

運動イメージの明瞭性テストの開発

The development of a new test for vividness of motor imagery

小山 哲^{*1} 西田 保^{*2} 勝部 篤美^{*2}

Satoshi KOYAMA ^{*1}, Tamotsu NISHIDA ^{*2}, Atsumi KATSUBE ^{*2}

In this study, a new test to measure vividness of motor imagery (VMI test III) was developed and its reliability was examined.

The VMI test III was constructed from 24 items. Two factors were extracted from the factor analysis of the VMI test III. The first factor was interpreted as an imagery of "seeing" and the second one was interpreted as an imagery of "performing".

Split-half and test-retest reliability estimates were obtained for the VMI test III. Cronbach's α coefficient (an estimate of internal reliability) was 0.897 and test-retest reliability with about a 5-weeks interval was 0.722.

緒 言

運動技能学習に及ぼすイメージトレーニングの効果は、様々な要因に規定されている⁷⁾。これらの要因の中で、特に学習者が課題についていかに鮮明なイメージを描けるか（明瞭性）、描いたイメージをいかに操作・変換できるか（統御可能性）という学習者側の要因は、イメージトレーニングの効果左右するうえで重要な媒介変数であると考えられる。筆者らは²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾、運動技能の特殊性を考慮して運動技能に特有なイメージテストの開発をめざし、研究を続けてきた。このようなテストを作成する意義としては、①イメージトレーニングを実施する上での学習者の適性の発見、②個人差に応じたイメージトレーニングの実施可能性（適性処遇交互作用）、③学習過程に伴う運動イメージの変容の把握などが考えられる。

一連の研究の中で⁴⁾⁶⁾、運動イメージの統御可能性テストについては信頼性、妥当性が検討された。信頼性については、折半法による Cronbach の α 係数は 0.731、再テスト法（2ヶ月間隔）の信

頼性係数は、0.728を得た。妥当性については、①体操部員と一般学生との得点の比較、② Gordon⁸⁾ テストとの関連性、③動作系列の学習に及ぼす影響という3つの観点から検討された。これらはいずれもテストの妥当性を検証する方向の値を示した。従って、運動イメージの統御可能性テストは、実用化が可能なものと判断され、すでに西田ら⁴⁾⁶⁾によって公表されている。

一方、運動イメージの明瞭性については、因子分析的手法を用いて種々検討してきた結果²⁾³⁾⁵⁾、以下の事が明らかにされた。①一般的なイメージの明瞭性に対し、運動イメージの明瞭性は特殊性を持っていること。従って運動に特有なイメージは、一般的なイメージとは区別して別の視点から測定する必要があることが示唆された。②運動イメージの明瞭性に関して、第1因子には様々な動作に共通した視覚因子、第2因子以下には個々の動作に関連した個別動作の複合的感覚因子が抽出された。前者は視覚を通して様々な動作を“見ているイメージ”、後者は様々な感覚を総動員して動作を“遂行しているイメージ”ではないかと考

*1中京大学体育学部

*2名古屋大学総合保健体育科学センター

*1 Department of Physical Education, Chukyo University

*2 Research Center of Health, Physical Fitness & Sports, Nagoya University

えられた。③運動経験や運動の習熟にともなって、運動イメージの明瞭性が質的に変容する可能性が推察された。④運動イメージを描くに当たって、運動経験による差異が影響していることが推察された。

こうした経過を踏まえて本研究では、運動イメージの明瞭性テストの実用化を意図して、そのための尺度構成と信頼性の検討を行うことを目的とする。

調 査 I

目 的

西田ら²⁾³⁾⁵⁾が因子分析の際に用いた運動イメージの明瞭性テストは、イメージの対象として日常生活における基本的動作を取り上げていた。また項目数が多く(50項目)、被験者のテスト実施に伴う心的飽和の大きいことが予測される(テストの所要時間は約30分)。そこで本調査では、イメージの対象をより実際の運動場面に近い動作にすると共に、項目数も被験者の精神的被労を考慮した上で少なくし、再度テスト項目を作成することとした。

本調査の目的は、再構成された運動イメージの明瞭性テストの因子構造と信頼性を検討することである。なお本調査では、西田ら²⁾³⁾⁵⁾の研究に依拠し、運動イメージの明瞭性は、様々な動作に共通した視覚因子と個々の動作に関連した個別動作の複合的感覚因子の2つの側面から構成されているという因子構造が仮定されている。

方 法

1. 調査対象者

調査対象者は、大学生男子384名、女子261名の計645名である。年齢範囲は18歳から24歳までであった。このうち405名(男子234名、女子171名)は、再テスト法(約5週間間隔)による信頼性の検討を行うために、2回にわたって同じテストを受けた。

2. テスト項目

西田ら²⁾³⁾⁵⁾の研究では、運動イメージの対象として日常生活における基本動作が選ばれていた

が、本調査では運動場面により近い動作に限定した。そして、いわゆる走・跳・投・体操について各2動作の計8動作に、イメージの内容としての視覚的(自己・他者)、筋感覚的及び付帯的状況のイメージをクロスさせ、Table 1に示すような32項目(4×2×4)からなるVMIテストII(Vividness of Motor Imagery Test)が新たに構成された。各テスト項目はランダムに配列された。

3. テストの実施手続き

教示およびテストの項目は、テープレコーダーを通して与えられた。対象者は、項目が示された後、閉眼状態で体を動かさずにイメージを描き、その鮮やかさの程度を、全くイメージが現れない「1」から、ほんやりしている「2」、中ぐらいの鮮やかさである「3」、鮮やかさである「4」、実際の経験と同じくらい極めて鮮やかである「5」までの5段階評定尺度のいずれかに反応するよう求められた。イメージを描くために与えられた時間は、各項目につき約15秒であった。

結果と考察

VMIテストIIの主因子解(共通因子1.0)の結果、固有値1.0以上を満足する因子数は5であった。そこで因子数を5と推定して共通性の反復推定のある主因子解を行い、さらにNormal Varimax法による直交回転を施した結果、因子の明確性および回転前の固有値が1.0以上の因子として、最終的には2因子が取り上げられた。これら2因子の回転後の因子負荷行列はTable 2に示されている。因子の解釈および命名は、原則として因子負荷量が0.4以上の項目を取り上げた。

第1因子に高い負荷量を示した項目は次の通りであった(以下項目番号、因子負荷量の順に示す)。

5(0.441)	9(0.653)	16(0.574)
17(0.705)	19(0.605)	20(0.549)
27(0.650)	31(0.685)	

これらの項目は、何れも他者が様々な動作を行っている様子のイメージに限られていることから、「他者の視覚イメージ」因子と命名した。第1因子は、視覚を通して様々な動作を“見ているイメージ”であり、西田ら²⁾³⁾⁵⁾の結果と同様に運動

Table 1 VMI test II

1. あなたは、なわとびをしています。その時なわが、地面にあたる音を思い浮かべることができますか。
2. あなたは、マットの上を前回りで、何回もころがっています。その時のめまいのような感じを思い浮かべることができますか。
3. あなたは、なわとびをしています。その時の足にかかる重みを思い浮かべることができますか。
4. あなたは、ボールを高く投げ上げています。投げたボールが、飛んでいく様子を思い浮かべることができますか。
5. 誰かが、100mを全力で走っています。その様子を思い浮かべることができますか。
6. あなたは、ゆっくり走っています。その時の足の筋肉の感じを思い浮かべることができますか。
7. あなたは、ボールを高く投げ上げています。その時の腕に力がいっただ感じを思い浮かべることができますか。
8. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。踏み切った時のひざにかかる力の感じを思い浮かべることができますか。
9. 誰かが、マットの上を前回りどころがっています。その様子を思い浮かべることができますか。
10. あなたは、小石を遠くへ投げ上げています。その時の腕を力いっぱい振った感じを思い浮かべることができますか。
11. あなたは、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その時、上が見えたり下が見えたりする様子を思い浮かべることができますか。
12. あなたは、なわとびをしています。その時、目の前で回っているなわの様子を思い浮かべることができますか。
13. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。着地した時の足音を思い浮かべることができますか。
14. あなたは、小石を遠くへ投げ上げています。その時の小石の膚触りを思い浮かべることができますか。
15. あなたは、100mを全力で走っています。その時の腕を思いきり振った感じを思い浮かべることができますか。
16. 誰かが、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その様子を思い浮かべることができますか。
17. 誰かが、小石を遠くへ投げ上げています。その様子を思い浮かべることができますか。
18. あなたは、100mを全力で走っています。その時の苦しさを思い浮かべることができますか。
19. 誰かが、ボールを高く投げ上げています。その様子を思い浮かべることができますか。
20. 誰かが、ゆっくり走っています。その様子を思い浮かべることができますか。
21. あなたは、マットの上を前回りどころがっています。回り始める時の、両腕で体を支える感じを思い浮かべることができますか。
22. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。着地した時の、砂の様子を思い浮かべることができますか。
23. あなたは、ゆっくり走っています。その時、まわりの景色がかわっていく様子を思い浮かべることができますか。
24. あなたは、ゆっくり走っています。その時、体が熱くなった感じを思い浮かべることができますか。
25. あなたは、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その時、両腕がひっぱられる感じを思い浮かべることができますか。
26. あなたは小石を遠くへ投げ上げています。投げた小石が高くあがっていく様子を思い浮かべることができますか。
27. 誰かが、砂場で立ち幅跳びをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
28. あなたは、ボールを高く投げ上げています。その時、ボールが指先から離れる感じを思い浮かべることができますか。
29. あなたは、100mを全力で走っています。その時、ゴールに段々と近づいている様子を思い浮かべることができますか。
30. あなたは、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その時の、顔をよぎる風の感じを思い浮かべることができますか。
31. 誰かが、なわとびをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
32. あなたは、マットの上を前回りどころがっています。その時の、マットの表面を思い浮かべることができますか。

Table 2 Rotated factor matrix for VMI test II

Item No.	Factor	
	I	II
1	360	328
2	212	342
3	153	466
4	351	092
5	441	105
6	100	418
7	084	336
8	174	419
9	653	207
10	241	322
11	191	446
12	316	449
13	250	449
14	105	549
15	205	244
16	574	227
17	705	140
18	210	200
19	605	127
20	549	137
21	136	519
22	188	425
23	179	364
24	199	371
25	228	384
26	393	214
27	650	179
28	099	446
29	280	231
30	176	533
31	685	239
32	192	493

Decimal points are omitted

イメージにおける視覚の優位性が示唆された。

第2因子に高い負荷量を示した項目は次の通りである。

3(0.466)	6(0.418)	8(0.419)
11(0.446)	12(0.449)	13(0.449)
14(0.549)	21(0.519)	22(0.425)
28(0.446)	30(0.533)	32(0.493)

これらの項目は、いずれも自分が様々な動作を

行っている際の視覚的、筋感覚的および付帯的状況のイメージを内容としたものであることから、「自己の運動イメージ」因子と命名した。この因子の内容は、様々な感覚を総動員して動作を“遂行しているイメージ”ではないかと解釈された。

テストの信頼性による Cronbach の α 係数は 0.935 を示し、また再テスト法 (約 5 週間間隔) の信頼性係数は 0.792 を得た。

西田ら²⁾³⁾⁵⁾の研究では、第1因子には様々な動作に共通した視覚因子、第2因子以下には個々の動作に関連した個別動作の複合的感覚因子が抽出された。本調査でも、このような因子構造を仮定し研究を進めたが、第1因子の視覚因子は両者に共通して認められたものの、第2因子以下においては、若干異なった因子構造がみられた。西田ら²⁾³⁾⁵⁾の先行研究では、第2因子以下では個別動作の複合的感覚因子が抽出されたのに対して、本調査では「自己の運動イメージ」に関する因子が得られたのである。

しかしながら、イメージの内容といった観点から両調査の因子構造を検討してみると、かなりの共通点があると考えられる。すなわち西田ら²⁾³⁾⁵⁾の研究では、運動イメージの明瞭性として大きく分けて“見ているイメージ”と“遂行しているイメージ”という2つのイメージが考えられていた。今回の調査でも、第1因子の「他者の視覚イメージ」は、視覚を通して様々な動作を“見ているイメージ”で、第2因子の「自己の運動イメージ」は、視覚だけでなく筋感覚や運動遂行時の付帯的状況など様々な感覚を総動員してあたかも自分が運動しているようなイメージとして考えられる。この観点からすれば、西田ら²⁾³⁾⁵⁾の研究結果と本調査での因子構造は、かなりの共通点が認められる。

従って、これまでの因子構造を主とした分析結果より、運動イメージの明瞭性は、大きく分けていわゆる“見ているイメージ”(他者の視覚イメージ)と“遂行しているイメージ”(自己の運動イメージ)という2つの因子から構成されているものと考えられることができる。

Table 3 VMI test III

1. 誰かが、砂場で立ち幅跳びをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
2. 誰かが、グラウンドを走っています。その様子を思い浮かべることができますか。
3. あなたは、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その時、上が見えたり下が見えたりする様子を思い浮かべることができますか。
4. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。着地した時の、砂の様子を思い浮かべることができますか。
5. あなたは、なわとびをしています。その時の足にかかる重みを思い浮かべることができますか。
6. 誰かが、マットの上を前回りどころがっています。その様子を思い浮かべることができますか。
7. 誰かが、何回か軽くジャンプをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
8. 誰かが、ボールを高く投げ上げています。その様子を思い浮かべることができますか。
9. あなたは、マットの上を前回りどころがっています。回り始める時の、両腕で体を支える感じを思い浮かべることができますか。
10. あなたは、ボールを高く投げ上げています。その時、ボールが指先から離れる感じを思い浮かべることができますか。
11. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。着地した時の足音を思い浮かべることができますか。
12. 誰かが、キャッチボールをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
13. あなたは、ゆっくり走っています。その時の足の筋肉の感じを思い浮かべることができますか。
14. あなたは、なわとびをしています。その時、目の前で回っているなわの様子を思い浮かべることができますか。
15. 誰かが、逆立ちをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
16. 誰かが、小石を遠くへ投げています。その様子を思い浮かべることができますか。
17. あなたは、マットの上を前回りどころがっています。その時の、マットの表面を思い浮かべることができますか。
18. 誰かが、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その様子を思い浮かべることができますか。
19. 誰かが、なわとびをしています。その様子を思い浮かべることができますか。
20. あなたは、砂場で立ち幅跳びをしています。踏み切った時のひざにかかる力の感じを思い浮かべることができますか。
21. あなたは、鉄棒にぶらさがり、振り子のように体を振っています。その時の、顔をよぎる風の感じを思い浮かべることができますか。
22. 誰かが、ゆっくり走っています。その様子を思い浮かべることができますか。
23. あなたは、小石を遠くへ投げています。その時の小石の膚触りを思い浮かべることができますか。
24. 誰かが、100mを全力で走っています。その様子を思い浮かべることができますか。

調 査 II

目 的

運動イメージの明瞭性は、調査Iを含むこれまでの結果から、「他者の視覚イメージ」と「自己の運動イメージ」の2因子から構成されていると考えられた。そこで、この立場をテスト作成の基本的仮説として、これら2因子に負荷量が高かった項目を中心に項目を精選し、VMIテストIIIを作成した。本調査の目的は、このテストの因子構造を再確認することと信頼性を検討することである。

方 法

1. 調査対象者

対象者は、大学生男子120名、女子125名、計245名である。年齢範囲は、18~23歳までであった。このうちの209名（男子105名、女子104名）は再テスト法（約5週間間隔）による信頼性の検討を行うために、2回にわたって同じテストを受けた。

2. テスト項目

調査Iで抽出された2因子のうち第1因子（他者の視覚イメージ）に高い負荷量（0.4以上）を示した項目は8項目、第2因子（自己の運動イメ

ージ)に高い負荷量を示した項目は12項目であった。そこで、これらの項目はそのまま残し、両因子の項目数を等しくするため(結果的には、第1因子の得点範囲を広げ、個人差の弁別力を高めることになる)、第1因子の項目に前述の西田らの研究で用いた項目を参考にした4項目を加えた。そして、最終的にはTable 3に示すような24項目からなるVMIテストIIIを作成した。

3. テストの実施手続き

調査Iと同じ

結果と考察

調査Iと全く同様の手順と基準で、VMIテストIIIの因子の抽出及び解釈が行われた。その結果、最終的には2因子が取り上げられた。これら2因子の回転後の因子負荷行列はTable 4に示されている。

第1因子に高い負荷量を示した項目は次の12項目であった。(以下項目番号、因子負荷量の順に示す)。

1(0.587) 2(0.716) 6(0.591)
 7(0.671) 8(0.634) 12(0.604)
 15(0.665) 16(0.660) 18(0.612)
 19(0.697) 22(0.704) 24(0.644)

これらの項目は、いずれも他者が様々な動作を行っている様子のイメージに限られ、「他者の視覚イメージ」因子と命名した。

第2因子に高い負荷量を示した項目は次の12項目であった。

3(0.370) 4(0.421) 5(0.561)
 9(0.635) 10(0.483) 11(0.544)
 13(0.443) 14(0.434) 17(0.537)
 20(0.605) 21(0.642) 23(0.520)

これらの項目は、いずれも自分が様々な動作を行っている際の視覚的、筋感覚的、および付帯的狀況のイメージを内容としたものであり、「自己の運動イメージ」因子と命名した。

これらの抽出された2因子は、いずれも調査Iと同様のものであり、このことから調査Iの結果が再確認されたとともに、運動イメージの明瞭性がこれらの2つの因子で構成されているという仮説

Table 4 Rotated factor matrix for VMI test III

Item No.	Factor	
	I	II
1	587	179
2	716	165
3	223	370
4	273	421
5	261	561
6	591	264
7	671	119
8	634	211
9	136	635
10	186	483
11	040	544
12	604	169
13	091	443
14	191	434
15	665	150
16	660	184
17	078	537
18	612	270
19	697	191
20	078	605
21	127	642
22	704	081
23	262	520
24	644	156

Decimal points are omitted

が支持されたといえる。また、第1因子は視覚を通して様々な動作を“見ているイメージ”であり、第2因子は様々な感覚を総動員して動作を“遂行しているイメージ”と考えられる。

Table 4に示したように、VMIテストIIIの全ての項目は、抽出された2因子のいずれか一方に高い因子負荷量を示した。しかも項目設定の段階で“見ているイメージ”として考えられた項目は、すべて第1因子の「他者の視覚イメージ」に高い因子負荷量を示した。また“遂行しているイメージ”と考えられた項目も、すべて第2因子の「自己の運動イメージ」に高い因子負荷量を示した。

第1因子の平均得点は48.62、標準偏差は7.24で、第2因子の平均得点は39.90、標準偏差は8.17

であった。両因子とも項目数が等しいにもかかわらず、第1因子の方が高い得点を示したことから、誰かが運動しているのを見ているイメージは相対的に描きやすいものと思われる。

信頼性については、折半法による Cronbach の α 係数は、第1因子（他者の視覚イメージ）では 0.908、第2因子（自己の運動イメージ）では 0.831、全体では 0.897 を示した。また、再テスト法（約5週間間隔）の信頼性係数は、第1因子では 0.688、第2因子では 0.750、全体では 0.722 となった。VMI テスト III の再テスト法での信頼性については、Hall¹⁾らの研究結果 ($r=0.83$) や Betts テスト⁴⁾の値 ($r=0.78$) に比べやや低いものの、一応実用化に耐えられる結果が得られたものと考えられる。

以上、種々検討してきた結果、運動イメージの明瞭性テストは、いわゆる“見ているイメージ”と“遂行しているイメージ”の2つの側面で構成されるといえる。また信頼性もある程度高い値が得られたことから、本研究によって運動イメージの明瞭性テスト (VMI テスト III) が一応実用可能な形で尺度構成されたと考えられる。なお、1) VMI テスト III と他のイメージテストとの相関、2) イメージトレーニングを日頃よく用いる者とそうでない者とのイメージ得点の比較、3) VMI テスト III と他の生理的指標との対応関係などといった妥当性の検討が、今後必要であると考えられる。

要 約

本研究の目的は、運動イメージの明瞭性を測定するテストを作成することである。

西田らの研究に続き種々検討の結果、最終的に24項目からなるテストが作成された。因子分析の結果、2因子が抽出された。第1因子は「他者の視覚イメージ」因子と命名された。第2因子は「自己の運動イメージ」因子と命名された。前者は視覚を通して他者が行っている動作を“見ているイメージ”、後者は様々な感覚を総動員して動作を“自分が遂行しているイメージ”と考えられた。

信頼性については、折半法による Cronbach の α 係数は 0.897 を示し、再テスト法（約5週間間隔）の信頼性係数は 0.722 を示した。

以上のことから、運動イメージの明瞭性を測定するテストが一応作成されたと考えられた。

謝辞：本研究に関しては、上越教育大学猪俣公宏助教授、奈良教育大学岡沢祥訓助教授、名古屋経済大学吉沢洋二講師、三重大学鶴原清志助教授に御協力いただいた。ここに記して深く感謝いたします。

付記：本研究は、昭和55年度文部省科学研究費〔総合研究A〕「運動技能学習に及ぼすイメージトレーニングの効果」（代表者 勝部篤美）の補助を得て行われたものである。

引用・参考文献

- 1) Hall, C. R., J. Pongnac and E. Buckolz., "The measurement of imagery ability", *Human Movement Science* 4 : 107-118, 1985
- 2) 勝部篤美「運動技能学習に及ぼすイメージトレーニングの効果」昭和55年度科学研究費補助金 総合研究(A)研究成果報告書
- 3) 西田保・勝部篤美・猪俣公宏・小山哲・岡沢祥訓・伊藤政展「運動イメージの明瞭性に関する因子分析的研究」*体育学研究*, 26-3 : 189-205, 1981.
- 4) 西田保・勝部篤美・猪俣公宏・小山哲・岡沢祥訓・伊藤政展・小山哲・鶴原清志・吉沢洋二「運動イメージの統御可能性テスト作成の試み」*体育学研究*, 31-1 : 13-22, 1985.
- 5) 西田保「運動イメージの明瞭性テスト作成の試み」*体育の科学*, 35-4 : 311-314, 1985.
- 6) 西田保「運動イメージの統御可能性テスト作成の試み」*体育の科学*, 35-11 : 847-850, 1985.
- 7) Richardson, A., "Mental Practice : A review and discussion, Part 1," *Research Quarterly*, 38-1 : 95-107, 1967.
- 8) リチャードソン (鬼沢貞・滝浦静雄訳), 心像, 紀伊国屋書店, 1973. pp. 214-222. (Richardson, A., *Mental imagery*, Routledge and Kegan Paul Ltd. : London, 1969.)
- 9) Sheehan, P. W., "Reliability of a short test of imagery," *Perceptual and Motor Skills*, 25 : 744, 1967.

