

失行症の治療は可能か

宮口 英樹

キーワード (Key words) : 1. 失行症 (apraxia) 2. 頭頂葉 (parietal lobe)
3. 異種感覚統合 (crossmodal integration)

この論文では、失行症患者の日常生活動作における空間表象障害に注目し、リハビリテーション技術において動作レベルでの治療が可能かどうかを考察した。近年の認知科学の研究論文のレビューから、失行の病態は頭頂葉の頭頂間溝周辺の機能損傷による空間表象障害と解釈されることが多いことが分かった。また、脳のラテラリティや運動発現のメカニズムなどの研究から、人の注意機能や運動記憶、運動イメージ、言語といった認知理論から失行症が研究されつつあることが明らかになった。この論文では、頭頂葉の異種感覚統合のモデルから感覚情報の変換を応用した治療介入について仮説を提示した。セラピストは、失行症患者が示すさまざまな日常生活の混乱を観察し、治療介入できるように要素的に解釈することが必要とされる。さらに病態解釈のための理論モデルを活用し、治療介入のために仮説を生成し検証していく必要があると考えられる。

はじめに

Liepmann によると失行は「運動可能であるにもかかわらず合目的な運動が不可能な状態」と定義される¹⁾。表1は、日常生活で失行と考えられる症状を示したものであるが、このような症状は、同じ患者の中でも状況によって出現したり (dissociation)、あるいは活動のカテゴリによっても症状の起こりやすさに差異があり²⁾、そのため失行症状が状況に埋め込まれて一見わからなかったりすることがある。このような場合、臨床においては、

表1. 日常生活の観察で見られる症状

ある一定の状況で正しく運動が遂行できるが、状況が変わるとできない。
日常動作の中にふつうとは異なった運動性(エラー)がある。例えば、フォークを口に運ぶ方向がおかしい、かみそりの刃がうまく当てられない、包丁がうまく使えないなど……。
開始した動作を途中でやめられない。例えば、トイレに行ってズボンを上まで上げないでもたもたしている。
使用する道具が間違っても気がつかない。例えば、杖を使って庭の落ち葉をかき集めようとしていた、たばこの替わりにコインを口にくわえて火をつけようとする……。
動作をしているつもりになることがある。眼鏡をつかんだつもりになって眼鏡をかける段になって気づく。
動作の途中で突然何をしたいのかわからなくなる瞬間がある。

「理解力が悪い」「物覚えが悪い」という判断がされてしまうことは少なくない。

失行症の分類は、肢節運動失行、観念運動失行、観念失行という分類が代表的に用いられているが、近年では Tactile apraxia や Unimodal apraxia のように概念的に多くの分類も行われるようになった³⁾。また、ニューロイメージング技術の進歩により、脳の損傷部位と失行症状とのより詳細な関連が研究されるようになり、失行症の病態はより厳密にかつ実証的に解釈されるようになったと言えるであろう。しかし、このことが失行症のリハビリテーション治療技術の発展に反映されているかどうかは疑問である。Koski は、現在失行症患者に行われているリハビリテーションアプローチを、模倣動作やジェスチャーなど動作レベルでの改善を目指したアプローチと日常生活での障害の改善に焦点をあてた代償的アプローチに分類しているが、代償的アプローチによる介入は、自然回復による改善との判別が困難であるため、その効果は明らかでないとしている³⁾。

本稿では、最近の認知科学の知見から、動作レベルでの改善に焦点を当て、失行症の治療が可能かどうかについて考察していきたい。失行症の病態は、感覚や注意、運動記憶、運動イメージ、身体空間などより広範な認知理論の観点から捉えられようとする傾向があり、これらの知見を応用した治療の可能性について考えることの意味は大きい。なお本稿では、脳血管障害などによる脳損傷患者に生じる失行症について論じ、痴呆や大脳基底核変性症 (CBD) などから生じる失行症状は対象として

・ Therapeutic interpretation for rehabilitation intervention in apraxic disorders from the view of cognitive theory
・ 広島大学大学院保健学研究科 心身機能生活制御科学講座 E-mail : hmiya@hiroshima-u.ac.jp
・ 広島大学保健学ジャーナル Vol. 4 (1) : 6 ~ 13 , 2004

いない。

失行症患者の空間表象障害

失行症患者には身体運動に伴い空間表象の障害が生じるという研究は少なくない。Poiznerらは、観念運動失行と判断された患者に日常生活のさまざまな動作を行わせ、3次元動作解析装置を用いて分析し、コントロール群と比較した。例えば、パンのかたまりをナイフで切る動作において、ナイフを持つ上肢の動きを実際に行かせた場合と実物を用いない方法（ジェスチャー）で比較検討している。その結果、観念運動失行患者は、実際にナイフを使用した場合でも手関節を伸展して動作を行うなど健常者と関節運動が異なっており、特にジェスチャーによる動作では、肩関節、肘関節、手関節それぞれの動きが過剰で協調していなかった。また、車の窓をハンドルで回転させて開ける動作では、患者は、肘の中心位置が不規則に移動しており、一定のリズムや速度で動作を行うことができなかった。さらに、鍵穴に差し込んだカギを回す動作では、健常者が主として前腕の回内外によって動作を行っていたのに対し、患者では前腕の動きよりも肩関節や肘関節の動きの方が大きかった。そして、これらの動作は、いずれも口頭でのジェスチャーによる動作の指示により顕著に認められた⁹⁾。これらの結果は、失行症患者に見られる「ぎこちなさ」「動作の拙劣さ」を動作解析装置を用いて分析したものである（同様の研究は、Ochipaら⁵⁾、Motomuraら⁶⁾、Buxbaumら⁷⁾）。

このような空間表象の失行症状は、頭頂葉の機能と関連があるとされる研究は多い。特に道具を使用する手の動きとエラーに注目した研究により頭頂葉の役割が明らかになってきた。Binkofskiらは、触覚失行（tactile apraxia）と定義される感覚機能の問題はないが、手で物体の特性を知覚することのできない患者 22名に、つまみ動作や素材の識別などを行わせ MRI を用いて損傷部位との関連を調べた。その結果、頭頂葉損傷患者では、すばやい運動を発現したり、繰り返したりすることはできるが、一定の速度で運動を行うことが難しく、このため立体の物体を知覚できない立体感覚失認（astereognosia）のような状態が生じているとしている。一方、前頭葉損傷ではすばやい変換運動の発現は障害されていたが感覚知覚には問題がなかったとしている。Binkofski は、この結果から、頭頂葉は物体を知覚する手の探索運動プログラムに関連しているのではないかと述べている⁸⁾。Haaland らは、左脳損傷患者 41名に日常生活では意味のないような動作の模倣と実際の道具の使用、パントマイムを行わせ、動作時のエラーを手や腕の位置や方向の観点から分析した。そして観念運動失行症状が見られた 17名について MRI と CT を用いて調べた

ところ 80%が頭頂間溝周辺の上頭頂小葉、下頭頂小葉の損傷が認められたと報告している⁹⁾。また Buxbaum らは、17名の脳損傷患者の損傷部位を調べ、物品を使用する場合の手の形の選択やパントマイムの課題で観念運動失行が認められた 9名では、ほぼ全員にブロードマン 39.40野を含む左頭頂葉領域に損傷が見られたとしている¹⁰⁾。

健常者を用いた研究では、MacDonald が、手の運動の発現に上頭頂領域が関与しているとし¹¹⁾、Hermsdorfer らは、手の模倣動作には左下頭頂小葉、指の模倣動作では、右頭頂間溝が関連していたと述べている¹²⁾。また Peigneux らは、37名の右利き手の健常者を対象とし、「ドアをロックする」といった馴染みの動作と馴染みのない動作に関するジェスチャー時の脳活動を PET により調べ、馴染みの動作では、左半球の角回、中前頭回、右半球の縁上回、下頭頂小葉が活動し、馴染みのない動作では、左半球の頭頂間溝を含む下頭頂小葉の活動が認められたとしている¹³⁾。

空間表象の失行症状に関連して、また右脳と左脳機能分化の研究もあげられる。機能分化で考えられるのは優位半球に存在する言語の機能である。Goldenberg らは、いくつかの意味のないジェスチャーとして、それぞれ 4 パターンの指の動き、手と頭部の関係についての動き、足の動きの課題を作成し、30名の左脳損傷患者、20名の右脳損傷患者、20名のコントロール群と比較した。その結果、左脳損傷患者は、手と頭部の関係についての動き、足の動きに関するジェスチャーでのエラーが多く、右脳損傷患者は、特に指の動きに関するジェスチャーでのエラーが多かったと報告している。このことから、左脳はジェスチャーにおける身体部位のコーディングに、右脳は知覚情報の分析に関連しているのではないかとしている。Goldenberg は、指は手のユニットの中に構成されており、母指と他指との構造上の関係は変化することはないが、手と身体部位の空間的な位置関係は、無限に存在し、その意味づけをするのに言語機能が必要であると述べている。そして特に日常生活において意味のない馴染みのない課題では、これらの関連づけが難しくなるため、左脳損傷では、手足と身体との空間位置に関連した失行症状が見られるのではないかとしている¹⁴⁾。

以上のことから、空間表象障害を示す失行症患者の病態は、頭頂間溝周囲の頭頂葉領域の損傷の結果生じたものだという可能性が高いと言えるであろう。また、言語中枢の損傷による行為の意味づけが失行症状に関連している可能性も考えられる。頭頂葉は、運動に関与する一次運動野、運動前野、補足運動野、あるいは言語に関与する上縁回、角回との関連が深いとされている。その役割は、体性感覚、視覚、聴覚などの感覚野からの情報を統合して評価し、正しい行為・行動に移していくという

のが一般的である¹⁵⁾。また運動前野の機能は身体外空間認識や感覚刺激を行動に結びつける働きがあり、運動前野が破壊されると熟練していた動作が障害される、運動リズムが崩れる、筋活動の発現に遅れを生じることが知られている¹⁵⁾。さらに、補足運動野の機能は、身体内空間認識や記憶に基づいた内発的運動、運動プログラムの順序立てを行う働きがあり、補足運動野が破壊されると、両手の協調運動の障害、強制把握などが生じるという¹⁵⁾。頭頂葉、運動前野、補足運動野いずれの領野の損傷によっても失行症状が認められるケースがあることから Perfettiらは、頭頂葉から運動前野、一次運動野に至る経路のいずれかの損傷が失行の病態の一つではないかと仮定している¹⁶⁾。

注意，運動記憶，運動イメージ

ここでは、認知理論の観点から失行研究に関連した概念や研究を取り上げる。特に運動記憶から運動イメージを引き出し、イメージに基づいて運動を実行する過程には、失行症の病態を考えるヒントがあると思われる。

まず注意機能と失行症について少し触れておきたい。Roy は、失行は動作の生成とコントロールに関与する二つのシステム、概念システムと産出システムのいずれかの障害によって生ずると仮定している。概念システムは、物品や物品に行為を及ぼす道具についての知識、物品と道具に関係した行為の知識、行為の系列的順序の知識の3つの知識を含みジェスチャーを行う際の知識ベースを提供しており、産出システムは動作の生成とコントロールに関係している。通常概念システムは産出システムをトップダウン方式で駆動させるが、環境と行為との関連から物体や道具の機能に関連した視覚的・触覚的特徴（知覚的指示対象）を知覚したり、行為がなされる時間または場所（情況的指示対象）を知覚する場合にはボトムアップ式にコントロールされるという。そしていずれの方式においても、行為の鍵となる選択点において注意をうまく払えることが重要であり、注意を払えないと環境情報の割り込みによって意図しない行為が誘発される可能性があるとしている¹⁷⁾。Leiguardaらは、近年の失行研究のレビューを行い、この2つのシステムに関して、観念失行は概念システムの障害で生じ、肢節運動失行、観念運動失行は産出システムの障害で生じると解釈している¹⁸⁾。

次に運動記憶について見てみたい。失行症患者には、運動記憶の障害が認められるとする論議がなされてきた。Liepmann は、左大脳半球には運動シーケンス（順序）に関する運動記憶が存在すると考え、失行は四肢をコントロールしている運動野から運動記憶が離断されるため生じると考えた¹⁹⁾。田辺らは、失行を記憶理論

から解釈しており、観念運動失行は頭頂葉の機能不全の現れとして生じ、観念失行は、物品そのものについての意味記憶と操作に必要な手続き記憶が解発されない状態として捉えている²⁰⁾。ところで Heilman らは、観念運動失行患者に対して回転追跡盤のターゲット上に棒を固定する課題の学習実験から、観念運動失行患者では学習能力（手続き記憶）が低下していると報告した²¹⁾。しかし、元村は他の方法を用いて観念運動失行患者の手続き記憶について測定し、手続き記憶の低下はなかったとしている²²⁾。また観念運動失行患者の感覚運動学習能力について調査したところ、失行患者は学習することが障害されているというよりも運動記憶に基づいて運動を遂行する場合に時間的空間的なエラーが認められると報告している⁶⁾。最近では、Buxbaumらが非常にユニークな実験を行っている。Buxbaumらは、観念運動失行が認められた9名の脳損傷患者に、把握に関連した2枚の手の写真（握む、つまむ）と把握と関連しない2枚の手の写真（指さす、手を広げる）の合計4枚の写真を提示した。そして、目の前に日常生活で使用する物品（例えばグラスやプッシュ式の電話、釘、カギなど）と馴染みのない物品（例えば穴のあいたボード）を示して4枚のどの写真が物品使用に適切かを選択させ、さらに実際に把握の形を行わせ、対照群と比較した。その結果、失行患者は、馴染みのない物品よりも日常生活で使用する物品において写真の選択、実際のパントマイムともエラーが認められたという。このことから、失行症患者では、物品に関連した手の把握に関する運動記憶は保持されているが、引き出した情報そのものにエラーが含まれているため動作遂行時に空間的なエラーが生じるのではないかとしている¹⁰⁾。Poiznerらは、頭頂葉には運動に関する時間的、空間的、運動エングラム（記憶記憶）が存在し、失行はこれらが損傷することで後頭葉からの情報が運動前野や運動野と分断されることによって運動を学習する視覚・運動筋感覚の表出が障害された結果生じるのではないかとしている²³⁾。

ところで、運動イメージ時には実際に動作を行った場合と同様の脳の部位が活動することが知られている²⁴⁾。運動イメージとは、「実際に体を動かすことなく、心の中でその行為を遂行することができる能力」²⁵⁾とされ、その役割は運動のリハーサルを行うと言われている²⁴⁾。運動イメージと失行との関係について Roy と Hall は、ジェスチャーを正しく行うためには、空間内での手の位置、手のかたち、腕と手を用いる行為に関する情報へのアクセスが成立しなければならないが、この情報は運動イメージとして貯蔵されており、失行におけるジェスチャーのパントマイムの障害は、イメージ生成の障害によると述べている²⁶⁾。また Ochipavaらは、観念運動失行と言語障害を呈した症例が、道具使用の模倣の障害と共に動作

時の手の関節運動や空間的な位置のイメージを問う質問に答えることができなかったが視覚的な物体のイメージをすることは問題なかったことを取り上げ、運動行為をイメージすることはジェスチャーの生成に関連しており、これは視覚的な対象のイメージとは別に考えている⁵⁾。最近では、Tomasinoらが、左の脳損傷により模倣動作や口頭指示によるジェスチャーに障害を見せた失行症患者に、絵に提示された手が右か左か尋ねたところ正解することが難しかったが、身体部位とは関連のない2次元や3次元の物体の傾き等については答えられたことから、手の空間認知課題は、運動の準備を行う運動イメージと関連が深く、そのため脳損傷により運動イメージを用いることが困難になった結果課題の正解率が低くなったのではないかと報告している²⁷⁾。

これらの研究は、運動イメージの存在とその崩壊が失行を生じさせている原因の一つでないかと予測させるものである。Newmanによれば、身体イメージやスキーマを形成するには頭頂葉が必要とされ²⁸⁾、Farahによれば、頭頂葉後部領域の損傷によって道具や物品の外来的特性(大きさや形など)に関するイメージ過程が、側頭葉下部領域の損傷によって固有の特性(位置や向きなど)に関連するイメージ過程がそれぞれ崩壊するとしている²⁹⁾。またこの運動イメージに関しては、健常者では実在する物品に対する到達運動と、イメージされた物品に対する到達運動を運動学的に比較したところこれらに差がない³⁰⁾が、Siriguらによれば、右のローランド溝領域の血行障害がみられ左手が上手く使用できなかった症例では、指、手の曲げ伸ばし、手首、肩において左手が右手よりもイメージに要する時間が長かったという³¹⁾。ここ数年の運動イメージの研究は、脳血管障害患者の運動麻痺の改善に関するものが報告されるようになった。失行症の治療にも運動イメージ研究の新しいパラダイムが応用され始めており、今後の発展が期待される。

異種感覚統合と失行

目の前の物体に手を伸ばす場合、頭頂葉の前頭頂間溝(AIP)と呼ばれる部位が損傷されると運動と体性感覚がうまく協調できなくなり、手を伸ばす行為にエラーが生じることを、GalleseはAIPへのGABA agonistである muscimol 注入によるサルの実験結果から報告した³²⁾。また Binkofskiらは、運動の時間的空間的な協調運動が障害されていた5名の脳損傷患者において、頭頂間溝前側部に損傷が認められたとしている³³⁾。これらの領域を含む上頭頂小葉(superior parietal lobule)では、体性感覚、視覚、聴覚などの多種感覚情報が収束され、人の様々な行動の状況に応じて入力された感覚情報が異なった頭頂葉皮質の領域に機能分化しているとされている³⁴⁾。

Rizzolattiらは、前頭葉から頭頂葉にいたるネットワークの存在に言及し頭頂葉の機能として、リーチ動作のための視覚情報と体性感覚情報の情報変換、リーチ動作のための体性感覚情報の情報変換、姿勢に関する体性感覚情報の情報変換とその情報を身体部位の動きを調節するために必要な情報に変換する機能、把握動作のための視覚運動情報の情報変換、行動の内的表象化、上肢と首の動きに関する身体近傍空間(peripersonal space)のコード化、眼球運動のための視覚情報の情報変換をあげている³⁵⁾。上肢の運動に伴う失行症状は、このようなネットワークの損傷によって、意図した運動が誤った指や手の形態として出現し、道具や物品に対して適切に上肢の位置をあわせたり動きの方向が不適切になったりする結果生じると考えられている¹⁸⁾。

前述した運動イメージの生成は、このような体性感覚、視覚、聴覚などの異種感覚の統合によって行われていることが仮定されている。例えば、入来は身体周囲の空間内における道具を含めた視覚的身体像の形成には、体性感覚と視覚情報との統合が不可欠であることをサルによる研究で述べている³⁶⁾。運動イメージが運動を開始するリハーサルを行う役割を担っているとすれば、異種感覚の統合において生成された運動イメージそのものにエラーが含まれていた場合に、動作としてエラーが生じるのはもっともなことだと言えるであろう。

治療仮説と残された問題

異種感覚統合から見た失行症の解釈は、主に観念運動失行に当てはまるとされている。しかし、Heilmanは、左の脳損傷患者では、dissociationの問題として同じ患者でも観念失行と観念運動失行が混在して現れるケースがあることを指摘している³⁷⁾。また、整容動作や入浴動作、トイレ動作に関連した日常生活活動のカテゴリでは、失行症状が増加するといった報告もあり、生活環境因子が症状に与える影響も考えられる²⁾。これらのことは、失行症の捉え方を再考することにつながっているようである(例えば文献18))。

本稿の目的は、リハビリテーションの臨床において失行症状の動作レベルでの改善の可能性を考察することであった。文献レビューから明らかになったのは、以下の点である。

1. 失行症患者の身体空間表象のエラーに関する近年の研究は、手や指の動きに関するものが多く、行為が可能かどうかよりもエラーの質的な分析に重点が置かれている。
2. 頭頂葉の機能障害として身体空間表象のエラーが生じるとする研究は多く、これらは、特に上頭頂小

葉，下頭頂小葉，或いは頭頂間溝との関連について指摘されている。

- 3．脳損傷の左右差については，行為の意味づけが要求されるような課題において失行症状と優位半球（言語機能）との関連が指摘されている。
- 4．頭頂間溝では，異種感覚入力により活性化されるニューロンの存在が指摘されており，この領域における感覚情報の情報変換のエラーが失行症に関連していると仮定されている。
- 5．失行症研究においては，運動イメージと失行症状との関連が指摘されている．そして，この運動イメージは異種感覚情報の情報変換によって生成される可能性がある。
- 6．現在，失行症の分類で主に用いられている肢節運動失行，観念運動失行，観念失行という分類は，概念システム，産出システムの障害として概念化されつつある。

以上のポイントから，失行症患者に対するリハビリテーションの臨床場面で行動レベルでの改善につながると予測される治療仮説として，以下のような方略を考えることができるのではないだろうか。

- 1．提示された異種感覚情報間での情報変換のエラーを分析し，修正するプロセスが空間表象障害を呈する失行症状の改善につながるのではないだろうか。
- 2．運動イメージ生成に関する研究に注目することで，状況に応じて運動イメージにより産出される動作の質的分析が可能となるのではないだろうか。
- 3．1，2は言語機能との関連が考えられることから，口頭指示の提示の内容や方法を再考できる可能性があるのではないだろうか。

具体的には，同種感覚間での情報変換が可能かどうか（例えば，視覚情報から視覚情報の情報変換として，写真に示されたいくつかの手の形態をセラピストによって示された手の中から選択させる：2次元の視覚情報から3次元の視覚情報への情報変換：図1）や異種感覚間での情報変換が可能かどうか（例えば，上肢と頭部の位置関係が示されたいくつかの写真の中とセラピストによって他動的に動かされた患者自身の身体位置とのマッチングを行う：視覚情報から体性感覚情報への情報変換：図2）といった治療仮説を検証することが考えられる。この場合に，セラピストの用いる指示内容により患者がどのようなイメージを持つのか，さらにどのようにイメージを使用しているのかといった臨床観察の視点が必要になるであろう。このような治療仮説に基づいた治療の試みは我が国にも紹介されているので詳しくは文献を参考

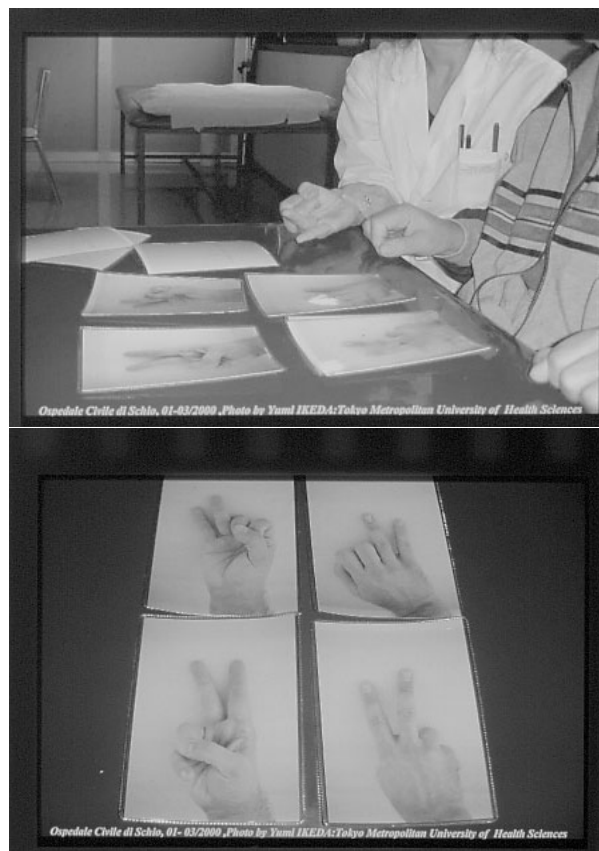


図1．2次元と3次元の視覚的情報変換

患者は，写真の手の形を視覚的に分析し，セラピストの手の形と比較，照合を行う。

（資料：イタリア認知神経リハビリテーションセンター）

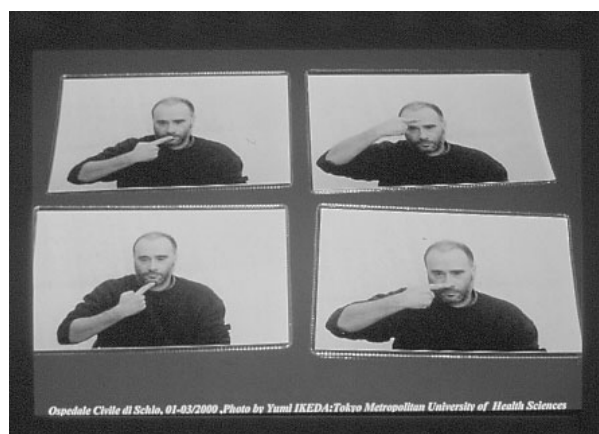


図2．視覚情報と体性感覚情報の情報変換

手と頭部の空間的な位置を視覚的に分析し，患者自身の体性感覚情報との比較，照合を行う

（資料：イタリア認知神経リハビリテーションセンター）

にされたい³⁸⁻⁴¹）。

最後に，残された問題点として，人の行為における意識や意図，思考といったいわゆる統合された認知機能の問題があげられる。失行症患者に限らず，ある行為を自発的に行う場合も，他人から指示されて行う場合にも「このようにしよう」「どうやったらできるのだろう」といった意図や思考を働かせることは必要である。失行症

患者が課題に対してどのように身体を意識し、構成していかうとしているのかを質的に明らかにした研究は、今後の課題となるであろう。本稿ではあまり触れていないが、意識や思考には、言語機能に関する研究が不可欠であるのは言うまでもない。また、臨床場面の情報変換による異種感覚統合によって失行症状が改善されるとすれば、ニューロンレベルでどのような変化が生じるのかといった研究も期待される。

現状では失行症のリハビリテーションの有効な治療技法が確立されているとは言えない。その原因の一つには、失行症は病態が複雑で解釈の仕方に未だ多くの選択肢を残しているということも考えられるが、もともとリハビリテーションの臨床場面では日常生活活動をどう改善するかということが主要なテーマであり、生物学的な失行症の解釈がリハビリテーションの治療と直接結びつきにくいという面があったと思われる。

筆者は、治療者の観察能力と病態の解釈によって失行症に対する治療方針が大きく発展する可能性があると考えている。近年の運動イメージに関する神経生理学的研究の成果は、今後の失行症のリハビリテーション治療方法に大きな変化をもたらす可能性がある。今後は、実践を通じて効果を検証することでその妥当性が検証されると考える。

文 献

- 1 . 浜中淑彦：失行の概念・検査法・分類・症状。精神科MOOK No1 : 50-58, 金原出版, 東京, 1982
- 2 . Hanna-Pladdy, B., Heilman, K.M. and Fpindas, A.L. : Ecological implication of ideomotor apraxia. *Neurology*, 60 : 487-490, 2003
- 3 . Koski, L., Lacoboni, M. and Mazziotta, J. : Deconstructing disorder of international movement after stroke. *Curr. Opin. Neurol.*, 15 : 71-77, 2002
- 4 . Poizner, H., Omerians, A.S. and Clark, M.A. et al. : Kinematic approaches to the study of apraxic disorders. Rothi, L. J. G. and Heilman, K.M. (eds.): *Apraxia. The Neuropsychology of Action.* p.93-109, Psychology Press, Hove (UK), 1997
- 5 . Ochipa, C., Rapcsak, S.Z. and Maher, L.M. et al. : Selective deficit of praxis imagery in ideomotor apraxia. *Neurology*, 49 : 474-480, 1997
- 6 . Motomura, N. , Redbrake , A . and Hartie, W. et al. : Sensorimotor learning in idomotor apraxia. *Percept. Mot. Skills*, 81 : 1123-1129, 1995
- 7 . Buxbaum, L. J., Giovannrtti, T. and Libon, D. : The role of the dynamic body schema in praxis: evidence from primary progressive apraxia. *Brain Cogn.*, 44 : 166-191, 2000
- 8 . Binkofski, F., Kunesch, E. and Classn, J. et al. : Tactile apraxia. *Brain*, 124 : 132-144, 2001
- 9 . Haaland, K.Y., Harrington, D.L. and Knight, R. T.: Neural representation of skilled movement. *Brain*, 123 : 2306-2313, 2000
- 10 . Buxbaum, L.J., Sirigu, A. and Schwartz, M.F. et al.: Cognitive representations of hand posture in ideomotor apraxia. *Neuropsychologia*, 41 : 1091-1113, 2003
- 11 . MacDonald, P.A. and Paus, T. : The role of parietal cortex in awareness of self-generated movement: a transcranial magnetic stimulation study: *Cerebral Cortex*, 13 : 962-967, 2003
- 12 . Hermsdorfer, J., Goldenberg, G. and Wachsmuth, C. et al. : Cortical Correlates of gesture proceeding: Cues to the cerebral mechanisms underlying aparxia during the imitation of meaningless gestures. *Neuroimage*, 14 : 149-161, 2001
- 13 . Peigneux, P., Linden, M.V.D. and Garraux, G. et al. : Imaging a cognitive model of apraxia: The neural substrate of gesture-specific cognitive process. *Human Brain Mapping*, 21 : 119-142, 2004
- 14 . Goldenberg, G. and Strauss, S. : Hemisphere asymmetries for imitation of novel gestures. *Neurology*, 59 : 893-897, 2002
- 15 . 松波謙一, 内藤栄一: 運動と脳。久保田競, 酒田英夫, 松村道一(編): *ライブラリ脳の世紀: 心のメカニズムを探る*。p.45-94, サイエンス社, 東京, 2000
- 16 . Perfetti, C. and Pieroni, A. : Ipotesi per una interpretazione riabilitativa dell'agire aprassico. *Riabilitazione e Apprendimento*, 16 : 129-153, 1996
- 17 . Roy, E. A. and Square, P. A.: Common considerations in the study of limb, verval, and oral apraxia. Roy, E.A. (ed.): *Neuropsychological Studies of Apraxia and Related Disorders*, p.111-161. North-Holland, Amsterdam, 1985
- 18 . Leiguarda, R. C. and Marsden, C. D.: Limb apraxia. Higher-order disorders of sensorimotor integration. *Brain*, 123 : 860-879, 2000
- 19 . 大東祥考：失行の説明仮説と局在。精神科MOOK No1 : p.59-68, 金原出版, 東京, 1982
- 20 . 田辺敬貴, 中川賀嗣, 橋本 衛, 河村 満：行為障害への記憶理論からの接近。失語症研究, 16 : 258-261 , 1996
- 21 . Heilmann, K.M., Schwartz, HD. and Geschwind, N. : Dedective motor learning in ideomotor apraxia. *Neurology*, 25 : 1018-1020, 1975
- 22 . 元村直靖：観念運動失行と手続き記憶。神経心理学, 10 : 45-49, 1994
- 23 . Poizner, H., Clark, M. A. and Merians, A.S. et al. : Joint coordination deficits in limb apraxia. *Brain*, 118 : 227-242, 1995
- 24 . 内藤栄一：運動実行と運動感覚を内的にシミュレートする運動イメージ。認知運動療法研究, 1 : 10-31, 2001

- 25 . Roure, R. and Collier, R. : Autonomic nervous system responses correlate with mental rehearsal in volleyball training: Eur. J. Appl. Physiol. Occp. Physiol., 78 : 99-108, 1998
- 26 . Roy, E.A . and Hall, C. : Limb apraxia : A process approach. Proteau, L. and Elliott, D.(eds.) : Vision and Motor Control, p.261-282), Elsevier, Amsterdam, 1992
- 27 . Tomasino, B., Rumiati, R. I. and Umiltà, C. A. : Selective deficit of motor imagery as tapped by a left-right decision of visually presented hands. Brain. Cogn., 53 : 376-380, 2003
- 28 . Newman, J. : Putting the puzzle together. towards a general theory of the neural correlates of consciousness. 42-65, 荳坂直行編 : 意識の認知科学 . 共立出版 , 東京 , 2000
- 29 . Farah, M. J. : The neural basis of mental imagery. Trends . Neurosci., 12 : 354-359, 1989
- 30 . Brown, L., Roy, E. A. and Hall, C. : Image generation in movement control. Implications for understanding apraxia. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 19 : 64, 1993
- 31 . Sirigu, A., Cohen, L. and Duhamel, J. R. et al. : Congruent unilateral impairments for real and imagined hand movements. Neuroreport, 6 : 997-1001, 1995
- 32 . Gallese, V., Fadiga, L. and Fogassi, L. et al. : A parietal-frontal circuit for hand grasping movements in the monkey: evidence from reversible inactivation experiments. Their, P. and Karnath,H.O.(eds.): Parietal Lobe Contributions to Orientation in 3D space, p.255-70, Springer, Berlin, 1997
- 33 . Binkofski, F., Dohle, C. and Posse, S. et al.: Human anterior intraparietal area subserves prehension:a combined lesion and functional MRI activation study. Neurology, 50 : 1253-1259, 1998
- 34 . Kalaska, J. F., Scott, S. H. and Cisek, P. et al. : Cortical control of reaching movements. Curr. Opin. Neurobiol., 7 : 849-859, 1997
- 35 . Rizzolatti, G., Luppino, G. and Mattelli, M. et al. : The organization of the cortical motor system: new concepts. Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol., 106 : 283-296, 1998
- 36 . 入来篤史 : サルの道具使用と身体像 . 神経進歩 , 42 : 98-105, 1998
- 37 . Heilman, K. M., Maher, L. H. and Greenwald, M. L. et al. : Conceptual apraxia from lateralized lesions. Neurology, 49: 457-464, 1997
- 38 . 宮口英樹, 沖田一彦, 宮本省三 他 : 道具操作の障害と運動のぎこちなさを呈し失行症が疑われた右片麻痺患者に対する認知運動療法の検討. 認知リハビリテーション2000. p.137-142, 新興医学出版社, 東京, 2000
- 39 . Fornari, S. : 失行症の定義に関する歴史的認識 認知運動療法実践の観点より - . 認知運動療法研究 , 3:52-56, 2003
- 40 . Pante, F. : 失行症に対する認知運動療法 . 認知運動療法研究 , 3 : 57-71, 2003
- 41 . Pante, F. : 失行症に対する認知運動療法 . 宮本省三(編): 認知運動療法講義 . p.93-113, 協同医書出版, 東京, 2004

Therapeutic interpretation for rehabilitation intervention in apraxic disorders from the view of cognitive theory

Hideki Miyaguchi

Department of Physical Therapy and Occupational Therapy Sciences, Health Sciences Major,
Graduate School of Health Sciences, Hiroshima University

Key words : 1 . apraxia 2 . parietal lobe 3 . crossmodal integration

In this paper, the spatial deficits in apraxia are interpreted from the point of view cognitive theory relating to parietal lobe damage. Therapists need to observe and interpret the confusion shown by apraxia patients in various daily activities so that they can intervene and treat the condition effectively. In addition, it is necessary to use the theoretical model for interpreting the condition, and for generating a hypothesis for treatment intervention.

In this paper, therapeutic intervention using a sensory transformation exercise for apraxic patients is explained from a crossmodal integration model in the parietal lobe.