

신비한 실크 (1)

누에는 뽕잎을 먹고 자란다. 뽕나무 밭에 쏟아지는 태양 에너지는 뽕 잎에 흡수되어 공기 중의 탄산가스나 물, 비료를 바탕으로 하여 영양이 풍부한 탄수화물, 단백질, 아미노산 등으로 합성된다. 이렇게 만들어진 뽕잎을 먹고 자란 누에는 약 25일 정도가 되면 성숙한 누에가 되어 몸속에서 생사의 물질을 합성하고, 액체모양으로 된 생사 성분의 생사 선(腺)이 가득찬 8cm 정도 크기의 성충 누에가 되어 생사를 토해낼 준비가 완료된다.

이때부터 누에가 입으로 생사를 토해내면서 고치를 꾸리는데 실을 뽑아내는 속도가 초속 1cm, 즉 1분이면 60cm 씩, 대개 2일간 주야 없이 머리를 8자로 저어가면서 고치를 형성한다. 합성 섬유의 방사 속도에 비하면 느리기 그지 없으나, 액체상으로 된 생사가 고체인 섬유 형태로 굳어지기에 적당한 속도라고 생각되며 가느다랗고 좋은 천연적인 필라멘트 섬유가 탄생한다는 뜻이 담겨 있다.

이때 방사되는 생사는 단백질로 되어 있는데, 이 단백질의 분자에 힘을 가하여 잡아늘리면, 늘어나면서 집속(集束)되어 섬유의 모양이 된다는 특이한 성질을 갖고 있다. 이 생사의 구조를 보면, 그림에서와 같이 삼각형으로 된 2올의 생사로 되어 있는데, 분자가 인장되면서 만들어진 두 올의 실(fibroin)의 표면을 수용성의 세리신(sericin)이란 단백질이 덮여 있는 구조다. 이 세리신은 전체 고치 무게의 20-25%를 차지하고 있으며 뜨거운 물에 부풀려져서 실이 풀리게 된다. 이것이 실크의 커다란 특징 중의 하나며, 이렇게 만들어진 견사를 생사라고 한다. 이 생사를 알칼리성의 약품으로 정련하여 세리신을 제거한 실은 광택이 나고 부드러워 지는데, 이러한 실을 정련 견사(degummed silk yarn)라고 한다.

조사하기 전의 고치의 무게는 2g정도이며, 이중 번데기의 무게가 80%, 생사 부분의 무게

가 20% 정도인데, 이 한 고치에서 나올 수 있는 생사의 길이는 1,200- 1,500m, 굵기는 보통 2.6-3.2 d(데니어)*다. 천연섬유 중에서는 유일한 필라멘트사로서 인조섬유가 출현하기 전에는 이 생사가 가장 가늘고 길며 얇고 부드러운 소재로서 옷 여성들을 홀리게 만들었던 섬유다.

이렇게 만들어진 생사의 성분을 보면 90% 정도가 단백질이고, 여기에 소량의 2차 성분이 포함되어 있다. 이 생사의 단백질은 19종류의 아미노산으로 구성되어 있고, 이 아미노산의 성분은 글루타민(glutamin), 알기닌(arginine), 시스틴(cystine)이 많으며, 여기에 티로신(tyrosine)을 합하면 90% 이상이 되고 양모의 성분과 비슷하다.

이 세리신을 제거하면 아름다운 광택을 갖는 피브로인이 표면에 나타난다. 이 피브로인을 확대하여 보면, 1 미크론(1천분의 1mm) 정도의 피브로인이 몇 백 올 집속되어 한 올의 생사를 만들어내고 있는 것이다. 그러므로 견섬유→세섬유→미세섬유→섬유고분자로 이어져서 미세한 공간이나 틈새를 남겨놓은 구조로 되어 있다. 이상이 신비에 쌓인 실크의 본질이다. *1d=9,000 m 길이의 실의 무게가 1g이 되는 실의 굵기. ♣ (공석봉)

