

バドミントンのサービスにおける主観的努力度と客観的達成度の対応関係

Relationships between the subjective effort and the objective performance
Service stroke on badminton

金子元彦*
KANEKO Motohiko

要旨

本研究ではバドミントンの打動作研究に関わる知見網羅の一助とすることを目的として、サービスを用いて主観的努力度と客観的達成度の対応関係を検討した。また、運動の技術習得や自己観察の観点から、クローズド・スキルな要素の強い運動のトレーニング手段としての可能性について検討した。被験者は大学生以上のバドミントンプレイヤー 16名であった。16名の被験者は主観的努力度を60%から100%まで10%刻みの5段階を順次漸増させたのち、100%から60%まで10%刻みの5段階を順次漸減させて、バドミントンのサービスを行った。シャトルスピードはハイスピード・カメラによって得られた映像から算出した。

1. 主観的努力度と客観的達成度の間には、直線関係があることが明らかとなった。
2. 主観的努力度と客観的達成度の対応関係や、試技後の内省報告などから、バドミントンのサービスのよ様なクローズド・スキルな要素の強い運動には、自己の筋感覚レベルでの運動認識を高めていける可能性が示され、トレーニング手段として高い価値を有することが示唆された。

キーワード：主観的努力度、シャトル速度、バドミントン、クローズド・スキル

I. 緒言

スポーツにおけるさまざまな局面を思い返してみると、常に最大努力による全力運動を繰り返しているわけでないことは明らかである。速さや強さの追求のみを第一義としない球技などにおいては、むしろ、最大下で運動していることの方が多い。

スポーツと力発揮の関係に基づく見解の一つとして、大築（1989、1992）は「最大筋力が大きいということは、一定の外部負荷の処理が楽に出来るということであるから、力はないよりある方が良くとも言える。（中略）。むしろ、最大下の力をいかに有効に使うかということが合目的な運動遂行のために有効であることが多い」と述べている。村木ほか（1983、1994、1995、1996）は走、跳運動に

* 東洋大学ライフデザイン学部健康スポーツ学科 Toyo Univ. Faculty of Human Life Design
連絡先：〒 351-8510 埼玉県朝霞市岡 48-1

における主観的努力度と客観的達成度について検討した結果、全力以外の最大下努力度で各被験者の最も高いパフォーマンスが発揮されたケースがあったことを報告し、それらの知見ならびに、コーチとしての実戦経験に基づいて、運動遂行の際には「ほんの少しのリラックスが重要である」と説いている。

これら最大下運動をよりの確に実践するためには、運動者自身の運動感覚がきわめて重要となることは古くから指摘されてきた（オゾーリン・ロマノフ、1966；宮下・大築、1978；福永・湯浅、1986）が、この指摘は日常の実践的活動を通じた実感とも一致するものであろう。しかし、運動中に覚える運動者の感覚がきわめて主観的であり、またきわめてあいまいなものであることから、運動者の主観的な感覚と実際の運動との間にはずれが生じることも知られており（グロッサー・ノイマイヤー、1995；杉原、2003）、この運動中の運動者による主観的な感覚と客観的事実との間の関係を明らかにしていくことに、当該領域の強い関心が寄せられた。福永・湯浅（1986）は、プレイヤーの主観的な「感じ」がどの程度の客観的事実に対応しているかを把握することが、指導者にとってきわめて重要な意味を持つことを指摘している。こうした背景から、主観的努力度と客観的達成度の対応関係の検討が盛んに進められ、その関係性が明らかにされるとともに、トレーニング実践上の最大下運動の活用方法などについても提案がなされてきた。

村木ら（1983、1996）は走、跳運動について主観的努力度と客観的達成度の対応関係を検討し一定の一次関数的関係を示すことや、最大下努力度で各被験者の最も高いパフォーマンスが発揮されたケースを認めたと報告している。すなわち、当該被験者における最高のパフォーマンスが、いわゆる「全力」という意識での運動によって、もたらされるとは限らなかったことが示された。さらに、主観的努力度と客観的達成度の対応性には運動調整能力（運動制御能力）が関係していることも示唆していた。村木ほか（1999）は主観的努力度90以上の高い努力度領域における走運動の対応関係を検証し、主観的努力度90%を超える高い努力度でも疾走速度の段階付けが可能であったと報告している。伊藤・村木（1997）は走、跳、投動作の異なる動作間の違いについて検討し、グレーディング能力の観点では走動作と跳動作の間に共通性が見られたことを報告しているほか、太田・有川（1998）が短距離走について小学生から大学生までを年代別に検討し、主観的努力度と客観的達成度の対応性について年代ごとで大きな差はなかったとしながらも、主観的努力度に対応する疾走速度の標準偏差が経年的に少なくなったことや、小学生や中学生では高校生や大学生と比較して個人差が大きかったことを認めている。また、小倉ら（1997）は中学生における対応関係を検討し、大学生競技者よりも低い努力度の段階から疾走速度の割合が高くなりすぎる傾向であったことを報告している。このように走、跳運動については主観的努力度と客観的達成度の対応関係に関する検討が、その被験者ならびに運動パターンともに多様に進められてきている。

バドミントンをはじめとしたラケット種目における打動作でも、極端な力の強弱から微妙な強弱まで、その打ち分けが多彩であることが求められる。この要求が、ゲームおよび、ラリーの第一ストロークであるサービスからはじまり、すべてのストロークにおよぶことは言うまでもない。つまり、多くの最大下運動を用いてゲームを展開しているわけである（飯野、2001；飯野、2003）。そこで、金子ら（1998、1999、2007）はバドミントンにおける打動作を対象に、中学生、高校生および、大学生における対応関係を検討してきた。その結果、対象者の年代を問わず主観的努力度と客観的達成度（シャ

トル速度)の間には一次回帰関係が得られ、主観的努力度の変化に応じてシャトル速度も一定の変化を示すことが明らかとなったが、努力度を10%刻みで一定に変化させる場合には、隣り合う努力度間において統計的な優位さを認めるほどの明確な打ち分けがなされなかったことも報告してきた。さらに、競技レベル・技術レベルの高い被験者ほど主観的努力度と客観的達成度の関係が直線的になる傾向が強いことから、主観的努力度と客観的達成度の対応関係には技術レベルが影響している可能性のあることを示唆してきた。この点については、跳運動を検討した村木ら(1996)の見解と一致していた。また、スマッシュとバックハンド・ドライブの対応関係を比較したこと結果、同じ打動作であっても、より「強打する」ことを目的とする打動作の方が当該努力度に対応するシャトル速度は過剰出力の傾向を見せたことなどの示唆を得るなど、徐々にではあるが、その特徴を明らかにしてきた。

このほかの打動作を扱った同種の研究としては、種ヶ嶋ほか(2002)がテニスのサービスに関する検討を進め、金子ら(1999、2007)のバドミントンの場合と同様に一定の直線関係が見られたことを報告している。打動作に関わる主観的努力度と客観的達成度の対応関係に関する検討は徐々にその議論が深まっているとは言え、打動作の場合には、そのできばえの評価を最大限に単純なモデルとして想定しても、やはり速さと正確性という二要因からなることや、走運動や跳運動に比べると、実験条件を均一に保ちにくいという側面を持つことなどから、知見獲得に向けた歩みは鈍いのが実情である。金子ら(1999、2007)の研究を例にとっても、実験条件が完全に均一に保たれるように制御し切れていたとは言えない点に、課題が残る。他方、運動経過における技術・戦術的面の点検は、実際の運動遂行の自己観察・他者観察を絶えず行うとともに、自己の筋感覚(内部知覚)レベルでの運動認識が不可欠である(村木、1994)が、オープン・スキルな要素の強い運動よりも、クローズド・スキルな要素の強い運動のほうが、こうした筋感覚レベルでの運動認識を高めていくことには適しているものと考えられる。

そこで、本研究ではバドミントンの打動作研究に関わる知見網羅の一助とすることを目的として、サービスを用いて主観的努力度と客観的達成度の対応関係を検討した。あわせて、運動の技術習得や自己観察の観点から、クローズド・スキルな要素の強い運動のトレーニング手段としての可能性について検討した。

II. 方法

1. 被験者

大学バドミントン部に所属している男性および、大学時代にバドミントン部に所属しており、卒業後も継続的かつ、本格的にバドミントンのトレーニングを継続している男性、計16名であった。被験者全体における平均身長は 170.5 ± 3.9 cm、体重は 62.6 ± 3.6 kg、年齢は 22.8 ± 1.3 歳であった。関東学生バドミントン選手権Bブロック上位入賞者を含むが、被験者全体の競技レベルは中級とみなすのが妥当である。

被験者全員より研究への参加の同意を得て実施した。同意を得るに当たっては研究全般の趣旨や個人情報保護の細心の注意を払うことなどを事前通知した。

2. 実験試技

実験試技はバドミントンのサービスとした。通常のバドミントンのゲームにおけるサービスではコートを斜めに使用し相手コート対角へと打ち出す。しかし、本研究では実験上の精度確保を優先するために、センターライン上に設定した位置で各試技を行うこととし、相手コートセンターライン上へと打ち出すよう指示した。これによって、ある程度平面上をシャトルが飛ぶ状況を作り出すことができる考えたからである。

実験試技としたサービスについて主観的努力度60%から10%ごとに100%まで漸増させたのちに、主観的努力度60%まで10%ごとに漸減させる計9試技を行った。試技の際にはシャトル速度を意識して段階づけを行い、打ち出し角度については任意とした。被験者ごとに全9試技を連続的に実施したが、試技間には疲労の影響や集中力の欠如等を招かない程度の間隔を空けた。試技数は各試技とも原則的には1試技で行なった。実験中はシャトル速度や正確性に関わる情報のフィードバックは一切行わなかった。コントロールミス等によって分析上著しい誤差を生じることが予測できた場合に限って、試技のやり直しを認めた。

3. 測定方法

シャトル速度算出のために被験者の側方20mにハイスピードカメラ（朋栄社製・VFC-1000F）を設置し、映像を得た（250フレーム/秒、シャッタースピード1/2000秒）。

4. 測定項目とその算出方法

（1）シャトル速度

シャトル速度はハイスピードカメラにて撮影した映像を用いた。二次元ビデオ動作解析システム（フレームディアスⅡ・DKH社製）を介したが、その際には原則的にインパクト後最初の2フレーム間のシャトルの変位を時間で微分することにより算出した。ただし、得られた映像の第1フレームにおいてラケットとシャトルが接触していた場合については第2フレームと第4フレームから算出されたものを採用した。その際にフィルター処理は行わなかった。本研究では主観的努力度100%試技のシャトル速度を100として、その相対値を用いた。

（2）内省報告

各試技直後にアンケート用紙を用いることによって得た。あらかじめ50%から100%までを5%刻みにスケール化したものを準備し、そこへ運動中および、運動後に知覚した運動の強さを○するよう指示した。本研究では被験者によって○された強さの平均値を用いて、図1にプロットした。また、自由記述欄を設け、必要に応じてコメント記入を可能とした。

5. 統計処理

主観的努力度と客観的達成度（本処理に該当するのはシャトル速度）の対応関係については、主観的努力度を独立変数、シャトル速度の相対値を従属変数として回帰分析を行った。各実験の各主観的努力度におけるシャトル速度および正確性の差の検定には、主観的努力度を要因とする一要因分散分

析（対応あり）を用いた。分散分析で有意な差が認められたものには最小有意差法（LSD）による多重比較を行った。有意水準は5%とした。

Ⅲ. 結果

図1にバドミントンのサービスにおける主観的努力度と客観的達成度および、内省報告の対応関係を示した。

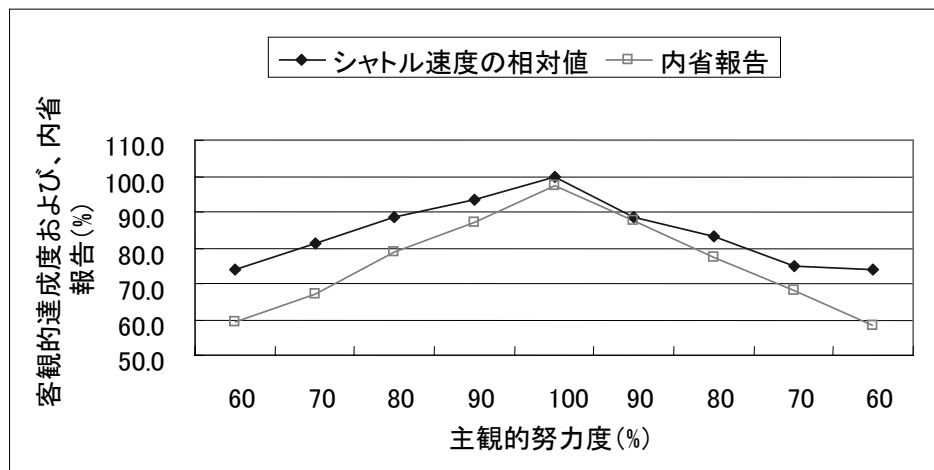


図1 バドミントンのサービスにおける主観的努力度と客観的達成度の対応関係

1. シャトル速度

バドミントンのサービスにおける各主観的努力度60-70-80-90-100%および、90-80-70-60%に対応するシャトル速度の相対値は、それぞれ73.9±10.5-81.1±4.2-88.5±8.6-93.4±9.3-100.0±0.0および、88.3±7.3-83.2±10.0-74.8±7.0-74.1±14.2%（平均値±標準偏差）であった。各被験者に対して行った延べ9試技を漸増過程と漸減過程とに分け、それぞれの平均値に基づいて回帰分析を行ったところ、両過程ともに有意な一次回帰関係が得られた。漸増過程で得られた式は $Y=35.965+0.643X$ ($r=0.810$, $p<0.001$)であり、同様に漸減過程は $Y=31.852+0.653X$ ($r=0.738$, $p<0.001$)であった。隣り合う主観的努力度間の差については、いずれの間にも有意差は認められなかった。

2. 最大下努力度において努力度100%の時のシャトル速度を上回った例数

主観的努力度60%から90%までの漸増過程および、主観的努力度90%から60%までの漸減過程において、延べ128試技の最大下による試技があった。この中で努力度100%の時のシャトル速度を上回るシャトル速度が発現した例数を確認したところ、漸増過程における主観的努力度90%で1件認められた。他の127試技については、いずれも各被験者の主観的努力度100%時のシャトル速度を下回る速度であった。

3. 内省報告

バドミントンのサービスにおける各主観的努力度60-70-80-90-100%および、90-80-70-60%に対応する被験者の内省報告（実際のどのくらいの強さで打ったと知覚したか）は、それぞれ $59.3 \pm 6.4 - 67.3 \pm 5.5 - 78.7 \pm 3.7 - 87.3 \pm 4.3 - 97.2 \pm 3.2$ および、 $87.7 \pm 4.1 - 77.3 \pm 4.9 - 67.9 \pm 4.0 - 58.2 \pm 3.2\%$ （平均値 \pm 標準偏差）であった。

4. シャトル速度の相対値と内省報告との差

バドミントンのサービスにおける各主観的努力度60-70-80-90-100%および、90-80-70-60%に対応するシャトル速度の相対値と、同じ努力度段階における内省報告との差を求めた。その結果、各主観的努力度60-70-80-90-100%および、90-80-70-60%に対応する差は、それぞれ $14.6 - 13.8 - 9.8 - 6.1 - 2.8$ および、 $0.6 - 5.8 - 6.9 - 15.9$ であった。なお、本研究で使用したアンケート用紙にはあらかじめ5%刻みのスケールを準備し、各被験者は試技後に直感的に運動に伴う力感を答えられるようにした。しかし、被験者4名延べ9件について5%刻みでなく、その中間（2~3%または、7~8%）を回答するケースが認められた。

IV. 考察

1. 全体的傾向

図1はバドミントンのサービスにおける主観的努力度（以下、努力度とする）と客観的達成度（以下、達成度とする）の対応関係を示している。それぞれシャトル速度の相対値と、内省報告の結果が示されている。

内省報告からすべての努力度における試技について、およそ意図したとおりの打撃ができていたと理解することもできるが、一方で、すべての努力度において当該努力度よりもわずかに低い努力度での運動であったことを報告していることがわかる。この点については、2通りの解釈が可能であろう。1つは、本研究における内省報告については各試技直後に得ていることから、実際の力の入れ具合とともに、インパクトの感触やシャトルの飛び具合などから、総体的に判断した結果を報告していると解釈するものである。この場合には、プレイヤーはインパクトやシャトルの飛び具合などから、意図したよりも軽い感触しかなかったと判断したものと考えられる。もう1つは、指示された努力度で運動すると、プレイヤーはいつも「軽め」との感覚を覚える傾向にあると解釈するものである。これらの詳細については、今後の検討を必要とするが、プレイヤーがある意図した努力度での運動を行おうとした場合、その試技直後に得られる内省報告では、当該努力度よりも総じて低めの努力度として知覚する傾向にあることが窺えた。

シャトル速度については回帰分析の結果、有意な一次回帰関係が得られたことから、運動者は努力度を変化させることに応じてシャトル速度を変化させられていたものと理解できた。しかし、努力度の変化に応じたシャトル速度の変化については、隣り合う努力度間において統計的な差を生じるものではなかった。相関係数については漸増過程で $r=0.810$ 、漸減過程で $r=0.738$ となり、これはバドミントンのフォアハンド・スマッシュおよび、バックハンド・ドライブ（金子ら、2007）と比較すると、

高い係数であった。これは、スマッシュおよび、ドライブによる検証を行ったときの実験設定はフィーダーから出されたシャトルを打ち返す（試技する）ものであったため、運動を行う設定がやや不安定なオープン・スキルな要素が多かったのに対し、今回のサービスでは逆に、運動者自身のペースでトスをして打撃に移行できるという、運動を行う環境が比較的安定的なクローズド・スキルな要素が多かったことが関わっていたものと推測できた。しかし、種ヶ島ら（2002）は、テニスのフラットサービスというクローズド・スキルな要素の多い運動を試技としているが、ここでは努力度と達成度の間には0.9を上回ったとして、本研究で得られた相関係数よりも高い結果が報告されていた。テニスおよび、バドミントンのサービスの中にクローズド・スキルの要素とオープン・スキルの要素がどう配されてみると、トスの高さやトスする方向などの違いから、ややテニスのサービスのほうがオープン・スキルな要素が高いように感じられるが、クローズド・スキルとオープン・スキルの違いによる努力度と達成度の対応関係については、今後さらに検討を進める余地があるものと考えられる。

漸増過程と漸減過程では、漸増過程のほうが当該努力度に対する達成度がより過剰となる傾向が認められた。これは、走運動、跳運動および、打運動に関する先行研究（村木ら・1995など、金子ら・1999など）と同様の傾向であった。こうした傾向と関係して、漸増過程のほうが運動者が自覚している運動の感じよりも実際の達成度が高くなっていったこと、すなわち、運動者の主観的感覚と客観的事実との間に、より大きなずれを生じていたことが明らかとなった。漸減過程については、漸増過程よりも主観的感覚と客観的事実との間にずれが少なかった。努力度90%が努力度100%（全力）と比べると比較的大きな落ち込みを認めたが、これも走運動、跳運動および、打運動に関する先行研究（村木ら・1995など、金子ら・1999など）と同様の傾向であり、主観的努力度100%（全力）の運動を経験したことによって、その後の運動を調節するための基準となる運動感や力感を得られたことが影響しているものと考えられた。内省報告の自由記述の中には、「100%を打ってからのほうが、力の調節がしやすかった」と書かれているものもあった。漸減過程のほうが運動者の主観的感覚と客観的事実との間のずれが小さい傾向を示すのは、主観的努力度100%の運動が運動者の感覚に何らかの「規準を与えるもの」として作用していたからであろうと推測された。

2. トレーニング実践上の示唆

(1) 技術トレーニングとしての可能性

本研究では、クローズド・スキルな要素の大きいバドミントンのサービスを取り上げたが、先行研究として行ってきたスマッシュおよび、ドライブのときと比較すると、内省報告における自由記述の量が多かったことが特徴として挙げられる。また、本研究で使用したアンケート用紙にはあらかじめ5%刻みのスケールを準備し、各被験者は試技後に直感的に運動に伴う力感を答えられるようにしていた。しかし、被験者4名延べ9件について5%刻みでなく、その中間（2～3%または、7～8%）を回答するケースが認められた。たとえば「72%」と報告されたケースがあったが、これは「70%よりは強かったが、75%まではいかない」という感覚だろう。実際にこの数%を的確に打ち分けられていたかどうかを確認する術はないが、プレイヤーの運動直後の主観として、努力度5%よりも細かい刻みを感覚していたことが示唆されている。これは、クローズド・スキルな要素の強いバドミントンのサービスという運動が、プレイヤーが自身の運動の感じに目を向けやすいという性質を有すること

が反映されたものと解釈できるだろう。このように、プレイヤーが自身の運動について、より細かな報告をするという様相については、スマッシュやドライブを扱った先行研究では認められなかった。スマッシュおよび、ドライブとサービスとの間にある違いとして顕著なのは、再三触れてきたとおり、前者2ストロークについてはオープン・スキルな要素が強いものに対して、後者のサービスについてはクローズド・スキルな要素が強いことが挙げられよう。クローズド・スキルな要素が強い運動のほうが、運動時の状況の変化が少ないがゆえに、プレイヤーが自身の運動の感じに目を向けやすい状況が作れるのであろう。

これらのことから考えると、バドミントンのゲームの性質を鑑みると、バドミントン・プレイヤーには総じてオープン・スキルな要素が求められると考えられる。一方で、技術要素のきわめて強い種目特性を持つ。つまり、運動経過における技術面の点検が不可欠であり、実際の運動遂行の自己観察・他者観察を絶えず行うとともに、自己の筋感覚（内部知覚）レベルでの運動認識が不可欠となる。そこで、日常のトレーニングの大半がオープン・スキルな内容となりやすいバドミントン・プレイヤーが、技術面の点検に結びつけるための自己の筋感覚（内部知覚）レベルでの運動認識を高めるための1つのトレーニング手段として、多様なサービスを意図したとおり多様に打ち出すことを取り入れることを提案したい。クローズド・スキルな要素の高いバドミントンのサービスでは、比較的自己観察を行いやすいことから、技術面の点検に結びつけるための自己の筋感覚（内部知覚）レベルでの運動認識を高めやすいものと考えられる。この点において、トレーニング手段としての可能性を求めることができよう。さらに言えば、あらゆるスポーツ・プレイヤーが、クローズド・スキルな要素の大きな運動やスポーツをトレーニング手段として取り入れることによって、自己の筋感覚レベルでの運動認識を高めていける可能性があるものと思われる。まさに、クロス・スポーツ的（村木・1994）にスポーツに触れ、トレーニングを遂行することの大きな価値であるように思われる。

（2）バドミントンにおけるサービス再考

近年のバドミントンは用具の進化や、さまざまなトレーニング方法の開発・工夫により、スマッシュなどオーバーヘッド・ストロークの威力が拡大している。その状況に対応するために、以前にも増してサービスを多彩に配することが重要となっている（阿部・2005）。つまり、以前と比較して、サービスにおけるさまざまな打ち分け、多彩さが求められているのである。当然のことながら、日常のトレーニング内におけるサービス技術向上を目的としたトレーニングを多く配置することが必要となる。サービス技術の向上を目的としたトレーニングを通じて、サービスの多彩さが増せば、ゲームを有利に展開できる可能性は高まる。しかし、本研究により得られた知見を踏まえれば、日常のトレーニング内におけるサービス技術向上を目的としたトレーニングを多く配置することは、単にバドミントンのゲームを有利に進めるための技術や戦術を獲得することにとどまらず、副次的に、各プレイヤーの身体感覚や運動認識を高めていける可能性を持ち合わせているものと考えられるのである。

V. まとめ

本研究では、大学バドミントン部に所属している男性および、大学時代にバドミントン部に所属し

ており、卒業後も継続的かつ、本格的にバドミントンのトレーニングを継続している男性計16名を対象として、バドミントンのサービスにおける主観的努力度と客観的達成度の対応関係を検討した。その結果、以下の示唆を得た。

1. 主観的努力度と客観的達成度の間には、直線関係があることが明らかとなった。
2. 主観的努力度と客観的達成度の対応関係や、試技後の内省報告などから、バドミントンのサービスのようなクロズド・スキルな要素の強い運動には、自己の筋感覚レベルでの運動認識を高めていける可能性が示され、トレーニング手段として高い価値を有することが示唆された。

謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金若手（B）（課題番号：21700628）の助成の基づくものである。ここにお礼申し上げる次第である。

文献

- 阿部一佳（2005）バドミントン指導理論1. 東京書籍：東京, pp51-52.
- 福永哲夫・湯浅景元（1986）コーチングの科学. 朝倉書店：東京, pp4-5.
- グロッサー・ノイマイヤー（朝岡正雄ら訳・1995）選手とコーチのためのスポーツ技術のトレーニング. 大修館書店：東京, pp74-83
- 飯野佳孝（2001）バドミントン教本基本編. 日本バドミントン協会編. ベースボールマガジン社：東京, pp56-60.
- 飯野佳孝（2003）バドミントン教本応用編. 日本バドミントン協会編. ベースボールマガジン社：東京, pp50-52.
- 伊藤浩志・村木征人（1997）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（1）：17-24
- 金子元彦・村木征人・伊藤浩志（1998）打動作における主観的努力度と客観的達成度の対応関係－バドミントンのスマッシュに着目して－. 第49回日本体育学会大会号：572.
- 金子元彦・村木征人・伊藤浩志・成万祥（1999）打動作における主観的努力度と客観的達成度の対応関係. スポーツ方法学研究12（1）：25-32.
- 金子元彦・伊藤浩志・村木征人・古川覚（2007）異なる二種類の打動作における主観的努力度と客観的達成度の対応関係－中級から初級レベルのバドミントン・プレーヤーの場合－. スポーツ方法学研究20（1）：57-70.
- 金子元彦（2007）中学生を対象とした打動作における主観的努力度と客観的達成度の対応関係. ライフデザイン学研究第2号：73-86
- K.マイネル（金子明友訳・1981）スポーツ運動学. 大修館書店：東京, pp122-123.
- 宮下充正・大築立志（1978）スポーツとスキル. 大修館書店：東京, pp113-118.
- 村木征人（1983）スプリント走における速度強度および歩幅と歩数に関する研究－スプリント走の各種客観速度と主観速度および歩幅との関係－. 「身体運動の科学V スポーツバイオメカニクスへの挑戦」日本バイオメカニクス学会編. 杏林書院：東京. pp76-83.
- 村木征人（1994）スポーツ・トレーニング理論. ブックハウスHD. Pp157-158.
- 村木征人・稲岡純史（1995）助走跳躍における運動抑制現象の運動方法論的解釈とコーチング. スポーツ方法学研究8（1）：129-138.

- 村木征人・稲岡純史(1996) 跳躍運動における主観的強度(努力度合)と客観的出力の対応関係. スポーツ方法学研究9(1):73-79.
- 村木征人・伊藤浩志・半田佳之・金子元彦・成万祥(1999) 高強度領域での主観的強度の変化がスプリント・パフォーマンスに与える影響. スポーツ方法学研究12(1):59-67.
- N.G.オゾーリン・A.O.ロマノフほか著:岡本正巳訳(1966) スポーツマン教科書. 講談社:東京, p324.
- 小倉幸雄・清水茂幸・尾懸貢・関岡康雄・永井純・宮下憲(1997) 短距離走における主観的強度と客観的強度の対応性-中学生男子を対象にして-. スポーツ教育学研究17(1):29-36.
- 太田涼・有川秀之(1998) 短距離走における主観的強度と客観的強度の対応関係に関する研究-小学生から大学生を対象に-. 陸上競技研究32(1):2-14.
- 大築立志(1989) 力のグレーディング. J.J.S.S.8(10):663-667.
- 大築立志(1992) たくみの科学. 朝倉書店:東京, pp134-139.
- 杉原隆(2003) 運動指導の心理学. 大修館書店:東京, pp61-66.
- 種ヶ嶋尚志・高橋正則・加藤史夫・青山清英(2002) テニスのサービスにおける主観的強度がパフォーマンスに与える影響. スポーツ方法学研究15(1):15-23.

Relationships between the subjective effort and the objective performance Service stroke on badminton

KANEKO Motohiko

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationship the subjective effort and objective performance using service of the badminton. In addition, from the viewpoint of technical acquisition and self-study of the exercise, I examined possibility as the training means of the strong exercise of element which was a closed skill. The subject was 16 badminton players who were higher than a university student. After 16 subjects let five phases of the 10% chopping fine increase gradually at a subjective effort sequentially from 60% to 100%, let taper five phases of the 10% chopping fine from 100% to 60% sequentially; and of the badminton served it. The shuttle speed calculated it from a picture provided by a high speed camera.

1. Between the subjective effort and objective performance, it became clear that there were linear.
2. The possibility that it could raise exercise recognition at the kinaesthesia level of the self was shown in the strong exercise of element which was the closed skill such as the service of the badminton, and it was suggested by the introspection reports after correspondency and the attempts of the subjective effort and objective performance to have the value that was high as training means.

Keywords: subjective effort, shuttle speed, badminton, closed skill