

運動イメージの統御可能性 (CMI) テスト・ コンピュータグラフィックス (CG) 版の妥当性と信頼性の検討

Validity and Reliability of Computer Graphics (CG) Version of the Controllability of Motor Imagery (CMI) Test

鶴原清志*	山本裕二**	岡本敦***
今井辰也****	水藤弘吏*****	池上康男**
Kiyoshi TSURUHARA *	Yuji YAMAMOTO **	Atsushi OKAMOTO ***
Tatsuya IMAI ****	Hiroshi SUITO *****	Yasuo IKEGAMI **

This study examined the validity and reliability of a computer graphics (CG) version of the controllability of motor imagery (CMI) test of Nishida *et al.* (1986). The CG version of the CMI test was developed using Poser6. The test was administered to 324 male and female undergraduates. The correlation between the original CMI test and the CG version was $r=0.456$. In addition, the test scores did not differ significantly between athletes and non-athletes, although athletes should have a better ability to control motor imagery than non-athletes. Concerning reliability, Cronbach's alpha was 0.715, and the correlation using the test-retest method was $r=0.403$. These results imply that the CG version of the CMI test lacks suitable validity and reliability. We postulate that this is because the CG is projected on a screen when answering the test. Therefore, it is necessary to administer the test individually.

目 的

運動やスポーツの場面でイメージを用いることは多々あると思われる。特にイメージトレーニングにおいては、そこで描かれるイメージの質が、トレーニングの効果を左右することとなる（勝部他、1988、鶴原、1998）。

イメージには明瞭性 (vividness) と統御可能性 (controllability) という2つの側面があると考えられている。これら2つの側面を測定するテストに関しては、古くは Betts や Gordon のテストがあげられる（リチャードソン、1973）が、一般のイメージに関するものである。

また、運動場面を用いたイメージテストも考案されている（Isaac、1986、小山他、1989、中込、1996）。しかし、ここで取り上げたテストは、イメージの明瞭性を扱っており、いずれも内省報告を用いた自己評価によるものであり、運動学習において必要とされるイメージの統御可能性や正確性の要素は、これらのイメージテストにおいては含まれていない（鶴原、1991）。

運動イメージの統御可能性の測定に関しては、過去に西田ら（1986）が身体部位を指示された方向へ変化させる6段階の言語的指示により、姿勢変化をイメージし、最終的な姿勢を5種類の選択肢から選ぶという問題形式で、15問からなるテスト（CMIテスト）を作

* 三重大学教育学部
** 名古屋大学総合保健体育科学センター
*** 名古屋経営短期大学
**** 三重大学教育学部研究生
***** 名古屋大学大学院教育発達科学研究科
* Faculty of Education, Mie University
** Research Center of Health, Physical Fitness, and Sports, Nagoya University
*** Nagoya Management Junior College
**** Research Student, Faculty of Education, Mie University
***** Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University

成している。このテストは、運動イメージの統御可能性や正確性の要素が含まれており、運動イメージを描く能力を測定するには、優れたテストであると思われる。

その後、運動イメージについての研究が実施されているが、このような側面からの研究ではなく、どのような場面でイメージが用いられているかの方向で研究が進められており (Martin, et al., 1999, Munroe, et al., 2000)、また、それに関する質問紙も作成されているが (Hall, et al., 1998)、イメージトレーニングの基礎となるイメージ能力を測定するテストは、研究されてきていないのが現状である (鶴原, 2003)。

このように、運動イメージを描く能力を測定するためのテストはその後新たには開発されていないことにあわせて、優れたテストである CMI テストに用いられている問題用紙は、実際の姿勢を写真撮影したものをを用いており、その視認性は高いとはいいがたく、また問題用紙の増刷をしなければ新たな検査ができないという難点がある。

そこで今回は、コンピュータグラフィクス (CG) を用いた姿勢を選択肢として用意することによって、どこでも実施可能で、視認性が高いテスト (CMI-CG) を作成し、その妥当性と信頼性を検討することを目的とした。

方法

1. 対象

対象者は大学生男女395名であった。回収された解答用紙に不備のない324名分を分析の対象とした。

2. CMI-CG の作成

CMI-CG を作成するため、POSER6 (イーフロンティア) を用い、写真図版に用いられているポーズを作成した。その際、写真図版ではわかりにくい部分があったため、CG においては髪の毛を削除することによって方向等を判り易くした。また、教示においては90度ねじるような指示があったが、実際に人間が実施でき、不自然とならないように配慮した (詳細は岡本他, 2007を参照)。

解答用紙については、資料に示したとおりであり、教示の内容が印刷されており、解答方法等が示されている。また、姿勢の変化については、以下のようなものであり、1問題につき6段階の教示から構成されている (西田ら, 1986)。

問題1

- 1) 足先をとじて気をつけの姿勢をとりなさい
- 2) 右足を右に50cm ひらきなさい
- 3) 両腕を前に90度あげなさい
- 4) 左腕を左に90度動かしなさい
- 5) 首を左に90度ねじりなさい
- 6) 上体を右に90度ねじりなさい

3. テスト実施の手順

CMI-CG の実施

CMI-CG の妥当性、信頼性を検討するために、写真図版による CMI (以下 CMI-ORIGINAL) と2種類の CMI-CG を準備した。ここでの2種類の CMI-CG は、テスト、再テストに用いるために項目の順序を並べ替えて作成し、それぞれを CMI-CG-A、CMI-CG-B とした。

実施に際して、テストの順序効果を相殺するために2群、テスト-再テストを実施するために1群の計3群を設定し、以下のように実施した。

- 1群 CMI-ORIGINAL ⇒ CMI-CG-A
- 2群 CMI-CG-A ⇒ CMI-ORIGINAL
- 3群 CMI-CG-A ⇒ CMI-CG-B

そして、実施する場合は、教室において授業の際に実施し、CMI-ORIGINAL は写真図版を学生に配布し、CMI-CG はスクリーンに映写する方法で実施した。

先に示した3群の実施時期と実施人数の内訳は表1に示すとおりであった。3つのテストのデータ数の内訳を示すと、CMI-CG-A は324名分、CMI-ORIGINAL は252名分、CMI-CG-B は72名分となった。

結果および考察

1. CMI の基本統計量について

表2に示したのが CMI-ORIGINAL、CMI-CG-A、CMI-CG-B の各項目の平均、標準偏差、人数である。表2の結果から、平均得点の高い順に CMI-ORIGINAL、CMI-CG-B、CMI-CG-A となっているが、3つのテストに大きな差は認められなかった。また、CMI-CG となる CMI-CG-A の得点の度数を表したものが、表3と図1である。7点の度数が少ないようであるが、中央付近の度数が高く、周辺に行くに従って低くなっていく分布となっており、テスト得点の分布としては妥当なものであると思われる。

2. CMI-CG の妥当性について

CMI-CG の妥当性を検討するために、CMI-ORIGINAL の得点との相関係数を算出した。その結果、 $r = 0.456$ ($n = 252$) と1%水準で有意な正の相関が認めら

表 1. CMI テストの実施時期と実施人数

	人数			1 回目		2 回目	
	計	男	女	内容	実施日	内容	実施日
1 群	76	3	73	CMI-ORIGINAL	4/25	CMI-CG-A	5/30
	80	61	19	CMI-ORIGINAL	6/13	CMI-CG-A	7/18
2 群	96	36	60	CMI-CG-A	5/16	CMI-ORIGINAL	6/20
3 群	72	46	26	CMI-CG-A	5/26	CMI-CG-B	6/30
計	324	146	178				

表 2. 各テストの項目統計量の比較

	CMI-ORIGINAL (N=252)		CMI-CG-A (N=324)		CMI-CG-B (N=72)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
問題 1	0.79	0.405	0.44	0.497	0.68	0.470
問題 2	0.72	0.449	0.59	0.493	0.75	0.436
問題 3	0.63	0.485	0.61	0.489	0.64	0.484
問題 4	0.62	0.488	0.59	0.492	0.53	0.503
問題 5	0.68	0.468	0.22	0.412	0.50	0.504
問題 6	0.61	0.489	0.27	0.442	0.57	0.499
問題 7	0.70	0.458	0.53	0.500	0.49	0.503
問題 8	0.54	0.499	0.55	0.498	0.19	0.399
問題 9	0.69	0.463	0.48	0.500	0.63	0.488
問題10	0.56	0.497	0.56	0.498	0.58	0.496
問題11	0.67	0.472	0.59	0.493	0.50	0.504
問題12	0.44	0.498	0.56	0.497	0.75	0.436
問題13	0.50	0.501	0.59	0.493	0.56	0.500
問題14	0.65	0.478	0.54	0.499	0.39	0.491
問題15	0.65	0.479	0.59	0.493	0.36	0.484
合計	9.45	3.471	7.71	3.278	8.11	3.462

れたが、その値は高いものではなかった。また、運動部経験の有無による CMI-CG の得点を比較したところ、図 2 に示したように、平均得点に大きな差は認められず、t 検定の結果、両群間に有意な差は認められなかった ($t=1.290$, $df=141$)。一般に運動経験が長ければそれだけ身体の動きについて意識する機会が多く、相対的に運動イメージの統御可能性が高いため、CMI-CG の得点が高くなると考えられるが、そのような結果は得られなかった。また、CMI-ORIGINAL では妥当性があることが示されているが、その CMI-ORIGINAL との相関が、それほど高くなかったことは、CMI-CG が十分な妥当性を有しているとはいえないといえる。

3. CMI-CG の信頼性について

CMI-CG の信頼性を検討するために、テストの内的整合性を示している Cronbach の α 係数と、テスト-再テストを実施した CMI-CG-A と CMI-CG-B との相関係数を算出した。

表 3. CMI-CG-A 合計得点の度数

合計得点	度数	%	累積 %
0	1	0.3	0.3
1	4	1.2	1.5
2	13	4.0	5.6
3	19	5.9	11.4
4	23	7.1	18.5
5	34	10.5	29.0
6	33	10.2	39.2
7	24	7.4	46.6
8	34	10.5	57.1
9	35	10.8	67.9
10	30	9.3	77.2
11	24	7.4	84.6
12	26	8.0	92.6
13	18	5.6	98.1
14	5	1.5	99.7
15	1	0.3	100.0
合計	324	100.0	

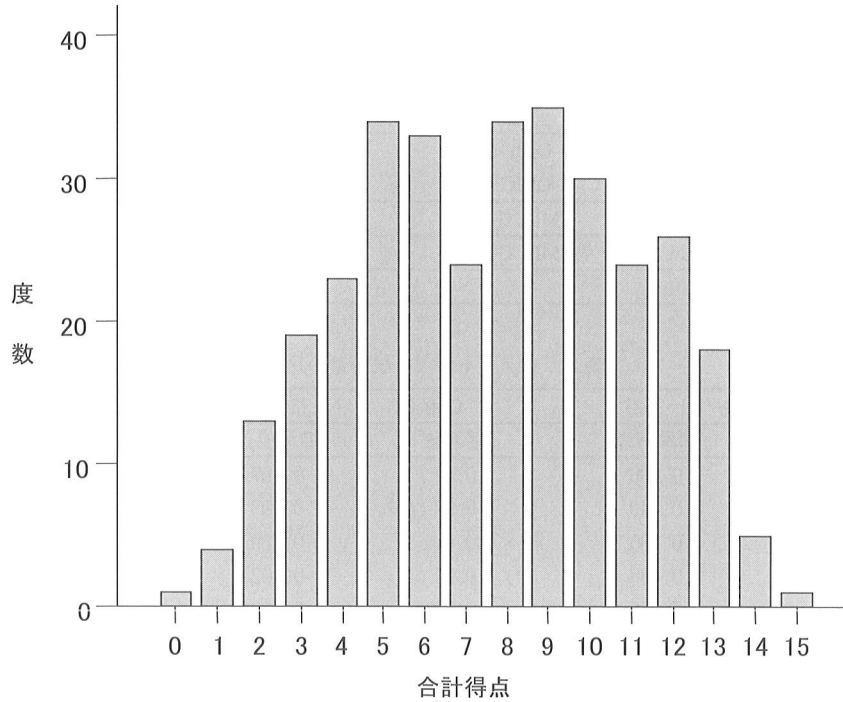


図1：CMI-CG-A 合計得点の度数分布

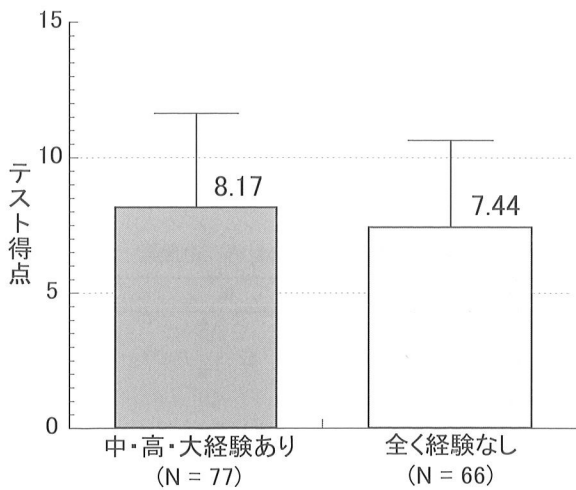


図2：運動部経験によるテスト得点の比較

その結果、Cronbachの α 係数は0.715であった。この値は十分に高い値であったと思われる。一方、CMI-CG-AとCMI-CG-Bとの相関係数は、 $r=0.403$ ($n=72$)で、1%水準で有意な正の相関が認められたが、その値は高いものではなかった。一般にテスト-再テストを実施する場合、内容も順序も同じテストを用いるが、本研究では、再テストの期間が時間的に制約され、1ヶ月程度しかとれなかったため、内容を同じにして、項

目の順序を変更したためにこのような結果となったことが考えられた。

まとめ

運動イメージの統御可能性を測定するテストであるCMI-ORIGINALは、写真図版を用いていたが、その視認性や利便性を高めることを考えて、コンピュータグラフィックスを用いたCMI-CG版を作成し、その妥当性、信頼性を検討してきた。その結果、Cronbachの α 係数においては高い値が得られたが、他の信頼性、妥当性において、十分に高い値を得ることができなかった。

その理由として、実施方法に問題があったと考えられる。CG版を教室のスクリーンに映写し、一斉方式で実施したため、CG版は写真版よりも鮮明であったが、全員でスクリーンをみて解答する方法であったため、結果として見にくい部分があったと考えられる。このことは、写真図版を用いたものより、平均得点が低いことから推察された。このようなことから、さらなる検討が必要であろう。

しかし、作成されたCMI-CGは、ウェブやコンピュータ上で手軽に実施でき、また、運動イメージの統御可能性を正確性も含めて測定するテストが他に見当たらないことから、重要なテストであると思われる。これ

らのことから、今後、ウェブやコンピュータ上で、個別に実施する方法で再度、検討していく必要が認められた。

文 献

- Hall, C. R., Mack, D. E., Paivio, A., & Hausenblas, H. A. (1998). Imagery use by athletes: Development of the Sport Imagery Questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 73-89.
- Isaac A., Marks, D. F., & Russell, D. G. (1986). An instrument for assessing imagery of movement: The Vividness of Movement Imagery Questionnaire (VMIQ). *Journal of Mental Imagery*, 10, 23-30.
- 勝部篤美・鶴原清志 (1988). イメージトレーニング. pp134-148, 末利博他編, スポーツの心理学. 福村出版.
- 小山哲・西田保・勝部篤美 (1989). 運動イメージの明瞭性テストの開発. *総合保健体育科学*, 12, 23-29.
- Martin, K. A., Maritz, S. E., & Hall, C. R. (1999). Imagery use in sport: A literature review and applied model. *The Sport Psychologist*, 13, 245-268.
- Munroe K. J., Giacobbi, Jr., P. R., Hall, C., & Weinberg, R. (2000). The four Ws of imagery use: Where, when, why, and what. *The Sport Psychologist*, 14, 119-137.
- 中込四郎編著 (1996). イメージが見える スポーツ選手のメンタルトレーニング. pp25-26, 道和書院.
- 岡本敦・水藤弘史・今井辰也・鶴原清志・池上康男・山本裕二 (2007). CMI-CG (Controllability of Motor Imagery: Computer Graphics version) の作成. *総合保健体育科学*, 30, 7-14.
- 西田保・勝部篤美・猪俣公宏・岡沢祥訓・伊藤政展・小山哲・鶴原清志・吉沢洋二 (1986). 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, 13-22.
- リチャードソン (鬼沢貞他訳) (1973). 心像. pp11-26, pp214-222. 紀伊国屋書店.
- 鶴原清志・西田保 (1985). 特定のスポーツ経験から見た運動イメージの明瞭性について. *総合保健体育科学*, 8, 83-89.
- 鶴原清志 (1991). 運動イメージの正確性と技能水準との関係について. *三重大学教育学部研究紀要 (自然科学)*, 42, 119-125.
- 鶴原清志 (1998). イメージトレーニングはどんなイメージを描いても効果があるの?. *みんなのスポーツ*, 20: 41.
- 鶴原清志 (2003). 運動イメージとメンタルプラクティスの研究動向. *体育の科学*, 53(5), 329-333.

(2006年12月15日受付)

資料 CMIの解答用紙

CMIT(2)

大学
高校学部
学年 氏名男
女 () 歳

検査年月日 年 月 日

スポーツ経験 中学校 高校 大学

この検査は、イメージを指示された方向に、いかに正確に変化させることができるかを調べるものです。テープに録音された指示に従って、順次イメージを変化させてください。一問題につき、最初の基本姿勢の指示を含めて合計6回の指示が与えられます。6回目の指示が与えられたあと、最終的な動作のイメージがどのようなものであったかを、AからEまでの動作から一つ選んで、その文字を記入してください。もし自分の描いた動作が、AからEまでのどれにも属さない場合には、F（その他の動作）、イメージそのものが終わりのところまできても、はっきりしない場合には、G（はっきりしない）、また、途中でイメージがわからなくなった場合には、そこで中断して、H（途中でわからなくなった）を記入し、Hの場合には（ ）の中に何回目の変化のときにわからなくなったか、そのときの番号を数字で記入してください。

この検査の結果は、研究上のこと以外には使いません。学科の成績などと関係させるようなことなどは一切ありませんので、忠実に実行し正直に回答してください。

さて、イメージを描く時には以下の注意を守ってください。

1. イメージを描く間は、目を閉じ、手や足を実際に動かさないこと。
2. 指示に従って実際に自分が動作しているイメージを描くこと。つまり、人がやっているのを見ている形のイメージを描かないこと。
3. 動作の変化をイメージ以外の方法、例えば言葉や他の記憶術などを利用して覚えないこと。
4. この中で前というのは胴体の向かっている方向のことであり、後ろとは、背中に向いている方向のことをさします。
5. 上体とは、骨盤、およびそれから上のからだのすべてをさします。
6. 用語の説明（デモンストレーションを含む）

何か質問があったら、言ってください。それでは検査に移ります。

問題	1	2	3	4	5
回答	()	()	()	()	()

問題	6	7	8	9	10
回答	()	()	()	()	()

問題	11	12	13	14	15
回答	()	()	()	()	()