

■イブニングセミナー

脳外傷の高次脳機能障害

ーリハビリテーション現場の臨床医の立場からー

先崎 章*

要旨：脳外傷の症状の特徴は、Sphenoidal injury, びまん性軸索損傷, そして二次的な側頭葉内側部 (海馬・扁桃体) の変性に由来する。機能障害は神経心理学的検査である程度把握できるが, 検査は万能の道具ではない。神経心理学的検査で把握される機能障害の程度と社会参加度とは乖離が生じる。

高次脳機能障害を, 注意障害 (易疲労性), セットの維持・転換の障害, 遂行機能障害, 思考を組織化・構造化することの障害, 記憶障害, 気づきの低下・機能低下の自覚の低下, のパーツに分けて脳外傷での特徴の要点を述べた。リハビリテーション (以下, リハビリ) では個々の症例にあった具体的な問題, 目標 (解決法), そのための戦略を提示し, 実際の生活場面に近い条件下で練習する。またリハビリはパーツ別では対応しにくい。集団を利用するのが効果的である。

(高次脳機能研究 24(3) : 238~243, 2004)

Key Words : びまん性軸索損傷, 前頭前野, 高次脳機能障害, 自己認知, リハビリテーション
diffuse axonal injury, pre-frontal lobe, higher brain dysfunction, self awareness, rehabilitation

I. 損傷部位に由来する症状特性

脳外傷の症状の特徴は, Sphenoidal injury と, びまん性軸索損傷 (diffuse axonal injury) に由来する。両者の合併も多い。Sphenoidal injury とは, 頭蓋骨と脳実質との相対的な関係から脳の前頭葉底面 (眼窩面) と側頭葉の前方～外側底面に損傷をおうことである。加速度的な衝撃による脳の動きが, 蝶形骨 (の大翼) や前頭骨によってはばまれ脳が損傷する。この損傷は情動回路を損なう。びまん性軸索損傷とは, 大脳皮質下, すなわち白質の神経線維にびまん性の損傷 (断裂) がある一群である。情報処理スピードの低下が生じる。これらに, 打撲部位の損傷 (coup injury), そして打撲部位と対極にある部分が損傷する contrecoup injury が加わることもある。さらにこれらに, 脳浮腫に由来する低血流や低酸素による二次的な側頭葉内側部 (すなわち海馬・扁桃体)

の変性が加わる。これは記憶の障害と関連する。このように, 脳外傷の症状は損傷部位の解剖学的な理由にもとづいている。

ちなみに, びまん性軸索損傷にみられる失調は上部脳幹の挫傷 (shearing injury, 中脳背側 1/4 に局所的な挫傷がおこる) の結果, 小脳の遠心性線維に損傷があるからといわれる。また, 錐体路を含む範囲の挫傷があれば片麻痺を, 脳幹の挫傷があれば四肢麻痺を呈することになる。頭頂葉や片半球にのみ限局した損傷は通常みられないがゆえに, 失行や半側空間無視は少ない。

II. 脳外傷後に「怠け者」になってしまったとは

脳外傷は生産年齢時期に中途障害となることが多いことから, 受傷前の様子, 社会的立場との比較がなされやすい。たとえば, 脳外傷の回復期をすぎて意識障害がないのに, ほとんど生産的なこ

*埼玉県総合リハビリテーションセンター 神経科 〒362-8567 埼玉県上尾市西貝塚148-1

受稿日 2004年8月13日

2004年9月30日

(239) 39

とをしない「怠け者」がいるとする。その者にはどのようなことがおきているのか？①記銘力をはじめとする機能の低下や易疲労性から、事故前の学力や職業能力，社会的・家庭的立場が保てず，その結果として抑うつが生じ，無気力に近い状態となっている。②感情のコントロールが苦手であらうので，何事をするにあたっては周囲と齟齬が生じる，あるいは，その結果として引きこもってしまう，自信をなくしてしまっている。③知的に低下して，あるいは遂行機能が低下して，あるいは④器質的に発動性が低下して，「怠け者」になっている。以上のどれかが，あるいはいくつかが混在している可能性がある。

III. 神経心理学的検査は万能の道具ではない

【症例1】

先崎ら(2003b)の「症例3」「前頭葉性の著しい自発性の低下に働きかけを継続している例」を提示。

「怠け者」になってしまった1例。現在受傷8年目。当初受傷1年目には自発性なく指示，声かけしないと終日臥床している状態。脳MRIでは前頭葉，前頭前野，とくに内側部，前帯状回回路にあたる部位の損傷が著しい。また，側頭葉内側を含む脳実質の萎縮（二次性の変性）も目立つ。現在は8年目で，日課表，メモリーノートと，その日の新聞から一番興味をもった記事の切り抜きを家族の指示下に行っている。神経心理学的検査では流暢性に著しい低下がみられ，自分からは何も行わないという行動特性と一致している。情報処理スピードの低下と易疲労性がある一方，うつ感情の自覚はない。したがって，うつというよりは，発動性の低下と考えて良い。

社会参加状況は，1年目はただ自宅で寝ているといった状態であった。2年目から行動記録日記（最初は，「テレビをみた」と1日1行書く程度）を本人につけてもらい，母親がつねに指示，促すという条件が付いてだが，3年目散歩，4年目公民館での地域行事，5年目音楽関係の会定期参加，6年目地域作業所の見学まで，向上してきた。

ところが一方，神経心理検査の結果（機能障

害）では，社会参加状況から想像するほどには改善はしていない。このように機能障害と社会参加度とは乖離が生じうる。なぜなら神経心理検査の値は，その者のほんの一部の機能の程度を数値化したものにすぎないからである。

IV. 脳外傷の評価のための尺度

すべての者を同じ尺度で評価することに主眼をおく評価（たとえばDisability Rating Scale）では，経時的に一軸でみることができるという利点がある（意識障害の重度な急性期から，あるいは身体的に重度なもの，いわゆる植物人間というレベルまでのものを幅広く含む）が，逆に，社会参加レベルのものを細かくみていくという面には限界（感度が鈍い）がある。社会参加状況評価（Community Integration Questionnaire）では，「日常の買い物は誰がしますか」といった家庭内活動，「月に何回映画や外食に行きますか」といった社会活動，「過去1ヵ月の就労・職業訓練状況は」といった生産活動に関する質問15項目（29点満点）からなり，地域で生活している者の評価に適している。症例1では神経心理検査と並行して，社会参加状況評価という物差しをみるべきであった。

V. 各種機能障害について（表1）

1. 注意障害

注意はすべての認知機能の基盤である。注意の障害が強い場合には，他の各種機能検査ですべて低く結果がでてしまい，あまり意味をなさない。PASATは「分配性の注意」，「注意の変換」といったものをみる。抹消テスト，聴覚性の検出課題（auditory detection test）は「選択性の注意」であり，時間軸でみた場合「持続性の注意」をみる。脳外傷では，より複雑な注意の力をみる前者の検査でしばしば低下が明らかになる。

注意は後部脳（視覚，聴覚）だけが関与するのではない。前頭前野の働きによる知覚のtop down controlが必要である。具体的には，課題に関連する文脈情報（たとえば，どうなったら課題は終了するのか）を能動的に保持すること，あるいは情報の処理過程において生じる局在的，競

表1 脳外傷の高次脳機能障害

| |
|--|
| 巣症状 (失語・失認・失行)← 本稿では省略 記憶障害 (逆向健忘・外傷後健忘・前向健忘) 前頭葉機能障害 セットの維持・転換の障害 行動を管理・遂行する機能の障害 思考を組織化・構造化することの障害 注意障害・情報処理スピードの低下・易疲労性 気づきの低下・機能低下の自覚の低下 (情動の障害・人格の障害)← 本稿では省略 |
|--|

合的なものの相互関係に重みをつけることが必要である。

実際の脳外傷者に注意障害としてどのような症状がみられるか、Ponsford and Kinsellaの注意障害評価表をみるとわかりやすい。これは、「動作がのろい」「言葉での反応が遅い」「一度に2つ以上のことに注意をむけることができない」といった14項目を5段階で評価するものである(先崎ら 1997)。

2. 易疲労性

このような注意力の低下を補うために、過度な努力が脳外傷者には必要となる。脳外傷者ではしばしば、臨機応変に休息をとれない、融通がきかないといった特性があり、まじめにやりすぎて本人が行き詰まってしまうことがある。

【症例2】

先崎(2003a)の「症例5」「びまん性軸索損傷後の就労に際して無理をしすぎて統合失調症様症状が出現した例」を提示。

頑張らせすぎない、疲労を感じたら休息させる、本人が適応できるレベルに環境を整える、ということも重要である。

脳外傷者には、つかれやすい、頭痛 70%、めまい(dizziness) 50%、いらいら感 60%、疲労感 75%、不安感、焦り、不眠といったことがみられる。これらが心理的な要因からきている、という考えもある。最近ではPTSD(post traumatic stress disorder; 心的外傷後ストレス障害)の症状ではないかといった議論さえある。しかし一方、訴訟や経済的問題とは関係ない例でも同様な症状がみられる。単に心理的なものばかりでなく、器質的なものも直接的、間接的に上記症

状の原因となっていると考えてよい。

3. セットの維持・転換の障害

前頭葉の働きは皮質下とのネットワークとの関係の中で行われている。皮質にのみ機能が局在しているというわけではない。関係性の中で機能障害が明らかとなってくる。一定の概念や心の構え(セット)から、他の概念や心の構えに移ることが困難になるといった症状がある。高次の水準での保続ともいえるもので、発想や視点の転換が困難で、1つの考えや視点にこだわり、柔軟な思考ができなくなる、といったこともみられる。WAIS-RでのIQは高いがWCSTでの達成カテゴリー数は少ないことが検査では確認できる。また、同時に、ステレオタイプの抑制の障害がみられる。いつもの考え、行動パターンが惰性的に持続しやすい。WCST, Modified Stroop Test, Trail Making Testで捕捉される脳神経由来の機能障害が、その者の、一見脳外傷後の性格変化にみえる困った行動様式の基盤をなしているということがある。

【症例3】

先崎ら(2003b)の「症例2」「前頭葉挫傷後の回復期～維持期に不安障害(パニック障害)が生じている例。その背景には、前頭葉の背外側部損傷に由来する思考の切り替えの悪さがある」を提示。

この例では、神経心理学的検査で明らかになった高次の水準での保続ともいえるものが、本人の行動様式に影響を与えている。すなわち、発想や視点の転換が困難で、1つの考えや視点にこだわり柔軟な思考ができない様子は、単に心理的、精神病的なものというよりは、脳器質由来の機能障害そのものといえる。これは、本人を理解するうえで、神経心理学的検査(評価)が有用であるということの一例でもある。

4. 遂行機能

遂行機能を論ずる場合、その要素は①volition(動機付けと意図。未来に向けて思考し、何をしたいのかを構想する能力)、②planning(目標を達成するための段階を考え、それらの評価および選択を行い、行動を導く枠組みを決定する能力)、③purposefull action(複雑な行動を構成

2004年9月30日

(241) 41

する一連の各行為を、順序よく、まとまった形で、開始、維持、変換し、また中止する能力が求められる)、④ effective performance (つねに目標を意識し、遂行中の行動がどの程度目標に近づいているかを評価する能力。自己監視能力、自己修正能力、行動制御能力)といった具合に分けられる。しかしさらに、周囲の環境刺激や状況を正しく認識する能力、発動性、注意の持続などの要因も深く関与していることに気をつけなければならない。したがって、前頭葉背外側部損傷ではなくても、遂行機能検査 (BADS) では低下がみられうる。

5. 思考を組織化、構造化することの障害

前頭前野の損傷では、認知や記憶における個々の情報の受容、操作などは障害されなくても、それらの情報が複数となり、情報の階層化、構造化が必要とされる場面では、情報が整理されない。何が共通で何が違うのか、あるいはどちらがどちらを含む概念なのか理解が不得手である。

6. 記憶障害

脳外傷例では記憶障害について、① 逆行健忘 (retrograde amnesia)、② 外傷後健忘 (post-traumatic amnesia)、③ 前向健忘 (anterograde amnesia)、と分けて議論される。このうち②の外傷後健忘は、意識障害から回復した後、受傷後の記憶を想起できない期間とされ、Galveston Orientation and Amnesia Test (GOAT) (「事故後最初に覚えている出来事は?」「今は何年?」といった16項目の質問)にて正確度を求めて判断する。記憶障害とはいっても、実際は注意の障害が入り交じった病態といえる。この外傷後健忘の持続期間は予後を判断するうえで参考になる。

日常生活上問題となるのは③前向健忘である。この原因として、びまん性軸索損傷の場合、海馬CA1錐体細胞の変性、前頭葉底面 (前脳基底部)の機能不全、白質の神経回路網ネットワークの障害といったことが考えられる。

日常記憶 (everyday memory) の評価法として開発されたりバーミード行動記憶検査では、記憶障害患者の日常生活におけるおよその障害像の把握が可能である。日本語版作成者の1人である

原 寛美先生の検討では24点満点で、7点以上:病棟内の自室やトイレ、訓練室への道順を間違えることがない、9点以下:多くの日常生活上の行動に指示や監視を要する、15点前後から:1人での通院が可能となる、17点以上:計画的な買い物が可能となる、と把握できる。

びまん性軸索損傷者の場合や二次性の側頭葉内側部の損傷が明らかな例では、記憶障害の回復がみられず、重篤な記銘力障害を抱えたままその後の人生をおくらなければならないことがある。その例をあげる。

【症例4】

先崎 (2003 a) の「症例1」「びまん性軸索損傷後回復期に混乱により飛び降りに至りそうになった例」を提示。

受傷7年目の神経心理学的検査所見は、WAIS-R VIQ 82 PIQ 94、リバーミード行動記憶検査4/24、BADS 16/24。現在8年目で、メモリーノートを利用し両親の保護下、自宅から毎日地域作業所に通所している。新しい作業内容を定着させたり習慣化させたりすることには時間がかかる。また、誤ったことが一度記憶されるとなかなか修正がきかない。記憶障害の者に対しては、誤りなし学習をさせることが必要である。記憶障害者にも「潜在学習」(implicit learning)の能力が残存しているので、さまざまな情報や代償方法の習得に際して試行錯誤をして学習すると、誤りを排除できずに、逆に誤りが強化されてしまう。

7. 気づきの低下・機能低下の自覚の低下

脳外傷者の中には、言外の事柄に対する気づきが低下していたり、自己の状態 (や振る舞いが外界にどのように波及しているか) を客観的に認知することができなくなっている者がいる。これらは、前頭葉障害に由来する自己認知 (self-awareness) の低下と説明される。もう少し仮説も交えて言及すると、この者には①他人の情動についての認知の障害、②情動による行為の制御・促進の障害、があるといえる。①は、前頭前野の機能不全、あるいは側頭葉内側部 (扁桃体)の機能不全による。②は、行動や意志決定に際して、罪や不安、危惧といった情動辺縁系からの情報を生かすことができない、あるいは体験され

表2 問題とその解決のための戦略（ストラテジー）の例

(A) 注意障害がある方へ

問題：スピードや情報過程の効率が減退している

（言葉を見つけたり思考を表現するにあたって問題になる）。

解決：ほどよい覚醒した状態である。

代償技術（スキル）を効果的に使えるようになる。

戦略：① リハビリということについて学ぶ。

② もとどおりになるという考えは傍らにおいておき、スタッフの助言に従う。

③ とばさない、はしょらない。

(B) 高次の保続がある方へ

問題：基本的な注意力や集中力が不十分（セットを転換したり保持するのが苦手）。

解決：ほどよい覚醒した状態である。

順序立てて考えを展開する。

戦略：① 定期的に、「私は今この課題に集中しているか？」と自問する。

② この課題をいのように成し遂げるためには、私に何が要求されるのか、自問する。

③ どう反応するか、自分で用意しておく。

④ 自分の応答について評価する。

(C) 記憶障害がある方へ

問題：記憶障害（重要な話を覚えておくことができない）

→提案された代償技術（スキル）を実行できない。

解決：リハビリの賢い利用者になる。

戦略：私は、以下のことをしなければならない。

① 記憶を治す直接の方法はないことを理解する。

② 代償を必要とする論理を学び、記録する。

③ 代償の利用を練習し習慣化する。

(D) 言外のものへの気づきの低下がある方へ

問題：気づき（awareness）が不十分（前頭葉の損傷により認知や対人関係において欠損があって、言外のものを見とったり、理解することが困難）。

解決：脳外傷とリハビリについて教育された人になる。

戦略：① 自分の欠損（弱点）と、どのようにして欠損を代償するかについての情報を求める。

② その情報や重要な「メッセージ」を記述し、何度も再確認する。

(E) 障害が受け入れられない方へ

問題：受容の欠如（喪失に対する悲観）が効果的な学習を妨げている。

解決：リハビリの日々の過程に集中して、こころに平穏をもたらす。

戦略：① 成果でなく、過程に集中する。

② 他人が自分の進歩を評価してくれているという視点を学ぶ。

③ 何が自分にとっての進歩なのか、定期的に再確認しようとしてみる。

(F) 怒りっぽくなってしまおう方へ

問題：脱抑制（衝動性、易怒性）

解決：自分の行動をよく計画することによって、再びコントロールできるようにする。

戦略：① 応答する前に、「言ったり、したりするにあたって、どうすることが適切か？」と自問する。

② 「自分はどんなことに出くわしたいのか？」と自問する。

③ 自分の応答について心づもりし、それを行う。

④ フィードバックを相手に求め、記録し、ふりかえってみる。

2004年9月30日

(243) 43

ていることや帰結のイメージに、情動的な信号を伴わせることができない、といった前頭葉（眼窩野）の機能不全による。あるいは、情動的な信号と認知情報・記憶情報とを統合させることがうまくいかなくなって（前頭葉背外側部関連回路の機能不全）おこりうる。

このような例について適応的な社会生活をおくらせることは非常に大変である。

【症例5】

先崎（2003 a）の「症例3」「前頭葉挫傷後の自身の障害（記銘力障害、こころの構え・セットの転換の障害、高次の保続）に対する気づきの低下がみられた例」を提示。

自身の至らない点を本人に肯定的にフィードバックすることを積み上げ、年単位の経過で、わずかながらでも気づきと本人なりの対処法を習得させることを継続していくことが必要である。

VI. 本人に生きる希望、喜びをあたえること

制限つきの生活を受け入れられるように援助し、能力にあった社会参加を促し、自分もまた社会の一員であり、自分には価値がある、といったことを本人が感じられるようにすることがリハの究極の目標である。リハでは、個々の症例にあった具体的な問題、目標（解決法）、そのための戦略を提示し、治療者・訓練者と話し合い点検することが必要である。その点検のためのポスター例を、表2に障害の種類別にあげた。これは、Ben-Yishayらの脳損傷者外来通院治療プログ

ラムで行っているものを参考に、筆者が考案して臨床で利用しているものの中から、わかりやすいもの、広く適用できるものをいくつかあげたものである（先崎ら 1999）。スタッフ側の脳外傷者の理解にもつながるものと思われる。

そしてスタッフの人的資源があるならば、脳外傷者の高次脳機能障害のリハに際しては集団を利用することが効果的である。集団の中で同じ障害をもつ仲間、自分の気がつかなかった自身の問題をみつけ、あるいは仲間の取り入れている戦略、代償手段、技能を見習う。適応的な戦略の取得、努力を肯定的にフィードバックしあい互いに励まし合うことは、治療者が一方的に教示するよりも効果的であるからである。

文 献

- 1) 先崎 章：外傷性脳損傷後の精神症状、心理的問題の特徴とその対応. MB Med. Reha., 25: 24-34, 2003 a.
- 2) 先崎 章, 枝久保達夫, 星 克司, ほか：臨床的注意評価スケールの信頼性と妥当性の検討. 総合リハ, 25: 567-573, 1997.
- 3) 先崎 章, 枝久保達夫, 新井美弥子：ニューヨーク大学医療センター・ラスク、「脳損傷者外来通院プログラム」で行われている集団を利用した認知、心理療法. 臨床リハ, 8: 559-565, 1999.
- 4) 先崎 章, 三村 将：特集 脳外傷の障害評価. 神経心理学的検査の適応と限界. 総合リハ, 31: 113-120, 2003 b.