

歩行補助具の機能と分類 ——療育場面で使用されるものを中心に——

千代丸 信 一

The Function and Classification of Walking Apparatus
- The Guideline for Mainly Used in the Habilitation of Children -

Shinichi CHIYOMARU

The ultimate purpose of physical therapy (PT) in medical rehabilitation is to acquire the ability of locomotion activity by means of walking motion. Therefore, it is very important for the patients with the impairment of movement to improve their movement function. But some of the patients are difficulty acquiring the standing posture and walking motion despite their efforts and PT.

However if they could not stand and walk independently, we have another measure to do with it. That is, we can apply the walking apparatus. By applying those like canes or walkers, they could stand and walk. Therefore these walking apparatus are considered for the patients as the necessities and for the PT as the symbol of our technique.

In this paper, I want to represent the concept of locomotion activity, the conditions of standing and walking, and the characteristics of the walking apparatus. I also want to show the relationship of motor ability and the function of the walking apparatus.

Key words : walking-apparatus, locomotion, activity, physical therapy (PT)

歩行補助具、移動、活動、理学療法

1. はじめに

改めて言うまでもないが、医学的リハビリテーションにおける理学療法は、運動機能障害を有する者を対象に、彼等の“直立二足歩行運動を手段とした移動活動”の(再)獲得を図ることを主要な目標とするといっても過言ではない。そして、運動療法を中心とした理学療法により、目標通りに歩行運動機能の改善が図られ、その結果、移動活動の実用的な能力を獲得する者も多い。その一方で患者本人を含む多くの人の多大な努力にも拘らず、立位・歩行運動未滿に留まる者や、あるいは歩行運動を獲得したとしても移動活動に

用いるには不十分な機能レベルに留まる者も多い。

しかしながら、不幸にも歩行運動機能を(再)獲得できない場合でも、あるいは歩行運動機能を(再)獲得したとしてもそれが移動活動には不十分なレベルに留まっている場合でも、歩行運動による移動活動の自立を図るための方策はある。すなわち歩行運動補助具を適用することである。歩行補助具の正しい選択と適用は、歩行運動を可能とし、歩行運動は移動活動に繋がる。歩行運動による移動活動は日常生活活動(ADL)の自立と拡大を促し、さらには社会参加の可能性を高める。そのような意味で歩行補助具は、それを必要とする者にとってはADL及び社会的な自立

受付 平成16年3月11日, 受理 平成16年4月23日

近畿福祉大学 〒679 2217 兵庫県神崎郡福崎町高岡1966 5

のための“必需器具”であり、われわれ理学療法士にとってはその技術を具象する“象徴的器具”であるといえる。

本稿では、小児療育場面で用いられている歩行補助具に焦点を当てるが、その種類や適応について成人の場合と基本的に異なるものではない。ただ大きく異なる点は、小児の場合は成長・発達という変数（それも年齢が若ければ若いほど変動は著しい）を常に考慮に入れる必要があり、少しでも注意を怠ると、知らない内にサイズの不適合を起こしたり、また機種の不適切を来たしていたりすることがある。また、小児の場合は乳幼児や知的障害の合併等のため、歩行補助具の操作そのものに困難を伴う場合があり、そのような場合の歩行補助具の選択には配慮を必要とする。

本稿では、小児療育の領域において歩行補助具を適用する上での基本概念について論述し、一般的な歩行補助具の分類を試みる。

2．ADLにおける移動活動の重要性

まず広くADLにおける移動活動の重要性について若干触れる。

移動活動は、ADLの各活動の中でも基礎的な役割を果たしている。我々の日々のADLを思い巡らせば、容易にそのことを理解できる。ADLに含まれる諸活動の内、食事活動、更衣活動、排泄活動、入浴活動、及び整容活動は、いわゆる“身の周りの活動”として基本的なADLと見なされているが、移動活動はこれら身の回り活動を結び“線”としての働きを果たしている。例えば、寝室を基点にとると、食事活動のためには食堂へ、排泄活動のためには便所へ、更衣活動のためには更衣室へ、入浴活動のために風呂場へ、そして整容活動のために洗面所へというように、それぞれの活動のための“点”へ移動活動を行う必要がある。さらに日常生活関連活動（APDL）から学業や就業等の社会的行為に至るまで、所定の場所への移動活動なしには、それらは成り立たない。移動活動は身の回りの活動からAPDL、さらには社会的行為を相互に有機的に結合させる言わば“接合剤”的な活動であり、移動活動を抜きにしてはより自立的なADLの構築は困難であると言わざるを得ない。そして移動活動の各手段の中でも、我が国の家屋構造の特殊性を考えた場合、とりわけ歩行運動は重要である。一般的な日本の家屋構造は部屋や廊下が狭くて屈折が多く、かつ、段差や仕切りが多いこと等のため、通常、車椅子には不向きである。したがって移動活動の手段として歩行運動の獲得は、家庭でのADLの自立の上で非常

に有用であるといえる。

3．理学療法の枠組みにおける歩行補助具の位置付け

歩行補助具が理学療法全体の枠組みにおいてどのように位置付けられて適用されているかについて考える。

医学的リハビリテーションは、種々の疾病や状態により障害を来した人を対象に、種々の手段を通してADL・APDLの自立による家庭復帰を目標とし、さらには社会生活行為の自立による社会復帰、最終的にはQOLの向上を目指すことを目的とする。

この枠組みの中で、歩行運動による移動活動制限を有する者に対する理学療法を考える。目標とする歩行運動による移動活動能力の獲得のための最善の策は、運動機能障害の改善である。その方法として、姿勢・運動制御能の改善、筋力強化、関節可動域（ROM）改善および協調運動改善等の治療を行う。

しかし、往々にして、特に脳性麻痺を始めとする脳性運動機能障害の場合には、その改善に限界がある。そのような場合には、次善の策として残存運動や代償運動の利用と移動活動用具（ここでは歩行補助具）の適用を講じていく。さらに、そのような策によっても歩行運動による移動活動能力が不十分な場合には、“次”次善の策として環境整備をも併用していくことになる（図-1）

このように運動機能の改善が十分に得られないときには、次善の策、“次”次善の策というように二段構え、三段構えの対策を講じていくのである。しかしこの際に重要なことは、これらの対策のベースに“運動機能”があることを忘れてはならない。あくまでも移動活動を遂行する上で運動機能の改善が不十分な時に、その不足を補うために残存運動等の利用や歩行補助具の適用、さらには家屋改造などの環境整備の対策を講じていくものである。言い換えればこれら各対策は運動機能を基本において、その不足分を補う“補完策”であり、歩行補助具は歩行運動機能の不足を補う“補完具”である。

4．歩行補助具の適用上の基本的原則

1) 歩行運動の構成要素

歩行運動が正常に遂行されるためには、運動系すなわち“神経・筋・骨格系（neuro-musculo-skeletal system）”がそれぞれ正常に機能し連携していることが必要である。とりわけ神経系、その中でも大脳皮質レベルによる立位での平衡反応が出現していることが

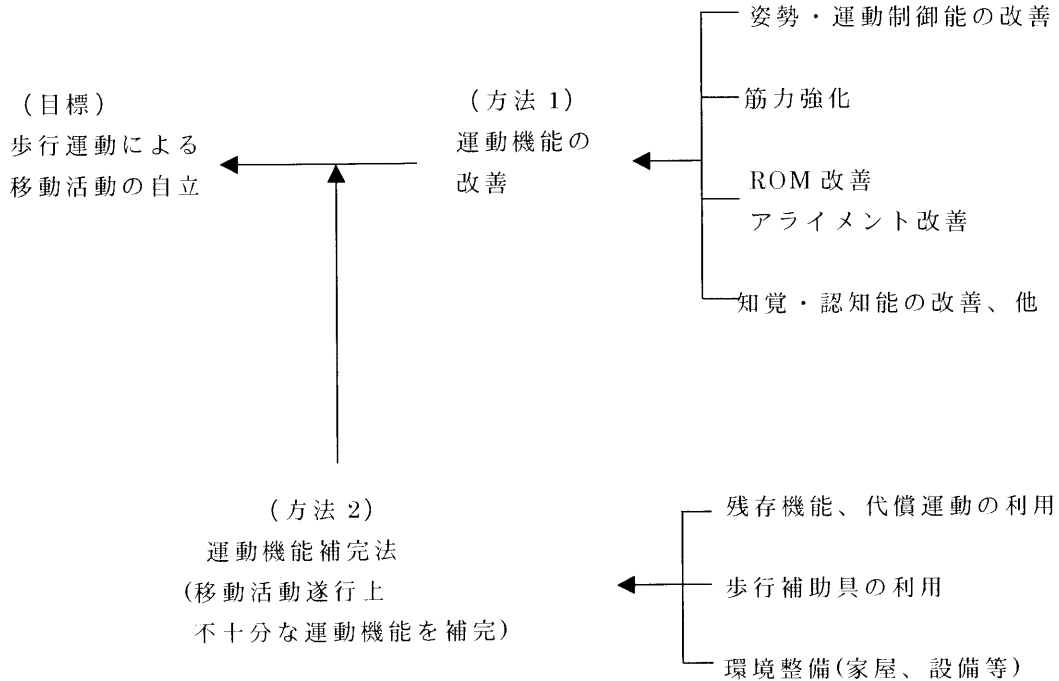


図 - 1 理学療法における歩行補助具の位置づけ

表 - 1 立位姿勢・歩行運動の必要十分条件

必要条件	立位での平衡反応の出現
十分条件	筋力が“3”以上 筋協調性が良好 ROMに制限がない 骨格系アライメントの整合性 知覚・認知系が正常

不可欠である。言うまでもないがヒトは平衡反応なくして、立位保持は不可能であるし、まして歩行運動は絶対に不可能である。つまり歩行運動は、立位姿勢の保持なくしてあり得ず、立位姿勢の保持は平衡反応なくしてはあり得ない(表 - 1)。

したがって脳性麻痺に代表される脳に原因する運動障害の場合、立位姿勢・歩行運動に不可欠である平衡反応が未出現あるいは不十分であり、その改善には多大な努力を必要とし、歩行補助具の選択に当たっても細心の注意を払わなければならない。一方、立位姿勢・歩行運動を不可能あるいは困難にしている原因部位が、筋肉系あるいは骨格系にある場合は、基本的に平衡反応が障害されていないので、適切に対応すれば立位姿勢・歩行運動の獲得は比較的容易であり、歩行補助具の選択も左程難しいものではない。また二分脊椎症のような脊髄に原因する運動障害の場合にも、麻

痺部から上位にある残存部位の平衡反応は十分に機能しており、歩行補助具の選択に困難を伴うものではない。

2) “機能障害”レベルにおける歩行補助具適用の原則

上述の歩行運動を可能とする諸条件を踏まえて、歩行補助具を適用する際の基本的原理を考えていく。

歩行補助具を適用するに当たって、最初にしなければならないことは、それを必要とする対象者がどの程度の運動機能レベルを有しているかを把握することである。その上で把握した運動機能(当然、立位・歩行未満)を前提として、それを補完して立位姿勢・歩行運動を可能にする歩行補助具は何であるかを考えていく必要がある。

その際に大事なことは、過不足なく運動機能を補完する歩行補助具でなければならない。特に小児の場合は、歩行補助具の補完が過大であれば歩行運動の獲得は容易であろうが、裏返せば運動機能の発達を妨げる危険性をもたらす恐れがある。逆に過少に補えば、目的とする歩行運動の獲得を困難にするか、または小児に大きな負担を掛けることとなる。

(1) 運動機能の把握

運動機能の把握に当たっては、神経・筋・骨格系の何れに原因があるにせよ、基本的には、

歩行補助具の機能と分類

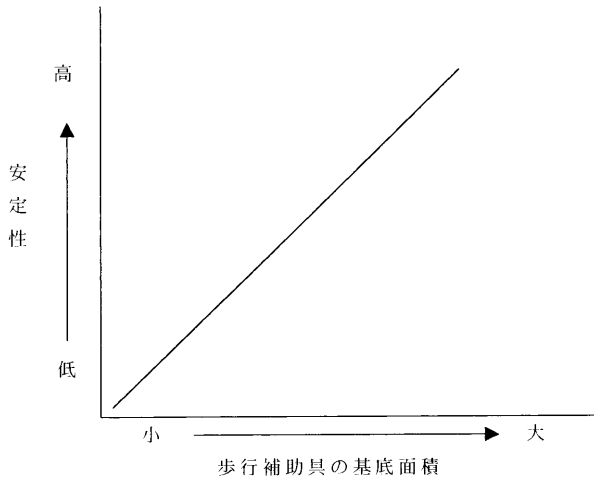


図 - 2 歩行補助具の基底面積と安定性との関係

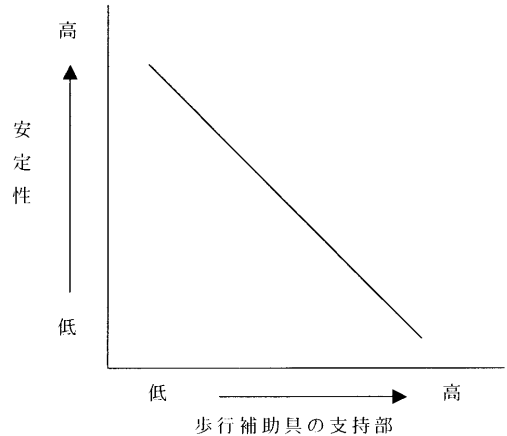


図 - 3 歩行補助具支持部の高さで安定性との関係

頭部の立ち直り運動能
 躯幹の立ち直り運動能
 上肢の支持性
 下肢の支持性
 上肢の把持運動

について見る事が求められる。頭部及び躯幹の立ち直り運動能は、その背景にある“立ち直り反応”及び“傾斜反応”を指標にその出現の程度が把握される。上肢の支持性及び把持運動については、主に保護伸展反射の出現度合い及び手指の開排性を指標とし、下肢の支持性については主に足関節・足指の平衡反応（背屈反射、底屈反射など）やステップ反射の出現度合いを指標にする。

(2) 歩行補助具の支持性（安定性）

歩行補助具の機能は、身体を支持することである。不十分な平衡反応や低下した支持力等を示す者に対して、歩行補助具の身体への直接的支持が、バランスや支持力の低下等といった歩行運動機能の低下を補完し、立位姿勢・歩行運動を可能にするものである（但し、整形外科疾患では、疼痛や術後等の免荷のために用いられることも多い）。

歩行補助具の“支持性”の大きさは、次の三つの要素によって決定される。すなわち、

歩行補助具自体の“基底面積”の広さ
 歩行補助具の“身体支持点”の多さ
 歩行補助具の“身体支持部”の高さ

によって決定される。つまり、基底面積が、広ければ広いほど歩行補助具の安定性は増加する（厳密には、歩行補助具の支持部面積に対する基底面積の比率で決まる）（図 - 2）。また補助具の身体支持

点が、多ければ多いほど安定性は増す。更に、歩行補助具の身体支持部の高さが、低ければ低いほどその安定性は高まる（図 - 3）。

以上の各要素を整理すると、歩行補助具として安定性の高いものは、

歩行補助具の身体支持部面積が広いこと
 歩行補助具の身体支持点の多いこと
 歩行補助具の把持部の高さが低いこと

の全ての条件を満たしたものであると言える。

もう一点、大切なことはその使用方法である。

使用方法が不適切であれば、たとえ安定性の高い歩行補助具を用いたとしても、転倒などの危険が付きまとうことになる。その理由は次のようである。歩行補助具使用者は、それを把持または体重を乗せることにより、立位・歩行運動を行うが、その際に重要なことは、歩行補助具把持部または支持部から歩行補助具を押す方向が、歩行補助具の接地面の中心点に向かって出来るだけその中心点を通る垂線に近いことである。押す方向が、その垂線に近ければ近いほど歩行補助具の安定性は増加する。逆に押す方向がその垂線から外れて傾斜すればするほど、歩行補助具による支持の安定性は低下し、危険が増すことになる。

(3) 歩行補助具と運動機能との関係

次に歩行補助具と運動機能の関係について言及する。

運動機能レベルと歩行補助具の支持性との関係を模式的に座標に示すと、図 - 4 のような関係が成り立つ。この座標は、横軸に運動機能レベルの程度をとり、縦軸に歩行補助具の支持性の程度をとったも

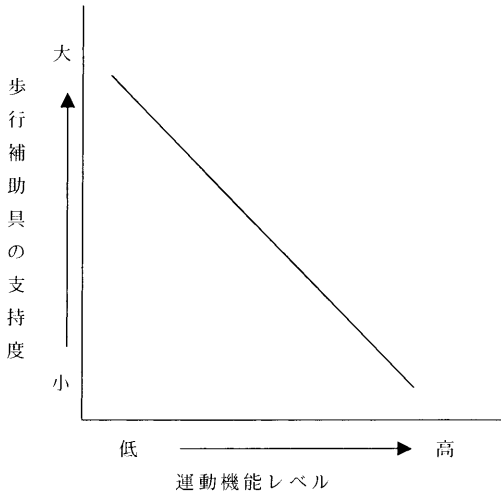


図 - 4 運動機能レベルと歩行補助具の支持度との関係

のである。運動機能が高ければ高いほど、歩行補助具の支持性は低いものでよく、反対の運動機能が低ければ低いほど歩行補助具の支持性は高いものを必要とすることになる。つまり運動機能の高さと歩行補助具の支持性の高さの間には反比例の関係がある。逆に見れば運動機能の高さと歩行補助具の支持性の低さの間には、比例関係があるということになる。

3) 移動“活動制限”レベルにおける歩行補助具適用の原則

歩行補助具の適用により歩行運動が可能となったとして、次に考えなければならないことは、それが“移動活動”という視点からみて実用的な能力を有しているか否かという問題である。歩行補助具により歩行運動が可能となったとして、それが移動活動として実用的に応用できるものか否かは別の観点から捉える必要がある。

実用的な移動活動能力であるか否かを考える場合、いかなる移動活動手段を用いても、一般的には以下の条件を満たすことが必要である。

すなわち移動活動の際に、

安定性があること

少なくとも転倒しないこと。

一定以上のスピードを有すること

健常小児の場合の移動スピードを秒速1m(時速3.6Km)として、これを指標として実用度の基準とする。なお、成人の場合には一般に秒速1.5m(時速5.4Km)と言われる。

持久性があること

健常小児の場合の時間的持久性を15～20分、距離

的持久性を1.0kmとして、持久性の判断基準として用いる。なお、成人の場合の時間的持久性20～30分、距離的持久性1.5Kmと言われる。

応用性があること

直進性、人・物等を避けること、粗面路移動、段差越え、坂道移動、階段昇降、及び車への乗降等に対応できることが必要である。

ただし歩行補助具を必要とする対象児の多くが、この移動活動能力に多少とも限界を有しており、その場合は限られた環境でしか歩行運動による移動活動を行えないこととなる。したがって移動環境の変化に対応できるように、複数の歩行補助具を準備し、併用できるようにする必要がある。また、必要ならば車椅子等の歩行補助具以外の移動活動用具を準備する。

例として、脳性麻痺(CP)・痙直型・両麻痺児の場合を考えると、彼らは主として下肢の運動機能障害を示し、他の頭部、躯幹及び上肢は比較的有用な運動機能を有している。従って、多くの者が独立立位・独立歩行運動を獲得する。独立歩行運動が獲得できないにしても、何らかの歩行補助具の適用により運動機能を補完してやれば歩行運動は可能となり、移動活動手段となり得る。また、独立歩行運動を移動活動手段にしている者でも、屋外移動の場合のように応用性や長距離・長時間の移動活動の際には、何らかの歩行補助具適用により実用的な移動活動手段にまで能力を高めることが可能である。実際、移動環境の場面に応じて、歩行補助具を含む移動活動用具を選択できるように準備しておくことは必要である。

臥位レベルに留まっている重度四肢麻痺児のような極端な例においても、ほぼ全身の運動機能を補完する歩行補助具を適用すれば、立位・歩行運動は可能となり、限られた場面になるが移動活動を行うことが出来るようになる。これは非常に限定的で、自立性の低いものであるが、そうであったとしても自らの足で立位をとり、自らの歩行運動で移動活動が可能になることは、身体的・精神的な面での活性化、自立化には非常に有用なことと言える。

人による介助を可能な限り減らし、出来る限り自分自身の力を用いて活動を行うことは、人としての自主性を保ち高める上で大変重要なことであり、歩行補助具はそのような重要な意味をも有している。

5. 移動活動用具の分類

今日、小児療育場面で用いられている歩行補助具は、数多く見られる。本項では歩行補助具の分類を試みる。分類方法は種々あるが、ここでは前項で示し

歩行補助具の機能と分類

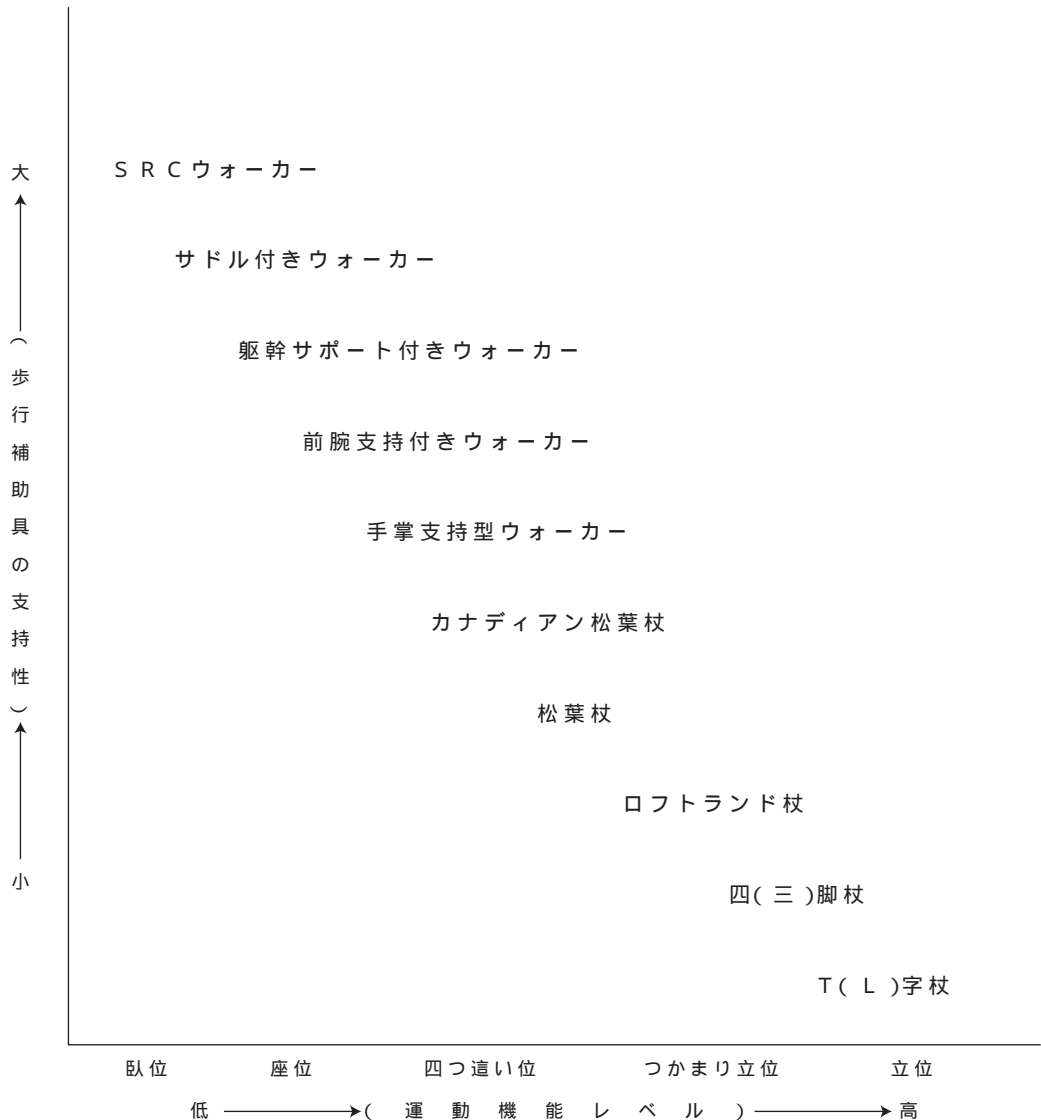


図 - 5 運動機能レベルと歩行補助具の支持性に対応する歩行補助具各種

た歩行補助具が持つ“支持性”によって、その低いものから高いものへと分類する(図-5)。

1) 手掌支持～上肢支持型歩行補助具

これらは歩行補助具を介して手掌支持～上肢支持を与え、立位・歩行運動を可能とするものである。以下、歩行補助具の支持性の低いものから高いものへと列挙する。

(1) 手掌支持型杖(Cane)

- T字杖
- L字杖
- オフセット型L字杖
- 多脚杖(3脚杖、4脚杖)

(2) 手掌支持+上肢支持型杖(Crutch)

- ロフトランド杖
- 松葉杖
- カナディアン型松葉杖

(3) 手掌支持型ウォーカー

- (前方型)パラレルウォーカー
- (後方型)パラレルウォーカー

(4) 手掌支持+上肢支持型ウォーカー

- プラットフォーム付きウォーカー
- 杖類は、歩行補助具類の中で最も基底面が小さく(多脚杖を除く)かつ身体支持部の高さも高い(手掌支持の場合は通常、大転子の高さ)ので、若

干の立位姿勢保持能力、少なくとももつかり立ちの能力を必要とする。ウォーカーは、キャスター付きのものとはキャスターなしのものがあるが、キャスター付きのウォーカーの方がより高い運動機能を必要とする。

手掌支持型の歩行補助具を使用するためには、上肢の支持機能と手指での把持・操作機能が良好であることを必要とする。

手掌支持型ウォーカー類は基底面が広く、杖類に比し安定性が高い。キャスター付きであれば、平行棒内歩行のようにそれを下方に押すだけでよい。したがって杖歩行の前段階で、または杖では移動活動能力に劣る場合、あるいは4点（または2点）歩行の杖操作に困難の伴う幼児や知的障害を有する児の場合等に適用する。

手掌支持機能が不十分な場合は、前腕または上肢支持を与えるロフトランド杖や松葉杖を、さらに上肢の支持機能が低い場合には、カナディアン杖や前腕支持型杖を適用する。また上肢の支持機能も立位・歩行運動機能も低い場合には、より支持性の高い前腕支持型ウォーカーの適用を考える必要がある。

以上の歩行補助具の適用に当たっては、移動活動としての実用性を高めるために“起居動作”及び“移乗動作”の獲得も重要な課題になる。

2) 上肢支持 + 軀幹支持立位 ~ 臀部支持型歩行補助具

これらは歩行補助具を介して、上肢支持から軀幹支持、さらには臀部支持を与え、立位・歩行運動を可能とする。これらは全てウォーカー類になる。その基底面は広く、身体支持部面積も大きく、身体支持点も複数となり、かつその高さも低い。

(1) 上肢支持 + 軀幹支持型ウォーカー



写真 - 1 SRC ウォーカー

(2) 上肢支持 + 軀幹支持 + 臀部支持型ウォーカー プラットフォーム + 軀幹サポート + サドル付き ウォーカー

軀幹支持型ウォーカーは、上下肢の支持機能の低下に加え軀幹の運動機能も劣り、立位・歩行運動機能の不良な場合に適用する。少なくとも頭部のコントロール能と軀幹の起立位保持能を有し、かつ、身体を支えるだけの下肢の“支持力”が必要である。

軀幹支持 + 臀部型ウォーカーは、重度運動障害を有する臥位レベルの児に対して用いる。特にSRC (Sogo Ryouiku Center の頭文字) ウォーカーは、頭部のコントロール能まで不十分であっても下肢の原始的な支持力とけり運動さえあれば、立位・歩行運動を可能にするものである (写真 - 1 .2)。

これらのウォーカー類の使用については、その移乗に介助を必要とする。また、その移動活動性も限定的とならざるを得ない。しかし重度運動機能障害を有するものが、自らの脚で立ち歩くことのメリットは大きい。

6 . 歩行補助具使用上の注意点

小児領域において、歩行補助具を適用する際に留意すべき点について以下に記す。

1) 成長・発達への対応

運動発達障害児といえども、成長・発達の基本的メカニズムは有している。したがって身体的成長及び運動機能発達を常に把握し、状態に応じたものを適宜与えるように注意する必要がある。高さや角度等の調節機構を備えたものであれば、必要に応じて調節することが重要となる。

2) 歩行補助具操作に困難の伴う幼児や知的障害児へ



写真 - 2 SRC ウォーカー

の対応

運動機能障害児の中でも、幼児や知的障害児は歩行補助具の操作に困難の伴うことがある。操作性の容易な、例えば杖類よりもウォーカー類などの選択を行うことが必要になることがある。しかし、あくまでも彼らの有する運動機能を活用することを前提にすることが大切である。

3) 移動環境に応じた対応

子供が生活を送る場所は、家庭、幼稚園・保育園、学校等と色々な場面の組み合わせである。環境及び状況によって求められる移動活動能力はそれぞれ異なるので、必要に応じて複数の歩行補助具を準備する必要がある。

4) ウォーカーのキャスターの径と取り付け位置

ウォーカー類のキャスターについては種々の配慮が必要である。

キャスター付きウォーカーの場合、前方に押す操作が伴うのでキャスターが段差や溝等に突き当たると、容易に前方へ倒れることがある。特にキャスターの径の小さいものは、容易にキャスターの回転が制限され、キャスターを支点に歩行補助具全体が回転することがあり危険である。

また前方キャスターのフレームへの取り付け部位にも、注意を払う必要がある。なぜなら水平面上における前方キャスター軸と荷重位置の前後左右の距離が短すぎると、段差等によりキャスターの動きが制限された時に、やはりキャスターを支点に歩行補助具全体の前方への回転モーメントが働き転倒の危険性がある。

従って前方キャスターの径が可能な範囲で大きいものが、より安定するし、またキャスターの取り付け位置と荷重部との間の水平面上の前後、及び左右の距離が、出来るだけ大きいものが安定することになる。

7. おわりに

今日、歩行補助具の種類は多種多様なものが開発さ

れ、それを必要とする者にとっては選択の幅が広がり利するところが大きい。しかしながら、何れの歩行補助具を選択し、どのように適用するか等については、時に経験的、あるいは感覚的に用いられていることもある。歩行補助具の選定においては、あくまでもそれを必要とする者が有する運動機能のレベルに基準を置くべきである。歩行補助具による過剰な支持は、運動機能の低下を招きかねないし、反対に過小な支持は移動活動を遂行する上で実用性を欠くことになる。

一方で、歩行補助具の選択を判断するものは、それぞれの歩行補助具が持つ“静的”、“動的”な力学的な特性を把握しておく必要がある。基本的に、歩行補助具の基底面が広く、そして支持点の高さが低く、かつそれが基底面の中心に位置するものほど、安定性が高いことになる。そして使用時の安定性は、歩行補助具を支持する(押さえる)方向が基底面の中心を指向していることにより得られる。

歩行補助具の選択に当たっては、対象者の運動機能と歩行補助具の特性とを照合しながら、過不足のないものを選択する必要がある。

最後に、小児のそれに関しては、彼等の成長・発達への対応や、歩行補助具の操作に困難の伴う乳幼児や知的障害児への対応が、特に配慮を必要とするところである。また、今後、歩行補助具の開発・改善が更に望まれるが、特に重度及び重症児・者へきめ細かく対応できる歩行補助具の開発・改善が待たれるところである。

参考文献

1. 千代丸信一：小児療育場面における歩行エイド．理学療法ジャーナル，31：338 - 343，医学書院．1997
2. 橋元隆、天満和人、千住秀明編、千代丸信一：小児期のADL障害．日常生活活動(ADL)，279 - 291，神陵文庫．1999