

認知運動療法の基本的な考え方

宮本 省三

高知医療学院副学長・専任講師

日本認知運動療法研究会会長

要旨：認知運動療法を片麻痺患者に対する在宅リハビリテーションにおいて応用するにあたり、認知運動療法の基本概念と、片麻痺の病態、ならびに認知運動療法の組織化について述べた。

認知運動療法は運動機能回復を目指す治療法であり、主に脳卒中片麻痺の急性期から回復期に適用されることが多いが、維持期においても適用できる。したがって、在宅での日常生活動作指導などのリハビリテーションにおいても「脳の認知過程（知覚、注意、記憶、判断、言語）」に働きかけ、患者には「常に自分の身体を感じる取ることが重要だと教えること」が大切である。またセラピストには、患者の動作を詳細に観察し、適切な言語指示が求められ、動作の問題点を改善しうる可能性に患者の意識の志向性を向けるべきである。

日常生活動作能力は、単に筋力強化や動作を反復させることで低下を防げるわけではなく、あらゆる運動学習と同様に、動作能力の維持や低下の予防もまた脳に働きかける必要がある。

I. 認知運動療法の基本概念

■身体と環境の相互作用

人間の運動はすべて「身体と環境（物体）との相互作用」である。環境とは身体を取り巻く物理的な世界であり、世界には無数の物体が存在している。身体は必ずどこかの空間（場所）で何かの物体（対象物）と接触している。たとえば、寝ている時は背中とベッドが、座っている時は椅子と尻が、立っている時は床と足底が接触している。また、手で机の上のリングを掴んで、目を閉じてみる。手でリングの大きさ、表面、固さなどを知覚することができる。上肢を空中で動かすと関節運動に対応して手に持ったリングの位置が変化する。リングは上下・左右・前後の三次元空間のどこかの方向に移動する。それに伴って距離も変化する。そうした方向や距離の変化を肩や肘の関節の動きを介して知覚することができる。さらに手はリングの重量も知覚している。手（身体）とリング（物体）とが相互作用することによって複数の知覚が発生している。相互作用という言葉を使う理由は、これらの知覚が手だけ、あるいはリングだけでは生じないからである。手の運動とリングの知覚とは分離できない。

次に、歩く時の足と地面（床）との相互作用について考えてみよう。右足を空中に持ち上げた状態から踵を地面に着ける（接床）。体幹を前方に進めながら右足に体重を荷重してゆく。足底圧は

踵—足底外側—母指球—母指へと変化してゆく。そして床反力を感じながら右足の前足部や母指で地面を蹴り（離床）、再び右足を持ち上げ前方に移動してゆく。左足でも同じパターンを繰り返している。歩行とは、こうした足（身体）と地面（物体）との相互作用の反復なのだが、この時に足は地面をどのように知覚しているのだろうか。足の知覚探索は「地面の水平性（傾き）」、「地面の性質（表面素材、固さ、滑り具合）」、「体重移動（足底圧としての重心移動）」の変化である。この知覚は足だけ、あるいは地面だけでは生じない。足と地面との相互作用によって知覚の連続が発生している。それは歩行という行為の運動シークエンスに沿った知覚の空間的、時間的、強度的な変化である。地面がデコボコであれば知覚は大きく変化する。歩く時にこの変化を認識できなければ不安定な歩行となり転倒する恐れもある。足と地面との二つが接触することによって歩行という一つの行為に特有な知覚の連続が生じている。したがって、手でリングを持つという行為も、歩くという行為も、身体と環境との相互作用によって複数の知覚を生み出し、一つの意味ある行為を創発していると言えるだろう。

Perfettiは、こうした「行為は身体と環境（物体）との相互作用である」とする捉え方をすべての患者の運動分析の基本とすべきだと主張し、次のように述べている。

環境世界との関係性を作り出すために、中枢神経系は情報を収集しなければならない。そのためには物体との段階的な相互関係に準じた運動シーケンス（筋収縮の組み合わせ）の組織化が要求される。中枢神経系が必要とする情報は物体（対象物）との相互作用を通して入手される。情報は有益な筋収縮や筋緊張の適応といった運動機能回復を決定するための指標（パラメータ）なのである（図1）。



図1 身体と環境との相互作用（Perfetti）

■認知理論

リハビリテーションにおける認知理論の目的は、運動麻痺の回復に対する運動療法や運動再教育訓練の治療効果を超えてゆくことにある。Perfettiは「あらゆる運動機能回復を病的状態からの学習とみなし、学習が脳の認知過程の発達に基づいているのであれば、運動療法もまた認知過程の発達に基づいていなければならない」とした上で、認知理論を次のように定義している。

病的状態からの回復の質は、それが自然回復であれリハビリテーション治療により導かれたものであれ、活性化された認知過程（知覚・注意・記憶・判断・言語）のタイプとその活性化の仕方によって規定される。

この定義には情報を構築する脳の頭頂葉連合野（体性感覚の最初中枢）や随意運動を制御する前頭葉連合野（運動制御の最初中枢）の働きである認知過程を適切に活性化することによって、運動のプランやプログラミングを再組織化できるとする仮説が内蔵されている。また、「運動機能回復は筋力強化や反射の促通や抑制といった治療的介入ではなく、学習の基盤である認知過程への治療的介入によって達成される」と解釈されている。

したがって、認知運動療法の目的は、患者の脳の認知過程に教育的に介入することにより、随意運動の認知スキーマ（schema；身体と環境との相互作用を意味的に解釈する基本的な知識構造）を再組織化することにある。つまり、認知運動療法は、各種の動作や行為の練習そのものではなく、各種の動作や行為が遂行できるようになるための、中枢神経系における準備状態（readiness／前提条件）を作り上げるための運動再教育訓練であると言える。

また、認知運動療法は認知理論に立脚して臨床展開されるが、それを実践しようとするセラピストは患者の観察から訓練の終了に至るすべての段階において、認知理論に基づいた分析が必要であることを理解しなければならない。セラピストの観察や訓練はバラバラな評価や訓練の集合であってはならず、そこには認知理論に準拠した一貫性ある手続きが求められる。

特に、認知理論では動作や行為の再獲得は結果であると解釈する点を認識しておくことが大切である。つまり、認知運動療法では動作や行為の反復を治療手段として適用しない。認知（cognition）とは「知ること（knowing）」を意味するが、そうした動作や行為の反復や遂行よりも、患者が自己の身体を介して世界に意味を与えてゆくかという脳の認知過程の組織化を最重視する。したがって、自己の身体が空間のどこにあるか、手足が外部世界の何を知覚しているか、手足で重さを感じ取れるか、運動イメージは可能か、どのように注意を使っているか、どのように意識するのか、どのように言語によって思考しているか、そうした脳の高次な認知過程によって制御される運動システムを回復させることが運動麻痺の回復を促進する。言い換えると、人間の脳に働きかけ、「認知過程の組織化によって運動機能の回復を促進しようとする手段」の総体が認知運動療法なのである。

■認知問題－知覚仮説－解答

認知運動療法では、患者に対し「認知問題（cognitive problem）」の解決を求めることを要求する。訓練は、一つの認知問題として提示されなければならない。問題を提示することで知覚仮説が構築され、その検証が行われる。これに適切な指示を与えてゆくことで、一連の心的作用が活性化され、それが認知につながって生物学的変化をもたらすことになる。認知問題という言葉を使

う理由は、現在行使できる能力だけでは環境と身体との相互作用が解釈できないことを患者が意識するような状況が作り出されるからである。知能の発達から身体運動能力の向上に至るまで、あらゆる学習は問題（課題）－仮説（予想）－解答（検証）を経て成立してゆく。運動療法を問いとして展開することにより、患者の中枢神経系は一定の方式に従って自らを組織化する必要に迫られる。すべての訓練を「認知問題－知覚仮説－解答」の流れに準拠して構築することが認知運動療法の基本構造である（図2）。認知問題とは何か。それは「患者が身体の動きによって解決しなければならない課題」である。知覚仮説とは何か。それは「予想する感覚」であり、運動イメージの想起に相当する。解答とは何か。それは「予想と結果との比較照合による検証」である。



図2 認知問題－知覚仮説－解答

■運動イメージの想起

認知運動療法における「知覚仮説」とは「運動イメージの想起」のことである。運動イメージ（motor imagery）とは何か。Decety (1994) によれば「行為（action）をシミュレートする非常にダイナミックな心的状態」であり、運動イメージとは「心的にある行為を表象しつつ同時に運動自体を起こさない能力」と定義している。認知運動療法では運動イメージの想起を患者に求める。運動イメージは運動を予測する脳の表象である。Jeannerod は運動イメージを「脳の運動表象（motor representation）」という用語に置き換え、1.行為時間の表象、2.力量の表象、3.運動順序の表象、4.運動形態の表象、5.空間経路の表象の五つに区分している。目を閉じて、脳の中で身体を動かしながら、その行為の一つに意識を向けてみる。運動姿勢、空間経路、関節の動く順序、

遂行時間、力加減など、さまざまな運動表象を想起することができる。運動イメージは「行為の脳内シミュレーション」であると言える。

運動イメージには自分があたかも手足の関節を動かしているかのような「運動感覚イメージ（kinesthetic motor imagery／一人称による運動感覚表象）」と誰かが運動しているのを見ているような「視覚イメージ（visuo-motor imagery／三人称による運動の視空間表象）」とがある。Jeannerod (1994) は個人の一人称プロセス（first-person process）としての運動感覚イメージを内的イメージ、三人称プロセスとしての視覚イメージ（third-person process）を外的イメージと呼んでいる。閉眼して、実際には上肢を動かさずに、机の上に置かれたコーヒークップに手を伸ばし、掴み、口に持ってきてみよう。頭の中で動いている自分の上肢を体性感覚的に感じ取ることができれば、それが運動感覚イメージである。次に同じ行為を誰か他者が行っている姿を想像してみよう。その運動形態が見えたら、それが視覚イメージである。あるいは、閉眼でも開眼でも可能だが、まず自分の上肢を能動的に動かしたり、他者に他動的に動かしてもらい、そして、動かした後、元の位置に戻す。その元に戻った上肢が動いていない状態で、今動いていた上肢の感じを思い出してみよう。その感じが再び想起できたらそれが運動感覚イメージである。その運動形態を再び想起できたらそれが視覚イメージである。このように運動イメージには運動感覚イメージと視覚イメージとがある。両者は、身体を動かしている関節や筋の感じと身体を動く姿として想起しているという点で異なっている。また、運動感覚イメージという用語では触覚や圧覚が無視されるので運動イメージは運動の「体性感覚イメージ」と運動の「視覚イメージ」に区分した方がよいだろう。

近年の脳科学は体性感覚イメージの想起が前頭葉の運動プログラム中枢である運動前野や補足運動野の活動であることを明らかにしている。そして、運動イメージは行為の予期（予測）であり、認知運動療法における知覚仮説と類似している。認知運動療法の実際においては認知問題を与えた上で知覚仮説の想起を求める。患者に目を閉じて脳のなかの身体を動かすことを要求する。意識を集中させると運動の時間、力加減、動いた関節の順序、その姿勢、空間上の位置や運動軌道などについて表象できるはずである。これは身体図式や

身体イメージでというより、脳のなかで動く身体の運動表象である。この運動イメージの想起する自己の身体運動のすべてのコピーではなく、そのいくつかの側面を反映するものであるという特徴を有している。これは患者が運動麻痺で動かない手足は「脳のなかでも動かしにくい」と表現する時、そのすべてではなく部分のみしか運動イメージできないという現象を示唆しているのかも知れない。実際に脳卒中片麻痺では自己の身体がすべて消失してしまってまったく運動イメージできない患者もいるが、多くは何らかの部分的な運動イメージが欠如している場合が多い。運動機能回復のためには運動イメージの再構築が必要である。Perfettiは「脳は未来を予測する器官」であり、「あらゆる行為には運動イメージが先行する」とし、患者に運動イメージの想起を求めることの重要性を強調している。

■認知過程を活性化する

次に、認知運動療法において脳の認知過程（知覚、注意、記憶、判断、言語）をどのように活性化するかを片麻痺患者の手に対する具体的な訓練の流れを提示しながら説明する（図3）。

- 1) 知覚: 患者の目の前に、タブレットに置かれた3枚の小型パネルを用意する。まず、患者はパネルの図形の差異を視覚的に確認する。認知問題の提示である。次に患者は閉眼し、自分の手が小型パネルの図形に沿って動いたらどのような感じがするかを運動イメージする。知覚仮説の構築である。セラピストは、患者の麻痺した上肢を保持し、伸張反射が生じないように、手指の先端を小型パネルの輪郭に沿って接触させながら他動的に動かす。患者には筋収縮を要求しない。患者は上肢の動きで手指の先端がどのような運動軌道としての図形の形態を描いたのかを体性感覚によって「知覚」しなければならない。
- 2) 注意: この時、患者の「注意」は手指先の触覚ではなく上肢の運動覚に向ける必要がある。さらに、小型パネルの形態を肩関節を使って描いたのか、あるいは上肢の複数の関節を使って描いたのかによって、注意に向ける身体部位が違ってくる。
- 3) 記憶: セラピストは患者の上肢を小型パネルの輪郭に沿って接触させながら他動的に動かした後、手を患者の膝の上に戻し、患者に開

眼の指示を与える。そして、患者はどの形態であったかを解答するが、正確に解答するためには患者は上肢の運動覚を短期「記憶」しておく必要がある。

- 4) 判断: この記憶は知覚仮説と実際の感覚との比較照合であり、患者はその比較照合によって複数の小型パネルのどれであるかを選択することになる。この選択が「判断」であり、判断が適切で正解するということは、上肢の体性感覚情報と視覚情報の一致を意味する。
- 5) 言語: そして、最後に、その選択した図形の形態を口頭で「言語化」することが求められます。これによって脳の視覚表象、体性感覚表象、聴覚表象が最終的に一致する。

認知問題は漢字の読みや算術計算のような純粋に観念的なものであってはならない。認知問題には身体の変位（体性感覚）を介して解答しなければならないという原則がある。同時に、患者に強い筋収縮や困難な動作を要求したり、複雑で速い行為の遂行を求めるものであってはならない。動作や行為の獲得は最終的な目的ではあるものの、麻痺した身体にはきわめて難易度が高く、学習という点では動作や行為の成功や失敗といった粗大な結果の知識を与えるに過ぎないからである。

認知運動療法では、身体を使って世界に意味を与えることを認知問題として提示してゆく。世界に意味を与えるという作業は、患者が自己の身体を使って物体の複数の特性（方向・距離・形態・表面素材・圧・重量など）を知覚することによって可能となる。運動機能回復という点からしてこれが重要な価値を成すのは、認知問題により設定された要求に答えるために患者自身が思考し、脳の認知過程を適切に再編成する必要性に迫られるからである。そして、より難易度の高い認知問題



図3 認知過程の活性化

に解答できるようになってゆくことが運動機能回復であり、認知運動療法の効果であると言える。この意味で認知運動療法は患者にとっては「学習」、セラピストにとっては「教育」と言えよう。

■ダイナミックに変化する脳

認知運動療法は教育と学習という経験による脳の改変を目指している。経験は脳を改変する。すべての新しい認知や学習経験は「中枢神経系を改変する」のである。だとすれば、運動麻痺に対する運動再教育訓練も、患者の脳を生物学的に改変するものでなければならない。

神経生理学者のMerzenichとKassの研究にその事実がよく現われている。長い間、大脳皮質の組織化は遺伝的にあらかじめ決定されており、生得的な変化はきわめて少ないと考えられてきた。その典型がPenfieldによる運動野や感覚野の「ホムンクルス（脳の中の小人）」であった。しかし、彼らは、それが予想以上にダイナミックな変化を来すことを証明した。サルの手指に対するトレーニングによって、感覚野の身体部位再現の地図が変化することが明らかにされたのである。この研究では、手指の3本の指（示指、中指、環指）で回転する円盤に触れる課題が用いられている。円盤を数千回回転した後、3本の手指に対応する体性感覚受容野が拡大した。外部世界での手指へのトレーニングという経験が、内部世界である脳のニューロン・レベルの可塑性を引き起こした（図4）。

運動野や感覚野の身体部位再現の地図は定常的ではない。これは「脳の神経回路網が、その形成の過程において自己組織性をもち、環境との相互

作用によって適応的に神経構成を変えてゆく能力を有している（塚原）」ことの反映である。脳は可塑性のある組織であり、大脳皮質の組織化は経験によって作り出されるもの、言い換えれば結果であって原因ではないと解釈されるようになった。

■認知の変化により可塑性が生じる

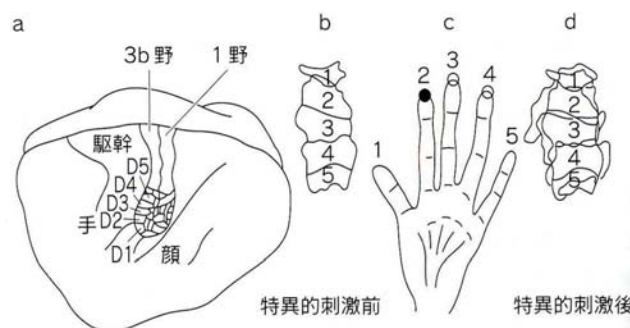
認知神経学者のVarelaによれば、「我々の中枢神経系におけるあらゆる生物学的な変化は、我々の認知能力を改変する」。同様に、Perfettiが指摘しているように「我々の認知能力の改変は、中枢神経系の生物学的変化をもたらす」可能性がある。

神経生理学者 Ricanzone の実験は、そうした脳の可塑性における認知能力の重要性を決定づけた非常に価値ある研究である。まず、サルの手指に振動刺激を与えた。前述のKaasらの研究によって明らかにされているように、この経験によってサルの手指に対応する頭頂葉の体性感覚野は改変するであろうことが予想できる。しかし、Ricanzoneはこの時手指に振動刺激を与えながらも、サルの注意をそらすために音を聞かせ、その音の周波数の識別という経験に対して餌を与えた。この結果、驚くべきことに手指の体性感覚野の改変は起こらず、音の周波数を識別する側頭葉の領域が七倍に広がった。脳の可塑性は注意という認知能力の活性化に依存して生じたのである。これは、意味のない振動刺激を単に与えても可塑性は起こらず、サルが音を意味ある情報として解釈することによって可塑性が生じたことを物語っている。注意という意識の志向性のあり方が脳の生物学的変化をもたらす領域を決定したのである。脳の可塑性は認知過程を改変する経験によって生じる。

■身体の意識経験に働きかける

このように経験は脳を改変する。だが、その経験は患者の「脳のなかの身体」を治療する経験でなければならない。どのようにすれば脳のなかの身体を再組織化できるのだろうか。それは「身体の意識経験に働きかけることである」というのが認知運動療法の考え方である。

患者自身が自らの身体を感じ取ることが運動機能回復の出発点である。さらに、単に身体の意識経験に働きかけることのみでは不十分であり、身体を使って世界に意味を与える経験を構築する必要がある。身体と物体との相互作用には複数の意



b: 感覚野における可塑性 (Merzenich と Kaas による, 1979)
ヨサルの手指はaのように体性感覚野の3b野と1野に再現されている。その領域における訓練前(b)と訓練後(d)の結果が示されている。ヨサルは1日に1時間、第2指、第3指、ときどき第4指を用いて円盤を回転するように訓練する。3ヵ月後、刺激された指を再現する領域が拡大した

図4 感覚野における可塑性

味がある。目を閉じて、手で物体をもつ時、それはどこの空間にあるのか。患者は麻痺した身体でその位置や距離を認識する必要がある。その手と接触した物体はどのような素材なのか、固いのか柔らかいのか、どれくらいの重さなのかを認識する必要がある。そうした自己の身体表象や物体の特性を知るために脳の認知過程が組織化されることが、行為を生み出すことにつながる。

運動野や感覚野のホムンクルス、頭頂葉連合野の身体イメージ、前頭葉連合野の運動イメージや言語機能といった脳の表象システムが「脳のなかの身体」であるなら、運動再教育訓練はそれを再編成するものでなければならない。患者自身が自己の身体を表象し、物体の特性を表象しなければ行為は生まれない。自己の身体を知り、世界（物体）に複数の意味を与えることが運動機能回復に向けての基本原理となる。

II. 片麻痺の病態

■痙性麻痺

認知運動療法是整形外科的疾患と中枢神経疾患のいずれにも適用できるが、ここでは脳卒中片麻痺に代表される痙性麻痺の解釈について説明しておく。セラピストは脳卒中片麻痺において痙性麻痺がどうして発生するのか、あるいは急性期にはどうして弛緩麻痺となるのかといった病態生理学を理解した上で、認知運動療法を適用する必要があるからである。

大脳皮質の運動野から脊髄前角細胞に至る錐体路が損傷されることによって痙性麻痺が生じる。臨床神経学では錐体路徴候（痙性・腱反射亢進・バビンスキー反射の出現）とされており、中枢性運動麻痺（痙性、固縮、アテトーゼ、失調）の一つに位置づけられている。そして、痙性麻痺は末梢性運動麻痺のように筋力低下を主症状とする量的麻痺ではなく、異常な筋緊張の発現と運動パターンの変質を主症状とする質的麻痺である。異常な筋緊張の発現は脊髄レベルにおける筋の伸張反射の異常であり、一般的には前角細胞（運動ニューロン）に対する大脳皮質からの抑制メカニズムの破綻がその原因とされている。また、運動パターンの変質は共同運動（synergy）と呼ばれ四肢の屈筋群又は伸筋群が一度に集合的パターンとして働いてしまう。この共同運動は自らの意志によって引き起こされるという点では随意運動だが、その運動様式自体は常に定性的で分離できないとい

う点では不随意運動であると言える。多くの片麻痺患者の場合、こうした痙性麻痺により四肢の巧緻運動は著しく困難となり、起居移動動作能力が低下し、健側の上下肢の運動能力に依存した不自由な日常生活や社会活動を余儀なくされる。リハビリテーション治療としての運動再教育訓練は痙性麻痺に対して適応されているが、その回復に向けての効果は科学的に証明されてはいない。その回復は基本的には脳損傷の部位や程度に規定されている。臨床的にはほとんど効果のない症例から顕著な回復を示す症例までさまざまである。一般的には四肢の中枢部よりも末梢部の手や足の運動回復が予後不良である。

■機能解離

脳損傷後の急性期の運動機能回復は「機能抑制（depression）」からの回復であるという考え方がある。これはVon Monakowの「機能解離（diaschisis）」説に由来するもので、特に発症直後の自然回復を説明する理論として今日でも有力視されている。そのメカニズムは脳（中枢神経系）に突然生じた損傷のため、その病巣と連結している離れた部位が一過性に機能障害を起こすが（機能抑制）、一定期間（約2週間から6ヶ月程度）経過すると再び活動を開始し、それが自然回復となって出現するというものである。

仮に、大脳皮質の運動野が損傷されると、機能解離は運動野と連絡するすべての部位（頭頂葉・大脳基底核・小脳など）に起こる。たとえば、急性期の半側空間無視の急激な回復は、本来損傷されていなかった頭頂葉の機能解離が解かれた結果だと解釈できるし、急性期に麻痺していた手指の分離運動が回復してくる症例なども機能解離の解除と言える。機能解離の解除は自然回復であり、その回復は理学療法の効果ではない。また、機能解離は中枢神経疾患のみならず整形外科的疾患においても生じる。

■弛緩麻痺はなぜ生じるのか

脳卒中片麻痺の急性期における弛緩麻痺は機能解離が原因である。仮に内包で錐体路が損傷されると、機能解離は連絡する終末部位である脊髄前角細胞にも生じる。前角細胞は一時的に機能を停止し、筋緊張は弛緩し、腱反射も消失する。脊髄損傷の場合は「脊髄ショック」と呼ばれる。機能解離による脊髄前角の機能停止、これが急性期に

おける弛緩麻痺の理由である。

■痙性麻痺はなぜ生じるのか

脳卒中片麻痺の場合、発症後数日から数週間で弛緩麻痺から痙性麻痺へと移行する。上肢屈筋、下肢伸筋優位のマン・ウエルニッケ拘縮がその典型である。異常な筋緊張が出現し、腱反射（伸張反射）も亢進し、筋を伸張すると折りたたみナイフ現象が出現し、随意運動は強く阻害される。

なぜ、こうした痙性麻痺が発現するのだろうか。これは脊髄前角細胞の機能抑制が解かれたものであると解釈されている。脊髄の前角細胞には上位中枢からの遠心性線維（錐体路・錐体外路）が接続している。また伸張反射にかかわる筋（筋紡錘）からの求心性線維（グループ Ia 線維）や逃避反射にかかわる皮膚からの求心性線維も接続している。内包損傷では上位中枢からの連絡が断たれるため、脊髄前角細胞には末梢の筋紡錘や皮膚からの求心性インパルスのみが入力されていることになる。脊髄前角細胞は脳からの制御機構を失い、末梢入力依存型の状態に陥っているわけである。

神経生理学者のLiuとChambersは実験的に生きたネコの一側の錐体路を切断し、その数ヶ月後に脊髄後根性神経線維からおびただしい「側芽（collateral sprout）」が形成されることを神経染色法によって証明している。この側芽形成は上位中枢からの連絡が絶たれたシナプスの可塑性であり、それは脊髄前角細胞が新たなシナプス結合を求めていることを示している。そして、この状態に対して末梢の外部刺激（運動療法）によって筋や皮膚からの求心性情報を増加させると、側芽線維は筋や皮膚からの求心性線維と強く結びつくと仮定することができる。その結果、脊髄前角細胞は伸張反射や逃避反射にかかわる筋や皮膚からの求心性入力のみに応答し、上位中枢からの制御が完全に断たれてしまうことになる。こうして脊髄前角細胞が末梢入力に依存して反射的な筋収縮のみしか発生できなくなった状態、つまり、伸張反射や逃避反射の亢進状態こそが痙性麻痺の本態と解釈できる。

したがって、急性期の外部刺激（関節可動域訓練、筋の伸張訓練、筋収縮への抵抗、皮膚刺激、動作の強要）は、すべて痙性の誘因となる可能性が高い。治療という名の理学療法自体が痙性麻痺を増悪するという結果を招く恐れがあるのである。痙性麻痺を発生させない、あるいは増悪させない

ためには、脳の認知過程を活性化して上位中枢からの適切な遠心性情報を脊髄前角細胞に入力する以外に方法はない。そのためには、認知運動療法が提言しているように、運動イメージを活性化し、身体を使って体性感覚を知覚探索させ、異常な筋緊張を患者自身が意識的に制御する治療が求められる。

さらに、この機能解離の時期に、中枢神経系に対して強い刺激や高い情報処理を要求することによって、さまざまな代償運動や代償動作が生じてしまう。我が国では廃用性症候群の予防という画一的な視点のみから、脳卒中片麻痺に対する早期リハビリテーションが提唱され、急性期に動作や行為の遂行を求めることが一般化している。そして、早期関節可動域訓練、早期起立、早期歩行、早期日常生活動作こそが、最も有効であるとされている。しかし、それらは痙性麻痺を助長し代償動作を発生させる原因ともなる。異常な筋緊張があっても、運動麻痺が回復しなくとも、とにかく日常生活における動作や行為が代償的に再獲得できればよいと考えるのならそれでよいかも知れないが、正常な運動機能回復に導こうとするのであれば、急性期における難易度の高い動作や行為の要求は弊害となる。特に、麻痺した手足の身体感覚や身体意識を無視した古典的な運動療法では、片麻痺は痙性麻痺となり、マン・ウエルニッケ拘縮を来し、日常生活動作が不自由なまま生きてゆかなければならなくなる。理学療法士は、こうした片麻痺患者の痙性麻痺による身体の動きは「つくられている」と考えるべきであろう。

近年の片麻痺の機能回復の考え方は、機能解離の解除をどのように進めてゆくかという観点からの報告が多い。注目すべきは、運動機能回復例では麻痺側と同側の小脳半球の活性化が認められるという知見である。そして、最近の脳科学研究では小脳は問題が与えられることによって活性化し、身体を使って物体を能動的に知覚探索する際に顕著に働くことが証明されている。痙性麻痺の回復には運動や動作を強要せず、手足の知覚探索に準拠した運動再教育訓練が求められるのである。

■片麻痺における運動の特異的病理

こうした片麻痺の病態についての基本的な考え方に準拠した上で、Perfettiは痙性麻痺を一括して治療するのではなく、痙性麻痺を1) 伸張反応の異常、2) 異常な放散反応、3) 原始的運動スキ-

マ、4) 運動単位の動員異常の四つの症状に区分して治療することを提案している（具体的な治療方略は後述する）。

Ⅲ. 認知運動療法の組織化

■認知運動療法の規範

認知運動療法には、次の五つの訓練上の規範がある。

- ・ 注意の集中
- ・ 閉眼での訓練
- ・ 物体との接触
- ・ 動作を強要しない
- ・ 意識経験への問いかけ

1) 注意の集中

運動学習において注意の集中が不可欠であるように、認知運動療法においても患者の注意を集中させることが強調されている。運動学習は、患者が自己の身体や外部世界から特定の情報を知覚する能力を再び得ることによって初めて起こりうるものである。この知覚に注意を集中することが運動の再組織化に重要なのである。

2) 閉眼での訓練

認知運動療法は基本的に目を閉じて行う。これにより触覚、圧覚、運動覚、重量覚、摩擦などの体性感覚情報へと患者の注意を向かわせる。

3) 物体との接触

情報を収集するには、物体との接触が基本的に重要となってくる。このため認知運動療法では認知運動療法キットと呼ばれる各種の訓練器具（道具）を使用する。これらの物体は、それぞれが現実世界の物理的な一面を単純な形で表しており、身体と環境との相互作用の複雑性や難易度を設定しやすいようになっている。これによって患者が身体を介して認知問題の解決に向かうような教育ストラテジーに基づく治療計画を厳密に設定することができる。

4) 動作を強要しない

認知運動療法では、患者があからさまに随意運動、動作、行為などを要求されることはない。治療経過の適当な時点で、訓練の内容や難易度に変化を加えるなど、患者が少しでも的確な運動制御や筋収縮（運動単位の動員）できるよう、しかし、それが患者の能力の可能性に見合ったもので、決して運動の特異的な異常要素（筋の伸張反射の亢

進など）の誘因とならないように治療を試みることが大切である。特に、脳卒中片麻痺に困難な動作を強要すると異常な筋緊張の亢進症状が出現して動作不能となることを理解しておく必要がある。

5) 意識経験への問いかけ

患者が自己の身体をどのように感じているのか、外部世界や物体をどのように体性感覚で認識しているのか、運動イメージを想起できるのか、訓練という経験をどのように思考しているのかといった、心の主観的な意識経験を言語によって語らせ、対話することが大切である。そうした一人称記述（クオリア）の解釈を行い、運動学習における認知過程を意識化させてゆく。

患者は目を閉じ、身体の移動に伴う体性感覚に注意を集中し、各種の訓練器具（道具）に手足を触れ、異常な筋収縮を伴う過度な動作を避け、自己の身体や物体に意識の志向性を向けるのである。

■認知運動療法の組織化

認知運動療法の組織化においては「身体部位」－「運動の特異的な異常要素」－「感覚モダリティ」－「認知問題」という4つの要因を考慮する必要がある（図5）。

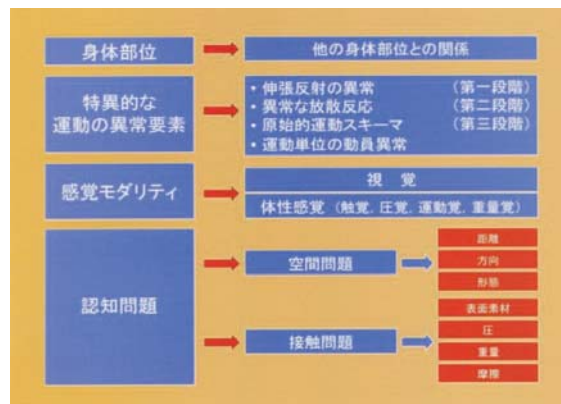


図5 認知運動療法の組織化

1) 身体部位の選択

身体はその総体が情報の受容表面であり、さまざまな身体部位で環境（物体）との相互作用を行うことができる。したがって、まずどの身体部位を移動させることによって知覚探索させるかを選択しなければならない。上肢（肩・肘・前腕・手・手指）、体幹（上部・下部）、下肢（股・膝・足）のどこを治療対象とするのか（セグメント）、あるいは複数の関節運動を巻き込んだ上肢全体や下

肢全体（グローバル）なのかといった、認知運動療法を適用する身体部位を選択する。

また、治療の対象となる身体部位の決定と共に、どのような姿勢で行うのかという点も考慮しておく必要がある（背臥位・座位・立位）。同じ身体部位に対して認知問題を提示しても、それが背臥位なのか、座位なのか、立位なのかによって、難易度は異なってくる。

- ・上肢（セグメント・グローバル）
- ・体幹（セグメント・グローバル）
- ・下肢（セグメント・グローバル）

2) 運動の特異的病理

認知問題は身体部位の移動によって解答させる。その際、身体部位の移動をセラピストが全面的に介助するのか（第1段階／他動的）、部分的に介助するのか（第2段階／部分介助的）、患者自身が行うのか（第3段階／自動的）を選択する必要がある。この選択は、制御すべき運動の特異的病理（異常要素）に対応して決定する。

例えば、脳卒中片麻痺に特有な運動の異常要素（痙性）は、次の4つに区分することができる。

- 1) 伸張反応の異常(abnormal stretch reflex)
- 2) 異常な放散反応(irradiation)
- 3) 原始的運動スキーマ(schema of synergy)
- 4) 運動単位の動員異常(dificient of recruitment)

伸張反応の異常とは、関節運動に伴う異常な筋の伸張反射の出現である。異常な放散反応とは、ある関節を他動的・自動的に動かした時に他の身体部位に異常な筋緊張が連鎖的に出現する現象である。原始的運動スキーマとは、自動運動に伴う共同運動的な複数の関節運動の定性的パターンの出現である。運動単位の動員異常とは、正常な動きに必要な筋出力を量的、時間的に制御できない現象である。

従来のリハビリテーション医学では、片麻痺の運動の異常要素を痙性麻痺として一括して捉えてきた。認知運動療法では痙性麻痺の病理を臨床観察可能な異常所見として複数に区分し、それぞれの運動の異常要素を患者が意識的に制御できるようになるための認知問題を患者に要求する。運動の特異的な異常要素は、末梢からの感覚刺激ではなく、より高次の認知過程の活性化によって制御

することが可能である。また、実際の訓練は次の第1段階、第2段階、第3段階に区分して適用する。

- ・第1段階：患者が制御すべき運動の異常要素は「伸張反射の制御」である。この段階では患者に筋収縮を要求しない。患者は閉眼し、セラピストによって他動的に動かされた四肢で物体の形態や運動軌道を識別する。
- ・第2段階：患者が制御すべき運動の異常要素は「放散反応の制御」である。この段階で患者は非常に単純な筋収縮を要求される。患者はセラピストにより部分介助されて認知問題に解答する。
- ・第3段階：患者が制御すべき運動の異常要素は「原始的運動パターンの制御」と適切な「運動単位の動員」である。この段階では物体と身体との相互作用が複雑となる治療方略が立てられ、患者は運動連鎖の形を取った運動課題を遂行する。自動運動の頻度が高まり、セラピストの介助は減少してゆく。

また、運動器疾患の特異的病理は1) 疼痛、2) 防御性筋収縮、3) 関節拘縮、4) 筋萎縮、5) 運動単位の動員異常、6) 代償動作であり、訓練は第1段階、第2段階、第3段階に区分して適用する。

3) 感覚モダリティ

認知運動療法においては、認知問題を通じて、患者の注意が知覚仮説の作成と照合に向けられるように訓練を構築する。その場合、最も適切な感覚はどれかを、つまり、体性感覚を使うのか視覚を使うのかというように、識別に利用する感覚のモダリティ(modality)を選定する必要がある。体性感覚の場合は、患者の注意を「触覚情報」、「圧覚情報」、「運動覚情報」、「摩擦情報」、「重量情報」の内のどれに向けるかの選択をおこなわなければならない。

- ・触 覚
- ・圧 覚
- ・運動覚
- ・摩 擦
- ・重量覚

また、セラピストは認知運動療法の実施に際して、感覚の「情報変換 (transformation)」の重要性を理解しておく必要がある。例えば、患者に形態の異なる三つの運動軌道を見せてから閉眼させ指でなぞらせ識別する課題を考えてみよう。患者は視覚的に分析した後、視覚と運動覚との情報変換をおこなう。識別すべき運動軌道を見せずに識別する場合には感覚情報の変換作業は必要ではなくなる。また、患者の四肢をセラピストが他動的に動かした後、それがどのような動きであったかを複数の写真から選択させるという課題では、運動記憶を視覚に変換しなければ照合できない。こうした情報変換は、空間認知の基礎であり、治療方略の立案において常に考慮しておく必要がある。これは、特に失行や失認を合併している症例において極めて重要な選択要因となる。

4) 認知問題

認知問題には「空間問題」と「接触問題」とがある。「空間問題」は「方向」、「距離」、「形態」などの情報を認知させるもので、「接触問題」は「表面素材」、「圧」、「摩擦」、「重量」などの情報を認知させるものである (図6)。

- ・ 空間問題：方向・距離・形態・・・
・・・・・・・・どこの空間
- ・ 接触問題：表面素材・圧・摩擦・重量・・・
・・・・・・・・何の空間

そして、こうした認知問題を作成するために活用する「道具 (tool)」が数多く考案されており、認知問題にさまざまなバリエーションと難易度をもたせることができる。セラピストには、行為を創発するために必要不可欠な認知問題を選択する

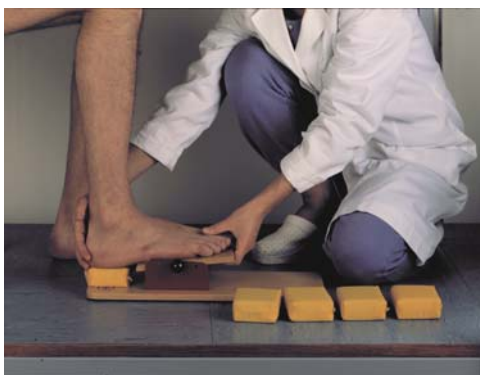


図6 接触問題 (圧)

創造力が常に求められる。

IV. 片麻痺の在宅リハビリテーションへの提言

認知運動療法の基本的な考え方について述べた。認知運動療法は運動機能回復を目指す治療であり、主に急性期から回復期に適用されることが多い。しかし、維持期のリハビリテーションや外来のリハビリテーションにおいても患者のニーズとセラピストの判断により適用することができる。

最後に強調しておきたいのは、在宅リハビリテーションにおいて認知運動療法の考え方をどのように応用するかという点である。在宅リハビリテーションにおいて重要なのは、患者の起居移動動作能力を維持し、日常生活動作能力が低下しないような患者教育が不可欠である。しかし、家庭への訪問回数や指導時間の制限などの限界もあり、セラピストは「今、患者にどのような指導が必要なのか」という問いを常に自らに投げかける必要がある。そうした自問がなければ、訪問リハビリテーションの効果は薄れてしまうだろう。

認知運動療法の立場から訪問リハビリテーションに提言したいのは、患者の日常生活動作指導においても「脳の認知過程 (知覚、注意、記憶、判断、言語)」に働きかけるとのことである。まず、患者には「常に自分の身体を感じ取ることが重要だと教えること」が大切である。そして、たとえば座位保持、立ち上がり、立位、歩行などにおいて、何を知覚し、何に注意し、何を記憶しなければならないかを教える。あるいは、階段昇降、トイレ動作、衣服の脱着などにおいても同様である。

すべての動作は身体と環境との相互作用であり、その動作時に自己の身体のどこを知覚し、何に注意を向けて行為を遂行するのかについて、セラピストによる適切な言語指示が求められる。セラピストは患者の動作を詳細に観察し、足底と床との接触に意識を向けるのか、膝の屈曲角度に意識を向けるのか、下肢の各関節の空間的な関係性に意識を向けるのか、体重や重心移動に意識を向けるのかというような、さまざまな動作の問題点を改善しうる可能性に患者の意識の志向性を向けるべきである。日常生活動作能力は、単に筋力強化や動作を反復させることで低下を防げるわけではない。あらゆる運動学習と同様に、動作能力の維持や低下の予防もまた脳に働きかける必要がある。

在宅リハビリテーションに携わるセラピストにも脳科学の知見は不可欠であり、認知運動療法の理論と実際についての知見は日常生活動作の維持に役立てることができるはずである。その具体的な方法論は、現時点では各々のセラピストの能力に委ねられるが、今後のセラピストの取り組み次第では在宅リハビリテーションの指導方法も大きく変革できる可能性があるだろう。

【参考・引用文献】

- 1) Perfetti, C・宮本省三・沖田一彦（小池美納訳）：認知運動療法－運動機能再教育訓練の新しいパラダイム－. 協同医書出版, 1998.
- 2) Pante F（小池美納訳）：認知運動療法講義. 協同医書出版, 2004.
- 3) Perfetti C（小池美納訳）：脳のリハビリテーション－認知運動療法の提言－[1]中枢神経疾患. 協同医書, 2005.
- 4) Perfetti C, Pante F, Rizzello C: Esercizio terapeutico conoscitivo－Sussidi, fumagalliriabilitazione, 2005（小池美納訳: 認知運動療法と道具－差異を生みだす差異をつくる－, 協同医書, 2006）.
- 5) 宮本省三：リハビリテーション・ルネサンス. 春秋社, 2006.
- 6) 宮本省三：脳のなかの身体－認知運動療法の挑戦－, 講談社新書, 2008.