

국내 소규모 경작업자의 방제복 착용에 대한 인식 및 디자인 개발 현황

유 경 속
군산대학교 의류학과 부교수

Survey for the Use of Pesticide Protective Clothing in Smallholder Farmers for the Purpose of Improving Wearing Acceptability

Kyung-Sook You

Associate Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Kunsan National University
(2006. 1. 5 투고)

ABSTRACT

This survey was performed to gain basic information for the development of new protective clothing of high acceptability in pesticide spraying among small size farmers. The rate of protective clothing wearing was low during pesticide spray although they understand its necessity. The reason for this low acceptability was related to the heat stress and reduced work efficiency deriving from wearing protective clothing. Instead of wearing they tend to carry out spray work while the ambient temperature is not to high. In the similar context, they rather intend to spray in consideration of weather condition instead of wearing protective clothing in the future. However, they are willing to purchase protective clothing if desirable products are developed: the clothing need to be efficient in both protection and work performance; the fanciness in design is not a requisite. This survey result will provide information necessary for the direction of new protective clothing development.

Key words: pesticide(농약), protective clothing(방제복), spraying(살포), design(디자인)

I. 서론

곤충, 잡초, 세균, 곰팡이 등 작물에 해를 끼치는 생물을 제거하기 위해서 사용되는 농약은 많은 경우 인간에게 유독한 화학물질로 구성되어 있기 때문에 특히 반복 노출되면 다양한 종류의 상해를 받게 된다. 많은 연구결과들에 의하면 농약 살포자가 농약에 노출되는 이유로 방제복의 미착용이 가장 중요한 것으로 보고되고 있다(Perry and Layde, 1998). 세계적으로 적지 않은 농민이 경미하든 심각하든 간에 농약중독으로 추정되는 자각증상을 경험한 바가 있으며 매년 2만여 건의 사망이 발생하고 있다(WHO, 1986).

우리나라의 농약사용량은 OECD 국가 중에서 높은 수준(한국 1.4kg/10 ha, 일본 1.2kg/10ha, 미국 2.0kg/ha, 1998년)이며 농림부는 현재까지 농약사용량을 점진적으로 감축하기 위해 농약절약, 환경재배 기술, 병충해 정밀예찰 등을 통한 적기방제법, 환경친화성 농약의 개발 등을 적극적으로 추진 중에는 있으나 농약을 사용하지 않고 농사를 짓는다는 것은 현재의 기술적 및 경제적 측면에서 불가능하다.

정부 관련 부처에서는 농약으로 인한 사고를 예방하기 위해 농약 살포자에게 적정 농도의 농약을 사용하도록 계도하고 있으며, 살포 시에는 방제복, 마스크 등의 방제장비를 사용하도록 권고하고 있다. 그러나 실제로 농약을 살포하는 농민들은 농약의 살포시 적절한 방제복과 방제구를 사용하지 않음으로써 농약에 노출되는 사고를 초래하는 경우가 많다. 방제복의 착용을 꺼리는 요인으로는 농약 살포시 발생하는 고온 스트레스로 분석되고 있다(Hayashi and Tokura, 2000). 작물의 주 생육기간인 고기온기에 농약을 살포하기 때문에, 작업으로 인한 체온이 상승하게 되며(그림 1)에 제시된 바와 같이 비닐이나 코팅 된 나일론 소재의 방제복은 농약의 투과를 막는 효과는 있겠으나, 체열은 투과를 억제하기 때문에 착용자의 방제복 내부에 지속적으로 축적된 고열로 고도의 육체적 스트레스를 받게 된다(Holmer, 1988).

착용 시 발생하는 열 스트레스를 감소시켜 농약 방제복 및 방제구에 대한 사용자 착용율을 높이기

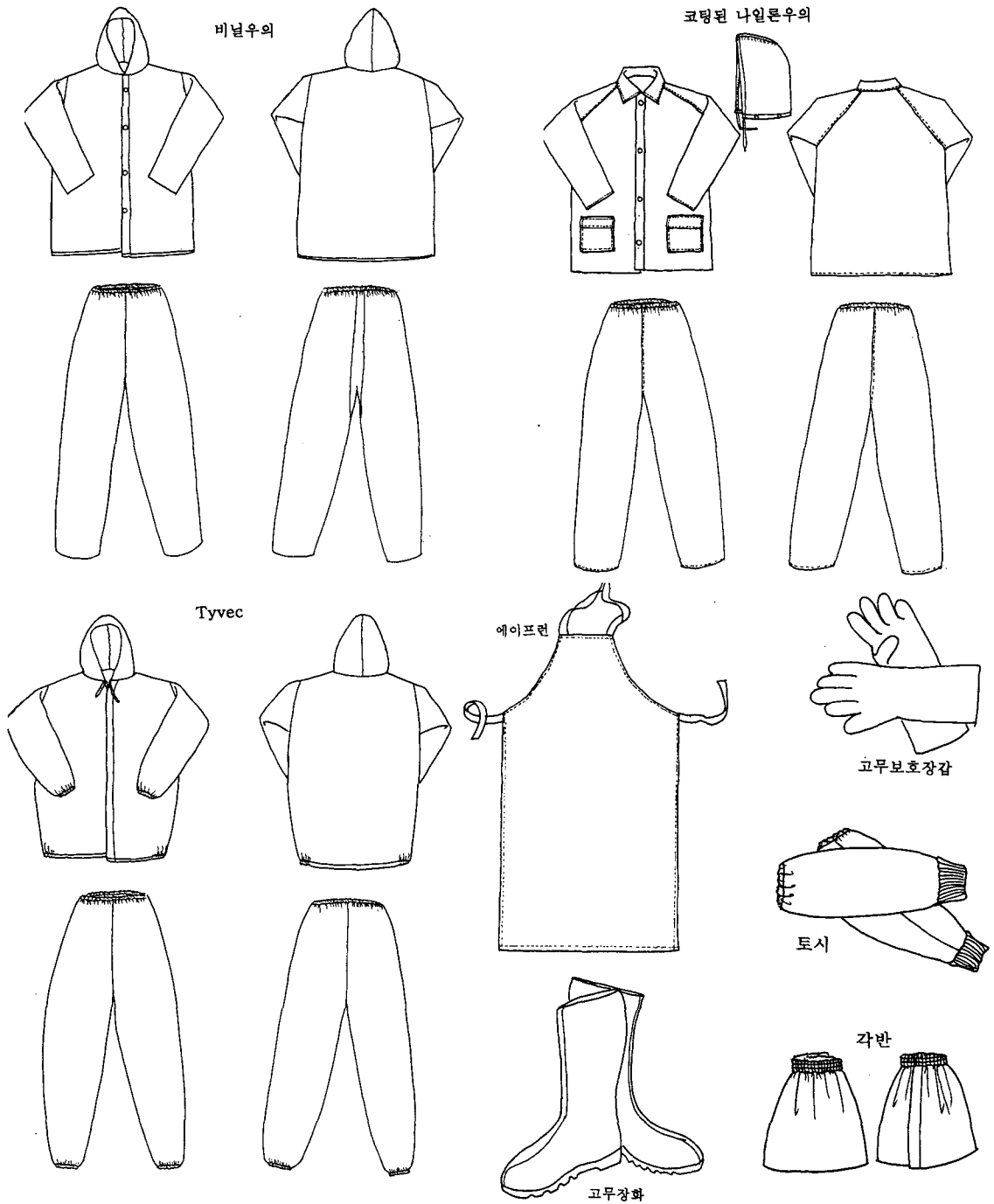
위한 노력은 다양하게 진행되고 있다. 열 투과성이 높은 방제복 소재의 개발(Cowan et al., 1988; Slocum et al., 1988), 열 투과 효율을 증진시킨 디자인의 개발(Fraser and Keeble, 1988)이나 냉각장치 부착(최 및 황, 2002; Hayashi and Tokura, 1994) 등의 방법으로 시도되고 있다.

지금까지 이후 농약방제복에 대한 연구, 특히 방제복의 착용현황, 방제복의 착용에 필요성 관한 의식이나 착용률을 증진시키기 위한 연구들이 진행되어 왔다(Baseler and Stallones, 2003; Bhanti et al., 2004; Cororando et al., 2004; Staiff et al., 1982). 보통 이들 연구들은 특정 집단에 대해 연구를 하기 보다는 보편적인 살포자를 대상으로 현황, 의식 및 개선을 위한 연구를 수행하였다. 그러나 농약방제복은 경지면적의 크기, 살포방법, 경제적 수준, 대상작물의 종류나 환경조건에 따라 이에 대한 결과가 다르게 나타날 것이 예상된다. 예를 들어 미국과 같이 살포 농지면적이 큰 경우에는 살포전문 회사에 살포를 의뢰하기도 할 뿐 아니라 농약 분사도착점에서 다소 떨어진 곳에 살포자가 위치함으로써 농약에 접촉하는 확률이 낮을 것이며, 우리나라보다 기온이 높은 지역에서는 수반되는 열스트레스가 심각하기 때문에 방제복을 착용하려는 의식이 저조하게 나타날 것이다. 이 연구를 통해 경작면적이 작은 우리나라의 농가에서는 현재 농약방제복의 사용이 어떤 정도로 필요하고, 향후 새로운 방제복을 개발하는 데에 어떤 특성을 강조해야만 할 것인가를 파악하고자 하였다. 현재 전북지역의 소규모 농가에서 농약을 살포할 때의 행태 및 방제복의 사용현황을 조사함으로써, 사용자의 요구에 부응하고 보다 널리 활용될 수 있는 방제복의 디자인에 필요한 기초 자료를 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 조사방법

전북 부안군, 군산시, 김제시에 소재한 조사지역을 교육받은 조사자들이 방문하여 설문지를 보면서 설문지의 내용을 이해시킨 후에 직접 작성하였다.



〈그림 1〉 설문조사에 사용된 방제복과 부속 방제기구

조사는 2003년에 실시하였으며, 농약의 살포가 주로 진행되는 시기인 5월-10월 사이에 비교적 소규모

(평균 0.46ha)의 농사를 짓는 256가구를 대상으로 수행하였다. 설문지의 내용에 따라 특정기간의 제한

이 필요한 항목(예, 농약 노출경험)의 경우에는 과거 1년간의 내용에 대한 조사를 하였다. 조사결과는 SPSS Program을 사용하여 필요한 통계처리를 하였다.

2. 측정내용, 방법 및 통계처리

Data는 농약살포자의 배경, 농약에 대한 일반적 지식의 정도, 농약살포시의 행동 및 방제복과 부속 방제기구의 사용여부에 대한 설문으로, 본 조사를 위해 5점 척도로 구성되었다. 방제복과 부속 방제기구(그림 1)는 실물을 제시한 후 응답하도록 하였다. Data처리는 전체 응답자에 대한 빈도(%)로 표현하거나 평균±표준편차로 표현하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 사용 농약 살포에 관한 현황

농약은 개별적으로 독성이 상이하기는 하나 어떤 농약을 자주 사용하는가하는 것을 파악하는 것은 독성이 나타날 가능성이 어떤가 하는 것을 파악하는 데에 도움이 된다. 예를 들어 살충제 계통은 곤충을 살상하는 목적으로 사용되기 때문에 인간의 농약 중에서 생리기전과 가장 근사한 곤충의 기능을 차단함으로써 인간에도 독성이 큰 반면, 항진균제, 성장 촉진제처럼 인간과는 동일한 생리기전이 차단되기 때문에 독성이 크지 않은 것이 일반적이다. 또한 농약의 종류는 농약을 살포하는 방법과도 관련이 있어서 살포시 농약에 노출될 가능성에 다르게 영향을 미치게 될 것이다.

〈표 1〉에서 보는 바와 같이 농약을 사용빈도별로 분석해 보면 살충제, 제초제 및 살균제들을 사용하는 빈도가 항 바이러스제, 항진균제나 성장촉진제보다 훨씬 높았다. 이 표에서 나타내는 수치는 rank와 빈도수의 곱으로 표현하였기 때문에 실제 사용되는 절대량과는 다른 대체적인 농약에 노출될 가능성을 평가하는 지표로는 어느 정도 타당성이 있을 것이다. 농약의 사용 빈도나 양은 재배하는 작물이나 환경조건에 따라 다소 달라지겠지만 대부분의 농작물

에 대해서는 살충제가 가장 빈번하게 사용된다 (Delgado & Paumgarten, 2004).

〈표 1〉 1 년동안 사용한 농약의 약효별 빈도

농약류	빈도(임의의 단위)*
제초제	679
살충제	942
살균제	648
항바이러스제	143
항진균제	199
성장촉진제	197
기타	268

*빈도: rank x 응답자 수

〈표 2〉에서는 1년간 사용된 농약을 제형별로 분류하였다. 가장 많이 사용된 제형은 유화제였으며 다음으로는 입제와 수화제가 차지하였다. 한편 혼연제와 전착제들의 사용빈도는 낮았다. 유화제는 물에 녹지 않아 oil 형태에 녹인 농약으로서 피부를 통한 흡수가 용이하기 때문에 방제복을 착용하였을 때 인체에의 흡수가 가장 많이 억제되는 농약들(Chester, 1993)로 볼 수 있다. 수화제와 입제는 수용성이기 때문에 피부에 노출되었을 때에도 흡수가 느리고 농약살포 후 물로 피부를 씻음으로써 상당 부분은 제거가 가능한 제형이다. 가장 사용빈도가 낮은 혼연제는 gas 형태로 분무되기 때문에 살포 중 폐를 통한 흡수가 우려되는 농약이다. 따라서 전신 방제복을 사용하였을 때 보다는 방독면 등과 같은 호흡기를 보호하는 방제구의 사용이 인체노출을 억제할 수 좋은 방법이다. 폐를 통한 농약의 흡수는 매우 신속하고 효율적이기 때문(Cattani et al., 2001)에 일단 이러한 특수기구의 사용이 절대적으로 요구되는 제형이다.

〈표 2〉 1 년동안 사용한 농약의 제형별 빈도

제형	빈도(임의의 단위)*
유화제	752
수화제	592
혼연제	110
입제	599
분제	318
전착제	188
기타	286

빈도: rank x 응답자 수

농약살포자가 방제복을 잘 착용하지 않는 경향이 비교적 있기는 해도 살포시 받을 수 있는 열 스트레스를 줄이기 위한 노력을 일반적으로 하고 있지를 파악하기 위한 설문을 실시하였다. <표 3>에서는 이 결과를 보여주고 있는 바, 해가 뜨기 전 아침 일찍부터 시작하는 경향이 지배적이며 한낮부터 오후에 걸쳐서 작업을 시작하는 경우는 매우 희박하였다. 이는 기온이 상승하지 전에 살포를 시작하여 일찍 살포작업을 끝냄으로써 열로 인한 스트레스를 가장 적게 받도록 노력하는 것을 엿볼 수 있다. 특히 방제복을 착용하는 경우에 기온이 높으면 작업자는 상당한 스트레스를 받아 작업이 어렵고, 땀을 많이 흘림으로써 탈진상태에 이르는 것을 막고자하는 것으로 생각된다. 더구나 방제복을 입지 않고 고온에서 작업을 할 때에는 체온이 높고 호흡수가 증가하여 폐와 피부를 통한 농약의 흡수를 증가시키기 때문에 기온이 상승하기 전에 작성시간으로 택하는 것은 바람직한 노력으로 평가된다.

<표 3> 살포작업 개시시간 선호도

시간	응답자 수	비율 (%)
4시경	1	0.4
5시경	20	7.8
6시경	44	17.2
7시경	105	41.0
8시경	38	14.8
9시경	16	6.3
10시경	12	4.7
11시-1시경	0	0
14시경	2	0.8
15시경	7	2.7
16시경	3	1.2
17시경	5	2.0
18시경	3	1.2
18시 이후	0	0
합계	256	100.0

<표 4>에서는 살포자가 만약에 우려되는 농약의 약해를 줄이기 위한 수단으로 어떤 노력을 향후 하겠다는가를 파악하기 위한 설문결과를 정리하였다. 방제복을 착용한다(17.9%)라는 응답보다도 높은 빈도의 응답은 “날씨, 바람 등의 상황을 고려하여 살포한다”는 응답자가 51.9%, “인체에 안전한 농약이 나오기를 희망한다”는 의견이 25.0%로 더 높았다.

방제복을 착용하지 않는 경우 날씨 바람 등의 상태를 고려하여 살포하는 것은 농약의 약해를 줄이는 현명한 방법이기도 하나 노출 방어방법으로는 한계가 있다. 또한 안전한 농약의 개발은 과거에서부터 지속적으로 시도하고 있는 분야(Ros et al., 2005)이기도 하나 최소한의 방제복이나 방제기구 없이 사용하여도 안전한 수준으로 만들어 내는 것은 상상하기 어려울 것이다. 한편 아예 농사를 짓지 않는 방법밖에 없다는 의견을 가진 살포자들도 3.2%에 해당되어 국가차원에서 적절한 제도 또는 비록 고가이더라도 열스트레스를 최소화하는 방제복을 개발·보급하기 위한 노력을 해야 될 것으로 생각된다. 더구나 사회가 아무리 선진화하더라도 작물경작은 누군가에 의해 수행되어야 할 산업이며, 향후 방제복에 투자하는 비용보다 농약노출로 인해 사회가 부담해야 할 의료비의 부담이 증가할 것이 예상(Maumbe & Swinton, 2003)되기 때문에 국가차원의 방제복 개발은 반드시 필요하다고 판단된다.

<표 4> 향후 농약살포시 발생할 수 있는 약해를 줄이기 위해 고려중인 방법

방법	응답자 수	비율 (%)
날씨, 바람 등의 상황을 고려하여 살포한다	134	51.9
방제복을 착용한다	46	17.9
병원에서 자주 검진을 받는다	2	0.6
인체에 안전한 농약이 나오기를 희망한다	63	25.0
농사를 중단하겠다	8	3.2
무응답	2	1.3
합계	256	100.0

2. 농약방제구 사용 현황

<표 5>에서는 과거 1년간 방제복 및 방제구의 구입에 지출하였다고 기억하는 비용을 구간별로 분류하였다. 이 설문 결과에 의하면 전혀 지출하지 않은 응답자가 전체의 40%를 넘었으며 방제복 구입비용으로 결코 충분하지 못하다고 생각되는 5천-3만원 범위에 43.1%가 들었으며 3만원 이상은 16.0%에 불과하였다. 이는 비교적 방제효과가 우수한 방제복이나 방제장구 1점을 구입하는 데에 만도 몇 만원이 예상되는 사실을 고려하면 방제복을 구입하는

데에 거의 지출하지 않는 농가가 대부분이라고 판단된다. 국·내외의 어떤 연구에서도 방제복의 구입을 위한 제출비용에 대한 조사가 이루어진 바가 없어 이 결과와 다른 연구자간의 비교는 가능하지 않았다.

〈표 5〉 과거 1 년간 방제복 및 방제구의 구입에 지출한 금액

비용 (원)	응답자 수	비율 (%)
0	105	41.0
5,000-10,000	41	16.0
10,000-20,000	43	16.9
20,000-30,000	26	10.2
30,000 이상	41	16.0

〈표 6〉 과거 1 년동안 농약방제시 사용한 방제복의 종류와 사용 비율

보호장구	비율 (%)				
	반드시함	가끔 함	거의 안함	전혀 안함	기억 없음 및 무응답
전신방제복	41.0	20.5	19.9	15.4	2.2
보호안경	5.1	12.8	24.4	42.9	14.8
마스크	51.3	28.2	6.4	9.6	4.5
고무장갑	29.5	16.7	16.0	25.0	12.8
에프런	1.3	4.5	24.4	43.6	26.3
모자	63.5	17.9	3.2	9.6	5.8
고무장화	64.1	10.9	3.2	12.8	9.0
각반	1.3	3.8	17.9	53.1	23.0
토시	6.4	13.5	16.0	46.9	17.3

〈표 6〉에서는 방제복을 착용한 경우에 어떤 종류의 방제복 또는 방제구를 사용하였는가에 대한 조사결과이다. 이 결과를 보면 장화, 모자, 마스크 및 전신방제복을 주로 사용하는 편이며 보호용안경, 에이프런, 각반, 토시와 같은 것은 거의 사용하지 않는 것으로 드러났다. 전자의 4종은 특히 방제효과가 큰 종류의 방제구이기 때문에 바람직한 경향으로 평가된다. 그러나 제일 중요한 전신방제복의 경우에는 반수이하가 반드시 사용하기 때문에 아직도 절대적으로 방제복을 사용하여야겠다고 하는 의식은 충분하지 않다고 판단된다. 이 표에서는 명시하지 않고 있지만 주로 사용한 전신방제복의 종류는 대체적으로 가격이 저렴한 우의계통이 주류를 이루었으며 이 경우에는 상방에서 흐르는 비를 피하기 위

할 목적으로 제작되었기에 방제복 상하 연결부위가 밀착되지 않는 경우가 많아 바람이 불거나, 작물의 키가 커서 방제복이 들리는 경우에는 방제효과가 감소하는 우려를 주고 있다.

〈표 7〉에서는 어떤 방제복이 필요하다고 생각하는가에 대한 의식을 조사한 내용을 정리하였다. 이 결과는 실제로 방제복을 사용하고 있는가는 별개로 농약이 위해하다고 생각하는지 그렇다면 신체의 어떤 부위가 노출가능성이 크다고 생각하는지에 대한 의식을 가늠하는 척도가 될 것이다. 단연 필요하다고 느끼는 것은 마스크와 전신방제복으로 응답자의 78.2% 이상이 많이 필요하다고 답하였으며 장화,

모자, 장갑, 안경 등도 필요성이 높은 것으로 생각하고 있었다. 한편 토시, 각반, 에이프런 등은 필요성이 낮게 느끼고 있었다. 이 결과를 보면 가장 단일 품목으로서 가장 방제효과가 큰 전신방제복, 예민하고도 농약의 침투가 용이한 눈과 폐로의 경로를 차단할 수 있는 머리부분의 보호에 대한 필요성을 인식하고 있다고 생각된다. 또한 응답자의 많은 비율이 지역적으로 중요한 농업인 논농사에 종사하고 있었기 때문에, 벼에 농약을 살포할 때에 발이 물에 젖는 것은 실제로 농약의 침투가 발생하지 않더라도 불쾌한 느낌을 받기 때문에 보호하고 싶은 본능이 나타나는 것으로 추정된다.

한편 이 결과(표 7)과 앞의 〈표 6〉을 비교하면 농민들이 유용하거나 중요하다고 생각하는 방제복

을 사용하는 빈도가 그렇지 않은 방제복 또는 방제구 보다는 높았다. 다만 중요한 줄은 알면서도 실제로는 많이 사용하지 않는다는 것(Martinez et al., 2004)은 여기에 어떤 이유가 있음을 시사하고 있다.

장화, 장갑등을 착용하면 그 정도는 심화된다. 이것이 바로 작업능률을 저하시키는 요인이 된다. 또한 방제복의 착용으로 인해 체온이 높아진 상태에서 장시간 살포작업을 하는 경우에는 체력의 소모, 탈

<표 7> 사용하는 것이 적절하다고 생각하는 방제복 및 방제구

보호장구	비율 (%)					
	많이 필요함	약간 필요함	거의 필요 없음	전혀 필요 없음	모르겠음	무응답
전신방제복	78.2	10.9	1.3	3.2	4.5	1.9
보호안경	57.1	21.2	3.8	9.0	5.8	3.2
마스크	85.3	8.3	0.6	3.2	1.3	1.3
고무장갑	64.1	18.6	3.2	7.1	3.8	3.2
에프런	20.5	19.2	10.3	17.3	22.4	10.3
모자	66.7	17.3	3.8	2.6	7.7	1.9
고무장화	71.8	14.7	2.6	3.8	4.5	2.6
각반	17.3	17.9	10.9	20.5	24.4	9.0
토시	19.2	25.0	10.9	20.5	16.7	7.7

<표 8> 방제복을 사용하지 않은 이유

이유	비율 (%)					
	아주 그렇다	약간 그렇다	거의 아니다	전혀 아니다	모르겠다	무응답
덥고 답답함	61.5	30.1	1.3	2.6	3.2	1.3
동작이 불편함	41.0	39.1	4.5	3.2	7.7	4.5
옷을 갈아입기 불편함	13.5	24.4	18.6	21.8	14.7	7.1
방제복이 없음	24.4	12.2	12.8	30.1	12.8	7.7
농약이 별로 위험하지는 않음	4.5	7.7	9.6	60.9	9.6	7.7
방제복 사용후 관리가 불편함	6.4	14.1	16.0	40.4	16.7	6.4
가격이 비쌌	4.5	10.9	12.8	40.4	24.4	7.1

<표 8>에서는 왜 중요하다고 생각하면서도 실제로는 사용하지 않았는가에 대한 조사결과를 보여 주고 있다. 그 이유로는 방제복을 착용하였을 때 덥고 답답하다가 가장 많았다. 이러한 결과는 예상하고 있던 것으로서 다른 나라에서의 농약살포자들이 방제복의 착용을 꺼리는 가장 큰 이유와 동일(Easter and Nigg, 1992)하였다. 두 번째 많은 응답자들은 방제복을 입고 일하면 거주장스러워서 작업 능률이 저하한다고 생각하는 비율도 또한 높았는데 방제복을 입게 되면 우선 가벼운 작업복에 비해 직접적으로 행동의 제약이 많으며 추가적인 방제구인

수 및 탈진증상이 수반하게 되므로 또한 간접적으로 작업능률의 저하를 초래할 것이다(Staiff et al., 1982).

방제복이 없기 때문에 방제복을 착용하지 않는다는 응답도 적지 않았는데 이는 몇 가지 측면에서 원인을 생각해 볼 수 있을 것이다. 즉, 농약의 독성이 강하지 않아 방제복을 굳이 사용할 필요성이 없다고 하거나, 또는 경제적으로 방제복을 구입할 여력이 없기 때문이거나, 아니면 방제복을 살 여력도 있고 농약의 부작용이 우려도 되지만 너무 불편해서 위험을 그냥 감수하겠다고 하는 생각이다. 이 조사(표 6)에서 분석한 결과를 보면 방제복이 너무

비싸거나 농약이 두렵지 않아서라는 응답비율을 별로 높지 않은 것을 보면 아마도 세 번째의 이유가 방제복을 갖추지 않는 요인(Martinez et al., 2004)으로 주로 작용하지 않는다고 판단된다.

다음은 방제복을 사용한 후 방제복을 어떻게 관리하는가를 파악하기 위한 질문을 하였다. <표 9>에서 그 결과를 보여주고 있다. 다행히 대부분의 사용자는 세탁 후 보관한다고 하였는데 여기서 말하는 세탁이란 보통 물을 뿌려서 완벽한 수준은 아니나 농약을 대부분 제거한 후 보관하는 것을 의미한다. 이 방법으로 지용성이 강한 유화제류는 완벽하게 제거되지는 않을 것으로 판단되지만(Laughlin, 1993; Ciao-Cheng et al., 1998), 방제복을 일상의류와 같이 보관하지는 않기 때문에 보관중에 방제복으로부터 살포자나 가족에게 농약 증독을 일으킬 가능성은 매우 적다. 그러나 직접 농약살포에 참여하지 않은 주부들도 세탁과정에서 농약에 노출되는 경우는 보고된 바(Goldman et al., 2004)가 있어서 주의가 요구된다. 전체의 14.8%에 해당하는 응답자는 그냥 둔다고 하였는데 이 경우 보관 장소가 창고, 처마 밑 등으로 다른 농사일을 하는 과정에서 접촉할 경우도 있기 때문에 바람직하지 않은 보관방법으로 보인다. 일회 사용 후 그냥 버리는 경우는 거의 없어서 방제복을 반복 사용하는 것을 당연하게 생각하고 있다고 판단된다. 보통 시판 중인 우의 또는 비닐코팅 방제복은 수회 충분히 반복 사용할 수 있도록 제작되기 때문에 일회만 사용하는 것은 특수한 경우에 해당되는 것으로 보인다.

<표 9> 방제복을 사용한 후의 관리방법

관리법	응답자 수	비율 (%)
세탁한 후 보관한다	213	83.2
그냥 둔다	38	14.8
버린다	3	1.2
무응답	2	0.8
합계	256	100.0

농약살포작업과 같은 고강도의 노동시 나타나는 스트레스는 대기의 온도가 높을 수록 강하게 나타나는데, 농약을 살포해야하는 작물 생육기간 중은 일년 중 온도가 높은 편이다. 더구나 이런 조건에서

방제복을 착용하면 스트레스를 더욱 악화시키는 결과를 초래한다(Ilmarinen et al., 2004).

현재는 사용시 발생할 수 있는 스트레스 때문에 사용이 꺼려지지만 적절한 형태의 방제복 또는 방제구가 개발된다면 사용할 의도가 있는가 하는 의견을 조사한 결과를 <표 10>에 보여주고 있다. 이 결과를 보면 각반, 토시 및 에이프런 같은 방제효과에서 부수적인 기능정도를 하는 기구를 제외하고는 거의 모든 기구를 적극적으로 사용할 의사가 있는 것으로 보인다. 전신방제복의 경우에는 3가지 형태를 제시하였는데 비닐우의, 코팅된 천우의, Tyvek 보호의의 순으로 사용에 대한 강한 의견을 표시하였다. 이는 방제효과나 열스트레스에 대한 저감효과를 고려해서라기보다는 농민들이 예상가격을 포함하여 어떤 제품인 가를 잘 이해하는 정도에 따른 요인이 응답에 많은 영향을 미친 것으로 판단된다. 이런 추정은 예를 들어 현재 보통 살포자들이 가장 흔히 사용하고 있는 비닐우의의 경우 착용거부감을 주는 요인은 열 방출능력이 제한되어 있기 때문(Norton et al., 1998)이다.

다양한 방제구 중 방제효율과 필요성에서 가장 중요한 것은 방제복이다. 이 연구에서는 새로운 방제복(전신방제복)을 디자인 하는데 있어서 고려하여야 할 요인에 대한 조사를 하였다. 가장 중요하게 생각하는 요인은 방제복의 고유기능인 농약차단 효과에 대한 필요성은 들고 있으며 부수적으로 작업에 지장을 주지 않아야 한다고 답하고 있다. 여기서 작업에 지장을 주지 않는다는 의미는 행동의 제약이 없어야 함을 의미하며 장시간 사용 시에 열스트레스로 인한 부정적 효과가 적어야 하는 요소는 시원해야 한다고 하였는데 이도 중요한 요인으로 꼽고 있다. 그 외에도 착용과정의 편의성, 보관의 용이성이나 저렴한 가격 등도 필요한 요인으로 생각하고 있었다. 그러나 미적요인은 중요한 요인으로 응답하지 않았다.

그러나 적절한 방제복의 등장하더라도 살포자들이 방제복과 방제구에 사용할 의도가 있는 비용은 매우 낮아 60% 이상의 응답자는 10,000-30,000원 정도 밖에 사용할 의사가 없다고 답하였다(<표 12>). 조사대상자의 영농구도가 크지 않아 농사를 통한

〈표 10〉 적절한 방제구가 있으면 사용할 의도가 있는 제품

보호장구	비율 (%)					
	많이 있다	약간 있다	거의 없다	전혀 없다	모르겠다	무응답
비닐우의	43.6	19.2	7.7	12.8	10.9	5.8
코팅된 천우의	35.3	25.6	7.1	10.9	12.8	8.3
Tyvek 보호의	24.4	14.7	7.6	17.9	24.4	9.0
보호안경	41.7	30.1	3.8	14.7	4.5	5.1
안면형 호흡기보호 마스크	40.4	17.9	8.3	12.2	14.1	7.1
방독마스크	41.7	17.9	6.4	17.9	9.0	7.1
고무장갑	53.2	18.6	3.2	9.6	9.0	6.4
에이프런	19.9	18.6	8.3	20.5	23.1	9.6
모자	63.5	15.4	3.2	5.1	7.1	5.8
고무장화	60.3	14.7	5.1	9.0	5.1	5.6
각반	11.5	13.5	14.7	21.2	28.8	10.3
토시	17.3	19.2	11.5	20.5	21.2	10.3

〈표 11〉 새로운 방제복 디자인에서 고려해야 할 요인

이유	비율 (%)					
	아주 그렇다	약간 그렇다	거의 아니다	전혀 아니다	모르겠다	무응답
농약차단기능이 좋아야 한다	87.8	8.3	0	1.3	2.6	0
작업하기 편해야 한다	86.5	5.1	0	3.2	3.8	1.3
옷을 갈아입기 편해야 한다	62.8	16.7	1.3	5.1	10.3	3.8
시원해야 한다	75.0	14.7	0	0.6	7.1	2.6
오래 사용할 수 있어야 한다	74.4	12.2	0	0	9.6	3.8
사용 후 관리가 편해야 한다	67.9	13.5	1.3	3.2	9.0	5.1
가격이 저렴해야 한다	67.3	15.4	1.3	3.2	8.3	4.5
디자인이 멋있어야 한다	11.5	13.5	27.6	25.6	14.7	7.1

〈표 12〉 만족할 만한 방제복 및 방제구가 있을 경우 지출 의사가 있는 액수

비용 (원)	응답자 수	비율 (%)
5,000 이하	10	3.9
5,000 정도	12	4.7
10,000 정도	39	15.2
15,000 정도	39	15.2
20,000 정도	71	27.7
25,000 정도	29	11.3
30,000 정도	26	10.2
35,000 정도	8	3.1
4,000 이상	19	7.4
무응답	3	1.2
합계	256	100.0

소득이 높지 않은 점을 감안하더라도 아직 농민들의 의식이 농약의 피해에 대해 아주 안이한 생각을 갖고 있음을 시사한다. 이런 현상은 다른 후진국의 소규모 농가에서 발견되는 상황(Rendon von Osten et al., 2004; Ejigu and Mekonnen, 2005;

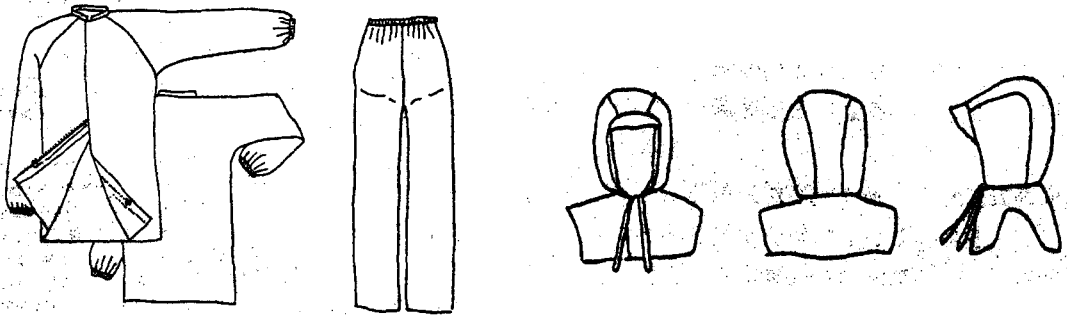
Coble et al., 2005)으로 선진국에서 적극적으로 추진하고 있는 대책, 즉 농민에 대한 계도, 농약방제복의 구입지원 등 정부차원의 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

3. 소규모 농가 살포자에 적합한 디자인개발 방향

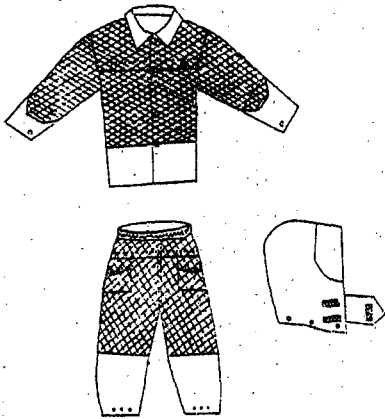
선행조사 된 디자인을 살펴보면 米村 등(1978)은 소매 끝에 가는 고무를 넣어서 팔의 움직임을 용이하게 하였고, 후드는 목 부분에서 끈으로 묶도록 되어 있어서 기존의 모자 위에 사용할 수 있도록 하였다.(그림 2)

최 및 이(1987)는 방제복 내복으로 mesh런닝을 동시에 착용했을 때 생리적으로 열부담을 덜 받는 것으로 확인되었다.(그림 3)

인간이 피복을 착용했을 때 불편감을 느끼지 않고 자유로운 동작이 가능한 상태를 쾌적한 피복이



〈그림 2〉 米村 등(1978)이 개발한 방제복 디자인



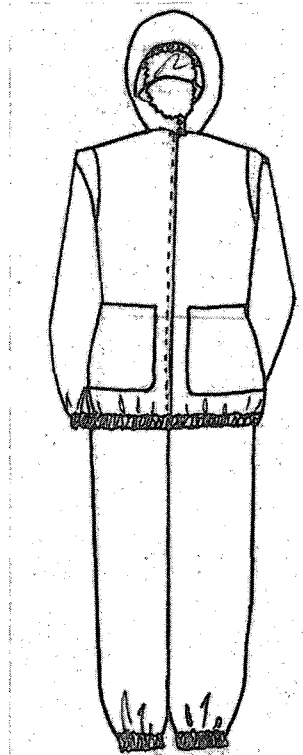
〈그림 3〉 최 등(1987)이 개발한 방제복 디자인

라고 한다. 의복이 신체를 구속하게 되면 착용자는 정신적으로나 육체적으로 피로하게 되고 작업성취 능력이 억제될 수도 있다. 또한 아예 방제복 착용을 꺼려하여 농약중독 사고의 발생을 유발하기도 한다. 따라서 동작하기 쉽고 착용했을 때 쾌적한 의복 디자인을 위해 다른 작업복에 관한 선행 연구들을 기초로 어깨와 겨드랑이 부분에 동작이 용이한 신축성이 좋은 스판을 부착하여 착용감을 증대시킨다.

또한 농약방제용 의복을 착용했을 때, 우리나라의 기후의 영향으로 덥고 땀이 나는 것이 제일 문제가 되어, 땀받이 셔츠를 입도록 하고 있다. 이 농약방제용 땀받이 셔츠를 따로 착용해야 하는 번거로움을 방제복 안에 mesh런닝으로 안감을 덧대면 어느 정도 해소할 수 있으며, 농약의 흡수율도 낮출 수 있을 것으로 본다.

디자인 특징: 기존의 방제복을 기초로 농약 방제 시에 작업이 용이하고 편한 스타일을 개발

- 상체 움직임에 간편하고 통기성을 고려한 상하 분리형
- 어깨와 겨드랑이 부분의 동작 용이성을 위한 스판 부착



〈그림 4〉 최종 디자인 도식화

- 얼굴, 손목, 발목, 상의의 단 부분에 농약 침투를 막기 위한 엘라스틱 밴드 부착
- 얼굴 부분에 투명의 자외선 차단 캡을 착용함으로써 하여, 우리나라의 농약방제 시기가 자외선이 강한 것을 고려하였다. 이는 방제 시간이 이른 아침인 경우, 오히려 거주장스러움기 때문에 자유롭게 때었다 붙였다가 가능하도록 하였다.
- 상의에 커다란 포켓을 달아 장갑이나 마스크 등 간단한 것을 넣을 수 있도록 하였다.
- 안에 mesh런닝을 덧대어 착용감의 쾌적성을 높였다.

IV. 결론

본 연구는 소규모 농가에서 농약을 살포할 때의 행태 및 방제복의 사용현황을 조사함으로써, 사용자의 요구에 부응하고 보다 널리 활용될 수 있는 방제복의 디자인에 필요한 기초 자료를 제시하고자, 농약살포자의 배경, 농약에 대한 일반적 지식의 정도, 농약살포시의 행동 등을 조사하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 농약을 사용빈도별로 분석해 보면 살충제, 제초제 및 살균제들을 사용하는 빈도가 항바이라스제, 항진균제나 성장촉진제보다 훨씬 높았다.
2. 1년간 사용된 농약을 제형별로 분류하면, 가장 많이 사용된 제형은 유화제였으며 다음으로는 입제와 수화제가 차지하였다. 한편 혼연제와 전착제들의 사용빈도는 낮았다.
3. 방제복을 구입하는 데에 거의 지출하지 않는 농가가 대부분이고, 많이 필요하다고 느끼는 것은 마스크와 전신방제복이었다. 장화, 모자, 장갑, 안경 등도 필요성이 높은 것으로 생각하고 있었으나, 토시, 각반, 에이프런 등은 필요성이 낮게 느끼고 있었다.
4. 중요하다고 생각하면서도 실제로는 방제복을 착용하지 않는 이유는 방제복을 착용하였을 때 덥고 답답하며, 거주장스러워서 작업능률이 저하되기 때문이었다.
5. 방제복을 사용한 후 방제복을 대부분의 사용자는 세탁 후 보관한다고 하였으며, 해가 뜨기

전 아침 일찍부터 시작하는 경향이 지배적이며 한낮부터 오후에 걸쳐서 작업을 시작하는 경우는 매우 희박하였다.

6. 새로운 방제복(전신방제복)을 디자인 하는데 있어서 고려하여야 할 요인은 방제복의 고유기능인 농약차단효과에 대한 필요성은 들고 있으며 부수적으로 작업에 지장을 주지 않아야 한다.
7. 그러나 적절한 방제복의 등장하더라도 살포자들이 방제복과 방제구에 사용할 의도가 있는 비용은 매우 낮아, 조사대상자의 영농규모가 크지 않아 농사를 통한 소득이 높지 않은 점을 감안하더라도 아직 농민들의 농약에 대한 의식이 약해서 아주 안이한 생각을 갖고 있음을 시사한다.

이 결과를 종합분석하면, 농민들이 방제복의 필요성을 느끼면서도 우리나라의 방제시기와 논밭의 구조에 따른 불편함 때문에 방제복의 실제로는 착용을 기피하고 있어서 농약노출의 많은 피해를 예상할 수 있을 것이다. 따라서 방제복을 구입하는데 사용한 비용도 매우 적었는데 이는 농약 약해의 심각성을 인식하지 못하거나 착용시 나타나는 스트레스 때문에 이미 방제복을 착용할 의사가 없음을 시사할 것이다. 또한 본 조사에서 대상으로 한 농가는 비교적 소규모의 경작농가로서 농업을 통한 수입이 충분하지 못하기에 방제복에 투자할 만한 여유조차 없으며, 농약의 피해에 대한 교육이나 인식이 거의 되어있지 않은 듯 하다.

참고문헌

- 1) 최정화, 김현식, 정영옥 (1987). 농약방제복 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, 11(2), pp. 91~100.
- 2) 최정화, 황경숙 (2002). 냉각복 개발을 위한 효율적 냉각부위 규명에 관한 연구. *한국의류학회지*, 26, pp. 771-778.
- 3) Besler, C. & Stallones, L. (2003) Safety practices, neurological symptoms, and pesticide poisoning. *J. Occup. Environ. Med.* 45, pp. 1079-1086.
- 4) Bhandi, M., Shukla, G. & Taneja, A. (2004). Contamination levels of organochlorine pesticides and farmers' knowledge, perception, practices in rural India: a case study. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*

- 73, pp. 787-793.
- 5) Cattani, M., Cena, K., Edwards, J., & Pisaniello, D. (2001). Potential dermal and inhalation exposure to chlorpyrifos in Australian pesticide workers. *Ann. Occup. Hyg.* 45, pp. 299-308.
 - 6) Chester, G. (1993). Evaluation of agricultural worker exposure to, and absorption of, pesticides. *Ann. Occup. Hyg.* 37, pp. 509-523.
 - 7) Chaio-Cheng, J.H., Reagan, B.M., Bresse, R.R., Meloan, C.E. & Kadoum, A.M. (1988). Carbamate insecticide removal in laundering from cotton and polyester fabrics. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 17, pp. 87-94.
 - 8) Coble, J., Arbuckle, T., Lee, W., Alavanja, M. & Dosemeci, M. (2005). The validation of a pesticide exposure algorithm using biological monitoring results. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2, pp. 194-201.
 - 9) Coprorando, G.D., Thompson, B., Strong, L., Griffith, W.C. & Islas, I. (2004) Agricultural task and exposure to organophosphate pesticides among farmworkers. *Environ. Health Perspect.* 66, pp. 34-47.
 - 10) Cowan, S. L., Tilley, R. C., & Wiczynski, M. E. (1988). Comfort factors of protective clothing: mechanical and transport properties, subjective evaluation of comfort. In: Mansdorf S. Z., Sager, R., & Nielsen, A. P. (eds) *Performance of protective clothing: Second Symposium ASTMSTT 989. American Society for Testing and Materials*, Philadelphia, pp. 31-42.
 - 11) Delgado, I.F. & Paumgartten, F.J. (2004) Pesticide use and poisoning among farmers from the county of Paty do Alferes. *Rio de Janeiro, Brazil. Cad. Saude Publica.* 20, pp. 180-186.
 - 12) Easter, E.P. & Nigg, H.N. (1992). Pesticide protective clothing. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 129, pp. 1-16.
 - 13) Ejigu, D. & Mekonnen, Y. (2005). Pesticide use on agricultural fields and health problems in various activities. *East Afr. Med.* 82, pp. 427-432.
 - 14) Ilmarinen, R., Lindholm, H., Koivistoninen, K. & Helisten, P. (2004). Physiological evaluation of chemical protective suit systems (CPSS) in hot conditions. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 10, pp. 215-226.
 - 15) Laughlin, J. (1993). Decontaminating pesticide protective clothing. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 130, pp. 79-94.
 - 16) Martinez, R., Gratton, T.B., Coggin, C., Rene, A. & Waller, W. (2004). A study of pesticide safety and health perceptions among pesticide applicators in Tarrant County, Texas. *J. Environ. Health.* 66, pp. 34-37.
 - 17) Perry, M.J. & Layde, P.M. (1998). Source, routes, and frequency of pesticide exposure among farmers. *J. Occup. Environ. Med.* 40, pp. 697-701.
 - 18) Fraser, A. J. & Keeble, V. B. (1988). Factors influencing design of protective clothing for pesticide application: In: Mansdorf S. Z., Sager, R., & Nielsen, A. P. (eds) *Performance of protective clothing: Second Symposium ASTMSTT 989. American Society for Testing and Materials*, Philadelphia, pp. 563-572.
 - 19) Goldman, L., Eskenazi, B., Bradman, A. & Jewell, N.P. (2004). Risk behaviors for pesticide exposure among pregnant women living in farmworker households in Salinas, California. *Am. J. Med.* 45, pp. 491-499.
 - 20) Hayashi, C. & Tokura, H. (1994). Effects of cooling the upper torso on wearing protective clothing for pesticides. *J. Home Econ. Jap.* 45, pp. 1137-1144.
 - 21) Hayashi, C. & Tokura, H. (2000). Improvement of thermophysiological stress in participants wearing protective clothing for spraying pesticides, and its application in the field. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 73, pp. 187-194.
 - 22) Holmer, I. (1988). Protective clothing and heat stress. In: *Proceedings of Seminar on Heat Stress Indices*, Luxemburg. pp. 373-410.
 - 23) Maumbe, B.M. & Swinton, S.M. (2003). Hidden health costs of pesticide use in Zimbabwe's smallholder cotton growers. *Soc. Sci. Med.* 57, pp. 1559-1571.
 - 24) Norton, M.J., Drake, C.R. & Ypung, R.W. (1988). Protectiveness of Gore-Tex and PVC spray suits in orchard pesticide spraying. *J. Environ. Sci. Health B* 23, pp. 623-641.
 - 25) Rendon von Osten, J., Epomex, C., Tinoco-Ojanguen, R., Soares, A.M. & Guilhermino, L. (2004). Effect of pesticide exposure on acetylcholinesterase activity in subsistence farmers from Campeche, Mexico. *Arch. Environ. Health* 59, pp. 418-425.
 - 26) Ros, M., Hernandez, M.T., Garcia, C., Bernal, A. & Pascual, J.A. (2005). Biopesticide effects of green compost against fusarium wilt on melon plants. *J. Appl. Microbiol.* 98, pp. 845-854.
 - 27) Slocum, A., Nalan, R. J., Shern, N., Gay, S. L., & Jurgeon, A. J. (1988). Development and testing of protective clothing for lawn-care specialists. In: Mansdorf, S. Z., Sager, R., & Nielsen, A. P. (eds) *Performance of protective clothing: Second Symposium ASTMSTT 989. American Society for Testing and Materials*, Philadelphia, pp. 557-564.
 - 28) Staiff, D.C., Davis, J.E. & Stevens, E.R. (1982). Evaluation of various clothing materials for protection and worker acceptability during application of pesticides. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 11, pp. 391-398.
 - 29) WHO (1986). *Informal consultation on planning strategy for the prevention.*
 - 30) 米村 純一, 吉田 政雄. (1978). 農薬散布用不織布作業着の實用化の研究. *人間工學*, 14(2), pp. 91~97.