

アスリートのための高機能な競技用ウェアの調査・研究と 日常の衣服への応用の可能性に関する基礎研究

RESEARCH ON HIGH-PERFORMANCE SPORTSWEAR AND THE POSSIBILITY OF ITS APPLICATION TO EVERYDAY CLOTHES

野口 正孝 芸術工学部ファッションデザイン学科 教授
見寺 貞子 芸術工学部ファッションデザイン学科 教授
古賀 俊策 芸術工学部プロダクト・インテリア学科 教授
菊池 園 芸術工学部ファッションデザイン学科 実習助手
町田 奈実 芸術工学部ファッションデザイン学科 実習助手

Masataka NOGUCHI Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Professor
Sadako MITERA Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Professor
Shunsaku KOGA Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Professor
Sono KIKUCHI Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Assistant
Nami MACHIDA Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Assistant

要旨

今日のアスリートのための競技用ウェアの発展は機能素材の開発だけではなく、テーピングを応用したカットイングが生み出されるなど目を見張るものがある。そのウェアは、競技におけるアスリートの究極の「力の美しさ」を強調することだけでなく、着用したアスリートの身体機能を高める効果があることは周知の事実である。競技用ウェアの持つ究極の機能性をスポーツという枠に留めるのではなく、日常生活の中で、障害者、高齢者も含めた人々の身体機能を高める衣服として活用しなければならぬと考える。

本研究は身体機能の弱っている人々に対し、身体の動きを補助し、怪我を予防し、生活の質的向上を図るユニバーサルデザインとして活用できると考え、高機能な競技ウェアの調査を行う。本研究の目的は、張力の異なる素材を用いたテーピングを取り込んだカットイングによる着圧機能を加えた機能服の試作、検証を行い、その上で、日常の衣服に応用するための基礎研究とすることである。

Summary

In this article, we'd like to conduct basic research for functional appliance that sportswear has in more practical use as universal design. This is to assist those who suffer declines of various physical functions in order to better move their body, prevent injuries, and thus, improve the quality of their lives in general. Recent evolution in sportswear such as the emergence of compression garments, which employs the idea of therapeutic taping, as well as the rapid improvement in the materials, is remarkable. It is a well-known fact that sportswear does not only emphasise the beauty of wearers' muscles and movements, but it also has a considerable effect on the athlete's physical performance. Rather than to limit sportswear's excellent functionality within the realm of sports, we would like to examine the possibility of utilizing the technology to realize clothing that empowers those in society such as senior citizens and disabled individuals to improve their physical functions in their everyday lives. We are going to investigate the possibility of application to everyday clothing by first examining high-performance sportswear, then engineering garments using materials of different tension to increase the taping effect, and finally prototyping and verifying the functional clothing with compression functionality.

1. 研究の背景と目的

今日のアスリートのための競技用ウェアの発達は、機能素材の開発だけではなく、テーピングを応用したカッティングが生み出されるなど目を見張るものがある。そのウェアは、競技におけるアスリートの究極の「力の美しさ」を強調することだけでなく、着用したアスリートの身体機能を高める効果があることは周知の事実である。競技用ウェアの持つ究極の機能性をスポーツという枠に留めるのではなく、日常生活の中で、障害者、高齢者も含めた人々の身体機能を高める衣服として活用しなければならない。

本研究は身体機能の弱っている人々に対し、身体の動きを補助し、怪我を予防し、生活の質的向上を図るユニバーサルデザインとして活用できると考え、その基礎研究として高機能な競技ウェアを調査する。今日、日常の衣料の中に機能繊維が使われているものを見かけるが、それは吸湿・発汗・速乾、吸湿発熱等の素材として使われているだけで、張力の異なる素材を用いたテーピングを衣服に取り込むカッティングにより身体機能強化を実現している例は多くない。衣服に機能素材を用いて、カッティングによる着圧機能を加えることで、日常の衣服と大きな隔たりなく身につけられ、かつ身体機能を高める一定の効果を得られることは可能だと予想される。そのような機能服は、障害者や高齢者にとっての日常生活の質の向上に役に立つものと思われる。

2. 調査と試作

2-1. 調査

高機能スポーツウェアとして登山を含む一般型のスポーツで着用されている株式会社ワコールのタイツ CWX、マラソン人気の中で多くのランナーに着用されている株式会社アシックスの INNERMUSCLE のタイツ、近年、人気の高いチアダンスのユニフォームを調査対象とした。上記の製品に関しては、ワコールの人間科学研究所^(注1)、アシックスのスポーツ工学研究所^(注2)で高機能ウェアのそれぞれの設計コンセプトの調査を行った。どちらの製品に関しても圧着型のスポーツウェアであるが、CWX が、張力の強い布で腰骨を基点にして脚の内側と外側

^{ちょうけいじんたい}(腸脛靭帯) から^{しつがいこつ}膝(膝蓋骨)を囲い込むようにテーピング状の布を縫い付け、運動時の脚の動きをサポートするのに対し INNERMUSCLE は腰回りに張力の高い布を縫い付けることにより大腰筋に負荷を掛けて鍛えることを目的としたトレーニング用のタイツである違いが調査を通じて確認できた。

また、至学館大学より同大学創作ダンス部のチアダンスのユニフォームをデザインする依頼があり、ファッションデザイン学科学生によるコンペを実施し、デザインを決定した。トップス(2015年度4年相原祐希デザイン)とボトムス(同1年吉原明希デザイン)とでデザインをした学生が異なったため、研究チームでデザインをブラッシュアップし、生地、色の選定、至学館大学の要望との擦り合わせを行い、業者^(注3)に設計、縫製を指示し制作した。今回の研究では、高機能スポーツウェアを機能と美の融合したユニバーサルデザインの視点から、素材、色彩効果、フォルム=カッティングに機能を加えた4要素において行った調査を基にして、ランニングタイツとチアダンスのユニフォームとの試作を行うことにした。



図1 至学館大学チアダンスユニフォーム

2-2. 素材、カラーの決定

2-2-1. 生地・糸

全面：ストレッチファブリックソフトパワータイプ

ベースの生地はソフトストレッチ素材を使用。筋肉の動きに合わせて伸び、フィットしながらもスムーズな動きが可能にした。

前後部テーピング部位：ストレッチファブリックハードパワータイプ

テーピング部の素材はベース生地よりも伸びにくい、ハードストレッチ素材を使用。衝撃を和らげ、間接をサポートする。

腰部位：ナイロンパワーネット

腰部には、もっとも伸びにくいパワーネット素材を使用。背面から重心を支え、腰部の負担をやわらげる。

ステッチ：ウーリー糸

伸縮のあるウーリー糸は、ポリエステル100%のものを使用。縫い上がりが少し硬めのしっかりした仕上がりとなり、テーピングの機能をサポートする。



図2 生地・糸

2-2-2. 配色

男性用タイツ

黒を選びがちな男性には、見た目の重さを和らげるよう、グレーでの配色を行った。タイツのベース部、テーピング部ともにトーンの異なるグレーを配色。ステッチ部に明るいブルーとグリーン糸を2色使いすることで、爽快感をプラスした。

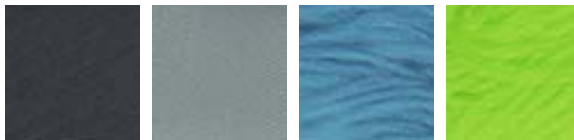


図3 男性用タイツ配色

チアダンスユニフォーム

チアダンスタイツの配色は、ベース部にダークグレー、テーピング部に生成の大胆な配色。明度に差をつけることで、筋肉のしなやかな動きを強調した。ステッチ部の糸はタイツのベースになじむよう、カーキを採用。赤のワンピースとのコーディネートバランスを考慮した。

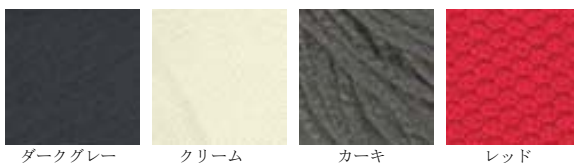


図4 チアダンスユニフォーム配色

2-3. 男性用タイツの設計と試作

脚の上げ下ろしには、膝から上の筋肉が重要な働きをするため、腰骨(蝶骨棘)から膝(膝蓋骨)までを、太ももの筋肉を内側の縫工筋、外側の腸脛靭帯に沿ってテーピング状に張力の強い布を貼り付け、腹部と腰部には張力の強いメッシュ素材を入れ、引き上げることにした。また、膝からは、歩行の上では重要な働きをしていないが、膝蓋骨の周囲をくるんだテーピングを安定させ、膝から上のテーピングの圧着度を高めるため、足首を細く締め付ける設計にした。

設計の要点

- ①膝蓋骨から縫工筋と腸脛靭帯を通して蝶骨棘までの張力の強いテーピングをする。
- ②膝蓋骨周囲をテーピングする。
- ③足首を細くし、テーピングを足首で引っ張り止める。
- ④腹部と腰部にさらに張力の強いメッシュ素材を入れ、引っ張り上げる。



図5 男性用タイツ設計図 図6 男性用タイツ試作

2-4. チアダンスユニフォーム設計と試作

チアダンスの動きの中で特徴的なのが通常の運動と比べて足を高く上げる行為である。ハードパワータイプの生地を縫い付け部分的に着圧を高めることでテーピング効果を生むが、膝上の着圧は足を高く上げた際、動きを制限し、逆効果と考えた。ハードパワータイプの生地を腰からひざ下をサポートするように配置し、さらに両ふくらはぎにも配置することで着地の足のぶれを軽減させる設計にした。腹部にはナイロンパワーネットを裏から縫い付け、腰回り・骨盤の安定

をさせた。ワンピースは、タイツをグレーと白のラインで無彩色に仕上げたため、鮮やかな赤を使い、フィット&フレアと大胆な背中中の肌を見せるカットで女性らしく活発なデザインにした。

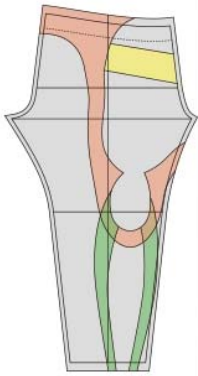


図7 設計図



図8 タイツ



図9 ワンピース

3. 試着調査の実施

試作を行ったチアダンスユニフォームを用いて至学館大学創作ダンス部員に試着をしてもらい、主観的身体機能の向上に関するアンケートを実施した。アンケート内容はタイツの機能性・デザイン、トップスのデザイン・機能性において行ったが、タイツの機能性においてのみ実施結果を報告する。

質問事項	感じた	やや感じ	普通	やや感じない	感じない	サンプル
脚全体の動きが良くなったように感じましたか?	2(25%)	6(75%)	0	0	0	8
膝の上げ下ろしが楽になったように感じましたか?	2(25%)	4(50%)	2(25%)	0	0	8
膝の衝撃が減少したように感じましたか?	0	5(62.5%)	3(37.5%)	0	0	8
膝の動きが楽に感じましたか?	3(37.5%)	4(50%)	1(12.5%)	0	0	8
運動した時の疲労感が減少したように感じましたか?	1(12.5%)	1(12.5%)	6(75%)	0	0	8
着心地は良く感じましたか?	1(12.5%)	5(62.5%)	2(25%)	0	0	8
着脱は容易でしたか?	0	0	2(25%)	5(62.5%)	1(12.5%)	8

図9 アンケート結果

4. 今後の研究の視点

今日、圧着型タイツの普及は著しいものがあり、商品として市場に多く見られるようになった。また、コンプレッションウェアの着用効果に関するスポーツ科学の見地からの研究もされている。本研究においては、今回は9号サイズの1サイズで試作して、着用者のサイズを選ばず試着アンケートを行ったが、着用者の基本身体寸法に合わせ、圧着度を精査して設計することにより、身体機能向上の効果を高めることは可能だと思われた。また、日常服として利用するためには、

着脱を容易にすることを含めた仕様状の解決も必要であることが分かった。

本研究を通じて、障害者や高齢者の歩行に関わる問題は単に脚を上げやすくするだけでは、全ての転倒防止にはならないことが分かった。それについては、膝関節機能が低下した高齢者に生じやすい「膝折れ」も考慮に入れる必要がある。

「膝折れ」を防止する方法は、現在は金属を用いた下肢装具以外なく、装着して日常生活を送ることは快適ではないと思われる。膝の軟性サポータが予防に用いられているが、固定力を適切に調節することができず、普及には至っていないのが現状である。今回、調査・試作を行った着圧型タイツを応用し、金属ではなく身体に優しい素材を使い、「膝折れ」防止の軟性サポータが作れるのではないかとと思われる。それこそが、身体の動きを補助し、怪我を予防し、生活の質的向上を図るユニバーサルデザインの役割だと考え、継続して研究をする必要があると考える。

注

注1: ワコール人間科学研究所 京都市南区吉祥院中島町 29

注2: スポーツ工学研究所 神戸市西区高塚台 6 丁目 2 番 1

注3: 晃和株式会社 京都市上京区西東町 381 番地

謝辞

今回の研究では、本研究の切っ掛けを作ってくれた至学館大学谷岡郁子学長、チアダンスのユニフォームのデザインおよびアンケートに協力してくださった同大学健康科学部健康スポーツ科学科相馬秀美助教、医学的見地から助言をくださった神戸学院大学リハビリテーション学部浅井剛助教、調査に応じていただいた株式会社ワコール人間科学研究所、株式会社アシックススポーツ工学研究所に謝辞を述べる。