K. KATO, S. SHIGETA, C. NAGASHIMA, H. YANADA,
H. MATSUI and Y. SATO., Studies on the Posture
of University Students:

(II) On the Relation between Physio-dynamic
Aspects of Posture and Analytical Values of
Curveteures of Spinal Column.

大 学 生 の 姿 勢 に 関 す る 研 究

其の2 身体力学的考察と脊柱彎曲解析値の関係について

東 京 大 学 加 藤 橋 夫 重 田 定 正
長 島 長 節 築 田 秀 治
松 井 秀 治 佐 藤 良 子

目 的

我々は先に大学生の姿勢指導を基準化するための研究の第1歩として、大学生の姿勢の実態を主観的並びに客観的に分析しようとし、その方法の一つとして Conformateur を用いて脊柱屈曲の描記撮影を行い、直接観察による姿勢の良否と Conformateur による脊柱彎曲の解析で得た結果とを比較検討しこれを公にしたり。

本稿では一步進めて理論的姿勢、即ち立位姿勢に於ける身体力学的意味と脊柱彎曲解析との関係について考察し、脊柱彎曲解析値の姿勢判別についての手がかかりと、それ等の値の示す姿勢の力学的立場とを明かにしようところみた。なおこのところみの基礎となつた姿勢に於ける身体力学的意味とは、今日多くの生理学者の云う次のような姿勢についての理論的立場にもとづくものである。即ち姿勢とは身体各部の相互関係、ないし身体と地球の重力方向との相対関係を云う。

方 法

先に直接観察の対象となつた大学生（東京大学教養学部学生）151名について、その脊柱の彎曲解析を行い $\angle\alpha$ 及び $\angle\alpha'$ とこの両者が

ら $\angle\beta$ を算出した。次に $\angle\alpha$ 及び $\angle\beta$ の各分布表を作りその両端に位置するグループについて、身体各部の重心位置並びに全身の総合重心位置を求めた。脊柱彎曲の解析は第1報に述べた方法によつて行い、 $\angle\beta$ は $\angle\alpha$ と $\angle\alpha'$ との和である。重心位置の計測については協同研究者の1人松井の係数³⁾から作図法によつて行つた。

考察の手だてとして、考察対象となつた例については描記曲線の部分を拡大し模式化して示す（以下の各図に於ける b 図）とともに、身体各部の重心及び全身の総合重心位置を写真上に図示した。（以下の各図に於ける a 図）図中○印の部位が身体各部の重心位置であり、◎印が全身の総合重心位置である。なおこれ等の重心位置と総合重心を通る地球の重心方向（総合重心を通る鉛直線）及び股関節（股間節を通る鉛直線）との関係を模式化して図示した。（以下の各図に於ける c 図）

結果とその考察

1. $\angle\alpha$ 及び $\angle\beta$ の分布について

$\angle\alpha$ の分布は表1のごとくで、これを頻度百分比で図示したのが図1である。即ちその分布は-6度から+10度の間にある。いま分

表 1 $\angle\alpha$ の分布

角度	頻度	頻度の百分比
(-) 6~5	3	2%
(-) 4~3	20	13.3
(-) 2~1	16	10.5
0	39	25.3
1~2	30	19.8
3~4	26	17.2
5~6	11	7.3
7~8	5	3.3
9~10	1	0.7

図 1

図 2

$\angle\alpha$ の分布, 各グループ姿勢の実例

図 3

表 2 $\angle\beta$ の分布

角度	頻度	頻度の百分比
3~4	10	6.6%
5~6	31	20.5
7~8	52	34.5
9~10	28	18.4
11~12	24	15.9
13~14	63	4.0

布図に現れた(-)側端, (+)側端及び最頻値グループの各々のグループに属する者の姿勢の実例を示せば図2のごとくである。

$\angle\beta$ は $\angle\alpha$ と $\angle\alpha'$ との和で, その分布は表2, 図3に見られるごとくで, 4~14度の間にある。分布の両端のグループに属する実例を示せば図4のごとくである。

図 4

$\angle\beta$ の分布, 各グループ姿勢の実例

2. 姿勢の身体力学的考察と $\angle\alpha$ 値

此の関係を明かにする為に $\angle\alpha$ 値の(+)側及び(-)側の両端グループに属する例について、重心位置に関する力学的考察を行った。即ち $\angle\alpha$ が(+)側に大い例(図5)では、上体の重心が股関節及び総合重心よりも後方にあり、頭部の重心も又後方にある。このことは $\angle\alpha$

がこの値を示す姿勢では常に股関節を軸として上体の後方への回転運動を持続していることとなる。この為鼠径靱帯が正常よりも長くなり、腰部の過伸展をいちじるしく、常に上体を後傾斜させる。所謂「そりかえり」姿勢となる。

図5 $\angle\alpha$ の(+)側に大なる例

図6 $\angle\alpha$ の(-)側に大なる例

次に $\angle\alpha$ が(－)側に大きい例(図6)では、総合重心は股関節よりわずかに後方にあるが、上体及び頭部重心はともに総合重心より前で上体の重心は股関節上に、頭部重心は明かに股関節より前方にある。このことは $\angle\alpha$ が(－)側に大きな値を示す姿勢に於ては、股関節を軸として常に上体の前方への回転運動を持続することとなる。この結果両肩は前に出、首前方姿勢となり、普通は胸椎部の後方が脊柱の背部への最凸部であるのに対して、最凸部が下降し、脊柱の前傾斜が目立つ結果となる。

なお比較の材料として $\angle\alpha$ が最頻値を示すグループに属する例(図7)について同様な考察を行つて見た。即ち総合重心がほぼ股関節上にあり他の部位重心も総合重心を通る鉛直線上に良く一致している。いいかえると、各部重心も総合重心とともに股関節の軸上にあり、姿勢の理論的意味に合致した姿勢と云うことが出来る。

図7 $\angle\alpha$ の最頻値グループの例

以上の事柄から脊柱彎曲解析値の1つ $\angle\alpha$

の大きな姿勢は、(－)側の大きいものは、前方に、(＋)側に大きいものは後方に常に持続的な上体の転移を示し、その姿勢に於ける身体各部の重心位置が相前後することが明かになった。このことはこれ等の姿勢が身体と地球の重力方向との相対関係からも、又身体各部の相互関係からもその異常を指示するものであると云うことが出来る。

3. 姿勢の身体力学的考察と $\angle\beta$ 値

$\angle\beta$ の大きいグループには(図8)に示すとき例と(図9)に示すとき例の二様のものが含まれている。即ち図8の例は総合重心位置は股関節に近く位置しているが、部分重心、ことに頭部重心の前出がいちじるしい。したがつてこの例は $\angle\alpha$ の(－)側に大きい例と同様の力学的位置を示すこととなるが、上体前出の要因が頭部に於て特に強調されるので、脊柱の前傾斜に加へてその屈曲の度を深め所謂「円背」姿勢を示す。

又図9の例は総合重心が股関節部よりやや後方に位置するが、各部位の重心はいずれもほぼ総合重心を通る鉛直線に近く位置し、力学的には正常な位置を示すものといえるが、 $\angle\beta$ 値の大きいのは脊柱の背部への最凸部が下降していることによるもので、外部環境により固有姿勢を持続する場合、或は体操、競技等で前部筋肉の異常に発達したグループに見られる例とほぼ規を一にしている。即ち此等の例では姿勢そのものの異常よりも、脊柱彎曲の程度を知ることとなる。

$\angle\beta$ 値の小さい例(図10)ではまったく $\angle\alpha$ 値の(＋)側に大きい例と同様な力学的位置を示している。即ち上体の股関節を中心としてその後方への回転運動が見られ、所謂「そりかえり」姿勢となりこの為脊柱はいづれも伸びた状態を示している。

以上の事柄から脊柱彎曲解析値 $\angle\beta$ は、姿勢の力学的考察として、その大きい例は $\angle\alpha$

図 8 $\angle\beta$ の大なる例 其の一

図 9 $\angle\beta$ の大なる例 其の二

図 10 $\angle\beta$ の 小 な る 例

の(−)側に大きい例と、小さい例は $\angle\alpha$ の(+)側に大きい例とほぼ同様の立場に立つが、脊柱の屈曲の指標として姿勢考察にあたつての十分な意味をもつものと云うことが出来る。

結 論

脊柱彎曲を解析して得た $\angle\alpha$ 及び $\angle\beta$ 値についてそれぞれの分布と、分布にあらわれたグループにつき、その値の示す立位姿勢に力学的作図をこころみ、解析値と姿勢の理論的關係について考察した。

(1) 解析値の分布は(被験者大学生 151 名) $\angle\alpha$ で−6度〜+10度までの間であり、 $\angle\beta$ では4度〜16度までであつた。

(2) $\angle\alpha$ 値とその姿勢の力学的關係は分布で(−)側の大きい姿勢では前方に、(+)側に大きい姿勢では後方に常に持続的な上体の回

転運動を示し、身体各部の力学的相互關係の異常が見られる。即ちそこでは従来から云われた、首前方、両肩前、円背、「そりかえり」等の異常姿勢を判別し得た。

(3) $\angle\beta$ 値とその姿勢の力学的關係は、分布で角の大きい側に於ては $\angle\alpha$ の(−)側と、小さい側に於ては $\angle\alpha$ の(+)側に大きい例とほぼ同様な力学的關係を示した。又 $\angle\beta$ の大きい例で力学的には正常に近い例のあることも明かになった。したがつてこの値は脊柱の屈曲狀態の指標として、有意の値であることを知り得た。

文 献

- 1) 加藤彌夫他 6 名：大学生の姿勢に関する研究。体育学研究。1956。2巻2号。
- 2) 松井秀：各種姿勢の重心位置に関する研究。体育学研究。1956。2巻2号。