

運動のイメージと感覚のイメージ

田中 雅人¹⁾

Motor imagery and sensory imagery

Masato Tanaka¹⁾

Key words: motor imagery, sensory imagery

(Bulletin of Department of Physical Education, Faculty of Education,
Ehime University, 6, 65-71, March, 2009)

キーワード：運動のイメージ、感覚のイメージ

I はじめに

「良いリズムで走っている」「リズムに乗った攻撃を展開している」「投球のリズムが良い」など、運動やスポーツの場面で、リズムということばが頻繁に使用されているが、運動を行うときに、動きにあったリズムを口ずさむと身体がスムーズに動くことがある。ここで用いられるリズムは、主観的で固有のものであるが、運動を無駄なく円滑に行い、パフォーマンスを向上させることに寄与していることは間違いない。一方、スキーのスラローム選手の小気味よい連続ターンやスプリンターの無駄のないランニングフォーム、あるいはピッチで繰り広げられる流れるようなパス交換からリズムを感じることがある。大築(1996)は、前者の運動を行う時に生じるリズムを「運動のリズム」、後者の運動から感じられるリズムを「感覚のリズム」と呼んで区別している。

ところで、運動を行う際に形成されるイメージは、「運動のリズム」と同様に個人に固有のものであり、主観的・感覚的なものであるが、運動パフォーマンスに左右する重要な要因となる。一方、「なめらかな動作」とか「力強い動き」といったことばが使われるように、人間の運動は、それを観察する人によってさまざまなイメージでとらえることができる。そこで、「運

動のリズム」と「感覚のリズム」との区別を援用して、前者の運動を行う時に生じるイメージを「運動のイメージ」、後者の運動から感じられるイメージを「感覚のイメージ」と呼ぶことにする。なお、この2つのイメージは必ずしも一致するものではない。つまり、運動を行っているものがその運動の抛り所としているイメージと、運動を観察しているものがその運動から感じるとるイメージは、往々にして異なっている。ここに、イメージを共有することの難しさが存在すると考えられる。

そこで、本研究では、主観的・感覚的な情報によって、運動を制御するためのイメージ（「運動のイメージ」）がどのように形成されるのか、さらに、「運動のイメージ」が動きのパフォーマンスに反映されるのかを検討した（実験1）。また、運動を観察することで形成されるイメージ（「感覚のイメージ」）の特徴を明らかにし、「運動のイメージ」と「感覚のイメージ」との相互関連性を検討した（実験2）。

II 実験1

1. 方法

1) 被験者

ダンス部に所属する大学生7名（活動歴4.0±2.5年）。

2) 課題

足を肩幅よりも少し開いた状態で、両腕を大きく回

1) 愛媛大学教育学部
〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

1. Faculty of Education, Ehime University,
Bunkyocho 3, Matsuyama-shi, Ehime,
〒790-8577, Japan

旋する。

3) 「運動のイメージ」形成のための主観的・感覚的
情報

情報A (絵: 銀世界の風景) と情報B (音: 小川の
ゆるやかな流れ) をイメージを形成するための情報と
して与えた。

4) 「運動のイメージ」の測定

S D法を用いてイメージの測定を行った。評定尺度
は、「遅い—速い」「広い—狭い」「大きい—小さい」「強
い—弱い」「動的な—静的な」「激しい—穏やかな」の
6つで、5段階で評定した。

5) 動きのパフォーマンスの分析

被験者の前方向と横方向に2台のカメラを設置し、
動きを撮影した。計測点は、頭頂、右肩関節、右肘関
節、右手首、右指先、右大転子、右膝関節、右足首、
右つま先の9ヶ所とし、動作解析プログラム (DHK社、
Frame DIAS II) を用いて分析した。なお、動作時間
(時間的指標) と動きの大きさ (空間的指標) を動き
のパフォーマンスの指標とした。

6) 動きの言語化

どのように動いたのかを尋ね、回答をボイスレコー
ダーを用いて記録した。

7) 手続き

課題の動きをビデオで観察し、「運動のイメージ」の
測定を行ったのち、課題の動きを行った。続いて、情
報A、さらに情報Bを呈示し、同様の手続きを繰り返
した。なお、各動作の直後に、動きの言語化を行った。

2. 結果と考察

1) 運動のイメージの変化

6つの評定尺度の平均値と標準偏差を求めた (表1、
図1)。情報を付加されたときの「運動のイメージ」の
変化を検討するため、情報なしと情報A、情報なしと
情報Bでt検定を行った。その結果、情報Aでは「静
的な—動的な」($t=3.87(6)$, $p<.01$) に、情報Bでは
「大きい—小さい」($t=2.47(6)$, $p<.05$) と「広い—
狭い」($t=3.67(6)$, $p<.05$) に有意な差が認められ、
主観的・感覚的な情報を付加することによって異なる

表1. 運動イメージの変化

| | | 遅い 速い | 大きい 小さい | 広い 狭い | 弱い 強い | 穏やかな 激しい | 静的な 動的な |
|----|----|----------|------------|----------|----------|-------------|------------|
| なし | M | 3.3 | 4.3 | 4.6 | 2.4 | 3.4 | 2.7 |
| | SD | 1.25 | 0.76 | 0.53 | 0.53 | 0.98 | 1.25 |
| A | M | 3.4 | 3.7 | 4.4 | 3.1 | 4.3 | 4.9 |
| | SD | 0.53 | 1.25 | 1.13 | 0.90 | 0.49 | 3.08 |
| B | M | 2.7 | 3.0 | 3.0 | 2.9 | 3.0 | 3.6 |
| | SD | 0.49 | 0.82 | 0.82 | 0.69 | 0.49 | 0.98 |

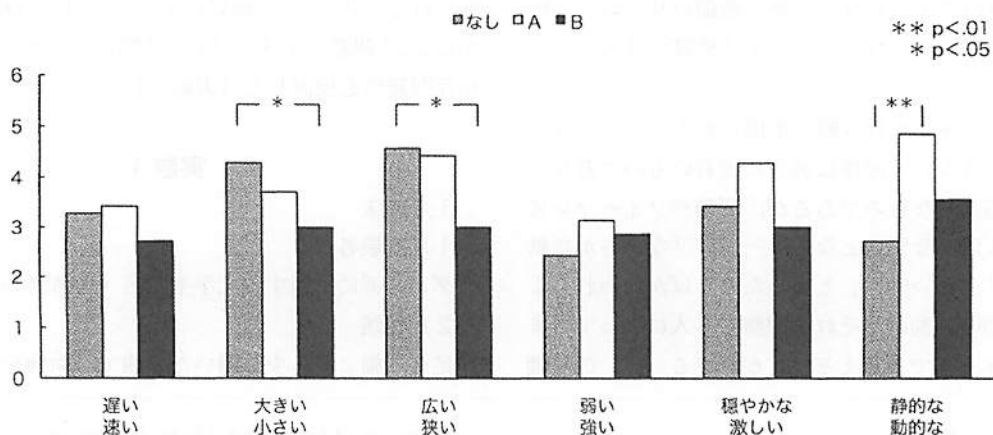


図1. 運動のイメージの変化

「運動のイメージ」が形成されることが示された。

2) 動作時間の変化

動作時間の平均値と標準偏差を求めた(表2, 図2)。情報を付加されたときの動作時間の変化を検討するため、情報なしと情報A, 情報なしと情報Bでt検定を行った。情報なしと情報A ($t=6.54(6)$, $p<.01$), 情報なしと情報B ($t=2.70(6)$, $p<.05$) のいずれにおいても有意な差が認められ、主観的・感覚的な情報を付加することによって動作時間が長くなることが示された。

3) 動きの言語化

ボイスレコーダーに記録されたことばを記述したところ、表3に示したように、動きの空間性、時間性、力動性に関わることばがみられた。特に、「ゆっくり」と「大きく」という表現が多くみられた。

表2. 動作時間の変化

| | | 時間 |
|----|----|------|
| なし | M | 4.06 |
| | SD | 0.65 |
| A | M | 5.24 |
| | SD | 0.88 |
| B | M | 5.16 |
| | SD | 1.05 |

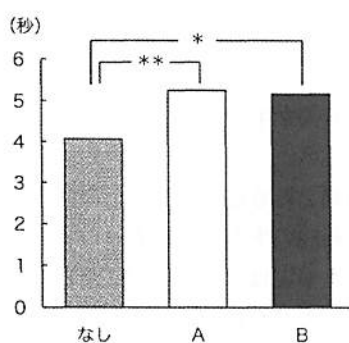


図2. 動作時間の変化

表3. 動きの言語化

| | | | | |
|-----|------|------|----|----|
| 空間性 | 大きく | 小さめに | 広げ | 狭い |
| 時間性 | ゆっくり | 遅く | 速く | |
| 力動性 | 静かに | 動的な | | |

4) 運動のイメージと動きのパフォーマンス

「運動のイメージ」のようにパフォーマンスに反映されているのかを検討するために、3名の被験者の「運動のイメージ」と動作時間、および右手指先の移動の軌跡を示した(図3~5)。なお、右手指先の移動の軌跡は、動きの大きさを示す指標となると考えられる。

情報Aに対する「運動のイメージ」は、空間的には「大きく・広く」、時間的には「やや遅く」であった。また、内省報告においても「大きく、ゆっくり」動くように意識していた。情報Bに対する「運動のイメージ」は、情報Aと比べると、空間的にはやや「小さく・狭く」、時間的には「やや速く」であった。

両者の指先の軌跡を比較すると、被験者aでは「運動のイメージ」を反映してやや小さくなっているものの、他の被験者では、「運動のイメージ」との違いが指先の動きに反映されているとは言い難い。また、動作の大きさが変化していない、あるいは小さくなっているにも関わらず、動作時間は長くなっていた。これは、動作が遅くなったことを示し、「運動のイメージ」と動作時間とは一致しなかった。

このように、空間的なイメージ、および時間的なイメージの形成と動きのパフォーマンスとは必ずしも一致しないことが明らかになった。

III 実験2

1. 方法

1) 被験者

ダンス部に所属する大学生6名(ダンス経験9.5±5.1年)および大学生21名。

2) 課題

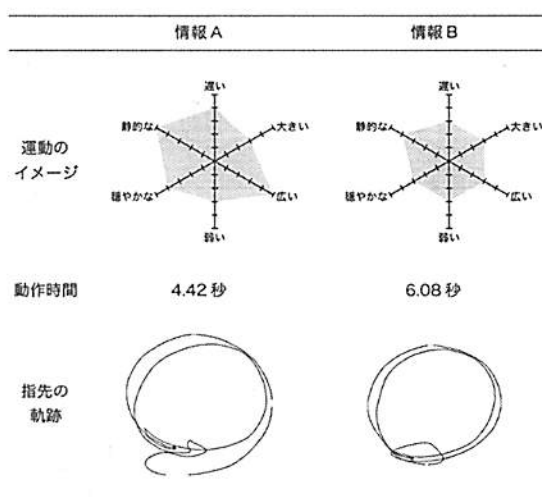


図3. 被験者aのイメージと動き

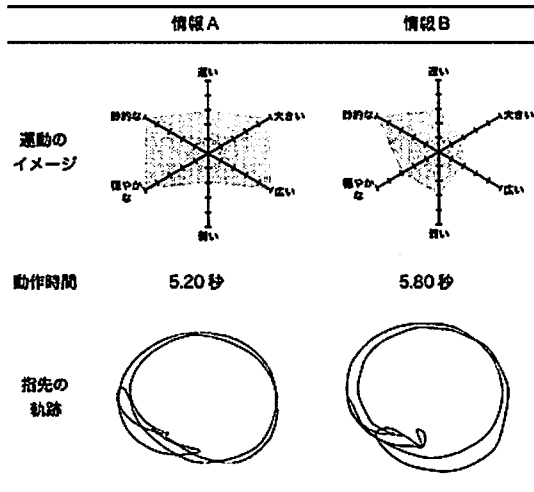


図4. 被験者bのイメージと動き

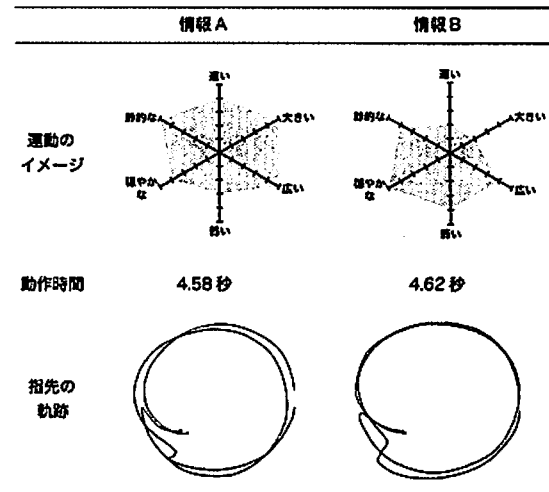


図5. 被験者cのイメージと動き

実験1でビデオ撮影した被験者（モデル）の映像をモニターに呈示し、その動きを見て、どのようなイメージ（印象）であったかを回答する。

3) 映像の呈示

映像は、2回呈示し、映像と映像との間に15秒のブランクを入れた。5名のモデルのそれぞれ3つの動き（「情報Aを呈示したのちの動き：動きA」「情報Bを呈示したのちの動き：動きB」「情報のない状態での動き：動きC」）がランダムな順序になるように編集して呈示した。

4) 「感覚のイメージ」の測定

実験1のイメージの測定で用いたのと同じ6つを評定尺度とした。各評定尺度のことばの対を120mmの直線の両端に記し、適当だと思う位置に縦線を引いた。直線の端からの距離を求め、全体の長さに対する割合を各評定尺度の値とした。

5) 手続き

課題の映像を呈示し、それぞれの映像が消えたのちのブランクの間にイメージの測定を行った。

2. 結果と考察

1) 感覚のイメージの特徴

モデルごとに6つの評定尺度値の変動係数を求めた（図6）。モデル1の変動係数は、いずれの評定尺度値においても低く、被験者がモデルから得た「感覚のイメージ」が比較的安定して形成されていることが明らかになった。一方、モデル2では、「穏やかなー激しい」「弱いー強い」などの力動的イメージは安定しているものの、「広いー狭い」「大きいー小さい」などの空間的イメージが不安定であった。また、モデル3では、空間的イメージは安定しているが、力動的イメージが

不安定であるなど一定の傾向は認められなかった。これらの結果は、同じ動きを観察しても、観察者によって形成されるイメージ（「感覚のイメージ」）には少なからず差が生じていることを示している。

2) 観察者によるイメージの違い

ダンス部に所属する大学生は、日常から動きを観察するという機会が多い。また、ダンスの創作過程において、目標とする動きのイメージを共有することが求められる。そこで、一般の大学生との違いを明らかにするために、ダンス部に所属する大学生（波線）と一般大学生（グレー塗り）の「感覚のイメージ」を示した（図7）。いずれのモデルに対しても、共通した傾向が認められ、「広いー狭い」「大きいー小さい」などの空間的イメージでは、ダンス部員は一般大学生よりも「小さく、狭い」イメージを描いていた。また、「穏やかなー激しい」「静的なー動的な」などの力動的イメージでは、一般大学生よりも「穏やかで、静的な」イメージを描いていた。このように、動きを観察し、動きから運動情報を得る経験に富んだ観察者が享受するイメージは、経験の少ない観察者とは異なるものであった。こうした事実は、学習場面における運動情報の伝達やイメージの共有における困難さを示唆するものである。

3) 運動のイメージと感覚のイメージとの関連性

動きのイメージを共有するためには、運動情報の伝達者と、その情報を受けとる被伝達者とのイメージが可能な限り一致していることが必要である。そこで、動きを行うモデル（運動情報の伝達者）が形成する「運動のイメージ（波線）」と被験者（情報を受けとる被伝達者）が描く「感覚のイメージ（グレー塗り）」とが、どの程度一致するのかを検討した（図8）。「運動のイ

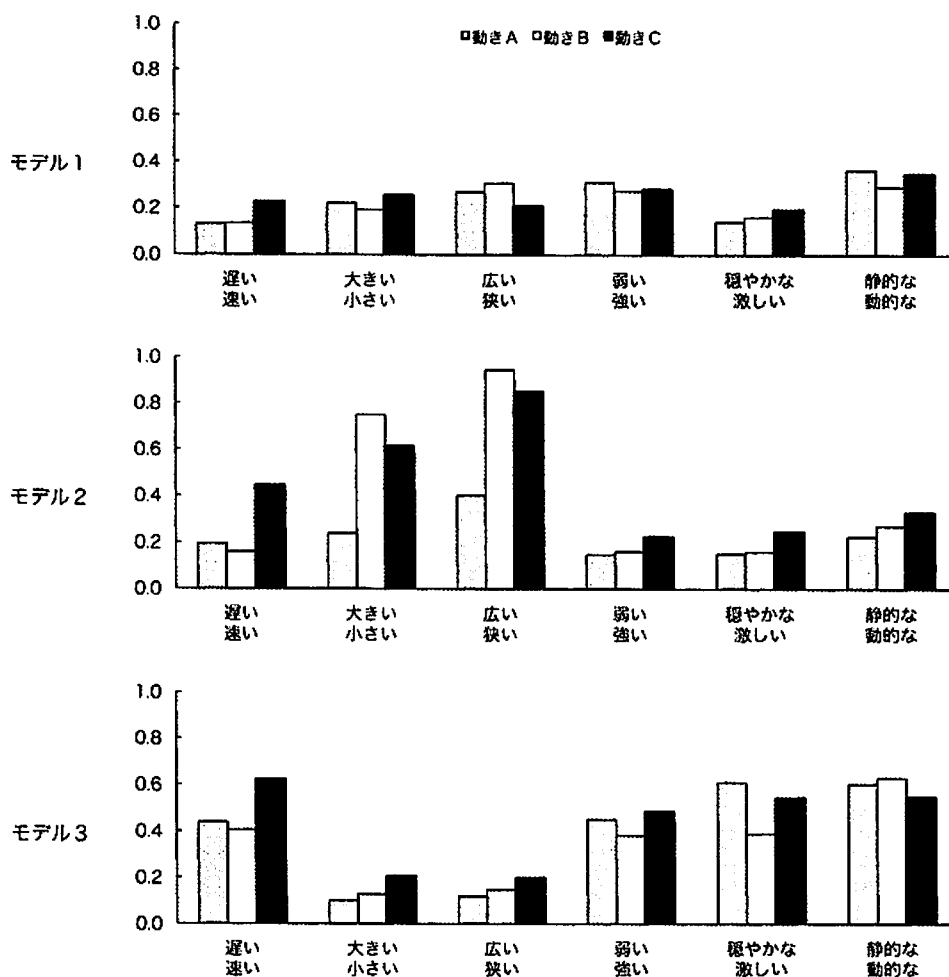


図6. モデルに対する評価の変動係数

イメージ」における評定尺度値が「感覚のイメージ」の評定尺度値を上回っている場合が多くみられた。これは、自分では空間的に「大きく」、力動的に「ゆっくり」と動いているつもりでも、観察者には「小さく」「激しく」動いているように感じられ、イメージが一致していないことを示している。なお、モデル1における2つのイメージは、ほぼ一致していた。モデル1の「感覚のイメージ」に対する評定尺度値の変動係数が、他のモデルよりも低かったことから、運動情報の伝達者の技量が安定したイメージの共有に影響すると考えられる。

これらの結果から、「感覚のイメージ」と「運動のイメージ」とは、必ずしも一致するものではないことが明らかになった。これは、デモンストレーションやVTRといった視覚情報のみでは、動きを伝達できないことを示している。「運動のイメージ」をことばという記号を用いて記述することは、視覚情報を補うためのひとつの方法である。また、情報の伝達者と被伝達者とがイメージを共有するためには、両者に共通する何

らかの指標を持たなければならないであろう。人間の動きには、うまさ、巧みさ、美しさといった感性情報が含まれている。こうした感性情報を何らかの形で定量化することができれば、客観的・力学的な指標ではない新たな指標で動きを観ることが可能となり、イメージの共有化に近づけるであろう。

IV まとめ

本研究では、大学生を被験者にして、主観的・感覚的な情報によって「運動のイメージ」がどのように形成され、動きのパフォーマンスに反映されるのかを検討した。また、運動を観察することで形成される「感覚のイメージ」の特徴を明らかにし、「運動のイメージ」と「感覚のイメージ」との相互関連性を検討した。

主観的・感覚的な情報を付与することによって異なる「運動のイメージ」が形成されることが明らかになった。また、動作時間も長くなり、主観的・感覚的な情報が運動パフォーマンスに影響を与えることが示された。なお、各被験者が形成した空間的・時間的な「運

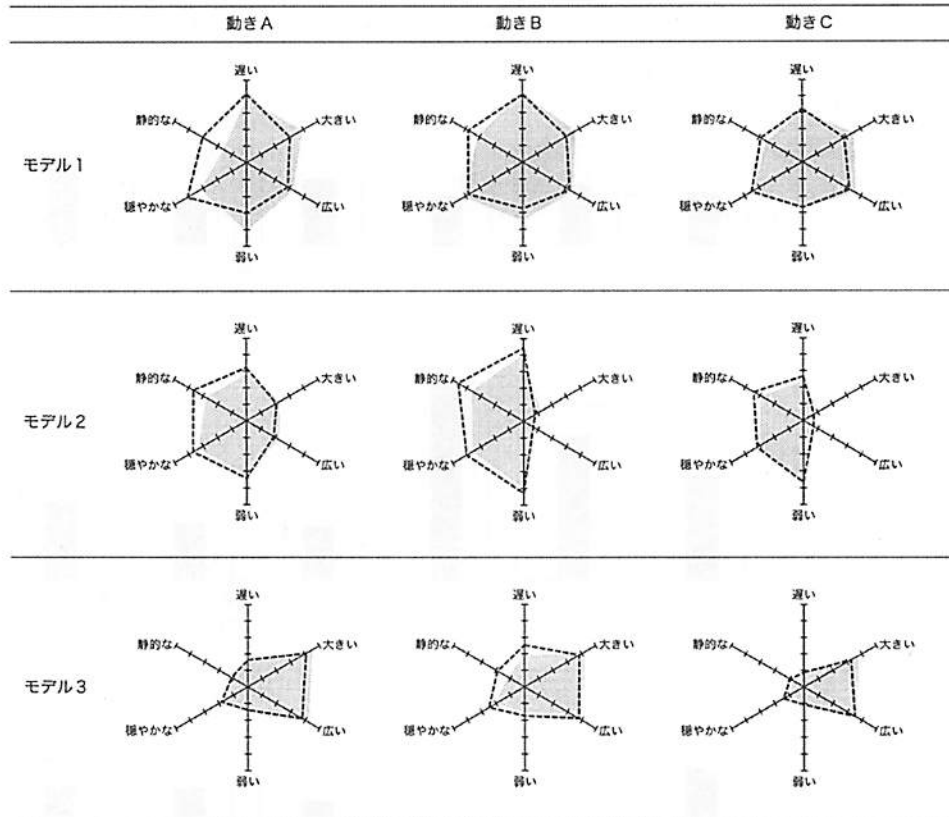


図7. 被験者によるイメージの違い

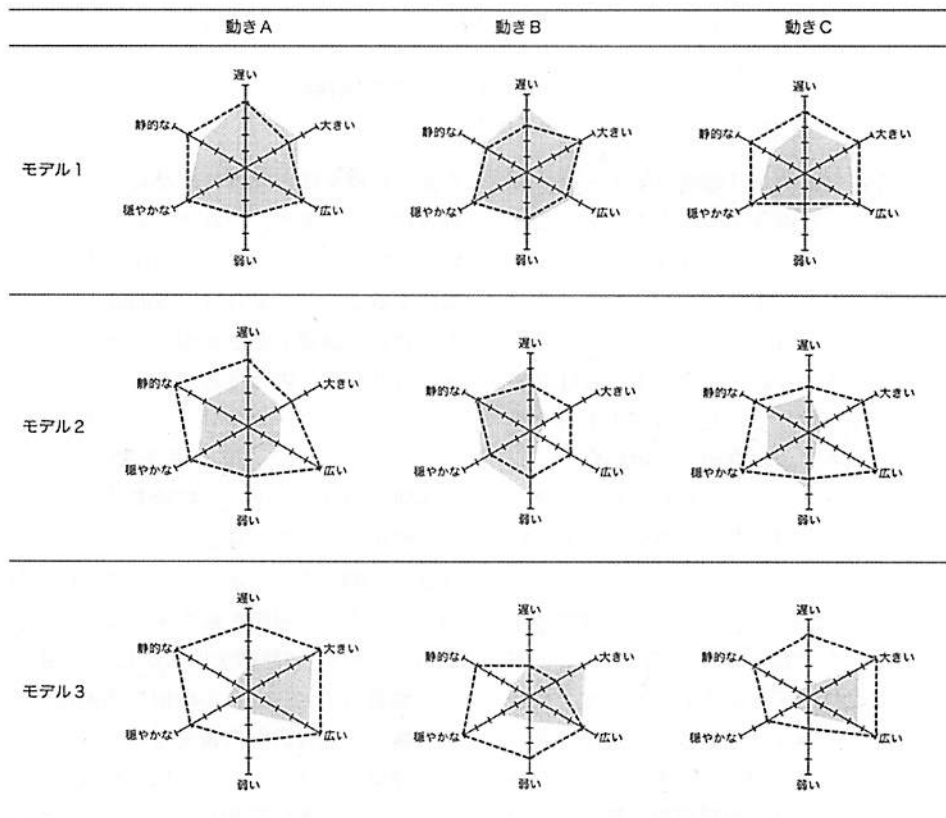


図8. 運動のイメージと感覚のイメージ

動のイメージ」と実際の動きのパフォーマンスは、必ずしも一致しないことが示された。

動きを観察することで形成される「感覚のイメージ」は、対象となった動きに対する観察者の運動経験によって異なることが明らかとなった。また、動きを行うモデル（運動情報の伝達者）が形成する「動きのイメージ」と観察者（運動情報の被伝達者）が形成する「感覚のイメージ」とを一致させることは難しく、運動情報がうまく伝わるかどうかは伝達者の技量に負うところが大きいことが示された。

付記：本研究は、平成16-17年度科学研究費補助金（基盤研究C：課題番号16500382）の援助を受けて行われた研究の一部である。

文献

- 森本衣実 (2005) イメージ形成のための素材が動きの表現に与える影響. 2004年度愛媛大学教育学部卒業研究.
- 大築立志 (1996) 身体運動におけるリズムの本質. 体育の科学 46(12): 948-949.
- 田中雅人 (2001) ターン運動のリズム調節とリズム・パターン. 愛媛大学教育学部紀要 47(2): 145-158.
- 田中雅人 (2004) 運動を表象化することばと運動のリズム. 愛媛体育学研究 7: 17-26.
- 田中雅人 (2006) 客観的・力学的情報と主観的・感覚的情報が運動制御に果たす役割. 科学研究費研究成果報告書
- 諷原晶子 (1996) リズム共調からリズムを捉える. 体育の科学 46(12): 982-986.