

平成 11 年度

順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科

修士論文

バレーボール競技におけるレシーブ能力と視力の関係

コーチング科学領域

川北 元

論文指導員

川合 武司 教授

合格年月日

平成 12 年 月 日

論文審査員 : 主査

澤本 悠祐

副査

米田 健武

副査

若槻 名

目次

	項
第1章 緒言	1
第2章 関連文献の考証	4
第1節 バレーボールについて	4
(1) バレーボールの特性	4
(2) レシーブ技術とその特性	5
第2節 視力	7
(1) 視力の概念・定義	7
(2) 視力の表現	8
第3節 視機能の測定と評価	9
(1) KVA (前後方向動体視力)	10
(2) DVA (横方向動体視力)	11
(3) DP (深視力)	12
第4節 スポーツ選手の視機能と競技力	13
第5節 バレーボールと視機能	15
第3章 目的	18
第4章 研究方法	19
第1節 被験者	19
第2節 視機能の測定期間および場所	19
第3節 視機能の測定方法および装置	20
(1) SVA (静止視力)	20
(2) KVA	21
(3) DVA	21
(4) DP	22
第4節 対象試合	23
第5節 レシーブの評価	23
(1) スパイクレシーブの評価	24
(2) サーブレシーブの評価	24
第6節 統計処理	26
第5章 結果	27
第1節 視機能の測定結果	27

(1) SVA	27
(2) KVA	27
(3) KVA/SVA 比	28
(4) DVA	28
(5) DP	29
第2節 レシーブ力	29
(1) スパイクレシーブ力	29
(2) サーブレシーブ力	29
第3節 スパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力と各視機能項目との関係	30
(1) スパイクレシーブ力	30
(2) サーブレシーブ力	31
第4節 各視機能項目におけるスパイクレシーブ力の上位群と下位群の比較	31
(1) スパイクレシーブ力	31
(2) サーブレシーブ力	33
第6章 考察	35
第1節 各視機能項目における測定結果について	35
第2節 スパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力と各視機能項目 の関係について	36
第3節 各視機能項目におけるスパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力の 上位群と下位群との比較について	38
第7章 結論	42
第8章 要約	43
謝辞	
引用文献	
欧文要約	
表 1～5	
図 1～10	
資料 1～3	

第 1 章 緒言

バレーボール競技（以下バレーボールと略記する）は、レシーブ、トス、スパイクといった三段戦法のリズムを使って、攻守のラリーを行いボールを相手コートにゲットすることを競い合う競技である。つまり、バレーボールにおいて、レシーブは攻撃への第一歩であり、レシーブの良否が攻撃の成否を大きく左右するといえる。

このレシーブの主な技術は、ブロックを抜けてきたりブロックされたボールをカバーし、セッターがトスを上げやすい位置へ返球することである。Selinger³⁷⁾や Kirly¹⁷⁾らをはじめ多くの指導者や指導書²⁾⁵⁾¹⁸⁾⁸⁸⁾⁵⁵⁾によると、レシーバーはスパイクされたボールを見てから反応し、ボールが腕にあたる瞬間までボールから決して眼を離してはいけないと指摘している。

バレーボールにおいて、パス、トスなどのボールスピードはそれほど速くないが、相手からのサーブやスパイクされたボールについてはスピードが速く、レシーブすることは容易ではない。このことから、レシーブにおいて、その技術の高さはもちろん、ボールを追従する眼の役割も重要であるといえる。

物体の形や存在を認識する眼の役割は、人間の持つ感覚のうち視覚として位置付けられる。周囲から得られる情報の多くは視覚を通

して得られており、日常生活だけでなくスポーツの場面においても同様なことがいえる。山田ら⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵¹⁾によると、「良いゲームを展開するためには、適確な状況判断が必要であり、そのためには、判断の材料となる情報を収集する眼の機能が必要になってくる。」と述べている。このことから、スポーツにおいて、千変万化する様々な状況を素早く情報として取り入れるための視機能が、適確な動作を実行に移す上で重要な要素となることが考えられる。

視機能といえば一般的に静止視力によって評価されるが、上述したように、スポーツの多くは動きを伴ったものであり、スポーツ選手の視機能を静止視力のみで判断することは非常に難しい。そこで、視機能の中でも、標的が前後方向あるいは左右方向に動いたときにこれを明視する動体視力が関与しているのではないかと推測される。

スポーツにおける動体視力との関係については、これまでいくつかの研究が報告されている。真下²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾、石垣¹²⁾¹³⁾らは、スポーツ選手における競技力と視機能に関する研究において、競技レベルが高いほど視機能が高く、視機能は競技力を左右する一要因であると報告している。加えて、野球やサッカー、そしてバスケットなどの動体視力を必要とする種目と、陸上競技の中の長距離やマラソン、および水泳などのようにそれほど必要としない種目があると分類している。石垣¹²⁾¹³⁾の報告においては、高い動体視力が必要なス

スポーツとして、おもに球技を挙げており、特にボールを打ったり、キャッチしたりする競技において、パフォーマンスとの関係が深いと述べている。このことは、バレーボールにも同様なことがいえる。

バレーボールと視機能との関係について、過去の研究では、朴沢⁸⁾によるスパイクと視力に関する研究や、黒川ら¹⁹⁾によるブロックと注視点についての研究が報告されている。しかし、ボールの落下地点や球道を素早く見きわめ、より正確にボールをコントロールしなければならないレシーブに関する研究は、柏森ら¹⁶⁾のレシーブ時の選手の注視点に関する研究の他はあまり見当たらない。

このような現状からも、バレーボール競技の技術の中で特にレシーブに着目し、いくつかの視機能の測定をもとにレシーブ能力と視力の関係を検証していく必要がある。

第 2 章 関連文献の考証

本章では、バレーボールにおけるレシーブについて、各種視機能の測定・評価法、視機能とバレーボール競技者のレシーブ力との関係を中心に文献の考証を進める。

第 1 節 バレーボールについて

(1) バレーボールの特性

バレーボールは、ネットをはさんで、手でボールを打ち合う打球系のスポーツであり、手とボールの接触時間が非常に短いことが特徴である。

バレーボールの主な基本技術としてパス、トス、スパイク、レシーブ、サーブに分けることができる。これらの技術は、ゲームを組み立てるための個人技能として用いられ、チームスポーツとして集団技能を成立させるために重要なものである。

また、バレーボールの戦術として最も古くから用いられ、基礎をなすものが三段戦法である。この戦法は、相手からの攻撃に対して効果的に攻撃していく集団技能であり、パス（レシーブ）、トス、スパイクといった種々の基本技術を用いることで「守ること」、「攻め

につなげること」「攻めること」といった攻撃への組み立てを成立させることができる。相手チームの攻撃から自チームの攻撃に転ずる際に使われる最も有効な戦術である⁵³⁾⁵⁵⁾。

このように、バレーボールは、3回のボール操作の間に、相手からの攻撃をディフェンスし、攻撃し返さなければならないため、攻撃の第一歩となるレシーブの正確性が勝敗に影響を及ぼすことが多いといえる。

(2) レシーブの技術とその特性

バレーボールは、「その名のとおりボールをボレー（打ち返す）することであるからボールを落とさないようにすることが第一条件である。」⁵⁾それ故に、レシーブの良し悪しが攻撃の成否を大きく左右すると考えられる。

Cox³⁾は、アメリカノースウエスト・バレーボール男子トーナメント107セットを対象にし、バレーボールの技術をサーブ、サーブレシーブ、トス、スパイク、スパイクレシーブ、チャンスボールレシーブに分けて判別分析をおこない、どのような技術がゲームの勝敗に貢献するかを検討した。その結果、スパイク、スパイクレシーブ、サーブレシーブ、トス、という順番で勝敗に影響を及ぼしていることを明らかにし、攻撃はもちろん、その攻撃を生かすためのレシー

ブの重要性を指摘している³⁾⁵⁶⁾。

レシーブは、チャンスボールレシーブ、サーブレシーブ、スパイクレシーブの三つに大別できる。相手から返球されるボールの球種やスピードは異なるものの、その目的は、相手の攻撃を受けた後、味方の攻撃に転換することにある。

朝比奈ら²⁾は、「レシーブは、相手コートから返球されるボールのスピードや性質に応じて上手にボールをあげ、味方の攻撃に切り替えること。守備から攻撃に切り替えていく第一歩のプレーがレシーブである。」と定義づけている。しかし、相手からの返球は容易にレシーブできるボールばかりではなく、特にスパイクにおいては、全力で打つと女子で秒速 20m、男子になると 30m にまで至るといわれる²⁾⁵⁾⁵⁸⁾⁵⁵⁾。ボールが空中を 9 m 飛び、空気抵抗のため途中でスピードが落ちると考えても、ボールはスパイカーの手から離れて女子で 0.5 秒、男子になると 0.3 秒近くでレシーバーの近辺に飛んでくることになり²⁾⁵⁾³⁶⁾⁵³⁾、相手からの強打スパイクをセッターがトスを上げやすい位置に正確に返球することは競技レベルが高くなればなるほど難しくなると考えられる。このことから、スパイクレシーブにおいては、できるかぎり床に落とさないようにつなげること、さらに、何とかして攻撃まで転換することが要求される。

また、サーブレシーブにおいては、スパイクレシーブほどのスピ

ードはないものの、現在では、ジャンプサーブをはじめ、フローターサーブやジャンプフローターサーブなど、さまざまな種類のサーブが使用されている。その回転方向や変化などの球質や、スピード、およびコースといった状態を素早く判断し、セッターがトスを上げやすい位置にサーブレシーブすることが攻撃への第一歩となる。

このように、レシーブという技術は、ボールに対する観察力が俊敏な動作と適確なプレーを生む要因となることがうかがえる。

第 2 節 視力

人の思考、行動の基となる情報の多くは視覚を介して得られている。もちろん、聴覚やその他の感覚を通じて得られる部分もあるが、何よりも視覚の果たす割合が最も大きい。特にスポーツでは、時々刻々と変化する周囲の状況に素早く反応するための多くの情報が必要となる。

(1) 視力の概念・定義

一般的に視力といえは物体の形や存在を認識する眼の能力であり、光覚、色覚、形態覚に区別される。外界にはいろいろな形の物体があるが、それらの形を区別して認識する能力を形態覚といい、視力

は、主としてこの形態覚の良否を表現するために考え出された概念である⁶⁾⁷⁾。

われわれはものを見る場合に、視線の中心（中心窩）で見えて、そこが最もよく見えるということを知っている。このように中心窩に結像した場合の視力を中心視力といい、単に視力といった場合には、この中心視力のことをいう。中心視力とは、視線の方向にある物体を最も明瞭に見える状態ことであり、視機能中で最も基本的な静止視力—Static Visual Acuity（以下 SVA と略記する）として位置付けられている¹⁵⁾。

（2）視力の表現

視力を表すには、Landolt 環（以下ラ環と略記する）の視標の基準として、直径 7.5mm・切れ目の幅 1.5mm を 5m の距離から見ると視覚 1 分となり、このときのラ環の切れ目を見分けることができる SVA 視力を 1.0 と定められている。SVA の単位は最小視角の逆数である少数によって表すことになっている。仮に、視角が 2 分であれば視力は 1/2 すなわち、0.5 ということになる⁴⁾¹⁵⁾³¹⁾。

わが国では、1909 年に行なわれた第 11 回国際眼科会の取り決めに基づいて視力の少数表示を行っている。また、1980 年、1981 年の IOS（International Organization for Standardization）の会議

で視標をラ環とし、これを標準視標として使用することが再確認されている。

第 3 節 視機能の測定と評価

視機能とは、本来「見る力」の総合的な能力である。その要素には、光覚、色覚、両眼視、視野、輻輳・開散、眼球運動および動体視力など様々な機能が含まれる¹⁵⁾³⁰⁾³¹⁾。現在では、これらの能力をより明確にするため、いくつかの項目に分けて測定されている。その項目として、①SVA、②前後方向動体視力 - Kinetic Visual Acuity (以下 KVA と略記する)、③横方向動体視力 - Dynamic Visual Acuity (以下 DVA と略記する)、④コントラスト感度、⑤眼球運動、⑥深視力 - Depth Perception (以下 DP と略記する)、⑦瞬間視力、⑧眼と手の協応運動、以上の 8 項目を測定し総合的な視機能の評価として位置付けられている¹²⁾¹³⁾³⁶⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾。

本研究は、バレーボールのレシーブと視機能との関わりについて検討しており、レシーブの要素として、ボールを追従する能力やレシーブするボールをセッターのトスを上げやすい位置に返球するための距離感が重要であることを考慮し、前述した 8 項目の視機能のうち SVA はもちろん、KVA、DVA および DP の 4 項目に着目した。

(1) KVA

遠くから一定の速度でまっすぐ自分の方に近づいてくる目標を見る時の能力を KVA という。KVA は 1960 年代に鈴木⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾が提唱したものである。

KVA の定義として鈴木は⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾、物体または人が動くとき直線的に前方より接近する物体を明視できる能力として、その値を 2 点を認識できる最小視角の逆数となる少数で表し、視覚能力としている。

また、SVA と KVA のあいだには視力値に差が認められ、KVA は SVA より値が低かったと報告している。KVA が SVA より低い値を示す理由として枝川ら⁴⁾は、動いているラ環は静止しているそれよりも中心窩でとらえることが難しく、したがって形態覚も低下するのではないかと述べている⁴⁾⁴⁸⁾⁴⁵⁾⁵¹⁾。

真下²⁸⁾の報告によると、KVA は、SVA と高い相関があり、一般に SVA が良ければ KVA も良いが、SVA に対する KVA の割合 ($KVA \div SVA \times 100 : \%$ 、以下 KVA/SVA 比と略記する)には個人差が見られると述べられており、一般人の KVA/SVA 比においては 60% 程度であるが、視機能の良いスポーツ選手になると 90% 以上を示すものもいるという報告がされている。

動体視力のスポーツとの関連性について、石垣¹⁸⁾によるアマチュア野球の強豪チームで選手の競技力と KVA との関係を示したもの

によると、サンフレッチェ広島（サッカー）、広島カープ（野球）大野石油（バスケットボール女子）のスポーツ選手 113 名と一般人 178 名、それぞれ SVA 値 1.0 以上のものを対象として SVA と KVA を比較したところ、KVA においてスポーツ選手の方が有意に優れているという結果が表されている。また、広島カープの 1 軍選手と 2 軍選手の比較でも、1 軍のほうが KVA の良いことが報告されている。

さらに、選手の打撃成績によって A、B、C の 3 つのランクに分け検査を行った結果、静止視力の成績に差は表れなかったが、各選手に 50 回連続して測定した KVA の測定結果は、打撃成績が高い選手ほど常に一定して良い成績を残しており、特に A ランクと C ランクの選手の間には KVA の成績そのものと、測定回数の増加に伴う成績の安定性という点に大きな差が見られたと報告されている²⁶⁾²⁷⁾。これらの研究により、スポーツにおいては、競技力の高い選手ほど KVA が高いことが明らかにされている。

(2) DVA

1947 年以後 Ludvigh³⁾が、動く視標に対する見方に関する系統的な研究を重ね、1953 年この視力を横方向動体視力 - DVA と呼称した⁵¹⁾。DVA は、眼の前を横切る目標に視線を合わせようとする能力である。形態認識力（ものを形として認識する能力）は低下する

が、視線が目標に合うにつれて目標の像を中心窩に保存しようとする追従性眼球運動が行なわれ、中心窩に正確に像が結ばれることで目標とする形態（ものがどのような形をしていて、どのようなものか）を判明する能力である²⁷⁾²⁸⁾。

多様な球種に対して敏速かつ的確な対応が求められる卓球競技では、真下ら²⁵⁾²⁶⁾²⁹⁾⁴¹⁾の競技適性の視点から見た卓球選手の視機能力に関する研究において、日本代表強化選手を対象に検査をしたところボールの回転、多様な変化、およびコースを見抜くために求められる動体視力の能力が高く、特にDVAが非常に優れていることを明らかにしている。

石垣¹³⁾による5～80歳までのDVAの加齢影響と性差に関する調査によると、DVAは、5～15歳頃の身体の発育期に急速に発達し、15歳でピークを迎えた後は加齢とともに減弱する。高齢者では青少年の約2/3まで衰えると報告されている。

このように、DVAは、年齢によってその能力が変化することが明らかにされている。また、スポーツにおいては、特に視対象の移動が激しい競技種目に深く関係していることがわかっている。

(3) DP

DPは、空間の位置感覚を認識する能力である。動いている指標の

大きさの変化や自分と相手との位置関係を判断して、立体感や距離感を得るための手掛かりとなるものである¹⁹⁾³⁹⁾。

DPとスポーツとの関係において、バスケットボール選手の競技成績とDPとの関連性についての報告によると、シュートの成功率とDPの検査結果に関係が深いことを明らかにするとともに、シュートミスが多い選手に対してDPの改善を行ったところ距離感が良くなり、シュートの成功率が良くなったことを伝えている¹²⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾。また、サッカーなどの種目におけるパスの正確さにおいても、DPが深く関わっていることが明らかにされている²²⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾。

したがってDPは、競技特性によってその必要性も異なるが、競技中にボールと選手の前後関係や距離感が必要とされる球技スポーツにおいて関連の深い機能といえる。

第4節 スポーツ選手の視機能と競技力

視る能力がスポーツと関係があるとすれば、優れた選手は優れた能力を持っているのではないかと予想される。アメリカではこのような考えに基づいて半世紀以前から調査が行われている。最も早く着目したのが1942年に行われたWinograd⁴⁸⁾の研究である。

Winograd⁴⁸⁾は大学野球選手をレギュラー、補欠、スポーツをして

いない一般学生に分け、11種類の視機能とバッティング力を調査している。その結果、レギュラーは補欠や一般学生より両眼視差、瞬間視、単純反応時間で有意に高い値であったが、視力とバッティングには関係がないこと、また融像近点や遠方に異常があっても必ずしもバッティングは劣らなかったとしている。

スポーツと視機能について多くの研究結果をまとめた Stine³⁹⁾によると、「スポーツ選手は非スポーツ選手に比べ、周辺での動体知覚、眼球運動、周辺視力、動体視力、深視力、瞬間視が優れており、また優れた選手はこれらの能力が高い。」と報告している。また、朴沢⁸⁾らは、選手および視標が共に静止しているときに働く視力、つまり、静止視力の個人差は競技力とあまり関係がなく、競技レベルの高いスポーツ選手と一般の人の差は、むしろ動く視標を追跡する視機能に明らかに現れると報告している。

1987年バスケットボール協会医科学研究部がバスケットボール選手の視機能の検査を行い、競技力と視機能データの相関を示している²⁸⁾。真下ら²⁵⁾²⁸⁾は、動体視力は、野球、テニス、卓球、アイスホッケーなどのボール・スポーツで、特に必要とされる視力であり、高速で動くボールを眼で追う競技の方が、必要度が高くなると述べている。

わが国の一流のアマチュア野球3チームのランク別における視機

能の成績とアトランタオリンピック代表野球選手（野手）の視機能を比較した研究によると、アトランタ代表選手と C ランクのノンプロ選手の KVA における関係には有意な差があり、DVA においてもの代表選手とノンプロ選手の間には高い有意差がある。これによって代表選手の KVA と DVA が優秀であることが記されている²⁸⁾。

真下ら²⁵⁾によると、バスケットボール、バレーボール、サッカーといった球技の代表的な競技のトッププレイヤーは、選手の競技力を体格、体力、競技力などで細分化することなく評価し、眼球のスムーズな動き（眼球運動）、目標を素早く認識する力（KVA および DVA）、正確な距離判断（DP）など、総合的に視機能が優れていることを明らかにした。このことにより、競技力が高いほどより多くの正確な情報を得ており、スポーツにおいて視機能がいかに影響を与えているかが確認できる。

したがって、スポーツ、特に球技において視機能の能力の高さは、パフォーマンスと密接に関係しており、競技力を左右する重要な要素であることが明らかとなっている。視機能のうちでも、おもに動体視力といった要素を含む視機能に関連性が深いと考えられる。

第 5 節 バレーボールと視機能

バレーボールと視機能の関係については、スポーツ選手の視機能と競技力に関する研究²⁵⁾⁴²⁾⁴³⁾において報告されており、女子バレーボール日本リーグ1部で上位にランクされていたチームでは、その部員をプレーの実力によってA、B、Cの3グループに分け、視機能を調べたところ、競技力の高さや視機能の高さは、関連が深いことが明らかにされた。

バレーボール・Aランクの選手における、視機能と総合的な競技力との関係を見ると、KVAとDPにおいて、B、Cランクの選手よりもたけていることが明らかにされている²²⁾²⁵⁾²⁷⁾。

また、吉田ら⁵³⁾によるVリーグに所属するトップレベルの選手と高校生のバレーボール選手とにおける視覚的能力の比較によって、Vリーグ選手の方が静止視力、動体視力、眼と手の協調の各項目で優れており、競技力が高いほど視機能の能力も高いことが明らかにされている。

バレーボールの技術と眼との関連性に基づき、黒川ら¹⁹⁾は、バレーボールのブロッカーの注視点について研究し、熟練者になると主にセッターとアタッカーの動きを注視しており、アタッカーの動きを凝視している事を明らかにしている。同様に、レシーブ時の注視点について研究した柏森ら¹⁶⁾の報告によると、その中で、熟練者は、サーブされたボールやトスされたボールには極めて短い時間しか注

視せず、セッターの動きを凝視しトスが上げられた後は、ボールを飛び越してアタッカーがボールを打つ瞬間に焦点をあわせていると報告している。

これらのように、バレーボールにおいても、より適確な情報をとらえるための視機能が重要な役割を担っており、競技レベルを問わず技術との関連性も深いということが考えられる⁴²⁾⁴³⁾⁵²⁾。特に、レシーブにおいては、相手セッターがトスしたボールがどのアタッカーのところに向かっているのか、また、アタッカーが打つボールはどのような球質なのかなど、視て判断する場面の連続であり、視機能がレシーブ能力に及ぼす影響は大きいと考えられる。

第 3 章 目的

バレーボールのレシーブにおいては、眼でボールを追従しボールの状態を認識する動体視力や、向かってくるボールやレシーブを返球する位置への距離感を認知することが、より重要な要素になると考えられる。これらを踏まえて、本研究では、視力の測定を行い、視機能とバレーボールにおけるレシーブ能力との関連性を明らかにしていくとともに、今後の指導における基礎的資料としていくことを目的とした。

第 4 章 研究方法

第 1 節 被験者

本実験の被験者は、全日本やVリーグに多くの選手を輩出し、全国でもトップレベルである関東大学1部リーグに所属するJ大学バレーボール部の部員8名であった。これら8名の被験者は、公式戦において常時レギュラーメンバーとして出場、または12人のベンチ入りメンバーとして活躍するチームの中心選手である。

測定に用いた被験者のプロフィールを表1に示した。

第 2 節 視機能の測定期間および場所

測定は、1999年（平成11年）6月から8月の2ヶ月間で行った。また、測定場所は、J大学体育館教員室で行った。視機能の測定は、練習や試合で競技を行うときと同じ視覚状態で行うこととし、競技中に視力の矯正を行っている被験者は、競技中に使用しているコンタクトレンズをつけて測定を行った。なお、石垣¹²⁾による身体運動と視覚の疲労に関する研究により、身体活動後は視力が低下し、それと同様に動体視力も低下するということから、測定は、すべて身

体活動を行う前に行った。

第 3 節 視機能の測定方法および装置

視機能の測定は、バレーボールにおけるレシーブの要素として、視対象であるボールを追従する能力、そして、向かってくるボールとレシーブする位置との間隔やレシーブしたボールを返球する位置への距離感が重要であることを考慮し、SVAをはじめ、KVA、DVAおよびDPの4項目とした。

(1) SVA

SVAの測定は、一定の照度に保たれた部屋で興和社製動体視力計AS-4Cを使用し、SVAモードに切り替えて測定をおこなった。測定器の接眼部に両眼を位置させ、中を覗き込む。ラ環の表示方向は上下左右4方向とし、視標の大きさはラ環が30mの距離にあたるとき視力値で1.0に相当するように設定されている。被験者が、測定器内部に映し出されたラ環の切れ目を識別できるかできないかを基準に測定を行い、識別できた最小の指標から視力が算出される。

測定者は4つの表示方向をランダムに出すように操作した。なお、測定は、右眼、左眼、および両眼の測定を行った。

(2) KVA

この KVA の測定は、興和社製動体視力計 AS-4C を用い、KVA モードに切り替えて行なった。KVA の測定について、図 11 に示した。この測定器は、遠方 50m から時速 30km (秒速 8.3m) の速度で眼前 2m までラ環が拡大しながら直進してくるよう設定されたものである。ラ環は、30m の距離にあたる時視力値で 1.0 に相当するように設定してあり、識別できた距離から視力が換算される。

被験者はラ環の切れ目が識別できたら瞬時にスイッチを押すこととし、スイッチを押すとラ環の接近が止まると同時に暗転するようになっている。

以上の測定からラ環の空き方向が正解であったものだけを 5 回記録し、最も高い値と最も低い値を除いた 3 回の幾何平均を用いた。測定前には 2 回の練習を行ってから、右眼、左眼および両眼を被験者ごとに順序を変えて測定した。

(3) DVA

DVA は、興和社製 HI-10 を用いて測定した。DVA の測定は、図 11 に示すように、ラ環が 90° の半球型のスクリーンを左から右へまたは右から左へ水平に動くように設計されている。被験者は顔が動かないように測定器の顎台に顔を固定し、眼の動きだけで視標を追

跡する。ラ環の表示方向は上下左右4方向とし、ランダムに表示した。ラ環の回転速度は、49.5rpmからしだいにスピードが遅くなるように設定されており、被験者は必ずラ環の切れ目が識別できる。ラ環の切れ目が識別できた瞬間にスイッチを押すと回転速度は低くなるので、回転が停止するまでに識別された方向を答える。切れ目が正しく識別された回転速度 (rpm) を DVA の測定値として評価する。つまり、速い速度で識別できるほど動体視力が高いという考えである。以上の測定からラ環の方向が正解であったものだけを5回記録し、5回の平均を測定値として用いた。測定前には、2回の練習を行ってから測定した。

(4) DP

DP は、興和社製三桿深視力計 (AS-7JS1) を用いて測定した。被験者は測定器の前に顔を左右に動かさないように座り、2.5m離れた位置から測定を行なう。

DP の測定について図 2 に示した。この測定器は、横に等間隔に並んだ3本の縦の棒があり、2本の固定桿の間を中央の移動桿だけが一定のスピード (50mm/s) で前あるいは後に移動するようになっている。被験者は、前後に移動する中央の棒が他の2本の棒と横一線に並んだと感じたらスイッチを押す。スイッチを押すと棒は停止

し、両側の棒と停止している中央の棒の位置の誤差（mm）を読みとる。測定は3回行い、3回の平均を測定値として採用した。測定前には2回の練習を行ってから測定した。

第4節 対象試合

本研究では、バレーボールの技術であるレシーブと視機能との関連をみるため、試合時におけるレシーブをVTRで分析し、成功率を算出することとした。

対象とした試合は、関東大学男子1部春季リーグ戦10試合、および秋季リーグ10試合の計20試合・82セットを対象とした。それらの試合をVTR（SONY社製・ダブルビデオ）で再生し、レシーブの評価を行った。

第5節 レシーブの評価

VTRによるレシーブでの評価は、バレーボールの専門家4名で行った。そのうち1名は、客観性を高めるため前述した対象者のことを全く知らないV1リーグ所属の専門家をお願いした。評価は、出村ら⁹⁾¹⁰⁾の研究を参考にして作成した評価基準を用いて評価しても

らった。

レシーブにおける評価の対象は、相手からのスパイクレシーブとサーブレシーブの2項目である。評価方法を以下に示した。

(1) スパイクレシーブの評価

スパイクレシーブの評価基準について、スパイクレシーブは、相手から攻撃された強打スパイクを対象とし、単純に相手スパイクに対してレシーブすることができたか、またはできなかったかを判断した。しかし、レシーバーがレシーブする際、ブロックに当たって大幅に乱れたボールやフェイントなどの軟打は、レシーブする選手の経験的予測から生まれる動作によりレシーブ成功率が大きく変化すると考えられるため、レシーバーの位置から3歩以上動いてレシーブ可能なボールは、レシーブ対象本数からは省いた。この条件によって判断されたスパイクレシーブ本数のうち、成功した本数の割合（レシーブ本数÷レシーブ可能な相手からの強打スパイクの総本数×100：％）をスパイクレシーブ成功率とした。

(2) サーブレシーブの評価

サーブレシーブの評価については、出村ら⁹⁾¹⁰⁾の研究をもとに5段階評価を行った。評価基準の内容を以下に示した。

- ① セッターのほぼ定位置（サーブと同時にセッターが移動した位置）に的確（アタック・エリアの中央付近まで）に返球されたレシーブ。
- ② セッターのほぼ定位置には返球されたが的確でなかったレシーブ。
- ③ セッターの定位置には返球されなかったが的確であったレシーブ。（他の選手が余裕を持ってトスできる状態も含む）
- ④ セッターの定位置には返球されず、しかも的確ではなかったレシーブ。
- ⑤ ミスしてしまったレシーブおよびレシーブできなかった。

以上の 5 段階である。そのうち、確実に三段戦法を用いて攻撃につなげることができる上位 2 段階までをサーブレシーブの成功とし、すべてのサーブレシーブ本数における成功本数の割合（サーブレシーブ成功本数÷サーブレシーブ総本数×100：％）をサーブレシーブ成功率とした。

なお、本研究では、スパイクとサーブに対するレシーブ力と視機能との関連性をみるとともに、競技力と視機能との関連性にも着目するため、本研究ではレシーブ成功率を競技力とし、これを上位群と下位群に分けて比較検討することとした。

第 6 節 統計処理

測定した視機能項目とスパイクレシーブ成功率およびサーブレシーブ成功率のそれぞれについて、平均値および標準偏差を算出し、各測定項目の相関係数を求めた。さらに、レシーブ成功率によって二分した競技力上位群と下位群において、それぞれにおける各視機能の平均値を求め、差の検定を行った。

なお、統計的有意水準は危険率 5% 以下とした。

第 5 章 結果

第 1 節 視機能の測定結果

(1) SVA

前後方向動体視力の測定器を用いた静止視力の測定値を表 2 に示した。被験者 8 名における左右両眼の平均値ならびに標準偏差は、右眼 1.1 (SD=0.4)、左眼 1.0 (SD=0.4) および両眼 1.2 (SD=0.4) であった。本被験者の平均値は、スポーツ選手に最低限必要とされる SVA 値 (0.7 以上)²⁸⁾⁴⁰⁾と比較すると十分に高い結果であった。さらに、本研究における SVA の測定は、標準試視力計を用いて測定した SVA の値よりも低い測定値になることが知られている⁴⁰⁾。このことを考慮すると、本被験者の SVA は、スポーツ選手として標準値よりも高い値であることが観察された。

(2) KVA

前後方向動体視力の測定器を用いた KVA の測定値を表 2 に示した。被験者 8 名における右眼、左眼および両眼の平均値ならびに標準偏差は、右眼 0.7 (SD=0.5)、左眼 0.7 (SD=0.4)、および両眼 0.8 (SD=0.5) であった。

(3) KVA/SVA 比

SVA に対する KVA の割合を表 2 に示した。被験者 8 名の右眼、左眼、および両眼の平均値ならびに標準偏差は、右眼 63.5% (SD=28.4)、左眼 66.2% (SD=26.3)、および両眼 62.3% (SD=24.2) であった。一般人の標準値 (約 60%)²⁸⁾と比較して、本被験者群の平均値は同様の値であることが観察された。

(4) DVA

興和社製横方向動体視力測定器 (HI-10) を用いた DVA の測定値を表 2 に示した。平均値は、45.7rpm (SD=2.47) であり、視機能の評価基準⁴⁰⁾⁵²⁾によると、5 段階評価の 5 に相当し、DVA の値が高いといわれている卓球選手より高い値を示したが、測定開始時のラ環の回転速度がスポーツと視機能の関係を明らかにしているスポーツビジョン研究会の方法とは異なるため、同一尺度で比較することはできない。

なお、予備実験において、左から右方向に移動するものは相関があり ($r=0.71$) と再現性が高かったものの、右から左方向に移動するものは再現性が低かったため ($r=0.52$)、本研究では、左から右方向に移動する横方向動体視力のみを用いることとした。

(5) DP

興和社製の製三桿深視力計 (AS-7JS1) を用いた DP の測定値を表 2 に示した。被験者 8 名の測定値の平均および標準偏差は、17.1mm (SD=23.65) であった。

第 2 節 レシーブ力

VTR により分析した公式戦 20 試合におけるスパイクレシーブの成功率とサーブレシーブの成功率を表 4 および表 5 に示した。これらの成功率を本研究の被験者におけるスパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力とした。

(1) スパイクレシーブ力

スパイクレシーブ力は、被験者 8 名のスパイクレシーブ成功率 50% を基準として、スパイクレシーブ成功率 50% 以上の被験者 3 名をスパイクレシーブ力上位群、49% 以下であった 5 名をスパイクレシーブ力下位群とした。

(2) サブレシーブ力

サーブレシーブ力は、本研究の被験者 8 名のうち、サーブレシー

ブを行わないセッターの選手を除く 7 名のサーブレシーブ成功率を用いた。

また、1998 年度 V リーグにおけるサーブレシーブ成功率ランキングの上位者 10 名が 70% 以上の成功率を取めていることから、サーブレシーブ率 70% を基準とし、サーブレシーブ成功率 70% 以上の被験者 4 名をサーブレシーブ力上位群、69% 以下であった 3 名をサーブレシーブ力下位群とした。

第 3 節 スパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力と各視機能項目との関係

目との関係

(1) スパイクレシーブ力

スパイクレシーブ力と各視機能項目との相関係数を算出した結果を表 3 に示した。

SVA は右眼、左眼、両眼それぞれにおいて有意な関係はみられなかった。しかし、KVA においては、左眼 ($r=0.694$) を除く右眼、両眼とスパイクレシーブ力との間に右眼 ($r=0.809$)、両眼 ($r=0.814$) ともにそれぞれ 5% 水準で有意な相関関係を示した。

次に、KVA/SVA 比においては、KVA/SVA 比右眼、および左眼とスパイクレシーブ力との間に有意な相関はみられなかったものの、

KVA/SVA 比両眼 ($r=0.786$) との間に 5% 水準で有意な相関関係がみられた。

また、DVA、DP の各視機能項目とスパイクレシーブ力との間にも、有意な相関関係をみることはできなかった。

(2) サーブレシーブ力

サーブレシーブ力と各視機能項目との相関係数を算出した結果を表 3 に示した。

SVA において、右眼、左眼、両眼ともに有意な相関はみられなかった。

同様に、KVA においても、右眼、左眼、両眼ともに有意な相関関係をみることはできなかった。

また、KVA/SVA 比、DVA、および DP においても有意な相関はみられなかった。

第 4 節 各視機能項目におけるスパイクレシーブ力の上位群と下位群の比較

(1) スパイクレシーブ力

スパイクレシーブ力の上位群と下位群における各視機能項目の有

意差を表 4 に示した。

SVA における競技力上位群の平均値ならびに標準偏差は、右眼 1.3 (SD=0.36)、左眼 1.3 (SD=0.36)、両眼 1.53 (SD=0.06) であり、評価基準の 4 に相当する比較的高い値となった。また、競技力下位群の SVA における平均値ならびに標準偏差は、右眼 0.94 (SD=0.46)、左眼 0.88 (SD=0.39)、両眼 1.04 (SD=0.48) であった。

図 1 に示したとおり、右眼、左眼、両眼とも競技力上位群と下位群の間に有意な差はみられなかった。

KVA における競技力上位群の平均値ならびに標準偏差は、右眼 1.16 (SD=0.25)、左眼 1.13 (SD=0.24)、両眼 1.30 (SD=0.12) であった。下位群の平均値および標準偏差は、右眼 0.46 (SD=0.31)、左眼 0.49 (SD=0.34)、両眼 0.54 (SD=0.38) であった。これらの測定結果を評価基準に当てはめると、下位群の値が評価基準の 2 に相当する値であるのに対し、上位群は 5 に相当する値であった。

なお、KVA における競技力上位群と下位群の平均値の有意差を図 2 に示した。右眼、左眼、両眼ともに、それぞれ 5% 水準で競技力上位群の方が有意に高い値であった。

KVA/SVA 比における競技力上位群と下位群の平均値ならびに標準偏差を表 4 に示した。

競技力上位群は、右眼 91.2 (SD=12.26)、左眼 89.1 (SD=15.85)、

両眼 84.8 (SD=7.92) であり、競技力下位群は、右眼 46.9 (SD=20.55)、左眼 52.5 (SD=21.37)、両眼 48.1 (SD=19.69) であった。このように、下位群の値が一般人の標準値より低い値であるのに対し、上位群は右眼、左眼、両眼ともに 80% 以上と高い値を示した。

なお、図 3 に示すとおり、KVA/SVA 比における平均値は、競技力上位群の方が下位群に比べ、右眼、左眼、両眼ともに 5% 水準で有意に高い値であった。

DVA、DP の 2 つの視機能項目における競技力上位群と下位群の間には、図 4 および図 5 に示すとおり有意な差はみられなかった。

(2) サープレシーブ力

サープレシーブ力の上位群と下位群における各視機能項目の平均値および有意差を表 5 に示した。

SVA において競技力上位群の平均値では、右眼 1.0 (SD=0.62)、左眼 0.9 (SD=0.53)、両眼 1.0 (SD=0.62) であり、下位群では右眼 1.1 (SD=0.34)、左眼 1.1 (SD=0.39)、両眼 1.13 (SD=0.43) であった。上位群、下位群ともに、平均値においてほぼ同様の値であり、SVA においては、図 6 に示すとおり上位群と下位群との間に有意な差はみられなかった。

KVA においても、図 7 に示すとおり、上位群と下位群の間に有意

な差はみられなかった。

さらに、KVA/SVA 比における競技力上位群と下位群の平均値にも大きな差はみられず、図 8 に示したとおり、右眼、左眼、両眼とも上位群と下位群の間に有意な差はみられなかった。

DVA、および DP においても、図 9、図 10 に示したとおり、競技力上位群と下位群との間に、有意な差はみられなかった。

第 6 章 考察

第 1 節 各視機能項目における測定結果について

各視機能項目の評価基準を図 13 に示した。KVA の測定値の平均は、視機能の評価基準⁴⁰⁾⁵²⁾によると右眼、左眼、両眼それぞれ 5 段階評価のうち 3 に相当する値となった。この値は吉田ら⁵²⁾による V リーグ・バレーボール選手の中位群の値とほぼ同じであったが、真下²²⁾によるバレーボール選手に必要な KVA の重要度の値は 5 であり、被験者の平均値としては低い値であることがわかった。

また、KVA/SVA 比については、一般人の標準値（約 60%）と比較して、本被験者群の平均値は同様の値であることが観察された。真下⁸²⁾は、一般人ではおおむね SVA の 60%程度でスポーツ競技者（球技系のスポーツの者）は 70% から 90% 以上とこの割合が高くなるほど競技パフォーマンスが高いことを報告しており、被験者の平均値からみると全体的にはスポーツ選手として低い測定結果となった。

DP においては、4.0mm ～ 73.0mm とそれぞれの被験者によって幅広い測定結果となり、視機能の評価表⁴⁰⁾⁵²⁾によると 5 段階評価で 5 ～ 1 に分布していた。平均値においても評価基準の 2 に相当し、石垣ら¹⁸⁾が用いた一般人の値（20.0mm）と比較するとほぼ同等の値

であることがわかった。

第 2 節 スパイクレシーブ力およびサーブレシーブ力と各視機能項目の関係について

本研究の結果より、スパイクレシーブ力と KVA、および KVA/SVA 比との間に有意な関係があったことから、スパイクレシーブにおいては、高速で向かってくる強打スパイクに対して、各視機能のうち KVA が重要な要素であることが考えられる。

スパイクレシーブ力と KVA/SVA 比との間に有意に関係があることは、SVA が多少低い値であるとしても、KVA の能力の高さが選手の競技力に影響を与えていることを示唆しており、特に、球技種目専門の選手において、SVA に対する KVA の割合が高いほど競技力が優れているという真下²⁸⁾の報告を再確認する結果となった。

このことから、スパイク時において、バレーボールに使用されるボールが野球のボールなどのように小さくなく、さらに鋭く変化することもないため、レシーブする側は、強打スパイクをレシーブする際、ボールの球種（回転方向）までを凝視できなくとも、ボールが向かって来ているという状況が認知できていることが重要であると推察できる。

サーブレシーブ力においては、各視機能項目に対して統計的に有意な関係がみられなかった。その理由として、サーブレシーブはスパイクレシーブに比べ、ボールの速度が遅くボールを明視するための時間的余裕があることがあげられる。加えて、相手から打たれたボールに対しての(球種の)判断、レシーブポジションの選択そして移動、さらに正確なレシーブをセッターに返球するための身体の向きなど、相手からサーブを打たれてレシーブするに至るまでの一連の流れの中で、測定上での各視機能の能力以上に経験的技術要素が大きく左右するプレーであることも要因の一つであると考えられる。その裏づけとして、被験者7名のサーブレシーブ成功率とバレーボールの経験年数の関係を見たところ $r=0.898$ であり、5%水準で有意な相関があることがわかった。このことから、サーブレシーブの能力として、選手の経験が競技力に深く関与していることが考えられる。

サーブレシーブに関しては視機能との関連性がみられず、経験年数に関係があると思われるため、このことについては、今後の課題として調査を行う必要があるといえる。

第 3 節 各視機能項目におけるスパイクレシーブ力とサーブレシーブ力上位群と下位群の比較について

スパイクレシーブ力と KVA および KVA/SVA 比との間に、それぞれ右眼、左眼、両眼の 3 項目で有意な関係があったとともに、スパイクレシーブにおける競技力上位群と競技力下位群の比較においても、競技力上位群の方が、下位群に比べ有意に高い値であった。このことから、KVA は、スパイクレシーブ力を決定する一要因であることが示唆された。

また、KVA/SVA 比については、競技力上位群の平均値が、右眼、左眼、両眼ともに 80% を超える高い値であることがわかったとともに、真下ら²⁸⁾の研究報告同様、競技力が高いほど KVA/SVA 比の値も高いことが明らかとなり、KVA の重要性をより強調する結果となった。

したがって、特にスパイクなどの速いボールをレシーブする際は、前方から向かってくるボールに対して、明視できる能力が必要であるといえる。このことは、ボールをより明視するために視線（眼の位置）をずらさないようにすることが重要不可欠であり、特に強打スパイクに対しては、身動きを少なくする方がレシーブしやすいことを示唆していると考えられる。

過去におけるバレーボールの指導書⁵⁾³⁴⁾⁵³⁾⁵⁵⁾を見ると、スパイクなど速いボールに対しては、ボールを良く見ながら俊敏に動いてレシーブすることが大切であると記されている。もちろん、スパイクレシーブは、素速く動くことができる選手が有利であり、機敏性のあるフットワークが要求される³⁸⁾。しかし、実際の場面で考えると、高速で向かってくるボールに対して、動きながら、しかも適確にコントロールすることは容易なことではない。したがって、これまで述べられてきたバレーボールの指導書⁵⁾³³⁾⁵³⁾⁵⁵⁾とは異なり、本研究の結果からは、強打スパイクに対するレシーブにおいて、スパイクのタイミング・コースの読み・ブロックの位置・味方レシーバーの位置などの条件を瞬間的に判断した後は、身体を機敏に動かすことよりも、視線がずれないように動作を少なくしてボールを明視できる状態をつくることが先決であることがわかった。

なお、スパイクレシーブ力の上位群に含まれる選手のうち、S.Cは本年度Vリーグのチームへ所属することが決まっている競技力の高い選手であり、在学中もリーグ戦においてチームの中心選手として活躍するとともに学生選抜に選出されたこともある選手である。この選手のSVAは1.0前後であるが、KVA/SVA比は、両眼を除き90%以上と非常に高い値を示した。また、Y.Kにおいても、高校時代は全国優勝、大学においてもレシーブ専門の

ポジションであるリベロ（文末、注 1 参照）としてリーグ戦において活躍しリベロ賞を獲得したことがある選手である。この選手は、SVA が 1.1 以上であるとともに、KVA/SVA 比が、右眼、左眼で 70% 以上、両眼においては 93% と非常に高く、レシーブ率においても本被験者のなかで最も高い値であった。

二人とも関東大学リーグトップクラスの選手であり、このことから、各視機能項目のうち KVA は、スパイクレシーブ力を決定付ける重要な要素であることがいえる。

サーブレシーブ力における上位群と下位群との比較については、各視機能のうち、どの項目も有意な差はあらわれなかった。この理由として、スパイクレシーブのように多彩なコンビネーションプレーを使う相手攻撃の中から、スパイクを打ってくる選手のみを選択してレシーブ動作に入るのとは異なり、サーブレシーブは、サーブを打つ選手だけを限定してレシーブ動作に入ることができる。このため、相手からのサーブに対して、ボールの複雑な移動や選択条件のないサーブレシーブは、経験値がより高い要素を持つと推測される。

以上のことから、サーブレシーブ力と各視機能との関係にはどの項目にいても関係をみることができなかつたものの、スパイクレシーブ力と KVA は、競技力に深く関係していることが明らかとなった。

また、視機能は、石垣、真下ら¹²⁾²²⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾が報告するようにトレーニングによって向上することが明らかにされていることから、今後レシーブにおいては、技術とともに視機能のトレーニングを行うことが競技力を向上させる一要因となることがいえよう。

(注 1) リベロ：バックプレーヤーとしてのみ試合に参加することが許されるレシーブ専門の選手。バックに位置するどの競技者とでも自由に交替することができる⁵⁶⁾。

第 7 章 結論

本研究における実験結果および考察により、レスリーブ能力と視機能との関連性において以下のような結論が得られた。

- 1) スパイクレスリーブ力と KVA のうち右眼と両眼、KVA/SVA 比の両眼の 3 項目において有意な相関関係が見られ、各視機能のうち KVA がスパイクレスリーブ力に大きな影響を与えていることが示唆された。
- 2) スパイクレスリーブ力の高い選手は、各視機能項目の中でも KVA、および KVA/SVA 比において高い値であることがわかり、KVA がスパイクレスリーブの技術を左右する一要因であることが明らかとなった。
- 3) サーブレスリーブ力と各視機能項目との間に、関係性が見られなかった。また、サーブレシーブ力は、各視機能項目と選手の競技力との間にも有意な関係は見られなかった。

以上のことから、サーブレシーブと視機能との間に関係は見られなかったが、スパイクレスリーブの能力において、各視機能のうち特に KVA が重要な要素であることが明らかにされた。

第 8 章 要約

本研究は、バレーボールのレシーブにおいて、その能力と視機能との関連性を明らかにすることを目的とした。

バレーボールを専門とする男子選手 8 名を対象として、各視機能項目、SVA（静止視力）、KVA（前後方向動体視力）、DVA（横方向動体視力）および DP（深視力）の測定を行った。測定期間は、1999 年 6 月から 8 月の約 2 ヶ月間で実施した。

レシーブにおいては、スパイクレシーブおよびサーブレシーブの成功率を公式戦全 20 試合・82 セットから VTR の再生により算出し、これを競技力とした。

この研究により、以上の結果が得られた。

- 1) スパイクレシーブ力と各視機能のうち、KVA および KVA/SVA 比（SVA に対する KVA の割合）において有意な相関を示した。
- 2) スパイクレシーブの競技力上位群と各視機能のうち KVA と KVA/SVA 比において有意な関係が見られた。
- 3) サブレシーブ力と各視機能との間に有意な関係は見られず、競技力と各視機能の間にも関連性は見られなかった。

以上の結果から、スパイクレシーブの能力として、視機能の中でも特に KVA との間に深い関連性があることがわかり、競技力を左右

する重要な要素であることが明らかとなった。

謝辞

本研究を行なうにあたり、終始ご指導いただきました川合武司教授に心よりお礼申し上げます。

論文審査においては、暖かく、見守り、激励、ご助言いただきました。澤木啓祐教授、米田継武教授、吉儀宏助教授、に厚く感謝いたします。

また、本研究にご協力いただいた選手の皆様、測定の際補助をしていただいた学生の方々、および、貴重な資料を提供していただくとともに、研究に際しご助言いただいた愛知工業大学の石垣尚男博士をはじめ、諸先輩方、大学院生一同にもお礼申し上げます。

そして、最後に、論文作成にあたって、この2年間、助言を与えつづけていただいた田中博史助手に心からお礼申し上げます。

第9章 参考および引用文献

- 1)青木和浩, 吉儀宏, 佐久間和彦, 澤木啓祐: 陸上競技跳躍選手の動体視力に関する研究, 陸上競技研究, 第35号, 25-30 (1998)
- 2)朝比奈一男, 松平康隆, 吉原一男, 高沢晴夫, 鈴木絞吉: スポーツの科学的指導1-バレーボール, 212-239, 不昧堂: 東京 (1975)
- 3)Cox,R.H. : Relationship between Selected Volleyball Skill Components and Team Performance of Men's Northwest "AA" Volleyball Teams. Research Quarterly, 45, 441-46 (1974), 吉田敏明: バレーボールマインド-バレーボール的発想と技術のポイント, 41-51, 58-65, 道和書院: 東京 (1988) より引用
- 4)枝川宏, 遠藤文夫: スポーツにおける動体視力, あたらしい眼科, 12, (1), 141-143 (1995)
- 5)学校体育研究同好会: 一学校体育叢書- バレーボールの指導, 127-128, ベースボールマガジン社: 東京 (1976)
- 6)花岡大: 視機能が走幅跳のパフォーマンスに及ぼす影響, 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科修士論文 (1998)
- 7)原田政美: 社眼のはたらきと学習-障害児教育と学校の基礎知識- 慶應通信株式会, (1988)
- 8)朴沢二郎: スポーツビジョンに関する神経学的考察, 仙台大学紀要, Vol.29, (1), 12-19 (1997)
- 9)出村真一・中比呂志・野島利栄: バレーボールゲーム中における技能評価の検討, 金沢大学教育学部紀要 (教育科学編), 第37号, 279-287 (1988)
- 10)出村慎一・中比呂志: バレーボールゲームにおける評価尺度の作成と集団技能の構造- 大学トップレベルを対象として-, 体育学研究, 34, 329-344 (1988)
- 11)石垣尚男: 視覚と疲労, 体育の科学, Vol.42, 329-334 (1992)
- 12)石垣尚男: スポーツと眼, 34, 9-11, 大修館書店: 東京 (1992)
- 13)石垣尚男: スポーツビジョンの測定と評価, 臨床スポーツ医学, Vol.12, No.10, 1105-1111 (1995)
- 14)石垣尚男・高橋収・遠藤文夫: 深視力測定法の新しい試み, 愛知工業大学研究報告, 第31号A, 11-15 (1996)
- 15)石原 忍総著, 鹿野信一改訂: 小眼科学 改訂第21版, 008-013.047-051, 金原出版株式会社: 東京 (1990)
- 16)柏森康雄・星加浩二・浅井正仁・荒木雅信: バレーボールのレシーブに関する研究-レシーバーの注視点について-, 大阪体育大学紀要, 第20巻, 35-42 (1989)
- 17)Kirly,K, 古市英訳: KIRLY'S VOLLEYBALL-カーチ・キライのパーフェクト・クリニッカー, 46-54, 日本文化出版: 東京 (1987)
- 18)小鹿野友平・高橋和之: 体育実技叢書2 バレーボールの指導, 35, 2-7, 道和書院: 東

京 (1991)

- 19)黒川貞生:バレーボールのブロッキングに関する研究 -バレーボールのブロッキングに関する研究-, 日本体育学会第 39 回大会大会号, (1988)
- 20)Ludvigh,E : Visibility of deerfly in flight. Science.105.176-177(1947)
- 21)真下一策:スポーツビジョンとは 臨床スポーツ医学, Vol.12, No.10, 1101-1103 (1995)
- 22)真下一策:「競技別」スポーツビジョン・トレーニングスポーツのための眼の科学的強化法-, 108-111, ナツメ社:東京 (1995)
- 23)真下一策:Acu Vision 1000 によるプロ野球選手の運動視機能検査, 臨床スポーツ医学 Vol.9, (5), 585-590 (1992)
- 24)真下一策:スポーツビジョンの測定と評価, 臨床スポーツ医学, Vol.12, No.10 1113-1119 (1995)
- 25)真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫:トッププレイヤーのスポーツビジョン検査-一流選手は眼がいいか?- , 臨床スポーツ医学, Vol.11, No.2, 585-590 (1994)
- 26)真下一策:競技種目別スポーツビジョン, 臨床スポーツ医学, Vol.12, No.10, 105-1111 (1995)
- 27)真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫:新しいスポーツビジョン検査項目と基準値, 臨床スポーツ医学, Vol.11 No.10, 1203-1207 (1994)
- 28)真下一策:動体視力, 体力科学, 46, 321-326 (1997)
- 29)真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫:卓球選手のスポーツビジョン能力-卓球選手の競技適性の視点から-, インターネット JTTA SSC Sports Vision
- 30)三島濟一, 植村恭夫編,:最新眼科学, 27-31, 朝倉書店:東京 (1984)
- 31)皆良田研介, 井上洋一:視視力測定の場合, 日本の眼科, 第 56 号, 第 4 号, 359-360
- 32)峰村昭三:バスケットボールのディフェンスにおける予測能力の研究, 静岡大学教育学部研究報告, 9, 117-125 (1977)
- 33)日本バレーボール協会指導普及委員会:実践バレーボール(上), 96-144, 大修館書店:東京 (1978)
- 34)大野武治, 小林一敏著, 大谷武一, 宮畑虎彦, 猪飼道夫監修:キネシオロジーによる新体育・スポーツ選書 バレーボール, 2-3, 学芸出版社:東京 (1960)
- 35)佐藤雅幸:運動視機能に関する研究(1)-大学運動部所属選手と一般学生との比較-, 専修大学研究紀要, 13, 15-22 (1993)
- 36) Seiderman,A, Schneider,S : THE ATHLETIC EYE トップ・プレイヤーの目-スポーツビジョントレーニング入門-, 2-7, 大修館書店:東京 (1991)
- 37)Selinger,A, Ackermman.B,J, 朽堀伸二監修, 都沢凡夫訳:セリンジャーのパワーバレーボール-Arie Selinger' Power Volleyball-, 248-267, ベースボールマガジン社:東京 (1993)
- 38)Seng,C.N. : Visual Movements of Batters ,Hubbard,A.W. And. Res.Quart.25, 42-57

(1954)

- 39)Stine,C:Vision and Sports. A review of the literature. J.of American Optometric Association,53,(8),627-633, (1982) , 朴沢二郎:スポーツビジョンに関する神経学的考察, 仙台大学紀要, Vol.29, (1), 12-19 (1997) より引用
- 40)スポーツビジョン研究会編, 真下一策他:SPORTS VISION-スポーツのための視覚学-, NAP Limited:東京 (1997)
- 41)スポーツビジョン研究会編, 真下一策他:スポーツ・ビジョン, ブックハウス・HD:東京 (1991)
- 42)杉山喜一, 佐藤秀樹:反応時間に及ぼすコースの予測の影響:その予測範囲について, 北海道教育大学紀要 (第2部C), 第48巻, 第2号, 15-23 (1998)
- 43)鈴村昭弘:動体視力の研究, 日眼会誌, 65, 1736-1750 (1961)
- 44)鈴村昭弘:動体視力の研究, 名古屋大学環境医学研究所年報, 13, 79-108 (1962)
- 45)Suzumura,A: The trial production of a kinetic vision tester (TYPE AS-4A) and its application. Ann Rep environ Med(Nagoya Univ), 16, 77-89(1968)
- 46)東京都立大学体育学研究室編:日本人の体力水準, 第四版, 不昧堂:東京 (1992)
- 47)上野順子:大学運動部の視機能について-裸眼視力・屈折状態・立体視機能-, 日本体育大学紀要, 第22巻, 第1号, 31-37 (1992)
- 48)Winograd,S.: The Relation of Timing and Vision to Baseball Performance, Res.Quart, 13, 481-493 (1942), 石垣尚男:スポーツビジョンの測定と評価, 臨床スポーツ医学, Vol.12, No.10, 1105-1111 (1995) より引用
- 49)山田久恒:動く視対象に対する動作のタイミングからみた眼の良し悪し, J,J,SPORTS SCI, 4-5.353-361 (1985)
- 50)山田久恒, 森田修朗:動体視力に関する研究(眼調節のトレーニングが動体視力に及ぼす影響 について), 体育学研究, 第14巻, 第2号, 73-81 (1967)
- 51)山田久恒・森田修朗:動体視力の研究 体育学研究, 第14巻, 第2号, 2-73 (1969)
- 52)吉田清司:スポーツにおける視覚的能力に関する研究(2)-Vリーグ選手と高校選手との比較-, 20, 13-24 (1996)
- 53)吉田敏明:バレーボールマインド-バレーボール的発想と技術のポイント-, 41-51,58-65, 道和書院:東京 (1988)
- 54)吉田敏明・吉田雅行:バレーボールにおける勝敗に影響を及ぼす技術, 日本体育学会第三十六回大会号, 629 (1984)
- 55)財団法人日本バレーボール協会編著:新訂「バレーボール指導教本」, 48-57, 大修館書房:東京
- 56)財団法人日本バレーボール協会編著:6人制バレーボール競技規則-RULE BOOK・1999年度版-, 44-46 (1999)

Summary

The Relationship between Receiving Ability and Visual Acuity in Volleyball

Gen K A W A K I T A

The purpose of this study was to disclose the relationship between receiving ability and visual function.

Eight male volleyball players participated in this study and the measurements of visual function were SVA(Static Visual Acuity),KVA(Kinetic Visual Acuity),DVA(Dynamic Visual Acuity),and DP (Depth Perception).

The performance levels of receives were evaluated by viewing VTR tapes of 20 regular games with 82 sets and analyzing the success rates of spike receive and serve.

The results obtained in this study were as follows.

- 1) Comparing the success rates of receive and KVA, the ratios of KVA/SVA in visual function were correlated.
- 2) Comparing the performance ability of receive and KVA, the ratios of KVA/SVA in visual function were related to each other.
- 3) Comparing the success rates of receive and visual function, no relationship was found. And comparing performance level and visual function, no relationship was found.

Based on the above findings, it is suggested that the performance abilities of spike receiving have relationship with KVA and KVA was found to be an important factor in determining the performance level.

表1. 被験者のプロフィール

被験者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	競技歴 (年)	視力矯正の有無
S. C	21	186	80	9	無
Y. K	20	181	78	7	無
H. K	20	190	75	7	無
Y. I	20	194	78	8	無
T. H	20	182	70	8	無
T. O	19	184	73	7	有 (コンタクト)
T. K	19	182	71	7	無
A. T	21	175	73	12	無
平均	20	184.3	74.8	8.1	
標準偏差	0.8	5.8	3.6	1.7	

表2. 被験者の各視機能項目における測定結果

視機能 Sub	SVA			KVA			SVA/KVA比(%)			DVA	DP
	右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	左→右	
S. C	0.9	0.9	1.5	0.89	0.89	1.17	98.9	98.8	77.7	43.9	5.3
Y. K	1.4	1.4	1.6	1.37	1.37	1.33	97.6	97.6	83.3	46.2	6.0
H. K	1.6	1.6	1.5	1.23	1.13	1.40	77.0	70.8	93.3	45.9	4.0
Y. I	1.5	1.3	1.6	0.63	0.77	0.90	42.1	58.9	56.0	47.8	10.3
T. H	1.2	1.1	1.3	0.82	0.90	1.00	68.7	81.8	76.7	48.1	4.7
T. O	1.0	1.0	1.1	0.56	0.46	0.40	56.5	46.4	36.4	41.6	8.7
T. K	0.7	0.7	0.8	0.10	0.16	0.20	14.3	22.7	25.0	48.6	73.3
A. T	0.3	0.3	0.4	0.16	0.16	0.20	52.9	52.9	50.0	43.7	24.2
平均	1.08	1.04	1.23	0.72	0.73	0.82	63.5	66.2	62.3	45.7	17.1
標準偏差	0.44	0.41	0.43	0.46	0.44	0.49	28.4	26.3	24.2	2.5	23.6

表3. 各視機能項目とスパイクレシーブおよびサーブレシーブ率との相関

視機能項目	バレ歴	SVA			KVA			KVA/SVA比(%)			DVA(rpm)	DP (mm)
		右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	左→右	
スパイクレシーブ率	-0.268	0.595	0.667	0.615	0.809 *	0.695	0.824 *	0.738	0.548	0.786 *	-0.476	-0.619
サーブレシーブ率	0.898 *	-0.338	-0.405	-0.144	-0.077	0.039	0.119	0.291	0.507	0.343	0.231	-0.117

* : p < 0.05

表4. 各視機能項目におけるスパイクレシーブ率における上位群と下位群の比較

	視機能	SVA			KVA			KVA/SVA比(%)			DVA(rpm)	DP (mm)	スパイクレシーブ成功率
		右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	左→右		
上位群 3名	S. C	0.9	0.9	1.5	0.9	0.9	1.2	98.9	98.8	77.7	43.9	5.3	51.0
	Y. K	1.4	1.4	1.6	1.4	1.4	1.3	97.6	97.6	83.3	46.2	6.0	53.9
	H. K	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1	1.4	77.0	70.8	93.3	45.9	4.0	54.3
	平均	1.30	1.30	1.53	1.16	1.13	1.30	91.16	89.06	84.78	45.33	5.11	53.07
	標準偏差	0.36	0.36	0.06	0.25	0.24	0.12	12.26	15.85	7.92	1.25	1.02	1.801
下位群 5名	Y. I	1.5	1.3	1.6	0.6	0.8	0.9	42.1	58.9	56.0	47.8	10.3	39.6
	T. H	1.2	1.1	1.3	0.8	0.9	1.0	68.7	81.8	76.7	48.1	4.7	23.7
	T. O	1.0	1.0	1.1	0.6	0.5	0.4	56.5	46.4	36.4	41.6	8.7	46.2
	T. K	0.7	0.7	0.8	0.1	0.2	0.2	14.3	22.7	25.0	48.6	73.3	20.0
	A. T	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	52.9	52.9	50.0	43.7	24.2	33.3
	平均	0.94	0.88	1.04	0.46	0.49	0.54	46.89	52.54	48.81	45.96	24.25	32.56
標準偏差	0.46	0.39	0.46	0.31	0.34	0.38	20.55	21.37	19.69	3.12	28.40	10.87	
	有意差				*	*	*	*	*	*			* : p<0.05

表5. 各視機能項目におけるサープレシーブ率上位群と下位群の比較

	視機能	SVA			KVA			KVA/SVA比(%)			DVA(rpm)	DP (mm)	サープレシーブ 成功率
		右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	右眼	左眼	両眼	左→右		
上位群 4名	S. C	0.9	0.9	1.5	0.9	0.9	1.2	98.9	98.8	77.7	43.9	5.33	81.7
	Y. I	1.5	1.3	1.6	0.6	0.8	0.9	42.1	58.9	56.0	47.8	10.33	72.8
	M. H	1.2	1.1	1.3	0.8	0.9	1.0	68.7	81.8	76.7	48.1	4.66	82.6
	A. T	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	52.9	52.9	50.0	43.7	24.25	85
	平均	0.98	0.90	1.20	0.63	0.68	0.81	65.6	73.1	65.1	45.9	11.1	80.5
	標準偏差	0.51	0.43	0.55	0.33	0.35	0.42	24.70	21.20	14.18	2.40	9.10	5.34
下位群 3名	T. O	1.0	1.0	1.1	0.6	0.5	0.4	56.5	46.4	36.4	41.6	8.7	53.5
	T. K	0.7	0.7	0.8	0.1	0.2	0.2	14.3	22.7	25.0	48.6	73.3	66.7
	H. K	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1	1.4	77.0	70.8	93.3	45.9	4.0	64.3
	平均	1.10	1.10	1.13	0.67	0.65	0.80	49.26	46.62	51.57	45.37	28.67	61.5
	標準偏差	0.46	0.46	0.35	0.57	0.50	0.64	31.99	24.05	36.62	3.53	38.72	7.03

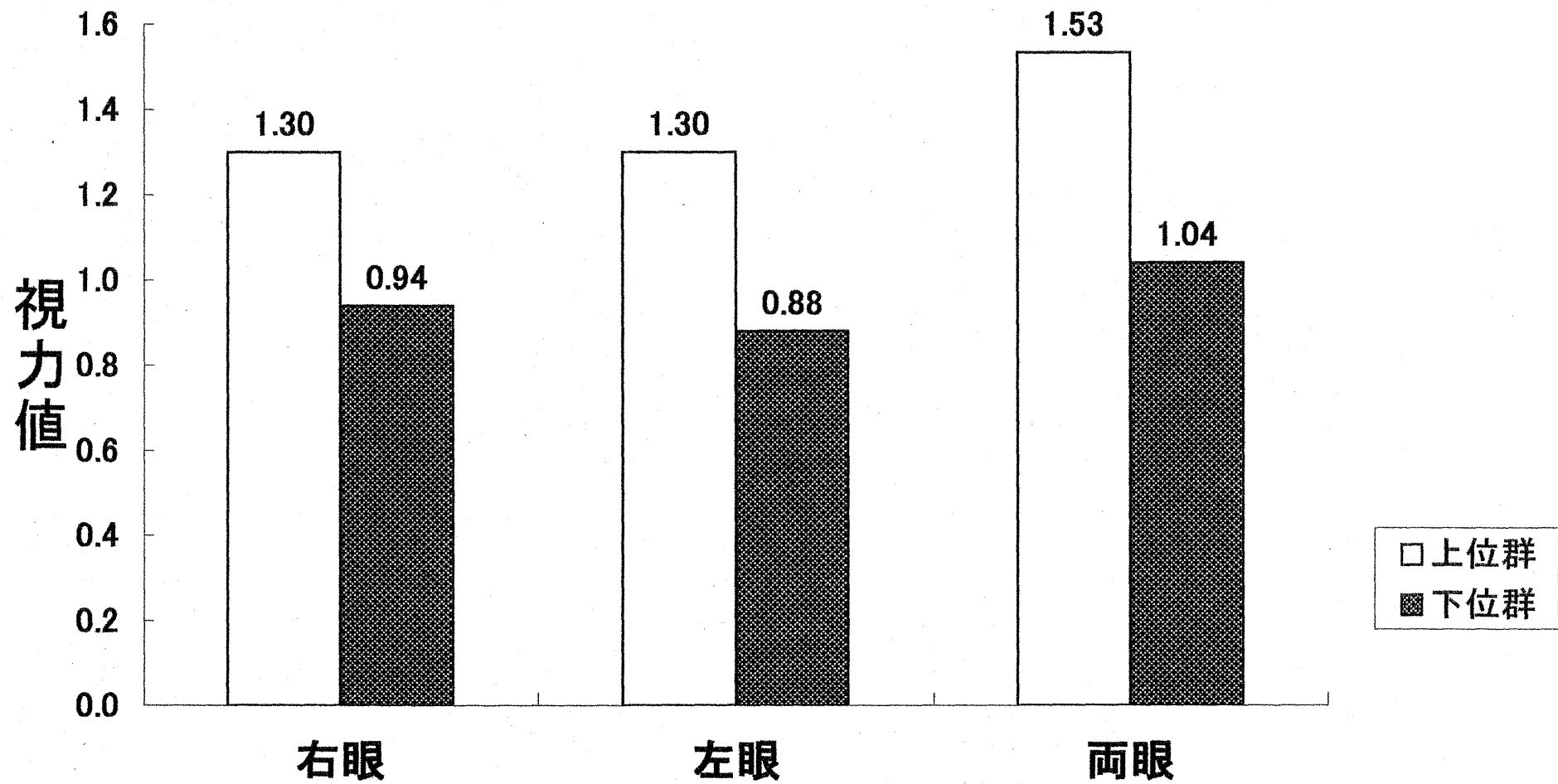


図1.スパイクレシーブカ上位群と下位群におけるSVAの比較

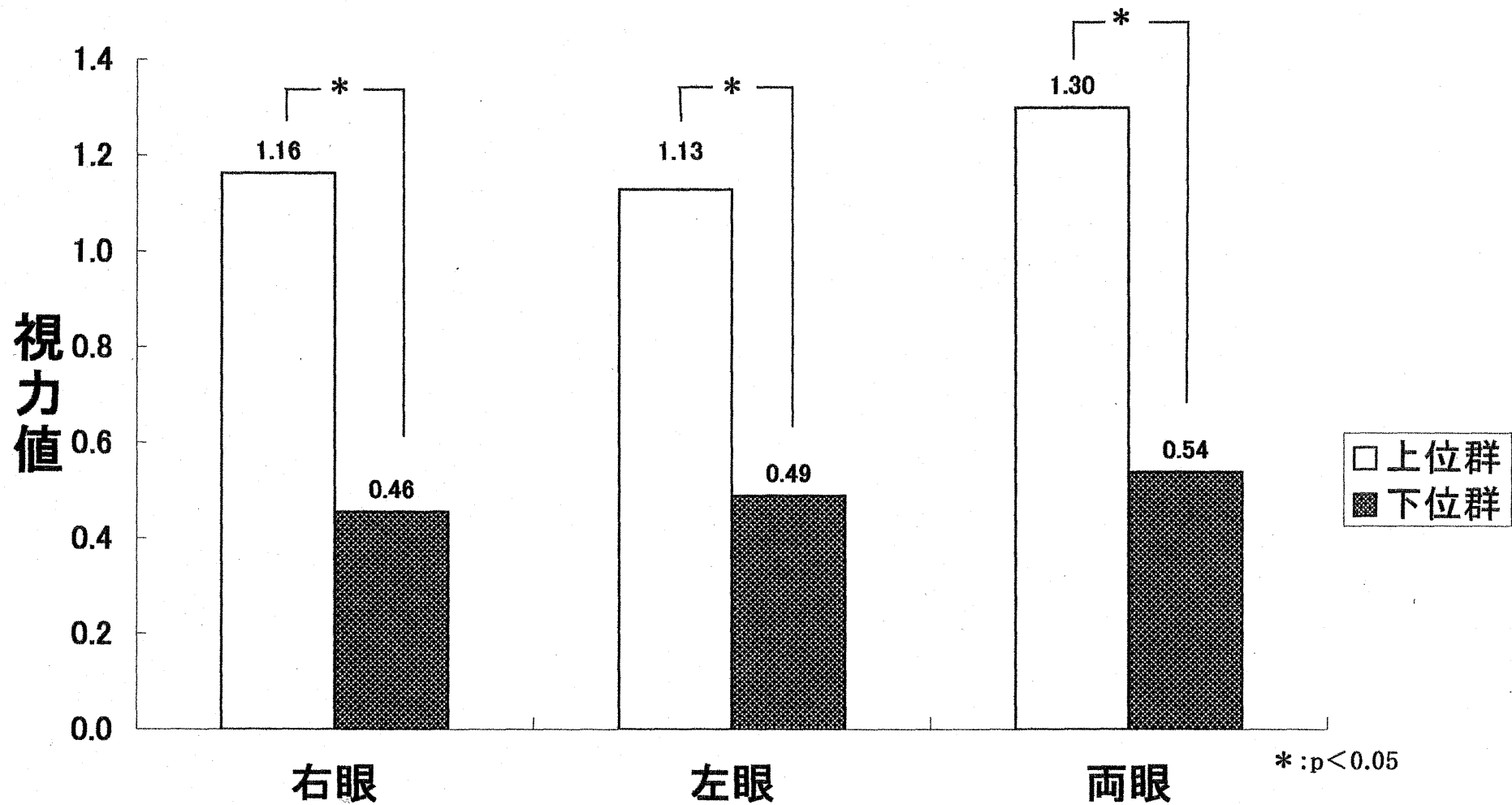


図2.スパイクレシーブカ上位群と下位群におけるKVAの比較

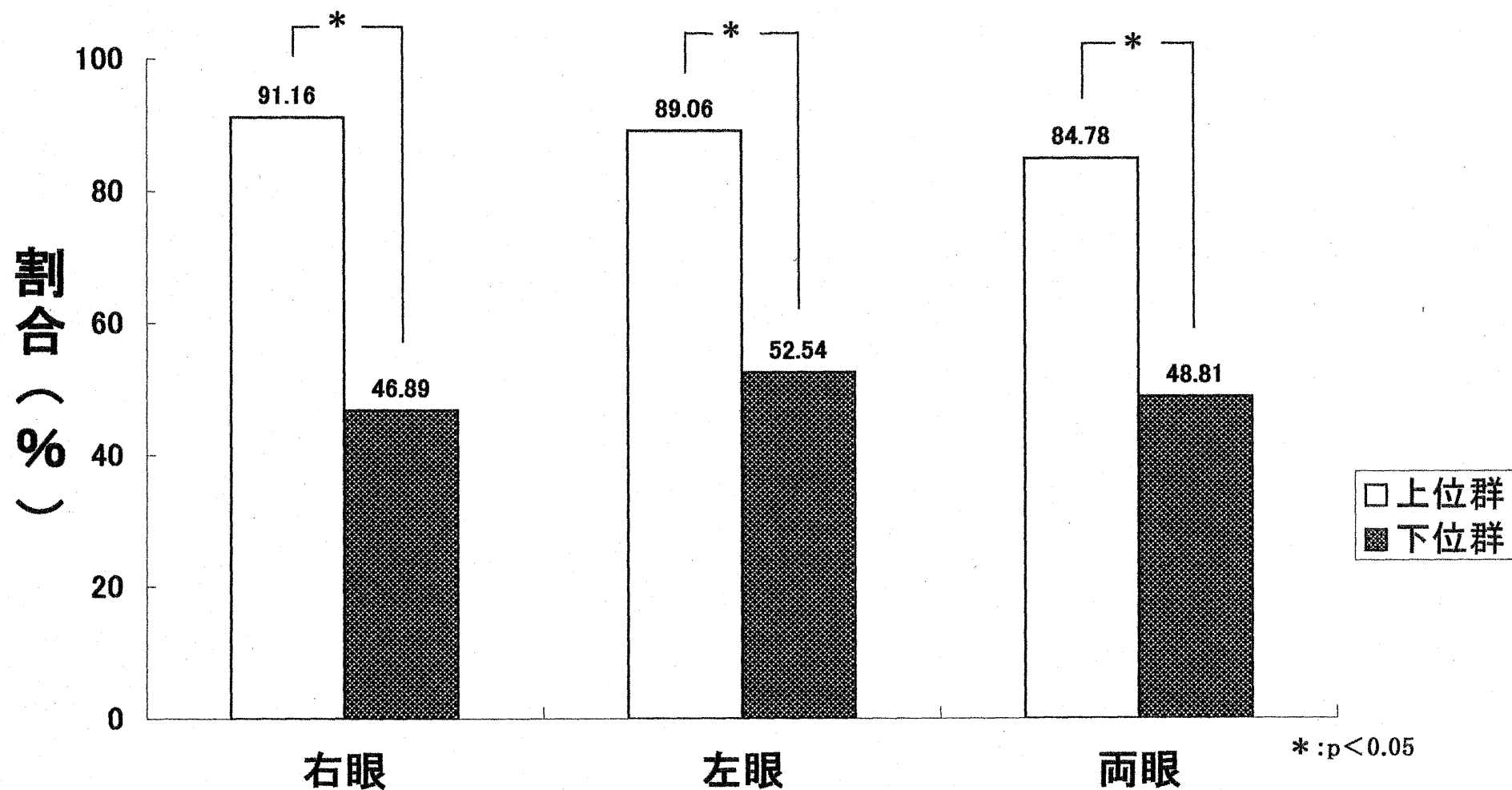


図3.スパイクレシーブカ上位群と下位群におけるSVA/KVA比の比較

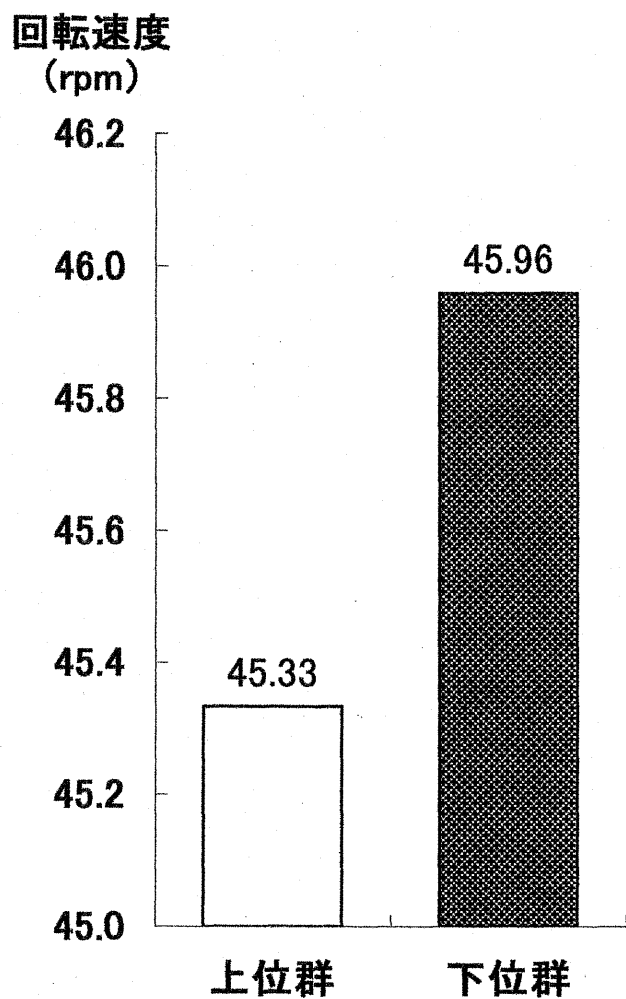


図4.スパイクレシーブカ上位群と下位群におけるDVAの比較

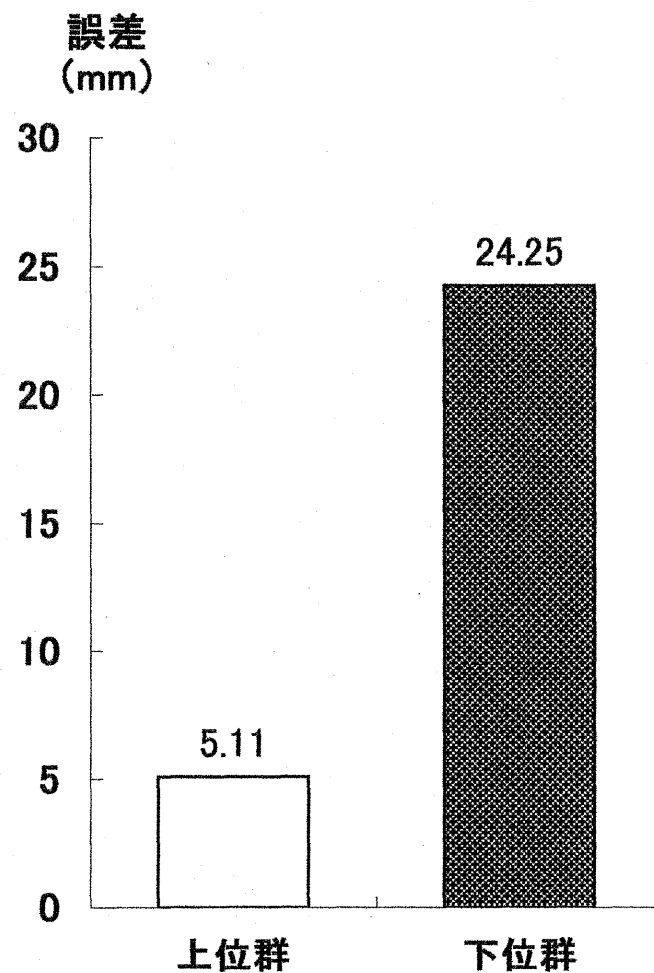


図5.スパイクレシーブカ上位群と下位群におけるDPの比較

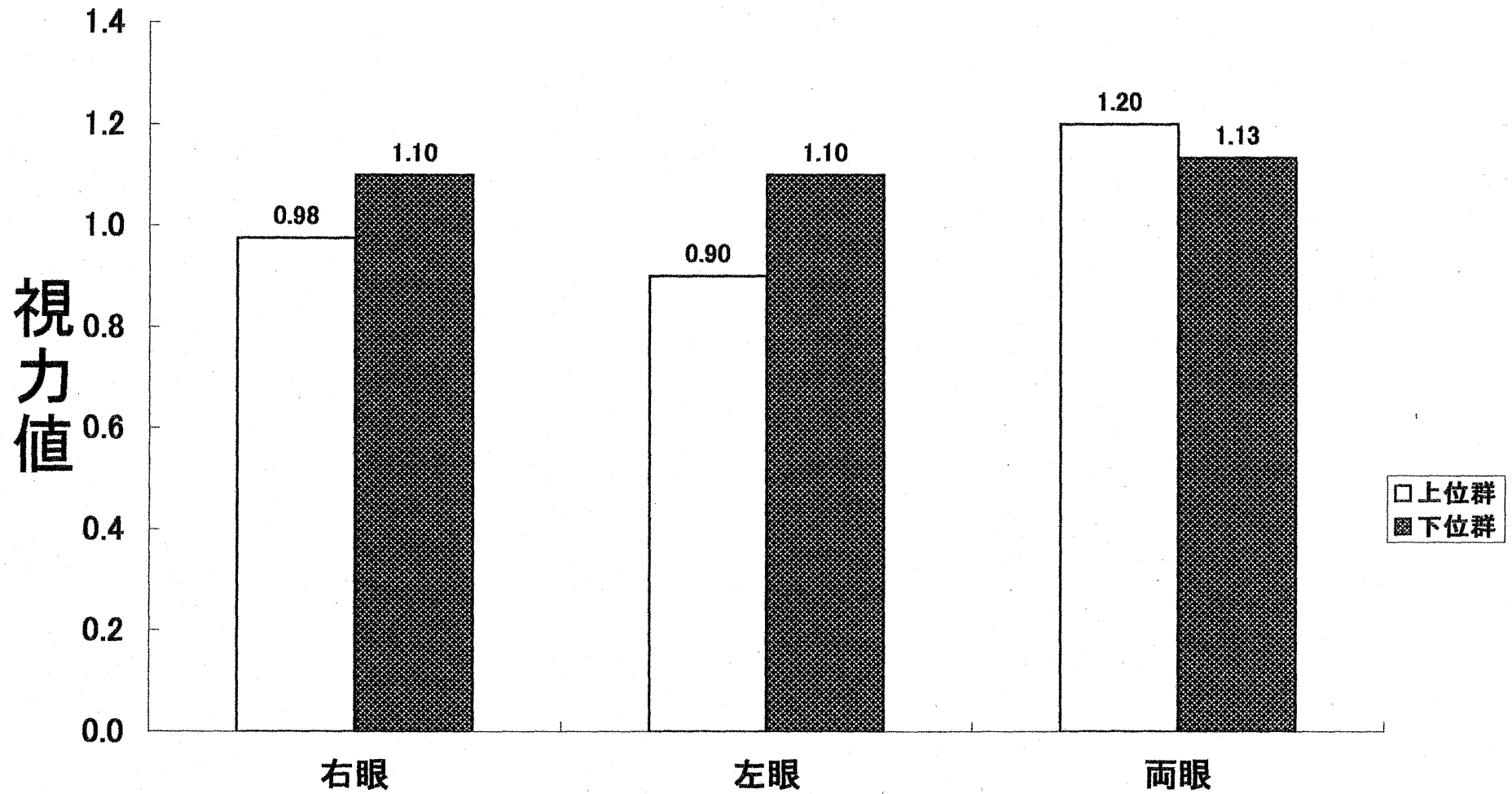


図6. サブブレスリーブカ上位群と下位群におけるSVA
の比較

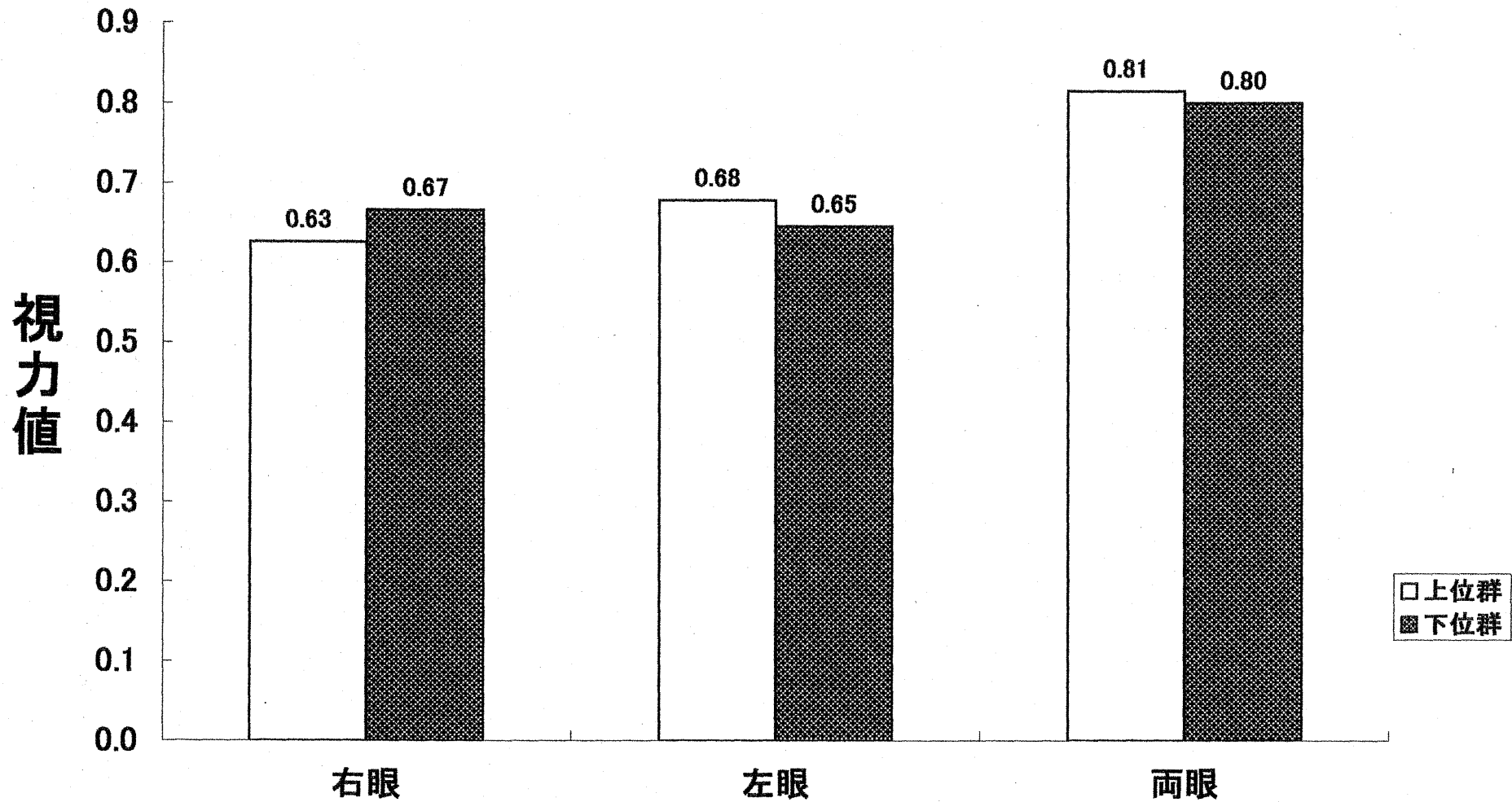


図7.サーブレシーブカ上位群と下位群における
KVAの比較

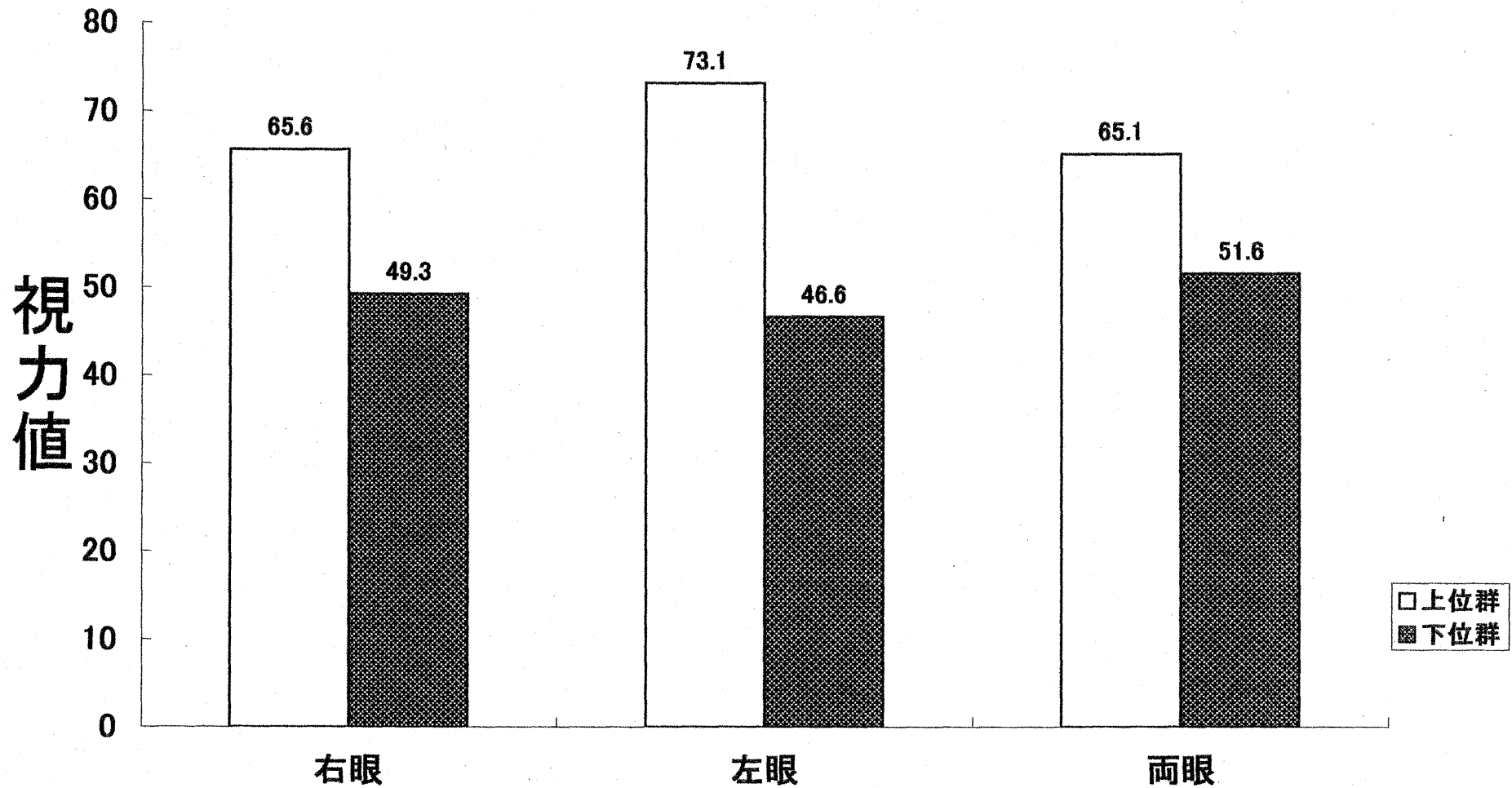


図8. サーブレシーブカ上位群と下位群における SVA/KVA比の比較

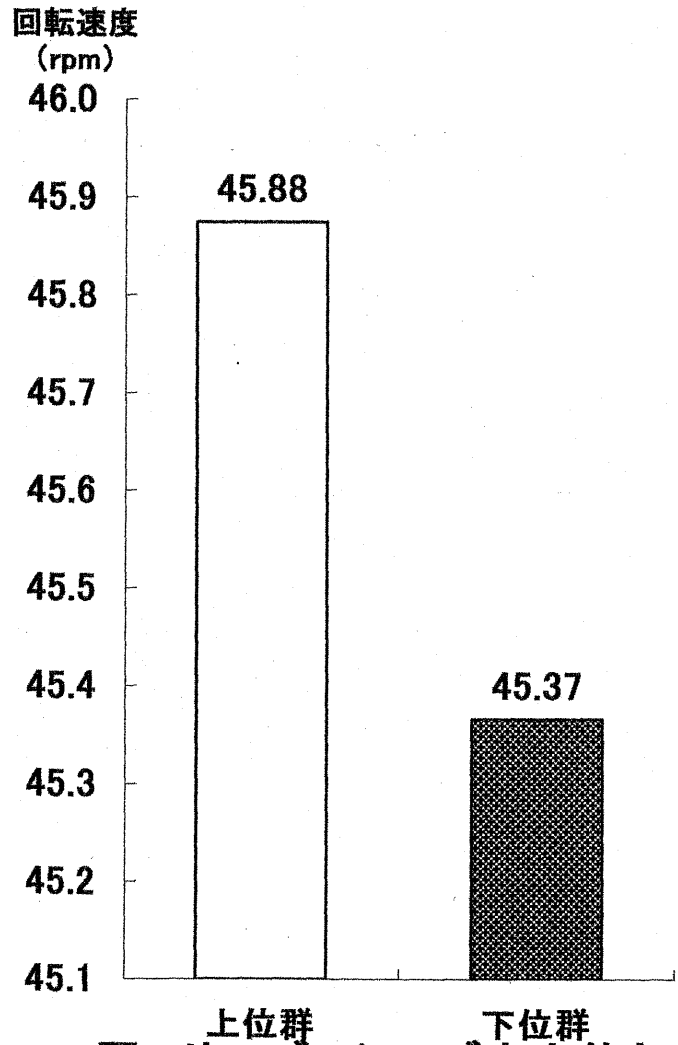


図9. サブレスリーブカ上位と下位群におけるDVAの比較

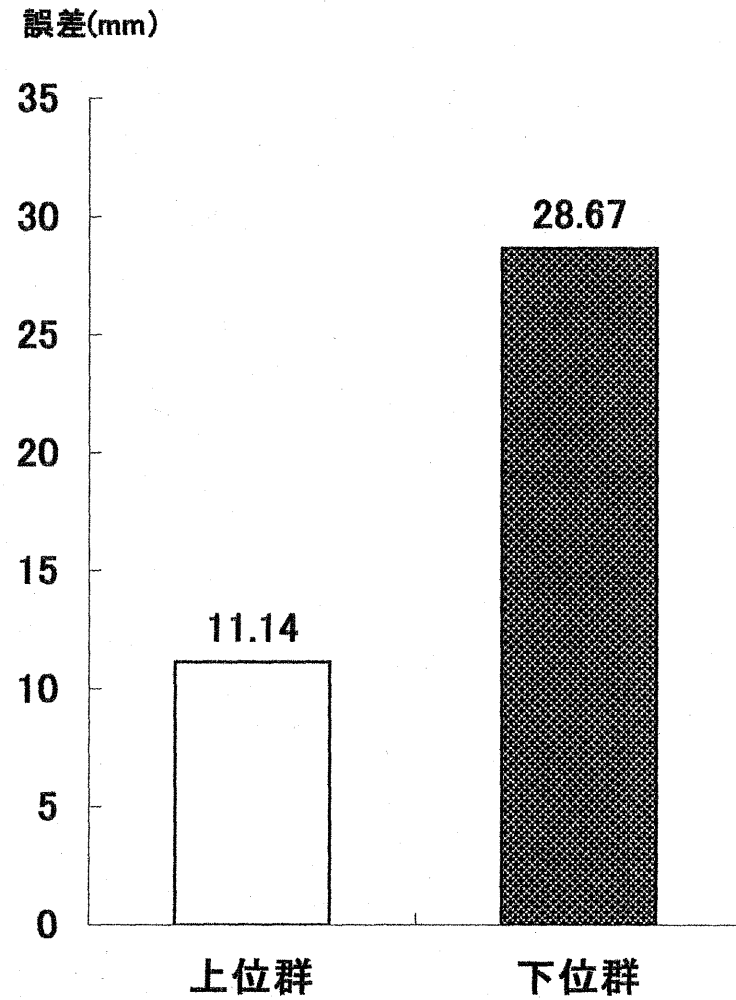
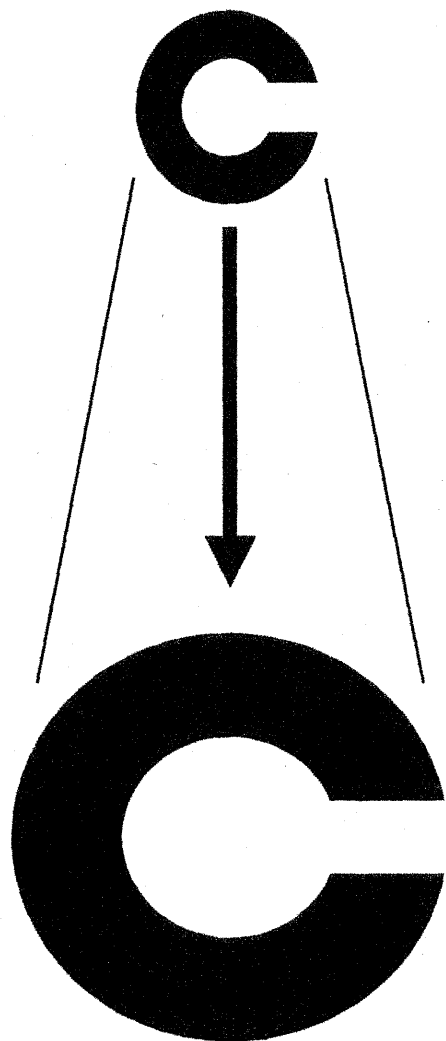
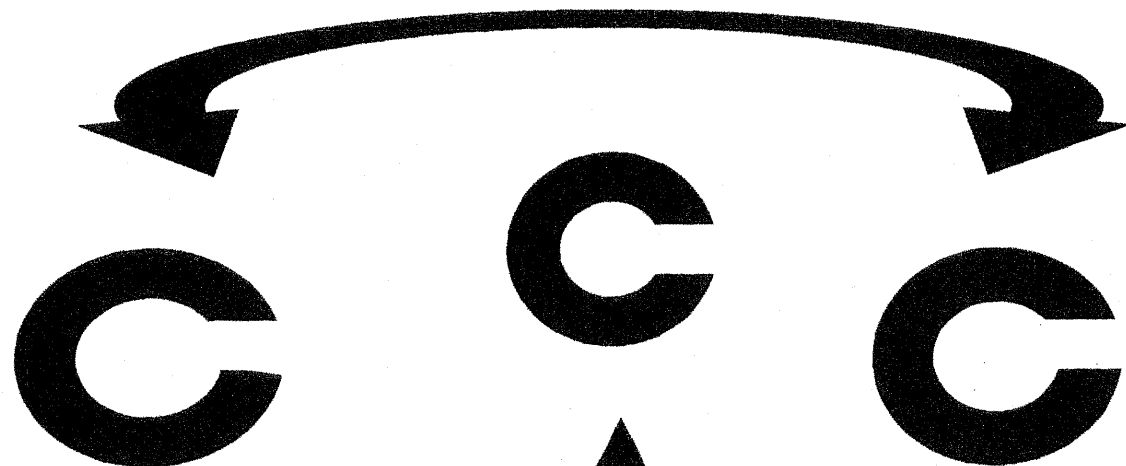


図10. サブレスリーブカ上位群と下位群におけるDPの比較

KVA



← ランドルト環



DVA

- ※ KVA : ランドルト環が前方から向かってくるように設定されている。
DVA : 左右に移動するランドルト環の回転速度 (rpm) を測定する。

図 11. KVAとDVA

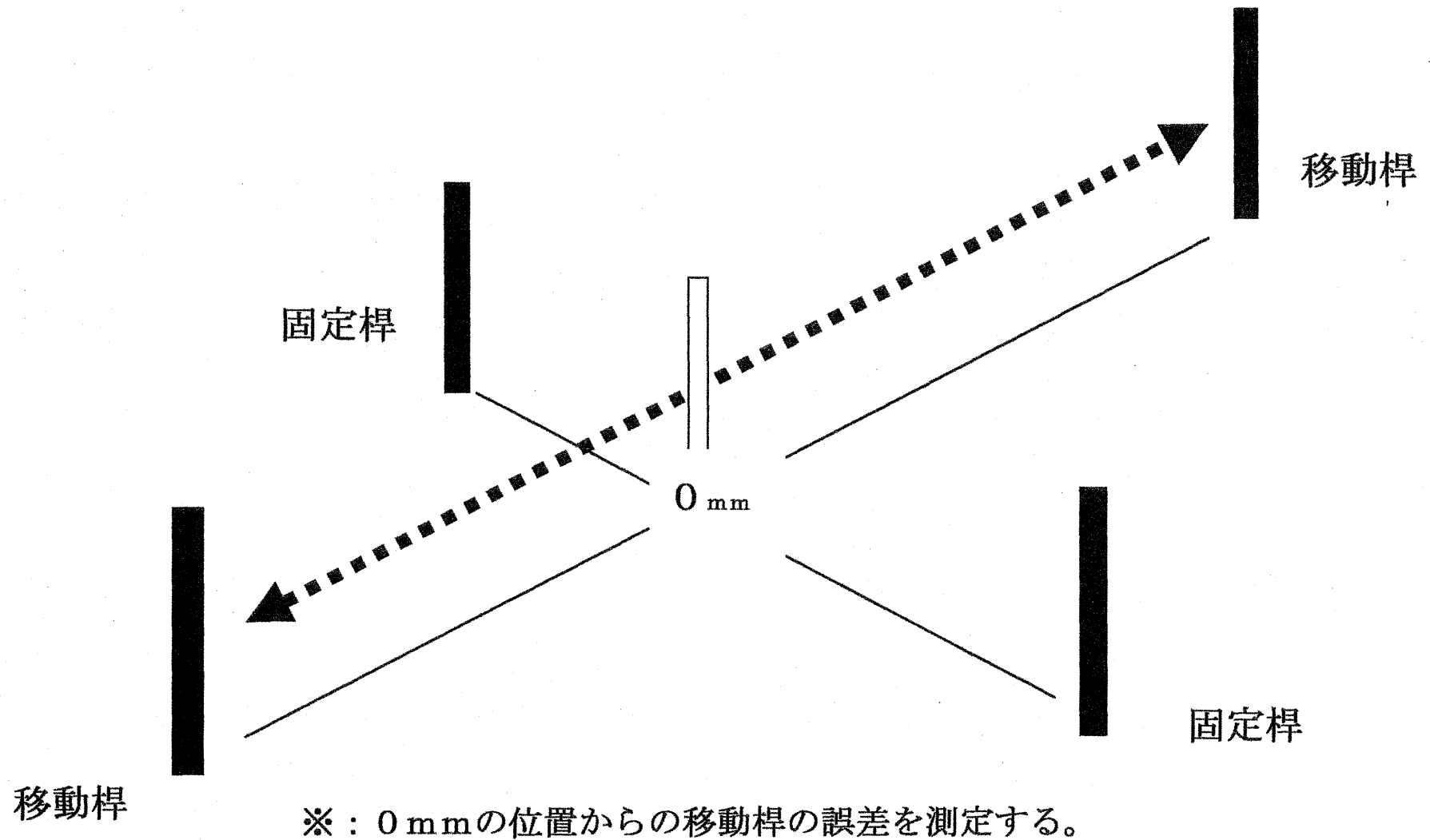


図 1 2 . D P の測定

資料3.視機能の評価基準

評価	5	4	3	2	1
SVA	1.6以上	~1.3	~1.0	~0.7	0.7未満
KVA	1.1以上	~0.9	~0.6	~0.4	0.4未満
DVA(rpm)	38以上	~36	~34	~30	30未満
DP(mm)	5以下	~8	~12	~17	18以上