

## 청소년기 신체 체격의 연도별 변화에 관한 분석

### Analysis of Chronological Changes in the Physical Growth of Korean

정 병 용\*

Byung-Yong Jeong

(1995년 12월 6일 접수, 1996년 9월 20일 채택)

#### ABSTRACT

This paper is concerned with the comparison and chronological changes of the physical constitution of the Korean youth, age range 6-17. For the purpose, anthropometric data of schoolchildrens are surveyed from the Statistical Yearbook of Education published in Ministry of Education. The results show that body dimensions have increased consistently from 1964 to 1994. During the last 30years, stature has increased by about 1cm to 6cm per decade, on the average, and body weight has increased by about 1kg to 5kg per decade. On the other hand, sitting height and chest circumference have increased by about 0.5cm to 3cm per decade. The results also show that there are significant sex differences in the characteristics of physical growth. These findings identified in this study mean that boys and girls have essentially different requirements for the design of the workplace.

#### 1. 서 론

인간이 사용하는 제품이나 설비의 안락성과 기능적 효용성은 사용자의 신체적 특성이나 치수를 고려한 설계로부터 온다. 따라서, 인간이 사용하기에 보다 편하고 적합한 작업환경이나 제품을 설계하기 위해서는 인체 치수에 관한 특성과 치수들 사이의 관계 등을 파악하는 것이 필요하다<sup>10,14)</sup>.

특히, 신체 발육이 왕성한 청소년기 초중고등학교 학생들의 체격을 인체측정학적인 측면에서 정

확히 측정하고 평가하는 것은 보건 관리 측면이나 교육적인 면에서 신체 성장에 관한 특성을 이해하는 기초 자료로 중요할 뿐만 아니라, 학교의 생활 시설과 설비등을 설계하는데 기초 자료로 응용될 수 있다.

일반적으로 체육학, 의학, 인류학, 심리학 등의 분야에서는 신체 발육(physical growth)을 체격, 형태적 양의 증대라고 해석 하며, 신체 발달(physical development)을 운동 능력, 근력 발달, 운동 기능의 발달 등 심신의 기능적 확대로 해석하

\* 한성대학교 산업시스템공학부

여 왔다<sup>3)</sup>. 신체 발육은 체격의 형태와 양적 변화에 관심을 갖고 있으므로, 신체 발육 정도를 나타내기 위해서는 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레 등의 체격에 관한 인체 측정치가 주로 이용된다. 특히, 키는 신체의 길이 부위를 대변하는 특성치료, 몸무게는 둘레와 너비 부위를 가장 잘 설명하는 특성치료 대표되므로, 체격을 나타내는 척도로는 키와 몸무게가 주로 이용된다. 따라서, 키와 몸무게 등은 신체 체격의 발육 정도를 나타낼 뿐만 아니라, 인간공학적인 측면을 고려한 책걸상 등의 작업장, 의류, 기타 제품이나 장비를 설계할 때에 신체 치수를 대변하는 특성치료도 중요한 의미를 갖고 있다<sup>7,8,10,12,14)</sup>.

인간의 성장 발육은 유전적인 내적 조건과 후천적 환경 요인을 중심으로 하는 외적 조건에 의해 영향을 받으며, 특별히 사회적, 경제적, 영양학적 등의 요인이 성장 발육 정도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 즉, 체격에 관한 인체치수는 나이, 남녀, 종족에 따라 다르며, 세대가 달라지면서 신체 치수도 달라지고 있다<sup>4,7,15)</sup>. 신체의 성장 발육은 남자는 약 20세까지, 여자는 약 17세까지 완료되지만, 10% 정도는 남자는 23.5세, 여자는 21.1세까지 발육이 계속된다는 보고<sup>13)</sup>가 있다. 또한, 1960년대까지 유럽과 북아메리카 지역에서는 10년마다 성인의 평균 키가 약 1cm씩 커졌으며, 몸무게는 2kg씩 커졌다는 보고가 있으며<sup>11)</sup>, 인종에 따라 일본처럼 신체 치수가 계속 증가하는 경향이 있는<sup>17)</sup> 반면, 서구 유럽은 증가율이 거의 멈추는 경향을 보이고 있다는 보고<sup>5)</sup>도 있다.

우리나라는 1960년대 이후 사회적, 경제적인 측면에서 눈부신 변화가 있었으므로, 시대에 따른 청소년기의 성장 발육의 변화 및 체격의 변화를 살펴보는 것은 의미 있는 일이라고 생각된다. 따라서, 본 연구에서는 국민학교 1학년(6세)부터 고등학교 3학년(17세)까지 각 연령별로 학생들의 체격이 1964년부터 1994년까지 30년 동안 어떻게 달라져 왔는가에 관한 체격의 변화 추이 및 특성을 살펴보자 한다.

## 2. 연구 방법

우리 나라에서는 1951년부터 시행된 학생 신체 검사 규정에 의하여 초중고등학교 학생들을 대상

으로 매년 4월에서 5월사이에 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레를 측정하여 개인별 건강 기록부에 기록하고 있다. 이렇게 기록된 자료는 학생들의 개인별 체격에 관한 성장 변화 경향과 발육의 정도를 평가하는 척도로 이용된다. 교육부(문교부)에서는 전국 학생들에 대한 신체검사 자료를 지역별로 샘플링하여 평균을 구한 뒤, 교육 통계 연보(1990년 까지는 문교통계 연보)에 수록하고 있다. 교육 통계 연보에 수록된 신체 검사 자료는 80년 초반부터는 매년 전국을 대상으로 국민학교 1학년에서 고등학교 3학년까지 남녀 각 학년별로 약 4,000명 정도씩(80년 초 이전까지는 검사 인원수가 연령별로 각각 10만에서 30만 명까지 였음), 총 9만 6천명 정도의 학생들을 대상으로 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레에 관하여 횡단적 조사 방법(cross sectional method)에 의하여 자료를 수집한 후에 남녀, 연령별로 평균을 계산한 것이다.

본 연구에서는 1965년부터 1995년까지 매년 교육 통계 연보에 수록되었던 1964년부터 1994년까지의 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레에 관한 30년간의 자료를 주축으로 한국의 초중고등 학생들의 시대별 체격의 변화 추이를 분석한다.

## 3. 연구 결과 및 분석

### 3.1 키의 변화 경향

키는 신체의 길이 부위를 대변하는 특성치료, 신체 성장의 척도로 이용된다. 1964년부터 1994년 까지 30년 동안 키가 연령별로 어느 정도 변화하였는가를 살펴보기 위하여 연간 변화량에 대한 평균을 구하여 Table 1에 나타내었다. Table 1에서 보면 남자의 경우에는 키의 연평균 증가율이 11세에서 0.50cm로 가장 높고, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.26cm로 나타났다. 여자의 경우에도 키의 연평균 증가율이 11세에서 0.58cm로 가장 높은 반면, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.11cm 밖에 되지 않았다. 한편, 연 평균 증가율을 남녀별로 비교하면 모든 연령에서 남자의 증가율이 크게 나타났지만, 9, 10, 11, 12세에서는 여자의 증가율이 더 큰 것으로 나타났다. 30년간 키의 총 변화량은 남자는 11세에서 최대로 15cm가 증가한 반면, 17세에서는 7.7cm가 증가하였다. 여자도 30년간 11세에서 최대로

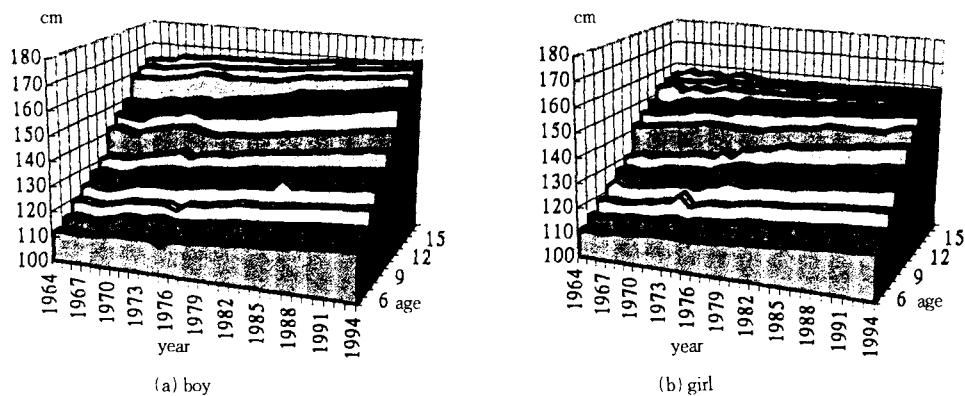


Fig. 1 Mean values of stature by year and age

Table 1 Change of stature(cm) between 1964 and 1994

sex year age	boy		girl	
	1964	mean* (std)	1964	mean (std)
6	111.7	0.2560	110.8	0.2507
	119.4	(0.6200)	118.3	(0.3048)
7	114.7	0.3423	114.4	0.3083
	125.0	(0.5206)	123.7	(0.4340)
8	119.1	0.3680	118.4	0.3507
	130.1	(0.6512)	128.9	(1.1362)
9	123.0	0.4040	121.8	0.4360
	135.1	(1.1204)	134.9	(0.9332)
10	127.0	0.4450	126.7	0.4790
	140.4	(0.5094)	141.1	(0.6052)
11	130.4	0.5013	130.1	0.5747
	145.4	(0.7462)	147.3	(1.0372)
12	141.6	0.3507	142.0	0.3570
	152.1	(0.7077)	152.7	(0.5896)
13	146.2	0.4303	145.3	0.3547
	159.1	(0.7555)	155.9	(0.4820)
14	150.1	0.4770	148.5	0.3040
	164.4	(0.5730)	157.6	(0.7150)
15	159.1	0.3057	153.6	0.1673
	168.3	(0.5458)	158.6	(0.7750)
16	161.3	0.3050	155.0	0.1340
	170.5	(0.3996)	159.0	(0.3717)
17	163.6	0.2557	156.0	0.1093
	171.3	(0.3940)	159.3	(0.6936)

\* mean value of annual increments.

17.2cm가 증가한 반면, 17세에서는 3.3cm가 증가하였다. 즉, 키는 30년간 모든 연령에서 3cm에서 15cm 정도 증가하였으며 성장이 왕성한 연령에서

의 증가율이 큰 반면, 성장이 거의 완료된 연령에서의 증가율은 상대적으로 적은 것으로 나타났다 (Fig. 1).

Fig. 2는 연령별 연간 발육량의 평균치를 나타내는 평균 발육 속도 곡선(velocity curve)이다. 키의 연간 발육량을 살펴보면 남자는 70년대 중반까지는 11세에서 12세 구간과 14세에서 15세 구간의 양 구간에서 발육량이 크게 나타났으나, 80년 중반 이후로는 12에서 13세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다. 여자의 경우에는 80년까지는 11세에서 12세 구간에서 연간 키의 발육량이 최대로 나타났으나, 이후로는 10에서 11세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다. Fig. 2에서 보면 우리나라 10세 전후에서 최대 발육이 나타나는 조숙아와 14세 전후에서 최대 발육이 나타나는 만숙아가 대별적으로 나타나는 형태에서 1980년 중반 이후로는 조숙아의 성장 형태를 갖는 경향으로 바뀌고 있으며, 남녀 모두 성장 연령이 점점 빨라지고 있음을 알 수 있다.

30년 동안의 남녀별 평균 키를 비교하여 보면 1980년까지는 11, 12, 13세에서 여자가 남자의 평균을 넘었지만, 1981년부터는 10, 11, 12세에서 여자의 평균 키가 남자보다 큰 것으로 나타났다. 이것은 여자의 발육이 남자의 발육보다 상대적으로 빨리 일어남을 나타낸다. 최대 발육량(peak velocity)이 나타나는 시기도 여자가 10세에서 11세 구간으로 남자의 12세에서 13세 구간보다 2년 정도 빠른 것을 알 수 있다.

이는 여자가 남자보다 1, 2년 정도 성장이 빨리

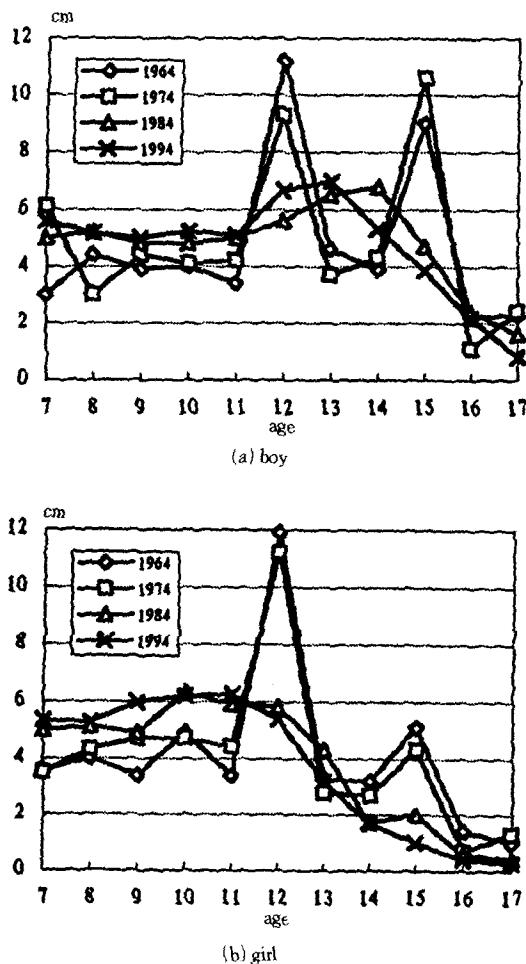


Fig. 2 Mean values of annual increment in stature by year

시작되어서 빨리 성장이 완료되는 다른 나라의 성장 형태와도 일치하고 있다<sup>6,9,16</sup>. 여자의 경우에는 8,9세 무렵에 낙하수체의 호르몬의 하나인 성장호르몬의 분비가 완성해지기 시작하면서, 호르몬의 작용에 의해 뼈의 길이, 두께 등이 커지며 성장이 촉진된다고 한다. 그러나, 여성의 특징을 나타나도록 촉진하는 여성 호르몬이 완성해지면서 키의 성장은 급속하게 줄어들게 된다. 즉, 여성 호르몬은 성장 호르몬과는 반대로 작용하여 뼈의 성장을 억제하므로, 일반적으로 초경의 발현 1년전 정도에 최대 발육량이 나타나게 된다. 따라서, 여성의 경우 초경은 키의 성장이 정지에 가까워 겠다는

신호로 여겨지며, 초경 이후의 키의 총 발육량은 3에서 4cm에 불과하다고 한다. 한편, 남자의 경우에는 성장 호르몬의 분비가 여자보다 1,2년 정도 늦어 키의 최대 발육량도 여자보다는 2년 정도 늦게 나타난다. 여자와 같이 남성 호르몬의 분비가 완성해지면, 성장 발육을 억제시켜 키의 성장량은 줄어들게 된다<sup>3</sup>.

### 3.2 앉은키의 변화 경향

1964년부터 1994년까지 30년 동안 앉은키가 연령별로 어느 정도 변화하였는가를 살펴보기 위하여 연간 변화량에 대한 평균을 구하여 Table 2에 나타내었다. Table 2에서 보면 남자의 경우에는 앉은 키의 연평균 증가율이 10세에서 0.23cm로 가장 높고, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.15cm로 나타났다. 여자의 경우에는 앉은 키의 연평균 증가율이 11세에서 0.25cm로 가장 높은 반면, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.05cm 밖에 되지 않았다. 한편, 연평균 증가율을 남녀별로 비교하면 모든 연령에서 남자의 증가율이 크게 나타났지만, 11, 12세에서는 여자의 증가율이 더 큰 것으로 나타났다. 30년간 앉은키의 총 변화량은 남자는 10세에서 최대로 6.9cm가 증가한 반면, 17세에서는 4.5cm가 증가하였다. 여자도 30년간 11세에서 최대로 7.6cm가 증가한 반면, 17세에서는 1.5cm 정도만 증가하였다. 즉, 30년간 앉은키는 모든 연령에서 1.5cm에서 7cm 정도 증가하였으며, 키와 같이 성장이 완료된 연령에서의 증가율은 상대적으로 적은 것으로 나타났다(Fig. 3).

앉은키의 연간 발육량을 살펴보면(Fig. 4) 남자는 1970년대 중반까지는 14세에서 15구간에서 발육량이 최대로 나타났으나, 이후에는 13에서 14세 구간에서 최대 발육량을 보이다가 1990년부터는 12세에서 13세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다. 여자의 경우에는 90년까지는 11세에서 12세 구간에서 연간 앉은키의 발육량이 최대로 나타났으나, 이후로는 10에서 11세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다.

30년 동안의 남녀별 앉은키의 평균치를 비교하여 보면 1978년까지는 11, 12, 13, 14세에서, 이후로는 10, 11, 12, 13세에서, 1992년부터는 10, 11, 12세에

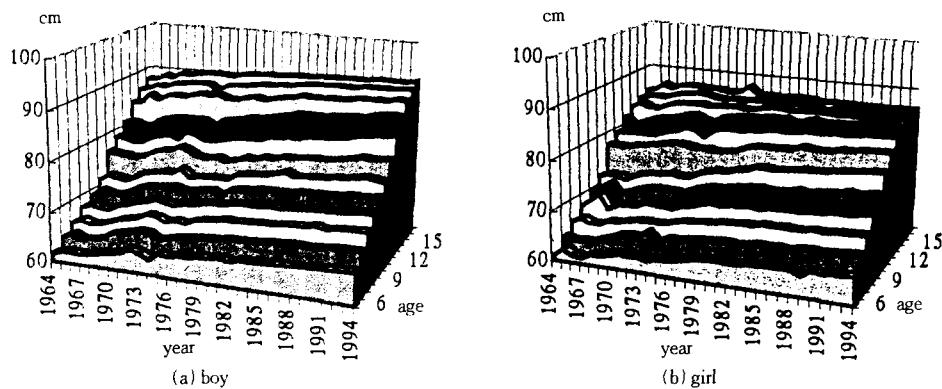


Fig. 3 Mean values of sitting height by year and age

Table 2 Change of sitting height(cm) between 1964 and 1994

sex	boy		girl	
	1964	mean* (std)	1964	mean (std)
6	61.7	0.1550	60.9	0.1577
	66.4	(0.4240)	65.6	(0.5294)
7	63.7	0.1747	63.4	0.1550
	68.9	(0.4029)	68.1	(0.5142)
8	65.4	0.1960	65.4	0.1733
	71.3	(0.4041)	70.6	(0.3212)
9	67.4	0.2010	67.5	0.1933
	73.4	(0.3143)	73.3	(0.7178)
10	68.7	0.2303	69.5	0.2183
	75.6	(0.4790)	76.1	(0.5782)
11	71.1	0.2060	71.6	0.2543
	77.3	(0.5631)	79.2	(0.3582)
12	76.1	0.1583	77.3	0.1590
	80.9	(0.4719)	82.1	(0.3120)
13	78.3	0.2070	78.9	0.1743
	84.5	(0.5072)	84.1	(0.4605)
14	80.6	0.2260	81.3	0.1307
	87.4	(0.4704)	85.2	(0.5163)
15	84.1	0.1910	82.9	0.0987
	89.8	(0.5100)	85.9	(0.3547)
16	86.1	0.1740	84.0	0.0703
	91.3	(0.4089)	86.1	(0.3094)
17	87.8	0.1497	84.8	0.0493
	92.3	(0.3529)	86.3	(0.5594)

\* mean value of annual increments.

서 여자의 앉은키 평균치가 남자보다 큰 것을 알 수 있다. 이는 앉은키의 발육량도 여자가 남자보다 빨리 시작됨을 나타낸다. 연도별 앉은키의 변

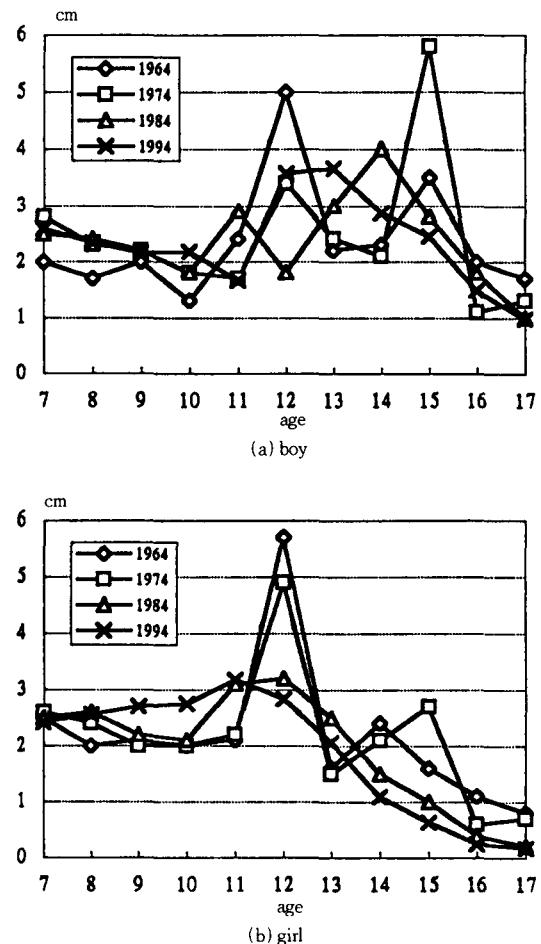


Fig. 4 Mean values of annual increment in sitting height by year

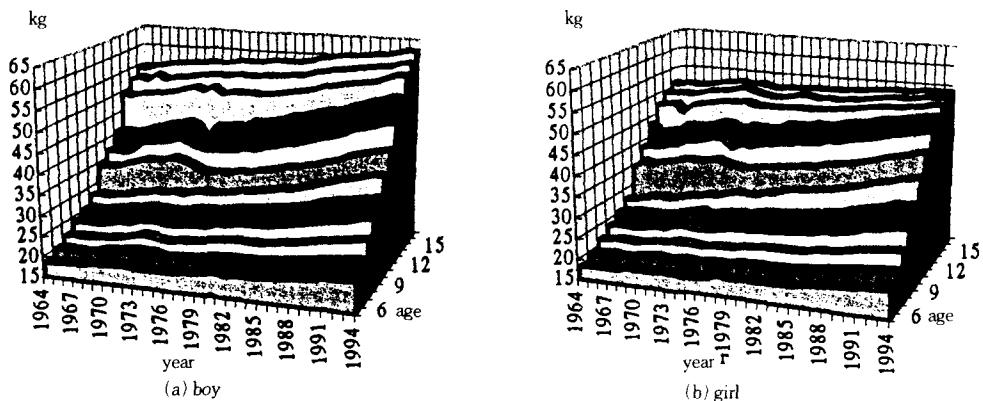


Fig. 5 Mean values of weight by year and age

화 경향은 전체적으로 키와 비슷한 경향을 나타내고 있음을 알 수 있다.

### 3.3 몸무게의 변화 경향

체중은 키와는 달리 유전의 영향보다 환경의 영향을 많이 받는 속성이 있어 생활 여건에 따라 꾸준히 증가할 수 있는 특성이 있다. 일반적으로 체중은 유아기에서는 대뇌, 내장 등의 기관과 일상 생활을 위한 최저 조건의 준비가 순조롭게 이루어지고 있는가를 나타내는 지표로 의미를 가지며, 아동기, 청년기에는 골격, 근조직 등의 신체 활동에 직접 관여하는 조직의 발육에 관한 지표로 이용되고 있다.

1964년부터 1994년까지 30년 동안 몸무게가 연령별로 어느 정도 변화하였는가를 살펴보기 위하여 연간 변화량에 대한 평균을 구하여 Table 3 나타내었다. Table 3에서 보면 남자의 경우에는 몸무게의 연평균 증가율이 14세에서 0.45kg으로 가장 높고, 성장이 시작되기 전인 6세에서의 연평균 증가율은 0.14kg으로 나타났다. 여자의 경우에는 몸무게의 연평균 증가율이 11세에서 0.42kg으로 가장 높은 반면, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.09kg 밖에 되지 않았다. 한편, 연평균 증가율을 남녀별로 비교하면 모든 연령에서 남자의 증가율이 크게 나타났지만, 11, 12세에서는 여자의 증가율이 더 큰 것으로 나타났다. 30년간 몸무게의 총 변화량은 남자는 14세에서 최대로 13.5kg가 증가한 반면, 6세에서는 4.3kg가 증가하였다. 여자는 30년간 11세에서 최대로 12.6kg가 증가

Table 3 Change of body weight(kg) between 1964 and 1994

sex	boy		girl	
	1964 year age	mean* (std)	1964 1994	mean (std)
6	18.4	0.1423	18.2	0.1217
	22.7	(0.1936)	21.9	(0.2893)
7	20.0	0.1780	19.7	0.1537
	25.3	(0.2488)	24.3	(0.2283)
8	21.6	0.2283	21.5	0.1920
	28.5	(0.2665)	27.3	(0.2258)
9	23.8	0.2637	23.4	0.2490
	31.7	(0.2904)	30.9	(0.3000)
10	25.4	0.3260	25.4	0.3230
	35.2	(0.2489)	35.1	(0.3200)
11	27.7	0.3787	27.4	0.4213
	39.1	(0.3020)	40.4	(0.2754)
12	34.1	0.3283	34.4	0.3487
	44.0	(0.5424)	44.9	(0.4914)
13	36.8	0.4127	38.4	0.3420
	49.2	(0.6326)	48.7	(0.5579)
14	40.7	0.4507	43.2	0.2670
	54.2	(1.0926)	51.2	(0.5931)
15	49.8	0.2883	47.3	0.1860
	58.5	(0.5540)	52.9	(0.6567)
16	52.3	0.2790	49.7	0.1283
	60.7	(0.4842)	53.6	(0.3775)
17	54.5	0.2727	51.3	0.0877
	62.7	(0.2588)	54.1	(0.2920)

\* mean value of annual increments.

한 반면, 17세에서는 2.8kg가 증가하였다(Table 3, Fig. 5). 즉, 30년간 몸무게는 모든 연령에서 3kg에서 14kg정도 증가하였으며 키, 앉은키와 같

이 성장이 완성한 연령에서의 증가율이 큰 반면, 성장이 거의 완료된 연령에서의 증가율은 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

몸무게의 연간 발육량을 살펴보면(Fig. 6) 남자는 82년까지는 14세에서 15구간에서, 이후로는 13세에서 14세 구간에서, 1992년부터는 12세에서 13세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다. 여자의 경우에는 모든 연도에서 11세에서 12세 구간에서 연간 몸무게의 발육량이 최대로 나타났다.

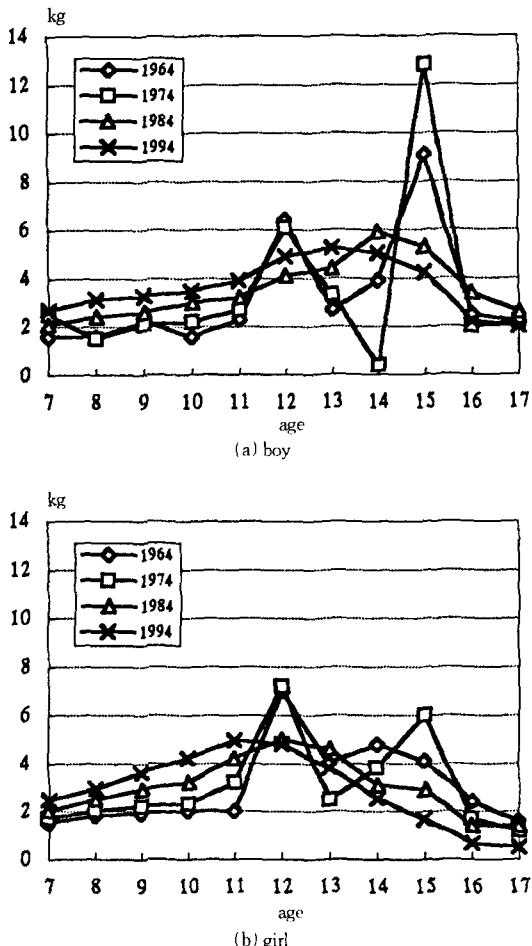


Fig. 6 Mean values of annual increment in weight by year

30년 동안의 남녀별 평균 몸무게를 비교하여 보면 1981년까지는 12, 13, 14세에서, 1982년부터는 11, 12, 13세에서, 1990년 이후로는 11, 12세에서 여

자의 평균 몸무게가 남자보다 큰 것을 알 수 있다. 이는 몸무게의 발육도 여자가 남자보다 빨리 시작됨을 나타낸다.

### 3.4 가슴둘레의 변화 경향

1964년부터 1994년까지 30년 동안 가슴둘레가 연령별로 어느 정도 변화하였는가를 살펴보기 위하여 연간 변화량에 대한 평균을 구하여 Table 4에 나타내었다. Table 4에서 보면 남자의 경우에는 가슴둘레의 연평균 증가율이 11세에서 0.21cm로 가장 높고, 성장이 거의 완료되는 16, 17세에서의 연평균 증가율은 0.05cm로 나타났다. 여자의 경우에도 가슴둘레의 연평균 증가율이 11세에서 0.27cm로 가장 높은 반면, 성장이 거의 완료되는 17세에서의 연평균 증가율은 0.05cm 밖에 되지 않았다. 한편, 연평균 증가율을 남녀별로 비교하면 모

Table 4 Change of chest circumference(cm) between 1964 and 1994

year age	boy		girl	
	1964	mean* (std)	1964	mean (std)
6	55.7	0.1143	55.0	0.0843
	59.1	(0.3404)	57.5	(1.6320)
7	57.4	0.1327	56.8	0.0907
	61.4	(0.3176)	59.5	(0.2665)
8	59.5	0.1453	58.9	0.1023
	63.9	(0.6419)	62.0	(0.2714)
9	61.3	0.1653	60.7	0.1380
	66.3	(0.4727)	64.8	(0.5488)
10	62.8	0.1993	62.4	0.1933
	68.8	(0.3151)	68.2	(0.3842)
11	65.1	0.2077	64.1	0.2653
	71.3	(0.5664)	72.1	(0.3958)
12	69.5	0.1437	68.7	0.2450
	73.8	(0.5267)	76.1	(0.5887)
13	71.5	0.1867	71.3	0.2570
	77.1	(0.4680)	79.0	(0.5184)
14	74.4	0.1993	73.6	0.2383
	80.4	(0.5238)	80.8	(0.4603)
15	79.2	0.1213	78.3	0.1283
	82.8	(0.4926)	82.2	(0.6423)
16	83.2	0.0887	80.0	0.0983
	85.9	(0.3193)	83.0	(0.4479)
17	85.3	0.0477	82.3	0.0447
	86.7	(0.5062)	83.6	(0.3789)

\* mean value of annual increments.

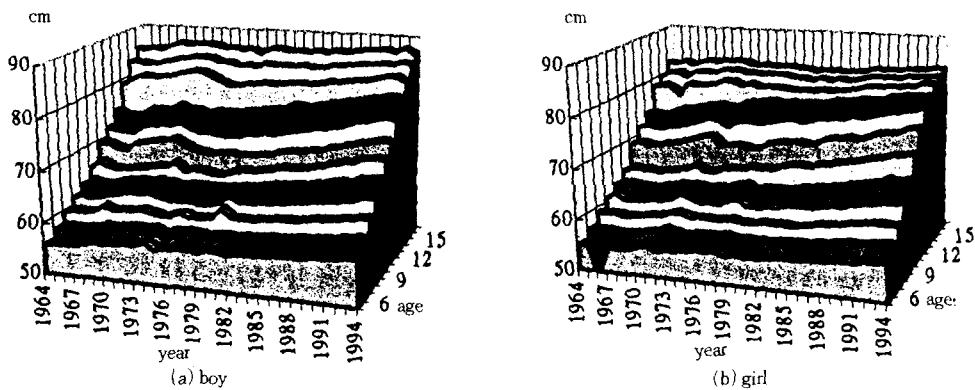


Fig. 7 Mean values of chest circumference by year and age

든 연령에서 남자의 증가율이 크게 나타났지만, 11에서 16세까지는 여자의 증가율이 더 큰 것으로 나타났다. 30년간 남자의 가슴둘레는 11세에서 최대로 6.2cm가 증가한 반면, 17세에서는 1.4cm가 증가하였다. 여자도 30년간 11세에서 최대로 8.0cm가 증가한 반면, 17세에서는 1.3cm가 증가하였다(Table 4, Fig. 7). 즉, 30년간 가슴둘레의 평균치는 모든 연령에서 1.3cm에서 8cm 정도 증가하였으며 키와 같이 성장이 완성한 연령대에서의 증가율이 큰 반면, 성장이 거의 완료된 연령대에서의 증가율은 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

가슴둘레의 연간 발육량을 살펴보면(Fig. 8) 남자는 82년까지는 14세에서 15세 구간에서 발육량이 크게 나타났으나, 이후에는 13세에서 14세 구간에서 최대 발육을 보이다가, 1990년부터는 12에서 13세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태로 바뀌었다. 여자의 경우에는 전반적으로 11세에서 12세 구간에서 연간 가슴둘레의 발육량이 최대로 나타났다.

30년 동안의 남녀별 가슴둘레의 평균치를 비교하여 보면 1980년까지는 12, 13, 14세에서 여자가 남자의 평균을 넘었지만 이후로는 11, 12, 13, 14 세에서 여자의 평균 가슴둘레가 남자보다 큰 형태로 변화하였다. 이는 가슴둘레의 발육도 여자가 남자보다 빨리 시작됨을 나타낸다.

### 3.5 각 측정치들 사이의 증가율 비교

각 신체 측정치별로 연간 증가 비율을 상대적으로 비교하기 위하여 1년도에서의 전년 대비 증가

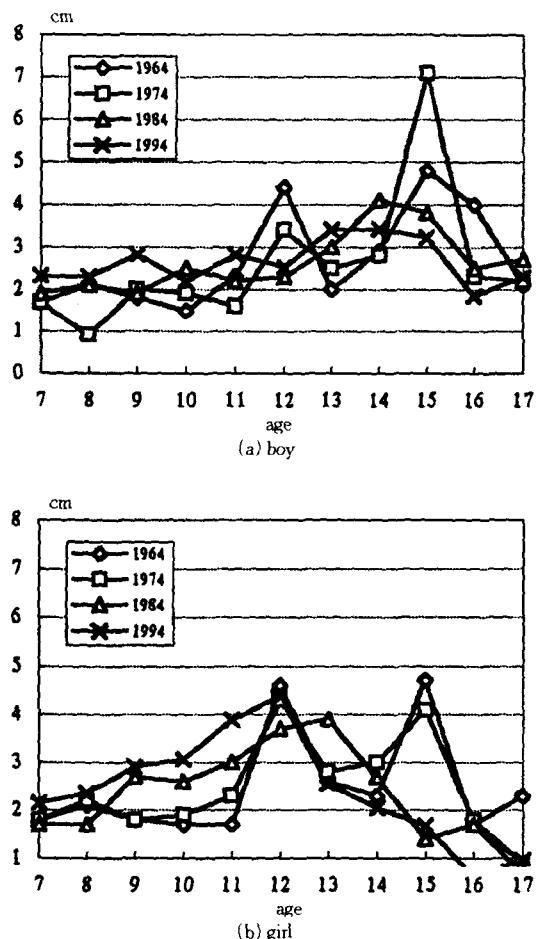


Fig. 8 Mean values of annual increment in chest circumference by year

비율  $r(t)$ 를

$$r(t) = (X(t) - X(t-1)) / X(t)$$

여기서  $X(t)$ 는  $t$ 년도에서의 측정치라고 정의한 뒤 30년간의 평균을 구하여 % 단위로 Table 5에 나타내었다.

Table 5 Mean values of annual increasing rate(%) between 1964 and 1994

age	stature		sitting height		body weight		chest circumference	
	boy	girl	boy	girl	boy	girl	boy	girl
6	.223	.220	.245	.253	.703	.623	.201	.199
7	.287	.260	.266	.239	.799	.709	.225	.157
8	.297	.288	.289	.257	.929	.799	.241	.171
9	.317	.343	.287	.281	.967	.934	.263	.224
10	.335	.360	.322	.304	1.953	1.089	.305	.299
11	.366	.419	.281	.339	1.156	1.276	.309	.393
12	.240	.244	.234	.201	.860	.898	.204	.343
13	.285	.236	.257	.216	.984	.802	.254	.345
14	.305	.200	.271	.159	.994	.578	.260	.311
15	.188	.109	.222	.118	.541	.382	.152	.164
16	.184	.086	.198	.083	.500	.252	.106	.122
17	.153	.070	.167	.060	.468	.168	.057	.055

각 측정치별 전년 대비 증가 비율의 연평균을 살펴보면 키는 남자의 경우에는 0.153%(17세)에서 0.366%(11세)까지, 여자의 경우에는 0.070%(17세)에서 0.419%(11세)까지 증가하였다. 앉은키는 남자의 경우에 연간 평균 0.167%(17세)에서 0.322%(10세)까지, 여자의 경우에는 0.060%(17세)에서 0.339%(11세)까지 증가하였다. 몸무게는 남자의 경우에 연간 0.468%(17세)에서 1.953%(10세)까지, 여자의 경우에는 0.168%(남자)에서 1.276%(11세)까지 증가하였다. 가슴둘레는 연간 남자의 경우에는 0.057%(17세)에서 0.309%(11세)까지, 여자의 경우에는 0.055%(17세)에서 0.393%(11세)까지 증가하였다. 이를 1964년 대비 1994년의 측정치별 증가 비율로 나타내면, 30년동안 키는 남자의 경우 4.478%(17세)에서 10.341%(11세)까지, 여자의 경우 2.059%(17세)에서 11.701%(11세)까지 증가하였다. 앉은키는 30년동안 남자의 경우에는 4.865%(17세)에서 9.139%(10세)까지, 여자의 경우에는 1.715%(17세)에서 9.630%(11세)까지 증가하였다. 몸무게는 남자의 경우 30년 동안 13.050%(17세)에서 29.084%(11세)까지, 여자의 경우에는 5.0588%(17세)에서 31.568%(11세)

까지 증가하였다. 가슴둘레는 남자의 경우에 1.649%(17세)에서 8.734%(11세)까지, 여자의 경우에는 1.602%(17세)에서 11.046%(11세)까지 증가하였다. 이들 결과를 종합하면, 남녀 모두에서 몸무게의 전년 대비 연간 증가 비율은 키, 앉은키, 가슴둘레의 증가율보다 큰 것으로 나타났다. 이는 30년 동안 몸무게의 증가 비율이 키나 앉은키, 가슴둘레의 증가율보다 두드러짐을 나타낸다. 또한, 남녀 모두 7세에서 14세까지는 키의 연간 증가량 비율이 앉은키의 증가율보다 높지만, 15세부터는 앉은키의 증가율이 키보다 큰 것으로 나타났다. 이는 14세까지는 전년 대비 신체 전체 성장을에 비하여 신체의 상체 길이 부위를 대표하는 앉은키의 성장 비율이 적어, 상대적으로 하체의 발육증가 비율이 컸음을 나타낸다. 즉, 14세까지의 신체의 놓가는 상체의 증가보다는 하체의 증가에 더 큰 영향을 받은 것으로 여겨진다.

#### 4. 검토 및 결론

본 연구에서는 1964년부터 1994년까지 초중고생의 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레에 관한 통계자료를 이용하여 청소년기 체격에 관한 시대적인 변동 및 추이에 대하여 분석하였다.

분석 결과, 시대별 체격의 변동 사항을 보면 30년간 키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레 모두가 증가하고 있는 경향을 나타내었다. 시대별 증가 경향을 보면 발육이 큰 연령대에서는 큰 성장을 보인 반면, 발육이 완료되어 가는 연령 대에서는 상대적으로 다른 연령대에 비해 작은 성장을 보였다. 즉, 발육이 완성한 연령(11~14세)대에서는 매 10년마다 키는 5~6cm, 앉은키는 2~3cm, 몸무게는 4~5kg정도, 가슴둘레는 2~3cm 정도 증가하였다. 반면, 발육이 거의 완료되어 가는 17세에서는 상대적으로 성장 폭이 작았으며, 매 10년마다 키는 1cm(여자)에서 2.6cm(남자) 정도, 앉은키는 0.5cm(여자)에서 1.5cm(남자) 정도, 몸무게는 0.9kg(여자)에서 2.7kg(남자) 정도, 가슴둘레는 0.5(남자, 여자)cm 정도 증가하였다. 이는 여자의 경우에는 발육이 17세에서 거의 완료되는데 비하여 남자는 20세까지 발육이 계속되는 성별 발육의 차이에 의하여 17세에서의 변화량은 남자에게서 더 큰 것으로 해석된다.

키, 앉은키, 몸무게, 가슴둘레의 연령별 평균치

곡선을 살펴보면 전체적으로 좌측으로 이동하면서 위쪽으로 이동하는 형태로 변화하고 있음을 알 수 있다. 이는 성장이 점차적으로 빨라지고 있으며, 같은 연령대에서는 시대적으로 평균치가 커지는 형태로 변화하고 있음을 나타낸다. 또한, 키와 앉은키, 몸무게, 가슴둘레의 연령별 발육 속도 곡선(velocity curve)을 비교하여 보면 연도별로 형태의 변화가 있었음을 볼 수 있다. 즉, 1980년 중반까지는 11세에서 12세 구간과 14세에서 15세 구간에서 연간 발육량이 크게 나타나는 형태로 조숙아와 만숙아가 대별되는 유형에서 1980년대 중반 이후에는 점차 종형 형태의 발육 속도 곡선을 갖는 형태로 변화하고 있는 것으로 나타났다.

남녀간을 비교하면 남녀 모두 각 측정치별로 최대 발육이 일어나는 연령이 점차 낮아져 1990년 이후에는 여자는 10세에서 12세 구간에서 최대 발육이 일어나는 반면, 남자는 12세에서 13세 구간에서 최대 발육량을 보이는 형태가 되었다. 여자가 남자보다 발육이 먼저 시작되는 현상은 10, 11, 12세에서는 여자가 남자보다 측정치별로 큰 결과로 나타나지만, 이후에는 다시 남자가 여자보다 평균치들이 높은 것으로 나타났다.

한편, 각 측정치별 전년 대비 상대적 증가 비율을 살펴본 결과, 30년간 몸무게의 성장 비율이 키, 앉은키, 가슴둘레 보다 두드러진 것으로 나타났다. 이는 30년간 영양 상태가 좋아져 상대적으로 몸무게의 증가 비율이 크게 나타났음을 의미한다. 또한, 14세 이하에서는 전년 대비 키의 성장률에 비하여 신체의 상체 길이 부위를 대표하는 앉은키의 성장 비율이 적어, 저 연령층에서는 상대적으로 하체 길이의 성장 증가가 더 큰 것으로 나타났다.

신체 치수에 관하여 매년 교육부에서 발표하는 통계는 측정치들의 표준편차는 제시되지 않고, 평균값만을 제시하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 좀 더 다양한 측면에서의 분석을 시도할 수는 없었으나, 평균값으로는 우리나라의 청소년들의 평균 체격이 계속 향상되고 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 즉, 서구 유럽에서 나타나는 신체 치수의 성장을 둔화 현상이 우리나라 청소년에게는 아직까지 나타나지 않으며, 앞으로도 당분간은 성장이 지속될 것으로 보인다. 추후 연구 과제로는 성인에 관한 시대별 체격의 변화 추이와, 시대별 성장

률 둔화 현상에 초점을 맞춘 연구가 기대된다.

## 참 고 문 헌

- 1) 교육부, 교육 통계 연보, 교육부, 1991~1995.
- 2) 문교부, 문교 통계 연보, 문교부, 1965~1990.
- 3) 박길준 외, 신체의 발육 발달론, 상조사, 1995.
- 4) Bailey, R. W., Human Performance Engineering, 2nd ed., Prentice-Hall, 1989.
- 5) Cameron, N., "The growth of London school children 1904~1966; An analysis of secular trend and intracounty variation", Annals of Human Biology, Vol. 6, pp. 505~525, 1979.
- 6) Crooks, D. L., "Growth Status of School-Age Mayan Children in Belize, Central America", Am. J. Phys. Anthropol., Vol. 93, pp. 217~227, 1994.
- 7) Damon, A. et al., The Human Body in Equipment Design, Harvard University Press, 1966.
- 8) Evans, W. A. et al., "The Design of School Furniture for Hong Kong Schoolchildren", Applied Ergonomics, Vol. 19, No. 12, pp. 122~134, 1988.
- 9) Hodge, L. G. and Dufour, D. L., "Cross-Sectional Growth of Young Shipibo Indian Children in Eastern Peru", Am. J. Phys. Anthropol., Vol. 84, pp. 35~41, 1991.
- 10) Jeong, Byung Yong and Park, Kyung S., "Sex Differences in Anthropometry for school Furniture Design", Ergonomics, Vol. 33, No. 12, pp. 1511~1521, 1990.
- 11) Kroemer, K. H. E. et al. Ergonomics, Prentice Hall, 1994.
- 12) Oxford, H. W., "Anthropometric Data for Educational Chairs", Ergonomics, Vol. 12, No. 2, pp. 140~161, 1969.
- 13) Roche, A. F., and Davila, G. H., "Late adolescent growth in stature", Pediatrics, Vol. 50, pp. 874~880, 1972.
- 14) Roebuck, J. A., Anthropometric Methods,

- Human Factors & Ergonomics Society,  
1995.
- 15) Sanders, M. S. and McCormick, E. J., Human Factors in Engineering and Design, McGraw-Hill, 7Th ed., 1994.
- 16) Tanner, J. M. and Davies, P. S. W., "Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children", J. of Pediatrics, Vol. 107, No. 3, 1985.
- 17) Wilson, J. R. and Corlett, E. N., Evaluation of Human Work, Taylor & Francis, 1990.
-