

## 第3章

### 片麻痺者に適した身体活動能力測定法の提案

#### ～横移動と半身体前屈について～ (研究課題1)

##### 第1節 緒言

1990年以降、慢性期片麻痺者に対し運動介入した研究では、医学的な評価に加えて、それぞれの目的に応じたさまざまな身体活動能力測定法が用いられている (Dean et al., 2000; 橋谷と伊佐地, 1994; Maeda et al., 2000; Platz et al., 1999; Rossiter-Fornoff et al., 1995; Schauer et al., 1996; Teixeira-Salmela et al., 1999). しかし、先行研究で用いられている身体活動能力測定法には、筋力や歩行能力に関する項目は存在するが、側方移動・方向転換能力や前屈能力に関する項目はこれまで開発されていない。

慢性期片麻痺者にとって側方移動や方向転換は、屋外歩行時の危険回避だけでなく、レクリエーション活動を幅広く楽しむためにも不可欠な能力といえる (長谷と木村, 2001). また、慢性期片麻痺者は、麻痺、筋緊張亢進、疼痛、浮腫の有無など関節の拘縮を引き起こす要因を一般高齢者よりも多数有しており、柔軟性が低下しやすい状況にある。特に慢性期片麻痺者は、下肢の更衣や床からの立ち上がりなど日常生活において前かがみになることが多いため、前屈能力の低下は円滑な日常生活を妨げる (伊藤, 1994; 鈴木, 2000; 山永ら, 2001). よって、側方移動・方向転換能力や前屈能力は、慢性期片麻痺者にとって日常生活を円滑かつ安全に送る上で必要な能力であり、その測定法の開発は意義深い。

本研究課題では、側方移動・方向転換能力と前屈能力に着目し、地域リハビリテーションで活用できる慢性期片麻痺者に適した測定方法の開発を目的とする。

## 第2節 方法

### A. 対象者

対象者は、地域リハビリテーションに参加する慢性期片麻痺者 158 名とした。そのうち、1) 初回発作である、2) 在宅である、3) 自立歩行が可能である、4) 運動実践の妨げとなる重度の高次脳機能障害がない、の 4 点を満たす男性片麻痺者 87 名、女性片麻痺者 52 名、合計 139 名についてデータを収集した。なお、片麻痺者の検討をする前に、一般中高齢者（男性 60 名、女性 144 名）を対象に、今回提案する“横移動”と“半身体前屈”の妥当性と信頼性を検討した。

全ての対象者には、事前に研究の内容および目的を詳細に説明し、同意を得た。

### B. 測定方法

#### 1. 横移動

2 本線（間隔 80 cm）の一方を踏んで立つ。合図とともに側方へ移動し、もう一方の線を踏む（またいでも可）。続いて、スタートの状態に戻るよう側方へ移動する。これを 10 秒間連続でおこない、線を踏んだ回数を数える。転倒予防のため、平行棒の前で測定するのが望ましい。この測定の妥当基準は、反復横とびとした。

#### 2. 半身体前屈

片麻痺者用に新たに提案する“半身体前屈”とは、靴を脱いで足底部が長座位体前屈計に接した状態の長座位姿勢をとり、片方の指先で長座位体前屈計のカーソルを徐々に前方に押し進め、呼吸しながら上体をできるだけ深く前傾させる。その際、膝を曲げない（動かさない）よう十分に注意する。この測定の妥当基準は長座位体前屈とした。

なお、妥当基準とした反復横とびは文部科学省の新体力テスト（2000）、同じく長座位体前屈は東京都立大学体育学教室（1989）の方法に準拠した。

### C. 統計処理

各項目の測定値は、平均値±標準偏差で示した。妥当基準と仮定した測定項目と新たに提案する測定項目の関係は、ピアソンの積率相関係数を用いて検討した。再テスト法による信頼性係数は、分散分析による級内相関係数を用いて検討した。統計学的有意水準は、5%とした。

## 第3節 結果

### A. 対象者の特徴

表3-1に本研究課題の対象者の特徴を示した。片麻痺者の罹病期間は、 $6.8 \pm 5.5$ 年であった。片麻痺者139名のうち、歩行時杖を使用する者は60名、下肢装具を使用する者は65名であった。

### B. 側方移動・方向転換能力

表3-2に一般中高齢者の側方移動・方向転換能力の測定結果を示した。一般中高齢者における反復横とびは、男性 $24.5 \pm 7.6$ 回/20s、女性 $25.4 \pm 5.8$ 回/20sであった。同様に横移動は、男性 $11.5 \pm 2.5$ 回/10s、女性 $12.1 \pm 2.7$ 回/10sであった。反復横とびと横移動の間には、男性、女性ともに $r = 0.82$  ( $P < 0.05$ )の有意な相関がみられた。再テスト法による信頼性を男性10名、女性20名を対象に検討した結果、男性0.92、女性0.95の信頼性係数が得られた。

表 3-1 対象者の身体的特徴

		片麻痺者			一般中高齢者	
		男性	女性	全体	男性	女性
		(n = 87)	(n = 52)	(n = 139)	(n = 60)	(n = 144)
年齢	(yr)	66.0 ± 7.9	67.8 ± 8.8	66.5 ± 8.4	69.2 ± 10.3	67.3 ± 12.3
身長	(cm)	162 ± 6.2	148.4 ± 7.1	156.7 ± 9.3	157.8 ± 6.4	149.1 ± 6.5
体重	(kg)	61.9 ± 7.4	52.2 ± 11.1	58.4 ± 10.2	61.9 ± 11.5	56.0 ± 8.9
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	23.7 ± 2.5	23.6 ± 4.2	23.7 ± 3.2	24.0 ± 4.0	25.1 ± 3.1
罹病期間	(yr)	6.4 ± 5.3	7.4 ± 5.9	6.8 ± 5.5		
閉塞性	(n)	45 (52 %)	25 (48 %)	70 (50 %)		
出血性	(n)	42 (48 %)	27 (52 %)	69 (50 %)		
右麻痺	(n)	27 (31 %)	20 (38 %)	47 (34 %)		
左麻痺	(n)	60 (69 %)	32 (62 %)	92 (66 %)		
杖使用者	(n)	40 (46 %)	20 (39 %)	60 (43 %)		
下肢装具使用者	(n)	38 (44 %)	27 (52 %)	65 (47 %)		

表 3-2 一般中高齢者における側方移動・方向転換能力測定の結果

		男性	女性
反復横とび	(n/20 s)	24.5 ± 7.6	25.4 ± 5.8
横移動	(n/10 s)	11.5 ± 2.5	12.1 ± 2.9
相関係数			
反復横とび vs. 横移動	(r)	0.82*	0.82*
再テスト法		(n = 10)	(n = 20)
1回目	(n/10 s)	12.2 ± 1.9	12.1 ± 3.3
2回目	(n/10 s)	12.6 ± 1.9	12.2 ± 3.1
信頼性係数	(R)	0.92*	0.95*

R: 級内相関係数

r: ピアソンの積率相関係数

\* $P < 0.05$

表 3-3 に片麻痺者における横移動の結果を示した。片麻痺者を対象に横移動を測定したところ、男性では  $4.3 \pm 2.4$  回/10 s、女性では  $3.7 \pm 2.1$  回/10 s であった。その成就率（測定を完遂できた者の割合）は、男性では 95.4 %、女性では 94.2 % であった。再テスト法による信頼性係数は、男性が 0.92、女性が 0.96 であった。

## B. 前屈能力

表 3-4 に一般中高齢者における前屈能力の測定結果を示した。一般中高齢者における長座位体前屈は、男性  $2.0 \pm 9.0$  cm、女性  $12.2 \pm 6.7$  cm であった。同様に半身体前屈は、男性では利き側  $6.6 \pm 8.9$  cm、非利き側  $5.4 \pm 9.0$  cm、女性では利き側  $15.8 \pm 6.4$  cm、非利き側  $14.5 \pm 6.5$  cm であった。男性、女性ともに半身体前屈が長座位体前屈に比べ有意に高い値を示した。また、利き側と非利き側の比較では、男性、女性ともに利き側が非利き側に比べて有意に高い値を示した。長座位体前屈と半身体前屈の間に、男性では利き側が 0.97、非利き側が 0.96、女性では両側とも 0.96 の有意な相関係数が得られた ( $P < 0.05$ )。再テスト法で求めた信頼性係数は、男性では両側ともに 0.96、女性では利き側が 0.96、非利き側が 0.97 であった。

表 3-5 に片麻痺者の半身体前屈の測定結果を示した。片麻痺者では、一般中高齢者と異なり非麻痺側と麻痺側において検討した。その結果、非利き側に麻痺がある男性では非麻痺側が  $4.4 \pm 8.3$  cm、麻痺側が  $-1.5 \pm 8.6$  cm、同様の女性では非麻痺側が  $11.5 \pm 7.2$  cm、麻痺側が  $3.1 \pm 8.7$  cm であった。一方、利き側に麻痺がある男性では非麻痺側が  $8.3 \pm 8.8$  cm、麻痺側が  $3.6 \pm 9.8$  cm、女性では非麻痺側が  $8.0 \pm 8.5$  cm、麻痺側が  $3.7 \pm 9.3$  cm であった。男性、女性ともに、非麻痺側が麻痺側に比べ有意に高い値を示した。半身体前屈の成就率は、非麻痺側で男性が 98.9 %、女性が 98.1 % と

表 3-3 片麻痺者における横移動の結果

		男性	女性
横移動	(n/10 s)	4.3 ± 2.4 (n = 12)	3.7 ± 2.1 (n = 7)
1回目	(n/10 s)	5.9 ± 3.1	5.0 ± 3.3
2回目	(n/10 s)	5.9 ± 2.5	5.7 ± 3.4
信頼性係数	(R)	0.92*	0.96*
成就率	(%)	95.4	94.2

R: 級内相関係数

\* $P < 0.05$

表 3-4 一般中高年齢者における前屈能力測定の結果

		男性	女性
長座位体前屈	(cm)	2.0 ± 9.0	12.2 ± 6.7
半身体前屈			
利き側	(cm)	6.6 ± 8.9 <sup>†</sup>	15.8 ± 6.4 <sup>†</sup>
非利き側	(cm)	5.4 ± 9.0 <sup>†</sup>	14.5 ± 6.5 <sup>†</sup>
再テスト法			
利き側		(n = 12)	(n = 17)
1回目	(cm)	6.7 ± 9.5	16.8 ± 5.9
2回目	(cm)	7.4 ± 9.4	16.1 ± 6.5
信頼性係数	(R)	0.96*	0.96*
非利き側			
1回目	(cm)	5.8 ± 9.9	15.4 ± 5.8
2回目	(cm)	5.7 ± 9.3	14.8 ± 6.7
信頼性係数	(R)	0.96*	0.97*
相関係数			
長座位 vs. 半身利き側	(r)	0.97*	0.96*
長座位 vs. 半身非利き側	(r)	0.96*	0.96*

R: 級内相関係数

r: ピアソンの積率相関係数

\* $P < 0.05$

<sup>†</sup> $P < 0.05$ : 長座位体前屈との比較



表 3-5 片麻痺者における半身体前屈の結果

	男性	女性
半身体前屈		
利き側が非麻痺側	(n = 60)	(n = 35)
利き側 (cm)	4.4 ± 8.3 <sup>†</sup>	12 ± 7.2 <sup>†</sup>
非利き側 (cm)	-1.5 ± 8.6	3.1 ± 8.7
利き側が麻痺側	(n = 27)	(n = 17)
利き側 (cm)	3.6 ± 9.8 <sup>†</sup>	3.7 ± 9.3 <sup>†</sup>
非利き側 (cm)	8.3 ± 8.8	8.0 ± 8.5
	(n = 14)	(n = 9)
1回目 (cm)	4.6 ± 8.0	6.6 ± 6.6
2回目 (cm)	4.2 ± 8.5	6.1 ± 5.4
信頼性係数 (R)	0.93*	0.96*
成就率		
非麻痺側 (%)	98.9	98.1
麻痺側 (%)	54.5	53.8

R: 級内相関係数

<sup>†</sup>P < 0.04: 非利き側と利き側の比較

高率であったのに対し、麻痺側では男性が 54.5 %、女性が 53.8 %と対象者の半数しか完遂できなかった。再テスト法で求めた信頼性係数は、男性では 0.93、女性では 0.96 であった。

#### 第 4 節 考察

##### A. 側方移動・方向転換能力

慢性期片麻痺者にとって側方移動と方向転換は、屋外歩行時の危険回避だけでなく、レクリエーション活動を幅広く楽しむためにも不可欠な能力といえる（長谷と木村, 2001）。以上をふまえて、敏捷性の測定法として横移動を提案し、その妥当性や検討する。

はじめに、本研究課題を検討するに先立ち、慢性期片麻痺者 50 名（男性 30 名、女性 20 名）を対象に、測定時間の設定と左右のスタート位置の違いが結果におよぼす影響を検討した。測定時間は、妥当基準である反復横とびで用いられている 20 s と対象者への負担を考慮しその半分の時間である 10 s で検討した。その結果、20 s での測定値と 10 s での測定値の間に  $r = 0.92$  ( $P < 0.05$ ) の関係が認められた。同時に、障害の程度を考慮し、測定開始地点を左と右の両条件で検討したが、両者に有意な差はみられなかった。以上の結果より、横移動の測定時間を 10 s とし、左と右どちらかのラインを踏んだ状態でスタートすることにした。

次に、横移動のラインの幅について検討する。慢性期片麻痺者を対象とした先行研究（Brinkmann and Hoskins, 1979; Hamrin et al., 1982; 橋谷と永澤, 1994; 河野ら, 1975; 間嶋, 1995; Moldover and Daum, 1984; Mong et al., 1988; Nakamura et al., 1985; Potempa et al., 1995）により、本研究課題における対象者の平均年齢が 65～70 歳になると推測された。その年齢層における肩峰幅は、男性 34.5 cm、女性 31.5 cm である（東京都

立大学, 2000). 肩峰点は, 肩の最外側よりも後ろにあるので, その年代における身体の最大幅はおよそ 40 cm であると推測した. 外出時における危険回避やレクリエーション活動に幅をもたせるための側方移動能力は, 最低でも一人分の側方移動距離が必要と仮定し, 横移動の幅を 80 cm に設定した.

身体活動能力の測定項目には, 妥当性, 信頼性, 汎用性, 安全性を兼ね備えているべきである (松浦, 1983; 植屋, 1996). そこで, 次に妥当性について検討する. 妥当性にはいくつかの種類があげられているが, 実際に妥当性を評価するには, これまでに妥当性が高いと考えられている測定の結果と検討したい測定の結果の一致度をみるしかない (松浦, 1983). 横移動は, その測定の特性から動きの素早さ (敏捷性) をみることになる. 一般中高齢者に対する敏捷性測定は, 刺激を与えてから反応を起すまでの時間や, 一定動作の反復回数を測定する方法が採用されている. 刺激による反応時間の測定には, 聴覚的あるいは視覚的な刺激を与えてから指のスイッチ動作あるいは全身の跳躍動作の反応時間を測定する方法や, 落下棒を利用する方法がある. 一方, 一定動作の反復回数を用いる項目として, 反復横とび, シャトルラン, シャトルウォーキングがある (日丸ら, 1991; 東京都立大学, 1989). 敏捷性測定としてこれら多くの測定項目が採用されているが, それぞれの測定に求められる動作が異なる影響を受け, 測定項目間の相関係数は低い (鳥羽ら, 1994) ことから, 横移動の妥当性を検討するには, 横移動と類似する一定動作の反復回数を測定する項目から妥当基準を採用するのがよいと示唆された. 反復回数を測定する項目の中でも, 反復横とびは広い場所を必要としないため, 同一条件での測定が可能である. そこで, 横移動の妥当基準を反復横とびと定めた.

実際に一般中高齢者を対象に, 反復横とびと横移動の関係をみたところ, 男性, 女性ともに  $r = 0.82$  ( $P < 0.05$ ) の高い相関がみられた. 先行研究では, 既存の方法と提

案している方法の間に  $r = 0.81$  ( $P < 0.05$ ) の相関係数が得られている (西垣ら, 2000).  
よって横移動は, 先行研究で得られている基準関連妥当性と同等に高い値であることから, 妥当性を有した測定項目であると判断した.

次に, 慢性期片麻痺者を対象に再テスト法を用いて信頼性を検討したところ, 信頼性係数は男性が 0.92, 女性が 0.96 であった. これまでに一般中高齢者の体力測定項目について報告されている信頼性係数は 0.81~0.98 (陸と波多野, 1995; 金ら, 1993) である. それらの項目と比べても, 横移動の信頼性は同等かそれ以上であり, 高い信頼性が示された.

次に, 片麻痺者を対象に横移動を測定したところ, その成就率は, 男性 95.4%, 女性 94.2% と高いものであった. このことから, 本研究の対象者と同等の障害を持つ多くの者にも適用が可能であり, 高い汎用性を有した測定項目であるといえる.

横移動を施行する際に, より安全に測定できるよう歩行訓練用の移動式平行棒を対象者の前に設置し, 恐怖心ある者やバランスが確保できない者には軽く手を添えるよう指示した. これにより, 測定中に転倒した者は 1 人もいない. なお, 腕の力によって身体を進行方向に引き寄せるといった動作をしないよう注意した. また, 先行研究 (鳥羽ら, 1986) によると, 片麻痺者では側方へのステップをしているつもりでも, 実際には斜め歩きになりやすいことが指摘されている. 本研究で提案する測定方法では, 平行棒を視野にいれることによって, 移動方向が確認できたため, 大きく斜めに移動する例はなかった. 平行棒の利用は安全の確保と測定要領の均一化に有効であると考えられる.

## B. 前屈能力

片麻痺者は, 一般中高齢者に比べ関節の拘縮が起こりやすく, 柔軟性を維持するこ

とが重要である(松田, 1992)。そのために、慢性期片麻痺者に適した柔軟性測定法を開発することが望まれる。

日常生活において、下肢の更衣や床からの立ち上がりなど前かがみになる機会が多いため(伊藤, 1994; 鈴木, 2000; 山永ら, 2001)、柔軟性の中でも特に体幹の前屈能力を回復、維持させることは、日常生活を円滑に送るために重要である。また、指宿ら(1980)は、両手同時動作と片手動作について筋電図を用いて検討し、両手動作ではそのその能力を十分に発揮できていないことを報告している。これは、上肢における両側性支配率の小さいことが原因である。そこで、最大能力を発揮できるよう左右一方の上肢を用いた体前屈である“半身体前屈”について検討する。

半身体前屈は、片麻痺者にも測定できるよう長座位体前屈を変化させた測定法である。柔軟性測定には、長座位体前屈のほかに立位体前屈、伏臥位上体そらし、関節可動域測定などがあり(Hazel and Gail, 1998; 日丸ら, 1991)、前屈能力には立位体前屈と長座位体前屈があげられる。そのなかで、1) 事前研究において、新体力テストでの測定法(陸と波多野, 1995)を試みたが、測定器具が動くことに恐怖心を訴えた対象者が多かった、2) 高度な技術を必要とせず、測定が簡便である、3) 日常生活において類似した動作が多い、4) 腰痛などの障害を起こす危険性が低い、ことを考慮し、本研究課題で提案する半身体前屈は、文部科学省などが推奨している長座位体前屈(東京都立大学, 1989)を参考に作成した。

はじめに、一般中高齢者を対象に半身体前屈を測定したところ、半身体前屈は利き側、非利き側ともに長座位体前屈に比べ有意に高い値を示した。長座位体前屈は、体幹の前屈運動が測定に反映するのに対し、半身体前屈は体幹の前屈運動に加え、捻転運動による影響も加味されたためと示唆された。長座位体前屈と半身体前屈の間には、男性、女性ともに  $r = 0.96 \sim 0.97$  と有意な関係が認められた。再テスト法による信頼

性も、男性 0.93、女性 0.97 という高い信頼性係数が得られた。一般中高齢者を対象としたこれらの結果より、半身体前屈は柔軟性測定としての妥当性をもち、信頼性も高いことから、片麻痺者に対しても利用可能であると示唆された。

次に、慢性期片麻痺者に半身体前屈を測定した。その際、一般中高齢者は半身体前屈の測定値を利き側と非利き側で区分したが、片麻痺者は非麻痺側、麻痺側で区分した。これは、片麻痺者の日常生活において麻痺側と非麻痺側の使用頻度が大きく違うこと、測定値が麻痺や拘縮による影響を強く受けることを配慮したからである。

半身体前屈の成就率は、非麻痺側では男性が 98.9 %、女性が 98.1 %であったが、麻痺側では約半数の男性が 54.5 %、女性が 53.8 %であった。これは、1) 麻痺側が自由に動かせない、2) カーソルに指先を集中できない、3) 麻痺側を動かすと座位姿勢が確保できなくなる、ことが原因として考えられる。麻痺側の柔軟性を測定する意義(出水と長谷, 2001) は否定できないが、日常生活において動作を円滑におこなうことの重要性を考えると、片麻痺者にとって非麻痺側で半身体前屈を実施する方が有効であろう。なお、非麻痺側にまったく麻痺がないとは言い切れないことから(蜂須賀, 1993)、測定を実施する際には安全に対して十分配慮する必要がある。

片麻痺者は、一般中高齢者よりも関節の拘縮が起りやすいため、柔軟性を維持することが特に重要である(松田, 1992)。また、柔軟性と転倒の関連性も近年示されている(Cheng et al., 1998) ことより、その能力を把握し、その低下を抑制させる必要がある。そのためにも、半身体前屈は有用な測定項目であるといえる。

## 第5節 まとめ

片麻痺者を対象に身体活動能力を測定する際には、側方移動・方向転換能力の測定項目として横移動が、前屈能力の測定項目として半身体前屈が適当であった。片麻痺

者の転倒の予測や円滑な日常生活を送るための能力を測定する項目として、その幅広い活用が期待できる。