

## 中·高等學生의 體格에 關한 回歸分析

忠南大學校 醫科大學 豫防醫學教室

宋 達 率

<指導 芮 旻 海 教授>

—Abstract—

### Regression Analysis on Physical Status of Korean Middle and High School Boys

Dal Hyo Song, M. D.

*Department of Preventive Medicine and Public Health, Choongnam National University,  
College of Medicine, Daejeon, Korea*

(Directed by Assistant Professor, Min Hae Yeh)

The physical status (standing height, body weight, chest girth, sitting height, length of leg, length of thigh, thigh girth, length of crus, length of arm, brachial length, antebrachial girth and skinfold thickness) of 360 healthy middle and high school boys aged between 12 and 17 years in Taegu area was measured and evaluated by means of dispersion.

For regression equation and coefficient of determination of each status against standing height were computed.

The growth progress of physical status had a tendency to be exponential and, generally, between 13 and 14 years of age the fastest progress was observed.

The regression coefficient of body weight against standing height (0.90) was largest and that of skinfold thickness against standing height (0.09) was smallest.

In general, the dimension of the regression coefficient was accordant with the dimension of respective physical status.

Except in length of thigh and skinfold thickness, coefficient of determination of each physical status against standing height was almost 1 and the regression line could express the relation between standing height and each physical status very satisfactorily. But the regression curve was more desirable for the elucidation of the relation between standing height and skinfold thickness.

### 서 론

지역사회의 건강관리는 각 개인의 체력관리로부터 이루어지며 체력은 방어체력이나 행동체력을 막론하고 체격의 기초위에서 논의가 가능하다. 체격은 일반적으로 신체의부의 전부 또는 일부를 길이 또는 무게로 표시하여 외형을 결정하는 요소로 사용하여 왔다.

또한 체격은 개체간에도 차이가 있을 뿐 아니라 동일 개체의 체격상호간에도 그 크기가 다르기 때문에 나타나는 격차가 심하여 체격의 측정치를 동일 수준에서 검토하기가 쉬운 일이 아니다. 이러한 난점을 해소하기 위하여 많은 연구자들이 여러가지 방법을 제시해 왔으며 이들을 종합하면 체격의 형, 즉 체형을 대개 알수가 있다.<sup>1,2)</sup> 그러나 이들의 방법이란 체격측정치의 상호비율로서 나타내는 지수로 표현되어 왔으며 지수는 순간

**Table 1.** Dispersion of Physical Status in Trunk

Age	Standing height	Body weight	Breast girth	Sitting height
	cm	kg	cm	cm
12	144.2±6.4	33.7±4.5	68.0±3.3	77.0±3.8
13	150.1±8.0	38.7±3.6	72.0±3.7	80.1±4.3
14	155.3±5.8	43.2±5.6	75.7±5.1	82.9±3.2
15	159.8±7.0	47.4±6.8	79.0±5.6	85.6±4.6
16	163.6±5.6	50.9±7.2	82.1±5.8	88.0±3.9
17	166.7±5.9	54.1±6.4	84.8±5.6	90.2±4.6

**Table 2.** Dispersion of Physical Status of Lower Extremity

Age	Length of leg	Length of thigh	Thigh girth	Crural length
	cm	cm	cm	cm
12	66.8±3.6	27.3±3.0	40.0±2.6	39.4±2.4
13	69.7±4.4	29.6±2.8	42.4±3.3	40.2±2.4
14	72.0±4.0	31.3±2.3	44.5±3.1	40.9±2.4
15	73.8±3.4	32.5±4.5	46.2±4.4	41.5±2.2
16	75.0±3.1	33.1±2.1	47.5±2.5	42.1±1.8
17	75.7±3.5	33.2±2.8	48.4±2.9	42.5±1.8

**Table 3.** Dispersion of Physical Status of Upper Extremity and Skinfold Thickness

Age	Length of arm	Brachial length	Antebrachial girth	Skinfold thickness
	cm	cm	cm	mm
12	63.3±4.1	26.5±1.8	19.7±3.9	5.3±1.4
13	66.1±3.8	27.4±1.7	21.1±3.3	5.3±1.1
14	68.5±5.0	28.4±1.7	22.2±1.0	5.6±1.2
15	70.4±3.5	29.2±1.8	23.2±1.6	6.0±1.0
16	71.8±3.1	29.9±2.0	23.9±1.8	6.7±1.2
17	72.7±3.1	30.6±1.7	24.4±1.4	7.4±1.7

적인 점의 해석이며 연령의 증가에 따른 연속상을 해석하는데는 완벽한 방법이라 할 수가 없다. 연속성을 가진 변수를 비교하는 방법은 여러가지가 있을 것이나 저자는 체격의 대표치라고도 할 수 있는 신장을 독립변수로 하고 연령증가에 따라 변화가 뚜렷한 11가지의 체격치를 각각 종속변수로 하여 회귀분석을 하고 결정계수를 산출하여 검토한 결과 몇가지 흥미있는 사실을 발견하여 보고하는 바이다.

**연구재료 및 방법**

1. 대상표본 : 대구시내 중·고등학교에 재학중인 건

강한 남학생으로서 12세에서 17세에 이르기 까지 각 연령마다 60명씩 무작위 선택하여 체격을 측정하였다.

**2. 체격측정**

1) 신장, 체중, 흉위 및 좌고는 일반적인 방법으로 측정하였다.

2) 하지장은 신장과 좌고의 차이를 사용하였고 대퇴장은 하지장과 하퇴장의 차이를 썼으며 대퇴위는 피검자가 양발을 어깨넓이 만큼 벌리고 직립하게 한뒤 대퇴최상부의 둘레를 측정하였으며 하퇴장은 신장기에 부착한 장치를 사용하여 슬와증소에서 족판까지의 거리를 측정하여 사용하였다.

3) 상지장은 피검자가 신장계위에 있을때 팔을 아래

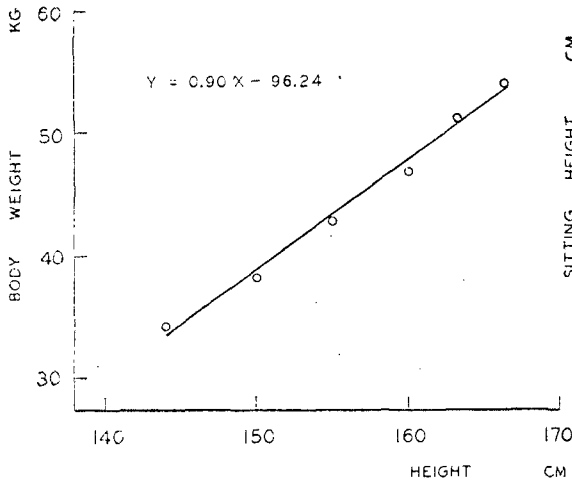


Fig. 1. Regression line of body weight against standing height.

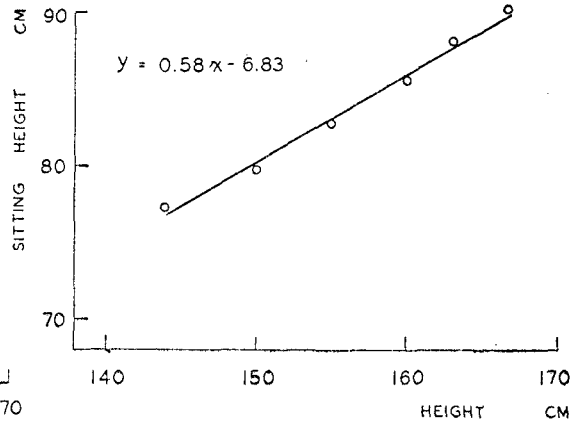


Fig. 3. Regression line of sitting height against standing height.

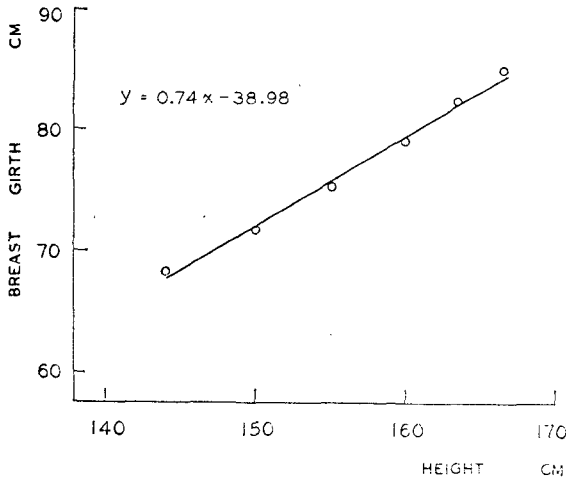


Fig. 2. Regression line of breast girth against standing height.

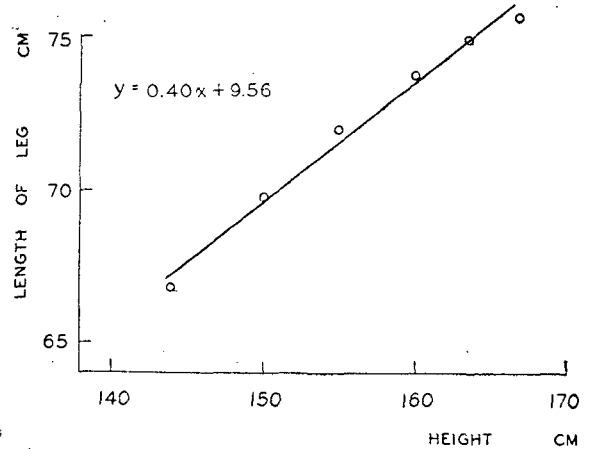


Fig. 4. Regression line of length of leg against standing height

로 내리고 손가락을 펴게한뒤 견봉과 중지첨단의 직선 거리를 측정하였고 상박장은 견봉과 요골경상돌기까지의 거리를 취하여 썼으며 전박위는 전박을 상박과 직각이 되게 굽힌 뒤에 전박에 힘을 주게 하여 최대전박위를 측정하였고 피부 두께 두께는 상완의측중양부의 피부 두께를 사용하였다.

## 2. 분석방법

측정한 각 체격치의 산포도를 계산하여 검토한 뒤에 회귀직선의 모수와 결정계수를 산출하여 분석을 하였다

## 성 적

1. 체격의 산포도 : 각 체격의 산포도에서 일률적으로

나타난 현상은 13세와 14세 사이에서 체격의 증가가 가장 높았고 12세와 13세 사이 및 16세와 17세 사이에서 체격의 증가가 완만하였다.

1) 신장 : 12세와 17세의 5년사이에 약 22.5cm의 성장을 보이며 특히 중학교 3년동안에 약 15cm의 증가를 볼수 있었다.

2) 체중 : 5년만에 20.4kg의 성장을 볼수 있었고 중학교과정에서 13.7kg 증가 하는 것을 알 수 있었다.

3) 흉위 : 5년만에 16.8cm가 성장되고 중학교과정에서는 11.0cm가 증가하였다.

4) 좌고 : 13.2cm의 성장치중에서 중학교과정에서 8.6cm를 자라서 약 65%를 차지하였다 (표 1).

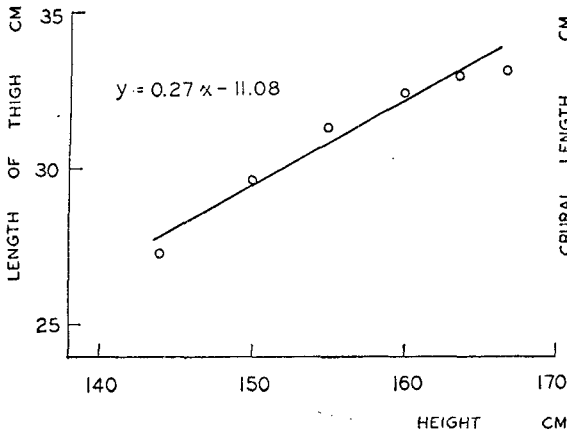


Fig. 5. Regression line of length of thigh against standing height

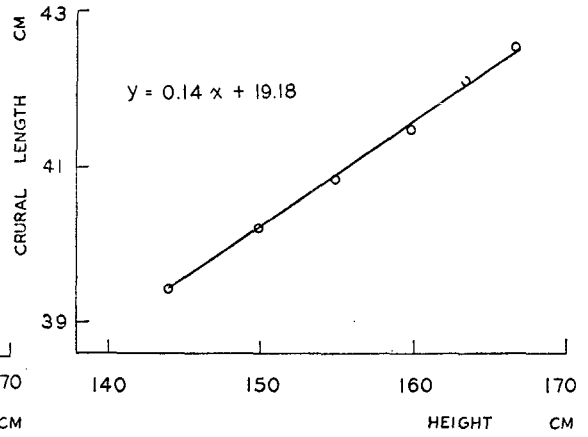


Fig. 7. Regression line of crural length against standing height

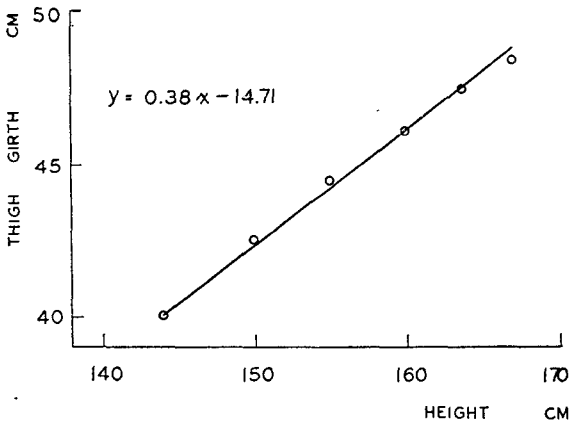


Fig. 6. Regression line of thigh girth against standing height

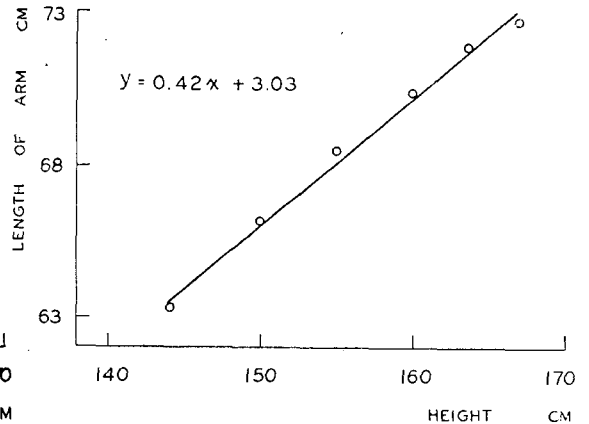


Fig. 8. Regression line of length of arm against standing height

5) 하지장 : 8.9cm의 성장을 하였고 중학교과정에서 7cm의 성장을 하여 약 8%가 되었다.

6) 대퇴장 : 5.9cm가 자랐고 중학교에서 5.2cm가되어 5년동안 성장량의 88%가 중학교에서 성장하였다.

7) 대퇴위 : 8.4cm가 증가하였고 처음 3년동안 6.2cm의 증가를 하였다.

8) 하퇴장 : 3.2cm의 성장을 볼 수 있었고 처음 3년동안 2.1cm의 성장을 하였다 (표 9).

9) 상지장 : 9.4cm가 자랐으며 처음 3년에 7.1cm가 자랐다.

10) 상박장 : 4.1cm의 증가를 보였고 처음 3년동안에 2.7cm의 성장을 하였다.

11) 전박위 : 4.7cm의 증가를 나타내었고 3.5cm의 성

장이 중학교에서 이루어 졌다.

12) 피부 두께 두께 : 2.1mm의 증가를 보였다. 표 3)

## 2. 회귀분석

신장에 대한 각 체격항목의 회귀분석 결과는 다음과 같다.

1) 신장—체중 : 신장에 대한 체중의 회귀직선은  $y = 0.90x - 96.24$ 로 표시되며 결정계수  $R^2 = 1$ 로서 본 회귀직선에 대한 체중의 산포도는 0에 가까우므로 이 직선이 두가지 측정치의 관계를 거의 완전하게 나타내는 것을 알수있다(도 1).

2) 신장—흉위 : 신장에 대한 흉위의 회귀관계는  $y = 0.74x - 38.98$ 로 표시되고 결정계수  $R^2 = 1$ 로서 이 식으로 신장과 흉위의 관계가 잘 표현되었다(도 2).

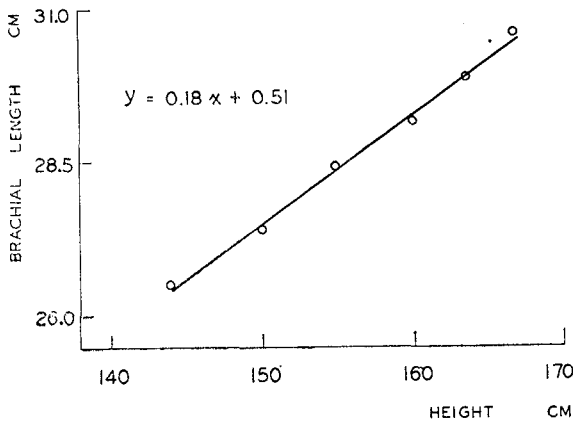


Fig. 9. Regression line of brachial length against standing height

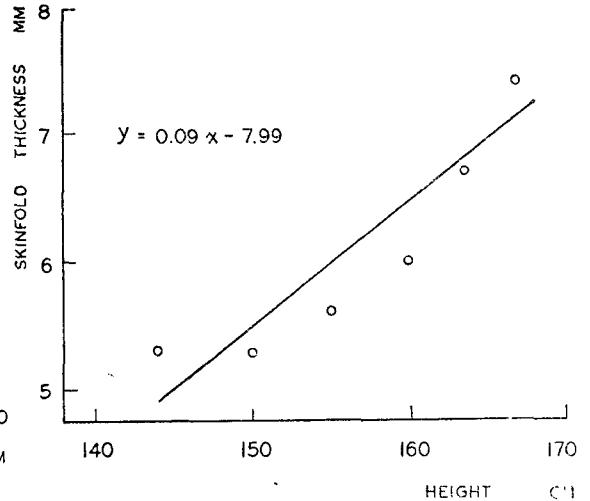


Fig. 11. Regression line of skinfold thickness against standing height

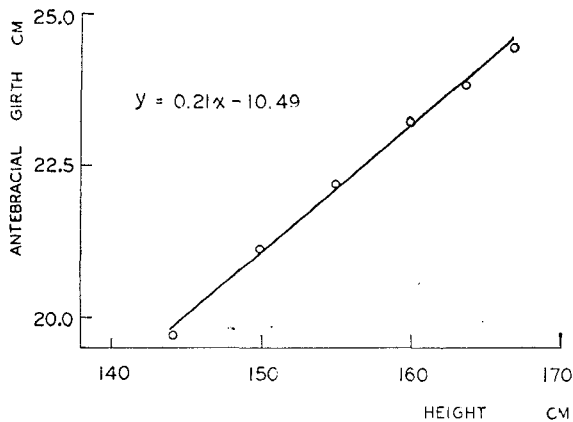


Fig. 10. Regression line of antebrachial girth against standing height

3) 신장—좌고 : 신장에 대한 좌고의 회귀관계는  $y=0.58x-6.83$ 의 직선으로 표시되며 결정계수  $R_y^2=1$ 이었다(도 3).

4) 신장—하지장 : 신장에 대한 하지장의 회귀관계는  $y=0.40x+9.56$ 의 직선으로 표시되며 결정계수  $R_y^2=1$ 이었다(도 4).

5) 신장—대퇴장 : 신장에 대한 대퇴장의 회귀관계는  $y=0.27x-11.08$ 의 직선으로도 표시되나 결정계수  $R_y^2=0.96$ 으로 이 직선의 식으로는 신장과 대퇴장의 관계를 완벽하게 표현할수 없었다(도 5).

6) 신장—대퇴위 : 신장에 대한 대퇴위의 회귀관계는  $y=0.38x-14.71$ 로서 표시되고 결정계수  $R_y^2=1$ 이 있

다(도 6).

7) 신장—하퇴장 : 신장에 대한 하퇴장의 회귀 관계는  $y=0.14x+19.18$ 로서 표시되고 결정계수  $R_y^2=1$ 이 있다(도 7).

8) 신장—상지장 : 신장에 대한 상지장의 회귀관계는  $y=0.42x+3.03$ 으로 표시되고 결정계수  $R_y^2=1$ 이 있다(도 8).

9) 신장—상박장 : 신장에 대한 상박장의 회귀관계는  $y=0.81x+0.51$ 로서 표시되고 결정계수는  $R_y^2=1$ 이었다(도 9).

10) 신장—전박위 : 신장에 대한 전박위의 회귀관계는  $y=0.21x-10.49$ 로서 표시되고 결정계수는  $R_y^2=1$ 이었다(도 10).

11) 신장—피부두겹두께 : 신장에 대한 피부 두겹 두께의 회귀관계는  $y=0.09x-7.99$ 로 서도 표현될 수 있으나 결정계수  $R_y^2=0.85$ 로서 직선의 식으로는 이들 두 변량의 관계를 만족하게 설명할 수 없으며 곡선의 식이 도입되어야 하리라 생각된다(도 11).

## 고 찰

체격의 특징을 나타내기 위하여 종래에 여러 연구자들이 많은 방법들을 제시해 왔다. 이들은 주로 지수로 표현되는 두가지 또는 그 이상의 체격의 비례관계가 대부분을 차지하고 있다. Kaup 지수, Röhren지수, Verweck 지수, Pignet 지수, Livi 지수, Borchardt 지수 및 Pirquet 지수 등 헤아릴 수 없을 정도로 많이 있으며 이들은 형태의 특징을 중심으로한 체형분류법으로

서 아주 유용하게 쓰여지고 있다.

또한 연속상으로서의 체격의 검토를 위해서는 상관관계나 회귀관계를 이용한 검토가 가능하나 이때까지 연구자들이 이 방법에는 크게 힘을 기울이지는 않았고 더 나아가 인자분석이나 판별분석과 같이 고도의 정밀성이 보장되기는 하나 작업량이 많은 방법의 개척이 되어 있지 않은 실정이다. 그 중 회귀관계의 분석은 작업량이 비교적 적으면서도 결과가 특징적이므로 이는 앞으로 많이 이용할만 할 것이다.

저자는 대구시내에서 중류가정의 학생분포가 많은 학교를 택하여 이들의 체격치를 회귀분석하여 연령변화에 따른 연속성의 검토를 행하였으며 체격의 분포상태를 산포도를 중심으로 검토하였다.

신장은 백<sup>3)</sup>의 성적보다 4~5cm가 더 큼을 볼 수 있었는데 이는 지역적인 차이 뿐만 아니라 연령감정법의 차이에서 온 것이 아닌가 생각되며 중국인보다는 약간 작았고<sup>4)</sup> 일본인과는 대동소이 하였다. 체중은 백<sup>3)</sup>의 보고 보다는 높았으나 박동<sup>6)</sup>의 성적보다 약간 낮았으며 중국인과는 비슷하나<sup>5)</sup> 일본인에 비해 상당히 뒤떨어지고 있었다<sup>7)</sup>. 흉위도 백<sup>3)</sup>의 성적보다는 높았고 장동<sup>8)</sup>의 성적과 비슷하였으며 일본인에 비해 약간 작았다<sup>9)</sup>. 좌고는 장동<sup>8)</sup>이나 백<sup>3)</sup>의 보고보다 더 컸으며 하지의 성적은 중국인에 비해 열세였으나 상지성적은 거의 비슷하였다.<sup>10)</sup> 피부 두겹 두께는 번이가 상당히 컸으며 이는 측정과정에서 일어나는 오차가 많이 개입되었으리라 추측되어 다른 성적들과 비교가 곤란하였다 전체로서 13세와 14세 사이에서 많은 증가를 하는 경향을 볼 수 있었다.

## 요 약

대구시내 중고등학교에 재학중인 12세에서 17세 사이의 남학생 360명을 대상으로 체격을 측정하여 체격의 대표치라고 할 수 있는 신장을 독립변수로 하고 연령 증가에 따라 변화가 뚜렷한 11가지의 체격치 (체중, 흉위, 좌고, 하지장, 대퇴장, 대퇴위, 하퇴장, 상지장, 상박장, 전박위 및 피부두겹두께)를 각각 종속변수로 하여 회귀분석을 하고 결정 계수를 산출 하였다.

회귀분석의 결과를 보면 회귀계수는 신장에 대한 체

중의 회귀계수가 0.90으로 가장 컸으며 피부 두겹 두께의 회귀계수가 0.09로서 가장 작았다. 대개 측정치가 크면 회귀계수도 컸으나 그 관계가 꼭 일정하지는 않았다. 직선이나 곡선의 회귀관계에서 두 변량의 관계 표현의 적합도를 나타내는 결정계수는 대퇴장과 피부 두겹 두께의 경우를 제외하면 거의 모두 1에 가까워서 이들은 직선의 회귀방정식으로서도 두 체격치사이의 관계를 무리없이 표현할수 있었으며 특히 피부두겹두께의 경우에는 측정과정에서 일어나는 오차가 전체에 미치는 영향이 상당히 커서 일차회귀로서는 표현이 아무래도 미흡함을 알수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. 橫畑榮, 澤田芳男: 스포츠適性, 스포츠科學講座 5. 13 Ed, 大修館書店, 東京, 1968.
2. 松田岩男, 小野三嗣: 스포츠맨의 體力測定, 스포츠科學講座 9. 13 Ed, 大修館書店, 1968. 東京,
3. 白英欽: 一部兒童의 身體發育 및 有病狀態에 關한 調查研究, 豫防醫學會誌, 7(1):131, 1974.
4. 陳金樹: 中華民國 大, 高中, 小學校生徒의 身長, 體重 및 握力테스트의 研究報告, 臺灣臺北市의 公立學校를 主로하여, 偉華體育, 1967.
5. Chang, K. S. F.: *Growth and Development of Chinese Children. Far East Med. J.*, 3:144, 1967.
6. 朴海根, 白光世, 柳明子, 閔好仙, 丁太燮, 吳尙白, 朴美子, 洪哲基: 韓國어린이 및 靑少年의 體力에 關한 基礎研究, 대한생리학회지, 2(2):102, 1968.
7. 猪飼道夫: 日本人 靑少日의 體力向上에 關한 研究, *JIBP/MA Working Capacity* 研究班, 1967.
8. 張信堯, 成樂應, 尹南植, 南基鏞, 羅世振: 韓國人 學生의 道別體格計測成績報告, 逸清 羅世振博士 華甲記念論文集, 233, 1968.
9. 曹允植, 南基鏞: 사람의 皮膚두겹 및 總脂肪量에 關한 研究, 第 1編, 總脂肪量의 季節的 變動, 대한생리학회지, 3(1):29, 1969.
10. 大韓小兒科學會, 保社部: 韓國小兒의 發育標準值, 소아과, 10(4), 附錄, 1:46, 1967.