

第21回全国小学生陸上競技交流大会優秀選手の身体的・心理的・疾走能力測定の結果

伊藤宏¹⁾ 岡野 進²⁾ 井筒紫乃³⁾ 三宅 聡⁴⁾

1) 静岡大学 2) 明海大学 3) 城西国際大学 4) (財)日本陸上競技連盟

I. はじめに

日本陸上競技連盟普及委員会(以下、「普及委員会」とする)では、2005年4月、これまで以上に現場の課題に対応できるようにと、いくつかの「調査・研究プロジェクト」を立ち上げた。今回立ち上げた「普及委員会」のプロジェクトは、「全国中学校駅伝参加者追跡調査」、「全国小学生陸上競技クラブ調査」、「陸上競技の一貫指導に関する検討」、「全国大会のボール投げに関する検討」、「中学生の普及振興対策の検討」と、本報告と関連する「全国小学生優秀選手育成プラン」である。

全国小学生陸上競技交流大会(以下、「全国大会」とする)が始められるにあたっては、多くの専門家や指導者たちは、早期専門種目化や早熟化の危険性を懸念し、本大会の開催に難色を示した。しかし、これらの大会に出場した選手の追跡調査(岡野、2004年)からは、意外にも多くの優秀選手が輩出していることが判明した。具体的には、土江・末續・高平・山口選手らのオリンピック代表や女子の信岡・池田選手らの世界選手権代表が育ってきているのを始め、全日本中学生選手権大会、日本ジュニア選手権、全国高校陸上、ジュニアオリンピック、日本インターカレッジ、日本選手権大会等で活躍する選手が多数見られている。

こうした実情を踏まえ、「普及委員会」は先に述べた「全国小学生優秀選手育成プランの検討」プロジェクトを立ち上げ、「第21回全国大会」に出場した優秀選手をいかに指導し、育てていけば良いかということ課題に掲げるとともに、2005年9月、第21回「全国大会」に出場した選手の中から、各種目の優勝者ならびにその指導者を集めた「第1回全国小学生陸上競技優秀選手研修会(以下、「研修会」とする)」を実施した。

本報告は、「研修会」に参加した優秀選手の身体的(形態・体力・運動能力)・心理的・疾走能力を測定した結果を明らかにするものである。同時に、これからの選手育成の課題とされている陸上競技の「一貫指導システムの構築(競技者育成プログラム策定)」のための貴重な資料としたい。

II. 研究方法

1. 優秀選手の選考条件と研修会について

第21回「全国大会」出場選手の中から優秀選手(今回は、各種目の優勝者)を選出し、将来の有望選手としての意識・意欲づけと、彼らの指導者に陸上競技の一貫指導(発育発達に応じた指導の重要性)を理解してもらうことをねらいとして、「横浜市日産スタジアム」で開催された「2005 スーパー陸上」を観戦してもらうと同時に、一貫指導に関する研修ならびに参加選手の身体的・心理的・疾走能力の測定を行うことにした。

選手選考条件は、以下の2点から行なった。

1) 各種目(100m、80mH、走幅跳、走高跳)優勝者男女1名ずつの8名と、4×100mリレーの男女優勝チーム(各4名)の、男女合計16名を選抜した。
2) 選手選考に当たっては、「中学校でも継続して陸上競技を行うこと、また将来オリンピック選手になりたいという意欲(高いモチベーション)を持っている者」であること。また、「5・6年生時の新体力テストの提出と、今後日本陸上競技連盟の調査に協力できること」等を条件とした(岡野ら、2005)。以上の選考の結果、今回の「研修会」参加選手(以下、「選手」とする)は、女子走高跳を除く15名であった。

2. 測定・調査方法

「選手」の測定は、2005年8月28日に「日産スタジアム」内の「横浜市スポーツ医科学センター」において、形態面、体力面の測定を行ない、また翌29日に、同サブトラックにおいて、60m疾走中の疾走フォームの測定を行なった。また、「選手」の心理面・生活面に関する調査を、28日の夜の研修時に行なった。

1) 測定項目

「横浜市スポーツ医科学センター」で行なった測定項目は、立位体前屈、全身反応時間、垂直跳び、骨量ならびにBMI、体脂肪率、足底荷重分布であった。また、「普及委員会」が行なった調査・測定は、日常生活調査、運動能力感、不定愁訴、疾走感、PCI（心理的コンディション調査）、60m疾走能力（速度、歩数頻度、歩幅、疾走フォーム）であった。

2) 新体力テスト（結果）については、「選手」から提出されたものである。

Ⅲ. 結果と考察

1. 身長と体重

「選手」の身長と体重の平均値と標準偏差ならびに同年齢の平成16年度全国平均値と標準偏差（平成16年度 体力・運動能力調査報告書 文部科学省）を図1、2、3に示した。昨年度「普及委員会」が報告した結果（小野ら、2005）と同様に、男子選手の身長と体重、そして女子選手の身長は、全国平均値を有意に上回っていたが、女子選手の体重は全国平均値とほぼ同じ値を示していた。BMI値からも、女子選手の瘦身傾向がはっきりと見られた。以上の結果、今回の「男女選手」の形態値は、同世代のそれらよりも明確に上回っていることが分かった。

加藤ら（1999）は、「全国大会」出場選手の形態値が有意に大きいことから、男女とも早熟傾向にあることを報告している。しかし、今回測定した「選手」の体脂肪率や骨量（図4、5、6、7）からは、脂肪が少なく、骨がしっかりしていることが分かった。いずれにしても、「選手」が早熟傾向であるかどうかの判断は、形態面だけでなく、これら「選手」の今後の発育経過や骨年齢などを継続的に見ていく必要がある。

2. 日常生活における読書、PC・TVゲーム、TV・ビデオ、勉強、遊び時間

文科省（2005）は、6歳から19歳までは、加齢にともなって運動を実施する頻度が高いほど、新体

力テストの総合評価点が高い傾向があると報告している。「選手」も毎日の外遊び時間が2時間くらいあり、練習時間も含まれていると思われるが、体力アップに必要な運動時間が確保されていることが分かった。しかし、勉強時間が1時間で、テレビ、テレビゲーム時間などが合計3時間近くあることから、時間の有効利用という観点から、まだまだ工夫する余地があると思われる。

3. 新体力テストと垂直跳び、全身反応時間の測定結果

「新体力テスト」は、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げの8項目である。これらの8項目

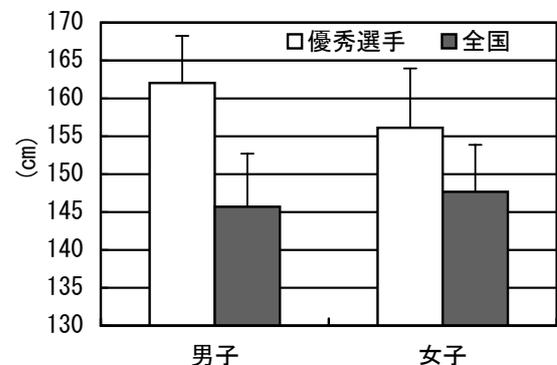


図1 男女優秀選手と全国平均値の身長

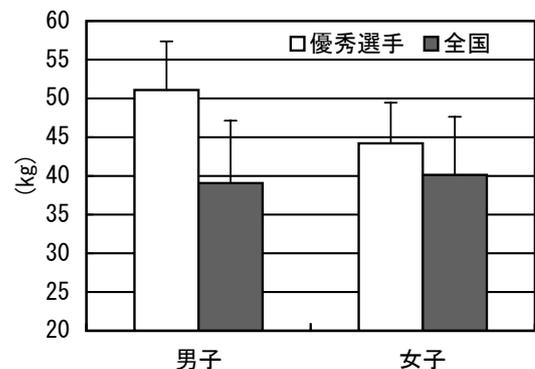


図2 男女優秀選手と全国平均値の体重の比較

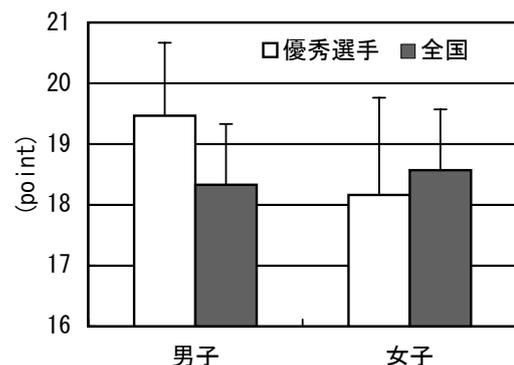


図3 男女優秀選手と全国平均値のBMIの比較

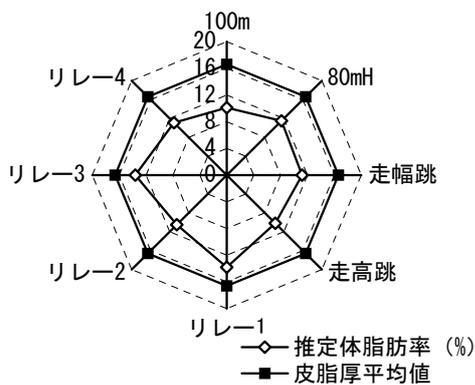


図4 男子の推定体脂肪率

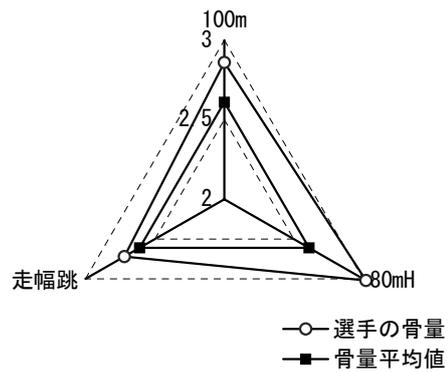


図7 女子の骨量

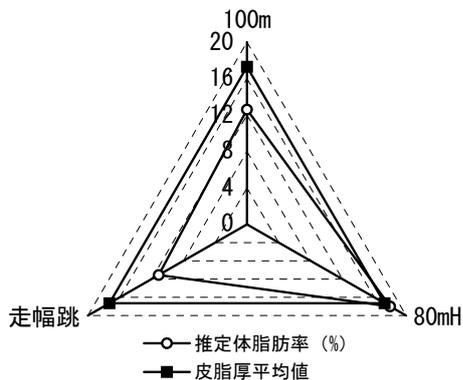


図5 女子の推定体脂肪率

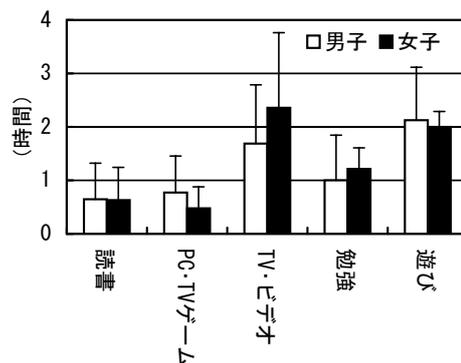


図8 男女の日常生活における時間の使い方

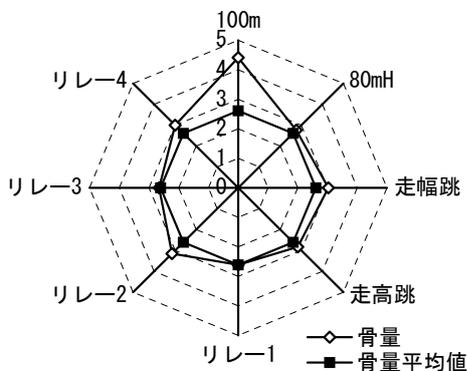


図6 男子の骨量

と垂直跳びは、全国の学校で普通に行われている測定項目である。今回、これらの「選手」の測定結果を明らかにすることは、今後続く後輩の選手や彼らを指導する指導者に、優秀選手の体力水準を客観的に実感することができるので、有益なものになるはずである。

図9から図28に、測定項目ごとの結果を示した。各図中に示された種目名は、「選手」を示す(具体的な選手名を個人情報保護の観点から記さず、種目名で表すことにした)。

男子選手の優れた項目は、筋力の指標である握

力、筋力・筋持久力の指標である上体起こし、スピード・走能力の指標である50m走、筋パワー(瞬発力)の指標である立ち幅跳び、跳躍能力の指標である垂直跳び、動作の素早さの指標である全身反応時間であった。このことから、男子「選手」は、筋力・パワー(スピード・筋力)・神経系統の能力に優れていることが明らかになった。また、中でも特に50m疾走能力は群を抜いて優れていた。このことは、全国大会で採用されている種目の共通特性として、疾走能力に優れていることが求められているということであろう。

いっぽう、敏捷性の指標である反復横とびは、全国平均値よりは優れてはいるものの際立った成績ではなかった。また、優れた成績を示さなかったのは、柔軟性の指標である長座体前屈と全身持久力の指標である20mシャトルラン、そして筋パワー(瞬発力)の指標であるソフトボール投げであった。

女子「選手」で優れた項目は、筋力・筋持久力の指標である上体起こし、スピード・走能力の指標である50m走、筋パワー(瞬発力)の指標である立ち幅とび、跳躍能力の指標である垂直跳び、動作の素早さの指標である全身反応時間であった。これらは筋力、パワー、神経系統の能力を示すものである。女子「選手」も男子同様、50m疾走能力は群を抜い

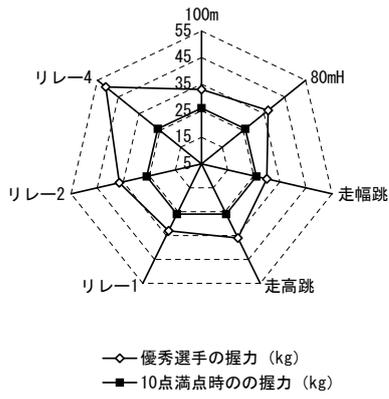


図9 男子優秀選手の握力

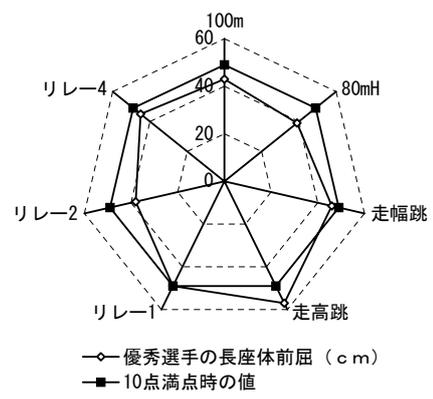


図13 男子優秀選手の長座体前屈

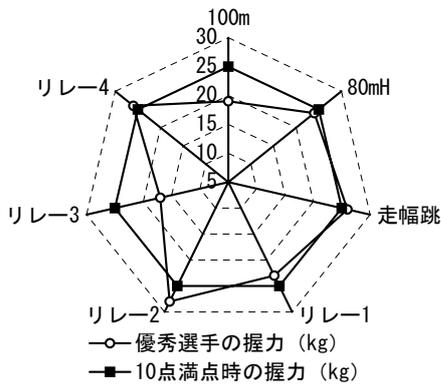


図10 女子優秀選手の握力

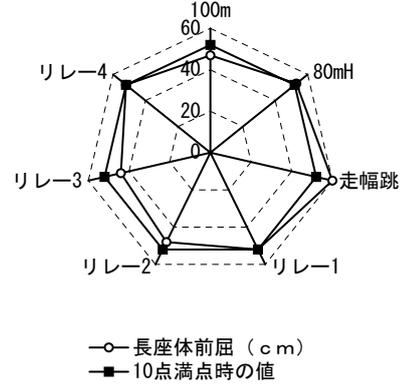


図14 女子優秀選手の長座体前屈

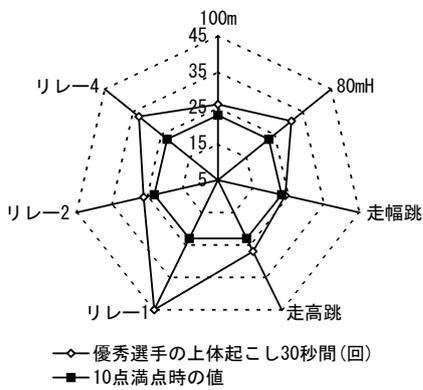


図11 男子優秀選手の上体起こし

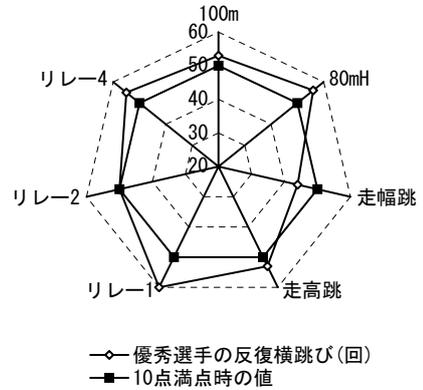


図15 男子優秀選手の反復横とび

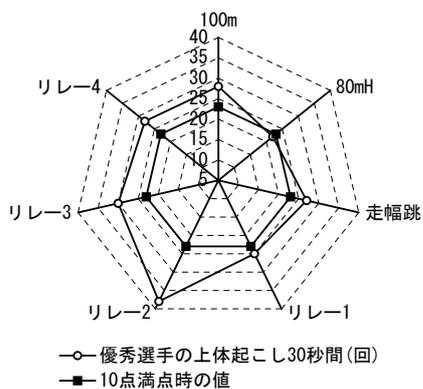


図12 女子優秀選手の上体起こし

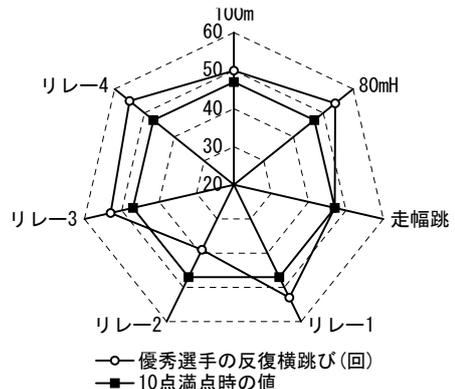


図16 女子優秀選手の反復横とび

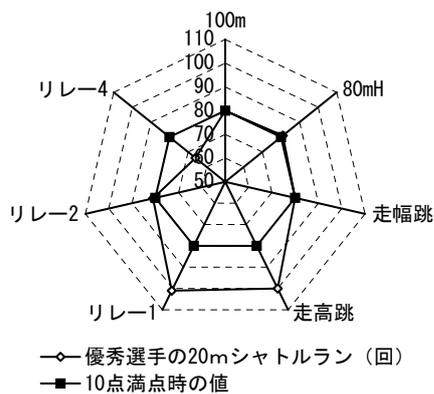


図 1 7 男子優秀選手のシャトルラン

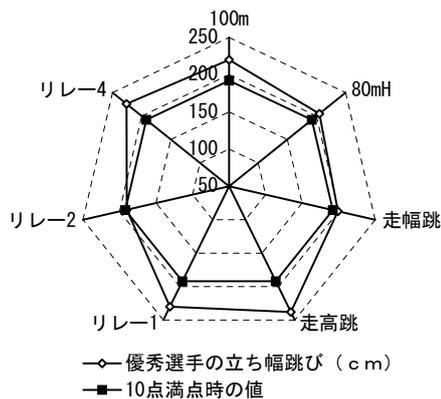


図 2 1 男子優秀選手の立ち幅跳び

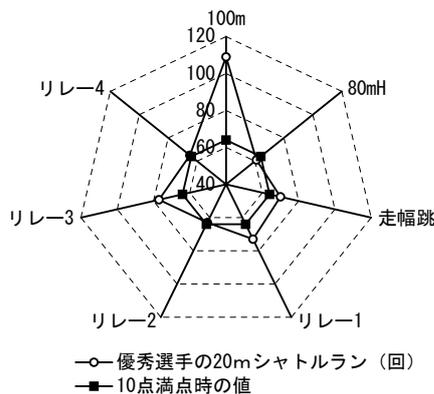


図 1 8 女子優秀選手のシャトルラン

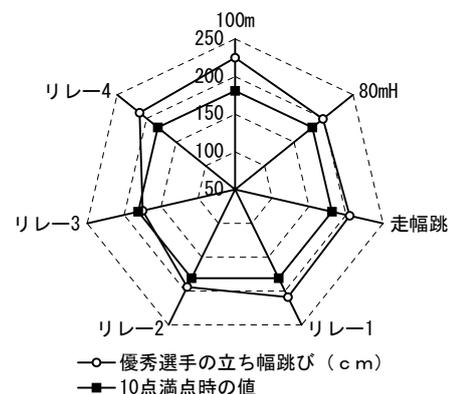


図 2 2 女子優秀選手の立ち幅跳び

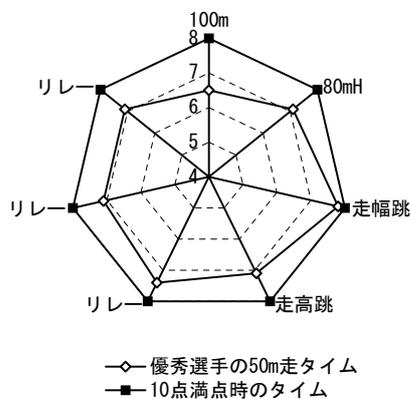


図 1 9 男子優秀選手の50m走

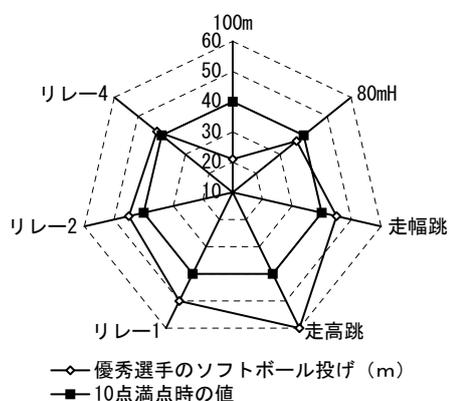


図 2 3 男子優秀選手のソフトボール投げ

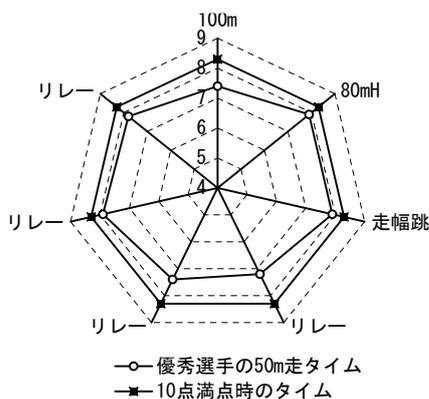


図 2 0 女子優秀選手の50m走

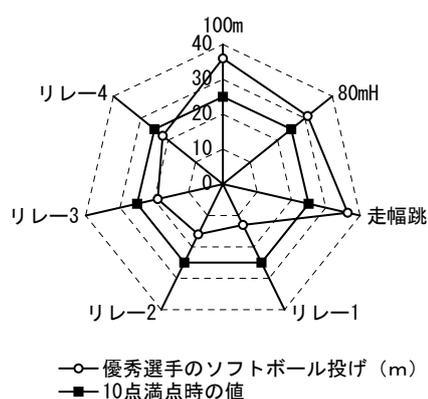


図 2 4 女子優秀選手のソフトボール投げ

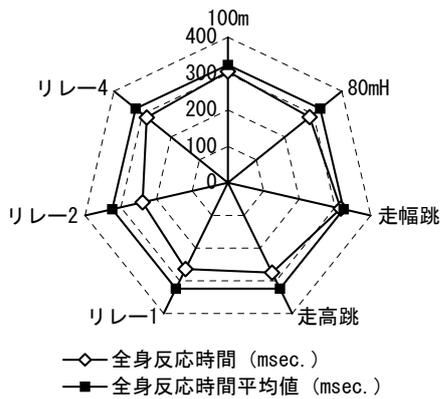


図 2 5 男子優秀選手の全身反応時間

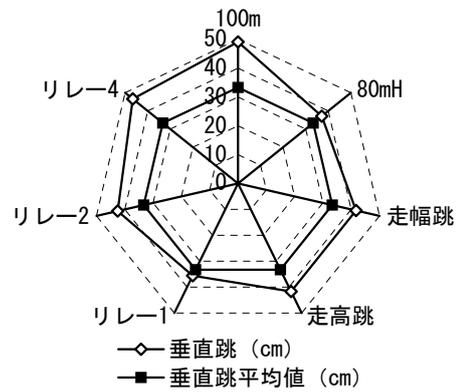


図 2 7 男子優秀選手の垂直跳

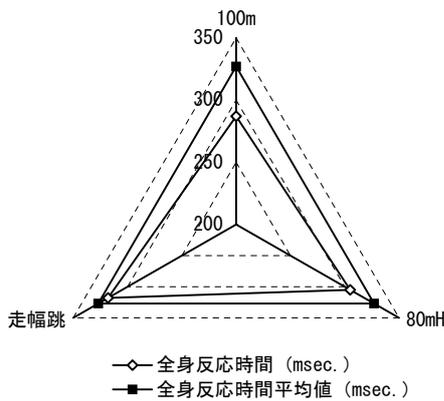


図 2 6 女子の全身反応時間 (msec)

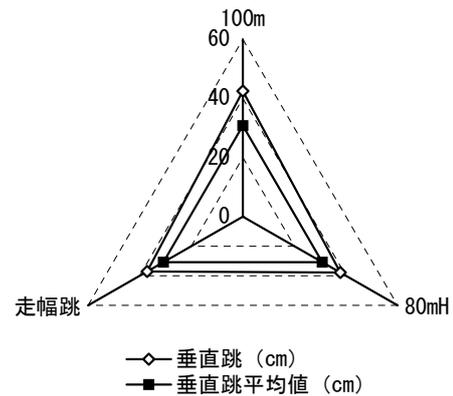


図 2 8 女子優秀選手の垂直跳

て優れていた。しかし、敏捷性の指標である反復横跳びでは、全国平均値よりは優れてはいるものの際立ったものではなかった。また、優れた成績を示さなかったのは、筋力の指標である握力、柔軟性の指標である長座体前屈、100m選手を除いて全身持久力の指標である20mシャトルラン、筋パワー（瞬発力）の指標であるソフトボール投げであり、男子と同様であった。

これらの結果から、男女選手は「新体力テスト」の筋力、スピード、パワーの能力に秀でていることが判明した。小・中・高校に至る「一貫指導」の観点から、中学校で競技能力を確実に飛躍させるには、これらの能力をいっそう高めるトレーニングを中核としながら、さらに種目特性の動き作りと併せ、総合的にバランスのとれた体力作りに取り組んでいくことが望ましいと思われる。さらに、今回の調査から、男女選手とも長座体前屈の成績が悪いことから、腰背部、ハムストリング、ふくらはぎの柔軟性を高めるトレーニング（ストレッチングなど）を段階的かつ継続的に取り組むことが必要であると思われる。なぜなら、これらの筋群は疲労などによって収縮する傾向が見られるので、「選手」に腰痛や脚部の肉離れなどの怪我を発生させやすくなること

予想されるからである。

4. 不定愁訴と運動有能感

「不定愁訴」は、日常生活における何となく感じる倦怠感のようなもので、これを感じているとすぐに病状が悪化するというのではなく、直接的に病気に影響するものではないが、生活習慣の見直しに利用される。「不定愁訴」の測定項目は、3つの因子から構成されている。1つめは身体的健康度として「肩が凝る」と「体がだるい」、2つめは精神的健康度として「気が散る」と「やる気がない」、そして3つめが生理的健康度として「トイレに行きたくなる」と「おなかが痛くなる」という項目からなり、各項目は、5段階（5がよくあてはまる・・・1がほとんどない）で回答させるものである。

「運動有能感」は、自分自身の運動への思いを調査するもので、これも3つの因子から構成されている。1つめは運動能力感として「運動能力が優れていると思う」と「たいていに運動は上手にできる」、2つめは努力達成感として「練習すれば必ず技術や記録は伸びると思う」「少しむずかしい運動でも努力すれば出来ると思う」、そして3つめが友達親和感として「一緒に運動しようと誘ってくれる友達が

いる」と「運動をしているとき、友達が励ましてくれる」という項目からなり、やはり「不定愁訴」と同じように5段階で回答してもらった。

図29と図30から、男女選手の「不定愁訴」は3要因とも2点台であり、健康的な日常生活を送っていることが推察された。また、女子の身体的健康度が男子よりも比較的高めに出ていたが、男女間には有意差は認められなかった。運動有能感では、男子選手は3因子とも4点以上を示し、自分自身の運動有能感に自信を持っていることが判明した。女子選手では運動能力感のみが3点台を示していたが、他の2因子には4点台を示しており、努力感、友達親和感をしっかり感じていることが分かった。男女選手間においては、努力達成感に有意差が認められ、男子選手は努力すれば報われることを感じていることが分かった。

5. 心理的コンディショニング調査 (PCI : Psychological Conditioning Inventory) について

PCIは、猪俣(2000)らが開発したもので、日常の練習やトレーニング時に自分自身で配慮すべき心構えをチェックするものである。測定される側面は7項目からなっており、以下各項目を挙げて説明する。F1: 一般的元気(生活一般に積極的に取り組む状態)、F2: 技術効力感(自己の技術に対する自信

や状態)、F3: 闘志(競技における闘争心や競争意欲)、F4: 期待認知(期待をどの程度的に感じているかを示す)、F5: 情緒的安定感(情緒の安定感に関する尺度)、F6: 競技失敗不安(競技における失敗についての程度)、F7: 疲労感(心身両面の疲労感)。これらは、5段階評価で行われる。F1の一般的元気からF5の情緒的安定感までの評価はTスコアが50以上を示すと良い傾向と解釈し、F6の競技失敗不安とF7の疲労感はTスコアが50より低いと良い状態であると解釈される。

図31と図32から、男子80mH選手と女子リレー選手3、4の心理的コンディショニング状態が気になる。男子80mH選手は、競技不安感や心理的な疲労感が低いので、試合などでの心構えには問題ないと推察されるが、一般的元気から情緒的安定感までの項目のTスコアが低いことから、日頃の練習にあまり積極的に臨めない何かがあるものと考えられる。

女子リレー選手4は男子80mH選手よりはもっと深刻で、日頃の練習で自分の技術に自信が持てず、積極的に練習に取り組めないでおり、そのことで試合時も実力が出せない、メンタル面に疲労感があるなど日常の練習に消極的な態度があると推察される。さらに女子リレー選手3もメンタル的に疲れていることが伺われた。

上記3名の選手の対応策としては、指導者が選手

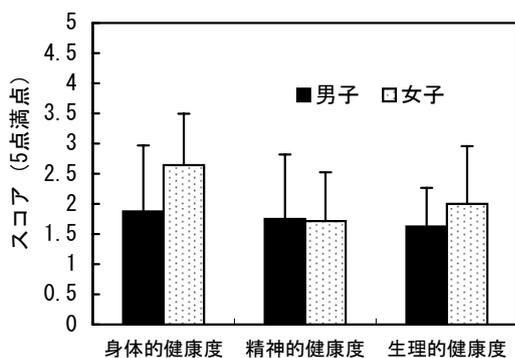


図29 男女優秀選手の不定愁訴

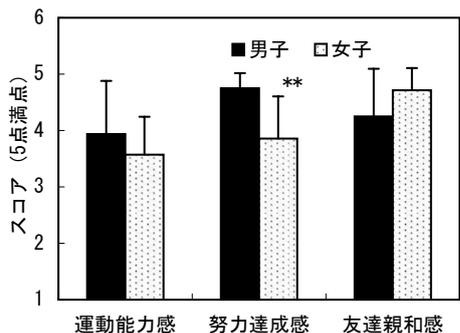


図30 男女優秀選手の運動有能感

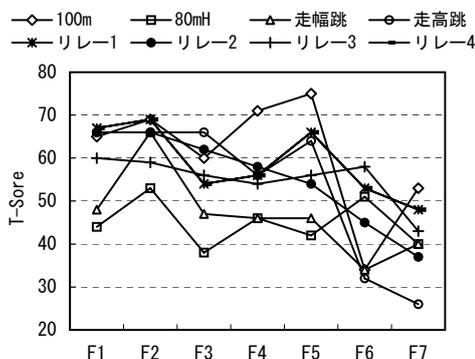


図31 男子優秀選手のPCI

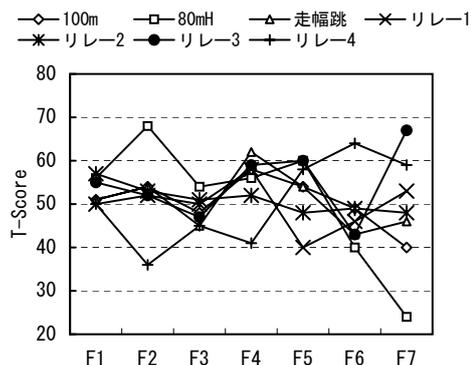


図32 女子優秀選手のPCI

に対して、練習過程のどの段階でやる気をなくしているのか、技術のどの局面でつまづいているのかをじっくりと聞いて、練習課題をそれぞれの「選手」のニーズに応じて立て直すことが必要になると思われる。

6. 50m 走、100m 走に対する運動イメージ

伊藤 (2001) は児童の短距離走に対するイメージは意欲性、緊張性、競争性の 3 因子から構成されていると報告している。一つめの因子は意欲性として「走りたいー走りたくない」「楽しいーつまらない」「最高-最低」、二つめの因子は緊張性として「長いー短い」「疲れる-楽だ」「緊張する-余裕だ」そして三つめの因子は競争性として「はやいーおそい」「するどいーにぶい」「強いー弱い」のそれぞれ三つの測定項目から構成されている。今回の分析では、それぞれ三つの因子それぞれの測定項目合計を平均し、その平均値をそれぞれの因子の代表値として図 33、34 に図示した。

50m 走、100m 走それぞれに対して男女選手とも、ほぼ同じイメージを表していた。ただ、男女選手間に有意差が認められたのは競争性で、50m 走でも 100m 走でも男子選手の方が速い、鋭い、強いイメージを持っていた。また、100m 走に対しては、有意差は認められなかったものの、女子選手の方が男子

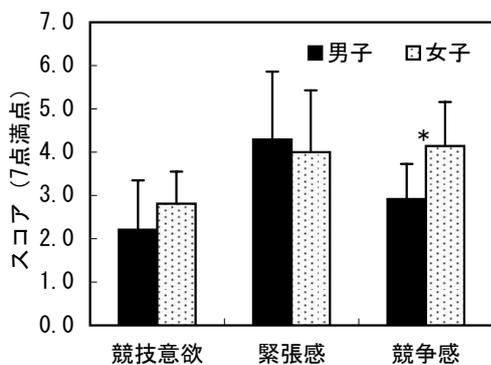


図 33 50m 疾走に対するイメージ

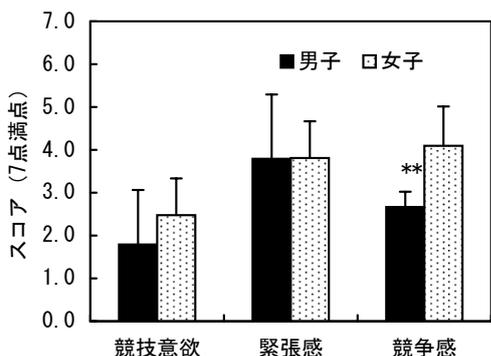


図 34 100m 疾走に対するイメージ

選手よりも、緊張感を持っていたと言える。

7. 60m 走における疾走フォーム

スタート地点から 60m まで疾走する選手を VTR カメラでパニング撮影し、その映像をパソコンのハードデスクに AVI ファイルとして保存させ、その映像を再生し、各通過地点の時間を時間速度分析ソフト (siliconCOACHpro) を使って求めた。求められた通過時間と各通過区間の一步の接地時間から伊藤 (2000) がエクセルで作成した分析ソフトで速度、歩幅、歩数頻度を求めた。

疾走フォームは、50m 地点を側方から VTR カメラで固定撮影を行い、この映像を AVI ファイルとしてパソコンのハードデスクに保存し、再生した映像を、2 次元ビデオ動作解析システム (DHK Frame-DIASII) を用いて、身体の 24 点をスプリント 1 サイ

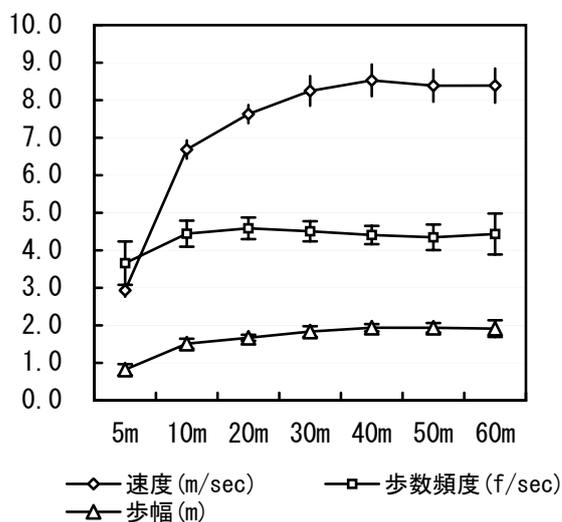


図 35 男子優秀選手の 60m 疾走中の速度、歩数頻度、歩幅

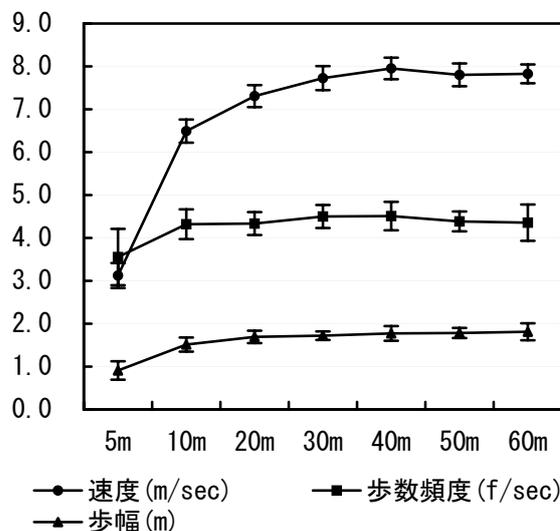


図 36 女子優秀選手の 60m 疾走中の速度、歩数頻度、歩幅

クル分をデジタイズし、さらに画面上の4点から実長換算をおこなった。得られた2次元座標をデジタルフィルターで平滑化して右足の膝、足首、足先の角度と速度を算出した。これらを図37、38、39、40、41に示した。

ここでは、小林(2001)の報告を参考に、成人優秀選手が最速で疾走している中間疾走局面での離地瞬間時のキック脚の膝関節角度、中間時点(脚が最も屈曲した瞬間)の足関節角度とスイング脚(下肢)の振り戻し時の最大角速度の図中に、「選手」のデータを挿入し、図37、38、39に示した。これらの諸局面は、疾走速度と有意な関係を示すものと考えられている。

今回の「選手」は、離地瞬間局面の膝角度、中間時点の足関節角度に成人優秀選手と同様な直線上にプロットされており、一流選手並みの動きを示していることが判明した。しかし、振り戻しの脚の速度にはばらつきが見られ、疾走速度と有意な関係を示しているとは言えなかった。これらの事から、今回の「選手」は一流選手ほどの速い速度を現在は持っていないが、動き自体は望ましい方向にあり、今後は発育発達をふまえた体力アップトレーニングを継続し、現在の動き、タイミングなどを総合的に捉えながら、より速い動きづくりへステップアップしていくことが望まれる。

IV. まとめ

第21回「全国大会」で各種目に優勝した「選手」の形態値、体力、疾走能力、生活習慣、メンタル面について測定・調査した結果、以下のことが明らかにされた。

1. 形態値については、男子「選手」の身長と体重、女子「選手」の身長は全国平均値より有意に高く重いものであった。しかし、女子「選手」の体重は全国平均値並みであったことから、「瘦身」傾向であった。
2. 日常生活において、男女「選手」とも遊びや運動時間は十分取れていたが、それと並行してテレビやパソコンゲームに費やす時間が3時間と多く、勉強時間は1時間であった。
3. 「新体力テスト」では男女とも50m走が非常に優れていた。続いて筋力や筋パワーの指標を示す立ち幅とび、垂直とび、そして素早さを表す全身反応時間が有意に優れていたが、反復横とびや20mシャトルラン、ソフトボール投げは全国平均値並みであった。

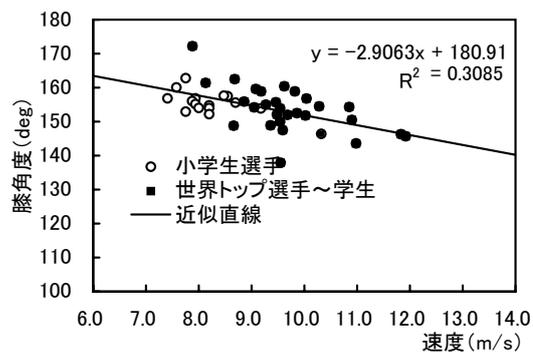


図37 離地瞬間時におけるキック脚の膝関節角度

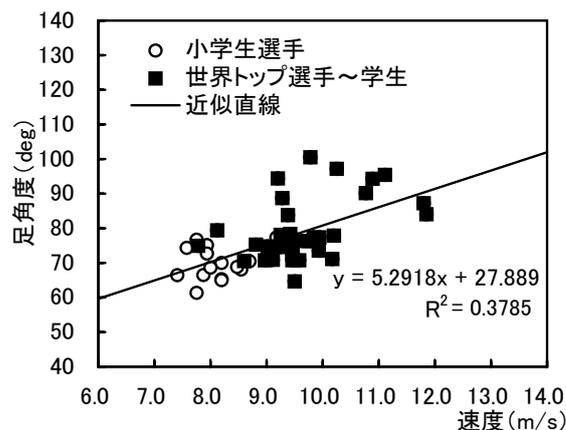


図38 キック脚の体の真下時の足関節角度

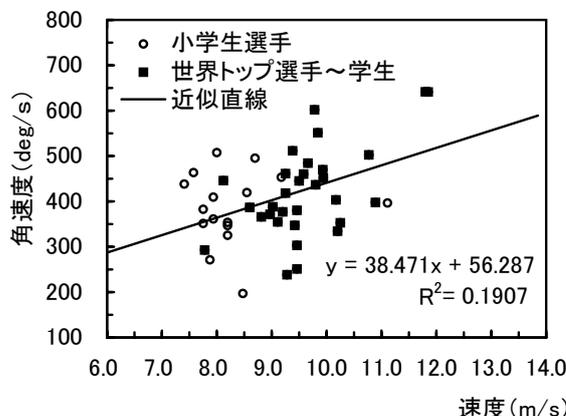


図39 スイング脚の振り戻し時の最大角速度

4. 「不定愁訴」のスコアからは、「選手」は健康的な日常生活を送っていると思われ、また「運動有能感」では高スコアを示しており、「選手」は運動をすることや技能習得には大きな自信を持っていることが分かった。
5. 「心理的コンディショニング」については、一部(3名)の「選手」を除いて、望ましい心構えで練習に取り組んでいることが分かった。
6. 「短距離走(50m、100m走)についてのイメージ」は、速い、鋭い、強いイメージを持っており、男子「選

小林寛道 (2001) ランニングパフォーマンスを高めるスポーツ動作の創造 杏林書院 p24-32
文部科学省 (2005) 平成 16 年度体力・運動能力調査報告書 p56

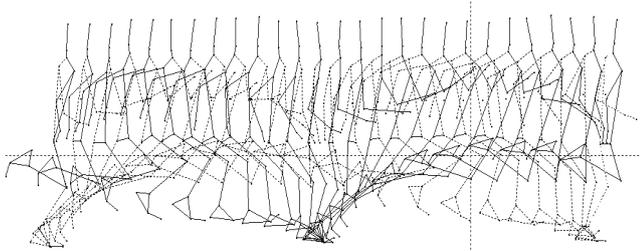


図 4.0 男子 100m 選手の 60m 疾走フォーム

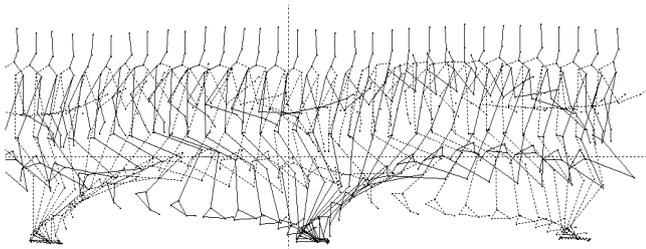


図 4.1 女子 100m 選手の 60m 疾走フォーム

手」よりも女子「選手」の方が競争に対して緊張感を示していた。

7. 「疾走フォーム」については、成人スプリンターと同じ動きで、足首を固定気味にし、キックのフィニッシュ時でも膝を伸展させない動きであった。

以上のように、小学生優秀「選手」の体力、日常生活、疾走能力などの実態が明らかになった。今回は「研修会」に参加した「選手」の全体像の把握に取り組んだが、今後は個人個人の特性を解明していくことから、各「選手」の練習や指導に役立てられるような報告をしたい。

最後に、形態・体力面の測定に当たってくださった持田尚氏ら横浜市スポーツ医科学センターの方々に感謝申し上げたい。

引用・参考文献

- 伊藤宏 (2003) 中学 2 年男女生徒の短距離走に対する意識構造について スプリント研究 13 p40-48
猪俣公宏 (1996) 競技における心理的コンディショニング診断テストの標準化 文部省科学研究費 (一般研究 B) 研究成果報告書 p1-48
岡野進 (2004) 競技者育成プログラムと国際競技力向上 競技者育成プログラム (日本陸連編) p5-14
岡野進・伊藤宏・井筒紫乃 (2005) 第 21 回全国小学生陸上競技交流大会優秀選手「研修会」実施報告「同報告書」 p 56-59
加藤謙一ら (1999) 小学生における短距離走の検討