

원모의 객관적 측정(7)

원모특성에 대한 객관적 측정의 발전

AWC는 호주산 양모의 마케팅에 있어서 새로운 측정기술의 대용을 연구중에 있습니다. 이러한 측정에는 평균 스테이플 길이 및 그 변동, 평균 스테이플 강력, 절단 위치, 세정색상, 섬유직경변동등이 포함되어 있습니다.

1. 세정양모의 색상

세정색상은 중요한 섬유특성으로서, 양모의 염색가능성에 대하여 제한을 가져옵니다. 호주산 플리이스 양모의 대부분은 세모후 백색으로 세정되는데, 이는 현재의 산업환경하에서 최종용도에 그다지 심한 제약을 가져오지는 않습니다.

그러나 세정색상의 명약은 고급 양모에서 뿐만이 아니라, BLS 또는 PCS 따위의 저급 양모에 있어서도 아주 중요합니다. 일반적으로 지모의 색상과 세정색상간에는 일정한 관계가 있지만, 저급 양모중에는 세모공정에 의해 색이 제거되지는 않는지의 여부를 예측하기 어려운 경우도 있습니다.

세정색상을 측정할 때에는 섬유직경의 기류시험시 이용되었던 시료를 재이용하며, 이로써 색상 측정을 위한 별도의 시료를 준비하는데 드는 비용을 절약할 수 있습니다. 이 분야에 대한 연구는 오랫동안 진전되어 왔으며, 호주규격협회 (S.A.A.)에서도 표준화를 위한 작업을 진행하고 있습니다.

지모의 색상은 양모 자체의 고유 색상과 더불어 지방, 땀 분비물, 오물, 식물성 물질등에 의해 결정됩니다. 양모를 가공하게 되면 대부분의 지방, 오물, 땀 분비물등은 세모공정에서, 또한 식물성 물질은 소모공정에서 제거되므로, 이러한 불순물들은 최종 제품의 색상에 영향을 끼치지 못합니다. 따라서 룯

트에서 추출한 지모 샘플은 색상 측정에 앞서, 반드시 최종 제품과 유사한 세정도로 처리되어야 합니다.

색상 측정 결과를 표시하는데는 몇가지 방식이 있지만, 현재 채택되고 있는 방식은 색상을 2개의 수치로 - 예를 들면 12/88과 같이 - 나타내고 있습니다.

첫번째 수치는 시료의 황색도를 나타내며, 호주산 양모의 경우에는 황색도가 증가됨에 따라 75~90의 범위에 들어갑니다.

색상 평가의 예를 들면 다음과 같습니다.

- | | |
|---------------|-------|
| - 메리노 플리이스 양모 | 10/89 |
| - 메리노 PCS 양모 | 13/87 |
| - 황변 양모 | 15/85 |

시험 절차

AWTA 섬유직경 기류측정법에 사용된 2.5g의 플러그를 모아 양모색상 측정을 위한 시료를 만든 후, 그것을 Hunterlab 비색계에 놓고 4회 측정하여 그 평균치로 황색도 및 광도를 결정합니다.

한편 양모중에 오염되거나 착색된 섬유의 존재 여부가 이 시험으로는 판명되지 않는다는 사실에 주의해야 합니다.

2. 스테이플 길이

(I) 평균 스테이플 길이

톱의 섬유장은 방적 속도, 사 번수 및 물질등에 큰 영향을 미치며 톱의 특성은 평균섬유장과 섬유장 분포등을 이용하여 나타내고 있습니다.

이론상으로 원모특성을 알면 톱의 섬유장을 예측할 수 있으며 섬유장변동에 대해서도 어느 정도 길잡이가 되지만, 사실상 공장의 가공성능은 섬유장

특성의 영향을 무시하는 경우도 있습니다. 또한 궁극적으로는 원모의 특성으로부터 노일 및 소모설의 예측할 것입니다.

지모의 특성으로 톱의 섬유장을 예측하는데에는 2가지의 접근방법이 있습니다. 첫째로 스테이플 길이에 의한 방법은 간단하지만 간접적이고, 둘째로 섬유장을 직접 측정하는 방법은 사실상 정상 양모 톱의 특성 시험에 필적될 수 있습니다.

섬유장 측정 방법이 보다 유력하기는 하지만 시행하기에는 곤란한 점이 있으므로, 결국 시험은 스테이플 길이 측정으로 제한됩니다.

최근의 연구 결과, 톱의 섬유장은 원모특성 측정 범위로부터 정확히 예측될 수 있다는 사실이 밝혀졌습니다.

스테이플 길이 및 스테이플 내의 섬유장은 톱의 섬유장과 밀접한 관계가 있습니다. 따라서 지모 적송품에 있어서 스테이플 길이는 톱의 섬유장에 대한 최대 결정 요인이며, 한편 평균섬유직경, 식물성 결합, 스테이플 강력 (절단위치 포함), 섬유선단 손상도 등도 최종 톱 섬유장에 영향을 미칩니다.

스테이플 길이 및 그 변동을 측정평가함에 있어서 가장 어려운 점은, 동일 판매롯트 내에서도 그 변동이 아주 크다는 사실입니다. 메리노 플리이스 양모의 경우 $\pm 5\text{mm}$ 의 정확도까지 스테이플 길이를 결정하기 위해서는, 각 롯트에서 임의로 추출된 약 60개의 스테이플을 측정/평가해야만 합니다.

현재와 같이 적은 수량의 스테이플만을 측정하는 조건하에서는, 개개의 롯트에 대한 스테이플 길이는 과소평가되거나 과대평가가 될 수 있습니다. 그러나 양모 구매자는 평균원리에 따라 개개의 롯트를 숨씨있게 조합함으로써 톱 길이 특성을 충족시킬 수 있었습니다.

스테이플 길이의 측정은 개개의 판매롯트를 정확히 분석하기 위하여 도입되고 있습니다. 이것은 결국 구매자에게는 톱 길이 예측의 개선 효과를 가져

오며, 동시에 목양업자에게는 보다 나은 판매가격을 보장해줄 것입니다.

(II) 스테이플 길이 변동

톱의 지나친 섬유장 변동은 가공에 있어서 상당한 문제점을 야기시키며, 또한 그러한 톱은 방적성이 불량하다는 주장이 널리 믿어지고 있습니다. 어떠한 가공조건하에서도 톱의 섬유장 변동은 지모의 스테이플 길이 변동과 유관하지만, 오히려 지모의 스테이플 강력등과 같은 다른 요인이 보다 더 큰 영향을 미치게 됩니다. 그러나 각 롯트의 스테이플 길이 변동에 대한 사전지식은, 외관상 길이가 고르지 못한 양모에 있어서도 보다 자신있게 평가할 수 있도록 해줄 것입니다.

시험 절차

서브 샘플링과 그 시험 절차는 다음과 같습니다.

- 서브샘플링

전시견본(그래브 샘플)을 스테이플 선단이 위로 향하도록 하여 샘플링 테이블 위에 배열한 후, AWTA 샘플링 직원이 60개의 구멍이 뚫린 격자를 샘플 위에 놓고 각 구멍으로 빠져 나온 스테이플을 잡아 당깁니다. 이때 재전모된 양모(second cut) 또는 절단된 스테이플등은 버리고, 동일격자 구멍으로부터 다른 스테이플을 채취합니다. 이렇게 해서 모아진 스테이플들은 작은 상자에 포장되어 AWTA 시험실로 보내집니다.

- 시험

스테이플 길이는 C.S.I.R.O.에 의해 고안된 장치로 측정하게 되는데, 광원과 검출부 사이를 일정 속도로 움직이는 콘베이어 벨트 위에 60개의 스테이플을 따로따로 놓습니다. 스테이플에 의해 빛이 차단되면, 전자장치가 그 차

단된 시간을 기록하며 이 시간이 곧 스테이플 길이로서 밀리미터 단위로 기록됩니다.

스테이플 60개의 평균 스테이플 길이가 계산되어 보관되며, 측정의 신뢰 한계는 메리노 플리이스 양모의 경우 $\pm 5\text{mm}$, 잡품에 대해서는 $\pm 6\text{mm}$ 입니다.

3. 스테이플 강력과 스테이플 절단위치

스테이플 강력은 톱 섬유장과 인열비에 대하여 영향을 미치기 때문에 관심의 대상이 되고 있습니다. 스테이플내의 직경 변동이 심하여 정상 수준의 신장에도 견디지 못하고 절단될 정도이면, 그 양모는 강력 결핍 양모(tender wool)로 분류됩니다.

절단위치 또한 대단히 중요하며, 스테이플 선단 근처의 절단과 스테이플 중간의 절단은 각각 노일발생률 및 톱 섬유장에 미치는 영향이 서로 다르게 됩니다.

강력 결핍의 원인은 흔히 생리학적인 긴장에 의하여 스테이플 어딘가에서 섬유직경이 현저히 작아졌기 때문이며, 생리학적인 긴장은 환경조건, 영양부족, 질병등에 기인합니다.

일반적으로 동일 판매롯트 내에서도 스테이플 강력의 범위는 상당히 크지만, 가공에 있어서는 롯트내의 강력 변동보다는 오히려 평균 강력이 더욱 중요합니다.

스테이플을 절단하는데 필요한 힘은 양모의 강력과 더불어 스테이플 굵기에 의해서도 영향을 받기 때문에, 스테이플 강력은 표준 굵기의 스테이플을 절단하는데 필요한 당기는 힘으로 표시되고 있습니다.

당기는 힘은 Newton 단위로 측정되며, 이 단위는 섬유산업에서 굵기를 측정하기 위하여 이용되는데, 물질 1m의 중량이 1g이라면 그 굵기는 1Kt. 가

됩니다. 따라서 길이가 100mm이고 중량이 0.1g인 스테이플의 굵기는 1Kilotex이며, 일반적인 스테이플의 굵기는 1~5Kt. 입니다.

스테이플 강력의 단위는 Newtons / Kilotex (N/Kt.)이며, 개개의 스테이플 강력은 0~80N/Kt. 범위에 들어갑니다. 플리이스내의 스테이플 강력의 범위가 크고 또한 플리이스간의 변동도 심하기 때문에, 양모 판매롯트중 60N/Kt. 를 초과하는 예는 거의 없습니다.

측정

C.S.I.R.O. 는 그 연구계획의 일환으로, 스테이플 강력을 N/Kt. 단위로 측정할 수 있는 장치를 개발하였습니다. 스테이플의 양 끝을 클램프로 조인 후 “연신 절단”하면, 각 스테이플의 절단 특성과 스테이플 굵기가 기록되고 그 평균치가 산출되어 나옵니다.

연구 모델에 기초를 둔 상업적 강력 측정장치의 모형이 현재 제작되고 있습니다.

20개의 스테이플을 측정할 경우 스테이플 강력은 $\pm 6\text{N/Kt.}$ 이내까지 산출될 수 있습니다.

4. 섬유 직경 변동

섬유간의 직경변동은 방적 성능 및 실의 성질에 영향을 미친다고 합니다.

통상 굵은 양모일수록 섬유직경변동이 심하기 때문에, 직경 자체만으로 인한 영향과 직경변동으로 인한 영향을 각각 분리시키는 어렵습니다. 그러나 계속적인 연구의 결과 섬유직경변동은 평균섬유직경 그 자체에 의한 영향보다 중요하지 않다는 사실이 판명되었습니다.

현재 섬유직경변동에 관한 자료는 투영현미경을 사용하는 측정법으로부터

얻어지고 있으나, 이것은 시간과 비용이 많이 드는 기술입니다.

C.S.I.R.O.는 혼합된 코어 샘플로부터 추출한 섬유 단편 약 3,000개의 직경을 몇분 이내에 측정할 수 있는 장치를 개발하고 있습니다. 이것이 마침내 개발되면 단시간내에 저비용으로 보다 정확히 측정할 수 있을 것입니다. 이 장치는 섬유 선도 분포 분석기 (F.F.D.A.)라고 불려집니다.