搬送補助具は安定性と装着時間の短縮を重点に片掛けと両掛けの2種類を試作し改良を重ねた。写真1～3に試作品2パターンとその実験風景を示す。3章では試作した補助具を用いて装着実験（実験A）を行い、それぞれの装着時間を比較し搬送システムの考案につなげた。



写真1 片掛け搬送補助具



写真2 両掛け搬送補助具



写真3 搬送実験風景

2.2 装着実験（実験A）

片掛けの装着時間は1回目が27秒だったが5回目になると18秒と大幅に装着時間が短縮された。片掛けは回数を追うごとに装着にかかる時間が短くなって、4回目で20秒を切ることができた。要領をつかめれば迅速に装着できることが分かった。両掛けは1回目より5回目の方がタイムは縮まっているが、個別にみても1回目と5回目でタイム差があまりないものも見られた。また、4回目以降でも20秒は切れていない。これは接合部分が多く複雑で訓練してもわかりづらいため避難補助具としては向いていないと考えられる。

以上の結果から、片掛けは装着訓練をすることでタイムが縮まることから片掛けを採用し、以後の搬送実験で使用する事とした。

3. 搬送実験（実験B）

搬送実験は、連続搬送（実験1）、交互搬送（実験2）、シート搬送（実験3）の3パターンについて行った。なお、搬送は体力の勝る男性職員が原則垂直搬送を担当し、水平搬送の担当を女性として搬送補助具の装着時にはこれを補助するものとした。

① 連続搬送実験

連続搬送は、各搬送者が8人分の搬送を終えるか、もしくは搬送開始から20分が経過した時点で実験が終了する。図1は被験者8人の所要搬送時間を示したものである。1回目～8回目までの搬送で時間にバラツキはあるが、各回の時間を見ても大きな差は見られず、一定の速度で搬送することができていた。

② 交互搬送実験

交互搬送実験は2人が1組となって8人を交互に搬送する。図2は4組のペアが8人を搬送するのに要した所要時間を示したものである。各ペアとも1回目の搬送に時間がかかっているが、2回目以降は大きな差は見られなかった。

③ シーツ搬送実験

シーツ搬送は4人1組でシーツを使用して1人の非搬送者を搬送するもので、8人分の搬送を終えるか、もしくは搬送開始から20分が経過した時点で実験が終了した。はじめの1回を除き、ほぼ平均して同じような数値だったが回数を重ねるごとに徐々に搬送スピードが落ちていった。またシーツで上階搬送する際、持つ人の高さ(位置)が異なるため下側で支える人の負担が大きい特徴がある。

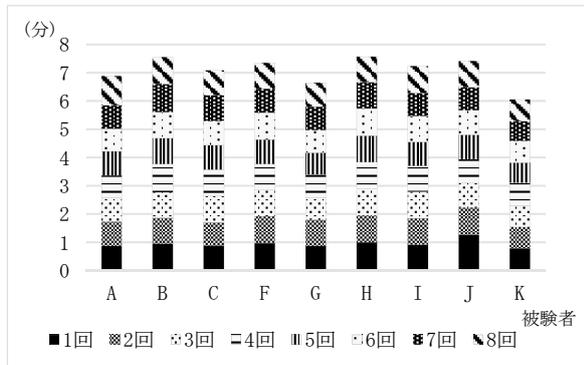


図1 8人を連続搬送した場合の所要搬送時間

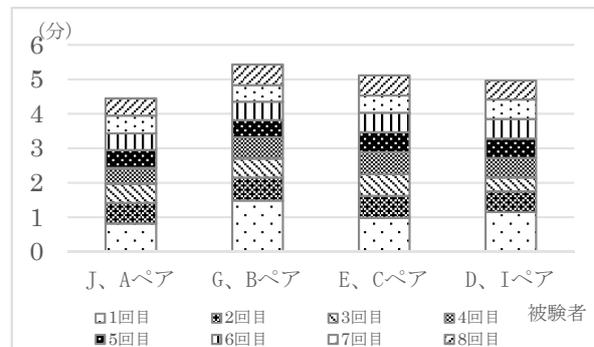


図2 8人を交互搬送した場合の所要搬送時間

3.1 生理的影響

表3は、連続搬送(実験1)と交互搬送(実験2)における被験者の脈拍、血圧、唾液アミラーゼの測定値の平均値を示したものである。測定は実験前後で2回ずつ行っている。交互搬送に比べて連続搬送の方が実験前と実験後の値の違いが大きくなっている。特に唾液アミラーゼでは交互搬送で約6 KU/L上昇しているのに対して、連続搬送では約50KU/Lも上昇していて、ストレスを感じていることが分かる。

表3 実験I、実験IIでの生理的影響の平均値

搬送実験の種類	脈拍(回/分) 前/後		血圧値(mmHg)前/後				唾液アミラーゼ(KU/L)前/後	
	前	後	収縮期血圧	拡張期血圧	前	後	前	後
連続搬送	85.2	139.3	128.3	149.8	77.8	76.2	36.2	87.6
交互搬送	83.3	128.0	133.0	145.0	80.4	84.0	47.1	53.4

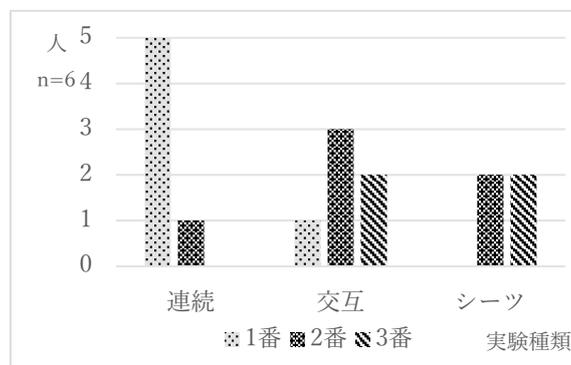


図3 搬送が大変だと感じた順位

3.2 心理的影響

図3は、8人を搬送して大変だと感じた搬送方法を示したものである。意識アンケートの結果より、1番大変に感じた搬送方法は「連続搬送」で、次いで「交互搬送」、「シーツ搬送」の順となっている。中でも連続搬送は

6人中5人の人が1番に挙げている。この結果より、連続搬送は緊急時に継続して多くの人を上階搬送するには身体的負担が大きいと考える。

4. 考察

搬送方法は、8人搬送を平均5分で終えることができた交互搬送、約6分で終えた連続搬送、次いでシート搬送の搬送時間結果より、8人だけを搬送するのなら、交互搬送が一番迅速に搬送することができた。これは1人が搬送中にもう片方の人が体を休めながら補助具装着を、余裕を持って行えたことが理由である。このように搬送の時間短縮に関しては避難補助具をどれだけ早く装着できるかがポイントとなってくるため、搬送者をサポートする補助者の存在が大きいと考える。また、連続搬送は搬送時間や生理的影響、心理的影響ともに搬送者にかかる負担が大きいため、交互搬送の方が効率的である。

表4は、搬送できる者が8人、非搬送者が64人いると仮定した場合の、全員搬送の所要時間を比較したものである。これによると、交互搬送は10分で、連続搬送と比べて4分以上時間がかかることになる。こうした点も考慮すると、災害時の緊急性の度合いや施設の職員事情に応じて、搬送システムを選択する必要があると考える。

表4 搬送方法別搬送所要時間の比較

搬送システムの種類	8人搬送の時間合計(分)	1人当りの所要時間(分)	非搬送者人数(人)	搬送1組の人数(人)	搬送組数(組)	所要時間(分)
連続搬送	5.8	0.7	64	1	8	5.8
交互搬送	5.0	0.6	64	2	4	10.0
シート搬送	6.0	0.8	64	4	2	24.0

注)非搬送者64人、搬送者8人の場合の計算結果

5. まとめ

災害時に緊急上階搬送が出来る、安価で安全に効率的な搬送補助具を2種類試作した。検討の結果、装着時間が短くまた搬送者及び非搬送者の身体への負担が少ない片掛け避難補助具が適切であると考える。

また、水平移動を担当する者(実験では補助者)と垂直移動を担当する者を分ける搬送システムとすることで上階搬送実験を行った。3パターンの搬送方法の中で、2人で交互に搬送を担当する方法が、搬送者の身体への負担が少なく、また効率的に持続性を持って搬送出来る方法であることを明らかにした。

今後の課題として、本研究の搬送実験では被験者の平均年齢が20代と若く体力もあるため、想定していた時間よりも早く搬送出来ていた。しかし、災害時は特別養護老人ホームの職員が搬送者となるため、特別養護老人ホームに勤務する職員の体力面や組織体制を考慮した搬送システムの検討が必要である。

参考文献

- 1) 小野貴也：高齢者福祉施設の上階緊急搬送方法に関する研究、避難補助具の開発と搬送システムの検討、愛知工業大学卒業論文、2017年
- 2) 松澤謙太郎：水害時における高齢者福祉施設の緊急搬送方法に関する研究、愛知工業大学卒業論文、2016年