

脳損傷事例にみる意識にのぼらない認知と記憶

河内 十郎¹⁾

要旨：脳損傷者にみられる意識にのぼらない認知の例として、相貌失認患者に対して皮膚電気反応を使用した研究、視野欠損患者にみられる盲視の現象、統覚型視覚性失認患者の視覚運動行動、半側無視患者の強制選択反応について述べ、意識にのぼらない記憶の例として口頭では全く覚えていないことを書字で正しく記述できた青年Neilの例、Damasioらによる“Good” Guy “Bad” Guy Experiment、さらに視覚イメージを喪失した症例の再認記憶について述べた。

Key Words：相貌失認、盲視、半側空間無視、前向性健忘、視覚イメージの喪失

はじめに

私たちは、日常生活の中で、見る物、聞く音などを意識的体験として認知している。しかし、脳に損傷が生じると、そうした認知が成立しなくなることがある。ところが詳しく調べてみると、脳損傷事例が認知していないと報告する対象が、実際には脳内で正しく受容され、処理されて行動の手がかりとして有効に働いている場合があり、これを潜在認知 (covert recognition) という。これに対して意識的体験として認知している場合は顕在認知 (overt recognition) という。

記憶についても同様で、脳損傷事例がことばでは「覚えていない」と報告する経験が、音声言語以外の方法で調べると、記憶が正しく形成されていることがわかる場合がある。本稿では、こうした事例のいくつかを紹介していくことにしたい。

1. 相貌失認患者における潜在認知

相貌失認 (prosopagnosia) は、顔は顔として見えているのに、誰の顔なのかわからなくなる病態で、重度の場合は鏡に映った自分の顔も認知できず、舌を出してみたり片眼をつぶってみたりして自分の顔であることを確かめてから髭を剃ることになる。

Bauer (1984) が報告している重度の相貌失認患者は、同年齢の健常対照群が90%の正答率で正しい名前を答えることができる有名人の顔写真10枚の名前を1人も答えることができず、また、写真1枚に対して次々に提示される5つの名前から写真に該当する名前を選ぶ課題でもチャンスレベルの成績 (1/5 : 20%) を示したが、同じ課題で、患者が答えるのではなく提示された名前に対する皮膚電気反応 (skin conductance response : SCR) のうちで最も大きい反応を自律反応で示した選択として採用すると、60%の正答率 (健常対照群は80%) で、チャンスレベルより有意に高い成績となった。この結果は、患者は有名人の顔写真をみて「知らない、見たこともない顔だ」と言いながら (顕在認知の不成立) も、写真の顔の名前が何であるかがかなりわかっている (潜在認知) と解釈されている。

この研究をきっかけに潜在認知に関する研究が次々に報告された。たとえばde Haanら (1987) が重度の相貌失認患者P.H.に行った実験では、書字で提示された有名人の名前を見てその人物が政治家かタレントかを判断してそれぞれ対応するボタンを押すという選択反応課題を、①名前だけの提示、②名前に該当する人物の顔写真をつけて提示、③名前と同じカテゴリーだが名前とは異なる人物の顔写真をつけて提示、④名前とは異なるカテゴリーの人物の

顔写真をつけて提示、の4条件で行っている。P.H.には、名前に写真がついていることがあるが、名前だけを見てできるだけ速くボタンを押すようにとの教示が与えられている。結果は、①1,565ms、②1,502ms、③1,560ms、④1,714msで、人物の写真が名前についていると、名前と顔が一致している②の場合では、反応時間が短縮し、名前と反対のカテゴリの人物を提示している④の場合では、反応時間が延長している。この4種の条件による反応時間の変化は、10名の健常対照群の結果とも一致しており、P.H.は顔写真を見せられて誰だかわからないと答えても、名前と顔の関係は正しく認知されていることになる。とくに、同じカテゴリで違う人物の写真でも反応が促進されていることは、知らないという顔でもその人物の職業までが認知されていることを意味している。しかし、相貌失認患者すべてがこうした潜在認知を示すわけではない。潜在認知を示した患者の病巣は、右一側性か右半球優位の両側性損傷で、示さない患者の病巣は、両側性の広範な後頭側頭葉損傷で、失読を伴っていることが多いとされている。

2. 欠損部視野で成立する潜在認知(盲視)

潜在認知に関する研究は、Bauer (1984) 以前にも報告されていた。それは、Weiskrantzら (1974) が盲視 (blindsight) と名付けた現象で、半盲や1/4盲など大きな視野欠損を持つ患者が、欠損部視野に提示された刺激の位置や傾きが意識的には知覚されないにもかかわらず、強制選択などの手法で調べると正しく知覚していることが明らかにされている。たとえばWeiskrantzら (1974) では、動静脈奇形の治療のために、後頭極から6cmの範囲にわたり右半球内側面の切除を受けて左同名性半盲を呈した患者D.B.に、コンピュータ画面上の凝視点を凝視した状態で半盲部の水平経線上のさまざまな位置に瞬間提示された光点の位置を推測して指差すことを求めているが、D.B.は、かなり正確に反応している。実験後に実験の場面のビデオを見せられたD.B. (このときは、凝視点、提示された光点の位置、自身の反応などはすべて、健全な右視野で見ることができるとは、自分が正確に反応しているのを見て驚き、「光点は見えなかったので推測して指差しただけで、

ずるはしていない」と釈明している。

盲視に関しては、光が健全な視野に漏れた結果にすぎないとの主張 (Campionら, 1983) もあるが、この主張は、生理的盲点の刺激では盲視が生じないこと (Weiskrantz, 1986) によって否定されている。盲視の成立機構に関しては、外側膝状体と上丘に分かれる前の視索の損傷による半盲では盲視が起きない事実 (Pereninら, 1975) から、網膜から上丘、視床枕を経て、有線野を介さずに直接視覚連合野に投射する第2視覚系 (second visual system: 外側膝状体と有線野を通らないことから外膝状体有線野系: extrageniculostriate systemとも呼ばれる、これに対して、網膜—外側膝状体—有線野と続く視覚伝導路は、膝状体有線野系: geniculostriate system, 第1視覚: first visual systemという) が関与するとされた時期もあったが、第2視覚系は傾き選択性を持たないことから、最近では外側膝状体から直接視覚連合野に投射する経路を重視する説が有力となっている。Ajinaら (2015) は、盲視を示す半盲12例の後頭葉損傷の大きさの平均が13,461mm²なのに対して、盲視を示さない半盲5例の場合は36,923mm²で2.5倍以上の差があることから、盲視を示さない半盲患者では、外側膝状体からの投射を直接受ける視覚連合野も損傷されている可能性を示唆している。

Weiskrantzら (1974) の実験では、半盲部に光点を提示する前に合図の音を出しているが、音だけで光点を提示しない試行も混ぜている。実験後の言語報告でD.B.は、「音の後、何が何処に見えたかははっきりしなかったが何かが提示されたという感じはした。しかし、時々音だけでそうした感じがしなかったときもあった」と述べている。このことは、半盲部に提示された光点は、位置の情報を伴わずに意識にのぼっていることを意味しているが、こうした意識的体験は、視覚連合野以降の過程で生じるとみてよいであろう。

3. 統覚型視覚性失認患者における潜在認知

一酸化炭素中毒により統覚型視覚性失認 (apperceptive visual agnosia) を呈したD.F.は、視力、色彩視、明るさの知覚は保たれているが、物品、人の顔、単純な図形を認知できず、水平線と垂直線の区別もできないのに、日常生活の多くの場面で、完璧に見

えているように行動した (Goodaleら, 2004)。たとえば、手を伸ばして物品を掴むとき、物品に触る前に物品の大きさに合わせた手の形を作るので、素早く物品を掴むことができた。Jeannerod (1986) は、健常者がさまざまな大きさの物体を親指と人指し指で掴むときに、どの段階で指の幅を掴む物体の大きさに合わせるかを明らかにしているが、D.F.は、6種類の大きさの板を掴む課題で、健常者と同じ段階で板の大きさに合わせて指の幅を正確に作っていることが確認されたのである。しかし、提示された板の幅に合わせて指の幅を意図的に作る課題はできておらず、D.F.は板を掴むという行動の過程で無意識的に正しく板の幅を作っているが、板の幅を意識的に知覚しているのではないことは明らかであった。ポストのように細長いスロットをさまざまな傾きで提示して、それに手に持ったカードを差し入れる課題でも、D.F.は健常者と同じ段階でスロットの傾きにカードの傾きを合わせてスムーズに差し入れている。しかし、カードを意図的にスロットの傾きに合わせる課題はできておらず、この場合もスロットの傾きを意識的に知覚していないことは明らかである。

視覚系には、意識的知覚を成立させるシステムと、行為を制御するシステムとがあり、前者は後頭葉から側頭葉に向けて情報が流れていくことから腹側経路と呼ばれ、後者は頭頂葉に向かうので背側経路と呼ばれているが、D.F.が示した結果は、腹側経路が損傷され、背側経路が健全に残っているためと説明されている。

4. 半側空間無視患者における潜在知覚

半側空間無視は、行動にあたって外空間や身体の半側を無視する症状で、右半球損傷による左半側無視が圧倒的に多い。具体的には、歩行時に左にある障害物に気づかずにつつかってしまう、食事の際に左にあるおかずを食べ残す、左の桁を無視するので筆算ができない、身体の右側だけ洋服を着る、顔の右側だけ髭を剃るなどの行動を示す。

Marshallら (1988) は、半側無視患者P.S.に、左の窓から真っ赤な炎が出ている家と、炎は出ない同じ家とを縦に並べて瞬間提示し、どちらの家が欲しいかを訪ねている。P.S.は、空間無視のために左側の炎に気づいていないので、「同じ家なのにど

ちらが欲しいなんておかしい」と答えるが、「それでもどちらかを選んで下さい」という強制選択の事態にして絵の上下を入れ替えて繰り返し試行すると、チャンスレベルより有意に高い確率で燃えていない方の絵を選んだ。

Bisiachら (1990) は、家の絵に加えて左が少し割れているガラスと割れていないガラス、左側に花が挿してある花瓶と花のない花瓶など、刺激を増やして別の半側無視患者でテストしているが、結果は同じで、強制選択では割れていないガラス、花のある花瓶が有意に高い確率で選ばれている。こうした結果は半側無視患者では、家の左側の炎、ガラスの左の割れている部分などに気づいていなくても、それが正しく知覚されて選択反応の手がかりになっていることを示している。

Bertiら (1992) のプライミング実験では、半側無視患者の左視野にプライミング刺激として果物か動物の絵を瞬間提示し、その後右視野にテスト刺激を提示して、テスト刺激が果物か動物かを判断して該当するボタンを押す選択反応時間の測定を行っている。プライム刺激とテスト刺激の関係は、①プライム刺激なし、②高度に一致 (同じ刺激)、③一致 (同じカテゴリーの異なる刺激)、④不一致 (異なるカテゴリーの刺激) の4種類であった。選択反応時間は短い順に、②高度に一致、③一致、①なし、④不一致で、同じ刺激の場合だけではなく、同じカテゴリーの刺激の場合でも形は違っているのにプライミング効果が認められている。この結果は、左半側無視のためにプライム刺激は気づかれていない (気づいた患者はデータから除外してある) にもかかわらず、ただ受容されるだけではなく、カテゴリー判断が成立する段階まで脳内で高度に処理されていることを意味している。それでもプライム刺激は意識にのぼることはないのである。

5. 意識にのぼらない記憶：青年Neilの場合

Vargha-Khademら (1994) が記載している青年Neilは、学校の成績も良く順調な成長を示していたが、13歳の時に松果体腫瘍を発症して、重度の前向き健忘となった。逆向性健忘はなく発症以前の経験は覚えており、言語で明確に述べることができた。日常の会話でみる限り、認知能力には異常は感じら

れず、ロンドン塔テストは3位置3種の大きさ、4位置4種の大きさ、3位置4種の大きさを、いずれも最小の回数(7回、9回、17回)で解いている。読みの障害と重度の視覚認知障害があり、物品認知は悪いが書字は健全で、長いエッセイを書くこともできたが、書いた後は全く読めず、自分で書いたことも忘れていた。日常生活でも大きな問題があり、物品の置き場所、人の名前や電話番号などを覚えられない。Neil自身一番困るのは、「学校で先生に質問しても、先生が答えているうちに、自分が何を質問したかを忘れてしまうことだ」と述べている。こうしたNeilも学校の成績は問題がなく、録音テープで問題を出して答えを書かせて評価する方法では、十分進歩していることが認められた。そこで、テープに録音した物語を聴かせてその内容についての質問に口頭で答えさせると全く答えられなかったが、何でもよいから覚えていることを書くように指示すると、14個の単語を含む文章を書き、「私は何を書いたのかしら」と言いながら検査者に見せた。Neilが書いた文章は聴かせた物語の内容に関係したものであったのである。

その後、発症直後に入院したときのことを口頭ではなく書字で書かせてみると、断片的にはあるが正確に書き、病院の医師やスタッフの名前も間違いなく書いた。家で母親が学校の先生や友達の名前を書かせたところ、口頭では1人も言えなかったのに、長いリストを書き、それらが全て正しいことが確認された。

このようにNeilは口頭で解答させる方法で検査すると重度の前向き健忘にあたるが、書字で解答させる方法で検査すれば、記憶は立派に形成されていたことが明らかになったのである。前向き健忘が記憶の障害なのか想起の障害なのかという議論があるが、Neilの場合は経験の記憶には障害がなく、形成され、保持されている記憶を口頭で表出する過程の障害とみることができるといえる。脳内に形成された記憶痕跡が、口頭表出機構にアクセスする経路は障害されているが、書字表出機構にアクセスする機構は残されていることになる。Neilが過去の経験を想起して書字で表現しているときその内容は意識されているのかどうかなど、興味ある問題が多数残されていたが、残念ながら親の意向により、Neilをこれ以上研究の対象とすることはできなくなったという。

6. 意識にのぼらない記憶のもう1つの例： Boswellの場合

ヘルペス脳炎によって前頭葉の内側面と扁桃体と海馬前部を含む側頭葉前部に大きな損傷が生じ、重度の前向き健忘を呈したBoswellは、長期にわたってIowa大学病院に入院しているが、主治医のDamasioは、Boswellが複数の世話係の中で特定の1人を好んでその世話係のみにいろいろと頼み事をしていることに気づいた。これは、記憶障害のために人物を覚えることができず、主治医のDamasioすらわからない状態からみると意外なことであった。そこでその点を確かめるために「“Good” Guy-“Bad” Guy Experiment」が行われた。Boswellが1度も会ったことのない人物3人を用意し、1人はできるだけ親切にする(Boswellが好む食べ物や飲み物を与えるなど)“Good” Guy、2人目は普通に接する“Neutral” Guy、3人目は倫理的、社会的に許される限りの意地悪をする(Boswellが嫌がる検査や実験を続ける)“Bad” Guyとして、5日間それぞれの役割を続けた。3人はBoswellに会ったときは常に名前を名乗り、自分を印象づけるようにした。6日目にテストが行われたが、まず、3人の写真それぞれを見せて知っているかどうかを聞くテストでは、Boswellは3人とも知らないと言え、「病院でよく会う人ですよ」などの手がかりを与えても効果はなかった。次に3人それぞれの写真と新しい人物の写真とを対にして見せ、「あなたが何かを頼むとするとどちらに頼みますか」と尋ねた。Boswellは、「2人とも会ったこともない知らない人だからわからない」と答えたが、「それでもどちらかを選んで下さい」と強制選択の事態にすると、選択率は18回の試行のうち、「Good” Guyは83%、「Neutral” Guyは56%、「Bad” Guyは22%であった。Boswellは、「こんな人は会ったこともない、知らない」といいながらも、親切にしてくれた人物と意地悪をされた人物とを記憶していたのである(Tranelら、1993)。

7. 意識にのぼらない記憶のさらなる例

Brain (1954) が記載している症例は、36歳で交通事故により前頭部に損傷を受けた建築技師で、事故

後のIQは130と高く、高次機能の障害は視覚イメージの喪失のみで、夢は見るが、人物が登場しても姿はなく声だけで、夢を見るのではなく聞く状態と述べている。

事故後も建築業務を続けているが、事務所に尋ねてきた人物が部屋を出ると、もうどんな人物だったかを思い出すことができない。しかしその人物に街中で偶然出会ったときは、すぐに再認できている。この点を確認するために行われた実験では、言語化が困難な視覚刺激を提示して、何を見たかを答えさせる再生テストでは、1つも思い出せなかったが、見せた刺激と同数の新しい刺激を混ぜて1枚ずつ提示して、見たか見なかったかを答えさせる再認テストでは、全て正しく答えている。そのためこの症例は、視覚イメージは成立しているが言語化されないだけ、あるいは意識化されないだけ、と解釈されてきた。

再認テストで刺激を見たことがあると判断する場合には、2つの過程が関与しているとされている。個々の項目についての詳細を意識的に思い出すエピソード記憶に近い回想 (recollection) と、詳細は思い出せないが、見たことはあると感じる意味記憶に近い既知感 (familiarity) である。

脳の損傷によって既知感の喪失が起こる病態としては、相貌失認と街並み失認 (landmark agnosia) がよく知られている。重度の相貌失認の患者は、鏡に映った自分の顔を見ても既知感が湧かず、「この顔は誰だろう、見たこともない」と言う。また街並失認の患者も、長年住み慣れた自分の家を見ても既知感が湧かず、車庫にある車はわかり、表札も読めるので、そうしたことを手掛かりに自分の家と判断して家に入っていく。Whiteleyら (1978) は、重度の街並失認患者J.C.をロンドンの街の見晴らしの良い場所に連れ出して、近くにある特徴的な建物について記述させたところ、患者は屋根の形、窓の状態などを正確に記述することができた。記述が終わった後、J.C.の体の向きを変えて反対側の風景を20秒間見せ、その後また向きを変えて20秒前に正しく記述した建物を再び見せたところ、J.C.はその建物に既知感を感じることはなく、「私が後ろを向いている間に、誰かが前の建物を壊して新しい建物を建てたのではないか」と述べている。このような例からも、既知感を1つの独立した認知過程として認めてよいのではと考えられるが、この点は近年の記憶

研究の中でも回想の喪失と既知感の喪失とが二重乖離を示すことによって確認されている。回想が喪失して既知感が残る症例と、逆に回想は残り、既知感のみが喪失した症例とが報告されているのである。回想が成立すれば、当然既知感も生じるが、回想の方が既知感より複雑な過程なので、回想が喪失して既知感のみが残った事例の報告は多い。一方、回想が成立しているのに、既知感が持てない事例の報告は少ない。回想と既知感を明確に分離することが困難だからである。Bowlesら (2007) は、回想の成立には既知感の成立より時間がかかることを利用し、再認テストで400ms以内に反応することを要求してこの分離に見事に成功している。Bowlesら (2007) の患者は、反応時間が長い場合 (回想が成立しているのに既知感もある) は成績が良かったが、短い場合 (回想は成立していないので、判断の基準は既知感のみになる) は成績が悪く、既知感が喪失していることが確認されたのである。既知感が残っている患者は、反応時間が短く回想が成立しなくても成績は悪くならない。Brain (1954) の症例は、視覚イメージが生じないと訴えているが、再認テストの提示試行で提示された視覚刺激のイメージは、意識にはのぼらないかたちで脳内に残っていたからこそテスト試行で提示された刺激とマッチングが成立して既知感が生じ、それを手がかりに見た刺激か見なかった刺激かを正しく判断したと考えられる。

文 献

- 1) Ajina, S., Pestilli, F., Rckem, A., et al. : Human blindsight is mediated by an intact geniculol-extrastriate pathway. *eLife*, 4 : 1-23, 2015.
- 2) Bauer, R.M. : Autonomic recognition of names and faces in prosopagnosia : A Neuropsychological application of the Guilty Knowledge test. *Neuropsychologia*, 22 : 457-469, 1984.
- 3) Berti, A., Allport, A., Driver, J., et al. : Levels of processing for visual stimuli in an "Extinguished" field. *Neuropsychologia*, 30 : 403-415, 1992.
- 4) Bisiach, E., Rusconi, M.L. : Break down of perceptual awareness in unilateral neglect. *Cortex*, 26 : 643-649, 1990.
- 5) Bowles, B., Crupi, C., Misattari, S.M., et al. : Impaired familiarity with preserved recollection after anterior temporal-lobe resection that spares the hippocampus. *Proc Natl Acad Sci USA*, 104 : 16382-16387, 2007.
- 6) Brain, R. : Loss of visualization. *Proc R Soc Med*, 47 : 288-290, 1954.

- 7) Campion, J., Ratton, R., Smith, Y.M. : Is blindsight an effect of scattered light, spared cortex and near-threshold vision? *Behavioral and Brain Science*, 6 : 423-486, 1983.
- 8) de Haan, E.H., Young, A., Newcomb, F. : Faces interfere with name classification in a prosopagnosic patient. *Cortex*, 23 : 309-316, 1987.
- 9) Goodale, M., Milner, D. : *Sight Uneen. An Exploration of Conscious and Unconscious Vision*. Oxford University Press, Oxford, 2004.
- 10) Jeannerod, M. : Mechanisms of visuomotor coordination : a study in normal and brain-damaged subjects. *Neuropsychologia*, 24 : 41-78, 1986.
- 11) Marshall, J.C., Halligan, P.W. : Blindsight and insight in visuo-spatial neglect. *Nature*, 336 : 766-767, 1988.
- 12) Perenin, M.T., Jeannerod, M. : Residual vision in cortically blind hemifields. *Neuropsychologia*, 13 : 1-7, 1975.
- 13) Tranel, D., Damasio, A.R. : The covert learning of affective valence does not require structures in hippocampal system or amygdala. *J Cogn Neurosci*, 5 : 79-88, 1993.
- 14) Vargha-Khadem, F., Issacs, E., Mishkin, M. : Agnosia, alexia and remarkable form of amnesia in an adolescent. *Brain*, 117 : 683-703, 1994.
- 15) Weiskrantz, L. : *Blindsight : A Case Study and Implications*. Oxford University Press, Oxford, 1986.
- 16) Weiskrantz, L., Warrington, E.K., Sanders, M.D., et al. : Visual capacity in the hemianopic field following a restricted occipital ablation. *Brain*, 97 : 709-728, 1974.
- 17) Whiteley, A.M., Warrington, E.K. : Selective impairment of topographical memory : a single case study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 41 : 575-578, 1978.