

일본 면업 진흥회의 웹 사이트에 공개한 ‘코튼과 환경’ - 미국 CI가 코튼에 대한 다양한 질의를 분류하고 정리하여 해명한 리포트 <6/6>

XI) 섬유 제품 생산 공정과 환경 부하 문제

소비자를 위한 섬유 제품 다시 말해서 의류 제품이나 주생활 관련 용품(住生活 關聯 用品)을 만들기 위하여 전 세계에는 수백, 수천 개의 크고 작은 여러 회사가 있으나 각 제품과 관련하여 방대하면서도 복잡한 과정을 거치고 있다.

약 20년 전까지는 미국에서 유통되는 의류나 가정용 섬유 제품의 75% 이상은 미국에서 생산되고 있었다. 지금은 최종 제품의 5%도 안 되는 것을 미국에서 겨우 만들고 있고 섬유 제품은 대부분이 아시아에서 만들어지고 있다.

환경이라는 측면에서 보면 섬유 산업은 언제나 비판의 대상이었다. 대량의 물이 염색 가공이나 데님의 세탁 가공에 사용되는 것을 시작으로, 예전부터 부식성(腐食性)이 있는 약품이 모든 종류의 생지를 정련(精練), 표백(漂白), 염색 가공하기 위해 사용되어 왔다. 뿐만 아니라 염기류(鹽基類)는 실이나 천에 염료를 정착시키는 데에 중요한 역할을 맡아 왔다. 그리고 이들의 폐수 처리, 폐기도 비판이나 화제의 중심이 되어 왔다.

그런데 오늘날 전 세계는 섬유 제조 공정의 환경 부하(環境 負荷)를 줄이기 위하여 무엇을 하고 있을까? 현재 환경을 보호하기 위해서는 물이나 에너지, 화학 약품을 삭감하기 위한 것이 많다. 다른 제조업과 마찬가지로 섬유 산업은 경제적인 보상이 있는 고품질 섬유 제품을 생산하는 새로운 공정이나 기능을 갖고 있다. 그렇게 하는 데는 제조 공정의 개선이나 효율적인 경영, 공정 관리, 최첨단 설비, 폐기물의 삭감, 리사이클도 포함되어 있다고 볼 수 있다. 작업 공정은 말할 것도 없고, 포지(布地)나 의류 소재 제품의 습식 가공(wet 加工)에서 발생하는 환경의 어려운 문제를 깊이 인식하여 모든 곳에 환경 부하를 줄이도록 적극적으로 사업을 추진하고 있다.

기계 제조업체(機械 製造 業體)는 이미 10년 전부터 물이나 에너지를 조금만 이용하
고성능 염색 가공기를 생산하고 있다. 화학 약품 회사는 저온에서도 반응하면서 부식성
은 약하고 보다 간단하게 수세하여 없앨 수 있는 각종 약품을 개발하고 있다.

다른 관련 분야 기술 개발에서는 환경 부하를 실질적으로 줄이기 위하여 각종 새로운
수단을 섬유 제품에 제공할 수 있는 길을 연구하고 있다. 데님 표백에 오존이 사용되는
등 새로운 신기술이 개발되어 공장에서 활용하고 있는 것도 그 예의 하나이다.

(XII) 섬유 제품 가공 공정과 환경 부하 문제

섬유 공장 폐수의 경우 일반에게 공개되어 있는 코튼 인코퍼레이티드(Cotton
Incorporated)의 연구 리포트(研究 report)에 제조 공정 폐수는 근대적인 여과 장치를 거치
게 함으로써 되풀이하여 다시 이용할 수 있다는 것이 알려져 있다.

최신 섬유 제조 공정에서는 불순물을 제거하는 폐수 처리 시설이 설치되어 있어 처리
된 물을 규제 기준에 맞추어 안전하게 하천에 흘릴 수가 있다. 처리 시설에서 발생하는
불순물이나 침전물의 내용을 검사하여 소각하거나 적절히 땅속에 묻어버린다.

미국이나 다른 지역에서 섬유 제조 공장의 환경 기준을 감독하고 있는 것은 누구인가?
미국에서는 환경 준수 상황을 환경 보호국(環境 保護國 : Environmental Protection Agency)
이나 지역 · 주(州)의 관련 부국(部局)이 감시하고 있다. 뿐만 아니라 소매업자나 제 3자
인증기관이 공장 준수 상황을 감시하고 바이어 요구 규정에 적합하게 하여 에코 레이블
(eco-label)을 받는 등으로 감시하고 있다.

근년에 주목되고 있는 것이 이산화탄소의 배출량인데, 면을 사용한 의류 제품과 합성
섬유를 사용한 의류 제품을 비교해 보면 배출량에 어느 정도의 차이가 있을까? 유감스럽
게도 이 질문에 대한 명쾌한 답은 없다. 의복 1점씩에 대해서 정확하게 탄소 배출량을 확
정하는 것은 매우 복잡하고 다른 섬유 제품과 비교하는 것은 더욱 복잡하게 된다.

제품마다 이산화탄소 배출량, 요컨대 ‘온실 효과 가스’ 배출은 제품 생산이나 소비 장
소에 영향을 크게 받으며 같은 스타일일지라도 면을 사용한 의복과 합섬을 사용한 의복
을 단순히 비교할 수는 없다. 뿐만 아니라 석탄, 천연 가스, 수력 발전, 바이오 연료 등에
서 산출된 에너지 비율이 나라에 따라 다르기 때문에 어느 1개국의 투입량을 기준으로

하여 계산된 GHG(Green House Gas : 溫室 效果 Gas) 결과 값은 오해를 일으킬 가능성이 있다.

그러면 대나무에서 뽑아 만든 천은 다른 천보다도 환경 보호에 좋을까? 이와 같은 관점에서 마(麻), 리오셀(Lyocell), 저마(苧麻)는 어떨까?

이들 섬유 원료는 모두 재생 가능한 섬유 자원으로부터 뽑아내고 있다. 코튼을 제외한 모든 섬유 자원은 셀룰로스를 섬유 모양으로 만들어 실을 뽑을 수 있는 상태로 하기 위하여 화학 약품을 사용하지 않으면 안 된다. 대나무를 섬유로 만들기 위하여 필요한 화학 약품의 투입량과 물을 오염시키는 정도는 매우 큰데 비하여 리오셀은 이 보다는 적게 든다.

또한 연방 거래 위원회에서는 죽섬유(竹纖維)와 리오셀은 섬유 조성 표시에 있어서 레이온과 같은 종류로 보고 있다.

◎ 그 밖의 의문에 대하여 해명한 자료

현재 코튼을 재배하는 과정에서 대기 중의 ‘온실 효과 가스’나 ‘이산화탄소의 배출량’은 어느 정도 삭감되고 있을까?

코튼은 광합성을 하는 다른 녹색 식물처럼 대기 중으로부터 탄소를 흡수하여 잎이나 섬유에 담아두고 뿌리로 보내면서 토양을 비옥하게 하고 있다. 뿐만 아니라 탄소는 섬유로 변환되어 코튼 속에 있다가 섬유로 만들어지는 의류 속에 머물고 있게 된다.

의류가 완전히 분해되거나 소각되면서 탄소는 다시 대기 중으로 돌아간다. 재배 중인 코튼은 대기로부터 이산화탄소를 흡수하는데, 흡수하는 효율이 매우 좋은 편으로 전 세계에서 재배 중인 코튼이 이산화탄소를 흡수하는 양(量)은 매년 고속도로를 달리는 차 7백만 대(臺)의 배출량과 같다.

코튼 생산에 필요한 실질적인 에너지는 어느 정도로 환경에 부하를 주고 있을까? 면화 재배지에서 면화 짚(bale, 俵, 梱, 고리) 상태에 이르기까지 코튼은 면종자로부터 에너지를 만들어 내고 있다. 코튼 섬유를 재배하는데 필요한 에너지 이상의 에너지를 쌓아 놓고 있다.

실제로 이 면 종자에 쌓여 있는 에너지(食品産業으로는 綿實油로, 또는 飼料로 이용되

는 calorie)는 코튼 섬유를 생산하는 데에 사용되는 에너지를 웃돌고 있다. 따라서 코튼 생산은 정량(正量)의 에너지를 제공하고 있다고 볼 수 있다.

코튼과 환경에 대하여 전과정 평가(life cycle assessment ; LCA ; 제품이나 재료 등의 생산에서 회수 재이용까지의 과정에서 환경에 주는 영향 정도를 정치(定置) 상태에서 평가하는 방법)로부터 무엇을 배울 수 있을까?

LCA는 어느 제품이 생산되어 폐기될 때까지 환경에 주는 영향을 측정하는 데에 사용하는 수단이다. 물이나 에너지, 화학 약품의 투입품이나 생산, 제조, 가공, 소비자의 사용, 폐기에 관계가 있는 溫室 效果 Gas의 배출량을 분석함으로써 천연 자원을 절약하고 제품의 환경 부하를 삭감하도록 변혁할 수가 있다.

코튼 섬유 이외에 코튼 재배로부터는 무엇을 얻을 수 있을까? 씨가 솜 속에 들어 있는 실면(實綿)에서 씨를 뽑아내는 조면(繰綿 : ginning)을 함으로써 섬유와 면종자(綿種子), 진-트래쉬(gin-trash)의 3가지로 분류된다. 실면에서 코튼 1 파운드를 뽑으면 면종자 1.6 파운드가 생기는데 면종자는 가치가 높은 부산물로서 이 씨를 압착하면 면실유(綿實油)가 나오는데 많은 식품에 사용될 뿐만 아니라 사료로서도 사용된다.

섬유와 면실유 외에도 남는 코튼 잎, 줄기 등은 진-트래쉬가 된다. 진-트래쉬도 많은 용도가 있다. 생산 농가는 그것으로 유기 토양을 개량하기 위하여 농지로 되돌려준다. 여러 가지 산업 용도로 사용되기 때문에 팔리는 경우도 있다.

그 외에 생분해성에 대해서도 코넬(Cornell) 대학에서 퇴비 연구로, 코튼은 완벽하게 생분해된다는 것이 밝혀졌다.

또한 코튼은 리사이클도 된다. 2006년부터 2009년까지 코튼 인코퍼레이티드가 추진한 ‘코튼 블루에서 그린으로’의 캠페인에서는 20만 벌 정도의 진즈(jeans)가 모아져서 환경에 유익한 방음재(防音材) 18만 5천 평방피트를 만들 수 있었다. 이들은 180채의 건물에 사용할 수 있는 양이다.♣