

農作業着に関する研究

—農薬防除衣に関する衛生学的考察—

池田 楊子・清水 房

On Farming-Clothes

—Hygienics concerning clothes that do not
absorb agricultural medicines—

YŌKO IKEDA · FUFA SIMIZU

まえがき

近年にいたって農業従事者の農薬による健康障害が、社会における大きな問題の一つとなっている。この事は医学者によって、農薬散布時における農薬の一部が、人体の皮膚表面や呼吸気道を通して浸透するからであり、殊に前者の方がその大部分を占めている事が明らかにされている¹⁾。

現在までに作業着に付着した農薬の定量的な研究報告²⁾があり、散布の方法によって異なるが、相当量付着する事が明白とされている。岩手県で行った農薬防除着の着用の実態を調査した報告書³⁾によると、農薬散布時に完全な装備をして実施する者が、4.1%となっている。大部分が不完全な装備状態であると見る事ができるのではなからうか。この様にして徐々に農薬の体内浸透がなされるものと思われる。りんごの防虫剤散布の例を見ると、4月上旬から8月中旬までの約5か月間に12回行うようになっている。割合に暑い時期にまで渡って行なわれるわけであり、一方、農薬防除衣として望ましい条件は、通気性の少い防水加工した物であることで、涼しく着るという面からは、相反する条件を備えねばならない矛盾を持っている。

農薬散布時の完全な装備状態における人間と被服の関係についての研究は現在まで皆無の状態なので、われわれはこの点に着目し、涼しく着られる条件との矛盾を解明すべく、実際の条件下においてその追跡を試み、成果をえたので報告をする。

1. 調査の目的

安全で且つ快適な状態で作業が効率的に進められ、人体に及ぼす悪影響のない事が最も望しいことである。防水加工を施した農薬防除衣を着装した場合に、蒸し暑くて散布する過程で容易なことでないだろうかという疑問を持ち、この事を被服衛生学の面から追求しようという目的で調査検討を行った。

- 1) 岩手日報紙上報告. 1970年6月4日および農産漁家生活改善研究会. 生活研究. Vol. 4. 63頁 (1970年)
- 2) 農林省農政局生活改善課. 生活改善専門技術員研修資料 (1966年5月)
- 3) 岩手県農業改良課の実態調査資料. 1970年発行.

II. 調査の方法

1. 調査の時期：1970年6月17日
2. 調査地と対象者：二戸郡福岡りんご園における薬剤散布者の男子2名
体格に関する特徴的計測値は次の通りである。

	身長	胸囲	体重
A の人	161cm	86cm	57kg
B の人	155cm	87cm	55kg

3. 薬剤散布時の服装

下着：綿100%の網シャツ（既製品）

防除衣：上衣と下衣の2部式とし、上衣の肩裏にはゴースを裏打ちした。

品質はナイロン100%で次に示す様な型紙により製作を行った⁴⁾。

帽子：Bの人は市販の麦藁帽子に農業防除用のナイロン布（透明で視るのに影響のないもの）を縫いつけたもの。

Aの人は農協販売の帽子にキャップと透明なナイロン布を縫いつけたもの。

A, Bの人の帽子に付けた布は顔面が被覆できるものである。

その他：マスク, ゴム手袋, ゴム長靴等

4. 測定項目及び測定方法

① 体感気候に関する因子

温度・湿度：アウグスト乾湿寒暖計

気流の測定⁵⁾：カタ寒暖計を用いて測定し次式により求めた。

$$H/\theta \geq 0.6 \text{ の場合, } V = (H/\theta - 0.13/0.47)^2$$

$$H/\theta \leq 0.6 \text{ の場合, } V = (H/\theta - 0.20/0.40)^2$$

ただし, V:流速

H:カタ冷却率 ($H = F/T$)

F:カタ因子

T:sec (100°F~95°Fの降下時間)

$$\theta = 36.5 - t \quad (t:外気温)$$

輻射熱の測定：グローブ寒暖計による。

② 衣服下気候の測定

a) 被服各層間の空気層の厚さ及び被服の厚さ⁶⁾：コルク栓, 針, ノギス, シートゲージ

b) 衣服下温度・湿度：エース鋭感湿度計 (M極小型)

③ 着用布地の織性及び蒸発換気作用に関する性能試験法

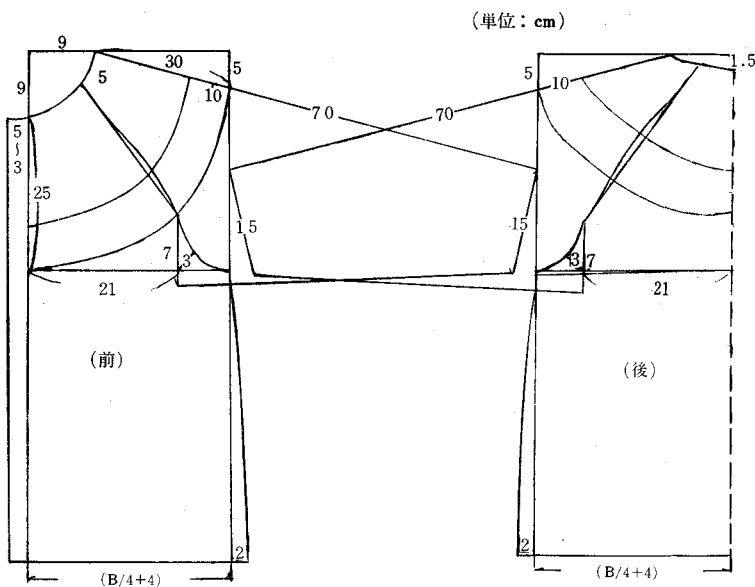
a) 織性の測定項目と測定法

厚さ・糸密度・重量・見かけの比重で、綿の試料布については、JIS L-1004-1950により、ナイロン試料布については、JIS L-1032-1950によった。

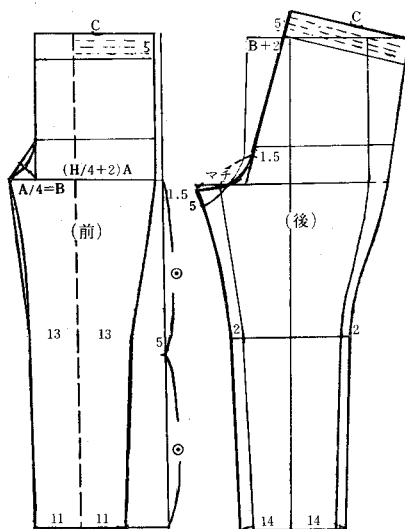
b) 蒸発換気作用に関する性能についての測定項目と測定法

通気度：JIS規格により、フラジール型空気透過度試験機にて、空気の流量 $\text{cc}/\text{cm}^2/\text{sec}$ を求めた。

4) 農業防除衣の製作は県農業改良課専門技術員村松恵子氏によるものであり、型紙も全て村松氏的设计によるものである。
5) 渡辺ミチ著, 衣服衛生と着装, 35頁, 同文書院, 1969年11月発行。
6) 真島正市・松川哲哉著, 被服材料学・機構学, 198頁, 岩崎書店, 1956年4月発行。



第 1 図 (1) (単位: cm)



第 1 図 (2)

吸湿率: JIS 規格によって大気中に放湿した場合の時間経過による吸湿率を求めた。

吸水率: JIS 規格に準じて行った。

透湿性: 蒸発法の要領により測定⁷⁾を行った。

$$\text{透湿度 (\%)} = W_1 / W_0 \times 100$$

ただし, W_1 : 材料を通して失なわれる水分量

W_0 : 材料で覆わないで蒸発する水分量

7) 小川安朗著, 応用被服材料学, 119頁, 光生館, 1965年3月発行。

Ⅲ. 結果および考察

1. 農薬防除衣着用時の農薬散布の状況と着装について, 写真(1)と(2)に示す。



写 真 (1)



写 真 (2)

着装者の2人は中身細型(A)と短身太型(B)の対象的体型とみることができる。

2. 農薬散布時の体感氣候に係る環境条件の測定値は次の1表の通りである。

1表 環境条件の測定値

環境条件	測定時	作業開始時*	作業終了時**
環境温度(°C)		20.0	25.0
グローブ寒暖計の温度(°C)		20.0	32.5
相対湿度(%)		50.0	54.0
気流 (m/sec)	① 強風時	2.24	3.34
	② 弱風時	1.61	2.44
	③ 微風時	0.71	1.85
感覚温度 (°C)	気流 ①	14.9	23.6
	気流 ②	15.0	23.9
	気流 ③	16.7	24.2

* 午前10時 ** 午後1時

気温・湿度・気流や輻射熱等の因子は相互に影響して、総合的に体感温度を生ずるものとされている。Houghton や Yagulou によって研究された感覚温度図表⁸⁾から当日の感覚温度を算出すると、表のように作業開始前では、微風時に快感帯に近く、気流の動きの大きくなるにつれて冷却域に移る傾向であった。然し作業時間は時間的に見て、輻射熱の影響が大きくなる状態であったので、作業終了時では有風時に快感帯に近く、微風時では温暑側にずれる傾向であった。

3. 着用した農薬防除衣服地の織性について2表に示す。

2表 織性に関する測定値

諸性能 春用布地	平面重 (g/m ²)	厚さ (mm)	糸密度(本/cm)		見かけの比重	織組織
			タ	ヨ		
下着用網シャツ	120	0.4	アミメ 0.9	アミメ 0.9	0.30	網の目
防除用布地	74	0.12	38	26	0.64	平織
肩裏のゴース	27	0.16	13	8	0.17	紗織

防除用衣服地は厚さ平面重共に少く、肩裏のゴースは、平面重、厚さ、そして見かけの比重も少い。下着用の網シャツも、厚さ、平面重に比較して、網の目状のため、見かけの比重は少くなっている。荷重分布等考えると、肩や腰への荷重は極めて少ないものと思われる。

4. 衣服地の性能のうち、特に蒸発促進作用や、換気に関する因子の測定値を3表と4表に示す。

農薬散布剤の浸透を防止する目的で作られた布地は、3表の如く衣服材料気孔からの換気は殆んど不可能に近く、不通気性の条件を具備している。この布地と対象的な他の材質のうち下着用網シャツは、通気量、含気率、吸水率と透湿度共に良くその目的は充分果せるものと思わ

8) 田多井吉之助・田多井恭子共著、最新被服衛生学、44頁、光生館、1960年9月初版発行。

れる。肩裏のゴースも似た傾向性を示している。

4表は時間経過による吸湿率の変化の値である。吸湿の速度は夫々特異性はあるが、大気中に放置後30分間は吸湿率の増加が大きい、以後の変化は殆んどない。

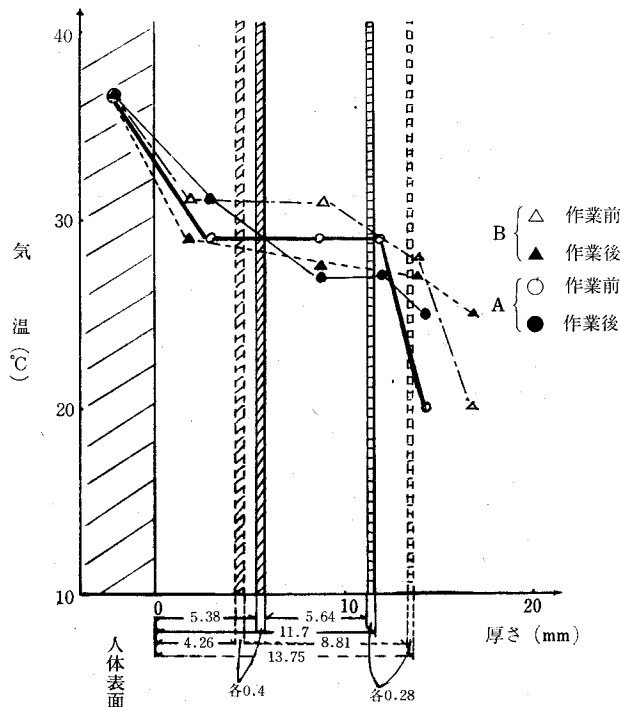
3表 蒸発換気に関する測定値(1)

諸性能 着用布地	通気度 (cc/cm ² /sec)	含気率 (%)	吸水率 (%)	透湿度 (%)
下着用網シャツ	網目密着* 109 (幅で½に縮少)	80.6	6.19	60
防除用布地	0.61	43.6	2.4	0
肩裏のゴース	通気度大 (測定する事は不可能)	85.2	5.1	40

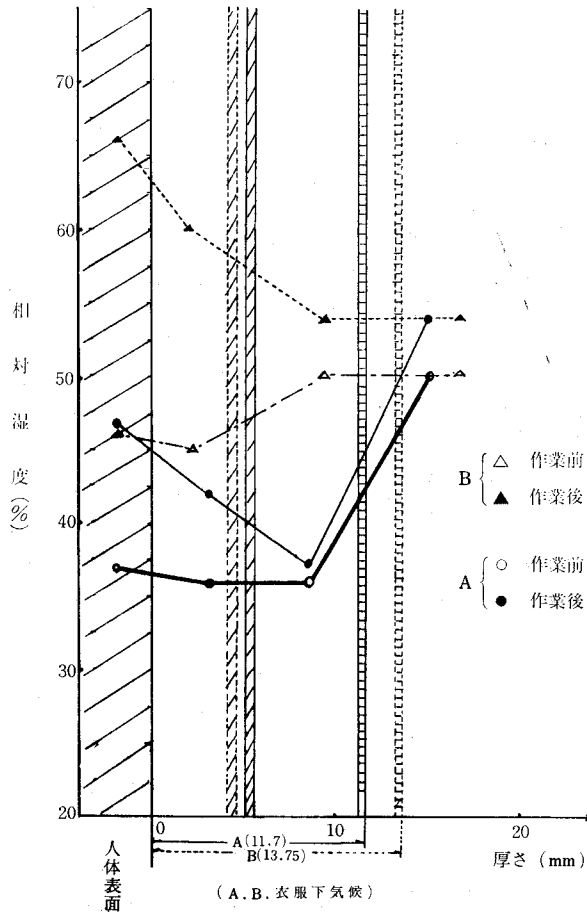
* 平常の状態では多く測定機によって算出する事は不可能

4表 蒸発換気に関する性能の測定値(2) (時間と吸湿率)

時間と吸湿率(%) 着用布地	1分	3分	5分	10分	20分	30分	60分	120分
下着用網シャツ	1.18	2.73	3.73	5.33	6.18	6.40	6.52	6.70
防除用布地	0.23	0.60	0.92	1.18	1.50	1.60	1.66	1.59
肩裏のゴース	0.30	0.59	1.04	1.41	1.59	1.92	2.18	2.37



2図 衣服内温度



3図 衣服内湿度

5. 1図の如きパターンによって、上記の性能の材質を用いて製作した農薬防除衣を着装した場合の衣服下気候図を次に示す。2図は衣服内温度の図であるが、A、B 2人の作業開始前と作業終了後の状況を示したものであり、3図は同様な条件下における衣服内湿度の図である。

この図によると、作業開始前の衣服内温度は、Aが人体とシャツの間の1層とシャツと防除衣の2層間の温度が全く同じであり、BはAより衣服内温度は高いが似た傾向を示しており衣服内温度は快適な状態にあると見てよいであろうと思われる。作業終了後は、Aが1層間の温度がむしろ少々高く、Bは低くなっており、2層間は作業前より低くなり、外気温は高くなっている。

衣服内湿度について見ると、AとBの様相は大分異なっている。Aは作業開始前の衣服内湿度は40%以下であり、修了後は体表面が10%程高いが1層間、2層間と湿度は漸減の傾向である。それに比較してBの衣服内湿度は作業前は人体の皮膚表面と1層間の湿度は50%以下、2層間は外気と同様50%であるが、作業終了後は皮膚表面で65%、1層間で60%、2層間で54%と少なくなって来ている。衣服内湿度は50%以下であれば快適な状態とされている。従ってBの作業終了後の湿度は蒸暑側に移っていると見られる。

