

## 高次脳機能障害のリハビリテーション

成田 秀美<sup>1)</sup>

### はじめに

高次脳機能障害とは、脳の器質の変化によって生じる精神機能障害である。低次脳機能（運動・感覚）を除いた、高次脳機能（注意、認知、記憶、思考、行為、見当識、人格）の障害による生活・行動障害をいう。低次脳機能という用語は、学術的には一般的ではないが、本稿ではわかりやすさからあえて使用したい。今回、人間の行動に関わる脳の働き、そして脳の各領域の損傷で起こる高次脳機能障害とそのリハビリテーションを極めて簡単に紹介する。

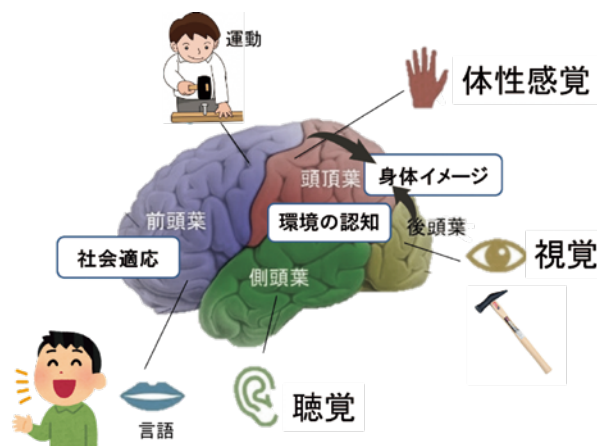


図1 行動するための脳の領域

### 脳の不思議

#### 1. 脳の認知過程

日常生活における人間の行動は、外部環境および内部環境（自己身体の内部）からの刺激、すなわち脳への「感覚」入力が情報処理されることで環境に働きかけることができる<sup>1)</sup>。その情報処理のうち大脳皮質の各感覚連合野（二次感覚野）で対象（例えば金づち）が分かることが「認知」であり、高次脳機能の始まりとなる。またその金づちを、いつどこで使うかを判断することは、さらに高いレベルの高次脳機能が必要であり、前頭連合野の役割とされている。高次脳機能に対して低次脳機能については、運動野（単純に運動する）および一次感覚野（単純に感じる）と理解するとよい。

#### 2. 行動するための脳の領域（図1）

##### (1) 外部環境を認知する（後頭葉・側頭葉）

人間は外部環境（刺激）を認知し、その刺激に対して運動・行動する（反応）ことになる。後頭葉では金づちなどの物体、人の顔、風景などの視覚刺激を、側頭葉では人の声・消防車のサイレン・電話のベルなどの聴覚刺激を情報処理し、対象を認知している（高次脳機能：ステップ1）。

##### (2) 内部環境を認知する（頭頂葉）

外部環境へ適切に行動するためには、自己身体を知る必要がある。それは、前述した通り内部環境を認知することであり、身体イメージの生成ということになる。身体イメージとは、自己身体を想像することであり、視覚的に見た他者や自己の身体と自己身体の触覚刺激（または身体の位置や動き：体性感覚）を頭頂連合野で統合することで生成され<sup>2)</sup>、行動するための基準となる（高次脳機能：ステップ2）。

ここで視覚と体性感覚の統合による身体イメージの生成実験を紹介する。

##### ① ラバーハンド錯覚（図2）

ゴム製の偽物の手（ラバーハンド）を机の上に置き、被験者の本物の手はつい立に隠して見えないように机の上に置く、被験者はラバーハンドを見る（視覚）。その設定でラバーハンドと本物の手（人差し指）に筆で触覚刺激（触覚）を同時に与え、これを数分繰り返すと被験者はラバーハンドを自分の手として感じるようになる。このように視覚と触覚（体性感覚）の統合により「身体イメージ」は生成される。このことは、逆に視覚と体性感覚の不一致・ずれ（脳の機能障害などにより）は、自己身体が自分の体と認識できない身体無視（後述する半側身体失認）を起こす可能性がある<sup>3)</sup>。

1) 弘前医療福祉大学 保健学部 作業療法学専攻（〒036-8102 青森県弘前市小比内3丁目18-1）  
（令和5年10月21日 本学で講演）



図2 ラバーハンド錯覚

### ②ミラーセラピー (図3)

切断上肢 (ここでは左手: 患側) による幻肢痛は、視覚 (実際には腕がない) と体性感覚 (腕の感覚は脳には記憶されている) の不一致により起こるとされている。このリハビリテーションに、ミラーセラピーがある。図のように鏡を使って反対側 (健側) の上肢を鏡に映し (視覚情報)、実際にはない切断側の上肢を視覚的に見立てることが出来る。健側を動かすことで、患側の上肢が動く錯覚を起こし、実際にはない腕と体性感覚が一致し、幻肢痛の軽減が期待できる<sup>3)</sup>。



図3 ミラーセラピー

### (3) 右脳・左脳の役割分担

外部・内部環境を認知し、行動するための準備は整ったがまだ足りない。それは行動するための空間範囲や協調された運動・動作である。この空間と協調された運動は、右脳・左脳各々で役割分担があり、右脳は「空間的能力」に特化し、左脳は運動のプラン (企画: 動作イメージともいう) に優れている。左脳は運動プランを担うが、

言語機能も持ち合わせていることも特徴である。これを脳の側性化<sup>4)</sup> という (高次脳機能: ステップ3)。

### (4) 前頭葉の役割

外部・内部環境を認知し、右脳 (空間) と左脳 (行為企画) の役割をもって人間は行動が行われる。次は行動を開始するための自発性やタイミングがその場に合っているか、つまり社会に適応していることが重要となる。それを可能にするのが高次脳機能の最高中枢である前頭連合野であり、注意、思考、判断・行動の計画、感情意欲のコントロールを担っている<sup>5)</sup> (高次脳機能: ステップ4)。前述した通り、前頭葉には一次運動野 (低次脳機能) もあり、最終的にここで運動を出力する。

## 3. 高次脳機能を働かせた様々な活動とその障害

前述した通り人間の行動は、後頭葉・側頭葉・頭頂葉による環境の認知、右脳の空間的能力と左脳の動作プラン (言語機能も含む)、そして社会へ適応するための前頭連合野により適応行動が可能となる。それを可能にしているのが高次脳機能 (ステップ1~4) である。しかし、一旦、各々の脳領域で損傷が起こると、それ相応の高次脳機能障害が起こる可能性がある。右脳の障害は空間的能力が低下する半側空間無視や半側身体失認、左脳であれば動作イメージが低下する失行症や失語症、前頭連合野の障害であれば注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害などが代表的なものである。

## 主な高次脳機能障害

### 1. 右脳の障害

右脳は前述した通り空間的能力に優れていることから、その障害により空間認知の問題が起こる。空間は身体を基準にした視覚的に見れる外部環境の空間 (身体の外空間) と、自分の体の手足の関係性からなる体性感覚的な自己身体の内部環境の空間 (身体の内空間: 身体イメージ) がある。

#### (1) 半側空間無視 (身体の外空間)

損傷大脳半球と反対側の刺激に気がついたり、反応したり、その方向に向いたりすることが障害される病態である。日常生活の様子は、食事の時に左側の食器に気づかずおかずを手を付けないなど、視覚的に見た空間の左半側が認識されなくなる。

半側空間無視のリハビリテーションは、左側を見るように手がかりを出す、左端に目印をつける、右側の標的に反応したら視界から取り去る、すぐに探索をやめない工夫をする、日常生活に即した課題など左側に気づくよう促すことが必要となる<sup>4)</sup>。

## (2) 半側身体失認（身体の内空間）

自己の半身（麻痺側）に対する認知の異常であり、半側空間無視に半側身体失認が合併すると生活の自立度は低くなり、動作学習が困難となる。多くの場合、（左）麻痺側に対する意識が低く、左側のひげのそり残し、左上下肢の管理の悪さが見られ、下肢が関与する転倒の危険性もある<sup>6)</sup>。前述した身体イメージの低下ととらえることもできる。

半側身体失認のアプローチは、半側空間無視のリハビリテーションのように、麻痺側上下肢への意識付けを高めることが基本となる。なぜならば、両者とも右脳の障害であり、空間的能力の低下が理由である。

## 2. 左脳の障害

左脳の機能は、言語と行為プラン（または動作イメージ）に特化しており、うまく行為をするための企画を行う。

### (1) 失行症

運動麻痺などの運動障害がなく、また実行されるべき行為についての知識を十分に有しながら、しかもその行為を実行できない病態である。動作イメージの低下ともとらえられる。「さよならと手を振ってください」、「おいでおいでをしてください」、「兵隊さんの敬礼をしてください」などの社会的な習慣動作を行うことができない。



おいでおいでをしてください



金づちで釘をうってください



櫛で髪の毛をとかしてください

図4 失行症の検査場面

「金づちを持ったつもりで釘をうつ真似をしてください」、「金づちで釘をうってください」などの動作イメージがうまく生成されないこととなる（図4）。

失行症のリハビリテーションは、動作イメージを高めるために実際の動作や道具を見せたりすることが有効とされており（右脳を活かす）、くれぐれも言葉での説明は避けたほうがよい。それは失語症を合併していることが多いからである<sup>4)</sup>。

### (2) 失語症

失語症とは、脳の損傷が原因で読む・書く・話す・聞くなどの言語機能が失われた状態とされている。ブローカ失語（運動性失語）は、言葉の理解は可能であるが、自分の意思を言葉で伝えることが困難になり、ウエルニッケ失語（感覚性失語）は、発語に問題ないが、言葉の理解が難しい症状である。

失語症のリハビリテーションは、言語機能へのアプローチとして、指示された身近な物品名を指さすことや物品名を呼称すること、短文から長文、また具体的な言葉から抽象的な言葉の表出や理解を段階付けながら行う<sup>7)</sup>。また失語症者への接し方は、はい・いいえで答えられる質問にすることや、短い単語などで、簡単に話しかける、なるべくゆっくり自然な口調で語りかけ、言葉を使わず、身振り・手振りでコミュニケーションをとること、つまり損傷のある左脳の負担をできるだけ少なくし、視空間能力に特化した右脳の機能を利用することが基本となっている。

## 3. 前頭葉の障害

前頭葉（前頭連合野）の役割は、高次脳機能の最高中枢で、注意、思考、判断・行動の計画、感情意欲のコントロールである。

### (1) 遂行機能障害

目標を設定し、そのプロセスを計画、効果的に行動していく事が出来なくなる症状であり、単的に言えば行動の段取りがうまくいなくなる病態である。

遂行機能障害のリハビリテーションは、あいまいな指示は避け、具体的に指示し、何でも書きだす。いつ、どこで、誰が、何を、どのようにするか、結果どうなるか明示する。頻繁に立ち止まり、その都度確認、複数の作業を同時進行しないよう配慮し、一つの作業を確実に行うことが良いとされている<sup>8)</sup>。

### (2) 社会的行動障害

行動や言動、感情をその場の状況に合わせてコントロール出来なくなる症状である。具体的には意欲・発動性の低下、情動コントロールの障害、それに伴う対人関

係の障害、依存的行動、固執などがある<sup>9)</sup>。

社会的行動障害のリハビリテーションは、感情と行動の脱抑制をコントロールするためのステップと対応法が重要となる。例えば、自身の問題を把握することから始め、感情が爆発したときの初期サインの認識、落ち着くための戦略の検討、最終的には怒ったときの理由を分析し、感情と行動の調整などである。社会的行動障害は、独立した症状もあるが、遂行機能障害を背景とした二次的障害が多いとされている<sup>9)</sup>。

## 高次脳機能障害の回復過程

### 1. 高次脳機能障害の用語と原因

「高次脳機能障害」という用語は、学術用語としては、脳損傷に起因する認知障害全般を指す。この中にはいわゆる巣症状（限局した脳損傷による症状）としての失語症・失行症・失認症（半側空間無視や半側身体失認、視覚失認など）があり、行政用語とされる記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害なども含まれる<sup>6)</sup>。高次脳機能障害の原因について厚生労働省では、高次脳機能障害の原因疾患を外傷性脳損傷、脳血管障害、低酸素脳症、脳炎、脳腫瘍などとしている。臨床的には、アルツハイマー病やパーキンソン病などの進行性疾患、脳性まひなどの先天性疾患、またてんかんも含む精神疾患についても原因疾患となる<sup>6)</sup>。

### 2. 高次脳機能障害の回復過程

脳の高次機能は、多数のニューロンがシナプスを介して複雑に結合した記憶ニューロン回路群によって営まれている<sup>10)</sup>。その回路群の損傷により関与している機能が侵され高次脳機能障害を呈する。しかし、脳には可塑性（変わりやすさ）があり、低次機能よりは神経回路が複雑な高次脳機能障害は、回路そのものの修復（再建）、他回路による代償・他回路の機能抑制・新たな機能回復の再生（再組織化：代償）が起こりやすく、比較的長期間の回復過程とされている<sup>11)</sup>。成人の非進行性の脳損傷は、損傷後数週間か数か月で迅速に回復することがあること、またその後も、数年続きうる緩徐な回復の報告がある<sup>12)</sup>。

## おわりに

本稿では、高次脳機能を理解するための脳の働きと、

各領域の損傷で起こる高次脳機能障害とそのリハビリテーションを簡単に紹介した。本稿で取り上げた高次脳機能障害は典型的なものであるが、例えば、今回は割愛した注意障害や記憶障害など、幅広い側面に関わる高次脳機能障害が伴う場合は、より多様な症状および重症化する可能性がある。一方、特に注意障害などの合併が改善されれば、症状は軽減される可能性もある。

高次脳機能障害は「目に見えない障害」として、対象者の様々な生活障害と家族に不安をもたらす。リハビリテーションの第一義的な目標は対象者を理解することであり、その手がかりが本稿から感じ取っていただければ幸いである。

## 文献

- 1) 長崎重信：高次脳機能障害作業療法学（第3版）。鈴木孝治（編）。東京：メディカルビュー。2020。
- 2) 樋口貴宏，森岡 周：身体運動学。東京：三輪書店。2009。
- 3) 森岡 周，松尾 篤：イメージの科学。東京：三輪書店。2012。
- 4) 石合純夫：高次脳機能障害学（第3版）。東京：医歯薬出版。2022。
- 5) CLINICAL NEUROSCIENCE 大脳機能局在はここまでわかった（Vol.28）。前頭前野，菊池大一，森悦朗。東京：中外医学社。2010。
- 6) 医療情報科学研究所：病気がみえる Vol.7 脳・神経 第2版。東京：メディックメディア。2017。
- 7) 本田啓三：高次脳機能障害のリハビリテーション。東京：医学書院。2005。
- 8) 橋本圭司，他：高次脳機能障害リハビリテーション。東京：診断と治療社。2009。
- 9) 石川 朗：リハビリテーションテキスト 高次脳機能障害。杉本 諭（編）。東京：中山書店。2023。
- 10) 黒田洋一郎：脳の高次機能修復と再生のメカニズム。失語症研究16（2）。1996。
- 11) 武田克彦，三村 将，渡邊 修：高次脳機能障害のリハビリテーション（Ver.3）。東京：医歯薬出版。2013。
- 12) 江藤文夫，他：高次脳機能障害のリハビリテーション（Ver.2）。東京：医歯薬出版。2004。