

妊娠経過に伴う腰痛と姿勢および
足部アーチの経時的変化との関連について

弘前大学大学院保健学研究科保健学専攻（博士後期課程）

提出者氏名： 早 狩 瑤 子

所 属： 総合リハビリテーション科学領域

指導教員： 尾 田 敦

目次

略語一覧表	2
序論	3
予備研究	9
研究 1. 妊婦の姿勢および足部の経時的変化と妊娠期の腰痛との関連	16
研究 2. 女子大学生の妊婦体験ジャケット着用による姿勢と足部の変化	27
研究 3. 妊娠期から出産後 1 年までの女性の姿勢と足部の経時的変化	35
結語	39
謝辞	41
引用文献	42
Abstract	48

略語一覧表

BMI : Body Mass Index (体格指数)

RDQ : Roland-Morris Disability Questionnaire (ローランド・モリス機能障害質問表)

NRS : Numerical Rating Scale (ヌーメリック・レイティング・スケール : 数的評価尺度)

序論

妊娠によって女性の身体は大きく変化し、妊婦に身体的・心理社会的な影響を及ぼす。そのような妊娠による生理的な変化や心理的要因によって生じる症状のなかには、妊婦が不快と感じるものがあり、重大な器質的疾患や合併症のない不快症状をマイナートラブルという¹⁾。なかでも、妊娠期に発症する腰痛は約 50～80%の妊婦が発症すると報告されており²⁾、多くの妊婦が経験する代表的なマイナートラブル(不快症状)である。妊娠期の腰痛の発症の原因は、エストロゲンやリラキシンなどのホルモン分泌の増加による骨盤、腰椎の関節や靭帯の弛緩によって骨盤帯が不安定になることによる場合と、子宮の増大によって身体重心の位置が前上方へと変位し、体幹バランス保持のために骨盤の前傾、胸椎の後彎、腰椎の前彎が増加し、腰背部の筋肉の緊張の増大等がある^{1),3)}とされている。そのため、妊娠に起因する身体的変化の個別性と腰背部痛の発生機序を十分に理解し、的確なアプローチが求められる³⁾。助産師は妊娠中の女性に対して、腰痛にならないように正しい立位姿勢のとり方や腰椎に負荷のかからない日常生活動作を健康教育として実践しており、姿勢に対してアプローチすることが多い。しかし、実際に腰痛になる妊婦が多いという現状から、一般的に妊娠中の女性になりやすいとされている姿勢を念頭に置いたアプローチが適しているのかどうか、改めて妊娠期の姿勢の変化に着目することとした。

わが国において成人期の腰痛は有訴者率が男女ともに高い症状⁴⁾であるが、その発症の原因にも腰椎の前彎の増強がある。特に、妊娠期においては妊娠期間中に約 10～12kg も体重が増加し、前方に増大する子宮を保持するため、腰椎にかかる負荷の程度は一般の成人よりも大きいことが考えられる。妊婦が身体の前で 4～5kg 程度の荷物を抱えて立位姿勢でいる状況では、腰背部に対して非妊娠時と比較して約 2.3 倍の負荷がかかるといわれている⁵⁾ことから、たとえ荷物を抱えていなかったとしても、妊婦では負荷が大きいという点については同様のことがいえる。妊娠期に限らず腰椎の前彎が増強すると骨盤前傾角度が増強し、それに伴って大腿の内旋、下腿の内旋、踵骨回内、足部アーチ低下という下行性運動連鎖が生じる⁶⁾が、これらの身体的特徴(腰椎の前彎の増強、骨盤前傾角度の増強、足部アーチの低下)はいずれも腰痛との関連が明らかになっている⁷⁾。例えば、反り腰とは骨盤が前傾して腰椎の前彎が過度になっている状態であるが、それによって腰部を反らす筋肉が過緊張となり、腰痛を生じる。また、扁平足とは、足部の土踏まず(アーチ構造)が低いあるいはない状態であり、地面からの衝撃吸収ができずに腰部な

どに負荷が加わりやすくなることで腰痛を生じる。そのため、妊娠期に腰椎の前彎が増強することで腰痛が生じることはもちろんのこと、それに伴って足部のアーチが低下し、さらに骨盤が前傾して腰痛が増幅するという悪循環が生じることになる。つまり、この悪循環の連鎖による腰痛を解決するためには腰椎の前彎を防ぐことに加えて足部のアーチの低下を防ぐことも重要になる。さらには、非妊娠時においてすでに腰椎の前彎や扁平足などの状態にある女性の場合、妊娠によってその程度が強くなり、妊娠期の腰痛を発症するリスクが高くなることも考えられる。このことに関しては、非妊娠時から妊娠後にかけて縦断的に姿勢や足部を評価することが望ましいが、実際にはその実施は難しい現状がある。妊娠中の女性を対象とした姿勢や足部の変化に関する先行研究では、妊娠期の骨盤傾斜角度は後傾すること⁸⁾や約6割の妊婦は足部のアーチが低かったこと⁹⁾が報告されている。しかし、これらの研究は横断的な調査による研究結果であり、妊婦の子宮の増大に伴った経時的な変化の実態および妊娠期の腰痛との関連については検討が十分ではない。一方、腰椎の変化については前彎の減少¹⁰⁾や妊娠期間を通して変化しない¹¹⁾などの報告があり、妊娠経過に伴った経時的な変化を示しているものの、統一した見解はない¹²⁾。これらのことから、妊娠による女性の身体的変化については未だ明らかになっていないことも多いことが考えられ、その特徴をより多方向から検証する必要がある。特に、妊娠初期から順調な妊娠経過や日常生活の適応に向けて継続的に援助を行っている助産師には、腰痛を予防するケアスキルが求められるため、妊娠に起因する身体的変化について理解を深める必要がある。

以下に、「妊娠期の腰痛に関する研究背景」および「妊娠期の姿勢や足部の変化に着目した先行研究」についてまとめ、本研究の実施に至った経緯や医療における意義について述べる。

1. 妊娠期の腰痛に関する研究の背景

1) 妊娠期の腰痛の定義

安藤ら¹³⁾は妊娠に関連する腰痛および骨盤痛の定義について文献検討を行っている。その結果、妊娠に関連する腰痛と骨盤痛の用語および定義は、両者を判別するか否かを含めて統一されていないと述べている。また、上記の二つを区別しない場合には対象者の自覚症状によって判断していることが多いと述べている。この当時の研究報告から約10年が経過しているが、わが国における妊娠期に発症する腰痛について明確な定義は見当たらない。そのため、妊婦本人が腰痛を自覚し、その部位が腰部であるならば腰痛と判断されていることが実際に多い。これは、妊

娠期の腰痛が妊娠によって生じる不快症状として位置づけられており^{14),15)}, 疾患とは異なるものと認識されていることが影響していると考えられる。妊婦自身も、たとえ腰痛があったとしても整形外科等を受診することはほとんどなく、腰痛の明確な診断がなされないこともまた、その背景にあると考えられる。なお、切迫流産や切迫早産という妊娠経過の異常では、子宮の収縮による痛みが腰痛として現れる場合もある^{16),17)} ため、妊婦の自覚する腰痛や仙骨部の疼痛が不快症状であるのか妊娠経過の異常なのかを判別することが必須である。したがって本研究では、我部山らのマイナートラブルについての定義¹⁾を参考に、妊娠期の腰痛とは妊婦本人が自覚し、妊娠によって生じ、重大な器質的疾患や合併症のない腰部の痛みとする。

2) 妊娠期の腰痛に対するケア

妊娠期に発症する腰痛への介入方法については、先行研究にて文献検討が行われており、様々あることが明らかになっている。安藤¹⁸⁾は、腰痛と骨盤痛それぞれに応じた介入について検証し、日本の現状に適した対策を探索することを目的に文献検討を行っている。その結果、運動療法、装具の装着、鍼治療に関する論文が対象となっていた。そして、妊娠期に関連する腰痛や骨盤痛は用語および診断方法が多様なため、介入も多様に存在し、効果の検証結果も対立していると報告している。その中でも、運動療法は妊娠期の腰痛には効果的であるが、骨盤痛では骨盤ベルトと併用して実施することが望ましいこと、装具の装着は腰痛には効果が期待できること、鍼治療は妊娠期の腰痛・骨盤痛への鎮静効果が立証されているが、個人の症状に応じた治療をすることによって効果をあげているため、専門的な知識が不可欠であることを述べている。稲田ら¹⁹⁾は、過去5年間における国内外の妊娠期から産褥期までの腰痛や骨盤痛のケアに関する文献検討を行い、対象者や介入方法、その効果の測定に用いられた尺度について分析している。その結果、運動療法や骨盤装具、カイロプラクティックを含む徒手療法、リフレクソロジー、鍼治療、健康シューズの開発という、補完代替医療が用いられていたと報告している。妊娠期に限定した場合、運動療法が3件、カイロプラクティックを含む徒手療法が1件、リフレクソロジーが1件、耳ツボへの鍼治療が1件という結果であった。また、対象となった15件の論文のうち、妊娠期からの腰痛や骨盤痛への介入が6件、出産後が9件であり、妊娠期の介入はすべて海外の報告であったと述べている。そして、研究ごとに妊産婦の腰痛・骨盤痛の定義が異なるため、根拠に基づいた効果的で標準的な介入方法については未だ見出されていないと述べている。

前述した安藤の報告¹⁸⁾において対象となった論文に改めて着目してみると、運動療法に関す

る論文が 10 件、装具が 4 件、鍼治療が 2 件で、こちらもすべてが海外の報告であり、国内の論文はなかった。このことから、国内において妊娠期の腰痛に対する介入方法に関する研究が海外と比較してとても少ないことがわかる。一方で、出産後に関しては少ないものの報告されている。稲田ら¹⁹⁾は、日本での妊産婦の腰痛や骨盤痛に対する介入研究の報告数が少なかったことについて、妊婦および医療従事者に、妊娠期の腰痛は当然という認識があることで、妊婦が医療従事者に腰痛について相談する割合が 1 割程度と少ないこと²⁾を反映していることが考えられると述べている。他にも、分娩時に胎児が通過することによって最も骨盤が開き、産褥期に腰部や骨盤周囲の痛みを生じることが多いため、出産後に着目した研究が多いことが考えられる。一方で、妊娠期の腰痛への対処は、母体内に胎児がいるという事情から、様々な介入方法の検討は容易ではないことが影響していると推察される。また、安藤¹⁸⁾と稲田ら¹⁹⁾の文献検討の対象となった論文は、著者が理学療法士やカイロプラクターなど、筋・骨格系に精通した専門職者が多く、助産師あるいは助産学を専門とする研究者による報告は見当たらない。海外においては、妊婦が様々な専門職者からケアや介入を受けることができるのかもしれないが、日本においては妊婦健康診査で妊婦に関わるのは助産師と産科医師であり、ウイメンズヘルス理学療法など、その必要性の声は上がってきているものの、まだ理学療法士などが妊婦に関わるようなシステムが構築されているところはとても少ないという現状がある。そのため、日本において助産師が実践できることを考慮した場合に、他専門領域のスキルの習得が必要であることや、安全性が確実でないことなどから、実践が難しいケアや介入方法が多い。

日本助産学会が発刊した『エビデンスに基づく助産ガイドライン—妊娠期・分娩期・産褥期 2020』²⁰⁾では、妊娠中の腰痛・骨盤痛の改善に効果的な方法について、「妊娠期の腰痛・骨盤痛は、頻度の高いマイナートラブルであるものの、現時点では有効性に関する確実なエビデンスは得られておらず、何らかの運動により症状改善がもたらされるというエビデンスは不十分であるものの、症状改善の可能性のあることを妊婦に情報提供することは有益であると考えられる」と示されている。また、鍼とカイロプラクティックによる腰痛・骨盤痛の効果については、「エビデンスは不十分」としている。いずれにしても、妊娠期の腰痛は発症の原因や本人の自覚が多様であるため、不快症状を軽減あるいは悪化させないための一律した効果的な介入方法を確立させるということは容易ではないといえる。ところで、上述した介入方法では触れられていないが、わが国では助産師による妊娠期の腰痛を予防する方法として、妊娠経過に伴って腰椎の前彎を増強させない

立位姿勢のとり方や、腰背部に負荷のかからない日常生活動作について、妊婦への健康教育が従来から実践されている。妊娠期の腰痛に対する効果的な介入方法の確立が容易ではない現状を考慮すると、従来から助産師によって実践されてきた健康教育の方法についてのエビデンスを新たに構築することは、有意義なことであると考えられる。したがって本研究では、助産師による腰痛を予防するという側面に立ち、改めて妊娠経過に伴った女性の姿勢の変化、そして新たに足部の変化に着目することとする。

2. 妊娠期の姿勢や足部の変化に着目した先行研究

妊娠期の脊柱アライメントの変化について調査した先行研究は複数存在する。Mooreら¹⁰⁾は、妊婦 25 名を対象に、妊娠 16 週～24 週、妊娠 25 週～33 週、妊娠 34 週～42 週、出産後 2 か月における腰椎前彎角度の変化を調査している。その結果、妊娠 16 週～32 週では約 56%の妊婦に腰椎前彎の減少(平坦化)があり、その後は約 44%の妊婦で腰椎前彎が増強したことを報告している。また、腰椎前彎の増強と腰痛に関連があることも報告している。この場合の脊柱彎曲の測定方法は、胸椎の後彎を第 1 胸椎から第 12 腰椎まで、腰椎の前彎を第 12 胸椎から第 5 腰椎までとして、計算式 $\theta = 4 \arctan(2hI^{-1})$ (I: 曲線カーブの両端を結んだ弦の長さ、h: I の中点から曲線までの長さ) を用いて胸椎後彎角度と腰椎前彎角度を算出している。Östgaardら¹¹⁾は、855 名の妊婦を対象に、妊娠 12 週、20 週、24 週、30 週、36 週における腰椎前彎角度を測定し、腰椎前彎に変化がなかったと報告している。この報告での測定方法は、胸椎後彎の頂点と仙骨後部を結ぶ直線から腰椎前彎の頂点までの垂直距離を計測している。Franklinら²¹⁾は、妊婦 12 名を対象に、妊娠初期と妊娠後期の腰椎前彎角度を骨格分析システムによって測定し、腰椎前彎角度が有意に増加したが、腰痛との有意な関連がなかったと報告している。これらの先行研究では、調査時期が一定ではなく、様々な測定方法が用いられており、そのことも関連して結果が一定ではないことが考えられる。次に、妊娠期の骨盤傾斜角度や足部アーチ高については、Ojukwuら⁹⁾は、215 名の妊婦を対象に、内側縦アーチの評価として arch height index を測定し、約 60%が低アーチであったと報告している。岡西ら⁸⁾は、妊娠 16 週～35 週の妊婦 15 名を対象に、スパイナルマウスで脊柱アライメントを測定し、妊婦の姿勢が胸椎後彎、骨盤後傾、腰椎前彎であったことから、脊柱の彎曲、全身の傾斜と骨盤傾斜が妊婦の姿勢分類の指標となることを報告している。この両者の報告に関しては、妊娠によって生じた変化であるのかということ、そして妊娠期

の腰痛と関わりがあるのかということについては明らかにされていない。

以上のことから、妊娠期の姿勢や足部の変化に関する先行研究において挙げられる課題として、3点が考えられた。第1に、腰椎の前彎角度については測定方法や測定時期が多様であり、一定の結果が得られていないこと、第2に、腰痛と関連があるとされている骨盤傾斜角度や足部アーチ高に関する妊婦を対象とした報告が少ないこと、そして第3に、骨盤傾斜角度や足部アーチ高が妊娠によって、あるいは妊娠経過に伴ってどのように変化するのかという、経時的な変化に関する報告が少ないことである。

そこで本研究では、腰痛に関連するとされる脊柱アライメントの彎曲、骨盤傾斜、足部アーチの妊娠による経時的変化および妊娠期の腰痛との関連を明らかにすることを目的とした。本研究の結果は、助産師が腰痛を生じる可能性のある姿勢変化が生じているようなケースでは、適切な姿勢に対するケアによって腰痛発生を予防することができるようになるための基礎資料として有用になると思われる。

予備研究

1. 序論

本研究を実施するにあたって、妊婦の安全性が確保でき、負担が少なく、簡便でかつ正確なデータを収集できる研究方法の確立が求められる。先行研究にある様々な測定方法の中で、Moore ら¹⁰⁾が行った妊娠期の女性の胸椎後彎角度と腰椎前彎角度の測定方法では、第1胸椎から第12胸椎、第12胸椎から第5腰椎までの脊柱の曲線カーブから、計算式： $\theta = 4\arctan(2hI^{-1})$ （ I ：曲線カーブの両端を結んだ弦の長さ、 h ： I の midpoint から曲線までの長さ）を用いて角度を算出していた。そして、妊娠期の脊柱の彎曲の有意な変化が明らかにされていることに着目し、本研究の測定方法として参考になるとまずは考えた。実際に脊柱の曲線カーブを採取する方法については、先行研究にて自在曲線定規を使用した方法が有効であると報告されている^{22),23)}（図1）。次に、足部については、尾田らの先行研究の方法²⁴⁾を参考にした。まず、足部の扁平化を評価する方法として、足部アーチ高簡易測定法（以下、アーチ高率）がある。これは、床面から舟状骨下端までの高さを計測し、足長で除することによって足部アーチの高さを評価するものである（図2）。また、足部の形状（footprint）からアーチ形成の程度を4段階（Ⅰ型：扁平型、Ⅱ型：内側アーチ理想型、Ⅲ型：外側アーチ形成型、Ⅳ型：足裏分離型）で評価する野田式分類方法がある²⁵⁾（図3）。妊婦の場合、妊娠経過に伴って全身に脂肪が蓄積されるため、足部にも幾分か脂肪が蓄積されることが考えられる。さらに、妊娠後期では下肢の浮腫も生じやすく、このような脂肪や浮腫といった軟部組織を含めた足部全体の外見的评价に適しているのが footprint による評価である²⁴⁾。この2つの評価方法を併用することで、妊婦の足部の特徴を捉えることができると考えた。尾田ら²⁴⁾は、footprint によるアーチ形成の評価について、4つの形状で接地面積および足底接地面積比率に有意差が認められたことから、足底面積比率によって定量評価できることを明らかにしており、本研究でも footprint による形状評価と足底面積比率の両方を評価指標とすることとした。しかし、接地足底投影器（Pedoscope）という接地足底面を撮影する器機のガラス板（床上約30cm程度）に昇降するため、安全性についても確認する必要がある。そこで、本研究のデータ収集方法を確立することを目的に予備調査を行い、データ収集が可能かどうか、測定方法の安全性について検証した。



図1 自在曲線定規による
脊柱カーブの採取

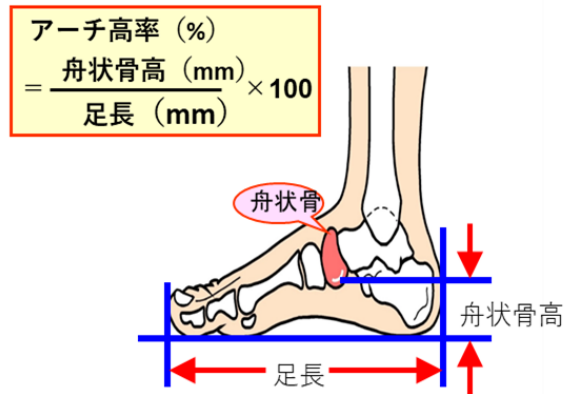
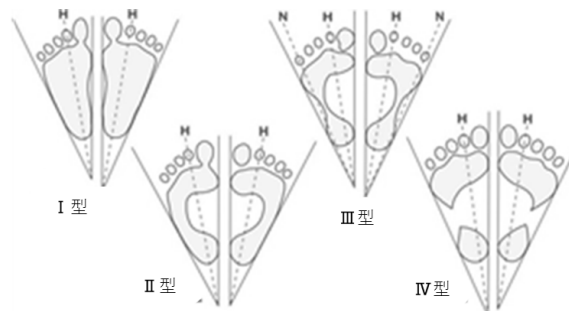


図2 アーチ高率



- I : 扁平型
- II : 内側アーチ理想型
- III : 外側アーチ形成型
- IV : 足裏分離型

図3 野田式分類法

2. 方法

1) 対象と条件

妊娠の経験がなく、腰痛などの整形外科的な疾患や障害を有していない健常な女性（女子大学生）4名である。

2) 調査項目とデータ収集方法

測定項目は、骨盤傾斜角度、胸椎後彎角度、腰椎前彎角度、足部アーチ高率、足底接地面の形状である。

対象に触診がしやすくボディラインのわかる衣服に更衣してもらい、肩峰、上前腸骨棘、上後腸骨棘、大転子、膝関節裂隙、外果の各ポイントに直径約 2cm の球状のマーカを貼

付した。その後、デジタルカメラにて対象の立位姿勢を矢状面から撮影した（図 4）。デジタルカメラの設置場所は距離を対象から 2m、高さを各対象の臍の位置とした。原画像は、Adobe Photoshop Elements 2019 で読み込み、上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ直線と水平面とのなす角度を骨盤傾斜角度とした。数値が大きいほど骨盤が前傾していることを表している。続いて、脊柱の第 7 頸椎、第 12 胸椎、第 2 仙椎の各棘突起部にシールで印をつけ、自在曲線定規（60cm）をあてがって脊柱カーブを採取し、用紙にトレースした。第 7 頸椎（C7）から第 12 胸椎（T12）まで、第 12 胸椎（T12）から第 2 仙椎（S2）までのそれぞれの曲線カーブより、以下の計算式から胸椎後彎角度と腰椎前彎角度を算出した。いずれも数値が大きいほど後彎や前彎が強いことを表している。

$$\text{計算式：}\theta=4\arctan(2hI^{-1})$$

（I：曲線カーブの両端を結んだ弦の長さ，h：I の中点から曲線までの長さ）

さらに、Pedoscope の平面ガラス板上に裸足にて自然な立位姿勢をとってもらい、体重を両足に均等にかけてもらった。姿勢が安定するまでの約 15 秒程度経過後に、足底面の接地状態をデジタルカメラにて撮影した（図 5）。そのままの立位姿勢にて舟状骨粗面下端にマーキングをした後、足長と舟状骨高を測定し、舟状骨高（mm）を足長（mm）で除して 100 を乗じ、アーチ高率（%）を算出した（図 2）。この数値が小さいほど足部が扁平しているとみなす。その後、妊婦体験ジャケット（株式会社高研 重量約 7.3kg）を着用して疑似妊婦になってもらい、ジャケット着用直後、着用 15 分後、着用 30 分後における姿勢および足部の測定と足底接地状況の撮影を行った。妊婦体験ジャケット着用後は特に、Pedoscope への昇降の際に身体のバランスを崩す危険性を考慮して、補助台を設置し、研究者が介助するなどして対象者の安全性に十分配慮して実施した。また、身体の疼痛が出現した際には、決して無理をせずに途中でデータ収集を中止すること等についても口頭で説明をし、了承を得てから行った。

3) 分析方法

各測定項目について、妊婦体験ジャケットと着用する前後の変化、着用後の経時的な変化について評価した。対象者は 4 名のみであるため、統計解析は行わずに個別にデータの観察を行った。また、足底接地状況については、デジタル画像のみから footprint の形状の観察を行い、足底接地面積比率は算出しなかった。



図4 データ収集の様子①

左：普段の立位姿勢
 右：妊婦体験ジャケットを
 着用した立位姿勢

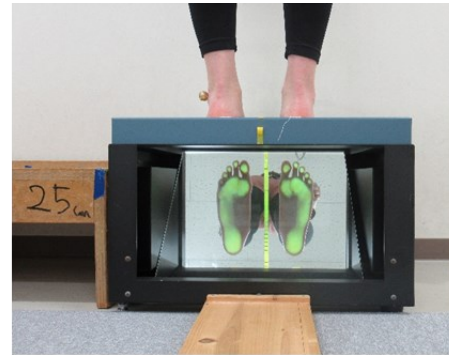


図5 データ収集の様子②

Pedoscopeに乗ってもらい、
 足底接地状況を撮影

3. 結果 (図 6)

対象者の妊婦体験ジャケット着用による姿勢および足部アーチの変化について、妊婦体験ジャケット着用前，着用直後，着用 15 分後，着用 30 分後の順で以下に示す。なお，測定方法の確立を主たる目的としたため，対象者の体型については測定しなかった。

1) 学生 A

学生 A の骨盤傾斜角度は 12.4°，13.6°，13.7°，13.7°，胸椎後彎角度は 29.0°，31.7°，37.8°，35.2°，腰椎前彎角度は 54.7°，55.8°，72.5°，67.8°であった。右アーチ高率は 15.8%，15.6%，15.7%，15.3%，左アーチ高率は 12.9%，12.3%，12.9%，12.4%であった。足跡形状はⅡ型の内側アーチ理想型で，経時的な変化はなかった。

2) 学生 B

学生 B の骨盤傾斜角度は 9.1°，データなし（データ収集できず），7.8°，11.4°，胸椎後彎

角度は 26.4°, 40.3°, 43.4°, 43.2°, 腰椎前彎角度は 60.0°, 62.0°, 65.0°, 62.2°であった。右アーチ高率は 11.6%, 11.3%, 10.4%, 10.4%, 左アーチ高率は 13.4%, 12.8%, 11.8%, 11.3%であった。足跡形状はⅡ型の内側アーチ理想型で、経時的な変化はなかった。

3) 学生 C

学生 C の骨盤傾斜角度は 18.3°, 15.3°, 14.8°, 16.7°, 胸椎後彎角度は 13.3°, 22.6°, 24.6°, 21.6°, 腰椎前彎角度は 53.4°, 62.1°, 63.1°, 69.3°であった。右アーチ高率は 14.2%, 12.9%, 12.3%, 12.3%, 左アーチ高率は 12.8%, 11.0%, 10.5%, 10.0%であった。足跡形状はⅡ型の内側アーチ理想型で、経時的な変化はなかった。

4) 学生 D

学生 D の骨盤傾斜角度は 22.1°, 19.5°, 18.8°, 14.0°, 胸椎後彎角度はデータなし (データ収集できず), 47.0°, 44.5°, 45.0°, 腰椎前彎角度はデータなし (データ収集できず), 41.9°, 47.3°, 57.8°であった。右アーチ高率は 13.9%, 11.3%, 12.6%, 12.2%, 左アーチ高率は 14.3%, 11.3%, 11.3%, 11.3%であった。足跡形状はⅡ型の内側アーチ理想型で、経時的な変化はなかった。

以上をまとめると、対象者 4 名の胸椎後彎角度と腰椎前彎角度は、妊婦体験ジャケット着用から 15 分経過すると増大する傾向にあった。また、骨盤傾斜角度は増大、減少、不変というように様々であった。足底接地状況では形状に経時的な変化はなかったが、足部アーチ高率は妊婦体験ジャケット着用直後あるいは着用 15 分経過すると低下する傾向にあった。一方で、経時的な変化のない対象者もいた。

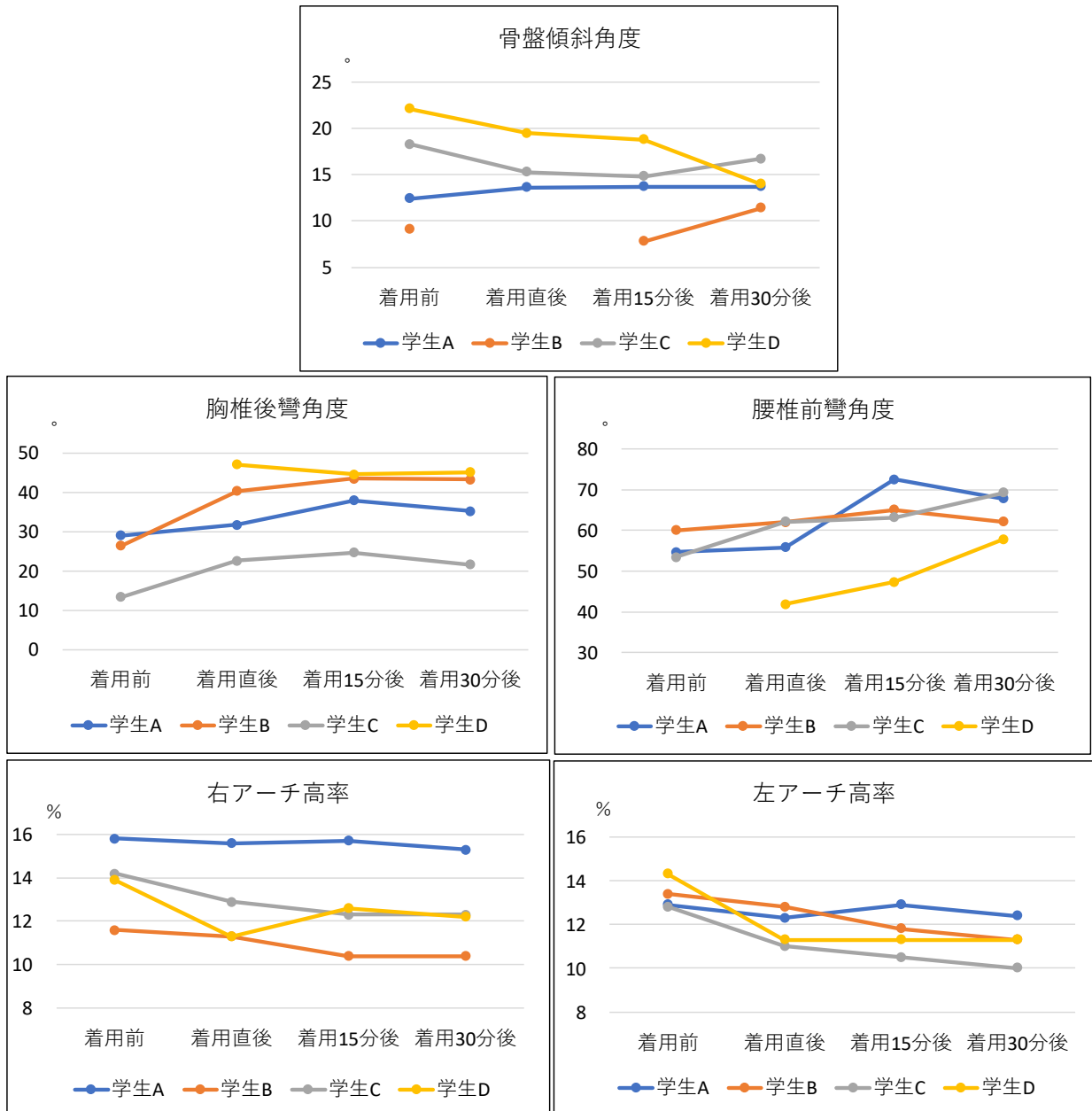


図6 女子大学生の妊婦体験ジャケット着用による姿勢と足部アーチの経時的変化

4. 考察

予備研究では、自在曲線定規を使用した測定方法によって、胸椎後彎角度と腰椎前彎角度の経時的な変化をある程度データとして得ることができた。しかし、データ収集できていない場合もあり、マーカーの装着をする部位が不正確であったことや画像撮影の際に、マーカーがきちんと画像に映っていなかったことが原因であった。そのため、測定の際には複数の研究者でマーカーの位置を入念に確認し、画像撮影の直前にはしっかりとマーカーが画像に映っていることを確認する必要性があった。また、対象者には妊婦を想定して

妊婦体験ジャケットを着用してもらったが、装着して15分経過すると姿勢の変化が表れる傾向にあった。接地足底面の観察のために Pedoscope の平面ガラス板上へ昇降してもらう際には、補助台の接地や研究者による介助にて安全に実施できることが確認できた。以上のことから、妊婦を対象とした今後の調査では、Moore らの測定方法および尾田らの方法を用いて実施することとした。

研究 1. 妊婦の姿勢および足部の経時的変化と妊娠期の腰痛との関連

1. 序論

腰痛との関連が明らかにされている腰椎前彎の増強，骨盤前傾角度の増加，足部アーチの低下といった身体的特徴は，いずれも腰痛との関連が明らかにされている。しかし，妊娠期の経時的な変化に関する報告は少なく，また，妊娠期の腰痛との関連についての検討も十分ではない。そこで本研究では，妊娠による姿勢と足部の経時的変化および妊娠期の腰痛との関連を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

1) 対象の決定

対象は単胎妊娠で非妊娠時に腰痛のない正常な経過の妊婦である。研究協力の承諾が得られた産科施設の施設長より，研究対象の候補となる妊婦（妊娠 12 週頃）を紹介していただき，研究者が対象候補者に説明文書にて研究内容を説明し，同意が得られた女性を研究対象者とした。また，研究者の知人など，本研究について説明をし，同意が得られた妊娠中の女性も研究対象者とした。

2) データ収集

①調査時期・回数と期間

調査は 1 回目を妊娠 14 週～16 週，2 回目を妊娠 24 週～26 週，3 回目を妊娠 34 週～36 週とし，計 3 回実施した。1 回目の調査については，つわり等の不快症状が落ち着き，切迫流産の危険性ができるだけ低くなる時期を考慮して，安定期に近い妊娠 14～16 週頃に実施した。なお，従来の妊娠時期の分類²⁷⁾とは異なるが，本研究では便宜上 1 回目を妊娠初期，2 回目を妊娠中期，3 回目を妊娠後期とした。調査期間は 2019 年 9 月から 2022 年 3 月までである。

②調査項目

調査方法は他記式質問紙調査と測定調査である。質問紙調査では，対象の属性（年齢，妊娠週数，分娩予定日，産科歴，妊娠経過，既往歴，身長，体重など），妊娠期の腰痛の有無，発症時期，腰痛の部位，痛みの程度などを聴取した。痛みの程度の評価には NRS

(Numerical Rating Scale) を用いた。測定調査項目は、骨盤傾斜角度、胸椎後彎角度、腰椎前彎角度、足底接地面の形状、足部アーチ高率、足底接地面積比率である。

③測定調査の方法

測定調査は予備実験と同様の方法で行った (図 7)。

④footprint の採取と画像処理方法

デジタルカメラの撮影画像を Adobe Photoshop Elements で読み込み、足底の接地面のみを範囲指定して取り出し、footprint を採取した (図 8)。また原画像は、Deneba 社製統合グラフィックスソフト Canvas8 で読み込み、平沢²⁶⁾による footprint の解析方法を応用した H ライン (内側縁と外側縁の交点 P と第 2 趾中央部を結ぶ線) と野田による N ライン (点 P と第 5 趾中央部を結ぶ線) により、野田式分類法²⁵⁾(図 3) による定性的評価を行い、footprint を 4 段階に分類した (I 型: 扁平型, II 型: 内側アーチ理想型, III 型: 外側アーチ形成型, IV 型: 足裏分離型)。さらに、H ラインを基準線として Canvas8 上で足幅と足長を計測し、足底矩形面積を求めた。一方、footprint (モノクロ画像) はフリーソフト LIA32 for Windows ver.0.376β1 にて、接地足底面の面積を推定した (以下、接地面積)。接地面積は足の大きさで標準化するために足底矩形面積で除し、足底面積比率として定量的評価を行った (図 8)。

3) データ分析

各測定項目について、反復測定分散分析および Tukey 検定による分割プロットデザイン分散分析を適用し、5%未満を有意水準とした。統計解析ソフトは SPSS ver.28.0 を使用した。

4) 倫理的配慮

対象には説明文書を使用して、本課題への参加は対象者の自由意志で行われること、一旦同意しても途中でそれを撤回できること、参加同意を拒否した場合にも不利益を受けないこと、資料の厳重な取り扱いや個人情報の保護等について説明した。また、本研究では立位姿勢の保持による子宮収縮の増強が考えられるが、時間を最小限にするなどして防止すること、接地足底面を撮影する際には、事前に補助台を設置するのに加えて研究者が補助を行うなど、転倒・転落のないよう複数のスタッフで万全の態勢でデータ収集に臨むこと等について説明、実施した。万が一、異常が発生した場合には速やかに実験を中止し、対象者が医療機関を受診できるよう手配をすることや医療費の補償等についても説明した。本研究は弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認を得て行った (2019-021)。



図7 妊婦のデータ収集の様子

左：Pedoscopeに乗ってもらい、足底接地状況の撮影

右：デジタルカメラによる矢状面からの立位姿勢の撮影

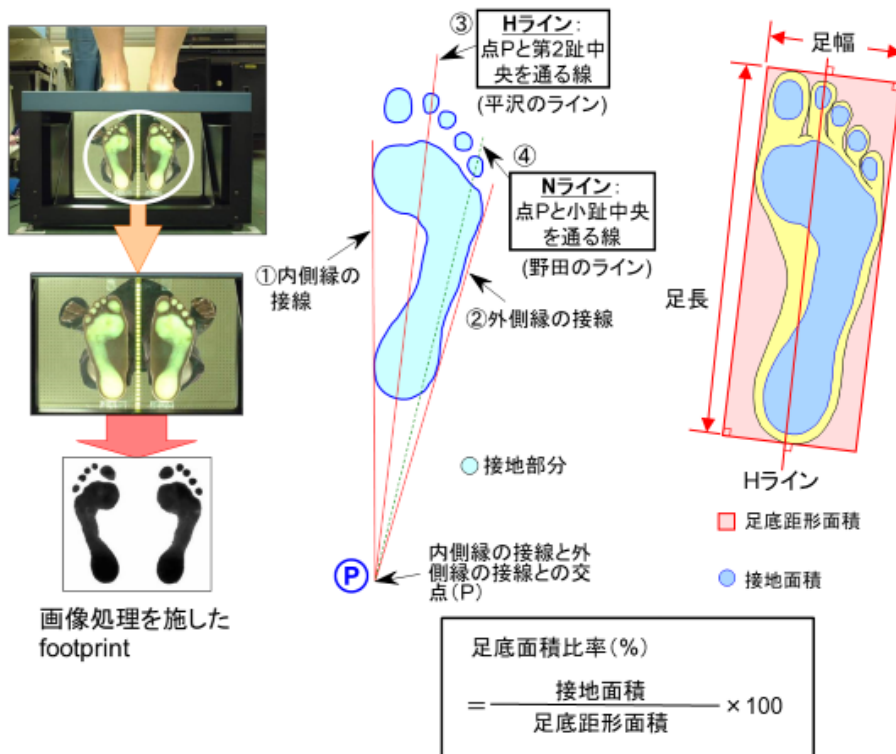


図8 Footprintの採取と処理方法

3. 結果

1) 対象の属性

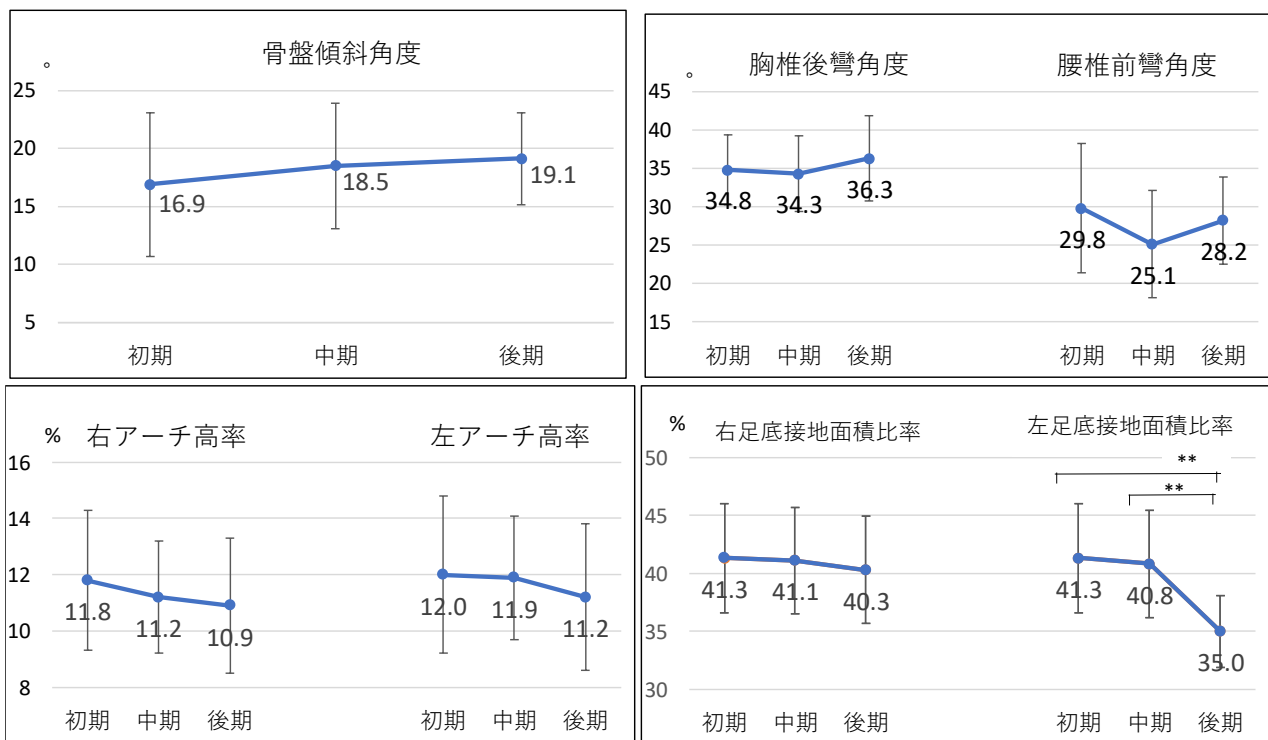
対象の人数は 14 名，平均年齢は 31.6 ± 5.2 歳，初産 9 名，経産 5 名であった。非妊娠時の平均 BMI は $21.8 \pm 2.8 \text{kg/m}^2$ で，標準体型 12 名，肥満体型 2 名であった。

2) 妊娠期の腰痛の実態

妊娠期に腰痛を発症した症例は 10 名で，初産 5 名，経産 5 名であった。発症しなかった 4 名はいずれも初産であった。腰痛の発症時期は妊娠 12 週～16 週までに 5 名，妊娠 17 週～20 週までに 3 名，妊娠 21 週～24 週までに 2 名であった。痛みを感じる場面は，仰臥位からの寝返りが 6 名，歩行時が 5 名，かがむときが 4 名，立位，立ち上がりが各 3 名，起き上がり，椅子に座りっぱなしが各 2 名，子どもの抱っこ，階段の昇降，特に決まっていないが各 1 名であった（複数回答）。妊娠経過に伴って痛みが強くなったのは 10 名中 5 名，他の 5 名は痛みが減少，あるいは変化がなかった。腰痛の部位は妊娠経過に伴って変化した症例もいたが，最も回答が多かったのは腰部全体で，次いで右腰部と回答したものが多かった。

3) 妊娠経過に伴う姿勢および足部の変化

妊娠経過に伴う各測定項目の結果について，以下に妊娠初期，妊娠中期，妊娠後期の順で示す（図 9）。骨盤傾斜角度は $16.9 \pm 6.2^\circ$ ， $18.5 \pm 5.4^\circ$ ， $19.1 \pm 4.0^\circ$ ，胸椎後彎角度は $34.8 \pm 4.5^\circ$ ， $34.3 \pm 4.9^\circ$ ， $36.3 \pm 5.5^\circ$ ，腰椎前彎角度は $29.8 \pm 8.4^\circ$ ， $25.1 \pm 7.0^\circ$ ， $28.2 \pm 5.7^\circ$ ，右アーチ高率は $11.8 \pm 2.5\%$ ， $11.2 \pm 2.0\%$ ， $10.9 \pm 2.4\%$ ，左アーチ高率は $12.0 \pm 2.8\%$ ， $11.9 \pm 2.2\%$ ， $11.2 \pm 2.6\%$ ，右足底接地面積比率は $41.3 \pm 4.7\%$ ， $41.1 \pm 4.6\%$ ， $40.3 \pm 4.6\%$ ，左足底接地面積比率は $41.3 \pm 4.7\%$ ， $40.8 \pm 4.6\%$ ， $35.0 \pm 3.1\%$ であった。左足底接地面積比率は経時的に有意な減少があり，妊娠経過に伴って接地面が減少していた（ $p < 0.01$ ）が，それ以外の測定項目では有意な変化はなかった。しかし，妊娠経過に伴って骨盤傾斜角度の平均値は増加し，足部アーチ高率の平均値は減少，腰椎前彎角度の平均値は一旦減少してから増加していた。footprint の分類では，妊娠初期にて I 型 2 足，II 型 21 足，III 型 4 足，IV 型 1 足，妊娠中期にて I 型 2 足，II 型 19 足，III 型 6 足，IV 型 1 足，妊娠後期にて I 型 2 足，II 型 21 足，III 型 4 足，IV 型 1 足であった。接地足底面の妊娠経過に伴う大きな変化はなかった。

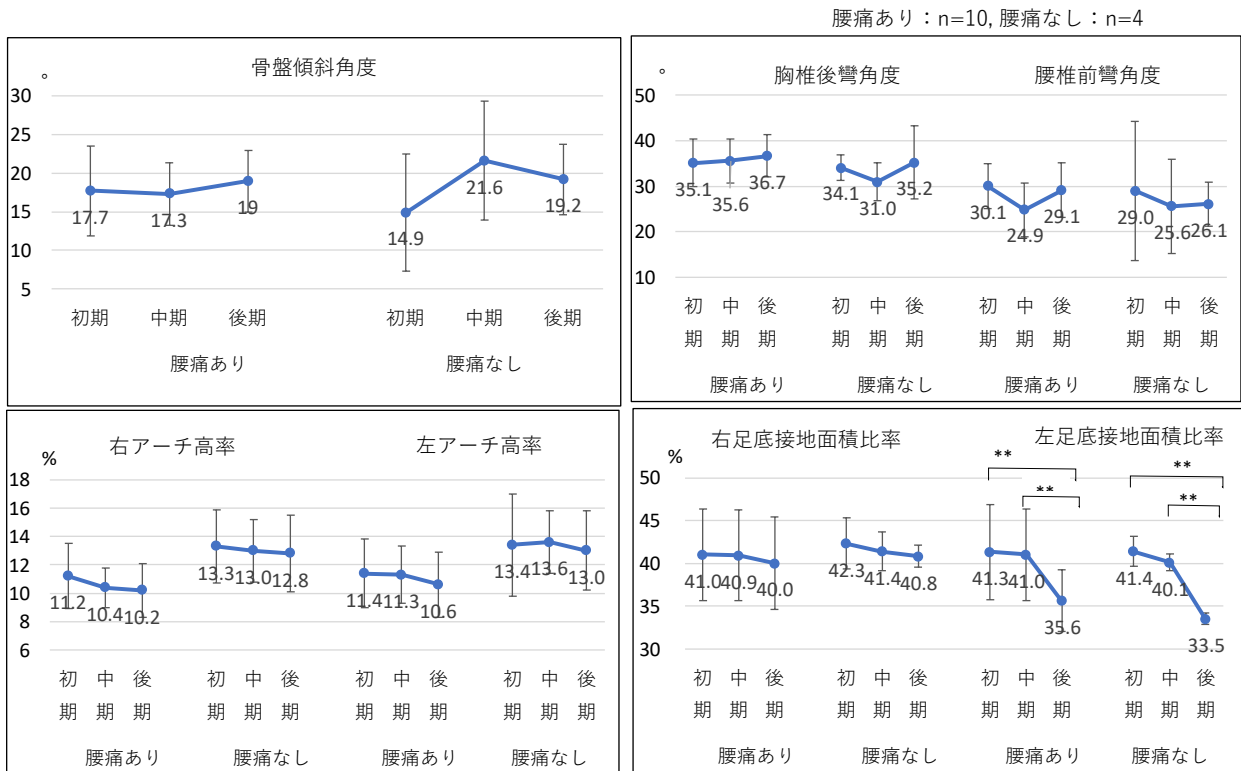


**p<0.01

図9 妊娠経過に伴う姿勢および足部の経時的変化

4) 妊娠期の腰痛の有無別での姿勢および足部の経時的変化

妊娠中に腰痛を発症した10名と発症しなかった4名に群分けして各測定項目の経時的変化を分析したところ（図10）、腰痛あり群の左足底接地面積比率は妊娠後期において、初期および中期に比べて有意に減少していた（いずれも $p<0.01$ ）が、腰痛なし群も同様に妊娠後期において、初期と中期と比べて有意に減少しており（いずれも $p<0.01$ ）、腰痛あり群と腰痛なし群の両群間の比較では妊娠初期・中期・後期ともに有意差を認めなかった。また、それ以外の測定項目では、妊娠期の腰痛発症の有無別での経時的変化に有意差がなかった。



**p<0.01

図10 妊娠中に発症する腰痛の有無別での姿勢および足部の経時的変化

5) 出産経験別での姿勢および足部の経時的変化

初産婦 9 名と経産婦 5 名に群分けして各測定項目の経時的変化を分析したところ(図 11), 経産婦の左足底接地面積比率は妊娠後期において, 初期および中期に比べて有意に減少していた (いずれも $p<0.01$) が, 初産婦も同様に妊娠後期において, 初期と中期と比べて有意に減少しており (いずれも $p<0.01$), 経産婦との比較では妊娠初期・中期・後期ともに有意差は認めなかった。それ以外の測定項目では, 出産経験別での経時的変化に有意差がなかった。

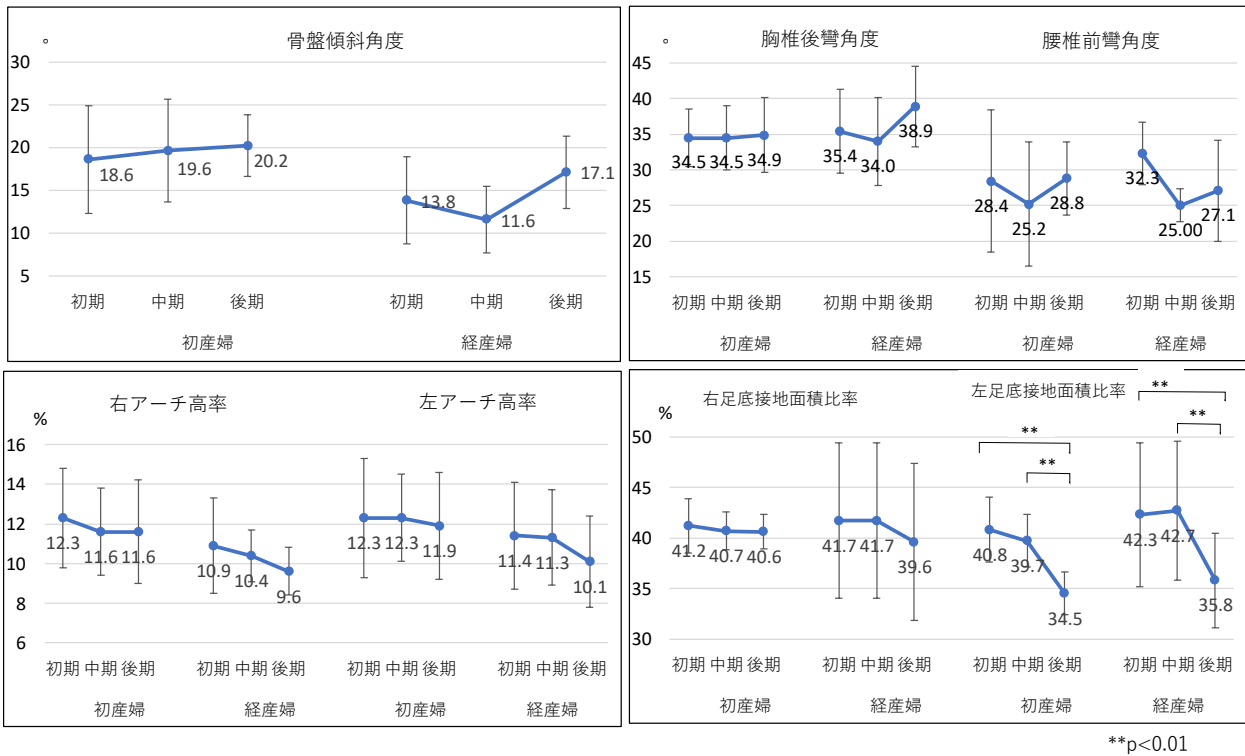


図11 出産経験別での姿勢および足部の経時的変化

4. 考察

1) 妊娠経過に伴った姿勢および足部の変化について

妊娠経過に伴って子宮が増大し、前方に突出することで、身体重心は上前方へと変位する。立位姿勢を矢状面から見ると、身体重心の上前方変位を代償するように体幹後屈位をとり、常に踵部に体重が移動した状態となる²⁸⁾。そして、妊婦の姿勢は体幹を後方へ反らすことで骨盤が前傾し、胸椎の後彎と腰椎の前彎が増強することが一般的であるとされている。また、足部への荷重負荷によってアーチ高率が低下し、足部の扁平化に繋がることが予想される。本研究では有意差がなかったものの、妊娠経過に伴って骨盤傾斜角度の平均値が増加し、足部アーチ高率の平均値が減少していた。先行研究では、妊娠中の姿勢変化は多様であり、その原因として計測方法や計測時期が異なること、腹部の突出の程度や時期が胎児の成長によって個人差があることなども挙げられるが、妊婦は日ごとに増大していく腹部の突出と重みに対して、快適かつ安定した姿勢を保持するために、個々がそれぞれの時期において異なる姿勢戦略を用いている¹²⁾と報告されている。それゆえ、本研究では有意差を示すまでには至らなかったと考えられるが、妊娠経過に伴う姿勢の変化の特

徴を示すことができた。一方で、腰椎前彎角度の平均値は、妊娠初期から妊娠中期にかけて前彎が一旦減少し、転じて後期になると増加していた。Mooreら¹⁰⁾は妊娠16週～32週において腰椎の前彎角度が減少し、その後に増強すると報告しており、腰椎が平坦化する理由として、骨盤内の胎児によって骨盤前傾作用を持つ腸腰筋が圧迫されて収縮しにくくなること、腹部の筋群が伸張されすぎる結果うまく機能しないためであると述べている。本研究においても、脊柱彎曲の変化は単に増強するばかりの一方向的なものではなく、増大する子宮等の程度に応じて彎曲を増減されていることが示唆された。つまり、妊娠中期には増大する腹部によって腰椎が変化して負担がかからないように腰を引くようにするが、妊娠後期になるとさらに腹部が増大して姿勢を保つことができずに上半身を大きく後方に引いて何とか維持していることが考えられた。

次に、妊娠経過に伴って左足部の接地面積が妊娠経過に伴って有意に減少していたことについて述べる。この結果は、妊娠経過に伴って妊婦の荷重は右側に偏位することを示唆している。分娩直後の子宮は右傾することが多いとされており、その理由として、子宮の左後方には直腸やS状結腸が位置しており、これらの臓器に押しやられて子宮がやや右側に傾いて位置していることや、発生学的・解剖学的右傾斜の素因等がある^{29),30)}。このことから、妊娠後期には子宮が増大するにしたがって右傾が強くなり、妊娠後期の妊婦の重心が右側に傾いたと考えられる。また、本研究では調査していなかったため断定はできないものの、対象者の胎児が母体の右側にいるといった胎位・胎向の影響も可能性として考えられるが、定かではない。吐山ら³¹⁾の調査においても、妊婦の重心の横軸の位置が左から(55%前後)右に偏在する傾向にあったと報告されており、その理由については特に言及されていないが、本研究結果と同様であった。松谷ら³²⁾は妊娠34週および妊娠36週での妊婦の立位姿勢を前額面から評価し、妊娠34週における両側の上後腸骨棘と水平線が作る角度がコントロール群である非妊娠女性よりも有意に大きくなっていたと報告している。この妊娠34週における上後腸骨棘の傾きについて、仙腸関節は一方で腸骨の上方移動が生じているときに、他方である反対側の仙腸関節では腸骨の下方移動が生じるためであると考察しており、妊娠後期では関節が緩みやすく、左右の仙腸関節の上下位置のずれが生じやすい状態にあることがいえる。

一方で、当初の予想とは異なり、妊婦の足部は妊娠経過に伴って増大する子宮の荷重に

よって、足部アーチの平均値が低下して扁平化する特徴があったものの、足部接地面積そのものが広がっているわけではなく、むしろ左足部においては有意に減少していた。このことから、胎児がより発育して増大する妊娠後期であるにもかかわらず、その荷重を支える足部の接地面積が減少し、前述した右方向への姿勢の傾きも相まって、妊婦は非常に不安定な立位姿勢にあるといえる。調査時期の妊娠 34 週～36 週は、胎児が急激に発育して推定体重が 2,500g を超える時期である。このとき、立位姿勢では身体重心の上前方変位と釣り合うように体幹後屈位をとっているために踵寄りの体重支持となり、つま先での体重支持が困難になっている²⁸⁾。つまり、非妊娠時と比較して足趾が浮くような足底圧の低い状態（浮き趾に近い状態）になっていることで、足部の Windlass 機構により接地面積はむしろ減少し、増加には至らなかったと推察される。実際に footprint の画像を見返してみると、妊娠後期の足趾の接地状態がやや減少しているケースもあり、完全な浮き趾とはいかないまでも踵寄りの体重支持になっていることが推察される。妊婦に限らず、足部の接地面積が減少する理由として、足部の軟部組織とくに脂肪層の減少や浮腫の軽減などがあるが、これらの理由は特に妊娠後期の女性では考えられにくいものであるため、やはり後方重心による影響と考えられる。また、趾尖部（つま先）が浮いたような状態を代償するために妊婦は足趾に力を入れて立位姿勢を保持していることが示唆されたが、本研究では、足部全体の足底圧分布や趾尖部（つま先）の荷重圧については測定しておらず、今後の課題である。

2) 妊娠期の腰痛と姿勢および足部の変化との関わり

まず、腰痛の部位が右側であるという回答が多かったことについては、妊娠後期に妊婦の荷重が右側に偏位したことによって疼痛が生じたためと考えられる。また、本研究では妊娠期の腰痛の発症の有無別に姿勢および足部を比較したところ、有意差を示すまでには至らなかった。しかし、妊娠中に腰痛を発症した群では、骨盤傾斜角度や胸椎後彎角度の妊娠経過に伴う変化が小さく、腰椎前彎角度のみの変化が目立った。一方、腰痛を発症しなかった群では、骨盤傾斜角度や胸椎後彎角度が妊娠経過に伴って変化しており、腰椎前彎角度の変化は小さい傾向にあった。このことから、腰痛を発症した群では腰椎のアライメントのみで子宮増大に伴う腹部の突出に対処したため、腰椎への負担が増強し、腰痛が生じたことが推察される。また、腰痛を発症しなかった群では、腰椎のみならず、骨盤や

胸椎のアライメントなども調整されていたため、腰椎への負担が少なかったことが推察される。しかし、腰痛を発症しなかった群は4名と少ないため、今後データ数を増やして検討する必要がある。

次に出産経験別に姿勢および足部を比較したが、有意差を示すことはできなかった。しかし、経産婦では骨盤傾斜角度や胸椎後彎角度、腰椎前彎角度のいずれも変化していた。一方で、初産婦は骨盤傾斜角度や胸椎後彎角度の変化が少なく、腰椎前彎角度のみが変化していた。このことから、経産婦の方が子宮増大に伴う腹部の突出に姿勢を適応させているように見える。しかし、本研究では妊娠中に腰痛を発症しなかった4名がいずれも初産婦であった。そこで、左右の足部アーチ高率の変化に着目したところ、経産婦の方が初産婦と比較して左右のアーチ高率の平均値が低下していた。一般的に足部のアーチ高率が低い場合に腰痛を発症しやすいことから、経産婦は骨盤や胸椎のアライメントなど全身で調整して姿勢を適応させようとしたが、足部のアーチ高を維持できずに低下してしまい、腰痛を発症したことが推察された。松田らの報告³³⁾では、妊娠6か月における妊産婦の腰部・骨盤帯痛には、腰椎前彎角、胸椎後彎角の増加、初産婦であることが関連していたと報告しており、初産婦は出産経験がないため、妊娠による身体的変化への適応が困難な可能性について述べている。そして、田代ら³⁴⁾は、初産婦は高齢妊産婦より若年妊産婦で有意に腰部痛の出現率が高かったと報告している。両者の報告では、初産婦が妊娠中の腰痛発症の因子になっているものの、本研究結果では経産婦の方が妊娠中の腰痛発症の因子となり得ており、相違があった。経産婦は子育てを行いながらの妊娠であることが初産婦との相違であり、授乳や子どもを抱くなどの子育てによる影響が考えられるが、その点については本研究では調査しておらず明らかでない。また、経産婦は前回の妊娠時において、一度物理的負荷およびホルモンの影響を受けているため、今回の妊娠によってより関節等が緩くなりやすく、姿勢が変化しやすい可能性が考えられる。妊娠中にはエストロゲンやリラキシンなどのホルモン分泌が増加して、骨盤や腰椎の関節、靭帯が弛緩し、骨盤を形成する仙骨、腸骨、恥骨間の可動性が増す。エストロゲンは妊娠経過に伴って分泌量が増加し、特に妊娠32週以降は増加量も大きい。また、リラキシンは骨盤周囲の靭帯、特に恥骨結合や仙腸関節の弛緩性の増加に強く作用するといわれ、妊娠初期に分泌がピークとなることから、妊娠12週頃から可動性の増加が始まる³⁵⁾。そして出産後も数日間分泌されてお

り³⁶⁾、長ければ出産後 2～6 か月頃までその影響があるといわれている。したがって、長い妊娠経過においてホルモンによる関節の弛緩性の増加や体重による物理的負荷の増加によって変化した姿勢や足部は、出産後に速やかに非妊娠時の状態に戻るわけではないことが考えられる。本研究の対象となった経産婦は、いずれも前回の出産から 1 年以上経過してからの今回の妊娠であったが、妊娠中に生じた姿勢変化の影響が産後も継続した報告もある³⁷⁾ことから、経産婦は初回の妊娠を機に、その後も継続して姿勢や足部が変化する状況であることが推察される。そして、実際に出産から数か月～1 年ほど経過してホルモン分泌や体重増加などの物理的負荷が消失した時点で、女性の姿勢および足部が元の状態に戻っているのかを評価する必要がある。

5. 結論

本研究により、以下の結論を得た。

- 1) 妊婦の姿勢と足部は妊娠経過に伴った有意な変化がなかったが、骨盤傾斜角度の増強、アーチ高率の低下、そして、腰椎の前彎が妊娠初期から妊娠中期にかけて一旦減少し、転じて後期になると増強する特徴があった。
- 2) 妊娠後期では、増大する子宮等の荷重によって足部アーチの平均値が低下して扁平化していたものの、足部の接地面積が広がっているわけではなく、踵による体重支持によって足趾が浮くような状態になっていることが考えられる。
- 3) 子宮の解剖学的特徴などから、妊婦は妊娠後期になると右側に荷重がかかるようになり、前額面においても左右の姿勢の傾きが生じていた。
- 4) 妊娠期の腰痛の発症には、経産婦であること、足部アーチの扁平化、そして、子宮の増大に伴う腹部の突出に対して腰椎のアライメントのみで対処しているかどうかに関連していると推察される。

研究 2. 女子大学生の妊婦体験ジャケット着用による姿勢と足部の変化

1. 序論

研究 1 では、妊娠による姿勢と足部の経時的変化および妊娠期の腰痛との関連を明らかにすることを目的とし、妊娠初期、中期、後期の計 3 回の姿勢と足部の測定調査を行った。その結果、妊婦の測定結果に有意差がなかったものの、妊娠経過に伴って骨盤傾斜角度の平均値は増強し、アーチ高率の平均値は低下していた。腰椎前彎角度の平均値に関しては、妊娠初期から妊娠中期にかけて前彎が一旦減少し、転じて後期になると増強する特徴があった。また、増大する子宮等の荷重によって足部アーチの平均値が低下して足部が扁平化する特徴があった一方で、足部の接地面積比率は減少しており、踵による体重支持によって足趾が浮くような状態になることが推察された。加えて、妊娠後期になると妊婦は右側に荷重がかかって重心の偏位が大きくなっており、妊婦が立位姿勢ではバランスが不安定になることが明らかとなった。

このような妊娠期の姿勢と足部の変化について、リラキシンなどのホルモンの影響を受けておらず、増大した腹部の物理的負荷のみによる姿勢の変化と比較検討することで、より考察を深められると考えた。つまり、妊娠していない女性に妊婦体験ジャケットを着用してもらうということである。先行研究では、妊娠していない女性の姿勢が妊婦体験ジャケットを着用したことによって姿勢と足部がどのように変化するのか、妊婦体験ジャケット着用前後で比較した報告は見当たらない。これはおそらく、すでに妊娠期の女性を対象とした姿勢や足部の変化については明らかにされているため、あえて妊婦を想定した疑似的体験によるデータ収集が必要でないことによると考えられる。しかし、本研究のように妊娠期の姿勢と足部の特徴についての考察を深めるという点では、重要な知見が得られると考える。

そこで本研究では、妊娠経過に伴う姿勢の経時的変化を評価するために、妊娠していない女性の姿勢と足部の特徴を明らかにすること、妊娠していない女性の物理的負荷下（妊婦体験ジャケット着用）における姿勢と足部の変化の特徴を明らかにすることが目的である。

2. 方法

1) 対象の決定

妊娠・出産経験のない健常な女性（女子大学生）で、日常生活において腰痛による影響のないものとする。ただし、筋力トレーニングや重量物を扱うアルバイト等を行っているものは除外する。電子メール等で参加を募り、参加の意思を示した学生に説明文書にて本研究内容の詳細を説明し、同意が得られたものを研究対象者とした。

2) データ収集

①調査期間

調査期間は2022年7月から2022年9月であった。

②調査項目

測定調査項目は、骨盤傾斜角度、胸椎後彎角度、腰椎前彎角度、足底接地面の形状、足部アーチ高率、足底接地面積比率である。対象者に年齢、身長について問診し、体重は体重計にて計測した。また、Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)^{38),39)}を用いて対象者の日常生活における腰痛の影響がないことを確認した。RDQは、腰痛によって日常生活が障害される程度を評価する尺度で、「立つ」、「歩く」、「服を着る」、「仕事をする」などの日常生活行動が腰痛によって支障をきたしているのかを、「はい」または「いいえ」で対象者自身が回答するものである。各質問項目に対して「はい」と回答された項目の数がRDQの得点となり、高得点であるほど腰痛による日常生活の度合いが大きいことを意味している³⁸⁾（資料1）。

資料1 Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)

腰が痛い、ふだんやっていることがなかなかできなくなることがあります。以下の項目は、腰が痛いときに起こることを表したものです。

この中に、あなたの「今日」の状態にあてはまるものがあるかもしれません。項目を読みながら、今日のあなたの状態を考えてみてください。あなたの状態にあてはまる場合には「はい」に、あてはまらない場合には「いいえ」に○をつけてください。

今日、腰痛のために

1	腰痛のため、大半の時間、家にいる	はい いいえ
2	腰痛を和らげるために、何回も姿勢を変える	はい いいえ
3	腰痛のため、いつもよりゆっくり歩く	はい いいえ
4	腰痛のため、ふだんしている家の仕事を全くしていない	はい いいえ
5	腰痛のため、手すりを使って階段を上る	はい いいえ
6	腰痛のため、いつもより横になって休むことが多い	はい いいえ
7	腰痛のため、何かにつかまらなると、安楽椅子（体を預けて楽に座れる椅子、深く腰掛けた姿勢）から立ち上がれない	はい いいえ
8	腰痛のため、人に何かしてもらおうよう頼むことがある	はい いいえ
9	腰痛のため、服を着るのにいつもより時間がかかる	はい いいえ
10	腰痛のため、短時間しか立たないようにしている	はい いいえ
11	腰痛のため、腰を曲げたりひざまじたりしないようにしている	はい いいえ
12	腰痛のため、椅子からなかなか立ち上がれない	はい いいえ
13	ほとんどいつも腰が痛い	はい いいえ
14	腰痛のため、寝返りがうちににくい	はい いいえ
15	腰痛のため、あまり食欲がない	はい いいえ
16	腰痛のため、靴下やストッキングをはくとき苦労する	はい いいえ
17	腰痛のため、短い距離しか歩かないようにしている	はい いいえ
18	腰痛のため、あまりよく眠れない (痛みのために睡眠薬を飲んでいる場合は「はい」を選択して下さい)	はい いいえ
19	腰痛のため、服を着るのを誰かに手伝ってもらう	はい いいえ
20	腰痛のため、一日の大半を、座って過ごす	はい いいえ
21	腰痛のため、家の仕事をするとき力仕事をしないようにしている	はい いいえ
22	腰痛のため、いつもより人に対していらいらしたり腹が立ったりする	はい いいえ
23	腰痛のため、いつもよりゆっくり階段を上る	はい いいえ
24	腰痛のため、大半の時間、ベッド（布団）の中にいる	はい いいえ

RDQ 日本語版 ©2002, 2004 RDQ 日本語版作成委員会 All rights reserved.

③測定調査の方法

測定調査は予備研究および研究1と同様の方法で行った。まず始めに普段の立位姿勢における姿勢と足部の測定を行った。その後、妊婦体験ジャケット（株式会社高研）を着用

してもらって 20 分間立位の状態を保持してもらい、再度測定調査を行った。妊婦体験ジャケットは、妊娠後期の子宮や乳房等の増大を想定した形状で、約 7.3kg の重量がある。測定時期を 20 分後と設定したのは、予備研究において妊婦体験ジャケットを着用した対象者の姿勢や足部に変化が生じたのが 15 分経過後であったためである。

④footprint の採取と画像処理方法

footprint の採取と画像処理は、研究 1 と同様の方法で行った。

3) データ分析

妊婦体験ジャケット着用前後の各測定項目の差について t 検定を行い、5%未満を有意水準とした。統計解析ソフトは SPSS ver.28.0 を使用した。

4) 倫理的配慮

対象には説明文書を使用して、本課題への参加は対象者の自由意志で行われること、一旦同意しても途中でそれを撤回できること、参加同意を拒否した場合にも不利益を受けないこと、資料の厳重な取り扱いや個人情報の保護等について説明した。本研究は弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認を得て行った (2021-043)。

3. 結果

1) 対象者の属性

対象の人数は 13 名、平均年齢は 20.7 ± 1.4 歳、平均身長 157.5 ± 3.6 cm、平均体重 50.0 ± 4.2 kg、平均 BMI は 20.2 ± 1.6 kg/m² で、やせ 1 名、標準 12 名であった。RDQ は全員が 0 点であり、対象者は日常生活にて腰痛がなかった。

2) 女子大学生の立位姿勢における姿勢および足部の特徴

女子大学生の立位姿勢における骨盤傾斜角度は $18.6 \pm 6.4^\circ$ 、胸椎後彎角度は $35.2 \pm 8.6^\circ$ 、腰椎前彎角度は $26.9 \pm 7.1^\circ$ 、右アーチ高率は $12.2 \pm 2.7\%$ 、左アーチ高率は $12.2 \pm 2.7\%$ 、右足底接地面積比率は $37.9 \pm 4.2\%$ 、左足底接地面積比率は $38.6 \pm 3.2\%$ であった。野田式分類による右足部の形状は II 型 9 足、III 型 3 足、IV 型 1 足、左足部の形状は II 型 7 足、III 型 4 足、IV 型 2 足であった。

3) 女子大学生の妊婦体験ジャケット着用前後における姿勢と足部の変化 (図 12)

妊婦体験ジャケットを着用して 20 分間立位姿勢を保持した後の女子大学生の骨盤傾斜

角度は $19.7 \pm 5.4^\circ$ ，胸椎後彎角度は $39.4 \pm 9.1^\circ$ ，腰椎前彎角度は $34.7 \pm 11.1^\circ$ ，右アーチ高率は $11.7 \pm 2.5\%$ ，左アーチ高率は $11.6 \pm 2.5\%$ ，右足底接地面積比率は $39.0 \pm 3.5\%$ ，左足底接地面積比率は $38.8 \pm 3.0\%$ であった。妊婦体験ジャケット着用前よりも腰椎前彎角度は有意に増加 ($p < 0.05$)，右左のアーチ高率は有意に減少 ($p < 0.01$)，右足底接地面積比率は有意に増加していた ($p < 0.05$)。野田式分類による右足部の形状はⅡ型 9足，Ⅲ型 3足，Ⅳ型 1足，左足部の形状はⅡ型 8足，Ⅲ型 4足，Ⅳ型 1足で，妊婦体験ジャケット着用による大きな変化はなかった。

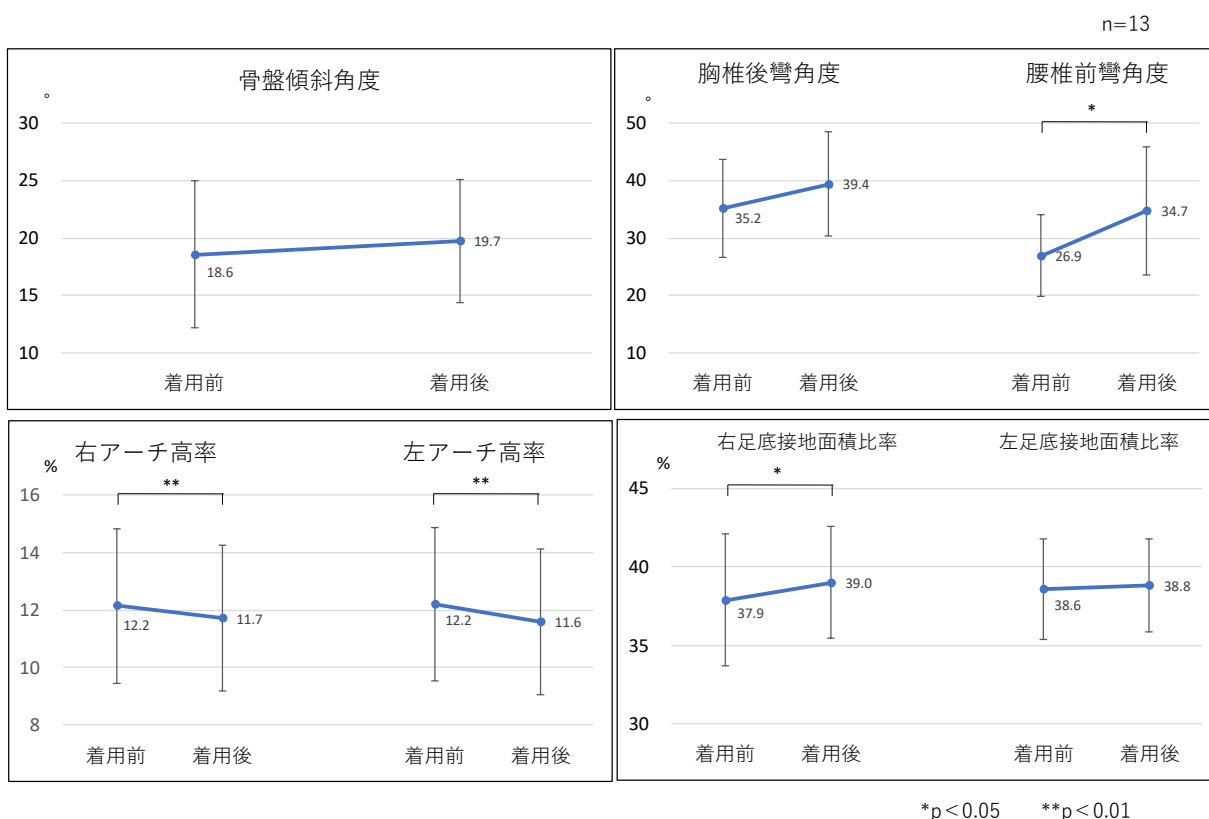


図12 妊婦体験ジャケット着用による姿勢と足部の変化

4. 考察

1) 対象者の姿勢と足部の特徴

対象者の立位姿勢における姿勢および足部の測定結果について，先行研究のデータと比較した。白田ら⁴⁰⁾のスパイナルマウスを用いた青年期女性の立位姿勢では，胸椎後彎角度が $38.6 \pm 9.4^\circ$ ，腰椎前彎角度 $26.9 \pm 11.1^\circ$ であった。尾田ら²⁴⁾の健常女性の立位姿勢における足底面積比率は $40.7 \pm 5.27\%$ ，アーチ高率は $13.0 \pm 1.76\%$ であった。これらの先行研究と比較すると，本研究の対象者は腰椎前彎角度が小さく，アーチ高率も低い集団であった。腰椎

前彎角度に関しては、測定方法の違いによる影響と考えられるが、特にアーチ高率に関しては、正常基準値である 11.9%以上～14.7%未満を下回っており、扁平足の対象者が多かった。

2) 対象者の物理的負荷下（妊婦体験ジャケット着用）における姿勢と足部の特徴

妊婦体験ジャケットを着用した女子学生の腰椎前彎角度は有意に増加、左右のアーチ高率は有意に減少、右足底接地面積比率は有意に増加していた。このことについて先行研究²⁸⁾では、妊娠経過に伴って子宮が増大し、前方に突出することで、身体重心は上前方へと変位するため、立位姿勢を矢状面から見ると、身体重心の上前方変位を代償するように体幹後屈位をとり、常に踵部に体重が移動した状態となると述べられている。そして、妊婦の姿勢は体幹を後方へ反らすことで骨盤が前傾し、胸椎の後彎と腰椎の前彎が増強することが一般的であるとされている。本研究では、先行研究において妊婦に起こるとされていた姿勢の変化と同様のことが生じていた。また、足部の変化については、荷重負荷によってアーチ高率が低下して足部が扁平化し、その結果、足部の接地面積が増加することが予想されたが、その通りの変化が生じていた。

3) 妊婦の姿勢と足部の特徴との相違

妊婦体験ジャケット着用による物理的負荷が加わることで、対象者の姿勢は有意に変化していた。一方で、著者らが行った研究 1 の妊婦の場合では、確実に腹部が増大して負荷が大きくなり、徐々に骨盤傾斜角度が増加していたが、有意差はなかった。足部アーチ高率も徐々に低下していたが有意差はなかった。腰椎前彎角度は増減していたが、やはり有意差はなかった。そのため、妊婦体験ジャケットを着用した急激な物理的負荷による場合と、妊娠経過に伴って徐々に荷重がかかる場合とでは、姿勢や足部の変化が異なっているという側面から、妊婦の場合は増大する子宮に対して個々でそれぞれの妊娠経過において異なる姿勢戦略を用いている¹²⁾ばかりでなく、徐々に増大する子宮に合わせて少しずつ姿勢や足部を変化させて適応させていることが明らかとなった。当初の予想とは異なり、ホルモンによる影響がない研究 2の方が研究 1よりも変化量が大きく、急激な物理的負荷による影響が反映される結果となった。一方、左足底接地面積比率の有意な変化がなかったことについては、妊婦体験ジャケットが右側に偏って着用されたことや対象者の利き足による影響が推察された。

4) 本研究結果に対する諸条件の影響

本研究では、対象者の妊婦体験ジャケット着用の時間が短かったこと、また、物理的負荷下での活動がなかったことについては、実際の妊婦と違いがあった。そのため、対象者が妊婦体験ジャケットを装着しながら活動することによって、姿勢の多様な変化が結果に生じた可能性が考えられる。しかし、妊婦体験ジャケットは重量が 7.3kg であり、軽量なモデルではないため、対象者の身体的負担を考慮した場合、検証が難しい。健常な女性が妊婦体験ジャケットを着用して疑似的に妊婦を再現した先行研究では、実際の妊婦に近づけるための事前準備をしていた。例えば、妊婦体験ジャケット着用感に慣れるために 10 分間の自由行動を設けたもの⁴¹⁾、運動学習効果を一定にし、妊婦の心理状況を実感するために寝返りや起き上がり、立ち上がりなどを 15~20 分体験させたもの⁴²⁾、運動学習効果を一定にするために、2 分間の練習時間を設けたもの⁴³⁾があった。それらの先行研究では、目的としているデータに合わせて実際の妊婦に近い条件になるように事前準備をしていた。本研究では、妊婦体験ジャケット着用後に生活動作を行わず、立位姿勢を 20 分間保持した状態でデータ収集を行ったが、これは立位姿勢での物理的負荷による足部への影響を評価するためであり、足部のアーチ低下に要すると考えられる時間と対象者の身体的負担を考慮した条件であった。したがって、すべてを実際の妊婦のような条件にすることは困難であり、そのことを考慮したうえで得た結果としては、妥当であると考えられる。

次に、本研究の対象者が元々のアーチ高率が低かったことによる本研究結果への影響についてである。武田ら⁴⁴⁾の研究では、実験開始前に舟状骨高が平均よりも高い者についてはアーチ高率の低下率も大きくなる傾向にあり、一方、アーチ高率の低い者についてはアーチ高率の低下率も低い傾向にあったことが報告されている。本研究の対象者は、アーチ高率が低く扁平足の者が多かった。扁平足では足部が柔軟であるため、わずかな負荷でも容易にアーチが低下しやすいが、元々のアーチ高率が低いために、低下の割合も少なかったことが考えられる。しかし、本研究では平均体重が 50.0kg の対象者に 7.3kg の重量の妊婦体験ジャケットを着用してもらったことで、約 14.6%体重が増加したことに相当する。扁平足は肥満との関係もあり、体重の増加は容易にアーチ高率が低下する要因になったと考えられる。また、下行性運動連鎖という観点から、骨盤の前傾に伴って大腿の内旋、下腿の内旋、踵骨回内、アーチ低下という運動連鎖が生じることによって、今回の対象者ほ

どアーチ高率が低くない対象者であってもアーチが低下することが予想される。したがって、対象者のアーチ高率の条件が本研究結果へ及ぼす影響は少なかったと考えられる。

5. 結語

本研究では、妊婦体験ジャケットを着用することによって、妊娠していない女性の姿勢と足部は有意に変化していた。その変化は、妊娠期の女性の子宮増大に伴う姿勢と足部の変化の特徴とは異なっていた。また、妊婦体験ジャケット着用による妊娠していない女性では、妊婦のように右側に重心が有意に偏位することは示されなかった。以上のことから、妊娠期の女性の場合は徐々に増大する子宮に対して、少しずつ姿勢を変化させて適応しているということが裏付けられた。

研究 3. 妊娠期から出産後 1 年までの女性の姿勢と足部の経時的変化

1. 序論

妊娠による女性の姿勢や足部は、増大する子宮やホルモンの影響によって変化することが先行研究にて報告されている。しかし、出産後 1 年において女性の姿勢と足部が妊娠初期時の状態にまで回復しているのかを調査した報告は少ない。本研究では、妊娠初期から出産後 1 年までの女性の姿勢と足部の経時的変化を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

研究 1 の対象者のうち、研究協力の得られた女性 5 名を対象に出産後約 1 年の時点で測定調査を行った。調査期間は、2021 年 8 月から 2022 年 1 月である。測定調査項目は、骨盤傾斜角度、胸椎後彎角度、腰椎前彎角度、足底接地面の形状、足部アーチ高率、足底接地面積比率である。測定方法は研究 1 と同様である。

各測定項目について、反復測定分散分析を行い、5%未満を有意水準とした。統計解析ソフトは SPSS ver.28.0 を使用した。

3. 結果

対象者は平均身長 164.4 ± 3.9 cm、平均体重 61.0 ± 10.0 kg、平均 BMI 22.5 ± 3.2 kg/m²であった。出産後 1 年の時点で腰痛を有する対象者はいなかった。また、初産婦 4 名、経産婦 1 名であった。各測定項目の経時的な変化について、妊娠初期、妊娠中期、妊娠後期、出産後 1 年の順に、以下に示す(図 13)。

対象者 5 名の骨盤傾斜角度の平均値は $15.2 \pm 6.6^\circ$ 、 $22.4 \pm 4.7^\circ$ 、 $20.9 \pm 1.4^\circ$ 、 $23.2 \pm 4.0^\circ$ 、胸椎後彎角度の平均値は $35.1 \pm 4.3^\circ$ 、 $33.0 \pm 5.1^\circ$ 、 $33.1 \pm 4.0^\circ$ 、 $36.2 \pm 6.4^\circ$ 、腰椎前彎角度の平均値は $26.1 \pm 7.9^\circ$ 、 $27.9 \pm 7.6^\circ$ 、 $28.5 \pm 4.7^\circ$ 、 $28.1 \pm 8.0^\circ$ であった。右アーチ高率の平均値は $12.0 \pm 3.1\%$ 、 $11.9 \pm 2.6\%$ 、 $11.7 \pm 3.1\%$ 、 $11.7 \pm 2.2\%$ 、左アーチ高率の平均値は $12.7 \pm 3.6\%$ 、 $12.5 \pm 3.0\%$ 、 $11.8 \pm 3.3\%$ 、 $12.5 \pm 3.0\%$ 、右足底接地面積比率は $41.2 \pm 5.5\%$ 、 $39.8 \pm 5.4\%$ 、 $38.9 \pm 6.7\%$ 、 $37.2 \pm 4.8\%$ 、左足底接地面積比率は $41.5 \pm 4.1\%$ 、 $39.8 \pm 3.4\%$ 、 $33.8 \pm 2.8\%$ 、 $37.3 \pm 2.1\%$ であった。足底接地の形状は、左右ともに II 型の内側アーチ理想型で経時的な変化がな

かった対象が 3 名で最も多かった。左右同様の足部形状で、妊娠経過に伴ってⅡ型の内側アーチ理想型とⅢ型の外側アーチ形成型の経時的な変化を繰り返した対象が 1 名、右足がⅣ型の足裏分離型、左足がⅢ型の外側アーチ形成型で、経時的な変化がなかった対象が 1 名であった。骨盤傾斜角度、胸椎後彎角度、腰椎前彎角度、左右の足部アーチ高率、右足底接地面積比率については、有意な経時的変化がなかった。一方、左足底接地面積比率は妊娠後期には妊娠初期と中期よりも有意に減少し($p<0.01$)、出産後 1 年には妊娠後期よりも有意に増加($p<0.05$)しているものの、妊娠初期よりは依然として有意に減少($p<0.05$)したままであった。

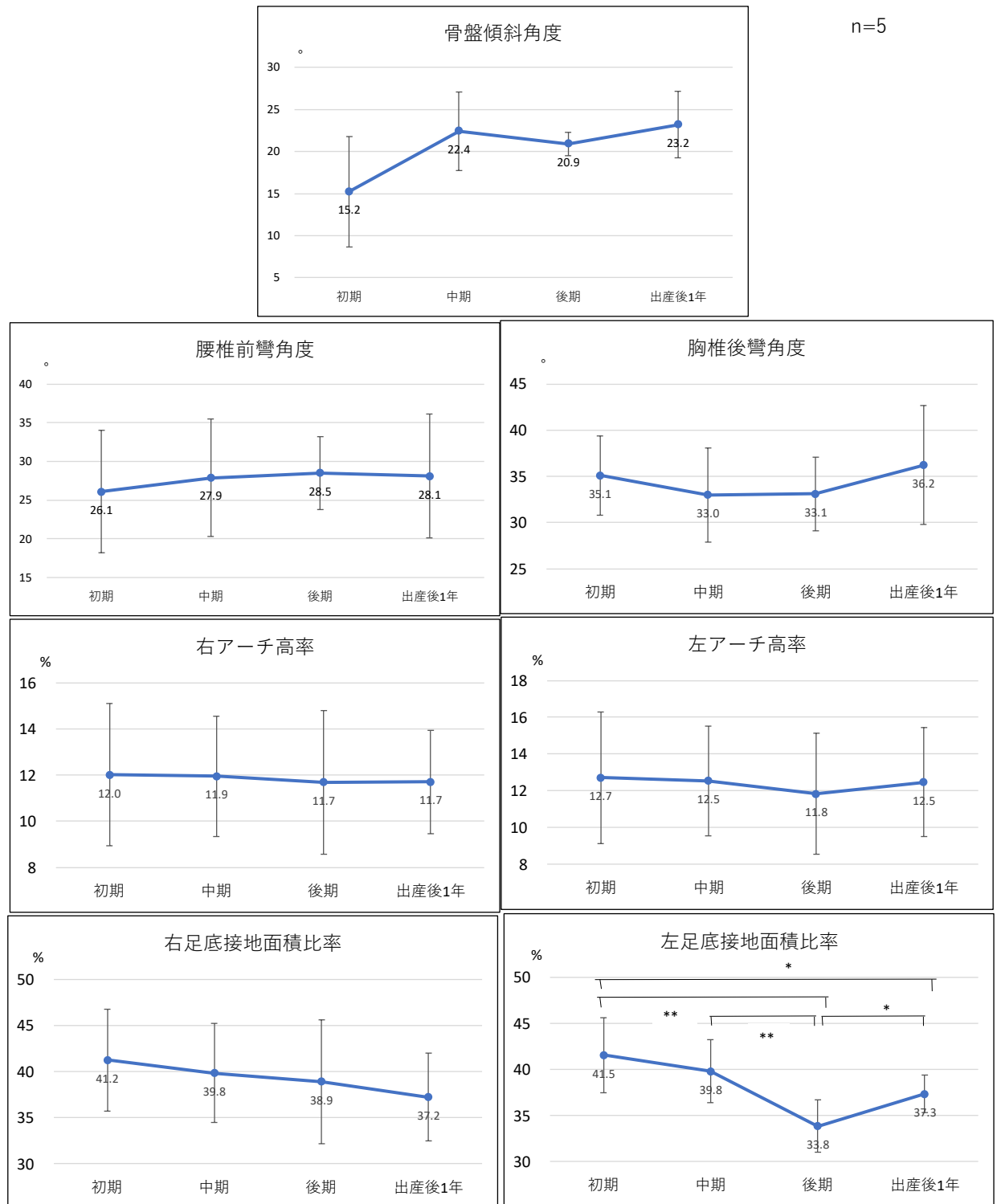


図13 妊娠期から出産後1年までの姿勢と足部の経時的変化

*p<0.05 **p<0.01

4. 考察

出産後約1年において女性の姿勢や足部は妊娠初期ほどの状態まで戻っていないことが考えられたが、データにはばらつきがあり、一概にはいえなかった。妊娠初期から中期、後期、そして

出産後 8 週の時点までの経時的な姿勢の変化に関する報告⁴⁵⁾では、有意差はなかったものの、妊娠中に生じた姿勢変化が出産後も残存していることが明らかにされている。これは、出産後には腹部の筋肉における骨盤を安定させる能力が、出産後 8 週間頃まで損なわれていることによって、出産後の女性の立位姿勢に影響しているためであり、妊娠後期からの継続としてではなく、出産後も新たに姿勢が変化し続けている⁴⁵⁾ことを示している。つまり、出産後の姿勢の変化は、妊娠期からの影響のみならず、授乳や子どもを抱くなどの出産後から始まって長期間継続される子育てによる身体への影響や、出産後のリラキシン分泌による影響、分娩時の骨盤底筋への負荷による機能低下からの回復等、複数の要因が関わっており、妊娠期とは異なる要因によって起こっていることが考えられる。しかし、本研究では子育てなどの具体的な実態について調査していないため断言できないことが課題である。複数の要因が関わっている場合、対象者の生活条件を統一して比較することは困難である。出産後 1 年までの調査から、妊娠期の姿勢の「個々による変化」には女性の生活背景が異なるために個人レベルで姿勢も異なることを意味していると考えられ、それゆえ有意差を示すことは難しいといえる。Segal らの研究⁴⁶⁾では、妊娠初期と出産後 5 か月に足部を測定しており、足部アーチの高さと足部の剛性指数が有意に減少したことから、扁平足が出産後も元通りに回復していなかったと報告している。本研究では、出産後 1 年後での測定調査であったが、足部アーチ高率の変化には左右で違いがあり、データ数も少なかったことから、回復状況を評価することが難しかった。また、子どもが成長し続けることを考慮すると、授乳や子どもを抱くなどによる女性の姿勢や足部への影響は、長期的かつ増加傾向になることが考えられ、腰痛を始めとする筋骨格系のトラブルのリスクに繋がりがやすいことが示唆された。

結語

本研究では、腰痛との関連が明らかにされている身体的特徴の妊娠経過に伴った有意な変化は示されなかった。しかし一方で、妊婦は自ずと妊娠経過に伴って増大する腹部の重さに対して、姿勢を少しずつ徐々に変化させて適応しているという考察について、より根拠を深めることができた。これまでは、先行研究において妊娠経過に伴う妊婦の姿勢や足部の経時的な変化についての見解が一定ではなかったことを受けて、妊婦による個人差として捉えられていた。しかし、本研究では研究1と2において、増大する腹部の荷重が徐々にかかる場合と一度に急激にかかる場合とで、姿勢や足部の変化が異なっているという側面から、妊婦の姿勢と足部の経時的な変化の特徴が明らかとなった。

また、妊娠後期になると足部接地面積が減少し、荷重が有意に右傾していたことから、妊婦の立位姿勢のバランスは不安定であることが明らかとなった。さらに、妊娠期の腰痛の発症には、経産婦であること、足部アーチの扁平化、そして、子宮の増大に伴う腹部の突出に対して腰椎のアライメントのみで対処しているかどうかが関連していることが推察された。これまで妊娠期の腰痛に対して、海外では運動療法など様々な介入が先行研究にて行われている。しかし、日本助産学会で作成された助産ガイドライン²⁰⁾では、実際には現時点で有効性に関する確実なエビデンスは得られておらず、何らかの運動により症状改善がもたらされるというエビデンスは不十分なままである。つまり、どのケアが妊婦に適しているかどうかは一概にはいえず、助産師には対象一人ひとりに合わせたケアの提供が求められる。本研究結果は、対象一人ひとりに合わせたケアの示唆を得ることまでには至らなかったが、助産師が従来通りの立位における正しい姿勢について健康教育をより丁寧に行うことの一助になると考えられる。具体的には、実際に壁に寄り掛かってもらい、妊婦の立位姿勢を矢状面からみて骨盤の前傾・後傾の程度を評価する。これによって腰椎の前彎の増強の程度や減少がわかる。次に、正しい立位姿勢の取り方について説明する。この正しい立位姿勢の取り方については、すでに実践されていることである。また、重心が片側に偏位することによって身体部位へ負担が増加し、新たな痛みを引き起こす可能性もあるため、矢状面のみならず前額面からの左右の姿勢のバランスを評価することも重要である。実際、本研究においては右側に荷重が偏位した影響で右腰部に疼痛が生じていた。

そのため、前額面から姿勢を観察し、両側の肩の位置などから左右の高さの違いを評価する方法が効果的であると考えます。さらに、踵部方向（足部後方）に重心が変位し、アーチが低下しやすくなるため、靴はヒールの高さが2~3cmで幅の広いもの、中敷きの土踏まざる部分がフラットよりも少し盛り上がっていて内側縦アーチを支持する機能があり、靴の真ん中で前足部と後足部のねじれが生じにくい硬さのあるものを選択することが望ましい⁴⁷⁾。このような足部アーチを維持し、踵部を保持することができる履物の選び方について妊婦に情報を伝えることは、効果が得られると考えます。しかし、本研究では実際の介入研究までには至っておらず、今後の課題となりました。これらの健康教育にはすでに助産師が妊婦に対して実践されているものもあるが、本研究ではその重要性が再確認された。そして、助産師は経産婦が腰痛を発症しやすい可能性を理解しておくことも重要である。

さらに、研究3では、出産後1年で女性の姿勢や足部が妊娠初期の頃まで回復しているわけではなかった。複数の要因があるため、出産後の姿勢や足部の回復状況について評価することは容易ではないが、女性は妊娠期のみならず、出産を経て子育て期においても姿勢や足部に影響をきたしやすく、さらに次の妊娠となると新たに姿勢や足部の変化が生じることになる。そのため、女性は長期にわたって腰痛を始めとする筋骨格系のトラブルが生じやすい状況にあることが示唆された。

本研究では、コロナ禍における妊婦の安全性の確保の困難や、途中での研究への参加が中止となった症例もあり、当初の予定よりもデータ数が少なかったため、結果の一般化には限界があり、今後の課題である。

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金 若手研究(課題番号 18K17547)および基盤研究(C)(一般)(課題番号 21K10876)の助成を得て実施した。また、本研究結果の一部は第35回日本助産学会学術集会にて発表した。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただきましたすべての研究対象者の皆様、ご多忙にも関わらずご協力いただきました出産施設の皆様に感謝申し上げます。また、データ収集にご協力くださいました弘前大学大学院保健学研究科大学院生（現：弘前大学医学部附属病院リハビリテーション科）の渡邊菜緒様、そして、本研究へのご指導・ご助言をくださった尾田敦教授と尾田敦研究室の大学院生の皆様に深謝いたします。最後に、主査の労をお執りくださった吉田英樹准教授、副査の労をお執りくださった牧野美里助教、三崎直子准教授に深謝いたします。本当にありがとうございました。

引用文献

- 1) 我部山キヨ子, 武谷雄二:助産学講座 6 助産診断・技術学II [1]妊娠期(第 6 版). pp.256-259, 医学書院, 東京, 2021.
- 2) 村井みどり, 楠見由里子, 他:妊婦及び褥婦における腰痛の実態調査. 茨城県立医療大学紀要, 10:47-53, 2005.
- 3) 上杉雅之 監修. 山本綾子, 荒木智子 編集:理学療法士のためのウイメンズ・ヘルス運動療法. pp.38-45, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2017.
- 4) 厚生労働省(2020). 2019年国民生活基礎調査の概況
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/04.pdf>(2022-03-28)
- 5) Tapp LM:Pregnancy & ergonomics. Potential Hazards & Key Safeguards. ERGONOMICS, 45(8): 29-32, 2000.
- 6) 中野渡達哉, 鈴木秀基, 他:運動連鎖からみた股関節障害の理学療法. 理学療法, 40(5): 416-426, 2023.
- 7) O'Leary CB, Cahill CR, et.al. J: A systematic review: the effects of podiatric deviations on nonspecific chronic low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil, 26(2):117-123, 2013.
- 8) 岡西奈津子, 木藤伸宏, 他: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—. 医療工学雑誌, 5:1-8, 2011.
- 9) Ojukwu CP, Anyanwu EG, et.al.: Correlation between Foot Arch Index and the Intensity of Foot,

Knee, and Lower Back Pain among Pregnant Women in a South-Eastern Nigerian Community.

Med Princ Pract, 26(5):480-484, 2017.

- 10) Moore K, Dumas GA, et.al.: Postural changes associated with pregnancy and their relationship low back pain. Clin Biomech, 5(3):169-174, 1990.
- 11) Östgaard HC, Andersson GB, et.al.: Influence of some biomechanical factors on low-back pain in pregnancy. Spine, 18(1):61-65, 1993.
- 12) ウィメンズヘルス理学療法研究会:女性の疾患・症状に対するリハビリテーション 2章 成熟期. ウィメンズヘルス リハビリテーション. pp.168-169, メジカルビュー社, 東京, 2014.
- 13) 安藤布紀子, 大橋一友:妊娠に関連した腰痛と骨盤痛の定義における文献検討. 甲南女子大学研究紀要, 5(看護学・リハビリテーション学編):99-105, 2011.
- 14) 新川治子, 島田三恵子, 他:現代の妊婦のマイナートラブルの種類, 発症率及び発症頻度に関する実態調査. 日本助産学会誌, 23(1):48-58, 2009.
- 15) 虎嶋静香, 遠藤紀美恵, 他:産後 2~9 か月にある女性の身体的健康状態における実態調査 第一報 ~高齢出産群と他年齢出産群との比較から~. 母性衛生, 57(2):297-304, 2016.
- 16) 山下隆博:特集 周産期の電話相談~テレフォントリアージ~ 産科編 妊娠 12 週から 36 週まで 腰が痛いのですが. 周産期医学. 45(11), p.1532, 東京医学社, 東京, 2015.
- 17) 真柄正直:最新産科学 異常編. p.8, 文光堂, 東京, 1996.

- 18) 安藤布紀子:妊娠に関連した腰痛と骨盤痛への介入方法における国外文献の検討. 甲南女子大学研究紀要, 6(看護学・リハビリテーション学編):77-83, 2012.
- 19) 稲田千晴, 小山田路子, 他:妊産婦の腰背部痛のケアに関する文献検討—過去5年間の国内外の文献から—. 東京医療学院大学紀要, 9:63-73, 2020.
- 20) 一般社団法人日本助産学会ガイドライン委員会:エビデンスに基づく助産ガイドライン 妊娠期・分娩期・産褥期 2020. p.51, 日本助産学会事務局, 東京, 2020.
- 21) Franklin ME, Conner-Kerr T: 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.
- 22) 石川大輔, 大槻伸吾, 他:自在曲線定規を用いた脊柱アライメント及び可動性評価の考案. 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌, 25:27-30, 2015.
- 23) 村本拓磨, 宮城島一史, 他:自在曲線定規を用いた腰椎前弯角評価に関する信頼性・妥当性の検討. J Spine Res, 13(1):29-34, 2022.
- 24) 尾田敦, 鳴海陽子, 他:footprint 評価の定量化と足アーチ高率との関係. 理学療法研究, 22:52-58, 2005.
- 25) 野田雄二:人間と健康. pp.76-79, 不昧堂出版, 東京, 1987.
- 26) 平沢彌一郎:保健体育 —新しい人体論—. p.210, 日本放送出版協会, 東京, 1986.
- 27) 我部山キヨ子, 武谷雄二:助産学講座 6 助産診断・技術学II [1]妊娠期(第6版). p.182, 医学書院, 東京, 2021.

- 28) ウィメンズヘルス理学療法研究会:女性の疾患・症状に対するリハビリテーション 2章 成熟期.
ウィメンズヘルス リハビリテーション. p.176, メジカルビュー社, 東京, 2014.
- 29) 北川真理子, 内山和美 編集, 生田克夫 医学監修:今日の助産 マタニティサイクルの助産診
断・実践過程(第3版). p.768, 南江堂, 東京, 2013.
- 30) 真柄正直:最新産科学 正常編. p.90, 文光堂, 東京, 1995.
- 31) 吐山ムツ子, 合田典子, 他:妊娠中の体重増加と足の変化 第一報(特に重心の移動と接地
面積について). 母性衛生, 24(3・4 合併):129-130, 1983.
- 32) 松谷綾子, 左右田裕生, 他:妊婦の腰痛に関連する新しい評価指標 —妊娠後期における前
額面の姿勢と筋硬度の変化—. 甲南女子大学研究紀要創刊号(看護学・リハビリテーション
学編):73-80, 2008.
- 33) 松田陽子, 対馬 栄輝, 他:妊産婦の妊娠6カ月における腰部・骨盤帯痛に関連する因子. 臨
床整形外科, 56(6):825-830, 2021.
- 34) 田代俊之, 久野木順一, 他:妊婦の腰痛. 日本腰痛研究会雑誌, 2(1):22-26, 1996.
- 35) 坂元正一, 水野正彦, 他:プリンシプル産科婦人科学 2, 第2版. p.85, メジカルビュー社, 東
京, 2010.
- 36) Eddie LW, Sutton B, Fitzgerald S, Bell RJ, Johnston PD, Tregear GW. Relaxin in paired samples
of serum and milk from women after term and preterm delivery. Am J Obstet Gynecol, 161(4):
970-973, 1989.

- 37) ウィメンズヘルス理学療法研究会:女性の疾患・症状に対するリハビリテーション 2章 成熟期.
ウィメンズヘルス リハビリテーション. pp.197-198, メジカルビュー社, 東京, 2014.
- 38) 鈴嶋よしみ:Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)によるアウトカム評価. 日本腰痛
会誌, 15(1):17-22, 2009.
- 39) Qualitest 株式会社(クオリテスト):健康関連 QOL. <http://www.qualitest.jp/qol/files/rdq.pdf>
(2023-04-21)
- 40) 白田梨奈, 佐藤みつ子:スパイナルマウスを用いた青年期の立位姿勢の評価. 山梨大学看
護学会誌, 5(2):13-18, 2007.
- 41) 柏木香澄, 森明子, 他:妊婦体験ジャケット装着時における跨ぎ動作の運動学的特性につい
て. 兵庫医療大学紀要, 8(2):1-6, 2020.
- 42) 澤崎実帆, 山崎俊明, 他:妊婦体験ジャケット装着前後の歩行動作分析. 石川県理学療法
学雑誌, 11(1):12-16, 2011.
- 43) 野田真優子, 斎藤いずみ, 他:妊婦体験ジャケット装着前後の靴下を履く動作の変化と代償
動作. 看護理工学会誌, 10:12-21, 2022.
- 44) 武田さおり, 長谷川至, 他:長時間立位による足部アライメントの変化に関する検討 ―アーチ
高率と測定圧から―. 東北理学療法学, 11:36-41, 1999.
- 45) Gilleard WL, Crosbie J, et.al.: Static trunk posture in sitting and standing during pregnancy and
early postpartum. Arch Phys Med Rehabil, 83:1739-1744, 2002.

46) Segal NA, Boyer ER, et.al. :Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. Am J Phys Med

Rehabil, 92 (3) :232-240, 2013.

47) 尾田敦:コラム 58:スポーツシューズの選択とフィッティング【2020.9・中学通信】. JAAF

Aomori メディカルコラム (一般社団法人青森陸上競技協会・編). p.64, 2023.

Abstract

Exploring the relationship between low back pain, pregnancy, and change in posture and foot arches
over time

Yoko HAYAKARI

Department of Physical Therapy, Division of Comprehensive Rehabilitation Sciences,
Hirosoaki University Graduate School of Health Sciences

Low back pain during pregnancy is caused by increased lumbar spine lordosis to support the growth and protuberance of the abdomen as the pregnancy progresses. As lumbar lordosis increases, so does the angle of the anterior pelvic tilt. This impact travels down the kinetic chain, leading to decreased foot arch height. Increased lumbar lordosis, greater angle of anterior pelvic tilt, and decreased arch height have all been shown to be related to low back pain. Nonetheless, few studies explore the relationship between temporal changes and low back pain during pregnancy.

The aim of Study 1 was to identify the relationship between pregnancy-induced change in posture and the feet and low back pain during pregnancy. The participants were 14 pregnant women. We conducted a questionnaire survey on low back pain during pregnancy to evaluate temporal changes in each trimester. We measured the angle of pelvic tilt, thoracic kyphosis, lumbar lordosis, foot shape, foot sole contact area, and foot arch height while the participant stood. Ten participants experienced low back pain during pregnancy. Throughout pregnancy, there was a tendency for increased anterior pelvic tilt, flattening of the arch, and a shift from decreased lumbar lordosis to increased lumbar lordosis. However, the differences were not statistically significant. However, the ratio of foot sole contact decreased significantly for the left foot ($p < 0.01$).

The aim of Study 2 was to identify features of posture and the feet in non-pregnant women when bearing a physical load. Participants were 13 women with no history of pregnancy or childbirth. We evaluated changes in standing posture and the feet before and after participants wore a maternity

simulation jacket ([KK] Koken, 7.3kg). We found significant increases in the angle of lumbar lordosis ($p<0.05$) and the ratio of foot sole contact for the right foot ($p<0.05$), as well as a significant decrease in foot arch height ($p<0.01$).

Studies 1 and 2 demonstrate that the changes in posture and the feet experienced by women bearing a physical load differ from the temporal changes in these areas experienced by pregnant women. We did not find significant changes in the physical features previously associated with low back pain throughout pregnancy. However, we did find that pregnant women naturally adapt their posture in unique ways to deal with the weight of their growing belly, as well as that balance when standing is unstable in the third trimester.

In Study 3, we evaluated temporal changes from pregnancy to approximately one year postpartum for five participants. A significant change was observed only for the ratio of foot sole contact area for the left foot, which increased from the third trimester to one year after birth but remained significantly lower than during the first trimester ($p<0.05$). This suggests that women's posture and feet do not return to their first-trimester condition one year postpartum. Nevertheless, this cannot be concluded with certainty because numerous factors are involved.