

知覚と運動行為 (3)

— 2つの知覚システムとイメージとの関連について—

森 司朗*

Preception and Motor Action (3)

— The relationship between two perceptual systems and mental images —

Shiro MORI*

Abstract

To understand the cognitive mechanism of motor skills, it is important to understand the perceptual system. Neisser (1993) suggested that our perception has two systems. One system is the “where system”: this system is situational perception, called “direct perception” or “seeing”. The other system is the “what system”: this system is identical perception, called “recognition” or “seeing as”.

Kerr and Neisser (1983) suggested that mental imagery has two systems. One system is the “spatial knowing”. The other system is the “mental seeing”.

The purpose of this study was to present a basic frame of perception, and mental imageries, based on Neisser's idea of two perceptual systems and Keer and Neisser's idea of two mental imageries.

As a result, it was suggested that two perceptual systems exist from the viewpoint of neuropsychology and neuroscience, and were related with mental imageries through reconsidering the theories of Neisser, Farah and Hammond, and Jeannerod: the “where systems” is related to the “spatial system”, and the “what system” is related to “mental seeing”.

KEY WORDS : *Perception, Mental Image, Affordance, Ecological approach*

概 要

本研究では、運動認知のメカニズムを解釈の一つの試みとして、U. Neisserの1993年の発表した、“where system”と“what system”の2つの知覚システムに着目して、彼の考えのレビューすることをおして2つの知覚システムの問題を検討し、さらに彼の考えに基づいた2つの知覚システムと

運動の関連性についても若干の再考を試みた。また、この2つの知覚の解釈をメンタルイメージにまで広げ、相互の関連についても解釈してみた。

1. 問題設定

運動実施者がいかに運動技能を理解し、実施しているかということは、運動技能の獲得のプロセスを理解するためには欠くべからざる過程であ

*鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, Kagoshima 891-23 Japan

る。このことは、言い換えるといかに人がその運動を認知し、実行しているのかということになる。我々がいかに運動を認知しているかということに関する解明は、今後、より効果的な運動の指導を考えていく上で重要な問題になってくると考えられる。

運動の認知メカニズムを理解するための最も重要な研究の分野として知覚の分野が考えられる。運動の技能を獲得する場合、どの様にその運動技能がみえるか、つまり、知覚されるかということとは認知のメカニズムの解釈において基本的な要因である。

今回は運動の認知メカニズムの中でも知覚の問題を取り上げ、認知心理学の新しい流れである生態学的な立場からのアプローチを試みた Neisser¹⁴⁾の2つの知覚システムの考えに基づいて考察を行ない、さらに、この2つの知覚システムとメンタルイメージの関連を検討した。

2. 2つの知覚システム

我々がものを見る時、「seeing」なのか「seeing as」なのかによって異なった見方をしている。この考え方を基礎に、Neisser¹⁴⁾は知覚システムを以下の2つのシステムに分類している。つまり「situational perception-where; ecological approach」と「categorizing perception-what; cognitive science」である。これらのシステムはお互いに並行な状態にあり、決して連続的な存在ではない。これまでの知覚研究では、これら2つのシステムの考え方が互いに相反する形で存在しており、2つの立場で、別々の異なった知覚を研究してきたのである。つまり、where system とは直接知覚 (direct perception) であり、この代表的な考えとしては J. J. Gibson⁵⁾によって考え出されたものである。しかしながら、この考え方は、visual system にはあてはまるが、表象などの問題の解決は生み出していない。逆に、What system である recognition の考え方では、貯蔵されている mental representation がなければ、理解がされないシステムである。これら2つの立場は、どちらか一方が正しいというのではなく、両方が共に存在してい

ると考えられる。

2-1 where system について

我々の回りの環境は多くの情報によって取り囲まれている。この情報をより多く抽出するために我々は静止しているのではなく、必ず動きを通して抽出しているのである。

Where system における知覚は、我々を取り囲む事象の配置や回りの環境からの情報によって特定化されるだけではなく、その配置や環境を観察している観察者自身の目の位置や自身の動きの中から抽出される情報によっても特定化されることが特徴である。つまり、我々は自分自身によって、自分自身が何をし、どのように動いているのかを見ているのである。この理由として Neisser¹⁴⁾は光学的配列は面と観察点の関係を特定化することをあげている。つまり、直接知覚はいつも環境と自己の共知覚 (co-perception) なのである。このことが、where system が spatial perception である理由であると指摘している。止まっているは抽出される情報量は限られてしまうが、動きを伴うことによってより多くの情報を得ることができるようになる。つまり、この where system においては動きとの関わり、動作によって産出される情報が重要な要因となってくるのである。

この動作によって産出される情報を抽出する能力は遺伝的に持ち合わせた能力ではあるが、E. J. Gibson⁴⁾が指摘したように、直接知覚は経験、実践を通して、より繊細な能力 (知覚) へと変化してもいくのである。このことは、知覚学習によってアフォーダンス (affordance : J. J. Gibson⁵⁾によると「生体の活動を誘発したり方向付けたりする性質」) を利用する能力が高まることを意味している。例えば、ある技能の熟練者は、未熟練者よりもたくさんの情報を抽出することができる。このことは、熟練者が未熟練者に比べて、その技能に関するより多くの経験を積んでいるわけであり、言い換えると十分な知覚学習を経験していることを意味する。その結果として、より詳細なアフォーダンスを知覚できるわけである。

このような特徴を持つ直接知覚によって我々が

獲得していく情報の構造は不変（invariant）な構造をしており、非感覚的な様相の情報である。この情報を我々は、環境と自己の間から抽出しているのである。

直接知覚は、非常に自動的なものであり、複雑な技能でもその技能を完全に獲得できたら、最終的にはほとんど意識なしにその技能を行なうことができるようになる。この適切な例としては、自動車の運転があげられる。自動車学校に通い始めの頃は、すべての操縦技術が一つ一つ頭の中で確認されながら、教程が進んでいくが、免許をとり、1年以上経つとほとんど無意識のまま自動車を操縦しているのではないか。このことは、運動技能の習熟過程における運動の自動化の考え方と類似していると考えられる。初心者においては始めて行なう運動技能に関しては頭では理解できていてもなかなか運動としては実行が難しい。しかしながら、運動技能がいったん体と頭で理解できたら、無意識にその運動技能を実行できるようになる。このように複雑な運動技能の理解（できることを含む）の自動化は、直接知覚と非常に関連が高いと考えられる。このことについては、Neisser¹⁴⁾は、「直接的状況知覚は行為のコントロールに関して中心的な役割を演じるにちがいない」と述べている。

また、Neisser¹⁴⁾は、我々がいま行なっていることを見ることができれば、我々が今から行なうであろうこともまた見ることができると述べている。例えば、ある小径にそってどのように歩くかをみることは、それ自身が移動に関するわれわれのスキルそれ自身に与える“歩くことができる”ということを見ることができるところである。この「～できる」という情報が、先にも指摘したように J. J. Gibson⁵⁾が指摘するアフォーダンスである。このことは、Neisser¹⁴⁾が指摘するように ecological situation という意味において、単純に対象の配置と言うことを意味するだけでなく、行為に関する可能性をも含んでいるのである。つまり、アフォーダンスは、特定の知覚者と特定の場所における環境の間の可能性の関係において存在する情報である。

このことを運動技能の習熟過程に置き換えて考えてみる。いくら特定の環境（ここでは、運動を実施するための環境）においても、獲得された運動技能の習熟レベルの違いによって、その環境と知覚者の間に存在する多くのアフォーダンスの利用の量、質に関して運動技能のレベルにおける差がでてくる。例えば、テニスのプレーにおいて、初心者は、飛んで来るボールに対してただひたすらラケットにボールを当てることに取り組むであろう。つまり、飛んで来るボールに対してラケットにボールを当てて相手のコートに入れるという一連の動作を実行するアフォーダンスを抽出している。ところが、熟練者になると、飛んで来るボール、相手の動き、相手のコートのスペース、次に相手が打ち返すであろうコース…など同一の環境からより多くの情報、つまり、アフォーダンスを抽出することができるのである。

Neisser は、物を掴んだり、投げたりすることを導き出すアフォーダンスを physical affordance という用語を用いて説明している。これらのアフォーダンスはあとで述べる what system である再認(recognition)とは異なり、identify は必要ないのである。Neisser¹⁴⁾は、さらに misperception についても論じている。つまり、我々の回りには多くのアフォーダンスが存在している。しかしながら、我々は時折このアフォーダンスを誤って知覚してしまうのである。その一つの例が、スポーツにおけるフェイント行為である。スポーツの戦術においては、相手の裏をかくというか、相手の予測に反した行為を取ることによって、より優位に運動コントロールを行なう個人的戦術がある。このフェイント動作は、我々がスポーツ行為において直接知覚(direct perception) : where system に基づいて行為していることの証拠である。つまり、知覚者(フェイント動作によって誤った知覚を行なう相手)と環境(フェイント動作実行者)の間のアフォーダンスにもとづいて行為しているためである。ところが、高い運動技能を有する相手に対してはこのフェイント動作が見破られてしまうことがある。これは、運動技能レベルの高い選手ほどより多くのアフォーダンスを知覚で

きるからである。そのため、フェイント動作を行なおうとしている相手（環境）の間に存在するアフォーダンスから次なる相手の行為に関する情報をつかめるわけである。このように、我々のスポーツ行動に関しては where system: 直接知覚 (direct perception) によることが非常に多いと考えられる。

2-2) what system について

Neisser¹⁴⁾によると、この what system の中心的概念は、再認 (recognition) である。しかしながら、この概念は非常に広い概念であり、いろいろなレベルで表現されている。しかし、もっとも基本的には、同一性 (identity) が過去 (past) に関して定義づけられると言うことだと考えている。この場合、貯蔵された記憶というものが重要な要因となってくるのである。この点が現在 (present) において本質的に存在する situational perception: where system と非常に異なる点である。この2つのシステム (where system と what system) を大まかに区別すると「what system は “seeing as”」であり、「where system は、“seeing”」である。これらのシステムの基本的な特徴は連続性というよりはむしろ、互いに並存していることにある。例えば野球のバッティングを例にしてみると飛んで来るボールに対してバットを振るのは、直接知覚によってボールを見ることができるのである。しかし、そのボールが、カーブなのか、フォークボールだったのかというボールの球種を見極めるのは貯蔵された情報の結果に基づいている。このように野球のバッティングに関しては、2つのシステムがパラレルに同時的に関わっているのである。

これら2つの system は別々の源から発している。つまり、再認 (recognition) においては、where system に関して重要である共鳴 (resonance) や不変の情報には依存せず、多くのいろいろな種類の蓄積された根拠に依存しているのである。このことは、what system においては、常に error の可能性を含んでおり、我々は、この error を最小限にするように常に努力しているのである。し

かし、常にその可能性は残っているのである。それとは、反対に where system: direct perception においては、常に一貫 (consistent) しているのである。つまり、where system は、単一の一貫した不変構造を抽出しているのである。

2-3) where system : what system の存在例

この2つのシステムの存在例の一つとして Nisser¹⁴⁾ は脳神経系の疾患に基づく症候群を上げている。例えば、what system に損傷を受けた場合の例として、読むことに困難をもつ alexia (中枢性失読症) や対象を認識する感覚知覚能力が欠如している agnosia (失認症) をあげ、これらの症候の場合は where system においては何等損傷を受けておらず、正常であることを指摘している。また、where system に損傷を受けた例としては、随意注視麻痺である眼球運動失行症 (Balint's syndrome) をあげ、これらは逆に what system は正常であることを指摘している。これらの症候は、2つの system が別々に存在していることを示している。さらに、彼は、一つの非常に関心の持たれる現象として mental image を上げている。彼は Kerr との研究において “spatial knowing (where system)” と “mental seeing (what system)” の区別に関して論じ、これらの存在を検証するために、標準的な空間視覚のテストとイメージの明瞭性に関するテストを行なっている。また、最近では Martha Farah and her collaborator²⁾ が同様に mental image を “spatial (where system)” と “visual (where system)” の2つに分けている。このことについては、次ぎの章で Marc Jeannerod¹¹⁾ の考えを加えて詳しく述べることにする。

これまでは、2つのシステムの存在を示すためにお互いを区別して考えてきた。確かに、これらの2つのシステムは別々に存在しているわけではあるが、これらは、多くの場合、互いが同一時に働きあって存在している。例えば、大きな箱は重いと思って持ち上げて見ると以外と軽かったり、逆に小さい箱なのに持ち上げると重かったりした経験は誰しも持ち合わせていることだろうと思

う。このような経験は箱の大きさを見て重い、軽いという判断を行なう時点では、what systemによってcontrolされているが、実際に持つことによって筋運動感覚的な情報が働き、軽い重い判断で運動controlが行なわれるのである。この時点においては、where systemが働いているのである。

2-4 Neuroscienceからの試み

この2つのシステム；where system, what systemの存在を示す証拠として、サルに関する最近のneuroscienceの記憶メカニズムの研究が上げられる。working memoryにおいては2つの異なった機能をおこなうareaが存在することが最近報告されている¹⁵⁾。この2つのareaとは、prefrontal cortex（前前頭皮質）に存在するもので一つはおもにその対象が何か“what”ということに反応するareaであり、主にinferior convexity (IC；前頭前野下穹窿部)の付近であると考えられている。もう一つは、その対象がどこに“where”位置づけられるかということに反応するareaで、dorsolateral convexity (DL；前頭前野背外側部)と呼ばれるところで、principal sulcus（主溝）とarcuate sulcus（弓状溝）にある。

このareaの内、“what”に関しては視覚野17 (V1)からinferior temple cortex (IT；下側頭皮質)を経由してICに達しており、このITが視覚記憶に関して重要である¹²⁾。このIT cortexには、working memoryとrecognition memoryの2つが存在している。Millerら¹²⁾は、このIT cortexのareaにあるニューロンの刺激に対する活性化の程度を調べたところ、提示された刺激の類似性の程度が高いほどニューロンの電気反応が衰退していくことを報告し、結果として、このIT cortexは、新奇な、予期できない、新しい刺激に関する情報を好んで通過させる順応記憶“filters”として機能するように思われると結論付けている。Wilsonら¹⁵⁾によると、このITは、“what” (object)に関する情報が視覚野(V1)から送られ、ICへと繋がる箇所である。また“where”に関する情報は、視覚野からposterior parietal (PP) cortexを通して、

DLへと運ばれていくと指摘されている。

これらの記憶と結びつく情報の一つ視覚情報がある。これまでの解剖学的、生理学的な研究の結果、視覚情報は網膜を通して外側膝状体核 (LGN)を経て視覚野(V1)へと運ばれる。LGNはmagno-(大形)とparvo-(小形)の2つの細胞によって構成されており、それぞれが、V1の皮質の各層に運ばれ、神経連絡をして、V2へと運ばれていく。この流れは情報の種類によってさらに2つの流れに分かれていくことが報告されている。この視覚の情報処理のメカニズムに関してLivingstone and Hubel¹⁰⁾はこれまでの研究結果を通して視覚にはこの情報の特性による各areaへの伝達経路に従って機能的に異なる2つの並行なシステムがあると述べている。一つはtemporal-occipital regionに関係するものでLGN内のparvo-cellと結びついたものである、このシステムを彼等はparvo systemと呼んでいる。このシステムは対象を確認するため(identify)の学習に必要なもので“what” systemであり、Neisser¹⁴⁾の指摘した再認(recognition)：what systemと結びつくものであると考えられる。もう一つは、対象の位置に関して重要なものでありparieto-occipital regionに存在するsystemである。このシステムはmagno systemと呼ばれ、人間の動作の知覚などにおいて作用している。このsystemは“where” systemであり、Neisserのwhere systemと対応すると考えられる。

3 メンタル イメージにおける2つの知覚システムの存在について

このように知覚には2つのシステムが存在している。では、イメージにおいてもこの2つの知覚システムが存在しているのだろうか。ここでは、この考えに関する3つの研究について検討した。

3-1 Neisserの考え

Neisser¹³⁾は、心像(mental imagery)を一連の知覚活動から派生したものととらえている。つまり、心像(mental imagery)は、知覚活動の予期的位相

(anticipatory phases)であり、知覚的予期であると考え、イメージは頭の中に描かれる像ではなく、多様な可能性のある環境から情報を得るためのプランとして考えている。1983年の Kerr and Neisser⁷⁾の論文においては、彼等はこの心像の考えをさらに“spatial knowing”と“mental seeing”の2つに分けている。この考え方は、その後、“where system”と“what system”の2つの知覚システムとの関連を持ってきている。我々がここで重要な概念として捕らえるべきことは、心像(mental imagery)は知覚の一過程であると仮定するならば、知覚過程が2つのシステムに分けられたのと同様に心像も2つのシステムに分けられるということである。つまり、where system=spatial knowing であり、what system=visual seeing である。

彼は、これらの考えに基づいてさらに1993の論文の中で“予期的空間的イメージ(anticipatory spatial image)のいくつかの形態においては、知覚されるアフォーダンスや動作をプランニングすることも含まれている”と述べている。この考えに従うと、我々が問題にしている Motor Image というものは、空間的なイメージ(spatial image)に近いものであると捕らえられるのではないだろうか。前章で運動技能の習熟過程の解釈の一つとして、where system の考え方があてはまることをしめしたが、心像を知覚活動から派生したものであるととらえるならば、当然、運動技能に伴われる心像も知覚的予期として存在することになる。このことは運動技能の習熟の過程の中で行なわれる Motor image も当然、where system の一過程として存在していることを意味している。

この心像(mental imagery)を知覚の一過程ととらえ、知覚過程が2つのシステムに分けられたのと同様に心像も2つのシステムに分けられるという考えと同様の考えを示しているのが、Farah and Hammond²⁾である。次節では彼等の考えに基づいてさらに心像における2つのシステムの存在に関して考察を進めることにする。

3-2) Farah and Hammond の考え方について

Farah and Hammond²⁾は、人間、動物のどちらにも刺激の視覚的外観に関する表象と刺激の空間的配置に関する表象が別々の独立したシステムによって促進させられているといういくつかの証拠があることを指摘している。彼等は、これまでのイメージ論争の2つの相対する結果についてどちらか一方が正しいのではなく、両方の結果が存在すると述べ、表象を視覚表象(visual representation)と空間的表象(spatial representation)の2つに分けて考えている。つまり、視覚表象は、perspective properties, color information, 触感覚やその他のモダリティを通しては利用できない形の様相を含む、正確な対象の外観を記号化(encode)する modality-specific 表象であり、一方、空間的表象は、他と比べて見ている人やお互いに関して空間における対象の配置の抽象的で非感覚的様相的多重様相的な表象であると考えている。これまでの Neisser の考えに基づけば、これらの表象は別個に存在し、互いに役割を持っているはずである。Farahらは、この2つのイメージの存在を示す証拠として、neuroscience や臨床的な証拠(ex. visual agnosia)などを例としてあげ、彼等自身この論文の中で2つのケースを調べ、この2つのイメージの存在を確認している。彼等のこの2つのイメージの存在の背景には2つの知覚システムの存在が考えられる。彼等は、2つの異なった知覚システム: what system と where system の存在を認め、mental image においてもこれらの知覚システムと同様の2つのシステム visual system と spatial system が存在すると述べている(Levine, Warach,& Farah⁹⁾。

この Levine et al.⁹⁾の論文においては、彼等は visual system を対象の識別をする“what system”と対象の位置を決定する“Where system”の2つに分けている。この考えは、visual image にも適用できると考えている。彼等は、visual image を“experience”と“capacity”に分けている。ここでの“experience”とは、“inner seeing”や“picturing in the mind's eye”として表現し、“capacity”は、ものの視覚的外観の知識を示すことを被験者に要

求することによって測定できると述べている。イメージは幻覚や知覚とは区別されるものであると考えてはいるが、イメージの中には visual system の部分的な活性化を含むとも述べている。このことは Neisser¹³⁾の準知覚としてのイメージの考え方に類似するものであると考えられる。彼等は、さらに健常な被験者なら視覚イメージと知覚は共通の中立した道筋を使用していることを示唆している。

3-3) Jeannerod の運動イメージの考え、

Jeannerod¹¹⁾は Fitt の法則 (1954) の再解釈などを通して、イメージと実際の行為は同じ原理によって生み出されるならば、実際の実行中に見出だされる時間的な関連性は運動イメージと運動前の心構え (準備) にもまた見出だされるべきだと考えている。つまり、イメージと実際の運動が同じ原理であるならば、実際の運動において生じる結果 (ここでは、時間との関連性) が運動イメージ、また、運動前の準備中の段階でも現れるはずであることを述べていると考えられる。この証拠として、行為準備のメカニズムとして例えば、Kosslyn⁹⁾の地図を記憶して、その中をメンタルの中で旅行する時の距離と時間の増加の関連性を示す実験結果などから、メンタルと実際のパフォーマンスの間の時間の類似性は行為のいろいろな異なったタイプに関しても一般化されることを示している。さらにこれらの結果から、これらの現象は同じ中枢にかかわっており、運動準備や運動イメージの類似性は神経メカニズムとも類似していると述べている。彼は、このことについての証拠として、大脳皮質の活性化のパターンが運動イメージ中と実際の運動中とで同じパターンが観察された実験結果を紹介している (レビューとしては Farah³⁾)。このように、イメージと実際の行為とが同じ原理に基づいて実行されているとするならば、例えば、習得される運動技能が増加すればそれにともない、その運動技能のイメージも当然増加するはずである。このことと類似した観点として、Jeannerod¹¹⁾はメンタルプラクティスは身体パフォーマンスを改善するのに効果的なもの

のと思われるし、もし身体のパラクティスとメンタルプラクティスの両方が配置されるならばその優位性は高められるだろうと述べている。つまり、従来行なわれてきたスポーツにおけるメンタルプラクティス、メンタルトレーニングの効果を肯定していると思われる。

彼は、これまでの研究を通して、運動イメージについて2つの仮説を考えている。第1の仮説は、運動イメージの内容は行為を準備し、プログラミングするための通常隠された現象の明白な写しである。第2の仮説はこれらの明白で隠された現象は同じ中枢機構で共有されている。この仮説を検証するため、彼等 (Decety et al.¹¹⁾) は単純な歩行課題を用いて2つの実験を行なっている。第1の課題は5、10、15メートルの距離を実際に歩行した場合と実際には歩行しないでメンタルイメージの中で歩行した場合の歩行に掛かった時間を測定したところ、両者は類似した結果を示した。この結果は、第1の仮説を支持するものである。しかしながら、この結果に関しては一つの疑問が考えられる。つまり、歩行時間は実際とメンタル条件において観察された時間的不変項が一つの暗黙の知識、ストラテジーである可能性が考えられる。そこで、彼等はこの疑問に答えるために、外的な拘束を導入することでこの疑問に答えようとした。第2の実験では、第1の実験と同様の歩行課題に加えて、被験者に荷物を背負って歩くことを要求した。その結果、実際に荷物を背負って歩行した場合は、荷物を背負わないで単純に歩行した場合と類似した結果を示した。ところが、実際には背負わずに背負って歩いているメンタルイメージを描いた場合は、移動時間がすべての目標地点において有意に増加したことを示した。このように、外的な拘束を導入することによって実際とメンタルの両条件における類似性が消失している。つまり、このことは、時間が運動イメージにおいて表象化される唯一の変数ではなく、荷物の重さに関する力量についてもイメージされていることを示している。実際に歩行する場合は、荷の重さを克服してスピードを維持するための努力が行なわれるが、イメージの場合はこの努力が行なわれてい

ないのである。このことについて、彼は中枢のプログラミング構造は明らかに計画された動作によって要求された活動的な準備のために必要なものを予測すると述べている (Goodwin et al.⁶⁾。

彼はこれらの結果に基づき、表象化のシステムには2つのカテゴリーが存在すると考えている。つまり、「自己調節のメカニズムに限定される低いレベルの表象 (あるいは基準) に関するシステムである。このシステム機能は、反射のように中枢基準に関する誤差の自動的な修正に基づいている。もう一つのカテゴリーは、自己-組織化の特性を持っている高いレベルの表象 (あるいは目的) に関するシステムである。これらの機能は行為に関する目的の内的な生成に基礎を置いている。」と述べている。また、彼は第2のカテゴリーの自己-組織化システムを運動表象は自律的メンタル構成概念であると仮定している。これらの考えを踏まえ、メンタルイメージ (拡大によっては表象) は外的な世界との遅延した相互作用に由来し、知覚-運動経験から作り出されるということであり、メンタルイメージはアナログの表象、知覚情報に関して同形のものとして考えるべきだと述べている。

彼の論文の最後で彼は、以下のように述べている。

「自己を構造化することにおいて表象に引き出される行為 (representation-driven actions) の役割に関する論議はそれゆえに認知構造の古典的な“運動理論: motor theory”と一致するであろう。この理論は、動作やその感覚の結果はメンタルプロセスの構成する構成分子であり、その結果、運動の構成要素がなかったら、プロセスは存在しないかあるいは異なった特質を持っているであろうということを主張する理論である。行為は前もって組織化された (たとえ、それが発達の最も初期の段階で比較的基本的なものであったとしても) 表象のシステムから生じるので、それらは動作によって作り出される求心性の情報にそれらの構造を課する。求心性の情報は交互に動作が組織化される表象を強化するであろう。…」

3-4) まとめ

—イメージにも2つのイメージが存在—

以上のようなことからメンタルイメージとは知覚されるものであるはずである。つまり、イメージは、知覚できるものを表象しているのである。このように考えてくるとメンタルイメージは、知覚過程の一部であり、Neisser¹³⁾の用語を使うならば、知覚活動の予期的位相 (anticipatory phases) であり、知覚的予期であると考えられる。イメージは頭の中に描かれる像ではなく、多様な可能性のある環境から情報を得るためのプランとして考えられる。この知覚過程には、“where system: situational perception”と“what system: categorizing perception, recognition”の2つの system が並列に存在しており、当然、メンタルイメージにおいてもこの2つの system に基づくイメージが並存しているはずである。Neisser は、この2つの system を“spatial knowing”と“mental seeing”とに分けている。この“spatial system”は知覚システムの“where system”と結び付き、“mental seeing”は“what system”と結び付くと考えられる。

参考文献

- 1) Decety, J., Jeannerod, M. and Prablanc, C.: The timing of mentally represented actions. Behavioral brain research, 42: 1-5, 1989.
- 2) Farah, M. J. and Hammond K. M.: Visual and Spatial Mental Imagery: Dissociable Systems of Representation. Cognitive Psychology, 20: 439-462, 1988.
- 3) Farah, M. J.: The neural basis of mental imagery. TINS, 12: 395-399, 1989.
- 4) Gibson, E. J.: The Concept of Affordances in Comparative Development. a symposium on “Toward a Unified Science of Behavioral Development”, Society for Research in Child Development, Toronto, April 25, 1985.
- 5) Gibson, J. J.: The ecological approach to visual perception. Boston, Houghton Mifflin, 1979 (古崎敬, 古崎愛子, 辻敬一郎, 村瀬 旻 共訳: 生態学的視覚論—ヒトの知覚世界を探る, サイエンス社, 1985.)

- 6) Goodwin, G. M., Mc, Closkey, D. I., and Mitchell, J. H.: Cardiovascular and respiratory responses to changes in central command during isometric exercise at constant muscle tension. *Journal of physiology*, 226: 173-190, 1972.
- 7) Kerr N. H. and Neisser, U.: Mental Images of Concealed Objects: New Evidence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(2):212-221, 1983.
- 8) Kosslyn, S. M., Ball, T. M. and Reiser, B. J.: Visual images preserve metric spatial information. Evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*, 4: 47-60.
- 9) Levine, D. N. Warach, J., and Farah, M. J.: Two visual systems in mental imagery: Dissociation of 'what' and 'where' in imagery disorders due to bilateral posterior cerebral lesions. *Neurology*, 35: 1010-1018, 1985.
- 10) Livingstone, M. and Hubel, D.: Segregation of Form, Color, Movement, and Depth: Anatomy, Physiology, and Perception. *Science*, 240: 740-749, 1988.
- 11) Jeannerod, M.: A Theory of Representation-Driven Action. pp. 68-88, in Neisser, U. (ed.) *The perceived self: Ecological and Interpersonal Sources of self-knowledge*. Cambridge University press, 1993.
- 12) Miller, E. K. Li, L., and Desimonei, R.: A Neural Mechanism for Working and Recognition Memory in Inferior Temporal Cortex. *Science*, 254: 1377-1379, 1991.
- 13) Neisser, U.: *Cognition and Reality*. Freeman, 1976. (古崎 敬, 村瀬 旻 共訳: 認知の構図, サイエンス社, 1978.)
- 14) Neisser, U.: Direct Perception and Re-Cognition: Opposing Theories But Complementary Perceptual Systems. *Philosophy and Psychology*, 1-27, 1992.
- 15) Wilson, F. A. W., O Scaladihe, S. P., Goldman-Rakic, P. S.: Dissociation of Object and Spatial Processing Domains in Primate Prefrontal Cortex. *Science*, 260: 1955-1958, 1993.