

半側空間無視を呈した症例に対する訓練： ポインティングによる能動的アテンションシフトの利用

A novel approach on unilateral spatial neglect： employing active attention-shift by pointing movement

菅波 美穂^{1,2)}, 松本かおり^{3,4)}, 秋野 順代¹⁾

要旨：左半側空間無視を呈した80歳代男性に対して評価を行ったところ検査課題の中で左側へ注意を向けるキューがあると症状が軽減するという特徴が確認された。そこで、キューを使用して能動的に左側へアテンションシフトを行う訓練を行った。訓練方法は、トップダウンアプローチを使用し、①左側へのアテンションシフトの意識化、②左側への運動の企画と出力、③体性感覚や視覚などマルチモーダルな刺激の使用の3点が含まれるようにデザインした。キューは自己生成可能かつ汎用性があるものとしてポインティングを使用した。その結果、左側への注意の範囲が広がり、車いす左側のブレーキが自発的にかけられるなど短期間で日常生活への汎化がみられた。能動的アテンションシフトを利用した訓練は左半側空間無視の改善に有効である可能性が示唆された。

Key Words：右半球損傷、後頭頂葉、到達運動、高次脳機能

はじめに

半側空間無視 (Unilateral Spatial Neglect, 以下 USN) は大脳病巣の対側にあるものを発見して報告したり、反応したり、その方向を向いたりすることが障害される病態とされる (Wiartら, 1997; Pierceら, 2002; 石合, 2003; 石合, 2008)。そのため、無視側にある机や椅子に移動時にぶつかってしまう、車いすの左側のブレーキをかけ忘れるなど様々な日常的な動作で問題が生じる。またリハビリテーション上の阻害因子となることはよく指摘されている (Wiartら, 1997; 菅原ら, 2009)。そして、机上のテストでUSNが検出されなくなっても、日常生活においてはそれが顕在化することも多い (網本, 2003)。すなわちリハビリテーションの効果が日常に汎化しにくい (石合, 2003)。そして、これらは病識の欠如や不足と一体であるとも論じられている (石合, 2003)。

また、無視の表れる空間範囲は、損傷部位の対側の身体に対して起きる personal neglect, 手が届く

範囲に対して起きる peripersonal neglect, そのさらに外側に対して起きる extrapersonal neglect がある (Pierceら, 2002)。この空間のどこで無視が起きるのかは症例ごとに異なっている。

USNの責任病巣は、右半球の前頭葉から頭頂葉、上側頭葉を含む広範な領域であると考えられている。Bisiachら (1990) によれば、USNの障害には運動の企画の要素 (premotor factors) と感覚の要素 (perceptual factors) があると考えられている (Bisiachら, 1990; Pierceら, 2002)。USNにおいて左側へのアテンションシフトが惹起されにくいのは、多くの症例で左を向くことや見ることなどの左側への運動の企画の要素が障害されている (Bisiachら, 1990) ことに原因があると考えられる。感覚の要素は視覚や体性感覚などの感覚の統合を行う頭頂葉が深くかかわっている (Scherbergerら, 2007) と考えられている。そして、右半球損傷によるUSN症例への訓練を行ったあとでは損傷された右半球のうち頭頂葉皮質に賦活が見られた (Pizzamiglioら,

【受理日 2018年7月30日】

- 1) 聖母病院リハビリテーション科 Miho Suganami, Yukiyo Akino : Department of Rehabilitation, SEIO International Catholic Hospital
- 2) 和光リハビリテーションリハビリテーション課 Miho Suganami : Department of Rehabilitation, Wako Rehabilitation Hospital
- 3) 聖母病院耳鼻咽喉科 Kaori Matsumoto : Department of Otorhinolaryngology, SEIBO International Catholic Hospital
- 4) 目白大学保健医療学部言語聴覚学科 Kaori Matsumoto : Department of Speech, Language and Hearing Therapy, Faculty of Health Sciences, University of Mejiro

1998)と報告されている。以上をまとめると、USNの訓練においては、①マルチモーダルな刺激によって感覚の要素に関わる脳部位を賦活し左側を見ることを意識させること、②運動の企画の要素に関わる脳部位を賦活させるために運動の出力とともに注意を左側へ向けること(石合, 1996)、この2点が重要であると考えられる。

これらより、USNの訓練効果を日常生活に汎化させるためには、汎用性がありかつ自己生成可能なキューを使用することや感覚と運動の双方を取り入れることが重要であると考えた。そこで、本稿で考案したポイントング動作の導入による能動的アテンションシフトを利用した訓練を行ったところ、USNの症状が短期間で改善し日常生活での汎化が得られたので考察を加えて報告する。

1. 症 例

症例は80歳代男性、右利き。

【主訴】家に帰りたい。

【既往歴】71歳で脳梗塞(右被殻より放線冠に至る)。

【現病歴】肺炎にて本院にX月Y日に入院。その後左顔面下垂、呂律障害が発生し、同日A病院に転院となり、右MCA領域の脳梗塞と診断(図1-a)。左片麻痺、USNを呈していた。Y+19日後にリハビリテーション目的のため当院に再入院となった。

【神経学的所見】意識状態は清明。左上肢不全麻痺あり。Br. Stage上肢および手指VI, 下肢V。感覚障害はなし。

【神経心理学的所見(表1)】行動性無視検査日本版(Behavioural Inattention Test, 以下BIT)や、標準注意検査法(Clinical Assessment for Attention, 以下CAT)、Benton視覚記憶検査(以下Benton)において、USNが著明に認められた(図1-b,c,e)が、標準高次視覚検査(Visual Perception Test for Agnosia, 以下VPTA)の時計の文字盤はほぼ均一に数字を振ることが可能であった(図1-d)。改訂長谷川式簡易知能評価スケール(Hasegawa Dementia Rating Scale-Revised, 以下HDS-R)は17/30点、減点の内訳は日付見当識3点、逆唱1点、遅延再生3点、

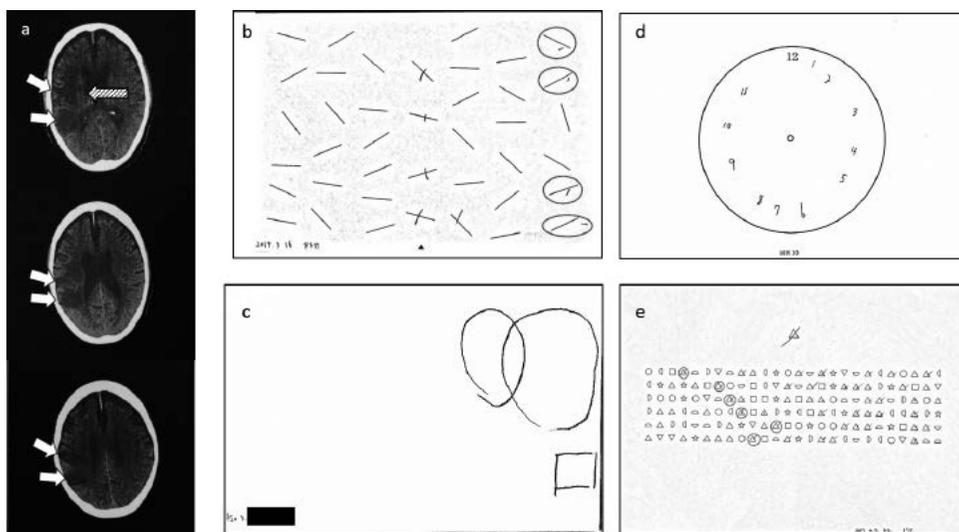


図1 発症7日後CT画像および検査結果例

- a: 発症7日後のCT画像。損傷個所を白矢印で示す。陳旧性の梗塞巣は斜線入り矢印で示す。
- b: 発症24日後のBIT線分抹消検査の結果。中央部のはSTが見本として抹消したものの。被験者は丸で囲んだ最も右側の線分しか抹消できなかった。
- c: 発症30日後のBenton視覚記憶検査の結果。
- d: 発症38日後のVPTA時計の文字盤の検査の結果。
- e: 発症46日後のCAT抹消検査の結果。丸で囲んだものは症例が抹消した記号のうち最も左側のもの。

表1 検査結果まとめ

	検査名	実施日	結果
意識レベル			全期間を通じて清明
Br. stage		Y+24日目	手指V, 上肢V-VI, 下肢V
		Y+40日目	手指V, 上肢V-VI, 下肢V-VI
認知	HDS-R	Y+32日目	17/30 減点項目: 日付見当識3点, 逆唱1点, 遅延再生3点, 語想起5点, 即時再生1点
		Y+59日目	23/30 減点項目: 逆唱1点, 引き算1点, 語想起4点, 即時再生1点
	FAB	Y+29日目	5/18 減点項目: 概念化2点, 知的柔軟性3点, 行動プログラム2点, 反応の選択3点, GO/NO-GO2点, 把握行動2点
		Y+60日目	8/18 減点項目: 概念化2点, 知的柔軟性1点, 行動プログラム2点, 反応の選択3点, GO/NO-GO2点
方向性注意	BIT線分抹消図1-b	Y+24日目	4/35 最右側の4つのみ抹消
	Benton図1-c	Y+26日目	0/10 左側をまったく書かなかった。
	VPTA線分抹消図1-d	Y+37日目	19/43 左側正答率0% 右側正答率100%
	CAT抹消検査図1-e	Y+46日目	課題1: 正答率73.6% 的中率100% 左側正答率46.2% 右側正答率96.8% 課題2: 正答率70.2% 的中率64.5% 左側正答率29.3% 右側正答率77.6% 課題4: 正答率48.2% 的中率94.8% 左側正答率17.9% 右側正答率100%
記憶	三宅式記銘力検査	Y+31日目	有関係語6/8/10 無関係語0/2/3
構音	SLTA-ST	Y+39日目	99/100

語想起(4語)5点, 即時再生1点であり, 軽度の見当識障害と短期記憶の低下を認めた。三宅式記銘力検査では有関係語6-8-10であった。発話は流暢で軽度の語想起低下はあるが錯語などは見られず, 構音の歪みも認められなかった。聴覚的理解は良好で, 日常会話に問題はなかった。

【ADL】麻痺は軽度だったがUSNがあり, 移動は病棟内での転倒事故を避けるため車いすを使用していた。車いすへの移乗は軽介助で可能。排泄や歯磨き, 食事, 更衣などのセルフケアはほぼ自立していた。左側から声をかけられると右側を見る, ベッド左側に置かれた棚の中にしまわれたものを自分で見つけることができななどUSNの影響がみられていた。また, 服薬管理ができない, スタッフの名前が覚えられないなど記憶障害の影響もみられた。

2. 方 法

本症例の特徴は, personal neglectが認められなかったため排泄や歯磨きなどのセルフケアは自立をしていたことである。また, 線分抹消などではUSNの症状を顕著に示しているにも関わらず, 38病日に実施したVPTAの時計の文字盤の検査の結果

(図1-d)は, ほぼ均一に文字を振ることができていることであった。この特徴から時計の文字盤のアウトラインを利用して左側へ注意が誘導されている可能性があると考えられた。この仮説は46病日に実施したCATの抹消検査において, 言語聴覚士(以下ST)の教示の直後の1行目で注意が左側へ向いていることから裏付けられ, 描画・探索によらずキューがあれば左側へ注意が向くと思われた。そこで, 左側へ注意を向けるための声掛けを利用し, 受動的なキューにより左側へ注意を向ける一般的な訓練を行っていたが日常生活では左側へ注意が向かず, 左側に置かれたものが見つけられない様子が続いたためY+49日目に訓練内容の見直しを行った。

訓練経過を踏まえ, 左側に注意を向けるためのキューを自己生成し, 生活内でそれを使用する習慣を定着させるための訓練として, ポインティングを使用して左側へ注意を向ける訓練(能動的アテンションシフト訓練, 後述(図2))を開始した。この訓練は, タスク1(事前呈示型マッチング)とタスク2(事後呈示型マッチング)がありどちらも絵カードと文字カードのマッチング課題を用いた。絵カードと文字カードのマッチング課題において, STが正中より左側へカードを移動させ, 症例がカードをポインティングで追従しかつ正しく照合ができた距離

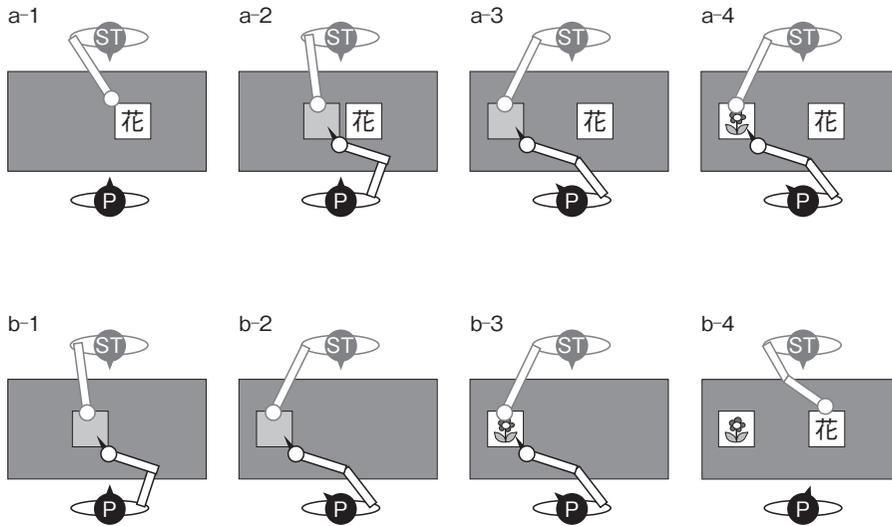


図2 タスクの手順

a. タスク1

a-1: 文字カードを右側空間に呈示

a-2: 絵カードを裏返して正中付近に呈示し症例にポインティングをさせる。指はカードに触れないよう注意する。

a-3: 症例にカードをポインティングさせたまま、STが絵カードを左側空間へ移動する。

a-4: 絵カードを表に返し、絵カードと文字カードが同じか否かSTが質問する。

b. タスク2

b-1: 正中に裏返した絵カードを呈示し、症例にポインティングさせる。

b-2: 症例にカードをポインティングさせたまま、STが絵カードを左側空間へ移動する。

b-3: 絵カードを表に返す。

b-4: 非無視空間に文字カードを提示し、先に呈示した絵カードと同じか否かSTが質問をする。

(正中位置からの距離)を基準として計測した。この時、追従ができていても正答ではなかった場合、および追従が途中でできなかつた場合は誤反応とした。正中から左側への距離が大きくなるほどより左側への注意が向いたものと解釈した。正中を基準とし、正中よりも左側の刺激に反応できた場合は+で、正中よりも右側にしか反応できなかった場合の距離は-で表示した。はじめに行うタスク1は左側へ注意が向く距離を延長するための課題として行い、さらにタスク2は右側へ向いた注意を左側へ切り替えるための課題として行った。

タスク1では、STと本症例が向かい合って座り、症例の非無視空間に文字カードを示した。次に絵カードを裏向きに正中に呈示し、症例にカードを右上肢でポインティングするよう求めた。この時、受動的に指を動かしてしまうことを防ぐため、カードに指が触れないように指示をした。そして、STが左側にカードを移動する際にカードをポインティン

グしながら追従するように指示した。ポインティングにより追従するカードの移動距離は10cmから始め、2試行正反応が得られるごとに10cmずつ距離を延長し、最大距離は机の幅である70cmとした。そして、各試行の目標となる距離に絵カードを左側に移動したタイミングで絵カードを表に向け、右側の文字カードとのマッチングを求めた(図2-a)。

タスク2では、STと症例が向かい合って座り、症例の正中に絵カードを裏向きに提示し、カードのポインティングを求めた。そして、STが左側にカードを移動する際にカードをポインティングしながら追従するように指示した。そして、各試行の目標となる距離まで絵カードを移動したのちに絵カードを表に向け、その後右側に文字カードを呈示し、左側の絵カードが同じものを示しているか判断を求めた(図2-b)。この時、右側を向く際には特に指示を出さなかった。

なお、絵カードと文字カードはマッチングが可能

であることが確認済みのものを使用した。マッチングの確認は、2枚のカードを正中に縦に並べて行った。症例へはセッションの終了時に何cm左側を向けたのかをフィードバックした。

3. 訓練経過

a. 受動的キューによるアテンションシフト訓練

当院に転院をしてきたY+19日目より48日目まで、左側を見るように声掛けをする、一列に並べた色付きのブロックを右から左へ色の呼称をしていくなどの訓練を1セッション40分、計15回行った。この期間の検査結果(BIT, Benton, VPTA, CAT)を図3に示す。Y+24日目は-15cmだったが、Y+32日目には-3cm、38日目には正中まで注意が戻り、46病日のCATの抹消検査でSTからの声掛けを行った直後の第1行目は+14cmまで注意を向けられるようになっていた(図1-e)。しかし、2行目からはそれを維持できず、最終行では5cmであった。また、机上の訓練を離れると、左側へ注意が向かず、左側の車いすのブレーキは常にかけて忘れている。また、左側に置いた飲みものが見つけれられないなど、一旦左側を向くことができても一度右側に注意を戻してしまうと左側に注意を向けにくくなるなど、15回訓練後も訓練効果の汎化が見られなかった。

b. 能動的アテンションシフト訓練

Y+49日目より本稿で提案する能動的アテンションシフトを利用した訓練を開始した。1セッション40分、計6回、Y+61日目まで行った。タスク1においては、初回訓練時に正中より約30cmまでポインティング動作をしながらカードを追跡し、マッチングをさせることができていた。しかし、タスク1を行っているときには、一度右側のカードを見るために視線が右に戻ると左側へ戻ることが少なかった。そこで、右側へ向けた注意を左側へ再度切り替えるための訓練として、タスク2(図2-b)をY+50日目より付け加えた。タスク2を行っているときは、左側のカードを見た後、右側のカードを見て、自発的に左側に注意を戻す様子が観察された。その際、右側にカードを提示するときには左側のカードから右上肢を離してしまうが、左側を見るために再び自発的にポインティングを行う様子が見られた。そ

の結果、訓練2日目(Y+50日目)に正中より左側へ約60cmまで注意を向けることができるようになった。このように当初2日間の伸び率ももっとも大きく30cmとなり、その後はなだらかとなったが減少することはなかった。

Y+53-58日目には症例が体調不良のため訓練を行わない期間があったが、訓練再開後も正中から左側へ注意を向けることができる距離は維持できしており、短期間で訓練効果の汎化が認められた(図3)。訓練最終日にはポインティングを行わなくとも、左側約40cmまで注意を向けカードのマッチングをすることが可能であった。セッション終了時に、正中に置かれたカードと左側に置かれたカードの距離を確かめるという方法で左側に注意を向けた距離をフィードバックすると、「意外と左が見られるもんだ」「こうやって指をさすといいんだ」「指さし確認だな」などの発言が聞かれた。

また、生活場面においてはタスク2を導入した50病日ごろより、病棟で車いす自走時、左に曲がるときに左側を指さす習慣が定着していったほか、車いすの左側ブレーキのかけ忘れが少なくなる、散歩の際に左側にある植物の名前を自発的に言うことができるなど、左側への注意が日常生活にも汎化していく様子が観察された。

4. 考察

a. 本稿訓練の効果について

左側へ注意を向けるよう声掛けをする受動的キューによるアテンションシフト訓練より本稿訓練に変更をしたところ、受動的キューによるアテンションシフト訓練では左へ注意が向く最大距離は22日間で29cmの改善であったのに対し、能動的アテンションシフト訓練では1回目(Y+49日目)の訓練終了時で30cmであったものが、2回の訓練を行ったY+50日目で60cmとなっており30cmの改善が認められた。1日当たりの改善率としてはそれぞれ1.32cm/day(図3破線)と30cm/day(図3実線)であり、本稿訓練のほうが伸び率は大きかった。また、受動的キューによるアテンションシフト訓練では訓練中であっても左側への注意が維持できない傾向がみられたが、本稿訓練では5日間の訓練中断期間の後でもその結果は維持できていた(図3)。この

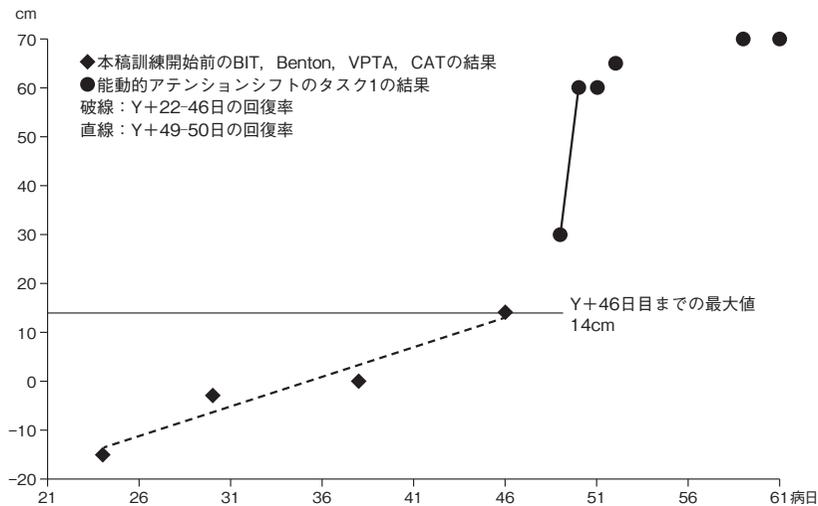


図3 Y+46日目までの検査結果およびY+49日目からの能動的アテンションシフトで正中より左側に注意が向いた距離

ことから、本稿訓練がUSNの訓練として有効ではないと考えられた。

なお、USNの無視空間の範囲については、身体中心の座標系 (Beschlinら, 1997) と物体中心の座標系 (Niemeierら, 2002) があるといわれている。Niemeierら (2002) は物体中心の座標系でUSNが生じていた場合に探索フレームの大きさによらずフレーム上の一定割合が阻害されると報告している。本稿では受動的キューによるアテンションシフト訓練と能動的アテンションシフト訓練でフレームの大きさが異なる。本症例は日常生活の観察より身体中心の座標系のUSNであると思われたため、正中を基準とした距離でタスク間における成績の比較を行った。ただし、フレームの大きさの補正を行い、フレーム上の割合で左側への注意が向いた距離を求めた場合にも、受動的キューによるアテンションシフト訓練での回復率はフレームに対して7.6%/dayであったのに対し、能動的アテンションシフト訓練では2回目までの回復率は42%/dayとなった。したがって、本症例が物体中心の座標系のUSNを呈していたと仮定した場合でも、受動的キューによるアテンションシフト訓練よりも能動的アテンションシフト訓練の伸び率のほうが大きかった。

b. ボトムアップアプローチとトップダウンアプローチ

USNに対する訓練として有名なものはプリズム順応訓練である。これは、左側へのキューを用いるのではなく、左側に網膜中心座標をずらすことで主観的中心軸の健側へのずれを修正する訓練であることはよく知られている (Rodeら, 2001)。この訓練では、プリズムによる修正記憶が小脳皮質に生じ、繰り返しの訓練をすることで小脳核に長期記憶として蓄えられると考えられている (Nagaoら, 2013)。そのため、複数回の訓練を経ると、プリズムを外した後の脱順応が起きなくなることが知られている (Rodeら, 2001)。訓練後は自発運動において訓練前と訓練後の主観的中心軸の使い分けができることも知られており、小脳のみではなく、一次運動野や運動前野などの高次脳機能もかかわっていると考えられている (Nagaoら, 2013)。また、音階療法 (Bernardiら, 2017) では、低音が左側にあるという知覚運動スキーマが人間に存在しているという、神経心理学的によく知られた現象を用いる。すなわち、低音の提示という聴覚刺激により左側への注意を促す。さらに、鍵盤という連続的に示される視覚刺激を同時に与えることで、左側への注意が向きやすくなり無視空間への注意を高めるとされている。このような要素的な感覚・知覚・運動・動作のレベルに働きかける訓練はボトムアップアプローチと呼ばれ

ている(石合,2008)。ボトムアップアプローチは外部からの刺激により受動的に注意を左側へシフトさせるものであると考えられる。

これに対して、左側に注意を向けるキューを提示することで左側へ注意を向けることの意識化を行わせる訓練がある。このようなリハビリテーションはトップダウンアプローチといわれる(石合2008)。トップダウンアプローチでは視覚や聴覚などを組み合わせたマルチモーダルな刺激をキューとして使うことが多い。

例えばWiarら(1997)による体幹回旋訓練は、患者の体幹軸に固定されたポインターを視覚的なイメージとして意識させる。次に、無視空間に音と光を提示し、ポインターでそれらをポインティングするように指示をする。ポインティングをするためには自分の体軸を左側に回旋させなければならない。この訓練は、体軸の回旋によっておこる運動感覚と、認知機能と視覚を優先的に賦活化させることの相乗効果によって意識的に左側を見る訓練効果が出ると論じられている(Wiarら,1997)。またこの課題では、左側への回旋が不十分であるとターゲットをポインティングするという課題を完了できないため、十分に左側への回旋が行えていないという事実に被験者は気づき、左側への体幹の回転を意識的に行おうとする行動変容に結びつくと考えられる。

このようなトップダウンアプローチはUSNでは左側への注意の移動、すなわちアテンションシフトが惹起されにくい点に注目し、アテンションシフトを自発的に惹起する手がかりとして外部より刺激を与える方法といえる。また上述のように、トップダウンアプローチでは、課題は左側を探索することで完了されるものが多い。すなわち、課題の完了ができないという事実によって自分の左側へのアテンションシフトの不十分さがおのずとフィードバックされる構造を持たせることができることが特徴である。この点からトップダウンアプローチは左側への注意を意識させ課題を通して行動変容を促すアプローチであるといえる。

本症例はVPTAの時計の文字盤で、文字盤を4分割するなどのストラテジーは用いずに、1から順に数字を書き込んでいたがほぼ均等に数字を書くことができていた。このことから、時計の文字盤のアウトラインという右側から左側へ連続的につながっている視覚刺激など、左側への注意を促すキューがあ

れば左側への自発的なアテンションシフトが可能と思われた。また、認知や学習能力もある程度保たれており、トップダウンアプローチにより左側を見るという行動変容を獲得することも可能であると考えられた。以上より、本症例にはトップダウンアプローチが効果的であったと考えられる。

c. 訓練で使用するキューについて

トップダウンアプローチは訓練課題については左側を見るという行動変容が起きやすいが、他の領域への汎化は乏しい(宮森,2012)、あるいは、リハビリテーションの課題と類似のものにしか効果が表れない(石合,2008)という報告がある。これは、訓練場面を離れた日常生活の場面では、体幹軸に固定されたポインターが存在するわけでも、音や光などの刺激が必要に応じて提示されるわけでもなく、訓練で使用していた手がかりを日常でのキューとして使用することが難しいためと考えられる。しかしながら、訓練と類似の課題については効果が表れることから、リハビリテーションの課題で利用するキューが日常生活において汎用性を持つものであれば、訓練効果は日常生活への汎化が可能であると考えられる。

また、キューを生成するのは誰であるのかも重要なポイントである。USNでは一時的に注意が左側へ移動しても、外部の刺激によって簡単に右方に偏倚してしまい、注意を左右に、特に左側へ切り替えることが難しいといわれている。例えば、石合(1996)は、USNの症例に線分二等分課題を行わせる際に、線分の左端を注視させることは可能だが、注意が右方に戻るとそこに注意が停滞しその後は左方探索が起こらなかったことを報告している。訓練場面では外部より左方を見るようにキューを出すことで受動的に左側へのアテンションシフトを再度惹起することができる。しかし、常に左側への注意を促す他者が近くにいることを想定した受動的キューを日常生活で使用することは現実的ではない。日常的に左側へアテンションシフトをさせるためのキューは汎用性の高いものであり、かつ他者によって提示されるものではなく能動的に自己生成できるものであることが望ましい。

すなわち、多くのトップダウンアプローチによるアテンションシフトさせるためのキューが外部から提示される受動的なものであるのに対して、外部か

らのキューに頼らず左側へ注意を向けるためには能動的に自己生成されたキューによってアテンションシフトを惹起するアプローチが有効であると考えられる。また、能動的な動作には常に意識化が伴うため、能動的アテンションシフトを用いることで、トップダウンアプローチがその目的としている「左側へ注意を向けることの意識化」がより達成されやすくなると考えられた。

d. 訓練の構成について

上記より、訓練で使用するキューは汎用性がありかつ自己生成可能なものであることが望ましい。また「はじめに」で述べたように、USNの訓練においては、①マルチモーダルな刺激によって感覚の要素に関わる脳部位を賦活し左側を見ることを意識させること、②運動の企画の要素に関わる脳部位を賦活させるために運動の出力とともに注意を左側へ向けること(石合, 1996)、この2点が重要であると考えられる。したがって訓練を構成する際には、①左側へのアテンションシフトの意識化、②左側を見る際には運動の企画と運動の出力を伴う、そして③マルチモーダルな刺激の使用、の3点を満たすことが重要である。訓練のために特別な機材や環境が必要ではないという経済的な面も考慮した。

本稿では、汎用性がありかつ左側へのアテンションシフトを促すキューを能動的に自己生成する手段として、ポインティングが有効ではないかと考えた。ポインティングは空間における座標や移動方向に対して使用されることが多い(Haviland, 2000)。その際、座標や移動方向についての言語表現とポインティングは表裏一体となっていることが前提とされている(Haviland, 2000)。つまり左側をポインティングすることで「左を見る」という行動を自動的に言語化することで、左側への注意が意識化される可能性が高い。

訓練を構成するうえで重要な点は、ポインティングするターゲットは静的に提示されるものではなく動的なターゲットを使用することである。動くターゲットをポインティングで追跡するためには、眼球運動だけでなく、視覚や体性感覚などの入力をもとにしてどこまで上肢を移動するか、体幹をどの程度回旋させるかなどの運動の企画と、実際の上肢や体幹の動きなどの出力が行われる。さらに、運動だけでなく、それに伴う視覚的入力、右上肢を移動させ

ることによって生じる体幹の回旋が体性感覚として入力される。すなわち、動的なターゲットをポインティングによって追従させることにより、運動の企画の要素と感覚の要素を含むマルチモーダルな刺激が可能となると考えた。また、ターゲットを非無視空間より無視空間に連続的に移動をすることで、はじめのポインティングが容易となり、そこから徐々に左側への注意を促すことが可能となる。さらに、ポインティングは右上肢にて行うことが望ましい。これにより、左上肢を用いるよりも体幹の回旋が大きくなるため、より訓練効果の向上が期待される。

本稿訓練はこれらのことを、2枚のカードのマッチングをするという課題で実現した。使用するのは、カードである必要はなく、マッチングが可能な1対のもの(ミニチュアと写真、同じ写真二枚、急須と湯飲み、など)であればなんでも使用が可能である。

本症例はタスク1で、左側に提示されたカードを見た後に必ず右側のカードを見て反応をしていた。短期記憶の低下の影響であると考えられる。先にも述べたように、USNの課題の一つが左側から右側に注意が移ったのちに再度左側へ注意を戻せるようになることである。そこでタスク2では、カードを提示する順序を変えた。左側のカードを見たのち右側のカードを見て、本症例は再度左側のカードを自発的にポインティングすることで視認できていた。図3の結果から、タスク1のみならずタスク2を導入したことで、ポインティングで左右を照合する必要性が生じ、右へシフトした注意を左へ戻すことが可能となったと考えられる。すなわち、自己生成のキューとして左側へのポインティングを使用することにより、方向性注意を左右に切り替えることができていた。したがって、ポインティングという動作が本症例において注意の方向を切り替え、左側を見る自己生成キューとなりえることが示唆されたと考えている。さらに本稿訓練開始時期が左無視を意識し始めた時期と重複することから、このタスク2の左右照合課題そのものか、タスク1と2の両者が相互的に効果を及ぼしたことで訓練場面のみならず生活場面での改善が生じたのではないかと考えられる。

今回は左側のカードをまず見せて、その後右側にカードを呈示して左側のカードとの照合を求めたが、右側に移った注意を左側へ確実に戻すことを求めるには、左側に示したカードを表に向けるタイミングは右側のカードを呈示した後にすべきであ

り、今後改善する必要がある。また、本症例はSTの指示に従いポインティング動作が可能であったが、これが困難な場合には左側を向くという行動を言語化することで課題の難易度を下げることが可能である。さらに、実際の訓練場面ではタスク1とタスク2の両方において難易度に変化を持たせるために左側への距離の調節以外に、まずはじめは左に絵カードをSTが引きそれをポインティングで追従させたのちに左右を照合させ、そして次の段階としてポインティングでの追従なしに左側にカードを呈示し左右の照合を行った。さらに1対1の異同弁別ができれば、1対3の選択をする、左右に3枚ずつ提示し3組の照合を行わせるなど難易度に変化を持たせる工夫をしていた。

本結果は、能動的アテンションシフト訓練が有効であった可能性を示唆するものの、本手法を有効と判断する根拠としては不十分である。理由としては、第一に本訓練を行う前の評価基準が一貫していなかったこと、および退院時評価を行うことができなかったため、訓練前後の改善率の直接の比較が行えなかったことである。また、訓練期間にも評価を行っていれば経時的な変化を一貫した尺度で比較可能であった。さらに、USNへの気づき、行動の修正、行動戦略の変化、生活面での特徴（各動作面において）などの項目を設定し、同時に改善してきたか、順序性はあるか、独自性はあるかなどの側面からも本訓練課題の効果の検証を行うことが望ましかった。今後は症例数を増やすとともに、上記の諸条件を厳密に設定したうえで有用性を検討していく予定である。また特に上肢の操作を主とするのは脳卒中の急性期では難しいことも多いため、開始の時期についても各症例ごとに注意深く検討していきたい。

謝辞：本研究の考察を深めるにあたり、重要な情報を提供していただきました聖母病院リハビリテーション科理学療法士嶋田裕司先生、様々な助言をいただきました理化学研究所脳科学総合研究センターの小松三佐子博士に深謝いたします。

文 献

- 1) 網本 和：半側空間無視の評価と治療アプローチ. 理学療法科学, 19 (1) : 13-18, 2003.
- 2) Bernardi, N. F., Cioffi, M. C., Ronchi, R., et al. : Improving left spatial neglect through music scale playing. *J. Neuropsychol.*, 11 (1) : 135-158, 2017.
- 3) Beschin, N., Cubelli, R., Della Sala, S., et al. : Left of what? The role of egocentric coordinates in neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 63 (4) : 483, 1997.
- 4) Bisiach, E., Geminiani, G., Berti, A., et al. : Perceptual and premotor factors of unilateral neglect. *Neurology*, 40 (8) : 1278-1278, 1990.
- 5) Haviland, J. B. : Pointhing, gesture spaces, and mental maps. In : *Language and gesture* (eds by D. MacNeil). University of Chicago, Chicago, 2000, pp. 13-46.
- 6) 石合純夫：半側空間無視：症候とメカニズム. リハビリテーション医学, 33 (8) : 529-531, 1996.
- 7) 石合純夫：半側空間無視・病態失認・視空間性障害. 高次脳機能障害学 (石合純夫著). 第1版, 医歯薬出版, 東京, 2003, pp. 121-151.
- 8) 石合純夫：半側空間無視へのアプローチ. 高次脳機能研究, 28 (3) : 247-256, 2008.
- 9) 宮森孝史：空間認知の障害. よくわかる失語症と高次脳機能障害 (鹿島晴雄, 種村 純, 編). 永井書店, 大阪, 2012, pp. 261-271.
- 10) Nagao, S., Honda, T., Yamazaki, T. : Transfer of memory trace of cerebellum-dependent motor learning in human prism adaptation — a model study. *Neural Netw.*, 47 : 72-80, 2013.
- 11) Niemeier, M., Karnath, H. O. : Simulating and testing visual exploration in spatial neglect based on a new model for cortical coordinate transformation. *Exp. Brain Res.*, 145 (4) : 512-519, 2002.
- 12) Pierce, S. R., Buxbaum, L. J. : Treatments of unilateral neglect : A review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83 (2) : 256-268, 2002.
- 13) Pizzamiglio, L., Perani, D., Cappa, S. F., et al. : Recovery of Neglect After Right Hemispheric Damage. *Archives of Neurology*, 55 (4) : 561-568, 1998.
- 14) Rode, G., Rossetti, Y., Boisson, D. : Prism adaptation improves representational neglect. *Neuropsychologia*, 39 (11) : 1250-1254, 2001.
- 15) Scherberger, H., Andersen, R. A. : Target selection signals for arm reaching in the posterior parietal cortex. *J. Neurosci.*, 27 (8) : 2001-2012, 2007.
- 16) 菅原光晴, 前田眞治：左半側空間無視患者 54 例の訓練効果. 理学療法科学, 24 (2) : 147-153, 2009.
- 17) Wiart, L., Côme, A. B. S., Debelleix, X., et al. : Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78 (4) : 424-429, 1997.