

# 筑波大学正課体育受講者の体力・運動能力測定値の推移について

進藤正雄\*

Transition of the physical strength and athletic ability data of  
University of Tsukuba physical education class

Masao SHINDO

Sports and Physical Education Center of the University of Tsukuba has been carried out to the measurement of physical strength and fitness for the students in April and May every year since 1983. The results(the average value and standard deviation) appeared in the "Bulletin of Sports and Physival Education Center of University of Tsukuba". In this study, these data from 1983 to 2001 were analyzed stastically.

## 緒 言

近年、児童・生徒の体力が低下していると報告されている事は既成の事実である。またこれらの報告を取上げ健康生活に関する記事が新聞や各種の雑誌に掲載される事も希ではない。

筑波大学体育センターでは開学以来正課体育の授業を受講する学生を対象に体力測定(4月および5月)を行っている。これらの結果は毎年体育センターで編集・発行をしている「大学体育研究」に平均値および標準偏差を掲載しているが、全項目についてその経過を統計的な処理行った報告はされていない。本研究では1983年度から1999年度までの体力測定の結果の経過の経年変化について検討を行うものである。

## 目的および方法

正課体育受講者を対象に体力測定は4月と5月の2期分けて行われている。4月期に実施される計測項目は 1. 身長 2. 体重 3. 胸囲 4. 上腕囲 5. 大腿囲 6. 皮下脂肪厚(上腕部) 7. 皮下脂肪厚(背部) 8. 肺活量 9. 最高血圧 10. 最低血圧(9および10は保健管理センターにて計測) 11. 握力 12. 垂直跳 13. 反復横跳 14. 立位体前屈 の14項目であるが、近年これらの計測項目の見直しが行われ平成12年より廃止された項目と新たに導入された項目がある。

5月期に実施されている計測項目は 1. 50m走 2. ハンドボール投げ 3. 12分間走である。本研究では1983年度から1999年度(一部2001年度まで)大学体育研究に掲載された資料を基に筑波大学正課体育受講者(新入生)を対象に現在の学生が過去の学生に比べ体力が劣っているかどうか、またどの項目がより低下

\*筑波大学体育科学系

しているかを明らかにすることを目的とした。

## 結 果

図1は身長の推移を示したものである。男女とも1983年度より徐々に身長が高くなり、男子では1987年度、女子では1988年度までの学生は2001年度の学生に比して有意に身長が低くかったが、その後の学生とは有意な差は認められなかった。

図2は体重の推移を示したものである。男子は1987, 1990, 1993, 1994年度に、女子は1985, 1987, 1993, 1994年度で2001年度に比して有意な差が認められたが、その後はほぼ安定した値を示している。

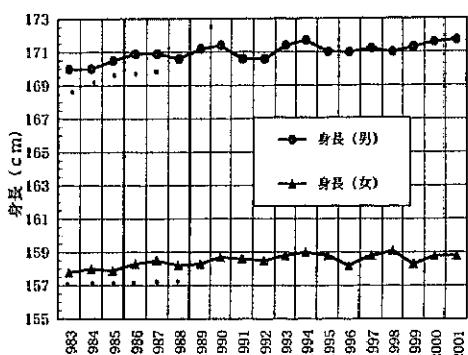


図1 身長の推移

\*2001年度に比べ5%の危険率で有意差を示した年度

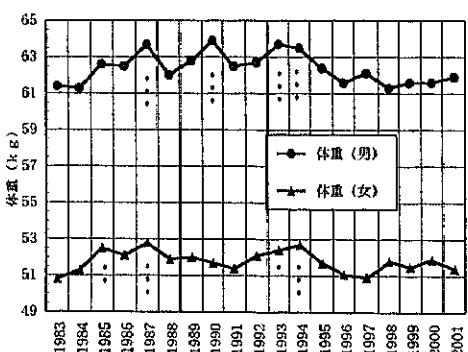


図2 体重の経年変化

2001年度に比して\*5% \*\*1% \*\*\*0.1%で有意な差が示された年度

図3は胸囲の推移を示したものである。1983年度から1992年度まで増減を繰り返して推移している。また1999年度に比してどの年度においても有意な差が認められ現在に至っている。この変化の曲線は体重の変化曲線と重ね合わせると非常に似た変化を描いている事が示された。

図4は上腕囲の推移を示したものである。男子は1996年度以降は安定した値を示しているが、それ以前では現在に比してほとんどの年度で有意に大きかった(1986年度を除く)。一方女子は1999年度に比して1984~1986年度は有意に高く、それ以後は有意に高い年度と低い年度があった。

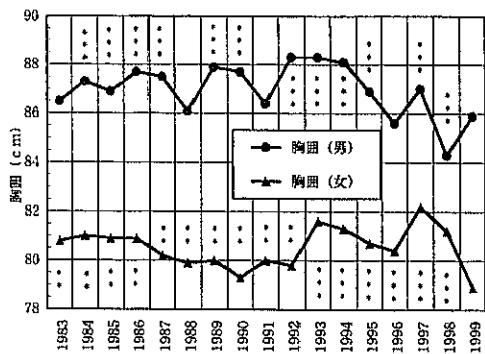


図3 胸囲の経年変化

1999年度に比して\*\*1% \*\*\*0.1%の危険率で有意な差を示した年度

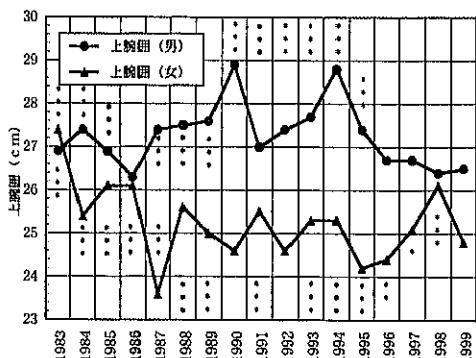


図4 上腕囲の経年変化

1999年度に比して\*5% \*\*1% \*\*\*0.1%の危険率で有意な差を示した年度

図5は大腿囲の推移を示したものである。男子は1983年度当初より若干の増減を繰返して推移しているが(1cm前後),1994年度で最大値を示した以降は急激に減少を続けている。なお1999年度に比して1991年度(有意に低い)を除いてどの年度も有意に大きかった。一方女子は1999年度に比して一部有意に低い値を示した年度もあったが、過去においては現在よりも有意に高いか同等の値を示していた。

図6は皮下脂肪厚(上腕部)の推移を示したものである。男子は1999年度に比して1983~1987年度より有意に高い値を示した。その後皮下脂肪厚は徐々に上昇し1990~1991年度では1999年度よりも有意に高い値をしめした。

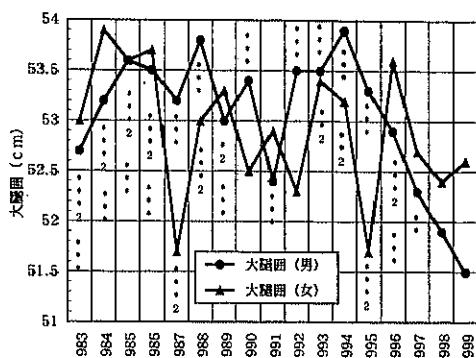


図5 大腿囲の経年変化

1999年度に比して\*\*1% \* \* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度(\*印の後ろの2は女子を現している)。

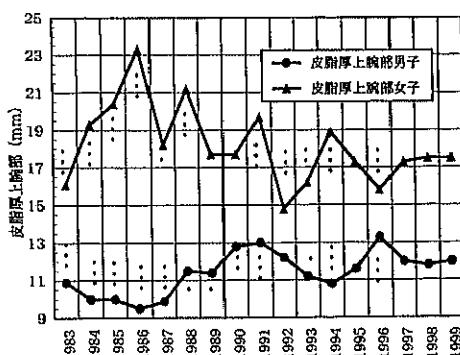


図6 皮下脂肪厚(上腕部)の経年変化

1999年度に比して\*5% \*\*1% \*\*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

また1992年度あたりからその値は一時低下したが近年は安定しているように思われる。一方女子は各年度の増減が男子に比べ著しかったが、ここ数年は安定しているように思われる。

図7は皮下脂肪厚(背部)の推移を示したものである。この図は皮下脂肪厚(上腕部)の推移と非常に似た経過を示している。

図8は肺活量の推移を示したものである。男子の肺活量は1993年度(4314cc)に最大値を示し、それ以降は減少をし、1999年度(4152cc)に比して1988・1992年度を除いてすべての年度で有意な差が認められた。一方女子も男子と同様の推移を示し1999年度は1988・1989・

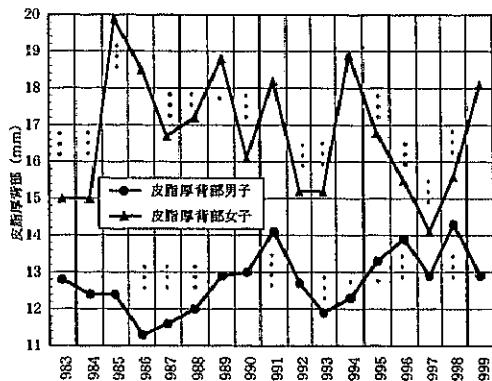


図7 皮下脂肪厚(背部)の経年変化

1999年度に比して\*5% \*\*1% \*\*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

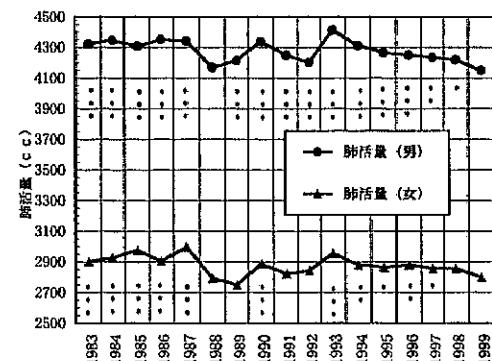


図8 肺活量の経年変化

1999年度に比して\*5% \*\*1% \*\*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

1991・1992・1998年度を除くほとんどの年度よりも有意に低かった。

図9は最高血圧、図10は最低血圧の推移を示したものである。血圧は保健管理センターで計測され、学生が記録用紙に記入したデータを用いたものである。男子の最高血圧は1996年度まで125~130mmHgの間で徐々に低下傾向を示しているが1997年度以降は特に急激な低下をしている。一方女子は男子よりも低い値である、特に1990年度より急激に低下し1995年あたりより1999年度との間に有意な差は認められず安定した時期に入っていると思われる。一方最低血圧は男女共に最高血圧の推移よりもより急激に低下傾向を示してい

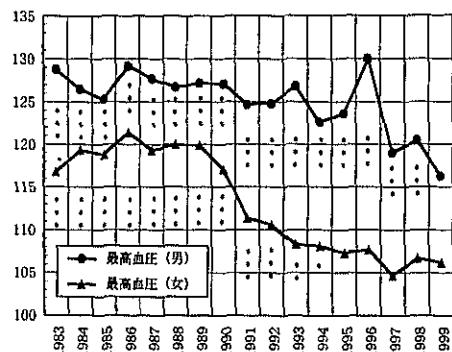


図9 最高血圧の経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 1% \*\*\* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

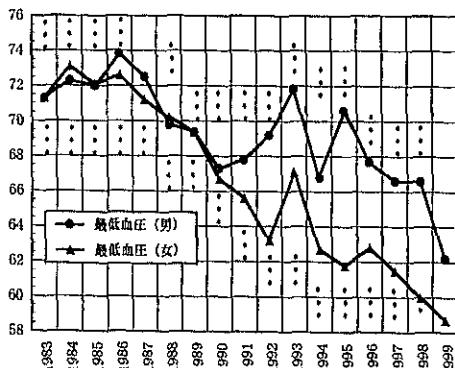


図10 最低血圧の経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 1% \*\*\* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

る。2000年度以降にこの項目の記録を行っていないので現在も低下中か安定期に入っているかは判断できない。

図11は握力の推移を示したものである。男子は1994年度(45.9kg)をピークとし、徐々に減少している。1999年度(43.5kg)と比して1983・1996年度および1998年度を除いてすべての年度よりも有意に低い記録であった。一方女子は1984年度(31.0kg)がピークであり、その後1992年度まではほぼ安定した時期であったが、1993年度以降はさらに低い値を示した。このため1999年度(27.3kg)と比して1984年度から1992年度までは0.1%の有意水準で、1993年度から1998年度は0.1%，1%，5%の

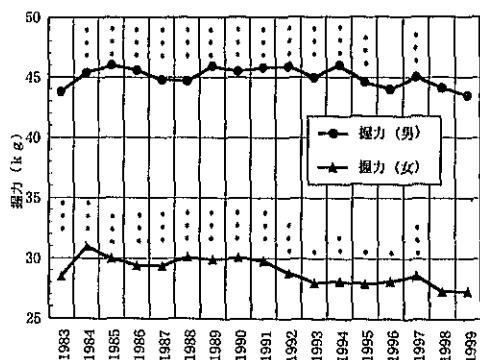


図11 握力の経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 1% \*\*\* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

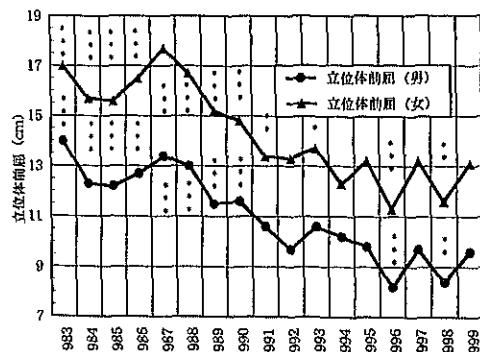


図12 立位体前屈の経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 1% \*\*\* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

有意水準で差が認められた。

図12は立位体前屈の推移を示したものである。男女ともに1987年度をピークとし、その後1991年度まで急激に下降している。この値は1999年度に比して有意に高いが、その後は年度によって有意な差が認められる年度とそうでない年度があるが、大きな下降はあまり認められなかった。

図13は垂直跳の推移を示したものである。男子学生は1999年度に比して1986・1987・1989・1991・1992・1994・1995・1996年度は有意に低い値を示した。1999年度に比べ最も差のみられたのは1987年度であるが絶対値としては僅か1.5cmであった。女子は一部有意

に差の認められる年度もあったが、1999年度に比してほとんど変化は示されなかった。

図14は反復横跳の推移を示したものである。男女共に非常によく似た推移を追っている。1998年度と他の年度を比較するとどの年度もより有意に高い値が示された。男子学生で最も良い記録を出した1993年度(47.5回)に比して1998年度は44.4回であり3.1回(6.6%)の減少であった。一方女子学生が最も良い記録を示したのは1990年度(41.4回)であり、1998年度は37.2回であり4.2回(10.1%)の減少であった。

図15は50m走の推移を示したものである。男子学生は1992年度以降は1994・1995・1999

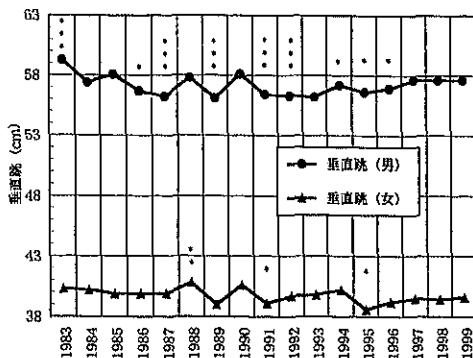


図13 垂直跳びの経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 1% \*\*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

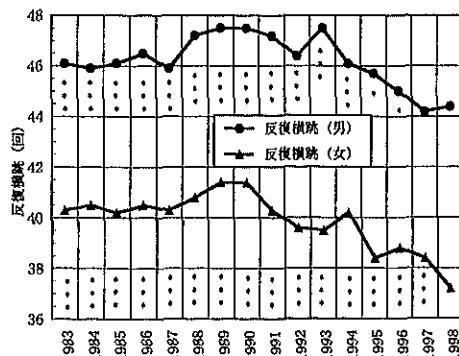


図14 反復横跳びの経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

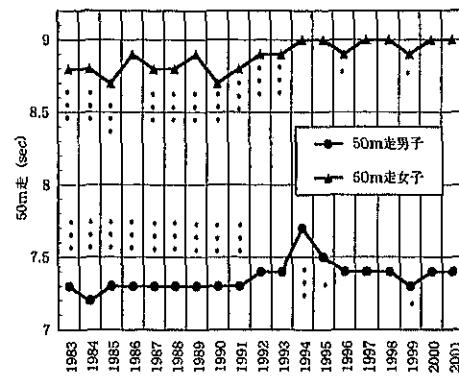


図15 50メートル走の経年変化

2001年度に比して\* 5% \*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

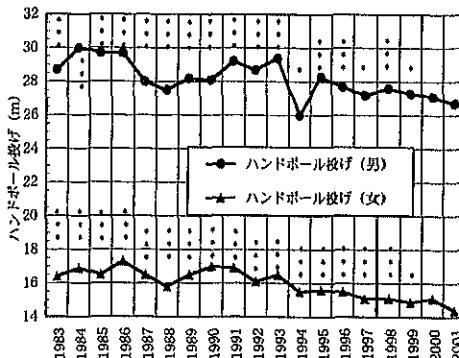


図16 ハンドボール投げの経年変化

1999年度に比して\* 5% \*\* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

年度に有意な差が認められるが、概して大きな変動は示されていなかった。しかし1991年度以前は2001年度に比してどの年度でも有意に良い記録を示していた。一方女子学生は2001年度に比して1996・1999年度において有意に良い記録を示したが男子と同様に大きな差は概して示さなかつたが、1991年度以前は1986年度を除いてどの年度でも2001年度よりも有意に良い記録を示していた。

図16はハンドボール投げの推移を示したものである。男子学生は2001年度に比してどの年度でも有意に大きな値を出していた。最も良い記録を出したのは1984年度(30.0m)であり2001年度の26.5m 比べ3.5m(11.3%)一方女子学生は2001年度に比して1999年度以前はどの年度においても有意に大きな値を示した。最も記録が良かったのは1986年度(17.3m)であり2001年度の14.4m 比べ2.9m(16.8%)遠くへ投げていた。図17は12分間走の推移を示したものである。男子学生は2001年度に比して1992年度以前のどの年度とも有意に高い値を示した。それ以降においても1995・1997・1999年度よりも有意に低く、ここ数年の間でも低下が止まつていなかつた。なお男子学生が最も良い記録を出したのは1985年度(2684m)であり2001年度の2500m 比べ184m 多く走っていた。一方女子学生は2001年度と比して1997

年度以前はどの年度も有意に高い値をしめした。また1998年度以降は若干の低下傾向はあるが大きな変化は示さなかつた。なお女子学生の最も良い記録を出したのは1984年度(2246m)であり、2001年度の2043m に比べ203m 良い記録であった。

### 考 察

筑波大学体育センターで継続的に行われている体力測定の経過について検討を行つた。本研究では体育センターで編集・発行している「大学体育研究」<sup>13)~32)</sup>に掲載されている資料を用いたが、その中から特に各年度の新入生を対象とし、測定項目の平均値を利用し比較検討を行つた。なお計測項目は1999年度で終了あるいは測定方法が変更されたもの、さらに2001年度から新設された項目があるため、測定が継続した年度までを検討の対象とした。

筑波大学入学時の形態の各項目の変化は図1～図5に示したような推移を辿つてゐる。また身長を基準にそれぞれ項目の推移を検討すると、男子学生は身長に対してそれぞれの項目の占める割合はどの年度でも差はないに等しが、女子学生は1983年度比べ身長に対する胸囲(1.4%)、上腕囲(1.7%)の占める割合が減少しており、男子学生に比べよりスリムな体型への傾向が示された。また男子学生の大腿囲が近年極端に減少しているが1993年度以降皮下脂肪厚はやや増加傾向がある事は、日頃の運動不足と不規則な食事の習慣とが重なり、脂肪の沈着速度以上に筋の衰えが増しているのではないかと推測される。この関係については2001年度より導入された身体各部の体脂肪測定の結果の蓄積を待つ必要がある。

機能的な面で肺活量は男子学生は1983年度から1993年度まではほぼ同等の記録を示していたが、その後減少し始め1999年度には4125ccまで落ち込んでいる。この時の男子学生の身長の平均値は171.3cmであるから肺活量の推定値(4300cc)よりも約150cc少なかつた。

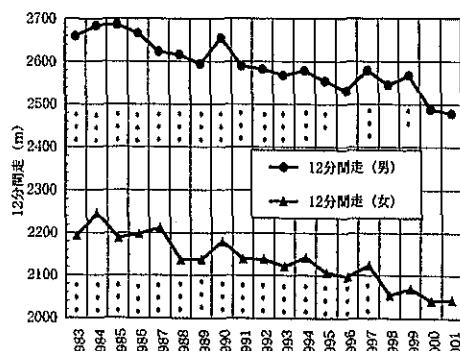


図17 12分間走の経年変化  
1999年度に比して\*\*1% \* \* \* 0.1%の危険率で有意な差を示した年度

また女子学生は1999年度の肺活量の推定値は3147ccであり、推定値より約350cc低い値であった。肺活量は身長によって推定出来るが、過去に比べ身長が多少とでも伸びているのに関わらず、肺活量が低下する事は呼吸循環器の能力低下を如実に示していると思われる。なお身長を基準として肺活量を推定するのに用いた式は以下の通りである。

\* \* 肺活量の推定値は<sup>3)</sup>

$$\text{男子} \quad 27.63 - (0.112 \times \text{年齢}) \times \text{身長}$$

$$\text{女子} \quad 21.78 - (0.101 \times \text{年齢}) \times \text{身長}$$

日本人<sup>12)</sup>15~19歳の男子最高血圧の平均値は120mmHg、最低血圧は70mmHgとの報告がある。本研究で得られている男子の最高血圧は1983年度の128.8mmHgから経年的に低下し1999年度では116.3mmHgであった。また日本人12~19歳の最低血圧の平均値は70mmHgであるが、本研究で得られた最低血圧は62.2mmHgであった。最低血圧がかなり低いのは機器の問題なのか実際に低いのか検討の余地が残されている。一方日本人女子の15~19歳の最高血圧の平均値は111mmHg、最低血圧の平均値は67mmHgと報告されている。本学の女子学生の最高血圧の平均値は106.2mmHg(1999年度)、最低血圧は58.7mmHgであり、最高・最低血圧ともに低すぎる結果であった。なおこの傾向は1991年度あたりから目立ってきていている。事実午前中の正課体育受講者の中に受講が困難な者がいる事からも示唆される。

握力<sup>3,8)</sup>は、背筋力や脚力とも相関があるのではしばしば全身の筋力を知る目安として利用されている。男女学生とも1999年度の平均値は他の年度と比べ多くの年度で有意に低い値を示していた。男子学生は1995年度より、女子学生は1991年度から低下の傾向が示されている。男女学生ともに1999年度の平均値(男子44.8kg・女子28.1kg)は体力年齢との比較では20歳代と30歳代の境界線上に位置し、今後の筋力を向上させるための指導が必要である。

立位体前屈<sup>3,8)</sup>は身体の柔軟性を示す項目として用いられてきた。しかし、この値は身長が高くなると減少をする事は既知の通りである。このため立位体前屈の値が減少したからと言って、柔軟性が悪くなつたと一概には判断出来ない。しかし本研究に用いられた資料では男子学生の1983年度の身長の平均値は170.0cm、1999年度は171.3cmでありその差は1.3cm(0.6%)の差であった。一方立位体前屈の平均値は1983年度は14.0cm、1999年度は9.3cmでありその差は4.7cm(33%)と減少していた。この結果は身長の伸びを考慮に入れても、立位体前屈がより顕著に減少した事を示している。同様に女子学生では1983年度の平均身長は157.8cm、1999年度では158.3cmであり、その差は0.5cm(0.3%)であった。一方同年度の立位体前屈は1983年度17.0cm、1999年度は13.1cmでありその差は3.9cm(22.9%)であり、男子学生と同様に身長に伸びよりも立位体前屈の減少が大きい事が示された。この結果は単にスポーツを行う時間が減少したばかりでなく、過去に比べ生活の習慣の差異も大きな要因と思われる。

垂直跳<sup>11)</sup>びは下肢の筋パワーをみる尺度として利用されている。またこの測定は身長と相関があり、身長が高いほど垂直跳びの記録も高い事が知れている。体重との関係は必ずしも密ではなく体重の重い者の方が記録が劣る訳ではない。本研究で得られた1999年度の垂直跳びの記録を検討すると、男子学生は他の多くの年度よりも有意に優っているが、女子学生は殆どの年度とほぼ差のない結果を示し経年変化は見られない事が示された。

反復横跳びは身体の敏捷性を示す項目であるが1998年度までは中央線から左右のラインまで1.2mで行っていたが、1999年度以降はは1.0mと改めたため本研究では1998年度以前の結果を対象として考察を行った。男女学生とともに1990年度前後にピーク値に達した後は、減少し始め、特に1993年度以降はより減少度

が増加している。1998年度の平均値は男子学生44.7回、女子学生は37.2回でピーク時に比べ男子学生(47.5回)は約7%，女子学生(41.4回)は約10%の減少している。なお文部科学省の「平成11年度体力・運動能力調査結果について(概要)」によると「長期的には、反復横とびは向上傾向が認められる」との事であるが、筑波大学新入生に限っては減少傾向が示されている。

50m<sup>8)10)</sup>走の全国平均値(平成12年度)は男子7.41秒、女子9.22秒であった。本学の平均値は男子7.4秒、女子9.0秒であり、同等の成績であった。また男女とも1980年代までは現在より有意に早い記録であったがその後は差は認められず、全身のパワーはそれほど落ちてはいないと思われる。ハンドボール投げは主として上肢の筋パワーを示す項目である、本学の学生は男女ともに殆どの年度で2001年度よりも有意に良い記録を出している。また男子学生の2001年度の記録は最も良い記録を出した1984年度(30.0m)よりも約10%の減少であり、女子学生は2001年度の記録は最も良い記録を出した1990年度(17.3m)に比べ約17%の減少であり、男女学生共に上肢の筋パワーはかなり低下している事が示された。

12分間走は心肺機能(最大酸素摂取量の推定)の指針に用いられている。2001年度の記録は男子学生でほどの年度よりも有意に低かった。女子学生は1997年度以前のどの年度よりも有意に低い記録であった。男子学生の2001年度の記録は2479mであり、最も記録の良かった1995年度の2687mに比べ約8%低下していた。一方女子学生の2001年度の記録は2043mであり、最も記録の良かった1995年度の2687mの約24%記録が落ちていた。これらの事は前述の肺活量の低下とも関連があり、何方が主で何方が從の関係かは難しいが、何れにせよ持久的な能力を上昇させる必要が急な事であると言える。

体力・運動能力では身体の柔軟性や敏捷性

あるいは持久性に関する項目でこの20年間で著しく劣っている事が明らかとなつたが、瞬発力に関する項目はほとんど変化がなく非常にアンバランスな状態に陥っている事は明白である。

### まとめ

1. 1983年度より1999年度の間、筑波大学に入学して来た新入生は体重の増加が目立つ反面、上肢や下肢が貧弱になっている。機能的な面の衰えも示されている。
2. 機能面では男女共に肺活量が相当減少していた。
3. 最高・最低血圧が男女ともにかなり低下している、特に女子の最低血圧は一般的な生活に悪影響をもたらす程の低下であった。
4. 身体の柔軟性や敏捷性や持久性も低下し続いている事が改めて確認された。

この様な現状は本人個人にとってもあるいは今後の社会的な活動にとっても非常に深刻な問題であり、早急に運動機会を増やす方向にカリキュラムを増加する努力をする必要がある。

また、一大学だけではなく国として国民の体力増強に向けての政策を実行しなければならない。

### 参考文献

1. 平成13年度学校保健統計調査報告書：文部科学省2002
2. <http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/JavaScript/t-test.html> (二群の平均値の差の検定)
3. [http://hb2.seikyou.ne.jp/home/kusgi/pallet/wakuken/tairyoku\\_01.html](http://hb2.seikyou.ne.jp/home/kusgi/pallet/wakuken/tairyoku_01.html) (体力測定について)
4. [http://hb2.seikyou.ne.jp/home/kusgi/pallet/wakuken/tairyoku\\_02.html](http://hb2.seikyou.ne.jp/home/kusgi/pallet/wakuken/tairyoku_02.html) (体力年齢表)
5. <http://hb2.seikyou.ne.jp/home/kusgi/>

- pallet/wakuken/wakuken-top.html わく  
わく健康ランド(京大生協学生委員会)
6. <http://www.kknews.co.jp/kenko/021109a.html> (教育家庭新聞)
7. <http://www.mext.go.jp/> (文部科学省)
8. [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/12/10/001040.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/12/10/001040.htm) (平成11年度体力・運動能力調査結果について(概要))
9. <http://www.stat.go.jp/data/nihon/19.htm> (総務省統計局統計センター)
10. <http://www.tokyo-shoseki.co.jp/edu/shindan/pages/heikin.htm> (新体力テスト種目別平均と標準偏差, 平成12年度(文部科学省))
11. <http://www.urban.ne.jp/home/tm512/suitobi.html> (ジャンプ力(垂直跳び)について種々の角度から検討してみました。)
12. [http://www2s.biglobe.ne.jp/~hiroshin/preventive\\_medicine/preventive\\_medicine3.html](http://www2s.biglobe.ne.jp/~hiroshin/preventive_medicine/preventive_medicine3.html) (日本人血圧値の平均(上腕測定))
13. 筑波大学体育センター編, 1983年度学年・男女別・学群別体力・運動能力測定値, 大学体育研究 第6号, 127-128, 1984
14. 筑波大学体育センター編, 学年別の形態および体力・運動能力の測定値, 大学体育研究, 第7号, 169-170, 1985
15. 筑波大学体育センター編, 昭和60年度筑波大学生学年・男女・学群別体力・運動能力測定値, 大学体育研究 第8号, 123, 1986
16. 筑波大学体育センター編昭和61年度筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究 第9号, 121, 1987
17. 筑波大学体育センター編昭和62年度筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究 第10号, 103, 1988
18. 筑波大学体育センター編, 昭和63年度筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究 第11号, 71, 1989
19. 筑波大学体育センター編, 平成元年筑波大学生体力・運動能力測定値: 大学体育研究 第12号, 77, 1990
20. 筑波大学体育センター編, 平成2年度筑波大学生・男女・学群別体力・運動能力測定値: 大学体育研究 第13号, 151, 1991
21. 筑波大学体育センター編, 平成3年度筑波大学生・男女・学群別体力・運動能力測定値: 大学体育研究 第14号, 149, 1992
22. 筑波大学体育センター編, 平成4年度筑波大学生・男女・学群別体力・運動能力測定値, 大学体育研究第15号, 151, 1993
23. 筑波大学体育センター編, 平成5年度筑波大学生・男女・学群別・運動能力測定値: 大学体育研究 第16号, 89 1994
24. 筑波大学体育センター編, 94年度 筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究, 第17号 85 1995
25. 筑波大学体育センター編, 95年度筑波大学生体力・運動能力測定値: 大学体育研究, 第18号 91 1996
26. 筑波大学体育センター編, 96年度筑波大学生体力・運動能力測定値: 大学体育研究, 第19号 74 1997
27. 筑波大学体育センター編, 1999年度筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究, 第20号 97 1998
28. 筑波大学体育センター編, 1998年度筑波大学生体力・運動能力測定値, 大学体育研究, 第21号 79 1999
29. 筑波大学体育センター編, 1999年度筑波大学生体力・運動能力測定値大学体育研究, 第22号 97 2000
30. 筑波大学体育センター編, 体力測定値結果, 大学体育研究, 第23号 138~139 2001
31. 筑波大学体育センター編, 体力測定値結果, 大学体育研究, 第24号 181,182 2002
32. 東京都立大学身体適性研究室・日本人の体力標準値, 第4版, 不昧堂出版, 1989