

ダイズウイルス病無病斑種子生産に関する試験

中川悦男・埴治雄・鯉淵幸治

ダイズ原採種栽培において、無病斑種子を生産する基礎資料を得るため、病斑種子の種子伝染率、幼苗期～開花期に見られる形態的徴候およびそれと病斑粒着生株出現率との関係を調査した。

病斑種子の種子伝染率はタチスズナリ 48.4%、農林2号 39.2%、革新1号 13.5%であった。病斑粒着生株の形態的徴候には草丈や葉が小さい、葉が黄色気味である、霜降り状の微細な斑紋がある、初葉の基部が下方にロールしている、上位葉が下方にロールしているなどがあり、これらを抜取ることにより病斑粒の生産は相当防げることがわかった。

作業に便利な生育初期（初葉～第1本葉展開期）だけでの抜取りでは、病斑粒着生株の約3分1が取り残しとなるが、さらに開花期まで抜取りをおこなえば病斑粒着生株の約90%は除去できる可能性が認められた。

本試験で見られたダイズウイルス病は種子の斑紋の形状や生育中の病徴から萎縮ウイルスが主体であると思われたが、モザイクウイルスとの重複感染の可能性も残されている。

I 緒言

ダイズ原採種栽培において、ダイズウイルス病の無病種子を生産することは本病が種子伝染をとめない^{2,8,9)}種子法でも厳しく規制されているため特に重要なことである。一般栽培でも対策を怠ると本病の発病を広く激しくし、収量品質にも影響をおよぼす^{8,9)}ので、本病の防除は他の病害虫防除と同様に重要と思われる。

現在、ダイズウイルス病で広範囲に発病しているものとしてダイズモザイク病、ダイズ萎縮病などがあり、ウイルスの種類や系統によって種子伝染率、病徴、病斑粒の斑紋などに違いがあることが明らかにされている^{3,4,5,8,9,11,12)}。また、これらに対する抵抗性には品種間差異のあることが認められている^{1,2,3,4,8,9,12)}。

防除対策としては抵抗性品種の育成、罹病株の抜取り、アブラムシの防除などが指摘されている^{8,11)}が、川島ら⁷⁾は無病化の実践的な対策として発病株を発見次第抜取り、アブラムシの防除を十分におこなうことを3年間続けることにより、罹病率50%の原集団を、4年目には発病率0.1%以下に減少させ得るとしている。

種子伝染による本病の蔓延防止について、高橋ら¹²⁾、

川島ら⁷⁾は粒選による無病斑種子を播種してもその効果は期待できないと報告している。

両氏は抜取りの対象となる罹病株の特徴として、ダイズモザイク病では葉脈透明、葉脈緑帯、モザイク症状、初葉が小さく葉縁が下側に捲く、縮緬状、笹葉状、黄斑、芽枯れなどがあり、ダイズ萎縮病では微細な斑紋が霜降り状に現われる、草丈が低く葉も小さい、葉脈透明、葉脈黄化、葉全体がやや黄ばむなどがあると述べている。

しかし、当農試の原々種、原種栽培における観察結果では、記載されているような徴候が明確でないため、罹病株の確認は容易でなく抜取りは極めて困難であった。そこで、¹⁾県のダイズ奨励品種について種子伝染率、ウイルス病罹病株の特徴を再確認するため、昭和49年から昭和51年に農試本場において、ウイルス病の罹病によって生じた病斑種子を播種し、生育初期からの徴候を詳細に追跡観察したところ、病徴がある程度明確になり、抜取りも容易にできる見通しを得たので、病徴の特徴を中心に報告する。

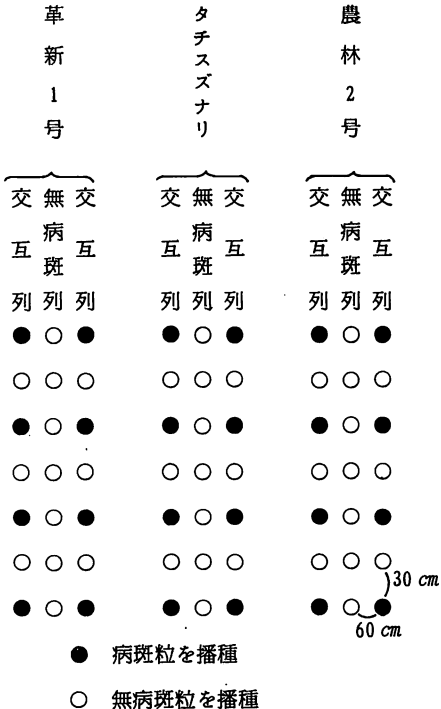
II 試験方法

1 予備調査 (昭和49年)

予備調査として、原々種栽培圃場からボンミノリ、農林2号、タチスズナリ3品種の異常株それぞれ約30株を抜取り他に移植し、病斑粒着生の有無を調査した。

2 圃場試験 (昭和50年)

- 1) 試験場所 農試本場畑
- 2) 供試品種 農林2号, タチスズナリ, 革新1号
- 3) 供試種子 無病斑種子は原々種栽培の中から病斑粒を全く着生しない株を数株選びその種子を使用した。病斑種子は原種の中から病斑のはっきりしたものだけを選び使用した。
- 4) 栽培様式と栽培法 6月3日, 畦間60cm株間30cmに第1図のように病斑種子と無病斑種子を1粒播きし, アブラムシ防除のため播種時よりダイシストン粒剤とE P N粉剤を適宜散布した。その他は一般的な耕種基準によった。



第1図 圃場試験配置図

- 5) 調査方法 徴候観察は生育初期～開花期に4回おこない, 成熟した株は株別に脱粒し病斑粒の有無多少を調査し, 1株中に病斑粒が1粒でもあれば病斑粒着生株とした。

3 寒冷しゃハウス試験 (昭和51年)

- 1) 試験場所 農試本場寒冷しゃハウス内
- 2) 供試品種 圃場試験に同じ
- 3) 供試種子 前年の圃場試験で病斑種子を播種し病斑粒を着生した株から, 病斑粒を1株10粒づつ100粒選び系統栽培をおこなった。また, 寒冷しゃハウス内での二次伝染の有無を調査するため, 原々種栽培したタチスズナリの病斑粒を全く着生しない株から1株20粒づつ40粒選び播種した。
- 4) 栽培様式と栽培法 6月1日, 畦間60cm株間30cmに1粒播きし, アブラムシ防除のため播種時よりダイシストン粒剤, E P N粉剤を適宜散布した。その他は一般的な耕種基準によった。

- 5) 調査方法 徴候観察は生育初期～開花期に5回おこなった。他は圃場試験と同様である。

III 結果および考察

1 病斑種子と病斑粒着生との関係

供試した病斑種子およびその株に着生した病斑粒の徴候はどの品種もほとんどが腹部に輪紋斑が入っており, 越水ら⁸⁾のいう農林2号の萎縮ウイルスによる病斑に酷似している。また, 他の報告^{9,11,12)}によっても輪紋斑の入っているものは萎縮ウイルスに起因することが認められている。従って, 種子の病斑の形状だけから判断しても, また後述の植物体の徴候から考えても, 当試験に見られるダイズウイルス病は萎縮ウイルスが主体であると考えられる。一方, モザイクウイルス単独感染によるきれいな放射状斑や带状斑だけのものは1粒も見られないことから, モザイクウイルスの単独感染株はなかったと考えられるが, 越水ら⁸⁾のいう萎縮ウイルスとモザイクウイルスの重複感染による病斑に似たものもあるので, モザイクウイルスが重複感染している可能性もないとは言えない。

ダイズウイルス病無病斑種子生産に関する試験

第1表 供試種子の病斑の有無と病斑粒着生株出現率（50年圃場）

品 種	種子の病斑の有無	病斑粒着生株出現率%
農 林 2 号	交互列の病斑粒	40.3
	交互列の無病斑粒	18.9
	無病斑列	23.4
	交互列の病斑粒	61.6
タチスズナリ	交互列の無病斑粒	13.5
	無病斑列	11.1
	交互列の病斑粒	24.7
革 新 1 号	交互列の無病斑粒	10.8
	無病斑列	5.3

50年の圃場試験の結果は第1, 2表のとおりで、無病斑種子から生育した個体の病斑粒着生株出現率は5~24%に達するが、病斑種子によるものは25~62%と非常に高く、品種間差も認められた。また病斑粒を着けた株の病斑粒率は、3品種とも無病斑種子によるものの方が低かった。このことは、越水ら⁸⁾が述べているように、開花期以後のウイルス感染では病斑粒は感染部位近くのみ生じることによるためであろう。

一方、51年寒冷しゃハウス内で試験した結果は第3表のとおり、3品種とも病斑粒着生株出現率は圃場試験の場合よりも低い。寒冷しゃハウス内での二次伝染の有無をタチスズナリで調査したが、病斑粒着生株は1株も見

第2表 種子の病斑の有無と病斑粒着生株の病斑粒率（50年圃場）

品 種	種子の病斑の有無	1株当りの病斑粒率	0~25%		25~50%		50~75%		75~100%		1株当りの平均病斑粒率%
			株数	株率%	株数	株率%	株数	株率%	株数	株率%	
農 林 2 号	有		4	12.9	4	12.9	8	25.8	15	48.4	66.3
	無		17	53.1	7	21.9	6	18.8	2	6.3	33.8
タチスズナリ	有		2	4.4	4	8.9	4	8.9	35	77.8	81.1
	無		12	52.2	5	21.7	1	4.3	5	21.7	36.8
革 新 1 号	有		3	15.8	3	15.8	5	26.3	8	42.1	61.9
	無		8	53.3	2	13.3	2	13.3	3	20.0	40.3

第3表 病斑種子の病斑粒着生株出現率（51年寒冷しゃハウス）

品 種	播種粒数	結実株数	病斑粒着生株数	同左出現率%
農 林 2 号	100	74	29	39.2
タチスズナリ	100	64	31	48.4
革 新 1 号	100	89	12	13.5
タチスズナリ (無病斑種子)	40	40	0	0

圃場の方が高かったが、これも年次間差によるほか二次伝染の影響があると推定できる。このことは、薬剤散布だけでは二次伝染を防止し得ず、罹病株の早期抜取りの必要性を示している。

圃場試験で、病斑種子による株からの遠近が無病斑種子による株の病斑粒着生程度に影響するかどうかを見ようとして交互列や無病斑種子列を設けたが、第1表の結果だけでは明らかな傾向は認められなかった。

種子伝染率について、越水ら⁸⁾はダイズモザイク病では0.1~30%の範囲であるが、ダイズ萎縮病では品種によって50%を越す場合があることを報告している。著者らのおこなった結果では、寒冷しゃハウス内での病斑粒着生株出現率が病斑種子を使った場合の種子伝染率と認められ、それはタチスズナリ48.4%、農林2号39.2%、革新1号13.5%であった。また病斑粒着生株出現率は50年圃

られなかったのでハウス内での二次伝染はなく、3品種の病斑粒着生は種子伝染によるものと判断される。

従って、これらの結果から50年の圃場試験で無病斑種子から生育した病斑粒着生株はほとんどが二次伝染によるものと推定される。また、病斑種子を播種した場合の病斑粒着生株出現率は3品種とも寒冷しゃハウス内より

場試験, 51年寒冷しゃハウス試験ともタチスズナリ>農林2号>革新1号の順であり, 品種間に差が見られたがこれは種子伝染率そのものと褐斑発生抵抗性の品種間差異¹⁾によるものと推測される。

粒選について高橋ら¹²⁾, 川島ら⁷⁾は種子伝染が病斑の有無とはあまり関係がなく, 病斑粒着生株の無病斑粒だけを選んで使用しても, その効果は期待できないことを報告している。しかし, 原採種栽培のように多量の種子を扱い, 株別の脱粒が困難な場合などは, これまで示したように病斑種子から生育した個体が病斑粒をより多く着生することからみて, 種子伝染の可能性が大きい病斑種子は少しでも減らす必要があり, 粒選は重要な対策の1つと考えられる。

2 罹病株の特徴

49年の予備調査で各種の異常株を原々種圃場から抜き移植し, 成熟後病斑粒着生の有無を調査した結果, 異常株の徴候と病斑粒着生との関係がある程度明らかになったが, 更に50, 51年に詳細な観察をおこなった。

第4表は50年圃場に, 51年寒冷しゃハウス内に農林2号, タチスズナリ, 革新1号の3品種の病斑種子を播種し, 生育時期別に追跡観察した徴候と病斑粒着生の関係を調査した結果である。また第5表はこの結果を初葉展開期から開花期まで通して見た場合の各徴候の割合である。これらの徴候は, 1株が数種の徴候を同時に出現している場合が多く, 個々の徴候と病斑

第4表 生育時期別の徴候と病斑粒着生の有無(株数)

徴候	試験年・場所 病斑粒着生の有無		生育時期															
			初葉～第1本葉展開期				第2～3本葉展開期				第4～6本葉展開期				開花期			
			50年圃場		51年寒冷しゃハウス		50年圃場		51年寒冷しゃハウス		50年圃場		51年寒冷しゃハウス		50年圃場		51年寒冷しゃハウス	
有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無			
不 明	29	88	26	126	39	101	18	122	51	101	32	137	49	117	26	148		
葉が黄色気味である	26	3	25	2	22	1	37	2	20	0	31	0	4	0	19	0		
草丈や葉が小さい	11	17	19	24	11	14	17	21	21	18	16	13	26	15	9	7		
葉にカスリ状の斑紋がある	0	0	0	2	15	5	4	10	7	5	3	4	1	0	0	0		
初葉基部が下方にロールしている	19	10	6	0	8	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0		
葉に微斑がある	16	0	7	1	2	0	12	1	0	0	11	0	0	0	0	0		
上位葉が下方にロールしている	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	30	0		
葉に黄点や黄斑がある	6	9	0	0	4	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
葉に虫食がある	6	3	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		
葉が萎縮気味である	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0		
初葉が小さい	2	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
葉にモザイク斑がある	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	8	0		
初葉がねじれている	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0		
葉に白く脱色したような斑紋がある	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

注) 1. 1株上に重複出現したものも単一の徴候に分けて集計したため, 合計は実際の株数(圃場95, 寒冷しゃハウス72)より多くなっている。
2. 出現していた徴候が次回の観察では出現しない場合も多い。

第5表 病斑粒着生株全株数に対する
各徴候の割合(生育期を通算)

徴候	50年 圃場 株率%	51年寒冷 シャハウス 株率%
不明	9.5	1.4
葉が黄色気味である	48.4	81.9
草丈や葉が小さい	38.9	26.4
葉にカスリ状の斑紋がある	23.2	9.7
初葉基部が下方にロールしている	22.1	11.1
葉に微斑がある	17.9	36.1
上位葉が下方にロールしている	14.7	41.7
葉に黄点や黄斑がある	9.5	0
葉に虫食がある	6.3	0
葉が萎縮気味である	3.2	2.8
初葉が小さい	2.1	0
葉にモザイク斑がある	1.1	16.7
初葉がねじれている	1.1	2.8
葉に白く脱色したような斑紋がある	0	1.4

注) 1. 1株で数種の徴候を出現している場合や出現していた徴候が次回の観察では出現していない場合があり、株率は実際の株数(圃場95, 寒冷シャハウス72)で除したため、その合計は100%以上となる。

粒着生との関係が判別しにくいので、それを単一徴候に分解して検討した。また、生育初期に出現していた徴候が開花期頃まで同じ徴候を変わりなく示すとは限らず、同一株でも第1回目の観察で見られた徴候が第2回目では健全株と見分けのつかない徴候不明株になる場合も多かった。

この表に示されるとおり、比較的多く出現した徴候は次のとおりである。

時期別の調査では、健全株と変わらない徴候不明株が圃場、寒冷シャハウスとも最も多かった。しかし、このような個体も生育期間を通じて観察すると、多くの個体がある時期になんらかの徴候を示していることがわかった。圃場、寒冷シャハウスともに多く見られた徴候は草丈や葉が小さい、葉が黄色気味である、初葉葉身の基部が下方にロールしている、葉に微斑があ

る、葉にカスリ状の斑紋がある、上位葉の葉身が下方にロールしているなどであった。また、圃場試験だけに出現した徴候で比較的多かったのは、葉に黄点や黄斑が認められるものであった。

これらの徴候の中で、病斑粒着生株の多かった徴候は次のとおりである。

1) 葉が黄色気味である

この徴候は、葉が健全と思われる葉に比べてやや黄ばんで見え、やわらかそうな感じのもので、展開間もない葉ほど明瞭で、生育初期に多く現われ開花期、結実期と進むにつれて少なくなってくる。第5表のとおり、圃場試験では病斑粒着生株の48.4%が、寒冷シャハウス試験では81.9%が初葉展開期-開花期にこの徴候を現わす。また、この徴候を現わし分枝数少なく結実しない青立株が圃場試験で革新1号に5株、タチスズナリに1株、寒冷シャハウス試験で革新1号に4株あり、革新1号はこの徴候による青立株が農林2号やタチスズナリに比べ多かった。

高橋ら¹²⁾が萎縮ウイルスによる病徴の1種として報告している。

2) 葉に微斑がある

展開間もない葉に微細な斑紋が霜降り状に現われるもので、相当注意深く観察しないと見落とすことがある。この徴候の大部分は上記の葉が黄色気味のものに付随して出現するようで、黄ばんで見えるのはこの微斑のためにも観察される。圃場試験で17.9%、寒冷シャハウス試験で36.1%出現した。

越水ら⁸⁾、高橋ら¹²⁾が萎縮ウイルスの種子伝染による病徴の1種として報告しているものと同じと思われる。

3) 草丈や葉が小さい

草丈や葉が健全株に比べ小さいもので、圃場試験で38.9%、寒冷シャハウス試験で26.4%出現し、越水ら⁸⁾、高橋ら¹²⁾が萎縮ウイルスの病徴の1種として認めている。同様な徴候で病斑粒着生のない株も相当あり、ウイルス病によらない生育遅延、生育不良株との見分けがつきにくい。

4) 初葉の基部が下方にロールしている

初葉葉身の基部が下方に捲曲しているもので、3品種の中では初葉の大きい革新1号が最も判別しやすく、農林2号、タチスズナリでは判別しにくい。圃場試験で22.1%、寒冷しゃハウス試験で11.1%出現した。

この徴候も萎縮ウイルスの種子伝染による病徴の1種として、越水ら⁸⁾が認めている。

5) 上位葉が下方にロールしている

開花期頃から現われはじめ、落葉に至るまで見られる徴候で、上位葉の葉縁が下方に捲曲し、ちょうど舟を逆さにしたような形となり、葉脈間が健全葉に比べ非常に隆起しやわらかそうに見える。圃場試験で病斑粒着生株の14.7%、寒冷しゃハウス試験で41.7%見られた。主に生育初期の頃に黄色気味のものがこの徴候に変化するようである。

この徴候を現わした株は、第4表のとおりほとんどが病斑粒を着生しているから、開花期以後の病徴の1種と思われ、越水ら⁸⁾のいうダイズモザイク病が自然環境で発病した場合の病徴の1型である縮緬状型に近いものと思われる。

6) 葉にモザイク斑がある

葉の表面に濃淡種々の斑紋が出現するもので、第4表のとおり出現株数は少ないが、出現したすべての株は病斑粒を着生した。

これは川島ら⁷⁾、越水ら⁸⁾、高橋¹¹⁾、高橋ら¹²⁾によっても認められている病徴である。

7) 葉にカスリ状の斑紋がある

葉の表面に白っぽい1mm前後の斑紋がカスリ状に入っており、注意深く観察すると虫になめられたようにも見える。徴斑との違いは、徴斑は展開間もない葉に出現し、斑紋が肉眼でやっと認められる程度であり、色もやや黄ばんで見えるのに対し、これは展開しているいずれの葉にでも現われ、斑紋も大きく、色も白っぽく見えるので容易に判別できる。圃場試験で23.2%、寒冷しゃハウス試験で9.7%出現した。

この徴候は第4、5表で見える限りでは病斑粒着生と相当関連性があるように思われるが、一方、無病斑種

子を播種しても同じ徴候を現わす場合があるし、このような株を採種圃場から50株採取移植し、病斑粒着生の有無を調査した結果、病斑粒着生は1株しかなかった。また、他の報告^{1,7,8,10,11,12)}ではウイルス病の病徴としてこのような徴候が記されていないことから、ウイルス病の病徴でない可能性もあり更に検討を要する。

8) 葉に黄点や黄斑がある

葉に黄色いエソ斑点や斑紋が生じる。生育初期に多く現われ、生育が進むにつれて少なくなってくるが、発生の多い場合は開花期以後にも、展開しているいずれの葉にでも現われる。この徴候がひどい場合は葉が萎縮し、初期生育にかなりの影響をおよぼす。アブラムシ防除の不十分な一般圃場では大多数の株に見られ、圃場試験でも病斑粒着生株の9.5%にこの徴候が見られたが、寒冷しゃハウス内では1株も認められなかった。別におこなった飼育箱におけるアブラムシの放虫試験の結果(未発表)も同様の斑紋が認められたことから、アブラムシの吸汁痕に生じる斑紋と思われる。従って、このような株は二次伝染している可能性が考えられる。

以上の徴候は大半が萎縮ウイルスによる病徴と思われる、病斑種子の斑紋の形状とあわせ考えれば本試験で観察されたウイルス病は大部分が萎縮ウイルスによることはほぼ明らかである。一方、上位葉の葉身が下方にロールするなどダイズモザイク病の病徴に近いものも見られるので、生育期の病徴面からも重複感染の可能性が考えられる。

このほかに高橋ら¹²⁾によるダイズモザイク病の葉脈透明、笹葉状、黄斑、芽枯れおよび茎の条斑などの病斑、ダイズ萎縮病の葉脈透明、葉脈黄化、落花や落莢が多く成熟が遅延する病徴は本試験の範囲では認められなかった。

第6表は寒冷しゃハウス試験で初葉展開期から開花期にかけての徴候を株別に追跡して得られた最も多い病徴推移のパターンである。すなわち、初葉～第6本葉展開期に黄色気味を呈し、開花期頃になっても黄色気味を示しているか、それに加えて上位葉が下方にロ

ールする病徴が現われる型と開花期頃になると今まで示していた黄色気味の病徴が消え、健全株と変わらない徴候不明株になる型があり、この2つの型だけで病斑粒着生株の70%強を占め、病斑種子を播種した場合の代表的な病徴推移のパターンと言えよう。

第6表 病斑粒着生株の代表的病徴推移のパターン(51年寒冷しゃハウス)

初葉～第6本葉 展開期	開花期	株数	株率 %
葉が黄色 気味である	葉が黄色気味か それに加えて上位葉が30 下方にロールする	30	41.7
	不明	22	30.5
合	計	52	72.2

3 ウイルス病無病斑種子生産の具体策

従来より、罹病株はアブラムシによる二次伝染を極力抑えるためにも発見次第抜取ることの必要性が指摘されている^{7,8,11)}。また飯塚⁸⁾、越水ら⁸⁾によれば、開花期以後の感染では種子伝染することはきわめて少ないことが認められている。

初葉～第1本葉展開期にはなんらの病徴も示さないのに病斑粒を着生した株が圃場、寒冷しゃハウス試験とも約3分の1あり(第4表)、この時期だけの抜取りではそれらの株は取り残しとなる。しかし第5表のとおり開花期まで観察を続けると、このような無徴候の罹病株も、生育が進むにつれてなんらかの徴候を現わし、開花期までになんの徴候も現わさない株は10%弱であった。従って、それらの徴候を現わした株を抜取れば、ほぼ90%の病斑粒着生株を抜取れる可能性がある。

原採種栽培におけるウイルス病防除の具体的方策として、脱粒は株別におこない、1株中に病斑粒が1粒でもあればその株は除き、病斑粒の全くない株だけを脱粒して種子とすることが望ましいが、それが不可能な場合は粒選をおこない、病斑種子をすべて除去して種

子とすることが実際的である。

立毛中は播種時より適切なアブラムシ防除をおこなうとともに生育初期より発病株を発見次第抜取ることが必要で、生育初期には草丈や葉が小さい、葉が黄色気味である、霜降り状の微細な斑紋がある、初葉の基部が下方にロールしている、モザイク斑が出現しているなどの株を重点に、開花期頃に草丈や葉が小さく葉が黄色気味を呈し、それに加えて上位葉が下方にロールしているなどの株を抜取ることが肝要である。

このような方法によれば、本県においても長野県などで無病化対策の一環としてとられている抜取りと同様の効果が期待できるものと考えられる。

本試験実施に当り、御指導と御校閲を賜った副場長小野信一氏、育種部長新妻芳弘氏に対し深謝の意を表します。

IV 摘 要

1. 原採種栽培において、本病罹病株の判定が難しく抜取りを困難にしているのを、病徴を再確認し罹病株抜取りの徹底化をはかろうとした。
2. 49年に予備調査としてボンミノリ、農林2号、タチスズナリの異常株を原々圃場より抜取り移植し、成熟後病斑粒の有無を調査した。本試験は50年に農試圃場で、51年に農試寒冷しゃハウス内で農林2号、タチスズナリ、革新1号の病斑種子を供試し、生育初期からの徴候を追跡観察し、成熟後株別に脱粒し、病斑粒の有無多少を調査した。
3. 種子の病斑の形状や生育期の病徴から主に萎縮ウイルスによることは明らかであったが、モザイクウイルスが重複感染している可能性も認められた。
4. 病斑種子の種子伝染率はタチスズナリ48.4%、農林2号39.2%、革新1号13.5%で、病斑粒率も高いものが多いことから、原採種栽培のように株別の脱粒が不可能な場合は、粒選も重要な対策の1つと考えられた。
5. 初葉～第1本葉展開期だけの抜取りでは病斑粒着生株の約3分の1が取り残しとなるが、開花期までには

病斑粒着生株のほとんどがなんらかの徴候を現わし、ほぼ90%の病斑粒着生株を抜取れる可能性のあることが認められた。また、そのうち約70%は2通りの代表的な徴推移のパターンに含まれた。

6. 3ヶ年の結果として、抜取りをおこなう場合は生育初期には草丈や葉が小さい、葉が黄色気味である、霜降り状の微細な斑紋がある、初葉の基部が下方にロールしている、モザイク斑があるなどの株を中心に抜取り、開花期頃には草丈が低く葉が黄色気味を呈し、それに加えて上位葉が下方にロールしているような株を抜取ることが必要であることが判った。

引用文献

- 1) 愛媛農試(1976) 大豆特性検定試験成績書(ウイルス病)。
- 2) 深野弘・横山佐太正(1952) 大豆モザイク病に関する研究(第1~2報)。福岡農試研究時報。2: 1~4。
- 3) 飯塚典男(1973) ダイズにおけるウイルスの種子伝染。東北農試研報。46: 131~141。
- 4) 飯塚典男・柚木利文(1974) ダイズから分離された Peanut Stunt Virus。東北農試研報。47: 1~12。
- 5) ———・————(1975) マメ類ウイルス感染細胞の電子顕微鏡観察。東北農試研報。50: 63~86。
- 6) 石川正示(1955) 寒冷地における大豆バイラス病。農業技術。10: 410~413。
- 7) 川島良一・丸山宣重・一之瀬高房・赤羽二三男(1963) 大豆ウイルス病の無病化に関する研究(第1~3報)。長野農試研究集報。5: 238~261。
- 8) 越水幸男・飯塚典男(1963) 大豆のウイルス病に関する研究。東北農試研報。27: 1~103。
- 9) 三浦春夫・木村和夫・東海林久雄・山川昭雄・原田昌彦・椎名嘉蔵(1966) 大豆・ウイルス病に関する研究(第1報)。山形農試研報。1: 71~81。
- 10) 諏訪隆之(1970) 北海道における大豆の新病害・ダイズ矮化病。農業技術。25: 378~380。
- 11) 高橋幸吉(1969) ダイズウイルス病の種類—その発生と防除—。技術と普及。10: 61~63。
- 12) 高橋幸吉・飯塚典男(1965) ダイズウイルス病の見分け方。植物防疫。19-8: 339~342。

麦間作および麦跡作ラッカセイのベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートによる除草体系

窪田 満・浅野 伸幸

〔二条オオムギ間作ラッカセイ畑における播種後処理剤と生育期処理剤の組合せ効果および麦跡作晩播ラッカセイ畑における前作麦のコンバイン収穫に伴なうは場損失粒の雑草化防止を含む除草法を検討した。〕

その結果麦間作では播種後のベンチオカーブ・プロメトリン乳剤と麦刈り後のバーナレート粒剤の組合せ処理の効果が高く、培土前の手取り除草とその後1～2回の拾い草ではほぼ雑草を防除できる見通しをえた。

晩播では雑草化麦を対象とした播種前のバーナレート粒剤の混和处理と播種後のベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の土壌処理との組合せ処理の効果が著しかった。

I 緒 言

麦間作ラッカセイ畑の除草法としては、CATなどの播種後処理、麦の刈株処理を兼ねた中耕、開花期頃の培土、手取り除草(随時)の組合せが一般的である。播種後処理剤の効果が切れる麦刈り頃は、多湿で温度も高く、雑草の発育に好適な条件で、雑草防除とくに大事な時期である。ラッカセイは省力作物として一戸当り作付面積の多い作物であるが、初期生育がおそく雑草との競争に弱い作物であるため農家の雑草防除に対する関心は強い。マルチ栽培が急速に普及した理由として、増収効果のほかに除草労力の軽減効果を無視できない。

〔二条オオムギ間作ラッカセイ畑における播種後処理剤と生育期処理剤の組合せ処理による除草法を検討した結果、有効な方法を明らかにできた。また麦のコンバイン収穫後の晩播ラッカセイ畑の除草法について検討したので、その結果を報告する。〕

II 播種後処理剤と麦刈り直後の生育期処理剤の組合せによる麦間作ラッカセイ畑の除草法

二条オオムギ間作ラッカセイ畑の除草法として、播種後処理剤と麦刈り後の生育期処理剤との組合せについて検討した。昭和46、47年は散布作業の容易な粒剤に

よる除草効果を、昭和48、49年には播種後処理剤として効果の高い水和剤、乳剤を組入れて試験を行なった。

1 粒剤による除草効果(試験1)

散布作業の容易な粒剤のみによる体系処理の除草効果について検討した。

1) 試験方法

- (1) 試験年次 昭和46年
- (2) 試験場所 農試畑 黒色土壌壤土腐植型
- (3) 供試除草剤 トリフルラリン粒剤(成分含量2.5%)、CAT粒剤(同1%)、バーナレート粒剤(同5%)、プロメトリン水和剤(同50%)。本試験での処理量はすべて成分量で示した。
- (4) 試験区の構成 第1表に示した。粒剤は手まき、水和剤は噴霧器を使用、散布水量はa当たり7ℓ。
- (5) 栽培概要
ラッカセイは千葉半立を供試し5月24日に播種した。畦幅60cm、株間25cm、肥料は化成肥料(6-20-25)を5Kg/a施用。
前作二条オオムギはニューゴールデンを供試し11月10日に播種し、6月17日に収穫した。播種量0.7Kg/a、条播。
- (6) 試験規模 1区18㎡、2区制。

第1表 試験区の構成(試験1)

	播種後処理(5月24日)			生育期処理(6月19日)		
	薬剤名	処理量	処理法	薬剤名	処理量	処理法
1	T粒	7.5g/a	土壌表面+	T粒	7.5g/a	畦間混和
2	"		" +	"	"	土壌表面
3	"		" +	V粒	15.0	畦間混和
4	"		" +	CAT粒	4.0	土壌表面
5	"		" +	中耕	-	-
6	CAT粒	4.0	" +	T粒	7.5	畦間混和
7	"		" +	V粒	15.0	" "
8	"		" +	中耕	-	-
9	P水	10.0	" +	T粒	7.5	畦間混和
10	無処理		- +	中耕	-	-

注) 生育期の土壌表面処理は中耕後に行なった。畦間混和は全面土壌(表面)処理後小型ロータリで約10cm深に中耕した。

薬剤名のT粒, CAT粒, V粒, P水はそれぞれトリフルラリン粒剤, CAT粒剤, プロメトリン水和剤の略。

第2表 粒剤処理による間作ラッカセイ畑の雑草発生量(7月19日, 生育期処理後30日目, 風乾重g/m²)

処理法	イネ科	広葉	カヤツリグサ	合計	対無処理区比
1 T粒+T粒, 混和	0.03	4.38	2.60	7.01	4
2 " + " , 表面	0.05	3.82	0.36	4.23	3
3 " +V粒, 混和	2.42	8.19	0.03	10.64	6
4 " +CAT粒, 表面	2.90	1.17	0.03	4.10	3
5 " +中耕	3.76	4.27	0.10	8.13	5
6 CAT粒+T粒, 混和	6.44	5.17	0.15	11.76	7
7 " +V粒, "	1.98	2.65	0.09	4.72	3
8 " +中耕	12.14	9.67	-	21.81	13
9 P水+T粒, 混和	1.40	1.07	0.36	2.83	2
10 無処理+中耕	130.60	30.77	2.62	163.99	100

注) ○調査後全面除草, その後は適宜除草。
○薬剤名の略号は第1表に同じ。

2) 試験結果および考察

麦刈り直後の雑草発生状況を見ると, 無処理区は26本/m², CAT粒剤区は16本/m², トリフルラリン粒剤区は5本/m²であり, トリフルラリン粒剤の除草効果

が高かった。

粒剤で播種後および生育期の処理を行なった場合の除草効果は第2表に示すように, いずれの組合せ処理も播種後処理にプロメトリン水和剤を用いた組合せに匹敵する高い効果が認められた。なお, トリフルラリン粒剤のみの組合せではイネ科に対する除草効果は高かったが, ヒメジオン, カヤツリグサには劣った。

麦の子実収量をみると, 無処理区の45.2Kg/aに対し, CAT粒剤区では45.9Kg/aと問題ないが, トリフルラリン粒剤区では39.4Kg/aとなり約10%ほど減収した。

ラッカセイの生育, 収量については, 播種後または生育期のいずれかにトリフルラリン粒剤を処理した場合は葉面に褐斑を生じ, 第3表に示すように上実歩合が低下し減収した。減収の程度はトリフルラリン粒剤の生育期畦間混和処理区とくに著しかった。生育期にバーナレート粒剤を処理した区は減収が認められなかった。

高林ら⁴⁾によると, コムギ間作ラッカセイ畑でのトリフルラリン粒剤の生育期処理ではラッカセイに減収が認められ, またポット試験の結果, トリフルラリンを土壌混和してから子房柄挿入までの日数が30日以内では子実数, 一粒重が劣り子実重が低下した。しかしバーナレー

第3表 粒剤処理による間作ラッカセイの収量

処 理 法	茎 葉 重 Kg/a	莢 実 重 Kg/a	子 実 重 Kg/a	同 左 比 %	上 実 歩 合 %
T 粒 + T 粒, 混和	59.4	21.3	14.5	55	64
" + " , 表面	50.0	35.2	22.5	86	70
" + V 粒, 混和	47.8	37.1	26.0	99	72
" + C A T 粒, 表面	50.0	33.1	20.9	80	73
" + 中 耕	45.6	34.4	22.5	86	72
C A T 粒 + T 粒, 混和	53.8	32.8	20.9	80	71
" + V 粒, 混和	40.0	37.5	25.5	97	78
" + 中 耕	39.1	34.9	23.0	88	79
P 水 + T 粒, 混和	50.1	30.5	19.1	73	68
無 処 理 + 中 耕	40.2	38.3	26.2	100	79

薬剤名の略号は第1表に同じ。

第4表 試験区の構成(試験2)

ト粒剤ではいずれも薬害は認められなかった。また、裸地栽培でのトリフルラリン粒剤処理で生育抑制、減収が認められ²⁾、無作付条件でのトリフルラリン粒剤の土壤混和処理では散布後41日目の培土後でも除草効果が認められた報告がある。¹⁾

以上のように、トリフルラリン粒剤は優れた除草効果を示す除草剤であるが、生育期処理は子房柄への薬害の危険が大きいの避けるべきである。一方バーナレート粒剤は安全でかつ除草効果も大きかった。

2 粒剤の播種後処理量と除草効果(試験2)

トリフルラリン粒剤の播種後処理では麦の減収が認められたので薬量減について、またCAT粒剤の薬量、処理法について検討した。

1) 試験方法

(1) 試験年次 昭和47年

(2) 試験区の構成 第4表に示した。

(3) 栽培概要

ラッカセイは5月26日に播種した。

前作二条オオムギはアズマゴールデンを供試し11月8日に播種し、6月13日に収穫した。

ラッカセイの麦間生育日数は18日である。

(4) 試験規模 1区18㎡ 2区制。

その他は1に準ずる。

播 種 後 処 理 (5月27日又は6月3日)		生 育 期 処 理 (6月21日)	
1	C A T 粒 4.0 g/a	+	V 粒 1.5 g/a
2	" 5.0	+	"
3	" 7日目 4.0	+	"
4	T 粒 7.5	+	"
5	" 5.0	+	"
6	無 処 理 -	+	"
7	P 水 10.0	+	"
8	無 処 理 -	+	中 耕

注) 播種後は土壤表面処理、生育期は土壤表面処理後中耕による畦間混和処理。
薬剤名の略号は第1表に同じ。

2) 試験結果および考察

ラッカセイ作付け前の麦間にはメヒシバがかなり発生していたが、作畦、覆土など播種作業によりほとんど除去された。麦間作期間中の雑草の発生量は少なかった。トリフルラリン粒剤7.5g区ではツユクサに対する効果が劣った。

麦刈り後34日目の7月17日の雑草調査結果を第5表に示したが、発生むらが大きかったので観察を含めて考察する。播種後CAT粒剤処理区は雑草の発生むらが目立ち、小さい雑草は少なかったが、発生した個体は大株となった。とくにメヒシバが局所的にかた

第5表 粒剤の播種後処理量と間作ラッカセイ畑の雑草発生量(生体重g/m²)

処 理 法	6月19日 麦刈後 6日	7月17日, 生育期処理後26日目					対無処理区比
		イネ科	広 葉	カヤツリグサ	合 計		
CAT粒 4g/a + V粒	6.5	289.3	206.5	0.1	495.9	78	
" 5 + "	3.1	297.0	9.1	1.0	307.1	48	
" 4(7日目)+"	1.9	521.9	100.8	0.1	622.8	98	
T粒 7.5 + "	13.7	1.4	464.6	0.1	466.1	73	
" 5 + "	2.7	12.5	70.9	2.6	86.0	13	
無処理 - + "	-	155.3	173.7	1.1	330.1	52	
P水 10 + "	1.7	4.0	88.2	0.2	92.4	14	
無処理 + 中耕	10.8	398.2	238.0	1.5	637.7	100	

注) 7月19日に全面除草。以後適宜除草。
薬剤名の略号は第1表に同じ。

まって発生しており、畦間に比べ畦内に多かった。4g/a区での広葉雑草はシロザ、タデ、ツユクサが、7日目処理ではタデが主であった。CAT粒剤は処理時期を遅らすよりも薬量増の方が除草効果が高かった。

播種後トリフルラリン粒剤処理区ではメヒシバ等イネ科雑草は少なかったが、ツユクサ、タデ、シロザなど広葉雑草が多かった。

一方、播種後にプロメトリン水和剤を処理した場合は抑草期間も長く、調査時点での発生雑草も小さく効果的であった。

生育期処理は処理時期がやや遅れ麦刈後8日目とな

ったため、雑草の発生が多くなったと推察されるが、粒剤のみの組合せでは均一散布を旨とした小面積の試験区内での手播きでさえかなり散布むらが生じた。さらに土壌の乾湿などが介入してくるため、除草効果が不安定となり、機械除草の困難な畦内への雑草発生がとくに問題となる。

麦の収量は第6表に示すように処理間の差は明らかでない。

ラッカセイの茎葉への薬害は認められなかった。収量はトリフルラリン粒剤7.5g/a区で上実歩合、上実百粒重が低下するなど充実が悪く減収となった。しかし薬量を5

第6表 粒剤の播種後処理量と麦およびラッカセイの収量

処 理 法	麦				ラッカセイ			
	稈重 Kg/a	精実重 Kg/a	同左比 %	精実千粒重g	茎葉重 Kg/a	莢実重 Kg/a	子実重 Kg/a	同左比 %
CAT粒 4g/a + V粒	50.0	38.8	102	41.4	41.1	38.5	26.4	102
" 5 + "	52.4	40.5	107	39.1	38.6	37.4	26.0	100
" (7日目)4 + "	58.8	39.4	104	41.8	41.5	37.2	26.0	101
T粒 7.5 + "	51.5	40.2	106	38.8	43.0	32.0	21.1	81
" 5 + "	49.8	38.0	100	42.3	40.8	36.5	25.1	97
無処理 + "	-	-	-	-	42.3	39.4	27.7	107
P水 10 + "	52.4	40.1	106	38.3	37.2	36.5	25.8	100
無処理 + 中耕	50.4	37.9	100	43.0	37.1	37.2	25.9	100

薬剤名の略号は第1表に同じ。

麦間作および麦跡作ラッカセイのベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートによる除草体系

♀に減少した区では減収は認められなかった。

以上の結果、粒剤のみの組合せでは除草効果の面から問題があり、播種後処理剤としては効果の安定している水和剤、乳剤の導入が望ましい。

3 播種後処理剤と生育期バーナレート粒剤の組合せ効果 (試験3)

播種後処理剤として粒剤の土壌表面処理は作業的には容易であるが、除草効果が不安定であるため、水和剤、乳剤を加えて検討した。

1) 試験方法

(1) 試験年次 昭和48年

(2) 試験区の構成 第7表に示した。

(3) 栽培概要

ラッカセイは5月22日に播種した。畦幅65cm。

前作二条オオムギはアズマゴールデンを供試し11月8

日に播種し、6月11日に収穫した。

ラッカセイの麦間生育日数は20日である。

(4) 試験規模 1区13㎡, 2区制

その他は1に準ずる。

2) 試験結果および考察

ラッカセイ播種直後にはシロザ、タデがそれぞれ㎡当

第7表 試験区の構成 (試験3)

		播種後処理 (5月24日)		生育期処理 (6月16日)	
1	CAT粒	5♀/a	+	V粒	15♀/a
2	"	8	+	"	15
3	T粒	5	+	"	15
4	P水	10	+	"	15
5	"	10	+	"	25
6	B.P乳	40+4	+	"	15
7	"	40+4	+	"	25
8	無処理	-	+	中耕	
9	手取り	-	+	"	

注) 処理法は第4表注)に同じ。

・B.P乳:ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤(成分含量50+5%)

その他の略号は第1表に同じ。

たり9本、12本とかなり発生していた。前記試験2では播種作業によって既発生雑草はほとんど除かれたが、本試験では麦の畦巾を65cmとしたため培土機による作溝、覆土などの播種作業による除草効果が低下した。なお、播種作業は65cmの方が明らかに能率的であった。

既発生雑草に対してはCAT粒剤、トリフルラリン粒剤

第8表 播種後処理剤とバーナレート粒剤の組合せによる
間作ラッカセイ畑の雑草発生量(生体重♀/㎡)

処 理 法	6月29日			7月17日			対 比 (%)	総 計	対 比 (%)
	シロザ	広 葉	イネ科	カヤリ グ サ	計				
1 CAT粒 5♀/a + V 15♀/a	26.1	121.5	2.6	0.3	124.6	17	150.7	20	
2 " 8♀ + "	76.7	190.1	5.8	0.7	196.6	27	273.3	36	
3 T粒 5 + "	147.8	289.0	1.6	1.7	292.3	39	440.1	58	
4 P水 10 + "	6.7	182.8	7.7	0.6	191.1	26	197.8	26	
5 " " + 25	0	172.5	5.2	0.8	178.5	24	178.5	24	
6 B.P乳 40+4 + 15	0	61.2	1.4	0.1	62.7	8	62.7	8	
7 " " + 25	5.6	(抜 取 調 査 せ ず)							
8 無処理 +中耕	16.7	712.5	25.1	3.8	741.4	100	758.1	100	

注) ・6月29日は草丈30cm以上のシロザについて全面抜取調査。

・7月17日調査の翌日に全面除草を行なった。但し、No7は草丈20cm以上のサロザのみ除草。

・8月27日に全面除草。

・薬剤名の略号は第1表、第7表に同じ。

の効果はほとんど認められなかった。プロメトリン水和剤およびベンチオカーブ・プロメトリン乳剤では高い効果が認められ、シロザ、タデの幼植物の大部分は生育が抑えられ、伸長した株は少なかった。

6月下旬にはシロザが特に大きくなったため草丈30cm以上の個体は全面抜取調査を行なった。7月17日の調査を併せ第8表に示した。

CAT粒剤区は処理後発生した草の除草効果は高かったが、既発生シロザが生長し問題であった。トリフルラリン粒剤区でもCAT粒剤区とはほぼ同様の傾向を示した。

プロメトリン水和剤区では7月上旬以後スベリヒユの発生が目立ったが、全体として抑草力は大きかった。組み合わせたバーナレート粒剤の薬量間差は明らかでなかった。

ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤区では7月18日の雑草量は極めて少なく、除草労力は10a当たり1時間程度と思われる。

7月18日に全面除草し、翌日培土を行ない、その後8月28日まで雑草を放置した。8月28日の発生状況は、CAT粒剤8g/a区とベンチオカーブ・プロメトリン乳剤区では拾い草(10a1時間)程度であったが、トリフルラリン粒剤区およびプロメトリン水和剤+バーナレート粒剤15g/a区ではかなり多かった。雑草が極めて少なかった。

ので7月18日に全面除草を行なわなかったベンチオカーブ・プロメトリン乳剤+バーナレート粒剤25g/a区では雑草の発生が甚しかった。

この試験を行なった年はメヒシバの発生が少なく、7～8月が大干ばつであったため雑草発生にとって不良条件ではあったが、試験結果からラッカセイの播種後プロメトリン水和剤またはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤と麦刈り後バーナレート粒剤の畦間混和を組合せ、7月中旬の培土前に丁寧に除草を行ない、その後1～2回の拾い草を行なう方法が効果的と考えられる。

麦の収量については各区とも手取り区に比べ若干低かったが、これは雑草害によるものと思われる。

ラッカセイの茎葉への葉害症状は各区とも認められなかった。手取り区に比べ各区とも減収しているが、これは出芽時のヒメコガネ幼虫による根部食害により生育が若干乱されたことと、雑草害のためと思われる(第9表)。

4 プロメトリン水和剤およびベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の播種後処理と生育期バーナレート粒剤の組合せ効果(試験4)

試験3において効果の高かった、プロメトリン水和剤またはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の播種後処理とバーナレート粒剤の麦刈り後畦間混和処理の組合せについて再検討した。

第9表 播種後処理剤とバーナレート粒剤の組合せにおける麦およびラッカセイの収量

処 理 法	麦		ラ ッ カ セ イ			
	精麦重 (Kg/a)	同左比 (%)	茎葉重 (Kg/a)	莢実重 (Kg/a)	子実重 (Kg/a)	同左比 (%)
CAT粒 5g/a + V粒 15g/a	40.9	94	50.3	30.2	18.9	95
〃 8g + 〃 〃	39.3	91	51.5	32.1	19.1	96
T粒 5 + 〃 〃	39.6	91	52.8	29.7	17.0	85
P水 10 + 〃 〃	38.8	89	54.6	26.2	17.2	86
〃 〃 + 〃 25	41.4	95	49.9	31.0	18.5	93
B.P粒 40+4 + 〃 10	42.3	97	49.6	32.1	19.7	99
〃 〃 + 〃 25	41.4	95	47.9	30.8	18.5	93
無処理 + 中耕	—	—	41.6	29.3	17.3	87
手取り + 〃	43.4	100	54.0	32.6	20.0	100

注) 薬剤名の略号は第1表、第7表に同じ。

麦間作および麦跡作ラッカセイのベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートによる除草体系

第10表 試験区の構成(試験4)

播種後処理 (5月20日)		生育期処理 (6月14日)	
1	P 水 10g/a	+	V 粒 15g/a
2	B.P乳 40+4	+	"
3	無処理	-	中 耕
4	手取り	-	"

注) 処理法は第4表に同じ。

薬剤名の略号は第1表, 第7表に同じ。

1) 試験方法

(1) 試験年次 昭和49年

(2) 試験区の構成 第10表に示した。

(3) 栽培概要

ラッカセイは5月20日に播種した。

前作二条オオムギはアズマゴールデンを供試し11月

12日に播種し, 6月13日に収穫した。

ラッカセイの麦間生育日数は24日である。

(4) 試験規模 1区40㎡, 2区制。

その他は1に準ずる。

2) 試験結果および考察

播種後処理時の雑草は麦株内が主でシロザが多く, その他ノミノフスマ, タデが若干発生していた。

播種後処理剤としてのプロメトリン水和剤およびベンチオカーブ・プロメトリン乳剤は前年(試験3)同様既発生雑草に対する効果も高く, とくにベンチオカーブ・プロメトリン乳剤では草丈20cm位のシロザでも8日後には枯死した。無処理区では既発生シロザ, タデの発育が特に大きく, また5月下旬からメヒシバが発生しはじめ麦の収穫時の発生量は㎡当たり72本と多かった。

バーナレート粒剤の畦間混和処理の効果は大きく, 既発生雑草を除いては6月下旬まではほぼ抑制していた。

生育期処理後22日目の7月6日の雑草発生量(第11表)をみると, 無処理区に比べ処理区は生体重で2~6%と極めて少なく, 畦間, 畦内ともに高い除草効果を示した。ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤+バーナレート粒剤処理区は特に畦内の発生が少なかった。ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の殺草力が大きく, かつ持続期間が長いことと, 麦の刈株処理をかねたバーナレート粒剤の混和は畦間ロータリ耕のため畦内の土の移動が少

第11表 プロメトリンまたはベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートの体系処理における間作ラッカセイ畑の雑草発生量(7月6日, 生育期処理後22日目)

処理法	調査位置	イネ科		シロザ		ツユクサ		その他		合計		対無処理比		
		本数 (本/㎡)	生体重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	生体重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	生体重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	生体重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	生体重 (g/㎡)	本数 (%)	生体重 (%)	
P 水	畦間	10.2	0.6	2.7	22.6	0.8	6.9	15.3	3.3	29.0	33.4	55	5	
	+	畦内	1.9	2.9	0.4	41.4	-	-	4.2	5.5	6.5	49.8	18	6
	V 粒	計	12.1	3.5	3.1	64.0	0.8	6.9	19.5	8.9	35.5	83.2	40	6
B.P乳	畦間	4.6	0.2	1.5	24.5	-	-	16.0	0.5	22.1	25.2	42	4	
	+	畦内	0.4	0.3	0.6	0.1	-	-	2.1	1.2	3.1	1.7	9	0
	V 粒	計	5.0	0.5	2.1	24.6	-	-	18.1	1.7	25.2	26.9	29	2
無処理	畦間	25.9	17.8	9.2	544.2	5.0	69.6	12.4	12.7	52.5	644.3	100	100	
	+	畦内	23.3	54.6	7.5	811.3	1.7	6.6	3.3	8.4	35.8	880.9	100	100
	中 耕	計	49.2	72.4	16.7	1355.4	6.7	76.2	15.7	21.7	88.3	1525.2	100	100

注) 畦内はラッカセイ株の中心から両側へ10cm, 畦間はそれ以外の部分。

薬剤名の略号は第1表, 第7表に同じ。

なく処理層の破壊が少なかったためと思われる。しかし発生本数ではベンチオカーブ・プロメトリン乳剤+バーナレート粒剤区でも無処理区の30%を占めた。メヒンバ、ハコベ、エノキグサの小個体が多かった。このため7月9日の全面除草労力はプロメトリン水和剤+バーナレート粒剤区で10a当たり13~14時間、ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤+バーナレート粒剤区で10~11時間と多くなっている。8月8日の第2回目手取りでは各区とも2時間程度であった。その後1~2回の拾い草で雑草を防除できた。

麦およびラッカセイの収量は第12表のとおりである。

第12表 プロメトリンまたはベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートの体系処理における麦およびラッカセイの収量

処理法	麦		ラッカセイ			
	精麦重	同左比	茎葉重	莢実重	子実重	同左比
	Kg/a	%	Kg/a	Kg/a	Kg/a	%
P 水+V粒	31.3	111	51.4	32.7	21.1	102
B.P粒+	27.7	99	49.7	30.7	20.1	97
無処理+中耕	28.8	103	43.4	31.6	20.8	100
手取り+	28.1	100	46.4	31.1	20.7	100

注) 薬剤名の略号は第1表、第7表に同じ。

麦は播種期が遅れたため初期から生育が不良で、遅れ種が多く低収であったが、除草剤による影響はほとんどないものと思われる。

ラッカセイへの葉害は茎葉、子房柄、莢実とも認められなかった。

5 まとめ

ラッカセイは初期生育が極めて緩慢のため雑草防除が困難である。また畦内発生した雑草は機械除草ができにくいのみならず、手取り除草を行なう際には子房柄、莢などを地上部に露出させることになる。播種後処理剤は機械除草の困難なラッカセイの畦内に当たる部分に散布される。殺草力が大きく、その持続期間の長いベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の播種後処理はとくに畦内雑草の防除に効果的であり、麦刈り後できるだけ速かにバーナレート粒剤を全面散布し、麦の刈株処理を兼ねた中耕による畦間混和処理と組合せることが望ましい。

III バーナレート粒剤とベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の組合せ処理による麦跡作晩播ラッカセイ畑の除草法

麦跡作晩播ラッカセイ体系においては、麦のコンバイ

第13表 試験区の構成(麦跡作ラッカセイ畑の除草法)

試験年次	播種前処理			播種後処理		
	薬剤名	処理量	処理法	薬剤名	処理量	処理法
昭和47年	バーナレート粒剤	15g/a	混和	+	プロメトリン水和剤	10g/a 表面
	"	"	"	+	CAT粒剤	4 "
	"	"	"	+	無処理	- -
	無処理	-	-		"	- -
昭和48年	バーナレート粒剤	15	混和	+	プロメトリン水和剤	10 表面
	"	15	"	+	ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤	40+4 "
	"	2.5	"	+	"	" "
	トリフルラリン粒剤	7.5	"	+	無処理	- -
	無処理	-	-		"	- -

注) 昭和47年 播種前処理……6月26日、播種後処理……6月29日
 " 48年 " ……6月18日, " ……6月26日
 ・処理量は成分量で示した。

麦間作および麦跡作ラッカセイのベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートによる除草体系

ン収穫に伴う圃場損失粒(3~8%)⁴⁾の雑草化が問題となる。ラッカセイ播種前処理剤と播種後処理剤との組合せにより雑草化麦を含む晩播ラッカセイ畑の除草法を検討する。

1 試験方法

試験場所：Ⅱに同じ

供試品種：白油7-3

播種期：昭和47年…6月27日，昭和48年…6月25日。

施肥量：化成肥料(6-20-25)4Kg/a。

雑草化麦用の麦の播種：二条大麦(アズマゴールドン)a当たり1Kgを昭和47年には6月26日，昭和48年には6月14日に全面散播しロータリで約10cmの深さに攪土した。

試験区の構成：第13表に示した。粒剤は手播き，水和剤，乳剤はa当たり70ℓの水に希釈し噴霧器で散布した。混和処理は小型耕耘機(6~8PS)着装のロータリで10cm前後に行なった。

1区面積と区制：1区10㎡，2区制。

2 試験結果および考察

昭和47年：7月下旬における雑草発生量を第14表に

示した。雑草化麦に対する除草効果はバーナレート粒剤だけでは不十分であったが，CAT粒剤またはプロメトリン水和剤と組合せて処理すれば，発生しても伸長量が少なく褐変が認められれば防除することができた。一般雑草に対する効果はバーナレート粒剤とプロメトリン水和剤の組合せ処理が効果的で，CAT粒剤との組合せ処理では優占雑草のメヒシバ等を十分抑えられない。

ラッカセイの生育，収量に対する影響は各処理とも認められなかった(第15表)。

昭和48年：ラッカセイの播種前にバーナレート粒剤を混和し，播種後にプロメトリン水和剤またはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤を使用した区は除草効果が極めて高く，8月28日の発生量はプロメトリン水和剤区で軽い拾い草(10a30分)程度，ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤区ではほぼ完全に抑草されていた。雑草化麦の発生もごくわずかで，発生したのも7月中~下旬には葉先枯れを起し，雑草害として問題にならなかった。

トリフルラリンの播種前混和処理では，イネ科雑草には優れた効果を示したがシロザ，スベリヒユおよび雑草化麦の発生が多かった。

ラッカセイの出芽は順調であったが，その後野鼠害の

第14表 播種前後処理剤の組合せと麦跡作ラッカセイ畑の雑草発生量

試験年次	処理法	本数(本/㎡)						生体重(g/㎡)					
		イネ科	広葉	カヤツリ グサ	計	雑草化 麦	総計	イネ科	広葉	カヤツリ グサ	計	雑草化 麦	総計
昭和47	V粒15g/a+P水	9	12	7	28	106	134	14	2	—	16	76	92
	" +CAT粒	61	54	26	141	118	259	103	34	34	171	98	269
	" +無処理	92	63	38	193	158	351	184	17	15	216	171	387
	無処理 +無処理	122	44	44	210	176	386	68	18	2	88	228	316
昭和48	V粒15 +P水	1.1	0.9	0	2.0	16.4	18.4	(抜取調査せず)					
	" " +B.P乳	0	0.3	0	0.3	10.6	10.9						
	" 25 + "	0	0.3	0	0.3	2.8	3.1						
	T粒 +無処理	25.0	40.0	7.0	72.0	48.0	120.0	4.3	65.3	0.8	70.4	50.3	120.7
	無処理 +無処理	69.0	52.0	12.0	133.0	69.0	202.0	120.7	357.0	1.3	479.0	103.0	582.0

注)・調査時期：昭和47年…7月27日，昭和48年…7月24日。

・V粒，P水，CAT粒，B.P乳はそれぞれバーナレート粒剤，プロメトリン水和剤，CAT粒剤，ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の略。

第15表 播種前後処理剤の組合せと麦跡作ラッカセイの収量

試験年次	処理法	茎葉重	莢実重	子実重	同左比
		Kg/a	Kg/a	Kg/a	%
	V粒 15g + P水	46.6	33.1	24.6	111
昭和47年	" + CAT粒	42.3	28.6	22.1	100
	" + 無処理	43.2	30.8	23.3	105
	無処理 + "	46.8	29.4	22.2	100
	V粒 15 + P水	57.0	22.6	16.0	100
	" " + B.P乳	58.4	21.0	14.8	93
昭和48年	" 25 + "	54.4	19.4	13.4	84
	T粒 + 無処理	58.4	21.3	14.7	92
	無処理 + "	59.6	19.9	13.3	83
	" + 手取り	59.0	22.8	16.0	100

注) V粒, P水, CAT粒, B.P乳: 第14表と同じ。

ため生育が乱されたので除草剤の影響は明らかでない。バーナレート粒剤 25g区ではやゝ生育抑制が認められ収量に影響したと思われる。

以上の結果、雑草化麦を対象として播種前バーナレート粒剤 15g/aの混和処理と播種後のベンチオカーブ・プロメトリン乳剤処理の組合せが最も効果が高い除草法といえる。

本研究の遂行にあたり終始御指導と御助言を賜った前作物部長黒沢晃氏(現場長)、並びに御校閲を賜った作物部長島田裕之氏に厚く御礼申し上げる。

IV 摘 要

1. 二条オオムギ間作ラッカセイ畑を対象に播種後処理剤と麦刈り後の生育期処理剤の組合せ効果について、昭和46～49年にわたり検討を行なった。

1) 播種後処理剤としての粒剤は省力簡便であるが散

布むらができやすく、除草効果は劣った。

2) 播種後処理剤としてのベンチオカーブ・プロメトリン乳剤は既発生のシロザなどにも強い殺草作用を示し、効果の持続期間も長く優れていた。

3) 生育期処理剤としては麦刈り後バーナレート粒剤を全面散布し麦の刈株処理を兼ねた中耕による畦間混和が効果的であった。トリフルラリン粒剤は高い除草効果を示したがラッカセイに減収がみられた。

4) 播種後ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤+生育期バーナレート粒剤が最も効果的で、その後は培土前の除草と1～2回の拾い草で雑草を防除できた。

2. 麦のコンバイン収穫による損失粒の雑草化防止を含む晩播ラッカセイ畑の除草法を検討した結果次のようであった。

1) 播種前バーナレート粒剤の混和処理のみでは麦の雑草化および一般雑草を防除できなかった。

2) トリフルラリン粒剤の播種前混和処理ではイネ科雑草には高い効果を示したが、シロザ、スベリヒユ、雑草化麦の発生が多かった。

3) バーナレート粒剤の播種前混和処理と播種後のベンチオカーブ・プロメトリン乳剤処理との組合せが最も効果的であった。

引 用 文 献

- 1) 茨城農試(1968) 畑作栽培試験成績書。
- 2) ———(1971) 畑作試験成績書。
- 3) 桐原三好・岡野博文・市川和夫・和田義郎・間谷敏邦(1972) 関東平坦地帯における普通畑作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究。茨城農試特別研報。1: 10～23。
- 4) 高林実・中山兼徳(1974) 麦間作の落花生畑における除草法。雑草研究。17: 45～50。

ゴボウの秋播き栽培に関する研究^{*}

浅野伸幸・松沢義郎

ゴボウの秋播き栽培法（9月播種～翌年7～8月収穫の栽培）を確立するため一連の試験を行った。

その結果、播種期は9月10日前後播種が越冬率が高く、多収であった。抽苔は、供試した柳川理想、山田早生ともにきわめて少なく、ほとんど問題にならない。品質面からみた収穫期の晩限は、7月下旬～8月上旬で、この場合の収量は、a当たり上物収量で200Kg前後である。

秋播きのマルチ栽培は、普通栽培に比較して越冬率が向上し、根の肥大が早く、6月下旬～7月上旬収穫でa当たり200Kg前後の上物収量が得られ、早期収穫に効果的な栽培法であることを認めた。

施肥法では、越冬後の再生長期である3月中旬と4月下旬の2回追肥が、収量、品質ともにまさった。

盛夏期における収穫物のほ場への仮貯蔵では、その期間が10日前後ならば品質に大きな変化のないことを認めた。

本栽培法を組み入れたゴボウの周年栽培法を策定した。

目次

I 緒論	79
II 播種期に関する試験	80
III 播種期の繰上げ、資材利用による早期収穫に関する試験	82
IV 施肥法に関する試験	85
V 収穫物の短期貯蔵法に関する試験	86
VI 総合考察	87
VII 摘要	90
参考文献	90

I 緒論

ゴボウの栽培は、普通畑作物に比較して収益性が高く、また他の野菜に比較すると労力は少なく、栽培が容易である。さらに深根性であることから収穫の際に70～80cmの深耕が行なわれるなど、作付体系および畑土壌改良

* この研究は、総合助成試験事業「深根性野菜の省力増収技術体系の確立に関する試験」の一部として行なった。

の上からきわめて好都合である。本県においては、その作付面積は着実に伸びており、1975年には3,430ha、生産量は65,000tと面積、生産量ともに全国第1位を占めている⁶⁾。

本県でのゴボウの主な作型は、3月下旬～5月上旬播種、8月下旬（マルチ栽培）～2月収穫のいわゆる春播き栽培が主体である。そのため、市場への入荷量は1～12月をピークにしてその前後は少なく、とくに5～7月は入荷量が少なく、価格は高い傾向にある⁶⁾。

本試験でとりあげた秋播き栽培は、9月下旬に播種し、翌年の7～8月に収穫する栽培法で、春播きの端境期に出荷ができるため、高収益が期待できる。

このように、秋播き栽培の導入は農家所得の増大、トレンチャーの利用拡大、あるいは労力の分散がはかれるなど、ゴボウ作中心の経営で有利な面が多い。しかし、この栽培では、越冬・抽苔などに問題があり、収量が不安定である。また、収穫期が夏期高温の時期で作業が容易でない、春播き栽培に比較すると収穫期間が短い、などの欠点がある。そのため、ゴボウの主産地での秋播

き栽培による作付面積はきわめて少ない。

本試験では、これらの問題点を整理し、生産の安定をはかる栽培法を確立しようとして1973～1975年(収穫年次)に試験を行なった。その結果、6月下旬から収穫できる安定した栽培法を確立できる見通しを得るとともに本栽培法を導入したゴボウの周年栽培体系を策定することができた。ここにその成果をとりまとめ報告する。

II 播種期に関する試験

関東地方での秋播き栽培の播種期は9月20日前後が適期とされ、これより早播きすぎると抽苔株が多くなり、反対におけると越冬に必要な生育量を確保できず、越冬率が低下し生産が不安定である^{8,9)}、といわれている。

本試験では、秋播き栽培における播種適期を明らかにしようとして、県下に広く普及している代表的品種を用い、播種期と越冬率、抽苔率および収量、品質との関係を検討した。

1 試験方法

試験は、黒色火山灰土壌の農試ほ場において実施した。供試ほ場は、全て播種前にスクリーベーターによって耕深50～60cmの全面深耕を行ない、根の伸長にきわめて好条件な土壌硬度4.8～11mm(山中式)のほ場で試験を行なった。

供試品種は柳川理想、山田早生で、9月1日、同20日、同30日の3回播種した。1区9.6㎡、3区制。試験年次は

1972年播種～1973年収穫である。

耕種法は、栽植密度畦幅60cm、株間10cmとし、シードテープで播種した。

施肥量はa当たり成分で、元肥が窒素0.84kg、リン酸2.03kg、加里0.84kg。追肥は窒素、加里とも0.67kgを萌芽期の3月中旬と4月下旬の2回施用した。

間引は3月下旬～4月上旬。

病虫害防除は、慣行法にしたがい萎ちょう病、根腐線虫などを含む「ヤケ症」対象として、播種1ヶ月前にクロールピクリンを処理した。また、黒斑病対象としてポリオキシシンAL水和剤を9月下旬～10月上旬に散布した。

2 試験結果および考察

播種後～翌春3月の萌芽に至るまでの期間の気象は、平年より気温は高く降水量は比較的多く経過し、越冬前の生育および越冬には好条件であった。

秋播き栽培の生育経過は、地上部は11月下旬から枯れ始め、12月上旬～中旬に完全に枯死する。翌春の3月中旬～下旬に萌芽し、生育を再開する。4月中の生育は緩慢であるが、その後旺盛となり7月上旬に地上部の生育は最大となる。地下部は、越冬前に根長はほぼ決定し、根の肥大は6月中旬までは緩慢であるが、その後旺盛となる。

越冬前の生育状況は第1表に示すとおりである。

両品種とも播種期がおそいほど、地上部の生育は劣り、根の肥大もおこなれていることが認められた。根首部の直

第1表 播種期と越冬前の生育状況

品 種 名	播種期	地上部(11月16日調査)				根長	地下部(11月29日調査)					
		草丈	葉身長	葉幅	生葉数		根 部 直 径					
							0cm	1 0cm	2 0cm	3 0cm	4 0cm	5 0cm
	月日	cm	cm	cm	枚	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
柳 川 理 想	9.11	20.3	13.4	11.1	3.8	101.0	0.84	0.60	0.37	0.24	0.15	0.10
	9.20	8.0	5.3	4.8	2.5	78.7	0.58	0.37	0.23	0.15	0.12	0.09
	9.30	6.5	4.2	3.7	1.8	72.1	0.43	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06
山 田 早 生	9.11	15.9	11.2	9.5	3.7	69.6	0.66	0.48	0.34	0.23	0.13	0.09
	9.20	9.1	6.1	5.7	2.7	68.6	0.57	0.34	0.20	0.14	0.09	0.08
	9.30	6.5	4.3	4.0	1.8	49.0	0.29	0.11	0.08	0.06	0.03	—

注) 根部直径は根首部=0とし下方へ10cm毎に測定

第2表 播種期と越冬率・抽苔率および萌芽後の生育

品種名	播種期	越冬率	抽苔率	4月19日				8月8日(収穫時)			
				草丈	葉身長	葉幅	生葉数	草丈	葉身長	葉幅	生葉数
	月日	%	%	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	枚
柳川理想	9.11	74	2.3	27.2	13.6	13.1	3.2	90.6	35.0	30.0	3.6
	9.20	61	1.5	17.1	9.3	9.2	2.2	95.1	35.9	32.8	4.6
	9.30	39	0	12.3	6.3	6.5	2.2	105.6	42.0	36.4	3.2
山田早生	9.11	73	1.6	23.8	12.9	12.7	2.7	96.3	34.2	31.1	3.5
	9.20	61	0.7	17.4	9.4	9.7	2.5	104.2	37.7	36.6	3.9
	9.30	33	0.6	10.8	6.1	5.8	1.9	104.6	39.7	37.3	3.6

注) 1. 越冬率; 間引前調査 萌芽本数/越冬前本数×100
 2. 抽苔率; 収穫時 " 抽苔株数/正常株数×100

径は1cm以下で、とくに9月30日播種が著しく劣っている。

根長については、各播種期とも、越冬時にはおおむね収穫時の長さに伸長していることが認められた。

播種期と越冬率・抽苔率および萌芽後の生育を第2表に示した。

播種期と越冬率との関係は、両品種とも、播種期がおそく生育の劣るものほど越冬率は低下し、とくに9月30日播種では30~40%と著しく低下した。越冬率を高めるためには、越冬前の生育は、草丈10cm前後、葉数2枚以上、根首部直径0.5cm以上が必要で、この生育量を確保できる播種期の晩限は9月20日頃と推定された。

なお、越冬開始時の12月上旬に、生長点がかくれるよ

うに3~5cmほど土寄せすると、越冬率は5~10%ほど向上することが認められた。

播種期と抽苔率との関係については、播種期が早いほど抽苔率は高くなる傾向にあるが、9月11日播種でも2%前後と少なく、品種間差もほとんど認められない。この程度の抽苔率では、収量への影響はきわめて少なく、本試験における播種期の範囲内では、栽培上問題にならないと考えられ、さらに播種期を早めての検討が必要である。

萌芽後の地上部の生育は、播種期が早いほどまさるが、7月中旬以降ではおそ播きほどまさる傾向を示した。

収量調査の結果は第3表に示すとおりである。

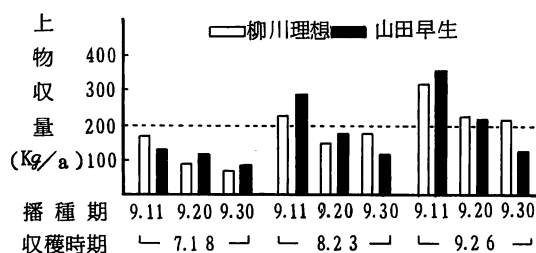
播種期が早いほど、根の肥大が良く総収量、上物収量

第3表 播種期と収量・品質(8月8日収穫)

品種名	播種期	根長70cm以上			根長50~70cm			根長30~50cm			上物収量		岐根	くず	総収量
		根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			合計 Kg/a				
		1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4	%	%			
柳川理想	9.11	0	18.6	3.2	24.8	32.5	3.4	9.7	1.1	1.5	94.8	182.7	3.8	1.4	191.8
	9.20	0	22.4	9.4	18.6	26.3	4.7	6.5	2.4	0	90.3	125.3	5.3	4.4	140.3
	9.30	10.8	25.6	6.6	23.1	13.0	9.4	8.3	0	0	96.8	146.4	1.1	2.1	151.4
山田早生	9.11	12.2	31.6	3.3	21.5	21.1	0	5.8	1.0	0	96.5	210.5	1.0	2.5	218.3
	9.20	5.0	32.7	6.1	25.7	12.3	0	12.3	1.6	0	95.7	190.7	2.8	1.5	197.3
	9.30	1.6	8.5	0	32.0	28.4	0	6.2	3.5	0	80.2	128.8	17.2	2.6	160.2

ともまさった。最も多収を示した9月11日播種の8月上旬のa当たり上物収量は200Kg前後であった。品種では、柳川理想に比較して山田早生がまさった。

収穫時期別の収量は第1図に示すように、各播種期とも、収穫時期がおそいほど多収となった。しかし、8月



第1図 播種期・収穫時期と収量との関係

以降の収穫では、根の表皮に亀裂のある外観の劣る個体が生じた。この亀裂は、9月11日播種では7月下旬頃から、同20日以降の播種では8月中旬頃から認められた。また、播種期が早く肥大の進んでいる個体ほど根の下方にまで亀裂が発生しており、品種では柳川理想より山田早生に多いことが観察された。したがって、品質面からの収穫期の晩限は、9月10日前後播種では7月下旬～8月上旬と推定される。前述のように、この時期のa当たり上物収量は200Kg前後が期待できる。

Ⅲ 播種期の繰り上げ、資材利用による早期収穫に関する試験

Ⅱ試験の結果から、多少の抽苔があっても早播きにより越冬率を高め、できるだけ早期に根の肥大をはかることが、秋播き栽培の安定法と考えられた。

本試験においては、秋播き栽培における本県の標準収量-10aあたり2,000Kg⁵⁾を目標とし、この収量を早期(6～7月)に安定して確保することをねらいとして、極早播き、資材利用による生育促進が、越冬率・抽苔率および生育・収量・品質におよぼす影響を検討した。

1 試験方法

1973年播種～1974年収穫では、柳川理想を供試し、

播種期と資材利用の方法を組合せ第4表に示す試験区を設けて試験を行なった。また、1974年播種～1975年収

第4表 試験区の構成

播種期	処理方法 処理時期	処理方法			
		裸地	マルチ		トンネル
月 日		播種前	萌芽前	越冬前	萌芽前
8.28		○	—	—	—
9.3		○	—	—	—
9.12		○	○	○	○
9.21		○	○	○	○

注) 1. 処理時期はマルチ・トンネルに共通し次のとおり

播種前処理：播種当日から収穫まで

越冬前 "：12月13日～4月末日まで

萌芽前 "：2月13日～ "

2. トンネル処理は越冬期間中完全密閉：萌芽後は昼間は開、夜間は閉

穫では、前年の資材利用において最も好成績を示した播種前マルチ処理と裸地の二条件を設け、柳川理想を9月21日に播種した。資材利用区の処理方法は、マルチ処理区は幅120cmの無孔マルチを小型マルチャーを利用し、出来上り幅90cmとし2畦を被覆した。播種前マルチ区は被覆後株間10cm毎に開孔し播種。萌芽前マルチ区は萌芽個所を切開する方法をとった。またトンネル処理区は幅180cmの資材にて、出来上り幅100cmとし2畦を被覆した。いずれも手播きで1株3粒播種。裸地区はシードテープ播種。その他の耕種法はⅡ試験に準ずる。1区9.6㎡、2区制。

2 試験結果および考察

秋～冬期間の気象は、1973年、1974年とも平年に比して気温は低く、降水量は少なめで、生育量の確保、越冬には不利な条件であった。

生育は第5表に示すとおりである。

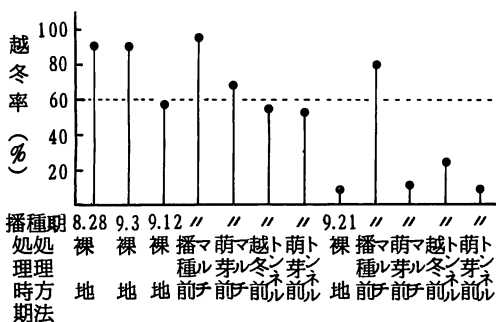
越冬前の生育は、裸地条件では早播きほどまさった。また、資材利用区では播種前マルチ区が同時に播種した裸地区より生育が著しくまさり、10日前播種の裸地区と同等の生育を示すことが認められた。

萌芽開始時期は、資材利用区が裸地区より5～15日早

第5表 早播きおよび資材利用における生育

播種期	処 理		越冬前(11月17日調査)				萌芽開	萌芽後(4月13日調査)							
	時期	方法	草丈	葉身長	葉幅	生葉数		始時期	草丈	葉身長	葉幅	生葉数	根長	根首部直径	地上部全重
月日			cm	cm	cm	枚	月日	cm	cm	cm	枚	cm	cm	g	g
8.28	裸地		18.4	10.0	11.2	3.8	3.5	21.2	8.5	8.2	3.0	52.9	0.83	9.57	9.72
9.3	"		15.3	8.5	9.1	3.5	3.5	16.8	6.8	7.1	2.4	49.2	0.65	4.75	4.40
9.12	"		13.7	7.2	7.9	2.7	3.8	13.1	4.9	5.3	2.2	23.5	0.45	4.08	2.28
9.12	播種前	マルチ	15.8	9.0	9.4	3.6	3.2	25.1	10.8	10.3	2.7	41.2	0.68	8.95	5.20
9.12	萌芽前	"	13.7	7.2	7.9	2.7	2.21	19.1	7.3	7.1	2.3	28.9	0.50	4.67	1.57
9.21	裸地		4.5	—	—	1.7	3.11	調査中止							
9.21	播種前	マルチ	11.1	5.9	6.4	3.2	3.2	20.5	8.3	8.3	2.7	30.0	0.50	6.16	2.33

注) 1. 9月21日 裸地の葉身長、葉幅は破損ひどく調査不能
 2. 地上部全重および根重は生体重で示した。



第2図 極早播きおよび資材利用と越冬率

く、処理時期では萌芽前処理区が播種前処理区より10日前後早いことが認められた。

萌芽後の生育は越冬前の生育と同様の傾向を示した。

越冬率は第2図に示すとおりである。

裸地条件においては、8月28日播種と9月3日播種は越冬前の生育量が大きく、越冬率はきわめて高いが、9月12日以降の播種では播種期がおくれるにしたがい低下し、とくに9月21日播種ではほとんど全滅した。播種前マルチ区はきわめて高い越冬率を示し、9月21日播種でも、裸地の9月3日播種に近い結果であった。このことからマルチ栽培は越冬率の向上にはきわめて有効な手段と考えられる。

しかし、萌芽前マルチおよび越冬前、萌芽前のトンネル被覆は、前述のように萌芽開始時期を早める効果は認

められたが、越冬率は裸地区とはほぼ同程度かまたは劣った。

この原因は、萌芽前のマルチおよびトンネル処理は、越冬率決定後の処理であったことにより、越冬前トンネル処理については越冬時の生育量が少ないためと推定される。

越冬率の低い区は、欠株の発生が多く調査は中止した。

抽苔については、極端に播種期を早めても、またマルチ栽培で生育を促進した条件においても全く認められなかった。

収量については第6表に、また根部の肥大状況については第7表に示すとおりである。

裸地条件では、Ⅱ試験におけると同様に、播種期がおそくなるほど根部の肥大が悪く、収量は劣った。播種前マルチ区は、同時播種の裸地区に比較して著しく収量が高い。増収の要因として、越冬率が高い、根長が長くかつ下部まで肥大が良い、などがあげられる。

収穫時期と収量との関係は、播種前マルチ区では、6月下旬収穫のa当たり収量が、9月12日播種が250Kg、同21日播種が180Kgと早くからきわめて高い収量が得られた。

なお、第3図に示すように、1974年の追試験においても、マルチ栽培では7月上旬収穫で高い収量が得られることを実証した。

第6表 早播きおよび資材利用と収量・品質

収穫時期	播種期	処理		根長 70cm以上			根長 50~70cm			根長 30~50cm			上物収量		総収量 Kg/a		
		時期	方法	根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			合計 Kg/a	岐根 ぐず			
				1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4					
月日	月日			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
5.22	8.28	裸地		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	9.3	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	9.12	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	"	萌芽前 マルチ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	"	播種前 "		24.0	0	0	49.5	0	0	11.2	0	0	84.7	69.1	15.3	0	81.7
	9.21	"	"	11.4	0	0	0	0	0	3.3	73.1	0	87.8	45.0	12.2	0	51.3
6.25	8.28	裸地		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.3	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.12	"		27.7	3.2	0	16.2	0	0	42.6	0	0	89.7	112.7	7.9	2.4	125.3
	"	萌芽前 マルチ		10.8	21.6	0	16.1	23.0	0	14.4	0	0	85.9	184.5	12.4	1.7	214.7
	"	播種前 "		13.8	38.5	0	12.3	15.5	0	0.8	4.7	0	85.6	269.9	13.8	0.6	315.8
	9.12	"	"	9.7	4.7	0	37.5	27.4	0	1.0	2.5	0	82.8	178.4	16.6	0.6	214.9
7.31	8.28	裸地		2.6	2.9	0	7.2	6.0	0	4.1	8.4	0	81.5	222.1	18.2	0.3	272.5
	9.3	"		4.6	2.5	0	16.9	0	0	2.2	3.1	0	93.8	212.5	4.4	1.8	226.7
	9.12	"		13.2	28.4	0	25.6	11.2	0	2.7	0	0	81.1	176.4	17.6	1.3	217.5
	"	萌芽前 マルチ		5.1	30.5	0	13.6	12.0	0	13.8	9.5	0	84.5	240.1	15.0	0.5	283.3
	"	播種前 "		4.0	46.9	12.2	8.0	9.6	0	0.7	2.3	0	83.7	341.9	14.8	1.5	409.7
	9.21	"	"	2.3	26.2	0	21.4	19.4	0	2.8	1.3	0	73.4	212.1	26.1	0.5	289.0

注) 一印は未調査

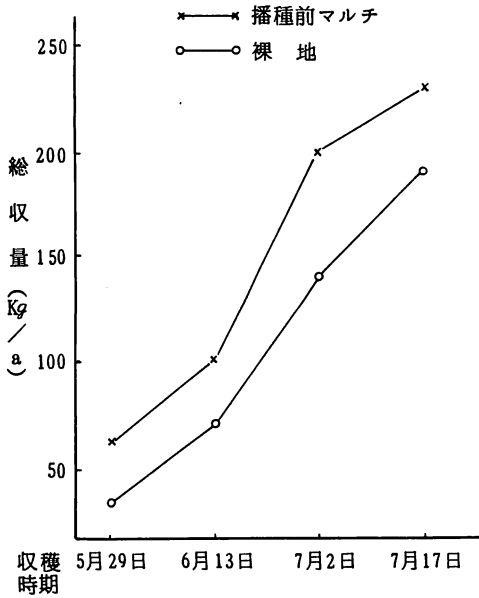
第7表 早播および資材利用と品質

収穫時期	播種期	処理		平均根長	根部直径 (根首部 = 0 cmより下方へ)								
		時期	方法		0 cm	1 0cm	2 0cm	3 0cm	4 0cm	5 0cm	6 0cm	7 0cm	
5.22	8.28	裸地		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	9.3	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.12	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	"	萌芽前 マルチ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	"	播種前 "		58.1	1.52	1.66	1.50	1.16	0.90	0.70			
	9.21	"	"	43.1	1.26	1.55	1.34	1.01	0.78				
6.25	8.28	裸地		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.3	"		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.12	"		54.3	1.69	1.82	1.79	1.39	1.06				
	"	萌芽前 マルチ		63.9	2.05	2.38	2.28	1.97	1.61	1.19			
	"	播種前 "		68.4	2.30	2.67	2.66	2.40	2.17	1.70	1.35		
	9.21	"	"	54.5	1.98	2.27	2.19	1.94	1.58	1.15			
7.31	8.28	裸地		72.9	2.20	2.78	2.59	2.28	1.77	1.08	0.85	0.64	
	9.3	"		71.7	1.91	2.47	2.34	2.02	1.78	1.62	1.03	0.98	
	9.12	"		51.7	2.19	2.42	2.49	2.38	2.06				
	"	萌芽前 マルチ		58.0	2.45	2.76	2.79	2.53	2.22				
	"	播種前 "		72.1	2.42	2.87	2.77	2.67	2.56	1.93	1.55	1.11	
	9.21	"	"	60.1	2.29	2.57	2.50	2.34	1.94	1.73			

注) 一印は未調査

第 8 表 試験区の構成

第 1 回 追肥時期	第 2 回 追肥時期	試験区		備 考
		1973 年	1974 年	
無	無	○		追肥時期
〃	4 月中旬	○		1) 1973 年
〃	4 月下旬	○		3中: 3/18
3月中旬	無	○		3下: 3/28
〃	4 月中旬	○	○	4中: 4/18
〃	4 月下旬	○	○	4下: 4/28
〃	5 月上旬		○	2) 1974 年
〃	5 月中旬		○	3中: 3/14
3月下旬	無	○		3下: 3/25
〃	4 月中旬	○	○	4中: 4/12
〃	4 月下旬	○	○	4下: 4/23
〃	5 月上旬		○	5上: 5/ 2
〃	5 月中旬		○	5中: 5/12
10月下旬	3月中旬		○	10中: 10/19



第 3 図 マルチ栽培の収穫時期と収量との関係

注) 1) 品種: 柳川理想
2) 1974 年 9 月 21 日播種

以上のように、播種前マルチ栽培を導入すれば、普通栽培の収穫時期より約 15~30 日ほど早い 6 月下旬~7 月上旬から収穫できることが認められた。

IV 施肥法に関する試験

本栽培における収量向上の 1 手段として、萌芽後の生育を促進することがきわめて重要であると考えられる。

本試験においては、萌芽後の施肥法を明らかにしようとして、追肥時期が収量および品質におよぼす影響を検討した。

1 試験方法

柳川理想を供試し、第 8 表に示す試験区の構成で試験を実施した。播種期は 1973 年が 9 月 20 日、1974 年が 9 月 12 日、シードテープ播種とした。その他の耕種法は II 試験に準ずる。1 区 7.2 m², 3 区制。

2 試験結果および考察

1) 1973 年の結果

生育調査の結果を第 9 表に示す。

第 9 表 追肥時期と生育 (1973 年播種)

追肥時期	第 2 回	5 月 11 日			6 月 26 日		
		草丈	葉身長	葉幅	草丈	葉身長	葉幅
無	無	29.7	14.6	13.8	64.4	30.0	29.8
無	4 月中旬	32.5	15.0	15.1	63.9	31.7	28.5
	4 月下旬	30.0	14.0	13.1	69.1	30.6	30.0
	無	31.3	15.1	14.7	80.4	35.5	34.8
3月中旬	4 月中旬	33.2	15.2	15.1	79.2	36.0	34.0
	4 月下旬	33.0	15.5	15.4	78.0	35.5	34.0
	無	30.5	14.3	14.5	72.9	32.5	33.0
3月下旬	4 月中旬	32.5	15.1	15.1	79.1	36.2	34.4
	4 月下旬	33.9	14.7	14.9	77.9	35.4	34.1

生育は、追肥 1 回の場合は、萌芽後の追肥時期が早いほどまさる傾向を示した。追肥回数を 2 回としその時期を組合せた場合の生育は、区間に明らかな差は認められなかった。

収量調査の結果は第 10 表に示す。

総収量および上物収量は、単独比較で第 1 回では 3 月中旬 > 3 月下旬、第 2 回では 4 月下旬 > 4 月中旬であっ

第10表 追肥時期と収量・品質 (1973年播種)

追肥時期		根長70cm以上			根長50~70cm			根長30~50cm			上物収量		岐根 < ず	総収量 Kg/a	
第1回	第2回	根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			合 計	Kg/a			
		1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4					
	無	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
	無	11.4	44.0	0	14.9	15.5	0	4.7	0	0	90.5	175.0	8.5	1.0	193.3
無	4月中旬	11.9	25.6	13.1	10.7	23.6	0	2.4	0	0	87.3	169.4	12.7	0	193.4
	4月下旬	18.5	57.2	0	0	0	0	—	17.7	0	93.4	206.3	6.2	0.4	220.9
	無	5.3	54.2	9.1	12.9	11.0	0	—	0	6.8	99.3	227.8	0	0.7	239.5
3月中旬	4月中旬	8.3	43.9	3.3	17.5	12.2	0	2.2	0	4.6	92.0	218.1	7.0	1.0	236.9
	4月下旬	15.4	35.8	12.4	12.9	16.5	0	2.6	0	—	95.6	269.0	3.5	0.9	280.1
	無	21.0	16.1	21.8	0	16.1	15.4	0	2.4	3.5	96.3	205.3	2.7	1.0	212.8
3月下旬	4月中旬	7.0	37.3	27.5	12.9	7.4	0	6.4	0	0	98.5	237.5	1.2	0.3	241.1
	4月下旬	9.9	33.5	0	19.7	22.2	0	0.3	0	0	85.6	194.5	12.8	1.6	227.5

第11表 追肥時期と収量・品質 (1974年播種)

追肥時期		根長70cm以上			根長50~70cm			根長30~50cm			上物収量		岐根 < ず	総収量 Kg/a	
第1回	第2回	根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			根首部直径(cm)			合 計	Kg/a			
		1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4	1~2	2~3	3~4					
	4月中旬	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
	4月中旬	12.9	4.8	0	33.5	12.7	0	18.1	9.2	0	91.2	152.0	7.5	0.3	165.4
3月中旬	4月下旬	8.1	12.7	0	32.4	13.4	0	14.6	7.7	0	88.9	160.2	9.6	1.5	180.2
	5月上旬	19.5	4.8	0	27.8	6.5	0	21.1	0	0	79.7	124.2	18.2	2.1	156.0
	5月中旬	15.2	10.7	0	25.7	9.3	0	15.9	4.1	0	80.9	126.3	17.7	1.4	156.5
	4月中旬	13.6	6.1	0	26.9	13.8	0	21.3	1.5	0	83.2	146.4	14.3	2.5	178.1
3月下旬	4月下旬	10.7	5.8	0	25.2	15.0	0	12.6	0	0	69.3	112.4	29.7	1.0	159.7
	5月上旬	3.3	14.7	0	32.6	2.2	0	12.4	5.9	0	71.1	112.5	26.9	2.0	158.1
	5月中旬	14.5	8.5	0	13.8	3.3	0	31.8	2.2	0	74.1	97.9	23.7	2.2	133.6
10月中旬	3月中旬	7.6	17.6	0	15.2	8.8	0	16.5	15.9	0	81.6	113.2	14.5	3.8	138.3

た。追肥時期を組合せた場合には、3月中旬+4月下旬区が最も多収で、次いで3月下旬+4月中旬区であった。

2) 1974年の結果

収量調査の結果は第11表に示す。

第1回追肥時期と収量との関係を見ると、3月中旬の系列に比較して収量は高い傾向にある。第2回追肥は追肥時期がおそくなるほど収量は低くなる傾向が認められた。次に追肥時期の組合せについてみると、3月中旬+

4月下旬区が最も多収で、次いで3月下旬区+4月中旬区で、前年と同様の結果が得られた。

これらの区が多収の要因は、品質の構成からは明確でないが、根部の肥大が良好であったことによるものと推察された。

V 収穫物の短期貯蔵法に関する試験

本栽培では、7月中旬以降の高温乾燥条件下に収穫が

ゴボウの秋播き栽培に関する研究

行なわれることが多い。収穫と選別・出荷が収穫当日に行なわれない場合、品質の低下を防ぐために短期貯蔵が必要となる。

本試験では、高温乾燥条件下におけるほ場での簡易貯蔵—仮埋め—が品質におよぼす影響を検討しようとした。

1 試験方法

柳川理想を供試し、7月24日に収穫した材料を用い、

根首部茎葉の有無、覆土の厚さなどを組合せて試験区を構成し、収穫ほ場跡に貯蔵した。貯蔵後、6日目、13日目に掘り出し、品質と生体重の変化を調査した。調査個体は1区20個体。

2 試験結果および考察

貯蔵中における生体重の推移を第12表に示す。

生体重の変化を貯蔵法間で比較すると、根首の方向に

第12表 仮貯蔵中の品質の変化

根首の 方向	茎葉の 有 無	覆土の 厚 さ cm	ゴボウの 積 高 さ cm	7月25日 生 体 重	7月31日(6日目)			8月7日(13日目)		
					生体重 %	萌 芽	カビの発生	生体重 %	萌 芽	カビの発生
北	有	15	15	100	87.8	0	0	78.9	0	2
	無	〃	〃	〃	95.3	0	0	94.3	0	0
南	有	〃	〃	〃	87.5	7	1	71.6	8	4
	無	〃	〃	〃	98.9	0	0	83.4	0	0
北	有	5	15	〃	85.8	0	0	78.1	8	0
	〃	〃	30	〃	82.2	3	0	76.5	8	0
	〃	25	15	〃	100.0	5	0	89.2	9	2
	〃	〃	30	〃	92.9	2	0	85.7	9	0

注) 調査結果の数字は20個体の平均
茎葉有は根首から上10cm残し

については、6日目では南北に差がなく、13日目になると北向き貯蔵が減少は小さい傾向にあった。また、茎葉切除の有無では完全に切りとった方が、覆土は厚いほど、ゴボウの積高さは薄いほど減少程度は小さい。根首が北向きで、茎葉無、覆土15cm、積高さ15cmでは、6日目で約10%、13日目で約20%ほど生体重が減少した。

なお、茎葉は完全に切り取った方が減少しにくいことから、出荷規準に適合する範囲で、できるだけ短く切ることが望ましい。

品質については、本試験の貯蔵期間の範囲では、腐敗、ス入りなどの品質の劣化は認められなかったが、「ヤケ症」の被害を受けている部分にカビの発生が観察された。したがって、被害個体は貯蔵前に取り除くよう配慮する必要がある。

VI 総合考察

1 播種期について

ゴボウの秋播き栽培で、生産を不安定にしているのは越冬率と抽苔率である。抽苔率は品種によって異なる。すなわち、ゴボウの栽培用品種は、葉柄用などの特殊栽培のものを除き、滝野川群に属しており早晩性と抽苔性に著しい分化があるといわれている²⁾。したがって、秋播き栽培における抽苔率をできるだけ少なくするため、抽苔性の低い品種の選択と、抽苔性の低い品種でも播種期が早過ぎると不時抽苔が起ることから、適期播種の励行が強調されてきた。

本試験に供試した柳川理想、山田早生は、慣行播種期より早播き条件である9月10日前後播種でも、ともに抽苔率2%前後と低く、秋播き適応性の高い品種といえる。

越冬率、抽苔率は播種期との関係が深く、9月10日前

後播種あるいは9月20日前後播種のマルチ栽培においては、越冬率が高く、萌芽後の生育も良好で、抽苔率少なく、8月上旬収穫でa当たり200kg以上の上物収量を得ることができた。これ以降の播種期では越冬率が低くなり、収量は低下した。

播種期の早限については、これまで抽苔の面から制限されていた。秋播き栽培では、早播きし越冬前に根首部直径が1cm以上に肥大していると、抽苔株が多く発生するといわれている^{2,9)}。本試験においては、極早播きの8月28日播種においても、抽苔に関与する根首部直径1cm以上に肥大せず、抽苔率はきわめて少なく、抽苔面からみた播種期の早限は明らかにすることができなかった。

播種期の晩限については、越冬率が規制要因となる。越冬率は、越冬前の生育期間が長く生育量の大きい早播きほど高かった。越冬率の向上のためには、越冬前の生育は、草丈10cm、葉数2枚以上の生育量が必要で、本県においては9月20日頃までと推定された。

無マルチの普通栽培では、播種期が同一であっても、越冬前の生育および越冬率は、年次により大きな差異が認められた。この要因としては気象条件(温度、降水量)が大きく影響するものと考えられる。第4図は普通栽培9月21~21日播種の3ヶ年における越冬率と最低気温との関係を整理した結果である。1972年および、1974年播種の越冬率はともに高く、1973年播種の越冬率は著しく低い。両者の気温をみると、後者では前者に比較し

て越冬期間中の低温、とくに-4℃以下の気温の占める割合が大きい。このことが越冬率の低下をもたらしたものと考えられる。このように普通栽培の9月20日頃播種では、年次により越冬率には大きな差があり、きわめて不安定であるといえる。

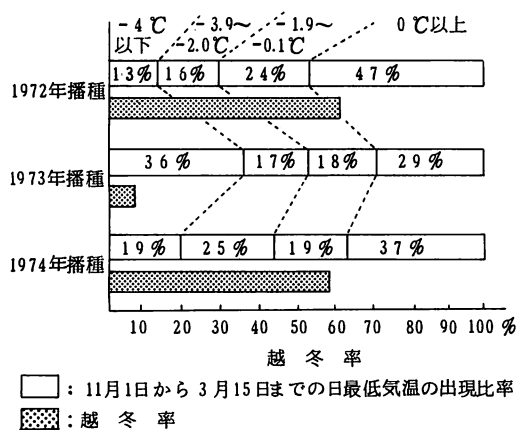
越冬率向上の技術的対策としては、早播きおよびマルチ栽培の導入が考えられる。早播きの場合は前述のごとく抽苔が問題となる。本試験においては、抽苔が少なく、抽苔と収量との関係は明らかでないが、渡辺⁹⁾は、抽苔のあることは好ましくはないが、収量を考慮した場合には10%以下の抽苔であるならば、早播きする方が得策であると述べている。

以上のことから、本県の主産地における秋播き栽培の生産不安定は、抽苔を恐れて晩限に近い時期に播種し、越冬率が低かったことが大きく影響していると推察される。7~8月収穫を目標とした本県の秋播き栽培の播種期については、柳川早生に関してはこれまで播種適期とされてきた9月20日前後は播種期の晩限とし、9月10日前後に播種することが望ましいと考える。

2 収穫時期の拡大について

秋播き栽培は、ゴボウの端境期に出荷することをねらいとした栽培法である。収穫時期がおそくなるほど収量は増大する。仮にa当たり上物収量200kgを収穫目標とすると、第1図の播種期と収穫時期との関係から、9月10日前後播種では7月下旬~8月上旬、9月20日以降の播種では8月下旬以降が収穫時期となる。最近、春播きのマルチ栽培の普及にともない収穫時期が前進し、秋播きの8~9月収穫と競合がみられるようになり、秋播き栽培の意義が薄らいでいる。したがって、収穫時期は6~7月に繰り上げることが、本栽培導入の効果をさらに高めるものと考えられる。

本栽培においては、播種期の繰り上げと9月10~20日播種のマルチ栽培が、収穫時期の繰り上げに対する効果を検討し、収穫時期の拡大に対して新しい知見を得ることができた。すなわち、8月下旬の裸地播種においては、10日前後の収穫時期の繰り上げが可能と推定できるが、現状の作付体系からみるとこの時期の播種はきわめて困



第4図 生育越冬期間中の最低温度と越冬率との関係

難である。9月10～20日播種のマルチ栽培においては、6月下旬～7月上旬収穫でa当たり200Kgの収量が確保でき、無マルチの裸地栽培に比較して15～30日ほど収穫時期を繰り上げることができることを明らかにした。

小島ら⁷⁾は、根葉類のマルチ栽培は、生育初期から草丈・葉数が大きく、主根の肥大が早いことを指摘している。本試験においても同様の生育を示した。とくに、萌芽後の生育が旺盛であることが、早期収穫を可能にした要因と考えられる。このように収穫時期の繰り上げは、収益面あるいは収穫後冬作物作付前に1作導入が可能となり、土地利用向上の面で意義は大きいものと考ええる。

なお、秋播き栽培の収穫時期が盛夏期で収穫作業が重労働であることが栽培上の欠点とされているが、トレンチャー利用による収穫あるいは播種前掘削深耕を行えば、収穫作業は容易であり、省力化をはかることができる¹⁰⁾。

3 施肥法とくに追肥時期について

秋播き栽培の生育特徴は、前述のように、地上部の生育期は越冬前と萌芽後にわかれ、根長は越冬前に決定し、肥大は6月頃から旺盛となる。したがって、萌芽後の生育を促進するような施肥が収量・品質向上の面から望ましいと考える。

本試験においては、とくに萌芽～生育開始期を中心とした追肥時期について検討した結果、3月中旬の萌芽後と4月下旬の茎葉が畦間をおおい始める時期の組合せが、収量・品質の向上に効果的であることを認めた。

本栽培の施肥法とくに追肥の時期、回数については、従来3月中旬の追肥1回⁵⁾あるいは3月上旬と5月中旬の2回追肥⁴⁾が基準となっている。第1回の追肥時期については本試験の結果とはほぼ一致するが、第2回の追肥時期については若干の違いが認められるので、地域・土性および肥決度と生育繁茂の程度との関係から、さらに検討する余地がある。

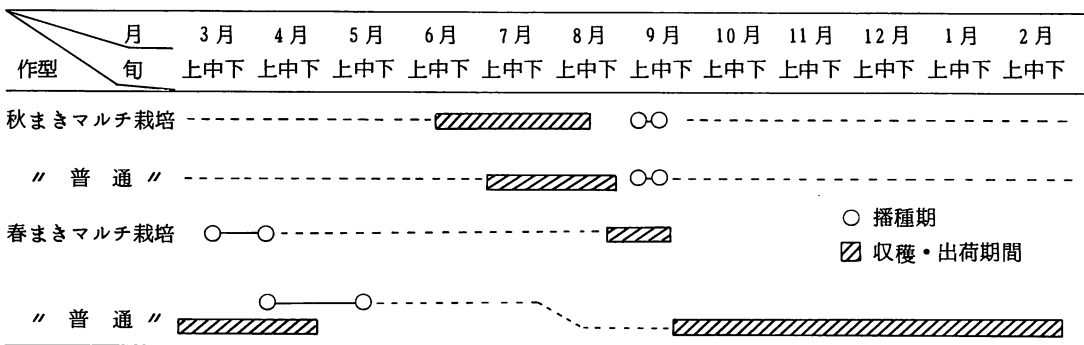
4 秋播き栽培を組入れたゴボウ周年栽培の策定

ゴボウの主産地における栽培は、春播き栽培が主体で、収穫・出荷はマルチ栽培の普及によりその時期が1ヶ月前後繰り上ったとはいえ9月以降である。

本試験において、6月下旬から収穫できる秋播き栽培法をほぼ確立することができた。この栽培を組入れた場合、ゴボウの周年出荷が可能かどうか検討した結果が第5図である。すなわち、春播きのマルチおよび普通栽培に秋播きのマルチ栽培を組合せることによって、5～6月中旬の期間を除き収穫・出荷を策定することができた。この場合、a当たり200Kg以上の収量が確保できる時期を収穫時期と限定したが、それ以下の収量における収穫と低温貯蔵庫利用による春播きゴボウの貯蔵を考慮すれば、年間を通して周年出荷が可能であると推定される。

ゴボウの秋播き栽培の経営への導入は、所得の増大、トレンチャーの利用拡大あるいは労働配分の面において、ゴボウ作を中心とした経営改善に果す役割は大きいものと考ええる。

しかし、秋播き栽培の播種期は9月上～中旬、収穫時



第5図 ゴボウの作型と収穫・出荷

期が翌年6月下旬～8月であるため、その前後に作付する作物の組合せ、あるいはゴボウの収穫と夏作物の管理作業との競合が問題であり、このことが秋播き栽培の導入を阻害する一要因と考えられる。したがって、今後秋播き栽培を組入れた作付体系の検討が残された課題であると推察される。

Ⅶ 摘 要

1973年～1975年の3ケ年にわたり、ゴボウの秋播き栽培法(9月播種～翌年7～8月収穫)を確立する目的で試験を行なった。得られた結果の概要は次のとおりである。

1. 供試品種の柳川理想、山田早生ともに、播種期がおそくなるにしたがい越冬率は低くなり、収量は劣った。9月10日前後播種は越冬率が高く多収であった。抽苔は、8月下旬播種の極早播きでもほとんどみられず、抽苔率からみた播種期の早限は明らかにできなかった。晩限については、越冬が十分にできる生育量—草丈10cm以上、葉数2枚以上—が確保できる9月20日頃が限界と推定された。
2. 収量は、収穫時期がおそいほど増収する。しかし、表皮に亀裂が生じ外觀上の品質が低下してくるので、良質なものを確保するためには、9月10日前後播種では7月下旬～8月上旬が収穫時期の晩限である。なお、この時期の収量は、a当たり収量で、200kg前後である。
3. 秋播きのマルチ栽培は、越冬率の向上、根部の肥大促進および品質の向上にきわめて有効で、a当たり200kg前後の上物収量を、普通栽培より15～30日ほど早い6月下旬～7月上旬から収穫できることを認めた。
4. 萌芽～再生長期における追肥は、収量・品質の向上に効果のあることを認めた。追肥の時期は、萌芽期の3月中旬と茎葉が畦間を覆いはじめる4月下旬の組合せが最も多収であった。
5. 高温、乾燥時の収穫における収穫物のほ場への仮

貯蔵では、根首の方向が北向きで、茎葉が無く、覆土の厚さが厚いほどまたゴボウの積高さは薄いほど、生体重の変化は少ない。

6. 以上の結果、収穫時期の拡大を含めた生産安定のため秋播き栽培法をほぼ確立することができた。また、生産地におけるゴボウの栽培は春播きが主体であるが、この栽培法に本栽培法を組入れ、ゴボウの周年出荷を前提とした栽培組合せを策定することができた。

参 考 文 献

- 1) 萩原 十(1953) ゴボウの秋播き栽培法。農及園。28—1: 113～116。
- 2) 飛高義雄(1975) ゴボウ基礎編。農業技術体系野菜編。9: 1～42。
- 3) 伊藤克己・塩野勇(1972) ダイコン・カブ・ニンジン・ゴボウ。現代農業技術双書。家の光協会: 288～290。
- 4) 茨城県農林水産部教育普及課(1973) 茨城県における作物別施肥基準: 37。
- 5) ————— (1974) やさい耕種基準: 129～130。
- 6) ————— 流通対策課(1976) 農業観測基礎資料。34: 138～151。
- 7) 小島正弘・穂積清之・籠橋悟・東駿次(1970) 温度に関する主要野菜類の生態反応に関する研究。東海近畿農試研報。20: 53～65。
- 8) 小此木栄治(1938) 最近著しく進出したる秋播牛蒡の栽培。農及園。13—1: 122～128。
- 9) 渡辺正好(1952) 牛蒡の秋播き栽培法。農及園。27—8: 902～906。
- 10) 和田義郎・桐原三好・浅野伸幸・木野内和未(1973) トレンチャー利用を中心としたゴボウの機械化栽培に関する研究。茨城農試研報。14: 21～46。

スイカ・ハクサイの団地化に伴う 生産安定技術の確立に関する研究*

梶田 貞義・谷 芳明・木野内 和夫・小 坪 和 男
秋 山 実・桐 原 三 好・浅 野 伸 幸・松 沢 義 郎

本県の主産地におけるスイカおよびハクサイの高位安定技術を確立することをねらいとして試験を実施した。

その結果、スイカは深耕および土壌改良の効果が直接収量に結びつきにくい面がある。3ヶ年の連作による減収程度から判断し、3子蔓一方向整枝、株当たり2個着果の栽培様式においては、普通耕で土壌改良を行ない、スイカ、ハクサイの各作付に2t / 10aの堆肥を施与することがもっとも好ましい条件であった。作物組合せはトウモロコシを導入することによって、次作スイカに好影響をもたらす好適作物と判断された。

スイカの急性萎凋症防除には、クロロピクリン被覆処理の効果が大きく、ハクサイ根こぶ病防除には、PCNB剤の単用より消石灰との併用で防除効果が期待される。

スイカの栽植を寄畦様式にすることによって、播幅率30%前後の麦が導入でき、不足している敷わらや堆肥材料の生産が可能となる。また、後期防除への水平式長管多口噴頭の利用、収穫作業にはあらかじめ通路を設け自動運搬車を使用することによって、労働の質の軽減と40%の省力化がそれぞれ実証された。

なお、ハクサイの機械移植は草丈10cm 前後、作業速成0.5m/sec、土壌水分が低い条件で利用できることが明らかになった。

目 次

I 緒 言

I 緒 言	91	近年、畑作における露地野菜は、主産地化に伴う作付拡大によって、同一作物が毎年同じ畑に栽培され、すでに連作による障害や土壌悪化現象がいろいろと指摘され、生産性の低下が問題となっている。また、労働力およびその配分についても支障を来しつつあるのが現状である。
II 連作障害対策の確立による高位安定技術に関する試験	92	そこで、こうした状況に対処するため、本県において当面もっとも問題となるスイカおよびハクサイを対象として、連作障害対策の確立による高位安定技術並びに作業体系について検討を加えた。
1 深耕および土壌改良による連作害軽減	92	深耕および土壌改良、作物組合せによる障害軽減については、梶田、秋山、小坪、谷が研究を行ない、障害発生
2 作物組合せによる連作害軽減	102	の現地圃場における防除対策については、谷、梶田、秋山が、またスイカを中心とした合理的作付ならびに作業体系については、木野内、桐原、浅野、松沢がそれぞ
3 薬剤による連作害防除に関する試験	105	
III スイカを中心とした合理的作付ならびに作業体系	113	
IV まとめ	128	
V 摘 要	130	
VI 引用文献	131	

*この研究は総合助成試験事業の助成によって行なわれた。

れ担当し、合理的改善対策を見出す目的で、昭和47年から49年にかけて本研究を行ってきたのでここに報告する。

II 連作障害対策の確立による高位安定技術に関する研究

1 深耕および土壌改良による連作害軽減

近年、県下主産地におけるスイカならびにハクサイの栽培は、専作化傾向によって作付が増加し、必然的に連作の頻度が高まっている。

このため土壌悪化にともなう障害の発生、病虫害の多発による減収傾向など、安定栽培を阻害する要因が多い。

そこで露地野菜として本県に栽培面積の多いスイカ、ハクサイを対象作物として、昭和47年4月スイカ作付前に深耕および堆肥ようりんによる土壌改良を行ない、以後49年まで3年間スイカ～ハクサイを同じ耕種法で連作し、初年目の深耕および土壌改良がスイカ、ハクサイの生育収量、障害発生の軽減などにおよぼす影響を検討した。

1) 試験方法

(1) 供試圃場

水戸市上国井町茨城農試圃場(黒色土壌々土火山腐植型)。

圃場前歴は、43年ラッカセイ、44年陸稻～コムギ、45年ラッカセイ～二条オオムギ、46年ラッカセイが作付され、処理前土壌のpH、有効態リン酸は次のようであった。

深さ (cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	有効態リン酸 mg/100g
作土 (10～15)	6.40	5.44	4.9
作土下 (20～25)	5.80	5.05	1.7

(2) 処理の概要

試験区の構成は第1表のとおりである。耕深は深耕区30cm、普通耕区15cm、土壌改良の堆肥は、10a当り深耕区が4t、普通耕区は2tを施用した。ようりんは、野菜畑の改良基準となっている有効態リン酸10mg/100gを目標として必要量を施用した。

深耕区の土壌改良は、作土の改良資材として堆肥、ようりんを散布したのち、デスクプラウで深さ30cm(実測28cm)に反転し、デスクハローで均平作業を行ない、さらに反転された下層分(16～30cm)の堆肥、ようりんを散布したのちロータリー耕を行なった。普通耕の土壌改良は、堆肥、ようりんを散布したのち、深さ15cmにロータリー耕を行なった。

第1表 深耕および土壌改良による連作害軽減、試験区の構成

No	耕 深	有 機 物	ようりん
1	深 耕	茎葉敷わらすき込	あり
2	深 耕	堆 肥	あり
3	深 耕	堆 肥	なし
4	深 耕	な し	あり
5	普通耕	茎葉敷わらすき込	あり
6	普通耕	な し	なし
7	普通耕	堆 肥	なし
8	普通耕	堆 肥	あり
9	普通耕	な し	あり

注) 試験区No.4.5.9は2年目からの設置区
1処理2a1反復 (No.4.5.6.9は1a)

スイカの敷わら材料としては、脱穀未乾燥の二条オオムギ稈を10a当り500Kgあて使用した。

茎葉敷わらすき込み区は、ハクサイ作付前に、スイカの茎葉および敷わらを10～20cm程度に切断してすき込み、有機物の給源として堆肥代替の効果を検討し、その他の処理区は搬出した。

また深耕、土壌改良は初年目スイカ作付前のみ実施し、深耕、普通耕区とも堆肥施与区はスイカ、ハクサイの各栽培に10a当り2tの堆肥をそれぞれ施用した。

なお、pHについては、それぞれの処理耕深について、6.0(KCl)に矯正するよう消石灰を使用し、2年目はスイカ定植前に各区とも10a当り消石灰50Kg、3年目は90Kgを使用した。

(3) 気象条件

スイカは他のウリ類よりも天候の影響をうけやすく、晴天で高温の年はつくりやすいが、多雨や低温の年は、着果不良や病害の発生が多く栽培がむずかしい。

着果までの気象条件は、48年が平年にくらべ若干低温であったが、試験実施の3年間ともおおむね順調な着果をみた。

着果後の気象については、49年6月下旬から7月上旬にかけて、とくに曇雨天の日が続き、低温で降雨量が多く、炭そ病の激発をみたが収穫にはほとんど支障がなかった。

一方、ハクサイは47年定植時期に乾燥状態が続き、個体によって植え傷みがみられたが、以後全般に順調な天候で経過しかなり収量も高かった。

48年は10月中下旬降水量が多かったが、49年の3年目

とともに順調に経過した。

(4) 耕種概要

供試作物の栽培概要を第2表に示した。栽培法は3ケ年とも同一条件で行なった。

スイカの供試品種は天竜2号で、ユウガオ台に挿接した苗をポリマルチ・トンネル内に定植した。畦幅3m×株間1mの3子蔓一方整枝で、5月下旬から6月上旬にかけ20節前後を目標に着果させ、後日1株2果になるよう摘果した。

また、ハクサイは王将を供試し、8月23日に6×6cmの練床に播種育苗を行なった。

第2表 栽培概要

供試作物	項目	年次		
		47	48	49
スイカ	品種	天竜2号	"	"
	育苗	3月18日播～3月23日 挿接(ユウガオ台相生)	3月17日播～3月23日 挿接(")	3月18日播～3月23日 挿接(")
	定植	4月30日ポリマルチ・トンネル	4月29日 "	4月30日 "
イ	畦幅・株間	3×1m	"	"
	施肥Kg/10a	元肥N15:P ₂ O ₅ 20:K ₂ O 15 追肥N 5:K ₂ O 5	"	"
カ	防除	7回	"	8回
	収穫期	7月6日～17日(1番果のみ)	7月16日～31日(")	7月13日～31日(")
ハ	品種	王将	"	"
	育苗	8月23日播 練床6×6cm 寒冷しや被覆	"	"
ク	定植	9月7日	9月13日	9月5日
	畦幅・株間	75×45cm	"	"
サ	施肥Kg/10a	元肥N15:P ₂ O ₅ 20:K ₂ O 15 追肥N10:K ₂ O 10	"	"
	防除	5回	7回	5回
イ	収穫期	11月24日	11月29日	11月26日

2) 試験結果および考察

(1) 深耕および土壌改良がスイカの生育、収量におよぼす影響

3ケ年における各区の生育調査の結果は第3表のとおりである。

スイカの生育は、定植後茎葉をつくりながら着果にも

っていく前期と、果実を肥大成熟させる後期とに分けることができるので、定植後25日目の着果前と、定植後50日目の着果後の生育について調査を行なった。

初年目にもっとも旺盛な生育を示した区は、深耕堆肥よりりん区で、深耕土壌改良の影響と考えられ、当然根群の分布もきわめてよかったものと推定される。しかし

第3表 各年次におけるスイカの生育

年次	処 理			定植後 25 日目				定植後 50 日目						
	耕深	有機物	ようりん	蔓長	葉数	蔓の太さ	葉長	葉幅	蔓長	葉数	蔓の太さ	葉長	葉幅	
				cm	枚	mm	cm	cm	cm	枚	mm	cm	cm	
47	1 深	すき込	あり	111.7	13.0	4.8	17.2	15.9	323.5	35.1	6.2	21.2	18.7	
	2 深	堆	あり	117.5	13.1	5.1	17.4	16.8	352.1	35.0	6.7	23.0	20.7	
	3 深	堆	なし	115.0	13.0	4.6	17.3	15.9	324.9	35.0	5.8	20.5	17.8	
	6 普	なし	なし	126.8	13.1	4.6	16.9	15.6	325.0	35.1	5.8	20.0	16.7	
	7 普	堆	なし	124.6	13.5	4.8	17.0	16.5	338.6	35.3	5.9	21.6	18.2	
	8 普	堆	あり	112.8	13.2	5.0	17.9	17.1	346.4	35.6	6.4	22.4	19.9	
	48	1 深	すき込	あり	106.8	12.2	6.8	17.8	17.1	331.4	33.5	6.9	25.6	20.2
		2 深	堆	あり	99.8	9.6	7.4	19.4	18.9	358.5	33.0	7.6	27.1	21.2
3 深		堆	なし	100.1	9.9	7.0	18.2	18.1	349.6	33.3	7.5	26.8	20.9	
4 深		なし	あり	98.2	9.6	7.1	19.2	18.7	350.7	32.7	7.3	28.5	21.8	
5 普		すき込	あり	85.7	9.1	5.9	17.6	16.6	294.3	30.6	6.1	22.4	17.5	
6 普		なし	なし	94.8	9.9	6.0	17.3	16.9	313.8	31.8	6.0	22.3	17.9	
7 普		堆	なし	97.9	10.3	6.3	16.7	16.3	322.3	33.1	6.5	24.1	19.9	
8 普		堆	あり	102.3	11.6	7.0	18.8	17.8	344.6	33.3	7.1	27.0	21.3	
9 普		なし	あり	93.6	10.6	6.3	18.0	16.5	323.8	33.1	6.5	24.2	19.6	
49	1 深	すき込	あり	118.6	14.4	4.5	15.5	13.2	345.1	37.9	5.8	23.1	20.0	
	2 深	堆	あり	122.8	15.0	4.8	15.9	14.0	366.0	37.9	6.0	24.2	21.5	
	3 深	堆	なし	121.2	14.6	4.9	15.5	15.0	372.5	37.8	5.7	25.6	23.2	
	4 深	なし	あり	117.3	14.0	4.8	15.5	13.4	368.1	36.8	6.1	24.3	21.8	
	5 普	すき込	あり	113.7	14.0	4.3	13.6	11.9	334.8	36.5	6.0	23.1	19.1	
	6 普	なし	なし	114.9	14.5	4.3	13.9	11.8	348.9	36.3	6.0	22.4	18.8	
	7 普	堆	なし	124.6	15.1	4.6	14.9	13.4	362.2	36.8	6.3	23.9	20.5	
	8 普	堆	あり	134.5	15.4	4.7	16.0	14.2	402.8	38.1	6.9	27.0	23.2	
	9 普	なし	あり	127.8	14.8	4.6	15.4	14.0	373.2	37.6	6.3	25.1	21.6	

注) 定植後25日目調査：つるの太さは第5～6節間
定植後50日目調査：つるの太さは第25～26節間

葉長、葉幅は第5葉の大きさ
葉長、葉幅は第25葉の大きさ

1区10株調査

草勢が強いため目標節位にやや着果しにくい傾向がみられた。

これにくらべ普通耕無堆肥無ようりん区は、蔓も細く葉も小形で葉色も劣り着果前および着果後も草勢が弱かった。

ようりんの施与効果についてみると、ようりん施与はむしろ初期蔓長をおさえる傾向にあったが、着果後の調査では蔓長および蔓の太さ、葉の大きさなどに効果が認められた。

各要因について処理の効果を見ると、耕深については、生育初期および着果後の調査の結果大差がなく、ようりんの改良効果は、前述のように蔓の太さですぐれ、蔓の

伸長がおさえられる傾向がうかがえる。

また堆肥施与については、とくに着果後蔓長、蔓の太さ、葉の大きさなどにその効果がみられた。

2年目の生育についてみると、耕深では普通耕区にくらべ深耕区がすぐれ、とくに生育初期における蔓の太さ、着果後における蔓の伸長がまさった。

また堆肥施与については、初年目同様生育におよぼす影響が大きく、ようりん施与については、初年目とほぼ類似の傾向を示した。

さらに3年目の生育についてみると、耕深では深耕より普通耕における蔓の伸長がややよい傾向を示したが、

蔓の太さでは深耕区が若干すぐれ、堆肥の効果は2ヶ年の結果と同じく施与の影響が認められた。

なお、3年間の生育経過について比較してみると、深耕、普通耕の各区ともに、初年目の生育にくらべ2年目は、初期生育および着果後の生育ともに、蔓の伸長、葉数は傾向として少ないが、蔓が太く葉が大きい特徴がみられ、とくに深耕の堆肥施与区は旺盛な栄養生長を示した。これは気象条件にも恵まれ、また初年目における作付前の土壌改良と、スイカ～ハクサイの施肥の集積が2年目スイカの生育に好影響をもたらしたものと考えられる。

しかし、作付年次のすすんだ3年目は、初年目の生育にくらべ普通耕無堆肥無ようりん区が蔓長で劣ったが、

他の各区は何れも蔓長が長く葉数は多いが、深耕堆肥無ようりん区以外は各区とも初期蔓が細く葉が小さい傾向を示した。また気象的にも着果後の6月下旬から7月上旬にかけての多雨が、炭そ病の発生に影響をおよぼし、7月17日の調査でその罹病程度が少-中(発病葉数5～6葉以内～発病葉率で1/2)におよび生育収量に影響しているものと推定される。

さらに茎葉敷わらすき込み区では、初年目の茎葉敷わらすき込みを行なった深耕区の2年目、2年目の茎葉敷わらすき込みを行なった深耕、普通耕の3年目の生育は、堆肥施与区のみならず無堆肥ようりん区より劣ったことは、有機物の総量以外にその原因があるものと思われされる。

第4表 各年次におけるスイカの収量

年次	処 理			上 物	中 物	合 計	平 均 一果重	糖 度	着 果 節 位	10 a 当り 収 量	比 率
	深耕	有機物	ようりん								
47	1 深	すき込	あり	122,920	80,200	203,120	7.004	10.2	13.2	4509	99.1
	2 深	堆	あり	188,570	50,368	238,938	7.468	10.1	13.8	5304	116.5
	3 深	堆	なし	162,240	40,730	202,970	6.766	10.0	13.1	4506	99.0
	6 普	なし	なし	162,160	15,550	177,710	5.733	9.7	14.2	3945	86.7
	7 普	堆	なし	167,660	37,390	205,050	6.835	10.7	14.6	4552	100
	8 普	堆	あり	194,720	29,380	224,100	7.470	10.0	13.3	4975	109.3
	1 深	すき込	あり	228,650	11,000	239,650	7.731	10.5	18.4	5320	97.7
	2 深	堆	あり	158,010	77,930	235,940	7.149	9.7	18.2	5238	96.2
48	3 深	堆	なし	182,950	56,930	239,980	7.499	9.9	18.7	5328	97.8
	4 深	なし	あり	174,850	75,940	250,790	8.359	10.3	16.5	5568	102.2
	5 普	すき込	あり	156,300	34,800	191,100	6.370	10.1	15.6	4242	77.9
	6 普	なし	なし	189,550	32,900	222,450	6.952	10.5	18.3	4938	90.7
	7 普	堆	なし	229,100	16,200	245,300	6.813	10.6	19.2	5446	100
	8 普	堆	あり	213,600	43,700	257,300	7.147	10.1	18.4	5712	104.9
	9 普	なし	あり	209,000	48,250	257,250	7.566	10.6	18.3	5711	104.9
	49	1 深	すき込	あり	141,580	2,770	144,350	5.552	10.1	18.5	3205
2 深		堆	あり	154,090	11,740	165,830	5.718	10.3	17.8	3681	101.5
3 深		堆	なし	153,740	37,490	191,230	6.374	10.0	18.7	4245	117.0
4 深		なし	あり	180,670	10,010	190,680	6.356	10.5	18.9	4233	116.7
5 普		すき込	あり	122,250	13,520	135,770	5.029	10.6	18.7	3014	83.1
6 普		なし	なし	125,340	19,020	144,360	5.065	10.2	18.0	3205	88.3
7 普		堆	なし	153,130	10,300	163,430	5.448	10.5	17.4	3628	100
8 普		堆	あり	169,820	24,840	194,660	6.279	10.2	19.5	4322	119.1
9 普		なし	あり	166,560	-	166,560	5.844	10.2	18.4	3698	101.9

1区15株調査

各年次におけるスイカの収量を第4表に示した。

耕深と収量との関係についてみると、初年目は普通耕区より深耕区においてやや収量が多く、2,3年目は1果平均重、収量ともにほとんど差異が認められなかった。

ようりんによる土壌改良の効果は、初年目にはその効果がみられたが、2,3年目は無施与の場合もほぼ類似の収量を示し、有意な差が認められなかった。

これは第10表でみられるように、スイカ、ハクサイの施肥にともなう養分富化の影響によるものと思われる。

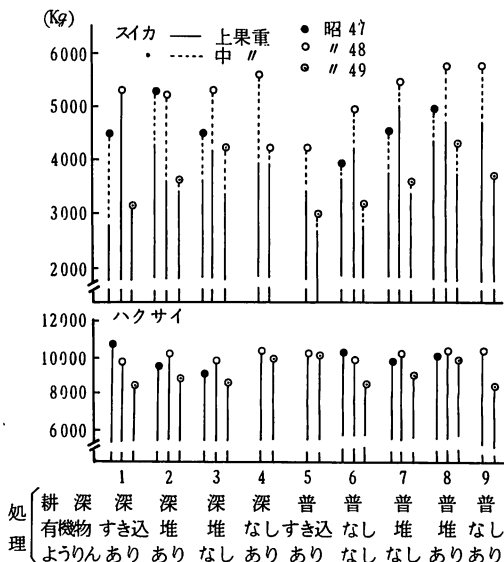
堆肥施与については、初年目は施与の効果のみられ、2,3年目は普通耕において施与区の収量がすぐれ、深耕区ではむしろ堆肥無施与区の収量が多く、これらの影響は作物の種類によって差異のあることが指摘されているが、¹⁰⁾ 処理による生育の増大がかならずしも収量の増加につながらなかった。

スイカの収量は、前述のように生育との関連がきわめて強く、普通耕の堆肥施与区は茎葉の生育と果実の生育との均衡をとれたものと判断される。しかし深耕堆肥施与区は、初年目の着果が低節位で茎葉の伸長がおさえられたが、2,3年目は着果位置が初年目より目標に近い高節位に着果させたため、やや過剰繁茂となり、本試験の栽植様式と1株2個の着果数では直接収量に結びつかなかったものと解される。

したがって深耕堆肥施与を行なった場合は、このような土壌条件に適応し、その有利性が十分発揮できるような栽培法を考慮しなければならないことがわかった。

収量の年次別推移について第1図に示した。スイカの収量は各処理区とも2年目が高く、3年目はそれぞれかなり減収した。

これについては、初年目の着果節位が13~14節の2番雌花が中心で、2,3年目の18節前後よりかなり低節位であったこと、2年目はおおむね順調な生育経過をたどり、3年目は6月下旬~7月上旬にかけての多雨条件によって、炭そ病の発生が多かったことなども関与しているものと考えられるが、各区とも連作3年目は、着果前の生育初期に蔓が細く葉長、葉幅など葉の大きさも小さいことから、果実の肥大は着果位置から株元との間にある葉の影響が大きいといわれており⁴⁾、果実の負担能力が初、



第1図 スイカ・ハクサイの年次別収量の推移 (Kg/10a)

2年目に比べやや劣ったものと思われるが、その原因については明らかでない。

3年目の減収は収量構成からみて1果平均重の減少によるものであるが、減収程度は各区の処理条件によってその程度に差異が認められる。

初年目の収量に比較し3年目収量の減収程度をみると、深耕区では深耕堆肥ようりん区、普通耕区では普通耕堆肥ようりん区の減収率が少なかった。とくに普通耕堆肥ようりん区は収量も高く比較的減収程度も低く、処理間でもっとも安定した収量を示したものとみることができ

る。また、品質ことに糖度については、初年目草勢の弱かった普通耕の土壌無改良、2年目は草勢の旺盛だった深耕堆肥施与区の糖度が若干低い傾向を示したほか、大きな差異は認められなかった。

一方、茎葉敷わらの処理については、従来から病害予防のため圃場外に搬出して堆積するか、または秋野菜作付前の簡便な処理法として焼却されるが、有機物の給源としてすき込み堆肥代替とした場合の影響について検討

した。

その結果、初年目の茎葉敷わらすき込みを行なった、深耕茎葉敷わらすき込みようりん区の生育について、深耕無堆肥ようりん区と比較してみると、初期生育は蔓長、葉数ですぐれ、蔓の太さ葉の大きさを劣ったが、着果後の生育は蔓長、蔓の太さ葉の大きさを劣り収量も少なかった。

2年目の茎葉敷わらすき込みを行なった3年目スイカの生育についてみると、初期蔓の太さ着果後蔓長、蔓の太さなど深耕無堆肥ようりん区より悪く、調査株に急性萎凋症状も発生し、普通耕茎葉敷わらすき込み区に次いで低収となった。

2年目から処理区を設けた普通耕茎葉敷わらすき込みようりん区について、2年目の茎葉敷わらすき込みを行なった3年目の生育をみると、普通耕無堆肥無ようりん区とほぼ同程度の生育状態であったが、その後の観察によると普通耕無堆肥無ようりん区より明らかに悪く、この

ため収量は処理区間でもっとも低収となった。

このように深耕、普通耕ともに無堆肥区にくらべ現象的に生育が劣り、ガリ症の発生、葉の黄化傾向も多しことなどから、堆肥代替としてみた場合、堆肥施与区に比較して有機物の量が少ないということではなく、スイカの茎葉すき込みによって、養分のアンバランスが発生しスイカの生育に障害をもたらしたものと思われるが、その直接の原因は不明である。

なお、麦稈の敷わらを行なってからすき込みまで麦稈に質的变化がすすみ、茎葉敷わらすき込み後ハクサイが栽培され、翌春スイカが作付されるのですき込み有機物の分解にともなう窒素飢餓の影響はないものと判断される。

(2) 深耕および土壌改良がハクサイの生育、収量におよぼす影響

各年次における定植後15日目の生育結果を第5表に、収量を第6表に示した。

第5表 各年次におけるハクサイの生育（定植後15日目）

年次			47			48			49			
処理			葉数	最大葉長	開張	葉数	最大葉長	開張	葉数	最大葉長	開張	
耕深	有機物	ようりん										
1	深	すき込	あり	10.9	24.7	45.0	13.6	29.3	51.2	9.9	23.7	44.6
2	深	堆	あり	10.1	22.8	41.9	13.8	28.3	52.2	10.4	23.8	44.7
3	深	堆	なし	9.9	24.1	43.8	13.2	27.0	51.8	10.9	23.2	43.7
4	深	なし	あり	-	-	-	13.7	29.1	53.6	11.1	24.6	46.8
5	普	すき込	あり	-	-	-	14.0	25.7	55.6	10.1	24.4	41.9
6	普	なし	なし	10.3	23.0	42.4	14.1	28.6	56.4	10.6	24.9	43.4
7	普	堆	なし	9.8	23.4	41.4	14.2	30.1	58.8	10.9	23.4	41.8
8	普	堆	あり	10.1	24.4	44.0	13.8	30.0	58.8	11.1	23.5	42.5
9	普	なし	あり	-	-	-	13.8	30.5	60.4	11.1	24.0	43.3

1区40株調査

初年目は、とくにスイカの茎葉敷わらすき込みようりん区の初期生育が明らかにすぐれ、したがって収量も高かった。これはすき込みによって土壌の通気性をよくしたためと考えられるが、2,3年目は初期生育、収量性で初年目のような顕著な好影響は全くなかった。その原因に

ついては明らかでない。

スイカの茎葉敷わらすき込み区について、普通耕無堆肥無ようりん区の収量が標準を若干上回り、深耕堆肥無ようりん区がもっとも低収となった。

この結果からみると、耕深では深耕より普通耕におい

第6表 各年次におけるハクサイの収量

年次	処 理			総重量	外 葉			結 球			10a当 標準 軟腐病罹	り収量 対 比 病 程 度			
	耕 深	有機物	ようりん		葉 長	葉 数	葉 重	タテ径	ヨコ径	球 重					
				Kg	cm	枚	Kg	cm	cm	Kg	Kg				
47	1	深	すき込	あり	5.353	54.0	12.8	1.266	32.2	16.4	3.883	10918	111.2	13.1	
	2	深	堆	あり	5.105	53.4	12.3	1.261	32.1	15.7	3.726	9650	98.3	13.8	
	3	深	堆	なし	4.830	52.4	11.6	1.139	31.6	15.5	3.561	9223	94.0	10.9	
	6	普	なし	なし	5.198	52.0	13.0	1.220	31.6	16.3	3.792	10383	105.0	7.6	
	7	普	堆	なし	5.268	52.5	10.8	1.029	33.0	17.1	3.900	9814	100	9.7	
	8	普	堆	あり	5.291	53.3	14.8	1.416	31.6	16.6	3.796	10112	103.0	14.4	
	48	1	深	すき込	あり	4.688	51.4	11.8	1.136	31.6	18.1	3.414	9869	96.6	23.0
		2	深	堆	あり	4.671	50.9	11.7	1.072	31.2	17.7	3.588	10372	101.6	24.9
3		深	堆	なし	4.669	50.6	11.8	1.116	30.6	17.9	3.447	9919	97.1	25.6	
4		深	なし	あり	5.076	53.5	11.8	1.248	31.3	18.5	3.642	10411	101.9	23.8	
5		普	すき込	あり	4.732	52.2	11.7	1.149	30.5	17.7	3.497	10263	100.5	18.5	
6		普	なし	なし	4.642	50.4	11.4	1.061	30.9	18.2	3.377	9961	97.5	18.5	
7		普	堆	なし	4.555	50.8	11.1	1.000	30.2	17.8	3.462	10213	100	18.5	
8		普	堆	あり	4.724	50.9	11.4	1.037	31.3	17.8	3.567	10429	102.1	22.9	
9		普	なし	あり	4.885	52.8	11.9	1.158	31.3	18.1	3.534	10411	101.9	15.6	
49	1	深	すき込	あり	4.484	50.7	11.5	965	31.5	17.0	3.434	8588	95.6	34.6	
	2	深	堆	あり	4.513	50.8	11.8	975	30.0	17.4	3.440	8919	99.3	32.0	
	3	深	堆	なし	4.456	50.6	11.5	942	29.7	17.0	3.453	8635	96.1	30.9	
	4	深	なし	あり	4.941	53.2	11.9	1.161	31.0	17.7	3.716	10020	111.5	25.7	
	5	普	すき込	あり	4.750	53.0	11.1	1.043	31.8	19.8	3.613	10074	112.1	35.7	
	6	普	なし	なし	4.588	51.2	11.9	1.049	29.6	16.7	3.148	8675	96.5	30.3	
	7	普	堆	なし	4.444	49.8	11.4	945	29.1	16.6	3.422	8984	100	31.2	
	8	普	堆	あり	4.793	51.0	12.5	1.083	29.7	17.5	3.606	9830	109.4	38.1	
	9	普	なし	あり	4.813	52.1	13.0	1.114	30.4	17.7	3.569	8418	93.7	39.6	

注) 10a 当り換算: 健全株の収量 (軟腐罹病 3 まで)

1 区 40 株 調査

- 軟腐病罹病指数
- 0 全く発病のみられないもの
 - 1 外葉 1 枚に発病しているもの
 - 2 外葉 1 / 2 以内数箇所に発病しているもの
 - 3 外葉 1 / 2 以上に発病しているもの
 - 4 外葉全部が腐敗したもの
 - 5 株全体が腐敗したものおよび中心部が腐敗したもの

$$\text{軟腐病罹病程度} = \frac{\sum (\text{罹病指数} \times \text{発病株数})}{5 \times 340 \text{ 株}} \times 100$$

て収量が多く、とくに堆肥施与の効果は認められなかった。

2 年目の初期生育については、定植期がおくれたため、年次間の比較はできないが処理間の株の開張は普通耕にくらべ深耕区がやや劣る結果を示した。

また、収量については初年目ほど区間差がないが、深耕茎葉敷わらすき込みようりん区、深耕堆肥無ようりん区、普通耕無堆肥無ようりん区の収量が劣り、深耕、堆肥の効果も明らかでなかった。

3 年目の結果についてみると、初、2 年目に比較して

各地とも減収の傾向を示した。結球重の減収程度をみると、普通耕茎葉敷わらすき込みようりん区、深耕無堆肥ようりん区はそれぞれ10a 当り10t の高収量を得たが、普通耕無堆肥のようりん区および無ようりん区、深耕茎葉敷わらすき込みようりん区、深耕堆肥無ようりん区などの各区はいずれも減収となった。

以上の結果からみて、ハクサイの生育収量におよぼす深耕および土壌改良の影響は、スイカのように明らかではなく、また生育収量におよぼす影響についても一定の傾向が認められなかった。

しかし、連作3年目における結球重の減少率は、深耕堆肥無ようりん区、普通耕堆肥ようりん区が3~5%程度であるのに比較し、普通耕無堆肥無ようりん区の土壌無改良においてもっとも高い17%の減収を示したことなどから推定して、従来から云われているようにハクサイの栽培には堆肥施用が望ましいことがうかがわれた。

(3) 障害の軽減について

連作は特殊な作物を除けば、一般的に好ましいものではない。

スイカ~ハクサイの作付方式においても、連作によって種々の障害が発生し、ユウガオに接木したスイカにおいて急性萎凋症の一原因としてユウガオつる割病の発生があげられている。またガリ症(葉に発生する異常症の俗称)、ネコブセンチュウなども生産を低下させている。

一方、ハクサイは根こぶ病ならびに軟腐病の発生が減収の大きな要因として指摘されている。

このため深耕および土壌改良が、これら障害の発生軽減にいかなる影響をおよぼすかを検討した。

この結果、スイカの急性萎凋症については、初年目普通耕無堆肥無ようりん区に早期枯上り株が認められたが、これは土壌改良を行った処理区にくらべ、無処理で草勢が著しく弱く、果実の負担力が劣ったためと考えられる。

しかし、連作3年目の7月中旬、深耕茎葉敷わらすき込みようりん区の収量調査株に萎凋症(15株中の1株)が発生し、この処理区の大きな減収の要因となった。この他調査株以外に萎凋症の発生を認めた処理区は、深耕堆肥無ようりん区(30株中の1株)、普通耕茎葉敷わ

らすき込みようりん区(30株中の2株)、普通耕堆肥無ようりん区(30株中の1株)でそれぞれ発生を認めたが、スイカの茎葉敷わらすき込みようりん区は、深耕、普通耕両区ともその発生が認められ、茎葉敷わらを有機物の給源として連年施用した場合、さらに障害をひき起す可能性が十分考えられ、望ましい条件でないことが示唆された。

つぎに各年次ごとに、収穫終了後ユウガオ台木およびスイカの導管褐変、支根の褐変率について調査した結果、初年目のユウガオ台導管褐変株率は普通耕無堆肥無ようりん区に多く、接木部直上のスイカの導管褐変株率は深耕堆肥無ようりん区が高かった。

2年目ユウガオ台およびスイカの導管褐変株率は、普通耕無堆肥ようりん区、普通耕堆肥無ようりん区に多く、支根の褐変株率も同様に高かった。

3年目は全般に少ない傾向にあり、台木の導管褐変株率は普通耕茎葉敷わらすき込みようりん区でやや多く、スイカの褐変株率は深耕無堆肥ようりん区、支根の褐変株率は普通耕堆肥ようりん区、普通耕無堆肥無ようりん区、深耕無堆肥ようりん区などがそれぞれ僅かに高かった。以上のように導管および支根の褐変については、処理区、年次間に一定の傾向が認められなかった(表略)。

また、スイカのガリ症は、茨城園試の調査によると、マグネシウム欠乏によることが明らかにされているが、初年目着果節位以下の葉色に黄化傾向がみられ、その程度は深耕区にくらべ普通耕区に多かった。これは着果節位と追肥時期の関係が大きいと考えられるが、作土が深い深耕区はその影響が若干軽減されたものと思われる。

2年目は普通耕茎葉敷わらすき込みようりん区、普通耕無堆肥ようりん区など、生育量の不足している処理区にガリ症の発生が多い傾向がみられた。連作3年目におけるガリ症の発生程度を第7表に示した。

この結果をみると、各処理区ともその発生がみられ、低節位の葉はほとんど葉枯れ状態を呈して黒褐色となり、続く上節位の葉もほとんど褐色葉となった。とくに普通耕茎葉敷わらすき込みようりん区、普通耕無堆肥無ようりん区、普通耕堆肥無ようりん区など明らかに普通耕に

第7表 3年目スイカのガリ症による被害葉調査

処理	処 理		黒褐色葉 枚	褐色葉 枚	計 枚
	耕 深	有機物 ようりん			
1	深	すき込 あり	15.5	11.2	26.7
2	深	堆 あり	14.8	9.0	23.8
3	深	堆 なし	10.9	8.6	19.5
4	深	なし あり	10.5	9.6	20.1
5	普	すき込 あり	19.1	5.3	24.4
6	普	なし なし	18.2	4.1	22.3
7	普	堆 なし	18.0	4.5	22.5
8	普	堆 あり	17.8	2.3	20.1
9	普	なし あり	16.6	3.6	20.2

処理区の平均1畝当り

に多発の傾向を示した。

これらの処理区からみると、加里、石灰、苦土などの

相互作用と、茎葉の繁茂と着果との均衡、担果能力の差もその発現に関連があるものと判断される。

なおネコブセンチュウの発生については、3年連作の結果でも全く認められなかった。

次にハクサイの軟腐病については、第6表でみるように、連作年次がすすむにつれて罹病程度が多くなる傾向を示した。しかし処理間に明らかな傾向は認められなかった。

ハクサイの根こぶ病についても、3年間の連作結果からネコブセンチュウと同様にその発生はみられなかった。

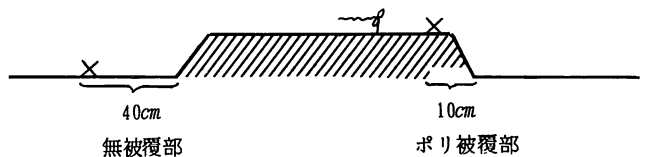
(4) 土壌の理化学性的変化

一般に露地野菜は普通作にくらべて施肥量が多く、追肥の量、回数なども多い。加えて、施肥量のわりには吸収量は多くなく、したがってあと地に肥料残存量の多い特徴がみられる。このことは、結果として土壌の酸性化、

第8表 初年目の土壌の物理的性質 (47. 6. 9)

処理	調査位置	深さ (cm)	三 相 分 布 (%)			硬 度 (μ m)	含 水 率 (%)	仮 比 重
			液 相	固 相	気 相			
3 深 堆 なし	無 被 覆 部	0 ~ 10	42.8	33.3	23.9	18.4	32.7	0.88
		10 ~ 20	38.5	28.6	32.9	17.4	32.4	0.77
		20 ~ 30	44.2	21.9	33.9	19.4	41.3	0.60
	ポ リ 被 覆 部	0 ~ 10	30.3	25.8	43.9	3.6	31.5	0.70
		10 ~ 20	29.8	23.3	46.9	8.2	32.8	0.66
		20 ~ 30	39.7	34.4	25.9	21.2	31.9	0.89
7 普 堆 なし	無 被 覆 部	0 ~ 10	41.7	31.5	26.8	18.4	34.9	0.85
		10 ~ 20	37.8	31.4	30.8	19.0	34.9	0.84
		20 ~ 30	44.8	20.4	34.8	19.8	41.3	0.58
	ポ リ 被 覆 部	0 ~ 10	29.2	24.0	46.8	3.7	34.3	0.66
		10 ~ 20	34.5	28.7	36.8	7.8	33.7	0.76
		20 ~ 30	42.5	22.5	35.0	22.2	34.6	0.68

注) 硬度は山中式硬度計による読み



特定成分の溶脱および蓄積による養分のアンバランスと、これに起因した生育障害、微量元素の欠乏などの現象を招来し、栽培が不安定となり収量品質も低下して遂には野菜産地の移動を余儀なくされるケースが多い。これらのことは、連作障害の回避策として輪作、施肥および病害虫防除などの適正管理で未然に防止し得る面が多いと考えられる。そこで前述のスイカ～ハクサイ体系による3年6作の試験において、土壌の理化学的性質について若干の調査を行った。

その結果、初年目スイカの着果時期における、土壌の三相分布と土壌硬度を示すと第8表のとおりである。すなわち、普通耕と深耕ではいずれも明らかな差が認められないが、ポリマルチ被覆部は孔隙、とくに気相の多いことが認められる。しかし無被覆部はスイカの管理作業の通路となって踏圧され団相が多く、また液相も多い傾向が認められる（雨量の多い時期）。

なお、3年目スイカ～ハクサイ6作終了後の深さ別土壌硬度は第9表のとおりで、普通耕区にくらべ深耕区の20～30cm層の土壌硬度は小さい。

第9表 3年6作栽培後の深さ別土壌硬度

処 理			深 さ (cm)		
耕深	有機物	ようりん	10	20	30
1 深	すき込	あり	6.9	9.7	15.3
2 深	堆	あり	7.6	9.4	19.8
3 深	堆	なし	11.2	10.5	21.1
4 深	なし	あり	10.1	11.3	22.0
5 普	すき込	あり	8.3	11.9	18.1
6 普	なし	なし	9.1	12.2	22.2
7 普	堆	なし	10.2	13.8	23.6
8 普	堆	あり	10.1	13.8	22.6
9 普	なし	あり	11.2	12.3	23.1

注) 山中式硬度計による読み

つぎに、深耕、ようりんおよび堆肥施用による化学的性質の経年変化をみると第10表のとおりである。すなわち、置換性塩基（石灰、苦土）は、各処理区間で明確な差が認められない。これは、毎年スイカ作付前に各区ともpH 6.0 (KCl)中和相当量の消石灰を施用したためと思われるが、経年的に通算すると各区とも塩基富化の

第10表 土壌の化学的性質の変化

処 理			年 次	pH		EC	NO ₃ -N	Ab-P ₂ O ₅	置換性塩基 mg			
耕深	有機物	ようりん		H ₂ O	KCl				CaO	MgO	K ₂ O	
2. 深	堆	あり	47	スイカあと	-	5.37	ミリモ-	mg	mg	263	64	31
			"	ハクサイあと	-	6.00	-	1.2	-	368	57	40
			48	"	6.70	-	0.315	5.5	35	292	87	-
			49	"	6.30	5.76	0.431	-	29	452	85	-
3. 深	堆	なし	47	スイカあと	-	5.25	-	11.2	17	278	35	43
			"	ハクサイあと	-	5.70	-	0.9	13	358	51	58
			48	"	6.64	-	0.495	11.8	13	270	48	-
			49	"	5.80	5.46	0.479	-	26	405	85	-
7. 普	堆	なし	47	スイカあと	-	6.01	-	13.8	11	450	57	43
			"	ハクサイあと	-	5.55	-	0.6	11	371	58	48
			48	"	6.66	-	0.485	8.5	9	339	58	-
			49	"	6.20	5.73	0.366	-	17	422	55	-
8. 普	堆	あり	47	スイカあと	-	6.06	-	12.3	25	435	73	56
			"	ハクサイあと	-	5.80	-	0.7	21	404	99	52
			48	"	6.85	-	0.470	14.2	19	348	88	-
			49	"	6.30	5.79	0.214	-	21	440	70	-
9. 普	なし	あり	47	スイカあと	-	-	-	-	-	-	-	-
			"	ハクサイあと	-	-	-	-	-	-	-	-
			48	"	6.93	-	0.315	7.3	11	311	57	-
			49	"	6.09	5.64	0.234	-	21	378	53	-

傾向を示している。この場合、普通耕にくらべて深耕区は初期には低い含量であるが、3年目になると普通耕と大差がなくなるまでに富化している。

このことは地力維持の視点で、各年酸性中和相当量の石灰を施用することが重要であることを裏書きしたものと考えられる。

一方、有効態リン酸の推移についてみると、堆肥施用の有無および耕深の深浅によっては差異が認められないが、堆肥ようりん区のように堆肥およびようりんを併用すると顕著に増大していることが認められる。すなわち堆肥無ようりん、無堆肥ようりんの単用では、それぞれ乾土100g当り10mg程度の有効リン酸であるのに対し、堆肥ようりんの併用ではほぼ20~30mgになっている。また、堆肥の効果として、塩基、リン酸などの直接的な富化影響は認められないが、堆肥、ようりんの併用によって有効リン酸が富化するることについては、堆肥によって土壌のリン酸吸着を抑えた効果によるものと思われる。したがって有効リン酸の少ない土壌のリン酸富化対策として、堆肥とようりんの併用がきわめて有効であることを示している。

2 作物組合せによる連作害軽減

スイカ〜ハクサイを畑作の中心とする主産地においては、限られた経営面積で、単一作物の作型の多様化、作付の拡大が行なわれ、輪作についての配慮がきわめて少ないのが実状である。

スイカ、メロンなどのウリ類の収穫が7〜8月に終り、その後作として主にハクサイが組み入れられている。

ハクサイは露地秋冬作として、早生から貯蔵物まで大面積の栽培に好適し、他に匹敵する代替作物がないため、連年この体系が繰返され、連作による収量品質の低下をまねいている。このため、スイカおよびハクサイの安定生産に結びつく作物組合せを確立しようとした。

1) 試験方法

供試圃場は高位安定技術に関する研究と同一圃場で実施した。

試験区の構成および供試作物の品種、栽培概要を第11表、第12表に、また初、2年目に作付した各作物の収量を第13表に示した。

第11表 作物組合せによる連作害の軽減、試験区の構成

No	昭47	昭48	昭49
1	ラッカセイ	スイカ-ハクサイ	スイカ-ハクサイ
2	スイカ-ハクサイ	" "	" "
3	" "	ゴボウ	" "
4	" "	ラッカセイ	" "
5	" "	サツマイモ	" "
6	" "	トウモロコシ	" "

1 処理 135 m² 1 反復

初年目のラッカセイは耕種基準にしたがって標準栽培を行ない、初年目、2年目、3年目に作付したスイカおよびハクサイ（初年目のみ直播栽培）も同一の条件で栽培を行なった。

また、2年目に導入したゴボウ、ラッカセイ、サツマイモ、トウモロコシの栽培では、スイカおよびハクサイの施肥残効を考慮し、堆肥は各作物とも10a当り1tを施用し、サツマイモについては窒素の施用を標準栽培の

1/2に減量した。

2) 試験結果および考察

(1) ラッカセイを組合せた体系

3年目に作付したスイカの生育収量およびハクサイの生育収量をそれぞれ第14表、第15表に示した。

初年目にラッカセイを組合せた体系のスイカの生育はサツマイモ、収量はサツマイモ、トウモロコシ導入あとのスイカについてすぐれた。また、2年目ラッカセイを

第12表 供試作物の品種、栽培概要

年次	作物名	供試品種	播種・定植	畦幅・株間	施肥 (10 a 当りKg)	防除
47	スイカ	天竜 2号	3. 17播~4.28定	3 × 1 m	堆肥 2000 N 20 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O 20 Kg 25 : 20 : 25	6回
	ハクサイ	王 将	8. 23直播	75 × 45 cm		10 "
	ラッカセイ	千葉半立	5. 19	60 × 25 "		3 : 10 : 12.5
48	ゴボウ	山田早生	4. 23	60 × 12 "	"	21 : 20 : 21 2 "
	ラッカセイ	千葉半立	5. 17	60 × 25 "	"	3 : 10 : 12.5
	サツマイモ	紅 農 林	5. 30挿	60 × 30 "	"	1.2 : 4 : 5
	トウモロコシ	ゴールドノック バンタムT51	4. 20 マルチ	75 × 30 "	"	20 : 15 : 20 3 "
	スイカ	天竜 2号	3. 17播~4.29定	3 × 1 m	2000	20 : 20 : 20 7 "
	ハクサイ	王 将	8. 23播~9.13定	75 × 45 cm	"	25 : 20 : 25 7 "
49	スイカ	天竜 2号	3. 17播~5.4定	3 × 1 m	"	20 : 20 : 20 8 "
	ハクサイ	王 将	8. 23播~9.6定	75 × 45 cm	"	25 : 20 : 25 5 "

第13表 初年目、2年目の供試作物の収量 (Kg/10 a)

年次	作物名	収量
47	ラッカセイ	350 (莢実)
	スイカ*	3115
	ハクサイ*	8729
48	ゴボウ	3108
	ラッカセイ	295 (莢実)
	サツマイモ	2518
	トウモロコシ	1333
	スイカ	4973
	ハクサイ	11033
	スイカ*	5378
	ハクサイ*	10074

*スイカ~ハクサイの連作区

組入れた体系のスイカは、連作区のスイカにくらべ収量が僅かに低収となったがその原因は不明である。一方、ラッカセイを2年目に作付したあと地の3年目ハクサイでは、コガネムシ類の幼虫による被害株率が27.7%と著しく高く、減収の大きな要因となった。しかし初年目ラッカセイを作付したあと地の2年目ハクサイではコガネムシ類の幼虫による被害株率がきわめて少なく、3年目ハクサイにもこのような被害はなく収量もきわめて高かった。このようなことから作付方式とコガネムシ類の被害との関係は今後に残された検討事項と思考される。

(2) ゴボウを組合せた体系

ゴボウ導入あとのスイカの生育は、他の体系にくらべ著しく劣り顕著な差異を示した。これはゴボウの掘取りによって瘠薄な下層土が表層に返されたためと考えられる。ゴボウあとのスイカは草勢が弱く、目標着果位置への着果にも、困難性がみられた。したがって果実の肥大も悪く、平均1果重、収量ともに少なく、結果的にスイカ・ハクサイの連作区より低収となった。

このためゴボウ栽培あとのスイカ作は、施肥面で下層土の悪影響を十分消去するような配慮が必要であることが判明した。

ハクサイはゴボウあともスイカの場合のように、他の体系に比較して明らかな生育差がなく、むしろ初期生育は良好であった。これは、ハクサイの前作としてすでにスイカが作付され、ハクサイの標準施肥で十分生育し得る状態に下層土の悪影響が矯正、改良されたものと推定される。収量は連作区とほぼ同程度にとどまった。

(3) サツマイモを組合せた体系

スイカの初期生育についてみると、葉数では処理間到大差はないが、蔓長など草勢はサツマイモ導入あとがもつともすぐれ、収量もスイカ・ハクサイの連作区にくらべ20%増収した。しかしスイカおよびハクサイを作付し

第14表 3年目のスイカの生育, 収量

区名	項目 定植後25日目		" 50日目		上果*		中果*		合計 果重	比率	平均 1果重	糖度	10a当り 収量
	蔓長	葉数	蔓長	葉数	個数	重量	個数	重量					
	cm	枚	cm	枚		Kg		Kg	Kg		Kg		Kg
1. ラ-ス-ス	131.1	13.9	383.3	36.3	20	126.1	-	-	126.1	106.7	6.304	11.2	419.8
2. ス-ス-ス	121.4	13.3	360.6	35.7	19	106.6	1	11.6	118.2	100	5.910	10.3	393.6
3. ス-ゴ-ス	117.0	12.8	349.0	36.0	19	99.7	2	7.1	106.8	90.4	5.085	10.8	355.6
4. ス-ラ-ス	122.2	13.3	369.4	35.8	19	103.0	1	11.8	114.8	97.1	5.740	10.0	382.3
5. ス-サ-ス	132.4	13.0	398.3	36.0	18	127.9	2	14.5	142.4	120.5	7.120	10.9	474.2
6. ス-ト-ス	128.2	12.3	376.5	35.1	20	129.1	-	-	129.1	109.2	6.456	10.7	430.0

* 1区10株調査 ス-ス-ス(スイカ, ハクサイ, -スイカ, ハクサイ-スイカ, ハクサイ)
ラ~ラッカセイ, ゴ~ゴボウ サ~サツマイモ ト~トウモロコシ

第15表 3年目のハクサイの生育, 収量

区名	項目 定植後16日目		総 結 球			障害株率			10a当り 収量	比率	軟腐病 罹病度	
	葉数	開張	重量	タテ径	ヨコ径	重量	軟腐病	細菌性 黒斑病				コガネムシ 類の幼虫
	枚	cm	Kg	cm	cm	Kg				Kg		
1 ラ-ス-ス	11.3	45.7	4.897	29.3	17.3	3.648	6.1	-	1.6	9976.3	114.5	29.0
2 ス-ス-ス	11.8	43.6	4.572	29.6	18.3	3.435	6.3	2.2	5.9	8712.3	100	17.9
3 ス-ゴ-ス	12.4	46.5	4.314	31.3	18.3	3.311	7.7	1.5	1.6	8751.0	100.5	19.8
4 ス-ラ-ス	11.6	43.4	4.845	29.4	18.3	3.665	2.5	0.4	27.7	7536.4	86.5	11.6
5 ス-サ-ス	12.1	45.6	4.702	29.8	17.6	3.545	4.8	-	3.1	9674.0	111.1	19.2
6 ス-ト-ス	11.8	46.8	4.635	30.7	17.4	3.519	7.8	-	2.7	9332.0	107.1	26.6

1区40株調査

$$\text{軟腐病罹病度} = \frac{\sum (\text{罹病指数} \times \text{発病株数})}{5 \times 272 \text{株}} \times 100$$

たあとに導入したサツマイモは、施肥窒素を1/2に減肥し、畦も60cm畦幅で可能なかぎり高畦に作畦したが、地上部の繁茂が旺盛すぎて蔓ほけ状態の生育を示した。このためサツマイモの形状はよいが食味はかなり劣るように思われた。したがって食用サツマイモはスイカおよびハクサイあと地に組合せた場合、次作スイカに対してはクリ-ニング・クロープとして好影響をもたらすが、食用サツマイモそれ自体については品質ことに食味向上の問題が残される。

ハクサイの収量は初年目ラッカセイを導入した区について良好な生育を示し、スイカ・ハクサイ連作区の収量を上回った。

(4) トウモロコシを組合せた体系

3年目スイカの生育は、サツマイモ導入あとについて、初年目ラッカセイ作付区とともに良好であった。この結果スイカ・ハクサイの連作区にくらべ9.2%の増収を示した。またハクサイの収量はサツマイモあとよりやや少ないが、スイカおよびハクサイのあと作として栽培上とくに問題がなく、スイカ~ハクサイの作付方式に組入れる作物として供試した種類の中でもっとも好適したものと考えられる。3年目のハクサイの収量は、初年目ラッカセイを組合せた体系>サツマイモを組合せた体系>トウモロコシを組合せた体系の順位であるが、スイカ・ハクサイの連作区を上回る収量を示した。

以上の結果から各体系のスイカおよびハクサイの収量をみると、サツマイモ作付あと地がもっとも増収したが、前述のように蔓ぼけの生育相を示し、サツマイモに食味の問題が残る。このため連作年次がすすみ養分富化傾向の強い主産地においては、ことさらその導入は困難であると判断される。

したがって作付方式の中ではクリーニング・クロープとしてトウモロコシの導入がもっとも好適するものと思考される。

3 薬剤による連作害防除に関する試験

茨城県におけるスイカ・ハクサイの主産地とくに県西地域では、両者とも大部分のものが連作栽培である。この障害としてスイカでは、始め「つる割病」が発生しその被害も甚しくなり、ユウガオ台木による接木栽培に移行した。しかしこの栽培法にも原因不詳の「急性萎凋症」が多発するようになり、ユウガオ台木での栽培は困難となった。一方ハクサイでは「根こぶ病」の発生が甚しく

なり、防除剤（PCNB剤）を多量に施量しなければ、その栽培は不可能な状態にまでなっている。

このようなことから、ユウガオ台スイカの急性萎凋症ならびにハクサイの根こぶ病について、48～49年に現地の連作圃場で防除対策を検討した。

1) ユウガオ台スイカ急性萎凋症に対する防除試験

ユウガオ台に接いだスイカに急性萎凋症が多発する現地連作圃場（結城郡八千代町芦ヶ谷）において、48年には深耕と土壌改良の組合せおよび薬剤による防除効果、49年には前年の結果から薬剤の処理法に焦点をあててその防除効果を検討した。

(1) 試験方法

i 48年度試験

1) 試験区の構成ならびに処理法

試験区の構成ならびに供試薬剤と処理方法は第16表のとおりである。

第16表 48年度急性萎凋症防除試験，試験区の構成と薬剤処理法

区	名	薬 剤 処 理
1 普通耕	クロルピクリン(ドクロル)	3月10日に深さ25cm, 30cm千鳥に2cc / 1穴灌注, ポリ被覆, 4月5日ガス抜き
2 "	クロルピクリン(ドクロル) + ベンレート 50%水和剤	クロルピクリン: 区1と同じ。ベンレート: 定植7日前に500倍 100cc/1株灌注, 定植時に1g / 1植穴土壌混和, 定植後30日に500倍 500cc/1株灌注。
3 "	DD油剤	3月10日に深さ25cm, 30cm千鳥に2cc / 1穴灌注, 4月5日ガス抜き。
4 "	DD油剤 + ベンレート 50%水和剤	DD: 区3と同じ。ベンレート: 区2と同じ。
5 深耕	ようりん	
6 "	堆肥4t + ようりん	
7 普通耕	しろきく台木	
8 "	ペポ台木	

*クロルピクリン, DD処理は手動式注入機による。
 耕起: 深耕区……デスクプラウ 深さ30cm, 普通耕区……ロータリ - 深さ15cm
 1 処理33㎡ 1 反復

ii) 調査事項および方法

Fusarium oxysporum 型菌の垂直分布調査:

1区5ヶ所より深さごとに採土し、駒田らによるP.P.培地(以下PP培地と略す)を用い平板希釈法により、薬剤処理前と定植期および生育中期、収穫終了時に菌数を調査した。

収穫終期の枯上り調査:1区18株について枯上りの状態を健全、軽、中、枯死に分けて調査した。

茎基部導管褐変、支根褐変調査:茎基部の導管褐変は台木とスイカについて、1区10~20株(枯死株は除く)各々の導管数と褐変導管数について調査し、同株の支根数と褐変支根数およびネコブセンチュウ寄生の有無等に

ついて抜き取り調査した。

iii) 耕種概要

ユウガオ播種3月2日, スイカ播種3月9日, 接木3月23日, 定植4月26日(マルチ・トンネル)畦幅株間3×0.6m 整枝 摘芯4子蔓整枝, 施肥, 元肥10a当りよりりん40kg, 硫加20kg, 追肥化成(13:9:10)90kg, 防除9回, 収穫7月21~26日

ii) 49年度試験

D) 試験区の構成ならびに供試薬剤と処理法

試験区の構成ならびに供試薬剤と処理方法については第17表のとおりである。

第17表 49年度急性萎凋症防除試験, 試験区の構成と薬剤処理法

区	名	薬	剤	処	理
1	クロルピクリン(ドクロロール)無被覆	3月14日に深さ25cm, 30cm千鳥に2cc/1穴灌注, 4月12日ガス抜き			
2	クロルピクリン(ドクロロール)被覆	3月14日に深さ25cm, 30cm千鳥に2cc/1穴灌注, ポリ被覆, 4月12日ガス抜き			
3	クロルピクリン(ドクロロール)無被覆+ベンレート50%水和剤	クロルピクリン: 区1と同じ。ベンレート: 定植10日前, 4日前, 定植時に1,000倍500cc/1株灌注			
4	DD油剤	3月14日に深さ25cm, 30cm千鳥に2cc/1穴灌注, 4月12日ガス抜き			
5	DD油剤+ベンレート50%水和剤	DD: 区4と同じ。ベンレート: 区3と同じ。			
6	ベンレート50%水和剤	定植10日前, 4日前, 定植時に1,000倍500cc/1株, 定植30日後に500倍500cc/1株灌注			
7	トップジンM70%水和剤	定植8日後, 49日後に500倍500cc/1株灌注			
8	無処理				
9	しろきく台木				

* クロルピクリン, DD処理は手動式注入機による。
1処理100㎡ 1反復

ii) 調査事項および方法

土壌中のFusarium Oxysporum 型菌密度についてはDDおよびクロルピクリンの処理前と定植時の2回1区5ヶ所から深さ5~15cmの土壌を採取し平板希釈法によりP.P.培地を用いて調査した。急性萎凋症の発病については定植後全株についてずい時実施したが、7月中旬以降長雨の影響で茎葉に炭そ病, 疫病等が激発し、以降は調査不能となった。収量は7月26日1番果について、全株の着果数, 重量を株ごとに調査した。

iii) 耕種概要

品種: 台木ユウガオ相生, スイカ天竜2号。育苗: 播種3月10日, 接木3月23日, 定植4月23日。作型: マルチ初期トンネル普通栽培。栽植密度: 3×0.6m。その他は現地慣行によった。

(2) 試験結果および考察

ユウガオ台スイカの急性萎凋症の一原因として、ユウガオつる割病菌(Fusarium oxysporum f. sp. lagenariae)¹²⁾があげられている。そこで試験は場の

土壌中の *F. oxysporum* 型菌数を調査してみた。この結果は第18, 19表に示すように、両試験は場ともに相当数の *F. oxysporum* 型菌株が検出された。その垂直分布をみると、作土層に多く分布し、耕起されたことのない30cm以下の深層にはほとんど分布していない。クロル

ピクリンで土壌消毒すると、土壌中の *F. oxysporum* 型菌株を著しく少なくし、注入後ポリエチレンで被覆した区では100倍稀釈で検出できないほど減少させた。しかしDD処理区のこの効果はクロルピクリンより相当劣っていた。

第18表 クロルピクリンおよびDD処理前後の *Fusarium oxysporum* 菌の垂直分布 (48年)
(3シャレ-平均)

区名	深さ	薬剤処理前 (3月10日)	定植時 (4月26日)	生育期 (5月31日)	収穫完了時 (8月3日)
クロルピクリン (ポリ被覆)	0 ~ 10	1.78	0	0.98	0
	10 ~ 20	9.10	0	0	0
	20 ~ 30	1.66	0	0	0
	30 ~ 40	0	0	0	0
	40 ~ 50	0	0	-	-
D-D	0 ~ 10	1.02	4.85	2.26	1.05
	10 ~ 20	3.45	2.29	2.84	3.65
	20 ~ 30	4.64	0.54	1.34	1.18
	30 ~ 40	1.18	0	0	0.96
	40 ~ 50	1.01	0	-	-
クロルピクリン+ ベンレート	0 ~ 10				0
	10 ~ 20				0
	20 ~ 30				0
	30 ~ 40				0
D-D+ベンレート	0 ~ 10				0.69
	10 ~ 20				0.21
	20 ~ 30				0.21
	30 ~ 40				0.24

*数値は乾土1g当り菌数 ($\times 10^8$)

昭和48年度には、ここで検出された *F. oxysporum* 型60菌株を純粹培養し、これを殺菌土に接種し、スイカおよびユウガオを播いて50日間栽培し、それぞれ菌株の病原性を検討した。この結果、スイカおよびユウガオに対して明らかな病原性を有する菌株は見出せなかった。

次に急性萎凋症の発生を時期別に追跡したが、昭和48年度には、典型的な急性萎凋症が発生せず、処理間の効果は判定できなかった。しかし、茎葉の枯上りに差が

あったので、これを程度別に調査したところ第20表のように、クロルピクリンによる土壌消毒とベンレート水和剤処理を併用した区の早期枯上りは非常に軽く生育は最も良好であった。また、第21表に示すように、早期枯上りの軽かった区は上物果および10a当り収量も多い傾向であった。

昭和49年度の試験圃場では、生育中期から萎凋、枯死する株が発生し、果実の肥大とともに病勢の進展は顕著

第19表 クロルピクリンおよびDD処理による土壌中の Fusarium Oxysporum型菌の動向(49年)

区名	処理前 定植時	
	(3月14日)	(4月23日)
クロルピクリン無被覆	23.9	1.0
クロルピクリン被覆	3.1	0
クロルピクリン無被覆+ベンレート	9.4	10.5
DD	12.8	8.5
DD+ベンレート	23.5	16.4
ベンレート	18.6	19.3
トップジンM	12.7	29.8
無処理	11.4	21.2
しろきく台木	20.9	21.7

*数字は乾土1g当り菌数(×10²), 下段4区は定植時まで薬剤処理なし

になった。薬剤処理による効果は第22表に示すように、クロルピクリン処理の各区は6月末までの発病は全く認められず顕著な防除効果を示し、DDおよびDDとベンレート水和剤併用区の発病も少なかった。ベンレート水和剤、トップジンM水和剤の単独処理は初期の発病は抑えられるようであるが、着果期以降増加し1番果収穫前には無処理と同様の発生となった。しかし、一方では発病のごく初期にベンレート水和剤を株元に多量灌注すると病勢の進展は停止し、その後健全株同様に回復したも

第20表 各処理区の早期枯上り(48年)

区名	7月26日 調査			
	生育後期の早期枯上り(株率)(%)			
	健全	軽	中	枯死
普耕+クロルピクリン	0	18.7	43.8	37.5
普耕+クロルピクリン+ベンレート	38.9	33.3	11.1	16.7
普耕+DD	0	29.4	23.5	47.1
普耕+DD+ベンレート	0	50.0	27.8	22.2
深耕+ようりん	0	40.0	42.9	17.1
深耕+堆肥+ようりん	0	20.6	29.4	50.0
普耕 しろきく台	0	33.3	16.7	50.0
普耕 ペポ台	0	23.5	29.4	47.1

*軽……健全葉が残っている 中……葉はほとんど枯死ただし茎は健全

深耕区……DD慣行処理(動力注入20ℓ/10a)

のも観察しているので、今後ベンレートおよびDDの単独、併用処理の効果については更に検討したい。次に生育および収量についてみると、クロルピクリン処理の各区が最も良好で、上物果、10a当り収量もまさり、DDのみ処理区は劣る傾向であった。

また、日本カボチャ(しろきく)台木では萎凋症の発生は認められなかったが、収量はクロルピクリン処理の各区に比し劣る傾向であった。

以上のようにユウガオ台スイカの急性萎凋症の防除に

第21表 スイカの生育および収量(48年)

区名	上物		中物		合計		10a当り平均			糖度	平均着果節位	8月30日調査	
	個数	重量	個数	重量	個数	重量	収量	1果重	蔓長			葉数	
		Kg		Kg		Kg	Kg	Kg		センチ	cm	枚	
普耕+クロルピクリン	26	114.2	9	43.3	35	157.5	5.828	4.500	10.5	18.4	418	39.0	
普耕+クロルピクリン+ベンレート	32	154.6	7	30.2	39	184.8	6.838	4.738	9.7	18.2	628	60.6	
普耕+DD	22	89.6	3	24.5	25	113.8	4.211	4.552	9.9	18.7	507	54.5	
普耕+DD+ベンレート	23	110.9	9	44.9	32	155.8	5.765	4.869	10.3	16.5	499	52.3	
深耕+ようりん	20	86.1	6	38.3	26	124.4	4.603	4.785	10.1	15.6	544	58.3	
深耕+堆肥+ようりん	26	118.5	5	22.5	31	141.0	5.217	4.548	10.5	18.3	562	57.7	
普耕 しろきく台	28	127.3	5	25.1	33	152.4	5.639	4.618	10.6	19.2	430	42.4	
普耕 ペポ台木	26	111.1	7	50.3	33	161.4	5.972	4.891	10.1	18.4	487	49.1	

1区15株調査

第22表 スイカ急性萎凋症に対する薬剤処理の防除効果ならびに収量（49年）

区名	発病調査（株率）			収量調査（1番果 7月26日）		
	5月23日	6月11日	6月25日	末着果株率	1株当り収穫ヶ数	1株当り収穫重量
	%	%	%	%	ヶ	Kg
クロルピクリン無被覆	0	0	0	16.7	1.5	6.1
クロルピクリン被覆	0	0	0	13.3	1.5	5.7
クロルピクリン無被覆+ベンレート	0	0	0	5.0	1.6	6.6
DD	0	0	6.7	36.7	0.8	3.5
DD+ベンレート	0	0	0	23.3	1.0	4.4
ベンレート	0	35.7	100	21.4	0.9	4.8
トップジンM	0	35.7	100	0	1.2	5.1
無処理	8.3	65.0	73.3	31.7	0.7	3.1
しろきく台木	0	0	0	20.0	1.1	4.7

はクロルピクリン剤による土壌消毒が最も有効と思われる。しかし、無被覆処理では地表面の消毒が不十分となり発病するものも観察されているので、被覆が困難な場合は、定植の7日前および定植時にペノミル剤（ベンレート）を株元に灌注することにより防除効果は高くなるものと推察される。

2) ハクサイ根こぶ病防除試験

(1) 試験方法

i 47年にポットでPCNB剤の効果の再確認および数種薬剤の防除効果について検討した。ハクサイ畑より採

集した病根をミキサーで粉碎し土壌に均一に混和して病土として用いた。病土に供試薬剤の所定量を各々十分に混和し、径30cmの素焼鉢に5Kgあて充填、供試品種として王将を1ポット10粒ずつ10月25日に播種し、ガラス室にて育苗した。1区3ポットとし、12月26日に1株ごとに発病程度を調査した。供試薬剤と施用濃度は第23表に示した。

ii 48,49の両年結城郡八千代町芦ヶ谷の現地ハクサイ連作圃場で、罹病程度と収量の関係およびPCNB剤の防除効果の再確認ならびに施用量の軽減、数種薬剤の防除

第23表 ハクサイ根こぶ病防除試験供試薬剤と施用量（ポット試験）（47年）

区No	供試薬剤	施用量(ppm)	区No	供試薬剤	施用量(ppm)
1	パンソイル4%粉剤	100	14	消石灰	1,000
2	"	200	15	"	3,000
3	"	400	16	"	5,000
4	ダコニール4%粉剤	80	17	石灰窒素	600
5	"	100	18	"	800
6	"	200	19	"	1,000
7	"	400	20	"	1,200
8	ベンレート50%水和剤	100	21	PCNB20%粉剤	100
9	"	200	22	"	200
10	"	400	23	"	300
11	タチガレン4%粉剤	100	24	"	400
12	"	200	25	"	500
13	"	400	26	無処理	-

効果について検討した。

罹病程度と収量の関係: 48年農家慣行栽培圃(品種新理想, 播種8月23日, 定植9月10日, 栽植密度60×50cm, PCNB粉剤40Kg/10a全面慣行施用トラクタ-耕起)で, 収穫時(12月3日)に1株毎に罹病程度, 品質, 重量, その他病害虫の発生等について, 13ヶ所約600株について調査を行った。

PCNB剤の効果の再確認ならびに施用量の軽減および数種薬剤の防除効果: 49年現地の前年多発圃場において試験を行った。耕種概要: 品種王将, 播種8月20日, 定植9月5日, 育苗径7.5cmポリ鉢および練床で寒冷紗被覆, 栽植密度60×45cm, その他栽培管理は現地慣行によった。

区の構成および供試薬剤と施用量は第24表に示した。育苗床の処理は床土に各々所定の薬剤(圃場施用量10a当り10Kgを100ppmに換算)を混和したが, ダイホルタン, 消石灰, 石灰窒素の処理区は, いずれもPCNB20%粉剤を200ppm混和し練床とした。本圃における処理は石灰窒素は8月20日に, その他は9月5日(定植直前)に各々所定の薬剤を全面に均一に散布し直ちにカルチで作土と混和, ダイホルタンのみは定植直後株元に所定量を灌注した。1区面積は7.8㎡とし3反復とした。調査は定植時に苗の生育, 葉害について, 収穫時(11月27~28日)に1区20株について結球程度, 収量, 根こぶの罹病程度などについて1株ごとに実施した。

第24表 ハクサイ根こぶ病防除試験, 供試薬剤と施用量(49年)

区No	供試薬剤	施用量 (10a当り) Kg	区No	供試薬剤	施用量 (10a当り) Kg
1	パンソイル4%粉剤	40	16	PCNB 20%粉剤	10
2	"	50	17	"	20
3	ダコニール10%粉剤	20	18	"	30
4	"	30	19	"	40
5	ダコニール20%粉剤	10	20	石灰窒素	
6	"	20	21	"	
7	"	30	22	"	
8	タチガレン4%粉剤	20	23	PCNB 20%粉剤10Kg+石灰窒素60Kg	
9	"	40	24	PCNB 20%粉剤10Kg+石灰窒素80Kg	
10	ベンレート50%水和剤	10	25	PCNB 20%粉剤10Kg+石灰窒素100Kg	
11	"	20	26	PCNB 20%粉剤10Kg+消石灰300Kg+石灰窒素60Kg	
12	トップジンM 2%粉剤	20	27	消石灰 300	
13	"	40	28	" 500	
14	ダイホルタン80%水和剤	500倍 500cc	29	PCNB 20%粉剤10Kg+消石灰300Kg	
15	"	1,000倍 500cc	30	無処理	

*ダイホルタン水和剤施用量は1株当り

(2) 試験結果および考察

ポット試験での防除効果をみると第25表に示すように, PCNB粉剤は製品として100ppm以上の施用で全く発病

がみられず, この他の薬剤ではパンソイル粉剤(400ppm), ダコニール粉剤(200, 400ppm), ベンレート水和剤(400ppm), タチガレン粉剤(400ppm),

第25表 ハクサイ根こぶ病に対する薬剤施用の防除効果 (ポット試験)

(3区平均)

薬 剤 名	施 用 量	発病株病	程 度 別 病 率 (%)					
			無	少	中	多	甚	
パンソイル	4%粉	100 ppm	76.5%	23.5	35.3	17.7	17.7	5.9
"	"	200	90.0	10.0	20.0	35.0	25.0	10.0
"	"	400	16.7	83.3	16.7	0	0	0
ダコニール	4%粉	80	50.0	50.0	21.4	28.6	0	0
"	"	100	42.1	57.9	10.5	5.3	0	26.3
"	"	200	20.1	75.0	15.0	5.0	0	5.0
"	"	400	0	100	0	0	0	0
ベンレート	50%水和	200	93.3	6.7	13.3	20.0	40.0	20.0
"	"	300	94.4	5.6	27.8	50.0	11.1	5.6
"	"	400	11.1	88.9	11.1	0	0	0
タチガレン	4%粉	100	5.0	95.0	5.0	0	0	0
"	"	200	47.4	52.6	21.1	26.3	0	0
"	"	400	7.1	92.6	7.1	0	0	0
消石灰		1,000	62.1	37.9	31.0	17.2	3.5	0
"		3,000	84.6	15.4	30.8	30.8	23.1	0
"		5,000	25.0	75.0	10.7	14.3	0	0
石灰窒素		600	13.6	86.4	4.6	9.1	0	0
"		800	0	100	0	0	0	0
"		1,000	0	100	0	0	0	0
"		1,200	3.7	96.3	3.7	0	0	0
PCNB	20%粉	100	0	100	0	0	0	0
"	"	200	0	100	0	0	0	0
"	"	300	0	100	0	0	0	0
"	"	400	0	100	0	0	0	0
"	"	500	0	100	0	0	0	0
無処理			100	0	0	75.0	25.0	0

石灰窒素 (800, 1,000, 1,200 ppm) の効果が高かった。

本病の罹病程度と収量の関係については第26表に示したが、調査対象圃場の罹病程度は高いものが少なく検討には十分でなかった。しかし罹病程度の低いものでは品質および収量ともに無発病株との間に大差は認められなかった。

薬剤処理苗床における生育は、ベンレート100, 200 ppm 処理区が葉面積小さく草丈低くきわめて悪かった。しかし本圃定植後は徐々に回復した。その他PCNB 400 ppm 処理区の生育も若干劣った。

本圃における薬剤施用の効果試験は、発病株率90%以上で発病程度も高い多発条件圃で行なわれた。結果は第

第26表 ハクサイ根こぶ病罹病程度と収量の関係

調査株数	罹病程度										
	0	1	2	3	4	5					
発病株率	596	26.0 %	26.0 %	40.4 %	6.0 %	1.5 %	0 %				
1株(平均)重量	596	4.22 Kg	4.41 Kg	4.36 Kg	4.15 Kg	4.27 Kg	- Kg				

*軟腐病, モザイク病等の発病株は除いた。

罹病程度

- 0 …… 着生を認めない
- 1 …… 側根にわずかに着生している
- 2 …… 側根に着生し、径1cm程度に肥大している
- 3 …… 主、側根に着生しやや肥大している
- 4 …… 主、側根に着生し、かなり肥大している
- 5 …… 根こぶの着生肥大がとくに著しい

第27表 ハクサイ根こぶ病に対する薬剤施用の防除効果 (3区平均)

薬剤名	施用量 (Kg/10a)	罹病程度別株率(%)					罹病度	結球度	総重量	一均ケ重量	上株物率	上総重量	
		0	1	2	3	4							5
パンソイル	40	6.7	21.7	21.7	11.7	13.3	25.0	55.7	1.8	44.8	2.2	61.7	37.6
"	50	6.7	20.0	18.3	10.0	6.7	38.3	61.0	2.0	47.1	2.4	66.7	41.0
ダコニール10%	20	6.5	23.5	40.0	13.5	10.0	6.5	43.3	2.6	59.8	3.0	91.7	57.3
"	30	26.5	18.5	16.5	20.0	6.5	11.5	39.3	2.5	60.7	3.1	84.6	56.4
ダコニール20%	10	6.5	26.5	21.5	23.5	3.5	18.5	49.0	2.6	61.3	3.1	93.3	59.1
"	20	3.5	40.0	28.5	20.0	5.0	1.5	37.0	2.5	58.3	2.9	90.7	55.0
"	30	26.5	23.5	15.0	13.5	10.0	10.0	36.7	2.7	62.6	3.1	92.6	58.9
タチガレン	30	1.7	11.7	35.0	20.0	11.7	20.0	57.7	2.3	53.1	2.6	78.9	45.1
"	40	0	6.7	10.0	18.3	31.7	33.3	53.2	2.0	50.5	2.5	64.1	38.4
ベンレート	10	3.3	13.3	11.7	26.7	18.3	26.7	64.7	2.0	47.8	2.4	67.1	38.2
"	20	10.0	25.0	23.3	20.0	10.0	11.7	46.0	2.6	55.8	2.8	91.4	52.1
トップジンM	20	1.7	10.0	41.7	10.0	13.3	23.3	58.7	2.0	47.2	2.3	69.8	42.4
"	40	5.0	46.7	28.3	11.7	6.7	1.7	34.7	2.4	59.1	3.0	78.3	53.0
ダイホルタン500倍/500cc	11.5	23.5	26.5	15.0	11.5	11.5	45.3	2.6	58.6	2.9	90.0	52.0	
ダイホルタン1,000倍/500cc	28.3	26.7	21.7	10.0	11.7	1.7	31.0	2.6	57.3	2.9	95.0	56.7	
PCNB	10	23.5	41.5	21.5	8.5	1.5	3.5	26.7	2.4	59.0	2.9	84.6	54.2
"	20	45.0	40.0	10.0	5.0	0	0	15.0	2.5	56.9	2.8	85.0	55.9
"	30	60.0	23.5	16.5	0	0	0	8.0	2.7	63.9	3.2	91.4	61.6
"	40	56.5	36.5	5.0	1.5	0	0	10.3	2.8	67.2	3.4	93.3	64.8
石灰窒素	80	1.5	18.5	28.5	23.5	13.5	13.5	53.0	2.6	59.7	3.0	86.7	55.4
"	100	6.5	16.5	6.5	18.5	23.5	28.5	64.0	2.0	45.5	2.3	65.7	36.6
"	120	0	10.0	20.0	16.5	6.5	46.5	72.0	1.7	43.7	2.2	60.0	37.5
PCNB 10Kg+石灰窒素60Kg	3.5	21.5	21.5	13.5	15.0	25.0	58.0	2.1	51.2	2.6	63.3	41.3	
PCNB 10Kg+石灰窒素80Kg	10.0	21.5	6.5	11.5	15.0	35.0	61.0	2.0	49.2	2.5	68.3	41.9	
PCNB 10Kg+石灰窒素100Kg	6.7	45.0	26.7	11.7	5.0	3.5	34.0	2.6	56.2	2.8	91.7	54.0	
PCNB10Kg+消石灰300Kg+石灰窒素60Kg	6.7	31.7	33.3	16.7	10.0	1.7	39.3	2.5	59.9	2.9	88.3	55.0	
消石灰	300	18.3	30.0	15.0	25.0	11.7	0	36.3	2.7	62.0	3.1	95.0	60.5
"	500	8.3	41.7	13.3	21.7	11.7	3.3	39.3	2.4	57.3	2.9	81.7	51.0
PCNB 10Kg+消石灰 300Kg	43.3	26.7	23.3	6.7	0	0	18.7	2.9	65.4	3.3	98.3	64.7	
無処理	1.7	18.3	8.3	13.3	23.3	35.0	68.7	2.1	51.1	2.5	77.6	45.3	

罹病度 = $\frac{\sum (\text{罹病程度階級値} \times \text{該当株数})}{\text{調査株数} \times 5} \times 100$

- 結球度
- 0 …… 結球せず
 - 1 …… 結球しているが繁りが悪い
 - 2 …… 結球やや軟
 - 3 …… 結球良好
- 上物 …… 結球度 2~3

27表に示すように、タチガレ剤処理の発病は無処理と同等で効果は認められなかったが、その他の供試薬剤はいずれも無処理に比較すると発病は少な目で防除効果は認められた。しかしPCNB剤10Kg/10a施用にまさる薬剤はなかった。PCNB剤の施用量は20%粉剤20Kg/10a(全面)で発病株率は約50%、罹病程度は5段階に分け3以下抑えられた。石灰窒素の80~120Kg/10a施用区の発病は無処理と大差なく、消石灰は300~500Kg/10a施用で無処理と比較すると発病は少なく上物率、収量ともに多かった。石灰窒素60・80Kg/10aとPCNB剤10Kg/10aの併用はPCNB剤10Kg/10aの単用に比し発病株率、罹病度ともに高い傾向で、消石灰300Kg/10aとPCNB剤10Kg/10aの併用はPCNB剤20Kg/10a施用とほぼ同等の防除効果が認められ収量はPCNB剤20Kg/10a施用にまさった。

PCNB剤の防除効果は従来の試験結果と同様ポット、圃場においてもきわめて高く安定してお⁵⁾り¹⁾、多発圃場での試験でも20%粉剤20Kg/10a全面処理で発病株率約50%、罹病程度は5段階に分け3以下に抑えられていることから、施用方法(PCNB剤は直接殺菌剤であるため作土にむらなく十分に混和することが必要)に注意を払えば一般の防除では多発生圃場でも10a当り20~30Kg(全面)施用で十分と考えられる。

PCNB剤以外の薬剤の防除効果については、供試薬剤中タチガレ粉剤を除き効果は認められたが、供試した範囲の施用量では防除効果は不十分でPCNB剤にはおよびなかった。しかしこの中で有望視されるものとしてダコニール、ダイホルタン等があげられる。

石灰窒素施用の防除効果は、ポット試験では800~1,200ppmの施用で高かったが、圃場では80~120Kg/10a施用で施用量が増加するほど罹病程度は高く収量は低下する傾向を示した。このことは石灰窒素の土壌中における殺菌効果の持続時間が比較的短い(殺菌効果のあるシアナマイドが3~5日で尿素に³⁾変る)ため、降雨等による周囲からの菌の流入と併せて肥効による作用などが原因ではないかと考えられる。

消石灰施用の発病抑制効果は十分でなく、pHとの関

連については検討を加えなかった。

石灰窒素または消石灰とPCNB剤の組合せ処理は、消石灰とPCNB剤施用がPCNB剤単用より防除効果高くPCNB剤の施用量の軽減および土壌改良の面からもきわめて有効な方法と考えられる。

また、実際圃場の防除では発病を完全に抑えなくても発病程度を低く抑えられれば品質収量に影響は出ないものと思われる。

Ⅲ スイカを中心とした合理的作付ならびに作業体系

最近におけるスイカ栽培においては、ビニールフィルム利用による栽培が大部分となり、麦作は排除され、その結果、風蝕、有機物材料の減少、あるいは敷わら材料の不足が生じ、生産を不安定にしている。また、野菜類は普通作に比べて多くの労力を要し規模拡大を阻害する要因となっている。

本試験においては、スイカ作と土地利用あるいは労働競争の面で調整のとれた麦の導入法、スイカ、ハクサイ結合における機械化作業体系などを検討し、新しい土地利用方式と、それを支える省力技術体系を確立しようとする。

1 試験方法

1) 供試圃場

場所: 水戸市上国井町, 農試圃場(1区画50m×100m, 農道幅員3m)

土壌: 黒色土壌々土火山腐植型

2) 供試作業機

35ps トラクタとその付属作業機, 循環式乾燥機, 自脱型コンバイン, 小型マルチャー, 野菜用トランスプラントー

3) 作付体系

スイカの栽植様式を改善し, 麦作を導入した作付体系, 麦=スイカ-ハクサイ。(=は間作型, -は間作解消型)

4) 作業体系

作業体系および作物ごとの主要な検討事項については次に示すとおりである。

作物名	作業体系	検討事項
麦	ドリルシーダー、自脱型コンバイン体系	1. 播幅率の高い、機械利用可能な栽植様式 2. 麦の収穫法
スイカ	マルチャー、動力運搬車(3輪式)体系	1. 収穫・運搬作業の省力化 2. 麦導入に伴う敷わら利用法と肥培管理法 3. 整枝・誘引作業の省力化 4. スイカ蔓・敷わらの処理法
ハクサイ	トランスプランター体系	1. 紙筒利用による育苗法および栽培法 2. 紙筒利用によるトランスプランターの作業性能

第28表 耕種概要

作物種名	試験年次	播種		栽培様式	施肥		除草剤		農薬		中耕	収穫			
		期日(月・日)	量(ha当り)		期日(月・日)	種類	期日(月・日)	種類	期日(月・日)	種類			量(ha当り)		
麦	48	11.4	30	畦幅20cmの部分ドリル播	10-20-18	500						6.11			
					化成	消石灰	2,000								
麦	49	11.2	100	畦幅20cmの全面ドリル播	6-20-25	400						6.7			
					化成	消石灰	2,000								
天	47	3.17	4.28	畦幅3m株間1m	4.19	消石灰	1,000			5.22			1番果		
					4.21	15-15-15化成	1,000	5.29	アラナップ乳剤	15ℓ	{	DDVP	6ℓ	5.25	7.10~7.17
					"	ようりん	250	7.7	ダイセン	9.6Kg	(6回)			2番果	8.8
ス	48	3.17	5.2	畦幅7m条間1mの寄畦株間1m	3.23	15-15-15化成	1,000			5.25			1番果		
					"	ようりん	250	6.5	トリフルラリン粉剤	21Kg	{	DDVP	5ℓ	6.5	7.17~7.26
					6.11	16-0-16化成	310	6.11	ダイセン	8Kg	(5回)			2番果	8.13
カ	49	3.25	5.1	"	4.26	15-15-15化成	1,000			5.24			1番果		
					"	ようりん	250	5.24	トリフルラリン粉剤	21Kg	{	DDVP	6ℓ	6.7	7.22~7.29
					6.7	16-0-16化成	310	6.7	ダイセン	9.6Kg	(6回)			2番果	8.26
ハ	47	8.23	9.7	畦幅75cm株間42cm	8.16	消石灰	2,500			8.31					
					8.17	12-16-12化成	1,250	8.23	ニップ乳剤	9ℓ	{	DDVP	6ℓ	9.8	12.1
					9.8,9.28	16-0-16化成	620	10.13	ダイセン	6Kg	(6回)				
ク	48	8.25	9.8	畦幅135cm条間45cmの2条植株間36cm	9.1	12-16-12化成	1,250			9.14					
					9.19,10.1	16-0-16化成	620			{	DDVP	4ℓ	9.19	11.30	
										10.11	ダイセン	4Kg	(4回)	10.1	
サ	49	8.23	9.5	"	9.2	12-16-12化成	1,250			9.12					
					9.21,10.4	16-0-16化成	620			{	DDVP	4ℓ	9.21	11.26	
イ										10.14	ダイセン	4Kg	(4回)		

5) 耕種概要

3カ年間の耕種概要については第28表に示すとおりである。

6) 作業負担面積の試算

試験結果から次のような方法で作業負担面積の試算を行った。①ha 当り所要労力は試験結果をそのまま用いた。②1日当りの実作業時間は時期別の日長時間から食事、休憩などに要する時間(3時間)を差引いた作業時間に、実作業率(コンバイン収穫70%, 他は80%)を乗じて算出した。③作業期間の作業可能日数は屋外労働可能日数の階級区分1, 2と3の $\frac{1}{2}$ を合計したものとし、コンバイン収穫、病虫害防除などの作業は階級1, 2のみとした。④作業負担面積は実作業時間をha 当り作業時間で除して算出した。⑤本試験においてはトラクタ1台の汎用的利用を前提としたので、トラクタ作業の最小面積をもって作業体系の負担面積とした。

7) 機械利用経費の試算

前述の作業体系における負担面積を基礎にして、次のような方法で機械利用経費を算出した。

① 年間固定経費: 機械の購入価格に固定費率を乗じて算出した。

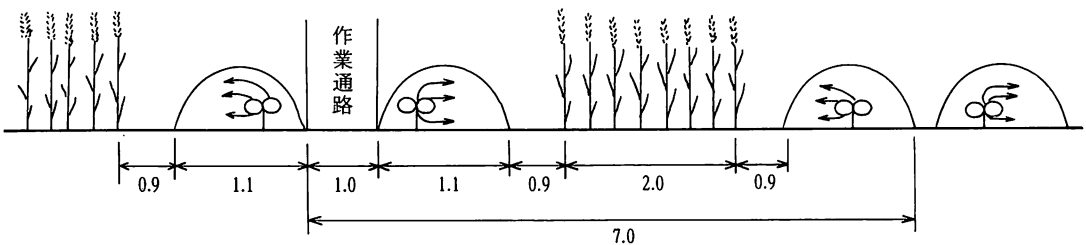
② 時間当り固定経費: 年間固定経費を年間機械利用時間で除したものである。なお、トラクタの年間機械利用時間は実作業率をコンバイン収穫70%, その他は80%としたので、それぞれ機械利用時間に1.43, 1.25を乗じて求めた。

③ 変動経費: 修理費, 燃料費, 潤滑油費, 人件費などによって構成されるが、修理費は固定費に、人件費は労働費として別途あつかいとしたので、ここでは燃料費と潤滑油費(燃料費の30%)のみを計上した。

④ 労賃: オペレータ, 補助者ともに一定とし、1時間当り450円とした。

8) 生産費の試算

生産費は地代, 資本利子(機械類については固定費に含めた)などを含まない第一次生産費として算出した。なお、種子, 肥料, 農薬その他の資材は昭和48年度農試購入価格とした。



第2図 麦とスイカの栽植様式模式図

2 試験結果

1) 麦とスイカの組合せにおける栽植様式

麦とスイカの組合せにおける栽植様式は第2図に示すとおりである。慣行的に行なわれているスイカの畦幅は3mであるが、本試験ではそれを7mとし、スイカは寄畦にしてその間に麦を作付した。麦の播幅は麦収穫期におけるスイカ蔓の伸長程度によって異なる。二条オオムギ, アズマゴ-

ルデンを用いスイカを4月下旬~5月上旬に定植した場合には、蔓もどしを2回行なえばドリルシーダーを用いて播種する場合、条間20cmとして11条(2m)まで播種できることを認めた。スイカは作業通路1mをとり、ベット幅1.1mの寄畦で、株間1mとして定植した。蔓は3本仕立でそれぞれ麦の方向へ誘引した。5月上旬定植

のトンネル早熟栽培におけるスイカ蔓の伸長(5月下旬～6月上旬)は第29表に示すように、1日約10cm前後伸長し、6月10日頃(麦の成熟期)には2.5m前後となる。このままの状態では蔓先が麦の立毛中に入り、麦収穫のさいに車輪踏圧により損傷を生じるので蔓もどしを行なう必要がある。蔓もどし回数と麦収穫時における蔓先から麦までの距離については第29表に示すとおりである。蔓もどし1回の場合は20cm前後と麦の株際近くまで伸長

するが、6月5日に再び蔓もどしを行なった場合には約40cmの開きができ、自脱型コンバインによる麦の収穫には支障がなかった。また、排出された麦稈はそのまま敷わらとして利用できることが認められた。なお、この様式ではスイカの運搬作業に通路を利用して動力運搬車が利用できることを認めた。

2) 麦の機械化作業体系

(1) 生育・収量

麦の生育・収量については第30表に示すとおりである。昭和48年は凍霜害による幼穂凍死が著しく収量は低かったが、昭和49年の10a当り収量は204 Kgであった。

(2) 作業別作業能率・精度およびha 当り所要労力

麦播種は13条ドリルシーダーを用いて、昭和48年は5mおきに2m(条間20cmで11畦)播種した。昭和49年は全面ドリル播とし、スイカの定植部分(4.2m)は青刈すき込みにし、また、残りの一部を出穂直後青刈しトンネル内の敷わらとして利用した結果、前年度と同様な栽植様式となった。

第29表 スイカの生育と間作麦との関係

調査 月日	蔓長 cm	節数 節	蔓先端から 麦までの 距離 cm	蔓もどし 1回の同 左距離 cm	蔓もどし 2回の同 左距離 cm
5月25日	80.1	8.9			
5 30	140.5	12.9	118.5	139.3	
6 5	201.7	18.0		85.1	106.5
6 11	259.0	23.0		20.3	38.7

第30表 麦の生育収量

年次	項目 出穂期	成熟期	稈長 cm	穂長 cm	㎡当り 穂数	成熟期 の倒伏	収量(Kg/10a)			
							稈重	子実重	屑重	千粒重
48年	月日 4. 20	月日 6. 10	74.4	5.8	278	△	168.0	206.3	2.1	41.5
49	4. 20	6. 8	98.0	6.6	279	多	200.0	204.0	3.1	42.3

第31表 二条オオムギ栽培におけるha 当り所要労力

作業名	作業機名	47年			48年		
		機械利用 時間	人員	延労働 時間	機械利用 時間	人員	延労働 時間
種子予措	とうみ	hr	2人	1.20hr	hr	2人	3.60hr
堆肥散布	マニユースプレッダー	7.52	2	15.04	7.62	2	15.24
石灰散布	ライムソワー	1.46	2	2.92	1.52	2	3.04
耕起	ポットムプラウ	4.35	1	4.35	4.30	1	4.30
碎土	デスクハロー	2.67	1	2.67	2.60	1	2.60
整地	ツースハロー	1.28	1	1.28	1.42	1	1.42
施肥・播種	ドリルシーダー	0.91	2	1.82	2.70	2	5.40
収穫	自脱型コンバイン	7.03	2	14.06	7.26	2	14.52
運搬	小型トラック(2t)	7.03	1	7.03	7.26	1	7.26
乾燥	大型乾燥機	29.00	1	14.50	30.00	1	15.00
調製袋詰	糶攪調整装置	1.20	3	3.60	1.20	3	3.60
合計		62.45		68.47	65.88		75.98

麦収穫は自脱型コンバインで行なった。供試した機械が全面刈り型式でないため、トンネルに接した部分を刈取る場合は切断排出される麦稈がトンネル上に落下するのでビニールを下げるなどの作業が加わった。ha 当り作業時間は7時間前後で省力的であり、本様式における麦の収穫には自脱型コンバインが利用できることを認めた。

麦の機械化栽培における機械利用時間は62,45~65,88

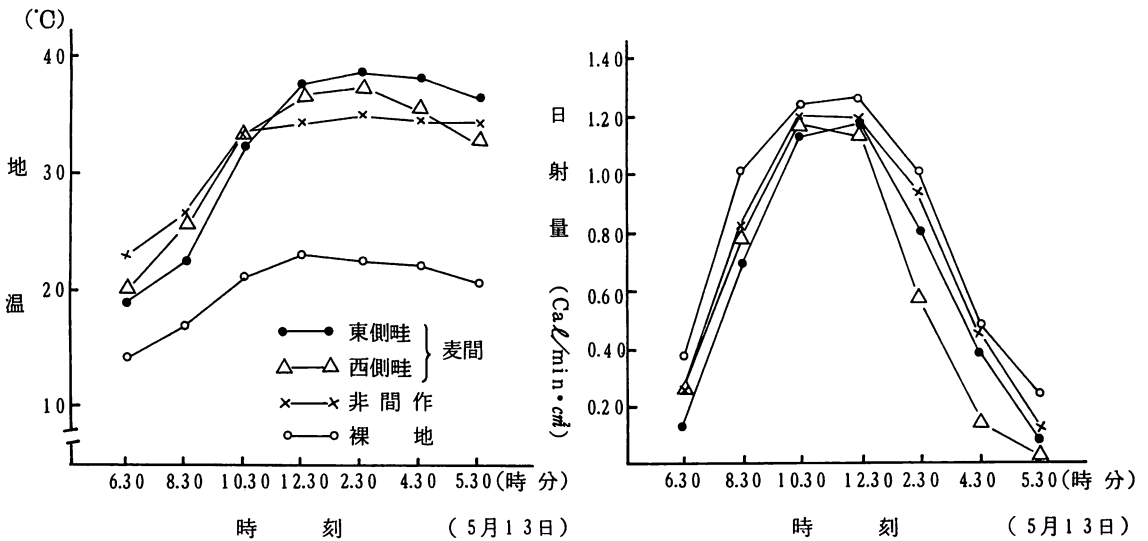
延労働時間は68,47~75,98時間であった。

3) スイカの機械化作業体系

(1) 生育・収量

i 麦作の導入と地温、日射量

第2図に示したような麦とスイカの組合せによる栽植様式において、麦の導入が畦間の地温、日射量などにおよぼす影響を調査した結果は第3図に示すとおりである。



第3図 麦間における地温および日射量の推移

トンネル内の地中5cmの地温については、麦間是非間作に比較して朝のうちは高く、日中は低く経過した。また麦間の寄畦では朝のうちは東側畦、夕刻では西側畦が低く経過した。

日射量については、麦の遮蔽により麦間是非間作に比較してやや少なかった。また、麦間における寄畦では、10時30分頃までは東側畦、夕刻には西側畦が麦の遮蔽を受け少なかった。

しかし生育・収量については、麦間と非間作あるいは麦間における東西畦間に差異は認められなかった。

ii 麦稈処理法と生育・収量

自脱型コンバイン利用による麦収穫後の排稈処理法として①排稈をそのまま放置し、敷わらとして利用する。②麦収穫後に施肥、除草剤散布を行ない10cm前後に耕耘(すき込み)する。③圃場外持出しの3方法が考えられる。これら作業法の違いが収量におよぼす影響について検討した結果は、処理間による差異は認められなかった。

iii 整枝法と生育・収量

整枝法として3本整枝後放任する区と従来の3本整枝後着果まで不要な孫蔓を整枝する区を設け比較した結果は、中期以降になると前者は後者に比較して蔓重はまさり、葉は小さくなった。しかし、収量では差異は認めら

れなかった。

IV 本体系における生育・収量

機械化栽培における年次別生育・収量は第32表に示すとおりである。病害虫の発生は少なく順調な生育を示した。収量については、昭和47年は着果位置が低節位のため果実の肥大が悪く総収量は4,357Kg/10aで低かった。

しかし、昭和48、49年においては5,000Kg/10a前後の高い収量がえられた。

(2) 作業別作業能率・精度およびha 当り所要労力
スイカの機械化栽培における調査結果は第33表に示すとおりである。

第32表 スイカの生育・収量

試験年次	生育(6月11日)		収 量 (Kg/10a)								
	蔓長	節数	1 番 果				2 番 果				合計
			上物	中物	下物	小計	上物	中物	下物	小計	
年	cm	節									
47			2,680.3	407.5	27.4	3,115.2	935.2	217.1	89.7	1,242.0	4,357.2
48	259.0	23.0	3,223.9	223.6	56.8	3,504.3	1,501.9	331.9	32.8	1,866.6	5,370.9
49	300.8	28.5	3,476.4	368.0	15.8	3,860.2	689.4	151.8	112.1	953.3	4,813.5

第33表 スイカ栽培におけるha 当り所要労力

作業名	作業機名	47年			48年			49年		
		機械利用時間	人員	延労働時間	機械利用時間	人員	延労働時間	機械利用時間	人員	延労働時間
		hr	人	hr	hr	人	hr	hr	人	hr
育苗	人									
麦の青刈株処理(ベツト部)	フレールモ-ア,ロータリー			393.65			369.43			355.30
堆肥	散布 マニュアルスプレッダー	6.25	2	12.50				10.21	1	10.21
石灰	散布 ライムソウ	1.15	2	2.30	1.45	2	2.90			
耕	起 ボットムプラウ	4.45	1	4.45						
碎	土 デスクハロ	2.63	1	2.63						
施肥	肥 ライムソウ	1.40	2	2.80	1.40	2	2.80	1.40	2	2.80
整地	地 ロ-タリ	3.85	1	3.85	2.23	1	2.23	2.23	1	2.23
マルチ	グ マルチャ		4	30.40	4.56	2	9.12	5.00	2	10.00
トンネル・キャップ・組立	被覆人		5	286.95		5	224.50		5	237.25
定植	植人			53.10			60.67			61.93
キャップ除	去人			36.65			34.30			33.98
トンネル管	理人			105.00			85.50			84.95
整枝・誘引	引人			154.75			153.50			74.50
麦の青刈り, 敷わ	ら バイソダ							5.00	2	10.00
敷わ	ら人			160.90			108.83			84.75
追肥	肥人			6.00			4.00			3.36
中耕	耕 ロ-タリ	2.65	1	2.65	2.41	1	2.41	2.73	1	2.73
除草剤	散布 スプレヤ(人力)	2.25		2.25			5.58			7.90
交配	配人			113.70			109.45			95.70
玉送り・着果	標示立人			41.90			31.30			31.25
トンネル除	去人			39.40			37.40			37.30
薬剤散布(2回)	鉄砲噴頭	9.88	5	49.40	8.34	5	41.70	8.26	5	41.30
〃(3回)	長管多頭噴口	3.29	5	16.45	3.00	5	15.00	4.00	5	20.00
収	穫動力運搬車	31.05	4	124.20	48.96	4	195.84	31.68	5	158.40
合	計	68.85		1,645.88	72.35		1,496.46	70.51		1,365.84

i 育苗作業，苗床作成 - 播種 - 接木 - 鉢上げに要した延労働時間は360時間前後で総時間約26%を占めている。とくに接木（挿接法）作業には多くの労力を要した。

ii 施肥，耕耘作業，第2図に示したような栽植様式では，スイカの定植部分は5mの幅があり，施肥，耕耘作業には大型機械が利用できる。また，麦を全面ドリル播した場合には，スイカ定植部分の麦は小型フレールモータにより細断し，その後ロータリで耕耘する。ha当り作業時間は15.2時間であった。耕耘1回では土塊が大きく，しかも麦株の切断が不十分であるので耕耘は2回行なうことが望ましい。

iii マルチング，トンネル作り作業，マルチ作業は小型マルチャーを利用して行なった。ha当り作業時間は8.88時間で慣行マルチング（30.4hr/ha）の約 $\frac{1}{3}$ の労力であった。作業精度も高く実用的であることを認めた。フィルムマルチ以降のビニールトンネル，網被覆作業はすべて人力作業で，ha当り作業時間は130時間前後と きわめて多くの労力を要する。

iv 整枝・誘引作業，麦作を導入した新しい栽植様式では，スイカの蔓先が麦間に入った場合には，自脱型コンバインによる麦收穫のさいに車輪によって踏圧されるので2回の蔓もどしが必要となる。そのために多くの労力を要した。その省力化をはかるために3本仕立後放任する栽培について検討した結果，スイカの蔓先は麦間に入

った。しかし，前述のごとく3本整枝後着果まで整枝・誘引を行なった区に比較して収量差異はなく，作業時間は $\frac{1}{2}$ 程度に節減できることを認めた。

v 敷わら作業，敷わら材料は同一圃場から生産することを目的として麦の導入を行なった。トンネル内の敷わらは第2図に示した栽植様式で麦の播幅を広くしておき出穂後に青刈りし利用することを考えた。その処理法について検討した結果は第34表に示すとおりである。排稈マルチ - 施肥 - 除草剤散布の処理法はha当り11.88時間で慣行作業法の約 $\frac{1}{2}$ の労力で最も省力的な方法であるが，雑草発生の多いことから排稈マルチ，施肥，除草剤散布後かくはんをかねて耕深5cm前後で耕耘するNa2の方法が望ましいと考えられる。

vi 薬剤散布（病害虫防除）作業，薬剤散布は7～10日ごとに5～6回行なったが梅雨期間の長かった昭和49年は炭そ病の発生がみられた。生育初期はビニールが被覆してあることから動力噴霧機の鉄砲噴頭を利用したが，トンネル除去後の生育中・後期は水平式長管多口噴頭利用で薬剤散布を実施し，省力効果を認めた。

vii 収穫作業，本試験の栽植様式では寄畦間に1m幅の作業通路があるため動力運搬車，一輪車などの運搬用機械を供試して収穫作業を行なった。その結果は第35表に示すとおりである。動力運搬車利用によるha当り作業時間は10.38時間で慣行作業法（かご背負搬出）の約

第34表 麦收穫後の肥培管理別の作業時間と雑草発生量

処 理 方 法	ha 当り作業時間 (hr)					雑 草		雑草化麦		
	排稈寄せ 集め散布	施肥	除草剤 散 布	排稈マルチ 耕耘 敷わら	合 計	本数	重量	本数	重量	
										本
1. 排稈マルチ - 施肥 - 除草剤散布	4.5	1.7	5.6		11.8	64	57.0	58	80.2	
2. " - " - " - 耕耘	4.5	1.7	5.6	3.7	15.5	23	14.6	49	109.1	
3. 排稈寄せ集め - 施肥 - 除草剤散布 - 耕耘 - 排稈マルチ	4.7	1.7	5.6	3.7	5.0	20.5	39	25.9	39	67.9
4. 慣行（施肥 - 中耕 - 敷わら）		1.7		3.7	45.6	51.0	14	9.0	27	48.2

注) 雑草調査月日は7月20日，調査面積は1㎡当りで示した。

第35表 スイカ収穫作業の分析結果

搬出法	積み込み hr	運搬 hr	玉おろし hr	合計 hr	1回当り積み込み量	
					個数 ヶ	重量 Kg
動力運搬車	5.94	1.56	2.88	10.38	50	266.0
一輪車	7.19	7.13	3.00	17.32	15	78.4
かご背負(慣行)	6.13	12.44	3.13	21.70	5	26.3

注) 作業人員は、玉きり1人、搬出2人の3人組作業で行なった。

1/2に省力化された。また、一輪車利用でもかなり省力化できることを認めた。慣行の栽植様式ではスイカの蔓・葉は運搬用機械のタイヤにより踏圧されて損傷を受けるために運搬車の利用はできないので省力化は不可能である。

viii ha 当り所要労力、大型トラクタ+小型マルチャー+動力運搬車体系におけるトンネル早熟栽培のha 当り機械利用時間は70時間、延労働時間は1,366~1,500時間であった。大型機械の利用範囲は耕耘、施肥、防除作業できわめて限定され、大部分の仕事は人力主体で大幅な省力化は期待できない。

4) ハクサイの機械化作業体系

本試験においては育苗、定植の省力化をはかる目的か

ら紙筒利用の機械移植体系について検討を行なった。

(1) 生育・収量

i 育苗法と生育・収量

第36表は紙筒利用育苗における紙筒の大きさ、育苗日数を明らかにするため試験を行なった結果である。定植時における苗の生育は紙筒間による差はほとんどなく、育苗日数が長いほど各形質ともまさり、18日苗では徒長的な生育を示した。定植後の苗の萎凋については、育苗日数が長いほど著しかった。紙筒利用苗は練床苗に比較すると発根は紙筒の下部からでその時期も遅く、しかも苗令が小さいものを定植するために初期生育は遅れる。そのため収穫期も遅くなることが認められた。初期生育は育苗日数の長いほどまさる傾向が認められた。収量に

第36表 育苗法と生育・収量

区名	育苗日数	定植時			9月27日			収量				
		葉長 cm	葉幅 cm	葉数 枚	葉長 cm	葉幅 cm	葉数 枚	全重 g	外葉重歩合 %	結球重 g	10a当り収量 Kg	同左指数
紙筒の大きさ 直径 高さ cm cm 3.8 × 5	18	16.9	6.0	4.7	26.0	16.6	13.3	4,243	32.7	2,860	8,190	89
	15	11.7	3.8	3.3	25.3	16.1	13.3	4,497	26.4	3,302	9,164	100
	12	6.4	2.6	2.4	24.1	14.7	12.1	4,372	31.1	3,009	8,350	91
5 × 5	18	15.2	6.3	4.9	27.2	16.9	14.0	4,066	30.2	2,837	8,138	94
	15	10.3	4.3	3.2	25.4	16.0	12.9	4,088	27.0	2,933	8,687	100
	12	6.8	2.6	2.4	23.2	14.6	12.2	4,303	29.1	3,053	8,774	101

第37表 栽植密度と生育収量・品質

区名		生育 (9月26日)				収量				品質構成 (%)			
畦幅	株間	葉長	葉幅	葉数	全重	外葉重 割合	結球重	10a当り 収量	同左 指数	LL 4kg以上	L 3kg以上	M 2kg以上	S 1.2kg以上
cm	cm	cm	cm	枚	g	%	g	kg					
	36	27.9	17.5	16.2	3,387	23.8	2,582	10,625	100		19.7	76.7	3.7
135	45	27.5	18.3	16.3	4,025	24.5	3,040	10,008	94		70.1	29.9	
(2条植)	55	27.3	18.5	16.7	4,698	26.3	3,463	9,326	88	15.9	65.8	18.3	

については、径3.8cmの紙筒では15日苗、径5cmの紙筒では12~15日苗が多収を示した。紙筒の大きさの違いによる差は認められなかった。

ii 栽植密度と生育・収量

機械移植では従来の練床移植に比較して小苗移植となるので、その場合の適正な栽植密度を検討した。その結果は第37表に示すとおりである。初期生育では差異は認められなかったが、株間が広がるにしたがって1球重は増加し、L、LLの占める比率が高くなる。しかし総収量においては逆に劣ることが認められた。この試験の範囲では練床移植と同様に株間は45cm前後が適当と考えられる。

iii 栽培条件と生育・収量

紙筒利用移植における施肥法と生育・収量の関係は各年次とも溝施肥は全面施肥に比較して生育が遅れ、収量はやや劣る傾向がみられた。また、追肥省力化の面からCDU、IBSの緩効性肥料を用いた基肥のみの全量全面施肥区では、慣行施肥法(基肥+追肥)に比較して生育・収量の差は認められなかった。

機械利用による移植では、ハクサイ苗の植付姿勢、その深度にばらつきがみられる。そこで植付状態の違いが生育・収量におよぼす影響について検討した結果、浅植、斜植区は正常植に比較して初期生育が遅れることが認められた。そのため結球重は小さくなり収量はやや劣る傾向にあった。また定植時に紙筒を除去した区の生育は最も良好であった。

(2) 作業別作業能率・精度およびha当り所要労力

紙筒利用による機械移植栽培の調査結果は第38表に示すとおりである。

i 前作スイカ残渣処理作業、前作スイカの蔓・敷わらはは本試験ではすき込みを前提とし、その処理法について検討した結果は第39表に示すとおりである。フォレージハーベスター利用によるha当り作業時間は14.33時間で、持ち出し法の約 $\frac{1}{3}$ の労力であった。

しかし、3か年間の深耕および土壌改良による連作害軽減試験の結果、茎葉敷わらすき込み処理は、スイカの生育障害の発生などから望ましくないことが示唆された。

ii 耕起、施肥、整地作業、後作業の機械移植作業精度を高めるために砕土、均平には留意し作業を行なった。

iii 播種作業、紙筒への播種作業は人力作業であるためha当り82.13時間の労力を要した。そのうち穴あけ、播種に全体の約70%を要した。

iv 定植作業、トランスplanter利用における移植作業能率は、ha当り機械利用時間6.61時間、延労働時間26.4時間で、慣行手植作業(165hr/ha)の約 $\frac{1}{6}$ の作業時間であった。

作業精度は第40表に示すとおりである。苗の大きさについては、苗が大きくなるほど正常植株率が低下し、13~15cm苗ではホルダ-に葉がからみ、引抜かれる株や損傷株の増加することが認められた。

作業速度については、正常植株率は0.53m/secで最も高く、0.71m/secでは低下し精度は劣った。1.0m/secでは苗の補給が困難で移植作業は不可能であった。

前作スイカ残渣のすき込みと作業精度の関係は、プラウ耕によりすき込みを行なえば移植精度におよぼす影響は認められなかった。また、耕起、砕土後における整地法については、ツースハローによる均平区はロータリ-耕区に比較して土壌が固くなり作業精度は劣る傾向にあ

第38表 ハクサイの移植栽培における ha 当り所要労力

作業名	作業機名	48年			49年		
		機械利 用時間	人 員	延労働 時間	機械利 用時間	人 員	延労働 時間
スイカ残渣処理	フォレッジハーベスター	6.26		6.26	6.23	1	6.23
ビニール除去	人			7.85			8.10
床土準備	"			28.74			28.65
播種	"			75.00			82.13
間引	"			55.00			43.20
薬剤処理	動力散粉機	5.98	1	5.98			
石灰散布	ライムソワー				1.52	2	3.04
耕起	ボトムプラウ	4.35	1	4.35	4.30	1	4.30
砕土	デスクハロー	2.67	1	2.67	2.60	1	2.60
施肥	ライムソワー	1.60	2	3.20	2.35	2	4.70
整地	ロータリー	4.26	1	4.26	4.30	1	4.30
定植	トランスplanter	7.94	4	31.76	6.61	4	26.44
追肥	人			10.50			10.42
"	"			21.25			21.30
中耕	カルチベーター	4.15	1	4.15	2.00	1	2.00
"	"	2.50	1	2.50			
薬剤散布	スプレヤー	1.00	1	1.00	1.00	1	1.00
"	"	1.00	1	1.00	1.00	1	1.00
"	"	0.90	5	4.50	1.00	5	5.00
"	"	0.90	5	4.50	1.00	5	5.00
収穫, 切取り, 調製	人			119.22			120.00
搬出運搬	トレラー	41.82	3	125.46	41.82	3	125.46
合計		85.33		519.15	75.73		504.87

第39表 スイカ残渣の処理法と ha 当り作業時間

	蔓, 敷わら処理		マルチ 除去	攪土	合計	同左指数
	ベット上	畦間				
フォレッジハーベスター	hr	4.88	hr	1.35	14.33	21
ロータリー	33.33	4.30	8.10		45.73	68
フレールモア(小型)	33.33	11.12	8.10	1.35	53.90	80
慣行(人力持ち出し)	33.33	25.88	8.10		67.31	100

備考 1) ベット上の処理法は, スイカの株元を切断後, 蔓, 敷わらともに畦間に寄せた。
2) 攪土は, デスクハローにより2回掛の作業時間である。

第40表 移植作業精度

試 験 区		正 常	完 全 露 出	や や 残 植	埋 没	や や 深 植	欠 株	引 抜 け 切 損 株			
苗の大きさ	すき込みの有無	作業速度	整地法	土壌水分							
		m/Sec		%	%	%	%	%			
中 苗	有	0.53			70.4	0	16.5	0	5.2	7.8	0
		0.62	ロータリー	30.7	70.0	0	14.8	0	8.5	6.8	0
	0.71			65.1	0	20.2	0	7.9	6.8	0	
	無	0.53	"	"	70.5	0	18.0	1.6	3.3	6.6	0
大 苗	有	0.53			58.9	1.1	11.1	7.8	5.6	6.7	8.9
		0.53	"	"	78.4	0	5.4	0	9.5	6.8	0
中 苗	無		ロータリー	35.0	64.1	0.6	21.5	2.7	1.5	6.7	4.4
		0.53	ツースハロー		58.5	0.5	22.1	3.5	1.5	8.0	6.2
			ロータリー	28.7	84.8	0	10.6	0	1.5	3.0	0

注) 1. 苗の大きさは、草丈が大苗、14.3cm (18日苗) 中苗 8.0cm (15日苗) 小苗 5.8cm (12日苗) であった。
 2. 土壌水分は含水率で表示した。

った。

土壌水分との関係では水分が高い状態(含水率35%)では作溝が不十分で、かつ土壌の流れが悪く作業精度は著しく劣ることが認められた。

V 除草作業、本試験における栽植様式ではトラクタの圃場内利用が可能であることから、カルチベータ-利用による第1回目追肥直後(9月中旬)の中耕1回のみで雑草はほぼ防除することができた。また、ハクサイに対する損傷はみられなかった。

VI 薬剤散布(病害虫防除)作業、生育初期の段階ではトラクタの作業が十分行なえるので防除はスプレーヤで行なった。しかし、生育中~後期では圃場内利用が困難となり水平長管多口噴頭利用に変更した。いずれも省力的であるとともに防除効果を認めた。

VII 収穫・調整作業、収穫・調整作業は人力作業となり、ha 当り作業時間は120.0時間で、搬出、運搬を加えると245時間前後となり総時間の約 $\frac{1}{2}$ を占めている。

VIII ha 当り所要労力、移植機利用による移植栽培について検討した結果、ha 当り機械利用時間は76~85時間、延労働時間は505~519時間であった。

5) 本体系における経済性

(1) 作業負担面積の試算

本体系における作業負担面積の試算結果は第41表に示すように、麦では8.0ha、スイカでは収穫運搬機械1台の作業面積は4.9haで最も小さい。ハクサイでは耕起~定植の作業に規制されて6.3haとなる。麦=スイカ-ハクサイ体系における作業負担面積は、スイカ運搬のために動力運搬車を2台利用することにして6.3haとなる。

(2) 機械利用経費の試算

本試験においては農家集団10戸、耕地面積1戸2ha、計20haのもとで、麦-スイカ-ハクサイ体系5.0haのほかには麦-ニンジン体系5ha、落花生10haを作付することを前提として、麦、スイカ、ハクサイの機械利用経費を試算した。その結果は第42表に示すように、麦では30,090円、スイカでは59,970円、ハクサイでは66,199円であった。

(3) 生産費の試算

昭和48年の調査結果を中心に生産費の試算を行なった結果は第43表に示すとおりである。ha 当り差引収益は麦136,148円、スイカ1,375,128円、ハクサイ755,577円。また所得は麦166,960円、スイカ2,048,535円、ハクサイ989,195円であった。体系としては粗収益4,172,000円、生

第41表 麦＝スイカ－ハクサイの作業負担面積

作物名	作業名	作業許容期間			作業不適日数	実作業日数	作業負担面積				
		期間日数					実作業時間	作業時間	作業別負担面積	作業体系としての負担面積	
		月,日	月,日	日							hr
二 オ ム 条 ギ	種 子 予 措	9.25	10.5	11	日	11	79.6	0.6	132.7		
	耕 起 ~ 播 種	10.11	11.10	31	日	5	26	168.8	20.16	8.4	
	収 穫 , 運 搬	6.5	6.15	11	日	4	7	56.4	7.03	8.0	
	乾 燥	6.5	6.17	13	日		13	249.6	30.0	8.3	
ス	調 製 ・ 袋 詰	6.7	6.19	13	日		13	149.5	1.20	124.6	
	育 苗	3.11	3.30	20	日	5	15	108.0	212.86	0.5	
	鉢 上 げ	4.1	4.20	20	日	5	15	120.0	81.25	1.5	
	施 肥 ・ 耕 転	4.21	5.10	20	日	5	15	125.6	11.67	10.8	
	マ ル チ ン グ	4.21	5.10	20	日	5	15	125.6	4.56	20.5	
	トンネル作り, 定植	4.21	5.10	20	日	5	15	125.6	285.17	0.4	
	キャップ除去, トンネル内敷葉 整 枝 ・ 誘 引	5.11	5.20	10	日	3	7	61.6	191.90	0.3	
	中 耕 (作業通路)	5.21	5.30	10	日	2	8	70.4	1.80	39.1	
	除草剤散布, 敷わら(作 業通路)整枝誘引	5.21	5.30	10	日	2	8	70.4	108.2	0.7	
	追肥, 除草剤散布 (畦間)着果など	5.31	6.20	21	日	6	15	137.6	187.73	0.7	6.3
カ	中耕・薬剤散布(第3回)	6.5	6.15	11	日	4	7	64.4	2.73	23.6	
	薬剤散布(第1回)	5.21	5.30	10	日	3	7	61.6	4.17	14.8	
	“ (第5回)	6.30	7.9	10	日	5	5	46.0	1.00	46.0	
	収 穫 (1番果)	7.10	7.25	16	日	4	12	110.4	24.56	4.5	
	(2番果)	8.10	8.25	16	日	4	12	100.8	13.80	7.3	
ハ	育 苗	8.11	8.30	20	日	6	14	117.6	153.98	0.8	
	スイカ残渣処理~耕起 ~施肥~定植	8.11	9.10	31	日	10	21	170.8	27.16	6.3	
ク	中耕・薬剤散布(第1回)	9.11	9.18	8	日	3	5	38.0	3.00	12.7	
	追 肥 (第1回)	9.11	9.18	8	日	3	5	38.0	10.42	3.6	
サ	中耕・薬剤散布(第2回)	9.24	10.1	8	日	2	6	44.8	3.50	12.8	
	追 肥 (第2回)	9.24	10.1	8	日	2	6	44.8	21.30	2.1	
イ	薬剤散布(第4回)	10.9	10.15	7	日	2	5	34.0	1.00	34.0	
	収 穫	11.25	12.15	21	日	4	17	98.8	119.22	0.8	

備考 1)トラクタ(1台)作業の最小面積をもって本体系の負担面積とした。それに匹適するため人力作業では20人(1戸農家2人労働による10戸の農家集団)以上の労力を出役できるものとした。
2)実作業時間は実作業率を考慮した作業時間である。

スイカ・ハクサイの団地化に伴う生産安定技術の確立に関する研究

第42表 麦＝スイカ・ハクサイの機械利用経費

使用機械	台数	購入価額	固定比率	金額	対象作物	ha当り機械間作積	年業間用機時	年利年間用機時	時間当り経費			トラクタの利用経費を算入した作業機の経費					
									固定費	変動費	計	時り間経当費	二条ムオギ	スイカ	ハクサイ		
		円	%	円		hr	ha	hr	円	円	円	円	円	円	円		
トラクタ	1	1,640,000	23.6	387,040				953.5	406								
					二条オオムギ	1.9	5	9.5									
ライムソワ-	1	150,000	29.3	43,950	スイカ	1.8	5	9.0	596	156	752	1,158	2,200	2,084	2,316		
					ハクサイ	2.0	5	10.0									
					計			73.8									
付					二条オオムギ	5.6	5	28.0									
ボトムプラウ	1	170,000	28.8	48,960	ハクサイ	5.4	5	27.0	304	273	577	983	5,505		5,308		
					計			161.3									
属					二条オオムギ	3.3	5	16.5									
デスクハロ-	1	250,000	29.2	73,000	ハクサイ	5.0	5	25.0	670	273	943	1,349	4,452		6,745		
					計			108.8									
					二条オオムギ	1.8	5	9.0									
ツ-スハロ-	1	140,000	23.8	33,320	計			32.5	1,025	273	1,298	1,704	3,067				
作					スイカ	5.4	5	27.0									
ロ-タリ-	1	335,000	30.4	101,840	ハクサイ	5.4	5	27.0	942	351	1,293	1,699		9,175	9,175		
					計			108.1									
					二条オオムギ	1.1	5	5.5									
ドリルシ-ダ-	1	480,000	28.3	135,840	計			8.0	1,698	156	1,854	2,260	2,486				
業					ハクサイ	8.3	5	41.5	3,069	156	3,225	3,631			30,137		
トランスプランター	1	450,000	28.3	127,350	計			142.5	968	156	1,124	1,530		14,535			
マニユアスプレッダ-	1	445,000	31.0	137,950	スイカ	9.5	5	47.5									
					計			31.5									
機					スイカ	6.3	5	31.5									
スプレ-ヤ	1	407,000	24.4	99,308	ハクサイ	5.0	5	25.0	682	234	916	1,322		8,329	66,10		
					計			145.6									
					ハクサイ	5.6	5	28.0									
カルチベ-タ-	1	123,000	23.8	29,274	計			59.4	493	156	649	1,055			5,908		
					二条オオムギ	10.0	5	50.0									
自脱型コンバイン	1	688,000	28.8	198,144	計			193.1	1,026	212	1,238		12,380				
					スイカ	5.8	5	29.0									
マルチャ-	1	354,000	28.1	99,474	計			191.3	519	260	779			4,518			
					スイカ	48.0	5	240.0	201	195	396			19,008			
動力運搬車	2	172,000	28.1	48,332	計			33.1									
					スイカ	2.3	5	11.5									
オ-トカルチ	1	96,000	28.1	26,976	計			33.1	814	195	1,009			2,321			
計															30,090	59,970	66,199

第43表 麦＝スイカ－ハクサイの生産費

区	費	項目	二条オオムギ				スイカ				ハクサイ			
			品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額	品名	数量	単価	金額
粗	収	生産物	子実	2,000 Kg	131 円	262,000 円	スイカ	50,000 Kg	53 円	2,650,000 円	ハクサイ	90,000 Kg	14 円	1,260,000 円
		種苗費	種子	33	150	4,950	スイカ種子	4500 粒	5	22,500	種子	600 ml	24	14,400
		小計			4,950				27,000				14,400	
資	料	肥料費	消石灰	2,000 Kg	16	32,000	15-15化成	1,000 Kg	82	82,000	消石灰	2,000 Kg	16	32,000
			6-20-35化成	400	60	24,000	ようりん	250	34	8,500	12-16-12化成	1,250	65	81,250
							16-0-16化成	313	40	12,520	16-0-16化成	625	40	25,000
			小計			56,000				103,020				138,250
産	材	農薬費				DDVP	5 Kg	1,800	9,000	DDVP	4 Kg	1,800	7,200	
						ダイセン	8	1,789	14,312	ダイセン	4	1,789	7,156	
						v.c粉剤	3	200	600					
						トリフルラリン	21	353	7,413					
		小計							31,325			14,356		
費	諸	材料費	紙袋	80 枚	50	4,000	ポリマルチ	3,000 m	23	69,000	紙筒	130 冊	260	33,800
							ポリビニール	3,000 本	63	189,000	ハード	130 枚	100	26,000
							割竹	300 本	25	24,000	ポート	1	6,000	12,000
							エスロ管	300 m	20	12,000	展開台			
							マイカ線	9,300 枚	6	18,600				
							ネット	150 (20m用)	290	145,500				
							パラフィン紙	3,000 枚	15	45,000				
							ポリ鉢	4,000 鉢	7	8,000				
				小計			4,000				380,150			37,600
				合計			64,950				541,495			204,606
作	機	機利用経費			300	90			59,970			66,199		
業	勞	働費	6847	450	30812		1,496.46	450	673,407		519.15	450	233,618	
費	合	計			60,902				733,377			299,817		
総	計				125,852				1,274,872			504,423		
差引収益(粗収益-生産費)円					136,148				1,375,128			755,577		
ha 当り所得(差引収益+労働費)円					166,960				2,048,535			989,195		
生産物 1 Kg 当り生産費(円/Kg)					629				255			5.6		
1 時間当り所得(円/h.r)					2,438				1,369			1,905		

産費1,905,147円、差引収益2,266,533円、所得3,204,690円であった。

3 考 察

1) スイカの栽植様式改善による麦作導入の意義

主要畑作地帯において野菜が導入された当初においては、冬作の麦は防風、防寒、あるいは堆肥、敷わら材料確保の面から野菜栽培にはかかせない重要な存在であった。しかし、ビニールフィルムなど資材の普及、野菜の規模拡大が進むにしたがい麦の収穫作業と野菜の管理、収穫作業とが重なり、所得の低い麦作は経営から除外されるようになり、その結果有機物の不足、風害などの問題が表面化してきた。

ビニールフィルムの普及にともないスイカの定植時期は4月中旬と早くなり、スイカと麦は間作の条件でしか結びつかなくなってきた、したがって新しい結びつきの検討が必要であり、この結びつきはスイカとの関連で土地利用および労働競合の面において調整のとれた生産性の高い麦栽培であることが望ましい。

本試験においては、省力的でしかも播幅率の高い麦作の導入を目標とした。スイカの栽植様式を従来の3mから7mに広げ、栽植様式を寄畦にすると麦の播幅率は30%前後まで確保できる。スイカの生育・収量および品質は現行栽培とそん色なく、しかも麦は播種から収穫まで機械が利用できる栽培体系が確立され、新しい土地利用方式を実証することができた。この栽培法における特徴は、①麦の収穫に自脱型コンバインが利用できることで、スイカの管理・収穫作業との作業競合を解消できる。

②スイカ栽培上必要とする敷わらや堆肥材料を圃場外から搬入することなく同一圃場で確保できる。③この体系はメロン、カボチャ栽培にも適応できるなど麦の作付拡大と野菜の生産安定の両立が期待できる体系である。

本試験においては麦の収穫は自脱型コンバインを利用した。しかし今後における畑作麦は、本試験で確立したように夏作物とは間作の条件で結びつのが一般的である。間作条件における自脱型コンバインの利用範囲はきわめて少ない点からみると、今後における麦の収穫はバインダー刈取り、自動脱穀機による脱穀体系が望ましい

と考えられる。なお、この体系は4月下旬～5月上旬定植のスイカを対象とした技術である。スイカのトンネル早熟栽培は大部分が4月中旬定植であり、この栽培法に適應させるためには、麦の種類、播幅率の検討が必要である。さらにスイカあとには、ハクサイ、レタスなどの秋冬野菜が作付される。ハクサイでは中晩生の場合には収穫が11～12月になり麦の導入は困難である。したがって麦＝スイカ－ハクサイ体系では、秋冬野菜の種類、栽培法などについての検討も今後に残された課題である。

2) 機械化作業体系の実際と問題点

(1) 麦の機械化作業体系

大型機械利用による麦の栽培についてはすでに確立されている。¹⁾ ²⁾ ドリルシ－ダ－、自脱型コンバイン体系におけるha当り作業時間は70時間前後、収量は2,000kgであった。本試験では播種作業にドリルシ－ダ－を使用した。現実にはドリルシ－ダ－を保有する農家集団は少ない。本体系の現地適用にあたっては小型トラクタ利用による作畦、播種、覆土の省力的な作業法についての検討が残されている。

(2) スイカの機械化作業体系

本試験においては、スイカ栽培における大型機械の利用範囲はどこまでか、そして小型機械併用による省力効果はどの程度かについて重点的に試験を行ってきた。

第33表からもわかるように大型機械の利用範囲は施肥、耕耘作業、麦収穫後の畦間の耕耘、薬剤散布作業ときわめて限定される。この大型機械利用にマルチャ－、収穫物の運搬などに小型機械を組み入れた体系におけるha当り作業時間は1,400～1,500時間で現行栽培の40%の省力化で大幅な省力化をはかることはできなかった。

中でも育苗、トンネル作りなどにはきわめて多くの労力を要しており、これら作業の機械化は現状では期待できない。スイカ栽培の1人当り負担面積は25～30aといわれている。これら作業の改善がなければ規模拡大をはかることはきわめて困難である。

育苗については、育苗センタ－で苗を育成する様式がみられるようになり、今後における方向と思われる。

本試験においては、収量、品質の確保から1番果の交

配を行なったが、立地条件、時期、天候などを十分配慮してつばちを利用すれば効率がよく交配作業は省略できるものと思われる。

麦作の導入に伴って同一圃場で敷わら材料の確保ができることを実証した。自脱型コンバインで排出された麦稈は施肥、除草剤散布後にロータリーで浅く攪土する方法を採用した。これはコンバインで細断散布された麦稈を一時集め耕耘後再びマルチングすることは労力を要する。また雑草を抑えるため、あるいは麦稈はスイカ栽培後すき込みをするなどの理由によるものである。

スイカの収穫作業については、選択収穫となるので機械化は困難であり、省力化をはかるためには運搬関係にしばられてくる。この作業はスイカ栽培において最も重労働であるとともに多くの労力を必要とする。本試験において採用した栽植様式では作業通路に一輪車あるいは動力運搬車を導入することができ、運搬作業は慣行のかご背負搬出法の約 $\frac{1}{2}$ に省力化できるとともに労働の質も軽く、軽快な作業ができるようになり実用性の高いことを認めた。

(3) ハクサイの機械化作業体系

ハクサイの栽培法には直播、移植の2方法があり、土地利用の高度化、あるいは出芽～初期生育期間における干がい、風雨害、病虫害などの諸障害からの保護、回避の面から一般には移植栽培が行なわれている。移植栽培においては収穫作業を除くと、育苗、移植に多くの時間を要しており改善が必要である。本試験においては、半自動式の紙筒利用移植機を用いた作業体系を検討した。

紙筒利用移植においては使用する紙筒が従来の練床移植に比較して個体当りの体積は小さく、小苗を移植することになる。また、紙筒の周囲は紙で覆われているため発根は紙筒の下部からのものが大部分である。そのため初期の生育は遅れ、収穫期が10日前後遅くなるなどの生育特性を示した。しかし、収量・品質については差異は認められない。

機械移植に適する苗の大きさは、生育・収量および品質、移植作業精度の面から要求を満たすことが必要である。葉菜類を対象とした試験では、苗の大きさは10cm前

後が良い成果をえている⁷⁾。本試験においてもほぼ同様な結果がえられた。すなわち、ハクサイの機械移植での苗の大きさは10cm前後で、葉令3.0前後が適し生育収量も安定している。それ以上になると定植時においてホルダーにより損傷を受ける株が多くなる。前述の大きさの苗を育苗するための日数は播種時期によって異なるが12～15日が適当と考えられる。また、移植精度は圃場の条件によっても左右され、土壌水分が低く、碎土がよく、やわらかな状態で作業精度は高いことを認めた。

育苗作業はほとんど人力で総時間の30%と多くの労力を要している。紙筒への床土充填から覆土までの一貫した作業を行なうプラントシダも開発されているので、さらに省力化が可能であろう。

ハクサイ栽培においては、圃場外の育苗作業は現在のところ人力作業となるが、圃場内作業は収穫作業を除いては一貫して機械が利用できることを認めた。ハクサイの収穫は、株切り→外葉おとし→集積→荷づくり→運搬の作業行程で組立てられている。しかも一斉収穫→大量出荷も可能である。省力化の面からは収穫作業機の開発が望まれ、試作されているので⁸⁾、その成果に対する期待は大きい。

紙筒利用移植栽培におけるha当り作業時間は500時間前後で現行の作業時間に比較して50%の省力化であった。

IV ま と め

昭和47年の茨城県におけるスイカの作付面積は3.320ha、秋冬ハクサイは5.770haにおよんでいる。

所得増大のためスイカ～ハクサイの作付が拡大し、これにともなって有機物の給減が減少の一途を辿り、地力の消耗をまねき、作物生育に障害をひき起こしている。

そのため、深耕および土壌改良による障害軽減、安定多収との関連について検討したが、スイカは元来栄養生長と着果、果実の肥大成熟のバランスが重要な作物であり、深耕および土壌改良がスイカの収量に直接結びつきにくい面があり、土壌の肥沃度に応じ、その有利性が十分発揮できるような栽植、草勢の調整が必要であり、ま

た適正肥沃度の重要なことが認められた。

しかし、土壌無改良区の生育収量は著しく劣り、無堆肥無ようりん条件でのスイカ栽培は、経済的な草勢の維持さえきわめて困難であることが確認された。

連作によって各処理区とも減収傾向をたどるが、スイカ、ハクサイの収量および減収程度からみて、栽植距離 $3 \times 1 \text{ m}$ 、3子蔓一方向整枝、株当たり2個着果の栽植様式では、普通耕の土壌改良区でスイカ、ハクサイの作付時に $2 \text{ t} / 10 \text{ a}$ の堆肥を施与することがもつとも好ましいと判断された。

ハクサイの生育収量におよぼす深耕および土壌改良の影響は、スイカにくらべ顕著ではなく、何れの区も連作の結果、軟腐病の罹病度は多くなる傾向がみられ、その対策について配慮する必要があると認められた。またスイカのネコブセンチュウ、ハクサイの根こぶ病は3年間の連作でその発生が全く認められないが、スイカの急性萎凋症は、作付前歴が普通畑作圃場でも、3年目にその発生がみられ輪作の重要なことがうかがわれた。

作物組合せについてみると、深根性野菜を導入したあと地は、スイカ作付前に土壌改良が必要と認められた。サツマイモ、トウモロコシあとは、スイカの生育収量に好影響をおよぼし、普通作を含めた新しい輪作体系の確立による連作害の排除、地力増強の可能なことが明らかとなった。

また、スイカの急性萎凋症は、カボチャ台で栽培すれば的確に回避できるが、スイカの品質にばらつきが出やすいなど栽培にやや困難性があり、現在その利用は40%程度と推定される。ユウガオ台に接木したスイカは品質も含めて、作りやすさがあり栽培が安定しているが、前に述べたとおり連作にともなう障害発生が問題となっている。

このため、現地の連作畑で対策の検討を行なった。その結果クロルピクリン剤の土壌消毒効果は被覆処理できわめて高いが、大面積の被覆が作業的に困難な場合は、無被覆処理でスイカの定植一週間前と定植時に、ベノミル剤を株元に灌注することが防除効果を高める上で望ましいことが判明した。

ハクサイの根こぶ病防除には、PCNB剤の効果が従来の試験結果同様きわめて高く安定しており、多発圃場では 10 a 当り $60 \sim 80 \text{ Kg}$ も施用されているが、20%粉剤 $20 \sim 30 \text{ Kg}$ 施用で十分である。この場合消石灰との併用で防除効果が高く、深耕する場合はやや使用量を多くし、とくに作土にむらなく十分混和することが重要である。

スイカを中心とした合理的作付ならびに作業体系試験の結果、5月上旬定植のスイカについて、スイカの栽植様式を寄畦にすることによって、その畦間に播幅率30%前後の麦が導入でき、スイカ栽培農家で問題となっている敷わらや堆肥材料不足が同一圃場で自給できる土地利用方式が実証された。

この体系はメロン、カボチャ栽培にも適応でき、生産安定と麦の作付拡大をはかることができるが、さらに今後は野菜の作型を早めた場合の麦の品種、播幅率の検討が必要である。

なお、有機物の給源として、全面播種を行なった青刈麦のすき込み、中晩生ハクサイと麦の結びつき、麦の播種作業をどうすすめるか、麦播種にともなうハクサイの外葉損傷の影響など、今後なお検討を要するものと思われる。

一方、スイカ栽培における大型機械の利用範囲は、耕耘施肥、薬剤散布ときわめて限定され、収穫物の運搬などに小型機械を組み入れた体系で、 10 a 当り $140 \sim 150$ 時間で慣行栽培の40%の省力化にとどまったが、今後なお省力化についての検討が必要である。

以上のように、スイカ、ハクサイの安定技術を確立する上で、とくに重要なことについてその対策を検討したが、今後における畑作改善は、基幹作物となった野菜の連作害に対応するため矛盾のない輪作体系を確立する必要がある。その場合、畑作麦は本試験で確立したように、夏作物とは間作の条件で結びつけ、その有利性を生かすことによってスイカ、ハクサイなど主作物の高位安定技術を確立し、投機的な作付から計画的な省力安定多収の方向に転換しなければならない。

本研究の遂行にあたりご指導をいただいた有賀武典場

長, 黒沢晃前作物部長(現場長), 島田裕之作物部長, 坂本尚作業技術部長, 松田明主任研究員(現病虫害部長), 酒井一主任研究員(現竜ヶ崎試験地主任)に心から謝意を表します。

V 摘 要

スイカ, ハクサイの連作障害対策の確立, スイカを中心とした合理的作付ならびに作業体系試験の結果, 次のことを明らかにした。

1. スイカの生育収量におよぼす深耕および土壌改良の効果は, それぞれ初年目にみられたが2~3年目は有意な差が認められなかった。

2. スイカの生育収量におよぼす堆肥施与の影響は大きく, 普通耕無堆肥無ようりん区は正常な生育を示さず収量も低い。2~3年目の深耕堆肥施与区は傾向として過剰繁茂を助長し, 普通耕区の堆肥施与において生育と果実肥大の均衡がよく収量が多かった。

3. 連作3年目のスイカは, 各区とも着果前の初期生育で蔓が細く葉が小さく, 果実の負担能力が初, 2年目にくらべやや劣ったがその原因は明らかでない。

4. 初, 2年目のスイカの茎葉敷わらをすき込んだ連作3年目の茎葉敷わらすき込みようりん区の生育は, 深耕普通耕とも無堆肥区に劣り, 障害の発生も多く, したがってすき込み処理は望ましいものではないことが示唆された。

5. ハクサイの生育および収量におよぼす深耕および土壌改良の影響は, スイカのように明らかでなく, 処理間に一定の傾向が認められなかった。

6. スイカのガリ症は, 深耕にくらべ明らかに普通耕に多い傾向を示した。またハクサイの軟腐病罹病度は, 連作年次がすすむにつれて多くなった。

7. 連作3年目のスイカおよびハクサイの収量は, 各処理区とも減収傾向を示した。処理条件の中では普通耕堆肥ようりん区が, 収量も高く減収程度も比較的lowくもとも安定した収量を示したものと思される。

8. 作物組合せによる連作害軽減の結果, サツマイモあとのスイカがもっとも増収したが, サツマイモの食味

に問題が残る, クリーニング・クroppとしてももっともトモロコシが好適するものと判断される。

9. 3年6作後の土壌硬度は, 普通耕の20~30cm部分で大きい深耕区は下層まで軟かく小さかった。

10. 堆肥, ようりんの併用によって土壌の有効リン酸が増大した。

11. 土壌中のF.O型菌に対するクロルピクリン剤の土壌消毒効果は, 被覆処理できわめて高く, 無被覆処理ではやや劣った。またDD油剤処理でも土壌中のF.O型菌は若干減少する傾向がみられた。

12. ユウガオ台スイカ急性萎凋症に対しクロルピクリン剤処理の防除効果はきわめて高く, 生育収量もまさり, 防除にはもっとも有効である。

13. ユウガオ台スイカ急性萎凋症に対するクロルピクリン剤処理でポリ被覆が困難な場合は, 定植7日前および定植時にベノミル剤を株元に灌注することで防除効果は高くなる。

14. 日本カボチャ(しろきく)台スイカでは萎凋病の発病は認められなかったが, 収量はユウガオ台スイカのクロルピクリン処理に劣った。

15. ハクサイ根こぶ病は発病していても, 罹病程度の低いものでは無発病との間に品質, 収量とも大差は認められなかった。

16. ハクサイ根こぶ病防除薬剤は, ポット試験の結果, PCNB 1,000 ppm以上の施用で発病を認めず, その他ペンソイル, ダコニール, タチガレン, ベンレートなどの400 ppmおよび石灰窒素の800 ppm以上施用が高い防除効果を示した。

17. ハクサイ根こぶ病に対しPCNB剤の防除効果はきわめて高く安定しており, 多発生圃場でも20%粉剤20~30kg/10a全面施用で十分である。またPCNB剤以外の薬剤はいずれも効果は不十分でPCNB剤にくらべ劣った。しかしこの中で比較的有望視されるものは, ダコニール, ダイホルタンなどである。

18. 石灰窒素施用によるハクサイ根こぶ病の防除効果は, ポット試験では高かったが, 圃場試験では認められなかった。

19. ハクサイ根こぶ病に対する消石灰施用の効果は300~500 Kg/10 a では十分でなかったが、PCNB剤との併用処理でPCNB剤単用より防除効果が高く、PCNB剤施用量の軽減および土壌改良の面からきわめて有効な方法と考えられる。

20. ハクサイ苗木への薬剤施用は、ベノミル剤が50%水和剤100~200 ppm 施用で生育きわめて悪く、PCNB剤も400 ppm 施用で生育はやや劣った。

21. スイカの栽培を寄畦様式に改善すれば播幅率30%前後の麦を導入することができる。麦の収穫には自脱型コンバインが利用でき、排稈はそのままスイカの敷わらとして利用できる新しい土地利用方式を実証した。

22. 麦の ha 当り機械利用時間は65時間、延労働時間は70時間前後であり、10 a 当り収量は200 Kgであった。

23. 麦作導入のため、トンネルスイカの畦幅を慣行の3 m から7 m に広げ、寄畦の栽培様式を採用したが、10 a 当り収量は5,000 Kg前後で慣行栽培に比較して差は認められなかった。

24. 小型マルチャーによるマルチ作業は省力的で、しかも精度は高かった。

25. 自脱型コンバインから排出された麦稈の処理法としては、施肥-除草剤散布-耕耘の方法が雑草発生も少なく、省力的であった。

26. 収穫作業には動力運搬車、一輪車を用いて運搬作業を行なった。その結果は動力運搬車利用による場合、労働の質は軽くなり、軽快な作業ができる省力的な方法であった。

27. スイカのトンネル早熟栽培を対象とした場合、大型機械の利用範囲は施肥、耕耘、薬剤散布のみであった。マルチャー、動力運搬車などの小型機併用体系における ha 当り機械利用時間は70時間、延労働時間は1,500時間前後であった。

28. 紙筒利用によるハクサイの育苗日数は生育・収量の面からみて12~15日がよかった。

29. 機械移植における作業精度は草丈10 cm 前後、作業速度0.5 m/sec、圃場の土壌水分が低い条件でよかった。

30. 紙筒利用による機械移植では栽植密度が高かったため、慣行に比較して品質的にはM級が多かったが収量差は認められなかった。

31. ハクサイは育苗を除いて収穫前までは大型機械の利用が可能であり省力的であったが、収穫作業は人力であるため総時間の50%を占めている。ha 当り機械利用時間は80時間、延労働時間は500時間前後であった。

VI 引用文献

- 1) 桐原三好・高島彰(1965)小麦の機械化作業体系に関する研究・茨農試研報. 7: 1~15.
- 2) ———・岡野博文・市川和夫・和田義郎・間谷敏邦(1972)関東平坦地帯における普通作を中心とした省力増収技術の確立に関する研究・茨農試特別研報. 1.
- 3) 小堀乃・倉田久治(1976)トマト収穫作業に関する試験, 野菜栽培部研報: 113~119.
- 4) 森田欣一(1973)スイカ作型とつくり方; 農山漁村文化協会: 61~66.
- 5) 本橋精一・土方智・小川照雄(1957)ツケナ根腐病防除に関する研究・東京農試研報. 2: 63~92.
- 6) 農林省農事試験場(1965)関東東山地域農業機械化基準資料.
- 7) ———(1973)関東東山地域(農業機械)試験研究打合せ会議成績概要集: 219~220. 179~180.
- 8) ———(1974)結球野菜収穫作業の機械化 水田作の機械化に関する試験成績: 45~73.
- 9) 鈴木幸三郎・安氏優・武田英之・飯島桂(1972)そ菜収穫作業の合理化に関する研究. 農作業研究. 16: 26~32.
- 10) 渡辺和之・太田一・児玉敏夫(1967)畑深耕に関する研究. 農事試研報. 11: 2~81.
- 11) 吉野正義(1964)アブラナ科作物根こぶ病に対するPCNB剤の使用法・植物防疫. 18: 304~307.
- 12) 米山伸吾・竹内昭士郎・野村良邦(1973)ユウガオ台スイカ萎凋病の茨城県における発生. 関東々山病害虫研報. 20: 28~29.