

ゴルフ・スウィング観察における運動リハーサルの スペーシングが観察角度の選択に及ぼす影響

石 倉 忠 夫

《ABSTRACT》

Effects of the spacing of motoric rehearsal on selection
of an observation angle in golf swing observation

The purpose of this study was to examine the relationship between the selection of the viewing angle and the spacing of motoric rehearsal (simultaneous and delayed reproduction) in golf set up and swing observations. Ninety-one subjects, who took part in the golf class and were novices at golf, were observed under one of three conditions; observation only (OO; 27 subjects), observation with simultaneous reproduction (OWR; 28 subjects), and reproduction after observation (RAO; 36 subjects). Subjects observed a model's form of set up and golf swing on the week 2nd (pre test) and on the 13th week (post test), and were given the choice of the best viewing angle from which to make the observation. The subjects had a choice of four viewing angles; from the front of the model, the rear of the model, the left of the model or the right of the model. The result of the set up analysis showed the following; 1) Majority of subjects chose to make the observation from the front of the

model in both tests, in fact post test observations from the front angle of the model did increase by 150%. 2) OO condition rates of the right side angle of the model were more than the double other condition rates, and RAO condition rates of the front angle were more than the other condition rates. 3) Although RAO condition subjects in pre test chose the rear angle of the model more than other conditions, they also chose the front angle more than other conditions in post test. We couldn't examine the modeling effects in this study, however, these results suggested that the pattern of the spacing of motoric rehearsal (simultaneous and delayed reproduction) and the practice experience affect the subject's selection of viewing angle of the model.

Keywords: motoric rehearsal, viewing angle, observation,
simultaneous reproduction, delayed reproduction

- I. 緒 言
- II. 方 法
- III. 結 果 と 考 察
- IV. ま と め
- V. 引用・参考文献

I. 緒 言

運動技能を学習者へ提示する際、インストラクション設定の条件が学習者の技能習得へ影響を及ぼすことが明らかにされている (Gould & Roberts ; 1982, ウィリアムズ・麓 ; 1995a, 1995b, 1995c, McCullagh & Weiss ; 2001, McCullagh, Weiss & Ross ; 1989, Williams ; 1993)。この効果をモデリング効果 (あるいは観察学習効果) といい、学習者の認知的メカニズムとの関連性の視点から検討されている。

Bandura (1986) による社会的認知理論では、観察者のモデル行動の観察

から反応行動の遂行までに至る過程を一連の情報処理過程と見なし、次にあがる4つの下位過程を仮定してモデリングの効果を説明している。始めに、①学習者はモデル動作のうち、特徴のある部分や注目すべきところなどに注意を向ける（注意過程）。そして②お手本を映像的なイメージやその動作でポイントとなる部分やタイミングを言葉として記憶し、イメージや言葉などを使ったりリハーサルを行うことで記憶を強化し認知的表象を形成する（保持過程）。③記憶された映像的なイメージや言葉を頼りに動作再生され（運動再生過程）、④動作再生するタイミングを見計いあるいは再生するにふさわしい場面か否かの判断によって外顕的動作として遂行する（動機づけ過程）というものである。スポーツスキルの指導場面では、学習者のスキル習得をいかに効率的にそして効果的にすすめることができるのかという点がポイントになるため、スキルに関する表象が速やかに形成され保持されるようにインストラクションを設定しなければならない。

インストラクションの設定条件の一つに、示範者（以下、モデル）がどの角度から学習者に技能を提示するのかというモデル提示角度の設定条件があげられる。Roshal（1961）はひも結び課題を用いてモデル提示角度について検討した結果、学習者がひもを結ぶときと同じようにモデルの視線と一致する角度から動作を提示する方が、モデルの正面から学習者に提示する条件よりもひも結びが速やかにできるようになったと報告している。また、猪俣・小山・妹尾（1983）は体操的な系列動作課題を用いて検討した結果、背面からの観察条件は対面からの観察条件よりもスキル習得の効率が良かったことを報告している。その他、モデル提示角度に着目した研究報告においても、学習者が課題を遂行するときに経験する同じ視線でモデル動作を提示する条件が、モデルの正面から動作を提示する条件よりも効率的に学習を進めることができたという知見が得られている（石倉・猪俣；1995, Ishikura & Inomata；1995, Jordan；1979）。しかしながら、回転追跡課題のような左右対称的な動作など視覚的な手がかりがあまり明瞭ではない動作課題に関しては、モデル提示の角度による技能習得の影響は見られなかったことが報告されている（猪俣・西田・勝部・

妹尾；1982, Burwity；1975)。

春木 (1977) によると、モデル反応を見ることによって学習が成立するためには、モデル反応に関する情報を視覚的に正確に得ることが最も重要な条件の一つであるとし、視覚的な手がかりの明瞭性がモデリング効果に影響を与えるとされている。ひも結びや大筋的系列動作のような課題はモデル動作の左右を比較的容易に弁別しイメージ化できるが、回転追跡のような動作課題はひも結びや大筋的系列動作に比べてモデル動作の視覚的な手がかりの明瞭性に欠けるといえる。よって、モデル動作の視覚的な手がかりに明瞭性を欠ける課題を取り上げる場合には、学習者自身が自己の遂行するイメージとしてモデルを捉えやすくし、視覚的な手がかりを明瞭に示す教示を与えるなど、認知的表象の形成を促進するような手だてが必要になる。

Carroll & Bandura (1987) によると、認知的表象形成を促進する観察条件 (モデル行動に合わせて身体練習を行う条件とモデル行動を観察した後に身体練習する条件) は提示されたパターンの再生を有利に促進する結果を得たことを報告している。ウィリアムズ・麓 (1995c) は、観察と運動再生との間に時間がたつと、学習者は観察した動作の初歩的な能動的再構成を情報システム (注意, 認知, 記憶) の中で活動しはじめ (能動的介入: enactive meditation), 最後にはいま見た動作を完全に再生しようとしだす (遅延運動介入: delayed motoric mediation)。そして、この2つの介入による身体的練習が単にモデルを観察する場合よりも有効であるとしている。また、実際の体育・指導場面において示範の提示から身体的練習に移るまでの時間的経過を考えると、能動的介入を繰り返しながら時間を経過させる工夫は技能習得に有効である可能性を指摘している。

これらの知見から、学習者に対してモデル観察から運動再生までの間に能動的再構成を情報システムの中で活動させるための時間的余裕を与えるか否かによって (運動リハーサルのスペーシングの問題), 学習者の認知的表象を容易に形成するためのモデル観察角度の選択に影響をおよぼす可能性が残される。

そこで本研究は、実験室で取り上げられている課題ではなく、実際に体育授

業で指導されているゴルフのスウィングを課題として取り上げた。そして、モデリングにおける運動リハーサルのスペーシング（モデル観察と同時的に再生する、またはモデル観察後に再生する）が学習者のモデル観察角度選択に及ぼす影響について検討することを目的とした。

II. 方 法

1. 被 験 者

D大学保健体育実技ゴルフを受講している大学生104名に対し、ゴルフの熟練度について尋ねた。その結果、「これまでにゴルフ経験が全くない」あるいは「高校における体育実技授業にてゴルフを行った経験があるが、それ以外は全く練習していない」と回答した受講者が91名（男子51名、女子40名）おり、これを本研究の対象とした。

2. 実験課題と観察条件

実験課題はゴルフのセット・アップ、そしてスウィングの観察の2つの課題であった。モデルになったのはゴルフ授業担当教員であった。観察条件は観察のみ条件、観察しながら動作を遂行する同時再生モデリング条件、そして観察の後に動作を遂行する遅延再生モデリング条件の3条件が設定され、3つの授業クラス単位で分けられた。つまり、観察のみクラス、同時再生モデリング・クラス、遅延再生モデリング・クラスということになる。それぞれの条件に含まれる被験者は、観察のみ条件27名（男子12名、女子15名）、同時再生モデリング条件28名（男子16名、女子12名）、遅延再生モデリング条件36名（男子23名、女子13名）であった。

3. 実験手順

始めに、モデルを囲むように被験者を配置し、各観察条件に従ってゴルフのセット・アップとスウィングのそれぞれに対して最も観察しやすい角度に移動するよう求めた。選択できる角度はモデルの正面、右、背面、そして左の4つ

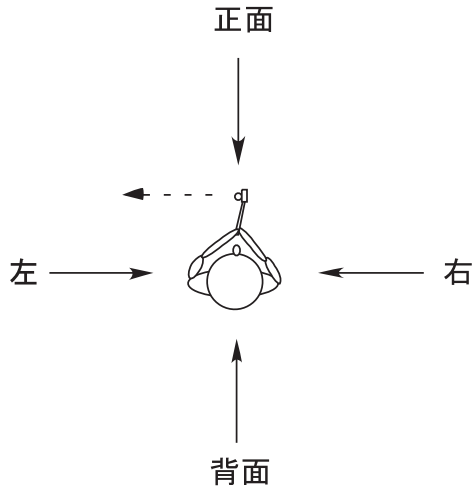


図1 モデルに対する観察角度

の角度であり（図1参照），選択の結果を記録用紙に記入させた。また，観衆効果を考慮し，観察してみたかった角度の報告も求めた。

この手順で，授業開始の週から数えて第2週と第13週に本テストを実施し，それぞれ Pre test，Post test とした。授業内容は次の通りである。第1週：ガイダンス。第2週：体力テストと Pre test の実施。第3，4週：PWと9Iを使ったアプローチ・ショット。第5，6週：PWと9Iのアプローチ練習に7Iのフルショットを加えた練習。第7，8週：5Iに新たに取り組む練習内容。第9，10週：3Wを使った練習。第11，12週：これまでに用いたゴルフ・クラブを使用した総合的な練習。第13週：実技テストと Post test の実施。

4. 依存変数と分析

依存変数は Pre および Post test で実施されたモデルのセット・アップとスウィングに対して実際に見た角度と観察して見たかった角度の選択の結果が取り上げられた。

分析にあたり，SPSS 社製 SPSS 12.0J for Windows が用いられた。観察条

件間と Pre-Post test 間の観察角度選択の差異を検討するために、そしてサンプル数が少ないため正確確率検定を行った。なお、分布の特徴を検討するために調整済み残差を加えて算出した。

Ⅲ. 結果と考察

分析に先立ち、観衆効果の影響を検討するために実際に観察した角度と観察してみたかった角度との選択の傾向の差異について検討した。その結果、両者間に有意差は認められなかったため、観衆効果の影響は認められなかったと見なし、以下の分析は実際に観察した角度のみを検討することとした。

1. Pre-Post test 間および観察条件間の比較

全観察条件をまとめ、セット・アップとスウィングのそれぞれの選択結果について検討した。セット・アップで有意差が認められ ($df = 3/176$, $\chi^2 = 13.58$, $p = .004$), Pre test から Post test にかけて左を選択した割合が減少し、正面を選択した割合が増加したという特徴がみられた (図 2)。一方、スウィングに関しては有意差が認められず、Pre および Post test において約 6 割が正面を選択していた (図 3)。

Pre test と Post test をまとめ、観察条件間の比較を検討した。セット・アップで有意差が認められ ($df = 6/176$, $\chi^2 = 15.67$, $p = .016$), 観察のみ条件の右、遅延再生モデリング条件の正面が他の条件よりも割合が多く、観察のみ条件の正面と遅延再生モデリング条件の右と左の割合が他の条件よりも少ないという特徴がみられた (図 4)。スウィングでも有意差が認められ ($df = 6/175$, $\chi^2 = 15.36$, $p = .018$), 観察のみ条件の背面、同時再生モデリング条件の左、そして遅延再生モデリング条件の右が他の条件よりも選択の割合が少なかったという特徴がみられた (図 5)。

全体的傾向として検討した結果、半数以上の被験者が正面の角度を選択し、セット・アップにおける Pre から Post test にかけて正面を選択する割合が高くなった。また、セット・アップの観察において観察のみ条件はモデルの右、

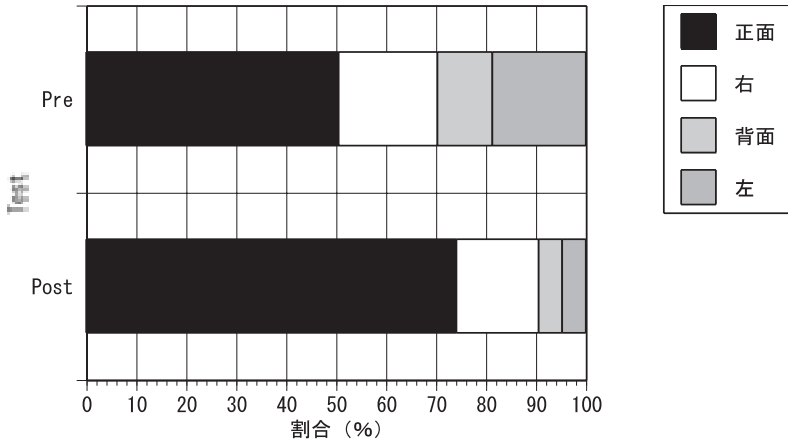


図2 Pre-Post Test におけるセット・アップの観察角度

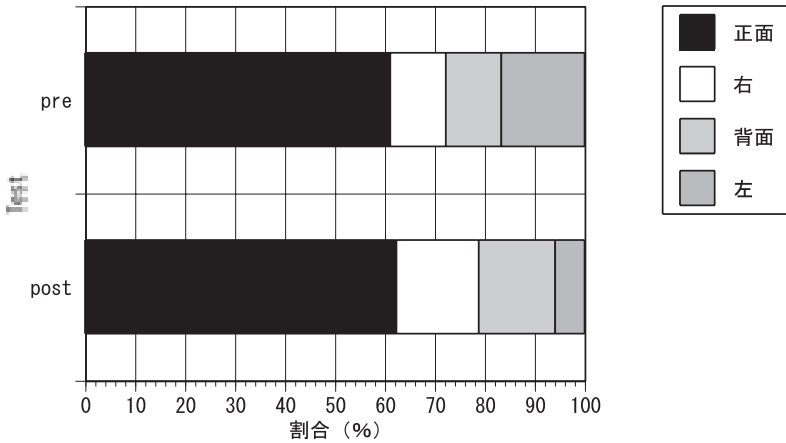


図3 Pre-Post Test におけるスウィングの観察角度

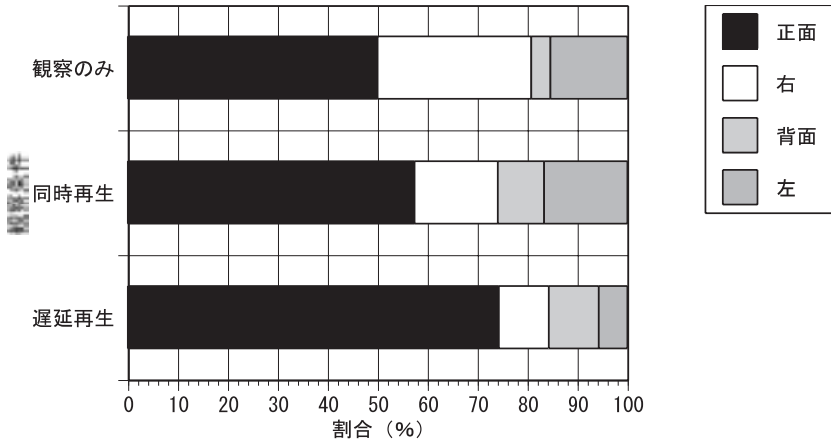


図4 各観察条件のセット・アップの観察角度

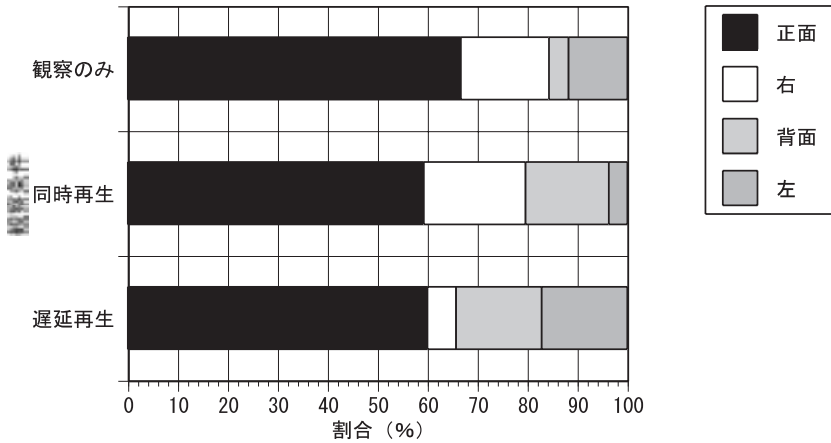


図5 各観察条件のスウィングの観察角度

遅延再生モデリング条件はモデルの正面の選択する割合が高いという特徴が示された。

2. Pre および Post test における観察のみ条件と同時・遅延再生モデリング条件の比較

運動リハーサルを行った結果の比較を検討する意図で同時再生モデリング条件と遅延再生モデリング条件をまとめ、観察のみ条件との比較を検討した。

セット・アップの選択結果では、Post test において有意差が認められ ($df = 3/98$, $x^2 = 12.72$, $p = .007$)、観察のみ条件は右を、同時・遅延再生モデリング条件は正面を選択した割合が多かった (図6)。またスウィングでも Post test において有意差が認められ ($df = 3/98$, $x^2 = 8.12$, $p = .044$)、同時・遅延再生モデリング条件は観察のみ条件に比べて背面を選択した割合が多かった (図7)。

運動リハーサルの影響は観察のみ条件と比較した結果、Post test におけるセット・アップで正面を選択し、スウィングでは背面を選択した割合が多いという特徴が認められた。

3. Pre および Post test における観察条件間の比較

Pre test における観察条件間の比較を検討したところ、セット・アップにおいて有意傾向が認められた ($df = 6/91$, $x^2 = 12.01$, $p = .062$)。調整済み残差の算出結果から、遅延再生モデリング条件の背面が他の条件よりも割合が多く、左の割合が他の条件よりも少ないという傾向がみられた (図8)。スウィングに関しては有意差が認められ ($df = 6/90$, $x^2 = 18.52$, $p = .005$)、同時再生モデリング条件の右と遅延再生モデリング条件の背面が他の観察条件よりも割合が多く、同時再生モデリング条件の左と遅延再生モデリング条件の右の割合が少ないという特徴がみられた (図9)。

Post test において、セット・アップに有意差が認められ ($df = 6/85$, $x^2 = 22.34$, $p = .001$)、観察のみ条件の右と遅延再生モデリング条件の正面が他の

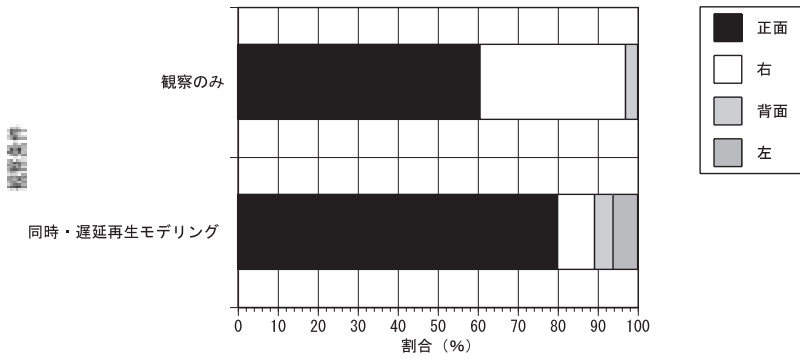


図6 Post test における観察のみ条件と同時・遅延再生モデリング条件のセット・アップの観測角度

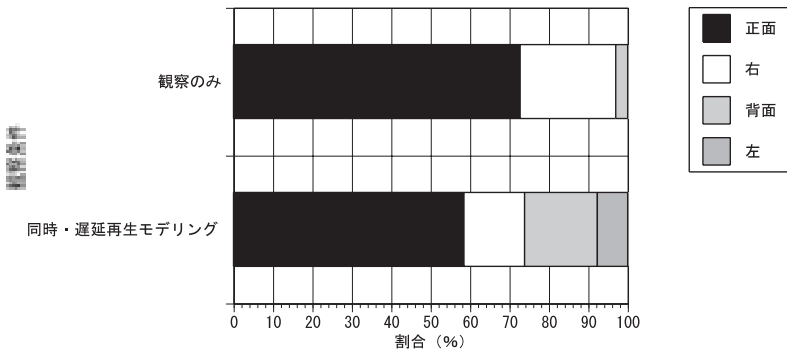


図7 Post test における観察のみ条件と同時・遅延再生モデリング条件のスウィングの観測角度

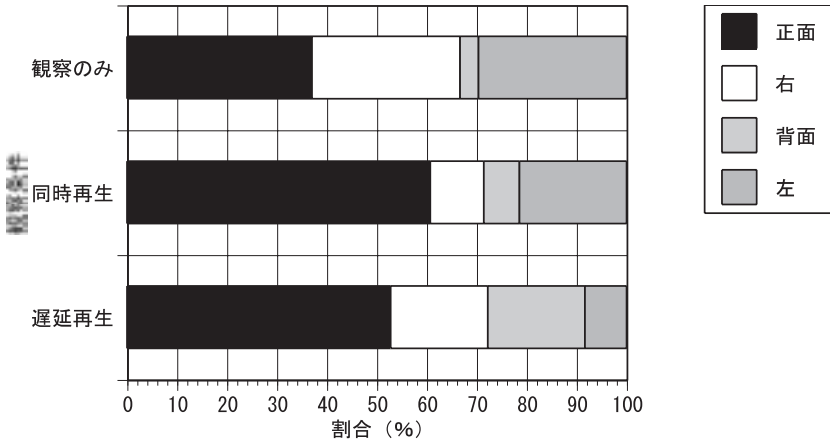


図8 Pre Test における各観察条件のセット・アップの観察角度

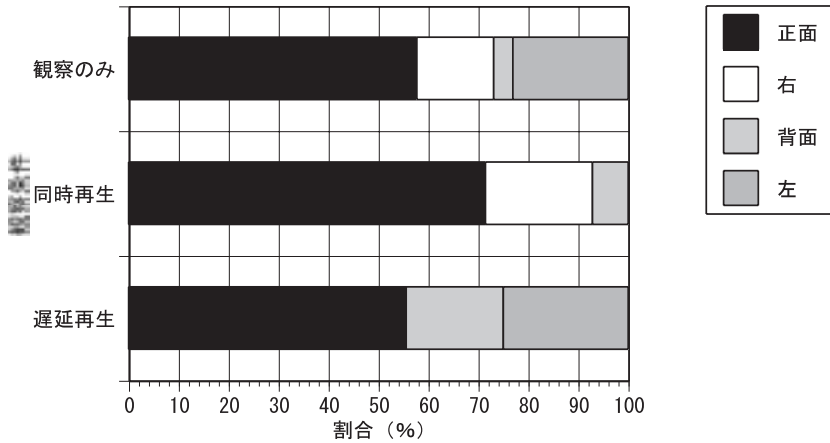


図9 Pre Test における各観察条件のスウィングの観察角度

条件よりも割合が多く、同時再生モデリング条件の正面と遅延再生モデリング条件の右の割合が他条件と比べて少ないという特徴が示された（図10）。スウィングでは有意差が認められず、各条件で50%以上が正面を選択していた（図11）。

Pre test において、セット・アップとスウィングで遅延再生モデリング条件の背面が他の観察条件よりも割合が多いという傾向が示された。一方、Post test ではセット・アップにおける観察のみ条件の右と遅延再生モデリング条件の正面の割合が高いという特徴が示された。

4. 各観察条件下における Pre-post test 間の比較

各観察条件下の Pre-post test 間の比較を検討した。

観察のみ条件のセット・アップで有意差が認められ ($df = 3/52$, $\chi^2 = 9.32$, $p = .025$)、Pre から Post test にかけて左の割合が増加した（図12）。また、スウィングでは有意傾向が認められ ($df = 3/51$, $\chi^2 = 6.57$, $p = .087$)、Pre から Post test にかけて左の割合が減少するという傾向がみられた（図13）。

同時再生モデリング条件のセット・アップにおいて有意差は認められず、両テストで50から60%が正面を選択していた（図14）。スウィングでは有意傾向が認められ ($df = 3/54$, $\chi^2 = 6.80$, $p = .078$)、正面が減少し、背面が増加するという傾向がみられた（図15）。

遅延再生モデリング条件のセット・アップで有意差が認められ ($df = 3/70$, $\chi^2 = 18.73$, $p = .000$)、右と背面が減少し、正面が増加するという特徴がみられた（図16）。スウィングでは有意傾向が認められ ($df = 3/70$, $\chi^2 = 7.38$, $p = .061$)、右の増加傾向がみられた（図17）。

各条件の Pre-Post test 間の比較を検討したところ、観察のみ条件はセット・アップにおいて左の割合が減少した。同時再生モデリング条件は、両課題における選択の変化は認められなかった。そして遅延再生モデリング条件におけるセット・アップで右と背面の選択が減少し、正面の選択が増加するという特徴が示された。

以上の結果から、スウィングの特徴はセット・アップに比べて Pre test か

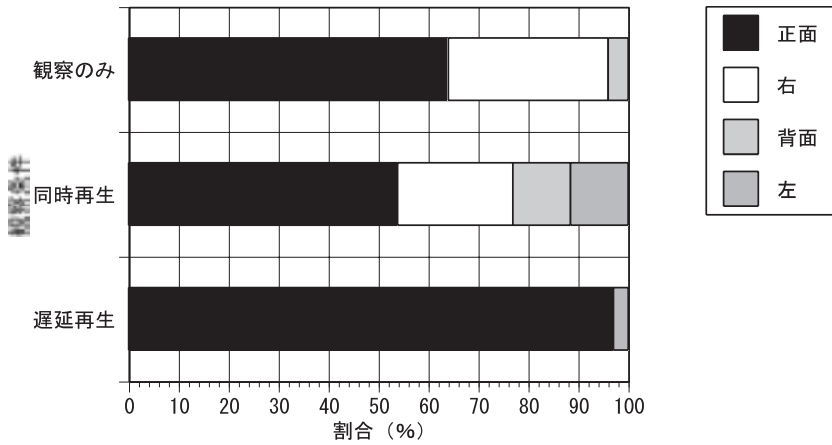


図10 Post Test における各観察条件のセット・アップの観察角度

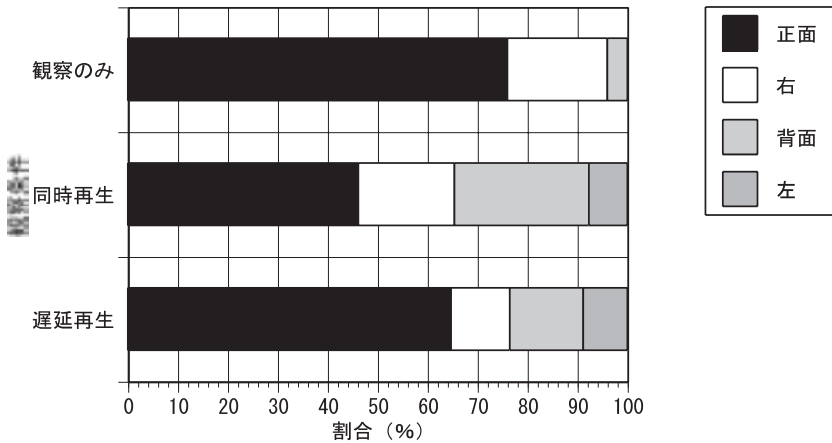


図11 Post Test における各観察条件のスウィングの観察角度

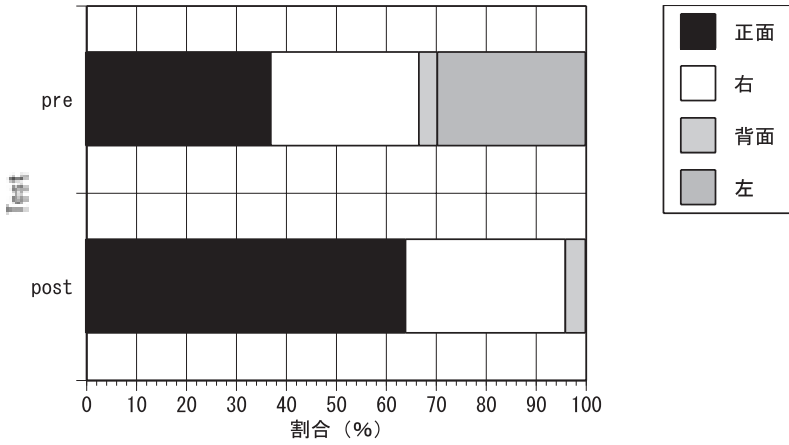


図12 観察のみ条件のセット・アップの観測角度

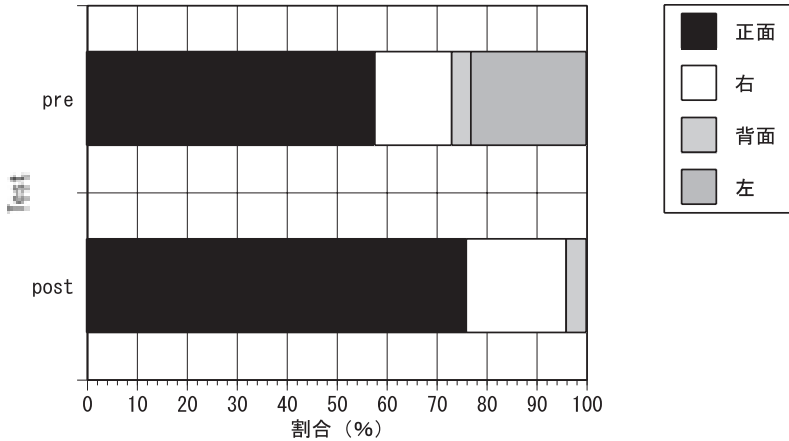


図13 観察のみ条件のスウィングの観測角度

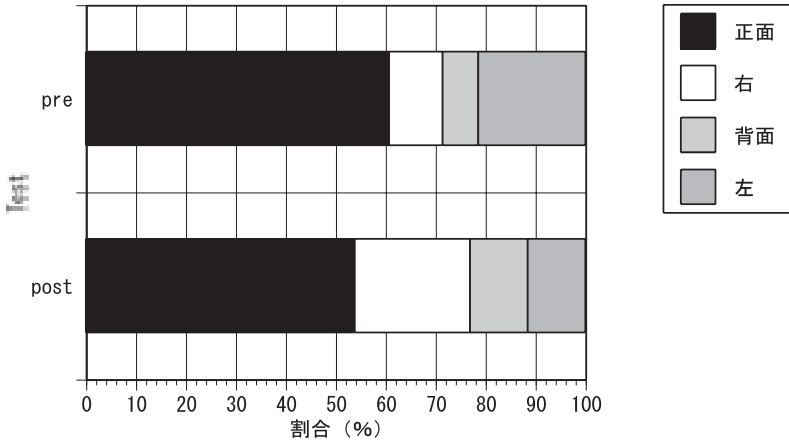


図14 同時再生モデリング条件のセット・アップの観察角度

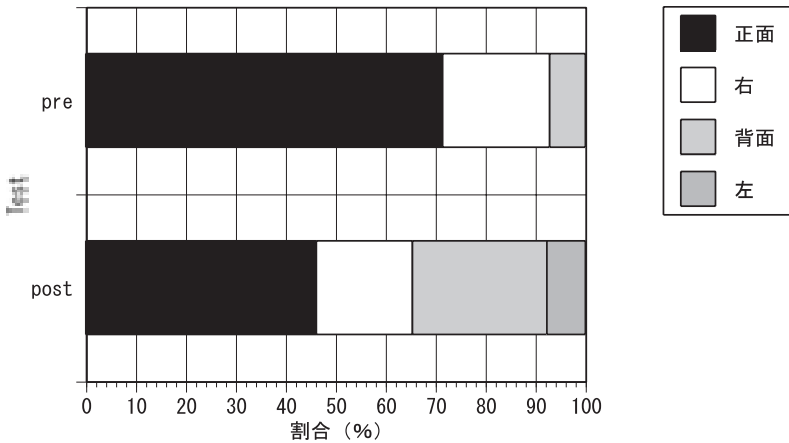


図15 同時再生モデリング条件のスウィングの観察角度

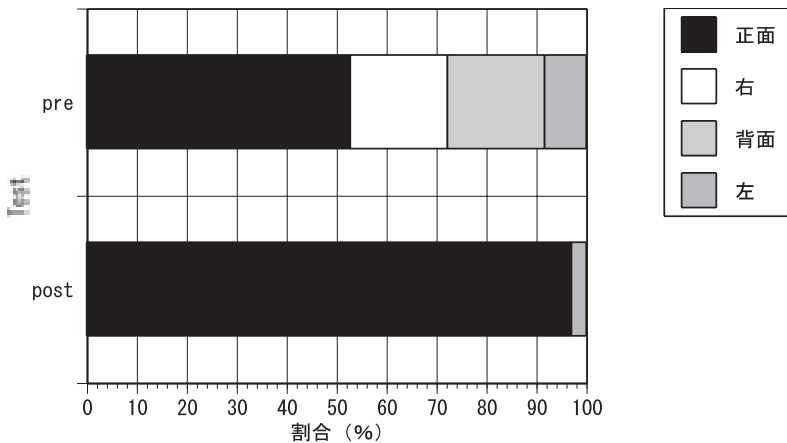


図16 遅延再生モデリング条件のセット・アップの観測角度

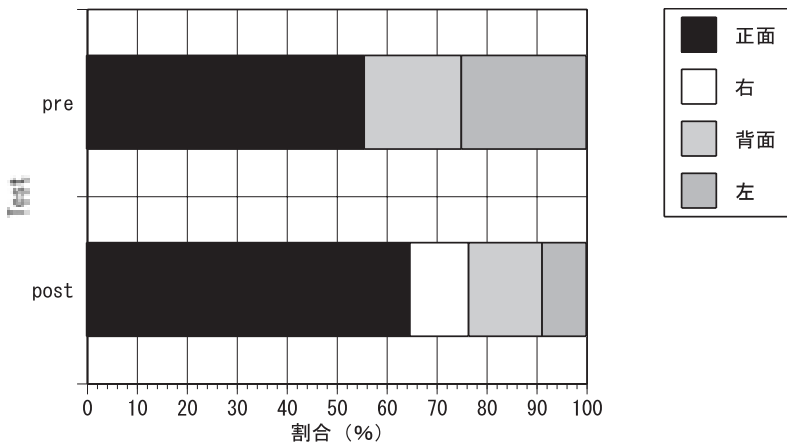


図17 遅延再生モデリング条件のスウィングの観測角度

ら Post test にかけてモデル観察角度選択の変化はあまり見られない点が挙げられる。また、運動リハーサル（同時・遅延再生モデリング条件）は背面の選択する割合が観察のみ条件に比べて高く、特に Pre test では遅延再生モデリング条件の背面の選択率が高いという特徴が見られた。ウィリアムズ・麓（1995c）が指摘するように、観察時もしくは観察後の運動リハーサルによって、学習者は観察した動作の初歩的な能動的再構成を情報システムの中で活動し始めるため、モデル像をイメージ化しやすいモデルの背面からの角度からの観察角度を選択したものと考えられる。よって、スウィング観察はモデルがスウィングを遂行する動作を観察することになるため、モデル像を単に観察する観察のみ条件に比べてモデル像を全体的に捉えやすい背面の観察角度の選択率が高いという結果が特徴として現れたと推察される。

一方、セット・アップに関しては、全体的に Pre から Post test にかけて正面の選択が増加したという特徴がみられた。特に Pre test は遅延再生モデリング条件の背面の選択率が他条件よりも多く、Post test では観察のみ条件は右、遅延再生モデリング条件は正面の選択率が他条件よりも多かった。また、同時再生モデリング条件においては Pre-Post test 間の変化で際立った特徴は見られなかった。これらの特徴から、Pre test から Post test にかけてモデル正面の選択率が増加したのは、特に遅延再生モデリング条件において、学習初期である Pre test 実施時ではモデル像をイメージ化しやすいように背面の角度から観察した。そしておよそ10週間後の Post test では、ゴルフ授業の参加の結果として、遅延再生モデリング条件は背面からは観察できないモデルの上肢やグリップ、ゴルフ・クラブの位置関係を観察するために正面の角度から観察し、観察のみ条件はボールの飛球方向と視線が一致するモデルの右側から主に観察したといえよう。スウィング観察時に比べてセット・アップ観察時に Pre-Post test 間に変化が見られたのは、セット・アップはモデルの姿勢に動的变化がないため、モデル像の全体的なイメージ化からより限定的な部分のイメージ化へと観察の意図が変化したものと推察される。また、同時再生モデリング条件において観察角度に際立った変化が認められなかったという特徴が得

られた点に関しては、観察者はモデル観察時にモデル動作と同時的に姿勢をとることが可能になるため、モデル像を全体的に捉えながらもモデル像の細部にわたって観察することが可能になる。本研究では再生および再認テストを実施しなかったために観察による映像的な情報を何らかの形で記憶に残すための情報処理は必要なく、Pre-Post test 間で観察角度の選択の変化が他の条件に比べて特徴として現れなかったものと推察される。

IV. ま と め

本研究では、ゴルフのセット・アップとスウィングを観察課題として取り上げ、モデリングにおける運動リハーサルのスペーシング（モデル観察と同時に再生する、またはモデル観察後に再生する）が学習者のモデル観察角度選択に及ぼす影響について検討した。その結果、遅延再生による運動リハーサルは、モデルの動作を観察する場合（スウィング）やモデルの姿勢に変化がない場合（セット・アップ）の観察で、学習初期にモデル像を全体的にかつイメージ化しやすくするためにモデルと観察者の視線が一致するモデル背面を選択し、モデル像がある程度イメージ化されるとモデルの正面を選択する。一方、同時再生による運動リハーサルにおいて、モデルの動作を観察する場合には遅延再生による運動リハーサルと同様の観察角度を選択するが、モデルの姿勢に変化がない場合の観察においては学習初期に選択した観察角度を10週間後にも同様の観察角度を選択するという特徴が示され考察された。

モデルの姿勢に変化がない場合の観察において、同時再生による運動リハーサルの観察角度選択の変化がPre-Post test 間で見られなかったのは、観察と同時にモデル姿勢を再生するために観察者は記憶に残すための情報処理を行う必要がなかったためであると推察された。しかしながら、本研究では再認および再生テストを実施していなかったために観察者の課題に関する表象の形成状況について検討することができなかった点が問題点として指摘され、今後の研究課題としてあげられる。

V. 引用・参考文献

- Bandura, A.: Social foundations of thought and action: a social-cognitive theory. New York: Prentice-Hall, 1986.
- Burwity, L.: Observational learning and motor performance. Paper presented at the FEPSAC Conference, Scotland, Sept, 1975.
- Carroll, W.R., & Bandura, A.: Translating cognition into action: the role of visual guidance in observational learning. *Journal of Motor Behavior*, Vol. 19, pp. 385-398, 1987.
- Gould, D.R., & Roberts, G.C.: Modeling and motor skill acquisition. *Quest*, Vol. 33, pp. 214-230, 1982.
- 春木豊：観察学習における動機づけと手がかりの明瞭性の効果. *教育心理学研究*, Vol. 25, pp.175-185, 1977.
- 猪俣・小山・妹尾：動作系列学習におけるモデル提示角度の影響. *総合保健体育学*, Vol. 6, pp. 137-141, 1983.
- 猪俣・西田・勝部・妹尾：回転追跡学習に及ぼすモデル提示とイメージリハーサル効果 — 特に生理的反応とパフォーマンスの分析に基づいて —. *体育学研究*, Vol. 27, pp. 143-152, 1982.
- 石倉・猪俣：大筋の系列動作のモデリングにおける対面及び背面モデル提示条件の比較に関する研究. *スポーツ心理学*, Vol. 22, pp. 7-13, 1995.
- Ishikura, T. & Inomata, K.: Effects of angle of model-demonstration on learning of motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 80, pp. 651-658, 1995.
- Ishikura, T. & Inomata, K.: An attempt to distinguish between two reversal processing strategies for learning modeled motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 86, pp. 1007-1015, 1998.
- ジョン・G・ウィリアムズ, 麓信義：モデリング理論に基づく運動学習研究の現状 1. *体育の科学*, Vol. 45, pp. 405-408, 1995a.
- ジョン・G・ウィリアムズ, 麓信義：モデリング理論に基づく運動学習研究の現状 2. *体育の科学*, Vol. 45, pp. 477-480, 1995b.
- ジョン・G・ウィリアムズ, 麓信義：モデリング理論に基づく運動学習研究の現状 3. *体育の科学*, Vol. 45, pp. 575-582, 1995c.
- Jordan, F.: Meaningful motor learning and cognitive-motor structure: the experimental facilitation of imitation learning of a complex motor task. Unpublished Med., University of Sydney, Australia, 1979.
- McCullagh, P., Weiss, M.R.: Modeling: considerations for motor skill

- performance and psychological responses. Chapter 8 in Singer, R., Hausenblas, H.A., & Janelle, C.M. (Ed.). *Handbook of sport psychology* (2nd ed). New York: John Wiley & Sons, 2001.
- McCullagh, P., Weiss, M.R., & Ross, D.: Modeling considerations in motor skill acquisition and performance: an integrated approach. *Exercise and sport science reviews*, Vol. 17, pp. 475-513, 1989.
- Roshal, S.M.: Film-mediated learning with varying representation of the task: viewing angle, portrayal of demonstration, motion, and student participation. Chapter 11 in Lumsdaine, A.A. (Ed.). *Student response in programmed instruction*. Washington, DC: National Research Council, 1961.
- Williams, J.G.: Motoric modeling: theory and research. *Journal of Human Movement Studies*, Vol. 24, pp. 237-279, 1993.