

Nylon SCY 편성물의 편성조직에 따른 외형, 신장특성 및 의복압 변화

상정선 · 박명자^{*†}

한양대학교 의류학과 겸임교수 · 한양대학교 의류학과 교수^{*†}

Appearance, stretch, and clothing pressure changes in nylon SCY knitted fabric by structure

Jeong Seon Sang · Myung-Ja Park^{*†}

Adjunct Prof., Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University^{*†}

(2019. 3. 18 접수; 2019. 4. 19 수정; 2019. 11. 21 채택)

Abstract

This research aims to obtain useful data on the development of compression garment products with high-stretch knitted materials. Using nylon SCY, four specimens were knitted. Then, appearance (width, length, weight, thickness), stretch property (stretch, recovery) and clothing pressure were measured and their interrelation was analyzed. In the comparison of appearance features, yarn floating caused shrinkage in both course and wale directions of the specimens. Yarn overlapping by tucking caused a release in the course direction and shrinkage in the wale direction. Also, structural change was affected by the weight and thickness change of the knitted fabric. In the analysis of fabric stretch, yarn floating reduced the extension in course direction and increased that in wale direction of the knitted fabric. However, yarn overlapping reduced the elongation in both directions. In the analysis of recovery, yarn floating and overlapping raised fabric recovery in both directions, and tuck structure was superior to float in recovery. In the analysis of clothing pressure, 'Plain-Float' structured fabrics showed a higher clothing pressure than 'Plain' and the clothing pressure value of 'Plain-Tuck' was lower than that of 'Plain'. As for the correlation between fabric appearance, stretch property, and clothing pressure, the appearance change in course direction had a major influence on the clothing pressure. The shrinkage of appearance led to a decrease in stretch and an increase in clothing pressure.

Key Words: compression garment(압박복), stretch property(신장특성), course and wale(코스과 웨일), plain stitch(평편), tuck stitch(턱편), float stitch(부편)

[†]Corresponding author ; Myung-Ja Park
Tel. +82-2-2220-1192
E-mail : mjapark@hanyang.ac.kr

I. 서론

의복압(clothing pressure)은 의복 착용 시 인체가 느끼는 감각으로 속옷이나, 파운데이션, 스포츠웨어 또는 기능성 의복의 착용쾌적성능에 중요한 요인이 될 뿐 아니라(Yamada & Matsuo, 2009) 외상 및 화상환자의 붕대나 압박복 제작에 중요한 설계요인이 된다. 의복의 디자인이나 소재 그리고 착장방법 및 신체특성 등에 따라 의복압의 크기는 다양한데(이예진, 2005) 이러한 의복압은 의복소재의 역학적 특성 중 신장탄성과 압축탄성에 가장 많은 영향을 받는다.

옷감을 구성하고 있는 섬유는 신도는 의복의 착용감과 함께 형태안정성과 내구성에도 관계되는데 의복의 신축성은 소재가 되는 섬유의 신도 뿐만 아니라 직물의 조직에 따라 달라진다. 제직된 직물보다는 편성물의 신축성이 더 우수한데 위편성의 경우 일반적으로 폭 방향으로 루프(loop)를 형성하는 루프장의 길이만큼 그리고 길이방향으로는 루프장의 1/2만큼 신장된다(Brackenbury, 1992). 외력에 의해 압축·변형되었다가 회복되는 반발적 성질인 옷감의 압축탄성은 신체를 외력으로부터 보호하고 자유로운 신체활동 및 보온을 위해 필요한 성질이다. 고신축성 직물은 신체의 움직임에 의한 체형변화에 따라 신장되거나 회복할 수 있으므로 이러한 성질을 이용하여 인체보정과 외과적 상처 치유 그리고 쾌적감을 증진시킬 수 있다(이전숙, 1992). 운동에 따른 인체 피부의 신장은 신체부위에 따라 20~200%에 이른다. 따라서 원사의 신장성과 편성물의 신축성을 이용하여 요구되는 의복압을 가할 수 있는 기능을 가진 압박의류제품의 설계가 가능할 것이다(Tsuda, 1989).




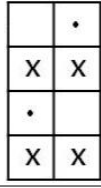
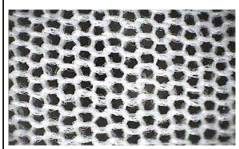
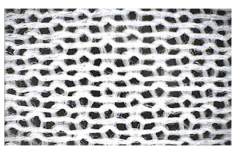
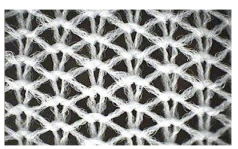

일반적으로 고신축성 원사를 사용한 스트레치 편성물이 의료용을 포함한 다양한 종류의 기능성 압박의류제품의 소재로 많이 사용되고 있다(Sang, J. S., Lee, M. S., & Park, M. J., 2015). 각각의 용도에 맞게 요구되는 압박의 수준은 편성에 사용된 원사의 종류 및 섬유조성, 편성조직, 편성조건 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받기 때문에 보다 효율적인 압박의류제품의 설계를 위해서는 니트 소재의 특성 중 의

복압에 영향을 미치는 요인들을 파악하고, 생산을 위한 여러 가지 편성조건들이 충분히 고려되어야 한다(상정선, 박명자, 2013).


현재 국내에 시판중인 고신축성 압박의류제품은 환편기 혹은 횡편기를 이용한 seamless 제품이 많이 사용되고 있으며 생산에 사용된 조직은 'plain', 'float', 'tuck'을 이용한 single 조직(상정선, 박명자, 2013)으로 생산성과 경제성이 뛰어나고 밀착성과 착용쾌적성 또한 우수하여 그 활용범위가 날로 커지고 있다. 그러나 동일한 편성물 내에서도 편성 조직에 따라 각각 다른 신장특성을 나타내므로 제품 설계 시 용도와 신체부위에 따라 알맞은 조직을 선택해야 한다.

니트소재의 신장특성과 의복압에 관한 연구들을 살펴보면, 니트 소재의 신축성과 패턴설계에 관한 연구(허은영, 2003; 김수아, 서미아, 2005; 오지영, 2010; 김태규 외, 2012), 의복압과 소재의 역학적 특성에 관한 연구(이전숙, 1992; 정명선, 류덕환, 2002; 정연희, 2008; Anand, Govarthanam, & Gazioglu, 2013), 니트 소재의 신장특성에 관한 연구(이덕래, 1981), 의복압 예측과 인체에 미치는 영향에 관한 연구(이예진, 2005; 백윤정, 최정화, 2007; Bruniaux & Lun, 2012) 등이 있다. 그러나, 고신축성 압박의류 소재의 물성이나 조성, 편성방법 및 편성조직 등 니트 소재의 구조적 특성과 의복압과의 관계에 관한 연구는 미비한 실정이다. 니트 소재는 원사의 종류와 조성, 편성방법, 편성조직 등에 따라 신축성, 외형 및 다양한 압박강도조절이 가능하다(박명자, 상정선, 2011). 현재, 원사나 완제품을 대부분 수입에 의존하고(도윤희, 김남순, 2012; 상정선, 박명자, 2013) 있는 의료용 및 기타 기능성 압박의류제품 시장의 국내기술개발을 위해서는 압박의류제품 소재로서 고신축성 니트 소재의 다양한 물성의 변화를 파악하고 이러한 변화가 의복압에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 고신축성 편성물의 편성 조직에 따른 외형 특성과 신장 특성을 측정하고 이러한 특성들과 의복압과의 관계를 분석하여 압박효과를 위한 다양한 고신축성 니트 제품 개발에 도움이 되고자 한다. 이러한 연구는 날로 성장해가는 의료용 및 기능성 압박의류제품 시장의 수요에 대한 공급의 국산화와 함께 착용쾌적성을 고려한 보다 효율적이고

〈표 1〉 시험편의 편성 조직

Code	P	PF	PT	PFT
Name of structure *	Plain	Cross float	Cross tuck	1x1 Inlay
Structure diagram * *				
Photo-macrography of knit structure (50X)				

* (Spencer, 2001)

* * Leicester system :  Knit,  Tuck,  Float

다양한 의복압 관련 제품의 개발을 위한 기초자료를 제공하는데 의의가 있을 것으로 생각된다.

II. 연구방법

1. 편성 조직 선정

시험편 제작을 위한 편성 조직 선정은 선행연구에서(상정선, 박명자, 2013) 시판 중인 압박의류제품을 대상으로 편성조직과 유형을 조사하여 분석된 위편성조직 25개에서 이루어졌다. 25개의 조직을 대표 편성 원리인 plain(knit), float, tuck을 기준으로 4개의 그룹으로 나눈 후 각 그룹별 기본 조직 1개씩을 선정하여 총 4개 조직을 시험편 제작에 사용하였으며 내용은 〈표 1〉과 같다. 시료 코드는 대표 편성원리명을 사용하였으며 P는 'plain(knit)'조직, PF는 'plain+float'조직, PT는 'plain+ tuck'조직, PFT는 'plain+float+tuck'조직을 뜻한다.

2. 시험편 크기

외형 특성과 의복압 측정을 위한 무봉제 니트 시험편의 기준신체부위로 측정의 편의를 위해 신

체부위 중 굴곡이 비교적 완만한 위팔둘레(upper arm circumference)를 선정하였다. 사이즈 코리아의 제 6차 한국인 인체치수조사사업 자료 중 30~60대 여성의 위팔둘레 평균치인 28.15cm를 기준(<http://sizekorea.kats.kr>)으로 하였다. 현재 압박의류제품 생산 시 신체 사이즈보다 작게 제작하고 있으며 이때의 축소율은 정확한 기준 없이 생산자 나름의 일정비율을 적용하고 있는데 대체로 15~20% 정도의 축소율을 적용하고 있다(Ng & Hui, 2001; Anand, Gobarthanam, & Gazioglu, 2013).

본 연구에서는 위팔둘레 평균치 28.15cm를 20% 축소한 22.5cm를 시료의 둘레로 정하고 길이는 15cm로 정하였다. 먼저 plain 조직의 게이지 산출을 위해 100cm×100cm 크기의 편성물을 편성한 후 중앙 부분의 10cm×10cm 내의 루프수(number of loop)와 단수(number of row)를 측정하여 1cm×1cm로 환산(9.94루프×19.01단)하였다. 이 때 구해진 게이지를 둘레 22.5cm와 길이 15cm에 적용하여 계산한 후 각 조직에 적용시켜 동일한 루프수와 단수로 4종류의 니트 시험편을 편성하였다.

신장 특성 측정을 위한 니트 시험편은 조직별로 100cm×100cm 크기가 되도록 편직된 후 모든 외력이 제거된 상태에서 24시간 방치한 후 사용하였다.

〈표 2〉 시험편 제작용 원사의 특성

Type	Fiber composition	Doubling and twisting condition	Ply
Nylon SCY 40/70 R/W	Polyurethane 40 D, Nylon 70 D/24 F	- Spandex 3.3× - 460 TM - 11,200 RPM	2 ply

3. 편성 시료 제작

니트 시험편 제작을 위해 원사는 선행 연구를 통해(상정선, 박명자, 2013) 우수한 탄성회복률과 압축탄성을 가지고 있어 현재 시중에서 압박의류 제품의 소재로 많이 사용하고 있고 또한 국내에서 쉽게 구입이 가능한 M사의 Nylon SCY(single covered yarn)로 정하였으며, 원사의 특성은 〈표 2〉와 같다.

시험편 제작은 위편성 중 횡편 기술을 이용하였는데 환편성에 비해 게이지가 다소 크지만 니들베드 폭 내에서 제품 크기의 조정이 자유롭고 편성제어가 비교적 용이하여 다양한 조직의 소량 샘플 제작에 유리하다. 시험편 제작에 사용된 편성기계는 일본 ShimaSeiki사의 12게이지 컴퓨터 자동 횡편기이며 별도의 프로그램(SDS-ONE)을 이용해 니트 조직을 프로그램화한 후 편성기에서 편성하였다. 편성 조건은 편성물의 밀도를 결정하는 것으로 케리지 내의 스티치 캠의 위치에 따라 달라지는 루프의 크기 개념인 도목값을 40으로 통제하였으며 편성속도 0.40m/s의 저속으로 편성하였다.

4. 외형 변화 측정

동일한 편직 조건에서 동일한 루프수와 단수만 큼 편직 하였을 때 plain조직 대비 각 조직별 치수의 변화가 있었는지를 측정하였다. 측정은 조직별 시험편을 열이나 수분을 가하지 않은 상태에서 24시간 이상 방치하여 외력을 제거한 후 편성물의 시험방법인 KS K 0815를 기준으로 시험편의 가운데 부분의 각각 다른 5곳에서 폭과 길이 그리고 무게를 측정하여 평균값을 구하였고 KS K 0506을 기준으로 시험편의 두께를 측정하였다.

5. 신장 특성 측정

편성 조직에 따른 신장 특성의 변화를 관찰하기 위해 신장률과 회복률을 측정하였다. 실험방법으로는 니트 원단의 최종 용도에 따라 측정 기준이 비교적 명확한 미국의 표준 규격인 ASTM D 2594-2004(2008) Standard Test Method for Stretch Properties of Knitted Fabric 방법의 Form fitting (신장률 적용)을 기준으로 측정하였다.

6. 의복압 측정

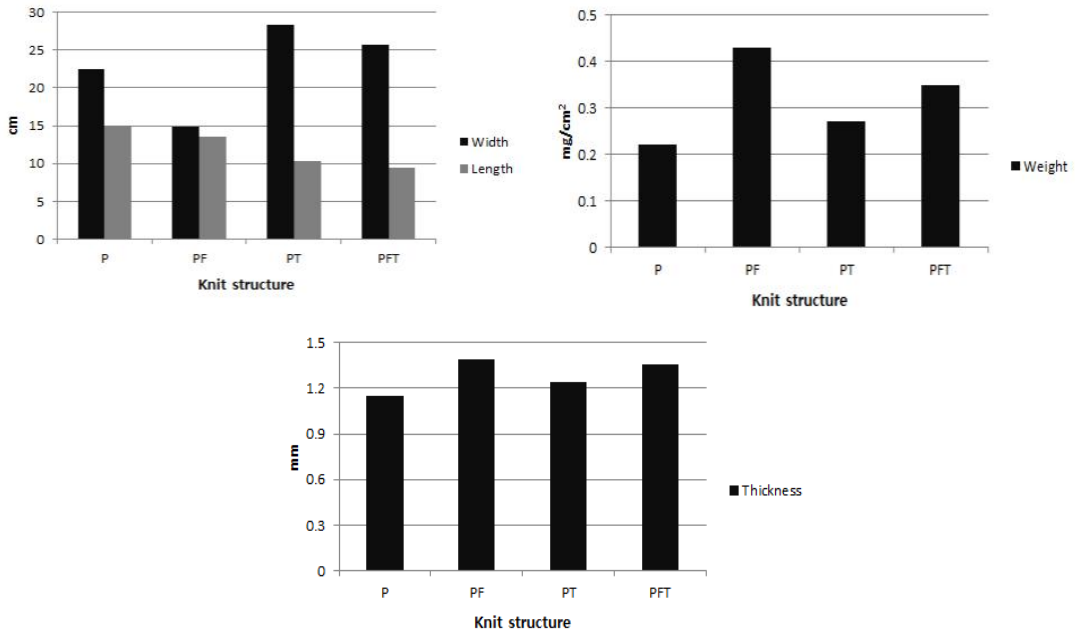
의복압 측정은 여러 선행연구(Branson et, al., 2012; Yamada & Matsuo, 2009)에서와 같이 인체 부위의 굴곡이나 강연 정도 등 여러 가지 변인들을 통제하기 위해 인체 실측 대신 플라스틱 재질의 원통 모형을 사용하였다. 플라스틱의 치수는 기준신체부위인 위팔둘레의 평균 치수와 동일한 28.15cm이고 길이는 19.5cm이었다. 의복압 측정기는 에어팩 타입 센서를 사용하는 측정 장비(AMI 3037-2-2B, SANKO TSUSHO Co, Ltd, JAPAN,)를 사용하였으며 모형의 길이방향으로 중간 부분에서 의복압을 1초 간격으로 40회 반복측정한 후 평균값을 구하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 외형 특성

1) 폭과 길이 변화

외형의 변화에 대한 측정 결과, 니트 시험편의 외형(폭, 길이, 무게, 두께)은 편성 조직에 많은



〈그림 1〉 편성조직에 따른 외형 특성 비교

영향을 받는 것으로 나타났다(그림 1). 'P'(plain) 대비 'PF'(plain+float) 조직은 폭과 길이 양방향 모두 감소하였는데, 폭방향으로는 34% 감소하였으며 길이방향으로는 상대적으로 적은 10%정도 감소하였다. 이는 원사가 고리를 걸지 않고 floating되는 부분이 정상적인 루프형태를 하고 있는 부분에 비해 폭방향으로 수축이 되고(Spencer, 2001) 여기에 폴리우레탄 원사의 고신축성으로 인해 폭방향으로 상당한 수축이 발생하였으며, 길이방향 또한 폭방향의 수축에 영향을 받아 어느 정도의 외형적 감소가 발생한 것으로 보여진다.

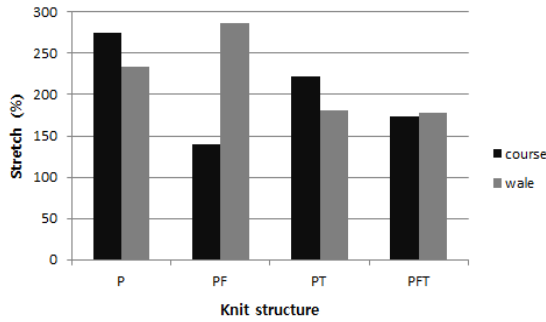
반면 'PT'(plain+tuck) 조직에서는 폭방향으로 21%정도 이완되었으나 길이방향으로는 31%정도 수축되었는데, 이는 일반적인 tuck조직 편성물의 특성인 실이 중첩되는 tuck부분으로 인한 폭의 확대와 길이가 축소되는 현상과 일치하였다.

한편 'PFT'(plain+float+tuck) 조직에서의 외형 변화를 살펴보면 폭방향으로는 float와 tuck을 각각 사용한 조직보다 훨씬 적은 12% 정도의 'plain' 조직 대비 이완되는 변화를 보였다. 이는 편성 조직의 구조적인 측면에서 폭방향으로 서로 상반되

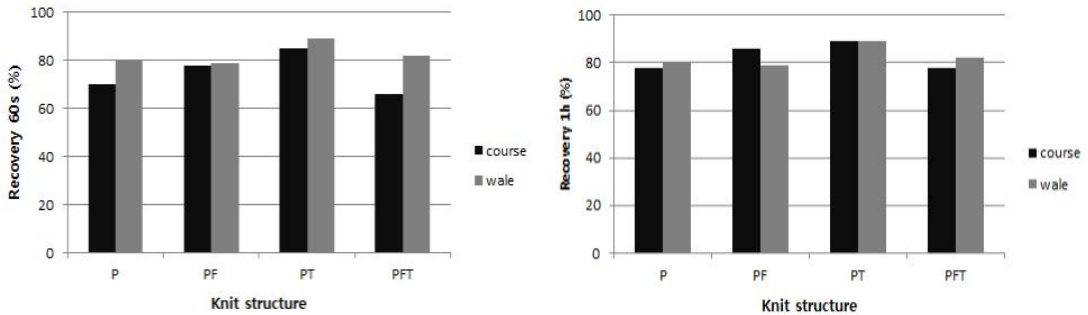
는 성향을 보여주는 float와 tuck 사이의 상호절충으로 인해 보다 형태안정적인 모습을 보이는 것으로 보인다. 그러나 길이방향으로는 폭방향에 비해 상대적으로 더 많은 수준(37%)의 수축이 일어났는데, 이는 조직의 배열특성상 원사의 미스와 중첩이 연속적으로 교차되면서 편성물의 수직방향에 영향을 미쳐 길이의 감소가 일어난 것으로 보인다.

2) 무게와 두께 변화

시험편의 편성 조직별 무게와 두께의 변화를 살펴보면 폭과 길이의 변형으로 인한 시험편의 밀도에 영향을 받는 것으로 보인다. 측정결과, 시험편의 무게가 무거울수록 두께 또한 두꺼워지는 것으로 나타났으며 'PF' > 'PFT' > 'PT' > 'P' 조직 순이었다. 'PF'조직의 무게가 'P'조직보다 49% 정도 그리고 'PT'조직보다 37% 정도 더 무거웠는데 이는 원사의 중첩에 의한 무게보다는 원사가 floating되는 부분의 폭방향 수축으로 인한 고밀도화가 편성물의 무게증가에 더 큰 영향을 미치는 것으로 보인다. 'PFT'조직의



〈그림 2〉 편성 조직에 따른 신장률 비교



〈그림 3〉 편성 조직에 따른 회복률 비교

무게는 'P'조직의 무게보다 37% 정도 더 무거워 폭과 길이의 변화에서와 같이 원사의 float와 tuck으로 인한 상호절충적인 밀도 변화에 기인한 것으로 판단된다.

2. 신장 특성

1) 신장률

편성 조직별 니트 시료의 신장률의 변화는 〈그림 2〉와 같다. 전반적으로 'PF'조직의 길이방향을 제외하고는 모든 조직과 방향에서 'P'조직보다 낮은 신장률을 나타내었다. 우선, 폭방향의 신장률 추이를 살펴보면 'PF' 조직은 'P'조직에 비해 1/2 수준의 신장률 감소현상을 보였다. 이는 원사의 미스로 인한 34%의 외형적 감소에 고신축성 특성이 더해져서 큰 폭의 신장률 감소가 발생한 것으로 보인다. 'PT'조직의 경우에는 19% 정도의 신장률 감소가 있었는데 원사의 tuck으로 인해 외형적으로 다소 이완이 되었으나 원사의 고신축성

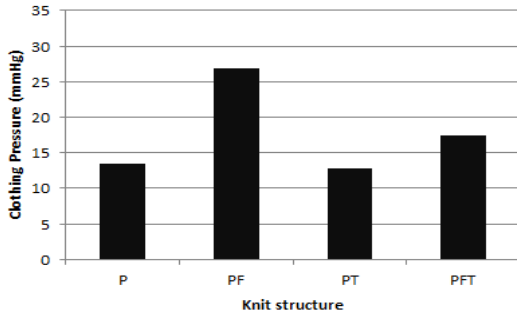
폴리우레탄이 신장률 억제에 더 큰 영향을 미친 것으로 보인다.

wale 방향의 신장률 변화에서 'P'조직 대비 'PF'조직의 신장률이 19% 정도 증가한 것에 반해 'PT'조직의 신장률은 오히려 22% 정도 감소하였다. 이는 'PF'조직의 10% 정도의 낮은 수준의 외형적 감소가 신장률에 적은 영향을 미친 반면, 'PT'조직의 상대적으로 큰 31%의 외형적 감소가 신장률을 대폭 감소시켰으며 float에 비해 루프간의 상호 얽힘이 많은 tuck조직의 구조적 특성도 영향을 미친 것으로 판단된다.

'PFT'조직의 경우 course와 wale 양방향 모두 각각 37%와 24% 수준의 신장률이 감소되어 조직 중 float와 tuck 구조는 각각의 편성물의 course방향과 wale방향의 신장률에 영향을 미치는 것으로 보인다.

2) 회복률

편성 조직별 니트 시료를 일정 신장률을 적

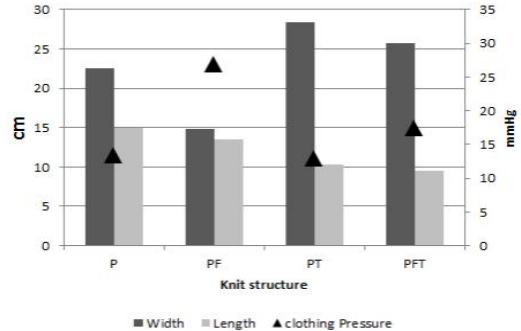


〈그림 5〉 편성 조직별 외형과 의복압

용하여 각각 course방향과 wale방향으로 잡아 늘였다가 60초 후와 60분 후에 회복되는 정도를 측정한 회복률의 변화는 〈그림 3〉과 같다. 일부 실험에서 약간의 감소 결과치를 제외하고는 모든 조직에서 'P'조직대비 비슷하거나 우수한 회복률을 나타내었다. 우선 초기회복률(60초 후)을 살펴보면 'PFT'조직을 제외하고 'PF', 'PT'조직 모두 course방향에서 'P'조직보다 10% 이상의 우수한 회복률을 보였으며 'PT'조직의 회복률 수치가 'PF'조직보다 8% 정도 더 높았다. 그리고 wale방향의 경우 'PT'조직은 'P'조직 대비 9%의 회복률 상승이 있었지만 'PF'와 'PFT'조직은 비슷한 회복률을 보였다. 이는 'PF'와 'PT'조직의 구조적 특성상 'P'조직에 비해 폭방향으로 나란히 있는 루프간의 상호구속력이 커서 늘었을 때의 신장률은 낮아지고 회복률은 좋아지는 것으로 보인다. wale방향의 회복률에서도 신장 시 신장률이 낮았던 'PT'조직의 회복률이 높았다.

지연회복률(60분 후)의 변화에서도 역시 course방향에서 'PT'와 'PF'조직의 회복률이 높았으며 'PFT'조직은 'P'조직과 같은 수치의 회복률을 나타냈다. wale방향에서도 'PT'조직에서 10% 정도의 회복률 상승이 있었으며 나머지 조직은 'P'조직과 거의 비슷한 수준이었다.

전반적으로 60초 후의 초기 회복률보다는 60분 후의 회복률에서의 편성 조직간 회복률 차이가 적었는데 이는 시간이 지날수록 외력에 의해 변형되었던 루프의 형태가 안정화되어가는 것으로 판단된다. 또한 시간에 따른 'PF'조직의 회복률 변화가 'PT'조직의 변화보다 적은 것으로 보아 구조적으로 'PF'조직이 'PT'조직보다 좀 더 형



〈그림 6〉 편성 조직별 신장률과 의복압

태안정적인 것으로 보인다.

3. 의복압, 외형 및 신장 특성의 상호 관계

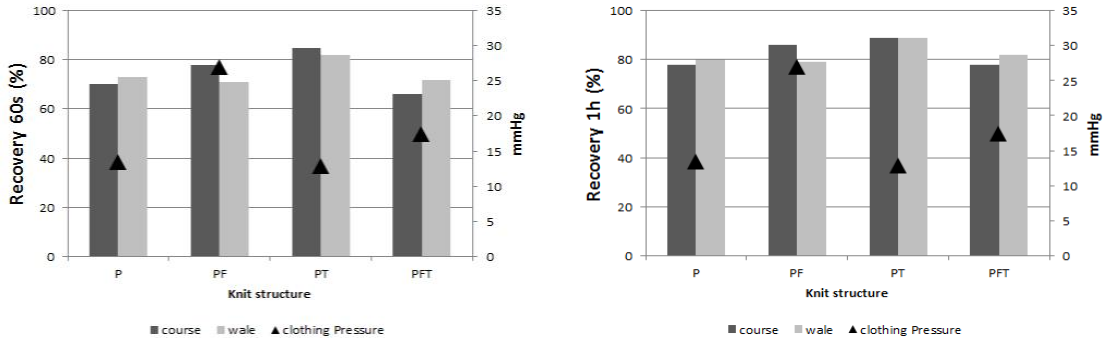
1) 의복압

편성 조직별 니트 시료의 의복압 측정의 결과를 〈그림 4〉을 통해서 살펴보면 'PF'조직의 의복압이 'P'조직에 비해 50% 이상 높았으며 'PT'조직의 의복압은 4% 정도의 낮은 수치를 보였다. 이는 조직의 course방향으로의 수축 혹은 이완이 신체의 수직방향으로의 의복압에 영향을 미친 것으로 보인다. 한편, 'PFT'조직의 의복압은 'P'조직보다 23% 정도 높은 17.36mmHg으로 측정되어 원사의 미스와 중첩의 복합적인 구조가 의복압에서도 함께 반영되어 미스와 중첩이 각각 사용되었을 때의 의복압 수치가 서로 절충되어 나타난 결과로 보여진다.

2) 의복압, 외형 및 신장 특성의 상호 관계

〈그림 5〉는 편성 조직별 외형과 의복압과의 관계를 보여주고 있다. 그래프의 추이를 비교해 볼 때 전반적으로 wale방향으로의 외형변화보다는 course방향으로의 외형의 변화가 의복압에 큰 영향을 주는 것으로 보였다. 즉 외형이 축소되면 의복압 수치는 커지고 반대로 외형이 커지면 의복압 수치는 작아졌다.

조직별 신장률과 의복압과의 관계(〈그림 6〉)에서도 외형과 의복압과의 관계와 비슷한 경향을 보여주었는데, course방향의 신장률이 낮으면 의복



〈그림 7〉 편성 조직별 회복률과 의복압

압의 수치는 높고 신장률이 높으면 의복압의 수치는 낮게 나타났다. 한편, wale방향으로의 신장률에 따른 의복압은 일정한 추이를 나타내지 않아 course방향의 신장률에 비해 의복압에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

의복압과 조직별 회복률과의 관계(그림 7)에서는 조직별로 상이한 결과를 보였는데, 'PF'조직이 'PT'조직보다 회복률은 낮았으나 의복압은 오히려 50%이상 높았다. 이는 'PF'조직 시험편의 무게와 두께가 'PT'조직의 그것보다 2배 이상 커서 신체를 수직으로 누르는 의복압의 크기를 가중시키기 때문이며 'P'조직에 비해 course방향으로 외형적으로 이완되는 'PT'조직의 의복압은 오히려 낮아지는 것으로 판단된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 압박 효과를 위한 다양한 고신축성 니트 제품 개발에 도움이 되고자 편성 조직에 따른 고신축성 편성물의 외형 특성과 신장 특성을 분석하고자 하였다. 이상의 연구결과로부터 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 편성 조직에 의한 루프의 구조적인 영향으로 float 조직 편성물의 course와 wale 양 방향으로 수축의 원인이 됨을 나타내었으며 원사의 tuck으로 인한 중첩은 편성물의 course방향의 이완과 wale방향의 수축을 발생시켰다. 이 때 원사의 고신축적 특성은 편성물의 외형적 변화를 더욱 크게 할 수 있음을 알 수 있었다.

2. 편성조직에 의한 구조적인 변화로 인한 편성물의 외형 변화는 일정 면적 내의 루프수와 단수 즉 밀도의 변화를 유발하여 편성 시 원사 사용량이 증가되어 편성물의 무게와 두께에 영향을 미쳤다. 또한 편성 설계 시 course 방향으로 서로 상반되는 구조적 성향을 보여주는 float와 tuck을 함께 배치할 경우 두 조직 사이의 상호절충으로 인해 구조적으로 보다 형태안정적인 외형을 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

3. 원사의 float는 고신축성 편성물의 course방향 신장률을 감소시키고 wale방향 신장률을 증가시키지만 루프 간에 상호 얽힘이 많은 원사의 중첩은 양 방향 신장률을 감소시켰다. Float와 tuck 복합 구조일 경우에 각각의 편성물은 편성물의 course방향과 wale방향의 신장률에 더 많은 영향을 주었다.

4. Plain 조직에 비해 원사의 float와 tuck구조는 편성물의 회복률을 상승시켰으며 초기회복률의 경우 tuck조직의 회복률이 miss조직의 회복률보다 다소 우수하나 시간이 지날수록 편성조직 간의 회복률의 격차는 줄어들었다.

5. 편성조직별 의복압의 측정 결과, 시험편의 course방향으로의 수축이 일어난 'PF'조직의 의복압이 'P'조직에 비해 50% 이상 높았으며 course방향으로 이완이 일어난 'PT'조직의 경우에는 P'조직의 의복압보다 다소 낮아졌다.

6. 편성 조직별 외형, 신장률 그리고 의복압과의 관계에서는 시험편의 wale방향보다는 course방향으로의 외형의 변화가 의복압에 더 큰 영향을 주었다. 즉, 시험편의 폭의 크기가

축소되어 신장률이 낮아지면 의복압의 수치는 높아지고 반대로 이완되어 커져 신장률이 높아지면 의복압은 낮아졌다. 반면, 회복률과의 관계에서는 'PT'조직의 회복률이 'PF'조직보다 다소 우수하기는 하지만 시험편 외형의 무게와 두께 변화로 인해 신체부위를 수직으로 누르는 의복압의 크기에 영향을 미쳐 'PF'조직의 의복압이 훨씬 높아졌다.

이상의 연구 결과로 판단했을 때 고신축성 편성물의 외형은 편성 조직에 의해 영향을 많이 받는다. 조직의 구조적 차이에 의한 외형의 변화는 편성물의 신장 특성에 영향을 미치며 결과적으로 이러한 신장특성의 차이는 의복압에도 영향을 미친다. 그러므로 의복압 관련 무봉제 압박의류제품 설계 시 신체굴곡에 잘 맞는 밀착성과 의류소재로서의 내구성을 높이기 위해서는 신체적용부위의 둘레치수뿐만 아니라 편성 조직의 선택과 배치가 아주 중요하다. 즉 뼈와 근육의 분포에 의한 강연정도와 근육의 움직임은 방향에 따라 신장률과 회복률을 고려하여 강한 압박이 요구되는 부위에는 float를 집중 배치하고 인체의 움직임과 살의 많고 적음에 따라 float와 tuck을 각각 혹은 적절히 혼합하여 배치하여야 한다. 또한 고신축성 원사의 종류 즉 섬유종류나 폴리우레탄 조성비율 등에 따른 편성물의 신장특성과 의복압과의 관계에 관한 후속연구를 통해 신체부위별 효과적인 의복압의 실현을 위한 압박의류제품 개발에 관한 좀 더 다각적이고 구체적인 자료를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 김수아, 서미아. (2005). 리브조직의 특성을 고려한 니트 패턴 연구(2) -2x1 rib 조직과 2x2 rib 조직을 중심으로-. *복식문화연구*, 13(1), 47-59.
- 김태규, 박순지, 박정환, 서추연, 최신애. (2012). 3차원 스캔 기술과 니트 소재의 신축성을 적용한 밀착형 스포츠웨어 상의 설계. *한국의류산업학회지*, 14(2), 277-285.
- 도윤희, 김남순. (2012). 수입 의료용 압박스타킹의 제조국가별 비교. *한국의류학회지*, 36(3), 335-345.
- 박명자, 상정선. (2011). 고령사회에 대비한 노인 건강 의류 제품 개발을 위한 기초 연구 -니트 소재 압박복을 중심으로-. *복식문화연구*, 19(2), 334-345.
- 백운정, 최정화. (2007). 거들과 올인원의 의복압 측정부위 선정에 관한 연구. *한국지역사회생활과학회지*, 18(4), 609-616.
- 상정선, 박명자. (2013). 고신축성 압박의류제품의 편성조직 및 특성. *한국섬유공학회지*, 50(6), 359-365.
- 오지영. (2010). *환편니트 소재의 신축성에 따른 원피스 패턴 설계방법 연구*. 목포대학교 대학원 박사학위논문.
- 이덕래. (1982). plain-rib 편포의 신장특성에 관한 연구(1) -편환장 추정에 대하여-. *한국섬유공학회지*, 19(4), 1-8.
- 이예진. (2005). *인체의 3차원 형태와 의복의 변형을 고려한 의복압 예측*. 충남대학교 대학원 박사학위논문.
- 이전숙. (1992). 스트레치 직물의 재질특성에 따른 신장율과 압력과의 상관관계 연구. *대한가정학회지*, 30(1), 35-47.
- 정명선, 류덕환. (2002). 화운데이션 소재의 역학적 특성이 의복압에 미치는 영향. *한국생활과학회지*, 11(1), 79-93.
- 정연희. (2008). 신축성 원단의 축소율과 의복압에 대한 기초 연구. *한국생활과학회지*, 17(5), 963-9734.
- 허은영. (2003). *니트 의류제품의 패턴 제작시 신장 특성 적용에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- Anand, S. C., Govarthanam, K. K., & Gazioglu, D. (2013). A study of the modelling and characteriation of compression garments for hypertrophic scarring after burns. Part 1:modelling of compression garments. *The Journal of The Textile Institute*, 104(7), 661-667.
- Brackenbury, T. (1992). *Knitted clothing technology*. Oxford: Blackwell Science.
- Brorson, H., Hansson, E., Jensen, E., & Freccero, C. (2012). Development of a pressure-measuring device to optimize compression treatment of lymphdeoma and elvaluation of change in

- garment pressure with simulated wear and tear. *Lymphric Research and Biology*, 10(2), 74-80.
- Bruniaux, P. & Lun, B. (2012). Modeling the mechanics of a medical compression stocking through its components behavior; Part1-modeling at the yarn scale. *Textile Research Journal*, 82(18), 1834-1835.
- Ng, S. F., & Hui, C. I. (2001). Pressure model of elastic fabric for producing pressure garments. *Textile Research Journal*, 71(3), 278-279.
- Sang, J. S., Lee, M. S., & Park, M. J. (2015). Structural effect of polyester SCY knitted fabric on fabric size, stretch properties, and clothing pressure. *Fashion & Textiles*, (2015) 2:22.
- Spencer, D. (2001). *Knitting technology, A comprehensive handbook and practical guide. 3rd ed.* Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Tsuda, M. (1989). *Basic knowledge of new knit.* Osaka: Textile Journal.
- Yamada, T., & Matsuo, M. (2009). Clothing pressure of knitted fabrics estimated in relation to tensile load under extension and recovery processes by simultaneous measurements. *Textile Research Journal*, 79(11), 1021-1033.
- 6차 인체치수조사. *사이즈 코리아*. 자료검색일 2018. 11. 10, 자료출처 <https://sizekorea.kr/measurement-data/body>