

## 2,4-D に依る耕地雑草の防除試験 第6報

### 甘藷及大豆畑雑草の防除試験

笠原安夫・木村忠司\*・木下 收

#### 1. 緒 言

甘藷及大豆の両作物共2,4-Dに対して弱い所謂感受性植物である。一方に於て夏作の畑地ではメヒシバの如き一般に2,4-Dに対して抵抗性の強い雑草が優占種となつている。それでメヒシバ等の多い畑に於て2,4-Dを使用するには、雑草が2,4-Dに対して最も弱い時期、即ち発芽時を狙つて撒布する土壌処理の方法が考へられる。この土壌処理の方法には(1)作物の播種又は植付前処理(Pre-planting treatment)、(2)作物を播種して発芽までに撒布する発芽前処理(Pre-emergence treatment)、及(3)作物の発芽後に畦間の土壌に撒布する3つの方法がある。又ヒルガホ、ハマスグ等の如く地下の根茎によつて繁殖する多年生雑草の多い畑では土壌処理の効果が期待出来ないので、2,4-Dを作物を避けて畦間の雑草に直接撒布する畦間撒布(Between-row spray)がある。尙(1)の作物の植付又は(2)の発芽前処理の場合その作物の種子及苗に2,4-Dの薬害回避剤としての活性炭<sup>(2)(12)</sup>等を塗布して播種又は植付する方法がある。

ホルモン物質を用ひて雑草種子の発芽を破壊するための最初の土壌処理の実験は Slade, Templeman 及 Sexton 等の1945年の試験に始まり、その翌年に於て Allard, Derosé 及 Swanson, 又は Hamner, Moulton 及 Taker 或は Mitchell 及 Marth 等の3つのグループの研究があると云ふ<sup>(4)</sup>。1947年以後は2,4-D, IPC, 其他を使つて多くの研究が蔬菜園<sup>(9,10,13,14,15)</sup>穀物畑等で施行している。King, Lambrech 及 Finn 等<sup>(6)</sup>の発表によれば最近合成せられた Sodium 2,4-dichlorophenoxyethyl sulfate をトマト、アスパラガス、タウモロコシ等について試験したが、それらの茎葉に本剤を撒布するも被害を受けることが少く、この薬剤の土壌処理によつて著しい雑草防止効果があつた。斯様に2,4-D其他ホルモンの除草剤によつて土壌処理の多くの研究例を見つゝある。本邦に於ては竹松氏<sup>(11)</sup>が2,4-Dによる畑地雑草の畦間土壌処理試験について発表した。又、1951年から農林省改良局の指示で農林省及各府縣の農業試験場で2,4-Dによる畑地雑草防除の連絡試験を施行している<sup>(1,9)</sup>。著者等は1948年から1951年の4ケ年に亘つて2,4-Dによる甘藷及大豆畑の雑草防除試験を小規模ではあるが繰り返して施行したので、茲にその成績の概要を報告して大方の御叱正を得たい。

#### 2. 試験の方法及び成績

甘藷及び大豆畑の試験の方法及成績を夫々各年別に記述した。尙1948~51年の本試験に関係する降雨状況は第1表の如くである。

\*...当研究所前助手、現岡山縣至道高等学校教諭

第 1 表 各年の甘藷畑 2,4-D 撒布後挿苗時の降雨量

(昭和23年)		(昭和24年)		(昭和25年)		(昭和26年)	
7月5日	2,4-D撒布	6月15日	2,4-D撒布	7月4日	2,4-D撒布	7月24日	2,4-D撒布
7月5日	70.0 <sup>mm</sup>	6月15日	30.2 <sup>mm</sup>	7月11日	0.1 <sup>mm</sup>	8月21日	4.0 <sup>mm</sup>
7月7日	4.3	6月16日	0.5	7月13日	12.5	9月8日	12.0
7月10日	3.8	6月18日	65.8	8月6日	62.5	(旱魃)	
7月11日	2.4	6月19日	0.7	(旱魃)			
7月12日	37.1	6月23日	35.1				
7月16日	52.4	6月29日	30.6				
7月19日	1.4	6月30日	1.5				
7月20日	8.8	7月5日	54.3				

A. 甘藷畑の 2,4-D 試験成績

1) 1948年の雑草防除試験

試験方法……2,4-D の土壤前処理として 7月5日に反当75~150g の NH<sub>4</sub> 及 Na 2,4-D を撒布した畑へ5日又は8日後に甘藷苗を挿苗した。その結果は第2表の如くである。

第 2 表 甘藷挿苗前の 2,4-D 土壤処理と雑草発生並に藨の収量 (1948年)

処理方法	2,4-D反当量	一 区 当			藨重 百分比	一区当雑草量		雑草 百分比	雑草種類	
		藨重	藨重	藨数		本数	生草重		ハマ スゲ	其の他
東 区	(1) 無 撒 布 (除草区)	9.44 <sup>kg</sup>	14.10 <sup>kg</sup>	77 <sup>ヶ</sup>	100 <sup>%</sup>	1068 <sup>本</sup>	1323 <sup>g</sup>	100 <sup>%</sup>	120 <sup>g</sup>	1203 <sup>g</sup>
	(2) NH <sub>4</sub> 2,4-D 0.1% 150g	12.00	12.03	101	85.3	213	86	6.5	—	86
	(3) Na 2,4-D 0.1% //	10.46	12.19	109	86.5	256	293	22.1	14	279
	(4) NH <sub>4</sub> 2,4-D 0.05% //	10.61	13.36	88	94.8	301	237	17.9	8	229
	(5) Na 2,4-D 0.05% //	9.41	11.31	79	80.2	488	402	30.4	32	370
西 区	(6) 無 撒 布 (除草区)	—	20.70	131	100	—	—	—	—	—
	(7) // (無除草区)	5.80	12.15	112	58.7	913	1581	—	826	758
	(8) NH <sub>4</sub> 2,4-D 0.1% 150g	15.50	21.38	124	103.3	1106	806	—	1084	22
	(9) Na 2,4-D 0.1% //	18.00	24.80	137	119.8	—	—	—	—	—

備考 東区一区1.8坪、西区一区3.6坪、7月5日に 2,4-D 施用、(2)(3)(8)(9) は 7月10日、(4)(5) は 7月13日に挿苗した。一印測定せず

撒布後挿苗まで降雨が屢々あつた。生雑草量は 8月10日に秤重した。除草区は以後も除草し、無除草及 2,4-D 区の雑草はそのまま放任した。10月20日收穫。

試験成績……この試験は 2,4-D 撒布後挿苗までに度々降雨があり 5日後挿苗区が 78.1mm。8日後挿苗区は 115.3mm。の多量の降雨があつた。それで 2,4-D 毒力は土中へ早く流失又は消失したので両区共苗が全部活着した。2,4-D 区の雑草発生量は対照区のものに比較して 1/4~1/15に低下し手取除草の省略となつた(写真第1図参照)。即ち NH<sub>4</sub> 2,4-D 反当 150g 区はコゴメガヤツリ、エノキグサ、メヒシバが僅かに発生し、対照区に比較して 6.5% にすぎず著しく防止効果があつた(写真第2図参照)。しかし西区試験に見られる様にハマスゲの多い地区ではハマスゲの防止効果は見られない。一方甘藷の収量は無撒布(無除草)区に於ては除草区に比較して 6割にすぎないが、2,4-D 区は除草区の 85~120% となつている。尙東区の対照区

の反収は630貫で普通作と見られる。

### 甘藷苗の2,4-D 薬害回避としての活性炭塗布試験

**試験方法**……室内実験として10月26日畑状態に近い水分とした土壌を直径9cmのポットに入れ、Na 及 NH<sub>4</sub> 2,4-D を反当約 360, 180, 36 及 3.6g の割合に撒布し、予め土に挿入する部分に活性炭を十分塗布した苗と、無塗布のものを挿苗して20°Cの明い恒温器に入れた。そして11月13日にそれらの活着状態を調査した。その成績は第3表の如くである。

第3表 甘藷苗の2,4-D薬害回避剤としての活性炭塗布の効果試験(1948年)

処理方法	2,4-D反当量	活性炭 処理別	再生根の長さ(mm)							合計	平均 根長		
			0.5 以下	0.5~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6			6~7	
対 照		{ 無処理	3 <sup>*</sup>	1	—	1	4	3	1	—	13 <sup>*</sup>	2.84	
		{ 処 理	13	—	—	5	2	4	3	—	23	2.62	
NH <sub>4</sub> 2,4-D	0.1%	360g	{ 無処理	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			{ 処 理	5	—	3	1	—	—	—	—	9	0.92
"	0.05	180	{ 無処理	2	—	3	—	—	—	—	5	1.00	
			{ 処 理	6	1	2	2	1	—	—	—	12	1.15
"	0.01	36	{ 無処理	8	—	4	4	—	2	—	18	1.50	
			{ 処 理	10	—	2	3	2	—	2	—	19	1.63
"	0.001	3.6	{ 無処理	4	—	2	3	2	—	1	—	12	2.00
			{ 処 理	4	4	—	1	1	3	—	—	13	1.8 <sub>1</sub>

備考 10月28日より11月13日まで室内恒温室(20~25°C)にて実験した。Na 2,4-D 撒布区は省略した。

**試験成績**……第3表の如く2,4-Dの薬害回避としての活性炭塗布は0.05~0.001%の濃度に於て効果があり(第3図参照)、0.001%以下の濃度の場合には無塗布でも差支へなかつた。又酸性白土(活性白土ではない)を塗布したがその効果がなかつたので表から省略した。

### 2) 1949年の雑草防除試験

**試験方法**……畦立した畑の畦上部へ(A)処理区は6月15日にNa 2,4-D反当100~500g、又(B)処理区は6月20日に反当100~500gを(A)区より比較的濃い液として噴霧器で撒布した(この区は撒布前日に降雨があつた爲に土壌がよく濕つていた)。そして6月20日、即ち(A)区は5日後、(B)区は撒布即日に甘藷苗を挿苗した。その時薬害回避のために苗の地中に挿入する部分に活性炭を塗布して植付けた。その結果は第4表の通りである。

**試験成績**……第4表の(A)試験によれば雑草発生防止は反当500g区に於ては無処理の20%、300g以下の撒布では33~48%であつた。一方藪の収量は対照区(反当510貫)に対して139~180%となつている。又同表(B)の試験に於ける如く即日挿苗した場合、反当100g区に於ては43%、200~500g区は3~12%といふ極めて著しい雑草防止効果があつた。一方藪の収量は100~300g区は同収であつたが、しかし500g区は4割の減収が見られた。この(A)、(B)両試験区の成績の相異つた原因は(A)は比較的薄い液を撒布してから5日後に挿苗し、その間に97.2mmの多量の降雨があつたので土壌中の2,4-Dが極めて稀薄となつたらしく全部活着した。これは一方に於て雑草発生が多かつたことを意味する。他方の(B)区は即日挿苗して4日目に35.1mmの降雨を見たが500g区は薬害の爲に全部枯れた、300g以下はよく活着した。それで500g区は苗を再植した。なほ(C)試験として7月8日に2,4-Dを撒布して即日挿苗し

第 4 表 甘藷挿苗前の 2,4-D 土壤処理と雑草発生並に藷の収量 (1949年)

処理方法	2,4-D 反当量	藷重	藷数	対照区に對する藷重 100 分比	生雑草量	対照区に對する雑草 百分比
1) 対	照	8.4	32	100	1092	100
2) (A) 2,4-D	0.033% 100g	11.5	46	180	444	40
3)	" 200	8.9	40	139	368	33
4)	0.05 300	9.7	42	151	525	48
5)	0.083 500	9.7	37	152	220	20
6) (B) 2,4-D	0.067 100	7.4	27	116	477	43
7)	0.13 200	6.7	36	105	110	10
8)	0.20 300	6.2	35	98	136	12
9)	0.33 500	3.9	38	61	38	3
10) (C) 対	照	6.8	45	100	848	100
11) (C) 2,4-D	0.10% 100g	2.6	25	39	594	70

備考 (1) 一区一坪、(A) 6月15日 (B) 6月20日に 2,4-D 施用、(A) は坪当 1~2 立を如露で撒布、(B) は坪当 0.5 立を噴霧器で撒布、尙 (C) 試験として 7月28日に 2,4-D 撒布即日に挿苗した区は 150g 以上は全部枯死した、(2) (A) (B) 共 6月20日に坪当 10本の高系 4号を活性炭を塗布して挿苗した。(3) 7月22日に雑草量測定、11月1日収穫、対照区の雑草はメヒシバが最も多くて生草量で 43%、次いでコゴメガヤツリの 14%、以下スキナ、エノキグサ、イヌガラシ、イヌビエ、スベリヒユ、タカサブロウ、コヒルガホ、ヒデリコ、其の他の順である。

た区は反当 100g 区のみが漸く活着したが著しく減収を來した。これは植付後長く旱天が続き、即ち挿苗 40日後にようやく 11.3mm の少雨を見たに過ぎなかつた爲である。

### 3) 1950年の雑草防除試験

1950年の甘藷畑の 2,4-D 試験成績は第 5 表の如くである。

第 5 表 甘藷の挿苗前の 2,4-D 土壤処理 (1950年)

処理方法	2,4-D 反当量	甘藷収量(2坪)		雑草発生状況
		藷個数	藷重量	
対	照 (除草区)	67	13.80	2,4-D 撒布区は最初は雑草の発生を少くしたが甘藷の生育が不良なので後に多くの雑草が発生した。
無	除 草	58	7.09	
2,4-D	0.04% 100g	22	1.36	
"	0.08 200	6	0.43	

備考 7月4日に 2,4-D 撒布、4日後挿苗した。

第 5 表の如く 7月4日に 2,4-D 溶液を如露式撒布器にて撒布し、7月8日に挿苗した際に水を肥杓で坪当約 10立撒布した、坪当 10立の水は約 5mm の降雨に相当するが植付当時降雨がなかつた爲に殆んど全部枯死したので、7月27日の降雨の翌日に再び挿苗した。それらは反当 100g 区は全部、200g 区は 2/3位活着した。8月6日に 62.5mm の大雨があつたにも拘らず生育は極めて不良であつたのは活着の爲には降雨が遅すぎた事、並びに挿苗時期が遅いため、その収量は除草区に比して一割以下と云ふ大減収となつた。

### 4) 1951年の雑草防除試験

a) 植溝を覆蓋した 2,4-D 土壤前處理試験

試験方法……この試験区は甘藷の挿苗を予定する植溝上に巾 3 寸の長い板をのせてその上から 7 月 24 日に 2,4-D 反当 100 及 150g を撒布しその翌日に甘藷苗を挿した。この時予め甘藷苗の土に入る部分に苗の重量の 1/10 の活性炭を塗布したものと無塗布の 2 つを設けた。その結果は第 6 表の如くである。

第 6 表 甘藷の挿苗前の植溝を覆蓋した 2,4-D 土壤処理と雑草発生並に藷の収量 (1951年)

処理方法	2,4-D反当量	活 着 株 数	藷 個 数	藷 重 量	藷 重 百 分 比	9 月 7 日雑草量				11 月 22 日雑草量							
						一年生		多年生		一年生		多年生					
						本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量				
対 照		12	27	4.13	100.0	513	726.3	243	138.6	1224	106.2	36	12.6	148	18.8		
無活性炭	2,4-D 0.1%	100g	6	6	0.20	4.8	162	324.0	396	396.0	164	25.2	36	14.4	226	118.0	
〃	〃	〃	150	9	30	1.52	36.8	18	18.0	198	493.2	108	3.6	—	—	93	16.0
活性炭	2,4-D 0.1	100	12	39	3.38	81.8	90	145.8	378	230.4	329	7.2	—	—	190	21.5	
〃	〃	〃	150	12	48	4.20	101.7	198	35.2	378	455.4	468	14.4	—	—	101	3.4

備考 7 月 24 日に 2,4-D 撒布、7 月 25 日に一坪当り 12 株を挿苗した。収量及雑草量は一坪当りに付いて調査したが \*印のみは一平方尺内に付き調査した。之は 11 月に発生した幼植物である。

試験成績……第 6 表の如くこの試験に於て活性炭を塗布した苗は全部活着したが、無塗布のものは 1/2~2/3 しか活着せず著しく減収した。本年の様に 7 月中旬まで連日降雨があり、その後晴天が続いて植付け後 29 日間に 4 mm と云ふ極めて少雨しかないやうな早魃の年には一應挿苗する箇所をさけて 2,4-D を撒布しても活性炭の無使用の場合には薬害が大きい事が判つた。尙この畑はコヒハガホ、ハマスゲ等の根茎や塊茎によつて繁茂する多年生雑草が多い爲、それらには 2,4-D の土壤処理による防止効果がなく、一年生雑草のみは対照区に比して雑草の発生が 2~20% 位に低下した。しかし藷の活着が少かつた区は空地が出来るので後に雑草の生育が旺盛になつた。(著者等はこの試験と同時に甘藷挿苗前にスルファミン酸アン・モンを坪当り 150g 撒布した所、甘藷の生育を害し減収ではあつたが、秋季に発生するスズメノテツボウは 8.1% の発生に過ず、又次の麦作にもスズメノテツボウ、其の他の雑草の発生防止効果が可成り見られた)

b) 甘藷挿苗後の 2,4-D の吸収鋸屑全面直接撒布

試験方法……7 月 26 日に甘藷苗を挿し 31 日に 2,4-D 反当 100g を 150kg の鋸屑に吸収せしめた割合の分量にて挿苗した畦上全面に撒布した。その試験成績は第 7 表の如くである。

第 7 表 甘藷挿苗後に鋸屑吸着 2,4-D 撒布と雑草発生並に藷の収量 (1951年)

処理方法	2,4-D反当量	活 着 株 数	藷 個 数	藷 重 量	藷 重 百 分 比	9 月 7 日雑草量				
						一 年 生		多 年 生		
						本数	重量	本数	重量	
対 照		12	27	4.13	100.0	270	439.2	234	147.6	
2,4-D	0.1%	100g	12	77	8.81	110.7	126	117.0	450	277.2

備考 1 区 1 坪、7 月 25 日に甘藷挿苗、7 月 31 日 2,4-D を鋸屑に吸収せしめて撒布した。

試験成績……第 7 表の如くこの試験に於ては別に甘藷の茎葉に薬害がなかつたので、その収量は対照区に劣らなかつた。一方多年生の雑草は防止効果がないが 1 年生雑草は約 1/2 の発生

であつた。それ故鋸屑吸着2,4-Dの撒布による雑草防除効果は溶液撒布よりは劣る。

### B. 大豆畑の2,4-D試験

#### 1) 1948年の雑草防除試験

**畦間雑草直接撒布の方法**……大豆の畦間の雑草に2,4-Dを直接撒布する時大豆の茎葉に薬液が附着するのを避ける爲、樋様のトタン覆ひ箱でその茎葉を包むように載せて大豆の茎葉を隔離してから2,4-Dを反当100~200gの割合で如露にて撒布した。

**試験成績**……2,4-D撒布2時間後に雷雨があつたので2,4-Dは可成り洗ひ流された様である。それで禾本科雑草はもとより、双子葉の雑草も1/3~1/2位は生き残つた。一方大豆には何等被害はなかつた。その穀收の調査は第8表の如くである。

第8表 大豆の畦間雑草の茎葉に2,4-D撒布と大豆の収量(1948年)

処理方法	2,4-D反当量	総重	株数	莖長	穀重	反当穀重	除草区に対する百分比
		kg	株	cm	kg	kg	%
除草区		4.50	25	64	1.48	296	100
無除草区		3.94	25	65	1.08	216	72.9
2,4-D	0.05% 100g	4.05	25	60	1.41	283	95.6
〃	0.67 150	3.81	25	65	1.40	281	94.9
〃	0.1 200	3.43	25	63	1.11	222	75.0

備考 1区1.5坪、1948年7月7日に大豆播種、7月23日に2,4-D撒布、10月20日に収穫。

第8表によれば2,4-D反当100~150g区は除草区と大体同収と見られる。しかし200g区は25%程度の減少を見た。

#### 2) 1949年の雑草防除試験

**発芽前土壌処理の方法**……2,4-Dの土壌処理試験として予め大豆を4時間水浸してからそのまま蒔くものと、一方その種子量の約1/15の活性炭を種子に塗布して蒔いておき、翌日2,4-Dを噴霧器で土壌全面に撒布した。その結果は第9表の如くである。

第9表 大豆の2,4-D発芽前処理と雑草発生並に大豆の収量(1949年)

処理方法	2,4-D反当量	活性炭種子処理	草丈		1区当大豆	反当穀重	対照区に対する穀重百分比	1区当生雑草量	対照区に対する雑草百分比	
			8月15日	11月5日						
			cm	cm	kg	kg	%	kg	%	
対照	無	無処理	67.0	87.2	1.16	430	255	100	2.33	100
2,4-D	0.2%	150g	73.5	88.5	0.99	410	246	95.3	1.54	58.8
〃	〃	300	61.8	84.7	0.98	372	223	86.5	1.06	40.5
〃	〃	〃	71.3	91.6	1.40	535	321	124.4	—	—
〃	〃	450	56.3	79.4	0.85	350	210	81.4	1.03	39.3
〃	〃	〃	60.9	78.8	1.07	470	282	109.0	—	—

備考 一区0.5坪、1947年7月7日2尺×4寸間隔に打穴して一穴3粒宛播種。

7月8日に2,4-Dの発芽前処理をなす。8月24日の対照区の発生雑草はメヒシバ最も多く生草量84%、本数31%以下コゴメガヤツリ、ズベリヒユ、コヒルガホ、タヂ、エノキグサ、ハマズメ、エロホコリ、トキンサウ、ハナイバナの順である。

**試験成績**……第9表の如く禾本科雑草メヒシバ等の発生も著しく防止された(第4図参照)。しかし後に雑草が生へて8月下旬に於ける雑草量は無撒布区の1/2~1/3であつた。一方大豆は

活性炭の無塗布のものは2,4-D 反当 150g 区は最初若干生育が遅れたのみであつたが、300~450g区はその生育が可成り抑制せられ、対照区に比し穀重は81~87%であつて若干減収した。一方活性炭塗布のものは対照より9~24%増収となつてゐる。しかしここで対照といふのは9月24日まで無除草のままであつたので、この区の収量は普通の除草区よりは劣るものと思はれるので9~24%の増収といふのは除草区と同収位であらう。

### 3) 1950年の雑草防除試験

**試験方法**……7月11日と7月18日に大豆品種玉錦を播種し前者は8月3日、後者は8月8日に次の方法で2,4-D試験を行つた。

**a) 畦間土壤処理の方法**……第1回の中耕除草又は手取除草をなして其直後に2,4-D 溶液を大豆の莖葉を避けて(光)式撒布器で土壤表面に撒布した。第1回試験の8月3日撒布区は地面が乾燥していたが、第2回試験の8月8日撒布区は地面が前々日の62.5mmの大雨で濡つてゐたので中耕せず雑草を手抜きし、土をレーキにて浅く掻いたのみである。そして2,4-D 反当100~400gを撒布した。

**試験成績**……第1回試験(8月3日)及第2回試験(8月8日)の成績は第10表の如くである。

第10表 大豆畑の2,4-D畦間土壤処理試験(1950年)

試験	処理方法	2,4-D反当量	一区当りの大豆收穫物					雑草重	備 考		
			穀重	莖重	株数	莖茎数	平均				
							草丈				
第一回試験	除	草	1.928	884	15	43	68.2	277	一区5坪当、7月11日に大豆播種、8月3日に中耕除草後乾燥した畦間土壤に2,4-Dソーダ塩の水溶液を撒布した。		
	2,4-D	0.05%	100g	1.873	908	15	43	65.3		104	
	"	"	0.1	200	1.578	653	15	36		66.8	112
	"	"	0.14	300	1.445	588	15	30		61.5	152
第二回試験	除	草	1.488	713	15	54	52.6	420	一区7坪当、7月18日に大豆播種、8月8日に除草後濡つた土壤に2,4-Dソーダ塩を撒布した。		
	無	草	1.115	583	15	48	47.8	1900			
	2,4-D	0.1	200g	1.706	735	15	50	68.1		20	
	"	"	300	1.453	640	15	43	60.4		15	
"	"	0.2	400	1.308	563	15	49	54.7	85		

備考 收穫物調査は1区一坪当とす。

10月25日発生雑草種類はハマスゲ、メヒシバ、アヲビユ、タカサブラウ等が多く、イヌビユ、コヒルガホ、エノキグサ、スギナ、スメリヒユ、イヌガラシ、アセナ、イヌタデ、トキンサウ、ハナイバナ等が発生した。

畦間の土壤処理はメヒシバを含めて雑草発生防止効果が著しく、無除草区に対して1~5%しか発生しなかつた。それは第1回試験の如く地面が乾燥している時よりは第2回試験の時の様に地面が濡つてゐる時の方がより効果的の様である。一方、大豆の生育、収量に及ぼす影響は土壤の乾濕によつて異なる様である。即ち第1回試験の如く撒布当時に土壤が乾いてゐる時は反当100g区は害がなく除草区の穀重と同収であるが、200g区は害があり減収した。又第2回試験の如く、土壤が濡つていれば反当200gも害がなく、300g以上に於ては被害があつた。

**b) 畦間雑草直接撒布の方法**……前記の中耕除草をせず大豆の莖葉を避けて生育している雑草体に直接2,4-D液を撒布した。第1回試験区は数種の雑草が地面を被覆していた。それらの

雑草には2,4-D 反当100~300gの割合で撒布した、しかし第2回試験区はメヒシバのみ手抜して他の雑草は残してこれに反当200~400g宛直接撒布した。

**試験成績**……2,4-D を雑草体へ直接撒布する事によつて7~10日後にハマズメは黄変し始め後に地際が腐り枯れる。エノキグサ、イヌビユ、アラビユ、タカサプロウ、コヒルガホも4日頃から倒伏しはじめ、その後大部分は枯死したが、スベリヒユ、コニシキサウは殺されたものが少く、メヒシバは殆んど被害がなくて10日後には大豆よりも草丈が大きくなつた。一方大豆の収量は第1回試験に於てはメヒシバ等の残草量が多いため減収した。しかし第2回試験の様に予めメヒシバを除いて2,4-D を反当 200g 撒布したものは除草区よりも雑草が少いために増収し、300g 区では同収であつた。しかし400g 区では雑草が少いにも拘らず大豆が減収してゐるのは薬害を受けた爲と思はれる。

#### 4) 1951年の雑草防除試験

**処理方法**……1951年の試験は次の3つの方法によつて行つた。

a) 2,4-D発芽前処理……7月23日に玉錦品種を播種し、2日後の7月25日に播溝上を3寸巾の板にて覆をして2,4-D 反当100~150gを撒布した、しかしこの時予め種子に活性炭を塗附して蒔いた区は板で覆をせず土壤の全面に2,4-Dを撒布した。

b) 発芽後鋸屑吸着2,4-Dの全面直接撒布……この試験区は大豆の茎葉に2,4-Dを附着せしめないために2,4-D 反当100~150gを150kgの鋸屑に吸収せしめた割合で大豆が1寸位に生育した7月31日に全面に撒布した。

c) 発芽前処理及び畦間雑草の直接撒布の併用試験……前述の発芽前処理を施した試験区に於て後に可成多くの雑草の発生を見たので8月25日に対照区のみ中耕除草し、他の区は畦間雑草駆除として2,4-D又は2,4-Dとスルファミン酸アンモン(日東化学工業会社製品)との混合液を雑草体へ直接撒布した。

**試験成績**……以上3つの方法による試験結果を一括して表示すれば第11表の如くである。

第11表 大豆畑の2,4-D 発芽前処理及畦間2,4-D 後処理と雑草発生並に大豆の収量(1951年)

処理方法		播 溝		畦 間				11月2日雑草量							
反 当 量		総重	穀重	一年生		多年生		播溝	畦間						
前処理	2,4-D	後処理	2,4-D	本数	重量	本数	重量	本数	重量						
		kg	kg	本	g	本	g	本	g						
除 草 区	(無撒布)	1.69	0.67	28	51.2	12	10.5	52	75.5	13	10.6	21.0	14.0		
無 除 草 区	( " )	1.47	0.56	—	—	—	—	—	—	—	170.0	420.0			
2,4-D 0.1%	100g	1.38	0.54	10	12.0	6	13.8	12	24.1	3	6.0	61.0	135.0		
" "	150	0.15%	1.43	0.53	16	26.0	7	4.4	15	28.5	5	15.5	48.0	113.0	
活性炭	" "	100	2,4-D	1.41	0.56	17	6.9	13	10.3	24	11.9	17	20.3	54.0	106.5
" "	" "	150	單用区	1.37	0.51	7	4.2	4	7.3	6	18.4	8	10.3	56.0	200.0
鋸屑	" "	100	100g	1.29	0.44	20	12.5	7	3.9	13	27.7	11	11.5	86.5	91.0
" "	" "	150		1.14	0.36	7	26.9	3	2.1	11	21.2	5	3.8	102.0	119.0

備考 7月23日に大豆播種、7月25日2,4-D 発芽前処理として0.1%液を覆土上に撒布した。鋸屑2,4-Dとは鋸屑に2,4-D液を吸収せしめたものである。活性炭2,4-Dとは予め大豆種子に活性炭を塗布して播種した。雑草発生調査は第1回中耕前の8月22日の株間と畦間別に1平方尺内の雑草本数及生草量の調査である。8月25日に2,4-Dを畦間雑草に直接撒布した。播溝は2,4-Dの発芽前処理、畦間は2,4-D直接撒布(後処理)の成績である。



第11表に見られる如く2,4-D 反当100~150gを撒布した区は8月22日の調査に於て株間、畦間とも大体除草区の1/4~1/2に減少し防除効果が認められた。又2,4-D液を鋸屑に吸収せしめて撒布したものは、2,4-D液の撒布よりも成績が悪かつた。その後可成り多くの雑草が発生したので8月25日に2,4-D反当100g及2,4-D坪当0.3gとスルファミン酸アンモン坪25gの混合液を500cc畦間の雑草に直接撒布した。(成績表省略)2,4-D単用区はすぐ雑草が枯れないで除々に枯れて行くが、両者の混合液区は薬剤のかかった所のみ早く枯れる(写真第6.7.8図参照)、しかし茎葉の一部分でも生存すれば、それより再発生するものが可成り認められたので結果に於て2,4-D単用と大差が無くなり無除草区の14~38%の雑草量となつた。次に薬剤撒布区の大豆の収量は除草区よりも減収して成績が悪かつた。特に2,4-Dとスルファミン酸アンモン併用区が劣つたが、この区はスルファミン酸アンモンの直接の薬害よりも窒素肥料としての遅い肥効の爲に茎葉が伸びて結実が悪くなつた爲と考へられる。鋸屑浸漬2,4-D撒布区が無除草区より雑草が少いにも拘らず悪いのは大豆に薬害があつたものと見られる。尙ここで活性炭無塗布のものは2,4-Dを撒布する時に播種溝の上に覆ひ板を用ひた事が薬害を回避する効果があつたと思はれる。

#### d) 大豆生育中の畦間土壌處理

試験方法……本年は天候の関係上この試験区は例年より極めて遅く7月31日大豆を播種した。従つて大豆生育中の畦間土壌への2,4-D撒布は遅くなつたが9月4日に無除草区を除いて大きい雑草を手取りした後、トラクターで中耕除草しておき、9月10日に2,4-D反当100, 200, 300及400gを撒布した。尙撒布2,3日前若干の降雨があつた爲撒布時は土壌が大分濕つてゐた。この畑はハマズメの発生の多い(40%)畑である。試験結果は第12表の如くである。

第12表 大豆の2,4-D 畦間土壌處理による雑草発生並に大豆の収量(1951年)

処理方法	2,4-D反当量	総重	穀重	穀重 百分比	畦間雑草量		畦間雑草百分比	
					株数	重量	株数	重量
1) 中耕除草区(無撒布)		1.94 <sup>kg</sup>	0.71 <sup>kg</sup>	100 <sup>%</sup>	12384 <sup>本</sup>	435.2 <sup>g</sup>	100 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>
2) 無中耕区( " )		2.03	0.41	57.7	4320	1991.5	34.9	457.6
3) 2,4-D 0.05%	100g	1.82	0.70	98.6	6120	162.5	49.4	37.3
4) " "	200	2.16	0.79	111.3	2664	73.5	21.5	16.9
5) " "	300	2.10	0.71	100.0	1656	36.1	13.4	8.3
6) " "	400	1.59	0.54	76.1	720	14.1	5.8	3.2

備考 一区2坪とし各坪当に付調査した、しかし雑草量は10月11日に1坪について調査した。各区は中耕除草後に2,4-D撒布を行つた。

試験成績……雑草の発生防止効果は第12表の如く反当100gから400gへと撒布量の多くなるにつれ発生本数を減少してをり、明かにその効果が見られた。即ち100g区では無撒布区の重量の約37.3%となり、200g区は16.9%、300g区は8.3%、400g区は3.2%となつてゐる。一方大豆の収量は100~300gまでは除草区と略々同収と見られるが400g区は雑草が少いにも拘らず76.1%に減収したのは薬害があると考へなければならぬ。又雑草の多い無中耕区が最も減収し57.7%に過ぎなかつたのは雑草の多い爲である。

### 3. 考 察

一般に埋土雑草種子の発芽するのは表面下1~3 cm位の層のものであるので薬剤による土壌処理の場合は薬剤が表土層のみに留まつて下層へ移動しなければ表層の雑草種子又は幼植物を殺すことが出来て、しかも作物の根を害せず薬害回避となつて理想的な土壌処理剤と云へる。Muzik<sup>(8)</sup>等(1951)は2,4-Dを撒布して3時間の間に雨量を0, 1/4, 1/2, 1インチとなる様に如露で灌水してから各層の土壌を取り出して、それに豌豆種子を用ひて発芽試験を毎週行つた結果、撒布後4週間までは土中に2,4-Dが残り土壌の表層0.5インチの間では全然発芽しない、又1インチまでは幼植物の生育は幾分劣つた、しかし1インチ以下には2,4-Dは移動しない。この時TCAは8インチ以下の下層まで達すると云ふ。Brown及Mitchell<sup>(9)</sup>(1948)等は土壌中の毒力は低温程長く残り、土壌水分が30%のものは2.5% (風乾土)に比較して122倍早く毒力は不活性化する。又2,4-Dを土壌と掻きまぜると表面に與へた時よりも1.4倍早く毒力を消失する。1エーカー当4000ホンドまで厩肥を與へることは不活性化を早くする。又2,4-D撒布2週間後に土壌を114~116°Cにて2時間殺菌したものは活性化が著しく低下した。Minarik<sup>(7)</sup>(1951)は2,4-D除去の重要因子は、濾過に影響する化合物の水溶性と土壌の性質、微生物による分解の如何にあると云ひ、氏は重粘土や有機物の多い土壌ではその反対の場合より2,4-Dを上層土に保持する能力が強いと云ふ。同氏の引用によるとNutman等は2,4-Dを分解する微生物の生育は土壌の水分、温度、pH、有機物の含量等に影響するから、当然それは2,4-Dの分解を左右する条件であると云ふ。Minarik等は2,4-Dを分解する微生物はBacterium globiforme群であるが、これは耕地のどこにも生存してゐる。しかしこのものは最初は2,4-Dの分解能力はなくて、2,4-Dに接触し始めて2,4-Dの分解能力を得る。それは2,4-Dに接した結果として酵素系の変化がある爲であろうといふ。

最近発行された2,4-D研究懇談会紀事、第1号<sup>(6)</sup>(1952)によれば、竹松氏は砂地の如き例外を除けば2,4-D反当150g程度ならば施された2,4-Dは大部分が土壌の表層に保蓄され下層に移動する量は極めて微量なので作物の根は無害又は殆んど害がないと云ふ。しかし川田氏は土壌中の2,4-Dの移動を模型実験によつて行つた結果、2,4-Dは水と共に移行することを認め、2,4-Dが水と共に移行するならば作物の根張りが当然問題となつて実用化の途は必ずしも容易でないといふ。荒井氏等は陸稻の畦間を土壌処理した場合ロール葉を生ずるので畦間土壌処理の方法が絶対に無害とは考へられない。潮田氏<sup>(10)</sup>は桑の根の如き深根性の作物は2,4-D土壌処理によつて殆んど無害であり、一方雑草防除効果があるので実用化を計畫してゐるが、氏も又ポット試験では2,4-Dは畑の表層土の下方30cmの箇所に認められ水と共に移動すると云ふ。宗像氏は土壌処理中の2,4-Dを氏の考案による比色定量法で測定した結果2週間で約8割が分解せられることを認め、高亀氏等は数種の果樹の樹幹を中心に方4坪に2,4-Dを2, 4及6g撒布した結果、宿根性雑草を除いた他の雑草に効果を認めた、一方果樹は上根の深さによつて影響が異り、梨及柿は薬剤の影響は少いがブドウ、イチヂク、ビワ等は上根が浅く張るので新梢の長さ、着葉数、成葉の大きさに可成り影響を見たといふ。

以上各研究者の試験結果は夫々異なるのであるが一般的に云つて薬害は作物種類、土壌の構造による容水量や滲透度、降雨量、2,4-Dの分量及撒布時期、土中の有機物含量やpH等にも左右せられ、2,4-Dを分解するBacterium globiformeの消長如何にも関係すると考へられる。茲に述べた著者等の甘藷及大豆畑の試験成績に於ても、其の年の氣候特に降雨量によつて作物の薬害に著しく相連する結果が出てゐるのである。

この甘藷試験の方法を実際面に應用するには畦立の場合は、谷溝に2,4-Dを與へても雨によ

つて防止効果が殆んどなくなるから、畦上のみ撒布するのがよいので分量は反当 100g 程度を適当とし、若し平畦ならば反当 150g 程度の撒布が望ましい。活性炭を塗布しても反当 200g 以上の分量で晴天が続けば安全でなく、薬代も多くかかり実用的でない。又撒布液は撒布当時土壤が濡つてゐる時は若干濃い液を用ひ、乾燥している時は薄い液を用ひるのがよい。一般に土壤処理は薄い液で液量を多くした方が好成績の様である。又、甘藷の挿苗は 2,4-D を施用してから是非降雨を待ちて挿苗する必要があり、晴天が続けば 1949 年の C 試験及 1950 年の試験の様に大害がある。又予め植付位置のみ 2,4-D の撒布を避けても 1951 年の様に活性炭の無塗布の苗は害を被るので晴天の時は植付位置を避けて撒布した上に、更に活性炭を塗布して挿苗する必要がある。

大豆の前処理は稍覆土を厚くするか又は種子を水浸して活性炭を予め塗布して蒔けば安全性が増加する。大豆の種子量の 1/10 の活性炭はたいした経費ではないが、しかしそれが許されない場合には蒔溝の大豆の覆土上を薄板で覆蓋してから撒布するのも一方法である。

次に鋸屑に浸漬した 2,4-D を全面に撒布することは甘藷では薬害を見なかつたが 1 寸位の草丈の大豆では若干薬害が見られた。前述の大豆の発芽前処理は普通の天候では大体安全であるが、しかし尙安全性の点から云へば株間の除草が出来ない大きな欠点があるが、畦間雑草防除には畦間土壤処理の方法がよい。それは発芽前処理よりは雑草防除効果が大きい。(第 10~12 表参照)、しかしこの方法も土壤の濡つた状態と乾いた状態で分量を加減することが必要の様であり、その分量も土質、天候によつて異なり、大豆の場合土壤の乾いている時は反当 100g がよく、濡つている時は反当 200g までは薬害が見られなかつたので大体反当 150g 程度の使用は実用化の見込があると思はれる。しかし、土壤によつては薬害が絶対にないといふ保証は出来ない。又 2,4-D とスルファミン酸アンモンを併用して雑草に直接撒布した時、地上部の茎葉は早く枯れるが、その爲に反つて薬液の根への通過を阻止して根を害せない爲に再生するものがあるので、結局 2,4-D 単用と大差がなくなつた。一方この大豆は薬剤のもつ窒素成分が肥料となる爲に結実がおくれて減収した。しかしメヒシバ等の禾本科雑草も、この混合液によつて殺された。特にこのスルファミン酸アンモンは麦田に多いスズメノテツボウの防除に直接撒布及土壤処理共に効果がある事を認めてゐるので別の機会に発表を予定してゐる。

#### 4. 摘 要

- 1) 2,4-D による甘藷及大豆畑の雑草防除試験として 1948~1951 年に於て次の如く試験した。
- 2) 1948 年恒温室で甘藷苗に活性炭を塗布して 2,4-D の薬害回避試験を行つた結果 2,4-D の 0.05~0.01% 液にて反当 36~180g の範囲での施用は薬害回避効果が見られた。
- 3) 1948 年及 1949 年の (A) (B) 試験は 2,4-D を撒布してから降雨を待つて甘藷を挿苗した。この間の降雨量は 78~115mm で可成大量の降雨であつた爲、反当 75~300g 区は全部活着し、甘藷は減収がなく、雑草の発生を 1/10~1/3 に低下した。しかし 1949 年の (C) 試験及 1950 年の 7 月 4 日の試験の如く、2,4-D 撒布即日に挿苗したものはその後晴天が続いたので、2,4-D 反当 100g 以下の分量でも大害があつた。これは厳に注意せねばならない。
- 4) 1951 年は甘藷の挿苗を予定した植溝の箇所を覆蓋して 2,4-D 反当 100~150g を撒布し翌日挿苗した。即ち予め挿苗する位置を避けて 2,4-D を撒布したのであるが、挿苗後長く降雨がなかつた爲に活性炭無塗布のものは活着が悪く減収した。しかし活性炭を塗布して挿苗したものはよく活着し減収はなかつた。又同年鋸屑に浸漬した 2,4-D を反当 100g の割合で挿苗後に畦

上全面に撒布した。これは甘藷苗には殆んど藥害がなく、一方雜草の防止は2,4-D無撒布区の約1/2位に低下せしめた。

5) 1948年及1950年に大豆の莖葉を避けて畦間雜草に直接2,4-Dを撒布した時、雜草の2/3~1/2位を殺した、しかしメヒシバ等には殺草効果がなかつた。又大豆の収量は年によつて異なつたが反当100~200gに於ては減收はなかつた。

6) 1950年~1951年の兩年に於て大豆の畦間土壤処理を行つた結果、雜草發生は1~27%と著しく減少した。一方大豆は撒布当時土壤の濕つてゐる時は反当200g程度、乾燥してゐる時は反当100gまで害がなく直接雜草撒布よりもメヒシバの發生が防止され好成績であつた。

7) 1949年の大豆の發芽前処理は雜草の發生を1/2~1/3に減少した。一方大豆は活性炭無塗布は反当150gまで同塗布は反当450gまで害を見なかつた、又1951年に播溝上を板にて覆蓋して2,4-Dを撒布した時、大豆の發芽生育には無害であつた、一方雜草の發生は1/2~1/4に減少した。しかし8月25日頃には雜草が可成り多く生育したので、2,4-D又は2,4-Dとスルファミン酸アンモンの混合液を畦間雜草に直接撒布した。その時殺草効果は2,4-D單用よりもスルファミン酸アンモンの混合液が早く反應した。しかしそれは主に地上部のみで後に再發育するものがあり結極兩者間の大差がなくなつた。一方大豆はスルファミン酸アンモンの肥効によつて生育、結実が遅れて減收した。

8) 以上の結果からして甘藷の植付前2,4-D土壤処理の成功、不成功は植付までの降雨量に左右される。それ故2,4-D反当100g程度を畦上に撒布してから降雨をまちて挿苗すれば成功する。しかし即日挿苗は藥害があるので活性炭を塗布しなければ実施出来ない。又大豆の發芽前処理或は發芽後の2,4-Dの畦間土壤処理は反当100~150gの施用に於て大体好成績であつた。

## 文 献

- 1) 荒井正雄、熊崎吉助; 農業技術、7巻、3号、21~24、1952。
- 2) Arle, H. F., O. A. Leonard, and V. C. Harris; Science, 107. 224~8, 1948。
- 3) Brown, J. W., and J. W. Mitchell; Bot. Gaz. 169. 314~23, 1948。
- 4) 笠原安夫; 農学研究、38巻、2号、69~74, 1948。
- 5) ——; 同誌、40巻、1号、25~39, 1951。
- 6) King, L. J., J. A. Lambrech, and T. P. Finn; Boyce Thompson Inst. vol. 16. No. 4, 191~208, 1950。
- 7) Minarik, C. E.; Abstract from proceedings of the 5th Annual Meeting Supplement, 1951。
- 8) Muzik, T. J., A. J. Loustalot, and H. J. Cruzdo; Agro. Jour. 1951。
- 9) 2,4-D 研究懇談会記事、1号、1952。2,4-D 普及会
- 10) 潮田常三; 農業技術、6巻、7号、20~22, 1951。
- 11) 竹松哲夫; 2,4-D による本邦畑地雜草の防除に関する基礎及應用試驗成績(プリント)、2,4-D 普及会、1951。
- 12) Weaver, R. J.; Botan. Gaz. Vol. 110. 300~12, 1948。
- 13) Albam, E. K. and V. E. Keirns; Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 51. 526~32, 1948。
- 14) Danielson, L. L.; Ibid. 51. 533~5, 1948。
- 15) Warren, G. F., and T. P. Hernander; Ibid. 51. 515~25, 1948。

附記……本試験の一部経費は昭和23、24年度文部省試験研究費及び昭和25、26年度は2,4-D普及会の研究補助金によつて遂行したので謹んで当局並に同会に謝意を表す。



第1図 a b c



第2図 c b a



第3図 a b c d

第1図、甘藷畑の2,4-D植付前処理と雑草、1948年 (a 無処理、b 反当75g、c 反当150g、)

第2図、甘藷畑挿苗前の2,4-D処理による雑草発生防止効果、1948年 (a、b、c は第1図と同様)

第3図、甘藷苗の2,4-D薬害回避剤としての活性炭塗布試験、1948年

(a 対照、b 活性炭無塗布で2,4-D処理、c 酸性白土塗布、d 活性炭塗布)



第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

第 4 図、大豆畑の雑草と 2,4-D 発芽前処理 (1949 年 7 月 8 日 2,4-D 撒布して 8 月 5 日撮影)、第 5 図、全無処理  
第 6~8 図、大豆畑の 2,4-D 畦間雑草直接撒布試験 (1950 年 8 月 31 日撮影)、  
(第 6 図 2,4-D 反当 100g、第 7 図 2,4-D 反当 100g とスルファミン酸アンモニウム 25g 混合、第 8 図 無処理)