

양모/캐시미어 감별에 있어서 미확인 모의 종류와 그 데이터 관리

한국의류시험연구원
김기훈 계장
02-3668-3061

서론

섬유제품의 혼용률을 표시하는 데에 있어서 섬유의 감별은 필수적이라 할 수 있다. 특히 캐시미어, 모헤어, 알파카, 낙타모 등은 '특수모'로 불리며 고급스럽고 비싼 섬유제품을 만드는데 사용되었고 이들의 감별은 오랫동안 섬유를 감별하는데 있어서 커다란 과제가 되어 왔다. 이러한 섬유를 감별하기 위하여 주로 광학현미경(LM)과 주사전자현미경(SEM)이 사용되는데 이때 감별자의 숙련된 기술의 정도에 따라 편차가 있다.

Wildman을 비롯한 많은 이들은 광학현미경을 통한 동물성 섬유의 감별에 관한 광범위한 연구 결과를 제시하였지만 이들 섬유의 형태학적 유사성 때문에 아직 신뢰할 만한 판단 기준이 마련되지 못하였다. 뒤를 이어 주사전자현미경(SEM)을 사용하여 큐티클 층의 스케일 높이를 재는 방법(CSH)이 광학현미경법은 대신하여 제시되었다. 그러나 방축가공을 포함한 여러 가공 과정을 통해 섬유의 표면이 변화되어 스케일이 제거된 경우 이러한 방법을 적용하는데 있어 어려움이 따른다.

그러나 국제표준 및 단체표준 등에서 이러한 미확인 모에 대해 어떻게 나눌 것인지에 관한 명

확한 규정을 제시하지 않고 있어 각 시험기관별 시험 결과의 차이의 원인이 되고 있다.

본 원고에서는 한국의류시험연구원이 섬유소재 전문시험기관으로서 지난 한해 동안 진행한 많은 모/캐시미어 감별 시험 가운데 이러한 미확인 모 발생 건을 분류하여 보고 이 경우 어떻게 데이터를 관리할 것인지를 알아보고자 한다.

미확인 모의 종류와 사례

개질되거나 재생된 양모

우리가 일본과 미국, 홍콩에 있는 협력기관을 통해 얻은 샘플들을 통해 알 수 있는 개질된 양모는 '스케일이 제거된 양모', '신장된 양모(OPTIM)', '효소가공 양모' 등이 있다. 이러한 양모는 스케일 간격이 캐시미어처럼 길어지거나 스케일이 제거되어 양모/캐시미어 감별에 있어서 어려움의 원인이 되고 있다.

1988년대 초에 Kursch는 양모의 말단 큐티클 스케일 높이는 0.7-1 μm 에 이르고 다른 모든 특수모 섬유는 0.3-0.5 μm 에 이룬다고 발표하였고 스케일 높이에 관한 이러한 연구성과는 국제모 섬유협회(IWTO, International Wool Textile Organization)가 2000년도에 시험방법 58을 제정하는데 기초를 제공하였다. 그러나 양모에 대

한 chlorine/Hercosett-process와 같은 방축가공은 큐티클층을 광범위하게 제거하여 감별을 어렵게 한다. 섬유 표면에 더욱 큰 변화를 일으키는 요인은 섬유를 재생하여 사용하는 것이다. 이것은 섬유에 보다 광범위한 물리적, 화학적 처리과정을 적용함으로써 섬유표면을 변화시키는 원인이 된다.

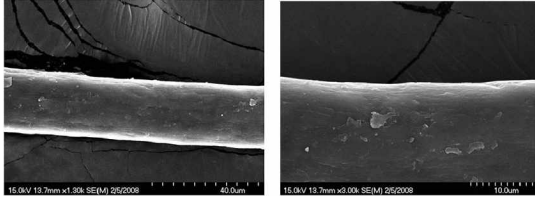


그림 1. 양모/캐시미어 감별과정에서 발견된 스케일이 제거된 모 (· 1300 좌, · 3000 우)

그림 1은 양모/캐시미어 감별과정에서 발견된 스케일이 제거된 모섬유를 보여준다. 좌측은 1300배 확대된 사진이고 오른쪽은 3000배로 확대된 사진이다. 이 그림에서 섬유의 스케일은 심하게 손상되어 CHS 방법을 적용하기 어려울 뿐만 아니라 광학현미경 상에서도 감별이 불가능하여 미확인 모로 분류될 수 있다.

yak 섬유, 기타 브라운 동물성 섬유가 혼방된 경우

Yak 섬유는 일반적으로 캐시미어보다 두껍고 섬유의 길이 방향을 따라 지름이 캐시미어에 비해 덜 규칙적이다. 그러나 짙게 브라운 색으로 질게 착색되어 있어 스케일 패턴을 조사하는데 어려움이 있다. 이는 특히 광학현미경을 사용할 때 큰 문제가 될 수 있다. Yak 섬유의 스케일 간격은 캐시미어보다 일반적으로 짧고 비늘모양으로 집쳐져 있다. 그러나 이러한 특징에도 불구하고 캐시미어로부터 Yak 섬유를 감별해 내는 비교시험의 결과는 표 1에서 보여지듯이 만족스러운 편이 아니다.

	IM	SEM
1997 Number Participating Laboratories	12	3
Samples correctly identified	19.4%	22.2%

표 1. 1997년 CCM Yak 와 캐시미어 감별시험 비교시험 성적 요약

광학현미경 상에서 Yak 섬유를 비롯한 기타 브라운 섬유들은 브라운 캐시미어와 자주 혼동을 일으키며 감별에 어려움을 주고 있다.

미확인 모 종류별 비율

그렇다면 실제 감별이 이루어 지는 시험실에서 발견되는 미확인 모의 종류에 따른 비율은 어떻게 될 것인가? 우리는 지난 2007년 한 해 동안 우리 연구원에서 감별이 이루어진 양모/캐시미어 혼방물에 대해서 미확인 모로 발급이 된 경우에 대해 조사를 실시하였다. 미확인 모가 전체의 비율에 대해 어느 정도의 비율인 경우에 감별 불가로 판정이 되었는지에 대한 정확한 통계는 이루어지지 않았으나 적어도 미확인 모가 무게비 10% 이상인 경우였다.

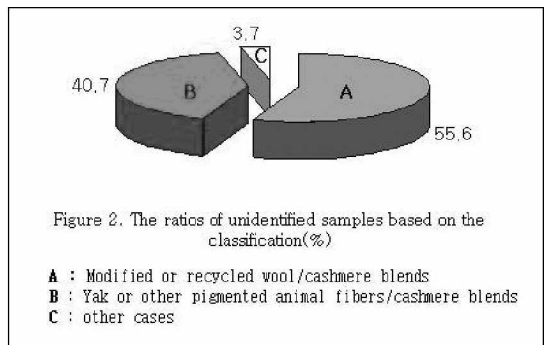


그림 2. 미확인 모의 감별 분석

그림 2에서와 같이 방축가공이나 재생과정을 통해 스케일이 손상을 입거나 제거된 경우 감별불가로 판정된 경우는 55.6%로 가장 높았고 Yak 나 기타 브라운 모가 혼용되어 감별불가로 판정된 경우는 40.7%로 뒤를 이었다. 그리고 기타의 경우는 3.7%로 나타났다.

미확인 모의 데이터 관리

미확인 모의 비율이 충분히 커서 섬유 혼용을 표시 상 문제가 될 정도인 경우인 경우 과연 그러한 데이터는 어떻게 관리하여야 하는가? 국제 규격이나 단체규격 상 이러한 경우에 대한 규정이 정해진 것이 없어 이는 각 감별기관 간 서로

다른 결과의 원인이 되고 있다. 이에 IDFB (International Down and Feather Bureau) 에서 규정하고 있는 시험방법에서 유사한 사례를 캐시미어 혼방품에 적용하여 문제를 해결할 수 있는지에 대해 검토해 보기로 한다.

IDFB Testing Regulations Part 12, Ver. June 2006에서는 거위다운 및 페더와 오리다운 및 페더의 혼방품에 대한 감별과정에서 미확인 다운 및 페더의 데이터 관리 절차에 대한 처리 절차에 대해 규정하고 있다. 다음은 그 처리과정에 대한 설명이다.

..... 전략.....

12.7 미확인 부분에 대한 재분류
일반적으로 미확인된 부분은 거위 부분으로 재분류한다. 어떤 경우에는: (처음 계산을 재조사한 후) 미확인된 부분을 거위가 아닌 다른 것으로 재분류할 수 있을 것이다. (이것은 결과보고에 기재하여야 한다.)
감별된 부분의 대부분이 오리인 경우에는: 미확인된 부분을 오리로 재분류하거나 감별된 거위 또는 오리의 비율대로 재분류하는 것이 적절하다. 다운이나 페더의 대부분을 감별할 수 없는 경우에는: 3가지 해법이 있다:

- 미감별된 것을 거위로 재분류한다.
- 재분류하지 않고 미확인으로 보고한다.
- 확인된 거위나 오리의 비율에 따라 재분류한다.

다운의 비율에 대하여 미확인된 부분을 거위/오리의 비율에 따라 재분류한 예

GD = Goose Down %
DD = Duck Down %
UD = Unidentified Down %

$$GD = GD + UD \times \left(\frac{GD}{GD + DD} \right)$$

..... 후략.....

광학현미경을 사용하여 거위우모와 오리우모를 확인하는 방법은 양모/캐시미어를 확인하는 방

법과 상당한 유사성을 지닌다. 또한 감별자의 숙련도에 따라 미확인된 부분이 존재한다는 점에서 이 부분을 처리하는 방법을 양모/캐시미어 감별에 있어서도 적용이 가능하다고 볼 수 있다.

IDFB의 기술위원회의 회원으로서 우리 연구원의 한 우모 전문가에게 확인한 결과 거위우모가 오리우모보다 훨씬 더 비싸다고 한다. 그러나 오리우모를 거위우모처럼 보이도록 가공하는 방법이 없기 때문에 IDFB 시험규격에서는 미확인 부분을 1차적으로 거위부분으로 재분류하도록 하고 있다. 다만 위의 예에서처럼 감별된 부분의 대부분이 오리인 경우에는 미확인된 부분을 오리로 재분류하거나 감별된 거위 또는 오리의 비율대로 재분류하도록 규정하고 있다.

위의 방법을 양모/캐시미어, 기타 특수모/ 캐시미어의 감별 시험 가운데에서 발생하는 미확인 모의 데이터를 관리하는 데에 적용하기 위하여 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- ▶ 많은 생산자들이 개질된 양모나 기타 특수모를 혼방하여 캐시미어의 비율이 되도록 만든다.
- ▶ 따라서 미확인된 모를 모두 캐시미어로 재분류하는 것은 많은 오차를 유발할 수 있다.
- ▶ 캐시미어 비율이 소량인 경우 미확인 모는 캐시미어라기보다는 개질된 양모이거나 기타 특수모인 경우가 많다.
- ▶ 대부분이 미확인 모인 경우에는 감별의 의미가 없다.

캐시미어 제품의 좋은 품질을 유지하는 것은 일견 감별기관의 역할이라고 할 수 있다. 따라서 미확인 모에 대하여 다음과 같이 처리하는 것을 고려해 볼만 하다.

1. 명확한 캐시미어가 발견된 경우 미확인 모를 감별된 캐시미어와 양모(또는특수모)의 비

율대로 재분류하거나 양모의 비율로 재분류하고 그렇게 하였음을 결과 보고한다.

2. 명확한 캐시미어가 발견되지 않고 미확인 모만이 발견된 경우 이를 미확인 모로 결과 보고하거나 양모(또는 특수모)의 비율로 재분류하고 그렇게 하였음을 결과 보고한다.
3. 대부분이 미확인 모인 경우에는 “감별 불가”로 보고하고 그 이유를 결과 보고한다.

그 동안의 국내외 타 감별기관과의 비교시험으로 미루어볼 때 많은 경우 미확인섬유에 대한 주관적인 해석이 감별기관 간, 그리고 감별자 간의 오차의 원인이 되고 있다. 미확인 섬유에 대하여 감별자가 어떻게 처리하였는지에 대한 과정을 명확하게 밝히는 것이 그 오차를 줄일 수 있는 중요한 과정이 될 수 있을 것이다.

결 론

국제적으로 ‘캐시미어’에 대한 서로 다른 용어 정의는 시장에서 서로 다른 레이블링의 원인이 되었다. 통일된 용어 정의는 국제 시장에서 생산자와 바이어 간 오해를 줄이고 소비자에게 올바른 정보를 제공하는 밑거름이 될 것이다.

많은 시험실에서 캐시미어의 감별은 광학 현미경이나 주사전자현미경이 사용되고 있다. 캐시미어의 감별이 시험자의 주관적인 판단에 의존하는 경우가 많기 때문에 미확인 모에 대한 체계적인 처리과정을 확립하는 것은 시험실 간 그리고 시험자 간 오차를 줄여 나가기 위한 필수적인 요소라 할 수 있다.

가공된 양모나 기타 특수모를 캐시미어로 표기하여 레이블하는 사례가 많아지고 있으므로 미확인 모에 대하여는 다소 엄격한 기준을 적용할 필요가 있으며 이는 고급소재로서의 캐시미어의 품질을 지켜나가기 위한 국제적인 노력의 일환으로서도 중요한 일이라 할 수 있다.

참고문헌

1. American Association of Textile Chemists and Colorists Test Method 20A-2005, Fiber Analysis: Quantitative, AATCC Technical Manual, 2007
2. American Society for Testing and Materials, Method D 4845-05, Standard Terminology Relating to Wool, 2006
3. International Down and Feather Bureau, IDFB Testing Regulations Part 12, Version June 2006
4. Wildman, A.B., “The Microscopy of Animal Textile Fibres”, Wool Industry Research Assoc., Leeds, U.K., 1954
5. Robert R Franck, “Silk, Mohair, Cashmere and Other Luxury Fibers”, The Textile Institute, NW, USA, 2001
6. Kenneth D. Langley, Practical issues in identifying cashmere, The 2nd International Cashmere & Wool Determination Seminar, Erdos Cashmere Group Corp, 2003
7. Wortmann, F.-J., and Phan K.-H., Cuticle Scale Height of Wool and Specialty Fibers and Their Changes Due to Textile Processing, Textile Res. J. 69(2), 139-144(1999)
8. Phan K.-H., Wortmann, F.-J., Identification and classification of cashmere, European Fine Fibre Network Occasional Publication No. 4 (1996)
9. Wortmann, F.-J., Arns, W., Quantitative Fiber Mixture Analysis by Scanning Electron Microscopy, Part 1: Blends of Mohair and Cashmere with Sheep’s Wool, Textile Res. J. July 1986.