

## 반복세탁 및 건조방법이 드레스셔츠의 물성에 미치는 영향(I)

서정현<sup>1)</sup> · 성수광<sup>1)</sup> · 이송자<sup>2)</sup> · 권현선<sup>1)</sup>

1) 대구효성가톨릭대학교 의류학과

2) 경상대학교 가정교육과

### The Changes in Properties of Dress Shirts by Repeated Washing and Drying (I)

Jung-Hyun Seo<sup>1)</sup>, Su-Kwang Sung<sup>1)</sup>, Song-Ja Lee<sup>2)</sup> and Hyun-Sun Kwon<sup>1)</sup>

1) Dept. of Clothing and Textiles, Catholic University of Taegu-Hyosung, Kyungsan, Korea

2) Dept. of Home Economics of Education, Gyeongsang National University, Chinju, Korea

**Abstract :** The study was conducted on the change of value of physical properties, mechanical properties, appearance of seams as repeated washing and drying with 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20 times. Commercial cotton 100%, cotton/polyester 80/20% and polyester 100% dress shirts were used to investigate drying characteristics and physical properties and compare of each materials after repeated drying. The mechanical properties like tensile, shear, surface, compression, thickness and weight were measured by the KES-FB system.

**Key words :** dress shirts, dryer, mechanical properties, appearance of seams.

## 1. 서 론

최근 도심지역에서의 대기오염과 주택사정에 의한 주거의 밀집화 및 고층 아파트를 중심으로 신도시의 건설로 인해 일조조건의 악화가 문제로 대두되고 있고 또한 새로운 라이프 스타일의 출현, 주부의 사회활동 증가에 따라 세탁 및 건조시간의 단축에 대한 필요성이 요구되고 있다.

이러한 요구에 부응하여 장마철과 저온·저습의 겨울철 및 장소, 시간 등에 크게 구애받지 않는 의류건조기의 사용이 맞벌이 부부와 고층 아파트 거주자들을 중심으로 매년 증가하고 있는 추세이다.

일본에서는 60년대부터 의류건조기에 대한 연구가 시작되어 환경오염과 여성들의 사회진출이 크게 문제시 되어진 70년대를 기점으로 많은 연구들이 진행되어 왔는데, 이에 대한 연구로는 의류건조기 건조에 따른 물리적 특성에 관한 연구로 수축과 손상(佐佐 등, 1975; 北田 등, 1983; 齊藤, 1986), 속도(佐佐, 1978), 구조(兒玉, 1991; 松梨 등, 1994; 松梨 등, 1995), 온도(鬼頭, 1982; 藤居 등, 1991)와의 상관성을 규명한 연구와 건조성능(大態 등, 1995), 건조방법(福田, 1995) 등에 대한 연구가 다수 보고되고 있다.

현재 우리나라의 경우는 의류건조기의 보급율이 구미와 일본에 비해 초기단계에 머물고 있으나 점진적인 신장추세로, 우리나라의 실정에 맞는 요건들을 참조하여 건조기의 효율적인 활용을 위해서 다양한 소재에 대한 연구와 의류건조기에 의한 의류의 과학적이고 정량적 연구가 시급하다고 하겠다.

이에 본 연구에서는 의류건조기에 의한 반복건조에 따른 드레스 셔츠의 물성변화를 파악하기 위하여, 국내에서 시판되고 있는 드레스 셔츠를 소재별로 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20회의 반복세탁 및 건조를 행하여 이에 따른 소재의 물리적, 역학적 특성과 봉합성 겉모양의 경시변화를 고찰하고, 동시에 의류 건조기와 자연광 건조와의 유의성을 규명하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 시료

시료는 국내에서 시판되고 있는 D사의 남성용 드레스 셔츠를 소재별로 면, 면/폴리에스테르 혼방(20/80%), 폴리에스테르 3종류를 구입하여 KS K 0472에 의거해 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20회 반복세탁 후 건조하였다. 시료무게는 1.8 kg로 정하고 미달시는 보정용 시료를 이용하였다. 드레스 셔츠의 소재별 특성은 Table 1과 같다

### 2.2. 세탁조건

세탁조건은 s사의 가정용 전자동 세탁기와 시판세제를 사용

Table 1. Characteristics of materials

Materials	Structure	Yarn count (Ne) (Warp × Weft)	Density (yarn/in) (Warp × Weft)	Thickness (mm)	
cotton	100%	plain	50×50	137×73	0.264
cotton/polyester	80/20%	plain	55×55	148×92	0.217
polyester	100%	plain	60×60	106×86	0.205

하고 표준주기로 설정하여 세탁시간 12분, 세탁온도 40±3°C, 헹굼시간 6분, 수위는 68 (중수위)로 하였다.

건조기를 자연광과 비교하기 위하여 건조기 및 자연광에 의한 건조조건으로 각각 나누었는데, 건조기에 의한 건조는 회전 드럼식 건조기를 사용하여 표준주기에 맞추어 건조온도 60±2°C, 건조시간 1시간 20분, 회전수 46±2 rpm으로 하였고, 자연건조는 7월중 쾌청한 날을 이용하여 평균건조온도 32°C, 평균건조습도 71%, 평균건조풍속 1.9 m/sec, 건조방향 정남향으로 하여 각각 건조를 행하였다.

2.3. 물리적 특성의 측정

드레스 셔츠를 표준상태에서 수분평형상태가 되게 한 후 KS K 0465에 의거해, 옆길이, 소매길이, 목둘레, 몸통길이, 가슴둘레 5부위에 대한 수축율을 측정하였고 KS K 0472에 의거하여 다음 식에 의해 부위별 수축율을 측정하고 3회 측정에 따른 평균값을 구하였다. 다만, 늘어난 경우는 +기호, 줄어든 경우는 -기호로 표시하며, 각 부위별 수축율은 0.1%까지 기록하였다.

$$\text{수축율 (\%)} = \frac{\text{세탁 전 길이} - \text{세탁 후 길이}}{\text{세탁 전 길이}} \times 100$$

2.4. 역학적 특성의 측정

역학적 특성은 KES-FB 시스템(Kato Tech Co. LTD.)을 이용하여 인장, 전단, 표면, 압축, 두께 및 중량 5특성 14항목 특성을 표준계측 조건에서 측정하였다.

2.5. 봉합선의 겉모양 측정

KS K 0114에 의거하여 봉합부분이 중앙에 오도록 38×38 cm의 시험편 3매를 채취하여 3명의 판정자가 오우버 헤드 조명장치 아래서 적당한 봉합표준사진과 함께 판정판에 고정하고 봉합겉모양을 5등급에서 1등급으로 평가하였다. 이 때 5등급은 겉모양이 가장 좋은 수준을, 1등급은 가장 나쁜 수준을 의미한다

3. 결과 및 고찰

3.1. 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 부위별 수축율 변화

Fig. 1은 건조기 건조에 의한 소재별 드레스 셔츠의 1회 및 20회의 부위별 수축율을 나타낸 것으로 수축율의 변화를 뚜렷이 볼 수 있다. 둘레항목 보다는 길이항목에서 변화가 크게 나타났다는데 이는 경사가 위사에 비해 수축율이 크게 나타난 것에도 기인한다고 볼 수 있다.

수축부위는 옆길이>목둘레>소매길이>몸통길이>가슴둘레 순으로 소재에 관계없이 같은 경향을 보였으나, 소재별 수축율 변화는 면>면/폴리에스테르 혼방>폴리에스테르 순으로 나타났다.

다른 길이 항목에 비해 옆길이의 수축율이 크게 나타난 것은 복원형식의 봉합선이 있는 부위로 경사의 수축과 함께 면 소재인 봉사의 수축도 동시에 작용하여 더 큰 값을 나타낸 것으로 고찰되며 또한, 목둘레가 다른 길이항목 만큼이나 변화를 나타낸 것은 측정부위는 둘레항목이나 칼라제도상 경·위사가

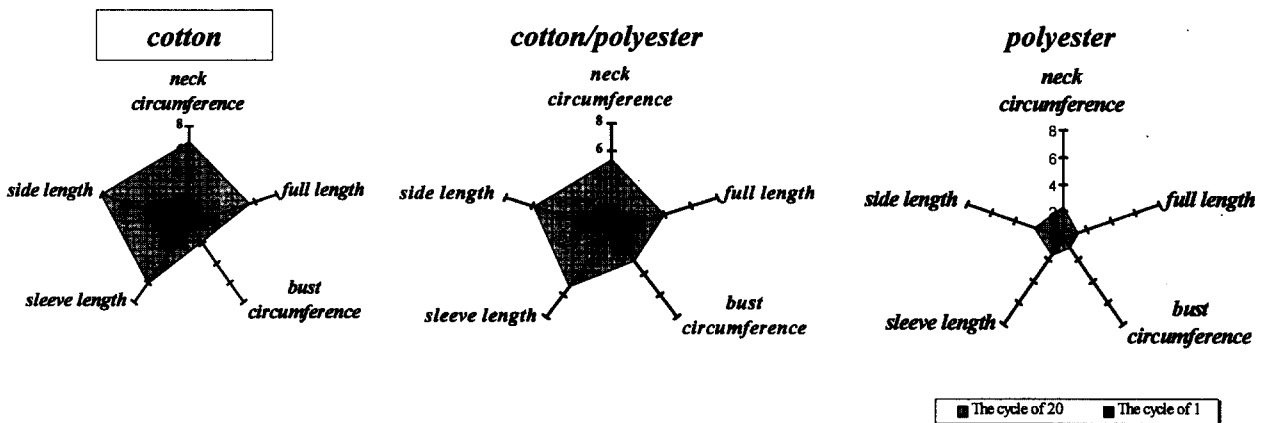


Fig. 1. The variation of shrinkage rate according to each part of materials by dryer.

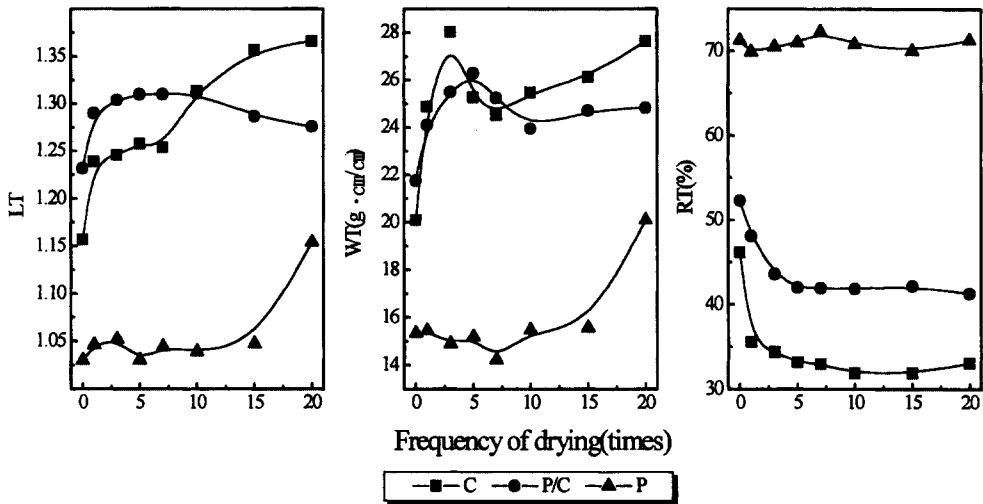


Fig. 2. The variation of tensile properties of materials according to repeated washing and drying.

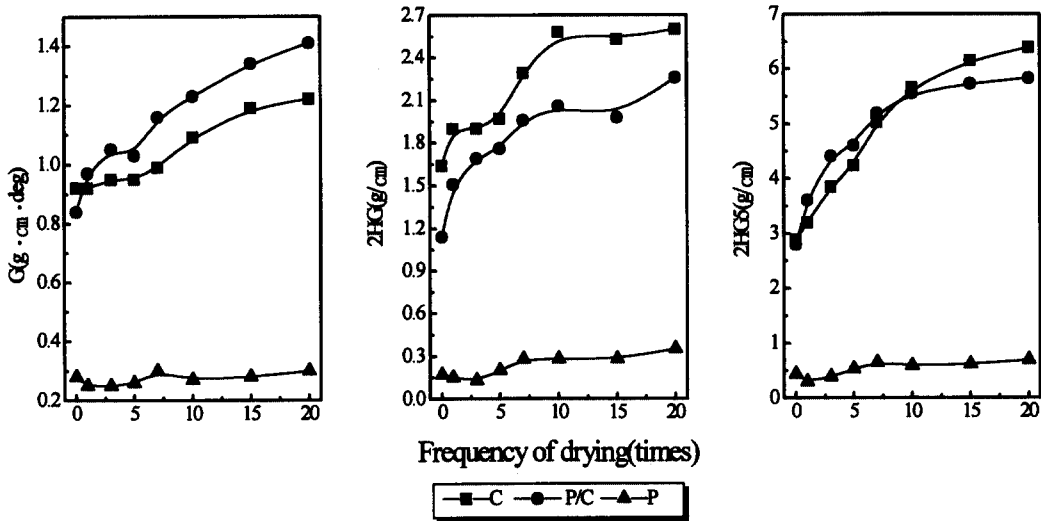


Fig. 3. The variation of shear properties of materials according to repeated washing and drying.

반대부위로 제도되는 점을 감안할 때, 실제로는 경사방향으로의 수축이 작용하였음을 알 수 있다. 이상의 결과를 고려할 때 드레스 셔츠의 착용성능에서 길이방향의 비교적 큰 수축은 소비성능상 주의해야 할 부분으로 생각된다.

### 3.2. 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 역학적 특성 변화

**인장특성 :** Fig. 2는 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 인장특성의 변화를 나타낸 것으로, LT, WT는 증가경향을, RT는 감소경향을 나타내어 반복적이고 지속적인 세탁 및 건조의 외력에 의한 강도저하와 신도저하의 증가, 변형력의 감소로 노화와 피로의 증가에 따른 형태안정성의 저하로 착용시 피로감이 증가되는 것으로 나타났다.

소재별로는 면, 면/폴리에스테르 혼방은 LT, WT에서 유사한 값을 보이고 폴리에스테르는 가장 낮은 값을 나타낸 반면, RT에서는 가장 큰 값을 보여 면, 혼방에 비해 물리적 특성에서 변화율 변동이 가장 적음을 알 수 있다.

경시적인 변화에서 면과 면/폴리에스테르 혼방은 반복횟수 3회시에 큰 폭의 변화율을 보였다.

**전단특성 :** Fig. 3은 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 전단특성의 변화를 나타낸 것으로, G, 2HG, 2HG5의 값은 점진적인 증가경향을 보였는데, 3~7회 사이에서 면과 면/폴리에스테르 혼방을 중심으로 유사한 변화율을 보이다가 10~20회 사이에는 면의 변화율이 다소 크게 나타났으며 폴리에스테르는 20회 반복 세탁 및 건조까지 가장 적은 변화율을 나타냈다.

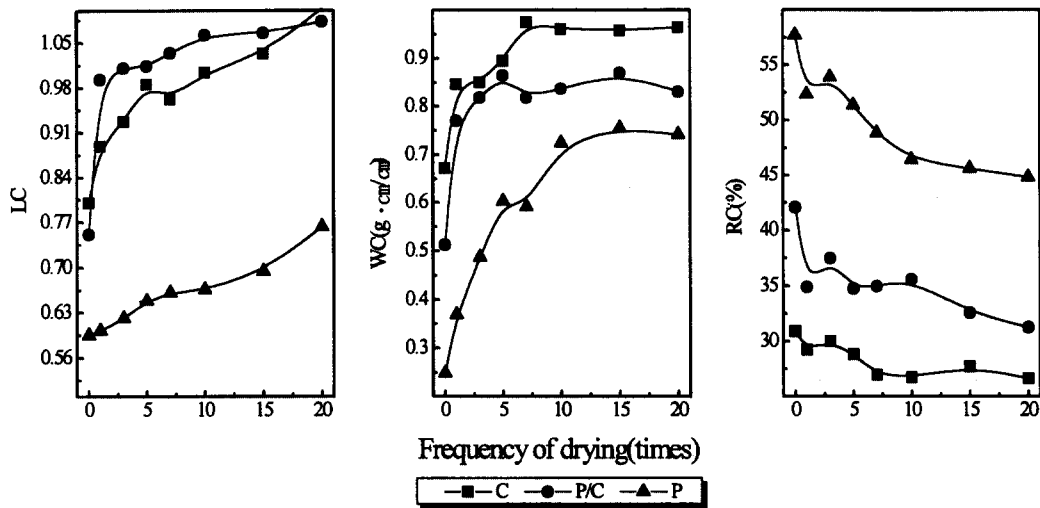


Fig. 4. The variation of compression properties of materials according to repeated washing and drying.

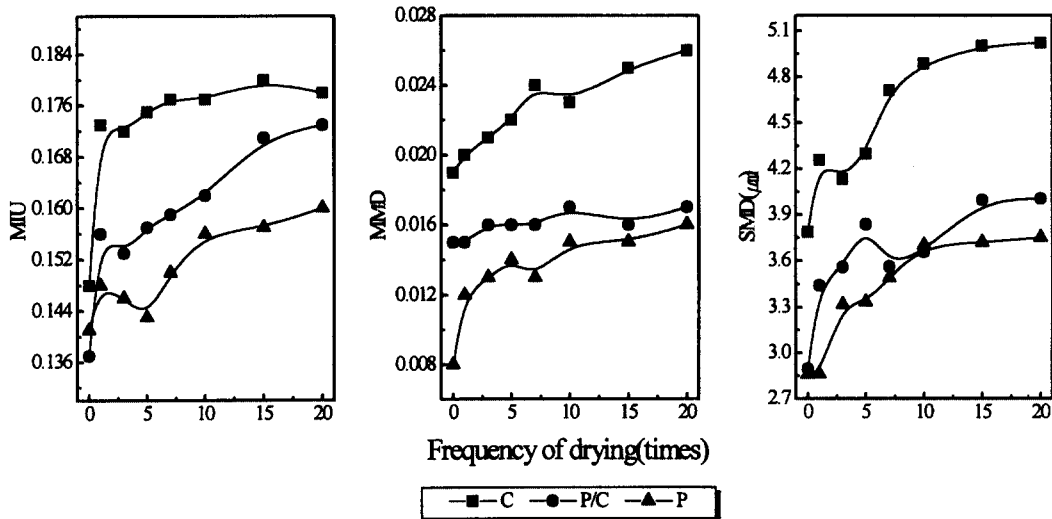


Fig. 5. The variation of surface properties of materials according to repeated washing and drying.

2HG, 2HG5는 섬유간의 마찰과 섬유의 점성 및 탄성의 비탄성적인 기계적 과정의 직접적인 결과로, 완전한 변형-회복과 같은 반복된 사이클을 거치는 동안 에너지 손실을 나타낸 것으로 반복세탁 및 건조에 따라 각 소재들의 히스테리시스 폭은 점차적으로 증가하여 에너지의 손실이 커졌음을 알 수 있었는데, 이것은 밀도, 단위 면적당 두께의 증가로 섬유간 및 경·위사의 접촉이 많아져 교차압이 증가하여 휨특성이 저하된 것으로 고찰되어 진다.

**표면특성 :** Fig. 4는 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스셔츠의 표면마찰 특성의 변화를 나타낸 것으로 MIU, MMD에서 면>면/폴리에스테르 혼방>폴리에스테르의 순으로 나타났으며 20회 반복에 따른 변화는 점진적인 증가경향을 보였다. SMD에서도 동일한 경향으로 각각 1.23, 1.11, 0.89의 값을 보였는데 이는 기계적 반복 외력에 의해 퍼지 및 단위면적당 두

께의 증가로 인하여 표면요철감이 증대되어 직물표면의 촉감이 거칠어진 것으로 고찰된다.

**압축특성 :** Fig. 5는 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스셔츠의 압축특성의 변화를 나타낸 것으로, LC, WC는 완만한 증가경향을, RC는 완만한 감소경향을 나타내고 소재에 있어 면과 혼방은 유사한 값을 나타내며, 압축특성치가 20회 반복에 따라 급격한 변화를 보이기 보다는 점진적인 증감경향을 나타내고 있는 것은 반복세탁 및 건조에 따라 크럼프를 증대, 실의 벌키성에 따른 볼륨감의 증가 및 레질리언스의 저하로 회복율이 떨어지는 것에 기인한 것으로 알 수 있다.

**두께 및 중량 :** Fig. 6은 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스셔츠의 두께 및 단위면적당(20×20) 중량의 변화를 나타낸 것으로, 두께의 변화에서는 초기 1~5회에서 증가율이 크고 그 후는 거의 평형상태에 가깝게 나타났다. 천의 거동을 고

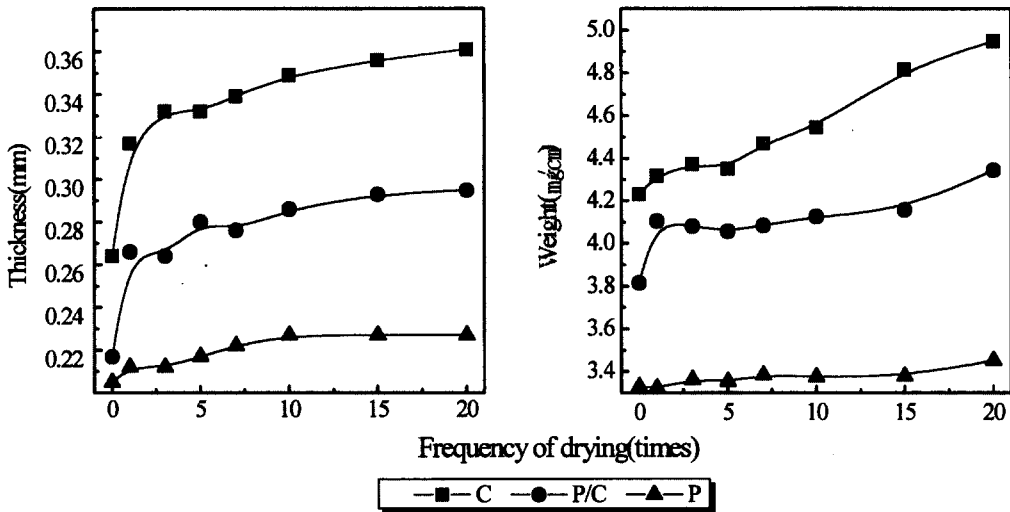


Fig. 6. The variation of thickness and weight and weight of materials according to repeated washing and drying.

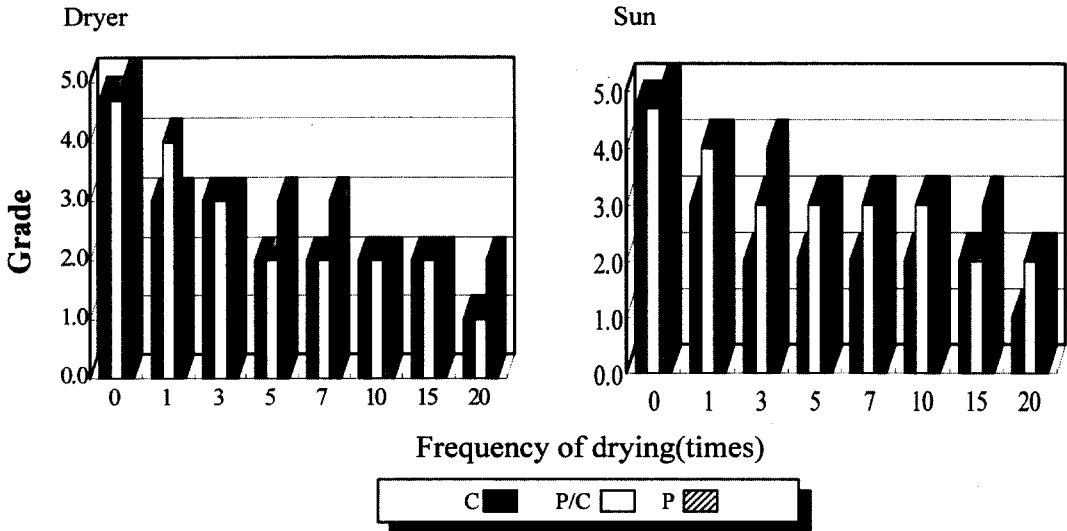


Fig. 7. The variation of appearance of seams according to repeated washing and drying.

러한 경우 수축율과 두께는 서로 관련이 있는 것으로 추정되었고 이들 간에는 거의 직선관계가 나타났는데 이는 직사형태의 변화 등에 기인하는 직물구조의 변화를 반영하는 것으로 고찰된다.

중량의 변화율도 증가경향을 나타냈는데 이는 반복세탁 및 건조에서 받는 기계적 외력으로 인한 잔털생성, 세탁 수축율의 현저한 증가와 건조시에 받는 고온의 열작용으로 섬유간 폭의 저하, 조밀화 및 부품성의 증가가 원인이 되는 것으로 추측된다.

### 3.3. 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 외관특성 변화

Fig. 7은 반복세탁 및 건조기 건조에 의한 드레스 셔츠의 봉합선 겹모양을 나타낸 것으로 봉합선 겹모양은 반복세탁과 건조에 따라 5등급에서 1등급으로 저하하였고, 큰 폭의 수축을

로 형태상 변형이 많아져 주름이 증가한 면이 가장 나쁜 외관을 나타냈다.

### 3.4. 자연광 및 건조기 건조에 의한 물리적 특성의 비교

건조기 및 자연광 건조에 의한 수축율에서 위사에서는 유의차가 없었으나, 경사에서는 모든 소재에서 유의차가 인정되었는데, 여기에서 자연광에 의한 외력보다 건조기에 의한 수축율의 영향이 더 크게 나타난 것을 알 수 있다.

각 역학적 특성에서 건조기 및 자연광의 비교에서는, 전단특성의 2HG에서 면과 면/폴리에스테르 혼방, 압축특성의 LC에서는 면, 면/폴리에스테르 혼방, WC에서 면 소재의 드레스 셔츠가  $P < 0.05$  수준에서 유의차가 인정되었다.

전단특성에서는 건조기에 의한 건조가 자연광에 의한 건조보다 히스테리시스 폭이 크게 나타나 건조기의 지속적이고 반

복적인 외력의 작용으로 섬유간이 더 조밀화되어 교착점과 마찰이 커진 것으로 생각되며, 압축특성에서 자연광에 비해 건조기 건조가 더 크게 나타난 것은 직접적이고 지속적인 외력으로 섬유간 크립프율이 더 증대되어진 것으로 생각된다.

드레스 셔츠의 건조기 및 자연광 건조의 비교에서 면, 면/폴리에스테르 혼방의 2HG, LC, WC에서만 유의차가 인정된 반면, 거의 대부분의 특성에서는 뚜렷한 차이를 보이지 않아 건조기에 의한 피복지의 구조적 변화는 자연광에 의한 변화와 큰 차이가 없는 것으로 고찰되어 진다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 의류건조기에 의한 반복건조에 따른 드레스 셔츠의 물성변화를 파악하기 위하여, 국내에서 시판되고 있는 드레스 셔츠를 소재별로 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20회의 반복세탁 및 건조를 행하여 이에 따른 소재의 물리적, 역학적 특성과 봉합성 겉모양의 경시변화를 고찰하고, 동시에 의류 건조기와 자연광 건조와의 유의성을 규명하였으며 이 때 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 의류건조기에 건조에 의한 수축율은 반복건조 1~5회에서 현저한 변화를 보이고, 소재별로는 면>면/폴리에스테르 혼방>폴리에스테르의 순으로 나타난다. 부위별로는 옆길이>목둘레>소매길이>몸통길이>가슴둘레의 순으로 복열형식의 봉합선이 있는 옆길이에서 가장 큰 변화를 보이며 또한 둘레항목보다 길이항목에서 더 큰 변화를 나타낸다.

2. 의류건조기 건조에 의한 역학적 특성은 반복건조 1~5회에서 크게 변화하였고, 인장특성의 LT, WT, 전단특성, 표면특성, 압축특성의 LC, WC, 두께, 중량은 증가경향을, 인장특성의 RT, 압축특성의 RC는 감소경향을 나타내고 특히 전단특성에서 히스테리시스 폭이 크게 나타나는 것이 특징으로 반복세탁 및 건조에 따라 소재의 피로에 의한 성능열화가 인정된다.

3. 의류건조기 건조에 의한 외관평가인 봉합선 겉모양에서, 반복세탁 및 건조에 따라 면>면/폴리에스테르 혼방>폴리에스테르 순으로 5등급에서 1등급으로 저하한다.

4. 건조기 및 자연광의 비교에서, 수축율에서는 건조기 및 자연광 사이에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 역학적 특성에서는 면은 LC, WC, T에서  $P<0.05$  수준, 면/폴리에스테르 혼방은 WT에서  $P<0.05$ , LC에서  $P<0.01$ , 폴리에스테르는 RC에서  $P<0.05$  수준에서 각각 유의차가 인정된다.

**감사의 글:** 이 논문은 97학년도 한국대학교육협의회 대학교 수 후반기 국내교류 연구비 지원에 의한 것이다.

#### 참고문헌

- 鬼頭茂芳 (1982) JIS規格として規定されたタンブル乾燥收縮率試験方法について. *日本纖維製品消費科學會誌*, 23(12), 488-492.
- 大態志津江·小澤節子·林雅子 (1995) 回轉ドラム式洗濯機の洗および乾燥性能(第2報) -被洗物への影響-. *文化女子大學紀要*, 26(1), 1-9.
- 藤居眞理子·角田光雄 (1991) 布の乾燥における収縮に及ぼす温度の影響. *東京家政學院大學紀要*, 31, 109-111.
- 福田瑛子 (1995) 纖維製品の収縮率に及ぼす乾燥方法の影響. *和洋女子大學紀要*, 36, 65-72.
- 北田總雄, 増田幸子 (1983) アンダーウェアの収縮に及ぼすダブル乾燥の影響. *京女大被服學雜誌*, 28(1), 19-24.
- 松梨久仁子, 鳥崎恒藏, 藤千賀子, 岡田亮三 (1994) タンブル乾燥が綿布に及ぼす影響 (第1報) -織物の場合-. *日本纖維製品消費科學會誌*, 35(11), 610-617.
- 松梨久仁子, 鳥崎恒藏, 藤千賀子, 岡田亮三 (1995) タンブル乾燥が綿布に及ぼす影響 (第2報) ニット布の場合. *日本纖維製品消費科學會誌*, 36(5), 383-388.
- 兒玉恒雄 (1991) 羊毛織物(モスリン)の収縮に関する研究(第2報) -織物の構造にする薩の収縮の影響-. *廣島女學院大學*, 41(12), 145-154.
- 佐佐木シナ子, 平松園江 (1975) 回轉式乾燥機による綿布の乾燥響による綿布の乾燥について. *日本家政學會誌*, 26, 46-49
- 佐佐木シナ子, 平松園江, 古賀幸子 (1978) 回轉式乾燥機による綿布の乾燥(第2報) 布の種類と形 大きさの乾燥速度への影響. *日本家政學會誌*, 29(2), 89-93
- 齊藤昌子 (1986) コインランドリ洗たくによる衣類の収縮と損傷. *共立女子大學家政學部紀要*, 32, 115-120

(1999년 5월 7일 접수)