

視覚対象の違いによって見え方に左右差がみられた 脳梁離断症候群の1例

A case of callosal disconnection syndrome with lateralization of visibility by the difference for vision object

小林希代江¹⁾, 池尻 義隆²⁾, 當間圭一郎³⁾, 宇高不可思³⁾, 大東 祥孝⁴⁾

要旨：低血糖脳症の影響と考えられる両側脳梁膨大部周辺の病変により、特徴的な視覚異常を呈した1例を経験した。日常的には、「相手の左眼が閉じていたり、左目あたりに髪がかかっているような気がする。すぐに違和感は消えるが、その人が瞬きをしたり、ふと動くと、その前後で人が変わった気がする。メールの文字やデジタル時計の時間が瞬時にわからない」といった見え方の異常を訴えた。机上検査やタキスト検査では、文字は左側を、図形や線は右側を見落とす傾向が見られるなど、視覚対象の違いにより、見え方の異常に左右差がみられた。左右視野から入力される視覚情報が、左右どちらかの半球において統合される段階で、何らかの問題が生じている可能性が考えられた。通常、脳梁離断患者においては、閾値下の認知はタキスト検査でのみ異常を呈するが、本症例においては、日常的に認知異常が意識化されている点特徴的であった。

Key Words：脳梁離断症候群、脳梁性無視、視覚異常、気づき、default mode network

はじめに

脳梁は解剖学的に、おおまかに前部の吻、膝、中心部の幹、尾部の膨大部に分けられており、前部は運動・言語情報、中心部は立体覚や触覚情報、尾部は視覚情報が伝達されると考えられている。これらの情報の大半が交叉性に大脳半球に入出力しており、このような入出力の特性を利用した課題を用いて、脳梁損傷患者における高次脳機能のラテラリティに関する様々な研究が行われてきた。脳梁損傷により、左右大脳半球間の連絡経路が離断されることで脳梁離断症候群、つまり、左視野における失読、左手の失行や触覚性呼称障害、右手の構成障害などを含む症候群を発現することがよく知られている。

今回我々は、低血糖脳症の影響と考えられる両側脳梁膨大部付近の病変により、特徴的な視覚異

常を呈した1例を経験したので、若干の考察を含め報告する。

1. 症 例

29歳、女性、右利き。1型糖尿病の既往あり。X年Y月21日、意識レベル低下。ブドウ糖により意識状態は改善したが、「見え方がいつもと違う」という症状が出現。同日当院入院となった。

主訴：眼が見えにくい。メールの文章が理解しにくい。

現病歴：

X年Y月15日 1型糖尿病のアルコール多飲による低血糖。意識レベル低下により、救急搬送。対処療法にて帰宅。

【受理日 2013年5月8日】

1) 住友病院リハビリテーション科 Kiyoe Kobayashi : Department of Rehabilitation, Sumitomo Hospital

2) 住友病院メンタルヘルス科 Yoshitaka Ikejiri : Department of Psychiatry and Mental Health, Sumitomo Hospital

3) 住友病院神経内科 Toma Keiichiro, Fukashi Udaka : Department of Neurology, Sumitomo Hospital

4) 湖南病院精神科 Yoshitaka Ohigashi : Department of Psychiatry, Konan Hospital

X年Y月16日 朝に暴れまわるような低血糖で自己救済不可。友人による処理。

X年Y月20日 起床できず友人が様子を見にきたが、患者が「寝たいだけ」と言ったため、少量の食物摂取のみで経過観察。

X年Y月21日 患者が出勤してこないため友人が様子を見に行くと、意識レベル低下状態。ブドウ糖を飲ませると意識状態は改善したが、「眼の見え方がいつもと違う」「メールの文章が理解しづらい」という症状が出現。同日当院内分泌代謝内科に入院。

X年Y+1月2日 退院

神経学的所見：意識清明，明らかな脳神経異常なし。視力，視野検査異常なし。

神経心理学的所見：Mini-Mental State Examination (MMSE) 27/30 (日付：-1, Serial-7：-2)，長谷川式簡易知能評価スケールHDS-R 25/30 (日付：-1, 逆唱：-1, 語流暢性：-3)，Frontal Assessment Battery (FAB)：17/18 (語流暢性：-1)，脳梁離断症候 (左視野の失読のみ (+))，標準高次視知覚検査 (VPTA) の成績プロフィールを図1に示す。下位検査では数の目測：右端のドットの見落としあり (図2-1)，文字の認知 (数字，漢字単語)：左側の数字・文字の見落としあり

(図2-2)，線分2等分：左側へ偏位 (右手での試行1.6cm ~ 2.1cm, 左手での試行0.3 ~ 0.5cm) (図2-3)，物体・相貌・色彩失認 (-)。顔の描画：「どのように見えるか」という顔の描画は具体的には難しかった。歪んだり，大きさが異なって見えるということではなく，人の顔の向って右上の辺りが「何かおかしい。不自然で奇妙」と話した (図2-4)。このような顔の見え方の違和感は，実際に相対した人物の顔のみに生じて，風景や動物，写真や動画では顕在化しなかった。

画像所見：入院時 (X年Y月21日) の頭部MRI画像を図3-1に示す。両側脳梁膨大部付近に拡散強調画像diffusion weighted image (DWI) 高信号を認め，低血糖脳症の影響が疑われた。入院10日後 (X年Y月31日) (図3-2) には，脳梁膨大部のDWI高信号域は軽減しているが，T2WI・FLAIRでの信号上昇がみられた。退院3ヵ月後 (X年Y+3月) (図3-3) には信号はほぼ正常化していた。入院5日後 (X年Y月26日) のSPECT-CT画像では明らかな異常を認めなかった (図4)。

視覚症状の訴え：

X年Y月21日 眼の見え方がいつもと違う。メールの文章が理解しづらい。

X年Y月22日 今朝起きてすぐに携帯の時間を見

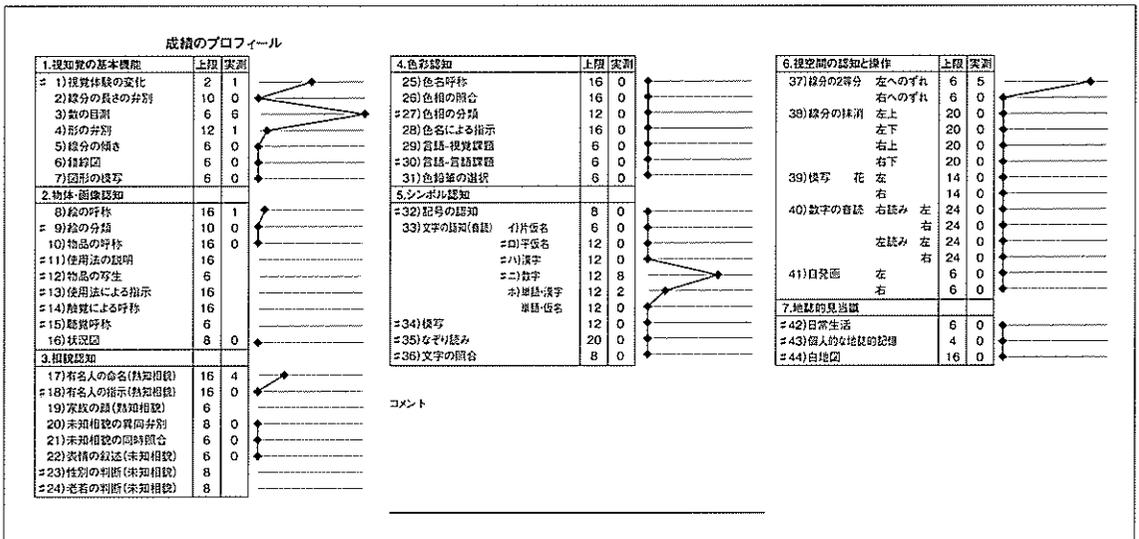


図1 VPTA標準高次視知覚検査プロフィール

たとき、「8」と書いてあるのに、なぜだか「20」と書いてある気がして、結局、今何時なのかはしばらくわからなかった。目の前の人を瞬きをすると、瞬きの前後で人が変わっているような気がするときがある。

X年Y月24日 時計（デジタル）が何時なのか理解しづらい。人の顔の左半分がおかしく見える。

X年Y月25日 今日時計を見間違えていた。何度も確認したのにおかしい。時々しゃべっている相手の左眼が閉じているような気がする。

X年Y月26日 時計が瞬時に読めない。メールや本の文章がわかりにくい。相手の左眼が閉じてい

たり、左目あたりに髪がかかっているような気がする。すぐにその違和感は消えるが、その人が瞬きをしたり、ふと動いたりすると次の瞬間にはまた、左眼の辺りが奇妙に見える。

X年Y月27日 本を読んでいてたまに意味がわからない言葉がある。今は時計の時間はすぐにわかる。人の顔がおかしな風に見えることはなくなった。

X年Y月31日 たまに本を読んでいて、わからない文字があったりするが、以前より減っている。

X年Y+4ヵ月 退院後、仕事を始めた当初は、左端の数字を誤認することが多かった（11桁の数字を打つことが多い）。改善してきているがまだ

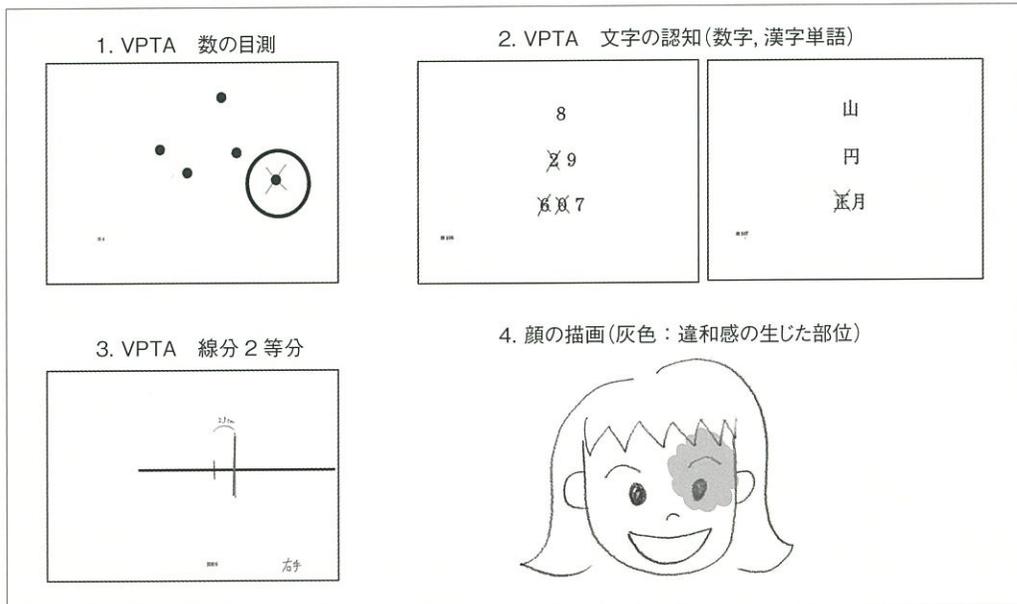


図2 視知覚検査結果の特徴

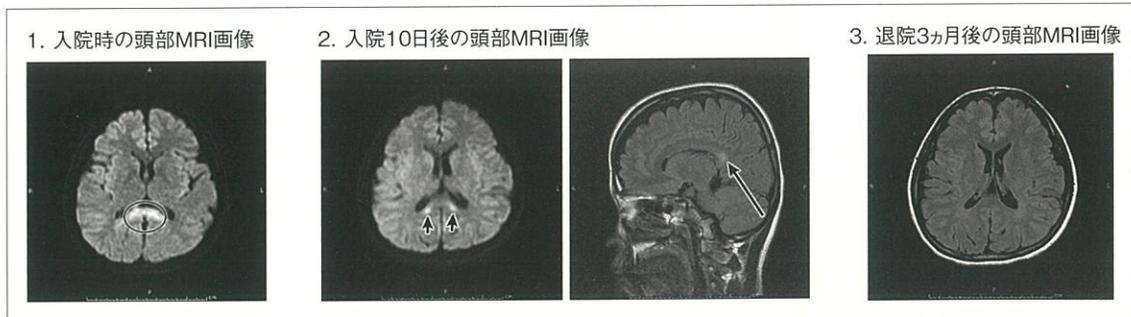


図3 MRI画像所見の経時的変化

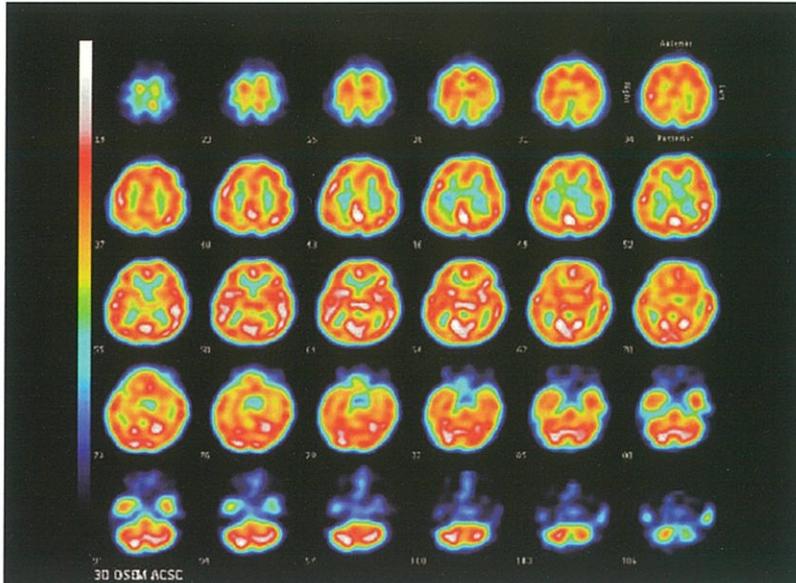


図4 SPECT-CT画像

間違ふことがある。数字に関する瞬時の判断能力が悪かったが、改善傾向。

【病巣の変化と症状の変異についてのまとめ】

入院当初は、「眼が見えにくい」「メールの文章が理解しにくい」といった症状が出現しており、MRI画像では脳梁膨大部から脳梁膨大皮質、あるいは後部帯状回に至る病巣が確認されている。その後5日の間に、デジタル時計の読みにくさや時間の誤認、人の顔がおかしく見えるといった症状が自覚され、入院後10日、人の顔に対する違和感と時計の読みにくさや誤認は消失した。この頃のMRI画像では、脳梁膨大部のDWI高信号域は軽減していたが、T2WI・FLAIRでの信号上昇がみられた。その後、時折、文字の読みにくさと無意味な数字列における左端の誤認が残存した。退院後3ヵ月時のMRI画像では、異常信号はほぼ消失していた。

2. 視知覚異常の実験的評価

神経心理学的検査の結果、視覚対象の違いによ

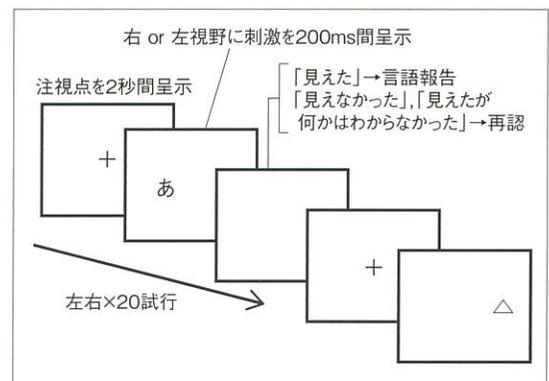


図5 実験の流れ

って視覚情報が脱落する傾向に左右差が見られた（文字は左端、丸や線といった絵は右端が脱落）。また、顔の認知では、右あるいは右上1/4に変視が出現していた。このような現象は、単純な半側空間無視とは言いがたく、左右の視野における見え方の差違を検討するために、瞬間呈示課題を用いた実験を行った。

a. 方法 (図5)

PC画面の中央に赤色で注視点を呈示し、凝視

表1 視野別にみた各視覚刺激における反応率(単位: %)

反応	右視野				左視野			
	漢字	平仮名	数字	図形	漢字	平仮名	数字	図形
見えた	100	100	100	28	5	2	3	86
見えなかった	0	0	0	60	92	90	94	0
何か見えたが何かはわからない	0	0	0	12	3	8	3	14

表2 再認における正答率(単位: %)

右視野				左視野			
漢字	平仮名	数字	図形	漢字	平仮名	数字	図形
—	—	—	60	67	63	33	42

し続けることが指示された。注視点が2秒間呈示された後、視覚対象(文字・絵)が左右視野のどちらか一侧に黒色で瞬間呈示(200ms)された。呈示される位置は、注視点から視角にして2.5°右横か左横とした。症例はキーボードの指定されたキーに左右の人差し指を置いた状態で準備し、視覚対象が“見えた”側(左右どちらか)のキーを押し、“何か見えたか”を言語報告することを指示された。左右の視野において5回ずつの練習を行った後、本実験が開始された。各刺激がランダムに呈示され、左右20回の呈示が繰り返された。10試行を1ブロックとし、集中力を維持するために1ブロックごとに休憩時間が設けられた。

キーは押さず“見えなかった”と反応した場合、あるいはキーは押したものの“何か見えたが何か見えたかはわからなかった”と反応した場合には、画面から視線をはずし、呈示された文字または図形を含む同種類の刺激5つが記載された刺激カードの中から、先ほど呈示された対象を指差す(再認)ことを求められた。

刺激呈示ソフトにはsuper lab for Windows The Experimental Laboratory Software Version 1.04を用いた。視覚刺激は文字刺激(漢字:山・森・月・川・魚, 平仮名:あ・か・す・て・ま, 数字:2・4・5・7・8)と絵刺激(図形:○・△・□・◇・☆)を使用した。

b. 結果

各視野における視覚対象別の正答率を表1に示

す。すべての試行でキー押しにおける誤りは見られなかった。

右視野に文字が呈示された場合、すべての試行でキーが押され、“見えた”という反応が得られ、報告された文字は、文字刺激の種類に関わらずすべて正しかった。一方、左視野に文字が呈示された場合、ほとんどの場合はキーが押されず、“何も見えなかった”という反応が得られたが、“見えた”と反応した際の言語反応の回答はすべて正解であった。再認課題の結果(表2)では、正答率は漢字で46%、平仮名で53%、数字で39%となった。つまり、“見えなかった”“何か見えたが何かはわからない”と回答した場合であっても、再認課題においては、4割から5割程度の確率で正しく認識されていた。

図形を左視野に呈示した場合、正答率は86%であった。キーを押さなかった、つまり“見えなかった”と反応されることはなく、14%は“何か見えたが何かはわからなかった”と回答され、再認課題における正答率は42%であった。右視野に図形を呈示した場合には28%の正答率が得られ、言語報告において誤りが1回生じた。また、60%でキーが押されない、つまり“見えなかった”という反応が、12%で“何か見えたが何かはわからない”という反応が得られた。しかし、再認課題においては6割の確率で正しく認識されていたという結果(表2)が得られた。

c. まとめ

文字刺激は明らかに左視野呈示の際に視覚情報が脱落する傾向がみられた。図形刺激の場合には文字ほど明らかではなかったが、右視野呈示の際に視覚情報が脱落する傾向がみられた。“見えない”“何かみえたが何かはわからない”と反応した場合に実施した再認課題の正答率は図形刺激で60%、文字刺激で平均46%となった。図形も文字も50%前後で、何がみえたかを説明することは困難だったが、正しく認知されていたことが示された。

【症状の整理】

日常的には文字や数字の読みにくさや、人の顔に見えにくさ等の違和感が生じていた。“見えない”ではなく、“わかりにくく、見間違える、何かおかしく見える”と表現される特徴があった。机上検査において、半側空間無視に類似する現象がみられたが、視覚対象の違いによって、無視される側が異なっていた。また、無視された対象にすぐに気づくことができ、言い直すことができた。瞬間呈示法を用いた実験結果においては、視覚対象の違いによって、対象の“見えにくさ”に左右差がみられた。“見えない”あるいは“何かみえたが何かはわからない”と反応した場合においても、再認課題では、約50%前後は正しく認知されていた。

3. 考 察

視覚対象の違いにより、見え方の異常に左右差がみられた。文字は左側が見落とされ、図形や絵、顔は右側が見落とされる傾向が確認された。この傾向は、日常的には文字や数字、人の顔の見えにくさ等の違和感として自覚され、机上検査では半側空間無視に類似する現象が生じたが、視覚対象の違いによって無視される側が異なっていた。しかし、無視された対象にすぐに気づくことができ、自ら修正することが可能であったことから、半側空間無視とは区別されるものと考えられた。瞬間呈示法を用いた実験結果から、視覚対象の違いに

よって対象が脱落する傾向に左右差があることが確認され、再認課題においては50%前後の正答が可能であった。再認可能であった視覚対象においては、直ちに報告することは困難であったものの、潜在下での認知は成立していたことが推測された。したがって、視覚対象の脱落現象に関して、視覚欠損や半側空間無視だけで説明することは困難であり、各視覚対象の処理過程における半球優位性と脳梁部における連絡経路の離断が影響している可能性がある。つまり、左右視野から入力される視覚情報が、左右どちらかの半球において統合される段階で、何らかの問題が生じている可能性が推測される。

通常、脳梁離断症候として現れる左視野の失読は、タキストスコープを用いた視覚呈示によって初めて明らかにされ、日常的な読書においては自覚されにくいと言われている。左視野の失読に関する発現機序は、左半球に言語野が存在するという仮定において成り立っている。つまり、脳梁離断により、右半球に入力された左視野からの視覚情報が、左半球の言語野で伝達処理されないために生じると説明されている。この異常が日常的な読書で顕在化しないのは、同側性（右視野から入力される視覚情報）の視覚連合過程は成立していることや、読書における文字列追跡過程が眼球を移動しながら行われている（つまり、左右の視野が相互に補い合う）ため、これらの代償によって違和感なく文章を認識できると考えられるためである。加えて、前後の文脈によって次の言葉が想定しやすいという特徴も理由として挙げられる。また、認識の対象となる単語が既知のものであり、複雑な処理を必要とするものでなければ、右半球でも、単語の意味処理はある程度可能であると考えられている（Gazzaniga & Sperry, 1967; Zaidel, 1978）。これらの理由により、たとえ脳梁離断による左視野の失読を呈したとしても、日常的に自覚されることはほとんどないだろうと推測される。しかし、本症例の場合、「メールや本の文章がわかりにくい」という症状が日常的に自覚されており、通常の脳梁離断症候とは特徴が異なっていた。

同様に、空間処理能力の右半球優位性も、本症例における机上検査では示されていた。右手の左半側空間無視はよく知られた脳梁離断症候であるが、本症例においては、左右どちらの手においても、右半側空間無視と思われる現象が出現していた。さらに、VPTAの“数の目測”においても、右端のドットを見落とすという特徴が再現性をもって確認され、あたかも右半側空間無視のような症状が出現していた。しかし、その症状の持続は一瞬であり、すぐに右端の見落としに気づき、自ら修正可能であったことが、通常の半側空間無視とは異なる点であった。触覚情報を伝達するとされる脳梁体部の損傷では、右手の左半側空間無視が生じるとされるが、視覚刺激を伝達するとされる脳梁膨大部の損傷では、左視野の失読と同様に、空間処理能力の右半球優位性が表現される可能性がある。

瞬間呈示法を用いた実験では、いくつかの図形刺激を用いたが、文字刺激よりもはっきりとした半球優位性が示されることはなかった。この理由として、無意味図形の明確な右半球優位性については、一義的な結果が得られていないことが挙げられる。多くの研究において視野差は確認されていない。これまで様々な実験研究により、各々の解釈が行われているが、Fontenot (1973) は、複雑性を操作したランダム図形を用いた実験において、単純図形は複雑図形より符号化の可能性が高いために、左半球の処理が可能となり、視野差がなくなるのではないかと推測している。今回も、ある程度はこの符号化が起きた可能性が否定できない。しかし、図形という視覚イメージが左右半球において均等に媒介される可能性もあり、詳細は不明である。これらのことを明らかにするためには、より詳細な実験デザインによる研究が必要である。

本症例における顔の認知異常は初期から自覚されており、比較的早期に消失した。具体的には、右側あるいは右上1/4に“見え方のおかしさ”が出現しており、顔処理の右半球優位性が強く表現されていたことが示唆される。今回は顔の認知における実験的検討ができていないが、顔の情報処理における右半球優位性は、従来より主張されて

おり、今回もこの説を支持するものと考えられる。脳梁膨大部損傷における顔の変形視の報告は多く存在するが、本症例にみられた“顔の見え方のおかしさ”を、いわゆる“変形視”に含めるのが妥当かどうかについては不明である。その理由は、本症例に生じていた顔の認知異常は、「目の前の人左目を瞑っていたり、左目に髪がかかっているような気がする」というものであり、その違和感はずぐに消失するが、「その人が瞬きをしたり、ふと動くと、その前後で人が変わった気がする」といった違和感としての気づきが主体であり、実際の視覚像自体の変容が主体ではないからである。

このような視覚対象に対する“違和感への気づき”は、本症例において、瞬間に生じる“見え方のおかしさ”，瞬間に生じる“文字のわかりにくさ”として表現されていたと考えられる。この点が、本症例においてもっとも特筆すべき点である。脳梁の機能不全により、片側視野の情報が、その視覚対象が処理される優位半球に時間的な遅れを有して入力されたり、量的な不足を有して入力されるなど、通常得られる情報よりも解像度の低い情報として伝達され、統合されてしまう可能性がある。このような場合、処理の優位半球が右側である顔情報では、右視野の情報が不足したままで統合され、文字情報の場合には左視野からの情報が不足したままで統合されてしまう可能性がある。このように情報が不足したままで統合されてしまった“曖昧な”表象は、本来であれば何らかの形で補完され、一般的に脳梁離断症例においては違和感を生じない（例えば、左視野の失読があったとしても、読書の困難さは自覚されない）が、本症例の場合には、この曖昧な表象がそのまま意識化されてしまっている可能性が考えられる。

瞬間呈示法では視覚刺激の露出が不足するがゆえに、十分な意識的知覚が生じにくい、情報の露出時間が長ければ、いくらでも情報は補填され得る。このため、日常的な場面では不足した情報は不足した情報のまま認識されることは少なく、補填されて表現されるのではないかと考えられる。しかし、本症例においては、一瞬ではあるが、顔の認識に違和感が生じており、さらに“文章が

わかりにくい”“誤認してしまう”等の現象が自覚されている。つまり、不足した情報が補填されないうままに意識化されている、と考えられないだろうか。この現象が生じた理由は明らかではないが、通常、脳梁離断症例ではみられない現象であることから、脳梁以外の関与が疑われる。本症例において、“見え方のおかしさ”が明らかに出現し、自覚されていた時期は、入院から10日頃までの短い期間と考えられる。この頃のMRI画像では、脳梁膨大部の異常信号に加えて、脳梁膨大部から後部帯状回に広がる病巣が確認される。この領域が、通常は意識化され得ない情報を意識化させた可能性が考えられる。この領域は、Default Mode Network (DMN) (Raichleら, 2001) を構成する一領域とされる。DMNは、注意を必要とする課題を行っている時よりも、何もしないで安静にしている時に、活動がより大きくなる脳領域のことであり、空想や記憶の想起、自己モニタリング、他者の心の推定、将来の出来事への準備など、様々な内的思考に関連していることが明らかになっている。「内界に向けられた」意識であるときれ (大東, 2012), 近年の研究により様々な意識障害のマーカーとしてDMNの非活性化が説明されようとしている。本症例においては、注意を必要とする課題が与えられた時においても、本来は抑制されるはずのDMNが抑制されず、潜在下に置かれるはずの内的な気づきが、過度に意識に上ってしまうという現象が生じていた可能性が考えられる。

文 献

- 1) Fair, D.A, Cohen, A.L, Dosenbach, N.U, et al. : The maturing architecture of the brain's default network. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 105 : 4028-4032, 2008.
- 2) Fontenot, D.J. : Visual field differences in the recognition of verbal and nonverbal stimuli in man. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 85 : 564-569, 1973.
- 3) Gazzaniga, M.S., Ledoux, J.E. : *The integrated mind*, Plenum Press, 1978 (柏原恵龍, ほか (訳) : 二つの脳と一つの心—左右の半球と認知—. ミネルヴァ書房, 京都, 1980).
- 4) Goh, J.O., Hebrank, A.C., Sutton, B.P., et al. : Culture-related differences in default network activity during visuo-spatial judgments. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 8 (2) : 134-142, 2013.
- 5) Heber, I.A., Siebertz, S., Wolter, M., et al. : Horizontal and vertical pseudoneglect in peri- and extrapersonal space. *Brain and Cognition*, 73 (3) : 160-166, 2010.
- 6) 今井 昇, 野平 修, 宮田嘉世子, ほか : きわめて限局した脳梗塞により変形視を呈した1例. *臨床神経学*, 35 (3) : 302-305, 1995.
- 7) 今村陽子, 植村研一, 龍 浩志 : 限局性後頭葉病巣による視覚の変容について. *神経心理学*, 11 (2) : 108-116, 1995.
- 8) Jewell, G., McCourt, M.E. : Pseudoneglect : a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks. *Neuropsychologia*, 38 (1) : 93-110, 2000.
- 9) 上久保毅, 安保雅博, 八塚 如 : 長期に及ぶ変形視をきたした多発性脳梗塞の1例. *BRAIN and NERVE*, 60 (6) : 671-675, 2008.
- 10) 狩野 隆, 川野常夫 : 左視野と右視野における光刺激反応時間の差. 日本人間工学会関西支部大会講演論文集, 119-122, 2011.
- 11) 柏木あさ子, 柏木敏宏, 西川 隆, ほか : 半側空間無視の機序をめぐって—脳梁離断の視点から—. *失語症研究*, 14 (2) : 105-112, 1994.
- 12) 柏木敏宏 : 半側空間無視とその病識. *神経心理学*, 19 (2) : 96-103, 2003.
- 13) 片山隆行, 相澤仁志, 伊藤 崇, ほか : 要素性幻視と変形視を呈した肺腺癌脳転移の1例. *神経内科*, 58 (1) : 74-78, 2003.
- 14) 桂 永行, 紺野可奈子, 山形宗久 : 半側顔面に限局する変形視のみを呈した脳梁膨大部梗塞の1例. *日本内科学会雑誌*, 99 (6) : 1318-1320, 2010.
- 15) Kimura, D. : Dual function asymmetry of the brain in visual perception. *Neuropsychologia*, 4 : 275-285, 1966.
- 16) 永江誠司 : ランダム図形再認における大脳半球機能差. *福岡教育大学紀要*, 36 (4) : 193-202, 1986.
- 17) 西川泰夫 : 絵情報と文字情報の処理様式と大脳両半球機能差. *基礎心理学研究*, 1 (1) : 14-21, 1982.
- 18) 岡田 章, 飯田 仁, 橋本篤孝, ほか : 脳血管障害後に変形視と興味ある脳波所見を示した一症例. *近大医誌*, 9 (2) : 271-276, 1984.

- 19) 大東祥孝: “気づき” の障害. 高次脳機能障害学会, 教育講演, 2012.
- 20) Raichle, M.E., MacLeod, A.M., Snyder, A.Z., et al. : A default mode of brain function. Proc. Natl. Acad. Sci, 98 (2): 676-682, 2001.
- 21) 高橋伸佳: 右側頭・後頭葉病変による半側相貌変形視. 神経内科, 45: 252-254, 1996.
- 22) 内山由美子, 岩田 誠, 内山真一郎: 脳梁後部近傍に局限した梗塞により生じた変形視. 神経心理学, 28 (3): 229-235, 2012.