

心理生物学的観点から感覚・知覚過程での 感性情報をどのようにアプローチできるか

利島 保・吉田弘司・宮谷真人・道田泰司

(1991年9月10日受理)

How can we approach to the sensible information through the sensory and perceptual processes from a psychobiological point of view ?

Tamotsu Toshima, Makoto Miyatani, Hiroshi Yoshida, Yasushi Michita.

In this article, we were concerned with the conceptual definition of the sensible information, which could be processed through the sensation and the perception, from a psychobiological point of view. We, at first, discussed some characteristics of the information processing systems and the flexible human-interface in terms of the human brain structure and its function. We, secondly, summarized the previous empirical studies for the sensory and perceptual functions, focussing to the perceptual development as well as to the brain dysfunction. Those studies suggested that some potential attributes for the sensible information processing could be revealed in the psychobiological processes. Moreover, it was suggested that the sensation and perception could be yielded not only through the processing of the superficially physical attributes of stimuli, but also through the multimodal interaction between those physical and the organismic factors. Accordingly, it could be assumed that the sensory and perceptual sensibility could be defined as the emergent and multimodal processes on the basis of a psychobiological system.

Key word : sensibility, information processing, psychobiology, human-interface, multimodality, perception, sensation.

1) 情報処理に関わるヒューマン・インターフェイス

「心」を1つの情報処理システムとして捉える研究パラダイムは、近年台頭してきた認知心理学によるところが大きい。特に、「情報概念」に基づく認知心理学のパラダイムが、主に人間の認知過程にアプローチできるのは、認知過程のアナロジーをソフトウェアにより表現される入力情報の論理的意味の理解に至る過程に求めたからである。

我々が日常生活において得る外界についての情報や知識は、パターン情報として視覚や聴覚などの感覚受容器を通して入力される。我々の認知過程は、そのパターン情報の属性ないし特徴を解析し、記号情報を抽出することにより論理的意味を理解するに至るのであ

る。この場合、人間の認知過程がコンピュータ以上にすぐれているのは、入力パターンの形が変動しても、細かいニュアンスの違いを捨象して、同一のものとして認識される点にある。確かに、最近の文字認識装置や音声認識装置の認識能力は、人間の認識能力に近いすぐた能力を発揮しているが、果たして、このような機械がハード的には勿論のこと、ソフト的にも人間の認知過程を反映しているかどうかは疑問である。

この点について、利島(1987)の研究は、人間の認知過程が機械的な認識能力を越えた情報システムであることを示唆している。この研究は、同じ感覚刺激に対して同じような反応を示さない「知覚の非恒常性」という自閉症児の認識的特徴を明らかにする目的で、

彼らの聴覚的言葉情報の理解が可能である場合に、どのような手掛かりに基づいて情報処理がなされるのかを検討した。

まず、Fig. 1のような実験セッティングにおいて、自閉症児は、彼らが最も好んで遊ぶマイコンゲームを2人の馴染みのある実験者と同席して行った。20名の自閉症児達は、施設で指導員に「○○ちゃん起立」と言われると、この言葉情報に対してのみ起立する条件付け的な習慣が確立していた。そこで、被験者がゲームに熱中している途中に、この言葉情報が与えられたとき、彼らに起立行動が生起するか否かを検討した。また、対照群として、健常な幼稚園児の3歳児、4歳児、5歳児を各群20名を設けた。実験は個別実験で、最初の指示音声のみ実験者IIが肉声で行ったが、他の3種の音声はテープレコーダーを通して、実験者Iが

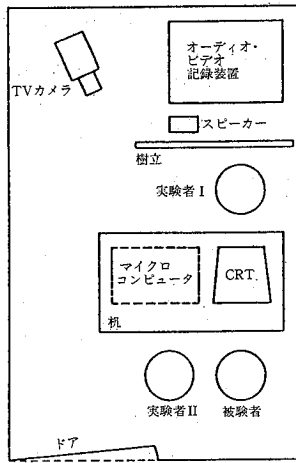


Fig. 1 音声指示の実験セッティング (利島, 1987)

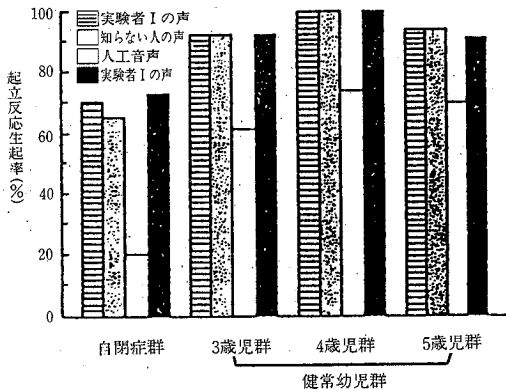


Fig. 2 いろいろな指示音声に対する起立行動の生起頻度 (利島, 1987)

ゲームのタイミングを計りながら呈示操作を行った。

その結果は、Fig. 2に示したとおりである。この結果から、3種類の人間の音声による指示に対しては、どの群でも起立反応の生起は偶然確立を越えていた。このことは、自閉症児の「知覚の非恒常性」を否定した結果に見える。しかし、不明瞭な人工音声に対する起立反応の生起は、健常児群では低いながら、どの年齢群でも50%を越えていた。このことは、これらの年齢段階の健常児においては、パターン情報の変動に対して人間の音声情報と同一の指示情報を抽出する能力が備っており、人工音声に対して適切な言葉情報処理が行われ、指示内容の理解がなされたことを示唆していた。これに対して、自閉症児の生起率は20%と偶然確立より低く、自閉症児においては、人間の音声とプロソディを欠いた人工音声という刺激に含まれる質的情報の違いによる反応生起の乖離が認められた。

ここで注目すべきは、音声の質的違いにも関わらず音声情報から論理的・客観的情報を抽出できた健常児の情報処理システムと、人間の音声情報のみ処理可能な自閉症児の情報処理システムとに、心理生物学的過程に違いがあると予想される点にある。即ち、被験者群による情報処理の結果の違いを、変動したパターン情報の修正処理能力の有無ということのみ帰結させるだけでなく、人間の音声情報に含まれる論理的情報以外の情報が、生体内に起立反応を生起させる情報処理システム、言換えると、外界情報との間に人間を介して成立するヒューマン・インターフェースが存在する可能性を示唆している。

2) 感性の定義と感性情報

混ぜこぜになっている入力情報に対して、色々な機能モジュールがそれぞれ専門の情報を受取って処理されているという点からすると、日常処理されている情報は、マルチ・モダリティな性質を持っている。これらマルチ・モダリティな情報が、脳の中でどのように変換され、ダイナミックで多様な知識過程を実現しているのかを明らかにするには、どのような情報特性が、どのような心理生物学的基礎の上で処理されるのかという問題を検討する必要がある。

外界の情報に対して、人間の側にある機能モジュールがマルチ・モダリティに作用することを示唆している。しかし、入力情報に多面的な情報要素が含まれているのか、情報を受取る人間の側がマルチ・モダリティな処理機能を発動させるのかの論議とは別に、どのような情報体験においても、馴染みがあるか、新奇であるか、好ましいか、疎ましいかなどの印象が生じる点で情報の感性的側面を無視して、人間の情報処理システムの

内容や特徴を論議することはできないであろう。

もともと「感性」という用語は、心理学的な響きを持つものの、科学的ニュアンスからすると、おおよそ通俗的な扱いを受けている。事実、日本の多くの心理学辞典やPsychological Abstractにおいて、「感性(sensibility)」は「感受性(sensitivity)」と同義に扱われているようで、辞書の定義や索引用語としての

「sensibility」は見当たらない。ただ、Longman Dictionary of Psychology and Psychiatry (Goldenson, R.M., 1984)には、「sensibility」は、“The capacity to be stimulated”と定義され、「感性」を知覚行動の一部として位置付けている。これに対し、「感受性(sensitivity)」は、“The capacity to be receptive to stimuli”と定義されており、感性とは多少の区別がある。

本論では、外界情報について知覚されているが、不明確にしか感じられない深部情報を、生活体が読取るにより、入力された個々の表層的情報からは、一見ランダムで無意味と思われる世界を、秩序のある生産的の体系に変貌させ、個性的で、想像的な外界としての情緒的確認をもたらす能動的な情報処理システムを、「感性」と考えた。この定義に従えば、「感性情報」は、物理的特性により一義的に規定される客観的要素の集合ではなく、時、状況、会社等の文脈に依存した主観的要因にも規定され、多分に創発的性格が強いものと考えられる。

また、「感性情報」は単独の機能モジュールとして存在するというよりも、情報処理システムのなかの種々な機能モジュールによる相互作用の結果として現れると考えられる。ただし、このような「感性情報」は、個性的でありながら、誰もが対象や状況に対して共有できる「情報の情緒的側面」であるから、記号化も可能となるであろう。

3) 認知過程における感性情報

人間の情報処理システムでは、人間が感覚器を通して入力される情報に対し、その属性の解析に基づく記号化とその論理的意味の理解につながる処理をしているだけでなく、入力情報に対する「美しい」とか「快い」といった「情報の感性的側面」についての処理も行っている。ここに、人間の情報処理システムの力動的な特徴があるといえるのではなからうか。

情報の感性的側面を探る方法として、美術、音楽、建築等に現れた作者の感性情報の内容を研究のために、創作過程で表現される作者のプロトコル分析のような方法が採られ、作品に対してなされる観賞的評価過程での感性情報処理の研究では、Fechner以後に発達した科学的美学の方法やSD法によりアプローチ

されてきた。しかし、本論は、感覚・知覚における感性情報処理を問題にするので、後者の研究に焦点を当て、人間が作品に含まれる個々の表層的情報の体制化を行い、その作品の深部情報として読み取っているかという観点から考察を進めてみたい。

Fig. 3は、Arnheim(1974)が例示した馬の絵である。A、B二つの絵の馬は、ともに視覚的形態としては同じに描かれているが、人を乗せたAの絵では、馬が後ずさりしているように見え、少し小さめの馬をもう一頭描いたBの絵では、馬は前方の馬の後を追って前進しているように見える。これは、刺激が全体の布置として捉えられるとき、他の刺激要素との関係が、

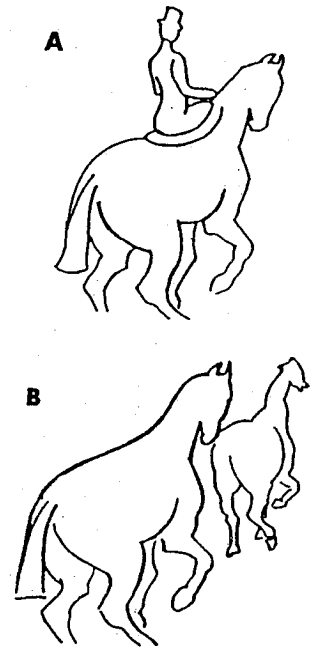


Fig. 3 後ずさりする馬 (A) と前進する馬 (B) の絵 (Arnheim, 1974)

対象認知やその対象の状態の認知に影響を及ぼすことを示唆している。

ゲシュタルト要因が感性情報処理に影響しているとは、美的選択 (aesthetic preference) の研究からも示唆される。Freimuth & Wapner (1979) は、絵画に含まれる中心対象の空間的布置と構図の流れの方向を変数としてそれらの刺激要素の体制化要因が、絵画評価に及ぼす効果を検討した。その結果、左から右へ連続的に流れる中心対象要素の空間的体制化が、絵画に良い美的評価を与える傾向を示唆していた。

また、Freimuthらと同一の洋画刺激と別に用意した

日本画を用いた山根(1990)の研究では、空間的体制化の効果は、日本画の評価において一貫性があることを見出した。この結果は、美的評価に文化的要因が関係していることを示唆しており、人間の情報処理システムが多様な要因により拘束を受けていることを示唆していた。特に、認知科学が従来軽視してきた感情、文脈、文化、歴史の要因(ガードナー, 1987)が、感性情報処理の研究においても考慮されねばならないであろう。

4) イメージと感性情報

美学者ゴンブリッチ(1979)は、画家が、彼が描こうとする対象をうまく表現できたかどうかは、どれだけ明確に表現せずに、あいまいな部分を残せたかどうかにかかっていると述べている。彼によれば、あいまいな部分は、見る人にさまざまなやり方でイメージを補足させる「観賞者の寄与」を働かせるため、見る人はそこに何か感性的なものを感じるというのである。

このことは、外界の感賞の情報に対して、人間が自分自身のなかに描いているイメージとの照合とその修正を積極的に行う可能性を示唆している。さらに、このような能動的な情報処理が行われるための外的条件として、情報の多義性や分散的な感性情報表現の可能性が高いことなどが考えられる。

刺激情報が感性情報処理により対象認知を産む代表的な例として、カリカチュアの認知がある。ゴンブリッチ(1991)は、カリカチュア画家シャルル・フィリボンによりイ・フィリップをポアール(poire-梨, とんま)と風刺して描かれた4コマの画(Fig. 4参照)を例示して、カリカチュア画家のトリックのパラダイムについて、各絵において感じられる本物らしさは、純粋な視覚的要因というよりは筋反応的な側面と共通したある種の視覚的「感じ」からでてきたものと説明している。

即ち、カリカチュアの変形や誇張などの目立つ特性は、我々の内的感賞の誇張や感情移入によって、視覚的に知覚される比例関係とはかなり異なる形で表現されるのである。こうした情報が、視覚的側面を表現した以上の「似より」の印象を観賞者に与えるのは、カリカチュアが送る感性情報と、それを受取る人間の情報処理システムに含まれる種々なモダリティー間の強い結びつき(強システム; 安西, 1987)により抽出されたイメージによる、照合と補足の過程が働くためと考えられる。

5) 感性情報が優位に機能する過程

外界情報として最初から感性的な刺激に富む情報もあるだろうが、人間の外界情報との主体的関わりを考



Fig. 4 シャルル・フィリボンによるルイ・フィリップをポアールと風刺したカリカチュア(ゴンブリッチ, 1991)

えると、情報自体に感性的要素が乏しくても、それを読む側に生産的レディネスがあれば、情報はそのなかで成長もするし、脱皮もすると考えられる(小町谷, 1991)。従って、「感性情報」が処理されるためには、情報処理システムが能動的に機能することが前提となる。「能動的」と言えばかなり恣意的に思えるかもしれないが、情報処理システムの特徴が強システム的であるため、入力情報に対して並列的な処理を行っている種々の機能モジュールも、ある機能モジュールが優位に働いた場合には、システム全体の性質が変化すると考えられる。

それでは、どのような条件が備れば、特定の機能モジュールが優位に働き、情報処理システムのなかで「感性情報処理過程」の駆動する状態が捉えられるであろうか。特に、心理学的レベルで情報がモルチ・モダールに統合されたり、個々のモジュールに分解されたりするためには、脳のいろいろな機能がお互いに密接に連絡している必要がある。このような機能的連絡は、大脳皮質だけでなく、基底核や辺縁系、あるいは小脳なども含めて考える必要があり、その制御機構は一つに限定しなくてもよく、制御は生体と外界の相互作用のもとでなされると考えられる(安西, 1987)。

従って、脳構造とそれに関わる種々の機能系の分化や統合状態を基礎に発現する知覚の諸様相を捉えることで、「感性情報」の属性が、感覚・知覚過程にどのように反映されているかを明らかにできるように思われる。そこで、感覚・知覚過程に感性情報処理が発現する条件について、発達の過程と脳損傷過程という心理生物学的観点から検討する。

6) 発達の過程で捉えられる感性情報の様相

情報処理の性能は、人間の脳そのもののデザインにより制約される(ヤング, 1987)ので、脳過程における機能モジュールの分化や統合の程度、例えば、発生的条件や脳構造のあり方により、感性情報処理の結果が反映する知覚過程の質を規定する可能性も大きいであろう。そこで、生活体の知覚過程を拘束する生活体の内的状態の規定因の一つである発達の条件の様相を捉えてみたい。

Werner (1948) は、知覚特性を刺激の構造的側面から記述する代りに、刺激の持つ力動的・表出的特質に着目し、固体発達、言葉発達、精神病理的過程などの研究においては、知覚の力動性を支える生活体の機能的制化過程を検討することの重要性を指摘した。特に、彼は、人が事象の表出的特性を通して行う知覚の一般的特性を「相貌的知覚(Physiognomic perception)と呼んだ。また、Werner (1930) は、一般的な感覚や知覚作用(Empfindung)と主観的要因と感覚との相互作用としての知覚作用(Empfinden)とを区別し、後者は、感情や情緒などの主観的要因が入り込みやすい知覚条件において研究されるべきであると考えた。

Wernerの考え方に従って実施された一連の研究には、生物心理学的過程を基礎とした「情報の感性的側面」を捉えるという意味での手掛りが、数多く含まれている。まず、Werner (1934) は、共感覚や通様様相性の問題に注目し、感性経験の発生的基礎には、「感覚の共通質」があると考えた。そして、残像、飽和度を落した色、瞬間呈示の色彩光など不安定な視知覚事象において、実験質全体を振動させる唸り音を、低音から高音へ上昇させたり、下降させると、これらの視知覚の方向もそれに共鳴する方向に変化することを認めた(Ziets, 1931; Schiller, 1935)。同様に、古浦・山内・利島(1969)は、音源が見えない部屋で、色々な高さから音を呈示して音源定位をさせると、音源の呈示位置に関係なく、音の高さ(振幅)に依存して音源定位を行い、その傾向は年齢が低いほど著しいことを報告している。

さらに、視覚的な正中線定位の筋トームスの状態(Wapner & Werner, 1957)や音圧(Toshima,

1967)による影響、光の自動運動の方向の上昇・下降音による影響(利島, 1968)や仮現運動の最適時相の音のテンポによる影響(Werner, 1934; 利島, 1971)などの報告もある。これら視覚と聴覚との感性相互作用の問題から示唆されることは、モグリティー間の関連が「感覚の共通質」を介して、不安定な知覚過程に現われと言うだけでなく、視覚や聴覚刺激に含まれる感性情報としての「感覚の共通質」を、生活体が自己の内的状態に応じて処理していることである。特に、感性相互作用が低い発達段階において顕著であることは、「感覚の共通質」が感覚の基礎過程に強く現れることを発生的に示唆している。

相貌的知覚に関する研究は、刺激の意味性が知覚する主体の内的状態に依存することを示唆している。例えば、三角形の頂点、人の横顔、さらに、Fig. 5のように二様の方向が知覚できる刺激図形などを用いた場合は、正方形のように方向性を持たない中性的刺激を用いた場合より、正中面定位、水平面の定位、刺激の自動運動の方向性知覚が、それらの刺激の方向性に依存して、より大きく偏って定位されると報告されている(Wapner & Werner, 1954; Kaden, Wapner & Werner, 1955; Comalli, Werner & Wapner, 1957)。また、方向性を誘発する具体物の絵刺激や複雑な幾何学図形を用いた場合には、仮現運動の生起が中性刺激の場合より最適時相の幅が広くなり(Toch & Ittelson, 1956; De Silva, 1926)、実際運動では刺激の運動速度が速く知覚される(Comalli, 1956)という報告もある。わが国においても、これらの現象が古浦ら(1970)により発達の確められている。

生活体の内的状態が未分化な体制で生じる相貌的知覚のような知覚は、年少児ほど顕著に生起するだけでなく(Wapner & Werner, 1957)、LDS-25のような薬物により未分化な内的状態に操作された成人においても認められる(Wapner & Krus, 1960)。また、芸術家群と科学者群を対象として、「駆けている馬」などの刺激により自動運動の方向定性を検討したところ、前者が後者より図形の力動性の影響されやすいとの報告(Comalli, 1960)は、外界の把握の仕方の相違による認知型の個人差に、感性情報が関わっていることが予想される。

さらに、感性情報の属性を探索する場合には、人間の内的状態から検討するばかりでなく、ノイズを増減したり、呈示時間、強度、大きさ焦点などを減衰させる手続きを採った刺激縮減条件での知覚様相から検討することができるであろう。即ち、知覚の現実発生(Aktualgenese)とか微小発生(microgenesis)と呼ばれる、安定した知覚に至る知覚の発生的過程

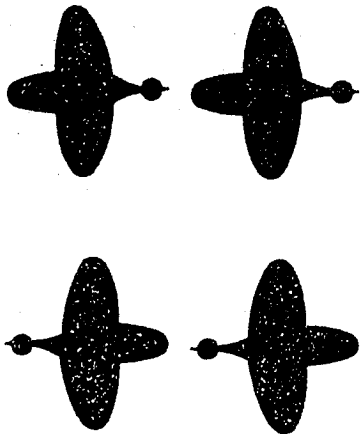


Fig. 5 鳥又は飛行機のいずれかに認知されると方向
 力動性が逆になるあいまい図形
 (Werner & Wapner, 1954)

(Sander, 1972; Werner, 1930; Flavell & Dragons, 1957; Kragh & Smith, 1970)の中から感性情報を捉えることができるであろう。何故なら、知覚発生初期段階では、刺激パターンの細かい属性より全体的な把握がなされ、これに生活体の感情・情動的要因が強く関与すると言われており (Werner, 1956; Kragh & Smith, 1970)、感性情報の核に感情・情緒的要因が関与していることが推測される。その意味で、情報の感性的側面の属性は、知性的側面の属性の記号化と異なり、形容詞的に記号化されると言えるのかもしれない。

7) 脳損傷過程から推測される感性情報

形態知識と視覚的注意の関連を検討している特徴統合理論 (Treisma, Cavanagh, Fisher, Ramachandran & Heydt, 1990) によれば、対象認知に至る情報処理の初期段階では、特徴抽出細胞により並列処理され、抽出された種々の構成属性は、浮遊した状態にあり、これらを纏めて対象を認知するためには、これらの抽出属性のうちから特定の属性に視覚的注意を向ける過程が働くと考えられている。

さらに、このような対象認知過程では、属性群の特徴を同定する機能と、それらが空間的にどこに配置されているかを弁別する機能の二つが働くとも仮定されている。この注意過程に関する仮定は、Mishkin, Ungerleider & Macko (1983) により、空間的弁別を受け持つ機能が後頭頂領域に、また、対象同定を受け持つ機能が後頭頂領域に局在するという神経学的経路に関する研究から明らかにされている。

人間における一側半球の後頭頂領域の損傷で、反対側の空間への注意が障害を受ける半側空間無視症状 (Jung, 1974; De Renzi, 1982; 利島, 1990) は、この領域の損傷による対象属性を空間的に統合する機能の欠落を予想させるものがある。また、半側空間無視症状以外にも、Mishkin (1983) の対象認知に関する神経学的経路が存在する領域の損傷によって生じる認知障害が、人間の場合にも認められている。それらは、失認症 (Agnosia) と総称される認知障害の症状群である (Warrington & Taylor, 1978; Farah, 1990; 山島, 1985)。この症状群は、大きく統覚型失認と連合型失認の二つに分けられる。

前者は、面や線の区別を触覚や聴覚のような非視覚系経路では形の弁別ができるのに、視覚系を介すと、対象の種々な構成属性は弁別可能だが、それらを形に転化できない。また、この型の失認症では、形全般の弁別ができない症状だけではなく、特定の対象が選択的に認知できない症状もある。例えば、文字や他の対象物は認知できるが、他人の顔の認知ができない相貌失認 (Prosopagnosia) がそれである。この症状は、顔の輪郭など線分の認知が悪い場合や、目や口などの部分を顔全体として再構成できない場合がある。

連合型失認は、知覚された形と意味とが結びつく段階での障害という意味から、後側頭領域の損傷者で、しかも、一側性よりは両側性の損傷に多く認められている。この種の失認症状は認められる (Farah, 1990)。しかし、この場合は、顔の命名や表情の意味の読取りができない一種の失語的性格をもっており、処理されない感性情報の内容の違いという観点からすると、連合型失認の相貌失認と統覚型失認のそれとは、異なる過程を持つと考えられる。

8) ヒューマンインターフェイスの障害と感性情報

自閉症児がプロゾディに欠けた合成音声に対しては反応せず、人間の音声に反応するという研究結果 (利島, 1987) は、論理的情報処理のできない認知障害児も、彼ら特有の感性情報処理がなされるヒューマン・インターフェイスの存在が示唆された。しかし、我々が行った年齢の高い自閉症者を対象に行った音楽情報処理に関する心理生理学的研究 (Nakamura, Toshima & Takemura, 1986) では、彼らが刺激要素に反応したことを示唆する結果を得た。即ち、自閉症群の情報処理過程が、決して健常者と同じような融通性のあるヒューマン・インターフェイスとは言えないのは、刺激要素に含まれる感性的属性の処理は可能であるが、文脈的な感性情報については、処理が困難な点にある。

また、田園画家的作風のブルガリアの画家ホイジェフが、左脳損傷後に、感情移入に乏しいが、幻想的作風に変化した報告(杉下, 1986)や、右脳を損傷したドイツの画家コリントが、半空間無視と直接的で感情的な作風に変化した報告(ガードナー, 1986)などの症例は、失認症や失語症など高次情報処理過程の障害と感性情報処理の関係や、感性の内容を規定する脳内機構の存在を推定することを可能にしている。従って、対象認知の美的側面を支える感性情報処理の心理生物学的基礎を検討する上で個々の表層情報を統合する機能としての視覚的注意機能と、創発的な深部情報を処理する感性情報処理機能との関係を明らかにするためには、ヒューマン・インターフェースの障害という観点から、感覚や知覚過程の検討をする必要がある。

引用文献

- 安西祐一郎 1987 認識の心理学—認知科学の立場から—。酒田英夫・安西祐一郎・甘利俊一 脳科学の現在・中公新書。Pp 35 - 92, Pp 150 - 163.
- Arnheim, R. 1974 *Art and visual perception* (2nd ed.). Berkeley: University of California Press.
- Comalli, P. E. 1956 Effect of visual directional dynamics on perception of illusory and real motion. *Dissertation Abstract*, 16, 118, Clark University.
- Comalli, P. E. 1960 Studies in physiognomic perception: VI. Differential effects of directional dynamics of pictured objects on real and apparent motion in artists and chemists. *Journal of Psychology*, 49, 99-109.
- Comalli, P. E., Werner, H., & Wapner, S. 1975 Studies in physiognomic perception: II. Effect of directional dynamics and meaning induced sets on autokinetic motion. *Journal of Psychology*, 43, 289-299.
- De Silva, H. R. 1926 An experimental investigation of the determinants of apparent visual movement. *American Journal of Psychology*, 37, 469-501.
- De Renzi, E. 1982 *Disorders of space exploration and cognition*. New York; John Wiley and Sons.
- Farah, M.J. 1990 *Visual agnosia*. Cambridge: The MIT press.
- Flavell, J.H. & Draguns, J. 1957 A microgenetic approach to perception and thought. *Psychological Bulletin*, 54, 197-217.
- Freimuth, M. & Wapner, S. 1979 The influence of lateral organization on the evaluation of paintings. *British Journal of Psychology*, 70, 211-218.
- ガードナー, H. 1986 酒井 誠・大嶋美登子(訳) 砕かれた心。誠信書房 (Gardner, H. 1974 *The Shattered mind*. New York: Alfred A. Knopf.)
- ガードナー, H. 1987 佐伯 胖・海保博之(訳) 認知革命。産業図書 (Gardner, H. 1985 *The mind's new science*. New York: Basic Book Inc.)
- Goldenson, R.M. (Ed.) 1984 *Longman Dictionary of Psychology and Psychiatry*. London: Longman.
- ゴンブリッチ, E. H. 1988 視覚芸術の心理学的側面。J. ミラー(編) 心理学の最前線 橋本仁司(監訳) 同朋舎 (Miller, J. (Ed.), 1983 *States of mind*. London: BBC)
- ゴンブリッチ, E. H. 1991 白石和也(訳) イメージと目 (Gombrich, E. H. 1982 *The image and the eye*. Oxford: Phaidon Press Ltd.)
- Jung, R. 1974 Neuropsychologie unter Neurophysiologie des Kontur und Formsehens in Zeichnung und Malerei. In H. H. Wieck (Ed.) *Psychopathologie Musikischer Gestaltungen*. Stuttgart: Schattauer Verlag. Pp 29-88.
- Kaden, S.E., Wapner, S., & Werner, H. 1955 Studies in physiognomic perception: II Effect of directional dynamics of pictured objects and words on the position of the apparent horizon. *Journal of Psychology*, 39, 61-70.
- 小町谷朝生 1991 色彩と感性のポリフォニー 勁草書房
- 古浦一郎・山内光哉・利島 保 1969 音の高低の空間的的定位に関する発達の検討・心理学研究, 40, 95-98.
- 古浦一郎・山本多喜司・祐宗省三・松田文子 1970 知覚の発達の研究—わが国における最近の10年間の動向—。心理学評論, 13, 54-68.
- Mishkin, M., Ungerleider, L. G., & Macko, K.A. 1983 Object vision and spatial vision: Tow cortical pathways. *Trends in Neuroscience*, 6, 414-417.
- Nakamura, K., Toshima, T., & Takemura, K. 1986 The comparative and developmental study of auditory information processing in autistic adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16, 105-118.

- Sander, F. 1927 Experimentelle Ergebnisse der Gestalt-psychologie. In *Bericht uder den X. Kongress für Experimentelle Psychologie*, Bonn, 23-88.
- Schiller, P. V. 1935 Interrelation of different senses in perception. *British Journal of Psychology*, **25**, 465-469.
- 杉下守弘 1986 脳とこころの対話 青土社
- Toch, H.H. & Ittelson, W. H. 1956 The role of past experience in apparent movement: A revaluation. *British Journal of Psychology*, **47**, 195-207.
- Toshima, T. 1967 The effect of auditory stimuli on visual perception of apparent median plane. *Psychologia*, **10**, 213-216.
- 利島 保 1968 感性相互作用の発達的研究(IV)一聴刺激が自動運動視に及ぼす効果一. 日本心理学会第32回大会発表論文集 p. 196.
- 利島 保・古浦一郎 1971 感性相互作用の発達的研究一音刺激が仮現運動に及ぼす効果一. 日本心理学会第35回大会発表論文集. Pp. 343-346.
- 利島 保 1987 心から脳をみる 福村出版
- 利島 保 1990 認知の神経心理学 福村出版
- Treisman, A., Cavanagh, P., Fisher, B., Ramachandran, V.S., & Heydt, R.V., 1990 Form perception and attention. In L. Spillman & J. S. Werner (Eds.) *Visual perception: The neurophysiological foundations*. San Diego: Academic Press Inc.
- Wapner, S. & Krus, D.M. 1960 Effects of lysergic acid diethylamide, and difference between normals and schizophrenics on the Stroop Color-word Test. *Journal of Neuropsychiatry*, **22**, 76-81.
- Wapner, S. & Werner, H. 1957 *Perceptual development*. Worcester: Clark University Press.
- Warrington, E.K. & Taylor, A.M. 1978 Two categorical stages of object recognition. *Perception*, **7**, 695-705.
- Werner, H. 1930 Untersuchungen über Empfindung und Empfinden: I Das Problem des Empfindens und Methoden seiner experimentellen Prüfung. *Zeitschrift Psychologie*, **114**, 152-166.
- Werner, H. 1934 L'unité des sens. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, **31**, 190-205.
- Werner, H. 1948 *Comparative psychology of mental development*. New York: International Universities Press.
- Werner, H. 1956 Microgenesis and aphasia. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, **52**, 347-353.
- 山鳥 重 1985 脳からみた心 NHKブックス
- 山根よしえ 1990 絵画評価における lateral organizationの影響. 広島大学教育学部心理学科卒業論文 (未発表)
- ヤング, J.Z. 1987 嶋井和世 (監訳) 脳と生命 廣川書店 (Young, J.Z. 1978 *programs of the brain*. Oxford: Oxford University Press)
- Ziets, K. 1931 Gegenseitige Beeinflussung von Farb und Tönelebnissen: Studien über experimentell erzeugte Synästhesie. *Zeitschrift für Psychologie*, **121**, 257-356.