

バレーボールにおけるセットの正確性とグレーディング能力に関する研究

横矢 勇一*, 遠藤 俊郎**, 田中 博史*

A Study of the Grading Ability and Accuracy of Set in Volleyball

Yuichi YOKOYA*, Toshiro ENDO**, Hiroshi TANAKA*

Abstract

The purpose of this study was to verify the usefulness of the grading ability to perception movement skills of volleyball players, through clarify what affect grading ability differences in the accuracy of the set.

The results of this study, if it is excellent grading ability, the deviation is a positive trend or low value a negative trend, for the average score per stage of all. So it means that matches the objective measurement of exhibited performance and subjective efforts in the grading ability.

Grading ability was confirmed usefulness as a basic athletic ability of perception movement skills of volleyball players, for it became clear that it is one of the factors that determine the accuracy of the set.

Key Words: Volleyball, Set, Accuracy, Grading Ability, Perception Movement Skill

キーワード: バレーボール, セット, 正確性, グレーディング能力, 知覚-運動スキル

I. 緒 言

近年、バレーボールにおける攻撃の戦術は、ファーストテンポといったスパイカーがセッターのセット・アップより先に助走動作を行い、スパイカーの動きにセット軌道を合わせることで打たせるアタックが主流となっている¹⁰⁾。その理由として、ブロック戦術の変遷が背景にあり、バンチ・リード・ブロックが世界標準のシステムとなったことで、オフェンス戦術はシンクロ攻撃（相手ブロッカー人数よりも多い人数のスパイカーが、それぞれ別のスロットから狭義のファーストテンポで助走動作を行い、セット・アップ前のスパイカーの助走動作がシンクロするアタック戦術）によって数的優位性を作り出すことが必須となっている。ファーストテンポの攻撃では、従来のセッター主導の攻撃（セッターが上げるセット軌道に合わせてスパイカーが助走動作を行う）からスパイカー主導の攻撃（スパイカーが先に助走動作を行い、それにセット軌道を合わせる）にコンセプトが変化し、セッターはスパイカーの最高到達点に向けてボールを正確に供給（セット）することが要求される。セットとは、コートの中にいるセッターという役割のプレーヤーが主に行うプレーであり、レセプションやディグから攻撃へ転換する起点となる¹⁾。故にセッターは、攻撃のスピード、パターンを指揮する重要なポジションであり、チームの運命を決定づけることができるポジションである^{2) 3) 15)}とされている。バレーボールの試合にお

いて、セットは必ずしも同じ体勢、同じ距離感ではないことが多く、それらの状況に適したプレーを選択し遂行することが重要であり、スパイカーに正確なセットを供給することは、試合を有利に展開する条件の一つであると考えられる。

正確であるとは目標からのずれが小さいということであり¹³⁾、「正確なセット」とは、決められた攻撃パターンのひとつの戦術に対し、同一のポイントへ同一のタイミングでセットされる（この場合、スパイカーの身体的・体力的特性および状況は考慮しないこととする）ことと定義することができる。正確なセットをするためには、セットの基本的な技術スキルであるオーバーハンドパスの動作が適正にできることに加え、セットする際のボールにコンタクトする位置（自立位置）と攻撃パターンに応じてスパイカーが移動しボールヒットする攻撃位置の位置関係を認知する空間認知能力、自立位置と攻撃位置の位置関係に応じてセットを自分の主観的尺度に従って出力強度を調整するグレーディング能力、攻撃パターンやスパイカーの状況に応じてセットのタイミング（セッターのリリースからスパイカーのインパクトまで）を調整するタイミング能力といった、運動スキルや認知スキルが必要であると考えられる。

ボールゲームにおいて卓越したパフォーマンスを発揮するためには、熟練した運動スキルと高度な認知スキルを備えている必要がある¹⁷⁾とされている。運動スキルと認知スキルは、あくまでも相対的な関係にあり、学習過程や運動遂行時において適宜切り替えや統合をする必要がある¹¹⁾ため、運動スキルであっても何らかの先行した意思決定を必要とし、認知スキルであっても少なくとも幾らかの運動の出力を必要とするように、運動スキルと認知スキル

* : 大東文化大学 (Daito Bunka University)

** : 山梨学院大学 (Yamanashi Gakuin University)

(受付日: 2016年3月3日, 受理日: 2016年5月11日)

は連続体の両極の端の間に位置付けられ、知覚-運動スキルとも呼ばれる¹⁴⁾。ボールゲームでは、多種多様な知覚-運動スキルが存在しているが、これらは手掛かりとなる知覚的情報が大きく異なるため、特殊性が高い能力なためであると思われる。バレーボールにおいても同様に、多くの知覚-運動スキルがあり、正確なセットもその一つであると考えられる。

これまでに行われたバレーボールにおけるセットに関する研究では、対象者の能力をスキルの知見から検討しているものは少なく、対象者のセットに関する動作分析やセットの配球（トスワーク）に関するものが多く^{1) 4) 9) 12)}、セットのパフォーマンス評価にスキルの要素の観点からの科学的検証報告は見当たらないのが現状である。従って前述のような空間認知能力、グレーディング能力、タイミング能力と知覚-運動スキルの一つである正確なセットとの関連性を実証することは、バレーボールにおけるセットのトレーニングに有用な知見を提供することができると思われる。

本研究では、まず正確なセットの一要素である同一ポイントへのセットに必要な能力の一つと考えられるグレーディング能力に着目した。グレーディング能力とは目的に合わせ発揮する力を調節する能力であり、「主観的努力度と実際に発揮されたパフォーマンスの客観的測定値が一致するもの」と「主観的努力度の変化全般に対して一定の比率でパフォーマンスのグレーディングが行われているもの」について正確性が高い⁵⁾と報告されている。すなわち、グレーディング能力とは自分の主観的尺度に従い出力水準をあらかじめ数段階に分けておき、各段階に応じた出力を正確に発揮する能力である¹³⁾。この性質をもとにオーバーハンドパスの飛距離テストと的当て実験を行い、グレーディング能力の能力差がセットの正確性にどのような影響を及ぼすか明らかにすることによって、バレーボール選手の知覚-運動スキルの一つである正確なセットの技術向上にグレーディング能力との関係性について検証することを目的とした。

II. 方 法

1. 対象

対象者は、大学の男子バレーボール部に所属する選手 11 名(平均年齢 18.9 ± 0.79 歳)とした。被験者全体のバレーボール競技の平均年数は 8.4 ± 2.64 年であった。また、被験者におけるセッターの経歴は、現役セッター 4 名、セッター経験者 4 名、未経験者 3 名であり、平均経験年数は 3.7 ± 3.44 年であった。なお、被験者全員から本研究への参加の同意を得て実施した。

2. 測定および実験方法

① オーバーハンドパスの飛距離テスト (図 1)

実施方法は、バレーボールコートのエンドライン後方に被験者を立たせ、被験者自身でボールを真上に上げエンドラインを越えないようにオーバーハンドパスを行い、真っ直ぐにボールコントロールすることで、できるだけ遠くに飛ばすように指示した。試技回数は被験者毎に 10 回行った。

測定方法は、被験者がパスを行った地点からエンドラインに直角に巻尺を伸ばし、ボールが落下した位置から巻尺に垂線を下した位置とエンドラインまでの距離を飛距離とし、10cm 単位までの測定を行った。また試技前に数回 (2~3 回) の練習を行い、試技に際しては、被験者がパスを行ったときに「エンドラインを踏み越えた」「ドリブルやホールディングをした」「巻尺から左右 1 m の範囲を越えた」「パスしたボールがネットに触れた」場合には再度試技を行った。

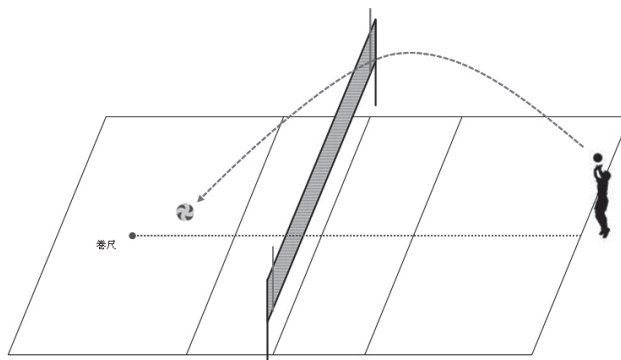


図 1: オーバーハンドパスの飛距離テストの設定

② オーバーハンドパスの的当て実験 (図 2)

標的は、バレーボールにおいて攻撃が多用されるコート前衛左側に直径が 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m の同心円を描き、同心円の外周がセンターラインとサイドラインに触れる位置とした。小さいほうの円から 4 点, 3 点, 2 点, 1 点とし、それ以外の範囲を 0 点とする 5 段階評価とした。

的当ての方法は、被験者自身でボールを真上に上げオーバーハンドパスで同心円の中心を狙わせた。パスの試技距離は、オーバーハンドパスの飛距離テストにおける 10 試技の平均値を客観的達成飛距離の 100% (最长試技距離) とし、その後 -10% 毎の客観的達成飛距離を算出したものを被験者毎の的当て実験における試技距離基準 10 段階 (標的の中心 → 10~100% の客観的達成飛距離) とした。試技回数は各段階において 5 回行い、合計を各段階での得点とした。(得点の判定はボールの中心を基準に行った) また試技前に的が設置されていな

いコートで練習を行い、試技に際しては、被験者がパスを行ったときに「ラインを踏み越えた」「ドリブルやホールディングをした」「ボールの軌道がネット高を越えなかった」場合には再度試技を行った。

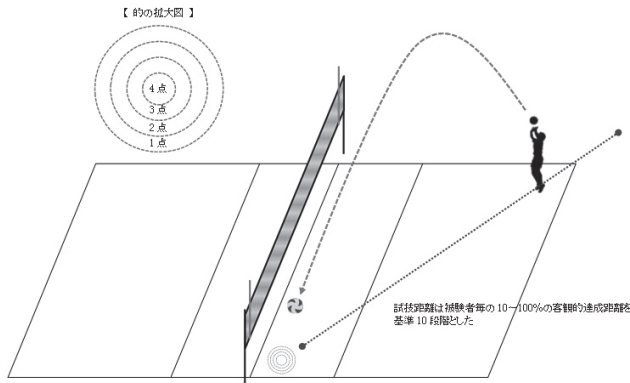


図2: 的当て実験の設定

3. データの解析

的当て実験によって得られた被験者毎の各段階合計を総合計し、得点の高い順に全被験者をランキングした。さらに被験者毎の結果における偶発的結果を抑制するために上位群 (HG: ランキング1-3位) 3名 (現役2名, 経験者1名), 中位群 (MG: ランキング5-7位) 3名 (現役1名, 経験者1名, 未経験1名), 下位群 (LG: ランキング9-11位) 3名 (現役1名, 経験者1名, 未経験1名) に分類した。また上位群と中位群および中位群と下位群の間に位置するランキングの被験者は、各群への配分を考慮し対象外とした。

分類した三群間のオーバーハンドパスの飛距離, 的当て実験による試技距離段階別平均得点, 各群と全被験者の試技距離段階別平均得点の差異を偏差として求め、各

群の平均値および標準偏差をそれぞれ算出し比較・検定を行った。統計処理および分析にはExcel 2011を用いて、各群の飛距離, 得点, 偏差の平均値の比較に一元配置の分散分析をおこない、有意な差が認められた際にはTukey法による多重比較検定をおこなった。有意水準は5%をもって統計学的に有意とした。

III. 結 果

1. オーバーハンドパスの飛距離テスト

実験の結果による各群の飛距離テストにおける試技毎の平均飛距離の平均値および標準偏差を表1に示した。上位群は $12.5 \pm 0.51\text{m}$, 中位群は $12.3 \pm 0.57\text{m}$, 下位群は $13.3 \pm 0.39\text{m}$ であり、各群の比較において下位群が高い値を示したが有意な差は認められなかった。(表1)

2. 的当て実験による試技距離段階別得点

実験の結果による各群の的当て実験における試技距離段階別平均得点の平均値および標準偏差を表2に示した。上位群は 9.27 ± 3.30 点, 中位群は 7.63 ± 3.03 点, 下位群は 6.67 ± 2.44 点であり、各群の比較において上位群が高い値を示したが有意な差は認められなかった。(表2)

3. 偏差

実験の結果による各群の試技距離段階別平均得点と被験者全体の試技距離段階別平均得点との偏差の平均値および標準偏差を表3に示した。上位群は 1.41 ± 1.53 点, 中位群は -0.22 ± 1.20 点, 下位群は -1.19 ± 1.04 点であり、各群の比較において上位群が高い値を示し、分散分析の結果、各群と被験者全体の試技距離段階別平均得点の偏差は統計学的に有意であった ($F(2,27) = 9.55, p < 0.001$)。また、Tukey法による多重比較の結果、上位群と中位群, 上位

表1 各群の試技毎の平均飛距離および試技全体の平均値と標準偏差

TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEAN	SD
HG	13.0	12.8	13.4	12.9	12.1	12.2	12.2	11.6	12.4	12.1	12.5	0.51
MG	11.9	12.6	13.0	13.0	13.0	11.7	12.7	12.2	11.6	11.6	12.3	0.57
LG	13.6	13.4	13.4	13.4	13.1	12.6	12.8	13.7	14.0	13.4	13.3	0.39

(飛距離の単位: m)

表2 各群の試技距離段階別平均得点および試技全体の平均値と標準偏差

STAGE	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	MEAN	SD
HG	4.00	5.00	8.00	7.33	9.00	9.33	9.33	12.67	13.33	14.67	9.27	3.30
MG	1.33	7.33	4.67	6.33	8.00	8.00	9.33	12.33	7.33	11.67	7.63	3.03
LG	1.00	6.00	5.33	6.67	5.33	8.67	8.67	10.00	6.33	8.67	6.67	2.44

(単位: 点)

表3 各群と全体の試技距離段階別平均得点との偏差および偏差全体の平均値と標準偏差

STAGE	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	MEAN	SD
HG	1.64	-0.91	1.45	-0.49	1.09	0.78	0.88	1.67	4.33	3.67	1.41	1.53
MG	-1.03	1.42	-1.88	-1.49	0.09	-0.55	0.88	1.33	-1.67	0.67	-0.22**	1.20
LG	-1.36	0.09	-1.22	-1.15	-2.58	0.12	0.22	-1.00	-2.67	-2.33	-1.19**	1.04

**: $p < 0.05$ (単位: 点)

群と下位群の間に有意差が認められた ($p < 0.05$). (表 3)

IV. 考 察

グレーディング能力は目的に合わせ発揮する力を調節する能力であり、出力のコントロールには重要な役割を果たすものであると考えられる。大築¹³⁾はグレーディング能力について、自分の主観的尺度に従い出力水準をあらかじめ数段階に分けておき、各段階に応じた出力を正確に発揮する能力であると述べている。また伊藤ら⁵⁾は、主観的な感覚によってグレーディングされた出力とパフォーマンスの客観的計測値との対応関係を知ることは、動きを自身の感覚により管理する上で重要な指標になると述べており、主観的努力度と実際に発揮されたパフォーマンスの客観的計測値が一致するものと主観的努力度の変化全般に対して一定の比率でパフォーマンスのグレーディングが行われているものを正確性の高いものと報告している。さらには、プレーヤーは意図したところにボールを出力することに関して、自身の能力に関する適切な認識が必要であると報告されており⁷⁾、ボールコントロールには主観的尺度からの正確な出力水準の重要性を意味している。このような先行研究から、グレーディング能力は知覚-運動スキルを向上させるために極めて重要であると考えられる。

本研究においては、バレーボール選手の知覚-運動スキルの一つである正確なセットにグレーディング能力が有用であるかについて明らかにするため、オーバーハンドパスの飛距離テストと的当ての実験をおこない、総得点の結果から上位、中位、下位の各群に分け、各群の飛距離、得点、偏差における平均値の比較を行った。

飛距離の平均値の比較においては、下位群が高い値を示したが各群での有意差は認められなかった。この結果は、先行研究における投距離が一定の場合に遠投力が優れている者ほど投球の正確性が高くなる¹⁸⁾という報告や、正確性には筋力の大きさが関連しているものと推測される^{8) 16)}といった報告とは異なるが、投能力(ボール初速度)と投球の正確性の間に関係がないことが推測される⁶⁾という報告を支持するものであった。また、オーバーハンドパスを遠くに飛ばすためには、パスにおける適正な動作とパスに必要な筋群の筋力や動作スピードを高めることが考えられ、随意的能力において俗にパワーと呼ばれる要素の運動であることを意味するものと言える。本研究の飛距離テストにおいても、ランキングの上位はパスの適正な動作に優れていると考えられる現役セッターが多く、一方では的当て実験における中位群から下位群に属する被験者であった。これらのことから、パスの飛距離には、パスの動作とパスに必要な筋力が影響しており、グレーディング能力との間の相関性は低いものと考えられる。

得点の平均値の比較においては、上位群で高い値を示し

たが各群での有意差は認められなかった。しかし、試技距離段階別平均得点の獲得推移には先行研究を支持する特徴を確認することができた。上位群においては、客観的達成飛距離が短くなるに従い得点が概ね上昇する傾向を示し、中位群と下位群においては、試技距離段階別平均得点がばらつく傾向を示した。先行研究では、主観的努力度 70% 付近を境界とし、低い方が正確性を追求するパフォーマンス発揮が容易である⁷⁾と報告しており、大築¹³⁾は、投球の初速度が速くなるほど、投球の正確性を左右する投射角度が一定に保たれず、的に当たる位置のばらつきは大きくなると述べている。上位群の得点推移は、グレーディング能力における「主観的努力度と実際に発揮されたパフォーマンスの客観的計測値との一致」による結果であり、客観的達成距離が短くなる毎に正確性が高まる傾向は先行研究を示唆するものであった。

一方、中位群と下位群に見られた試技距離段階別平均得点のばらつきについては、中位群では客観的達成距離 90% の段階および 30% の段階において、全体の試技距離段階別平均得点との偏差の値が標準偏差の値より高い値を示し、80% と 70% および 20% の段階において低い値を示した。また下位群は、客観的達成距離 90% と 50% および 40% の段階において、全体の試技距離段階別平均得点との偏差の値が標準偏差の値より高い値を示し、60% と 20% および 10% の段階において低い値を示した。これらの要因には、セッター経験の有無に関係なく、被験者毎のセットに関する基礎的な技術の熟練性が関与し、高得点には偶発性、いわゆる「まぐれ」に起因すると考えられる。これらのことから、的当て実験における得点とグレーディング能力との間には相関があると考えられるが、本研究では偶発性と考えられる得点によって各群の有意差を確認することができなかったため、今後、さらに被験者数を増やして検討していく必要がある。

本研究では、得点の平均値の比較に加え、偏差の平均値の比較について調査した。偏差は各群の試技距離段階別平均得点と被験者全体の試技距離段階別平均得点の差異を示したもので、グレーディング能力に優れている場合には、被験者全体の試技距離段階別平均得点に対し偏差がプラスの傾向を示し、仮にマイナスの傾向を示したとしてもその偏差は低値なものと考えられる。(表 3) このことは、グレーディング能力における「主観的努力度の変化全般に対して一定の比率でパフォーマンスのグレーディングがおこなわれている」ことを意味しており、偏差の平均値の比較結果においては、中位群と下位群がマイナス値を示し、上位群が有意に高いという結果を得ることができた。この結果から、グレーディング能力はオーバーハンドパスにおけるセットの正確性を決めるひとつの要因であることが明らかになり、バレーボール選手の知覚-運動スキル向上の基

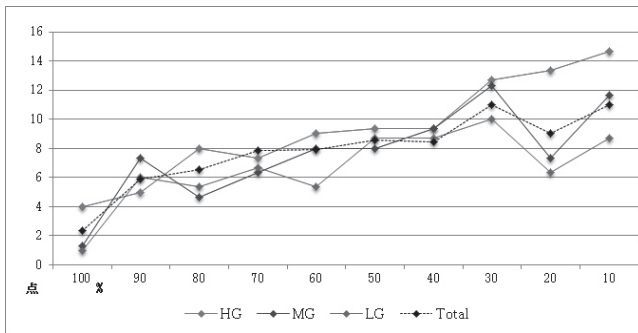


図3: 各群と全被験者の試技距離段階別平均得点との偏差

礎的運動能力としてグレーディング能力の有用性が確認された。

バレーボールのセットの正確性における研究では、スキルに関する研究は少なく、セットの正確性とスキルの相関についてはあまり検証されていない。一方、グレーディング能力に関する研究においては、歩行速度における調整力の正確性について高齢群と若年群の比較を行い、若年群のほうがグレーディング能力に優れており、高齢群の知覚運動の問題や運動イメージの困難さの関連性を報告している。さらに、加齢による機能低下の評価にグレーディング能力が有用となることが示唆されている¹⁹⁾。また、小塚ら⁷⁾によるサッカーのキックに関する研究では、グレーディングは主観的努力度が高い段階において距離を出すための動作努力の困難度が増し、正確に蹴ることへの意識よりも距離を出すことへの意識が大きくなることを示唆するグレーディングの特徴に関する報告がされており、伊藤ら⁵⁾による走、跳、投動作に関する研究では、グレーディングに影響する主な要因は、走動作では低い主観的努力度でストライド、高い主観的努力度ではピッチ、跳動作では膝と股関節の最大屈曲角度と伸展角速度、投動作では前方への重心の移動量であるといったグレーディングを行うメカニズムについて報告されている。しかしながら、グレーディング能力の優劣が及ぼすパフォーマンスへの影響を科学的に検証した研究はほとんどおこなわれていないのが現状である。

正確性を検証した先行研究から、国際大会におけるトス(セット)技術に関する研究によると、エースアタッカーが打ち易い、丁寧な良いトスを上げるためには、ハンドリング中の手の構えを左右対象にして狙った位置へボールを正確に送ることが役立つと報告されており⁴⁾、世界一流女子セッターのバックトスに関する研究では、ジャンプトスによるバックトス動作において、インパクト中は頭部を後傾し体の真上でボールを捉え、リリース直後から頭部を後傾したまま上半身を時計回りに水平外転させ、着地時にはネットに正対するような姿勢をとるとということが報告されている¹²⁾。また、セッターのジャンプトスの動作変容に関する研究では、反復回数による動作変容として、初期で

は動作の変容は少なく、中期で動作の変容が多く見られ、末期にトスの成功率が上がり、加えて空間的タイミング能力が先に向上し、続いて時間的タイミング能力が向上すると報告されている⁹⁾。このように、正確なプレーを行うためには、どのような知覚-運動スキルが有用であるかを検証している研究は多いが、それらの報告はポジショニング能力やタイミング能力の有用性に関するものであり、グレーディング能力について検討した研究は皆無である。体力や技術の向上がパフォーマンスへ影響を及ぼすことは、これまでの先行研究において報告されてきているが、運動制御力と競技におけるパフォーマンスの有用性について検証された報告は少なく、本研究の的当て実験結果から、グレーディング能力はバレーボールにおけるセットには有用な能力であり、正確性を高めるためには有効な知覚-運動スキルであることが明らかになり、これまで検証されていなかったグレーディング能力とパフォーマンスの関係について貴重な結果を残すこととなった。

V. ま と め

本研究の目的は、正確なセットに必要な知覚-運動スキルの一つと考えられるグレーディング能力の優劣が、セットの正確性にどのような影響を及ぼすか明らかにすることによって、バレーボール選手の知覚-運動スキル向上にはグレーディング能力の有用性について検証することであった。

本研究の結果より、グレーディング能力に優れている場合には、被験者全体の試技距離段階別平均得点に対し偏差がプラスの傾向を示し、仮にマイナスの傾向を示したとしてもその偏差は低値なものと考えられる。このことは、グレーディング能力における「主観的努力度の変化全般に対して一定の比率でパフォーマンスのグレーディングがおこなわれている」ことを意味しており、偏差の平均値の比較結果においては、中位群と下位群がマイナス値を示し、上位群が有意に高いという結果を得ることができた。この結果から、グレーディング能力はオーバーハンドパスにおけるセットの正確性を決めるひとつの要因であることが明らかになり、バレーボール選手の知覚-運動スキル向上の基礎的運動能力としてグレーディング能力の重要性が確認された。

VI. 引用・参考文献

- 1) 秋山央, 中西康巳, 松田裕雄 他: バレーボールにおけるセッターのパフォーマンスに評価基準の提示-男子トップレベルを対象として-. スポーツコーチング研究, 6, pp.1-17, 2007
- 2) Carl McGown, Hilda Fronske, Launa Moser: Coaching volleyball -building a winning team-. Allyn

- & Bacon, 2001
- 3) Doug Beal : The best of coaching volleyball series of handbooks. American Volleyball Coaches Association, pp.55-59, 1995
 - 4) 橋原孝博, 西博史, 吉田康成 他 : エースアタッカーへのトス技術に関する事例研究 - 2011 ワールドカップ男子大会における日本対ポーランド戦の映像分析 -. テクニカルスタディ 2011, pp.1-7, 2011
 - 5) 伊藤浩志, 村木征人 : 走, 跳, 投動作のグレーディング能力に関する研究. スポーツ方法学研究, 10, pp.17-24, 1997
 - 6) 勝亦陽一, 東香寿美, 金久博昭 他 : 投球速度とコントロールの関係におけるポジション特性. ヒューマンサイエンス・リサーチ, 13, pp.203-210, 2004
 - 7) 小坏昭仁, 八百則和, 長谷川望 : サッカーのキックにおける主観的努力度とパフォーマンスの関係. スポーツ方法学研究, 21, pp.29-40, 2007
 - 8) 小屋菜穂子 : テニス選手におけるパワーのグレーディング特性の調査 - 握力とメディシンボール投げの測定から -. Doshisha Journal of Health & Sports Science, 1, pp.45-51, 2009
 - 9) 宮口宏, 高橋宏文 : セッターのジャンプトスの動作変容に関する実践的研究. バレーボール研究, 9, pp.11-18, 2007
 - 10) 日本バレーボール学会・編 : Volleypedia - 2012 改訂版 -. 日本文化出版, pp.14-19, 2012
 - 11) 日本スポーツ心理学会・編 : スポーツ心理学事典. 大修館書店, p.184, 2008
 - 12) 西博史, 吉田康成, 佐賀野健 他 : 世界一流女子セッターのバックスに関する研究 - 正確な位置へ上げるトス技術に着目して -. バレーボール研究, 15, pp.49-55, 2013
 - 13) 大築立志 : 「たくみ」の科学. 朝倉書店, pp.48-52, pp.193-196, 1988
 - 14) Richard A.Schmidt : 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店, pp.8-10, 1994
 - 15) Sean Byron : Volleyball skill & drills. American Volleyball Coaches Association, pp.35-52, 2006
 - 16) 清水紀宏, 中比呂志, 出村慎一 : バレーボールのオーバーハンドパスに関する研究 - パスの遠投力, 正確性及び筋力との関係 -. 金沢大学教育学部紀要 (教育科学編), 38, pp.125-134, 1989
 - 17) 田中雅人 : ボールゲームに求められる認知スキル. 愛媛大学教育学部保健体育紀要, 4, pp.103-112, 2003
 - 18) 豊島進太郎, 星川保 : 投げ出されたボールの速度と正確性からみた投運動の調整力. 身体運動の科学 - II - 身体運動のスキル (杏林書院), pp.168-177, 1976
 - 19) 渡邊紀子ほか : 歩行におけるグレーディング能力の評価 - 主観的出力と客観的出力の対応関係の年齢による差異 -. 日本理学療法学会大会 (理学療法基礎系 9), 42, ID:528, 2007
-