

의복 환경학

5주. 의복소재의 위생학적 성능

교재: 의복과 인체의 환경적응, 권수애 외, 교학연구사, 2008

v. 의복소재의 위생학적 성능

- 의류제품의 성질은 그것을 구성하는 (), (),()의 성질과 깊은 관계가 있다.
- 피복재료가 가지는 (), (), ()의 이동특성은 의복착용시의 온열적 쾌적감에 영향을 준다.

< 의복착용목적에 따른 의복재료의 보건·위생적 성질 >

의복 착용 목적	의복재료의 보건 위생적 성능
()	비중, 함기성, 통기성, 수증기 투과성, 흡습성, 흡수성, 열선 반사성, 열선 흡수 및 투과성
()	내열성, 내수성, 방수성, 오염성, 항균성
()	압축성, 탄성, 강인성, 신축성, 윤택성, 가소성, 강연성

1. 열전달 특성

1) () (air content, porosity)

- ()은 섬유 내부의 미세한 기공이나 섬유와 섬유의 간격, 실과 실의 간격, 그리고 직물의 직목 사이에 공기를 함유하고 있는 성질을 말한다.
- ()은 일정 체적 중에 함유된 공기의 체적비율이다
→ 섬유벽 내의 함기율, 섬유간 함기율, 실과 섬유간의 함기율, 실간의 함기율로 구성됨
- 함기성에 영향을 주는 인자는 섬유의 권축, 실의 꼬임수, 직물의 조직, 실의 밀도, 가공방법 등이 있다.

< 섬유별로 살펴보는 함기성 크기 비교 >

단섬유(면,모 마) > 견직물 > 모제품

- 피복재료의 함기량은 보온성과는 불과분의 관계
보온성의 양부는 ()만이 아니라 ()에도 큰 영향을 받는다.
- ()에는 (1.) 과 (2.) 이 있다.
- (1.)은 직물의 직목 및 편물의 편성목이 한면에서 다른 면으로 관통하고 있는 기공으로서, 공기와의 유통이 쉽게 일어나서 방열을 촉진시키므로 보온성이 저하되고 통기성이 증가한다.
- (2.)은 직물의 직목 및 편물의 편성목 중에 형성된 부정형의 공간으로서 실의 내부나 섬유 상호간에 형성된 기공으로 함기량이 많아서 보온력이 크다.

대표적인 직물으로는 모피, 펠트, 파일직 등이 있다.

- 함기율과 ()은 완전히 역관계

겉보기 비중이 가벼울수록, 두꺼운 재료일수록,
굵은 실일수록, 기모직물, 첨모직물이

= 함기율이 높다

- 그러나 함기율이 너무 많으면 대류에 의한 방열이 촉진되어 오히려 보온성이 저하된다.

2) ()

- ()은 피복재료의 기공을 통하여 한쪽 면에서 다른 면으로 공기가 이동하는 성질이다.

→ ()은 보온성과 ()과 깊은 관련

→ (), 열 등의 교환에 영향

- 통기의 정도는 옷감의 섬유성분보다는 ()형태와 깊은 관련

→ 그러므로 실의 밀도, (), 함기량, 호부의 정도, 두께 등에 영향을 받음.

- 통기성을 증가시키려면: 실의 밀도나 커버팩터가 적고 함기량이 큰 재료

()을 가지고 있는 재료

- 통기성을 감소시키려면: 직물에 기모나 수지가공을 실시, ()를 증가
피복재료로 오염 시 오물부착으로 인해 통기성 떨어짐

(1) 피복지의 통기성 시험법

①()형): 피복지에서 생기는 압력차를 일정하게 하였을 때 단위면적의 피복지를 통과하는 공기의 속도를 측정하는 것

②()법): 단위면적의 피복지에 속도가 일정한 공기가 통과할 때 생기는 압력을 측정하는 것

③()법): 단위면적의 피복지에 단위체적의 공기가 통과하는데 소요되는 시간을 측정하는 것으로 압력을 일정하게 두는 것

3) 피복재료의 열선 반사·흡수·투과성

- ()은 인체에 직접 영향을 주는 일이 적으며, ()은 피복 재료를 따뜻하게 하고 ()이 이에 접촉하는 피복재료 또는 신체를 가열시킨다.

- ()는 피복재료의 표면상태, 색상, 광택과 밀접한 관계를 가진다.

- 열선반사가 큰 경우: 조직이 치밀하여 표면에 평행한 섬유나 실이 많은 것, 모우

가 적은 것, 풀이나 충전재를 사용하고 그 위에 캘린더가공을 한 것

- 직물의 경우 ()은 백색직물에 비하여 열선의 흡수가 크고 색의 농도가 높은 것이 흡열량도 높다.

→ 따라서 열선 방지할 목적으로 사용되는 경우인 양산과 차양, 커튼의 재료에는 흡열성은 크나 투과성이 적은 ()을 선택하는 것이 유리함.

- 그러나 태양광선에서 나타난 결과가 난방기구에서 발산하는 열선에서도 항상 같은 효과를 나타낸다고는 할 수 없기 때문에 ()만으로 열효과를 판정하는 것은 바람직하지 않다.

4) ()

- ()은 열전도성의 대소를 말하는 것으로 열전도성이 작은 것이 더 효과가 높다.

- 피복의 보온효과를 위한 인자는 함기량, 압축성, 통기성, 흡수성, 수증기 투과성 등이다.

(1) 피복재료의 ()

- ()은 재료 그 자체가 열을 전달하는 성질, 대소는 열전도율로 나타낸다.

- ()은 단위길이(cm), 단위온도차(C°)가 있을 때, 단위면적(cm^2)을 통하여 단위시간(sec)에 이동하는 열량(cal)로 나타낸다.

- ()이 작아지는 경우: 피복재료의 함기량이 클수록

→따라서 재료의 겉보기 비중과 열전도율은 거의 비례

()이 커지는 경우: 피복재료가 오염되는 경우, 수분에 의해 젖어 섬유와 섬유사이 또는 직물 조직 사이의 기공이 감소되는 경우

- 직물의 절연력을 결정하는 인자는 섬유 종류에는 관계없이 ()가 가장 중요한 인자

→두께가 얇은 직물도 (%)정도의 열 절연값을 갖는데 이는 신체로부터의 열손실에 큰 역할을 하는 대류가 얇은 직물에 의하여 저지되기 때문.

(2) 피복재료의 보온성 측정

① () 법): 따뜻하게 건조된 일정온도의 열판으로부터 시험편을 통하여 저온의 공기쪽으로 이동하는 열의 시간적인 비율을 측정하는 것이다.

→일반직물, 부직포나 폼으로 된 옷감, 이불솜의 보온성 측정에 사용

② () 법): 고온의 열원체를 시료로 둘러싸고 저온의 공기 중에 방냉시켜 일정온도로부터 소정의 온도까지 냉각하는데 필요한 시간, 또는 일정시간에 냉각하는 열원체의 온도차를 구한다.

→시간차에 의한 방법과 온도차에 의한 방법이 있음

③ (): 가열법이라고도 하며, 향온열원체(발열체)에서 저온인 외기온을 향해 흘러나오는 열량을 측정하는 방법이다.

2. 수분전달 특성

1) ()이란?

수증기가 함유된 공기 중에 섬유를 방치해두면 섬유표면에 수분이 부착되는데 이와 같은 피복재료의 수분흡착을 말함.

- 섬유의 특성, 원료사의 가공방법, 직물의 조직방법에 따라 달라진다.

<흡습성 크기 비교>

양모>비스코스레이온>견>면>합성섬유

- ()의 증가에 따라서 섬유의 흡습도도 증가하는데, 섬유의 종류에 관계없이 외기습도 80%정도까지는 함수량의 증가가 비교적 작지만, 이 한계를 넘으면 섬유의 흡습도는 급격하게 증가한다.

- ()으로 섬유의 수분율을 측정할 수 있음

$$Wt(\%): St - So / So \times 100 \quad W: \text{수분률}(t\text{시간후}) \quad St: t\text{시간점측 함수시의 중량}$$

$$So: \text{절대 건조중량}(g)$$

2) ()이란? 수증기가 섬유 내부까지 빨리 들어가는 경우이며 피복재료가 물에 침윤되기 쉬운 성질이며 피복재료의 모세관작용과 관련이 있음

ex) ()은 땀을 잘 흡수하여 공기중으로 방산하며 세탁에 잘 견디므로 혼방 재료로 많이 사용하며 내의로서 가장 적당하다.

- 피복재료가 흡수되면: 무게증가, 기공의 감소, 함기량의 감소, 통기성의 감소, 열전도성의 증대로 보온성 저하, 체온상실과 불쾌감을 유발

- 흡수로 인한 함기량의 감소 정도: ()은 작고, ()은 크다.

- ()은 일정한 흡수조건하에서 ()으로 표시하는 것이 보통이나 흡수속도로 나타내거나 방산속도에 의한 방수성으로 표시하기도 한다.

(1) 흡수량의 측정

- ()으로 섬유의 흡수량을 측정함

→ ()은 재료를 물에 침지했을 때의 최대 액체수분율과 재료중량비
=면>모>레이온SF · 견>마

→ ()은 침지상태에서 수공 또는 기계적으로 탈수하여 잔류하는 수분량과 재료중량비

=레이온SF>면>모 · 견 · 마

(2) 흡수속도의 측정

- ① (): 20x20cm의 시험포를 준비하고 지름 15cm인 링에 평평하게 끼우고 시험포의 1cm위에 $20 \pm 2^\circ \text{C}$ 인 증류수를 넣은 뷰렛을 장치하여 물방울을 떨어뜨린다. 물방울이 떨어지기 시작한 때부터 시험포의 물방울이 빛에 의한 반사를 하지 않을 때까지의 소요 시간을 잰다.
- ② (): 2.5x20cm의 시험포를 경사, 위사 방향으로 각 5매씩 준비한 다음 수용성염료를 가볍게 시험포에 뿌린다. 수면에 상단으로 매달아 시험포의 상단을 고정하고 시험포의 하단 2cm를 $20 \pm 2^\circ \text{C}$ 의 물에 담근 후 10분 동안에 물이 상승한 거리를 잰다, 경사, 위사별로 평균값을 구하여 나타낸다.
- ③ (): 1x1cm의 시험포를 $20 \pm 2^\circ \text{C}$ 인 증류수를 넣은 비이커 안에 띄워 시험포가 물을 흡수하여 물속으로 가라앉는 시간을 잰다. 3회를 측정하여 평균값으로 나타낸다. 3시간 이상 경과하여도 침강하지 않는 것은 흡수성 불량으로 간주한다.

3) ()이란? 수분의 흡습과 투과의 현상으로 섬유류에 수증기가 통과하기 쉬운 정도를 말함.

(1) 투습성 측정

- ① (): 건조제(CaSO_4)가 든 컵의 입구를 시료로 덮어서 대기 중에 방치한 후 일정 시간마다 컵 전체의 무게를 측정하여 건조제에 흡수된 수분량을 측정한다.
- ② (): 물을 담은 그릇에 시험포를 덮고 기온, 기습, 기류가 일정한 곳에 방치하면 그릇 안에 있는 물은 증발해 시험포를 통하여 대기 중으로 이동. 이 상태에서 그릇 전체의 증량감소량을 측정하여 그릇에서 바깥쪽으로 투과하여 나간 수증기량을 측정한다.
- ③ (): 시험포를 바람이 없는 일정한 온습도의 대기 중에 일정시간(3시간) 방치하면 시험포는 대기 중의 수증기를 흡수하면서 무게가 증가한다. 이 무게로부터 흡습량을 측정한다.

4) ()이란? 옷감의 표면에서 물이 스며들지 않고 구르는 성질을 말하며, 재료섬유의 특성, 옷감의 표면상태, 가공 등에 따라 좌우됨

- ()는 흡습성은 크지만 발수성이 커서 옷감내로 물이 잘 스며들지 못하고 ()는 흡습성은 낮지만 발수성이 작아 쉽게 침윤된다.

- 보통 조직보다는 파일이나 ()의 발수성이 우수하고 발수가공을 한 의복은 표면에서 물이 스며드는 것을 막아준다.

- 발수성을 측정하는 데 ()가 사용되는데 시험편을 45° 로 경사지게 놓고 일정한 높이에서 일정한 양의 물을 뿌려 시험편의 젖은 상태를 표준사진과 비교하여 등급을 평가하게 된다.

3. 기타 성능

- 1) (): 의류소재의 뻣뻣하고 부드러운 정도이며 섬유의 탄성률로 나타낼 수 있고 단면적과 단면형태가 같으면 탄성률이 큰 섬유로 된 옷감이 강직함.
- 2) (): 의복이 신체에 맞는 정도이며 쾌적성을 좌우하는 중요한 요인, 의복의 신축성은 원료섬유의 신도와 직물조직에 따라 달라짐.
- **우수한 신축성**은: 직물보다 편성물이, 경편성물보다 위편성물이, 실의 굵극도가 크고 밀도가 작은 조직이 있음.

<옷감의 신축정도에 따른 분류>

분류	()	()	()
내용			
용도	신체치수보다 작게 하여 몸에 꼭 끼게 착용하는 파운데이션, 스타킹, 수영복, 체조복에 이용	신체와 거의 같은 치수나 약간 여유있게 착용하는 속옷, T셔츠, 스웨터류에 이용	충분히 여유있게 착용하는 블라우스, 슈트, 코트류에 이용
효과	운동 시 몸이 일부분이 불필요하게 흔들리는 것을 막아 운동성을 높이는 효과	신체의 움직임에 따라 옷감이 신축하여 변형에 대응	

- 신축성 소재로 만든 셔츠 블라우스의 여유량 연구 결과, 가슴둘레와 허리둘레, 윗팔둘레는 신체치수에 ()cm, 어깨너비는 ()로 진동둘레는 신체치수에 ()cm를 더하여 주는 것이 각 부위별 적정 여유량이 라고 제안.

3) ()과 ()

- (1) ()은 재료가 압축되는 성질로 원료섬유의 탄성이 강하면 압축성도 강하게 된다. 나일론, 견, 모직물이나 편성물과 같이 함기성이 많은 것일수록 압축성이 강하다.
- (2) ()은 압축탄성이라고도 하며 옷감이 압축되었다가 원위치로 회복하려고 하는 성질을 말함.

4) (): 피복재료 상호간의 마찰이나 피복간의 마찰에 의한 마찰전기의

발생을 말함.

- 대기가 건조할 때 대전현상이 현저하고 대전량은 마찰, 접촉하는 섬유의 성분이나 직물조직에 따라서 다르다.

- 영구적인 대전방지를 위해 원료섬유에 효과있는 ()를 처리하고 있지만 독성이 문제시되고 있어 안전한 개발이 해결되어야 할 과제이다.

5) (): 산, 알칼리, 독가스 등에 대해 견디는 성질을 말하며 화학약품을 다른 사람들의 작업복에 꼭 요구되는 조건임.

<산이나 알칼리와 같은 약품에 견디는 정도>



= 합성섬유는 모든 약품에 강한 성질을 가지고 있어서 ()에 많이 사용됨.

- 독가스 등이 인체내부로 침투하는 것을 방지하려면 조직이 치밀한 것이 효과적이며 유해물질과 화학반응을 일으키는 ()를 사용하여 처리할 수 있다.

6) (): 피복재료는 다림질, 세탁, 건조, 염색, 열처리 가공시 높은 온도에 견디는 성질.

- 의류소재에 따라서는 단시간에 연화 용융되어 성능이 저하되고 피부에 손상을 주어 신체방호에 문제가 되는 것도 있다.

- 천연섬유나 재생섬유는 고온에서 분화하여 탄화하고 합성섬유는 연화되거나 용융되는 것이 많다.

7) 연소성

-섬유제품의 ()은 재료의 종류, 함기율, 흡습도, 오염도, 가공제의 종류, 염료, 직물구조, 형태, 두께, 환경습도 등에 달라짐

-섬유의 발화 온도는 250~550℃ 전후

-섬유의 내열성은 () > () > () > () > ()

-가연성인 피복재료에는 (방염가공)을 실시함

(주로 환자복, 노인복, 신체장애자복, 유아복, 침구, 커튼, 카펫용 제품에 실시함)

-합성섬유 등 용융하는 재료는 면, 모와 같이 탄화하는 재료보다 화재시 더욱 위험함

- 염색물은 ()이 ()보다 염소하기 쉬움
- 실의 꼬임이 많은 재료, 두꺼운 재료, 조직이 치밀한 재료쪽이 통기성이 적으므로 방염성이 큼
- 아크릴섬유가 연소할 때 생성되는 청산가스(HCN) 등은 독성이 강함
- 내연성 섬유로는 모드아크릴 섬유가 널리 이용되고 있음
(항공기내에서 사용하는 모포는 모드아크릴 내연모포를 사용하는 경우가 많음)

8) 방충 · 방균 · 방미성

(1) 방충성

- 동물성섬유는 해충의 침해를 받기 쉽기 때문에 ()을 부여해야 함
- 특히 4~6월 사이에는 유충이 활동하기 쉬우므로 유충의 서식을 방지해야함
- 방충을 하기 위해서는 솔질, 진공저장, 가열, 자외선조사, 냉동저장, 이산화탄소, 이황산가스, 장뇌, 나프탈린 등을 사용하는 것이 효과적임
- 근래에는 섬유의 직접적인 피해 외에도 카펫 등 실내장식품에 서식하는 진드기류가 천식이나 비염 등을 일으키는 알러지의 원인이 되기 때문에 문제시되고 있다.

(2) 방균성과 방미성

- 피복재료가 미생물에 손상을 받으면 곰팡이로 인한 불쾌한 냄새를 유발하고, 곰팡이의 신진대사 과정시 만들어지는 글리콜산, 구연산, 수산, 젖산, 초산, 규산 등에 의하여 의복재료가 자색, 황색, 녹색, 갈색, 적색, 흑색으로 착색됨
- 섬유가 취화되며 염색시 불균일함이 생기고 땀의 분비로 인해 여러 세균의 번식을 도와서 무좀, 피부염증을, 일으키므로, (), ()이 필요함
(특히 병원에서는 피복재료가 병균의 매개물이 되어서는 안됨)
- (): anti bacterial, biocidal, purifying, anti microbial, sanitizing 등으로 불리며 피복재료의 변색, 착색, 취화 방지하기 위한 자체 보호와 의복 착용자의 피부보호, 피복재료를 매개로 하여 전염되는 질환을 방지할 목적으로 처리됨
- (): 가공효과가 크고 인체 생리기능에 영향을 미치지 않도록 안전성이 있으며, 피복재료에 침투 고착하여 세탁 후에도 지속적인 효과가 있어야함
- 유기실리콘 제 4암모늄은 미생물의 세포벽을 파괴시키며 모든 균종에 99% 효과가 있다.
- ()는 표면에서 미생물의 성장, 증식을 억제하여 곰팡이의 번식을 막고 악취를 방지하며 30회 세탁후에도 포도구균, 백선균, 곰팡이에 효과가 있어 영구적이다.
- (α -bromocinnamic aldehyde·747): 백선균 번식을 억제하여 양말, 칫솔, 스포츠화, 구두등에 처리하고, 2개의 구리염과 황을 함유한 화합물로 아크릴 섬유를 처리한 도전성 섬유는 구리로 인한 항균방미효과와 함께 정전기도 방지할

수 있다.