

# 学 童 期 血 圧 の 地 域 差

(心血管系障害の疫学的研究 第20報)

昭和35年1月30日 受付

信州大学医学部衛生学教室(主任:小松富三男教授)

工 藤 節 郎

## Regional Difference of Blood Pressure in School Children.

(Cardiovascular Epidemiology. Rep. 20)

by

Setsuro Kudo

Department of Hyg. and Public Health, Faculty of Medicine,  
Shinshu University.

(Director: Prof. F. Komatsu)

高血圧の疫学的研究の一環として、高血圧症形成以前の発育期にある学童について、都市と農村との地域による比較を試みた。およそ地域の高血圧蔓延度、或は成人の血圧平均値が地域により相当差のあることは、小松<sup>①</sup>、高橋<sup>②</sup>、諸岡<sup>③</sup>、田中<sup>④</sup>、野瀬<sup>⑤</sup>、Comstock<sup>⑥</sup>等によつて明かにされている。尚己に村山<sup>⑦</sup>は成人の高血圧性心筋障害についても地域差のある事を報告している。よつて著者は高血圧の発生要因追究の立場から高血圧形成以前の学童期の血圧をとりあげた。

学童の血圧については、佐々木<sup>⑧</sup>、大庭<sup>⑨</sup>、Downing<sup>⑩</sup>等により諸地区の血圧値が報告されているが、之等の値を比較すると地域により夫々異つた値を示しているように見える。福田<sup>⑪</sup>は高血圧者の高率地域106名と、低率地域82名の満15才の男子の血圧を比較して、地域的差異の存在を否定している。教室丸山<sup>⑫</sup>は己に長野県と云う比較的狭い地域内で成人を対象として血圧と環境との関係を追究し、環境の影響のあると云う知見を得ている。興石<sup>⑬</sup>、Karpinos<sup>⑭</sup>は学童の血圧と体格との相関のある事を指摘し、飯島<sup>⑮</sup>は都市環境と山村環境では学童の発育の相異について述べている。

之等の点を合せ考えると都市と山村のような自然環境、社会環境を異にする地区の学童の血圧値に差のあることが推定される。本論文は、この観点に立つて高血圧形成以前の発育期学童に於ける都市学童と山村学童との血圧の地域差を検討したものである。

### 研究対象

長野県下2小学校-松本市部小学校(A校)及び上水内郡山村小学校(K校)の全校学童を資料とした。被検者数はA校1,240名、K校877名であり、受診率はA校99.4%、K校99.9%であつた。A、K2校の

第1表 調 査 対 象

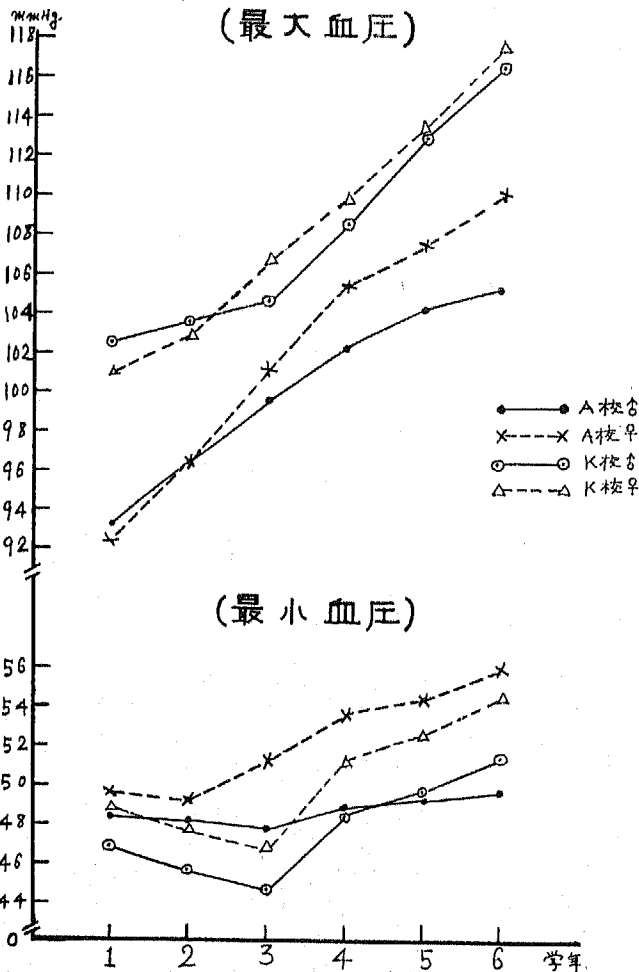
学年	性	都 市 校 A		山 村 校 K	
		♂	♀	♂	♀
1		124	102	62	76
2		114	109	65	63
3		137	121	61	73
4		83	104	90	104
5		75	62	86	78
6		109	100	58	61
計		642	598	422	455
		1240		877	

学年別、性別被検査人員は夫々第1表に示す通りである。A校は市街地にあり、家庭の職業は商業、勤務者が多く、K校は山間地農村にあつて、家庭の職業が農業76.6%、林業7.9%で、両校は自然的及び社会的環境を著しく異にしている。

### 調査研究方法

調査時期は学校定期健康診断に関連して行い、血圧の季節変動の相当大きい事は、最近著者の教室を含めて、多くの研究者の強調する所であるので、両校共、5月下旬より6月上旬行つた。血圧測定は、水銀血圧計を用い、仰臥位で右上腕動脈の血圧を聴診法により数回繰返し、安定した値を用いた。最大血圧は、Swan第1点、最小血圧は第5点(聴取できぬ場合は第4点)を用いた。測定時刻は昼食に1時間休み、9時より15時まで行い、食事及び運動の影響を少なくすることに努めた。従つて一日の時刻変動は十分除いてない。測定室の温度条件も血圧値に影響を及ぼすと認められて来つゝあるので、この点に配慮して20°C前後に維持し

第1図 A. K 両校の血圧の比較



た。尚両校共に著者が測定したので、測定条件は比較的等しい。

#### 調査成績

##### 1) 最大血圧

K, A両校に於ける最大血圧の概要は、第2表に一括した通りであつた。

先づ各校の全校平均値で見ると、K校 109mmHg (男女共) に対し、A校 102mmHg (男 101mmHg, 女 103mmHg) で、男女共に山村校 K が都市校 A より高かつた ( $\alpha=0.01$ )。

学年に伴つての血圧の変化を見るに (第1図参照) 小学1年に於て、己に K校男 102.6mmHg, 女 101.0mmHg に対し、A校男 93.2mmHg, 女 92.2mmHg で明らかにK校が高い。その後各学年毎に見て何れもK校がA校より高く、1, 2, 6年に於て特に両校の差が

著しかつた。

性差を各校に就て見るとK校では男女共年令に伴つた増加は近似し、特に差が見られないが、A校では3年頃からの女の増大率が高く、ために女が男より高くなる ( $\alpha=0.01$ )。

血圧平均値のみでなく、度数分布で比較して見ても、K校はA校より高かつた。即ち最頻値が男女共にK校105~110mmHg (15.5%), A校は95~100mmHg (全学童の18.8%) であり、K校はA校より約10mmHg高かつた。中央値で見てもK校 108mmHg に対し、A校は97mmHg で明かにK校が高かつた。そこで学童の血圧値の散りを比較するにK校の方が大きかつた。そして低血圧値 (60~80mmHg) を示す者の率はK校男1.9%, 女2.8% に対し、A校男4.4%, 女3.2% で、両校に殆ど差が見られない。これに反し、高い血圧値を示す者の率は明らかにK校に多かつた。即ち130mmHg以上の者はA校1.1% (男0.5%, 女1.8%) に対し、K校は7.4% (男9.0%, 女5.9%) で、140mmHg以上はA校の0.1% に対し、K校は2.4% に認められた。11才以下の小学校学童に於て、K校では150mmHg以上のものを5名 (0.6%) も認めた。然し尿所見異常なく、只最大血圧のみ高いことを認めた。

以上より山村K校学童では最大血圧が高い方に分布しており、即ち血圧値の高いような学童が相当多いことが認められた。

##### 2) 最小血圧

最小血圧の性別、学年別平均値は第3表と第1図に示す通りであつた。全校学童の平均値の95%信頼区間は夫々K校は男47.6~49.6mmHg, 女49.5~51.8mmHg, A校は男48.0~49.6mmHg, 女52.8~54.6mmHgであつた。

この結果に見られるように、最小血圧では差は殆どない。更に之を性別に地域差を見るに男では全くなかつたが、女では都市A校がむしろ山村K校より高かつた。このことは興石<sup>⑩</sup>の云うように形態の発育と同様に血圧でも都市女子の発育の早いことを推定せしめ興味がある。

男女を比較するに両校共に女の方が男より高かつた。その程度はA校が大きかつた。

第2表 最大血圧 (mmHg)

学校		都市校 A	山村校 K
性	学年	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$
♂	1	93.2 ± 1.8	102.6 ± 3.2**
	2	96.4 ± 1.7	103.3 ± 3.6**
	3	99.9 ± 1.5	104.8 ± 3.1*
	4	102.2 ± 2.4	108.6 ± 2.4*
	5	104.1 ± 2.3	113.0 ± 3.6**
	6	105.6 ± 2.0	116.8 ± 4.1**
	計	100.8 ± 0.8	108.8 ± 1.4**
♀	1	92.2 ± 1.7	101.0 ± 2.2**
	2	96.3 ± 1.9	103.0 ± 2.3**
	3	101.1 ± 2.0	106.9 ± 3.1*
	4	105.7 ± 1.9	110.0 ± 2.1*
	5	107.9 ± 2.5	113.9 ± 3.0*
	6	110.1 ± 2.1	118.0 ± 3.1**
	計	103.3 ± 1.0	108.9 ± 1.2**

数値は信頼度95%の信頼区間を示す。

\* 及び \*\* は夫々危険率5%及び1%での有意差の存在を示す。第2~5表共通。

第3表 最小血圧 (mmHg)

学校		都市校 A	山村校 K
性	学年	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$
♂	1	48.4 ± 1.6	47.0 ± 2.8
	2	48.1 ± 1.8	45.9 ± 2.5
	3	47.8 ± 2.0	44.8 ± 3.4
	4	48.8 ± 2.7	48.5 ± 2.0
	5	49.4 ± 2.6	49.7 ± 2.8
	6	49.5 ± 2.3	51.4 ± 3.4
	計	48.8 ± 2.3	48.6 ± 1.0
♀	1	49.9 ± 2.4	48.8 ± 2.1
	2	49.4 ± 2.4	47.9 ± 2.9
	3	51.2 ± 2.0	46.9 ± 3.1
	4	53.8 ± 2.2	51.1 ± 1.9
	5	54.4 ± 2.7	52.7 ± 2.6
	6	56.0 ± 2.2	54.2 ± 3.3
	計	53.7 ± 0.9**	50.8 ± 1.0

学年に伴う最小血圧値は男ではA校は漸増するに対し、K校は小学3年頃迄はA校より却つて低く、3年以後は急増して、6年頃ではA校より高くなっている ( $\alpha=0.01$ )。女では1~6年を通し都市が高く、増加度

第4表 平均血圧 (mmHg)

学校		都市校 A	山村校 K
性	学年	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$
♂	1	63.3 ± 1.5	65.5 ± 2.4
	2	64.2 ± 1.7	65.0 ± 2.2
	3	65.2 ± 1.9	64.8 ± 3.0
	4	66.6 ± 2.5	68.5 ± 1.9
	5	67.6 ± 2.4	70.8 ± 3.0
	6	68.2 ± 2.1	73.2 ± 3.5
	計	66.1 ± 0.7	68.7 ± 0.9**
♀	1	64.0 ± 2.1	66.2 ± 2.1
	2	65.0 ± 2.1	66.3 ± 2.6
	3	67.8 ± 1.8	66.9 ± 2.7
	4	71.1 ± 2.0	70.7 ± 2.0
	5	72.2 ± 2.4	73.1 ± 2.4
	6	74.0 ± 2.0	75.5 ± 2.8
	計	70.2 ± 0.8	70.2 ± 0.9

第5表 脈 圧 (mmHg)

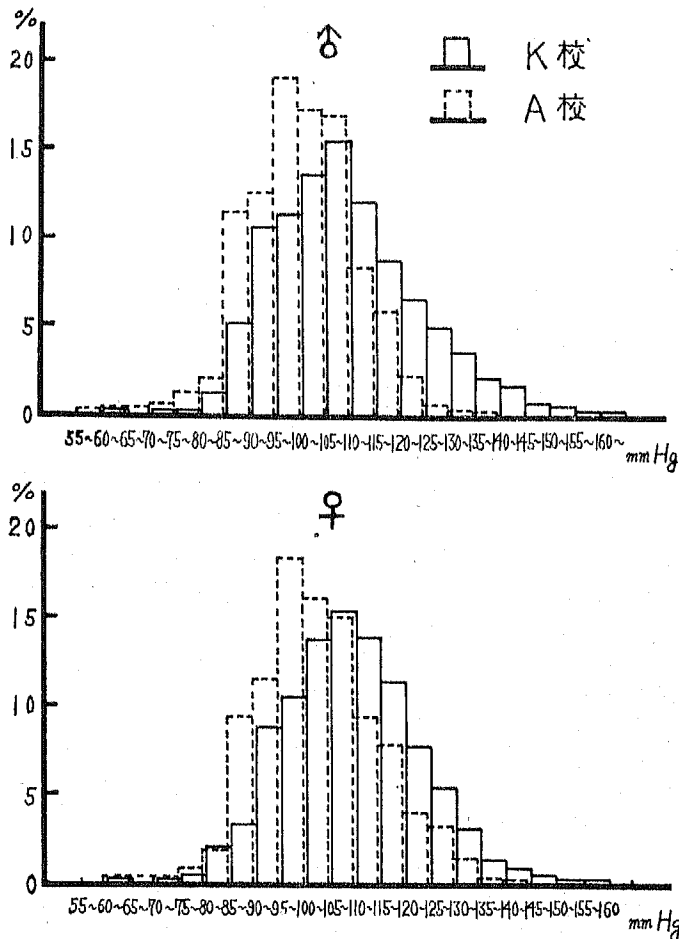
学校		都市校 A	山村校 K
性	学年	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$	$\bar{x} \pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$
♂	1	48.8 ± 1.9	55.6 ± 3.6**
	2	48.3 ± 1.8	57.4 ± 3.4**
	3	52.1 ± 1.6	60.0 ± 4.1**
	4	53.4 ± 2.6	60.1 ± 2.6**
	5	54.7 ± 2.5	63.3 ± 3.5**
	6	56.1 ± 2.2	65.4 ± 4.3**
	計	52.0 ± 0.9	60.2 ± 1.5**
♀	1	42.3 ± 2.0	52.2 ± 3.2**
	2	46.9 ± 2.2	55.1 ± 3.1**
	3	49.9 ± 2.3	60.0 ± 3.7**
	4	51.9 ± 2.2	58.9 ± 2.4**
	5	53.5 ± 2.9	61.2 ± 3.0**
	6	54.1 ± 2.5	63.8 ± 3.6**
	計	49.6 ± 1.2	58.1 ± 1.4**

も両校殆ど類似した傾向を示す。之等の点は両校学童の身体的発育と血圧との関連を合せ考えて興味がある。

### 3) 平均血圧及び脈圧

上に述べた通り、最大血圧は山村校K男女 109mm Hg に対し、都市校Aは男 100.8mmHg, 女 103.3mm

第2図 最大血圧の度数分布



HgとK校が高かったが、最小血圧はK校男48.6mmHg, 女50.8mmHg, A校男49.5mmHg, 女53.7mmHgと男では殆ど差なく、女ではむしろA校が高値であった。

従つて平均血圧を求めると(第4表参照)K校は男69mmHg, 女70mmHg, A校は男66mmHg, 女70mmHgとK校が男より高かった。そして女では各学年共に殆ど等しく、学年による増加度も略々近似している。之に反し男ではK校の方が学年による増加傾向も大きく、全校の平均値も高い( $\alpha=0.01$ )。又男女を比較すれば、K校には差がないのに、A校では男が女より低い( $\alpha=0.01$ )。

脈圧(第5表参照)も最小血圧に差が少ないのに、最大血圧はK校が明かに高いため、即ち脈圧の平均ではK校が男60mmHg, 女58mmHg, A校が男52mmHg, 女50mmHgで男女共K校が高かった。男女共各学年共にK校が大きかった( $\alpha=0.01$ )。この結果はK

校の心機能の強盛を思はせる。尚両校共、学年の進むにつれて脈圧は増大しているがその増大傾向は男女共に平行している。要するに両校の脈圧の著しい差は、K校の収縮期血圧の増加に由来している。

#### 考 按

一般に成人は脳卒中死亡率や高血圧出現度には、地域差のあることは承認されつゝあるが、成人前期、学童期のそれについては十分な比較検討した報告がない。福田<sup>⑩</sup>は普遍的な地域差ではないが、満15才の男に就ての例で高血圧の高率地と低率地とに差はないと述べている。この点を明かにするために著者は小学校学童を対象とし、比較的限られた長野県内で、都市にあるA校と、山間地山村のK校(本地区は成人の高血圧出現率が高い)と比較した結果、最大血圧は山村校が都市校より明かに高いことが見出された。そしてこの場合最小血圧の上昇は伴はず、収縮期血圧の上昇によることを認めた。年令、季節、時刻、温度、姿勢、測定方法等の今日血圧測定に影響を及ぼすと云われる条件を十分考慮し、出来る限り同一条件で測定して10mmHg 前後の最大血圧の差を認

めたわけである。興石<sup>⑪</sup>の云うように、発育に伴い血圧も上昇するものとなれば、最大血圧に於て、K校とA校では2~3年の開きがあることになる。特に都市学童の女が形態的早期発育の傾向にあつて、その時代に血圧の高いことは興味がある。最小血圧に於ては差が見られないため、脈圧はK校に大きい。かような現象は、直接には心搏出量の増大、甲状腺機能の亢進、その他が関係するとしても、更にその要因は、之等の両校のおかれた地域社会の生活条件に存在すると考えられる。

A校は標高620~650mの人口15万都市の市街部にあり、家業は大部分が商業及び勤務者である。これに反しK校は面積170Km<sup>2</sup>、人口6,000人が散在して居住する標高650~1200mの山村であつて、農、林業を主とする。従つてK校学童は手伝い、殊に農繁期労働等が都市より重い。通学距離も、A校平均300mであるに対し、K校は坂路で平均1400mと質量共に大きい。

かような労働、運動等心臓への負荷による心機能亢進は最大血圧の上昇に関与していると考えられる。

村山<sup>④</sup>は血圧の年齢曲線に於ける青年前期の異常な高まりを指摘し、この高まりの現象が著しい集団或は地域ほど50才以后の高血圧頻度も高いと報告している。K村はA校所在市よりも脳卒中死亡率も、成人の高血圧頻度も高率であつた。著者の得た結果では、血圧は発育途上にある学童期に於ても、已に環境の影響が現われたものと考えられる。このことは将来成人後の高血圧出現との関連をにわかに断ずる資料とはならないが、高血圧の疫学上興味ある知見であり、高血圧の疫学に一資料を提供するものである。学童期の血圧に於ても、地域による差のある例を実証した。

### 結 論

血圧値は種々の条件により変動し易いものであるが、今日云われる諸条件を出来るだけ同一にして、今日未だ意見の一致を見ない学童期血圧の地域差を検討した。なるべく地理的に近い同一県内の都市と山村のA、K2校の小学校学童2,117名について、血圧を比較して、次の結果を得た。

1) 最大血圧は男女共、山村のK校が都市のA校より高く、高い血圧値を示す者の割合もK校に高率であつた。

2) 最小血圧は両校間に殆ど差を認めなかつた。

3) 従つて脈圧はK校がA校より大きく、平均血圧は男ではK校が高かつたが、女では差がなかつた。

以上血圧は学童期にも已に地域差が存在することを確め、自然及び社会環境は発育期にある学童に対して、最大血圧に影響を及ぼすと考えられる。

終りに恩師小松教授の指導、校閲を深謝する。本論文の要旨は第30回日本衛生学会総会（前橋、1960）に於て発表予定。

### 文 献

- ①小松富三男；日衛誌，13(1)；9，1958，日衛誌 11(1)；78，1956，日衛誌 10(1)；25，1955（抄）  
 ②高橋英次；日衛誌，10(1)；25，1955（抄） ③諸岡妙子；日衛誌，13(1)；16，1958（抄） ④田中正四；日衛誌，13(1)；17，1958（抄） ⑤野瀬善勝；日衛誌，13(1)；17，1958（抄） ⑥Comstock, G. W.; Am. J. Hyg. 62; 271~315, 1957 ⑦村山忍三；信州医誌，7(4)；435~443，1957 ⑧佐々木直亮ほか；医学と生物学，44(3)；132~134，1957  
 ⑨大庭英子；医学と生物学，47(2)；58~62，1958  
 ⑩Downing, M. E.; Am. J. Dis. Child. 73; 293~316, 1947 ⑪福田篤郎；第15回日本医学会総会記録，Ⅳ巻，p.525，1959 ⑫丸山創；信州医誌，8(2)；272~287，1959 ⑬興石梯三；信州医誌 9(1)；75~89，1960 ⑭Karpinos, B. D.; Am. J. Hyg. 68(3)；288~311，1958 ⑮飯島孝ほか；小児科診療，19(7)；580~584，1959 ⑯村山忍三；信州医誌，7(5)；514~519，1958