《研究論文》

Journal of the Human Engineering Society of Korea
Vol. 6 No. 1, April. 1987

行動器官으로서 발의 保温 및 抗菌防臭에 対한 研究

(Research on Warmth-keeping, Anti-bacteria and Deodorant Treatment for Feet, the Active Organ of Human Body)

한상덕† 이상도†† 정중희††

Abstract

Researches were made on foot-warming, anti-bacteria and deodorant treatment.
Feet, the very important organ to human body, perspire much and their temperature is lower than those of other parts. Hence, keeping feet warm, sanitary and deodorant is the area of this study.

Latex sponge of activated carbon, impregnated open cell foam, treated with Vikol DZ-anti-bacteria finishing agent, was developed and tested for warmth-keeping by KSK 0560 test method and for sanitization by AATCC 90 HALO test method and for deodorization by wearing tests.

The results show that the new developed latex spongee has warmth-keeping ratio of 2.5 times higher than that of the conventional sponge and it has an excellent anti-bacteria effect.
Actual wearing function tests also show that it improves significantly the performance of deodorization, sanitization, warmth-keeping and bulkiness.

Ⅰ. 序 論

1-1 研究目的

行動器官으로써의 발이 生體에 차지하는 比重은 全身의 縮圖라 불리울만큼 重要하다. 발은 生體의 土台가 되는 生體防禦機構로써 우리 몸의 全體 1/4의 수에 해당되는 52個의 뼈와 60個의 關節, 214個의 靱帶와 38個의 筋肉으로 構成되어 있다.

本 研究에서는 우리 生體에 組織分布되어 있는 約 300萬個의 汗腺가운데 1/3에 해당되는 땀이 가장 많이 發汗되는 行動器官으로써의 손과 발 部位中 발에서 發汗되는 많은 땀으로 因하여 신발에 發生되는 많은 박테리아의 發生防止를 위한 抗菌과 防臭 및 발의 保溫維持에 對하여 研究 檢討하였다.

本 研究에서는 우리 몸의 全體表, 皮膚面積의 12%에 불과한 손과 발을 둘러싼 피부로부터의 증발로 因하여 發生되는 30%에 해당되는 放熱을 감안하여 足部 體熱放散과 菌의 繁

†韓國신발科學研究所
††東亜大學校 工科大學

殖, 惡臭를 防止하여 발을 保溫할 수 있는 신발의 部品을 開發하여 多節期에 있어서 快適한 生活環境을 圖謀케 하는데 目的이 있다.

1-2 研究의 背景

熱平衡의 調節은 主로 中樞 神經系에 의하여 行하여진다. 이 中樞神經이 寒冷에 反應이 생겨 反射的으로 일어날 末梢部의 血管收縮은 血流의 지연을 야기시키고 중정도 굵기의 動脈 中 血流도 20 ℃～30 ℃로 下降하게 한다.

따라서 末梢의 미세한 動脈에 있어서도 20 ℃ 以下에 달하는 경우도 있다. 身體의 한 部位에 얼음과 냉수를 댔을때 피부조직에 分布되어 있는 末梢神經은 反射的으로 血管收縮을 일으켜 血流의 抗進이 低下된다고 한다.

先行研究에서 밝혀진 바에 의하면 體溫調節에 있어서 恒溫動物인 사람에 있어서 安靜狀態에 溫度는 36 ℃～37 ℃이며 그와는 달리 腸內에 있어서의 溫度는 若干 높고 피부의 表面溫度는 코, 耳殼은 그 溫度가 22 ℃～24 ℃, 발의 피부 溫度는 28.5 ℃로 低溫임을 大川氏는 研究結果로 發表하였다.

또한 그는 양말을 신었을 때에는 양말의 被覆效果로 33.5 ℃로 溫度가 높아진다고 한다.

本 研究에서는 人體 重心의 合理的 移動運動을 推進하는 生體防禦機構로서의 발에 대하여, 足部體溫損失과 발에서 나오는 많은 땀으로 因하여 發生되는 박테리아의 번식을 抗菌處理方法을 通하여 生體違和感因子의 誘發을 事前에 防止할 수 있는 신발의 保溫部品 (cupsole) 과 被服人間工學을 土台로 한 諸元을 研究開發하여 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지를 開發하였다.

開發된 材料에 對한 保溫性의 差異와 抗微生物 加工劑인 Vikol DZ을 使用한 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지에 對한 抗菌, 防臭, 保溫性에 對하여 研究 檢討하였다.

Ⅱ. 實驗設計 및 方法

신발에 保溫用으로 使用할 cupsole의 基本要素材인 活性炭素 連續性氣泡性 라텍스 스폰지片을 保溫率 測定方法 (KSK 0560) 에 의하여 保溫率을 比較實驗하고 抗菌效果에 對해서는 AATCC 90 (American Association of Textile Chemist and Colorists) HALO 實驗方法에 의거한 抗菌試驗을 하고 防臭에 對해서는 被實驗者들의 신발에 cupsole을 넣어 官能實驗을 通하여 結果를 얻었다.

2-1 試 驗 片

保溫率 差異分析을 위하여 試料는 原則的으로 직물 양변으로부터 전폭이 1/10 以上 단말로부터 100 ㎝以上 떨어진 部分에서 채취하도록 하고 同一項目에 對하여 2個以上의 試驗片을 必要로 하는 경우에 있어서는 同一한 경사와 위사가 포함되지 않도록 하고 恒溫法과 冷却法中 恒溫法을 擇하여 實驗結果를 얻었다.

2-2 操 作

恒溫法의 操作은 試驗에 適當한 性能을 가진 保溫性, 試驗機를 使用하여 試驗片에 초하중을 가한 다음 恒常發熱體에 附着시키고 낮은 溫度의 外氣를 향해서 流出되는 熱量이 表面溫度가 發熱體의 表面溫度가 一定値를 나타내면서부터 2時間後에 試驗片을 투과하여 放散되는 熱損失을 求하고 이것과 試驗片이 없는 상태에서의 같은 溫度差 및 같은 時間에 放散되는 熱損失을 求하고 다음 式에 의하여 保溫率을 計算하였다.

2-3 計 算

$$\text{保溫率 (\%)} = \left(1-\frac{a_2}{a_1}\right)\times 100$$

a_1 : 發熱體에 試驗片이 없을 때의 放熱量 cal/㎠/秒 또는 W/時間

a_2 : 發熱體에 試驗片을 附着시켰을 때의 放熱量 cal/㎠/秒 또는 W/時間

2-4 實驗結果

現在 使用되고 있는 cupsole의 스폰지片의

試料片과 Vikol DZ 抗菌劑를 使用한 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지로 開發한 새로운 材料의 試驗片에 依한 實驗을 實施한 바 表1과 같은 結果를 얻었다.

表1. 保溫試驗結果

試驗項目	試驗方法	試驗結果	
		A	B
保溫率	恒溫法	22.1 %	54.8 %

表1의 試驗結果에서 볼 수 있는 바와 같이 現在 使用되고 있는 (A) 스폰지試驗片과 새로 開發된 (B)活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지 試驗片과의 保溫率을 比較해보면 約2.5 倍에 해당되는 保溫率을 시현하고 있다.

2-5 官能試驗

男子 1,380名에게 抗微生物 Vikol DZ로 加工處理한 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지로 開發한 cupsole을 신발안에 깔게하여 1984年 12月 20日부터 1985年 2月 20日까지 2個月에 걸쳐 着靴試驗을 행하였다.

2-6 官能試驗結果

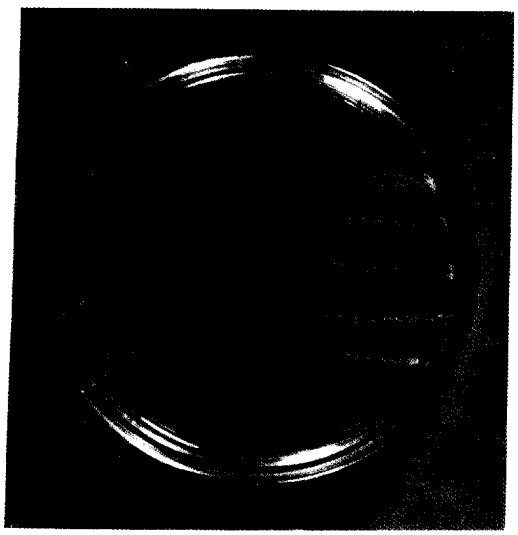
從前에 着靴하고 있던 신발에서 얻은 調査結果는 被試驗 對象者 全員이 냄새가 나고 保溫性이 나쁘고, 탄력이 나쁜 것으로 나타났으며, 새로 開發된 抗菌, 防臭處理를 한 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지로 裝置된 cupsole를 신발안에 깔고 着靴試驗한 結果를 分析해 보면 다음 표에서 볼 수 있는 바와 같이 냄새가 안난다가 1,380名中 986名으로 71.5 %, 保溫性이 좋다 의 項目에 있어서도 1,380名 中 1,178名으로 85.4 %, 탄력성이 좋다가 1,380名 中 1,239名으로 89.8 %로 나타났다.

表2. 官能試驗調査分析結果

區分 / 調査項目	開發한 部品 신발着靴 試驗結果		比率
	좋다	나쁘다	
냄새	986	394	71.5 %
보온	1,178	202	85.4 %
탄력	1,239	141	89.8 %

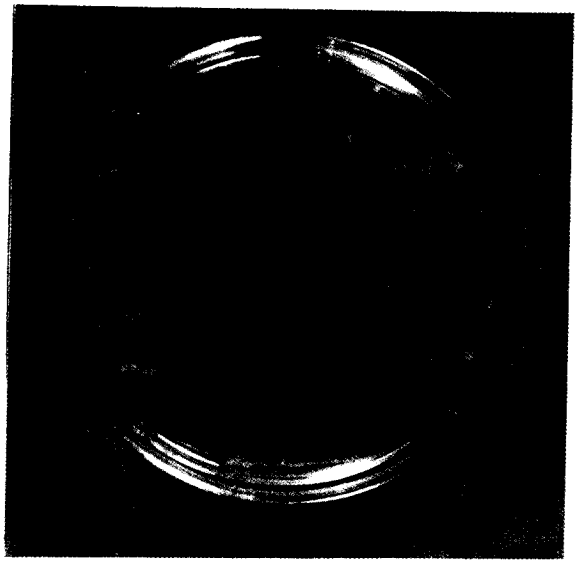
2-7 抗菌効果實驗

AATCC(American Association of Textile Chemist and Colorists) 90에서 定한 HALO 試驗方法에 따라서 細菌, 곰팡이(糸狀菌)에 對한 抗菌試驗을 實施한 結果 다음 그림2에서 볼 수 있는 바와 같이 抗菌効果를 나타내는 HALO를 볼 수 있고 Vikol DZ을 使用하여 開發加工한 cupsole로 着靴試驗을 行한 結果 表 2와 같은 結果를 얻었다.



抗菌加工을 하지 않음으로써 布의 周圍에 菌의 번식阻止帶를 形成하지 못하여 菌이 번식하고 있음을 나타내고 있다.

그림1. HALO試驗結果



抗菌加工을 함으로써 布의 周塑내 菌의 번식 阻止帶를 形成 하여 菌이 번식하지 못함을 나타내고 있다.

그림 2. HALO試驗結果

Ⅲ. 結　論

本 研究에서는 活性炭素 連續氣泡性 라텍스 스폰지에 抗菌處理加工한 신발의 部品인 cup-sole을 使用하였을 때 人間의 基礎的인 重心의 合理的 移動運動을 推進하는 生體防禦機構로서 比重을 크게 차지하는 발의 保護道具인 신발에 있어서 發生되는 多節期에 있어서 保溫効果와 땀이 많이 發汗됨으로서 신발안에 發生되는 惡臭를 事前에 豫防할 수 있는 結果를 얻게 되었다. 그리고 向後 補充研究로서 신발 뿐만 아니라 人間-被服系, 人間-環境系를 土台로 深化되어 가고 있는 大氣環境汚染에 依하여 誘發되기 쉬운 衣服 및 침구 等에도 保健衛生을 위한 抗菌加工處理에 對한 깊은 研究가 必要하다고 생각된다.

參 考 文 獻

〔1〕 弓削 治, 纖維工學, Vol.32, No.3, 1939.

〔2〕 白川五味淵, 高分子學會, 豫稿集, Vol. 31, No.3, 1982.

〔3〕 韓相德, 安炳遵, 人間工學, 學文社, pp. 264 ～ 268, 1983

〔4〕 W. A. Reeves, *Text World*. 109,87, 1959.

〔5〕 A. Ruperti, *Amer. Digest. Rept*, 2, 1961.

〔6〕 弓削 治外, 被服學辭典, 朝倉書店, pp. 479 ～ 491, 1979.

〔7〕 大韓人間工學會誌, 被服の人間工學, Vol. 3, No.1, 1984.

〔8〕 日本靴總合研究會, 良いクツの知識, pp. 27 ～ 31, 1976.