



Title	新農業資材の適用性に関する研究 : I シルバーストライプ入りマルチフィルムが小豆のウイルス病防除効果と生育収量に及ぼす影響
Author(s)	菅野, 徹; SUGANO, Toru; 上田, 一郎 他
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 22, 73-79
Issue Date	1981-03-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13370
Type	departmental bulletin paper
File Information	22_p73-79.pdf



新農業資材の適用性に関する研究

I シルバーストライプ入りマルチフィルムが小豆のウイルス病防除効果と生育収量に及ぼす影響

菅野 徹*, 上田一郎*, 仙北俊弘*, 四方英四郎*,
飛渡正夫**, 八嶋康広**, 新関 稔**, 喜多富美治**

I. 緒 言

有翅アブラムシは種類により飛翔の際に色彩感覚により降下する性質があり、モモアカアブラムシやダイコンアブラムシは銀色または白色を最も忌避するが、黄色から濃黄色の色調に最も強く誘引され、黒色および緑色は忌避度において中間的な性質があることが報告されている。

この性質を利用して、シルバーストライプ入りマルチフィルムすなわち商品名で「ニチノームシコン」が試作され一部市販されている。これは黒色または透明のマルチフィルムに銀色の条線を印刷したもので、作物の種類によりマルチフィルムの中およびシルバーストライプの中ならびに本数を変えて作られている。この表面に印刷してある銀色の色彩反応によってウイルス病を媒介する有翅アブラムシの飛来を忌避しウイルス病の感染を防御する効果をねらったものである。

近年になって、北海道大学農学部附属農場においても、小豆のウイルス病による被害が顕著に現われることがあり、この防除法の手段として、ニチノームシコンを適用し、ウイルス病防除効果および小豆の生育収量に及ぼす影響を1978～1979年の2年間にわたり検討した。ここに得られた結果を取纏め報告する。

II. 実験材料および方法

実験処理はシルバーストライプ入り黒マルチ、シルバーストライプ入り透明マルチ、および露地栽培の3処理とし、供試品種として宝小豆および

栄小豆の2品種を用いた。1978～1979年の両年にわたって実験を行ったが、試験圃の設計は主区に実験処理を細区に品種をとり、3回反覆の分割区法を用いた。1978年には、豆類を栽培している圃場からやや離れた場所に試験区を設定したが、アブラムシの飛翔が非常に少なかったため、1979年には40aの小豆畑の中に試験区を設けた。畦巾60cm株間25cmで栽植し、1978年には1株2個体植え、1979年には1株1個体植えとし、各区とも40株または40個体を病害の調査対象としたが、生育および収量調査は各区とも10株又は10個体を連続してサンプリングし調査対象とした。

病虫害防除のための薬剤散布は一切行わない他は、肥培管理は一般耕種法に準じた。

III. 実験結果および考察

1. ウイルス病の防除効果

試験区について、それぞれ発病個体数とアブラムシ寄生株数を1979年7月23日に調査した結果を表1に示す。発病株の病徴を葉脈緑帯、縮葉、葉脈透過、モットル、モザイクの5種の症状に類別した。露地区（無処理）では縮葉症状を示す発病株は認められなかったが、葉脈緑帯、葉脈透過、モットル、モザイクといったウイルス病の病徴と思われる個体が計6個体確認された。一方シルバーストライプ入り黒マルチ処理区（以後黒マルチ区）ではモットル症状を示す1個体のみが観察され、シルバーストライプ入り透明マルチ処理区（以後透明マルチ区）では葉脈透過2個体、モットル、モザイク症状を示す個体各々1個体の計4

表1. 病徴別発病個体数およびアブラムシ寄生株数
(1979年7月23日調査)

処 理	品 種*	葉脈緑帯	縮 葉	葉脈透過	モットル	モザイク	アブラムシ寄生株数
露 地	宝小豆	2	0	1	0	1	32
	栄小豆	0	0	0	1	1	31
	小 計	2	0	1	1	2	63
	指 数	—	—	—	—	—	100
シルバーストライプ 入り 黒 マ ル チ	宝小豆	0	0	0	1	0	16
	栄小豆	0	0	0	0	0	12
	小 計	0	0	0	1	0	28
	指 数	—	—	—	—	—	44
シルバーストライプ 入り 透 明 マ ル チ	宝小豆	0	0	1	1	1	8
	栄小豆	0	0	1	0	0	17
	小 計	0	0	2	1	1	25
	指 数	—	—	—	—	—	40

* 各品種40株

表2. 病徴別発病個体数 (1979年8月12日調査)

処 理	品 種*	葉脈緑帯	縮 葉	葉脈透過	モットル	モザイク	発病株数	発 病 率
露 地	宝小豆	15	0	2	26	37	80	66.6%
	栄小豆	21	2	1	23	48	95	79.2
	小 計	36	2	3	49	85	175	72.9
	指 数	100	100	100	100	100	100	—
シルバーストライプ 入り 黒 マ ル チ	宝小豆	8	0	0	21	44	73	60.8
	栄小豆	5	0	2	11	44	62	51.7
	小 計	13	0	2	32	88	135	56.3
	指 数	36	0	67	65	104	77	—
シルバーストライプ 入り 透 明 マ ル チ	宝小豆	13	1	1	6	35	56	46.7
	栄小豆	6	0	1	12	32	51	42.5
	小 計	19	1	2	18	67	107	44.6
	指 数	53	50	67	37	79	61	—

* 各品種40株

個体が確認された。この結果、マルチ区は露地区に比較して発病個体数が少なかった。同時にアブラムシの寄生株数を調べた結果、露地区では宝小豆、栄小豆各40株中32株、31株と非常に多くの株にアブラムシの寄生が認められ、この株数を指数100とし、マルチ区でのアブラムシ寄生株数とを比較すると、黒マルチ区で44、透明マルチ区で40と半数以下の数値を示した。これらの結果から、シルバーストライプ入りマルチ処理がアブラムシの降下忌避に大きな効果をもつことが明らかとなった。

第1回調査の20日後(8月12日)、ウイルス病の病徴別発病個体数を同一試験圃の3区、2品種

の全株につき調査した結果を表2に示す。

その結果8月に入って発病株数が急激に増加したことが示されている。それぞれの病徴別発病個体数を露地区を指数100とし、各マルチ区について比較してみた。モザイク症状を示す株が黒マルチ区で104と露地区より僅かに高い値を示したものもあるが、処理別平均指数では、いずれの処理区も露地区より低い値を示した。葉脈緑帯は種子伝染するアズキモザイクウイルス(AzMV)、葉脈透過、モットル、モザイクはアブラムシの飛来感染によるキュウリモザイクウイルス(CMV)、また縮葉は両者または他のインゲン黄斑モザイクウイルス(BYMV)、インゲンモザイクウイルス

(BCMV) などの混合感染によるものと、おおよそ大別できる。以上の点からみれば、葉脈緑帯を示すものが黒マルチ区で指数 36、透明マルチ区で 53 という結果は、アブラムシの飛来を防ぐことによつて、AzMV のような種子伝染性でアブラムシでも媒介されるウイルスにおいても防除効果があったと思われる。アブラムシによつて圃場に持ち込まれる CMV に関しては、黒マルチの効果よりも、透明マルチの効果が大きかった。この点はアブラムシ寄生株数の少ないことと関連して考えることができる。このような防除効果は、ウイルス病を媒介するアブラムシの飛翔降下に、シルバーストライプ入りマルチが忌避効果を持つほか透明マルチの光の反射もいくらか加味されているのかもしれない。7月下旬に茎葉が繁茂すると、

マルチも隠れ、アブラムシ数の発生増加と共に、一旦アズキに降下した有翅アブラムシがそこで増殖し、ウイルス病を伝播することが考えられ、徹底したウイルス病の防除には、このようなマルチ処理によるアブラムシの降下忌避、さらに薬剤によるアブラムシ駆除あるいはシルバーマルチを茎葉草丈より高く張るなどして防除することが重要であると思われる。

用いた小豆 2 品種における発病率を比較すると、大きな差は認められなかった。これら発病個体数の調査をもとに、分散分析した結果、露地区と 2 種のマルチ区においては 5%水準の有意差が確認された(表 3)。処理と品種の間での相互作用に 1%水準で有意差が認められているが、これが何によるものかは不明であり、今後検討を要する問題である。

表 3. 発病個体数の分散分析表 (1979年)

要 員	自 由 度	平均平方
主 区		
処 理	2	194.5*
反 覆	2	614.0**
誤 差	4	23.3
細 区		
品 種	1	0
処理×品種	2	31.0**
誤 差	6	2.0

* 5%水準で有意 ** 1%水準で有意

2. 生育収量に及ぼす影響

兩年とも小豆の収穫時期に主茎長、主茎節数、莢数、分枝数、粒数、莢殻重および子実重を調査した。それらの結果が、表 4 (1978年)表 6 (1979年)に、また分散分析表が表 5 (1978年)表 7 (1979年)に示されている。

主茎長は露地栽培の無処理に比してシルバーストライプ入り黒マルチおよび透明マルチが兩年とも明らかに高く 5%水準で有意な差を示した。ま

表 4. 収穫時に於ける形質調査 (1978年)

処 理	品 種	主 茎 長	主 茎 節 数	莢 数	分 枝 数	粒 数	莢 殻 重	子 実 重
露 地	宝小豆	48.8cm	15.3	31.8	2.3	200	17.2g	420.6g
	栄小豆	59.7	16.6	35.6	2.9	202	20.7	409.3
	小 計	108.5	31.9	67.4	5.2	402	37.9	829.9
	指 数	100	100	100	100	100	100	100
シルバーストライプ 入 黒 マ ル チ	宝小豆	54.3	15.5	37.2	2.6	224	18.5	453.6
	栄小豆	65.7	17.4	36.1	2.9	220	23.4	442.3
	小 計	120.7	32.9	73.3	5.5	444	41.9	895.9
	指 数	111	103	109	106	110	111	108
シルバーストライプ 入 透 明 マ ル チ	宝小豆	58.8	16.7	37.2	2.7	233	20.5	466.0
	栄小豆	77.5	19.1	41.7	3.5	247	26.9	523.0
	小 計	136.3	35.8	78.9	6.2	480	47.4	989.0
	指 数	126	112	117	119	119	125	119
LSD 5%	処 理	2.5	1.4	—	—	—	—	—
	品 種	4.2	1.2	—	0.3	—	2.5	—

子実重は10株当り、その他の形質は個体当り測定値

表5. 分散分析表(1978年)

要 員	自由度	平 均 平 方						
		主 茎 長	主 茎 節 数	莢 数	分 枝 数	粒 数	莢 殻 重	子 実 重
主 区								
処 理	2	224,200 ^{**}	6,205 [*]	49.310	0.425	2345	34.880	9655.5
反 覆	2	98,400 ^{**}	0.950	11.375	0.045	489	9.910	475.5
誤 差	4	2,355	0.793	17.745	0.253	1151	5.340	3286.0
細 区								
品 種	1	704,375 ^{**}	15,860 ^{**}	26.400	1.560 ^{**}	1	109.020 ^{**}	612.0
処理×品種	2	9,070	0.380	13.945	0.080	317	3.235	2381.0
誤 差	6	13,321	1.153	8.983	0.065	530	4.805	1333.6

* 5%水準で有意, ** 1%水準で有意

表6. 収穫時に於ける形質調査(1979年)

処 理	品 種	主 茎 長	主 茎 節 数	莢 数	分 枝 数	粒 数	莢 殻 重	子 実 重
露 地	宝小豆	44.9cm	15.5	48.4	3.0	342	23.8g	347.0g
	栄小豆	48.9	16.4	56.5	3.5	380	27.9	383.3
	小 計	93.8	31.9	104.9	6.5	722	51.7	730.3
	指 数	100	100	100	100	100	100	100
シルバーストライブ 入り 黒 マ ル チ	宝小豆	47.1	15.9	55.8	3.5	401	25.3	392.0
	栄小豆	57.3	16.6	63.9	4.4	429	31.6	424.6
	小 計	104.4	32.5	119.7	7.9	830	56.9	816.6
	指 数	111	102	114	121	115	110	112
シルバーストライブ 入り 透 明 マ ル チ	宝小豆	51.8	16.7	60.5	3.5	431	26.6	413.0
	栄小豆	56.3	17.1	65.8	4.3	454	32.0	451.3
	小 計	108.1	33.8	126.3	7.8	885	58.6	864.3
	指 数	115	106	120	120	123	113	118
LSD 5%	処 理	5.0	—	—	0.5	—	—	50.0
	品 種	3.3	0.1	6.0	0.5	—	3.9	—

子実重は10個体当り、その他の形質は個体当り測定値

表7. 分散分析表(1979年)

要 員	自由度	平 均 平 方						
		主 茎 長	主 茎 節 数	莢 数	分 枝 数	粒 数	莢 殻 重	子 実 重
主 区								
処 理	2	82.105 [*]	1.350 [*]	181.350	0.995 [*]	10351	19.385	6920.5 [*]
反 覆	2	14.000	2.220	10.210	0.105	1855	0.780	2741.5
誤 差	4	9.565	0.200	40.317	0.093	1953	5.910	972.7
細 区								
品 種	1	174.220 ^{**}	2.140 ^{**}	231.840 [*]	2.340 ^{**}	3960	124.290 ^{**}	5760.0
処理×品種	2	4.385	0.135 [*]	3.830	0.600	83	1.720	12.5
誤 差	6	8.256	0.018	27.015	0.168	1363	4.450	1280.0

* 5%水準で有意, ** 1%水準で有意

た透明マルチが黒マルチより高い傾向を示し、無処理を100とした指数で黒マルチ111(1978年)および111(1979年)、透明マルチで126(1978年)および115(1979年)であった。品種間にも両年とも1%水準で有意差が認められ栄小豆が優っていた。

主茎節数に関しては他の形質のように顕著ではないが、マルチ区で節数増加の傾向が認められた。1978年に於ては透明マルチの節数が最も高く5%水準で有意差を示し、指数で黒・透明マルチがそれぞれ103および112であった。1979年に於ては有意差は認められず指数がそれぞれ102および106であった。品種間に1%水準で有意差が存在し栄小豆が両年とも大であった。

莢数について、両年にわたり処理間に有意差は認められなかったがマルチ区で莢数を増加させる傾向を示した。指数で1978年では黒・透明マルチそれぞれ109および117で、1979年に於ては114および120であった。品種間に1979年のみ5%水準で有意差を示し栄小豆の莢数が多かった。

分枝数に関しては、1979年のみ処理間に5%水準で有意差が認められマルチ区で大であった。指数で1978年では黒・透明マルチがそれぞれ106および119、1979年では121および120であった。品種間には、両年とも1%水準で差が認められ栄小豆が大であった。

粒数について、両年とも処理間ならびに品種間に有意な差は認められなかった。しかしながら指数で見ると処理間に黒・透明マルチが1978年で110および119、1979年に於ては115および123でマルチ区で粒数が増大する傾向を示した。

莢殻重に関して、処理間に両年とも有意差は認められなかったが、マルチ区で増加する傾向が伺われた。品種間には両年とも1%水準で有意差が存在し、栄小豆の莢殻重が大であった。

子実重について、1978年に於ては処理間および

品種間に有意な差は認められなかったが、無処理に比し指数で黒・透明マルチはそれぞれ108および119で増収傾向を示した。1979年では処理間に5%水準で有意差が存在し、指数でそれぞれ112および118を示した。無処理と透明マルチ間には、有意差は存在するが、黒マルチとの間には最小有意差に若干充たないが、それに近い値を示している。

以上は収穫時期に於ける収量に関係の深い諸形質の調査結果であるが、生育過程の調査を欠いているので詳細な考察は困難である。しかしながら、無処理に比しマルチをすることにより各形質の形質量が増大する傾向が認められる。発芽、初期生育および開花等の促進等いわゆるマルチ効果の影響と考えられる。黒マルチと透明マルチ間では後者が優る傾向が認められたが、これは透明マルチについてのみ除草を行っていることにも一因があり、実際栽培で透明マルチ使用の場合除草が課題となろう。品種間差としてやや晩生で生育量の大きい栄小豆にマルチをすることによる子実重の増大を期待したが、子実重に関し宝小豆との間に差は認められなかった。

アブラムシによるウイルス病の発病と諸形質の関係の概要を知るため、発病個体数と諸形質間の相関関係を検討し表8に示した。すなわち総ての形質と負の関係にありとくに粒数と5%水準で有意であった。このことから、発病個体数が増大することにより収量に関与する諸形質に負の影響を与え、特に本試験に関する限り粒数を減少させる方向に働らくものと思われる。

小豆のマルチ栽培に関しては、北海道の畑作地帯での大規模機械化栽培を前提として、低位生産性の克服と冷害安全性の確立を目的に、マルチによる初期生育時の地温上昇と土壌水分確保を主目標にして、道立中央農業試験場畑作部および十勝農業試験場豆類第二科で種々のマルチ資材につい

表8. 発病個体数と他形質との相関(1979年)

主茎長	主茎節数	莢数	分枝数	粒数	莢殻数	子実重
-0.698	-0.624	-0.710	-0.603	-0.823*	-0.503	-0.780

* 5%水準で有意

て検討している²⁾。その結果、小豆について緑色ポリフィルムが一番安定した平均15~16%の増収を示し、透明ポリフィルムは年により大きな増収効果を示すが年次場所により不安定であると報告している。さらにマルチ栽培の大規模機械化一貫技術体系が確立されていないこと、および雑草防除、マルチ除去等についての問題点を指摘している。

したがって、ニチノームシコンの現時点に於ける適用を考えると、小豆および他の菜豆類について極く小規模な或は家庭菜園的な栽培に利用することによりウイルス病の防除と増収効果を期待出来るものと思う。この場合シルバーストライプ入り黒マルチが安定した効果が期待出来るが、シルバーストライプ入り透明マルチはウイルス病の防除効果は高いが、雑草防除に問題が残るものと思われる。

IV. 要 約

ウイルス病の防除を目的に試作されたシルバーストライプ入り黒マルチおよび透明マルチすなわ

ち商品名「ニチノームシコン」について小豆を用いて1978~1979年の2ヶ年にわたり圃場試験を行った。その結果を要約すると次のごとくである。

1. アブラムシの媒介によるウイルス病の発病率は露地：72.9%、シルバーストライプ入り黒マルチ：56.3%、シルバーストライプ入り透明マルチ：44.6%で「ニチノームシコン」のウイルス病に対する防除効果が認められた。

2. 生育収量について、黒マルチ透明マルチとも増収効果が認められ、8~19%の増収を示した。大規模な小豆の栽培には作業体系の面から問題があり、極く小規模な小豆栽培に適用可能であると考えられる。この場合透明マルチは雑草防除が問題となる。

V. 引 用 文 献

1. 中沢邦男, 1972, アブラムシによるキュウリモザイクウイルスの伝搬とその飛しょう生態ならびに防除に関する研究, 秦野たばこ試験場報告 72: 1~134.
2. 北海道立中央農業試験場畑作部, 北海道立十勝農業試験場豆類第二科: 豆類の生育促進技術組立に関する試験成績書, 昭和49年3月

Effect of NICHINO MUSHICON Mulch Film on Control of Virus Disease and Growth of Azuki bean

Toru SUGANO*, Ichiro UEDA*, Toshiro SENBOKU*, Eishiro SHIKATA*,
Masao HIWATARI**, Yasuhiro YASHIMA**, Minoru NIIZEKI**, and Fumiji KITA**

*Department of Biology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

**Agricultural Experiment Farm, Hokkaido University

Summary

NICHINO MUSHICON, manufactured on a trial and marketing in part, is a sort of mulch film printed stripes of silver color on surface of the film in order to control virus disease causing by aphid.

In this study, the effect of NICHINO MUSHICON mulch film on control of virus disease and growth of Azuki bean was tested in the field trial. The results obtained are as follows ;

1. In control, that is, no use of the mulch film, percentage of disease occurrence was 72.9. In the case of using black and transparent mulch film printed silver stripes, disease percentages were 56.3 and 44.6, respectively.

2. The yield of Azuki bean was 9–19% higher in the mulching plots using black and transparent film printed silver stripes in compared with that of the control plot.