脊柱胸腰部の前後屈可動性に関する統計学的研究

A Statistical Study on Mobility of Lumbar Spine

長崎大学医学部衛生学教室

中 村 政 一

Masaichi Nakamura

Department of Hygiene, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki

Measurement of mobility of lumbar spine for numbers of population in Nagasaki prefecture has been conducted in this department of hygiene, using Iino's spinometer, to assess the physiological aging of community residents. A statistical analysis was carried out with the data for some of the population on the change in mobility of the lumbar spine due to aging and on the relation between the angle of lumbar spine at natural erect posture and the values of lumbar spine mobility. The subjects were farmers and fishermen consisting of 629 males and 537 females ranging in age from the 20's to the 60's. The angles of lumbar spine at flexion and extension were expressed in plus and minus signs, respectively.

The results were summarized as follows:

(1) The angle of lumbar spinal column in the erect position (physiological lordosis, AEP), angles at maximal flexion (AF) and at maximal extension (AE), ranges of maximal flexion (RF) and of maximal extension (RE) and total range of both motions of flexion and extension (RTFE) showed that they change with age. Significant differences were found in the range of maximal flexion and the total range of maximal flexion and extension by age and sex, decreasing with age and greater in males than in females.

(2) Between each characteristic positive or negative correlationship was found to some extent.

(3) After removal of the change due to the age, the following partial correlationships were found.

The angle at the erect position correlated positively to the angle at the maximal flexion and negatively to the motion range in the flexion, meaning that the decrease of physiological lordosis results in the increase of the angle at the flexion, however, it results in the decrease of the motion range in the flexion. The angle at the erect position correlated positively to the angle at the extension and the motion range in the extension, meaning that the decrease in the physiological lordosis results in the increase of the angle and the motion range in extension. However, the angle at the erect position correlated negatively to the total flexion-extension range, suggesting that the decrease of the physiological lordosis has a disadvantageous influence upon the mobility of the lumbar spine.

I 緒 言

脊柱の可動性に関する計測の意義は体力医学的にも、また臨床医学的にもその重要性はすでに数多くの報告により認識されている。

飯野¹⁾は「スピノメーター」による脊柱彎曲性の一測定法を考案して臨床医学的意義を明らかにしている。

中村(正)²⁻⁶⁾らはこの飯野氏法による前後屈可動度をとりあげ、また中村(滋)⁷⁾その他日本大学白石教授

の一門では脊柱の側屈度からみた脊柱可動度を提唱し、これらが体力医学上、人の老化現象の評価指標として意義のあることを認めている。

腰椎可動度の加齢による変化については、先ず川上⁸⁻¹²⁾は小学生より高校生に至る児童、生徒について測定し、この年令では加齢と共に可動性は大きくなる事を報告している。また更に中村(正)^{5,6,13)}らも白石^{14,15)}らも、その用いた測定法は前述のように異なるが、いずれも20才以後高令者に至る迄の男女について測定した結果

20才代より以後加齢と共に脊柱可動域は減少し、かつ男女間に差があったと報告している。更に川上^{10, 11)}は腰椎の可動域と運動能力との関連性を認めている。

腰椎の動きは前後屈、左右側屈・廻転とそれぞれの運動がある。著者は本研究において運動の中心になる前後屈についてこれまでの著者を含む当教室員によって測られた数多の測定成績について統計的解析を行なった。特に最も楽な姿勢で直立した時に示す腰椎の生理的な彎曲度（著者はこれを自然位という語で表現する）に着目し、この自然位と最大前・後屈位の角度及び可動角度（可動巾）とが如何なる関係を示すかという点に検討を加えた。若干の知見を得たのでここに報告する。

II 研究方法

前述のように当長崎大学医学部衛生学教室では地域住民の生活条件や職業による老化度の比較評価を目標として数年にわたり腰椎の前後屈可動域を地域住民集団について計測して来た。

著者はその計測値の中で同一の検者によって得られたもののみを採用して統計学的検討に供した。

1. 計測の対象者

農業地区（福岡県…朝倉町・長崎県…西海町・五島列島の一部）漁業地区（長崎県…野母崎町・深江町・生月町・五島列島の一部）の20才代から60才代までの男629人女537人である。

同一検者によって計られたもののみに限定したのは、測定に当たり被検者に最大前・後屈を要求するのでその際の検者の指示や測定の要領如何によって測定値に差の出る危険性が考えられたからである。

2. 腰椎可動性の測定法

飯野¹⁾が脊椎疾患の診断にはその変形と運動性の制限とが重大であるとして、脊柱彎曲度を円周角として測定する事を提唱して「スピノメーター」を開発した。

本研究に取りあげた上記腰椎可動度の計測値はこのスピノメーターを川上¹⁰⁾が改良した川上式スピノメーターを用いて得られたものである。測定部位は胸椎・腰椎の移行部、飯野のいわゆる第3区（第8胸椎より第1仙椎）である。第8胸椎と第1仙椎に両端の脚をあて中央の脚を押し出して脊椎に当たるところで目盛をよみとる。3本の脚の先端が直線上に並んだ所が0度である。3本の脚が凹型（脊柱は後彎位）になった場合、凸型（脊柱は前彎位）になった場合それぞれの角度が読みとられるが、ここで著者は凹型の場合を正值、凸型の場合を負値であらわすことにした。

先づ被検者に立位で最も楽な姿勢をとらせて測り、これを自然位の値（又は直立位, angle at erect posture, AEP）とする（腰椎は生理的に前彎位をとるので普通の場合にはこの値は負となる）。次に膝部を曲げないようにして出来るだけ前屈させた姿勢で最大前屈位（以下前屈位, angle at maximal flexion, AFと略称する）を測る。その角度は正の値として読みとれる。最後に両脚を肩巾ぐらい開かせて軀幹部を出来るだけ後方にそり返らせた最大後屈位の角度（以下後屈位, angle at maximal extension, AEと略称する）を測る。これは負と読みとれる（図1参照）。

腰椎可動巾は前屈位から後屈位までの全角度巾で示される（可動巾又は全可動巾 range of total flexion-extension, RTFEと略称する）。前屈巾（range of maximal flexion, RF）は自然位から前屈位までの角度巾であり、後屈巾（range of extension, RE）は自然位から後屈位までの角度巾である。従来飯野や川上はこれらの角度巾を可動域と呼称している。著者は本研究の成績を説き易くするため、この可動角度巾（上記二氏の可動域）を可動巾とし、可動域は各位が示す図1の半円角座表上の位置を表わすものとして取り扱った。

Fig. 1 Degree of angles and motion ranges of the lumbar spine

III 成績

1. 年齢、性別、腰椎可動性に関する平均諸値

10才層年齢別、男女別の腰椎諸計測の各平均値を図2に一括して示す。

図中に自然位の値を中心としてその上には前屈位を、その下には後屈位を配して結んであり、前屈巾と後屈巾の経年推移も読みとられる。また〔前屈巾+後屈巾〕=〔可動巾〕は別に図の上部に取り出して掲げて置いた。自然位が歳を追うて負値から0へ傾く（すなわち腰椎の

Fig. 2 Age specific means of several characteristics for angles and motion ranges of the lumbar spine

前彎性が減少してくる)につれ前屈位も後屈位もともにせばまり、したがって可動巾も低下してゆくという傾向がみられる。なお可動巾、前屈巾、後屈巾についてはその性別、年齢別平均値(度)と標準偏差を表Ⅰに掲げた。

以下に各項目毎の成績概要を述べる。

1—(1) 腰椎可動巾(以下可動巾という)

男女とも明確な加齢低下を示し、各年齢間には表2—1、表2—2に示すように統計的な有意差を生じている。

男女の値は図2でもうかがわれるように、20才代では有意ではないが女が男より大きく30才代以上の各年代では女の値が低くなっており、40才代以降では男女差は統計的にも有意であった。

図3—1、図3—2には表Ⅰに掲げた諸値を20才代を100とした各年代の比率に換算して示した。可動巾では明らかに女子の傾斜が男子のそれより急になっており可動巾の若年者に比べた高令者の劣りは男より女に著明であって60才代で男女の差は約10%に及んでいる。

1—(2) 前屈位

図2にみるように男女とも年齢に応じて低下の傾向を示した。

男女の計測値を比較してみると一般にここでも男が女より各年代を通じて大きく、男が女より深く前傾出来る事を示している。図3の年齢別比率の減少も女に著しい。

Table 1 Means and standard deviations by age and sex for the angles and motion ranges of the lumbar spine at erect posture, maximal flexion and maximal extension

Sex	Age		Number of subjects	Angles of lumbar spine (degree)			Ranges of motion (degree)		
	Ranges	Means		At erect posture (AEP)	At maximal flexion (AF)	At maximal extension (AE)	Total maximal flexion-extension (RTFE)	Maximal flexion (RF)	Maximal extension (RE)
629 Males	20~29	23.9	89	$\bar{X}$ -4.6	26.4	-17.2	43.7	31.1	12.6
				σ 6.0	6.0	7.2	8.1	6.9	6.0
	30~39	35.7	135	$\bar{X}$ -6.7	25.3	-15.5	41.1	32.2	8.9
				σ 6.9	4.7	6.8	6.9	7.0	6.3
	40~49	44.2	160	$\bar{X}$ -6.9	24.4	-15.1	39.5	31.3	8.2
				σ 6.6	6.0	6.9	7.0	6.6	4.9
	50~59	54.7	119	$\bar{X}$ -6.0	23.0	-13.7	36.7	29.0	7.8
				σ 6.8	5.5	6.5	6.9	6.2	4.0
	60~69	66.7	126	$\bar{X}$ -3.9	21.7	-11.7	33.5	25.7	7.6
				σ 8.6	6.6	9.1	8.8	7.1	5.1
537 Females	20~29	26.2	67	$\bar{X}$ -7.2	24.9	-19.2	44.1	32.0	12.0
				σ 7.4	5.5	9.3	9.7	7.4	7.0
	30~39	35.4	146	$\bar{X}$ -6.0	23.1	-16.4	39.5	29.1	10.3
				σ 6.8	5.3	7.7	7.8	6.9	6.5
	40~49	44.3	150	$\bar{X}$ -6.0	21.9	-15.0	36.9	27.8	9.0
				σ 7.0	5.3	7.8	8.3	6.6	6.0
	50~59	54.8	97	$\bar{X}$ -5.1	19.9	-14.8	34.7	24.7	9.9
				σ 7.9	5.1	8.9	8.0	6.8	5.0
	60~69	66.4	77	$\bar{X}$ -1.4	20.2	-9.8	29.8	21.6	8.2
				σ 11.4	9.2	12.6	7.5	6.1	4.2

Table 2-1 Statistical significance of differences among age specific means for motion ranges in lumbar spine of male subjects

Total maximal flexion-extension.

Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69
$\bar{X}$	43.7	41.1	39.5	36.7	33.5
σ	8.12	7.0	7.0	6.8	8.8

		※	※	※※	※※
		※※※	※※※	※※※	
			※※※	※※※	
			※※※		
				※※※	

N.S. not significant
 ※ $p \leq 0.05$
 ※※ $p \leq 0.01$
 ※※※ $p \leq 0.001$

Maximal flexion

Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69
$\bar{X}$	31.1	32.2	31.3	29.0	25.7
σ	6.9	6.6	7.0	6.2	7.1

		N.S.	N.S.	※※	※※※
		N.S.	※※※	※※※	
			※	※※※	
				※※※	

Maximal extension

Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69
$\bar{X}$	12.6	8.9	8.2	7.8	7.9
σ	6.0	6.3	4.9	4.0	5.1

		※※※	N.S.	N.S.	N.S.
		※※※	N.S.	N.S.	
			※※※	N.S.	
				※※※	

1—(3) 後屈位

男女いずれも年齢とともに後屈位の角度は負値から 0 の方に上昇しており、後屈域が前方に転位することがわかる。

性別には前屈位のような明らかな性差は見られない。

1—(4) 前屈位

表 1 と表 2—1 にみるように男では 20 才代から 40 才代まではほぼ同程度で有意差はなく以後の年代で有意に小さくなっている。

女子では表 2—2 にみるように年齢変化が明瞭であり逐年有意差をもって低下している。この男女の年齢別推

移の差異は 20 才代に対する指数でみた図 3—1, 3—2 で極めて明瞭にみることが出来る。

男女間の差を検定した結果 20 才代で女が男にまさるが、それ以降の年代ではすべて男が女に有意にまさっている。

1—(5) 後屈巾

男女ともに 20 才代が最高で年齢と共に下がる傾向を示す。しかしこの傾向は表 2 にみる様に年齢を逐つて有意に下がるという程に著明ではない。男女を比べると 20 才代で男が女の値を上まわっているが他の年代では女子が

男子の値を上まわる傾向にある。

1—(6) 自然位

男では年齢と共に角度が負から 0 に近づいており腰椎の生理的前彎性が年齢と共に減少して前傾姿勢に傾いてくる傾向を示す。しかし年代間の差はごくわずかであり勿論統計的にも有意差はない。

Fig. 3-1 Relative values of age specific means compared to that of twenties in each characteristic for angles and motion ranges of lumbar spine

Fig. 3-2 Relative values of age specific means compared to that of twenties in each characteristic for angles and motion ranges of the lumbar spine

Table 2-2 Statistical significance of differences among age specific means for motion ranges in lumbar spine of female subjects

Total maximal flexion-extension.		Degree				
Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	
$\bar{X}$	44.1	39.5	36.9	34.7	29.8	
σ	9.7	7.8	8.3	8.0	7.5	
		***	**	*	***	
		***	***	***		
			***	***		

Maximal flexion						
Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	
$\bar{X}$	32.0	29.1	27.8	24.7	21.6	
σ	7.4	6.9	6.6	6.8	6.1	
		**	N.S.	***	**	
		***	***	***		
			***	***		

Maximal extension						
Age	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	
$\bar{X}$	12.0	10.3	9.0	9.9	8.2	
σ	7.0	6.5	6.0	5.0	4.2	
		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	
		**	N.S.	N.S.		
			*	**		

女では経年変化が男よりもやや明瞭に見うけられ20才代と30才代、50才代と60才代との間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた。

したがって、自然位の値は総体的には男女間に大差はないが、女の方に若年層に比べて高令層の変化が著しい、即ち腰椎の生理的前彎性は女性の方に早く減退するという傾向がある。

2. 以上の諸計値相互間及びそれらと年齢との相関々係

男女別により年齢合併して算出した諸計値間の相関係数は

表3に掲げる通りである。

計値相互の間では先ず当然ながら可動巾は前屈位、前屈巾、後屈位、後屈巾とそれぞれ高い相関係数を示している。

年齢に対して可動巾、前屈巾および後屈巾はいずれも負相関する。この事は前後屈とも年齢とともにその可動巾が小さくなる事を表わす。

注目される点は自然位が特に前屈巾および後屈位とそれぞれ高く相関する事である。もしも自然位がたまたま前傾した状態で腰椎角が測られるなら前屈可動巾は小さく、後屈可動巾は大きく算定されるだろう（自然位と前屈巾との相関にはその事も一因をなしているかも知れない）。しかし同時に又自然位は後屈位とも高く正相関するのであり、又全可動巾ともかなりの負相関を示している。この事は腰椎の自然位が前傾し生理的前彎度の小さい者はその後屈位も前方に偏位する傾向があり、また前後屈の可動巾もせまい傾向にある事を意味する。逆に言えば腰椎の前彎度のよく保たれた自然立位姿勢の者はその腰椎の屈曲性や柔軟性もよい事を示唆する。

以上の関係は全年令を通じての結果であり、したがって加齢による腰椎の変化も上記の相関々係を成り立たせる原因の一つとなっていると思われる。そこで次項では年齢的因子を除いた場合の各計値間の関係をあらためて検討したい。

3. 年齢要因を除いた場合の腰椎角計測値間の関係とくに自然位との関係

次の様な2~3の手法を用いて年齢要因の影響を除き、あらためて腰椎前後屈測定各項目間の関係を検討した。

3-1) 年齢層（10才区分）別の相関係数

年齢の影響を除くための第一手法として、10才巾で対象を年齢群別して各群毎に相関々係の検討を行った。

得た結果は表4の通りである。男20才代群を除けば各群において自然位は前屈位、後屈位とはそれぞれ正の、前屈巾、可動巾とは負の、そして後屈巾とは正の、有意の相関々係を持っている。

この事は次の事実を意味している。すなわち年齢を問わず自然位の前傾した者では、その前屈位は深くなり、後屈位も前傾し、したがって腰椎前後屈可動の領域が前方にずれている、そして逆に後屈巾は増加しているが、前屈巾が大きく減少するので前後屈合算の可動巾は減少している事になる。

また自然位に対する前屈位と後屈位の各相関係数は年齢とともに大きくなっている。自然位と前屈位および前後屈可動巾との相関分布状態を20才代と60才代と並べて

Table 3 Correlation coefficients among age and each characteristic for mobility of lumbar spine in males and females

	Sex	RTFE	AEP	AF	RF	AE	RE
Age	Males	-0.410	0.049	-0.291	-0.285	0.224	-0.247
	Females	-0.474	0.194	-0.385	-0.553	0.279	-0.185
RTFE	Males		-0.362	0.716	0.774	-0.723	0.485
	Females		-0.447	0.488	0.517	-0.771	0.574
AEP	Males			0.394	-0.661	0.677	0.302
	Females			0.568	-0.672	0.779	0.150
AF	Males				0.364	0.224	0.133
	Females				0.373	0.409	0.219
RF	Males					-0.496	-0.207
	Females					-0.378	-0.047
AE	Males						-0.440
	Females						-0.490

Table 4 Correlation coefficients of angle at erect posture against each characteristic for mobility of the lumbar spine in males and females

Age	Sex	No. of subject	Angles		Ranges of motion		
			AF	AE	RTFE	RF	RE
20~29	Males	89	N.S. 0.199	※※※ 0.592	※※※ -0.397	※※※ -0.703	※※ 0.273
	Females	67	※※ 0.384	※※※ 0.669	※※※ -0.429	※※※ -0.767	N.S. 0.170
30~39	Males	135	※※ 0.304	※※※ 0.404	※※※ -0.374	※※※ -0.548	※※※ 0.450
	Females	146	※※※ 0.388	※※※ 0.610	※※※ -0.336	※※※ -0.697	※※※ 0.333
40~49	Males	160	※※※ 0.441	※※※ 0.741	※※※ -0.355	※※※ -0.587	※※ 0.293
	Females	150	※※※ 0.467	※※※ 0.681	※※※ -0.344	※※※ -0.695	※※ 0.287
50~59	Males	119	※※※ 0.492	※※※ 0.818	※※※ -0.352	※※※ -0.638	※※※ 0.384
	Females	97	※※※ 0.541	※※※ 0.829	※※※ -0.575	※※※ -0.774	N.S. 0.123
60~69	Males	126	※※※ 0.573	※※※ 0.833	※※※ -0.384	※※※ -0.663	N.S. 0.180
	Females	77	※※※ 0.791	※※※ 0.932	※※※ -0.450	※※※ -0.450	N.S. 0.013
Total	Males	629	※※※ 0.394	※※※ 0.677	※※※ -0.362	※※※ -0.661	※※※ 0.302
	Females	537	※※※ 0.568	※※※ 0.779	※※※ -0.447	※※※ -0.672	※ 0.150

図示した。自然位と前屈位との関係は（図4-1），自然位角が増加（自然位が前傾）するほど前屈位角も増加

する（前傾度が大きい）傾向を示す。また20~29才の若年層に比べて60~69才の高年層ではその自然位角の分布

Fig. 4-1 Correlation between angles at erect posture (AEP) and angles at maximal flexion (AF) in age of twenties and sixties

Fig. 4-2 Correlation between angle at erect posture (AEP) and total range of flexion and extension (RTFE) in age of twenties and sixties

巾が大きく前傾或いは後傾の度の強い者が多いが、自然位の前傾にともなう前屈位角の増加度もより強い。また

図4-2において、自然位が前傾するほど前後屈可動巾も小さく、またこの傾向が20才代より60才代に強いことがうかがわれると共に、可動巾は明らかに60才代に小さくなっている。

したがって、高齢者では腰椎の生理的前彎度が極端に強かったり弱かったりした者が多く、前彎度の弱い者ではその前屈位も前傾し前後屈可動巾は小さく、可動の範囲(可動域)は前方に移動している。これはいわゆる老人の腰曲がりに通ずる現象であろう。

3-② 年令を固定した偏相関

年令要因を除く第2の手段として前掲した表3の諸相関係数を用いて年令を固定した偏相関係数を算出した(表5に掲げる)。

この中で特に自然位に対する他の計測値の相関々係をとりあげてみると、前屈巾は男女とも0.6をこえる高い負の相関係数を、又後屈巾は男0.325、女0.193と共に逆に正相関係数を呈し、可動巾は0.4程度の負の相関係数を示している。また自然位は前屈位、後屈位とも、やはり有意の正相関を示している。

したがって前項で考えられたと同じ傾向として次の事が云える。即ち年令には無関係に、自然位角が大きい(即ち腰椎の生理的前彎度が小さい)と前屈位は前に深くなるが前屈巾は小さくなり、後屈位は前方に転位するが後屈巾は大きくなる。しかし両巾の合算可動巾は小さくなる。

次に加令変化という事の考えられない20才代を除き、30才以上の者の値について同様に年令を固定した諸元間の偏相関係数をも検討してみた。表6に自然位と前後屈

Table 5 Partial correlation coefficients between each characteristic for mobility of lumbar spine, after disregarding variations due to age in males and females

	Sex	AF	AE	RTFE	RF	RE	AEP
AF	Males		0.310	0.684	0.307	0.066	0.427
	Females		0.583	0.376	0.209	0.163	0.710
AE	Males			-0.711	-0.462	-0.408	0.684
	Females			-0.755	-0.300	-0.464	0.769
RTFE	Males				0.641	0.434	-0.375
	Females				0.348	0.563	-0.411
RF	Males					-0.298	-0.676
	Females					-0.182	-0.690
RE	Males						0.325
	Females						0.193

Table 6 Partial correlation coefficients of each characteristic of mobility against angle at erect posture in lumbar spine on the subjects in the thirties and older, after disregarding variation due to age

	Sex	Correlation coefficient		
		RTFE	RF	RE
AEP	Males	-0.373	-0.666	0.319
	Females	-0.410	-0.686	0.197

巾、可動巾との偏相関係数を掲げる。これまた全年令の場合とほぼ同程度の相関状態にあり、年齢にかかわらず、自然位の前傾した者の前屈巾は小さく、後屈巾は大きい。前後屈可動巾は小さいという傾向を明示している。

3—(3) 年齢相応平均値に対する偏差量でみた諸項目値間の相関

これは年齢要因から来る影響を除くために行った第3の手法である。

先に掲げた図2で各項目別にプロットされた平均値を結ぶ折線上のy値を標準とみなし、これと各個人の測定値との差(測定値-標準値)を算出した(△値と略称する)。

結果は表7に掲げた通りであり、△自然位は男女とも△前屈巾とは負の、△後屈巾とは正の、そして△可動巾とは負の、それぞれかなり高く有意な相関々係にある。この点は前項で再三指摘したと全く同じ傾向である。

また△自然位に対する各巾の△値の回帰式は図5に直線で示す通りである。各直線ともに座標原点付近を通っており、各線の傾斜度(回帰係数)をみると△前屈巾の負の傾斜度と△後屈巾の正の傾斜度との代数和がほぼ△可動巾の傾斜度(負)に等しくなっている。すなわち△

Fig. 5 Regression of motion ranges for flexion (RF), extension (RE) and flexion-extension (RTFE) against angle in the erect posture. The values are expressed respectively in deviation rates from mean values by age (Δ).

自然位角が増す(生理的前彎度が小さい)ほど△前屈巾は減り、△後屈巾は増し、△可動巾は両者の相異分だけ減少する。

この点前2項で得た結論と全く一致する。前にふれたように、今一定の前屈位と後屈位を持った者について、その自然位がたまたま前傾した状態で測られたなら、その前屈巾の値は少なくなり、その分だけ後屈巾の値は多くなるが可動巾はプラスマイナス零で変わりはないはずである。したがって自然位角と可動巾とが負相関するという事は生理的前彎度の小さい者の腰椎可動巾が低下しているという事実を裏づけするものである。

IV 考 察

上記成績において成人における腰椎可動諸値の年齢にともなう減少は飯野¹⁾や中村(正)^{2,4)}らが早くから認め

Table 7 Correlation coefficients and regression equations of characteristics (Y) for mobility against angle at erect posture (X) in the lumbar spine. The figures in the table are calculated with deviation rates from age specific means of angle and each characteristic, respectively.

	Sex	RTFE	RF	RE
Correlation coefficients	Males	-0.382	-0.676	+0.325
	Females	-0.411	-0.666	+0.193
Regression equations	Males	$Y = -0.401X + 0.104$	$Y = -0.650X + 0.015$	$Y = 0.244X - 0.009$
	Females	$Y = -0.417X - 0.018$	$Y = -0.537X + 0.0133$	$Y = 0.140X + 0.001$

ている事実である。本研究で著者はさらに自然位をとりあげて検討を加え、成績の項に述べたような知見を得たのである。

すなわち先づ自然位が高令層では脊椎角度としては大きく（腰椎の生理的前彎度は小さい、すなわち腰部は前傾姿勢）、いわゆる腰曲りの状態を呈している事である。

また成績の項で取りあげなかったが、自然位は男では若年層が中年層に比べてかえって前傾している（前彎度が小さい）傾向もうかがわれる（図2）。これが何を意味するのか即断出来ないが、これがもしも近代青年層の立位姿勢習慣にその一因があるとすれば体育学上の一つの問題であろう。

次に腰椎可動に関する諸値間の相関状態から自然位が最大前屈巾と前屈位、最大後屈巾と後屈位および可動巾と関係する事実がみられた事である。この点に関連してすでに川上¹²⁾も小・中・高校生徒に腰椎前彎度と前屈可動巾及び後屈可動巾との間にそれぞれ有意な正及び負の相関々係を認めている（但し著者の成績で自然位の値は負で示されているので表4～表6の自然位と各可動巾との相関係数の正負は川上の場合とは逆になっている）。また川上の場合には腰椎前彎度と前後屈可動巾とは弱い正相関にとどまっているが著者の場合自然位と前後屈可動巾とは有意の負相関を示したのである。

年令巾の大きい著者の成績ではこれらの相関々係に年令による変化の影響が考えられるので、著者はこの影響を除く統計処理を加えた。すなわち先づ第1に年令10才層別に自然位と他値との相関係数を算出してみた。

次に年令を固定して同じく偏相関係数を求めて検討した。さらに年令との相関分布が必ずしも直線関係にはなさそうであり偏相関だけで云々する点に若干の不安も考えられたので、個人値の年令別全員平均値に対する偏差値すなわち年令相対値ともいふべきものをを用いての相関状態の検討も行なったのである。その三種の検討の結果は一致して、自然位の前傾した者の前屈巾は小さく、後屈巾はやや大きいが前後屈巾の合算としての腰椎可動巾は低い事実を明らかにしたのである。年令別平均値では年令と共に立位の前彎度は減少し前屈位は浅く前屈巾も小さく、後屈位は前方に移動し後屈巾は小さくなり、可動巾も減少という傾向がある。しかし乍ら、年令による変動を除いた場合には、重ねて云えば、自然位が前方転位（前彎度の減少）した者は後屈位も前方転位しているが、「前屈位は反って深く（前方に転位）前後屈可動域は前方へ転位している。そして後屈巾は大きい、前屈巾は小さくなりその合算として可動巾は小さくなる」

のである。

これは、年令をとわず、立位姿勢における腰椎の生理的前彎性を充分保持する事が腰椎の前後屈可動性の大きい事につながるという事実を示唆するものである。したがってこれは姿勢を正しく保つという古来の教育や習慣に対する生理的意義を裏づけするものであろう。

V 結 論

地域住民成人男629人・女537人を対象として飯野¹⁾のいわゆる脊柱第3区（第8胸椎から第1仙椎）の脊柱角を自然位、最大前屈位、最大後屈位において測定し、前後屈可動角（可動巾）、前屈可動角（前屈巾）後屈可動角（後屈巾）を算定した。そしてこれらの諸値の年令にともなう変化を追求すると共に諸項目相互間の関係について検討を加えた。

得た結果はおよそ次の様にまとめられる。

1. 腰椎の前屈巾、後屈巾及び可動巾は年令とともに減少する。

また年令と共に前屈位は浅くなり（脊柱角度は減少）、自然位と後屈位は前方に転位する（生理的前彎度は減少）。

男女を比べると、前屈位、前屈巾、可動巾のいずれにおいても男が女より大きい。

2. 上記諸項目の間には正負いずれかの有意の相関々係が認められた。さらにこれらの相関々係に年令因子の影響を除いての統計的検討を加え、次の様な結果が得られた。

2-1) 立位の自然な姿勢における腰椎の脊柱角（自然位）と腰椎可動巾とは負の相関々係にある。これは腰椎の生理的前彎性が小さい者の腰椎の前後可動度が小さい事である。

2-2) 自然位は前屈位と正相関し前屈巾と負相関する。これは自然位の生理的前彎度が小さく腰椎が前傾した者では前屈位は深いが前屈巾は小さいという事である。

2-3) 自然位は後屈位及び後屈巾と正相関する。すなわち自然位が前傾した者では後屈位も前方へ移動するが後屈巾は大きい。

以上の結果から、年令を問わず腰椎の生理的前彎性の小さい者ではその前屈巾は小さく後屈巾はやや大きい、前後両屈巾を合せた可動巾は小さい、と結論される。

この様に自然位の生理的前彎性が腰椎可動巾に関係するという事は腰椎の前彎性をよく保持するということの生理的意義を示唆している。

(本論文の要旨は昭和49年4月第44回日本衛生学会に於いて発表した)。

稿を終るにあたり、終始御懇切なる指導と校閲の労をとられた恩師中村正教授・菅原和夫前助教授に深甚の謝意を捧げるとともに、本研究に長期間援助・協力を頂いた教室員各位、特に腰椎可動度の測定を直接指導援助下さった菅原正志前助手(現長大講師)に深謝の意を表します。尚御協力頂いた関係町村当局並びに被験者の各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 飯野三郎: 脊柱可動域の測定とその意義に就て, 外科, **10**, 405-414 (1948).
- 2) 中村 正, 他4名: 住民の老化に関する疫学的研究(第1報), 弘前医学, **16** (9), 373-405 (1964).
- 3) 中村 正, 他6名: 住民の老化に関する疫学的研究(第3報), 日衛誌, **12** (9), 1-11 (1965).
- 4) 中村 正, 他6名: 東北一地区住民の体格・機能・健康度の社会階層別比較調査, 弘前医学, **173**・4, 575-606 (1966).
- 5) 中村 正: 最近第一・第二次産業人の体力・生理機能の比較, 住友産業衛生, **8**, 12-26 (1972).
- 6) 中村 正, 他7名: 地域住民の体格・体力の比較, 日衛誌, 27-1, 197 (1972).
- 7) 中村 滋: 関節可動度に関する研究, 日大医学誌, **15**, 1127-1150 (1956).
- 8) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第2報), 発育期に於ける脊柱彎曲度の変化, 体育研究, **2** (6), 217-222 (1957).
- 9) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第3報), 脊柱異常彎曲の判定と児童生徒の異常彎曲者率に就いて, 体育学研究, **2** (6), 263-270 (1957).
- 10) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第4報), 腰椎部を主とした脊椎可動域に関する研究, 体力科学, **7** (2), 81-87 (1957).
- 11) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第5報), 視力と脊柱彎曲度との関係について, 医学と生物学, **43** (5), 190-195 (1957).
- 12) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第6報), 脊柱彎曲度並びに可動域に関する補足と全編の総括, 東北医学, **57**, 423-430 (1957).
- 13) 中村 正, 他7名: 脊椎(腰椎)の前後屈可動域値の加齢変化と職業比較, 日衛誌, 28-1, 197 (1973).
- 14) 白石信尚, 他5名: 関節可動度に関する研究(第2報), 日大医学誌, **16** (3), 906-909 (1956).
- 15) 白石信尚, 他7名: 生理機能の年令的变化に関する研究, 日大医学誌, **16** (3), 895-896 (1951).
- 16) 川上吉昭: 脊柱彎曲の体力医学的研究(第1報), 脊柱彎曲度測定器の改作, 体育学研究, **2** (4), 181-183 (1957).

(受付 1976年4月26日)