

스포츠웨어와 산업용으로 사용되는 나일론

약시한 섬유 중의 대표 중의 하나가 나일론이다. 이러한 나일론을 100% 사용한 옷감은 일상복으로 그다지 사용되고 있지 않다. 많이 사용되는 것은 스노우웨어 등의 스포츠웨어이다. 나일론의 특징으로는 양초와 같이 보이고 만짐새가 있으며, 땀이나 물을 흡수하지 않고, 누메리한 감촉이 있어 이러한 점이 나일론이 혐오스러운 점이다. 한편 좋은 점으로는 부드럽고 가볍고 튼튼하며 추위에 의하여 딱딱하게 되지 않는다. 얇은 직물을 만들 수가 있으며 예쁜 색상 무늬로 염색할 수 있다. 그리고 값이 싸다. 스포츠 웨어로 많이 사용되는 이유이다. 오늘날은 아웃 오브 패션이 된 나일론 갈색 코트, 나일론의 양호함을 이용한 울과의 복합섬유사가 있다. 나일론을 심사로 하고 바깥쪽을 울로 감싸서 만든 실을 이용함에 의하여 가늘고 튼튼한 울 터치의 옷감이라던가 양말 등을 만들 수가 있다. 나일론은 이러한 경우 어둡속에 묻혀버리게 된다.

해외에서는 총포에 의한 살상사건은 다반사인데 최근에는 재외 한국인의 희생자도 빈발하고 있다. 국내에서도 총에 의한 범죄가 증가하고 호신용으로 서 방탄조끼가 관심을 부르고 있고 경찰용으로만이 아니라 해외의 비즈니스 비 등에도 수요가 증가하고 있다.

도검, 활이 무기였던 시대는 갑옷, 투구(헬멧) 등으로써 목숨을 지킬 수가 있었으나 총포의 화력이 발달함에 따라서 그들로는 총탄을 막을 수가 없게 되어 사용되지 않게 되었다. 그러나 미국에서 남북전쟁 때부터 대형 포켓에 강철판을 삽입한 방탄 조끼가 사용되게 되었다. 제 1차 대전에는 독일 등에서 특수 강판으로 개량한 것이 사용되었는데 효과를 내는데는 중량이 10kg 가깝게 되어 공격용으로는 사용하지 않았다.

또 헬멧도 고강도의 합금강의 출현에 의하여 점차 강하게 되어 1930년경 부터 각국에서 사용되기 시작했던 점, 직격탄이라던가 라이플에 대하여는 안

전하지는 않았다. 한편 인조섬유의 경이적인 고성능화, 특히 미국 듀폰사의 파라게 아라미드섬유인 케블라의 개발에 의하여 무게로 활동하기 어려움을 해결한 방탄조끼라던가 헬멧을 완성하였다. 이러한 케블라섬유는 철강보다 우수한 강도와 강성을 가진 것에 힘의 전파 속도와 내열성이 크기 때문에 탄환의 충격에도 파단하기 어렵다고 한다.

① 방탄 조끼(Bread proof vest)

최초의 섬유제 방탄조끼는 나일론 66 고강력사인 바스켓 직물을 10매 정도 겹쳐서 사용하고 6.25전쟁 때 미군이 포탄 파편으로부터 방호의 효과를 얻었다. 케블라의 응용에 의하여 총탄에도 유효하게 되어 베트남 전쟁에서는 대량으로 사용되었는데 그 후 경찰용이라던가 일반 호신용으로도 많이 사용되게 되었다. 케블라는 평직이나 바스켓직물을 10수매로부터 20매까지 겹친 것이라던가 직물의 적층판을 병용한 것이 있다. 군용의 것으로는 중량이 6~7kg이었는데 일반의 것은 1~2kg 정도로써 베스트 형식 외에 내의 타입이라던가 점퍼 등이 시판되고 있다.

방호성에 대하여는 대구경 권총인 0.44마그남도 가능하다고 하는데 총탄의 관통은 저지할 수 있어도 타박상이라던가 뼈의 골절은 피할 수 없는 듯하다. 또 라이플의 총탄이라던가 도검의 관통을 충분하게 저지할 수 있기까지에 이르지 못하고 있다.

② 헬멧

헬멧은 포탄의 파편을 막고 측면으로 맞는 탄환을 튕게 하는 역할을 갖는데 종래의 강철제에 대신하여 케블라 등 섬유가 사용되게 되었다. 섬유제 헬멧은 케블라의 바스켓직물을 약 20~30매 겹치기도 하고 접착 적층한 것이고 두께는 20mm 전후라던가 10mm 정도의 것 등이다. 강철제 헬멧과는 달리 맞는 탄환을 받아 멈춰 에너지를 흡수하여 관통을 저지하는 것으로써 경찰용

이 중심이었는데 이스라엘 등에서는 군용으로 사용되고 있다. 방탄 성능은 철강제에 떨어지지 않고 0.44마그남 권총을 막는 것도 있고 중량은 1~1.5kg 정도로 약간 가벼운 정도인데 스마트함을 팔고 있다.

오토바이용 기타의 안전 헬멧으로는 유리섬유 외에 초고분자량 폴리에틸렌, 방향족 폴리에스터사 등의 신규 고성능섬유의 실용화도 진행하고 있다.

그러나 여기서는 알기 쉽게 하기 위하여 우주선 등의 특수한 것이 아니고 생산량이 많은 규격적인 보안용 및 공수용 인체 낙하산이라고 하는 것의 섬유재료의 성능과 재료의 특성에 핀트를 맞추기로 한다.

낙하산은 수납 포대의 속에 절첩되어 있다. 항공 장비품으로써 만드는 만큼 가볍고 부피가 커지지 않는 쪽이 바람직한 것이다(총 무게 10~14kg). 섬유재료는 이러한 점에서 플렉시블한 것으로써 좋은 것이다. 특히 나일론 비중(1.14)이 적고 또 흡습성도 비교적 낮고 (3~4%, RH65%에서) 더욱이 보존 중에 벌레에 식해되지 않기 때문에 재료로써 적합하다.

그런데 낙하산은 공중에서 반드시 펴지지 않으면 안된다. 펴지지 않는 낙하산은 낙하산이라고 할 수 없다. 펴진 낙하산은 흔들림이 적고(안정성이 높고) 일정한 낙하속도(약 6m/sec)로써 인체가 안전하게 착지하도록 설계된다.

여기에서 간단하게 낙하산의 각 부위에 대하여 설명한다. 산 부분을 산체, 산체의 골조 역할과 인체를 매다는 끈 부분을 帳索, 帳索의 접합점과 인체를 잇는 밴드 부분을 라이저 그리고 인체에 장착하는 하네스로 대별된다. 낙하산의 공기저항의 대부분은 산체(직경 약 8~10m)가 받고 강하 속도를 일정하게 유지한다. 산체는 특히 얇은 나일론 직물(무게 38g/m²)로 만들어지고 있다. 이것의 공기 투과도가 중요한 특성으로써 산체의 공기 저항외에 개산성, 안정성에도 관계한다. 또 직물의 가로, 세로 방향의 강도도 특성의 하나이다.

다음에 帳索, 라이저, 하네스가 강도 멤버가 된다. 정적으로 보면 특히 안전계수가 높은 튼튼한 나일론 끈, 밴드를 사용하고 있다. 이러한 이유는 낙하산이 펴질 때의 충격이 크고(5~10g) 그 때의 하중이 균등하게 帳索(28~30

을), 라이저 (4올)에 걸리기 때문이다. 또 나일론 끈, 밴드는 신도가 크고 이것이 충격의 완화에 역할하고 있다. 이렇게 나일론은 낙하산 재료로서의 적정이 우수하기 때문에 양말에 지지 않는 각종의 낙하산에 이용되고 있다. 요즘 나일론은 보다 강하고 대열성이 있는 케블라 섬유가 개발되어 우주 관련한 낙하산에 계속 사용되고 있는데 아직 나일론이 주역이다.