

# 本学野球選手の皮下脂肪厚および 筋肉厚分布の特徴

高橋 勝美\* ・久木 文子\*\* ・上野 優子\*\*\*  
高村 晶\*\*\* ・泉川 喬一\* ・矢作庄次郎\*

Distribution of the subcutaneous adipose tissue and the  
muscle thickness in baseball players at KIT

Katsumi TAKAHASHI, Fumiko KUKI, Yuko UENO  
Aki TAKAMURA, Kyouichi IZUMIKAWA  
and Shoujirou YAHAGI

## Abstract

The purpose of this study was to investigate about distribution of the subcutaneous adipose tissue (fat thickness) and the muscle thickness in baseball players, who were trained a long-term to improve the physical fitness and baseball skills. The fat and muscle thickness measured by ultrasonography at eleven sites of the body at right side. Twenty three baseball players were participated in this study, who had experience from six to thirteen years for player. To compare the baseball players, twelve untrained students participated in this study, who had normal height and body weight in the same age of Japanese.

Obtained results follows;

1. The fat thickness of baseball players was lower than untrained students, specially in site of trunk appeared the remarkable difference. In trunk, fat thickness of the backside was lower value.

2. The muscle thickness of baseball players was larger than untrained students, specially in site of lower limb remarkable difference. In lower limb, the front of lower limb was higher value. The training program a long term of baseball was changed body composition. The main training programs for baseball were running, throwing, batting and fielding. We speculated that the because of the muscle thickness in lower limb was higher value, the batting motion was used the muscle of rectus femoris and tibialis anterior.

## 緒 言

スポーツ選手が、同一スポーツ競技で長い期間にわたり競技のための練習を続けていくと、その競技の特性が選手の体力や形態に現われてくる。本学の野球部に所属する選手(当時1,2年生)23名について野球経験歴を調べると、大部分の選手が小学校から野球を

始めており、それ以後野球選手としての練習を積んできたものであった。

本研究は、長い期間同一スポーツ競技を行ってきた選手の形態的特徴に注目し、同年齢の普段運動を行っていない学生と比較することから野球選手の形態的特徴を明らかにすることを目的とした。

## 方 法

### 1. 形態データ

形態測定データは、皮下脂肪厚、筋肉厚そして周

1995年9月14日受理

\* 一般科

\*\* 星薬科大学

\*\*\* 大妻女子大学

Table 1. Physical characteristics of subjects.

	baseball players (n=23)	KIT students (n=12)
age (yrs.)	19.0(1.0) **	21.0(1.0)
height (cm)	173.2(3.6) **	169.2(2.5)
weight (kg)	68.5(4.8) **	62.4(3.9)
%Fat (%)	17.6(2.5)	19.1(3.4)
LBM	50.2(2.3) **	47.0(2.9)

\*\*;  $p < 0.01$ 

径囲であった。皮下脂肪厚と筋肉厚の測定は、被検者の身体の右側部分、測定部位は安部らの測定部位を参考にし<sup>1)</sup>、以下の11箇所を測定した。

(1) 上肢 (upper limb)

1) 前腕部 (forearm): 前腕長の遠位方向へ30%の位置

2) 上腕前部 (biceps): 上腕長の遠位方向へ60%の位置

3) 上腕後部 (triceps): 上腕長の遠位方向へ60%の位置

(2) 体幹 (trunk)

1) 胸部 (chest): 鎖骨中央部の下3cmの位置

2) 腹部 (abdomen): へその右横3cmの位置

3) 背部 (back): 固有背筋の最も厚い部分

4) 肩甲骨下 (subscapula): 肩甲骨下角の下5cmの位置

(3) 下肢 (lower limb)

1) 大腿前部 (quadriceps): 大腿長の遠位方向へ50%の位置

2) 大腿後部 (hamstrings): 大腿長の遠位方向へ50%の位置

3) 下腿前部 (tibialis anterior): 下腿長の遠位方向へ30%の位置

4) 下腿後部 (gastrocnemius): 下腿長の遠位方向へ30%の位置

皮下脂肪厚および筋肉厚の測定には、アロカ社製超音波診断装置 SSD-500 (B-mode) を使い、ディスプレイに映し出された被写体を、記録器からプリントアウトさせ各部位ごとに厚さを測定した。周径囲の測定部位である前腕囲、上腕囲、大腿囲そして下腿囲は、皮下脂肪厚や筋肉厚を測定した箇所と同じである。4箇所以外に、胸囲と腰囲 (へそ上)<sup>2)</sup> を測定した。

## 2. 被検者

今回の測定に参加した被検者は、本学野球部に所属する選手23名、日常特に運動をしていない本学男子学生12名であった。被検者の年齢、身長、体重、%FatそしてLBM(徐脂肪体重)は、表1に示す通りである。また、表中の%FatおよびLBMの算出は、超音波を用いて算出する安部ら<sup>2)</sup>の式を用いて行った。

## 3. 測定時期

野球部の形態測定は平成6年6月であり、一般学生の形態測定は平成6年の12月から平成7年の1月にかけて行った。

## 結 果

表2には、測定した周径囲の両群の結果を示した。周径囲は、測定した6箇所すべての部位で野球選手のほうが大きい値を示した。その中で、前腕囲、胸囲、大腿囲そして下腿囲で有意な差がみられた。表3には、測定した皮下脂肪厚の両群の結果を示した。上腕前部、大腿後部および下肢の合計において、野球選手のほうが大きい値を示し、上腕前部で有意差がみられたが、それ以外の部位については一般学生は、野球選手と同じか大きい値を示した。その内背中では、両群の間に有意差がみられた。表4には、測定した筋肉厚の両群の結果を示した。上腕の前後および胸部の部分以外は、野球選手のほうが大きい値を示した。その内、前腕部、大腿前部、下腿前部そして下肢の合計値で、両群に有意な差がみられた。表5には、周径囲とその部位の皮下脂肪厚を用いて算出した筋と骨の断面積の推定値を示した。上腕部、大腿部そして下腿部において野球選手のほうが大きく大腿部と下腿部で有意な差がみられた。図1は、測定した皮下脂肪厚と筋肉厚の値を一般

Table 2. The results of the circumference about two groups.

site	baseball players	KIT students
forearm	26.2(1.3) ※※	24.9(1.1)
upperarm	28.7(2.0)	27.6(1.6)
chest	90.4(3.3) ※	88.1(3.0)
hip	75.8(5.2)	74.6(5.6)
thigh	53.2(3.4) ※※	49.4(2.2)
shank	37.5(2.2) ※	35.8(2.0)

unit ; cm  
 ※ ; p < 0.05  
 ※※ ; p < 0.01

Table 3. The results of the subcutaneous adipose tissue about two groups.

site	baseball players	KIT students
upper limb		
forearm	5(2)	6(1)
biceps	5(i) ※※	4(i)
tricepcs	8(2)	8(2)
sum	18(3)	19(3)
trunk		
chest	5(1)	6(2)
abdomen	11(6)	14(6)
back	9(2) ※	11(2)
subscapula	9(2)	11(4)
sum	34(10)	42(14)
lower limb		
quadriceps	8(2)	8(2)
hamstrings	9(2)	8(1)
tibialis anterior	6(1)	6(1)
gastrocnemius	7(2)	7(1)
sum	30(6)	28(4)

unit ; mm  
 ※ ; p < 0.05  
 ※※ ; p < 0.01

学生を基準として野球選手との差の割合を表わした。皮下脂肪厚では、特に体幹部に大きな差がみられ一般学生より 10% 以上も低い値であった。一方筋肉厚では、体幹部と下肢の部分で選手との差が現れその値は 10% 前後であった。最も大きな差が見られた部位は、下腿前部であった。図 2 には、皮下脂肪厚について、測定した各部位の値を 11 箇所の合計値で除した値を示した。有意差がみられた部位は、背中と大腿後部であった。野球選手は一般学生と比較して、体幹部の皮下脂

肪厚が少なかった。図 2 は、皮下脂肪厚と同様に、筋肉厚について示したものである。有意差があった部位は、上腕前部、大腿後部そして下腿前部であった。

## 論 議

本研究では、長期間にわたり特定のスポーツ競技活動を行ってきた選手の形態的特徴を捉えようとしたものである。ここで問題となる点は、比較対象とするグ

Table 4. The results of the muscle thickness about two groups.

site	baseball players	KIT students
upper limb		
forearm	24(2) **	22(2)
biceps	29(3)	29(3)
tricepcs	33(6)	33(4)
sum	86(8)	83(8)
trunk		
chest	20(4)	21(4)
abdomen	14(2)	13(2)
back	33(3)	32(7)
subscapula	28(4)	26(4)
sum	95(8)	92(12)
lower limb		
quadriceps	52(5) **	47(4)
hamstrings	62(5)	63(7)
tibialis anterior	32(6) *	28(2)
gastrocnemius	61(6)	58(8)
sum	208(14) *	195(16)

unit ; mm  
 \* ; p < 0.05  
 \*\* ; p < 0.01

Table 5. Estimated area about the sum of muscle and bone in two groups.

site	baseball players	KIT students
upperarm	48.91(6.5)	44.7(5.1)
thigh	183.6(20.9) **	157.8(17.2)
shank	89.4(10.4) *	80.5(9.6)

unit;cm<sup>2</sup>  
 \*;p < 0.05  
 \*\*;p < 0.01

ループが形態的に特異な値をもっていない, すなわち標準的なひとであるということである。一般的にその人の発育状態は, 身長や体重の大きさに代表される。本研究で野球選手との比較対象群である平均年齢 21 歳の本学一般学生の平均身長ならび体重は  $169.2 \pm 2.5$  cm,  $62.4 \pm 3.9$  kg であった。この数値を日本人の 21 歳の標準値<sup>9)</sup>と比較すると有意差はなく, 今回用いた被検者は, 標準的な体格の持ち主であるといえる。体重

の増減を考えれば筋肉量と脂肪量の増減が影響するといえよう。体重に占める割合を表わす %Fat は野球選手が小さく筋肉量を表わす指標である LBM は, 野球選手のほうが有意に大きかった。このことから考えれば長期間にわたる野球選手としてのトレーニングが, からだ全体の形態評価として脂肪量の低下と筋肉量の増加がみられるということである。

スポーツ競技の場合, その競技特性によってトレ

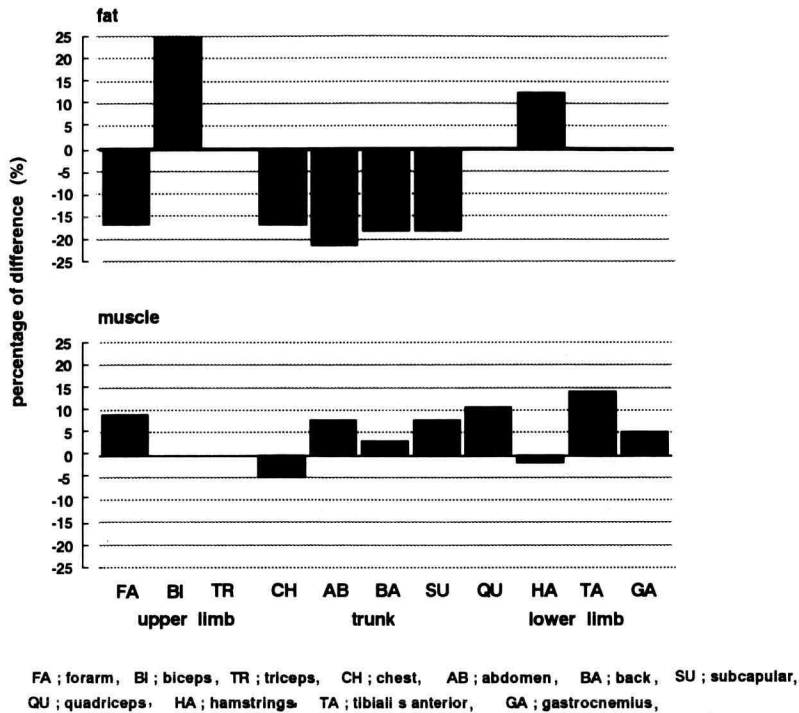


Fig. 1. Percentage of the difference the subcutaneous adipose tissue and the muscle thickness of baseball players to KIT students.

ニング部位が変わってくる。形態、特に筋肉厚や皮下脂肪厚のつき方を評価する場合、体脂肪率や LBM に代表されるからだ全体としての評価よりはからだの部位を細分し、その部位の特徴を捉えることでその競技の特異性が評価できると考える。このような方法が超音波を利用して行われてきた<sup>4,6)</sup>。皮下脂肪厚においては、上腕前部と背中に有意差があった以外は両群に大きな差はみられなかった。しかしながら皮下脂肪厚の差の割合や脂肪の分布状態からみれば、体幹部の皮下脂肪厚の値やつき方に一般学生との差が大きく現れた。野球という競技を考えればボールを投げたり、バットを振ったりと体幹部の脊柱を軸とした動きが中心であり、このことが体幹部の脂肪のつき方に差が現れたものと思われる。

スポーツ競技のパフォーマンスに影響するのは、筋肉といえる。トレーニングをすることで筋肉の肥大が期待できる<sup>3)</sup>。本学の野球選手は、少なくとも 6 年以上の野球経験者であり、その野球のトレーニングの影響が筋肉のつき方に現れていると考えられる。筋肉が増

大すれば体重が増加することを考えると、測定した箇所の筋肉厚が体重との間に関係がみられるかが問題である。そこで一般学生の体重と測定した 11 箇所の筋肉厚の合計との相関を算出すると、

$$y = 4.226x + 107.610 \quad r = 0.712 \quad (p < 0.001)$$

と有意な相関関係が得られた。したがって、筋肉厚の絶対値の比較では、そのトレーニングによる筋肉の量を推測することができるが、野球という競技のトレーニングが一般の人と比較してどの部位に特に特徴が現れるかは捉え難い。そこで測定した筋肉厚の合計値で各測定部位の筋肉厚の値を徐し、相対値として表わしたのが図 3 であった。筋肉のつき方において、有意な差がみられた部位は、上腕前部、大腿後部そして下腿前部である。また、筋肉厚の絶対値では、下腿後部において最も差の割合が大きく、野球のトレーニングは下腿部の筋肉が発達することが推察される。また大腿部において、絶対値では大腿前部で野球選手のほうが大きく大腿後部では一般学生の値が大きかった。また

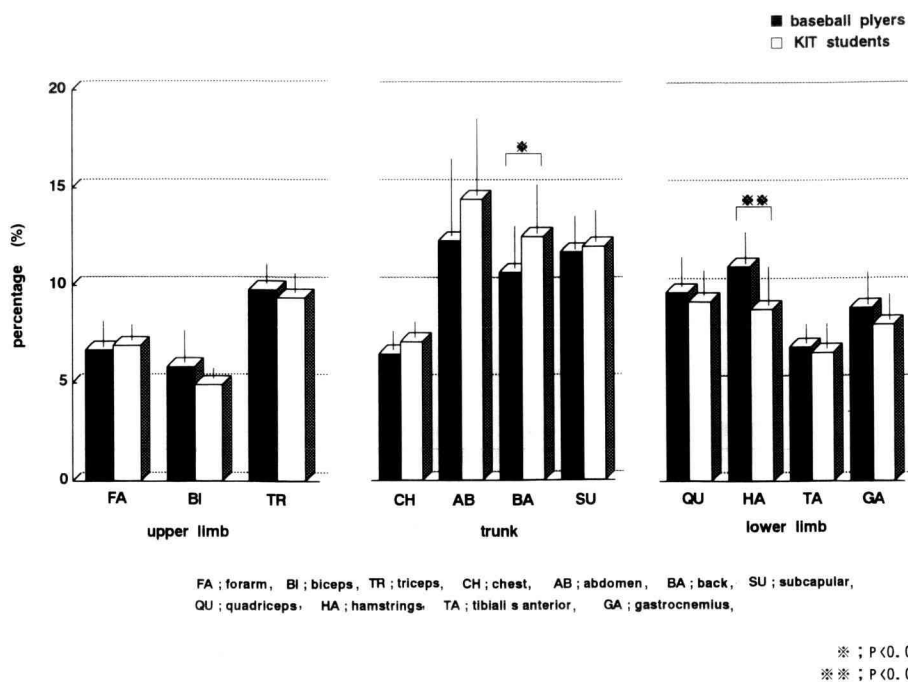


Fig. 2. Percentage of the each site of measurement to the sum of measured the subcutaneous adipose tissue.

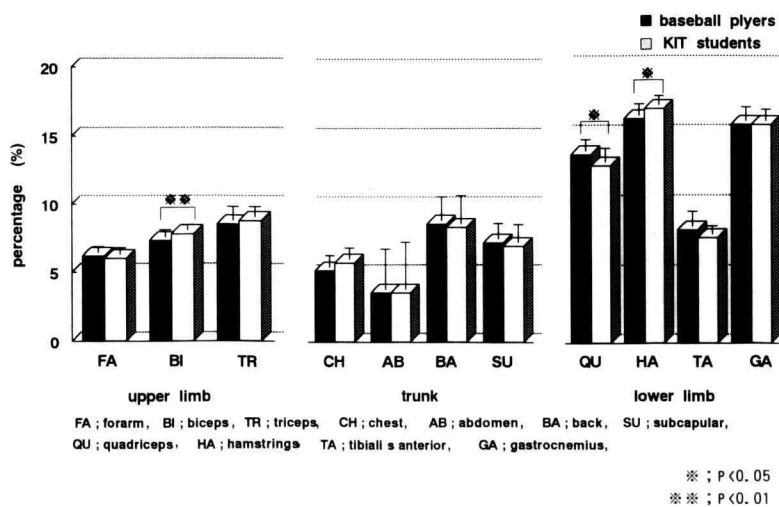


Fig. 3. Percentage of the each site of measurement to the sum of measured the muscle thickness.

つき方をみる相対値でも同様のことがいえる。前後の筋肉のつき方から考えれば、野球選手のほうがその前後比は小さくなることから特に大腿前部の筋肉の発達に影響しているともいえよう。体幹部においても特に後側の部位に差が大きく現れる。バッティングにおける EMG の研究<sup>5)</sup>によれば、スイング開始からインパクト時までに関与する筋肉は、左右脚の大腿直筋や前脛骨筋の貢献が大きいことが報告されている。特に、インパクト時では両筋肉が大きく関与していた。両筋肉は、本研究の測定部位の大腿前部と下腿前部と一致しており、一般学生と大きく差が現われたところであった。以上のことから考えれば、長期間にわたる野球の練習は、特に体幹部では後側、下肢では前側の形態に特異性が現われるといえよう。

## 要 約

本研究は、長期間にわたる野球のためのトレーニングが、形態、特に皮下脂肪厚や筋肉厚の分布にどのような変化があるのかを調べることが目的である。

被検者は、本学野球部に所属する学生 23 名(野球経験 6 年～13 年)と、特に運動を行わず、また標準的な身長と体重を有する一般学生 12 名であった。皮下脂肪厚や筋肉厚は超音波法を用い、身体の右側 11 箇所を測定した。

皮下脂肪厚は、野球選手の方が一般学生よりも少なく、特に体幹部においてその差は大きいようであった。筋肉厚は、野球選手のほうが一般学生よりも大きい値を示し、特に下肢の部分でその差は大きく現われた。長期間にわたる野球の練習、特に投動作やバッティング動作が、体幹部の皮下脂肪厚や下肢の筋肉厚において特異性が現われる要因と推察される。

## 謝 辞

本研究は、本学野球部選手の体力管理および野球選

手の特異な体力の向上のためのトレーニングアドバイスを目的に、継続的に測定を行っているものである。このような測定を行うためには、チームスタッフの協力なくしては行うことはできない。

本測定に積極的に協力していただいています、神奈川工科大学野球部部長神田好作教授、同監督石上純男氏ならびに同コーチ関口幸三氏に心から感謝の意を表します。

## 引 用 文 献

- 1) 安部 孝, 福永哲夫「日本人の体脂肪と筋肉分布」杏林書院 1995.
- 2) Abe T., M. Kondo, Y. Kawakami and T. Fukunaga: Prediction equations for body composition of Japanese adults by B-mode ultrasound. *American J. of Human Bio.* 6: 161-170, 1994.
- 3) 福永哲夫著「ヒトの絶対筋力」杏林書院 1978.
- 4) Ishida Y., H. Kaneishi, J.F. Carroll, M.L. Pollock, J.E. Graves and S.H. Leggett: Body fat and muscle thickness distributions in untrained young females. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27(2): 270-274, 1995.
- 5) 小林 堯, 西園秀嗣, 磨井祥夫, 宮下充正「バッティングの分析」身体運動の科学 IV スポーツのバイオメカニクス: 157-170, 1983.
- 6) Michael G.B., B.H. Massey, D.A. Bemben, R.A. Boileau and J.E. Miner: Age-related patterns in body composition for men aged 20-79 yr. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27(2): 264-269, 1995.
- 7) 下方浩史著「体脂肪分布—腹部型肥満の基礎と臨床—」杏林書院 1993.
- 8) 東京都立大学体育研究室「日本人の体力標準値第四版」不昧堂書店 1989.