

세탁과 건조에 따른 양모 위편성물의 편성조직별 형태 변화

박세은 · 백성필* · 박명자**†

한양대학교 의류학과 휴먼테크융합전공 대학원생 · 한양대학교 의류학과 대학원생* ·
한양대학교 의류학과 휴먼테크융합전공 교수**†

The effects of knit stitches on the knit construction and the dimensional stability to washing and drying of wool weft-knitted fabrics

Se Eun Park · Seong Phil Baek* · Myung-Ja Park**†

Graduate student, Human-Tech Convergence Program, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University

Graduate student, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University*

Professor, Human-Tech Convergence Program, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University**†

(2022. 3. 25 접수; 2022. 4. 15 수정; 2022. 5. 11 채택)

Abstract

The purpose of this study is to analyze the structural properties of 100% wool fabrics knitted with various stitch types and to evaluate dimensional stability from shrinkage in wet cleaning and drying. Materials were weft-knitted from twenty-four different stitches with 7 gauge using a computerized flatbed knitting machine. Weight, thickness, density, and length were measured. A domestic washing machine and a tumble dryer were used for the shrinkage test. The results are as follows: Knitted fabrics were divided into 3 groups based on weight per unit area. Porous knits show light weight whilst milano, pintuck, rib stitches belong to the heaviest group. A positive correlation between weight and thickness was found and the same result was obtained for wale density and weight. Dimensional shrinkage of knitted fabrics was increased during repetitive wet cleaning and drying regardless of knit stitches. Especially, fabrics knitted with float, tuck, cable, and links & links stitches samples were contracted more than 15% in the first treatment whereas 2x1 rib stitch showed 1% shrinkage rate. Fisherman and milano stitches contracted in both course and wale direction with similar shrinkage rates. However, porous knits with float and tuck stitches shrank in course direction by 20% as well as cable samples contracted from 5% to 20% after repeated washing and drying. On the other hand, 30% and 15% contraction of wale direction occurred in orderly float and links & links stitches, respectively. Machine dried knits have a higher shrinkage rate than air-dried knits, but the drying method did not affect to the direction of contraction. In conclusion, variations of knit, tuck, and float stitches affect knit construction and dimensional stability from shrinkage in wet cleaning and drying of wool knitted fabrics.

Key Words: knit stitch(편성조직), weft knitted fabrics(위편성물), shrinkage(수축), wet cleaning(웨트 클리닝), dryer(건조기)

† Corresponding author ; Myung-Ja Park

Tel. +82-2-2220-1192

E-mail : mjapark@hanyang.ac.kr

I. 서론

편성물은 기능적이면서도 실용적인 니트의류 소재로 생산 속도도 빨라 의류 제품에서 차지하는 비중이 증가하고 있다. 그러나 니트의류는 직물에 비해 상대적으로 조직이 느슨하여 외관의 변형이 발생하기 쉬우므로 세탁과 보관의 어려움이 존재하기도 한다(고순영 외, 2007). 니트의류의 소재로 자주 사용되는 양모는 섬유가 지닌 고유의 축융성 때문에 드라이클리닝으로 관리하는 것이 권장되지만 세탁기와 최근 보급이 늘어난 의류건조기의 울코스로 가정 내에서 직접 기계세탁 및 기계건조하는 경우가 증가하고 있다. 그런데 의류건조기는 열풍을 이용한 건조 방식으로 의류소재의 변형을 가져오기 쉽고(주정아 외, 2017), 이는 소비자 불만의 원인이 되기도 한다.

편성물은 편성조직의 종류나 니트(knit), 터크(tuck), 부편(float)과 같은 기본 편성방법의 구성 비율, 또는 편성밀도에 따라라도 편성포의 구조 및 외관 특성이 매우 달라지는데 이는 편성조직의 구조적 특성이 착용감이나 활동성에까지 영향을 미칠 수 있다는 것을 나타낸다. 편성조직의 물성에 관한 연구로는 편성조직이 위편성물의 태에 미치는 영향(조혜진 외, 2004), 리브편과 그 변화조직의 역학적 특성과 태 평가(전미선 외, 2006), 니트의 편성조직에 따른 물성 평가(예수정, 송화순, 2011), 편성 조직이 위편성물의 드레이프성에 미치는 영향(서정권, 2012), 양모/아크릴 혼방 편성물의 방축효과 및 물성(박명자 외, 2004), 자카드 니트 조직에 따른 특성 및 태 연구(기희숙, 2015), 케이블 조직의 편성법에 따른 물성 평가(최원석, 2018), 핀턱 조직의 변화에 따른 물성(최원석, 2019) 등이 있다. 그러나 이와 같은 편성조직의 특성에 관한 연구에서는 특정한 몇 가지의 조직에 국한되거나, 같은 조직에서 섬유의 조성에 따른 물성 평가에 대한 연구가 주로 이루어져 왔다.

한편, 편성물의 수축에 관한 연구로 주정아 외(2017)는 100% 면으로 구성된 평편, 피케편, 메쉬편을 세탁 후 건조하는 과정을 통해 수축률을 측정하였는데, 수축률은 조직에 따라 다르게 나타나고, 특히 평편은 세탁과정에서 전체 수축의 80%가 발생한다고 하였다. 또한 건조 온도가 높을수록 수축률도 높았으나, 자연건조 상태에서는 온도

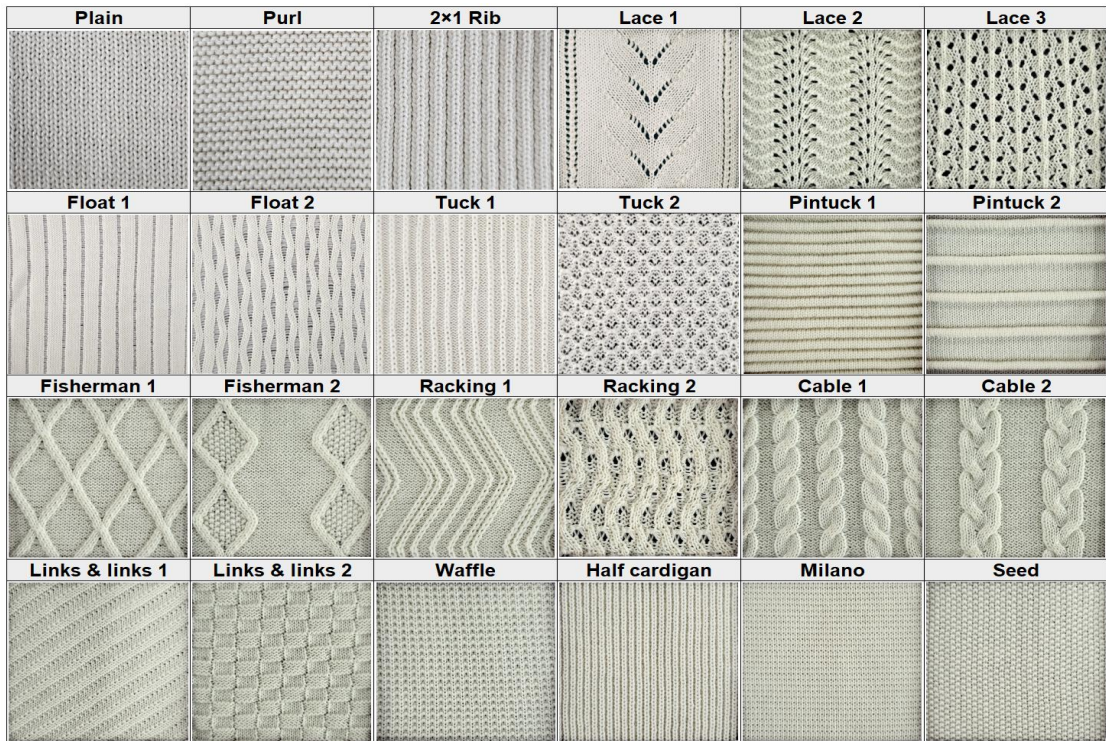
와는 무관하게 세탁과 건조에 따른 수축률의 차이는 크지 않으며 첫번째 처리 시 대부분의 수축이 발생하는 것으로 나타났다고 하였다. Assefa and Govindan(2020)은 100% 면 싱글 저지, 싱글 피케, 크로스 미스의 세 종류의 시료를 제작하여 다른 편성 조건이 동일하더라도 그 구조에 따라 수축성, 신축성, 밀도, 두께, 통기성 등이 크게 달라지며, tuck 및 float는 너비방향으로의 인장과 길이방향으로의 수축, 두께, 밀도 등에 상당한 영향을 준다고 하였다. 또한 회전식 건조기에서의 100% 양모 니트의 축융 수축에 관한 연구에서 Bao et al.(2020)은 실온으로 설정한 회전식 건조기의 회전 속도를 달리했을 때 나타난 수축률의 변화를 측정하였는데, 회전 속도가 빠를수록 편성물이 회전통에 밀착하여 함께 회전하게 되면서 낮은 기계적 힘이 가해지고 오히려 편성물끼리 적게 마찰되어 축융 수축이 덜 발생하는 것으로 나타났다고 하였다. 이와 같이 수축률에 관한 연구에서는 면 편성물이 주를 이루었으며, 양모 편성물의 경우에도 편성조직의 다양성은 부족하다.

이와 같이 편성조직에 따른 물성 및 역학적 특성에 관한 연구는 여러 형태로 이루어지고 있으나, 편성조직이나 섬유의 종류가 한정적이며, 특히 다양한 편성조직으로 구성된 양모 편성물의 물세탁, 기계세탁, 기계건조에 의한 수축률에 관한 연구는 아직까지 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 양모 위편성물 24종의 시료를 제작한 후 편성조직별로 구조적 특성을 분석하여 물세탁 시 편성조직과 편성구조 특성이 수축률 변화에 미치는 영향을 분석함으로써 다양한 편성조직에 따른 편성물의 구조적 특성과 형태안정성에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다. 이를 통해 니트제품 디자인 및 개발 과정에 필요한 정확한 수치를 얻고, 적합한 니트의류 관리법을 정립하는 데에도 도움을 주고자 한다.

II. 실험

1. 시료, 세제 및 기기

1) 시료 및 시험편의 준비



〈그림 1〉 편성조직별 표면 형태

〈표 1〉 의류세탁용 세제

세제 종류	액성	표준사용량 (mL/3kg)
액체형	중성	57

양모 편성물의 편성 시 편성조직에 따른 구조적 변화를 알아보고, 또한 사용 시 세탁과 건조 중에 수축률 변화를 분석하기 위해 직접 시료를 제편하여 사용하였다. 이를 위하여 시중에서 많이 활용되는 편성조직을 24종 선별하고(고순영, 박명자, 2008), 양모 100%의 아이보리색 방모사 2/52'를 구매하여, 컴퓨터 자동 횡편기(시마세이키, SES122-S)를 이용하여, 동일한 편성조건 하에 7개이지로 편성하였다.

본 연구에서는 위편성의 기본 세 조직인 평편(plain), 펄편(purl), 리브편(2x1 rib)을 비롯하여 부편(float), 터크편(tuck) 각 2종류, 다공성의 레이스편(lace) 3종류, 다양한 무늬와 질감을 표현하는 핀턱(pintuck), 피셔맨(fisherman), 래킹(racking), 케이블(cable), 양두편(links & links) 각 2종류씩과 하프 카디건(half cardigan), 밀라노(milano), 와플

(waffle), 시드 스티치(seed stitch)까지 총 24종의 시험편을 사용하였다(그림 1).

2) 세제

양모 편성물 시료의 물세탁 시 수축률을 알아보기 위해, 의류세탁용 세제는 시중에서 판매중인 액체형 중성세제를 사용하였다. 세제는 세탁기의 세제투입구에 넣어서 사용하였으며, 제조사가 규정하는 표준 사용량을 투입하였다(표 1).

3) 실험 기기

세탁은 L사의 가정용 와류식 세탁기를 사용하여 기계세탁을 하였다. 세탁한 시험편은 자연건조 및 기계건조 방법을 사용하였으며, 건조에는

〈표 2〉 실험 기기

종류	제조사	용량 (kg)	모델명
와류식 세탁기	LG전자	8	WF-1620SH
히터식 건조기	LG전자	9	RC9011A

〈표 3〉 세탁 및 건조 조건

구분	기기 종류	코스	소요시간 (분)	처리온도 (°C)	세제 종류
세탁 조건	와류식	울코스	27	15±3	중성
건조 조건	히터식	울코스	21	45±1	-

L사의 가정용 건조기를 사용하여 기계건조를 하였다(표 2).

2. 편성구조 분석방법

각종 편성조직에 따른 편성구조의 변화를 알아보기 위해, 시험편의 크기는 50코×50단으로 준비하여, 시험편의 길이, 밀도, 무게, 두께를 측정하였다. 즉, 세탁 전 무장력 상태의 시료 중심부의 코스방향으로 50코, 웨일방향으로 50단을 세어 표시 후 양 방향의 길이를 자로 mm단위까지 측정하였으며, 이를 곱하여 면적을 계산하였다. 밀도의 경우 코수/10cm, 단수/10cm로 환산하였으며, 무게와는 KS K 0514를, 두께는 KS K 0506에 준하여 측정하였다.

3. 수축률 측정 및 분석방법

양모 편성물의 물세탁 시 수축에 의한 형태 변화를 평가하기 위해, 모든 시험편은 가정용 와류식 세탁기에 투입하여 중성세제와 함께 울코스로 세탁하였다. 세탁기에 내장된 울코스 입력값인 세탁 3분, 헹굼 2회, 탈수 1분의 조건으로 진행하였다.

건조의 경우 자연건조와 기계건조로 나누어 살펴보고 자연건조를 위해서는 세탁한 시험편을 실내의 그늘진 곳에 누워서 건조하여 시료 및 수분 무게에 의해 늘어지는 것을 방지하고자 하였다. 기계건조를 위해서는 가정용 히터식 건조기의 울코스를 선택하였으며 구체적인 기계세탁과 기계건조 조건은 〈표 3〉에 제시하였다. 반복 처리에 의한 차이를 살펴보기 위하여 같은 과정을 3회 반복하였다.

세탁 후 자연건조한 시료와 기계건조한 시료의 길이와 폭을 앞서 서술한 세탁 전 시료와 동일한 방법으로 측정하여 세탁과 건조 이후 편성조직별 편성물의 건조 방법에 따른 코스, 웨일 방향의 수축률을 비교·분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 편성조직에 따른 위편성물의 구조적 특성

1) 편성물의 무게

편성물의 무게는 24종의 시험편을 평편을 기준으로 하여 평편보다 무게가 가벼운 조직(그룹 A), 평편 무게 이상이면서 1.4배 미만인 조직(그룹 B), 1.4배 이상인 조직(그룹 C)으로 분류하여 살펴보았다(표 4). 평편보다 무게가 가벼운 조직은 float 1&2, tuck 2, lace 1&3, racking 2 등의 다공성 조직과 links & links와 seed 조직으로 나타났는데, 이들의 무게는 평편의 80% 수준으로 그 중 tuck 2가 무게가 261.5g/m²로 가장 가벼운 것으로 나타났다. Plain 조직을 비롯하여 그룹 B에 속한 조직들은 평균 무게가 plain 조직의 109% 정도인 반면 그룹 C에 속한 2×1 rib, pintuck 1&2, half cardigan, Milano 조직은 그 무게가 평편의 약 170% 정도였으며 특히 pintuck 1 조직은 평편의 두 배에 가까워 전체 시험편 중 가장 무거웠다. 이와 같은 조직은 편직 시 코수와 단수가 겹쳐지며 단위면적당 사용되는 편성사의 양이 더 많기 때문으로 생각된다.

편성물의 무게는 니트제품의 착용감과 활동성에 영향을 미칠 뿐 아니라 드레이프성과도 관계

〈표 4〉 편성조직별 시험편의 특성

그룹	편성조직	폭 (cm/50코)	길이 (cm/50단)	면적 (cm ² /50코×50단)	두께 (mm)	무게 (g/m ²)	밀도 (코수×단수 /10cm×10cm)
-	Plain	12.5	8.5	106.3	1.6	448.5	40.0 × 58.8
A	Tuck 2	17.8	9.0	160.2	1.4	261.5	28.1 × 55.6
A	Lace 3	14.6	10.7	156.2	1.7	309.0	34.2 × 46.7
A	Lace 1	12.7	9.7	123.2	1.8	333.3	39.4 × 51.5
A	Float 2	10.7	10.5	112.4	1.5	349.1	46.7 × 47.6
A	Racking 2	9.1	10.2	92.8	1.7	368.5	54.9 × 49.0
A	Float 1	10.0	13.7	137.0	1.6	390.2	50.0 × 36.5
A	Links & links 1	12.8	9.0	115.2	1.8	409.4	39.1 × 55.6
A	Seed	15.2	8.7	132.2	1.8	431.8	32.9 × 57.5
B	Fisherman 2	13.7	9.7	132.9	2.0	453.0	36.5 × 51.5
B	Lace 2	12.3	9.3	114.4	2.1	457.5	40.7 × 53.8
B	Fisherman 1	14.6	9.4	137.2	2.1	471.8	34.2 × 53.2
B	Links & links 2	12.6	8.3	104.6	1.9	484.4	39.7 × 60.2
B	Cable 2	11.7	8.8	103.0	1.9	487.3	42.7 × 56.8
B	Cable 1	11.9	9.0	107.1	2.0	489.5	42.0 × 55.6
B	Waffle	12.1	11.2	135.5	2.0	492.6	41.3 × 44.6
B	Tuck 1	14.3	9.4	134.4	2.1	500.1	35.0 × 53.2
B	Racking 1	12.6	8.8	110.9	2.0	510.5	39.7 × 56.8
B	Purl	12.5	7.8	97.5	2.2	535.9	40.0 × 64.1
C	Pintuck 2	12.7	8.5	108.0	2.8	630.0	39.4 × 58.8
C	Half cardigan	20.4	11.6	236.6	3.2	720.3	24.5 × 43.1
C	Milano	13.0	9.1	118.3	2.8	769.9	38.5 × 54.9
C	2×1 Rib	8.5	8.0	68.0	3.1	849.7	58.8 × 62.5
C	Pintuck 1	13.1	10.9	142.8	3.9	886.1	38.2 × 45.9

가 있어 용도를 결정하는 요소가 될 수 있다. 특히 무거운 종류의 조직은 겨울철 방한 및 보온용 니트웨어에 최적으로 응용될 수 있다.

2) 편성물의 두께

두께의 경우 A그룹에 속한 조직들의 평균은 약 1.6mm로 plain과 비슷했으며, B그룹의 평균 두께는 2mm, C그룹은 3.1mm로 편성물이 무거울수록 두께 또한 두꺼워지는 정의 상관관계를 나타냈다. 다만 plain조직보다 가벼웠던 A 그룹의 평균 두께는 plain에 비해 2%정도 더 두꺼운 것으로 나타나 편성 조직은 두께보다 무게에 더 많은 영향을 주는 것으로 보인다. 전체 시험편 중 가장 얇은 조직은 tuck 2로 앞서 살펴본 가장 가벼운 조직과 일치하였으며, pintuck 1조직은 가장 두꺼우

면서도 무거운 조직으로 확인되었다.

편성물의 두께는 포의 별키성과 구조적 요인을 비교하는 기준이 되기도 하며, 압축 탄성이나 내구성과 같은 역학적 성질에도 영향을 미친다(전미선 외, 2006). 또한 보온성과 함기성과 같은 위생적 특성에 영향을 주는 요소이기도 하다.

3) 편성물의 밀도

편성물의 밀도는 10cm×10cm의 시험편에 들어가는 코수와 단수로 환산하여 측정하였다. 그룹별 코수의 평균은 모든 그룹에서 40 내외로 그 차이가 크지 않았다. 그러나 웨일방향 밀도의 평균값은 그룹에 따라 다르게 나타났으며 고중량의 그룹일수록 밀도 또한 높게 나타났다. 코스 밀도는 2×1 rib이 58.8코/10cm으로 가장 높았으며(평편 대비 147%), half

〈표 5〉 편성조직별 면적수축률

편성조직	자연건조시 수축률(%)			기계건조시 수축률(%)		
	1회	2회	3회	1회	2회	3회
Plain	1.44	2.56	4.49	3.68	6.71	8.29
Purl	1.54	9.68	9.23	9.23	12.86	14.07
2×1 Rib	1.13	3.75	2.62	0.21	1.65	0.35
Float 1	21.90	20.82	19.79	21.64	24.12	26.01
Float 2	22.24	19.05	14.51	18.10	21.92	18.10
Tuck 1	-1.77	0.01	4.20	3.50	8.63	8.27
Tuck 2	16.40	10.22	18.77	20.35	18.33	24.66
Lace 1	10.62	9.64	10.92	10.14	6.14	14.03
Lace 2	7.72	19.28	2.83	4.88	9.12	7.32
Lace 3	7.55	12.18	12.45	11.83	18.44	19.04
Pintuck 1	9.28	12.84	9.28	9.28	13.52	13.16
Pintuck 2	1.95	0.87	7.36	2.01	3.15	4.29
Fisherman 1	2.42	3.77	7.53	4.45	6.51	6.51
Fisherman 2	-0.73	0.44	7.62	-0.73	6.92	8.24
Racking 1	2.64	3.05	3.05	6.06	5.68	4.18
Racking 2	-10.54	-1.10	6.03	-14.03	-2.20	12.09
Cable	17.83	20.17	19.28	18.77	24.52	22.76
Cable 2	5.13	11.83	7.51	5.36	18.97	7.69
Links & links 1	15.63	13.89	22.81	16.01	18.75	24.20
Links & links 2	19.89	23.92	25.44	16.93	31.08	24.57
Half cardigan	2.81	0.51	8.72	-0.20	3.69	0.09
Milano	5.53	9.86	10.58	8.40	13.00	13.00
Waffle	0.07	0.07	-5.37	2.68	5.48	6.92
Seed	2.81	7.61	11.68	7.11	5.23	11.18

cardigan이 24.5코로 가장 낮고 tuck 2가 plain의 70% 수준인 28코/10cm으로 나타났다. Wale 밀도는 purl조직이 64단/10cm으로 가장 높았으며(평편 대비 109%) float 1이 평편의 62% 정도인 36.5단/10cm으로 가장 낮게 나타났다(표 4).

편성물의 밀도는 소재의 내구성, 피복성, 치수 안정성, 유연성, 투습성 등에 영향을 미치며, 일반적으로 밀도가 낮으면 유연성과 드레이프성이 좋을 수 있으나 상대적으로 형태 안정성이 떨어지므로 세탁 시 수축이 발생할 가능성이 높다(김은애 외, 1997).

2. 편성조직별 수축률

1) 면적 수축률

세탁 전 시험편의 면적을 기준으로(표 4) 세탁과

건조가 반복될수록 편성 조직의 종류와는 상관없이 시험편의 면적이 대체로 감소하는 경향을 보였다(표 5). 특히 Float 1 & 2, tuck 2, cable 1, links & links 1 & 2 조직은 첫번째 처리에서 건조의 방법과 상관없이 15%가 넘는 현저한 수축을 보였다. 반면 racking 2 조직의 경우 첫 번째 세탁과 건조 시 약 12% 정도 면적이 증가하였다가 두 번째 처리 이후로 수축이 발생하기 시작하였으며, tuck편의 경우에는 1과 2 조직 사이 약 16%의 수축률의 차이가 발생하였는데, 터크의 배치가 분산할수록, 루프의 중첩정도가 많을수록 수축률이 증가하였다.

전체 시험편 중에 2×1 rib은 약 1% 내외로 수축하여 형태안정성이 가장 높은 것으로 나타났는데, 이는 높은 밀도로 인해 실 사이의 간격이 좁아 수축할 수 있는 공간이 적기 때문으로 생각된다. 이외에도 waffle, half cardigan 등이 4% 이하로 수축하여 형태의 변화가 적었다. 다만 자연건조와 기

〈표 6〉 자연건조 후 코스 및 웨일방향 수축률

편성조직	Course 방향 수축률(%)			Wale 방향 수축률(%)		
	1회	2회	3회	1회	2회	3회
Plain	4.80	4.80	5.60	-3.53	-2.35	-1.18
Purl	4.00	4.80	5.60	-2.56	5.13	3.85
2×1 Rib	2.35	0.00	-1.18	-1.25	3.75	3.75
Float 1	-7.00	-13.00	-11.00	27.01	29.93	27.74
Float 2	27.10	20.56	20.56	-6.67	-1.90	-7.62
Tuck 1	-0.70	2.10	4.20	-1.06	-2.13	0.00
Tuck 2	19.10	14.04	19.66	-3.33	-4.44	-1.11
Lace 1	4.72	4.72	7.09	6.19	5.15	4.12
Lace 2	5.69	7.32	4.88	2.15	12.90	-2.15
Lace 3	2.05	4.11	3.42	5.61	8.41	9.35
Pintuck 1	3.05	3.05	3.05	6.42	10.09	6.42
Pintuck 2	0.79	3.15	1.57	1.18	-2.35	5.88
Fisherman 1	1.37	2.74	3.42	1.06	1.06	4.26
Fisherman 2	-0.73	1.46	3.65	0.00	-1.03	4.12
Racking 1	-0.79	0.79	0.79	3.41	2.27	2.27
Racking 2	-4.40	-1.10	2.20	-5.88	0.00	3.92
Cable	15.97	20.17	20.17	2.22	0.00	-1.11
Cable 2	5.13	12.82	8.55	0.00	-1.14	-1.14
Links & links 1	6.25	3.13	8.59	10.00	11.11	15.56
Links & links 2	6.35	7.14	10.32	14.46	18.07	16.87
Half cardigan	-3.43	-6.86	1.96	6.03	6.90	6.90
Milano	2.31	4.62	5.38	3.30	5.49	5.49
Waffle	-0.83	-0.83	0.83	0.89	0.89	-6.25
Seed	-0.66	1.97	3.95	3.45	5.75	8.05

계건조 시 수축률이 차이가 발생하는 경우도 있으며, 코스나 웨일 방향 중 한 방향으로 이완하고 반대 방향으로 수축이 동시에 이루어진 경우 전체 면적에는 크게 달라짐이 없어 보일 수 있으므로 방향에 따른 수축률에 유의하여 살펴보아야 한다.

2) 방향에 따른 수축률

Fisherman 1 & 2, milano 조직 등 일부 시험편에서는 코스방향과 웨일방향의 수축률의 차이가 1% 내외로 방향에 따른 수축률의 차이가 크지 않았으나 방향별로 수축률의 차이가 뚜렷하게 나타나는 경우도 있었다(표 6), (표 7).

코스 방향으로 확연히 수축한 조직으로는 plain, float 2, tuck 2, cable 1, cable 2 등이 있는데, float 2의 경우 건조 방법에 따라 수축이 거의 일어나지

않거나 약간 이완되었지만, 코스방향으로는 20% 정도의 큰 수축이 발생하였다. 마찬가지로 tuck의 배치가 분산하고 루프의 중첩 정도가 많은 tuck 2 조직에서도 코스 방향으로 약 20% 수축하였다. Cable 조직의 경우에는 두 조직 모두 웨일방향으로는 거의 수축이 일어나지 않았고 코스방향으로 현저한 수축이 발생한 반면 두 종류의 케이블 조직 사이에서는 케이블 간격이 좁은 cable 1 시험편이 더욱 크게 수축하였다.

반면 links & links의 경우 코스방향으로는 7% 내외로 수축하였으나 웨일방향으로는 두배에 가까운 15% 내외로 수축하였으며 규칙적인 무늬를 가진 2번 시험편의 수축률이 더 높게 나타났다. 또한 실이 플로팅 된 위치가 평행한 float 1의 경우에는 코스방향으로는 10% 내외로 이완되었으나 웨일방향으로는 30%가량 크게 수축하였다.

〈표 7〉 기계건조 후 코스 및 웨일방향 수축률

편성조직	Course 방향 수축률(%)			Wale 방향 수축률(%)		
	1회	2회	3회	1회	2회	3회
Plain	4.80	5.60	7.20	-1.18	1.18	1.18
Purl	5.60	5.60	5.60	3.85	7.69	8.97
2×1 Rib	-2.35	-3.53	-3.53	2.50	5.00	3.75
Float 1	-13.00	-13.00	-9.00	30.66	32.85	32.12
Float 2	19.63	19.63	19.63	-1.90	2.86	-1.90
Tuck 1	1.40	3.50	4.20	2.13	5.32	4.26
Tuck 2	18.54	17.42	20.22	2.22	1.11	5.56
Lace 1	3.15	3.15	6.30	7.22	3.09	8.25
Lace 2	4.88	8.13	7.32	0.00	1.08	0.00
Lace 3	2.74	6.16	6.85	9.35	13.08	13.08
Pintuck 1	3.05	3.82	5.34	6.42	10.09	8.26
Pintuck 2	3.15	3.15	3.15	-1.18	0.00	1.18
Fisherman 1	3.42	3.42	3.42	1.06	3.19	3.19
Fisherman 2	-0.73	2.92	2.19	0.00	4.12	6.19
Racking 1	1.59	0.00	0.79	4.55	5.68	3.41
Racking 2	-7.69	-2.20	6.59	-5.88	0.00	5.88
Cable	15.97	21.01	21.01	3.33	4.44	2.22
Cable 2	4.27	11.97	7.69	1.14	7.95	0.00
Links & links 1	7.81	6.25	7.81	8.89	13.33	17.78
Links & links 2	5.56	15.87	7.94	12.05	18.07	18.07
Half cardigan	-1.96	-4.41	-4.41	1.72	7.76	4.31
Milano	3.08	4.62	4.62	5.49	8.79	8.79
Waffle	0.00	-0.83	1.65	2.68	6.25	5.36
Seed	2.63	0.66	4.61	4.60	4.60	6.90

3. 건조 방법에 따른 수축률

수축률의 경우, 거의 모든 시험편에서 기계건조 이후 더 큰 수축률이 나타났는데, 이는 건조 시 외부에서 물리적인 힘이 가해지지 않는 자연 건조에 비해 기계건조 시에는 건조기의 회전통 안에서 회전통의 벽과 시험편 혹은 시험편끼리 마찰하면서 축융수축이 발생하기 때문으로 판단된다. 하지만 건조 방법에 따라 수축하는 방향이 달라지는 않아 외부에서 가해지는 물리적인 힘보다는 편성구조가 수축률에 더 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다.

그러나 앞서 살펴본 선행연구의 결과에 따르면 건조기 회전통의 회전 속도에 따라 수축률의 차이가 발생할 수 있으므로(Bao et al., 2020), 향후 기계건조의 방법에 따라 자연건조와 비슷하거나

더 적게 수축하는 경우가 있는지 살펴보아야 할 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구는 다양한 편성조직에 따른 양모 위편성물의 구조적 특성 변화와 세탁과 건조 중에 발생하는 수축에 의한 형태 변화를 알아보고자 하였다. 이를 위해 다양한 편성조직으로 24종의 편성물 시료를 제작하여 편성물의 길이, 무게, 두께, 밀도와 같은 구조적인 특성을 평가하고, 웨트 클리닝 후 자연건조와 기계건조 과정 중 수축률을 측정하였다. 결과의 요약 및 그 결과로부터 추론한 결론은 다음과 같다.

1. 편성조직에 따른 편성물의 구조적 특성 변화

의 경우, plain편의 단위면적당 무게를 기준으로 하여 시험편을 세 그룹으로 나누어 분류한 결과, 다공성 조직이 일반적으로 평편보다 가벼운 것으로 나타났으며, milano, pintuck, rib 조직 등이 가장 무거운 것으로 평가되었다. 또한 시험편의 무게와 두께는 정의 상관관계를 나타내어 고중량의 조직일수록 두께 또한 두꺼워지는 것으로 나타났다. 이는 밀도에도 비슷한 영향을 주었는데, 코스 밀도보다는 웨일 밀도가 무게에 따라 달라지는 경향을 보였다.

2. 기계세탁 시 수축률의 변화의 경우, 편성조직의 종류와 관계없이 세탁과 건조가 반복될수록 시험편의 면적이 감소하였다. 특히 부편, 티크편, 케이블편, 양두편 등은 첫번째 처리에서 15%가 넘게 수축하였고 반면 rib 조직은 1% 내외로 수축하여 그 형태를 가장 안정적으로 유지하였다. Fisherman, Milano 조직 등은 코스방향 수축률과 웨일방향 수축률에 큰 차이가 나지 않았으나 일부 조직에서는 한 방향으로 크게 수축하는 경우가 있었다. Float 2와 tuck 2 조직에서는 코스방향으로 20% 정도 현저한 수축이 발생하였다. 또한 cable 1, cable 2 조직은 처리 횟수에 따라 5-20% 정도의 코스방향으로 수축하였다. 반면 Float 1은 웨일방향으로 30%정도를, links & liinks의 경우 15% 수축하였다.

3. 건조방법에 따른 수축률의 변화를 살펴보면, 자연건조보다는 기계건조 시 더 큰 수축이 발생하였으며, 건조 방법이 시험편이 수축하는 방향에는 영향을 주지 않은 것으로 나타났다. 따라서 편성물의 수축률은 건조 방법보다는 편성구조에 더 큰 영향을 받는 것으로 판단된다.

따라서 기본 편성방법인 knit, tuck, float의 구성 방법과 그 위치에 따라 편성물의 구조적 특성이 변화한다. 이러한 편성물의 구조적 특성이 적용된 정량화되고 수치화된 데이터를 이용하여 필요한 크기의 편성물을 제작하거나, 니트웨어의 원형설계나 치수체계 설정 등에 활용할 수 있다.

또한 편성조직에 따라 양모 편성물의 세탁 및 건조 처리에서 나타나는 수축률에 차이가 발생하며, 같은 종류의 편성조직이라도 knit, tuck, float의 간격이나 배치 방식에 따라 세탁과 건조 중에 수축하는 방향과 그 정도가 달라진다. 2×1 rib, pintuck 2, milano 조직과 같이 낮은 수축률

을 보여 형태안정성이 우수한 편성물의 경우는 형태 변화없이 안정하게 기계세탁과 기계건조도 가능하다. 이를 통해 동일한 양모 섬유라도 편성물의 조직과 최종 제품의 용도에 따라 기획 단계부터 가공 및 관리 방법까지 달라질 수 있음을 시사한다.

참고문헌

- 고순영, 김차현, 박진희, 이현주, 이지현, 이규혜. (2007). 니트의류제품의 세탁 및 관리현황조사. *한국의류학회지*, 31(9), 1364-1372.
- 고순영, 박명자. (2008). 편성조직에 따른 니트패턴의 패션감성 연구. *한국의상디자인학회지*, 10(3), 1-13.
- 기희숙. (2015). 니트 자카드 조직의 특성에 관한 연구. *한국의상디자인학회지*, 17(4), 77-90.
- 김은애, 박명자, 신혜원, 오경화. (1997) *의류소재의 이해와 평가*. 파주: 교문사
- 박명자, 이연희, 곽수경. (2004). 양모/아크릴 혼방사 편성물의 방축효과 및 물성에 관한 연구. *복식문화연구*, 12(6), 945-952.
- 서정권. (2012). 편성조직이 위편성물의 드레이프성에 미치는 영향. *한국의상디자인학회지*, 14(1), 111-121.
- 예수정, 송화순. (2011). 니트의 편성조직에 따른 물성 평가. *한국의류산업학회지*, 13(6), 990-995.
- 전미선, 박기윤, 고순영, 김미진, 정승령, 박명자. (2006). 리브편과 리브변화조직 편성물의 역학적 특성과 태 평가. *한국생활환경학회지*, 13(4), 336-347.
- 조혜진, 이원자, 김영주, 서정권. (2004). 편성조직이 위편성물의 태에 미치는 영향-싱글니트의 객관적 태평가를 중심으로. *한국의류학회지*, 28(8), 1153-1164.
- 주정아, 경문수, 김지훈, 박용완, 김상영, 오영기. (2017). 자연 건조 조건에 따른 니트 소재 수축. *한국의류학회지*, 41(6), 1050-1059.
- 최원석. (2018). 위편성 케이블 조직의 편성법에 따른 물성 평가. *한국의상디자인학회지*, 20(4), 73-82.
- 최원석. (2019). 위편성 핀턱(Pintuck) 조직의 변화에 따른 물성 연구. *패션과 니트*, 17(3), 12-19.

- Assefa, A., & Govindan, N. (2020). Physical properties of single jersey derivative knitted cotton fabric with tuck and miss stitches. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 15(1), 1-10.
- Bao, W., Shen, J., & Ding, X. (2020). The influence of mechanical action on felting shrinkage of wool fabric in the tumble dryer. *Textile Research Journal*, 90(21-22), 2367-2375.