

# 安静立位姿勢とクラシックバレエ基本姿勢の評価の試み

## Evaluation of standing postures: comparison between quiet standing and ballet basic positions.

身体運動科学研究領域  
5009A010-6 石川 早帆

指導教員：川上 泰雄教授

### 第1章 緒言

姿勢は、身体における全関節の肢位、及び身体分節の肢位を合成したものである(Kendall et al. 2006)。姿勢を決定する因子は、身体組成や形態の特徴(身体形状)の影響、あるいは随意的な筋活動の影響が挙げられる。また姿勢は、身体が人に与える外見的な印象を左右する。特にクラシックバレエでは、クラシックバレエ特有の姿勢がパフォーマンスの基盤となる。従ってクラシックバレエダンサーは、クラシックバレエ特有の基本姿勢を常に維持することが求められ、長年のトレーニングにより自身の姿勢を築いていると考えられる。しかしバレエダンサーの姿勢の特徴を生む要因については不明であるため、クラシックバレエにおける基本姿勢及び安静立位姿勢をクラシックバレエダンサーと一般女性間で比較することにより、姿勢を決定する2つの因子のどちらがより強く両者の姿勢の違いに影響を及ぼしているのか、検討することができると考えられる。

クラシックバレエ特有の基本姿勢として、ターンアウトが挙げられる。ターンアウトとは、股関節外旋位を維持し、体を一直線に引き上げることである(Valerie 1997)。クラシックバレエダンサーは、長年のトレーニングにより、随意的に姿勢を制御させることを習得し、クラシックバレエにおける基本姿勢を維持している可能性がある。すなわち、安静立位姿勢からクラシックバレエにおける基本姿勢に姿勢を変化させた際の姿勢変化は、クラシックバレエダンサーと一般女性間で異なることが予想される。

そこで本研究では、クラシックバレエダンサー及び一般女性の姿勢の違いを明らかにするため、両者における姿勢の違いの要因を検討し、クラシックバレエダンサーの姿勢の特徴について検討することを目的とした。そして、それらの結果を受けて、クラシックバレエ初心者が、クラシックバレエにおける基本姿勢を習得する際の、指導の補助となる指導内容の提案を試みた。

### 第2章 クラシックバレエダンサー及び一般女性の 体幹アライメント比較

【目的】 クラシックバレエダンサーにとって、ターンアウトを伴うクラシックバレエの基本姿勢習得は、大変重要な課題である。クラシックバレエの基本姿勢を維持する際、身体の胸部・腹部・背部・腰部・臀部などの部位を意識する。それらの配置を体幹アライメントとして捉え、クラシックバレエダンサー及び一般女性の体幹アライメントを比較することで、体幹部が両者の姿勢の違いに及ぼす影響について検討が可能である。そこで本章では、安静立位姿勢時及びクラシックバレエにおける基本姿勢時の体幹アライメントを計測し、両者の比較を行った。

その結果から、2つの姿勢決定因子のうちとちらが、両者の姿勢の違いに影響を及ぼしているかを明らかにする。また、安静立位姿勢からクラシックバレエの基本姿勢への姿勢変化による体幹アライメント変化量を、クラシックバレエダンサー及び一般女性間で比較することで、クラシックバレエ経験の有無が体幹アライメントに及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

【方法】 被験者は、クラシックバレエ経験者 17 名と、一般女性 14 名の計 31 名であった。両群間の身体特性には、有意な差は認められなかった。測定姿勢は、安静立位姿勢(以下 normal 姿勢)と、クラシックバレエにおける基本姿勢(以下 ballet 姿勢)の 2 姿勢とした。被験者の頸切痕・第 7 頸椎(以下 C7)・第 12 胸椎(以下 T12)・左右大転子にマーカを貼付し、光学式 3 次元人体形状計測(three-dimensional photonic scanning ; 以下 3DPS)法を用いて、全身 3 次元座標値を取得した。その 3 次元座標値のうち、頸切痕・C7・T12 の 3 点を通る平面を矢状面として規定した。体幹アライメントは、C7 から左右大転子中心までの直線距離を 100%として 10%ごとの水平面を規定し、体幹中心の座標値を算出した。

【結果及び考察】 体幹アライメントの 70・80%部位は、ballet 姿勢時だけでなく、normal 姿勢時においても両群間に有意な差が認められた。身体形状の指標として算出した、矢状面上における normal 姿勢時の身体の幅は、両群間に有意差は認められず、身体特性にも有意差は認められなかった。従って、両群間における体幹アライメントの違いの要因は、身体形状の影響ではなく、随意的な筋活動の影響によるものであると言える。

ballet 姿勢及び normal 姿勢の 2 姿勢間における、一般女性の体幹アライメント変化量は 60・70・80%部位で大きく変化しており、姿勢の違いは腰部に影響していたと考えられる。一方クラシックバレエダンサーの体幹アライメント変化量は 30%部位で大きな変化が見られ、姿勢の違いは胸部に影響していた。姿勢の違いが影響する部位が群間で異なっていたことは、クラシックバレエダンサーが、随意的に姿勢を制御していたことが影響していると考えられる。

### 第3章 骨盤傾斜角の 3 次元計測及びクラシック バレエダンサーと一般女性の骨盤傾斜角比較

#### 第1節 触診による解剖学的特徴点の同定精度と 3 次元計測による骨盤傾斜角の再現性検証

【目的】 骨盤傾斜角は、上前腸骨棘(anterior superior iliac spines ; 以下 ASIS)と上後腸骨棘(posterior superior iliac spines ; 以下 PSIS)を結ぶ直線と水平面を、矢状面上に投影した

角度として求められる(Sanders et al. 1981 他)。骨盤傾斜角を計測した報告は多く見られるが、ASIS 及び PSIS の位置の同定精度について検証した報告は少ない。また多くの先行研究は、2 次元的に骨盤傾斜角を算出しており、3 次元的な構造を持つ骨盤の形状が配慮されていないため、骨盤傾斜角の値が不正確である可能性がある。そこで本章では、触診法による ASIS 及び PSIS の同定精度、及び 3DPS 法によって算出された 3 次元的な骨盤傾斜角の再現性を検証し、その値と 2 次元的に計測された骨盤傾斜角を比較することを目的とした。

【方法】 被験者は健康な成人男女 8 名であり、立位安静姿勢は測定姿勢とした。2 日間の測定を実施し、各同定方法での測定を 2 回ずつ行った。画像分析ソフトを用いて取得した各特徴点の 3 次元座標値より、静止座標系及び骨盤座標系を定義した。静止座標系に対する骨盤座標系の方位から、カーダン角( $z-x-y$ )を用いて骨盤の水平回旋( $\theta$ )角、前方・後方傾斜( $\phi$ )角、側方傾斜( $\psi$ )角を算出した。(Fig.1)

【結果及び考察】 左右 ASIS 及び左右 PSIS の 3 次元座標値における各座標について、超音波法及び触診法による同定方法間の相関係数を求めた結果、全ての座標値に有意な正の相関関係が認められ、高い精度が確認された。また、骨盤傾斜角の再現性は、前方・後方傾斜( $\phi$ )角にのみ、高い再現性が確認された。

## 第 2 節 クラシックバレエダンサー及び一般女性の骨盤傾斜角比較

【目的】 まず、第 1 節で検証した方法を用いて計測した、クラシックバレエダンサー及び一般女性の骨盤傾斜角及び、その変化量を両群間で比較し、両群間の違いを明らかにすることを目的とした。その結果をもとに、骨盤傾斜角変化が、第 2 章において計測した体幹アライメント変化に及ぼす影響について検討することを目的とした。

【方法】 被験者及び測定姿勢は第 2 章と同様であった。骨盤傾斜角算出のために、測定前に左右 ASIS 及び左右 PSIS の位置を同定し、マーカーを貼付した。3DPS 法を用いて全身の 3 次元座標値を取得し、左右 ASIS 及び PSIS の 3 次元座標値を取得した。分析方法、座標定義、骨盤傾斜角定義は第 1 節と同様の方法を用いた。

【結果及び考察】  $\phi$  角にのみ、両群間の値に有意差が認められた。従って、経験を積んだクラシックバレエダンサーにおいても、ballet 姿勢時に、実際は骨盤が前傾することが明らかになった。この結果は、Deckert et al.(2007)の先行研究の結果を支持する。しかし、2 姿勢間の姿勢変化による  $\phi$  角の変化量は、クラシックバレエダンサーの方が有意に小さかった。このことから、一般女性はクラシックバレエダンサーに比べて、ballet 姿勢を維持する際に、骨盤前傾を抑制できていないと考えられる。既に第 2 章において、2 姿勢間の姿勢変化が、腰部の体幹アライメントに影響を及ぼすことが明らかである。従って 2 姿勢間の姿勢変化による、一般女性の腰部の体幹アライメント変化量は、骨盤の前傾を反映しており、それにより腰部が有意に変化していたと考えられる。また一般女性は、股関節の外旋によ

る骨盤の前傾を抑制していなかったと推察される。

## 第 4 章 総括論議

本研究では、体幹アライメント及び 3 次元計測による骨盤傾斜角に着目し、クラシックバレエダンサー及び一般女性間の姿勢の違いを明らかにした。第 2 章の結果より、normal 姿勢時において、身体形状及び身体特性に群間差がなかったにも関わらず、体幹アライメントに群間差が認められたことから、両群の体幹アライメントの違いは、クラシックバレエダンサーの随意的な姿勢制御による影響であったことが示された。第 3 章では、第 1 節において 3 次元計測による骨盤傾斜角の再現性を確認した。第 2 節の結果より、骨盤の前傾は、体幹アライメント変化量に影響を及ぼすことが示唆された。また、クラシックバレエダンサーは、骨盤肢位だけでなく体幹全体を通して随意的に制御していた可能性が示された。

以上の結果から、ballet 姿勢を指導する際、指導者は、骨盤の肢位変化に関わる体幹筋群を意識させ、随意的に活動させる必要があると思われる。また、ballet 姿勢を維持する際に、体幹アライメントが崩れないように、腹部を引き締めるように指導する必要があると考えられる。

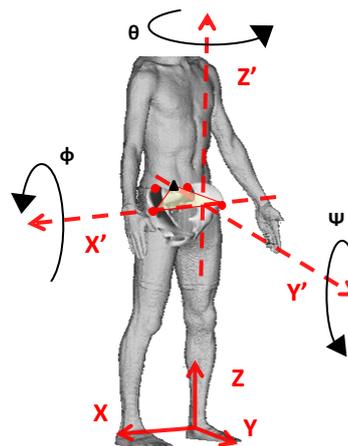


Fig.1 静止座標系と骨盤座標系の定義  
 および骨盤傾斜角の定義  
 実線；静止座標系 点線；骨盤座標系  
 ●；左右ASISおよびPSISの座標点 ▲；左右PSISの中点  
 $\theta$ ；水平回旋角  $\phi$ ；前方・後方傾斜角  $\psi$ ；側方傾斜角

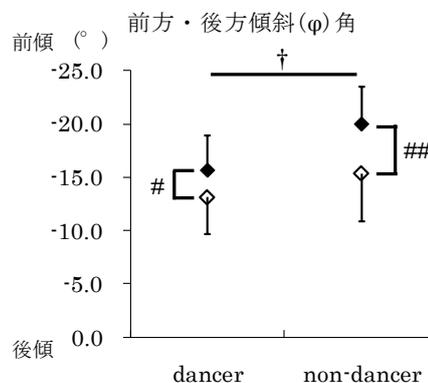


Fig.2 dancer群およびnon-dancer群における  
 前方・後方傾斜( $\phi$ )角  
 姿勢間比較(##； $p<0.01$  #； $p<0.05$ )  
 群間比較(†； $p<0.01$ )  
 ◆；ballet姿勢 ◇；normal姿勢