

婦人靴の快適性に関する研究

瀬戸 房子

(1996年10月15日 受理)

Studies in Comfort of Women's Shoes

Fusako SETO

1. 緒 言

靴は人間の活動に大きな影響をあたえると共に、足を外傷、寒暑、湿潤汚染から保護し、歩時に地面からの衝撃を緩和する目的で着用されるが、その形態は足の防護、防寒、歩行性の助長、社会的慣例の点から開放的なものよりも密閉式のもの履く機会が多い。^{1), 2), 3), 4)} また、生活様式の変化に伴い、靴の着用が長時間化する傾向がある。製造過程においても消費者が選択、購入する場合においても、本来要求される機能性よりファッション性が重視される傾向があり、近年では、外反母指等の問題も表面化している。

靴は衣服と同様に人間にとって一番身近な環境であることから、本研究では、特に足の障害が問題になっている婦人靴に関して、靴の形態、靴の素材の水分移動特性に焦点をあてて着用者の快適性に関する感覚との関係を調べ、靴の快適性にかかわる要因について検討した。また、心理的快適性と関連の深い外観に関して、着用による変化についての検討を行った。

2. 方 法

2.1 着用実験

2.1.1 試 料

試料として鹿児島市内のデパート、小売店での市場調査、および、婦人靴の着用状況に関するアンケート調査についての参考資料を基に、表1-1に示した素材、形態の異なる5種の市販の靴を取り上げ、サイズは23cm, 23.5cmの2種を用意した。^{5), 6)} 試料の価格は2,000円から7,000円で、その形態を図1-1に示す。

表1-1 試料の内訳

試料	種類	素材	ヒールの高さ
A1	カジュアルシューズ	合成皮革	約1cm
A2	ビジネスシューズ	合成皮革	約3cm
A3	パンプス	合成皮革	約5cm
L1	カジュアルシューズ	天然皮革	約1cm
L2	パンプス	天然皮革	約5cm

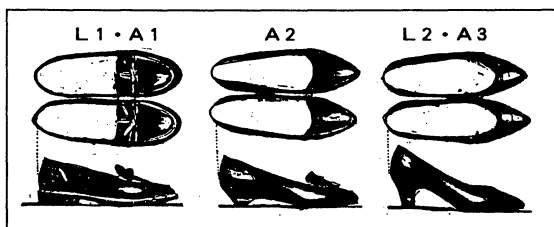


図1-1 試料の形態

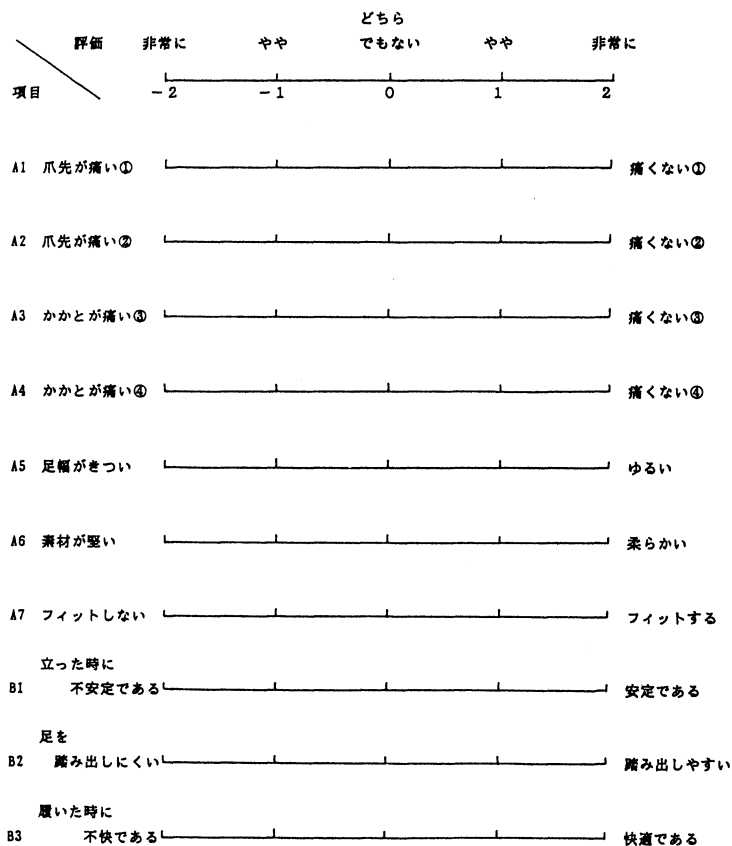


図1-2 官能検査項目

2.1.2 官能検査

被検者は、日常、サイズ23cm、23.5cmの靴を履いている成人女子50名とした。検査は図1-2に示す検査用紙を用い、試料を着用して室内で数歩歩行した後、図1-2に示した項目について5段階評価による回答を得た。ここで用いた官能用語の選択にあたって、靴の着用感について事前にブレンストーミングを行い、質問項目を精選した後、反対語を対にした10組の官能用語を検査項目とした。検査項目のうち、「爪先の痛さ」に関する2項目「かかとの痛さ」と「足幅のきつさ」の計4項目については、検査部位の解釈の個人差を回避するために図1-3に示す説明図を検査用紙に添付し、

部位を示した。官能検査後に、被検者が日常履いている靴、および、履きやすかった靴に類似した靴を5種の試料から選択させ、試料番号を得た。

2.1.3 靴内部の温湿度の測定

温度、湿度は人間が快、不快の決定する重要な要因であることから、一定時間着用時の靴内部の温湿度を調べた。^{7),8)} 試料のうち形態が同じで素材の異なるL1とA1、L2とA3の2組、計4種の靴について実験を行った。21、22歳の女子4名を被験

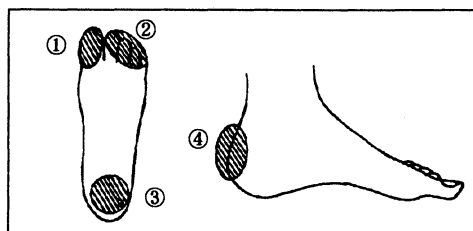


図1-3 官能検査部位 (爪先・かかと)

瀬戸：婦人靴の快適性に関する研究

者としての軽労作時の靴内部の温湿度を測定した。測定時間の設定にあたり予備実験として、親指とひとさし指の付根上部（甲側）、親指とひとさし指の付根下部（足裏側）、土踏まずの3箇所を測定点とし、測定時間4時間で着用実験を行った。その結果、3点の結果に大きな差が認められなかったこと、また、約50分で靴内部の温湿度がほぼ一定になることから、測定部位は図1-4に示す親指と人差指の付け根上部とし、測定時間はインターバル2分で1時間とし、データストッカーTRH-DM2（神栄株式会社）を用いて、11月から12月に室温下で測定を行った。

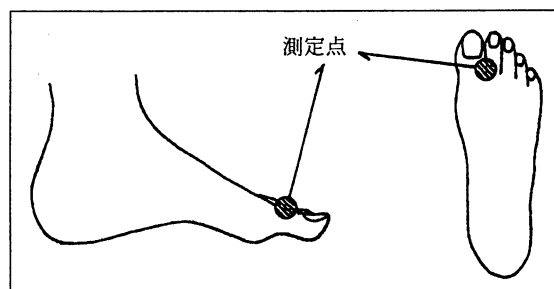


図1-4 着用中の温湿度の測定部位

2.1.4 着用による形態の変化に関する実験

2.1.3で述べた実験と同一の被験者、試料を用いて、着用による形態の変化に関する実験を行った。各被験者は日常生活の中で1日8時間試料を着用することとし、それぞれの試料について1日着用3日間放置を1サイクルとして、7サイクル計56時間の着用実験を行った。形態の変化を調べるための計測箇所は図1-5に示す4箇所、①は靴の幅の最も広い箇所、③は靴の後ろから2cmの箇所、②は①と③の中間点を通る箇所、④は靴の長さの最も長い箇所とした。計測は、着用前、3サイクル後、7サイクル後の3回行った。

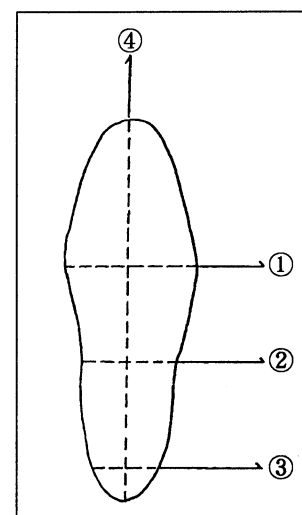


図1-5 寸法計測部位

2.2 素材の水分移動特性に関する実験

2.2.1 靴内部における水の蒸発量と湿度の測定

試料として2.1.3の着用実験と同様の靴4種を用いて、透湿性に関する実験を行った。透湿度の測定を行うにあたり、JISK6549に準じ、試料を72時間以上、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度（RH） $65 \pm 2\%$ の標準状態に放置して調湿を行った。⁹⁾靴の状態での靴素材からの透湿量、および、靴素材の吸湿量を調べるために、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ の環境下で、靴の内部に蒸留水20mlを入れたシャーレを入れ、靴の閉口部からの蒸発を防ぐためにポリ塩化ビニリデンフィルムで閉口部を被覆した状態で8時間、フィルムと蒸留水を除いて16時間放置する操作を1サイクルとして、12サイクル繰り返した。試料内の湿度をデータストッカーを用いてインターバル2分で測定し、また、その前後の蒸留水の重量を測定した。

2.2.2 甲部素材の吸湿量と放湿量の測定

試料として2.2.1の透湿性に関する実験に使用した天然皮革素材、合成皮革素材の各1種に裏地素材の異なる合成皮革4種を加えて、計6種の婦人靴を用いた。¹⁰⁾ 試料から甲部素材を分離し、直径3.5cmの円型の試料片を作成した。実験方法は温度20°Cの恒温室内でRH99%で8時間放置した後、RH65%で16時間放置する操作を1サイクルとし、そのサイクルを7回繰り返した。吸湿、放湿後の試料の重量を測定し、単位面積当りの重量の増減をそれぞれ吸湿量、放湿量とした。

3. 結果と考察

3.1 着用時の快適性

官能検査時に被検者50名に対して日常履く靴と履きやすい靴について調査した集計結果を表2-1に示す。本実験での被検者が大学生であったことから、半数以上の32名が比較的価格の低い合成皮革素材の靴を履いていることがわかる。しかし、それに関わらず、31名が天然皮革の靴が履きやすいと答えていた。形態では、41名が日常にヒール約1cmのカジュアル型を履いており、官能検査

表2-1 日常履く靴と履きやすい靴

日常履く靴 \ 履きやすい靴	A 1	A 2	A 3	L 1	L 2	計
A 1 (合皮・カジュアル)	8	1	2	18		29
A 2 (合皮・ビジネス)		2				2
A 3 (合皮・パンプス)			1			1
L 1 (天然・カジュアル)	1	1		7	3	12
L 1 (天然・パンプス)	2	1		1	2	6
計	11	5	3	26	5	50

においても37名がカジュアル型が履きやすいと答えていた。履きやすい靴として26名はヒールの低い天然素材の靴を選んでしたが、11名はヒールの低い合成素材の靴を好んでいたことから、靴の快適性は素材よりも形態に左右されやすく、また、日常履いている靴にも影響される可能性あると考えられる。

着用による官能検査で得られた被検者50人の官能値の平均を各項目別にプロットし、図2-1に示す。全ての項目において、爪先が丸く、かかとの低いカジュアルシューズが好まれていることがわかる。爪先では小指より親指の方が痛いと感じ、爪先の痛さは素材による違いよりも形態による違いが大きく影響することがわかった。かかとはヒールが細いほど痛いと感じていた。

足幅については、天然皮革のL1を除いて官能値が「どちらでもない」から「きつい」という範囲にあることから、購入直後にはほとんどの市販の靴がきついと感じられることが予想できる。

日常履いている靴がA1であると答えた29名、L1の12名、L2の6名の官能値を平均し、試料A1、L1、L2について平均値をプロットし、図2-2に示す。天然皮革でカジュアル型L1は普段履く靴の種類に関わらず好まれていた。しかし、感覚の程度は日常履き慣れている靴によって左右され、特にパンプス型L2ではその傾向が顕著に認められた。

瀬戸：婦人靴の快適性に関する研究

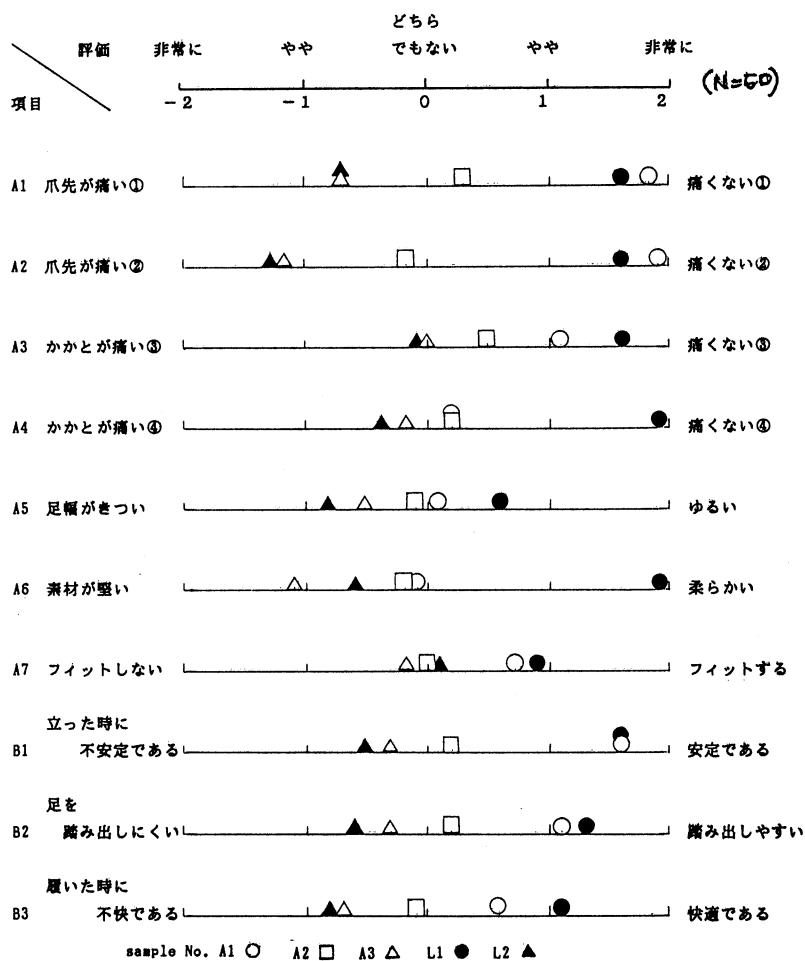


図2-1 着用による官能検査の結果

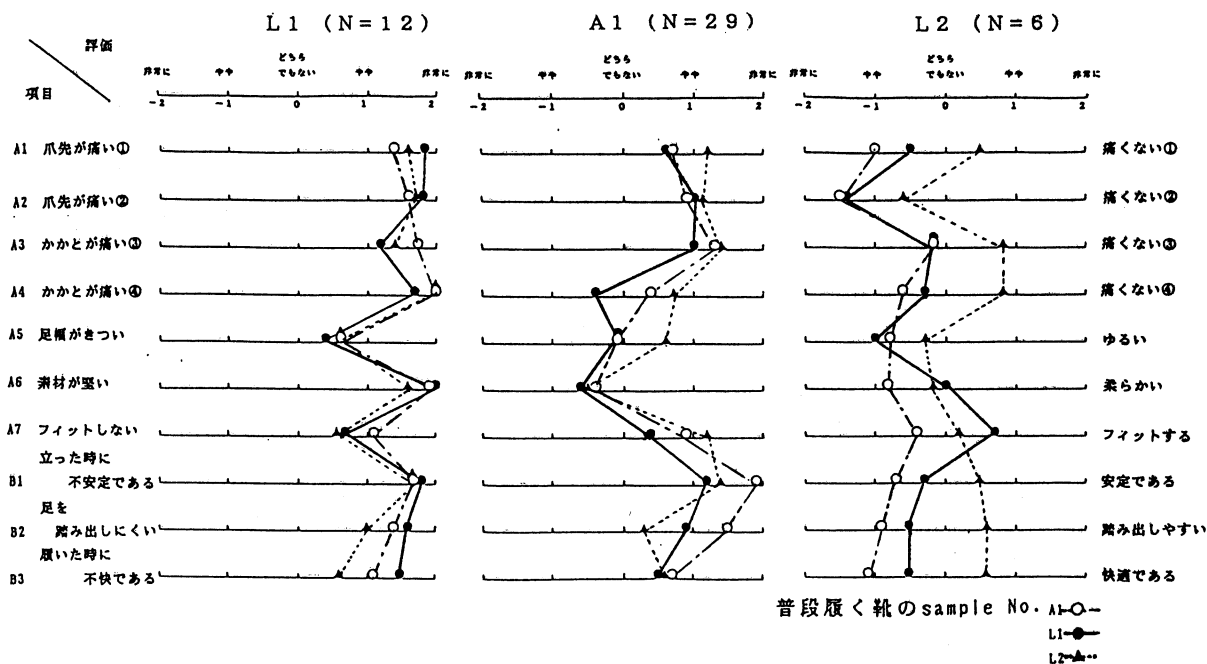


図2-2 日常履いている靴による分類

3.2 着用中における靴内部の温湿度の変化

着用時間に伴う靴内部の湿度について被験者4名の測定値の平均を図2-3に示した。靴内の湿度は着用後、約10分で急激に増加し、その後は徐々に増加していた。L1が最も低く、次いで、A1が低く、A3、L2はRHが約90%という高い値を示し、着用者は不快感を感じていると思われる。

靴内部の湿度の違いは被験者の個人差が小さく、試料による差が顕著に認められた。靴の素材および形態によって靴内部の湿度にかなりの差が生じることがわかった。

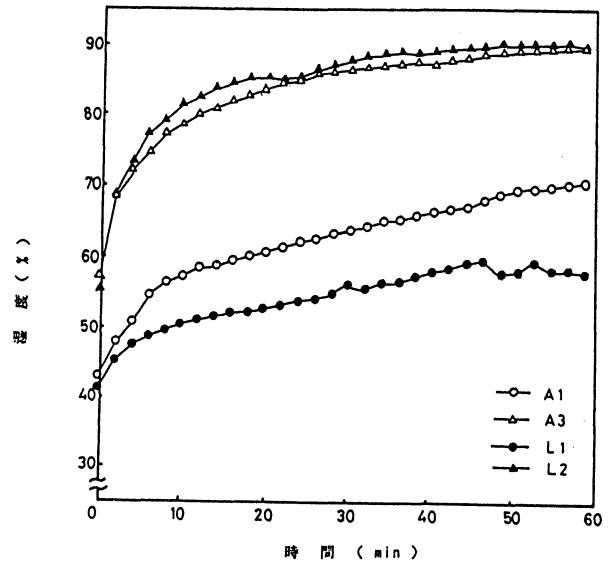


図2-3 着用中の靴内部の湿度変化

3.3 着用中による形態の変化

着用前後の計測箇所4箇所の結果を表2-2に示す。素材別にみると合成皮革に比べて天然皮革の変化が大きく、合成皮革が変化量は大きくはないものの、3日後には既に変形し、7日後との差があまり見られないのに対して、天然皮革は着用日数の増加に伴い寸法は変化する傾向が認められた。計測箇所では靴幅の最も広い箇所①の寸法の増加が大きく、長さ方向の変化は認められなかった。また、かかと部分に関して後方より写真撮影を行い、かかとの垂直方向の変化について比較を行っ

表2-2 着用による靴の寸法変化 (単位:cm)

Sample		着用前	3日後	7日後
A1	①	8.2	8.9	8.7
	②	7.1	7.9	8.1
	③	6.1	6.0	6.1
	④	24.2	25.7	26.1
A3	①	7.8	8.2	8.4
	②	6.9	7.6	8.1
	③	5.1	6.0	6.1
	④	23.2	25.0	25.2
L1	①	7.7	8.9	9.7
	②	6.5	7.3	7.4
	③	5.4	5.7	6.1
	④	23.9	24.7	24.5
L2	①	7.9	7.9	8.7
	②	7.3	8.2	8.4
	③	5.4	6.0	6.1
	④	23.9	25.0	25.8

た結果、カジュアルシューズがパンプスに比べて、型くずれの程度が大きく、数本の横皺がみられた。これは、靴の内側に使われている素材が用途によって違うためであると思われる。

3.4 靴内部の湿度に及ぼす甲部素材の影響

靴内部の湿度に関して測定中の最大値、最小値と240回の測定値の平均を表2-3に示す。天然皮革のカジュアル型L1が最も湿度が低く、合成皮革のパンプス型A3ではその最大値は不快な状態を示す73.7%。合成皮革素材でもカジュアル型では天然皮革のパンプス型と同程度の値を

示した。

靴内部に放置した蒸留水の減水量を図2-4に示した。天然皮革でカジュアル型L1の減水量が大きく、合成皮革でパンプス型A3が最も少ない値を示した。

表2-3 透湿実験中の靴内部の湿度

Sample	最大湿度	最小湿度	平均湿度
A1	58.0	43.3	53.1
A3	73.7	57.1	68.1
L1	41.2	35.8	39.1
L2	60.4	51.0	56.5

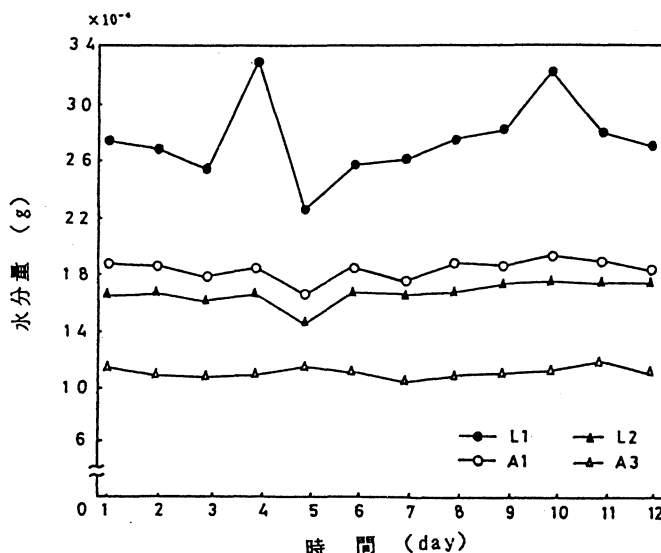


図2-4 透湿実験中の靴内部の水分減少量

パンプス型のL2とA3では、水分減少量が少ないにもかかわらず、靴内部の湿度が高い。これは、甲部素材を通して外部へ放出される水分の量が少ないことを示しており、その用途から透湿性よりも形態安定性を重視して設計されているため、裏側に用いられている材料の影響ではないかと思われる。また、カジュアル型は靴の甲部に粗い縫い目があり、そこから水蒸気の透過が起こっているのではないかと考えられる。合成皮革素材の靴を購入する場合はその形態や細部のデザインにも留意する必要があると思われる。

3.5 甲部素材の吸湿性と放湿性

RH99%で8時間放置した前後の試料の重量を図2-5に示した。天然皮革は合成皮革に比べて、水分の吸収量、放出量ともに大きく、その蓄積量について図2-6に示した。天然皮革は水分の蓄積量が大きく、1回の水分の蓄積量が連続着用によって増加する、つまり、連続的に着用することによって吸水量が加速的に増加する傾向が認められた。

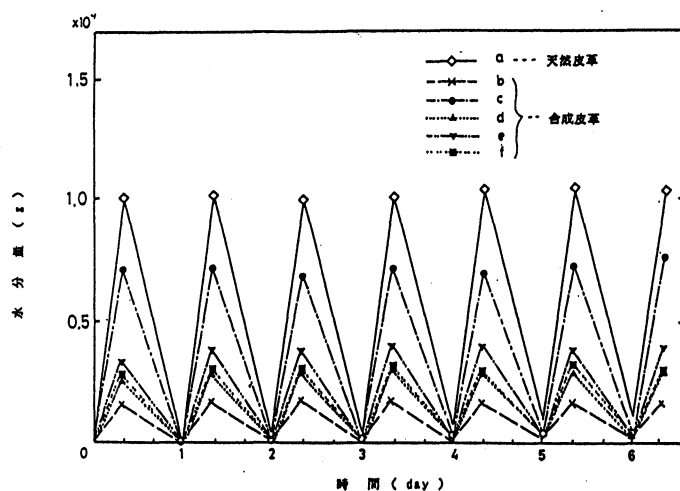


図2-5 湿環境の変化による靴素材の水分吸収放出挙動

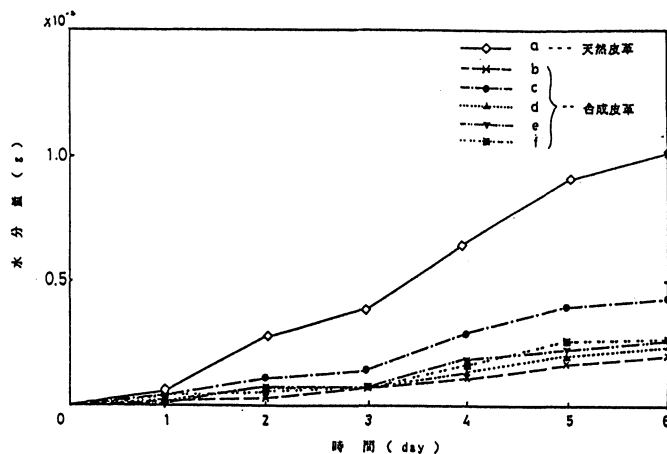


図2-6 湿環境の変化に伴う靴素材の水分蓄積量

4. 結 語

婦人靴に関して、靴の形態、靴の素材の水分移動特性に焦点をあてて着用者の快適性に関する感覚との関係を調べ、靴の快適性にかかわる要因について検討した。

官能検査より形態ではカジュアル型よりパンプス型が、素材は天然皮革より合成皮革が痛いと感じ、総合的な履き心地は素材より形態に大きく影響されること

がわかった。爪先では小指より親指の方が痛いと感じ、かかとはヒールが細いほど痛いと感じていた。感覚の程度は日常履き慣れている靴によって左右されていた。

長時間着用中の靴内部の湿度は靴先の面積が大きく、甲部に縫い目のあるカジュアル型の靴では低い傾向が認められた。単位面積当りの透湿性は天然皮革が合成皮革より大きく、着用実験においてパンプスではその差が認められなかったことから、着用時には靴内部の湿度は素材よりも靴の構造、および形態により左右されると考えられる。

天然皮革の吸湿性は合成皮革に比べかなり大きく、繰り返し吸湿により合成皮革との水分蓄積量の差が大きく、合成皮革の吸湿は裏地の素材によって異なることを明らかにした。

以上の結果より、靴を日常、または、長時間着用する場合は特にヒールが低く足の形態に近いもので、素材では天然皮革を選び、ヒールの高いものは天然皮革素材のものでもなるべく短時間の着用が望まれる。また、同じ靴の連続着用は靴の損傷の要因となり、特に外観の変化が大きく、湿気の累積する天然皮革については避けた方がよいと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 菅野; 織消誌 vol.24, p338-343 (1983)
- 2) 坂口; 織消誌 vol.24, p344-348 (1983)
- 3) 鈴木; 織消誌 vol.28, p61-66 (1987)
- 4) 弓削; 朝倉生活科学シリーズ4 被服衛生学, 朝倉書店
- 5) 瀬戸; 繊維製品消費科学会1989年年次大会・研究発表要旨, p74-75 (1989)
- 6) 松井; 織消誌 vol.25, p348-353 (1983)
- 7) 原田; 織消誌 vol.17, p264-265 (1976)
- 8) 菅野; 織消誌 vol.18, p45-49 (1977)
- 9) JIS K 6549 (革の透湿試験法)
- 10) 岡村, 白山; 家政誌 vol.33, p212-216 (1986)