

知覚と運動行為 (2)

—メンタルプラクティスに関して—

森 司 朗*

Perception and Motor Action (2)

— With reference to mental practice —

Shiro MORI*

Abstract

Perception and action are simultaneous coordinated in everyday life. It may be possible to interpret mental practice from the viewpoint of this relationship.

The purpose of this study was to present a basic frame of mental practice, based on Neisser's schematic conception. To gain the purpose, a frame of mental practice was discussed through reconsidering Neisser's paper (1985).

As a result, it was suggested that the frame of mental practice is based on cognitive structures anticipatory schemata. This thought of anticipatory schemata may be included in amodal invariants. And it was also suggested that this amodal invariant may center on mental practice.

KEY WORDS: *Perception, mental practice, schema*

1. 問題設定

我々の日常場面を見回すとき、ほとんどの行為が知覚することと結びついて出現している。このことを言い換えると知覚することと行為することは時間的な流れにおいて同一単位の中での現象であると考えられる。同様な指摘として von Hofsten¹⁶⁾は知覚のもつ重要な特性の一つとして即時性(immediacy)をあげ、さらに行為との結びつきでの重要性を指摘している。このことを示す一つの例としては、走り幅跳びという一連の行為における踏切り時の知覚と運動行為についての報告がある(Lee, D. N., Lishman, J. R. and Thompson. J⁷⁾⁸⁾, Hay J. G.⁴⁾)。この報告では、数回の跳躍を

通して、踏切の数歩前までは前もってプログラムされたかのように歩幅が一定であったのだが、踏切板の数歩前からは、歩幅のばらつきが確認された。このことは、的確に踏切板の上を踏み切るために踏切板の数歩前から視覚的な情報に基づいて歩幅の調整を行っていたことを示している。つまり、この踏切板を踏み切るための数歩からの調整は、視覚による踏切板を見るという知覚と踏切板で踏み切れるという行為が同時に現れていることを示しており、知覚と行為が踏み切り板で踏み切るという同一の単位内で行われていることを示唆している。このような知覚と行為の関連について、von HofstenはGibsonの生態学的アプローチの立場に基づき知覚と行為を結びつけるものとして

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

Gibson³⁾によるアフォーダンス (affordance) の存在を示唆している。彼の考えに従うと、我々は、このアフォーダンスを見ており、行為する時はこのアフォーダンスを利用していることになる。そして、このアフォーダンスは知覚と行為を同一単位内に結びつける媒介的な存在ということになる。

筆者⁹⁾は、この von Hofsten らの考え方にに基づき、知覚と運動行為との間には密接な関連があることを仮定し、その一つの現象として視覚情報の変化と姿勢維持コントロールの関係を考察した。その結果、姿勢、あるいはバランスを維持するという行為においては視覚情報が重要になってくることが示唆された。このことは、視覚が姿勢のコントロール、すなわち運動行為に関して重要な役割を担っており、知覚と運動行為の関連性が認められたことを示している。

以上のように、知覚と運動の間には、密接な関連があり、この2つを結びつけているものとしてアフォーダンスの存在が指摘された。しかしながら、我々は実際の経験の中において現実に行為を起さなくても頭の中で操作される心像という現象を共有している。

この現象を利用し、さらにその後の行為と結びつけるプラクティスとしてメンタルプラクティスがある。つまり、このことは、ある課題に関して実際に行為、運動行為を行わなくてもその課題に関するイメージを想起することで、その後の行為に影響を与えることを示唆されている。このことを運動学習の領域においては、メンタルプラクティス (mental practice) と呼び、そのプラクティスの効果が実証されている。さらに、このメンタルプラクティスに関しては、多くの有効性を示す結果が示されており、最近では Feltz²⁾らや岡村¹³⁾が、これまでの運動技能学習におけるメンタルプラクティスの効果を概観し、今後のメンタルプラクティスの研究の方向性を検討している。

このように実際には行為を行わなくてもプラクティスが可能になることがある。しかしながら、逆に、このメンタルプラクティスの効果を考えていくとき、実際に行為として出現させられないもの、さらに、以前経験したことのないものに関し

ては、メンタルプラクティスの効果をあげることは困難である。例えば、100メートルを走っている様子を12秒台で走る選手にメンタルプラクティスさせたでしょう。その選手は100メートルを走っている様子を漠然とはイメージできても、走っている速度を10秒台と指定したとすると、これまでにプラクティスの中では今まで経験もしたことのない速さの感じをメンタルな世界でつかむことなどは出来ないのである。このようにメンタルプラクティスにおいては、そのプラクティスの効果と実際の経験の間には関係があるように思われる。つまり、実際の知覚と行為の経験がメンタルプラクティスの効果に重要な影響を与えられられる。

このように考えてくると、メンタルプラクティスの構造については、知覚と運動行為の関連で解釈できるのではないだろうか。そこで、本論文では、知覚と運動行為の関連性を土台にして Neisser¹¹⁾の図式 (schema) の考えに従い、最近の Neisser¹²⁾の論文に基づいて、メンタル・プラクティスの解釈を試みてみた。

2. 知覚と運動行為の間に介在する不変項

前述してきたように、知覚と運動行為は同時に生じ、関連しあっているにもかかわらず、実際の知覚と運動行為の研究を見てみると、それぞれ「知覚」、「行為」と別々に研究されてきている。この問題の解決において Neisser (1985) は、「知覚」としての情報抽出と「行為」に関する運動制御の両方で論じられる術語の重要性を指摘している。彼は、このような知覚と行為のお互いを結びつける術語として von Hofsten と同様に Gibson のアフォーダンスという考えに注目している。彼はさらに、このアフォーダンスは客観的に存在し、特定の有機体による行為の可能性をしめしているものと考えている。この考えに従うと、我々は知覚するときアフォーダンスを見ており、行為するときにアフォーダンスを利用していることになる。つまり、知覚と行為がアフォーダンスという同じ単位によって組織されていることになり、さらには同一時間的構造によって体制化されていることになる。

Neisser は、このアフォーダンスとは何かということの問題にするとき重要になってくるのが不変構造だと考えている。この不変構造の代表的なものの一つに、D. N. Lee⁶⁾が光学的流動の数学的分析の結果、“tau”という考えを報告している。しかし、彼は、tau という概念よりも広い基本的な構造としては非様相的 (amodal) 不変項の存在を指摘している。

運動行為という現象の中でこの非様相的不変項の存在の例として考えられるのが、Neisser も彼の論文の中で示している「模倣」や「観察学習」である。この模倣とは、心理学辞典においては「他者の行動や特性を観察することによって新しい行動パターンや特性を習得すること」(新版心理学事典、平凡社)と述べてある。

この模倣について、社会的学習理論の立場をとる Bundura¹⁾はモデリング発達初期における「即時模倣」から言語表象が重要になる「遅延モデリング」の展開を説明し、モデリングの起源と決定要因を決定するためには、即時再生と遅延再生を区別する必要を考えている。また、Zaporozhets¹⁷⁾は、模倣は新生児には存在せず、個体発生的一段階においてはじめて現れるもので、それが特に重要な意義を持つのはやはり子どもの発達の比較的初期の段階からであると述べ、模倣がごく初期の段階から出現することを示唆している。さらに、彼は Bundura が「遅延モデリング」において言語表象が重要であると考えたのと同様に、子供が成長するにつれて模倣において第二信号系、つまり言語が重要な役割を果たすようになってくることを指摘している。以上のように考えると、模倣は発達を通じて、生得的な段階から学習を通して獲得される段階へと移行していくものだと考えられる。この模倣を考えると、学習を通して獲得される模倣学習が進むときの重要な要因として、言語との結びつきと同時に表象の問題が考えられる。この模倣と表象との関係について Wallon¹⁸⁾は、運動と表象との関係を明白な仕方を含んでいるようにみえる活動形式が模倣であると考えている。そして彼は、コフカが区別した模倣のための模倣である自然発生的模倣と、動機づけられた模倣である

知的模倣を区別し、自然発生的模倣は、知覚構造とそれに対応する運動構造とのあいだに実現される一致にはかならないとしており、知覚から運動への移行を生み出す内在的關係以外の関係は含まれないとし、知覚と運動は並行して存在するというよりはむしろ、完全におぎない合い、均衡のとれている状態だと考えている。この Wallon の考えに従うと自然発生的模倣においては知覚と運動行為は結びついていることになる。

さらに、このような結びつきに関して、Neisser は形態の模倣や観察学習は見られる行為と実行される行為との間の機能的な結合の証拠を示していると考え、非様相的不変項の概念がこの問題の可能な解決を提供していると考えている。このことは、見られる行為と実行される行為とが結合されると形態の模倣や観察学習が完成されることになる。つまり、Neisser はこの見られる行為と実行される行為とを結合させているものを非様相的不変項と考えている。この Neisser の考えに従うと「模倣」は特殊な不変構造、つまり、非様相的不変項に同調されて生じてくるものであり、我々のすることの基礎にあることになる。このような非様相的不変項の存在が運動技能の発達や新しい技能習得を可能にしていると考えられる。例えば、鉛筆で書いた字を黒板に同じ様に板書できるということは運動技能の転移である。この転移が可能なのは非様相的不変項が各感覚様相にまたがって不変なように、行為においても不変のままでありつづけるからである。

しかしながら、前述したように模倣は、発達のごく初期から見られている。このことは、発達の初期においてすでに模倣を生み出す非様相的不変項が存在していることを示しており、我々はこのように非様相的不変項をもって誕生しているのではないと思われる。つまり、我々は生まれたときから知覚と行為を結びつける能力を有していると考えられ、それが非様相的不変項である。このように「模倣」は、生得的に獲得している可能性の存在する不変構造、つまり非様相的不変項に同調が生じて行われる行為である。このことは逆に、不変構造が存在しないと同調するものが存在しな

くなり、模倣が生じなくなることを示している。

3. Neisser の図式概念に基づく メンタルプラクティスの解釈

以上考えてきたように知覚と行為は非様相的不変項を媒介として結びついていると予想される。この非様相的不変項と深く関係しているものに表象の問題がある。Neisser は、動きの知覚の基礎となっている情報を詳細に考察してみると動作に関して「内的な表象」の存在があることを示唆している。さらに、彼は、この「内的な表象」は知覚それ自身の不変構造と同じ形式を持つものであり、抽象的で、非感覚様相的で、時間的に延長された表象であり、行為を実際に生じさせなくても、実際に行われているように示すことができるものであると考えている。この「内的な表象」を考える上で重要になってくるものとして、そのメカニズムの問題があげられる。このメカニズムとしては Neisser が1976年に発表した知覚循環の中の図式(schema)がある。

1) 予期図式と心像の関係について

テニスをしたり、野球でバッターボックスに立ち、ピッチャーの投げるボールを打つときに、必ずボールが来る前にボールのコースや打ち出す方向を考えており、さらにより熟達したテニスプレーヤーの場合などは、次のボールのコースまで考えてプレイを行っている。Neisser (1976) は、このような熟練した行動においては、知覚が循環していると述べている。つまり、知覚することの中に行為や運動が含まれていることを示している。また、テニスのボールを打つとき、実際のところ、前に打ったボールと全く同じボールが来るということは有り得ないことであると同時に、前に打ったボールと全く繋がりのないボールを打っているわけでもない。しかし、実際には、ボールを打つという行為は実行されているのである。つまり、大まかな運動行為のプラン自体は変更されず、実行されているのである。このことは、知覚での多少の変化に対して旨く適応して運動行為を生み出していることを示している。この旨く行為へと繋げ、そして適応されているものは何であろうか。

このように旨く適応されているものが“図式”ではなかろうか。Neisser は、知覚に関する基本的認知構造としてこの“図式”を考え、知覚循環全体の一部としてとらえている。また、機能的なアナロジーとの立場から、図式はプランとしての機能を果たすと同時にプランの実行者でもあると考えている。同様に図式は行為のためのパターンであると同時に行為そのもののパターンでもあったとも考えている。また、知覚との関係においては、知覚と図式を同一のものとして扱うのではなくて、知覚は図式と有効な情報との相互作用によって生じるものであり、相互に作用していることになる。さらには、知覚行為においては、図式が情報を抽出し、その抽出した情報によって図式が変化させられるという循環的な活動であり、そのため同じ知覚行為は2度と有り得ないのである。つまり、この図式という存在が外界から入力される情報を取り入れ、その情報に適応して行為を生じさせていることになる。

では、この図式はどのような手順で発生してきているのであろうか。Neisser によれば、生まれて2, 3分後の新生児でさえ、音源の方向に目が向くという音源への知覚行為が生じており、新生児でさえも情報を受け入れる準備をもって生まれてきていると述べている。このことは、前章で述べた模倣の発達とも類似していると考えられる。つまり、非様相的不変項と同様に基本的な図式を備えて我々は誕生していることになる。

このように誕生時から存在している図式が、模倣と同様に発達の過程を通して変化してきている。その発達の過程で重要になってくるのが Neisser が「予期図式(anticipatory schemata)」と名付けたものである。この予期図式が乳幼児においてでさえ存在するからこそ、発達の基礎となる知覚的探索が生じるのである。この「予期図式」は、知覚することを時間的な広がりのある連続的なプロセスに描いたものであり、知覚と心像を結びつけているものである。また、Neisser は、心像について、「予期図式」が知覚から分離された際の、すなわち、客観的に存在する情報が存在しない場合の「予期図式」の活動であると考えている。同様に、

この心像について知覚活動から派生したもので、知覚活動の予期的位相 (anticipatory phases) であり、知覚者が別の目的のために知覚循環から切り離れた図式だと考えている。

このように心像というものは「予期図式」という知覚循環から切り離された一つの図式であると考えられる。同様に、「予期図式」は知覚することを時間的な広がりのある連続的なプロセスに描いたものである。このことは、知覚と行為の間に存在する不変構造、つまり非様相的不変項と同じ形式のものをもっていることになり、心像も同じ存在ではないかと思われる。

2) 心像のレベルと予期図式

Neisser は、「イメージされた動作は、1) 日常生活の中で生じているものであり、2) イメージされた知覚と関連があり、3) 続いて起こる明白な行動において実際に効果がある」と述べている。このことは、イメージされる動作が日常生活を通して獲得されるものであり、その動作に関する過去の経験のレベル差がイメージの鮮明さや制御能力に影響を与えたと考えられる。

佐々木¹⁰⁾は、Neisser の考えによる「予期意識としてのイメージ」論に立つことで、イメージとからだを繋ぐ観点が得られるであろうと考えている。また、佐々木は同様な見解として村田¹⁰⁾の考えに触れ、Neisser のイメージ論がからだの動きをもその射程に収めた身体的な表象論であることを指摘していると述べている。このようにイメージとからだ、特に身体活動と結びつけられると考えると前述したようにこれまでの身体活動の経験というものが内的な表象でもあるイメージのレベル、つまりは、心像のレベルに影響を与えるものであると考えられる。

身体活動の中でも特に経験の差が現れるものの一つに運動技能があげられる。運動技能のおおまかな枠、例えば、捕る、投げる、打つなどの基本的動作そのものは、幼児期においてすでに獲得されているが、その質的な細かな変化はその後の経験の有無によって影響を受けている。つまり、獲得された基本的な動作を軸にしてより精密化されたものになっていくのである。

前章で考えたように心像を予期図式の一つであると仮定すると、我々の様々な身体活動における経験の差がこの予期図式に影響を与えていることになる。知覚循環における、図式—探索—対象—図式…の一連の循環の中で図式自体が外界からの情報などによって影響を受け変化してきており、この図式が次ぎに起こる知覚行為に対して影響を与えているのではないかと考えられる。このことから予期図式は心像のレベルによって影響を受けているのではないかと推測され、個々人によって細かいレベルで異なってくるものだと思われる。

3) 予期図式とメンタルプラクティス

野球でのキャッチャーの捕球においてよくみかける風景であるが、ピッチャーが投げたボールがキャッチャーの構えた場所に来るとき、そのボールがバッターに打たれたとしても、キャッチャーのミットは、捕球しようと予測した位置に置かれたままになっている。この様に私たちは、前もって予期した図式、予期図式に基づいて行為を行っており、前述の例のようにボールの軌道が行為の修正不可能な場所で妨害されてしまうと予期図式によって生じた行為の残像が残ってしまうことになる。このことを逆に利用したものにスポーツ競技場面などで見られるフェイント動作がある。つまり、相手に対して予測の違いを故意に生みだし、その予測の差によって利益を得ようとしているのである。

このように、一連の運動技能を考えると予期図式に基づいて行われている。この運動技能の学習の方法の一つに、身体を直接使用しないで目標となる運動技能のイメージを相起することによって学習を行っていくメンタルプラクティスがある。このメンタルプラクティスについて、Neisser (1986) は知覚することと行為することが同じ様に不変的な構造に基づいて行われているために可能なプラクティスであると考えている。このことは、知覚と行為を結びつける非様相的不変項の存在がメンタルプラクティスにとって重要な要因になると考えられる。前述したように我々は予期図式を通して知覚行為を開始しており、非様相的不変項と繋がりを持っている。

このメンタルプラクティスの特徴としては、イメージされるものが行為に似ているものであり、この行為は「予期的」なものであると考えられる。また、このメンタルプラクティスは、身体の動きとそれ自身と同様に環境における行為の結果をイメージしている。そのために色々なタイプのイメージが存在する。例えば、運動技能の低いレベルにおいては、イメージ像が第三者から自己像を見ているような、つまり、自己像の視覚化をしているが、レベルが高くなるにつれて、視覚化というよりは運動感覚をイメージするようになってくる。Table 1は、陸上選手に自分が走っている様子をイメージして、その時のタイムをストップウォッチを使って測定したときのイメージの内容を上述の2つの基準に従って自己記録別に示したもので

ある。この結果を見ても、技能レベルの違いによってメンタルプラクティスの内容が異なっている。同様な結果として、Table 2に示したものは、7年間陸上競技を続けているA選手の試合後の試合のイメージ再生を行った時の記録の伸び悩んだ時期と最高記録が出たときの自分の走りをイメージしたときの記述の内容である。この内容をみてもわかるように記録の伸びた時期では伸び悩んだ時期と比べて、イメージの内容がより運動感覚的イメージをあらわしたような表現が多くなっている。

以上のようにメンタルプラクティスでイメージされる内容は、その技能のレベルによって異なったタイプになっている。このことはメンタルプラクティスを行っていく場合に重要な役割を演じる予期図式それ自身が変化していることを示してい

Table 1 The direction of 450M running image

400M最高記録	男子	400M最高記録	女子
50秒以内	内 内	56秒以内	内 内
50秒以上	内 外 外 外 外 外	56秒以上	外 内

Table 2 The recall recall report of 2 events

4 / 15 (記録の伸び悩みの時期)

…そして、200Mをすぎてコーナーでいつもならじりじりとつめよるのか、離そうとできたはずだが、並行したままで第4コーナーにかかり、相手も疲れてきているのが感じられたので一気にでようとしたが、その時、急に大腿部に疲労がでて足が着いてこなくなり、なんか地をはうように3人並んでゴールした。…

7 / 12 (自己タイ記録が出た試合)

…直線に入ると、前半に目標とする2人が見え、2人もとばしているように感じられた。そして、はやくとらえてやろうとする思いで、あとは見ずに着地だけ足の裏全体でとらえて、腕をまっすぐ大きく振ることだけを考えていた。で、200Mを通過前方に見えるだろうとする2人が横目でみえ、この地点で自分がリードしているのが確認できた。しかし、油断はできず、ここからが勝負なので、気を引きしめた。…

と思われる。つまり、運動技能の発達に伴い予期図式も発達しているのである。しかしながら、この予期図式全体が発達し変化しているというよりは、むしろ、基本的な図式（例えば、投げるや打つなどの基本的な動作）は変化するわけではなく、むしろ図式の周辺が技能学習など（例えば、どこにどのくらいの速さで、…）によって変化しているのではないだろうか。

4. 全体的考察

このように考えてくるとメンタルプラクティスの重要なモデルとして予期図式の位置づけが考えられる。この予期図式にはその基本的な本質として非様相的不変項が介在している。ところが、運動技能の発達においては実際にメンタルプラクティスされる内容が視覚的なものから運動感覚的なものへと変化している。つまり、感覚モダリティの移行が運動技能の水準によってメンタルプラクティスの中に生じているのである。これまでの考えに従うと、この仮定は一定のモダリティから他のモダリティへと移行するようなクロスモダリティが生じているということになるがむしろ、非様相的不変項が中核に存在して各モダリティ間の橋渡しをしていると仮定される。このように考えると非様相的不変項が各モダリティの中心にあり、メンタルプラクティスの中心的命題として存在しているのである。このことをまとめたのが Fig. 1 になる。

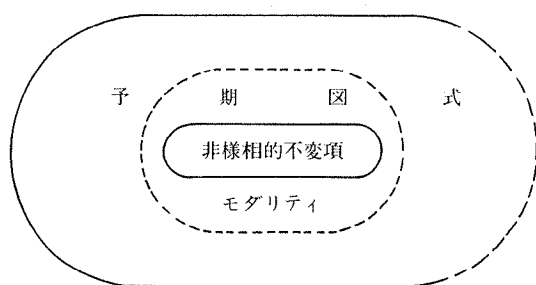


Fig. 1 The framework of mental practice

我々がメンタルプラクティスを実際に行ってい

くときに重要な要因になるのが「何をプラクティスしているか」である。メンタルプラクティスの中では、一つのモダリティばかりでなく、いろいろな感覚モダリティが存在している。つまり、その何をという内容は、各モダリティの相互作用から構成されている。このことは、逆に、非様相的不変項が「何を」の中に中核として存在していると仮定される。確かに、この非様相的不変項という考えの中にはまだかなりの曖昧性を含んでいる。しかしながら、我々が通常行っているコミュニケーション場面、特に各指導場面においては、直接的な言語を使用しなくても理解しあってきた経験を有しているはずである。この非言語的な世界の中にこそ各モダリティを越えた非様相的不変項の存在を確認できるのではないだろうか。また、類似した概念として非言語的理解に関して、Polanyi¹⁴⁾が指摘している暗黙知という概念もこの非様相的不変項に非常に近いものではないだろうか。同様に、Keen⁵⁾が現象学的な立場から世界の共通性を問題にしているが、その共通性という存在にも近い概念と思われる。しかしながら、この非様相的不変項の存在の明確な言明に関しては今後の研究の展開を待つしかない。

以上のようにメンタルプラクティスを行うときには、この非様相的不変項を中核に持つ予期図式のシステムの中で行われていることが仮定される。しかしながら、このモデルは、あくまでも仮定の段階であり、今後、この仮定に基づいた現象の解釈が必要になってくるとと思われる。

参考文献

- 1) Bundura, A (原野広太郎 監訳) : 社会的学習理論—人間理解と教育の基礎—, 金子書房, 1979.
- 2) Feltz, D. L. and Landers, D. M., : The Effects of Mental Practice on Motor Skill Learning and Performance: A Meta-analysis. *Journal of Sport Psychology*, 5: 25-57, 1983.
- 3) 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 晃 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.)
- 4) Hay, J. G.: The Approach Run in the Long jump.

- Track Technique. 105, Fall, 3339—3342, 3362, 1988.
- 5) Keen, E.: A Primer in Phenomenological Psychology, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1975.
(吉田章宏・宮崎清孝 訳: 現象学の心理学, 東京大学出版会, 1989.)
 - 6) Lee, D. N.: The optic flow field: the foundation of vision. Philosophical transactions of the Royal Society of London, 290: 169—179, 1980.
 - 7) Lee, D. N., Lishman, J. and Thompson, J.: Visual guidance in the long jump. Athletics Coach, 11, 26—30, 12, 17—23, 1977.
 - 8) Lee, D. N., Lishman, J. and Thompson, J.: Regulation of Gait in Long Jumping: Human Perception and Performance. Journal of Experimental Psychology, 8 (3): 448—459, 1982.
 - 9) 森 司朗: 知覚と運動行為(1) —視覚情報と姿勢維持との関連について—鹿屋体育大学研究紀要, 6: 135—142, 1991.
 - 10) 村田純一: イメージの志向性, 理想, 612, pp. 174—194, 1984.
 - 11) 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.)
 - 12) Neisser, U.: The Role of Structures in the Control of Movement. pp. 97—108 in Frese, M. and Sabin, J. (ed.) Goal Directed Behavior: The Concept of Action in Psychology. New Jersey,: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1985.
 - 13) 岡村豊太郎: 運動技能学習に及ぼすメンタルプラクティスの効果—概観と討議—, 山口大学教育学部紀要, 32—3: 175—188, 1983.
 - 14) Polanyi, M.: The Tacit Dimension. Routledge & Kegan Paul Ltd., London, 1966. (佐藤敏三 訳, 伊藤俊太郎=序: 暗黙知の次元—言語から非言語へ, 紀伊國屋書店, P. 146, 1980.)
 - 15) 佐々木正人: からだ: 認識の原点, 認知科学選書15, 東京大学出版会, p. 231, 1987.
 - 16) von Hofsten, C.: Perception and Action. pp. 80—96 in Frese, M. and Sabin, J. (ed.) Goal Directed Behavior: The Concept of Action in Psychology. New Jersey,: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1985.
 - 17) Zaporozhets A. B. (西牟田久雄 訳): 随意運動の発達—認識と行為の形成—, 世界書院, 1965.
 - 18) Wallon, H. (滝沢武久 訳): 認識仮定の心理学—行動から思考への発展—, 大月書店, P 279, 1962.