

# べたがけ栽培による葉菜類の害虫防除技術

小 寺 孝 治

## I 結 言

長繊維不織布は、1980年代の後半から“べたがけ栽培”と呼ばれる栽培法の被覆資材として急速に利用されてきている。長繊維不織布の被覆効果としては、作物の生育促進、発芽安定、品質向上、抽だい回避、虫害回避、鳥害防止等、作物の種類や作型によって様々な事例が報告されている<sup>8), 9), 10), 12)</sup>。また、一つの目的に使用した場合でも、生育促進、凍霜害防止、品質向上等、同時に複数の効果を生ずることが普通である。一方、被覆下の環境が高温・多湿になることから、葉焼け、高温障害、軟弱徒長化、病害の助長、葉色の淡緑化等を生じることがある<sup>7), 8), 10)</sup>。

本実験を行った八丈島は、温暖多湿条件のため周年を通じて病虫害に悩まされている。特に夏期におけるアブラナ科葉菜類の栽培は、キスジノミハムシ、コナガ、ヨトウムシ等による害虫の被害を受け、収穫皆無になることも多い。このほか強風、台風、多雨、病害の多発等、野菜生産を取りまく生育阻害要因は多い。こうした状況から、八丈島では多くの野菜を島外から入荷しているが、輸送に伴う荷傷み、鮮度低下、高価格化等の問題も生じている。このため、島内における自給野菜の安定生産技術が望まれてきた。

そこで、本研究では、特に虫害の多い高温期におけるアブラナ科葉菜類の安定生産技術として、長繊維不織布を利用したべたがけ栽培について検討した。

## II 材料及び方法

本研究は東京都農業試験場八丈島園芸技術センターにおいて行ったものであり、実験1から実験6より構成されている。

### 実験1 べたがけ被覆が葉菜類の生育、収量及び食害程度に及ぼす影響

1988年6月6日に供試品種“ベカナ”(タキイ種苗)と“みすぎ小松菜”(サカタのタネ)を幅1mのベッドに畝幅4条の手まき(約200粒/1㎡)で播種した。べたがけ区は、ポリエステル製長繊維不織布であるパスライト(ユニチカ)を播種直後より被覆し、資材の裾は覆土せず、止め金で2mおきに固定した。施肥量は、全量元肥とし10a当たり成分量でN, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O各々10kgずつを与えた。区制は1区5㎡の2反復とした。調査は6月29日に行った。収量は、各区1㎡を収穫し2区平均とした。生育量は、収穫物の中から任意に1区20株を調査し、1株当りの2区平均を示した。食害程度は、収量調査後の株を全般的に調査し、5段階評価として食害の無いものを0、食害の激しいものを4として表した(市場性のあるものは0~1までの範囲)。なお、以下実験2以降の播種、施肥及び調査の方法は原則として実験1に準じた。

### 実験2 べたがけによる被覆方法が葉菜類の生育、収量及び食害程度に及ぼす影響

1988年7月8日に供試品種“サントウサイ”(タキイ種苗)と“みすぎ小松菜”を播種した。資材にはパスライトを用い、べたがけ区とトンネルがけ区を設けた。なお、資材の固定方法として、べたがけ区は資材の裾部を2cm間隔に止め金で押さえたが、トンネルがけ区は、裾部を全て土中へ埋める方法とした。区制は実験1と

同様とした。生育等の調査は7月29日に行った。

**実験3 連作条件がべたがけ下の生育に及ぼす影響**

実験1に供試したべたがけ区の圃場と隣接した半年間の休耕地を利用して、連作区と1作区を設定した。1988年7月21日に“みすぎ小松菜”を播種した。処理区は、連作+べたがけ区、連作+露地区、休耕地+べたがけ区の3区を設けた。べたがけ区はパスライトのトンネルがけとし、資材の裾部は土中へ埋めた。なお、連作区は前作のコマツナを一斉収穫5日後に耕うん、施肥、整地し、そのちに播種した。また、連作区のみ、播種時に殺虫剤(ランダイアー粒剤、3kg/10a)を施用した。区制は、1区4㎡の反復なしとした。調査は、播種後2日ごとに出芽した子葉の食害株率を、各区100個体ずつ調べた。

**実験4 被覆資材の種類が虫害回避及び収量に及ぼす影響**

1990年5月31日に“黒みすぎ小松菜”(サカタのタネ)を播種し、その後直ちにパスライトイーネ、パスライト及び寒冷紗(白、#300)を収穫日までトンネルがけする区と無被覆区を設けた。無被覆区は、4区画を設定したがこのうち2区画は、6月11日と6月18日にランネート水和剤1000倍液を散布した。各処理区における区制は、1区3㎡の2~4反復とした。収量調査は6月26日に行った。なお、食害度は次より求めた。

$$\text{食害度} = \frac{\sum (\text{食害指数}^1) \times \text{株数}}{\text{調査株数} (60) \times 4} \times 100$$

- <sup>1)</sup> 食害指数 0: 食痕なし  
 1: 食痕数が3以下  
 2: 食痕数が6以下  
 3: 食痕数が10以下  
 4: 食痕数が11以上

**実験5 キスジノミハムシの発生圃場における休耕が連作時の生育に及ぼす影響**

実験4で用いたコマツナ圃場(6月28日一斉収穫)において、キスジノミハムシの発生が著しかった区画を約2か月間休閑し、そこへ再び

“黒みすぎ小松菜”を8月20日に播種した。処理区は、パスライトイーネをトンネルがけした区と無被覆で殺虫剤(ジメトエート粒剤、3kg/10a)の施用区と無施用区を設けた。区制は1区3㎡の2反復とした。収量等の調査は、9月10日に行った。

**実験6 べたがけ下の生育、収量、葉色及び食害程度に及ぼす施肥量の影響**

べたがけ下の生育に及ぼす施肥量の影響を調べるため、播種5日前にI B化成(10-10-10)を10a当たり100kg及び200kg区を施用した区と無施用区を設定した。1990年8月20日に“黒みすぎ小松菜”を播種し、パスライトでトンネルがけした。区制及び調査日は実験5と同様とした。なお、葉色は葉緑素メーターを用いて調べた。

**Ⅲ 結果及び考察**

**実験1 べたがけ被覆が葉菜類の生育、収量及び食害程度に及ぼす影響**

実験結果をTable 1に示した。最大葉長と葉数は、ベカナ、コマツナともべたがけ区で高くなった。露地区ではいずれも食害が激しく、べたがけ区に比べて4割の減収となった。また、露地区の収穫物は食害を受けたため外観的な品質を低下させ、可販収量が得られなかった。食害を与えた害虫は、主にキスジノミハムシの幼虫と成虫であり、次いでコナガやヨトウムシの幼虫も観察された。なお、べたがけ区においてもキスジノミハムシの食害が少量ながら観察された。これは、主に資材面の粗い部分や地表を這ってべたがけ内部に進入したものと推察された。

**実験2 べたがけによる被覆方法が葉菜類の生育、収量及び食害程度に及ぼす影響**

実験結果をTable 2に示した。コマツナにおいて、無被覆区は被覆区に比べて1株重や乾物率が高くなった。べたがけ区とトンネルがけ区の比較では、コマツナ、サントウサイともトンネルがけ区で生育や収量が優れた。本実験にお

Table 1. Effects of the row cover on the growth, yield and insect injury in leafy vegetables (*Brassica campestris* L.)

Variety	Treatment	Max. leaf length (cm)	Number of leaves	Total yield (g/m <sup>2</sup> )	Market. yield (g/m <sup>2</sup> )	Insect injury <sup>b</sup>
Bekana	Control	17.9	6.0	996	0	4
	Row cover <sup>a</sup>	23.6	7.8	1610	1460	1
Komatsuna	Control	27.8	5.8	1106	0	4
	Row cover	29.8	6.2	1704	1508	1

<sup>a</sup> Covering material, non woven long fibric(PETP) named 'passligh' was achieved directly on the top of plant.

<sup>b</sup> Classified to 5 levels of 0(no injuring) and 4(severe one).

Table 2. Effects of the covering methods of row cover on the growth, yield and insect injury in leafy vegetables (*Brassica campestris* L.)

Variety	Treatment <sup>a</sup>	Plant height (cm)	Number of leaves	Fresh weight (g)	Dry matter ratio(%)	Market. yield (g/m <sup>2</sup> )	Percentage of infested plant(%)	Insect injury <sup>b</sup>
Komatsuna	Control	22.3	4.3	6.8	5.5	0	100	4
	Direct	20.1	4.5	4.7	4.9	692	100	1
	Tunnel	24.1	4.9	6.7	4.8	1100	0	0
Santousai	Direct	17.5	4.1	4.5	4.2	576	81	1
	Tunnel	23.2	4.4	8.4	4.0	1188	0	0

<sup>a</sup> Covering material used was the non woven long fibric (PETP) named 'passlight'.

<sup>b</sup> Same as in Table 1.

いても露地区では食害が激しく可販収量は得られなかった。また、べたがけ区では、全ての株にキスジノミハムシの食痕が僅かにみられたが、トンネルがけ区では全くみられなかった。可販収量は、トンネルがけ区がべたがけ区に比べて約2倍の収量となった。べたがけ区における収量低下の原因としては、虫害の影響に加え、被覆内の通気性がトンネルがけ区より劣り、高温多湿による弊害が生じたためと推察された。

### 実験3 連作条件がべたがけ下の生育に及ぼす影響

連作地及び休耕地のべたがけ(トンネルがけ)下において、発芽した子葉における食害株率の推移をFig.1に示した。連作地は殺虫剤を施用したにもかかわらず、子葉が展開するやいなやキスジノミハムシの成虫と幼虫による食害を受けた。このため、連作地では被覆の有無にかかわらず播種8日後までに100%の食害株率と

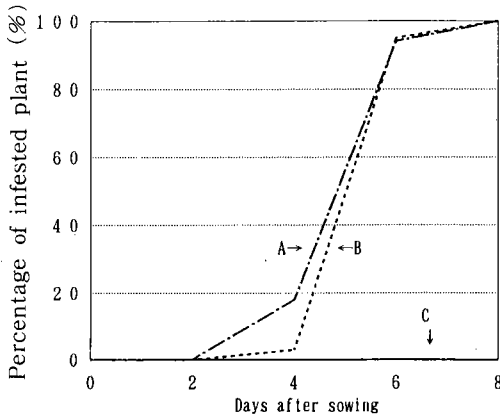


Fig.1 Transition of percentage of infested plant by striped flea beetle with replanting of Komatuna (Sowing date 21. July 1988)  
 A: --- Floating row cover in successive cropping field  
 B: ..... Control in successive cropping field  
 C: — Floating row cover in fallow field

なり、以後すべての株は枯損死（食害を受けて植物体が枯れる）した。一方、休耕地においてべたがけを行った区では、播種8日後までに食害を受けた株はみられず、以後も順調な生育をした。

観察によれば本実験の開始時には、連作地においてもキスジノミハムシの成虫は認められなかった。この時期、キスジノミハムシは、前作のコマツナの地下部に産卵し、その卵からふ化した幼虫が連作地での被害を高めたものと推察した。このことから、連作を行う場合には土壌害虫ともなるキスジノミハムシの生活環を考慮した作付けの必要があると思われる。すなわち、土壌内で生活する卵、幼虫及び蛹などの生存日数を越えてから播種することや、圃場に幼虫の餌となる残さや雑草を無くすることが重要と考えられる。

#### 実験4 被覆資材の種類が虫害回避及び収量に及ぼす影響

被覆資材の種類が虫害回避及び収量に及ぼす影響をTable3に示した。無被覆区や寒冷紗被覆区では、子葉が展開した頃からキスジノミハ

ムシの被害を受け、すべての株が枯損死した。一方、パスライトイーネやパスライト区では、食害も少なく高い収量を得ることができた。

供試資材の寒冷紗は平均目合いが約1.05mmであり、キスジノミハムシは、1.05mm程度の目合いでは侵入可能であり、物理的防除が困難であると思われる。また、パスライト等の長繊維不織布は、キスジノミハムシのような小害虫の被害を回避するうえで効果的であると思われる。しかし、これらのトンネル被覆を4反復で調べてみると、食害株率や食害度の変動係数が大きいことがわかった。これは資材面に粗い部分が存在しており、そこからキスジノミハムシが資材内部へ進入する可能性があるためと判明した。

#### 実験5 キスジノミハムシの発生圃場における休閑が連作時の生育に及ぼす影響

前作にコマツナを栽培し、約2カ月間休閑したのち、再びコマツナを播種した場合の生育結果をTable4に示した。無被覆区は、ジメトエート粒剤の施用区でも、キスジノミハムシの食害を受け、生育、収量とも著しく低下した。一方、トンネルがけ区は、食害もなく生育、収量とも高かった。

一般にキスジノミハムシの生育期間は、卵期3~5日、幼虫期10~20日、蛹期3~15日とされている<sup>3)</sup>。つまり、キスジノミハムシの発生圃場では、収穫後から最長40日間は再発の危険性が考えられる。本実験では前作の片づけから53日後に播種した結果であるが、資材を被覆することによって被害を回避することができた。このことから、2カ月程度の休閑によって最重要害虫のキスジノミハムシを被覆資材のみでほぼ防除できる可能性が示された。

#### 実験6 べたがけ下の生育、収量、葉色及び食害度に及ぼす施肥量の影響

Table5にべたがけ下の生育等に及ぼす施肥量の影響を示した。無被覆区は、キスジノミハムシの食害を受け、生育、収量とも低下したが、葉色は最も濃かった。トンネルがけ区では、無施肥区に比べて施肥区の生育や収量が高く、特に収量は100kg/10a施肥区で高い傾向がみら

Table 3. Effects of covering materials on the yield and insect injury in Komatsuna.

Covering materials (trade name)	Pesticide	Percentage of infested plant(%) <sup>a1</sup>	Percentage of infested plant(%) <sup>a2</sup>	Insect injury index(%) <sup>b</sup>	Yield (g/m <sup>2</sup> )
Passlightiine	- <sup>c</sup>	1.3	49.6	24.6	2052.3
CV(%) <sup>d</sup>		151.2	93.5	116.2	9.5
Passlight	-	2.0	31.7	10.2	2466.0
CV(%)		141.5	133.9	135.9	3.1
Cheesecloth #300	-	100.0	*	*	0.0
CV(%)		0.0			0.0
Control	-	100.0	*	*	0.0
CV(%)		0.0			0.0
Control	+	100.0	*	*	0.0
CV(%)		0.0			0.0

<sup>a1</sup> Survey carried out on 11 June. <sup>a2</sup>, <sup>b</sup> Survey carried out on 26 June.

<sup>c</sup> - none, + Lannate wettable powder ( $\times 1000$ ) was sprayed on 11 June and 18 June. <sup>d</sup> Coefficient of variance.

Table 4. Effect of covering on the field of successively cropped komatsuna grown on the field after two-month of follow.

Treatment	Covering Pesticide	Plant height (cm)	Total yield (g/m <sup>2</sup> )	Market. yield (g/m <sup>2</sup> )	Percentage of infested plant(%)	Insect injury <sup>a</sup>
Control	None	13.3	832.5	0	100	4
Control	Gimethoate	14.1	769.2	0	100	4
Tunnel	None	25.6	2341.2	2281.2	1.4	0

Komatsuna of preceding cropping were harvested on 28 June, and in this experiment seeds of komatsuna were sown on 20 Aug.

<sup>a</sup> Same as in Table 1.

れた。葉色は施肥量を増すほど濃くなる傾向がみられた。

一般に、べたがけ下で栽培した作物は、葉色が淡くなり外観的品質が低下することが報告されている。この点では、本実験結果から元肥量

を多くすることによって、葉色を改善しうることが見出された。

Table 5. Effects of fertilization on the growth, yield, leaf color and insect injury in komatuna.

Amount of fertilizer <sup>a</sup> (kg/10 a)	Covering	Max. leaf length (cm)	Total yield (g/m <sup>2</sup> )	Leaf <sup>b</sup> color	Insect injury <sup>c</sup>
0	Tunnel	24.8	2037.6	24.0 ± 2.7	0
100	Tunnel	25.8	2339.1	25.7 ± 2.1	0
200	Tunnel	25.5	2207.4	27.9 ± 2.3	0
100	Control	13.8	799.8	32.6 ± 4.1	4

<sup>a</sup> Fertilizer was used IB compound fertilizer (10-10-10).

<sup>b</sup> This data was measured on chlorophyll mater spad-501 by Minolta.

<sup>c</sup> Same as in Table 1.

#### IV 総合考察

べたがけ被覆と野菜の生育や収量との関係については、これまでに多数の報告がある。しかし、虫害防除を主目的とした具体的な報告例は比較的少ない。これまでの報告例として、河合<sup>4)</sup>はコマツナに寒冷紗を被覆することにより、コナガ、キスジノミハムシ、ナモグリバエおよびアブラムシの被害をほぼ完全に回避させ、資材を収穫の5~10日前に除去することによって徒長を防ぎ、品質の向上が図れるとしている。また、小林ら<sup>7)</sup>は、シロナへのアブラムシ類の飛来防止とウイルス病防除に対して長繊維不織布であるパスライトやタフベル3000Nの被覆が有効であるとしている。しかし、パスライトの場合、全期間被覆すると高温障害が生じるため資材を収穫一週間前に除去する必要を認めている。このように高温期の場合には、収穫の5~10日前に被覆資材を除去して葉色の低下や徒長を防止する例が多い。しかし、八丈島のように、害虫密度の高い時期もしくは地域では収穫日まで被覆することが必要条件となろう。また、本実験では目合いが1mm程度の寒冷紗( # 300 )ではキスジノミハムシの侵入を防止する効果は得られず、今後、八丈島におけるキスジノミハムシの生息密度や成虫の大きさ等と侵入との関係

を再検討する必要がある。

渡辺ら<sup>11)</sup>は、夏どりチンゲンサイの害虫防除試験で、殺虫剤(ダイアジノン粒剤またはベンフラカルブ粒剤)とクレモナ寒冷紗F # 1000または# 300の組み合わせが有効であると報告している。しかし、コマツナの場合、登録されている殺虫剤はなく、現状では輪作や休閒などの耕種的な防除との組み合わせを推進していくべきと考える。また、実験4, 5の結果において、キスジノミハムシに殺虫効果のある農薬を散布しているにもかかわらず、無被覆では食害を軽減させることができなかった。これは、散布後も次々と害虫が飛来するため農薬のみでの防除効果が少ないことを裏付けている。

馬場ら<sup>1)</sup>は、被覆資材に数種類の塗料を吹きつけて被覆したところ、銀色や白色のような反射率の高い資材はアブラナ科害虫の虫害回避効果が高いとしている。本実験で用いた資材の色は、いずれも白色であるが、圃場全体が白色の資材で被覆されている場合でも無数のキスジノミハムシが資材の表面を這っていることを観察しており、キスジノミハムシに対して白色は有効な回避手段とは考え難かった。

本研究では、害虫の侵入を防ぐことが大きな目的の一つである。このことから長繊維不織布の中でも比較的透過率が高く、間隙率の小さい

資材<sup>2)</sup>としてパスライトを供試した。パスライトのべたがけ栽培は、八丈島の夏季におけるアブラナ科葉菜類の防虫対策として顕著な効果が認められた。この点では、細かなメッシュをもつ同類の長繊維不織布でも同様な効果が期待できるものと思われる。長繊維不織布の中には、現在ポリプロピレンとポリエステル製の素材のものが市販されているが、陳ら<sup>2)</sup>はポリプロピレン製の素材のものが長波放射に対する透過率が高いとしている。この点から考えると、夏季におけるべたがけ資材としては、ポリプロピレン製の素材のほうが気温の上昇率が低く、高温障害が起こりにくいものと考えられる。

さらに、外観的品質を高めるべき手段として、葉色面では濃緑系品種の利用<sup>6), 10)</sup>や軟弱徒長を抑えるうえで播種時の栽植距離を考慮すること<sup>5)</sup>等も重要と考えられる。本実験ではキスジノミハムシによる被害を回避するため、資材を収穫日まで被覆する必要を認めているが、一般には収穫日まで被覆すると葉色の淡緑化は免れないことが多い。また、八丈島の降水量は年間3262 mm (東京の2.23倍)と多く、一時的に激しい雨が降ることもある。実験6では、施肥量により葉色を改善できることが確認できる。この点で、今後は生育期間中における肥料成分の動態を含め、施肥技術の検討をさらに行う必要がある。

## V 摘 要

東京都八丈島における野菜栽培は、温暖、多湿条件下のため周年を通して病害虫に悩まされている。本研究では、特に夏季におけるアブラナ科葉菜類の害虫防除を目的に、長繊維不織布を利用したべたがけ栽培による安定生産技術を確立しようとした。以下に、結果の要約を述べる。

1) 実施した6回の実験において、無被覆の露地栽培条件下では、主にキスジノミハムシの被害を受け可販収量は全く得られなかった。しかし、長繊維不織布(パスライト等)をべたが

けすることによって、虫害を著しく軽減させ、可販収量を得ることができた。

2) 資材の被覆方法は、直接作物の上にべたがけするよりもトンネルがけにすることによって生育、収量を高めることができた。また、キスジノミハムシは、地表を這って被覆内へ侵入するため、資材の裾部を土中に埋めることにより被害を軽減させることができた。

3) アブラナ科作物を連作する場合には、害虫の生活環に注意し、土壌中の残存個体の有無を確認することが重要であった。この点で、キスジノミハムシによる連作害防止には、約2か月間の休閑が必要であると考えられた。

4) 資材の種類と虫害回避の関係において、キスジノミハムシのような小害虫には1 mm程度の目合いの資材では完全な侵入阻止効果が得られなかったが、パスライトのような長繊維不織布は顕著な防虫効果が得られた。しかし、パスライトでも資材の表面に粗いメッシュ部があり、そこから侵入する場合があった。

5) パスライトによるべたがけ栽培は、コマツナの葉色を淡緑化させた。この改善策として、施肥量を考慮することにより葉色をある程度濃緑化させる可能性が示された。

## 謝 辞

本論文の校閲を賜った千葉大学教授の伊東正博士ならびに農業試験場の伊賀幹夫氏に、また、実験の遂行中に有益な御助言を頂いた農林水産省中国農業試験場の中村浩博士、本場の平野寿一氏、野呂孝史氏に衷心より厚く御礼申し上げます。さらに、本実験および調査にあたり御協力を頂いた八丈島園芸技術センターの寺門和也氏、菊池泰三氏、大沢幸一氏、石野正喜氏に心から感謝の意を表する。

## 引用文献

1. 馬場高行, 浜本浩, 山田市二, 1990: 通気性資材の色とその虫害回避効果との関係. 園

- 学雑59別2, 454-455.
2. 陳青雲, 岡田益己, 相原良安. 1989: べたがけ資材の長波放射特性と被覆下の正味放射量および葉温について. 農業気象44. 281-228.
  3. 石崎久次. 1982: 新版野菜の病害虫一診断と防除一(岸国平編). 全国農村教育協会, 537-540.
  4. 河合省三. 1983: 江東地区におけるコマツナの害虫相と被害対策. 東京都農業試験場研究報告16号, 129-160.
  5. 小寺孝治. 1988: コマツナの生理・生態的特性からみた栽培に関する研究(第2報) 栽植距離が生育・収量に及ぼす影響. 園学要旨昭和63秋, 382-383.
  6. 小寺孝治, 小菅悦男, 阿部善三郎. 1988: べたがけ資材を利用したコマツナの低農薬安定生産技術. 関東東海農業の新技术4号(農業研究センター), 225-228.
  7. 小林保, 河野哲, 前川和正, 山元義久, 久野拓伸, 大西忠男, 桐村義孝. 1989: アブラムシ類の総合防除による軽弱野菜のウイルス病防除対策第3報アブラムシ類とウイルス病の防除対策. 兵庫中央農技セ研報37号, 71-78.
  8. 農業気象学会(施園部)及び日本農園芸資材研究会1987: べたがけの現状と考察. 第1報, 4-54.
  9. 日本農園芸資材研究会1987: べたがけ事例集. 第2報, 5-70.
  10. 日本農園芸資材研究会1991: べたがけ事例集第3報, 11-57.
  11. 渡辺丈夫, 山内正幸. 1989: 夏どりチンゲンサイの害虫防除における殺虫剤の土壌処理とトンネル被覆の効果, 香川農試研報40号, 6-11.
  12. Wells, O.S. and J.B.Loy. 1985: Intensive Vegetable Production with Row Covers. HortScience, 20(5), 822-826.



## Insect Pest Control Technique of Some Leafy Vegetables by Row Covers

Kouji KODERA

### Summary

The cultivation of vegetables in Hachijo Island of Tokyo is plagued with damages by disease and insect throughout the year due to warm and damp conditions. In this study, in order to establish stable production technique of cruciferous leaf vegetables under the conditions of a severe insect damage especially in the summer, effects of covering with non-woven long fabric were examined.

The results are summarized as follows:

- 1) In all experiments, marketable yield in the open culture (control) was not obtained due to infection of many striped flea beetles (*Phyllotreta striolata* Fabricius). On the other hand, marketable yield of 1.1~2.5 kg/m<sup>2</sup> was obtained when the non-woven long fabric was used.
- 2) On covering method of row covers, growth and yield were found to be superior under tunnel as compared with direct row cover. Moreover, striped flea beetles creeping along the ground were observed to invade into covering, so that it was suggested that the most effective covering against the insects control would be to cover the side edge of covering materials with soil.
- 3) In the case of successive cropping, a great attention was given to especially the eggs, larvae and pupae of striped flea beetles. At this point, injury by continuous cropping by striped flea beetles seemed to be avoidable by means of fallowing for about two months.
- 4) In the relations between covering materials and insect injury avoidance, striped flea beetle were able to invade covering materials meshed about one millimeter, such as cheese cloth (#300). In the case of covering with non-woven long fabrics such as passlight' is possible to avoid invasion, but with coarse fabrics invasion of the interior was observed.
- 5) Covering with non-woven long fabric decreased green leaf color of leaf vegetables. However, a slight increased was observed by applying more than usual fertilizer application.

