

学童期の心電図所見の地域差

(心血管系障害の疫学的研究 第21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 Electrocardiogram in School Children.

(Cardiovascular Epidemiology. Rep. 21)

by

Setsuro Kudo

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

(Director: Prof. F. Komatsu)

前編に於て従来の意見に反し発育期学童の血圧の地域差の存在を実証したことに引続き、再び同じ対象を用いて学童の心電図の都市と山村による差を検討した。已に一般的な形態的測定、体力測定の上からは都市と山村の学童の間に差のあることが渡辺^①、飯島^②、安倍^③、湯沢^④、久坂^⑤等により認められているので、著者は更に心機能の一面での差異を窺う目的で調査を行った。已に日本の健康小児の心電図所見として児童期を含めた津田^⑥、浜田^⑦等の業績をみるが、これらは健康と疾病との比較を主体としたものである。これに対し著者の研究は、都市、山村2地域の学童について一定基準に基づいて心電図各種所見の出現度を調べて、2地域を比較し心電図所見の地域差を追及したものである。このことは地域差を生ぜしめた要因の追及への第一歩で、心血管系障害の疫学上からは勿論、学校保健と学童健康管理の上に応用して意義が大きい^⑧。

調査対象及び調査方法

調査対象は前報に表示したように、長野県下のA、K2地域小学校学童、A校1,240名、K校877名、計2,117名である。

調査時期は前報の血圧測定の場合と同時であつて、5月下旬より6月上旬に亘り学校定期健康診断に関連して行った。昼食後1時間の休憩をとり、検査前は運動、興奮等をさけ、調査時の室温は20°C内外で行い、これ等の影響を最小限に止めるように努めた。

心電図検査は日本循環器学会規定^⑨の基準を十分満足する性能を有する福田製交流用熱ペン直記式心電計RS. 105型2基を用いて、臥位で標準肢誘導及び胸部誘導撮影を行い、必要に応じて単極肢誘導及び運動負荷試験を行った。

診断の基準

心電図診断の基準としては、上田^⑩、笹本^⑪等の基準に従った。即ち心電図の型は標準肢誘導のR及びT波高値等より、正常型、左心型、右心型及び右肥大型、左肥大型に分けた。

脈搏数(60/RR)が100以上の者を頻脈とし、60以下を徐脈とした。又RR区間が0.2秒以上の差を認めるものを不整脈とし、これを更に洞不整脈、期外収縮等に分けた。

心房合成Pの波高が0.2mV以上をP上昇とし、基線より負のものをP陰性とした。房室伝導時間PQは0.20秒以上をPQ延長、0.12秒以下をPQ短縮とした。

初期合成QRSの肢誘導中の最長時間が0.08秒以上をQRS延長、Q波高が肢誘導で0.3mV以上をQ深降、R波高が標準肢誘導で何れも0.5mV未満を低電位差とした。その他QRSの結節及び分裂、弧状R等も取り上げた。

心室興奮極期STが基線より、肢誘導で0.1mV以上、胸部誘導で0.2mV以上偏しているものをST偏位(ST降下及び上昇)とした。後期合成Tの波高が標準肢誘導の何れについても0.2mV未満のものをT平低、基線より負の状態をT陰性、肢誘導で0.4mV以上、胸部誘導で0.8mV以上のものをT上昇とした。その他Uの出現頻度もみたら。

心室興奮持続時間QTは各誘導の計測値の平均をとり、その実測値をHolzmann u. Hegglin^⑫の式 $QT = 0.39 \sqrt{RR} \pm 0.04$ (秒)よりの計算値との差が0.04秒以上の場合をQT延長とした。

調査成績

以下述べる成績は所見の判定に於て検査器具の点から、撮影式心電計に劣ることは勿論であるので、所見

第1表 A. K 2 地域の心電図所見の比較(%)
 (** 1-2α = 0.98 の信頼度で有意差を示す)
 (* 1-2α = 0.90 " ")

心電図所見		性別		計		2地域 の平均		
		δ	♀	♂	♀			
学校別		A	K	A	K	A	K	
型	正常型	87.4*	79.9	86.3*	78.5	86.9**	79.1	83.0
	左心型	6.7	8.8	5.0	5.7	5.9	7.2	6.5
	右心型	3.9	9.2*	6.4	11.0*	5.1	10.2**	7.7
	右肥大型	2.0	2.1	2.3	4.8*	2.1	3.5	2.8
RR (調律)	頻脈	6.2	5.9	7.5	6.4	6.9	6.2	6.5
	徐脈	0.5	5.4**	0.3	4.2**	0.4	4.8**	2.6
	洞不整脈	18.8	36.7**	17.4	34.1**	18.1	35.3**	26.7
	期外収縮	0.2	1.7*	0.5	0.7	0.3	1.1*	0.7
P-Q	P 上昇	0.2	0.9	1.3	2.0	0.7	1.5	1.1
	P 陰性, 二相性	17.0	24.4*	13.7	21.1*	15.4	22.7**	19.0
	P Q 短縮	0.9	1.2	1.8	0.4	1.4	0.8	1.1
	P Q 延長	1.9	1.2	1.2	1.3	1.5	1.3	1.4
QRS	QRS 延長	17.6	21.1	9.2	17.1**	13.5	19.0*	16.2
	R 結節, 分裂	10.4	16.6*	9.0	10.5	9.8	13.5	11.6
	Q 深降	6.7	17.5**	3.7	9.7**	5.2	13.5**	9.3
	低電位差	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	弧状 R	1.7	2.6	1.8	3.7	1.8	3.2	2.5
ST-T	S T 偏位	5.6	24.4**	2.5	21.1**	4.1	22.7**	13.4
	T 平低	4.2	4.5	9.2	10.5	6.6	7.6	7.1
	T 陰性, 二相性	8.9	11.1	15.9	17.8	12.3	14.6	13.4
	T 上昇	33.8	45.7**	15.1	27.5**	24.8	36.3**	30.5
Q T	Q T 延長	21.0	21.1	19.1	19.6	20.1	20.3	20.2
U	U 出現	6.9	15.4**	7.2	17.8**	7.0	16.6**	11.8

の採用は比較的明瞭な主要所見に止めた。心電図主要所見の頻度を A, K 2 校について比較すると、第1表のようである。即ち徐脈、洞不整球、Q 深降、ST 偏位、T 上昇、U 出現、右心型、P 陰性及び二相性、QRS 延長等の所見は山村校 K に高率であつた。因に両校の全学童に就ては、T 上昇、洞不整脈、QT 延長は夫々20%以上に認められた。

(1) 心電図の型

先づ心電図の型について述べるに正常型は男女共に都市の A 校に多く、従つて正常でない型は山村の K 校に多かつた。

左心型は A 校 5.9%, K 校 7.2%, 両校合計では 6.4% で有意の差は見られない。

右心型は A 校 5.1%, K 校 10.2%, 両校合せて 7.2% で、K 校に高率であつた ($\alpha=0.01$)。

左肥大型は両校共にみられなかつた。

右肥大型は A 校 2.1%, K 校 3.5%, 両校計では 2.7% で両校の有意差は認め得なかつた。

この結果から学童期に於ては左心型よりも右心型及び右肥大型が高率であり、2 校間では K 校に高率であると判定された ($\alpha=0.01$)。この点に就ては著者等のこの地区及び他の地区に就ての成人の調査成績では、左心型及び左肥大型が右心型及び右肥大型より多く、しかもこの傾向は年令的に高齢者ほど著しかつた。このことは成長による心電図の型の変化、即ち心臓軸の変化を意味している。

両校合計で性別に型を比較してみると左心型は男に多く、右心型及び右肥大型は女に多かつた (共に $\alpha=0.05$)。学童期に於けるこの傾向は、村山¹⁹等の成人に於ける成績と全く逆である。学校別性別に型を比較すると正常型は男女共に A 校に多く、左心型は男女共 2 校間に差がなかつた。右心型は男女共 K 校に多く、

右肥大型は女でK校に高率を示した。

次に学年毎に両校を比較してみると第1図のようになる。即ち左心型は学年の進むにつれてA校では男女共に減少の傾向を示しているのに対して、K校の女はむしろ増加の傾向を示している。山村女子学童では成人への移行段階として左心型の増加傾向を認められた。右心型は年齢による変化が僅かであった。第2図のように3,4年女に於てK校はA校よりも高率であった ($\alpha=0.01$)。

右肥大型は第2図のように男女共に学年の進むにつれて僅に減少して小学校の末期にはA, K校共に略々等しくなる。小学校で低学年は右肥大型が多かったが、K校はA校よりも減少傾向が少しく大きい ($\alpha=0.01$)。

(2) 調律RRについて

頻脈はA校6.9%, K校6.2%で、小学校学童では徐脈(2.6%)よりも頻脈(6.6%)が多いことを示している。このことは発育に伴い心搏動数が減少するという生物学現象に一致している。

男女別にみると頻脈は両校共概ね類似した値を示し、両校合計では、男子6.1%, 女子7.0%で、男女の差を認め得なかつた。

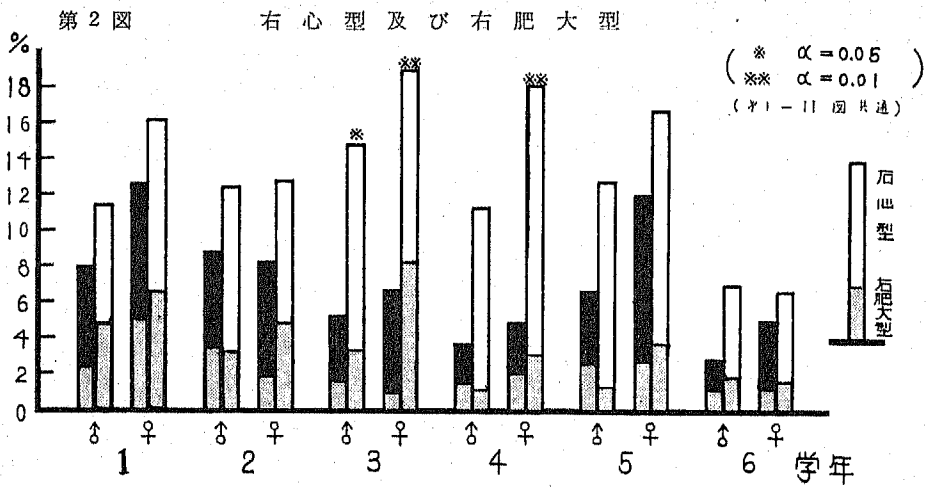
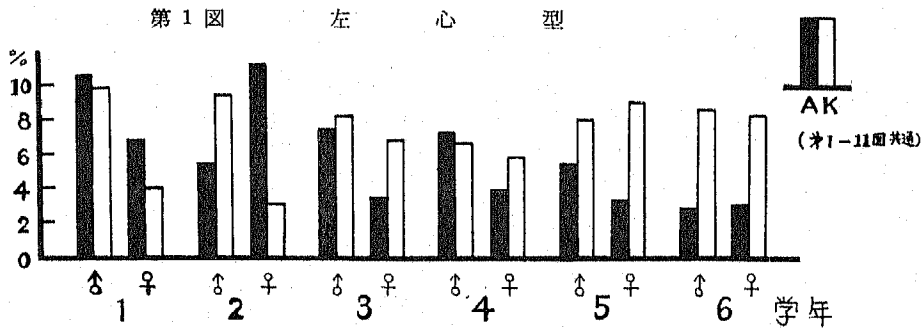
次に学年別にみると、第3図のように学年の進むにつれて頻脈は減少している。この減少傾向はA校の方が著しい。K校では高学年に至つても頻脈がA校程大きく減らないからである。

徐脈は頻脈に比べて極めて少く、両校合せて2.2%であった。A校0.4%, K校4.8%でK校が高率であった ($\alpha=0.01$)。そして男女別に見ても共にK校はA校の10倍の値を示す。

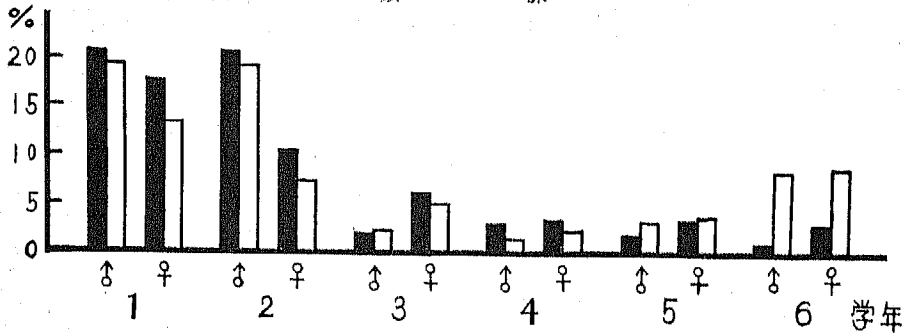
学年別にみると、第4図のようにA校では3年以下の低学年には1名も認められなかつた。

要するに学童の脈搏数は低学年では頻脈が多く、高学年に至るにつれて成人の値に近づく傾向を示す。そしてこの傾向は都市の学童の方が著しいといえる。

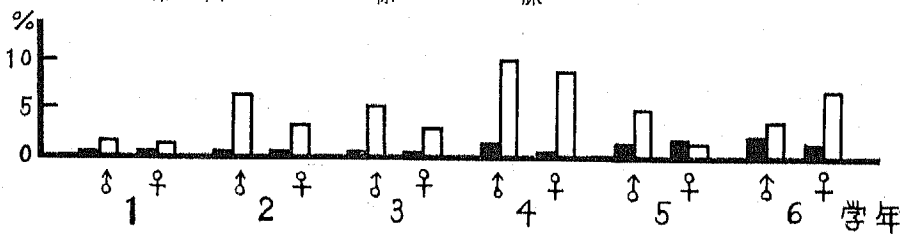
不整脈は大部分が洞不整脈で、他に期外収縮、絶対性不整脈、心房細動等が僅かに認められた。不整脈は本調査学童に於てはT上昇に次いで多い心電図所見で



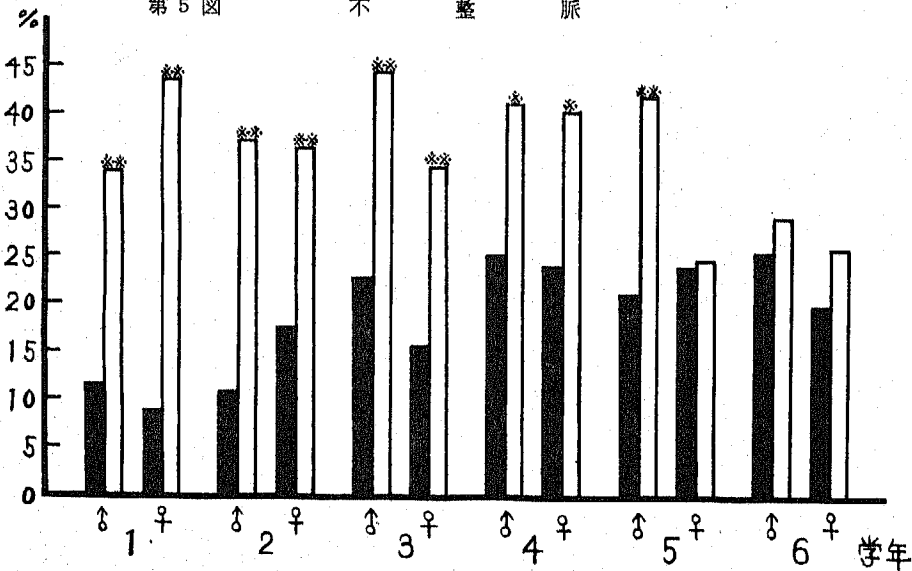
第3図 頻 脈



第4図 徐 脈



第5図 不 整 脈



あつた。両校を比較するに洞不整脈はK校1.1%、A校0.3% ($\alpha=0.05$)で何れもK校に高率であつた。

男女別に見ても不整脈は男女何れもK校が多かつた ($\alpha=0.01$)。即ちK校女では34.1%に見られ心電図所見の第1位を占め、K校男でもT上昇に次いで第2位に多かつた。A校では男女共第3位であつた。このように学童の不整脈は学童の心電図所見として重要なものである。何れにしても男女共にK校はA校の約2倍の不整脈を認めたわけで生活の中に何等かの要因の存

在が推定される。

学年別に不整脈を見れば、第5図のように学年の進むにつれて、A校では男女共増加、K校では男で軽度、女で明かな減少の傾向にあつて、K校は低学年には明かに多いが、6年に至るとA校と近似した出現率となる。即ち不整脈の学年変化は両校逆である。不整脈の回帰直線は

A校男子 $y = 8.74 + 3.06x$, 女子 $y = 9.88 + 2.42x$.

K校男子 $y = 39.02 - 0.32x$, 女子 $y = 45.80 - 3.32x$.

である。このように不整脈の一例をとつても両校に差のあることがわかつた。学童に於ても都市と山村とでは、その生活生徳の相違が心臓調律にも異なる影響を与えているものと想定される。

(3) 心房群 P, PQ について

P 上昇は A 校 0.7%, K 校 1.5%, 合せて 1.0%。
PQ 短縮は A 校 1.4%, K 校 0.8%, 合せて 1.1%。
PQ 延長は A 校 1.5%, K 校 1.3%, 合せて 1.4% であり、これら 3 所見は、何れも両校の差、男女差、学年の差が認められなかつた。何れにしても学童の 1% 内外に、これら心房群の変化を認めた。

P 波の陰性及び二相性は、A 校 15.4%, K 校 22.7%, 2 校平均 19.1% で、K 校が高率であつた ($a = 0.01$)。この所見は各校に就て性差は認め難いが、男も女も学校間には差があり K 校が高率であつた ($a = 0.05$)。

(4) QRS について

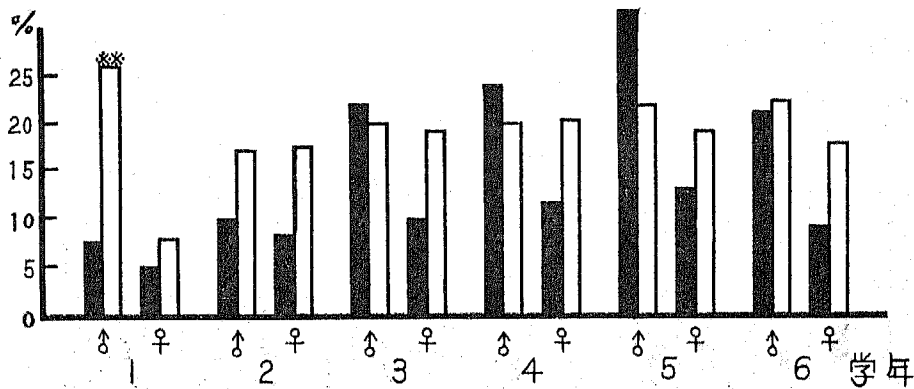
心室初期動揺 QRS についての心電図所見としては、第 1 表に示すように QRS 延長、R の結節及び分裂、Q 深降、低電位差、弧状 R 等が挙げられる。

この中低電位差は両校共に、男女夫々 0.2% (1 名宛)、弧状 R は A 校 1.8%, K 校 3.2% で、両校男女別にも、学年別にも差を認めなかつた。

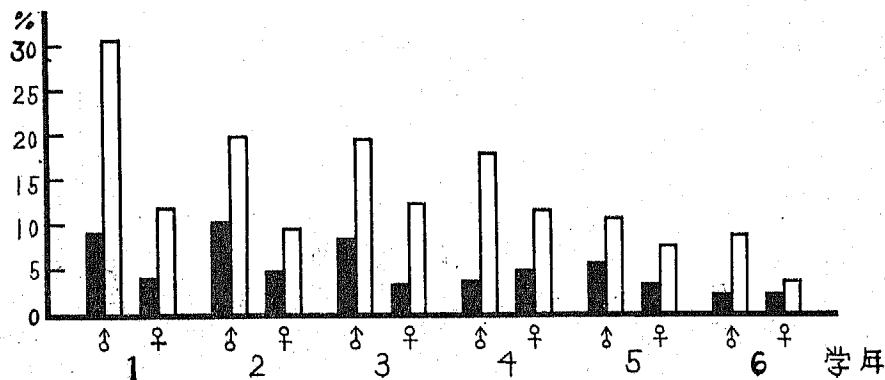
QRS 延長は A 校 13.5%, K 校 19.0% で、K 校に高率であつた ($a = 0.01$)。男女別には男では A 校 17.6%, K 校 21.1% で著差が見られなかつたが、女では A 校 9.2%, K 校 17.1% で K 校に高率であつた ($a = 0.01$)。両校合計では男 19.4%, 女 13.2% で男に高率であつた ($a = 0.01$)。QRS 時間の延長は通常成人男子に多い所見であるが、本山村学童に於ては都市学童に比べ明かに多くみられ、殊に女に著しかつた。学年別に QRS 延長をみると第 6 図のように、A 校では学年に伴つて増加していくのに対し、K 校男では殆ど変化もなく殊に 1 年男では、K 校が A 校より高率であつた ($a = 0.01$)。

Q 深降は A 校 5.2% (男 6.7%, 女 3.7%), K 校 13.5% (男 17.5%, 女 9.7%) で、K 校は男に於ても女に於ても男女合せても高率であつた (何れも $a = 0.01$)。両校合せての男女差は男 12.1%, 女 6.7% で男に高率であつた ($a = 0.01$)。Q 深降は ST-T 上昇と

第 6 図 Q R S 延 長



第 7 図 Q 深 降



共に心筋梗塞, 或は心外膜下筋層の小壊死巣, 或は運動性心拡大を伴った心筋障害等を知る有力な所見である。この所見がST及びT上昇と共に本調査の山村学童に高率であつたことは, その生活環境に由来するものと考えられる。

次に学年別に両校を比較すると, 第7図のように低学年の男に於てK校が明かに高率であつた。そしてQ深降は両校の男女何れも学年の進むにつれて減少の傾向を示している。この傾向は男女共にK校に著しい($\alpha=0.01$)。その帰帰直線は

A校男子 $y=11.90-1.59x$ 女子 $y=4.86-0.35x$ 。
 K校男子 $y=31.99-4.03x$ 女子 $y=14.22-1.39x$ 。
 である。

R棘の結節及び分裂はA校9.8%, K校13.5%で差を証し難いが, 男のみではK校(16.6%)はA校(10.4%)よりも幾分多かつた($\alpha=0.05$)。

(5) ST-Tについて

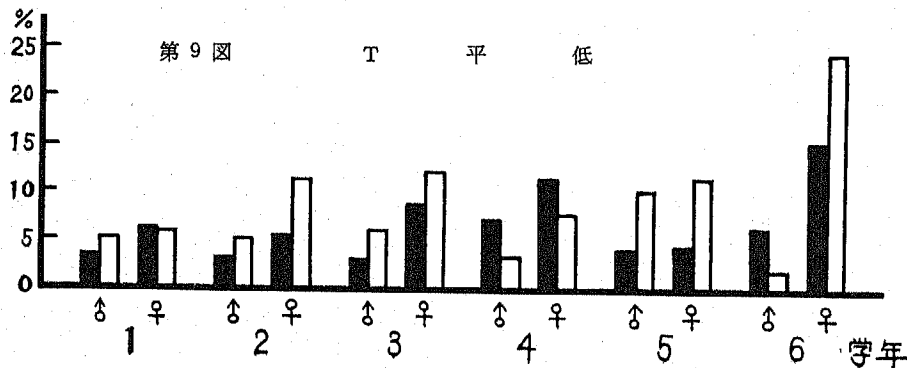
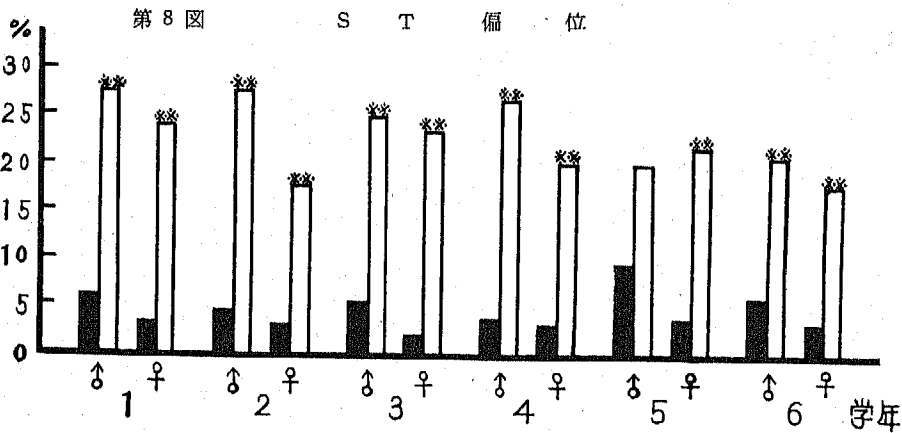
心室興奮極期ST及び心室末期動揺Tは心筋障害の診断に重要な心電図所見である。このST-Tの変化が都市のA校よりも山村のK校に多くみられた。このことは小学校学童と云う若年に於てさえ, 既に本調査2地域の環境の相異によつて, 心筋障害の蔓延度に

差のあることを示し, 心血管系障害の疫学の上よりも重要な資料を提供している。

ST偏位は誘導法の差異によつて, 上昇或は降下を示すことが多い故, 2つに分けないでST偏位とした。ST偏位はA校4.1%, K校22.7%で矢張K校に多かつた。男女別に見ても夫々K校はA校より高率であつた(何れも $\alpha=0.01$)。しかし各校共男女の差は認められなかつた。学童に於てはSTの変化は主としてST上昇であつて, 殊に第Ⅱ及び胸部誘導に多くみられた。ST偏位の中ST上昇は男11.9%, 女6.7%計9.4%で, ST降下は男1.9%, 女4.2%計3.0%であつた。(両者の合計がST偏位の頻度より多いことは両方の所見をもつものを含むためである)。そしてST上昇もST降下も共にK校に高率であつた。男女別にみると女では大差を認めないが, 男ではST上昇がST降下より著しく多かつた。この性差はTの変化でも似た傾向を示し, 生物学的な性差と思われる。

次に学年別にST偏位をみると, 第8図のように5年男子を除いて, 男女共各学年明かにK校に高率であつた($\alpha=0.01$)。

T平低はA校6.6%, K校7.6%計7.0%であつた。両校の間には男女共に差を認めなかつた。両校合せて



男 4.3%, 女 9.8% で女に多かつた ($\alpha=0.01$)。学年別には第 9 図のように、学校差もみられなかつたが、両校共女では学年の進むに伴い T 平低が増加している。

T 陰性及び二相性は A 校 12.3%, K 校 14.6% 計 13.2% で、男女共に両校間に差を認めなかつた。しかし両校合計では男 9.8%, 女 16.7% で、女に多かつた ($\alpha=0.01$)。学年別には K 校は男女共学年と共に減少傾向を示し、A 校はむしろ増加傾向を示して、男女共両校間に有意差を認めた ($\alpha=0.01$)。低学年では K 校に高率にみられ、男女共 1 年に於ては K 校は著明に多かつた ($\alpha=0.01$)。

T 上昇は A 校 24.8%, K 校 36.3% で、K 校に高率であつた。男女別に見ても男では A 校 33.8%, K 校 45.7%, 女では A 校 15.1%, K 校 27.5% で男女共に K 校に多かつた。全般的に男は女に比べて多かつた (何れも $\alpha=0.01$)。T 上昇は両校合せて 29.5% (男 38.5%, 女 20.4%) で、学童に於ては最も多い心電図所見である。T 上昇は主として第 II 及び胸部誘導にみられるが、これらの誘導法に ST 上昇も多い。T 上昇は ST 上昇と共に K 校の特に男子に多いこと、同時に Q 深降等の所見を伴うものが多いこと等より考えて、K 校には心筋梗塞類似の心筋障害が多いことが想像できる。尚男には T 上昇, ST 上昇が多く、女には T 平低, T 陰性が多かつた。このことは成人に見られるよ

うな心電図所見の性差が、既に小学校学童に於ても見られることを示し、ST-T の変化、ひいては心筋障害に生物学的疫学現象の一つとしての性差を認めたことになる。学年別に T 上昇をみると、第 10 図のように男では 1 年に、女では 3 年以上の高学年に於て、何れも K 校が高率であつた。

(6) QT について

心室興奮持続時間 QT について、実測値と Holzmann-Hegglin 値との差を求めると、QT 短縮は極めて少く両校合せて 5 名 (0.2%) にすぎない。これに反して QT 延長は極めて多く、学童心電図所見の第 3 位に当る。特に A 校では第 2 位を占めて、両校合せて 20.2% に見られた。A 校 20.1%, K 校 20.3% で、男女共に差を認められなかつた。男 21.1%, 女 19.3% で男女差もなかつた。学年別にも第 11 図のように両校間に差をみなかつた。

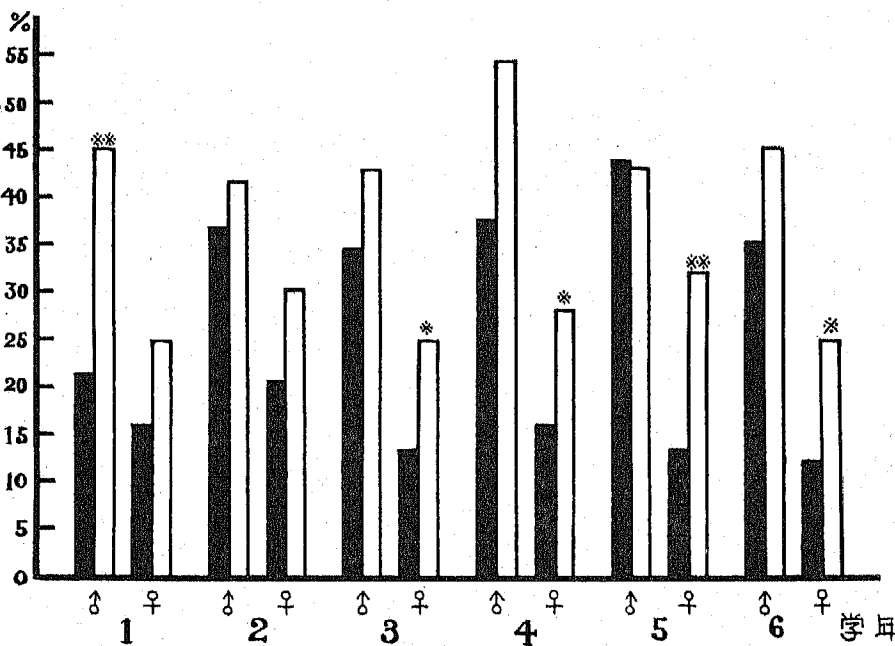
(7) U について

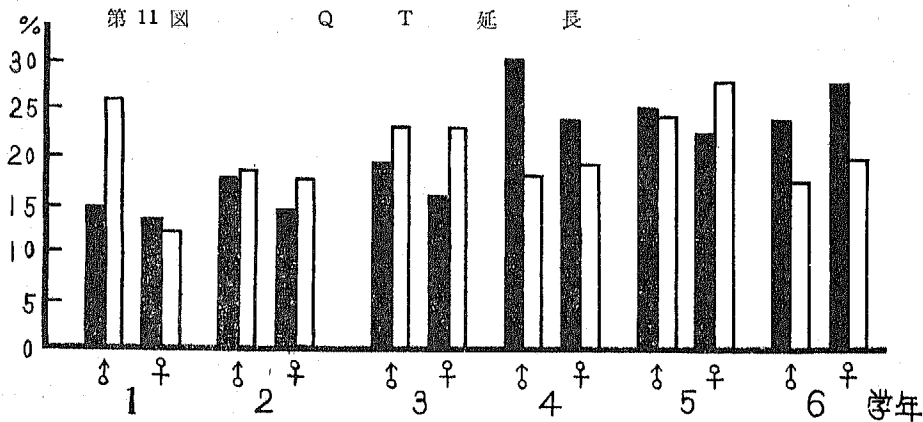
U 波出現は A 校 7.0%, K 校 16.6% で、K 校に高率であつた。又男女別にみても男では A 校 6.9%, K 校 15.4%, 女では A 校 7.2%, K 校 17.8% で、何れも K 校に多かつた (何れも $\alpha=0.01$)。学年別には両校に差を認められなかつた。学年による変化も僅かで差を示さなかつた。

考 按

およそ小児はその心電図に於て、津田^⑦、浜田^⑧、

第 10 図 T 上 昇





Tudburg¹⁶⁾, Switzer¹⁶⁾, Schaffer¹⁷⁾, Yu¹⁸⁾, Richman¹⁹⁾, Doll²⁰⁾, Kirchhoff²¹⁾等の述べているように、若干成人と異った点を持つている。小児、幼年期の心電図から発達成長につれて、成人の心電図へと発達していくわけであるが、この发育過程に於て、成育環境からの影響がどのように働かを知ることは、心血管系の障害を中心とした公衆の健康管理対策としての生活規制、環境改善の方向を示す上に重要である。この目的に対する試みとして、都市と山村と云う二つの異った地域の学童2,000余名を用いて、心電図所見等について検討を進めてきた。

調査方法については、先づ対象の地域の選択は長野県内と云う地理的には比較的近い地域での都市と山村である。対象も学童と云う日常生活では類似したものである。又調査時期も5月下旬より6月上旬の略々同季節に、同一人が出来るだけ同一条件で調査を行い、偶発的な誤差の混入をさけた。

得た結果の判定については、測定用具の程度、心電図診断の限界を考えに入れて、主要なもののみを取り上げた。

その結果は検査成績の項に述べたように、先づ心電図の型では、正常型の割合が都市校は山村校に比べて多く、換言すれば、左心型を始め異常な型が山村に多かつた。之を裏づけるように、山村には調律に於て、不整脈が、QRSの所見では、QRSの延長、Qの深降が、ST-Tに於ては、ST偏位、T上昇が、P-PQに於ては、P陰性及び二相性、其他U波の出現が有意の差を以つて高率を示した。即ち著者の調べた心電図主要所見22項目中11項目に於て、異常所見が高率に現われている結果となつた。K校の所在する山村は、A校所在の都市に比べ、成人に於ける心筋障害罹患状況も、心疾患死亡率も、高血圧出現率も高い地区である。上

記の成績から发育期の小学学童に於ても、己に上述のように多数の異常所見が高率を示す点は、学童期の心電図所見の地域差の存在を如実に証明している。

これらの所見の出現度合に就ては、比較し得る従来の成績を見ないため、論議は控える。

又之等の2地域の間に見られた差異が何に原因するかは、心電図所見からは勿論判断は困難である。然し本調査のA、K両校の差の中、特に著明にK校に多かつたものは、ST偏位就中ST上昇、T上昇、Q深降、洞不整脈、徐脈等であつた。之に関連を思わせる報告として、教室久保田²²⁾は郵便集配員に於て、郵政の内勤事務者に比べて、ST-T上昇、Q深降等を主とした心筋障害の多いことを指摘している。この知見をA、K2地区学童の生活環境の上に移して考えると、K山村校は学校に於ける生活と云う点では比較的A校に近い生活をしてはいるけれども、居住地標高が、A校630~650mに対し、K校800~1,200m、通学距離平均A校300mに対し、K校1,400mで、しかも坂路である。日本農村の家事労働、農繁期の手伝い等筋肉労働の多いこと、更に栄養の面の相違、通婚圏の狭い事による遺伝の問題、その社会構造、生活様式の差等相当の差が考えられる。かような自然的、社会的原因に基づく生活生態の相違が己に发育期の学童に於ても、心電図に影響していると思われる。

学童の心電図に現われた、之等の相違と成人の所見との関連については、更に追及を進めている。本稿に於ては、学童に於ける心電図所見の地域差の存在を主に述べた。

結 論

学童期の心電図所見の地域差を検討する目的で、長野県に於ける山間地農村所在のK校学童877名と、都市所在のA校学童1,240名の全校学童の心電図所見を

比較検討して、次のような結果を得た。

1) 山村のK校学童は、都市のA校に比べて全般的に、徐脈、洞不整脈、Q深降、ST偏位、T上昇、U出現、右心型、P陰性及び二相性、QRS延長等の出現が多く、正常型が少なかった。

2) 之を性別に見ると、男では山村校Kは都市校Aより徐脈、洞不整脈、Q深降、ST偏位、T上昇、U出現が多かった。

女では徐脈、洞不整脈、QRS延長、Q深降、ST偏位、T上昇、U出現が矢張K校に多かつた。

3) 学年毎について見ても、K校に多い所見としては、不整脈(5年以下男、4年以下女)、QRS延長(1年男)、ST偏位(5年男子を除く男女全学年)、T上昇(1年男、5年女)、Q深降(1,4年男)、P陰性及び二相性(4年女)、R結節及び分裂(2年男)、T陰性(1年男女)であり、A校が多い所見は3,4年に正常型のみであった。これ等の累積が(1)の結果になつたと思う。

4) 学年に伴う時系列的な心電図所見の変化について、両校間に差のあるものは次の通りであった。男女の左心型、不整脈、QT延長、正常型、T陰性、男のQRS延長、T平低、T上昇の増大傾向。減少傾向のものは男女共右肥大型、Q深降、男ではST偏位、女のT上昇、頻脈等であつた。そして学年による傾向の逆のものとしては不整脈、ST偏位、T陰性が男女共、男ではQT延長、女では左心型が挙げられる。

以上の結果より学童を色々な角度より見て、本山村学童では、都市学童に比べてST-T上昇、Q深降、洞不整脈等の心電図所見が高率であつて、明かに地域差の存在を確認した。

終りに恩師小松教授の指導、校閲を深謝す。

本論文の要旨は第30回日本衛生学会総会(前橋, 1960年)に於て発表予定。

文 献

- ①渡辺嶺男: 広島医学, 7: 679~708, 1955 ②飯島孝ほか: 小児科診療, 19: 580~584, 1956 ④安倍弘毅ほか: 久留米医学会雑誌, 19: 548~551, 1956
 ④湯沢謹而ほか: 日衛誌, 4: 30, 1950 ⑥久坂益男ほか: 九州齒科医誌, 9: 43~47, 1956 ⑧村山忍三ほか: 信州医誌(掲載予定), 1950 ⑦津田淳一: 日本小児科学会雑誌, 61: 294~308: 413~427: 543~554: 669~678, 1957 ⑨興石梯三: 信州医誌, 9: 75~89, 1960 ⑩浜田琢ほか: 小児科臨床, 10: 95~107, 1957; 内科の領域, 4: 229~239, 1956
 ⑩臨床用心電計の最低基準と試験法: 医科器械学誌, 24: 7, 1955 ⑫上田英雄ほか: 臨床心電図学(南山堂), 40, 1952 ⑬笹本浩ほか: 胸部外科, 7: 87~96, 1954 ⑭Hegglin, R & Holzmann, M.: Zeitschr. f. Klin. Med. 132; 1, 1937 ⑮村山忍三ほか: 信州医誌, 未発表, 1960 ⑯Tudburg, P. B. et al.: J. Pediatrics, 36: 466~481, 1950
 ⑰Switzer, J. L. & Besoain, M.: Am J. Dis. child. 79: 449~466, 1950 ⑱Schaffer, A. I. et al.: Am. Heart J. 39: 588~591, 1950 ⑲Yu, P. N. G. et al.: Am Heart J. 41: 91~104, 1951
 ⑳Richman, B. et al.: Am Heart J. 41: 687~699, 1951 ㉑Doll, V. E. et al.: Zeitschr. Kreislaufforsch, 41: 687~699, 1951 ㉒Kirchhoff, H. W. u. Campo, J. D.: Arch. f. Kinderheilk., 149: 241~254, 1954 ㉓久保田勝, 村山忍三: 通信医学, 9: 1095~1101, 1958