

## 判別関数値の分布からみた身体的発育発達の検討

田井村明博

（1991年10月26日受理）

### A Study on Physical Growth and Development by the Distributions of the Discriminant Function

Akihiro TAIMURA

#### Abstract

The purpose of the present study was to examine physical growth and developmental changes by the distribution of discriminant function.

The subjects, which were 7580 boys and 7614 girls from 10 to 17 years of age, were classified into 16 groups by age and sex.

In this study, physical attributes and physical abilities were estimated by some discriminant functions of the measured items. The eight measured items were classified into four groups according to the domain by them: physique domain by stature and body weight; muscular strength domain by grip strength and back strength; flexibility domain by trunk extension and trunk flexion; fundamental motor skill domain by 50m dash and running broad jump.

The discriminant analyses were applied to 16 groups with four variable groups and the discriminant function values were obtained for each individual in each ability domain.

It may be inferred that the changes, the individual differences within group and the sex differences in physical growth and development can be examined simultaneously through investigating the distribution of multivariate discriminant function.

The percentage of those who actually belong to the proper group in physique domain, muscular strength domain, flexibility domain and fundamental motor skill domain were 21.54%, 22.54%, 13.24%, and 18.55% respectively.

#### I 緒 言

身体的発育発達に関する多くの研究は、縦断的あるいは横断的データを用いさまざまな変数の平均値等の代表値の変化をもとに検討がなされている。集団の代表値である平均値が年齢や時間の経過とともにどの様に変化するのか、あるいは男女の性によってどのように異なるのか

が、この領域での主な問題である。平均値的変化を検討することで集団の代表値としての一般傾向を把握することが可能になるが、個人差についての表現が無視されることになる。

集団内での個人差の程度については、標準偏差などで示されるデータの散布状態から検討することができるが、相対成長の立場から身体的発育発達のパターン分類を行なった研究<sup>4)5)6)7)17)18)19)20)</sup>、チャンネル法によって身体的発育発達のパターンを行なった研究など<sup>1)3)10)23)24)25)</sup>数多くの研究が行なわれてもいる。これまでの研究結果より、身体的属性の発育発達がもっとも活発になる思春期に向けて個人差が増大し、その後は次第に減少することが明らかにされている。

一方、身体的発育発達の現象を検討するのに、人間の身体的発育発達には程度の差はあるが複数のテスト項目の結果が関与していることから、能力を測定変量の一次式であらわす能力の一次モデルの立場を採った研究<sup>2)9)12)13)15)22)</sup>が数多くみられる。その統計的方法として、主成分分析や因子分析などの多変量解析の手法が古くから利用されており、より包括的に身体的発育発達の現象が検討されている。

多変量解析の一手法である判別分析は、複数の集団を分類するのに適切な関数を導き出す方法である。判別分析によって求められた関数の値がどのような属性あるいは能力を表すのかを詳しく知ることはできないが、その関数値は選択された変量群の一次結合としての合成得点であることから、テスト変量の一次結合から測定される能力を推定する、主成分スコアや、因子スコアに匹敵するものと考えることができる。

この考えをもとに松浦<sup>11)</sup>は判別関数値の分布を手がかりとして体格、筋力、基礎運動技能の能力領域を取り上げ、半縦断的資料をもとに男女別にその身体的発育発達の検討を行ない、判別分析によって得られる関数値を能力スコアとすることで身体的発育発達の特性を検討できることを報告している。しかし、松浦の方法は男女別に関数を決定しているので、男女の性による違いを直接検討することはできない。そこで本研究では判別分析によって導き出される関数の関数値を身体的属性や能力の推定量と仮定し、いくつかの測定変量群をとりあげ、年齢・性別の複数の集団に判別分析を適用する<sup>21)</sup>ことにした。

そして、算出された関数値の集団別の分布を手がかりとして、その分布の形状及び分布の重なり程度によって個人差、性差を考慮した身体的発育発達を検討することを研究の目的とした。

## II 研究方法

### 1. 標本

本研究にもちいた標本は、1984年度に実施された形態(4項目)、体力診断テスト(7項目)、運動能力テスト(5種目)から構成される文部省スポーツテストの素データセットから、身体的発育発達の盛んな時期、及び各年齢・性において共通の測定方法で計られた測定値を有する10-17歳(小学校5年~高等学校3年)の男子計7,580人、女子計7,614人の合計15,194人(Table 1.)の横断的データを分析の対象とした。

Table 1 Sample size

Sex/Age	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Boy	981	977	975	995	986	893	878	895	7580
Girl	962	996	985	978	959	881	937	916	7614
Total	1943	1973	1960	1973	1945	1774	1815	1811	15194

## 2. 分析対象項目

分析の対象とした項目は体格、筋力、柔軟性、基礎運動能力の4つの領域から選択した。体格領域からは身長、体重、筋力領域からは背筋力、握力、柔軟性領域からは伏臥上体反らし、立位体前屈、基礎運動技能領域からは特に走能力に関連した項目である50m走、走り幅跳びの合計8項目を選択した。

## 3. 分析方法

まず、各標本の能力領域別の能力スコアを推定するために、領域別に Table 1. に示した年齢・性別の合計16集団のデータを用い判別分析を適用し、集団を分類する判別関数を求めた。

各能力領域別に求められた判別関数に個人の測定値をあてはめ、得られた関数値を個人の能力スコアとして推定した。さらに各集団の分布を正規型と仮定したうえで、各集団の関数値の平均値、標準偏差を下に示す正規確率密度関数にあてはめ各集団の分布を能力領域別に描いた。集団毎の分布を描く際には、便宜上集団の資料の99.73%が含まれる範囲の各集団の平均値から±3SD<sup>11)16)</sup>の範囲で描いた。

$$f(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(X-\bar{X})^2}{2\sigma^2}}$$

さらに、各標本の関数値から各標本がどの集団に属するかを判別し、実際に属する性別、年齢別の集団に属すると判定された割合（正判別率）を求めた。

以上の手続きによって、描かれた分布の形状および分布の重なり程度から、加齢にともなう集団の特性と個人差の変化と性差を検討した。

## III 結果及び考察

領域別の判別分析の結果、得られた能力スコア推定のための判別関数は Table 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 に示すとおりである。判別関数による判別の程度を示すダミー変数化された群別化変数と得られた判別関数との正準相関係数は体格領域0.814、筋力領域0.857、柔軟性領域0.511、基礎運動技能領域0.850であり柔軟性領域を除いて高い値が得られた。

各能力領域別の判別関数に各標本の素データをあてはめ個人別に能力スコアを算出し、年齢、性別の各判別関数値の平均値、標準偏差を求めた結果は Table 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 に示すとおりである。

Table 2-1 Coefficients for variables of discriminant function;Physique

	Stature	Body Weight	Constant
Standard score form	0.876	0.181	
Raw score form	0.144	0.025	-23.408

Table 2-2 Coefficients for variables of discriminant function;Muscular Strength

	Back Strength	Grip Strength	Constant
Standard score form	0.380	0.760	
Raw score form	0.019	0.139	-5.609

Table 2-3 Coefficients for variables of discriminant function;Flexibility

	Trunk Extension	Trunk Flexion	Constant
Standard score form	0.743	0.503	
Raw score form	0.102	0.091	-6.460

Table 2-4 Coefficients for variables of discriminant function;Fundamental Motor Skill

	50m Dash	Running Broad Jump	Constant
Standard score form	0.638	0.457	
Raw score form	1.135	0.016	-12.252

Table 3-1 Mean and SD of discriminant function value in each group;Physique

Sex/Age		10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	MEAN	-2.735	-1.956	-0.784	0.496	1.475	2.063	2.418	2.593
	SD	0.958	1.101	1.253	1.296	1.160	0.966	0.915	0.888
Girl	MEAN	-2.626	-1.530	-0.648	-0.046	0.294	0.451	0.566	0.567
	SD	1.060	1.092	0.986	0.839	0.858	0.767	0.792	0.803

Table 3-2 Mean and SD of discriminant function value in each group;Muscular Strength

Sex/Age		10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	MEAN	-1.950	-1.365	-0.588	0.640	1.642	2.385	3.006	3.349
	SD	0.689	0.876	1.115	1.349	1.378	1.196	1.179	1.171
Girl	MEAN	-2.343	-1.653	-1.182	-0.697	-0.464	-0.236	0.006	0.067
	SD	0.654	0.763	0.894	0.855	0.944	0.864	0.848	0.841

Table 3-3 Mean and SD of discriminant function value in each group;Fleblity

Sex/Age		10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	MEAN	-1.107	-0.948	-0.788	-0.411	0.007	0.293	0.666	0.882
	SD	0.879	0.893	0.956	1.049	1.052	1.119	1.061	1.155
Girl	MEAN	-0.788	-0.345	-0.110	0.235	0.408	0.630	0.830	0.858
	SD	0.895	0.937	1.001	0.996	1.000	1.032	1.026	0.929

Table 3-3 Mean and SD of discriminant function value in each group;Fundamental Motor Skill

Sex/Age		10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	MEAN	-1.203	-0.618	-0.075	0.928	1.677	2.042	2.513	2.750
	SD	0.882	0.959	1.057	1.168	1.177	1.033	1.073	1.104
Girl	MEAN	-1.869	-1.306	-0.958	-0.598	-0.693	-0.811	-0.734	-0.642
	SD	0.850	0.880	0.909	0.964	1.035	0.940	0.959	0.936

### 1. 体格領域

Fig. 1 は、体格領域について性別、年齢別の判別関数値の平均値、標準偏差をもとにその分布を描いたものである。男女の性による比較を行なうために Fig. 1 は男女とも同じスケールで描いてある (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 も同様に描いた)。

男子の場合、13歳頃まで、加齢にともない縦座標(度数)の大きさが小さくなると共に、分布のすその広がりが大きくなっており、その後縦座標の大きさが大になると共に、分布のすその広がり小さくなっている。このことは、10-13歳まで個人差が増大し、その後再び個人差が減少することを示している。同時に、11-13歳のあいだで、各年齢の平均値を示してある横軸の間隔が最も大きく、この時期に平均的な発育量が最大になっていることがうかがえる。

同様に女子についてみると、特に発育の盛んな10, 11歳での個人差は、ほぼ同じ程度で最も大きく、その後分布のすそが狭くなり個人差が減少していることを示している。15-17歳の分布は同様の形状で、その分布の大部分が重なっていることから個人差の変化もさほどみられず、その発達量もわずかであることがうかがえる。また、この時期では同年齢の男子の集団の分布との重なりがかなり小さくなっておりはっきりとした性差が見られる。

### 2. 筋力領域

Fig. 2 は、筋力領域について体格領域同様に性別、年齢別の関数値の平均値、標準偏差をもとにその分布を描いたものである。男子では10歳から14歳まで分布のすそが大きく広がっており、14歳までやや急激に個人差の増大がみられる。そして15歳でわずかではあるが再び分布の縦座標が大きくなり個人差のわずかな減少がみられる。平均的な発達量は13歳まで急激な発達がみられ、その後次第に減少しており最も大きいのは12歳から13歳である。

女子の場合、体格領域とは異なり10-12歳にかけて個人差が増大し、その後はわずかな発

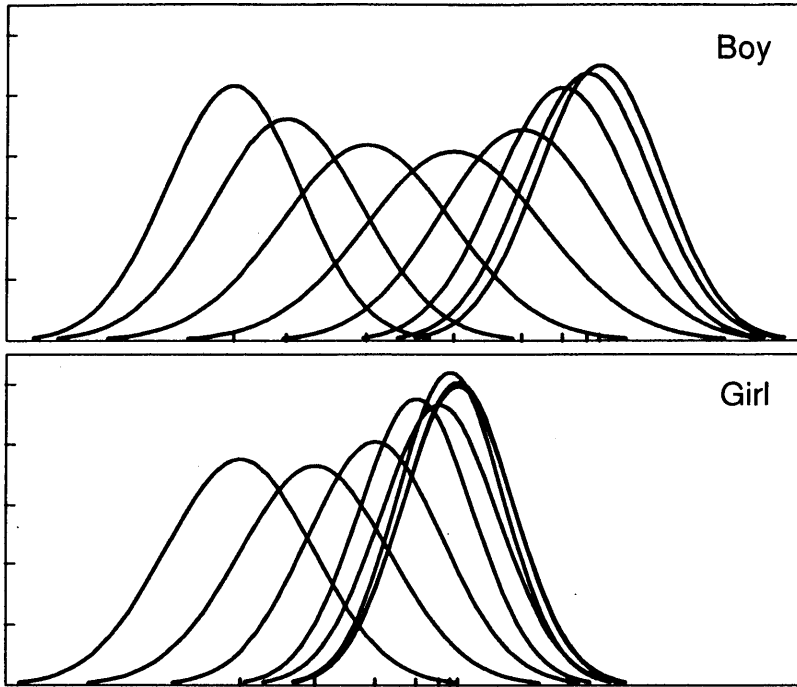


Fig. 1 Distribution of discriminant function value in each age group;Physique

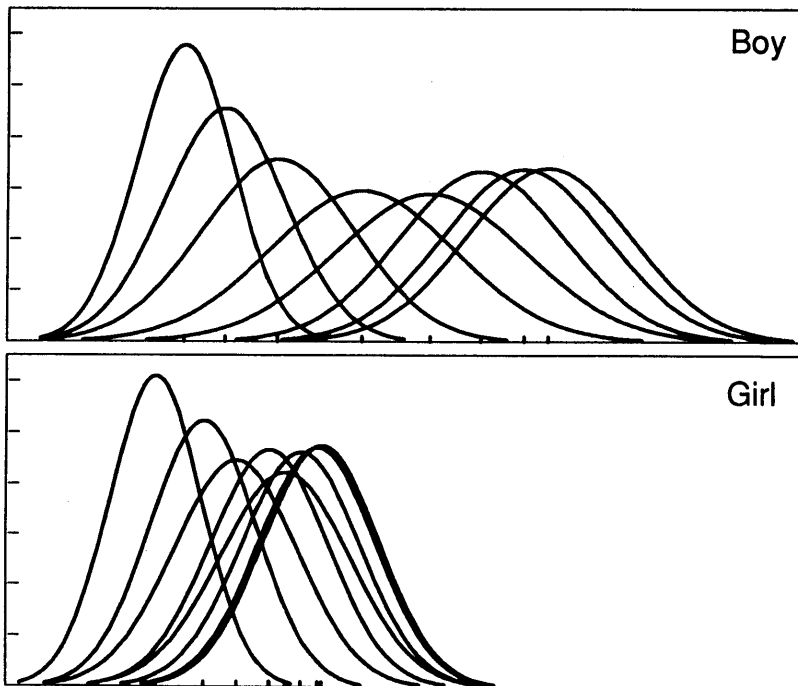


Fig. 2 Distribution of discriminant function value in each age group; Muscular Strength

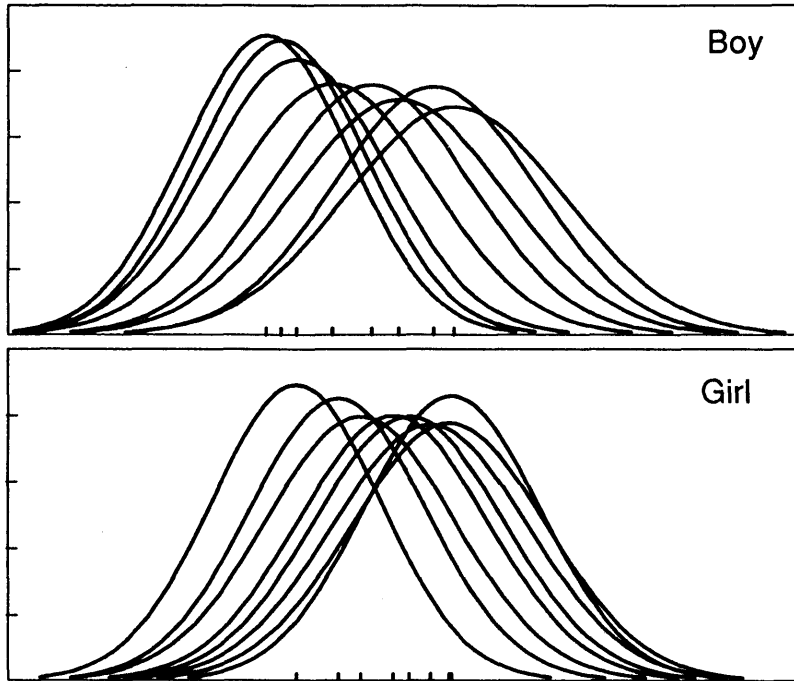


Fig. 3 Distribution of discriminant function value in each age group; Flexibility

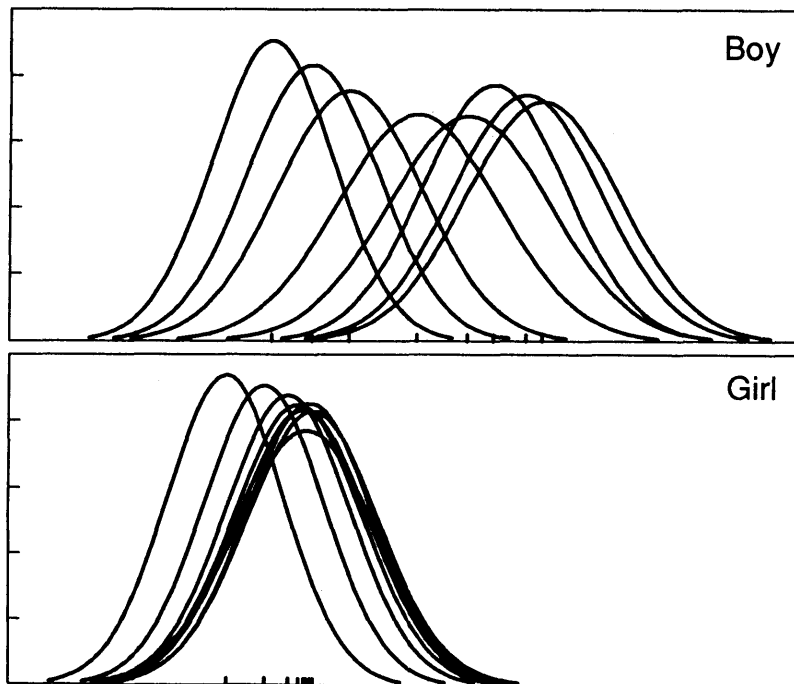


Fig. 4 Distribution of discriminant function value in each age group; Fundamental Motor Skill

達が見られるものの、個人差の変化はほとんどみられない。さらに体格領域よりも約一年早い時期の14歳ごろから、同年齢の男子の分布との重なりがみられなくなっている。

### 3. 柔軟性領域

Fig. 3は、柔軟性の領域について性別、年齢別の関数値の平均値、標準偏差をもとにその分布を描いたものである。この領域の分布は一見して分かるように他の領域の分布とは大きく異なった分布であることがうかがえる。

男子で加齢にともないやや個人差の増大がみられる程度で、女子の場合には、ほとんど変化がみられない。また性差もほとんどみられず発達量も他の領域と比べてかなり小さい。

### 4. 基礎運動技能領域

Fig. 4は、基礎運動技能領域について性別、年齢別の関数値の平均値、標準偏差をもとにその分布を描いたものである。男子では、筋力領域同様に14歳頃まで個人差の増大がみられ、14-15歳にかけて減少し、その後わずかではあるが再び個人差の増大がみられる。

女子の場合では、13歳までわずかな個人差の増大がみられるものの、それ以後はその分布がほとんど重なりあっており、その発達は筋力領域よりも小さい。また、筋力領域よりも更に一年早い13歳頃からは、同年齢の男子との分布の重なりがみられなくなっている。

男子では、柔軟性領域を除き程度の差こそあるが、13歳、14歳の身体的発育発達の速度が最大になる時期にかけて個人差が大きくなり、その後再び個人差が小さくなる傾向を示しており、このことは従来からの知見<sup>8)14)</sup>を支持するものであり発育発達の早晩の存在を意味するものと考えられる。

女子では、一定した傾向はみられないが、もう2、3年早い時期に、即ち体格の発育量が増大し始めるころからのデータ(7-8歳)に適用すれば、男子と同様の結果が得られるものと推測される。また、特に基礎運動技能の領域においては、12、13歳以降その分布の形状もほとんど同じでかなり重なりあっており変化が見られないことから、女子のこの能力はかなり早い時期に決定されることが推測される。

柔軟性の領域は、先にも述べたように全体的に性別、年齢別の各集団の分布の形状が似かよっており、この能力領域では性差が小さく個人差の変化がほとんど見られないことが推測される。

以上のことから、身体的発育発達における個人差及びその変化は能力領域によってあるいは性によって異なることが推測される。

### 4. 正判別率

本研究で導き出された判別関数は、集団の区別をより厳密にするために集団内の分散をできるだけ小さくし、集団間の分散をできるだけ大きくするように求められたものであるが、結果として各集団の分布には多くの重なりがみられた。そこで、各標本の関数値をもとに、各標本の関数値から各標本がどの集団に属するかを判別した。Table 4-1, 4-2, 4-3, 4-4は各標本が属すると判定された割合を示したものである。これらの中で各標本が実際に属する性別、年齢別の集団に属すると判定された割合(正判別率)は体格領域21.54%(男子28.10%, 女子14.97%), 筋力領域22.54%(男子26.78%, 女子18.30%), 柔軟性領域13.24%(男子15.04%, 女子11.45%), 基礎運動技能領域18.55%(男子24.54%, 女子12.56%)であった。領域別では柔軟性が最も低く、性別では女子よりも男子の方が高い値を示した。先にも述べたよう



Table 4-1 Percentage of who judged to belong to the different age group by the discriminant function;Physique

Actual	Predicted Age	Boy									Girl								
		10	11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14	15	16	17		
Boy	10	51.9	15.4	3.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	19.3	6.9	1.1	0.2	0.1	0.0	0.0	1.4		
	11	24.5	21.2	10.1	3.3	0.2	0.1	0.0	0.0	15.5	15.0	4.4	2.1	0.2	0.3	0.2	2.9		
	12	5.3	11.8	18.5	15.3	3.8	0.9	0.6	1.0	5.1	18.3	4.6	4.6	2.2	0.3	0.9	6.6		
	13	1.0	2.7	12.7	27.5	17.0	8.3	2.4	3.7	1.2	5.2	3.4	5.1	1.4	0.8	1.9	5.7		
	14	0.0	0.2	4.2	18.2	23.3	15.6	7.9	13.5	0.0	1.1	1.6	2.8	1.6	0.7	2.5	6.6		
	15	0.0	0.1	0.3	8.8	21.2	20.3	10.7	27.8	0.0	0.0	0.2	1.0	1.0	0.2	2.1	6.2		
	16	0.0	0.0	0.1	3.8	14.4	18.5	14.7	40.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	1.8	5.8		
Girl	10	44.1	15.6	5.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	9.5	2.4	0.3	0.1	0.1	0.0	1.8		
	11	13.0	17.4	16.1	5.1	0.5	0.0	0.0	0.0	11.3	19.4	7.5	2.3	1.6	0.2	0.2	5.2		
	12	3.1	0.7	21.3	13.1	2.0	0.1	0.1	0.2	3.3	12.7	12.1	8.3	4.2	1.7	1.0	10.0		
	13	0.4	2.0	13.4	22.4	6.3	0.6	0.2	0.2	0.1	5.7	12.7	11.6	4.3	3.0	2.3	14.7		
	14	0.5	0.3	5.5	19.6	9.1	1.8	0.5	1.5	0.1	2.7	10.3	10.7	6.2	3.7	5.0	22.4		
	15	0.3	0.4	3.0	16.6	10.2	2.4	0.3	1.1	0.0	0.9	6.9	8.8	7.5	4.6	6.3	30.5		
	16	0.0	0.2	1.7	14.0	10.5	3.9	0.3	2.9	0.0	0.7	7.5	6.6	7.1	4.1	6.8	33.8		
	17	0.0	0.3	1.1	10.3	11.5	3.3	1.2	2.2	0.0	0.6	7.1	6.2	7.1	3.9	5.5	39.7		

Table 4-2 Percentage of who judged to belong to the different age group by the discriminant function;Muscular Strength

Actual	Predicted Age	Boy									Girl								
		10	11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14	15	16	17		
Boy	10	27.3	16.2	4.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0	11.3	6.1	1.4	1.1	0.4	0.2	0.1		
	11	18.0	23.3	13.7	3.3	1.0	0.0	0.1	0.0	12.1	8.4	10.0	3.6	2.7	1.0	1.5	1.2		
	12	8.3	18.0	19.9	9.4	6.1	1.3	0.7	0.0	2.3	4.3	8.9	3.8	4.4	1.8	6.3	4.4		
	13	1.3	4.2	14.3	19.3	18.7	8.4	3.4	3.8	0.6	0.7	3.7	2.1	3.4	1.5	7.6	6.9		
	14	0.5	0.7	4.2	16.9	26.0	16.7	7.9	12.9	0.1	0.4	1.1	1.1	1.1	0.2	4.9	5.2		
	15	0.0	0.2	1.0	7.2	21.6	28.7	11.4	24.6	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	2.5	2.3		
	16	0.0	0.0	0.0	4.4	15.1	21.2	16.3	41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.7		
Girl	10	15.1	5.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.8	11.2	5.2	0.3	0.6	0.0	0.0	0.1		
	11	16.7	12.2	5.4	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	23.0	14.4	16.9	3.7	3.9	0.8	1.2	0.8		
	12	7.9	11.7	9.7	3.2	0.4	0.2	0.0	0.0	11.9	10.4	19.6	5.9	9.5	1.4	5.6	2.6		
	13	3.5	11.3	15.7	6.3	1.6	0.5	0.0	0.1	3.5	5.9	15.6	7.2	12.6	2.2	9.1	4.9		
	14	2.2	8.6	13.1	10.2	2.9	1.7	0.1	0.1	3.0	4.5	11.8	7.3	13.2	3.2	12.1	6.1		
	15	0.9	4.7	15.2	12.5	4.6	1.3	0.0	0.0	1.5	3.3	10.8	7.3	12.0	2.4	16.0	7.5		
	16	0.4	2.6	11.6	15.2	7.2	1.6	0.4	0.0	0.4	1.3	8.5	5.3	12.2	3.6	17.7	12.0		
	17	0.7	3.7	12.0	17.4	8.3	2.2	0.1	0.1	0.1	1.0	6.9	4.9	10.4	4.3	16.9	11.1		

に柔軟性領域では年齢、性による変化が少ないことが推測され、柔軟性領域が特殊な能力領域であることを示唆しているものと考えられる。

本研究で導き出された判別関数は、集団の区別をより厳密にするために集団内の分散を出来るだけ小さくし、集団間の分散を出来るだけ大きくするように求められたものであるが、結果として各集団の分布には多くの重なりがみられその正判別率は高いとは言えない。このことは、身体的発育発達のある時期においては、平均値の差異から検討すると有意に異なると判断さ

Table 4-3 Percentage of who judged to belong to the different age group by the discriminant function;Flexibility

Actual	Predicted Boy									Girl							
	Age	10	11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	10	30.9	15.3	6.1	6.2	5.9	1.9	0.2	0.7	20.0	3.4	6.0	1.3	1.0	0.4	0.2	0.5
	11	25.8	16.0	9.4	7.5	8.2	2.1	0.5	0.9	13.9	2.5	6.4	2.1	1.7	0.9	0.5	1.4
	12	20.6	12.8	7.6	9.1	10.9	2.7	0.6	3.6	15.6	2.1	6.3	2.7	1.5	0.9	0.9	2.0
	13	11.8	12.2	6.0	7.6	12.6	3.8	1.4	7.9	11.5	3.7	6.2	3.4	3.1	2.2	1.1	5.4
	14	6.2	6.7	4.2	7.6	15.4	4.8	2.0	18.0	9.3	2.3	6.8	3.3	2.9	1.9	0.9	7.7
	15	4.6	5.3	3.6	4.1	12.6	4.8	1.4	23.8	8.5	1.5	5.2	2.4	5.0	1.7	1.3	14.0
	16	1.9	3.2	1.0	3.3	11.3	3.9	1.9	30.9	5.7	1.0	5.9	2.8	3.9	2.9	2.4	18.0
17	2.2	1.2	1.6	3.0	11.0	3.9	1.4	36.1	4.2	1.2	4.7	2.2	3.6	1.9	2.0	19.8	
Girl	10	20.1	9.6	4.6	6.0	5.0	1.5	0.7	0.8	27.3	3.0	9.8	3.0	4.0	1.2	0.7	2.5
	11	10.3	7.4	5.1	6.2	10.5	3.6	1.2	4.2	17.4	3.5	11.8	4.2	4.4	1.7	1.6	6.8
	12	7.6	4.9	3.9	5.0	7.5	2.3	1.4	8.6	16.1	3.2	13.1	3.9	6.8	2.4	2.0	11.3
	13	4.5	4.0	2.1	3.8	9.4	4.9	1.5	12.7	11.0	1.8	10.5	4.1	6.5	1.8	3.7	17.6
	14	3.3	2.6	1.7	3.9	8.1	4.7	1.6	16.2	8.6	2.0	9.4	4.2	6.4	3.5	3.8	20.1
	15	2.3	1.5	1.5	3.1	6.3	2.8	2.6	21.1	7.4	1.9	8.3	5.5	4.3	2.4	2.6	26.4
	16	0.8	1.3	1.3	3.0	5.8	4.8	1.3	22.9	6.2	1.0	6.0	3.8	5.0	3.2	2.5	31.2
17	0.5	1.1	0.8	2.5	5.5	4.1	1.3	23.5	4.8	2.0	5.5	3.7	5.3	3.1	3.4	33.0	

Table 4-4 Percentage of who judged to belong to the different age group by the discriminant function;Fundamental Motor Skill

Actual	Predicted Boy									Girl							
	Age	10	11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14	15	16	17
Boy	10	22.0	13.8	7.3	2.2	0.4	0.0	0.0	0.0	24.3	8.0	4.4	4.9	9.3	1.5	0.4	1.6
	11	18.2	18.1	15.0	12.6	1.1	0.6	0.0	0.0	11.0	2.4	3.1	6.7	8.2	1.3	0.3	1.2
	12	7.8	14.7	21.2	18.7	6.5	2.8	0.3	0.8	5.6	2.3	1.8	6.5	8.1	1.8	0.3	0.8
	13	1.7	6.8	12.0	28.4	16.7	9.6	4.6	7.0	0.9	0.6	1.1	3.8	5.3	0.9	0.0	0.5
	14	0.9	2.3	6.4	19.7	20.2	15.3	10.7	19.7	0.4	0.1	0.7	1.6	2.1	0.0	0.0	0.0
	15	0.1	1.6	3.7	14.2	22.6	18.9	9.3	28.2	0.1	0.1	0.1	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0
	16	0.2	0.9	0.9	8.7	16.2	13.7	12.8	45.8	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
17	0.4	0.5	0.9	4.8	12.3	11.5	13.5	55.3	0.1	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	
Girl	10	16.1	5.2	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	55.5	8.3	3.8	1.7	5.6	1.2	0.4	0.5
	11	16.5	9.4	6.6	2.2	0.1	0.0	0.0	0.0	31.4	9.6	6.4	3.3	11.3	1.9	0.2	1.0
	12	10.6	11.8	11.7	4.6	0.3	0.0	0.0	0.0	19.9	8.7	4.7	6.4	16.6	2.4	0.7	1.7
	13	7.6	12.7	13.4	12.2	1.2	0.8	0.1	0.2	11.8	6.2	4.0	7.6	19.0	1.7	0.3	1.0
	14	7.8	10.0	12.9	10.5	1.0	1.2	0.0	0.1	15.8	5.9	4.1	9.1	18.9	1.1	0.4	1.1
	15	14.1	15.2	13.6	6.8	0.9	0.7	0.0	0.0	17.7	3.7	4.8	7.7	11.9	1.4	0.4	1.1
	16	13.5	12.4	13.3	9.1	1.2	0.6	0.1	0.0	14.9	5.6	4.2	7.6	15.2	0.5	0.2	1.5
17	12.2	13.2	14.7	10.5	1.4	1.0	0.0	0.0	13.1	6.3	4.3	6.8	13.5	1.6	0.2	1.1	

れる集団が、必ずしも大きく異なった集団をあらわすとは限らないことを示すものと推測される。

#### IV まとめ

本研究では判別分析によって導き出される判別関数の関数値を身体的属性や能力の推定値と仮定し、体格領域（身長，体重），筋力領域（背筋力，握力），柔軟性領域（伏臥上体反らし，

立位体前屈), 基礎運動技能領域(50m走, 走り幅跳び)を測定する測定変量群をとりあげ, 年齢・性別の16の集団に判別分析を適用した。そして, 算出された関数値の集団別の分布を手がかりとして, その分布の形状あるいは重なるの程度によって個人差と性差を考慮した身体的発育発達を検討することを研究の目的とした。

その結果, 分布の形状や分布の重なるの程度から性別, 年齢別の身体的発育発達の平均値的变化が検討でき, 同時に個人差と性差の検討も可能であることが示唆された。そして各標本が実際に属する性別, 年齢別の集団に属すると判定された割合(正判別率)は体格領域21.54%(男子28.10%, 女子14.97%), 筋力領域22.54%(男子26.78%, 女子18.30%), 柔軟性領域13.24%(男子15.04%, 女子11.45%), 基礎運動技能領域18.55%(男子24.54%, 女子12.56%)であり, 身体的発育発達の盛んな時期においては, 平均値の差異から検討すると有意に異なると判断される集団が, 必ずしも大きく異なった集団をあらわすとは限らないことが推測された。

#### 参 考 文 献

- 1) 服部恒明: 思春期後の発育の縦断的分析, 体育学研究, 18(4), 185-90, 1974.
- 2) 市村操一: 発育曲線の分類法について—主成分分析法とクラスター・アナリシスの適用の比較—, 東京教育大学体育学部紀要, 12, 29-32, 1973.
- 3) 木田信子, 坂元佐多子, 細川淳一, 勝木新次: 縦断的観察にもとづく少年少女の身体発育—(1)—世帯主の職業と少年少女の身体発育—, 体力研究, 2, 3-28, 1964.
- 4) 木村邦彦: 身長と体重の相対成長からみた個成長の変異, 東京教育大学体育学部紀要, 9, 77-88, 1970.
- 5) 小宮秀一: 少年期における身長の発育 Pattern と運動能力の発達について, 体育学研究, 16(2), 75-84, 1971.
- 6) 小宮秀一: 身長の発育 PATTERN 別にみた形態発育の特性について—相対成長による分析—, 体育学研究, 19(2), 99-106, 1974.
- 7) 小宮秀一, 大坂哲郎: 身長—体重の相対成長による男子児童(6才~14才)の発育パターンについて, 体育学研究, 20(2), 79-89, 1975.
- 8) 松浦義行: 新体育学講座 67, 発達運動学, 追書院, 1975, pp. 9-33.
- 9) Matsuura, Y.: Multivariate Assessment of Physical Fitness, Kinanthropometry II, edited by M. Ostyn, G. Beunen, and J. Simons, University Park Press, Baltimore, pp. 161-75, 1980.
- 10) Matsuura, Y.: Study on the growth and development path pattern with short range longitudinal data physical fitness, 第35回日本体力医学会大会予稿集, 163, 1980.
- 11) Matsuura, Y.: A Study on Physical Growth and Development through investigating in the Distributions of Multivariate Discriminant Function, Bulletin of Institute of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba, 4, 65-83, 1981.
- 12) Matsuura, Y.: A Study on Changes in the Factorial Structure of Motor Ability along

- with the Physical Growth and Development with Longitudinal Data, Bulletin of Institute of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba, 5, 79-94, 1982.
- 13) Matsuura, Y. : A Study on Physical Growth and Development in Ability Space Extracted as Factor, Behaviormetrika, 12, 1-16, 1982.
  - 14) 松浦義行 : 現代の体育・スポーツ科学, 体力の発達, 朝倉書店, 1982, pp.68-122.
  - 15) 松浦義行 : 体育科学における多変量統計解析手法による研究の動向, 広田公一, 浅見俊雄 (編), 人間と身体運動, 杏林書院, 1984, pp.183-90.
  - 16) 松浦義行 : 現代の体育・スポーツ科学, 体育・スポーツのための統計学, 朝倉書店, 1985, pp.38-42.
  - 17) 森下はるみ, 相対成長よりみた成熟の研究-個体における発育曲線の変移について-, 体育学研究, 8(3,4), 93-99, 1965.
  - 18) 森下はるみ, 乳幼児における身長-体重相対発育, 体育学研究, 13(3),189-94,1969.
  - 19) 呉萬元, 松浦義行, 身長発育速度曲線のパターンの検討-韓国青少年の縦断的データによる-, 体育学研究, 28(3), 251-260, 1983.
  - 20) 高石昌弘 : 児童・生徒の発育とその問題, 小児医学, 4(1), 13-41, 1971.
  - 21) 田井村明博, 松浦義行 : 判別関数値の分布からみた身体的発育発達の検討, 日本体育学会第37回大会号, p.837, 1986.
  - 22) 田井村明博 : 身体的発育発達における性差に関する研究, 長崎大学教養部紀要, 自然科学篇, 29(1), 149-56, 1988.
  - 23) 寺田春水, 保志宏 : 個人追跡法による日本人の発育の研究-(2)-生後3年間の身長と体重の変化-, 解剖学雑誌, 40(3), 166-77, 1965.
  - 24) 寺田春水, 保志宏 : 個人追跡法による日本人の発育の研究-(3)-生後3年間の胸囲と頭囲の変化-, 解剖学雑誌, 40(6), 368-80, 1965.
  - 25) 渡辺隆嗣, 疋田啓吉, 青柳領, 松浦義行 : 身長の発育パターンの違いによる体力の発達パターンの検討-青少年期男子について-, 体育学研究, 31(3), 213-26, 1986.