

国際医療福祉大学審査学位論文（博士）

大学院医療福祉学研究科博士課程

回復期脳卒中患者における  
歩行自立の判定と予測について

-歩行自立アセスメントシートと動作レベルスコアを用いて-

平成 29 年度

保健医療学専攻・理学療法学分野・応用理学療法学領域

学籍番号:15S3047 氏名:橋本 祥行

研究指導教員:久保 晃 教授

副研究指導教員:黒川 幸雄 教授

## 題目

回復期脳卒中患者における歩行自立の判定と予測について

-歩行自立アセスメントシートと動作レベルスコアを用いて-

## 著者名

橋本 祥行

## 要旨

回復期リハビリテーションを推進するにあたり、効果的かつ効率的なリハビリ実践のためには、脳卒中患者の歩行自立判定と予測は重要である。本研究は、脳卒中患者および運動器疾患患者を対象に、診療録から入院時の基本属性、医学的情報、身体機能などを後方視的に情報収集し、歩行自立判定評価と歩行自立予測について検討した観察研究である。結果、歩行自立アセスメントシートを用いる歩行自立判定は、転倒の減少と転倒による傷害発生率を下げる可能性が示唆された。また、歩行自立予測に関する因子として、起居動作から立位までを総合的に評価できる動作レベルスコアの有用性が示唆された。運動器疾患患者とは異なり脳卒中患者は、より動作レベルの低い寝返りや起き上がり動作から評価を始め、座位から立位へと総合的に評価していくことが重要である。アセスメントシートを用いた歩行自立判定と動作レベルスコアを用いた退院時歩行自立の予測は実用性を有する。

## キーワード

回復期 脳卒中 歩行自立判定 歩行自立予測

## Title

Regarding judgment and prediction of walking independence in convalescent stroke patients  
- Using the walk independence assessment sheet and motion level score -

## Author

Yoshiyuki HASHIMOTO

## Abstract

To promote convalescence rehabilitation, judgment and prediction of walking independence of stroke patients are important for promoting effective and efficient rehabilitation. The scope of this report is to make a study of evaluation judgment about a walk independence and prediction of a walk independence based on collected information about basic attributes at the time of hospital admission, medical information physical function etc from the medical record. As a result of making above study, it was suggested the possibility that walking independence assessment by using assessment sheet for the walk independence could reduce falls and lower incidence of injury due to falls. In addition, as a factor related to the prediction of walking independence, it is suggested that the utility of the motion level score, which can comprehensively evaluate from the supine position to the standing position. Unlike patients with orthopedic patients, it is important to comprehensively evaluating from supine position to standing position for stroke patients. That is to say, evaluation start from lower level motion (rolling over and getting up), it is useful to make assessment of the walk independence judgment by using assessment sheet and prediction of walk independence at discharge from hospital by using the motion level score.

## Keyword

Convalescence, Stroke, Judgment of the walk independence, Prediction of walking independence

## 目次

### 第Ⅰ章 はじめに

- I-1. 緒言・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
- I-2. 主目的と概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

### 第Ⅱ章 研究課題 1 「脳卒中患者の歩行自立判定評価ー回復期リハビリテーション病棟における歩行自立アセスメントシートの導入効果ー」

- II-1. 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
- II-2. 対象と方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
- II-3. 歩行自立アセスメントシートおよび自立判定方法・・・・・・・・10
- II-4. 倫理上の配慮・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
- II-5. 結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
- II-6. 考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

### 第Ⅲ章 研究課題 2 「回復期初発脳卒中片麻痺患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討ー寝返り、起き上がりを含む動作能力の重要性についてー」

- III-1. 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
- III-2. 対象と方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
- III-3. 動作レベルスコア・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
- III-4. 倫理上の配慮・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
- III-5. 結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
- III-6. 考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23

### 第Ⅳ章 研究課題 3 「回復期運動器疾患患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討ー大腿骨近位部骨折および脊椎圧迫骨折を対象にー」

- IV-1. 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
- IV-2. 対象と方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26

IV-3. 倫理上の配慮	26
IV-4. 結果	27
IV-5. 考察	31
第V章 考察	
V-1. 考察	32
V-2. 研究の限界	33
V-3. 今後の展望	33
V-4. 結語	33
第VI章 謝辞	34
第VII章 引用文献	35

## 第I章 はじめに

### I-1. 緒言

日本のリハビリテーション（以下、リハ）医療は、人口の高齢化とともに発展し、2000年に介護保険制度施行と共に回復期リハ病棟が創設された<sup>1)</sup>（表1）。回復期リハ病棟は、「脳血管疾患又は大腿骨頸部骨折等の患者に対して、Activities of Daily Living（以下、ADL）の向上による寝たきりの防止と家庭復帰を目的としたリハを集中的に行う病棟」とされている<sup>2)</sup>。その後、リハに関する診療報酬は改定ごとに変化（表2）したが、理学療法士（以下、PT）、作業療法士（以下、OT）、言語聴覚士（以下、ST）の国家資格保有者数の増加、回復期リハ病棟の増加などにより、リハ医療は各地域に普及した<sup>1)</sup>。2006年には、PT・OT・STのリハ施設基準が廃止となり疾患別リハ料となった。同時に患者1人1日あたり6単位（2時間）から9単位（3時間）の評価となったが、算定日数上限が設定された。脳血管疾患患者では算定開始日から起算して150日（高次脳機能障害を伴う重症脳血管疾患は180日）、大腿骨などの骨折や外科手術後の廃用症候群、股関節や膝関節の置換術後の患者は90日、股関節または膝関節の神経、筋または靭帯損傷の患者は60日と設定されている<sup>3)</sup>。2008年には急性期に早期加算が新設、回復期リハ病棟に質の評価が導入され、維持期リハは月13単位まで評価されることとなった。2010年にはがん患者リハ料が新設され、2012年には急性期に初期加算が新設、回復期リハ病棟の質の評価として3区分が設定された。2014年には、急性期にADL維持向上等体制加算が新設され、地域包括ケア病棟も創設された。

そして、2016年には急性期のADL維持向上等体制加算の評価が見直され、廃用症候群リハ料が新設された。さらに、回復期リハ病棟には、アウトカム評価として一定の水準に達していない場合、1日6単位を超えた疾患別リハ料は入院料に包括されるという厳しい改定が行われた。

回復期リハ病棟のアウトカムは、リハの実施量に見合った成果として、FIM利得と入院日数を用いて評価される。Function Independence Measure<sup>4)</sup>（以下、FIM）とは、1983年に米国リハ学会合同会議でADL評価が検討されたのちに開発された、機能的自立度評価法である。これは、介助量の測定を目的として、食事や整容など運動ADL13項目と、認知ADL5項目からなり、全18項目を介助量に応じて7段階で評価している。また、2017年のリハ医学会の調査<sup>5)</sup>では、リハ関連雑誌で使用されていた評価法の総数1104件中、FIMが最も用いられていた評価法と報告している。このFIMを用いて算出されるFIM利得については、退院時FIMから入院時FIMを差し引いたもので表される。

つまり、6単位（2時間）から9単位（3時間）の評価となったにも関わらず、疾患別平均入院日数（図1）と疾患別リハ平均実施単位数およびFIM利得（図2）に大きな変化がないことから、患者1人あたり疾患別リハ平均実施単位数が8年間で1.55倍に増加したのに対し、FIM利得は16～17点とほぼ横ばいである（図3）。このため、回復期リハ病棟における質の評価としてアウトカム評価が実施された<sup>1)</sup>。

表1 高齢化とともに充実した日本のリハ医療

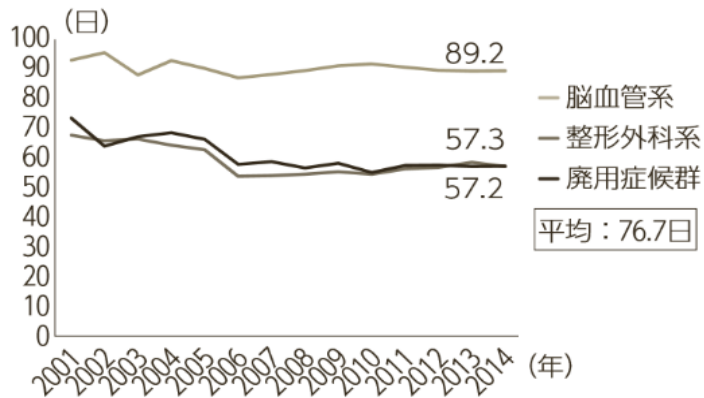
(文献1より転載)

		高齢化率
1963年	日本リハビリテーション医学会創設	5.7%
1965年	理学療法士及び作業療法士法施行	
1980年	日本リハビリテーション医学会 専門医制度	9.1%
1987年	社会福祉士及び介護福祉士法, 義肢装具士法制定	
1989年	日本リハビリテーション病院・施設協会設立	12.0%
	日本リハビリテーション看護研究会 (のちに日本リハビリテーション看護学会と改称) 発足	
1996年	リハビリテーション科 (標榜科名) 認可	14.5%
1998年	言語聴覚士法施行	
1999年	地域リハビリテーション支援体制整備推進事業開始	
2000年	介護保険法施行	17.4%
	回復期リハビリテーション病棟創設 急性期～回復期～生活期 (維持期) リハへ機能分化	
2001年	回復期リハビリテーション病棟連絡協議会 (現回復期リハビリテーション病棟協会) 創立	
2013年	障害者総合支援法施行	24.1%

表 2 リハに関する診療報酬の推移 (文献 1 より転載)

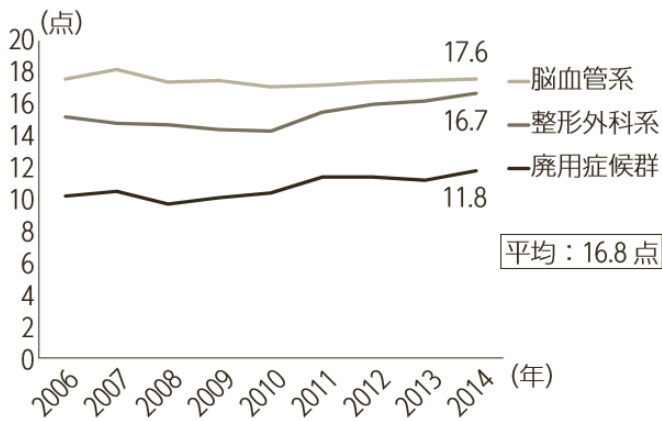
2000 年	廃用症候群をリハ適応に追加 (介護保険法施行) 回復期リハ病棟入院料の創設
2002 年	複雑・簡単 (40 分・15 分) → 個別・集団 (1 単位 20 分)
2006 年	疾患別リハ料 算定日数上限の設定 患者 1 人 1 日あたり 6 単位 → 9 単位の評価
2008 年	算定日数上限超の 13 単位の評価 早期リハ加算の新設 回復期リハ病棟の質の評価 (2 区分)
2010 年	がん患者リハ料の新設 回復期リハ病棟の質の評価 (休日加算・充実加算)
2012 年	初期リハ加算の新設 回復期リハ病棟の質の評価 (3 区分)
2014 年	急性期病棟のリハの充実 (ADL 維持向上等体制加算) 回復期リハ病棟の質の評価 (体制強化加算) 地域包括ケア病棟の創設
2016 年	急性期病棟のリハの充実 (ADL 維持向上等体制加算の見直し) 回復期リハ病棟のアウトカム評価 廃用症候群リハ料の新設





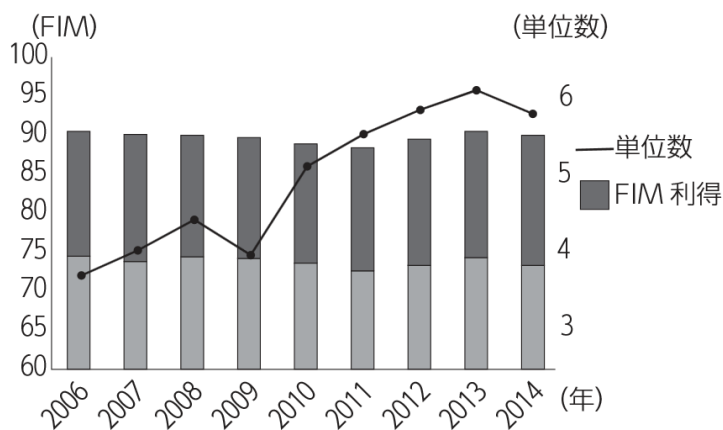
(回復期リハビリテーション病棟協会調査,  
2001～2014年)

図1 回復期リハ病棟における疾患別平均入院日数の推移  
(文献1より転載)



(回復期リハビリテーション病棟協会調査,  
2006～2014年)

図2 回復期リハ病棟における疾患別平均FIM利得の推移  
(文献1より転載)



(回復期リハビリテーション病棟協会調査, 2006～2014年)

図3 回復期リハ病棟におけるFIM利得とリハ実施単位数の推移  
(文献1より転載)

2000年からのリハ医療は、発症早期から開始するリハ、病棟生活を重視し多職種によりチームアプローチを基盤とするリハ、1日3時間365日休みなく実施するリハへと変貌した。すなわち、発症早期からの集中的なりハサービスにより、機能障害の改善とADLの向上をもって、短い入院期間で可能な限り在宅復帰へと導くことが期待される<sup>6)</sup>。

急性期のリハ供給体制として、脳卒中の急性期治療を主眼とした脳卒中ケアユニット入院医療管理料は2006年に新設されたことで、急性期治療後、回復期リハ病棟に転院し、集中リハによりADLを改善、在宅復帰に導くという診療報酬上のスキームができた(図4)。脳卒中ケアユニットは、一般病床の治療室単位として位置づけられ、医師(以下、Dr)・看護師(以下、Ns)の常時配置、常勤のPTまたはOT1名の配置が要件となっている。しかし、夜間の専従Ns配置に対するハードルが高く、2011年7月で脳卒中ケアユニットは86施設522床である一方で、回復期リハ病棟は1,124施設、61,937床と大きな開きがあった。つまり、大部分の急性期脳卒中は、脳卒中ケアユニット外で治療されているのが現状のため、図5に示す「評価とモニタリング」および「急性期管理」が主体となり、「多角的チームによるリハ」や「退院計画」は回復期リハ病棟へ委ねられているのが現状<sup>7)</sup>である。

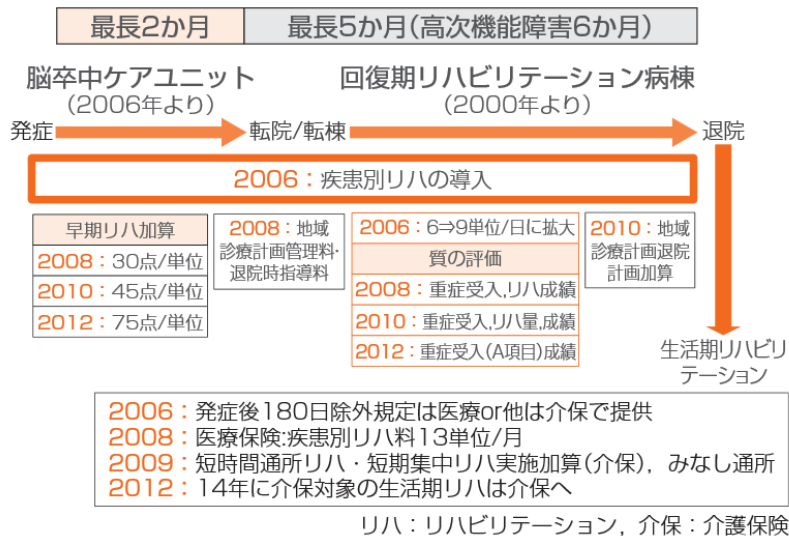


図4 脳卒中リハに関する診療報酬の変遷 (2000~2012年)  
(文献7より転載)

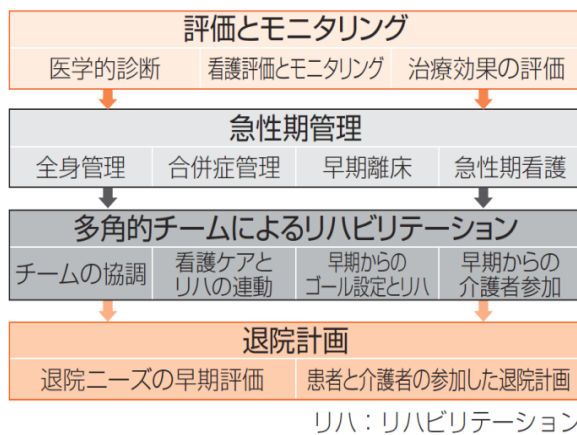


図5 脳卒中ユニットを規定する要素 (文献7より転載)

近年の医療政策に伴い、回復期対象患者は、「病態は安定したがリハビリ医療が必要な患者」から「病態はまだ安定しないがリハビリ医療が中心となった患者」へと重度化、重症化が進んできており、回復期リハビリ病棟に入院するまでの期間は年々短縮している<sup>8)</sup>。その中で、脳卒中治療ガイドライン2015<sup>9)</sup>では、次の3つを推奨している。1つ目は、移動、セルフケア、嚥下、コミュニケーション、認知などの複数領域に障害が残存した例では、急性期リハビリに引き続き、より専門的かつ集中的に行う回復期リハビリを実践すること。2つ目は、転帰予測による目標の設定（短期ゴール、長期ゴール）、適切なリハビリプログラムの立案、必要な入院期間の設定などを行い、リハビリチームにより、包括的にアプローチすること。3つ目は、合併症および併存疾患の医学的管理を行いながら、脳卒中で生じるさまざまな傷害や問題に対して、薬物療法、理学療法、作業療法、言語聴覚療法、手術などの適応を判断しながらリハビリを行うこと、である。

これらを踏まえた上で、脳卒中患者にとって回復期リハビリにおける重要な目的の一つに、日常生活動作の自立が挙げられる。脳卒中により運動麻痺を生じた場合、ADLに大きな影響を与えるものは移動能力である。日常生活動作の中でもPTの専門分野である、歩行による移動手段の獲得は重要である。

これまで、脳卒中患者を対象とした歩行自立判定に関する多数の研究により、身体機能・動作能力の基準値が報告<sup>10-13)</sup>されているが、回復期リハビリ病棟を対象にした病棟歩行自立の判定基準に関する研究は少ない。その中で、北地ら<sup>14)</sup>は回復期リハビリ病棟に入院した初発脳卒中後片麻痺患者を対象に、Timed Up and Go test（以下、TUG）、麻痺側下肢荷重率、Berg Balance Scale（以下、BBS）に関して、歩行自立のためのカットオフ値を報告している。また、上内ら<sup>15)</sup>は回復期リハビリ病棟における歩行自立判定テストと自立後の転倒率について、脳卒中患者を対象とした自立判定後の転倒率を19.6%と報告している。しかし、自立歩行開始に関するアンケート調査にて9割以上のPTが何らかの形で自立歩行開始を判断しているにも関わらず、一定のテストバッテリーを用いている割合は2割強に過ぎないとの報告<sup>16,17)</sup>もある。これら背景より、船橋市立リハビリテーション病院（以下、当院）が独自に開発をした歩行自立アセスメントシート（以下、アセスメントシート）を用いてその導入効果を検証<sup>18)</sup>することは、歩行自立の基準を明らかにする意味で有意義と考える。

一方、脳卒中患者における身体機能の予後予測においても、脳卒中の重症度を判定し、これを予測因子として将来の歩行自立を予測するモデル<sup>19-21)</sup>や、身体機能や動作能力を予測因子として歩行自立を判定するための基準値を定めた研究<sup>10-14)</sup>など多岐にわたる研究が行われてきた。しかし、その多くが急性期のものであった。二木<sup>22)</sup>は、歩行能力の予後予測に影響を与える因子として、年齢、病前の歩行能力、麻痺の程度、基礎的ADL（食事、尿意の訴え、寝返り）、意識障害、認知症などの項目を挙げ、入院1ヵ月時に88%の予測が可能であった報告している。また、石神ら<sup>23)</sup>は、初診時の座位保持能力から歩行能力を予測する試みをしており、15秒以上の座位保持が可能であれば4週間以内に歩行が可能になり、ADLが自立すると予測している。

このように、急性期においては、ある時点で起き上がりから座位までの動作能力<sup>22, 24)</sup>や座位保持能力<sup>23, 25)</sup>が、歩行予後を予測するための重要な予測因子であると報告されている。しかし、

回復期においては、起居動作の自立度が歩行の予後予測をするための重要な因子であるとの報告は少ない。そこで、動作レベルスコアなる指標を新設し、起居動作の自立度が歩行自立の予測に関連するかを検証した<sup>26)</sup>。合わせて、起居動作に影響を与える可能性のある運動器疾患として、大腿骨近位部骨折および脊椎骨折を選択し、運動麻痺がない患者においての有用性の検証も試みた。

ベッド上安静が多い急性期を脱したばかりの身体的不安定さと、リハにより身体活動量が増え自発性を要求される回復期リハ病棟では、転倒という避けることのできない重大な課題を抱えている。障害を持った高齢者にとって、回復期の活動量と転倒対策の両輪を担保することは重要である。回復期リハを推進するにあたり、脳卒中患者の歩行自立の判定と、歩行自立の予測は必要不可欠である。回復期リハ病棟入院時の情報から、退院時歩行自立の判定と歩行自立の予測について、具体的な対策を講じる必要があると考える。

## I-2. 主目的と概要

本研究は3つの研究で構成されている。各研究の主題は「研究課題1: 脳卒中患者の歩行自立判定評価ー回復期リハビリテーション病棟における歩行自立アセスメントシートの導入効果ー」、「研究課題2: 回復期初発脳卒中片麻痺患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討ー寝返り、起き上がりを含む動作能力の重要性についてー」、「研究課題3: 回復期運動器疾患患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討ー大腿骨近位部骨折および脊椎圧迫骨折を対象にー」である。

研究課題1では、脳卒中患者の歩行自立判定に必要な因子を明らかにし、かつ研究課題2および研究課題3にて歩行自立判定に用いているアセスメントシートの有用性について、検討することを目的とした。

研究課題2では、脳卒中患者の起居動作に着目し動作レベルスコアを新設した。そして、脳卒中患者の歩行自立の予測を試みた。研究課題2は本研究の中心的位置づけであり、歩行自立に向けた問題点の抽出が可能になることでより適切な理学療法プログラムの実践につなげ、かつ入院期間の短縮や退院時の自立度向上の一助となることを目指した。

研究課題3では、脳卒中患者ではない障害が限局された運動器疾患患者においても、動作レベルスコアが適応可能か否かを検証することを目的とした。

本研究は2つの新規性がある。1つ目は、当院が独自に開発をしたアセスメントシートを用いてその導入効果を検証し、回復期における歩行自立の判定基準を明らかにすることである。2つ目は、バランス能力の評価法であるBBSに起居動作を加えることで、寝返り、起き上がりから立位までを総合的に評価できる動作レベルスコアを新設し、回復期リハ病棟入院直後で歩行はおろか座位から介助を要す症例においても歩行自立予測が可能となることである。本研究の主目的は、回復期リハ病棟に入院した脳卒中患者の歩行自立の判定と歩行自立の予測に関する因子を、後方視的に調査し検討することである。

## 第Ⅱ章 研究課題 1

### 脳卒中患者の歩行自立判定評価

#### —回復期リハビリテーション病棟における歩行自立アセスメントシートの導入効果—

##### Ⅱ-1. 目的

回復期リハ病棟で発生する転倒に関して、1回が11.6%、2回以上が6.3%であり、合わせると17.9%が転倒の経験があると報告されている<sup>27)</sup>。ベッド上安静が多い急性期を脱し、リハにより身体活動量が増え自発性を要求される回復期リハ病棟では、転倒リスクは避けることのできない。

回復期リハにおける活動量増加および生活範囲の拡大と転倒対策の両輪を確保することは重要である。脳卒中患者を対象とした歩行自立判定に関する多数の研究<sup>10-14)</sup>により、身体機能・動作能力の基準値は報告されているが、回復期リハ病棟における病棟歩行自立の判定基準に関する研究は少ない。自立歩行開始に関するアンケート調査<sup>16,17)</sup>にて9割以上のPTが何らかの形で自立歩行開始を判断しているにも関わらず、一定のテストバッテリーを用いている割合は2割強に過ぎないとの報告もある。そこで、当院で病棟歩行自立の可否を決定する際に使用しているアセスメントシートの導入効果を自立判定後の転倒と傷害状況により検討し、研究課題2および研究課題3にて歩行自立判定に用いているアセスメントシートの有用性に関して検討することを目的とした。

##### Ⅱ-2. 対象と方法

平成24年4月から平成26年3月までの2年間に当院を退院した脳卒中患者（脳梗塞，脳出血，クモ膜下出血）620例のうち、当院で開発されたアセスメントシートによる評価で入院中に病棟内歩行が自立と判定された181症例（男性121例，女性60例，年齢66±12歳）を対象とした（表3）。除外基準は、入院時に歩行が自立している患者と他院への転院歴がある患者とした。なお、病棟内歩行自立の定義とは、終日もしくは日中のみ病棟内全ての移動が自立していることとした。移動範囲としては、病棟廊下約50m範囲内にある自室，トイレ，食堂，デイコーナーを主とした場所への移動とした。

診療録より基本属性（年齢，性別），医学的情報（脳血管疾患の病型），入院・社会的情報（発症日から病棟歩行自立までの期間，入院期間），病棟歩行自立時の身体機能（下肢Brunnstrom Recovery Stage[以下，BRS]，非麻痺側等尺性膝伸展筋力，BBS，TUG，6分間歩行テスト[以下，6MD]，10m歩行速度），病棟歩行自立時の高次脳機能（レーブン色彩マトリックス検査[以下，RCPM]，ミニメンタル・ステート[以下，MMSE]）（表4），ADL自立度（入・退院時FIM移動項目），転倒日，転倒時の状況）に関する患者情報を後方視的に抽出した。また，アセスメントシート導入前に行われた病棟歩行自立判定後の転倒に関する当院の先行研究<sup>28)</sup>について，歩行自立判定後の転倒者のうち，治療を必要とした傷害の有無を後方視的に調査した。歩行自立判定後の転倒の有無で2群（転倒群・非転倒群）に分類し，対応のないt検定，カイ2乗検定，Mann-WhitneyのU検

定を使用し、非転倒群と転倒群を群間で比較した。統計処理に関しては統計解析ソフトウェア SPSS Ver. 18 を用い有意水準は5%とした。

表3 対象患者の一般属性

性別（名）	男性 121 女性 60
年齢（歳）	66.9±12.0
主病名	脳梗塞（104）
	脳出血（72）
	クモ膜下出血（5）
入院期間	86.2±38.8

数値は平均±標準偏差、もしくは例数（割合）

### II-3. 歩行自立アセスメントシートおよび自立判定方法

当院のアセスメントシート（図6）の開発過程<sup>29)</sup>から試行を重ね、実際の臨床場面での運用に耐えられるよう検討、修正を加えてきた。自立判定における観察評価項目の内容妥当性は2段階で確認した。第1段階として、PT3名、OT2名、ST2名、Ns1名、介護福祉士(以下、CW)1名、Dr2名の計11名により、歩行自立を判断する際に必要と考えられる、病棟内における日常的な生活動作をブレインストーミング法にて列挙した。第2段階として、抽出された生活動作について、ブレインストーミングに参加していないPT、OT、Ns、CWの計99名を対象に、デルファイ法を実施した。各項目に対して「全く必要ない」から「非常に必要である」の5つの段階付けを行うことを依頼した。その集計結果を提示した上で、再度同様の段階付けを依頼し、最終的に「必要である」もしくは「非常に必要である」と判断された12項目（1 布団の掛けはがし、2 靴・装具の着脱、3 自室のカーテンの開閉、4 他の通行人に配慮し避ける・待つ、5 自室ドアの開閉、6 歩行中の会話、7 目的の場所まで到達、8 一連のトイレ動作、9 洗面台での整容動作、10 机の前の椅子操作と着座・歩行再開、11 ふらつきがあっても自制内、12 杖や床に落ちた物拾い）が採択された。そこから試用期間を経て、図6に示す10項目となった。

理学療法によるリハにおいて3日間連続で、耐久性を評価する6MDと、起立・着座・方向転換を含んだ複合動作であるTUGを測定した。身体的な介助がなく、危険なしと判断されたのち、病棟生活をNsまたはCW（以下ケアスタッフ）がアセスメントシートを用いて最大3日間における危険性の有無を評価し、病棟歩行自立か否かを判定している（図6）。ここで用いられている危険なしの定義とは、介助の必要が全くないことを示している。病棟生活を評価中に危険ありと判断された場合と介助を要さなかったが不安が残る場合は、担当ケアスタッフ、PT、OTまたはST（以下リハスタッフ）の判断にて評価期間が延長され、危険な場面がなければ病棟歩行自立とした。また、介助を要した場合は失敗した項目をリハ時間で練習を重ね、再度アセスメントシートを用いて評価し、危険なしと判定されれば、これも病棟歩行自立とした。なお、アセスメントシートの10項目に関しては全てを評価することとした。

# 「歩行自立アセスメントシート」

氏名:

病棟:

ID:

評価期間・場所・時間帯を○で囲む 評価期間<1日・2日・3日> 場所<自室・トイレまで・病棟内> 時間帯<日中のみ・夜間のみ・終日>

(PT記載: 自室内・トイレまでの評価は除く) 3日間での6MD最長距離: m / 3日間でのTUG最速時間: 秒

	日付 /		日付 /		日付 /	
	日中 (8:30~17:30)	夜間 □眠剤使用あり (17:30~8:30)	日中 (8:30~17:30)	夜間 □眠剤使用あり (17:30~8:30)	日中 (8:30~17:30)	夜間 □眠剤使用あり (17:30~8:30)
<p><b>チェック項目</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・確認者は1人でなくても良い</li> <li>・目的の受け持ちは日中の評価状況の確認を行う(扱げがないかの確認)</li> <li>・後すざりや方向転換の要素も評価する</li> </ul> <p><b>全項目評価し、必要な項目は追加する</b> 「O」or「x」or「未」で記載し空欄なし)</p>						
1: 靴・装具の着脱が出来る						
2: ベッドのカーテンの閉閉が出来る(必要に応じてフリーハンドも評価)						
3: ドアの開閉が安全に行える(半自動扉の開閉および反動への耐久を含む)						
4: 一連のトイレ動作・整容動作が出来る(移動・ロック・ドア開閉・椅子設定を含む)						
5: 自室・食堂の椅子を引いて座り、立ち上がった歩きだす事が出来る						
6: 他の通行人に配慮し、避ける・待つことが出来る						
7: 歩行中話しかけられなくても動じず、危険な様子がみられない						
8: ぶらつきがあっても手を出す必要性を感じない						
↓以下の項目は該当する場合は選択して評価↓						
9: 杖や床に落ちた物が拾える						
10: 目的の場所まで到達できる(少し迷っても自己解決できればOKとする)						

図 6 歩行自立アセスメントシート



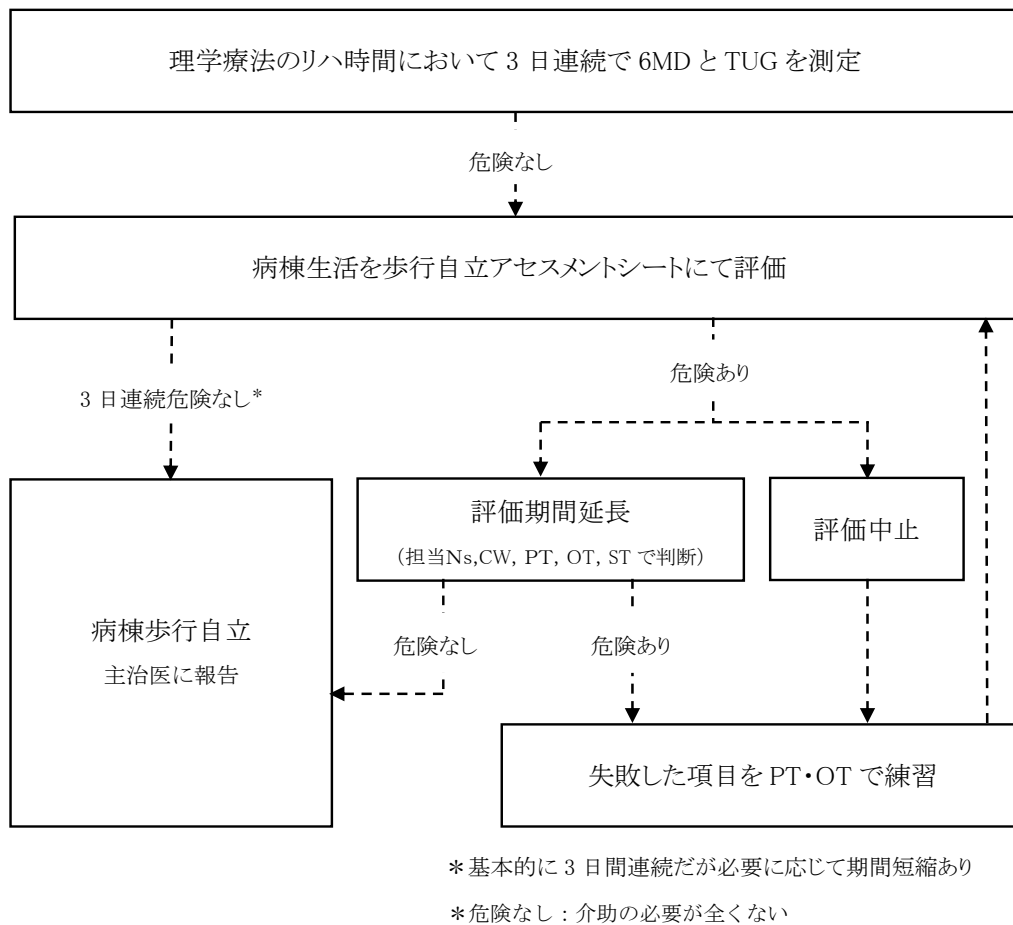


図7 病棟歩行自立のフローチャート

#### II-4. 倫理上の配慮

対象者には、入院時に評価データなどが個人の特特定されない形式で研究に使用される可能性があることを口頭および書面で説明し同意を得ている。本研究は船橋市立リハビリテーション病院倫理審査委員会の承認（承認番号：船25-25）を得て実施した。

## II-5. 結果

脳卒中（脳梗塞，脳出血，クモ膜下出血）620例のうちアセスメントシートを使用し病棟内歩行自立評価を実施した患者は281例であった。そのうち181例が病棟歩行自立となり通過率は64.4%であった。病棟歩行自立判定後の転倒者は21例で，転倒率は11.6%であった。転倒者のうち病棟歩行自立後に複数回の転倒をしたものはいなかった。麻痺側上腕骨近位部骨折を受傷した1例を除き，治療を必要とする傷害の発生はなく，傷害発生率は4.8%であった。また，基本情報，病棟歩行自立時の運動機能および高次脳機能に関して，全ての調査項目で有意な差は認められなかった（表4）。

一方，アセスメントシート導入前に行われた病棟歩行自立判定後の転倒に関する当院の先行研究<sup>28)</sup>について，傷害状況を後方視的に調査した結果，11例のうち骨折や創傷など治療を必要とする傷害が5件あり，傷害発生率は45.5%であった。転倒時の詳細のうち発生場所は，自室内での転倒が21例中13例と最も多く61.9%を占めた。転倒状況としては，立位における足元リーチおよび方向転換が7例，座位における下方・側方リーチが3例，歩行中の躓き，靴の誤使用および杖の未使用が6例，不明が5例であった。

表4 非転倒群・転倒群における各調査項目との関連

	非転倒群 (N=160)	転倒群 (N=21)	
基本属性			
年齢 (歳)	66±12	68±11	
性別 (名)	男性 108 女性 52	男性 13 女性 8	
医学的情報			
脳梗塞	91	13	
脳出血	64	8	
クモ膜下出血	5	0	
入院・社会的情報			
発症から歩行自立までの期間	75.6±41.8	67.4±33.0	
入院期間	85.3±39.5	92.5±34.7	
身体機能			
	無 (名)	6	0
	VI (名)	67	7
麻痺側下肢の BRS	V (名)	49	7
	IV (名)	30	4
	III (名)	8	3
	非麻痺側膝伸展筋力 (体重比:%)	46.1±15.7	42.8±11.5
BBS (点)	47.7±6.5	47.2±7.0	
TUG (秒)	17.5±12.1	15.9±9.1	
6MD (m)	248.4±107.8	239.3±97.6	
10m 歩行 (秒)	16.5±17.5	14.2±8.1	
高次脳機能			
MMSE (点)	26.3±3.8	26.2±3.4	
RCPM (点)	27.0±6.7	26.7±5.5	

数値は平均±標準偏差、もしくは例数 (割合)

身体機能、高次脳機能は病棟歩行自立時の評価

BRS:Brunnstrom Recovery Stage

BBS:Berg Balance Scale

TUG:Timed Up and Go Test

6MD:6 分間歩行テスト

MMSE:ミニメンタル・ステート

RCPM:レーブン色彩マトリックス検査

## II-6. 考察

アセスメントシート導入前に行われた病棟歩行自立判定後の転倒に関する当院の先行研究<sup>28)</sup>では、病棟歩行自立判定後の転倒率 15.7%、治療を必要とする傷害の発生率 45.5%であった。これと比較し本研究では、病棟歩行自立後の転倒率 11.6%、治療を必要とする傷害の発生率 4.8%といずれも低い値となった。これは、アセスメントシートを用いる歩行自立の判定は、転倒そのものの減少と、仮に転倒したとしても治療を必要とする傷害の発生率を下げる効果をもたらすことを示唆している。

転倒群と非転倒群の2群間において、全ての調査項目で有意な差が認めなかったことから、PTによる病棟歩行自立可能の判断は一定の基準を満たしていると考えられる。また、PTによる機能的な評価（出来るADL）に加え、アセスメントシートでは実際に行っている病棟生活活動（しているADL）が項目化されており、リハスタッフとケアスタッフの両方による病棟歩行自立評価が可能になっている。つまり、リハ時間以外にケアスタッフの視点を加えることで2段階の評価が可能となり、さらに日中・夜間と一日を通した動作能力の評価につながる。よって、しているADLの評価が出来るアセスメントシートの使用は、転倒リスクを最小限に抑えられる可能性をもたらす。

中川ら<sup>30)</sup>による回復期リハ病院 17施設に入棟している脳卒中患者の転倒に関する調査では、回復期リハ病棟入棟時に歩行が自立していた 152症例のうち 10.5%にあたる 16例が転倒していると報告されており、本研究結果である歩行自立後の転倒率 11.6%とほぼ同程度であった。転倒は事故であり、自立への過程でゼロにはならないが、急性期が終わった時点で歩行が自立していた患者の1割以上が転倒していることから、転倒率を下げることに主眼をおいてしまうと活動抑制に繋がり兼ねない。

また、上内ら<sup>15)</sup>は、回復期リハ病棟における歩行自立判定テストと自立後の転倒率について、脳卒中患者を対象とした自立判定後の転倒率を 19.6%と報告している。これと比較しても、本研究結果は低い値となっている。つまり、アセスメントシートを用いた病棟歩行自立判定は転倒率が低く、仮に転倒したとしても治療を必要とする傷害の発生率を抑えられる可能性を秘めており、実用性があると考えられる。

研究課題1では、高次脳機能評価としてMMSEとRCPMのみを評価項目に入れ認知機能の評価した。その結果、2群間においてMMSE、RCPMともに有意差がみられなかったことについては、転倒にはその他の高次脳機能の影響があることを意味していると考えられる。転倒要因として挙げられる動作の多くは、BBS、TUGやアセスメントシートにて評価されているため、注意障害に関する評価としてTrail Making Test (TMT) や標準注意検査法 (CAT) の導入を検討していきたい。さらに、アセスメントシート評価中に失敗した動作に対して患者自身の内省や自覚があるかどうかなども重要と考える。「次は間違えないようにしよう」など本人の自覚の有無で学習効率が変わってくるため、アセスメントシートに患者の内省・自覚の有無に関する記載を追加しても良いかも知れない。また、歩行自立評価を行った 281名のうち、自立に至らなかった 100名に関する調

査を行うことで、歩行自立に至らなかった課題を明確に出来る可能性があるため、今後の課題としたい。

アセスメントシートは、疾患に関わらず歩行自立を判断する際に必要とされる日常的な生活動作を検討し作成されている。障害が限局した運動器疾患患者と比較し、運動麻痺にて身体資源がより少ない脳卒中患者においてアセスメントシートの有用性が確認できたため、運動器疾患患者でも適応できる可能性がある。この点においては、今後の展望として効果検証を行いたいと考える。

### 第Ⅲ章 研究課題 2

#### 回復期初発脳卒中片麻痺患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討

—寝返り、起き上がりを含む動作能力の重要性について—

##### Ⅲ-1. 目的

脳卒中患者のリハに関する予後予測において、医療チーム内の各職種の専門性を鑑みると、移動能力の中でも特に歩行能力に関する提言は、PTに委ねられる部分が多い。

脳卒中は要介護要因の第2位であり<sup>31)</sup>、在宅復帰を達成する要因として高い移動能力が必要であるとの報告<sup>32)</sup>もある。移動能力は、PTの専門分野であることから、より多くの脳卒中患者を在宅に復帰させるためには、PTがその専門性をいかんなく発揮することが重要であると考えられる。

以上のような背景から、脳卒中患者の歩行に関する予後予測はこれまでに数多く報告されている。かつては対象の医学的情報から脳卒中の重症度を判定し、これを予測因子として将来の歩行自立を予測するモデルが多く見られた<sup>19-21)</sup>。近年では、身体機能や動作能力を予測因子として歩行自立を判定するための基準値を定めた研究も散見される<sup>10-14)</sup>。

近年の医療政策に伴い、回復期リハ病棟に入院するまでの期間は年々短縮している<sup>8)</sup>。そのため、回復期リハ病棟への入院直後は一人で座っていることもままならない症例はめずらしくない。こうした症例には、過去のエビデンスで定められた基準値が適応しにくい。そうした中、急性期においては、ある時点で起き上がりから座位までの動作能力<sup>22, 24)</sup> や座位保持能力<sup>23, 25)</sup> が、歩行予後を予測するための重要な予測因子であると報告されている。しかし、回復期リハにおいては、起居動作の自立度が歩行予後を予測するための重要な因子であるとの報告は少ない。

研究課題 2 の目的は、脳卒中の回復期リハにおいても起居動作の自立度が将来的な歩行自立を予測し得るかどうか検証することとした。また、歩行自立に向けた問題点の抽出が可能になることで、より適切な理学療法プログラムの実践につなげ、かつ入院期間の短縮や退院時の自立度向上の一助となることを目指した。

##### Ⅲ-2. 対象と方法

平成 26 年 4 月から平成 27 年 3 月までに当院を退院した脳卒中患者 392 例のうち初発の片側性テント上脳卒中患者 143 例（男性 82 例、女性 61 例、年齢 69±12 歳）を対象とした。除外基準は、病前に歩行が自立していなかった例、入院時に歩行が自立していた例、転院歴がある例とした。

研究課題 2 は、診療録から後方視的に患者情報を収集した観察研究である。退院時の歩行自立度により対象を 2 群（自立・非自立）に分類し、これに関わる入院時情報を検証した。なお、歩行自立とは、終日もしくは日中のみ病棟内全ての移動が自立していることとした。また、自立の判定に関しては、脳卒中患者を対象にその導入効果を検証している当院独自のアセスメントシート<sup>24)</sup> を用いて決定された。

診療録より入院時の基本属性（性別、年齢）、医学情報（疾患種別、損傷半球、発症から入院までの日数）、身体機能（握力、非麻痺側等尺性膝伸展筋力、下肢 BRS）、動作能力（起居動作

自立度, BBS, 動作レベルスコア), ADL 自立度 (FIM 運動, 認知, 総合計) を収集した. なお, 動作レベルスコアとは, 寝返り, 起き上がりから立位までの動作を総合的に評価できる評価バッテリーとして我々が新設<sup>26)</sup>したものである.

統計学的検討として, まず, 退院時歩行自立に関わる入院時情報を抽出するために単変量解析を行った. すなわち, 対応のない t 検定, カイ 2 乗検定を用いて, 退院時の歩行自立, 非自立の 2 群間で入院時情報を比較した. 次に, 他の関連因子との相互関係に左右されず, 歩行自立に独立して関わる因子を抽出するために, 多重ロジスティック回帰分析を行った. 退院時歩行自立を従属変数, 単変量解析で抽出された変数を独立変数とした. なお, この分析では 2 つのモデルを作成した. モデル①は起居自立度と BBS をそれぞれ別に独立変数として投入したモデルであり, モデル②は, 動作レベルスコアのみを投入したモデルとした. 2 つのモデルを比較することで, 寝返り, 起き上がりから立位までの動作を総合的に評価することの有用性について検討した. 統計解析ソフトウェアには IBM SPSS Ver. 23 を用い, 有意水準は 5% とした.

### III-3. 動作レベルスコア（表 5）

BBS は、Berg ら<sup>33)</sup>により開発されたバランス能力の評価法である。全 14 項目（1 座位からの起立、2 立位保持、3 座位保持、4 着座、5 移乗、6 閉眼立位保持、7 閉脚立位保持、8 立位で手を伸ばし前方リーチ、9 床からの物拾い、10 左右の肩越しから後ろ振り向き、11 360° 方向転換、12 踏み台昇降、13 タンデム立位保持、14 片脚立位）で構成されており、信頼性・妥当性が確認されている<sup>34)</sup>。BBS は移動を伴わない、その場での立位動作を包括的に評価することが可能な評価ツールである。しかし、最低能力は座位保持であり、BBS には背臥位から座位までに必要な起居動作に関する評価は含まれていない。そこで、ベッド上背臥位から座位までの動作を起居動作と定義し、起居動作自立度を牧迫らの先行研究<sup>35)</sup>を参考に点数化（自立=4 点、監視=3 点、介助=0 点）した。算出されたものを BBS に加算することで、寝返り、起き上がりから立位までの動作を総合的に評価できるバッテリーとして動作レベルスコアを新設した。

表 5 動作レベルスコア

項目	点数
1 起居動作	
2 座位からの立ち上がり	
3 立位保持	
4 座位保持	
5 着座	
6 移乗	
7 閉眼立位保持	
8 閉脚立位保持	0-4
9 立位で手を伸ばし前方リーチ	
10 床からの物拾い	
11 左右の肩越しの後ろ振り向き	
12 360° 方向転換	
13 踏み台昇降	
14 タンデム立位保持	
15 片脚立位	
合計点	60 点

※ 1 起居動作は、自立=4 点、監視=3 点、介助=0 点の 3 段階で点数化。

※ 1 起居動作とは、ベッド上背臥位から座位までの動作とし、手すりの使用は任意とした。

※ BBS の評価項目である 2-15 は、5 段階で点数化。



### Ⅲ-4. 倫理上の配慮

対象者には、入院時に評価データなどが個人の特定されない形式で研究に使用される可能性があることを口頭および書面で説明し同意を得ている。本研究は船橋市立リハビリテーション病院倫理審査委員会の承認（承認番号:船 27 - 40）を得て実施した。

### Ⅲ-5. 結果

退院時に歩行自立に至ったのは 82 例であり、対象全体の 57.3%であった。各群の入院時情報と単変量解析の結果を表 6 に示した。単変量解析にて有意差を認めた変数は、性別、年齢、起居動作自立度、BBS、動作レベルスコア、FIM（運動項目）、FIM（総合計）であった。

多重ロジスティック回帰分析の結果を表 7 に示した。単変量解析の結果に基づいて、モデル①には、独立変数として性別、年齢、起居動作自立度、BBS が、モデル②には、性別、年齢、動作レベルスコアをそれぞれ投入した。FIM は、歩行自立よりも高次の能力や状態を評価していると捉え、予測のための変数としては不適切と考え除外した。モデル①では、BBS は退院時歩行自立と有意な関連を示さなかったが、起居動作自立度は有意に関連した。モデルの感度は 80.0%、特異度は 50.0%、的中率は 67.1%だった。モデル②では、寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価できる動作レベルスコアが退院時歩行自立に有意に関連することが確認された。モデルの感度は 85.4%、特異度は 80.3%、的中率は 83.2%だった。

表6 基本情報および群間比較の結果

	自立(N=82)		非自立(N=61)		
基本的属性					
性別 (名)	男性 41	女性 41	男性 40	女性 21	*
年齢 (歳)	66.8	±12.9	71.2	±11.3	*
身長 (cm)	159.4	±10.5	160.7	±7.8	
体重 (kg)	57.7	±12.9	54.6	±7.7	
医学的情報					
脳出血	45	( 55% )	27	( 44% )	
脳梗塞	37	( 45% )	34	( 56% )	
障害の状況					
右半球損傷 (=左片麻痺)	32	( 39% )	32	( 52% )	
左半球損傷 (=右片麻痺)	50	( 61% )	29	( 48% )	
入院・社会的情報					
発症から入院までの日数	34.6	±12.2	35.9	±11.3	
身体機能					
握力 (kg)	23.9	±10.4	20.8	±10.1	
非麻痺側等尺性膝伸展筋力 (kgf)	25.2	±12.0	23.0	±12.5	
下肢BRS	4.2	±1.5	3.9	±1.5	
動作能力					
起居動作自立度					**
自立	33	( 40% )	14	( 23% )	
監視	20	( 24% )	9	( 15% )	
介助	29	( 36% )	38	( 62% )	
BBS	27.1	±18.5	19.6	±18.3	**
動作レベルスコア	36.8	±18.4	13.3	±18.4	**
ADL 自立度					
FIM 運動項目得点	49.5	±17.2	41.0	±17.3	**
FIM 認知項目得点	23.1	±7.9	20.7	±8.9	
FIM 総合計	72.6	±22.5	61.7	±24.4	**

数値は平均±標準偏差、もしくは例数 (割合)

BRS:Brunnstrom Recovery Stage

BBS:Berg Balance Scale

FIM:Functional Independence Measure

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

表7 多重ロジスティック回帰分析の結果

モデル①

独立変数	オッズ比	95%信頼区間	
性別:男性 (女性に対して)	0.410	0.187 ~0.896	*
年齢 (歳)	0.958	0.927 ~0.989	**
起居自立度	0.524	0.282 ~0.972	*
BBS (点)	1.001	0.972 ~1.031	

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

起居自立度は自立, 監視, 介助の3段階の順序尺度として投入

モデル②

独立変数	オッズ比	95%信頼区間	
性別:男性 (女性に対して)	0.260	0.096 ~0.701	**
年齢(歳)	0.963	0.925 ~1.003	
動作レベルスコア	1.101	1.068 ~1.135	***

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 \*\*\*:p<0.001

### III-6. 考察

研究課題2では、起居動作を点数化しBBSに加算することで動作レベルスコアを新設し、歩行の予後予測を試みた。退院時歩行自立を予測するにあたり、起居動作自立度のみが有意な変数となるモデル①の的中率は67.1%であった。寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価できるモデル②では的中率が83.2%に上がった。これらのことから、起居動作とBBSをそれぞれ別々に評価するよりも、寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価する方が、退院時歩行自立の予測に寄与することが示唆された。

先行研究として、Shinoharaら<sup>36)</sup>は起き上がり動作を評価するthe rising from bed independence score (以下RIS)を開発し、回復期リハ病棟入院時のRISは退院時歩行自立の有意な予測因子であると報告している。また、先述した急性期の先行研究<sup>22, 24)</sup>と合わせて、本研究結果はこれを支持するものと考えられる。

多重ロジスティック回帰分析のモデル①において、BBSが退院時歩行自立と有意な関連を示さなかったのは、重症例の存在により床効果が生じたためと考えられる。BBSの14項目のうち座位項目は1つのみのため、座位保持のみの得点であれば最大4点となる。対象者143名のうちBBS4点以下が35名(24%)いることから、後方視的な調査のためBBSの得点内訳は不明であるが、重症例の存在が推察された。

BBSを用いて歩行能力の予後予測を行った研究は多数<sup>37, 38)</sup>あり、臨床で用いられてきた。寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価しているモデル②において、その有意性が示されたことは、回復期リハ病棟入院時点での寝返りから起き上がりまでの基本動作能力が、その後の歩行自立に関わる重要な因子であることを示唆していると考えられる。また、起居動作のみでは的中率が高くなかったことに関しては、起居動作ができれば良いのではなく、歩行に関連する関節や四肢体幹の運動として起居動作に着目する必要があると、BBSに加えることで寝返り、起き上がりから座位、立位と総合的に評価することの重要性が示唆された。つまり、動作レベルスコアは、回復期リハ病棟入院直後で歩行はおろか座位から介助を要す症例においても、歩行自立予測が可能となる評価バッテリーであると考えられる。

次に、回復期リハ病棟のアウトカムは、リハの実施量に見合った成果として、FIM利得と入院日数を用いて評価される。研究課題2で得られた結果より、入院時から予測に基づいたリハ介入が出来れば、歩行自立に向けた問題点の抽出や理学療法プログラムの実施に繋がり、入院期間の短縮や退院時の自立度向上の一助となる可能性がある。

研究課題2の限界として、動作レベルスコアは独自に新設されたものであり、信頼性や妥当性が検証された標準的な評価指標ではないことが挙げられる。動作レベルスコアを臨床で応用するためには今後更に検討が必要である。また、対象の除外基準については、病前に歩行が自立していなかった例、入院時に歩行が自立していた例、転院歴がある例とし、歩行に影響を及ぼす可能性のある項目については、最大限残す形で設定した。脳卒中患者を対象とした数多くの研究において、再発・多発、くも膜下出血、小脳病変、外科処置が必要な重症例といった要因が、国内研究では対象から除外されてしまうことが多く、具体的な影響については、文献検索の中では詳し

く知ることが出来なかった。否定的な影響が強いので除外されると推察するが、国外論文でも詳細に触れられていないことも多いため、今後の検討課題としたい。

## 第IV章 研究課題3

### 回復期運動器疾患患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討

#### —大腿骨近位部骨折および脊椎圧迫骨折を対象に—

#### IV-1. 目的

超高齢社会において、骨粗鬆症およびその合併症としての骨折は、高齢者のADL, Quality Of Life (以下, QOL) を低下させるだけでなく生命予後にも影響している<sup>39)</sup>。骨粗鬆症を基盤とした骨折には、大腿骨近位部骨折、脊椎骨折、橈骨遠位端骨折、上腕骨近位端骨折などがあり、高齢者によく起こる骨折として疫学調査が行われている<sup>40)</sup>。これら骨脆弱性骨折のうち、最も発生率が高く患者数が多いのが脊椎骨折と大腿骨近位部骨折である<sup>41)</sup>。日本における脊椎骨折の発生率は、女性人口10万当たり70歳代で年間約4000名、80歳代で約8400名に達する<sup>42)</sup>。一方、大腿骨近位部骨折の発生率は、女性人口10万当たり70歳代で年間408名<sup>43)</sup>、80歳後半で2000名以上と報告されている<sup>44)</sup>。また、平成28年国民生活基礎調査の概況<sup>31)</sup>によると、骨折・転倒は介護が必要となった主な原因として要支援の15.2% (第3位)、要介護の10.8% (第4位) を占める。

回復期リハ病棟に入院する運動器疾患を呈した高齢者は、機能の再獲得に難渋する症例が多く、運動機能の再獲得は移動能力や転帰先に影響を及ぼすため、退院時の歩行能力が重要となる。地域高齢者や要介護高齢者を対象とした身体機能や動作能力を予測因子として歩行自立を予測するための基準値を定めた研究は多数<sup>45-47)</sup> あるが、回復期リハ病棟入院時情報における歩行自立に関する予測因子についての研究は少ない。これらを踏まえ、脳卒中患者ではない障害が限局された運動器疾患患者においても、研究課題2で用いた動作レベルスコアが適応可能か否かを検証することを目的とした。

我々が新設した動作レベルスコアは、起居動作の自立度を点数化し、BBSに加算した評価バッテリーである<sup>26)</sup>。なお、起居動作とは、ベッド上背臥位から座位までの動作と定義している。起居動作の初動である寝返りにおいて、櫻井ら<sup>48)</sup> は、多様性のある寝返り動作を伸展・回旋パターンと屈曲・回旋パターンに大別している。伸展・回旋パターンでは、上側下肢で床面を押し付け回旋の駆動力を提供し続けなければならない、股関節の十分な伸展可動域や筋力が必要とされ、一方、屈曲・回旋パターンでは、上側下肢で床面を押し付け、体幹の屈曲回旋の作用が切り替わるSwitch back機構や体幹内部の立ち直り反応が必要としている。これより、運動器疾患患者のうち、運動禁忌になりやすい股関節屈曲内転内旋運動、股関節の十分な伸展可動域や筋力低下など、寝返りや起き上がりに必要な要素が失われることが脳卒中患者との共通点と捉え、大腿骨近位部骨折を採択した。また、疼痛やコルセットによる可動性低下により、体幹の屈曲回旋の作用が切り替わるSwitch back機構や体幹内部の立ち直り反応に影響することが脳卒中患者との共通点と捉え、脊椎骨折を採択している。

#### IV-2. 対象と方法

平成 26 年 4 月から平成 27 年 3 月までに当院を退院した運動器疾患患者 241 例のうち、大腿骨近位部骨折 76 例（男性 20 例，女性 56 例，年齢  $82 \pm 8$  歳）および脊椎骨折患者 33 例（男性 7 例，女性 26 例，年齢  $78 \pm 13$  歳）の計 109 例を対象とした。除外基準は，転院歴がある例，脳卒中の既往のある例とした。なお，大腿骨近位部骨折の全例で手術を施行しており，脊椎骨折の全例が受傷前屋内歩行自立であった。

研究課題 3 は，診療録から後方視的に患者情報を収集した観察研究である。退院時の歩行自立度により対象を 2 群（自立・非自立）に分類し，これに関わる入院時情報を大腿骨近位部骨折と脊椎骨折別々に検証した。なお，歩行自立とは，終日もしくは日中のみ病棟内全ての移動が自立していることとした。また，自立の判定は，当院独自のアセスメントシート<sup>18)</sup>を用いて決定された。

診療録より収集した入院時情報は，基本属性（性別，年齢），医学情報（疾患種別），入院・社会的情報（受傷前歩行状態），身体機能（握力，非受傷側等尺性膝伸展筋力），動作能力（起居自立度，BBS，動作レベルスコア），ADL 自立度（FIM 運動，認知，総合計）を収集した。なお，収集した情報は全て，入院から一通りの評価が終わる 1 週間以内の情報とした。また，起居動作に関しては，当院の病棟 ADL 設定表にて自立，監視，介助の 3 段階で評価している。

統計学的検討として，まず退院時歩行自立に関わる入院時情報を抽出するために単変量解析を行った。対応のない t 検定，カイ 2 乗検定を用いて，退院時の歩行自立，非自立の 2 群間で入院時情報を比較した。次に，他の関連因子との相互関係に左右されず歩行自立に独立して関わる因子を抽出するために，多重ロジスティック回帰分析を行った。退院時歩行自立を従属変数，単変量解析で抽出された変数を独立変数とした。

研究課題 3 では，大腿骨近位部骨折，脊椎骨折を別々で解析を行った。脳卒中患者ではない障害が限局された運動器疾患患者においても，動作レベルスコアが適応可能か否かを検証することを目的とした。統計解析ソフトウェアには IBM SPSS Ver. 23 を用い，有意水準は 5%とした。

#### IV-3. 倫理上の配慮

対象者には，入院時に評価データなどが個人の特特定されない形式で研究に使用される可能性があることを口頭および書面で説明し同意を得ている。本研究は船橋市立リハビリテーション病院倫理審査委員会の承認（承認番号：船 28 - 60）を得て実施した。

#### IV-4. 結果

退院時に歩行自立に至ったのは大腿骨近位部骨折 50 例（66%）、脊椎骨折 21 例（64%）であった。各群の入院時情報および単変量解析の結果を表 8, 9 に示した。大腿骨近位部骨折では、受傷前歩行レベル、FIM（運動項目、認知項目、総合計）、握力、非受傷側等尺性膝伸展筋力、BBS、動作レベルスコア、起居自立度に有意差がみられた。脊椎骨折では、FIM（認知項目、総合計）に有意差がみられた。

多重ロジスティック回帰分析の結果を表 10, 11 に示した。単変量解析の結果に基づいて、大腿骨近位部骨折では 2 つのモデルを作成した。独立変数として非受傷側等尺性膝伸展筋力、FIM（認知項目）、BBS、起居自立度をそれぞれ投入したものをモデル①とした。また、非受傷側等尺性膝伸展筋力、FIM（認知項目）、動作レベルスコアを投入したものをモデル②とした。歩行に直接影響しない握力を除外し、FIM（運動項目、総合計）は、歩行自立よりも高次の能力や状態を評価していると捉え、予測のための変数としては不適切と考え除外した。また、受傷前歩行状態は、歩行が監視か介助を要する割合が全対象の 0.5%であったため、予測のための変数としては不適切と考え除外した。退院時歩行自立に有意に関連する因子として、モデル①では BBS と FIM（認知項目）が、モデル②では動作レベルスコアと FIM（認知項目）が確認された。

一方、脊椎骨折では、単変量解析の結果に基づいて、独立変数として FIM（認知項目、総合計）を投入した。投入した独立変数は退院時歩行自立に有意に関連しないことが確認された。



表 8 基本情報および群間比較の結果（大腿骨近位部骨折）

	自立 (N=50)		非自立 (N=26)		
基本的属性					
性別（名）	男性 13	女性 37	男性 7	女性 19	
年齢（歳）	80.5	±8.6	83.5	±8.4	
入院・社会的情報					
受傷前歩行状態					*
自立	50	（ 100% ）	22	（ 85% ）	
監視もしくは介助	0	（ 00% ）	4	（ 15% ）	
身体機能					
握力（kg）	18.1	±7.1	14.5	±7.1	*
非受傷側等尺性膝伸展筋力（kgf）	17.8	±7.0	11.0	±7.0	**
動作能力					
起居自立度					**
自立	40	（ 80% ）	8	（ 31% ）	
監視もしくは介助	10	（ 20% ）	18	（ 69% ）	
BBS	37.5	±13.4	22.0	±12.5	**
動作レベルスコア	41.1	±14.0	24.0	±13.0	**
ADL 自立度					
FIM 運動項目（点）	67.1	±10.6	48.8	±11.6	**
FIM 認知項目（点）	30.1	±5.0	21.4	±6.7	**
FIM 総合計（点）	97.2	±13.5	70.2	±13.9	**

数値は平均±標準偏差、もしくは例数（割合）

握力は左右のうち数値の大きい方を採用

BBS: Berg Balance Scale

TUG: Timed Up and Go Test

動作レベルスコア:

BBS に起居動作を点数化（自立:4点、監視:3点、介助:0点）したのを加えた変数

FIM: Functional Independence Measure

\*: p<0.05    \*\*: p<0.01

表9 基本情報および群間比較の結果（脊椎骨折）

	自立 (N=21)		非自立 (N=12)		
基本的属性					
性別（名）	男性 4	女性 17	男性 3	女性 9	
年齢（歳）	78.8	±16.8	80.5	±6.7	
入院・社会的情報					
受傷前歩行状態					
自立	21	（ 100% ）	12	（ 100% ）	
監視もしくは介助	0	（ 00% ）	0	（ 00% ）	
身体機能					
握力（kg）	16.8	±6.4	16.2	±6.9	
起居自立度					
動作能力					
自立	12	（ 57% ）	3	（ 25% ）	
監視もしくは介助	9	（ 43% ）	9	（ 75% ）	
BBS	31.9	±16.6	27.4	±13.0	
動作レベルスコア	35.0	±17.5	29.7	±14.0	
ADL 自立度					
FIM 運動項目（点）	60.7	±14.9	51.0	±13.2	
FIM 認知項目（点）	29.9	±4.9	23.6	±6.5	**
FIM 総合計（点）	90.5	±18.0	74.6	±18.5	*

数値は平均±標準偏差、もしくは例数（割合）

握力は左右のうち数値の大きい方を採用

BBS: Berg Balance Scale

TUG: Timed Up and Go Test

動作レベルスコア:

BBS に起居動作を点数化（自立:4点、監視:3点、介助:0点）したのを加えた変数

\*: p<0.05    \*\*: p<0.01

表 10 多重ロジスティック回帰分析の結果（大腿骨近位部骨）

モデル①

独立変数	オッズ比	95%信頼区間		
		下限	上限	
非受傷側等尺性膝伸展筋力	.999	.870	1.148	
BBS	.926	.857	.999	*
起居自立度	.755	.128	4.464	
FIM（認知項目）	.744	.610	.908	**

モデル②

独立変数	オッズ比	95%信頼区間		
		下限	上限	
非受傷側等尺性膝伸展筋力	1.019	.890	1.167	
動作レベルスコア	.935	.875	.999	**
FIM（認知項目）	.775	.664	.904	*

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

表 11 多重ロジスティック回帰分析の結果（脊椎骨折）

独立変数	オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限
FIM（認知項目）	.829	.640	1.966
FIM（総合計）	1.001	9.230	1.085

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

#### IV-5. 考察

研究課題 3 では、起居動作に影響を与える可能性のある運動器疾患として、大腿骨近位部骨折および脊椎骨折を選択し、運動麻痺がない患者における動作レベルスコアの有用性の検証を試みた。

大腿骨近位部骨折では、モデル①では BBS、モデル②では動作レベルスコア、モデル①②に共通して FIM（認知項目）で有意差を認めた。初発脳卒中片麻痺患者を対象とした我々の先行研究<sup>24)</sup>では、起居動作と BBS をそれぞれ別々で評価するよりも、寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価する動作レベルスコアの方が、退院時歩行自立の予測に寄与する結果を得た。しかし、今回得られた結果から、大腿骨近位部骨折例では起居動作のみでは退院時歩行自立に有意に関連せず、BBS、動作レベルスコアで有意差が出たことから、両上肢および片側下肢に問題のない障害が限局されている大腿骨近位部骨折例では、寝返りや起き上がりが影響しにくいことが推察された。また FIM（認知項目）に関しては、歩行能力に影響を与える因子の一つとして、大腿骨頸部骨折/転子部骨折診療ガイドライン<sup>43)</sup>で挙げられている認知症の有無について、歩行自立に関連する因子として先行研究を支持する結果となった。

一方、脊椎骨折では、独立変数として投入された FIM（認知項目、総合計）はいずれも有意とはならなかった。疼痛や体幹の支持性低下が残存することで安静臥床が強いられ、離床や歩行訓練の開始に苦慮する場合も少なくない。そのため、入院初期は特に、疼痛などの症状により、最大能力の発揮ができないことも考えられる。また、診断の段階でも「起床時に痛むが、立ってしまえば痛みなく歩ける」といったことも多く、立位では脊柱の長軸方向にかかる軸圧により椎体骨折部が安定するため<sup>49)</sup> コルセット装着下であれば歩行に関して大きな制限がない症例もある。このように、脊髄障害や痛み、変形など歩行自立を妨げると考えられる要因が多岐に渡るため、結果に統一性がみられず、いずれの独立変数も退院時歩行自立を予測する因子とはならなかったと推察した。脊椎骨折は、大腿骨近位部骨折とは異なり、系統的な治療体系が確立していない。多くが安静臥床後にコルセットを装着して離床し、ある程度の ADL を獲得したら退院という流れでリハが展開されていくため、単変量解析でも FIM のような全体像を捉えるような評価バッテリーしか有意差が出なかった可能性がある。また、サンプルサイズも小さいため、今後の課題としたい。

## 第V章 考察

### V-1 考察

3つの研究課題を通して、脳卒中患者の歩行自立の判定と歩行自立の予測について考察する。

脳卒中治療ガイドライン2015<sup>9)</sup>が推奨する1つ目は、急性期リハに引き続きより専門的かつ集中的に行う回復期リハを実践すること。2つ目は、リハチームにより包括的にアプローチすること。3つ目は、合併症および併存疾患の医学的管理を行いながら、薬物療法、理学療法、作業療法、言語聴覚療法、手術などの適応を判断しながらリハを行うことである。

また、近年の医療政策に伴い、回復期リハ病棟に入院するまでの期間は年々短縮<sup>8)</sup>している中で、在宅復帰を達成する要因として高い移動能力が必要であると報告<sup>32)</sup>されている。医療チーム内の各職種の専門性から、移動能力の中でも特に歩行能力に関する提言は、PTに委ねられる部分が大きいため、より多くの脳卒中患者を在宅に復帰させるためにも、PTがその専門性をいかに発揮することが求められる。

研究課題1では、回復期リハ病棟における病棟歩行自立の判定基準に関する研究が少ない中、当院独自のアセスメントシートの導入効果を検証<sup>18)</sup>した。回復期リハ病棟で発生する転倒に関して、約2割が転倒の経験があり<sup>27)</sup>、さらに急性期が終わった時点で歩行が自立していた患者でも、その1割以上が転倒していることが報告<sup>30)</sup>されている。転倒率を下げることに主眼をおいてしまうと活動抑制に繋がり兼ねない中で、精度の高い歩行自立判定が求められる。研究課題1では、転倒群と非転倒群の2群間において、全ての調査項目で有意な差が認めなかったため、PTによる歩行自立可能の判断は一定の基準を満たしていると推察した。さらに、アセスメントシートでは、実際に行っている病棟生活活動（しているADL）が項目化されており、さらにリハ時間以外にケアスタッフの視点を加える2段構えの評価ができる。そのため、しているADLの評価が可能なアセスメントシートにより転倒リスクを最小限に抑えられるという結果を得たと考える。これより、アセスメントシートを用いてその導入効果を検証した結果、研究課題1は回復期における歩行自立の判定基準を明らかにする一助となったと考える。さらに、アセスメントシートは、疾患に関わらず歩行自立を判断する際に必要とされる日常的な生活動作を検討し作成されている。障害が局限した運動器疾患患者と比較し、運動麻痺にて身体資源がより少ない脳卒中患者においてアセスメントシートの有用性が確認できたことから、運動器疾患患者でも適応できる可能が示唆された。

研究課題2では、起居動作を点数化しBBSに加算することで動作レベルスコアを新設し、歩行の予後予測を試みた。退院時歩行自立を予測するにあたり、起居動作とBBSをそれぞれ別々で評価するよりも、寝返り、起き上がりから座位、立位と総合的に評価することの方が、歩行自立の予測に寄与する結果を得た。寝返り、起き上がりから座位、立位と総合的に評価が可能な動作レベルスコアは、回復期入院直後で歩行はおろか座位から介助を要す症例でも歩行自立予測が可能な点で実用性を秘めている。

一方、運動麻痺がない患者における動作レベルスコアの有用性の検証するために行った研究課

題3では、運動器疾患のうち大腿骨近位部骨折および脊椎骨折を選択し、退院時歩行自立に関する因子を検討した。大腿骨近位部骨折例では起居動作のみでは退院時歩行自立に有意に関連せず、BBS、動作レベルスコアで有意差が出たことから、両上肢および片側下肢に問題のない、障害が限局されている大腿骨近位部骨折例では、寝返りや起き上がりが影響しにくいことが推察された。また、脊椎骨折では、予想に反し寝返りや起き上がりで有意差が出なかった。これは、疼痛や体幹の支持性低下が残存することで安静臥床が強いられ、離床や歩行訓練の開始に苦慮する場合もあれば、コルセット装着下で歩行に関して大きな制限がない症例もあり、歩行自立を妨げる要因が多岐にわたることが影響していると推察した。

研究課題2、3の結果より、運動器疾患患者とは異なり脳卒中患者は、より動作レベルの低い寝返りや起き上がり動作から評価を始めていくことが重要と推察される。脳卒中患者の場合、両側性の運動障害が体幹機能に影響を与えるため、運動器疾患患者は随意性が保たれていることにより、動作レベルスコアの適応に差が生じたと推察した。つまり、歩行に関連する関節や四肢体幹の運動として起居動作に着目し、かつ起居動作のみではなく寝返り、起き上がりから座位、立位と総合した評価が重要であり、脳卒中患者において動作レベルスコアは有用性が高いと考える。

研究課題1～3より、脳卒中患者に対するアセスメントシートを用いた精度の高い歩行自立判定と動作レベルスコアを用いた退院時歩行自立の予測は、実用性を有する。

#### V-2. 研究の限界

本研究の限界として、アセスメントシートは疾患に関係なく歩行自立に関連する因子を抽出し作成されているが、運動器疾患では導入効果を検証していない。また、動作レベルスコアは独自に新設されたものであり、信頼性や妥当性が検証された標準的な評価指標ではないことが挙げられる。よって、運動器疾患患者を対象にアセスメントシートの導入効果を検証する必要がある。また、動作レベルスコアを臨床で応用するためには今後更なる検討が必要である。

#### V-3. 今後の展望

アセスメントシートについては、運動器疾患を対象とした導入効果を検証する。また、実運用に耐え得る形で、各項目がどの程度、歩行自立判定に関連するのかを検証し、そこから項目数の選別などを合わせて検討したいと考える。

一方、動作レベルスコアについては、脳卒中患者を対象に、信頼性や妥当性を検証するため前向き研究を行う予定である。また、アセスメントシートと同様に、各項目がどの程度、歩行自立予測と関連するのかを検証したいと考える。

#### V-4. 結語

歩行自立アセスメントシートは、歩行自立着の転倒率 11.6%、傷害発生率 4.8%、再転倒がないことから、転倒リスクを最小限に抑えることが可能である。一方、寝返り、起き上がりから座位、立位までの動作を総合的に評価できる動作レベルスコアは、退院時歩行自立に有意に関連す

ることが確認された。そのモデルの感度は85.4%，特異度は80.3%，的中率は83.2%であった。また，運動器疾患とは異なり，脳卒中患者では起居動作のみではなく寝返りや起き上がりから評価を開始し，座位，立位と総合的に評価することの重要性が示唆された。

脳卒中患者に対するアセスメントシートを用いた歩行自立判定と，動作レベルスコアを用いた退院時歩行自立の予測は実用性を有する。

## 第VI章 謝辞

本論文を終えるにあたり，当院を利用された患者様に深く感謝申し上げます。また，ご指導していただきました研究指導教員の久保晃教授ならびに多くのご助言を頂きました国際医療福祉大学大学院の諸先生方に，深く感謝申し上げます。

## 第VII章 引用文献

- 1) 石川誠.回復期リハビリテーション病棟をさらに進化させるためにーリハビリテーション科専門医に期待することー. Jpn J Rehabil Med, 2016;53:190-196.
- 2) 社会保険研究所. 医科点数表の解釈(平成 28 年 4 月). 東京. 社会保険研究所. 2016:214-223.
- 3) 医学通信社. 診療点数早見表(2014 年 4 月/2015 年 4 月増補版). 東京. 医学通信社. 2015:156-157.
- 4) 千野直一(監修):FIM:医学的リハビリテーションのための統一データセット利用の手引き(原著第 3 版). 1991. 東京. 慶應義塾大学リハビリテーション科.
- 5) 日本リハビリテーション医学会評価・用語委員会. リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査-9-. Jpn J Rehabil Med 2017;54:158-166.
- 6) 石川誠.脳卒中のリハとは. OT ジャーナル. 2014;48:544-548.
- 7) 宮井一郎.回復期リハビリテーション病棟における取り組みー脳卒中を中心にー. 総合リハ. 2014;42:227-232.
- 8) 近藤国嗣.回復期リハビリテーション病棟の立場から. 総合リハ. 2013;41:911-919.
- 9) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会.脳卒中治療ガイドライン 2015. 東京. 協和企画. 2015:281.
- 10) 高杉栄, 久保晃, 潮見泰蔵ら.脳卒中片麻痺患者の歩行自立度の検討ー歩行時間の変動係数と片脚立位時間からー. 理学療法科学. 2000;15:37-39.
- 11) 鎌倉みず穂, 黒澤保壽, 桜井美穂.脳卒中片麻痺患者において歩行を自立とする決め手は何か?. 理学療法いばらき. 2006;10:27-29.
- 12) 成田寿次.片麻痺症例における施設内歩行自立に関連する歩行速度. 理学療法科学. 2008;23:419-424.
- 13) 松儀玲,池田真樹,西野康子ら.脳卒中片麻痺患者における歩行自立度についての研究. 石川県理学療法科学雑誌.2009;9(1):17-21.
- 14) 北地雄, 原辰成, 佐藤優史ら.回復期リハビリテーション病棟における入院中の脳血管疾患後片麻痺を対象とした歩行自立度判断のためのパフォーマンステストのカットオフ値. 理学療法科学. 2011;38:481-488.
- 15) 上内哲男, 志村圭太, 濱中康治ら.回復期リハビリテーション病棟における歩行自立判定テストと自立後の転倒率. 身体教育医学研究. 2012:13-14.
- 16) 千葉絵里子, 藁谷季恵, 橘田将一ら.脳血管障害患者の院内自立歩行許可に関する調査. 北海道理学療法. 1999;16:93-95.
- 17) 井上和章, 尾方恵子, 下山恭史ら.理学療法士は脳卒中片麻痺者の自立歩行開始をどのように判断しているかー広島県理学療法士会会員を対象としたアンケート調査ー. 理学療法の臨床と研究. 2010;19:11-17.
- 18) 橋本祥行, 前川茜, 屋敷法子ら.脳卒中患者の歩行自立判定評価 - 回復期リハビリテーション病棟におけるアセスメントシートの導入効果 -. 理学療法科学. 2016;31:635-639.



- 19) 黒川幸雄, 松永篤彦. 脳卒中患者の退院時の移動機能予後. 北里医学. 1997;27:9-18.
- 20) 葺石安利. 脳卒中(視床出血)患者における初期情報からの歩行能力予後予測. リハビリテーション医学. 1987;24:169-173.
- 21) 長澤弘. 脳梗塞の障害側と歩行移動機能予後. 北里医学. 1999;29:345-353.
- 22) 二木立. 脳卒中リハビリテーション患者の早期自立度予測. リハ医学. 1982;19:201-223.
- 23) 石神重信. 急性期リハビリテーションと予後. リハビリテーション医学. 1996; 33:605-608.
- 24) 藤野雄次, 秦和文, 花房祐輔ら. 脳卒中急性期での歩行の予後に関与する因子の検討. 理学療法科学. 2012;27:421-425.
- 25) 樋口謙次, 安保雅博. 急性期脳血管障害患者における歩行予後因子の検討-発症 10 日目の座位保持能力から-. 理学療法学. 2008;35:313-317.
- 26) 橋本祥行, 吉松竜貴, 新納法子ら. 回復期初発脳卒中片麻痺患者の退院時歩行自立を予測する因子の検討-寝返り, 起き上がりを含む動作能力の重要性について-. 理学療法科学. 2018, in press.
- 27) 一般社団法人 回復期リハビリテーション病棟協会. 回復期リハビリテーション病棟の現状と課題に関する調査報告書. 東京. 一般社団法人 回復期リハビリテーション病棟協会. 2017:42.
- 28) 加辺憲人, 高野麻美, 磯部香奈子ら. 回復期リハビリテーション病棟において歩行自立と評価された脳卒中患者の転倒について. 全国回復期リハビリテーション病棟連絡協議会第 17 回研究大会 in 長崎. 2011:294
- 29) 加辺憲人, 磯部香奈子, 高野麻美ら. 回復期リハビリテーション病棟における歩行自立判定評価の導入効果 -脳卒中患者を対象として-. 第 47 回理学療法学会大会. 神戸. 2012:演題番号 0764
- 30) 中川洋一, 三宮克彦, 上田厚ら. 多施設回復期リハビリテーション病棟における脳卒中患者の転倒要因と転倒状況-転倒リスクアセスメントシートの開発-. リハビリテーション医学. 2010;47:111-119.
- 31) 厚生労働省. 平成 28 年度国民生活基礎調査の概要 IV 介護の状況.  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html> (閲覧日 2017 年 7 月 5 日).
- 32) 金山剛, 大平雄一, 西田宗幹ら. 回復期リハビリテーション病棟における在宅復帰患者の特徴. 理学療法科学. 2008;23:609-613.
- 33) Berg K, Wood-Dauphiness S, Williams JI et al. Measuring Balance in the Elderly: Preliminary Development of an Instrument. Physiother Can, 1989;41:304-311.
- 34) Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI et al. Measuring Balance in the Elderly: Validation of an Instrument. Can J Pub Health, 1992;83: S7-S11.
- 35) 牧迫飛雄馬, 阿部勉, 島田裕ら. 要介護者のための Bedside Mobility Scale の開発-信頼性と妥当性の検討-. 理学療法学. 2008;35:81-88.

- 36) Shinohara T, Usuda S. Association of Ability to Rise from Bed with Improvement of Functional Limitation and Activities of Daily Living in Hemiplegic Inpatients with Stroke a Prospective Cohort Study. *J Phys Ther Sci*, 2010;22:29-34.
- 37) 小椋大地. 当院における退院後歩行能力の予後予測 - Berg Balance Scale を用いた客観的指標の検討 -. 滋賀県理学療法士会学術誌. 2015;35:61-65.
- 38) 藤野裕美子, 山村修, 桑野寛之ら. 回復期脳卒中患者の入院時 Berg balance scale と退院時 ADL 自立度の関係. *理学療法福井*. 2014;18:35-38.
- 39) Muraki S, Yamamoto S, Ishibashi H et al. Factors Associated with Mortality Following Hip Fracture in Japan. *Bone Miner Metab*, 2006;24:100-104.
- 40) 津田隆之. 骨折の疫学と転倒予防. *臨床整形外科*. 2015;50:1201-1208.
- 41) 萩野浩. 骨粗鬆症 (大腿骨近位部骨折, 脊椎骨折). *Modern Physician*. 2010;30:513-518.
- 42) Fujiwara S, Kasagi F, Masunari N, et al. Fracture Prediction from Bone Mineral Density in Japanese Men and Women. *J Bone Miner Res* 18. 2003:1547-1553.
- 43) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 (編). 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン (改定第2版). 東京. 江南堂. 2012:28-30.
- 44) Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, et al. Recent Trends in the Incidence and Lifetime Risk of Hip Fracture in Tottori, Japan. *Osteoporos Int*. 2009;20:543-548.
- 45) 笠原岳人. 転倒リスク予知に関する Berg Balance Scale の有用性. *応用老年学*. 2007;1:68-74.
- 46) 杉山諭, 大隈統, 古山つや子ら. 要介護高齢者の歩行自立度と年齢, 運動および認知機能との関連. *臨床理学療法研究*. 2017;34:1-7.
- 47) 脊戸英臣, 小泉利光, 安斎徹ら. 高齢者におけるバランス機能評価と歩行能力の関連性～Berg Balance Scale を用いて～. *北海道理学療法士会誌*. 2002;19:42-44.
- 48) 櫻井好美, 石井慎一郎. 寝返り動作のバイオメカニクス. *理学療法兵庫*. 2011;17:12-16.
- 49) 吉田徹, 見松健太郎. 高齢者脊椎圧迫骨折の保存療法－早期診断と経過予測－. *骨・関節・靭帯*. 2005;18:395-401.