

平成 20 年度
学校教育学部
小学校教育専修 体育科教育コース
中学校教育専修 保健体育科教育コース
卒業論文発表会



日時：平成 21 年 2 月 4 日（水）13 時 00 分～15 時 50 分

場所：地域連携センター1 階多目的教室



国立大学法人

鳴門教育大学

平成 20 年度体育科・保健体育科卒業論文発表会

1. 日時：平成 21 年 2 月 4 日（水） 13：00～15：50

2. 場所：地域連携センター 1 階多目的教室

3. 次第

1) 開式の辞

コース長 木原 資裕

2) 発表一人 15 分（発表時間 8 分，学生専用討論時間 4 分，自由討議時間 3 分）

		氏名	指導教員	発表開始時間	論文題目
第一部	1	森田 麻里	賀川 昌明	13:05	我が国における「メンタルトレーニング研究」の現状と課題 ー2000 年から 2007 年の和文献レビューによる考察ー
	2	奥見 彩織	南 隆尚	13:20	すぐ効く！！反復横とび上達法
	3	森田 光	南 隆尚	13:35	ソフトバレーでリフティングトレーニング！？
	4	木下 隆幸	綿引 勝美	13:50	戦術から見た GK スタイル ーサッカーを中心にー

休憩 5 分

第二部	1	坂井 さお美	梅野 圭史	14:10	スポーツチャンバラが児童の葛藤価値判断力に及ぼす影響 ー小学校 4 年生児童を対象としてー
	2	宮本 聖司	梅野 圭史	14:25	体育授業における児童の運動量（心拍数）と授業評価との関係 ー小学校高学年・「走り幅跳び」教材を対象として
	3	木場 達人	梅野 圭史	14:40	小学校体育授業における教師の言語的相互作用の適切性に関する研究 ー児童の運動量（心拍数）を高める品詞を求めてー

休憩 5 分

第三部	1	村岡 陽平	田中 弘之	15:00	ELVs2008 小考
	2	村松 愛子	田中 弘之	15:15	ダイナミックノーフィン中の循環動態を想像する
	3	竹内 靖人	田中 弘之	15:30	アイソカイネティック運動中の頸動脈血流速度

3) 閉式の辞

クラス担当教員 吉本 佐雅子

MEMO...

我が国における「メンタルトレーニング研究」の現状と課題 —2000 年から 2007 年の和文献レビューによる考察—

小学校教育専修
体育科教育コース
森田麻里

指導教員 賀川昌明

I 緒言

これまでメンタルトレーニングに関する研究が数多く行われ、論文や単行本が出版されてきた。これらの研究では、様々な種目や競技者を対象とし、様々なメンタルトレーニングの技法やメンタルトレーニングプログラムが研究されてきた。しかし、どのような研究がどのくらい行われ、どのようなことが明らかとなり、どのような課題があるのかということを述べた論文は数少ない。

そこで、本研究では、メンタルトレーニングに関する文献研究を行うことによって、我が国におけるメンタルトレーニング研究の現状と課題を明らかにすることを研究の目的とした。

II 研究方法

1. 文献検索

国立国会図書館の雑誌記事索引を利用し文献検索を行った。加えて、体育学研究、体育の科学、スポーツ心理学研究、体育科教育、スポーツ医・科学研究報告の目次からも文献検索を行った。

2. キーワード設定

キーワードとして、メンタルトレーニング、メンタルプラクティス、メンタルマネジメント、イメージトレーニング、ストレスマネジメント、メンタルタフネス、メンタルリハーサル、メンタルサポートの 8 つの言葉を設定した。加えて、メンタルトレーニングの技法である、リラクセーション技法、イメージ技法、暗示技法、認知技法、目標設定、スポーツカウンセリングといった言葉もキーワードとして設定した。

3. 文献入手

本研究で対象となった文献数は 190 件である。大学図書館に所蔵されている文献は直接借りてコピーをした。それ以外の文献は、大学図書館における文献取り寄せのサービスを利用し入手した。

4. 文献整理

文献名、出典、著者名、年、種目、キーワード、研究方法・対象、概要という項目を設定し、整理した。

5. カテゴリー設定

整理した文献をその文献の概要によって分類し、メンタルトレーニング研究における現状と課題を把握するためにカテゴリーの設定をした。

6. 分析

それぞれのカテゴリーに分類された文献を、年代別に文献数がどのくらいあるか、文献ではどのようなことが述べられているか、文献の内容を吟味しメンタルトレーニング研究の成果や今後の課題は何かという観点から分析を行った。

III 結果と考察

総論では、メンタルトレーニングの現状・課題・問題点について述べているもの、メンタルトレーニングの内容・方法・指導法を紹介しているもの、スポーツメンタルトレーニング指導士の資格の概要や活動、課題について述べているもの、心理テストを紹介しているもの等があった。また、メンタルトレーニングを実施する上で用いる技法について説明している文献の中で、最も多く説明されていた技法は「目標設定」であった。「目標設定」に関する文献が多いのは、競技種目や競技レベル、

発達段階、競技経験年数等を考慮して競技者に応じて用いることができたり、メンタルトレーニングの導入段階で用いることができたりするためだと考えられる。

各論（実践報告）の技能習得を目的とした文献では、対象がすべて個人スポーツであり、技能発揮を目的とした文献よりも文献数が少なかった。つまり、メンタルトレーニングのみによって技能習得することは困難であり、特に筋力や持久力を必要とする競技には実際にトレーニングが必要だということである。技能発揮を目的とした文献では、対象がオリンピック出場者や国体出場者といった競技レベルの高い競技者や、大学生以上の競技者である文献が多かった。これは競技レベルの高い競技者が実力を発揮するためにメンタルトレーニングの実施を望んでいること、スポーツメンタルトレーニング指導士の資格を持つ者の多くが大学の教員であること等が原因だと考えられる。問題解決を目的とした文献では、対象がすべて大学生と高校生であった。つまり、この時期は部活動等における様々な心理的な問題を抱えることが多く、それを解決することが大学生や高校生にとって重要だということである。

2000 年以前と 2000 年以降の文献の比較をした。本研究と同じ検索方法、キーワードで検索すると、2000 年以前には 240 件の文献が検索された。文献数の比較をすると、2000 年以前は 25 年で 240 件なので、1 年平均 9.6 件となり、2000 年以降は 8 年で 190 件なので、1 年平均 23.75 件となる。つまり、メンタルトレーニングに関する文献が増加しているということである。次に検索数について比較をすると、国立国会図書館の雑誌記事索引と体育の科学で文献数が増加し、スポーツ心理学研究とスポーツ医・科学研究報告で文献数が減少した。雑誌記事索引の文献数が増加したのは、雑誌でメンタルトレーニングに関する特集が増加したことが原因だと考えられる。反対に、スポーツ医・科学研究報告の文献数が減少したのは、日本体育

協会が 1985 年から 17 年間に及ぶメンタルマネジメント研究プロジェクトに幕を閉じたことが原因だと考えられる。

2000 年に「スポーツメンタルトレーニング指導士・指導士補」の資格制度が発足したこともあり、メンタルトレーニングに関する文献は増加してきている。本研究の対象となった文献においても、2000 年以前と比べ、メンタルトレーニングの実践報告の増加、メンタルトレーニングプログラムを開発し検討している文献の増加がみられる。しかし、初心者やジュニア選手を対象とした研究が少なかったり、メンタルトレーニングにおける心理テストの結果の向上がみられるものの、それらと実際の競技場面でのパフォーマンスの向上との関係が明確にされていない研究があったりする。よって、様々な競技レベルを対象とした実践報告や、競技場面での実力発揮と心理テストとの関係性を明確にした実践報告が望まれる。

IV 今後の課題

本研究は 2000 年から 2007 年までの和文献を対象とし、出典やキーワードを設定した上で文献を検索、収集し、文献研究を行った。この期間におけるメンタルトレーニング研究の現状と課題を整理することは、完全ではないができたのではないかと考えている。しかし、我が国におけるメンタルトレーニング研究の現状と課題を明らかにするためには、諸外国の文献についても文献研究を行うこと、雑誌や論文集だけではなく単行本や Web 上で紹介されているメンタルトレーニングの実践報告についても研究を行うことが必要である。また、2000 年に「スポーツメンタルトレーニング指導士・指導士補」の資格制度が発足し、競技者や指導者に対するサポート体制が整いつつあるので、メンタルトレーニングの実践報告がますます増えることが予想される。よって、これらの実践報告から問題点や課題を明らかにしていくことが今後の課題である。

すぐ効く!!反復横とび上達法

中学校教育専修

保健体育科教育コース

奥見 彩織

指導教員 南隆尚

I. 緒言

反復横とびは「敏捷性」を測る指標として新体力テストの項目に設定されている。しかし、反復横とびの動作は様々である。技術が必要であるにも関わらず、その動作は実施者自身に任されている。敏捷性の指標とするには、できる限り技術ポイントが明示された共通の動作で行われることが望ましい。

そこで反復横とびの高得点者と低得点者の実施の様子を観察したところ、重心の位置や姿勢、足の運びなどに差があり、記録を向上させるコツのようなものがあると推測した。そこから考案した方法が「ツイスト反復横とび」である。

本実験では、ツイスト反復横とびを被験者の従来の反復横とび（以下、ノーマル反復横とび）と比較し、有効性について検証することを目的とする。また、ツイスト動作が運動場面での敏捷性向上につながるか研究を進める。

II. 方法

1. ツイスト反復横とび

この方法のポイントは以下の通りである。

(1) 腰のひねり

外足のつま先を次に移動したい方向に向け、体幹をひねる。楽に身体を裁き、ストライドが伸びることが期待される。

(2) 腰の低さ

膝を曲げ、内足はできるだけ中央線付近に置く。また足幅を変えずに移動し、弾むように移動しない。これにより重心位置の動揺性を少なくすることが期待される。

2. 実験 1

ツイスト反復横とびの検証と動作習得効果を見るため、以下の実験を行った。

平成 20 年 11 月 18 日 (PRE)、同年 12 月 12 日 (POST) の 2 回計測を行った。この間にツイスト反復横とびのトレーニングを実施した。被験者は本学学生女子 20 名 (ave:20 歳 sd:1.4)、男子 14 名 (ave:21 歳、sd:1.1) とした。

① 試技

反復横とび 20 秒×2 回、20m 走×2 回、20m ジグザグ走×2 回を 1 セットとし、2 セットを行った。1 セット目はノーマル動作で、2 セット目はツイスト動作を教示した後、測定を行った。

② トレーニング内容

内容：ツイスト反復横とび 20 秒×2 セット
回数：週 3 日

3. 実験 2

ツイスト反復横とびの動作特性を検証するため、以下の実験を行った。

平成 20 年 12 月 19 日、本学健康棟 4 階ロビーにおいて体育科学部生男女 1 名ずつを対象として、ノーマル反復横とびとツイスト反復横とびをそれぞれ 2 回行い、その動作をビデオならびに床反力計で記録した。

機器はデジタルビデオカメラ (SONY DCR-PC300 1093291)、3 次元フォースプレート (AMTI 製 OR-6-5-2000)、電圧変換機、ストレーンアンプ、A/D 変換機、パーソナルコンピュータを使用した。撮影した画像の身体各部の位置を Frame-DIASIV (DHK 社製) によって数値化し、重心位置を算出した。Microsoft

Excel により、平均値の有意差の検証に t 検定を用いた。

III. 結果及び考察

1. ツイスト反復横とびについて

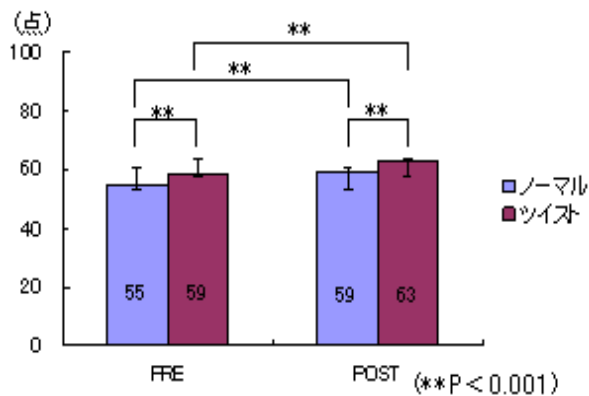


図1：反復横とび結果平均

図1より、PRE ならびに POST において、ノーマルよりツイストで有意に記録が向上した。このことより、ツイスト反復横とびに動作を変えることで即効的な記録向上が期待できる。

また、ノーマル、ツイストともに PRE よりも POST で有意に記録が向上した。このことから、トレーニングから、より円滑なツイスト動作が習得されたものと考えられた。

2. 切り返し能力について

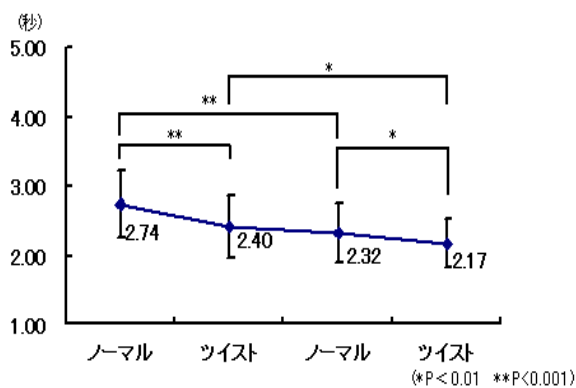


図2：切り返し能力結果平均

ジグザグ走と 20m 走の記録差を切り返し能力とした。

図2より、PRE のノーマルとツイスト間、POST のノーマルとツイスト間に有意な差が見られ、反復横とびの動作が変わったことで切り返し能力も向上したと考えられた。

また、PRE と POST のノーマル同士、ツイスト同士でも有意な差があり、ツイスト反復横とびの動作が円滑になることで、切り返し能力も向上したと考えられた。

3. 反復横とび時の重心変位および床反力について

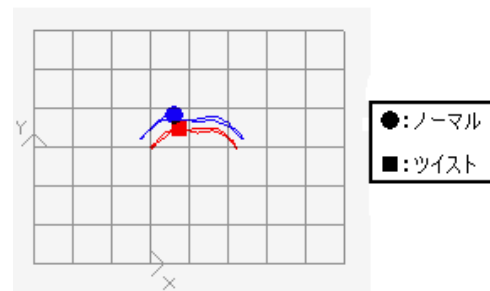


図3：反復横とび重心位置と軌跡の比較

図3より、ツイスト反復横とびでは重心の位置が低くなるとともに、横方向への移動範囲も少なかった。

外足の床反力においては、ノーマル時に比べてツイスト時に蹴り出しの力が弱くなっていた。このことからツイスト時には、重心が中央線付近に残り、外足の蹴り出しが小さくても、スムーズな体重移動ができるようになっていたと推察された。

IV. 結語

これらの結果より、ツイスト反復横とびにより、重心動揺が低減され、即効的な記録向上が期待できることが示された。さらに、切り返し能力の向上から、ツイスト動作は運動場面での技能向上により、敏捷性発揮時に活かすことができると推察された。

ソフトバレーでリフティングトレーニング！？

中学校教育専修
保健体育科教育コース
森田 光

指導教員 南 隆尚

I 緒言

学校体育において、中学校学習指導要領の球技の内容に「サッカー」が掲示されている。そこには個人的技能として、「キック」「シュート」「トラッピング」等が示されている。サッカーでは片足で立った状態でボールを扱う。その際のボディーバランスを鍛えるためのトレーニングとして広く行われているのが「ボールリフティング」である。またボールリフティングの目的は他にも「ボールの中心を蹴りコントロールする」力を鍛えることである。ボールの中心を蹴りコントロールできなければ、上記の技術等を確実に行うことはできない。財団法人日本サッカー協会が発行している「サッカー指導教本 2007」にも、攻撃に関するテクニックとして、「ボールリフティング」があげられている。そのため、授業としてサッカーを行う教育現場でも十分にボールリフティングのトレーニングは行われるべきである。

しかし、本学学生に中学校や高等学校で受けたサッカーの授業で「リフティングの練習はほとんどしたことがない」という意見が大半をしめた。また大学授業においてボールをコントロールする部位や蹴り足の指定をしていないにもかかわらず、2/3 以上の学生がリフティング 10 回未満で終わっていた。特に女子ではサッカーの経験が少ないこともあり、2～3 回で終わってしまう学生が大半を占めているのが現状である。

そこで、本研究では、初心者を対象にソフトバレーボール、バレーボールを用いたリフティングトレーニング内容を考案し、その有効性を検証することを目的とした。

II 方法

(1) 実験期日

2008 年 11 月 12 日～12 月 3 日

週 5 回の計 15 回

(2) 被験者

リフティングが 10 回未満である鳴門教育大学学生 11 名（男子 5 名、女子 6 名、ave:19.4 歳、sd:0.78）とした。

(3) 目標回数

過去 4 年間の健康・スポーツ科学 I を受講した学生のリフティング記録より、全体の 10%の学生が行うことができていた 50 回を目標回数として設定した。

(4) 実験内容

i) トレーニング課題

①キャッチリフティング（以下「キャッチ」）

②ツータッチキャッチリフティング

（以下「ツータッチ」）

③スリータッチキャッチリフティング

（以下「スリータッチ」）

ii) トレーニング方法

最初のトレーニング課題であるキャッチをソフトバレーボールで行う。キャッチを 50 回連続で成功したらクリアとする。次に課題をツータッチに変える。この課題は 25 回連続で成功したらクリアとする。同様にスリータッチは 17 回成功でクリアとする。次にボールをバレーボールに変え、ツータッチから課題を行う。バレーボールでも全てのトレーニング内容をクリアしたら、ボールをサッカーボールに変え、再びツータッチから課題を行う。毎回トレーニング後に、課題に取り組むボールでのリフティング回数を計測し、リフティング回数が 15 回以上であれば、次のボールに移行できることとした。

トレーニングの後、各自の記録用紙に記録ならびに感想を記入した。その記録を Microsoft Excel に入力、t 検定ならびに相関

係数によって統計処理をおこなった。

(5) フォームの指示

開始前、1週間後、2週間後、終了時、終了1週間後の計5回撮影を行った。全てのトレーニングにおいて、「膝下の振り」でボールを蹴ることを意識させ、毎回膝を曲げることを指示した。

III 結果及び考察

(1) リフティング回数

被験者全員がトレーニングによりサッカーボールでのリフティング成功回数が有意に上昇した。図1は被験者Aのトレーニング記録を示したものである。

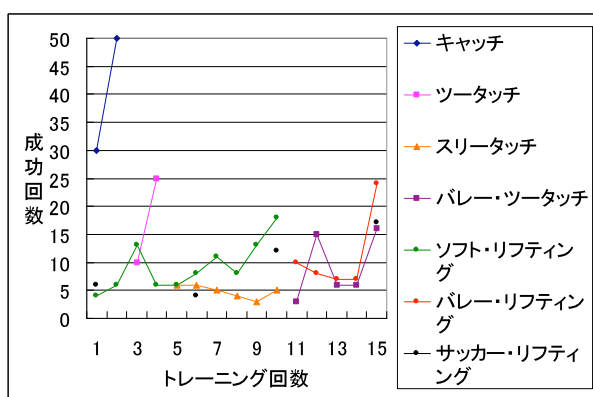


図1 被験者Aのトレーニング記録

(2) トレーニングボール

同じ日に計測したトレーニングボールでのリフティング回数とサッカーボールでのリフティング回数との相関関係は 0.74 で有意な関係が示された。

(3) 上位群と下位群

被験者をリフティング成功回数が10回以上伸びたグループ(上達群)、10回未満であったグループ(下位群)の2つに分けて分析を行った。

トレーニング課題の有効性について検証を行うために、「ツータッチ」と「トレーニングボールでのリフティング」、「スリータッチ」と「トレーニングボールでのリフティング」の2通りをそれぞれのグループ、計4パターンで相関係数を表1に示す。

表1 各グループの課題別の相関係数

(* $P < 0.05$ ** $P < 0.001$)

相関係数 群	ツータッチと リフティング	スリータッチと リフティング
上位群	0.49*	0.75**
下位群	0.70**	0.38

これより、上位群では「スリータッチ」のトレーニングが、下位群では「ツータッチ」のトレーニングが有効であったと考えられる。

また、各グループが「ツータッチ」をクリアしたときの「リフティング」成功回数の平均を出すと、上位群 16.1 回、下位群 7.9 回となった。つまり、次のトレーニングに移行する場合、トレーニングボールでのリフティング回数が 15 回に達する必要があることが推測された。これより、15 回に達した場合次のトレーニングに移行できる本トレーニングは適切であったと考えられる。

(4) リフティング・フォーム

ビデオ撮影から上位群、下位群それぞれのフォームの観察を行った。

①上位群

- ・膝支点でリフティングを行っている。
- ・ボール蹴り上げを行う高さが低い。

②下位群

- ・股関節支点でリフティングを行っている。
- ・ボール蹴り上げを行う高さが高い。

IV まとめと今後の課題

1. 初心者のリフティングトレーニングとして軽く、簡単なボールを用いることは有効であると考えられる。
2. トレーニング内容はリフティング回数に応じて変化させていく必要があると考えられる。

下位群に下位行動を続けさせたときの効果を検証することや、特徴を直すトレーニングを考え実践する必要がある。

戦術から見た GK スタイル - サッカーを中心に -

小学校教育専修
体育科コース
木下 隆幸

指導教員 綿引 勝美

1. はじめに

ゴールキーパー（以下 GK と略）は、サッカーの中で見るとあまり目立たず、地味なポジションである。しかし GK がいなければ、サッカーは点がたくさん入り、現在のサッカーのようなエキサイティングなスポーツではなくなるだろう。

今回はその GK に焦点をあててみたいと思う。サッカーで唯一手を使うことのできるポジションである。また、GK 次第で試合の勝ち負けが決まるといっても過言ではないと思う。なぜなら、GK が相手に 1 点も与えなければ試合に負けることはないからである。地味なポジションではあるが、重要なポジションなのである。

GK はフィールドプレーヤーと違う能力が必要である。よってその能力を伸ばすために練習をする。しかし、その練習は試合中に大切となるチーム戦術のための練習になっているのだろうか。試合でゴールを守るための練習になっているのではないのだろうか。

本研究では、サッカーの歴史を知るとともに、スポーツ別に GK スタイルをみる。また、国別の戦術からサッカーにおける現在チームとして求められている GK スタイルを考え、そのスタイルにしていくための GK 戦術やトレーニングが日本の指導のなかに存在しているか検証していくことによって考察を深めていくことを目的とした。

2. 研究方法

サッカーの歴史、スポーツ別の GK スタイル、サッカーにおける国別の GK スタイル、日本における GK 戦術・トレーニングを文献やインターネットからデータ収集した。

また、サッカーにおける国別の GK スタイルから、現代サッカーに求められる GK スタイルを把握し、現在の日本における GK 戦術・トレーニングと比較・検討した。

3. 結果と考察

1) サッカーにおける国別の GK スタイル

(1) ブラジル

ブラジルは伝統的に 4-4-2 のシステムでプレーすることが多い。理由は、一番満遍なくピッチ全体に選手を配置できるからである。自分の役割プラス周囲との関係、サポート、カバーリング、パスの交換、チャンスを互いに作りあうこと。それをするのに、4-4-2 というフォーメーションが適している。

GK も同じで、自分の役割プラス周囲との関係、サポート、カバーリングを大切にする。

(2) ドイツ

ドイツの GK 戦術は次のように述べられている。

GK の戦術行動は、基本的に、ポジショニング、飛び出し、プレーの組み立てに分類される。特に重要なのは、通常の流れの中でのポジショニング、そしてセットプレー、すなわち CK と

FK (壁の形成) の状況でのポジショニングである。飛び出しが重要となるのは、アタッカーとの1対1の状況、アウトサイドからのクロス、そしてトップのスペースへのロングパスである。プレーの組み立てでは、自チームができるだけ有効に攻撃に入っていくことが重要となる。

(3) オランダ

オランダのサッカーは「トータルフットボール」と呼ばれる。

トータルフットボールとは、すべての選手が守備と攻撃に参加するという戦術である。

トータルフットボールでは、次の3点を守備の決め事としている。

- ①ボールを持った選手にプレッシャーを掛ける。
- ②残りの選手を厳しくマークする。
- ③GKが前に出て、スイーパーの役割を果たす。

GKはペナルティーエリアを飛び出して、一時的にスイーパーの役割を果たすことが要求される。GKもまた11人目のフィールドプレーヤーなのである。

以上の3カ国から見て、現在のGKは前に出てカバーリングをしていくことが要求されている。『攻撃的なGK』を必要としているのである。

ここでの『攻撃的なGK』とは、現代サッカーの特徴であるDFラインを高く上げてコンパクトにするサッカーにおいて、DFラインとゴールの間の大きなスペースを埋めるために、ペナルティーラインを飛び出してスイーパーの役割もこなすGKのことである。

2) 現在の日本におけるGK戦術・トレーニング

(1) GK戦術

GKの戦術として大きく分けて6つのことが書かれている。

- ①ポジショニング
- ②コーチング

- ③1対1
- ④セットプレーの守り

- ⑤バックパスを受ける
- ⑥攻撃の戦術

以上の6つの戦術に『攻撃的なGK』をさすような記述は見られなかった。

(2) GKトレーニング

現在トレーニングには、以下の9つの基礎技術をもとに行っている。

- ①基本姿勢
- ②ポジショニング

- ③ステップワーク
- ④キャッチング

- ⑤セービング (ローリング)

- ⑥フISTSティングとディフレクティング

- ⑦スローイング
- ⑧キッキング

- ⑨トラッピングとクリアリング

以上の9つの基礎技術の向上のためにトレーニングが行われている。トレーニングの中に『攻撃的なGK』を育てるようなトレーニングは見られなかった。

4. まとめ

今回の研究では、一部の文献でしかないためはっきりとは言えないが、現在のGKスタイルである『攻撃的なGK』にしていくために、日本のGK戦術・トレーニングは行われていないということが分かった。日本のGK戦術やトレーニングはゴールを守る『守備的なGK』育成でしかなく、これが日本サッカーの弱さを示しているように感じる。

5. 今後の課題

現代サッカーに求められる『攻撃的なGK』を育成していくために、どのような能力が必要となり、どのような指導をしていかなければならないか考えなければならない。また年代別に指導を考える必要もあるだろう。その際、海外のGKトレーニングを研究することも重要となる。今回は一部の文献でしかないので、今後は情報収集の方法も考えていく必要がある。

スポーツチャンバラが児童の葛藤価値判断力に及ぼす影響 —小学校4年生児童を対象として—

小学校教育専修・体育科教育コース

05747038 坂井 さお美

指導教員 梅野 圭史

I. 緒言

人間形成として、学校体育ではどのような子どもを育てることができるのか。

現行の小学校学習指導要領に示されている運動領域を片岡(1999)が示す心身相関行為からみた体育内容論にもとづいて分類すると、「対人対応の心身相関行為の原型」を身につける運動領域が設定されていない。これには、相手と向き合う際に不可避な心身を統御する能力（あがりを押さえて、自分の能力を最大限に発揮する力、強力な相手とも対峙する勇気を発揮する力など）を身につける対人的スポーツがあげられる。どの運動領域にも葛藤状況は生じるが、対人対応の中での葛藤経験は、より葛藤価値判断力の高い児童を育成し、道徳性の発達に大きく帰結するものと考えられた。そこで、対人的スポーツを小学校期に導入する必要性が看取できる。ここに、本研究の動機がある。

本研究では、小学校第4学年の児童を対象に、スポーツチャンバラが体育授業の場における「葛藤価値検査」の診断に及ぼす影響を、実際の体育授業の分析を通して検討することを目的とした。

II. 研究方法

2-1. 研究の対象とその授業

本研究の対象は、兵庫県下のS小学校第4学年3学級の児童（男子40名、女子44名、計84名）である。各教師には、2008年10月上旬から下旬にかけ、「基本の運動（スポーツチャンバラ）」を題材とした全12時間の授業実践を依頼した。観察の対象とした授業は、単元の序盤（3時間目）、中盤（6時間目）、終盤（9時間目）の計3時間とした。

2-2. 態度測定法の実施

2008年9月下旬と11月上旬において、児童の授業に対する愛好的態度を奥村ら（1988）の態度尺度を用いて測定した。

2-3. 葛藤価値検査の実施と抽出児童の選定

単元前後における子どもの認知的な葛藤価値判断力は、Umenoら（2001）の体育授業の場における「葛藤価値検査（以下、葛藤価値検査と称する）」を用いて、2008年9月下旬と11月上旬に測定した。得られた結果より、単元前における葛藤価値判断レベルの高い児童（S3段階を示した児童の中から計6名）と低い児童（S1段階を示した児童の中から計9名）の計15名を抽出した。

2-4. 授業記録の収集・分析

対象とした授業は、2008年10月上旬から下旬にかけて実施された「基本の運動（スポーツチャンバラ）」の1単元教材（全12時間）の単元序盤（3時間目）、中盤（6時間目）、終盤（9時間目）の授業について3台のVTRを用いて収録した。

収録した授業における学習者の行動は、Metzler, M.（1979）の「ALT-PE 観察法」を用いて分析した。このとき、分析に当たった者は、予め準備したデモテープを用いて、分析結果の一致率が80%を超えるまでトレーニングを繰り返した。

2-5. 手続き

- ①本研究における3名の教師行動観察の分析結果を先行研究（高橋ら、1991）の結果と比較・検討した。
- ②奥村ら（1988）の態度尺度を用いて、授業分析を行った。
- ③単元前後での葛藤価値判断力レベルにどのような変化が認められるのかを検討するために、葛藤価値判断レベル（‘S1’、‘S2’、‘S3’、‘EX’）の4

つ)と単元前・単元後の8セルを作成し、 χ^2 検定を行った。

④単元後に葛藤価値判断力の高くなった児童(計30名)と逆に、低くなった児童(計13名)の態度得点の単元前後の変化を検討した。

⑤上記③で得られた結果の原因を探るため、「ALT-PE観察法」により、葛藤価値判断レベルが単元前後ともに高かった児童(計5名)と、単元前後ともに低かった位児童(計4名)の学習者行動の割合を比較・検討した。

Ⅲ. 結果ならびに考察

得られた結果の概要は、以下に示す通りである。

- 1) 本研究における3名の教師行動観察の分析結果を先行研究(高橋ら, 1991)と比較してみると、「相互作用」行動、「直接的指導」行動、「巡視」行動は、下位群より低い結果であった。しかし、「マネジメント」行動は、上位群より高い結果であった。これより、対象とした授業は、最適化された指導プログラムを忠実にこなす授業であったものと考えられた。
- 2) 態度測定において、3学級男女の診断結果のうち4/6が「高いレベル—成功」の範疇に属し、残りは「アンバランス」と診断された。これらの結果より、児童はスポーツチャンバラに対して愛好性の高いものと考えられた。
- 3) 4段階からなる葛藤価値検査の診断結果に対して、 χ^2 検定を行った結果、単元前と単元後の間に有意差は認められなかった。しかし、「S3」段階と「S2」段階を境に、「EX・S3」段階と「S2・S1」段階とに大別した場合、単元後に葛藤価値判断力が有意($P<5\%$)に高まるとする結果が得られた。
- 4) 単元後に葛藤価値判断力の高くなった児童(計30名)と、逆に低くなった児童(計13名)の態度得点の単元前後の変化をみた結果、両児童ともに単元後に各尺度において得点が高まっており、愛好性はどの児童にも共通して上がったことが認められた。これより、葛藤価値判断力レベルに関

係なく、教材のおもしろさがどの児童にも伝わったと考えられた。

- 5) 抽出児童(計9名)の学習者行動を分析した結果、「S3」段階の児童は、「S1」段階の児童に比して常にALT-PE値の高い結果であり、単元終盤(9時間目)には両者の間に有意差($P<5\%$)が認められた。
- 6) 上記5)の結果にもとづいて、学習者行動観察法のカテゴリーにおける「従事」をみたところ、「認知的活動」の比率は、「S3」段階の児童および「S1」段階の児童ともに、単元経過に伴うALT-PE値の変化と同様の変化・傾向がみられた。また「S1」段階の児童においては、単元序盤(3時間目)から単元終盤(9時間目)にかけて「認知的活動」の比率が逡減する傾向にあった。これらのことから、「S3」段階の児童は、「S1」段階の児童に比して、課題の必然性と意味理解が明確であるものと考えられ、これが認知的な葛藤価値検査の診断結果に影響を及ぼすものと推察された。
- 7) 単元期間中に葛藤価値判断力が「S1」段階から「S3」段階へと高くなった児童(1名)と、「S3」段階から「S1」段階へと低くなった児童(1名)の学習者行動の比較・検討を行った結果、葛藤価値判断力が高まった児童は、「従事」の「間接的活動」において単元終盤(9時間目)に高い比率となっており、審判などが積極的にできるようになったことから、スポーツチャンバラの技能的特性によく触れたものと考えられた。さらに、「従事」の「認知的活動」において、単元終盤(9時間目)に上記6)と同様の傾向が認められ、上記6)の推察を支持する結果であった。

以上のことから、スポーツチャンバラが有する課題(めあて)の必然性と意味理解を促すことで、スポーツチャンバラの技能的特性に触れたとき、葛藤価値判断力が高まることが認められ、スポーツチャンバラは、児童の葛藤価値判断力を高める運動教材として適しているものと考えられた。

体育授業における児童の運動量（心拍数）と授業評価との関係

一小学校高学年・「走り幅跳び」教材を対象として

中学校教育専修 保健体育科教育コース

05767020 宮本 聖司

指導教員 梅野 圭史

I. 研究の目的

体育における「よい授業」が成り立つためには、体育授業の基盤となる運動量が確保されている必要があると考えられる。

これまで、運動量と授業評価との関係は辻ら(1996)によって明らかにされている。そこで、授業中の心拍数と高田・小林が作成した「よい授業への到達度調査」との関係を調べた結果、「仲間との協力」項目を除く「精一杯の運動」項目、「新しい発見」項目の計3項目に有意な相関関係が認められた。この結果から、体育授業の心拍数が子どもたちの授業評価と深く関係していることを意味している。

しかし、辻らは「よい授業の到達度調査」でしか検討されていないことから、もうひとつの形成的評価法である、「形成的授業評価法」でみた場合どうなるのかを明らかにすることが本研究の動機である。

本研究では、小学校高学年（5, 6 学年）の児童を対象に、「閉鎖型スキル」教材の1つである走り幅跳びを取り上げ、授業中における児童の運動量と高橋らの形成的授業評価得点との関係を検討した。

II. 研究の方法

1. 研究の対象とその授業

本研究の対象は、香川県・兵庫県・岡山県下の3小学校における高学年(5, 6 学年)の9学級に所属する児童294名(男子149名、女子145名)である。各教師には「走り幅跳び」教材の授業を実践することを依

頼した。授業プログラムは特に指定せず、各学級担任に任せた。

2. 心拍数の測定

第1学期の体育の成績にもとづいて、各学級男子のみで上位2人、中位2人、下位2人の計6名を各学級担任によって抽出した児童に、アキュレックスプラスおよびバンテージXLを装着してもらい、体育授業中の心拍数を15秒ごとに測定した。また、安静時の心拍数は、昼休みにおいて測定した。

3. 授業記録の収集・分析

授業記録は、2008年10月から11月にかけて、実施された「走り幅跳び」の授業の「単元のなか」部分である3時間目、4時間目の2時間について4台のビデオカメラを用いて収集した。上記VTRを用いて学習者の行動の様子は「ALT-PE 観察法」を用いて分析した。なお分析は、信頼できるデータを得るために観察者があらかじめ学習者行動観察法の数多くの研究を行ってきた熟練者にデモテープの作成を依頼し、一致率が80%を超えるまでトレーニングを繰り返した後に3名の観察者で分析を行った。

4. 形成的授業評価

高橋ら(1994)によって作成された「子どもによる形成的授業評価法」を体育授業成果を知る手がかりとして適用した。授業終了直後に、授業を受けたすべての学習者に形成的授業評価票を配布し、それぞれの質問項目に回答させた。なお、回答は「はい」「どちらでもない」「いいえ」の3選択

で行い、「はい」に3点、「どちらでもない」に2点、「いいえ」に1点を与えて統計処理を行った。

Ⅲ．結果ならびに考察

1) 授業時平均心拍数と形成的授業評価得点(次元別)との相関関係を検討した結果、「意欲・関心」次元($R=0.510$)と「学び方」次元($R=0.585$)の計2次元との間に有意($P<5\%$)な相関関係が認められた。

2) 授業時平均心拍数と形成的授業評価得点(項目)との相関関係を検討した結果、「成果」次元における「新しい発見」項目($R=0.514$)、「意欲・関心」次元における「精一杯の運動」項目($R=0.490$)と「楽しさの体験」項目($R=0.470$)、「学び方」次元における「自主的学習」項目($R=0.633$)と「めあてをもった学習」項目($R=0.486$)の計5項目との間に有意な相関関係($P<5\%$)が認められた。さらに、「学び方」次元における「自主的学習」項目($R=0.633$)との間には1%水準で有意な相関関係が認められた。

3) 運動の強度(安静時心拍数で除した比・%HRreserve)と形成的授業評価得点(次元別)相関関係を検討した結果、「学び方」次元($R=0.506$)にのみ、%HRreserveとの間に有意($P<5\%$)な相関関係が認められた。しかし、授業時平均心拍数と形成的授業評価得点を限定した項目しか有意な相関関係が認められなかったことから、以下、授業中の心拍数だけで関係をみることにした。

4) 心拍数からみた上位群(平均131.8拍/分、 $SD=3.90$)と下位群(平均112.6拍/分、 $SD=2.45$)のALT-PE値と先行研究(高橋 1989)を比較した結果、本研究の上位群のALT-PE値(34.8 ± 10.48)が下位群の

それ(21.0 ± 5.45)よりも有意に多い結果になった。しかし、本研究の上位群のALT-PE値は、高橋らの中位群のそれとほぼ同値であった。

5) 本研究の対象授業と辻らの研究の対象授業を比較した結果、前者は走り幅跳び教材だけを対象としているが、後者は走り幅跳び教材以外にもリレーやハードル走教材も対象となっていた。つまり、児童が課題に夢中になれていない要因として、教材の影響も入っているのではないかと考えられた。

6) 心拍数からみた上位群と下位群の助走路を比較した結果、下位群の授業(5ピット)のほうが上位群の授業(4ピット)よりも多く使われていた。つまり、上位群のほうか少ない助走路の数でありながら、心拍数を高めるためにさまざまな工夫がなされていた。

7) 心拍数からみた上位群と下位群の学習者行動の内実を比較した結果、助走路が少ないにもかかわらず上位群の方が「体育的内容」が有意に多く、逆に「一般的内容は」下位群のほうが多い。さらに、上位群の方が「従事」している時間が有意に長い。特に「運動の反応」と「認知的活動」で有意に多い結果となっている。

8) 以上の結果から、体育の授業における児童の心拍は「精一杯の運動」の自覚、「新しい発見」の自覚と深く関係し、「仲間との協力」の自覚とは深く関係していないことが本研究からも認められた。また、授業中の心拍と「技や力の伸び」の自覚を中心とする成果の自覚というものは、練習の回数に基底された。つまり、施設・用具の要因と教材の要因が「技能や力の伸び」の自覚に影響していることが推察された。

小学校体育授業における教師の言語的相互作用の適切性に関する研究 ー児童の運動量（心拍数）を高める品詞を求めてー

小学校教育専修・体育科教育コース

05747021 木場 達人

指導教員 梅野 圭史

I. 緒言

いま学校現場では、「いじめ」「不登校」「校内暴力」「非行」「学級崩壊」という出口の見えない難問が山積している。さらに、昨今では、子どもたちの「生きる力」の根底に関わる「体力低下」という現象まで引き起こされているのが現実である。これまで「体力低下」の対策がなされてきたが、それは体力づくりの観点に立って各種目の運動の強さや運動量を測定することが主目的とされており、心拍数上昇に影響する要因を言及するに至っていないのが現状である。これらのことから、体育科の授業では、児童・生徒の授業に対する態度を好意的に変容させるとともに、運動技能や体力の向上を目指すことが重要であり、そのための授業研究を進めていく必要がある。ここに、本研究の動機がある。

本研究では、小学校高学年（5・6学年）を担当している9名の教師に走り幅跳びの授業を2授業ずつ行ってもらい、運動量（心拍数）を高めた学級とそうでない学級の教師の言語的相互作用を品詞分析により比較・検討し、運動量（心拍数）を高める教師の言語的相互作用を明らかにすることを目的とした。

また本研究では、上原・梅野（2000・2003）の先行研究より、課題（めあて）の必然性と意味理解を促進させることで運動強度を高める品詞（副詞（叙述）、副詞（語の副詞）、形容詞（二項対立）、形容詞（肯定的）、助詞（文末終助詞）の計5品詞）と「ピグマリオン効果」による肯定的なフィードバックをすることで運動量（練習回数）を増やす品詞（副詞（叙述）、副詞（語の副詞）、形容詞（二項対立）、形容詞（肯定的）、名詞（人名）、代名詞（人称）、名詞（動作）、名詞（時間）、名詞（身体部位）の計9品詞）とによって、授業中の心拍数が高められているものと仮説した。このとき、両者の機能に共通して認められた品詞（副詞（叙述）、副詞（語の副詞）、形容詞（二項対立）、形容詞（肯定的）の計

4品詞）は、学習者の意欲に関与するものと考えられた。

II. 研究方法

2-1. 研究の対象とその授業

本研究の対象は、香川県・兵庫県・岡山県下の3小学校高学年（5・6学年）を担当している9学級の教師と9学級に所属する児童294名（男子149名、女子145名）である。各教師には平成20年10月中旬から11月下旬にかけて、「走り幅跳び」を題材とした全6時間の授業実践を依頼した。観察の対象とした授業は、「単元のなか」部分である3時間目、4時間目の計2時間とした。

2-2. 抽出児童の選定

対象とした児童は香川県・兵庫県・岡山県下の3小学校における高学年（5・6学年）の9学級に所属する児童54名である。抽出児童の選定は、第1学期の体育の成績にもとづいて、各学級男子のみで上位群2名、中位群2名、下位群2名の計6名を各学級担任が選定した。

2-3. 上位群・中位群・下位群の教師の分類

3群間の教師の分類については、「授業時平均心拍数／安静時心拍数」「%HRreserve」「授業時平均心拍数」のそれぞれで形成的授業評価との相関関係を見た結果、最も有意な相関関係が見られたのが「授業時平均心拍数」であり、「学級の授業時平均心拍数」の高い順から上位群7学級・中位群4学級・下位群7学級の教師の選定を行った。

2-4. 授業記録の収集・分析

2単位授業の教師の発言をVTRとワイヤレスマイクを用いて収録し、逐語記録（準備運動と整理運動は除く）を作成した。2単位授業の選定は、単元の中心部分である「なか」の3・4時間目とした。

また、品詞分析については、逐語記録にもとづいて1単位授業における品詞の使用頻度をカウントした。この時、授業者や学習段階によって授業時間に

バラツキが認められたため、いずれの授業も45分授業としての使用頻度になるように補正した。さらに、この量的方法に加え、授業時平均心拍数の上位群の教師の言語的相互作用の事例を考察する質的方法（上原・梅野、2000、2003）を用いた。すなわち、本研究では教師の品詞分析の結果から有意差の認められた特徴的な品詞がより多く使用されている場面を逐語記録から取り出し、具体的な相互作用について検討した。このとき、下位群については上位群で取り出された逐語記録と同一の場面を取り出すことで比較の対象とした。

Ⅲ. 結果ならびに考察

得られた結果の概要は、以下に示すとおりである。

1) 上位群と下位群の教師における一般品詞の使用頻度の比較から、形容詞、副詞、感動詞の計3品詞において、いずれも上位群の方が下位群に比して有意に使用頻度の多い結果であった。

また一般品詞の総頻度数において、上位群の方が下位群に比して有意に使用頻度（上位群：平均385.5語、SD=640.2；下位群：平均328.7語、SD=392.4）の多い結果であった。

2) 上位群と下位群の教師におけるIW品詞の使用頻度の比較から、代名詞（人称）、名詞（人名）、副詞（叙述）、副詞（語の副詞）、形容詞（二項対立）、形容詞（肯定的）、感動詞（肯定的）、名詞（時間）の計8品詞において、いずれも上位群の方が下位群に比して有意に使用頻度の多い結果であった。

3) 上記2)の結果で有意差の認められた品詞は、いずれも仮説した品詞であった。

4) 上位群と下位群の心拍数変動を比較した結果、4つの場面（両群間における課題（めあて）の形成・把握場面、下位群の練習への移行場面、上位群の練習への移行場面、両群間の練習場面；以下、順にA・B・C・D場面とする）において、心拍数が高い状態で保持されている、または顕著に高まっていることが明らかとなった。

ここで、A場面では形容詞（二項対立）と形容詞（肯定的）において、D場面では形容詞（二項対立）と副詞（語の副詞）において、いずれも上位群の方が下位群に比して有意に使用頻度の多い結果であった。

B場面とC場面においては、児童が練習へ走って移動しているために、心拍数が高まっていると考えられた。

6) A場面とD場面において、上記5)で認められた特徴的な品詞がより多く使用されている場面を逐語記録から取り出し、具体的な相互作用について質的に検討した。

A場面では、上位群の教師は前時に児童が記述した「発見内容」を肯定的に認め紹介し、児童の言葉によって課題（めあて）を形成させるための情報を知らせるところに特徴が認められた。これに対して下位群の教師は、教師が児童に授業の課題（めあて）を提示し、その課題（めあて）を実践させる手法が採られていた。ここで上位群は、児童に課題（めあて）を明確化する言語的相互作用を展開しているために心拍数を下げずに保持しているが、下位群は課題（めあて）が明確化されていないために、心拍数が低い状態であると考えられた。

D場面では、上位群の教師は肯定的・矯正的な相互作用をすることで児童の動きを診断・評価し、さらに運動量（練習回数）を増やす相互作用を展開していた。これに対して下位群の教師は、児童の動きを評価・診断することがほぼなく、笛による合図で練習をさせるにとどまっていたために、心拍数が高まらなかったと考えられた。

7) 以上、児童の心拍数を高めるためには、課題（めあて）の形成・把握場面で、課題（めあて）を明確にすることで課題（めあて）の必然性と意味理解を促進させ、心拍数を保持することが基底であると考えられた。また練習場面で、児童一人ひとりの動きを肯定的・矯正的にフィードバックし、課題（めあて）に応ずる指導を展開することが重要であるものと考えられた。

また本研究より、運動量（心拍数）を高める言語的相互作用を展開することが先行研究でも認められた態度得点、技能、学習集団機能の向上へと結びつく基礎となる品詞であることが示唆され、体育科の授業においては、運動量（心拍数）を高める言語的相互作用を展開することがより重要である結果となったと考えられる。

ELVs2008 小考

学校教員養成課程

中学校教育専修・保健体育科教育コース

氏名 村岡 陽平

指導教官 田中 弘之

【緒言】

2008 年 8 月 1 日、国際ラグビーフットボール委員会 (International Rugby board :以下 IRB と略)の通達により、13 項目で構成される実験的競技規則 (Experimental Law Variations 2008 :以下 ELVs2008 と略)を、世界的規模で導入し、1 年間の実験期間を経て再検討する計画が提示された。

導入当初、競技継続時間が増えるとともに、攻撃側が有利になることで、トライ数が増加すると期待されていた。しかし、試行開始後には必ずしもそのような変化が起きていないことが実感された。

ELVs2008 は、未だ試行の段階にあり、その影響をゲーム分析の観点から考究したものは極めて少ないものと推察される。本研究では、ELVs2008 がラグビーフットボールのゲームに及ぼす要因について、導入前後で比較検証し、実践における有用な資料の提示を目的とした。

【方法】

分析 1 では、ELVs2008 導入前後の全国大会と同等以上の水準で開催されたトップレベルのゲームについて、選手の構成要素から、高校生、大学生及び社会人の 3 領域に大別し、その得点、失点、トライ数、被トライ数の推移を比較した。

解析対象としたゲーム数は、高校生 98、大学生 352、社会人 452 の合計 902 ゲームである。これらの得点状況は、日本ラグビーフットボール協会、関西ラグビーフットボール協会、関東ラグビーフットボール協会のホームページに掲載された競技記録から抽出した。

分析 2 では、第 87・88 回全国高等学校ラグビーフットボール選手権大会の準々決勝以上の 6 ゲームずつ、計 12 ゲームについて、タックル数を比較した。

ELVs 2008 の詳細は、2008 年 8 月に日本ラグビーフットボール協会から発行された【実験的競技規則ガイド】を基礎資料として分析した。(表 1)

【結果と考察】

分析 1 の結果から、いずれの群においても導入前後に、得点、失点、トライ数、被トライ数のすべての項目に有意な差異は認められなかった。従って、ELVs2008 導入は、得点状況の変化に影響を与えていないことが示唆される。

分析 2 の結果から、タックル数の比較において、1 ゲームあたりの総タックル数で有意な増加が認められた (図 1)。各ポジションの比較においても、大半が増加傾向であり、特にフロントロー、ハーフバックス、バックスリーで有意に増加し

ていることが認められた（図 2）。このことから、ゲームにおける攻防が激しくなっていると推察される。

一方で、ラグビーフットボール競技における傷害発生の半数近くがタックル場面に起きていることから、安全対策として、個々のタックル技術の向上や身体強化に取り組む必要があると考えられる。

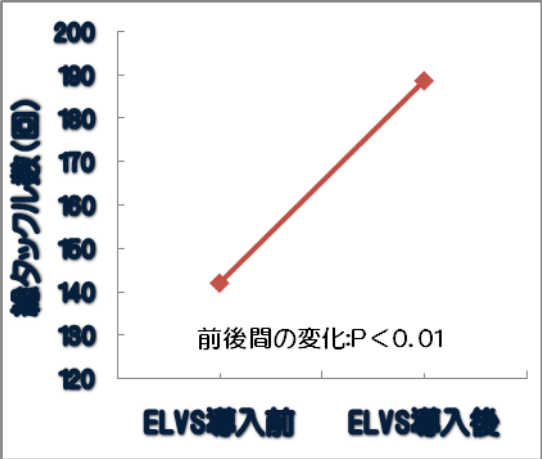


図 1 1 ゲーム中の総タックル数の推移

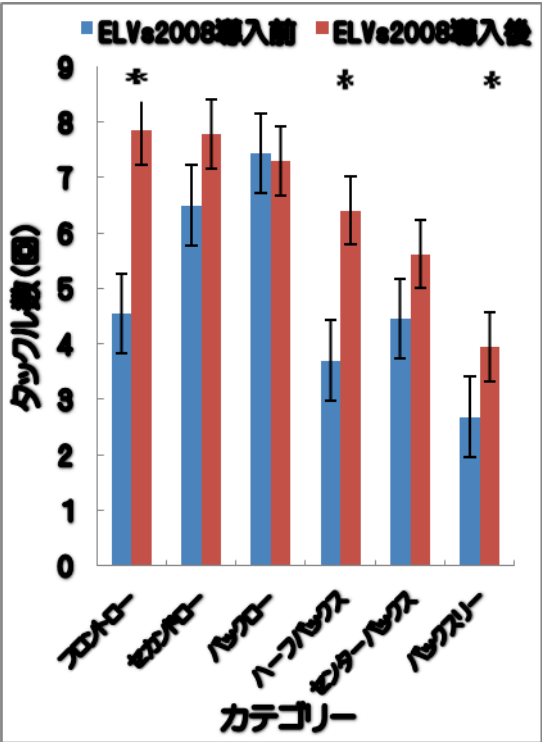


図 2 ポジション別タックル数の推移

【総括】

ELVs2008 導入により、ラグビーフットボールの魅力は、球がよく動き、タックルが決まり、選手がよく動くことであると改めて認識することができた。

本研究で得られた知見を本学ラグビーフットボール部に還元するとともに、ラグビーに携わる一人として、その魅力をより多くの人に伝えられるよう努めていきたい。

ELVs2008 概要（表 1）

1	アシスタントレフリーは、レフリーの要求に応じてレフリーを補佐することができる。
2	モールに参加するプレーヤーは、頭と肩を腰より低くしてはならないという記述を削除する。
3	プレーヤーは、モールを引き倒して防御することができる。
4	自陣 22m区域内にボールを戻し、そのボールをキックして直接タッチになった場合、地域獲得は認められない。
5	クイックスローインはゴールラインに平行か、自陣ゴールラインの方向に向かって投げ入れることができる。
6	いずれのチームにも、ラインアウトに参加する人数に制限を設けない。
7	ラインアウトにおけるレシーバーは、ラインアウトから 2m離れなければならない。
8	ボールをスローインするプレーヤーの相手側プレーヤーは、5mラインとタッチラインの間に位置し、5mラインからは 2m離れなくてはならない。
9	ラインアウトのプレーヤーは、ボールがスローインされる前にジャンパーに対してブレッグリップすることができる。
10	ラインアウトプレーヤーのリフティングを認める。
11	オフサイドラインをスクラムの最後尾から 5m後方に設定する。
12	スクラムハーフのオフサイドラインを特定する。
13	コーナーポストは、ボールがポストに触れながらグランディングされた時を除き、タッチインゴールの対象とはみなされない。

ダイナミックノーフィン中の循環動態を想像する

学校教育教員養成課程

指導教員 田中 弘之

中学校教育専修 保健体育科教育コース

氏名 村松 愛子

I. 緒言

人は水と共に暮らしている。しかし、人が水中で生きていくことは今現在許されていない。そんないわば禁断の世界に浸ることができる方策のひとつが、ダイビングである。殊に、呼吸器材を一切使用せず一息でどれだけ深く、または長く潜れるかを競うスポーツをフリーダイビングと呼ぶ。

フリーダイビングの一種目であるダイナミックノーフィンは息を止めた状態で水平方向にどれだけ泳げるかを競う。バラエティー番組で採り上げられたこともあり、取りかかりやすい競技として人気がある一方で、ブラックアウトなどの危険性がある競技としても注目されている。

このような競技中の循環動態には興味深いものがあるが、水中で電気機器を使用することは感電や防水性の面で困難である。そこで、ダイナミックノーフィンの競技特性を、水中であること・止息中であること・平泳ぎ中であることの3つの局面に分類することで、競技中の循環動態を想像することを試みた。

各要素を模倣した顔面浸水、空中止息、昇圧、等速性筋運動の各測定中での血流速度、血圧、心拍数について分析した。

II. 方法

【被験者】

健康な女子大学生 8 名であった。

【血流速度の測定】

血流速度は、連続波超音波ドプラ法によるテレメトリーシステムを用いて測定記録した。このシステムは、超音波プローブ、送信ユニット、受信ユニット、A/D変換ボード、パソコンで構成され、動作制限を極力抑えて小型化されている。特殊なプローブは、運動中の振動や姿勢の変化による血管との位置ずれに対応し、血流波形をリアルタイムで表示し、被験者の安全性を視認している。本研究では、同装置により導出された頸動脈血流速度波形における収縮期の最大速度（以下、最大血流速度と表記）に着目した。

【実験】

環境条件を室温 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ に設定した。水の抵抗を考慮した平泳ぎの蹴りをイメージし、膝関節の伸展動作を角速度 60° で 60 回/分 (CBX-770, サイベックスジャパン) 行った。運動時間は 2 分間とした。また、被験者は終始、安静座位、頭部前屈姿勢を保ち、昇圧実験 (3°C に設定した氷水に手首まで浸水)、空中止息実験、顔面浸水実験 ($14 \sim 15^{\circ}\text{C}$ に設定した水に

口および鼻を浸し止息)を行った。各止息は最大努力,昇圧実験は2分間とした。いずれの実験においても,開始2分前から終了後2分間の血流速度を測定記録した。その間約20秒毎に血圧(聴診器付き水銀血圧計 YAGAMI)を測定した。心拍数は血流速度波形により算出されたものを記録した。

Ⅲ.結果と考察

【等速性筋運動実験】

平均パワーにおいて上位群,下位群に分別した結果,2群間の最大血流速度に有意な差は認められなかった。従って,強く蹴って速く泳ぐ人も,蹴りが弱く泳ぎの遅い人も,最大血流速度の変化の仕方に違いはないと想像できる。

【昇圧実験】

寒冷昇圧反応で血圧を上昇させた結果,最大血流速度は,寒冷刺激中,有意に低下した($P<0.05$)。

【空中止息実験】

止息により血圧は上昇し,最大血流速度は,図1に示したように有意に低下した($P<0.05$)。

【顔面浸水実験】

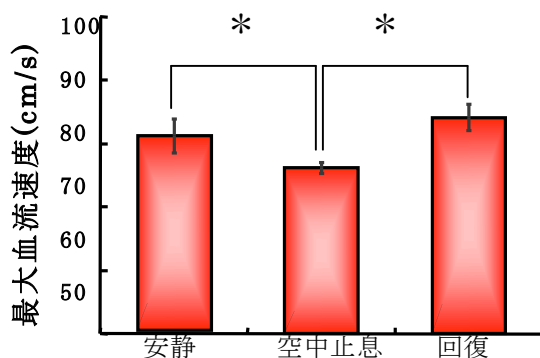


図1 空中止息における最大血流速度の変化

最大血流速度は,図2に示したように,回復期に有意に上昇した($P<0.05$)。

これは,顔面の浸水性反射による心拍数の低下が原因だと考えられた。

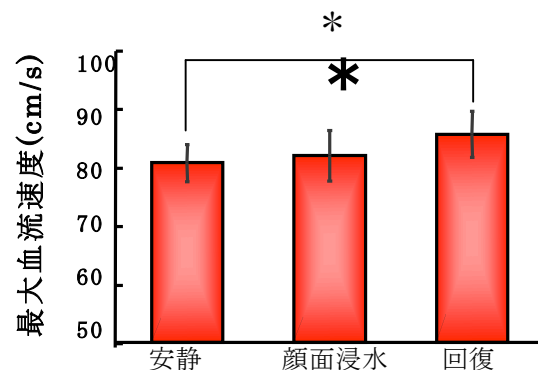


図2 顔面浸水における最大血流速度の変化
【総括】

止息を行うと最大血流速度は低下しており,脳の酸欠状態を想像させる。息を止める競技と聞くと危険性が高く無謀のように思われるが,ダイナミックノーフィン(ダイナミックフイン)は水中で行うため,顔面への浸水が最大血流速度の低下を抑制する作用を及ぼし,競技として成り立っているのではないかと想像できた。

本実験から,人が水の世界に踏み込むことに更なる興味を持つことができた。私自身の趣味は水中で呼吸を持続できるスクーバダイビングをしながら,海の神秘を見つめ考えることである。しかし,息を止めて,水に対する人間の循環動態を想像し,感じながら潜るということも,また魅力的だという考えを得ることができた。

アイソカイネティック運動中の頸動脈血流速度

学校教育教員養成課程

指導教員 田中 弘之

小学校教育専修 体育科教育コース

氏名 竹内 靖人

I. 緒言

運動時における循環器系の身体応答として、心拍数、心電図波形や血圧といった比較的測定しやすいものは一般常識的な知識として広く知られている。一方、心脳血管障害などの循環器系の疾患や血管のコンプライアンスなどを評価する指標などに用いられる、血流速度指標は汎用度が低い。それは、計測用の ME 機器が高価であり、しかも、身体動揺を伴う運動時の血流速度の定量が困難であることに起因している。

そこで田中らのグループは、小型のテレメトリー速度計システムを開発し、改良を重ねてきた。この装置は 2 MHz の連続超音波ドプラ法を用いており、人体頸動脈の血流速度分布を時間変化に伴い連続的に実測できる。

この装置を用いた先行研究では、トレッドミルを用いた漸増漸減負荷試験が行われており、その結果として、持続的な運動では、運動強度の増大に伴って、血流速度が上昇するとの報告が行われている。しかし、このような運動時の血流動態に関する報告は未だ少ない。

そこで本研究では、血圧や心拍数が短時間で上昇するような最大筋力を発揮する運動での頸動脈血流速度の動態を検証することを目的とした。

II. 方法

1) 被験者

健常な大学生 21 名（男性 10 名・女性 11 名）であった。

2) 測定方法

下肢の筋力トレーニングには、動的筋力測定装置 (CBX-770, サイベックスジャパン) を使用し、運動項目は膝の伸展・屈曲運動とした。

等速性運動の角速度は、120, 60, 0 度/秒とし、それぞれの運動頻度は 80, 60, 60 回/分に設定し、運動時間は 2 分間とした。なお運動頻度の設定は伸展で 1 回、屈曲で 1 回のように数えることとした。

測定項目は、頸動脈血流速度、心拍数、血圧、最大トルクであり、実験手順の概要を図 1 に示した。

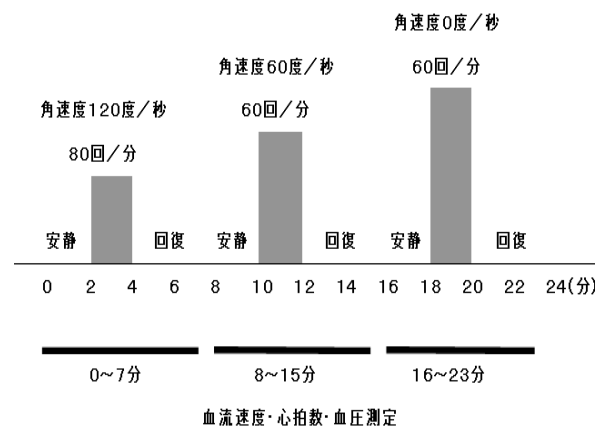


図 1 実験のプロトコール

Ⅲ 結果と考察

【血流速度の経時的変化】

図2に示したように、角速度 120 度/秒と角速度 60 度/秒ではよく似た血流速度の変化がみられ、アイソカイネティック運動の影響は回復期に反映されることが示唆された。安静時と回復期、運動時と回復期の頸動脈血流速度の有意な差は、一つの要因として以下のようなメカニズムで起こることが推察される

血流量と血管内径との関係は、ポワズイユの法則に従うが、回復期になると、バルサルバ効果の解放により大静脈の圧迫が解け静脈環流量が増大することが推察される。また運動時に抑制されていた副交感神経の亢進が起こり、末梢血管が拡張し抵抗が減少する。これらにより回復期の頸動脈血流速度は安静時・運動時よりも有意に高くなることが推察される。

一方、角速度 0 度/秒では有意な差は認められなかった。これは一つの要因として、アイソメトリックとアイソカイネティック運動という動作様式の違いによるものであることが推察される。

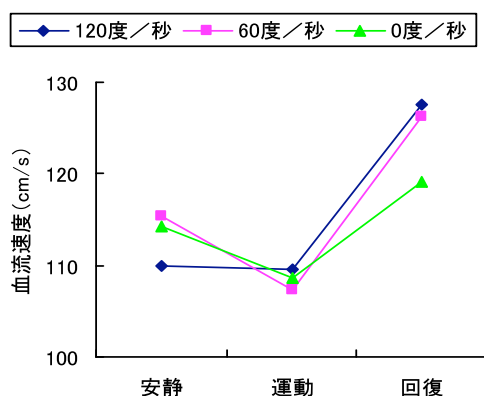


図2 頸動脈血流速度の推移

そこで本研究では、角速度 120・60 度/秒の結果を総合し、検証していく。

【運動後の血流速度の増加量との関連】

血流速度と最大トルクの大きさとの有意な相関関係は認められなかった。このことは角速度 0 度/秒のときに変化が認められなかったことと総合して推察すると、運動後の血流速度の増加は筋の収縮力とはあまり関係がなく、筋の収縮・伸展の大きさと関連があるのではないかと考えられる。

血流速度と心拍数・血圧の増加量とは有意な正の相関関係を示した。この結果は、心拍数の増加や血圧の増加から推察される一回拍出量の増加による、心拍出量の増加量が関係していると考えられる。

【運動時の血流速度との関連】

最大トルク、心拍数の増加量及び血圧の上昇度について有意な差があるように上位群・下位群に分け、運動時の血流速度を比較した。最大トルクの大きさ及び血圧の上昇度においては、有意な差は認められなかった。

他方、心拍数の増加量の区分では有意な差が認められた。これは交感神経の亢進により心拍数が増加するとともに、血管抵抗が増加したことによる血流速度の低下であると推察される。

【総括】

本研究において、先行研究のような持久的な運動だけでなく、最大筋力を発揮するような運動においても、血流速度の増加が認められた。

血圧や心拍数だけでなく自律神経系との関連や運動強度・運動の種類・運動時間による血流速度動態を検証することが今後の課題である。

編集・印刷・発行

平成 21 年 2 月 3 日

体育科・保健体育科 3 年次生

教育の一番札所



国立大学法人

鳴門教育大学