

■ワークショップ

臨床神経心理学からみた認知神経心理学

相馬芳明*

要旨: 伝統的な臨床神経心理学は、脳損傷者の症候を記載しその責任病巣を同定することに多くの労力を費やしてきた。一方、認知心理学は知の構造を解明しようとする学問であり、知の内部構造について最も整合性のあると思われるモデルをフロー・ダイアグラムとして提示することを当面の目標としている。神経心理学は古典的な博物学的記載の段階を経て、脳の構造と機能に直結した情報処理メカニズムの解明という段階に入りつつあるが、それに対して認知心理学はきわめて有力なパラダイムを提供しうるものである。個別の情報処理過程を抽出して分析するという方法をとることによって初めて、他の神経科学との交流が十分に可能になるものと思われる。

神経心理学 14; 157-164, 1998

Key word: 神経心理学, 認知心理学, 認知神経心理学, 機能の二重解離, 認知機能の下位システム
neuropsychology, cognitive psychology, cognitive neuropsychology, double dissociation of function, subordinate cognitive systems

I はじめに

神経心理学, 認知心理学, 認知神経心理学という3つの紛らわしい用語がある。古典的な臨床神経心理学の立場から、これらの用語について解説し、神経心理学と認知神経心理学の方法論について論じ、今後の展望を述べることが本論文の目的である。

II 神経心理学とは

「神経心理学」という用語はすでに19世紀半ばより使用例が見られているというが(濱中, 1985), 学問領域の名称として広く使用されるようになったのは1950年代以降であり, 1970年代には十分に確立したと思われる。神経心理学は, それまでドイツ語圏でGehirnpathologie(日本語では脳病理学あるいは大脳病理学という)と呼ばれていた領域におおむね対応し, さらにそれに関連する実験心理学, 神経生理学, 動物実験による研究なども包含して, より広い

学問領域を形成してきた。

脳病理学とはいかなるものかについて, 大橋は『臨床脳病理学』の序論で次のように記している。「人間の要素的な感覚運動性から, 行為, 認識, 言語その他種々の精神機能に対して脳がいかなる役割を演ずるか。脳病理学 Gehirnpathologie とは要するにこの問題をあつかう学科である。脳病理学はこの課題に答えるための手段として, 脳の局所的病変(病巣)をもつ人間を対象に選んだ。いいかえると, 脳の局所的病巣に由来する種々の精神機能の変化を研究の主題とする学科が脳病理学である」。そして, その中で脳病理学に固有の研究対象として, 失語, 失行, 失認があり, さらに巣症状として理解されうるような種々の精神症状の研究も重要であるとしている。興味深いことに, この著作の表題は「臨床脳病理学」であるが, 中表紙の裏には“Clinical Neuropsychology”という英訳が記されている。この時期が, 「脳病理学」から「神経心理学」への移行期と思われる。

1998年9月2日受理

Cognitive Neuropsychology Seen from a Standpoint of Clinical Neuropsychology

*新潟大学脳研究所神経内科, Yoshiaki Soma: Department of Neurology, Brain Research Institute, Niigata University
(別刷請求先: 〒951-8585 新潟市旭町通1番町 新潟大学脳研究所神経内科 相馬芳明)

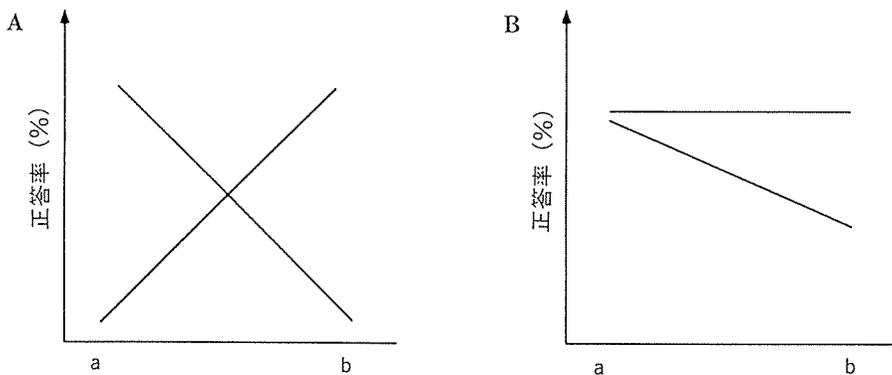


図1 A. 二重解離は分散分析における「交叉した交互作用」に喩えられる。B. 単一解離はV字型のパターンを示す。McCarthy & Warrington (1990; p.16) より引用

伝統的な脳病理学あるいはその現代版である神経心理学は、さまざまな知的機能の障害とその責任病巣の対応を見いだすことに最大の精力を費やしている。その際、知的機能の障害の記載方法は、かならずしも洗練されていたとは言いきれない。また必ずしも知的機能が包括的に検索されたわけでもなかった。ここに認知心理学的方法論を導入する余地がおおいに残されている。これについては後述する。

III 神経心理学における方法論： 機能の解離と二重解離

現代の神経心理学は伝統的な脳病理学の復興ではあるが、主として心理学の影響によって方法論的に洗練されたことも事実である。認知神経心理学との関連で特に重要な、機能の解離と二重解離についてふれたい。

機能の解離と二重解離は神経心理学の中心的な方法論である。神経心理学的症状のほとんどすべては二重解離という思想の産物であると言ってよい。「読めるけれども書けない」という症例が存在した場合、この解離（単一解離）は読みと書きの機能が独立している可能性を示唆する。しかし、常にそうだと断定できない。読み書きが全く同じ情報処理システムに依存しているが、単に書字の方がより難しいために見かけ上の解離が生じている可能性が残っているからである。ここでさらに「書けるのに読めない」という逆の解離を示す症例が確認されれば、

読みと書きの処理過程の間に二重解離が存在することになる。このような二重解離は、読みと書きに関与するメカニズムが、ある程度は独立していることを示している。すなわち、両者に共通の処理経路があってもよいが、少なくとも一部は互いに独立していることを示している。周知のように、「書けるのに読めない」という極めて特異な症状は、1892年 Dejerine によって記載され、純粹失読として知られている。

他の有名な例としては、短期記憶と長期記憶の二重解離が有名である。すなわち、両側海馬切除術による長期記憶の障害 (Scoville & Milner, 1957) と、頭頂葉損傷による短期記憶の障害 (Warrington & Scoville, 1969) が二重解離することから、記憶が単一のシステムではなく多重構造であることが一段と説得力を持つに至ったという経緯も有名である。

Jones (1983) によれば、二重解離は数学的には分散分析における「交叉した交互作用」に喩えられるという (図1 A)。このX字型のパターンはいかなる単一の数学的操作を加えても解消できない。それに対して、単一解離はV字型のパターンを示し (図1 B)、測定尺度の操作によって解消することが可能である。

二つの症状が二重解離を示し、さらにそれらが異なる解剖学的部位の損傷に対応している場合には、二つの機能が互いに独立した解剖学的基盤によって遂行されていることが示唆される。また、それらの機能にとって決定的な解剖

学的部位がどこであるかが示される。解剖学的部位の同定はあくまでも現時点での画像診断をはじめとする方法論的精度に依存している。したがって、現在のところ解剖学的局在が証明されていない二重解離であっても、新しい方法論によって今後それが知られる可能性があり、とりあえず解剖学的局在とは独立して、機能障害の二重解離を記載することには意義がある。

IV 神経心理学の方法論的問題点

これまでに脳病理学や神経心理学の領域で蓄積されたデータは膨大な量にのぼり、それらの価値は理論の変遷に関わらず今後も損ねられることはないと思われる。しかし、従来の神経心理学の研究は、驚くほどデータ駆動的であり、偶発的であった。つまり、脳損傷者がある時たまたま呈した症状を、観察者がその直感に従って記述してきたといっても過言ではない。心理学的検査は無限の組み合わせで可能であるが、その中のごく一部が施行されたにすぎない。また障害された心理学的機能のメカニズムは、観察の結果を考察する時になってようやくおぼろげとその姿を現す場合が多く、自然科学一般で見られる仮説検証の形式をとらないことが多かった。したがって、神経心理学はどうしても博物学的な側面を持っていた。このような欠陥を補う有力な援軍としての認知心理学が存在する。

V 認知心理学の誕生

1950年代半ばより、心理学領域において、行動主義的教義の締めつけが弱くなり、認知論的パラダイムが徐々にその適応範囲を拡大していった。行動主義的パラダイムでは複雑きわまりない人間の知的現象を説明することが困難であったことが最大の理由であろう。同じ頃に、コンピュータ科学、情報理論、言語学などが大きく発展したことも、認知心理学勃興の背景として見逃せない。

認知心理学は知の構造を解明しようとする学問であり、知の内部構造について最も整合性のあると思われるモデルをフロー・ダイアグラム

として提示することを当面の目標としている。人間の情報処理過程は、コンピュータとの対応で考察され、多数の下位システムから構成されると考えられる。認知心理学の理論はしばしば、矢印と四角からなるフロー・ダイアグラムで表現される。仮説の形成にあたっては、それまでの知識の蓄積、関連諸領域の学説、さらには被検者の内観（多くの場合は研究者自身の内観）も大いに参考にされるであろう。その仮説をさらに確固としたものにするために、綿密な計画をたてて実験が行われる。

認知心理学の目的は、さまざまな知的機能が、「心理学的に」つまり「心の中で」、どのように構築されているかを解明することにある。そこでは必ずしも神経解剖学的裏づけは必要とされない。すなわち、知的機能のもつさまざまな性質を整合性をもって説明できる理論であればよい。フロー・ダイアグラムは、古典論で見られる失語図式などと一見すると良く似ている。相違点は、第一に古典論では大脳皮質の中核として解剖学的に考察することであり、第二に認知心理学のフロー・ダイアグラムは古典論に比べて知的機能が細分化されている点である。例えば古典論では単純に書字中枢を想定するが、認知心理学では書字という機能を多数の過程、すなわち下位システムに細分化する。ある知的機能がさらに細分化されて考察されるようになったのは、神経心理学と認知心理学の各々の領域でそれを支える基礎的知識が大量に蓄積されたからである。実験心理学の発展と、情報処理システムに関する理論の進歩もこれに大きく貢献している。

VI 認知神経心理学

1. 認知神経心理学の成立と目的

神経心理学は脳の局所解剖学的部位をパラメーターとして、知の障害を記載する学問である。一方、認知心理学は正常人における知の構造を解明することを使命とする。知の構造という抽象的な知見が、解剖学的な病巣部位という具体的な知見ときれいに対応するならば、それら両者の知見の確実性が飛躍的に高まることは疑い

の余地がないと思われる。これが認知神経心理学の意義であろう。

神経心理学は早くから徐々に認知心理学的な概念や方法論を取り入れており、神経心理学が実質的にどの時点で認知神経心理学に移行したかは明言しにくい。比較的古くから認知神経心理学的な傾向が顕著な例としては、ロンドンの国立病院神経心理学研究室 Warrington らのグループがあげられる。頭頂葉損傷患者における言語性短期記憶障害の研究は、内容的にはまさしく認知神経心理学といえる (Warrington & Shallice, 1969)。一方、認知神経心理学という言葉が広く使用されるようになったのは、1980年代以降であり、Caramazza (1990), Colthart, Sartori & Job (1987), Denes, Bisiacchi & Semenza (1988), Ellis & Young (1988), Margolin (1992), McCarthy & Warrington (1990) などの著作の題名には認知神経心理学ということばが含まれている。これらの著作に見られる認知神経心理学の目的を要約すると、まず第一に、脳損傷例から得られたデータをもとに健常な認知過程に関するモデルを構築することである。Shallice (1988) の著作の題名は「神経心理学から知の構造へ (From neuropsychology to mental structure)」であり、まさしくこの目的を表現している。

認知神経心理学の第二の目的は、脳における認知過程の解剖学的基盤を知ることである。現時点では、画像診断で見いだせる粗大な解剖学的構造との対比に留まっているが、将来はなんらかの方法によって、ニューロン回路網との関連において認知過程が理解されることが目標とされる。

2. 機能の解離

認知神経心理学における最も中心的な方法論的概念は、神経心理学の場合と同様に、機能の解離である。脳損傷者において保たれている機能と障害されている機能の対比が、健常な脳における認知構造の特性を示唆し、多数の認知モデルの中でどれが最も妥当であるかを知る手掛かりを与える。

症状の二重解離という概念によって、古典的

な神経心理学的症候群から認知神経心理学的視点への転換が促された実例を提示する。伝統的な神経心理学のなかでも最も代表的な概念として、古典論に基づく失語分類がある。Broca 失語や Wernicke 失語などは、特定の脳動脈 (群) の閉塞を示唆する症候群としての有用性を持ち、臨床の現場では大変に便利な符丁である。しかし、言語の障害を、このように未分化な症候群として把握しているかぎり、より精密な病態生理学的メカニズムの解明は困難であり、functional brain mapping をはじめとする他の研究領域との学問的交流はほとんど不可能である。また仮に交流がなされたとしても、誤った方向に陥る可能性も大きい。近年、Broca 領域の限局性損傷による失語の症状が次第に明かになり (相馬ら, 1994), すでに知られていた中心前回の損傷による純粋語啞との間に、二重解離が成立することが証明された。これによって、Broca 失語という未分化な症候群から脳の構造に直結した個別の言語機能へと視点が移り (相馬, 1997), 隣接するニューロサイエンスとの交流がかなり容易になったと思われる。もちろん、現時点でも喚語困難、錯語、聴理解障害などよばれる個々の言語症状も認知論的に十分こなれておらず、再検討の必要がある。基本的には、失語症状を音声、音韻、形態、意味、統語などの言語学的レベルに分解して解析することが、神経心理学の立場からも重要になってきた。これらの純粋に言語学的な階層構造が、脳の言語メカニズムを考える上でも最も効率的であるということは、しごく当然のことのようにも思えるし、それとは全く逆に驚くべきことのようにも思える。

ここで一言付け加えると、機能システム間の独立性の証明は比較的容易であるが、異なる症状が共通の共通の解剖生理学的基盤によって生じていることを直接に証明するのはきわめて難しいとされる。実例を挙げたい。周知のごとく、音韻性錯語と言語性短期記憶の低下は伝導失語を構成する症状だが、局在性病巣に関連して、両者が二重解離するか否かは明かではない。伝導失語でも慢性期には音韻性錯語が減少し、一

方、言語性短期記憶は多少の改善はあるものの持続する傾向があるため、言語性短期記憶の低下が独立して出現しているように見えることがある。しかし、これは障害の改善や代償に差があるだけかも知れず、かならずしも両者に共通の言語メカニズムが働いていることの反証にはならない。両者が独立していることを言うためには、急性期から二重解離が見られることが必要だが、そのような症例は個人的にも経験しておらず、また文献例も乏しい（ただし、Alzheimer病のような変性疾患では、音韻性錯語を伴わない言語性短期記憶の低下はむしろ一般的である。これはdigit spanという単純な課題であっても、複数の機能システムが関与している可能性を示唆する）。

3. 認知機能の下位システムへの分解

認知神経心理学の重要な役割のひとつとして、ある認知機能が下位システムから構成されていることを明かにすることがある。

実例を挙げる。近年本邦において、前頭葉損傷によって超皮質性感覚失語と類似し、一見ただけでは区別が困難な失語の報告が続いている（佐藤ら, 1991; 大槻ら, 1994）。これらの症例では、後方病変による古典的な超皮質性感覚失語と同様に単語の聴理解が障害されているように見える。具体的には、検者が口頭で提示した単語に対応する絵カードを正しく指差せない。しかし、前頭葉と後方領域ではあまりに隔たっており、異なるメカニズムが働いていることは容易に想像される。大槻ら（1998）は、臨床的観察にヒントを得て指示課題を工夫し、両群間に有意差を検出することに成功した。これによって、聴覚的に提示された単語に対応する正しい絵カードを指差すという単純な課題でも、複数の下位システムが関与していることが示唆された。

上述の例は、解剖学的にきわめて離れた部位であったことが研究を推進する原動力になったという例外的な事例であるが、今後はさまざまな認知機能の下位システムの構造をさぐる作業が続くと思われる。その際、原理的には無数のモデルを作成することが可能であり、無数の検

査の組み合わせが考案される可能性がある。しかし、モデルの検証には多大の労力を要し、不適切なモデルはその領域における研究の迷走をも引き起こしかねない。どのようなモデルを選ぶかに研究者のセンスが鋭く問われるものと思われる。

4. 認知機能の解剖学的基盤

認知神経心理学の目的のひとつとして、脳内での認知過程の解剖学的基盤を知ることがある。もともと神経心理学では病巣局在が症状と並ぶ最重要パラメーターである。一方、認知論的伝統のなかでは神経解剖学的考察は重視されず、はっきり言えば無視されてきた。知の構造そのものを解明しようとする認知心理学においては、知を生物学的に支える脳の構造を知ることが、副次的な作業である。認知神経心理学では認知機能の解剖学的基盤の解明にも力が注がれる。病巣に対応した機能の二重解離が見られれば、これらの機能に関してきわめて強固な基盤が与えられることになる。すなわち、これらの認知機能が心理学的なレベルで独立しているだけでなく、脳内で空間的にも離れていることを意味しているからである。これらの機能の障害が被検者の知的個人差などには解消しえないことも明らかとなる。また、病巣に関する知見が、認知心理学での理論形成を促したり、あるいは制約を加えることで大きな影響を与える。これはふたつの領域の混同ではなく、有益な相互作用である。

実例を挙げる。多くの認知心理学的研究に基づいて、言語性短期記憶（音韻性ループ）は図2に示すような多数の下位システムから構成されるという仮説が提出された（Valler & Papagno, 1995）。これは解剖学的基盤とは全く独立して考えられたものである。脳損傷例を対象とした臨床神経心理学的研究（相馬, 1997b）によって、これらの下位システムのうち、phonological short-term storeは上側頭回に、そのほかの音韻性ループは下頭頂小葉に対応することが強く示唆された（図3）。

これらの認知機能の解剖学的基盤に関する知見は、臨床神経学的に重要であることはもちろ

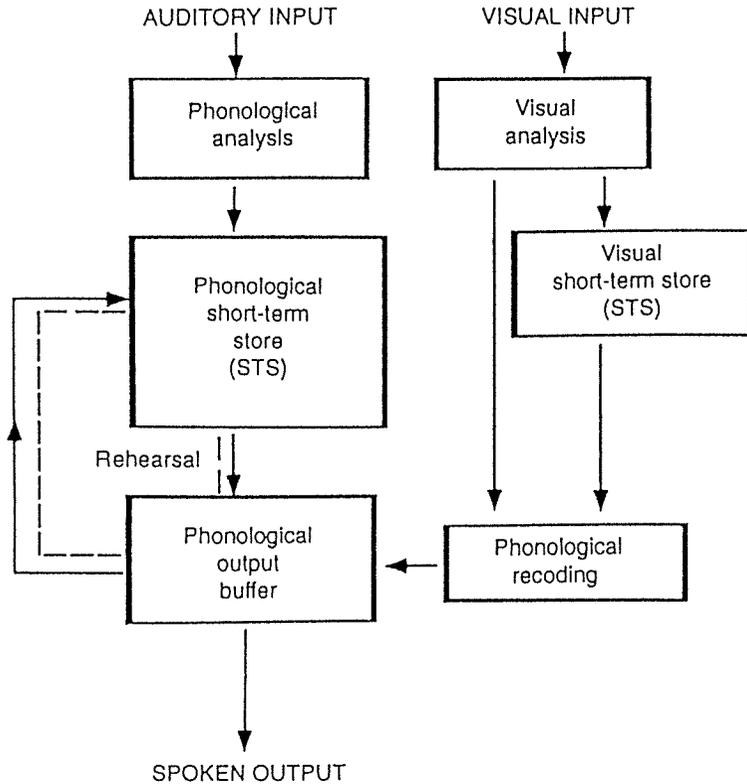


図2 言語性短期記憶（音韻性ループ）の下位システムを示すフロー・ダイアグラム。Valler & Papagno (1995) より引用

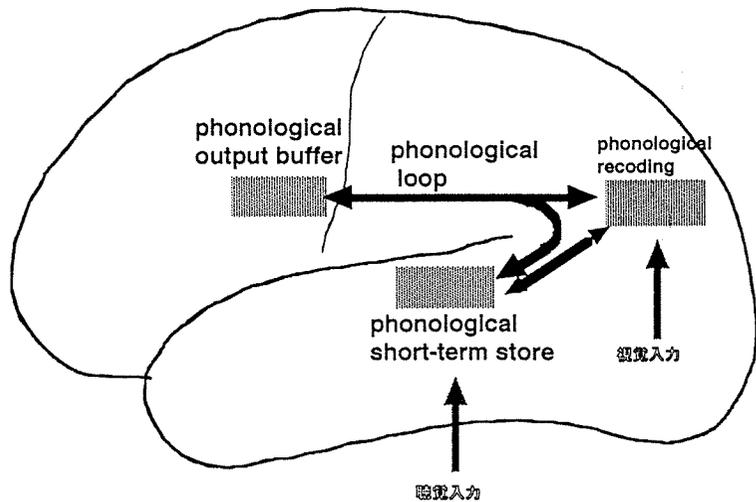


図3 言語性短期記憶（音韻性ループ）の下位システムの解剖学的基盤。相馬 (1997b) より引用

んだが、それに留まらず、神経生理学や functional brain mapping などとの学際的交流にきわめて有用である。

VII おわりに

認知心理学と神経心理学は対比的にも見える

が、しかし、もともと神経心理学は、知的機能に関するなんらかの仮説なくしてはほとんど成立しえないものであり、したがって、常に認知心理学的な側面を内包していたといえよう。例えば、Wernicke (1874) の言語理論は、神経解剖学的な装いを纏ってはいるが、それと同等か

それ以上に認知心理学的である。なぜならば、当時はまだ一次運動中枢がどこにあるかさえ正確には決定されていなかったのに、言語受容と言語表出がダイナミックに絡み合う言語モデルが展開されているからである。

われわれの日常の神経心理学的検査場面においても、認知機能についてのなんらかの仮説を持っていなければ、カジュアルな所見の記載さえ困難であろう。しかし、これらはいずれも全く体系的ではなく、ほとんど意識されることさえなしになされてきたことである。それに対して認知の構造を強く意識し、それを神経心理学の営みに積極的に反映しようとする姿勢が、認知神経心理学である。

神経心理学は認知論的手法を導入することによって、症候を分析するメスが、一段と切れ味のよいものとなってきている。古典的な神経心理学（病巣研究）、認知心理学、functional brain mapping、誘発電位などの各領域の知見が互いに照合され、統合されることによって、脳の構造と機能の本質に迫る速度が一段と速まることが期待される。

文 献

- 1) Caramazza A (ed): Cognitive Neuropsychology and Neurolinguistics. Erlbaum, Hillsdale, USA, 1990
- 2) Colthart M, Sartori G, Job R (eds): The Cognitive Neuropsychology of Language. Erlbaum, London, 1987
- 3) Dejerine J: Contribution à l'étude anatomopathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale. C R Soc Biol 4; 61-90, 1892
- 4) Denes G, Bisiacchi P, Semenza C (eds): Perspectives in Cognitive Neuropsychology. Erlbaum, London, 1988
- 5) Ellis AW, Young AW: Human Cognitive Neuropsychology. Erlbaum, Hillsdale, USA, 1988
- 6) 濱中淑彦: 「神経心理学 Neuropsychology」についての覚書. 神経心理 1; 23-28, 1985
- 7) Jones GV: On double dissociation of function. Neuropsychologia 21; 397-400, 1983
- 8) Margolin DI: Cognitive Neuropsychology in Clinical Practice. Oxford University Press, New York, 1992
- 9) McCarthy RA, Warrington EK: Cognitive Neuropsychology; A Clinical Introduction. Academic Press, San Diego, 1990 (相馬芳明, 本田仁視監訳: 認知神経心理学. 医学書院, 1996)
- 10) 大橋博司: 臨床脳病理学. 医学書院, 東京, 1965
- 11) 大槻美佳, 相馬芳明, 小山晃ら: 左前頭葉病変による超皮質性感覚失語の1例. 脳神経 46; 866-871, 1994
- 12) 大槻美佳, 相馬芳明, 青木賢樹ら: 前頭葉損傷による超皮質性感覚失語と後方領域損傷による超皮質性感覚失語の相違. 1998, 投稿中
- 13) 佐藤睦子, 後藤恒夫, 渡辺一夫: 左前頭葉病変により超皮質性感覚失語と同語反復症を呈した1例. 神経心理 7; 202-208, 1991
- 14) Scoville WB, Milner B: Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. J Neurol Neurosurg Psychiatry 20; 11-21, 1957
- 15) Shallice T: From Neuropsychology to Mental Structure. Cambridge University Press, Cambridge, 1988
- 16) 相馬芳明, 大槻美佳, 吉村菜穂子ら: Broca領域損傷による流暢性失語. 神経内科 41; 385-391, 1994
- 17) 相馬芳明: 失語古典分類の問題点とその再構築への試み. 神経心理 13; 162-166, 1997a
- 18) 相馬芳明: 音韻性(構音性)ループの神経基盤. 失語症研究 17; 149-154, 1997b
- 19) Valler G, Papagno C: Neuropsychological impairments of short-term memory. In Memory Disorders, ed by Baddeley AD et al, Wiley, Chichester, 1995, pp135-165
- 20) Warrington EK, Shallice T: The selective impairment of auditory verbal short-term memory. Brain 92; 885-896, 1969
- 21) Wernicke C: Der Aphasische Symptomenkomplex. Cohn und Weigert, Breslau, 1874

Cognitive neuropsychology seen from a standpoint of clinical neuropsychology

Yoshiaki Soma*

*Department of Neurology, Brain Research Institute, Niigata University

Traditional neuropsychology has dealt with description of higher cerebral dysfunction of brain damaged patients and their localization of brain lesions. Cognitive psychology, on the other hand, is interested almost solely in the organization of cognitive function in the human mind, independent of anatomical structure. Cognitive psychology can

provide powerful tool for the neuropsychology, metamorphosing it into cognitive neuropsychology. Cognitive neuropsychology deals with more fundamental cognitive function than neuropsychology so that its results can be integrated with those from other related neurosciences.

(Japanese Journal of Neuropsychology 14 ; 157-164, 1998)