

論文

安全な立ち上がりの自立を支援する エビデンスの表示

—観察力を高めるためのリアルタイムな動作分析表示の開発—



横井 和美¹⁾、竹村 節子¹⁾

栗田 裕²⁾、松村 雄一²⁾

¹⁾滋賀県立大学人間看護学部

²⁾滋賀県立大学工学部機械システム科

研究の背景: エビデンスに基づいた看護ケアの提供は、安全な医療提供を行える作業手順や作業効率の視点、また、医療倫理の視点からも求められ、看護技術の習得に対してエビデンスに基づいた教育方法が看護教育の中でも求められてきている。臨床で生活行動を拡大していく基本動作である立ち上がり動作に着眼し、力学的動作分析より、自立支援のエビデンスを示せる教材作成の研究を行なっている。

目的: 今回、共同研究で開発された動作分析表示を基に、対象者の自立を支援するための立ち上がり動作のしくみを身体重心と支持基底面の関係から再分析し、自立援助における動作観察の留意点を明らかにし、エビデンスを示すリアルタイム表示の開発を行なった。

方法: 第1段階では、ボディメカニクスの視点である身体重心位置と支持基底面の関係に着眼し、種々の立ち上がり動作の力学的動作分析を行い、重心軌跡と支持基底面の関係をベースに、援助時の力学的エビデンスを静的に画面上で分析した。

第2段階: 立ち上がり動作を動的な動作分析として捉えられるように、リアルタイムに対象者の動作の中に動作分析の要素が示せるシステムを視覚的教材化した。

結果: 第1段階では、速さを変えた立ち上がり、足引きの有無による立ち上がり、座面の高さを変えての立ち上がり、介助を要した立ち上がりの動作分析を行ない、自立した立ち上がりの留意点を明らかにした。速さを変えた立ち上がりでは、姿勢の安定性を観るポイントである支持基底面内に重心が入るタイミングが立ち上がり速度によって異なることが示されていた。足引きした立ち上がりは、早期より身体重心が支持基底面内に移動して安定した立ち上がりとなっていた。

第2段階の表示では、被験者の安定した動作と不安定な動作を視ると同時に、その動作の身体重心と支持基底面との関係を見ることができ、自立した動作の安定性をリアルタイムに判断することができた。

結論: 立ち上がり方法によって異なる動作のしくみを表示することができ、安全に一人で立ち上がるために必要な動作観察の要素を見出せた。リアルタイムな動作分析の表示は、その場で身体の動きのしくみを認識でき、瞬時の動作における観察力や判断力を養うことが可能でありエビデンスを示せる教材の活用ができる。

キーワード: 動作分析、看護エビデンス、立ち上がり、自立支援、リアルタイム表示

I. 緒言

エビデンスに基づいた看護ケアの提供は、安全な医療提供を行える作業手順や作業効率の視点、また、医療倫理の視点からも求められ、看護技術の習得に対してエビデンスに基づいた教育方法が看護教育の中でも求められ

てきている¹⁾²⁾³⁾。

以前より、臨床看護の場では「なぜ行なうのか」「なぜ起こっているのか」とものごとを客観視し批判的に捉え根拠を問うことが多く試みられ、この根拠については他領域の研究結果を看護の視点で読み取って利用し、看護実践に活用している。他領域のエビデンスが何故看護に必要とされるのか、その意味づけを教育の中で示し看護実践していくことも看護エビデンスを確立する一助となっている。しかし、対象者に応じた援助の知識と技術を身につけ理論と経験を統合し看護実践能力を高めるエビデンスに基づいた教育方法、および効果的な教材の活

2006年9月30日受付、2007年1月9日受理

連絡先: 横井 和美

滋賀県立大学人間看護学部

住所: 彦根市八坂町2500

e-mail: yokoi@nurse.usp.ac.jp

用・開発が今日求められている⁴⁾。他領域学問の研究結果を応用する看護実践であっても、看護の視点に必要なエビデンスを明らかにして教育することも重要である。

特に、対象者の力が発揮されセルフケア能力を高める自立への支援が重要となる成人期の看護では、「できないこと」を援助してだけでなく、「できること」を見出し「できるように」援助するポジティブな働きかけ、すなわち対象者の本来の力を引き出す働きかけが必要である。そのためには、本来の力とは何か、対象者の動きに対する力を洞察できる動作理解と、対象者の力を発揮させたり消耗を少なくしたりするためにエビデンスに基づいた判断力を身につけておく必要がある。動作を観察する視点は、リハビリテーションや運動学の視点で動作分析の研究がなされ関節可動域訓練や筋力トレーニングに活用されてきている⁵⁾⁶⁾⁷⁾。また、看護においても基礎看護教育でボディメカニクスを学び移動援助へ応用する視点を身につけ、基本動作の安全性・安楽性を保持した体位変換の方法や車椅子への移乗方法の研究がなされている⁸⁾⁹⁾。

しかし、臨床で看護者の多くが体験し、看護必要度からも高い割合を示している移動・移乗の援助¹⁰⁾における基本動作である座位保持・立ち上がり・立位までの僅か数秒の一連動作の根拠を示したものは無い。介助者の作業効率に関する研究はなされているが、対象者自身の力を利用するための根拠を示したものは無い。移乗の援助では「相手の力を使って」と看護のコツやワザを抽象的に伝えるだけでなく、一連の動作のシステムを理解し、自立のためのエビデンスを解明して具体的な援助方法を教育していくことが必要と考える。

そこで、我々は、臨床の生活行動を拡大していく基本動作である立ち上がり動作に着眼し、援助の視点を明確化できる力学的動作分析の教材作成を工学部と共同で行なっている¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。今回、共同研究で開発された動作分析表示¹¹⁾¹²⁾¹³⁾を基に、対象者の自立を支援するための立ち上がり動作のしくみを身体重心と支持基底面の関係から再分析し、自立援助における動作観察の留意点を明らかにし、エビデンスを示すリアルタイム表示の開発を行なった。

II. 研究方法

II-1. 第1段階では、共同研究で作成した動作分析表示¹¹⁾¹²⁾を基に、看護教本で示されているボディメカニクスの視点である身体重心位置 (CGP: Center of Gravity Point)¹⁵⁾¹⁶⁾と支持基底面の関係に着眼し、種々の立ち上がり動作の身体重心軌跡と支持基底面の関係を経時的に分析した。被験者は健康な20代の成人男性2名と熟練看護者1名とした。

1) 作成した動作分析の表示方法

動作分析までの表示方法を図1に示した。被験者の腓骨外果、脛骨上端、大転子、腸骨稜上端、大結節後部、肘頭、橈骨下端部、蝶形骨部の8箇所をマーカーをつけて立ち上がり動作をビデオ撮影し、画像解析ソフト (DITECT製Dipp Motion 2D) を用いて、マーカー位置を追跡し、被験者の身体計測を元に足関節、膝関節、股関節、腰部、肩関節、肘関節の6つの部位で各リンクを接合した二次元的な矢状面上の剛体リンクモデルを作成した。ニュートン・ラプソン法を用いて解くことで、各リンクの重心の位置、速度、加速度や回転角を求めた。次に剛体リンクモデルを運動させたスティック線図で動きの変化を表示した。さらにスティック線図上に体位によって変動する重心位置を算出して身体重心軌跡を表し、支持基底面である足底の長さの両端に垂直線を描き身体重心位置との関係が見やすいように表示した。そして、動作開始時、臀部が座面を離床する時、動作終了時の状態に着眼し、動作開始時の重心位置をA点、臀部が座面を離床した時点をB点、動作終了時をC点とし、重心軌跡線図上に○印をつけ支持基底面との位置関係を表した。また、介助者と被介助者の関係においては、それぞれのスティック線図の中に●印で重心位置を示し、経時的に支持基底面との位置関係を図式化した。さらに、立ち上がり動作中の床反力を算出する手法は、平面運動学解析で求めた各リンクの重心の加速度、角加速度を用いて剛体リンクモデルの運動方程式から求めた。

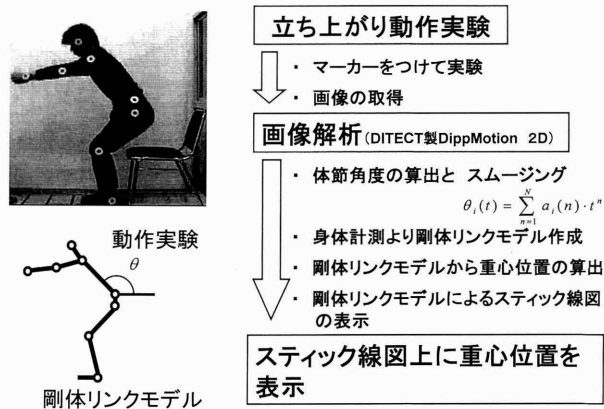


図1 動作文責表示方法の流れ

2) 動作分析する種々の立ち上がり方法

①速度を変えた立ち上がり動作の分析：立ち上がり動作の開始時の基本姿勢は下腿高と同程度の高さの椅子を使用し、足の間隔を肩幅に広げ、足関節、膝関節、股関節が垂直になるように椅子に腰掛け、姿勢を正し両腕を腹部に密着させ姿勢とした。被験者の感覚で速い立ち上がりとゆっくりの立ち上りを、メトロノーム

のリズムを動作時間の目安とし5回ずつ行い、中間時間の立ち上がり動作の分析をした。

②足引きをした立ち上がりとは基本姿勢からの立ち上がり動作の分析：足引きした立ち上がり姿勢は基本姿勢と同様、下腿高と同程度の高さの椅子を使用し、足の間隔を肩幅に広げ股関節、膝関節、足関節が垂直になるよう腰掛、その位置より足底長1/2分後方に足引きし立ち上がる動作とした。

③臨床ベッドの高さ設定の視点から座面の高さ¹⁷⁾を変えた(下腿高の100%、120%、140%の高さ)立ち上がり動作の分析：ベッドの高さは、高さ調整が可能な電動式ベッドとし二次元的な矢状面からのビデオ撮影が可能であるような頭部ベッド柵が取り外せるものを使用した。マットレスは最も薄い5cmのものを使用し、床からベッドパッドまでの高さを変化させた。

④介助を要しての立ち上がり動作の分析：介助を要する動作は、臨床現場で比較的良好に行なわれている介助者が被介助者の前方に位置し、両手で腰部を支えて被介助者を引き寄せる動作とした。介助者は片方の足を被介助者の足の間におき、足の前後の間隔を肩幅に開き、被介助者の腰部を手で掴まずに、前腕の中央で挟み込み被介助者の腰を支えた。被介助者は足引きと両上肢を伸展させ介助者の肩に掛け、自らの筋力の使用を抑え、介助者の誘導により立ち上がる動作とした。

II-2. 第2段階では、動作分析表示より明確化できた動作エビデンスが、被験者の動作と同時に繰り返し描写されるリアルタイムな表示方法の開発¹³⁾を試みた。関節角度センサを用いて立ち上がりの主要部位(足関節、膝関節、股関節、腸骨稜)に装着し、逆動力学解析にて被験者の剛体リンクモデルを作成する。次に、第1段階の表示で使用した力学的動作分析の要素である身体重心位置と支持基底面線と床反力を、さらに同時算出された腰部の関節モーメントをも被験者の剛体リンクモデル図上に示し、被験者の動作と同時に描写するリアルタイムな動作分析の表示を図2に示されるように試みた。

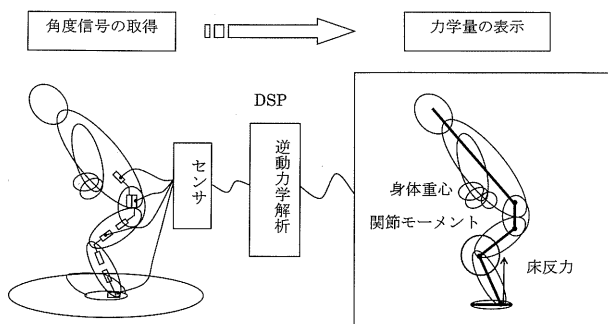


図2 リアルタイムなどの動作分析表示の流れ

II-3. 倫理的配慮として、被験者には事前に分析に必要な身体計測やマーカー装着すること、およびビデオ撮影を行うこと、立ち上がり動作を数回行なうこと、実験方法やビデオ撮影したものを公表することなどの説明と同意を得た。さらに随時、実験の中断・拒否ができることの説明と了解を得た。

II-4. 用語の定義

身体重心：重心は物体に働く下向きの力が1点に合成された力の作用点である。身体重心は、基本矢状・前額・水平面の3つの面が交差する点とされており、立位時の人間では身長55~57%の位置にあるといわれている。ここでは人間工学で用いられる小原の身体重量比¹⁸⁾を基に被験者の身体計測値から算出し体位によって変動する重心を表した。

支持基底面：物体を支えている面である。ここでは矢状面での二次元表示であることから足底の長さを支持基底面として表現した。

III. 結果

III-1. 種々の立ち上がり動作の分析

第1段階では、種々の立ち上がりの動作を、身体重心位置と支持基底面の関係から再分析し、自立援助における動作観察の留意点の明確化を図った。

1) 速度を変えた立ち上がり動作分析

意図的に立ち上がり動作時間を変えることで、動作時間によって生じる動作の特徴を明らかにした。立ち上がり速度を変えて立ち上がったうち、最も速く立ち上がった2秒の立ち上がりとは最も遅く立ち上がった6秒の立ち上がり動作の分析を行った。また、速い立ち上がりとは遅い立ち上がりの速度に関係すると考えられる足底部の床反力の変化を図3のように同時に表示した。

6秒のゆっくりとした立ち上がりでは、上体の前屈によって身体重心は水平若しくはやや下降して支持基底面内に移動し、臀部が椅子の座面より離床する時、身体重心のB点はすでに支持基底面の中心にあった。そして、身体重心は支持基底面内で弧を描きながら上昇し立位動作として終了していた。座位から立位までの足底に働く床反力は緩やかな力の増減の変化で終了していた。

一方、2秒の速い立ち上がりは、6秒の立ち上がりより上体前屈が浅く、身体重心の移動は、臀部が座面より離床する時点でも支持基底面外にあり、支持基底面外から上昇し始め支持基底面内で上昇終了し立位となっていた。座位から立位までの足底に働く床反力は急激な加速と減速が行なわれ、床反力の最大は6秒の立ち上がりの2倍以上となっていた。

すなわち、ゆっくりとした立ち上がりは、上体前屈によって身体重心を支持基底面内に移動させ身体の安定性

を保ちながら身体を起し立位となっていた。しかし、速い立ち上がりは、足底に働く床反力によって身体を上昇させ立位をとっており、臀部が座面より離床する時点で身体重心は支持基底面外にあり、その時点を静的にみると身体を保持するには不安定な状態であった。速い立ち上がりは、部分的な不安定さを有しながら慣性で立ち上がっていた。

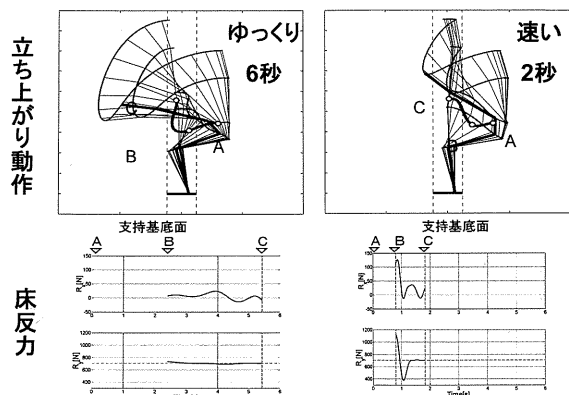


図3 速さを変えた立ち上がり動作分析

2) 足引きをした立ち上がり動作分析

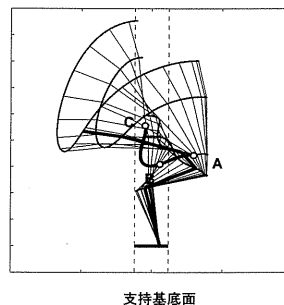
次に、立ち上がりやすい姿勢として示されている足引き姿勢からの立ち上がり動作を、基本姿勢からの立ち上がりと比較し特徴を明らかにした。床反力の少ないゆっくりの立ち上がりを行い同時間であった6秒を要した基本姿勢からの立ち上がりとの比較を図4に示した。

足引きした立ち上がりも、上体を前屈し臀部が座面より離床する時、身体重心のB点はすでに支持基底面の中心にあった。そして、身体重心は支持基底面内で上昇し立位となっていた。6秒の立ち上がりと同じ時間で静的な安定性がみられた。しかし、足引きした立ち上がり動作における重心軌跡は、同じ時間を要して立ち上がった基本姿勢からの場合よりも距離が短くなっていった。また、上体前屈が浅くても、身体重心が支持基底面に位置していた。すなわち、足引きをした立ち上がりは、A点の身体重心位置が支持基底面に近く、身体重心を支持基底面内に早く移動することができ安定した位置を確保することができた。

3) 座面の高さを変えた立ち上がり動作分析

臨床において立ち上がり動作が多く行なわれるベッドを想定して座面の高さを変えた立ち上がりにおいて動作の特徴を明らかにした。座面の高さは、研究者が以前の研究で調査した高さを基に、下腿高の100%、120%、140%の高さとし、患者がベッドから立ち上がるのに低い、丁度よい、高いと感じる高さとして設定した。足底がしっかり床に着き座面をずらさず、立位時下腿がベッ

基本姿勢からの 立ち上がり



足引き姿勢からの 立ち上がり

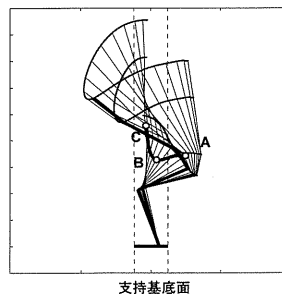


図4 足引きをした立ち上がり動作分析

ド側板に触れることなく立ち上がれるように腰掛け、高さ毎に複数回立ち上がり最も遅いゆっくりの立ち上がり、最も速い立ち上がりの動作分析を図5に示した。

それぞれの高さにおける最も遅いゆっくりの立ち上がり所要時間は、下腿高の100%の高さでは5.5秒、120%の高さでは4.5秒、140%の高さでは3.3秒であり、座面の高さが高いほど時間が短かった。また、それぞれの立ち上がりの身体重心の軌跡と支持基底面の関係と比較すると座面の高さが高くなるにつれて腰掛け位置の身体重心位置が支持基底面に近く立ち上がり時の上体前屈も浅い。所要時間が3.3~5.5秒と時間差はあるが、ゆっくりとした立ち上がりは、いずれも座面から臀部が離床するB時点はすべて支持基底面内に位置しており、床反力が少ない立ち上がり重心軌跡と類似した状態であった。

一方、速い立ち上がりのそれぞれの立ち上がり所要時間は下腿高の100%のベッドの高さでは1.9秒、120%のベッドの高さでは1.6秒、140%のベッドの高さでは1.6秒であった。所要時間の差は座面の高さが変化しても、ゆっくりとした立ち上がりほどの差はみられない。また、いずれの立ち上がりも、座面から臀部が離床するB時点は、すべて支持基底面外にあり、床反力を使っての立ち上がり重心軌跡と類似した状態であった。

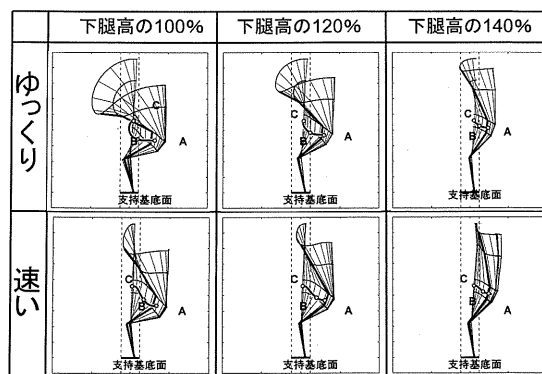


図5 座面の高さを変えた立ち上がり動作分析

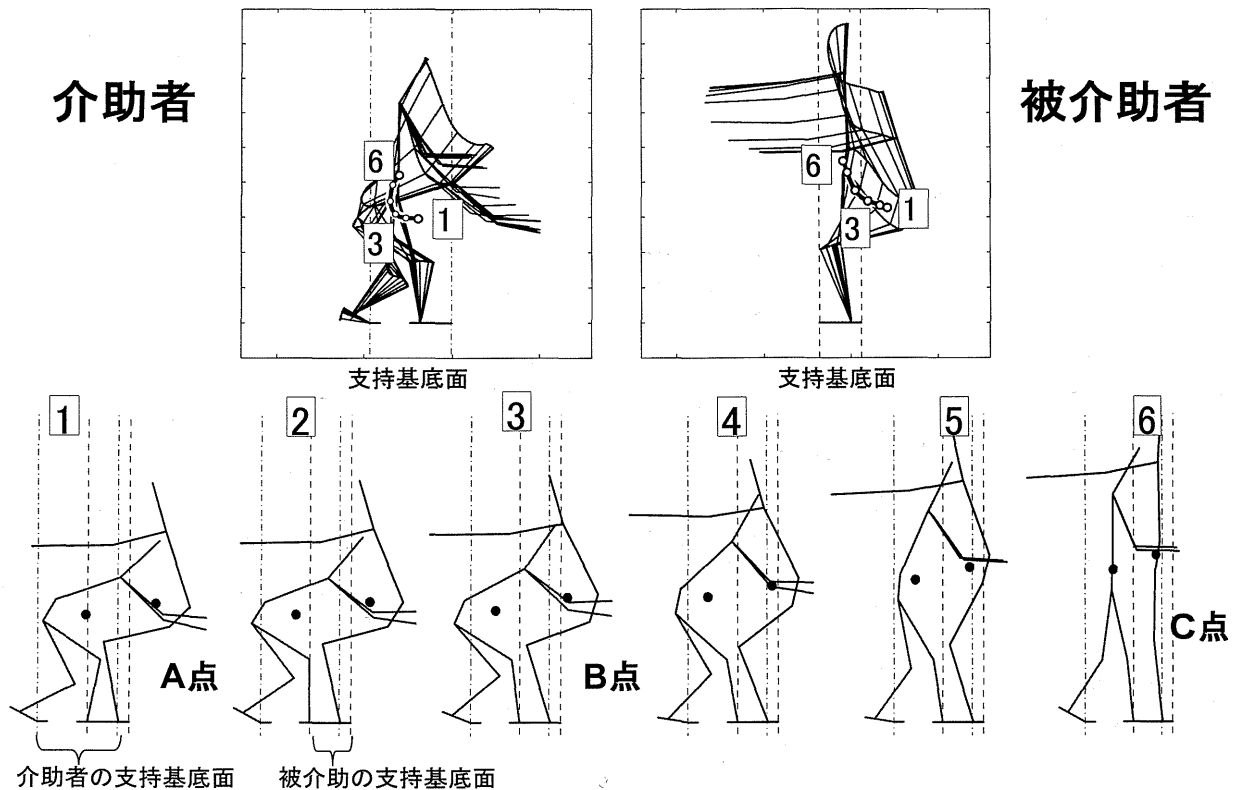


図6 介助者と被介助者の重心の経時的変化

4) 介助を伴う立ち上がり動作分析

最後に介助を伴って立ち上がる時の介助者と被介助者の動作の特徴を明らかにした。この時の介助者・被介助者の剛体リンクモデルの運動と身体重心の軌跡を図6に示した。

双方の身体重心位置に着眼してみると、介助者の初期姿勢は、自分の身体重心と被介助者の身体重心位置が同じ高さになるように上体を低くし、身体重心を自分の支持基底面中央に置いていた。一方、被介助者の初期姿勢は、足引きと介助者の肩に伸腕して乗りかかすることで上体は前屈し、身体重心は一人で立ち上がる基本姿勢よりも支持基底面に近づいた位置となっていた。

介助者の身体重心軌跡と被介助者の身体重心軌跡を経時的にみても、介助者の身体重心は、被介助者の臀部が座面より離床し被介助者の支持基底面の境界に身体重心が移動するまで水平移動していた。被介助者の身体重心が支持基底面内に達してから、介助者は自分の身体重心を上昇させ被介助者を立ち上がらせていた。介助者の身体重心は常に自分の支持基底面内にあり身体の安定を維持していた。

III-2. 動作分析のリアルタイム表示

次に、一段階で明確化できた立ち上がり動作のエビデ

ンスが、被験者の動作と同時に繰り返し描写されるリアルタイムな表示方法の開発を行ったものを図7に示した。一段階で着眼した身体重心位置と支持基底面の動作分析要素を逆力学解析にて、被験者の動作と同時に変化し表示される剛体リンクモデル上に表示した。身体重心位置は目につきやすい青丸で表示し、支持基底面は支持基底面の範囲と身体重心の位置関係がわかりやすいように床面に対して垂直に線を延長し表示した。さらに、立ち上がり動作に関する力学的動作分析の要素である床反力や関節モーメントの追加表示を逆力学解析より求め表示した。関節モーメントは赤のリングで床反力を矢印で、それぞれ表示するとともに、測定された力の大きさがリングの大きさや矢印の長さによって示され変化を認識できるようにした。

このリアルタイムな動作分析の表示は、静止状態で認識した動作分析の要素を、目の前の被験者の動作の変化と同時に認識でき、動作のしくみのエビデンスがイメージしやすくなっていた。また、わずか数秒という動作の観察を繰り返し見ることができ、数秒の中で起こっている動作のしくみを視覚的に捉えることができた。また、見る側の注文により被験者の動作を静止したり速度を変えたりすることかでき、その場での動作の分析が即時に

確認できた。学生に対して授業で用いたところ、学生からの動作のリクエストにもその場で示すことができたが、二次元的な動作分析が可能な範囲とその限界の範囲があり新たな課題が示された。

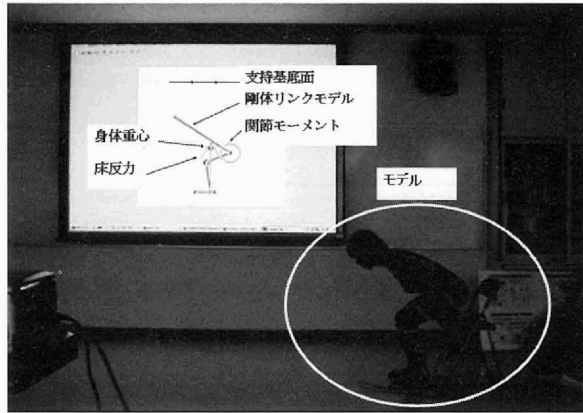


図7 動作分析のリアルタイム表示の実際

IV. 考察

動作におけるエビデンスは、看護技術を学ぶ基礎看護学で姿勢と体位、作業効率の視点でボディメカニクス (Body Mechanics) として学習され、看護者の負担および患者の安楽、さらには両者の安全について判断する知識・技術として看護に取り入れられ教授されてきている⁴⁾¹⁶⁾。しかし、臨床ではボディメカニクスがうまく応用できず介助者に腰痛がおこったり、「力を入れずに済んだので介助してもらって楽だった。」「あっという間の移動だったので、移った気がしませんでした」と介助者が動作の主体となることによって被介助者の主体性を損なう場合も生じる。自立を支援する視点を重視するならば、まず、対象者がどのようなしくみで動作を行なっているのかを理解し、対象者はどの段階が自力で行なえるのか、どこを援助することで対象者は動作を完成することができるのか見極める洞察力をもつことが大切である。特に自立を支援する成人看護学では、この視点を重視して動作を客観視しエビデンスに基づいた援助を行なうことが必要である¹⁸⁾¹⁹⁾。

そこで、今回、自立を支援する看護の視点から立ち上がり援助時のエビデンス表示のための動作分析を行うことで、立ち上がり方法により動作の安定性や動作のしくみが異なることが明らかとなった。

IV-1. 安全に立ち上がるための支援の留意点

立ち上がり速さが、わずか2秒から6秒と変化するだけでも、その動作のしくみは異なっていた。速い立ち上がりは自分の身体重心を足底の支持基底面内に入れて安定するまでに臀部を座面から離しており安定性の確保が

なされていず、床反力が強く作用していた。したがって、立ち上がりに対するアセスメントには、床反力に関する足底の感覚や運動状況、下肢筋力などの床反力が作用できる状態であるかの観察が必要となり、ゆっくりとした立ち上がりは、安定性を確保しやすい。

また、足引きをした立ち上がりは、座位時の重心位置と立位時の重心位置の距離を短くできるため安定性が早期に確保される。さらに、身体重心の軌跡が短いことから、立ち上がりの運動が少ない姿勢であると言える。

座面の高さを変えた立ち上がりでは、足底が床に着く範囲で座面を高くすることは、立位時の身体重心位置との移動距離は少なくすみ前屈角度が浅く行える。

ことから、一人で安全に立ち上がるための支援の留意点は、

- ① 身体の支持基底面になる足底に身体重心を移動させ、身体の安全性を確保する。
- ② 速い立ち上がりには、床反力が強く働くことから床反力が作用できるよう足底の状態や、設置面である床環境を整えることが必要である。
- ③ 支持基底面内に身体重心が十分かつ容易に移動できるように上体を前屈させたり足引きをしたりする。
- ④ 足底が床に着く範囲でベッドの高さを高くすることは、上体前屈の角度を少なくして立ち上がり立ち上がりの運動も少なくすむ。

IV-2. 介助を要する立ち上がり支援の留意点

一方、介助を要する立ち上がりから、立ち上がりの自立を援助する過程での留意点は、被介助者の身体をかかえる、移動させるという感覚ではなく、

- ① 被介助者の身体重心が支持基底面内に容易に移動できるスペースの確保をする。すなわち上体の前屈や足引きをして立位時の重心を安定させる支持基底面の確保が重要である。
- ② 介助者が片足を被介助者の両足の間に置くことは、双方の支持基底面の重なりを作り出し、被介助者と介助者の支持基底面と共有することができ、被介助者の安定性を介助者が確認し保持することができる。
- ③ 被介助者が、両上肢を介助者の肩に掛け上体を前傾したり、足引きしたりすることは、被介助者の身体重心が自然に支持基底面に近づき被介助者の立ち上がりを容易にする。

とすることが明らかとなった。移動技術の「コツ」として、よく「相手の重心に近づいて」と言うことがある。このことは、単に相手の重心と自分の重心の距離を近づけるのではなく、互いの支持基底面内で身体重心が維持されるような距離を確保し支持基底面の重なりをもつことによって、被介助者の重心が介助者の支持基底面内に位置し、被介助者の安定性を助けることになる。

わずか数秒という立ち上がりでも動作のしくみは単一

でなく、立ち上がり方法によって留意点は異なり、行っている介助方法が必要以上の介助となっていないか、また、その対象者が保持している機能に適しているか見極めていく必要がある。

IV-3. リアルタイムな動作分析表示で得られたもの

臨床では個々に異なる対象者の動作を、瞬時に洞察する力が求められる。そこで、動作観察と同時に動作分析の視点が養えるように、リアルタイムに対象者の動作の中に動作分析の要素が示せるシステムの開発を行い視覚的教材としての活用を試みた。第2段階で作成した表示方法は、被験者の動作と動作分析の要素がリアルタイムに視覚的にその場で示すことができ、学生は事象としての動作と動作分析としての動作の2つの情報を同時に得ることができた。これによって、瞬時の動作における観察力や判断力を鍛えることができると考える。また、その場での疑問や見逃したことについても再生でき、動作のしくみを再認識することができる。さらに、学生のレポート分析²⁰⁾より、学生は姿勢の安定性における身体重心と支持基底面の関係に着目し、人間の身体のしくみに対する理解や看護における動作観察の必要性を認識していた。そして、健常者と障害者の相違に対する疑問が想起され、新たな動作エビデンスに対する課題が提案されていた。このリアルタイムな表示は、自立を支援する動作分析の知識提供から、疑問・創造を促す教材となり得ると考える。しかし、角度センサの取り付けや装置の調整等に準備時間を要し簡便性に欠け利便性において改良が求められ開発¹⁹⁾を進めている。今後、二次元的な範囲の中でも表示できる動作のエビデンスを明確化し、看護援助を行なっていく上で必要なエビデンスを示していくことが、看護教育・研究の場で求められる。

エビデンスに基づいた看護ケアの提供のためには、看護学独自の追究による検証と他領域学問の分析方法を用いながら看護に必要な場面のエビデンスを検証し、看護の専門的能力を高めることが必要であると考え。そして、明らかにされてきたエビデンスは、どこで使うことが可能なのか、どんな対象者やどんな場面では不十分なのか、示されたエビデンスの限界について見極めていく力をも養っていくことが、様々な人々を対象とする看護では必要と考える。看護教育や研究の場では、今後も、多領域学問と共同しそれぞれの分野での英知を学びつつ看護として必要な視点を明らかにしエビデンスの内容を深めていくことが重要と思われる。

V. 結 語

今回、対象とした立ち上がり動作は、臨床看護場面でも離床時の援助で必要度は高く、看護教材としては体験演習の中で座位保持から車椅子への移動時の動作として

表示されている動作である。しかし、立ち上がり動作時間はわずか数秒と短く動作観察として重視されることは少ない。立ち上がりという基本動作が行なえるか否かは、ベッドから離床し日常生活動作が拡大していく過程で大きく影響を及ぼし、看護介入の度合いにも影響される。わずかな時間で行なわれる立ち上がり動作を自立支援の視点で分析したことで、立ち上がり方法によって異なる動作のしくみを表示することができ、安全に一人で立ち上がるために必要な動作観察の要素を見出した。特に身体重心と支持基底面との関係を重視した表示によって、身体の安定性のしくみが理解でき動作を援助する時の視点として重要であることを示すことができた。さらに、動作と同時に示されるリアルタイムな動作分析の表示は、その場で身体の動きのしくみを認識でき、瞬時の動作における観察力や判断力を養うことができると考えられ教材としての活用が可能である。

すでに、他分野の領域で開発された動作分析の表示であっても、自立を支援する視点で再分析を行い動作のしくみの留意点を明確にすることによって、より看護援助の必要性や援助方法の指針が示され看護のエビデンスとなりえる。

謝 辞

本研究の実験および授業協力をいただきました富田文武様、脇坂裕之様、井上祐哉様に心より感謝申し上げます。

この研究は平成17年度滋賀県立大学特別研究助成を受けて行なわれた研究の一部である。

文 献

- 1) Linda Johnston, RN, PhD著, 外崎明子 監訳: 看護実践におけるエビデンス EBNとは何か?どのように実践したらよいのか?看護研究Vol. 35 No. 2, p 3-9, 2002.
- 2) Kathleen R. Stevens & Virginia R. Cassidy 編集, 杉森みどり監訳: エビデンスに基づく看護学教育, 医学書院, 2003.
- 3) 川島みどり, 黒田裕子著: 看護のエビデンス, 中山書店, p 2-12, 2005.
- 4) 坪井良子・松田たみ子 編集: 考える基礎看護技術 看護技術の実際, NOUVELLEHIROKAWA, p 320-321, 2005.
- 5) 大森圭貢, 山崎裕司, 横山仁志, 他: 立ち上がりの可否と下肢筋力の関連—高齢入院患者における検討—, 総合リハビリテーション30巻2号, p 167-171, 2002.
- 6) 江原義弘・山本澄子著: ボディダイナミクス入門

- 立ち上がり動作の分析, 医歯薬出版株式会社, p79-81, 2001.
- 7) 黒後裕彦, 他: 椅子からの立ち上がり動作における体重心位置と支持基底面の関係, 内山靖, 小林武, 間瀬教史, 編集: 計測法入門—計り方, 計る意味, 協同医書出版, p184-188, 2001.
 - 8) 柴田しおり, 柴田真志, 片山恵 他: 起き上がり援助技術方法の違いが看護者の生体負担に及ぼす影響, 日本看護研究学会雑誌 Vol. 23 No. 5, p 43-53, 2000.
 - 9) 横井和美, 伊丹君和, 藤田きみゑ 他: 安全なベッドからの立ち上がりに関する研究(その2) 表面筋電図を用いた成人患者の下肢筋力の検討, 人間看護学研究 1 p 29-37, 2004.
 - 10) 筒井孝子: 看護必要度の研究と応用 新しい看護管理システムのために, 医療文化社, 2003.
 - 11) 富田文武, 栗田裕, 松村雄一, 竹村節子, 横井和美: 椅子からの立ち上がり動作の力学的考察, 日本機械学会 D & D 2004CD-ROM論文集 (2004), No. 747.
 - 12) 富田文武, 栗田裕, 松村雄一, 竹村節子, 横井和美: 椅子からの立ち上がりに対する介助動作の力学的考察, 日本機械学会 D & D 2005 CD-ROM論文集 (2005), No. 411.
 - 13) 脇坂裕之: 関節モーメントのリアルタイム表示装置の開発, 滋賀県立大学工学部卒業論文, 2005.
 - 14) 井上祐哉, 栗田裕, 松村雄一, 竹村節子, 横井和美, 富田文武: 身体運動の画像処理にもとづく関節モーメントのリアルタイム表示, 日本機械学会 D & D 2006CD-ROM論文集 (2006), No. 343.
 - 15) バイオメカニズム学会編: 看護動作のエビデンス, 東京電機大学出版局, 2003.
 - 16) 深井喜代子 編集: 新体系看護学18 基礎看護学③ 基礎看護技術, メジカルフレンド社, p127-138, 2002.
 - 17) 横井和美, 藤田きみゑ, 古株ひろみ 他: 成人用ベッドの至適高の検討—ベッドの高さと患者身長・下腿高との関係, 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌 第5号, p 61-67, 2001. 坪井良子・松田たみ子編集: 考える基礎看護技術, 廣川書店, 1997.
 - 18) 小川鑛一著: 看護動作を助ける基礎人間工学, 東京電機大学出版局, p 38, 1999.
 - 19) 横井和美, 竹村節子: 成人の活動の特徴を支援する看護エビデンスの教育方法 前編, 看護教員と実習指導者2005 Vol. 2 No. 4, p 62-68, 2005.
 - 20) 横井和美, 竹村節子: 成人の活動の特徴を支援する看護エビデンスの教育方法 後編, 看護教員と実習指導者2005 Vol. 2 No. 5, p 108-114, 2006.

(Summary)

Presenting Evidence for Supporting Safe, Independent Sit-to-Stand Motion —Development of Real-time Presentation of Motion Analysis for Better Observation—

K. Yokoi¹⁾, S. Takemura¹⁾, Y. Kurita²⁾, Y. Matsumura²⁾

¹⁾The University of Shiga Prefecture School of Human Nursing

²⁾Department of Mechanical Systems Engineering School of Engineering,
The University of Shiga Prefecture

Background Provision of evidence-based nursing care is called for in terms of safety-oriented operating procedures and productivity, as well as of medical ethics, leading to increasing need for nursing education that incorporates an evidence-based approach to the acquisition of nursing techniques. We work on the development of teaching materials that can present evidence for independence support through dynamic motion analysis, our efforts focusing on sit-to-stand motion, a basic activity from which living activities are expanded in a clinical setting.

Objectives In this study we used a jointly developed motion analysis presentation to reanalyze the mechanism of sit-to-stand motion from the perspective of subject independence support - based on the relation between the body's center of gravity and support base - to identify points of note in motion observation for independence support, and to develop real-time presentation for evidential use.

Methods The first step involved mechanical motion analysis of various sit-to-stand motion patterns, focusing on a body mechanical factor—the relationship between COG and BOS—to identify, on image, static mechanical evidence for support based on the relationship between the locus of COG and BOS.

The second step involved developing a system for visualizing motion analysis elements in subject activities on a real-time basis, to enable dy-

namic motion analysis of sit-to-stand motion.

Results In the first step, motion analysis was performed for sit-to-stand motion at different rates, with or without foot dragging, from different seat heights or with assistance, to identify points to be noted for independent sit-to-stand. Sit-to-stand motion at different rates indicated that the timing of the shift of COG to BOS, a factor in postural stability, differed according to the sit-to-stand rate. Foot-dragging sit-to-stand proved to be stable, with COG shifting early to BOS.

The second step succeeded in visualizing both stable and unstable motions of subjects, at the same time showing the relationship between COG and BOS associated with the respective motions, enabling real-time determination of independent motion stability.

Conclusion As a result we succeeded in presenting motion mechanisms that differed according to the sit-to-stand pattern, and in identifying observable motion elements essential for safe, independent sit-to-stand motion. Real-time presentation of motion analysis, which enables body motion mechanism recognition on site, while enhancing powers of observation and judgment regarding instantaneous motion, is useful as a teaching material that can present evidence.

Keywords motion analysis, nursing evidence, sit-to-stand, independence support, real-time presentation