

脳卒中の帰結と ADL 構造 —全介助状態と脳幹部病変に着目して

藤田保健衛生大学大学院

医学研究科・リハビリテーション医学Ⅱ（指導教授：園田 茂）

水野 志保

序 論

日本は高齢化社会に突入し、脳卒中患者が増加し、その対策が急務となっている。国立社会保障・人口問題研究所の人口推計を元にした鈴木らの脳卒中発症期待値予測では、2025年まで増加して年間33万人にも達する。予防医療、救急対応、急性期治療、リハビリテーション、維持期の介護と、脳卒中患者に関して対応しなければならないことは多岐にわたる。

国家施策的には4疾患5事業の医療計画の策定が各県に求められ、平成20年度には脳卒中の医療連携計画などが出そろった。その内容には連携的な要素が多く、急性期医療から回復期リハビリテーションに向けての流れを作ることは出来たが、個々の時点での治療レベルの向上には踏み込めていない。また、これらは典型的な脳卒中患者に対するプランであることが多く、自力では全く何も出来ない重度例や、失調等を伴う脳幹部病変などに対する治療の参考にはなりにくいのが現状である。

リハビリテーション治療においても、天幕上脳卒中、それもある程度は動作可能な患者に関する治療に研究の焦点が当てられている。実際、そのような患者が多いので当然の動向とも考えられる。脳幹部病変により出現する症状が多彩であり、検討しにくいことも研究が進まない理由の一つであろう。脳卒中に関するガイドラインも各種発表されているもの³⁻⁵、これらもまた典型的な脳卒中患者に適用されるべき内容ばかりである。

結局、全介助でリハビリテーション病院に転院してくるような重度脳卒中例のリハビリテーション帰結や、脳幹部病変に伴う両側性障害患者の日常生活活動（activities of daily living: ADL）構造の研究は進んでおらず、経験に頼った臨床活動となってしまうている。

今回我々は藤田保健衛生大学七栗サナトリウムの回復期リハビリテーション病棟に入院した患者を対象に重度脳卒中患者、脳幹部病変脳卒中患者の検討を行う

ことにした。この回復期リハビリテーション病棟には2病棟あわせて106床のベッドがあり、集中的なりハビリテーションを休日無く行う Full-time integrated treatment (FIT) program⁶⁻⁸が2000年より導入されている。FIT programでは療法士の勤務日をずらし、主担当副担当制を敷くことで、患者情報申し送り時点でのギャップをなくして週7日訓練を行う。訓練室一体型病棟などの設備で日中起きている活動的な生活を奨励し、さらにスタッフ間で患者情報の連携を重視するようにしている。リハビリテーション専門医も病棟に常駐している。

この整ったリハビリテーション環境のおかげで、三重県中からリハビリテーションを希望する患者が当院に集まってくる。そのため患者層の比較的均一な研究の行いやすい環境となっている。

なお、当院データベースを用いた研究は、入院時の同意書により学術使用の許可を受けており、かつ、データベース使用研究に関し当院倫理委員会の承認済みである。

第1章では当院に全介助で入院してきた患者に着目した。脳卒中後に全介助となっている患者にリハビリテーションが効果的であるか、言い換えればリハビリテーションの適応があるかは大きな問題である。外科手術に手術適応の概念があるように、リハビリテーション、特に回復期リハビリテーション入院に際しての適応に関連する基礎データは重要と考えられる。当院での研究では、ADL評価法 Functional Independence Measure (FIM)が最低点の13点（全介助）で入院してきた全例の経過を追う方法を用いて検討した。

第2章では脳幹部病変の患者を検討した。脳幹部病変では機能障害レベルとして両側の麻痺、失調などがあり、また、嚥下障害なども起こりやすい。この状況のなかで、回復期リハビリテーション病棟入院時のデータから退院時の到達ADLをどう予測していくかを中心に検討した。統計手法として線形の方法以外に、ノ

ンパラメトリックな手法である決定木法も用いた。さらにADL構造そのものを検討するため、入院時FIMに対して、順序ロジスティック分析を行った。

第1章 回復期リハビリテーション病棟にADL最低点で入院した脳卒中患者の帰結

緒言

急性期で救命的な処置を終え、脳卒中患者の回復期リハビリテーションを行う際、身体機能、ADL、退院先を予測し、リハビリテーションの期間とゴールを設定することが重要である。回復期リハビリテーションに移行できた脳卒中患者は様々な症状を呈し、機能障害の重症度は重度から軽度までADLレベルも全介助から自立まで、多岐にわたる。

以前からの報告では、脳卒中リハビリテーションの結果を左右する因子が検討され¹⁰、回復期リハビリテーション開始時にADL中等度レベルの患者のリハビリテーション効果が最も高く、ADL介助量の大きい患者では効果が少ないことが報告されてきた。しかしADL全介助の患者に対するリハビリテーション効果は必ずしも明らかにされていない。

目的

今回、ADL全介助レベルで回復期リハビリテーション病棟に入院した患者の帰結、リハビリテーション効果を、入院時の状況や入院中起こったことを探索することで明らかにしようと計画した。

研究方法

2001年4月1日から2007年9月4日までの6年5か月の間に、発症から90日以内で回復期リハビリテーション病棟に入院し、9月30日までに退院した脳卒中患者2,410名のうち入院時ADLが全介助であった64名を対象とした。対象には初発例のみならず、再発例も含まれている。ADL全介助はFunctional Independence Measure (以下FIM) 運動項目合計(以下FIMM)の最低点13点であることと定義した。

FIMは1989年にGrangerらによって米国で開発された。多くの国の言葉に翻訳されており、リハビリテーションの世界ではADL評価法のなかでBarthel index¹²と並んで最も普及している。FIMは運動項目と認知項目から構成されている。運動項目は食事、整容、清拭、トイレ動作、更衣上、更衣下、排尿コントロール、排便コントロール、車いすベッド移乗、トイレ移乗、浴槽移乗、歩行または車いす駆動、階段の13項目からなっている。一方認知項目は、理解、表出、社会的交流、問題解決、記憶の5項目からなっている。各項目は7段階の順序尺度である、1点は全介

助、2点は重度介助、3点は中等度介助、4点は最小介助、5点は監視または準備、6点は修正自立、7点は自立をあらわす。FIMMは最低13点、最高91点、FIM認知項目合計(FIMC)は最低5点、最高35点となる。

64名の年齢分布範囲は48歳から90歳で平均71歳、中央値72歳であった。疾患は脳梗塞31名、脳出血29名、クモ膜下出血4名であった。発症から入院までの期間は平均47日、中央値45日であった。理学療法、作業療法、言語療法を含みリハビリテーションを週5日以上受けたものを対象とした。施行した1日当たりのリハビリテーション単位数および時間数は1単位当たり20分で理学療法2~6単位、作業療法2~6単位、言語療法0~3単位ですべて合わせて6~9単位、2~3時間である。この時間には自主的な訓練時間は含まれていない。

この対象患者に関するretrospective studyを当院のデータベースを用いて行った。入院時および退院時のFIMM、FIMCを調査し、退院時スコアから入院時スコアを引いたFIMM利得、FIMC利得を算出した。さらにFIMM利得とFIMC利得との散布図を作成し、分布形態を検討した。

退院時FIMMを3群に分類した。13点のままであった群を変化なし群、14~33点となった群を小幅改善群、34点以上になった群を大幅改善群と命名した。

大幅改善群に関し、なぜ大幅に改善したか、各症例の入院から退院までのカルテを参考にして、入院時にADLが全介助となっていた要因およびその後の改善要因を列記した。小幅改善群についてはFIMMの13項目のうちどの項目が改善したかを調査した。変化なし群と小幅改善群の入退院時の平均FIMCスコア、平均年齢、在院日数をMann-WhitneyのU検定を用いて比較した。

研究成績

対象者全員の退院時FIMMのヒストグラムを図1に示す。大幅改善群は8名(13%)、小幅改善群は29名(45%)、変化なし群が27名(42%)であった。

図2にFIMM利得と在院日数との関係を示す。在院日数からは大幅改善の理由を見いだすことは出来なかった。大幅改善群の入院後経過を図3に示す。当院入院時に意識障害を認めた患者が4名おり、その全例で当院入院中のある時点での急激な意識状態の改善が認められた。1名は発症後9日目の入院であり、発症後早期に入院したケースであった。入院時に全失語を呈していた患者が3名おり、これらの患者では入院後徐々に失語症状に改善がみられた。

図4にFIMC利得とFIMM利得との散布図を示

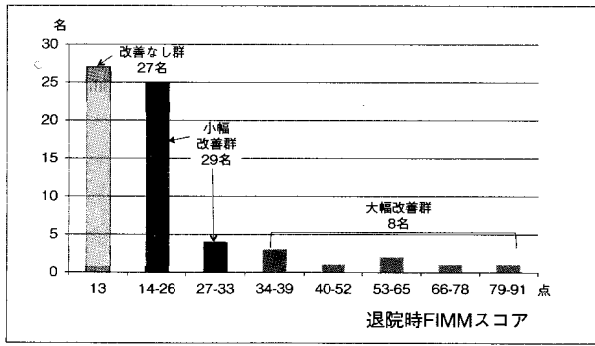


図1 退院時FIMM
退院時FIMMを改善なし群、小幅改善群、大幅改善群の3群に分類した。

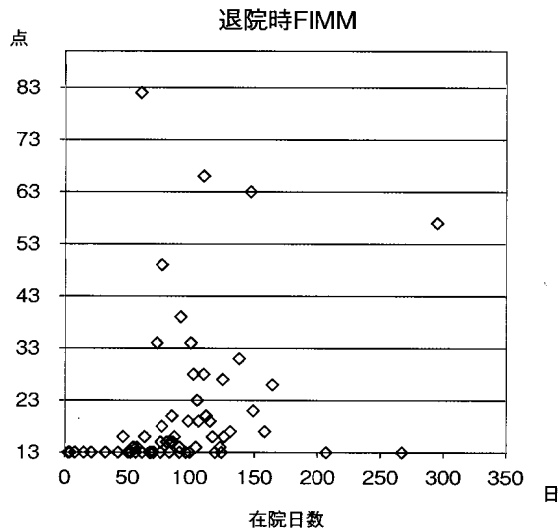


図2 在院日数と退院時FIMM
在院日数と退院時FIMMに比例関係を認めない。

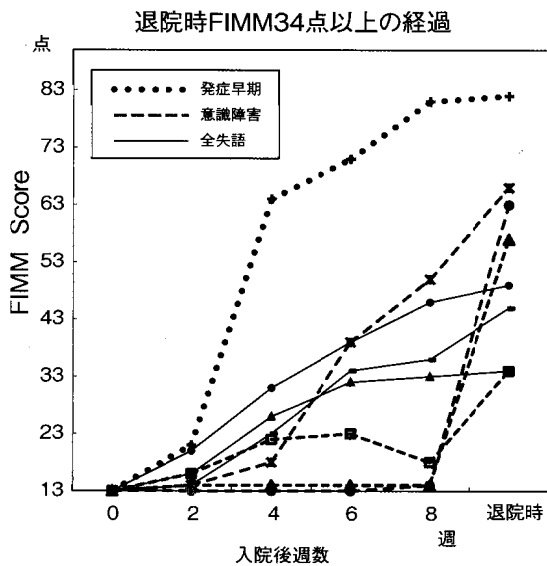


図3 大幅改善群の入院後経過
早期入院、意識障害、全失語の症例が含まれていた。

認知項目利得と運動項目利得

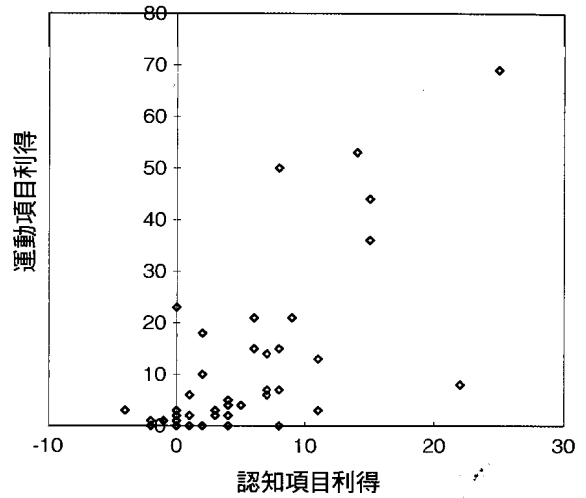


図4 FIM 認知項目利得と運動項目利得
退院時運動項目が大幅改善した例では認知項目の改善を伴っていた。

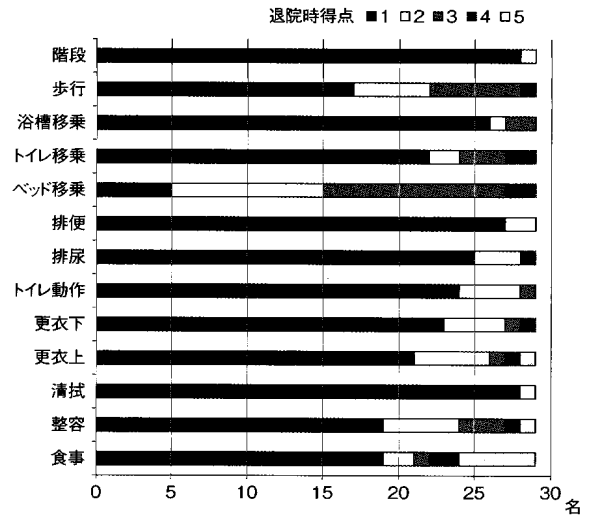


図5 小幅改善群での項目別得点変化
ベッド移乗で2点以上へ改善した症例が最も多い。

す。FIMMが34点以上となった大幅改善群の8名中7名において、6点以上のFIMC利得改善を伴っていた。

図5に小幅改善群(FIMM14~33点)におけるFIM運動項目の項目別変化を示す。ベッド移乗で、1点を脱出し2点以上に改善した症例が最も多くみられた。入院時のFIMCスコアは小幅改善群では平均 9.6 ± 5.6 、変化なし群では 7.4 ± 2.2 、 $p=0.047$ と有意に小幅改善群で高かった。退院時のFIMCスコアも小幅改善群では平均 13.6 ± 7.9 、変化なし群では 8.0 ± 4.4 、 $p=0.0004$ と有意に小幅改善群で高かった。年齢は小幅改善群で 68.8 ± 10.3 歳、変化なし群で 73.8 ± 7.6 歳、 $p=0.052$ であった。在院日数は小幅改善群で 102 ± 30 日、変化なし群で 72 ± 50 日、 $p=0.0008$ であった。

考 察

今回、回復期リハビリテーション病棟に全介助で入院した脳卒中患者の経過を3種類に分けることで、全介助の患者の帰結がどのような要因に影響されるかを示すことが出来た。以下、変化なし群、小幅改善群、大幅改善群の順に考察する。

はじめに、約4割の変化なし群でのリハビリテーション効果は無かったかどうかを考える。FIMというADL評価では改善を認めなかったわけであるが、座位の安定など今回の評価項目に含まれない内容でのわずかな能力の改善を認めた例は散見された。変化無し群はADL介助量として違いがわかるほどは変化しなかった群と考えるほうが良いであろう。

小幅改善群に関し、着目すべきなのは「改善するとすればどの項目なのか」である。脳卒中患者のADL項目難易度の既存研究において、容易な項目として食事、排泄動作が挙げられている¹³⁻¹⁵。これと異なり本研究での全介助患者の主たる改善項目は移乗動作であった。Lundgren-NilssonらやTsujiらの研究では全介助から自立までが混在する患者群におけるADL難易度順をRasch分析で決定していることを考慮すると、難易度順は解析対象患者群のADLレベルにより変わってくる可能性が考えられる。実際、本論文第2章で論じる脳幹部脳卒中患者における低ADL者の難易度では移乗が3番目に易しい項目との結果が得られている。

全介助患者は脳病巣が大きいことが多く、また自発性低下が関連しやすいことから、尿失禁を合併する確率が高い¹⁰。そのため通常のADL難易度としては最も易しい部類に入る排便・排尿管理が先に出来るようにならないのかもしれない。さらに全介助患者へのリハビリテーションの定番として、基本動作訓練が行われており、座位、立ち上がりの訓練効果が移乗項目の得点として現れやすかった可能性もある。今回の入院時変数から小幅改善群となるか変化なし群となるかを判断することは難しかった。小幅にでも改善するかはFIMC得点と関連しており、退院時FIMCとの関わりが入院時FIMCとの関わりよりも強かったことから、入院後の認知能力が上がってくると運動系のADLも改善してくるとも考えられた¹⁶。StinemanらはFIM-FRG (Function Related Group) データベース登録脳卒中患者を対象とし、医療リハビリテーション施設入院時FIMMを21群に層別化して、退院時FIM運動合計を決定木解析により予測している。今回の我々のテーマと同じ入院時FIMMが13点の場合、64歳以上の群では退院時FIMMは中央値18点と予測され、年齢が帰結に影響すると考えられる。今回も年齢に関しては小幅改善群と変化なし群の比較に

において、小幅改善群の方が平均年齢が有意に若く、類似した傾向が得られている。

臨床場面での経験的帰結予測では、座位がどの程度の介助で可能であるか、意識障害や認知症状、失語症などによるコミュニケーション障害の程度などを踏まえて予後を説明することが多い。今回は全介助患者の例数が少ないためこれらの面での層別化は難しいが、今後調査を進めていきたい。ただしこれはリハビリテーションの転院適応の問題とも重なってくるため、例数を一気に増やすことはできず、息の長いデータ集積を考えたい。

大幅改善に関してもいくつかの報告がある。Bathel Indexが退院時に50点以上と大幅改善した症例の特徴をHenrikらが検討している¹⁷。急性期病院入院時にScandinavian Stroke Scaleが15点未満の重症初回脳卒中患者の多重ロジスティック解析が行われ、若年齢、有配偶者、入院時非熱発が大幅改善の要因として挙げられている。この研究は急性期からの調査であり、最重度患者以外の大幅改善も含まれてしまっている点でわれわれの調査と異なっている。

前述のInouyeらの報告では入院時FIM総得点で36点以下の低得点群、37点から72点の中得点群、73点以上の群の3分割して入院リハビリテーションにおけるFIM利得を比較している。中得点群では、FIM利得が 37 ± 15 点であったのに比べて低得点群では 29 ± 23 点で少なかったと報告しているが、標準偏差、散布図から低得点群ではFIM利得のばらつきが大きいことがわかる。我々の確認した大幅改善群がこのばらつきを生んでいる可能性がある。

北米ではCenters for Medicare and Medicaid Services (CMS)による脳卒中データベースがあり、リハビリテーション病院入院時のFIMM (浴槽移乗を除く12項目の合計)をさらにFIMCスコアと年齢により14群に層別化したCase Mix Group (CMG)が存在する。CMGではFIMMが12から26点を最低得点群としている。

Gagnonらは発症後平均28日のCMGの最低得点群の2群、82-88歳の群と81歳以下の群でそれぞれ、FIMM利得が平均 13.6 ± 9.9 点、 38.9 ± 19.0 点であったと報告している。これらの報告では低得点群は全介助患者を含んでいるものの、あくまでも低得点群の予後調査を含んだ調査でありどの程度全介助の患者を含むかで結果が大きく異なってくると思われる。今回の我々の調査は全介助患者に限定し着目した時点で議論が行いやすくと考えられた。

我々の大幅改善群では認知項目の改善が運動項目の改善と同時に認められたのが特徴的であった。意識障害患者では、意識障害の改善した時点で急激なFIMM

と FIMC の改善がみられた。また全失語患者では、入院時にすでに実行可能な ADL 内容であったものの評価者がしてほしい動作を言語的および非言語的手段を用いてお願いしても患者が理解できなかったために実行できず、FIMM が低く見積もられていた可能性が考えられた。このことは、疼痛などの併存症が存在する場合の入退院時の ADL 変化パターン（入院時の ADL 能力が併存症のために低い得点となり、その後併存症状が改善した場合には ADL が大きく向上することがあり得る）と類似している。

本研究は回復期リハビリテーション病棟の側から計画されている。そのため、急性期病院に入院した全脳卒中患者を対象にした調査とはなり得ない。急性期病院で全介助状態の患者がすべて回復期リハビリテーション病棟を目指すわけではなく、一部が療養施設系に行かず、当院のような回復期リハビリテーション病棟に転院してくるわけである。そうすると当院での検討の場合、何らかの回復の可能性を治療者側または家族側から期待されている率が高いという入院時のバイアスが生じている筈である。そのため小幅、大幅改善群が相対的に多くなった可能性がある。また、発症後期間を 2005 年度までの回復期リハビリテーション病棟入棟基準である発症から 90 日以内に限定したものの、発症から入院までの期間にはまだばらつきがあり、一定の結果が得られにくかった可能性もある。

本研究のもう一つの問題点は、小幅改善群でのわずかな改善は保持されるか、活用されるか、すなわちこの訓練成果は長期的に見て意味あるものであったかどうかである。この点は退院後の環境に大きく依存する問題であり、今後フォローアップが可能である例を探し検討していきたい。

結 論

回復期リハビリテーション病棟入院時に全介助 (FIMM13 点) で入院した脳卒中患者 64 名の経過を 3 群に大別して示した。27 名は全介助のまま ADL に改善はみられなかった。小幅改善する場合 (29 名) の主たる改善項目は移乗動作であった。大幅改善する患者 (8 名) では、入院時に ADL を阻害する意識障害、全失語などの症状があり、それらの阻害因子が消失または軽減して ADL の改善を認めたと考えられた。全介助患者がどの群となるかの予測的判別は困難であった。

第 2 章 脳幹部脳卒中患者のリハビリテーション帰結の予測と ADL 難易度

緒 言

脳卒中のリハビリテーションにおいて訓練内容を組

み立てる際 ADL の帰結がどの程度になるか予測して、そのレベルを目標にリハビリテーションを行うことは大切である。そしてその訓練手順を決めていく際には ADL 各項目の難易度順に配慮すると実行しやすくなると思われる。これまでにテント上脳卒中患者を対象としたリハビリテーション帰結および ADL の難易度に関していくつかの報告がなされてきた²⁰。一方、脳幹部病変では、失調、嚥下障害の比率が高くなるなどテント上病変での機能障害とは異なったパターンの障害構造を示すことから、脳幹部脳卒中患者を対象としたリハビリテーション帰結および ADL 難易度の研究が必要と考えられるもののその報告は少なく、実態は明らかにはされていない。

目 的

本章の第一の目的は、脳幹部脳卒中患者のリハビリテーション帰結を調査し、その予測を行い、テント上病変との違いを検討することである。第二の目的は、脳幹部脳卒中患者における ADL の難易度を調査し、テント上病変における ADL 難易度と比較すると共に、さらに低 ADL 患者と高 ADL 患者を比較した場合にこの難易度が異なってくるか考察することである。

対 象

2004 年 4 月から 2009 年 4 月までの 5 年 1 か月の間に、当院回復期リハビリテーション病棟に発症から 90 日以内に入院し、2009 年 5 月までに退院した初発脳卒中患者 1,544 名のうち、脳幹部脳卒中患者 122 名を対象とした。重度の合併症や再発などのためにリハビリテーションが途中で終了となった患者はあらかじめ除いている。疾患は脳梗塞 90 名、脳出血 32 名、性別は男性 81 名、女性 41 名であった。年齢は 33 歳から 91 歳、平均 66 歳であった。発症から入院までの期間は 10 日から 86 日、平均 36 日であった。

対象者はすべて FIT program として理学療法、作業療法、言語療法を含むリハビリテーションを一日当たり合計 6 単位から 9 単位、週 7 日受けている。

方 法

入院時に ADL として FIM を評価し、FIM 運動項目 13 項目の合計 (以下 FIMM) と FIM 認知項目 5 項目の合計 (以下 FIMC)、両者の合計 (以下 FIMT) を算出した。さらに臨床症状として麻痺がないか一側性か両側性か、失調の有無、麻痺の重症度の指標として Stroke Impairment Assessment Set (以下 SIAS) を評価した。

SIAS は簡便に短時間で評価できる脳卒中機能障害

表1 SIAS運動項目

検査部位	検査名	評価方法
上肢近位テスト	Knee-Mouth Test	麻痺側の手を反対側の膝上から挙上し、手を口まで運ぶ。
上肢遠位テスト	Finger Function Test	手指の分離運動をみる。母指から小指の順に屈曲、小指から母指の順に伸展する。(指数え)
下肢近位テスト	Hip flexion Test	座位にて股関節を90度より最大屈曲させる。
	Knee-Extension Test	座位にて膝関節90度屈曲位置から、最大伸展させる。
下肢遠位テスト	Foot Pat Test	座位または臥位で踵を床をつけたまま、足関節の背屈、底屈を3回繰り返す。

表2 SIAS運動項目得点

得点	評価方法
0	全く動かない、筋収縮を認めない
1	わずかな動き、筋収縮あり
2	不十分
3	可能だが、中等度から高度のぎこちなさ
4	可能だが、軽度のぎこちなさ
5	正常

評価法で、Chinoらによって開発された²⁴⁻²⁶。SIASは多岐にわたる機能障害を広く捉えられるという特徴を持つ。さらに麻痺側運動機能のみならず、体幹機能、筋緊張、感覚機能、関節可動域、疼痛、視空間認知、言語機能、非麻痺側運動機能から構成されている。一項目を一つのテストで評価できる、単一項目評価を採用し、5段階あるいは3段階評価で得点化される。いずれの項目も座位で評価可能であるため、いろいろな体位をとる必要がなく、被検者・検者の負担が少ない。

今回はSIASの種々の項目のうち麻痺の重症度を表す指標として麻痺側運動項目5項目(表1)を使用した。各項目の採点方法は表2に示す。両側の要素を評価する目的では左右の得点を加え、50点満点のSIASMとして統計に使用した。

(1) 退院時FIMM, FIMTの予測

まず入院時変数と退院時FIMMとの関連を散布図とSpearmanの順位相関係数から検討した。

次に、入院時のFIMM, FIMC, SIASM, 失調の有無、年齢、発症から入院までの日数を説明変数として、退院時のFIMMとFIMTを予測するステップワイズ重回帰分析を行った。

さらにステップワイズ重回帰分析と同じ変数を使用し、Classification and regression trees (以下CART)法(JMP, SAS社のパーティション法)を用いて予測した。CART法はBreimanらによって開発された2進木アルゴリズムである²⁷⁻²⁹。説明変数は順序尺度や名義尺度でも使用可能なノンパラメトリックな統計手法である。いずれかの説明変数を2分割することで予測精度が最も上がる変数・分割点を自動的に探索し、順次2分割していく。今回、CART法の分岐が5段を

超える直前で分割を終了することとした。

(2) ADL項目の難易度

ADL項目の難易度の算出には順序ロジスティック分析(JMP, SAS社)を用いた。まず入院時FIMM13項目それぞれにおいて、入院時FIMMから入院時各項目得点(1-7点の順序尺度)を予測するロジスティックモデルを当てはめロジスティック曲線を描いた。さらに1点、2点、…、7点が入院時FIMMのどの範囲に分布するかを各項目で求め、分布パターンを検討した。さらに入院時FIMM得点ごと(13点、14点、…、91点)に各項目の平均点を求め、項目難易度順を算出し、FIMMの違いによる項目難易度順の変化を検討した。

結 果

(1) 退院時FIMM, FIMTの予測

SIASと退院時FIMMの散布図を、麻痺なし例と片側性麻痺例を図6に、両側麻痺例を図7に示した。麻痺なし、片側性、両側性麻痺すべてにおいて入院時SIASMの値に対する退院時FIMMの値のばらつきが大きく、入院時SIASMから退院時FIMMを予測することは困難であった。

入院時FIMMと退院時FIMMの関係を散布図で、麻痺なし例と片側性麻痺例を図8に、両側性麻痺例を図9に示した。片側例では $y=x$ を底辺とするアーチ状の分布となっており、入院時FIMMが低得点であった患者において退院時FIMMのばらつきが大きかった。両側例では入院時FIMMが低得点に偏った分布をしており、入院時FIMMが低得点であった患者の退院時FIMMにばらつきが大きいの片側例と同様であった。

入院時FIMCと退院時FIMMとの散布図を、麻痺なし例と片側性麻痺例を図10に、両側麻痺例を図11に示す。片側麻痺例でははずれ値はあるもののある程度の相関が認められた。両側例では特定の傾向を持った分布にはならず、ばらつきが大きかった。

図12に再び入院時FIMMと退院時FIMMの散布図を示した。ここでは麻痺の有無(麻痺なし、片側性

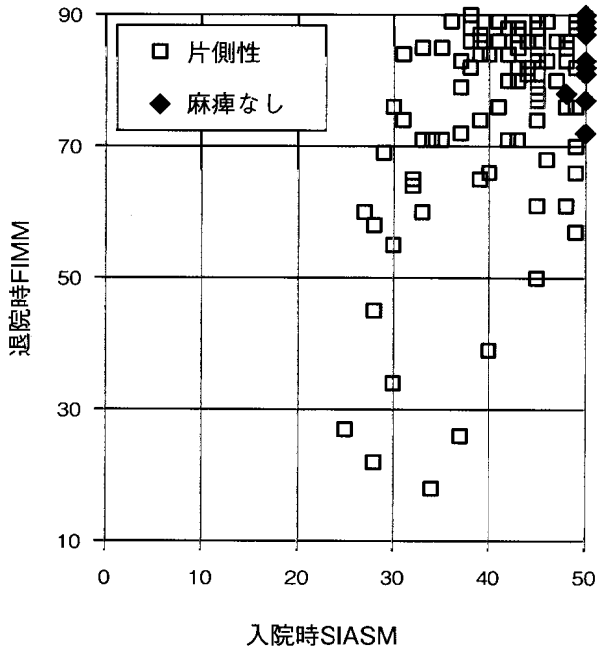


図6 入院時SIASMと退院時FIMMの関係 (麻痺なしと片側性) 片側性において麻痺の重症度からの予測は困難である。

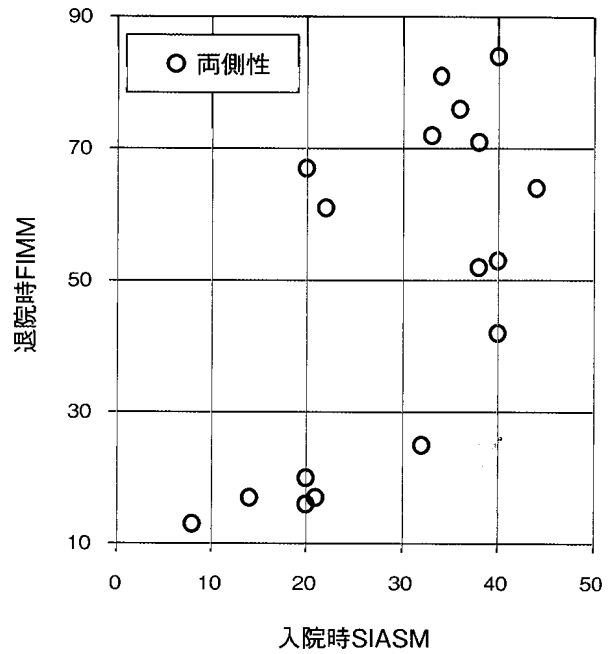


図7 入院時SIASMと退院時FIMMの関係 (両側性) 片側性の場合と同様、麻痺の重症度からの予測は困難である。

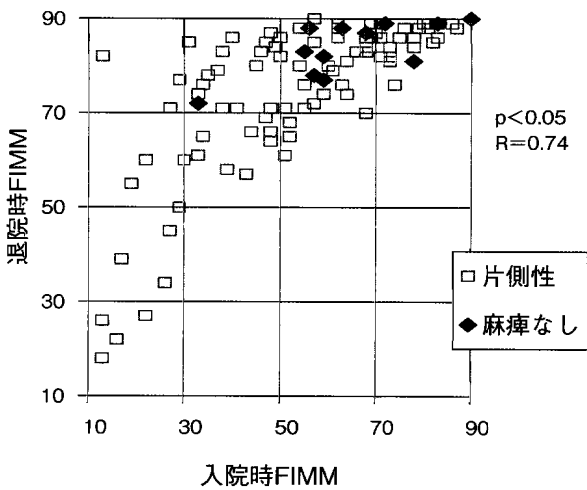


図8 入院時FIMMと退院時FIMMの関係 (麻痺なしと片側性) 片側性はアーチ状の分布となっており、入院時低得点側でのばらつきが大きく、予測が困難である。麻痺なしでは退院時には高得点側に分布している。

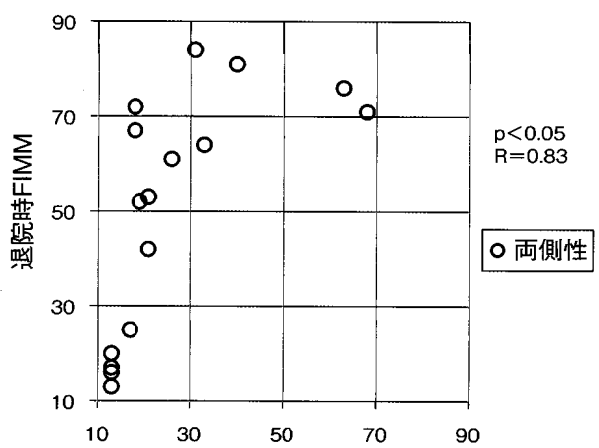


図9 入院時FIMMと退院時FIMMの関係 (両側性) 片側性と同様、入院時低得点側でのばらつきが大きく、予測が困難である。

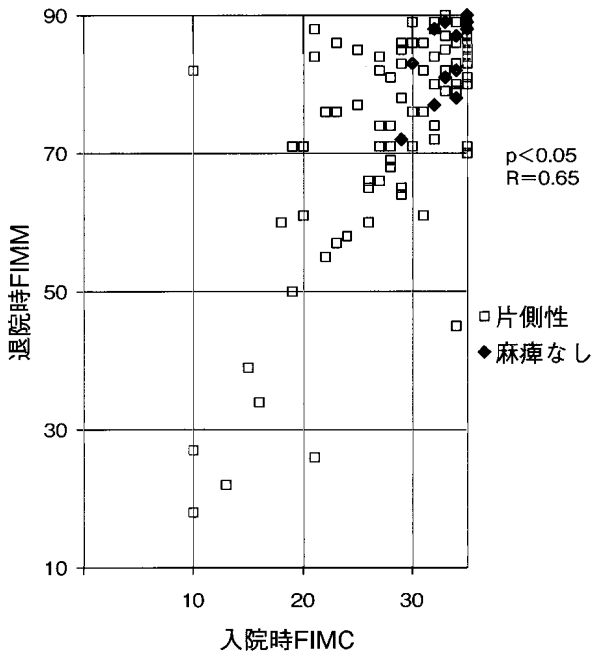


図10 入院時 FIMC と退院時 FIMM の関係 (麻痺なしと片側性) はずれ値はあるものの比例関係が認められる。

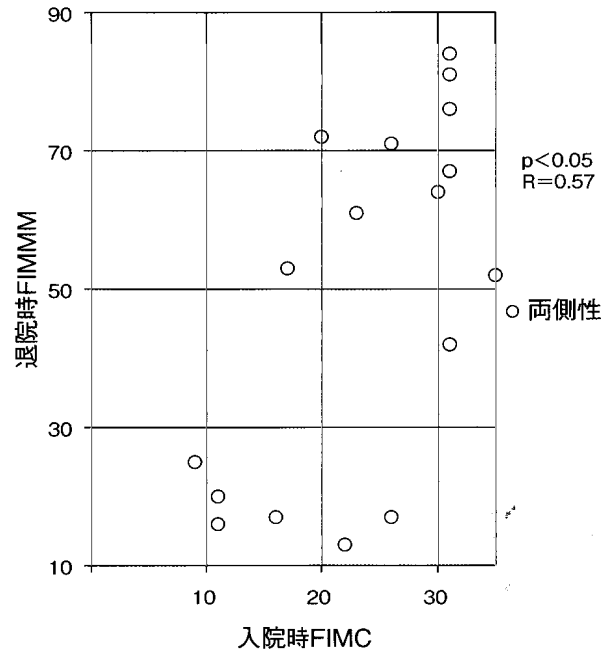


図11 入院時 FIMC と退院時 FIMM の関係 (両側性) 入院時 FIMC 中から高得点側でばらつきが大きく予測は困難である。

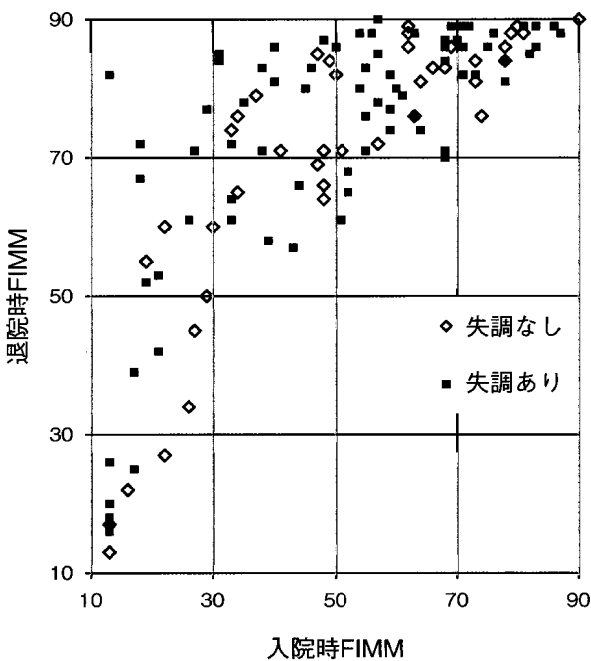


図12 失調の有無 失調の有無と退院時 FIMM の関係は明らかでない。

麻痺, 両側性麻痺) は区別せず, 失調の有無で区別してあらわしている。

図6から図12で検討した入院時変数と退院時 FIMM との Spearman の順位相関係数を表3-aに示す。最も相関が高かった入院時変数は, 片側性, 両側性ともに入院時 FIMM でそれぞれ 0.74, ($p < 0.05$), 0.83 ($p < 0.05$), 次に相関が高かったのは片側性では入院時

表3-a Spearman の順位相関係数

入院時変数	p < 0.05	
	麻痺なしと片側	両側
FIM運動項目	0.74	0.83
FIM認知項目	0.65	0.57
SIAS運動項目	0.57	0.60
失調の有無	0.13	

* 失調は麻痺なし, 片側性, 両側性にわけていない。

表3-b ステップワイズ重回帰分析

項目	退院時FIMMの予測		退院時FIMTの予測	
	p値	推定値*	p値	推定値*
FIMM	0.0014	0.208	0.0194	0.174
FIMC	0.0000	1.020	0.0000	1.757
SIASM	0.0000	0.684	0.0000	0.750
失調の有無	0.2811		0.5290	
年齢	0.7618		0.9617	
入院までの日数	0.0000	-0.332	0.0000	-0.361

* 推定値はステップワイズ分析で選択された変数使用時の係数である。切片はFIMMの予測時に17.16, FIMTの予測時に27.09である。

FIMC で 0.65 ($p < 0.05$), 両側性では SIASMO.60 ($p < 0.05$) であった。入院時 FIM, 入院時 FIC, 入院時 SIASM は相関があるものの, さきの散布図で示されたとおり, ばらつきが大きく, ひとつの入院時変数から退院時 FIMM を一意的に決定することはできず, 退院時 FIMM の予測は困難であった。

ステップワイズ重回帰分析の結果を表3-bに示

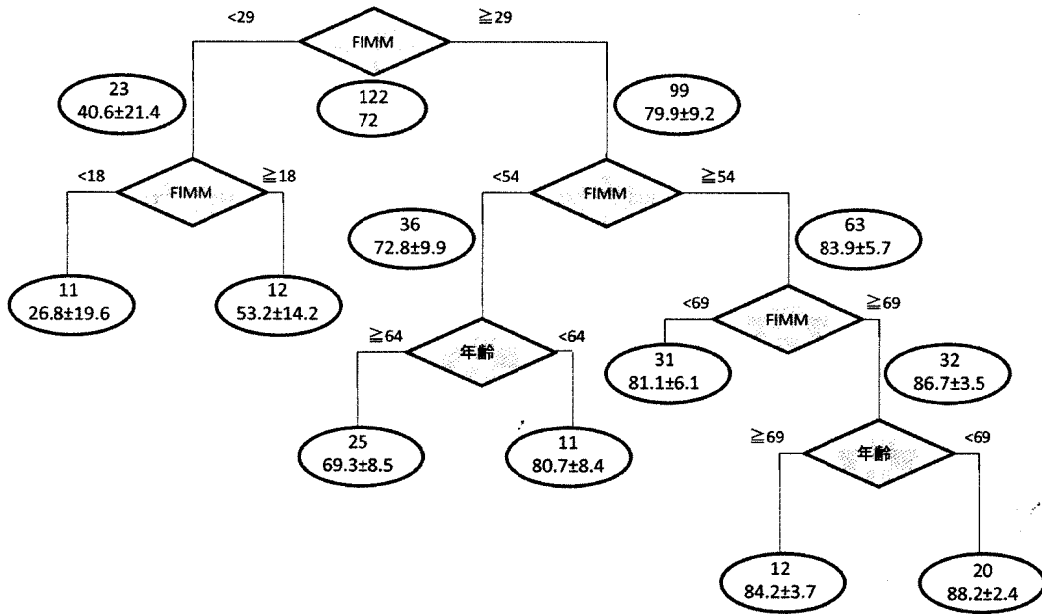


図13 退院時 FIMM の CART による予測決定木
楕円内の数字は上段、人数、下段、退院時 FIMM の平均点 ± 標準偏差をあらわす。左への分岐はより低得点となる。

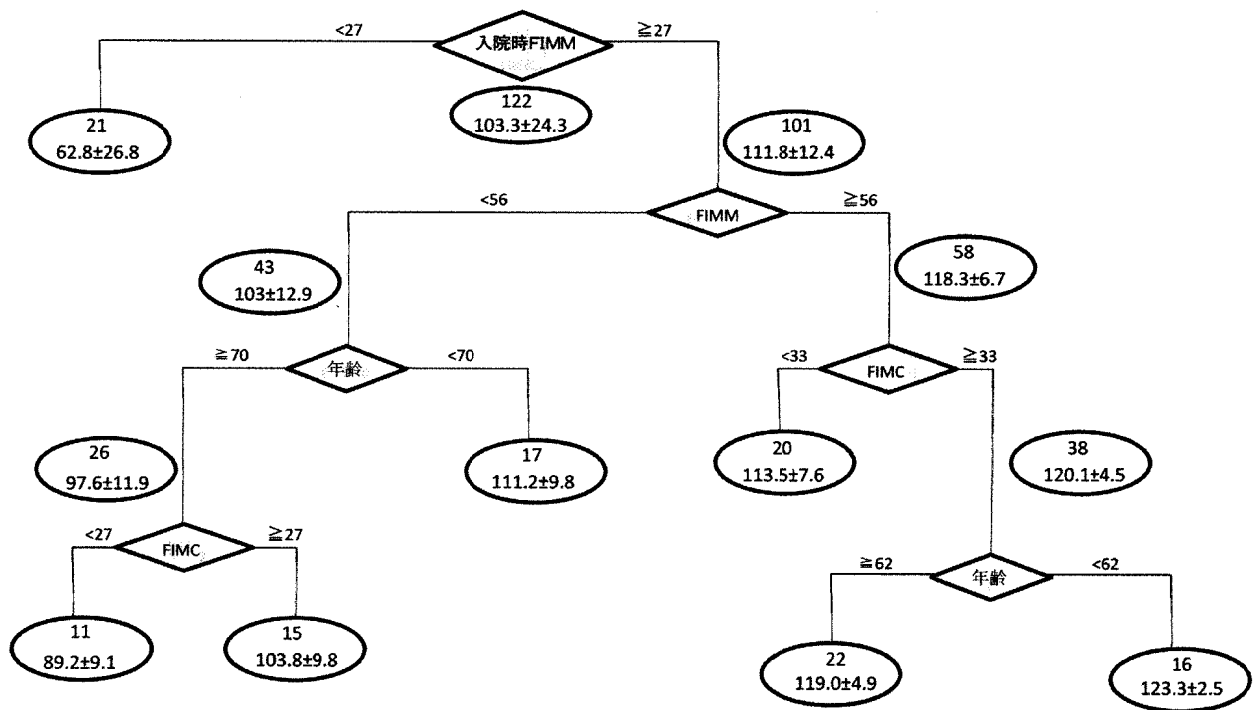


図14 退院時 FIMT の CART による予測決定木
楕円内の数字は上段、人数、下段、退院時 FIMT の平均点 ± 標準偏差をあらわす。左への分岐はより低得点となる。

す。自由度調整済重回帰係数 (R^2) は退院時 FIMM の予測で 0.77, 退院時 FIMT の予測で 0.79 であった。

CART 法による退院時 FIMM の予測の決定木を図 13 に示す。入院時変数のうち、分岐の決定にまず出現したのは入院時 FIMM で次に年齢であった。分岐のために選ばれた変数は FIMM と年齢のみであった。122 名は最終的に 7 群に分類された。予測値と実際の

FIMM との相関係数の二乗は 0.79 であった。

同様に退院時 FIMT の予測を図 14 に示す。分岐に用いられた変数はまず入院時 FIMM, 次に年齢, さらに入院時 FIMC の順であった。122 名は最終的に 7 群に分類された。予測値と実際の FIMT との相関係数の二乗は 0.72 であった。

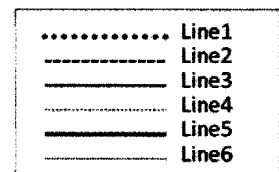
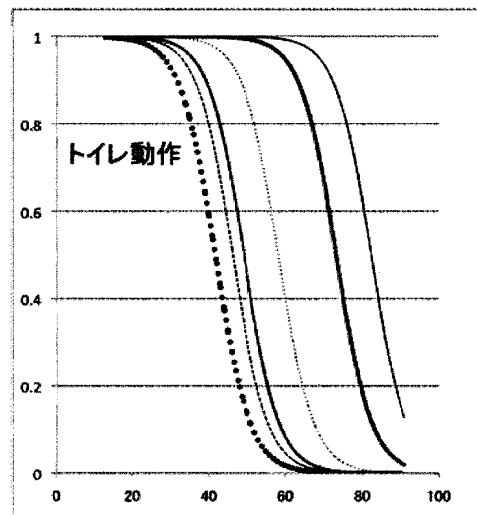
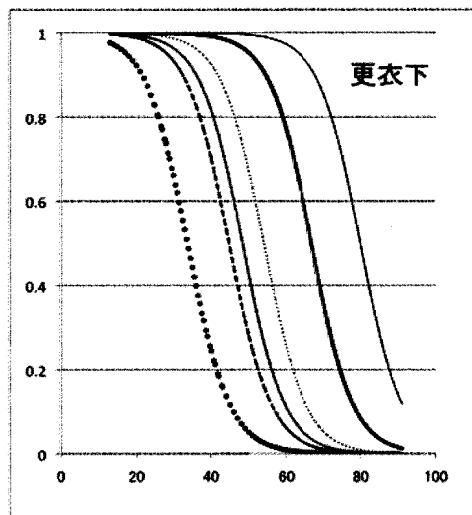
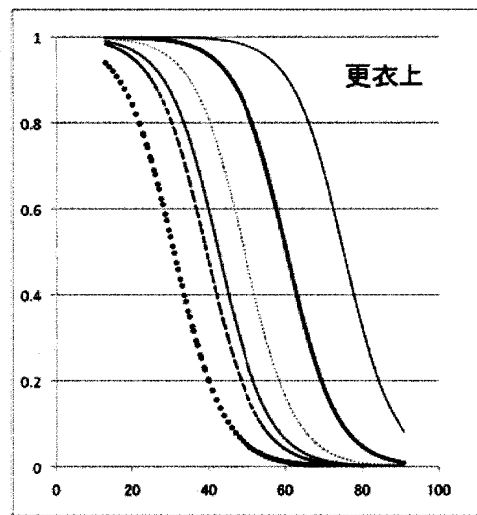
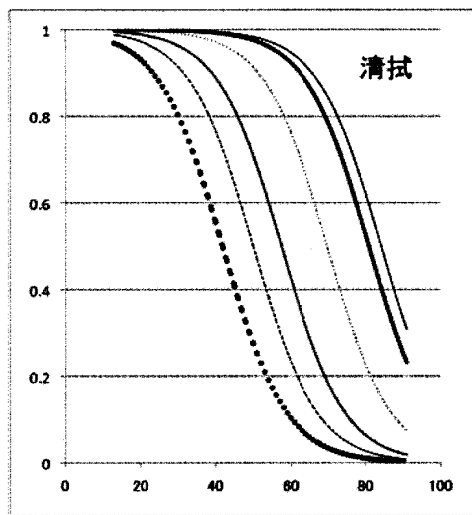
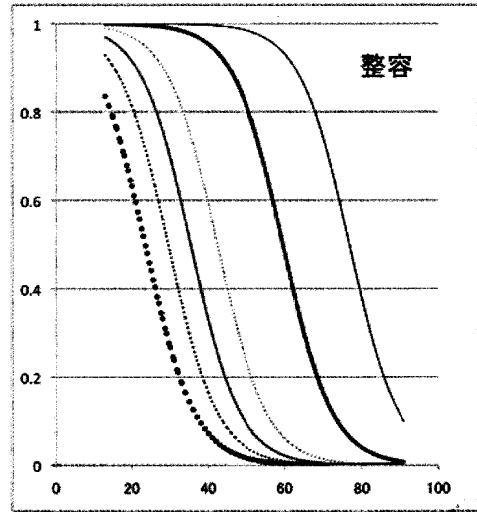
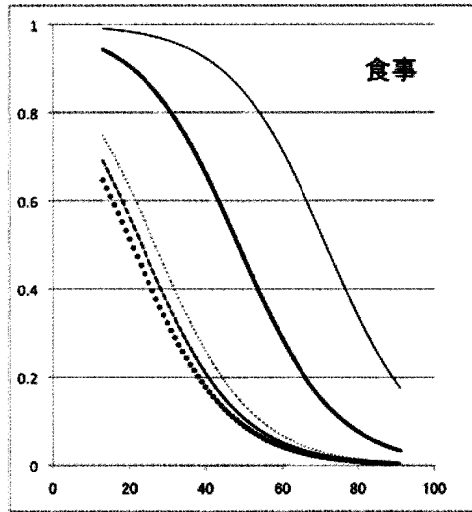


図15 FIMM 各項目における FIMM と自立度のロジスティック確率
FIMM 各項目ごとに FIMM と自立度の関係をのロジスティック確率で示している。
(ロジスティック曲線)

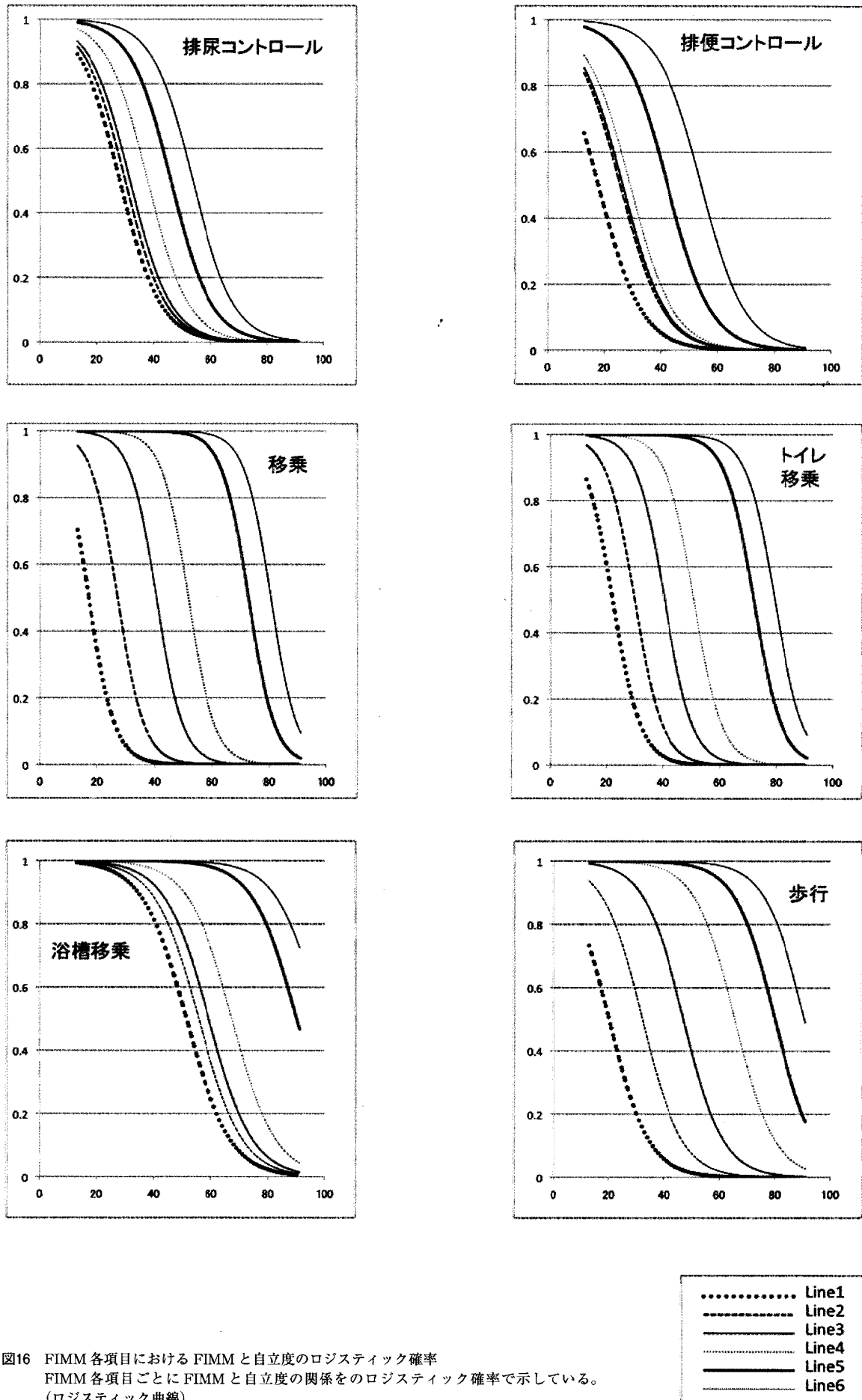


図16 FIMM 各項目における FIMM と自立度のロジスティック確率
 FIMM 各項目ごとに FIMM と自立度の関係をのロジスティック確率で示している。
 (ロジスティック曲線)

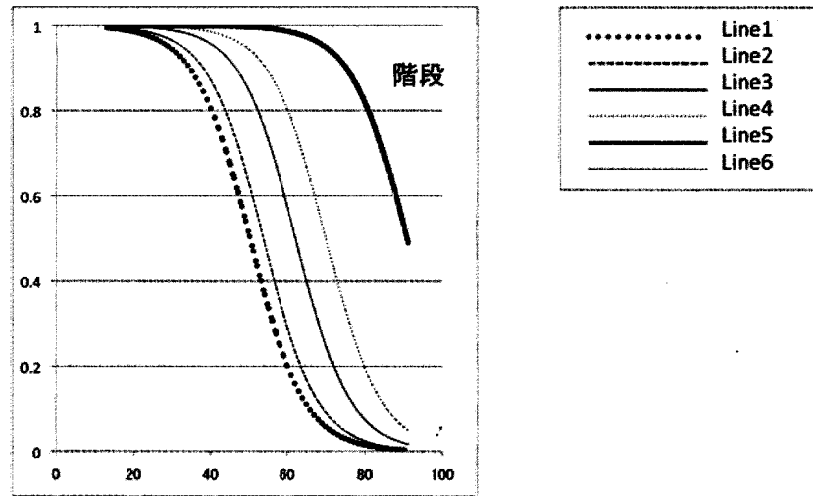


図17 FIMM各項目におけるFIMMと自立度のロジスティック確率
FIMM各項目ごとにFIMMと自立度の関係のロジスティック確率で示している。
(ロジスティック曲線)

(2) ADL項目の難易度

入院時FIMMとFIMM各項目における自立度のロジスティック確率との関係を図15, 16, 17に示す。横軸が入院時FIMMであるLine1より左下の領域は1点, Line1とLine2ではさまれた領域は2点, Line2, 3ではさまれた領域は3点, Line3, 4で挟まれた領域は4点, Line4, 5で挟まれた領域は5点, Line5, 6で挟まれた領域は6点, Line6より右上の領域は7点を示している。Lineの勾配が急峻であることは特異度が高いことを示し, FIMM各得点に対し, FIMM各項目の得点が一意に決まりやすいことを示す。Line間の幅が狭いことはFIMMの得点が高くなるごとに, FIM各項目の得点に変化しやすいことを示している。

ロジスティック曲線は食事, 排尿, 排便では左下側に偏った分布となっていた。清拭, 浴槽移乗, 階段では右上側に偏った分布となった。食事, 移乗3項目, 階段ではFIM5点の領域が大きかった。整容, 清拭, 更衣上, 更衣下, トイレ動作, 移乗, トイレ移乗, 歩行では急峻な曲線がいくつかの幅をもって水平に並んだ。特に歩行ではLine1, 2, ..., 6がほぼ等間隔に並んでいた。

各項目の得点分布を図18, 19, 20に示す。横軸は入院時FIMM, 縦軸はロジスティック確率である。排尿コントロール, 排便コントロールでは, 40点以下では1点でそれ以上では7点の多い2峰性になっていた。一方, 清拭, 浴槽移乗, 階段ではFIMMが約60点以下で1点が多く, それ以上では5点が多い2峰性を示した。そのほかの項目, 整容, 更衣上, 更衣下, トイレ動作, ベッド車いす移乗, トイレ移乗, 歩行は得点が1点, 2点, ..., 7点とはほぼ順次変化していった。

入院時FIMM各得点別の各項目平均点から求めた難易度順序を表4に示す。またFIMM各得点別の各項目の最頻値を表5に示す。最も易しい3項目は入院時FIMMが26点以下の低得点層で共通しており, 1番目は食事であり, 2番目は排便コントロール, 3番目は車いすベッド移乗であった。最も難しい4項目は55点以上で共通しており, 歩行, 清拭, 浴槽移乗, 階段であった。

29点以上50点未満では易しい順が排便コントロール, 食事, 排尿コントロール, 整容, 車椅子ベッド移乗となり, 最も易しい項目が食事でなくなっている。

30点台から60点台の中得点層では13項目の難易度順は排便, 排尿, 食事, 整容, 移乗, トイレ移乗, 更衣上, 更衣下, 歩行, トイレ動作, 清拭, 浴槽移乗, 階段であった。

立位を伴う動作(移乗, トイレ移乗, トイレ動作, 歩行, 階段)と入浴関係項目(浴槽移乗, 清拭)が5点以上になるためには, 入院時FIMMが60点以上である必要があった。

考 察

本研究により, 脳幹部脳卒中患者のADL帰結予測には最も関係が強かった入院時FIMMだけでは入院時ADLが低得点である患者において帰結予測が困難であり, FIM認知項目なども加味して考える必要性が示された。またADL自立レベルが異なれば, ADL項目の難易度順は異なってくることを示された。

(1) 帰結予測

今回の脳幹部脳卒中患者における帰結予測は従来の帰結予測の方法を踏襲している。まず脳卒中の帰結予測では, 予測を行う時点をいつにするかと, どの時点

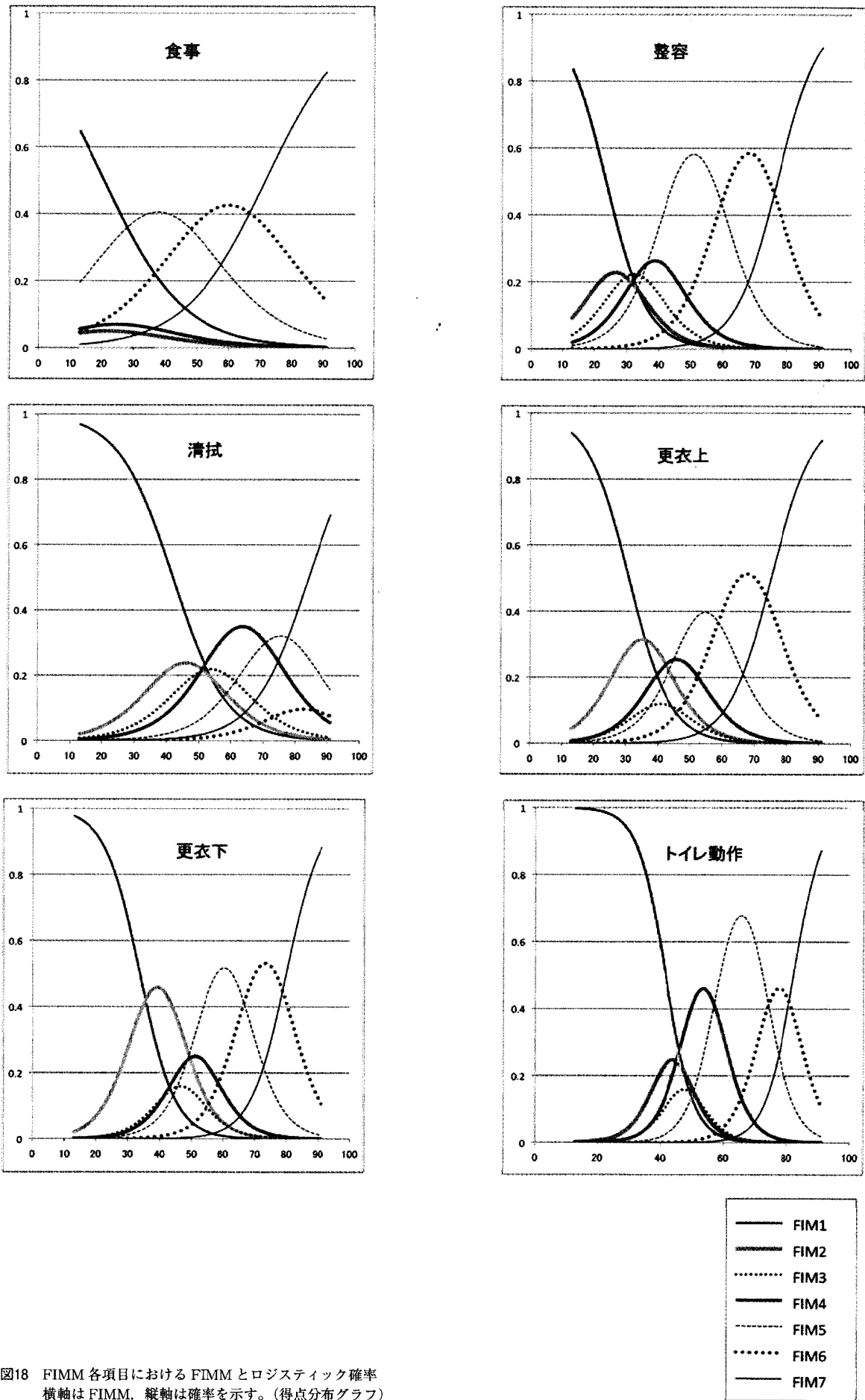


図18 FIMM 各項目における FIMM とロジスティック確率
横軸は FIMM, 縦軸は確率を示す。(得点分布グラフ)

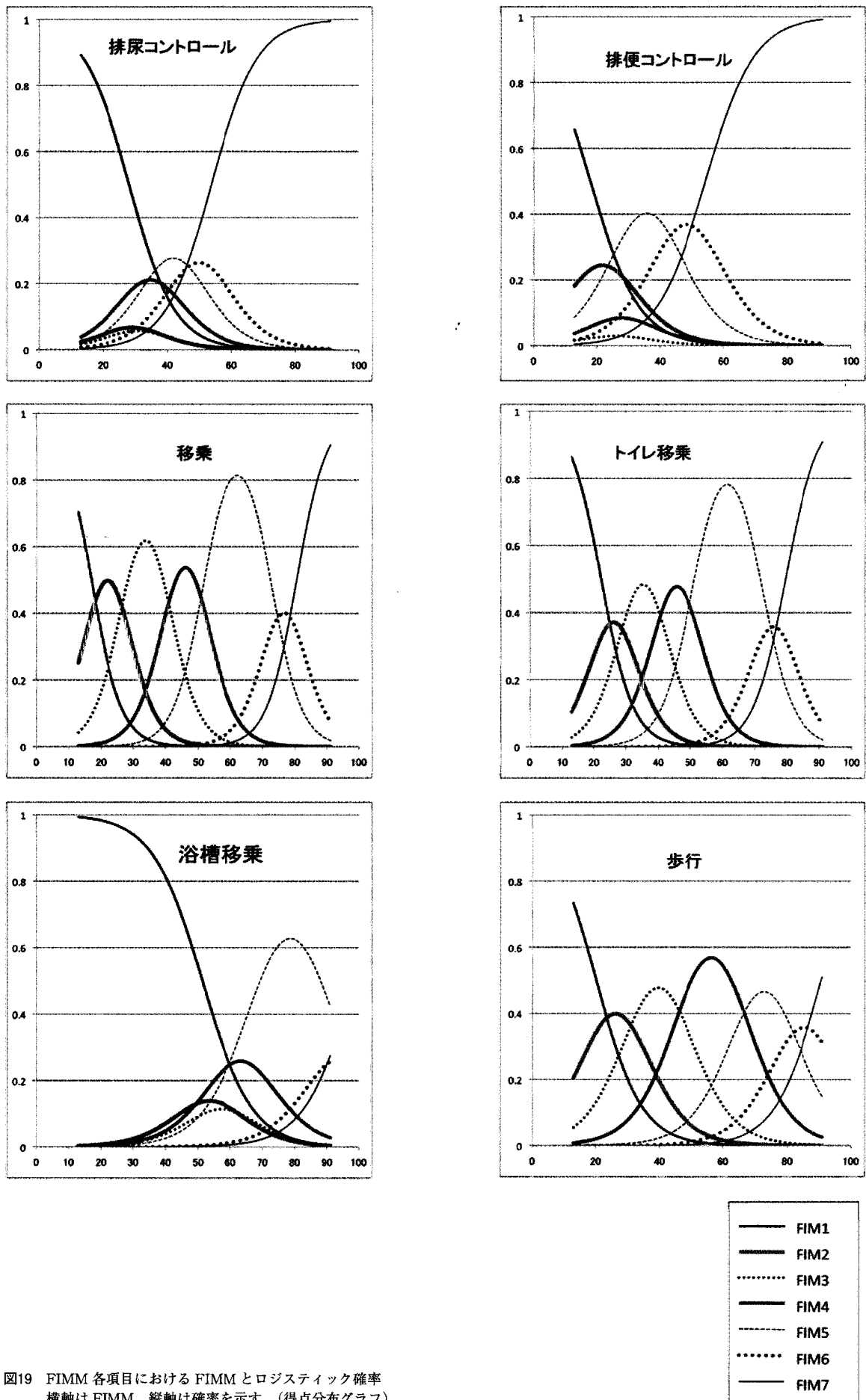


図19 FIMM 各項目における FIMM とロジスティック確率
横軸は FIMM, 縦軸は確率を示す。(得点分布グラフ)

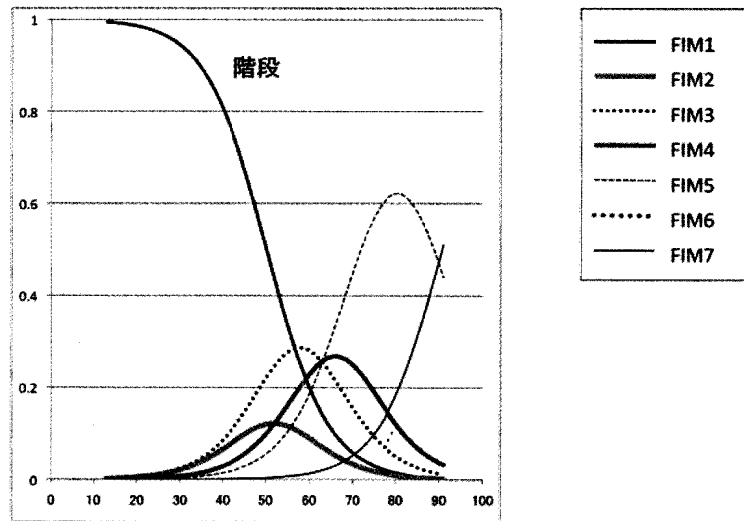


図20 FIMM 各項目における FIMM とロジスティック確率
横軸は FIMM, 縦軸は確率を示す。(得点分布グラフ)

の帰結を予測するかの2つを規定しておかなければならない。今回の我々の予測は、回復期リハビリテーション病棟の入院時の変数から、回復期リハビリテーション退院時の状態を予測した。我々の退院は、リハビリテーションにより本人なりのプラトーに達した時点となるようリハビリテーション科医師が判断している。そのため、退院時をプラトーに至った時点の状態と言い換えることが可能である。従来の帰結予測においてもこのパターンの予測研究が多い。^{11, 30-32}

今回の入院時 FIMM からの ADL 変化は、FIMM 1 点毎に退院時の得点を報告した我々のテント上脳卒中に関する報告と傾向が類似している。同様の傾向は Inouye¹¹ の初発脳梗塞患者のリハビリテーション報告にも示されている。彼らは入院時 FIM 総得点を低、中、高得点群に層別化し比較し、中得点群で最も利得が大きく、入院時 FIM は利得、退院時 FIM を予測するのに有用であると結論づけており、FIMM の変化の大枠はテント上、テント下でも類似していると考えられる。

脳幹部病変を持つ脳卒中患者に関する検討は少ないが散見される。Chua²¹ は脳幹部脳卒中患者のリハビリテーション帰結を Modified Barthel Index (以下 MBI) で調査している。入院時変数として年齢、麻痺の型 (片麻痺か両側性か)、失調の有無、MBI を調べ、重回帰分析にて退院時 MBI に最も影響を及ぼす変数は入院時 MBI であったと述べており、今回の我々の結果と一致している。

Nelles²² は初発延髄外側梗塞患者のリハビリテーション帰結を FIMM を用いて入院時、退院時、1 年後と経時的に評価し、これらの患者ではリハビリテーション終了後にはほとんど機能障害が認められないレベルまで回復したと報告している。延髄外側梗塞患者は今

回の調査にも含まれる患者群であるが、基本的に嚥下機能を除く身体障害は軽く、かつ認知機能が保たれていた集団であるため、帰結研究としては参考になりにくい。

Malm²³ らは発症から 90 日以内に入院した 18 歳から 44 歳までの若年齢の初発テント下脳梗塞患者 24 名の臨床症状と予後の前向き調査を行っている。急性期および発症から 4 か月後、12 か月後に ADL (modified Rankin scale)、神経学的機能障害 (NIH stroke scale) を評価し、12 か月後には 22 名が ADL 自立以上の Modified Rankin Scale grade 0 から 2 となり、機能的予後は良好であったと述べている。今回の我々のステップワイズ重回帰分析の説明変数として年齢が残ったこととも一致し、若年患者の ADL 帰結は高齢患者より良いことは脳幹部病変でも脳卒中全般と同様であろう。

一般の脳卒中予測では ADL (運動項目) の他、尿失禁、運動麻痺、感覚障害、認知障害、半盲、失語などが関連しやすいとされている。³⁴⁻³⁶ このなかで今回認知項目 (FIMC) が単変数での退院時 FIMM 予測の結果をみても、重回帰分析での p 値からも脳幹病変のリハビリテーション帰結に大きな部分を占めていることがわかる。脳幹部病変と認知との関係を考察するヒントは決定木のなかに現れた FIMC の分割点にあるかもしれない。分割点は 35 点満点で 27 点、33 点と比較的高い点数域での区切りであり、完全に認知がしっかりしているかどうかの判断が帰結予測に必要である可能性がある。もう一つの可能性は構音障害による FIMC 低下の可能性である。構音障害だけでは身体の機能予後に関係しがたいが、構音障害の程度と嚥下障害の程度とは比較的似たパターンを示すため、嚥下障害・栄養不良と身体機能予後との関係を反映した可能

表4 FIMMと各項目の難易度順序

FIMM	食事	整容	清拭	更衣上	更衣下	トイレ動作	排尿	排便	車椅子移乗	トイレ移乗	浴槽移乗	歩行	階段
13	1	6	9	7	10	13	5	2	3	8	11	4	12
14	1	6	9	7	10	13	5	2	3	8	11	4	12
15	1	6	9	7	10	13	5	2	3	8	11	4	12
16	1	6	9	7	10	13	5	2	3	8	11	4	12
17	1	6	9	7	10	13	5	2	3	8	11	4	12
18	1	6	9	8	10	13	4	2	3	7	11	5	12
19	1	6	9	8	10	13	4	2	3	7	11	5	12
20	1	5	9	8	10	13	4	2	3	7	11	6	12
21	1	5	9	8	10	13	4	2	3	7	11	6	12
22	1	5	9	8	10	13	4	2	3	7	11	6	12
23	1	5	10	8	9	13	4	2	3	7	11	6	12
24	1	5	10	8	9	13	4	2	3	7	11	6	12
25	1	5	10	8	9	13	4	2	3	7	11	6	12
26	1	5	10	8	9	13	4	2	3	7	11	6	12
27	1	5	10	8	9	13	3	2	4	7	11	6	12
28	1	5	10	8	9	13	3	2	4	7	11	6	12
29	2	5	10	8	9	12	3	1	4	7	11	6	13
30	2	4	10	8	9	12	3	1	5	6	11	7	13
31	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
32	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
33	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
34	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
35	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
36	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
37	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
38	2	4	10	8	9	11	3	1	5	6	12	7	13
39	2	4	10	8	9	11	3	1	6	5	12	7	13
40	2	4	10	8	9	11	3	1	6	5	12	7	13
41	2	4	10	7	9	11	3	1	6	5	12	8	13
42	2	4	11	7	9	10	3	1	6	5	12	8	13
43	3	4	11	7	9	10	2	1	6	5	12	8	13
44	3	4	11	7	9	10	2	1	6	5	12	8	13
45	3	4	11	7	9	10	2	1	6	5	12	8	13
46	3	4	11	7	9	10	2	1	6	5	12	8	13
47	3	4	11	7	9	10	2	1	6	5	12	8	13
48	3	4	11	7	9	10	2	1	5	6	12	8	13
49	3	4	11	7	9	10	2	1	5	6	12	8	13
50	3	4	11	7	8	10	2	1	5	6	12	9	13
51	3	4	11	6	8	10	2	1	5	7	12	9	13
52	3	4	11	5	8	10	2	1	6	7	12	9	13
53	3	4	11	5	8	10	2	1	6	7	12	9	13
54	3	4	11	5	8	10	2	1	6	7	12	9	13
55	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
56	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
57	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
58	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
59	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
60	3	4	11	5	8	9	2	1	7	6	12	10	13
61	3	4	11	5	8	9	2	1	6	7	12	10	13
62	3	4	11	5	6	9	2	1	7	8	12	10	13
63	3	4	11	5	6	9	2	1	7	8	12	10	13
64	3	4	11	5	6	9	2	1	7	8	12	10	13
65	3	4	11	5	6	9	2	1	7	8	12	10	13
66	3	4	11	5	6	9	2	1	7	8	12	10	13
67	3	4	11	5	6	9	1	2	7	8	12	10	13
68	3	4	11	5	6	9	1	2	7	8	12	10	13
69	3	4	11	5	6	9	1	2	7	8	12	10	13
70	3	4	11	5	6	9	1	2	7	8	12	10	13
71	3	4	11	5	6	9	1	2	7	8	12	10	13
72	3	5	11	4	6	9	1	2	8	7	12	10	13
73	3	5	11	4	6	9	1	2	8	7	12	10	13
74	3	5	11	4	6	9	1	2	8	7	12	10	13
75	3	5	11	4	6	9	1	2	8	7	12	10	13
76	3	5	11	4	6	9	1	2	8	7	12	10	13
77	4	5	11	3	6	9	1	2	8	7	13	10	12
78	5	4	11	3	6	9	1	2	8	7	13	10	12
79	5	4	11	3	7	9	1	2	8	6	13	10	12
80	5	4	11	3	7	9	1	2	8	6	13	10	12
81	5	4	11	3	7	9	1	2	8	6	13	10	12
82	6	4	11	3	7	9	1	2	8	5	13	10	12
83	6	5	10	3	7	9	1	2	8	4	13	11	12
84	6	5	10	3	7	9	1	2	8	4	13	11	12
85	7	5	10	4	6	9	1	2	8	3	13	11	12
86	8	5	10	4	6	9	1	2	7	3	13	11	12
87	8	5	10	4	7	9	1	2	6	3	13	11	12
88	9	5	10	4	7	8	1	2	6	3	13	11	12
89	9	5	10	4	7	8	1	2	6	3	13	11	12
90	9	5	10	4	7	8	1	2	6	3	13	11	12
91	9	5	10	4	7	8	1	2	6	3	13	11	12

表5 FIMMと各項目の最頻点

FIMM	食事	整容	清拭	更衣上	更衣下	トイレ動作	排尿	排便	車椅子移乗	トイレ移乗	浴槽移乗	歩行	階段
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1
26	1	1	1	1	1	1	1	5	2	2	1	2	1
27	1	1	1	1	1	1	1	5	3	2	1	2	1
28	5	1	1	1	1	1	1	5	3	2	1	2	1
29	5	1	1	1	1	1	1	5	3	3	1	2	1
30	5	1	1	1	1	1	1	5	3	3	1	2	1
31	5	1	1	1	1	1	1	5	3	3	1	2	1
32	5	3	1	1	1	1	1	5	3	3	1	3	1
33	5	3	1	1	1	1	1	5	3	3	1	3	1
34	5	4	1	1	1	1	1	5	3	3	1	3	1
35	5	4	1	1	1	1	1	5	3	3	1	3	1
36	5	4	1	1	2	1	1	5	3	3	1	3	1
37	5	5	1	2	2	1	5	5	3	3	1	3	1
38	5	5	1	2	2	1	5	5	3	3	1	3	1
39	5	5	1	2	2	1	5	5	3	3	1	3	1
40	5	5	1	2	2	1	5	5	3	3	1	3	1
41	5	5	1	2	2	1	5	5	4	4	1	3	1
42	5	5	1	2	2	1	5	5	4	4	1	3	1
43	5	5	1	4	2	1	5	5	4	4	1	3	1
44	5	5	1	4	2	1	5	6	4	4	1	3	1
45	5	5	1	4	2	1	5	6	4	4	1	3	1
46	5	5	1	5	2	1	5	6	4	4	1	3	1
47	5	5	1	5	2	4	7	6	4	4	1	4	1
48	6	5	1	5	2	4	7	6	4	4	1	4	1
49	6	5	1	5	2	4	7	6	4	4	1	4	1
50	6	5	1	5	5	4	7	6	4	5	1	4	1
51	6	5	1	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
52	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
53	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
54	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
55	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
56	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	1
57	6	5	4	5	5	4	7	7	5	5	1	4	3
58	6	5	4	5	5	5	7	7	5	5	1	4	3
59	6	5	4	6	5	5	7	7	5	5	1	4	3
60	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	3
61	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	3
62	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	3
63	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	4
64	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	5
65	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	5
66	6	6	4	6	5	5	7	7	5	5	5	4	5
67	7	6	4	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
68	7	6	4	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
69	7	6	4	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
70	7	6	4	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
71	7	6	5	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
72	7	6	5	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
73	7	6	5	6	6	5	7	7	5	5	5	5	5
74	7	6	5	7	6	5	7	7	5	5	5	5	5
75	7	6	5	7	6	6	7	7	6	6	5	5	5
76	7	7	5	7	6	6	7	7	6	6	5	5	5
77	7	7	5	7	6	6	7	7	6	7	5	5	5
78	7	7	7	7	6	6	7	7	6	7	5	5	5
79	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	5	5	5
80	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	5	5	5
81	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5
82	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5
83	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5
84	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5
85	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5
86	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5
87	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	5
88	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	5
89	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	5
90	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7
91	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7

表6 EFIM 項目の難易度順

容易な順	日本	ベルギー	フランス	イスラエル	イタリア	スウェーデン	イギリス
1	食事	食事	排便	食事	食事	食事	食事
2	排便	排便	排尿	排便	排便	排便	排便
3	排尿	排尿	食事	整容	トイレ動作	整容	整容
4	整容	車椅子移乗	車椅子移乗	排尿	排尿	排尿	排尿
5	車椅子移乗	トイレ移乗	トイレ移乗	車椅子移乗	整容	更衣上	更衣上
6	トイレ移乗	整容	整容	トイレ移乗	車椅子移乗	車椅子移乗	車椅子移乗
7	トイレ動作	移動	更衣下	更衣上	更衣上	トイレ移乗	トイレ移乗
8	更衣上	清拭	トイレ動作	清拭	トイレ移乗	トイレ動作	清拭
9	更衣下	更衣上	移動	トイレ動作	清拭	更衣下	更衣下
10	移動	トイレ動作	更衣上	更衣下	更衣下	浴槽移乗	移動
11	浴槽移乗	更衣下	清拭	浴槽移乗	移動	清拭	浴槽移乗
12	清拭	階段	階段	移動	浴槽移乗	移動	トイレ動作
13	階段	浴槽移乗	浴槽移乗	階段	階段	階段	階段

* Tsuji, T. (1995) Am. J. Phys. Med. Rehabil. 74: 432-438.
* Lundgren, N. (2005) J. Rehabil. Med. 37: 23-31.

性がある。

今回は脳幹障害で出現しやすい失調の関与が明確にならなかった。ステップワイズ重回帰分析の変数取捨段階で失調項目は採択されず、分析木でも分割変数に上がってこなかった。失調は動作の安定に影響するためリハビリテーション帰結に影響すると考えるほうが自然である。今回、失調の段階的評価を定められず、有り無しでしか評価できなかったことが帰結と関与しにくかった理由のひとつと考えられる。もうひとつ、多変量での解析では、FIMM や SIASM にその影響が吸収された可能性がある。

我々が解析に CART 法を加えた理由は二つある。ひとつはリハビリテーションで用いられる変数は基本的に加算減算のできない順序尺度であることが多く、対応に配慮が必要なので nonparametric な手法である CART 法を用いたのである。もう一つは予測精度を高め、かつ予測ロジックが臨床を行う上での判断過程と矛盾しないか結果（決定木）を見て確かめる目的である。リハビリテーションの帰結予測に重回帰分析を用いる場合の予測精度は重回帰係数の二乗が 0.46 から 0.73 程度と決して高くなく、³⁸ 常によりよい手法を探す必要がある。今回の CART 法では予測値と実際の値との相関係数の二乗は 0.72 - 0.79 とあまり高くないが、相関そのものを上げる必要があるなら分岐段数を増やすことで対応できる。

(2) ADL 項目の難易度

これまで脳卒中患者における ADL 項目難易度としては、正門由久らの Barthel index¹⁴ での検討、FIM^{15, 20} に関しては辻らの検討、^{15, 20} 山田らの報告、³⁹ 各国の難易度データを付き合わせた報告¹³ などがある。これらの検討で

は患者の ADL レベルで項目難易度順が変わるという概念は提示されておらず、対象全患者を総じて検討した結果となっている。しかし、今回の我々のデータでは ADL レベルの低い患者と高い患者では難易度順が異なっており、今後はどのレベルでの ADL に関して論じているのかを付け加えて難易度順を検討しなければならないと考えられる。FIM の既存研究による難易度順をまとめると表 6 のようになる。これらと比較し、今回の脳幹病変患者での難易度は、排便が一番容易な項目となる FIMM 得点の範囲が広く、やはり脳幹病変の患者では独特な ADL 構造があると考えられる。各国比較で容易さが 3 番目から 12 番目まで異なっていたトイレ動作は、今回の結果では ADL レベルが上がるほど難しさが減ってきて 13 番目から 8 番目まで変化しており、トイレ動作は身体状態に左右されやすい動作と考えられた。

各項目の得点分布では、我々のテント上病変での同様の研究や Koyama らの脳卒中患者に対する順序ロジスティック分析と比較することが出来る。項目得点の二峰性パターンはほぼ同様であったが、例えば食事の 6 点が脳幹患者で多いという違いが見られ、脳幹病変ではテント上病変との障害パターンの違いを反映すると思われる ADL 構造の変化が起きていると考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究に際し、ご指導、御教示ならびに御校閲を賜りました藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学 I 講座才藤栄一教授、藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学 II 講座園田茂教授に深謝申し上げます。本研究のデータ収集

に多大なるご協力を賜りました奥山夕子理学療法士はじめ、藤田保健衛生大学七栗サナトリウムリハビリテーション部の皆様に感謝いたします。本研究に関して各種のご協力をいただいたリハビリテーション医学Ⅱ講座医局員一同に心から御礼申し上げます。

文 献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所. <http://www.ipss.go.jp/> (2009.9.20)
- 2) 鈴木一夫 (2009) まだまだ増える脳卒中患者. 総合臨 58. 194-198.
- 3) 篠原幸人, 吉本高志, 福内靖男, 石神重信編 (2004) 「脳卒中治療ガイドライン」協和企画, 東京
- 4) Bates, B., Choi, J. Y., Duncan, P. W., Glasberg, J. J., Graham, G. D., Katz, R. C., Lambert, K., Reker, D., and Zorowitz, R. (2005) Veterans Affairs/Department of Defense Clinical Practice Guideline for the Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: executive summary. *Stroke* 36. 2049-2056.
- 5) Lindsay, P., Bayley, M., Hellings, C., Hill, M., Woodbury, E., and Phillips, S. (2008) Canadian best practice recommendations for stroke care. Summary (updated 2008). *C.M.A.J.* 179 (12 Suppl.) . S1-S25.
- 6) 永井将太, 園田 茂, 才藤栄一, 奥山夕子, 長谷川昌士, 川北美奈子, 金田嘉清 (2003) The Full-time Integrated Treatment (FIT) Program の効果. 総合リハ 31. 175-183.
- 7) Sonoda, S., Saitoh, E., Nagai, S., Kawakita, M., and Kanada, Y. (2004) Full-time integrated treatment program, a new system for stroke rehabilitation in Japan. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 83. 88-93.
- 8) 森 美香, 永井将太, 園田 茂, 青木哲也, 川北美奈子, 才藤栄一 (2005) The Full-time Integrated Treatment (FIT) program の効果 - 運動機能と ADL について. 総合リハ 33. 257-263.
- 9) 千野直一 (監訳) (1991) 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. 原書第 3 版. 慶應義塾大学医学部リハビリテーション科, 東京
- 10) Stern, P. H., McDowell, F., Miller, J. M., and Robinson, M. (1971) Factors influencing stroke rehabilitation. *Stroke* 2. 213-218.
- 11) Inouye, M., Hashimoto, H., Mio, T., and Sumino, K. (2001) Influence of admission functional status on functional change after stroke rehabilitation. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 80. 121-125.
- 12) Mahoney, F. I. and Barthel, D. W. (1965) Functional evaluation; the Barthel index. *Md. State Med. J.* 14. 61-65.
- 13) Lundgren-Nilsson, A., Grimby, G., Ring, H., Tesio, L., Lawton, G., Slade, A., Penta, M., Tripolski, M., Biering, S. F., Carter, J., Marincek, C., Phillips, S., Simone, A., and Tennant, A. (2005) Cross-cultural validity of functional independence measure items in stroke: a study using Rasch analysis. *J. Rehabil. Med.* 37. 23-31.
- 14) 正門由久, 永田雅章, 野田幸男, 里宇明元, 岡島康友, 才藤栄一, 峯尾喜好, 高山昌子, 園田茂, 高橋秀寿, 椿原彰夫, 木村彰男, 千野直一 (1989) 脳血管障害のリハビリテーションにおける ADL 評価 - Barthel Index を用いて -. 総合リハ 17. 689-694.
- 15) Tsuji, T., Sonoda, S., Domen, K., Saitoh, E., Liu, M., and Chino, N. (1995) ADL structure for stroke patients in Japan based on the functional independence measure. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 74. 432-438.
- 16) Stineman, M. G. and Granger, C. V. (1998) Outcome, efficiency, and time-trend pattern analyses for stroke rehabilitation. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 77. 193-201.
- 17) Jørgensen, H. S., Reith, J., Nakayama, H., Kammergaard, L. P., Raaschou, H. O., and Olsen, T. S. (1999) What determines good recovery in patients with the most severe strokes? The Copenhagen Stroke Study. *Stroke* 30. 2008-2012.
- 18) Gagnon, D., Nadeau, S., and Tam, V. (2005) Clinical and administrative outcomes during publicly-funded inpatient stroke rehabilitation based on a case-mix group classification model. *J. Rehabil. Med.* 37. 45-52.
- 19) 長江 恩, 園田 茂, 才藤栄一, 永井将太, 鈴木美保 (2003) 脳卒中患者における併存症と ADL の関係. 藤田学園医会誌 27. 179-181.
- 20) 辻 哲也, 園田 茂, 千野直一 (1996) 入院・退院時における脳血管障害患者の ADL 構造の分析 - 機能的自立度評価法 (FIM) を用いて. リハ医学 33. 301-309.
- 21) Chua, K. S. and Kong, K. H. (1996) Functional outcome in brain stem stroke patients after rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 77. 194-197.

- 22) Nelles, G., Contois, K. A., Valente, S. L., Higgins, J. L., Jacobs, D. H., Kaplan, J. D., and Pessin, M. S. (1998) Recovery following lateral medullary infarction. *Neurology* 50. 1418-1422.
- 23) Malm, J., Kristensen, B., Carberg, B., Fagerlund, M., and Olsson, T. (1999) Clinical features and prognosis in young adults with infratentorial infarcts. *Cerebrovasc. Dis.* 9. 282-289.
- 24) 千野直一, 里宇明元, 園田 茂, 道免和久(1996) 脳卒中の機能評価, SIAS と FIM の実際. Springer-Verlag Tokyo, 東京
- 25) 道免和久 (1995) 脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性及び妥当性の検討(1)-麻痺側運動機能, 筋緊張, 深部腱反射, 健側機能-. *リハ医学* 32. 113-122.
- 26) 園田 茂 (1995) 脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性および妥当性の検討(2). *リハ医学* 32. 123-132.
- 27) Breiman, L., Friedman, J., Stone, C. J., and Olshen, R. A. (1984) Classification and Regression Trees. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida
- 28) 大滝 厚, 堀江宥治, Dan Steinberg (1998) 応用2進木解析法-CARTによる-. 日科技連出版社, 東京
- 29) 植松海雲, 猪飼哲夫 (2002) 高齢脳卒中患者が自宅退院するための条件-Classification and regression trees (CART) による解析-. *リハ医学* 39. 396-402.
- 30) 園田 茂, 才藤栄一, 辻内和人, 鈴木美保, 道免和久, 千野直一 (1995) 脳卒中帰結予測におけるニューラルネットの応用. *総合リハ* 23. 499-504.
- 31) 桂 賢一, 徳永 誠, 三宮克彦, 米村美樹, 渡邊進, 橋本洋一郎, 中西亮二, 山永裕明 (2008) 回復期リハビリテーション病棟に入院した脳卒中患者の入院時・入院1ヵ月後の移動能力と退院時の移動能力との関係. *総合リハ* 36. 289-295.
- 32) 寺坂晋作, 竹原康浩, 高島靖志, 宇野英一, 土屋良武, 林 浩嗣, 山村 修, 青竹康雄 (2007) 脳卒中のリハビリテーションと社会復帰 急性期脳卒中患者の functional independence measure (FIM) を用いた予後予測. *脳卒中* 29. 735-739.
- 33) 園田 茂, 永井将太, 坂本利恵, 奥山夕子, 登立奈美 (2007) 重症度, ゴール別のパス. pp. 199-202, 日本リハビリテーション医学会診療ガイドライン委員会, リハビリテーション連携パス策定委員会編「脳卒中リハビリテーション連携パス基本と実践のポイント」医学書院, 東京
- 34) Sonoda, S. (1999) Recovery from stroke. *Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med.* 11. 75-109.
- 35) Marquardsen, J. (1969) The natural history of acute cerebrovascular disease. *Acta Neurol. Scand.* 45. Suppl. 38 (whole volume)
- 36) Stern, P. H., McDowell, F. M., Miller, J. M., and Robinson, M. (1971) Factors influencing rehabilitation. *Stroke* 2. 213-215.
- 37) Wright, B. D. and Linacre, J. M. (1989) Observations are always ordinal; measurements, however, must be interval. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 70. 857-860.
- 38) Heinemann, A. W., Linacre, J. M., Wright, B. D., Hamilton, B. B., and Granger, C. (1994) Prediction of rehabilitation outcomes with disability measures. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 75. 133-143.
- 39) Yamada, S., Liu, M., Hase, K., Tanaka, N., Fujiwara, T., Tsuji, T., and Ushiba, J. (2006) Development of a short version of the motor FIM for use in long-term care settings. *J. Rehabil. Med.* 38. 50-56.
- 40) 園田 茂, 奥山夕子, 登立奈美, 永井将太, 川原由紀奈, 渡邊 誠, 谷野元一, 寺西利生, 岡崎英人, 近藤和泉 (2009) FIM 運動項目合計点の違いによる ADL 項目難易度順の変化. *脳卒中* 31. 64.
- 41) Koyama, T., Matsumoto, K., Okuno T., and Domen, K. (2006) Relationships between independence level of single motor-FIM items and FIM-motor scores in patients with hemiplegia after stroke. An ordinal logistic modeling study. *J. Rehabil. Med.* 38. 280-286.