

태권도복 소재의 성능 및 착용감의 개선을 위한 연구

전영민 · 박정희 · 최정화

서울대학교 생활과학대학 의류학과

A Study on the Improvement in Performances and Wearing Sensation of Textiles for Taekwondo Wears

Youngmin Jun · Chunghee Park · Jeong Wha Choi

Department of Clothing and Textiles in Seoul National University

(2002. 8. 12. 접수)

Abstract

Performances of Taekwondo fabrics were evaluated in respect of fiber component, yarn count, weave structure and wearing comfort. As a beginning step, we investigated the present situation of Taekwondo wears by questionnaire from pro and amateur Taekwondo players. Samples employed in this study were cotton/nylon blend fabric that was newly woven for this study as well as fabrics of current Taekwondo wears for sale in the market. Their fundamental properties measured were such as air permeability, water vapor transport, wickability, absorption rate, Qmax values, thermal conductivity, durability, hand value, and etc. In addition, subjective wearing sensations were evaluated using Taekwondo wears made of those fabrics. From the results of the objective measurement and the subjective wearing test, we estimated the total fitness of fabrics as a Taekwondo wear. From the questionnaire we could see that pro players and amateurs wanted highly absorbing, quick drying, and soft-tough and complained abrasive surfaces and static elasticity of current fabrics. In view of the results so far achieved, nylon blended fabrics newly woven in this study, showed better comfort-related properties from both of the objective and subjective tests. It was also represented that finer yarns enhanced water absorption and touch, and fabrics with rough surface such as honeycomb weave was superior in wearing comfort as well as aesthetic appearance.

Key words: Taekwondo wears, comfort, appearance, durability, wear sensation; 태권도복, 쾌적성, 외관, 내구성, 착용감

I. 서 론

스포츠는 생존을 위한 기본적 움직임으로부터 시작되어 인간의 능력에 도전하는 활동이다. 최근 스포츠에 대한 과학적인 접근으로 선수들의 경기력 향상이 지속적으로 이루어지고 있다. 이와 같은 추세 속에서 스포츠 용품 및 스포츠 웨어에 대한 요구 수준이 다양화 전문화됨으로써 생체역학, 의학, 생리학, 인간공학 등의 과학적인 연구와 함께 첨단기술이 가세하여 스포츠웨어는 단순히 의복이라기보다는

하나의 스포츠장비라는 개념이 등장할 정도로 발전하였다(이순원 외, 1998). 우리나라의 경우 스포츠에 관한 국민적 관심도가 높아지면서 각종 스포츠 웨어 및 장비에 관한 연구가 이루어지고는 있으나 아직까지는 외국의 기술에 많이 의존하고 있는 실정이다.

태권도는 우리나라의 고유 무도에서 유래된 것으로 1971년 우리나라의 국기로 지정된 이래로 1986년 서울 아시안게임 정식종목으로 채택되었고, 2000년 시드니 올림픽 공식종목으로 채택되기에 이르렀다.

현재 160개국 약 5천만 명이 즐기는 세계적인 스포츠로 발전하고 있다.

현재까지 우리나라의 태권도에 관한 연구는 주로 태권도의 경기력을 향상시키기 위한 운동 역학적인 측면이나 태권도의 전통성과 효용성에 관한 심신수련, 무예철학 쪽에 초점이 맞추어져 왔다. 태권도는 맨손과 맨발로 인체의 관절을 무기화하여 자신을 방어하고 공격하는 전신운동으로 운동량이 크고 격렬하기 때문에 착용하고 있는 의복의 기능성 또한 중요시되어야 한다. 그러나 태권도복에 관한 연구는 태권도복의 운동기능성의 중점을 두어, 패턴 연구를 통한 동작적합성을 높인 연구가 소수 있을 뿐 소재의 다양화나 디자인에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며 이에 대한 관심 역시 낮아 태권도복 발전은 매우 더딘 상황이다(김숙진·최혜선, 1987). 그러므로 태권도의 중추국으로서 태권도를 세계적인 스포츠로 발전시키고 태권도복의 고급화로 태권도의 이미지를 상승하도록 피하며 태권도 학생과 선수들의 경기력 향상과, 보다 쾌적한 운동 목표를 달성하기 위해서 기능성을 갖춘 태권도복 소재에 관한 연구가 필요하다고 생각된다.

스포츠웨어가 쾌적하고 또 운동 시 선수의 기량을 최대한으로 발휘할 수 있게 하기 위해서는 동작적응성과 열·수분 전달력이 좋아야한다. 운동 시에는 동작에 따라 피부 신장률이 40% 정도로 될 때도 있으므로 스포츠웨어는 이런 큰 신장률에 대응하기 위해 적절한 신축성을 가져야하며 운동에 의해 다량의 액상 땀을 방출하게 되며 체온이 높아져 불쾌감을 느끼게 된다. 또한, 축축해진 의복은 불쾌감을 줄 수 있을 뿐만 아니라 무거워지고, 피부에 달라붙어 동작을 구속할 수도 있기 때문에 땀을 흡수하더라도 곧 건조되는 것이 좋다. 그러므로 스포츠웨어는 땀과 열을 흡

수하여 확산, 발산시키는 것이 중요한 성능이다. 쾌적성과 함께 스포츠웨어의 중요한 기능으로 내구성을 들 수 있다. 보통의 의복보다 격렬한 동작을 소화할 수 있어야 하며 운동 시의 심한 마찰이나 충격을 받기 때문에 내구성을 갖춘 소재를 사용하여 쉽게 파손되지 않아야 한다. 외관 역시 스포츠웨어에서 중시되는 성능이다. 외관은 착용자의 심리적 만족감을 충족시킬 수 있으며 동시에 경기에서 상대방에 대한 심리적인 압박도 가할 수 있는 중요한 요소이다. 또한 현대의 스포츠 마케팅에서는 의복의 고부가가치화와 함께 브랜드 이미지, 국제 경기에서는 국가 이미지를 부각시킬 수 있는 요소로서 중요시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 최근의 소재 트렌드와 촉감 개선을 고려하여 나일론 혼방 직물을 제작하고 기존 태권도복 소재와 함께 실의 굵기, 조직 등에 따른 성능을 평가하고, 쾌적성, 내구성, 외관이 종합적으로 향상된 태권도복 소재를 제안하고자 한다.

II. 설문조사

용인대학교 태권도학과 재학생 50명과 선수 43명을 대상으로 현재 사용하고 있는 태권도복에 관하여 설문조사를 실시하였다. 설문 문항은 태권도복 소재에 관한 문항으로 땀 흡수, 중량, 내구성, 촉감, 온냉감, 세탁 및 관리 문제, 피부 장애 및 기타 소재관련 제안사항을 중심으로 조사하였다.

III. 실험

1. 시료

시판되고 있는 태권도복용 소재 중 구성섬유나 조

Table 1. Characteristics of samples

sample	component (%)	weave	yarn count	weight (g/m ²)	thickness (mm)	density (/inch)	finishing
C-1	cotton 100%	twill	10's	302.77	0.6240	84×50	-
C-2	cotton 100%	twill	20's	205.85	0.4896	108×58	-
TC-1	cotton/PET = 55/45	pique	20's	213.86	0.4566	110×60	-
TC-2	cotton/PET = 65/35	pique	20's	234.36	0.4662	108×58	-
TC-H	cotton/PET = 65/35	honeycomb	20's	209.1	0.5870	108×54	-
NC-1	cotton/nylon = 70/30	pique	30's	138.86	0.3692	120×64	-
NC-2	cotton/nylon = 70/30	pique	30's	137.32	0.3680	120×64	sweat absorbent

직이 다른 5종과 함께 본 연구를 위해 면/나일론 혼방을 새로 제작하여 사용하였다. 면/나일론 혼방은 현재 사용하고 있는 면/폴리에스테르 혼방보다 땀 흡수 성능, 촉감 및 태를 향상될 것으로 예상되어 선택하였다. 시료의 특성은 Table 1과 같다.

2. 객관적 물성 실험 방법

1) 쾌적성 평가

인체의 쾌적함에 영향을 줄 수 있다고 보이는 것을 기준으로 수분 관련 특성과 열 관련 특성으로 나누어 측정하였다.

(1) 수분 관련 특성

공기투과도는 KS K 0570에 준하여 Frazier법으로 직물의 서로 다른 부위에서 5회 이상 측정하여 평균하였다. 기공도는 직물의 두께, 무게, 직물의 밀도, 섬유 밀도를 이용하여 아래의 식으로부터 산출하였다.

$$P(\%) = \frac{d - d'}{d} \times 100$$

P : porosity

d : density of fiber (g/cm³)

d' : density of fabric (g/cm³)

$$d' = \frac{W}{T}$$

W = weight (g/cm²) T = thickness (cm)

섬유의 밀도(d)는 KS K 0815~1996에서 제시한 값으로, 폴리에스테르 섬유의 밀도는 1.38 g/cm³, 면섬유의 밀도는 1.58 g/cm³, 나일론 섬유의 밀도는 1.14 g/cm³이다.

투습성은 KS K 0594에 준하여 투습컵법으로 40±2°C 50% RH의 항온항습기에 24시간 방치하여 WVT를 구하였다. 각 시료는 4회 반복 실험하여 평균값을 내었다.

WVT(rate of water vapor transport)

$$= (\text{weight loss g}) / (\text{area m}^2) \cdot (24 \text{ hour})$$

흡수성은 심지흡수법과 적하법으로 측정하였다. 심지흡수법은 Vertical strip method에 준하여 10분이 지난 후에 물이 상승한 높이와 흡수량을 측정하여 흡수력과 모세관력을 구하였다.

$$W = \frac{M \times H}{100}$$

W : wickability

M : amount absorbed, percent of weight of the fabric strip (%)

H : height of liquid wicked by fabric strip (mm)

적하법은 AATCC Test Method 39에 준하여 측정하였다. 40% 설탕물을 사용하여 시료의 표면의 물방울이 빛에 의한 반사를 하지 않을 때까지의 시간을 10회 측정하여 평균하였다.

(2) 열 관련 특성

열 관련 특성은 Thermo Labo II를 사용하여 접촉 냉온감과 열전도율, 보온성을 측정하였다. 접촉 냉온감은 열원판과 시료의 온도차를 10°C로 하였다. 보온성은 항온법으로 발열체에 시험편을 덮은 다음 일정한 온도를 유지하는데 소비된 전력을 측정하여 계산하였다. 모든 시료는 10회 이상 측정하여 평균하였다.

$$\text{thermal insulation (\%)} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100$$

W₀ : 발열체에 시험편이 없을 때의 소비전력

W : 발열체에 시험편을 덮었을 때의 소비전력

2) 내구성 평가

내구성은 태권도 동작을 고려하여 인장강도와 마모강도를 평가하였다. 인장강도는 KS K 0520에 준하여 하중을 500 Kg, 인장속도는 10 cm/min으로 측정하였다. 마모강도 ASTM D 0886에 준하여 유니버설 마모시험기를 사용하여 시험편이 완전 파괴될 때까지의 마찰횟수를 측정하였다.

3) 외관 평가

드레이프성 KS K 0815에 준하여 투영법을 이용하여 드레이프 계수와 함께 node 수를 비교하였다. 필링성은 KS K 0501에 준하여 브러시 스펀지법으로 표준 등급 도표(KS K 0504)와 비교해 판정하였다.

3. 주관적 착용감 평가

실험에 사용한 직물을 태권도복으로 만들어 2001년 11월 19일부터 12월 13일까지 25일 동안 태권도수련생 20명을 대상으로 직접 착용하여 2시간 동안

Table 2. Scale of subjective sensation

thermal sensation	cold	1	2	3	4	5	6	7	hot
wet sensation	wet	1	2	3	4	5	6	7	dry
weight	heavy	1	2	3	4	5	6	7	light
elastic	bad	1	2	3	4	5	6	7	good
touch	bad	1	2	3	4	5	6	7	good
air transport	bad	1	2	3	4	5	6	7	good
appearance	bad	1	2	3	4	5	6	7	good
comfort	uncomfortable	1	2	3	4	5	6	7	comfortable

태권도를 하게 한 뒤, 온냉감, 습윤감, 무게감, 촉감, 통풍성, 외관, 쾌적감을 7점 척도로 평가하였다. 환경은 15°C, 50% RH이었다. 각 항목은 Table 2에 나타내었다.

IV. 결 과

1. 설문조사 결과

인터뷰 및 설문조사 결과를 종합하면 태권도복의 주 문제점은 땀 흡수, 방출이 잘 되지 않는 점이며 촉감이 나쁘다는 의견과 또 좀더 가벼워졌으면 좋겠다는 의견이 많았다. Fig. 1은 태권도복의 땀 흡수량에 관한 설문 결과로 항목별 응답자수를 선수와 학생에 따라 각각의 비율로 나타낸 것이다. 선수의 37.2%와 수련생의 32.0%가 태권도복이 땀으로 젖어서 무겁고 축축해진다고 답변하였으며 선수의 48.8%와 수련생의 38.0%가 태권도복이 땀을 잘 흡수하지 못한다고 답해 태권도복의 땀 흡수에 관하여 불만이 있음을 알 수 있었다. 그 외에도 신축성과 통풍성의 개선에 대한 요구도 있었다. Fig. 2에 제시한 태권도복의 신축

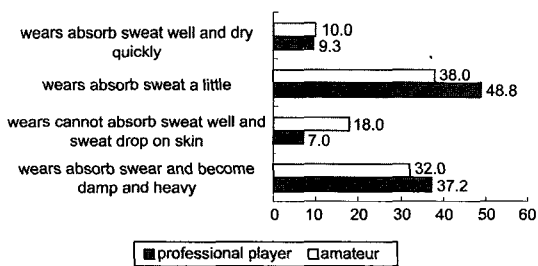


Fig. 1. Answers to the questions about sweat absorption of Taekwondo wear.

성에 관한 응답을 살펴보면 선수 55.8%와 수련생의 54.0%가 신축성이 향상되기를 바라는 것으로 나타나 현재의 신축성이 없는 소재에 대신하여 신축성이 있는 소재가 도입될 필요성을 느낄 수 있었다. 그 밖에 동작 구속력이 적은 디자인을 요구하고 있었고 여름용/겨울용 등 계절별로, 또 남녀 성별로, 용도별로 구분하여 선택하여 사용할 수 있게 되기를 바라고 있었다.

2. 태권도복 소재의 객관적 성능

1) 쾌적성

공기투과도, 기공도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 태권도복으로 사용되는 소재들은 밀도가 높고 두꺼워 대체로 통기성이 낮게 나타났다. 시료 중에서는 두께가 가장 얇은 NC-1, NC-2와 봉소직인 TC-H의 공기투과도와 기공도가 높았다. 실의 굵기와 직물 밀도가 비슷한 시료 중 피케 조직인 TC-1, TC-2 보다 봉소직인 TC-H가 두께는 더 두껍지만 공기투과도가 좋고 함기량이 많은 것으로 나타났다. 흡한속건 가공에 의한 통기성 변화는 나타나지 않았다. 특히 본 실험에서는 시료의 두께가 두껍고 밀도가 비슷하여 공기투과도가 기공도와 비례하는 것으로 나타났다. SPSS 통계 패키지를 이용하여 상관관계를 알아본 결

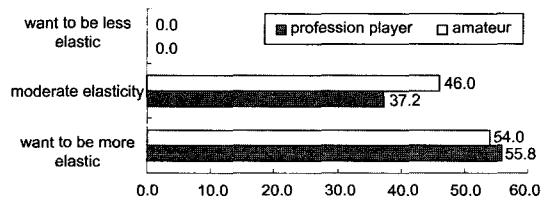


Fig. 2. Answers to the questions about elasticity of Taekwondo wear.

Table 3. Air permeability, porosity, absorption time of the specimens

	C-1	C-2	TC-1	TC-2	TC-H	NC-1	NC-2
air permeability (ml/cm ² · sec)	6.54	13.28	6.46	6.44	21.81	21.91	21.78
porosity (%)	69.3	73.4	68.6	65.3	75.4	73.9	74.1
absorption time (sec)	3.5	7.0	21.5	14.7	over 60.0	8.4	9.1

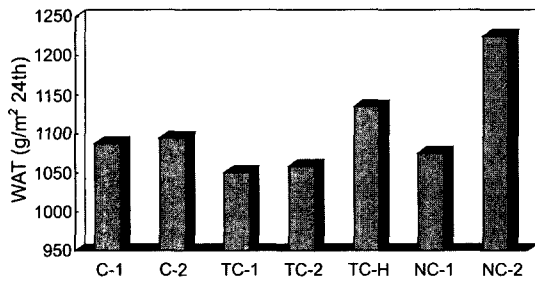


Fig. 3. Water vapor transport rate of the specimens.

과 공기투과도와 기공도의 상관계수가 0.897($P < 0.01$)으로 강한 정적 상관을 나타내었다.

Fig. 3는 각 시료의 투습성을 측정된 그래프이다. NC-2의 투습량이 가장 크게 나타나 흡수속도 가공에 의해 투습량이 증가한 것을 알 수 있었다. 가공처리를 하지 않은 시료에서는 TC-H이 다른 시료들에 비해 투습량이 크게 나타났다. 이것은 같은 실 굵기, 비슷한 밀도로 제작될 경우, 봉소직이 두께는 두껍지만 기공도가 높고, 큰 지름의 기공이 존재할 확률이 높기 때문에 통기성이 좋아 투습성이 좋은 것으로 생각된다. 또한 C-1, 2 > NC-1 > TC-1, 2 순으로 투습량이 적어지는 것으로 나타나, 면의 혼방비율이 낮아질수록 투습성이 저하되는 것을 볼 수 있었다. 또한 실이 가늘어질수록 투습성이 향상되는 것을 알 수 있었다. 이는 태번수 직물이 세번수 직물보다 두께가 더 두꺼워 수증기 확산의 통과 길이가 그 만큼 더 길어지기 때문으로 생각된다. 따라서 시료별 투습성은 가공, 조직에 따른 기공도 및 친수성 섬유 비율에 따라 영향을 받는 것으로 볼 수 있다.

Fig. 4는 Vertical strip method에 준하여 증류수에 시료의 끝을 담근 후 10분이 지난 후에 물이 상승한 높이와 무게변화량을 측정하여 흡수량(%)과 모세관력을 측정된 그래프이다. 면/폴리에스테르 혼방에서는 면의 비율이 높아질수록 흡수량이 많아졌다. 세번수인 NC-1과2의 흡수량과 모세관력이 높았으며 가공에 의한 차이는 나타나지 않았다. 반면 TC-H의 흡

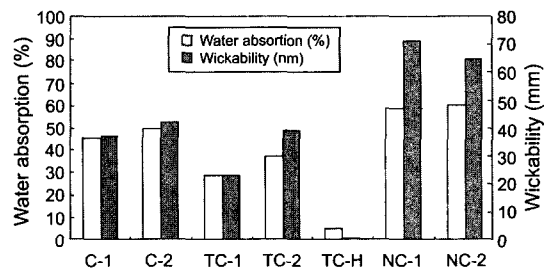


Fig. 4. Water absorption amount (%) and Wickability (mm) of the specimens.

수량과 모세관력이 매우 낮은 것을 볼 수 있었다.

Table 3에 제시한 시료별 흡수속도를 살펴보면, 모든 시료가 면 또는 면 혼방이기 때문에 흡수속도가 매우 빠른 것을 볼 수 있다. 특히 면 100% 시료의 흡수속도가 매우 빨랐으며, 혼방 직물에서는 면의 혼방비율이 높을수록 빨리 흡수되는 것을 볼 수 있었다. 조직 간에는 능직, 피케, 봉소직 순으로 흡수속도가 떨어져 표면에 요철이 강할수록 표면을 통한 물 흡수가 느려지는 것을 볼 수 있었다. 따라서 기타 다른 조건이 같을 경우, 조직의 요철이 강할수록 물의 이동 경로가 길어져 물 흡수 속도가 느려지는 것으로 생각된다. 그러므로 직물의 흡수성은 섬유의 친수성과 직물의 표면 특성이 동시에 작용하여 친수성일수록, 직물의 표면이 편평할수록 좋은 것으로 판단된다.

시료별 열 관련 성능은 Table 4에 제시하였다. 접촉 냉온감은 피부에 닿는 쪽인 시료의 이면을 측정하였는데, 접촉 면적이 가장 적은 TC-H가 가장 작게 나와 시료 중 가장 온감을 가질 것으로 예상되었다. 보온성의 경우 각 시료간에는 큰 차이를 보이지는 않았다. TC-H, NC-1, NC-2가 비교적 좋게 나타나 보온성이 함기량과 밀접한 관련이 있음을 나타내었다. 이것은 공기의 열전도도가 섬유보다 낮기 때문에 함기량이 많을수록 보온력이 상승되기 때문이다. 실의 굵기에 따라서는 가늘어질수록 보온력이 상승하는 경향을 보여주었다.

Table 4. Thermal-comfort related properties of the specimens

	C-1	C-2	TC-1	TC-2	TC-H	NC-1	NC-2
Qmax (J/cm ² · sec)	0.1773	0.1618	0.1713	0.1573	0.1413	0.1803	0.1743
thermal conductivity (10 ⁻⁴ W/cm · °C)	7.13	5.93	5.72	6.09	6.07	5.61	5.97
thermal insulation (%)	46.8	46.9	47.9	47.1	49.1	48.6	48.4

Table 5. Tensile strength and elongation and abrasion resistance of the specimens

	C-1	C-2	TC-1	TC-2	TC-H	NC-1	NC-2
tensile strength (Kgf)	54.25	25.75	59.25	71.5	71.5	35	28.25
tensile elongation (%)	14.0	12.6	21.4	22.0	22.7	10.2	10.4
abrasion resistance (회)	1670	490	1630	1770	1480	500	420

2) 내구성

Table 5를 보면 면/폴리에스테르 혼방 시료들과 두께가 가장 두꺼운 C-1의 인장강도가 높게 나타났다. 두께의 영향을 배제하여 나타낸 Fig. 5를 보면 면/합성섬유 혼방에서 합성섬유의 혼방비율이 증가함에 따라 인장강도가 비례적으로 증가하는 것을 볼 수 있다. 인장신도는 시료들 대부분이 낮았지만 면/폴리에스테르 혼방 시료들은 비교적 높게 나타났다. 이것은

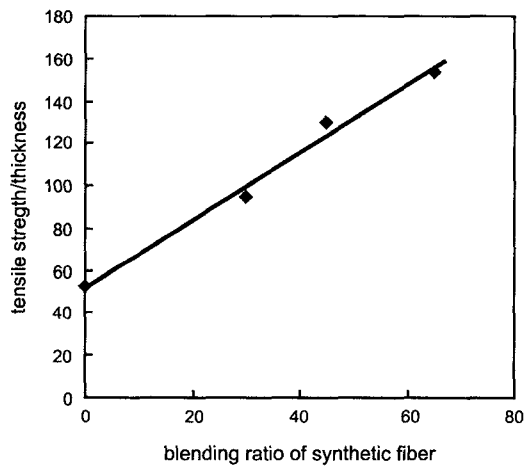


Fig. 5. Relationship between tensile strength/thickness and blending ratio of synthetic fiber.

면의 신도는 매우 낮은 편에 속하지만 폴리에스테르의 신도가 큰 편에 속하기 때문으로 보인다.

시료의 마모강도를 비교해보면, 인장강도와 마찬가지로 두께가 두꺼운 C-1과 폴리에스테르 혼방 시료의 마모강도가 크게 나타났다. TC 중에서는 봉소적인 TC-H의 마모강도가 비교적 낮게 나타났는데, 이것은 직물의 표면에 돌출된 부분이 먼저 마모되고 그 이후에 남은 부분이 마찰력에 노출되어 저항해야 하기 때문에 요철이 큰 봉소직은 마모에 비교적 약한 것으로 생각된다. 실이 가늘고 두께가 얇아 마모에 가장 취약할 것으로 예상되었던 NC가 C-2와 비슷하게 나타난 것은 마모강도가 큰 나일론이 30% 혼방되어 있기 때문으로 보인다. 또한 NC-2가 NC-1 보다 저하된 것을 볼 수 있어 흡한속건성 가공이 내구성의 저하를 가져올 수 있는 것을 알 수 있었다.

3) 외관

시료별 드레이프성과 필링성은 Table 6에 제시하였다. NC-1과 2의 드레이프 계수가 가장 작게 나타나 잘 늘어지는 것을 알 수 있었다. 이것은 실이 가장 가늘고 두께가 얇으며 초기 탄성율이 낮은 나일론을 혼방하였기 때문으로 생각된다. 반면 두께가 가장 두꺼운 C-1과 초기탄성율이 비교적 큰 폴리에스테르와 혼방된 시료들의 드레이프 계수가 큰 것으로 나타났

Table 6. Drape coefficient and pilling level of the specimens

	C-1	C-2	TC-1	TC-2	TC-H	NC-1	NC-2
drape coefficient	0.504	0.381	0.492	0.518	0.494	0.349	0.288
node	19	16	20	28	24	14	14
pilling level	3	2	4	4.5	4	2.5	1

다. 폴리에스테르 혼방 시료들은 노드 수는 많아 균일하게 드레이프되는 것으로 나타났다. 이들을 실의 굵기가 같고 두께와 무게가 비슷한 C-2와 비교할 때 폴리에스테르 혼방이 드레이프성을 매우 저하시키는 것을 알 수 있었다. 실제로 태권도복에서는 도복으로서 강인한 이미지를 심어주기 위해서 드레이프성이 좋아서 의복이 몸에 붙기보다는 뻣뻣하게 구축된 실루엣을 형성하여 주는 것이 외관을 향상시킬 것으로 생각된다.

필링성의 경우 시료별 내구성과 같은 경향을 보여 주었다. 특히 NC-1과 2의 필링이 잘 발생하는 것으로 나타나 조직이나 밀도가 비슷할 때 실이 가늘수록 필링이 잘 생기는 것을 확인할 수 있었다.

3. 태권도복 소재의 주관적 착용감

주관적 착용감을 평가한 결과는 Table 7에 나타났다. 온냉감은 시료 모두 운동 전보다 후에 덥게 느끼고 있었으며, 운동후 평가에 의하면 TC-2가 약간 시원하다는 평가를 받아 시료 중 열적으로 가장 쾌적한 것으로 나타났다. 습윤감은 TC-H와 NC-2가 가장 좋은 평가를 받았다. 이것은 TC-H는 표면에 요철이 커 피부에 달라붙지 않기 때문이며 NC-2는 흡한속건 가공으로 땀을 잘 흡수했기 때문으로 생각된다. 반면 TC-1과 2는 운동 전에는 다른 시료보다 건조하게 느껴졌으나 운동 후 습윤감이 가장 많이 증가하는 것으로 나타나 땀 흡수 및 방출이 잘 이루어지지 않는 것

을 알 수 있었다. 무게감은 NC-1과 2가 가장 가벼운 것으로 평가가 되었다. 통기성은 TC-H와 NC-1, 2가 가장 좋은 것으로 나타났다. 외관의 경우 TC-H가 가장 좋은 것으로 나타났으며 TC-1과 2의 평가도 비교적 좋았다. 이것은 TC 그룹이 초기탄성율이 큰 폴리에스테르 혼방 직물이고 특히 TC-H는 봉소직이므로 형태안정성이 좋기 때문이라고 생각된다. 반면에 나일론 혼방인 NC-1과 2는 가장 나쁜 평가를 받았다. 이것은 두께가 얇고 초기탄성율이 작은 나일론 혼방 직물로 되어 있어 형태안정성이 나쁘기 때문으로 생각된다. 쾌적감의 경우 NC-2가 가장 쾌적한 것으로 평가되었으며 C-2와 TC-H가 비교적 쾌적감이 좋은 것으로 나타났다. 특히, 쾌적감은 습윤감과 비슷한 경향을 나타내어 피험자들이 느끼는 습윤감이 쾌적감에 많은 영향을 주는 것으로 생각된다. 전반적으로 피험자들의 주관적 착용감은 면 소재와 면/나일론 혼방이 쾌적성이 좋은 것으로 나타났고, 면/폴리에스테르 혼방 소재는 착용감이 비교적 나쁜 것으로 나타났다. 조직의 경우, 봉소직이 비교적 착용감이 좋은 것으로 나타났다. 또한 직물의 두께가 두껍고 무거워지면 외관이 우수하고, 직물이 얇아지면 쾌적성이 우수하게 평가되었다.

4. 태권도복 소재의 종합적 성능

실험 시료들을 태권도복용 소재로서 종합적이고

Table 7. Subjective wear sensation of the specimens

		thermal	wet	weight	touch	air transport	appearance	comfort
C-1	before*	3.9	3.5	3.1	4.2	3.8	4.5	4.5
	after**	3.9	3.5	3.4	4.4	4.2	4.5	4.3
C-2	before	3.8	4.2	5.1	5.7	4.6	3.6	4.8
	after	4.4	3.5	5.1	5.7	5.4	4.6	4.8
TC-1	before	3.4	4.8	4.1	3.8	4.1	4.2	4.4
	after	4.1	3.7	4.2	4.3	4.2	4.6	4.3
TC-2	before	3.4	4.6	5.1	4.9	4.9	5.2	4.9
	after	3.5	3.4	4.7	4.8	4.4	4.9	4.4
TC-H	before	3.5	4.3	4.6	4.9	5.2	5.4	5.7
	after	4.1	3.9	4.3	4.5	5.1	5.0	4.8
NC-1	before	3.2	4.1	5.8	5.6	5.7	3.0	5.0
	after	3.8	3.6	5.6	5.1	5.1	2.8	4.7
NC-2	before	2.9	4.2	5.9	5.6	5.3	3.9	5.4
	after	4.0	3.9	5.8	5.2	5.6	4.0	5.4

before* : answers before exercise.

after** : answers after 2-hour exercise.

Table 8. Total performances of the specimens

weight value sample	comfort (0.7)			durability (0.1)	appearance (0.2)			total
	subjective (0.4)	objective (0.6)	sum	objective (1.0)	subjective (0.5)	objective (0.5)	sum	
C-1	1.6	1.6	3.2	0.7	0.6	0.8	1.4	5.3
C-2	1.8	2.3	4.1	0.3	0.6	0.5	1.1	5.5
TC-1	1.6	1.3	2.9	0.7	0.7	0.8	1.5	5.2
TC-2	1.7	1.5	3.2	0.8	0.7	0.9	1.6	5.6
TC-H	1.7	2.0	3.7	0.8	0.7	0.8	1.5	6.0
NC-1	1.8	3.0	4.8	0.3	0.4	0.5	0.9	6.0
NC-2	2.0	3.4	5.4	0.3	0.6	0.3	0.9	6.5

실제적으로 평가하기 위하여 객관적 물성 실험 결과와 주관적으로 평가한 착용감을 사용하여 Grant의 알파-베타 모델에 근거하여 가중치법을 사용하였다. 기준치는 태권도복에 관한 선행연구와 태권도복의 현황파악을 위해 실시한 설문조사를 바탕으로 가장 큰 문제점으로 거론되었던 땀 흡수를 중심으로 각각 쾌적성에 0.7, 내구성에 0.1, 외관에 0.2을 두었으며 평가 결과는 Table 8에 나타내었다.

C-2는 쾌적성 중 특히 객관적 쾌적성은 좋은 평가를 받았으나 내구성이 좋지 않고 구김이 잘 가기 때문에 외관 점수가 떨어졌다. TC-H는 쾌적성은 조금 떨어지지만 내구성과 외관 성능이 좋아 NC-1과 같은 좋은 평가를 받았다. 가장 좋은 점수를 받은 NC-1과 2는 주관적 쾌적성과 객관적 쾌적성에서 좋은 값을 받았으나 내구성과 외관에서 낮은 평가를 받았다. 이상을 종합적으로 평가하면 TC-H, NC-1, NC-2가 태권도복 소재로서 가장 우수한 기능성을 갖춘 직물이라고 할 수 있다. 특히 면/나일론 혼방 직물에 흡습속건성 가공을 가한 경우 쾌적성이 더욱 상승하여 기능을 향상시킬 수 있을 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 태권도복 소재의 성능 및 착용감에 관한 연구로서 설문조사를 통해 태권도복의 현황을 파악하고, 현재 시판되는 소재와 함께 새로운 소재로 면/나일론 혼방을 제작하여 객관적인 물성을 평가하고 주관적인 감각을 평가하여 종합적으로 성능을 평가하였다.

객관적 물성평가 결과 기존의 태권도복용 소재는 밀도가 높고 두께가 두꺼워 대체로 공기투과도가 낮

게 나타났다. 각 소재의 투습성은 시료의 두께에 영향을 많이 받았으며 통기성이 좋은 시료와 면 100% 시판 시료의 투습성이 우수했다. 면섬유의 비율이 높을수록, 실이 가늘어질수록 흡수성이 좋은 것으로 나타났다는데 이들 소재가 모두 방적사이기 때문에 모세관력보다는 섬유의 친수성에 의해 주로 영향을 받았기 때문으로 생각한다. 흡수성은 시료의 구조와도 관계가 깊어 얽혀있는 입체적인 구조일수록 흡수율과 흡수속도가 저하되었다. 열전달 성능은 구성 섬유에 영향을 많이 받으며, 시료의 표면에 요철이 있어 접촉 면적이 작을수록 접촉 시 온감을 가졌다. 내구성은 합성섬유의 비율이 높게 혼방한 것일수록, 실의 굵기가 굵을수록 좋았으며 흡습속건성 가공을 한 소재는 수분관련 성능은 향상되었으나 내구성이 저하되었다. 주관적 착용감 평가 결과 면 소재와 면/나일론 혼방이 쾌적성이 좋은 것으로 나타났고, 면/폴리에스테르 혼방 소재는 촉감을 비롯하여 착용감이 비교적 나쁘며, 직물의 두께가 두껍고 무거워지면 쾌적성이 저하되는 것으로 나타났다.

객관적 물성 평가와 주관적 평가를 종합하여 태권도복용 소재로 다음을 제안하고자 한다.

1. 구성섬유는 현재 사용되고 있는 면/폴리에스테르 혼방 보다 면/나일론 혼방소재를 사용했을 때 쾌적성을 높일 수 있었다.
2. 세변수 실을 사용하면 흡수성능과 촉감이 향상되어 쾌적성이 증가하는 것으로 나타났다.
3. 조직은 섬유와 실이 같을 때 요철이 있는 조직을 사용했을 때 쾌적성과 외관을 함께 향상시킬 수 있었다.

면/나일론 혼방은 쾌적성은 좋은 것으로 나타났으나 다른 소재에 비해 필링이 잘 일어나 장기간 착용

시 외관이 저하될 수 있다. 따라서 혼방에 사용되는 나일론을 본 연구에서 사용한 원형단면이 아닌 이형 단면을 사용하고 혼방사의 굵기를 조절할 경우 필링의 발생을 어느 정도 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(1999-2-318-002-5) 지원으로 수행된 연구결과로서 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 이순원, 조성교, 최정화. (1998). *피부 환경학*. 서울: 한국방 송대학교출판부.
- An Seung Kook. (1995). The Concept of Clothing Comfort and the Evaluation of Thermal Properties and Moisture Transport of Fabrics. *Journal of Korean Fiber Society*, 32(6), 527-531.
- Harnett, P. R. & Mehta, P. N. (1984). A Survey and Comparison of Laboratory Test Methods for Measuring Wicking. *Textile Research Journal*, 51, 471-478.
- Harper, R. J. (1976). Moisture-Related Properties of Cotton-Polyester Blend Fabrics. *Textile Research Journal*, 46, 82
- Hiroshi Ushioda. (2000). Feel of Wear and Its Assessment of sport wear Under the Hot Environment. *Journal of the Japan Research Association for Textile End-uses*, 41(4), 14-17.
- Kawabata, S. (1980). The Standardization and Analysis of Hand Evaluation (second edition). The Hand Evaluation and Standardization Committee.
- Kim Eun Ae & Barker, R. L. (1993). Evaluation Method for the Water Transport Properties of Sweat Absorbent Fabrics, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textile*, 17(2), 329-338.
- Kim Sook Jin & Choi Hei Sun. (1987). a study on the Taekwondo uniform. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 25(4), 19-32.
- Kim Tae Hoon & Jun Byung Ik. (1998). A Study on the Comfort Properties of Selected Wool Fabrics(III)-Concentration on the Thermal Transport Property of the Wool Fabrics-. *Journal of Korean Fiber Society*, 35(4), 242-248.
- Lee Kwang Bae & Song Min Kyu. (1994). A Study on the Thermal Comfort Properties of the Sportswear with Variation of Materials. *Journal of the Korean Fiber Society*, 31(8), 589-593.
- Pierce, F. T. (1945). Measurement of the Water Vapor permeability of textile fabrics. *Journal of Textile Institute*, 36, 169
- Schneider, A. M., Hoschke, B. N. & Goldsmith, H. J. (1992). Heat Transfer Through moist Fabrics. *Textile Research Journal*, 62(2), 61-66.
- Wang, J. H. & Yasuda, H. (1991). Dynamic water vapor and heat transport through layered fabrics, *Textile Research Journal*, 61(1), 10-19.
- Yoon, H. N. & Buckley, A. (1984). Improved Comfort Polyester. *Textile Research Journal*, 54, 289-298.