

半側空間無視に対する新しい試み

永山 智貴¹⁾, 松本 和久¹⁾

¹⁾ 明治国際医療大学附属病院 総合リハビリテーションセンター

要旨：

【はじめに】

脳血管疾患患者において、高次脳機能障害は決して珍しい症状ではない。しかし、高次脳機能障害が起こる機序は明確ではなく、これに対するアプローチも確立されていないのが現状である。今回、半側空間無視 (unilateral spatial neglect) を呈した症例に対し、認知神経科学に基づいて訓練を行った。その結果、良好な回復過程を辿り自宅退院となったので、ここに報告する。

【症例紹介】

症例は73歳、男性。平成20年1月9日、脳梗塞（梗塞部は右後頭葉から頭頂葉にかけて）を発症。入院時の状態は、左上下肢・手指のBrunnstrom StageはV～VI、立ち上がりや歩行は軽度の介助が必要な状態と運動機能および動作能力の障害は軽度であった。しかし、高次脳機能障害として半側空間無視の症状を呈していた。

【評 価】

半側空間無視の有力な説明理論として、表象障害説と注意障害説の2つが挙げられる。本症例では幾つかの検査の結果、十分とは言えないが空間表象が可能であると判断された。よって、我々は特に頭頂連合野から前頭葉にかけての能動的な注意を必要とする課題が重要であると判断した。発症後1週間経過した時点で運動麻痺はほぼ改善していたため、問題点を半側空間無視に絞り、空間認知課題を中心に訓練を施行することとした。

【経 過】

発症後4週間経過した時点で、図形描写時に左側への注意が向くようになり、7週間経過時には描写の正確性が改善してきた。それと同時にスラローム歩行や病院内歩行が安定してきたため、何回か外泊訓練を繰り返した後、3月15日に自宅退院となった。

【考 察】

半側空間無視に対する従来のリハビリテーションの戦略は、行動主義的観点に立つものである。しかし、これでは在宅でのあらゆるシチュエーションに対応することは難しい。故に、認知神経科学に基づき、行為をプログラミングさせるために「空間」の認知を優先させた「空間認知問題」を患者に提供することが重要であると考えられた。

【はじめに】

臨床において、脳血管疾患患者に合併する半側空間無視 (unilateral spatial neglect) は出現頻度が高く、リハビリテーションを遂行する上で、または日常生活において阻害因子となることが多い。網本¹⁾や渡邊²⁾らの報告によると、今まで半側空間無視の発生機序や治療法について様々な報告が成されてはいるが、未だ有効な治療法について一致した見解が無いのが現状である。

現在行なわれている訓練は、二つに大別することができる。一つは、患者自身に意識的に無視側の左を向かせる（トップダウンアプローチ、又は能動的刺激と呼ばれる）方法がある。具体的には

視覚探索課題や自ら声を出すことで聴覚的なフィードバックにより注意を保持する方法、あるいはそれらを組み合わせた方法等が行なわれている。これらの方法では患者自身が症状に対して自覚している必要があり、訓練効果としては直接限定的であることが多い。もう一つは末梢から感覚刺激を与えその入力変容を重視する（ボトムアップアプローチ、又は受動的生理学的刺激と呼ばれる）方法がある。これには、深部感覚刺激、視運動刺激、半視野又は片眼の遮蔽版、体幹の回旋、プリズム療法などがある。これらの方法では、患者自身が無視に気付いていなくても行なえるという利点はあるが、訓練効果が持続し難いという欠点もある。

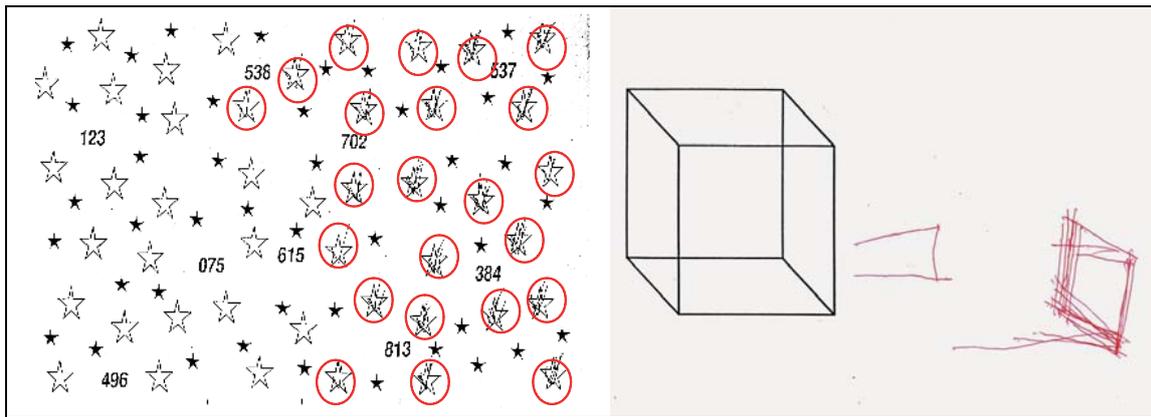


図1 本症例における半側空間無視の机上テスト

以上のように現在行なわれている多くの治療法は、半側空間無視の症状に対する対症的なアプローチであり、何故起こったのかという根本的な問題には迫っていない。また、感覚刺激を利用した方法でも、「ヒトの全ての運動は感覚刺激に応じて遂行され、その感覚刺激は外受容器を通じて外界から中枢神経に働きかけている」という刺激-反応図式に則った戦略となっている。

周りの環境やこれに対する全身の配置は刻々と変化しており、その組み合わせは非常に膨大なものである。例えば、何かを掴むといった行為を行なうにしても、肩や肘のなす角度によって全く異なった運動になる。これら全てを判断しながら訓練を行なうのは非常に困難であり、そのために訓練効果が直接限定型になったり、効果の持続が得られなかったりする要因の一つとなっている。運動を行なうということは、外界の情報を認知し、知識に基づいて行動を計画し実行するというように脳が行なうことである。患者が自身の左半側空間を無視するということは、その認知過程において何らかの障害が起きていると考えられる。

そこで今回、半側空間無視を呈した症例に対し、半側空間無視が起きた原因を追究し、認知における「知覚・注意・記憶・判断・言語」という過程のどれが障害されているかについて考察を加えて訓練を行なった。その結果、良好な過程を辿ったので、報告する。

【症例】

症例は73歳、男性。平成20年1月9日に右後頭葉から頭頂葉にかけての脳梗塞を発症し、当院に入院となる。入院時は左上下肢・手指のBrunnstrom StageはV～VIと運動麻痺は軽度で、立ち

上がりや移動なども軽度介助であり、1週間後には、運動麻痺はほぼ改善した。しかし、視野欠損はないにもかかわらず、日常生活で左の手足を壁等にぶついたり、歩行しているときに体の左側にあるものが認識できない、左に曲がることができず訓練室から自室に帰れない等のことが観察された。半側空間無視の机上テストを行なったところ、本症例では星印抹消テストで右側の星印を繰り返しチェックしてしまい、ほぼ右側1/2しかチェックできていなかった。また、図形模写テストとして立方体透視図の模写を行なったが、右側面を何回も書き直して、その他の面は描けない状態であった(図1)。各動作時や日常生活における観察、机上テストの結果より、半側空間無視であることが確認された。

【半側空間無視の鑑別】³⁾

一般的に、半側空間無視とは、右半球の頭頂葉、側頭葉、後頭葉の三つの領域をまたぐ境界の大きな損傷によって起こり、左半側空間の認知障害であるとされている。

半側空間無視の有力な説明理論として、表象障害説と注意障害説の二つが挙げられる。表象障害説とは、心的表象下にて左側を無視することであり、脳損傷患者の表象、すなわち空間イメージ形成の能力が一部欠けているとするものである。その証明として、Bisiachは、半側空間無視患者に対し、ミラノ大聖堂を背にした場合、ミラノ大聖堂に向かった場合をイメージさせて、どのような建物があったのかを患者に答えさせるという実験を行なった。その結果、どちらの場合も、左側にある建物の名前が答えられなかったことから、記憶障害との鑑別を行なった。

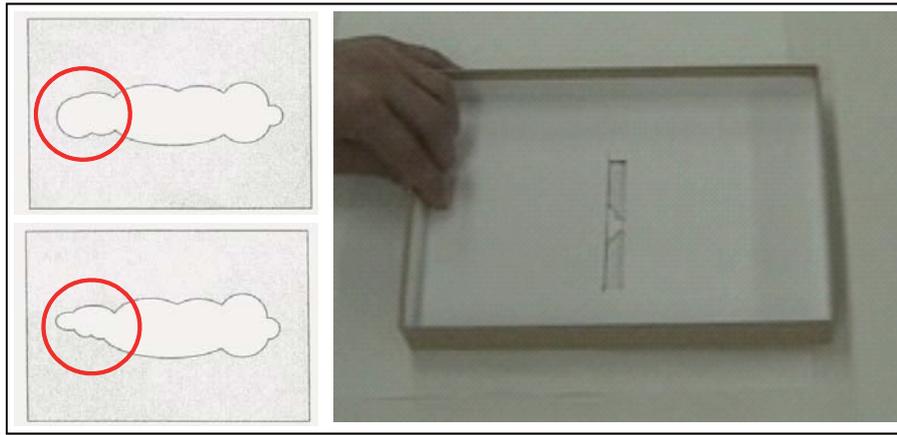


図2 パークスのラクダ（雲の左端の形が異なっている）

一方、注意とは「意識の焦点化と集中」と定義される。Jamesは「注意というものが何であるか誰でも知っている。それは、同時に存在するように見えるいくつかの対象や一連の思考から、ひとつだけを心がはっきりと手に入れることである。」というように記述している。注意という機能は多様であり、そのなかでも、外界に存在する情報を選択する機能は「選択的注意 (selective attention)」と呼ばれている。この注意の働きは大きく見ると「受動的注意 (involuntary attention)」と「能動的注意 (voluntary attention)」との2つに分けられる。「受動的注意」とは、無意識的な働きによる機構のことで、定位反応 (orienting response) など、情報処理の初期の過程に作用する。「能動的注意」とは、意識的な働きによって情報処理に影響を及ぼす機構で、情報処理のより後期の情報処理課程に関与し、制御的に働くとされている。この選択的注意が障害されると、①特定のモダリティの範囲内や空間座標の中で、注意の焦点を選択することが出来なくなる。②対立する刺激が存在する中で、特定の刺激に注意を維持することが困難になる。③注意を向けている刺激から注意を解放して、他の刺激に注意を移すことができなくなる。④2つ以上の心的表象に注意を分散することが困難になることが知られている。また、注意のシステムは、後方システム (posterior attention) と前方システム (anterior attention) に分けることが出来る。後方システムとは、視覚機能を中心とした明確な注意の方向付け、すなわち視覚的方向定位システムのことで、受動的な注意である。現在の注意の焦点からの解放、合図された位置への注意の転換、目標の増幅がこの機能である。これらの機能局在は、頭頂葉後部が解放、

上丘が移動、視床枕が増幅を担っていることが確認されている。これに対し、前方注意システムとは、前頭葉機能を必要とする実効的注意システムのことで、能動的な注意である。注意が新しい位置に転換し、そこでの視覚内容が方向定位ネットワークで処理された後、実行的注意ネットワークが作動し始め、対象を明瞭に意識化する。すなわち、ある認知活動を一過性に中断したり、他のより重要な情報に反応したり、2つ以上の刺激と同時に注意を向けるような、目標試行的な行動を制御する機能を指す。注意障害説とは、これらの注意機能が障害されることによって生じていると考えられている。

本症例では、半側空間無視の原因であるとされている表象障害説と注意障害説を鑑別するための評価を使った。図2は、「パークスのラクダ」と呼ばれる知覚現象を利用した課題である。左端の形が異なる2つの雲の図形の上で、細い間隙のある遮蔽版を動かして、どちらの図形であるかを答えさせるというもので、本症例は2つの違いを認識できていた。これは、遮蔽版の後ろにある図形が何であるかということの表象が可能であり、左端の形が異なっているということを確認できると判断できる。また、立方体透視図を模写する前に、どのような図形であるのかを表象し、言語化することが可能であった。よって、空間表象の能力は保たれており、本症例は注意障害による半側空間無視であることが推察された。そして、障害部位が後頭葉から頭頂葉にかけてということより、注意の後方システム＝受動的注意に問題があると考えられた。そのため、訓練は、注意の後方システムを、注意の前方システムすなわち能動的注意によって代償させることを目的とした。

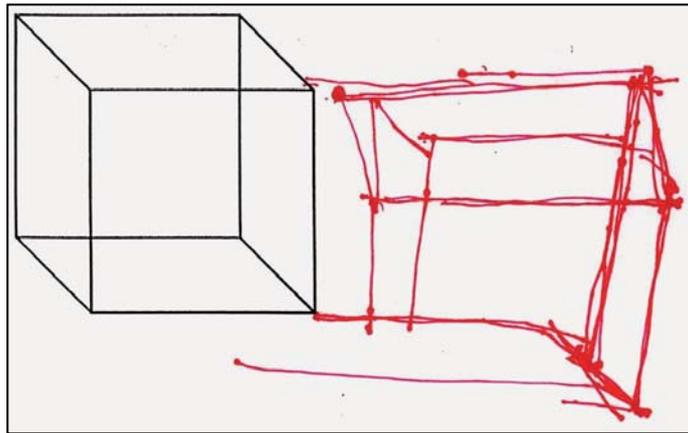


図3 訓練開始時（立方体透視図）

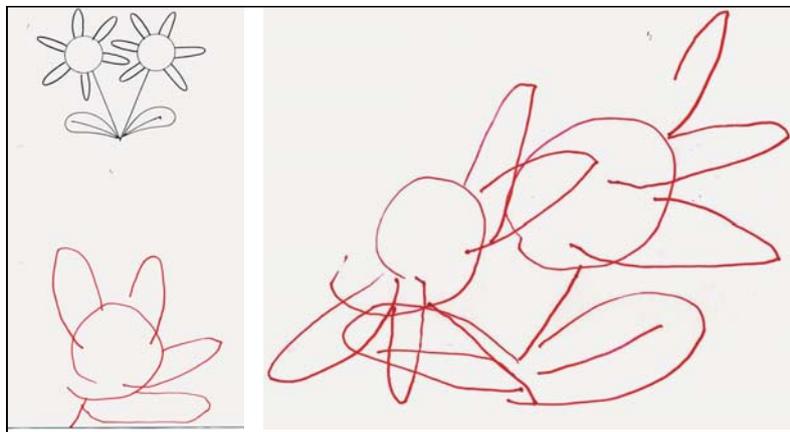


図4 訓練開始後1週経過時（花の絵模写）

【症状の経過と訓練内容】

半側空間無視に対する訓練は、発症後約2週経過した時点より開始した。この時点では、身体運動機能に大きな問題は見られなくなったが半側空間無視の症状がActivity of Daily Living (ADL) に大きな影響を及ぼしている状態であったため、訓練は空間認知問題を中心に行なうこととした。まず、本症例は立方体透視図の表象が可能であったことより、これを模写することより開始した(図3)。その際、立方体を表象した上で、前面の左上の角から右上の角へ線を引く、前面の右上の角から右下の角へ線を引くというように、図形の様々な情報を常に言語化させた。言語化をすることで、模写をする際の無意識下での注意を意識下に置き、前頭葉を用いた能動的注意をより働かせられると考えた。訓練開始後1週目より、曲線を中心とした花の絵の表象、模写も行なった。模写の絵(図4)では、それぞれの部位を構成する部分の大きさが不均一であり、配置も出来ないという状態であるが、「花卉が6本、葉が2

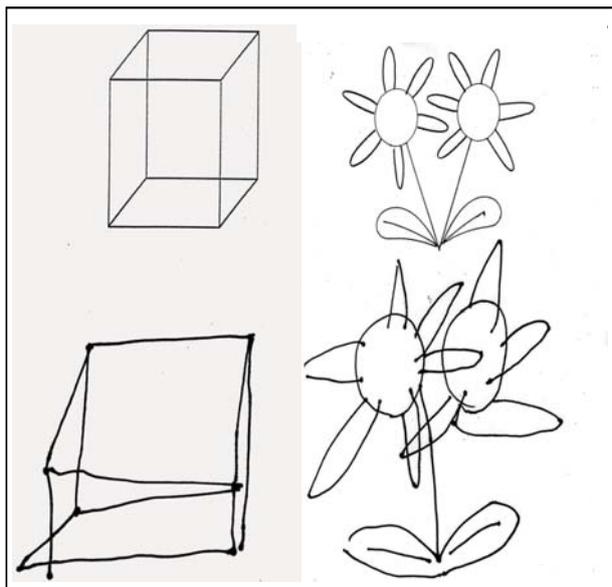


図5 訓練開始後2週経過

枚の花の絵である、そして、配置はどのようになっているか」について表象することは可能であった。ここで、曲線を中心とした図形を、配置を考えな

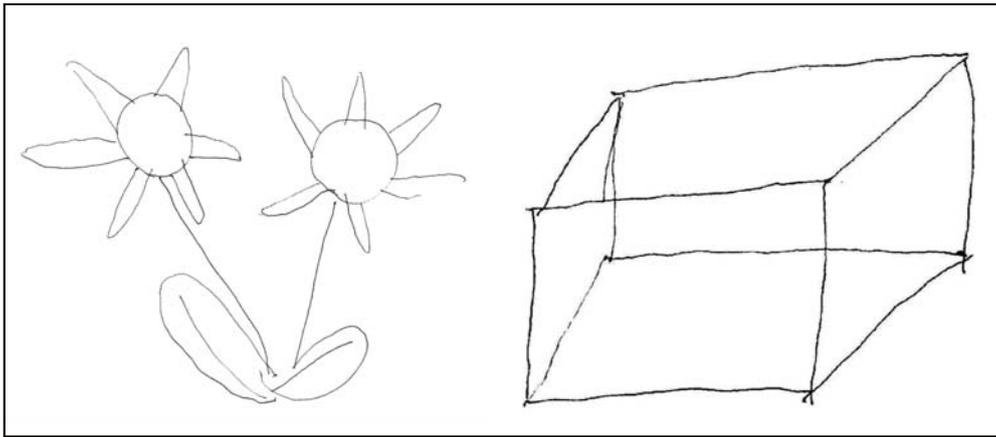


図6 訓練開始後5週経過

がら表象を行いさらに模写をするということは、注意を向ける対象が本症例には多すぎると考えられた。よって、「数種類の日用品を机の上に置き、配置を変えた写真を何種類か用意し、実際に並べさせる」、「花の絵をばらばらにした紙を用意し並べさせる」という、2つの配置に関する訓練を模写の前に行なった。この際にも常に表象と言語化を行わせた。

訓練開始後2週経過した時点では、立方体透視図をみると、線を結ぶ箇所が異なっており、そのため線が足りないという状態であった。花の絵では、花卉が6本描けていない、また中心の円との位置関係が狂っていた(図5)。また、描いている途中にどのようになっているかなど悩む場面が多く、ある一点に注意が集中すると、そこから注意を開放し分散することがまだ困難な状態であった。しかし、左側に注意が向くようになってきており、模写の正確性としては向上しているため、描写も訓練に追加することとした。描写を行うということは図形の表象を常に持ち続け、それと描いた線を比べる必要があり、より能動的な注意を賦活することが期待された。この時期におけるADLでは、病棟生活の中で左半身をぶつけることはなくなってきており、左側へ曲がる通路を認識することが可能になってきた。しかし、常に通路の右側に沿って歩いている状態であった。応用歩行の評価としてパイロンを用いたスラローム歩行を行なったところ、左側へ曲がる際に、連続して右側へ回って元の場所に戻ってしまったり、複数個のパイロンを跳ばしたりする状態であった。

訓練開始から5週経過時点で、立方体透視図および花の描写が正確に行えるようになってきた(図6)。その際、自分がどの部分をどのように描

いているかについて常に言語化しながら、他の部分との位置関係、大きさなどを確認しながら描写できていた。病院内歩行では前述した問題点はなくなり、スラローム歩行でも正確性が改善してきた。しかし、環境が変わり情報が多くなると半側空間無視の症状が増悪することが予想されたため、この時点より外泊訓練を繰り返し、訓練開始後7週経過時に自宅退院となった。

【考察】

ギブソンが提唱したアフォーダンスによると⁴⁾、環境が持っている「無限」に存在するともいえる情報を人間(動物)は取捨選択している。これは、刺激のように「押し付けられる」のではなく、知覚する者が獲得し、発見するものなのである。たとえば、「すり抜けられる隙間」、「昇れる段」、「つかめる距離」というのはすべてアフォーダンスであり、環境が動物に提供する「価値」のことである。そして、知覚者にとって必要なアフォーダンス、「すり抜けられる」「昇れる」「つかめる」を発見するためには、経験が必要となってくる。空間認知を考えた場合、面(surface)と面のキメ(texture)、そしてこれらが如何に変化するか、さらに自己との関係性はどうかということから我々は情報を得ている。半側空間無視のように空間認知が障害されるということは、空間を認知するのに必要な情報を得ることができなくなっていると考えることができる。よって、半側空間無視の訓練は再び情報を得られるようにするということになる訳であるが、それには上述の通り、面と面のキメ、変化と自己との関係性という要素がある。これを何かの動作を通じて行うということは、環境の変化がもたらす情報量が膨大になりす

ぎてしまうため、患者の混乱を招く危険性が考えられた。そこで、我々は図形を描くという限定した状況での訓練を提供することで、情報量を制限することとした。

また、板東⁵⁾によると、構成失行のなかで半側空間無視を含むタイプもあるとされており、訓練を提供するにあたって、検査結果から構成失行の可能性が否定できないという問題があった。そこで図形を描くという「空間認知問題」の中で、図形の持つ様々な情報を常に考え、言語化し、運動として表出することによって、半側空間無視と構成失行の両側面からのアプローチが可能であると考えた。

その結果、空間認知問題を中心とした訓練を進めていく中で空間認知能力が向上し、半側空間無視の症状に改善が認められた。その改善が訓練での各種動作や病棟でのADL、ひいては自宅での生活における各種動作能力の向上につながることができたと考えられた。半側空間無視の主な責任病巣は頭頂葉連合野である。頭頂連合野は単なる「空間認知」の局在でなく、「行為のHow」を生み出す、すなわち行為をプログラミングする領域である。行為をプログラミングさせるために「空間」の認知を優先させた「空間認知問題」を患者に提供することが、半側空間無視に対する治療的アプローチであると考えられた。

【参考・引用文献】

- 1) 網本和：半側空間無視とその関連症状に対する理学療法の実践。理学療法学34(4)：114-117, 2007
- 2) 渡邊修：リハビリテーション, 高次脳機能障害, 総合リハ34(12)：1135-1139, 2006
- 3) 森岡周：リハビリテーションのための認知神経科学入門, 協同医書出版社, 2006
- 4) 佐々木正人：アフォーダンス—新しい認知の理論, 岩波書店, 1994
- 5) 板東充秋：構成障害に関する問題点のいくつかについて, 認知神経科学8(3)：190-194, 2006