

サブストレッチャー及び布担架使用時における 傷病者への負担についての検証

佐々木 航*, 赤野 史典*, 玄海 嗣生**

概 要

救急現場においては、サブストレッチャーや布担架等の搬送資器材を使用する。布担架は軽量かつ狭隘路も搬送しやすい等のメリットがあるが、呼吸運動を抑制する等の傷病者へ与えるデメリットがあると考えられてきた。しかし、搬送資器材や搬送方法の違いが傷病者へ与える影響について、過去に検証した事例はない。そこで、本検証では、搬送資器材等の違いによる傷病者への負担の差異を明らかにするため、サブストレッチャーや布担架を用いて、廊下と階段を搬送中の被験者のバイタルサイン等を比較し、今後の救急活動における搬送手段の選定に活用することを目的とした。

検証の結果、被験者のバイタルサインに影響を与える要因として、搬送資器材の違いによる影響は小さく、体位の違いによる影響が大きいことが確認できた。また、傷病者へ与える振動や身体の痛みの部位は搬送方法による特徴が確認できた。つまり、搬送時には病態に応じた体位管理を優先し、各搬送方法の特徴（振動や痛み）、搬送経路、搬出に伴う時間、搬送人員等の現場の状況を総合的に判断して搬送手段を選定することが推奨される。

1 はじめに

一般住宅等で発生した救急現場において、サブストレッチャーや布担架等の搬送資器材を使用する。布担架は軽量かつ搬送時の設定も容易であり、さらに狭隘路も搬送しやすく、メインストレッチャーへの収容も容易というメリットがある。しかし、デメリットとして、布製で柔らかいため、搬送中に傷病者の胸郭の動きとともに呼吸運動を抑制する可能性や、さらに搬送中の揺れにより傷病者に不安を与える恐れがある。しかしながら、サブストレッチャーや布担架等の搬送資器材や、同じ搬送資器材を用いた場合でも搬送方法の違いが、搬送中の傷病者へ与える身体的負担や心理的負担について、過去に検証した事例はない。そこで、本検証では搬送手段（搬送資器材や搬送方法）の違いによる傷病者への負担の差異を明らかにし、今後の救急活動における搬送手段の選定に伴う判断根拠等に活用することを目的とする。

2 方法

(1) 概要

被験者を仮定の傷病者とし、サブストレッチャーと布担架のいずれかに収容して搬送し、その際の被験者の生理学的な指標と主観的な指標及び被験者に加わる振動を測定し、得られた値を搬送方法別に比較評価した。

*活動安全課 **町田消防署

(2) 検証期間

平成 30 年 11 月 6 日から同年 12 月 18 日まで

(3) 場所

東京消防庁消防技術安全所

(4) 被験者

被験者は当庁職員である消防職員 8 名（全て男性）とした。被験者の特性（身長、体重、年齢）については、表 1 のとおり。

表 1 被験者の特性（平均値±標準偏差）

身長 (cm)	体重 (Kg)	年齢 (歳)
173±4	68±6	31±3

(5) 検証の流れ

検証パターンは表 2 に示す①から⑥までのとおり、搬送方法 3 種類、搬送経路 2 種類の計 6 パターンとした。

各被験者は表 2 に示す①から⑥までの全ての検証パターンを実施した。検証を重ねることによる被験者の生理的順化の効果を相殺するために、被験者毎に実施する搬送資器材の順序については、ランダム化比較試験法に沿って実施した。なお、搬送経路の実施順序は、搬送方法ごとに水平移動、立体移動の順に実施するよう統一した。また、本検証のすべての測定について、搬送者の配置を

固定した。

各被験者が①から⑥までの全ての検証パターンを実施する際に、リカバリーを目的として、各パターンの間には5分間の休息期間を確保した。検証の流れは図1のとおり。

表2 検証パターン

搬送資器材	搬送方法 (体位)	搬送経路	
		水平 移動	立体 移動
サブ ストレッチャー	サブストレッチャー (坐位)	①	②
布担架	布担架4名 (仰臥位)	③	④
	布担架3名 (坐位)	⑤	⑥

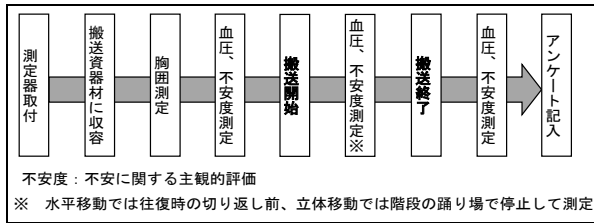


図1 検証の流れ

(6) 搬送方法

ア サブストレッチャー搬送

サブストレッチャー（FERNO 製）搬送は、坐位搬送用の形状に設定した。水平移動時には、搬送者は1名とし、被験者の頭部側にいる搬送者が下部の車輪を軸としてサブストレッチャーを後方に傾け、被験者の足部側から水平移動させた。立体移動時には、搬送者は3名とし、サブストレッチャーの両側にいる搬送者には、それぞれ腰板と胸部側枠を持たせ、頭部側にいる搬送者には、頭部の握り部をそれぞれ持たせ、被験者の足部側から搬送させた。

イ 布担架4名搬送

布担架4名搬送は、布担架を用いて、水平移動、立体移動ともに仰臥位搬送用の形状に設定し4名で搬送とした。頭部側1名、両側2名、足部側1名に搬送者を配置し、布担架の頭部側にいる搬送者は頭部の手掛け輪、両側にいる搬送者は布担架の胸部、腰部にある手掛け輪、足部側にいる搬送者には脚部側の左右二か所の手掛け輪を握らせ、足部側から搬送させた。両側の搬送者には、肩掛けベルトの長さを事前に設定させ、それぞれ被験者の頭部側の肩にベルトを掛けさせた。

ウ 布担架3名搬送

布担架3名搬送は、布担架を用いて、水平移動、立体移動ともに、布担架の足部側を折り返しホックボタンで

固定し、坐位搬送用の形状に設定し、搬送者は3名とした。頭部側1名、両側2名に搬送者を配置し、被験者の足部側から搬送させた。両側の搬送者には、布担架4名搬送と同様に肩にベルトを掛けさせた。

(7) 搬送経路

ア 水平移動

水平移動の搬送経路は、東京消防庁消防技術安全所2階屋内廊下30mを1往復、合計距離60mとし、幅員1.8m、床はタイル（凹凸なし）であった。

イ 立体移動

立体移動の搬送経路は、東京消防庁消防技術安全所屋内階段を2階から1階（踊り場あり）までとした。2階から踊り場までの段数11段、踊り場から1階までの段数12段で合計23段あり、1段の蹴上げ高さは20cm、踏面の奥行きは28cm、2階から1階までの高低差は4.6m、階段の幅員1.4m、床はタイル（凹凸なし）であった。

(8) 被験者の服装

被験者にはTシャツ及び長ズボンを着用させ、靴を脱がせた状態で搬送資器材に収容した。

(9) 測定項目

ア 血圧

血圧の測定には、上腕式血圧計 HEM7600T（オムロン社製）を用いた。血圧計を被験者の右上腕に装着し、①搬送開始前、②搬送中、③搬送終了後の3回計測定し、収縮期血圧と拡張期血圧の3回の平均値をそれぞれ求め検定に用いた。

イ 心拍数、心拍変動

心拍数及び心拍変動の測定には、心拍数計 RS800CX と H3 心拍センサー（共に Polar 社製）を用いた。ゴムバンド状の心拍センサーを被験者の胸部に装着し、自動的かつ経時的に1秒毎に測定した。心拍数は、搬送中の全期間を対象として平均値を求め、心拍変動は、搬送中の全期間を対象として、心拍変動の周波数成分（LF：0.04～0.15Hz 及び HF：0.15Hz～0.40Hz）から LF/HF（LF を HF で除した値）を求め、検定に用いた。なお、周波数解析ソフトは、Kubios HRV Standard(version 3.1.0)を使用した。

ウ 胸囲、胸囲変動

被験者の胸囲は、巻尺を用いて測定した。被験者を各搬送資器材に収容した状態において、サブストレッチャーは車輪を接地した状態で後方に傾け、布担架は搬送開始可能な状態まで持ち上げ、それぞれ静止した状態で、被験者に自然呼吸を10秒程実施させた。その状態で、概ね乳頭線を含む胸囲を測定し、最大値（吸気時）と最小値（呼気時）の平均を胸囲、最大値（吸気時）と最小値（呼気時）の差を胸囲変動として求め、検定に用いた。

エ SpO₂（経皮的動脈血酸素飽和度）

SpO₂の測定にはパルスオキシメーター LUKLA2800ma とフィンガープローブ（共にユビックス社製）を用いた。フィンガープローブを被験者の左手示指に装着し、自動

的かつ経時的に1秒毎に測定した。搬送中の全期間を対象として平均値を求め、検定に用いた。

オ 振動

振動は、超小型加速度ロガー Acc Stick6 (シスコム社製)を用いて三軸方向(X軸、Y軸、Z軸)の加速度を測定した。被験者の前額部中央、腰部にロガーをバンドで固定し、自動的かつ経時的にサンプリングレート100Hzで測定した。搬送中に取得した値は三軸合成し、RMS(二乗平均平方根)を求め検定に用いた。

カ 不安に関する主観的評価

不安に関する主観的評価は、Visual Analog Scale法にて測定した。測定者は被験者に対して、搬送前後に測定用紙を手渡した。①搬送前として、搬送開始直前の搬送資器材に收容されている状態で感じる不安の度合いを評価させ、②搬送後として、搬送中に感じた最も大きな不安の度合いを評価させ、測定用紙に記入させた。

測定用紙には、水平100mmの直線が予め記されており、測定時に被験者が感じた不安の程度を直線上に記入させた。直線左端から被験者が記入した印までの距離(mm)を定規で計測し、これを不安に関する主観的評価の値とし、搬送前後の値の最大値を検定に用いた。

キ アンケート

各パターンの測定後に、被験者にアンケート用紙を手渡し、問1から問4(発進時、移動中、方向変換時及び停止時における不安、揺れ、搬送資器材からの落下危険、窮屈さ)、問5(搬送中に感じた痛み)、問6(自由記述式の感想)について回答させた。

(10) 倫理的配慮

全ての被験者に対して検証の目的、方法を説明するとともに、検証への参加の同意を書面にて得た。なお、本検証は東京消防庁技術改良検証倫理審査専門部会の承認のもと、安全面に十分に配慮し実施した。

(11) 検定方法

統計ソフトには、R(version 3.5.1)を使用し、測定データはそれぞれ正規性の検定(Shapiro-Wilk test)を行った。有意性は危険率5%未満($p < 0.05$)を有意差ありとし、結果をグラフ上に平均値±標準偏差(振動は小数点第2位まで、他は整数)で示し、アンケートでは、グラフ上に人数を示した。検定は、サブストレッチャー搬送と布担架4名搬送、布担架3名搬送の各測定値について、搬送経路ごとにそれぞれ比較を行った。

データの正規性が認められた血圧、胸囲、胸囲変動、 SpO_2 、振動、不安に関する主観的評価については、パラメトリック検定として一元配置分散分析を行い、多重比較にはTukey法を用いた。アンケートの問1から問4、及びデータの正規性が認められなかった心拍数と心拍変動については、ノンパラメトリック検定としてFriedman検定を行い、多重比較についてはBonferroni法を用いた。グラフ上の*は、有意差あり($p < 0.05$)を表す。アンケートの問5については単純集計を行い、問6の自由記述に

ついては、KH Coder(Version 3. Alpha. 13m)を用いて計量テキスト分析を行い、共起ネットワーク図で示した。

3 結果

(1) 収縮期血圧(図2)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(121 ± 5 mmHg)、布担架4名搬送(112 ± 7 mmHg)、布担架3名搬送(118 ± 9 mmHg)について、全体の比較では、有意差($p < 0.05$)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(123 ± 6 mmHg)、布担架4名搬送(112 ± 7 mmHg)、布担架3名搬送(121 ± 9 mmHg)について、全体の比較では有意差($p < 0.05$)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意($p < 0.05$)に低かった。

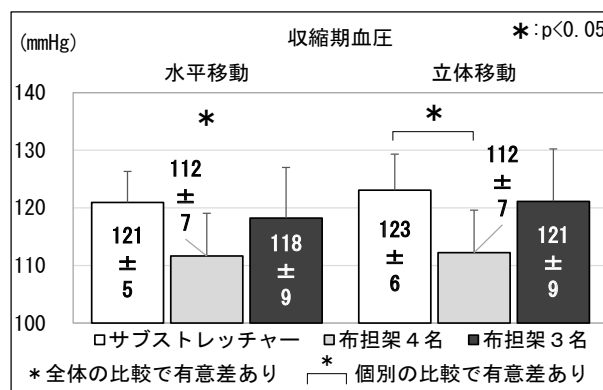


図2 収縮期血圧

(2) 拡張期血圧(図3)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(80 ± 6 mmHg)、布担架4名搬送(66 ± 8 mmHg)、布担架3名搬送(75 ± 9 mmHg)について、全体の比較では有意差($p < 0.05$)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意($p < 0.05$)に低かった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(80 ± 8 mmHg)、布担架4名搬送(66 ± 6 mmHg)、布担架3名搬送(78 ± 8 mmHg)について、全体の比較では有意差($p < 0.05$)が認められ、布担架4名搬送と比較して、サブストレッチャー搬送と布担架3名搬送が有意($p < 0.05$)に高かった。

(3) 心拍数(図4)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(68 ± 11 回/分)、布担架4名搬送(63 ± 5 回/分)、布担架3名搬送(66 ± 8 回/分)について、全体の比較では有

意差が認められなかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(68±9回/分)、布担架4名搬送(62±5回/分)、布担架3名搬送(68±8回/分)について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

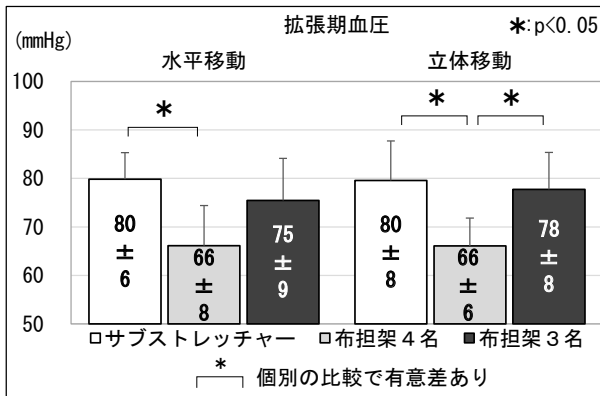


図3 拡張期血圧

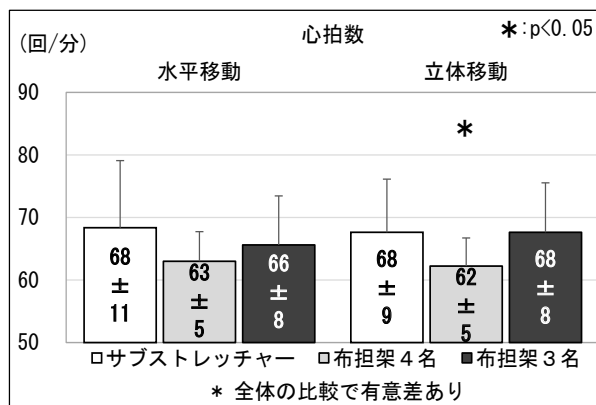


図4 心拍数

(4) 心拍変動(図5)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(3.8±4.1)、布担架4名搬送(1.8±1.6)、布担架3名搬送(1.9±1.1)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(3.6±4.7)、布担架4名搬送(1.4±0.8)、布担架3名搬送(2.1±1.5)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

(5) 胸囲、胸囲変動(図6)

ア 胸囲

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(88.3±4.3cm)、布担架4名搬送(86.5±3.5cm)、布担架3名搬送(88.9±6.1cm)について、全体の比較では有意

差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

イ 胸囲変動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(5.1±0.9cm)、布担架4名搬送(4.4±1.7cm)、布担架3名搬送(4.6±1.1cm)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

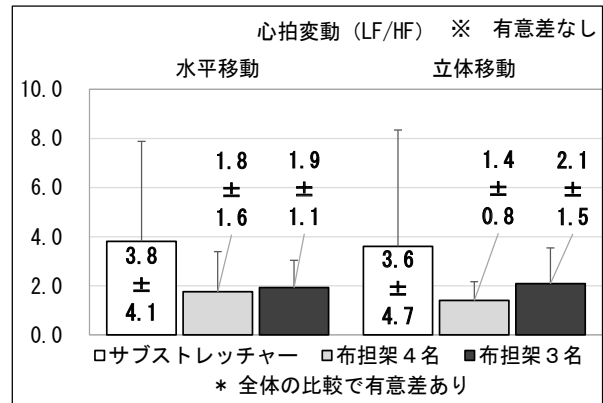


図5 心拍変動 (LF/HF)

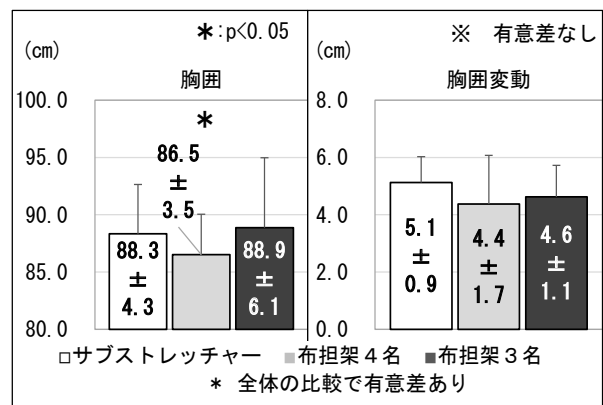


図6 胸囲及び胸囲変動

(6) SpO₂(図7)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(98±1%)、布担架4名搬送(98±1%)、布担架3名搬送(98±1%)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(98±1%)、布担架4名搬送(98±1%)、布担架3名搬送(98±1%)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

(7) 頭部の振動(図8)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(4.55±0.92G×10⁻²)、布担架4名搬送(7.97±1.53G×10⁻²)、布担架3名搬送(9.86±1.22G×10⁻²)について、

全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送と布担架3名搬送が有意(p<0.05)に大きかった。また、布担架4名搬送と比較して、布担架3名搬送が有意(p<0.05)に大きかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(6.55±0.78G×10⁻²)、布担架4名搬送(5.82±0.98G×10⁻²)、布担架3名搬送(7.45±0.43G×10⁻²)について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、布担架4名搬送と比較して、布担架3名搬送が有意(p<0.05)に大きかった。

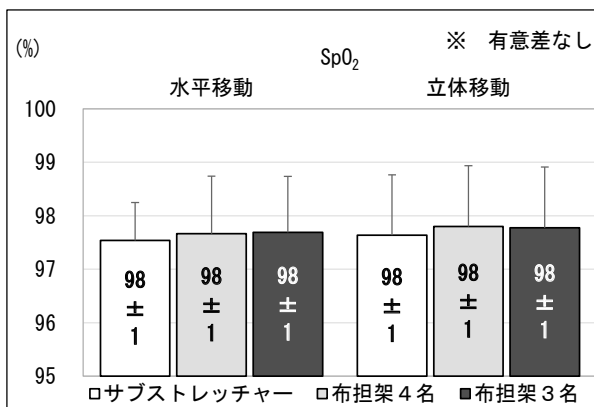


図7 SpO₂

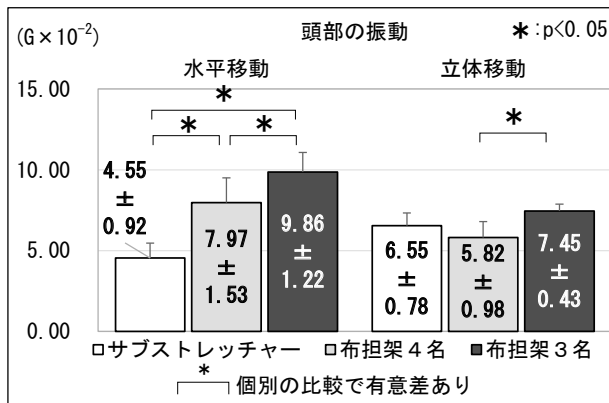


図8 頭部の振動

(8) 腰部の振動(図9)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(3.40±0.50G×10⁻²)、布担架4名搬送(7.55±0.79G×10⁻²)、布担架3名搬送(6.48±0.55G×10⁻²)について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架3名搬送と布担架4名搬送が有意(p<0.05)に大きかった。また、布担架3名搬送と比較して、布担架4名搬送が有意(p<0.05)に大きかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(4.53±0.41G×10⁻²)、布担架4名搬送(5.88±0.74G×10⁻²)、布担架3名搬送(4.73±0.39G×10⁻²)について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、布担架4名搬送と比較して、サブストレッチャー搬送と布担架3名搬送が有意(p<0.05)に小さかった。

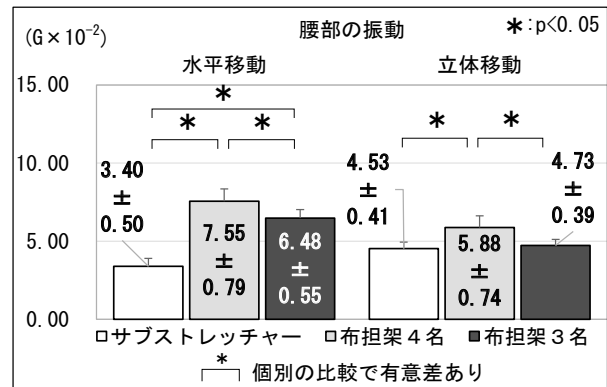


図9 腰部の振動

(9) 不安に関する主観的評価(図10)

ア 水平移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(23±9)、布担架4名搬送(27±19)、布担架3名搬送(24±9)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

イ 立体移動

搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(43±14)、布担架4名搬送(32±16)、布担架3名搬送(36±23)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

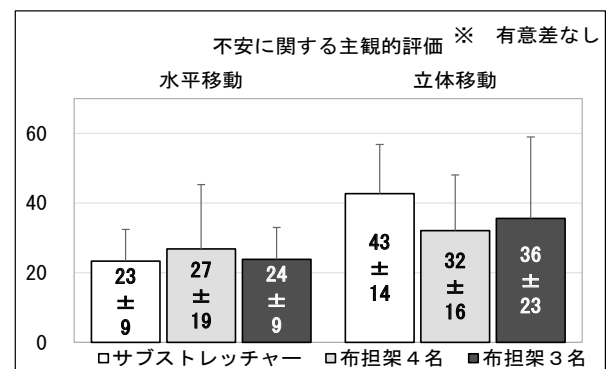


図10 不安に関する主観的評価

(10) アンケート

ア 不安

(ア) 水平移動(図11)

発進時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送(感じない5人、やや感じた2人、とても感

じた1人)、布担架3名搬送(感じない5人、やや感じた3人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

移動中の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない5人、やや感じた3人)、布担架4名搬送(感じない6人、やや感じた1人、とても感じた1人)、布担架3名搬送(感じない4人、やや感じた4人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

方向変換時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない7人、やや感じた1人)、布担架4名搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架3名搬送(感じない6人、やや感じた2人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

停止時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない8人)、布担架4名搬送(感じない7人、やや感じた1人)、布担架3名搬送(感じない7人、やや感じた1人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

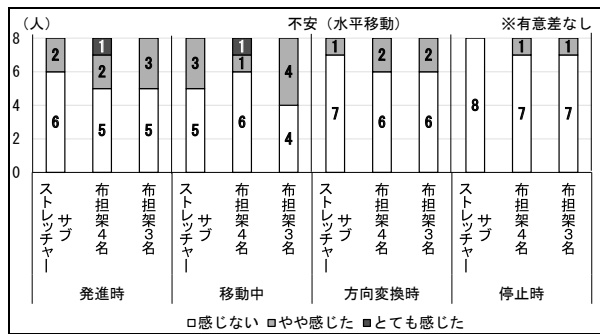


図 11 水平移動における不安

(イ) 立体移動(図 12)

発進時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない4人、やや感じた3人、とても感じた1人)、布担架4名搬送(感じない4人、やや感じた3人、とても感じた1人)、布担架3名搬送(感じない4人、やや感じた4人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

移動中の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない3人、やや感じた4人、とても感じた1人)、布担架4名搬送(感じない3人、やや感じた5人)、布担架3名搬送(感じない3人、やや感じた2人、とても感じた3人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

方向変換時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架3名搬送(感じない5人、やや感じた3人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

停止時の不安を搬送方法別に比較すると、サブストレ

ッチャー搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架3名搬送(感じない5人、やや感じた3人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

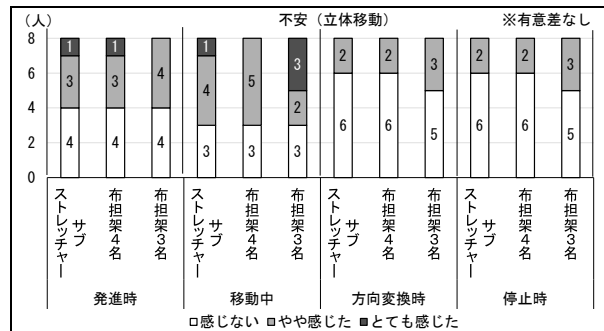


図 12 立体移動における不安

イ 揺れ

(ア) 水平移動(図 13)

発進時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送(やや感じた7人、とても感じた1人)、布担架3名搬送(感じない1人、やや感じた6人、とても感じた1人)について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意(p<0.05)に揺れを感じていた。

移動中の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない4人、やや感じた4人)、布担架4名搬送(感じない1人、やや感じた4人、とても感じた3人)、布担架3名搬送(やや感じた5人、とても感じた3人)について、全体の比較では有意差が認められた。

方向変換時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない5人、やや感じた3人)、布担架4名搬送(感じない1人、やや感じた6人、とても感じた1人)、布担架3名搬送(感じない1人、やや感じた5人、とても感じた2人)について、全体の比較では有意差が認められた。

停止時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない8人)、布担架4名搬送(感じない3人、やや感じた5人)、布担架3名搬送(感じない6人、やや感じた1人、とても感じた1人)について、全体の比較では有意差が認められた。

(イ) 立体移動(図 14)

発進時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送(感じない2人、やや感じた6人)、布担架4名搬送(感じない2人、やや感じた6人)、布担架3名搬送(感じない3人、やや感じた4人、とても感じた1人)について、全体の比較では有意差が認められなかった。

移動中の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレ

ッチャー搬送（やや感じた5人、とても感じた3人）、布担架4名搬送（感じない2人、やや感じた2人、とても感じた4人）、布担架3名搬送（感じない1人、やや感じた4人、とても感じた3人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

方向変換時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない3人、やや感じた5人）、布担架4名搬送（感じない1人、やや感じた7人）、布担架3名搬送（感じない3人、やや感じた4人、とても感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

停止時の揺れを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架4名搬送（感じない4人、やや感じた4人）、布担架3名搬送（感じない5人、やや感じた2人、とても感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

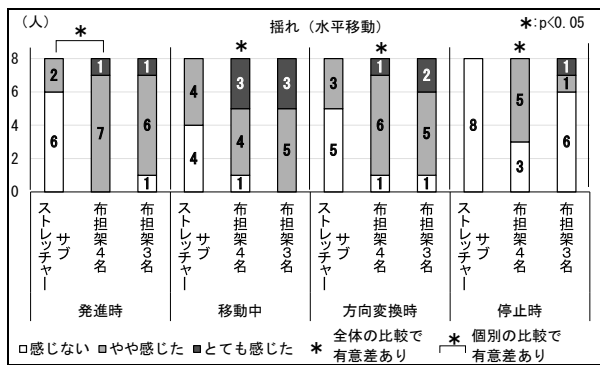


図13 水平移動における揺れ

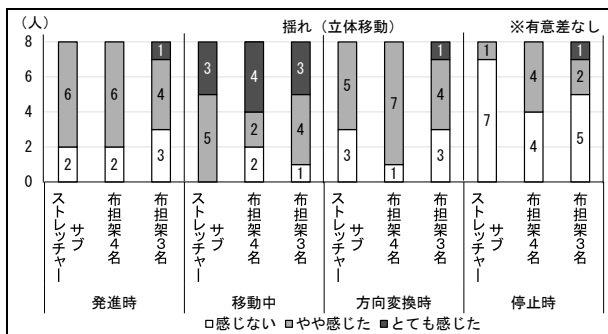


図14 立体移動における揺れ

ウ 搬送資器材からの落下危険

(ア) 水平移動 (図15)

発進時の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない8人）、布担架4名搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架3名搬送（感じない7人、やや感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

移動中の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない8人）、

布担架4名搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架3名搬送（感じない6人、やや感じた2人）の三群間には有意差が認められなかった。

方向変換時の搬送資器材からの落下危険を、搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない8人）、布担架4名搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架3名搬送（感じない7人、やや感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

停止時の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない8人）、布担架4名搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架3名搬送（感じない8人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。



図15 水平移動における搬送資器材からの落下危険

(イ) 立体移動 (図16)

発進時の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない5人、やや感じた3人）、布担架4名搬送（感じない6人、やや感じた2人）、布担架3名搬送（感じない6人、やや感じた1人、とても感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

移動中の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない5人、やや感じた3人）、布担架4名搬送（感じない4人、やや感じた4人）、布担架3名搬送（感じない4人、やや感じた2人、とても感じた2人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

方向変換時の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架4名搬送（感じない6人、やや感じた2人）、布担架3名搬送（感じない7人、やや感じた1人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

停止時の搬送資器材からの落下危険を搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架4名搬送（感じない7人、やや感じた1人）、布担架3名搬送（感じない8人）について、全体の比較では有意差が認められなかった。

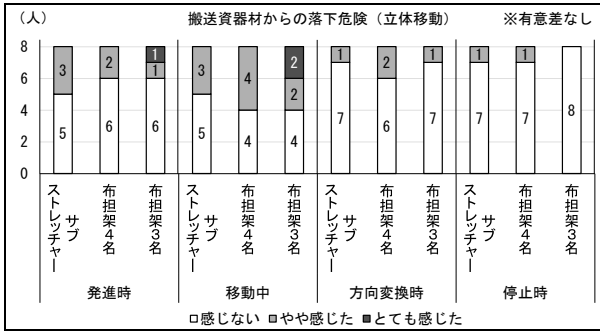


図 16 立体移動における搬送資器材からの落下危険

エ 窮屈さ

(ア) 水平移動 (図 17)

発進時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた5人、とても感じた2人)、布担架3名搬送 (感じない4人、やや感じた4人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

移動中の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた4人、とても感じた3人)、布担架3名搬送 (感じない1人、やや感じた7人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

方向変換時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない7人、やや感じた1人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた4人、とても感じた3人)、布担架3名搬送 (感じない4人、やや感じた4人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

停止時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた5人、とても感じた2人)、布担架3名搬送 (感じない3人、やや感じた5人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意(p<0.05)に窮屈さを感じていた。

(イ) 立体移動 (図 18)

発進時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない6人、やや感じた2人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた6人、とても感じた1人)、布担架3名搬送 (感じない5人、やや感じた3人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

移動中の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない5人、やや感じた3人)、布

担架4名搬送 (やや感じた5人、とても感じた3人)、布担架3名搬送 (感じない3人、やや感じた4人、とても感じた1人) について全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意に窮屈さを感じていた

方向変換時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない7人、やや感じた1人)、布担架4名搬送 (感じない1人、やや感じた6人、とても感じた1人)、布担架3名搬送 (感じない5人、やや感じた2人、とても感じた1人) について、全体の比較では有意差(p<0.05)が認められ、サブストレッチャー搬送と比較して、布担架4名搬送が有意(p<0.05)に窮屈さを感じていた。

停止時の窮屈さを搬送方法別に比較すると、サブストレッチャー搬送 (感じない7人、やや感じた1人)、布担架4名搬送 (やや感じた7人、とても感じた1人)、布担架3名搬送 (感じない6人、やや感じた2人) について全体の比較では有意差(p<0.05)が認められたが、個別の比較では有意差が認められなかった。

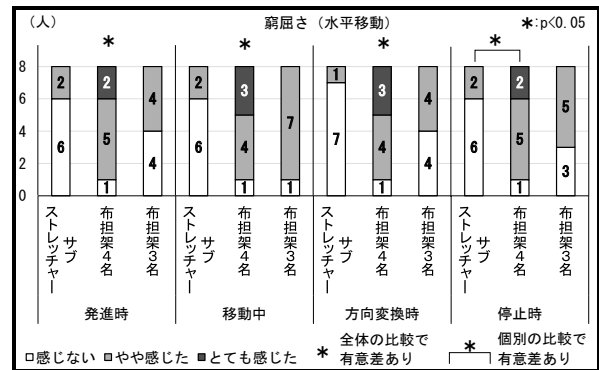


図 17 水平移動における窮屈さ

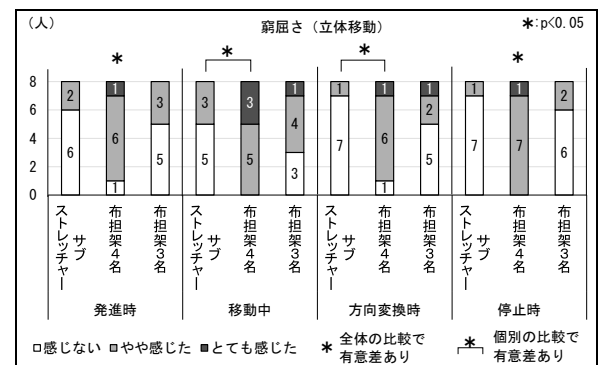


図 18 立体移動における窮屈さ

オ 痛みを感じた部位 (表 3)

(ア) サブストレッチャー搬送

サブストレッチャー搬送において、「なし」と回答した者が15人、「背部」と回答した者が1人であった。

(イ) 布担架4名搬送

布担架4名搬送において、「なし」と回答した者が11人、「頸部」と回答した者が2人、「腰部」、「背部」、「膝部」、「臀部」と回答した者がそれぞれ1人であった。

(ウ) 布担架3名搬送

布担架3名搬送において、「なし」、「膝部」と回答した者がそれぞれ7人、「足部」と回答した者が2人、「臀部」と回答した者が1人であった。

表3 搬送中に痛みを感じた部位

痛み(複数回答可)	なし	腰部	足部	背部	膝部	臀部	頸部	計
サブストレッチャー	15			1				16
布担架4名	11	1		1	1	1	2	17
布担架3名	7		2		7	1		17

カ 感想 (図19)

感想(自由記述)から、搬送方法ごとに特徴的なキーワードを共起ネットワーク図で示した。出現頻度が高いキーワードほど大きな円で示され、また、キーワードの結びつきを線で表し、線が太いほど結びつきが強いこと表している。また、図の中の「共通」は、搬送方法に共通した内容を表す。なお、特徴的なキーワードを認識しやすくするため、共起ネットワーク図上に円を追記した。

(ア) サブストレッチャー搬送

サブストレッチャー搬送は「揺れ」、「少ない」というキーワードの出現頻度が高く、結びつきが強かった。

(イ) 布担架4名搬送

布担架4名搬送は、「胸」、「窮屈」というキーワードの出現頻度が高く、結びつきが強かった。

(ウ) 布担架3名搬送

布担架3名搬送は、「痛い」、「擦れる」、「膝裏」というキーワードの出現頻度が高く、結びつきが強かった。

(エ) 共通

搬送方法に共通して、「声」、「掛ける」、「安心」というキーワードの出現頻度が高く、結びつきが強かった。

4 考察

(1) 血圧、心拍数、心拍変動(LF/HF)

本検証では、搬送資器材による傷病者の循環動態に対する影響を評価するため、血圧、心拍数、心拍変動を測定した。サブストレッチャーと布担架では、搬送中の傷病者に触れる箇所の素材や形状が異なることから、傷病者の身体の拘束状態が異なる。また、搬送資器材が同じでも搬送方法や搬送経路が異なると傷病者の体位や、搬送に伴い生じる動揺(振動)が異なる。搬送に伴い傷病者へ与えるこれらの身体的・心理的ストレスは、傷病者の自律神経を介し血圧、心拍数、心拍変動等で代表される循環動態に何かしらの影響を与える可能性があると考え、これらを測定することによりストレスの程度を評価可能であると考えた。

血圧は、収縮期血圧(最高血圧)と拡張期血圧(最低血圧)で表され、心拍数とともに循環動態を評価する指

標である。また、心拍変動は、心電図のR波の間隔(RRI)の変動、つまり瞬時心拍数の変動を意味する。

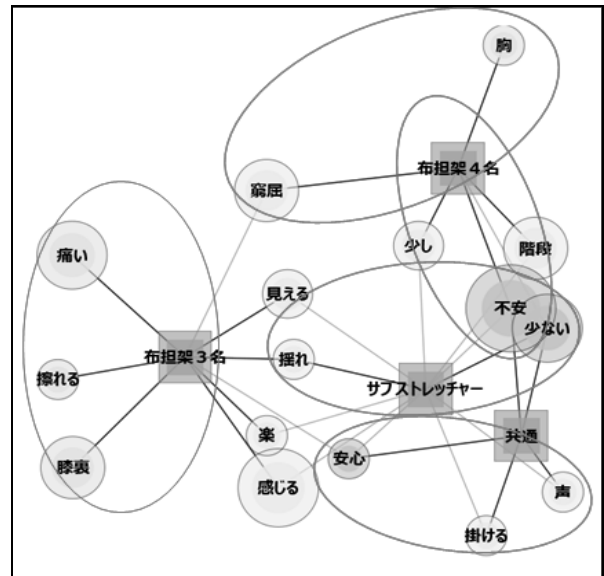


図19 自由記述の共起ネットワーク図

心拍変動は自律神経の状態を評価する指標として用いられ、多くの研究で妥当性が認められている。RR間隔の変動には、いくつかの特徴的な揺らぎがあり、1つは0.04~0.15Hzに出現する低周波数(LF)成分であり、もう1つは0.15~0.4Hzに出現する高周波数(HF)成分である¹⁾。本検証では、LF/HFを交感神経優位の指標として採用した。

血圧と心拍数は、自律神経である交感神経と副交感神経のバランスによって調整され、また心拍変動は自律神経の状態を表すものである。人体はストレスを感じると、交感神経優位となり、血圧、心拍数、心拍変動がそれぞれ上昇する。反対に、安静時のように心身がリラックスしている時は、副交感神経優位となり、血圧、心拍数、心拍変動は低下する。

本検証の結果、収縮期血圧、拡張期血圧の何れの項目は、水平移動、立体移動の何れの条件について、サブストレッチャー搬送、布担架3名搬送、布担架4名搬送の順に値が低く、中でも布担架4名搬送は他の搬送方法と比較して有意差が認められる条件もあった。一方、サブストレッチャー搬送と布担架3名搬送の値は近く、両者には統計学的な有意差が認められなかった。

また、心拍数と心拍変動の項目も、水平移動、立体移動の何れの条件について、サブストレッチャー搬送、布担架3名搬送、布担架4名搬送の順に値は低く、有意差が認められる条件もあった。

つまり、循環動態に関係する項目において、有意差の認められた項目、認められない項目はあるものの、全体としては、サブストレッチャー搬送と布担架3名搬送の値は高く、布担架4名搬送の値はそれらより低かった。

このように、搬送資器材は異なるが搬送時の傷病者の

体位が同様となる搬送方法（サブストレッチャー搬送と布担架3名搬送）では有意差が認められず、一方、搬送資器材は同じであるが搬送時の傷病者の体位が異なる搬送方法（布担架4名搬送とサブストレッチャー搬送、あるいは布担架4名搬送と布担架3名搬送）では有意差が認められ、特に傷病者の体位が仰臥位となる布担架4名搬送時に他の搬送方法より血圧が低くなることが確認できた。このことから、傷病者の循環動態に影響を及ぼす要因としては、搬送資器材の違いよりも、搬送時の体位が寄与しているものと考えられる。

体位と自律神経の関係を調査した先行研究²⁾によると、仰臥位と比較すると坐位は、交感神経が優位となり、血圧、心拍数、LF/HFが上昇したとの報告がある。また、傷病者の体位（姿勢）と血圧の関係を調査した先行研究³⁾において、仰臥位より坐位の血圧が有意に高かったとの報告がある。本検証結果も、循環動態に関してはそれを支持する結果となった。仰臥位と比較すると、坐位はより交感神経が優位となる体位であり、仰臥位より血圧や心拍数の上昇に繋がることから、坐位は傷病者にとってより負担の大きな体位である可能性が示唆された。

体位が同じであれば搬送資器材の違いによる循環動態への影響は小さいことから、救急現場においては、傷病者の病態に応じた体位管理を優先するべきであると考えられる。一方、傷病者の病態によっては搬送時の体位として坐位を選択する場合があります、その際の搬送資器材の選択については、傷病者へ与える負担という観点から、サブストレッチャーまたは布担架については差異が無く、搬送資器材の設定のし易さ、傷病者へ与える動揺（振動）、搬出に要する時間、搬送経路等を総合的に判断し、搬送資器材を選択するのが望ましいと考えられる。

本検証結果は、循環動態全体としては共通した傾向が見られたものの、個別には有意差の認められないものもあり、明確な差とするには被験者数を増やす必要があると考えられる。

(2) 胸囲、胸囲変動、SpO₂

本検証では、搬送資器材の違いによる傷病者の呼吸動態に対する影響を評価するため、胸囲、胸囲変動及びSpO₂を測定した。SpO₂とは、血中のヘモグロビンの何%が酸素と結合しているかを、パルスオキシメーターで測定した値であり、成人では97%が基準である⁴⁾。SpO₂は、身体に正常に酸素が取り込めないことや、取り込んだ酸素を全身に行き渡らせることが出来なくなることにより低下する。

本検証において、サブストレッチャーは、傷病者の背部と接する背板が固く湾曲しないため、胸郭及びその動きを拘束しない。一方、布担架は布製で柔らかいため、傷病者の自重によって沈み、腕と共に胸郭を包み込むことから、傷病者の呼吸動態に対して影響を与える可能性があると考えられた。

本検証の結果、胸囲変動及びSpO₂には有意差が認め

られず、胸囲のみ有意差が認められた。しかし、胸囲は、同じ布担架による搬送でも、布担架4名搬送の値はサブストレッチャー搬送より小さく、布担架3名搬送の値はサブストレッチャー搬送より大きく、搬送資器材の違いによる傾向が確認できなかった。このことから、傷病者の胸囲に影響を及ぼす要因として、搬送資器材の違いよりも搬送時の体位、特に上体の角度が胸郭に影響を与えていると考えられる。

本検証における布担架4名搬送は仰臥位であり、被験者の自重により、身体が布担架に沈み込み、布担架自体が胸郭を拘束し、身体が沈み込む方向（重力方向）が胸郭を拘束する方向（垂直方向）と一致する。一方、布担架3名搬送は、上体の角度が45°から60°の坐位搬送のため、仰臥位ほど身体が沈み込まない。また、サブストレッチャー搬送に関しては、背板が固く湾曲しないため、胸郭を拘束しない。つまり、布担架による仰臥位搬送（布担架4名搬送）は、サブストレッチャー搬送や布担架3名搬送と比較すると、より胸郭を拘束しやすい搬送方法である可能性が示唆された。

一方、胸囲変動とSpO₂に関しては、搬送方法間で有意差は認められず、搬送資器材や搬送時の体位による違いは確認できなかった。その理由として、本検証の被験者は人体の恒常性が機能している健常者であることから、搬送資器材による胸郭への拘束によるストレスが、被験者の呼吸運動に影響を与える程のものではなかったと考えられる。布担架搬送時の仰臥位（布担架4名搬送）は、坐位（布担架3名搬送）と比較し、より胸郭を拘束する可能性がある体位であるが、健常者にはその拘束によるストレスに対処できる体力があり、呼吸運動に関しては坐位と比較して差異が認められず、よって、胸囲変動とSpO₂の値には有意差が認められなかったものと考えられる。

つまり、体位（上体の角度）が同じであれば搬送資器材の違いによる呼吸動態への影響は小さいことから、救急現場においては体位管理を優先し、坐位を選択する際は、循環動態と同様、現場の状況を総合的に判断し、搬送資器材を選択するのが望ましいと考えられる。

(3) 振動

本検証では、搬送中の傷病者が感じる振動を客観的に評価するために、加速度ロガーを用いて搬送中の被験者の頭部、腰部の振動を測定した。搬送資器材や搬送方法の違いによる振動の違いを明らかにすることで、傷病者搬送時の注意点を明らかにしようと考えた。

本検証の結果、①搬送資器材の違い（サブストレッチャーと布担架）と②搬送方法の違い（布担架4名搬送と布担架3名搬送）による有意差が認められた。

ア 搬送資器材の違い

水平移動時の頭部及び腰部の振動は、布担架4名搬送及び布担架3名搬送と比較してサブストレッチャー搬送の方が低く、有意差が認められた。立体移動時の頭部及

び腰部の振動は、搬送資器材による違いは確認できなかった。つまり、サブストレッチャーは布担架と比較して、水平移動ではより振動が小さい搬送資器材であることが明らかになった。その理由として、水平移動中の接地の有無が考えられる。

サブストレッチャー搬送は接地しながら搬送しているのに対し、布担架（4名搬送、3名搬送）は持ち上げて搬送しているため、歩調に伴う振動が発生し、有意差が認められたと考えられる。また、立体移動において、有意差が認められなかった要因として、全搬送方法に共通して、持ち上げて搬送したためと考えられる。

サブストレッチャーと布担架と比較すると、振動の違いが大きいことから、救急現場において坐位で水平移動する場合は、揺れの観点からサブストレッチャーによる搬送が推奨される。しかし、サブストレッチャーからメインストレッチャーに傷病者を収容する（移し変える）際に、布担架による搬送より大きな動揺を伴うことが予想されるため、現場の状況を総合的に判断し、搬送資器材を選択することが望ましいと考えられる。

イ 搬送方法の違い

頭部の振動の値は、水平移動、立体移動の何れの条件についても、布担架4名搬送と比較して、布担架3名搬送が高く、有意差が認められた。つまり、布担架3名搬送は布担架4名搬送と比較して、より頭部が揺られやすい搬送方法であることが明らかになった。その理由として、布担架に収容した被験者の頭部の位置が関与していると考えられる。

被験者を布担架に収容すると、布担架4名搬送は被験者の頭部が担架内に収まるのに対し、布担架3名搬送は、頭部が担架からはみ出る状態となる。そのため、搬送中の布担架3名搬送の被験者の頭部は歩調に伴う動揺により大きく揺られ、差異が認められたものと考えられる。本検証では、意識のある健常者を対象としているが、意識障害のある傷病者では、布担架3名搬送における頭部の揺れはさらに大きくなる可能性がある。

また、腰部の振動の値は、水平移動、立体移動の何れの条件についても、布担架3名搬送と比較して、布担架4名搬送が高く、有意差が認められた。つまり、布担架4名搬送は布担架3名搬送と比較して、より腰部に対して揺れが加わる搬送方法であることが明らかになった。その理由として、被験者と布担架の手掛け輪の位置関係が関与していると考えられる。

布担架3名搬送は被験者の肩部、腰部、膝部の位置に手掛け輪があり、搬送時は肩部、腰部及び膝部に荷重が集中することが予想される。その中でも重量のある腰部が支点となり、腰部の揺れが少なかったと考えられる。一方、布担架4名搬送は頭部、腹部、大腿部、足部の位置に手掛け輪があり、頭部から足部まで荷重が分散し、支点となる場所が存在しないことから、歩調に伴う揺れが大きかったと考えられる。

救急現場において、傷病者に対する揺れが容態変化につながることもあり、搬送中の揺れを最小限にすることは重要である。本検証の結果、傷病者の搬送時に現場の状況から、搬送経路、病態に応じた体位管理、頭部及び腰部に加わる振動、搬送時の人員等から総合的に判断して、搬送方法を選択するべきだと考える。

(4) アンケート、不安に関する主観的評価

本検証では、搬送中に遭遇する場面における傷病者の不安、揺れ、搬送資器材からの落下危険、窮屈さを搬送方法ごとに比較評価するために、被験者に対して、発進時、移動中、方向転換時、停止時の各場面における各項目についてアンケート調査を行った。さらに、不安に関しては、より詳細に評価するために Visual Analog Scale 法を用いて、搬送中に傷病者が感じる不安の程度を定量化した。これらの調査は、主観的な観点から各搬送方法の違いを明らかにし、各搬送資器材や搬送方法の留意点を抽出するために実施した。また、搬送時に傷病者の痛みを感じやすい部位を明らかにするため、被験者に対して、搬送中に痛みを感じた部位についても調査を行った。

ア 不安に関する主観的評価、不安に関するアンケート

本検証の結果、不安に関する主観的評価及び不安に関するアンケートにおいて、水平移動、立体移動の各条件についても、搬送方法間で有意差は認められず、搬送方法が異なっても、不安の程度には違いがないことが明らかになった。

しかし、水平移動と立体移動をそれぞれ比較すると、各搬送方法においてもアンケート結果及び不安に関する主観的評価において、水平移動より立体移動の方が不安を感じたことから、水平移動より立体移動の方が、被験者は不安を感じる可能性があることが明らかになった。本検証における搬送経路について、水平移動は廊下の移動であり、立体移動は階段を下りる移動である。両者の違いは垂直方向の移動の有無であり、垂直方向の移動は、被験者に対して不安を感じさせる要因であることが示唆される。

つまり、傷病者の不安の程度は、搬送方法や搬送資器材による違いはなく、また、水平移動より立体移動の方が感じる不安の程度が大きいため、垂直方向の移動が傷病者に不安を感じさせる可能性があることが分かった。

救急現場においても、傷病者が搬送中に咄嗟に手摺につかまろうとすることがあり、搬送中の傷病者は少なからず不安を感じていることが想像でき、そのため、搬送時は傷病者の不安を取り除くことが必要であり、搬送前の説明や、搬送中の声かけ等の接遇が重要であると考えられる。

本検証では、搬送中の被験者に対して、目の開閉について指示しなかった。目の開閉により、不安の度合いが変化する可能性もあり、今後の検証では、目の開閉による不安の度合いの違いについても評価する必要があると

考えられる。

イ 揺れ

本検証の結果、水平移動について、何れの場面においても搬送方法の違いによる有意差が認められ、特に発進時については、サブストレッチャー搬送と比較し、布担架4名搬送の揺れが大きく、有意差が認められた。しかし、立体移動においては、何れの場面についても有意差が認められなかった。

その理由として、不安に関する主観的評価の考察で先述したとおり、サブストレッチャー搬送は接地しながら搬送しているのに対し、布担架4名搬送は持ち上げて搬送しているためと考えられる。つまり、主観的な評価において、サブストレッチャーは布担架より水平移動時の揺れが小さい搬送資器材であることが明らかになった。

ウ 搬送資器材からの落下危険

本検証の結果、水平移動、立体移動の各条件、各場面の何れについても、搬送方法間で搬送資器材からの落下危険に関して有意差は認められず、搬送方法が異なっても、落下危険の感じ方には違いがないことが明らかになった。しかし、搬送方法ごとに水平移動と立体移動をそれぞれ比較すると、不安と同様に、水平移動より立体移動の方が落下危険を感じていることから、搬送資器材からの落下危険と搬送時の不安の両者には関係があると考えられる。

救急現場においては、狭隘路を通過するために、一時的に搬送資器材に収容した傷病者を立てることもあり、その際には、落下危険を感じさせない工夫や声かけ等の接遇が必要であると考えられる。

エ 窮屈さ

本検証の結果、水平移動、立体移動の何れの条件、何れの場面においても、有意差が認められた。特に、サブストレッチャー搬送よりも布担架4名搬送の方が窮屈と回答し、有意差が認められる場面もあり、主観的な評価においても、サブストレッチャー搬送より布担架4名搬送の方が、傷病者がより窮屈に感じる搬送方法であることが明らかになった。

布担架4名搬送は、胸囲の考察で先述したとおり、被験者の自重により、布担架が胸郭を拘束するのに加え、頭部から足部までの全身に被験者の荷重が分散されるため、身体全体が圧迫され、サブストレッチャー搬送より窮屈に感じたと考えられる。

オ 痛み

(ア) サブストレッチャー搬送

本検証の結果、16人中、15人が痛みを感じず、1人が背部に痛みを感じた。背部に痛みを感じた理由として、サブストレッチャーの座面が固いことが要因であると考えられる。つまり、サブストレッチャーは、傷病者に与える痛みの侵襲が少ない搬送資器材であるが、搬送中に背部に痛みを生じる可能性のある搬送資器材であることが明らかとなった。

(イ) 布担架4名搬送

本検証の結果、17人中、11人が痛みを感じず、5人が頸部、臀部、膝部、背部、腰部に痛みを感じた。布担架4名搬送は、痛みを感じる場所も個人差があり、全身に痛みを生じさせる可能性のあることが明らかになった。布担架4名搬送は頭部から足部までの全身に被験者の荷重が分散されるため、痛みを感じる部位も人それぞれ異なると考えられる。つまり、布担架4名搬送は、搬送中に全身のどの部位にも痛みを生じる可能性がある搬送方法であり、搬送中の継続観察が必要であると考えられる。

(ウ) 布担架3名搬送

本検証の結果、17人中、7人が痛みを感じず、10人が臀部、膝部、足部に痛みを感じ、特に膝部に痛みを感じた者が多かった。布担架3名搬送は手掛け輪の位置により、被験者の肩部、腰部、膝部に荷重が集中するため、臀部、膝部に痛みを感じた者が多くなったと考えられる。つまり、布担架3名搬送は腰部、膝部に痛みを生じやすい搬送方法であることが明らかになり、搬送時には布担架上に毛布等を敷き、痛みを生じさせないような工夫が必要であると考えられる。

カ 自由記述

(ア) サブストレッチャー搬送

「揺れ」、「少ない」というキーワードと結びつきが強く、サブストレッチャー搬送は、揺れが小さい搬送方法であることが伺えた。サブストレッチャー搬送は、水平移動において接地して搬送したことにより、揺れが少なかったためと考えられる。

(イ) 布担架4名搬送

「胸」、「窮屈」というキーワードと結びつきが強く、布担架4名搬送は胸が窮屈な搬送方法であることが伺えた。布担架4名搬送は、胸郭を拘束する搬送方法であることが、自由記述からも読み取れる結果となった。

(ウ) 布担架3名搬送

布担架3名搬送は「膝裏」、「擦れる」、「痛い」というキーワードと結びつきが強く、布担架3名搬送は、布担架が擦れて膝裏に痛みが生じやすいことが伺える。布担架3名搬送は膝部に荷重が集中し、布担架が擦れて腰部とくに膝裏に痛みを感じやすいことが想像できる。

(エ) 共通

全搬送方法に共通して、「声」、「掛ける」、「安心」というキーワードの結びつきが強く、声掛けにより、被験者が安心したことが伺える。どの搬送方法でも、傷病者を安心させるためには、声掛けが必要であることが明らかとなり、救急活動における接遇の必要性が、本検証においても認められた。

5 まとめ

(1) 搬送中の傷病者の身体的負担について

本検証の結果、傷病者の身体（バイタルサイン）に影響

響を与える要因として、搬送資器材の違いによる影響は小さく、むしろ体位の違いによる影響が大きいことが確認できた。

このことから、傷病者の病態に応じた体位管理を最優先とし、搬送資器材の選択については、設定や搬出に要する時間、傷病者へ与える動揺（振動）、搬送時の痛み、搬送経路等を総合的に判断するのが望ましいと考えられる。

(2) 搬送中の傷病者へ与える振動について

本検証の結果、サブストレッチャー搬送は水平移動の際に振動が小さい搬送資器材であることが確認できた。また、布担架3名搬送は頭部の振動が大きい搬送方法であり、布担架4名搬送は腰部の振動が大きい搬送方法であることが確認できた。

このように搬送方法ごとに、傷病者へ与える振動について特徴的な傾向が確認できたことから、傷病者の病態に応じて搬送に伴う振動を考慮する際には、これらの特徴を踏まえた搬送方法を選択するのが望ましいと考えられる。

(3) 搬送中に傷病者の感じる不安等について

本検証の結果、傷病者の感じる不安や落下危険の程度は、搬送資器材や搬送方法の違いによる影響は認められなかった。一方で、搬送資器材や搬送方法に関わらず、水平移動より立体移動の方が不安等の程度が大きいことが確認できた。

搬送中の傷病者の不安については、検証以前から想定されたが、本検証で改めて確認でき、特に立体移動を伴う搬送の際には、傷病者の不安等を和らげるために、搬送前の説明や声掛け等の接遇が、水平移動にも増して必要であると考えられる。

(4) 搬送中に傷病者の感じる痛みについて

サブストレッチャー搬送は痛みによる侵襲が少ない搬送方法であることが確認できた。また、布担架4名搬送は傷病者の痛みを生じる部位に個人差がある搬送方法であり、布担架3名搬送は膝関節周辺に荷重が集中し、特に膝部背側に痛みを生じやすい搬送方法であることが明らかになった。

このように搬送方法ごとに、傷病者へ与える痛みについて特徴的な傾向が確認できたことから、搬送中の傷病者に対して不快な部位は無いか確認するとともに、緩衝材として毛布等を活用するなど痛みを生じさせない工夫が必要であると考えられる。

6 おわりに

(1) 搬送手段の選択について

傷病者の病態に応じた体位管理を優先し、搬送時の振動や痛み、搬送経路、搬出に伴う時間、搬送人員等の現場の状況を総合的に判断して、搬送手段（搬送資器材や搬送方法）を選択するのが望ましい。

(2) 搬送中の傷病者の不安や痛みについて

立体移動を伴う搬送の際には、傷病者の不安を和らげるために、搬送前の説明や搬送中の声掛けなどの接遇が重要である。また、搬送時は、搬送方法ごとに特徴的な痛みが生じる可能性があるため、毛布を敷くなどの工夫や搬送中の継続観察が必要である。

7 謝辞

本検証を実施するにあたり、救急救命東京研修所の田邊晴山教授から貴重な助言を頂きました。また、本検証の被験者として、消防技術課、装備安全課、危険物検証課の皆様にご協力頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

[参考文献]

- 1) 中川千鶴：特集③人間工学のための計測手法 第4部：生体電気現象その他の計測と解析（5）－自律神経系指標の計測と解析、人間工学、Vol.52、No.1、pp.6-12、2016
- 2) 雙田珠己、緒方優、澤田晶：仰臥位から坐位への姿勢変換が自律神経活動に及ぼす影響、熊本大学教育学部紀要、自然科学、Vol.60、pp.1-6、2011
- 3) 西本哲也、渡邊進：姿勢が健康成人の血圧変動に及ぼす影響、川崎医療福祉学会誌、Vol.13 No.1、pp.165-168、2003
- 4) 岩井壽夫：救急救命士標準テキスト・上巻（救急救命士標準テキスト編集委員会）、改訂第7版、pp.314、418、へるす出版、2007

Study on the Impact on the Victims on a Substretcher or a Cloth Stretcher

Wataru SASAKI*, Fuminori AKANO*, Tsuguo GENKAI**

Abstract

Transport equipment, including substretchers and cloth stretchers, is used at EMS incident sites. Cloth stretchers have the merits of being lightweight and easy to transport on narrow roads. However, it has been considered that there are demerits to the sick and the wounded, such as the suppression of their respiratory movement. Nevertheless, no cases have been examined in the past regarding the differences, between the pieces of transport equipment and transport methods, in the impact on the sick and the wounded. In order to clarify the differences between the pieces of transport equipment and the conditions causing burden on the sick and the wounded in this study, we used substretchers and cloth stretchers, and compared data on the examinees, such as their vital signs, while they were in transit on corridors and stairs, with the aim of utilizing the results for the selection of transportation means in future EMS activities.

The result of the study shows that the difference in transport equipment does not have a considerable influence on the examinees and we have confirmed that the difference in their posture is a factor that greatly affects the vital signs of the examinees. Furthermore, we have confirmed that the characteristics of the vibration and location of physical pain of the examinees vary with the transportation method. In other words, we should give priority to controlling the physical position of the sick and the wounded according to their physical condition at the time of transportation, and we recommend that the transportation means should be comprehensively judged based on site conditions, including the characteristics of the transportation method (with the vibration and pain that may be caused), the transportation route, the transportation time, and the transportation personnel.