

# 運動表象の形成における認知的ずれ

田中雅人

(保健体育研究室)

(平成6年9月30日受理)

## 序

スポーツにおけるエキスパートのノービスに対する優位性は、知覚段階での刺激の受容の仕方や、認知段階において反応選択のために照合される記憶材料の違いに起因している。したがって、不適切な知覚や認知は、適切な運動プログラムの生成を阻害し、パフォーマンスの低下を招く。例えば、バドミントンのシャトル落下点の予測において、エキスパートとノービスとでは知覚的方略や時間的・空間的手がかりが異なっていた (Abernethy, 1988 ; Abernethy and Russel, 1987)。また、バレーボールのセッターの配球予測における視覚的手がかりや視覚的走査方略にも違いが認められた (Ropoll, 1988 ; Wrighr et al., 1990)。同様の結果は、テニスのサービスの予測においても得られている (Goulet, et al., 1989)。これらの報告は、知覚段階においてエキスパートがノービスとは異なる方略を用いていることを示すものである。さらに、認知段階では、長期記憶に構造化された知識ベースをもとに反応選択を行うため、反応選択の適切さは照合される知識の構造に依存している。したがって、同一の刺激を受容してもエキスパートとノービスの知識構造の違いにより刺激から得られる情報の理解は異なる。

運動を表象化する過程は、こうした情報処理モデルを用いて説明することができる。デモンストレーションとして呈示された運動を認知する段階では、長期記憶の一般化された運動表象に適切なパラメーターを入力することにより、示された運動に適した表象へと特殊化し、それにもとづく運動プログラムを作成している。この認知過程における適切な表象の構築過程は、長期記憶、すなわち過去の運動に対する認知的関与により形成された知識ベースの構造に依存するものである。このように運動プログラムは、特殊化された表象にもとづき構築されることから、運動の発現において表象の果たす役割は大きい。表象は、視覚的表象と運動的表象に区分され、後者はさらに空間的表象、時間的表象、力的表象に分類される。そして、表象化過程 (バンデュラ, 1979) における運動的表象は、パフォーマンス向上の一因になっていることが明らかにされている (田中, 1988a, 1990)。

ところで、呈示された運動の実行過程において形成される表象は図1のように示すことができる。学習者は、過去の運動経験 (a1) やデモンストレーションなどの外的情報 (a2) により目標の運動 (A) に対する表象を形成し、それに基づいて運動を実行する (B)。そして、自己の運動を内的に観察する (b1)、あるいは外的に観察する (b2) ことにより自己の運動に対する表象を形成する。一般的には、目標の運動 (A) と自己の運動 (B) のずれがパフォーマンスの客観的評価となるが、この差異は、学習者自身には認知されない場合もあり、学習の

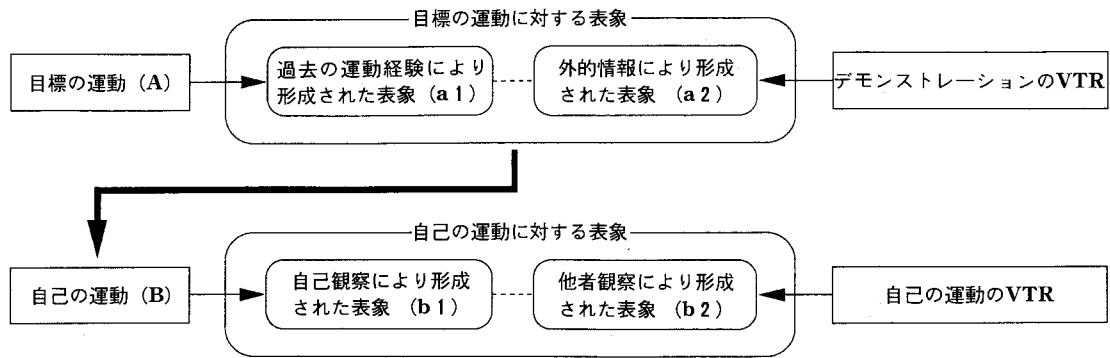


図1. 運動の実行過程において形成される表象

ためのフィードバック情報とはなりがたい。「うまくできた（目標の運動に近かった）と思ったのに評価が悪かった」といった事態が発生するのはこのためである。一方、目標の運動に対する表象と自己の運動に対する表象とのずれは、運動中に学習者が認知するずれであり、フィードバック情報となる。さらに、過去の運動経験により形成された表象（a1）と外的情報により形成された表象（a2）の間、および自己観察により形成された表象（b1）と他者観察により形成された表象（b2）の間にもずれがあり、両者のずれを軽減することによって目標の運動に対する表象と自己の運動に対する表象がより鮮明となる。したがって、運動表象の構築とは、目標の運動および自己の運動に対する表象の形成を意味し、両者の接近がパフォーマンスの向上を促す。

自己の運動に対する表象は、内的、あるいは外的に知覚されるが、前者は自己観察によるものであり、後者は他者観察によるものである（マイネル, 1981）。自己観察の重要性は、運動達成期（「できる」段階）に、自己の運動動作を内面から観察することにより導かれる感覚的な知覚が成立した（田中, 1988b）ことから明らかである。また、マイネル（1981）は、自己の運動知覚としてとらえた経過を言語により表現できる能力が重要であり、自己知覚は、運動覚が言語によってとらえられた時に始めて成立すると述べている。言語の役割については、系列運動学習あるいは系列的でない運動の学習において検討されてきた（Weiss, et al., 1987 ; Wiese, et al., 1991）。さらに、運動の構造とスキルレベルとの交互作用に対する言語化との関連性が調査されてきた（Allard and Starkes, 1980 ; Allard, et al., 1980 ; Borgeaund and Abernethy, 1987 ; Starkes, et al., 1990）。

運動経験の中で、知識ベースとして一般化される表象の形成、あるいは呈示された運動や自己の運動に対する表象の形成といった認知過程に言語が関与していることは明白である。本研究では、運動表象の言語化を手がかりに、目標の運動および自己の運動に対する表象の形成における認知的ずれを運動習熟レベルとの関わりから検討する。

## 方 法

### 1. 被験者

保健体育専攻の男子大学生20名。

## 2. 実験手続き

図2に示したように、まず運動課題である器械体操の「後転倒立」の表象を想起し、その言語化を行った。続いて、実際に「後転倒立」を3試行実施したのち、同様に言語化と試行前後での表象化の視点と内容の変容について調査した。なお、被験者の試行はVTRを用いて収録した。次に、体操競技部員のデモンストレーション（「後転倒立」の精形態を示す）をVTRで呈示し、目標の運動に対する表象におけるずれ（過去の運動経験により形成された表象と外的情報により形成された表象とのずれ）を調査した。さらに、収録した自己の運動をVTRで呈示し、自己の運動に対する表象におけるずれ（自己観察により形成された表象と他者観察により形成された表象とのずれ）を調査した。

また、VTRを用い、全被験者の試行に対して体操競技の専門家による評定を行った。

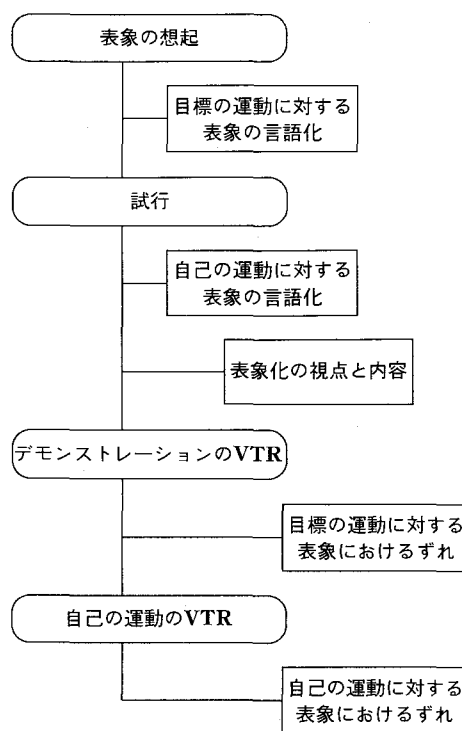


図2. 実験の手順

## 3. 調査項目と内容

### a. 表象の言語化

運動に対する表象を自由記述により言語化させ、表象化された運動局面および表象化された内容に分類した。運動局面は、準備局面、後転局面、立ち上がり局面、倒立局面、終末局面の5つに分け、表象の内容は、田中（1990）を参考に、空間的表象、時間的表象、力的表象に区分した。表象の言語化は、試行前の目標の運動と試行後の自己の運動に対して実施した。

### b. 表象化の視点と内容

表象化の視点とその内容を明らかにするため、試行後に3つの表象化の視点（他者の運動を見ている、自分の運動を見ている、運動している自分の目から見ている）と3つの表象化の内容（からだの動きや運動の大きさ：空間的、動きの流れやスピード：時間的、力の入れ具合や筋の動き：力的）について、試行前後での変容をそれぞれ5段階で評定した。

### c. 表象のずれ

自分の描いていた表象とVTRで情報が付与されたのちに形成された表象とのずれを調査するため、両者の違いについて10段階で評定し、そのずれの内容を自由記述した。記述された内容は、a. 表象の言語化と同様の手法で分類した。この調査は、デモンストレーションをVTRで観察したのちと自己の運動をVTRで観察したのちに実施した。前者は目標の運動に対する表象におけるずれを、後者は自己の運動に対する表象におけるずれを調査するためである。

## 結 果

体操競技の専門家による評定にもとづき、評定得点の高かった被験者7名を習熟レベル上位

群，低かった7名を下位群とした。

1. 表象化された内容

試行の前後で言語化された表象を運動局面に分類し表1に示した。試行前では、「後転局面」，「立ち上がり局面」，「倒立局面」への割合が高かったが，試行後には，この3局面の中でも特

表1. 表象化された運動局面

運 動 局 面	上 位		下 位		全 体	
	試行前	試行後	試行前	試行後	試行前	試行後
準 備	0	1	2	1	4	3
後 転	6	2	5	4	18	9
立ち上がり	7	7	6	7	18	20
倒 立	4	3	4	3	14	10
終 末	0	0	0	0	3	0

表2. 表象化された内容

		上 位		下 位		全 体	
		試行前	試行後	試行前	試行後	試行前	試行後
空間的	<i>M</i>	0.71	0.71	1.29	1.29	1.10	1.10
	<i>SD</i>	0.488	0.756	1.604	1.380	1.210	0.973
時間的	<i>M</i>	1.71	2.00	1.86	2.00	1.95	1.85
	<i>SD</i>	1.113	1.633	1.215	1.826	1.276	1.565
力的	<i>M</i>	1.14	0.71	0.86	0.71	0.95	0.75
	<i>SD</i>	0.900	0.951	0.900	0.756	0.945	0.851
	<i>F</i>	2.31	2.53	1.79	1.52	6.31**	5.12*
	<i>df</i>	2/12	2/12	2/12	2/38	2/38	2/38

\* $P < .05$  \*\* $P < .01$

に「立ち上がり局面」の割合が高くなった。この傾向は，上位群，下位群いずれにも認められた。

試行の前後で言語化された表象を「空間的表象」，「時間的表象」，「力的表象」に分類し，平均値と標準偏差を表2に，試行前後における上位群と下位群の違いを図3に示した。試行の前後それぞれについて，習熟レベルと表象化された内容を要因とする2要因分散分

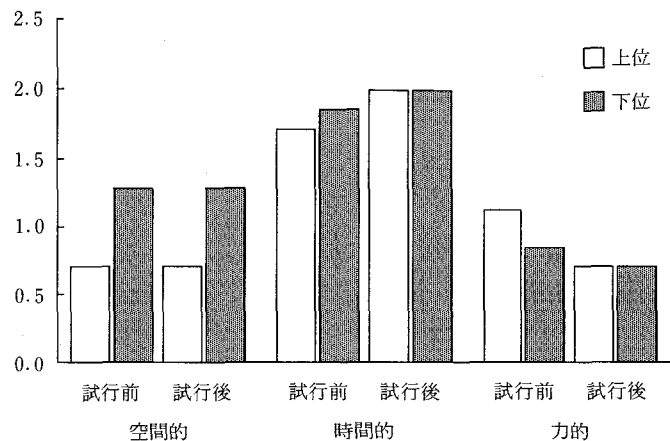


図3. 表象化された内容

析を行った結果、レベルの主効果は認められず、上位群と下位群の表象化された内容に差がないことが明らかになった。また、試行後における表象化された内容に有意な主効果が認められた ( $F(2/24) = 3.72, p < .05$ )。なお、試行前にも同様の傾向が認められた。さらに、表象化された内容を要因とする1要因分散分析を行ったところ、全体では試行前後いずれにも有意な差が認められた。多重比較を行ったところ、「時間的表象」が「空間的表象」、「力的表象」よりも多く表出されていた。

## 2. 表象化の視点と内容の変容

試行前後の表象化の視点に対する評定を表3および図4に示した。習熟レベルと表象化の視点を要因とする2要因分散分析を行ったところ、試行前では視点の主効果と有意な交互作用が認められ (視点:  $F(2/24) = 8.01, p < .01$ ; レベル×視点:  $F(2/24) = 4.81, p < .05$ )、試行後ではレベルと視点に有意な主効果が認められた (レベル:  $F(1/12) = 6.53, p < .05$ ; 視点  $F(2/24) = 6.89, p < .01$ )。そこで、視点を要因とする1要因分散分析を行ったところ、

表3. 表象化の視点

		上位		下位		全体	
		試行前	試行後	試行前	試行後	試行前	試行後
他者の運動 を見ている	<i>M</i>	2.6	2.0	2.0	2.1	2.6	2.4
	<i>SD</i>	1.13	1.16	1.53	1.68	1.57	1.57
自分の運動 を見ている	<i>M</i>	3.1	4.1	4.9	4.1	3.6	3.7
	<i>SD</i>	1.35	0.90	0.38	1.22	1.54	1.38
自分の目か ら見ている	<i>M</i>	2.9 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	1.6	1.9	2.2	3.0
	<i>SD</i>	1.77	1.53	1.13	1.22	1.51	1.70
	<i>F</i>	0.24	5.68*	18.27**	4.12*	3.21	2.89
	<i>df</i>	2/12	2/12	2/12	2/12	2/38	2/38

<sup>a</sup> $p < .05$  \* $p < .05$  \*\* $p < .01$

上位群の試行後と下位群の試行前後で有意な差が認められた。多重比較を行ったところ、上位群の試行後では「自分の運動を見ている」と「運動している自分の目から見ている」が「他者の運動を見ている」よりも高く、下位群では「自分の運動を見ている」が「他者の運動を見ている」と「運動している自分の目から見ている」よりも高かった。また、各視点について試行前後でt検定を行ったところ、上位群の「運動している自分の目から見ている」において有

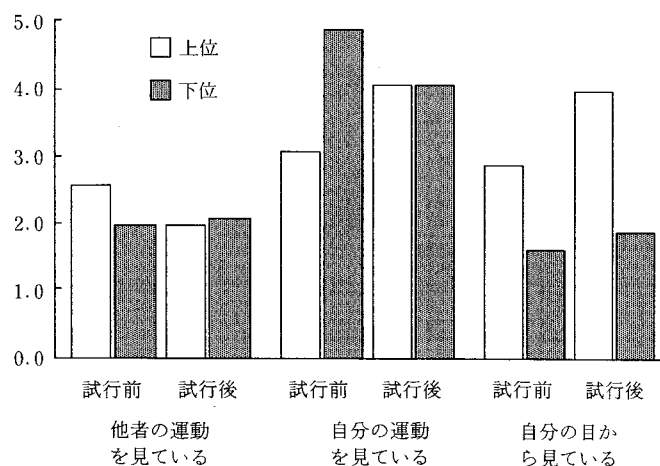


図4. 表象化の視点

意な差が認められ、試行後に高くなっていることが示された。さらに、試行前、上位群は3つの視点に顕著な差がないが、下位群は「自分の運動を見ている」が優位であり、試行後は上位群が「運動している自分の目から見ている」が優位に変容しているのに対し、下位群は試行前と変化がなかった。

表4. 表象化の内容

		上 位		下 位		全 体	
		試行前	試行後	試行前	試行後	試行前	試行後
空間的	<i>M</i>	3.9	3.7	3.4	3.4	3.3	3.4
	<i>SD</i>	1.46	1.38	1.40	1.40	1.46	1.46
時間的	<i>M</i>	3.6 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>	3.7	4.3	3.5 <sup>b</sup>	4.1 <sup>b</sup>
	<i>SD</i>	1.51	1.22	1.60	1.25	1.43	1.07
力的	<i>M</i>	3.3	4.0	1.9	2.4	2.2 <sup>c</sup>	3.1 <sup>c</sup>
	<i>SD</i>	0.95	1.29	0.90	0.98	1.52	1.45
	<i>F</i>	0.44	0.20	3.94*	3.31	6.03**	2.95
	<i>df</i>	2/12	2/12	2/12	2/12	2/38	2/38

<sup>a</sup>*p*<.05   <sup>b</sup>*p*<.01   <sup>c</sup>*p*<.05   \*\**p*<.01

試行前後の表象化の内容に対する評定を表4に示した。習熟レベルと表象化の内容を要因とする2要因分散分析を行ったところ、試行前の内容のみに有意な主効果が認められた ( $F(2/24) = 3.49, p < .05$ )。そこで、内容を要因とする1要因分散分析を行ったところ、全体と下位群の試行前に有意な差が認められた。多重比較を行ったところ、いずれも「時間的表象」と「空間的表象」が「力的表象」よりも高いことが示された。なお、習熟レベルの主効果は認められなかったが、下位群は試行前後いずれにおいても「力的表象」が上位群よりも低い傾向が示された。また、試行前後でt検定を行ったところ、全体の「時間的表象」と「力的表象」、上位群の「時間的表象」に有意な差が認められ、いずれも試行後に評定が高くなっていた。

### 3. 表象のずれ

表5に、目標の運動に対する表象におけるずれと自己の運動に対する表象におけるずれの評定を示した。両表象のずれについてt検定を行ったところ、有意な差は認められなかったものの、自己の運動に対するずれが目標の運動に対するずれよりも評定が低い（ずれが大きい）傾向を示した。

目標の運動に対する表象におけるずれおよび自己の運動に対する表象におけるずれとして言

表5. 表象のずれ

	上 位		下 位		全 体	
	目標運動 表 象	自己運動 表 象	目標運動 表 象	自己運動 表 象	目標運動 表 象	自己運動 表 象
<i>M</i>	6.3	5.1	6.6	6.1	6.2	4.9
<i>SD</i>	1.80	2.27	1.90	3.44	2.13	2.81

表6. 表象のずれを生じた運動局面

運動局面	上位		下位		全体	
	目標運動象	自己運動象	目標運動象	自己運動象	目標運動象	自己運動象
準備	0	0	1	0	1	0
後転	0	3	1	1	1	4
立ち上がり	6	4	4	2	13	9
倒立	3	4	0	4	4	12
終末	0	0	2	0	3	0

語化された内容を運動局面に分類し表6に示した。目標の運動に対する表象では、主に「立ち上がり局面」において表象のずれが生じていたのに対し、自己の運動に対する表象では、「倒立局面」、「立ち上がり局面」、「後転局面」の順に大きなずれが生じていたというように目標の

表7. 表象のずれを生じた内容

	上位		下位		全体	
	目標運動象	自己運動象	目標運動象	自己運動象	目標運動象	自己運動象
空間的	1.00 1.000	1.00 0.577	0.29 0.488	0.57 0.787	0.60 0.821	0.80 0.696
時間的	1.57 0.976	0.71 0.756	1.00 <sup>a</sup> 0.816	0.14 <sup>a</sup> 0.378	1.20 <sup>b</sup> 0.768	0.45 <sup>b</sup> 0.605
力的	0.29 0.488	0.14 0.378	0.57 0.787	0.14 0.378	0.35 <sup>c</sup> 0.587	0.10 <sup>c</sup> 0.308
<i>F</i>	3.66	4.80	1.75	1.64	7.12 <sup>**</sup>	8.92 <sup>**</sup>
<i>df</i>	2/12	2/12	2/12	2/12	2/38	2/38

<sup>a</sup>*p*<.05 <sup>b</sup>*p*<.01 <sup>\*</sup>*p*<.05 <sup>\*\*</sup>*p*<.01

運動に対する表象におけるずれと自己の運動に対する表象におけるずれが生じている運動局面に違いが認められた。

ずれの内容を「空間的表象」、「時間的表象」、「力的表象」に分類し、平均値と標準偏差を表7に、上位群と下位群の違いを図5に示した。それぞれの表象のずれについて、習熟レベルとずれの生じた表象の内容を要因とする2要因分散分析を行った

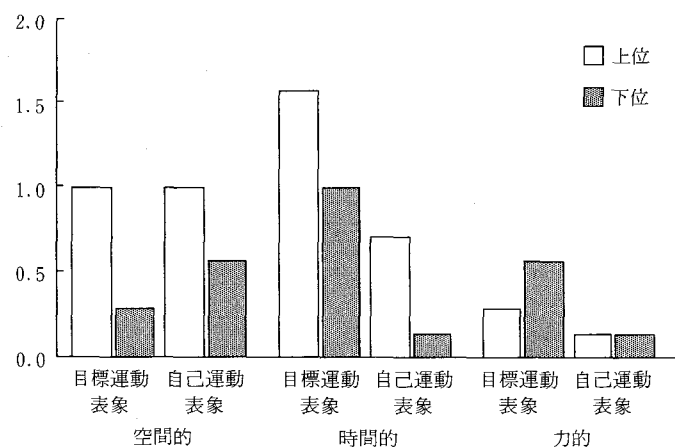


図5. 表象のずれを生じた内容

結果、レベルの主効果は認められず、上位群と下位群に差がないことが明らかになった。また、いずれの表象においてもずれの生じた内容に有意な主効果が認められた（目標の運動に対する表象におけるずれ： $F(2/24) = 4.25, p < .05$ ；自己の運動に対する表象におけるずれ： $F(2/24) = 5.38, p < .05$ ）。さらに、ずれの生じた内容を要因とする1要因分散分析を行ったところ、全体ではいずれの表象においても有意な差が認められた。多重比較を行ったところ、目標の運動に対する表象におけるずれは、「時間的表象」に対してが「空間的表象」、「力的表象」に対してよりも多く表出されていた。自己の運動に対する表象におけるずれは、「空間的表象」、「時間的表象」、「力的表象」の順に多かった。また、t検定を行った結果、「時間的表象」と「力的表象」において、目標の運動に対する表象におけるずれが自己の運動に対する表象におけるずれよりも大きかった。

## 考 察

### 1. 運動の表象化

技能の習熟には運動経過のある局面や力動分節などをはっきりとらえ、かつ言い表すことが大切である（マイネル, 1981）ことから、表象化された運動局面を分析したところ、試行後には、表象の中心が立ち上がり局面に移行していた。立ち上がり局面は、後転倒立の運動構造上最も重要であり、かつ技術的に難易度の高い部分である。さらに、運動を行うことによって自己の運動に対する表象が形成されると考えると、試行後における表象化された運動局面の変容は、自己の動きの客観的観察がなくても、内的な観察を行うことにより運動構造の的確な理解が可能であることを示している。また、試行前後で表象化された内容に変化はなく、スピードやタイミングなどの時間的な制御に関わる表象の割合が高かった。一方、空間的表象は、表出されにくかった。運動の開始から終了までの時間は2～4秒と短く、倒立による静止までの時間はさらに短い。短時間の運動の中で身体各部の空間的位置を再現することは困難であったためである。また、運動がいわゆる力技ではなく、位置エネルギーの変換に基づく回転加速によるものであったことから力的表象が表出されにくかったと考えられる。なお、習熟レベルが高いほど時間的表象への偏向が顕著であったことも運動構造上の特徴と一致している。表象化された内容を評定法により測定した場合、時間的表象が高く、力的表象が低いといった傾向に違いはないものの、空間的表象も時間的表象と同様に高かった。また、試行後に時間的表象と力的表象が高くなる傾向が認められた。試行前の表象が「見ているイメージ」（伊藤, 1980）をもとに作成されたものであったのに対し、試行後の表象は自己の運動経験を通して作成された「遂行しているイメージ」であったと考えることによりこうした傾向は説明される。自己の運動を内的に観察することは、自己受容的な感覚により形成される運動表象の形成を促進する。そして運動覚の精度はトレーニングにより高められる（金子, 1974）ことから、習熟レベルの高さは、内的な感覚受容器を経ることによって形成される力的表象の表出に反映されると考えられる。本研究において、習熟レベルの低い群の力的表象に対する評定が低かったことはこうした関係を支持するものである。

表象化の視点と内容に対する評定は、各被験者の試行前後での相対的評価であるため被験者間での比較はできないが、各個人内では、表象化の視点に変容していた。表象化の視点である「他者の運動を見ている」は外的イメージ、すなわち「見ているイメージ」であり、「自分の



目から見ている」は内的イメージ、すなわち「遂行しているイメージ」である。また、「自分の運動を見ている」は、視点の位置では前者に分類されるが、表象の対象が自己である点が異なっている。試行前後での変容には習熟レベルによる違いが認められた。すなわち、習熟レベルの低い群は試行前後で変容が認められなかったが、習熟レベルの高い群では試行後には表象の対象を自己に求め、内的イメージを形成する傾向が認められた。一般に目標となる運動の表象は、「見ているイメージ」として形成されることが多く、「遂行しているイメージ」としては形成されにくい。しかし、実際に運動を伴うことによって、表象化の視点が自己の内部に向かい、内的イメージの形成を可能にする。なお、こうした表象化の方略は、運動習熟がある程度進んだ段階で出現すると考えられる。

試行前に形成された表象は、目標の運動に対する表象であったと考えられる。ここでは、自己の運動経験に基づき蓄積されている一般化された運動表象を求められた運動表象へと特殊化することによって運動表象を形成している。試行前に形成された運動表象の内容の違いは、各被験者がこの領域で所有している知識ベースの構造に依存すると考えられる。本研究では、習熟レベルの上位群と下位群に顕著ではないものの差が認められた。このことは、両者の運動経験の中で培われてきた表象と運動の相互作用、すなわち表象化の過程における処理レベルの深さを反映しているものと考えられる。運動習熟の高い段階では、過去の運動経験の中で表象化の過程が洗練され、その結果特定の運動に対する表象が求められた時、形成される表象に違いが生じると考えられる。なお、表象化された内容の違いは、表象化の視点の違いと関連性をもつ。他者や自分を外から見ている場合に形成される表象は空間的であり、一方、自分の目から見ている、すなわち内的イメージとして表象を形成した場合には、運動の強さや制御といった力的表象が優位になるであろうと考えられる。このことは、顕著ではないものの表象化された内容と表象化の視点との対応関係に現れている。また、試行後に表象を形成する際には、自己観察の機会が与えられることから表象化の視点を変化させたり、その結果として表象の内容が変容することが可能である。しかしながら、自己観察による自己の運動認知の変容は習熟レベルが高い場合のみに認められたことから、こうした能力は運動習熟に伴い達成されるものと考えられる。

## 2. 表象における認知的ずれ

自己の運動に対する表象におけるずれが目標の運動に対する表象におけるずれよりも大きかったことは、自己の運動を内的に知覚することの困難性を示すものである。すなわち、表象が目標として適切でありそれに基づいて運動を行ったとしても、実際に自己の運動がどのように行われたかを認知することは難しい。

表象のずれは、表象化が非常に困難なため実際の運動と比較できない場合と表象化しやすいため実際の運動との差異が明確になる場合に生じると考えられる。目標の運動に対する表象の立ち上がり局面において生じた表象のずれは、前者の場合であり、技術的に難易度の高いことから表象化が困難であったためであると考えられる。一方、自己の運動に対する表象では、倒立局面に大きなずれが生じた。このずれは後者に該当する。倒立局面は静止状態でもあり比較的表象化しやすいため実際の運動との差異が明確になったと考えられる。目標の運動に対する表象と自己の運動に対する表象におけるずれの違いは、時間的表象と力的表象において生じている。目標の運動に対する表象における時間的表象のずれが大きいのは、スピードやタイミン

グを必要とする立ち上がり局面の表象化が困難であることから説明できる。自己の運動に対しては時間的、力的にずれの少ない表象を形成することが可能であるが、自己の身体の位置など空間的には表象化しにくい。

目標の運動に対する表象と自己の運動に対する表象のいずれにおいても、ずれを縮小することがパフォーマンスの向上につながると考えられる。しかし、両者のずれは必ずしも同じ部分に生じるものではない。すなわち、目標の運動は「見ているイメージ」により運動の形態や身体の位置を表象化できるが、動作の速さやタイミングなどの時間的な要素は表象化しにくい。一方、自己の運動は「遂行しているイメージ」により力的な制御を表象化できるが、空間的な要素は表象化しにくい。なお、自己の運動に対する表象におけるずれは、実際の運動による自己観察と VTR による他者観察により生じた観察結果の差異であることから、自己観察のみでは表象の空間的要素は把握できない、と同時に力的表象は形成することができると考えられる。

運動の客観観察が習熟すると、単に運動の範囲や形態を視覚的に認知するだけでなく、運動経過の観察能力、特に、運動共感能力が高まる。こうした能力は、客観観察による「目標の運動に対する表象（本研究ではデモンストラーションの VTR を見る）」や「自己の運動に対する表象（本研究では自分の VTR を見る）」の形成に影響を与える。したがって、運動の習熟は、運動経過の観察能力に多くを依存し、観察能力の高まりは、表象化における認知的ずれを低減させる。

付記：本研究は、平成3年度文部省科学研究費補助金（奨励研究A：課題番号03780116）の援助を受けて行われた。

#### 引 用 文 献

- Abernethy, B. (1988) The effects of age and expertise upon perceptual skill development in a racquet sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 59 : 210-221.
- Abernethy, B. and Russell, D. G. (1987) Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology* 9 : 326-345.
- Allard, F. and Starkes, J. L. (1980) Perception in sport : Volleyball. *Journal of Sport Psychology* 2 : 22-33.
- Allard, F., Graham, S., and Paarsalu, M. E. (1980) Perception in sport : Basketball. *Journal of Sport Psychology* 2 : 14-21.
- バンデュラ：原野広太郎監訳（1979）社会的学習理論。金子書房，pp. 25-63。〈Bandura, A. (1977) *Social Learning theory*. Prentice-Hall.〉
- Borgeaud, P. and Abernethy, B. (1987) Skilld perception in volleyball defense. *Journal of Sport Psychology* 9 : 400-406.
- Goulet, C., Bard, C., and Fleury, M. (1989) Expertise differences in preparing to return a tennis serve : A visual information processing approach. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 11 : 382-398.
- 伊藤政展（1980）水泳技能の観察学習における能動的および受動的イメージリハーサルの効果に関するフィールドリサーチ。体育学研究 24 : 291-299.
- 金子明友（1974）体操競技のコーチング。大修館書店。
- マイネル：金子明友訳（1981）マイネル・スポーツ運動学。大修館書店。〈Meinel, K. (1960) *Bewegungslehre*. Volk und Wissen Vokseigener Verlag Berlin.〉
- Ropoll, H. (1988) Analysis of visual scanning patterns of volley ball players in a problem solving task. *International Journal of Sport Psychology* 19 : 9-25.

- Starkes, J. L., Caicco, M., Boutilier, C., and Sevsek, B. (1990) Motor recall of experts for structured and unstructured sequences in creative modern dance. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 12 : 317-321.
- 田中雅人 (1988a) 運動動作に対することものの表象の特徴. *体育の科学* 38(7) : 547-551.
- 田中雅人 (1988b) 運動習熟の形成過程と自己知覚. *スポーツ教育学研究* 8(1) : 23-31.
- 田中雅人 (1990) 運動習熟に伴う表象の変容とその発達差. *体育学研究* 34 : 293-303.
- Weiss, M. R. and Klint, K. A. (1987) Show and tell in the gymnasium : An investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 58 : 234-241.
- Wiese, B. D. M. and Weiss, M. R. (1991) Modeling effects on children's form kinematics, performance outcome, and cognitive recognition of a sport skill : An integrated perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 63(1) : 66-75.
- Wright, D. L., Pleasants, F., and Gomez-Meza, M. (1990) Use of advanced cue sources in volleyball. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 12 : 406-414.