Summary

A tetraploid tea plant ($2n=60$) having gigantic leaves and flowers was discovered, and its morphological and cytological characters were investigated. The tetraploid plant, when compared with the diploid and triploid plants, had larger leaves, stomata, petals and pollen grains, longer filaments and styles, and smaller seeds. With exception of the case of seed size, these facts accorded with the general characteristics of autotetraploid in other crops. Though the tetraploid plant showed comparatively high fruitfulness and high rate of complete pollen grains, its germination percentage was only 15 percent of that of the diploid. At first metaphase of the reduction division in pollen mother cells of the tetraploid, two types of

chromosome behavior were observed, one was the case when 30 bivalents were found and the other was the case when some univalents, bivalents and tetravalents were found. In the former case the reduction division was regular and in the later case very irregular. Because the greater part of tetrads was normal, it is supposed that the most of pollen mother cells should divided normally.

As the female parent of this tetraploid plant was considered to be triploid variety U-24, it is supposed that the tetraploid plant must be originated as the result of the joining of unreduced gamete in the triploid plant with the haploid gamete in a diploid plant or of the combination of both diploid gametes in the triploid plant.

(Dec. 23, 1953)

2,4-D処理土壌中における雑草種子の発芽 (第2報)*

農林省東海近畿農業試験場茶業部 三 ツ 井 稔

On the Germination of the Weed Seeds in the Soil Treated with 2,4-D (Part 2)

By Minoru MITSUI

1. ま え が き

最近、畑地雑草の発生を2,4-Dの土壌処理¹⁻⁷⁾により防ぐ方法が多く⁸⁾の研究者により報告されている。筆者は第1報において、2,4-Dが、アキメヒシバ種子の発芽を非常に阻害し、その影響は発芽後の芽生が2,4-D溶液を吸収した場合よりも、種子が溶液を吸収した場合の方が大きく、畸形化した芽生は容易に生育せず、5,000倍液では枯れることを報告したが、その後他の雑草種子についても2,4-D処理の影響につき試験したので、その結果をここに報告する。

2. 試 験 方 法

1. 室内試験

昭和26年9月より約1年間にわたり、20種の雑草種子を2,4-D処理発芽床で発芽させた。発芽床はペトリ皿に川砂を入れたものを用い、これに第1、2次試験には2,4-Dの1,000、5,000、10,000、50,000及び100,000倍液を、第3～5次試験には10,000、50,000、100,000及び200,000倍液を加えて、含水量を容水量の60～80%に保つた。な

お比較のため蒸留水による無処理区を作つた。給水はすべて蒸留水をもつてした。これらの発芽床に種子を各種類100粒ずつおき、2区制とし、20°Cのガラス張り定温器内におき、第1、2次試験は20日目迄、第3次試験以後は40日目迄それぞれ5日毎に発芽数を調査した。発芽調査は、第1次試験では幼根を種子の外部に現わしたものをすべて発芽個体とみなしたが、第2次試験ではさらに発芽後の生育障害について知るため、子葉を展開せる個体数をも調べ、さらに第3～5次試験では子葉展開個体数のみ調べて、これをかりに発芽歩合として表わした。なおアキメヒシバ及びアシボソについては種子を0.5cmの深さに覆土した区を併せ作つた。

2. 植木鉢試験

室内試験と併行して23種の雑草種子を植木鉢に播いて試験した。即ち、心土(赤土)を入れた内径9寸の素焼鉢に種子を播き、約1cmの深さに覆土し、3～4日後(第2次試験のみは約1ヵ月後)に、各鉢毎に2,4-Dを反当り50、100、150、200及び300gの割合で撒布し、比較

* 茶業技術研究 No.10, 5～10 (1954) より転載

のため井水を撒布した無処理区をも作つた。1鉢の播種粒数はセンダングサ、ヤハズソウ50粒、カヤツリグサ0.1g (約1,000粒)、アキメヒシバ0.2g (約900粒)、その他はすべて200粒とし、いずれも2区制とした。発芽調査は地上部に現われ生存しているものを発芽残存個体数とし、撒布後5日毎に、第1次試験では40日目迄、第2

次試験では50日目迄、第3次試験では60日目迄その数を調査した。

3. 試験成績

1. 室内試験

室内試験の結果は第1表及び第1図に示す通りである。

第1表 発芽歩合と発芽残存個体数 (2区平均値)

雑草の種類名			室内試験における発芽歩合 (%)						
			処理の種類 試験時期 試験回数	濃 度					
				無 処 理	200,000 倍	100,000 倍	50,000 倍	10,000 倍	5,000 倍
ノボロギク	1	26年 9~10月	0		0	0	0	0	0
アキメヒシバ			73	81	73	73	71	63	
〃 (覆土)			75	73	64	6	7	4	
アシボソ (覆土)			3	1	1	1	0	0	
ヨメナ			0	0	0	0	0	0	
オオバコ			72	66	71	63	18	0	
ヤハズソウ			45	25	56	43	34	19	
イタドリ			0	0	0	0	0	0	
アレチノギク	2	26年 10月	84 (82)	85 (36)	66 (26)	12 (4)	6 (0)	3 (0)	
センダングサ			36 (32)	41 (6)	36 (3)	35 (2)	39 (0)	5 (0)	
タニソバ			21 (5)	26 (2)	39 (9)	21 (1)	12 (0)	21 (0)	
カヤツリグサ			2 (2)	2 (1)	2 (0)	1 (0)	2 (0)	1 (0)	
ヌカボ			6 (6)	4 (2)	5 (2)	1 (0)	2 (0)	0 (0)	
アカネ									
イノコズチ									
コブナグサ									
スズメノカタビラ	3	27年 3~4月	(92)	(90)	(84)	(85)	(30)		
ヌカボ			(13)	(15)	(10)	(12)	(1)		
ハコベ			(0)	(0)	(2)	(1)	(0)		
ハルタデ									
ツユクサ									
ザクロソウ			(12)	(1)	(2)	(3)	(0)		
スベリヒユ			(20)	(13)	(14)	(13)	(2)		
アカザ			(0)	(0)	(0)	(0)	(0)		
ハナタデ	4	27年 8~9月	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)		
コゴメカヤツリ			(2)	(3)	(0)	(0)	(0)		
メヒシバ			(6)	(7)	(4)	(1)	(0)		
アレチノギク	5	27年 9~10月	(29)	(2)	(0)	(0)	(2)		

備考: () 内は子葉展開個体数の歩合

第 1 表

		植木鉢試験における発芽残存個体数						
雑草の種名	試験 回数	処理 の種類 試験 時期	反 当 撒 布 量					
			無 処 理	5 0 g	100 g	150 g	200 g	300 g
ノボロギク	1	26年 9~10月	0	0	0	0	0	0
アキメヒシバ			299	0	0	0	0	0
〃 (覆土)								
アシボソ (覆土)			0	0	0	0	0	0
ヨメナ								*
オオバコ			0	0	0	0	0	0
ヤハズソウ			20	6	0	0	0	0
イタドリ								
アレチノギク								
センダングサ					32	3	0	0
タニソバ	2	27年 3~5月	40	24	10	35	25	14**
カヤツリグサ			50	2	0	0	0	0
ヌカボ								
アカネ			0	0	0	0	0	0
イノコヅチ			0	0	0	0	0	0
コブナグサ			0	0	0	0	0	0
スズメノカタビラ			46	51	57	48	44	31
ヌカボ			0	0	0	0	0	0
ハコベ			0	0	0	0	0	0
ハルタデ			65	80	49	113	69	66
ツユクサ	3	27年 8~9月	2	5	3	3	3	4
ザクロソウ			0	0	0	0	0	0
スベリビユ			4	2	0	0	0	0
アカサ			0	0	0	0	0	0
ハナタデ			0	0	0	0	0	0
コゴメガヤツリ			0	0	0	0	0	0
メヒシバ			64	18	16	2	12	6
アレチノギク								
	4	27年 11~12月	14	13	20	0	0	1

備考:** タニソバは第2次試験の成績であるが、室内試験と比較のため第1次の欄へ記入した。

* オオバコは前年産種子のため発芽しなかった。

第1次試験では、オオバコは5,000倍で影響が現われ、1,000倍では全く発芽しなかったが、ヤハズソウとアキメヒシバは1,000倍でもあまり影響がなかった。しかし、処理区の芽生は畸形化し、発芽がおくれた。そのためかアキメヒシバ覆土区では、発芽床の表面まで出たものが10,000倍区では非常に少かった。

第2次試験ではセンダングサ、ヌカボは1,000倍、アレチノギクは5,000倍で非常に発芽が阻害され、タニソバ、カヤツリグサは1,000倍でもあまり影響がなかったが、子葉展開個体数歩合については100,000倍で影響が

現われ、10,000倍ではすべての種類が被害を受けた。

畸形化した芽生の生育が悪いことは既に第1報においても述べたところであり、上記2回の試験結果からも畸形化したり、子葉を開かなかつたものは、やがて枯死するものと考えてよからう。したがって、子葉展開個体数を発芽個体とみなす方が実際的と考えて、第3次試験以後は子葉を開いたもののみにつき調査したが、その結果は、アレチノギク、ザクロソウは200,000倍、コゴメガヤツリ、メヒシバは50,000倍、スベリビユ、ヌカボは10,000倍で非常に阻害されたが、スズメノカタビラは

第1図 2,4-D処理床における芽生

芽残存個体がみとめられた。室内試験で強かつたアキメヒシバは50g区で全部枯れた。最後に残存個体を掘り取つて観察したところ地表面に近い部分の根張りが悪く、かえつて深いところでよく伸びていた。

第2次試験では、播種後約1ヵ月たつて2,4-Dを散布したが、タニソバ（表では室内試験と比較のため第1次試験の中に入っている）、ハルタデ、ツユクサ、スズメノカタビラの各種類とも2,4-Dの影響が現われなかつた。

10,000倍でも上の種類程には阻害されなかつた。

上記種類のほかに、ノボロギク、ヨメナ、イタドリ、ハコベ、アカザ及びハナタデについても試験したが、無処理区でも発芽しなかつたので調査の対象とならなかつた。なお、アシボソは覆土区についてのみ調査したが、5,000~10,000倍で阻害されるものと想像される。

2. 植木鉢試験

植木鉢試験の結果は第1~3表及び第2図に示す通りである。

第1次試験では、センダングサにみられるように、散布量の多い区ほど発芽がおくれ、発芽残存個体数は15日以後減少した。ヤハズソウ、カヤツリグサ及びアキメヒシバもこれと同じ経過をたどり、40日後にはセンダングサ、ヤハズソウ、カヤツリグサの50g区にのみ少数の発

第2表 植木鉢第1次試験におけるセンダングサの発芽残存個体数（2区平均値）

散布後 日数 反当 散布量 (g)	5	10	15	20	25	30	35	40
無処理	0	17	27	30	30	31	31	32
50	0	6	11	8	6	3	3	3
100	0	2	10	2	2	1		
150	0	2	7	2	1			
200	0	1	2					
300	0	0	2					

第3表 植木鉢第3次試験におけるメヒシバの発芽残存個体数（2区平均値）

散布後 日数 反当 散布量 (g)	10	20	30	45	60
無処理	9	30	41	48	64
50	10	8	7	11	18
100	2	2	3	9	16
150	3	3	3	7	2
200	6	5	4	13	12
300	1	1	1	4	6

第3次試験では、アキメヒシバの発芽残存個体数は50g区で無処理区の $\frac{1}{2}$ 、300g区で $\frac{1}{4}$ であつた。なお、30~45日目頃から処理区の発芽残存個体数が増加しているが、当時は夏期高温であり、

第2図 2,4-D処理土壌中より発芽した雑草

また無処理区でも同じように増加しているから、おそらく2,4-Dの効力が消失してから吸水発芽したものがあるためと考える。スベリビユは発芽数が少かつたが、反当100gで影響があるように思われる。

第4次試験のアレチノギクでは反当150gで阻害された。

なお、上記種類の他に、アカネ、オオバコ、ザクロソウ、ハコベ、アカザ、ハナタデ、コゴメカヤツリ、アシボソについても試験したが、無処理区でも発芽しなかつたので調査の対象とならなかつた。

4. 考 察

小野氏は、多数の作物及び草花種子を2,4-Dで処理し発芽させた場合、キク科の數種を除き2,4-D 0.01%以下の濃度において発芽がみとめられ、ホモノ科、ユリ科が強く、キク科、ナス科が弱いと報告している。本試験の雑草種子も大体これと似た傾向を示し、2,4-Dに対する抵抗力はアシボソ、スズメノカタビラ（ホモノ科）が最も強く、ヤハズソウ（マメ科）、スベリビユ（スベリビユ科）、タニソバ（タデ科）、カヤツリグサ（カヤツリグサ科）、メヒシバ、アキメヒシバ、ヌカボ（ホモノ科）が次に強く、センダングサ（キク科）、オオバコ（オオバコ科）、ザクロソウ（ツルナ科）、コゴメカヤツリ（カヤツリグサ科）、はやや弱く、アレチノギク（キク科）が最も弱い。

次に2,4-Dによる被害状況については、小野氏は2,4-Dを吸収した芽生は畸形を呈し、ある程度まで発芽するとその後の発育が停止し、のち枯れると述べ、山田氏は初生葉の出現している時期に処理すると、特に胚軸上部の呼吸量が増加し、異常分裂が起るが、生育の進むにしたがつてその影響が少くなると述べており、竹松氏は発芽時のメヒシバは2,4-Dに敏感であるが、生育の進んだものは影響が少いと述べている。2,4-Dによる被害が発芽時の芽生に大きく、生育の進んだもの程少ないことは、筆者も既に第1報でアキメヒシバについて認めたが、その時の芽生の形態及び前記小野、山田氏等の報告することと、この試験の雑草種子の場合とはよく似ている。したがって、これらの雑草種子及び幼植物は同じような作用を受け、その影響が胚軸、幼根に強く現われたものと考え。この場合、濃度が高いとオオバコの1,000倍区の如く、種子が死んで幼根さえも出さず、濃度がやや低いと畸形化した幼根と胚軸を現わして生育が停止する。さらに濃度が低くなると、子葉或いは第1本葉を展開するが、根の発育は非常に悪い。

なお、室内試験の覆土区で被害が大きかつたことは、芽生全体が2,4-Dに接しているためと思われ、この点について竹松氏は、地表面から2~3cmの深さに種子の発芽を抑制する2,4-Dの層ができると述べ、荒井氏は、地表

面から浅いところから発芽しているものほど2,4-Dの効果が大きく、深いところから発芽しているものは効果が少く、また、2,4-Dの効力が低下すると根張りがよくなると報告している。植木鉢の第1及び第3次試験でも、室内試験の覆土区と同様に、このような2,4-Dの有効な層ができただけで、大部分の種子及び芽生が土壌中で殺され、たとえ地表面まで出たものもこの層のため根部の発達に阻害され、被害の甚しいものは枯れたものと考え。しかし同じ植木鉢試験でも、第2次試験では被害がほとんど認められなかつた。この理由として、タニソバスズメノカタビラは、室内試験でも2,4-Dによる被害が少かつたが、さらに第2次試験における2,4-D撒布の時期が播種後1ヵ月目であつたため、一部の個体は既に発芽しており、したがって幼植物の2,4-Dに対する抵抗力が強くなつていたことによると思われる。したがって適当な時期に2,4-Dの有効な層を作ることが撒布上重要であると思われるが、特に今まで強毒雑草とされていたホモノ科のメヒシバが、反当50gで抑制されたことは2,4-Dの実用化について示唆をあたえる。

畑地雑草防除のための2,4-D使用の実用化については、上記竹松、荒井氏の他に、潮田、笠原、安孫子氏等も反当50~100gの使用により畑地雑草を防止できることを認めている。茶園雑草に対しては、福村氏等はある程度の殺草効果を認めており、太田氏等は認めていないが、一部の多年生雑草を除き、1年生雑草の種類は一般畑地雑草と同じであるから、さらに圃場に対する撒布方法を研究することにより、反当100g前後の2,4-Dで茶園雑草をある程度防ぎうるものと考え。

5. 摘 要

1. 昭和26年9月から約1年間にわたり、25種の雑草種子を用い、室内で2,4-Dの1,000, 10,000, 50,000, 100,000及び200,000倍液で処理した発芽床により発芽試験を行うとともに、植木鉢に種子を播き、反当50, 100, 150, 200及び300gの割合で撒布して発芽及びその後の生育状態を調査した。

2. 雑草種子の2,4-Dに対する抵抗力は種類により異なり、ホモノ科、タデ科が強く、カヤツリグサ科が次に強く、キク科は弱かつた。

3. 2,4-Dを吸収した芽生は一般に畸形化して生育が停止し、特に根の伸びが悪く、甚しいものは枯れた。

4. 室内試験では1,000~5,000倍液が幼根の発育を、10,000~200,000倍液が子葉（第1本葉）の展開を阻害した。なお覆土区では被害が増大した。

5. 植木鉢試験では、播種後3~4日目に2,4-Dを撒布した場合、センダングサ、ヤハズソウ、カヤツリグサ、メヒシバ、アキメヒシバは反当50gで発芽が抑制されたが、播種後1ヵ月目に撒布した第2次試験では影響が認

められなかった。

終りに、この試験を行うにあたり、御指導を賜わつた志村喬博士、中山仰技官に深く謝意を表する。

6. 参考文献

- 1) 竹松哲夫：2,4Dによる畑作雑草防除試験成績(2,4-D普及会)，(1951)。
- 2) 荒井正雄，熊崎吉男：農及園，27，645 (1952)。
- 3) 潮田常三：農及園，27，551 (1952)。
- 4) 笠原安夫，木村忠司，木下収：農学研究，40，69 (1952)。
- 5) 太田義十，川瀬春樹：茶業技術研究発表会講演要旨，30 (1952)。
- 6) 安孫子孝一(外10名)：農及園，27，581，703，815 (1953)。
- 7) 福村秀一，梶木貞義：茶研報，No. 1，17 (1953)。
- 8) 三ツ井綾：茶研報，No. 1，14 (1953)。
- 9) 小野林：農及園，25，268 (1950)。
- 10) 山田登，村田吉男：日作紀，21，199 (1953)。
- 11) 青野英也，中山仰：茶技研，No. 4，39 (1951)。

Summary

1. Influence of the 2,4-D treatment on germination was studied using various weed species. The kinds of treatment were as follows.

a) Petri's dish tests : The weed seeds were sown in the Petri's dishes containing each 0.1, 0.02, 0.01, 0.002, 0.001 and 0.0005% solutions of 2,4-D respectively.

b) Pot tests : The weed seeds were sown in the pots treated with 2,4-D. The amounts of 2,4-D given to the pots were as follows ---50, 100, 150, 200 and 300g per tan respectively.

2. The weed species could be classified according to their resistance to 2,4-D treatments as follows:

a) Species affected by 0.01% solution of 2,4-D : *Microstegium vimineum* A. CAMUS, *Poa annua* L.

b) ——— 0.002% : *Microlespedeza stricta* MAKINO., *Portulaca oleracea* L., *Polygonum nepalense* MEISN., *Cyperus microiria* STEUD., *Digitaria ciliaris* PERS., *D. ichaemum* MUHL., *Agrostis Matsumurae* HACK.

c) ——— 0.001% : *Bidens dipinnata* L., *Plantago major* L. var *asiatica* DECNE., *Mollugo stricta* L., *Cyperus Iria* L.

d) ——— 0.0005% : *Erigeron linifolius* WILLD.

3) In Petri's dish tests, development of young root was inhibited by the treatment with 0.01-0.002% solutions of 2,4-D, and cotyledons (or first leaves) were damaged by 0.001-0.0005% solutions. When the seeds were covered with soil, the damage was severer than when not covered.

4. In pot tests, germination was severely damaged when 50g of 2,4-D per tan was given 3 or 4 days after sowing to the following weed species, i. e., *Bidens dipinnata* L., *Microlespedeza stricta*, MAKINO, *Cyperus microiria* STEUD., *Digitaria ciliaris* PERS. and *D. ichaemum* MUHL., but when 2,4-D was given about one month after sowing, the sign of damage could not be detected.

(Jan. 26, 1954)