

## ■シンポジウム The Joy of Neuropsychology

# 行為障害の観察から脳のしくみを探る

## —習熟行為遂行の促進—抑制障害—

河村 満\*

**要旨：**肢節運動失行、観念運動性失行・観念性失行、習熟行為の解放現象自験23例の行為障害を観察することから習熟行為遂行の神経機構について考察した。「失行」症例については、Liepmannの検査法を感覚様式別に組み立てなおし、視覚・聴覚・体性感覚刺激を加え、行為を指示した。「習熟行為の解放現象」症例では、失行との対比ができるように、失行検査と同様に、視覚・聴覚・体性感覚刺激を加え、一方で、行為を禁止するか、何の指示も与えなかった。

「肢節運動失行」の検討から、手指の複雑な行為遂行には頭頂葉前部と前頭葉後部との機能的な協調が必要であると考えられた。「観念運動性失行・観念性失行」と「習熟行為の解放現象」との対比から、習熟行為の遂行には、頭頂葉後部連合野の持つ促進機能と、前頭葉前部連合野の抑制機能との協調が必要であることを指摘した。神経心理学 8 : 17~24

**Key Words：**肢節運動失行、観念運動性失行、観念性失行、習熟行為の解放現象  
limb-kinetic apraxia, ideomotor apraxia, ideational apraxia, releasing phenomenon & well learned praxis

### I はじめに

行為障害の観察から脳のしくみを探る試みは、今世紀初めの Liepmann による失行研究に始まると言える。Liepmann (1920) は、左右の中心領域（中心溝を挟む前後の領域）に運動記憶が、左（優位側）頭頂葉後部に行為遂行に関する観念企図が局在していると考えた。

一方、最近、Lhermitte (1982, 1983), 森ら (1982), Bogen (1985), Lhermitte ら (1986) などによって前頭葉前部病変による異常行為が記載され、それぞれ “Utilization behavior”, “道具の強迫的使用”, “Alian hand sign”, “Imitation behavior” と呼ばれている。われわれ (片山ら, 1991) は、これらの症状を「習熟行為の解放現象」としてまとめ、前頭葉に行為遂行に関する抑制性の機能が存在することを予測した。本シンポジウムでは、「失行」と「習

熟行為の解放現象」自験症例を示し、両者を対比することから、行為に関する頭頂葉と前頭葉の役割について、われわれの検討結果を提示する。

### II 対 象

肢節運動失行11例、観念運動性失行・観念性失行5例、習熟行為の解放現象7例。

#### 1. 肢節運動失行

表1に自験11症例の一覧を示す。年齢は48歳から80歳で、男性7例、女性4例、全例右利きである。9例が梗塞性病変、1例が出血性病変、他の1例がCortico-basal ganglionic degenerationの疑いである。4例が中心前回、5例が中心後回、2例が中心溝皮質・皮質下に病変を持つ。また、左半球病変が7例、右半球病変が4例である。

1992年3月5日受理

In Search of Brain Functions through Observations of Disorders of Praxis: The Disorders of Excitatory-inhibitory Processes in Performing Well Learned Praxis

\*千葉大学神経内科, Mitsuru Kawamura: Department of Neurology, School of Medicine, Chiba University

表1 肢節運動失行自験症例一覧

症例	年齢	性別	患側	病巣	病因
1	67Y	女	右	左中心前回	梗塞
2	52Y	女	右	左中心前回	梗塞
3	57Y	男	右	左中心前回	梗塞
4	59Y	女	右	右前頭葉後部	C-B D?
5	80Y	男	右	左中心後回	梗塞
6	48Y	女	右	左中心後回	梗塞
7	50Y	男	右	左中心後回	出血
8	56Y	男	右	右中心後回	梗塞
9	53Y	男	右	右中心後回	梗塞
10	79Y	男	右	左中心溝皮質・皮質下	梗塞
11	75Y	男	右	右中心溝皮質下	梗塞

C-B D: Cortico-basal ganglionic degeneration

表2 観念運動性・観念性失行自験症例一覧

症例	年齢	性別	患側	病巣	病因	持続期間(失行)
1	76Y	男	右	左側下頭頂小葉	梗塞	5月
2	48Y	女	右	左側下頭頂小葉	梗塞	3月
3	62Y	男	右	左側下頭頂小葉	梗塞	10月
4	38Y	男	右	左側下頭頂小葉	梗塞	5日
5	65Y	男	右	両側下頭頂小葉	梗塞	5年持続

表3 習熟行為の開放現象自験症例一覧

症例	年齢	性別	患側	病巣	病因	症状
1	24Y	女	右	両側前頭葉	梗塞	Utilization behavior
2	80Y	女	右	両側前頭葉	出血	Imitation behavior
3	41Y	男	右	左側前頭葉	梗塞	道具の強迫的使用
4	71Y	女	右	左側前頭葉	梗塞	道具の強迫的使用
5	63Y	女	右	左側前頭葉	梗塞	道具の強迫的使用
6	61Y	女	右	右半卵円中心	梗塞	Alian hand sign
7	72Y	男	右	右半卵円中心	梗塞	Alian hand sign

## 2. 観念運動性・観念性失行

表2に自験5症例の一覧を示す。年齢は38歳から76歳で、男性4例、女性1例、全例右利きである。4例が左頭頂葉後部の下頭頂小葉の梗塞性病変、1例はこの部の両側性病変でやはり梗塞である。両側病変だけが持続性の観念性失行症状を持ち(文献5)の症例1)、他は一過性で改善した。

## 3. 習熟行為の解放現象

表3に自験7症例の一覧を示す。年齢は24歳から80歳で、男性2例、女性5例、全例右利きである。6例が梗塞性病変、1例が出血性病変である。両側前頭葉前部病変が2例で、それぞれ“Utilization behavior”, “Imitation behavior”を呈した。左前頭葉前部病変が3例で道具の強迫的使用を認め、右前頭葉から頭頂葉にかけての半卵円中心病変例は“Alian hand sign”を示した。いずれの症例にも、症状出現

側上肢に病的把握現象が認められた。

## III 方法

上記23例について、感覚様式別の刺激を加え、その反応を行為で観察した。

「失行」症例については、Liepmannの検査法(河村, 1989a, 1989b参照)を感覚様式別に組み立てなおし、視覚・聴覚・体性感覚刺激を加え、行為を指示した。「習熟行為の解放現象」例では、失行との対比ができるように、失行検査と同様に、視覚・聴覚・体性感覚刺激を加え、一方で、行為を禁止するか、何の指示も与えなかった。

## IV 結果と考察

### 1. 肢節運動失行

症例1 左中心前回の限局梗塞により、右上肢に肢節運動失行を呈した、67歳、女性、右利

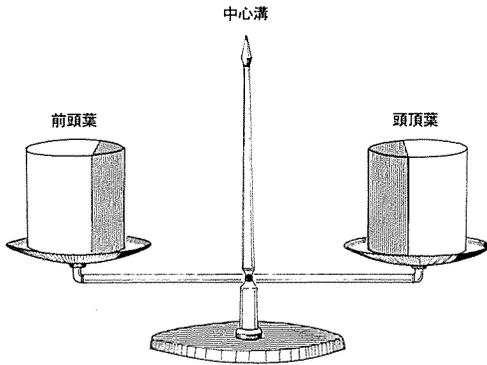


図1 「肢節運動失行」の検討から得られた前頭葉と頭頂葉との関係を示す図

手指の複雑な行為遂行には頭頂葉前部と前頭葉後部との協調が必要であると考えられる。Liepmannの示した運動記憶は、頭頂葉前部と前頭葉後部とのバランスの反映であると考えることができる。

き。

**症例2** 左中心後回の限局梗塞により、右上肢に肢節運動失行を呈した、80歳、男性、右利き。

症例1, 2の詳細については文献3) (河村ら, 1986)を参照。

症例1を含む4例の前頭葉後部病変例と症例2を含む5例の頭頂葉前部病変例及び中心溝皮質・皮質下病変2例では、共通の極めて類似した行為障害が生じた。視覚・聴覚・体性感覚刺激を加え、行為を指示すると、いずれの刺激に対しても病変側とは反対側の手指の複雑な行為に対する障害が生じた(詳細は文献3), 5)に記載した)。すなわち、手指の複雑な行為の障害は、中心後回の体性感覚野から中心前回の運動前野・運動野に連絡する過程の病変で生じ、それを肢節運動失行と呼ぶことができる。

逆に、このような行為は、中心前回と中心後回との協調が保たれていることによって初めて遂行される。このような神経機構を、Liepmannが運動記憶と言った機能の内容であると今日的に解釈することも可能であると思われる。

図1は、以上をやや抽象化して表現した図である。Liepmannの示した運動記憶は、頭頂葉前部と前頭葉後部とのバランスの反映であると

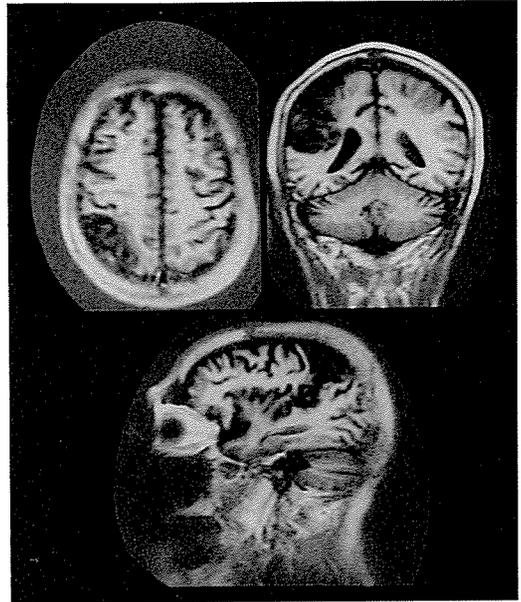


図2 症例3 (観念運動性・観念性失行例)のMRI (TR2080ms, TI500ms; 1991年6月25日撮像)

水平断像、冠状断像、左外側矢状断像を組み合わせると左下頭頂小葉に、梗塞性病変を示唆する低信号域が認められた。

考えることができる。

## 2. 観念運動性・観念性失行

代表症例を提示する。

**症例3** 左側下頭頂小葉の梗塞により、観念運動性失行・観念性失行を呈した、62歳、男性、右利き。

1991年5月22日、某院外科で胸部大動脈瘤の手術を受けた。手術後、左右の手の行為障害や着衣困難が生じたことに気付いた。両手に道具の使用困難が生じ、食事やトイレなどに際しても介助が必要となった。同時に、言語理解・呼名の障害に家族が気付いた。6月19日、千葉大学神経内科受診。意識清明。口腔顔面に観念運動性失行がみられる以外脳神経系の障害はない。四肢運動系で観念運動性・観念性失行が認められるが、腱反射は正常で左右差はない。Babinski 徴候陰性。顔面を含んだ右半身に軽度の触覚、温痛覚、受動運動覚の障害がみられる。言語理解に障害があり、呼名で音韻性錯語が目立つ。復唱の著しい障害が認められ、読み・書きの異常もみられるが、自発話は流暢で

あり、非定型の流暢性失語が認められる。

### Magnetic Resonance Imaging (MRI)

(1991年6月25日撮像, 図2): 水平断像, 冠状断像, 左外側矢状断像を組み合わせると左下頭頂小葉に梗塞性病変を示唆する低信号域が認められた。

**行為障害の検査:** 以下の四つの状況に分けて, 感覚様式別の刺激を加え, 行為を指示した。

#### 1) 日常物品の視覚的提示

眼前のテーブル上に右手を使う日常物品(ブラシ, 櫛, 歯ブラシ, 鉛筆など)を置き使用を命ずると, 物品を手に取り使おうとするが錯行為, 無定形動作, 保続などがみられる。例えば, ノコギリでは, 左右の手に持ち換えながらどのように使用しているか迷っているような無定型動作が続き, 最後に左手でネジ回しを回すような錯行為がみられる。眼前に両手の協同操作を必要とする2物品(タバコとライター, 鋏と紐, フォークとナイフなど)を置き使用を命ずると, 行為の順番の誤りや正しい行為を間違った対象に対して行うなどの観念性失行症状が認められる。例えば, タバコのかわりにライターを口にくわえたりする。

#### 2) 慣習的動作の視覚的提示

検者が, 物品を用いない慣習的動作(さよなら, 敬礼, ジャンケンなど)を行い模倣させると, 錯行為, 無定形動作, 保続などの観念運動性失行症状が生ずる。

#### 3) 口頭命令(聴覚的刺激)

物品なしのパントマイム動作, 慣習動作を口頭で命ずると, 錯行為, 無定形動作, 保続などの観念運動性失行症状がみられる。

#### 4) 日常物品の体性感覚刺激

閉眼させ, 手で物品を持たせ使用を指示した場合, その物品が何であるか答えられても錯行為, 無定形動作, 保続などが生ずる。

上記1)~4)の視覚・聴覚・体性感覚刺激に対する行為障害は, 左下頭頂小葉病変4例に共通で, 観念運動性失行と観念性失行の両者の性質を合併して持っていた。両側病変例(文献5)の症例1)では, 失行症状は道具使用のみ

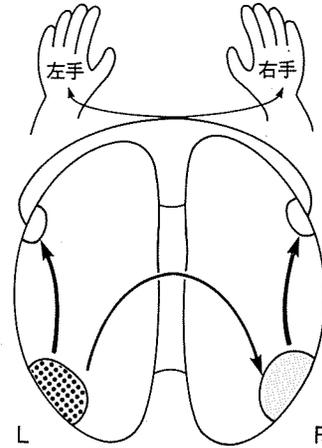


図3 「観念運動性・観念性失行」の検討から推察される習熟行為遂行の促進系の脳内図式(本文参照)

に限られ, 慣習的動作の視覚的提示, 口頭命令によるパントマイム動作の異常はなく, 観念運動性失行を伴わない観念性失行と考えられた。

われわれの左半球病変による観念運動性失行・観念性失行4例の失行症状はほぼ同様で, 肢節運動失行とは異なり, 失行症状は右手にも左手にも, さらに頭部や体幹, 下肢にも認められた。行為障害の内容は, 目的行為とはかなり異なった, 錯行為, 無定形動作, 保続を主体とした異常が, すべての感覚様式からの行為指示に対してみられた。

また, 左一側病変例の症状はいずれも一過性で消失したが, 両側病変例の症状は持続性であった。

以上のように, 最初に示した Liepmann (1920)の失行の病巣に関する説は, われわれの検討によってもおおむね正しいことが明らかで, 左半球頭頂葉の後方病変で, 観念運動性失行・観念性失行, すなわち, 学習によって獲得された習熟行為の遂行の障害が生ずる。

図3は, 観念運動性・観念性失行の検討から推察される習熟行為遂行の促進系の脳内図式である。両側に病変が起こって初めて持続性の症状を呈したことから, 行為遂行促進機能の記憶痕跡は左優位ではあるが, 左右両方の頭頂葉後部に存在している可能性が示唆され, この点が

Liepmann とはやや異なる。

### 3. 習熟行為の解放現象

代表症例を提示する。

**症例 4** くも膜下出血後の血管れん縮による両側前頭葉前部の梗塞により, Utilization behavior を呈した, 23歳, 女性, 右利き。

1989年12月25日夕方, 突然の頭痛と嘔吐で発症し, 当日当科関連病院脳血管障害センターに救急車で入院した。軽度の意識障害があり, 両側の瞳孔が縮腫しているが左右差はない。他に神経学的に異常はみられず, 項部硬直も認められない。X線 CT で前橋槽から下脚間槽にかけて出血を思わせる高吸収域がみられ, くも膜下出血と診断された。1990年1月11日, 脳血管撮影で右内頸動脈と後交通動脈の分岐部に動脈瘤が認められた。

入院後, 意識は回復傾向にあったが, 1989年12月31日頃から再び意識障害が進行した。1990年1月2日, 意識障害に加えて寡黙 (mutism) となり, 同時に右側への眼球偏位と首の回転がみられ, 右半身の運動麻痺・感覚障害が認められた。X線 CT (1月2日) では左前頭葉前部に広汎に, また脳梁膝部から右前頭葉前部にかけて低吸収域が出現した (くも膜下出血後の血管れん縮によるものと思われる)。1月12日, 動脈瘤クリッピング術施行。手術後, 徐々に発話のみられるようになったが, 発話量は少なく, 呼名障害も認められる。読字, 書き取りの障害もみられ, 同じ内容の文章を繰り返し書き続ける傾向がある。一方, 復唱は長文でも可能であるが, 時に同語反復 (echolalia) が認められ, 超皮質性運動失語の病像を示している。また右手に把握現象が認められ, 周囲の物品を両手で (左手には軽度の運動麻痺があるため主として右手を使う) 自分の意志とは無関係に使用してしまう, “Utilization behavior” が明らかである。

**MRI** (1990年3月27日撮像, 図4): 水平断像, 冠状断像, 左外側矢状断像を組み合わせると両側前頭葉前部に左優位に広く, 梗塞性病変を示唆する高信号域が認められた (くも膜下出血後の血管れん縮によるものと思われる)。

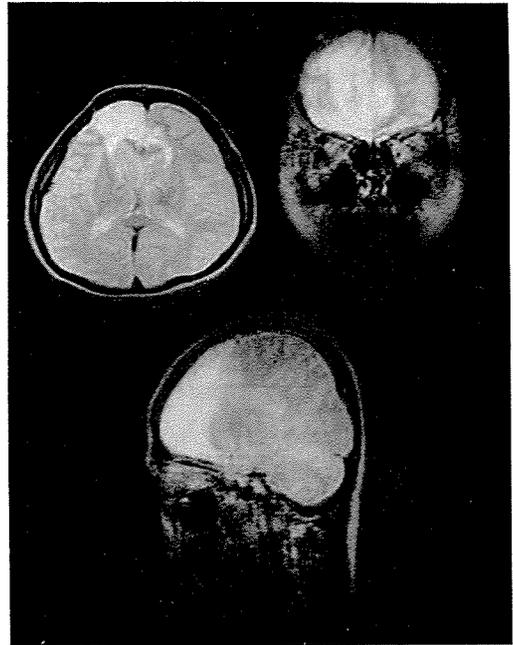


図4 症例4 (Utilization Behavior 例) のMRI (TR2080ms, TE80ms; 1990年3月27日撮像)

水平断像, 冠状断像, 左外側矢状断像を組み合わせると両側前頭葉前部に左優位に広く, 梗塞性病変を示唆する高信号域が認められた (くも膜下出血後の血管れん縮によるものと思われる)。

**行為障害の検査:** 以下の四つの状況に分けて, 感覚様式別の刺激を加え, 一方で, 行為を禁止するか, 何の指示も与えなかった。

#### 1) 日常物品の視覚的提示

眼前のテーブル上に右手を使う日常物品を置き, 使用を禁止するか何の指示も与えない場合, 自分の意志とは無関係に右手でその物品を正しくつかみ, 通常で正しくそれを使用する。この使用行為を数回繰り返した後に, 一旦物品をテーブルの上に置き, そのまま行為を停止するか, または数秒後に再び同様の行為を繰り返す。眼前に両手の協同操作を必要とする2物品を置くと, 右手で鉗を, 左手で紐を持って着るなどの行為が自分の意志とは無関係に生ずる。制止命令には従う場合が多い。

#### 2) 慣習的動作の視覚的提示

患者の眼の前で, 検者が無言のまま物品を用いない慣習的動作を行くと, 行為を禁止しているにもかかわらず, 即座に検者の行為に必ず

る。

### 3) 閉眼下での口頭での説明 (聴覚的刺激提示)

行為を禁止した後で、閉眼させ、ある物品がテーブルの上に置かれている状況を検者が説明すると、患者はその物品を使用するパントマイム動作を行う。例えば、検者が「テーブルの上にコップがあります」と言うと、自己の意志とは関係なく、刺激に即した物品使用行為が生ずる。行為は右手にも左手にも起こる。慣習行為を口頭で説明した場合にはそれに即した行為が全身性にみられる。

### 4) 日常物品の体性感覚刺激

行為を禁止した後で、閉眼させ、手で物品を持たせた場合には、その物品が何であるかを理解すると、その物品の使用行為が生ずる。

いずれの検査においても、患者は「手が勝手に動く」と訴え、これらの行為が患者の意志とは無関係に出現していることが明らかである。

上記1)~4)の視覚・聴覚・体性感覚刺激に対する行為は、Imitation behavior 例、道具の強迫的使用3例、Alian hand sign 2例にも類似したものがみられた。Imitation behavior 例では行為障害は症例4同様に両手に生じた。しかし、道具の強迫的使用例では右手に、刺激に即した正しい行為が起こり、Alian hand sign 例では左手に、刺激に応じて行為が誘発されるがその内容は完成度が低かった(片山ら, 1991)。また、以前にも指摘したように(高橋ら, 1991; 片山ら, 1991)、これらの症例には Utilization behavior, 道具の強迫的使用, Alian hand sign という従来の枠組みでは捉えられない現象も認められ、典型的でない点もみられた。むしろわれわれの行った観点からの検討では、従来強調されている物品を視覚的に提示することによって行為が惹起されるのみならず、慣習行為の視覚刺激や、閉眼下の聴覚・体性感覚刺激でも同様に、自分の意志とは無関係に行為が生ずる点が共通しており、さらに、7症例の行為異常には互いに重複する点も多くみられた。

この結果は、これら前頭葉病変にみられる行

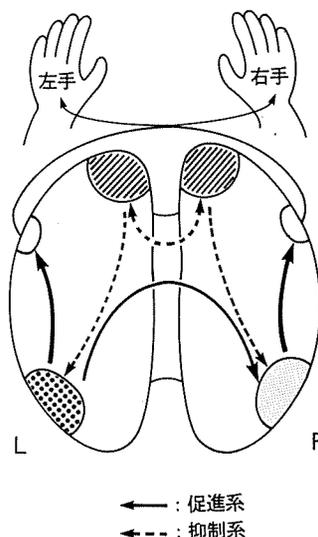


図5 「観念運動性・観念性失行」と「習熟行為の解放現象」との対比から推察される習熟行為遂行の脳内図式

両側前頭葉前部に行為遂行抑制系の中枢が存在し、それが図3で示した頭頂葉後部に中枢を持つ行為促進系を制御していると考えられる。

為障害を、単に物品使用行為とするより、ひろく学習によって獲得された行為が、本人の意志とは無関係に出現するものと考えることがの方が適当であることを意味している。また、これらの行為障害を「習熟行為の解放現象」として一括して捉らえることが可能で、その中で比較的誘発されやすい症状が視覚によって実際の物品を使用する行為であると考えられる。さらに、この病態は、視覚・聴覚・体性感覚刺激に対して、錯行為を主体とした全身性の、学習によって獲得された行為の遂行障害、すなわち、観念性失行・観念運動性失行と対比して捉えることも可能であると考えられる。

以上から図5のような習熟行為遂行の脳内図式を想定することが可能である。点線で示したのが習熟行為の解放現象から推察される、習熟行為抑制系の脳内経路である。両側前頭葉前部に行為遂行抑制系の中枢が存在し、それが図3で示した頭頂葉後部に中枢を持つ、行為促進系を制御していると考えられる。

肢節運動失行の検討から、手指の行為遂行に

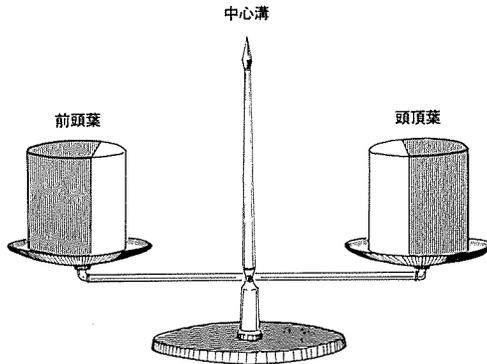


図6 「観念運動性・観念性失行」と「習熟行為の解放現象」との対比から得られた前頭葉と頭頂葉との関係を示す図

習熟行為の遂行には、頭頂葉後部連合野の持つ促進機能と、前頭葉前部連合野の抑制機能との協調が必要であると考えられる。

は頭頂葉前部と前頭葉後部との機能的な協調が必要であることを指摘した。それに加えて、図6に示すように、習熟行為の遂行には、頭頂葉後部連合野の持つ促進機能と、前頭葉前部連合野の抑制機能との協調が必要であると考えられる。

## V おわりに

従来、行為や認識機能は左右大脳半球間における機能差が注目され、さまざまな事実が明らかにされてきた。そのような左右の対比と同時に、今まで示したような大脳の前後の関係から症候を捉える試みも、今後、脳の機能を解明するために重要性を増す一つの視点であると思われる。

謝辞：御指導いただきました平山恵造教授に深謝いたします。

また、本研究の発表の機会を与えてくださった第15回神経心理学学会藤井薫会長、司会の岩田誠助教授に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Bogen JE: The callosal syndrome. In Clinical Neuropsychology. 2nd ed, ed by Heilman KM, Valenstein E, Oxford University Press, New York, 1985, p295-338
- 2) 片山薫, 河村満, 高橋伸佳ら: 習熟行為の解放現象: 6症例での検討. 第32回日本神経学会総会抄録集, 1991, p30
- 3) 河村満, 塩田純一, 平山恵造: 中心領域 (Liepmann) の限局病変による肢節運動失行. 臨床神経 26; 20-27, 1986
- 4) 河村満: 失行の診かた. Clinical Neuroscience 7; 674-675, 1989a
- 5) 河村満: 古典失行: 新しい視点から. 神経心理 5; 108-114, 1989b
- 6) Lhermitte F: Un nouveau syndrome: Les comportements d'utilisation et ses rapports avec les lobes frontaux. Bull Acad Natl Méd 166; 1073-1078, 1982
- 7) Lhermitte F: Utilization behaviour and its relation to lesions of the frontal lobes. Brain 106; 237-255, 1983
- 8) Lhermitte F, Pillon B, Serdaru M: Human autonomy and the frontal lobes. Part I: Imitation and utilization behavior: A neuropsychological study of 75 patients. Ann Neurol 19; 326-334, 1986
- 9) Liepmann H: Apraxie. Ergb Gesamte Med 516-543, 1920
- 10) 森悦朗, 山鳥重: 左前頭葉損傷による病的現象: 道具の強迫的使用と病的把握現象との関連について. 臨床神経 22; 329-335, 1982
- 11) 高橋伸佳, 河村満, 片山薫ら: 右手の習熟行為の解放現象. 臨床神経 31; 489-493, 1991

## In search of brain functions through observations of disorders of praxis

—The disorders of excitatory-inhibitory processes in performing well learned praxis—

Mitsuru Kawamura

Department of Neurology, School of Medicine, Chiba University

By observing the disorders of praxis in 23 cases including those of limb-kinetic apraxia, ideomotor-ideational apraxia and cases who showed releasing phenomenon of well learned praxis, we tried to determine which neural mechanism that would underlie the performance of well learned praxis.

For the apraxics, we reformed Liepmann's tests in which the sensory modalities involved were specified, visual, auditory and somatosensory stimuli and the subjects were asked to perform various actions. For cases who showed releasing phenomenon of well learned praxis, we used the same battery of tests as above in order to compare the results with those from

apraxics, while during the trials we either prohibited the subjects from making any actions or gave no instructions.

Through examination of cases of limb-kinetic apraxia, we concluded that appropriate praxis of fingers would need a functional coordination between anterior parietal lobe and posterior frontal lobe. A comparison between ideomotor-ideational apraxia and releasing phenomenon of well learned praxis, indicated that for appropriate praxis of well learned praxis, what would be required is a functional coordination between the excitatory function that resides in posterior parietal association area and the inhibitory function that resides in prefrontal association area.