

姿勢反応とボバースアプローチの紹介

—立ち直り反応を中心に—

The introduction of postural reaction and the Bobath approach: Mainly on a righting reaction

弓岡 光徳¹⁾ 村田 伸²⁾ 大田尾 浩¹⁾ 鈴東 伸洋³⁾
鈴東 佳子³⁾ 古賀 郁乃³⁾

MITSUNORI YUMIOKA¹⁾, SHIN MURATA²⁾, HIROSHI OTAO¹⁾,
NOBUHIRO SUZUHIGASHI³⁾, KEIKO SUZUHIGASHI³⁾, AYANO KOGA³⁾

Key Words: 姿勢反応 (postural reaction), 立ち直り反応 (righting reaction), ボバースアプローチ (Bobath approach)

はじめに

ヒトの姿勢制御機構を考えてみると、個体発生（赤ちゃんの発達）は系統発生（動物の進化）を繰り返すと言われているように、どちらも重力に対抗するための姿勢制御機構を作り上げていると考えれば、脳卒中成人片麻痺患者の姿勢運動の障害を考える際に、この姿勢制御機構の障害と捉えることができる。

ボバースは1943年にボバース概念による治療アプローチを創始し（紀伊 2000: 337-340）、人の姿勢制御機構を正常姿勢反射機構と称して説明した。1990年以降は、正常中枢性姿勢制御機構（normal central postural control mechanism; NCPCM）と変更し、以下の3点より説明している（Bobath 1990: 14）。

1) 正常姿勢トーン（中間程度の正常な姿勢トーン）

姿勢トーンは、重力抵抗に対しては十分な高さが必要であるが、運動へ切り替えるためには、それに適した低さも必要である。

2) 正常相反神経支配（筋の正常な相互作用）

①末梢部における選択的可動性に対する近位部の共同固定作用：例えば、黒板に書かれた文字を黒板消しで消すとき、近位部である体幹を安定させ、遠位部である上肢を動かす。朝起きて顔を両手で洗うとき、近位部である肩関節を安定させ、遠位部である肘関節を選択的に動かす。また、ペンで字を書くときやパソコンのキーボードに入力するとき、近位部である手関節を安定させ、遠位部である手指を選択的に動かす。

②姿勢変換のための筋の自律的適応性：例えば、端坐位で体幹を側方移動させると、進行方向の体幹側屈筋は遠心性収縮し、反対方向の体幹側屈筋は求心性収縮を起こす。

③運動のタイミングや方向性のために、共同的に統合された主動筋と拮抗筋の必要に応じた収縮：例えば、食べ物を口に運ぶとき、上腕二頭筋が主動筋として求心性収縮し、上腕三頭筋が遠心性収縮を行い、スムーズに肘関節を屈曲する。

受付日：平成20年9月30日、採択日：平成20年11月5日

1) 姫路獨協大学医療保健学部理学療法学科

Faculty of Health Care Sciences, Himeji Dokkyo University

2) 西九州大学リハビリテーション学部

Faculty of Rehabilitation Sciences, Nishikyushu University

3) クオラリハビリテーション病院リハビリテーション課

Department of Rehabilitation, Kuora Rehabilitation Hospital

3) 全ての多様な運動パターン

立ち直り反応と平衡反応の自律的運動パターンは、随意的機能活動を行うための背景となっている。例えば、端坐位や立位で、上肢を挙上していくと体幹の姿勢を安定させるための筋活動が必要となり、遠くのを手で取ろうとするとき、体幹や四肢の動きを伴った筋活動が必要となる。バランス反応は、動きとして目にみえないわずかな筋緊張の変化から体幹や四肢の大きな動きまで広範囲にわたって支配している (Davies P.M. 1987: 17)。

本論文では、ボバースアプローチの治療手技の基本である、姿勢反応の促進のために、正常中枢性姿勢制御機構の「全ての多様な運動パターン」をとりあげた。小児の発達を通して可能となる「立ち直り反応」、「平衡反応」、「上肢の保護伸展」について説明し、とくに立ち直り反応に関して、健常者の各反応について述べている。

姿勢反応について

正常姿勢反応は、立ち直りや平衡反応のように、姿勢変化に適合する自律的な運動と、身体の近位部で抗重力作用や固定に作用し、遠位部では四肢を運動させる作用をあわせもち、一定の順序で発達する。立ち直り反応は生後すぐに活動するが、より高度で複雑な平衡反応は、立ち直り反応が確立する生後7カ月頃に現れはじめる。3歳から5歳の間に立ち直り反応のパターンが修正され、平衡反応の一部になっていく。この正常姿勢反応の運動パターンは生後数年の間に徐々に発達するが、これを Schaltenbrand は、基本的運動能力 (Principal motility) とよんでいる。また、複雑で選択的な協調パターンをともなったすべての随意運動や巧緻的な機能動作は正常姿勢反応パターンの基盤から導き出され、その基盤のもとに行われている (Bobath 1973: 52-53)。

1) 立ち直り反応

Magnus によれば、動物実験より立ち直り反射を次の5つに分類している (Bobath 1973: 56-58)。

①頭に働く迷路性立ち直り反射 (the labyrinthine righting reflexes on the head) : 頭を空間で正常な位置に保っておく反射で、正常な迷路を持ち、視性立ち直り反射を除去するため目かくしをした動物の体を空間で支え、各方向に動かすと体がどんな位置になっても、頭が正常な位置に立ち直る。つまり、この反射

は重力の影響によって空間での頭の位置づけを調整する。

②頭に働く体の立ち直り反射 (the body righting reflexes acting on the head) : 頭に働く体の立ち直り反射は、表在感覚受容器が非対称的な刺激を受けるために起こり、体表面が地面に接触して誘発される。迷路を取り除いた動物を空間に側臥位にすると、頭に働く迷路性立ち直り反射が起きないので頭は立ち直らないが、ここで側臥位のままテーブルの上に置くと頭は正常な位置に立ち直る。

③頸の立ち直り反射 (the neck righting reflexes) : 頸の立ち直り反射は体に働き、体を頭と同じ方向に保持する。頭部の運動で頭と胸部にねじれが生じると、頸部筋群の固有感覚受容器が刺激されて、胸部を頭の運動の方向に回す反射を誘発する。

④体に働く体の立ち直り反射 (the body righting reflexes acting on the body) : 体に働く体の立ち直り反射は、表在感覚受容器の非対称な刺激で起こり、頭の位置が正常な位置に立ち直ってなくても、体を正常な位置に保とうとする。

⑤視性立ち直り反射 (the optical righting reflexes) : 眼の働きによって頭の方角づけが行われる反射で、人間においては重要な役割をはたしている。Magnus や Schaltenbrand は、立ち直り反射とよんだが、ボバースは臨床的研究を通して、人間の場合は定型的なパターンを示さず、より柔軟な反応を示すため、立ち直り反応とよんだ (Bobath 1973: 55)。

つぎに、子どもの発達の過程で見られる立ち直り反応について述べる。子どもが示す立ち直り反応は原始的であるが、この反応により子どもは側方を向いたり、腹臥位への寝返り、頭の挙上、手と膝での支持、坐ることなどが可能となる。立ち直り反応より得られるものは、体幹と四肢の正常なアライメント、空間での頭の正常な位置、および頭と体幹との位置関係の調整である (Bobath 1998: 10)。

①頭に働く迷路性立ち直り反応 : 目かくしをした乳児の腰を支えながら、各方向に身体を傾けると、頭が垂直方向に立ち直る。腹臥位、背臥位では3~6カ月頃、坐位、立位では6~7カ月頃より出現する (前川 2002: 13-14)。

②頭に働く体の立ち直り反応 : 頭に働く迷路性立ち直り反応が同時に働くため、この反応を小児で単独に観察することはできない (Bobath 1973: 59-63)。

③頸の立ち直り反応 : 背臥位の新生児の頸を一侧に

向けると、丸太を回すように同時に回転するが、5～6カ月頃になるといろいろな立ち直り反応が組み合わさって肩、次ぎに腰というように次々と回転する(segmental rotation) (前川 2002: 13)。

④体に働く体の立ち直り反応：この立ち直り反応は体幹の一部に加わるねじれを元に戻そうとする反応で、体幹を対称的な位置に保つ。乳児は寝返り、起き上がり、立ち上がりの動作の中での回旋パターンが、この体に働く体の立ち直り反応により起こる。2歳まで連続した動作のなかで体軸内回旋が多く含まれるが、2歳を過ぎると体軸内回旋の要素が減少し、6歳ごろでは長坐位から体軸内回旋を伴わずに起立することができる (河村 2004: 13)。

⑤視性立ち直り反応：開眼した小児の体を各方向に傾けると、頭部が垂直に立ち直る。腹臥位では3カ月前後、坐位、立位では5～6カ月頃よりみられる (前川 2002: 14)。

2) 平衡反応

人間は直立位をとるよう進化したため、起立や歩行の平衡を保つための姿勢制御機構を発達させた。この機構は、Weiszが平衡反応 (equilibrium reactions) とよんだ一群の自律反応から成る (Bobath 1973: 89)。平衡反応は迷路の刺激によって生じる代償的で自律的な動きであり、その統合中枢は脳皮質および小脳皮質に存在する (新保 2000: 209)。それは重心の変化に伴い、重心が基底面から外れて倒れないようにする体幹や四肢の反応であり (Boehme 1998: 2)、前述した立ち直り反応と重なって共同して作用する。この反応は姿勢トーンが正常のときのみ働き、必要な運動をいつでも起こせるほどトーンは十分に低く、支持可能なトーンを得られるほど高い必要がある。小児の発達の過程で体の立ち直り反応が徐々に消失していくが、それが実際に消失したのか、抑制されているだけなのかを判断するのは困難である。また平衡反応は、立ち直り反応を修正し、型をかえる役目がある (Bobath 1973: 89-92)。

3) 上肢の保護伸展反応

Schaltenbrandによれば、年長児の体幹を空間で支えて、急速に下方に動かすと、上肢の伸展と指の外転伸展が起こる (Bobath 1973: 64)。この反応は前下方のみではなく、側方や後方へも起こる。この反応は転倒を防止するものであり、坐位、膝立ち位、立位での体幹の平衡を保つ。この反応は上肢、手関節、手指を床など支持する所に届かせるために伸展する相 (伸

展相)、上肢と手で体重を支持する相 (支持相) の2つの相からなっている。

前方への反応は6～7カ月ごろ、側方は8カ月ごろ、後方は10カ月ごろ出現する (Bobath 1973: 64; 新保 2000: 206-207)。また、この反応は、重心の移動が、平衡反応や立ち直り反応の対応できる範囲を大きく越えたときや重心移動の速度が速すぎて、平衡反応や立ち直り反応が対応できないときにだけ出現すると思われるが、健常人の場合は、体幹をあまり働かせたくない場合は、少しの重心移動でも上肢と手で支持することがよく観察される。これらの反応は、上肢の支持やリーチ動作の基礎となり、平衡反応の一部として生涯存続する。

姿勢反応の治療への応用

立ち直り反応は、乳児期に発達し次第に修正され、平衡反応や随意運動に統合されていくが、成人の運動パターンの確立に必須であり、この反応群は、寝返り、起き上がって坐位になる、四つばいになることなどのために、生涯必要になる。

平衡反応は、立ち直り反応パターン (頭のコントロール・体幹と骨盤との間の体軸内回旋) を伴い、バランスを保つために最初に働く、また、上肢の保護伸展反応は、二次的な防御として働き、転倒に際して、頭や顔を守るために両上肢を使う (Bobath 1998: 10-11)。

またバランス反応とは、身体の重心をその支持基底面内に維持したり、取り戻す能力をいい、立ち直り反応・平衡反応・保護伸展反応が統合され、さらに経験や心理が影響する反応をいう (新保 2000: 203)。ここでは関屋によるバランス反応の分類 (関屋 2001: 40-41) を元に、筆者なりに要約して示す。

- ①重心移動に対応して、抗重力筋により関節の支持性を高める。
- ②四肢を空間に挙上し、挙上された四肢の重さによる回転モーメントを利用する。
- ③頭部・体幹の移動により、全身の重心の移動量を減らす。
- ④支持基底面を変化させる。
 - ・支持基底面を機能的にする。(活性化させる)
 - ・移動する方向と反対側の支持基底面を減少させる。
 - ・接地面の転がりにより、支持基底面を進行方向に移動させる。
 - ・新たな支持面をつくる (上肢の保護伸展反応、

ステッピング反応, ホッピング反応)。

立ち直りパターンの実際

以下に述べる手技は、一般には小児の治療の基礎として講習会などで紹介され、講習生同士で、小児の姿勢反応を理解するために練習するが、著者は、成人の講習会にも一部取り入れており、成人の中枢性疾患の治療手技として応用できる部分も多いので説明する。なお今回は紙面の関係から、最も繊細なハンドリングを必要とし、習熟に時間を要する頸の立ち直りパターン (Neck Righting) を応用し、頭頸部をキーポイントとしたコントロールのみ写真を掲載する。

1) 頸の立ち直りパターン (Neck Righting) を応用し、頭頸部をキーポイントとしたコントロール

頸の立ち直りパターンとは、寝返るときなどに必要な正常な動きである、各方向への頸の立ち直り、肩の前方突出 (protraction) や上肢の動き、骨盤に伴った下肢の動きなどを誘導する操作である。この操作を行うにあたって、何が目的か、どんな機能を目指すのかを明確にしておく。例えば、上肢の支持、体幹の回旋など。

なお、頸の立ち直りパターンを、実際の成人中枢性疾患に応用する場合は、無理がないように丁寧なハンドリングが必要であり、次に説明する体の立ち直りパターンと併用するなど、注意が必要である。

写真1-1, 写真1-2) 背臥位での頭の挙上の促通：どこで頭部が軽くなるか、どこで頭部が空間に保持されやすいか確認する。

写真1-2) 背臥位での頭の挙上の促通：背臥位より寝返らせるとき、まず体幹前面筋群 (主に腹筋群) の姿勢筋緊張を高めてから、寝返らせる。

写真2) 背臥位での頭頸部・体幹・下肢の抗重力屈曲の促通：腹部の屈筋群の姿勢筋緊張を高めることで頭頸部の挙上を促通する。

写真3) 背臥位から側臥位への寝返り：体幹前面筋の姿勢筋緊張を高めて寝返りを誘導する。

写真4) 側臥位での下肢のスイングの促通：頭頸部をどう操作すれば、下肢が空間に浮くか検討する。頭頸部を側方挙上させて、体幹側屈筋群の活動を高めれば下肢が床より浮きやすい。

写真5) 前腕支持の側臥位から長坐位へ：同様に、前腕支持の側臥位から、長坐位に姿勢を変換する際に、下肢の動きを誘導する。

写真6-1) 腹臥位前腕支持での頭頸部の挙上

写真6-2) 腹臥位前腕支持での下肢の動きを出す：右肘に体重移動して、支持面をつくり、左下肢を支持から自由にする。そこで頭を左に回旋させると左下肢が屈曲して動く (両生類反応)。

写真6-3) 腹臥位前腕支持から両上肢支持へ動かす：頭部をやや屈曲し、骨盤方向に動かすと両上肢が伸展する。ここで頭部より操作して肘の屈曲伸展を促す。

写真6-4) この腹臥位前腕支持での操作を、成人では椅坐位で行うことができる。

写真6-5-1, 写真6-5-2) 側臥位前腕支持から横座りへの誘導

写真6-6) 横座りから四つばいへの誘導

写真6-7) 腹臥位前腕支持から四つばいへの誘導：腹臥位前腕支持から頭を少し屈曲させて、腹筋群働かせながら、両上肢支持させながら骨盤方向に押していけば、四つばいへ誘導できる。

写真7-1) 四つばいで一側上肢の挙上 (reach の基礎)：両下肢と反対側上肢で3点支持して、一側上肢を挙上させる。

写真7-2) 四つばいで一側下肢のスイングを出す：両上肢と反対側下肢で3点支持して、一側下肢のスイングを出させる。

写真8) 四つばいから膝立ち位までの誘導：さらに腹筋群を働かせて下腿に重心移動すると、膝立ち位になる。

写真9-1, 写真9-2, 写真9-3, 写真9-4) 膝立ちから立位までの誘導：右下肢に体重を移動して、反対側の左下肢が浮いてきたら、左側に頭を向けると左下肢が片足立ちをする、その左下肢に重心移動して、立位へ誘導する。

写真10) 同側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、右に頭を回し、左下肢が立脚期の間左に頭を回す。

写真11) 対側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、左に頭を回し、左下肢が立脚期の間右に頭を回す。

2) 体の立ち直りパターン (body righting) を応用し、肩甲帯または骨盤帯をキーポイントとしたコントロール

体の立ち直りパターンとは、体軸内回旋の入るような動きにそって、正常な自律反応のより出やすいような状況を引き出してやるような操作のことをいう。この操作には、肩甲帯からと骨盤からの2つの誘導の方法がある。

(肩甲帯よりの動きの誘導)

①背臥位から左側臥位への寝返り：左上肢の上腕部



写真1-1 背臥位での頭の挙上の促通



写真4 側臥位での下肢のスイングの促通



写真1-2 頭部より体幹前面筋の姿勢筋緊張を高める



写真5 前腕支持の側臥位から長坐位へ



写真2 背臥位での頭頸部・体幹・下肢の抗重力屈曲の促通



写真6-1 腹臥位前腕支持での頭頸部の挙上



写真3 背臥位から側臥位への寝返り



写真6-2 腹臥位前腕支持での下肢の動きを出す



写真6-3 腹臥位前腕支持から両上肢支持へ動かす



写真6-6 横座りから四つばいへの誘導



写真6-4 この腹臥位前腕支持での操作を、成人では椅坐位で行うことができる。



写真6-7 腹臥位前腕支持から四つばいへの誘導



写真6-5-1 側臥位前腕支持から横座りへの誘導



写真7-1 四つばいで一側上肢の挙上 (reach の基礎)



写真6-5-2 側臥位前腕支持から横座りへの誘導



写真7-2 四つばいで一側下肢のスイングを出す。



写真8 四つばいから膝立ち位までの誘導



写真9-1 膝立ちから立位までの誘導



写真9-2 膝立ちから立位までの誘導



写真9-3 膝立ちから立位までの誘導



写真9-4 膝立ちから立位までの誘導



写真10 同側性歩行の誘導



写真11 対側性歩行の誘導

か前腕部を床面にやや圧迫して置き、寝返る方向に新たな支持面をつくるように操作して、顔面を左に向けさせ、右肩が起きあがってくるように誘導する、その際右の上肢もキーポイントに加えて、体幹前面筋群の姿勢筋緊張を高め、寝返りを誘導する。その際、頭が立ち直るように操作する。

②背臥位での頭頸部・体幹の抗重力屈曲の促通：両肩甲骨よりの操作で、体幹前面筋群の姿勢筋緊張を高めることで頭部の挙上を誘導する。

③側臥位での下肢のスイングの促通：左上肢と右上肢からの操作で、体軸内回旋を促し、側臥位まで寝返らせる際、側臥位での下肢のスイングも促通する。右上肢よりの操作で、頭部を側方挙上させて、体幹側屈筋群を高めれば下肢が床より浮きやすい。

④前腕支持の側臥位から長坐位へ：右上肢・肩甲骨よりの操作で、左前腕支持の側臥位から、体幹と骨盤と下肢の動きを促通して長坐位方向へと誘導する。

⑤腹臥位前腕支持での頭部の挙上：両肩甲骨をやや後傾して頭部を挙上させる。

⑥椅坐位での前腕支持での頭部の挙上：成人では、腹臥位を使いにくいので、椅坐位で両肩甲骨より操作して頭部を挙上させる方法を良く使う。

⑦前腕支持から両上肢支持へ動かす：腹臥位で、両肩甲骨より操作し、骨盤方向に動かすと両上肢が伸展する。ここで肘の屈曲伸展を促す。この腹臥位前腕支持での操作を、成人では椅坐位で行う。

⑧前腕支持の側臥位から横座り、四つばいへ：前腕支持の側臥位から横座りへ誘導し、さらに四つばいへ誘導する。

⑨腹臥位前腕支持から四つばいへの誘導：腹臥位前腕支持から両肩甲骨を少し前方突出させて、腹筋群働かせながら、両上肢支持させながら骨盤方向に押し付けば、四つばいへ誘導できる。

⑩四つばいで一側上肢の挙上（reachの基礎）：両下肢と反対側上肢で3点支持して、肩甲骨より操作し一側上肢を挙上させる。

⑪四つばいで一側下肢のスイングを出す：両上肢と反対側下肢で3点支持して、一側下肢のスイングを出させる。

⑫四つばいから膝立ち位までの誘導：さらに腹筋群を働かせて下腿に重心移動すると、膝立ち位になる。

⑬膝立ちから立位までの誘導：右下肢に体重を移動して、反対側の左下肢が浮いてきたら、左側に肩甲骨を向けると左下肢が片足立ちをする、その左下肢に重

心移動して、立位へ誘導する。

⑭同側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、右に肩甲骨を回し、左下肢が立脚期の間、左に肩甲骨を回す。

⑮対側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、左に肩甲骨を回し、左下肢が立脚期の間、右に肩甲骨を回す。

（骨盤帯よりの動きの誘導）

①背臥位から側臥位への寝返り1：右の下肢（または骨盤）から操作して、寝返らせる。この操作に対して、下肢を持ち上げるようなプレーシングを働かせ、骨盤の回旋に伴って後方に残った側の肩と、前方に回旋している骨盤との間での求心性の筋収縮が起こるように、また頭も立ち直ってくるように誘導する。ここで、側臥位からやや腹臥位方向に誘導すれば、股関節伸展と体幹と頸部の伸展が促され、やや背臥位方向に誘導すれば股関節屈曲と体幹と頸部の屈曲が促され、これを繰り返す中で体幹が安定していく。またこの操作の中で骨盤と肩甲骨の体軸内回旋を繰り返すことにより、体幹筋の安定性が高まる。

②背臥位から側臥位への寝返り2：側臥位になったとき下になる方の下肢を、大腿部または下腿部から股関節が外旋方向に動くように操作して、骨盤の回旋を誘導し、さらに肩甲骨、頭部と体軸内回旋を促す。

③側臥位での下肢のスイングの促通：右骨盤よりの操作で、体幹側屈筋群を高めれば下肢が床より浮きやすい。また体幹前面筋群を高めれば下肢のスイングが出やすい。

④側臥位より椅坐位、または長坐位になる：骨盤帯の操作で、椅坐位、または長坐位に誘導する。その際、必要な下肢の動きも促す。

⑤長坐位から四つばいに誘導：長坐位から、骨盤帯で操作して、横座りを經由して四つばいへと誘導する。

⑥四つばいで一側下肢のスイングを出す：両上肢と反対側下肢で3点支持して、一側下肢のスイングを出させる。

⑦四つばいから膝立ち位までの誘導：骨盤を後方に移動させ、腹筋群を働かせて下腿に重心移動すると、膝立ち位になる。

⑧膝立ちから立位までの誘導：右下肢に体重を移動して、反対側の左下肢が浮いてきたら、左側に骨盤帯を向けると左下肢が片足立ちをする、その左下肢に重心移動して、立位へ誘導する。

⑨同側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、右に骨盤帯を回し、左下肢が立脚期の間、左に骨盤帯を回す。

⑩対側性歩行の誘導：右下肢が立脚期の間、左に骨

盤帯を回し、左下肢が立脚期の間、右に骨盤帯を回す。

おわりに

今回、ボバースアプローチの治療手技の基本であり、また正常姿勢反応の促通のために、小児の発達を通して可能となる「立ち直り反応」、「平衡反応」、「上肢の保護伸展」の中でとくに立ち直り反応について説明した。さらに、各反応を的確に起こすための「頭の立ち直りパターン」を応用し頭頸部をキーポイントとした操作、「体の立ち直りパターン」を応用し肩甲帯または骨盤帯をキーポイントとした操作について述べた。これらの操作を習熟することによって、中枢神経系に障害のある患者に対して、その症状に合わせた的確な治療アプローチとして、柔軟に対応することができる。最後に本論文を執筆するにあたり、機会を与えてくださった西九州大学の溝田勝彦先生にお礼申し上げます。

引用文献

- Bobath B (梶浦一郎, 紀伊克昌, 他訳) (1973) 脳性麻痺の異常姿勢反射. 東京, 医歯薬出版.
- Bobath B (紀伊克昌訳) (1990) 片麻痺の評価と治療—原著第3版/新訂, 東京, 医歯薬出版.
- Boehme R (芝田利生, 櫻庭 修, 共訳) (1998) 赤ちゃんの運動発達. 東京, 協同医書出版社.
- Davies P.M. (富田昌夫 監訳) (1987) ステップス・トゥ・フォロー. 東京, シュプリンガー・フェアラーク東京.
- 河村光俊 (2004) PT マニュアル 小児の理学療法. 奈良 勲監, 東京, 医歯薬出版.
- 紀伊克昌 (2000) ボバース概念治療. 理学療法ハンドブック第2巻治療アプローチ, 細田多穂, 柳澤 健, 編: 337-340, 東京, 協同医書出版社.
- 前川喜平 (2002) 小児リハビリテーションのための神経と発達の診かた. 東京, 新興医学出版社.
- 関屋 昇 (2001) 正常動作の観察と分析. 標準理学療法 専門分野 臨床動作分析, 奈良 勲 監修, 40-41, 東京, 医学書院.
- 新保松雄 (2000) 姿勢制御/姿勢制御機構/姿勢・運動制御. 理学療法ハンドブック第1巻理学療法の基礎と評価, 細田多穂, 柳澤 健, 編, 195-222, 東京, 協同医書出版社.