

## 論 文

# 移乗動作におけるボディメカニクス活用の評価 —改良した学習教材を用いた 動作時前傾姿勢・ひねり角度分析から—



伊丹君和<sup>1)</sup>, 安田寿彦<sup>2)</sup>, 春日照之<sup>2)</sup>, 米田照美<sup>1)</sup>, 松宮 愛<sup>1)</sup>, 大久保恵子<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 滋賀県立大学人間看護学部

<sup>2)</sup> 滋賀県立大学工学部

**背景** 看護師の職業性腰痛は深刻である。前報では、我々が開発したボディメカニクス学習教材の継続活用が、看護動作時の姿勢改善および意識向上に有効であることが示唆された。しかし、上体が前傾している状態でのひねり動作は腰部負担をより増加させることが示されている。また、看護者の腰部負担は、ベッドメイキングのほか、ベッドや車椅子への移乗、体位変換など、さまざまな看護動作に起因する。このような中、ひねり角度計測機能も加えたボディメカニクス学習教材に改良することは、看護・介護者の腰部負担改善により貢献できると考える。

**目的** 本研究は、移乗動作におけるボディメカニクス活用について、看護学生を対象に、改良した学習教材を用いた動作時前傾姿勢・ひねり角度の分析から検証することを目的とした。

**方法** 2012年3月、改良した学習教材を用いて、移乗動作におけるボディメカニクス活用について、動作時前傾姿勢・ひねり角度の分析から検証した。対象は、研究の趣旨に賛同が得られた看護学生計28名とした。

評価方法は、対象者に姿勢計測センサを装着した後、2設定（学習教材非活用、学習教材活用）で、ベッドから車椅子への移乗動作を行った。分析は、SPSS16.0 for Windowsを用いてWilcoxonの符号付き順位検定を行い、本学習教材活用の有無による前傾姿勢・ひねり角度から検証した。

また、ボディメカニクス活用への意識調査を実施し、改良した学習教材の機能およびボディメカニクス活用における意識について評価した（5件法）。

**結果** 移乗動作時の姿勢角度を検証した。その結果、前傾姿勢では、学習教材非活用の動作 $25.78 \pm 6.57^\circ$ 、学習教材活用の動作 $18.37 \pm 4.17^\circ$ と有意に姿勢改善した。同様に、ひねり角度でも $7.05 \pm 4.02^\circ$ から $5.34 \pm 3.04^\circ$ に有意に改善を認めた。

また、学習教材の機能評価では、前傾姿勢・ひねり角度のグラフ表示機能が $4.78 \pm 0.51$ 点と高得点を示し、ボディメカニクス活用意識も本学習後向上した。

**結論** 改良したボディメカニクス学習教材の活用は、移乗動作において前傾姿勢・ひねり角度を改善させ、ボディメカニクス活用への意識向上に有効であることが示唆された。

**キーワード** 移乗動作, 前傾姿勢, ひねり角度, 腰痛, ボディメカニクス

Evaluation of the application of body mechanics during patient transfer activities

—Based on an analysis of leaning forward posture and twist angles during activities following the use of improved learning materials—

Kimiwa Itami<sup>1)</sup>, Toshihiko Yasuda<sup>2)</sup>, Teruyuki Kasuga<sup>2)</sup>, Terumi Yoneda<sup>1)</sup>, Ai Matsumiya<sup>1)</sup>, Keiko Okubo<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>School of Human Nursing, The University of Shiga Prefecture

<sup>2)</sup>School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

2012年9月30日受付、2013年1月9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

## I. 緒 言

看護師の腰痛は、「職業性腰痛」ともいわれ、他職種業種と比較してその割合は高い<sup>1)</sup>。また、休業を必要とする重症腰痛症の発生比率も高いことが指摘されており<sup>2)</sup>、離職者防止の観点からも深刻な課題となっている。

このような現状の中、前報では我々が開発したボディメカニクス学習教材の継続活用が、看護動作時の姿勢改

善および意識向上に有効であることが示唆された<sup>3)</sup>。看護師の腰痛は、ベッドメイキングのほか、ベッドや車椅子への患者の移乗・移送、体位変換など、さまざまな看護動作に起因する。看護動作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動作姿勢、前屈や中腰姿勢、重量物の取り扱い、腰のひねりを伴う動作などが指摘されている<sup>4)</sup>。特に、上体が前傾している状態でのひねり動作は腰部負担をより増加させることが示されている<sup>5)</sup>。これらの危険因子が複合される「移乗動作」は看護師の身体的負担が大きいと考える。一方、工学系や福祉系の研究において、我々も以前紹介したような自立型の移乗機器開発などに関する研究もみられているものの、看護・介護の現場では普及していないのが現状であり<sup>6)-9)</sup>、動作を行う者の姿勢改善が重要といえる。

そこで今回、我々は前報で紹介した動作時前傾姿勢角度を自己チェックできるボディメカニクス学習教材に、「前傾姿勢」のみでなく「ひねり」角度計測機能も加えるよう改良を試みた。これによって、腰部に負担がかかる前傾姿勢だけでなく、より腰部に負荷がかかるとされるひねりの度合いも容易に評価可能となる。

本研究の目的は、移乗動作におけるボディメカニクス活用について、看護学生を対象として、改良したボディメカニクス学習教材を用いた動作時前傾姿勢・ひねり角度の分析から検証することである。また、改良した学習教材活用の有効性が確認できれば、この活用によって看護・介護動作における姿勢改善に貢献できると考える。

## II. 研究方法

### 1. 改良したボディメカニクス学習教材の概要

本研究で使用したボディメカニクス学習教材は、前報<sup>3)</sup>で用いたものを改良した。前回のものは動作時の前傾姿勢角度計測が可能であったが、今回はこれにひねり

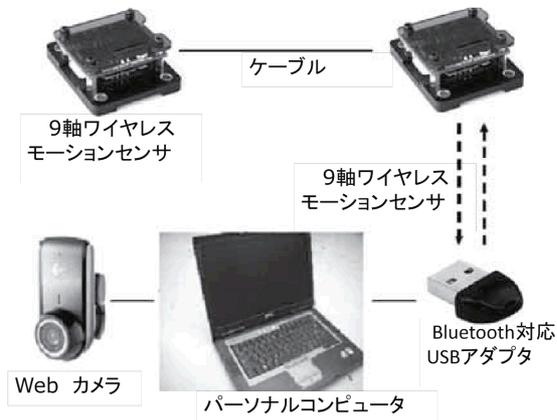


図1. 改良したボディメカニクス学習教材のシステム構成

角度計測機能を追加した。

図1に今回改良したボディメカニクス学習教材のシステム構成を示した(図1)。パーソナルコンピュータは、9軸ワイヤレスモーションセンサからの角度情報や、ファイルに保存された角度情報を取り込み、画面上にグラフとメータ、さらに数値によって計測結果を表示する。

9軸ワイヤレスモーションセンサからは、経過時間と3軸の加速度、角速度、地磁気の情報が無線で送信され、コンピュータに取り付けられたBluetooth対応USBアダプタで受信する。受信後、コンピュータで上体の前傾角度および腰部のひねり角度を算出し、画面へと出力される。

また、今回の学習教材においても算出された前傾姿勢角度は計測中もリアルタイムに表示され、前傾姿勢角度が注意角度を超えると低い音の警告音が鳴り、危険角度を超えると高い警告音が鳴る。このようにすることで、計測中も常に動作姿勢を自己チェックしながら動作を行うことができ、腰に負担がかからない姿勢を体感しながら学習することができる。なお、腰部に負担がかかる危険な前傾姿勢角度は、日本人の平均的体格や適切なベッド高/身長比45%などから男性41.7°、女性42.5°と算出された<sup>10)</sup>。その値をもとに、本学習教材における危険角度を40°以上、注意角度は30°以上40°未満と設定している。

一方、本研究では前傾姿勢角度およびひねり角度を計測するためのセンサとして、ZMP社製の9軸ワイヤレスモーションセンサ、"IMU-Z"を2つ用いた(図2)。9軸ワイヤレスモーションセンサには、3軸加速度センサ、3軸角速度センサ、3軸地磁気センサおよび無線モジュールが搭載されている。本研究では、これら3つのセンサの情報を利用して、前傾姿勢角度と腰部のひねり角度を算出した。センサの取り付け部位は、図2に示す

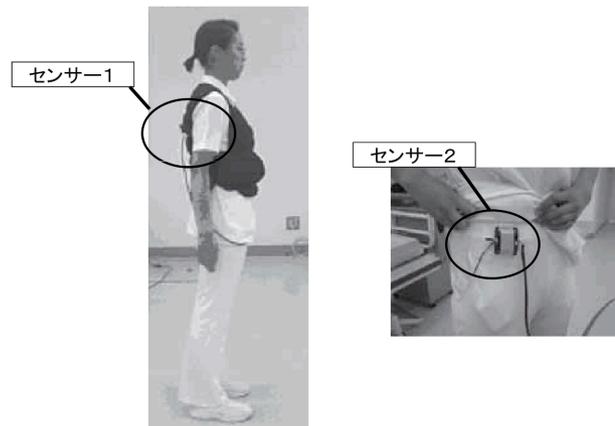


図2. 姿勢角度計測センターの装着  
(9軸ワイヤレスモーションセンサ)

ように、センサ1はジャケット背部側の中央部、センサ2をスラックスの腰周りとしてサージカルテープで装着した。

## 2. 移乗動作における改良した学習教材を用いたボディメカニクス活用の評価

### 1) 対象

対象は、研究の趣旨に賛同が得られた平均的体格の看護学生（1回生）28名とした。なお、全員4カ月前に実施した基礎看護技術演習において移乗動作技術を習得した者である。移乗動作技術は以下に示す中足法を実践し、技術テストも実施している。

今回評価の対象とした移乗動作は、日常的に医療現場で実施しているものであり看護技術テキスト<sup>11)</sup>にも一般的に掲載されているものである。これは中足法ともいわれ、看護師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師の片足をを入れて移乗する方法である。我々が以前実施した調査結果においても、看護現場で84.4%の者が活用している移乗方法である<sup>12)</sup>。本研究ではこの中足法を用いて、看護師役はベッド上に端座位となっている患者役を患者左側に位置する車椅子に移乗するという一連の動作を行った。

なお、センサ装着者である対象者が看護師役となり、患者役は同一の看護学生とした。対象者の服装は、ナース服およびナースシューズである。

### 2) 動作時前傾姿勢・ひねり角度の分析

評価方法は、対象者に姿勢計測センサを装着した後、2設定（学習教材非活用、学習教材活用）で、ベッドから車椅子への移乗動作を行った。

「学習教材非活用」の動作では、対象者に学習教材機能を活用しない状態で中足法での移乗動作を行ってもらい、動作時の前傾姿勢・ひねり角度データを取得した。その後、本学習教材を用いて自己動作映像を再生して客観的に評価した後、「音発生」機能などリアルタイムに本学習教材機能を活用しながら再度移乗動作を行い、「学習教材活用」動作時の前傾姿勢・ひねり角度データを取得した。

なお、動作時のベッドの高さは、車椅子座面にほぼ等しい50cmに統一して実施した。この高さは、実際の看護現場における平均的なベッド高51.7cmにも近い数値である<sup>13)</sup>。

### 3) 改良した学習教材活用の機能評価および意識調査

動作姿勢の評価とともに、改良した学習教材活用の機能評価およびボディメカニクス活用における意識調査を行った。

学習教材の機能については、「危険な前傾姿勢時の音

発生」「動作時のひねり角度表示」など5項目について、5件法（5点：思う、4点：少し思う、3点：どちらともいえない、2点：あまり思わない、1点：思わない）で評価してもらった。

同様に、ボディメカニクス活用における意識については、「ボディメカニクス活用は腰痛予防に効果がある」など4項目について、機能評価と同様に5件法で回答を得た。

### 4) 分析方法

移乗動作における学習教材活用の有無による姿勢角度の比較検証は、SPSS16.0 for Windowsを用いてWilcoxonの符号付き順位検定で行った。なお、姿勢角度は、前傾姿勢角度、腰部のひねり角度の分析とした。また、学習教材活用の機能評価およびボディメカニクス活用における意識調査については各5件法での評価を実施した。

### 5) 倫理的配慮

対象には本研究の目的、方法について説明した後、研究協力を際しては以下の倫理的配慮を行うことを説明し、書面による同意を得た上で実施した。倫理的配慮については、得られたデータは研究目的以外の目的で使用されることはないこと、個人を特定できないよう処理されプライバシーが保護されること、研究途中で拒否しても何ら不利益は被らないこと、協力の有無と成績は一切関係ないこと、守秘義務について保証すること、などを約束した。また、研究の公開についても併せて同意を得た。

なお、本研究は滋賀県立大学倫理審査委員会の承認を得て実施している。

## III. 研究結果

対象者28名の平均年齢は18.9±0.5（mean±S.D.）歳であり、平均身長は158.1±6.1cm、体重は51.6±6.4kgであった。

### 1. 移乗動作におけるボディメカニクス活用の評価

#### 1) 移乗動作の基本姿勢

移乗動作は、図3に示すように移乗しようと看護師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、図4に示すように移乗する左方向へ90度回転して患者を別の椅子に「座らせ」という一連の動作である。

なお、図3と図4は「学習教材非活用」および「学習教材活用」時の移乗動作における典型例であり、それぞれ「構え」「座らせ」動作について比較したものである。動作時のビデオ映像データで視覚的に評価した結果、「学習教材非活用」の動作はいずれも体幹が不安定で重心が高く、上半身が前傾していた。



ボディメカニクス学習教材非活用の場合



ボディメカニクス学習教材活用の場合

図3. 移乗動作における「構え」動作



ボディメカニクス学習教材非活用の場合



ボディメカニクス学習教材活用の場合

図4. 移乗動作における「座らせ」動作

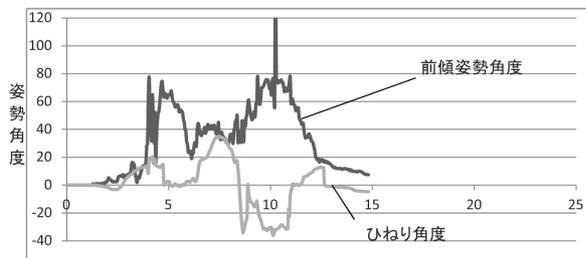


図5. 学習教材非活用における移乗動作時姿勢角度

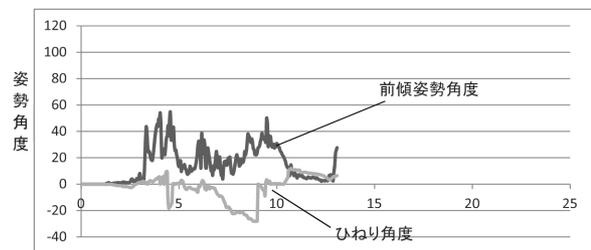


図6. 学習教材活用における移乗動作時姿勢角度

## 2) 改良した学習教材を用いた移乗動作における前傾姿勢・ひねり角度の分析

移乗動作における学習教材活用の有無による前傾姿勢角度・腰部のひねり角度の比較検証を行った。

今回改良したボディメカニクス学習教材の追加機能として「動作結果のグラフ表示機能」があり、対象者は動作後にこのグラフにおいても視覚的に自己の動作姿勢を評価した。図5と図6に、今回対象者に表示した動作結

果グラフの定型例を掲載した。対象者もこの両者のグラフを上段下段に並べて視覚的に動作姿勢の違いを自己チェックした。

その結果、「学習教材非活用」の移乗動作時前傾姿勢角度は、2つの大きな山を描いていた。一方、「学習教材活用」した前傾姿勢角度は比較的この山が小さいことが認められた。ひねり角度においても同様に、「学習教材非活用」の動作の方が比較的山が大きいことが認められた。なお、この山は「構え」と「座らせ」動作時といえる。

また、「動作時の前傾姿勢角度表示」「動作時のひねり角度表示」機能によって、両者の角度を計測し、数値で表示した。その結果を表1に示す。

表1. 車椅子移乗動作時の姿勢変化 (n=28)

	学習教材非活用		学習教材活用
前傾姿勢角度	25.78±6.57°	***	18.37±4.17°
ひねり角度	7.05±4.02°	*	5.34±3.04°

\*:p<0.05, \*\*\*:p<0.001

「学習教材非活用」における移乗動作では前傾姿勢角度の平均は25.78±6.57°であったが、「学習教材活用」した移乗動作では18.37±4.17°と有意に減少しており、姿勢改善が認められた (p<0.001)。同様に、ひねり角度においても、「学習教材非活用」では7.05±4.02°であったが、「学習教材活用」時の動作では5.34±3.04°と有意に減少した (p<0.05)。

## 2. 改良した学習教材活用の機能評価および意識調査

今回改良したボディメカニクス学習教材の機能評価結果を表2に示す。

表2. 改良したボディメカニクス学習教材の機能評価 (n=28)

表示機能	機能評価 (点)
危険な前傾姿勢時の音発生	4.92±0.27
動作時のビデオ映像	4.81±0.62
動作結果のグラフ表示機能	4.78±0.51
動作時の前傾姿勢角度表示	4.48±0.64
動作時のひねり角度表示	4.33±0.78

5件法とした

今回新たに追加した前傾姿勢・ひねり角度の「グラフ表示機能」が4.78±0.51点と高得点を示した。また、機能評価で最も高得点を示したのは「危険な前傾姿勢時の音発生」機能であり、4.92±0.27点と最高点であった。

一方、ボディメカニクス活用における意識調査の結果を表3に示す。

表3. ボディメカニクス活用における意識の変化(n=28)

項目	学習教材活用前(点)	学習教材活用後(点)
ボディメカニクス活用は腰痛予防に効果がある	4.86±0.34	4.93±0.26 ↑
ボディメカニクスを今後活用していきたい	4.82±0.39	4.86±0.36 ↑
ボディメカニクス学習教材の活用によって姿勢改善できる	4.64±0.73	4.71±0.46 ↑
ボディメカニクス学習教材はボディメカニクス学習に効果がある	4.96±0.19	4.93±0.26

5件法とした。↑は学習教材活用前の値と比較して増加した場合に付した。

「ボディメカニクス学習教材はボディメカニクス学習に効果がある」は最も高得点を示しており、学習教材活用前後に関わらず4.9点台であった。なお、有意差は認められないものの、学習教材活用後において以下の質問項目で得点向上を認めた。

まず、「ボディメカニクス活用は腰痛予防に効果がある」では、学習教材活用前は4.86±0.34点であったが、後は4.93±0.34点と向上した。また、「ボディメカニクス学習教材の活用によって姿勢改善できる」の項目においても、学習教材活用前は4.64±0.19点であったが、後は4.71±0.45点と向上した。同様に、「ボディメカニクスを今後活用していきたい」では、学習教材活用前4.82±0.39点、後は4.86±0.36点と向上した。

## IV. 考 察

### 1. 移乗動作におけるボディメカニクス活用の効果

本研究では、移乗動作におけるボディメカニクス活用について、動作時前傾姿勢・ひねり角度データの分析をもとに検証した。しかし、本研究における看護師役、患者役は健康な看護学生であり、車椅子移乗援助を行うことが多い中高年層や機能障害のある患者を対象としたデータとの整合性の検証が必要である。本研究は、その前段階の基礎研究としての位置づけであり、今後は本研究結果をもとに移乗動作の対象を拡大して検証するとともに、ボディメカニクス活用における看護・介護動作姿勢の改

善に貢献していきたいと考える。

車椅子移乗動作は、看護する側の腰背部痛の原因となる確率が高く、我々が以前行った実態調査からも確認されている<sup>14)</sup>。特に、実際の医療現場では狭い空間での不自然な動作姿勢、前屈や中腰姿勢、重量物の取り扱い、腰のひねりを伴う動作となることが多い<sup>4)</sup>。上体が前傾している状態でのひねり動作は腰部負担をより増加させることが示されており<sup>5)</sup>、これらの危険因子が複合される「移乗動作」は看護師の身体的負担が大きいと考える。

本研究結果においても、看護学生の「学習教材非活用」の移乗動作を動作時のビデオ映像で視覚的に評価すると、多くの者が患者を移乗しようとする「構え」姿勢、そして、車椅子に患者の腰を下ろそうとする「座らせ」動作において、体幹が不安定で重心が高くなっており、上半身も前傾していることが認められた。

改良したボディメカニクス学習教材を用いて得た動作時の前傾姿勢角度データの平均も「学習教材非活用」の移乗動作では $25.78 \pm 6.57^\circ$ であり、「学習教材活用」した動作の $18.37 \pm 4.17^\circ$ と比較して有意に高値であることが認められた。同様に、ひねり角度においても、「学習教材非活用」の動作では $7.05 \pm 4.02^\circ$ であったが、「学習教材活用」時の動作では $5.34 \pm 3.04^\circ$ に有意に減少した。すなわち、移乗動作においてはボディメカニクス活用を意識的に行わないと、前傾姿勢およびひねり姿勢となる率が高くなり、看護する側の腰部負担が高くなることが示唆された。また、看護学生は日常実施している看護動作においてボディメカニクス活用をふまえた動作が十分に定着しておらず、ボディメカニクス活用への必要性の認識が不十分であることが再確認された。ボディメカニクスは、その効果を十分に理解した上で、実際に自らがその技術を習熟し実践できなければ活かされない。したがって、客観的に自己の動作を評価し、ボディメカニクス活用の知識と技術の習得を行うことが重要である。

車椅子移乗の方法および動作に注目した先行研究もみられるが、熟練した看護師は腰ではなく上手く膝を活用して援助していると報告している<sup>15)</sup>。膝を活用することは看護師自身の重心を低くして上半身を前傾して腰部にかかる負担を低くしているということである。熟練した看護師は看護動作を行う際に腰部負担がかからないようなボディメカニクス活用動作が定着していると考えられる。看護師が腰痛を起こした姿勢として73.6%の者が「前屈時、中腰」であったとの報告<sup>16)</sup>にもあるように、看護動作時の前傾姿勢は職業性腰痛の原因といえる。特に、「移乗動作」は、患者を抱えて移動させるという「重量」の腰部への負担も付加される動作であり、ボディメカニクス活用を自然と行えるよう意識の向上と技術の定着が望まれる。

一方、工学系や福祉系の研究においては、我々も以前

紹介したような自立型の移乗機器の開発に関する研究もみられているものの、看護・介護の現場では普及していないのが現状である<sup>6)-9)</sup>。今後は、看護する側の身体負担を削減する物理的な環境整備も必須と考える。いずれにしても、看護する側のリスクおよび移乗サポートを受ける患者側のリスクを同時に考えながら、両者にとってよりよい看護が提供できるよう、実態調査、学習機器開発、援助機器開発など幅広い視点からの研究を行っていくことが医療・介護を受ける高齢者が増加する今、最優先課題と考える。

## 2. 改良したボディメカニクス学習教材活用の効果

ボディメカニクスは、物理学と力学の諸原理を利用した経済効率のよい動作とされ<sup>17)</sup>、その活用は姿勢改善を促し、腰痛予防が可能となると考える。我々が開発してきたボディメカニクス学習教材は、看護動作時の前傾姿勢角度をボディメカニクス活用の評価指標としてきたが、今回はそれに腰部の「ひねり」角度計測機能を付加した。先行研究では、上体が前傾している状態でのひねり動作は、前傾姿勢角度が増すほど、少しのひねりでも腰部への影響がより大きくなり、腰部付加としては最もリスクが高い状況であることが示されている<sup>5)</sup>。看護師の職業性腰痛改善のため、看護学生から早期にボディメカニクス活用の重要性を認識することが必要と考える。また、看護動作時に前傾姿勢とならないように両膝を屈曲して重心を低くする姿勢、および腰部をひねらない姿勢を客観的に評価しながら体感できる、ボディメカニクス活用技術の定着をめざす学習環境を整えていくことが重要である。

また、今回改良したボディメカニクス学習教材の機能評価では、新たに追加した前傾姿勢・ひねり角度の「グラフ表示機能」が高得点を示した。学習前後の自己の動作姿勢を客観的にグラフで比較可能な機能であり、視覚的に安易に評価できたと考える。また、最も高得点を示したのは「危険な前傾姿勢時の音発生」機能であり、5点満点で $4.92 \pm 0.27$ 点と高値であった。看護動作中にリアルタイムに腰部に負担がかかる前傾姿勢角度40度以上または30度以上で警告音が発生するこの機能は、ボディメカニクス活用動作を体感する学習機能として有効であることを再確認した。

一方、ボディメカニクス活用における意識調査では、「ボディメカニクス学習教材はボディメカニクス学習に効果がある」が最も高得点を示しており、学習教材活用前後に関わらず4.9点台であった。「ボディメカニクス学習教材の活用によって姿勢改善できる」の項目においても、学習教材活用後に得点が上がリ、本学習教材活用の効果が認められたと考える。今回、4カ月前に移乗動作技術を習得した看護学生においても、ボディメカニクス

学習教材非活用の場合では体幹が不安定で重心が高く、上半身が前傾しているという現状を認めた。今後は、基礎看護技術演習において本学習教材を効果的に活用し、個々の学生が自己の動作姿勢を客観的に評価した上で、ボディメカニクス活用動作が定着できるような基礎看護技術学習プログラムを取り入れていきたいと考えている。

以上、自己の看護動作を客観的に評価可能な本学習教材は、看護動作において腰部負担がかかる前傾姿勢および腰のひねり姿勢を自己チェックでき、ボディメカニクス活用への意識向上および動作姿勢改善に効果があることが示唆された。今後は、本学習教材の活用による腰痛改善を検証するとともに、対象を看護学生だけでなく医療現場に勤務する看護師および介護者、介護を行う中高年層の方などに拡大し、本学習教材の活用の効果を検証していく必要があると考える。

## 結 語

移乗動作におけるボディメカニクス活用について、看護学生28名を対象として改良したボディメカニクス学習教材を用いた動作時前傾姿勢・ひねり角度の分析から検証した。

1. 看護学生における「学習教材非活用」の移乗動作を動作時のビデオ映像で視覚的に評価すると、患者を移乗しようとする「構え」、車椅子に患者の腰を下ろそうとする「座らせ」動作において、体幹が不安定で重心が高くなっており、上半身も前傾していた。
2. 「学習教材非活用」の移乗動作では、前傾姿勢角度は $25.78 \pm 6.57^\circ$ であり、「学習教材活用」した動作の $18.37 \pm 4.17^\circ$ と比較して有意に高値であった。
3. 「学習教材非活用」の移乗動作では、腰部のひねり角度は $7.05 \pm 4.02^\circ$ であり、「学習教材活用」した動作の $5.34 \pm 3.04^\circ$ と比較して有意に高値であった。
4. 今回改良したボディメカニクス学習教材の機能評価では、新たに追加した前傾姿勢・ひねり角度の「グラフ表示機能」が高得点を示した。
5. ボディメカニクス活用における意識調査では、「ボディメカニクス学習教材はボディメカニクス学習に効果がある」が最も高得点を示した。

以上の結果から、移乗動作はボディメカニクス活用を意識的に行わないと前傾姿勢およびひねり姿勢となる率が高くなり、看護する側の腰部負担の危険性が高くなることが示唆された。また、改良したボディメカニクス学習教材の活用は、移乗動作において前傾姿勢・ひねり角度を改善させ、ボディメカニクス活用への意識向上に有効であることが示唆された。

## 謝 辞

本研究の実施にあたりご協力いただきました看護学生の皆様に深謝致します。なお、本研究は、平成23～25年度文部科学省科学研究費基盤研究（C）（課題番号：23593167 伊丹代表）を受けて行った研究の一部である。

## 文 献

- 1) 大原啓志, 青山英康: 職業性腰痛の疫学と課題, 日本災害医学会誌, 42 (6), 413-419, 1994.
- 2) 甲田茂樹, 久繁哲徳, 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.
- 3) 伊丹君和, 安田寿彦, 他: 医療現場に勤務する看護師を対象としたボディメカニクス学習教材の活用と評価 (第2報), 人間看護学研究, 10, 1-8, 2012.
- 4) 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.
- 5) 前川泰子, 汐崎 陽, 真嶋田貴恵: 看護業務における表面筋電図からの腰部のひねり動作と筋負荷の関係, 電子情報通信学会論文誌, J93-D (11), 2538-2547, 2010.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 伊丹君和, 久留島美紀子: 看護動作姿勢改善をめざした危険角度での「音」発生機能を搭載したボディメカニクス学習システム開発とその評価, 日本看護研究学会雑誌, Vol. 33, No2, 95-102, 2010.
- 11) 坪井良子, 松田たみ子: 体位と移動, 考える基礎看護技術II, 295-328, 2005.
- 12) 伊丹君和, 安田寿彦, 豊田久美子, 他: 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, 人間看護学研究, 3, 11-21, 2006.
- 13) 藤田きみゑ, 横井一美, 古株ひろみ, 伊丹君和, 他: 看護作業姿勢と腰部への負担に関する研究, 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌, 3, 1-7, 1999.
- 14) 久留島美紀子, 伊丹君和, 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.

- 15) 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.
- 16) 北西正光, 名島将浩: 看護業務従事者における腰痛の疫学的検討, 日本腰痛会誌, 1(1), 13-16, 1995.
- 17) 小川鑛一, 鈴木玲子, 他: 看護動作のエビデンス, 東京電気大出版局, 2003.
- 18) 伊丹君和, 安田寿彦, 他: ベッドメーカーキング動作における前傾角度に着目したボディメカニクスチェックシステムの開発, 日本教育工学会誌, 第33巻1号, 1-9, 2009.
- 19) 武未希子, 水戸優子, 他: 看護におけるボディメカニクスに関する文献の検討, 東京都立医療技術短期大学紀要, 第11号, 175-181, 1998.

## (Summary)

**Background** Occupational low back pain is a serious issue among nurses. In a previous study, we demonstrated the effectiveness of continued application of our originally developed body mechanics learning materials with regard to postural improvements and increased awareness during nursing activities. However, twisting motions when the upper body is leant forwards increases the burden on the lower back and these motions are often performed during various nursing activities, including bed-making, transferring patients to beds and wheelchairs, and changing the body position of patients. Revision of the body mechanics learning materials to include additional functions to measure twist angle would contribute to reducing the burden on the lower back of nurses and caregivers.

**Objective** This study analyzed leaning forward posture and twist angles during patient transfer activities in order to verify the efficacy of applying body mechanics based on the revised learning materials.

**Methods** The study was conducted in March 2012. Posture sensors were fitted to 28 nursing students who consented to participate, and leaning forward posture and twist angles were measured while performing bed-to-wheelchair transfers according to conventional methods and while applying the revised learning materials. Wilcoxon signed rank test was performed using SPSS 16.0 for Windows in order to analyze differences in

leaning forward posture and twist angles based on the application or non-application of the revised learning materials.

An awareness survey was also conducted regarding subjects' awareness of body mechanics application and the functions of the revised learning materials (5-point rating scale).

**Results** Significant improvements were observed for leaning forward posture and twist angles during the patient transfer activity while applying the revised learning materials compared to conventional methods (leaning forward posture angle:  $18.37 \pm 4.17^\circ$  vs.  $25.78 \pm 6.57^\circ$ , respectively; twist angle:  $5.34 \pm 3.04^\circ$  vs.  $7.05 \pm 4.02^\circ$ , respectively).

Evaluation of the functions of the learning materials revealed that the graph display function for leaning forward posture and twist angles received high scores ( $4.78 \pm 0.51$ ) and that awareness of body mechanics application also increased following introduction of the revised learning materials.

**Conclusion** Application of the revised body mechanics learning materials improved leaning forward posture and twist angles during patient transfer activities and was effective for increasing awareness of body mechanics application.

**Key Words** transfer activities, leaning forward posture, twist angle, low back pain, body mechanics