

# 脳卒中患者の上肢機能検査(MFT)と 機能的作業療法

中村隆一 編  
森山早苗



国立身体障害者リハビリテーションセンター

(WHO 指定研究協力センター)

2000年3月

国立身体障害者リハビリテーションセンターは、1995年に「障害予防とリハビリテーションに関するWHO指定研究協力センター」となった。

以下に委任事項を記す。

1. 障害予防とリハビリテーション技術の研究と開発を行い、WHOフェローその他のほかの専門職の教育と訓練を通じて技術利用についての情報を広める。
2. 障害者の自立を促進するための既存の技術の評価を行い、教育と訓練を通じて技術に関する情報を広める。
3. 障害者のための地域に根ざしたリハビリテーション（CBR）、プライマリー・ヘルス・ケア、その他の社会的支援機構の研究を行う。
4. 障害者のリハビリテーションおよび日常生活のための新たな福祉用具の研究と開発を行う。
5. リハビリテーション専門職の教育・訓練のためのマニュアルを開発し、用意する。
6. 障害者リハビリテーションに関する会議やセミナーの組織を支援する。

国立身体障害者リハビリテーションセンター

障害予防とリハビリテーションに関するWHO指定研究協力センター

リハビリテーションマニュアル 8

脳卒中患者の上肢機能検査（MFT）と機能的作業療法

発行 平成12年3月31日

編者 中村隆一、森山早苗

発行者 ©国立身体障害者リハビリテーションセンター

埼玉県所沢市並木4-1 〒359-8555

Tel. 042 (995) 3100 (代)

Fax. 042 (995) 3102

E-mail whoclbc@rehab.go.jp

## 序

マニュアル「脳卒中患者の上肢機能検査 (MFT) と機能的作業療法」は脳卒中入院患者のリハビリテーションにかかわる 3 部作マニュアルのひとつである。

1981 年春、われわれは脳卒中患者の医学的リハビリテーションを開始した後、特定の時期における患者の機能的状態を予測するための調査研究に着手した。その結果はマニュアル「脳卒中リハビリテーションのための機能回復評価システム (RES)」として刊行されている。調査研究の過程において、急性期後の入院脳卒中患者に対する発達的アプローチによるリハビリテーションを行っているチーム・アプローチには既存の上肢機能評価尺度が適合しないため、麻痺側上肢の運動機能を評価する尺度を開発する必要に迫られた。臨床データの蓄積によって、1987 年に MFT が完成し、RES の運用にも資するようになっていく。MFT は複数のリハビリテーション病院において 10 年以上の使用実績があり、多くの作業療法士から信頼を得ている。MFT によって、特定の時期における脳卒中患者の上肢運動機能レベルを予測すること、また患者にとって最適な作業療法課題の選択も可能になる。

われわれは、脳卒中患者の麻痺側上肢の運動機能回復に携わる医師や作業療法士、そのほかのリハビリテーション・スタッフが日常業務にこのマニュアルを利用されることを希望している。

中村 隆一  
森山 早苗

## 編者

中村隆一

国立身体障害者リハビリテーションセンター

森山早苗

国立身体障害者リハビリテーションセンター

## 執筆者

J. A. P. モヒカ

フィリピン大学

森田稲子

国立身体障害者リハビリテーションセンター

森山早苗

国立身体障害者リハビリテーションセンター

長岡正範

国立身体障害者リハビリテーションセンター

中村隆一

国立身体障害者リハビリテーションセンター

飛松好子

東北大学大学院医学系研究科

# 目次

序 i

執筆者一覧 ii

略語一覧 iv

はじめに .....	1
1 上肢機能検査 (MFT) .....	2
[1] MFT の原理	2
[2] 測定器具	2
[3] 各課題の詳述	2
1) 腕の動作	
(1) 課題 FE: 上肢の前方挙上	
(2) 課題 LE: 上肢の側方挙上	
(3) 課題 PO: 手掌で後頭部を触れる	
(4) 課題 PD: 手掌で背部を触れる	
2) 手指動作による活動	
A 握る (つかむ) とつまむ	
(1) 課題 GR: 握る	
(2) 課題 PI: つまむ	
B 腕と手による活動	
(1) 課題 CC: 立方体を運ぶ	
(2) 課題 PP: ペグボード	
[4] MFT 用紙と MFT-S 回復プロフィール表	5
[5] MFT の信頼性と妥当性	5
2 患側上肢の機能的回復の予測について .....	9
[1] データベース・モデルと作業療法開始後 4, 8, 12 週の MFS 予測	9
[2] 大部分の患者において, MFS の回復過程は双曲線関数に適合する	11
[3] 誰の回復がもっとも予測できるか	12
[4] 発症からの期間と MFS との関係をどのようにして双曲線関数に近似させるか	14
3 MFT-S 回復プロフィールに基づく作業療法プログラム .....	16
[1] MFT-S 回復プロフィールに基づいて選択された諸活動	16
[2] 活動の選択	16
[3] 症例報告	22
4 付録 .....	28
[1] 筋電図ポリグラフで示される患側上肢の運動回復の過程	28
[2] 諸活動の実例	31
文献 .....	39

## 略語一覧

CC：立方体を運ぶ

FE：上肢の前方挙上

GR：握る

LE：上肢の側方挙上

MFS：上肢機能スコア

MFT：上肢機能検査

MFT-S：MFT-スコア

PD：手掌で背部を触れる

PI：つまむ

PO：手掌で後頭部を触れる

PP：ペグボード

RES：脳卒中リハビリテーションのための機能回復評価システム

TSO：発症からの期間

## はじめに

医学的リハビリテーションの目的のひとつは、治療的介入によって患者の機能的状態を改善することにある。各種の介入や治療の効果を評価するためには、疾病の自然経過やその帰結はどのようになるのかについて知っていることが必要である (Langton-Hewer 1987)。臨床症状や徴候と冒された臓器や組織の病理学的変化との間には有意な関連性があると仮定して、伝統的な医学モデルにおいては、疾病の自然経過は一定期間に生じた臨床的発現の変化として、しばしば記述されている。この戦略は、医学的リハビリテーションにおける患者の身体的能力低下や機能的状態の自然経過についての研究にも利用可能であろう。そのため、機能評価のための信頼性の高い尺度を作成することが重要となる。そのような尺度は身体的能力低下や機能的状態の自然経過を記述するのに利用されるであろう。

Partridge et al. (1987) によれば、脳卒中後の身体的能力低下の回復は予測可能なパターンにしたがい、個人の進歩を比較できるようなプロフィールを作成することは可能とされている。神経生理学的アプローチ (Brunnstrom 1970) や神経発達のアプローチ (Bobath 1966) のような脳卒中患者のリハビリテーション技術も、それらのアプローチの前提は異なっているが、共通して回復の自然経過を基盤にすえている。脳卒中患者の機能回復において観察される自然経過に基づいて、患側上肢の運動機能を評価するために上肢機能検査は開発された (Moriyama 1987)。複数のリハビリテーション病院に勤務している作業療法士たちの報告によれば、上肢機能検査は簡単であり、臨床場面における利用も容易とされている。

森山・他 (1990 a) は、12 週以上の経過観察を行った片麻痺患者 141 名のデータを分析し、脳卒中発症後の期間と上肢機能スコアとの関係は 84 名 (60%) の患者で双曲線関数に適合すること、大部分の患者は患側上肢の機能回復が規則的であることを報告している。その後、森山・他 (1990 b) は、麻痺側上肢の運動回復を目的として、回復パターンの規則性に基づいたプログラム学習を開発し、1988 年 7 月から実用に供している。さらに尺度の一次元性と加算可能という間隔尺度に必要な条件を満たすように、上肢機能検査のスコア化に一部の手を加え、上肢機能検査-II が臨床場面に導入された (森山・他 1991)。

このマニュアルには、上肢機能検査-II (以下、上肢機能検査：MFT) および MFT-スコア (以下、MFT-S) 回復プロフィールに基づく作業療法の詳細を記述する。

# 1 上肢機能検査 (MFT)

## [ 1 ] MFT の原理

MFT は、医学的リハビリテーションにおいて、脳卒中患者の患側上肢の運動機能障害を評価し、回復過程の統計的分析を可能にすることを目的に開発され、以下の前提に基づいている (Moriyama 1987)。

A 患側上肢運動機能の機能的回復あるいは神経学的回復は、以下の順序で起こる：

- (1) 近位から遠位へ
- (2) 集合運動から別個の分離運動へ
- (3) 動くことから保持することへ

B 患側上肢の運動は、以下の順序で回復する：

- (1) 可動域の狭い運動から広い運動へ
- (2) 運動方向については、水平方向から対角線方向、垂直方向へ

C 課題は単純から複雑へ、すなわち、連続動作によって遂行される課題から、結合動作、同時動作、複合動作による課題へ\*

## [ 2 ] 測定器具

MFT は 32 項目のテストで構成され、それぞれは腕の動作と手指動作による活動との可否を判定する。図 1 は測定器具である (MFT キット SOT-5000：酒井医療)。図 2 に MFT の 8 課題を模式的に示す。患者は各課題を 3 回行っても達成できない場合、不成功 [0] と判定される。MFT は平均値ではなく、パフォーマンスの最大値を測定するように設計されている。各テスト項目は患者が基準を達成した場合、成功 [1] とする。

## [ 3 ] 各課題の詳述

### 1) 腕の動作

腕の運動空間を 4 種の腕の運動によって評価する。患者は背のない腰掛けに座り、作業療法士の指示にしたがって、運動を行う。課題のテスト項目は階層構造をもつため、作業療法士はパフォーマンスの最大値だけを調べればよい。

(1) 課題 FE：上肢の前方挙上 (forward elevation of the upper extremity)

指示：肘を伸ばしたままで、患側の腕を前方へできるだけ高く上げて下さい。

評定尺度と注意事項：60°以下の肘屈曲および 45°以下の肩外転は許容する。

FE-1——肩屈曲は 44°以下

---

\*Karger et al. (1966) によれば、動作の組合せは次のように定義されている：

- (1) 連続動作：同一あるいは異なる身体部位が一連の動作を連続して行う。動作間には重なり合いや休止がない。
- (2) 結合動作：2 つ以上の動作を同一の身体部位が遂行する。所要時間の短い動作は長い方の動作時間内に終了している。
- (3) 同時動作：ひとつの身体部位がひとつの動作を遂行する。その時間内でもうひとつの身体部位が他のひとつの動作を遂行する。
- (4) 複合動作：同じ時間内に、ある身体部位がひとつの動作あるいは結合動作を遂行し、他の身体部位が結合動作あるいは連続動作を遂行する。



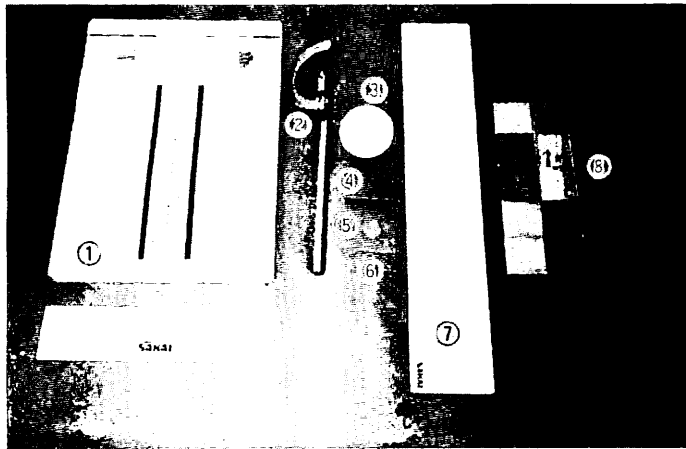


図 1 MFT の測定器具

① 1.25 cm 間隔で縦軸に 20 個のペグ穴が配置されたペグボード (40 cm×28 cm). ペグは長さ 2.5 cm, 直径 0.25 cm である. ② 関節角度計. ③ 軟式野球用のボール (直径 7 cm, 重量 130 g). ④ 長さ 7 cm, 六角形の鉛筆. ⑤ 直径 2.4 cm, 厚さ 0.12 cm のコイン. ⑥ 長さ 5 cm, 直径 0.12 cm の針. ⑦ 課題「立方体を運ぶ (CC)」に用いるプラスチック製板 (長さ 55 cm, 幅 10 cm, 厚さ 0.8 cm). ⑧ 課題「立方体を運ぶ (CC)」に用いる木製立方体 (一辺 5 cm).

(中村・他 1991)

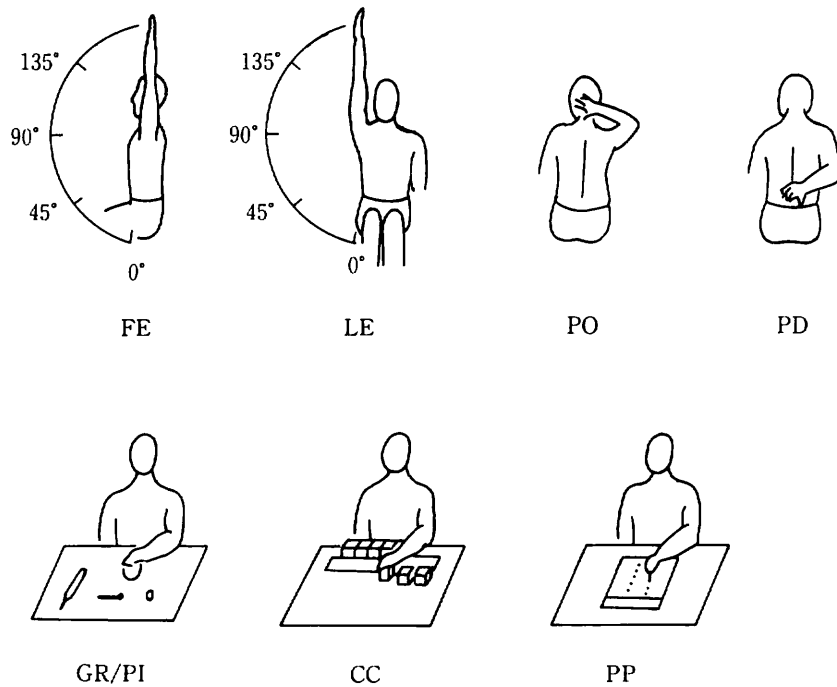


図 2 MFT の 8 課題の模式図

FE: 上肢の前方挙上, LE: 上肢の側方挙上, PO: 手掌で後頭部を触れる, PD: 手掌で背部を触れる, GR: 握る, PI: つまむ, CC: 立方体を運ぶ, PP: ペグボード

(Nakamura et al. 1992)

- FE-2——肩屈曲は 45-89°
- FE-3——肩屈曲は 90-134°
- FE-4——肩屈曲は 135°以上

(2) 課題 LE: 上肢の側方挙上 (lateral elevation of the upper extremity)

指示: 肘を伸ばしたままで, 患側の腕を側方へできるだけ高く上げて下さい.

評定尺度と注意事項: 60°以下の肘屈曲および 45°以下の肩屈曲は許容する.

- LE-1——肩外転は 44°以下
- LE-2——肩外転は 45-89°
- LE-3——肩外転は 90-134°
- LE-4——肩外転は 135°以上

(3) 課題 PO：手掌で後頭部を触れる (touch the occiput with the palm)

指示：患側の手掌で後頭部に触れて下さい。

評定尺度と注意事項：上肢の可動域が減少している患者では、耳あるいは口に触れるように指示する。

PO-1——患者の努力につれて、患側上肢がわずかに動くのが観察される。

PO-2——患側の手が胸骨剣結合のレベルよりも上にあがる。

PO-3——患側の手の一部が後頭部あるいは側頭部に触れる。

PO-4——手掌はしっかりと後頭部に触れ、中手指節関節は後頭部中央を越える。

(4) 課題 PD：手掌で背部を触れる (touch the dorsum with the palm)

指示：患側の手掌でしっかりと背中に触れて下さい。

評定尺度と注意事項：体幹の屈曲は許容する。

PD-1——患者の努力につれて、患側肩がわずかに動くのが観察される。

PD-2——患側の指など、手の部分が同側の殿部に触れる。

PD-3——指先が背中の中中部に触れる。

PD-4——手掌はしっかりと背中に触れ、中手指節関節は中中部を越える。

## 2) 手指動作による活動

### [A 握る (つかむ) とつまむ]

3種の手の機能、すなわち、握る (grasp)、運ぶ (transport loaded, carry, move)、放す (release load)、を軟式野球ボールを用いて評価する。また、大きさや形態の異なる3種類の対象物を、つまむ (pinch)、拾い上げる (pick up)、という機能も評価する。患者は机の前の椅子に座る。患者が前腕を机の上においたとき、肩はわずかに屈曲位となり、肘が約90°となるように、椅子あるいは机の高さを調節する。

#### (1) 課題 GR：握る

指示：ボールをつかんで、持ち上げて下さい。それから、放し、落として下さい。

評定尺度と注意事項：必要であれば、検者（通常は作業療法士）は患側の前腕を肘90°屈曲位、前腕回内位に他動的に保持する。

GR-1——患者は介助されて、机上のボールを握る。自動的あるいは他動的に前腕を机から上げても、ボールを握った状態を保持できる。

GR-2——患者はボールを持ち上げた位置から、ボールを放して、机上に落とすことができる。

GR-3——患者は介助なしに机上のボールをつかんで、持ち上げることができる。

#### (2) 課題 PI：つまむ

指示：机上にある鉛筆、コインあるいは針を拾い上げて下さい。

評定尺度と注意事項：実際の検査前、患者には数回の練習を許容する。

PI-1——鉛筆を拾い上げることができる。

PI-2——患者はコインを拾い上げることができる。

PI-3——患者は針を拾い上げることができる。

### [B 腕と手による活動]

腕と手の統合された機能、すなわち、から手 (transport empty) あるいはリーチ (reach)、つかむ (grasp)、運ぶ (transport loaded, carry, move)、放す (release load)、および手指の運動巧緻性 (finger dexterity) について評価する。患者は机の前の椅子に座る。検査は、言葉による指示やデモンストレーション、数回の試行によって、患者が課題を理解してから行う。定められた時間内に終わった試行回数を数えておく。

(1) 課題 CC：立方体を運ぶ (carrying a cube)

指示：机上には手前に一辺 5 cm の木製立方体 8 個が左右方向に長く並び、幅 10 cm のプラスチック製板が立方体の向こうに置いてある。患者はこちら側の立方体を患側の手でつかみ、プラスチック製板の向こうまで (10 cm 以上の距離) 運び、机上に置く。この動作をできるだけはやく、反復して行う。

評定尺度と注意事項：5 秒間に移動を終了した立方体数を求める。

CC-1——1-2 個

CC-2——3-4 個

CC-3——5-6 個

CC-4——7-8 個

(2) 課題 PP：ペグボード (peg-board)

指示：ボードについている皿からペグを 1 本ずつとり、縦方向に並んだ孔にボードの先端 (遠方) から順に立ててゆく。動作はできるだけはやく行う。

評定尺度と注意事項：30 秒間に正確に立てられたペグ数を求める。

PP-1——1-3 本

PP-2——4-6 本

PP-3——7-9 本

PP-4——10-12 本

PP-5——13-15 本

PP-6——16 本以上

#### [ 4 ] MFT 用紙と MFT-S 回復プロフィール表

表 1 に MFT 記録紙を示す。検査が終了したら、成功 [1] とされたテスト項目数を加算する。MFT-S の最大値は 32 である。MFT-S に 3.125 を乗じて最大値が 100 となるようにして、これを上肢機能スコア (MFS) とする。

図 3 は脳卒中患者 120 名のデータに基づいて作成された MFT-S 回復プロフィール表である。各図の横軸は MFT-S、縦軸は各課題のスコア、太線は基準値である (中村・他 1991)。このプロフィールを用いるための手順を以下に示す：

(1) 患者の MFT-S を求めた後、担当作業療法士は各課題のスコアを MFT-S 回復プロフィール表に記入する。

(2) 作業療法士は基準値よりも低スコアの課題をチェックする。これが評価時に運動機能の回復がおかれている項目である。

(3) 作業療法士はこれらの課題 (回復がおかれている項目) に関係する運動機能回復を促進することを目的として、最適の活動を選択し、これ以降の訓練に利用する。

#### [ 5 ] MFT の信頼性と妥当性

脳卒中リハビリテーションの機能的帰結尺度に関する最近の研究は、機能の評定尺度と統計手法について批判的に検討すべきことを強調している (Merbitz et al. 1989 ; Wright et al. 1989 ; Lyden et al. 1991 ; Siverstein et al. 1991, 1992 ; Vanclay 1991)。

MFT は、はじめから脳卒中片麻痺患者の患側上肢の評価手段として開発された。MFS は運動回復段階 (Brunnstrom 1970) および運動年齢検査 (Johnson et al. 1951) に用いられている発達段階の里程標となるような課題達成の順序とも、統計的に有意な関連性があり、併存的妥当性は保証されている (図 4, 図 5)。

表 1 Manual Function Test (MFT) 記録紙

検査終了後、成功 [1] と評価された検査項目数を合計する。

例として、右片麻痺、60歳、男性患者の MFT 記録を示す。MFT-S (MFS) は 12 (38) である。

RES :		氏名 : IS		月日 : 1999 年 7 月 16 日		(検査者 SM)		
検査項目			左	右	備考			
腕の動作	上肢の前方 挙上 (FE)	0°~44°		1				
		45°~89°		0				
		90°~134°		0				
		135°~		0				
	上肢の側方 挙上 (LE)	0°~44°		1				
		45°~89°		1				
		90°~134°		0				
		135°~		0				
	手掌を後頭 部へ (PO)	1. 少し動く		1				
		2. 手が胸部より高く上る		1				
		3. 手が頭部に届く		1				
		4. 手掌がびったりつく		0				
	手掌を背部 へ (PD)	1. 少し動く		1				
		2. 同側殿部に届く		0				
		3. 指、手背が脊柱に届く		0				
		4. 手掌がびったりつく		0				
手指動作による活動	握る (GR)	1. ボールを握っている		1				
		2. ボールをはなす		1				
		3. ボールをつかみあげる		1				
	つまむ (PI)	1. 鉛筆をつまみあげる		1				
		2. コインをつまみあげる		0				
		3. 針をつまみあげる		0				
	立方体を運 ぶ (CC)	1. 5 秒以内に 1~2 個		1				
		2. 5 秒以内に 3~4 個		0				
		3. 5 秒以内に 5~6 個		0				
		4. 5 秒以内に 7~8 個		0				
	ペグボード (PP)	1. 30 秒以内に 1~3 本		0				
		2. 30 秒以内に 4~6 本		0				
		3. 30 秒以内に 7~9 本		0				
		4. 30 秒以内に 10~12 本		0				
		5. 30 秒以内に 13~15 本		0				
		6. 30 秒以内に 16 本以上		0				
	総計 (32 点満点)				12	成功=1. 不成功=0		
	MFS				38			

(Nakamura et al. 1992, 一部改変)

### MFT-S 回復プロフィール

氏名 I.S. (60歳, 男性)  
 発症年月日: 1999年 5月 18日  
 初回検査日: 1999年 7月 16日

障害側 : 右 (左) 両側  
 感覚障害 : 無 (軽) 中 重  
 不随意運動: (無) 有

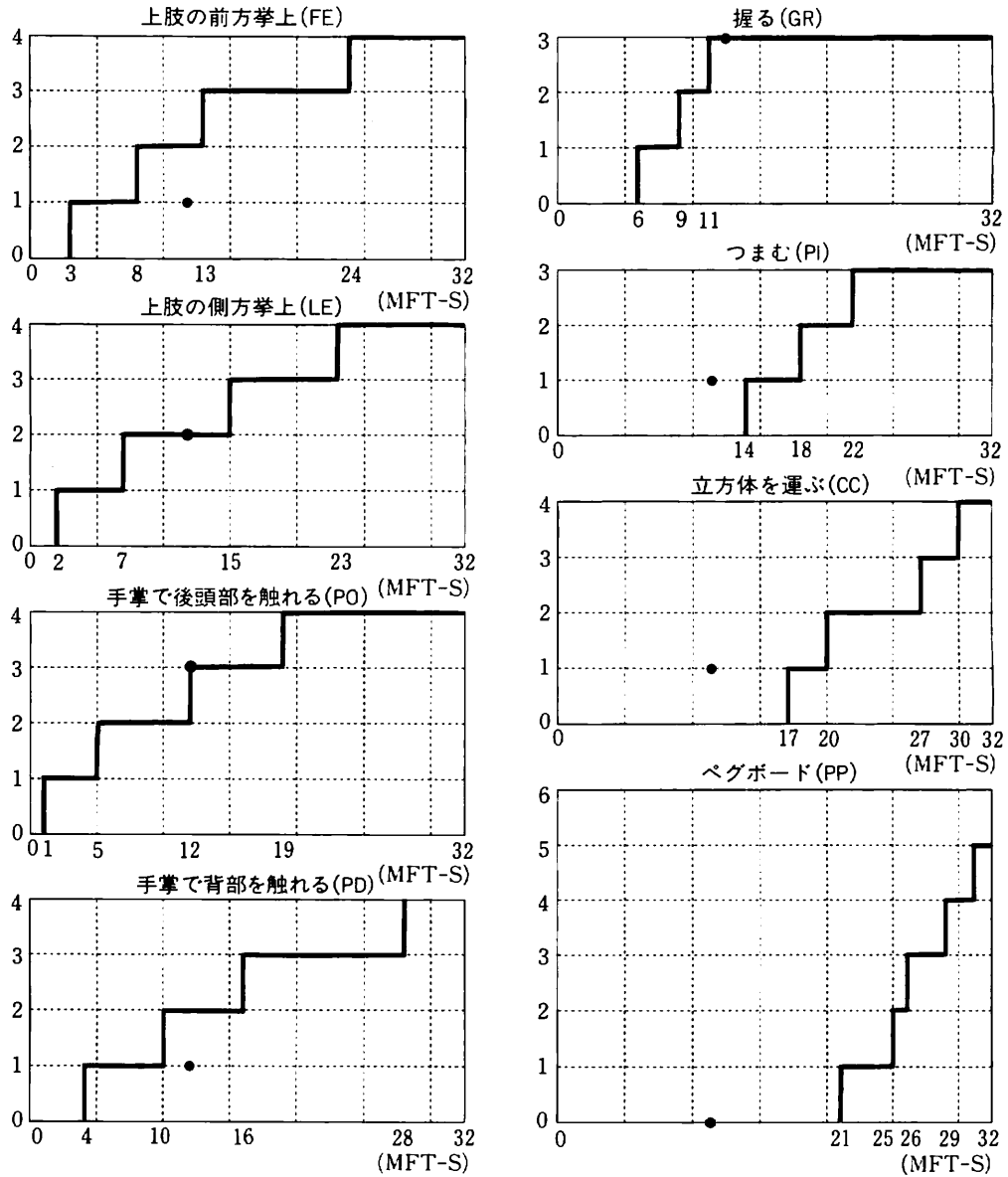


図 3 MFT-S 回復プロフィール表

MFT-S と 8 課題のスコアの関係が基準値のライングラフ上に記入される。この図には表 1 の患者のスコアが記してある。臨床所見では、上肢の可動域制限、上肢を静止肢位に保持するのがやや困難、肘関節を伸展位に保ったままの肩屈曲ができない、上肢の位置感覚が障害されている。FE と PD の課題のスコアが基準値よりも低いため、これからの作業療法の主要目的は肩関節の自動的可動域の拡大となる。選択された活動は、自動介助運動による輪移し(前方へ動かす)、患側手でレザーシートを保持して非患側手でレーシングを行うことである。

(中村・他 1997, 一部改変)

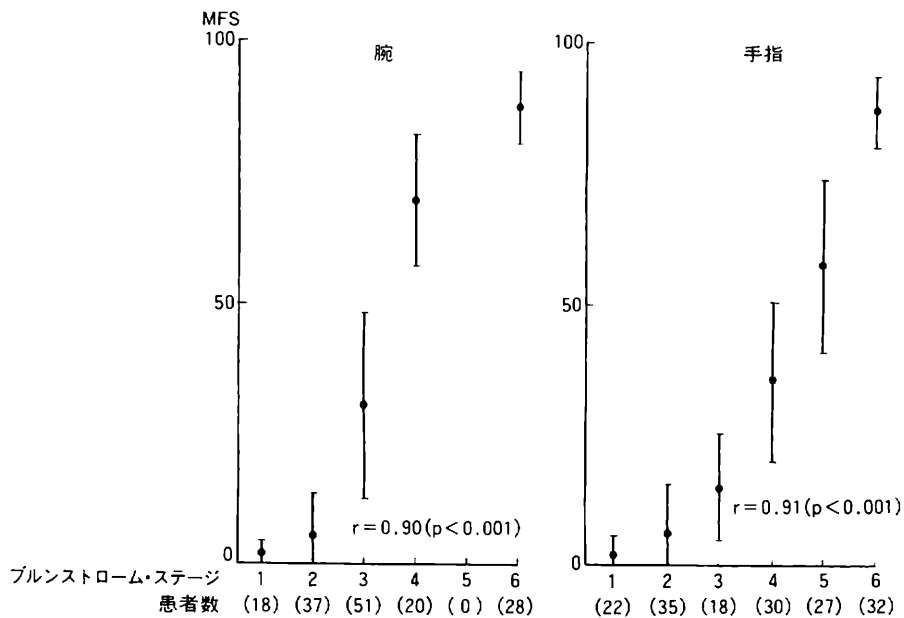


図4 MFSとブルンストローム運動回復段階との関係

(Moriyama 1987)

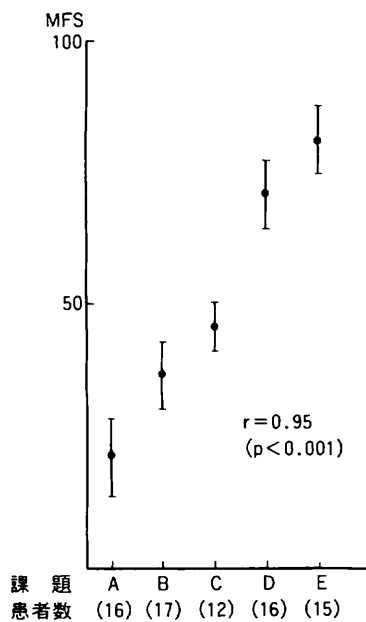


図5 MFSと運動発達里程標に利用される課題の遂行状況との関係

表2 MFTの検査項目の信頼性係数

		検者内	検者間
1	FE	1.000	0.429
2	LE	0.938	0.474
3	PO	0.855	1.000
4	PD	0.878	0.500
5	GR	0.870	0.861
6	PP	0.376	0.500

カッパ係数

(中村・他 1991)

(Moriyama 1987)

課題A：ボールを握る(4か月), B：積み木を積む(15か月), C：丸を書く(30か月), D：文字を書く(60か月), E：箸を使う(60か月)

MFTは、再検査法による信頼性も高い(患側： $r=0.99$ ；非患側： $r=0.84$ 、各 $p<0.01$ )。表2にMFTの各課題についての信頼性を示す。ペグボードを除いて、信頼性係数は高い。

MFTは順序尺度として作られているが、患者120名のデータを対象とした尺度解析(Guttman 1950)では、再現性係数=0.940、尺度化係数=0.804であり、MFTは十分に次元性を満たしていることになる(森山・他1991)。したがって、MFSは間隔尺度として扱うことも許されるだろう(Hamilton et al. 1989；Johnston 1989)。患者のMFSは患側上肢の運動機能障害の程度を反映すると推定され、医学的リハビリテーションの過程におけるMFSの変化は患者がどの程度まで回復したかに対応しているだろう。

## 2 患側上肢の機能的回復の予測について

機能的帰結についての正確な予測を行う能力はとくに重要であり、良質の医学的リハビリテーション実践の基礎を形成する。

Twitchell (1951) は脳卒中患者の患側上肢の運動回復の順序を調べ、2週間以内に固有感覚促通や近位牽引反応が回復することは、随意運動回復にとって、良好な予後を告げる徴候であると報告した。その後、片麻痺患者の運動回復についての研究の多くは、運動学的変化あるいは運動課題パフォーマンスによって評価される回復パターンの規則性に焦点を当て、患者の状態を複数の段階に分類したり、特定の基準にしたがってスコアを与えたりしている (Brunnstrom 1970; Moriyama 1987)。さらに、脳卒中後、特定の時期における運動機能のレベルを予測するための臨床的あるいは人口学的変数を決定することも試みられている (Gresham 1986; Jongbloed 1986; Nakamura et al. 1990)。初期評価時における麻痺の程度は患側上肢の機能的帰結に有意な関連性を示すことが複数の研究によって確認された (Bard et al. 1965; Wade et al. 1983; Olsen 1990; Duncan et al. 1994)。最近になって、Katrak et al. (1998) は、脳卒中の経過中、早期に肩がすくめられる、あるいは腕の外転ができると、後になって手の動きや機能はよくなるという予測ができること、また脳卒中後、平均11日でわずかでも手指に動きがあれば、これも手の運動や機能がよくなることの予測因子であると報告している。

Jongbloed (1986) は、脳卒中後の機能予測に関する研究を批判的に概説し、将来の脳卒中後の機能予測についての研究は、あらかじめ定めた特定の時期に機能を測定すべきと主張した。機能回復に関するもうひとつの重要な論点は、標準化された尺度を用いて機能的状態を定量的に予測することに関連している。以下の研究は、これらの調査の線上に位置づけられる。

### [1] データベース・モデルと作業療法開始後4, 8, 12週のMFS予測

患者に関する包括的な情報を貯えるデータベースは、脳卒中リハビリテーションにおける機能評価およ

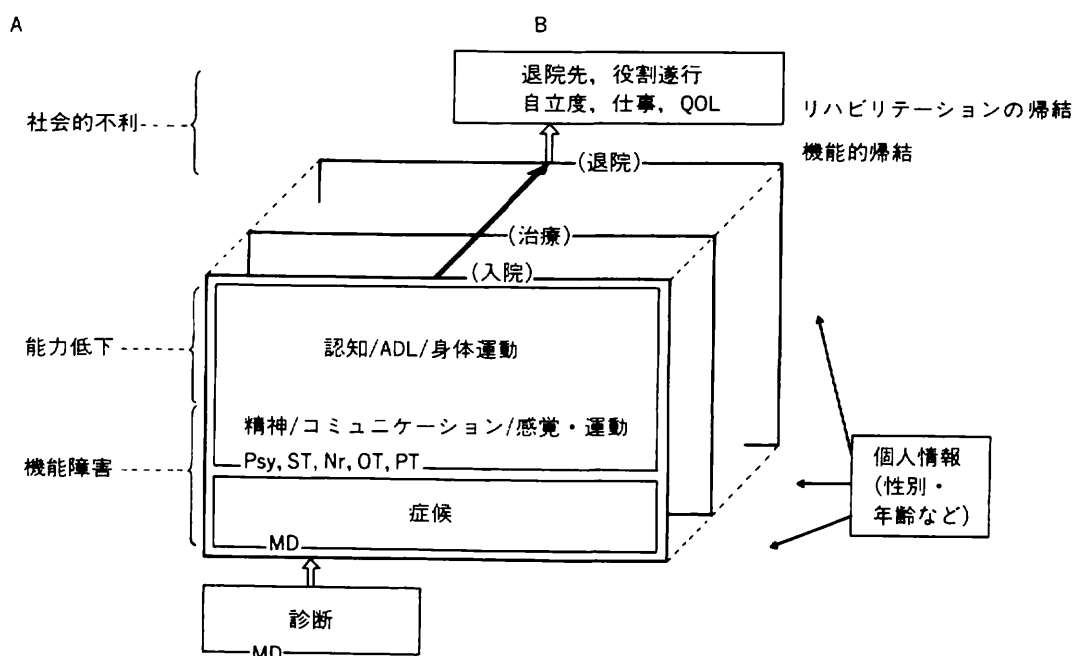


図 6 障害モデル (A) と障害のデータモデル (B)

(Nakamura et al. 1990)

表 3 RES (RES-4) で用いられている変数

使用変数	略号	コード化
体幹下肢運動年齢	MOA	0-72 (月)
患側上肢機能得点	AMFS	0-100
バーセルインデックス	BI	0-100
改訂長谷川式簡易知能評価スケール	HDS-R	0-30
標準失語症検査	SLTA	0-100 (5項目の平均)
年齢	AGE	
性別	SEX	男=0, 女=1
発症から入院までの期間	TOA	*
脳外科手術	OPE	無=0, 有=1
昏睡	COMA	無=0, 有=1
発作回数	ATTACK	1回=1, 2回=2, 3回以上=3
病型 脳出血	ICH	無=0, 有=1
脳梗塞	CI	無=0, 有=1
くも膜下出血	SAH	無=0, 有=1
意識障害	HYPOAR	覚醒している=0, その他=1
視野欠損	VF	無=0, 有=1
眼球運動障害	OCULAR	無=0, 有=1
眼振	NYSTAG	無=0, 有=1
失語	APHASIA	無=0, 有=1
痙性麻痺	SPASTIC	無=0, 有=1
腱反射亢進	DTR	無=0, 有=1
病的反射	REFLEX	無=0, 有=1
麻痺	PALSY	無=0, 有=1
感覚障害	SENSORY	無=0, 有=1
運動失調	ATAXIA	無=0, 有=1
不随意運動	INVOL	無=0, 有=1
膀胱直腸障害	RECTO	無=0, 有=1
認知障害	COGNT	無=0, 有=1
糖尿病	DM	無=0, 有=1
高血圧	HT	無=0, 有=1
心疾患	CD	無=0, 有=1
関節拘縮	CONTR	無=0, 有=1

\* 0-30日 TOA=0      91-180日 TOA=3  
 31-60日 TOA=1      181-365日 TOA=4  
 61-90日 TOA=2      366-日 TOA=5

(中村・他 1997; 中村 1999)

び回復評価の両者に必要である。機能障害と能力低下に関する尺度によって評価された機能的回復あるいは機能的帰結は、データベースに適切な多変量解析のような統計手法を用いることで予測することができる。図6は世界保健機関(1980)の国際障害分類(試案)にしたがったデータベース・モデルである。われわれの脳卒中データベースは、これを利用している(Nakamura et al. 1990; 中村・他1991)。機能的状態とその回復は、神経学的診断、症状と徴候に関係することを前提としている。入院時の機能的状態は、



表 4 作業療法開始後 4 週, 8 週, 12 週における MFS を予測する式

4 週 (1 か月)

$$\text{MFS } 1 = 21.072 + 0.986 \times \text{MFS } 0 - 0.119 \times \text{AGE} - 2.06 \times \text{TOA} - 2.171 \times \text{COMA} - 2.231 \times \text{COGNT} - 1.75 \times \text{ICH} - 2.274 \times \text{VF}$$

(n=766, R=0.957, R<sup>2</sup>=0.916)

8 週 (2 か月)

$$\text{MFS } 2 = 35.279 + 0.971 \times \text{MFS } 0 - 0.238 \times \text{AGE} - 3.017 \times \text{TOA} - 2.477 \times \text{COMA} - 2.741 \times \text{APHASIA} - 2.901 \times \text{COGNT} - 2.993 \times \text{ICH}$$

(n=676, R=0.928, R<sup>2</sup>=0.86)

12 週 (3 か月)

$$\text{MFS } 3 = 45.154 + 0.981 \times \text{MFS } 0 - 0.327 \times \text{AGE} - 3.616 \times \text{TOA} - 2.77 \times \text{COMA} - 3.24 \times \text{APHASIA} - 4.173 \times \text{COGNT} - 4.165 \times \text{ICH}$$

(n=481, R=0.901, R<sup>2</sup>=0.812)

(中村・他 1997; 中村 1999)

患者の身体的および心理的な機能障害、種々の能力低下に関する各種尺度の利用によって特徴づけられると仮定する。患者の人口学的特徴も機能的状態やその回復に影響するだろう。過去 10 年間、われわれは脳卒中患者 1,000 名以上の情報をデータベースに貯えた。機能的回復を予測する重回帰式 (予測式) がデータベース資料と統計的手法によって得られている。入院後 4, 8, 12 週における各患者の機能的状態は、これらの予測式に患者の機能障害と能力低下、それに人口学的変数を代入することで、訓練開始時に予測される。このようにして、脳卒中リハビリテーションのための機能回復評価システム (recovery evaluating system: RES) が東北大学医学部附属リハビリテーション医学研究施設・附属病院鳴子分院で開発された (中村・他 1991)。RES の詳細は「リハビリテーションマニュアル 6: 脳卒中リハビリテーションのための機能回復評価システム」(中村 1999) としても公表されている。

作業療法開始後 4, 8, 12 週の MFS は、人口学的変数と初回 MFS、神経学的機能障害を独立変数として用いることで、予測できる (表 3)。表 4 に作業療法開始後 4, 8, 12 週の MFS 予測式を示す。初回 MFS は 4, 8 週間における MFS に対する予測因子 (各 R<sup>2</sup>>0.82) ではあるが、多変量解析で得られた予測式によって個別の患者の MFS を予測することは、時として大きな誤差をもたらすことがある。

## [ 2 ] 大部分の患者において、MFS の回復過程は双曲線関数に適合する

MFS を特定時期に定量化するため、もうひとつの方法は脳卒中発症からの期間 (TSO) と MFS との関係を双曲線関数に近似することで得られた式を利用することである。TSO (x) と MFS (y) との関係を、双曲線関数  $y = A - B/x$  で表す。はじめに、われわれは片麻痺患者 141 名を対象として、通常の作業療法開始後 4 週ごとに MFS を記録した (森山・他 1990 a)。TSO と MFS との関係が双曲線関数に有意に近似できたのは患者 84 名 (60%) であった (図 7)。数量化 I 類による判別分析では、有意な近似が得られるための要因は、(1) 患者の初回 MFS が 26-75 の範囲にあること、(2) 脳卒中発症後 4 週以内に作業療法が開始されていること、(3) 病変は大脳半球内にあること、(4) 患者の WAIS-IQ は 60 以上であること、であった。初回 MFS が 76 以上の患者群では有意な近似は 24%、25 以下の患者群では 53% で得られていた。これらの数値は、部分的には MFT がもつ天井効果や床効果のためと推定される。しかし、毎週 1 回 MFT を行った 7 週のデータで処理を行うと、MFS が 25 以下の患者でも全員から有意の近似が得られるようになった (森山・他 1990 b)。図 8 は 4 週のデータで有意な近似が得られた患者と得られなかった患者の初回、4, 8, 12 週の MFS である。MFS の利得は、有意な近似が得られなかった患者と比べて、得られた患者では大きい。

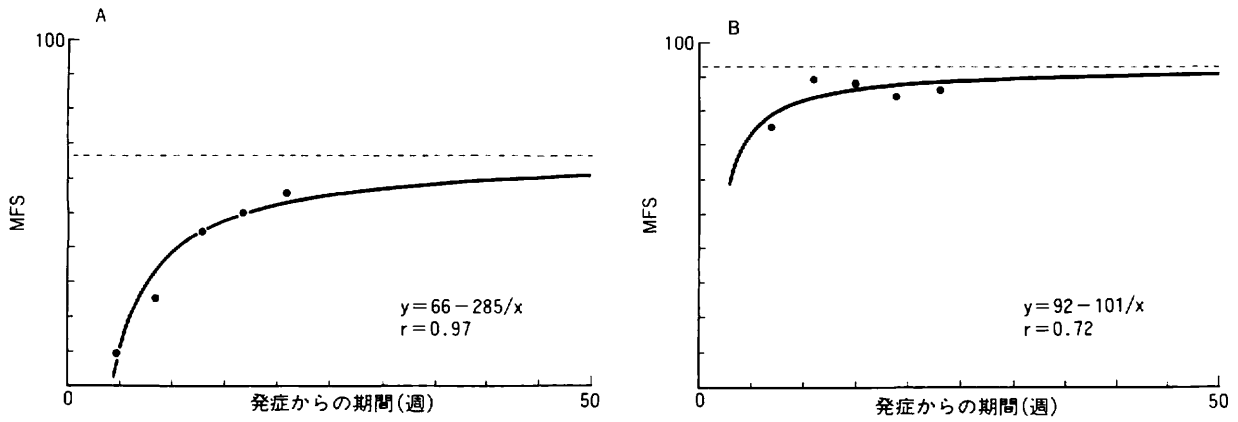


図 7 発症からの期間と MFS との関係を双曲線関数によって近似した 2 例

A：有意な近似が成立した例。56 歳，女性，右淡蒼球出血による左不全片麻痺。

B：有意な近似が成立しなかった例。53 歳，男性，くも膜下出血による左不全片麻痺。

(中村・他 1991)

### [3] 誰の回復がもっとも予測できるか

患側上肢の典型的な運動回復を示す患者の特徴を明らかにすることを試みた (Nakamura et al. 1992)。1989 年 1 月から 1991 年 5 月までに脳卒中患者 239 名が東北大学医学部附属病院鳴子分院に入院した。患者の人口学的変数、神経学的機能障害、特定時期の機能的状態がデータベース (RES) に収録された。これら患者のうち 174 名 (72.8%) を以下の基準にしたがって調査対象とした：(1)患者は作業療法士の指示にしたがうことができた、(2)MFT-S 回復プロフィールに基づく訓練プログラム (森山・他 1990 a) が 8 週間以上継続できた、(3)入院前あるいは入院時に CT 検査が行われた。通常、MFT は毎週 1 回、8 週以上にわたって行われた。TSO を  $x$ 、MFS を  $y$  として、各患者の 8 週の 6-9 データを用いて、双曲線関数  $y = A - B/x$  に対して最小 2 乗法による適合を行い、パラメータ  $A$ 、 $B$  を求めた。患者を有意な近似の得られた群と得られなかった群とに分け、前者を適合群、後者を不適合群とした。図 7 は、適合群と不適合群の患者

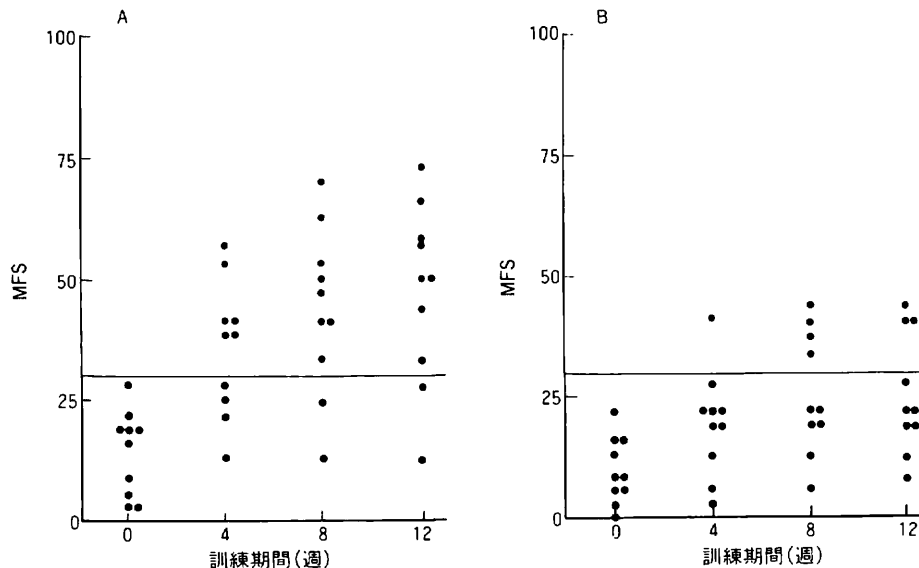


図 8 作業療法開始時、4 週、8 週、12 週後の MFS

A：双曲線関数による有意な近似が成立した群 B：有意な近似が成立しなかった群

両群とも作業療法開始時の MFS は 30 以下である。機能的利得は A 群が B 群よりも大きい。

(森山・他 1990 c)

表 5 適合群と不適合群の入院時における人口学的変数および神経学的機能障害

	適合群 (n=125)	不適合群 (n=49)
年齢 (歳) <sup>a</sup>	57.2±10.6	62.2±9.2 <sup>d,**</sup>
発症からの期間 (週) <sup>a</sup>	11.6±8.0	15.6±9.1 <sup>d,**</sup>
教育歴 (年) <sup>a</sup>	9.6±2.4	8.8±2.2
性別 (男:女)	92:33	37:12
麻痺側 (左:右)	63:62	20:29
診断 (CI:CH) <sup>b</sup>	68:57	25:24
麻痺 (弛緩性+: -)	16:109	11:38
麻痺 (痙性+: -)	99:26	37:12
感覚障害 (+: -)	29:96	8:41
視野欠損 (+: -)	12:113	10:39
眼球運動異常 (+: -)	4:121	1:48
眼振 (+: -)	3:122	0:49
めまい (+: -)	1:124	1:48
腱反射亢進 (+: -)	120:5	48:1
病的反射 (+: -)	111:14	45:4
嚥下障害 (+: -)	12:113	5:44
構音障害 (+: -)	47:78	23:26
失語 (+: -)	28:97	21:28 <sup>e,**</sup>
運動失調 (+: -)	1:124	4:45 <sup>e,*</sup>
不随意運動 (+: -)	11:114	4:45
膀胱直腸障害 (+: -)	8:117	12:37 <sup>e,**</sup>
認知障害 (+: -)	50:75	18:31
WAIS-VIQ (<60:60-79:79<) <sup>c</sup>	22:37:66	21:16:12 <sup>e,**</sup>
WAIS-PIQ (<60:60-79:79<) <sup>c</sup>	25:48:52	26:17:6 <sup>e,**</sup>
WAIS-FIQ (<60:60-79:79<) <sup>c</sup>	31:39:55	28:13:8 <sup>e,**</sup>
握力 (患側) (kg) <sup>a</sup>	3.8±6.8	3.2±7.7

<sup>a</sup>数値は平均値と標準偏差

<sup>b</sup>CI:脳梗塞;CH:脳出血

<sup>c</sup>WAIS:ウエクスラー知能検査;V:言語性;P:動作性;F:全検査

<sup>d</sup>t-テスト

<sup>e</sup>χ<sup>2</sup>-テスト

\*p<0.05, \*\*p<0.01 (適合群/不適合群)

(Nakamura et al. 1992)

における TSO と MFS との関係である。

8 週のあいだに各患者ごとに 6-10 データが RES に収録された。適合群は 125 名 (71.8%) であった。表 5 に両群の人口学的変数、神経学的機能障害を示す。不適合群と比較して、適合群は年齢が若く、TSO が短い。失語のない患者数に対する失語のある患者数の割合は不適合群で有意に高い。直腸膀胱障害のない患者数に対する直腸膀胱障害のある患者数の割合も不適合群で高い。WAIS-IQ は適合群が明らかに高い。作業療法開始時と 8 週後の MFS。その間の MFS 利得は適合群が高い (表 6)。表 7 に CT 所見を示す。前頭葉に病変のない患者数に対する病変のある患者数の割合は、不適合群と比べて適合群で有意に低い (p<0.01)。適合群では、前頭葉以外の皮質病変がない患者数は、前頭葉以外の皮質病変がある患者数と比べて、有意に少ない (p<0.01)。これらの所見は、MFS の回復過程は皮質病変のない患者で典型的であり、予測可能であることを示唆している。

適合群の患者 125 名のデータを用いて、入院時の年齢、TSO、患側握力、MFS を独立変数とした逐次重回帰分析によって、双曲線関数のパラメータ A、B およびの 2 B/A (MFS が A/2 に達する時期) の決定

表 6 適合群および不適合群の作業療法開始時の MFS (MFS-1) と 7 週後の MFS (MFS-2) およびその差 ( $\Delta$ MFS)

	適合例	不適合例
MFS-1	33.5±29.1 <sup>a</sup>	17.9±30.3
MFS-2	52.0±30.5	19.2±31.5
差	18.5±12.3	1.3±2.9

<sup>a</sup> 平均値と標準偏差

(Nakamura et al. 1992)

表 7 CT 所見による適合群と不適合群の病変の有無に従った患者数

CT 所見	適合群 (n=125)	不適合群 (n=49)
	病変 + : -	病変 + : -
前頭葉	24 : 101	22 : 27**
前頭葉以外の皮質	35 : 90	20 : 29
内包	71 : 54	32 : 17
基底核	68 : 57	29 : 20
視床	31 : 94	10 : 39
小脳・脳幹	11 : 114	4 : 45

\*\*p<0.01 ( $\chi^2$ -テスト)

(Nakamura et al. 1992)

因を求めた。その結果、

- (1) パラメータ A の決定因は年齢, TSO, 患側握力および MFS ( $R^2=0.59$ )
- (2) パラメータ B の決定因は TSO ( $R^2=0.62$ )
- (3) 2 B/A の決定因は TSO と MFS ( $R^2=0.84$ )

であった。

#### [ 4 ] 発症からの期間と MFS との関係をもとにして双曲線関数に近似させるか

TSO と MFS との関係を双曲線関数に近似させるには、異なる週の 2 回の MFT データでも可能ではあろうが、患者の将来の MFS を正確に予測する式を求めるためには、4 回以上の MFT データを用いることが望ましい。実際には、作業療法を開始してから 4 週で 5 回の MFT データが得られ、帰結の予測は十分に可能となる。双曲線  $y=A-B/x$  への近似は、TSO の逆数と MFS との直線相関を計算することで行う。

ここで、 $y$  は MFS、 $x$  は TSO (週) である。  $x=1/X$  とすると、

$$y=A-B/x \text{ は } y=A-BX \text{ となる。}$$

こうしてパラメータ A と B が定まる。

図 9 に 4 週のデータで求めた式による 8、12 週の MFS 予測値と 8、12 週の MFS 実測値との関係を示す。12 週で MFS が 90 以上となっている患者では、実測値と予測値との差はやや大きい。われわれの臨床

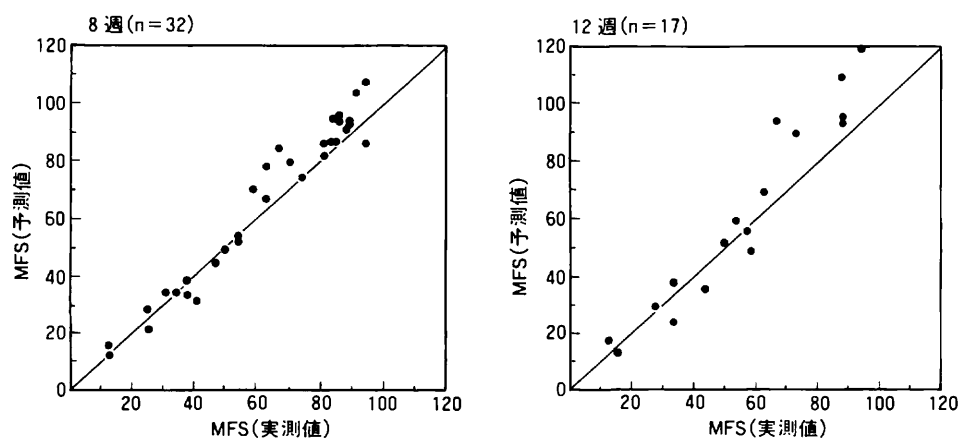


図 9 MFS の実測値と予測値との関係

訓練開始後 4 週までに得られた 5 ポイントの MFS データを用いて発症からの期間と MFS との関係を双曲線関数に近似する。得られた双曲線から訓練開始後 8 週、12 週の MFS の予測値を求め、実測値と比較した。

(中村・他 1991)

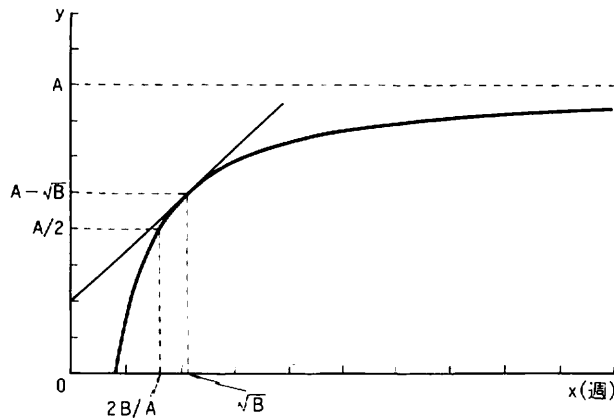


図 10 双曲線関数を利用することで求められる変数  
本文参照.

(中村・他 1991)

経験では、MFS が 80 以上の患者は日常生活でも患側上肢を用いている。MFS の予測は、予測される MFS が 90 を超えない範囲に限定するのがよい。

近似によって得られた双曲線関数が統計的に有意である場合、以下の変数を推定することができる。図 10 では、 $A=80$ 、 $B=321$  が代入されている。A は漸近線であり、将来において到達の可能性がある MFS を意味している。A/2 は到達可能な MFS の 1/2 であり、 $2B/A$  は MFS が A/2 になる時期（週）を表している。A- $\sqrt{B}$  および  $\sqrt{B}$  は双曲線の接線が  $y=x+C$  となるポイントであり、この時期には 1 週間の MFS 利得が 1 になる。このポイント以前は週ごとの利得は 1 よりも大きく、このポイント以降は 1 以下になる。 $2B/A$  が小さいと MFS の回復ははやく、大きいとおそいことになる。

### 3 MFT-S 回復プロフィールに基づく作業療法プログラム

脳卒中後、できるだけ早期に機能的回復を促進することは重要である。その目的のために、患側上肢の運動回復は予測可能なパターンにしたがうことを前提として「MFT-S 回復プロフィールに基づく作業療法プログラム」を開発した。このプログラムでは、作業療法士が選択した治療的活動あるいは課題は、患者の MFT-S 回復プロフィール（図 3）を参照することを通じて、決定されている。

#### [1] MFT-S 回復プロフィールに基づいて選択された諸活動

異なる MFT-S の片麻痺患者たちに、どのような活動あるいは課題が割り当てられているのかを後向き調査によってデータを収集し、活動選択の規則を検討した（森山・他 1997）。

失行や失認、重度失語がなく、年齢 30-80 歳の脳卒中患者 48 名の作業療法記録から、作業療法過程に用いられた諸活動を収録した。患者の TSO は 1-25 週、初回 MFT-S は 0-31 であった。患者は MFT-S 回復プロフィールに基づく作業療法プログラムによって、3-8 週間の訓練を受けていた。TSO と MFS との関係は、すべての患者で双曲線関数に適合していた（森田・他 1995）。

図 11 は MFT-S と活動との関連である。選択されていた活動は 2 群に分けられる。ひとつは主として患側の腕動作（A 群）によって、他は手操作（B 群）によって行われる活動である。A 群は患側上肢によって遂行される 6 種の活動から成り立っている。MFT-S が低い患者のための活動は、たとえばサンディングのように、多くが肩と肘の運動によって行われている。MFT-S が高い患者のための活動は、木製ブロック運びのように、手操作と腕動作の組合せで行われている。B 群の活動は手工芸であり、3 クラスに分けられる。手工芸 1 の活動では、患側上肢は、たとえばレーシングのように、物体の保持だけを行っている。手工芸 2 の活動では、患側上肢は、たとえば鋸引きのように、単純動作を反復している。手工芸 3 の活動では、患側上肢は両上肢による複合動作を行っている。たとえば、機織りである。MFT-S が低い患者は手工芸 1、高い患者は手工芸 3 の活動を行っていることが多い。

#### [2] 活動の選択

作業療法士がどのようにして活動を選択しているか、その過程を以下に記述する。

〔ケース 1〕 60 歳、男性、米穀類販売業

診断：脳出血

合併症：高血圧

機能障害：左側の不全片麻痺と中等度の感覚障害

図 12 の TSO に対する MFS の関係は、双曲線関数に適合している。図 13 は MFT-S 回復プロフィール表、図 14 は 8 週のプログラムに用いられた諸活動である。初回 MFT-S は 12（MFS：32）である。基準値を上回っている課題は FE（上肢の前方挙上）であり、そのほかのスコアは基準値と一致している。1 週後、基準値を越えている課題は LE（上肢の側方挙上）であり、下回っている課題は PO（手掌で後頭部に触れる）である。3 週後、MFT-S は 20（MFS：63）となり、PI（つまむ）のスコアが基準値よりも低い。ここで、作業療法士は患側上肢の自動的関節可動域を拡大し、握力を強めるためのプログラムを作成する。選択された活動は、輪移し（前方へ動かす：自動運動）、サンディング（抵抗運動）、木製ブロック（後方へ動かす）、スタンピングである。退院時の MFT-S は 27（MFS：84）である。

MFT-S 例数	0～5 32	6～11 39	12～17 30	18～22 40	23～28 53	29～32 27
輪移し	▲▲	▲▲▲	▲▲▲	▲▲▲	▲	
前方へ動かす						
自動介助（自己介助）	****	****	*	*		
自動介助（前腕支持）	**	*****	***			
自動			****	****	*	
後方へ動かす				***	*	
患側上肢の保護伸展	▲▲	▲▲	▲▲	▲	▲	
サンディング	▲▲	▲▲	▲▲	▲▲▲	▲▲▲	▲▲▲
自動介助（自己介助）	****	*****	****	**		
自動		*	**	***	****	***
抵抗（負荷）				**	*****	*****
木製ブロック	▲	▲	▲▲	▲▲▲	▲▲▲	▲
前方へ動かす						
自動介助	***	***				
抵抗運動と自動介助			**			
抵抗運動と自動			***	*****	***	
後方へ動かす				*	****	***
木製ブロックを回す					**	***
ベグボード			▲	▲▲	▲▲▲	▲▲▲
木製ベグ（φ30mm）			***			*
木製ベグ（φ15mm）				*	***	
金属製ベグ（φ5mm）				**	***	****
パーデュベグボード					**	****
治療用遊具					▲	▲▲
ボールの投げ受け					*	
ボールの投げ受け					*	
デッキ輪投げ						*****
手工芸1	▲		▲	▲		
レーシング	***		*	**		
金工			**			
手工芸2			▲	▲	▲▲▲	▲▲
スタンピング			**	*	****	*
描画			*	**	**	*
鋸引き						
金工						*
パソコン・ワープロ						
手工芸3					▲	▲▲▲
和紙のちぎり絵		折り紙	タイルモザイク	木彫		
ネットレーシング		機織り	ビーズ細工	陶芸		
木型作り		マクラメ	ペーパーフラワー	刺し子		
革細工		その他				

▲25%以上    ▲▲50%以上    ▲▲▲75%以上    \*10%

図 11 MFT-S と作業療法士が選択した活動との関係

(森田・他 1995, 一部改変)

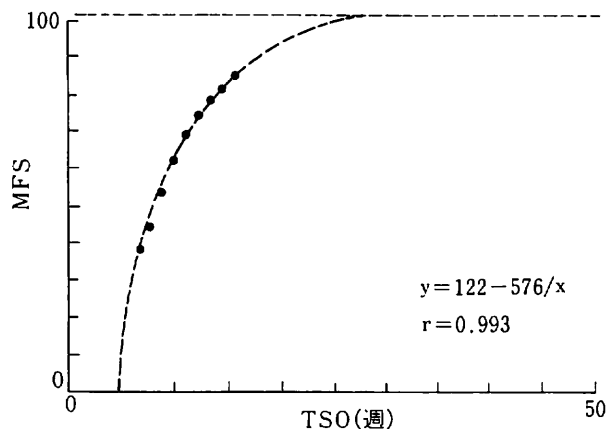


図 12 ケース1の発症からの期間とMFSとの関係  
発症から作業療法開始までの期間は7週である。

(森山・他 1994)

### MFT-S 回復プロフィール

氏名 Y.N. ( 60 歳, 男性 )

発症年月日: 1990 年 4 月 20 日

初回検査日: 1990 年 6 月 5 日

障害側 : 右 (左) 両側

感覚障害 : 無 軽 (中) 重

不随意運動 : (無) 有

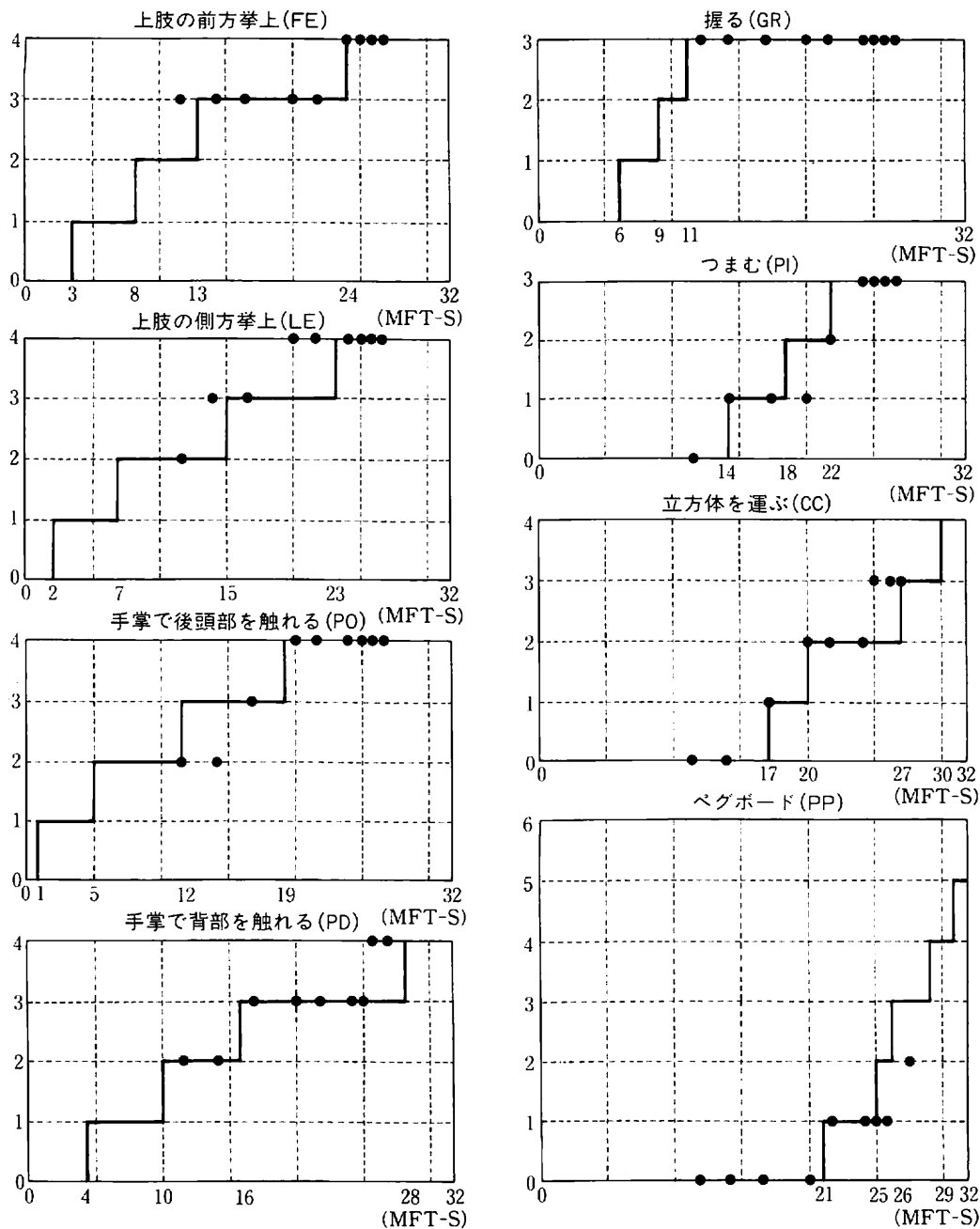


図 13 ケース 1 の MFT-S 回復プロフィール表

(森山・他 1994)

[ケース 2] 51 歳, 男性, 大工

診断: 脳出血

機能障害: 右側の不全片麻痺と中等度の感覚障害



課題	1	2	3	4	5	6	7	8	9(週)
輪移し(自己介助)	○	○	○						
患者上肢の保護伸展	○	○	○						
サンディング(自己介助)	○	○							
輪移し(自動)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
木製ブロック(自動介助)		○	○						
サンディング(自動)			○	○	○	○	○	○	○
木製ブロック(後方へ動かす)				○	○	○	○	○	○
スタンピング				○	○				
ペグボード(φ15mm)						○	○	○	○
機織り						○	○	○	○
折り紙									○
パソコン									○

図 14 MFT-S 回復プロフィールに基づいたケース 1 の作業療法プログラム  
(森山・他 1994)

図 15 は MFT-S 回復プロフィール表に初回 MFT の結果を記入したものである。初回 MFT-S は 12。基準値よりもスコアの低い課題は FE (上肢の前方挙上) と PD (手掌で背部を触れる) である。PI (つまむ) のスコアは基準値よりも高い。患側上肢の分離運動と指先つまみの回復を促進するため、次週以降の訓練用に両上肢の複合動作を利用するプログラムを作成する。

課題 1 輪移し (前方へ動かす：自動介助運動)：サスペンション・スリング (重量：1.5 kg) によって患側前腕は支えられた姿勢で、輪投げの輪を前方に運ぶ。患者は輪を患側手で保持し、ポールに向かって運んで入れる。肩関節の自動的屈曲が 90°に達するまで、ポールの高さを次第に上げてゆく。

課題 2 輪移し (後方へ動かす)：患者は机上の輪を患側手 (右手) で取り上げて保持する。作業療法士の指導の下に、輪を保持したまま、患側上肢を自動介助運動によって自分の背部に回す。背部で輪を右手から左手に渡す。次第に左手に輪を渡す位置を背部中央に移してゆく。

課題 3 レーシング：患者は患側手 (右手) にレザー・シートを持ち、左手で革紐を穴に通して縁かがりを行う。

〔ケース 3〕 67 歳、男性、無職

診断：脳出血

合併症：高血圧

機能障害：右不全片麻痺

図 16 は MFT-S 回復プロフィール表に記した患者の MFT-S データである。初回 MFT-S は 27 である。PP (ペグボード) スコアが基準値よりも低い。患側腕と手指の分離運動は可能であるが、母指と他の手指による動作の遂行は、屈筋共同運動のために拙劣である。作業療法士は次週のプログラムに腕と手指の協調運動を必要とする諸活動を選択している。

課題 1 スタンピング：患者は円柱形の木製スタンプ (直径：3 cm、長さ：10 cm) を母指と他の手指で保持し、壁に添付した紙にスタンプを行う。

課題 2 描画：鉛筆で図形を描き、それに色づけを行う。

課題 3 マクラメ：この手工芸を行うためには、巧みなつまむ動作と両手の協調的な動作が必要である。

### MFT-S 回復プロフィール

氏名 K.T. ( 51 歳, 男性 )

発症年月日: 1999 年 5 月 10 日

初回検査日: 1999 年 7 月 2 日

障害側 : ⊕ 左 両側

感覚障害 : 無 軽 ⊕ 重

不随意運動: ⊕ 有

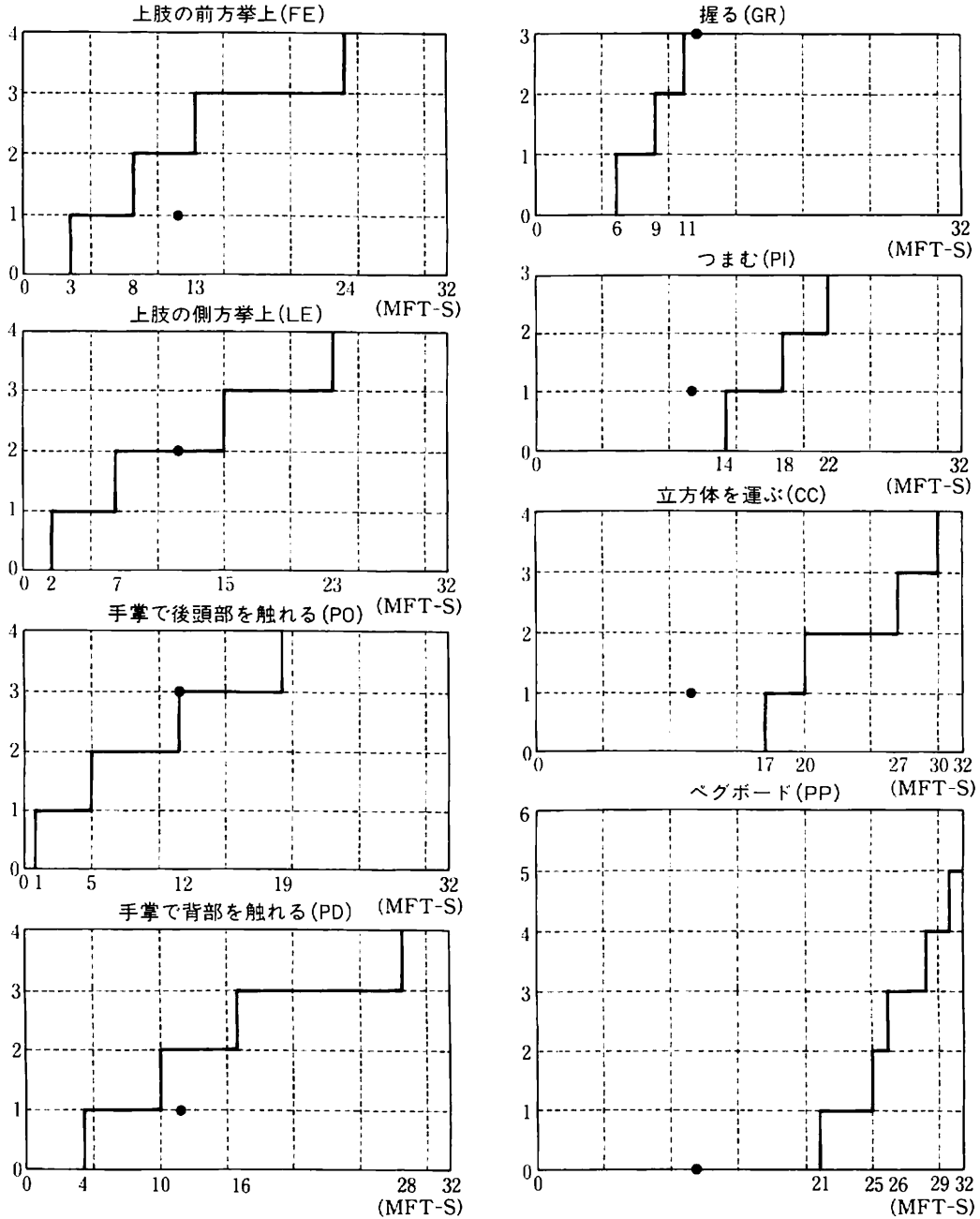


図 15 ケース 2 の MFT-S 回復プロフィール表

MFT-S 回復プロフィール

氏名 K.Y. ( 67 歳, 男性 )

発症年月日: 1998 年 3 月 3 日

初回検査日: 1998 年 5 月 27 日

障害側 : (右) 左 両側

感覚障害 : (無) 軽 中 重

不随意運動 : (無) 有

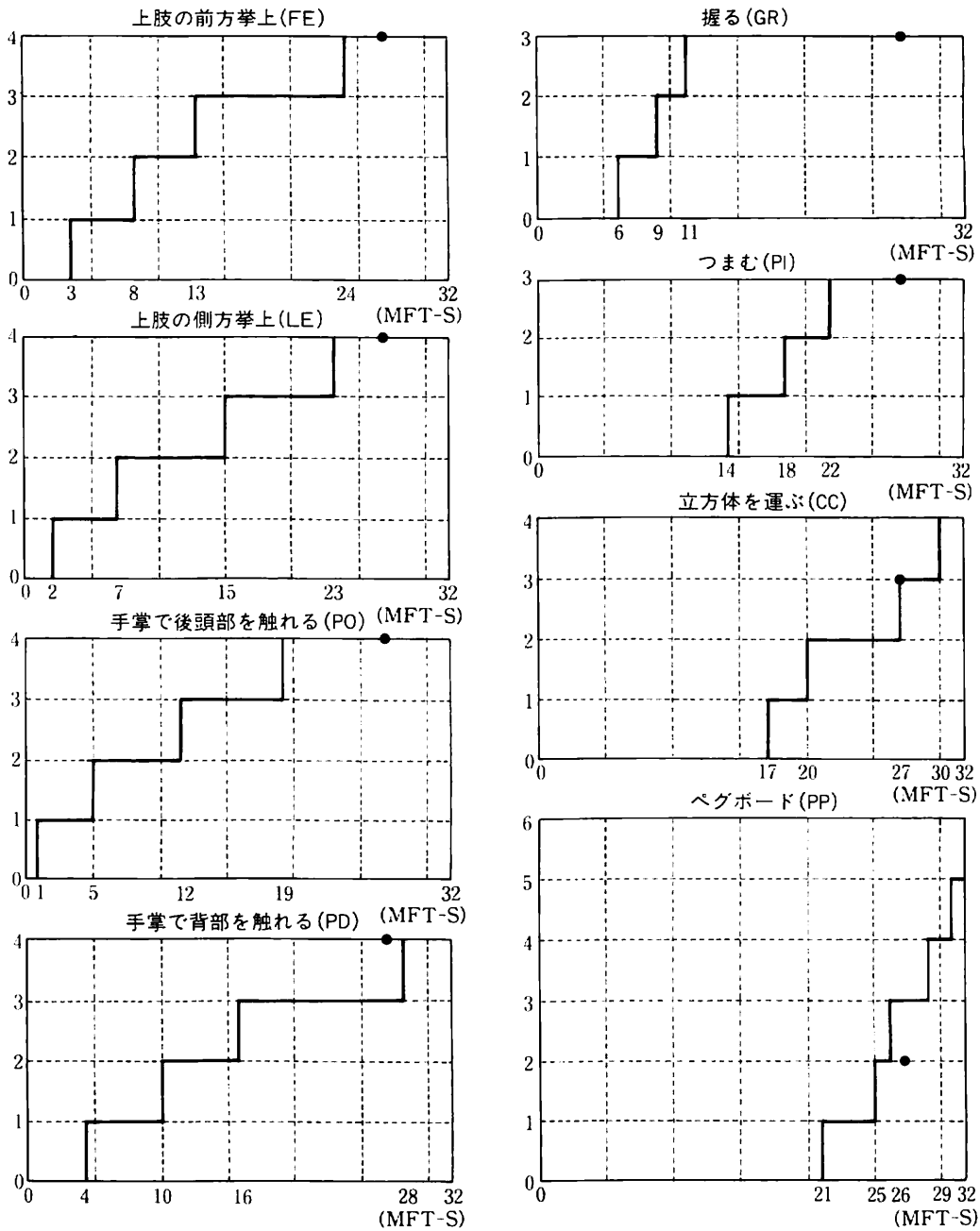


図 16 ケース 3 の MFT-S 回復プロフィール表

### [ 3 ] 症例報告

回復過程を追った2ケースを示す。

ケース1 O. K. 56歳, 男性, 管理事務職

診断: 脳梗塞

合併症: 高血圧

機能障害: 右側の不全片麻痺と感覚障害

現病歴: 1999年8月12日勤務中, 突然に右側上下肢の異常感覚と発話困難に気づく。救急病院に搬送され, 左放線冠部の脳梗塞による右片麻痺と診断された。発症後, 意識障害はなかった。入院1週後, 患者はベッド周囲のつかまり歩きを開始した。10日後, 右肩もわずかに動かせるようになった。9月9日, 国立身体障害者リハビリテーションセンター病院に転院した。入院時, 杖なしで病棟内の歩行は可能であり, パーセルインデックスは100であった。したがって, 入院患者としてのリハビリテーション目標は患側上肢の運動機能回復にあった。

初回評価(患側上肢): 肩・肘・手関節の他動的関節可動域は正常範囲であった。右指先に軽度の異常感覚を訴えていた。肩・肘関節の分離運動も可能であった。手関節を随意的に伸展することはできず, 中指から小指にかけて, 屈曲・伸展運動が制限されていた。母指と示指は, 中等度の努力によって, わずかに屈曲できる程度であった。MFSは50(MFT-S:16)。図17に示すように, PI(つまむ)スコアは基準値よりも低い。RESによれば, 4週後のMFSは63(MFT-S:20)と予測され, その時期には鉛筆をつまみ上げ, 数文字を書くことができそうである。

計画と当面の目標: 患者は右手関節や手指の伸展ができるようになり, 指腹つまみによる諸活動もできると予想された。1日60分, 週5日の作業療法が処方された。プログラムは毎週MFT後に修正した。

臨床経過(図18): 第1週の作業療法プログラムの目的は, 肩関節屈曲, 肘関節伸展, 前腕中間位における手関節伸展, 母指と他指との指腹つまみの随意的制御を促進することであった。以下の活動が選択された:

(1) スタンピング(直径:3cm, 長さ:10cm): 作業療法士は患者の手関節を伸展位に保持して, 動作の介助を行う。1セッションは10試行, 1日に5セッションを行った。

(2) ペグボード(直径:3cm) 作業療法士はボードに20本の木製ペグを立て, 準備しておく。患者はペグをひとつずつ指腹つまみでつまみ上げ, 皿に運ぶ。1日5セッション行う。

1週後, PO(手掌で後頭部を触れる)スコアは3から4, PI(つまむ)スコアは0から1となった。次週のプログラムの目的は指腹つまみの機能と患側上肢の協調運動とを改善することであった。以下の諸活動が選択された:

(1) ペグボード(直径:1.5cm): ペグの大きさの違い以外は前週と同じである。

(2) 木製ブロック(後方へ動かす): 患者は45°傾斜した板の前に立つ。板には25個の木製ブロックがベルクロで固定されている。患者はベルクロが添付されている布製の幅広ベルトを体幹につける。患者はブロックを患側の指腹つまみで板から取り上げ, ブロックを自分の背部へ運び, 布製ベルトにつける。その後, 非患側の手でブロックを布製ベルトからはずす。1セッションは25試行である。1日に3セッションを行った。

(3) 描画: フェルト・ペンを用いて, 白紙に縦横, 対角線方向の直線を各50本描く。3週後, MFS(MFT-S)は59(19)となった。PIスコアは基準値よりも低い。正確な指腹つまみを回復することを目的にして, 作業療法士は木製ペグを金属製ペグ(直径:0.5cm)に代えた。

最終評価: 入院4週後, MFS(MFT-S)は63(20)であった。基準値と比べて, PIスコアは低く, PP

### MFT-S 回復プロフィール

氏名 O.K. ( 56 歳, 男性 )

発症年月日: 1999 年 8 月 12 日

初回検査日: 1999 年 9 月 13 日

障害側 : ② 左 両側

感覚障害 : 無 ② 中 重

不随意運動 : ② 有

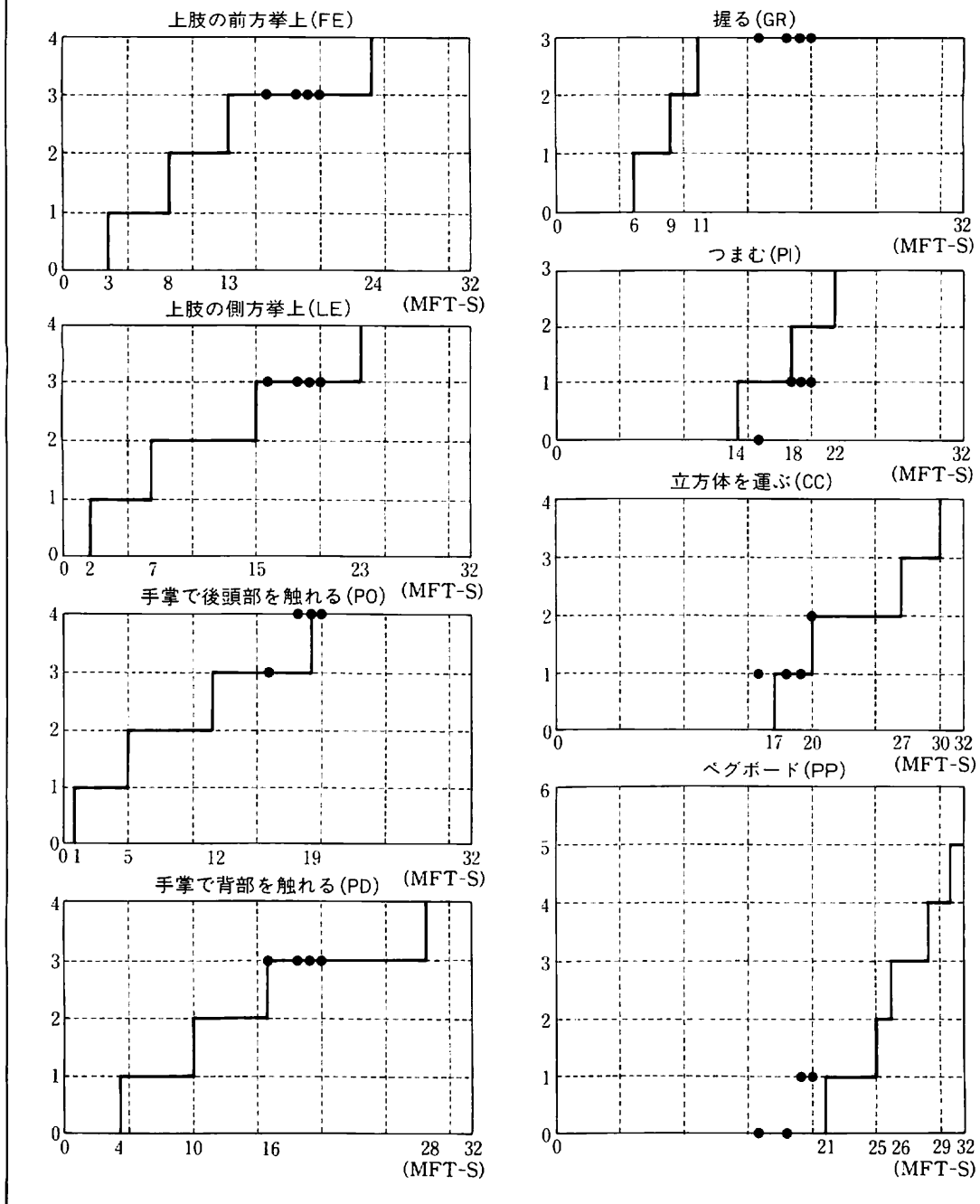


図 17 患者 O. K. の MFT-S 回復プロフィール表

(ペグボード)スコアは高くなっていた。患者は鉛筆で数文字を書けるようになった。図 19 に TSO と MFS の関係を示す。

患者は 10 月 13 日に退院し、通院して作業療法サービスを受けている。

日付	9月13日	9月20日	9月27日	10月4日
MFS	50	56	59	59
MFT-S	16	18	19	19
課題				
スタンピング	○			
木製ベグ (φ 30mm)	○			
木製ベグ (φ 15mm)		○	○	
木製ブロック		○	○	○
描画		○	○	○
金属製ベグ (φ 5mm)				○

図 18 患者 O. K. に作業療法士が選択した活動

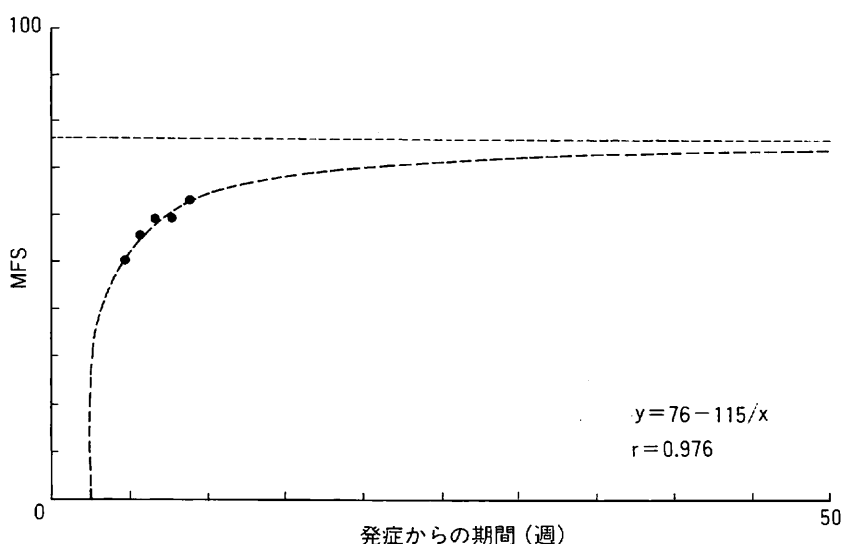


図 19 患者 O. K. の発症からの期間と MFS との関係

ケース 2 T. M. 51 歳, 女性, 主婦

診断: 脳梗塞

合併症: 高血圧

機能障害: 左側の不全片麻痺と感覚障害

現病歴: 1998 年 10 月 15 日夕食後, 患者は左半身の異常感覚に気づいた。翌朝, 患者は歩くことができず, 某病院に入院した。CT 所見では, 右内包に低吸収域があり, 脳梗塞と診断された。患者は左上下肢を動かすことができなかったが, 意識は清明であった。2 週後, 左下肢に随意的な動きが現れた。1 月後, 肩や肘もわずかながら動かせるようになった。11 月 24 日, 国立身体障害者リハビリテーションセンター病院に転院した。

初回評価: 入院後 1 週以内に行われた評価では, バーセルインデックスは 55, 患側 MFS (MFT-S) は 22 (7), 非患側は 100 (32) であった。RES による予測では, 8 週後のバーセルインデックスはおおよそ 90 となる。患側上肢の関節可動域は正常範囲であった。表在感覚と深部感覚がやや障害されていた。自動的な肩外転や肘屈曲, 手指屈曲が多少は可能であった。基準値と比較して, FE (上肢の前方挙上) スコアは低く, GR (握る) スコアは高くなっていた (図 20)。RES の予測では, 4 週後の患側 MFS (MFT-S) は 34 (11) であり, 上肢の前方挙上は 45°以上, 介助なしでボールを握って保持できる。

MFT-S回復プロフィール

氏名 T.M. ( 51 歳, 女性 )

発症年月日: 1998 年 10 月 15 日

初回検査日: 1998 年 11 月 27 日

障害側 : 右  左  両側

感覚障害 : 無  軽  中  重

不随意運動:  無  有

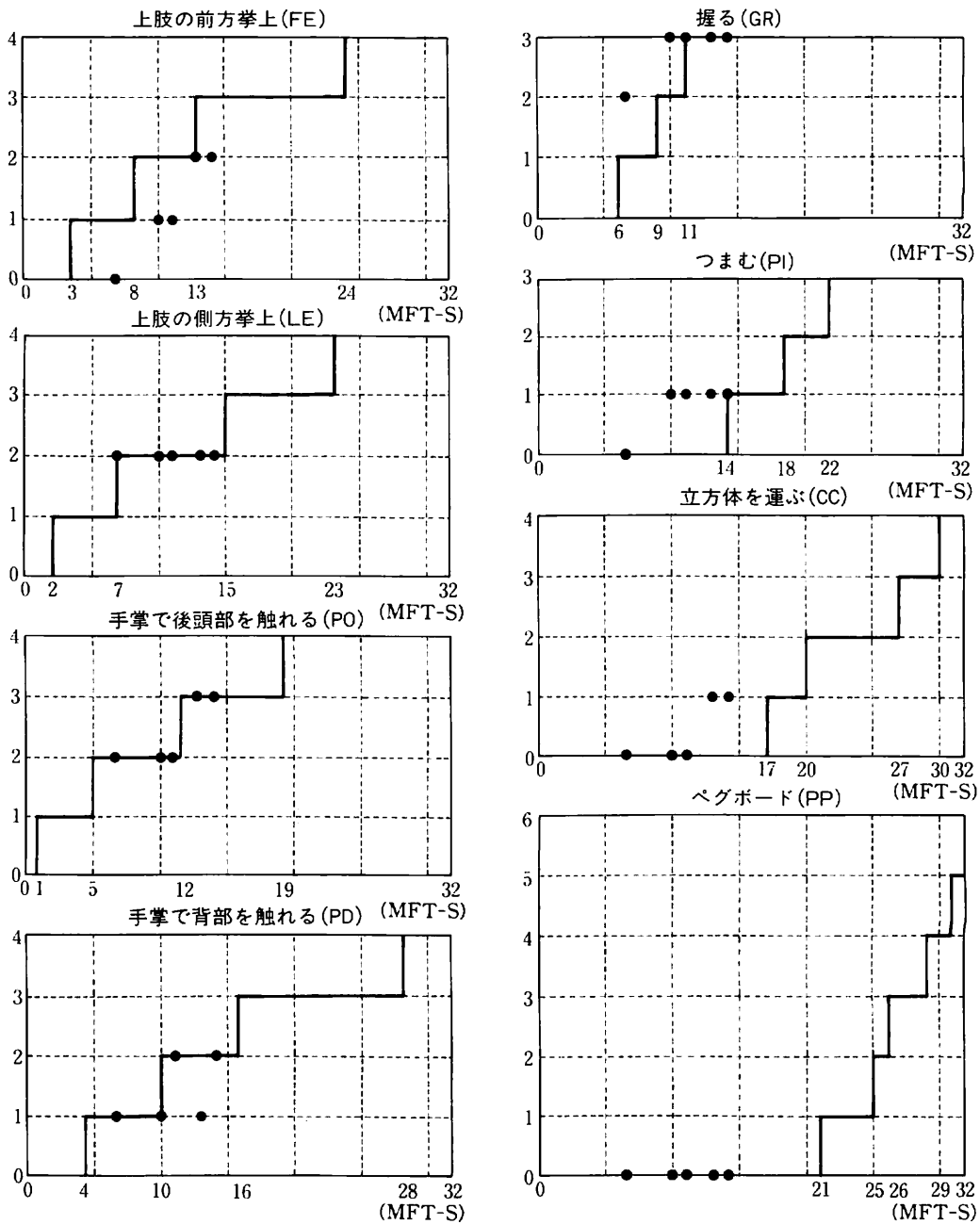


図 20 患者 T. M. の MFT-S 回復プロフィール表

計画と当面の目標: 次週以降の作業療法の目的は肩関節の自動的可動域の拡大, 随意的な手指伸展と握り・放しの再獲得であった。1日 60 分, 週 5 日の作業療法が処方された。各種の活動は毎週 MFT 後に選択した。

日付	11月27日	12月4日	12月11日	12月18日
MFS	22	31	34	41
MFT-S	7	10	11	13
課題				
サンディング (自己介助)	○			
輪移し (自動介助)	○	○	○	○
木製ブロック (自動介助)		○	○	
木製ペグ (φ 30mm)				○
レーシング (革製コースター)				○

図 21 患者 T. M. に作業療法士が選択した活動

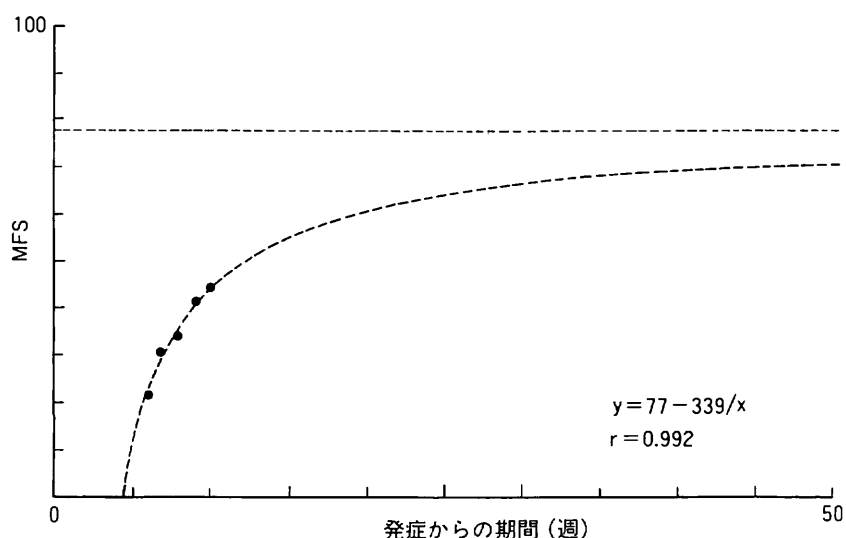


図 22 患者 T. M. の発症からの期間と MFS との関係

臨床経過(図 21)：第 1 週、プログラムは上肢の自動的前方挙上の改善を目的とした。以下の諸活動が選択された：

(1) サンディング (自己介助)：サンディング・ボードの角度は 45°、患者は椅子に座り、左手は手指開排位でサンディング・ブロックにベルトで固定する。ブロックの押し上げ、引き下げは右手を添えて行った。1 セッションは 10 試行、1 日 5 セッションを行った。

(2) 輪移し (前方移動、自動介助運動：サスペンション・スリング)：患者は輪投げの輪 10 本とボールが置かれた机の前に座る。左前腕をサスペンション・スリング (重量：1.0 kg) で支え、輪を左手で握り、ボールに入れる。作業療法士は腕の動きを介助した。1 セッションは 10 試行、1 日 5 セッションを行った。

1 週後、患者は左肩屈曲 40°が可能となり、前腕を支えられてボールを握る、また机上の鉛筆をつまむことができるようになった。MFS (MFT-S) は 31 (10) となる。FE スコアはまだ基準値以下であった。2-3 週の作業療法プログラムの目的は、肩関節の自動的可動域の拡大、物体を握る (つかむ)、運ぶ、放す動作の改善であった。諸活動は以下のように変更した。

(1) 輪移し (前方へ動かす、自動介助運動：サスペンション・スリング)。

(2) 木製ブロック (前方へ動かす：自動介助運動)：患者は机の前に座る。机上には 10 個の木製ブロック (一辺：5 cm) がある。左前腕はサスペンション・スリングで支えられている。患者は木製ブロックをつかみ、横方向に運び、放して、机上に置く。この動作を反復する。毎日 5 セッションを行った。

3 週後、MFS (MFT-S) は 41 (13) であった。FE は基準値になった。CC-1 (立方体を運ぶ-1)、すな



わち一辺 5 cm の立方体を 1 個、5 秒以内に 10 cm 以上前方に運ぶことができた。

第 4 週のプログラムの目的は、母指と他指による指腹つまみの改善である。選択した諸活動は以下のものである。

(1) 輪移し（前方へ動かす：自動運動）：1 セッションは 10 試行、1 日 5 セッションを行った。

(2) ペグボード；20 本の木製ペグ（直径：3 cm、長さ：8 cm）が 36×28 のボードに立ててある。患者は 1 本のペグをつかみ、ボードから皿まで運び、放す。毎日、3 セッションを行った。

(3) レーシング：患者は円形の革製コースター（直径：9 cm、厚さ：0.5 cm）をレーシングする。左手で円形革を保持し、右手で革紐を通す。

最終評価：図 22 に TSO と MFS との関係を示す。MFS (MFT-S) は作業療法開始 4 週後に 44 (14) となった。CC スコアは基準値よりも高い。FE スコアは基準値よりも低いが、短期目標であった上肢の前方挙上 60°、随意的指伸展、握る・放すの機能は 4 週の作業療法で達成された。

## 4 付録

### [1] 筋電図ポリグラフで示される患側上肢の運動回復の過程

MFS と運動回復段階 (Brunnstrom 1970), 筋電図 (EMG) ポリグラフの関係を 37-73 歳の脳卒中片麻痺男性患者 41 名を対象として分析した. 脳卒中発症から EMG 検査までの期間は 4-23 週であった. 患者 11 名では, EMG 検査を 4 週の間隔で 2-3 回行った. 患者は椅子に座り, 患側の肩関節は基本肢位, 肘関節を 90°屈曲位, 前腕は回外位あるいは回内位になるようにして, 検者が他動的に保持した. 表面電極による EMG を上腕二頭筋, 上腕三頭筋, 手指屈筋, 手指伸筋から記録した (図 23). 患者は検者の手を押すようにして, 中等度の等尺性収縮で手関節の屈曲, 伸展を約 3 秒間行った. 前腕回外位および回内位で, それぞれ 3 試行を 5 秒以上の休息をおいて行った. 試行中の EMG 活動が 0.02 mV 以上の場合, 筋収縮ありと判定した. 表 8 に各課題の共同筋活動を模式図で示す (Gellhorn 1947; 中村 1973). このパターンを参照にする. 参照にはない筋活動が出現した場合, 異常要素とする. 参照と一致する活動を正常要素とする. 4 課題における異常要素と正常要素の数を調査した.

表 9 は MFS とブルンストロームの運動回復段階の関係である. 低い MFS (20-40) は回復段階 3, 中程度の MFS (40-60) は回復段階 4 に対応する. 低い MFS の患者は患側上肢を共同運動パターンで動かし, MFS が 40 以上の患者は分離運動を用いていることになる. 図 24 は各患者の異常・正常要素の数と MFS との関係である. MFS と正常要素数との相関は, MFS が 0-30 の患者では有意 ( $p < 0.01$ ) であり, MFS の増加は正常要素の増加と一致している. 正常要素数は MFS 30 以上の患者では, いずれも最大値に達している. MFS 44 以下の患者では, MFS と異常要素との相関が有意である ( $p < 0.05$ ). しかし, MFS 44 以上の患者になると, MFS の増加と異常要素の減少とは, 統計的に有意というレベルには達しないが, 関

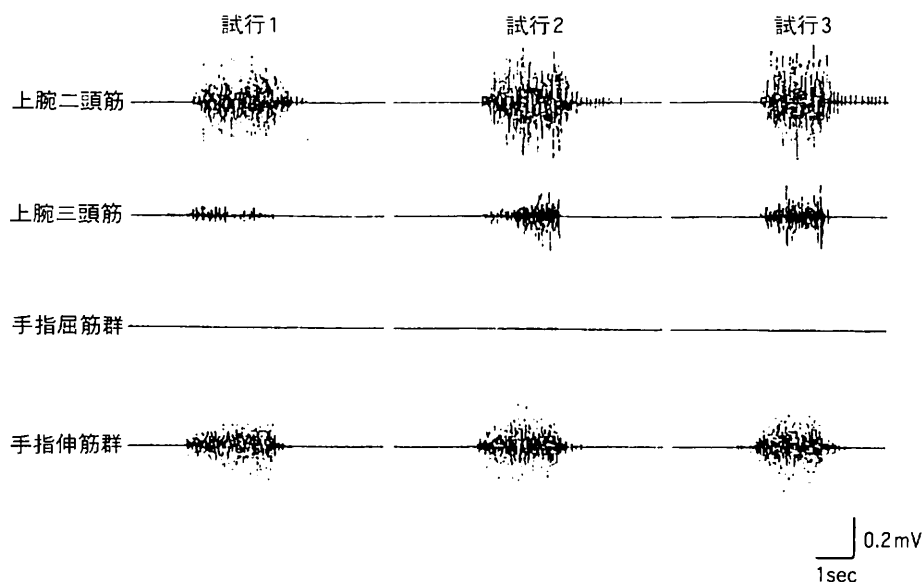


図 23 筋電図ポリグラフ

手関節の自動的伸展時の上腕二頭筋, 上腕三頭筋, 手指屈筋および手指伸筋の活動が記録されている. 3 試行が行われている. 上肢の肢位は肩関節基本肢位, 肘関節 90°屈曲位, 前腕回内位に他動的に保持されている.

患者は 53 歳, 男性, 左片麻痺. 上腕三頭筋に余剰な筋活動がある. 手指屈筋には余剰な活動はない.

(森田・他 1992)

表 8 健康成人の共同筋活動パターン

前腕位置 運動課題 (手関節)	回外		回内	
	屈曲	伸展	屈曲	伸展
上腕二頭筋	+	-	-	+
上腕三頭筋	-	+	+	-
手指屈筋	+	-	+	-
手指伸筋	-	+	-	+

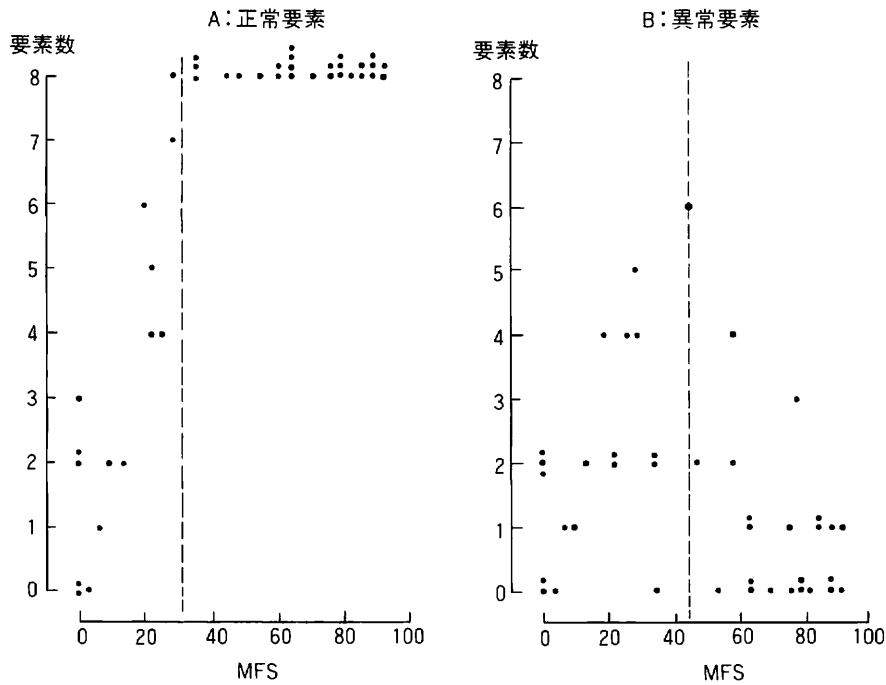
(中村 1973)

表 9 ブルンストロームの運動回復段階と MFS の関係

ブルンストローム (腕)	n	MFS		ブルンストローム (手指)	n	MFS	
		平均値	標準偏差			平均値	標準偏差
1	3	0	0	1	8	2.8	4.7
2	5	4.4	5.4	2	3	18.7	8.5
3	11	28.4	11.0	3	5	26.2	5.9
4	3	48.7	13.1	4	5	49.8	10.8
5	7	68.4	9.2	5	10	63.3	13.8
6	12	81.7	8.3	6	10	84.4	5.4

$r_s=0.946$   $p<0.01$      $r_s=0.961$   $p<0.01$

(森田・他 1992)



MFS ≤ 28  $r_s=0.791$   $p<0.01$

MFS ≥ 28  $r_s=0$  n.s

MFS ≤ 44  $r_s=0.491$   $p<0.05$

MFS ≥ 44  $r_s=0.356$   $p<0.1$

図 24 MFS と正常要素および異常要素との関係

(森田・他 1992)

連がある傾向を示している( $p < 0.1$ )。同じような関係は EMG データと運動回復段階との間にも観察される。回復段階 3 以下の患者では、回復段階の改善は異常要素と正常要素の増加と結びついている。回復段階 4 以上になると、正常要素数は 4、すなわち参照と一致する。回復段階の進行につれて起こる異常要素の減少は腕では有意であるが、手指では有意でない。

## [ 2 ] 諸活動の実例

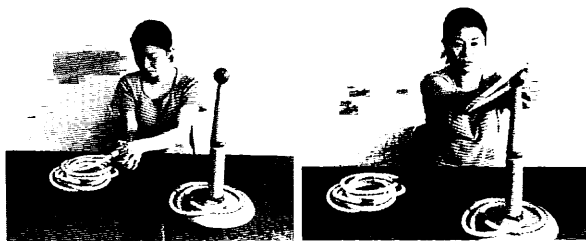
以下の実例では、患側は右である。

### 1 輪移し (輪を動かす)

#### 1) 前方へ動かす

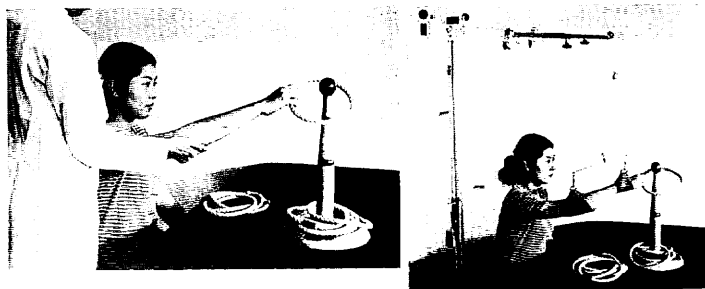
##### A 自動介助運動 (自己介助)

患者は両手指を組み合わせて、非患側手の母指と示指で机の上の輪 (デッキ輪投げの輪) をひとつ取り上げる。輪をポールに向かって動かし、ポールに入れる。



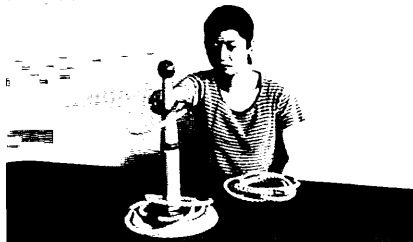
##### B 自動介助運動 (前腕支持)

患者は患側手で輪をつかみ、ポールに向かって動かし、ポールに入れる。この間、前腕は作業療法士あるいはサスペンションスリングによって支えられている。



##### C 自動運動

課題は患側上肢で遂行される。ポールの高さを肩屈曲の自動的可動域の範囲にとどめる。



#### 2) 後方へ動かす

患者は患側手で輪をつかみ、自分の背中の方へ動かし、背部で非患側手に渡す。



## 2 患側上肢の保護伸展（部分的な体重支持）



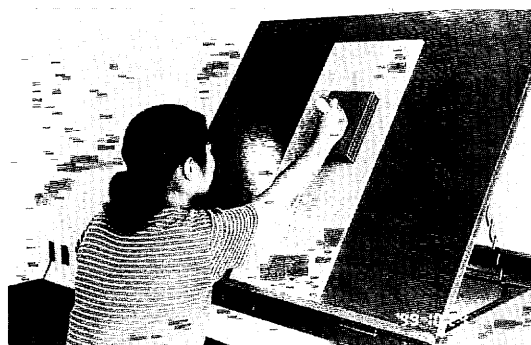
患者は長椅子に座る。非患側手でひとつの課題を遂行している間、患側上肢は肘を伸ばして手掌を椅子につく（部分的に体重を支持している）。必要であれば、作業療法士は肘伸展を介助する。

## 3 サンディング

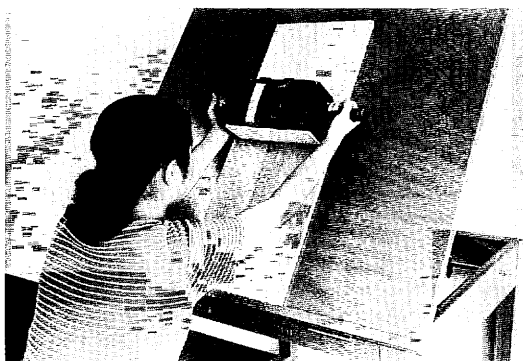
患者は種々のサンディングブロックを用いて、この課題を遂行する。サンディングボードの角度は $0^{\circ}$ から $55^{\circ}$ の範囲である。患者はブロックの押し上げと引き下げを反復して行う。



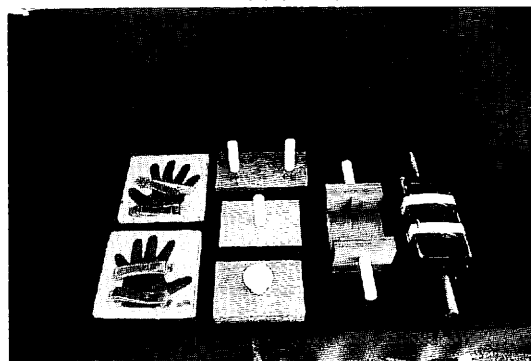
A 自動介助運動（自己介助）



B 自動運動



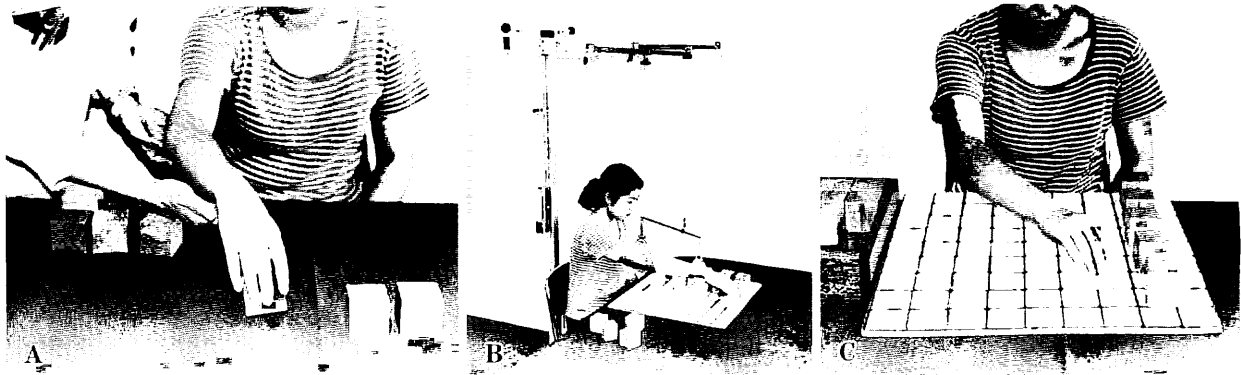
C 抵抗運動（負荷）



D 種々のサンディングブロック

#### 4 木製ブロック

##### 1) 前方へ動かす



##### A 自動介助運動

患者は患側上肢で机上のブロックをひとつ取り上げ、前方へ動かす。動作のあいだ、作業療法士は前腕を支持する。

##### B 抵抗運動と自動介助運動

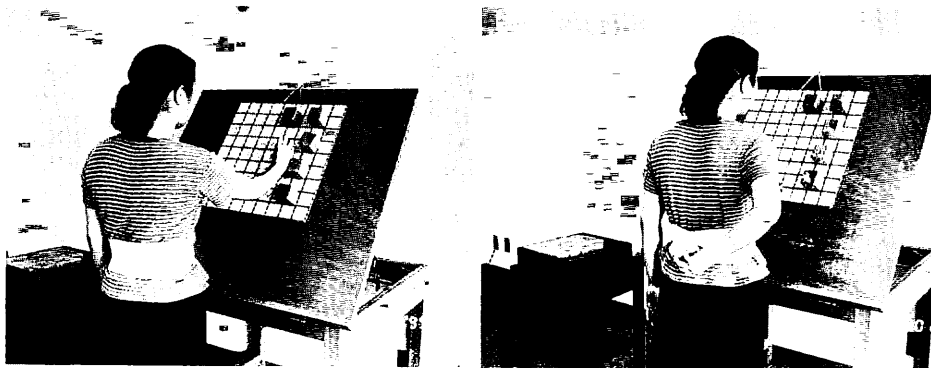
ブロックはベルクロで固定され、これを取り上げる動作は抵抗運動となる。課題遂行のあいだ、前腕はサスペンションリングによって支えられている。

##### C 抵抗運動と自動運動

前腕の支持がないことを除いて、課題 B (抵抗運動と自動介助運動) と同じである。

##### 2) 後方へ動かす

患者はベルクロのついた幅の広いベルトを腰部につけている。患者は傾斜角度が可変のボードの前に立つ。25個の木製ブロックがボードにベルクロで固定されている。患者は患側手でブロックをひとつ取り上げ、自分の背部に動かし、ベルトのベルクロに固定する。非患側手を用いて、ブロックをベルトからはがし、机上の箱に入れる。



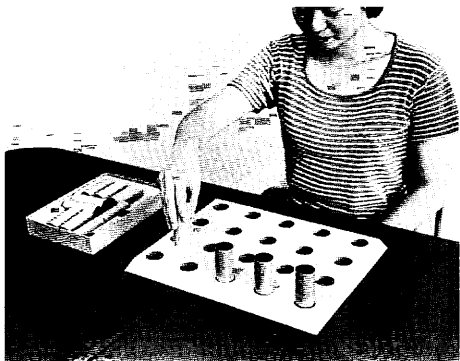
##### 3) 木製ブロックを回す

傾斜したボードに木製ブロックがねじ込まれている。これを回外・回内運動によって回す。

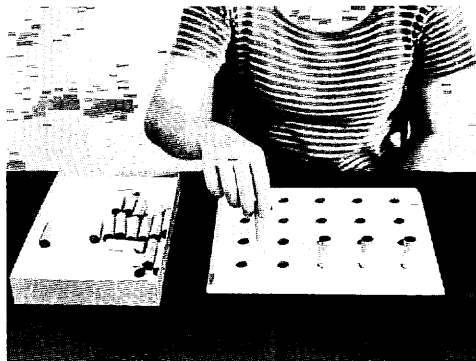


## 5 ペグボード

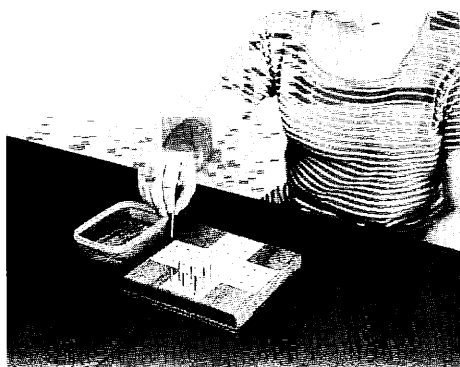
課題はすべて自動運動によって行われる。



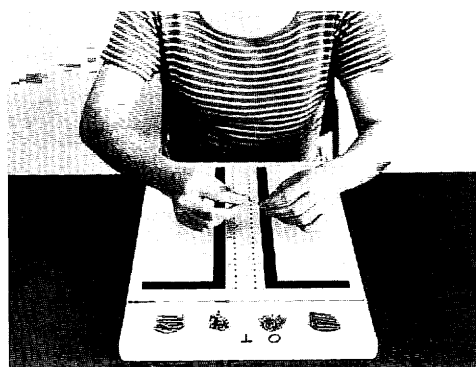
A 木製ペグ (φ 30 mm) とボード



B 木製ペグ (φ 15 mm) とボード



C 金属製ペグ (φ 5 mm) とボード



D パーデュペグボード

## 6 治療用遊具



A ボールをトスする (投げる)



B 倒れ込むボールをつかむ、押し倒す



C デッキ輪投げを行う



## 7 手工芸

手工芸を利用した活動は、患側上肢が行う動作により、3群に分けられる。

手工芸1：患側上肢の活動は物を保持すること、特定位置に保持することである。

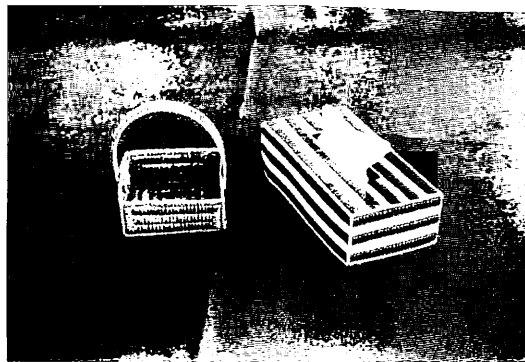
手工芸2：患側手は道具を保持し、患側腕は反復動作を行う。

手工芸3：両側上肢は複合動作を行う。

### 1) 手工芸1

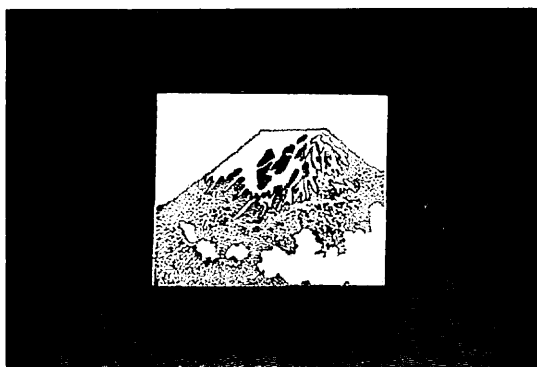
#### A レーシング

課題遂行のあいだ、患側手はレザーシートを安定して保持する。



#### B 金属工芸

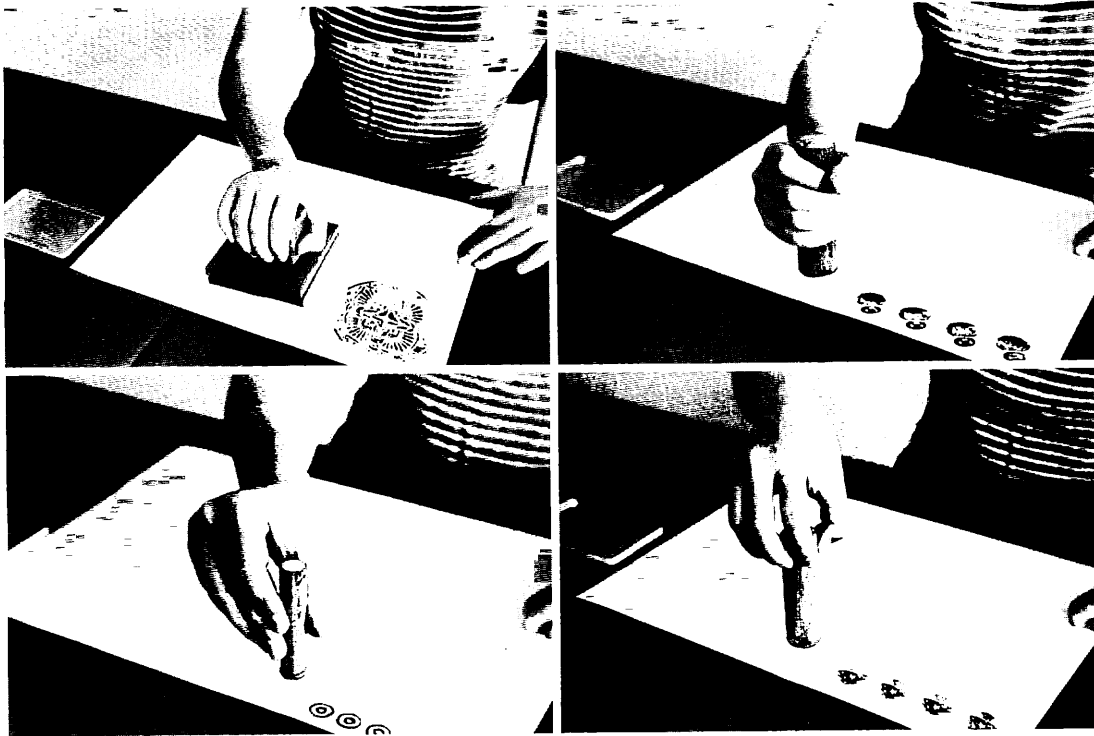
患側手は釘を保持し、非患側手でハンマーを操作する。



## 2) 手工芸 2

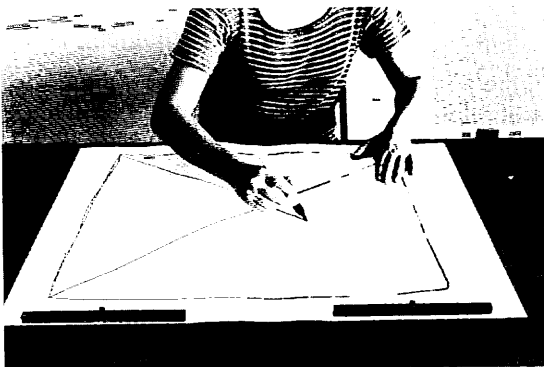
### A スタンプング

患者はスタンプを握り（あるいはつかみ）、紙に反復してスタンプを押す。



### B 描画

患者はフェルトペンを用いて線を描く。



### C 鋸引き



### D 金属工芸

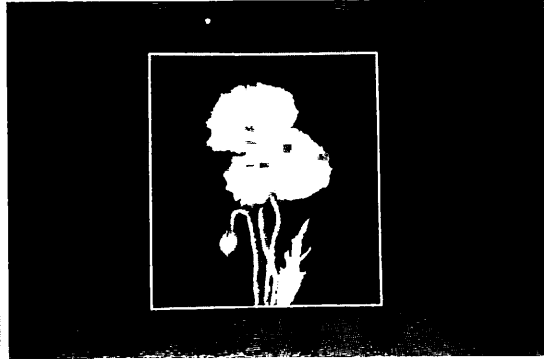
患者は患側手にハンマーを持って、釘を打つ。



### 3) 手工芸 3

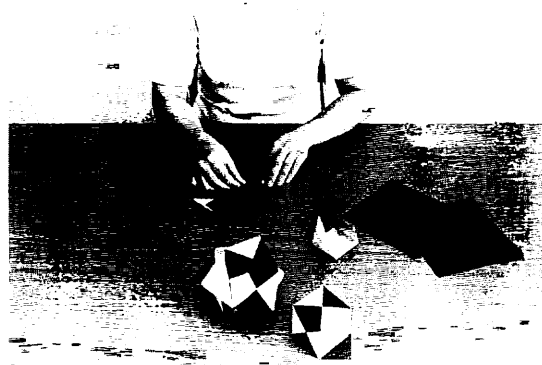
#### A ちぎり絵

和紙を用いた絵画である。患者は和紙を細かくちぎり、厚紙に糊付けすることで絵画を作る。

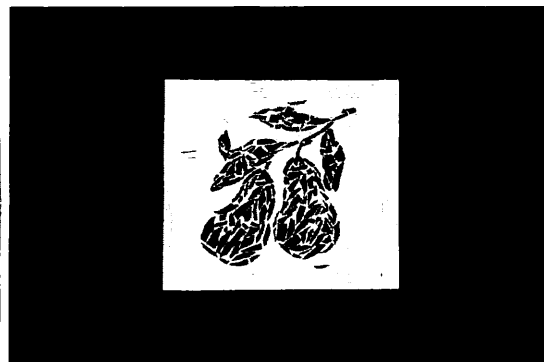


#### B 折り紙

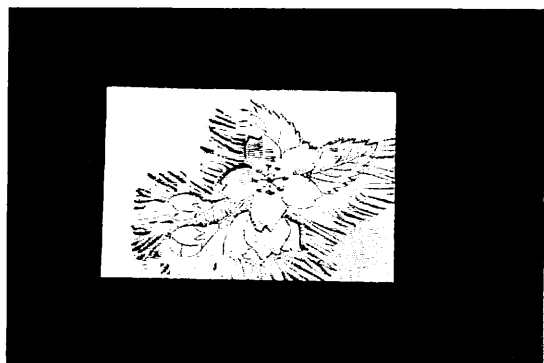
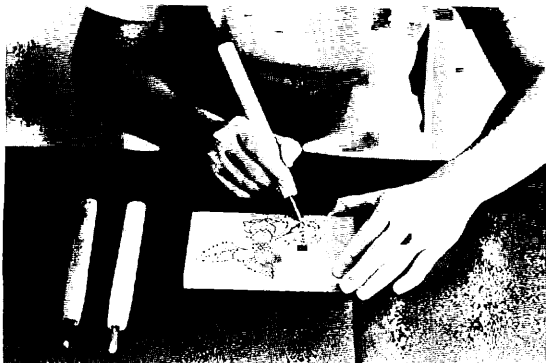
紙を折って種々の形を作る。この活動には両手の協調運動が必要とされる。



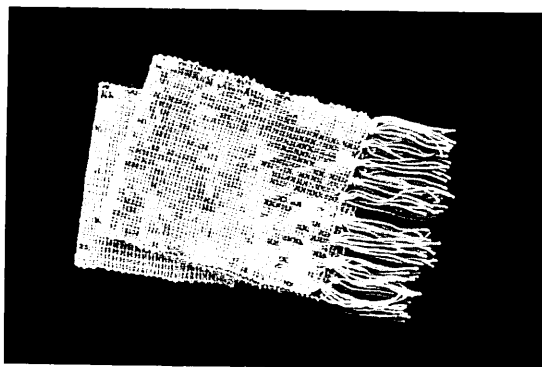
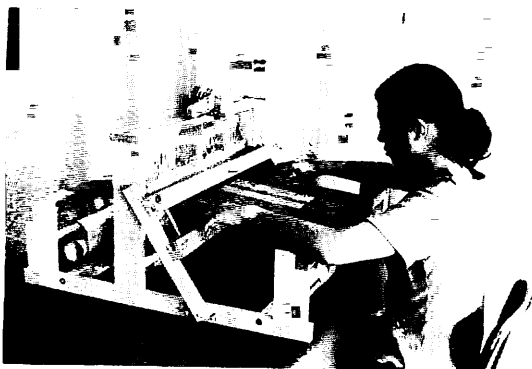
#### C タイルモザイク



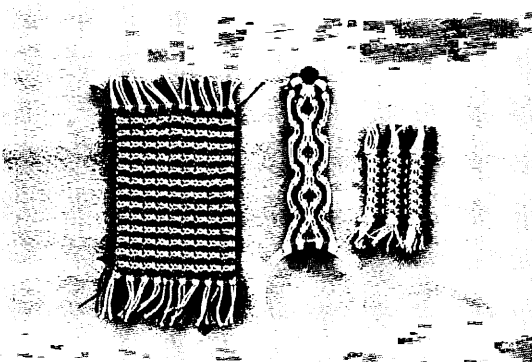
#### D 木彫



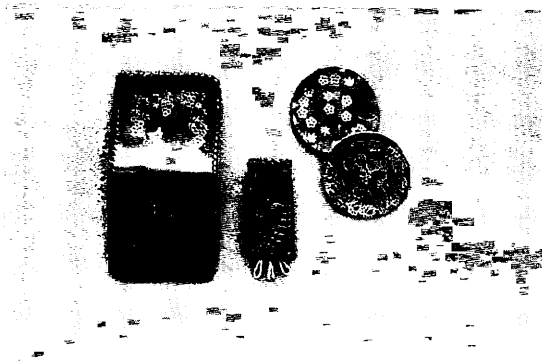
E 機織り



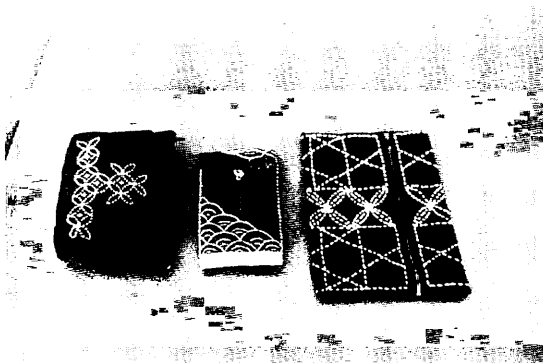
F マクラメ



G 革細工



H 刺し子 (キルティング)



## 文献

1. Bard G, Hirschberg GG : Recovery of voluntary motion in upper extremity following hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 46 : 567-572, 1965.
2. Bobath B : Adult Hemiplegia : Evaluation and Treatment. 2 nd ed, William Heinemann, London, 1966.
3. Brunnstrom S : Movement Therapy in Hemiplegia : A Neurophysiological Approach. Harper and Row, New York, 1970.
4. Cohen J : A coefficient of agreement for nominal scales. Educat Psychol Measurement 20 : 37-46, 1960.
5. Duncan PW, Goldstein LB, Horner RD, et al. : Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. 25 : 1181-1188, 1994.
6. Gellhorn E : Patterns of muscular activity in man. Arch Phys Med 28 : 568-574, 1947.
7. Gresham GE : Stroke outcome research. Stroke 17 : 358-360, 1986.
8. Guttman L : The basis for scalogram analysis. in SA Stouffer (ed) : Measurement and Prediction. Princeton Univ Press, Princeton, 1950.
9. Hamilton BB, Granger CV : Totalled functional score can be valid. Arch Phys Med Rehabil 70 : 861-862, 1989.
10. Johnson MK, Zuck FN, Wingate K : The motor age test : Measurement of motor handicaps in children with neuromuscular disorders such as cerebral palsy. J Bone Joint Surg 33-A : 698-707, 1951.
11. Johnston MV : Statistical approach to ordinal measures. Arch Phys Med Rehabil 70 : 861, 1989.
12. Jongbloed L : Prediction of function after stroke : A critical review. Stroke 17 : 765-776, 1986.
13. Karger DW, Bayha FH : Engineered Work Measurement. 2 nd ed, Industrial Press, New York, 1966.
14. Katrak P, Bowring G, Conroy P. et al. : Predicting upper limb recovery after stroke : The place of early shoulder and hand movement. Arch Phys Med Rehabil 79 : 758-761, 1998.
15. Langton-Hewer R : Is neurological disability and handicap measurable? in C Warlow, J Garfield (eds) : More Dilemmas in the Management of the Neurological Patient. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1987.
16. Lyden PD, Lau GT : A critical appraisal of stroke evaluation and rating scales. Stroke 22 : 1345-1352, 1991.
17. Merbitz C, Morris J, Grip JC : Ordinal scales and foundations of misinference. Arch Phys Med Rehabil 70 : 308-312, 1989.
18. 森田稲子, 森山早苗, 蔵本文子・他 : 筋活動パターンからみた脳卒中上肢機能の回復. 作業療法 11 : 371-378, 1992.
19. 森田稲子, 森山早苗, 中村隆一・他 : 脳卒中上肢機能訓練——MFS と作業種目との関連——. 作業療法 14 (特別号) : 178, 1995.
20. Moriyama S : Occupational therapy in stroke rehabilitation—with reference to early stage program—. Proc Joint Japanese-China Stroke Conference, Reimeikyo Rehabil Hosp, Aomori, pp. 114-124, 1987.

21. 森山早苗, 森田稲子, 蔵本文子・他：脳卒中片麻痺上肢機能回復の経時的变化. 作業療法 9 : 11-18, 1990 a.
22. 森山早苗, 森田稲子, 蔵本文子・他：脳卒中片麻痺の機能的作業療法の一試法——MFS 標準回復プロフィールを利用したプログラム——. 作業療法 9 : 104-109, 1990 b.
23. 森山早苗, 森田稲子, 蔵本文子・他：脳卒中上肢機能の回復；MFS の経時的变化. 作業療法 9 : 307-310, 1990 c.
24. 森山早苗, 森田稲子, 蔵本文子・他：MFT-2 のスケログラム分析. 作業療法 10 (特別 2 号) : 108, 1991.
25. 森山早苗, 中村隆一：脳卒中片麻痺の上肢；麻痺側上肢の機能訓練. 総合リハ 22 : 1033-1039, 1994.
26. Moriyama S, Morita I, Nakamura R : Survey of tasks used in the program based on manual function socre (MFS) recovery profile in stroke patients. Abstract VIII World Congr IRMA, p. 184, Kyoto, Japan, 1997.
27. 中村隆一：脳性麻痺の上肢の協同運動と連合反応. 総合リハ 1 : 923-928, 1973.
28. Nakamura R, Nagasaki H, Hosokawa T. : Assessment and prediction of the functional state of stroke in early rehabilitation. in JS Chopra, K Jagannathan, IMS Sawhney (eds) : Advances in Neurology. Elsevier, Amsterdam, 1990.
29. 中村隆一, 長崎 浩, 細川 徹 (編)：脳卒中の機能評価と予後予測. 医歯薬出版, 1991.
30. Nakamura R, Moriyama S, Yamada Y, et al. : Recovery of impaired motor function of the upper extremity after stroke. Tohoku J Exp Med 168 : 11-20, 1992.
31. 中村隆一, 長崎 浩, 細川 徹 (編)：脳卒中の機能評価と予後予測. 2 版, 医歯薬出版, 1997.
32. 中村隆一(編)：脳卒中リハビリテーションのための機能回復評価システム. 国立身体障害者リハビリテーションセンター, 1999.
33. Olsen TS : Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. Stroke 21 : 247-251, 1990.
34. Partridge CJ, Johnston M, Edwards S : Recovery from physical disability after stroke : Normal patterns as a basis for evaluation. Lancet i : 373-375, 1987.
35. Silverstein B, Kilgore KM, Fisher WP, et al. : Applying psychometric criteria to functional assessment in medical rehabilitation. I. Exploring unidimensionality. Arch Phys Med Rehabil 72 : 631-637, 1991.
36. Silverstein B, Fisher WP, Kilgore KM, et al. : Applying psychometric criteria to functional assessment in medical rehabilitation. II. Defining interval measures. Arch Phys Med Rehabil 73 : 507-518, 1992.
37. Twitchell TE : The restoration of motor function following hemiplegia. Brain 74 : 443-480, 1951.
38. Vanclay F : Functional outcome measures in stroke rehabilitation. Stroke 22 : 105-108, 1991.
39. Wade DT, Langton-Hewer R, Wood VA, et al. : The hemiplegic arm after stroke : Measurement and recovery. J Neurol Neurosurg Psychiat 46 : 521-524, 1983.
40. World Health Organization : International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps. WHO, Geneva, 1980.
41. Wright BD, Linacre JM : Observations are always ordinal : Measurements, however, must be interval. Arch Phys Med Rehabil 70 : 857-860, 1989.