

## 論文

# 中学野球選手における約4ヶ月間のトレーニングが 体格および体力に及ぼす影響

○村本名史\*1 楊井正明\*1 中村信彦\*2 岡嶋邦彦\*3

キーワード：中学生、野球選手、トレーニング効果

## 1 緒言

加齢に伴う体力および運動能力は男子では青少年期（6～19歳）である17歳ごろピークに達し、女子では14歳ごろピークに達することが報告されており<sup>1)</sup>、中学生である13～15歳は機能的変化である発達および形態的变化である発育の変化率が高まる時期である。文部科学省が実施している「子どもの体力・運動能力調査」において、新体力テストが施行され10年が経過した平成19年度版の結果からは、中学生の運動能力が10年間で緩やかに向上していた<sup>2)</sup>。

これまで中学生の運動能力について、筋トレーニング<sup>3)</sup>、運動部活動<sup>4) 5)</sup>、形態的質の違い<sup>6)</sup>および誕生期<sup>7)</sup>が及ぼす影響についての報告があり、思春期という発達の急増するタイミングにおいてどのような因子が運動能力の変化に関与しているのか検討されている。末井ら（1982）は、男子中学生の各群に垂直跳トレーニング（Gp群）、ウェイト・トレーニング（Gw群）およびアイソメトリック・トレーニングを実施させ、Gp群およびGw群に垂直跳の有意な増加があったことを報告している。小川ら（2009）によると、男子中学生について運動部に所属する者は所属しない者に比べ1年生では握力および長座体前屈、2年生では持久走において有意に高値であり、さらに男子中学1・2年生では野球に代表されるネット・ベースボール型・屋外群は卓球に代表されるネット・ベースボール型・室内群に比べて新体力テストの握力を除くすべての項

目で有意に高値であった。さらに男子中学生について、運動部に所属している者は所属していない者に比べ、1年生では握力、2・3年生では持久走において有意に高値であったことを大石（2010）は報告している。加えて、田中ら（2008）は男子中学生をBMIにより3群へ分類し、標準群は握力、持久走、50m走、立幅跳、ハンドボール投げで優れており、各群の脂肪過少群は握力および50m走などで有意に優れた値であったことを報告している。また、4～6月に誕生した男子中学生は早生まれ（1～3月に誕生）群に比べ身長、筋肉量、握力、50m走で有意に優れていたことなど<sup>7)</sup>、男子中学生の体格や体力に関して数多くの報告がある。しかし、末井ら（1982）の研究は意図的に中学生へトレーニングを実施しているがトレーニングの種類に主眼を置いたものであり、その他の研究は中学野球選手に対して介入したトレーニングを実施したものではなく、身体組成や運動能力の変化という経時的なトレーニング効果を詳細に分析したものではない。そこで本研究は、中学野球選手を対象に、約4ヶ月間という短期間のトレーニング実施が体格および体力に及ぼす影響について検討することを目的とした。

## 2 方法

### 1) 対象

山口県長門市内の中学校野球部に所属する男子野球選手から募った15名を対象として、体力測定および

\*1 山口福祉文化大学 ライフデザイン学部

\*2 長門市立深川中学校

\*3 長門市立仙崎中学校

トレーニングを実施した。選手のポジションは、投手2名、捕手2名、内野手7名、外野手4名であった。本研究の趣旨や内容を指導者、選手およびその保護者へ説明し、同意を得て実施した。なおトレーニング開始時において、対象者は年齢  $13.8 \pm 0.6$  歳、身長  $161.3 \pm 5.1$ cm、体重  $49.6 \pm 6.5$ kg、BMI  $18.5 \pm 1.8$ kg/m<sup>2</sup>、体脂肪率  $17.5 \pm 2.6\%$ であった。男性14歳における全国平均値は、身長165.3cm、体重53.4kg、標準体重58.7kg、BMI  $20.1$ kg/m<sup>2</sup>であったことから<sup>8)</sup>、トレーニング前は平均値が身長4.0cm、体重3.8kg、BMI  $1.6$ kg/m<sup>2</sup>ほど下回っており、対象としたグループは標準体重を満たせていない小柄な体格であった。選手にはトレーニング中に痛みが生じた場合は申し出るように指示したが、実際にはトレーニング中に痛みを訴えた選手はいなかった。しかし、トレーニング指導前に故障部位を申し出た者がいたため、その場合は痛みが生じない別のメニューを与え、トレーニングを実施させた。

## 2) 体力測定方法

実施期間は平成22年11月13日から平成23年3月26日の約4カ月(133日)であり、体力測定とトレーニングを毎月2回程度実施した。体力測定は、全て野球用スパイクではなく運動用シューズ(スパイクレス)を用いてグラウンド(土)上で行い、トレーニングは1回につき約30分間グラウンドで実施した。ストレッチを含めた準備運動後、野球の技術練習前に全選手が一斉に体力測定を実施し、その後は打撃練習を行うグループ、守備練習を行うグループ、トレーニングを行うグループに分かれ、ローテーションを行いながら限られた練習時間(約5時間)を利用してトレーニングを実施した。体力測定の結果は測定直後にノートPC(SONY社製、VPCX118KJ)に入力し、Microsoft Office Excel 2007を使用して独自に作成したグラフ化システムを用いて、練習終了後に選手へプリントアウトしフィードバックした。

体脂肪率(%)をOMRON社製の体脂肪計HBF-304

を用いて計測した。これは両手で体脂肪計を握りインピーダンスから体脂肪率を推定するタイプの計測器であり、計測値は上半身の体脂肪率を大きく反映したものであると考えられる。今回用いた生体電気インピーダンス(bioelectrical impedance; BI)法は、生体は水分が少ないために電気を通しにくく電氣的に無視できる骨や脂肪と、水分豊富で電導性に優れた除脂肪軟部組織の2要素によって構成され、それぞれ単一円柱形であると仮定して計測する方法である。測定されたBI値は、伝導体である筋を主体とした水分を多く含む血管、臓器等を含む除脂肪軟部組織量を強く反映するものである<sup>9)</sup>。なお、計測された体脂肪率から以下の計算式により、除脂肪体重(fat-free mass)を算出した。

$$\text{除脂肪体重} = \text{体重} - (\text{体重} \times \text{体脂肪率} / 100)$$

体重 $\times$ 体脂肪率 $\div$ 100は体脂肪量であり、除脂肪体重はトレーニングにより増加することから<sup>10)</sup>、骨格筋量を評価するために実施した。体力測定項目は野球チーム監督である指導者と検討し、以下の6項目を選定し実施した。

### (1) 上体おこし

腹筋を中心とした体幹前面の筋肉における持久力を評価するために実施した。被測定者である選手は両腕を胸の前で組み、測定補助者が選手の両膝をしっかり押さえ、「始め」の合図で上体をおこし、両肘を両大腿部につけ、もとの姿勢に戻る動作を実施させた。なお、選手には30秒間にできるだけ数多く繰り返すよう指示し、両肘を両大腿部につけた回数をもって測定値とした。測定は1回のみとした<sup>8)</sup>。

### (2) 反復横跳

下肢を中心とした全身の敏捷性を評価するために実施した。センターラインの両側に100cm間隔で2本の平行線を引き、選手にセンターラインをまたいで立

たせ、「始め」の合図で右または左のラインを越すか触れるまでサイドステップさせ、中央に戻り反対側のラインに触れるか越すまでサイドステップさせる動作を実施させた。なお、選手には20秒間でできるだけ数多く繰り返すよう指示し、ラインに触れるか越える毎に1回と数えた。外側のラインに達しなかったり、センターラインをまたげなかった場合は回数から除外した<sup>8)</sup>。測定は1回のみとした。

### (3) 50m走

直線距離の移動能力である走力を評価するために実施した。50m、セパレートの直走路において、スターターによる「位置について」「用意」の声の後、笛と同時にハンドシグナルを発し選手をスタートさせた。スタート型はクラウチング・スタートとし、ゴール地点の計時員が選手の胸がゴール・ラインに到達するまでの所要時間を計測した。なお、計測単位は1/10秒とし、測定は1回のみとした<sup>8)</sup>。

### (4) 立幅跳

膝関節伸展筋である大腿四頭筋や股関節伸展筋である殿筋を中心とした全身の筋パワーを評価するために実施した。両足を10~20cm開いて立ち、助走をつけずに腕や身体で十分モーションをつけて前上方に跳躍し、できるだけ前方へ両脚を同時に伸ばす方法で実施した。跳躍距離は、踏切足先(両足の中央位置)から地面に触れた踏切地点に最も近い位置までの直線距離とした<sup>8)</sup>。なお、計測単位は1/100mとし0.01m未満は四捨五入し、測定は1回のみとした。

### (5) 腕立伏臥腕屈伸

上腕三頭筋や大胸筋を中心とした上肢の筋持久力を評価するために実施した。「用意」の合図によって、両手の間隔を肩幅と同じにとり、両足をそろえて、腕は地面に対して垂直に立つ姿勢をとらせた<sup>8)</sup>。「始め」の合図で地面に胸が触れるまで腕を屈曲させ再び最初

の姿勢に戻る腕の屈伸動作を実施させた。なお、選手には30秒間でできるだけ数多く繰り返すよう指示し、胸が地面に接触する毎に1回と数えた。測定は1回のみとした。

### (6) Tテスト

素早い方向転換や切り返し、左右や後方への速い移動能力であるアジリティー(Agility)能力<sup>11)</sup>を評価するために実施した。コーン4個を使い、図1のようにT字にセットして計測した。

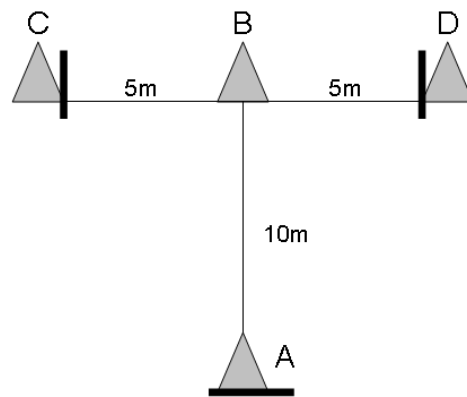


図1 Tテストにおけるコーン4個の設置位置。スタートおよびゴール(コーンA)、90度の方向転換ポイント(コーンB)、180度の方向転換ポイント(コーンCおよびD)<sup>12)</sup>。

テストは長谷川の方法<sup>12)</sup>を参考にし、以下ように実施した。

- ① コーンAの左側に立ち、スタートの合図でコーンBに向かって走る。
- ② コーンBの根元に右手でタッチして、コーンCにサイドステップで向かう。
- ③ コーンCの根元に左手でタッチして、コーンDにサイドステップで向かう。
- ④ コーンDの根元に右手でタッチして、コーンBまでサイドステップで戻る。
- ⑤ コーンBの根元に左手でタッチし、バックペダル(後ろ向きのランニング)でコーンAの右側を通過する。

### 3) トレーニング

選手へは除脂肪体重を増加させ体力測定結果を向上させるため、全体練習時におけるトレーニングだけでなく、自宅でも可能な限り自主トレーニングを実施し、スポーツ栄養学の観点から必要な栄養素を不足さ

せないように指示した。グラウンドにおけるトレーニングメニューは、コア・トレーニング、プライオメトリック・トレーニングを含んだ複合トレーニングであり、内容の一部を表1に示した。

表1 中学野球選手に実施したコア・トレーニング、プライオメトリック・トレーニングを含んだ複合トレーニングのメニューと内容

トレーニングターゲット (身体部位または体力要素)	内容 (回数×セット数)
下肢	ランジ (ストレート) 20回×1セット
	ランジ (オープン) 20回×1セット
	ランジ (クロス) 20回×1セット
	ジャンピング・ランジ 20回×1セット
上肢	腕立伏臥腕屈伸 20回×3セット
体幹	上体おこし 20回×3セット
	伏臥上体そらし 20回×3セット
巧緻性	馬跳 2往復 (腕立伏と組み合わせて)
持久力およびパワー	中距離ダッシュ 6本 (腕立伏と組み合わせて)

### 4) 分析方法

本研究では教育・倫理的配慮および対象人数等の理由から、トレーニング対照群 (control group) を設けなかったため、発育および発達等の測定結果への干渉要因を除外することができなかった。そこで、成長が及ぼす測定結果への影響を考慮するため、13歳から15歳の全国平均値が得られた「上体おこし」「反復横跳」「50m走」「立幅跳」の4項目について、増加(向上)量をトレーニング期間である133日分に換算し(以下、発育・発達効果量)、トレーニング終了時におけるトレーニング開始時からの変化量(以下、トレーニング効果量)と比較した。

### 5) 統計処理

トレーニング効果を検討するため、各測定についてトレーニング開始時とトレーニング終了時における値を比較した。なお、トレーニング終了時の測定に参加できない選手が3名おり欠損値が生じたため、12名について対応のあるt検定 (paired t-test) を実施した。なお、統計的有意水準は危険率5%未満とし、統計処理にはMicrosoft Office Excel 2007を用いた。

## 3 結果

### 1) 除脂肪体重

選手全員の測定値(平均値±標準偏差)について、トレーニング開始時は40.9±4.9kg、トレーニング終了時は43.9±4.9kgであった。測定値の変化を図2に示す。

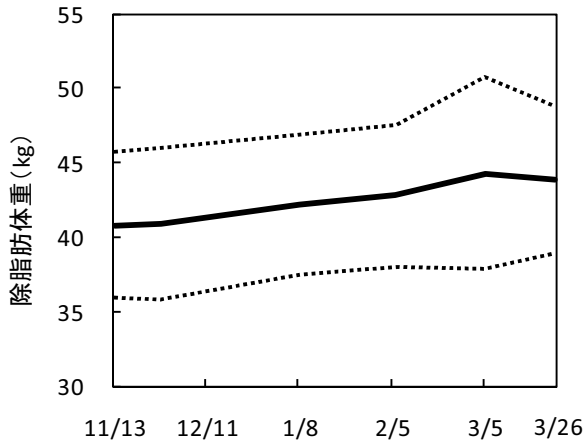


図2 除脂肪体重における選手全員の平均値（実線）と平均値±標準偏差（点線）の変化

トレーニング終了時の除脂肪体重は、トレーニング開始時の値に比べて有意に ( $p < 0.01$ ) 大きかった。

## 2) 上体おこし

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $26.1 \pm 5.2$  回、トレーニング終了時は  $31.4 \pm 3.9$  回であった。測定値の変化を図3に示す。

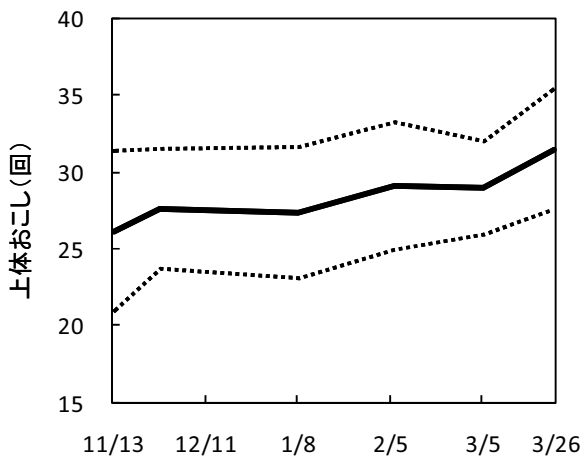


図3 上体おこしにおける選手全員の平均値（実線）と平均値±標準偏差（点線）の変化

トレーニング終了時の上体おこしの回数は、トレーニング開始時の値に比べて有意に ( $p < 0.01$ ) 多かった。なお、上体おこしの全国平均値は13歳で  $26.3 \pm 5.3$  回、15歳で  $27.4 \pm 5.3$  回であったことから<sup>8)</sup>、発育・発達効果量を0.2回と算出した。

## 3) 反復横跳

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $48.3 \pm 4.5$  回、トレーニング終了時は  $52.1 \pm 5.4$  回であった。測定値の変化を図4に示す。

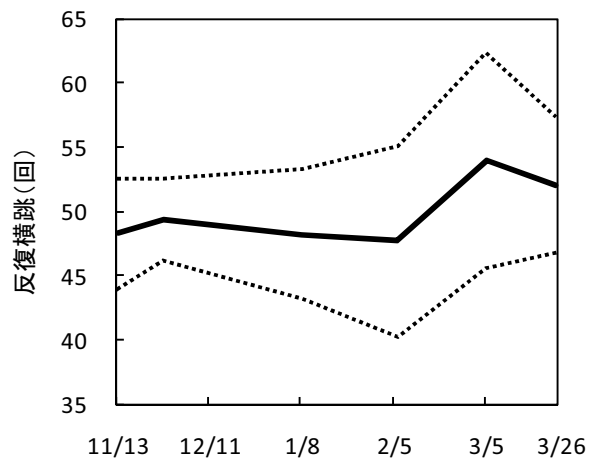


図4 反復横跳における選手全員の平均値（実線）と平均値±標準偏差（点線）の変化

トレーニング終了時の反復横跳の回数は、トレーニング開始時の値に比べて有意に ( $p < 0.05$ ) 多かった。なお、反復横跳の全国平均値は13歳で  $45.8 \pm 5.8$  回、15歳で  $48.4 \pm 5.8$  回であったことから<sup>8)</sup>、発育・発達効果量を0.5回と算出した。

## 4) 50m走

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $7.7 \pm 0.3$  秒、トレーニング終了時は  $7.7 \pm 0.3$  秒であり変化は無かった。測定値の変化を図5に示す。

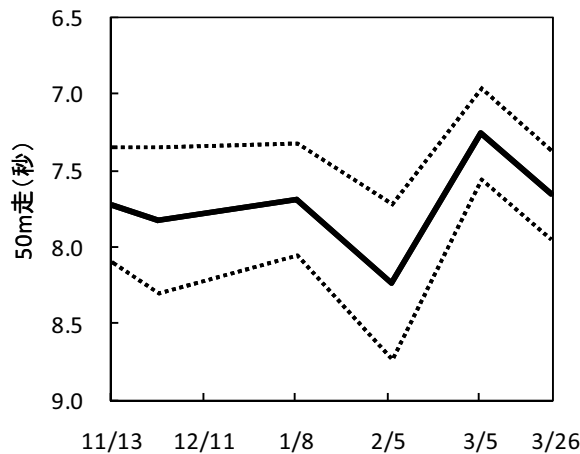


図5 50m 走における選手全員の平均値 (実線) と平均値±標準偏差 (点線) の変化

なお、50m 走の全国平均値は13歳で  $7.9 \pm 0.66$  秒、15歳で  $7.5 \pm 0.59$  秒であったことから<sup>8)</sup>、発育・発達効果量を  $-0.073$  秒と算出した。

### 5) 立幅跳

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $2.06 \pm 0.17$ m、トレーニング終了時は  $1.97 \pm 0.15$ m であり、跳躍距離は減少していた。測定値の変化を図6に示す。

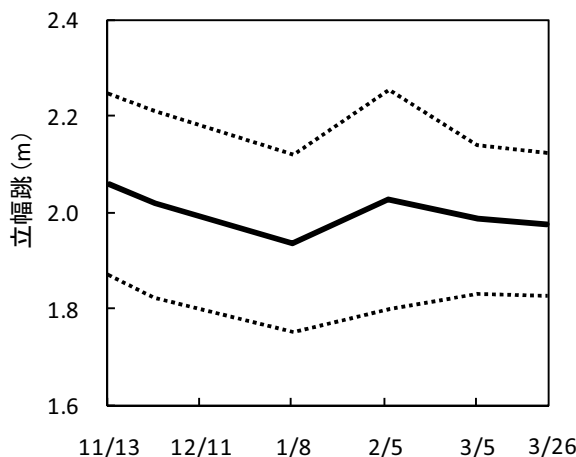


図6 立幅跳における選手全員の平均値 (実線) と平均値±標準偏差 (点線) の変化

立幅跳の全国平均値は13歳  $201.2 \pm 24.2$ cm、15歳  $220.9 \pm 24.5$ cm であったことから<sup>8)</sup>、発育・発達効果量を  $0.036$ m と算出した。

### 6) 腕立伏臥腕屈伸

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $19.3 \pm 5.6$  回、トレーニング終了時は  $27.2 \pm 11.1$  回であった。測定値の変化を図7に示す。

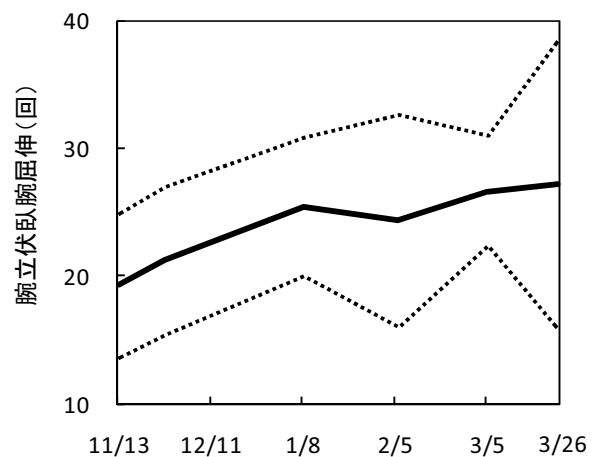


図7 腕立伏臥腕屈伸における選手全員の平均値 (実線) と平均値±標準偏差 (点線) の変化

トレーニング終了時の腕立伏臥腕屈伸の回数には、トレーニング開始時の値に比べて有意に ( $p < 0.05$ ) 多かった。

### 7) Tテスト

選手全員の測定値について、トレーニング開始時は  $11.4 \pm 0.6$  秒、トレーニング終了時は  $11.4 \pm 0.5$  秒であり、平均値に変化は無かった。測定値の変化を図8に示す。

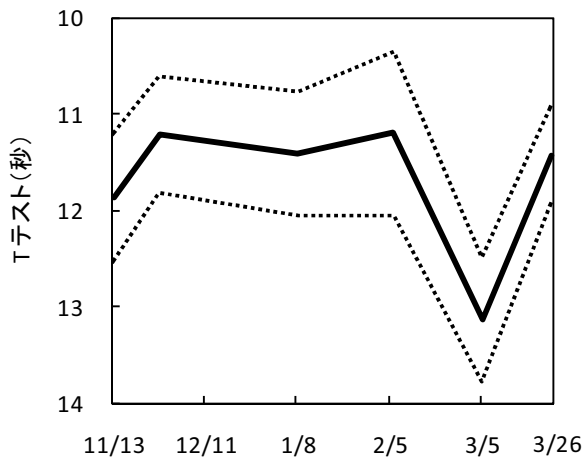


図8 Tテストにおける選手全員の平均値(実線)と平均値±標準偏差(点線)の変化

しかし、トレーニング終了時の測定に参加できなかった選手を除いた12名で比較すると、トレーニング開始時は $11.9 \pm 0.7$ 秒、トレーニング終了時は $11.4 \pm 0.5$ 秒であり、トレーニング終了時の値はトレーニング開始時の値に比べて有意に( $p < 0.01$ )向上していた。

## 4 考察

### 1) 除脂肪体重

BI法による身体組成の計測では、除脂肪体重は水分を多く含む筋を主体とした生体組織の値を反映するため、トレーニングによる除脂肪体重の変化は骨格筋量の増減による影響が大きいと考えられる。約4ヶ月間のトレーニングによって選手の除脂肪体重は一人あたり平均3.0kg増加していたが、今回用いた体脂肪計は両手で測定器を握る計測方法であった。計測値は上半身のインピーダンスを大きく反映したものと考えられることから、今回のトレーニングで実施した腕立伏臥腕屈伸での主働筋である大胸筋および上腕三頭筋などが肥大した結果、上半身の骨格筋総量が増加したと推察される。

### 2) 上体おこし

上体おこしは、股関節屈曲に関わる大腰筋、腸骨筋

および小腰筋を含む腸腰筋や大腿前面の大腿直筋の筋持久力を測定するものであるが、今回のトレーニングによって選手一人あたり平均5.3回増加し(トレーニング効果量)、統計的にも有意な変化であった。トレーニングメニューにも体幹強化のため腹筋を取り入れており選手にも自主トレーニングを指導していたことから、トレーニングの効果が測定値に反映されたと思われる。しかし中学生は発育・発達の変化率が高まる時期であるため、上体おこし回数増加への成長因子の影響は否定できない。そこで、成長によって自然に増加が期待できる量である発育・発達効果量を算出したが、上体おこしでは0.2回であった。トレーニング効果量は5.3回であり、発育・発達効果量を上回ったことから、トレーニングによる効果は測定結果に反映されたと考えられる。今回用いたBI法による体脂肪計には推定骨量を算出することができるものもある。我々は男子大学生の骨密度について検討し、野球を含むハイインパクトなスポーツを長期間実施した群は実施しなかった群に比べて骨密度は高い傾向があったことを報告した<sup>13)</sup>。除脂肪体重と骨密度の増加は異なるメカニズムによって生じるため単純には推測できないが、本研究では野球を含めたトレーニングの実施が除脂肪体重を増加させたことから、今回の運動負荷は除脂肪体重だけでなく骨格系の運動器へも何らかの影響を及ぼした可能性は否定できない。詳細についてはさらなる検討が必要である。

選手がグラウンドで素早く移動するには地面を蹴る下半身からの力で崩れない強い体幹が必要である。指導者であるチームの監督から「送球時に体軸がぶれる」「足が遅い」「体幹がしっかりしていない」「バットを力強く振ることができない」「体幹が弱く敏捷性やバランスが悪い」「パワーに欠ける」「股関節強化が必要」など、体幹強化によって改善が期待できるコメントを受けた選手がいるため、選手の競技力向上には今後も体幹を対象としたトレーニングが必要であると思われる。

### 3) 反復横跳

反復横跳は全身の敏捷性を反映する測定であるが、下肢の筋機能増加によっても測定値の向上は期待できると思われる。本研究では反復横跳のトレーニング効果量は3.8回でその増加は有意であり、発育・発達効果量である0.5回を上回ったことから、トレーニングは効果的に実施されたものと推察される。

野球は攻撃だけでなく守備にも俊敏性が求められるが、選手の中には監督から「バント処理の1歩目が遅い」「バランスを崩しやすい」「素早く動き続けることができない」「敏捷性が低い」「バランスが悪い」などのコメントを受けた者がいるため、トレーニングによって敏捷性がさらに向上すれば改善する部分が多いと思われる。

### 4) 50m 走

直線の移動能力を評価するために実施したが、トレーニング前後で測定値(7.7秒)に変化はなかった。今回のトレーニング終了時における測定には選手が3名欠席したが、それらの選手は走力が高くトレーニング開始時における50m走はチーム平均値より速い結果であった。トレーニング終了時のチーム平均値7.7秒という結果には走力の低い選手の結果が大きく影響した可能性はあるが、15歳の全国平均値である7.5秒を下回っていることはチーム全体の機動力を考えると改善しなければならない問題だと考えられる。チームの競技力向上の観点から、選手の走力向上に貢献できるトレーニングメニューについて再考することが必要であろう。

### 5) 立幅跳

膝関節および股関節の伸展筋を中心とした全身の筋パワーを評価するために立幅跳を実施したが、トレーニング終了時にはトレーニング開始時の値である平均2.06mを下回ってしまった。トレーニング終了時に15歳の全国の全国平均値である2.2mを上回った選手

は2名しかいなかったことから、50m走と同様に選手の筋パワー向上に貢献できるトレーニングメニューについて再考すると共に、脚で生み出されたパワーを効率的に跳躍運動へ変換できる技術を身に付けさせることも必要であると思われる。

### 6) 腕立伏臥腕屈伸

腕立伏臥腕屈伸は上腕三頭筋や大胸筋などの筋力を反映した測定項目であるが、トレーニングによって平均7.9回の増加が記録された。今回計測された除脂肪体重は上半身の値を強く反映したものと考えられるが、平均3.0kgの増加が記録された。筋量の増加に伴って最大筋力も増加していたことが推察できるため、本テストの結果向上は除脂肪体重の増加が一因であったと思われる。しかし、トレーニングによるミトコンドリア容量の増加、解糖能の向上などの筋の生理・生化学的効果も記録向上の理由と考えられるため<sup>14)</sup>、腕立伏臥腕屈伸回数の増加メカニズムについてはさらなる検討が必要である。我々は大学ラグビーフットボール選手に約6カ月間トレーニングを実施させ、ベンチプレスにおけるバーベル挙上パワーが有意に増加したことを報告した<sup>15)</sup>。腕立伏臥腕屈伸ではベンチプレスとはほぼ同様の筋群が活動し、今回の結果では除脂肪体重が増加していたため、選手の上肢パワーは向上していた可能性がある。しかし、今回はパワーの測定を実施していないため、中学野球選手のトレーニングによるパワー向上についてはさらなる検討が必要である。

### 7) Tテスト

切り返しや方向転換を素早く行い左右や後方へ速く移動するアジリティー能力を評価するために実施した。トレーニング前後でチーム全体の平均値(11.4秒)に変化はなかったが、トレーニング終了時の測定を欠席した3名を除いた12名で比較すると、トレーニング終了時のTテストの値は有意に向上していた。グラウンドで実施したトレーニングでは、下肢筋力強化のた



めのランジ、膝関節および股関節伸展パワー向上のためのジャンピング・ランジ、ボディ・バランスを高めるための馬跳などを実施した。これらのトレーニングの効果がTテストの結果向上に結びついたと思われる。しかし、本テストには90度の方向転換ポイントが含まれるが(図1、コーンB)、鈴木ら(2010)は90度方向転換走における動作解析を行い、地面反力および足、膝、股関節トルクについて検討している。その結果、方向転換に必要な内側成分の地面反力は股関節外転トルクよりも、下肢を内傾した状態での足および膝関節の伸展トルクによって獲得していると推察している<sup>16)</sup>。よって、Tテストの結果を向上させるには下肢のパワーを向上させると共に、そのパワーを目的とする移動方向へ効率的に発揮できる動きづくり(姿勢の適正化)も必要であろう。

チームの監督からは「送球時に体軸がぶれる」「バント処理の1歩目が遅い」「バランスを崩しやすい」「敏捷性が低い」「バランスが悪い」といったアジリティー能力に関するコメントがあることから、方向転換や切り返しを含んだ素早い移動能力を高めるためのトレーニングを継続することが選手の競技力向上のために必要であると考えられる。

## 5 総括

男子の中学野球選手15名を対象として約4ヶ月間(133日)、コア、プライオメトリックを含んだ複合トレーニングを約2回/月、約30分/回で実施し、除脂肪体重、上体おこし、反復横跳、50m走、立幅跳、腕立伏臥腕屈伸、Tテストの変化について検討を行った。その結果、トレーニングによって除脂肪体重、上体おこし、反復横跳、腕立伏臥腕屈伸、Tテストの値が有意に向上した。以上のことから、中学野球選手に対する競技力向上を目的とした複合トレーニングは、約4ヶ月という短期間でも身体組成や運動能力に効果が表れることが明らかとなった。

## 6 謝辞

本研究の一部は平成22年度山口福祉文化大学出前講義「いきいき健康講座」として実施し、平成23年度山口福祉文化大学出前講義「競技力向上を目指したトレーニング」へと発展し継続中のものである。ご協力頂いた関係者の方々へ感謝の意を表わす。

## 引用・参考文献

- 1) 文部科学省；平成21年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について，  
[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_ics\\_files/afildfile/2010/10/12/1298223\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_ics_files/afildfile/2010/10/12/1298223_2.pdf), 2011年6月17日
- 2) 林孝美；データから見る子どもの体力と体育の現状，総合教育技術，2：pp.30-33，2009
- 3) 末井健作ほか；中学生の瞬発力におよぼす筋トレーニング効果，姫路工業大学研究報告B一般教育関係，32：pp.61-67，1982
- 4) 小川正行ほか；群馬県中学生の球技系運動部活動が体力形成に及ぼす影響に関する一考察，群馬大学教育学部紀要．芸術・技術・体育・生活科学編，44：pp.111-122，2009
- 5) 大石康晴；運動部活動が熊本市内中学生の体力に及ぼす影響，熊本大学教育学部紀要．自然科学，59：pp.93-97，2010
- 6) 田中望ほか；男子中学生における形態的質の違いによる体力・運動能力の検討—一回帰評価チャートを用いて—，東海保健体育科学，30：pp.33-42，2008
- 7) 朝内大輔ほか；思春期にある男子中学生の誕生期による体格、体力および体組成の違いの検証，東海保健体育科学，31：pp.49-54，2009
- 8) 首都大学東京体力標準値研究会；新・日本人の体力標準値II，不昧堂出版，2007
- 9) 宮谷昌枝；身体組成の測定法，体育の科学，56：pp.471-477，2006

- 10) トレーニング科学研究会 ; トレーニング科学ハンドブック, 朝倉書店, 1996
- 11) 日本 SAQ 協会 ; スポーツパフォーマンスが劇的に向上する SAQ トレーニング, ベースボールマガジン社, p.6, 2007
- 12) 長谷川裕 ; アスリート向けフィールドテスト項目のダイジェストガイド, コーチングクリニック, 6 : pp.6-27, 2004
- 13) 村本名史ほか ; 大学生におけるハイインパクトなスポーツの実施期間と骨密度の関係, 体力科学, 58 (6) : p.607, 2009
- 14) 山田茂ほか ; 生化学・生理学からみた骨格筋に対するトレーニング効果, ナップ, 1996
- 15) 村本名史ほか ; 大学ラグビーフットボール選手のベンチプレス・パワーにおける競技シーズン前とシーズン直後の変化, 第20回日本バイオメカニクス学会大会論集, p.128, 2009
- 16) 鈴木雄太ほか ; 方向転換走における地面反力および支持脚関節トルク, 体育の科学, 60 : pp.751-755, 2010

## **Effects of About Four Months of Physical Training on Physique and Physical Strength in Junior High School Baseball Players**

Morifumi MURAMOTO Masaaki YANAI Nobuhiko NAKAMURA Kunihiko OKAJIMA

The purpose of this study was to evaluate the effects of about four months of physical training on physique and physical strength in junior high school baseball players in Japan. Fifteen baseball players (age  $13.8 \pm 0.6$  years, height  $161.3 \pm 5.1$  cm, weight  $49.6 \pm 6.5$  kg, BMI  $18.5 \pm 1.8$  kg/m<sup>2</sup>, and fat  $17.5 \pm 2.6$  %) were trained by a complex menu that included core training and plyometrics training. They trained about 30 minutes, two times per month in 133 days. The tests to determine training effects were fat-free mass, sit-ups, side stepping, 50m running, standing long jumping, push-ups and T test. The trainings and tests were performed about every two weeks. The results were that fat-free mass, sit-ups, side stepping, push-ups and T test value increased significantly prior to training, while no significant increases were made in other tests. This outcome indicates that the trainings can increase fat-free mass and improve the capacity for locomotion even if trainings are for only about four months.