

# 動物性 纖維의 化學的 組成分이 被服材料의 特性에 미치는 影響

## — I. 韓國產 羊毛의 化學的 組成分 —

世宗大學校 家政學科

姜 淑 女

## 目 次

I. 序 論	III. 結果 및 考察
II. 實驗材料 및 方法	1. 一般成分
1. 試料用 羊毛	2. 아미노산
2. 實驗方法	3. 鑛物質
(1) 非含硫黃 아미노산 分析을 위한 前處理	IV. 結 論
(2) 含硫黃 아미노산(Cystine, Methionine)의 分析을 위한 前處理	ABSTRACT

## I. 序 論

羊毛은 천연섬유중 蛋白質 섬유로서 獨特한 성질, 즉 羊毛만이 갖는 毛鱗(scale)과 波狀(crimp)은 羊毛에 紡績性을 부여한다. 실 상태에서는 섬유 사이의 틈이 잘 메꾸어지지 않으므로 織物에 氣孔性을 갖게 하여 이곳에 함유된 공기는 가장 좋은 절연체의 하나로 보온성이 뛰어나다.

오늘날 科學의 發達로 여러가지 合成섬유가 발명, 발전되어 羊毛과 비슷한 섬유를 大量生産 可能하게 되었지만 지금까지 양모섬유가 갖는 眞價는 아직도 불가사리한 섬유로서 人工的으로 흉내낼 수 없는 獨特한 位置를 占하고 文明의 進보와 더불어 더욱더 重要한 섬유로 脚光을 받고 있다 이에 부가하여 양모 keratin의 본질이나 그 형태적 특성을 개량하여 주로 사회적 要求에 대응시키는 가공이나, 'wash and wear'성이 요구되는 경우 蛋白質 분자 구조에 化學적 처리를 가하여 형상과 크기를

안정시키므로 본래의 형태를 유지시키고 구김살이 생기지 않게 하는 가공 등, 양모섬유가 많은 아미노산으로 구성되어 있는 점으로 양모 각종의 加工起點을 삼을 수 있다.

羊毛의 發育에 미치는 여러가지 要因 가운데에서 營養素의 영향은 매우 중요하다. 예를들어 緬羊의 飼料속에 구리가 결핍되어 있으면 털의 產毛量이 줄어들고 crimp가 없는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 또한 구리가 결핍된 狀態에서 자란 羊毛은 cystine 함량이 줄어들고 -SH基 함량은 正常羊毛에 比하여 늘어나며 기계적으로는 35~45%의 強度低下를 나타내고 伸張時의 塑性變形量이 증가한다. 또한 코발트의 不足은 緬羊을 病弱하게 만들며 發育不全, 產毛量 低下 및 強度 低下를 招來하였다.<sup>2)</sup>

本實驗은 우리나라에서 飼育되어진 羊毛를 洗淨前과 洗淨後로 분류하여 一般成分, 아미노산, 鑛物質 등을 分析하여 羊毛의 洗毛處理로 부터 紡績, 製織, 染色 및 加工 등에 필요한 기초자료를 얻기

1) 張炳浩, 金永錫, 河完植, 崔榮燁. 1979. 纖維材料學. 螢雪出版社.

위하여 수행하였다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 試料用 羊毛

전국대학교 축산대학에서 飼育한 1年生의

Corriedale 種 緬羊의 가슴, 등, 어깨 부위의 羊毛를 채취하여 속털(Inner side)과 겉털(Outer side)로 구분하고(photo 1), 이를 洗淨한 羊毛와 洗淨하지 않은 羊毛로 구분하여 試料로 사용하였다.

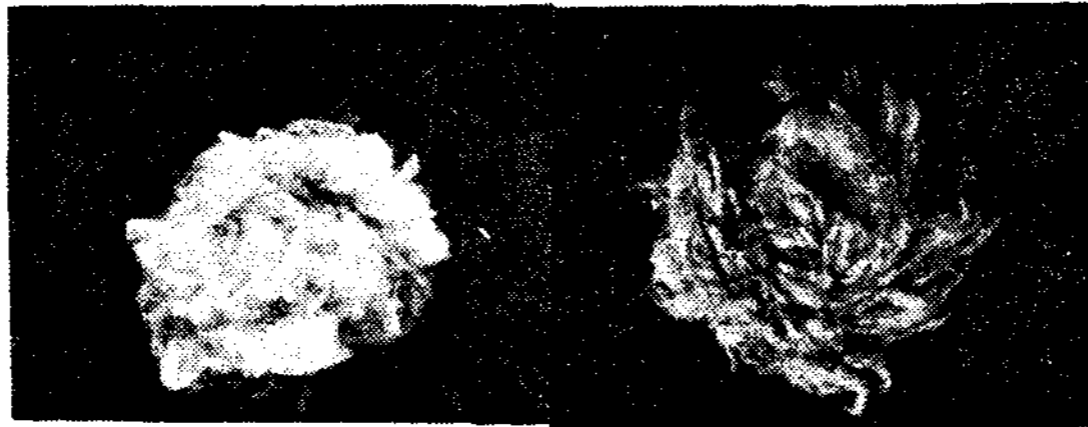


Photo 1. Corriedale wool

A : Inner side wool

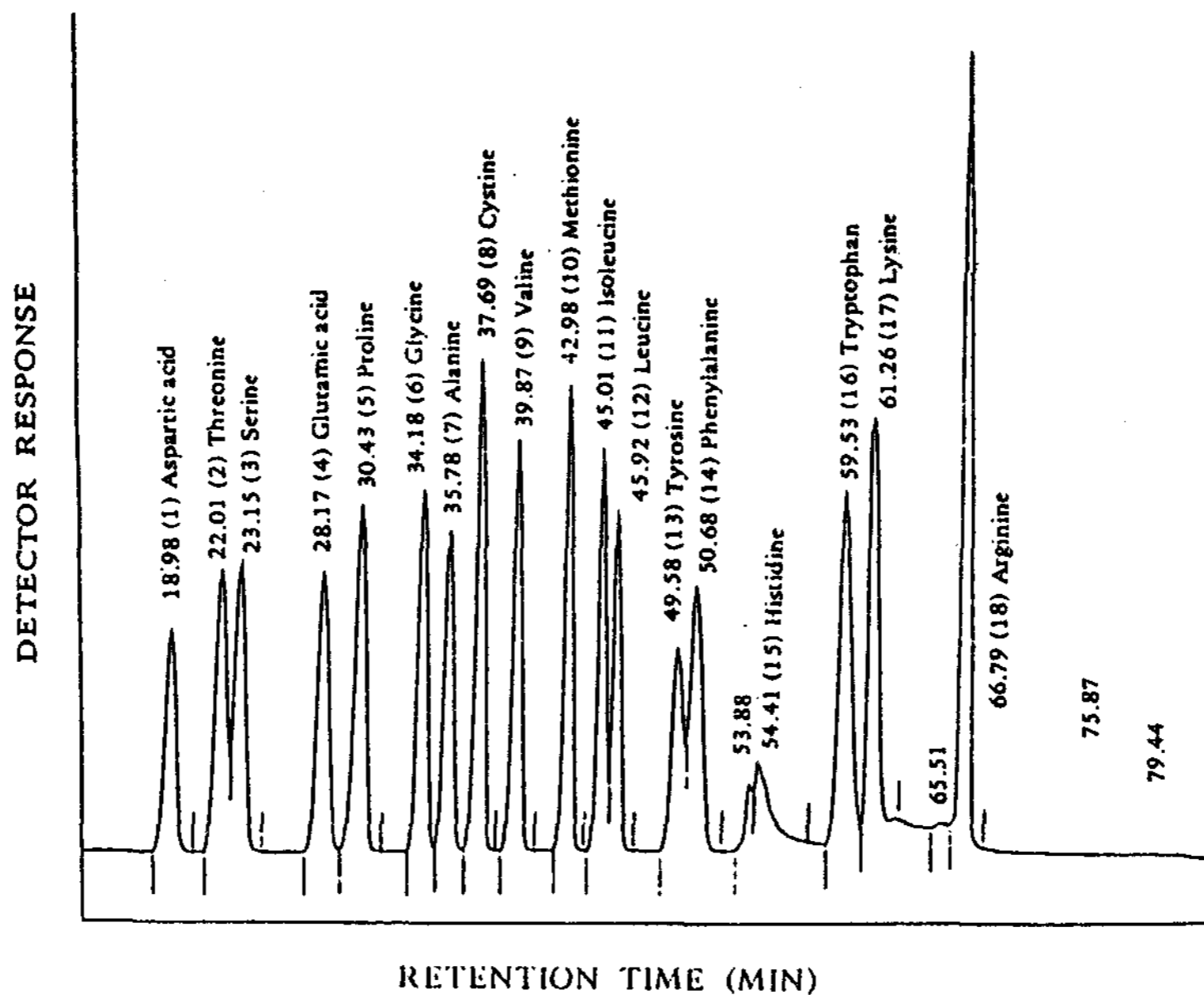
B : Outer side wool

### 2. 實驗方法

試料의 일반성분중 水分, 灰分 및 脂肪 함량은 A.O.A.C 方法<sup>2)</sup>에 의하여 分析하였고, 蛋白質 함량은 Micro-Kjeldahl 方法에 의하여 測定하였다.

鑛物質 含量은 乾式分解法으로 前處理한 후 원자 흡광 광도계(Perkin-Elmer Model 2380)에 의하여 測定하였다. 그리고 아미노산 含量은 다음과 같이

前處理한 후 아미노산 자동분석기(Beckman Model 116)에 의하여 測定하였다. 특히 cystin과 methionine 은 酸 加水分解時 일부 파괴되어 精確한 測定이 곤란하므로 formic acid를 處理하여 안정상태로 만든 다음 HCl을 처리하였다. 이때 아미노산 표준 용액의 chromatogram은 Figure 1.과 같다.



< Figure 1 > A chromatogram of amino acids

2) A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis(13th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

1) 非含硫黃 아미노산 分析을 위한 前處理  
 試料 일정량(단백질 30mg정도)을 아미노산 분해 병에 넣은 후 6N-HCl(1:1) 60ml를 첨가하여 N<sub>2</sub> gas로 충전시킨 후 110°C의 dry oven에서 24시간 가수분해 시켰다. 이 시료를 증발 flask에 붓고 rotary evaporator에서 증발, 건조시켰으며 HCl을 제거시키기 위하여 증류수로 4회 증발, 건조 시켰다. 이것을 증류수로 용해한 후 여과지(Whatman No. 5B)로 여과해서 50ml 標線까지 채운 후 시료액으로 사용하였다.

2) 含硫黃 아미노산(cystine, methionine)의 分析을 위한 前處理  
 試料 일정량을 아미노산 분해병에 넣은 후 과개미산(performic acid) 20ml를 첨가하여 5°C 이하의 냉장고에 보관하여 그 다음날 아침 rotary evaporator 로 휘발성 물질을 모두 날려 보내고 6N-HCl

(1:1) 60ml를 첨가하였는데 그 다음 前處理 과정은 1)의 가수분해 방법과 동일하게 하였다. 과개미산은 85% HCOOH 45ml과 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5ml를 삼각 flask에서 혼합한 후 실온에서 1시간 방치하면 과개미산이 생성되는데 이를 냉동실에 넣어 생성된 과개미산을 고정시켜서 아미노산 前處理 시약으로 사용하였다.

### Ⅲ. 結果 및 考察

#### 1. 一般成分

洗淨한 羊毛과 洗淨하지 않은 羊毛의 一般成分은 Table 1과 같다.

蛋白質의 含量은 속털과 겉털에는 큰 차이가 없었으나 洗淨한 羊毛의 단백질 함량이 92.31%로서 洗淨하지 않은 羊毛의 76.05% 보다 훨씬 높았다.

<Table 1> Chemical composition of non-washed and washed wool(%)<sup>a</sup>

Item	Inner side	Outer side	Average
<b>Non-washed wool</b>			
Moisture	12.80	8.19	10.49
Protein	75.62	76.49	76.05
Fat	13.30	11.57	12.43
Ash	10.07	10.93	10.50
<b>Washed wool</b>			
Moisture	5.83	6.91	6.37
Protein	91.97	92.65	92.31
Fat	6.43	5.12	5.77
Ash	0.60	1.21	0.90

<sup>a</sup>Dry matter basis except on moisture

지방 함량은 洗淨한 羊毛과 洗淨하지 않은 羊毛 모두가 속털이 겉털 보다 높았으며 또한 洗淨하지 않은 羊毛의 지방 함량이 洗淨한 羊毛보다 훨씬 높았다. 羊毛의 지방은 緬羊 자체가 生理的으로 分泌한 羊脂(wool fat and wax)로서 羊毛의 불순물 중 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

灰分 함량은 洗淨하지 않은 羊毛가 10.50%로서 洗淨한 羊毛의 0.90% 보다 훨씬 많았는데 이는 不純物 중에 土砂 함량이 높기 때문이라고 생각된다. O'Connell과 Ward<sup>3)</sup>의 보고에 의하면 洗淨된

羊毛에 0.2~0.9%(0.5%)의 회분이 있다고 하였는데 이는 羊毛 不純物內的 灰分과 羊毛 자체의 광물질을 합한 것으로서 本 實驗의 洗淨 羊毛의 회분 함량 0.9%와 비슷한 수치를 나타냈다.

羊毛의 不純物에는 緬羊 자체가 生理的으로 分泌한 羊脂와 땀(suint) 그리고 외부로 부터 附着된 흙, 모래, 식물(植物), 糞과 尿의 排池物 등이 있다고 O'Connell과 Ward<sup>3)</sup> 및 Wood<sup>4)</sup>가 보고하였는데 이와 같은 羊毛의 不純物 함량은 緬羊의 품종, 系統, fleece 부위, 緬羊의 飼育조건 및 사육환경에

3) O'Connell, R.A. and W.H. Ward, 1982. Wool and Mohair Production, Processing and Utilization. In I.A. Wolff and A.A. Hanson(Eds.). CRC Handbook of Processing and Utilization in Agriculture. CRC Press, Inc, Florida.

따라 다르다. 그리고 순수한 羊毛의 회수율은 羊毛 不純物의 함량에 의해 결정되는데 일반적으로 30~63%이다.

2. 아미노산

羊毛의 아미노산 함량은 Table 2에 나타난 바와 같다. 羊毛의 속털과 겉털의 아미노산중 lysine, arginine, proline, glycine의 함량은 속털이 겉털보다 높았으나 나머지 아미노산의 함량은 속털과

겉털에 큰 차이가 없었다. 完全 加水分解를 통해서 얻어진 羊毛의 각종 아미노산은 모두 17종인데 각 아미노산의 함량은 연구자<sup>5)6)7)</sup>에 따라 약간씩 다르다. Simmonds<sup>5)6)8)</sup>와 O'Donnell과 Thompson<sup>7)</sup>의 보고치와 본 실험 분석치를 비교해 보면 다소 차이가 나타났는데 이는 분석전 羊毛의 洗淨 여부, 緬羊 사육시의 기후조건, 사료내 영양소 함량 등이 다르기 때문에 羊毛의 아미노산 함량에 차이가 있다고 생각된다.

<Table 2> Amino acid composition of non-washed wool(g/100 g protein)

Amino acids	Non - washed wool		
	Inner side	Outer side	Average
Cystine	11.200	15.200	13.200
Methionine	0.300	0.600	0.450
Lysine	3.634	1.398	2.516
Histidine	1.925	2.186	2.055
Arginine	9.217	6.035	7.626
Aspartic acid	6.907	6.071	6.489
Threonine	4.193	4.232	4.212
Serine	8.687	7.660	8.173
Glutamic acid	14.532	13.182	13.857
Proline	5.567	3.885	4.723
Glycine	6.145	4.938	5.541
Alanine	3.507	3.063	3.285
Valine	3.224	3.020	3.122
Isoleucine	1.746	1.570	1.658
Leucine	6.444	7.013	6.728
Tyrosine	5.145	4.123	4.634
Phenylalanine	3.142	2.973	3.057

4) Wood, G.F. 1983. Raw-wool scouring, wool grease recovery, and scouring waste water disposal. *In* M. Lewin and S.B. Sello(Eds.). Handbook of Fiber Science and Technology. Vol. 1. Chemical Processing of Fibers and Fabrics.

5) Simmonds, D.H. 1955. The amino acid composition of keratins. III. The amino acid composition of different qualities of wool. *Aust. J. Biol. Sci.* 8 : 537.

6) Simmonds, D.H. 1958. The amino acid composition of keratins. V.A. comparison of the chemical composition of Merino wools of different crimp with that of other animal fibers. *Tex. Res. J.* 28 : 314.

7) O'Donnell, I.J. and E.O.P. Thompson. 1962. Studies on oxidized wool. VI. Interactions between high and low-sulphur proteins and their significance in the purification of extracted wool protein *Aust. J. Biol. Sci.* 15 : 740.

8) Simmonds, D.H. 1956. Variations in the amino acid composition of Merino Wool. *Proc. Int. Wool Text. Res. Conf., Australia-1955. In* W.G. Grewther(Ed.). CSIRO, Melbourne.

### 3. 鑛物質

洗淨한 羊毛과 洗淨하지 않은 羊毛의 광물질 함량은 Table 3에서 보는 바와 같이 洗淨하지 않은 羊毛의 광물질 함량이 洗淨한 羊毛의 광물질 함량 보다 높았다.

〈Table 3〉 Mineral composition of non-washed and washed wool(%)

Mineral	Wool	
	Non-washed	Washed
Ca	0.353	0.300
Mg	0.017	0.020
Na	0.076	0.029
K	1.498	0.107
S	3.400	2.960
Mn	0.009	-
Fe	0.029	0.077

특히 洗淨하지 않은 羊毛內의 potassium(K) 함량이 1.498%로서 높았는데 이는 羊毛의 땀(suint) 성분중 수분을 제외한 성분이 potassium salts 이기 때문이며<sup>9)</sup>, 이 potassium salts는 물에 가용성이어서 洗淨한 羊毛內의 K 함량이 낮게 나타났다.

Burns 等<sup>9)</sup>이 보고한 洗淨 羊毛內 Ca, Mg, Na 함량은 각각 0.230%, 0.018%, 0.030%로서 본 실험 분석치와 거의 일치하였다. 그러나 본 洗淨 羊毛 시료의 Mn과 Cu 함량은 극히 微量이어서 분석치가 나오지 않았다.

## IV. 結 論

우리나라에서 사육한 羊毛를 洗淨前과 洗淨後로 분리하여 곁털과 속털의 一般成分, 아미노산, 鑛物質 등을 分析하였는데 그 결과는 다음과 같다.

1. 蛋白質 함량은 洗淨前의 羊毛가 76.05%로서 洗淨後의 羊毛 92.31% 보다 낮았으며 곁털과 속털에는 차이가 거의 없었다.

2. 脂肪 함량은 洗淨前의 羊毛가 12.43%로서 洗淨後의 羊毛 5.77% 보다 훨씬 높았으며 속털이 곁털보다 높았다.

3. 灰分 함량은 洗淨前 羊毛가 10.50%로서 洗淨後 羊毛 0.90% 보다 많았으며 속털이 곁털 보다 적게 나타났다.

4. 아미노酸 함량은 속털과 곁털에 큰 차이가 없었으나 lysine, arginine, proline, glycine의 함량은 속털이 곁털보다 높았다.

5. 鑛物質 함량은 洗淨前 羊毛가 洗淨後 羊毛 보다 높았는데 특히 洗淨前 羊毛內 K 함량이 洗淨後 羊毛內 K 함량 보다 높았다.

## ABSTRACT

In the present research to evaluate the chemical composition of wool under Korean feeding conditions have been investigated. The experiment was designed two treatments(washed and non-washed wool) and divided inner and outer side wool each treatment. The criteria for evaluation of wool with chemical composition were protein, fat, ash, amino acid and mineral content.

The results which were obtained as follows :

1. Average protein content of non-washed and washed wool were 76.05% and 92.31%, respectively. However it was not different in protein content between inner and outer side wool.
2. Average fat content of non-washed and washed wool were 12.43% and 5.77%, respectively. However inner side wool was more fat content than outer side wool.
3. Average ash content of non-washed and washed wool were 10.50% and 0.90%, respectively. However inner side wool was less ash content than outer side wool.
4. Amino acid composition was not different between inner side and outer side wool. However lysine, arginine, proline, and glycine content of inner side wool were higher than those of outer side wool.
5. Mineral content of non-washed wool were higher than those of washed wool. Potassium content of non-washed wool was very high compare with that of washed wool.

9) Burns, R.H, A. Johnston, J.W. Hamilton, R.J. McColloch, W.E. Duncan and H.G. Fistic. 1964. Minerals in domestic wools. J. Anim. Sci. 23 : 5.