

ソフトボール投げの記録と体格・体力面との関係

—61期中学3年生のデータに基づいて—

筑波大学附属駒場中・高等学校
加藤勇之助・横尾 智治
筑波大学
大田 穂

ソフトボール投げの記録と体格・体力面との関係

—61期中学3年生のデータに基づいて—

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

加藤勇之助・横尾 智治

筑波大学

大田 穂

要約

本校生徒の投能力は全国平均と比較して明らかに低いため、今後、投能力改善に向けての指導が必要である。今回は投能力と体格・体力面との関係を明らかにすることで、今後の指導への基礎資料とすることを目標に取り組んだ。対象となる生徒は、筑波大学附属駒場中高等学校61期中学3年生94名で以下のことが明らかになった。①ソフトボール投げの記録は、身長・体重・胸囲・座高の体格面との有意な相関関係はない。②ソフトボール投げの記録は、本校で実施している体力テストのいずれとも有意な相関関係がある。③ソフトボール投げの記録と中等度の相関があるのは、相関係数の高いものからハンドボール投げ、立ち幅とび、50m走、上体起こし、背筋力、長座体前屈、1500m走、握力である。④ソフトボール投げの記録と弱い相関があるのは、相関係数の高いものから走り幅とび、反復横とび、20mシャトルラン、垂直とび、懸垂である。

キーワード：ソフトボール投げ 体格 体力

1. はじめに

本校は長年、年度初めに全生徒対象の体力テストを実施している。蓄積されたデータから本校生徒の運動能力についての特徴が明らかにされ、その1つに上半身を主に用いる測定で低い値を示す、つまり投能力の低さがあげられている(小沢、2001)。全国的にみても投能力は、青少年(6~19歳)のいずれの年代においても依然低い水準にあることも報告されている(文部科学省、2008)。全国的に低い水準の投能力と比較してさらに本校生徒の投能力は低いわけだが、投能力改善に向けて具体的な取り組みはこれまでされてこなかったのが現状である。また、投能力と他の運動能力との関係についても分析されてこなかった。本研究で対象になる61期生は入学時から投能力を少しでも改善させるために、中学1年生では実技授業において投げることの焦点を当てた指導も取り入れてきた。今回は中学3年時にベースボール型の球技にソフトボール単元を取り入れ、ソフトボール投げを記録した。本研究がソフトボール投げの記録と体格・体力との関係を明らかにし、本校生徒の投能力改善に向けての基礎資

料となることを期待する。

2. 方法

2.1 対象者および測定時期

対象者は筑波大学附属駒場中学校61期生(中学3年生)123名である。ソフトボール投げ測定日時は、2009年12月14日(月)の授業中で、1クラス41名ずつ実施した。体力テストは、毎年4月から5月初旬まで、体育の授業中に実施した。体格については、身長・体重・胸囲・座高測定を4月下旬の本校定期健診集中日に実施した。

123名のうちデータ欠損がある者は除き、94名を対象とした。

2.2 測定項目および記録のとり方

○ ソフトボール投げについて

ソフトボール(ゴム製3号 外周 30.48 ± 0.32 cm 重量 190 ± 5 g)を用いて測定した。助走エリアは2mとし、投げ終わった後もそのエリアを越えてはなら

ない。助走エリアの先端ライン上の1点からボールの落下地点までの直線距離をメジャーで測定し、0.5 m単位で記録した。2回実施して良い方の記録をとった。

○体格について

<身長>

身長計（ヤガミ社製）を用いて0.1 cm単位で測定。

<体重>

体重計（ヤガミ社製）を用いて0.1 kg単位で測定。

<胸囲>

肩と腕の力を抜き、両腕を下げた立位で、息を吸ってから、自然に吐く途中を0.1 cm単位で測定。

<座高>

座高計（ヤガミ社製）を用いて0.1 cm単位で測定。

○体力について

<握力>

握力は握力計（竹井機器社製）を用いて測定した。測定は左右交互に2回ずつ行い、記録はkg単位とし、kg未満は切り捨てた。左右おのおのの良い方の記録を平均し、kg未満は四捨五入した。

<上体起こし>

マットの上で仰臥姿勢から、両腕を胸の前で組む。両膝の角度は90度を保ち、補助者は被測定者の両膝をしっかり抑え固定する。「用意」の合図で仰臥姿勢から、「始め」の合図で両肘と両大腿部がつくまで上体を起こし、すばやく背中（肩甲骨）がマットにつくまで上体を倒す。この運動を30秒間繰り返し、両肘が両大腿部についた回数を記録した。実施は1回とした。

<長座体前屈>

長座体前屈測定器 W1（TOEI LIGHT 社製）を用いて測定した。壁に背中、尻をできるだけピッタリとつけた長座姿勢を初期姿勢とし、この形を0 cmに合わせる。ここから最大前屈時の記録を読み取る。単位はcmとし、cm未満は切り捨てた。2回実施して良い方の記録をとった。

<反復横とび>

反復横とびは、体育館に引かれた3本線（1m間隔）の中央線をまたいで立ち、「始め」の合図で左右どちらかに移動し、外側の線に触れるか越すかまでサイドステップし、次に中央線に戻りまたぎ、反対側の外側の線にサイドステップする。この一連の動作を20秒間繰り返し、何回中央線をまたぎ、左右の

線を踏めたもしくは越えたかをカウントする。2回実施して良い方の記録をとった。

<1500m 走>

1500m 走はグラウンドで250mのトラックを用いて測定した。実施は1回とした。

<20m シャトルラン>

20mシャトルランは体育館で20m間隔の線を用いて実施した。1本の線上に立ち、テスト開始を告げる5秒前のカウントダウンの後、電子音に従って20m先の線に向かってスタートする。次の電子音が鳴るまでに20m先の線上に達し向きを変えていなければならない。これを繰り返し、ついていけずやめた時、または2回続けて線に到達できなくなった時に、テストを終了する。テスト終了時の折り返し総回数を記録とした。実施は1回とした。

<50m 走>

50m走はグラウンドで、セパレートの直線走路を用いて、2人ずつ測定した。1回実施し、1/10秒単位で記録した。1/10秒未満は切り上げた。

<立ち幅とび>

立ち幅とびは体育館もしくはトレーニング室で実施した。両足同時踏み切りで、前方に着地した最も踏み切り点に近い位置と、踏み切り点を結ぶ直線を計測する。記録はcm単位とし、cm未満は切り捨てた。2回実施して良い方の記録をとった。

<ハンドボール投げ>

ハンドボール投げは、ハンドボール2号球（ゴム製、外周54～56cm、重さ325～400g）を用いて測定した。投球は直径2mの円内で行い、投球中または投球後に円を踏んだり、円外に出るはならない。記録はm単位とし、m未満は切り捨てた。2回実施して良い方の記録をとった。

<背筋力>

背筋力は、背筋力計（竹井機器社製）を用いて測定した。背筋力計のハンドルを順手で握り背を伸ばし、上体を30度前方に傾け、膝を曲げない様に徐々に力を入れながら上体を起こしてハンドルを引く。記録はkg単位とし、kg未満は切り捨てた。2回実施して良い方の記録をとった。

<走り幅とび>

助走して片足で踏み切る。助走距離、空中フォームは自由とする。着地では体のどの部分であっても、それが砂場に触れた最も近いところから、踏み切った足のつま先までの距離を計測する。記録はcm単位とし、cm未満は切り捨てた。2回実施して良い方

の記録をとった。

<垂直とび>

垂直とびはデジタル垂直とび測定器（竹井機器社製）を用いて測定した。ゴムマットの上に立ち腰に測定器をバンドで固定し、数値をゼロにセットする。ステップを入れず、沈みこんだ状態から上方へとび上がり、ゴムマットの上に着地し測定する。記録はcm単位とし、cm未满是切り捨てた。2回実施して良い方の記録をとった。

<懸垂>

懸垂は高鉄棒を用いて測定した。両腕をほぼ肩幅に広げ順手でぶら下がった状態から、あごが鉄棒に達するまで腕を曲げ、その後静かに伸ばす。屈伸の速度は3~4秒に1回の割合で反復する。実施は1回とした。

2.3 統計処理

ソフトボール投げの記録と他の測定項目について、PASWStatistics18を用いて分析し、相関係数を算出した。

3. 結果

3.1 ソフトボール投げと測定項目の関係

表1にはソフトボール投げの記録と他の測定項目との相関係数が高い順序に上から記してある。測定項目の記録は、94名の平均値±標準偏差で示した。ソフトボール投げの記録は38.73±11.16mであった。

分析の結果、体力13項目全てにソフトボール投げの記録との有意な相関関係が認められた。

しかし、体格4項目については、いずれも有意な相関関係が認められなかった。

相関関係が認められた体力項目において、相関係数0.7以上の強い相関は見られなかった。最も強い相関を示したのは、同じ投運動であるハンドボール投げ(22.78±5.14m, r=0.693)であった。

ハンドボール投げ以外で、0.4以上の中等度の相関は、高い順に立ち幅とび(212.14±23.52 cm, r=0.548)、50m走(7.54±0.54 秒, r=0.478)、上体起こし(28.41±4.76 回, r=0.465)、背筋力(109.12±20.54 kg, r=0.463)、長座体前屈(46.09±10.42 cm, r=0.458)、1500m走(362.82±37.55, r=0.404)、握力(35.06±6.24 kg, r=0.401)であった。

0.2以上の弱い相関は、高い順に走り幅とび(383.61±59.59, r=0.376)、反復横とび(53.87±5.04, r=0.375)、

20mシャトルラン(91.24±16.46, r=0.374)、垂直とび(56.21±7.03, r=0.342)、懸垂(3.19±2.86, r=0.214)であった。

表1. ソフトボール投げと他の測定項目との相関係数および有意確率

| 項目 | 平均±標準偏差 | 相関係数 | 有意確率 | 数 |
|--------------|--------------|---------|-------|----|
| ソフトボール投げ(m) | 38.73±11.16 | 1 | | 94 |
| ハンドボール投げ(m) | 22.78±5.14 | 0.693** | 0.000 | 94 |
| 立ち幅とび(cm) | 212.14±23.52 | 0.548** | 0.000 | 94 |
| 50m走(秒) | 7.54±0.54 | 0.478** | 0.000 | 94 |
| 上体起こし(回) | 28.41±4.76 | 0.465** | 0.000 | 94 |
| 背筋力(kg) | 109.12±20.54 | 0.463** | 0.000 | 94 |
| 長座体前屈(cm) | 46.09±10.42 | 0.458** | 0.000 | 94 |
| 1500m走(秒) | 362.82±37.55 | 0.404** | 0.000 | 94 |
| 握力(kg) | 35.06±6.24 | 0.401** | 0.000 | 94 |
| 走り幅とび(cm) | 383.61±59.59 | 0.376** | 0.000 | 94 |
| 反復横とび(回) | 53.87±5.04 | 0.375** | 0.000 | 94 |
| 20mシャトルラン(回) | 91.24±16.46 | 0.374** | 0.000 | 94 |
| 垂直とび(cm) | 56.21±7.03 | 0.342 * | 0.001 | 94 |
| 懸垂(回) | 3.19±2.86 | 0.214 * | 0.039 | 94 |
| 身長(cm) | 168.23±6.83 | 0.179 | 0.085 | 94 |
| 胸囲(cm) | 80.11±5.44 | 0.175 | 0.092 | 94 |
| 体重(kg) | 56.12±8.13 | 0.122 | 0.241 | 94 |
| 座高(cm) | 89.29±5.25 | 0.051 | 0.628 | 94 |

** : p < 0.01, * : p < 0.05

3.2 ソフトボール投げと体力測定項目の相関関係

図1から図13まで、ソフトボール投げの記録と相関が強い順序に相関グラフを示した。

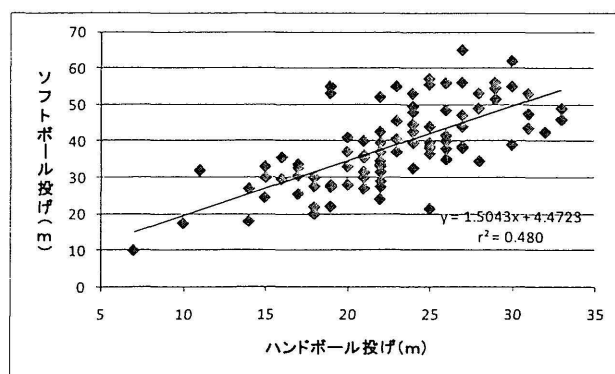


図1. ハンドボール投げとソフトボール投げの相関グラフ

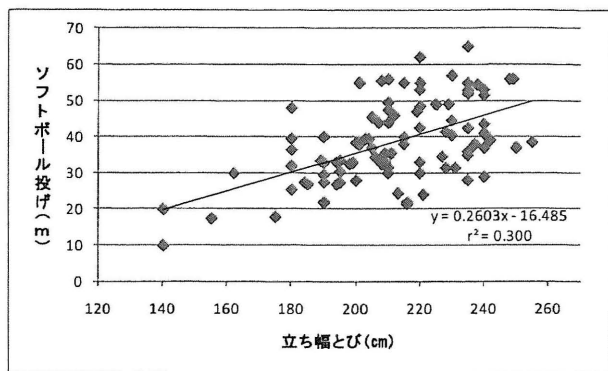


図2. 立ち幅とびとソフトボール投げの相関グラフ

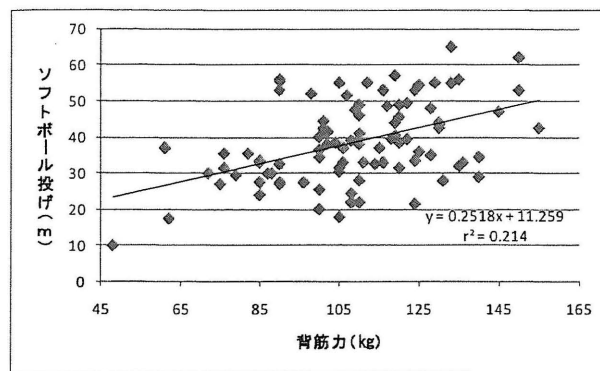


図5. 背筋力とソフトボール投げの相関グラフ

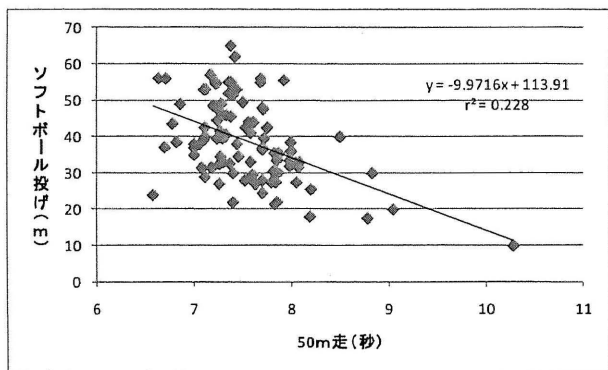


図3. 50m走とソフトボール投げの相関グラフ

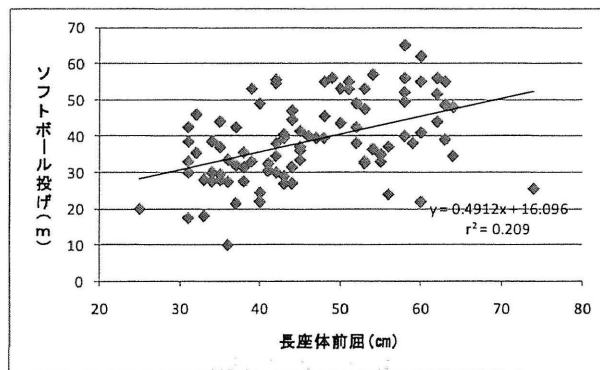


図6. 長座体前屈とソフトボール投げの相関グラフ

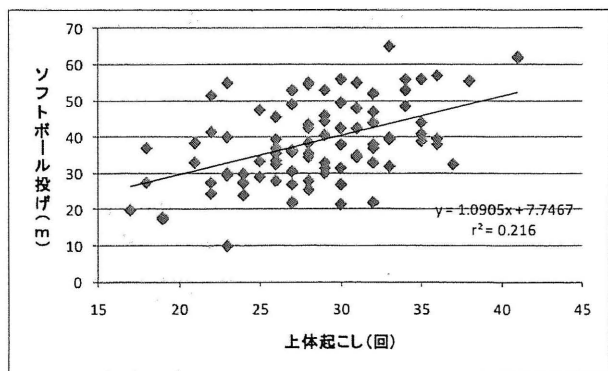


図4. 上体起こしとソフトボール投げの相関グラフ

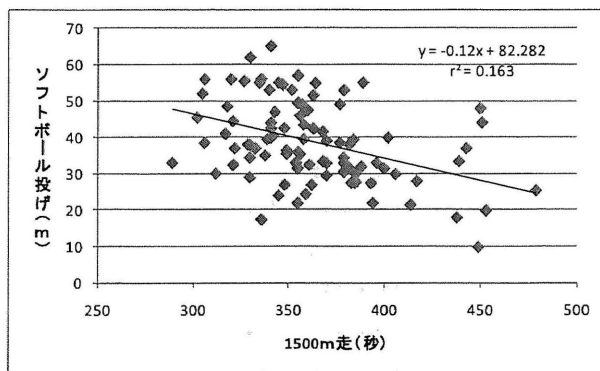


図7. 1500m走とソフトボール投げの相関グラフ

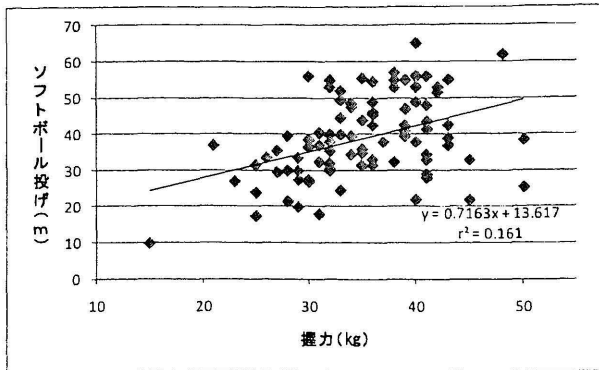


図 8. 握力とソフトボール投げの相関グラフ

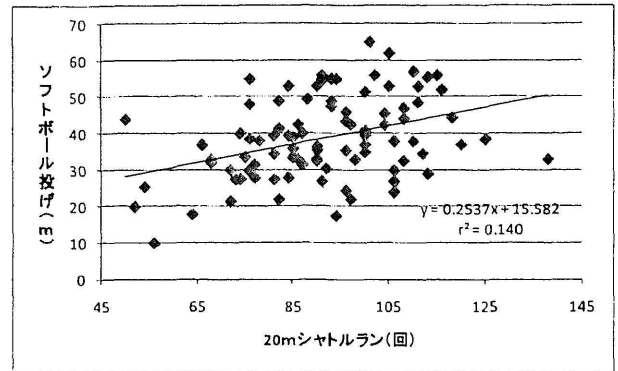


図 11. 20mシャトルランとソフトボール投げの相関グラフ

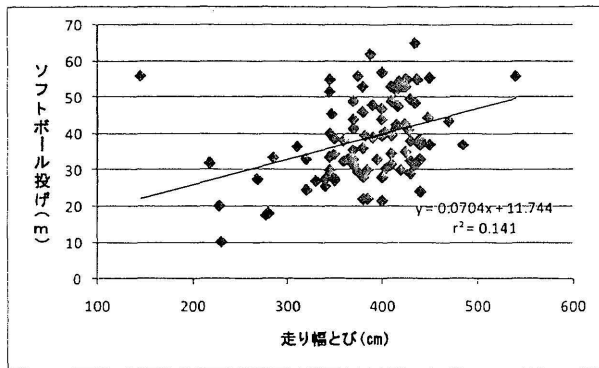


図 9. 走り幅とびとソフトボール投げの相関グラフ

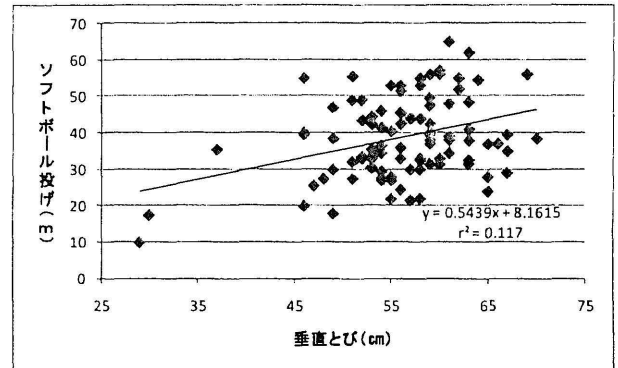


図 12. 垂直とびとソフトボール投げの相関グラフ

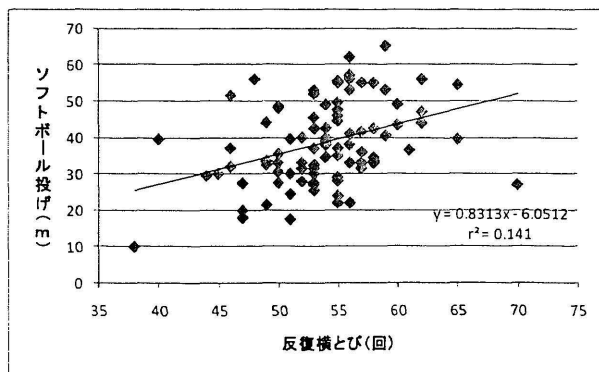


図 10. 反復横とびとソフトボール投げの相関グラフ

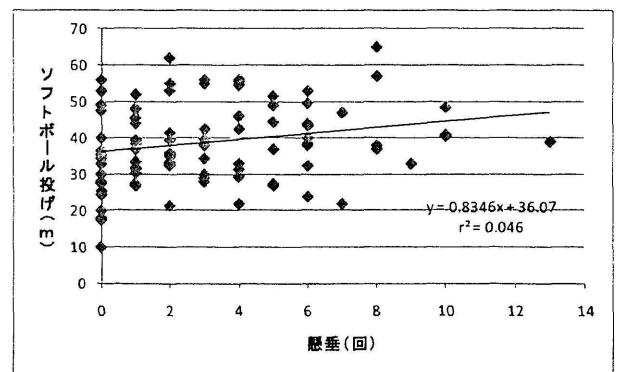


図 13. 懸垂とソフトボール投げの相関グラフ

4. 考察

今回は本校生徒の運動能力の中で、特に低いと言われている投能力が、体格・体力面と関係があるかどうかについて分析した。

これまで体格と投能力との関係に着目した研究事例は多くない。投動作のレベルが低い小学生を対象にした研究では、投能力は身長と腕長の影響が大きいと推測している(羽鳥、1969)。本校生徒は瘦身体型が多く、これまでどの学年も常に全国平均身長を上回っている。今回の対象である61期生にもこのことが当てはまるが、投能力に関しては、身長が高いことが全く関係していない。本校生徒に限って言えば、投動作が未熟であり、身長が高いにも関わらず投能力は低いと言える。投動作が優れている高校野球選手を対象にした研究事例として、49名の高校野球選手を遠投力の差から2群に分け形態測定を行い、比較し、投力と形態との関係について分析した報告があった。それによると、投能力の優れた選手は上半身の発達に加え、ウエスト、ヒップ、大腿、下腿も充実していたことと、選手の径、周囲値とLBM(除脂肪体重)との間には高い相関がある(内田、1990)。この報告から投能力は瞬発力系のパワー種目と関係があることが推測できる。本校生徒では、いずれの体力測定項目においてもソフトボール投げの記録との有意な相関関係が認められた。相関係数が0.4以上である中等度の相関と言われる中で、最も強いハンドボール投げは同じ投運動なので当然の結果と言える。次に続く立ち幅とび、50m走、上体起こし、背筋力は全身持久力と言うよりはパワー系に近い種目と言える。これらの次に長座体前屈、つまり柔軟性が投能力と関係しているとの結果が出たが、今回の報告からはその理由が想像できない。以下、1500m走、握力、走り幅とび、反復横とび、20mシャトルラン、垂直とび、懸垂という順序となるが、今後、他の学年を対象に継続研究していくことで、本校生徒の投能力と体力面との関係が明らかにされるのではないだろうか。

5. まとめ

今回は筑波大学附属駒場中高等学校61期中学3年生94名を対象に、ソフトボール投げの記録と、体格・体力面との関係から、以下のことが明らかになった。

① ソフトボール投げの記録は、身長・体重・胸囲・座高の体格面との有意な相関関係はない。

- ② ソフトボール投げの記録は、本校で実施している体力テストのいずれとも有意な相関関係がある。
- ③ ソフトボール投げの記録と中等度の相関があるのは、相関係数の高いものからハンドボール投げ、立ち幅とび、50m走、上体起こし、背筋力、長座体前屈、1500m走、握力である。
- ④ ソフトボール投げの記録と弱い相関があるのは、相関係数の高いものから走り幅とび、反復横とび、20mシャトルラン、垂直とび、懸垂である。

【参考文献】

1. 小沢治夫他(2001)『スポーツテストの縦断的变化からみた本校生徒の体力』筑波大学附属駒場論集第40集、P111-127
2. 平成19年度体力・運動能力調査報告書、文部科学省(2008)
3. 内田勇人他(1990)『高校野球選手における投能力と形態の関係』日本体育学会大会号41、P462
4. 羽鳥始夫他(1969)『運動能力の発達に関する研究：児童期の投力を中心に』体育学研究13(5)、P343