

論文



下肢の支持性が低下した人に対する 移乗動作の身体的・心理的負担の評価

伊丹君和¹⁾、安田寿彦²⁾、豊田久美子¹⁾、石田英實¹⁾
久留島美紀子¹⁾、藤田きみゑ¹⁾、田中勝之²⁾、森脇克巳²⁾
¹⁾滋賀県立大学人間看護学部、²⁾滋賀県立大学工学部

背景 高齢化が進む中で人間の基本的な生活行動に看護支援が必要な人々が増加するとともに、看護者の腰痛も多発する状況にある。前報では、下肢の支持性が低下した人に対する移乗サポートロボットを用いた立ち上がり動作実験を行い、サポートを受ける人の身体負担が少ないロボットの動きについて検証を行った。その結果、深く前傾しロボットに伏臥して立ち上がる方法で筋疲労は比較的 low、胸部や腹部など身体に密着する側に改善を加えれば有効にロボット活用できる可能性が示唆された。

研究目的 本研究では前報に引き続き、下肢の支持性が低下した人を対象とした移乗動作実験を行い、看護者が移乗動作をサポートする場合に、サポートを受ける側とサポートする側の両者にとって安全・安楽・自立を考慮した方法について検証することを目的とした。

方法

1. 対象および研究方法 2004年10月、以下の実験および調査を実施した。

被験者は、健康な平均的体格の20歳代の女子4名とした。実験は、看護現場で移乗方法として広く用いられている患者の両足の間に看護者の片足を入れて移乗する方法（「中足法」とする）と、前報で比較的有効な移乗サポートロボットであると検証されたロボットの動きに近い患者を前傾にして看護者の背部に乗せて移乗する方法（「背負い法」とする）を取り上げて移乗動作を行った。分析は、表面筋電図測定装置（SX230）を用いて各被験筋について筋積分値を算出して両者の比較を行った。また、同被験者に対して、安全・安楽・自立の観点から主観的反応調査を行った。

2. 倫理的配慮 対象は研究の趣旨に同意した者のみとし、研究参加に同意した後でも、いつでも辞退可能であること。また、プライバシーの保護についても文書と口頭で伝えた。

結果 移乗サポートを受けた患者側の実験・調査結果をみると、中足法を用いた場合には、特に上肢に苦痛を感じており、動作時6秒間の筋積分値を比較しても上肢の筋活動が高いことが明らかとなった。一方、背負い法を用いた場合には、苦痛は比較的感じていないものの安全性・安心感・自立性の面では低値を示していた。

また、移乗サポートを行った看護者側の結果では、中足法を用いた場合に腰部への負担が大きく、背負い法を用いた場合に上肢・下肢に負担が大きいたことが認められた。

結論 以上より、下肢の支持性が低下した人に対する移乗動作では、看護現場で広く行われている中足法はサポートを受ける側とサポートする側の両者において身体的負担は大きいものの、安全性・安心感・自立性の面からは有効であると考えられた。一方、背負い法では身体的負担は比較的 low のもの、サポートを受ける患者側の安心感は低いことが明らかとなり、それぞれの移乗法の課題が示唆された。

キーワード 移乗動作、筋電図、主観的反応、腰部負担

I. 緒言

高齢化が進む中で、人間の基本的な生活行動に看護支援が必要な人々が増加するとともに、看護する側である

臨床現場における看護者の腰痛は多発する状況にある¹⁾²⁾。このため看護支援が必要な人々に対してその自立を目ざしサポートするとともに、看護者に対してもその身体的負担を軽減することは重要な課題である³⁾⁷⁾。そこで、我々は基本的な生活行動の中でも患者の生活行動の範囲をより拡大可能にする「動くこと」即ち「移乗」動作に関するサポートに焦点を当て、さまざまな観点から研究を行っている。

前々報⁸⁾では、片麻痺のある人への移乗研究を行い、

2005年9月30日受付、2006年1月6日受理

連絡先：伊丹君和

滋賀県立大学人間看護学部

住所：彦根市八坂町2500

E-mail:k-itami@nurse.usp.ac.jp

臨床現場で多く行われているのは患者の両足の間に看護者の片足をを入れて移乗するといういわゆる中足法であることを明らかにするとともに、その身体的負担を検証した結果、看護者および患者の両者にとってこの方法は負担が大きく、安全面や自立に関しても考慮された方法とはいえないことが示唆された。看護者が援助時に腰痛を引き起こす危険因子として、狭い空間での不自然な作業姿勢、重量物の取り扱い、腰のねじりを伴う作業が指摘されており⁹⁾、これらの因子が複合されるこのような車椅子とベッド間などの「移乗」動作は看護者の身体的負担が大きいことが再確認されるとともに、従来から行われている移乗方法への課題が浮き彫りとなった。

また、前報¹⁰⁾では、下肢の支持性が低下した人を対象と想定して移乗サポートロボットを試作し、サポートを受ける人の身体負担が少ないロボットの動きについての検証を行うとともに、ロボット活用の可能性を探った。その結果、深く前傾しロボットに伏臥して立ち上がる方法においてサポートを受ける人の筋疲労は比較的低く、胸部や腹部など身体に密着する側に改善を加えれば有効にロボット活用できる可能性のあることが示唆された。このような移乗サポートロボットの実現は、サポートを行う人および受けの人にとっての身体的負担だけでなく、排泄行動や入浴行動など一人の人間として出来る限り他者から支援を受けずにいたいと願うであろう患者の生活行動の自立への一助となると考えている。

移乗動作は看護する者と看護支援を受ける者との両者で行う協同作業であるということに加えて、両者が極度に接近し、回転動作が加わるという複雑な動作構成に制限されること、並びに、両者の力作用が複雑であることにより定量的な実験計測は遂行しにくいという一面を持ったため¹¹⁾、移乗動作に関する先考研究は少ない^{12), 13)}。また、移乗動作を必要とする人の機能障害や麻痺などの状態は様々であり、その看護支援の方法も確立されていない現状の中、移乗サポートロボットの実用化に向けての研究はもとより、基本的な生活行動の中でも患者の生活行動の範囲をより拡大可能にする「移乗」に関する研究課題は多く、我々は引き続き「移乗」動作に焦点を当てた研究を続けていく予定である。

本研究では、前報に引き続き下肢の支持性が低下した人を対象とした移乗動作実験を行い、看護者が移乗動作をサポートする場合に、サポートを受ける側とサポートする側の両者にとって安全・安楽・自立を考慮した方法について検証することを目的とした。方法は、前々報で課題が浮き彫りにされた「中足法」と、前報の移乗ロボット研究で比較的安全性が認められた「前傾法」に近い方法であり理学療法の分野でも最近紹介されている¹⁴⁾いわゆる「背負い法」との比較検証とした。

II. 研究方法

1. 対象および研究方法

2004年10月、以下の実験および調査を実施した。

1) 被験者および対象の設定

被験者は、本研究の趣旨に同意を得た健康な平均的体格の20歳代の女子看護学生4名とした。尚、患者役の対象設定は、自力での立位は困難な両下肢の支持性が低下した人であり、動作時に下肢への負荷は意識的に少なくするよう事前に被験者に対して説明を行った。また、実験の際には、筋電図測定に支障をきたさないために筋肉を締め付けない衣服を着用した。

被験者の平均身長・体重・座高は、平均 159.2 ± 2.5 (mean \pm S.D.) cm、 51.4 ± 7.8 kg、 85.7 ± 1.8 cmであった。

2) 移乗動作の方法

下肢の支持性が低下した人への移乗動作の方法は、以下の2つとした。

1つ目は、前々報⁹⁾において看護現場で84.4%という多くの看護者が活用していることが立証された移乗方法であり、多くの看護技術テキスト¹⁵⁾にも掲載されている、看護者の肩に患者の両腕をまわしてもらい患者の両足の間に看護者の片足をを入れて移乗する方法（「中足法」とする）である。この方法は、図1に示すように、移乗しようとする看護者および患者の両者が構えた状態から、患者をやや前傾させながら互いに重心を近づけ両者ともに立ち上がった後、左方向へ90度回転して患者を別の椅子に座らせるという一連の動作である。

2つ目は、前報¹⁰⁾で比較的有效な移乗サポートロボットであると検証されたロボットの動き、即ち、患者の身体をロボットのボード上に伏臥させた状態で深く前傾させて移乗するという方法に近い、患者を前傾にして看護者の背部に乗せて移乗する方法（「背負い法」とする）である。この方法は、理学療法の分野でも最近紹介されている¹⁴⁾が、看護現場で活用している者はまだ殆どなく科学的に検証された先考研究も少ない。具体的には図2に示すように、看護者の右肩から背部に患者の胸部から腹部までが乗るように伏臥するとともに、看護者は右膝を床につけ左膝は立てた状態で右手は患者の殿部を支え左手で患者の右膝を軸にするように押さえながら、患者を伏臥させた状態のまま左方向へ90度回転して別の椅子に座らせるという動作である。

各被験者ともに臨地実習を重ねており移乗動作には習熟していたが、実験での移乗動作方法を統一するため、両動作についての事前練習を繰り返した後に実験を行った。

尚、本実験では筋電図測定とともに3次元動作解析も



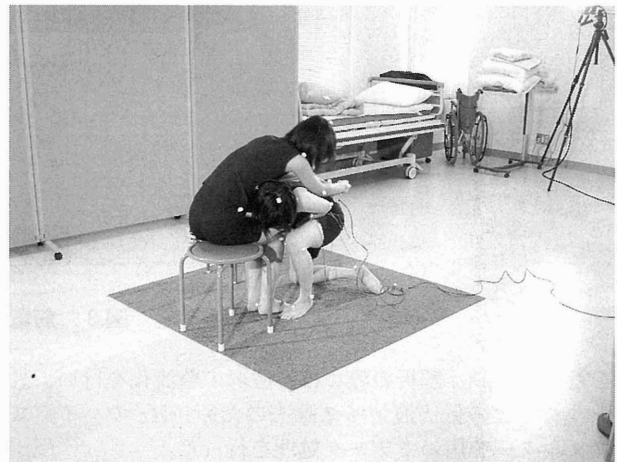
中足法を用いた移乗動作での立ち上げ場面



背負い法を用いた移乗動作での立ち上げ場面



中足法を用いた移乗動作での座らせ場面



背負い法を用いた移乗動作での座らせ場面

図1 中足法を用いた移乗援助動作時の実験写真

図2 背負い法を用いた移乗援助動作時の実験写真

実施しており、動作映像を撮影するために被験者の身体にはマーカーを装着するとともに、撮影に支障をきたさないように丸椅子から丸椅子への移乗動作とした。また、動作解析については現在分析中であり本研究からは除外した。

3) 筋電図による測定および解析方法

筋電図による測定は、(株)ディケイエイチ製 8 ch 表面筋電図測定装置 (SX230) を用いて各被験筋について移乗動作時の筋積分値を算出し、2つの移乗方法についての身体的・心理的負担の評価について比較検証した。

筋電図測定では、前半は患者役を固定し筋電図電極を患者役に装着して、残り3名の被験者が看護者役となり移乗動作を行いその際の患者の筋負担を測定した。後半は、看護者役を固定し筋電図電極を看護者役に装着して、

残り3名の被験者が患者役となり移乗動作を行いその際の看護者の筋負担を測定した。

被験筋は、看護者・患者役ともに同様に移乗動作に関係のあると考える以下の8つの筋肉とした。即ち、図3に示す、1. 左上腕二頭筋、2. 左腕橈骨筋、3. 左大腿外側広筋、4. 右脊柱起立筋、5. 左脊柱起立筋、6. 右上腕二頭筋、7. 右腕橈骨筋、8. 右大腿外側広筋を選択し、各被験者に装着して筋電図測定を行った。

実験は各3回実施し、データは3回の平均値とした。筋電図測定結果についての分析は、サンプリング周波数を1.0KHzで設定し計測したデータから、移乗動作開始からほぼ終了時間までの0秒から6秒までの動作時6秒間の各被験筋における筋活動電位の筋積分値 (mV.s) を算出し、データ解析プログラム IFS-4G によって解析

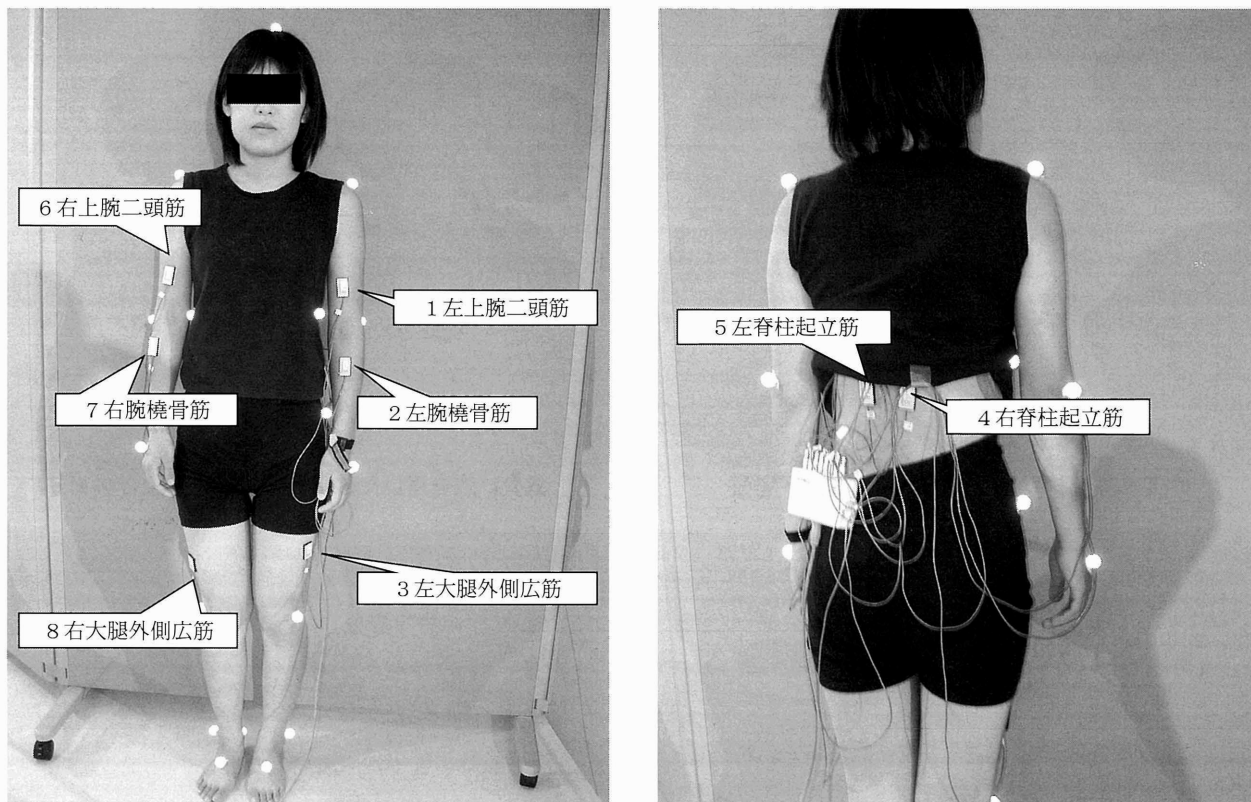


図3. 筋電図電極添付部位

を行った。尚、解析の際には、波形の整流化を行い、基線ゆれなどの低周波ノイズ除去のため10Hzのハイパスフィルターを用いてデータ処理を行った。

4) 作業後の主観的反応調査

同被験者に対して、各移乗動作終了直後に安全・安楽・自立の観点から主観的反応調査を行った。

内容は、安楽性（腕部、肩部、胸部、腹部、背部、腰部、下肢部）、動作時の不快感、不安感、安全性、自立性について、Visual Analog Scale（以下、VAS）形式を用いて記入させた。

2. 倫理的配慮

対象は研究の趣旨に同意した者のみとし、研究参加に同意した後でもいつでも辞退可能であること。また、プライバシーの保護についても文書と口頭で伝えた。

III. 研究結果

1. 患者側からみた移乗動作の比較結果

1) 筋電図測定の結果

患者側における移乗動作時の筋活動を比較した結果、図4に示すように、中足法においては右腕の筋肉を多く

使って移乗していることが認められた。特に、右上腕二頭筋では中足法で 0.19 ± 0.007 (mV.s)、背負い法で 0.13 ± 0.02 (mV.s)、右腕橈骨筋では中足法 0.15 ± 0.01 (mV.s)、背負い法 0.05 ± 0.006 (mV.s)であり、有意に中足法の方が高値を示していた ($p < 0.05 \sim 0.01$)。図5の筋電図波形をみても同様の傾向が示されており、特に中足法では

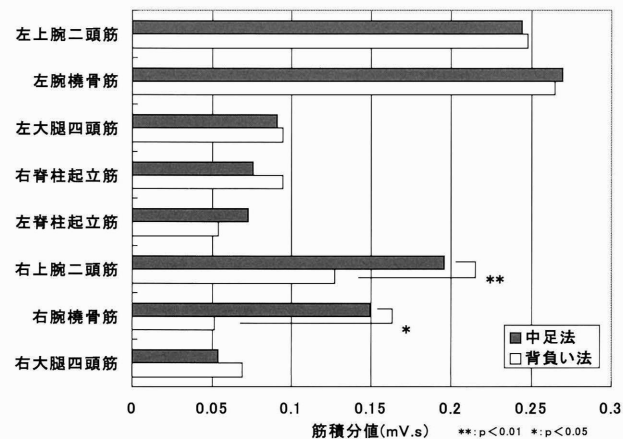


図4. 患者側の移乗動作時の筋電図結果

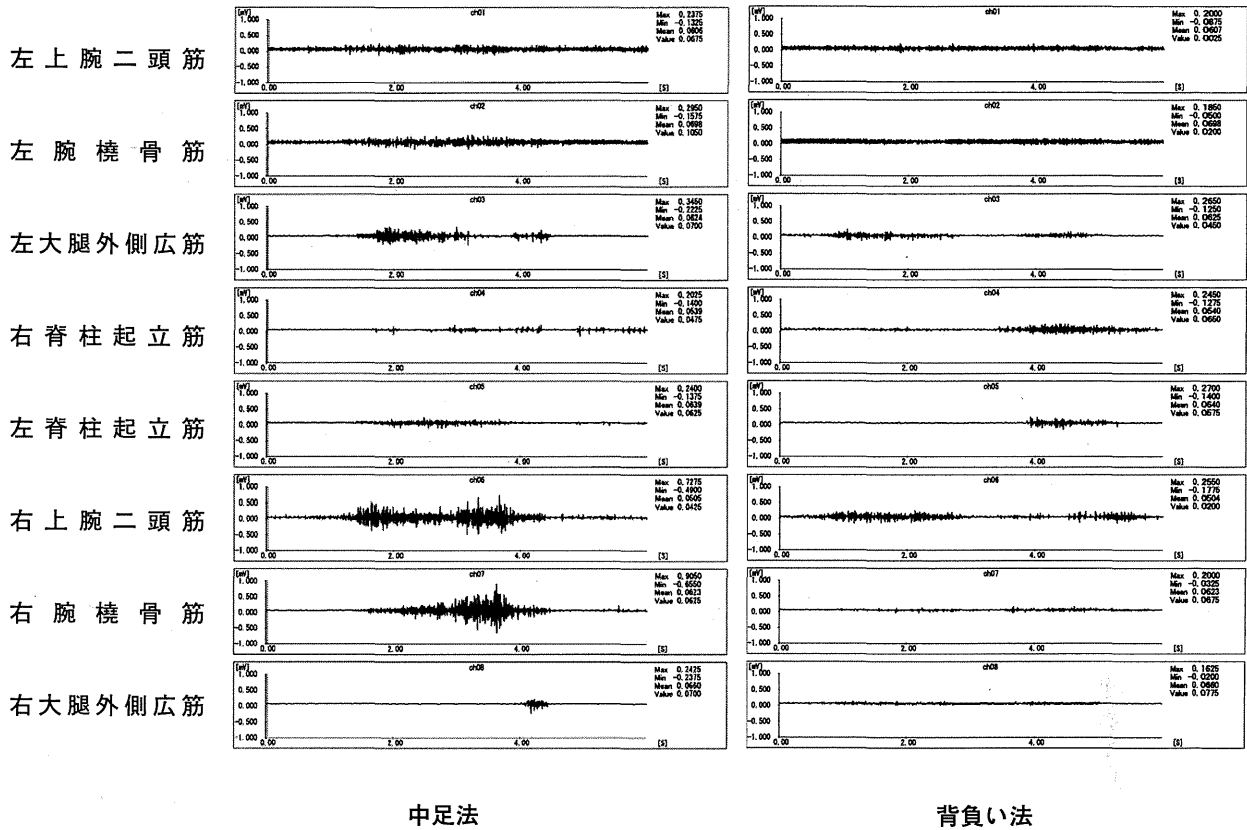


図5. 患者側の移乗動作時の典型的筋電図波形

移乗開始1秒後から4秒後まで、即ち、患者の「立ち上げ」時および「座らせ」時に高い振幅がみられていた。

2) 主観的反應調査の結果 (VAS)

・移乗動作時の苦痛

移乗動作時の主観的反應調査結果の中で、患者側が自覚した苦痛反應をみると、図6に示すように上肢部、肩部、背部、腰部において中足法が有意に高値を示していた (p<0.05)。特に、上肢部では中足法で72.5±1.06/100 mm、背負い法で11.5±0.64/100 mmであり、腰部で中足法50.5±0.92/100 mm、背負い法で14.0±0.00/100 mmであった。

・移乗動作時の不安感・安全性・自立性

患者側が自覚したその他の主観的反應をみると、図7に示すように背負い法で有意に不安を自覚していることが認められ (p<0.05)、安全性・自立性では中足法が背負い法より高値を示していた。

その他自由記述をみると、中足法では「看護者役にしがみついている感じで、手と肩に力が入り少し痛かった」、背負い法では「深く倒れすぎたり、動きが早いと怖い感じがしたが、ゆっくりやってもらえれば安定して楽にできる」という回答が得られた。

2. 看護者側からみた移乗動作の比較結果

1) 筋電図測定の結果

看護者側における移乗動作時の筋活動を比較した結果、図8に示すように、中足法においては右腰と左腕の筋肉を多く使って移乗しているとともに、背負い法では右腕と両下肢を使って移乗していることが示唆された。特に、

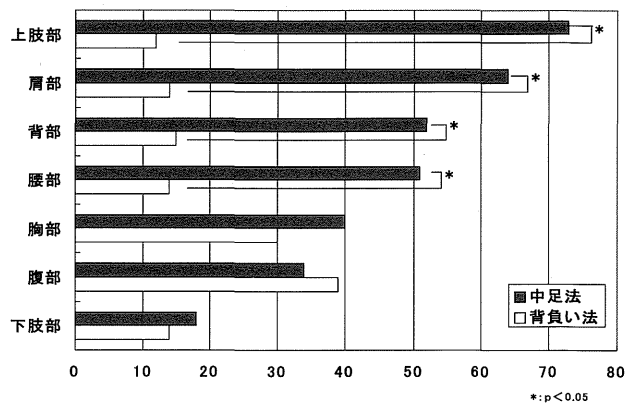


図6. 患者側の主観的反應 (苦痛) (mm)

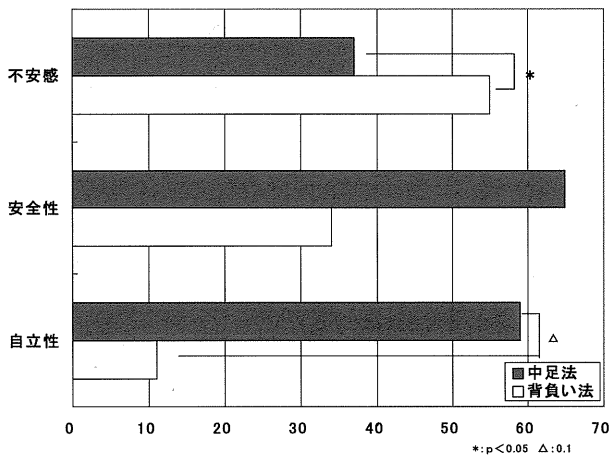


図7. 患者側のその他の主観的反応 VAS(mm)

右上腕二頭筋では中足法で 0.08 ± 0.004 (mV.s)、背負い法で 0.21 ± 0.02 (mV.s)、右脊柱起立筋では中足法 0.19 ± 0.001 (mV.s)、背負い法 0.12 ± 0.002 (mV.s)であり、有意差が認められた ($p < 0.05$)。図9の筋電図波形をみても同様の傾向が示されており、特に中足法では患者の「立ち上げ」時に高い振幅がみられ、腰部では終了時まで高い振幅がみられていた。

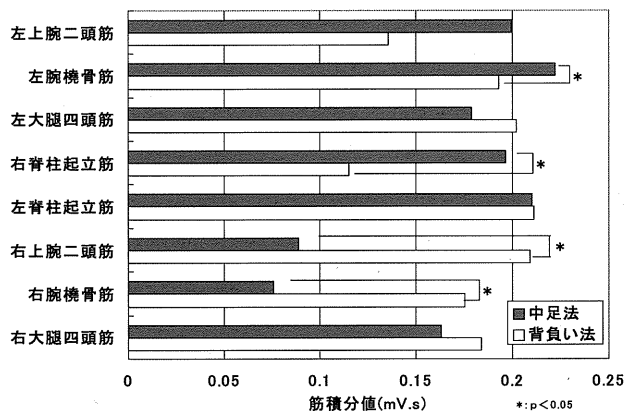


図8. 看護者側の移乗動作時の筋電図結果

2) 主観的反応調査の結果 (VAS)

・移乗動作時の苦痛

移乗動作時の主観的反応調査結果の中で、看護者側が自覚した苦痛反応をみると、図10に示すように中足法では腰部において高値が認められた。即ち、中足法では患者の腰部における苦痛反応は $31.5 \pm 2.19 / 100$ mm と有意に高く、背負い法では $22.0 \pm 0.42 / 100$ mm であった

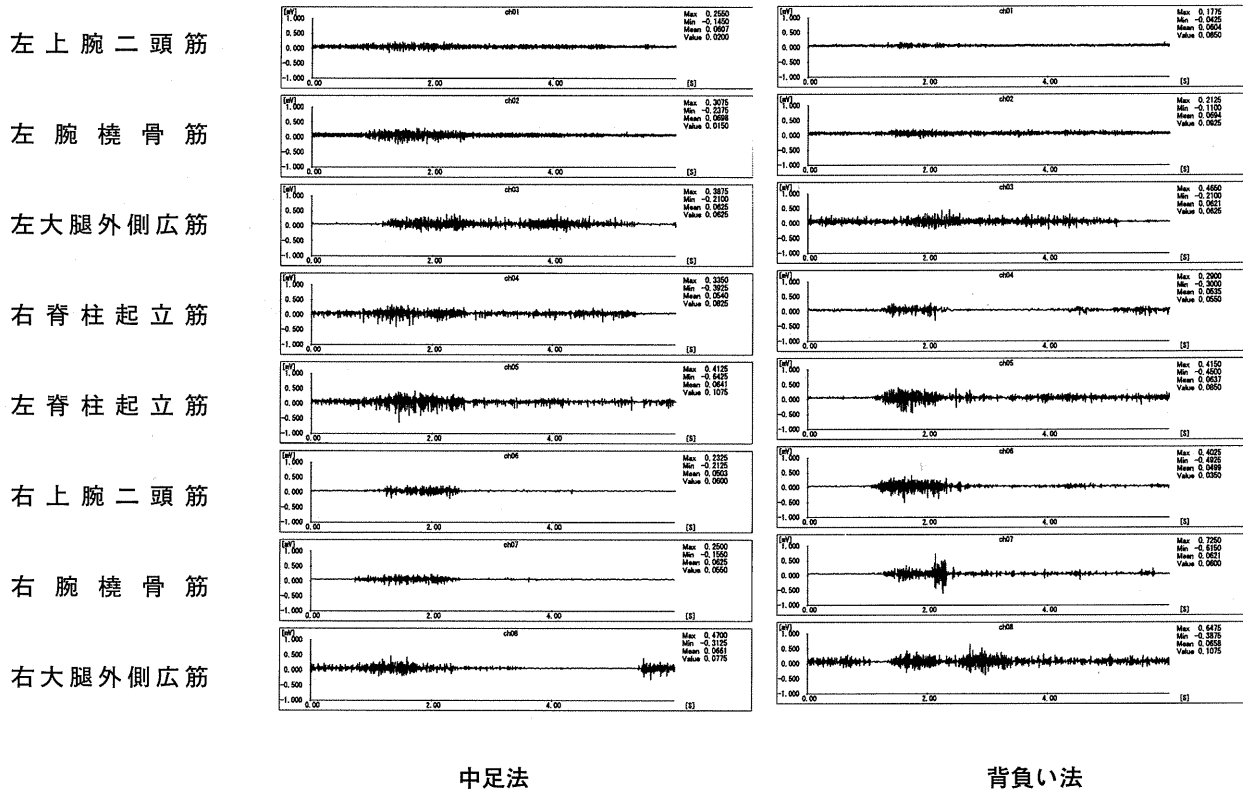


図9. 看護者側の移乗動作時の典型的筋電図波形

($p < 0.01$)。一方、背負い法では下肢部の苦痛反応が有意に高値を示していた ($p < 0.05$)。

・移乗動作時の不安感・安全性・自立性

看護者側が自覚したその他の主観的反応をみると、図11に示すように有意差は特に認めないものの、患者の場合と同様に背負い法で不安を自覚していることが認められ、看護者が自覚した患者の安全性・自立性では中足法が背負い法より高値を示していた。

その他自由記述をみると、中足法では「患者役を自分の方に引き寄せる時に、患者の体重が自分にかかってきて重かった」、背負い法では「膝をつくために少し負担を感じたが、患者を抱えるというよりも水平移動している感じで重みも感じず楽にできた」という回答が得られた。

IV. 考察

我々は前々報⁸⁾、前報¹⁰⁾に引き続き、基本的な生活行動の中でも患者の生活行動の範囲をより拡大可能にする「動くこと」即ち「移乗」動作に焦点を当て研究を行った。本研究では、前報に引き続き下肢の支持性が低下した人を対象として看護者が移乗動作をサポートする場合に、サポートを受ける側とサポートする側両者にとって安全・安楽・自立を考慮した方法について、いわゆる「中足法」と「背負い法」を取り上げ筋電図測定および主観的反應調査を行った結果をもとに比較検証する。

看護分野でのこれまでの車椅子移乗研究はどちらかといえば看護者側からの腰部負担研究がほとんどであった¹⁶⁾。これは、車椅子移乗動作が看護者の腰背部痛の原因となる確立が高いためであり、我々が以前行った実態調査からも確認されている¹⁷⁾。車椅子移乗の方法および動作に注目した方法もいくつかあるが、看護学生と熟練した看護者とのボディメカニクスの観点からの比較研究が

多く、熟練者は腰ではなく上手く膝を活用して援助していることを明らかにしている¹⁸⁾。また、工学系や福祉系の研究においては、我々も前報で紹介したような自立型の移乗機器の開発に関する研究報告が多くみられている¹⁹⁾⁻²³⁾。いずれにしても、焦点は移乗サポートを受ける患者の安全・安楽・自立がいかにか考慮されているかが重要であり、研究および機器開発においてもそのことが最重要課題と考える。しかし、これまでの研究では看護側または患者側からの研究という、どちらか一方のみの研究がほとんどであった。移乗サポートを看護技術として考えた場合、サポートを受ける側およびサポートする側、両者の視点からの動作研究を行っていくことは重要であり、我々も動作時における両者の関係性や身体負担を同時にとらえた検証を試みている。

そのような中、今回実施した移乗動作研究においては、いわゆる中足法では患者役および看護者役の両者ともに身体にかかる負担が大きいことが明らかとなった。まず、患者役は今回、下肢の支持性が低下しているという設定であり、実際は全介助になる例も多いケースである。本研究での筋電図測定結果をみると、患者役は中足法での移乗時に右側の腕の筋肉を強く使っていることが認められた。このことから、患者は看護者役の肩にまわした右腕で自分の体重の一部を支えながら、残りの体重は看護者に預けて移乗していたと考えられる。また、患者役の中足法における主観的反應をみると、腕以外にも肩や背部、腰部も苦痛を強く感じていたことがわかる。特に、立ち上げ時と座らせ時に筋振幅が大きいということからも、この時に患者の体重移動にかかる負担が患者の腕や肩、腰背部に集中していたことが予測され、立ち上げるという動作は下肢の支持性が低下した患者の場合においては患者の体重を支える患者自身の腕などの身体負荷や、患者を支える看護者への身体負荷となり、動作方法そのものへの見直しの必要性が示唆された。

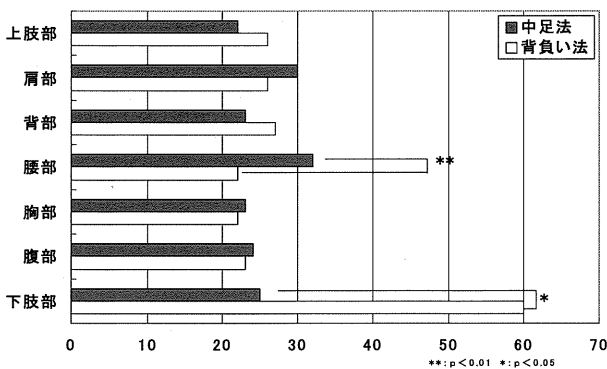


図10. 看護者側の主観的反應 (苦痛) (mm)

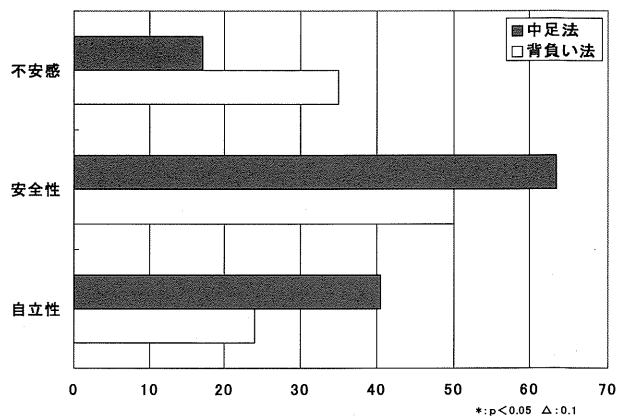


図11. 看護者側のその他の主観的反應 VAS (mm)

また、中足法における看護者役の結果をみても、右側の腰部と左腕部に筋負荷が有意にかかっていることが認められ、主観的反応でも腰部の苦痛が特に高いということが明らかとなった。「患者役を自分の方に引き寄せる時に、患者の体重が自分にかかってきて重かった」という自由記述からも認められるように、中足法においては患者を立ち上げる際に、特に患者の体重を看護者の腰部で支える形となっており、このことから看護現場で実際に多く使われている今回の中足法での移乗援助は、看護者の腰痛が引き起こっている1つの要因となっている可能性があることが確認された。

一方、背負い法における移乗動作の結果をみると、患者役では若干右腰部の筋負荷が高いものの有意差は認められず、苦痛反応も低値であった。また、看護者役においては、右腕と両大腿部の筋負荷が認められており、主観的反応をみても下肢部の苦痛反応が高い値となっていた。背負い法では、患者を看護者の背部に伏臥させてそのまま看護者の右膝と患者の右膝を軸にして回転するという方法をとるため、「膝をつくために少し負担を感じたが、患者を抱えるというよりも水平移動している感じで重みも感じず楽にできた」という自由記述にも認められるように、患者の体重が一箇所に集中せず移動できている両者の身体負荷が少ない結果となったと考える。このことは、前報での移乗ロボットの動き方の検証結果と同じであり、下肢の支持性が低下した患者を移乗する場合は患者をできるだけ前傾にさせて体重負荷を分散させて一箇所に集中しないようにすること、およびその際に可能な限り、患者の安全・安楽を考えた方法とすることが重要である。

しかし、移乗時の患者の安全性・安楽性における両者の主観的反応調査の結果をみると、背負い法では患者の不安感が強く、課題が残ることとなった。「深く倒れすぎたり、動きが早いと怖い感じがしたが、ゆっくりやってもらえれば安定して楽にできる」という患者の自由回答から、移乗の際の患者の体位、即ち、伏臥のしかたや移乗速度を考えて行えば患者の不安感は軽減されたと考える。また、有意差は認めなかったものの安全性においても背負い法が低値となっており、両者ともにより安全で安定した移乗方法であると認識できるよう、いわゆるおんぶひもなどの安全ベルトをつけるなどの改善策を今後見出していく必要があると考えられる。

これに対して中足法では、主観的反応調査結果において、患者・看護者役の両者ともに安全性・自立性は高値を示していた。中足法では、両者ともに身体的負担および苦痛反応が認められた方法であり安楽性における課題は大きい、患者と看護者との重心を近づけてしっかりと患者を支えながら立ち上げ、回転し、座らせるという一連の動作であり、患者を終始保持しているために患者

の安全性、安心感が高値を示したのではないかと考えられる。また、患者自身、腕の力を使って体重を支えるために自立性も高く、全てを看護者に任せる背負い法とは異なる点であった。

以上のことから、下肢の支持性が低下した人に対する移乗動作では、看護現場で実際に広く行われている中足法はサポートを受ける側とサポートする側の両者において身体的負担は大きく、安楽性には課題が残るものの、安全性・安心感・自立性の面からは有効であると考えられた。一方、背負い法では身体的負担は両者ともに低く、安楽性は高いものの、サポートを受ける患者側の安心感とは低く、移乗時に安定性を増すような改善策が必要であることが示唆され、それぞれの移乗法の課題が浮き彫りにされた。

V. 結語

下肢の支持性が低下した人に対する移乗動作においては、患者の安全・安楽・自立を十分に考慮することが重要である。本研究では看護者が行う移乗動作の検証を行ったが、今回の結果をもとに、患者にとってはもちろん看護者にとってもより安全・安楽な移乗方法を見出すとともに、前報での結果をふまえて修正した移乗サポートロボットを用いた移乗動作との比較検証も実施していく予定である。

謝辞

本研究の実施にあたりご協力いただきました皆様、および実験機器を使用にあたりご協力をいただいた（株）ディケイエイチ社様に深謝致します。

本研究は、平成15・16年度滋賀県立大学特別研究費により実施した。

文献

- 1) 甲田茂樹, 久繁哲徳, 小河孝則, 他: 看護婦の腰痛症発症にかかわる職業性要因の疫学的研究, 産業医学, 33, 410-422, 1991.
- 2) 金田和容, 白井康正, 武内俊次, 他: 看護職員の腰痛調査, 日本腰痛会誌, 2(1), 17-21, 1996.
- 3) Philip Harber, Elizabeth Billet, Mary Cutowski, et al., : Occupational Low - Back Pain In Hospital Nurses, Journal of Occupational Medicine, 27(7), 518-524, 1985.
- 4) D. A. Stubbs, P. W. Buckle, M. P. Hudson, P. M. Rivers, et al., : Back pain in the nursing Profession,

- ERGONOMICS, 26(8)、755-765、1983.
- 5) Ying Xu, Elsa Bach, Elsa Orhede: Work environment and low back pain: the influence of occupational activities, *Occupational and Environmental Medicine*, 54, 741-745, 1997.
 - 6) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 寄本 明, 古株ひろみ, 横井和美, 松井美紀子, 藤迫奈々重, 居原田玲香: 看護作業姿勢からみた腰部負担の少ないベッドの高さに関する研究, *滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌*, 4, 21-27, 2000.
 - 7) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 寄本明, 古株ひろみ, 横井和美, 藤迫奈々重, 田中智恵, 久留島美紀子, 北村隆子, 森下妙子: 看護作業姿勢からみた腰部負担の少ないベッドの高さに関する研究 (第2報) - 作業時における教員・学生間のボディメカニクス活用の比較分析 -, *滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌*, 5, 39-44, 2001.
 - 8) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 横井和美, 久留島美紀子, 森下妙子, 豊田久美子, 寄本 明, 下野俊哉: 片麻痺模擬患者への車椅子移乗援助に関する研究 - 患者の安全・安楽・自立および看護者の腰痛予防を考慮して -, *人間看護学研究*, 1号, 19-28, 2004.
 - 9) 労働省労働衛生課: 職場における腰痛予防対策マニュアル, 中央労働災害防止協会, 1996.
 - 10) 伊丹君和, 安田寿彦, 豊田久美子, 石田英實, 久留島美紀子, 藤田きみゑ, 田中勝之, 森脇克巳: 下肢の支持性が低下した人に対する移動サポートロボットを用いての立ち上がり動作の検証, *人間看護学研究*, 2号, 1-12, 2005.
 - 11) 石崎庄治, 小川鑽一, 塚越貴弘, 大久保祐子, ベッドの高さと看護者の腰部負担について, 第19回バイオメカニクス学術講演会講演予稿集, 105-108, 1998.
 - 12) 湯 海鵬, 豊島進太郎, 星川保, 川端昭夫: 車椅子の移乗介護動作に関する運動学的分析研究, *バイオメカニクス学会誌*, 27(1), 37-41, 2003.
 - 13) 水戸優子: 車椅子移乗時の介助者の足位置の違いによる動作の分析, *看護人間工学研究*, 2, 2000.
 - 14) 山本康稔, 加藤宗規, 中村恵子: 腰痛を防ぐらくらく動作介助マニュアル, 医学書院.
 - 15) 坪井良子, 松田たみ子: 体位と移動, 考える基礎看護技術 I, 268-288, 2004.
 - 16) 渡辺光子, 小北ゆかり, 宇佐見弥生, 他: 看護動作における腰痛の検討 - アンケート調査による実態把握と筋電図による実験を通して -, 第21回看護管理, 131-133, 1990.
 - 17) 久留島美紀子, 伊丹君和, 藤田きみゑ, 森下妙子, 他: 看護・介護作業時のボディメカニクス活用状況に関する一考察, *滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌*, 7, 90-96, 2003.
 - 18) 稲田三津子, 増田早苗, 三ッ森栄子: 患者の車椅子移乗動作における看護学生の動作分析 - 姿勢モニターによる分析 -, *日本赤十字看護大学紀要*, 13, 43-50, 1999.
 - 19) 守安貴彦, 他: 抱き起こし動作に関する研究, *人間工学*, 30 (特別号), 150-151, 1994.
 - 20) 小野寺直樹, 荒井博之, 他: 抱き起こしに関する研究, *人間工学*, 32 (特別号), 124-125, 1996.
 - 21) 井上真帆, 山下久仁子, 岡田 明: 高齢者の住宅内における移乗動作に関する基礎的研究, *日本人間工学関西支部大会講演論文集*, 123-124, 1998.
 - 22) 山崎信寿, 山本真路, 井上剛伸: 移乗介助動作の計測と腰部負担の軽減手法, 第17回バイオメカニクス学術講演会講演予稿集, 107-118, 2001.
 - 23) 井上剛伸, Geoff Fernie and P.L.Santaguida: 介助用リフト使用時の腰部負担, *バイオメカニクス*15, 243-254, 2000.
 - 24) 結城瑛子, 水戸優子, 野月千春, 山本 基, 山田紀代美: 体位と移動の援助技術について (2) 体位変換・移動, *Nursing*, 16(1), 62-65, 2001.
 - 25) Rene Caillet: *Low Back Pain Syndrome*, 1995. 荻島秀男訳: 腰痛症, 医歯薬出版, 1998.
 - 26) 酒井一博: 姿勢負担とその改善, *労働の科学*, 45(9), 4-8, 1990.
 - 27) 宮腰由紀子, 榎本麻里, 佐野房恵, 渡辺誠介: 看護動作の筋電図学的分析 (その1), *日本看護研究学会雑誌*, 9(4), 1987.
 - 28) HAROLD PORTNOY et al.: *Electromyographic Study of Postural Muscles in Various Positions and Movements*, 122-126, 1990.
 - 29) 森 健躬: 腰診療マニュアル, 医歯薬出版, 1996.
 - 30) 大秦静恵, 佐々山香, 他: ベッド上足浴時における看護者の腰部の負担度 - 前傾姿勢の角度と筋活動量の関係から -, *クリニカルスタディ*, 18(4), 32-37, 1997.
 - 31) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 古株ひろみ, 矢口潤哉, 北村隆子, 横井和美, 田中智恵, 藤迫奈々重, 甘佐京子, 柴辻里香, 森下妙子, 寄本明, 金田嘉清: 看護作業時のひねりが看護者の腰部に及ぼす影響 についての検討 - Noraxon 社製 Myo System 1200 sEMG を用いての筋電図学的分析 -, *滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌*, 5, 33-38, 2001.
 - 32) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 矢口潤哉, 森下妙子, 下野俊哉: 看護作業時のひねりが看護者の腰部に及ぼす影響についての検討 (第2報) - ベッドメーカー作業時の筋電図学的分析 -, *滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌*, 6, 37-42, 2002.

(Summary)

Evaluation of Human Physical and Mental Burdens Regarding Standing Transfer in Individuals with Reduced Lower Limb Strength

Kimiwa Itami¹⁾, Toshiko Yasuda²⁾, Kumiko Toyoda¹⁾,
Hidemi Ishida¹⁾, Mikiko Kurushima¹⁾, Kimie Fujita¹⁾,
Katsuyuki Tanaka²⁾, Katsumi Moriwaki²⁾

¹⁾School of Human Nursing, The University of Shiga Prefecture

²⁾School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

Background

Japan's population is graying rapidly. The increase in the number of people seeking assistance to carry out some of the basic everyday activities has resulted in an increased incidence of low back pain among nurses. In our previous study, electromyographic (EMG) activity in patients with reduced lower limb strength was measured during robot-assisted standing transfer in order to assess the usability of a robotic transfer aid in terms of user safety and comfort. The results of this previous study suggested that muscle fatigue associated with robot-assisted standing transfer can be reduced by allowing patients to bend their upper body forward over the robot before raising them to a standing position, and with a few modifications to the part of the robot which comes into contact with the user's chest and abdomen, the robot may have a potential to become a useful tool for assisting individuals in a standing transfer.

Objective In the present study, EMG activity in patients with reduced lower limb strength was measured to identify the methods of transfer and lifting that are safe, secure, and convenient for both the provider and the receiver of support.

Method 1. Subjects and Methods: The survey was conducted in October 2004. Subjects were four healthy women with average height and build aged in their 20s. The following transfer techniques were examined: 1) placing one leg between the legs of a patient in order to safely lift the patient to a

standing position (Technique A), and 2) having a patient bend his/her body forward onto the nurse's back to lift him/her to a standing position (Technique B). Technique A is a customary lifting technique widely used by nurses in Japan, while-according to our previous study - Technique B proved to cause minimal patient discomfort. Muscle activity of the subjects was measured to compare the two lifting techniques. A surface electromyograph called SX230 was used to calculate the integral of the electromyogram signals (EMG integral) for each tested muscle. Subjects were interviewed regarding their perceived comfort and discomfort in terms of safety, sense of security, and convenience.

2. Ethical Consideration All subjects were fully informed of the purpose of the study before consenting to participate, and were fully aware that they could withdraw from the study at any time. They were also fully informed both orally and in writing about their right to privacy.

Results Standing transfer using Technique A caused pain in the upper limb in the support receiver, with the EMG integral for the upper limb during the first 6 seconds of a standing transfer indicating relatively intense muscle activity. With Technique B, the support receiver experienced less pain but indicated an increased level of perceived discomfort in terms of safety, sense of security, and convenience. On the other hand, while Technique A

caused the support giver much strain on the low back, Technique B inflicted excessive stress on both the upper and the lower limb muscles of the support giver.

Conclusions The results obtained from the present study showed that both Techniques A and B have their merits and demerits. Technique A is a customary lifting technique which is widely used by nurses in Japan to raise individuals with reduced lower limb strength to a standing position.

Although this technique inflicted relatively intense physical strain on both the support giver and the receiver, it gave the support receiver increased sense of safety and security. On the other hand, Technique B involved less physical strain but provided less sense of security to the support receiver.

Key Words Standing transfer; electromyogram; perceived comfort; low back strain.