

습윤 면직물의 수분량에 따른 미생물학적 분석

최해운* · 박명자 · 차옥선

한양대학교 의류학과

I. 서 론

인간이 정보를 얻는 감각 중의 대부분은 시각에 의존한다고 할 수 있다. 그러나 청각과 후각도 중요한 역할을 하는 것은 자명한 사실이다¹⁾. 세탁한 의류에 대한 소비자의 만족감은 대체로 착용중에 부착된 각종 오구의 제거, 즉 시각적인 효과에 좌우된다고 할 수 있다.

최근 우리의 생활수준의 향상과 건강에 대한 관심의 고조로 더 안락하고 쾌적한 환경에서의 생활에 대한 관심과 욕구가 증대되고 있다²⁾. 이러한 욕구는 생활환경의 위생상태에 대한 개선의 노력으로 나타나게 되어 위생상태가 좋고 나쁜지를 판단하는 기준이 되는 미생물의 제어에 관심이 모아지고 있다. 우리가 착용하는 의류에 있어서도 미생물의 제어에 관한 다양한 연구가 진행되어 왔다. 항균가공이 된 섬유제품들이 그 대표적인 예라 할 수 있다. 이들 상품은 착용 중에 미생물의 증식에 의해 발생하는 냄새의 방지에 초점을 맞추고 있다. 착용 중에 발생하는 냄새는 본인은 물론이고 타인에게도 불쾌감을 주기 때문에 이러한 냄새의 방지에 대한 요구는 당연한 것이라 하겠다. 그러나 아직까지 건조 후 발생하는 의류의 냄새에 대한 연구는 미비한 실정이다. 세탁 후 건조한 의류에서 발생하는 냄새를 경험한 소비자가 매우 많으며, 냄새가 나는 의류는 착용자에게 불쾌감을 주고, 세탁이 효과적으로 되지 않았다는 생각을 갖게 할 것이다.

따라서 본 연구는 세탁 후 건조한 세탁물에서 발생하는 냄새의 원인을 밝히기 위해 첫째, 면 terrycloth와 interlock knit의 탈수와 건조방법에 따른 함수율과 건조시간, 건조속도를 구하였다. 둘째, 면 terrycloth와 interlock knit를 의류용 분말합성세제, 액체합성세제, 섬유유연제 및 항균제로 처리한 후 탈수 직후와 건조 후에 면직물에 잔존하는 미생물을 분리·동정하고, 미생물의 총 수를 구하였으며, 냄새의 성분을 분석하였다.

II. 실험

1. 시 료

시료는 면 terrycloth와 interlock knit를 사용하였다. 시료는 사용 전에 상온수에 5분간 침지한 후 알파아밀라제와 비이온 계면활성제 약 2:1의 비율로 혼합한 용액으로 온도 60°C에서 액비 1:50으로 20분간 처리하여 발효한 후 4회 수세하고 초산으로 중화하였다.

2. 시약 및 기기

시약 : cetyltrimethylammonium bromide(이하 CTAB), benzalconium chloride(이하 BC)
Nutrient agar(Difco Co.), Tryptic soy agar(Difco Co.), BUGM agar(biolog Co.)
기기 : Wringer(Asia Testing Machine 2433), 가정용 전기세탁기(금성사 WF-1620SH),
Bacterial & Yeast Identification System(Biolog Co.), GC/MS(Gas Chromatogra-
phy-Mass Spectrometry)

3. 세탁액의 준비와 세탁조건

시판 합성세제와 섬유유연제는 제품의 표준사용농도에 해당하는 양을 사용하였고, CTAB와 BC는 시판 섬유유연제에 포함되어 있는 양이온계면활성제의 양을 참고로 하여 시판 섬유유연제의 표준사용농도와 동일한 농도로 사용하였다. 분말 및 액체합성세제는 가정용 전기세탁기의 표준코스(15분 세탁, 5분 탈수 후 2분 헹굼과 5분 탈수를 2회 반복)로, 섬유유연제와 CTAB, BC는 3분 헹굼처리 후 5분 탈수하였다.

4. 탈수방법과 함수율

AATCC 70-1994³⁾, ASTM D11117⁴⁾, ASTM D2402⁵⁾

5. 건조방법

1) 건조조건

여름 장마철의 온·습도와 유사한 R.H. 90%이상, 온도 28~29°C에서 자연건조.

2) 건조방법

건조봉으로 된 건조대에 널어서 건조하는 방법, 와이어스크린에 수평상태로 정치시킨 후 건조하는 방법, 시료의 겹침패수(1매~4매)와 건조대에 너는 방법(시료상단을 고리에 끼워 걸어서 너는 방법, 반으로 접어 걸쳐서 너는 방법)을 달리하여 건조.

6. 미생물의 분리·동정, 냄새 성분의 측정방법

세제와 섬유유연제, 양이온계 계면활성제로 처리한 후 자연건조한 시료에 존재하는 미생물을 순수배양과정을 거쳐 그람염색하고 바이오로그 시스템에 의해 미생물을 동정하였다. 냄새성분은 GC-MS를 사용하여 분석하였다.

III. 결 론

1. 탈수방법이 함수율에 영향을 미쳐 초기함수율은 로울러탈수법<원심탈수법<자연낙수법의 순으로 크게 나타났다. 면직물의 종류에 따른 함수율은 로울러 탈수법이나 자연낙수법에서는 terrycloth의 흡수성이 interlock knit보다 다소 크게 나타났고, 원심탈수법에서는 두 시료 간의 함수율에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.
2. 탈수방법에 따른 세탁물의 건조속도는 로울러탈수와 원심탈수가 자연낙수에 의한 탈수보다 빠르게 나타나 초기함수율이 적을수록 건조속도가 빨랐다. 건조대에 세탁물을 너는 방법은

평행하게 겹쳐서 너는 방법이 반으로 접어서 너는 방법 보다 건조속도가 빠르게 나타났다. 면직물의 종류에 따른 건조속도는 interlock knit는 terrycloth에 비해 건조속도가 현저히 빠르게 나타났다. 겹침매수에 따른 건조속도는 면직물의 겹침매수가 증가할수록 건조반감시간은 길어져 건조속도가 느림을 알 수 있었다. 시료로 사용된 분말합성세제 B와 액체합성세제 M, 섬유유연제 P, 그리고 항균성을 갖는 양이온 계면활성제 CTAB와 BC로 처리한 후 6분간 원심탈수하여 건조한 결과 이들 처리제에 의한 면직물의 건조속도(반감시간)에는 유의한 차이가 발견되지 않았다.

3. 건조된 세탁물 중의 미생물의 수는 분말합성세제 B로 세탁한 terrycloth의 경우 실험 전 사용 여부에 관계없이 세탁 직후에 미생물이 발견되었고, 이를 24시간 건조했을 때에는 두 시료 모두 미생물이 셀 수 없게 증식하였다. 나머지 액체합성세제 M과 섬유유연제 P, 양이온계 계면활성제 CTAB, BC로 처리한 terrycloth에서는 세탁이나 건조 후에 미생물이 발견되지 않았다. 그러나 분말합성세제 B로 세탁한 terrycloth는 사용한 것과 사용하지 않은 것 모두에서 *Pseudomonas aeruginosa*가 동정되었다.
4. 분말합성세제 B와 액체합성세제 M, 섬유유연제 P, 양이온계 계면활성제 CTAB, BC로 처리한 시료를 건조한 후 냄새의 성분을 분석한 결과 분말합성세제 B로 처리한 경우 쾌쾌하고 쉰 냄새를 내는 물질로 알려진 butyraldehyde와 isobutyraldehyde가 검출되었다. 액체합성세제 M으로 처리한 경우 butyraldehyde가 검출되었다. 양이온계 계면활성제 CTAB, BC로 처리한 terrycloth에서는 세제로 처리한 경우와 마찬가지로 미생물 증식에 따른 대사물로 보이는 butyraldehyde가 검출되었다. 반면에 섬유유연제 P로 처리한 terrycloth에서는 미생물의 증식에 따른 대사물이 검출되지 않았다.

참고문헌

1. 光田惠, "住居環境における生ごみ臭の評価と制御に関する研究", 奈良女子大學大學院 博士學位論文, 1996.
2. 이성화, "저온 플라즈마를 이용한 공기정화에 관한 연구", 경남대학교 대학원 박사학위논문, 1997.
3. American Association of Textile Chemists and Colorists, Technical Manual, AATCC 70-1994.
4. American Society for Testing and Materials, 1980 Book of ASTM Standards, ASTM D11117.
5. American Society for Testing and Materials, 1980 Book of ASTM Standards, ASTM D2402.