

# 農作業用履物に関する研究

## Studies of footwear for farming

寺内アヤ子・村上かおり

Ayako TERAUCHI・Kaori MURAKAMI

(平成6年11月21日受理)

We have researched on the actual condition of vinyl-green-house farming and tried to design more comfortable clothes for it. And then we studied footwear for farming in particular, because footwear is one of clothes that have an important function to regulate the body temperature.

At first we investigated the present status of farmers' footwear. In result sports shoes and workmen's split-toed heavy-cloth shoes were most often used, socks with 100% cotton fabric and socks with mixed spinning were most often used.

A test for wearing these footwear and socks was done by subjects.

Subjects' footwear microclimates were measured. Temperature and humidity in footwear microclimates of wearing workmen's split-toed heavy-cloth shoes were higher than using sports shoes. And footwear microclimates of wearing socks with mixed spinning and workmen's split-toed heavy-cloth shoes were higher than that of wearing sports shoes.

In the sensory evaluation, subjects felt most uncomfortable when they wore workmen's split-toed heavy-cloth shoes and socks with 100% cotton fabric.

## I 緒 言

我々はこれまで快適な農作業環境づくりの一環として、ビニールハウス内の作業状況の実態調査並びに農作業着の試作を行ってきた<sup>1)2)</sup>。しかし課題にしてきた農作業着は、ヒトの軀幹部に着用するものであり、四肢部に着用する被服については、まだ検討するに至っていない。特に、四肢部は作業効率に影響を及ぼすだけでなく体温調節の働きも要求されるため、適切な形態・素材のものを選ぶ必要がある。そこで、現在農作業に用いられている履物、靴下の装着状況を把握するために、アンケート調査を行った。そして、その結果、最もよく作業時に用いられている履物、靴下について、農作業への適否を着用実験により、検討した。

## II 方 法

### 1. アンケート調査

調査は1992年8月から10月にかけて、高知県中部のハウス内農作業従事者131人並びに露地農作業従事者76人計207人を対象に行った。有効回答数は、ハウスが109(83.2%)、露地が69(90.8%)で、計178(86.0%)であった。調査方法は、集団面接法とした。なお、アンケートは農作業時の四肢及

び頭部被覆物等に関するアンケート調査として行ったが、ここでは、下肢部の結果についてのみ報告する。

## 2. 着用実験

1におけるアンケート調査結果において最も着用されている運動靴、地下たび、綿100%靴下、混紡靴下の4種を組み合わせた着用実験を行った。実験用履物の素材は、運動靴は上部が布製の平織り構造、靴底部はゴム製のもの、地下たびは上部は表が布製、裏がゴム製のあわせ仕立て、靴底部

はゴム製のものである。使用した靴下の諸元及び材料特性を表1に示す。

表1 靴下の諸元及び材料特性

	綿靴下		混紡靴下	
		綿 100	アクリル 綿 ポリウレタン ナイロン	49.8 49.1 0.7 0.4
組成 (%)				
組織		横メリヤス	横メリヤス	
密度 (目/inch)	ウェール コース	22.7 18.0	31.3 27.0	
厚さ (mm)		0.95	1.07	
質量 (g/m <sup>2</sup> )		220.05	258.04	
カバーファクター		166.0	482.9	
吸水度 (mm)	ウェール コース	6.4 2.2	20.2 20.2	
通気度 (cc/cm <sup>2</sup> /sec)		167.6	46.2	
保温率 (%)		23.6	34.2	
含気率 (%)		85.3	82.5	

実験は、温湿度センサーを足弓部に取り付け、データストッカーTRH-DM2(神栄株式会社製)で温湿度を連続的に測定し、履物の形状、靴下の素材の違いによる靴内温湿度との関連をみた。実験環境は、20°C・65%の恒温恒湿室で、作業負荷として、30分間歩幅約55cm、時速約3kmの速さの歩行運動を行った。

なお実験中、履物の使用感について官能検査も行った。

## III 結果及び考察

### 1. アンケート調査

調査対象者の年齢構成を表2に示す。ハウス内従事者よりも露地の方が50歳代、60歳代の割合が約7割と多く、高年齢層作業者が多

表2 調査対象者の年齢構成

		単位:人(%)						
		10~20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	計
ハウス	男性	4(3.7)	11(10.1)	11(10.1)	8(7.3)	1(0.9)	0(0.0)	35(32.1)
	女性	1(0.9)	11(10.1)	29(26.6)	24(22.0)	9(8.3)	0(0.0)	74(67.9)
露地	男性	0(0.0)	0(0.0)	1(1.4)	3(4.3)	11(16.0)	6(8.7)	21(30.4)
	女性	0(0.0)	2(2.9)	5(7.3)	18(26.1)	20(29.0)	3(4.3)	48(69.6)

く見られた。なお、ハウス内、露地農作業従事者ともに女性の割合が多く、7割を占めていた。

対象者の栽培作目は、図1のように多岐に渡っているが、ハウスでは胡瓜、露地ではシトウが最も多く栽培されている。

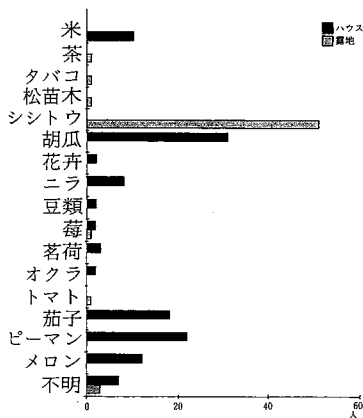


図1 栽培作物

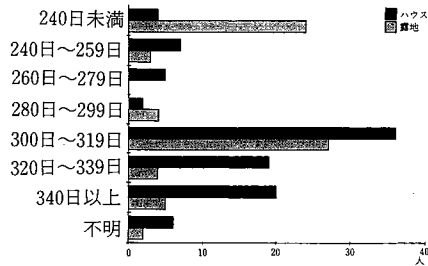


図2 年間作業従事日数

年間作業従事日数については、図2に示すようにハウス内従事者に300日以上と回答した人が多い。露地の方は、300日から319日の割合も多く見られるが、239日以下の人も多く、ハウスの方が比較的作業日数が多いことがわかる。

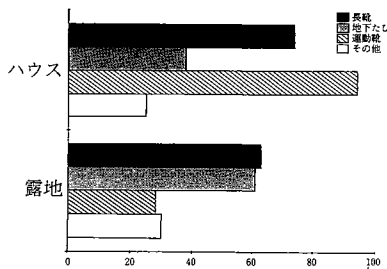


図3 履物着用状況

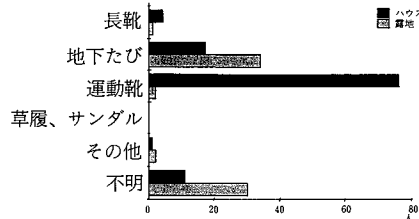


図4 最も多用する履物

図3に作業時の履物着用状況を示した。ハウスでは運動靴が、次いで長靴がよく用いられていた。露地ではハウスとは違い、運動靴が着用されていることは少なく、長靴、地下たびが多く着用されていた。

図4には、最も多用している履物を1種に限定した結果を示した。ハウスでは運動靴、露地では、地下たびという結果となった。

表3 作業時の履物交換について

	単位：人(%)			計
	交換する	交換しない	不明	
ハウス	80(73.4)	23(21.1)	6(5.5)	109(100.0)
露地	47(68.1)	10(14.5)	12(17.4)	69(100.0)

また、表3に示すように、作業内容に応じて履物の種類を換えているという人は、ハウス、露地いずれの場合においても約7割を占めていた。

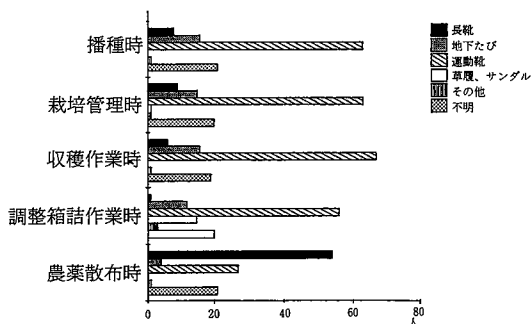


図5-1 作業内容別履物の選択 ハウス

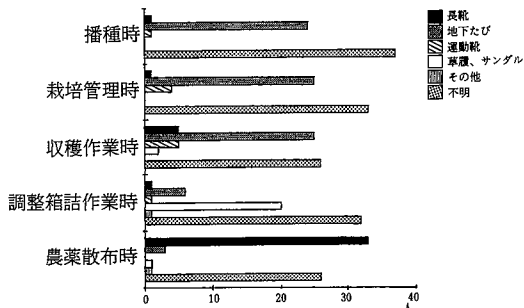


図5-2 作業内容別履物の選択 露地

そこで、作業内容別の履物の選択について図5-1・5-2に示した。ハウスの場合、播種時、栽培管理時、収穫作業時、調整箱詰作業時においては、運動靴を用いる場合が最も多く、農薬散布時のみ、長靴を着用するものが多いことが認められた。露地の場合、農薬散布時においては、ハウスの時と同様長靴が最も多く着用されていたが、調整箱詰作業時を除いては地下たびの着用が多くなっている。調整箱詰作業時は、屋内作業場での静的作業が多くなるため、草履、サンダルが多くなっている。なお、露地の場合、不明の回答が多く見られる。表3によると履物の種類を交換すると回答しているが、作業内容別の選択の問いに対しては、明瞭な回答が得られなかった。

表4 農作業用履物の使用感

	単位：人(%)						計
	大変快適	やや快適	普通	やや不快	大変不快	不明	
ハウス	8(7.3)	25(22.9)	63(57.8)	7(6.4)	2(1.8)	4(3.8)	109(100.0)
露地	12(17.4)	15(21.7)	33(47.8)	2(2.9)	1(1.4)	6(8.8)	69(100.0)

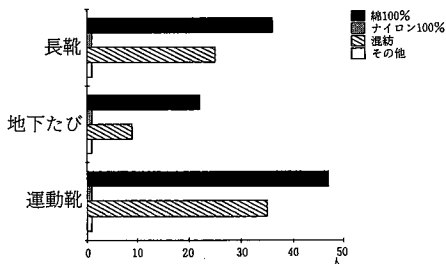


図6-1 靴下着用状況 ハウス

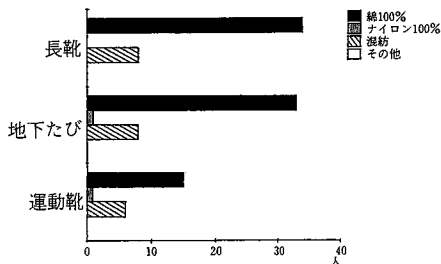


図6-2 靴下着用状況 露地

表4に農作業用履物の使用感について示した。その結果、不快であると答えた人はハウスで8.2%、露地で4.3%と予測していたよりも少なく、現在顕著に支障が現れているようには見受けられなかった。

また、図6-1・6-2に示したように靴下の着用については、ハウス、露地いずれの場合においても、履物の種類に関係なく、綿100%のものが最も多く用いられていた。

2. 着用実験

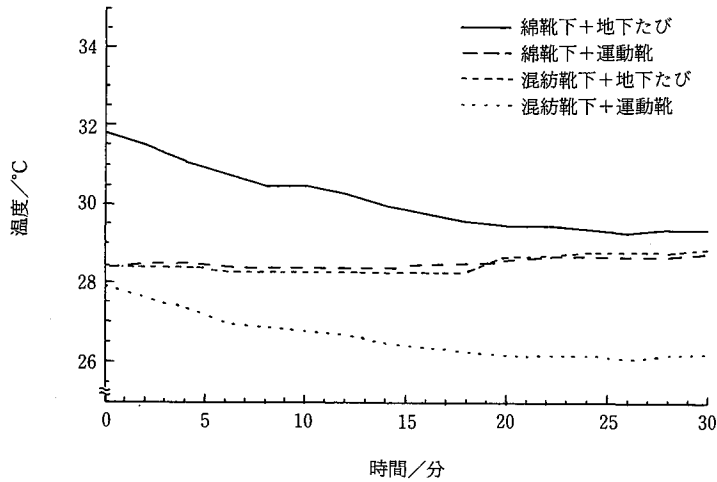


図7 靴内温度

図7に靴内温度測定の結果を示す。綿100%の靴下を着用した場合、歩行運動開始時に、すでに地下たびの方が運動靴よりも3.4°C高く、時間経過と共にその差が縮まり、30分経過で0.6°Cの差となっている。

混紡靴下の場合、歩行負荷30分後には、運動靴よりも地下たびの方が2.7°C高くなっており、綿100%のときと同様、地下たび着用の方が運動靴着用よりも靴内温度は高い状態が保たれていることがわかる。これは、地下たびが足首を覆う形状をしており、靴内の空気が歩行運動によっても換気させることができないため、靴内が密閉された状態となり、温度が上昇したと考えられる。

また、地下たび、運動靴共に、綿100%の靴下を用いた時の方が混紡靴下よりも、靴内温度が2

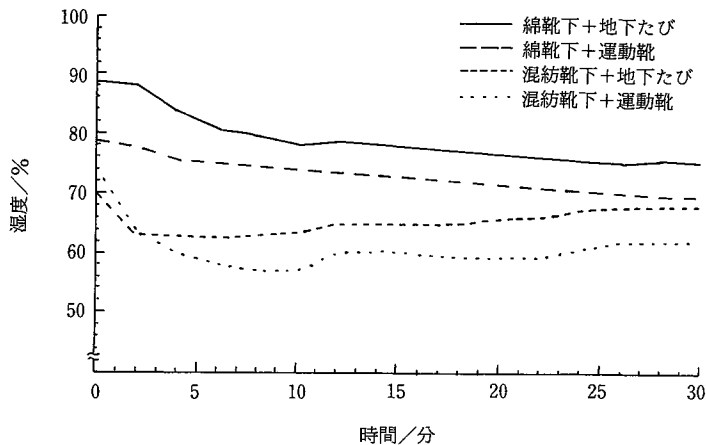


図8 靴内湿度

～3°C高くなっている。

保温率の低い綿100%靴下の方が、靴内温度が高くなっていることについては、このような密閉された環境では、保温率よりも含気率の大きさに関係があるのではないかとと思われる。すなわち、含気率の低い混紡靴下の方が、靴内の熱損失が大きく、従って、靴内温度の上昇を抑制したのではないかと考えられる。

図8に、靴内湿度測定の結果を示す。綿100%靴下着用時は、運動靴に比べ、地下たびの方が7～8%高い値を示している。

混紡靴下を着用した時も、歩行運動開始時を除いて、綿100%靴下着用時と同様に、地下たびの方が運動靴よりも靴内湿度を高く維持している。

これは、靴内温度の変化においても顕著であったが、地下たびの形状が、足首部分を被覆するためであろうと思われる。歩行によるポンプ作用によって靴内湿気は52%が外部へ排出されるが<sup>3)</sup>、地下たびの場合この換気が行われることは難しい。加えて、地下たびの靴底部がゴム製であるため、吸湿性、透湿性に劣り、靴内湿度の上昇を促したものと思われる。

また、履物別にみると、地下たび着用の場合、綿100%靴下を用いた方が、混紡靴下よりも歩行運動30分後で7%高い値となっている。運動靴の場合でも歩行運動30分後には、綿100%靴下着用の方が10%近く高い値を示している。

これより、綿100%靴下は通気性には優れているが、靴内のような密閉された環境下では、アクリルのような透湿性の高い繊維が混紡されている混紡靴下の方が、湿度の上昇を抑制するのではないかと考えられる。

また、官能検査においては、地下たびと綿100%の靴下の組み合わせ時に、最も不快感を生じた。しかし、運動靴着用では、靴下の素材によってあまり快適感に差が見られなかった。

#### IV 総 括

快適な農作業環境づくりの一環として、農作業着の中でもヒトの下肢部に着用する被服、すなわち履物、靴下についての研究を行った。

まず、現在農作業に用いられている履物、靴下の着装状況を把握するために、アンケート調査を行った。調査より最もよく作業時に用いられている履物、靴下について、着用実験を行い、検討した。

その結果、アンケート調査において、農作業時によく用いられている履物は、運動靴、地下たびの2種で、靴下は、綿100%のものであった。

また、着用実験では、地下たびを着用した場合、その形状が足首を被覆するようになっているため、靴内温湿度の上昇を促すことになり、不快感を訴えた。しかし、アンケート調査によれば、地下たび着用の理由として、足へのフィット性が良い、すなわち作業時に靴内に土が入りにくい、脱げにくいということをあげているため、これらのことに対応した形状の履物であることは望ましい要因の1つであろう。地下たびの上部は、これまで、表が布製で裏がゴム製のあわせ仕立ての素材が多用されているが、透湿性、通気性の高い素材を用いることによって足首が被覆されていても、靴内の熱・水分が外部へ放出され、温湿度の上昇を抑制するのではないかと考えられる。

また、靴下については、実験結果においては、綿100%のものよりも混紡のものの方がよい結果となったが、やはり靴内という閉鎖的な環境であることから透湿性、吸水性がよく、含気率の低い素材のものが適していると考えられる。

終わりに臨み、本研究に協力された、流貴美、前田朋子各氏に感謝いたします。

なお、この研究の概要は第41回日本家政学会中国・四国支部研究発表会（1994年）において発表した。

## V 文 献

- 1) 寺内アヤ子・村上かおり：本誌，40，91（1992）.
- 2) 寺内アヤ子・村上かおり：本誌，41，15（1993）.
- 3) 奥窪朝子，田口秀子，花田嘉代子，松本紀代子：“被服衛生学”，相川書房，p.172，（1985）.