

セミナー

# 半側空間無視とその関連症状に対する理学療法の実際\*

網本 和\*\*

## はじめに

脳損傷による高次神経機能障害のうち、主として右半球損傷に起因する半側空間無視症状は理学療法士の日常臨床にあって稀ではなく遭遇する課題であり、その評価と治療的アプローチに関して多くの研究がなされてきている。半側空間無視が視空間に限らず、触覚、聴覚など多様相性 (multi-modal) の障害像を示すことから、最近では「注意を喚起する」方法以外のさまざまなアプローチが提唱されている。そこで本セミナーでは、半側空間無視に対するいくつかのアプローチの効果と課題について述べ、さらに関連症状とされる Pusher 現象 (contraversive pushing / ipsilateral pushing) の症候学的検討を行う。

## 半側空間無視 (USN) に対するアプローチ

### 1. 文献的検討

まずこれまでの治療アプローチの方法論的変遷をレビューして現在の課題の描出を試み、臨床的に適用可能な方法をいくつか紹介する。

Robertsonら<sup>1)</sup>は半側空間無視に対する治療アプローチとして、表1に示すようなモデルを提示した。これらのうちトップダウン刺激とは脳機能そのものに刺激を与える方法で、磁気刺激法などが該当する。またボトムアップ刺激とは末梢からの入力変容を重視するもので後述するプリズムアダプテーションなどがあげられる。またLuautéら<sup>2)</sup>の最近のシステマティックレビューによれば、臨床的推奨度の高いものとして表2に示すような方法が指摘されている。ここで例えば mental imagery とはイメージトレーニングを適用した方法であり、Smaniaら<sup>3)</sup>の報告が知られている。この方法は図1に示すように、検査者がある特定の肢位を提示し、直後患者はその肢位をイメージする。その後上肢のかたちと関係を口述する、という手続きによって行われるものである。一方これまでのところ、治療効果があるとは結論付けられていない方法としては表3に示した方法が指摘されている。反復経頭蓋磁気刺激以外は、従来臨床的には多く用いられてきた方法であるが、ランダム化対

表1 USN アプローチのモデル<sup>1)</sup>

- ・非特異的刺激
- ・ボトムアップ刺激
- ・トップダウン刺激
- ・抑制的過程の操作
- ・覚醒メカニズムの操作

表2 臨床適用の推奨度が高い方法<sup>2)</sup>

- ・視覚走査トレーニング：B
- ・機能的トレーニング：B (車椅子移乗など)
- ・Mental imagery：B
- ・Feedback training：B (VTR フィードバック)
- ・プリズムアダプテーション：B
- ・推奨度段階は A.B.C.D.E.NC

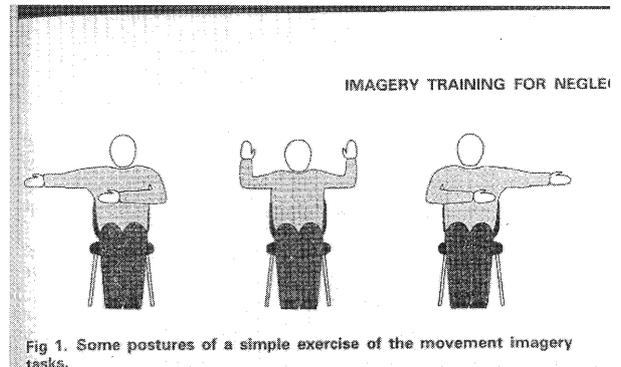


図1 Mental imagery training<sup>3)</sup>

表3 治療効果ありと結論が得られていない方法 (NC)

- ・上肢の活性化 Limb activation
- ・反復経頭蓋磁気刺激 rTMS
- ・体幹回旋 Trunk rotation
- ・視運動刺激 Optokinetic stimulation

照試験などが施行されていないため「NC = not concluded」と判定されているのである。したがってこれらの方法はまったく効果がないというわけではなく、今後の検証が必要であろう。

### 2. 非認知的 (non-cognitive) 方法

Rossettiら<sup>4)</sup>は半側空間無視に対する治療アプローチを認知的方法と非認知的方法に分けて論じている。これまでの非認

\* Physical Therapy for Patients with Unilateral Spatial Neglect and Related Disorders

\*\* 首都大学東京健康福祉学部理学療法学科 (〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10)

Kazu Amimoto, RPT, MS, PhD: Tokyo Metropolitan University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy

キーワード：半側空間無視, ミラーアプローチ, Pusher 現象

知的 (non-cognitive) 方法は、受動的生理学的刺激、能動的刺激、そして感覚運動可塑性刺激である。受動的生理学的刺激の例としては、前庭刺激、視運動性刺激、振動刺激、TENSなどがあげられている。筆者<sup>5)</sup>はTENSを左半側空間無視例の左後頭部に適用し図形抹消試験の成績が改善することを示した(図2)。しかしこれらの方法の即時効果は認められるが、持続性に欠けることが指摘されている。

能動的トレーニングとは、右から左空間に動く指標を追視しかつ上肢をその指標に合わせて動かすという課題である。Weinbergら<sup>6)</sup>の視覚走査トレーニングとは、パネル上で右から左に点灯してゆくボタンに対して上肢で追跡する課題であり、前述の視運動性眼振誘発のスクリーンとは異なり、患者自らの運動を伴うことが特徴である。このカテゴリーに属するものとして、能登ら<sup>7)</sup>は木琴を通常と左右逆転して配置し、低音部から高音部へと鍵盤を打つことによって、音刺激とともに右から左への上肢運動を發動して、半側空間無視が改善することを報告した。杉本ら<sup>8)</sup>は左体幹回旋を用いて、方向性注意が左側へ偏倚することを示した。さらにWiartら<sup>9)</sup>は患者の体幹にコルセットを装着してその背後から支持棒を操作する体幹回旋と視覚走査を組み合わせた課題を開発し、有効な結果を得ている。これらの方法では比較的効果の持続は認められるが、トレーニングした課題以外の動作への汎化が得られにくいことが指摘されている。

感覚運動可塑性刺激とはプリズムアダプテーションと呼ばれる方法である。Rossettiら<sup>10)</sup>の方法では、まず半側空間無視例の身体正中正面の標的に対してすばやく上肢を伸ばして到達する課題を「右側へ10度偏倚した」プリズム装着にて50回行う。これを彼らはプリズムアダプテーションと呼んでいる。このようなプリズムアダプテーションの効果を検証するために、閉眼時の身体正中定位課題を行い、左半側空間無視例における通常は右偏倚した主観的正中定位が左側にシフトすることを報告した。このような効果は模写課題などの短期的な神経心理学的課題の改善をもたらすだけでなく、長期的な無視症状の改善にも寄与するという。この課題では患者は右側に見えるが実際には正中位の指標へと手を伸ばすことになり、指標に対して相対的に左空間へと上肢運動を行うことになる。その後図形模写での半側空間無視症状の改善が即時的にも2時間後でも示され、さらに車椅子操作時間の短縮など他の課題にも汎化が認

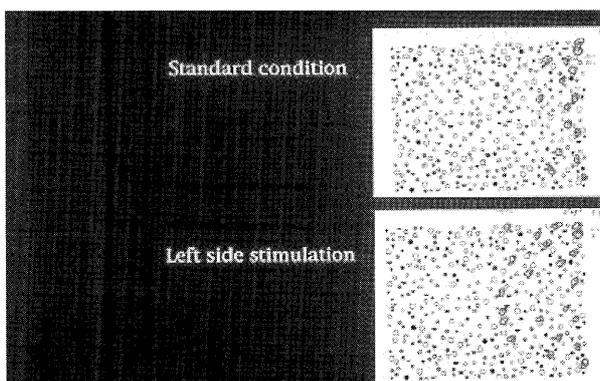
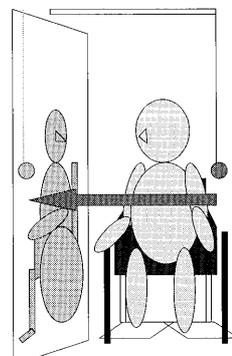


図2 電気刺激の効果(抹消課題)

められたという。筆者ら<sup>11)</sup>はプリズムアダプテーションの追試を施行するとともに、プリズムなしでも指標に対して相対的に左に上肢運動が起こる課題(ロッド課題)を考案した。すなわちリーチ動作課題において指標を右側にずらして配置することによってプリズム装着と同様な効果を得ることが可能ではないかと考えたのである。その結果プリズム課題でもロッド課題でも課題施行後は、右側に大きく偏倚していた主観的正中位が相対的に左側へと移動した。このことはこれらの課題によって左半側空間無視症状が軽減したことを示している。

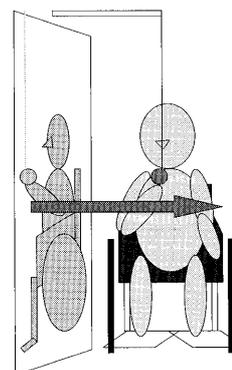
### 3. ミラーアプローチ

Ramachandranら<sup>12)</sup>は、左半側空間無視症例において「鏡失認 mirror agnosia」という特異な症候を報告した。この症候は、症例の右側に置かれた鏡に対して、左空間(無視空間)に目標物を呈示すると、実際のものではなく鏡像に対して把握しようとしてしまい鏡をたたいたりして「取れません。これは鏡の向こうにあるから」と述べるものである。このような症例に対して目標物を無視空間から認知できる空間まで近づけて、いったん把握できた後再び徐々に無視空間へと誘導する方法をサイドミラーアプローチと呼ぶ(図3, 4)。筆者らの臨床的検討ではこの方法によって右向きを呈する重症な半側空間無視症状の改善を認めている。このアプローチの効果の適用と限界については現在のところ不明であるが、簡易で無侵襲であり施行する価値はあるものと考えている。



- ①車椅子の右側に矢状面方向で鏡を設置
- ②対象者に鏡であることを確認
- ③身体左側にボールを呈示し、鏡像の認識を確認
- ④実際のボールを掴むように命じる
- ⑤掴めない場合は、ボールを徐々に鏡に近づける

図3 サイドミラーアプローチ(1)



- ⑥ボールを掴めたら、今度は徐々に鏡から離していく
- ⑦再び掴めなくなる位置前後でリーチ動作を繰り返す

図4 サイドミラーアプローチ(2)

Pusher 現象の症候学的検討とアプローチ

重度の片麻痺症例が麻痺側にバランスを崩し転倒する傾向にあることは臨床的によく知られた事実であるが、このことと Pusher 現象とを区別できるのかという素朴な疑問に明確に答えることは実は困難である。このような基本的課題に答えるために、その症候学的特性をレビューし、責任病巣、メカニズムについてまず検討する。

1. 症候学的特徴

臨床症状の特徴として Davies<sup>13)</sup> の最初の記載では、座位および立位では重心が患側に偏倚しており、患側方向へ転倒する際の無関心さについて指摘されている。また筆者らの重心動揺計を用いた座位での分析では、足底を接地することで返ってバランスが不良となる例があること、さらに静止座位保持よりも動的な座位のほうが良好な例の存在について報告してきた。最近の検討から、立位可能な Pusher 症例では、圧中心位置は健側に偏倚しており、閉眼によってその動揺が著しく大きくなる<sup>14)</sup>。

Pusher 現象の責任病巣については、内包<sup>15)</sup>、補足運動野、上頭頂小葉、淡蒼球<sup>16)</sup>、広範囲な病変の報告<sup>17)</sup>のほか、視床後外側部を重視する報告<sup>18)</sup>もある。このことに関連して、最近萩田ら<sup>19)</sup>は、Pusher を合併しない半側空間無視例（純U群）と、半側空間無視を合併しない Pusher 例（純P群）の病巣を検討した。その結果、純P群では基底核を中心とした皮質下病変が主要なものであった。このように諸説があるが、左右いずれの半球の病変でも起こりえること、半側空間無視とは関連しているが独立した症候であることは認められている。

Pusher 現象が何故起こるかについては、決定的な推論はなされていないのが現状であるが、身体的垂直認知 (SPV) と視覚的垂直認知 (SVV) との差異を埋め合わせようとして出現すると言う報告がある。Karnathら<sup>20)</sup>は図5に示すように回転する籠状のシートを設置して、閉眼時の SPV と開眼時の SVV について Pusher の有無で検討した。その結果 Pusher を示す群では SPV が「健側」に大きく偏倚している一方 SVV はほぼ鉛直であることから、開眼時にはこの差異を埋め合わせようとして健側から患側へ向かって押してしまうのではないかと述べた。この報告については Sajら<sup>21)</sup>の Pusher 症例の SVV は鉛直ではなく時計回り傾斜である (図6) など、いくつかの反論があり結論は得られていない。

2. 治療アプローチ

治療に関する基本方針と臨床的アプローチとして座位バランス改善への方法を提示したい。Pusher 症例は静止姿勢を保持することが困難であることは、臨床的によく知られている。そこで座位保持練習のため、健側上肢の肘をついて再び伸展するという動的な課題を繰り返すアプローチなどが用いられている。その結果は図7に示すように座位保持を可能にする。また視覚的垂直手がかりが姿勢を改善することも知られており、症例の前方に垂直指標 (点滴スタンドなど) を設置してそれに対して姿勢を立て直すことが有効であるとの報告がある<sup>22)23)</sup>。

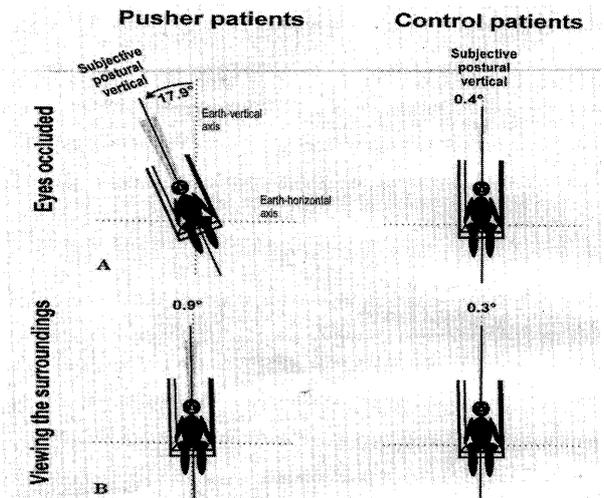


Figure 2. Schematic drawing of the subjects' perceived postural vertical with occluded eyes (A) and while viewing the laboratory's structured surroundings (B). The subjects are illustrated as seen from their front. The gray areas indicate the averaged sector of subjective verticality; the bold lines indicate the axis of subjective verticality.

図5 身体的垂直 (SPV) と視覚的垂直 (SVV) の関係<sup>19)</sup>

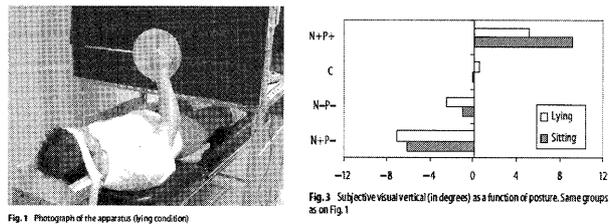


図6 Pusher 症例の SVV は時計回り傾斜である<sup>20)</sup>

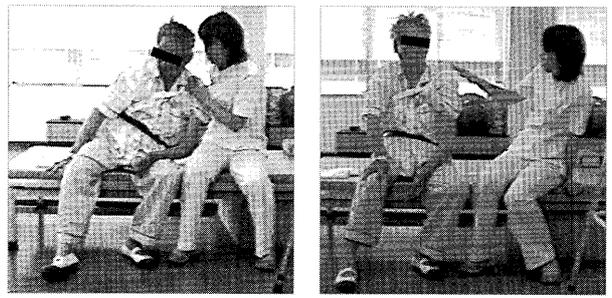


図7 反復練習前後の坐位の変化

最近筆者らが行った調査では、現在 Pusher 症例に対して行っている治療アプローチは、健側への荷重、支持面の認知、鏡の使用、患側挙上、下肢の非接地、上司の指示方向の変更などである。これらのうち支持面の認知とは、壁際コーナーなどの利用によって「押す」現象が軽減されることを示しているが、どのような機序によって軽減されるかは不明である。今後の分析が望まれるところである。

文 献

1) Robertson IH, Murre JM: Rehabilitation of brain damage: brain plasticity and principles of guided recovery. Psychological Bulletin 125: 544-575, 1999.

- 2) Luauté J, Halligan P, *et al.*: Visuo-spatial neglect: A systematic review of current interventions and their effectiveness. *Neurosci Biobehav Rev* 30: 961-982, 2006.
- 3) Smania N, Bazzoli F, *et al.*: Visuomotor imagery and rehabilitation of neglect. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 430-436, 1997.
- 4) Rossetti Y, Rode G: Reducing spatial neglect by visual and other sensory manipulations: noncognitive (physiological) routes to the rehabilitation of a cognitive disorder. In: Karnath HO, Milner G, *et al.* (eds), *The Cognitive and Neural Bases of Spatial Neglect*. NY: Oxford 2002, pp375-396.
- 5) 網本 和：半側無視治療における電気刺激療法. *理学療法* 14: 554-558, 1997.
- 6) Weinberg J, Diller L, *et al.*: Visual scanning training effect on reading related tasks in acquired right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil* 58: 479-486, 1977.
- 7) 能登真一・他：半側無視症例に対する木琴療法の効果. *作業療法* 18: 126-123, 1999.
- 8) 杉本 諭・他：体幹回旋により見かけ上の右無視（左偏位）を示した左半側無視の1例. *失語症研究* 15: 209-214, 1995.
- 9) Wiart L, Bon-Saint-Come A, *et al.*: Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 424-429, 1997.
- 10) Rossetti Y, Rode G, *et al.*: Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature* 395: 166-169, 1998.
- 11) 網本 和・他：半側空間無視例の車椅子操作に対するロッドアダプテーションの影響. *理学療法学* 32(学術大会特別号): 662, 2005.
- 12) Ramachandran VS, Altschuler EL, *et al.*: Mirror agnosia. *Proc Biol Sci* 264: 645-647, 1997.
- 13) Davies PM: *Steps to Follow*. Springer-Verlag, 1985.
- 14) 網本 和：Pusher 現象例の基礎と臨床. *理学療法学* 29: 75-78, 2002.
- 15) Pedersen PM, Wandel A, *et al.*: Ipsilateral pushing in stroke: incidence, relation to neuropsychological symptoms, and impact on rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 77: 25-28, 1996.
- 16) Reding M, David A, *et al.*: Neuroimaging study of pusher syndrome post stroke. *J Neurol Sci* 150: S129, 1997.
- 17) Perennou DA, Amblard B, *et al.*: Understanding the pusher behavior of some stroke patients with spatial deficits: A pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 570-575, 2002.
- 18) Karnath HO, Ferber S, *et al.*: The neural representation of postural control in humans. *Proc Natl Acad Sci USA* 97: 13931-13936, 2000.
- 19) 萩田邦彦, 網本 和：Pusher 症候群の臨床特性—半側空間無視との関連で—. 第29回日本高次脳機能障害学会講演抄録集, 2B11, 2005.
- 20) Karnath HO, Ferber S, *et al.*: The origin of contraversive pushing. Evidence for a second graviceptive system in humans. *Neurology* 55: 1298-1304, 2000.
- 21) Saj A, Honore J, *et al.*: The visual vertical in the pusher syndrome, Influence of hemispace and body position. *J Neurol* 252: 885-891, 2005.
- 22) Karnath HO, Broetz D: Understanding and treating "pusher syndrome". *Phys Ther* 83: 1119-1125, 2003.
- 23) 鈴木 誠, 寺本みかよ・他：Pusher 現象における視覚の手がかりの有効性. *作業療法* 22: 334-341, 2003.