

## 主成分分析を用いた妊婦の姿勢分類の有用性 —妊婦の姿勢変化と身体症状の関係性に関する基礎調査—

岡西奈津子<sup>1)2)</sup>, 木藤 伸宏<sup>2)</sup>, 山本 雅子<sup>3)</sup>, 焼廣 益秀<sup>1)4)</sup>, 秋山 實利<sup>1)5)</sup>

<sup>1)</sup>広島国際大学大学院 総合人間科学研究科 医療工学専攻

<sup>2)</sup>広島国際大学 保健医療学部 理学療法学科

<sup>3)</sup>医療法人大和会 西条ときわクリニック 産婦人科

<sup>4)</sup>広島国際大学 保健医療学部 臨床工学科

<sup>5)</sup>広島国際大学 保健医療学部 診療放射線学科

### 要旨

本研究の目的は妊婦の静止立位時における姿勢の特徴を明らかにすることである。15名の妊婦を対象に姿勢評価を実施した；1) 矢状面より撮影した静止画より，体幹と骨盤および下肢のなす角度を計測。2) スパイナルマウスで脊柱アライメントを計測し，仙骨傾斜角，胸椎前弯角，腰椎後弯角，全身の傾斜角を算出。算出したデータより主成分分析を行った結果，第1主成分は腰椎後弯角 (-0.93)，仙骨傾斜角 (0.69)，胸椎前弯角 (0.61)，第2主成分は立位時の傾斜角 (0.86)，第3主成分は体幹と骨盤のなす角度 (0.85) が高い負荷量を示した (第1主成分から第3主成分までの累積寄与率80.72%)。以上より妊婦の姿勢の指標は脊柱弯曲の程度，全身の傾斜角と骨盤前後傾を示した。これに基づき姿勢の特徴を分類した結果，妊婦の姿勢は多様な傾向を示すことが明らかとなった。今後は健常者と比較して妊婦の姿勢の特徴を検討する。

キーワード：妊婦，姿勢，脊柱アライメント，主成分分析

## Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women using principal component analysis

Natsuko Okanishi<sup>1)2)</sup>, Nobuhiro Kito<sup>2)</sup>, Masako Yamamoto<sup>3)</sup>, Masuhide Yakehiro<sup>1)4)</sup>, Mitoshi Akiyama<sup>1)5)</sup>

### Abstract

Postural changes in pregnant women are a recognized reason of low back pain and pelvic girdle pain; however, little research has evaluated these changes. The purpose of this study was to demonstrate the characteristics of postural change in pregnant women.

The study subjects comprised 15 healthy pregnant women, 17-34 weeks into pregnancy, and who had been assessed by an obstetrician prior to participation. Static digital pictures were taken to evaluate the standing posture in a sagittal plane and two angles were measured by image analysis software as follows; 1) angle between trunk and pelvis, 2) angle between trunk and lower extremity. Spinal curvature was measured using Spinal Mouse® when standing, measured from the cervical spine to sacrum. The means of sacral inclination, thoracic kyphosis, lumbar lordosis, and inclination were calculated.

The relationship between principal component scores and posture evaluating data was investigated. Three distinct factors with eigenvalues of 1.08 to 2.09 were identified. These were consistent with lumbosacral spinal curvature, thoracic kyphosis, inclination of the body, and the pelvic inclination. These 3 factors accounted for 80.72% of the total variance in posture variables. Many pregnant women showed postural characteristics of thoracic kyphosis and lumbar lordosis; however, the inclination showed different patterns.

Spinal curvature of pregnant women showed flattened lumbar or lumbar lordosis and thoracic kyphosis. Pregnancy may cause changes in spinal curvature and posture, which may produce relevant symptoms. Our data possibly provide base-line knowledge for investigating effects of spinal curvature and postural changes on symptoms reported in pregnancy.

<sup>1)</sup> Major in Medical Engineering and Technology, Integrated Human Sciences Studies, Graduate School of Hiroshima International University

<sup>2)</sup> Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Hiroshima International University

<sup>3)</sup> Saijo Tokiwa Clinic, Obstetrics and Gynecology

<sup>4)</sup> Department of Clinical Engineering, Faculty of Health Sciences, Hiroshima International University

<sup>5)</sup> Department of Clinical Radiology, Faculty of Health Sciences, Hiroshima International University

**Keywords:** pregnancy; posture; spinal curvature; principal components analysis

連絡先：〒739-2695 広島県東広島市黒瀬学園台 555-36 広島国際大学保健医療学部理学療法学科  
電話 0823-70-4568 FAX 0823-70-4542

e-mail : n-okani@hs.hirokoku-u.ac.jp

受付年月日：2010年10月13日 受理年月日：2010年12月14日

## I. 緒言

産前産後の女性はホルモン分泌や姿勢の変化が著しく、腰背部痛や骨盤帯痛、尿失禁など様々な身体症状を訴える者が多い<sup>1,2)</sup>。それらの身体症状は産後も持続し、慢性的なものに移行することが多い<sup>2,3)</sup>。産前産後の妊婦の身体症状として、肩こり、腰背部痛、骨盤帯痛などの筋骨関節を起因とする症状、尿失禁などの泌尿器を起因とする症状、動悸や息切れなどの呼吸循環器系を起因とする症状、マタニティーブルーや、情緒不安、睡眠障害などの精神神経系を起因とする症状などがある<sup>4)</sup>。特に筋骨関節を起因とする症状のなかで腰痛は妊婦の3分の1以上が経験し、また骨盤帯痛は妊婦の約5分の1が経験する<sup>5)</sup>。日本では妊娠中や産後の腰背部痛と骨盤帯痛と尿失禁に対して積極的な理学療法はなされていないのが現状である<sup>6)</sup>。欧米では腰背部痛や骨盤帯痛に代表される筋骨関節系の症状や尿失禁に対する理学療法介入効果が報告され<sup>6,7)</sup>、日本においても理学療法士による治療介入を積極的に行う必要がある。

一般的に妊娠中期から後期における腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁には、ホルモンの影響による仙腸関節の弛緩性と膨大する腹部を支持するための姿勢変化が発症要因として報告されている<sup>8)</sup>。近年、妊婦ではない健常成人においても、腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁と姿勢変化との関係が報告されており、姿勢変化は妊婦においても着目すべき点である。妊婦は、大きく成長する腹部を中心とした体幹を維持するために、特徴的な姿勢をとる<sup>10)</sup>。先行研究によると、妊婦は妊娠経過に伴い腰椎前弯と胸椎後弯の増加がおこると報告されている<sup>12,13)</sup>。しかし Moorer ら<sup>14)</sup>は、妊娠経過が進むにつれ立位時の腰椎は平坦化したと報告した。さらに Giljeard ら<sup>15)</sup>は、立位時の胸腰椎の彎曲が平坦化する傾向を示す妊婦がみられたと報告した。つまり、妊婦の姿勢変化について一致した見解は得られていない。また、多くの報告は西洋白人を被験者とした研究であり、体型や生活習慣の異なる日本人女性妊婦に関する姿勢変化の特徴に関する報告はほとんどなされていない。

妊婦の姿勢変化と腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁などの身体症状の関係については、大きくなる腹部の影響で重心がより前方へ移動することにより、腰椎前弯と骨盤が前傾し、腰椎や骨盤に過剰な負荷が加わることや腹圧増加が発症因子となることが推測されている。しかし妊婦の姿勢と身体症状に関する先行研究は少なく、唯一 Franklin ら<sup>16)</sup>は、妊娠経過に伴う立位姿勢の変化と腰背部痛との関係は認めなかったと報告した。つまり、妊婦の姿勢変化と腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁などの身体症状との関係について示した明確なエビデンスは存在しない。また、身体症状を有さない妊婦もいることは事実であり、そのような妊婦が姿勢変化を起こしてないのか、どのような姿勢に変化すれば身体症状を有さないのか不明な点が多い。よって妊婦の姿勢変化が起因に影響すると推測されている腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁に対する理学療法介入を確立するためには、まず妊婦の姿勢変化の特徴を明確にして、それが身体症状に影響を与えるか否かを検討する必要がある。

そこで解決しなければならないこととして、簡便かつ信頼性と再現性を有する客観的な妊婦の姿勢指標を得るための計測方法の確立があげられる。一般的に姿勢の特徴を代表する指標として、X線を用いた脊柱彎曲の計測がある。しかし、X線を用いて脊柱彎曲を計測する方法は、妊婦自身の被曝や胎児の影響などを考慮すると現実的な方法ではない。近年、脊柱彎曲を客観的に計測する機器として、脊柱計測器スパイナルマウス (Spinal Mouse®: Index Ltd, Japan) がある。スパイナルマウスは脊柱の矢状面における形状と可動域を測定し、臨床に利用できるコンピュータ応用医療機器である<sup>17)</sup>。被験者の脊柱傍線上の皮膚に直接測定機器をあて、第1胸椎から第3仙椎までの脊柱に沿って動かすことで、脊柱の長さや鉛直線に対する局所的傾斜(角度)を計測できる。Mannion AF ら<sup>18)</sup>は、スパイナルマウスの計測精度について、測定再現性と検者間信頼性は高いと報告した。よって、スパイナルマウスを使用した妊婦の脊柱アライメント計測は被曝の問題を回避でき、信頼

性と再現性のある客観的な脊柱アライメントの指標を得ることができる。また静止画による姿勢解析は、被験者への身体的負担が非常に少なく、姿勢の特徴を把握することができる。さらに近年のデジタル技術とその解析ソフトの進歩によって、静止画から再現性のある客観的な指標を得ることが可能となった。佐藤ら<sup>16)</sup>は、デジタル画像における角度測定の妥当性は、カメラの種類や画面内区画は問題にならないことを報告した。つまり、スパイナルマウスによる脊柱弯曲の計測と静止画による姿勢解析は、妊婦の姿勢の特徴を明らかにするうえで被験者の身体への負担が少なく、簡便な計測方法である。

本研究は妊婦の腰背部痛、骨盤帯痛、尿失禁などの身体症状の発生と悪化に関与する要因を解明するための第一段階として、妊婦の姿勢変化の特徴についての基礎データを得ることを目的とした。具体的には、スパイナルマウスから得られる脊柱弯曲指標と静止画像から得られた姿勢指標を用いて、妊婦の姿勢の特徴を明らかにすることである。

## II. 方法

### 1. 対象

被験者は、産婦人科医師により研究参加許可の得られた妊婦 15 名とした。取り込み基準は妊娠 16 週から 35 週とした。除外基準は切迫早産や内科的疾患など、妊娠継続が困難となり得る合併症のある者、体幹および下肢に重度の整形外科的疾患を有する者、言語および書面によるコミュニケーションが困難な者とした。

研究に先立ち、すべての被験者に対し、研究内容およびリスク、個人情報の保護、研究成果の学会発表、研究参加中断可能であることについて十分な説明を口頭にて行い、文書による同意を得たうえで計測を行った。また、本研究は広島国際大学倫理委員会の承認（承認番号：H 09-006）を得た。

データ測定は 2009 年 7 月から 2010 年 9 月まで実施した。

## 2. 姿勢評価

### 1) 静止画撮影

姿勢評価として、デジタルカメラを用いて矢状面より静止画を撮影した。姿勢アライメントの指標として被験者の体表面に反射マーカを以下の部位に貼付した；肩峰、上前腸骨棘、下後腸骨棘、大転子、膝関節裂隙、外果、第 7 頸椎、第 9 胸椎。反射マーカは第 7 頸椎および第 9 頸椎を背面に、その他の部位には左側に貼付した。

撮影した静止画像を、画像解析ソフト Image J 1.42 (NIH) を用いて 2 つの角度を計測した。まず、体幹と骨盤のなす角度として肩峰から大転子を結ぶ線と上前腸骨棘から下後腸骨棘を結ぶ線のなす角度を計測した。次に、体幹と下肢のなす角度として肩峰から大転子を通り外果を結ぶ線のなす角度を計測した。

### 2) 脊柱アライメント

スパイナルマウス (Spinal Mouse®: Index Ltd, Japan) を用いて静止立位時の第 7 頸椎から第 3 仙椎までの脊柱アライメントを 5 回計測した。計測データより、仙骨傾斜角、胸椎前弯角、腰椎後弯角、立位時の傾斜角について算出し、5 回計測した平均値を算出した。スパイナルマウスで算出される角度は、図 1 に示すようにレントゲン等で計測した角度と異なる<sup>17)</sup>。また、被験者の背面にスパイナルマウスを動かすことによりその位置情報を取り入れ、専用解析ソフトウェア (スパイナルマウス Ver.3.32) で解析して算出した<sup>17)</sup>。

脊柱アライメント指標である仙骨傾斜角は、大きな正の値なら骨盤が前傾を示し、小さな正の値または負の値であれば骨盤後傾を意味する。胸椎前弯角および腰椎後弯角は、角度が正の値なら後弯、負の値なら前弯を示す。立位時の傾斜角は第

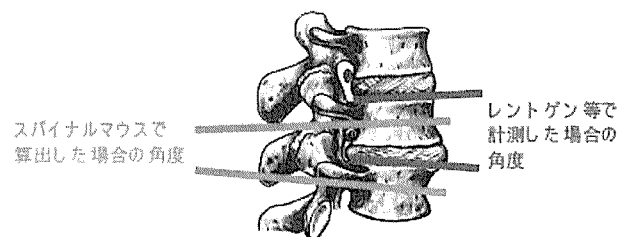


図1 スパイナルマウスで算出される角度(文献17より引用)

7 頸椎から吊るされた鉛直線が大転子を二分し足の支持組織部の中央を通るという意味で、傾斜角が負の値の場合は全体の姿勢が後傾を表す。

### 3. 統計学的分析

得られたデータから SPSS for Windows 15.0 J (SPSS Japan Inc.) を用いて、主成分分析を行った。主成分分析は目的変数, 説明変数という分類を行わずに, 対象とする多変数の関係を比較的単純な構造にまとめ, さらに変数群の総合特性値を求めるために有用な統計手法である。立位静止画像とスパイナルマウスから得られた姿勢パラメータは, 相互に相関の高い変数群であると推測できる。そこで, 多くの姿勢パラメータの持つ変動をなるべく少数の合成変数 (主成分スコア) にして表し, 姿勢という概念の変数を捉えることができる。静止画面像より計測した体幹と骨盤のなす角度と体幹と下肢のなす角度と, 脊柱アライメント計測により得られた仙骨傾斜角, 胸椎前弯角, 腰椎後弯角, 立位時の傾斜角の全部で6つのデータを用いて主成分分析を行った。次に各主成分スコアを, 各指標を軸とする座標面上にプロットし, 妊婦の姿勢の特徴について分析した。

## III. 結果

### 1. 対象

被験者は年齢  $31.13 \pm 3.60$  歳 (平均  $\pm$  標準偏差), 身長  $156.53 \pm 4.87$  cm, 体重  $54.27 \pm 7.05$  kg, 妊娠週数  $24.47 \pm 5.91$  週であった。出産経験については, 初産婦 8 名, 経産婦 7 名であった。

### 2. 姿勢評価

全被験者の静止画撮影より算出した体幹と骨盤のなす角度, 体幹と下肢のなす角度, および算出した脊柱アライメント指標の各項目を表 1 に示す。すべての被験者において仙骨傾斜角はわずかに正の値 ( $9.13 \pm 5.44$ ) を示し, 胸椎前弯角は正の値 ( $32.80 \pm 8.68$ ) を示し, 腰椎後弯角は負の値 ( $-21.27 \pm 6.96$ ) を示していた。立位時の全身の傾斜角は,  $-0.93 \pm 2.52$  で 10 名が負の値, 5 名が正の値を示

し, 被験者による変動が認められた。

表1 全測定データ

	静止画像		脊柱アライメント			
	体幹と骨盤のなす角度(°)	体幹と下肢のなす角度(°)	仙骨傾斜角(°)	胸椎前弯角(°)	腰椎後弯角(°)	立位時の傾斜角(°)
A	70.57	177.32	10	31	-19	1
B	84.32	167.90	16	45	-37	-3
C	78.44	171.16	16	29	-19	5
D	78.12	172.06	9	16	-18	-2
E	78.99	176.66	7	21	-19	-2
F	66.18	171.20	17	41	-33	0
G	72.62	173.21	12	31	-19	3
H	81.22	170.43	4	45	-18	-1
I	66.75	171.34	3	41	-19	-3
J	75.84	165.90	4	39	-19	-3
K	85.21	168.79	14	33	-29	-4
L	75.49	169.83	3	23	-10	-3
M	73.73	168.47	10	27	-20	-1
N	77.25	173.13	0	36	-15	-2
O	82.28	173.89	12	34	-25	1

### 3. 姿勢の特徴

#### 1) 主成分分析

主成分分析の結果を表 2 および表 3 に示す。

表2 主成分分析結果 (主成分負荷量)

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
腰椎後弯角	-0.93	-0.16	0.03
仙骨傾斜角	0.69	0.66	0.14
胸椎前弯角	0.61	-0.29	-0.57
立位時の全身傾斜角	-0.07	0.86	-0.14
体幹と骨盤のなす角度	-0.51	0.61	0.01
下肢と体幹のなす角度	0.32	-0.16	0.85

表3 主成分分析結果 (2)

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値	2.09	1.68	1.08
寄与率 (%)	34.80	27.92	17.99
累積寄与率 (%)	34.80	62.73	80.72

第 1 主成分には腰椎後弯角 (-0.93), 仙骨傾斜角 (0.69), 胸椎前弯角 (0.61) が高い負荷量を示し, 寄与率は 34.8% であった。第 2 主成分には立位時の傾斜角 (0.86), 仙骨傾斜角 (0.66), 体幹と骨盤のなす角度 (0.61) が高い負荷量を示し, 寄与率は 27.92% であった。第 3 主成分には体幹と骨盤のなす角度 (0.85) が高い負荷量を示し, 寄与率は 17.99% であった。また, 第 1 主成分から第 3 主成分までの累積寄与率は 80.72% であった。以上の結果より, 第 1 主成分は脊柱の彎曲の

強弱、第2主成分は立位時の全身の傾斜、第3主成分は骨盤前後傾を示していた。

2) 各指標を軸とした主成分スコアの特徴

各指標を軸とした第1主成分と第2主成分の主成分スコアをプロットしたものを図2に示す。被験者の主成分得点より姿勢を分類すると、脊柱の彎曲が少なく全身が前傾している(3名)、脊柱の彎曲が少なく全身が後傾している(3名)、脊柱の彎曲が大きく全身が前傾している(3名)、脊柱の彎曲が大きく全身が後傾している(4名)、すべての値が0に近い(1名)であった。同様に第1主成分と第3主成分の主成分スコアをプロットしたものを図3に、第2主成分と第3主成分の主成分スコアをプロットしたものを図4に示す。図3では脊柱の彎曲と骨盤前後傾について、図4では全身の傾斜と骨盤前後傾について表し、いずれも各指標のすべての領域に被験者が分類された。

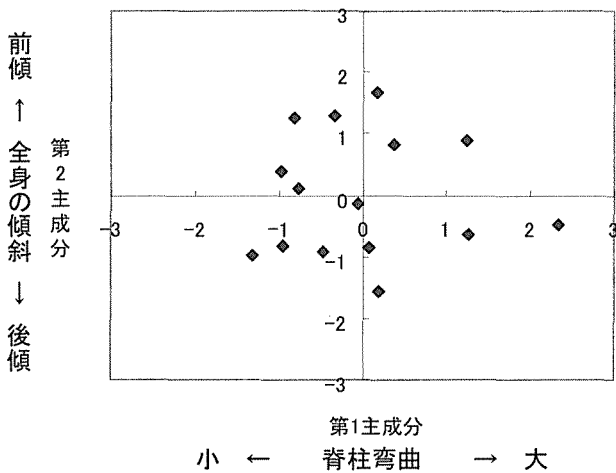


図2 各指標を軸とした主成分スコア

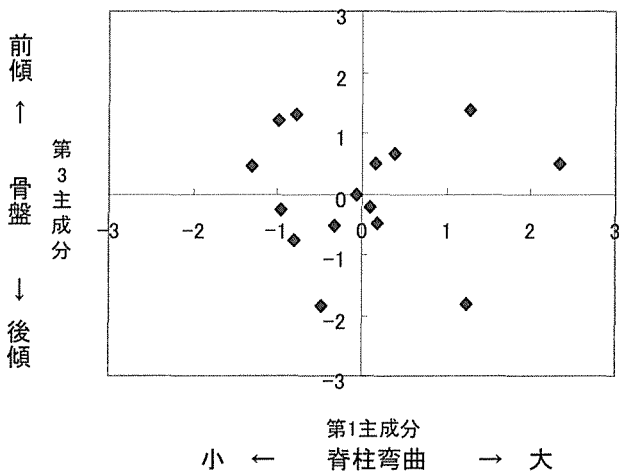


図3 各指標を軸とした主成分スコア

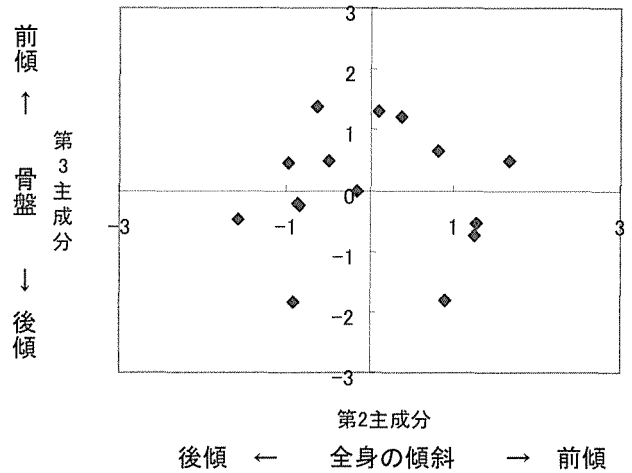


図4 各指標を軸とした主成分スコア

IV. 考察

本研究で行ったデジタルカメラによる静止画撮影および分析とスパイナルマウスによる脊柱彎曲計測は、臨床現場で姿勢の計測を行う上で有用であった。デジタルカメラによる姿勢計測は、被験者への身体的負担が非常に少ないこと、短時間で撮影可能であること、費用が安価であることが利点であった。また、従来のX線撮影による脊柱彎曲計測法は、被曝の影響を考慮すると妊婦を対象とした研究に用いることは倫理的に問題であった。本研究で用いたスパイナルマウスによる脊柱彎曲計測は、被験者への被曝の問題を回避でき、さらに脊柱彎曲の特徴を抽出できたため、妊婦の脊柱彎曲の変化に関する研究に使用することは非常に有用であった。スパイナルマウスによる脊柱アライメントの計測は、計測機器を肌に直接触れる必要があるため、肌の露出への配慮が不可欠となる。宮崎ら<sup>20)</sup>は、スパイナルマウスによる測定時の肌の露出を避けられるかを検討し、薄い肌着用下でも問題なく計測できると報告した。本研究では肌に直接計測機器をあて計測したが、薄い肌着用下で計測することも可能であり、臨床において適切な方法といえる。

本研究結果、すべての被験者において仙骨傾斜角はわずかに正の値を示し、胸椎前彎角は正の値を示し、腰椎後彎角は負の値を示していた。このことは、本研究の被験者の妊婦は、胸椎は後彎し、骨盤後傾と腰椎前彎という姿勢であることが明らか

かとなった。妊婦は増大する腹部を保持し抗重力姿勢を保つためには、体幹の質量中心を後方へ変位させなければならない。体幹の質量中心を後方へ変位させるためには、脊椎と骨盤の形状を変化させる必要があり、胸椎後弯と骨盤後傾により対応していると推測した。健常人では骨盤前傾と腰椎前弯、骨盤後傾と腰椎前弯がカップリング運動を起こしている。しかしながら妊婦は骨盤と腰椎のカップリング運動が逆転していた。このことは先行研究<sup>11)・12)</sup>と同様の結果であった。本研究で確認された骨盤と腰椎のカップリング運動の逆転と腰背部痛、骨盤帯痛との関係は不明であるが、注目すべき特徴である。今後は骨盤と腰椎のカップリング運動の逆転に着目し、妊婦の腰背部痛、骨盤帯痛との関係を明らかにしていく。また、立位時の全身の傾斜角は、多くの被験者において負の値であり、全体の姿勢が後傾を表す傾向が示された。このことは、胸椎後弯・骨盤後傾・腰椎前弯という姿勢変化に加え、全身を後方へ傾斜させることで、体幹質量中心の後方変位と抗重力姿勢の保持を行う被験者が多かったことが推測された。しかし、全身を前傾させる被験者も少数ながら存在していた。本研究ではその違いについて言及することはできないが、身体症状との関係も含め今後明らかにする必要がある。

本研究の被験者であった妊婦の胸椎は後弯し、骨盤後傾と腰椎前弯という姿勢であることが明らかとなったが、その中においてさらに詳細な傾向をとらえるうえで主成分分析は有用であることが示された。また、今回測定した多くの変数のうち、妊婦の姿勢を分類する評価指標として脊柱の彎曲、全身の姿勢の傾きおよび骨盤の傾斜が有用であることが明らかとなった。

今回の被験者の主成分得点より姿勢を分類すると、脊柱の彎曲が少なく全身が前傾している者、脊柱の彎曲が少なく全身が後傾している者、脊柱の彎曲が大きく全身が前傾している者、脊柱の彎曲が大きく全身が後傾している者の4つに大きく分類された。妊婦の脊柱に関する先行研究では、妊婦の腰椎は前弯する<sup>16)</sup>あるいは脊柱は平坦化する<sup>14)・15)</sup>との様々な報告がなされ、一定の見解が得られていない。本研究においても先行研究と同様に、妊婦の姿勢そのものに多様性があることが明らかになった。脊柱の彎曲が大きくなることは、横隔膜、腹横筋と多裂筋を中心とする脊椎安定化筋群、骨盤底筋群より構成される体幹支持機構が破綻し、腹斜筋群と最長筋や腸筋よりなる脊柱起立筋群の過剰収縮を起こす。その結果、脊椎全体が鉛直方向に圧迫されている状態であること推測される。脊柱彎曲の増加は骨盤帯痛や尿失禁などの症状との関係が報告されている<sup>21)・22)</sup>。一方、脊柱彎曲が少ないことは、脊椎安定化筋群、骨盤底筋群より構成される体幹支持機構は機能している可能性が推測される。しかしながら妊婦の場合、体幹の質量位置を調整することが必要であるため、脊柱彎曲による調整よりも、むしろ全身の前傾または後傾によって調整していると推測される。このような姿勢変化の場合、腹斜筋群と脊柱起立筋群の筋作用の協調不全が生じ背部痛を呈しやすいたことが推測される。本研究は、姿勢変化と身体症状との関連性について検討していないため、姿勢変化と身体症状の関係については言及できず今後の課題とする。姿勢変化と身体症状との関連性を明らかにすることで、身体症状の改善やその発症を予防するための理学療法介入方法が明らかとなることにつながる。

本研究の限界を述べる。本研究の被験者は15名であり、姿勢の多様性を考慮すると、今後被験者数を増やしていくことが必要である。また姿勢の計測は、妊娠中の1回計測したデータであり、非妊娠時および産後の経過を追跡することができなかった。妊娠を契機にする産後の女性の身体症状の現状を考えると<sup>1)・2)</sup>、同一人物の妊娠前から産後までの経過を追って追跡することが重要である。さらに本研究では姿勢の特徴と身体症状の関係について言及するまでには至らなかった。本研究で明らかにできた妊婦の姿勢の特徴とその分類を用い、現在身体症状との関係について研究を継続して行う必要がある。

## V. 結語

本研究は脊柱弯曲と姿勢の特徴を明らかにするために、静止画像とスパイナルマウスを使用して計測し、それぞれの各パラメータを用いて主成分分析を行った。被験者は妊娠16週から35週の妊婦15名とした。すべての被験者において仙骨傾斜角はわずかに正の値を示し、胸椎前弯角は正の値を示し、腰椎後弯角は負の値を示していた。このことは、本研究の被験者の妊婦は、胸椎は後弯し、骨盤後傾と腰椎前弯という姿勢であることが明らかとなった。また、妊婦の脊柱弯曲、全身傾斜と骨盤傾斜が姿勢分類の指標となることが示された。これに基づき分類すると、妊婦は脊柱の弯曲および全身傾斜を組み合わせることで多様なタイプの姿勢に分類された。今後は被験者を増やしたうえで姿勢の特徴と身体症状の関係性についての検討が必要である。

## 【文献】

- 1) Britt Stuge, Gunvor Hilde, Nina Vøllestad : Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 82, 983-990, 2003.
- 2) 岡西奈津子, 木藤伸宏, 河村光俊, 他 : 産後の身体のマイナートラブルに対する理学療法. *医療工学雑誌*, (4), 1-7, 2010.
- 3) To W.W. and Wong M.W. : Factors associated with back pain symptoms in pregnancy and the persistence of pain 2 years after pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 82(12), 1086-1091, 2003.
- 4) 正岡直樹, 早川康仁・他 : 運動系の変化とマイナートラブル (特集 どうして起こる? どうやって防ぐ? 妊娠・産褥期の生理から学ぶマイナートラブル予防法). *ペリネイタルケア*, 26(6), 582-588, 2007.
- 5) Pennick, V. E. and G. Young, *et al.*: Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* (2), CD 001139. 2007.
- 6) Nilsson-Wikmar L, Holm K, Oijerstedt R, *et al.*: Effect of three different physical therapy treatments on pain and activity in pregnant women with pelvic girdle pain: a randomized clinical trial with 3,6, and 12 months. *Spine* 30 (8),850-856, 2005.
- 7) Vleeming, A., H. B. Albert, *et al.*: European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain.: *Eur Spine J* 17(6), 794-819, 2008.
- 8) 山本裕子, 岡西奈津子, 木藤伸宏, 他 : 産後の身体のマイナートラブルに対する運動療法の有用性. *理学療法の臨床と研究*, (18), 15-22, 2009.
- 9) 村井みどり : 産前産後の理学療法のための検査・測定のポイントとその実際—妊産婦および産褥婦の腰痛について—. *理学療法*, 21(1) : 279-284, 2004.
- 10) 村井みどり : 【「姿勢」-とらえ方・取り組み方】 姿勢 姿勢その多様性 妊娠と姿勢. *理学療法* 24(1), 56-62, 2007.
- 11) 石井美和子 : 【体幹 体幹の構造と機能】 体幹の機能障害 体幹の機能障害がもたらす姿勢・運動への影響. *理学療法* 23(10), 1394-1400, 2006.
- 12) Bullock J. E., G. A. Jull, M. I. Bullock : The relationship of low back pain to postural changes during pregnancy. *Aust J Physiother.* 33, 11-17, 1987.
- 13) Katherine K. Whitcome, Liza J. Shapiro, Daniel E. Lieberman: Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins. *Nature* 450, 1075-1080,2007.
- 14) Moorer K, G. A. Dumas, J. G. Reid : Postural changes associated with pregnancy and their relationships low back pain. *Clin Biomech* 5, 169-174, 1990.
- 15) Gilleard, W. L., J. Crosbie, R. Smith : Static trunk posture in sitting and standing during pregnancy and early postpartum. *Archives Of*

- Physical Medicine And Rehabilitation 83(12), 1739-1744, 2002.
- 16) Franklin, M. E. and T. Conner-Kerr: An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. J Orthop Sports Phys Ther 28(3), 133-138,1998.
- 17) Spinal Mouse(R) 取扱説明書より引用 (発行インデックス有限公司)
- 18) Mannion, A. F., K. Knecht, G. Balaban, *et al*: A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. Eur Spine J 2004 13(2), 122-136, 2004.
- 19) 佐藤洋一郎, 村上賢一ら : デジタル画像における角度測定の測定誤差—画面内区画およびカメラ機種による違い—. 理学療法科学, 25(6), 977-981, 2010
- 20) 宮崎純弥, 村田伸ら : Spinal Mouse を使用した脊柱彎曲角度測定の再現性. 理学療法科学, 25(2), 223-26, 2010
- 21) Gutke, A., H. C. Ostgaard, B. Oberg : Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning. Spine (Phila Pa 1976) 31(5), E 149-55, 2006.
- 22) Nguyen, J. K., L. R. Lind, J. Y. Choe, *et al.*: Lumbosacral spine and pelvic inlet changes associated with pelvic organ prolapse. Obstet Gynecol 95(3), 332-336, 2000.