HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	皮下脂肪蓚厚と等尺性筋力に関する一考察：20歳男女学生の特性について
Author(s)	室木，洋一
Citation	北海道大學教育學部紀要，18，205-219
Issue Date	1971-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29062
Type	departmental bulletin paper
File Information	18_P205-219.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

皮下脂肪蓚厚と等尺性筋力に関する一考察

—20歳男女学生の特性について—

Analytical Study on the Relation of Thickness of Subcutaneous Tissue to Isometric Muscular Strength

—Students of Both Sexes aged 20 as Subjects—

室　木　洋　一
Yoichi MUROKI

概　　要

本研究は一般的に医学的専門家の精密な科学的分析ではなく，所謂誰もが簡便に皮下脂肪を推定するための測定を，より明快かつ有効な指標をもって測定するために種々の統計的手法によって分析したものである。

研究の対象者は皮下脂肪について，人生の最充実期にあり最も安定したと思われる 20 歳の男女で，しかも栄養学に関心のある学生である。この対象に対してマルチン測定器のカリパーとスメドレー器具を使用して，女子学生の皮下脂肪測定部位相互間と，筋力種目相互間の関係について相関分析法によって推定した。同様の手法で男子学生についても考察したのである。さらに男女学生の性差的なものを，皮下脂肪と筋力について考察を加えたのである。

次にそれぞれの部位と種目から幾つかの基本的代表部位と基本的代表種目を求め，測定の簡略化をはかるためには，バリマックス法を用いて分析したのである。これによると或程度の簡略可能性が見出されたが，学問的な検討においては，男女それぞれの特質があって，男女共通に基本的代表部位を決定するわけにはいかなかった。なお筋力測定種目においては男女ともに１～２種目を除いて全く省略するわけにはいかないといえた。

次に体格と皮下脂肪の関係について，地域的特質と同時に男女の特性を，身体計測値などから検討を加えたが，全国平均値と差があるとは思われない体格体型であった。

さらに体格体型指数と皮下脂肪の性差的な分散の状態，平均値の違いについても，１～２の特性を見出したのである。

特に皮下脂肪各部位相互間は，相関係数による考察，バリマックス法による分析，平均の比較においても同様の結論に達し，明らかな性差を認めることが出来た。

結論として，皮下脂肪の多少は筋力と無関係であることが明らかにされた。さらに皮下脂肪について３つの因子を抽出した。１つは性差的体型特質因子であり，第２には性差的ぜい肉質因子，第３には性差的運動質因子と考えられるものであり，20歳男女学生の特性が見出されたのである

目　　次

序　章　研究の目的と方法
1.　本研究のねらい
2.　研究・測定上の要領
1）　測定部位と測定種目の意義
(1)　皮下脂肪部位
(2)　筋力種目
(3)　体型・体格指数
2）　測定の対象及び期間
(1)　被験者
(2)　測定期間
3）　測定上の使用器具
3.　測定分析の方法と処理

第1章　女子学生の皮下脂肪と筋力の分析
1-1）皮下脂肪部位における相関関係
1-2）筋力種目における相関関係
1-3）基本的代表測定部位(皮下脂肪)設定の分析
1-4）女子学生皮下脂肪測定分析の結果
1-5）基本的代表測定種目(筋力)設定の分析
1-6）女子学生筋力測定分析の結果
第2章　男子学生の皮下脂肪と筋力の分析
2-1）皮下脂肪部位における相関関係
2-2）筋力種目における相関関係
2-3）基本的代表測定部位(皮下脂肪)設定の分析
2-4）男子学生皮下脂肪測定分析の結果
2-5）基本的代表測定種目(筋力)設定の分析
2-6）男子学生筋力測定分析の結果
第3章　男女学生の基本的代表筋力と基本的代表皮下脂肪の関係
3-1）女子学生の代表筋力(合成変量)と代表皮下脂肪関係
3-2）男子学生の皮下脂肪(合成変量)と筋力関係
3-3）男女学生基本的種目と部位の関係考察
第4章　皮下脂肪及び体格体型の性差
4-1）皮下脂肪測定値の男女差異
4-2）体格・体型測定値と指数
4-3）ローレル指数と皮下脂肪の関係
第5章　男女学生の筋力考察と皮下脂肪因子
5-1）筋力種目の男女学生構造ベクトル
5-2）筋力種目測定の考察結論
5-3）皮下脂肪部位男女学生構造ベクトル
5-4）皮下脂肪部位因子の考察結論
あとがき
参考文献
附　男女学生皮下脂肪厚標準表

序　章　研究の目的と方法

1. 本研究のねらい

近時肥満体に対する身体適正上の論議が多々あり，その論議の一つに肥満体は体内脂肪の蓄積過剰云々と体力否定論がある。即ち体内脂肪を減少することによって筋力増大を招来するとか，筋力のある者は体内脂肪が少ないとか云々されている。特に美容体操や筋力トレーニングにこの論を採用している面がある。従って脂肪と筋力の関係を明確にすることが一つのねらいとなる。第2には我々が一般的に体内脂肪を測定する場合，簡便な方法で皮下脂肪厚を測定するが，これとても身体中のあらゆる箇所を測定しなければ，身体の皮下脂肪を推定することには危険性がある。

また研究者によって基本的代表測定部位を決定しているが，それぞれが多少異なる部位を設定し考察している。従って人体の皮下脂肪測定部位を多くの部位から簡略化した幾つかのグループ分けが出来れば測定上の能率化と，この種研究を促進するであろうことをねらいとしたのである。第3には，男女学生(思春期後)の性差的皮下脂肪附着状態を確認し，さらに体型的特性で皮下脂肪厚の変容及び基準値を設定することによって，また今後の研究に示唆を与えようとしたのである。

以上3つのねらいから今後の筋力トレーニングおよび矯正体操の指導論理を樹立しようとしたものである。

2. 研究測定上の要領

皮下脂肪厚とは皮膚厚と脂肪厚を包含している。以下皮下脂肪と略す。また等尺性筋力とは，筋力を筋せんいの収縮状態をあらわすものとして等張性・等尺性に分類出来るし，なお動的筋力に対して，ここでは静的筋力をあらわすものを分類計測したのである。筋力は各個人の妥当な数値を得られやすいのでこれを測定した。以下筋力と略す。皮下脂肪測定部位 10 部位。筋力測定種目6種目を測定した。

1）測定部位と測定種目の意義

(1) 皮下脂肪部位

皮膚と脂肪の厚度を原則的に身体縦軸にそってつまみあげ測定するものであるが，身体密度と皮脂厚との間には高い相関が認められ，体内脂肪量をあらわす標尺として意義があると判断した。

①頬部位

右下顎骨稜部で，顔ぼうなどで身体の脂肪や筋肉の多寡を速断しがちであるが，より正確な資料を得ては関係の有無を知るために測定。

②上腕部位（前面部）

右二頭膊筋・筋肚部位で，皮下脂肪部位と筋肉部位と区別しての測定技術は困難で熟練を要する部位である。技術調整部位として重要であり，なお上腕囲測定は栄養指数算出に極めて重要な指標となっているので上腕囲の部分である前面部・後面部を測定。

③上腕部位（後面部）

右三頭膊筋中央部で，年令差・性差・栄養差などから

比較的多く測定されている部位である。

④側腹部位（上方部）

右腸骨突起部の上方部胴体最小部位で，特に性差的に女性の特質とスポーツおよび身体的鍛練などに示標を持つ部位である。

⑤側腹部位（下方部）

右腸骨突起部のやや下方部位で，側腹上部と同様である。その他上・下の関係で一層顕著な比較資料を得ようとした部位である。

⑥腹直部位

右臍部水平横 2～3 cm の部位で，皮下脂肪測定部位の代表的な箇所で数多くの資料があり，不可欠重要部位である。

⑦大腿部位（前面部）

右四頭股筋（大腿直筋）前面中央部位で，性差・活動差・その他上腕前部と共通した意味で測定。

⑧大腿部位（後面部）

右二頭股筋中央部位で，大腿部と下腿部が直角になるように台上に乗せて，身体の重みを左足にかけて測定した。性差・年令差・鍛練差などに特性ある部位として，さらに上肢部に対して下肢部位の代表部位である。

⑨肩背部位

右肩胛骨棘窩下で，脊柱に沿ってやや斜めの方向につまみあげて測定した。一般的に上腕後部とともに個人の脂肪量推定や体型を位置づけるのに意義深く，年令差・性差・一般的形態の基準値を発表している資料もある。

⑩腰背部位

右大臀筋最上端部で腰背筋部位を脊柱に対して 45° の方向につまみあげて測定した。性差や運動実施内容に関連して種々の差異を見る重要な部位である。

(2) 筋力種目

筋力には瞬発筋力や持久筋力，それから局所筋力・全体的調整筋力などが考えられさらには柔軟性なども考慮にいられるが，ここではスメドレー式の計器で測定する静的な複合された筋力の測定種目を選んだのである。

①背筋力

背中にある筋肉の収縮によって生ずる力の測定であって，浅背筋は頭を後方に引き胸を張る。なお肩胛骨を引き上げ背中を伸ばす筋力，および，深背筋は後頭部・脊柱・骨盤・肋骨などを動かし，姿勢や呼吸運動とも関係あり，その他背筋力測定には臀筋・下肢伸筋・手指屈筋が協同的に働らく綜合筋力であって，人体にとって極めて重要な筋力である。

②握力（左）

握力は拇指筋と手指屈筋の協同作用によって表現される末梢屈筋の筋力であるが，他の筋力に比較して割合早く発達するし，虚弱者でも比較的強いもので，しかして条件によって測定値が左右される性質を有しているが，人間であるが故の手腕筋力の綜合筋力を無視することは出来ない種目である。

③握力（右）

握力の左右相関は高く，左右いづれか一方を計測することによって，測定種目の簡略化を確認し，また左右合計して判断するのが最良の方法か，今後のためにも左右別個に測定種目を実施したのである。

④脚筋力

屈げた膝を伸ばすことによって，床上から持ち上げる最大の重量で表わすものである。通常背筋力計の上部を腰で固定するか，屈げた脚に固定し約 120° に屈げられた膝を伸ばすなどの要領があるが後者によって測定した。

脚筋力は主として下腿筋を始めとする足底筋の膝窩筋と大腿筋およびその他寛骨筋の諸筋群などの綜合された筋力測定である。人間行動の基本的種目といえるのである。

⑤肩腕力（押す），⑥肩腕力（引く）

肩関節部の重要な運動筋力測定であり，背筋としての浅背筋・浅胸筋および肩胛筋，三角筋をはじめとして，上腕筋・前腕筋の筋力を測定することになり，特に肩関節諸筋群を（押す）（引く）の動作によって，複雑な伸筋と屈筋の綜合された筋力の測定となる。

(3) 体格・体型

体格とは身長・体重・胸囲・座高などの身体計測値によって，骨格・筋肉・皮下脂肪の発育状態などを指標とした身体の状態。

体型とは遺伝的・体質的・その他環境によって出来上った身体の外型で，運動や作業に対する機能的適応による筋骨の発育が関係することが多い。しかしここでは体格・体型を統合して以下 5 種の指数を中心に検討した。

〔注〕 身長＝H cm　体重＝W kg　胸囲＝C cm　座高＝S cm

①比体重

体重が身長に応じて発育の状態を表わす指数で，性・年令・身長が同じであれば発育判定に厳密さを加えるものである。Qutley ケトレー氏提唱のもので $W/H\times100$ である。

②比胸囲

身体の縦横の発育比率を簡単に示すもので，胸型を主として体型を決めたものであり，昨今身長が増加し比胸囲 56 以上の広胸囲型は減少しているが，基本的体型分析から不可欠のものである。Bruguch ブルグッシュ氏提

唱のもので $C/H\times100$ である。

③比座高

軀幹長と身長の比で，この指数が大きければ胴長型であり，小さければ長脚体型である。

別名体格体質指数あるいは体育指数ともいわれ利用価値の高い数式である。数式は $S/H\times100$ である。

④ローレル氏指数

長軸と骨格・筋および内臓などの充実。栄養ならびに骨格・筋肉の幅育的発育などの三者の和を示すものといえる。即ち人体の比重を1とすれば，人体の容積である体重は，身長に等しい1辺を持つ正立方体と百分比関係にあるとする考えに基礎をおくものである。

また身長が主体となり身長特に大小極端の者は実質的に誤差がやや大となるが，最も利用価値の高い数式である。Rohrerschローレル氏提唱のもので，$W\times10^5/H^3$ である。

⑤ベルベック指数

長育と幅育の関係が表現され実用的である。

これは身長の大小を問わず，指数は84（標準偏差 5～6）である。なお身長との比が0.985で，即ち1に等しい結果から本式が推奨されている。別名体格栄養指数ともいわれている。Vervaeck ベルベック氏提唱のもので，$W+C/H\times100$ である。

2） 測定の対象および期間

(1) 被 験 者

実際に測定者は200余名であるが，全測定種目実施者のみを集計したのである。

①女子被験者

北海道女子栄養短期大学，2年目在学生で，栄養士課程1組25名，2組19名，3組35名，計79名を測定集計した。

②男子被験者

酪農学園大学，2年目在学生で，酪農学科A組19名，B組29名，C組33名，獣医学科D組24名，計105名を測定集計した。

(2) 測 定 期 間

女子学生　昭和44年5月10日～14日　午前中基本体位および筋力測定，午後 4 時皮下脂肪測定を毎日20名平均で計測した。

男子学生　昭和44年5月20日～25日　午前中基本体位および筋力測定。午後 4 時皮下脂肪測定を毎日20名平均で計測した。

3） 測定上の使用器具

皮下脂肪計器は栄研式皮脂厚計を使用したが，結果的にはマルチンの測径器（カリパー）を使用したものを対照とした。筋力計器は竹井製のスメドレー式背筋力計・握力計および肩腕力計（近藤正二氏考案）を使用した。なお身長計・体重計・座高計は市販検定品を使用した。

3. 測定分析の方法

測定分析の手順は，先ず女子学生次に男子学生の順で行なった。それぞれは皮下脂肪 10 部位相互間の相関マトリックスを作り，次に同様にして筋力6種目相互間の相関マトリックスを作り，皮下脂肪部位間及び筋力種目間の相関係数の高いものについて検討した。

さらに相関マトリックスに基づき* バリマックス法を適用して，皮下脂肪部位および筋力種目の基本的な幾つかに省略可能の有無を分析したのである。

特に運動部での強鍛練を経験しない一般的な学生について，男女別にそれぞれ基本的代表部位と種目の設定を行なった。なお男女別，一般学生の皮下脂肪各部位間の特性因子をとり出すために，相関分析を試みた。

さらに体格・体型などを全国平均などから環境的特質を探り，地域的特徴に検討を加えたのである。

最後に男女学生の平均値・標準偏差から，今後の示標として（最大充実期の年令段階と解釈して）5段階の尺度を附表，参考資料としたのである。

＊バリマックス法とはそれぞれの関係を適当な重みベクトルを与え，合成変量を作り，これとの相関係数（構造ベクトル）を算出するものである。

第1章　女子学生の皮下脂肪と筋力の分析

1-1） 皮下脂肪部位における相関関係

皮下脂肪の測定は各 10 部位を測定したが，それぞれの関係を普遍的に観察する方法を見出すために相関マトリックスを作成した。

1.1 表より相関関係の高い主なものをとりあげてみると，

①上腕前—上腕後・側腹上・側腹下。
②上腕後—側腹下・腹直部・大腿後。
③側腹上—側腹下・腹直部・腰背部。
④側腹下—腹直部・大腿前・大腿後。
⑤大腿前—大腿後。

これらはいづれも検定の結果有意である。若干の説明を附加すると，①上腕部前後の関係は一般に上腕囲を栄養指数算出に使用されている関係から係数が高い。②上腕後部は皮下脂肪の附着し易い側腹・腹直・大腿は身体の裏面部分で柔軟な部位との関係が高い。③，④で側腹の上下それぞれ関係する部位が異なっている。⑤女子学

1.1 表 皮下脂肪部位の相関係数（女子）

		頬部	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部
1	頬部	1.000									
2	上腕前	0.420	1.000								
3	上腕後	0.462	0.639	1.000							
4	側腹上	0.400	0.513	0.498	1.000						
5	側腹下	0.371	0.565	0.640	0.659	1.000					
6	腹直部	0.389	0.429	0.506	0.635	0.593	1.000				
7	大腿前	0.269	0.375	0.488	0.366	0.543	0.394	1.000			
8	大腿後	0.142	0.362	0.534	0.288	0.517	0.426	0.624	1.000		
9	肩背部	0.225	0.097	0.297	0.225	0.223	0.223	0.256	0.186	1.000	
10	腰背部	0.379	0.420	0.463	0.496	0.446	0.457	0.332	0.285	−0.161	1.000

生では大腿前と大腿後に関係が高くなっている。以上の脂肪部位間における相関関係があることを認められる。しかし測定部位の基本的代表部位として若干の部位を省略するには，充分といえないので，1-3)で引続き検討を加えるのである。

1-2） 筋力種目における相関関係

筋力6種目の相関マトリックスを作成し，相関係数の比較を表示すると1.2表になる。

1.2 表 筋力種目の相関係数（女子）

		背筋力	握力左	握力右	脚筋力	肩腕(押)	肩腕引
1	背筋力	1.000					
2	握力(左)	0.368	1.000				
3	握力(右)	0.367	0.804	1.000			
4	脚筋力	0.581	0.229	0.230	1.000		
5	肩腕(押)	0.740	0.154	0.155	0.212	1.000	
6	肩腕(引)	0.323	0.057	0.203	0.306	0.484	1.000

1.2表より相関関係の高い主なものをとりあげて見ると，

①背筋力—脚筋力・肩腕力押す。

②握力左—握力右。　③肩腕押—肩腕引。

これらはいづれも検定の結果有意である。若干の説明を附加すると，①所謂背筋力測定は上半身大筋肉群と下半身大筋肉群の綜合筋力であり，脚筋力との関係が高くまた肩腕力との関係では，背筋力は主に肩背筋群と手腕筋群および足部大筋肉群の綜合されているが，肩腕力は肩背筋群や足部大筋肉群を除いた筋力測定ともいえる。従って肩腕力押すとの関係が高いのは，背筋力の屈筋群と肩腕力の伸筋群との拮抗的大筋肉群の関係から高いと考えられる。②握力の左右が極めて高い関係にあるが，人体の発育発達上望まれる関係にあるといえる。③肩腕力の押す，引くの関係は，同じ姿勢で行なう筋肉運動の伸屈筋の拮抗運動と解するならば，高い関係にあるといえる。しかし前項同様 1-4）で基本的代表種目を決定するにはさらに検討の必要がある。

1-3） 基本的代表測定部位（皮下脂肪）設定の分析

10部位の類似した関係にある部位測定を，幾つかに省略するのは，今後の研究促進のためにも重要な問題である。従って相関関係数のみで判断するのは早急であると考え，基本的部位設定のために1.1表から相関分析のバリマックス法を適用した。構造ベクトルは1.3表の如くなお図示したものが1.1図である。

1.3 表 皮下脂肪部位の構造ベクトル（女子）

皮下脂肪部位	構造ベクトル				
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
頬部位	0.314	0.060	0.232	0.250	0.206
上腕部前	0.329	0.259	0.338	0.842	0.003
上腕部後	0.370	0.437	0.263	0.387	0.210
側腹部上	0.436	0.163	0.877	0.037	0.052
側腹部下	0.349	0.440	0.525	0.181	0.061
腹直部	0.384	0.304	0.521	0.051	0.099
大腿部前	0.236	0.720	0.142	0.066	0.122
大腿部後	0.188	0.958	0.060	0.039	0.018
肩背部	−0.188	0.198	0.257	0.021	0.926
腰背部	0.990	0.101	0.053	0.059	−0.012

1-4） 女子学生皮下脂肪測定分析の結果

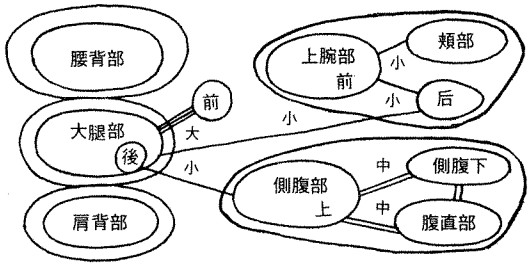
1.3表皮下脂肪の基本的部位設定のために10部位の測定で，最も強く他の影響を与えている順序は，腰背部・大腿部・側腹部・上腕部・肩背部の順序である。またそれぞれの部位は別個に独立していて部位間の関係がないといえるので，以上の5部位以下には基本的代表部位を省略することは出来ない。

しかして，大腿部位における前面と後面では，第Ⅱのベクトルで類似した特色を有するが，その他では全く同様の傾向を持つ。従っていづれか片方を測定すればよいのであるが，大腿部後面の方がより高く適当といえる。また側腹部位における上方と下方は類似してわいるが，大腿部位の前後面よりも違いがある。即ち側腹下部と腹直部位を測定するとき，腹直部位よりも側腹上方部位を計測する方がより良い部位と女子学生にはいえるのである。

ついでながら上腕部位における前面部と後面部では，可成り相違が見られる。従って両面計測の必要がある。類似度も少なく時間の余裕如何にかかわらず1種目測定で間に合わせることは，1-1)とは異なって危険であるという結果が出たのである。

以上 1-4）を図示すると図1.1のようになる。

1.1 図 皮下脂肪結果図



（女子学生）

1	腰背部	
2	大腿後	前
3	側腹上	下及び腹直部
4	上腕前	後
5	肩背部	

1.1図は1.1表，1.3表をまとめたものであって，以下後章にわたり遂次詳述してあるので参照願いたい。

1-5） 基本的代表測定種目（筋力）設定の分析

筋力種目の若干を省略するために，序章4および 1-1～3 に述べたと同様の手順によって，構造ベクトルを述べて見ると次の1.4表のようになる。

1.4 表 筋力種目の構造ベクトル（女子）

筋力種目	構造ベクトル Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
背筋力	0.291	0.292	0.528	0.690	−0.024
握力(左)	0.946	0.078	0.079	0.037	0.072
握力(右)	0.940	0.079	0.073	0.037	−0.092
脚筋力	0.154	0.138	0.977	−0.032	−0.041
肩腕力(押)	0.075	0.985	0.084	0.488	0.031
肩腕力(引)	0.071	0.468	0.201	0.05-	−0.856

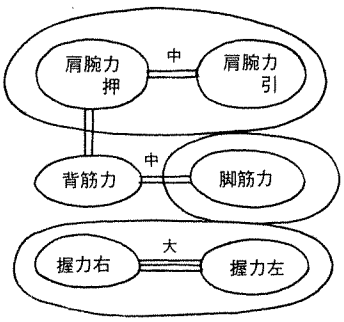
1-6） 女子学生筋力測定分析の結果

筋力種目の基本的代表種目設定のために 1.2表，1.4表から筋力6種目の測定で期も強く他の影響を与えている順序は，肩腕力押す，脚筋力，握力右の順序である。さらにそれぞれの部位間には関係がなく，これら3種目以下には基本的代表種目を省略することは出来ない。

しかして，握力は右と左の関係が高く，いづれかを測定すれば片方は測定しなくてもよいといえる。また肩腕力(押・引)の関係は多少類似しているが関係はないのである。その類似度は脚筋力と背筋力とが類似しているのと同じ程度である。なお肩腕力(引く)は，他と全く関係ないといえる。

背筋力は他種目と関係はあるが，脚筋力と肩腕力と関係を特に持っているが，握力とは関係がない。従って，左右握力と脚筋力と肩腕力押すとはそれぞれ別個に独立しているものであって，すべては異なるものを持っているので省略することは出来ないことになる。

1.3 図 筋力結果図



（女子学生）

1	肩腕力(押)	(引)
2	脚筋力	背筋力
3	握力(右)	左
	背筋力	
	握力左	

1.3図は 1.2表，1.4表をまとめたものであって，以下後章にわたり遂次詳述してあるので参照願いたい。

第2章 男子学生の皮下脂肪と筋力の分析

2-1） 皮下脂肪部位における相関関係

女子学生と同様に普遍的な関係を見出すためにそれぞれの相関係数を求めた。それは相関マトリックスとして次のように示される。

2.1 表 皮下脂肪部位の相関係数（男子）

		頬部	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部
1	頬部	1.000									
2	上腕前	0.176	1.000								
3	上腕後	0.374	−0.143	1.000							
4	側腹上	0.239	0.294	0.419	1.000						
5	側腹下	0.361	0.185	0.284	0.571	1.000					
6	腹直部	0.542	0.106	0.503	0.543	0.461	1.000				
7	大腿前	0.411	0.127	0.606	0.438	0.372	0.557	1.000			
8	大腿後	0.400	0.146	0.423	0.491	0.573	0.534	0.438	1.000		
9	肩背部	0.623	0.180	0.631	0.524	0.551	0.686	0.593	0.558	10000	
10	腰背部	0.459	0.173	0.315	0.558	0.610	0.550	0.412	0.617	0.530	1.000

2.1 表より相関関係の高い主なものをとりあげて見ると，

①頬部—腹直部・肩背部。　②上腕前は独立。

③上腕後—腹直部・大腿前・肩背部。

④側腹上—側腹下・腹直部・肩背部・腰背部。

⑤側腹下—大腿後・肩背部・腰背部。

⑥腹直部—大腿前・大腿後・肩背部・腰背部。

⑦大腿前—肩背部。　⑧肩背部—腰背部。

⑨大腿後—肩背部・腰背部。

これらはいづれも女子同様検定の結果は有意である。若干の説明を附加すると，2.1 表から 1.1 表を比較して男子学生の場合上腕前を除いて殆んどが関係して，身体全体に脂肪附着状態が平均化していると見られる。女子学生は肩背部が他と余り関係ないが，男子では他部位と高い関係がある。さらに頬部が男子では腹直・肩背・腰背に関係あるが，女子ではむしろその他の部位との関係が高いのである。

以上の相関関係が認められるが，基本的代表部位設定のためにはなお若干の検討が必要であり，2-3) で引続き検討を加えるのである。

2-2） 筋力種目における相関関係

筋力種目の相関係数のマトリックスを作成して見ると 2.2 表のように示される。

2.2 表　筋力種目の相関係数（男子）

		背筋力	握力左	握力右	脚筋力	肩腕押	肩腕引
1	背筋力	1.000					
2	握力(左)	0.408	1.000				
3	握力(右)	0.481	0.831	1.000			
4	脚筋力	0.524	0.376	0.358	1.000		
5	肩腕(押)	0.193	0.178	0.243	0.265	1.000	
6	肩腕(引)	0.246	0.199	0.162	0.369	0.163	1.000

2.2 表より相関関係の高い主なるものをとりあげて見ると，

①背筋力—脚筋力。　②握力左—握力右。

③その他肩腕力（押す）（引く）はいづれも相関は極めて低い。

男子は背筋と脚筋力握力に関係あるが女子は背筋力と肩腕押すに極めて高い関係があらわれている。なお肩腕力の押す，引くは男子は関係が低いのに対して女子は関係が高い。従って男子学生と女子学生の筋力構造が異なっている。2-5) で引続き検討の必要を意味するものとして分析を行なった。

2-3） 基本的代表測定部位（皮下脂肪）設定の分析

女子学生の場合と同様に 2.1 表の相関マトリックスからバリマックス法によって（構造ベクトル）を求めると 2.3 表のようになる。

2.3 表　皮下脂肪部位の基本的部位の設定（男子）

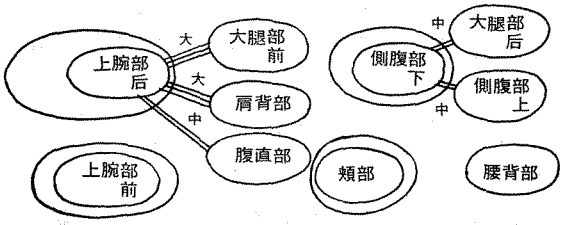
皮下脂肪部位	構造ベクトル Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
頬部位	0.347	0.242	0.905	0.026	0.022
上腕部前	−0.106	0.162	0.163	0.967	0.011
上腕部後	0.980	0.093	0.015	−0.057	0.037
側腹部上	0.362	0.529	−0.028	0.249	0.173
側腹部下	0.213	0.966	0.060	0.043	−0.111
腹直部	0.481	0.342	0.307	0.042	0.188
大腿部前	0.691	0.206	0.116	0.143	0.107
大腿部後	0.350	0.546	0.141	0.065	0.198
肩背部	0.643	0.394	0.328	0.128	0.056
腰背部	0.235	0.642	0.227	0.050	0.691

2-4） 男子学生皮下脂肪測定分析の結果

皮下脂肪の基本的代表部位設定のために，2.3 表皮下脂肪部位で最も強く他の影響を与えている順序は，上腕部後面・側腹部下方・上腕部前面の順である。またそれぞれ部位間には関係がないといえるので，女子学生同様それぞれ別個の測定が必要である。しかして，さらに頬部位・上腕前・腰背部は独立しているといえる。また上腕後面部位は肩背部・大腿後と関係あり，なお腹直部や側腹下とも多少関係あるといえるのである。

従って男子学生の場合，測定部位を 5 部位以下には省略出来ないし，2.1 表を考慮にいれると原則的には全部を計測する結果が出たのである。以上 2-4）を簡明に図示すると 2.1 図のようになる。

2.1 図　皮下脂肪結果図



（男子学生）

1 上腕部後	
2 側腹部下	側腹上
3 頬部	
4 上腕部前	
5 腰背部	

2-5） 基本的代表測定種目（筋力）設定の分析

筋力種目の若干を省略するために序章 4 および 2-1)〜3) に述べたと同様の手順によって，構造ベクトルを算出して見ると次の 2.4 表のようになる。

2.4 表 筋力種目の基本的種目の設定 (男子)

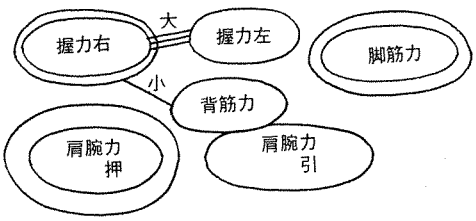
筋力種目	構造ベクトル				
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
背筋力	0.360	0.421	0.832	0.017	0.018
握力(左)	0.951	0.122	0.018	0.018	0.059
握力(右)	0.940	0.102	0.116	0.083	0.015
脚筋力	0.268	0.960	0.026	0.052	0.052
肩腕力(押)	0.145	0.181	0.057	0.971	0.016
肩腕力(引)	0.110	0.296	0.076	0.077	0.943

2-6) 男子学生筋力測定分析の結果

筋力種目の基本的代表種目設定のために，2.2表，2.4表から筋力6種目の測定で，最も強く他の影響を与えている順序は，肩腕力押す，脚筋力，握力の順である。またそれぞれの種目間には女子同様に関係がなく基本的測定種目を設定出来ない。

しかして，女子同様握力は右と左の関係が高く，いづれか一方を測定すれば片方は測定しなくてもよいといえるのである。女子学生よりも，全く別個に独立しているので，握力左右の一方を除く以外は，全く省略することは出来ない結果である。以上2-6)を簡明に図示すると2.3図のようになる。

2.3 図 筋力結果図



(男子学生)

1	握力右	左
2	脚筋力	
3	背筋力	
4	肩腕押	
5	肩腕引	

第3章 男女学生の基本的代表筋力と基本的皮下脂肪との関係

3-1) 女子学生の代表皮下脂肪と代表筋力

1-4), 1-6) から女子学生の代表筋力種目を6種目中3種目に省略し，代表皮下脂肪部位を10部位中5部位を省略し，それぞれを合成変量化して相関関係を見ると3.1表のようになる。

3.1表のような筋力測定値に重みをつけて皮下脂肪との関係を，筋力3種と皮下脂肪5部位の相関係数は図示するまでもなく，(筋力のある者は皮下脂肪がない) という仮設を裏切ってしまった。従って関係あるとはいえないし，此の結果からは関係はないという結果になったのである。

3.1 表 女子学生の合成変量 (皮下脂肪) と筋力との相関係数

皮下脂肪＼筋力	握力右	脚筋力	肩腕押
上腕前	−0.15	−0.14	−0.11
側腹上	−0.02	0.06	−0.18
大腿後	−0.06	0.15	−0.03
肩背部	−0.13	−0.08	−0.20
腰背部	0.03	−0.11	−0.06

3-2) —男子学生の代表皮下脂肪と代表筋力

2-4), 2-9) から男子学生の代表皮下脂肪部位10部位中5部位に省略し，代表筋力種目は省略出来ないので6種目と，それぞれを合成変量化して相関関係を見ると3.2表のようになる。

3.2 表 男子学生の合成変量 (皮下脂肪) と筋力との相関係数

皮下脂肪＼筋力	背筋力	握力左	握力右	脚筋力	肩腕押	肩腕引
頬部位	−0.02	−0.15	−0.04	−0.09	0.13	0.04
上腕前	0.06	0.03	0.01	0.04	0.00	0.12
上腕後	0.08	0.01	−0.03	0.12	0.02	0.12
側腹下	0.08	0.13	0.14	−0.03	−0.01	−0.14
腰背部	−0.14	−0.10	−0.09	−0.13	−0.02	−0.06

3.2表のように，皮下脂肪測定値に重みをつけて筋力との関係を見ると，皮下脂肪5部位と筋力種目6種目の相関係らは女子同様一目瞭然として特性を見出すことが出来ないのである。仮設 (皮下脂肪のないものは筋力がある) を完全に裏切ってしまった。なお女子以上に皮下脂肪と筋力のないことが明確な結果となったのである。

3-3) 男女学生基本的種目と部位の関係考察

3-1), 3-2) のように，皮下脂肪の厚薄と筋力の強弱との間には関係がなく，また筋力の強弱は皮下脂肪の厚薄との関係もないという結果になった。即ち男女学生にとって皮下脂肪と筋力は全く異質のもので両者間には因果応報的なものではないという結論である。

従って重量制限で競技する各技選手の減重問題も皮下脂肪を薄くすることによって筋力が減退するとは考えられないのである。肥満者も皮下脂肪のみを落す考究が課題となって来るのである。

第4章 皮下脂肪及び体格体型の性差

4-1) 皮下脂肪に関する男女の差異

男子・女子それぞれの分野で皮下脂肪と筋力の関係について考察したが，筋力種目については一応結論が出たものとして，ここでは皮下脂肪について考察する。

最初に皮下脂肪の実測定値の平均値及び標準偏差を4.1表に示し，性差的特性を見たいと思う。

4.1表で女子学生の皮下脂肪10部位測定結果から平均値の大きい，主なるものの順序は大腿後部，大腿前部，側腹下部，腰背部，上腕後部の順である。男子学生は側腹上部，肩背部，上腕後部，大腿前部，腰背部の順であった。ここで女子学生を上体部下体部に分類すると，下体部に皮下脂肪が厚いという，生物的要因によると思われる特性が伺えたのである。男子学生については薄いけれども上体下体に普遍的にあらわれ，身体の大筋肉発達部位と同調して皮下脂肪があるような特性が伺えるのである。

4.1表　男女学生皮下脂肪平均値・標準偏差・不偏分数

	女子学生 北海道栄養短期大学 (79名)					男子学生 北海道酪農学園大学 (105名)				
	平均値	標準偏差	最大値	最小値	不偏分散	平均値	標準偏差	最大値	最小値	不偏分散
頬部位	10.72	2.06	14.0	8.0	4.29	5.71	1.96	20.0	3.0	3.88
上腕前	13.61	4.31	25.0	6.0	18.76	6.64	3.21	18.0	3.0	10.41
上腕後	18.03	4.25	27.0	10.0	18.24	11.97	4.10	23.0	3.0	16.98
側腹上	16.15	4.97	29.0	9.0	24.95	12.61	4.88	28.0	5.0	24.05
側腹下	22.05	4.67	29.0	8.0	22.03	7.42	2.51	18.0	3.0	6.36
腹直部	17.46	5.05	28.0	9.0	25.76	8.91	3.58	17.0	4.0	12.94
大腿前	26.03	4.05	36.0	17.0	16.57	11.03	2.72	19.0	3.0	7.47
大腿後	27.69	4.79	38.0	14.0	23.17	9.19	2.88	17.0	4.0	8.38
肩背部	15.69	5.99	33.0	9.0	36.24	11.99	3.37	30.0	6.0	11.47
腰背部	21.13	4.93	30.0	10.0	24.55	9.90	2.59	19.0	5.0	6.78

さらに上下・前後の比較において，男女ともに上腕後面は前面よりも厚い。側腹部では女子は上部よりも下部が厚いのに対して，男子は下部よりも上部が厚いのである。同様の傾向として，大腿部においても，女子は前面より後部が厚いが，男子は反対に前面が厚いのである。以上の性差的特性が伺えられたのである。

さらに辻氏考案の皮厚係数(大腿皮厚×上腕皮厚/臍部皮厚)を皮下脂肪係数におきかえて(大腿後部×上腕後部/腹直部)を試算すれば，女子学生28.59，男子学生12.34となり性差的特性が顕著により明確に伺えられたのである。

なお，皮下脂肪10部位について検討すると次のようになる。

4.2表　分　散　の　検　定

	頬部位	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部
	1.11	1.80	1.07	1.04	3.46	.99	2.22	3.10	3.16	3.62
有意差		有		有	有	有	有	有	有	有

4.3表　平　均　値　の　差　の　検　定

	頬部位	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部
	8.070	11.96	**2.262**	**0.948**	25.09	12.86	28.36	30.43	4.91	18.47
	※※	※※	※		※※	※※	※※	※※	※※	※※

〔註〕 等分散でない太数字については welch の法による。

4.2表に示すように，男女学生の分散は，頬部位，上腕後，側腹上については差異が見られない。しかしその他については，分散の違いが認められ，特に側腹下，大腿後，肩背部については違いが非常に大きい。全体に女子学生が大きく，個人差も大きいと解釈してよいように思う。

男女の平均値の差異について考察してみる。

分析上多少問題はあるが，結果は4.3表に示されるように，上腕後，頬部位，側腹下については男女差があるということは明らかである。その他の部位については分散に大きな違いがあるため，比較することは統計学的に多くの問題を含んでいるが，一応 welch の方法を用いて検討してみると，側腹上部は男女差が認められなかった。その他全体の部位で大きな差異が認められるのは，男子より女子の方が圧倒的に脂肪が厚いといえる。特に側腹下と大腿後に顕著な違いがある。

4-2) 体格体型測定値と指数の平均値

前頭の皮下脂肪平均値も身体的には，部分測定であり本来的には地域的環境に影響されている。従って基本的

な体格と数種の体型指数(序章2,体型指数の意義参照)を全国的な資料にもとづいて，それぞれの平均値を知る必要があると判断したのである。以下4.4表に示す平均値をまとめたのである。

4.4表　体格・体型測定値と指数の平均値

		身長	体重	胸囲	坐高
女子	平均値	155.35cm	51.78kg	82.84cm	84.71cm
	標準偏差	3.93	4.99	4.06	2.70
男子	平均値	165.98cm	59.56kg	85.56cm	90.79cm
	標準偏差	5.17	6.52	5.27	2.91

身長$=H$ cm
体重$=W$ kg
胸囲$=C$ cm
坐高$=S$ cm

		ローレル指数 $\frac{W10^5}{H^3}\times100$	ベルベツク指数 $\frac{C+W}{H}\times100$	比体重 $\frac{W}{H}\times100$	比胸囲 $\frac{C}{H}\times100$	比坐高 $\frac{S}{H}\times100$
女子学生	平均値	138.23	86.67	33.32	53.34	54.52
	標準偏差	13.30	5.25	2.965	2.68	0.97
	最大	170.9	102.1	41.2	60.9	56.4
	最小	112.6	75.5	27.7	47.8	51.9
男子学生	平均値	130.28	87.42	35.82	51.56	54.72
	標準偏差	12.19	5.80	3.41	3.12	1.19
	最大	152.6	119.4	53.1	66.3	57.2
	最小	99.8	74.5	29.9	44.6	48.7

	ルブナー $\frac{H\times C}{W}$	ボンハルト $W-\frac{H\times S}{240}$	ピルケー $\frac{100^3\sqrt{10\times W}}{S}$	ピネー $H-(W+C)$	Sollgemichts $W=\frac{H\times C}{240}$
女子学生 平均値	248.53	−8.050	26.862	20.766	+1.84
男子学生 平均値	238.43	−3.228	26.904	20.860	−0.39
備考			栄養指数の根拠		±2.0で強壮，薄弱

4.4表から形態測定値において，男女学生の平均値は文部省40年発表の男女20歳の全国平均と比較すると，身長{女(+1.9 cm)，男(−1.0 cm)}，以下順に体重(+0.6 kg，+2.8 kg)，胸囲(+0.6 cm，+0.4 cm)，坐高(±0，+1.3 cm)の差がある。この差を敢えて考察するならば，女子は全国平均より身長が僅かに高く，男子は短脚胴長の傾向がないとはいえないのである。しかしながら差の検定をするまでもなく差があるとはいえないのである。

次に体格指数などから考察すると，比体重20歳全国平均33.6に対して，男子学生が上まわっており，比胸囲は一般に50〜55が中等値とされ20歳全国平均で50.7であるのに対して，女子は広胸型を示している。比坐高においては，20歳全国平均53.8に対して男女学生は，ともに上まわった数値を示し即ち坐高が僅少であるが高いことになるのである。

ローレル氏身体充実指数で一般的に中等値130〜149であり，男子学生は中の下，女子は中の上に位置づけられのであるが20歳全国平均は122であることから見れば既に高い身体充実を示していることになるが，ベルベックの栄養指数で見ると，一般的中等値は82.0〜94.2であり，此の点では男女学生ともに中央に位置づけられている。その他参考までに各種の指数を算出したが，中央に位置づけられ，女子学生は中の上に位置づけられ強壮型，栄養佳良型に近いといえる体型質ともいえるものがある。

いづれにしても体格・体型は遺伝因子や環境因子の影響によって，その特質性の存在するものである。従って単に皮下脂肪観察といっても身体計測の全体的基盤の差異ある場合は一考を要するものであり，以上の考察から性差的な差異と地域的な差異を認められないとしても考慮に入れて本題の結論に導こうとするものである。

4-3) 皮下脂肪部位と各種体格指数の関係

各種皮下脂肪部と各種体格体型の間に如何なる関係があるかを相関マトリックスを作り考察を試みたのが4.5表男子学生，4.6表女子学生である。

4.5表から男子学生の相関係数の高い主なものを順にあげてみると，比体重：ベルベック。比胸囲：ベルベック。ベルベック：ローレル。比体重：ローレル。比胸囲：ローレル。腹直部：肩背部。上腕後：肩背部。頬部位：肩背部。大腿後：腰背部。肩背部：比体重。側腹下：腰背部。頬部位：ベルベック。以下相関係数0.607以下は省略したが，極めて高い相関係数であった。

もとより，身長，体重，胸囲を基本数値として体格体型指数を算出したので，指数の関係はそれぞれ高いのは当然であるが，頬部位がベルベック指数と高い関係をもち，他の皮下脂肪部位と関係をもっていたのである。また肩背部や比体重とも関係をもち，さらに皮下脂肪部位と関係をもっている点がある。

男子学生について以上の2点に特性があると伺えるのである。

4.6表の女子学生表から相関係数の高い主なるものを順にあげてみると，比体重：ベルベック。比胸囲：ベルベック。ベルベック：ローレル。比体重：ローレル。比胸囲：ローレル。比体重：比胸囲。腰背部：比体重。腰背部：ベルベック。側腹上：側腹下。上腕後：側腹下。上腕前：上腕後。側腹上：腹直部。大腿前：大腿後。上腕後：比体重。上腕後：ベルベック。上腕後：ローレル。以下(相関係数0.604以下)を省略してみると，男女学生を皮下脂肪や体格指数で考察すると，体格指数のそれぞれの関係では，男女ともに同様高い関係が見られ，特に女子はベルベック，ローレル，比体重の間で0.831以上の相関係数が見られた。男女学生の体格指数で女子学生の比体重：比胸囲が0.719であるのに対して，男子学生は0.596であり，女子学生程の関係がないことは筋肉重量などに性差的な特性が伺えるのである。

4.5 表　男子学生の皮下脂肪部位体格指数の相関

	頬部位	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部	比体重	比胸囲	比坐高	ベルベツク	ローレル
頬部位	1.000														
上腕前	.176	1.000													
上腕後	.374	−.143	1.000												
側腹上	.238	.293	.420	1.000											
側腹下	.361	.185	.284	.571	1.000										
腹直部	.542	.106	.503	.543	.461	1.000									
大腿前	.411	.127	.606	.438	.372	.557	1.000								
大腿後	.400	.146	.423	.490	.574	.534	.438	1.000							
肩背部	.621	.179	.632	.525	.551	.685	.592	.556	1.000						
腰背部	.459	.173	.315	.557	.610	.550	.412	.617	.529	1.000					
比体重	.560	.127	.482	.497	.416	.561	.382	.413	.613	.434	1.000				
比胸囲	.517	.079	.221	.290	.334	.409	.127	.303	.396	.373	.596	1.000			
比坐高	.257	.091	.173	.014	.102	.138	.177	.063	.137	.122	.075	.124	1.000		
ベルベツク	.607	.112	.399	.447	.424	.549	.290	.408	.572	.454	.902	.882	.102	1.000	
ローレル	.573	.100	.378	.425	.462	.494	.308	.359	.536	.432	.774	.737	.270	.845	1.000

4.6 表　女子学生の皮下脂肪部位体格指数の相関

	頬部位	上腕前	上腕後	側腹上	側腹下	腹直部	大腿前	大腿後	肩背部	腰背部	比体重	比胸囲	比座高	ベルベツク	ローレル
頬部位	1.000														
上腕前	.420	1.000													
上腕後	.462	.639	1.000												
側腹上	.400	.513	.498	1.000											
側腹下	.371	.565	.640	.659	1.000										
腹直部	.389	.429	.506	.635	.593	1.000									
大腿前	.269	.375	.488	.366	.543	.394	1.000								
大腿後	.142	.362	.534	.288	.517	.426	.624	1.000							
肩背部	.225	.097	.297	.225	.223	.223	.256	.186	1.000						
腰背部	.379	.420	.463	.496	.446	.457	.332	.285	−.161	1.000					
比体重	.405	.394	.619	.529	.561	.431	.530	.488	.262	.691	1.000				
比胸囲	.322	.297	.512	.409	.495	.447	.402	.386	.201	.589	.719	1.000			
比座高	.140	.081	.054	.385	.094	.292	.125	−.048	.199	.176	.213	.192	1.000		
ベルベツク	.394	.376	.612	.509	.570	.473	.506	.474	.253	.692	.935	.919	.220	1.000	
ローレル	.420	.353	.604	.459	.591	.461	.515	.450	.297	.582	.848	.831	.166	.905	1.000

身体組成の構成物質別を栄研鈴木氏の分析から男子は全体体重の脂肪量比重の分析からは 10%～15% で，女子は全体体重 20%～25% であって，その特性がこのような数値にもあらわれているのである。

次に皮下脂肪部位と体格指数との関係で，男子は肩背部：比体重。頬部位：ベルベック。女子は腰背部：ベルベック。上腕後：ベルベック，ローレル，比体重に関係が見られた。また皮下脂肪部位で，男子は肩背部と頬部位に。女子は腰背部と上腕後にそれぞれ強い性差的な特性が伺えることが出来たのである。

さらに男子学生は肩背部において，腹直部，上腕後，頬部に相関係数が高く。また頬部位は肩背部やベルベック指数とも高い関係にあることがわかった。ここでベルベック指数が別名体格栄養指数といわれて，皮下脂肪との関係でもその意義があると思われるのである。

女子学生は，腰背部において，比体重とベルベック指数とに相関係数が高く，側腹上下の関係や上腕前後の関係。側腹上と腹直部。大腿前後の関係も高く，男女学生において，上下・前後などの皮上脂肪量に差異が認められ，男子は皮下脂肪は少なく，筋肉質の強さがあらわされる。女子はその皮下脂肪量が多く，体型を形成する皮下脂肪が各部位とよりかかわりあっている。特に女子学生は上腕後について，体格指数や，栄養や体成分などからも重要な部位と見られるのである。

本論問題点をさらに検討し明確にしたのが，第5章に示される結論となるのである。

第5章　男女学生の筋力考察と皮下脂肪因子

5-1）筋力種目の男女学生構造ベクトル

1.4 表，2.4 表の筋力種目について，基本的代表種目設定のために作成した構造ベクトルを，性差的傾向を明示するために，以下5.1図から5.5図に図示したのである。

5-2）筋力種目の測定についての考察結論

上図5.1～図5.5から結論を導くと，

1，筋力は男女ともに同じ構造であって，握力左右は1単位と見られる。従って5種目と考えられる。女子において，背筋力と肩腕力押すが関係あり，肩肩腕力押すが

図 5.1

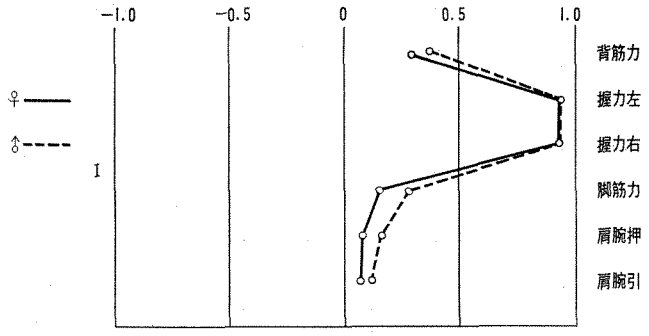


図 5.2

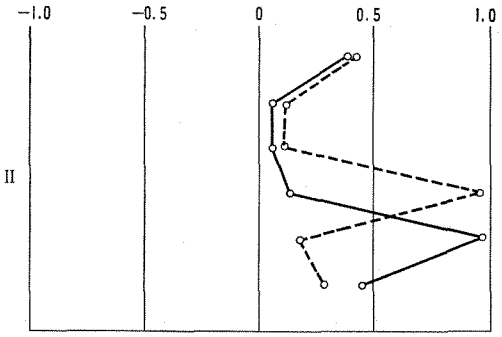


図 5.3

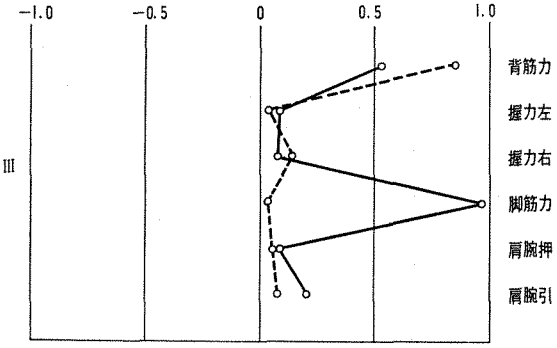


図 5.4

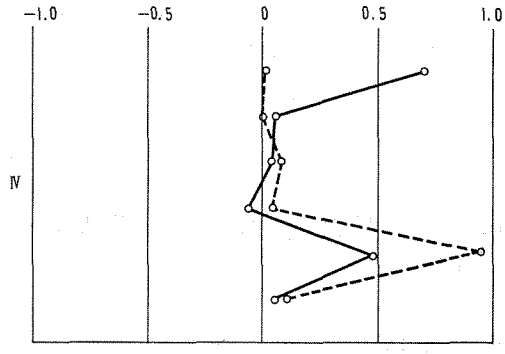
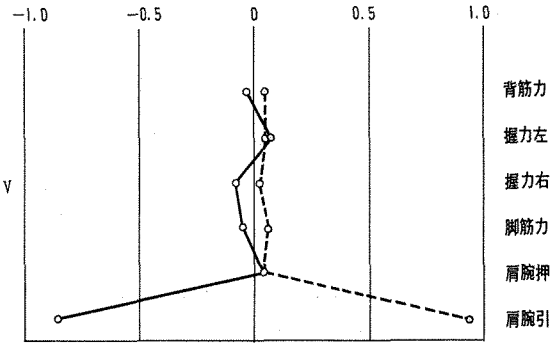


図 5.5



特色的に認められる。また男子においては，背筋力と肩腕力押すは全く関係がないといえるのである。

男女差の筋力種目的特徴は，以上の他には全く同じ構造であったといえる。

2. 筋力は5種目が別々に独立しており，関係し合うものでなく，従って1つの筋力種目を強めても他の筋力を強めることはならない。

但し握力は左右とも(先天的に右利き左初きがある)関係しあっているので，いづれか一方を計測し，一方をトレーニングすることによって(意図的な問題を除外して)他の握力も高まるようである。しかしその他は筋力測目別にそれぞれ部位別トレーニングをしなければならぬと確認されるのである。

3. さらに分析すると，男子と女子とで若干異なる所は，女子の場合，肩腕押すと背筋力に若干の関係が見られ，背筋力が大であれば肩腕力押すも大となっている。但し男子の場合，一切そのような関係は全くないのである。

5-3) 皮下脂肪部位男女学生構造ベクトル

1.3 表，2.3 表の皮下脂肪測定部位の基本的部位設定

のための構造ベクトルを男女の傾向を性差的なものを見　るために図示したのが以下図5.6～図5.10である。

図 5.6

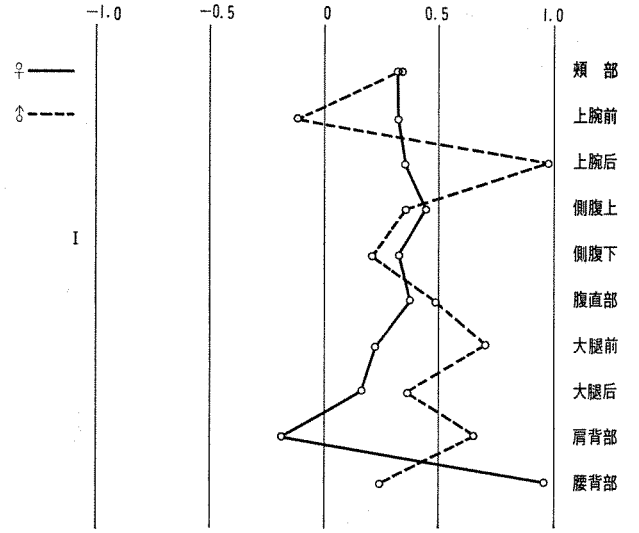


図 5.7

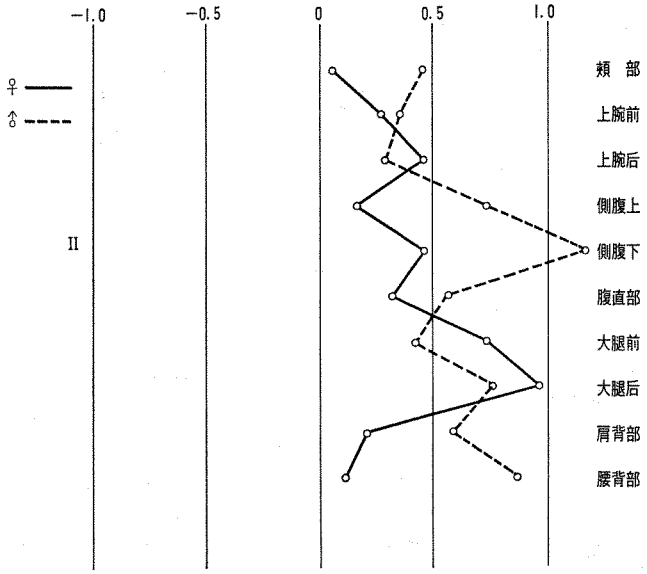


図 5.8

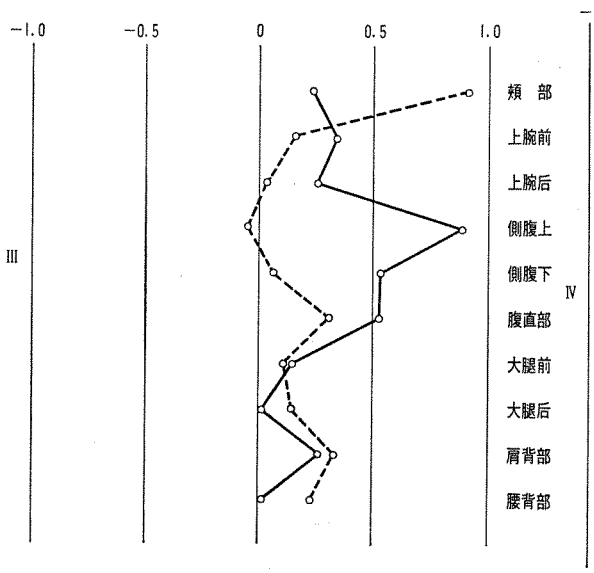


図 5.9

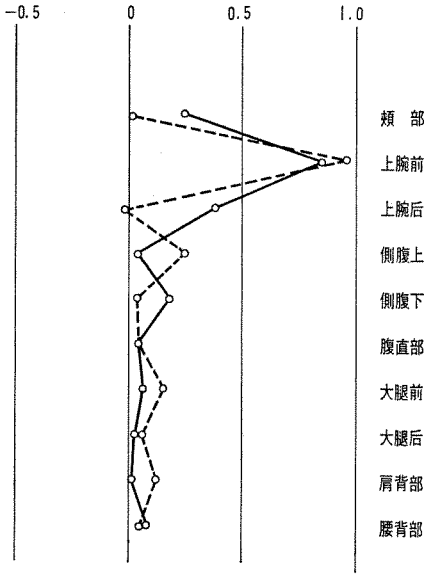
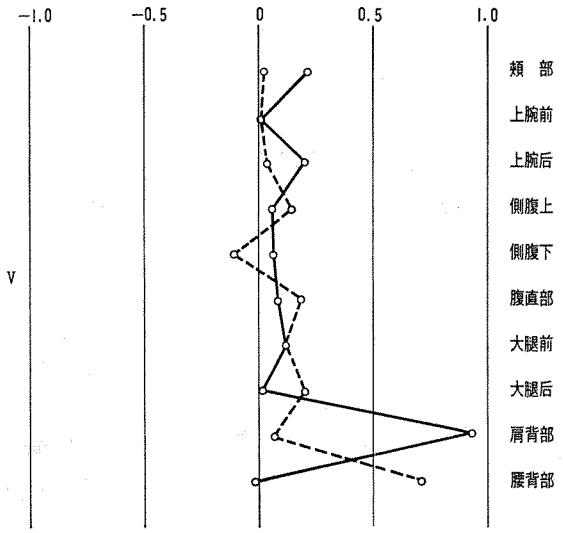


図 5.10



5-4） 皮下脂肪部位因子の考察結論

1. 1.2図，2.1図，1.3表，2.3表，および図5.6～図5.10，4.2表，4.3表から第4章までの図表を考察すると，

男子は上腕後部が始まる他の部位と非常に高い相関を示している。

即ち身体10部位の脂肪推定可能とされる部位である。女子については，1部位で代表出来る部位がないが，敢えてとりあげるならば，腰背部をとりあげることが出来るのである。その役割を果すことになる。以上の事柄に対して第1因子と見られる。これを性差的体型特質因子と名付けられるものである。即ち，男性らしさ，女性らしさを見る部位で男女それぞれ各個人の全体脂肪量を推定される部位である。

2. 上記4章までの図表を考察して綜合的に問題点をとらえ，いづれも同様の傾向が見られたのである。第2因子として，男子は側腹部下方と，腰背部・大腿後部・側腹上部と関係が高く，女子は大腿部後面と，側腹下部・上腕後部と関係高く，さらに側腹部上方と，側腹下部・

腹直部と関係しあっている。即ち男女それぞれ個人の脂肪蓄積し易い部位であって，多過ぎるのは外形的にも均整美をそこなう部位であると判断し，特にローレル氏身体充実指数との関係でもそれぞれの年令発育段階にしたがって自然増量される部位の判断としての意味がある。従って第2因子を性差的ぜい肉質因子と名付けるのが適当と考察したのである。

第2因子の今1つの特色は，頬部位の皮下脂肪であって，男子は頬部位の多少が身体各部と関係なく独立しているが，女子は頬部位が身体各部位と関係して，この部位の多少は全体脂肪推定がある程度出来る部位である。

3. 上記第章までの図表から，第2因子としての特色は，第1因子や第2因子を除く有機的活動体因子といえるものであって，男子は上腕部前面と今1つは腰背部および肩背部位である。女子は上腕部前面と今1つは肩背部位および腰背部であって，性差的活動質因子または性差的運動質因子と名付けて見た。

ローレル指数などからも身体活動の可動範囲の拡大は，特に上腕筋部，肩背筋部，さらにに腰背筋部位との関連で，この部位に脂肪沈着大であれば運動や身体活動に多少なりとも弊害あると判断される部位であって，これらの部位は活動することによって皮下脂肪も減少可能の部位と考察され，常に各個人の数値が安定した状態がのぞまれる第3の因子となるであろう。

以上の結論を4.3表のようにまとめて見ることが出来たのである。

4.3 表

	男子学生	女子学生
第1因子 (性差的体型質因子)	上腕後—┬腹直部 　　├大腿前 　　└肩背部	腰背部……
第2因子 (性差的ぜい肉質因子)	1. 側腹下—┬側腹上 　　├大腿後 　　└腰背部 2. 頬部位……	1. 大腿後—┬側腹下 　　└上腕後 2. 側腹上—┬側腹下 　　└腹直部
第3因子 (性差的運動質因子)	1. 上腕前…… 2. 腰背部	1. 上腕前 2. 肩背部

あとがき

この論文は昨年の大学問題による資料紛失などによって，多くの不備な点をもっている。

しかし短を補い，長を採って印刷になるのは非常に嬉しく思うのである。

測定にあたり酪農学園大講師田村実氏，栄養短大講師奈良くり女史，さらに蔭になって雑用を引受けて下さった諸留君子さんの協力を深く感謝します。なお計算にあたり，資料計算の手順を導いて下さった，北大教育学部計算室の司馬助教授と吉川経教氏に深甚の謝意を申し述べておきたい。

紀要論文としては甚だ不充分のものであるが，諸般の事情から掲載することになったものであるが，今後のために大いなる御批判と御教導賜わるならば幸甚至極に存じます。

参考文献

体力測定と健康診断　川畑・鈴木他　南江堂　pp. 219～253
体力測定　名取礼二他　同文書院　pp. 27～90
人体測定法　(生物学実験法講座)　吉田章信　健文社
体力測定　吉田章信　藤井書店　pp. 164～252
日本人の体力　福田邦三　体育の科学社
日本人体力計測値，推定値　東京都立大学身体適性学教官室
文部省　42年体力運動能力調査報告書
学校保健統計報告書　厚生省
統計的方法演習　草場郁郎　日本科学技術連盟
心理教育統計学　肥田他　培風館
教育心理推計学　岩原信九郎
スポーツと体力管理　東俊郎他　体育の科学社
性差心理学　津留宏　朝倉書店
Physical Fitness Workbook, Tomas Kirk Cureton
Physical Fitness Appraisal and Guidance, St. Louis C. V. Mosly

男女学生皮下脂肪基準　　単位 mm

		頬部	上腕部前面	上腕部後面	側腹部上面	側腹部下面	腹直部	大腿部前面	大腿部後面	肩背部	腰背部
女	大	12以上	17以上	22以上	21以上	26以上	22以上	30以上	32以上	21以上	26以上
	中の上	11	15～16	20～21	18～20	24～25	19～21	28～29	30～31	18～20	23～25
	中等	10	12～14	16～19	14～17	20～23	15～18	24～27	26～29	13～17	19～22
	中の下	9	10～11	14～15	12～13	18～19	13～14	22～23	23～25	10～12	17～18
	小	8以下	9以下	13以下	11以下	17以下	12以下	21以下	22以下	9以下	16以下
男	大	7以上	9以上	16以上	17以上	9以上	12以上	13以上	12以上	15以上	12以上
	中の上	6	8	14～15	15～16	8	10～11	12	10～11	13～14	11
	中等	5	6～7	10～13	11～14	7	8～9	10～11	8～9	11～12	9～10
	中の下	4	4～5	8～10	8～10	5～6	6～7	9	7	9～10	8
	小	3以下	3以下	7以下	7以下	4以下	5以下	8以下	6以上	8以下	7以下

北海道女子栄養短期大学1年生　79名
酪農学園大学　大学の部1年生　105名