

갈옷과 흰옷 및 그 의복형태의 차가 착용감에 미치는 영향

박순자·손원교

강원대학교 가정교육과

The Effect of Differences between Gal-Ot and Undyed Clothing, and Clothing Types on Wear Sensation

Park Soon Ja · Son Won Kyo

Kangwon University, Dept. of Home Economics Education

(1998. 8. 19 접수)

Abstract

This study was conducted to verify the advantages of Gal-Ot. Gal-Ot is defined the clothings dyed with persimmon juice. Firstly, the physical properties of fabrics were examined. Secondly, the wear tests were conducted. The wear tests were performed in climatic chamber controlled 30°C air temperature, 50±5% R.H and 0.2m/s air movement. Four women subjects participated in this experiment and 4 times experiments were performed per one subject. The experimental schedule was planned following 4 steps, that is, sedentary posture during 30 minutes—walking the 5°slope treadmill by 70m/min during 20 minutes—sedentary posture during 20 minutes—standing posture on toward the blowing wind during 10 minutes.

The results obtained is as follows :

- ① The insulation of fabric was increased with dyeing with persimmon juice.
- ② The air permeability of fabric was remarkably increased with dyeing with persimmon juice.
- ③ The mean skin temperatures of subjects were apt to be higher in wearing Gal-Ot than undyed clothing.
- ④ The clothing micro temperatures of subjects were slightly inclined to become lower in wearing Gal-Ot than undyed clothing.
- ⑤ The clothing micro humidity was decreased when the subjects wore Gal-Ot than wore undyed clothing. And then it brought about more comfortable on wear sensation.
- ⑥ The differences of physiological reactions were not consistent between clothing types except for sweat rate on the back. This result may be attributed the to complex experimental schdules consisted of four steps and to a little difference between open type and close type. However I consider that the clothing type of Gal-Ot is suitable for open type because Gal-Ot is summer wear for blocking the sultry heat.

Key words: Gal-Ot, undyed clothing, clothing type, wear test, wear sensation;

갈옷, 흰옷, 의복형태, 착용실험, 착용감

* 본 연구는 제주도 북제주군 농촌지도소 연구비 지원에 의한 연구임

I. 서 론

의복은 생리학적인 관점에서 착용자의 체온조절에 영향을 미친다. 온대나 한대지방에서의 의복은 보온력을 가져 신체로부터 환경으로의 열의 이동량을 감소시킬 뿐만 아니라¹⁻³⁾ 수분투과성도 가져야 한다. 반면, 의복은 放射熱에 대한 우수한 보호효과가 있기 때문에 서열환경에서 작업하는 사람을 위해서도 유용하다고 하겠다. 그러나 의복은 증발에 의한 열손실에 대한 '장벽'으로서 작용⁴⁾하기 때문에 노동자의 체온조절을 위해서는 불리할 수가 있다⁵⁾. 서열 산업장에서는 대부분의 사람들이 땀을 흘리면서 작업을 하므로 증발에 의한 열손실은 주로 발한의 증발에 의존한다. 또 스포츠웨어 등과 같은 다량의 발汗을 동반하는 때에 착용하는 의복에서는 동작에 따라 발생한 열이나 수분을 재빨리 환경으로 내보내는 것이 바람직하며, 습윤감, 땀에 젖어서 달라붙는 감, 더욱이 냉감 등을 느끼지 않는 쾌적한 의복이 바람직하다. 그러므로 서열시 의복에 대해서는 땀증발에 대한 방해(blocking)효과에 대해서 먼저 연구하지 않으면 안 된다.

여러 가지 직물을 소재로 의복을 제작·착용시켜 실험한 의복의 착용실험에 의한 열과 수분투과성에 관한 연구보고⁷⁻¹²⁾의 결과중에는 일치하지 않는 것들도 찾아볼 수 있어 더 다양한 소재의 착용실험을 통한 연구를 필요로 한다. 이들 의복소재 중의 하나로 백포에 감즙염색을 한 감즙염색포에 관한 연구도 직물만에 관해서 검토한 것¹²⁻¹⁶⁾은 몇가지 있으나 인체에 직접 착용시켜서 착용실험한 연구는 아직 없다. 그러므로 본 연구에서는 감즙염색한 옷(갈옷)의 장점^{17, 18)}으로 알려진 '시원함' 즉 통기성이 좋고, 몸에 달라붙지 않아 시원하다는 갈옷의 장점을 열·수분의 이동상태로 파악하고자 인체착용실험을 통하여, 또한 그 옷을 입었을 때의 착용감을 통해서, 조사 구명하려고 하였다.

구체적으로는 감즙염색의 유무, 의복의 형태가 착용자의 의복을 통해서 인체로부터 환경으로의 열·수분이동에 어떻게 영향을 미치는가를 의복내 온·습도를 측정함으로써 추측하고, 인체에서 발산된 땀

이 증발에 의해 이동하는 상태를 면소재로, 감즙염색한 옷(갈옷)과 염색하지 않은 옷(흰옷), 또 형태를 달리한 두 종류의 옷, 즉 칼라가 없고 소매, 바지단을 연 개방형(open type)과, 칼라가 있고 소매, 바지단을 닫은 폐쇄형(close type)으로 제작하여 착용 실험한 결과를 비교·분석하였다.

II. 실험방법

시료는 염색이 잘 되는 천연섬유인 면으로 감즙염색한 布와 염색하지 않은 布로 하였다. 시료에 관한 물리적·화학적 성질과 측정항목에 관해서는 선행연구¹²⁾에서 더 자세히 설명하였으므로 여기서는 그 특성(조직, 두께, 밀도), 통기성, 보온성에 관해서만 Table 1에 제시하였다.

Table 1. Characteristics of cotton fabrics

Items	Materials	
	Undyed Fabrics	Dyed Fabrics
Weave Construction	Plain Weave	Plain Weave
Thickness	0.25(mm)	0.25(mm)
Fabric Count	20×19(no/cm ²)	20×19(no/cm ²)
Air Permeability	39.58(cc/cm·sec)	61.26(cc/cm·sec)
Thermal Insulation	13.72(%)	20.03(%)

1. 피험자 및 실험의복

피험자는 건강한 여자 4명으로 연령은 24~27세의 운동이나 서열에 순응되지 않고, 갈옷에 대하여 전혀 알지 못하는 사람으로 하였다. 피험자는 브래지어, 팬티 위에 긴 소매 블라우스와 긴바지를 한 벌로 한 실험의복을 착용하여 환경온 30°C, 상대습도 50±5%, 기류 0.2m/s 이하로 설정된 인공기후실에 실험실시 30분 전에 입실하여 센서를 부착하고 의자에 앉아 안정을 취하도록 하였다.

실험용으로 착용하는 의복은 센서 등을 용이하게 부착할 수 있어야 하므로 블라우스는 앞중심에 오픈 패스너를 붙여 앞트기로 하였고 바지의 허리는 끈으로 조절할 수 있게 제작하였다. 폐쇄형은 칼라를 붙이고, 소매부리, 바지부리에 고무줄을 넣어 개구부를 오무려 통기성의 차이를 보려고 하였다. 불

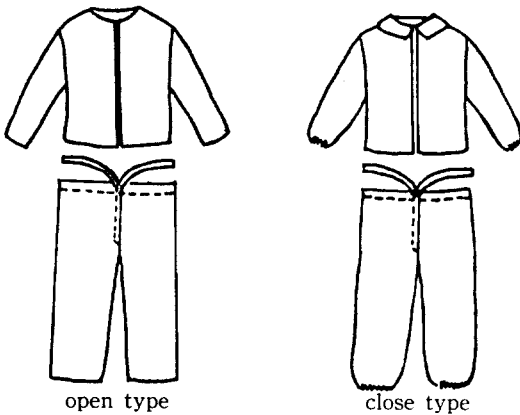


Fig. 1. Test wear

라우스는 문화식 B887)을 이용하여 목둘레를1cm, 목 중심을 0.5cm 낮춰 보정하여 제작하였다. 형태가 다른 두 종류의 옷을 각각 한벌은 감즙염색포로, 한 벌은 원포로 제작하여 착용전 실험조건과 같은 환경에 2시간 이상 방치한 후 착용하도록 하였다.

Fig. 1은 개방형과 폐쇄형 실험의복의 형태를 나타낸다.

2. 실험조건 및 순서

모든 실험은 환경은 30°C, 습도 50±5%, 기류 0.2m/s로 설정한 인공기후실에서 실시되었다. 실험은 30분간 의자에 안정상태로 앉음-20분간 경사 5도의 트레이드밀 위를 70m/분의 속도로 걸음-20분간 의자에 안정상태로 앉음-10분간 정립한 상태로 전면에 풍속 2m/s로 送風함의 4단계로 80분간 행해졌다.

착용감을 알기 위해 착용실험 중의 온랭감, 습윤감, 쾌적감 등을 2분 간격으로 답하도록 하였다.

3. 측정항목

① 직장은온은 써미스터(日本 舊 寶工業社製)로 1분

간격으로 측정하였다.

② 피부온은 Hardy와 DuBois의 7점법을 사용하여 측정하여 평균피부온을 산출¹⁹⁾하였다.

③ 의복기후를 측정하는 온·습도센서(日本 神榮社製)는 투습방수포인 고어텍스로 커버를 만들어 씌운 후 국소의 온·습도를 가슴(chest), 등(back), 대퇴(thigh)에서 측정하였다. 인체에서 땀이 많이 나는 실험을 할 때는 센서에 수분이 묻어 오차를 발생하기 쉽고, 또 센서가 피부표면에 직접 닿는 감촉 때문에 불쾌감을 느낄 수 있으므로 센서를 고어텍스 커버로 씌운 후 장착하였다.

④ 부위별 발한량은 측정부위 4점으로 이마, 가슴, 등, 대퇴에서 여과지법으로 측정하였다.

⑤ 총발한량은 체중감소량으로 실험전후의 체중을 감도 5g의 인체천칭으로 측정하였다.

⑥ 착용감은 공조위생공학회¹⁰⁾의 평가척도에 의해 피험자에게 2분 간격으로 기록하도록 하였다.

4. 통계처리 및 분석

피부온은 각 피험자의 평균피부온을 산출하여 사용하였고, 다른 항목은 각 측정치의 평균치를 계산하여 갈옷과 원옷의 염색의 효과, 개방형과 폐쇄형의 의복형태간의 차를 T-test로 유의차를 검증하여 분석하였다. Table 2는 피험자의 신체적 특성을 나타낸다.

III. 결과 및 고찰

1. 직장온과 피부온

Fig. 2-a, b는 직장온의 변화를 나타낸다. 본 연구에서는 심부체온으로 직장온을 측정하였다.

실험 중구간을 통해 볼 때 안정시는 일정하게 유지되다가 운동이 시작된 직후는 약간 하강감을 보이

Table 2. Physical characteristics of subjects

subject	age(yr)	height(cm)	weight(kg)	body surface area(m ²)
F.Z.	24	157	53	1.53
H.K.	26	162	54	1.58
K.I.	26	151	43	1.36
K.S.	27	160	53	1.55

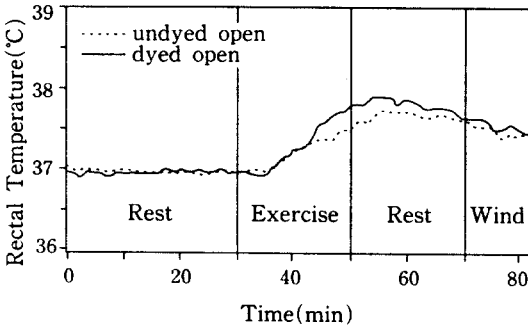


Fig. 2-a. Changes of rectal temperature in wearing cotton open clothing

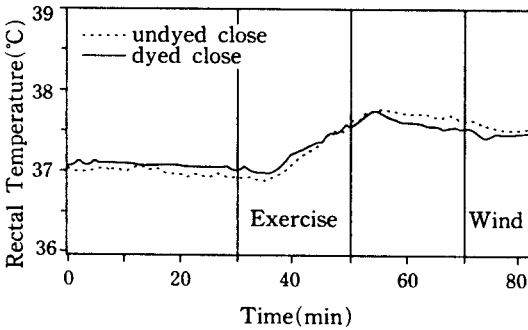


Fig. 2-b. Changes of rectal temperature in wearing cotton close clothing

나 운동이 지속되면서 다시 상승하고 회복기에는 서서히 하강하는데 이 결과는 朴⁽²⁰⁾의 선행연구 결과와도 같다. 뒤따른 送風으로 인하여 하강하는 속도는 빨라졌다. 갈옷과 흰옷착용시 4명의 피험자의 평균치로 직장온을 비교해 보면 개방형 착용시에는, 처음 안정시, 흰옷과 갈옷 착용시 거의 차가 없고 운동 초기에도 유의차가 없으나, 운동후반부터 운동후 안정시와 송풍시에는 갈옷 착용시 직장온이 더 높아 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였다(Fig. 2-a). 폐쇄형 착용시는 처음 안정시 갈옷 착용시가 직장온이 더 높아 유의차($P < 0.01$)를 나타내었고, 운동하는 동안에도 갈옷 착용시 온도가 더 높아 유의차($P < 0.01$)를 보였다. 그러나 운동후 안정시와 송풍시에는 흰옷 착용시 더 높아 유의차($P < 0.01$)를 보였다.

의복형태별로 비교하면 갈옷의 개방형 착용시 폐쇄형 착용시보다 처음 안정시를 제외한 실험 모든

구간에서 직장온이 높아 유의차를 나타내었다 ($P < 0.01$). 흰옷 착용시 처음 안정시와 송풍시에는 폐쇄형이 높아 유의차를 나타내었고($P < 0.01$) 운동시와 회복기에는 개방형이 더 높아 유의차를 나타내었다($P < 0.01$). 의복형태에 따른 차는 갈옷과 흰옷에서 일관성있는 결과를 보이지 않았다. 그 이유로 생각할 수 있는 것은 본 실험이 안정-운동-안정-송풍의 4단계로 이루어지는 복합적인 실험이고, 또 본 연구에서 채택한 두 종류의 의복형태의 차가 그리 크지 않은데 있다고 생각되어, 착용실험시 직장온의 결과에서 의복의 형태에 따른 차를 명백히 나타내기는 어려웠다.

피부온은 피험자별로 평균피부온을 산출하여 비교·분석하였다. 피험자 4명에 대하여 갈옷과 흰옷 착용시의 차이를 살펴보았는데, 염색 유무와 의복형

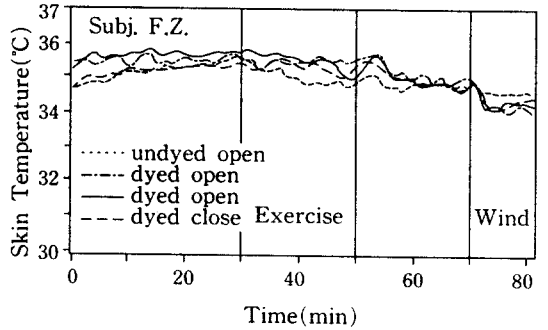


Fig. 3-a. Changes of mean skin temperature for a cotton clothed subject F.Z.

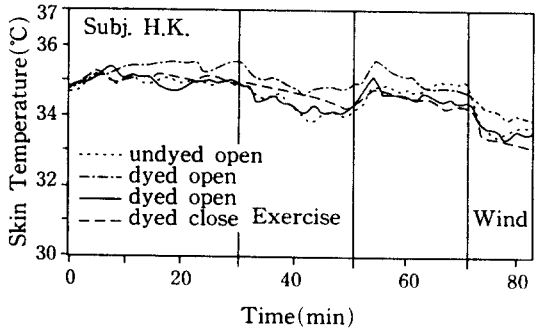


Fig. 3-b. Changes of mean skin temperature for a cotton clothed subject H.K.

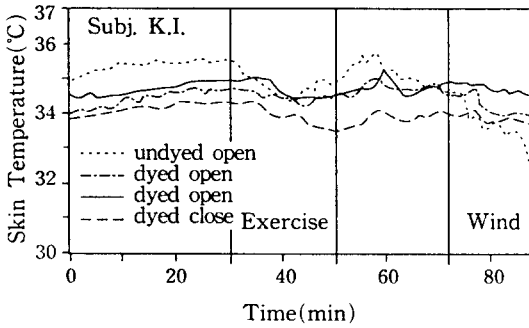


Fig. 3-c. Changes of mean skin temperature for a cotton clothed subject K.I.

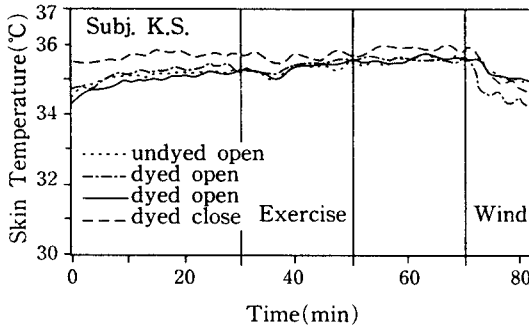


Fig. 3-d. Changes of mean skin temperature for a cotton clothed subject K.S.

태에 따른 차보다는 개인차가 더 크게 나타나 피험자 개인의 결과를 제시하여 분석하였다. 그 중에서의 의복별차가 가장 적게 나타난 경우는 피험자 F.Z.이고(Fig. 3-a), 가장 크게 나타난 경우는 피험자 K.I.의 경우이다(Fig. 3-c). 피험자 중에서 K.S.(Fig. 3-d)는 전 구간에서 갈옷 폐쇄형이 가장 높게 나타났고, K.I.도 갈옷 개방형 착용시 흰옷 개방형 다음으로 평균피부온이 높게 나타나 이는 앞에서 제시한 Table 1에서 보여주듯이 특히 면포는 감증염색 함으로써 보온성이 현저하게 높아진다는 것을 착용 실험의 결과에서도 입증해 준다. 개방형 갈옷착용시 평균피부온이 전구간에서 흰옷 착용시보다 뚜렷이 낮은 경우는 피험자 H.K.(Fig. 3-b)의 경우 뿐이다.

2. 의복내온도의 변화

의복내 온도를 가슴, 등, 대퇴에서 측정하였다.

갈옷과 흰옷을 비교할 때 개방형 착용시 가슴에서는 처음 안정시 갈옷이 흰옷보다 의복내온도가 낮으나 유의하지 않았으며, 송풍시는 낮고 유의차가 있었다. 그러나 등부위 및 대퇴부에서는 갈옷의 의복내온도가 실험 전구간에서 흰옷보다 높아 유의차

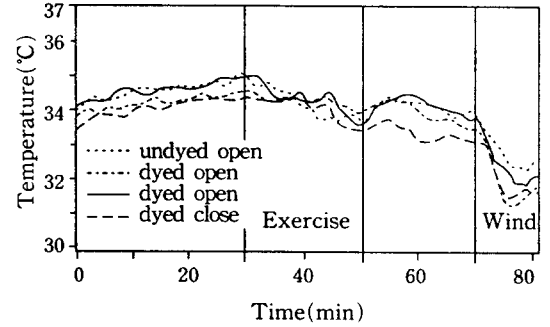


Fig. 4-a. Changes of clothing micro temperature on the chest for a cotton clothed subject

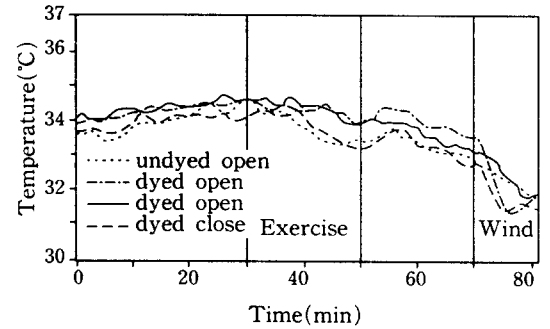


Fig. 4-b. Changes of clothing micro temperature on the back for a cotton clothed subject

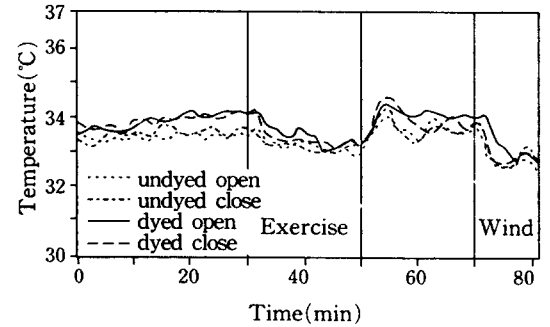


Fig. 4-c. Changes of clothing micro temperature on the thigh for a cotton clothed subject

를 보였다($P < 0.01$). 폐쇄형에서는 갈옷 착용시 흰옷 착용시보다 가슴과 등 부위에서 수실험구간에 걸쳐 의복내온도가 낮게 나타났는데, 송풍시를 제외하고 유의하게 낮았다($P < 0.01$).

의복의 형태별로 보면 갈옷 폐쇄형과 갈옷 개방형을 비교했을 때 가슴, 등에서는 개방형 착용시 실험 전구간에서 의복내온도가 높아 유의차를 보였으나 ($P < 0.01$) 대퇴에서는 유의차를 보이지 않았다. 흰옷에서는 가슴에서 처음 안정시와 송풍시에는 개방형 착용시 의복내 온도가 높아 유의차를 보였고 ($P < 0.01$), 운동시와 운동후 안정시는 유의차가 없었다. 등부위에서는 송풍시를 제외한 전구간에서 폐쇄형 착용시 온도가 높아 유의차를 보였다($P < 0.05$). 대퇴에서는 처음과 운동후 안정시에는 유의차가 없었으나, 운동시에는 폐쇄형이 높게 나타나 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였으며, 송풍시에는 반대로 개방형 착용시 온도가 높아 $P < 0.05$ 수준에서 유의차를 보였다. 위 결과로부터 의복내 온도에서는 흰옷 착용시보다 갈옷 착용시 가슴, 등에서 대체로 낮은 경향을 보였고, 의복형태의 차는 뚜렷하지 않았다. 결과가 실험구간마다 다른 양상을 나타내어 안정시와 운동시, 송풍시의 반응이 같지 않음을 보여주었고, 부위에 따라서도 다른 결과를 보였다.

의복내 온도가 부위에 따라 다른 결과를 보이는 것은 그 부위의 발한량과도 관계있어 발한량이 많은 부위에서는 증발열 손실로 인하여 피부온과 의복내 온도가 내려갈 수도 있음⁴⁾이 이 결과로부터 짐작할 수 있다.

3. 의복내습도의 변화

의복내 습도도 의복내 온도와 마찬가지로 가슴, 등, 대퇴에서 동시에 측정되었다. 여기서는 부위별로 다른 특징을 보였다(Fig 5-a, b, c). Fig 5-a, b, c에서는 염색의 有無差와 의복의 형태차를 한 눈에 보기 어려워서 Fig 5-a, b, c를 Fig 5-a-1, 2, b-1, 2, c-1, 2로 분리하여 분석하였다.

갈옷과 흰옷 비교시 가슴부위에서는 갈옷의 개방형과 폐쇄형 착용시 양쪽 다 의복내습도가 실험 전구간에 걸쳐 현저히 낮은 것으로 나타나 $P < 0.01$ 에서 유의차를 보였다(Fig 5-a-1, 2).

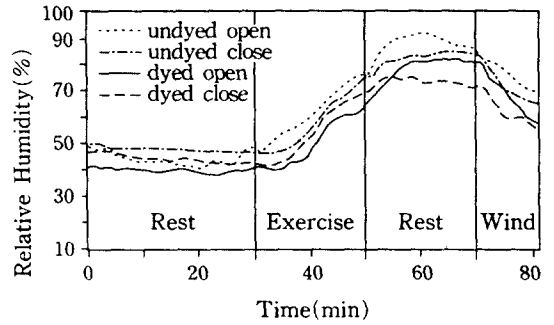


Fig. 5-a. Changes of clothing micro humidity on the chest for a cotton clothed subject

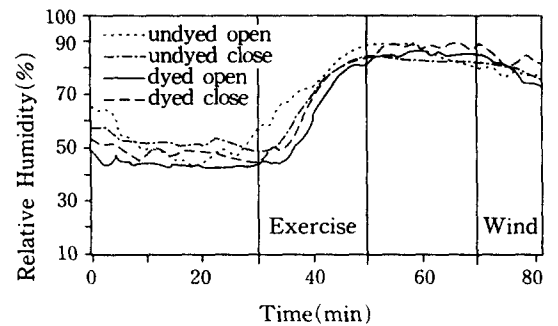


Fig. 5-b. Changes of clothing micro humidity on the back for a cotton clothed subject

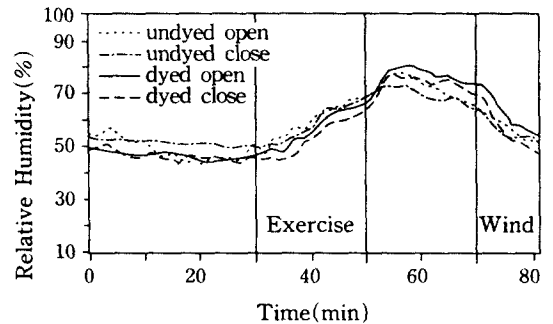


Fig. 5-c. Changes of clothing micro humidity on the thigh for a cotton clothed subject

등부위에서도 갈옷착용시 처음 안정시와 운동 전반기에는 낮은 습도를 보여 유의차를 보였다 ($P < 0.01$)(Fig 5-b-1, 2). 그러나 폐쇄형에서 운동 후 안정시 및 송풍시에는 예외로 갈옷이 높은치를 보였다($P < 0.01$). 이와 같이 갈옷 착용시는 의복형태

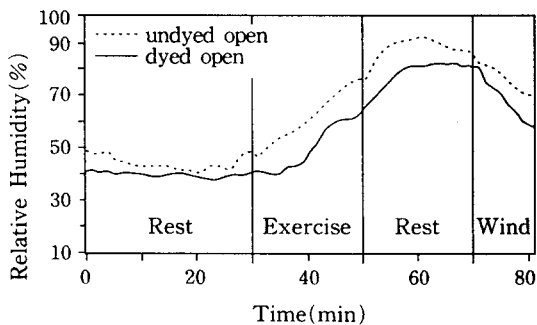


Fig. 5-a-1. Changes of clothing micro humidity on the chest for a cotton open clothed subject

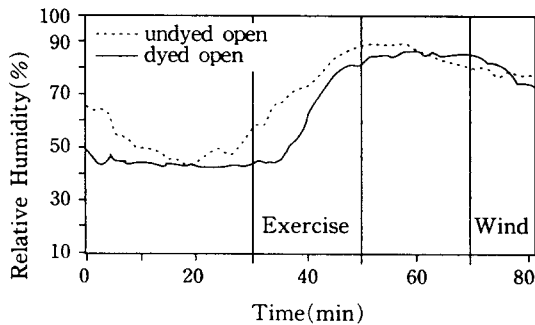


Fig. 5-b-1. Changes of clothing micro humidity on the back for a cotton open clothed subject

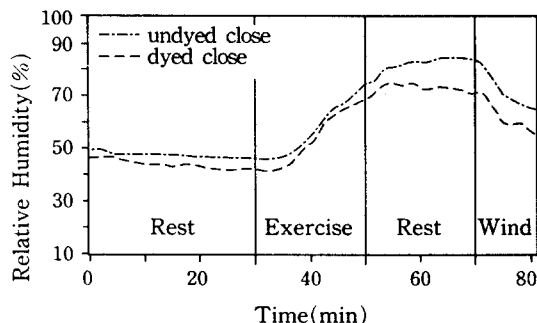


Fig. 5-a-2. Changes of clothing micro humidity on the chest for a cotton close clothed subject

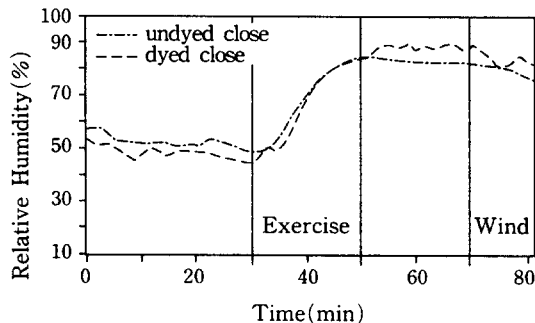


Fig. 5-b-2. Changes of clothing micro humidity on the back for a cotton close clothed subject

와 관계없이 모두 처음 안정시에는 낮은 값을 보였으나($P < 0.05$) 운동후에는 흰옷보다 조금 더 높은 값을 나타내었지만 유의차는 없었다. 위 결과는 등 부위가 운동으로 인하여 땀을 가장 많이 흘려서 의복내 상대습도가 포화상태 가까이 이르렀다. 이런 상태에서는 의복소재의 건조속도와도 관련있어 운동을 경계로 반응이 바뀜을 나타내 주고 있다.

대퇴부에서도 안정시 및 운동시에는 갈옷 개방형 및 폐쇄형 착용시 양쪽 모두 의복내습도가 더 낮았고($P < 0.01$), 운동후 안정시와 송풍시는 갈옷착용시 습도가 더 높아($P < 0.01$) 등 부위와 같은 현상이 나타났다. 그러나 갈옷 폐쇄형 착용시 송풍시는 거의 같아 유의차를 보이지 않았다(Fig 5-c-1, 2). 대퇴부는 가슴이나 등보다 땀이 적게 나는 부위임에도 불구하고 본 실험에서는 트래드밀 운동으로 인하여

대퇴부가 운동이 심하고 면소재 갈옷이 회복기에 건조가 늦어 습도가 높은 채로 유지되었다고 보인다.

의복형태별로 볼 때, 갈옷의 폐쇄형과 개방형 착용시를 비교해 보면 폐쇄형 착용시 가슴에서는 처음 안정시와 운동시는 습도가 높았고, 운동후 안정시와 송풍시에는 습도가 더 낮아 실험 전구간에서 유의차를 보였다($P < 0.01$)(Fig 5-a). 등부위에서는 실험 전구간에서 갈옷의 폐쇄형 착용시 개방형 착용시보다 습도가 높아 $P < 0.05$ 수준에서 유의차를 나타내었다(Fig 5-b). 대퇴에서는 처음 안정시에는 차가 거의 없으나 운동시, 운동후 안정시, 송풍시에는 개방형착용시 높게 나타나 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였다(Fig 5-c). 여기서도 가슴, 등, 대퇴 부위에 따라 발한량이 다르므로 반응도 다르게 나

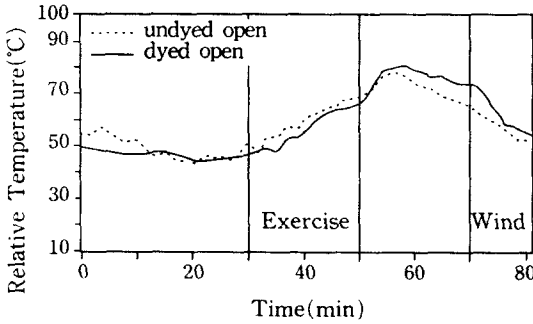


Fig. 5-c-1. Changes of clothing micro humidity on the thigh for a cotton open clothed subject

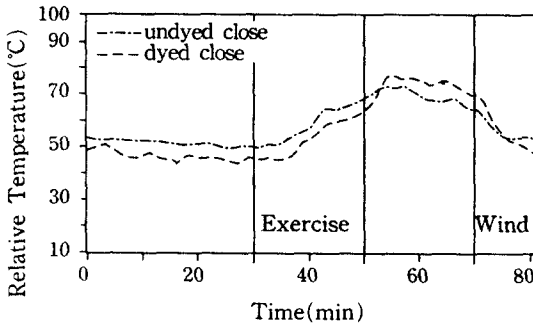


Fig. 5-c-2. Changes of clothing micro humidity on the thigh for a cotton close clothed subject

타남을 알 수 있었다.

흰옷의 폐쇄형과 개방형 착용시 비교에서, 가슴에서는 처음 안정시는 폐쇄형이 더 높아 $P < 0.01$ 에서 유의차를 보였고, 나머지 세 구간에서는 개방형 착용시 더 높았다($P < 0.01$). 등부위에서는 폐쇄형 착용시 처음 안정시와 송풍시만 높게 나타났으나 유의

차를 보이지 않았고, 운동시와, 운동후 안정시에는 개방형 착용시 더 높아 유의차를 보였다($P < 0.01$). 대퇴에서는 처음 안정시만 폐쇄형이 더 높아 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였을 뿐 나머지 구간에서는 유의차가 없었다.

의복내온·습도를 관찰해 본 결과 의복내습도는 대체로 갈옷이 낮은 경향이 있었고, 의복내온·습도를 같이 비교 분석해 볼 때 갈옷착용시 피부온은 높은 편이고, 부위에 따라 다르기는 하지만 의복내 온도도 대체로 낮게 나타났고, 의복내습도는 더 뚜렷이 낮게 나타나 갈옷은 염색으로 인하여 보온성도 좋아지나 통기성이 좋아져¹⁷⁾ 이런 현상이 나타남을 입증해 주는 것으로 생각할 수 있다.

4. 부위별 발한량

부위별 발한량을 Table 3에 제시하였다. 먼저 측정시 여과지의 면적($3\text{cm} \times 4\text{cm}$) 당 피험자 4명의 평균치를 계산하여 제시하였고 그 다음에 이 평균치를 $\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 단위로 환산하여 제시하였다(맨 오른쪽란). 부위별 발한량은 의복의 염색유무나 형태간 차보다는 부위별 차가 더 커서 등>가슴≥이마>대퇴 순으로 나타났다. 의복조건에 관계없이 땀이 가장 많이 난 부위는 등, 가장 적게 난 부위는 대퇴로 나타나 선행연구²⁰⁾결과와 일치하였다. 이마와 가슴은 거의 비슷한 양으로 측정되었다. 유의차는 등부위에서 의복형태간에 나타났는데 갈옷 폐쇄형과 갈옷 개방형을 비교했을 때 폐쇄형이 더 많고, 흰옷 폐쇄형과 흰옷 개방형 착용시도 폐쇄형이 더 많아 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였다(Table 4). 흰옷 개방형만 제외하고 나머지 세 종류의 의복 착용시 부위별 발한량은 모두 등>이마≥가슴>대퇴 순으로 나타나 평균치로 볼 때와 거의 일치하였다. 양적

Table 3. Mean values of cotton material of two cloth types in regional sweat rate

region	undyed type		dyed type		mean(M) ($\text{g}/12\text{cm}^2 \cdot 1.5\text{h}$)	mean $\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ($M/18 \times 10000$)
	open	close	open	close		
forehead	0.191	0.235	0.244	0.281	0.238	132.22
chest	0.298	0.222	0.212	0.251	0.246	136.67
back	0.256	0.448	0.438	0.486	0.406	225.56
thigh	0.249	0.091	0.092	0.087	0.130	72.22

인 면에서는 네 부위의 총합으로 볼 때, 갈옷 폐쇄형 착용시는 현저하게 많았으나, 나머지 갈옷 개방형, 흰옷 폐쇄형, 흰옷 개방형 착용시는 차가 거의 없는 것으로 나타났다(Table 3, Fig. 6). 이 결과는 갈옷 폐쇄형이 가장 보온성이 좋고 환기량이 적어 피부온을 높이고 피부 표면에 부착한 땀의 양도 많은 결과를 보여 흥미롭다.

Table 4. Significance of regional sweat rate between clothing types

	Dyed		Undyed	
	open	close	open	close
Dyeing difference	0.4383	0.4863	0.2560	0.4478
Type difference	0.4383	0.4863*	0.2560	0.4478**

*p<0.05 **p<0.01

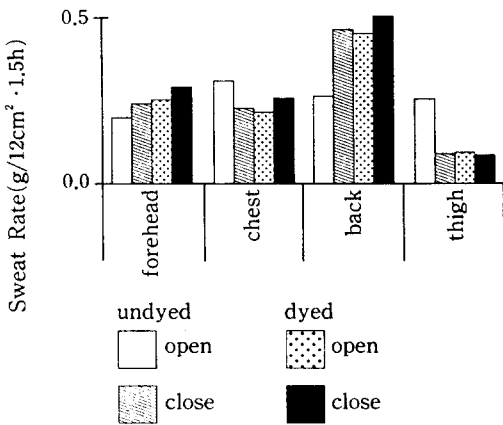


Fig. 6. Mean values of sweat rate in wearing the cotton clothing

의복의 형태별로 비교해 보았을 때 가슴, 대퇴에서는 흰옷에서 개방형 착용시 발한량이 가장 많은 것으로 나타나 다른 부위와는 역의 결과를 나타냈으나 유의차는 없었다. 이런 상반되는 결과는 특히 발한량이 적은 부위에서, 실험하는 동안 체온에 의해 여과지가 건조되어, 실험후의 여과지의 중량이 실험전의 중량보다 감소함으로써 중량이 미미하게 줄어드는 결과를 나타내는 경우로 실험을 거듭해 가는 중에 가끔 나타날 수 있는 현상인데 이 감소된

값은 오차의 범위에 포함된다고 볼 수 있다. 폐쇄형에서는 발한량이 갈옷 > 흰옷으로 나타났다.

5. 착용감

공조위생공학회¹⁹⁾의 평가척도를 사용하여 피험자로부터 온랭감, 습윤감, 폐적감에 대하여 신고받아 피험자 4명의 평균치로 의복간의 차를 비교·분석하였다.

① 온랭감

Fig. 7에 제시했듯이, 처음 안정기에서는 갈옷 개방형과 흰옷 개방형에서 흰옷이 더 덥게 느껴 유의차를 보였다(P<0.01)(Table 5), 의복형태차에서는 갈옷 및 흰옷에서는 폐쇄형 착용시 더 덥게 느껴 유의차를 보였다(P<0.05). 운동후 안정시와 송풍시 현저한 차를 나타냈는데 운동시 유의차를 보인 것은 폐쇄형 착용시 흰옷보다 갈옷을 더 덥게 느껴 P<0.05 수준에서 유의차를 보였다.

의복형태차에서는 갈옷 폐쇄형과 개방형의 비교에서 폐쇄형이 더 덥게 느껴 유의차를 보였다. 송풍시에는 착용의복에 관계없이 유의차를 보이지 않았

Table 5. Significance of thermal sensation Gal-ot open type and undyed open type

	Dyed open	undyed open
Rest I	0.67	0.93**
Exercise	2.3	2.53
Rest II	1.45	2.40**
Wind	-0.78	-0.42

*P<0.05 **P<0.01

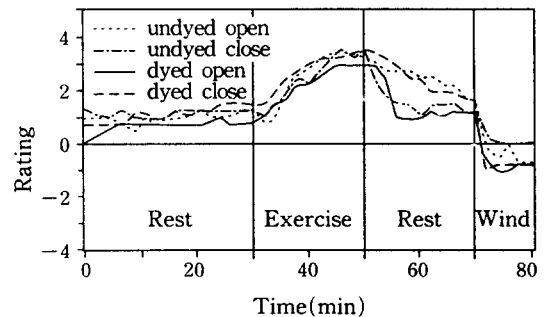


Fig. 7. Changes of thermal sensation in wearing the cotton clothing

다. 흰옷 착용시 개방형과 폐쇄형에서 특히 운동을 경계로 반대의 현상이 나타났다. 개방형의 갈옷은 환기가 잘 되어 건조가 빨라 쾌적해졌으나 폐쇄형의 갈옷은 건조가 늦어 오랫동안 더 덥게 느꼈다(Fig. 7).

② 습윤감

개방형 착용시에서는 갈옷이 실험 전구간에 걸쳐서 습윤감이 낮게 나타나 송풍시를 제외하고 유의차를 보였다($P < 0.01$). 이것은 의복내습도가 낮은 결과와 일치한다. 폐쇄형의 경우는 갈옷과 흰옷의 차이가 뚜렷하지 않았다(Fig. 8). 처음 안정시에는 갈옷이 더 높게 나타났고 운동후 안정시에는 흰옷이 더 높게 나타나 유의차를 보였다($P < 0.01$). 습윤감은 의복내습도와 관련있으며 갈옷착용시 의복내습도가 낮게 나타났으므로 습윤감도 더 낮게 나타난 것으로 연관성을 찾아볼 수 있다.

의복형태차에서 볼 때 갈옷에서는 운동후 안정시를 제외하고 모든 구간에서 폐쇄형이 더 높은 값을 나타내 유의차를 보였다($P < 0.05$). 흰옷에서는 개방형이 안정시, 운동시 및 운동후 안정시에 더 높은 값을 나타내 유의차를 보였으나($P < 0.05$) 송풍시에는 폐쇄형이 더 높은 값을 나타내었다($P < 0.01$)(Fig. 8).

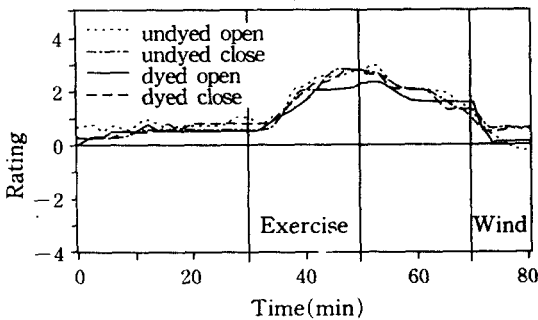


Fig. 8. Changes of humidity sensation in wearing the cotton clothing

③ 쾌적감

갈옷과 흰옷을 비교했을 때 개방형 착용시에는 갈옷이 흰옷의 결과와 비교해서 상대적으로 실험 구간에서 쾌적하게 느꼈으며 운동 후, 안정시 및 송풍시에는 $P < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였다(Fig. 9-a).

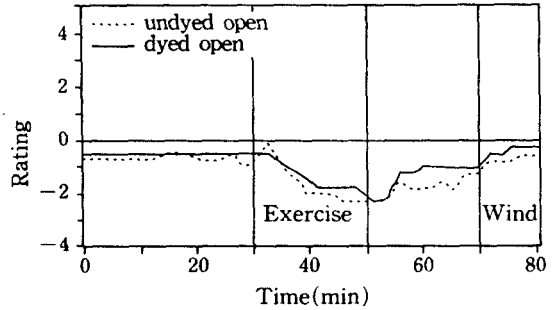


Fig. 9-a. Changes of comfort sensation in wearing the cotton open clothing

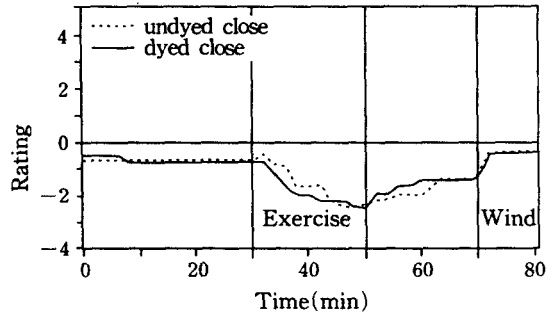


Fig. 9-b. Changes of comfort sensation in wearing the cotton close clothing

폐쇄형 착용시에는 Fig.9상으로는 차이가 뚜렷하지 않으나 수치상으로는 처음 안정시에 갈옷이 더 쾌적감을 느껴 유의차를 보였다($P < 0.05$)(Fig. 9-b).

의복형태차에서는, 갈옷에서는 개방형보다 폐쇄형이 안정시 및 운동시, 운동후 안정시에서 더 불쾌함

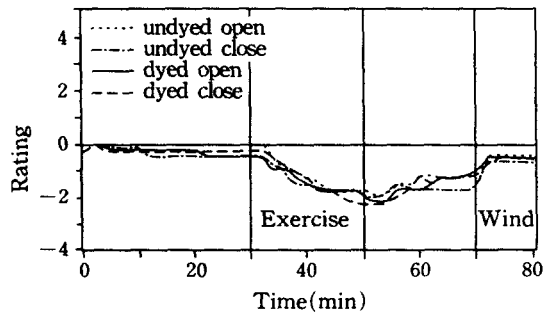


Fig. 9. Changes of comfort sensation in wearing the rayon clothing

을 느껴 유의차를 보였고($P < 0.01$) 송풍시에는 유의차를 보이지 않았다. 흰옷 착용시에는 폐쇄형이 개방형보다 처음 안정시($P < 0.05$), 운동시, 운동후 안정시 더 불쾌함을 느꼈고 송풍시에는 유의차가 없었다(Fig. 9).

이상과 같이 착용감을 숫자화한 척도로 평가한 결과에서는 반드시 같듯이 쾌적한 것으로 나타나지는 않았다. 그러나 피험자들과 직접 면담한 결과 면소재 같옷은 염색으로 인하여 풀을 먹인 것처럼 뻣뻣해지므로 땀에 젖어도 몸에 달라붙지 않아 피험자들이 공통적으로 더 시원하게 느껴진다고 답하여, 느끼는 그대로의 감각을 척도로 나타내어 읽어내는 데는 한계가 있음을 시사한다.

사람이 느끼는 감각을 실험으로 측정할 수 있는 요소에는 한계가 있다. 실험의 형태로 측정할 수 없는 접촉감(감촉 등)과 사람이 종합적으로 느끼는 감각을 손실없이 정확하게 어떻게 측정, 평가할 수 있을까 하는 것이 앞으로 해결해야 할 문제이다. 이것을 구명해 가려는 입장이 요즘 새롭게 연구가 시작되는 감성과학의 문제라고 생각되어진다.

본 연구에서는 사람의 계절적 기후순응이란 점을 고려하지 않고 실험을 하게 되어 데이터에 차이가 있을 수 있다. 다음에는 본 연구를 토대로 계절에 유의하면서 실험을 실시해서 두 결과를 비교분석해야 할 것을 과제로 남겼다.

VI. 요약 및 결론

본 연구에서는 감증염색포와 원포의 물성실험을 한 후 감증염색포로 제작한 같옷과 원포로 제작한 흰옷 착용시 및 의복의 형태를 달리한 두 실험의복 착용시 의복 소재의 염색 유무차 및 의복형태간의 생리적 반응과 착용감의 차이를 비교·분석하였다. 성인 여자 4명의 피험자로 실험은 30°C, 50±5% RH, 0.2m/s로 설정된 인공기후실에서 30분간 의자에 앉아 안정-20분간 트래드밀 위를 걷기-20분간 의자에 앉아 안정-10분간 정립자세로 전면을 2m/s로 송풍하는 단계로 실시되었다. 생리적 반응과 착용감에 대한 결과는 다음과 같다.

① 직물의 보온력은 감증염색을 함으로써 증가하

였다.

② 직물의 통기성은 감증염색으로 현저하게 증가하였다.

③ 피험자의 평균피부온은 흰옷 착용시보다 같옷 착용시 더 높아지는 경향이 있었다.

④ 의복내 온도는 흰옷 착용시보다 같옷 착용시 약간 더 낮아지는 경향이 있었다.

⑤ 의복내 습도는 흰옷 착용시보다 같옷 착용시 감소하였는데 이 습도의 감소가 더 쾌적한 착용감을 가져왔다고 추론할 수 있다.

⑥ 의복형태차에 의한 생리적 반응은 발한량에서 발한량이 가장 많은 등부위에서만 폐쇄형 착용시 발한량이 많아 유의차를 보였고, 그 이외의 생리적 반응에서는 일관성 있는 결과를 얻지 못하였다.

이상으로 본 실험 결과에서, 면직물에 감증염색을 함으로써 보온성이 증가하여 같옷 착용시 흰옷 착용시보다 직장온과 피부온은 높게 나타났으나, 염색으로 인하여 통기성이 좋아지고, 이것은 의복내습도를 낮추어 의복내기후를 좋게함으로써 쾌적감을 가져왔다. 또한 감증염색으로 푸새를 한 것처럼 뻣뻣하여 몸에 달라붙지 않아 감각적으로 시원하게 느낀다는 것이 입증되었다. 그러나 의복형태에 따른 생리반응의 차는 염색유무의 차만큼 뚜렷하게 나타나지 않았다. 그렇지만 같옷의 형태는 본 연구에서도 나타났듯이, 이미 물성실험^{12, 13, 15, 16)}에서 또는 착용경험이 있는 사람의 면담에서 조사 보고된 여러 가지 결과들로부터 무더운 여름에 입는 방서용 의복으로 적합하므로 개방형이 바람직하다고 사료된다.

참고 문헌

- 1) Cassie, A. B. D., 2-Regain of textiles and humid atmosphere changes, *The Journal of the Textile institute transactions*, February, T17-T30, 1940.
- 2) Hearle, J. W. S. and Peters, R. H., *Moisture in Textiles*, Manchester and London, The Textile institute Butterworths Scientific Publication, Chap. 5, 56-58, 1960.
- 3) Mechell, J. and Umbach, K-H., Ther-

- mophysiological properties of clothing systems, Melliland Textilberichte [English edition], December, 1976.
- 4) Nakajima, T., Berglund Stolwijk, Subjective studies of fiber difference in clothing fabrics, The seventh human heat environment symposium, 37-40, 1983.
 - 5) Alder, M. M. and William, K. W., Mechanisms of transient moisture transport between fabrics, *Textile Research J.*, May, 334-342, 1984.
 - 6) Nagata, H., Evaporation of sweat on clothed subject, *Jpn. J. Physiol.*, 17, 13-21, 1962
 - 7) 菅井清美, 中島利誠, 運動實驗による綿とポリエステル複合素材の熱水分移動, 日生氣誌, 25, 3-9, 1988.
 - 8) 登倉尋實, 山下由果, 綠川知子, 寒冷下の運動時および運動直後の體溫調節反應に與える衣服の影響, デザントスポーツ科學, 5, 102-113, 1984.
 - 9) 三ツ井紀子, 中島利誠, 衣服素材の衣服下氣候と着心地に及ぼす影響, 日生氣誌, 28, 125-135, 1991.
 - 10) Hollies, N. R. S. and Goldman, R. F., Clothing Comfort, ANN ARBOR Science, Chap. 8, 107-120, 1977.
 - 11) 登倉尋實, 有澤伸枝, 綠川知子, 柳内雄一, 氣溫上昇時にポリエステルシャツを着用すると綿シャツを着用する時よりも發汗が開始する時間が遅い, 第11回人間-熱環境系シンポジウム報告集, 1987.
 - 12) 朴順子, 감죽 染色布의 물리·화학적 성질에 관한 實驗的 研究, 한국의류학회지, 19(6), 955-967, 1995.
 - 13) 孫敬子, 감죽농도에 따른 Cellulose 섬유유의 引張強度 및 색차연구, 세종대학교 논문집 제14집, 23-24, 1987.
 - 14) 孫敬子, 한국전통갈옷(柿染衣)의 특성연구II, 세종대학교 자연과학 논문집, 33, 9-32, 1989.
 - 15) 李惠善, 감죽처리布의 物性에 관한 연구, 제주대학교 논문집, 33, 175-182, 1991.
 - 16) 李惠善, 갈옷에 관한 연구, 세종대학교 박사학위논문, 1994.
 - 17) 高富子, 제주도 服飾의 민속학적 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 1971.
 - 18) 金東旭·高富子, 衣生活-農夫服(柿下衣類)-갈옷, 한국민속종합보고서-제주도편, 225-227, 1973.
 - 19) 김은애, 박순자 역, 기초피복위생학, 경춘사, p 43-61, p 80, 1994.
 - 20) 朴順子, 快適衣服設計のための人體表面水分蒸發量の分布及びその變動要因に関する研究, 日本文化女子大學 大學院 博士學位論文, 第8章, 1992.