

## (2)

## 6. ( )

## 6.1 ,

양모의 장점을 이어 받고 폴리에스터의 장점을 살린 신소재이다. 우수한 터치의 태, 자연스러운 외관과 스트레치 기능에 의한 움직임이 쉬움과 아름답게 재봉에 어울림을 양립한 소재이다.

[특징]

- ① 소모조의 우수한 터치의 태
- ② 적당한 후쿠라미와 반발성
- ③ 광택을 억제한 내추럴한 외관과 색상의 깊이
- ④ 쾌적한 스트레치성과 가봉성
- ⑤ 재봉에 어울림이 양호함, 실루엣의 아름다움
- ⑥ 착용이 쉽고, 움직임이 쉽고, 이지케어

## 6.2 , “ ”

검게 염색하기 쉬운 소재 설계와 염료라든가 심색제의 염선, 그리고 식물 구조와 표면 가공의 세 가지 하이테크놀로지로 빛의 움직임을 미묘하게 컨트롤하여 깊이 있는 검정을 눈에 띄게 함으로써 지금까지는 없는 검정의 심색성, 재봉에 어울림이 양호함을 실현하였다. 블랙 포털을 위하여 개발된 하이그레이드 소재이다.

## 6.3 “ ”

천잠의 누에고치 색은 청색과 황색 색소의 공존에 의하여 녹색이 되고 청색 색소의 양은 유충 사육 중에 빛의 강도로 변화함에 대하여 황색 색소의 양은 빛의 강도에 관계없이 일정하기 때문에 유충 사육 중의 광 조건에 의하여 누에고치의 색이 녹색에서 황색으로 변화한다. 그런데 광 조건에 관계없이 황색의 누에고치를 만드는 천잠이 확인되었다. 황색 누에고치의 유전 양식에 대한 조사를 위한 교배 시험을 한 결과, 이러한 누에고치 색의 황색은 단순한 멘델의 유전에 따라서 일반 염색체상의 열성의 단일 유전자에 의하여 발현하는 것이 밝혀지게 되었다.

## 6.4

“ ”

일본 군마현(群馬縣)이 육성한 누에 품종 “군마”와 황색 누에고치 중국종(支125호)을 日中 일대 교배 잡종이 황금색 누에고치 “군마황금”이다. 사육 경과는 치잠(稚蚕), 장잠(壯蚕) 모두 약간 짧고 농병(膿病)에 약간 저항성이 있다.

單繭 중량은 1.85g 내외, 견 제품의 수입 증가 등에 의하여 생사량 비율은 18% 내외로써 경사 섬도는 2.5데니어로 가늘고 특징 있는 황금색 색사를 생산한다.

군마황금은 원료 누에고치, 견 제품의 수입 증가 등에 의하여 누에고치 가격이 혼미하여 삼엄한 잠사 정세가 이어지고 있는데 이것을 타개하여 잠사업의 활성화에 이어지는 누에 품종의 선정, 육성을 목표로 개발되었다.

(1) 아기누에의 몸 색깔은 청색이지만 5령 후반에는 황색 기미로 되고 누에고치 형태는 타원형으로써 누에고치 색은 황색(황금색)이다

(2) 누에고치 실에는 광택이 있고 특징 있는 황금색 색사를 생산할 수 있다.

(3) 사육경과는 치잠(稚蠶), 장잠(壯蠶) 모두 보통 누에품종에 비하여 약간 짧고 누에고치 무게는 1.85g 내외, 누에고치 실 섬도는 2.5데니어 내외, 생사량 비율은 18% 내외로써 해서율은 양호하다.

(4) 이러한 품종은 유충이 강건하고 사육관리가 용이하여 농병에 다소 저항성이 있다.

(5) 5령기의 뽕잎 먹는 시간이 길어짐에 따라 누에고치 무게가 무겁고 누에 고치층 비율이 높게 된다.

## 6.5

가 “ ”

인도네시아 조그 자카르타 왕실에서는 저소득 농업 종사자의 수입 향상과 환경 보전 및 전통 공예의 육성을 목적으로 하여 지역 고유의 미활용 자원인 야성의 누에나방(크리클러)의 활용에 의한 그 지방 산업 진흥 육성 사업을 추진하고 있다.

현재는 농림업의 해충이었던 야성의 누에나방(크리클러)의 유충과 그 누에고치(허물)는 우량한 야성의 실크를 생산하는 익충으로써 평가를 받기에 이르렀다.

색 맞춤형이 다른 누에고치를 한 알씩 주의 깊고 신중하게 수방한 야잠사(wild silk)는 일본 옷으로부터 양복의 세계로 누에고치는 수공업품으로부터 누에고치 시트의 전자재화로 용도를 넓히고 더욱이 비섬유 이용으로써 화장품이나 건강 보조식품 등으로 개발이 추진되고 있다.

인도네시아에서는 크리클러(Clicula Triphenestrata)를 “돈돈”, 그의 아름다운 황금색의 누에고치를 본본 에마스(Kepompong Emas)라고 부르고 있다. 그러한 황금색을 한 누에고

치에서 얻어지는 누에고치 실은 고급스러운 연한 황색의 색 맞춤과 특징이 있는 태로써 각 방면에서 주목되고 있다.

그런데 인도네시아의 농촌 지역의 사람들에게는 돈돈의 유충은 캐슈넛, 아보가드, 망고 등의 농작물의 과실의 잎을 먹기도 하고 가로수에 피해를 주는 등 닿으면 가렵게 되는 귀찮은 해충으로써 취급되어 왔다. 또 농민은 그 번데기는 중요한 단백질 영양원으로써 섭취하여 왔다.

그러나 1994년에 국제야잠학회의 赤井 회장이 조그 자카르타 왕실에 그의 활용을 소개한 이후, 조그 자카르타 왕실에서는 이러한 황금의 누에고치를 이용하여 견사를 만들어 제품화하면 농민의 귀중한 현금 수입으로 되는 데 착안하였다. 특히 왕실의 칸준 라토우 왕비는 과수 재배 등의 농업과 돈돈의 육성이 아울러 성립하도록 마음을 쓰고 있다.

이를 위하여 일본야잠학회의 협력을 얻어 크리쿨러(돈돈)의 육성 기술의 확립과 견사 생산의 안정화의 연구를 추진하고 있다.

현재는 황무지라든가 사막지, 삼림 재해지에 크리쿨러(돈돈)가 먹을 수 있는 식물을 생육시켜 녹지화를 촉진하는 등 환경 개선에 역할하기 위한 연구도 추진되고 있다(조그 자카르타 로얄 실크).

## 6.6 “ ”

인도네시아의 야잠 아타커스(Attacus Atlas)는 널리 동남 아시아에 분포하고 있다. 성충은 세계 최대의 누에나방으로써 유명하고 생식지의 북방 한계인 오키나와현의 与那國島에서는 与那國蚕이라고 불리는 천연 기념물으로써 지정되어 보호되고 있다.

유충은 보가드, 실삭, 램부탄, 구아바, 다다프, 크분, 치크, 마호가니 등을 먹고 자라고 누에고치의 색은 유충이 먹는 잎의 종류에 기인하여 균일하지는 않다. 유충은 우기에 성장하여 후반에 누에고치를 만들고 성충이 된다. 누에고치는 1년에 1~2번 정도 만들어진다.

조그 자카르타 왕실에서는 이러한 야성의 누에고치 : 아타커스의 허물을 활용한 야잠사(wild silk) 만들기를 추진하고 있다. 누에고치 별로 색의 차이를 살리기 위하여 모아진 누에고치는 산채로 1알씩 정성스레 실로 짠다.

인도네시아에서 Kupu Gajah라고 부르는 아타커스의 성충은 코끼리 나비로 친숙하고 동요로도 불리고 있다. 단, 표본이라든가 토산품으로써는 제품화되어 있으나 누에고치는 활용되고 있지 않았다.

그러나, 아름답게 빛나는 농담의 색과 품위 있는 농염한 태를 가지고 있는 아타커스의 누에고치도 크리쿨러와 마찬가지로 1994년에 일본야잠학회의 赤井 회장으로부터 활용 방법을 소개 받은 이후 그러한 야잠사가 직물이나 수공예품으로써 널리 활용되고 있다(조그 자카르타 로얄 실크).



&lt; &gt;

## 6.7 “가”

인도의 앳삼주에만 서식하는 희소성이 높은 야성의 누에고치로 잣는 천연의 실크(야잠) “무가”가 주목되고 있다. 야잠이라고 부르는 천연의 누에의 누에고치는 생성인 채로 황금색을 하고 있다. 생산량은 극히 적어 연간 80톤으로 인도의 실크 생산량의 0.5%에 지나지 않는다. 수방된 실이나 수직 텍스타일이 수입되고 있다.

## 7.

### 7.1 “ ”

대나무는 신장기에 하루 1m 이상도 성장하는 식물이다. 한번 벌채하면 60년간은 재이용할 수 없는 삼림에 비하여 대나무는 2~3년의 사이클로 성장을 반복하기 때문에 벌채하여도 자연 환경의 밸런스에 거의 영향이 없는 천연 에코 자재이다.

역시 대나무에는 여러 가지 자연의 우수한 특성을 간직하고 있다. 뱀부 복합 섬유는 그러한 환경에 우수한 대나무를 원료로 한 뱀부 섬유에 폴리에스터라든가 아크릴 섬유를 곁도로 복합한 소재이다.

### 7.2 “ ” ,

요즈음 천연 섬유를 사용한 의류품의 인기가 높아지고 있다. 대나무 등을 원료로 한 소재도 있으나 사탕수수는 성장이 빠르고 자원으로써 유망시 되고 있다. 섬유 메이커와 제지 회사가 공동하여 사탕수수로부터 섬유를 만드는 경우 폴리에스터 등에 비하여 통기성이 우수하고 항균성, 방취성이 있는 소재가 개발되었다. 이것을 사용한 프린트 셔츠를 만들어 인터넷에서 판매하고 있다. 사탕수수의 원산지인 오키나와현도 개발 자금을 일부 출연하고 있고 離島(栗國島) 진흥에 이어진다면 좋다고 기대되고 있다.

짜넨 즐이나 왁스의 원료가 되는 부분을 제외한 사탕수수의 외피에 면을 혼방함에 의하여 유연성과 일정한 길이를 가진 섬유를 얻을 수 있었다. 사탕수수는 종이나 건자재의 원료 등으로써도 이용되고 있는데 의류용의 섬유로써 공업 생산되는 것은 처음이라고 할 수 있다. 혼방률은 면 92%, 사탕수수 8%이다.

T셔츠라든가 진즈 외에 이러한 소재를 사용한 셔츠 등 침구도 제조되고 있다.

### 7.3 “ ”

주변 가까이 있는 과일 바나나 줄기를 이용하여 세계에서 처음으로 공업적인 텍스타일화에 성공하였다. 개발의 발단은 바나나는 수확시에 줄기를 벌채한다. 남은 부분의 근처에서는 또 새로운 줄기가 나와 다시 성장하는데 벌채된 줄기는 농산 폐기물로써 그곳에 버려져 왔다.

1998년부터 나고야 시립대학원 森島 교수에 의하여 정부 ODA 활동의 일환으로써 농산 폐기물로 되고 있는 바나나 줄기를 종이 등으로 유효 활용하는 연구(바나나 그린 골드 프로젝트)가 시작되어 섬유 메이커가 2002년부터 텍스타일화의 공동 연구에 착수하여 환경 배려형 상품 기획의 하나로써 상품 개발에 몰두하여 왔다.



바나나 섬유 소재의 특징(바나나 30%/면 70%)은

- ① 흡수성이 우수하다
- ② 경량감이 있다
- ③ 낭창낭창하고 광택이 있다
- ④ 개섬시에 화학 약품을 일체 사용하지 않기 때문에 환경에 우수하다 등이다.

바나나 섬유가 만들어지기까지의 공정은 바나나 수확시, 지상 1m 정도의 개소에서 줄기를 벌채하여 외피를 벗기고 섬유가 가는 내피에서 섬유를 추출하여 건조한다. 그리고 정련 후 가는 파이버로 개섬하여 방적한다.

### 7.4 “ ”

종이 사는 펄프가 원료로써 일단 종이를 만들고 그로부터 실로 한다. 습기나 물에 강한 마닐라 마를 사용하여 흡수성도 높고 잔털이 일어나지 않는다. 폐기 후 흡속의 미생물이 탄산가스와 물로 분해하는 생분해성이 자랑으로 내세우는 것이다.

종이 사의 제조 공정은 먼저, 초지기에서 펄프 원료로부터 종이 사의 원지를 만들고 이것을 0.8~4mm로 가늘게 절단하여 꼬임을 주어 종이 사를 만든다. 절단 공정에서는 원지에 작은 구멍이 뚫리기도 하고 종이가 찢어지면 기계가 정지하기 때문에 정교한 기술이 요구된다.

1mm 이하의 슬리트 테이프 가공 기술이라든가 연사 기술, 제사 섬유용 원지 생산 기술 등을 활용하여 아바카(마닐라마)를 원료로 하는 종이를 만든 섬유가 개발되었다.

종이 직물, 초섬사 직물은 얇은 원지를 폭 1mm 정도의 테이프로 절단하여 꼬임을 준 초섬사로 짠 직물이다. 직물용으로써 전용의 종이를 떼내기 때문에 초섬사, 초섬사 직물이라고 한다.

종이 의복 “紙子”는 이미 오래 전부터 사용되어 왔는데 이제 다시 주목을 받는 것은 마닐라 마를 원료로 한 원지를 얇게 할 수 있어 그것을 1mm 이하의 극세 폭의 테이프로 절단하는 기술이 개발되어 가늘고 강한 실이 만들어지게 되었기 때문이다. 테이프 폭 1mm의 연사의 굵기는 26.8수(면번수), 198데니어이다. 면, 마, 울 이외에 트리아세테이트, 폴리에스터, 스판덱스 등과 다양한 복합 소재로 전개되고 있다. 초섬사의 소재면, 환경면에서의 기본 특성은 다음과 같다.

#### [소재 특성]

- (1) 매우 가볍다(비중 0.5).
- (2) 잔털이 없다.
- (3) 강도가 있어 강한 섬유이다.
- (4) 마 이상으로 하리, 고시가 있다
- (5) 흡습, 흡수, 흡한성이 우수하다.
- (6) 상쾌한 촉감
- (7) 통기성이 우수하다.
- (8) 여름철 의류로써 청량감이 있다
- (9) 겨울철 의류로써 가볍고 보온력이 있다.
- (10) 다른 섬유와 복합화에 최적이다.
- (11) 생활, 산업 자재에 적합하다.

#### [환경 특성]

- (1) 마닐라마(초목류)는 환경형 자원
- (2) 식물의 육성이 빠르다.
- (3) 이산화탄소의 흡수가 우수하다.
- (4) 생분해성 섬유이다.
- (5) 소각하여도 유해물질이 발생하지 않는다.
- (6) 목재 펄프 원료로 원사 제조가 가능하다.
- (7) 새로운 환경형 섬유 원료의 이용이 가능하다.

문제는 가격이 높다는 점이다. 종이 사 가격은 1kg당 3,000~3,500엔으로 면사(약 270엔)보다 높다. 폴리에스터 장섬유에 비하면 15배 정도이다.

## 8.

### 8.1 “ ”

화성 탐사기 2기가 무사히 화성 표면에 연착륙할 수 있는 것은 그들을 감싼 24개의 풍선 모양의 에어백 덕택이었다고 할 수 있다. 이러한 에어백은 세계에서 가장 강인한 섬유로 만들어졌다.

폴리아릴레이트 섬유는 물을 흡수하지 않는다고 하는 큰 특징이 있다. 수산 관계의 용도에는 적합한 소재이다.

아라미드 섬유도 같은 슈퍼 섬유이지만 나일론계 섬유의 속명으로써 분자 구조 중에 물이 들어가 버린다. 그러나 폴리아릴레이트 섬유에는 그러한 것이 없다. 물이 들어가 무겁게 되기도 하고 약하게 되지도 않는다. 화성 표면 온도는 마이너스 5~15℃인데 지구에서 화성까지의 도중에는 더욱 어디에도 없는 저온이 된다. 우주 공간에서 태양이 닿지 않는 부분은 -270℃인데 도중에는 격납되어 있기 때문에 그만큼은 냉각되지 않으나 폴리아릴레이트 섬유는 저온 상태에서 매우 우수하다.

총래의 섬유로는 온도가 낮아지면 섬유 내부에 들어 간 물이 얼어 체적이 팽창하여 섬유를 손상한다. 섬유의 강직함은 증가하지만 유연함을 없애기도 하여 충격에 대하여 취약하게 된다.

기본적인 인장 강도 시험에서는 -20℃가 되면 폴리아릴레이트 섬유는 상온에서 보다 10% 정도 강도가 올라가고 아라미드 섬유는 10% 떨어진다. 지구의 대기에는 수증기가 어느 정도 있기 때문에 어떻게 하더라도 섬유의 분자 구조의 내부에 물이 들어 간 채로 극저온의 우주 공간으로 송출되게 되어 버린다. 아라미드 섬유에서 물을 빼는 것은 순간적으로는 할 수 있으나 물이 없는 상태를 유지하는 것은 어렵고 섬유 중량의 4~5%는 물이 들어가 버리는데 폴리아릴레이트 섬유는 끝없이 체로이다. 고온에서는 200℃ 전후라면 변화하지 않는다. 선팽창 계수가 매우 작아 신축하지 않는다. 주로 우주 소재에 딱 들어맞는다.

우주 소재로 많이 사용되고 있는 탄소 섬유에 비하면 탄소 섬유 쪽이 안정하고 있는데 탄소 섬유는 수분을 흡수한다.

폴리에틸렌의 슈퍼 섬유도 물을 흡수하지 않고 강인하지만 화성 탐사기의 에어백에 폴리에틸렌 섬유를 사용한 경우, 낙하산이 열리고 나서 떨어지기까지는 상당한 화성 대기와의 마찰열이 있기 때문에 120℃ 이상에서는 사용할 수 없는 폴리에틸렌 섬유는 무리라고 생각된다.

인류가 만든 모든 섬유 중에서 화성에서 사용할 수 있는 강인한 섬유는 폴리아릴레이트 섬유 외에는 없다.

일본의 JAXA(우주항공연구개발기구)가 중심이 되어 추진하고 있는 빅 프로젝트 “성층권 플랫폼”에서 고도 20km 정도의 성층권에 휴대전화 기지국 대신에 고도 통신기능을 가진 거대 무인 비행선을 제공시켜 그래서 온난화의 원인인 이산화탄소도 관측하려고 하는 계획이 있다.



그러한 비행선의 막재로 가볍고 튼튼한 이러한 폴리아릴레이트 섬유의 채용이 검토되고 있다.

스포츠용품은 우수한 진동 감쇄성, 충격 흡수성을 살려서 골프 클럽이라든가 테니스 라켓, 탁구 라켓, 스키 등에 활약한다. 이 외에 낮은 흡습성과 내마모성으로 발부리를 보호하는 스팅슈즈, 더욱이는 물속에서 강함과 낮은 신도라고 하는 특성을 살려서 낚싯줄에도 사용한다. 스포츠용품의 재료로써 폭 넓게 사용되고 있다.

패러글라이더의 라인에 사용한다. 경량, 저신도, 저 클립성으로 라이더의 의지를 정확하게 전하고 비행 중의 안정성, 안전성을 높인다.

요트, 카누 등 선체의 보강에 위력을 발휘한다. 진동 감쇄성, 충격 흡수성이 우수하고 저 흡수성이 해양 스포츠에는 최적이다.

고강력으로 내구성에 우수하고 가공시, 사용시의 형태 안전성도 발군이다. 어망을 시발로 육상 넷트, 로프, 안전구, 방호복, 일반 산업자재 등 다양한 용도에서 활약하고 있다.

## 8.2 가 “PTT ”

폴리에스터계 섬유로 1-3 프로판디올과 텔레프탈산의 중합체로 이루어진 섬유(PTT섬유)로써 케미컬 사이클도 가능하다.

특징은

- ① 항상 쾌적한 스트레치
- ② 우수한 염색성
- ③ 형태 안정성
- ④ 착용 내구성
- ⑤ 소프트한 신 촉감

사종 : 레귤러 멀티 필라멘트, 콘쥬게이트 멀티 필라멘트, 스테이플 파이버, 모노 필라멘트(帝人파이버/旭化成섬유합자회사: 소로텍스사 “소로텍스 X”).

## 9.

쾌적성을 유지하기 위한 흡한 속건, 온도 조절, 습도 조절, 축열 보온, 투습 방수 소재 및 건강 관련으로는 항균, 방취, 꽃가루증 대책 소재, 안전면에서는 방염 소재, 치유에 관하여는 마이너스 이온 발생 소재, 고감성 분야에서는 야잠사, 에콜로지 관련으로는 사탕수수, 바나나 섬유, 초섬사 직물, 하이테크 소재인 고강력 아릴레이트 섬유, PTT섬유 등을 소개하였다.

환경 순환형 사회의 중요성을 부르짖고 있는 가운데 생분해성 섬유의 개발을 시발로 하는 에콜로지 관련한 소재 개발, 건강 관련한 항균, 방취, 알레르기 대책 소재 개발과 더불어

어 하이테크 소재의 개발이 눈에 띈다. 흡한 속건 소재, 투습 방수 소재, 항균, 방취 소재 등의 개발은 안정되고 있다.

지금부터라도 앞서 논술한 바와 같이 쾌적성을 더욱 추구한 소재, 건강, 미용 분야의 섬유 소재, 고령자용 수발 의류 소재, IT 관련한 전자파 실드 소재, 안전한 환경 보호 배려형의 소재, 보다 감성이 풍부하면서 고기능을 가진 소재 등의 개발이 요구되는 것이다. 📖