

画像的情報と言語的情報の関係に関する神経心理学的検討

坂 野 登

Pictorial and Verbal Information Processing—A Neuropsychological Consideration—

SAKANO Noboru

1 は じ め に

百聞は一見にしかずとよくいわれる。これは聴覚情報に対する視覚情報の圧倒的な優位性を示す言葉であって、それは、時間当たりに処理可能な情報量の多さとして情報処理論的に理解できるとはしても、その中に含まれる心理学的な意味合いについては不明のことが多い。脳とこの関係を研究する神経心理学の発展によって、右半球と主に関係する視空間的情報の性質は次第に明らかになってきた。特にこれは顔刺激に関する研究によるところが大きい。単純に顔刺激が右半球と関係していると一義的に定めるのではなくて、どのような条件によって左半球の機能との結びつきが強くなるのかが明らかになってきたからである。

これまでの研究は視覚情報と聴覚情報とを対比させ、フラッシュやクリックといったようなその最も単純な形態においても、左右の半球への一側化の程度が異なっていることを示すようなものであった (Davis and Wada, 1974)。確かにこのようなはたらきを基礎として、視覚情報が、右半球優位な全体的処理が優位した視空間的機能を、そして聴覚情報が、左半球優位な分析的処理が優位した言語機能を構成していったものと考えることができよう。しかし、聴覚情報と視覚情報とを左右の半球の機能と対応させてみても話しはそれ以上進まない。問題は両半球のはたらきがどのように二分されているかではなくて、どのように相互に関係し合っているかにあるといえる。この考えは、現在の神経心理学は両半球のはたらきの違いは「なに」かという探索的研究の段階を終えて、「どのように」という仮説検証の段階にあるという認識に基づいている。

本論文は、画像的情報 (pictorial information) の特徴を両半球の相互関係という観点から眺めてみようとするものであるが、問題追求の手がかりの一つを、坂野 (1990) による左半球主題説にまず求めてみた。この考えはもともと、**絵画**の主題が絵の右半分 (つまりより多く左半球に投射される部分) に描かれることが多いことを解釈するために提出されたものである。この考えによって、**顔知覚**のような日常的な空間情報の処理においても、情報が具体的なものから一般化された内容のものへと変化していくにつれて、半球への一側化の程度が右半球から左半球へと変化していくものとして、これまで得られている結果は解釈可能であった。それは多分に言語的な符号が顔につけられ、それとともに顔再認にとって意味のある顔の部分が限定化されてきたことと関係している。しかし顔がもっとよく熟知されイメージ的な符号によって理解されるようになる

と、再び右半球優位となるという現象も説明可能な原理が必要となってくる。

ここで問題をより一般的にするためには、「主題」の語の代わりに、左半球機能を示すものとしてよく用いられている、「命題」(proposition)の語をこれから用いるほうがより適切である。ここでいう命題とは、概念と概念との関係で示されるようなある事象についての一つの判断であって、それは言語的にもあるいは非言語的な符号としても表すことができるものである。従って命題が言語的なものであれば左半球と関係し、非言語的でイメージ的なものとなれば右半球と関係するということになって左半球の機能に限定できないわけで、命題の内容によって区別しなければならぬことになるから好都合なのである。

従って、見慣れない顔知覚は視知覚的特徴に依存するので右半球優位であるが、見慣れてくるにつれて言語的符号化が生じて左半球優位となる(言語的命題化)。しかし非常に熟知した顔の再認のように顔知覚がさらに自動化されると、象徴化されたイメージに基づく右半球優位の全体的処理によって右半球優位となるものとして(非言語的命題化)、Turkewitz と Ross-Kossak (1983)の研究結果は理解できるだろう。これは内言における処理の自動化が進むにつれて、発声のための構音器官がまだ関与している言語一運動的コードの段階から、イメージとかシンボルを利用するような、非言語的な対象一図式コードの段階へと移行していくと考える、ジンキン(Жинкин, 1964)の内言自動化説と関連づけて考えることのできることであろう。このことは後に5章でくわしく検討することにした。

2つの半球のこのような異なっただけはたがひは、2つの睡眠の相の中にも観察することができる。睡眠には、睡眠下であるにもかかわらず脳が覚醒状態を示すようなレム睡眠と、脳が休息状態にあることを示すようなノンレム睡眠とがあることはよく知られている。レム睡眠下ではよく夢を見るが、その夢は視覚像がはっきりしているのに対して、ノンレム睡眠下での夢は、言葉によって媒介されて新たに造り出されるような、視覚像に乏しい夢の多いことが知られている(Foulkes, 1978)。そしてこの2つの睡眠相は寝ている間に数回繰り返されるのであるが、レム睡眠が右半球の活性化と主に関係し、ノンレム睡眠が左半球の活性化と主に関係していること(Goldon, et al., 1982)を併せ考えると、そこからも両半球の相互作用の中で昼間経験した事象が統合されている姿をうかがい知るのである。

さらには心的回転(mental rotation)のようなイメージを変換(transformation)するはたがひは右半球が関係するのに対して、言語的指示によって新たに視覚像を生み出すようなイメージの生成(generation)は、左半球が主に関係しているというFarah (1985, 1986)の考えはここで大いに参考となろう。ノンレム睡眠下の夢はイメージの生成が関係し、レム睡眠下での夢はイメージの変換が関係しているという想定が可能だからである。イメージの生成と変換とは無関係ではない。

坂野(1990)は「無意識の脳心理学」のなかで、そこで参考にされた大脳両半球のはたがひを表にまとめておいたが、この表を新しく改編して表1として示しておいた。すでにいくつかのゴチック体の文字が本文中にでてきたが、これは表にでてきた項目を意味している。本論文の目的はこれらをまとめてそこから画像的情報の特徴を明らかにすることにある。

表1 大脳両半球のはたらきと関係すると考えられる精神機能

	右半球	左半球
処理様式	並列的・全体的	系列的・分析的
処理機構	自動的	意図的
注意機構	注意の維持（拡散）	選択的注意（集中）
イメージ	具体的なイメージの変換	一般化されたイメージの生成
睡眠の相	レム睡眠	ノンレム睡眠
夢の内容	具体的な視覚像	一般化された言語的生成
語の意味	記号によって伝達された意味 （内容）の具体像との結びつき	意味を担う記号と記号との 結びつき
絵画の意味	具体的な内容	言語化された意味（主題）
顔知覚	見慣れない顔と イメージ的命題による 非常に熟知した顔	言語的命題を与えられた 見慣れた顔
言語修得	インフォーマルな様式	フォーマルな様式
語の間の関係	空間的状況分類による 概念間関係の処理	論理的分類による概念内関係 の処理
文の処理	知覚的文脈	論理的文脈
学習様式	偶発学習	意図学習
記憶の種類	エピソード記憶	意味記憶
問題解決	ヒューリスティック	アルゴリズム
知能の種類	非言語性知能 流動性知能	言語性知能 結晶性知能

2 覚醒水準の高さと高さの水準に特有的な情報処理機構

いわゆる静かな覚醒状態が、探索的行動を引き起こすのに最適な条件であることは様々な領域で指摘されているところである(岡本, 1987)。追視行動をはじめとする乳児のさまざまな認知的行動がもっともよく起こるのはこの静かな覚醒状態の下であるし、また未知の対象に対するサルの探索行動がもっともよくみられるのもまたこの条件下である。この探索行動を基にしていわれる好奇心が形成されていくと考えると、拡散的好奇心と特殊的好奇心と呼ばれる2種類の好奇心は、この静かな覚醒状態と密接に関連していることになる。

拡散的好奇心とは低下した情報処理の最適水準を回復させるような情報収集行動であり、特定の特性や関係を代表する情報の取得のみを求める選択的な情報収集として特殊的好奇心を位置づけることができるが(羽生, 1988)、このような定義からは静かな覚醒状態はまず、拡散的好奇心と関係していることになる。つまり静かな覚醒状態とは、生活体の好奇心を引き起こす最適な刺激特性(照合刺激: collative variable)としての新奇さ、変化、驚き、不調和、複雑さ、曖昧さ、不明瞭さが最大限含まれている状態といえるであろう。覚醒が低いいわゆる飽きの状態にあると、この状態から脱却するために刺激作用を探索し外界との交渉を求める状態へと変化することを Apter ら (1985) は、かれらの唱える反転説 (reversal theory) によってうまく説明している。覚醒が高まりすぎると情報を処理しきれなくなり、そこから生じた不安を低下させるために外界との交渉を止め、注意の範囲の狭い安静な状態へと戻るのである。

ここで問題にした2種類の好奇心を神経生理学的な水準でいうならば、感覚情報が非特殊投射系を経由することによって情報に対する注意が高まり、ついで特殊投射系を通しての感覚情報の流入によってその情報が選択的に受け入れられるということになろう。さらにこのような関係を

神経心理学的水準でとらえるならば、**注意**を維持させる機構 (sustained attention) と選択的注意 (selective attention) の機構との関係ということになり、前者は主に右半球が関係し後者は主に左半球が関係するということになるが、静かな覚醒状態で両者の間のもっともよい交流条件が形成されることになる。両半球の交流が断たれた脳梁切断患者で意識の脱落が見られるのは、注意の2つの機構が密接に関連していて両半球の交流が必要条件であることを示している (Dimond, 1979)。

認知心理学でよく問題となる自動的処理と意図的処理は、このような**処理機構**を基にして多分行われているのであろう。意識的で意図的な処理はその容量に限度があり処理の速さも自動的処理に比べると遅い。これに対して自動的処理は容量が無限で処理が無意識的に行われ速いが、これは左右の半球の機能にうまく対応している。

ところで覚醒の低い状態では注意の範囲は広く、覚醒の高い状態では逆に狭くなることが古くから知られている。この点に関して Easterbrook (1959) の仮説は有名である。この仮説は覚醒が高くなると難しい課題の解決が困難になることを説明するためのものである。一般的に課題が困難になると課題解決に必要な手がかり数は増えるが、覚醒が高くなると注意の範囲は狭くなるために、必要な手がかりの中で注意の範囲に入らなくなるものが増え、その結果として課題の解決は悪くなると解釈するのである。

普通、注意の範囲が広ければそれは意図的処理を困難にするが、逆に狭くなればその限られた範囲を処理するのに適した意図的処理が行われるものと考えられる。このようにして、覚醒の低さは自動的処理と両立的関係 (compatible relation) (Sakano, 1982) にあるのに対して、覚醒の高さは意図的処理と両立的関係にあるとすることができる。

覚醒の高さと自動・意図的処理の関係は常識的に理解可能なものであるが、Easterbrook の仮説を自動・意図的処理と間接的に関連づけると一見常識に合致しない部分が含まれていることがわかる。難しい課題が自動的処理に適していて、やさしい課題が意図的処理に適しているように解されるからである。しかしここでいう自動的処理を、既存の概念ネットワークに基づいた自由度の高い相互移行的な処理であって、このような方法によって問題を次第にしばり込んでいくものと考えるならば、了解可能となるであろう。

ここでこの2つの処理機構との関係で忘れてならないのは、偶発学習と意図学習という2つの**学習様式**についての研究である。Luria と Simernitskaya (1977) は、偶発学習は右半球のはたらきと関係するのに対して、意図学習は左半球と関係することを脳損傷患者を用いた研究で明らかにした。偶発学習では学習は自動的に行われているのでその注意の範囲は広いのに対して、意図学習では指示に従い特定の学習材料に注意が集中しているので注意の範囲は狭いということになる。この偶発・意図学習の考えを入れるならば、Easterbrook の仮説はより理解し易くなる。このようにして**処理機構**、**注意機構**、**学習の種類**という異なった情報処理機構が、覚醒水準の高さの違いという観点から統一的に眺めることができるようになった。そこで共通するものは、観点を変えれば情報選択の自由度と学習される構造の柔軟性という点にある。画像的情報と言語的情報に対比するならば、まさにこのような性質をもったものとして位置づけることができるであろう。

3 画像的・言語的处理と情報の命題化

多くの情報はその内容が具体的なものから抽象的なものへと変化していくにつれて、右半球優位なものから左半球優位なものへと半球優位性は変化していくものである。これが言語の情報にも非言語の情報にも当てはまることを、坂野（1990）は様々な例を挙げて検討してみた。言語の情報についての例として、最も適当なものは**言語の修得**である。話し言葉においては、両半球が未分化な言語習得の初期段階から、次第に左半球優位の段階へと発達していくことはよく知られている。書き言葉においてもまた、視空間的刺激として文字を習得する段階での右半球優位から、文字を意味ある単位として認知するようになる左半球優位の段階へと切り替わることが知られている。またこの切り替えの不十分さが読書障害に原因になり得ることも知られている（坂野, 1985a）。文字刺激の認知で、成人においても文字を物理的刺激とみるか、あるいは意味を担った文字刺激とみるかによって、半球優位性が異なることもよく知られた事実である。

あるいはこのことを単語の水準でいうならば、右半球では単語の意味は具体物との結びつきによって認知されるので、単語は情動的に負荷された形で認知されたり（Regard and Landis, 1984）、あるいは語の間の関係は視空間的な意味との結びつきが強くなったりする（Drews, 1987）。右半球に投射された単語によって誘発された意味的ネットワークは数多くの具体的対象物と結びついているので、ここで最終的に結びつけられる具体物とは、いわば偶発的に決定されるといった性質のものとなる。従って右半球に投射された単語が十分に認知されないと、単語を正しく読む代わりに意味的に関連した他の単語として錯読してしまうのである。単語を単語として読むのではなくて、単語をその意味的内容（つまり具体的対象物）においてとらえそれに従って読むからである。

私たちは漢字の読みや意味がわからないときには、^{へん}偏や^{つくり}旁あるいは漢字を構成しているその他の部分に分解して何とか読んだり意味をつかもうとする。多くの場合この方法で成功するわけだが、ここで分解された構成部分とその意味する具体的対象物のどれを用いるかによって、様々な錯読あるいは錯意の現象が生じてくるわけである。つまり右半球での単語の処理は、日常生活で私たちが行う漢字の処理に似ていることになる。ここで注意しなければならないことは、漢字を分解してできあがったその構成要素は、相互の関連は見いだせるとはしても統一的な命題はないということである。統一的命題があれば、錯読や錯意は生じるはずはなかったのである。同様なことが画像を見る際にも生じてくる。

いまここである静止画像を問題としよう。画像に、ある命題あるいは主題を与えることは可能であるがそれは唯一のものではない。画像の構成要素をどのように統合するかは一様ではないからである。構成要素のある部分が欠落することもある。Joseph ら（1984）の研究では、子どもたちに右半球に絵を非常に短い時間見せて何があったかを問うと、絵のある部分が脱落してしまい絵を間違ったものとして知覚するという現象が報告されている。絵の場合、意味的ネットワークとは構成要素をどのように知覚するかという問題として理解できるわけだが、そのような意味で、偶発的な具体的事象によって判断が規定される度合いは、語が右半球に投射された場合に比べてずっと大きくなることになる。しかしその原理は同一である。

左半球に絵が投射された場合を考えると、左半球は画像の処理で劣っているにもかかわらず、右半球でみられたような脱落現象はない。これは左半球が対象の全体像を分析的に見ている

ことの証拠であって、絵のある部分だけに注目して判断するといった右半球特有の現象がみられないからである。要するに右半球での判断が多様であるということは、そのネットワークが並列的に同時進行可能であることからくる、判断の多様性、変換可能性、自由度の高さのあらわれであるということができよう。これに対して左半球では絵の構成要素を次々に走査 (scan) し一つの意味にまとめあげるが、これは漢字がその構成要素の分析から一つの意味をつかむ場合とよく似ている。

これらの現象を「命題」という言葉に置き換えてみると、絵にせよ語にせよ右半球では命題は固定的なものではなく、刺激が提示されたときの外的・内的条件によって変動するといったような動的なものであるのに対して(これを命題の拡散性と呼ぶことができよう)、左半球では命題は静的に比較的固定化された形で与えられているということになる。これを命題の集中性と呼ぶことができるだろう。もちろん左半球の分析力が十分でない場合はこの限りではない。

今度は半球間の関係を離れて絵と語とを比べてみると、絵のもつ命題は動的であり固定されていない。これに対して語のもつ命題はその語のもつ意味の範囲に限定されてしまう。文字が変形されても文字の読みは変わらないのに対して図形としての文字は変化してしまうが、これが文字と図形のはたらきの最も単純な例であろう。このような意味からして絵は右半球的であり語は左半球的なのであった。

言語的情報のより複雑な事態を考えてみる。画像的情報で実験するには余りに複雑であるし、また右半球で処理される言語的情報の特徴に、画像的情報の処理の特徴をかいま見ることができるという理由からである。あるメッセージを左半球(右耳)で聞くとその内容に注目するのに対して、右半球(左耳)で聞くとメッセージを流す声の調子によって影響されることが知られている (Safer and Leventhal, 1977)。このような情報受容の左右差は、情動が右半球機能と関係深いことからきているとして一般には解釈されている (たとえば, Kolb and Wishaw, 1985)。しかし坂野 (1989) がくわしく検討したように、事態はそれほど単純ではない。左半球はポジティブな情動、そして右半球はネガティブな情動と関係するというように、左右の半球に異なった情動を割り振ろうという考えもあるのである。

画像的情報が言語的情報に比べて、情動との関係の大きいことはいうまでもない。この事実を解釈して、画像的情報及び情動が、右半球と関係しているからだとして片づけるのはあまりに単純すぎるといわなければならない。むしろこれまで述べてきた、命題の集中性と拡散性という左右の半球機能の違いの中に求めるほうがより包括的な解釈となるであろう。

命題の拡散性とは判断の多様性、変換可能性、自由度の高さであり、これを支えているのが静かな覚醒状態であった。この静かな覚醒状態では、情報の流入による覚醒のわずかな変化によって、大脳皮質の機能状態は多様に変化する。右半球が注意の維持機構と関係しているが故に、この変化は右半球で大きいだろう。従って外的刺激が流入している際の情報の命題についての判断は、特に右半球で時々刻々と変化している可能性をもっている。しかもその判断はより視空間的な性質をもっているだろう。文章の視空間的な性質は感情と結びつきやすい。従って文章全体についての命題の判断を求められたら、文章の流れの中で目立った (salient) 成分である、たとえば声の調子を手がかりにする度合いが高くなるという事態が想像される。このようにして、右半球が情動に固有の半球であるためというよりはむしろ、視空間的で命題拡散的であるために、情

動と結びつく可能性が高いということになる。

この解釈を**文の処理**についてのその他の事例に当てはめてみる。文章の示す命題を判断するように求める課題で、右半球は視空間的なイメージにしばられた、いわゆる視覚的文脈による判断を示す傾向が強いといわれている。たとえば背の高さの比較という命題に対してどちらが低いかと問うたり、あるいは文章の流れが（主文と副文の関係が）時間の経過と逆になっているような文章の判断では、右半球での成績が落ちてしまう（Grossman and Haberman, 1987）。

このような視覚的文脈という考え方は、右半球を命題拡散思想的とする考え方に一見矛盾しているかのように見える。しかし命題拡散的の意味がすべての情報を検討するではなくて、拡散的な情報、つまりお互いに脈絡のない多くの情報の中から、一つの目だつ（salient）情報を利用して命題を構成するという意味であることを考えると、この目だつ情報こそが視覚的情報であったわけである。つまり命題拡散的な中からその情報が選ばれたのは、それが視覚的に命題化できる可能性が一番高かったためであった。

このようにして画像的情報を言語的情報に対比させた際のその特徴は、そこから多くの命題を引き出し得るといった多義性・曖昧性にあるとして位置づけることができるだろう。それだからこそ画像的情報は新奇なもの、興味を引く材料であった。情報が多義的で曖昧であれば、それらをどのようにまとめ上げるかは、見る側の主体的条件にまかされているともいえる。そのことはまた、情報が曖昧なままに処理されてしまうことも大いに有り得ることを意味している。従ってそこにわずかの暗示的な情報があると、それによって暗示された方向にまとめられていくという事態も想像されるのである。画像的情報につけ加えられた言語的情報はこのようなはたらきをもっている。

画像的情報の命題拡散の特徴は、いわゆる静かな覚醒状態で最も効率的に発揮される。しかし画像的情報が興味を引きつけ易い性質を本来的にもっているために、覚醒水準をたやすく引き上げてしまい、結果的には命題を集中的にしてしまうことが多くなる。ここで集中された命題とは、注意の引きつけられた比較的狭い範囲の中で集中されたものである。従って情報には視覚文脈的な片寄りが多く見られることになる。画像的情報の特徴を最大限に生かすためには、覚醒水準を様々に変化させるような工夫が必要になってくる。

4 非言語性知能検査における情報処理の特徴

古くから心理学の研究対象になってきた画像的情報として、いわゆる非言語性知能検査を挙げることができる。その代表的な例として、Wechsler の動作性知能と Cattell の流動性知能とがある。Wechsler の動作性知能は右半球機能に対応し、言語性検査は左半球機能に対応することは古くから知られている。一般的な意味での画像的情報と動作性知能情報の異なっている点は、前者が多命題的であるのに対して後者が単命題的であることである。これは**知能検査**という性質上やむを得ないことであるが、しかし回答を得るまでは知能検査も多命題的である。

キャッテル（1975）の流動性知能は空間的関係の推論と関係していて、多くの部分が生得的であって、Raven の Progressive Matrices のような非言語性検査を多く含んでいる。それは図形の中の共通成分を抽出したり、文字や図形の系列の中からある法則性を発見したり、数や文字を記憶したり、記憶を連合させたりする能力と関係している。これに対して結晶性知能とは経験から

の結晶であり、流動性知能が文化の中に結晶したようなものであって、言語的理解力によって代表される能力のことである。結晶性知能を左半球と、流動性知能を右半球と関係づけるような考えがあるが (Kaufman, 1983), 流動性知能が前頭葉と関係するのに対して, 結晶性知能は脳の後部領域と関係するという知見もある (伊藤, 1974)。キャッテルの流動性知能については, 後でくわしく検討することにした。

遂行の高さを測る知能検査から離れて, 遂行の方略を問題とする認知スタイルの検査に目を移してみると, 代表的なものとして Kagan の MFFT (Matching Familiar Figures Test) と, Witkins の EFT (Embedded Figures Test) を挙げることができる。MFFT は刺激図形と同一の図形を多くの中から選び出すテストであるが, このテストで衝動的傾向の強い人では, 目だった (salient) 特徴に目を奪われて視覚文脈的な回答をするために反応は速いが誤りが多くなる。つまりこの非言語性検査は, 視覚的総合としての分析性が要求されるのである。同様のことは隠し図形発見テストである EFT についてもいえる。隠し図形発見で成績のよい場独立の人は図形全体に目を配り分析的であるのに対して, 成績の悪い場依存の人は目だった部分にのみ注目し視覚文脈的なのである。

Farley (1985) は, 覚醒の低い状態では, 思考やイメージが相互に関連し合いながら並列的に同時進行し, 認知過程の間の相互移行性が高まっていると考え, 実験的にこの仮説を検証しようとしている。ここで用いたのが Jensen (1974a, b) の水準 I と水準 II と呼ばれる 2 種類の知的能力であって, 両者とも流動性知能に属するものである。

水準 I とは単純な連合学習能力や記憶であって, 系列学習や連合学習のような機械的記憶の能力のことである。水準 II とは, Raven の色付き図形の推理 (Colored Progressive Matrices) や, 図形模写のような関係抽出能力のことである。Jensen は水準 I の能力では白人と黒人の間に差はないのに, 水準 II では黒人が低くなることから知能の人種間の違いのあることを主張して, 世界的な議論を呼び起こしたのであった。言い換えるならば白人では 2 つの水準の知能の間の関連は高いのに, 黒人では低くなるが, このことを Jensen は遺伝的なものとしてとらえたのであった。

ここで問題とする Farley の研究では, 低い覚醒状態をもった人では 2 つの水準に属する異なった知的能力の間の関連は高く, また高い覚醒状態にある人では 2 つの水準の間の関連は低かった。覚醒状態の高さは個人の中で変化し得るものであることを考えると (坂野, 1988a, b; 1990 b), 黒人はテスト場面が不慣れなために覚醒状態が高くなった結果であることが予想される。水準 II の成績が低かった低社会階層の人たちの結果 (Jensen, 1974b) もまた, 同様に覚醒水準の高さによって説明可能である。Farley が用いたのは, 水準 I では記憶範囲, 水準 II では Raven の例の色付き図形の推理課題であった。

Farley の研究は Jensen の知能遺伝説に対する反論として役立つものであるが, ここでの議論にとっても重要な意味をもっている。すなわち流動性知能の中の水準 II に属する色付き図形の推理という多命題の状況での問題解決と, 水準 I に属する単純な系列学習とを結びつけるのが低い覚醒状態であるということである。つまりこの状態によって, 右半球的な自由度の高い並列処理的な画像的处理と, 左半球的な系列的処理とを相互移行的に関連づける必要条件がつけられたことになる。このことを間接的に示唆するのが Farley による別の実験であって, そこでは低い覚醒状態では, 映画の言語的理解とイメージ的理解の間の相互関連性は高いのに対して, 高い覚醒状

態では両者の関連は低いのであった。つまり静かな覚醒状態では、さまざまな認知活動の間の相互関連性が高まり、また両半球ももっとも交流しやすい条件がつくられているということができよう。

流動性知能が一方では右半球と関係し、他方では前頭葉と関係するというさきに述べた知見からは、次のような事態が想像されるのである。すなわち流動性知能は、その多くの部分は学習に依存せず、またその解決には特定の知識を必要としないという点で非言語的な右半球が関係し、知能をはたらかせるために、ありとあらゆる活動へ方向転換することが可能という意味で前頭葉が関係するということであろう。結晶性知能を経験によって結晶させるために必要な条件としての流動性知能は、キャッテルのいうように確かに生得的な部分が多いが、それがすぐさま知能の生得説と結びつくわけではない。そうではなくて、知能の高さを規定するかなりの部分が、情報処理に適した覚醒状態に自分をもって行けないことからくることを、これらの知見は示唆しているのである。

このことを別の言葉で表現するならば、情報処理に適した認知スタイルがとれないことが、知能を規定する大きな要因だということになる。アメリカの文化に適応した、いわゆる知能の高いナバホインディアンの大学生では、右半球を好んで用いるようなアメリカインディアン的な言語活動から、白人社会的な左半球優位の言語活動に変化しているという例 (Hynd et al., 1980)、あるいは例の色付き図形の推理課題でクリーンディアンが白人より劣るのは、白人のように同時的に処理するのではなくて、継時的に処理してしまうことからくることを見た例 (Das et al., 1979) をここで挙げることができる。この認知スタイルを規定する第一の要因は覚醒水準であって、低い覚醒状態では同時的な処理が、そして高い覚醒状態では継時的な処理が有利となるのである。

ところで教育場面では、画像的情報が単独で出されることはまずない。必ず言語的情報を伴っている。言語的情報は画像的情報を指示し方向づける役割をもっている。つまり多命題的な情報に手がかりを与えて収束させるのが言語的情報である。このようにして、両半球の交流あるいは異なった認知スタイル間の交流を最も必要としているのが、視聴覚教具を用いた教授・学習活動であるということができる。またこの種の教授・学習活動が有効であることの最も大きな理由として、豊かで自由な、相互移行的な可能性を持った認知スタイルを形成していく上に最も適していることをも挙げることができる。

5 画像的处理の特徴とそこでの言語的情報の役割

ここで検討課題を、もう少し直接的に画像的处理過程の問題に移してみたい。画像的处理の例として、前頭葉に損傷をもった患者が図1のような絵を見せられたときの思考の特徴を見た、Luria (1973) の観察についてまず考えてみよう。登場人物は何をしているか、つまり絵の主題を問う課題である。前頭葉に損傷を受けた患者は絵を一つのまとまったものとして統合することができない。絵は水の中に落ちた人を助けるために多くの人たちがかけ寄っていることを表している、「救助」とでも名付けられる絵である。患者は「注意!」と書かれた立て札を見て「動物園」といったり、「高圧電線」といったりする。あるいはかけ寄ってくる警官を見て「戦争」といったり、背景にある教会を見て「クレムリン」といったりするのであった。



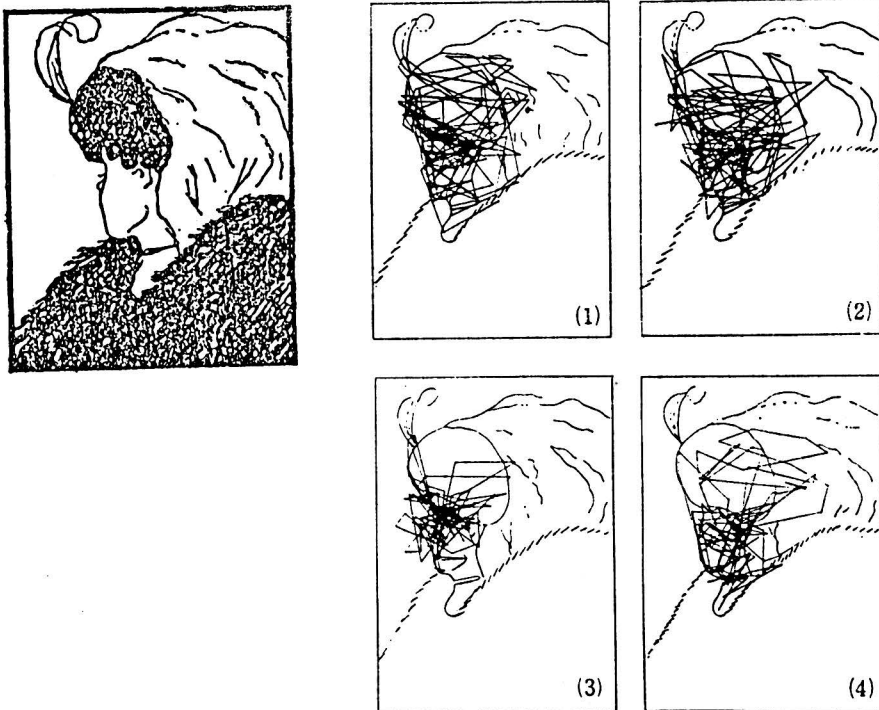
図1 前頭葉のはたらきを見るためにルリアが用いた図版 (Luria, 1973)。水の中に落ちた人を救助している画面の絵を、前頭葉損傷患者は、図の一部を見て、「動物園」「高圧電線」「戦争」「クレムリン」として見てしまう。

これは前頭葉損傷患者が、絵を見て理解するために必要な自分の行動を、うまく組織化してコントロールすることができないことの例としてだされたものであって、断片的な衝動を抑えることができないために間違った判断を下してしまうのである。しかしここでは、もっと違った観点からこれらの誤りを眺めてみたい。それは、絵の部分が見方によっては違って見えることの説明についてである。Luria の場合には、前頭葉の計画的機能障害として扱われた問題であった。

絵の各部分が見方によって違ったものとして見えるということは、絵が多命題的であることの証拠であるが、それは絵が対象であると同時に、多様に対象—図式コードに符号化できることを意味している。言葉もある程度多命題的であるが（辞書を引いてその意味を調べてみるがよい）、話し言葉あるいは書き言葉では語と語の関係が直線的（線形的）であるので、その中でそれぞれの語の命題が限定的となる。これに対して絵を構成している成分（これが語に相当するが）の間の関係は、線形的ではなく空間的であるので、どれとどれを関係づけるかは見る人の自由にまかされている。

このようなわけで、絵を見るときの対象—図式コードの流れは、空間的広がりの中を進んで行くのである。従って、空間的な広がりを目だつ (salient) 部分のみから結論を下すならば、Luria の観察したような、誤った判断が生まれてくる可能性が高くなって来る。また図2のようなあい

まい図形では、絵を娘と見たり母親と見たりしてしまう。このときの目の動きから、顔の全体ではなくて、一部分だけしか見なかったことが図からもわかるだろう (Sakano, 1963)。またこのような部分的な目の動きと誤った判断との対応が、左片麻痺患者に多く見られたことから、右半球の機能低下によってこのような現象が見られたものと推定される (Sakano, Ueda and Seki, 1964)。右半球は視空間認識において重要な役割を担っているのである。



(1)教示無し (2)違った顔が見えるはずとの教示 (3)娘として見るように教示 (4)母親として見るように教示

図2 あいまい図 (娘とその母) に対する教示の違いと眼球運動の関係 (Sakano, 1963)

しかし、ロシアの有名な画家レーピンの描いた「予期せぬ帰還」を見せられた前頭葉損傷患者の目の動きは、誤った判断の別の側面を物語っている (Luria, 1973)。絵についてのどのような質問に対しても、全くでたらめな目の動きが見られたのであった。つまり、質問に応じて絵のしかるべき所へ意図的に目を向けることができないのである。脳に損傷を受けていない人では、質問によって目の動きは異なるのであった。教示による眼球運動の変化は、図2からもうかがうことができるだろう。

従って画像的情報をうまく処理するためには、右半球による視空間的な画像分析がまず必要であるが、次いで言語的命題による情報の取捨選択が必要となってくるのである。この後者の役割を担うのが、画像的情報につけ加えられた言語的情報である。たとえば視聴覚教育での言語的情報の最低限の役割はここにある。

ここでもし、絵に動きがあったらどうなるであろうか。言語的情報無しでも、事態は大きく変わってくる。「救助」の場面の絵の場合でも、患者は多分注目すべきいろいろな部分と、それらの間の関係を知ることができて、ある程度正しい結論に達することができたであろう。あるいは絵に動きを入れなくても、指で必要な部分を次々に指し示すことによって、判断は大いに改善されたに違いない。指で指し示すことは、第一に多命題的な情報を単命題的ないくつかの情報に分解し、次いでそれらを時間的に系列化させることによって、意味をとろうとするのである。

それでは画像的情報の系列化によって得られた画像の意味の理解は、文章の意味を理解する過程と全く同等に考えてよいものであろうか。Luria (1973) はスウェーデンの言語学者の Svedelius (1897) が、「経験 (事件) のコミュニケーション (communication of events)」と「関係のコミュニケーション (communication of relationships)」と呼んだ基本的なコミュニケーションの種類に関する言語学上の分類に触れ、経験のコミュニケーションでは具体的・画像的な内容が、言語・論理的内容に対して優勢な位置を占めているのに対して、関係のコミュニケーションは具体的な絵で伝えることができないことを強調している。

経験のコミュニケーションとは、「少年が食事をする」の構文のような主体と述語の単純な結合や、「少年が犬をたたく」のような主体の対象に対する具体的関係が表現されている複雑な結合によるものであって、実際の絵でもうまく表現することができるものである。これに対して関係のコミュニケーションでは、「犬は動物である」「主人の犬」のように、対象が含まれる現実の経験は表示されず、事物間の論理的关系が表現されている。関係のコミュニケーションでは、文中に示された具体的な知覚像と文の意味とが一致しないことがある。「父の兄弟」とは「叔父」を意味しているが、叔父の知覚像は父あるいは兄弟の知覚像からは直接的には出てこない。

Drews (1987) は、意味的に関連した語の間の関係には、上位・下位概念、対象の性質、対比と比較を示すような「概念内関係」と、行為者、目的物、道具、最終的な状態と位置関係を示すような「概念間関係」の2種類があること (Klix, 1978) に注目して、両半球との関係を調べている (3章を参照のこと)。概念内関係は、動物、着物、家具、植物、道具、乗り物それぞれの概念の中の等位的関係、たとえばバスー列車、鋸一斧の結びつきであり、概念間関係は、棺一地面、シェパードー牧場の結びつきとして表現することができる。すでに3節で述べたように、概念内関係は左半球で、概念間関係は右半球でよりすばやく処理されることがわかったが、概念内関係は関係のコミュニケーションに、そして概念間関係は経験のコミュニケーションに対応するように見える。

しかし経験のコミュニケーションと関係のコミュニケーションとは、実際はそう明確に区別されないことが多い。多くの場合、論理的关系は経験的事象と関係しているからである。また両者の密接な関係は、半球間の相互関係として理解することも可能であろう。対にされた語あるいは文章を読んで、語の間の関係あるいは意味を把握する際には、頭の中に貯蔵されている記憶痕跡を利用するわけだが、ここで思い起こされるのは意味記憶とエピソード記憶の関係である。経験のコミュニケーションが行われている際には、エピソード記憶に基づく情報処理が行われている可能性が大きい。これに対して関係のコミュニケーションでは、意味記憶が大きな役割を演じている。

坂野 (1990b) は、エピソード記憶が主に右半球と関係し、意味記憶が左半球と関係が深いとい

うことは、右半球のエピソード的情報が左半球に移行される中で一般化されて行くという、左半球による一般化説を提出した。この説によると情報はまずエピソード記憶の形で貯蔵されるが、それが他の情報と関係づけられ推敲されていく中でエピソード的な性格が抜け落ち、論理的な関係の中で一般化されることになる。従って、エピソード記憶と意味記憶とははっきりとは二分できないような相互影響的な関係にあるとすると、経験のコミュニケーションと関係のコミュニケーションも同様の関係にあることになる。

さきに挙げた「父の兄弟」の意味の理解のような、経験のコミュニケーションと一致しないような関係のコミュニケーションを問題とするような場合には、直接的な視覚的印象を抑制し、処理過程を具体的な平面から抽象的な論理・言語的操作の平面に移行させなければならない。従って3節で述べた視覚的文脈による理解とは、経験のコミュニケーションによる情報処理が強調された状況によるものであった。視覚的印象を抑制させるとはいつても、語の意味は準空間的(quasi-spatial)に保持されていなければならない。「父の兄弟」と「兄弟の父」の意味の違いは、2つの語の左右関係が分かっただけではじめて理解できるものである。

ルリア(1982)は、言語を組織化する上での原理には、発話を産み出すシンタグマ(syntagma)的原理と、概念を産み出すパラディグマ(paradigma)的原理を区別することができるという、現代の言語学の知見(Jakobson, 1971)に依拠しながら、脳のはたらきの特徴をこの二大原理と関係づけようとした。シンタグマ的組織化とは、「家が燃えている」「犬が吠えている」というような、一つの系列的な発話の組織化の基礎にあるもので、「犬」に対する「ねこ」「牛」「馬」のような、対立するあるいは一定の階層的コード体系に語を関係づけるといった、パラディグマ的組織化に対比されるものである。

言語の組織化のこの二大原理は、その単純な形では Svedelius によるコミュニケーションの原理に対応し、シンタグマ的組織化が経験のコミュニケーション、そしてパラディグマ的組織化が関係のコミュニケーションを表すものといえる。確かに、「犬は動物である」の文は純粹に関係のコミュニケーションを表し、「犬」と「動物」とはパラディグマの関係にあるというように一義的に示すことができるが、「私は犬をたたいた」の文は、関係のコミュニケーションだけでなく経験のコミュニケーションをも表すものであり、「私」と「犬」はパラディグマ的關係、そして「私」と「たたく」はシンタグマ的關係にあるというように実際は複雑な関係にある。

ルリアが行った単純な連想実験からは、5—7歳の子どもでは「犬→吠える」「子ども→泣く」「家→燃える」などの「述語的」結合が多く認められたのに対して、思春期の子どもや成人では「犬→ねこ」「太陽→月」「机→テーブル」などの「連合的」結合が明らかに優勢であった。つまり子どもはより画像的な連想を行っているのである。この述語的結合をシンタグマ的結合、そして連合的結合をパラディグマ的結合と呼び換えることができる。

ここでの議論として重要なことは、パラディグマ的組織化は、ルリアが脳の第2ブロックの左半球3次野と呼んでいる、左半球の頭頂・側頭・後頭葉が接する感覚連合領野に対応し、シンタグマ的組織化は、第3ブロックつまり前頭葉が関係するというルリアの研究からの知見である。坂野(1990a)が前号で情報処理の模式図として提出した図によれば、パラディグマ的結合が同時的総合の系の左半球部分である言語図式に、そしてシンタグマ的結合が、系列的展開の系の左半球部分である言語プログラミングに対応するということになる。ルリアの研究でさらに重要なこ

とは、パラディグマとシンタグマの二つの語の結合様式と、内言との関係についてのかれの指摘に関する事柄であるが、このことについては後に触れることにしたい。

ところでルリアの研究は、数多くの脳損傷患者の観察から得られたものであるが、この知見は、さきに述べた Drews (1987) の結果とは一見矛盾しているように見える。しかし「棺一地面」「シェパード牧場」という概念間関係は、経験のコミュニケーションではあってもシンタグマ的結合ではなく、「バスー列車」「鋸一斧」という概念内関係と同様にパラディグマ的結合であったことに注目する必要があるようである。つまりパラディグマ的結合はルリアがいうように、第2ブロック3次野の左半球が関係するとはしても、視覚的イメージによって規定される度合いの強い概念間関係が、概念内関係に比べて右半球と関係する度合いが相対的に強かったということを、Drews の結果が意味するものと解釈すれば矛盾は解消するように思われる。

ここで、経験のコミュニケーションと関係のコミュニケーション、あるいはシンタグマ的・パラディグマ的語の結合というような観点から研究されたものではないが、間接的に関係する研究を紹介しよう。すでに3節で、視覚的文脈による文章理解の誤りの例として、語順が、句や節が示している経験の順序と一致しないときに起こるという Grossman と Haberman (1987) の実験を紹介したが、ここでその実験をもう少し詳しく検討してみることにする。被験者は、口述された文章が論理的に正しいかどうかを判断しなければならなかった。[Gloria cleaned the room so the room was dusty] の文章では、「掃除」そして「よごれ」というように、原因があり結果が生じるという現実世界での出来事と逆に2つの文節は配置されているが、それを頭の中で原因そして結果というように、[The room was dusty because Gloria cleaned the room] と再配置し、正誤を判断することもできる。この2つの文章は共に論理的に誤っているが、右半球損傷者では前者の方が後者よりも誤りの発見は悪く、2つの文共に悪かった左半球損傷者(つまり失語症者)とは対照的であり、しかも前者では左半球損傷者よりも成績は悪かったのである。

2つの文において前者では命題は結果→原因となっているのに対して、接続詞は原因→結果を示す語である。他方後者では命題は原因→結果であるのに、接続詞は逆に結果→原因となっている。つまりそれぞれの文は、命題あるいは接続詞のいずれか一方が現実世界の順序に合致し、他方が合致していないのであるが、前者が悪いということは命題の再配置が困難であったことを意味している。この種の文章の理解には論理性が要求されているという意味から、関係のコミュニケーションが関係しているとはしても、現実世界との対応を行うという点から経験のコミュニケーションとしての右半球が関係していたのであった。

命題の再配置に関する別の実験がある。Caramazza ら (1976) は、[A is taller than B, who is taller?] というような、前提と質問の中の比較級形容詞が一致 (congruent) している場合には右半球損傷群は統制群とその成績は変わらないのに、[A is taller than B, who is shorter?] のような不一致条件では統制群よりも成績が悪いという結果を得た。被験者がこの推理課題に正しく反応するためには、空間的な表象を探索しなければならないという意味での非言語的な、イメージ的な過程を必要としていて、右半球損傷患者ではこのはたらきが損なわれているものと Caramazza らは解釈している。また画像的情報を基に言語的命題を立てる課題を検討した D'Urso ら (1986) の研究では、否定文を処理する上でも右半球のイメージ的過程が一定の役割を果たしていることを明らかにしている。否定した部分が視覚的系列の中で、もっともらしい (plau-

sible) かどうかを判断する能力が、画像的处理を行う右半球にあると考えられるからである。

6 ソビエトにおける内言研究の意義

内言 (internal speech, inner speech) は、常識的には言語行為と結びつけられた概念である。従って、画像的处理という非言語行為と結びつけて議論することに問題を感じる人も多いのではないと思われる。しかし私の考えではこの中に、内言の真の機能を見ることができるのである。まず常識的に用いられている内言の概念について述べてみたい。

内言とは、認識や思考の手段、あるいは道具として用いられる外にあらわれない言語行為のことである。これに対する言葉が外言 (external speech) であって、これは人類が言語を獲得するに至った際の当初の目的であったもので、他者に自分の意志を伝える、コミュニケーションするための手段として獲得したものであった。外言が心内化 (internalization) して、内言へと至ることを仮定したのはソビエトの心理学者のビゴツキーであったが、内言の定義がそれ以降、より明確になったかといえば必ずしもそうではない。内言を単に隠された言語行為 (covert speech) と見るような傾向は、行動主義の提唱者のワトソン以来のものであって、かれは思考を内言と考え、内言は自己にたいする隠された言語行為であるとした。つまり思考とは準発声的言語行為であって、それは発声と関係する器官の内的運動によって行われるのである。この考えはアメリカでは現在も基本的には変わっていない。

それではソビエトではどうかといえば、ビゴツキーの伝統を引き継いでいるとはしても、内言についての見解が統一されているとは必ずしも言えないようである。ここでは本論と関係深いいくつかの見解を検討してみたい。これからの論にとって最も参考になるのは、ビゴツキーの同僚でもあったルリア (1980) の考えである。

かれは「発話に具体化されなければならない内容についての一般図式」であり「特に、語に具体化される前は、最も一般的な、漠然とした未分化な内容を持ち、定式化したり、自覚することが通常困難なもの」として、ソビエトの心理学者たちが「思想」(Мысль), あるいは「内的意図」(Замысел) と呼んでいたものをとらえていた。かれにとって内言とは、「内的意図 (あるいは思想) と展開された外言との間に存在する不可欠な移行段階のこと」であり、「一般的思想を言語発話にコード変換することを可能にする機構が、この内的意図に言語的形式を与える」のである。「このような意味で、内言は展開した言語発話を産出 (生成) し、最初の内的意図を言語の文法的コード体系に含める過程である」。

ルリア (1982) によれば、コミュニケーションへの内的意図をもち、また内的意味を理解するためには、前頭葉領域のはたらきが不可欠であり、従って広い意味での内言は、シンタグマ的結合を基にして展開されていくことになる。内言の述語的性格といわれている事柄はこのことを指している。ところでソビエト心理学で独特に用いられる用語である思想 (Мысль) と、われわれが心理学の中でよく用いる用語である思考 (Мышление) とは辞書的には区別しがたいが、プラトノフ (Платонов, 1981) の心理学小辞典によると、「思想」とは「内言の形をとった思考の結果」とあり、他方「思考」とは「高次神経活動の生理学の言葉を用いると第2信号系の機能であり、心理学の言葉を用いると心的反映の認識的側面」とある。つまり思想を内言との結びつきを強調した思考の特殊な形態と考えると、ルリアの先の定義が理解しやすくなるように思われる。

ルリアによれば前頭葉に広範囲に損傷のある患者は、「経験のコミュニケーション」を示す比較的単純な文も、さらには「関係のコミュニケーション」を表すより複雑な文でも容易に理解できるのだが、文が外的な意味だけでなく、一定の内的意味をもっているような、より複雑な構成をもっている場合には理解が困難になる。文章の中で遠く距離的に離れている部分を関係づけたり、「私は規則に従わないことには慣れていない」という二重否定を、肯定判断に置き換えるという意味上の倒句法を理解することができない。さらには、「父の兄弟」「兄弟の父」の区別のような、通常は第2ブロックの3次野（言語図式）と関係したパラディグマ的結合の理解が、前頭葉損傷患者で障害されるのである。かれらはパラディグマ的結合である、論理・文法的構造を理解できないのではなくて、テキストを能動的に分析して、その外的意味から内的意味へ移るという高次の能動的過程、つまり思想の展開に障害があるのである。

思想についてのルリアの定義で注目してほしいのは、思想とは未分化な内容をもった一般図式であり、無意識的なものとしてとらえられていて、特定の言語（Язык）とはまだ結びついていない段階のものであるということである。内言には言語コードへの変換過程が明らかに含まれている。いわゆる内言と区別された別の過程を想定しようという考えは、言語心理学者のA. A. レオンチェフももっていた（天野, 1976; 坂野, 1985b）。かれは内言の名の下で研究されているものを、(1)内的に移行し、圧縮化・自動化された言語行為であって、内言の名に最もふさわしいもの、(2)内的なつぶやきであってまだ自動化されていない、自分のための外言のようなもの、(3)内的プログラミングと呼ばれるもので、言語的な発話（陳述）が産み出される際にそれに先だって実現される無意識的な図式（下図）、の3つに区別しているが、思想に最も近いのは最後の内的プログラミングである。

この内的プログラミングとは、坂野（1990a, b）の模式図でいうならば、前頭葉の系列的展開の系に対応することになる。この図では思想の展開は、左半球の言語的展開の系に属するものとして示されているが、ルリアによる数多くの著書を詳しく検討してみると、高次の行為をプログラミングする上での左右の前頭葉の役割の違いについては、ある時は前頭葉一般とありまた別の時には左前頭葉とあり、一貫していない。このような曖昧さの中に、内的プログラミングがある時には左半球が優勢なものとして、またある時には優位性のはっきりしないものとして機能するという姿が示されているのかも知れない。このような姿をすでに1節で触れた、ジンキン（Жинкин, 1956）の内言自動化説の中に見ることができるのである。

これは内言が自動化して行くにつれて、言語—運動コードによる述語的段階から、対象—図式コードによる述語的段階へと移行していくが、対象—図式コードの段階では、「そこからすべての言語に翻訳可能な、普遍的言語」が用いられているという考えであった。またこれは、レオンチェフのいう内的プログラミングに相当する概念である。対象—図式コードによる系列化の内容は、これからの議論にとって重要であるので多少ともくわしく検討してみたい。

ジンキンの研究は天野（1976）によってくわしく紹介されている。かれの研究の特徴は、妨害法を用いて課題解決の際に内言のコードの性質を明らかにしようとした点にある。妨害法とは、現在の神経心理学の述語でいえば二重課題法（dual task method）に相当し、一定のリズムでタッピングするところもよく似ている。二重課題法では、タッピングする手の運動を支配している半球に同時に他の課題を提示するとタッピングの成績が低下するという、半球の機能の容量の限

度からくる現象を利用したものであって、2つの課題が同時に遂行される当該の半球内の機能的距離が近いほどタッピングの低下は大きい(大岸, 1986)。ここでいう機能的距離とは、はたらきの上で似ている程度のことであるが、通常は当該半球の中での解剖学的な距離に対応することが多い。

妨害法では、タッピングする手がどちら側であるかはそもそも問題にしていない。そこではただ、タッピングに含まれている運動的成分が課題解決の際の言語活動中に含まれている運動成分に類似していれば、課題解決に対する妨害は大きいという性質が利用されている。しかしタッピングが右手で行われたと推定すると、左半球での言語的遂行と機能的に競合し合うわけで、二重課題法的解釈も可能になるわけである。ところで二重課題法では主にタッピングの妨害を見るのに対して、妨害法では課題の遂行を見る点が異なっているが、これは2つの課題のどちらに注意を集中しなければならないかという、手続き上の問題と考えることができるのでここではこれ以上問題にはしない。

ジンキンの研究は多岐にわたるが、まず言語的思考が要求される様々な課題を与え、タッピングによる課題遂行への影響を見て、妨害が多ければ課題遂行が言語—運動的コードによって行われていると推定し、それでは影響の少ない課題はどのようなコードによるのかを問おうとしたのであった。妨害の大きい課題として、20から30の罫線が引かれた紙の上の罫線の数を数えるというものがある。他方テキストの黙読はリズム打ちを妨害しないが、母国語の文字(ロシア語)ではなくてローマ字で書かれたロシア語のテキストを黙読して理解させると、妨害は急激に増大した。しかし実験の回数が進むにつれてこの妨害効果は次第に減少していき、最後にはリズムを打たない場合と同等の成績になった。同様のことは、化学物質の名前のような、ふだん見慣れないロシア語の単語の場合にも認められた。つまり、ローマ字で書かれたロシア語のテキストや見慣れないロシア文字の単語は、最初の段階では、文字を文字通り読まなければ意味の理解が得られなかったのに対して、後の段階では、文字のかたまりをちらっと符号のように眺めるだけで意味が理解できたことになる。

次のような実験がある。1本の棒、1個の小さな環、十字架、2本の棒、2個の小さな環といった、種類と数の異なった線画を何種類か組み合わせて継時的に提示し、この系列を後に再生させるという課題を、リズム打ち有り無しとの2条件で行ってみた。手のリズムを伴わせると最初は実験健忘症のような症状を呈し、成績は半分以下に落ちてしまった。しかしこの実験を日をおいて2—3回繰り返していくと、次第にリズム打ちの妨害効果は弱くなり、最後にはリズム打ち無しと同じように、5—6の要素を再生できるようになった。この段階での課題解決は、言語以外のコードを用いていることが明らかになった。

たとえば、「1個の小さな環—1本の棒—2個の小さな環—十字架」の系列を記録する場合には、「モミの木にまず環の飾りを、次に長い飾りをつるし、最後にモミの木の頂上に十字架をつけた」のであった。別の被験者は「2本の棒—2個の小さな環—十字架」の課題で、実験者と助手をそれぞれ「棒」と「小さな環」に見立て、「実験者の方に2回目を向け、さらに助手の方を2度見て最後に頭で一度十字に切った」のであった。このようにして被験者は明らかに、非言語的コードを用いて課題を解決していたことになる。神経心理学的に解釈するならば、このような非言語的コードの系列は右前頭葉が主に関係しているので、左前頭葉による系列的なリズム打ちによ

っては相互の機能的距離が遠いために影響されないことになる。

ここで最後にまとめとして強調して置きたいことは、ソビエトの心理学者にとって内言とは、コードそのものではなくて、コードを系列化させてそれらの関係を理解する過程であるということである。この考えをを絵のような画像的情報に当てはめるならば、絵の各部分のイメージのコード化ではなくて、コード化された部分をどのように関係づけ、どのように絵を理解するかという上で、内言は大きな役割を演じているということである。

7 画像処理における内言の役割

ジンキンの研究をこれまでくわしく紹介してきたわけであるが、この研究は、画像的处理の特徴を明らかにするという本論にとって次のような意味をもっている。その第一は、画像的处理は言語的水準においても、非言語的水準においても遂行可能だということである。その第二は、非言語的水準での系列的処理は、言語的な系列的処理と全く無関係なものではなくて、これも内言と呼び得るものであるということである。ジンキンが対象—図式コードと呼んだこの種の内言は、言語運動的コードが必要に応じて言語化され、発音されるのと違って発音されることはなく、従って言語の記号体系の枠に縛られることはない。それは言語記号によって指示されるような指示物（対象）であると同時に、記号でもあるという二重の性格をもっている。対象—図式的コードとはジンキンの例にもあったように、実験者と助手の関係は対象（指示物）の関係であると同時に、棒と小さな環のシンボルの関係として、代わりに用いられる系列的図式であることを意味している。しかし図式という言葉が示すように、対象—図式コードは自動化され短縮化されていくと、心の中で産出されたイメージが用いられるようになる。

対象—図式コードとしてイメージを考えようとする立場は、イメージを言語的表象と対置させて考えるような、いわゆるイメージ派のそれに対立するものである。それはむしろ、イメージとは視知覚とは類同性のないものであって、画像でも言語でもないような命題的表象から産出されるとする、いわゆる命題派の立場に近い。いやむしろ、言語的表象とイメージ的表象の合致するところが、命題的表象にあるといった方がよいかも知れない。内言が命題的表象となってはじめて、それは内的プログラミングあるいは普遍的言語の姿を取ったことになる。

イメージ派と命題派の関係は、人間の認知活動における感覚様相（sensory modality）の役割をどう考えるかという問題でもある（Millar, 1982）。人間の情報処理をコンピュータプログラムに模するような考えからは、知識は抽象的“命題”とそれにアクセスするための手続き的規則によって代表されていることになる。従って、感覚様相は全く無関係だということになる。命題とは形式的叙述であって経験的事実でないとするれば、その全体系が形式的に叙述されているところのメタ言語の一部ということになる（Millar, 1982）。Millar はこのような立場に立って、言語運動コードをもたない聴覚障害者にも内言が存在するという Conrad (1979) の主張を支持するわけであるが、その議論をみると内言を言語運動コードに限定し、コードの系列化による思想の理解を問題とするのではなくて、コードの性質そのものだけから批判を展開していることからくる問題を指摘することができよう。言語運動的コードと非言語的コードとを同一視するようなコンピュータ处理的な考えは、ソビエト心理学の立場からは出てこなかったはずである。

言語運動的成分を欠いた内言の存在についての別の観点からの指摘として、左半球の頭頂・前

頭部の損傷のために、内言を突如失った54歳のエンジニアの、4カ月後の状態についての Levine (1982) の詳しい神経心理学的な研究によるものがある。この研究を選んだ理由は、Conrad をはじめとする聴覚障害者の内言の研究が、言語運動的コードによる内言の代わりに、サイン言語による視覚的イメージによる内言が獲得可能であることを示すといった、いわゆる学習可能性に関するものが多く、そこから示唆されることは多いとはしても、通常の状態で内言がどのように機能しているかを調べるには不適當な部分が多いからである。しかし Levine によれば内言とは、1) 話し言葉の聴覚—構音的イメージを発達させ、それを用いて自分自身に話しかけたり、2) 自分に話しかけられた話し言葉の聴覚—構音的構造から、言葉の理解にとって必要な部分を抜き出すはたらきとして限定的に定義されていることをまず指摘しなければならない。

この患者の話し言葉 (speech) の産出は、暗唱、会話、反復、読みというすべての内容において全く欠けていた。これに対して話し言葉を理解するという側面は優れているが遅かった。書字は話し言葉の産出とは対照的によくでき、右手を好んで用いるが毎分10字と遅く、また左手の方が速いが下手だった。綴字はすばらしく、対象物を示す絵や動作を示す絵、あるいは幾何学図形や色を、文字で書き示すことは非常に正確であった。読みの理解はよくできるが遅い。違った書体でタイプされた文字を見本合わせしたり、印刷された語と絵とを見本合わせしたりすることは正確であった。

かれはこのようにして、印刷された文字は理解できたが、数字の場合はもっと困難であって数学的記号は全然理解されなかった。しかし数学の問題が口述されると解答に困難はなかった。WAIS 知能検査では、数唱 (digit span) と組み合わせ (object assembly) が平均より少し上、そして符号置換 (digit symbol) が非常に悪かった他は優秀な水準にあった。Raven の Progressive Matrices は非常に正確で、95パーセンタイル以上に位置していた。

かれは主観的体験として次のように述べている。隠された話し言葉として、自分自身に話しかけるときには視覚イメージを用い、また話されたり書かれたりした語はその指示物の視覚イメージを誘発する。語がイメージをもっていないときには、語の書かれた形態や連想された語の書かれた形態を視覚化する。文章を理解するときには語／絵の列を視覚化し、それを関係づけ自分の考えを表現する。従って [The boy threw the dog the bone] の文章を読むとき、最初の5語を読んだ後は石を投げている少年のイメージが浮かぶが、後の2語を見た後では正しいイメージを産出できない。

かれのこのような読みは、いわゆる視覚的文脈によるものと解釈できようが、すでに述べたかれの認知過程の特徴から、この視覚文脈的認知の過程は次のようなものであると考えることができよう。かれにとっては文字とは、視覚的対象を指示している代用物であった。従って文字と画像とは容易に結びつくことができたのである。しかし文字が数字や数式になり、視覚的対象物との対応関係が失われると、意味をつかむことができなくなったのである。

これからかれの能力について、少し詳しく検討して行きたい。かれの視空間的認知能力については、Raven の Progressive Matrices や、WAIS の非言語性検査の優れた能力から推測できるようなのである。特に Raven の課題については、それが右半球の視知覚的課題であると共に、前頭葉のはたらきを必要とする推理課題であることに注目しなければならない。そこでかれは、右半球の非言語的に展開された内言を用いていたとどうしても推定せざるを得ない。WAIS の絵画配列課

題についても同様である。また文字は、視覚的指示物と強く結びついているからこそ、絵や色に対応する文字を書くことができたのである。

文字は逆に、文字の指示物に対応する視覚的イメージを誘発する。これは言語的な意味ネットワークを介しての結びつきではなく、文字と指示物との一対一的な直接的な結びつきである。従って文字は、視覚的対象物と同等の意味を持っているものと考えられる。そのために上述の文章を読んだときには、経験のコミュニケーションである経験を、関係のコミュニケーションとして理解すべきところを、視覚的対象物間の系列化として処理されてしまうので、[the dog] と [the bone] とを逆転させて、経験の時系列に合うように操作できないのである。

かれが書かれた数学的記号を全然理解できないのは、記号とは本来的に関係のコミュニケーションの手段であり、視覚的対象物によっては表現できないものであるためである。WAIS の符号変換の成績が特に悪かったのは、それが符号の関係のコミュニケーションを問題とした課題であるために、かりに符号が具体的な視覚像と結びついていたとしても（経験のコミュニケーションの次元のもの）、それを関係のコミュニケーションとして理解することができなかったためであろう。それでは数学の問題が口述されると解答できたのは、どのように説明されるであろうか。その最も妥当するものは、右半球には言語の表出的機能はないが、受容的機能は比較的保持されているという神経心理学的知見に基づき解釈するものであろう。それは口述された数学の問題は、それが仮に誤ったイメージを誘発するとはしても、記号的な言語体系の中で理解される部分があったために解答できたのだとする解釈である。

このようにして、話し言葉と書き言葉とは等価のものではなく、画像的情報の一種である文字は、その視覚的指示物との結びつきが強いということである。右半球に存在する言語の受容的側面と関係する内言とは、やはり非言語的なイメージ的な性格をもったものと考えざるを得ない。それは、Raven のテストを解く際に用いたものと類似した性格の内言と考えてよかろう。しかしそれはこの患者に見られたような、文字によって誘発されたような視覚的イメージに基づく操作とは明らかに異なったものである。それは、いわゆる視覚的文脈に基づくものではないと考えられるからである。

このようにして、非言語的なイメージを操作するというこの種の内言に、その抽象化の程度の異なる2種類のものを想定せざるを得なくなってきた。抽象化の程度の高いものは多分、ジンキンのいう、普遍的言語の操作に相当するものと考えてよいかも知れない。抽象化の程度の低い非言語的でイメージ的なはたらきに、内言の語を与えてよいか疑問の余地があるとはしても、これは明らかに経験のコミュニケーションに属する言語のはたらきであって、Drews が依拠した Klix (1978) の分類に従えば概念間の関係に属する。他方抽象化の程度の高い内言は、関係のコミュニケーションであり、概念内の関係ということになる。

ここで最終的に問題としなければならないのは、関係のコミュニケーションあるいは概念内の関係、そしてパラディグマ的結合が、非言語的なコードによって十分に把握できるかということである。確かに命題とは Millar が述べているように、形式的叙述であってメタ言語的なはたらきであるとはしても、一度言語的コードに翻訳し直し、言語的命題の次元で最終的には処理されなければならないものであろう。このような観点から、画像的处理の言語的处理の関係を考えなければならない。従って画像的处理に伴う言語的处理の役割は、それが他から与えられたものであ

っても自ら生産したものであっても、それは画像的处理に付随するものではなくて、画像的处理を方向づけ、コントロールするというより積極的なはたらきの中にあるといえるのである。

文 献

- 天野 清 1976. 言語と思考の心理言語学 坂野登・天野清 言語心理学 新読書社
- Apter, M.J., Fontana, D. & Murgatroyd, S. 1985. (Eds.) *Reversal theory; application and developments*. Cardiff: University of Cardiff Press.
- Caramazza, A., Gordon, J., Zurif, E. B. and De Luca, D. 1976. Right-hemispheric damage and verbal problem solving behavior. *Brain and Language*, **3**, 41-46.
- R. B. キャッテル (斎藤耕次ほか訳) 1975. パーソナリティの心理学 金子書房
- Conrad, R. 1979. *The deaf schoolchild*. London: Harper & Row.
- Das, J.P., Kirby, J. R. and Jarman, R. F. 1979. *Simultaneous and successive cognitive processes*. New York: Academic Press.
- Davis, A. E. and Wada, J. A. 1974. Hemispheric asymmetry: Frequency analysis of visual and auditory evoked responses to non-verbal stimuli. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **37**, 1-9.
- Dimond, S.J. 1979. Performance by split-brain humans on lateralized vigilance tasks. *Cortex*, **15**, 43-50.
- Drews, E. 1987. Qualitatively different organizational structures of lexical knowledge in the left and right hemisphere. *Neuropsychologia*, **25**, 419-427.
- D'Urso, V., Denes, G., Testa, S. and Semenza, C. 1986. The role of the right hemisphere in processing negative sentences in context. *Neuropsychologia*, **24**, 289-292.
- Easterbrook, J. A. 1959. The effect of emotion on cue utilisation and organisation of behaviour. *Psychological Review*, **66**, 183-201.
- Farah, M.J. 1985. A left hemisphere basis for visual mental imagery? *Neuropsychologia*, **23**, 115-118.
- Farah, M.J. 1986. The laterality of mental image generation: A test with normal subjects. *Neuropsychologia*, **24**, 541-555.
- Farley, F.H. 1985. Psychobiology and cognition: An individual differences model. In: J. Strelau, F.H. Farley, & A. Gale (Eds.), *The biological bases of personality and behaviour*. Vol. 1. New York: Hemisphere Publishing Corp.
- Foulkes, D. *A grammar of dreams*. New York: Basic Books, 1978.
- Goldon, H.W., Frooman, B. and Lavie, P. 1982. Shift in cognitive asymmetries between waking from REM and NREM sleep. *Neuropsychologia*, **20**, 99-103.
- Grossman, M. and Haberman, S. 1987. The detection of errors in sentence after right hemisphere brain damage. *Neuropsychologia*, **25**, 163-172.
- 羽生義正 (編著) 1988. 現代学習心理学要説 北大路書房
- Hynd, G.W. and Scott, S. A. 1980. Propositional and appositional models of thought and differential cerebral speech lateralization in Navajo Indian and Anglo children. *Child Development*, **51**, 909-911.
- 伊藤隆二 1974. 知能脳病理学研究—脳損傷者の課題解決行動の分析— 風間書房
- Jakobson, R. 1971. *Studies in child language and aphasia*. The Hague: Mouton.
- Jensen, A.R. 1974a. Level I and level II abilities in three ethnic groups. *American Educational Research Journal*, **10**, 263-276.
- Jensen, A. R. 1974b. Interaction of level I and level II abilities with race and socioeconomic status. *Journal of Educational Psychology*, **66**, 99-111.
- Joseph, R., Gallagher, R. E., Halloway, W. and Kahn, J. 1984. Two brains, one child: Interhemispheric information transfer deficits and confabulatory responding in children aged 4, 7, 10. *Cortex*, **20**, 317-331.
- Alan S. Kaufman (中塚善次郎ほか訳) 1983. WISC-R による知能診断 日本文化科学社
- Klix, F. 1978. On the representation of semantic information in human long-term memory. *Zeitschrift*

- für Psychologie*, 1, 26-38.
- Kolb, B. and Whishaw, I. Q. 1985. *Fundamentals of human neuropsychology*. New York: Freeman
- Levine, D. N., Calvanio, R. and Popovics, A. 1982. Language in the absence of inner speech. *Neuropsychologia*, 20, 391-410.
- Luria, A. R. 1973. *The working brain. An introduction to neuropsychology*. Harmondsworth: Penguin Books. (ルリア (鹿島晴夫訳) 1978. 神経心理学の基礎 医学書院)
- Luria, A. R., & Simernitskaya, G. 1977. Interhemispheric relations and the function of the minor hemisphere. *Neuropsychologia*, 15, 175-178.
- ルリア (天野清訳) 1980. 現代の心理学 (下) 文一総合出版
- ルリヤ (天野 清訳) 1982. 言語と意識 金子書房
- Millar, S. 1982. Studies of the deaf and the blind. In: A. Burton (Ed.), *The pathology and psychology of cognition*. London: Methuen.
- 大岸通孝 1986. 神経心理学の研究法 坂野 登 (編) 神経心理学 新読書社
- 岡本夏木 1988. 知・情・意の発達条件 伊藤隆二・坂野登・鑑幹八郎 (編) 教育心理学を学ぶ 有斐閣
- Платонов, К. К. 1981. *Краткий словарь системы психологических понятий*. Москва: Высшая школа.
- Regard, M. and Landis, T. 1984. Experimentally induced semantic paralexias in normals: a property of the right hemisphere. *Cortex*, 20, 253-270.
- Safer, M. and Leventhal, H. 1977. Ear differences in evaluating emotional tones of voice and verbal content. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 75-82.
- Sakano, N. 1963. The role of eye movements in various forms of perception. *Psychologia*, 6, 215-227.
- Sakano, N., Ueda, S. and Seki, M. 1964. Pathological disorders of eye movements in hemiplegics. *Psychologia*, 7, 39-46.
- Sakano, N. 1982. *Latent left-handedness. Its relation to hemispheric and psychological functions*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- 坂野 登 1985a. 脳を教育する 金子書房
- 坂野 登 1985b. 意識とはなにかーフロイト＝ユング批判 青木書店
- 坂野 登 1988a. パーソナリティ理解の方法としてのスイッチ機構 京都大学教育学部 紀要. 34, 1-13.
- 坂野 登 1988b. こどものころを読む 青木書店
- 坂野 登 1989. 情動の質は脳両半球で弁別可能か 京都大学教育学部紀要, 25, 115-133.
- 坂野 登 1990a. 視聴覚教育と認知心理学 京都大学教育学部紀要, 36, 70-80.
- 坂野 登 1990b. 無意識の脳心理学 青木書店
- Svedelius, C. 1897. *L'analyse du langage*. Uppsala.
- Turkewitz, G., & Ross-Kossak, P. 1983. Changes in visual field advantage in facial recognition: the development of a general processing strategy. *Cortex*, 19, 179-185.
- Жинкин, И. И. 1964. О кодовых переходах во внутренней речи. *Вопросы Языкознания*, №.6, 35-36.