■原著

観念運動失行と手続き記憶

元 村 直 靖*

要旨：観念運動失行（IMA）患者の手続き記憶能力について検討を加えた。8名のIMA患者，8名のIMAを伴わない失語症患者および8名の正常対照群が実験に参加した。それぞれのグループは年齢，性，教育歴，失語の重症度および陳述記憶テストと考えられるrecurring figure testの成績は同程度であった。これらの対象に新たに作成された手続き記憶課題と考えられるmirror aiming testを施行し，学習能力を測定した。テストのパラメーターはテストの全施行時間，誤り回数および誤り時間であった。正常群，失行群および失語群でもこの課題で学習効果がみられ，三つの群のmirror aiming testの学習能力には差は認められなかった。この結果より，IMA患者において手続き記憶の障害があるという仮説は支持されなかった。

神経心理学 10；45〜49

Key Words：観念運動失行，手続き記憶，運動記憶，健忘，miror aiming test
ideomotor apraxia, procedural memory, motor memory, amnesia, mirror aiming test

I はじめに

観念運動失行の説明仮説として，従来，さまざまなものが考えられるが，その内，観念運動失行患者では記憶が障害されているとするものがある。すなわち，Liepmann（1907）によるとIMAでは運動記憶の障害があると考える。彼が，報告した脳梁に損傷のある患者Ochsは，正常な言語理解と完全な運動能力を持っていたが，その左手は言語命令および模倣命令で習熟運動が不可能であった。彼はこの症例より，右利きの人では左大脳半球は言語だけでなく習熟運動の記憶または記憶痕跡（engram）に関しても優位であると考えた。すなわち，Liepmann（1907）は，左大脳半球には運動の順序（motor sequence）に関する記憶痕跡（motor engram）が存在すると考えた。われわれもこのことについて検討を重ねてきた（Motomuraら，1989）。Geschwind（1965, 1975）も言語性のみに誘発される左手一側性失行患者の観察より言語野と運動野の離断により，左手のみに生ずる失行の説明を試みた。しかし，彼の説明では視覚的模倣で見られる失行の説明が困難であるところから，彼もまた左大脳半球が運動行為に関して優位であると想定した。事実，その後，Kimuraら（1977），Wykeら（1967, 1968），Carmonら（1977）は，左の大脳半球が運動に関して優位である事を証明している。

ところで，Heilmanら（1975）は観念運動失行患者（IMA）に対して回転追跡盤（pursuit rotary meter）のターゲット上に棒を固定する課題の学習実験を行い，IMAでは対照群と比較してこの課題の学習能力が低下してい

1994年2月8日受理
Ideomotor Apraxia and Procedural Memory
* 大阪教育大学健康科学，Naoyasu Motomura：Department of Health Science, Osaka University of Education, and Abteilung der Neurologie, RWTH Aachen, FRG

表1　対　象

	失行群	非失行群	健忘群	正常対照群
症例数	8	8	5	8
性（男性／女性）	6/2	6/2	3/2	6/2
年齢（歳）	53.6（9.5）	52.1（6.1）	51.0（5.0）	55.4（4.8）
教育歴（年）	9.4（2.0）	9.0（3.2）	8.8（3.0）	10.1（2.5）
失行スコア	17.6（3.2）	20.0	20.0	20.0
知能テスト（HAWIE）	89.0（9.6）	89.0（13.1）	90.0（10.1）	……
失語重症度（TOKEN）	32.4（5.7）	43.0（6.4）	……	……
陳述記憶テスト（RFT）	45.0（27.0）	47.9（23.0）	20.0（10.5）	……

HAWIE：Hamburg-Wechsler 知能テスト（動作性スコアー）
TOKEN：Token test
RFT：Kimura's recurring figure test
（　）：標準偏差

る事を指摘した。周知のごとく，この回転追跡盤の課題は現在の記憶理論からすると手続き記憶と考えられ，IMA に手続き記憶の障害があると解釈できる。健忘症候群では記憶の障害がみられるが，近年の記憶理論によると健忘症候群では陳述記憶のみ障害され，手続き記憶は保たれるとされている。陳述記憶は生活記憶など表象が可能な記憶であり，手続き記憶は陳述記憶とは異なって，意識上にのぼらない，表象されることの少ない記憶と定義される（Cohen ら，1980，1981；Squire, 1980）。

そこで今回，われわれは全く別の手続き記憶のテストと考えられる mirror aiming test を作成し，まず手続き記憶である事を確認するためにこのテストを健忘患者に施行した。さらに，Heilman ら（1975）の仮説を検証する目的で本テストを IMA に施行したので報告する。

II　対　　象

全例右利きの健忘患者（A群）5名，観念運動失行患者（IMA 群）8名，失語症患者（AH 群）8名および正常対照者8名を対象とした。健忘群は単純ヘルペス脳炎，両側視床梗塞，視床下部腫瘍，アルコールコルサコフ症候群および頭部外傷による健忘患者5名を対象に選んだ。なお，健忘患者は，いずれも DSM-III-R の健忘症候群に合致するものである。また，失行群と非失行群は Poeck ら（1982）によって作成された失行テストをもちいて一つ以上の誤りがあるものを失行群とした。今回の場合の課題は視覚的模倣によるもので，かつ無意味パターンの模倣に異常があるものは対象から除いた。各群の年齢および教育歴は統制されており，IMA 群と AH 群は知能テスト，失語の重症度および陳述記憶のテストと考えられる Kimura の recurring figure test の成績は同程度である（表1）。

III　方　　法

mirror aiming test は鏡を見ながら互い違いにおかれた径1cm の円板を鉄筆でなぞっていく課題で，鉄筆が円板からはずれると誤りとなり，全施行時間，誤り回数と誤り時間がコンピューターで自動的に計測でき，5回施行して学習効果をみた。なお，この課題はリハビリ用に開発された Wienergerät の課題を修正して用いた。なお，失行の定義は山鳥(1985）に従い，後天的に習得された社会的慣習動作に障害のあるものとした。また，統計解析には2元配置（two way analysis of variance）と下位検定には Bonferroni test, Friedmann の検定，Kruskal-Wallis test および Mann-Whitney-U test を用いた。

IV　結　　果

1. テスト時間

グループと試行の2要因について分散分析を行ったところ，5回の試行の差すなち学習効果

は有意であった（F＝7.17，p＜0.01）が，グループ間の差（F＝0.32，p＝0.73）はみられず，交互作用はみられなかった（F＝0.76，p＝0.55）。さらに，各群について Friedman の検定を行ったところいずれの群でも学習効果がみられた（図1）。

2．誤り回数

グループと試行の2要因について分散分析を行ったところ，5回の試行の差すなわち学習効果は有意であり（F＝4.89，p＜0.01），グループ間に差はみられたが（F＝4.27，p＜0.05），交互作用はみられなかった（F＝0.54，p＝0.76）。さらに，各群について Friedman の検定を行ったところいずれの群でも学習効果がみられた。また，各群について対比較を行ったところ（Mann-Whitney U test），失行群と失語群の第1（p＜0.05），4（p＜0.05），5試行（p＜0.05）において有意差が認められ，正常群と失行群の第4試行において有意差が認められた（p＜0.01）（図2）。

3．誤り時間

同様にグループと試行の2要因について分散分析を行ったところ，5回の試行の差すなわち学習効果は有意であり（F＝3.31，p＜0.05），グループ間の差もみられたが（F＝5.6，p＜0.05），交互作用はみられなかった（F＝1.68，p＜0.17）。さらに，各群について Friedman の検定を行ったところいずれの群でも学習効果がみられた。また，各群について対比較を行ったところ，失行群と失語群の第1，2，3試行において有意差が認められ（p＜0.05），正常群と失行群の第1，2，3，4，5試行において有意差が認められた（p＜0.01）（図3）。

V 考　　察

Squire（1990）は，記憶を手続き記憶と陳述記憶に分け，両者は解離して障害されると考えた。すなわち，一般に健忘症の患者では，陳述記憶のみ侵されるが，手続き記憶は保たれる。手続き記憶はさらに，運

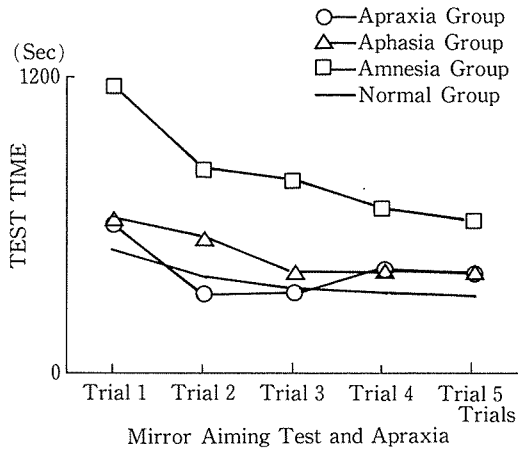

図1　mirror aiming test の学習（総テスト時間）

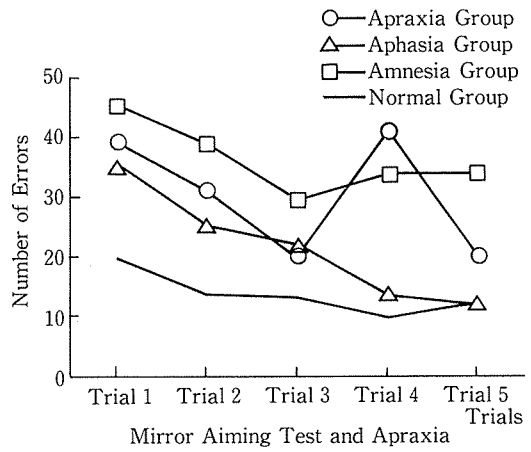

図2　mirror aiming test の学習（誤り回数）

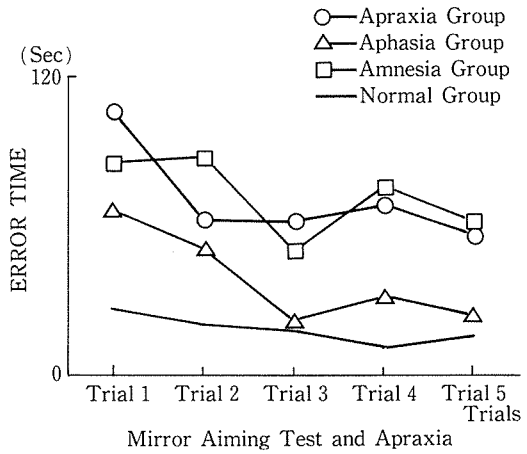

図3　mirror aiming test の学習（誤り時間）

動性記憶と認知性記憶に分類される。現在までに，陳述記憶の障害の著しい健忘患者における手続き記憶の検討，とりわけ，運動学習能力の検討を行ったものはいくつか認められる。すなわち，Cohen ら(1980, 1981) は，両側海馬損傷の結果，健忘症候群を呈した患者では，追従運動学習能力は保存されていると報告している。われわれの結果でも，言語性記憶に著しい障害のある健忘患者においても mirror aiming testは正常対照群と有意な差は認められなかった。このことは mirror aiming test と言語性記憶とは解離して障害されうることを示唆するものであると考えられる。さらに，この事はまた，本研究でおこなった mirror aiming test が非陳述記憶すなわち手続き記憶である可能性を示唆するものである。

ところで，最近，失語や失行などの症状を記憶という側面から再検討する報告がみられる。たとえば，De Renzi らは観念失行を意味記憶の障害と考えている (1988)。観念運動失行患者の記憶能力を調べた研究は Heilman ら (1975) のほか，Rothi ら (1984)，Pistarini らの研究 (1990, 1991) がみられる。いずれもの研究は観念運動失行患者の運動記憶能力が対照群に比較すると劣っているとしている。前述のごとく Heilman ら (1975) の運動課題は，回転追跡盤 (pursuit rotary meter) のターゲット上に棒を固定する課題の学習実験を行い，IMA では対照群と比較してこの課題の学習能力が低下している事を指摘した。また，Pistarini ら (1991) の課題は本研究と類似した mirror drawing 課題である。これらの課題は現在の記憶理論からすると手続き記憶と考えられ，IMA に手続き記憶の障害があると考えられる。ところが，いずれの研究も病変の大きさを統制しておらず，さらに，手続き記憶以外の陳述記憶の能力を統制していない。Pistarini らの研究 (1991) では失行群では病変が対照群と比較するとやや大きいとしている。従来の記憶障害の研究でも病変が大きいと記憶能力は悪い事が報告されている (Gutbrod ら，1987)。われわれはこの点を鑑み，陳述記憶の能力を統制した研究を行った。われわれの結果では，失行群，失語群および正常群いずれでも学習効果がみられた。その学習効果に差があるかについては慎重に検討を加える必要がある。われわれの結果でも，誤り回数および誤り時間でグループ間に一部，差がみられているものの，分散分析において交互作用がみられなかったことより，この差は学習能力の差とは必ずしも考えられないと解釈した。このような結果の差は，課題の差によるとも考えられるが，統計処理結果の解釈の差とも考えられる。いくつかの研究によるとこのような手続き記憶課題には小脳や大脳基底核の損傷が関与するとされており (Sanes ら，1990)，観念運動失行の病変部位と考えられる頭頂葉病変との関係も希薄であると考えられる。以上のような点から，Heilman が指摘したような観念運動失行患者で手続き記憶の障害があるとは積極的には肯定できないと思われる。今後，他の運動課題の学習能力について検討を進める必要があると思われる。

最後に，データの収集に協力を頂いた Dr. Andrea Redbrake，ご指導いただいた Prof. Klaus Poeck, Prof. Wolfgang Hartje および統計処理をしていただきました Dr. Klaus Willmes に深謝いたします。なお，この研究は Alexander von Humboldt 財団の援助を受けて行われたものである。

文　献

1) Carmon A : Sequenced motor performance in patients with unilateral cerebral lesions. Neuropsychol 9 ; 445-449, 1977
2) Cohen NJ, Squire LR : The amnesic patient H. M. : Learning and retention of a cognitive skill. Abstr Soc Neurosci 80 ; 235, 1981
3) Cohen NJ, Squire LR : Preserved learning and retention of pattern-analyzing : Dissociation of knowing how and knowing that. Science 210 ; 207-210, 1980
4) De Renzi, Lucchelli F : Ideational apraxia. Brain 111 : 1173-1185, 1988
5) Geschwind N : Disconnection syndromes in animals and man. Brain 88 ; 585-644, 1965
6) Geschwing N : The apraxias : Neural mech-

anism of learned movement. American Scientist 63 ; 188-195, 1975
7) Gutbrod K, Cohen R, Maier T et al : Memory for spatial and temporal order in aphasics and right hemisphere damaged patients. Cortex 23 ; 463-474, 1987
8) Heilmann KM, Schwartz HD, Geschwind N : Defective motor learning in ideomotor apraxia. Neurology 25 ; 1018-1020, 1975
9) Kimura D : Acquisition of a motor skill after left-hemisphere damage. Brain 100 ; 527-542, 1977
10) Liepmann H, Mass O : Fall von linksseitiger Agraphie und Apraxie bei rechtsseitiger Lähmung. Z Psychol Neurol 10 ; 214-227, 1907
11) Motomura N, Seo T, Asaba H et al : Motor learning in ideomotor apraxia. Int J Neurosci 47 ; 125-130, 1989
12) Pistarini C, Majani G, Callegari S et al : Multiple learning tasks in patients with ideomotor apraxia. Nuova Rivista di Neurologia 61 ; 57-61, 1991
13) Pistarini C, Guarnaschelli C, Arrigo A et al : Imitating gesture learning in apraxic patients. Rivista di Neurologia 60 ; 60-66, 1990
14) Poeck K : Klinische Neuropsychologie. Thieme, 1989.
15) Rothi LJG, Heilman KM : Aquisition and retention of gestures by apraxic patients. Brain and Cognition 3 ; 426-437, 1984
16) Sanes JN, Dimitrov B, Hallett M : Motor learning in patients with cerebellar dysfunction. Brain 113 ; 103-120, 1990
17) Squire LR : Two forms of human amnesia : analysis of forgetting. J Neurosci 1 ; 635-640, 1980
18) Wyke M : Effect of brain lesions on the rapidity of arm movement. Neurology 17 ; 1113-1120, 1967
19) Wyke M : The effect of brain lesions in the performance of an arm-hand precision task. Neuropsychol 6 ; 125-134, 1968
20) 山鳥 重：神経心理学入門. 医学書院, 1985.

Ideomotor apraxia and procedural memory

Naoyasu Motomura

Abteilung der Neurologie, RWTH Aachen, FRG
Department of Heallth Science, Osaka University of Education

Motor learning ability in patients with ideomotor apraxia (IMA) was investigated. Eight patients with IMA, 8 with aphasia without IMA and 8 normal control were participated in this study. Each group was matched age, sex, educational level, severity of aphasia, the score of Kimura's recurring figure test and intelligence test (HAWIE). The mirror aiming test, which is thought to be a procedural memory task, was performed and the total time, the number of errors and error time were measured. Both IMA and aphasic group revealed the learning effect and there was not the interaction between these four groups. These results suggest that patients with IMA do not have procedural memory disturbance, whose data is inconsistent with Heilman's hypothesis.