

歩行動作が骨格形態に及ぼす影響

— 歩幅と骨格の関係 —

川上 雅之・荒木 直彦・藤永 光徳
高 俊珂・岩崎 英人*・岡本 将資**

倉敷芸術科学大学国際教養学部

*山陽学園大学比較文化学部

**日本整体師教育協会

(2000年9月30日 受理)

I 序 論

歩行という動作は、人間が有する移動手段としては最高の生体機能といえる。とくに自立歩行が開始する年齢から生涯を通して約80年間、あるいはそれ以上の年数を生活の中で毎日活用する基本的な動作といえる。反面、日常生活において活用する歩行動作が、個々人の生活習慣として我々人間の生体機能及び形態に影響を与えている⁷⁾¹¹⁾¹⁵⁾ことも事実である。とくに日常生活の中において繰り返す歩行時の動作及び視線、運動量及び運動強度、また装着品である履物及び衣類等が生体に長い間の積み重ねとして、大きな影響を及ぼしている¹⁵⁾。つまり日常生活における歩行動作の繰り返しが、長い年月の中で生活習慣として生体機能及び骨格形態等に影響¹¹⁾¹⁵⁾を与えているといえる。

過去の研究においても歩行動作に関する研究は数多く見られるが、その多くは歩行運動を生体への運動刺激効果として捉えたもの⁴⁾⁸⁾¹⁰⁾¹⁴⁾であり、歩行が骨格の形態に与える影響を各種の角度から追求、分析した資料は少ないといえる。

日常の生活活動である歩行動作を分析する場合、大きく二つの基本的な点に着眼して分析する必要があると考える。その第一は、歩行時の速度、つまり歩幅間隔の問題である。また第二は、歩行時における脚の蹴り出しと着地、つまり地表面を基準にし、正中線に対する着地時の体角度についてである。この二点の動作が、日常の歩行動作として骨格形態に与える影響としては非常に多くの影響力を持つ要因になりうる問題点と考えている。

今回の実験は歩行時の動作、つまり歩行時の歩幅及び体角度という二点に焦点を絞り、歩行動作が骨格形態及び脊柱構成に与える影響について分析する目的で実験したところ、歩幅及び体角度の大小が骨格の形態及び脊柱構成に、各種の影響を与える因子として存在することが確認できたので報告する。

II 研究方法

1. 被験者

被験者は、年齢が 21.6 ± 1.5 才の健康な男女大学生19名である。男女の内訳は、男子12名、女子7名の被験者である。

2. 実験方法

被験者の歩行動作は、ビデオカメラ（以下VTRと称す）で通常の歩行動作を側面からと背面からの二方向から撮影した。VTRにおいて撮影した画像はコンピュータに取り込み、静止時の画像をプリントアウトしたものを動作解析の資料とした。側面からの静止画像は、後脚が地表面を離れ体重が前脚に移動する寸前を分析資料とした。また背面画像においても同様の歩行動作を分析の資料とした。

骨格及び脊柱形態の解析は、骨格解析システム（米国FARO社のMETRECOM）で骨格形態の正面及び側面における全体像（Basic Posture）、脊柱を正面及び側面からの脊柱形態（Spinal curve analysis）として測定し、研究解析の資料とした。

III 結 果

1. 歩行動作について

被験者の歩行動作は、被験者の歩行運動中の動作を側面（Fig. 1）及び背面（Fig. 2）からVTRで撮影したものをコンピュータに取り込み、静止画像を研究資料として解析した。

男子被験者の身体的特性、歩行時のストライド（Walking Stride：以下WSと称す）及



Fig. 1 The side picture on the VTR



Fig. 2 The back picture on the VTR

Table 1 The physical characteristics, walking stride and body inclination for male

Sub.	H(cm)	B. W(kg)	W. S(%)	B. I(deg.)
1	170	53	15.2	10
2	167	72	17.4	7
3	180	62	22.5	8
4	180	70	22.9	9
5	177	57	22.9	10
6	164	50	23.1	10
7	174	74	18.7	9
8	171	56	15.7	8
9	173	61	30.6	12
10	176	67	24.1	9
11	165	55	21.6	7
12	174	61	21.4	11
M	172.6	61.5	21.3	9.2
S. D	5.4	7.8	4.2	1.5

H : height B. W : body weight W. S : rate of walking stride

B. I : body inclination in walking

び体角度 (Body Inclination : 以下 BI と称す) については, Table 1 に示すとおりである。女子被験者については, Table 2 に示すとおりである。WS は, 脚が地面を蹴り出し, 片方の振り出し脚が着地したところを被験者の歩幅とした。また WS の数値は, 歩幅と身長 (歩幅/身長) を基礎に比率 (%) で示したものである。体角度は, 頭頂部と地表面を結

Table 2 The physical characteristics, walking stride and body inclination for female

Sub.	H(cm)	B. W(kg)	W. S(%)	B. I(deg.)
1	160	56	28.4	12
2	162	45	34.8	13
3	166	51	25.5	7
4	159	50	32.7	15
5	155	45	28.8	14
6	156	46	29.6	12
7	164	5	24.8	13
M	160.3	49.4	29.2	12.3
S. D	4.0	4.3	3.6	2.7

H : height B. W : body weight W. S : rate of walking stride

B. I : body inclination in walking

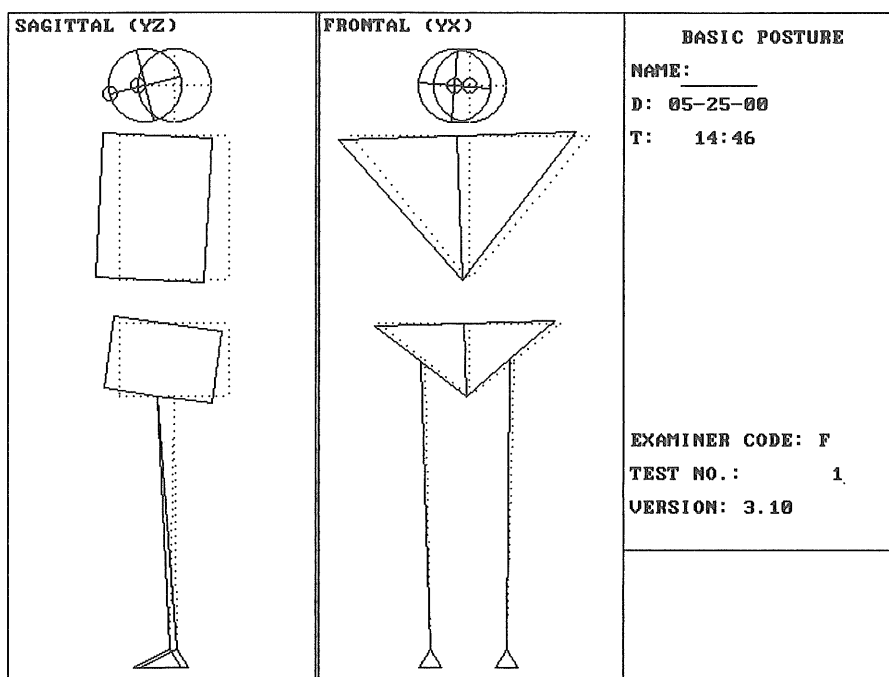
んだ垂直線を基線として、頭頂部及び前脚の足首前部の接点を個々人の体角度データ（度数）としたものである。今回の被験者における男女間の相違は、身長及び体重が男子に比較して少ない女子の方が、WS及びBIともに平均値で大きな値を示していることである（ $P < 0.05$ ）。

2. 骨格形態について

骨格形態については、全体画像として正面から頭蓋骨と胸郭（Skull with respect to Thorax：以下S:Tと称す）、胸郭と骨盤（Thorax with respect to Pelvis：以下T:Pと称す）、骨盤と脚（Pelvis with respect to Feet：以下P:Fと称す）の三ヶ所における回転度及び移動幅、また側面画像の解析においても全体画像と同様の分析をした（Fig. 3）。Table 3は、男子被験者の骨格形態における各部位の回転度及び移動幅について示したものである。Table 4は、女子被験者の骨格形態における各部位の回転度及び移動幅について示したものである。今回の被験者における男女間の相違は、S:Tにおける左右の回転度、T:Pにおける左右の移動幅、P:Fにおける左右の回転度に大きな差違が認められた。それぞれの部位における回転度及び移動幅については、男子に比較して女子の方がすべてに部分において少ない傾向が認められた（ $P < 0.05$ ）。

3. 脊柱形態について

脊柱の形態については、側面から頸椎以下の胸椎及び腰椎に至る湾曲（Frontal plane flexion：以下FFと称す）、また同様に正面から頸椎以下の胸椎及び腰椎に至る湾曲（Sagittal plane flexion：以下SFと称す）について分析した（Fig. 4）。Table 5は、男子被験者における脊柱の湾曲度について示したものである。Table 6は、女子被験者における脊柱の湾曲度について示したものである。今回の被験者における男女間の相違は、仙骨を基準にした脊柱全体の湾曲度に若干の相違を確認するものであった。SFにおける胸椎の湾曲度については、男子に比較して女子の方が右斜的な傾向（前傾）が認められている（ $P <$



METRECOM SKELETAL ANALYSIS SYSTEM (c)1986-1993 FARO TECHNOLOGIES INC.

Fig. 3 The basic posture of subject

Table 3 The basic posture for male

Sub.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	M	S.D
A	-6	-5	-19	-13	-5	-16	-20	-25	-13	-35	-9	-34	-16.7	10.4
B	0	1	-1	1	-2	2	1	-2	5	2	2	2	0.917	1.98
C	-2	-8	-8	6	-2	-9	-3	0	0	1	-2	-3	-2.5	4.27
D	-0.5	-3.5	-2.7	-0.9	-2.5	-2.2	-0.4	-1.3	-1.2	-3.7	-1.7	-1	-1.8	1.12
E	4.5	1.1	8	4.4	4.6	6.1	4.8	9.1	6	7.6	6.4	6.9	5.792	2.11
F	-11	-5	9	12	-5	6	16	23	0	32	4	28	9.083	13.7
G	1	1	-5	0	1	-3	-2	2	-7	4	-1	-4	-1.08	3.2
H	3	7	1	0	-2	2	-2	0	-1	5	4	-2	1.25	2.99
I	-0.8	0.3	2.3	-0.3	0.2	4.1	2.6	-1.6	4.1	-3.5	1.8	3.2	1.033	2.37
J	2	4.3	14.9	12.8	2.5	11.2	19.5	22.7	9.1	29.3	8.2	30.9	13.95	9.83
K	53.6	58.1	60.7	58.9	58.7	54.7	54.1	52.5	55.2	49.4	53.9	46.2	54.67	4.14
L	27	16	17	14	33	24	18	24	19	19	16	21	20.67	5.47
M	2	-11	15	2	-2	-3	-5	3	8	-5	-2	54	4.667	16.9
N	3	-5	4	2	5	6	6	0	-3	-6	0	-7	0.417	4.7
O	0.1	0.8	-1.5	-0.1	-0.3	1.1	1.4	0.8	-0.9	1.7	0.1	-0.4	0.233	0.95
P	7.9	5.9	7.5	4.7	6.7	5.6	8.2	5.7	6.3	7.9	5.2	1.2	6.067	1.92
Q	9.8	11.1	11	13.8	11.1	12.8	11	12.8	10.7	13.7	11.4	10.5	11.64	1.3

Pelvis with respect to feet

(Rotations. deg) A : flex. / ext. B : r / l lat. flexion C : l / r rotation

(Displacements. cm) D : l / r displacement E : ant. / post. displacement

Thorax with respect to pelvis

(Rotations. deg) F : flex. / ext. G : r / l lat. flexion H : l / r rotation

(Displacements. cm) I : l / r displacement J : ant. / post. displacement K : sup. / inf. displacement

Skull with respect to thorax

(Rotations. deg) L : flex. / ext. M : r / l lat. flexion N : l / r rotation

(Displacements. cm) O : l / r displacement P : ant. / post. displacement Q : sup. / inf. displacement

Table 4 The basic posture for female

Sub.	1	2	3	4	5	6	7	M	S. D
A	-21	-23	-18	-12	-8	-20	3	-14.1429	8.542809
B	1	-1	3	-5	1	-3	0	-0.57143	2.498979
C	-6	5	4	-7	0	10	0	0.857143	5.61703
D	-1.8	-1.3	-1.4	-2.1	-2	-1.5	-1.7	-1.68571	0.279942
E	4.9	3.1	8.1	4	7.3	4.6	1.2	4.742857	2.192752
F	15	19	14	5	-2	18	-14	7.857143	11.33173
G	-2	3	-2	3	0	4	1	1	2.267787
H	-1	-6	3	1	-2	6	2	0.428571	2.57999
I	1.5	-3	1.7	-1.8	-0.1	-4.6	-1.1	-1.05714	2.135989
J	13.6	18.1	12	8.7	4.2	12.9	-0.7	9.828571	5.862645
K	49.9	45.3	47.4	48.3	49.1	42.7	51	47.67143	2.642896
L	34	6	37	23	33	22	21	25.14286	9.847822
M	2	-22	4	4	11	10	0	1.285714	10.20804
N	6	16	-6	1	-4	-6	1	1.142857	7.298308
O	0.4	2	-1.1	0.6	-0.1	-0.6	0.4	0.228571	0.917628
P	5.2	3.3	7	6.5	6.3	4.4	6.8	5.642857	1.286032
Q	11.1	11.4	10.8	10.8	9.4	10.9	9.7	10.58571	0.687498

Pelvis with respect to feet

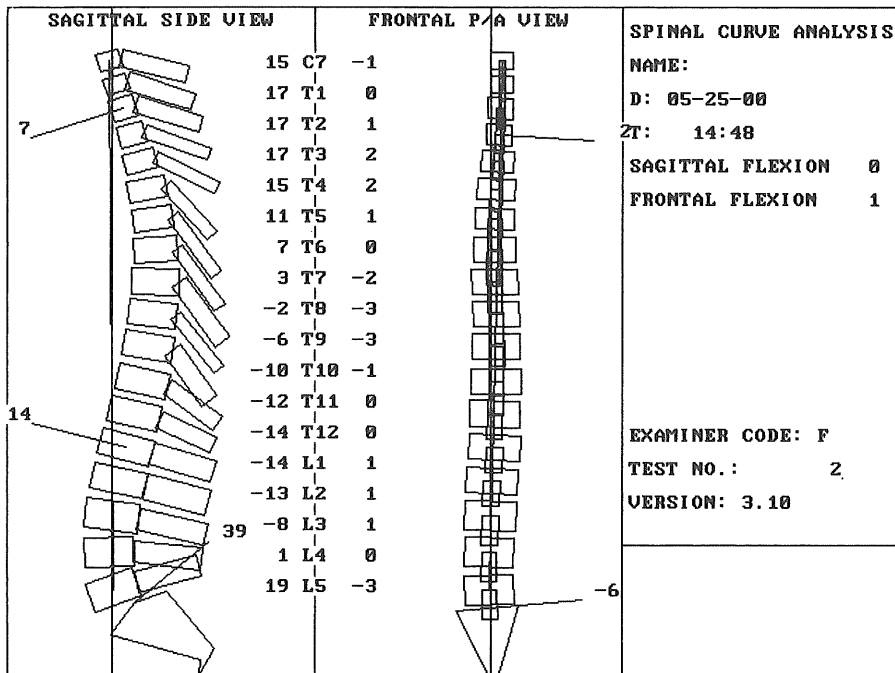
(Rotations. deg) A : flex. / ext. B : r/l lat. flexion C : l/r rotation
(Displacements. cm) D : l/r displacement E : ant. / post. displacement

Thorax with respect to pelvis

(Rotations. deg) F : flex. / ext. G : r/l lat. flexion H : l/r rotation
(Displacements. cm) I : l/r displacement J : ant. / post. displacement K : sup. / inf. displacement

Skull with respect to thorax

(Rotations. deg) L : flex. / ext. M : r/l lat. flexion N : l/r rotation
(Displacements. cm) O : l/r displacement P : ant. / post. displacement Q : sup. / inf. displacement



METRECOM SKELETAL ANALYSIS SYSTEM (c)1986-1993 FARO TECHNOLOGIES INC.

Fig. 4 The spinal curve analysis of subject

Table 5 The spinal curve analysis for male

Sub.	A	B	C	D	E	F
1	2	-2	29	-42	47	1
2	-1	4	27	-31	31	-1
3	-1	-1	23	-28	38	4
4	1	1	34	-26	25	3
5	-3	-4	42	-37	41	-5
6	0	1	25	-20	25	-4
7	0	2	15	-24	27	0
8	-1	2	26	-21	20	5
9	-1	-1	37	-33	43	-4
10	2	3	44	-32	27	-1
11	-1	2	32	-23	33	1
12	0	3	40	-20	22	3
M	-0.3	0.8	31.2	-28.1	31.6	0.2
S. D	1.4	2.4	8.6	7.1	8.8	3.3

A : frontal plane flexion B : sagittal plane flexion C : thoracic (T 1 / T 12)

D : lumbar (L 1 / L 5) D : sacral base angle E : end-vertebrae F : sacral angle

Table 6 The spinal curve analysis for female

Sub.	A	B	C	D	E	F
1	1	0	23	-25	30	8
2	0	0	26	-36	37	4
3	-1	-1	36	-33	29	5
4	-1	4	28	-31	32	2
5	1	-1	27	-38	40	13
6	-1	2	30	-25	35	2
7	1	2	33	-35	47	4
M	0	0.9	29.0	-31.9	35.7	5.4
S. D	1	1.9	4.4	5.2	6.3	3.9

A : frontal plane flexion B : sagittal plane flexion C : thoracic (T 1 / T 12)

D : lumbar (L 1 / L 5) D : sacral base angle E : end-vertebrae F : sacral angle

0.05)。またFFにおける腰椎の湾曲度は、男子に比較して女子の方が左斜的な傾向（後傾）が認められている（ $P < 0.05$ ）。

IV 考 察

現代人の筋力は、年々低下の一途をたどっているといわれる⁸⁾¹⁵⁾。これは機械文明の発展により生活の中で歩く機会が減少したことから、歩行時に活用する筋肉への刺激が減少したことによるものである⁹⁾。この現象は、全体的な筋力の低下のみならず、各種の生体に関係する機能障害を引き起こしている。その典型的な障害が、生活習慣病と称される内

臓疾患である代謝障害であり、また筋力の低下によって誘発されている腰痛等の骨格形態に関する機能障害である²⁾³⁾。

歩くという動作は、我々人間が二本足で体幹を支え直立歩行を開始した古来より、生体に対して多くの有益な効能を与えてきた生活運動といえる¹²⁾。この生活運動は、身体を移動するための重要な移動手段としての役割であると同時に、両脚及び両手を前後に反復運動することから筋肉への刺激作用、さらには内臓諸器官を動員し体内に酸素を取り入れる有酸素運動としての生理的な効能である¹³⁾。とくに筋肉刺激として考える理想的な歩行運動は、骨格を支える広背筋及び腹直筋、さらには大臀筋等の骨格支持筋に影響を及ぼし¹⁰⁾¹²⁾¹³⁾、骨格形成を生体に負担の少ない状態に維持するものといえる。したがって今日における歩く機会の減少は、これら人間のすべての生理的機能に各種の悪影響を与えると同時に、各種の機能的な弊害となって現れたものが、現代の疾患及び弊害²⁾³⁾として生活習慣病といわれる現代病というものである。

今回は、日常生活における歩行運動の中から歩行時の歩幅及び体角度が骨格の形態及び脊柱構成に与えるに影響ついて考察したものである。

通常、歩行時における歩幅の大小は、個々人の身長及び体重との関係が非常に大きなウエイトを占めると考えられる¹²⁾¹³⁾。つまり身長の高低が形態的に歩行動作の大小となって発現すると同時に、歩行動作の大小が運動強度の強弱に直接的に関係するものである。今回の実験における男女間のWSは、身長及び体重の形態値に大きな相違があるにもかかわらず、平均値において男子が $21.3 \pm 4.2\%$ であるのに対して、女子が $29.2 \pm 3.6\%$ と比率的に大きな値を示している。これは、男子に比較して女子の方が歩行時の歩幅が大きいということ、また歩行速度が速いということを示している結果といえる。つまり歩行速度が速いということは、歩行運動に関与する筋肉に多くの刺激作用が男子に比較して女子に大きく働いていることを示しているものであり、筋力強化においても有効な影響を与えるものの⁵⁾¹³⁾である。この分析結果を骨格形態における全体画像の分析において比較考察した場合、P:Fにおける左右の回転度が男子に比較して女子の方が少ないということが確認される。これは歩行時の歩幅が大きいにもかかわらず、女子の方が骨盤及び脚の回転度が少なく、脚の振り出しがスムーズに運ばれていることを示している資料ということができる。逆に男子においては歩幅が狭い分、歩行速度が確保されないため、骨盤が不安定で左右に横ぶれを生じているものと思われる¹²⁾¹³⁾。つまり理想的な歩幅の確保は、体幹の軸となる骨盤を動的な状況のなかにおいて安定させるということが考えられる¹⁰⁾。また同様な現象が、T:Pにおける左右の移動幅においても、男子に比較して女子の方が比較的移動が少ない範囲の形態値が観察されている。さらにS:Tにおいても男子に比較して女子の方が左右の回転度が少ない状況にあることを確認することができる。つまり日常の生活歩行の中で、歩幅が比較的広く理想的な間隔に維持され、かつ歩行速度が一定の状況で推進されるということは、骨盤を安定させ、同時に脚の振出を円滑に連結するということができ

る。これは歩行時における生体のバランスを安定させ、生体に負担の少ない歩行姿勢が確保されているということ¹³⁾であり、歩幅と骨格形態の重要な因果関係をWSの比率から伺うことができるものである。また一定の歩行速度の確保は、生体に加わる運動刺激がより大きなものとなり、筋肉への刺激効果が高まり、骨格を支える支持筋としての役割を有効に発揮し、骨格のぶれを最小限度に食い止めているものと考えられることができる。これは男女間の骨格形態における変化が、いずれにおいても男子に比較して女子の方が少なく、WS（歩幅/身長）が骨格形態を正常に維持していくうえで有効に作用する要因となっていると考えることができる資料といえる。問題は、WSにおける理想的な比率ということである。今回の実験から考えて、身長に対する歩幅の比率が女子においては $29.2 \pm 3.6\%$ を示しており、逆に男子においては $21.3 \pm 4.2\%$ ということから、理想的なWSは25から30%の範囲という比率が骨格形態を正常に構築、維持するうえで、回転あるいは移動を最小限に抑え、生体に負担の少ない自然な骨格形態を確保する要素になるということができる¹²⁾¹³⁾。この背景には歩行時の運動刺激が、骨格を支える支持筋としての広背筋及び腹直筋、さらには大臀筋を必然的に強化しているものであり、同時に骨格形成を無理のない自然な状態で維持している結果⁴⁾⁸⁾ということができる。この傾向はBIにおいても、男女間の性差は顕著なものになって現れている。つまりP:Fにおける傾斜角度から両者の相違が確認できるように、歩行速度の違いがWSとなって現れ、同時にBIにおいても歩行時の推進力を確保していることから、歩行時の姿勢が前傾的な状態を維持しているものと考えられることができる。これは歩行運動における活動筋である大腿筋、腓腹筋及び大臀筋、広背筋及び腹直筋に、より大きな運動刺激として加わり体幹支持筋としての筋力強化⁶⁾⁸⁾に、WSと同様の影響を与えているものと考えられることができる。問題は、理想的なBIの角度であるが、理想的なWSが25から30%ということから考えて、BIにおいても今回の資料から推察するところ体角度が、10から15度の範囲にあることが適当な体角度ということができる。

つぎに脊柱形態との関係であるが、胴体の姿勢（Trunk position）については、正面からの湾曲、側面からの湾曲ともに男女間に大きな相違は認められていない。しかし側面からみる脊柱の湾曲度を分析した場合、脊柱における胸椎（T1からT12）の湾曲が男子 31.2 ± 8.6 度、女子 29.0 ± 4.4 度の後への屈曲を示しており、男子に比較して女子の方が比較的少ない湾曲であった。また腰椎（L1からL5）の湾曲については、男子 28.1 ± 7.1 度、女子 31.9 ± 5.2 度の後への屈曲を示しており、男子に比較して女子の方が後への湾曲が大きいものであった。これは胸椎と腰椎のバランス、つまり脊柱構成として理想的な湾曲の状態を伺う資料であり、骨盤及び仙骨へ加わる地球引力に対する負担度を軽減すると思われる資料といえる。仙骨を基礎にした全体的な脊柱の側面形態は、標準的な角度である45度に対して今回の実験では男子が 31.6 ± 8.8 度、女子が 35.7 ± 6.3 度の傾斜角度を示している。この点においても女子の方が標準角度に近い値を確保している。つまり仙骨及び腰椎

に加わる負担度を軽減する意味においても、脊柱を構築する胸椎及び腰椎の湾曲を理想的な形態に維持することが重要なこととすることができる。以上のことから考えられることは、WS及びBIを理想的な形で確保することが、正常な脊柱形成を構築するうえで重要な要素⁷⁾⁹⁾¹¹⁾になるということが同時にできるのである。

また脊柱を支える仙骨の角度は、男子が 0.2 ± 3.3 度、女子が 6.0 ± 4.6 度であった。両者に数値的な差異を認めることができるが、標準偏差から考えて男女間の相違は大きなものではないといえる。

したがって頸椎から仙骨までの脊柱構成において考えられることは、日常の歩行運動において理想的な歩幅を確保することが、歩行時の速度を高めると同時に、形態的な脊柱構築においても有効な作用を及ぼすものと考えられることができる。

V 要 約

本研究は、日常の歩行動作が骨格形態に与える影響を分析する目的で実験したものである。今回は、歩行時の歩幅及び体角度と骨格形態及び脊柱形成の関係を調べたところ、つぎのことが判明した。

1. 歩行時の歩幅(Ws)は、男子が身長 $21.3 \pm 4.2\%$ であるのに対して女子が $29.2 \pm 3.6\%$ であった。
2. 歩行時の体角度(BI)は、男子が 9.7 ± 1.5 度であるのに対して女子が 12.3 ± 2.6 度であった。
3. 骨格形態における男女間の相違は、頭蓋骨と胸郭の左右の回転度、胸郭と骨盤の左右の移動幅、骨盤と脚の左右の回転度において、男子に比較して女子の方が少ない範囲を示した($P < 0.05$)。
4. 脊柱形態における男女間の相違は、仙骨を基準にした脊柱の側面形態は女子(35.7 ± 6.3 度)の方が男子(31.6 ± 8.8 度)に比較して標準値(45度)に近い状態を示した($P < 0.05$)。
5. 以上のことから、歩行動作と骨格形態を考えるうえで重要なことは、身長に対する理想的な歩幅を確保することであり、同時に歩行速度を一定の状態に確保することが骨格及び脊柱形態に有益な作用を及ぼすといえることができる。また理想的な歩幅は、身長に対して25から30%の範囲で歩行することが、生体に負担が少なく正常な骨格形態を構築するものと考えられる。

参考文献

- 1) 大塚貴子他：高齢者のウォーキング，137-141，スポーツ医学，vol.19，No 2，1992
- 2) 川上雅之他：ヘルスサイエンス，21-67，不味堂出版，1994
- 3) 川上雅之他：ヒューマンサイエンス，31-60，不味堂出版，1998
- 4) 川久保清他：歩行実践と健康改善，981-989，スポーツ医学，vol.15，No 9，1998

- 5) 木下博他：競歩と速歩のバイオメカニクスと障害, 161-166, スポーツ医学, vol.19, No.2, 1992
- 6) 斎藤明義他：PNFによる体幹筋力強化, 889-895, スポーツ医学, vol.11, No.8, 1994
- 7) 佐藤勝彦他：腰痛のメカニズム, 25-28, からだの科学, No.206, 1999
- 8) 沢井史穂：脚力の強化と歩行能力の向上, 961-966, スポーツ医学, vol.15, No.9, 1998
- 9) 富永道裕他：筋性腰痛, 245-250, スポーツ医学, vol.5, No.3, 1988
- 10) 高杉紳一郎：骨格の健康と歩行, 1003-1008, スポーツ医学, vol.15, No.9, 1998
- 11) 永田見生他：若年者の腰痛, 53-56, からだの科学, No.206, 1999
- 12) 長町三生：生活科学のための人間工学, 154-173, 朝倉書店, 1992
- 13) 波多野義郎：健康のためのウォーキング, 129-135, スポーツ医学, vol.19, No.2, 1992
- 14) 長谷川光洋：身体均整の科学, 32-128, 新星出版社, 1989
- 15) 吉澤正尹他：歩行様式の変齢変化, 953-960, スポーツ医学, vol.15, No.9, 1998

A Study on the Correlation between the Walking Stride and Bone Structure

Masayuki KAWAKAMI, Naohiko ARAKI, Mitunori FUJINAGA,

Junke GAO, Hideto IWASAKI* and Masashi OKAMOTO**

College of Liberal Arts and Science for International Studies,

Kurashiki University of Science and the Arts

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505, Japan

**Sanyo Gakuen University*

1-14-1 Hirai, Okayama 703-8501, Japan

***Nippon Seitai-shi Association*

3-17 Minamimatunaga, Fukuyama, Hiroshima 719-0105, Japan

(Received September 30, 2000)

The purpose of this study is to the correlation between the walking stride and bone structure. The subjects in this study are the college students of 12 male and 7 female. The influences on bone structure are analyzed by the results of living reaction during the different walking stride.

The following results were obtained :

- 1) The rate of walking stride were $21.3 \pm 4.3\%$ of height (male) and $29.2 \pm 3.6\%$ of height (female).
- 2) The subjects showed frontal bent of 9.7 ± 1.5 degrees by male and 12.3 ± 2.6 degrees by female within the walking.
- 3) The significant differences between the subjects of male and female are the skull rotations, the pelvis rotations, and the thorax displacements. ($P < 0.05$)
- 4) The lateral view of the sacral base angle of spine showed significant differences between the subjects of male (31.6 ± 8.8 deg) and female (35.7 ± 6.3 deg). ($P < 0.05$)
- 5) Therefore, the normal bone structures should be considered by the influence on the walking stride with respect to 25~30% of one's height.