

愛知工業大学大学院経営情報科学研究科

博士論文

女子スポーツ選手の初経遅延リスク
マネジメント

**Risk Management of Delayed Menarche in
Female Athletes**

B16803 糟谷 浩輔

2019年3月

指導教員：藤井勝紀教授

目次

第I章 序論

第1節	研究目的.....	1
第2節	研究の意義.....	4
第3節	初経遅延リスクマネジメントの意義.....	6
第4節	初経遅延リスクマネジメントの実用化.....	7

第II章 文献研究の概要

第1節	月経状態と月経痛に関する文献研究.....	8
第2節	初経遅延に関する文献研究.....	10
第3節	企業スポーツに関する文献研究.....	16
第4節	月経異常に関する文献研究.....	18

第III章 研究方法

第1節	研究の手順.....	20
第1項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント	
第2項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント ー初経発来目安評価チャートの構築ー	
第3項	体重の MPV 年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	
第4項	女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化 ー初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析ー	
第5項	企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント	
第2節	対象および調査・測定方法.....	25
第1項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント	
第2項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント ー初経発来目安評価チャートの構築ー	
第3項	体重の MPV 年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	

第4項	女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化 －初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－	
第5項	企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント	
第5節	解析手法.....	27
第1項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント	
第2項	初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント －初経発来目安評価チャートの構築－	
第3項	回帰評価チャートの構築	
第4項	体重の MPV 年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	
第5項	女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化 －初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－	
第6項	企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント	
第7項	ウェーブレット補間法 (Wavelet Interpolation Method: WIM)	
第8項	回帰多項式における次数の妥当性	
第6節	研究による限界.....	32
第1項	対象による限界	
第2項	方法による限界	
第IV章	検討課題 I 初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント	
第1節	本章の目的.....	33
第2節	方 法.....	35
第1項	対 象	
第2項	解析方法	
第3項	解析の手続き	
第3節	結 果.....	37
第4節	考 察.....	38
第5節	ま と め.....	40
第6節	図 表.....	41

第V章 検討課題Ⅱ 初経発来目安構築のヘルスマネジメント
—初経発来目安評価チャートの構築—

第1節 本研究の目的.....	48
第2節 方法.....	50
第1項 対象	
第2項 解析方法	
第3項 解析の手続き	
第3節 結果.....	54
第4節 考察.....	56
第5節 まとめ.....	58
第6節 図表.....	59

第VI章 検討課題Ⅲ 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析

第1節 本研究の目的.....	75
第2節 方法.....	77
第1項 対象	
第2項 解析方法	
第3項 初経遅延評価システムの構築	
第4項 解析の手続き	
第3節 結果.....	80
第4節 考察.....	81
第5節 まとめ.....	82
第6節 図表.....	83

第VII章 検討課題Ⅳ 女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化
—初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析—

第1節 本章の目的.....	89
第2節 方法.....	91
第1項 対象	
第2項 初経遅延診断システムの構築	

第3項	月経痛と月経周期の判定	
第4項	解析の手続き	
第3節	結 果.....	94
第4節	考 察.....	96
第5節	まとめ.....	97
第6節	図 表.....	98

第VIII章 検討課題V 企業スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント

第1節	本章の目的.....	123
第2節	方 法.....	125
第1項	対 象	
第2項	月経痛と月経周期の判定	
第3項	測定項目	
第4項	初経遅延判定について	
第5項	解析の手続き	
第3節	結 果.....	128
第4節	考 察.....	130
第5節	まとめ.....	132
第6節	図 表.....	133

第IX章 総括

第1節	要 約.....	141
第2節	本研究の結論.....	143
第3節	今後の課題.....	145

引用・参考文献

論文投稿・Proceeding

業績一覧

第 I 章

序 論

第1節 研究目的

近年の日本におけるスポーツといえば、どの競技種目の大会ごとにも大きな盛り上がりを見せており日本中を巻き込むような大きな影響がある。2016年8月に開催されたリオデジャネイロオリンピックや2018年3月に開催された平昌での冬季オリンピックも過去最大のメダルを獲得し、日本人アスリートの活躍は連日ニュースで大きく取り上げられたのも記憶に新しい。このメダルラッシュに沸いた最近のオリンピックでの好成績の裏側には、過去のオリンピックの成績不振から脱却しようと、チーム日本として国を挙げたスポーツ政策が実施されてきた。ナショナルトレーニングセンターなどのトップアスリートがより競技生活に打ち込めるような充実した環境や施設、競技ごとの科学的なスポーツトレーニングの成果が実った結果であるとも言える。このように日本が将来的にスポーツ競技に投資しようとする証左の現れでもあると言える。

2020年に第2回目の東京オリンピックが開催される。これは日本にとっては国を挙げての大きなスポーツイベントになることは間違いないであろう。2020年、東京オリンピックでの成功を帰すには、女子アスリートの活躍が欠かせないであろう。元来、女子スポーツの流行は欧米から流入されてきたもので、モンゴロイドである日本人女子にはスポーツに馴染まないことが多い。しかし、戦後の復興を可能にするために高度経済成長下で初めてのオリンピックを1964年に東京で開催した時、多くの日本人女子スポーツ選手が活躍した。中でも女子バレーボールは東洋の魔女とまで言われ、日本中が東京オリンピックに沸いた。このような経緯の中で、戦後の復興を成功させ、経済成長が世界に追いつき、スポーツと経済の発展がリンクしてきたのである。したがって、国の経済発展を支えるためにも、今日まで女子スポーツ選手の過酷な競技生活が強いられてきた経緯がある。もちろん、すべての女子スポーツ選手に当てはまるわけではないが、多くの選手は競技生活において成功の光と影を持ち合わせていると言える。

その光と影の一端に、女子特有の生理現象と言える月経状態が大きな問題になっていることは周知の事実であろう。アスリートによっては月経痛が競技生活に支障をきたすことから、ピルなどによって初経と月経を完全に止めてしまう例も挙げられる。結果が求められるアスリートの世界においてはこのようなケースは珍しいことではないであろう。しかし、アスリートにとっては競技成績を収めることを考える以前に、まずは、健康な身体あってこそのアスリートといえるのではないか。さらには身体の生理現象を止めてまで競技生活を送ることでホルモンバランスの乱れから妊孕問題もつながるような大きなリスクを伴うこともある。このような意味でも女子アスリートにとって初経遅延や月経とうまく付き合いながら体調管理やトレーニングの質の改善といったリスクマネジメントができれば競技力向上のために少しでも競技生活に打ち込めるように手助けになるのではないだろうか。そのためにも、多くの集団の中から女子スポーツ選手の初経遅延の傾向を導くことで初経遅延や月経状態を把握することができる。そこでまず、初経が何時になれば起こるのかといった目安を特定することが必要であると考えた。

初経発来目安の古典的な研究は、松林(1932)の提唱した理論で、身長が 147 cmになれば初経が生起するとした松林説は戦後しばらく便宜的に活用されてきた。しかし、現在にはマッチしないため、新たな目安が必要であるが、科学的に保証された知見がない。そこで、本研究は新たな女子の初経発来の目安を構築することにした。一般女子における初経発来目安の構築を体格項目から行い、簡便な目安の特定として小学校 1 年時の体格値の何倍になれば初経が生起するかを特定する。この場合、初経時の体格値を特定する必要があり、この解析においては藤井(2006)が開発したウェーブレット補間モデルを適用する必要がある。これによって初経発来目安の構築が可能となる。

次に、本研究の主な目的である女子スポーツ選手の初経遅延リスクについて、初経遅延を生起することによってその後の月経状態のトラブルや、場合によっては妊孕性の問題まで発展しかねないリスクを内包している可能性が指摘される。このような問題を解決する意

味からも初経遅延のリスクマネジメントを提唱する必要があるだろう。しかし、ここで重要なことは初経遅延を判定する方法論的問題である。その点が解決できなければ初経遅延後の月経状態は把握できないし、妊孕性との繋がりを検証することはできない。そこで、藤井(2003)(2007)が提唱した女子スポーツ選手の初経遅延の検証に基づき、初経遅延評価システムが構築されているので、一般女子における初経の遅れを検証することは可能である。また、この経遅延診断システムは、成熟度の指標となる身長最大の発育速度(MPV: Maximum Peak Velocity)年齢から初経年齢とのズレを導くことで初経遅延を判定している革新的な手法であるので、その信憑性を明らかにする意味から、身体的な成熟度の指標とされていない体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を比較検証する。そして、このような知見を踏まえて、一般女子とスポーツ選手における初経遅延に繋がる月経不順および月経困難症のリスク分析を行う。最後に企業スポーツに所属する女子アスリートを対象にアンケート調査を実施し、初経遅延と月経状態の関係を検証することによって女子アスリートの初経と月経状態の傾向を捉え、女子スポーツ選手における初経遅延リスクマネジメントとして提唱する。

第2節 研究の意義

2014年4月にNHKのクローズアップ現代で放送された10代の女子スポーツ選手に広がる無月経と疲労骨折の問題が取り上げられている。よく長距離選手に見受けられるような疲労骨折においてその原因をイメージするときに、言葉の通り、トレーニングによる身体疲労によって骨がダメージを受けることで骨折すると考えるのが一般的であろう。しかし、実際にはハードなトレーニングによる精神的ストレス、食事制限・体重制限による身体的ストレスや負荷によって、体重・体脂肪の減少、ホルモン環境の変化、エネルギー不足などが原因となり月経に伴って卵巣から分泌されるエストロゲンの低下によって骨量が減少することで疲労骨折を起こしている。独立行政法人日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター（JISS）が作成した「成長期女性アスリート・指導者のためのハンドブック(2014)による報告においても、「アスリートに多い無月経と疲労骨折」として10代の女性アスリート239名における疲労骨折の有無と月経状態は、正常月経周期群は、疲労骨折11%、非疲労骨折が89%の割合に対して、原発性および継続性無月経群は疲労骨折38%、非疲労骨折が62%となっており、JISSも10代アスリートの指導者に警鐘を鳴らしている。

このエストロゲン（卵胞ホルモン）は、特に女性の骨形成に欠かせない役割を担っているため、特に初経発来時期の前後となる10代の時期にエストロゲンの分泌が抑制されれば、アスリートとしてはもちろん一人の女性としても将来的な健康問題、さらには妊孕性において重大な影響を及ぼすことになりかねない。しかし、勝利第一主義のコーチや選手にしてみれば10代の身体にとって特に大事な時期にもかかわらず、生理が競技中のパフォーマンスを大きく左右することからピルによって月経を止めてまで競技を優先するケースが多くある。このように月経が競技パフォーマンスに大きな影響を及ぼすことを考慮しても、選手自身の身体を壊わしてまでも競技成績を求めることは問題ではないだろうか。やはり、アスリートにとって競技生活に打ち込むためにも健康な身体が資本であり、健康あつての充実

した競技生活を送れるのではないか。さらには、競技生活を引退した後も一人の女性として健康な身体でいるためには競技生活において初経とその後の月経とうまく付き合っていくことが必要と考えられる。特に、日本においては企業スポーツに従事する女子スポーツ選手が多くいる中で、日々の仕事をこなす意味でも健康な身体が求められるわけで、健康な身体でなければ、仕事はもちろんのこと、トレーニングをこなしていくのは特に難しい状況になるであろう。加えて、10代の初経前後の時期にある女子アスリートにとって初経に対する知識や初経発来を事前から予測準備するといった初経指導をしている教育機関やスポーツチームは少ない。この初経発来前後の時期から初経とうまく向き合っていくためにも事前の予測、対処の仕方などといった知識を選手自身はもちろん指導者は知っておく必要がある。

このような現状が示唆される中で、女子スポーツ選手の初経発来の目安とその後の月経状態を把握し、女子スポーツ選手を多く抱える企業スポーツや教育現場にフィードバックし、選手自身や指導者が初経遅延に対する知識を深めながらトレーニングの質の改善や体調管理をすることによって、選手自らが精神・身体的においても競技生活に支障をきたすことのない安定した競技生活を送れるためにも、初経遅延リスクマネジメントとの確立を目指す必要がある。

第3節 初経遅延リスクマネジメントの意義

女子アスリートと月経との向き合い方として、できるだけ身体にリスクをかけずに出来るだけ健康な状態で初経とその後の月経と付き合うための環境としてマネジメントすることが理想であると考えている。女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメントとして、初経発来への調査・特定をすることで初経遅延と月経状態を把握し、そこから導いた傾向を指導者や選手自身に初経指導としてフィードバックすることでその選手に見合ったトレーニングを行うことで体調管理や健康な身体に戻ることでパフォーマンス向上になるといったマネジメントサイクルが出来るであろう。本研究において、まずは初経遅延に対するリスクに対してマネジメントすることが必要であることを発信していくの上でも、初経遅延リスクマネジメントとして提唱することが第一の目的であろう。

第4節 初経遅延リスクマネジメントの実用化

初経遅延リスクマネジメントを現実的に考えるにあたって、田中・藤井が提案した身体健康マネジメントのシステムを健康指標のフィードバック理論「T&F 理論」の適用が有効であろう。基本的には測定結果や評価情報を提供することで、健康改善を促進するシステムモデルを構築するためにロジスティックモデルを適用してインプットに研究機関、アウトプットに女子アスリートを設定した場合に考えられるヘルスマネジメントの流れを取り入れたマネジメントモデルである。まず、研究機関が蓄積されたエビデンスを基に、エビデンスのアピール、測定の必要性の説明を現場に対してすることによって測定の受け入れを依頼し、そこで得られたデータを研究機関に再び持ち帰り分析をする。現場で測定する際に測定システムとして、初経発来の時期、競技経歴、日々の練習時間、スポーツ実施以降の月経状態、生活習慣、健康状態等を企業や教育機関にアンケート調査によって記入してもらい、そこで得られたアンケート用紙を分析、評価することによって初経遅延リスクマネジメントの視点から、評価結果の検討、初経指導の立案を立てる。

この結果を基にした評価結果の提示、トレーニング改善や体調管理としてのアドバイスをトレーナーや指導者にフィードバックすることで個々の選手に見合ったトレーニングの改善につなげてもらうといったトレーニング改善システムの流れである。

第Ⅱ章

文献研究の概要

第1節 月経状態と月経痛に関する文献研究

池田ら(2011)は、高校生における月経痛に関連する因子を調査・検討し、月経痛軽減を目的とした介入プログラムをランダム化比較で検討し、有効性を評価することを目的とした。対象は2009年～10月～11月に、山陽地方1県内で研究協力に同意の得られた4高校の1～3年生の女子1339名を対象に無記名自己式質問紙法で実施した。有効回答は953名であった。調査方法として、担任教員に研究の趣旨、倫理的配慮、研究方法に関する説明書、無記名自己式質問紙および返信用封筒の配布を依頼し、自宅に持ち帰って記入後、翌日密封して回収箱で回収した。調査内容は、これまでの報告にみられる月経痛関連要因をあげ、質問紙を作成した。月経痛の頻度は「毎回ある」から「まったくない」の5段階評定とした。痛みの度合いは過去3回の月経を Visual Analog Scale (VAS)を用い評価した。月経痛に関連する因子として、経血量、健康状態、生活習慣、食生活、冷えへの自覚、月経のイメージなどが見出された。今回、思春期の健康状態としても重要である生活上のストレスと睡眠状況に着目し、呼吸法とアロママッサージ併用によるリラクゼーション法の実践が月経痛軽減に有効であるかを検討した。分析方法として月経痛の関連要因は年齢を調整したロジスティック回帰分析を行った。介入研究の介入群と対照群の比較は χ^2 二乗検定、または正規性を確認した後、T検定を行い、群内比較は対応のあるT検定を用いた。月経痛のある高校生で研究協力の得られた者を無作為に介入群(16名)と対照群(16名)に割り付け、介入群にはリラクゼーション法を実施した。介入群にはリラクゼーション法を実施した。介入群では、対照群に比べ月経1日目、2日目の月経痛は有意に軽減し($P<0.05$)、日常への影響は2日目で有意に減少した($P<0.05$)、POMSの緊張-不安が有意に低下した($P<0.05$)。結果として、高校生における月経痛は学年が上がるにつれ、増強傾向を示した。月経痛は、初経年齢、経血多量、睡眠状態が不良である、生活上にストレスを感じている、冷えの自覚、月経はつらいものというイメージと月経をストレスと感ずることとの関連が示唆された。高校生に対

して呼吸法とアロマオイルを用いたセルフマッサージによるリラクゼーション法の実践により月経痛の軽減効果が示された。

蝦名ら(2011)の報告では、思春期後期における月経・月経随伴症状の実態、セルフケアの実態、月経教育の実態と今後の課題を明らかにすることを目的としている。対象の平均年齢は 16.3 歳であった。対象において初経が発来しているものは約 99%であり、平均初経年齢は 11.9 歳であった。MDQ(Menstrual Distress Questionnaire) 得点から思春期女子の月経随伴症状は、先行研究に比較して強くなっていることが示された。月経随伴症状は、経血量が多い群と、月経の不安・悩みが「ある」群で強く有意の差があった。月経の記録を記入しているものは 132 名(40.2%)であり、月経の記録を記入しているものの割合は学年進行に伴い有意に高かった($p<0.001$)。月経に関する教育内容のうち受けたことがない割合が高かった項目は、「月経前症候群」26.9%、「月経の記録と観察」23.0%、「基礎体温の測定と記録」20.9%、「月経中の生活」20.3%、「月経異常」17.6%であった。月経教育の実態から、今後の思春期後期における月経教育の重点課題は、1)月経随伴症状の理解、2)月経の観察と記録、3)基礎体温の測定と記録であり、対象者の行動変容をねらいとした教育方法の改善が望まれる。

第2節 初経遅延に関する文献研究

思春期女子の初経年齢時における体格特徴に関する研究において、女子スポーツ選手の初経時の体格についての報告があまり成されていない。そこで、藤井(2003)はスポーツ選手の縦断的な体格の発育データに対してウェーブレット補間法を適応し、その記述された発育現量値曲線から初経時の体格の現量値を測定することで、スポーツ選手の初経時における体格の特徴について一般女子との比較から検討した。対象は東海地区における女子スポーツ選手86人と非スポーツ選手78人の小学1年から高校3年まで(1985年～1987年から1996年～1998年まで)の健康診断表が調査された。初経年齢はアンケート調査により得られ、縦断的な身長と体重の発育データにもとづいてWIMによって描かれた。スポーツ選手と非スポーツ選手における初経時体格が身長と体重の発育現量値曲線から判断されて推定された。結果として、身長、体重、BMIにおける初経時の発育現量値に関して非スポーツ選手における身長は151.8cm(SD=6.36)であり、体重は42.6kg(SD=6.59)で、BMIは18.4(SD=2.38)であった。スポーツ選手における身長は156.2cm(SD=6.49)であり、体重は48.5kg(SD=7.39)で、BMIは19.8(SD=2.30)であった。非スポーツ選手、スポーツ選手の両者間で初経時身長、体重、BMIについて有意差($P<0.01$)が認められ、スポーツ選手が非スポーツ選手より優れていた。このことはスポーツ選手における最終身長、体重およびBMIが初経時への影響を及ぼしていることと、スポーツ選手の初経遅延による影響があると報告された。

Fujii(2008)は女子スポーツ選手における初経遅延評価システムの構築において、初経遅延評価システムを確立するために、対照群における初経年齢と身長のMPV年齢の差(ズレ: interval)を求め、その差における5段階平均値評価を構築した。初経遅延の評価の精度を高めるために、資料を多くとり、身長MPV年齢に対する初経年齢の回帰評価につて1次から4次までの多項式の妥当性を検討した。最適な次数の回帰評価が導かれることにより、その

回帰評価を各スポーツ種目に適応し、初経遅延評価の有効性が検証される。女子運動選手に適応された平均値評価と回帰評価の結果を比較検討した。対象および資料は運動選手として高校時代に全国大会に参加した東海地区における複数の某女子大学 1 年生 210 名の小学校 1 年～高校 3 年生(1985～1996)の身長と体重の縦断的発育データが利用された。スポーツ選手の初経遅延評価は身長の MPV 年齢に対する初経年齢の一次多項式回帰評価が妥当であった。スポーツ選手の個々人の初経遅延判定には回帰評価の有効性が認められた。スポーツ選手に初経遅延評価を適用した結果、ソフトテニス、陸上競技、バレーボールは初経遅延を生起しやすいと推測された。身長の MPV 年齢に対する初経年齢の一次最小二乗近似多項式の回帰評価を構築し、平均値評価法では判定できない部分を回帰評価が補うことにより、個々人の初経遅延判定には回帰評価が有効であると認められた。初経遅延評価システムを適応して、初めての試みとして一般女子高校生について初経遅延と運動実施状況、その後の月経状態との関係を検討した。初経遅延と同じように判定される初経早経についても検討することによって、女子スポーツ選手に限らず、一般女子の初経遅延や早経における発育学的な問題を提起した。対象は、東海地区の某高校 3 年生の女子 107 名に身長と体重の縦断的発育データ、初経年齢前後の運動実施状況初経後の月経状態が調査された。身長の縦断的発育データから身長の MPV 年齢が特定され、その身長の MPV 年齢と初経年齢を初経遅延評価システムに適応した。そこから初経遅延および初経早経が判定され、それぞれ判定された者の運動実施状況と初経後の月経状態が解析された。その結果、明らかに多くの一般女子高校生において初経遅延が認められた。運動実施状況は初経遅延から早経にかけて減少する傾向が示された。生理痛の重度はかなり遅延の者に 8 名、やや遅延では重度 6 名が認められた。判定された者の運動実施状況を検討すると明らかに初経遅延と判定された者の運動実施状況が多かった。一般女子においても初経遅延を生起するのは運動による影響が十分考えられた。初経後の月経異常が生起する割合は初経遅延、普通、早経の者とそれほど変わらないことが示されており、初経遅延を生起した者だけが月経不順や月経困難症に移行

するわけではない。初経が生起するべき時期より早めに正規した場合も、遅延と同じようにメラトニンの異常が関与すると示唆された。

Fujii et al(2010) の日本と韓国人女子における初経遅延評価構図の差異に関する文献において、環境が大きく異なれば初経遅延評価の構図にも影響があると考えられ、異なる国における初経遅延評価を比較する意義は十分に認められている。同じ人種でも国の社会的背景の違いで身体的発育へどのような影響を及ぼすかを検討することは重要である。韓国人女子における初経遅延評価を構築し、韓国においても日本の場合と同様な初経遅延評価構図が描けるかを検討した。また、日本の初経遅延判定評価の構図と比較することによってその差異を検討し、さらに日本の初経遅延評価を韓国女子に適応することによって評価の基準を統一して韓国女子の初経遅延の実態を明確にすることである。日本人の対象は、初経前後に規則的なスポーツトレーニングをほとんど実施していない東海地区の某女子大学1年生131名、某高等学校3年生女子125名の小学1年～高校3年生(6歳～17歳)(1987年～1998年)までの身長と体重の縦断的発育資料を得た。韓国人の対象は釜山近郊の某普通高校2年生の女子395名を韓国で実施されている健康診断票を後方視的に調査し、小学1年～高校3年生(6歳～17歳)(1987年～1998年)までの身長と体重の縦断的発育資料を得た。日本人と韓国人女子における初経遅延評価構図の比較検討するために、両国での身長のMPV年齢に対する初経年齢の回帰多項式の次数の妥当性を検討した。日本人女子では2次多項式回帰評価が妥当であり、韓国人女子では3次多項式回帰評価の妥当性が認められた。日本の初経遅延評価チャートで判断した韓国の初経遅延構図ではやや初経遅延に分類されるものが多かった。韓国人女子の方が身長のMPV年齢と初経年齢のズレが狭くなっていることからやや早経に分類された者が多くなったと考えられた。この韓国人女子の初経早経は、近年の韓国における教育システムの厳しさが彼女らのメラトニン異常に作用したのではないかと考えられている。

藤井ら(2012)は日本人女子における生物学的パラメーターの過去に関する文献において最近の女子の生物学的パラメーターとされる身長 MPV 年齢を検証するために、2010 年度に女子中学 3 年生である身長 1 年から中学 3 年までの縦断的発育現量値に対してウェーブレット補間法を適応し、発育現量値を微分して得られる速度曲線から MPV 年齢を特定した。得られた MPV 年齢を過去の日本人女子と比較することによって 10 年間の推移を検討し、韓国人女子におけるアジア人女子の生物学的パラメーターを検証した。対象は、過去のデータとして、東海地区の某女子大学 1 年生 131 名、某高等学校 3 年生女子 125 名を選択し、これらの日本人女子に対して生年月日の調査、また、健康診断票を後方視的に調査し、小学 1 年(6 歳)から高校 3 年(17 歳) (1987 年から 1998 年) までの身長縦断的データを得た。現在のデータについては愛知県の某私立中学 3 年生 300 名を対象に、過去のデータと同様に生年月日、健康診断票を後方視的に調査し、小学 1 年(6 歳)から中学 3 年(14 年)(2002 年から 2010 年)までの身長縦断的発育データを得た。韓国人の対象についての過去のデータでは、韓国釜山市内の某高校 3 年生女子を対象に、生年月日および韓国で実施されている健康診断票を後方視的に調査し、小学 1 年(7 歳)から高校 3 年(18 歳)(1988 年から 1999 年)までの身長縦断的発育データを得た。現在のデータは同じく韓国釜山近郊の某普通高校 2 年生の女子 395 名を抽出し、過去のデータと同様に小学 1 年から高校 2 年(17 歳)(1998 年から 2008 年)までの身長縦断的発育データを得た。日本では 1990 年ごろから体格の大型化は微増に留まっており、本研究の女子では身長 MPV 年齢はほとんど変化しなかった。しかし、韓国では過去の身長 MPV 年齢より現在の方が早期化(若年化)を示しており、発育の促進化現象が未だ進行していると考えられる。同じ人種であれば、身長 MPV 年齢が発育促進化現象を推し量るパラメーターと考えれば、人の生活環境を制御するその国の社会経済状況をも推し量るパラメーターになりうると考えられている。

藤井(2003)は日本人女子スポーツ選手における初経遅延に関する研究において、初経遅延を検証するためには、運動選手群が対象群と身体的成熟度があまり変わらないという条件

を設定する必要がある。そしてスポーツ参加への初期において規則的なスポーツトレーニングによる初経遅延が生起すれば、その後のスポーツ競技との関わりに支障をきたす場合やさらに月経不順や無月経を引き起こす要因となる可能性があると推測される。女子スポーツ選手の初経遅延を検証するために運動選手として全国レベルの東海地区女子某高校 3 年生各種運動選手 144 名を対象に生年月日、初経年齢、小学 1 年から高校 3 年生までの運動実施状況をアンケートにより収集し、同時に健康診断票を後方視的に調査し、身長と体重の縦断的発育データを得た。また、運動選手の初経遅延を客観的に比較検討するために、対象群として特に規則的なスポーツトレーニングをしていない女子学生を対象に、運動選手と同様の調査を実施した。そして運動選手の立証を身体的成熟度と初経年齢の差に求め、その差を導くために身体的成熟度としての身長の思春期ピーク年齢をウェーブレット補間法によって求め、その年齢(MPV 年齢)と初経年齢のズレ(interval)を個々に検討した結果が導かれた。結果として非運動選手群においては両者で比較した結果日本人女子の初経年齢が諸外国の初経年齢より早いことが認められた。次に運動選手群においては、両者で比較した結果、非運動選手群と同様に日本人女子の初経年齢の方が早いことが推察された。日本の運動選手群と対象群における初経年齢の比較をした結果、限られた運動種目ではあるが、対象群の初経年齢 12.11 ± 0.90 歳(N=78)を基準として判断すると、運動選手群の初経年齢の遅さは示唆されると考えられた。初経年齢と身長のMPV 年齢との差が対象群より遅いことが示されたことから、テニス、卓球以外の日本の女子運動選手における初経遅延の立証が明確にされたと報告した。

藤井ら(2014)は肥瘦度の違いによる初経遅延と身体発育に関する研究において、高校 2 年時点での肥瘦度を BMI ではなく身長に対する体重の肥瘦度を BMI ではなく身長に対する体重の多項式回帰評価から判定した。そして、小学 1 年まで、遡り高校 2 年時の肥瘦度判定を 100%として後方視的に小学 1 年から高校 1 年までの出現率を確認し、これによって肥瘦度が初経遅延にどのように影響するか検討した。肥瘦度は肥満、中等、痩身タイプに分類し、

初経年齢頃のそれぞれのタイプの初経遅延判定を試みた。それによって、肥満、痩身タイプの身体発育と初経遅延の関係について検討した。対象は韓国の釜山近郊の某高校 2 年生の女子 232 名の生年月日、初経年齢、韓国で実施されている健康診断票を後方視的に調査し小学 1 年(6 歳)から高校 2 年(16 歳)(1991 年～2008 年)までの身長と体重の縦断的発育データを得た。結果として、肥満、痩身に判定された者の各学年における後方視的な肥瘦度出現率では、肥満の場合、小学 1 年生時点で肥満とされた者のうち約 5 割の者が成人で肥満タイプになり、痩身の場合、約 3 割の者が成人で痩身タイプになることが示唆された。初経年齢帯(11 歳, 12 歳)における肥満、痩身タイプの身長 MPV 年齢と初経年齢の解析では、身長 MPV 年齢については 12 歳で肥満タイプ>中等タイプ>痩身タイプの順で肥満の成熟度が早いことが示された。初経年齢では、11 歳, 12 歳とも、肥満タイプ>中等タイプ>痩身タイプの順で初経年齢が早いことが示された。初経年齢帯(11 歳, 12 歳)における肥満、痩身タイプの初経遅延評価では、初経年齢帯における肥満、痩身の初経遅延評価では痩身タイプのみ初経遅延が多いことが認められた。肥満タイプでは初経早経の傾向が推測され、痩身タイプでは初経遅延の傾向が推測された。肥満タイプの早熟性が初経年齢を早めていると考えられるが、それ以上に初経早経であるのは、ゴナドトロピンと黄体形成ホルモンの分泌作用が促進されることが推測された。

第3節 企業スポーツに関する文献研究

萩野(2007)は企業スポーツとは、企業が保有するチームまたは選手を全国大会等に参加させ対外的に競わせる活動のことであると提唱している。国内の経済成長とともに発展してきた企業スポーツだが、バブル経済の崩壊をきっかけに1990年以降は企業スポーツの衰退が進んでいる。ここ数年スポーツから撤退する企業数が急増、企業スポーツは危機的状況に陥っている。1991年から2000年までの10年間における企業スポーツチームの撤退は、トップレベルに限定しても210チームにのぼっている。しかし、その企業スポーツは転機を迎えているといわれている。一時期は企業による運動部の廃部が相次いだ時期があった。一方でトヨタ自動車のように、むしろ一段の強化に取り組んだ企業もある。企業スポーツにおける運動部の活躍は企業の知名度の向上とイメージアップにも大いに役立ち、従業員の意欲向上や労働力の確保といった人事労務の面にとどまらず、営業活動や販売促進などといった面でも効果を発揮することが期待されるようになった。こうした中で企業スポーツはより「勝利」を求められるようになった。企業は高校・大学の運動部で活躍した選手積極的に採用し、社業と競技の両立を求めず、現役期間は競技を優先、あるいはそれに専念させることも多くなった。経済情勢・企業業績が回復した2003年以降は休廃部も沈静化し、少数ながら新規参入や再強化に取り組む企業も見られ始めた。企業が運動部を保有する目的は従業員の一体感や士気の向上といった「広告宣伝」、さらには地域貢献や競技振興といった「社会貢献」の3つに大別できる。企業スポーツの社会貢献について、シドニーオリンピックの日本代表選手団に占める企業所属の選手の割合は5割と、日本のトップスポーツの競技力向上・維持に中核的役割を担っている。また、企業スポーツの撤退が及ぼす影響は大きく、企業スポーツ資源（競技者、指導者、施設、ノウハウ、資金等）の消失は、直接的、間接的に我が国のスポーツ体制の基盤を脆弱化させ、とりわけ国際競技力の低下など、スポーツ界

全体に影響を及ぼすことになる。このように企業スポーツがスポーツ界に及ぼす影響はもちろん、社会に与える影響もとても大きなものである。

能瀬(2017)は、女子アスリート特有の健康問題の 10 代女子選手が抱える月経関連疾患において、思春期になると月経関連疾患を抱える選手が増え対応に悩む指導者が多いのではと述べている。また、思春期に競技成績を求めるあまり、過度なスポーツによる健康への弊害も問題となっており、10 代からの教育・啓発活動やスクリーニングが選手の健康を守り競技生活の長い選手を育てることにもつながるとしている。しかし、男性指導者が女子選手と話をする中で最も多い現場の問題点として、「女子選手に直接月経について聞けない」、また、選手自身も、「指導者には話せない」といった問題点が指摘されている。そこで、直接選手に聞くことが難しい場合は問診票を配布し、記入してもらうように勧めている。また、女性スタッフをはじめ周囲の大人が選手に声をかけるなど、問題を抱えている選手をスクリーニングする機会が必要であると述べている。さらには、10 代の女性が 1 人で産婦人科を受診する機会は少なく、問題点を抽出し、例えば、養護教諭や校医の先生方と連携を取り、受診につなげる態勢を作る必要があると報告している。

第4節 月経異常に関する文献研究

菊池ら(2009)によれば、月経周期は一般に28日から30日とされているが、実際にはかなりの変動があることが知られている。この変動は年齢や初経後の経過年数により異なることとされている。日本においては唯一 Matsumoto らによって報告されており、13歳から52歳の一般の女性の月経3000周期を解析した結果、13歳から17歳に34.67日であった平均周期は18歳から19歳では33.16日、20歳台では31日、30歳台前半では30日、30歳代後半では29日、40歳台では28日と年齢が高くなるほど周期が短縮していた。しかし、これら一般女性における年齢や初経後年数に伴う変化の報告は横断的データによる報告であること、月経状態は個人差の大きい現象であるが集団による平均値からのみの情報であることなどから、個人の年齢や初経後年数に伴う周期変動は反映仕切れていないと報告されていた。そこで、大学1年生から卒業後に渡って25年間縦断的に収集してきた体育大学出身女性33名のデータから個別に月経周期の異常率を算出するとともに妊娠、出産等の妊孕性に関するデータとの関連を解析し、若年期に競技スポーツを行っていた女性における月経周期の変動状態とその後の妊孕性との関係について調査した。この研究において不妊症や自然流産、早産、死産などの妊孕性に問題があった者の割合をみたところ、周期の異常出現率が高くなるのに伴い妊孕性に問題があった者の割合も増加する傾向が見られた。また、学生時代の周期異常出現率が高いと卒業後の周期異常出現率も高くなる傾向がみられた。個人別にみた年齢に伴う月経周期変化は、対象者により異なることが観察され、妊孕性に問題があった者では18歳から42歳まで長短の周期が繰り返され、安定していないことを示した。さらには学生時代に周期の異常出現率が高い者は卒業後も高い傾向を示し、若年期に競技スポーツ活動を引退した後も残存する可能性が示唆された。月経周期の異常出現率が高率になるほど、不妊症や流産など妊孕性に問題が生じる可能性があることが示唆された。

梶原ら(1990)(1992)(2006)、梶原(1998)によると、女子マラソン草創期の女子マラソンランナー及び女子マラソンランナーを対象に月経異常及びその発現転機の要因から検討した結

果、マラソン草創期に比べて、最近のマラソンランナーは月経異常に陥る頻度が高まり、特に続発性無月経にその傾向が顕著であった。月経異常の発現機転の要因を検討したところ、最近のマラソンランナーに月経異常が多い原因として、体重・体脂肪量の減少に関わる BMI の低下、節食、減食の食事制限によるウェイトコントロールの実施の増加、そして、身体的ストレス増大に関わる週当たりの走行距離の増大などが深く関与していることが示唆された。

第Ⅲ章

研究方法

第1節 研究の手順

本研究は、次のような手順に従って進める。まず、現在の女子における初経発来目安の特定をするために、一般女子における初経発来目安の構築を体格項目から行い、簡便な目安の特定として小学校1年時の体格値の何倍になれば初経が生起するかを特定する。より、高い精度での初経目安の構築として、初経発来目安評価チャートを構築する。次に初経遅延診断システムによって女子スポーツ選手の初経遅延の検証を行う。既に確立されている初経遅延診断システムには成熟度の指標となる身長から初経年齢とのズレを導くことで初経遅延を判定していることから、新たに成熟度の指標となるような身体要素の模索として体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を検証する。さらに初経遅延と月経状態の関係の検証として、一般女子とスポーツ選手の月経不順に繋がる初経早経・遅延の比較検証を行う。そして、企業に所属する女子スポーツ選手の初経遅延と月経状態を把握するために企業スポーツに所属する女子サッカー・バスケット選手における初経遅延と月経状態との検証を行う。最後に女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメントとして本研究から導かれた初経発来目安とその後の月経状態に対してT&F理論を適用し、健康管理やトレーニングの質の改善に繋げるための初経遅延ヘルスマネジメントとして提唱する。

第1項 初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント

東海地区の女子高校生・女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢把握し、健康診断表から身長と体重の縦断的発育データを得る。



対象データからウェーブレット補間法から算出された身長・体重・BMIの現量値曲線の値と初経年齢を照合することによって初経時の身長、体重、BMIを算出する。



小学1年時の身長、体重、BMIに、ウェーブレット補間法によって算出された初経時の身長、体重、BMIの現量値で割り、それぞれの推定倍率を算出する。



初経時の身長、体重、BMIに対する小学1年時の身長、体重、BMIの推定倍率を最も妥当な初経発来目安の標準化として提唱する。

第2項 初経発来目安評価チャートの構築

東海地区の女子高校生・女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢把握し、健康診断表から身長と体重の縦断的発育データを得る。BMIは身長と体重から算出する。



縦断的発育データに対してウェーブレット補間法を適用し、導かれた身長、体重、BMIの発育現量値から初経年齢時の身長、体重、BMI値を特定する。



回帰分析から3項目で高い数値（決定係数 R^2 ）が示された体格項目において、小1時の体格項目に対する初経時の体格項目の1~3次までの最小二乗近似多項式を構築し、残差平方和およびAIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断する。



AICによって妥当と判断された最小二乗近似多項式から回帰分析を行い、構築された回帰評価チャートから初経発来目安を特定する。

第3項 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析

東海地区の某女子大学生・女子高生に対して東海地区の女子高校生・女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢把握し、健康診断表から身長と体重の縦断的発育データを得る。



身長と体重の発育現量値に対してウェーブレット補間法を適用し、記述された発育現量値曲線を微分した速度曲線から身長と体重のMPV年齢を特定する。



身長と体重のMPV年齢に対する初経年齢の1~3次までの回帰多項式を構築する。最適な次数の妥当性を判断するため、残差平方和およびAIC(赤池情報量基準: Akaike Information Criterion)から次数の妥当性を判し、最適な次数の回帰多項式評価チャートを構築する。



身長と体重のMPV年齢の回帰多項式評価から早経、やや早経、普通、やや遅延、遅延の5段階回帰評価チャートから初経遅延判定を実施する。



身長のMPV年齢に対する初経年齢の回帰多項式評価から導かれた初経遅延判定と体重のMPV年齢に基づく初経遅延判定を比較し、体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を検証する。

第4項 女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化

－初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－

スポーツ選手と一般女子における個々の縦断的身長発育現量値からウェーブレット補間法を適用し，得られた身長 MPV 年齢と初経年齢の差(ズレ=interval)を個々のデータについて算出する。



対照群女子（315名）の身長 MPV 年齢に対する初経年齢の1～3次までの回帰多項式を構築し，残差平方和および AIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断する。



対照群女子の身長 MPV 年齢に対する初経年齢の多項式回帰評価チャートを一般女子とスポーツ選手に対して適用し，両グループの初経遅延判定を行う。



一般女子・スポーツ選手における月経周期と月経痛症との関係を比較，検証する。

第5項 企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント

某企業スポーツ選手に所属する女子アスリートに対してアンケート調査によって生年月日，運動実施競技歴，競技成績，初経と月経状態を把握する。



Numerical Rating Scale(NRS)を使用した月経痛と月経周期の判定を実施し，企業女子スポーツの月経痛と月経状態を把握する。



企業女子スポーツ選手の中で初経遅延と仮定した者の月経状態を把握する.



企業女子スポーツ選手の中で初経遅延と仮定した者のリスクを検討することで、初経遅延リスクマネジメントを行うための視点から考察する.

第2節 対象および調査・測定方法

第1項 初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント

対象は、東海地区の女子高校生、女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢を把握した。また、健康診断表を後方視的に調査し、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データを得た。また上記のデータを用い BMI を算出した。最終的に、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データと初経年齢のすべてのデータが揃っていた某女子高校生 263 名、某女子大生 105 名の計 368 名を対象に解析を行った。

第2項 初経発来目安構築のヘルスマネジメント

—初経発来目安評価チャートの構築—

対象は東海地区の某女子高生および女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢を把握した。また、健康診断表を後方視的に調査し、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データを得た。また上記のデータを用いて BMI を算出した。本研究では、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長、体重の縦断的発育データと初経年齢のすべてのデータが揃っていた東海地区の某女子高生および女子大生 274 名を対象に解析を行った。

第3項 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析

本研究の対象は、東海地区の某女子大学生 101 名(1980 年 4 月～1984 年 3 月生まれ)、某高校生女子 119 名(1985 年 4 月～1986 年 3 月生まれ)を抽出した。これら女子学生に対してアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢を把握した。また、健康診断票を後方視的に調査し、小学校 1 年(6 歳)から高校 3 年(17 歳)までの身長と体重の縦断的発育データを得た。初経年齢は、国際的に利用されている Malina et al. (1978) や Mesaki et al. (1984)の方法に従い確認された。データはすべて 4 月測定されたもの限定し、全てのデータが揃った 220 名が解析に使用された。

第4項 女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化

－初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－

対照群女子 315 名、一般女子 93 名、女子スポーツ選手 141 名を対象に（韓国人小学 1 年生～高校 2 年生）身長と体重の縦断的発育データとアンケート調査を 2009 年に実施し、生年月日、初経年齢、月経周期(menstruation cycle) 月経痛症 (menstruation pain)のデータを得た。但し、対照群女子では月経状態は調査されなかった。スポーツ選手については競技種目を調査した。データはすべて 4 月測定されたもの限定し、初経年齢が月齢単位まで確認できなかった場合については、そのデータは使用しなかった。

第5項 企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント

対象は愛知県の某企業スポーツに所属する女子アスリート 58 名に対して(サッカー42 名、バスケットボール 16 名)アンケート調査を行った。アンケート調査の内容は生年月日、小・中・高における運動実施状況について、月経状態に関する調査を行った。月経状態に関する測定方法として Numerical Rating Scale (NRS)を使用し、月経周期、月経痛を調査した。

第3節 解析手法

第1項 初経発来目安標準化のためのヘルスマネジメント

某女子高校生, 某女子大生を対象にウェーブレット補間法を用いて, 初経時の身長, 体重, BMI を算出する. 小学1年時の身長, 体重, BMI に, ウェーブレット補間法によって算出された初経時の身長, 体重, BMI の現量値で割り, それぞれの推定倍率を算出する.

初経時の体格推定モデルの構築において, 小学校1年時の身長, 体重, BMI のいずれかが一定倍率の現量値が初経発来時の現量値と仮定する. 即ち, 初経時の現量値に一定倍率の逆数を掛ければ小学校1年時の現量値になることを利用して, 初経発来推定モデルを構築する.

第2項 初経発来目安構築のヘルスマネジメント

—初経発来目安評価チャートの構築—

発育データに対してウェーブレット補間法を適用し, 導かれた身長, 体重, BMI の発育現量値から初経年齢時の身長, 体重, BMI 値を特定する. 算出された初経時の身長, 体重, BMI 値と小1年時の身長, 体重, BMI 値との回帰分析を実施する. 2)で行った回帰分析から3項目において高い数値(決定係数 R^2) が示された体格項目において, 小1時の体格項目に対する初経時の体格項目の1~3次までの最小二乗近似多項式を構築し, 残差平方和および AIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断する. AIC によって妥当と判断された最小二乗近似多項式から回帰分析を行い, 構築された回帰評価チャートから初経発来目安の傾向を特定する.

第3項 回帰評価チャートの構築

初経遅延の先行研究による解析では3次までが構築されているため、本研究における小1の体格項目に対する初経時の体格項目の1次3次までの最小二乗近似多項式を求めることにする。次数の妥当性を判断するため、3次までの最小二乗近似多項式の残差平方和とAICを算出する。残差平方和およびAICの値から次数の妥当性を判断し、妥当とされた回帰多項式に標準誤差(SE)を用いて、最適な次数の回帰評価チャートを構築する。この標準回帰直線 $+1.5SE$ 以上を”差大”， $+0.5SE$ ～標準回帰直線 $+1.5SE$ 間は”やや差大”，標準回帰直線 $\pm 0.5SE$ 間は”標準”，標準回帰直線 $-0.5SE$ ～標準回帰直線 $-1.5SE$ 間は”やや差小”，標準回帰直線 $-1.5SE$ 以下を”差小”とした。この回帰評価チャートにより初経発来目安に対する判定を実施し、この回帰評価チャートを図2に示す。

第4項 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析

個々の初経遅延を判定するために確率された評価方法である。この評価方法はウェーブレット補間法によって特定された身長MPV年齢から初経年齢を推定する回帰評価として構築されたシステムである。まず、身長MPV年齢に対する初経年齢の1次～3次までの最小二乗近似多項式を求める。次数の妥当性を判断するため、3次までの最小二乗近似多項式の残差平方和とAICを算出する。残差平方和およびAICの値から次数の妥当性を判断し、妥当とされた回帰多項式に標準誤差(SE)を用いて、最適な次数の回帰評価チャートを構築する。この標準回帰直線 $+1.5SE$ 以上は”遅延”，標準回帰直線 $+0.5SE$ ～標準回帰直線 $+1.5SE$ 間は”やや遅延”，標準回帰直線 $\pm 0.5SE$ 間は”標準”，標準回帰直線 $-0.5SE$ ～標準回帰直線 $-1.5SE$ 間は”やや早経”，標準回帰直線 $-1.5SE$ 以下は”早経”とした。この回帰評価チャートにより初経評価遅延判定を実施し、この回帰評価チャートによって評価された頻度分布を

図 2 に示した。この方法で、体重の MPV 年齢に対する初経年齢にも適用し、身長 MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートと比較検討する。

第5項 女子スポーツ選手の初経遅延評価システムの標準化

－初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－

月経痛の程度を対象者の主観的に痛みの程度を測定する方法として Numerical Rating Scale (NRS)を使用した。今回の研究においては、自分が今までに経験した最高の痛みを 10(pain level 10)として現在はいくつにあたるかを質問する方法で調査を行うことにした。評価点の範囲は 0-10 点(pain level 1-10)まで作り、点数の高いほど月経痛がひどいことを意味する。0 は痛みなし、1-3 は軽い痛み、4-6 は中程度の痛み、7-10 は強い痛みを表わしている。月経周期(menstruation cycle)、の基準として、0 日-22 日(0-22days)で月経周期が起こる者を月経周期 1、23 日-35 日(23-35days)を月経周期 2、36 日-90 日(36-90days)を月経周期 3、0-90 日(0-90days)を月経周期 4、90 日以上(more than 90days)を月経周期 5 とする。

第6項 企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント

企業に所属している女子スポーツ選手に対してアンケート調査を行い、生年月日、小・中・高における運動実施状況、初経年齢、月経状態に関する調査として Numerical Rating Scale (NRS)を用いて月経周期、月経痛、月経困難症、月経不順を調査した。判定基準として 0-10 の pain relief score を用いた。アンケート結果からサッカー女子とバスケットボールの初経年齢と月経状態を把握し、T&F 理論を適用した企業女子スポーツ選手における初経遅延リスクマネジメントを提唱する。

第7項 ウェーブレット補間法(Wavelet Interpolation Method :WIM)

ウェーブレット補間法(Wavelet Interpolation Method :WIM)は、与えられた発育データから真の発育曲線を近似的に記述するために、データとデータ間をウェーブレット関数(基底は Meyer の mother wavelet)によって補間し、真の発育現量値曲線を近似的に描くものである。さらに、その描かれた現量値曲線を微分して得られた発育速度曲線を導き、思春期ピークや初経年齢時の発育現量および、MPV(maximum peak velocity)年齢を特定するものである。ウェーブレット補間法の特性は居所的事象を敏感に読み取り、近似の精度が極めて高いことである。その理論的背景の詳細や有効性の根拠については、藤井(1995a)(1995b)(1995c)(1996a)(1996b)(1998a)(1998b)(1999)の先行研究で述べられている。このウェーブレット補間法を縦断的発育現量値に対して適用する。そして、発育現量値を微分して導かれた速度曲線から MPV 年齢を特定する。

第8項 回帰多項式における次数の妥当性

回帰多項式は一般的には 2 変量における回帰分析による回帰直線が適用される。しかし、2 変量における回帰分析でも 1 次の関係より 2 次以上の関係がより妥当と判断される場合もある。そのような場合には、2 次、3 次 4 次等の近似多項式が適用されることがある。すでにそのシステムは確立されているが、身長 MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価に適用されている最小二乗近似多項式は基本的に 1 次から 3 次まで構築される。初経遅延の先行研究による解析では 3 次までが構築されているため、本研究における身長 MPV 年齢に対する初経年齢の最小二乗近似多項式の適用については、3 次の回帰多項式まで求めることにする。そして、次数決定について、残差平方和および AIC(赤池情報量基準: Akaike Information Criterion)の適用により判断する。AIC の算出式は以下の通りに

示す.

$$\text{AIC} = n \times \log \frac{\sigma}{n+2} + (k+2) \times (\log 2\pi + 1)$$

(但し, σ は偏差平方和, n はデータ数, k は説明変数の数)

第4節 研究の限界

第1項 対象による限界

本研究では、企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメントの検証において採用している企業女子スポーツ選手は愛知県内の某企業に所属している、女子サッカー、女子バスケットボール選手である。つまり、様々な企業女子スポーツ選手の中からいくつかを取り上げて検証したことになる。

本研究の結論は、これらの対象による限界に基づいて述べている。

第2項 方法による限界

本研究は、企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメントの検証において、身長 MPV 年齢を特定していないため、平均初経年齢値+0.5SD 値以上を初経遅延と仮定して企業女子スポーツ選手の初経遅延者の月経状態を検証しているため、本研究からすべての企業女子スポーツ選手の初経遅延と月経状態を評価できるわけではない。

本研究の結果は、これらの方法による限界に基づいて述べている。

第IV章

検討課題 I

初経発来目安標準化のためのヘルスマネ
ジメント

第1節 本章の目的

初経発来の目安を構築する試みは、アメリカの研究では、Frisch and Revelle(1970), Frisch et al(1971)により報告された限界体重仮説がある。この仮説は、女性の初経時の平均体重は48kgとしたものである。また、日本においても初経時の目安を特定しようとした研究がされており、松林(1932)は初経時の平均身長は147cmとした報告もある。つまり、ある程度の身長や体重なると初経が発来するとした経緯がある。もちろん、すでに身長や体重が初経発来の正確な目安にはならないことは周知のことである。Frisch and Revelle(1970), Frisch et al(1971)の限界体重仮説や松林(1932)の報告はすでに過去の目安であり、この説はすぐ後にJohnston et al(1971)により再度検証され、そしてJohnston et al(1975), Trussell(1980)によってこの説は論議されたが否定された。後に、体重の代わりに脂肪が取り上げられ、Malina and Bouchard(1991)によれば、初経発来するためには体脂肪率が約17%に達すると初経が起こるとした限界脂肪仮説が提唱されている。しかし、初経時の体脂肪率を測定することは不可能に近い。この体脂肪率がどの程度になれば初経が起こるかという目安を設定し、初経発来目安の標準化モデルとしてマネジメントすることができれば女子の健康教育に重要な提言となろう。したがって、初経発来の目安としてはなるべく簡便な要素が妥当であり、制度を求めるより理解しやすい目安を構築することが重要であろう。そこで、従来から取り上げられてきた体格要素を設定し、初経時の体格要因の推定方法として、藤井(2003)が提唱したウェーブレット補間モデルを体格発育に適用することで初経時の身長、体重、さらにはBMIを推定することができる。本研究は、従来の限界体重仮説で指摘された欠点を克服した新たな初経発来の目安を構築するために、小学校1年時の身長、体重、BMIを基準とした初経時の体格要素を推定することにした。つまり、ウェーブレット補間モデルで推定された初経時の身長、体重、BMIの現量値に対する小学1年時の現量値の推定倍率を算出することで、

初経時体格の一定倍率となる安定した指標となれば，女子初経発来のマネジメントが可能ではないだろうか．そして，小学1年時の身長，体重，BMI 値の何倍になると初経発来が生起するのか，初経発来目安の標準化モデルとして提唱することが本研究の目的である．そしてさらに，初経発来目安の標準化モデルが確立されることで，女子健康教育へのヘルスマネジメントを可能にするものである．

第2節 方法

第1項 対象

対象は、某女子高校生、某女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢を把握した。また、健康診断表を後方視的に調査し、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データを得た。また上記のデータを用いBMIを算出した。本研究では、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データと初経年齢のすべてのデータが揃っていた某女子高校生263名、某女子大生105名の計368名を対象に解析を行った。

第2項 解析手法

ウェーブレット補間法

(Wavelet Interpolation Method : WIM)

与えられた発育データから真の発育曲線を近似的に記述するために、データとデータをウェーブレット関数によって補間し、発育現量値曲線を描き、その描かれた現量値曲線を微分して得られた発育速度曲線を導き、思春期最大発育速度MPV(maximum peak velocity)年齢を特定する。

初経時の体格推定モデルの構築について

初経時の体格項目（身長、体重、BMI）を推定することによって初経時の体組成推定モデルの構築を行った。したがってウェーブレット補間法を東海地区の某女子高校生および女子大生の縦断的な発育データ(6歳から17歳までの身長、体重、BMI)に適用する。導かれた発育現量値曲線から初経年齢時の現量値を特定し、この値を初経時の体格項目(身長、体重、

BMI)とする。

第3項 解析の手続き

- 1) 対象データからウェーブレット補間法を用いて、初経時の身長、体重、BMIを算出する。
- 2) 小学1年時の身長、体重、BMIに、ウェーブレット補間法によって算出された初経時の身長、体重、BMIの現量値で割り、それぞれの推定倍率を算出する。
- 3) 初経時の身長、体重、BMIに対する小学1年時の身長、体重、BMIの推定倍率を最も妥当な初経発来目安とする。

第3節 結果

体格における初経発来目安の標準化モデルの構築

対象データ 368 名に対してウェーブレット補間モデルを適用することで算出された平均初経年齢は 12.51(SD=1.10)であった(Table4-1)。ウェーブレット補間モデルで推定した初経時の身長、体重、BMI の現量値に対する、小学 1 年時の体重、身長、BMI の推定平均倍率を図(Table4-2, Table4-3, Table4-4)に示した。小学 1 年時の BMI 値は 15.53, 初経時の値は 19.35, 平均推定倍率は 1.26 倍となった。小学 1 年時の身長値は 115.91, 初経時の身長は 151.62, 平均推定倍率は 1.31 となった。小学 1 年時の体重の値は 20.80, 初経時の体重は 46.01, 平均推定倍率は 2.23 となった。また、実際の初経時の身長、体重、BMI の値と、小学校 1 年時の身長、体重、BMI の値に本研究で算出された推定倍率をかけた値の残差平方和を算出した。(Table4-5, Table4-6, Table4-7)。この結果から、3 要素の推定倍率の中でもっともバラツきの少ない要素として、体脂肪率と相関が高い BMI が妥当と判断した。よって、小学生 1 年の BMI に 1.26 を掛けた現量値が初経発来目安として提唱できると結果した。

第4節 考 察

本研究では初経発来の体格要素を推定する標準化モデルの構築において、身長、体重、BMI の 3 つの要素の中で、最もバラツキの少ない推定倍率として、体脂肪率と相関が高い BMI が妥当と判断した。しかし、従来の研究では、初経時身長、体重では、松林(1932)の 147cm, 42kg, Frisch and Revelle(1970)では、158cm, 48kg を提唱したが、本研究では身長は 151.6cm, 体重は 46.01kg という数値を示した。アメリカでの限界体重説は諸言でも述べたように、Johnston et al(1975)によって否定されたが、日本の松林説に対しては、守山(1979)によって再検討され、初経年齢時の平均身長は 147~148cm 前後の値を取るとした。一方で、箕輪ら(1971)は年齢にかかわらず 150~151cm であると報告した。しかし、近年に至って菊池ら(1992)は初経発来学年別にみた初経時の平均身長は学年が上がるにつれて大なる傾向を指摘した。このことは必然的な現象で、当然学年が上がることによる初経年齢の統計値をみれば、初経発来の遅い者が統計値に反映されるために、初経年齢時点での身長値は高くなる傾向が示唆される。さらに、一般的には最終身長が高い者は低いものに比較すれば、初経発来時の身長は当然高いことが予想される。本研究における初経発来時の体格値は近年の日本における女子身体の早熟化による大型化の影響があると考えられる。加えて、当時の解析方法では単発的な発育現量値に対して、グラフなどは手記によるフリーハンドの描写が主であるため、パソコンを用いた演算描写と比べ正確性が劣ることも考えられる。本研究では藤井(2003)が提唱したウェーブレット補間モデルを適用して初経発来目安としての初経時身長と体重、BMI を推定した。したがって、初経時の体格要素の推定には極めて高い精度が保証されていると考えられる。

したがって、本研究における初経発来目安の標準化として、初経時の身長、体重、BMI に対する小学 1 年時の現量値の推定倍率が、身長が 1.31、体重が 2.23、BMI が 1.26 という標準モデルが提唱できると考えられよう。しかし、この標準化モデルが簡便であるといえ、身

長，体重，BMI がどの程度になれば初経が起こるかという目安を推定し初経発来を目安としてマネジメントすることができれば女子の健康教育としての生産性向上に重要な意味をもつであろう。さらに初経発来をマネジメントするためには BMI から体脂肪率から体脂肪率を高い精度で推定する方法を確立する必要があるだろう。

第5節 まとめ

本研究では初経発来の体格要素を推定する標準化モデルの構築において、身長、体重、BMI の3つの要素の中で、最もバラツキの少ない推定倍率として、体脂肪率と相関が高いBMI が妥当と判断した。一般女子における初経発来目安の標準化として、初経時の身長、体重、BMI に対する小学1年時の現量値の推定倍率が、身長が1.31、体重が2.23、BMI が1.26という標準モデルが提唱できると考えられよう。しかし、この標準化モデルが簡便であるといえ、身長、体重、BMI がどの程度になれば初経が起こるかという目安を推定し初経発来の目安としてマネジメントすることができれば女子の健康教育としての生産性向上に重要な意味をもつであろう。さらに初経発来をマネジメントするためにはBMI から体脂肪率から体脂肪率を高い精度で推定する方法を確立する必要がある。

第5節 圖表

Table4-1 Statistics of age at menarche

Age at menarche N=352	
Mean	12.51
SD	1.10

Table4-2 Estimated average magnification of Height calculated by wavelet interpolation mode

Height			
N=368	The first grade of elementary school	At the menarche	Average Ratio
Mean(cm)	115.91	151.62	1.31
SD	5.29	9.32	0.09

Table4-3 Estimated average magnification of Weight calculated by wavelet interpolation mode

Weight			
N=368	The first grade of elementary school	At the menarche	Average Ratio
Mean(kg)	20.80	46.01	2.23
SD	3.11	9.78	0.46

Table4-4 Estimated average magnification of BMI calculated by wavelet interpolation mode

BMI			
N=368	The first grade of elementary school	At the menarche	Average Ratio
Mean	15.53	19.36	1.26
SD	2.12	2.71	0.20

Table4-5 Comparison of Ratio of BMI at first grade of elementary school (1.31) and Estimated average magnification of Height calculated by wavelet interpolation mode

Height			
	Ratio of Height at first grade of elementary school (1.31)	At Menarche	Standard Error
Mean	151.84	151.62	-0.22
SD	5.29	9.32	9.86

Table4-6 Comparison of Ratio of BMI at first grade of elementary school (2.23) and Estimated average magnification of Weight calculated by wavelet interpolation mode

Weight			
	Ratio of weight at first grade of elementary school (2.23)	At Menarche	Standard Error
Mean	46.39	46.01	0.38
SD	6.94	9.78	8.55

Table4-7 Comparison of Ratio of BMI at first grade of elementary school (1.26) and Estimated average magnification of BMI calculated by wavelet interpolation mode

BMI			
	Ratio of BMI at first grade of elementary school (1.26)	At Menarche	Standard Error
Mean	19.57	19.35	6.67
SD	2.67	2.71	2.39

第V章

検討課題II

初経発来目安構築のヘルスマネジメント

－初経発来目安評価チャートの構築－

第1節 本章の目的

女子にとって初経発来は成熟度の指標となるのは周知のことである。その初経発来が何の前触れもなく突発的に初経が起こってしまえば本人はもちろん家族にとっても精神的なダメージは大きいものとなるであろう。林・津島(2011)においても「児童生徒にとって突然の初経発来はかなりの精神的動揺」と報告している。また、教育機関での指導不足も上げられ、蛭名・松浦(2010)によれば、月経・性に関する教育の「月経の生理」領域の中で指導を受けたことがない上位三項目は「月経前症候群」、「月経異常」、「月経時のセルフケア」であったと報告している。このような現状がある中で初経の目安を特定することができれば、初経後の月経状態を予測できる。つまり、初経目安時に初経が生起しなければ、初経遅延による何らかの疾病が推測できる。このように、初経の目安が分かれば、初経に対する事前準備やその後の日常生活への対処が可能であろう。これまでも古くから初経時の身体組成を明確にしようとした研究はされてきたが、Frisch and Revelle(1970)、Frisch et al(1971)が初経時の平均体重は 48kg とした限界体重仮説や、日本において松林(1932)が初経時の平均身長は 147cm とした報告はあった。その後 Malina and Bouchard(1991)は体脂肪率が約 17%に達すると初経が生起するとした限界脂肪仮説を提唱した。しかし、これらの知見は初経発来目安としては非常に大雑把な内容であった。その理由として、初経とは、誰もが一定の身長や体重になれば初経が起こるものではなく、当然個人差がある。そこで、個人に対応できるような初経発来目安が提案できれば女性にとっては非常に有用な情報となりうるであろう。しかしながら、現実問題として初経時に身体測定することは不可能に近いため、初経発来時の体格項目を推定することが妥当であろうと考えた。そこで、藤井(2003)のウェーブレット補間モデルによる手法を個々に対応できる初経発来目安の推定方法として最も精度が高いと判断した。このウェーブレット補間モデルによって初経時の体格を推定し、小学校 1 年時の体

格項目との回帰分析を実施することで、個々人によってどの程度の体格になれば初経が起
こるかといった簡便な目安を構築することが出来るであろう。

そこで、本研究では、ウェーブレット補間モデルを縦断的発育データに適用することで初
経時の体格項目を推定し、初経時の体格項目と小学校 1 年時の体格項目との回帰分析によ
って構築された回帰評価チャートから初経発来目安を構築しようと考えた。

さらに、この知見を活用する方向性をマネジメントすることで女子健康教育の生産性向
上に向けてのヘルスマネジメントを提唱するものである。

第2節 方法

第1項 対象

対象は東海地区の某女子高生および女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢を把握した。また、健康診断表を後方視的に調査し、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長・体重の縦断的発育データを得た。また上記のデータを用いてBMIを算出した。本研究では、小学1年生（6歳）から高校3年（17歳）までの身長、体重の縦断的発育データと初経年齢のすべてのデータが揃っていた東海地区の某女子高生および女子大生274名を対象に解析を行った。

第2項 解析手法

1.1 ウェーブレット補間法

(Wavelet Interpolation Method: WIM)

与えられた発育データから真の発育曲線を近似的に記述するために、データとデータをウェーブレット関数によって補間し、発育現量値曲線を描き、その描かれた現量値曲線を微分して得られた発育速度曲線を導き、思春期最大発育速度 MPV(maximum peak velocity)年齢を特定する。本研究では、発育現量値曲線を使用することで初経時の体格項目を特定する。初経時の体格項目特定において、ウェーブレット補間モデルを東海地区の某女子高校生および女子大生の縦断的な発育データ(6歳から17歳までの身長、体重、BMI)に適用する。導かれた発育現量値曲線から初経時の現量値と初経年齢を照らし合わせることによって、初経時の体格要素を特定する。

1.2 初経時の体組成推定モデルの構築について

初経時の体格項目（身長，体重，BMI）を推定することによって初経時の体組成推定モデルの構築を行った．したがってウェーブレット補間法を東海地区の某女子高校生および女子大生の縦断的な発育データ(6歳から17歳までの身長，体重，BMI)に適用する．導かれた発育現量値曲線から初経年齢時の現量値を特定し，この値を初経時の体格項目(身長，体重，BMI)とする．

1.3 回帰多項式における次数の妥当性

身長のMPV年齢に対する初経年齢の最小二乗近似多項式を1次から3次まで構築する．次数決定について，残差平方和およびAIC(赤池情報量基準: Akaike Information Criterion)の適用により判断する．AICは基本的に最も小さくなった数値が妥当と判断される．

$$AIC = n \times \log \frac{\sigma}{n} + 2 \times (k + 2) + (\log 2\pi + 1)$$

1.4 回帰評価チャートの構築

初経遅延の先行研究による解析では3次までが構築されているため，本研究における小1の体格項目に対する初経時の体格項目の1次3次までの最小二乗近似多項式を求めることにする．次数の妥当性を判断するため，3次までの最小二乗近似多項式の残差平方和とAICを算出する．残差平方和およびAICの値から次数の妥当性を判断し，妥当とされた回帰多項式に標準誤差(SE)を用いて，最適な次数の回帰評価チャートを構築する．この標準回帰直線+1.5SE以上を”差大”，+0.5SE～標準回帰直線+1.5SE間は”やや差大”，標準回帰直線±0.5SE間は”標準”，標準回帰直線-0.5SE～標準回帰直線-1.5SE間は”やや差小”，標準回

帰直線-1.5SE 以下を”差小”とした.

第3項 解析の手続き

- 1) 発育データに対してウェーブレット補間法を適用し，導かれた身長，体重，BMI の発育現量値から初経年齢時の身長，体重，BMI 値を特定する．
- 2) 算出された初経時の身長，体重，BMI 値と小1年時の身長，体重，BMI 値との回帰分析を実施する．
- 3) 2)で行った回帰分析から3項目において高い数値（決定係数 R^2 ）が示された体格項目において，小1時の体格項目に対する初経時の体格項目の1～3次までの最小二乗近似多項式を構築し，残差平方和およびAIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断する．
- 4) AICによって妥当と判断された最小二乗近似多項式から回帰分析を行い，構築された回帰評価チャートから初経発来目安の傾向を特定する．

第3節 結果

第1項 小1時点の体格と初経時の体格の統計値

小1年時の身長は 115.91cm(SD=5.29), 体重は 20.44kg(SD=2.59), BMI は 15.34(SD=1.72) であった。初経時の身長は 151.62cm(SD=9.32), 体重は 45.74kg(SD=8.27), BMI は 18.99 (SD=2.13) であった。次に, 身長, 体重, BMI において小1時点での値と初経時の値との回帰分析を行った結果(Fig.5-1, Fig.5-2, Fig.5-3), 身長の決定係数(R^2)が 0.13, 体重は 0.42, BMI では 0.29 となった(Table5-1)。この結果から3項目において高い数値(決定係数 R^2) が示された体重と BMI の項目において多項式回帰分析を行った。

第2項 AIC から判断された最小二乗近似式の妥当性

小1の体重, BMI に対する初経時の体重と BMI の1次から3次までの最小二乗近似多項式を構築し AIC を適用した結果(Fig.5-4, Fig5-5, Fig5-6, Fig5-7, Fig5-8, Fig5-9)), 残差平方和と AIC の値から判断すると, 体重では1次, BMI は3次が最も妥当であることが示された(Table5-2, Table5-3)。この結果から体重では1次, BMI は3次の回帰評価チャートを構築する。

第3項 回帰評価チャート判定

小1時体重に対する初経時体重の回帰評価チャートの結果を(Fig.5-10)に示した。体重の回帰評価チャートにおいて標準帯から判断すると, 小1の体重が 19kg の場合, 初経時の体重は 40kg から 45kg であった。体重の回帰評価チャートから判定された頻度分布の

結果を(Fig.5-11)に示した。274名中差小は28名、やや差小は、53名、標準は84名、やや差大は63名、差大46名となった。小1時BMIに対する初経時BMIの回帰評価チャートの結果を(Fig.5-12)に示した。BMIの回帰評価チャートにおいて標準帯から判断すると、小1のBMIが18の場合、初経時のBMIは20から22であった。BMIの回帰評価チャートから判定された頻度分布の結果を(Fig.5-13)に示した。差小は41名、やや差小は、54名、標準は76名、やや差大は64名、差大37名となった。

第4節 考察

本研究はウェーブレット補間モデルを縦断的発育データに適用することで初経時の体格項目を推定し、小学校1年時の体格項目と初経時の体格項目との回帰分析によって構築された回帰評価チャートから初経発来目安の構築した。まず、小学校1年時の身長、体重、BMIに対する初経時の身長、体重、BMIの回帰分析の結果、体重とBMIにおいて高い数値（決定係数 R^2 ）が示された。産婦人科学会(2008)によれば、「女性の性機能は体重・体脂肪と深く関係している」、「初経発来には一定の体重・体脂肪が必要である」と報告している。このことから本研究で使用したデータから算出された体重とBMIにおける回帰分析の結果からも高い数値（決定係数 R^2 ）が示されたことは妥当な結果であると考えられる。やはり、初経発来までには、身長要素よりも体重要素の関係が強いことが言えよう。次に、体重の初経発来目安における回帰評価チャートの構築によって、標準評価帯(-0.5SEから0.5SE)を初経発来目安の基準として考えると、小1時体重が15kgであれば初経時体重の標準評価帯は35kgから40kg程度であるといった目安が確立できるであろう。BMIの回帰評価チャートでは、小1時BMIが15であれば初経時BMIの標準評価帯は17から20程度であるといった目安が確立できるであろう。この評価チャートから小1時点のBMIや体重ごとに、どの程度の体重やBMIになれば初経が生起するかといったカテゴリー別の初経発来目安が構築できたと考える。本研究において、初経発来の目安は小1時に対する初経時の回帰分析の結果、3項目の中で高い数値（決定係数 R^2 ）が示された体重とBMIを取り上げ、その回帰評価チャートを構築したが、さらに高い数値（決定係数 R^2 ）が示される項目として体脂肪率が推測される。しかし、家庭や教育機関において簡便に測定することを考えれば、体重とBMIが初経発来の目安としては妥当であると考えられる。更には、本研究において一般女子を対象とした初経発来目安の回帰評価が構築されたことにより、将来、女子スポーツ選手を目指す者にとって、小学1年時点での体重、BMI値から初

経を予測できれば、仮に、予測値より遅ければトレーニングの質を見直し、スポーツへの従事を本質的に考え直す機会が得られものといえる。さらに、本研究で構築された体重・BMI の回帰評価チャートによって、初経発来目安のカテゴリーごとの指標として提唱できれば、女子の健康教育における生産性向上へのヘルスマネジメントの提唱となろう。

第 5 節 まとめ

本研究では、ウェーブレット補間モデルを縦断的発育データに適用することで初経時の体格項目を推定し、初経時の体格項目と小学校 1 年時の体格項目との回帰分析によって構築された回帰評価チャートから初経発来目安を構築した。本研究で構築された体重・BMI の回帰評価チャートによってカテゴリーごとの初経発来目安を構築した。この初経発来目安としての指標を教育機関や企業にフィードバックすることで、初経・月経に対する指導や体調管理へと繋がり、これによって女子の健康教育における生産性向上の提唱となるであろう。

第6節 図表

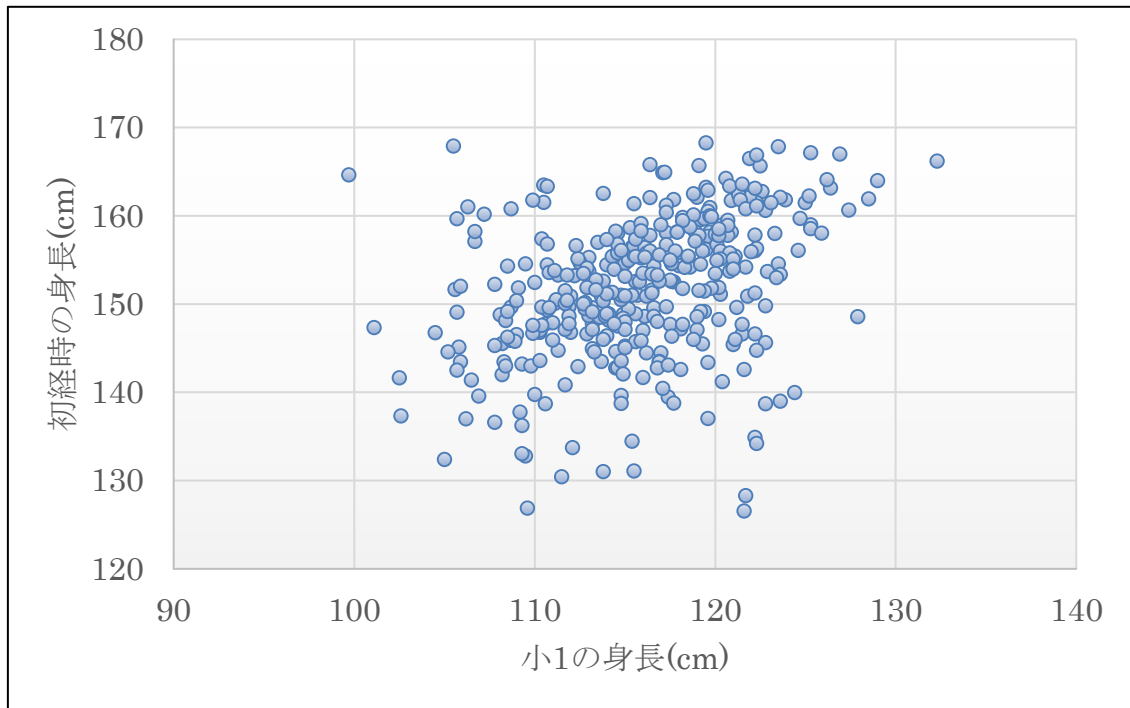


Fig.5-1 Regression analysis of the BMI at the primary school year and the BMI at the first grade of first grade elementary school and the weight value of menarche

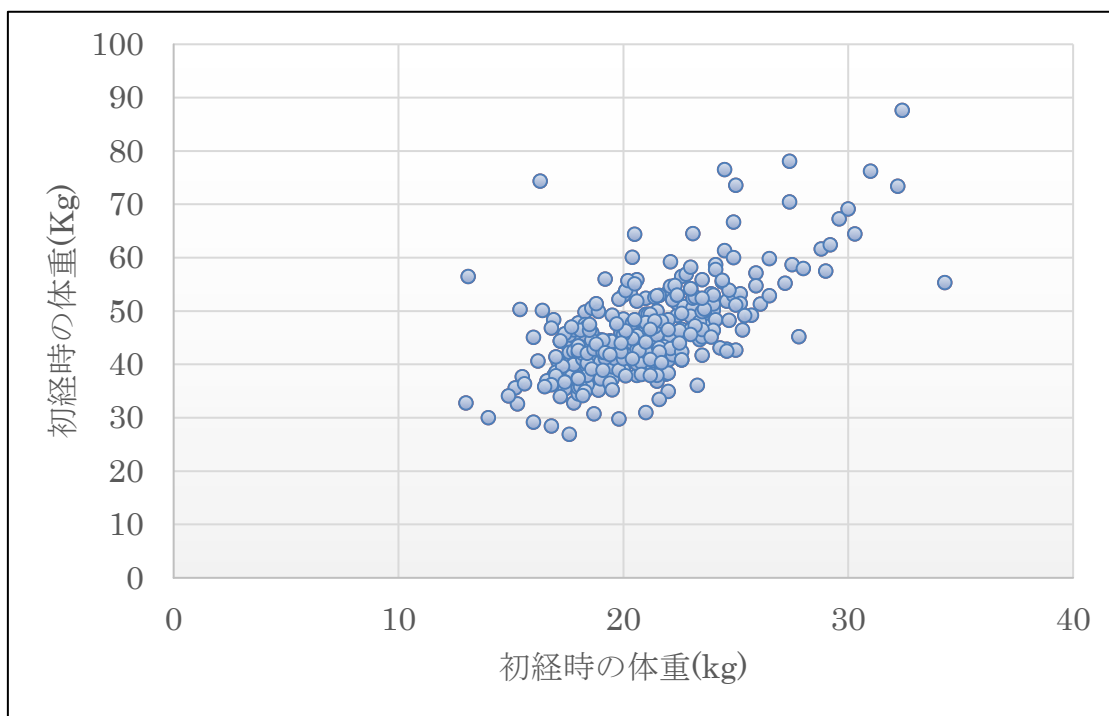


Fig.5-2 Regression analysis of the BMI at the primary school year and the BMI at the first grade of first grade elementary school and the weight value of menarche

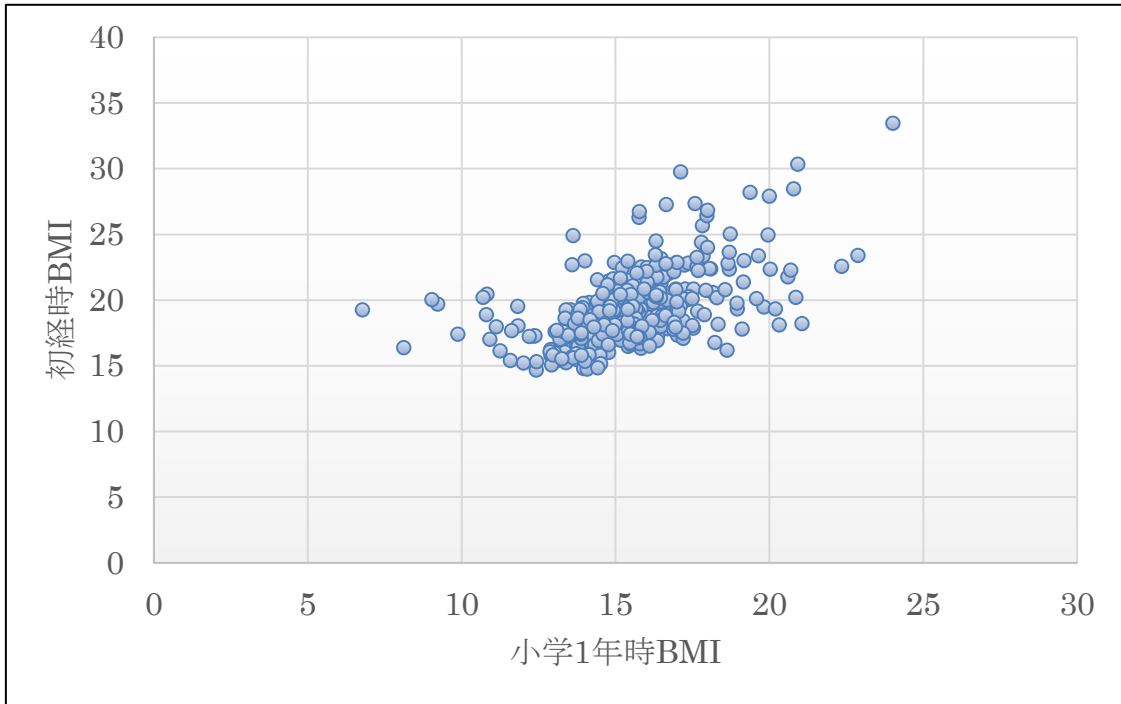


Fig.5-3 Regression analysis of the BMI at the primary school year and the BMI at the first grade of first grade elementary school and the weight value of menarche

Table5-1 The coefficient of determination of the value at the first grade and the value of the initial aging in each physique item

Physique	Correlation
Height	0.367
Weight	0.652
BMI	0.541

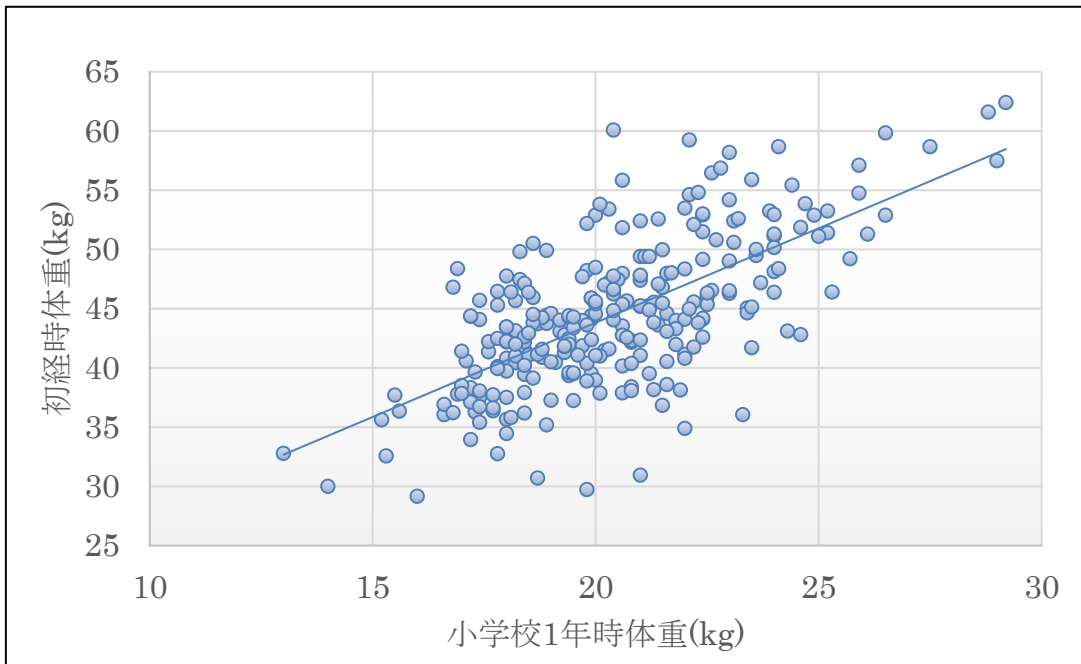


Fig.5-4 Least-squares approximation polynomial (Linear equation) between the weight value at the first grade of first grade elementary school and the weight value of menarche

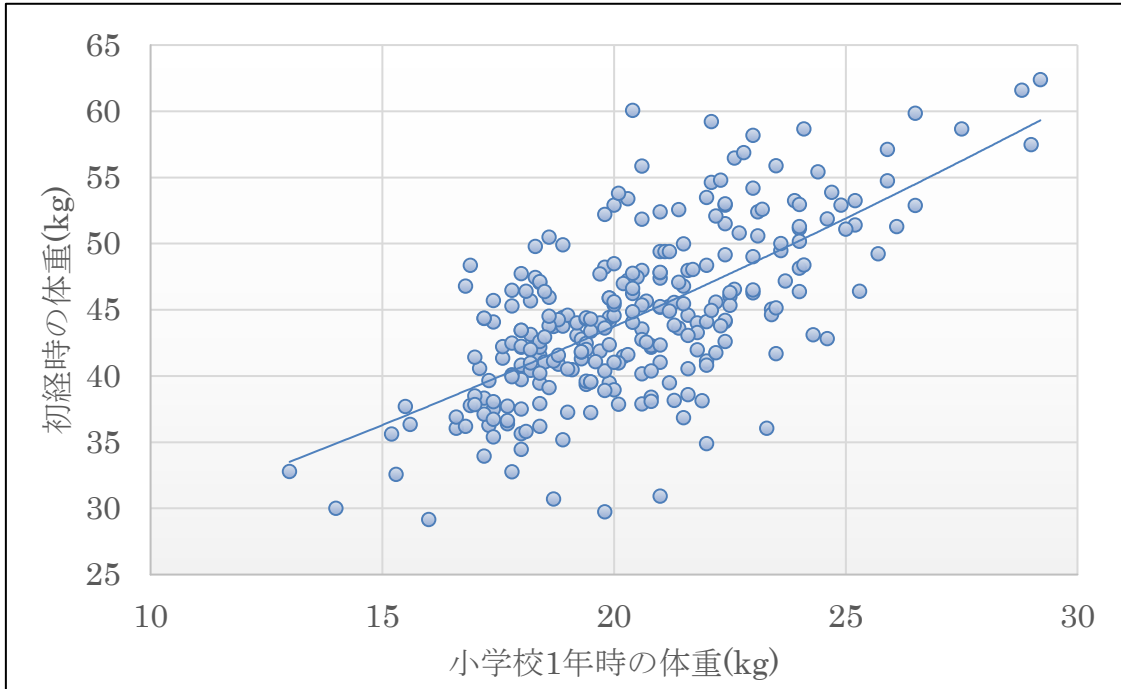


Fig.5-5 Least squares approximation polynomial (quadratic equation) between the weight value of first grade elementary school and the weight value of menarche

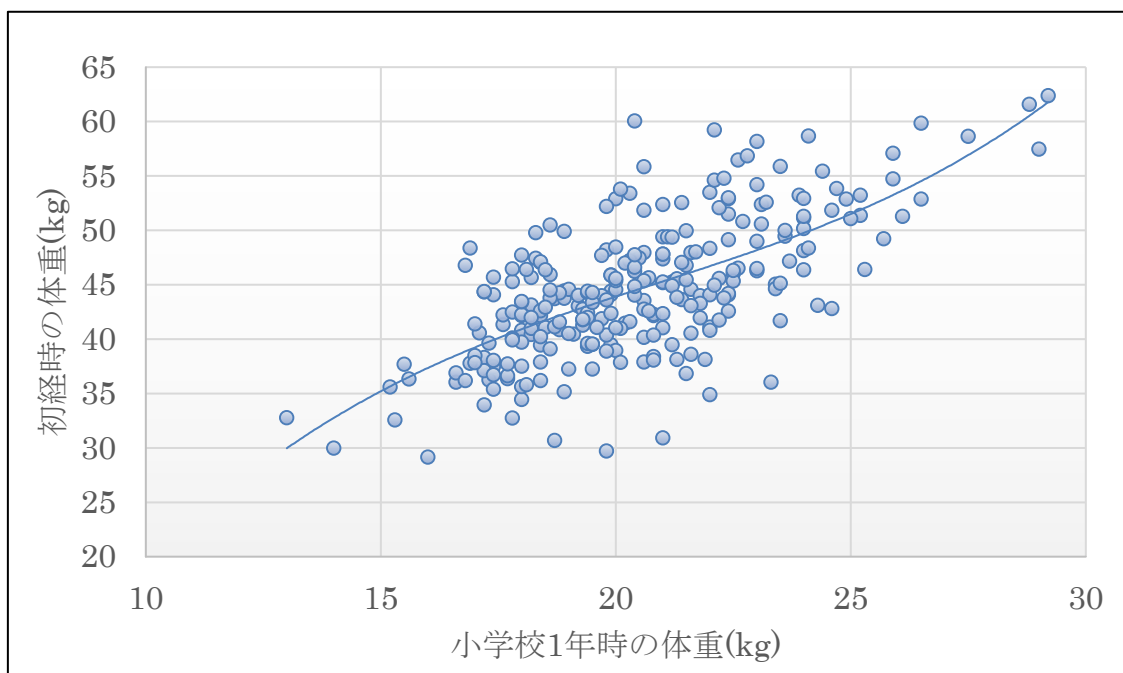


Fig.5-6 Least squares approximation polynomial (cubic equation) between the weight value of 1st year elementary school and the weight value of menarche

Table5-2 Validity (weight) of least squares approximation polynomial judged from AIC

Order	AIC	Residual error
Linear	1828.26	12931.53
Quadratic	1830.81	12957.68
Cubic	1833.40	12985.73

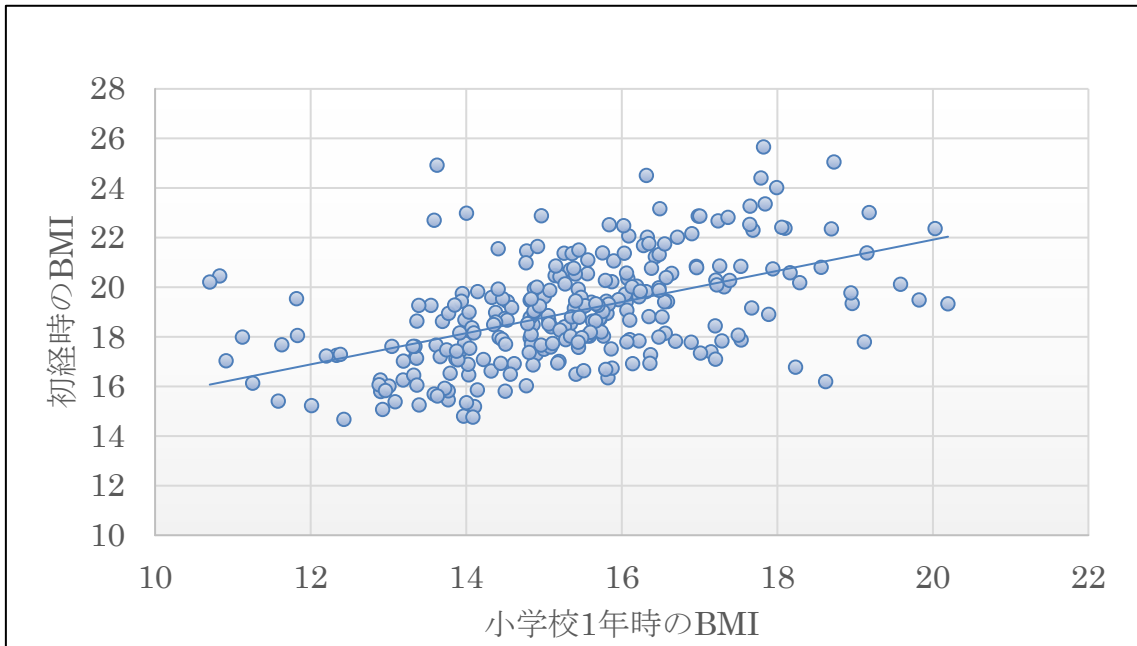


Fig.5-7 Least squares approximation polynomial (Linear equation) between the BMI of 1st year elementary school and the BMI of menarche

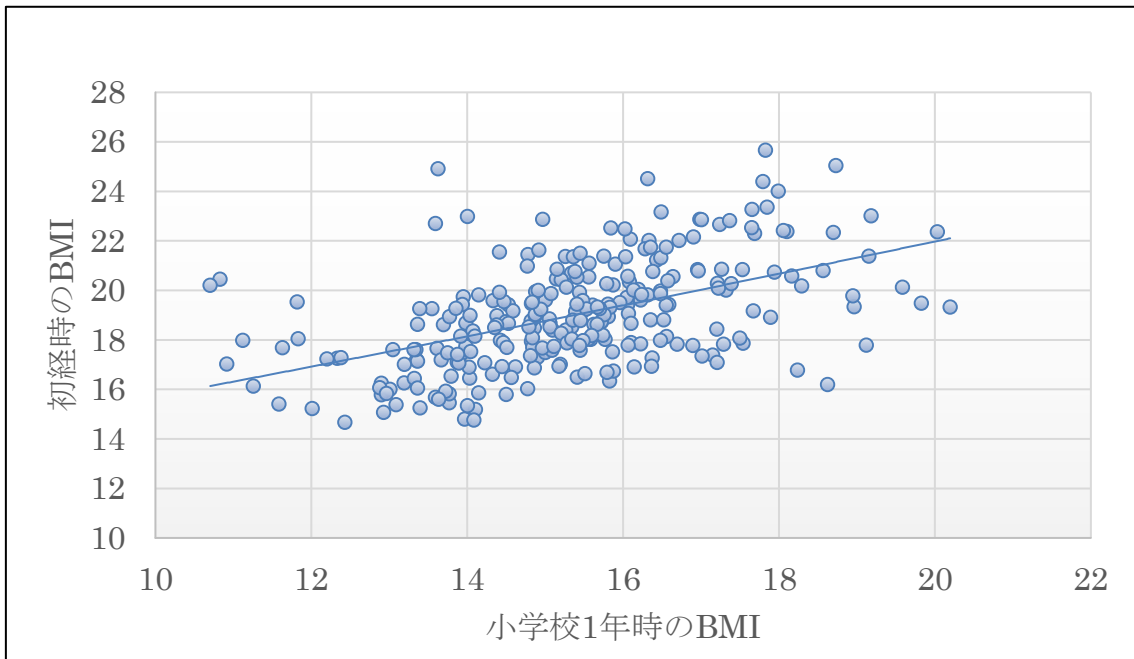


Fig.5-8 Least squares approximation polynomial (quadratic equation) between the BMI of 1st year elementary school and the BMI of menarche

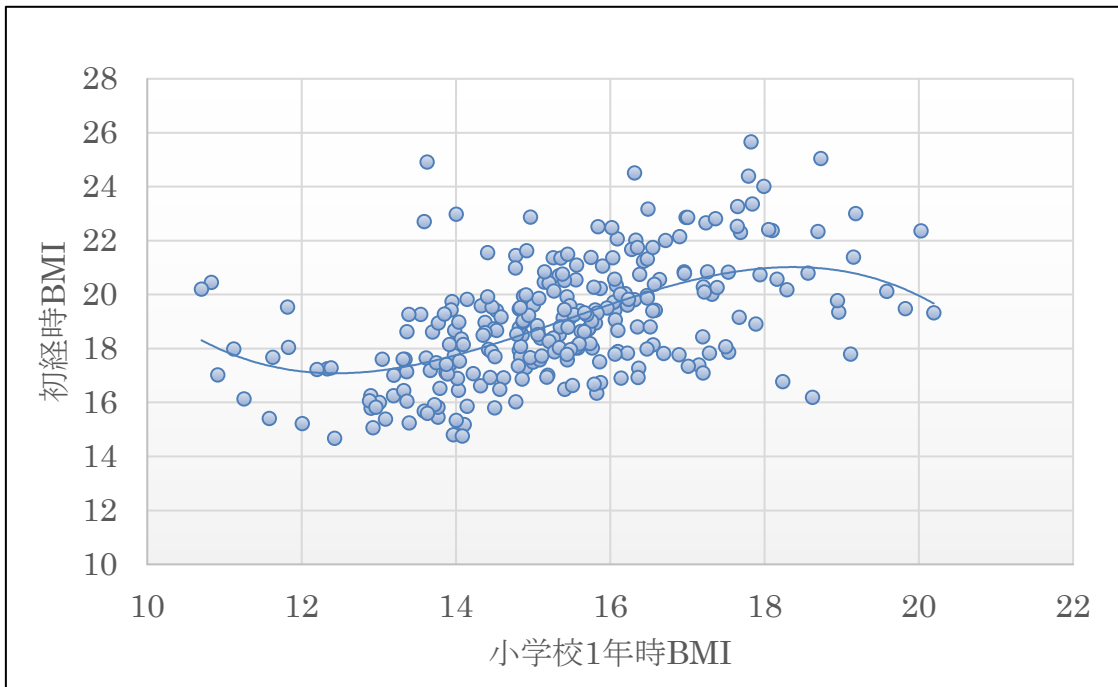


Fig.5-9 Least squares approximation polynomial (Cubic equation) between the BMI of 1st year elementary school and the BMI of menarche

Table5-3 Validity (BMI) of least squares approximation polynomial judged from AIC

Order	AIC	Residual error
Linear	1125.29	912.31
Quadratic	1127.27	912.25
Cubic	1112.08	857.53

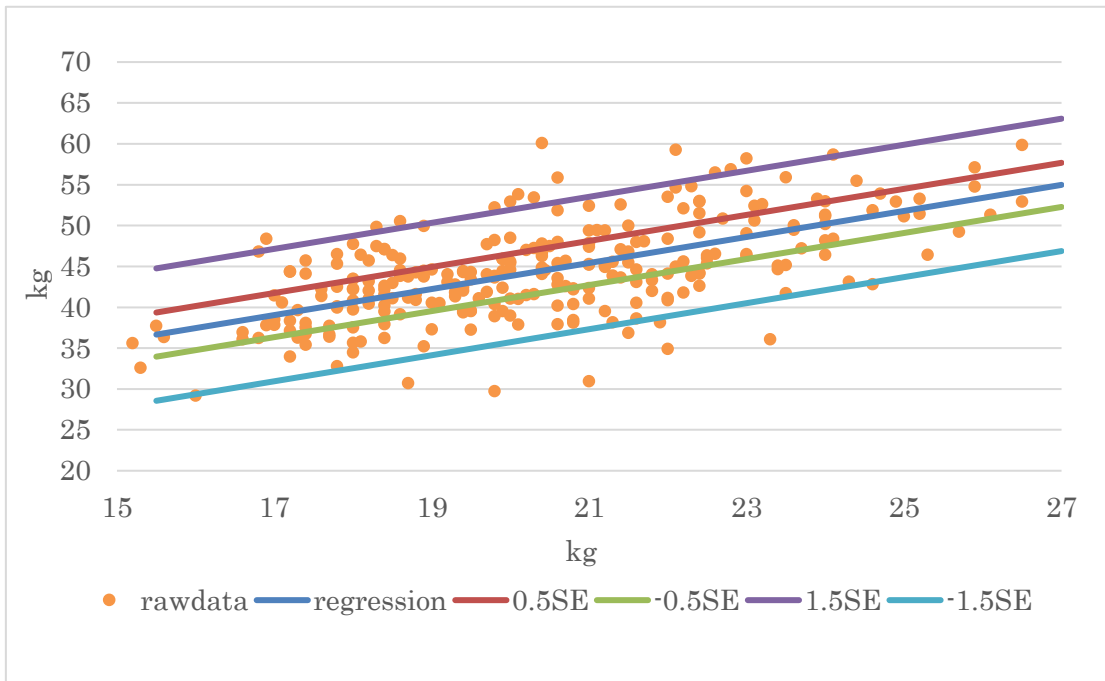


Fig.5-10 Evaluation chart of menarche Weight for elementary school first grade BMI

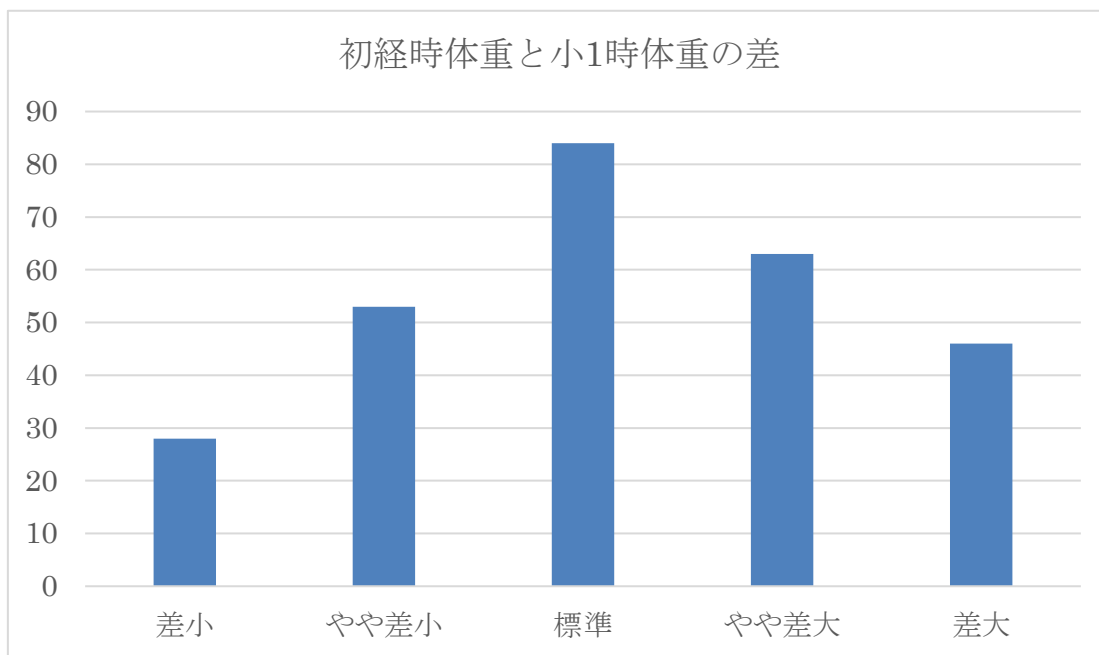


Fig.5-11 Frequency distribution determined from regression evaluation chart of menarche weight with respect to for elementary school first grade weight

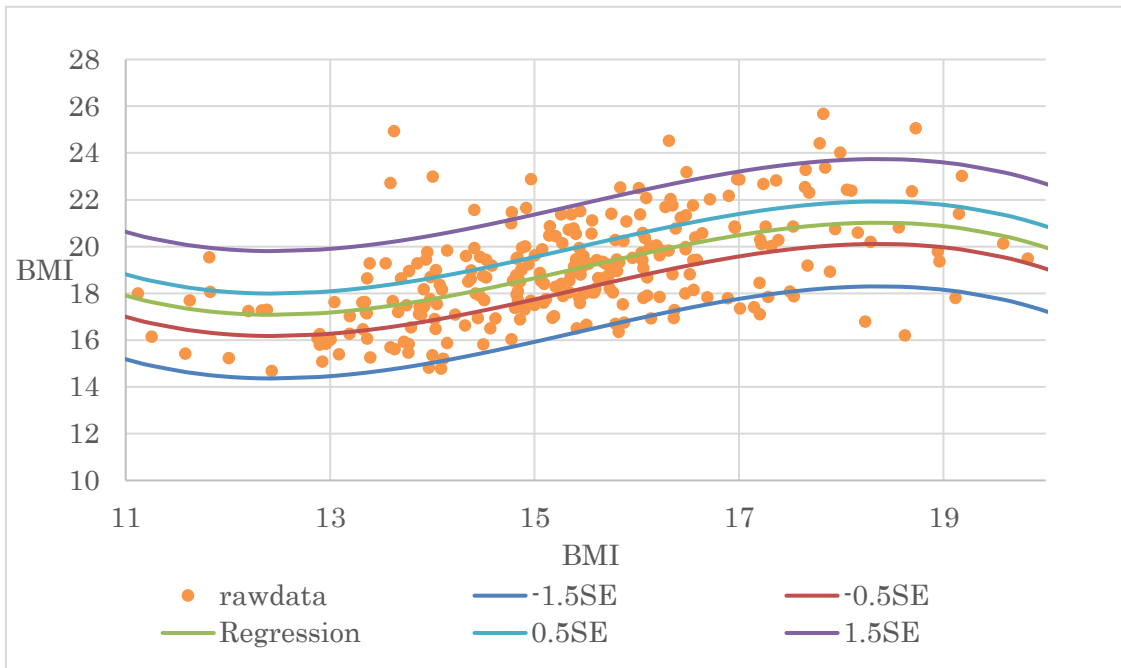


Fig.5-12 Evaluation chart of menarche BMI for elementary school first grade BMI

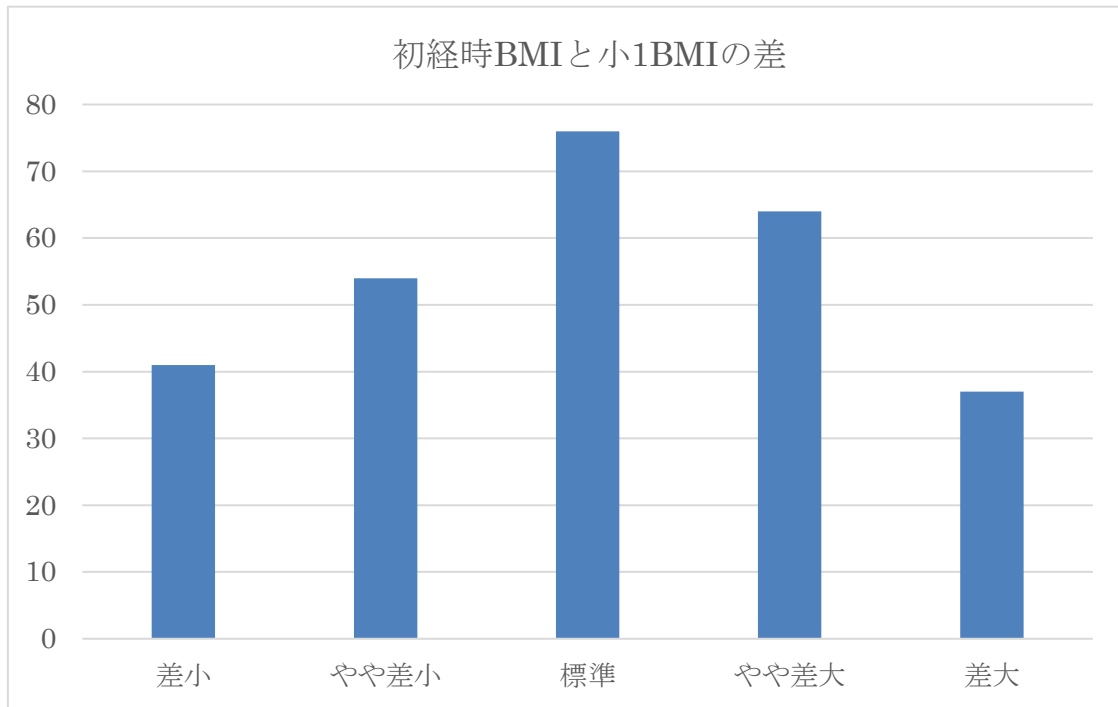


Fig.5-13 Frequency distribution determined from the evaluation chart of menarche BMI

第VI章

検討課題III

体重の MPV 年齢から判断される初経遅延
判定のリスク分析

第1節 本章の目的

初経年齢は従来から女子の成熟度の指標とされてきたことは周知のことである。これは遺伝的要素の強い成熟の機序によって支配されており、成熟度の安定した指標として位置づけられてきた経緯がある。古典的な研究では、Frisch and Revelle(1970), Frisch et al(1971)により報告された限界体重仮説がある。この仮説は、女性の初経時の平均体重は48kgとしたものである。この説はすぐ後に Johnston et al(1971)により再度検証され、そして Johnston et al(1975), Trussel(1980)によってこの説は論議されたが否定された。後に、体重の代わりに脂肪が取り上げられ、Malina and Bouchard(1991)によれば、初経発来するためには体脂肪率が約17%に達すると初経が起こるとした限界脂肪仮説が提唱されている。しかし、近年の研究では初経の遅れを証明するために、成熟度の指標となる身長 MPV 年齢を基準とした研究が取り組まれてきた。体重発育は身長発育に比べて環境的要因に左右される可能性があるため、その不安定さから身長の MPV 年齢（思春期最大発育速度年齢）を生物学的パラメーターと位置付けた経緯がある。Fujii and Demura(2003)は、女子スポーツ選手のように体脂肪量が初経発来の臨界期に達しても初経が生起しない場合において、ストレス性の初経遅延を示唆した。また、藤井(2003)は女子スポーツ選手に生起する初経の遅れを証明するために、トレーニングに影響されていない身長の MPV 年齢に対してウェーブレット補間法を適用することによって特定した。そして、初経遅延を身長の MPV 年齢と初経年齢のズレ(interval)から証明した。さらに、Fujii(2008)は身長の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価を構築し、個人の初経遅延判定を確立することで初経遅延評価システムを確立した。しかしながら、体重の MPV (Maximum Peak Velocity) 年齢に基づいた初経遅延評価は検討しなかった。ところが、限界体重仮説や脂肪仮説が提唱された背景には初経と体重が密接に関係することが考えられる。やはり、体重と初経年齢の関係は無視できないと考える。しかし一方

で、体重発育における思春期ピークを問題にする限り、体重発育の不安定要素が考えられ、体重の思春期ピーク年齢（MPV 年齢）に基づいた初経遅延判定にはリスクを伴うことになる。そこで、そのリスクについて解析し、身長 MPV 年齢に基づく場合とどの程度の差違が存在するか検討する必要がある。よって、本研究では体重の MPV 年齢に基づき、一般女子とスポーツ選手において体重の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートを構築し、初経遅延を評価することによって、身長 MPV 年齢から判断される初経遅延評価との一致度を比較検討する。その比較検討から体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価の妥当性と体重の MPV 年齢による場合の誤差を検討し、体重の MPV 年齢に基づく初経遅延判定のリスクを分析することを目的とした。

第2節 方法

第1項 対象

東海地区の某女子大学生 101 名(1980 年 4 月～1984 年 3 月生まれ), 某高校生女子 119 名(1985 年 4 月～1986 年 3 月生まれ)の一般女子高校生に対してアンケート調査を実施し, 生年月日, 初経年齢を把握した。また, 健康診断票を後方視的に調査し, 小学校 1 年(6 歳)から高校 3 年(17 歳)までの身長と体重の縦断的発育データを得た。同様に女子スポーツ選手においても調査した。スポーツ選手における内訳は, 硬式テニス(16 名), 軟式テニス(25 名), バレーボール(20 名), バスケットボール(15 名), ソフトボール(8 名), 卓球(6 名), 陸上競技(21 名), 柔道(19 名), 水泳(3 名), ハンドボール(3 名), ホッケー(3 名)である。このうち 6 歳から 17 歳までの身長と体重の縦断的発育データと初経年齢がすべて把握できた一般女子 204 名, スポーツ選手 144 名を対象とした。今回の研究では, 日本人一般女子と女子スポーツ選手における 6 歳から 17 歳までの身長と体重の発育現量値に対してウェーブレット補間法を適用する。そして, 身長の発育現量値を微分して導かれた速度曲線から MPV(maximum peak velocity)年齢を特定する。

第2項 解析手法

ウェーブレット補間法 (Wavelet Interpolation Method : WIM)

与えられた発育データから真の発育曲線を近似的に記述するために, データとデータをウェーブレット関数によって補間し, 発育現量値曲線を描き, その描かれた現量値曲線を微分して得られた発育速度曲線を導き, 思春期最大発育速度 MPV(maximum peak velocity)年齢を特定する。図 1 に示したように, ウェーブレット補間法によって描かれた発育現量値曲線を微分することによって発育速度曲線を導き, 最大発育速度 MPV(maximum peak velocity)か

ら最大発育速度年齢（MPV 年齢）を特定した。

第3項 初経遅延評価システムの構築

個々の初経遅延を判定するために確率された評価方法である。この評価方法はウェーブレット補間法によって特定された身長 MPV 年齢から初経年齢を推定する回帰評価として構築されたシステムである。まず、身長 MPV 年齢に対する初経年齢の 1 次～3 次までの最小二乗近似多項式を求める。次数の妥当性を判断するため、3 次までの最小二乗近似多項式の残差平方和と AIC を算出する。残差平方和および AIC の値から次数の妥当性を判断し、妥当とされた回帰多項式に標準誤差(SE)を用いて、最適な次数の回帰評価チャートを構築する。この標準回帰直線 +1.5SE 以上は”遅延”，標準回帰直線 +0.5SE～標準回帰直線 +1.5SE 間は”やや遅延”，標準回帰直線 ±0.5SE 間は”標準”，標準回帰直線 -0.5SE～標準回帰直線 -1.5SE 間は”やや早経”，標準回帰直線 -1.5SE 以下は”早経”とした。この回帰評価チャートにより初経評価遅延判定を実施し、この回帰評価チャートによって評価された頻度分布を図 2 に示した。この方法で、体重の MPV 年齢に対する初経年齢にも適用し、身長 MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートと比較検討する。

第4項 解析の手続き

- 1) 一般女子とスポーツ選手の縦断的データに対してウェーブレット補間法を適用し，身長と体重の MPV 年齢を特定する．身長と体重の MPV 年齢と初経年齢の差(ズレ)を個々のデータについて算出する．
- 2) 一般女子における身長と体重の MPV 年齢に対する初経年齢の 1~3 次までの回帰多項式を構築し，最適な次数の妥当性を残差平方和および AIC から判断する．最適な次数の回帰多項式チャートを構築する．
- 3) 一般女子とスポーツ選手において早経，やや早経，普通，やや遅延，遅延別に分類した 5 段階回帰評価チャートから初経遅延判定を実施する．
- 4) 一般女子とスポーツ選手において身長と体重の MPV 年齢に基づく初経遅延判定と体重の MPV 年齢に基づく初経遅延判定を比較検討し，体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を検証する．

第3節 結果

第1項 身長および体重の MPV 年齢に対する初経年齢評価チャートの構築

一般女子の身長および体重の MPV 年齢に対する初経年齢から最小二乗近似多項式を 1 次から 3 次まで構築した。AIC の値から身長および体重の MPV 年齢に対する初経年齢では 1 次、体重の MPV 年齢に対する初経年齢では 2 次が妥当だと判断された。

第2項 身長および体重の MPV 年齢に対する初経年齢と初経年齢の一致度合い

一般女子における身長および体重の MPV 年齢と初経年齢の差を個々に算出した結果、身長の MPV 年齢は 11.01 歳(SD=1.01)、体重の MPV 年齢は 11.67 歳(SD=1.18)、初経年齢は 12.23 歳(SD=1.22)であり、身長の MPV 年齢より体重の MPV 年齢が遅いことが示された。Fig.6-1, Fig.6-2 に一般女子における身長および体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価チャートによって判定された者の頻度分布を示した。Table6-1 に示すように、両群の一致度合いを解析した結果、204 名中 136 名(66.7%)が一致していることが示された。スポーツ選手の身長および体重の MPV 年齢と初経年齢の差を個々に算出した結果、身長の MPV 年齢は 11.12 歳(SD=1.04)、体重の MPV 年齢は 11.73 歳(SD=1.21)、初経年齢は 12.75 歳(SD=1.23)であり、身長の MPV 年齢より体重の MPV 年齢が遅いことが示された。Fig.6-3, Fig.6-4 にスポーツ選手における身長および体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価チャートによって判定された者の頻度分布を示した。Table6-2 に示すように、両群の一致度合いを解析した結果、144 名中 89 名 (61.8%) が一致していることが示された。

第4節 考 察

本研究は、体重の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートを構築し、初経遅延を評価することによって、身長 MPV 年齢から判断される初経遅延評価との一致度を比較検討し、誤差を検証することで体重の MPV 年齢に基づく初経遅延判定が成熟度の指標になりうるかどうかのリスク分析を試みた。まず、一般女子の身長 MPV 年齢および体重の MPV 年齢に対する初経年齢から最小二乗近似多項式を 1 次から 3 次まで構築した。AIC の値から身長 MPV 年齢に対する初経年齢では 1 次、体重の MPV 年齢に対する初経年齢では 2 次が妥当だと判断された。この回帰評価チャートが構築されたことによって身長 MPV 年齢及び体重 MPV 年齢に対する初経年齢の初経遅延判定の一致度合いを一般女子とスポーツ選手において検証した。一般女子の身長と体重の両評価チャートの初経遅延判定は、204 名中 136 名(66.7%)の一致が示された。また、スポーツ選手は、144 名中 89 名 (61.8%) が身長体重の両判定の一致が示された。当然、身長 MPV 年齢に基づいた初経遅延評価の有効性が評価されてきた経緯があるため、体重 MPV 年齢に基づく初経遅延評価は身長の場合の評価と一致することが前提条件となる。しかしながら、一般女子は 68 名(33.3%)、スポーツ選手においては 144 名中 55 名(38.2%)の者が不一致であり、両群とも 4 割程度が不一致であることから、身長 MPV 年齢を基準とすれば、体重 MPV 年齢に基づく初経遅延評価の妥当性は低く、初経遅延を判定するにはリスクが高いと考えられる。

第5節 まとめ

本研究では体重の発育速度曲線から導かれる MPV 年齢に基づく初経遅延評価を試みた。従来の研究からも、体重の MPV 年齢と初経年齢の相関は高いと考えられるので、体重の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートを構築し、初経遅延を評価する妥当性とリスクに着眼した。そして、その妥当性とリスクを身長 MPV 年齢から判断される初経遅延評価と比較することで判断した。本研究の結果は両群とも 3 割程度が不一致であることから、身長 MPV 年齢を基準とすれば、体重 MPV 年齢に基づく初経遅延評価の妥当性は低く、初経遅延を判定するにはリスクが高いことが示唆された。この結果からも、Tanner(1980)、Malina and Bouchard(1991)が指摘するように、身長 MPV 年齢は生物学的パラメーターとしての意味を有するが、体重 MPV 年齢に関しては成熟度の指標としては位置づけられない。つまり、体重発育は環境や栄養摂取のような環境的要因によって影響を受けやすいとされる。このような背景から体重 MPV 年齢に基づいて初経遅延を評価する方法が躊躇されたわけである。本研究の結果からも体重 MPV 年齢に基づく初経遅延判定の妥当性の低さが示されたことで体重 MPV 年齢に基づく初経遅延判定には大きなリスクを伴うことが提示できたといえる。したがって、Fujii(2008)が提唱した身長 MPV 年齢に基づく初経遅延評価システムの妥当性の高さを再度検討できた意義は大きい。そして、本研究において従来から懸案であった体重 MPV 年齢から初経遅延を検証し、その妥当性の低さとリスクについて検討できたこともまた大きな意義のある知見と考えられる。

第 6 節 図 表

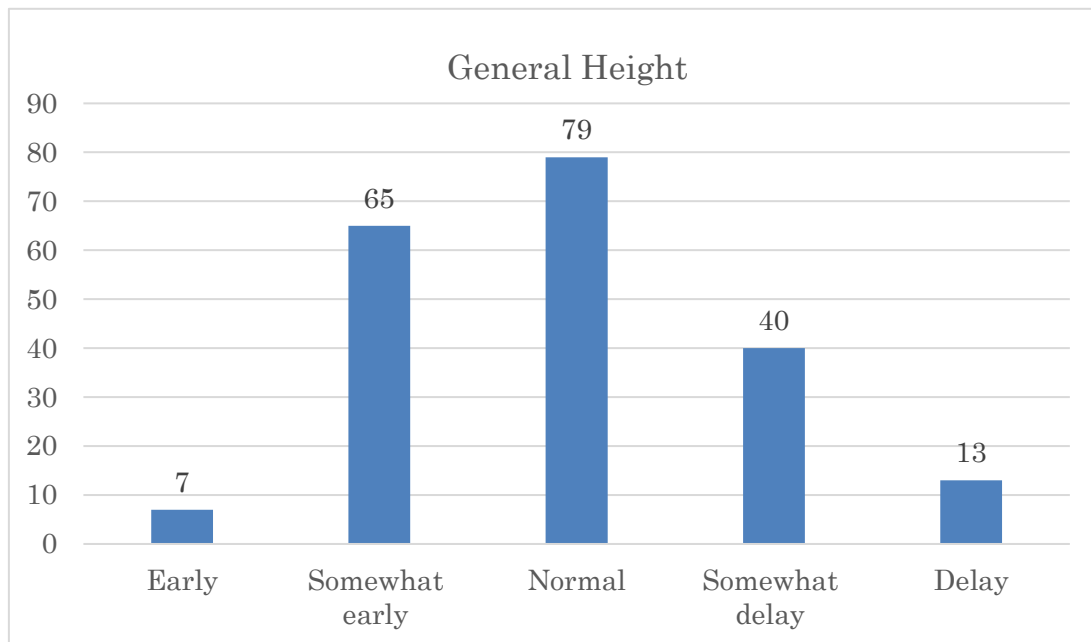


Fig.6-1 Frequency distribution according to regression evaluation chart of menarche age with MPV age of general girls' height

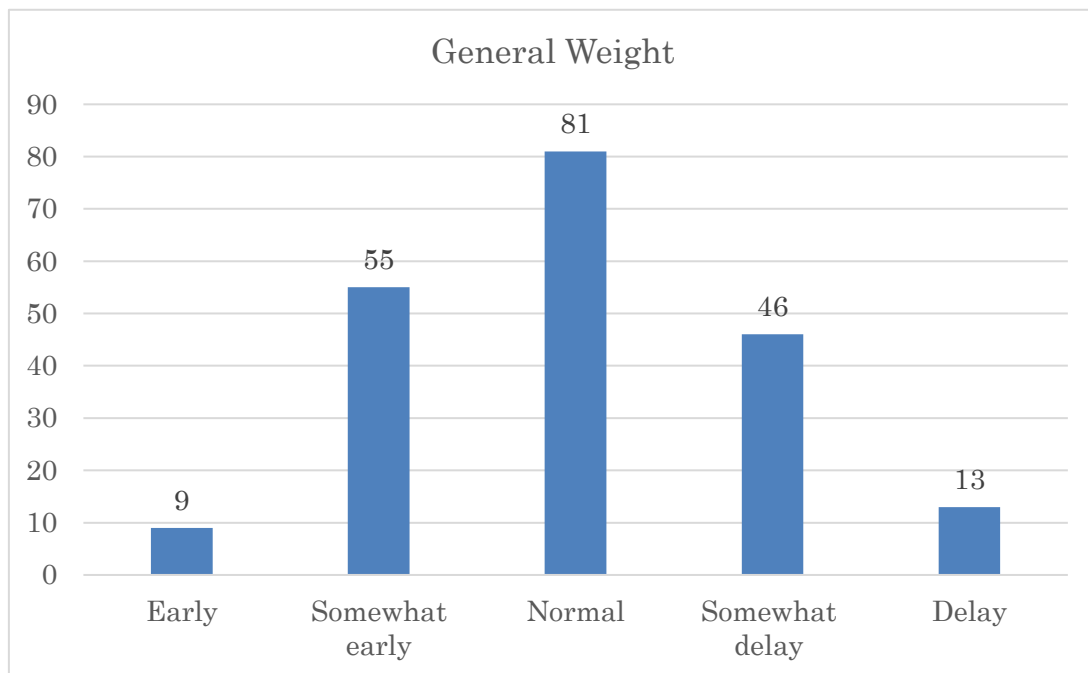


Fig.6-2 Frequency distribution according to regression evaluation chart of menarche age relative to MPV age of general girls' body weight

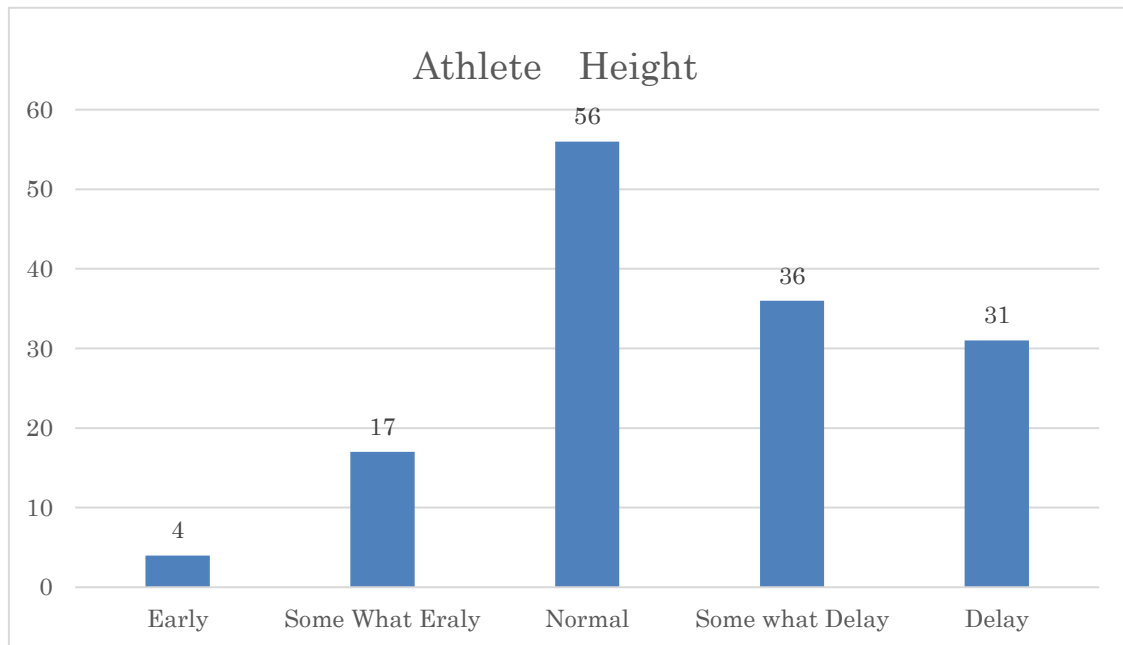


Fig.6-3 Frequency distribution according to regression evaluation chart of menarche age with MPV age of athletes in athletes

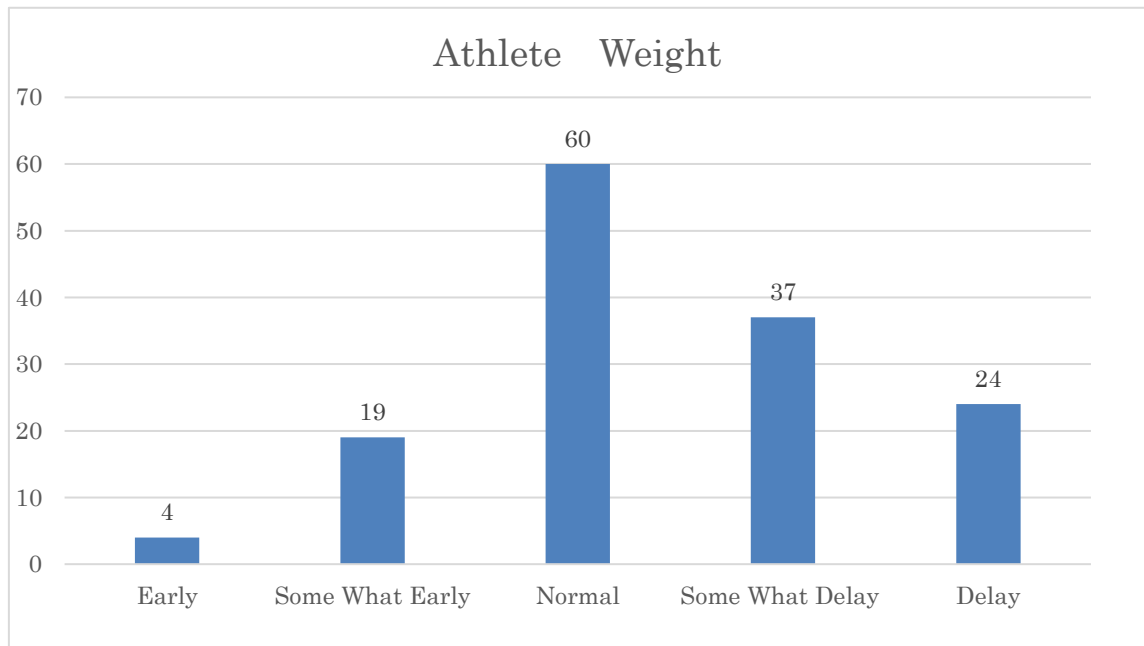


Fig.6-4 Frequency distribution by regression evaluation chart of menarche age with MPV age of athlete at body weight

Table6-1 Concordance degree of regression evaluation of menarche age based on MPV age of general girls' height and weight

General		Weight				
		Early	Somewhat	Normal	Somewhat	Delay
Height	Early	3	4			
	Somewhat	1	39	18	2	
	Normal		12	54	13	5
	Somewhat			8	27	8
	Delay			1	4	13

Table6-2 Agreement degree of regression evaluation of menarche age based on MPV age of athlete's height and weight

Athlete		Weight				
		Early	Somewhat	Normal	Somewhat	Delay
Height	Early	3	1			
	Somewhat	1	11	5		
	Normal		6	39	10	1
	Somewhat		1	15	16	4
	Delay			1	10	20

第Ⅶ章

検討課題Ⅳ

女子スポーツ選手の初経遅延評価システム の標準化

－初経遅延に関わる月経痛症・周期の解析－

第1節 本章の目的

女子スポーツ選手の初経は遅く、初経遅延が示唆されている。女子スポーツ選手は初経年齢前後の規則的なスポーツトレーニングの影響で体脂肪量の割合が減少し、体脂肪率が17～20%程度に達していないことで初経遅延や無月経を生起することが考えられる。このように初経発来には、一定の体脂肪量が必要であり、この事は限界脂肪仮説として提唱されている。Malina(1983)は述べているが、女子スポーツ選手は晩熟傾向であることを指摘しているが、初経遅延を明確に検証した知見はない。Fujii(2008)は生物学的パラメーターとして認識されている身長 MPV 年齢を基準として、初経年齢とのズレから初経遅延を明確にした経緯がある。一方で、我が国は、2020年に東京オリンピックの開催を控えている。オリンピックレベルの女子アスリートを抱えている企業において、女子スポーツ選手の競技成績を含めて体調管理をする上で、初経遅延や月経状態を把握することは重要である。それ以前に女子スポーツ選手にとって、初経遅延や月経異常の問題は身体的・精神的な面からみてもスポーツを継続するうえで大きなリスクとなるであろう。初経が遅れること自体は病気ではないが、そのまま放置しておけば無月経の可能性が指摘され、妊娠することができない身体になる可能性も考えられる。

以上の背景から、オリンピックを控えた現在、企業女子スポーツ選手の身体生理的なマネジメントを検討することは重要である。特に、月経状態を把握し、マネジメントしなければ、上手く競技生活を送ることはできないであろう。女子スポーツ選手の一連の月経異常の問題は、初経遅延から生起することは従来の研究(1970)(1983)(2003)からも指摘されている。しかし、初経遅延と月経状態を結びつける知見がないのである。

そこで、本研究は初経遅延と月経状態を結びつけるために、月経状態が得られた韓国人女子スポーツ選手において、トレーニングの影響を受けないとされる身長の思春期ピーク年齢(MPV 年齢)を設定し、身長 MPV 年齢に対する初経年齢の多項式回帰評価から個々

人の初経遅延を評価することで、初経遅延と月経状態の関係を標準化できるのではないかと考えた。そして、初経遅延を判定することによって女子スポーツ選手における初経遅延と月経状態との関係を検証し、企業女子スポーツ選手における月経状態のマネジメントを模索する。

第2節 方法

第1項 対象

対照群女子 315 名，一般女子 93 名，女子スポーツ選手 141 名を対象に（韓国人小学 1 年生～高校 2 年生）身長の縦断的発育データとアンケート調査を 2009 年に実施し，生年月日，初経年齢，月経周期(menstruation cycle) 月経痛症 (menstruation pain)のデータを得た．但し，対照群女子では月経状態は調査されなかった．スポーツ選手については競技種目を調査した．データはすべて 4 月測定されたものに限定し，初経年齢が月齢単位まで確認できなかった場合については，そのデータは使用しなかった．

第 2 項 初経遅延診断システムの構築

初経遅延診断システムは個々の初経遅延を判定するために確率された評価方法である (Fig.7-1)．この診断システムはウェーブレット補間法によって特定された身長の MPV 年齢から初経年齢を推定する回帰評価として構築される．回帰評価の適用の背景には，初経年齢と身長の MPV 年齢のズレ(interval)が本質的な初経遅延を導く基準になっている．しかし，このズレは成熟度の早晚によって変動する構図を持っている．したがって，ズレの基準だけからでは成熟度を考慮していないことになり，成熟度を考慮した評価を適用する必要がある．実際に構築する場合，先ず身長の MPV 年齢に対する初経年齢の 1 次から 3 次までの最小二乗近似多項式を求める．次数の妥当性を判断するため，3 次までの最小二乗近似多項式の残差平方和と AIC を算出する．残差平方和および AIC の値から次数の妥当性を判断し，妥当とされた回帰多項式に標準誤差(SE)を用いて，最適な次数の回帰評価チャートを構築する．この標準回帰直線について， $+1.5SE$ 以上は”遅延”，標準回帰直線 $+0.5SE$ ～標準回帰直線 $+1.5SE$ 間は”やや遅延”，標準回帰直線 $\pm 0.5SE$ 間は”標準”，標準回帰直線 $-0.5SE$ ～標準回帰直線 $-1.5SE$ 間は”やや早経”，標準回帰直線 $-1.5SE$ 以下は”早経”とした．この

回帰評価チャートにより初経遅延診断を実施した(Fig.7-2). この方法で, 体重の MPV 年齢に対する初経年齢にも適用し, 身長の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰評価チャートと比較検討する.

第3項 月経痛と月経周期の判定

月経痛の判定基準

Judgment of menstrual pain					
Pain level	0-1	2-3	4-5	6-7	8-10

月経周期の判定基準

Menstrual cycle	0~22days	23~35days	36~90days	0~90days	More than 90days
Judgment at menstrual cycle	Menstrual cycle1	Menstrual cycle2	Menstrual cycle3	Menstrual cycle4	Menstrual cycle5

第4項 解析方法

- 1)スポーツ選手と一般女子における個々の縦断的身長発育現量値からウェーブレット補間法を適用し，得られた身長のMPV年齢と初経年齢の差(ズレ=interval)を個々のデータについて算出する.
- 2)対照群女子(315名)の身長のMPV年齢に対する初経年齢の1~3次までの回帰多項式を構築し，残差平方和およびAIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断する.
- 3)対照群女子の身長のMPV年齢に対する初経年齢の多項式回帰評価チャートを一般女子とスポーツ選手に対して適用し，両グループの初経遅延判定を行う.
- 4)一般女子・スポーツ選手における月経周期と月経痛症との関係を比較，検証する.

第3節 結果

第1項 初経遅延の判定

一般女子における身長の高さの MPV 年齢は 11.29 歳 (SD=0.96), 初経年齢は 12.88 歳 (SD=0.90) であった。スポーツ選手における身長の高さの MPV 年齢は 11.21 歳 (SD=1.35), 初経年齢は 13.32 歳 (SD=1.52) であった(Table7-1)。一般女子とスポーツ選手において t 検定を実施した結果, 両群の身長の高さの MPV 年齢と初経年齢の間に有意差(P<0.01)が認められた。対照群女子の身長の高さの MPV 年齢に対する初経年齢の多項式回帰分析が実施され(Fig.7-3, Fig.7-4, Fig7-5), AIC から判断された結果, 3 次が妥当と判断され(Table7-2), 3 次の初経遅延多項式回帰評価チャートが構築された(Fig.7-6, Fig.7-8)。この初経遅延評価チャートの頻度分布では正規性が認められた。次に, 一般女子 93 名とスポーツ選手 141 名に対して, 本研究で構築された対照群から導かれた初経遅延多項式回帰評価チャートを適用した結果, 一般女子では, やや遅延・遅延と判定された者が若干多かったが(Fig.7-7), スポーツ選手では明らかにやや遅延, 遅延と判定されたものが多い結果となった(Fig7-9)。

第2項 初経遅延と月経状態の関連性

一般女子 93 名とスポーツ選手 141 名における月経痛の程度 (pain level) を Numerical Rating Scale で測定した頻度分布を示した結果, 一般女子 93 名中初経遅延と判定された者が 8 名, やや初経遅延が 24 名, 普通が 38 名, やや初経早経が 15 名, 初経早経が 4 名であった。一般女子の月経痛症の頻度分布は全体としても(Fig.7-10), 初経遅延判定に関係なく, pain level の 0-10 までほぼ同じような頻度分布で月経痛症が示されており(Fig7-11, Fig7-12, Fig7-13, Fig.7-14, Fig.7-15), 特徴的傾向は示されなかった。しかし, スポーツ選手は初経遅延と判定された者が 36 名, やや初経遅延が 30 名, 普通が 37 名, やや初経早経が 32 名, 初経早経が

7名で、スポーツ選手の初経遅延傾向が明確に示された。そして、スポーツ選手の月経痛症の頻度分布は全体として pain level が高い傾向であった(Fig.7-16)(Fig.7-19)。初経遅延判定別に、初経遅延・やや初経遅延と判定された者では、pain level が明らかに高い傾向がみられた(Fig.7-17, Fig.7-18)。同様に、初経早経・やや初経早経と判定された者においても pain level が高いと判断された(Fig.7-20, Fig.7-21)。

第3項 月経周期と月経痛症との関係

一般女子 93 名において月経周期を調査したところ(Table7-3, Table7-4)、月経周期が 23 日-35 日の間で起こる者が 63 名で最も多く、続いて 0-90 日でおこる者が 19 名で 2 番目に多くなった。同様に、スポーツ選手 141 名では、月経周期が 23 日-35 日の間が 57 名で最も多く、続いて 0-90 日でおこる者 34 名であった。しかし、一般女子は 0-90 日、90 日以上と判定された者が全体の 20%に対して、スポーツ選手は全体の 37%となった。つまり、スポーツ選手は月経周期の変動が大きいことが示された。

第4節 考察

今回の研究では初経遅延診断システムを標準化するために、対照群女子における身長とMPV年齢に対する初経年齢の回帰評価を構築することによって成熟度を考慮した初経遅延評価システムを確立し、一般女子とスポーツ選手個人の初経遅延と月経痛症との関係を検証した。スポーツ選手は一般女子と比べ、やや遅延・遅延と判定された者が多かった。また、一般女子とスポーツ選手の月経痛症について、一般女子の頻度分布は全体としても初経遅延判定別にみても pain level がほぼ同じような頻度で月経痛が生起しており、特徴的傾向はないことが示された。しかし一方で、スポーツ選手の月経痛症は全体として pain level が高い傾向がみられ、初経遅延・やや初経遅延の者において pain level が高い傾向がみられた。また、初経早経、やや初経早経の者においても、pain level が高くなっている傾向がみられ、これはスポーツ選手特有の身体的・精神的ストレスによって月経痛症が強まると考えられる。そして、一般女子、スポーツ選手において月経周期と月経痛症との関係を調査したところ、一般女子、スポーツ選手に共通して、月経周期が23日-35日の間で起こる者が最も多く、続いて0-90日で起こる者が多いことが示された。しかし、一般女子は0-90日、90日以上と判定された者が全体の20%に対して、スポーツ選手は全体の37%となっており、スポーツ選手は周期のバラツキや変動が大きい傾向が示された。これらの結果から、スポーツ選手は月経周期異常を引き起こす可能性が指摘される。

第5節 まとめ

本研究において、女子スポーツ選手における初経遅延と月経状態との関係を明らかにすることができた。一般女子と比べてスポーツ選手は初経遅延傾向であり、月経痛症が強く、月経周期異常を起こすことが多いことが分かった。この結果からも女子スポーツ選手にとって、初経遅延や月経異常はスポーツを継続するための大きなリスクになるであろう。しかし、女子スポーツ選手がすべて初経遅延を生起するわけではないので、初経遅延を生起しない者は競技生活に大きな支障はないと考えるが、初経遅延を生起した者はその後の競技生活に十分注意が必要である。したがって、思春期・成長期における女性アスリートの指導者は、女子スポーツ選手の体調をチェックし、初経遅延や無月経について理解を深めながら、トレーニング強度・頻度などの調整や月経状態をコントロールをしていくことが重要と考える。

第 6 節 図表

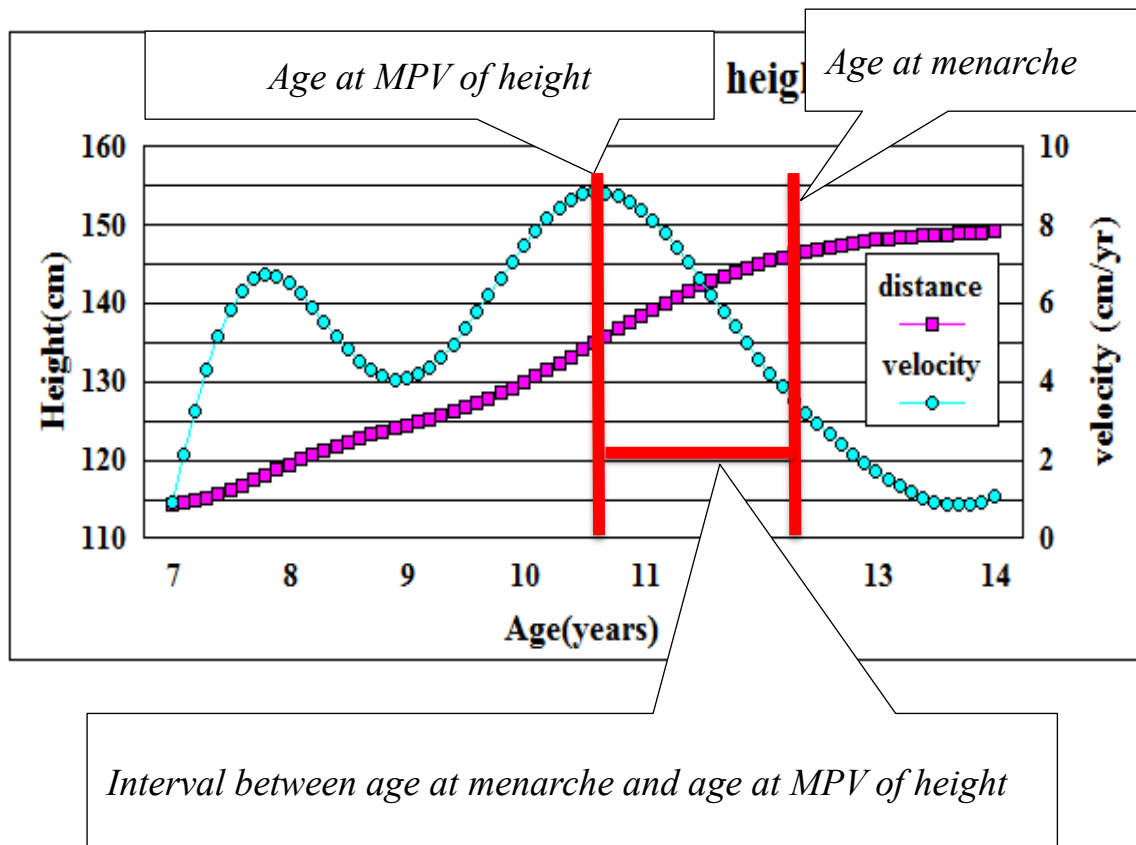


Fig.7-1 Delayed menarche evaluation system

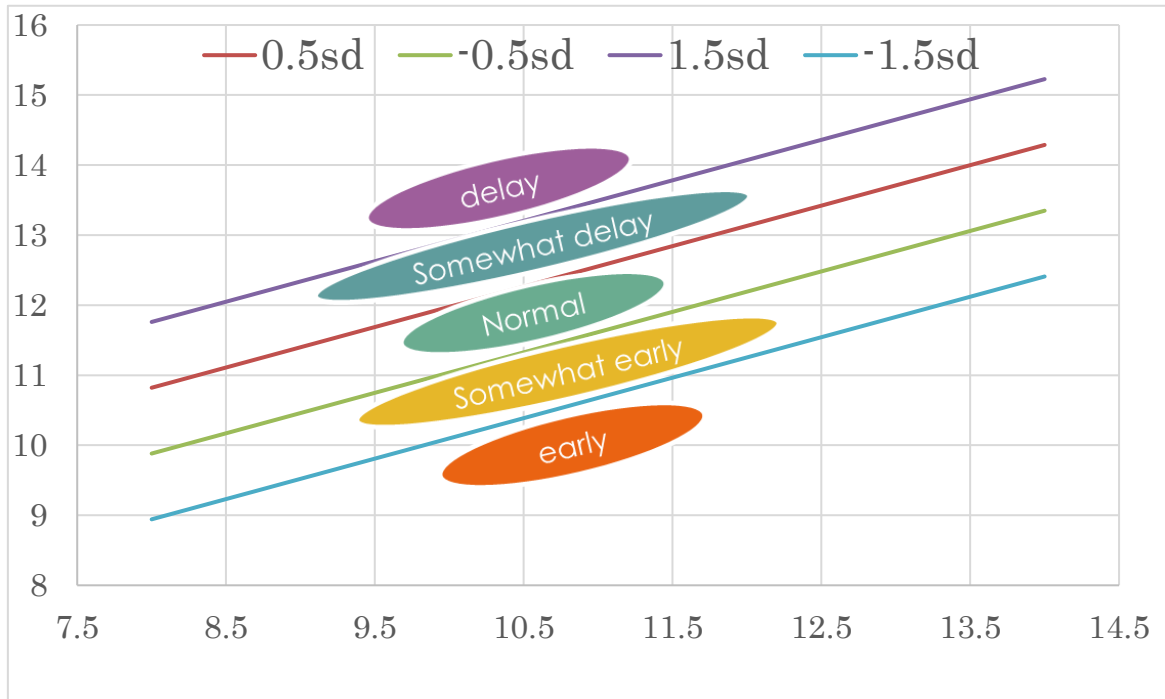


Fig.7-2 Evaluation chart of delayed menarche derived from regression analysis of age at menarche for age at MPV of height in general

Table7-1 Statistics of age at MPV of height and interval between age at MPV and age at menarche in general female and athletes

		Age at menarche	Age at MPV of height	Interval between age at MPV and age at menarche
General N=93	Mean	12.88	11.29	1.59
	SD	0.90	0.96	1.22
Athletes N=141	Mean	13.32	11.21	2.11
	SD	1.52	1.35	1.91

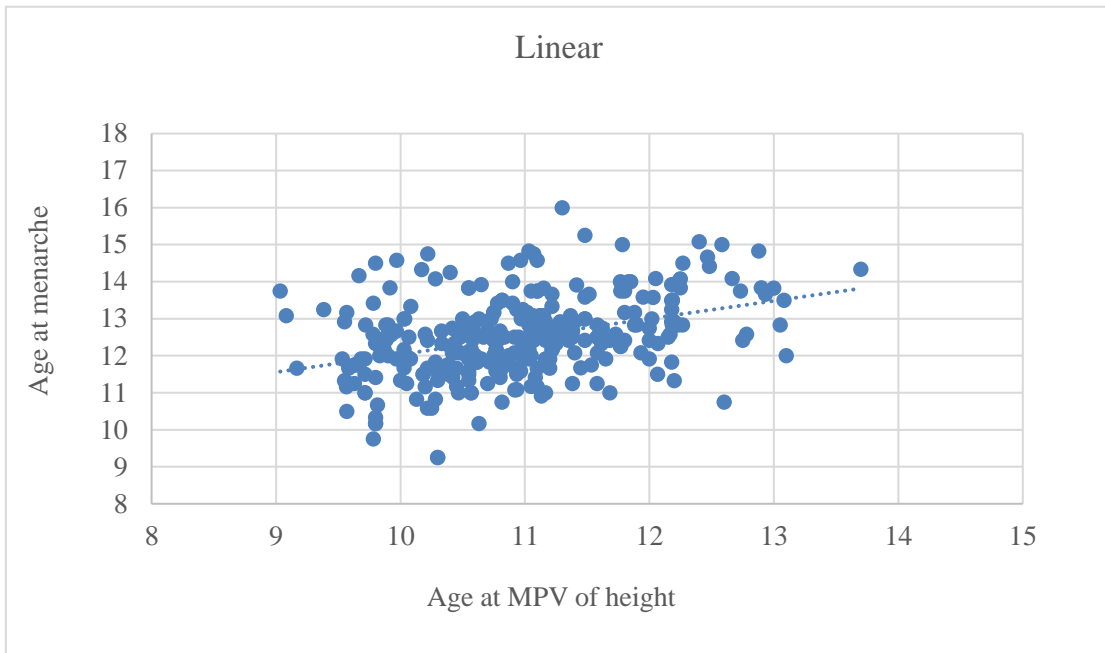


Fig.7-3 Validity of least square approximation polynomial of the age at menarche for the at MPV of the height judged from AIC and residual sum of square (Linear)

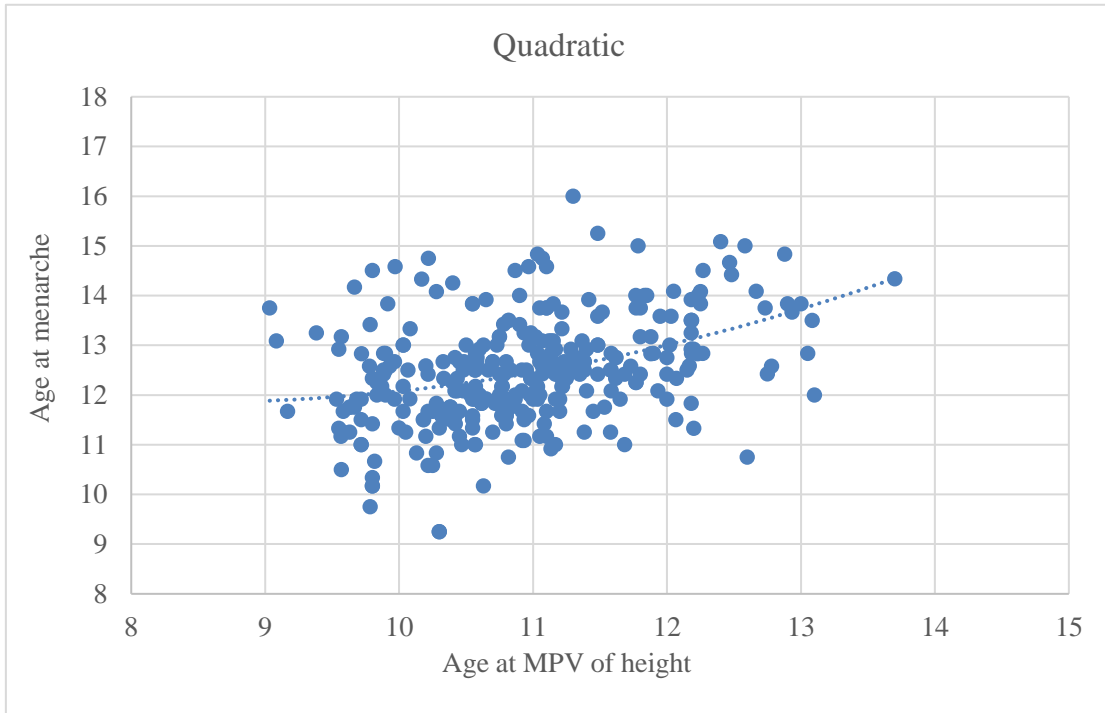


Fig.7-4 Validity of least square approximation polynomial of the age at menarche for the at MPV of the height judged from AIC and residual sum of square (Quadratic)

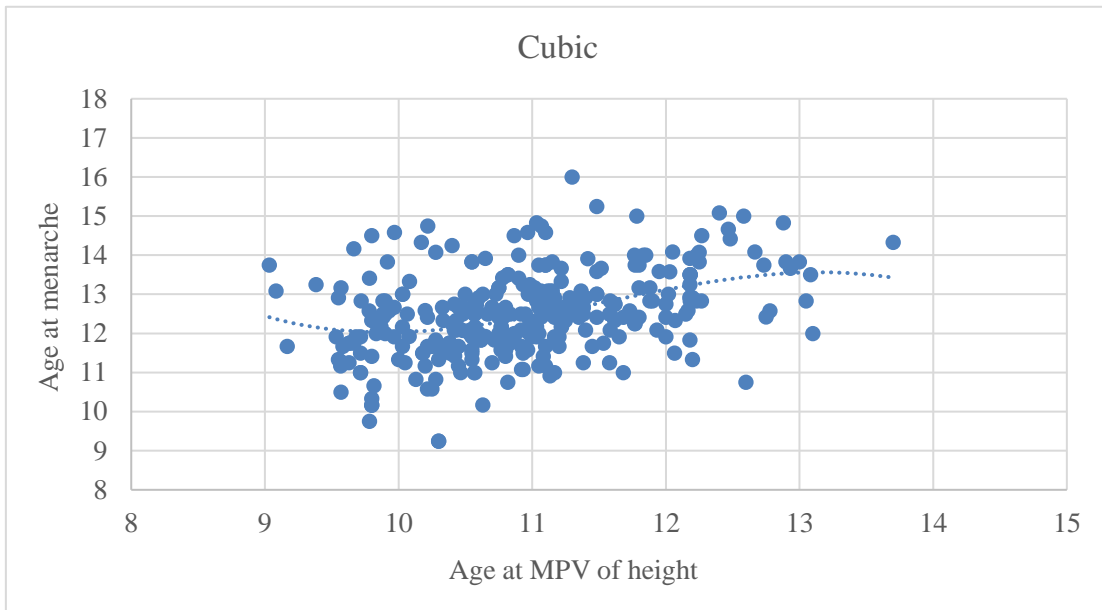


Fig.7-5 Validity of least square approximation polynomial of the age at menarche for the at MPV of the height judged from AIC and residual sum of square (Cubic)

Table7-2 Validity of least square approximation polynomial of the age at menarche for the at MPV of the height judged from AIC and residual sum of square

Order	AIC	Residual error
Linear	897.07	312.15
Quadratic	893.84	307.01
Cubic	890.91	302.25

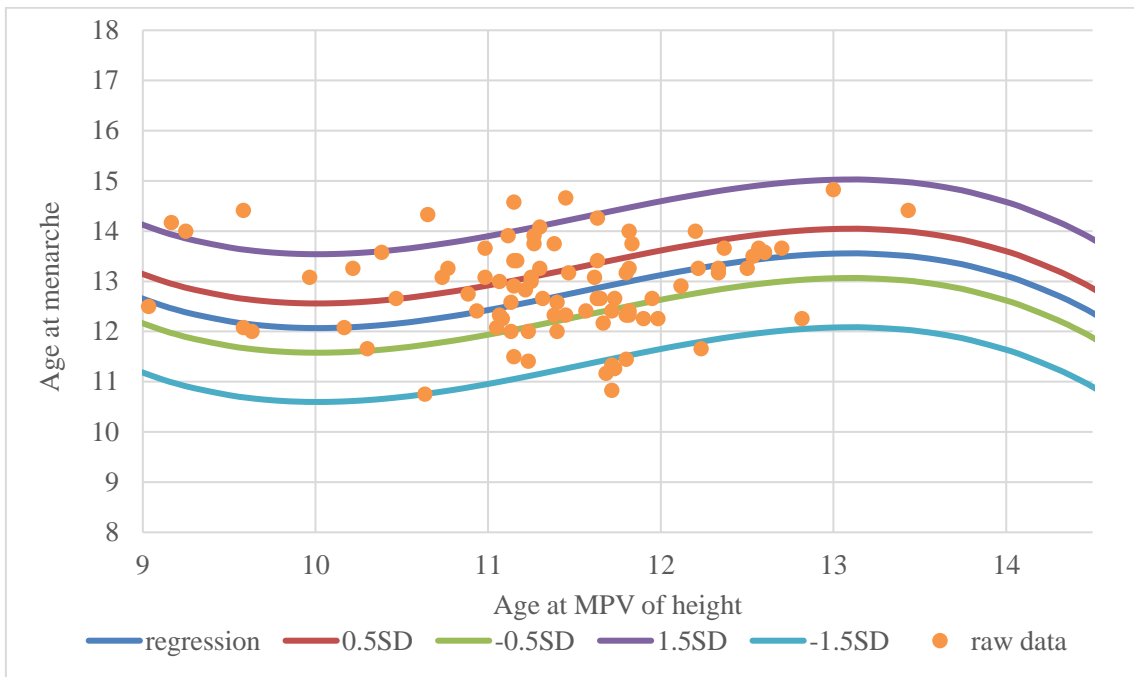


Fig.7-6 Regression evaluation chart of age at menarche for age at MPV of height in general group

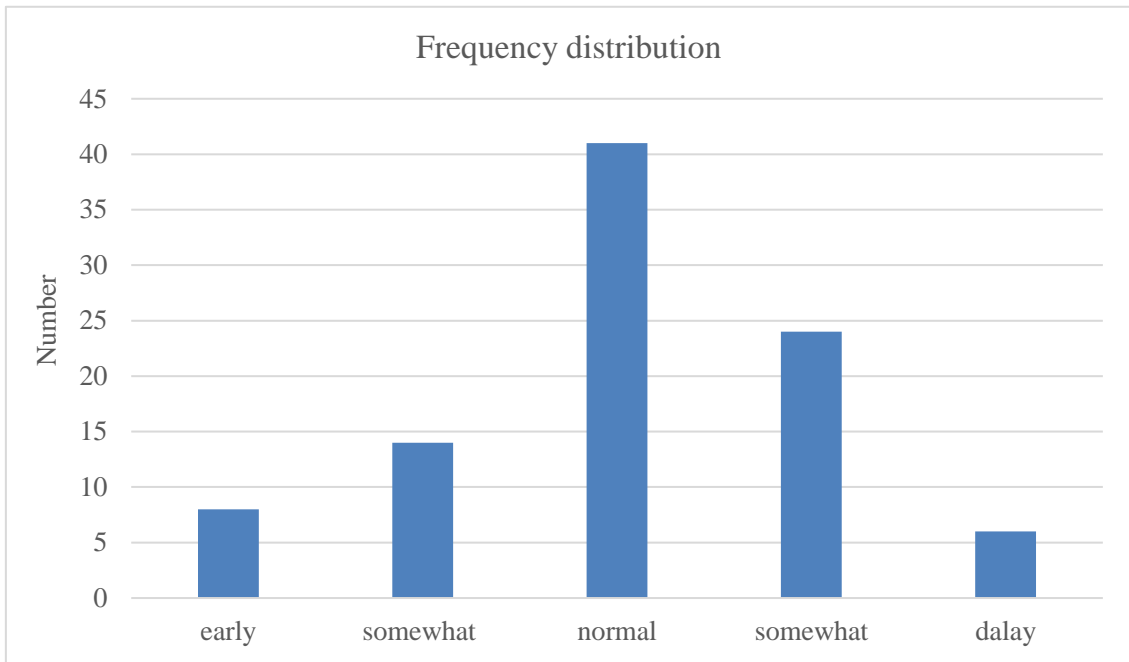


Fig.7-7 Frequency distribution of delayed menarche judgment by regression evaluation in general female

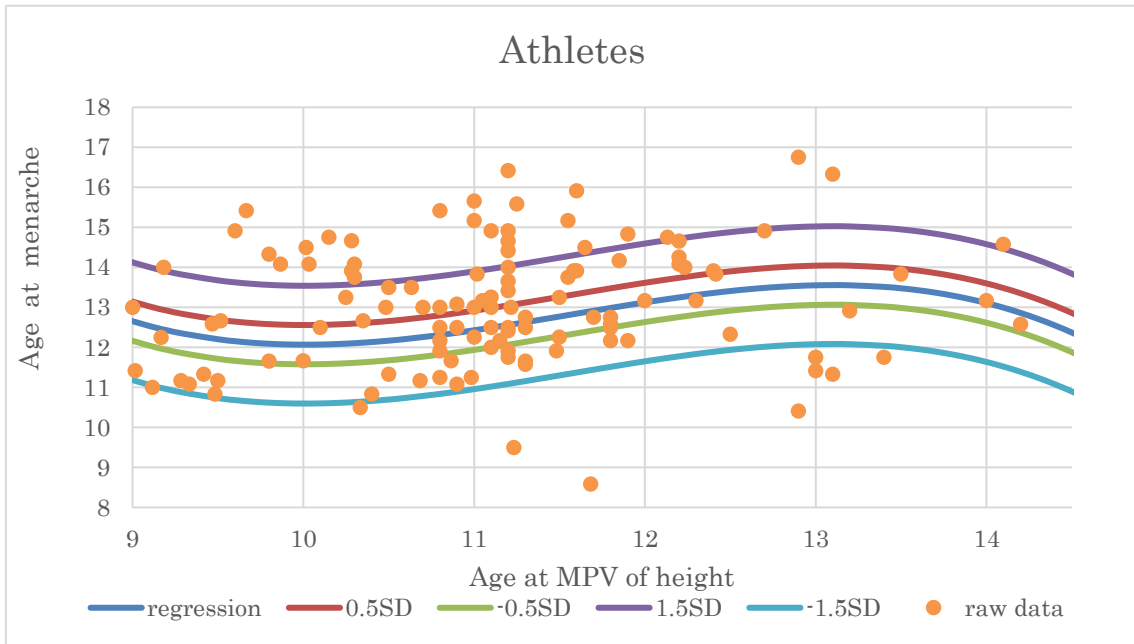


Fig.7-8 Regression evaluation chart of age at menarche for age at MPV of height in Athletes group

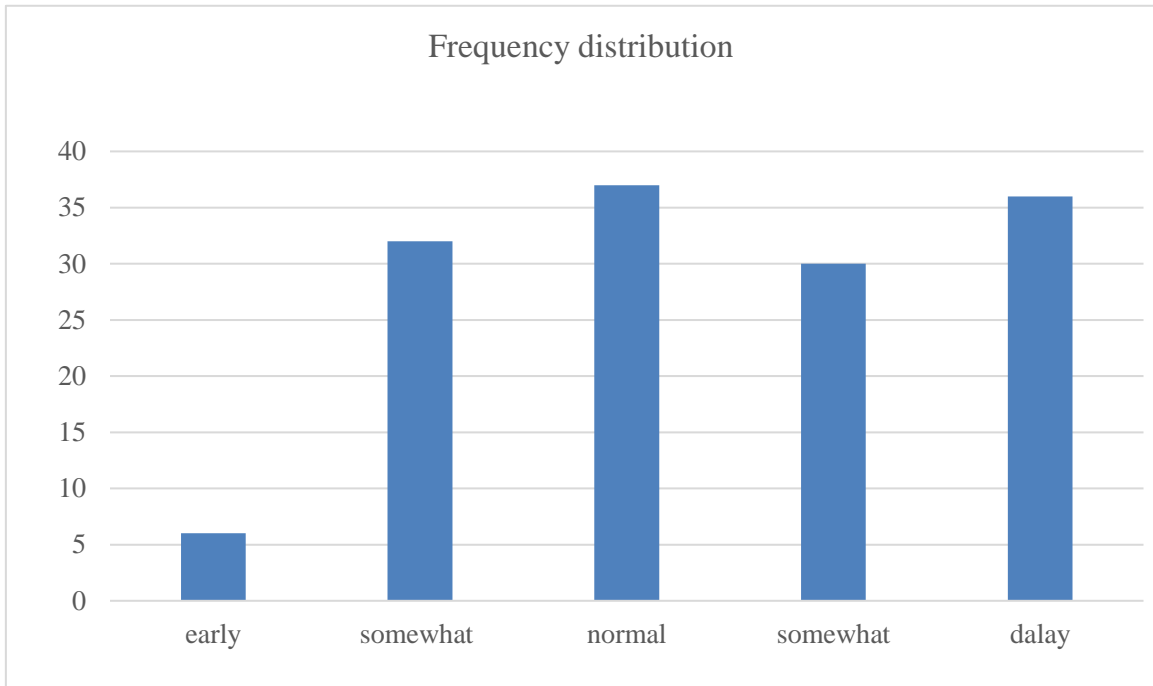


Fig.7-9 Frequency distribution of delayed menarche judgment by regression evaluation in Korean female athletes

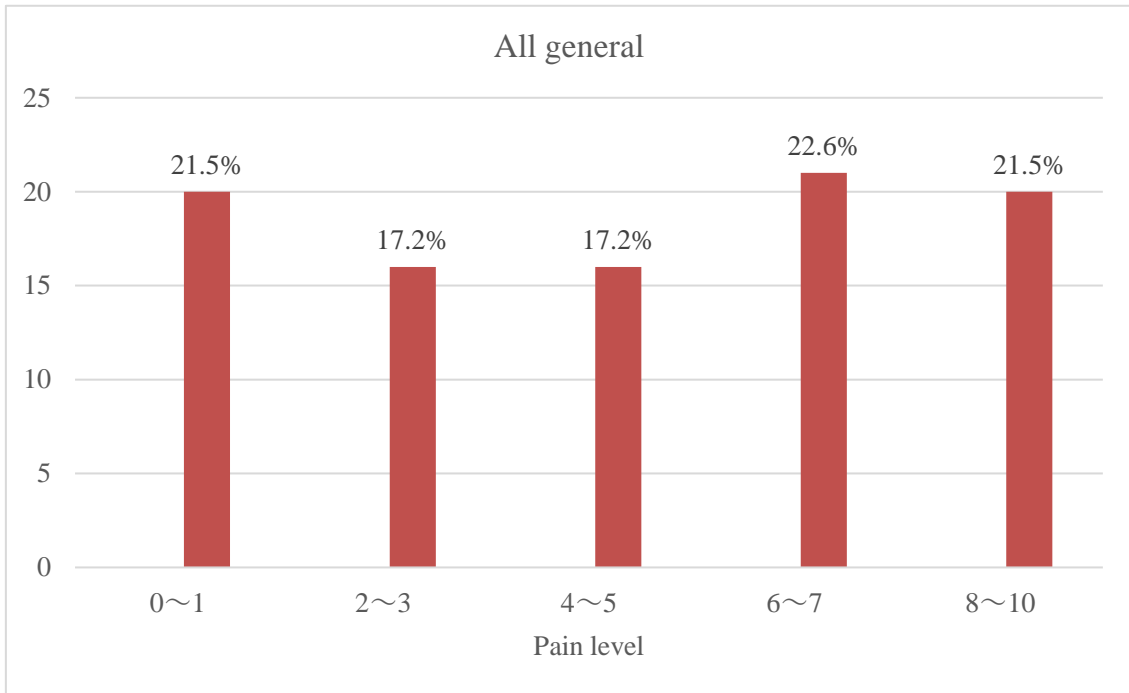


Fig.7-10 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

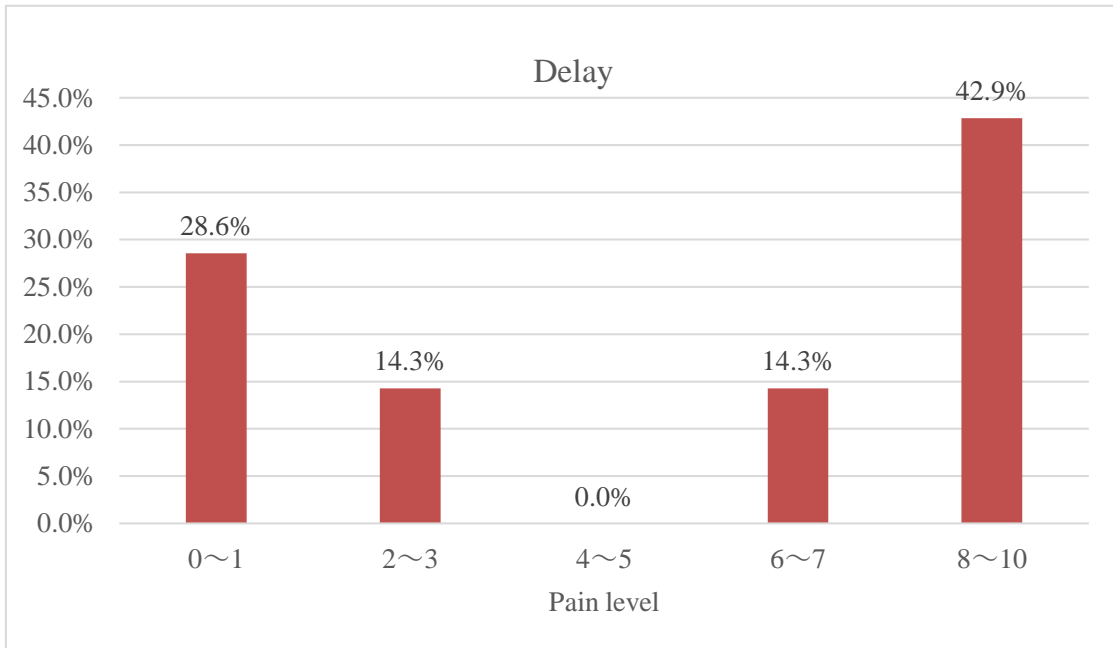


Fig.7-11 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

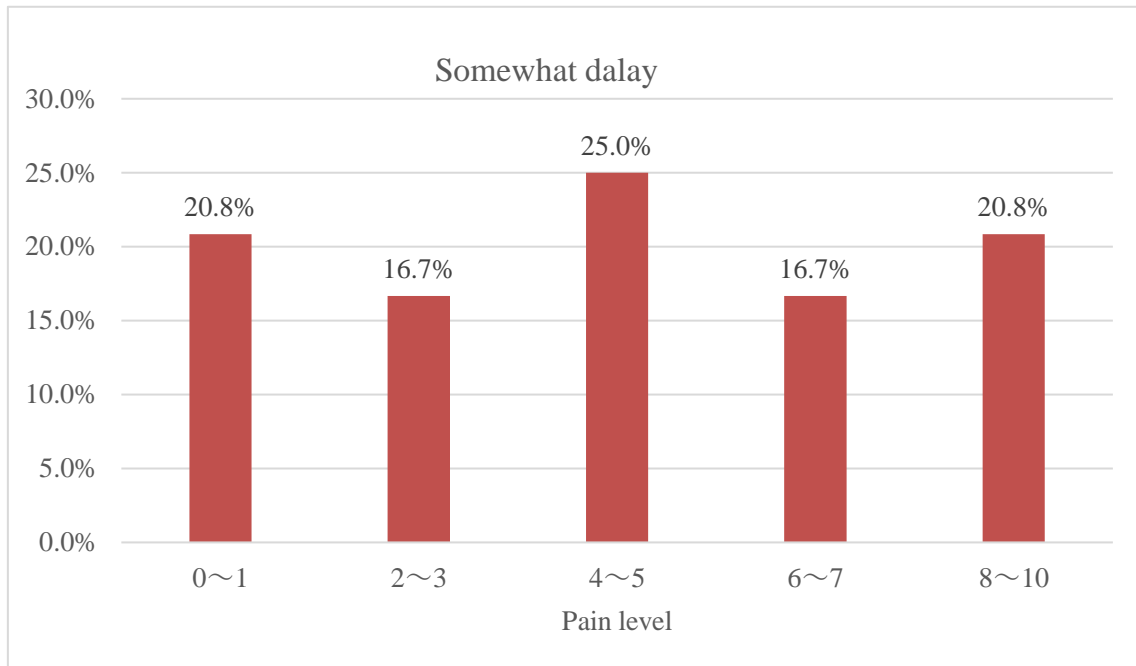


Fig.7-12 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

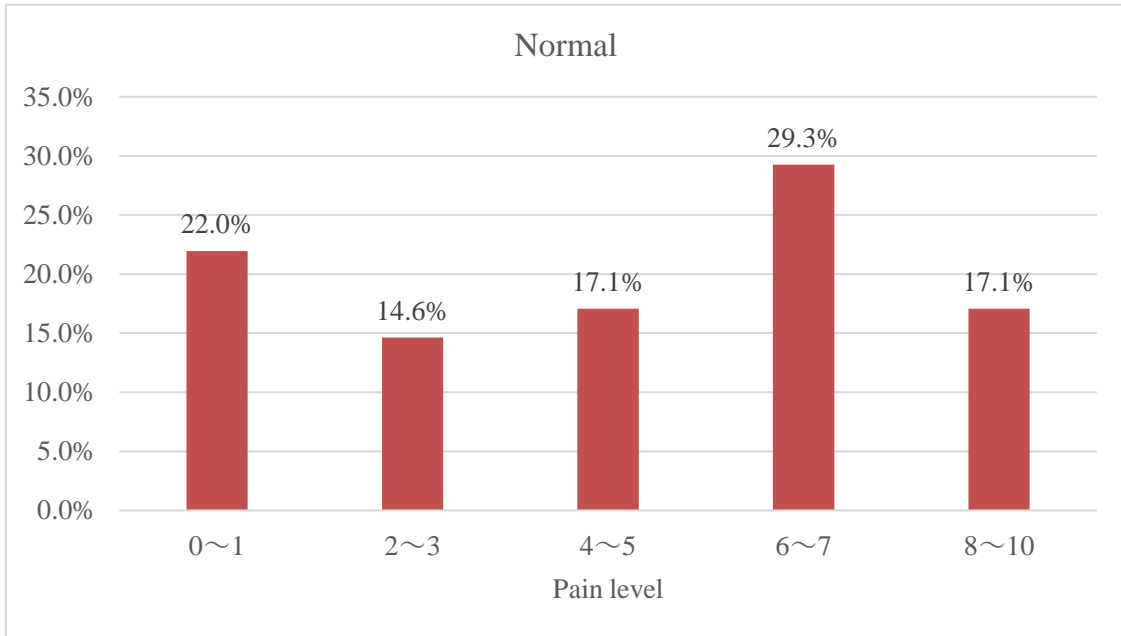


Fig.7-13 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

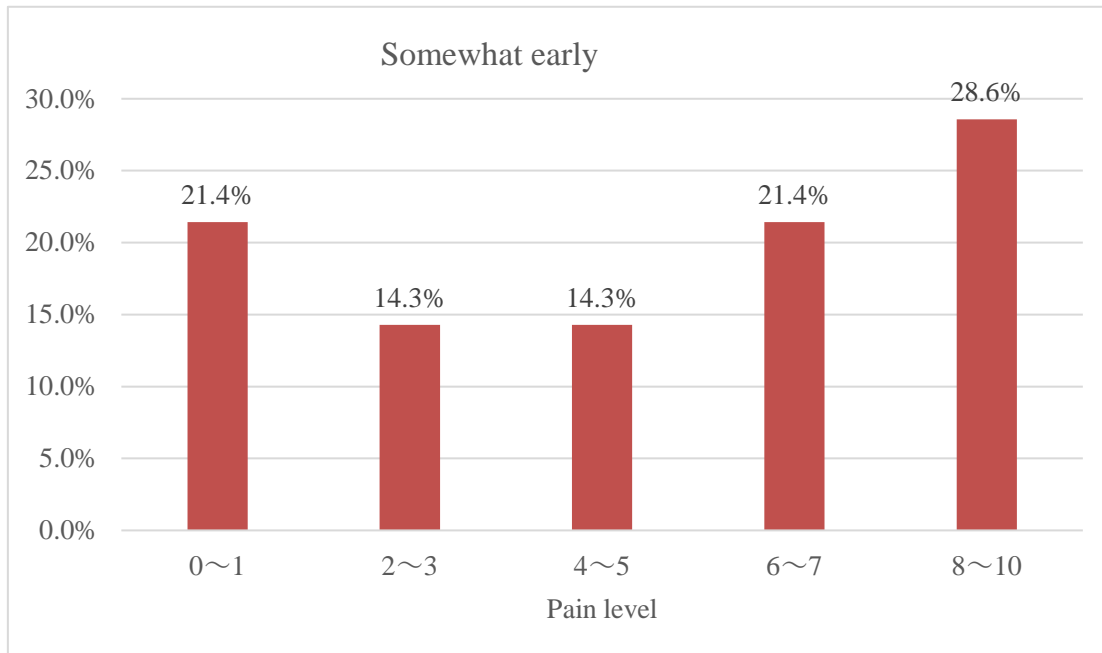


Fig.7-14 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

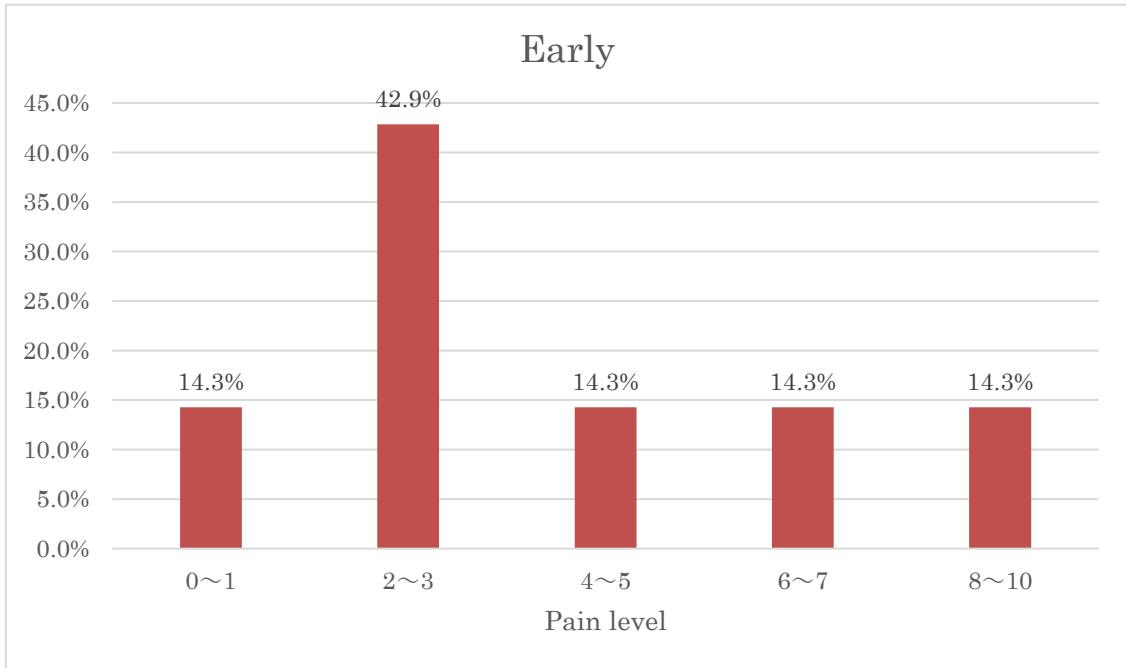


Fig.7-15 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean general female

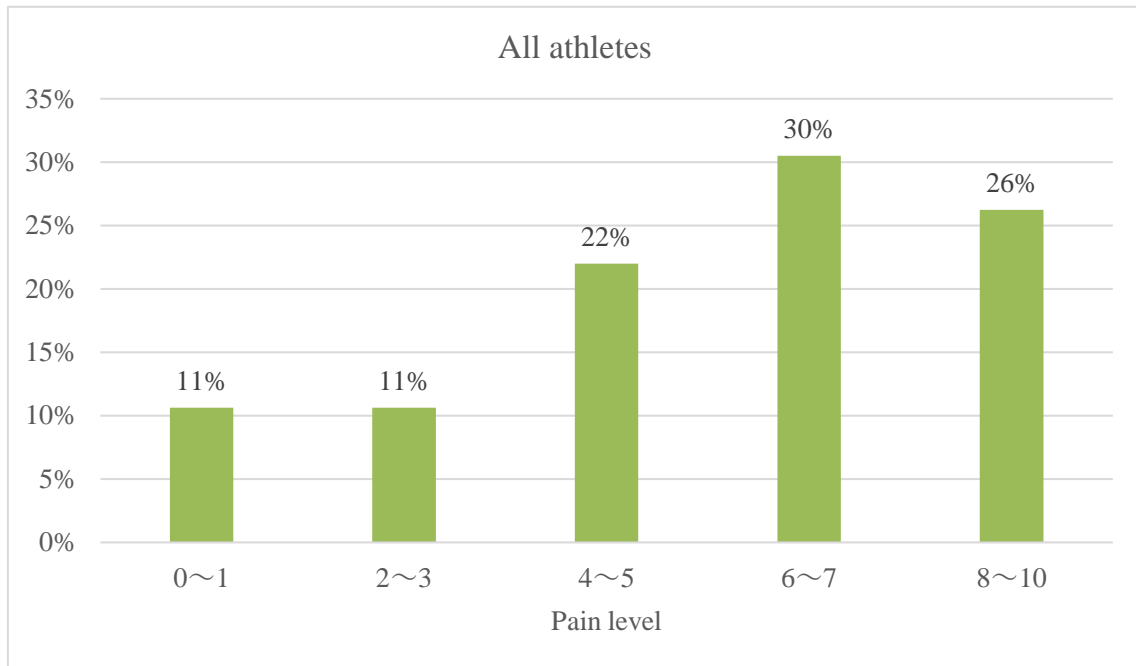


Fig.7-16 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

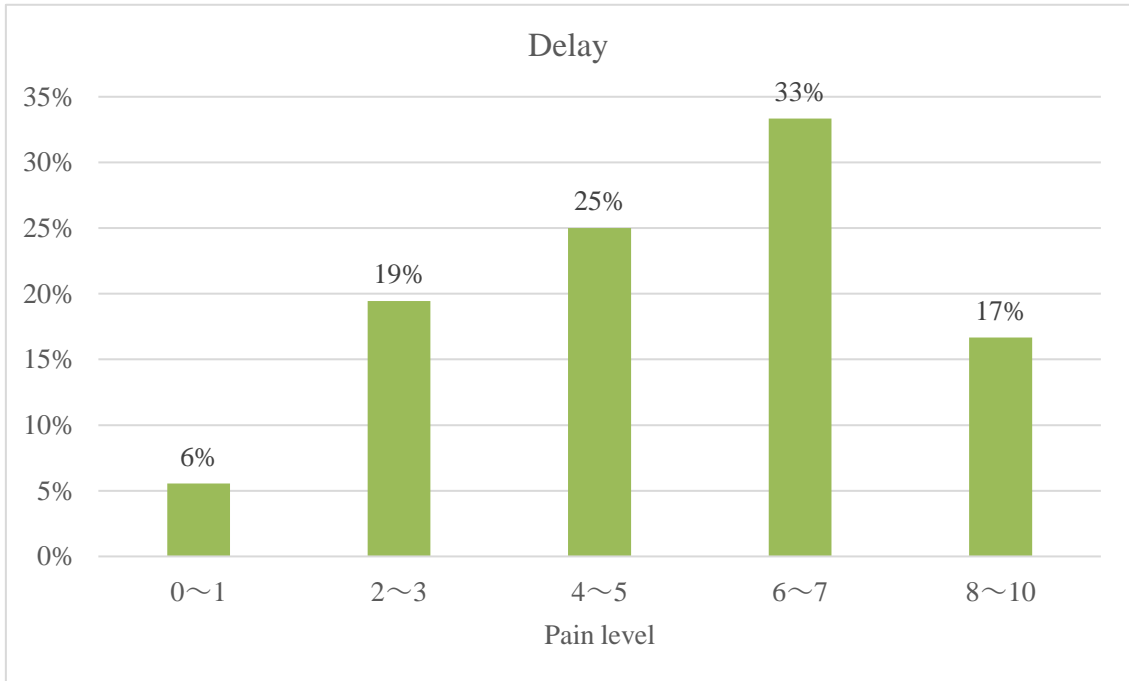


Fig.7-17 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

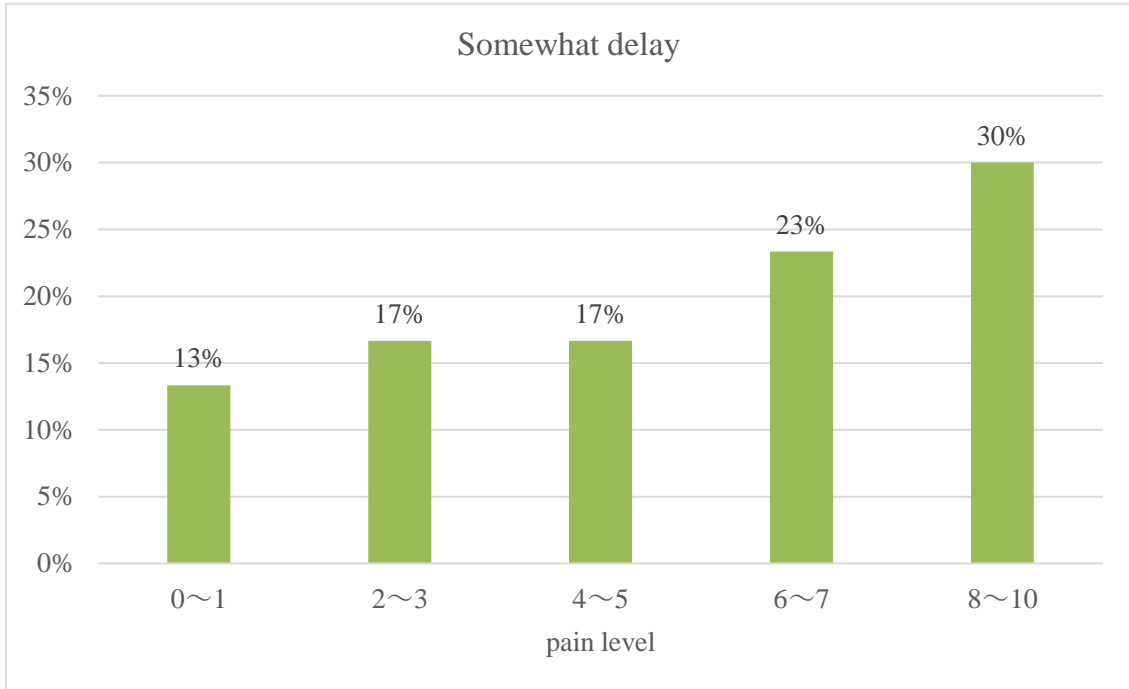


Fig.7-18 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

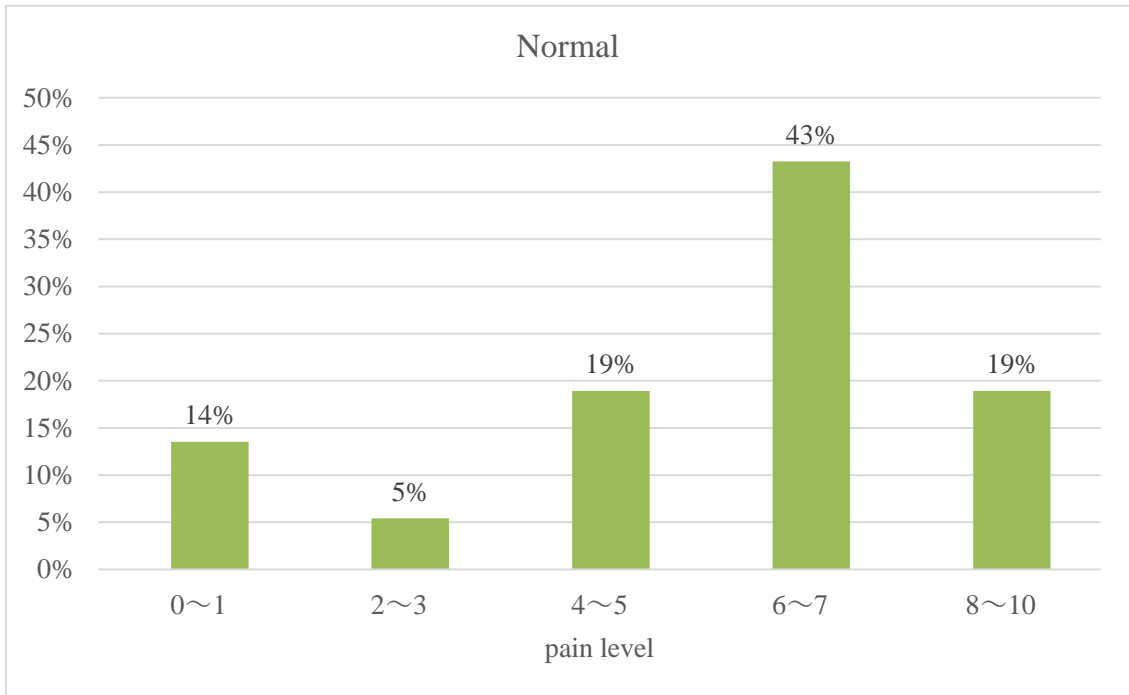


Fig.7-19 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

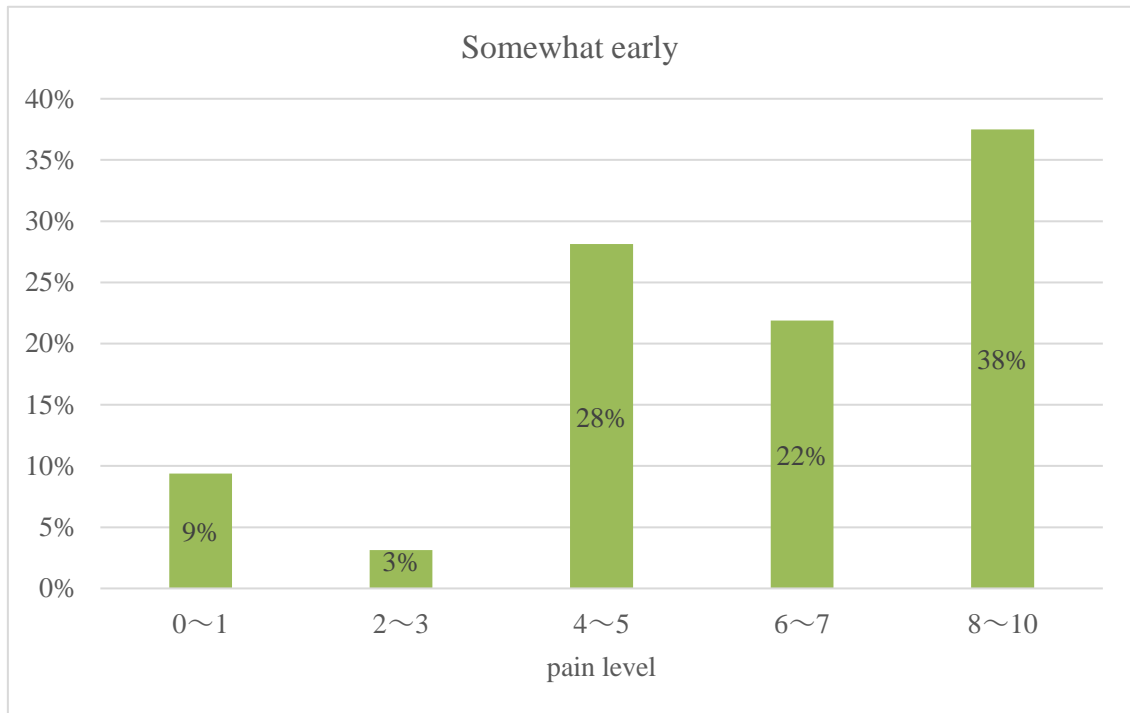


Fig.7-20 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

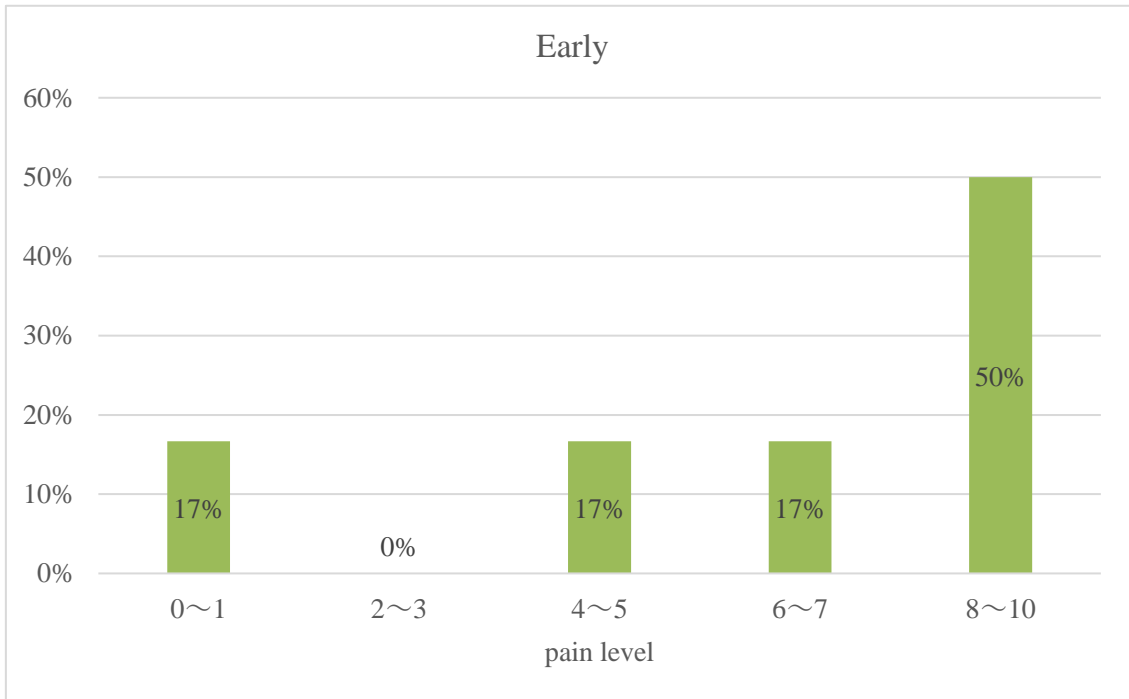


Fig.7-21 Frequency distribution of pain level of menstruation judged as delayed menarche of Korean female athletes

Table.7-3 Relationship between menstruation cycle and menstruation pain in general female

General	Menstruation Cycle					
Menstruation pain	1 (0-22days)	2 (23-35days)	3 (36-90days)	4 (0-90days)	5 (More than 90days)	Sum
0	1	10	1	2		14
1		7		1		8
2		5		1		6
3		3		1		4
4		6		1		7
5		8		5		18
6	1	5	5			6
7		10		2		12
8	1	6		3		10
9	1	3				4
10		1		2		3
Sum	4	64	6	19	0	93

Table.7-4 Relationship between menstruation cycle and menstruation pain in female athletes

Athletes	Menstruation Cycle					
Menstruation pain	1 (0-22days)	2 (23-35days)	3 (36-90days)	4 (0-90days)	5 (More than 90days)	Sum
0	2		2	1		5
1		2	2	2		6
2	1	1			2	4
3	1	5		6		12
4		2		1		3
5		14	2	8		29
6	2	9	1	2		14
7	1	12	1	3		20
8	1	9		9		19
9		2				2
10		1		2		4
Sum	9	57	8	34	10	118

第VIII章

検討課題V

企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマ
ネジメント

第1節 本章の目的

企業に従事する女子アスリートにとっては仕事をこなしながら、仕事後に競技トレーニングを行うといったハードな生活を送っていることは想像できるであろう。そのようなハードな生活を送る中で、身体的・精神的にストレスを受けずに競技生活を送るのは難しいものになるであろう。中でも、女子アスリートにとって競技生活を送る中で月経と付き合いながら競技生活を送ることは避けられないものである。その月経において、多くの女子アスリートが月経に対する問題を抱えているのは周知の事実である。その月経に対する問題において、「思春期になると精神的にも身体的にも著しく変化する時期であり、月経関連疾患を抱えている選手が増える」と能瀬(2017)は報告している。その中でも、実際に月経関連疾患に悩む女子選手が多くいる中で、選手自身はもちろん、対応に悩む指導者も多いとも述べており、男性指導者が女子選手と話をする中で、最も多い現場の問題点は、「女子選手に直接月経について聞けない」、また、選手自身も「指導者には話せない」といった問題があるようである。また、国立スポーツ科学センター(2013)の国内のトップアスリートに対する調査の中で、競技に影響を及ぼす問題を抱えながら婦人科受診したトップアスリートは 683 名(4%)であったと報告している。選手の声として、実際に月経があったとしても「薬を飲むと癖になりそうだから我慢する」、「ドーピングが心配だから飲まない」といった意見があり、このような問題がある限り事前の対策の必要性があると考えられる。本来であれば日本人の平均初経年齢は藤井(2017)によれば、12.23 歳となっておりこの時期に初経が起こるのが一般的であるが、スポーツ選手の場合、体重制限などの減量による体脂肪率の減少や、トレーニングによる精神的・身体的ストレス、さらにはホルモンバランスの乱れによって、初経遅延を引き起こし、初経遅延の者は、その後の月経状態を調査したところ、月経異常や月経困難症を引き起こすものが多いことを報告している。このような問題をほかっておけば、月経痛異常から無月経を引き起こし、エストロゲンの分泌が止まることによって骨粗鬆症の発症することになりかねない。さらには、選手生活引退後に一人の女性として妊孕問題や日

常生活にまで支障をきたすことになるであろう。そのような問題がある中で特にハードな生活を送っている企業に所属する女子スポーツ選手は初経遅延の傾向が高く、激しいトレーニングによって月経状態も乱れている可能性が高いと推測されるため、企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメントをすることは必要であろう。そこで、本研究では、企業に所属する女子スポーツ選手に対してアンケート調査を実施し、初経年齢と月経状態を調査することによって初経遅延状況や月経状態を把握し、T&F理論を用いて企業女子スポーツ選手に対する初経指導や選手に見合ったトレーニングを行うことに繋げるための初経遅延リスクマネジメントの提唱することを目的とした。

第2節 方法

第1項 対象

対象は、愛知県の某企業スポーツに所属する女子アスリート 58 名に対して(サッカー42名, バスケットボール 16 名)アンケート調査を行った. アンケート調査の内容は生年月日, 小・中・高における運動実施状況について, 月経状態に関する調査を行った. 月経状態に関する測定方法として Numerical Rating Scale (NRS)を使用し, 月経周期, 月経痛を調査した.

第2項 月経痛と月経周期の判定

月経痛の判定

Judgment of menstrual pain					
Pain level	0-1	2-3	4-5	6-7	8-10

月経周期の判定

Menstrual cycle	0~22days	23~35days	36~90days	0~90days	More than 90days
Judgment at menstrual cycle	0~22days	23~35days	36~90days	0~90days	More than 90days

第3項 測定項目

アンケート調査の内容

- 生年月日
- 小・中・高における運動実施状況について
- 実施種目・競技成績・週に何回・何時間トレーニングしているか
- 身長が最も伸びた時期はいつか
- 初めての月経はいつか（初経）
- その次に月経があったのはいつか（月経）
- 初めての初経があつてから毎月のように月経があるまで何ヵ月かかったか

月経状態に関する調査 Numerical Rating Scale (NRS)

0～10 までの数値の範囲で痛みのレベルにチェックを入れる

- 現在，生理痛はあるか
- 現在，月経困難症はあるか
- 現在，月経不順はあるか

月経周期に関する調査

- 現在，どのくらいの周期で月経が起こるか

第3節 初経遅延判定について

本研究における企業女子スポーツ選手に対する初経遅延判定について

本来であれば初経遅延を行う場合、成熟度の指標となる身長 MPV 年齢を基準とし、そこからの初経年齢とのズレをみることで初経遅延判定を行っている。しかしながら、本研究においては身長 MPV 年齢を把握していないために、女子サッカー、女子バスケットボールにおける初経年齢の統計値+0.5SD 値を初経遅延の可能性が高いと判断し、その値を仮定することによって企業女子スポーツ選手における初経遅延判定を行った。

第4節 解析方法

- 1) 企業スポーツに所属する女子サッカー選手とバスケットボール女子に対してアンケート調査を実施し、初経年齢、生年月日、月経状態(月経周期、月経痛、月経困難症、月経不順、月経周期)を調査する。
- 2) Numerical Rating Scale(NRS)を使用した月経痛と月経周期の判定を実施し、企業女子スポーツの月経痛と月経状態を把握する。
- 3) 女子サッカー、女子バスケットボールに対して初経年齢+0.5SD 値以上の者の月経状態を把握する。
- 4) 女子サッカー、女子バスケットボールに対してそれぞれの月経状態の傾向を把握し、初経遅延リスクマネジメントを模索する。

第5節 結果

第1項 女子サッカーと女子バスケットボールのアンケート項目における統計値

サッカー女子 42 名の初経年齢は 13.78 歳(SD=1.45), 月経痛は 4.29(SD=2.60), 月経困難症(37 名)は 2.25(SD=2.75), 月経不順(22 名)は 3.86(SD=2.95), 月経周期は 23~35 日が 18 名, 36~90 日は 4 名であった(Table8-1). 月経困難症と月経不順においては 42 名全員からの回答は得られなかった. サッカー女子の高校時における競技成績は全国大会出場, 全国ベスト 16, 全国 3 位, 高校全国大会出場, インターハイ優勝などであった(Table8-3). 高校時における競技時間は平均で週 6.0 日, 一日平均 3 時間であった. 中学時の競技時間は平均で週 5.2 日, 一日平均 2.5 時間であった. 小学時は平均で週 4.2 日, 一日平均 2.4 時間であった(Table8-2). バスケットボール女子 16 名の初経年齢は 12.65 歳(SD=1.58), 月経痛は 4.06(SD=2.95), 月経困難症は(37 名)2.5(SD=3.14), 月経不順は(22 名), 2.43(SD=2.65), 月経周期は 23~35 日は 13 名, 36~90 日は 1 名, 0~22 日が 2 名となった(Table8-1). バスケットボール女子においては高校時の競技成績は高校選手権 3 位, AFC U-17 優勝, U-18 アジア選手権, 準優勝, 全国優勝, 全国ベスト 8, U-16 代表などであった(Table8-3). 高校時における競技時間は平均で週 2.8 日, 一日平均 1.8 時間であった. 中学時の競技時間は平均で週 2.4 時間, 一日平均 1.4 時間であった. 小学時は平均で週 2.0 時間, 一日平均 1.5 時間であった(Table8-2).

第2項 女子サッカーと女子バスケットボールにおいて初経年齢が遅い者の月経状態

女子サッカーにおける 42 名の初経年齢の統計値は 13.78 歳であったため、 $13.78+0.5SD$ 値の者を“初経遅延”と仮定し、初経年齢が 14.49 歳以上の者の月経状態を把握した(Table.8-4)。女子サッカーにおける初経遅延者は 13 名であった。初経遅延者の初経年齢は 15.39 歳、月経痛は 3.77 歳、月経困難症は 2.18、月経不順は 4.67、月経周期は 23～35 日の者が 4 名であった。初経年齢が通常の者は平均初経年齢 12.94 歳、月経痛は 4.73、月経困難症は 1.62、月経不順 2.5、月経周期は 23～35 日が 7 名、36～90 日が 1 名であった(Table.8-5)。

女子バスケットボール 16 名の初経年齢の統計値は 12.65 歳であったため、 $12.65+0.5SD$ 値の者を“初経遅延”と仮定し、初経年齢が 13.44 歳の者について月経状態を把握した(Table.8-6)。女子バスケットボールにおける初経遅延者は 3 名であった。初経遅延者の初経年齢は 15.08 歳、月経痛は 7、月経困難症は 6.33、月経不順は 6.33、月経周期は 0～22 日は 1 名、23～35 日は 1 名、36～90 日 1 名であった。初経年齢が通常の者は初経年齢が 12.08 歳、月経痛が 3.38、月経困難症は 1.62、月経不順は 1.54、月経周期 23～35 日が 12 名、0～22 日が 1 名、であった(Table.8-7)。

第6節 考察

本研究では企業に所属する女子スポーツ選手において初経年齢+0.5SD 値以上の者を初経遅延と仮定し、月経状態を把握した。その結果女子サッカーにおいては初経年齢が高い者で月経痛・月経困難症・月経不順・月経周期が高い（乱れる）者と低い（乱れない）者に分かれる結果となった。本研究の収集したアンケート調査結果から、女子サッカーと女子バスケットボールにおいてトレーニング回数とトレーニング時間に大きく異なる結果が示された。女子サッカー選手の方が小学時から高校時までのトレーニング時間において、週に行う平均練習回数が約3日多く、一日の平均時間も1時間程度長く行っていることが示された。このことから、女子サッカーにおいては幼いころから長時間トレーニングを行うことによって丈夫な身体や精神力が培われた可能性も推察される。逆に言えば、女子サッカー選手において身体的にも精神面が強い者が、幼いころから長時間のトレーニングをこなし、現在至るまで、企業に所属し、仕事をこなしながら競技を続けてきた者が多いのではないかと捉えることが出来るであろう。女子バスケットボールにおいては本研究から初経遅延と判定された者が3名とデータが少ないこともあり、今後の課題としてより多くのデータからバスケットボールの初経遅延とその後の月経状態の傾向を導く必要があると考える。しかしながら、本研究の対象3名の傾向としては初経年齢が高い者は月経痛・月経困難症・月経不順・月経周期が高く、精神的・身体的に競技生活やトレーニングによる影響を受けやすいことが考えられる。このように初経遅延と判定され、月経異常を引き起こしている者に対して初経遅延リスクマネジメントを考えていかなければ、試合でのパフォーマンス発揮はもちろんのこと、引退後には一人の女性として妊孕問題や骨粗鬆症といった日頃の生活に大きな支障が出ることになりかねない。

本章で考える初経遅延リスクマネジメントとは、すべての者が初経遅延を引き起こすわけではないため、トレーニングによる影響を受けないものについてはそのままトレ

ニングを継続して行えば良いが、初経遅延を引き起こすことによってその後の月経状態が乱れている者に対しての初経遅延リスクマネジメントを行う必要があると考える。先ず、第一のリスクマネジメントの考え方として、企業女子スポーツ選手に対して、現在月経異常を引き起こしている者に対して、トレーニングの強度がその選手に見合った強度なのかを考え直し、もしハードワークをしすぎていると判断すれば、トレーニングの質の見直しを図ることを提唱することが必要であろう。第二の対象として、事前の初経発来の予測として、初経発来前から競技に取り組んでいる小学生などに対して、前章で導かれた、初経発来目安になっても初経が生起しなければ、保護者やトレーナーなどが選手自身と相談しながら見合ったトレーニング方法やトレーニングの強度を見直すことが出来るであろう。このようにリスクマネジメントを円滑に行うために活用できると考えたのがT&F理論(Fig.8-1)を用いた女子アスリートのリスクマネジメントである。このT&F理論を用いて、本研究の初経遅延から引き起こされる月経異常の傾向のように、研究機関から女子アスリートに対する女子アスリートの初経遅延リスクマネジメントの重要性として、企業や教育現場に対して蓄積されたエビデンスのアピールすることによってより多くの女子アスリートに対する測定やデータ収集によって、より明確な初経遅延が引き起こす月経異常傾向を導く必要性を提唱することが出来るであろう。このように初経遅延リスクマネジメントの必要性を提唱し、研究機関から企業や教育現場に対して情報発信することによって、女子アスリートに多く存在する初経遅延が引き起こす月経異常の問題を世間に認知してもらう機会になることや、能瀬(2017)が述べているように、女子選手本人がコーチやトレーナーになかなか言い出せない月経の悩みを言い出せるきっかけになるのではないかと考える。さらに、企業や教育現場から得たデータを分析・評価することによって、初経指導の立案やトレーニング改善へのアドバイスからトレーニングの質を見直すことに繋げるといったトレーニング改善システムの役割が出来るという意味でも、T&F理論を用いた女子アスリートのリスクマネジメントの有効性は高いであろう。

第7節 まとめ

本研究では企業女子スポーツ選手に対して初経遅延リスクマネジメントを行うために、企業に所属する女子サッカー選手・女子バスケットボール選手に対してアンケート調査を実施し、初経遅延から引き起こされる月経異常として、初経遅延と仮定した者の月経状態を把握することで、T&F理論を用いた女子アスリートの初経遅延リスクマネジメントの提唱を目的とした。アンケート調査の結果から、女子サッカー選手においては初経遅延と仮定した者において月経異常と判断される者とそうでないものと別れる結果となった。女子バスケットボール選手においては初経遅延と仮定したすべて者が月経異常を起こしている結果が示された。また、過去のトレーニング回数と時間において女子サッカー選手の方が回数と時間が長く、この結果からも初経遅延と月経状態の傾向が異なることが推測される。

本研究における企業女子スポーツ選手の初経遅延と月経状態の傾向としてT&F理論を用いたトレーニング改善システムとして、企業や教育現場に対しての女子アスリートの初経遅延リスクマネジメントとして効率的に役立つことが考えられる。

第8節 図表

Table8-1 Statistics of menstrual age and menstruation status of company female athletes

Competition		Age at Menarche	Menstrual pain	Dysmenorrhea N=37	Menstrual irregularity N=22	Menstrual cycle
Football N=42	Mean	13.78	4.29	1.9	2.25	23-35(18)
	SD	1.45	2.60	2.56	2.75	36-90(4)
Basketball N=16	Mean	12.65	4.06	4.79	2.5	23-35(13)
	SD	1.58	2.95	3.57	3.14	36-90(1) 0-22(2)

Table8-2 Result of company questionnaire for corporate female athlete

Competition	High school		Middle school		Primary school	
	Week	Time	Week	Time	Week	Time
Football N=42	6.0	3.0	5.2	2.5	4.2	2.4
Basketball N=16	2.8	1.8	2.4	1.4	2.0	1.5

Table8-3 High school record of corporate female athletes

High school record	
Football	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nationwide competition ✓ Best nationwide 16 ✓ 3rd place nationwide ✓ High school nationwide competition ✓ Inter High victory
Basketball	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3rd place in the high school championship ✓ AFCU-17 victory ✓ U-18 Asian Championship ✓ National championship ✓ Best nationwide 8 ✓ U-16 representative

Table8-4 Menstrual condition of people with slow menstruation age (Football)

*Age at Menarche : $13.78 + 0.5SD \Rightarrow 14.49$

Football	Age at Menarche	Menstrual pain	Dysmenorrhea	Menstrual irregularity	Menstrual cycle
No.5	15	8	7	—	—
No.9	15	0	0	—	—
No.14	18	1	0	—	—
No.15	16	0	—	—	—
No.16	15	0	0	—	—
No.17	15	3	3	—	—
No.18	16	5	0	—	—
No.21	15.33	8	8	5	23-35
No.23	15	3		8	—
No.26	15.33	4	0	0	—
No.27	15	2	0	8	23-35
No.30	14.5	7	5	6	23-35
No.42	15	8	1	1	23-35
Mean	15.39	3.77	2.18	4.67	—

Table8-5 Comparison of people with menarche age normal and slow (Football)

Football		Age at Menarche	Menstrual pain	Dysmenorrhea	Menstrual irregularity	Menstrual cycle
Age at Menarche (usually)	Mean N=15	12.94	4.73	1.62	2.5	23-35(7) 36-90(1)
Age at Menarche (slow)	Mean N=13	15.39	3.77	2.18	4.67	23-35(4)

Table8-6 Menstrual condition of people with slow menstruation age (Basketball)

*Age at Menarche : $12.65 + 0.5SD \Rightarrow 13.44$

Basketball	Age at Menarche	Menstrual pain	Dysmenorrhea	Menstrual irregularity	Menstrual cycle
No.49	14	6	5	7	36-90
No.53	14.25	7	8	5	0-22
No.54	17	8	6	7	23-35
Mean	15.39	7	6.33	6.33	—

Table8-7 Comparison of people with menarche age normal and slow (Basketball)

Basketball		Age at Menarche	Menstrual pain	Dysmenorrhea	Menstrual irregularity	Menstrual cycle
Age at Menarche (usually)	Mean N=13	12.08	3.38	1.62	2.5	0-22(1) 23-35(12)
Age at Menarche (slow)	Mean N=3	15.08	7	6.33	6.33	0-22(1) 23-35(1) 36-90(1)

T&F 理論

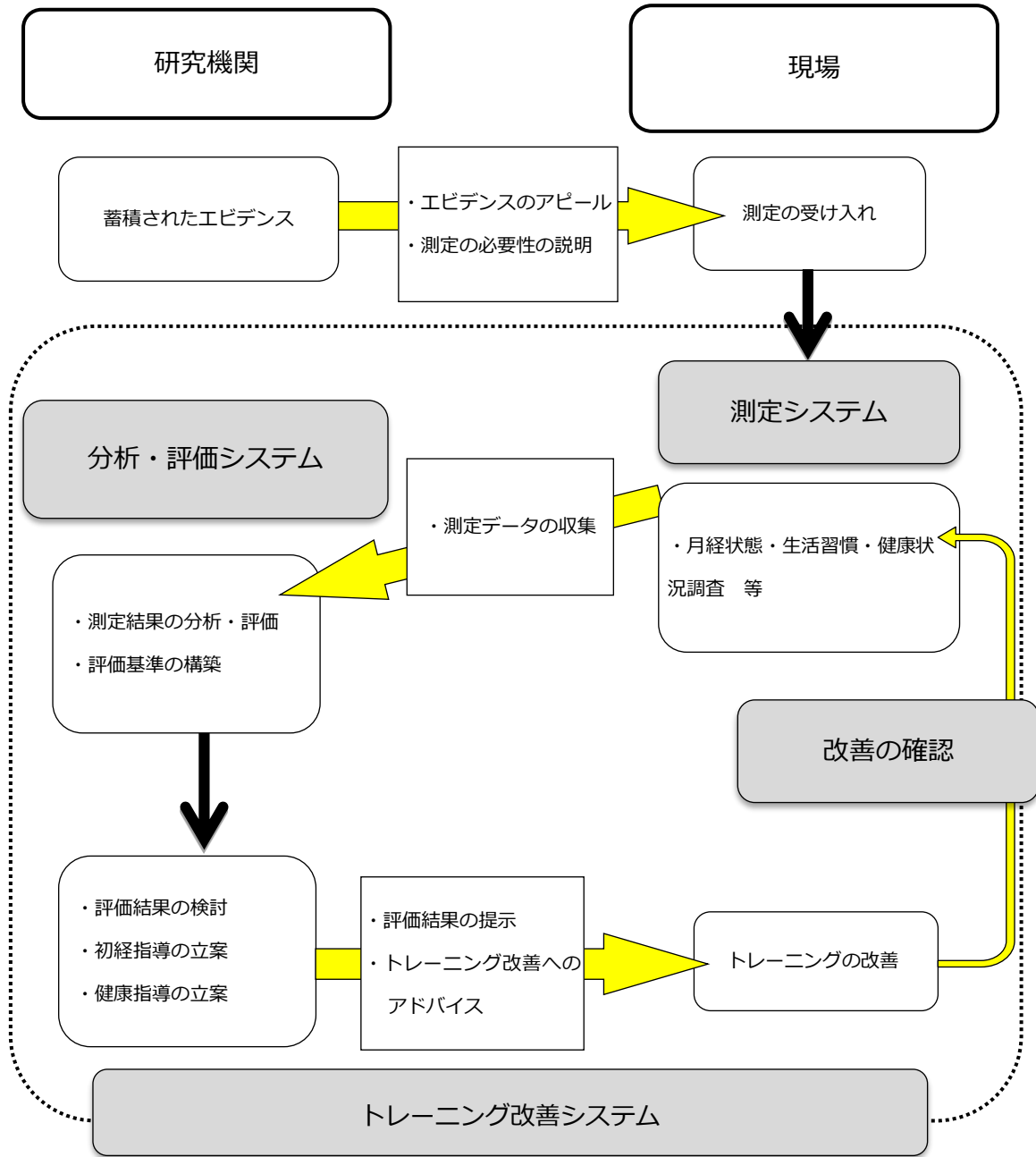


Fig.8-1 T&F theory

第IX章

総括

第1節 要 約

本研究の前提条件として、女子にとって初経が何時頃生起するかは重大な問題である。したがって、一般女子における初経発来目安の構築を簡便な体格項目を使用することで目安の要素とした。まずは簡便な初経発来目安の特定として、小学校1年時の体格値の何倍になれば初経時の体格値になるかを推定倍率として算出することによって初経発来目安の特定を行った。東海地区の女子高校生・女子大生を対象にアンケート調査を実施し、生年月日、初経年齢把握し、健康診断表から身長と体重の縦断的発育データを収集した。そしてウェーブレット補間法によって算出された小学校1年時(6歳時点)身長、体重、BMIの現量値曲線と初経年齢時の身長、体重、BMI値から体格項目の推定倍率を算出し、初経発来目安として標準化した。

次に、初経発来時の体格には生物学的なバラツキが大きいので、そのバラツキを考慮した初経発来の目安を構築するために、小学校1年時の体格値と初経時の体格値の回帰分析を行い、高い数値(決定係数 R^2) が示された体格項目において、小1時の体格項目に対する初経時の体格項目の1~3次までの最小二乗近似多項式を構築し、残差平方和およびAIC(赤池情報量基準)から最適な次数を判断し、AICによって妥当と判断された最小二乗近似多項式から構築された回帰評価チャートから初経発来目安を特定した。この目安の評価チャートによって初経発来の推定が評価できる。

続いて、既に確立されている初経遅延診断システムには成熟度の指標となる身長の最大発育速度(MPV: Maximum Peak Velocity)年齢に基づいて初経年齢とのズレを導くことで初経遅延を判定している。よって、同じ体格項目であっても、成熟度の指標とならない体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を、身長のMPV年齢に基づく初経遅延評価と比較検証し、両者の妥当性について議論した。ここでは身長と体重の発育現量値に対してウェーブレット補間法を適用し、記述された発育現量値曲線を微分した速度曲線

から身長と体重の MPV 年齢を特定し、身長と体重の MPV 年齢に対する初経年齢の 1～3 次までの回帰多項式を構築することで、回帰多項式評価チャートを構築し身長の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰多項式評価から導かれた初経遅延判定と体重の MPV 年齢に基づく初経遅延判定を比較し、体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価の妥当性を検証した。

さらに、女子スポーツ選手によくみられる傾向として、初経遅延傾向の者はその後の月経異常を引き起こすことが考えられるため、一般女子と女子スポーツ選手の初経遅延と月経状態との関連性を検証した。さらに、より制限のある環境下で競技生活を送っているであろう、企業に所属する女子アスリートに焦点を絞り、初経遅延と月経状態を検証することによって、初経遅延から引き起こされる月経異常に対してのリスクマネジメントとして T&F 理論を適用した女子アスリートの初経遅延リスクマネジメントを模索した。

第2節 本研究の結論

以上の結果をまとめると、検討課題Iでは、ウェーブレット補間モデルで推定した初経時の身長、体重、BMIの現量値に対する、小学1年時の体重、身長、BMIの推定平均倍率を算出し、3要素の推定倍率の中でもっともバラつきの少ない要素として、体脂肪率と相関が高いBMIが妥当と判断した。よって、小学生1年のBMIに1.26を掛けた現量値が初経発来目安として提唱できると判断された。検討課題IIでは、ウェーブレット補間モデルによって算出された初経時の身長、体重、BMI値と小1年時の身長、体重、BMI値との回帰分析を実施し、各項目における高い決定係数と判断された体重とBMIの回帰評価チャートから初経発来目安の傾向を特定することができた。この初経発来目安の評価チャート構築によって小1時点のBMIや体重ごとに、どの程度の体重やBMIになれば初経が生起するかといったカテゴリー別の初経発来目安が構築された。検討課題IIIでは、一般女子の身長と体重の両評価チャートの初経遅延判定は、一般女子は68名(33.3%)、スポーツ選手においては144名中55名(38.2%)の者が不一致であり、両群とも4割程度が不一致であることから、身体的成熟度としての意味を有する身長のMPV年齢を基準とすれば、体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価の妥当性は低いことが明らかとなった。検討課題IVでは、一般女子とスポーツ選手個人の初経遅延と月経痛症との関係を検証した結果、スポーツ選手は一般女子と比べ、やや遅延・遅延と判定された者が多いことが明らかとなった。また、一般女子とスポーツ選手の月経痛症について、一般女子の頻度分布は全体としても初経遅延判定別にみてもpain levelがほぼ同じような頻度で月経痛が生起しており、特徴的傾向はないことが示された。検討課題Vでは、女子サッカーと女子バスケットボール選手のアンケート調査から初経年齢が遅い者の月経状態を把握することができた。これによってT&F理論を用いた女子アスリートにおける初経遅延から引き起こされる月経異常に対するリスクマネジメントの必要性が提唱される。

以上の検証から、本研究では以下のような結論を得ることができた。

1. 小学校 1 年時の体格項目の推定倍率による初経発来目安の特定と小学校 1 年時の体格項目に対する初経年齢児の体格項目の回帰評価チャートから、家庭や教育現場において簡便な方法での初経発来目安として、どの程度の体格値になれば初経が発来するかといった初経発来以前からの事前準備・対処といった初経指導に役立てることが可能となった。
2. 企業が T&F 理論に則って企業に所属する女子アスリートに初経遅延から引き起こされる月経異常のリスクマネジメントを実施する際、「トレーニング改善システム」から「分析評価システム」にまたがる「改善の確認」の可視化が可能であることから、「分析・評価システム」への素早いフィードバックが行われることで、効率的なトレーニング改善の実践や、スムーズな従業員の健康管理を行うことができると考えられる。
3. 企業に所属する女子アスリートまたはトレーニングコーチが、本研究によって検証された初経遅延から引き起こされる月経異常の傾向を把握することで、実際に月経異常を引き起こしている選手に対してトレーニングの見直しや生活習慣の改善を促すための知識として役立てることが可能である。

第3節 今後の課題

女子アスリートにとって、企業に従事しながら競技生活を送るだけでもかなりハードな競技生活を送っていることが想像できる。そのうえ、オーバーワークによって月経異常を引き起こしてしまえば、身体的・精神的にもかなりのダメージを受け、現役生活はもちろん、一人の女性として妊孕問題にも影響を与えることになりかねない。そのような中で、2020年に2度目の東京オリンピック開催を間近に控えた女子アスリートにとっては競技生活に少しでも没頭できるような健康状態を保つためにも、うまく月経と付き合っていかなければ、実力を発揮することは不可能であろう。実際、月経異常に悩む女子アスリートも多く存在する中で、月経異常に関する問題を少しでも解決しようとしなければ東京オリンピックで女子アスリートの活躍はもちろん、今後も女子アスリートが抱える問題は依然として消えることはないであろう。このような問題を少しでもなくすためにも事前の初経発来予測といった早い段階からの女子アスリートに対する初経遅延リスクマネジメントは必要である。しかしながら、本研究における女子アスリートに対するリスクマネジメントは1つの提案であり、様々な企業スポーツがある中からいくつか取り上げたに過ぎない。今後はさらに多くの女子アスリートの初経遅延と月経状態を検証し、現状として多くの女子アスリートが抱える問題としての世の中に浸透させるためにも、さらに警鐘を鳴らしていく必要があると考える。

参考文献

引用・参考文献

蝦名智子, 松浦和代(2010). 思春期女子における月経の実態と月経教育に関する調査研究, 母性衛生, 51, 111-118.

Malina, R.M., Harper, A. B., Avent, H.H. and Campbell, D.E.(1973). Age at menarche in athletes and non-athletes. *Medicine and Science in Sports*, 5, 11-13 .

family size, and birth order in athletes at Montrean Olympic Games, 1976. *Medicine and Science in Sports*, 11, 354-358.

Malina, R. W. and Moss, K.A.H.(1978a). Age at menarche and family characteristics of high school athletes and non athletes. In *Psychological Perspectives in Youth Sports*, edited by F.L. Smoll and R.E. Smith (Washington, D.C. Hemisphere Publishing Corporation).

Malina, R.M., Spirduso, W.W., Tate, C. and Baylor, A.M.(1978b). Age at menarche and selected menstrual characteristics in athletes at different competitive levels and in different sports. *10*, 218-222.

Malina, R.M., Bouchard C., Shoup, R.F., Demirjian, A. and Lariviere, G.(1979). Age at menarche,

Malina, R.M.(1983). Menarche in athletes: a synthesis and hypothesis. *ANNALS OF HUMAN BIOLOGY*, 10, 1-24.

Malina, R.M.(1983a). Menarche in athletes: a synthesis and hypothesis. *Annals of human biology*, 10, 1-24.

Malina, R.M.(1983b). Human growth • maturation and regular Physical Activity. 1)

Malina, R.M.(1983b). Human growth • maturation and regular Physical Activity. Champaign, IL Human Kinetics.

Mesaki, N., Sasaki, J., Shoji, M., Iwasaki, H. and Eda, M.(1984). Delayed menarche followed by onset of athletic sport

Malina RM and Bouchard C (1991).Growth, Maturation, and Physical Activity.Champaign,IL Human Kinetics.

Malina, R.M. and Bouchard,C.(1991)Growth,Maturation, and Physical Activity.Champaign,IL Human Kinetics.

Malina, R M (1994).physical activity and training: effects on stature and the adolescent growth spurt. Medicine and Science in Sports and Exercise,26,759-766.

能瀬 さやか(2017) 女子アスリート特有の健康,問題 10 代の女子選手が抱える月経関連疾患 全国高体連ジャーナル, 33, 45-47.

Frish, R. E., and Revelle, R. (1970). Height and weight at menarche and a hypothesis of critical body weight and adolescent events. Science, 169, 397-399.

Frisch, R E., Revelle, R. and Cook, S (1971). Height, weight and age at menarche and the “Critical Weight” hypothesis. Science, 174, 1148-1149.

藤井勝紀(2003).日本女子スポーツ選手における初経遅延の検証: ウェーブレット補間法による解析,体育学研究,48,523-539.

藤井勝紀(2003),思春期女子の初経年齢時における体格特性: スポーツ選手と非スポーツ選手との比較による検討,思春期学,21,388-397.

Fujii K and Demura S(2005a).Confirmation of Delayed Menarche Based on Regression Evaluation of Age at Menarche for Age MPV of Height in Female Ball game Players,Health and Preventive Medicine,10,48-54.

Fujii K and Demura S (2005b).Confirmation of Delayed Menarche in Japanese Female Athletes – Analysis by wavelet interpolation method-,The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,45,580-593.

Fujii K (2008).Construcion of Delayed Menarche Evaluation System in Japanese Female Athletes,The Journal of Education and Health Science,53(3),273-285.

藤井勝紀 (2008).女子スポーツ選手における初経遅延評価システムの構築,教育医学,53,278-285.

藤井勝紀,Koo KS, Baek UH, Hong YJ,花井忠征(2009).韓国人女子における身長の MPV 年齢に対する初経年齢の回帰構図と初経遅延評価試案,教育医学,54(4),277-288.

Fujii k, Koo KS, Beak UH, Hong YJ(2009).Verification of delayed menarche evaluation system based on morphological difference in Korean females, Sport Sci Health.5:79-90.

藤井勝紀, Koo Kwang Soo, Baek Un Hyo 他 (2010). ウェーブレット補間法による日本と韓国人女子における初経遅延評価構図の差違に関する検討,教育医学,56,171-182.

藤井勝紀,齊藤由美,Kim Jundong(他),(2010)初経遅延評価システム適用による思春期女子における初経早経の検証—運動実施状況との関係,教育医学,55,241-250.

Fujii K, Koo KS,Beak UH,Hong YJ(2011).Cnstruction of Delayed menarche Evaluation in Korean Female Athletes, Jpn J Phys Fitness and Sports Med.60,99-112.

春名由美子, 大原麻美, 折戸征也(他), 石谷健, 太田博明,(2009)中学・高校女子生徒における初経発来からの月経状況とそれに伴う関連症状の推移について,東京女子医科大学雑誌 79,516-524.

泉澤真紀, 山本八千代, 宮城由美子 (他) , 岸元信子(2008). 思春期生徒の月経痛と月経に関する知識の実態と教育的課題,母性衛生 49,347-356.

小池 亜紀子,中原凱文 (2012). 女子大学生における初経発来時期および成長期の運動経験と骨量の関係,医学と生物学,156,35-40.

菊地 潤 (2000) 体育の科学. スポーツトレーニングが月経(周期)に及ぼす影響--女子スポーツ選手の月経周期異常はトレーニングを止めると必ず正常になるか? 50(5), 379-387, 2000-05

菊池潤、中村泉、櫻村修生 (2009) 体育大学卒業女性における月経異常出現率と妊孕性の関係—大学入学時から 25 年間にわたる縦断的データの解析—、体力科学 58、353-364

荻野勝彦,(2007). 企業スポーツと人事労務管理, 日本労働研究雑誌, 564

梶原 洋子 , 小野 伸一郎 , 木村 一彦 , 平下 政美 , 川嶋 伸次 , 樽本 つぐみ , 伊東 浩
司 中学女子長距離ランナーの初経発来年齢の推移 体力科学 55(6), 728, 2006-12-01

梶原 洋子,我が国の女子長距離ランナーの月経異常と食行動異常との関連 体力科学 47(6),
860, 1998-12-01

梶原 洋子 , 榎木 一郎 , 目崎 登 , 鳥居 俊 , 木村 一彦我が国の女子マラソンランナー
の月経異常 : 現在と草創期頃の比較 体力科学 41(6), 815, 1992-12-01

梶原 洋子 , 榎木 一郎 , 目崎 登 大学女子長距離ランナーと月経異常 : トレーニング
法,管理,内科的疾患,その他 体力科学 39(6), 500, 1990-12-01

掲載論文・Proceeding

第IV章 検討課題I

掲載論文

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀(2017), 初経発来目安における松林限界身長仮説の再検証, 経営情報科学, 第12巻第1号, pp33-38 (査読付き)

Proceeding

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望(2017), 初経発来の標準化のための新限界体重仮説の提案, 標準化研究学会, 第14回全国大会, pp109-112
2. Kohsuke Kasuya, Kastunori Fujii, Yuki Kani (2017), New Critical Period BMI Hypothesis in Onset Age of Menarche, International Conference on Social Science and Business, pp429-433 (国際学会, 査読付き)
3. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 石垣享, 斎藤由美, 正美智子(2017), 新限界体重説の提唱, 日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp119
4. Kohsuke kasuya, Kastunori Fujii, Yuki Kani, Kentaroh Hayakawa(2017), Health management for standardization of age at onset of menarche, Proceedings of The 3th International Conference on Production Management, pp197-200 (国際学会, 査読付き)

第V章 検討課題II

掲載論文

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望(2018), 初経発来目安構築のヘルスマネジメント, 生産管理, 第25巻, 第1号, pp131-136

Proceeding

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望(2018), 初経発来目安構築のヘルスマネジメント, 日本生産管理学会, 第47回全国大会講演論文集, pp389-392

第VI章 検討課題III

掲載論文

1. Kohsuke Kasuya, Katsunori Fujii, Jun Dong Kim (2016), Validity of Delayed Menarche Evaluation System Based on Age at MPV of Weight, The ICHPER-SD Asia Journal of Research, Vol.8(2), pp35-39 (査読付き)
2. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹(2017), 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析, 生産管理, 第24巻, 第1号, pp81-86 (査読付き)

Proceeding

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 田中望(2016), 体重のMPV年齢に基づく初経遅延評価システムの妥当性 日本教育医学会, 教育医学, 第62巻1号, pp77-78
2. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹 (2017), 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析, 日本生産管理学会, 第45回全国大会講演論文集, pp75-80

第Ⅶ章 検討課題Ⅳ

掲載論文

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 近藤高司 (2016), 初経遅延診断システムの標準化に基づく月経痛症と初経遅延の関係, 標準化研究第 15 巻, 第 1 号, pp61-80 (査読付き)
2. Kohsuke Kasuya, Katsunori Fujii, Nozomi Tanaka, Takashi Kondoh(2016), Risk Management for Delayed Menarche in Female Athletes on Corporate Sports Teams, INTERNATIONAL JOURNAL OF JAPAN SOCIETY FOR PRODUCTION MANAGEMENT, Vol.4(1), pp23-30 (国際学会, 査読付き)

Proceeding

1. Kohsuke Kasuya, Fujii Katsunori, Tohru Ishigaki, Kentaroh Hayakawa(2016), DELAYED MENARCHE AND MENSTRUAL STATUS IN FEMALE ATHLETES, 21th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE, pp431 (国際学会, 査読付き)
2. Kohsuke Kasuya, Fujii Katsunori, Kentaroh, Hayakawa Takashi Kondoh(2016), Standardization of Delayed Menarche Evaluation System in Female Athletes, —Analysis of Menstrual Cycle in Association with Delayed Menarche—, International Society for Standardization Studies, The 5th International Conference, pp125-128 (国際学会, 査読付き)

第Ⅷ章 検討課題Ⅴ

Proceeding

1. 糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 武山祐樹(2018), 企業女子スポーツ選手の初経遅延リスクマネジメント, 人類働態学会第 43 回西日本地方会

投稿予定

日本生産管理学会第 49 回全国大会 (2019 年 3 月)

業績一覽

業績一覧

論文題目	公表の方法及び時期	著者
(査読付き論文)		
1. 初経遅延診断システムの標準化に基づく月経痛症と初経遅延の関係	標準化研究第 15 巻第 1 号 pp61-80 (2016.10)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 近藤高司
2. Risk Management for Delayed Menarche in Female Athletes on Corporate Sports Teams	INTERNATIONAL JOURNAL OF JAPAN SOCIETY FOR PRODUCTION MANAGEMENT Vol.4(1) pp23-30(2016.11)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Katsunori Fujii, Nozomi Tanaka, Takashi Kondoh
3. Validity of Delayed Menarche Evaluation System Based on Age at MPV of Weight	The ICHPER-SD Asia Journal of Research Vol.8(2) pp35-39(2016.12)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Katsunori Fujii, Jun Dong Kim
4. 体重の MPV 年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	生産管理 第 24 巻 第 1 号 pp81-86(2017.4)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹
5. 初経発来目安における松林限界身長仮説の再検証	経営情報科学 第 12 巻第 1 号 pp33-38(2017.10)	糟谷浩輔, 藤井勝紀
6. Standardization of Delayed Menarche Evaluation System in Female Athletes -Analysis of Menstrual Pain and Menstrual Cycle in Association with Delayed Menarche-	標準化研究 第 16 巻第 1 号 pp17-39(2018.3)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Katsunori Fujii
7. Construction of Evaluation Chart of Change with Age of Bone Mineral Density in Preschool Children Construction of evaluation chart of change with age	The Korea Journal of Sports Science Vol.27(2) pp.1241-1250(2018.3)	Katsunori Fujii, Yuki Kani, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Jun Don Kim
8. 初経発来目安構築のヘルスマネジメント	生産管理 第 25 巻第 1 号 pp131-136(2018.4)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望
(その他の論文)		
9. 成人肥満へのトラッキング現象に関する労働衛生学的アプローチ	生産管理 23 巻第 1 号 pp77-82(2016.4)	藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 田中望, 山田裕昭
10. 幼児期における骨密度評価システムの標準化ー成人健康マネジメントへの生産性ー	生産管理 23 巻第 1 号 pp89-94(2016.4)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 近藤高司, <u>糟谷浩輔</u> , 田中望

論文題目	公表の方法及び時期	著者
11. 女性企業従業員のための肥満診断システム構築における健康マネジメント試案	生産管理 23 巻第 1 号 pp65-70(2016.4)	田中望, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u>
12. 身体組成バランスから導かれる企業従業員の適正体力予測の模索	生産管理 第 23 巻第 2 号 pp97-102(2016.10)	早川健太郎, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 近藤高司, 田中望
13. プレゼンティーズムと初経早経・遅延のリスクマネジメント	生産管理 第 23 巻第 2 号 pp79-84(2016.10)	藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 早川健太郎, 田中望
14. 肥満と企業の生産性－肥満の身体能力のトラッキング－	生産管理 第 23 巻第 2 号 pp127-132(2016.10)	吉田新規, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 早川健太郎, 田中望
15. 国防従事者における身体の最適妥当性体力から判断される国防教育の生産性	生産管理 第 24 巻第 1 号 pp75-80(2017.4)	早川健太郎, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 田中望
16. 高度経済成長と乳幼児身体発育の経年的増大現象	生産管理 第 24 巻第 1 号 pp81-86(2017.4)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 渡部琢也
17. 生産管理向上に向けた健康・体力増進のフィードバックシステム構築への実践的検証	生産管理 第 24 巻第 1 号 pp105-110(2017.4)	田中望, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u>

論文題目	公表の方法及び時期	著者
(Proceeding)		
1. DELAYED MENARCHE AND MENSTRUAL STATUS IN FEMALE ATHLETES	21 th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE pp431 (2016.7)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Fujii Kastunori, Tohru Ishigaki, Kentaroh Hayakawa
2. CONFIRMATION FOR EVALUATION OF BONE MINERAL DENSITY BASE	21 th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE pp433-434 (2016.7)	Yuki kani, Kastunori Fujii, Michiko Sho, <u>Kohsuke Kasuya</u>
3. SECULAR TRENDS IN PHYSICAL GROWTH INDICATORS IN INFANTS AND YOUNG CHIDREN	21 th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE pp618 (2016.7)	Noriko Saito, Katsunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuki Kani
4. Standardization of Delayed Menarche Evaluation System in Female Athletes —Analysis of Menstrual Cycle in Association with Delayed Menarche—	International Society for Standardization Studies The 5th International Conference, pp125-128 (2016,7)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Fujii Kastunori, Kentaroh, Hayakawa Takashi Kondoh
5. 体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価システムの妥当性	日本教育医学会, 教育医学, 第 62 巻 1 号, pp77-78(2016.8)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 田中望
6. 身体組成バランスに基づく芸術系女子大学生の体力と運動部活経験の関係	日本教育医学会, 教育医学, 第 62 巻 1 号, pp77-78(2016.8)	早川健太郎, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 石垣享
7. 日本人女兒における骨密度の加齢変化に基づく評価の妥当性	日本教育医学会, 教育医学, 第 62 巻 1 号, pp75-76(2016.8)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望, 浦野忍
8. プレゼンティーズムと初経早経・遅延のリスクマネジメント	日本生産管理学会 第 44 回全国講演論文集, pp167-170(2016.9)	藤井勝紀, 糟谷浩輔, 早川健太郎, 田中望
9. 身体組成バランスから導かれる企業従業員の適正体力予測の模索	日本生産管理学会 第 44 回全国講演論文集, pp243-246(2016.9)	早川健太郎, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 近藤高司, 田中望
10. 肥満と企業の生産性—肥満の身体能力のトラッキング—	日本生産管理学会 第 44 回全国講演論文集, pp239-246(2016.9)	吉田新規, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 早川健太郎, 田中望
11. 生産性向上に向けた健康・体力増進のフィードバックシステム構築への実践的検証	日本生産管理学会 第 44 回全国講演論文集, pp247-250(2016.9)	田中望, 藤井勝紀, 早川健太郎, 糟谷浩輔

論文題目	公表の方法及び時期	著者
12. 体重のMPV年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	日本生産管理学会 第45回全国大会講演論文集 pp75-80(2017.3)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹
13. 高度経済成長と乳幼児身体発育の経年的増大現象	日本生産管理学会 第45回全国大会講演論文集 pp81-86(2017.3)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 渡部琢也
14. 国防従事者における身体の最適妥当性体力から判断される国防教育の生産性	日本生産管理学会 第45回全国大会講演論文集 pp409-412(2017.3)	早川健太郎, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望
15. 初経発来の標準化のための新限界体重仮説の提案	標準化研究学会 第14回全国大会 pp109-112(2017.7)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望
16. 身体発育の早熟化に基づく都市化と郡部における高度経済成長のパロメータの標準化	標準化研究学会 第14回全国大会 pp105-108(2017.7)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望
17. ウェーブレット補間法を用いたBMI-SDSの標準評価チャートの構築	標準化研究学会 第14回全国大会 pp101-104(2017.7)	田中望, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 可兒勇樹
18. 肥満リスク分析のための肥瘦度の標準化—学齢期での肥瘦度評価チャートの構築—	標準化研究学会 第14回全国大会 pp89-92(2017.7)	内藤譲, 藤井勝紀, 早川健太郎, 糟谷浩輔, 可兒勇樹, 石垣享
19. New Critical Period BMI Hypothesis in Onset Age of Menarche	International Conference on Social Science and Business pp429-433 (2017.7)	Kohsuke Kasuya, Kastunori Fujii, Yuki Kani
20. The Economic Recovery and Trend of Biological Parameters in Okinawa after the Period of High Economic Growth in Japan	International Conference on Social Science and Business pp423-428 (2017.7)	Yuki Kani, Kastunori Fujii, Kohsuke Kasuya
21. History of Baby Swimming and Its Important」, International Conference on Social Science and Business	International Conference on Social Science and Business pp440-443 (2017.7)	Noriko Saito, Katsunori Fujii, Kohsuke Kasuya,
22. Analysis of Social Secular Trends Regarding Early Maturation of Physical Growth	International Conference on Social Science and Business pp486-491 (2017.7)	Akashi Ueda, Katsunori Fujii, Nozomi Tanaka, Kohsuke Kasuya
23. 学齢期女子のインピーダンス法による体脂肪率, 筋肉率の加齢変化の解析	日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp79(2017.8)	内藤譲, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 可兒勇樹, 石垣享

論文項目	公表の方法及び時期	著者
24. 防衛大学校男子学生における運動能力のトラッキングと発達優良モデルの構築	日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp95(2017.8)	榎津祐響, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 酒井俊郎, 早川健太郎
25. 高校野球部員における体格と身体能力の特長—高校3年間のトラッキング現象の解析—	日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp107(2017.8)	吉田新規, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹
26. 乳幼児身体発育と高度経済成長との関係構図	日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp107(2017.8)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u>
27. 新限界体重説の提唱	日本教育医学, 教育医学, 第63巻, 第1号, pp119(2017.8)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 石垣享, 斎藤由美, 正美智子
28. Health Management for a Tentative Plan for the Optimum Valid Physical Fitness of Corporate Warriors –Analysis based on physical Fitness date of new recruits in a firefighting academy-	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management pp193-196(2017.9)	Kentarō Hayakawa, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Takuya Watanabe
29. Health management for standardization of age at onset of menarche	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management pp197-200(2017.9)	<u>Kohsuke kasuya</u> , Kastunori Fujii, Yuki Kani, Kentaroh Hayakawa
30. Discrepancy in High Economic Growth Between Urban and Rural Areas since The Return of Okinawa to Japan –Analysis from the phenomena of earlier occurrence of a biological parameter (age at MPV of height)	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management pp279-282(2017.9)	Yuki Kani, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Nozomi Tanaka
31. Standardization System in Young Children Fatness Judgment for Risk Management of Adult Obese Tracking	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management pp291-294(2017.9)	Yuzuru Naito, Kasyunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuki Kani
32. 肥満リスク分析のための肥瘦度判定標準化-学齢期男子について	日本生産管理学会 第47回全国大会講演論文集 pp75-78(2018.3)	内藤譲, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹
33. 初経発来目安構築のヘルスマネジメント	日本生産管理学会 第47回全国大会講演論文集 pp389-392(2018.3)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望
34. GDP の成長速度から判断される都市部と郡部の経済格差と社会的背景	日本生産管理学会 第47回全国大会講演論文集 pp455-458(2018.3)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲

論文項目	公表の方法及び時期	著者
35. 日本人小児における BMI の標準加齢パーセンタイル曲線のスムージング化	標準化研究学会第 15 回全国大会 pp69-72(2018.7)	田中望, 藤井勝紀, 石垣享, <u>糟谷浩輔</u>
36. 幼児における運動能力発達の標準化	標準化研究学会第 15 回全国大会 77-80(2018.7)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望, 石垣享
37. 日本の時代的経済成長変動のバロメータの標準化-成人身長 of 経年的推移からのアプローチ-	標準化研究学会第 15 回全国大会 pp85-88(2018.7)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲, 渡部琢也
38. 震災影響下における身体肥瘦度判定の標準化	標準化研究学会第 15 回全国大会 pp117-120(2018.7)	渡部琢也, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 小椋優作, 早川健太郎
39. Tracking Phenomenon of Physical Growth during elementary school	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science Vol64(1) pp33(2018.8)	Yusaku Ogura, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuzuru Naito, Takuya Watanabe
40. Recent Trends in Physique and Motor Ability of Preschool Children Trends since 2000 in japan	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science Vol64(1) pp46(2018.8)	<u>Kohsuke kasuya</u> , Fujii Kastunori, Yuki Kani, Yusaku Ogura, Nozomi Tanaka
41. Analysis of slowing trends in physical growth in earthquake disaster environments-Great Hanshin-Awaji Earthquake and Niigata Chuetsu Earthquake-	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science Vol64(1) pp53(2018.8)	Yuki Kani, Fujii Kastunori, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Tohru Ishigaki, Shinobu Urano
42. Contribution physique to motor ability in physical development during early childhood	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science Vol64(1) pp99(2018.8)	Nozomi Tanaka, Kastunori Fujii, Tohru Ishigaki, <u>Kohsuke Kasuya</u>
43. 肥満の Human Resource に関するリスク分析-男子身体能力のレーダーチャートによる解析-	日本生産管理学会 第 48 回全国大会講演論文集 pp126-127(2018.9)	内藤譲, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 小椋優作
44. 若年重度肥満による身体バランスのリスク分析	日本生産管理学会 第 48 回全国大会講演論文集 pp128-129(2018.9)	武山祐樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲, 田中望
45. 時代的経済成長変動の標準化に基づく都市部と群部の身長 resource の差違	日本生産管理学会 第 48 回全国大会講演論文集 pp188-189(2018.9)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲

論文題目	公表の方法及び時期	著者
(学会発表)		
1. DELAYED MENARCHE AND MENSTRUAL STATUS IN FEMALE ATHLETES	21th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE (2016.7)	<u>Kohsuke Kasuya</u> , Fujii Kastunori, Tohru Ishigaki, Kentaroh Hayakawa
2. CONFIRMATION FOR EVALUATION OF BONE MINERAL DENSITY BASE	21th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE (2016.7)	Yuki kani, Kastunori Fujii, Michiko Sho, <u>Kohsuke Kasuya</u>
3. SECULAR TRENDS IN PHYSICAL GROWTH INDICATORS IN INFANTS AND YOUNG CHIDREN	21th Annual Congress of the EUROPIAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE (2016.7)	Noriko Saito, Katsunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuki Kani
4. 体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価システムの妥当性	第 64 回日本教育医学大会 (2016.8)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 早川健太郎, 田中望
5. 身体組成バランスに基づく芸術系女子大学生の体力と運動部活経験の関係	第 64 回日本教育医学大会 (2016.8)	早川健太郎, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 石垣享
6. 体重の MPV 年齢に対する初経年齢の多項式回帰評価の妥当性	日本体育学会第 67 回大会 (2016.8)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 早川健太郎, 石垣享
7. 日本人男児における骨密度の加齢変化に基づく評価の妥当性	日本体育学会第 67 回大会 (2016.8)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 早川健太郎
8. 体重の MPV 年齢に基づく初経遅延評価システムの妥当性-韓国女子における解析-	東海体育学会第 64 回大会 (2016,10)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 早川健太郎, 石垣享, 田中望
9. 幼児期における骨密度 Stiffness 値の縦断的評価に基づくトラッキング現象	東海体育学会第 64 回大会 (2016,10)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 早川健太郎, 浦野忍
10. 小学校における身体発育縦断的評価システム構築と運動能力トラッキング現象の検証	東海体育学会第 64 回大会 (2016,10)	田中望, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u> , 石垣享
11. 女子大学生の BMI に対する腕, 脚および体幹部の筋肉量との関係	東海体育学会第 64 回大会 (2016,10)	吉田新規, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 石垣享, 田中望
12. 初経の限界体重説に基づく体重の MPV 年齢から判断される初経遅延の妥当性	第 45 回人類働体学会東日本地方会(2016,12)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹

論文項目	公表の方法及び時期	著者
13. 国防従事者における最適妥当性体力の検討-韓国海軍兵士の体力加齢変化チャートからの解析	第 45 回人類働体学会東日本地方会(2016,12)	早川健太郎, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 渡辺琢也, 和泉憲昌
14. 幼児期における骨密度(stiffness 値)の加齢変化に基づく評価の妥当性トラッキングについて	第 45 回人類働体学会東日本地方会(2016,12)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中光
15. 体重の MPV 年齢から判断される初経遅延判定のリスク分析	日本生産管理学会 第 45 回全国大会(2017.3)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹
16. 高度経済成長と乳幼児身体発育の経年的増大現象	日本生産管理学会 第 45 回全国大会(2017.3)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 渡部琢也
17. 国防従事者における身体最適妥当性体力から判断される国防教育の生産性	日本生産管理学会 第 45 回全国大会(2017.3)	早川健太郎, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望
18. BMI に基づく初経発来目安の構築論議	日本発育発達学会 第 15 回大会(2017.3)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 早川健太郎, 可兒勇樹
19. 高校野球部員における身体肥瘦度のトラッキング現象	日本発育発達学会 第 15 回大会(2017.3)	吉田新規, 藤井勝紀, 早川健太郎, 糟谷浩輔, 可兒勇樹
20. 乳幼児身体発育の経年的推移と高度経済成長との関係構図	日本発育発達学会 第 15 回大会(2017.3)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望
21. 初経発来の標準化のための新限界体重仮説の提案	標準化研究学会 第 14 回全国大会(2017.7)	糟谷浩輔, 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望
22. 身体発育の早熟化に基づく都市化と郡部における高度経済成長のパロメータの標準化	標準化研究学会 第 14 回全国大会(2017.7)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 田中望
23. ウェーブレット補間法を用いた BMI-SDS の標準評価チャートの構築	標準化研究学会 第 14 回全国大会(2017.7)	田中望, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 可兒勇樹
24. 肥満リスク分析のための肥瘦度の標準化—学齢期での肥瘦度評価チャートの構築—	標準化研究学会 第 14 回全国大会(2017.7)	内藤謙, 藤井勝紀, 早川健太郎, 糟谷浩輔, 可兒勇樹, 石垣享
25. New Critical Period BMI Hypothesis in Onset Age of Menarche	International Conference on Social Science and Business (2017.7)	Kohsuke Kasuya, Kastunori Fujii, Yuki Kani

論文項目	公表の方法及び時期	著者
26. The Economic Recovery and Trend of Biological Parameters in Okinawa after the Period of High Economic Growth in Japan	International Conference on Social Science and Business (2017.7)	Yuki Kani, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u>
27. History of Baby Swimming and Its Important」, International Conference on Social Science and Business	International Conference on Social Science and Business (2017.7)	Noriko Saito, Katsunori Fujii, <u>Kohsuke.Kasuya</u> ,
28. Analysis of Social Secular Trends Regarding Early Maturation of Physical Growth	International Conference on Social Science and Business (2017.7)	Akashi Ueda, Katsunori Fujii, Nozomi Tanaka, <u>Kohsuke Kasuya</u>
29. 学齡期女子のインピーダンス法による体脂肪率, 筋肉率の加齢変化の解析	第 65 回教育医学会大会 (2017.8)	内藤譲, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹, 石垣享
30. 防衛大学校男子学生における運動能力のトラッキングと発達優良モデルの構築	第 65 回教育医学会大会 (2017.8)	榎津祐響, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 酒井俊郎, 早川健太郎
31. 高校野球部員における体格と身体能力の特長—高校 3 年間のトラッキング現象の解析—	第 65 回教育医学会大会 (2017.8)	吉田新規, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹
32. 乳幼児身体発育と高度経済成長との関係構図	第 65 回教育医学会大会 (2017.8)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 早川健太郎, <u>糟谷浩輔</u>
33. 新限界体重説の提唱	第 65 回教育医学会大会 (2017.8)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 石垣享, 斎藤由美, 正美智子
34. Health Management for a Tentative Plan for the Optimum Valid Physical Fitness of Corporate Warriors –Analysis based on physical Fitness date of new recruits in a firefighting academy-	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management (2017.9)	Kentaro Hayakawa, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Takuya Watanabe
35. Health management for standardization of age at onset of menarche	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management (2017.9)	<u>Kohsuke kasuya</u> , Kastunori Fujii, Yuki Kani, Kentaroh Hayakawa
36. Discrepancy in High Economic Growth Between Urban and Rural Areas since The Return of Okinawa to Japan –Analysis from the phenomena of earlier occurrence of a biological parameter (age at MPV of height)	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management (2017.9)	Yuki Kani, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Nozomi Tanaka

論文項目	公表の方法及び時期	著者
37. Standardization System in Young Children Fatness Judgment for Risk Management of Adult Obese Tracking	Proceedings of The 3th International Conference on Production Management (2017.9)	Yuzuru Naito, Kasyunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuki Kani
38. 初経発来目安における松林限界身長仮説の再検証	東海体育学会 第 65 回 (2017.10)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 内藤讓
39. 福島原発事故の影響による生物的パラメーターの経年的推移鈍化傾向の解析—身長 MPV 年齢の年次推移から—	東海体育学会 第 65 回 (2017.10)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤讓
40. インピーダンス法による幼児の肥瘦度判定の妥当性の検証	東海体育学会 第 65 回 (2017.10)	内藤讓, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹
41. ベブースイミングの必要性—その歴史的背景からの考察—	東海体育学会 第 65 回 (2017.10)	齊藤典子, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 正美智子
42. 初経発来目安における限界形態仮説の提唱	第 46 回人類働態学会東日本地方会(2017.11)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 渡部琢也
43. 都市部と郡部における高度経済成長と身体成熟度の若年化傾向の関係構図	第 46 回人類働態学会東日本地方会(2017.11)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 渡部琢也
44. 肥満リスク分析のための肥瘦度判定標準化-学齢期男子について	日本生産管理学会 第 47 回全国大会(2018.3)	内藤讓, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹
45. 初経発来目安構築のヘルスマネジメント	日本生産管理学会 第 47 回全国大会(2018.3)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望
46. GDP の成長速度から判断される都市部と郡部の経済格差と社会的背景	日本生産管理学会 第 47 回全国大会(2018.3)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤讓
47. 若年重度肥満における身体バランスの変動分析	日本生理人類学会, 第 77 回全国大会(2018.6)	武山祐樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹, 小椋優作, 田中望
48. 女子の月経異常に繋がる初経早経・遅延の検証	日本生理人類学会, 第 77 回全国大会(2018.6)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 小椋優作, 田中望
49. 中国内モンゴル自治区女子の初経発来目安の構築	日本生理人類学会, 第 77 回全国大会(2018.6)	鳥仁凶雅, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u>
50. 身体発育データに基づく成熟度とトレーニングの適時性	日本生理人類学会, 第 77 回全国大会(2018.6)	小椋優作, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 可兒勇樹, 田中望

論文項目	公表の方法及び時期	著者
51. 幼児期身体発達における平均縦断的4点補間による解析	日本生理人類学会, 第77回全国大会(2018.6)	田中望, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u>
52. 乳幼児における身体発育と高度経済成長との相関構図	日本生理人類学会, 第77回全国大会(2018.6)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 小椋優作, 田中望
53. 日本人小児におけるBMIの標準加齢パーセンタイル曲線のスムージング化	標準化研究学会第15回全国大会(2018.7)	田中望, 藤井勝紀, 石垣享, <u>糟谷浩輔</u>
54. 幼児における運動能力発達の標準化	標準化研究学会第15回全国大会(2018.7)	<u>糟谷浩輔</u> , 藤井勝紀, 可兒勇樹, 田中望, 石垣享
55. 日本の時代的経済成長変動のバロメータの標準化-成人身長を経年の推移からのアプローチ-	標準化研究学会第15回全国大会(2018.7)	可兒勇樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲, 渡部琢也
56. Tracking Phenomenon of Physical Growth during elementary school	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science (2018.8)	Yusaku Ogura, Kastunori Fujii, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Yuzuru Naito, Takuya Watanabe
57. Recent Trends in Physique and Motor Ability of Preschool Children Trends since 2000 in Japan	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science (2018.8)	<u>Kohsuke kasuya</u> , Fujii Kastunori, Yuki Kani, Yusaku Ogura, Nozomi Tanaka
58. Analysis of slowing trends in physical growth in earthquake disaster environments-Great Hanshin-Awaji Earthquake and Niigata Chuetsu Earthquake-	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science (2018.8)	Yuki Kani, Fujii Kastunori, <u>Kohsuke Kasuya</u> , Tohru Ishigaki, Shinobu Urano
59. Contribution physique to motor ability in physical development during early childhood	International Conference of the 66 th Japanese Society of Education and Health Science (2018.8)	Nozomi Tanaka, Kastunori Fujii, Tohru Ishigaki, <u>Kohsuke Kasuya</u>
60. 震災影響下における身体肥瘦度判定の標準化	標準化研究学会第15回全国大会(2018.7)	渡部琢也, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 小椋優作, 早川健太郎
61. 肥満の Human Resource に関するリスク分析-男子身体能力のレーダーチャートによる解析-	日本生産管理学会 第48回全国大会(2018.9)	内藤譲, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 小椋優作
62. 若年重度肥満による身体バランスのリスク分析	日本生産管理学会 第48回全国大会(2018.9)	武山祐樹, 藤井勝紀, <u>糟谷浩輔</u> , 内藤譲, 田中望

論文項目	公表の方法及び時期	著者
63. 時代的経済成長変動の標準化に基づく都市部と群部の身長 resource の差違	日本生産管理学会 第48回全国大会(2018.9)	可兒勇樹, 藤井勝紀, 糟谷浩輔, 内藤譲