

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	末吉 のり子
学位	博士(学術)
学位記番号	新大院博(学)第89号
学位授与の日付	平成30年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
博士論文名	バレエ特有の立位姿勢保持に関する体幹筋の発達特性

論文審査委員	主査	准教授	村山 敏夫
	副査	教授	小林 日出至郎
	副査	准教授	田中 咲子

## 博士論文の要旨

本論文はバレエを運動学の観点から捉えた研究である。バレエは身体表現を用いた芸術であるが、高度なテクニックが要求される舞踊であり、観客を魅了するダンサーは芸術的なセンスとアスリート並みの体力、身体をコントロールする能力を求められる。バレエを踊るためにはまず正しい姿勢を必ず身につけなければならず、姿勢を保持できなければ身体をコントロールする技術も身に付かず動きも優雅でなくなる。バレエダンサーは脊柱の生理的彎曲ができるだけ小さくなるような姿勢-引き上げ姿勢-（以下「バレエ姿勢」と略す）をとり、かつ股関節から下肢を外旋した状態で高い身体能力を発揮する必要がある。バレエについては、表現媒体を人の身体としていながら自然科学的根拠に基づいた先行研究は多いとはいえ、これまでバレエ姿勢について述べられている専門書においても具体的な身体内部の変化について定量測定を行っているものは見受けられず、イラストまたはモデルを体表面から撮影した写真のみであった。そのため姿勢変化にともなう身体内部でどのような変化が起こっているかを具体的に理解することを難しくしている。

そこで本研究では、これまでほとんど行われてこなかったバレエ姿勢の定量的解析について実際にバレエ経験者並びにプロフェッショナルバレエダンサーの解析を行い、バレエ姿勢による脊柱アライメントの変化や、それを引き起こす体幹筋の特性について検証すると同時にバレエ動作に必須の体幹筋とバランス能との関わりについて検証を行っている。

特定のスポーツ種目に専門的に取り組むことで、その動作に働く筋肉の形態が変化する結果、筋肉のつき方にはその競技種目の特性が反映すると報告されている。バレエは競技スポーツと同様に長い訓練が必要であり、スポーツ選手を研究した結果と同様に、特有の身体組成や体肢組成を示すと考えられる。脊柱のアライメントや骨盤の傾斜に関連する筋肉の形態などがX線やCT撮影像から解析できれば、多くの情報を得ることができ、かつバレエ姿勢の具体的な指

導へ活かせる可能性があると思われる。そのため、本研究では脊柱アライメント変化を通常 X 線撮影像からバレエ特有の体肢組成を検証するために CT 撮影像による体幹筋横断面積の定量解析を用いることとした。体幹筋横断面積の解析には、筋横断面積実測値ならびに腹部総断面積における筋横断面積の割合を求めた相対値の両方について計測がなされている。

さらに本研究では CT 撮影像によるバレエ経験者とバレエ未経験者の体幹筋横断面積から筋発達特性を評価し、身体特性と体幹筋横断面積との間には大腰筋、側腹筋、腹直筋に相関があることを明らかにしている。また、バレエ姿勢における脊柱アライメント変化ならびにバランス能と体幹筋横断面積との相関を検証した結果、脊柱アライメント変化と関連のある筋は側腹筋と大腰筋であり、バランス能と関連のある筋は脊柱起立筋群であることを突き止め、バレエ経験者は筋相対値が大きい事を明らかにしている。

バレエ経験者と成人からのバレエ愛好家を被験者に、バレエ姿勢が正しくできるクラスターとできないクラスター間の体幹筋発達特性を検証した結果、脊柱アライメント変化と腹直筋、側腹筋、大腰筋に相関があることが説明され、バレエ姿勢ができたと考えられたクラスターは腹腔を取り囲むようにコルセット状に発達した体幹筋の形状が観察されたが、できなかったクラスターでは背部筋の発達のみが顕著であった。腹直筋、側腹筋、大腰筋はバレエ姿勢にとってどのような役割を担っているのか先行研究をもとに予測すると腹直筋は胸郭と骨盤を結び付けるグローバルシステムとして、側腹筋は腹腔内圧を高めることに大腰筋は腰椎を伸展させることで、脊柱アライメント角度を減少するために働いていることが説明されている。

それらの筋の働きを確認するために、プロフェッショナルダンサーがバレエ姿勢をとった場合の体幹部の変化を、仰臥位にて横隔膜上縁から恥骨結合を含む全体幹 CT 撮影像から横断面のみならず、前額面、矢状面から検証が行われ、ダンサーの体幹部にはコルセット状に発達した体幹筋の発達が見られ、バレエ姿勢をとると、特に腹腔横断面積が減少した上、横隔膜の上昇が見られたことが示された。これらの結果から、これまでバレエの現場やテクニック本などで指摘されてこなかった腹腔内圧がバレエ姿勢にとって重要であることが示唆された。腹腔内圧を上昇させるためには体幹部筋、特に腹筋群の 6 方向からの収縮が重要であり、そのために体幹部筋がコルセット状に発達していることが示唆された。

これらの結果から、バレエ姿勢に関わる体幹部の筋肉は、大腰筋が脊柱のアライメントを踊るために適切な角度にすると同時に、横隔膜、側腹筋、骨盤底筋群の連携による腹腔内圧上昇によって脊柱を安定化させていることが示唆された。本研究の結果はバレエ動作の獲得に欠かすことのできないバレエ姿勢の指導に役立てることの可能性がまとめられた。

#### 審査結果の要旨

本論文は、バレエの立位姿勢に着目し、運動学的視点からバレエ動作の解明とスキル向上のための姿勢制御能力について探求することを目的としている。特にバレエ姿勢の定量的解析によってプロフェッショナルバレエダンサーの解析を行い、バレエ姿勢による脊柱アライメントの変化や、それを引き起こす体幹筋の特性について検証し、バレエ動作に必須の体幹筋とバランス能との関わりについてまとめている。

本論文が評価できる一番目の点は、バレエの運動特性を整理し、姿勢制御の分析を X 線や

CT 画像を用いて行い、これまで知られることなかったバレエ姿勢のメカニズムを解明しているところにある。また、プロフェッショナルダンサーのバレエ姿勢における体幹部の変化を、仰臥位にて横隔膜上縁から恥骨結合を含む全体幹 CT 撮影像から横断面のみならず、前額面、矢状面からの検証が行われ、ダンサーにおける脊柱アライメントへの着目点の重要性を示したことの意義は大きい。

これまでバレエ姿勢について説明されている専門書においても具体的な身体内部の変化について定量測定を行っているものは見受けられない。イラストまたはモデルを体表面から撮影した写真のみで抽象的な表現で示されてきたバレエ技術について、ここでは姿勢を中心として動きの定量的評価について実際にバレエ経験者並びにプロフェッショナルバレエダンサーの解析を行っている。バレエ姿勢による脊柱アライメントの変化や、それを引き起こす体幹筋の特性について検証すると同時にバレエ動作に必須の体幹筋とバランス能との関わりについて検証を行うことで、バレエ指導の現場において姿勢制御能力を評価し、スキルを高めるための技術評価の指標作成に活用することが期待される。

以上のことから、本論文は、博士（学術）を授与するに値する学位論文であると評価できることを主査、副査で一致した。