

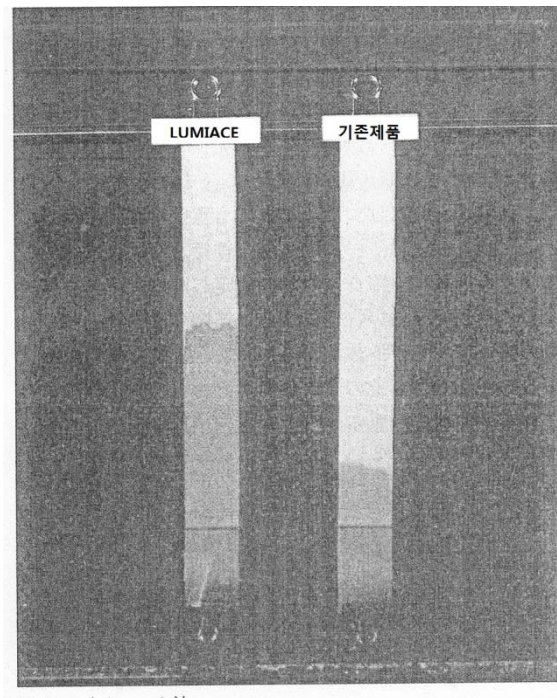
스포츠 의류용 흡수확산성 소재(2)

4. 'LUMIACE' 섬유의 특징

(1) 흡수성

① Byreck법

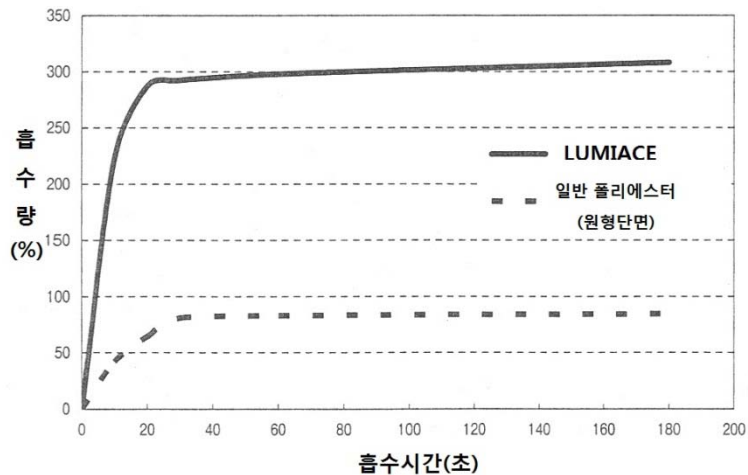
<그림 4>는 JIS L 1907에 기초한 Byreck법(Water Absorbing Property Test)을 나타낸 것으로, 기존제품의 구형단면보다도 이형 이섬도 단면의 'LUMIACE'가 물을 빨아올리는 높이가 우수하여, 흡수성이 우수하다는 것을 알 수 있다.



<그림 4> Byreck법 시험

② Larose법

<그림 5>는 JIS L 1907에 기초한 Larose법에 의해 얻은 데이터를 그래프화한 것으로, 구형단면사를 사용하여 제조한 편성물 보다 'LUMIACE' 편성물이 흡수속도, 흡수량에서 우수한 결과를 나타내고 있다. 이 흡수속도는 확산성이 좋다는 것을 입증하는 것으로, 속건성이 우수하다는 것을 알 수 있다.



<그림 5> LUMIACE 흡수속도(Larose법)

(2) 들러붙는(끈적거리는) 느낌

가와바다(KES) 압축시험기(KATO TECH Co. LTD)를 사용하여, 소정의 수분율을 부여한 상태로 원단을 들어올렸을 때의 저항을 측정하여, 피부에 대한 원단의 들러붙는 성질을 평가한 결과를 <표 2>에 나타내었다. 원단 표면에 ‘LUMIACE’를 사용한 폴리에스터 100% 더블 니트와 안과 밖이 모두 면 100%인 니트를 비교해 보면, ‘LUMIACE’ 교편물이 들어올렸을 때의 저항값이 작아, 원단이 젖은 경우 몸에 감겨 들러붙지 않는다고 할 수 있다. 이것은 원단표면에 존재하는 ‘LUMIACE’가 안쪽면(피부접촉면)의 땀(수분)을 원단 표면측으로 확산시켜, 원단의 두께방향으로 수분을 이동시켰기 때문에, 피부에 접촉되는 안쪽면이 건조하게 유지되어 피부에서 쉽게 떨어진다는 것을 나타내고 있다.

<표 2> 들러붙는 특성

수분율(%)		50	100	150
들어올릴 때의 저항(g)	LUMIACE 교편물	0	0	0.1
	면 100 %	0.5	2.1	7.1

5. 흡수확산 기능으로부터 발생한 다양한 기능성

(1) 흡방습성 나일론과의 복합 소재, ‘HYGRA®LU’

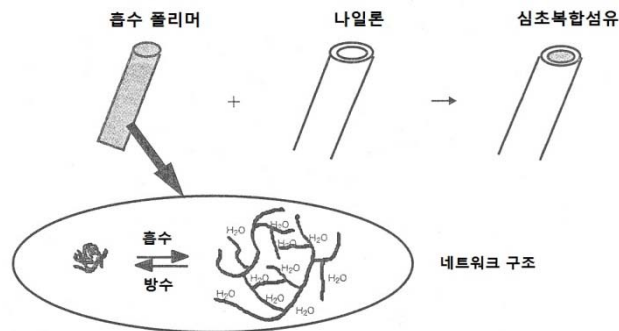
일반적으로 합성섬유는 천연섬유와 같이 우수한 흡방습성을 가지지 않으며, 여름철 착용시 불감증설(피부 및 폐에서의 수분 증발) 혹은 발한에 의해 후덥지근함·들러붙는 느낌이 생겨, 천연섬유에 비해 쾌적성 측면에서 떨어진다. ‘HYGRA[®]LU’는 이러한 합성섬유의 단점을 보완하여 개발한 흡방습성 나일론 섬유이다. <그림 6>은 ‘HYGRA[®]’의 기술 개념을 나타낸 것이다. ‘HYGRA[®]LU’는 독자 흡수폴리머(특수한 네트워크 구조를 가진 폴리머)를 나일론으로 피복한 심초복합섬유인 ‘HYGRA[®]’와 ‘LUMIACE’를 조합하여 개발한 소재이다.

‘HYGRA[®]LU’는 이들 2 종류의 특수한 기능을 가진 섬유를 혼섬, 교편직 등의 방법으로 복합한 신쾌적성 기능소재이다. <그림 7>은 교편으로 복합한 ‘HYGRA[®]LU’ 편성물의 원단 단면사진을 나타낸 것이다. 일반적인 스포츠용 의류에 많이 사용되고 있는 폴리에스터 혼방소재는 보통 착용시나 운동초기에 신체로부터의 불감증설을 면이 흡수하여 의복내의 습도를 낮게 유지해 주며, 운동초기의 발한도 흡수한다. 그렇지만, 격렬한 운동시 수반되는 많은 양의 발한시에는 폴리에스터가 모세관현상에 의해 흡수확산시키나, 면은 흡습·흡수 후, 팽윤하여 통기성이 저하되고, 후덥지근함을 유발하는 한편 섬유표면은 젖어 몸에 들러붙어, 착용자에게 불쾌감을 준다.

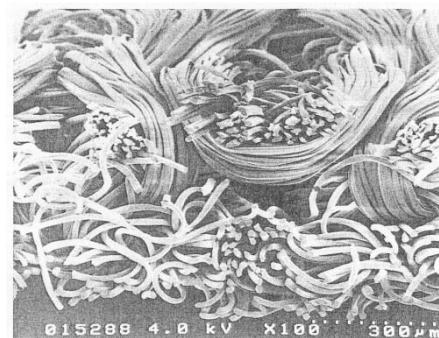
그러나 폴리에스터와 면 혼방소재 대신에 ‘HYGRA[®]’를 사용한 ‘HYGRA[®]LU’는 착용시 불감증설과 운동초기의 발한을 ‘HYGRA[®]’가 빠르게 흡수하여 의복내 습도상승을 억제하고, 격렬한 운동시 수반되는 많은 양의 발한시 ‘HYGRA[®]’가 흡수확산하여 땀을 원단 표면으로 확산시킨다. 심초형 구조의 ‘HYGRA[®]’는 심부분의 흡수폴리머가 흡수하기 때문에 실 표면이 까실까실하고, 피부측면이 건조하게 유지되어, 착용자에게 불쾌감을 주지 않는다. 운동 종료 후에도 ‘HYGRA[®]’는 신체로부터의 불감증설을 흡습하여 빠르게 의복내의 습도를 낮춰, 기존의 합성섬유소재 특유의 후덥지근함과 면 혼방소재 특유의 들러붙는 현상이나 냉감을 억제하여 쾌적한 착용감을 얻을 수 있다. <그림 8>은 실제로 착용시험을 하여 의복내의 상대습도를 측정한 결과를 나타낸 것이다. ‘HYGRA[®]’는 면, 폴리에스터와 비교하여 의복내의 상대습도가 낮을 뿐만 아니라, 상대습도가 상승하는 속도가 느리며, 내려가는 속도가 빠른 결과를 나타내, 쾌적한 소재임을 알 수 있었다.

이러한 특징에 의해 ‘HYGRA[®]LU’는 의복내의 땀 증기를 빠르게 흡수하여 밖으로 방출하여, 착용시의 후덥지근함 및 들러붙는 느낌을 해소할 수 있으며, 많은 양의 땀

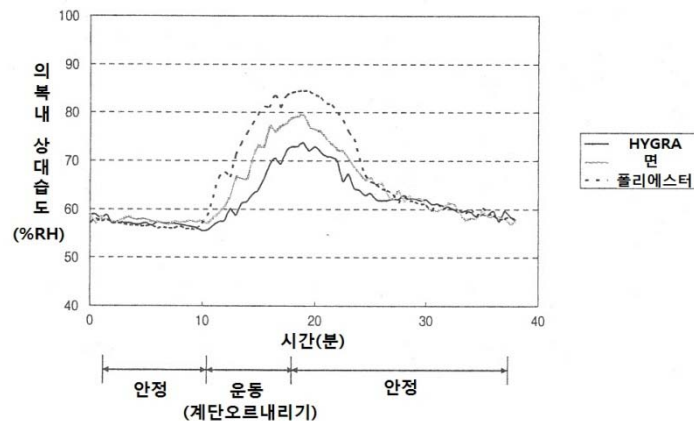
(체액)도 빠르게 흡수확산하여 피부쪽면을 건조하게 유지해 쾌적성을 향상시켜주는, 지금까지의 합성섬유 소재에서는 없었던 신쾌적성 소재이다. ‘HYGRA[®]LU’는 스포츠 의류용 중에서도 가장 높은 기능성이 요구되는 올림픽용 소재로 개발되어, 2000년 시드니 올림픽의 런닝용 셔츠 소재로 채용되었으며, 그 후 일반용 스포츠 의류로서 판매되어, 현재 워킹 유니폼용 언더셔츠로서 사용되고 있다.



<그림 6> 나일론계 심초복합섬유(HYGRA[®])의 모식도



<그림 7> 복합소재 편성물(HYGRA[®]LU)의 생지 단면



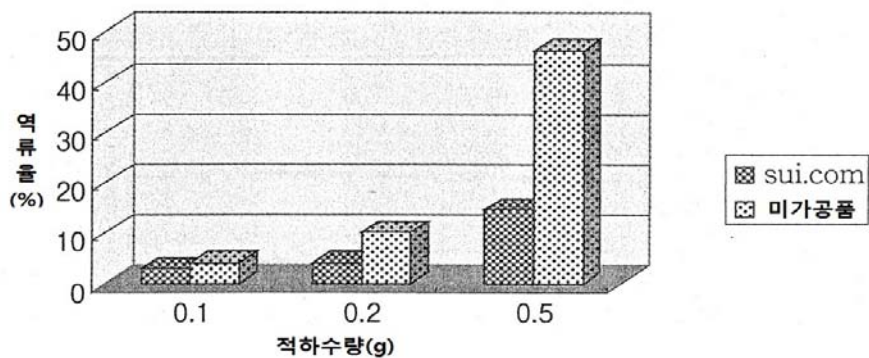
<그림 8> 쾌적성 평가결과(착용시험)

(2) 땀 역류 방지기능과의 복합소재, 'sui.com®'

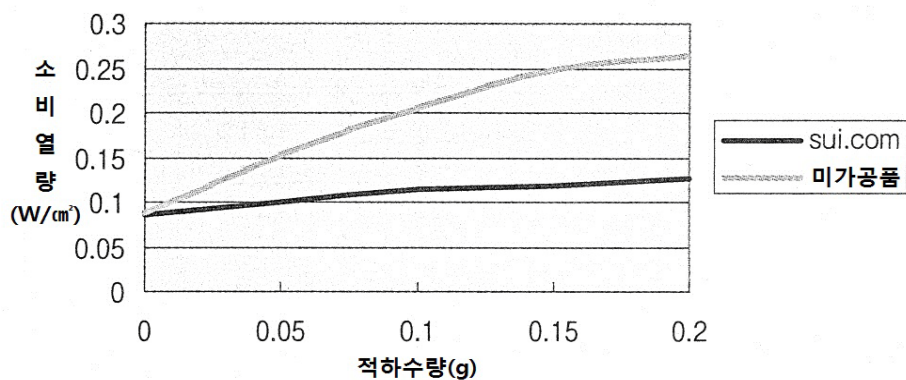
지금까지 흡수속건 성능을 높이기 위한 다양한 연구가 진행되었으나, 최근에는 착용자가 느끼는 쾌적성을 중시한 소재개발이 실용화되고 있다.

'sui.com®'은 흡수확산기능에 땀 역류 방지기능을 부여한 소재로, 원단의 이면(피부측면)에 부분적인 발수가공을 실시하여, 땀 역류 방지층을 설계하여 대량의 땀 흡수를 저해하지 않고, 이면에서 표면으로 확산하여 역류를 어렵게 하여, 피부측을 항상 건조하게 유지시켜 땀에 젖었을 때의 냉기 방지가 가능하다.

<그림 9>는 수분의 역류성을 나타낸 것으로, 'sui.com®'은 미가공품과 비교해, 부여하는 수분량을 증가시켜도, 역류율은 작으며, 원단 이면(피부측면)의 수분율도 미가공품에 비해서도 낮다. 또한 원단 이면의 접촉냉온감을 측정한 경우에서도 'sui.com®'은 부여한 수분량을 증가시켜도 미가공품보다 소비열량의 증가가 완만하여 원단 이면으로부터 피부 냉감이 적은 것을 알 수 있다<그림 10>.



<그림 9> 땀 역류성



<그림 10> 흡수후의 접촉냉온감

(3) 땀 얼룩 방지가공과의 복합소재, ‘spots-care®’

‘spots-care®’는 흡수확산성이 우수한 반면, 원단표면의 땀 얼룩에 민감한 여성소비자를 위한 여성용 스포츠 의류로서 개발되었다. 이 소재는 원단표면에서의 땀 얼룩 발생을 억제하기 위해 이면의 흡수성을 저해하지 않는 범위내에서 약한 발수가공을 표면에만 실시한 것으로 발한에 의한 부분적인 젖음이나 얼룩을 방지해주며, 피부로부터 발생한 땀을 이면으로부터 흡수하여 원단내부로 확산시킨다. 이러한 작용에 의해 원단 표면의 젖음을 억제하여, 색상변화를 일으키지 않고, 본래의 모습을 유지하는 것이 가능하게 되었다. 이러한 결과로서 땀 얼룩에 대한 걱정없이 여성 사용자가 착용할 수 있는 소재를 개발하였다. 특히 여성지도자나 코치 등으로부터 높은 평가를 받고 있는 소재이다.

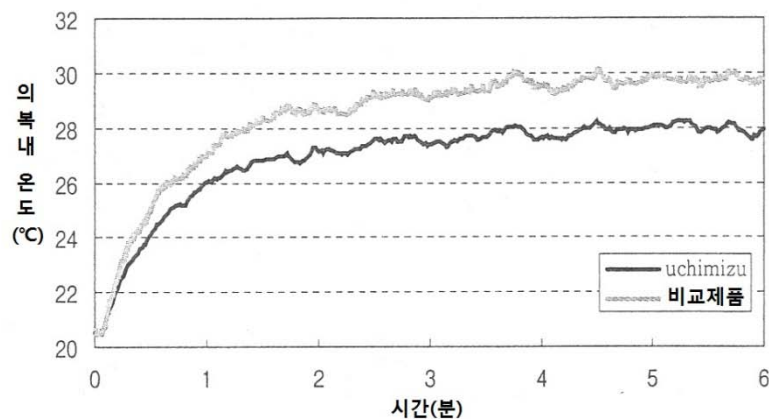
(4) 쿨링(cooling)과의 복합소재, ‘Uchimizu®’

기존에는 신체에서 발생한 땀을 빠르게 의복으로 흡수하여 가능한 한 피부측으로부터 멀어지게 하여, 쾌적성을 손상시키는 젖은 느낌이나 냉감발생 등을 방지해 왔다. ‘Uchimizu®’는 발생된 땀을 적극적으로 쿨링에 이용한 소재로, 지금까지 없었던 새로운 개념의 소재이다.

‘Uchimizu®’는 2 종류의 폴리에스터 기능성섬유로 구성된 직·편성물로 피부측면에 흡수확산섬유, 원단표면에 기화촉진섬유를 배치한 2층 구조로 되어있어, 운동시 발생되는 땀을 피부측면의 흡수확산섬유가 빠르게 흡수한 후, 원단표면에서 기화촉진 섬유가 증발을 가속화하여 의복내부를 냉각하는 기화열을 응용한 쿨링소재이다. <그림 11>에 쿨링성 평가결과를 나타내었다. 수분을 부여한 ‘Uchimizu®’와 비교제품에 램프를 조사하여 의류내 온도를 측정하였는데, 비교품에 비해 의복내 온도가 약 2℃ 낮게 유지되는 것을 알 수 있었다. 그 외 UV 차단성도 가지고 있어 일광 화상방지 등의 효과도 기대할 수 있다.

‘Uchimizu®Dry’는 이형단면화시킨 기화촉진섬유가 운동시 발생된 땀을 빠르게 흡수하여, 증발을 가속화시킨다. 증발시 많은 기화열을 빼앗기 때문에, 의복내를 효율적으로 냉각시키는 것이 가능하다. 기존의 ‘Uchimizu®’는 2종류의 기능성 섬유로 구성되어 있었으나, 단일섬유로 기능성을 발현시키기 위한 박지(薄地)화가 가능해져, 경량화와 함께 더욱 다양한 기능화가 가능하게 되었다. ‘Uchimizu®爽’는 원단이면(피부

측면)에 고휘율로 ‘HYGRA®’를 사용한 ‘Uchimizu®’ 소재로 기존의 땀을 이용한 기화열 쿨링기능을 유지하면서, 발汗을 수반하지 않는 환경하에서도 접촉냉감에 의한 쿨링성을 발휘한다. 추가적으로 흡방습성도 우수하기 때문에, 의복내의 후덥지근함을 억제하여, 쾌적한 착용감을 유지하는 것이 가능한 올라운드형 쿨링소재로, 다양한 환경조건에서 사용이 가능하다.



<그림 11> 쿨링(cooling)성능 평가

6. 결론

이미 흡수확산성이나 흡방습성의 기능은 단일기능로서는 진부하지만, 앞으로도 스포츠 의류 개발에 있어서 필수적인 기능임은 틀림없다. 더욱이 고성능화되는 조절 기능 부가, 다시 말해 운동에 의한 발汗량에 대해 성능을 변화시켜 흡수나 보수, 확산성을 가지는 소재, 외적환경 변화를 감지하여 흡습·방습을 반복하여 의복내 온도유지를 가능하게 하는 소재 등의 개발을 생각할 수 있다. 그 초기 단계로서 수분을 흡수하면 편성물 조직을 확장시켜 통기성을 높여, 공기를 환기시키는 소재 등이 나와 있다. 이러한 흡방습기능은 더욱 진화되고, 다기능화되어 새로운 기능성이 만들어질 것으로 예상된다.