SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

持久力アップトレーニングが子どもの体力向上に与える影響について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2015-04-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊藤, 宏, 土屋, 拓巳, 中村, 圭 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00008319

持久力アップトレーニングが子どもの体力向上に与える影響について

A Practical Study of the Influence on Children's Fitness Improvement of Running Training Using a Cognitive Running Machine.

伊藤　宏・土屋　拓巳*・中村　圭**
Hiroshi ITO, Takumi TSUCHIYA, Kei NAKAMURA

（平成19年10月１日受理）

Abstract

The purpose of this study was to examine the improvement of the children's physical fitness, self-efficacy and indefinite complaint by using the cognitive running machine. The subjects were 15 children (9 boys and 6 girls). The indefinite complaint was consists of physical fitness, mental fitness and physiological fitness evaluation which were 12 test items. The self-efficacy for motor learning was consists of perceived physical competence, feeling control and peer acceptance which were 6 test items.

The results were as follows:

Only the straightening upper body test item of all fitness tests showed the significant progress. The perceived physical competence and peer acceptance for motor learning also showed the significant score. They played the training confident themselves and increased the sense of trust each other.

The performance time of 100m sprint and 1000m running showed the significant progress but not 50m sprint. The cognitive running machine training made their running movement more smoothly and their running movement's timing became right.

はじめに

子どもを取り巻く体つくり環境は、交通手段の発達や、塾通いやゲームに夢中、さらに家の近くでの遊び場の減少や少子化などで、外遊びができにくくなっていると言われて久しい（伊藤ら2005，2007）。平成17年度体力・運動能力調査（文部科学省2007）によると、「走能力（50m走・持久走）、跳能力（立ち幅とび）、投能力（ソフトボール投げ・ハンドボール投げ）及び握力は、いずれの年齢段階においても依然低い水準にある。なかでも、持久的な走能力（持久走）及び跳能力（立ち幅とび）は引き続き明らかな低下傾向を示している。」と報告されている。

さらに文部科学省は、引き続き、家庭・地域の子育て支援や、子どもの健康対策、食育の推進、運動・スポーツの振興、研究開発の推進などを行い、平成19年４月には「新健康フロンティア戦略」を立ち上げ国民の健康寿命（健康に生きられる人生の長さ）を伸ばすことを目標とする、政府の10ヶ年戦略実施している。

*伊東市立東小学校　**静岡大学教育学研究科

子どもにとってなぜ体力アップが必要なのかについては、一般的には、自然な発育発達による体力アップだけに頼るのではなく、計画的に意識的に体力増強を計る事のメリットの方が多い事が既に認識されてきている。仲間と積極的に外遊びができる、スポーツをするのに怪我なく、より深く楽しむことができるようになるなど、スポーツ文化をより良く享受する事ができるなどが挙げられている(小沢2006)。さらに最近、ウイリアム（1999）や竹中（1999、2001、2002）は、身体活動による体力アップの効用は、単なる運動不足解消や体力向上だけでなく、メンタルヘルスや、セルフエスティームの高まりが社会環境や人間関係の構築に有効である事を指摘している。

このような環境要因の影響で子どもの体力水準が低下傾向を示している。この傾向に歯止めをするように、文科省は、次回改訂する小学校指導要領では体育時間がこれまでの週二時間から一時間増やし、「健やかな体」をつくる事を検討している（高橋2007)。

本研究では、小学生高学年生が認知型トレーニングマシーンを利用して、どの程度の体力の向上、走力の向上がなされるのかと同時に運動に対する有能観、日常生活での不定愁訴の変容を明確にするために調査実験を行った。

研究方法

今回の実験で用いたのは、伊東市のマリンタウンという温泉施設内で、運動処方、マッサージなどが出来る総合健康センター内に設置された認知型トレーニングマシーンで、伊東市の企画政策課の好意で、今回の測定実験での使用が可能になった。

1．認知型トレーニングマシーンを利用した走力・体力アップの取り組みについて

今回用いたのは、小林（2004）が開発したスプリントトレーニングマシーン、車軸移動式スプリントパワー自転車、電子制御方式船漕ぎトレーニングマシーンの三種類のトレーニング機器である。

○スプリントトレーニングマシーン：認知動作型のトレーニングマシーンの代表である。ペダルアームの回転中心軸が動力装置によって前後方向に動く。この動きにペダルを左右交互に漕ぐが、ペダルそのものが水平方向、左右交互に動いているので、ペダルをタイミングよく漕がないと全然スムースに回転させる事は出来ない。最初、児童は左右のペダルの上に足を置き、手すりにつかまってペダルの上に立ち、ペダルとともに水平に動く動きに任せて、すり足のように動く事を覚える。次に、手すりから手を離して自転車を漕ぐようにペダルをまわして行く。ペダルにはある程度の負荷がかかっているので、この負荷に抗してペダルを上から踏む動作と同時に下に下がっている反対側のペダルを後方から持ち上げることをタイミングよく行わなければならない。この動作が従来、シンプルで単一の動作で負荷を変えて行ってきたマシーンとは違い、これまでに経験してこなかった動きとタイミングを意識的に行わなければならないので、新しい運動神経回路の疎通が求められ、脳神経系を動員した運動遂行能力を高める効果があると言われている。(静岡県総合健康センター 2006)

○車軸移動式スプリントパワー自転車：ハンドルが自由に動くので、自転車の右側のペダルを回転させると、ハンドルを右側に切り、右膝、右腰、右肩を同期させながら漕ぎ、左側に漕ぐ時は、それまでの動きを切り替えて左半身全体を左のペダル踏み込み動作に集中させて行く。この動作によって、歩行をはじめランニング動作などに使われる体幹部や脚部、臀部の筋肉を効率よく鍛える事が出来ると言われている。

○電子制御方式船漕ぎトレーニングマシーン：立位姿勢でハンドアーム（強さの調節が可能）を「前方に押し」そして「手前に引く」という動作を繰り返す事によって、和船漕ぎ運動が成り立ち、肩や腰の

柔軟性が求められ、同時に客や体幹部の筋力強化が図られる。

2．被験者について

被験者は伊東市内に在住する小学六年生15名（男子９名、女子６名）で、伊東市陸上競技教室に所属する児童で、指導者にお願いして測定に協力していただける児童を推薦していただいた。今回の研究では人数が少ないので男女込みで平均値などの分析を行った。

3．測定項目について

疾走能力や体力がどの程度向上するのかを確かめるために、12月と２月に新体力テスト８項目と児童の運動に対する有能感や日常生活のおける何となくすぐれない不調感を判定するための不定愁訴、さらに日常生活における運動習慣について測定し、それらの比較し分析したものを表１に示した。これらの調査用紙は巻末の資料１に載せた。

4．測定期間について

測定実施にあたっては、10月24日に伊東市企画政策課鈴木恵美子氏と測定実験について打ち合わせた。その結果、12月16日から翌年２月17日までの計15回で、週二回木曜日午後５時から８時半、土曜日午前９時から11時半の各２時間半で行った。実際には、一度に児童全員がセンターに来るのではなく、それぞれ都合が良い時間帯に登録し、三種類のトレーニングマシーンを順番に試みられるように配慮した。

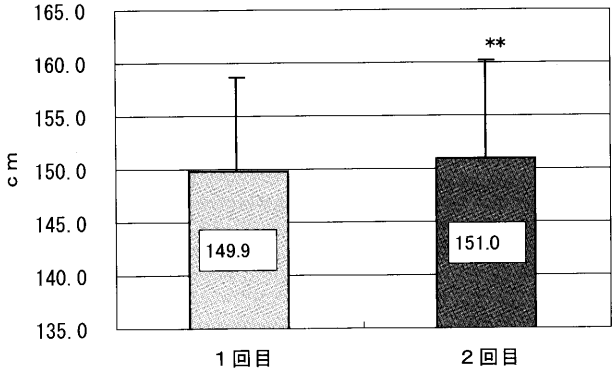

図１　測定中の児童の身長

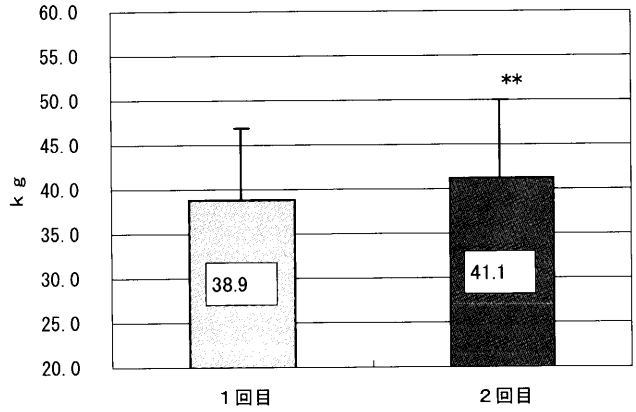

図２　測定中の児童の体重

結果と考察

1）疾走能力アップに伴う他の体力・運動習慣・有能感・不定愁訴について

表１に測定前後の新体力テスト項目と運動習慣・有能感・不定愁訴と100m走、1000m走の有意差の結果を示した。(田中・中野2004)

表１から、新体力テストの上体越し以外には有意な向上が見られなかった。今回の測定は、すべて屋外で行ったので、12月の測定では、比較的温暖であったが、２月の測定日ではとても寒く、児童のモチベイションがとても低くなり、この気温の寒さがこの結果に大きく影響したものと思われる。しかし、その中でも、運動に対する有能感（岡沢ら1996）である運動に対する自分自身の思い、やれば出来る、友達と一緒にやる事でがんばれるなどの項目が有意に高まったこと、外遊び時間が今まで以上に長くなってきている事が判明した。この測定のために選ばれた児童たちが一緒に練習を行って行くうちに、トレーニングマシーンの使い方を相互に教え合いながら上手に使えるようになったこと、トレーニング期間中の指導者との関わりの中で、体を動かす事へ興味関心が高まってきた事などが仲間との励まし合いやその延長線上で、外遊び回数が増えて行ったものと思われる。

表１　新体力テストと運動習慣、有能感、不定愁訴のトレーニング前後の比較

測定項目	50m走	100m走	1000m走	握力	上体起こし
トレーニング前後の比較	ns	*	**	ns	†
測定項目	長座体前屈	反復横とび	20mシャトルラン	立ち幅とび	ソフトボール投げ
トレーニング前後の比較	ns	ns	ns	ns	ns
測定項目	得意上達	友達支援	身体的愁訴	精神的愁訴	生理的愁訴
トレーニング前後の比較	†	**	ns	ns	ns
測定項目	夕食	睡眠	外遊び日数	外遊び時間	
トレーニング前後の比較	ns	ns	*	ns	

† 有意傾向　* p<0.05　** p<0.01　ns 有意差なし

２）50m、100mの短距離疾走の走力アップについて

走力アップについては、認知的スプリントマシーン、スプリントパワー自転車、船漕ぎトレーニングマシーンのトレーニング成果が出たものと思われる。今回は短い50m走では成果は見られなかったが、100m走には５％水準で、1000m走では１％水準で有意な向上が見られた。この成果については、100m走をスタートからゴールまでの速度、歩数頻度、歩幅の変化を図３に図示した。速度１がトレーニング前、速度２がトレーニング後を示す。

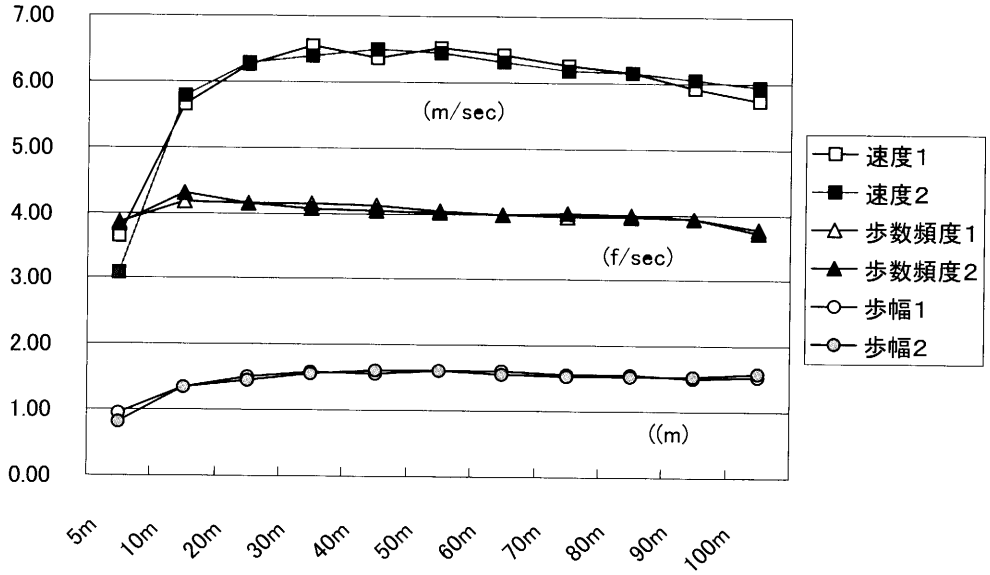

図３　100m疾走中の速度、歩数頻度、歩幅のトレーニング前後の比較

100m走では、走タイムに有意な短縮が見られた。疾走能力の中身を見てみると、トレーニング前後のスタートからゴールまでの歩数頻度、歩幅の変化を見てみるとトレーニング後の方が、それらがスムースに変化が移行している事が読み取れる。疾走とは、脚と足がダイナミックに回転して行き、体全体を前方へ送り続ける移動運動である。今回認知型のマシーンを使用する事によって、左右の手足がタイミングよく動けるようなったため、脚の回転がよどみなく回転し、またタイミングよく足が地面に対してプッシュできた事でよどみのない動きが可能になり、脚力や持久性が有意に向上しないにもかかわらず、疾走タイムは向上したものと思われる。

3）1000m走の走力アップについて

1000m走タイムは有意に向上していたので、スタートからゴールまでの速度の変化と心拍数を図4、図5に図示したので、これに基づいて考察を行う。

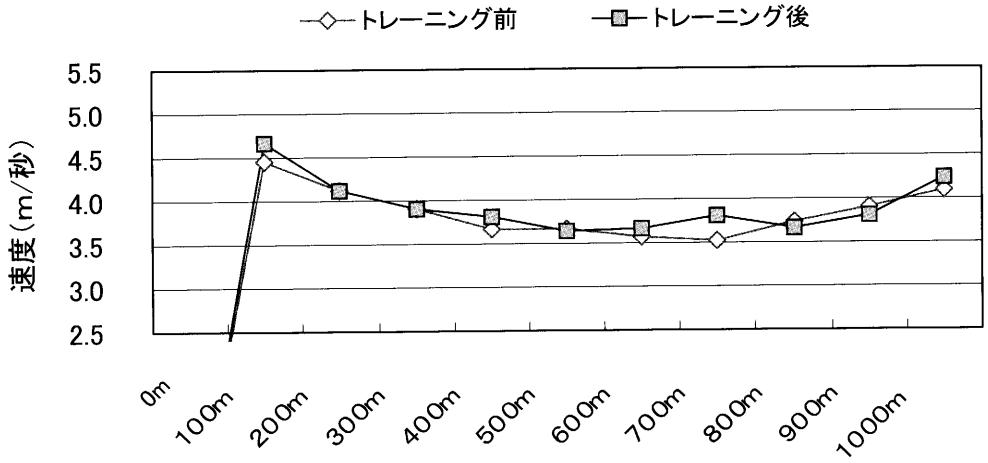

図4　1000m走の平均速度曲線

1000m走でも、体力水準が高まった訳ではないのに、疾走タイムが高まったという事は、100m走で考察したように、認知型のトレーニングマシーンを利用した事によって、四肢の動きのタイミングが改善され、手足のリズミカルでタイミングの良い交互操作の動きがステップアップしたことで、その結果スムースな疾走動作が出来るようになったと思われる。これは、速度の変化から見てみると、前半の20%の距離にあたる200mまで速い速度で走り出していることが図4から読み取れ、そのまま中間疾走は徐々にペースが遅くなり、800m付近で約70%レベルまで落ち込んでいるが800m以降ゴールまでペースが持ち直して最終ゴールでは約90%のレベルまで持ち上げてゴール出来ていた。

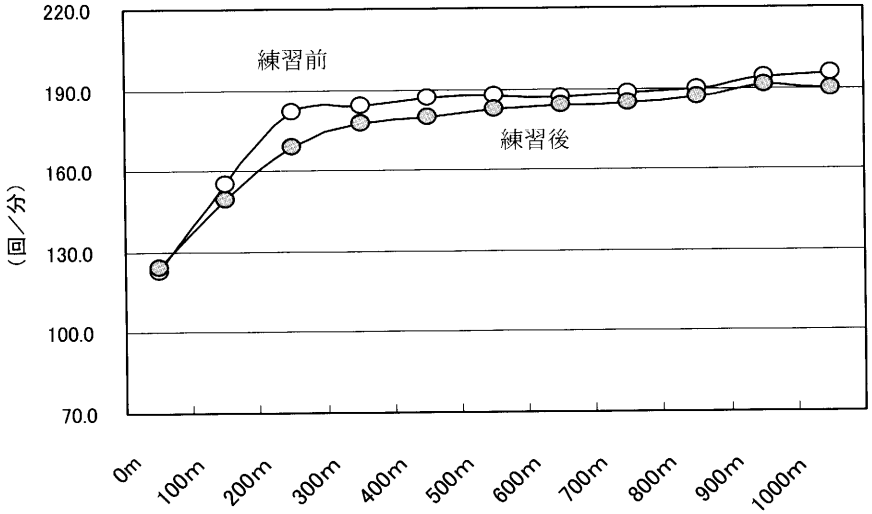

図5　練習前後の1000m疾走中の心拍数の比較

心拍数の変化から見てみると、約60%の距離600mまで明らかに心拍数が低い水準で走っていた事が図5から読み取れた。この事は、トレーニング前よりも明らかに心臓に負担の少ない、余裕のある最大酸素摂取能力を習得したと推察され、この身体に負担の少なさによって前半から高い速度で走り出す事

が出来たと思われる。

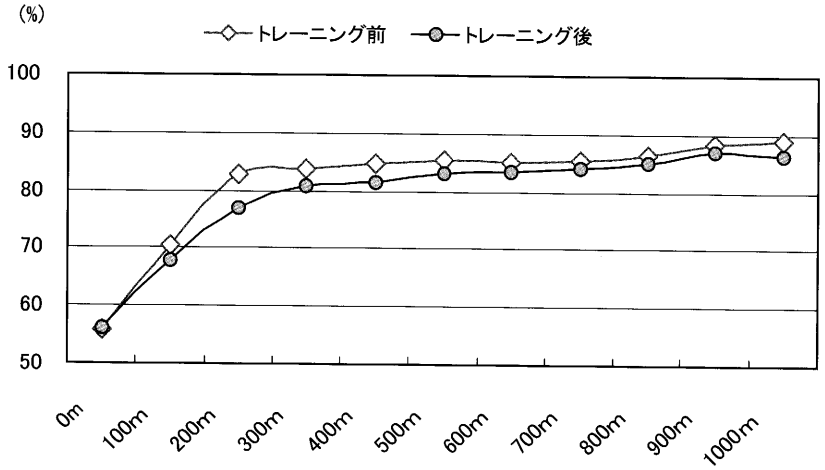

図６　1000m走中の運動強度%HRma

運動強度を示す一つの指標として相対的心拍数（%HRmax：運動中の心拍数÷最高心拍数、この場合220とした。×100）(山地1994)で走行中の運動強度の推移を見てみると、トレーニング前では走りはじめから100mまでが56%から70%であったが、300mから800mまでが82%から86%、900mから1000mまでが89%を示していた。トレーニング後はスタートから100mまでが56%、67%で、200mから400mまでが80%台、500mから800mまでが83%から86%、900mからゴールまでが86%で、トレーニング後はトレーニング前より600mまでは平均３%から５%の低い運動強度で走っていた事によってより速いペースで走る事ができたと思われる。

まとめ

本研究では、認知型トレーニングマシーンを利用して、持久力アップトレーニングが児童の体力の向上や走力の向上にどの程度影響を与えるのかを明確にすることが目的であった。

認知型トレーニングマシーンを利用して約二ヶ月週１～２回計15回、一回一時間前後の持久力アップトレーニングを行った結果、体力面では筋持久力の指標である上体起こし項目に向上が見られた。運動習慣では、外遊び日数（４日から５日へ）が有意に増加していた。運動に対する有能感では、運動に対する自信や友達間の信頼感が高まっていた。日頃の体調を示す不定愁訴では、体調良好で変化は見られなかった。

50m、100mの短距離疾走能力や持久疾走能力指標である1000m走の走力アップについては、50m走では成果は見られなかったが、100m走には５%水準で、1000m走では１%水準で有意な向上が見られた。

今回認知型のマシーンを使用する事によって、左右の手足がタイミングよく動けるようなったため、脚の回転がよどみなく回転し、またタイミングよく足が地面に対してプッシュできた事で、脚力や持久性が有意に向上しないにもかかわらず、疾走タイムは向上したものと思われる。1000m走では、前半の20%の距離にあたる200mまでトレーニング前よりも速い速度で走り出しており、心拍数では600mまで明らかに心拍数がトレーニング前よりも低い水準で走っていた。運動強度を示す一つの指標として相対的心拍数（%HRmax）で比較すると、トレーニング後の方がトレーニング前より600mまでは平均３%から５%低い運動強度で走っていた事が判明した。

以上の事から、持久力アップトレーニングを継続的に行う事によって、子ども達は、体力水準を高めるための運動習慣の確立、運動に対する自信、日常生活での体調などが望ましい方向へ気持ちを向けているが実証された。今後の課題は、学校生活の中で、放課後や休日にも走運動を含む遊びやスポーツの実施回数を増やす工夫が、今まで以上に求められる。

参考文献

1）伊藤宏、藤原岳彦、岩瀬隆信（2005）　小学生の体力と不定愁訴の現状について　静岡大学教育学部研究報告（教科教育学篇）36　161-171

2）伊藤宏、小林寛道、藤原岳彦（2007）　新体力テストと児童の生活習慣、運動有能感、不定愁訴との関連性について　静岡大学教育学部研究報告（教科教育学篇）38　265-271

3）ウイリアム・Pモーガン（1999）　身体活動とセルフエスティーム　身体活動とメンタルヘルス　大修館書店　169-191

4）岡沢祥訓、北真佐美、諏訪祐一郎（1996）　運動有能感の構造とその発達及び性差に関する研究　スポーツ教育学研究：16（2）145-155

5）小沢治夫（2006）　子どもの体力向上に関する調査研究報告書（平成17年）

6）小林寛道（2004）　運動神経の科学　講談社現代新書　115-123

7）高橋健夫（2007）　健やかな体の育成に向けた体育学習の在り方　中等教育資料　14-18

8）竹中晃二（1999）　今、求められる健康スポーツの心理学的意義　体育学研究44　285-293

9）竹中晃二（2001）　米国における子ども・青少年の身体活動低下と公衆衛生的観点から見た体育の役割：体力増強から健康増進へ、さらに生涯の健康増進へ　体育学研究46　505-535

10）竹中晃二（2002）　継続は力なり：身体活動・運動アドヒランスに果たすセルフエフィカシーの役割　体育学研究47　263-269

11）田中敏・中野博幸（2004）　クイック データアナリシス　新曜社　22-23

12）藤田　信、鈴木和子（2006）　静岡県総合健康センター　平成17年度　健康筋力づくり推進事業報告書

13）文部科学省（2007）　統計情報　体力・運動能力調査　平成17年度
（http://www.japan-sports.or.jp/kodomo/index.html）

14）文部科学省（2007）　基本・共通　新健康フロンティア戦略について
（http://www.mext.go.jp/）

15）山地啓司（1994）　心拍数の科学　大修館書店　37-68

資料 1

氏名　　年生　　歳　　男・女　　（○をつける）

身長　　. cm　　体重　　. kg

測定項目		記録			
50m走タイム		秒	100m走タイム		秒
1.握力	右	1回目	kg	2回目	kg
	左	1回目	kg	2回目	kg
2.長座体前屈		1回目	cm	2回目	cm
3.立ち幅跳び		1回目	cm	2回目	cm
4.反復横とび20秒間		1回目	点	2回目	点
6.ソフトボール投げ		1回目	m	2回目	m
5.上体起こし30秒間					回
7.20mシャトルラン		折り返し数			回

◎下の表の質問項目は、今の自分の運動への思いや体の調子について聞いています。
当てはまる番号に○をつけて下さい。記入漏れがないようにお願いします。

運動に対して自分の思いを答えて下さい. 当てはまる番号に○を付けて下さい.	よくあてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
1.運動能力が優れていると思います。	5	4	3	2	1
2.たいていの運動は上手にできます。	5	4	3	2	1
3.練習をすれば必ず技術や記録は伸びると思います。	5	4	3	2	1
4.少し難しい運動でも、努力すればできると思います。	5	4	3	2	1
5.一緒に運動しようとさそってくれる友達がいます。	5	4	3	2	1
6.友達がいつも励ましたり、応援してくれます.	5	4	3	2	1

日頃の体の調子を答えて下さい。 当てはまる番号に○をつけて下さい。	よくある	ときどきある	どちらともいえない	たまにある	ほとんどない
1.体がだるい	5	4	3	2	1
2.頭が痛い	5	4	3	2	1
3.風邪を引く	5	4	3	2	1
4.肩がこる	5	4	3	2	1
5.気がちる	5	4	3	2	1
6.頭がぼんやりする	5	4	3	2	1
7.根気がない	5	4	3	2	1
8.やる気がない	5	4	3	2	1
9.トイレによくいく	5	4	3	2	1
10.おなかが痛くなる	5	4	3	2	1
11.食欲がない	5	4	3	2	1
12.眠い	5	4	3	2	1