

第7回認知運動療法フォーラム

大脳皮質間結合から考える高次脳機能障害の臨床とは？

失行・失認の治療をターゲットとして

対談者 富永孝紀・信迫悟志・森岡周

森岡

皆さん奈良までお越しいただきましてありがとうございます。さて、今年度7月に神戸で開催される学会・総会において、認知運動療法研究会から認知神経リハビリテーション学会に名称変更が議決されると思われます。これは従来の認知問題を与える介入のみならず、心であったり、精神であったり、そして一人称記述という言葉が2000年以降に導入されていますが、そういった人間の持つ脳の機能、あるいは心の機能を含めて全体的に人間をとらえてリハビリテーション介入をしていこうとする考えからです。したがって、それに見合った形で、我々もレベルアップ、スキルアップしてかないといけないと考えています。ただ、あまりにも急ぐとよくない。まずは今回は脳科学的見地から基本を確認するという意味で、高次脳機能障害に絞って、その障害に対するリハビリテーション介入を吟味したいと考えています。今回は



富永 孝紀（とみなが たかのり）

宮崎県出身。理学療法士。日本認知運動療法研究会理事。宮崎リハビリテーション学院卒。神戸大学大学院博士前期課程修了（保健学修士）。兵庫県立総合リハビリテーションセンター勤務を経て、現在、村田病院リハビリテーション科に勤務。

富永

富永さんと信迫さんに対話してもらおうと思います。なぜこの二人かと言うと、3月31日に「理学療法MOOK 脳科学と理学療法」という本が出版されました。その中で富永さんは「半側空間無視の脳科学と臨床」と題して論文を書かれています。その論文は両者共に非常に優れた内容です。今日はせっかくの機会ですから、その内容をかみ砕いてお話いただき、認知運動療法の介入手段を議論してもらえればと思います。その中でも今日は大脳皮質間連合からみた失行症、失認症の臨床を考えるとというテーマで話してもらいたいと思います。まず大脳皮質間連合という所だけ簡単に僕が説明したいと思います。皮質には前頭葉、頭頂葉、後頭葉、側頭葉という大きく四つの領域があります。それらを結ぶ線維を連合線維と呼びます。頭頂葉だけで機能しているわけではありません。前頭葉だけで機能しているわけでもありません。それらが連結し合うことによって人間らしさが生まれたり、その根幹の高次脳機能が生まれたりします。人間の行為は経験に基づいています。単に頭頂葉が損傷されたから失行症が生まれると学校では習ったと思いますが、現代の科学を用いて言うならば頭頂葉と前頭葉とのネットワークが遮断される、あるいはそれが不完全になることによって、そういった高次脳機能障害が出現すると考えられています。したがって、ただどこかの領域を活性化するだけでなく、脳をシステムとして捉え、それをどのようにつないでいくかということ自体が介入目的として大切と考えられます。そこ二人には、皮質間連合からみた半側空間無視の病態、そして失行症の病態についてまずはおうかがいしたいと思います。

村田病院の富永と申します。半側空間無視というのはみなさんも



信迫 悟志 (のぶさこ さとし)

広島県出身。理学療法士。日本認知運動療法研究会評議員。神戸総合医療介護福祉専門学校卒。畿央大学大学院修士課程修了(健康科学修士)。順心病院、大津赤十字志賀病院、摂南総合病院を経て、現在、孟仁会東大阪山路病院リハビリテーション科に勤務。

ご存じだとは思いますが、皮質間連合と考える以前は頭頂葉というところが中心に損傷されると無視が起る事が神経心理学的な解釈でした。特に右側の頭頂葉に特化したものと言いますと空間的な情報の処理であったり、空間性の注意というものがあります。無視が起る要因としては、この空間性注意というのが有力視されています。右半球は、左右の空間に注意を与える機能があつて、左半球には右側しか注意を方向づける事ができません。そのため右半球が損傷してしまうことで左側へ行く注意がなくなつてしまふ、無視が起るという考え方です(図1)。最近では、fMRIなどでの研究により、空間性注意と視覚性注意という領域の研究が進んできまして、頭頂葉に由来する無視であつたり、前頭葉・側頭葉に由来する無視であつたり、もっと重要なのが連合

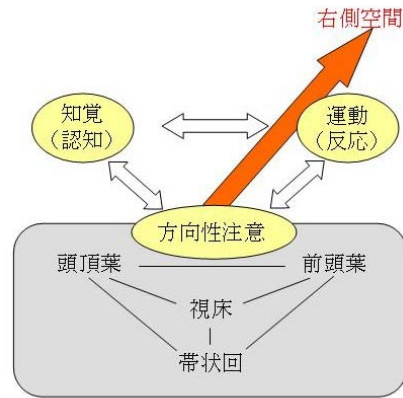


図1 空間性注意の右方偏位と知覚-運動相互作用  
石合純夫:高次脳機能障害学,医歯薬出版,pp121-158,2003.より一部改変

とは、ある場所に注意を向けておき、そこから何らかの刺激によってその方向へ注意を移動させる働きを言います。例えば、右半球の頭頂葉上部を損傷することによって、一端右側の空間に向けた注意を解放して、左側の空間に注意を向けにくくなることで半側空間無視が出現するという考え方です。また、下頭頂小葉では、身体に関わる情報処理が多く行われます。下頭頂小葉の損傷では、それらの情報に対して注意機能というものがうまく作動できなくなり、身体領域を含めた空間との相互作用における過程において無視が出現します。さらに、下頭頂小葉には前頭葉からの情報

野の皮質間結合、特に前頭・頭頂というものによって無視が引き起こされているという解釈が現在の流れではないかと思えます。もう少し話を進めますと、頭頂葉と言っても上部の方(上頭頂小葉)であったり、下部の方(下頭頂小葉)というところが注目されています。上頭頂小葉は、ポスナ(註1)の研究によると注意の解放に深く関わっていると言われています。注意の解放

と共有して直接的に視覚野へ注意制御信号を送っているという風に考えられています。ですから、空間に対する注意の焦点情報、空間情報の選択や探索、ワーキングメモリーなどの情報をもとに視覚野を制御できなくなることで半側空間無視が起きると考えられます。もうひとつ半側空間無視に関連付けて重要なのは視覚性注意というものがありません。視覚性注意は、頭頂小葉(上部・下部)が重要になってきます。視覚性注意には、受動的な注意と能動的な注意というものがありません。受動的な注意は、例えば本を読んでいて突然虫が飛んでくるとそれに注意が引き寄せられるという視覚情報からくるものを受動的な注意といいます。その受動的な注意と言うのは、前頭葉と下頭頂小葉のネットワークによって成り立っていると考えられています。能動的な注意というのは、



森岡 周 (もりおか しゅう)

高知県出身。理学療法士。日本認知運動療法研究会理事・評議員長。高知医療学院卒。高知医科大学大学院博士課程修了(医学博士)。近森リハビリテーション病院、高知医療学院勤務を経て、現在、畿央大学健康科学部に勤務。

どちらかと言うとトップダウン的な注意という風に考えられるのですが、例えば、本の内容をじっくり吟味しながら読もうという時の実行的な注意と考えるとされています。これが上頭頂小葉と前頭葉の経路で主に作用していると考えられています。このような頭頂葉だけの損傷を考えたとしてもこの頭頂葉の領域が損傷するかによって出てくる半側空間無視が質的に違ってくる可能性があります。

森岡 一旦そこで止めますけど、一つは頭頂葉において上頭頂小葉と下頭頂小葉という領域に分かれていること。もう一つが前頭葉と頭頂葉間のネットワークを考えた時にその機能特性として受動的注意と能動的注意を有しているということですね。このあたりで失行とのつながりについて考えます。失行の方も上頭頂小葉、下頭頂小葉の領域別に機能特性の区分ができますよね。そのあたり信迫さん、どうですか。

信迫 上頭頂小葉と下頭頂小葉は頭頂間溝というところで分かれませんが、サルの頭頂間溝をめくると解剖学的に後方からCIP（頭頂間溝外側壁尾側部領域）、LIP（頭頂間溝外側領域）、AIP（頭頂間溝前外側領域）という領域が現れてきます。視覚的な3次元の物体を認識する過程はCIPで処理されているといわれています。CIPで視覚的に捉えた物体に関する情報はLIP・AIPを経て、前頭葉の腹側運動前野（PMv）に投射することで、対象の持つ三次元的特徴に関する視覚情報を、効果的な把握・操作運動情報に変換するということが明らかになっています。一方、到達運動の場合、PO（頭頂後頭溝視覚領域）を経て、主に頭頂連合野を経由して、背側運動前野（PMd）に投射することで、空間における対象の位置に関する視覚情報を、到達運動情報に変換することで

成り立っています。つまり操作運動制御系でも到達運動制御系でも頭頂葉から前頭葉の背側運動前野、腹側運動前野といった高次運動領域に投射することで、視覚情報から運動情報への変換が行われているとされています（図2）。物体の操作運動におけるAIPから腹側運動前野の神経連絡をキヤノニカルニューロンシステム（註2）と呼びます。しかしながら日常生活においては、もっと複数の回路を使用して、物品操作を行っていると考えられます。臨床では患者の物品操作能力を評価する際に、例えば日常生活で行う「歯を磨く」ということをパントマイムで行うよう指示することがあると思いますが、その場合にもキヤノニカルニューロンシステムが働いていると思います。しかし、それ以前に、セラピ

磨いてください」という言語聴覚情報を一次聴覚野にあげて聴覚連合野を通じて下頭頂小葉で物品の意味といったところにもアクセスした後にキヤノニカルニューロンシステムを使って実際の行為を行っていますので、もう

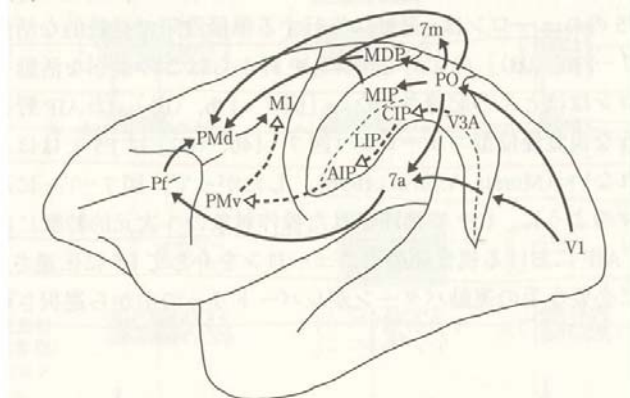


図2 1次視覚野から運動前野に至る到達運動系(実線)と把握・操作運動系(破線)の2つの情報処理系(八木文雄:神経心理学—認知・行為の神経機構とその障害。放送大学教育振興会, 2006.より)  
AIP:頭頂間溝前外側領域, CIP:頭頂間溝外側壁尾側部領域, LIP:頭頂間溝外側領域, MDP:頭頂葉背内側領域, M1:1次運動野, PI:前頭前野背外側部, PMd:背側運動前野, PMv:腹側運動前野, PO:頭頂後頭溝視覚領域, V1:1次視覚野, 7a:下頭頂小葉, 7m:頭頂葉後部内側壁。

少し複数のネットワークを使わないといけなくなりません。着衣行為や急須にお茶を入れるといった行為においては、単に物品使用というだけではなく、動作を順序に並べていく必要があるので、自己の脳内操作系であるワーキングメモリー（註3）の働きが必要になってきます。つまり頭頂・側頭連合野と運動前野とのネットワークだけでなく、前頭前野とのネットワークも必要になってきます。いずれにせよ頭頂葉と前頭葉の皮質間連結というものを使って物品操作や模倣やパントマイムを行っています。

森岡

僕は富永さんの視点に一つ質問があります。それは注意の解放システムについてですが、例えば背側経路（一次視覚野から頭頂葉へ向かう経路）は頭頂連合野の上部に向かうものと下部に向かうものの二種類が明らかにされています。受動的な視覚的注意の解放という現象は、右側に視覚的注意を払っていると、その後、その注意を解放して左側へ視線を移すというものです。この障害を注意の解放障害と言いますが、それ自体は背側経路の上部が担っていると考えてよろしいですか。

富永

私は、上の方だと解釈しました。実際には、これらの注意機能（移動・捕捉・増幅など）は皮質の深部の方である視床や上丘と関わって、眼球運動などと連動します。それらのネットワークによって解放操作が行われると考えられます。視覚情報の何に作用するのかによってネットワークが違ってくるのかなと考えています。

森岡

半側空間無視において能動的な注意が向けられたとしても受動的な注意がどうしても最終的には欠落し、障害が残存する症例はたくさんいます。いろんな感覚モダリティを与え、能動的に注意を向けると左半側に注意が向かいますが、それは能動的注意における制御であり、受動的注意による制御ではありません。そのあ

たりが臨床において非常に難しい問題になりますが、このあたりに対してはいかがでしょうか？

富永

意識・無意識と言ったところにも関わってくると思うのですが、確かにどのように区別して臨床で考えて応用していくかということとは非常に難しいと思います。視覚的な情報を選択する必要がありますし、選択する意味合いを見出すことも必要になります。実際に研究で行われているのは、視覚情報と注意との関係性を見出す事がよく行われています。どうしても条件設定された中での視覚と注意ですから、どのように受動的な処理があつて日常に一般化されているのかを説明されたものではありません。認知運動療法でも同様な事がいえますので、これは私の中でも課題です。また、認知運動療法において視覚的な操作訓練をどういう風に注意と絡めて応用しているかという点とまだまだ足りていなく、積極的に考えていかなければいけない領域です。私もそうなんですけど、臨床ではまず自分の左側の身体を創っていくことや、身体の左右の概念を創るという所から視空間を広げていくという仮説の下に課題を設定したりします。本当に視空間を拡大できるのか、或いは、どの程度拡大できているのかを厳密に考えなくてはいけないと思います。そして、現在導入している課題が、視空間に反映しないと考えた時にどのように課題を再考するかを考えていかなければなりませんし、いま以上の回復を期待できるような課題をあらゆる視点から考えていかなければと思います。可能性と限界というところですが、限界とは諦めるという限界ではなく、現在導入している課題だけで考えてみても難しいというものです。それを改編、改良して新しい視点や旧来のものをもう一度見直し再認識しながら、治療を組み立てていかなければ

森岡

ないと思います。半側空間無視においては、責任病巣が前頭葉、頭頂葉あるいは前頭・頭頂間結合、側頭葉など多岐にわたります。これらに対して、適宜認知問題を与え治療介入していくことは、脳科学からみても理論と実際の整合性を保つことができます。認知運動療法の課題は大脳皮質を意識しています。しかしながら、視床であったり中脳であったり、少なからずとも大脳基底核といった領域の梗塞でも半側空間無視が出現するという研究結果もあります。このあたりが大脳皮質からのトップダウンの治療介入において可能性が見出せるかどうか、理論と実際の整合性を保つような仮説が必要になってきます。失行に対する認知的な臨床介入についてその辺りどう考えますか？ また最近の知見も含めて、少し説明してもらえればと思います。

信迫

認知運動療法における失行症に対する介入ということであれば、どのようなネットワークに問題があつて、失行と総称される行為障害が出現しているのか的確に捉えるという視点が必要だと思います。先ほどの到達・操作運動制御の場合、これは視覚性運動制御なので、対象の位置や大きさ、形といった視覚情報と、それとインタラククションした時の肩や肘の運動覚情報や手掌や手指での触覚・運動覚情報、すなわち体性感覚情報が統合された上で、それを運動前野に投射して運動情報に変換していくこととなります。これをパントタイムで行う場合には、対象の視覚情報は存在しないので、記憶から対象の視覚イメージをワーキングメモリを使用して引き出し、運動をシミュレーションできなくてはなりません。模倣する場合は、これはミラーニューロンシステム（註4）が重要になってきますが、他者が動いている、すなわち生物的運動を視覚的に認識する上側頭溝、そしてそれを自己の運動情

報に変換していく下頭頂葉と運動前野という側頭葉から頭頂葉、頭頂葉から前頭葉というネットワークが必要になってきます。口頭命令に従って動作を起こす場合には言語聴覚情報から自己のボディイメージにアクセスして運動情報を生成するという過程が必要になってきます。つまり行為の発現は異種感覚情報交換・統合（註5）を基にしているので、それが視覚と体性感覚間の問題なのか、視覚と聴覚間の問題なのか、または視覚と運動の間の問題なのか、あるいは運動は行えるが、フィードバック情報と予測された視覚・体性感覚情報の比較照合が障害されているのか、どのネットワークが障害されているのかを明らかにした上で、それを組織化するための適切な訓練を行っていかないといけないと思つています。

森岡

いま紹介された認知課題においては、今後何を改良していかないといけないと考えていますか。

信迫

やはり言語の活用の仕方については深い吟味が必要かと思いましたが・・・。

森岡

認知課題の介入は、単に我々が意識せずに動いているのでは違う。課題を与えるというのは、それ自体、意識を顕在化させるので、この過程においては前頭葉が活性化するのは当然のことです。頭頂葉のニューロンは前頭葉とのネットワークによって発火したり発火しなかったりします。子どもの発達からみても、結果的にも片方が完成してからもう片方が完成するということは解剖学的にも生理学的にもあり得なく、これらが連結しあうことでヒトを人間たらしめる高次脳機能が生まれるのではないかと考えています。認知過程における知覚、注意、記憶、判断、言語はまさに四つの脳葉を連結させるものであると考えられますが、その仮

説の検証は臨床における効果の提示によって行われるべきと考えています。今度は左右半球の機能特性について話を進めていきたいと思えます。右半球と左半球には側性化があります。失認は右半球、失行は左半球の損傷後にみられる高次脳機能障害と学校では習ってきました。それを先ほどの前頭・頭頂間連結に照らしてみると、右半球では空間認知と視空間的ワーキングメモリー機能、左半球では行為シミュレーションと言語的ワーキングメモリーとの関係ということになります。今からは、右脳と左脳の機能特性から失行と失認の病態について考えていきながら、臨床的な評価や治療介入について考えていきたいと思えます。

富永

右脳は、空間処理や注意、先ほど話してましたワーキングメモリーに関与していきまして、左脳は言語や運動実行に関わってくる場所になります。まず、注意機能の観点から考えますと、脳梁を介して右脳・左脳はお互いに拮抗した関係にあると解釈している人もいます。どういう事かといいますと、例えば右の半球が損傷してしまうと元気な左半球が脳梁を介して右半球を抑制してしまいます。逆に右半球は損傷されることで脳梁を介して左半球を抑制しようとする力が弱くなってしまう。そうすると左右半球の拮抗関係が崩れてしまい左半球の右側へ行く方向性注意が有意に働きますことで余計に左に注意がいなくなるといふ風に解釈されます。あとは、空間処理や視空間的ワーキングメモリーですけれども、子供の発達というところから考えると、まず右脳が発達してから言語野である左脳が発達すると考えられています。そういった観点からも右脳は左右の空間へ注意を向けることと空間処理に特化し、左脳は言語機能に特化することで注意機能は右側空間のみに関わるように進化したと考えられています。例えば

信迫

ば、一歳から二歳の子供が立ち止まって、じーと人の顔を見たり物を見たり、いつのまにか身振りなどを真似することがあると思えます。これは、右脳を使った注意機能と空間的な処理を使用したものと考えられます。後に言語の発達にもなって、空間的に処理したものが何であるか概念化していくわけです。運動や模倣も似たようなことが言えると思えます。すべてがと言うわけではないのですが、人間の認識であったり、行為というのは右半球（空間的処理）から入って左半球で概念化して、行為に移していくというような作用があるのではないかとわれています。失行自体を考えたときに信迫さんどうでしょうか。

富永

いま富永さんが言われたように、右半球はどちらかというと、体性感覚的なもの、言語で表現できる以前の感覚に注意を向けることに関与しています。一方、外界に注意を向ける、言語化可能なものに注意を向けるのが左半球であると考えられています。それで臨床的には失行患者のほとんどは左半球損傷なので、外界に注意を向けるのがネガティブと考えられます。そこで、まずは自分の体性感覚に注意を向けるようにしてもらっています。しかしながら実際には、体性感覚、例えば自分の肩に注意が向かないことも多いです。これに半球間抑制が関与していたりすることがあるのでしょうか？

右半球損傷の場合は、概念的に肩というのは保持されています。ただ、左側の肩となると空間的に向け難い左側であるということや、どのように自己の身体に注意を焦点化したらいのか難しいように思います。左半球の損傷例となると、失語による言葉の問題や失行による肩を使って何かしようとする際の動きの手順などが分からなくなる可能性があるのではないのでしょうか。言葉

の問題や肩を指し示すという行為に問題があったとして、空間的には肩が分かったとして、右半球から左半球に向けて「肩は空間的にここだ」というふうに問いかけたとしても、答えが返ってこない、肩の位置に焦点化した注意が使用できなくなり、解放されてしまうという現象がおこるかもしれません。

信迫

いま同僚が見ている患者で、失行は出ていないのですが、視覚から体性感覚に変換するのは可能なのですが、言語聴覚情報に基づいてそれを自分の行為を起こす指示言語に変える、つまり言語聴覚情報から運動情報に変換するのが難しい人がいます。そのため、「肩を指さしてください」と言語指示してポインティングさせてもできませんし、言語指示すると混乱して注意が分散してしまうのですが、その方は、SLTA(標準失語症検査)(註6)の成績では、漢字・単語の読解は良かったのです。そこで「肩」を漢字で見せるとすつと指さすことができ、注意の焦点化ができる。つまり言語聴覚情報から体性感覚にアクセスしていく過程はネガティブなのですが、漢字という視覚情報から角回・縁状回(Brodmann39・40)にアクセスする過程はポジティブなので、筆談を通じて、文字という視覚情報からアクセスしておいて、自分の体性感覚に注意を向けていく。そういう経験があり、臨床において言語をどのように活用していくかは非常に興味深いテーマであると思います。

富永 全く同感です。左半球損傷例に対する言語の使い方は相当工夫が必要だと思います。指示言語に関しては、運動を想起させることで失行の要素が出現することもあるので、どのルート(認知過程)を使用するか考慮しなければならぬと思います。無視に関しましても逆に言葉というものが邪魔をするのではないかと、時

もありました。無視の人って多弁な方が多いですよ。逆に能動的な注意であったり、受動的な注意であったり、そういう焦点化する能力を言葉が邪魔をしてしまう。さっきの両半球の関係からいうと、言葉を発するということが自体、左半球を活性化させてしまうということ、余計に右半球が抑制させられてしまうという時が多々あるかと思えます。ですから、訓練課題の設定方法には十分注意が必要になります。認知運動療法では、よく意識経路を言葉で引き出そう引き出そうしますが、そのこと自体が無視ではない時もあれば、悪い時もあるのではないかと思います。どのような言語を使うかと言う点では、実際の無視で言う認識が問題になって、失行でいうと次の段階である運動・行為ということになってくるので難しい課題です。また、身体というものを創るのであれば、どのネットワークを引き出して、どういうネットワークを少し抑えなければならぬかを考えて臨床に取り組んでいかなければいけないと思います。

森岡

今度は自己の身体認識やイメージに関して話を展開してもらいたいと思います。まず右脳が損傷することで、自分の体があるとか、ないとかという問題に遭遇するわけですが、これは「私」とはどこにあるのか、という哲学的な命題としても取り上げられています。神経科学研究では自己と他者を区別するのは右半球であるとも言われています。たとえば、自己の動きを他者が模倣するのを観察する際には右半球の下頭頂葉と前頭葉が働くが、他者の動きを自己が模倣するときには左半球の下頭頂葉と前頭葉が働くことが明らかにされました。後者は自己と他者を区別せず共鳴するというものです。ミラーニューロンシステムが左半球に存在するというのもその所以です。一方、僕は取り立てて、最近

の研究では右半球が異種感覚統合機能を有しているという研究に興味を持ち、外界を説明する三人称言語では表現できない一人称的な身体感覚の経験は右半球で形成されるのではないかと考えています。乳幼児が言葉を発生する前に自己の身体位置感覚は認識しているということ、乳幼児は右半球が優位に活動しているという見地からも内部世界を形成するためには、右半球の働きが重要ではないかと考えています。最近では、生理研の定藤博士（註7）の研究グループが視覚と体性感覚の情報変換においては、右の頭頂葉が責任領域と明らかにしたように、右半球損傷、身体失認、そして、我々がやっている異種感覚の情報変換課題は神経科学的にもある意味で整合性があると考えています。一方、運動イメージの責任領域は右半球という知見があったり、道具を使用した運動イメージは左半球が責任領域であったりと環境設定によって研究データに違いがでてきます。これは身体の内と外の意味や身体知覚と行為シミュレーション、そして三人称言語か一人称言語かの違いなどが関与しているとも考えられます。そういった視点から模倣などを用いた訓練課題の意味や留意点について話していただけませんか？

信迫

脳イメージング研究では、手指の有意義動作の模倣では左の縁状回、これは先ほどの下頭頂小葉にあたる領域ですが、無意味動作の模倣になると両側縁状回が働くという知見があります（図3）。おそらくどちらにしても、左の縁状回が優位に働いていて、意味的ということになると言語に関するネットワークが関与するので左半球が優位に処理すると考えられます。意味のある動作、つまりシンボル化（註8）された動作ですね、例えば「手を上げてください」といったのと「敬礼」といったのでは違ってくると思います。

「敬礼」は高度にシンボル化されていていますが、「手を上げてください」自体に意味はないですよね。なので、手を挙げているのを模倣する時には、それを無意味なものと同様に模倣する主体がとらえれば右半球が優位に模倣を実行している。だけど、それを意味的にとらえたりすると左半球が優位に働いているのではないかと考えられます。

富永

信迫

富永

信迫

無意味な時に右半球が働くんですか？  
両方ですね  
左右？  
手指だと動詞がたくさんありますよね。つかむとか握るとか。手指の場合はそうですね、上肢全体の模倣動作となると、有意義であっても無意味であっても、縁状回といったところよりも上頭頂小葉といったところが働きます（図4）。つまり意味の有無に左右されません。これは手指には、ジェスチャーや手話に代表されるように、シンボル化された動作が豊富にあることによる差だ

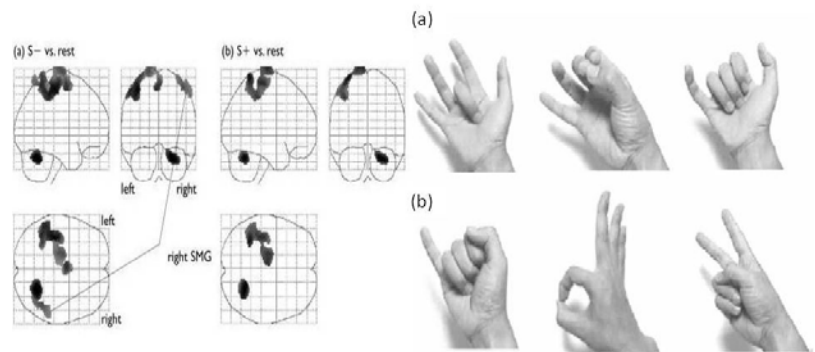


図3 実験に使用された指動作(右図)と結果のfMRI所見(左図)(Tanaka S, Inui T, et al.: Neural substrates involved in imitating finger configurations: an fMRI study, Neuroreport 8: 1171-1174, 2001. より)

右図の(a)は象徴的ではない無意味指動作(S-)、(b)は象徴的な有意義指動作(S+)。  
左図の(a)S-では両側縁状回(SMG)の賦活が、(b)S+では左縁上回の賦活が認められた。

富永

と思われませぬ。

たとえば右半球で言うところ、身体失認ですな。頭頂間溝のほうを含めた上頭頂小葉であったり、下頭頂小葉が自分の身体というところに関わってきます。たとえば、僕もあんまり臨床で見たことがないのですが、これが自分の手じゃない、他人の手ですという人がいます。こういったところに関わってくる要因というのが、先ほど言った領域プラス島皮質といったところが最近着目されているようです。島皮質は辺縁系と連結して身体に関する情動的なものが生成されるということらしいです。そういった領域が損傷することで、自分の体に対する情動的なものが障害を起こして自分の手じゃないという事柄につながるのではないかな考えられるわけです。

森岡  
島皮質は前頭前野に近い部位にあります。従来、「自分の手じゃない気がする」というのは、感覚障害かボディイメージの変容とか、頭頂葉を中心に考えられてきましたが、他人の手徴候は島皮質の影響が大きいということは、非常に情動的な側面から認知に歪みが出ている可能性がありますね。島皮質は痛みの中核として

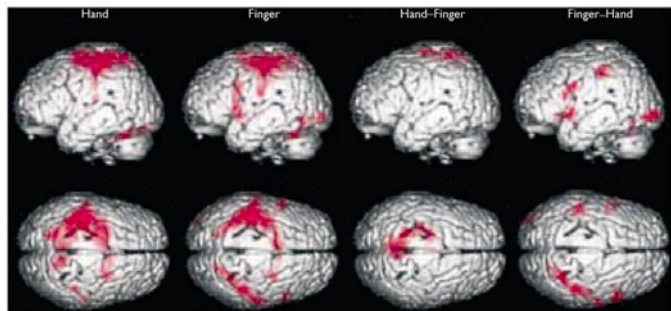


図4 手／腕運動と指運動の模倣時の脳画像 (Tanaka S, Inui T.: Cortical involvement for action imitation of hand/arm postures versus finger configurations: an fMRI study. Neuroreport 13: 1599-1602, 2002. より)  
Handは手／腕運動模倣で、上頭頂小葉の賦活が認められた。一方、Fingerは指運動模倣で、下頭頂小葉およびブローカ野の賦活が認められた。

知られていますが、末梢からの上行路は感覚野に向かうものと、島皮質や扁桃核、前帯状回に向かう二つの経路に分かれます。もちろん、それらは最終的に前頭葉に情報が送られるのですが、島皮質から歪んだ情報が向かうとい前頭葉自体がトップダウンに解釈してしまつて、私の手ではないと断定してしまつても可能性も考えられますね。すなわち、トップダウン解釈によって頭頂葉からのボトムアップな情報を処理できていない可能性が考えられますが富永さんいかがでしょうか？ もしそうであれば従来の考え方である両手協調性動作の責任領域である補足運動野の問題や右半球と左半球を結ぶ脳梁線維の問題とは別のものとも考えられます。

富永

おそらくそういうことになると思いますが、そういうネットワークの遮断あるいは、遮断されなくてもそういう情報の変質というものが出てきて、そういった感覚に陥っているのかもしれない。信迫さんから話題提供があった有意義と無意味な行為の模倣についてですが、有意義自体は概念化されているようなもの、つまり外界を三人称的に言語化できるものを有意義として捉えてよろしいでしょうか。三人称言語とは外界を区別するものです。例えば物品を名詞化することもその一つです。一方、そうではなくて、有意義とは、意図を発生するものを示しているのでしょうか。

森岡

信迫  
先の fMRI の知見で使われていた有意義というのは、「約束」「OK」「はさみ」を表す指動作としていました(図3)。それで有意義というのは、模倣する意図のある側、つまり模倣する主体の方が、模倣対象とどうい風に関わるかによると思ふのです。例えば手を挙げるという模倣に関しても、それを何かを意図した運動であると模倣する側が読み取れば、先ほど言われたような話

になると思われます。先ほどバイオロジカルモーション(註9)、生物的運動の認識の話を少ししましたが、それは無意味な動きであつても、有意義な動きであつても、どちらかという右半球の上側頭溝が活動してくる。しかし、それが言語に置き換えられた瞬間に、すなわち模倣する側の意図で意味的に言語に置き換えられた瞬間に、左半球が優位に働くことが示唆されているので、おそらく模倣する側の意図によって、右半球優位になったり左半球優位になったりすると思います。

森岡 その研究はシカゴ大学のデイセッティ(註10)のグループによるものですか？

信迫 それは、田中茂樹氏(註11)による知見です。京都大学の乾氏(註12)のグループの一員です。

森岡 乾グループの話が出たので、お二人に「私の身体は右にあるのか左にあるのか」について少し話をしていたきたいと思います。臨床的に考えると、「私はどこにあるか」ですね。自分の身体が自分のものじゃない、どこにあるのかわからないということであつたり、エイリアンハンドとかそういう現象が起きることが多いことを考えると、右大脳半球にあるのではないかと思えます。やはり、病態の失認や身体の失認であつたり、視覚と体性感覚を統合するということが、自分の体を作っていくというものを考えたときに、右半球での統合が必要となつてくるので、右にあるんじゃないかなと思えます。

信迫 僕は、右にも左にもないと考えています。個人的には、左右があつて私という意識が生まれているかなと。要するにですね、発達においても、子供さんにははじめ自意識というのがない。そこでお父さんとお母さんのやつていことを―それに意味があるか

ないかは別にして―模倣したりして楽しんだりするわけですね。そういったなかで、感覚運動経験を形成していくというなかでは、右半球優位に発達していつているわけです。だけでもそれに、今度は自意識も発生してきて、それと同時に他者から見られている自分が発生するので、そのときは左半球が働いているというのがあるのでは、おそらく今となつては右半球と左半球があつてこそ「私」だと思います。その半球間連結で成り立っているのではないかと個人的には思います。

森岡 いずれにしても模範的な回答でした(笑)。自己とは何かといったものは大変難しい問題です。例えば、他者がいないと自己は認識できないのかという命題もあります。他者がいるということは認識論になることから、左半球優位で活動しますが、もし世の中に自分しかいなかったら自分は自分自身を認識できるのかという問題があります。自分には身体があるから、その身体こそが私であるということもできます。したがって、身体そのものが私自身であれば右半球優位になります。一方、他人の身体の動きを観察しても私の身体感覚は作動しないということを確認することによつて私自身を意識することができるのであれば、これは左右半球の関わりが必要です。このあたりは、自己の身体を認識させていくひとつの過程になつていくのではないかと考えています。自己の身体認識の責任領域である頭頂葉は非常に側性化が強い場所ですが、両半球が交連線維を用いて情報を行き来させることによつて自己と他者の区別が可能になるのではないかとはいえることができます。臨床介入においては、自己の身体を認識させる課題から「私」というものをつくっていくというプロセスと、他者との意図的な関係性から自己の身体を認識させ、私というも

のをつくっていくプロセスに分けられてきます。さてここからは我々が普段行っている運動イメージという手段について考えていきたいと思えます。前頭―頭頂間ネットワークを考えると、イメージを活性化させていくことは非常に有効な臨床ツールになると考えられます。イメージを訓練に導入していくうえで、失認あるいは失行の症例に対して、治療がうまくいく場合とうまくいかない場合があると思うんですね。その辺について二人で話ししてもらいたいんですがいかがでしょうか？

富永

失認に対してイメージというのは、ものすごく使いにくいというのが僕の印象です。失行もそうなんですけれども、自分をモニタリングできないことで失認や失行がおきていると考えたときに、例えば、無視の人であれば自分が左側のものを無視していること自体がモニタリングできません。監視役にあたるもう一人の自分がいると考えて、その監視役がうまく作動していないという風にも考えられると思います。これは、注意機能という意味だけでなく前頭葉―頭頂葉のネットワークが重要になってくると思えます。その場合に、イメージをどのように使うか？例えば、身体をどうやってイメージさせるかというのは、まず自分の身体をつくることから進めていくということが先決ではないでしょうか。あとは、右半球の機能を考慮すると、例えば、訓練で私がいかに実施しているのは、壁と向き合うように患者さんに椅座位をとらせません。その前方の壁に九箇所の注視点を設定し、壁と患者さんの間に壁に設定した注視点を見るようにセラピストを座らせて一箇所注視させます。患者さんはセラピストの後方に座っていますので、セラピストの頸部などの傾きから視線がどの注視点をみているかを想像させます。これは信迫さんの研究を参考にしたもので、

信迫

患者さんが解答するにはセラピストの動きを、自分に置き換えてイメージする必要がありますが、頭頂葉の活動を期待しています。失行のことはよくわかりませんが、失行の臨床で実施するものとは違って、無視の病態から考えると一つの戦略になるかもしれません。どちらにせよ一つの戦略がどのように日常生活に般化するのかわかればよいと思います。逆に皆さんのほうでイメージを使って効果があつたというものがあれば教えてほしいですね。失認では使うのが難しい気がします。失行では、非常にシンプルといえばシンプルです。ただ、「イメージしてください」という形で言語指示してイメージしてもらうことはほとんどないですね。いわゆる一人称的な運動イメージ(筋感覚的な運動イメージ)は、特に右の頭頂葉と右の44野と45野 (Brodmann area 44・45)で行われ、逆にそこに物品を介する(道具・物品使用)と今度左の頭頂葉と左の44野と45野が働くということが多くの脳イメージング研究で示されています。それで例えば、視覚と視覚のマッチングが保たれているが、物品を操作するイメージが障害されているということであれば(物品の二次元的視覚特徴は認知可能だが、その物品を把持・操作する運動イメージが障害されている場合)、例えば四角い図形を用いて、四角の図形を左上端からなぞったら、「どういう感じがするか予測してください」という形で聞いて、自分が予測した内容と一致したか否か、いわゆるフィードバックとフィードバックの比較照合を行います。このような形で、イメージの喚起を「イメージしてください」と直接的な指示で与えるのではなくて、患者がイメージせざるを得ない状況、物品を操作するときこういうイメージを作らないといけないというような課題を設定して行っています。

森岡

失認の方は運動イメージを直接的に使うことが臨床的に非常に難しいというのわかりました。一方、失行となると行為の障害なので運動イメージの想起というものが改善の糸口になることがある。しかし、失認も合併している例、あるいは前頭葉自体が障害を受けている例は、そのものの意味が理解できないため頭頂葉からの情報を引き出そうとしてもなかなか難しい。そういう症例もいるわけですね。ここで、富永さんから少し前に失認の場合は自己の身体を創るという表現がありました。つまり運動イメージを活性化させるということは、先ほど信迫さんからもあったように、それは前頭葉の機能になるわけですが、それはあくまでも自己の身体が存在しているのを前提に運動イメージを想起させています。たとえ感覚が障害されていたとしても、自分がある身体部位に意識を向けることによって、非常にかすかな知覚であったとしても、それを焦点化させることによって身体を感じることでできるという認知プロセスです。受身で感覚を刺激してもなかなか対象者自身どこにあるのか、どこを刺激されているのかわからなかったとしても、注意を向けたりイメージを想起することで身体を認識できるというものです。しかし、失認では身体図式自体が崩壊していたりすることで、トップダウンの情報処理として運動イメージの想起は難易度が高すぎることもあります。そういう段階においては、求心性情報を統合することで身体を少しずつ脳のなかに形成していくことが前提になるでしょう。一方、信迫さんのほうからは、身体は存在しているけれど、その身体をどのように制御していけばいいのかよくわからないというような純粋な失行の場合には、運動イメージ想起を導入することが改善の糸口になることを話されました。運動イメージのなかでも、道具

を介さずに、例えば、手を動かして、その後フィードバック情報に基づいて、同じように手がさっきのように動いたらどんな感覚が生じるであろうというイメージ想起を要求すること自体は、これは右半球中心の運動イメージの想起ですが、道具を見て自分が例えば、どのような動きをするかとか、あるいは道具を見たらどうやって行為の系列的シミュレーションをイメージさせていくことになれば、そのものは左半球優位になります。これが右半球と左半球の側性化機能であると考えられています。例えば臨床において異種感覚情報変換とか運動イメージとかをいろんな形で、モザイクのように介入しているかもしれないけれども、もう一度介入の段階を整理する上で運動イメージをどのように利用するかについては再検討していく必要があると思います。もう少しだけ話を進めます。今度は上肢と下肢の問題について踏み込んでいきたいと思えます。上肢の頭頂葉ニューロンと下肢の頭頂葉ニューロンについてですが、下肢は上頭頂小葉というところがほとんど支配しています。一方、上肢は下頭頂小葉がほとんど支配しています。頭頂葉において下に行けばいくほど情報が複雑になってきます。上はいわゆる体性感覚間同士の情報の統合ということになります。例えば、ある関節同士の関係性を体性感覚情報に基づきながら合わせていくのが上頭頂小葉です。一方、下頭頂小葉は他の感覚モダリティが複数入ってきます。聴覚・言語であったり、視覚であったりです。ここでは異種感覚情報変換が行われます。上肢の行為というのは意味、意図性があるわけですよ。一方、下肢の動きは最適化された運動です。このように上肢と下肢においては機能特性があり、とりわけ支配されている頭頂葉および前頭葉領域も異なります。手を使うというのは霊長類だけです、ヒト

やチンパンジーは、眼は顔の正面についています。一方、手を使わない動物、すなわち四足移動する動物は目が顔の側面にあります。自分の手足を見てないわけです。けれど、彼らは移動することはできません。それは、自分の体性感覚をモニタリングして身体を制御しているわけですね。移動において、身体部位の体性感覚同士の関係性の検出は重要なわけです。一方、上肢は異種感覚統合に基づく制御が中心になります。それはとりわけ視覚と体性感覚になります。そうした点から、少し失行と失認について話し合いたいと思います。

富永

下肢の失認ということ考えたときに、どなたか症例を経験された方いらっしゃいますか。では、手の失認は経験されたことがある方いらっしゃいますか。結構少ないですね。上肢に関する方が、再現領域も広いですし、それだけ難しい情報処理が行われるというところもありますので、おそらくそういった意味でも、上肢に対する失認が出現しやすいのではないかと思います。一方、下肢というのは、機能的な特性から考えると、体重を支えて交互に足を動かして歩くというどちらかというとオートマチックに近い運動になっています。あとは、下肢は常に床と接していて役割を果たしていますので下肢の失認をあまり見たり聞いたりすることがない印象があります。実際、無視の訓練を進めるに当たっても、私自身は下肢で行うことはほとんどないです。自己を中心にして空間を作ることを考えたときには、視覚的な情報をどういう風に注意機能や空間性の注意というものと結びつけながら行うのかを考えます。その場合にやはり上肢のほうを使うことが多いです。例えば、子供の発達を考えた場合に、目の前にあるものに手が届くか届かないかを何回かやりながら、とれたという成功体験をも

信迫

とに、身体イメージが作りあげたりもしてきますし、自己を中心とした空間の広がり構築されていきます。日常生活の中でも、目と手の協調性というのは非常に多く、そこに注意が向けられることが多いことを考えると、治療的にも上肢のほうを使うことが有効ではないかと考えます。

失行の分類の中には、肢節運動失行という症状があるので、もうちょっと高次の情報処理の問題と考えられる観念・観念運動失行について考える前に、感覚障害と分けるのが難しいような領域での報告もあると思います。肢節運動失行は僕個人は見ただことがないです。ここで上肢および下肢における情報の流れについて、図に表したいと思います(図5)。上肢の肩、肘、手の運動を考えると、その体性感覚情報は視空間情報と統合され、

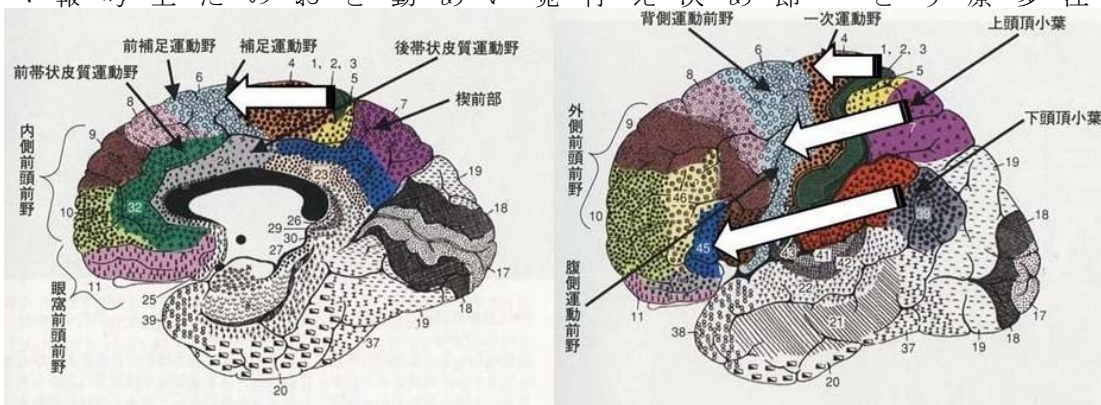


図5 ブロードマンの脳地図と上下肢・手指の情報の流れ

主に上頭頂小葉から背側運動前野に送られます。そして手指運動の場合、その体性感覚情報は視空間情報や言語情報と統合され、主に下頭頂小葉から言語の領域（ブローカ領域）に送られます。しかし歩行となってくると、視空間情報や言語情報と統合されてから運動のプログラミング領域に送られていく線維を僕は知らないです。どちらかというと、一次体性感覚野から一次運動野や補足運動野にいく経路になってきます（図6）。こちらのほうは、おそらく体性感覚と視覚情報が統合された視空間情報というよりは、一次体性感覚野で処理されるような触、圧、運動覚そのものの体性感覚情報を利用していく経路になってくると考えられます。例えば、歩行を想定した課題において、股関節と膝関節の空間的関係性、すなわち股関節より膝が前にあるとか後ろにあるとか視空間情報を言語で表現するよりは、股関節よりも膝が前に移動する、あるいは後ろに移動する体性感覚そのものを表現している。その辺りの課題の設定の仕方、何を問うかについては工夫が必要かと思えます。また視覚を使うときは、上肢なら絵で描いて、肩と肘の視空間的位置関係の認識、それと体性感覚とのマッチングを図る課題があると思います。しかし視空間情報を使って、歩行における一次感覚運動野や補足運動野の役割を組織化することを考えると、接触の絵を使う方法があると考えられます。例えばスポンジが腫に接触して沈み込んでいる、あるいは沈み込んでいないという絵を用意し、「沈み込む」のは「柔らかい」「フワッとした感触」、「沈み込まない」のは「硬い」「ガチッとした感触」という視空間情報から触・圧覚情報を想起したり、関係づけたりすることで、言語以前の一次感覚運動野や補足運動野をトツプダウンで賦活させるような課題が考えられると思います。

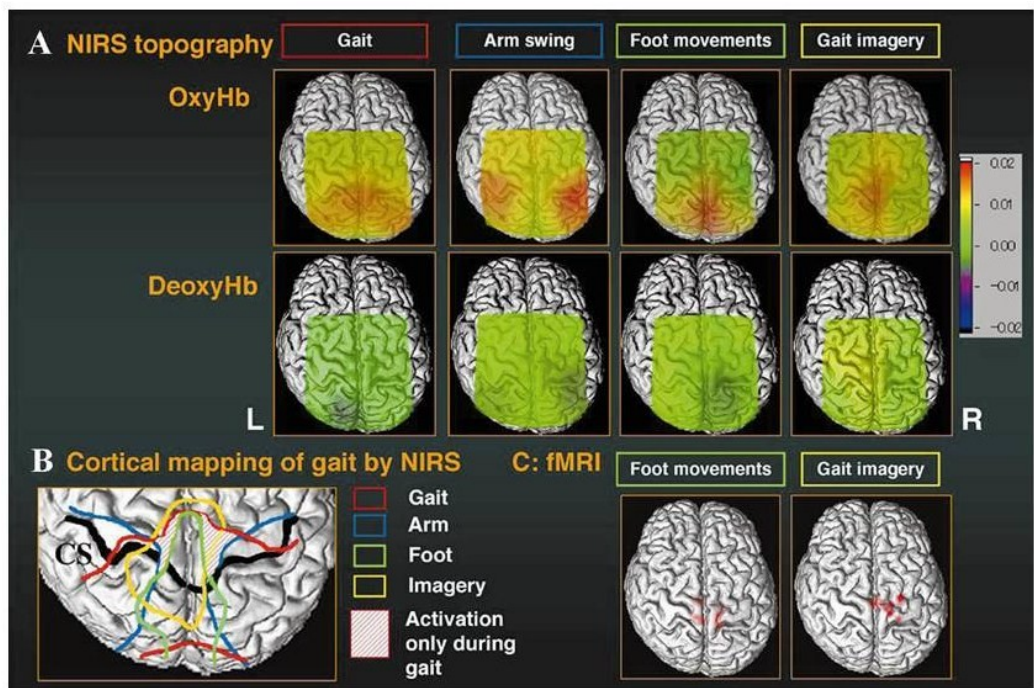


図6 健常者の歩行時脳活動(Miyai I, Tanabe HC, et al.: Cortical Mapping of Gait in Humans: A Near-Infrared. Neuroimage 14:1186-1192, 2001. より)

図左のGait条件において、一次感覚運動皮質と補足運動野のOxy-Hbの有意な増加が認められた。

森岡 自分の身体を中心に空間を作っていく場合には、自己中心空間と表現しますよね。これは「近い空間」です。一方、物体中心空間は「遠い空間」ですので、自分の身体とは離れています。前者は自己の上肢運動に基づき空間を形成していきますが、後者は眼球

運動に基づき空間を形成していきます。自己中心なパーソナルスペース（註13）は、頭頂葉と前頭葉ネットワークに基づき、物体中心なエクストラスペース（註14）は側頭葉と前頭葉のネットワークによって形成されます。したがって、それらの神経線維が損傷するとそれぞれの空間が認識できません。富永さんからは空間無視を考えていくうえで、空間を構築していく上で上肢は臨床ツールになることを示していました。これは前頭―頭頂間ネットワークを形成する上で重要であることもわかります。一方、信迫さんの方からは、少し細かい話があったと思います。イタリアのリゾラッティ（註15）たちのグループが、大脳皮質における運動制御の基盤において、重要な神経線維の流れがあるということを実験で証明しました。5、7野から、あるいは39、40野から前頭葉に向かうものがあります。上肢の運動をプログラムする領域は主に運動前野になります。なかでも腹側運動前野、サルで言うところのF5は人間でいうところのブローカ野になりますから、上肢の運動というのは言語で説明できるというものがほとんどです。すなわち、上肢の運動は意図があり、それ自体意味を持っています。ですから、道具と身体を関係づけたり、言語化させていくといった認知プロセスの活性化は重要です。したがって、上肢に対する課題は非常に複雑な組み合わせが必要になります。それに言語が有効なツールであるということは関連領域から考えても納得できます。一方、信迫さんが言ったように、下肢の運動ニューロンは、この3、1、2、5野のあたりから、いきなり一次運動野に投射する線維もありますし、補足運動野、サルでいうところのF2に投射されるものが多いです。これらの下肢の身体部位再現領域は視覚の関与が少ないことがわかっています。したがって、体性感覚を中

富永

心に治療を組み立てていくことが理にかなっています。信迫さんが言われたように接触課題というのが重要であるということですね。このように上肢と下肢の機能特性に基づき、いかにして環境と相互作用させていくかに関して認知問題を考慮していく必要があります。ただし対象者によっては、そういったポトムアップでつないでいくことができないのであれば、トップダウンに、例えばイメージ想起をツールとして利用して知覚を援助できないかということも考えることも大切です。こうしたことを考えれば、認知課題自体はシンプルであっても思考は大変複雑にしていくことが臨床家としては大切でしょう。臨床家は知識（知見）と知恵（経験）の両面を持って臨床に挑む必要があると思います。さて、最後に評価についてお二人にお尋ねします。大脳皮質のネットワークを考えたらうえて、外部観察、内部観察の留意点についてお話しただけだと思います。

無視で第一に考えるのは探索する機能がどの程度あるかということです。身体を創るといっても身体に注意が向けられなかったら仕方がありませんので、まず探索機能を向上させていくことを考えます。それが、体性感覚への探索であったり、視覚での探索であったりします。そこから、初めて身体にどうやって注意を向けるか、身体のどのようなどころに注意を向けたらいいのか、どのような動きに注意を向けたらいいのか、そこから作られる空間がどんなものなのか、知覚仮説を立てながら同種感覚統合であったり異種感覚統合などの認知問題を作成していきます。さらに、先ほど森岡さんのほうからありましたように、外部空間をどうのように考えて訓練していくかということも考える必要があります。これは、側頭葉・上側頭溝というところが主に外部空間の注

意、物体の認知とか記憶とかに関わってきます。あとは、空間のワーキングメモリーですね。そういったところをどういうふうに、二次元的に処理した空間というものを保持して、引き出す作業能力を作るか。反復訓練にはなると思いますが、反復訓練の意味合いというものが、動作の反復訓練ではなくて、そういう情報処理過程の反復訓練といった考えで、そのルートをいかに作ってあげるかというのが重要になってくるのではないかと思います。当院でも試行錯誤をしながら行っているのですが、それは理学療法M O O K「脳科学と理学療法」を読んでもらいたいと思います。とりあえず、視覚のトレーニングを工夫しています。そこから身体を創るという形でやっています。まだまだたちうちできないことの方が多くかもしれないですけども、ある程度結果を、導きだせているところも実際あります。ですから、いろいろ脳のネットワークというものを考えながらリハビリテーションを進めていくこと、要するに患者さんの頭の中を想像しながら、課題を組み立てていき、検証作業を行っていくことで、それがどういう風に修復されていっているのか、僕ら自身も想像しながら介入していく必要があるのではないかなと思っています。

信迫

失行のほうですけれども、まず失行をみる前に失行をみつける必要性があります。失行は、模倣とかパントマイムとか口頭命令して動作したときにエラーが現れますが、実は左半球損傷の大半において失行があるといわれています。それにしても、右片麻痺の人で、この方はどういう失行症状があるので、このようにアプローチしていますというように適切に失行症状を捉え切れていない気がするのです、それに関しては、標準高次動作性検査 (SPTA) (註16) やその他の高次脳機能検査がありますので、そういった

ものを用いて、まず行為に異常があるということを突き止めることが大事だと思います。その上で、その行為が今日お話しさせてもらったようなネットワークに基づいて生成されていると、そして少し言いましたが、どこから入るかということや、要するに同じ行為でも、その生成には様々なルートがあり、どういったルートがポジティブで、どういったルートがネガティブなのかということとを明らかにするために、情報変換課題を用いていく必要があると思います。あとはですね、今日集まって頂いた方は理学療法士や作業療法士の方が多くとは思いますが、失行のほとんどは左半球損傷ですので、言語の障害を合併していることがほとんどですので、その辺でよく分からないからということでも済ましてしまうことが多いと思います。当院や摂南総合病院では、言語聴覚士と協力して、患者さんの言語能力に関する情報をお互い連絡し合って訓練を進めていきます。失語に対する言語聴覚士による訓練では、ペース法 (pace 法) (註17) といって、認知運動療法における視覚と言語の情報変換課題と似た訓練があります。これは例えば写真を見せて、どういう風景が、あるいはどういう図形が描かれているかといったことをセラピストに伝えることを求める課題ですが、要するに視覚と言語の情報変換課題です。この課題において言語聴覚士は、例えばりんごが描かれた絵カードを用いて実施している。しかし一方で理学療法士は、同じ日に身体像を用いた視覚と言語の情報変換課題を実施している。そうすると、課題を遂行している本人 (患者) は一人ですので、その辺で混乱を起こし、ネットワークの混乱を生じる恐れがあると思います。その辺で、理学療法士と言語聴覚士で同じ絵カードを使ったり、言語を統一したりとか、そういった工夫は非常に大事なかなと思っ

ています。

富永 今の考えでいうと、例えば僕らが失行の方にリハビリをするときに、いろいろ言葉で聞くこともありませよね。それが逆に言語の治療を邪魔している可能性や、言語に関わるネットワークを遮断してしまうようなことがあるということですか？

信迫 ありうろと思えますね。ブローカ失語とか、発話自体の問題があつて失行のある患者さんの場合は、しゃべろうしゃべろうとしたり、伝えよう伝えようしたりして言語を使おうとします。そういったところで混乱を招かないように、理学療法士や作業療法士はそれぞれその人の言語能力を理解した上で介入したほうが、本人さんも混乱を招きにくいだろうと思います。

森岡 そのあたりは一番大事な視点だと思います。我々は知らないうちに対象者を追いこんでしまつていいる部分もあります。今までのリハビリテーションはどちらかといえば運動出力一辺倒の様相が大きい。脳は相対的な活動を示すことから、それにより認識を奪つていつてしまうことも明らかになっています。計算神経科学においては、出力を上げすぎると入力感受性、そして知覚する機能が低下することも示されています。情動も一緒ですが、非常に情動が強くなつてしまうと自分の心の状態を理解できない。認識するとか知覚するためにはある程度の余裕が必要です。待つということとは脳の中の身体をつなぎ合わせていく上で重要なプロセスです。最後にひとつ知識としていれておいてもらいたいのには、認知運動療法は基本的には大脳皮質をターゲットとした治療です。小脳に関しても色々行っていますが、その場合は、基本的には大脳皮質と小脳の連関を意図したものですから、小脳個別の活性化を求めるといふわけではありません。つまり、認知という

ものは大脳によって得られるものなので、大脳を中心とした治療であることは揺るぎのない事実です。ただし、大脳だけで生存しているわけではないので、大脳と大脳辺縁系、大脳と小脳、大脳と大脳基底核、大脳と脳幹や脊髄といったところの機能系から治療を組み立てていく必要があります。運動麻痺であれば大脳と脊髄の関係性を考えながら治療を考え、高次脳機能障害であれば、大脳の連合野間の連結を考えて治療を組み立てなければならぬ。同じような認知問題であつたとしても、何を抑制して、何を制御させようするか、また何を活性化させようとするかが違ってきます。これにおいては特異的病理をきちつと理解していることが原点であると思います。やつていることが同じであつたとしても、我々の問いかけが変わつていくのは当然なことです。

リゾラティは大脳によつてもたらされる行為というものは、前頭葉と頭頂葉のネットワークを基盤としていいることを明らかにしました。前頭葉は頭頂葉における情報解析に基づいて運動をプログラムします。私たちがやつている治療は、運動の出力ではなくて、運動のプログラムを形成しようとする戦略です。したがつて、こうした神経ネットワークを理解していくということは、私たちの行つている治療戦略の妥当性を説明する上で重要です。大脳における皮質間結合の行為システムの基本的なエレメントを作り直そうとする治療であるならば、それをどんどん推し進め、きちんとした根拠となる結果を今後示していく必要があるでしょう。今日は基礎の臨床の両面から物事を考えることができる二名の臨床家をお呼びしディスカッションしました。こうしたディスカッションが病院内でも花が咲くように進歩してもらえればと思います。長くなりましたが、以上で終わらせていただきます。

今日はありがとうございました。

(2009年4月20日 畿央大学にて)

註1

マイケル・I・ポズナー (Michael I. Posner)  
オレゴン大学教授。認知心理学の第一人者の一人で、オレゴン  
大学認知・意志決定科学研究所の所長を務めた。

註2

キヤノニカルニューロンシステム  
キヤノニカルニューロン (canonical neuron) とは、対象物を  
操作しなくても、操作可能な対象の視覚的提示のみでも活動す  
るニューロンであり、サルとヒトで同様に、頭頂葉の頭頂間溝  
前外側部 (AIP) と前頭葉の腹側運動前野 (F5ab) で発見され  
ている。この頭頂間溝前外側部・腹側運動前野 (AIP-F5ab)  
間を主とする視覚性操作運動制御を担う神経回路網をキヤノ  
ニカルニューロンシステム (canonical neuron system) と呼  
ぶ。

註3

ワーキングメモリ  
ワーキングメモリ (working memory) とは、情報を一時的に  
保ちながら操作するための構造や過程に関する理論的な枠組  
みである。作業記憶、作動記憶とも呼ぶ。バドリー (Baddeley,  
2000) によるワーキングメモリのモデルは、「中央実行系」と  
呼ばれる情報操作機構と「音韻ループ」「エピソードバッファ」  
「視空間スケッチパッド」と呼ばれるサブシステムからなるが、  
神経科学において、この「中央実行系」は主に前頭前野が担っ  
ていると考えられている。

註4

ミラーニューロンシステム  
ミラーニューロン (mirror neuron) とは、霊長類などの動物  
が自ら行動する時と、その行動と同じ行動を他の同種の個体が  
行っているのを観察している時の両方で活動電位を発生させ  
る特徴をもった前運動野および下頭頂葉に存在する神経細胞  
であり、イタリア・パルマ大学のジャコモ・リゾラツティ  
(Giacomo Rizzolatti) らのグループによって発見された。前  
運動野と下頭頂葉に上側頭溝を含めた観察・実行システムを  
ミラーニューロンシステム (mirror neuron system) と呼ぶ。

註5

異種感覚情報変換・統合  
全ての感覚 (視覚・聴覚・体性感覚など) ははじめに一次感覚  
野でそれぞれ処理されるが、その後、連合野に送られるに従い  
階層的な処理がなされ、他の感覚情報へ変換されたり、統合さ  
れる。ある感覚情報を他の感覚情報に変換することを異種感覚  
情報変換 (クロスモダルトランスファー cross-modal  
information transfer) と呼び、異種感覚同士を統合すること  
を異種感覚統合 (クロスモダルインテグレーション  
cross-modal integration) と呼ぶ。

註6

SLTA (標準失語症検査)  
標準失語症検査 (Standard Language Test of Aphasia: SLTA)。本邦における代表的な失語症検査。26項目の低位検査で構成されており、「聴く」「話す」「読む」「書く」「計算」について、6段階で評価を行う。編集：日本高次脳機能障害学会(旧日本失語症学会)。著者：日本高次脳機能障害学会 Brain Function Test 委員会。

註7

定藤規弘  
岡崎国立共同研究機構生理学研究所教授。人間の「高次脳機能を画像化する研究を中心に行う。現在は「脳科学と教育」領域の研究者として、機能画像法を応用した、人間のコミュニケーション機能発達過程の研究に携わっている。

註8

シンボル  
シンボルとは象徴のことであり、あるものを、その物とは別のものを代わりに表象することによって、あるものを間接的に表現し、知らしめるという方法である。例として、「子どもが、ブロックを畳にすりつけながら押してまわっている。ブロックをバスに見立てて遊んでいるらしい。」この場合、ブロックはバスの象徴(シンボル)としてはたらいっているとされる。この象徴機能と言語機能の関係については、岡本夏木著『子どもとことば』(岩波書店 1982)を参照されたい。

註9

バイオロジカルモーション  
生物的运动のことであり、例えば、直接ヒトの姿が見えなくても、ヒトの手足の関節などに小光点をつけて暗室内で動いてもらうと、光点の運動を通してヒトの運動だとリアルに知覚されるような運動のことである。

註10

ジョン・デイセティ (Jean Decety)  
1960年フランス生まれ、1989年に博士学位(クロードベルナル大学 神経生物学)を取得後、スウエーデンのカロリンスカ病院神経生理学・神経放射線科にて、ペル・ローランド指導教官のもと、博士研究員として研究活動を行う。その後2001年までフランスのリヨンにある国立医学研究所 (INSERM) にてマーク・ジャンヌロー博士のもと主に運動イメージの研究を行った。現在はシカゴ大学心理学科と精神医学科の教授として社会認知神経科学研究室を運営し、脳研究イメージングセンターのセンター長も務めている。

註11

田中茂樹  
京都大学大学院情報学研究科にて文学博士を取得され、現在、仁愛大学人間学部心理学科教授。

註12

乾敏郎  
京都大学大学院情報学研究科知能情報学専攻生体・認知情報学分野教授。論文・著書多数。

註 13

パーナルスペース  
身体の空間、その人の体自体の空間を示す。

註 16

標準高次動作性検査 (SPTA)  
標準失語症検査 失行症を中心として (Standard Performance Test for Apraxia: SPTA)。高次動作性障害についての客観的検査法。麻痺、失調、異常運動などの運動障害、老化に伴う運動障害や知能障害、全般的精神障害などと失行症との境界症状も把握することができる。編集：日本高次脳機能障害学会 (旧 日本失語症学会)。著者：日本高次脳機能障害学会 Brain Function Test 委員会。

註 14

エクストラスペース (エクストラパーソナルスペース)  
遠位の空間、外部の空間、その人の体が届かない空間を示す。

註 15

ジヤコモ・リゾラッティ (Giacomo Rizzolatti)  
1937年4月28日生 72歳。ウクライナ出身。  
世界的に有名な神経生理学者。パルマ大学の人間生理学教授、神経科学科長。その指揮の下、同大の研究チームが1990年代初めにミラーニューロンをマカク属のサルで発見。大脳皮質の運動系とミラーニューロンに関する研究は、「サイエンス」「トレンズ・イン・ニューロサイエンス」などの権威ある科学専門誌に掲載され、認知科学の議論に重大な影響を与えてきた。現在、欧州学術院会員、アカデミア・デイ・リッチェイ会員、アメリカ芸術科学アカデミー外国人名誉会員、フランス科学アカデミー外国人名誉会員、フィッセン財団科学委員。おもな受賞歴にゴルジ生理学賞、認知神経生理学会ジョージ・ミラー賞、2007年度グロマイヤー心理学賞、アカデミア・デイ・リッチェイのフェルトリネリ医学賞がある。

註 17

ペース法 (PACE法)  
ペース法 (promoting aphasics' communicative effectiveness: PACE) は、Davis と Wilcox (1981) が開発したコミュニケーション能力促進法である。これは、セラピストとの会話形式によるセラピーで、失語症者がヒントによって目標語を類推することを練習する方法である。その特徴は、情報の送り手と受け手の交替によって、失語症者とセラピスト双方が同等に参加できるということにある。それによって、双方向性の自然なコミュニケーションが意図されている。