

意識についての神経心理学的考察

坂 野 登

1 意識の神経心理学的基礎

神経心理学とは、人間の心的活動を神経系の活動、とくに中枢神経系の活動との関連のなかで研究しようとする学問領域であるといえる。この立場は、脳の活動を、われわれの精神活動の物質的基盤と考え、このような構造のもつ機能の、最高の発現形態として心的活動を考えようとするものであり、またこのような立場に基づく研究が、現代心理学の発展にとって、最も重要なものの一つであると考えられる¹⁾。

ところで、ソビエトの神経心理学者ルリアは²⁾、脳をその構造あるいは機能という側面から、3つの機能系に分類している。この機能系という概念は、心的機能が脳構造と一対一の対応関係にあるのではなく、一つの心的機能が多くの、異った部位の脳構造の力動的関係に依存していること、あるいは、ある局所的な脳部位は、多くの異った心的機能と関係していることを意味している。つまり、機能と構造は力動的相互依存の関係にあるとみるのである。

ルリアが第1機能系と名付けた部位は、脳幹と古皮質を含んだ部分で、そのなかには、意識との関係がよく問題とされる脳幹網様体賦活系、視床下部調節系、大脳辺縁系が含まれている。この部位は、心的活動を支える基盤として、覚せいや欲求の系と直接的に関係している。このことがまた、この部位に過去経験の痕跡をしっかりと保持するという役割をになわせることになった。

第2機能系とは、大脳の後半の部分で、側頭葉、頭頂葉、後頭葉に対応している。この部位では主として、情報を受容し分析し、また貯蔵(記憶)する役目をになっている。

第3機能系は脳の前半の部分の、皮質および皮質下の構造と関係した系である。この系では、情報のプログラミング、行為の組織化が行われる。この系のなかで、前頭葉の機能がもっとも重要なものとなっている。

この3つの機能系のこのような機能分化を支えるものとして、ニューロンや神経系の構造と機能の特徴を考えることができる。

情報を受容・分析する第2機能系では、情報の伝達は、1次皮質中枢から2次皮質中枢へ、そこから3次皮質中枢へと、下位中枢から上位中枢の方向に伝達される。1次皮質中枢は、それぞれの感覚様相(モダリティ)に特有的な、視・聴・触・運動・前庭感覚等にわかれるが、2次皮質中枢になると、その中枢では他の感覚様相に対しても反応を示す、多-感覚様相ニューロン(multi-modal neuron)が次第に混入してくる。そのニューロン群のおかげで、個々の分析器からの情報は統合を受けることになる。3次皮質中枢は、いわゆる感覚-感覚連合野のことであるが、ここでは、多-感覚様相ニューロンだけとなり、情報の総合化の程度は、もっとも高度になる。

情報の処理が、個々の感覚様相のものから多-感覚様相のものへと変化して行くことは、観点を変えれば、継時的な情報処理から、同時的な情報処理様式へと変化して行くことを意味している。このような意味から、感覚-感覚連合野である3次皮質中枢は、情報の同時的総合部門であると考えることができる。

時間的処理様式から空間的処理様式への変化は、観点を変えれば、時間的に変化する多くの情報を、空間的に積分し1点に凝縮させたもの、すなわち概念の形成を可能にする。この概念は、人類における言語の発生とその使用によ

って、よりはっきりと明確な形をとるようになった。言語の発生と使用は、2次皮質中枢、より明確な形では3次皮質部位において機能の分化をもたらした。すなわち左半球に確立された言語中枢の存在がそれである。

第3機能系における情報の伝達は、第2機能系とは逆に、高次の3次皮質中枢から2次皮質中枢、そして1次皮質中枢へと伝達され、最後に運動的行為として終結する。3次皮質中枢として前頭葉の外側部が、2次皮質中枢として前運動野が、1次皮質中枢として運動野が考えられる。

前頭葉の3次皮質中枢は、第2機能系のそれに比べると、より広範囲で一般的な行為の調整と関係していて、大脳皮質の他のすべての部位の上に立つ、超構造 (superstructure) と呼べるものである。前頭葉はとくに、第1機能系との神経連絡が密接であり、両者には多-感覚様相ニューロンの他に、attention unit とか、neuron of novelty と呼ばれるニューロン群が多く存在していて、以前に知覚された信号の変化に対してははっきり反応する。このニューロンは、信号刺激や新奇刺激に対する定位反応の基礎となる一方、記憶痕跡の保持とか、新しい痕跡を古い痕跡と比較照合する働きもっている。第1機能系のこのニューロンは、感覚様相に非特殊な (modally-nonspecific) 記憶と関係しているし、前者のニューロンは、意識水準を定める、非特殊な賦活系を基礎づけている。

第3機能系では、第2機能系と同様に、2次皮質中枢と3次皮質中枢では、左右の半球の機能が異なるという一側化現象が認められる。第2機能系の3次皮質中枢で、左右それぞれの半球にまとめあげられた言語図式と空間図式は、第3機能系の3次皮質部位で、それぞれ言語材料、非言語材料の時間的再組織化 (プログラミング) が行われるのである。

2 3つの脳機能系における行為の水準と意識

今まで述べてきた3つの脳機能系の特徴を、

心的行為の水準および意識の階層的構造³⁾と関係させて述べてみよう。意識の階層的構造とは、自発的意識、対象意識、反省意識を意味している。

まず第1機能系の働きは、行為の水準との関係で述べるならば、作業能力の上下とか、注意の範囲の広さとか、注意の選択性とかを規定している。第1機能系の機能が低下すると、作業能力は低下し、注意の範囲は狭くなり、意図的で選択的な注意は困難になる。情報の分析能力は低下し、記憶痕跡の保持も困難である。また行為は一般的に受動的になってしまう。意識との関係では、意識水準は低下し、自発的意識は低い水準に止まってしまう。この脳機能系は、いわゆる身体的自己意識と呼ばれているものを支えているが、その働き自体が意識 (自覚) 化されるためには、他の2つの系に、その活動が反映されなければならない。

第2機能系の働きは、3つの皮質中枢への情報の伝達が示すように、個々の感覚様相の感覚から感覚間の総合としての知覚へ、そして3次皮質中枢が関係した意味的認知へと、個別から全体への過程の中に示されている。この系の働きは、われわれの対象意識を支える基礎を形造っているといえる。そこでは対象の情報の、非言語的処理と言語的処理が問題となる。3次皮質中枢についていえば、右半球では非言語的な直接的感覚心像が問題となろうし、また左半球ではその心像が言語的概念と結びつくだろうし、あるいは言語的概念の間の、言語的心像の間の結びつきが問題となるだろう。

第3機能系の働きに関していえば、行為水準では行為の意図や目的性、思考の組織化、すなわち行為のプログラム化と行為の遂行、行為の確認とその変更という、いわばモデリングを行う系として存在している。この第3機能系は、意識の階層的構造に関して述べるならば、その最高層としての反省意識ともっとも深い関係にあるといえる。とはいっても、第2機能系と関係深いと述べた対象意識は、第3機能系の働

きと無関係ではない。対象の知覚や認知が、そもそも対象に対する能動的働きかけであり、情報の受動的受容と刻印でないということは、対象意識における第3機能系の、重要な役割を示唆している。

人々は、自分の欲求や意図によって変容する対象の像を知ることを通して、屈折された像の背後にある、対象の客観的実在の姿を知ることができるといえる。対象の像が自己の個体的一人格の条件によってどのように屈折されているかを知るとは、観点をかえれば、自己を対象化していることになる。

このことを発達的にみるならば、自分の行為の結果を意識化できるという「行為の対象化」の段階から、未来の行為の対象化の段階へ、そして最後の青年期に成立する行為の原因の意識化、すなわち「行為の主体の対象化」へと移行していく。このような反省意識を支える、神経心理学的基礎として、行為の意図と行為の結果を比較照合する「行為認容」的働きをもつ、前頭葉内側部が考えられる。

自己を対象化するということは、外界の対象またはその像のなかに、自己の像を関係づけることを意味している。このような意味でまた、自己意識は対象意識と関係している。ここでいう自己の像とは、第3機能系の前頭葉外側部にプログラム化された、自己の行為のもろもろの姿であり、外界の対象の世界との比較照合は、「行為認容部門」で行われると考えることができる。このように考えると、対象意識と反省意識とは、第2機能系と第3機能系間の情報伝達経路の方向の違いとして、区別されるように思える。対象意識とは、第2機能系の1次皮質中枢での受容・分析にはじまり、2次・3次皮質中枢を経て、第3機能系での再編成と確認へと至るものであり、反省意識は逆に、第3機能系におけるプログラミングに発し、第2機能系における対象の像へと移行し、両者が第3機能系で比較照合されるという、二方向的結合を基にしているといえる。いいかえれば、像（心

像）の能動的再生という側面が重要となっている。

われわれが意識の階層的構造を問題とすると、3つの機能系間のこのような力動的関係に注目することが必要である。欲求・意欲の系である第1機能系は、第3機能系と密接な神経連絡をもつことを通じて、一方では第1機能系の情報を他の2つの系に伝えるが、他方ではこれら2つの上位の系からの、逆行性インパルスによって、その活動は再編成を受けるというように、相互規制の関係にある。とくにこのなかで重要な役割を演じるものとして、前頭葉による行為の調整作用を考えなければならない。この働きによって人間は、自然的欲求を基礎にした高次の欲求体制をつくり出すことが可能になったと同時に、自然的直接的欲求を調整できるようにもなったのである。

3 意識と言語機能

第1機能系の活動水準の低下によってもたらされる自発的意識の形態と内容の変化は、人間にとっては、この系に支えられた意識水準の一定の高まりというものが、正常な言語活動が発現されるための前提条件であることを示唆している。催眠や夢のなかにあらわれる意識状態は、高次神経活動の相状態 (phasic state) のあらわれであり、とくに第1信号系と第2信号系の相互作用における相状態であることを、パブロフは明らかにしている。

このことはまた同時に、第1機能系の機能低下によって、第2・第3機能系のなかの高次の中枢、とくに言語機能の正常な活動が影響を受けることを意味している。このような状態の下では、人々は対象のもつ直接的印象に従って、断片的な部分を言語化するが、対象のもつ統一的な像について言語化することができない。また外界と自己との関係についても同様である。

対象意識における言語機能の果す役割については、両半球間の神経連絡路である脳梁を切断された患者についての研究が、興味深い知見

を提供している。スペリイとガザニガラ⁴⁾による研究では、脳梁が切断された患者は、一方の半球に到達した情報が他方の半球には伝わらないという性質を利用して、片方の半球にだけある対象を見せて、それが何であったかを判断させるのである。非言語半球である右半球に出された対象を、右半球による直接的統制を受けている左手を使って、多くの対象物のなかから触覚的に識別することはできるが、それが何であったかを、言語的に応答することはできない。これに対して、言語半球である左半球に投射された対象は、右手によって触覚的に識別されるし、また言語的に応答することができたのである。

この事実は一般的にいえば、次のような意味をもっている。「目前にある本を認知している。何ものかを知る⁵⁾」ことを対象意識と定義するならば、非言語半球である右半球でも、対象意識が可能であることになる。彼らの研究によると、文字言語や口頭言語の理解 (comprehension) も右半球である程度まで可能であった。

しかし対象意識を、言語的に表現できる (speech expression) こと、言語的に定式化できることに限定するならば、このような意味での対象意識は、左半球特有のものとなる。対象の存在を非言語的水準で表現できることと、言語的に表現できることとの違いは何であろうか。単なる表現手段の違いであろうか。神経心理学的に考えるならば、対象の刺激作用の効果が、どこの中枢まで至っているかが、問題とされなければならない。もしも言語的表現を単なる随伴的現象と考えるならば、両者の違いは、言語表出という随伴的行為を伴ったかどうかだけの問題に帰することができる。

われわれが、対象や自己の像を、言語的知識体系のなかに位置づけ、操作し、再構成化していくことは、像の信号的性格の段階から像の客観的認識の段階への移行を意味している⁶⁾。人々に共通の、コミュニケーションの手段として

の言語体系のなかに対象が定められ、知的操作の手段、自己の行為の調整手段としての言語機能のなかに高められたとき、対象は (対象化された自己を含めて) 客観化された性格を帯びることになる。

このように考えると、第3機能系の前頭葉に存在する、行為の意図と結果とを比較照合する働きが重要となってくる。しかしこの比較照合の働きと、その働きが言語的表出へと反映されたものとは、同一でない場合がある。アノーヒン⁷⁾が示したように、この行為認容器官 (acceptor of action) は、動物にも存在する、無条件反射—条件反射の系である。それは、種の反射としての無条件反射の性格とともに、個体発生の過程のなかで形造られた条件反射的性質をもっている。この両者は相互規制的關係にあるのだが、この上に条件—条件反射の系の最高の形態である言語性結合が付加されることによって、様相は一変する。

行為のプログラム・確認の系は、知的操作の手段の系としての言語的操作の水準に引き上げられる。そこでは、直接的対象物は、言語的操作を受けることによって、客観的性格を獲得する一方、目の前にない対象物の像は、能動的に再生され、直接的心像あるいは言語的心像の形をとる。直接的心像と言語的心像の間の連結・分析・総合は、右半球と左半球の前頭葉部分の共同活動を通じて可能になるが、言語—言語的操作は、左半球で営まれる。対象意識と反省意識が、言語的定式化という、形式的操作の水準で営まれてはじめて、両者は客体化されまた一つの統一体として存在することになる。

4 種々の心的活動と意識との関連について

チェプロフの「ソヴェト心理学⁸⁾」から、意識と関係させて述べられた、種々の心的活動を抽出してみよう。まず「注意」は、一定の対象に対する意識の志向性と定義され、意識の選択的性質を示すものとされる。この神経心理学的基礎として、第1機能系による意識水準と、第

3機能系による選択性が考えられる。第1機能系は、注意の必要条件であったが、無意図的注意 (involuntary attention) と意図的・随意的注意 (voluntary attention) を区別するものは、第3機能系の働きである。

欲求体制の系である第1機能系と、選択的意識の系である第3機能系の相互作用の他のあらわれは、「憶憬」と「願望」の相違としてみられる。前者は、「意識されていない漠然とした志向、あるいは一定の対象に向けられておらず、また目的の明白な表象と結びついていない志向」として定義され、後者は「一定の対象・一定の目的に対する意識的志向」とされている。この両者は、対象意識と反省意識のからみ合ったものとも考えられるので、第2機能系の働きを、全然無視してしまうことはできない。

意識とのかかわり合いについて、もっとも多く議論されているものが、人間の「意志」的行為の問題であろう。意志とはチェプロフの教科書では、「行動の意識的目的志向性に表現される精神生活の一側面」と定義されているが、その特質として、1) 決定および行動の意識性、2) 決断性、3) 自己を制御する能力、4) エネルギーと不屈さがあげられているが、これらはすべて、力の系としての第1機能系に支えられた第3機能系の働きであると考えることができる。あらかじめ目的を意識しているという、行為の意図とプログラミング、あらかじめ行為を内的に表象するというプログラミングの系との共同活動による第2機能系での心像の形成の働きがこれである。

われわれの行為一般に目を向けてみよう。意識性の程度によって、高度に組織化された「意識的行為」と、意識性の程度が比較的少ない「衝動的行為」との両極に二分できよう。言語的水準への反映の必要性の有無によって、意識的行為と随意的行為を区別することが可能であろう。すなわち両者とも、第3機能系の関与によって遂行されるわけだが、後者では言語系の関与を必ずしも必要としないと考えるのである。

このような観点から、動物にみられる随意的行動と人間のそれとの共通点と相違点が見出され、また人間のいわゆる随意的行動のなかに、いくつかの階層的關係を考えることが可能となる。意識的行為のなかに、全然意識化されることなく経過する個々の心的過程が存在している。自動化された行為がそのよい例である。レオンチェフ⁹⁾は、行為から行為の遂行手段である操作への移行として、自動化の過程をとらえようとした。

いままで、意識と心的活動の諸側面について述べてきたが、それは注意の問題を例にとるなら、注意の二つのカテゴリー、すなわち無意図的注意と随意的注意の区別についてであった。これは、注意のなかにあらわれる、意識水準、その階層的關係についての言及である。このような区分と同時に、心理学的に重要なことは、意識の向けられている対象が何であるか、そしてその人が自覚している意識内容が何であるかということである。神経心理学的観点から、いわば一般的命題として述べられてきた意識の具体的内容を、その人の、あるいは集団・社会のなかの人々の、具体的な社会的生活との関連のなかで明らかにするという課題を、われわれ心理学者はまたもっているのである。

5 無意識と意識の相互関係について

ゴールトシュティン¹⁰⁾は、失語症患者や脳損傷患者についての観察から、意識的現象として彼のいう「抽象的態度」を、とくに重視した。彼は人間行動を規定する無意識の要因を考察するなかで、精神分析で用いられる無意識の概念の代わりに、非意識という語を用い、いわゆる無意識の現象を、肯定的な自然の出来事として考えようとした。

非意識の第1のカテゴリーは、自動性という身体過程を指している。この過程の基礎として、第1機能系にある無条件反射の系や、第3機能系のなかの、無条件反射性のプログラミングや確認の系がまず考えられる。それと同時

に、先に述べたような、活動の動機と直接的に結びついていた行為が、活動目的の遂行のための操作に移行した際にみられる自動化の現象が考えられる。このような行為は、課題が変更されるとか、困難なものになるとかという、一定の条件下では再び意識にのぼるようになる。プログラミングや確認の系のなかで重要なものは、言うまでもなく条件反射性のものであるが、これらの活動は、前頭葉の左半球部分の活動と結びつかなければ意識されない。われわれが随意的行為と呼んでいるもののなかには、左半球の活動の参加を必要としないもの、あるいは第3機能系の深い部分で遂行されるものが多くある。「行為認容器官」はもともと、前頭葉の深い部分すなわち内側部に位置し、他の部位の活動と結びつかなければ（とくに左半球のプログラム装置と）、意識されないのである。

ゴールトシュティンは、非意識の第2のカテゴリーとして、感情・気分・態度・欲求・要求などの内的体験をあげている。これは当然、第1機能系の働きと密接に関係したものである。第2・第3機能系の働きを支える基盤としての第1機能系は、当然他の2つの機能系の働きに大きな影響を与えるが、それと同時に、第1機能系の活動が他の2つの機能系に反映されることを通じて、意識されるものとなり、従ってこれからの内的体験は再編成され、新しい姿をとってあらわれる。しかしこのような事態ではすでに、内的体験はその元の姿を失っている。また内的体験は、第1機能系の特徴からして、散漫(diffuse)な形でしか、他の2つの系に影響を与えないので、言葉の正確な意味では、意識されていることにならない。

非意識の第3のカテゴリーは、「忘れてしまっているが、その影響に気づくにせよ、気づかれないにせよ、われわれの現在の思考や行動に影響を与えている、前の意識的出来事の残存効果、すなわち記憶に対応するもの」と述べられている。これは、第3機能系による、直接的・言語的心像の能動的再生とかかわっている。第

3機能系による再生しようという意図の成立とプログラミング、そしてその効果の確認の意識化という系には入り込まない記憶痕跡というものは、それが人々の思考や行動に影響を与えるにせよ、意識化されないのである。特定の感覚様相や記憶内容とかかわり合いのない、記憶一般(non-specific memory)と関係した第1機能系の働きがまた、非意識のこの第3のカテゴリーの基礎を形造っている。

意識—無意識の過程の相互関係は、表層—深層の次元(surface—depth dimension)との比較のなかで、よく論議されている。Sanford, N.¹¹⁾は、「より深層にある」場合として、次の8項目を挙げている。1) 意識が利用される程度がより少ない過程、2) 個体の発達で、より早く貯蔵された過程、3) 学習された反応に対比された生物学的反応、4) 神経学的により低次のもの、5) 決定された・支配された・道具的なもの(determined, ruled, instrumental)というよりはむしろ、決定する・支配するもの(determining, ruling)の意味、6) 直接的な場の条件に支配されていないという意味で「内的、inner」な過程、7) 比較的变化しにくい過程、8) 比較的観察しにくいかわされた過程。

Sanfordのいう、より深層という区分は、神経心理学的に解釈すれば、次のようになるだろう。1) は第1機能系とまず関係しようし、また他の2つの機能系でも、低次の皮質中枢が、あるいは高次の皮質中枢であっても右半球の機能が、問題とされなければならない。2) 第1機能系がまずこれに相当するし、第3機能系の発達はもっとも遅れるという意味で、その外側部はより表層ということになる。また高次の皮質中枢はより表層となる。3) 第1機能系は無条件反射の系であるという意味でこれに相当する。もちろん他の2つの系にもこのような働きがある。4) これは本論文の趣旨からして当然のことである。5) この立場に対しては、神経心理学は鋭く対立する。すなわちすでに述べたように、第3機能系の能動的な、行動の再編成の

働き、そしてこの系のなかでの、高次から低次の中枢への情報の伝達、また第1機能系に対する再編成的フィードバックの働きは、決定するもの一決定されるものの関係を逆転させる。これが精神分析的立場に対する批判としてもあらわれてくる。最後の 8) について述べるならば、ゴールトシュティンの第1のカテゴリーの自動化された運動は、それは非意識的なものであるが、よく観察され得るものである。

このように、神経心理学的観点からは、意識一無意識的過程の間の関係は、3つの機能系間の力動的相互交渉の姿のなかから、解明されることになる。この立場からは、意識一無意識過程の間の相互移行の問題は、単に3つの機能系間の相対的優位関係からだけでなく、第2・第3機能系それぞれの系のなかでの、機能的構造化という観点から解明されなければならないことを示唆している。

6 意識のあらわれの個性差

パプロフ¹²⁾は、人間に特有的な、言語を用いた分析と総合の連結活動としての第2信号系の働きを述べるなかで、第1信号系と第2信号系の働きの相対的優位の関係から、人間が第1信号系活動が相対的に優位している芸術家型と、第2信号系活動が第1信号系活動に対して、相対的に優位している思索家型と両信号系の発達が均衡している中間型に区別できることを示した。

最近の神経生理学的、神経心理学的知見に照らし合せると、第2信号系優位の型である思索家型が左半球機能の相対的優位者に、また第1信号系優位の型である芸術家型が右半球機能の相対的優位者と関連していることが示唆される¹³⁾。パプロフ以降の研究によると、思索家型は分析や体系化、一般化された抽象的思考の優位性にその特徴があり、また芸術家型では、直接的印象が明瞭で、対象を全体的な印象として把握し、具体的・形象的な知覚や記憶が優位したものと示されている。

Ornstein, R. E.¹⁴⁾ は、古くから現代に至るまでの間に述べられてきた、意識のあらわれ方についての2つの様相を分類し、これらを左右半球の機能と関係させて述べている。表1は、Bakan, P.¹⁵⁾ による同様の分類をあわせて再整理したものである。信号系優位の型の特徴と、左右両半球の機能、あるいは意識のあらわれの二分法的分類の特徴とを併せ考えると、両者の間の類似点に気付くだろう。

表1 意識のあらわれの二分法的分類と左右半球の機能

左半球	右半球
言語的	前言語的・空間的
分析的	総合的・形態的
抽象的	具体的
論理的	情緒的
知的	直観的・感覚的
客観的	主観的
能動的	受動的・受容的
緊張的	弛緩的
時間的	空間的
直線的	非直線的
系列的	同時的
デジタル的	アナログ的

意識のあらわれについての、この二分法的分類は、人間に特有的な言語の発生とその使用と関係して発生してきた、左右大脳半球の機能的非対称性¹⁶⁾と関連させて議論されるとき、その真価は発揮されるだろう。また、人格の個体的差異を考えるに際しても、人間と動物とを区別するものとして、また個体発生の過程のなかでもっとも顕著にあらわれた特徴として、意識のあらわれと言語機能との関係を問題にしているが故に、重要な考察点となるだろう。しかし表に掲げた分類や、信号系優位の型分類で示された特徴は、まだ並列的な段階に止まっていて、それらの階層的関係はまだ明確に示されていない。二分された一つのカテゴリー内での相互依存的な階層関係、あるいはカテゴリー間の相互移行、構造化の程度と内容などについて、今後

研究が進められなければならないだろう。機能的構造化の結果としてあらわれた意識の二分法的分類は、第2・第3機能系と関係したものであるが、この2つの系を支える基盤としての第1機能系との相互関係の研究は、人間個性の気質的側面と能力の個体的特徴との間の相互関係を、また明らかにしてくれるであろう。気質は、何よりもまず、第1機能系と結びついているからである。

3つの機能系の間、力動的相互関係についての研究は、知・情・意と三分された人間個性の諸側面の、相互規制の関係を明らかにしてくれよう。三者を統合する上で重要な役割を演じるものが、人間に特有的な意識をつくり出し、それを支える言語機能であることはいうまでもない。3つの機能系を統合する役割をもった言語機能のおかげで、われわれは内部において統合された、人格像をもつことができるのである。(本学部助教授)

注

- 1) 坂野登・天野清 言語心理学. 新読書社(近刊)にくわしく述べた。
- 2) Luria, A. R. The working brain, London: Allen Lane The Penguin Press, 1933. またその紹介は、坂野登・天野清(前出)にくわしい。
- 3) 坂野登 内・外界における機能と構造の力動性. 京都大学教育学部紀要, 昭和48年, 第19号, 1~13.
- 4) Gazzaniga, M. S. & Sperry, R. W. Language

- after section of the cerebral commissures. Brain, 1967, 90, 131~148.
- 5) 宮城音弥(編)岩波小辞典 心理学 第3版. 岩波書店, 1973. の定義によった。
 - 6) 坂野登 内・外界における機能と構造の力動性(前出)にくわしく述べた。
 - 7) Anokhin, P. K. Cybernetics and the integrative activity of the brain. In: Cole, M. & I. Maltzman (Eds.) A handbook of contemporary Soviet psychology, New York: Basic Books, 1969.
 - 8) チェプロフ, ベ・エム(牧山啓訳)ソヴェト心理学. 三一書房, 1954.
 - 9) レオンチェフ, ア・エヌ(松野豊・西牟田久雄訳)子どもの精神発達. 明治図書, 1967, p.57.
 - 10) ゴールドシュタイン(西谷三四郎訳)人間—その精神病理学的考察. 誠信書房, 昭和32年.
 - 11) Koch, S. (Ed.) Psychology: A study of a science, Vol. V, New York: McGraw-Hill, 1963, p. 534.
 - 12) バヴロフ選集(コシトヤンツ編, 東大ソ医研訳)合同出版社, 1962, pp. 440~441. なおこの問題については、坂野登・天野清 言語心理学(前出)および、坂野登 信号学優位の類型論と能力の発達について. ソビエト心理学研究, 1975, №20 にくわしく述べた。
 - 13) そのくわしい考察は、坂野登・天野清 言語心理学(前出)で述べられているが、ここでは単に現象的類似性についての記述に止めておく。
 - 14) Ornstein, R. E. The psychology of consciousness, San Francisco: Freeman, 1972.
 - 15) Bakan, P. The eyes have it. Psychology Today, April 1971, 64~66, 96.
 - 16) 坂野登 機能的非対称性とその発達の意義. 心理学評論, 1970, 13, 38~53.