

出発から帰国までちょうど20日間、アメリカとブラジルの一部を、見たり聞いたりとび歩いてきた。カルフォルニア州だけでも日本と同じ大きさということになると、ほんの一寸のぞいた程度かも知れない。しかし、調査団一同大いに感ずるところあり、出張させて貰ったことに感謝するところである。今後、いろいろの意味で役立ちたいものである。

最後に、今回の視察に先立ち、訪門機関に紹介して下さった松中昭一博士（農業技術研究所）ブラジルにおける行動の全てを調整して下さい。また、アメリカ視察中お世話になった水谷信氏およびブラジルにおいてお世話になったホクコー・ド・ブラジルの方々にも誌上をかりてお礼を申し上げる次第である。

水 稲 の 乾 田 直 播 と 雑 草 防 除

佐賀県農業試験場作物部普通作物研究室 金山 弘

水稻乾田直播の栽培様式は耕起の程度によって不耕起直播、耕起直播に分けられ、播種方法の違いで点播、条播、散播直播と、播種時期や播種時の圃場条件などで、その名称は違っている。

しかし、いずれの条件で行われても、乾田直播栽培の成立要因は、出芽苗立ちの安定化と雑草防除の成功にあるといっても過言ではないだろう。

そこで、種々の条件下で行われる乾田直播栽培の雑草防除について、その方法の概要と問題点を述べてみたい。

1. 播種期の早晚

暖地における可能な播種期間は4月中旬から6月中旬の約2カ月にわたっている（麦類との同時播や災害対策としての7月に入ってから晩播直播は除く）。

このように播種時期に違いがあれば、雑草の発生様相にも大きな違いがみられ、それも播種

時期や条件によっては水稻よりも雑草が早く出芽してくるし、発生期間もながい。

勿論、播種後の気温・地温や土壤水分の多少によって出芽期は異なる。表1は水稻の播種期と出芽始期をみたもので、3月26日播では4月25日、4月26日播で5月15日、5月26日播になると6月10日と、早播すればするほど水稻の出芽に要する日数は長くなる。しかし、雑草の方

表 1. 播種期と出芽の関係

播 種 期	出 芽 始 期	出 芽 要 日 数
3月26日	4月25日	30日
4月26日	5月15日	19日
5月26日	6月10日	14日

注). 品種：レイホウ、1976.

は必ずしも水稻と同じではなく、早播すればするほど発生してくる草種に違いがみられ、直播田での草種は多岐にわたる。

例えば、3月末に播種すればノビエの発生はやゝおくれて出芽するにしても、アキメビシバ・タネツケバナ・ミチヤナギ、圃場によってはス

ズメノテッポウも発生してくるので、これら雑草にも卓効ある除草剤を播種直後処理剤として用いなければならない。

このような場合、ベンチオカーブ乳剤を処理したとすれば、イネ科雑草には効果があっても十字科雑草やミチヤナギなどには除草効果は期待できないことになり、ノビエなどは活性が低下してきた頃に出芽してくることになりかねない。

これらのことから、早播をする時には、その水田の春季雑草の主要草種を把握した上で、除草剤の選定をすることが重要なこととなる。同時に早播すれば、乾田期間も長くなるので、雑草の発生も長期間にわたることから、乾田生育期間中において、どうしても体系処理による防除が必要となる。

播種時期が晚くなれば気温・地温・水温も上昇するので、それにつれて水稻、雑草の出芽も早くなる。とくに、雑草の出芽速度が速く、斉一化してくれば、除草剤の処理効果は高くなる。この場合でも水田の主要雑草を知っておく必要があり、あわせて茎葉処理などによる防除の難易性を把握しておけば、除草体系を組立てるのに役立つことになる。

2. 前作の有無

乾田直播栽培田における前作の有無、あるいは前作作物の種類は、播種時期の早晩、碎土整地の難易や良否——出芽の良否を左右すると同時に、そこに発生している草種やこれから発生してくる草種が異なる。

前作のない休閑田では、冬～春季にかけて何回も耕起すれば、前年その水田で発生した雑草種子や塊茎も低温と乾燥によって死滅するものが多く、冬季から春先にかけて発生するズメ

ノテッポウなど冬生雑草も少なくなる。他方、耕起することは土壌の風化がすすみ、碎土整地もしやすくなり、それが播種精度を高め、苗立ちをよくする。

この場合、暖地のように冬季～春先にかけて雨の多い地帯では、全面平畦耕起よりも畦立耕起が排水を促し、さきに述べた効果をより高めることになる。

次に、前作作物跡地の場合は、その作物の種類や栽培様式によって、播種時期は左右されるし、既生雑草の草種・残存雑草量も異なってくる。

暖地における前作作物は、主にビール大麦・玉葱などであるが、いずれも雑草の草種に大きな違いはみられない。しかし、これら作物に対する肥培管理の良否によって、残存雑草の生育ステージ、生育量はかなり違いがみられる。

一般的には、前作作物の生育が良好であれば、雑草の発生は少ないので、耕起・播種作業あるいは雑草防除に問題はないが、そうでない場合は雑草の種類は多く、生育量も大きい。また、ビール大麦跡地などでは播種様式の違いで、冬生雑草の発生量が異なり、点播や条播は散播に比べて雑草の多い場合が多い。

とくに、麦の畦立栽培跡地では、溝に面した部分に多い。しかし、雑草の生育ステージや生育量は特別の場合を除き、麦類の収穫期頃は雑草も枯葉期であり、生育量も小さいが、玉葱跡地などでは施肥量も多く、遮光条件下での生育でないために、既生の冬生雑草は枯葉期に至っていない場合が多く、生育量も大きく、時によってはノビエでもかなり大きくなっていることがある。

既生の冬生雑草の種類は、前作作物で用いられた除草剤の種類や雑草防除の精粗によって違

い、最近では麦跡地などでもミチヤナギなどの雑草が目立ち始めていることから、既生雑草の種類を十分に把握して、防除対策をたてるようにしなければならない。

このように、前作作物跡地では、雑草の種類や発生量が異なっているので、発生量の少ない跡地は別として、多い跡地では耕起前に防除するか、播種後に土壌処理と同時に枯殺をしなければならない。

この場合、前作作物の収穫から水稻の播種時期まで、期日の余裕があればパラコート剤で完全枯殺をはかり、その後耕起・碎土・整地を行なった方が、より播種精度を向上させることになるが、前作作物の収穫期と乾直の播種期とはほぼ同一時に当るので、残草量が耕起や播種作業に支障がない場合、播種直後処理剤にパラコート液剤を混用して処理すれば、田面に露出している既生雑草も同時に防除できる。この方法でより効果を高めるためには、パラコート剤の作用性からみて、理想的には日射が弱くなる時刻の処理が望ましい。

3. 播種様式や耕起程度の相違

乾直の栽培様式には部分耕ドリル、全耕ドリル、あるいは浅耕ドリル、全面層播など様式様式の違いや耕起の程度によって、それぞれに特異性がある。

これらの特異性は、雑草の発生時期や発生量を異にするし、除草剤の効果や薬害をも時によ

っては左右する。

表2はビール大麦平畦栽培跡地における発生量をみたものであるが、アゼガヤを除けば各雑草とも部分耕区が多く、とくにノビエに至っては約5倍、全雑草で比較しても2倍も多く、耕起程度によって如何に雑草の発生が異なり、耕起による除草効果が大きいことを示している。

また、耕起によって発生本数が減少する草種は、ノビエ・タカサブロウ、次いでアキメヒシバ・カヤツリグサで、反対にアゼガヤは殆んど減少がみられていない。これはアゼガヤの発生時期が播種期よりも晚いことによるものと思われる、耕起による除草効果も、雑草の発生消長の違いによって異なるものと推測された。

なお、播種様式に関する試験圃場の観察結果では、点播や条播区に比べて散播区の方が、苗立ちの多少により若干異なるけれども、雑草の発生、生育量は劣るようであり、なかでも乾田期間末期以降の発生が目立って少なかった。

このように乾田直播では、栽培条件によって雑草の発生消長、発生量が異なるので、それに適した除草体系を組み立てないと、雑草防除に失敗することになる。

4. 乾田直播における雑草害

雑草害については、雑草が発生することで養分の収奪、光合成の阻害、あるいは病害虫の発生源、生育環境の不良化などが直接あるいは間接的に、水稻の生育収量に影響するといわれている。

図1は、乾田直播田における雑草害（主としてイネ科雑草）をみたものである。

図1によれば、播種後55日頃の m^2 当り残草風乾重で14g程度あれば5%以

表2. 耕起法と雑草発生の相違

耕 起 程 度	雑 草 の 発 生 本 数 (m^2 当り)						合 計
	ノビエ	アゼガヤ	アキメヒシバ	カヤツリグサ	タカサブロウ	その他	
全面耕	47	52	115	69	0	0	283
部分耕	220	47	184	93	16	1	561

注) ビール大麦跡地, 5月23日播, 7月19日調, 1973年.

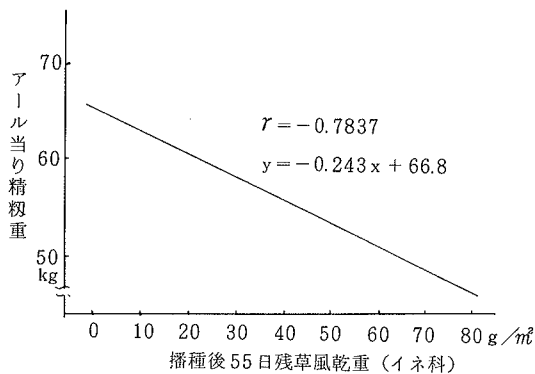


図 1. 残草量と収量の関係 (佐賀農試1971~1972)

上の減収となる危険性を示し、極めて雑草害は大きい。

とくに雑草が収量構成要素に及ぼす影響は、穂数減、短稈、短小穂化、精玄米歩合の低下と玄米千粒重を軽くする。

このように雑草害が大きいのは、水稻と雑草の出芽時期が極めて接近、あるいは同時であることから、幼苗期から雑草と競合することに原因があるものと考えられる。

そこで、雑草防除の要点は、水稻と雑草を出芽時から生育初期にかけて大きく生育差を生じさせるか、完全に雑草の発生を抑えることにある。

そのためには、播種直後土壌処理剤を中心にした除草体系を確立しなければならない。

表 3. 部分耕直播における除草剤の効果

(1973年)

除 草 剤 名	処 理 時 期	処 理 量 (製品/a)	㎡当り残草風乾重無除草対比						処 理 時 の 雑 草 の 状 態
			ノビエ	アゼガヤ	アキメ ヒシバ	カヤツ リグサ	タカサ ブドウ	合 計	
B-3015乳	播 種 直 後	100 ml	42.6%	0%	105.5%	12.0%	900.0%	73.5%	未発生またはノビエ など既生雑草 2~4L
B-3015・P乳	"	80 ml	66.1	0	81.9	0	656.3	65.3	
B-3015乳+ パラコート液	"	B.....100 ml P..... 30 ml	33.0	0	23.1	0	431.2	23.5	
B-3015乳+ DOPA 35乳	イネ3~4 L 期	B.....100 ml D..... 80 ml	71.6	51.6	2.3	18.8	200.0	28.3	ノビエ5~8 L
無 除 草	—	g/a	107.8	33.5	206.6	35.1	1.6	384.6	

注) B + D区は播種後24日目。

5. 播種直後処理による防除

暖地における乾田直播栽培成立の要因に、他地域とは若干異なり、ウンカ、ヨコバイの防除がある。

これら害虫の発生は5月中旬から6月上~中旬にかけて、水稻の出芽期から幼苗期に発生の最盛期となるために、殺虫剤 (主として有機リン・カーバメイト系) の散布回数も2~3回となり、播種直後処理剤のMCC剤や生育期処理剤として極めて効果の高いDCPA剤が安全に使用できない条件下であるので、これら殺虫剤の条件に制約されない除草剤、あるいは生育期処理を必要としないような土壌処理剤の除草効果がより向上する手段をとらなければならない。

(1) 耕起程度と除草効果

さきに述べたように、耕起の程度によって雑草の発生や除草効果は異なる。表3、4はその例である。

表3は部分耕ドリル直播田における、播種直後処理方法を検討した結果であるが、処理時にノビエなど既生雑草は2~4Lにも達していることから、播種直後に処理しても、実際は生育期処理よりも条件は悪い。それでもベンチオカーブ乳剤の単用区に比較すれば、パラコート液剤混用区が除草効果は大きい。

表 4. 耕起方法と雑草の多少並びに除草効果

(1972 年)

耕起方法	除草剤名	処理量 (製品/a)	m ² 当り 残 草 風 乾 重 (g)								部分耕 無除草 対 比	備 考 耕起程 度など
			ノビエ	アゼガヤ	メヒシマ	カヤツ リグサ	広葉	その他	合 計	同左比		
部分耕 ドリル	N I P 乳	120	32.6	1.2	1.5	t	0.2	2.2	37.7	24.8	—	作溝幅 5 ~ 7 cm 播種後 鎮圧, (ノ ビエ 1 ~ 2 L).
	B - 3015 乳	100	6.3	6.4	1.0	0	t	0.2	13.9	9.1	—	
	B - 3015・P 乳	80	10.6	0.6	8.5	0	0	t	19.7	12.9	—	
	無 除 草	—	85.0	53.3	9.4	1.0	t	3.6	152.3	100.0	100.0	
全面 浅耕散播	N I P 乳	120	13.8	0	0	0	0	0	13.8	18.8	9.1	播種耕起, 鎮圧 (埋没 未発生).
	B - 3015 乳	100	2.2	1.8	0	0	0	0	4.0	5.4	2.6	
	B - 3015・P 乳	80	1.0	0	0.5	0	0	0	1.5	2.0	1.0	
	無 除 草	—	58.0	14.0	0.9	0.7	0	0	73.6	100.0	48.3	
全 耕点 播	N I P 乳	120	3.3	7.3	0	t	t	t	10.6	67.1	7.0	耕起, 碎土 整地播種, 鎮圧 (埋没 未発生).
	B - 3015 乳	100	0	0	0.1	0	0	0.1	0.2	1.3	t	
	B - 3015・P 乳	80	0.5	0	0	0	0	0.1	0.6	3.8	t	
	無 除 草	—	1.5	10.8	0	1.1	t	2.4	15.8	100.0	10.4	

注). 播種期; 6月1日(部分), 6月5日(点播), 6月9日(浅耕), ビール大麦跡地.

なお, タカサブロウに対して期待できる除草剤はなかった。

耕起方法の違いで雑草の発生量が異なることは先にも述べたが, 表 4 は同一圃場条件下で播種直後処理の主要除草剤について検討した結果である。

雑草の発生量は, こゝでも全面耕起(耕深 10 ~ 12 cm) 碎土整地(耕深 3 cm 内外) の 2 回耕起区が全面浅耕(耕深 6 cm 内外) 散播区や部分耕(耕深は作溝幅 5 ~ 7 cm のみ 3 ~ 4 cm) ドリル区に比べて少なく, 耕起作業による耕種の雑草防除が如何に重要であることを示している。

また, 各除草剤についても, 除草効果は耕起回数が多い圃場ほど高く, 部分耕ドリル区においては, 図 1 の雑草害の関係からみれば, 各除草剤とも雑草害がみられたであろうと推測された。しかし, 全面浅耕散播区, 全耕点播区においては, 若干除草剤による除草効果の差異はみられるけれども, 各除草剤とも大であった。

(2) 稀釈水量と除草効果

乾田直播栽培における除草剤の処理は, 現在, 剤剤についても検討中であるが, 除草効果に条件によって変動がみられる。そこで, 散布の能率化をはかる目的で, 稀釈水量の多少と除草効果をみたのが表 5 である。

表 5. 散布稀釈水量と除草効果

(1972 年)

処理量 製品 /a	稀 釈 水 量	m ² 当り 残 草 風 乾 重				
		イネ科	カヤツ リグサ科	広葉	合 計	
					g / m ²	%
100	1/a	%				
	10	1.4	0	t	1.4	3.6
	7.5	0.1	0	t	0.1	0.3
	5	1.1	0	t	1.1	2.8
150	3	0.5	0	t	0.1	0.3
	10	1.2	0	t	1.2	3.1
	7.5	t	0	t	t	t
	5	0.5	0	t	0.5	1.3
無 除 草	3	0	0	0.4	0.4	1.0
	38.2g	t	0.2	38.6	100.0	

注). 供試除草剤; ベンチオカーブ乳剤。

・播種期; 6月1日。

・播種法; 人力点播。

・その他; 散布 5 ~ 6 時間後に 12.8 mm の降雨あり。

この試験では散布後 5 ~ 6 時間頃に 12.8 mm の

降雨があつて明らかではないが、他の試験結果から5l/a程度までは、特別な条件（土壤の過乾燥や雑草発生の多い水田）を除けば、除草効果に大差ないものと考えられ、均一に散布できる稀釈水量（3l/aでは均一散布に問題がある）であれば効果の低下は考えられない。しかし、一般的には8～10l/a程度は望ましく、土壤の乾燥程度には特に留意しなければならない。

(3) その他の条件と除草効果

播種直後処理による除草効果を安定向上させるためには、播種後の鎮圧作業は欠くことができない。

鎮圧の効果は、水稻の出芽苗立ちをよくすると同時に、土塊間隙を少なくし、田面の乾燥を少なくし、土塊裏面からの雑草発生も少なくする。

また、処理前後の降雨と除草効果の関係では、1975年の試験結果からみると、極く短時間に約8mm程度の降雨条件では、降雨前処理区がいずれの除草剤も大であった。

6. 生育期処理による防除

先に述べたように、暖地の乾田直播は害虫防除の薬剤との関係で、効果の高い生育期処理剤を簡単に使用できない状態にあるから、出来うれば、生育期処理をしないですむ程度に、播種直後除草剤を処理しなければならない。しかし、実際には期待したほどの効果を上げ得ることができなかったり、降雨などで処理できない場合もあるし、もともと雑草の発生が多く、完全に抑草できないときなど、乾田生育期間中に処理しなければならないことになる。

表6に現在使用されている除草剤の生育期処理の効果を示した。

除草効果はいずれの処理区も極めて高く、若干劣ったのはベンチオカーブ乳剤イネ2～3L期100ml/a区とベンチオカーブ乳剤+DCPA₃₅乳剤イネ5～5.5L期処理区で、DCPA₃₅乳剤単用のイネ5～5.5L期処理区は劣り、この時期の処理としては単用では無理と思われた。

水稻の薬害は、ベンチオカーブ乳剤単用区で

表6. 生育期処理と除草効果（1972年）

除 草 剤 名	処 理 時 期	処 理 量 (製品/a)	m ² 当 り 残 草 量 g / 無 処 理 対 比					合 計	
			ノ ビ エ	アゼガヤ	メヒシバ	カヤツリ グ	広 葉		
								g	%
B-3015乳	播 種 直 後	100 ^{ml}	0.1 ^g	0 ^g	0 ^g	0 ^g	t ^g	0.1	t
	イネ2～3L ヒエ 1～3L	100	3.9	0	3.4	0.2	1.2	8.7	4.2
		150	0	0	0.1	0	0	0.1	t
		200	0	t	0.1	t	0	0.1	t
B-3015乳 + DCPA ₃₅ 乳	イネ2～3L ヒエ 1～3L	B 100 D 60	t	0	0	0	t	t	t
		B 100 D 90	0	0	0	0	t	t	t
		B 150 D 60	0	0	0.1	0	t	0.1	t
		B 150 D 90	0	0	0	0	0	0	0
DCPA ₃₅ 乳	イネ5～5.5L	80	24.0	10.9	0.1	t	t	35.0	16.8
B-3015乳+ DCPA ₃₅ 乳	ヒエ 4～7.5L	B 100 D 50	5.5	2.0	0.1	0	t	7.6	3.7
無 除 草		—	89.0	63.5	6.8	48.0	0.5	207.8	100.0

注). 品種：レイホウ、6月1日播.

表 7. 処理時期・量と除草効果

(1972)

処理時期	除 草 剤 名	処理量の範囲 (製品/a)	残 草 量 (g/m ²)		収穫期全重(kg/a)		精 粍 重 (kg/a)	
			平 均 値	変異係数	平 均 値	変異係数	平 均 値	変異係数
播 種 直 後	B-3015 乳	80 ~ 150 ml	0.5	0.40	157.4	0.09	69.5	0.02
	B-3015・P 乳	60 ~ 100 ml	1.4	0.65	160.1	0.08	69.9	0.07
生 育 期 イ ネ (1~3L)	B-3015 乳	100~200 ml	3.5	1.08	149.6	0.08	65.1	0.04
	B-3015 乳 + DCPA 乳	80~100 ml + 50~90 ml	1.0	1.40	148.4	0.08	65.3	0.06
無 除 草	—	—	107.8	0.67	152.8	0.01	37.8	0.21

注). 収穫期全重とは、イネ+雑草の地上部乾重である。

僅かに葉先枯れと葉身が濃緑色となり、DCPA₃₅ 乳剤の混用処理区ではDCPA乳90ml/a混用区で3~5%の欠株がみられ、葉枯れも多く、草丈、茎数の抑制は最高分け時期頃まで目立っていたが、その後回復し、生育が抑制されたほどには減収せず、89~105%の収量指数を示した。

このような結果から、乾田期間中に雑草害が予測される直播田では、ベンチオカーブ乳剤単用処理のみでは不十分であるから、DCPA乳剤の現地混用処理を一応採用しているが、一般的にはベンチオカーブ乳剤単用のみが多い。

以上、乾田直播における処理時期と除草効果について述べたが、これまでの試験結果を取りまとめたのが表7である。

表7は1972年までに乾田直播における雑草防除試験の成績から作成したもので、供試除草剤数は少ないし、処理量の幅も大きいので、必ずしも正確でないかも知れないが、除草効果は生育期処理よりも播種直後処理が高く、変異係数も小さいし、収量への影響も少なく、安定

しているようである。

7. 今後に残されている問題点

最近、移植水田では多年生雑草、とくにウリカワの増加が目立っているが、乾田直播田でもその傾向がみられている。

また、乾田直播地帯でセリの発生が多くなり、あわせて畦畔からのキシウスズメノヒエの侵入もみられ、その他の雑草では表3にあるタカサブロウが多くなりつつある。

このタカサブロウの防除については、現在実用化されている除草剤の処理では、完全枯殺ができないようであるから、今後、地帯によっては増加して行くだらう。

なお、水田の排水不良化にともない、冬生雑草のカヅノコグサあるいはミチヤナギなども、播種前雑草として問題となるだろう。

とくに、麦作跡地の乾田直播では、麦作期間中の冬生雑草の防除と、麦稈全量還元と除草効果の関係について検討を要する。

Weed List in Asian-Pacific Area

企画・編集／(財)日本植物調節剤研究協会 A4判 80頁 定価2,000円(送料別)

雑草の各国における呼称を、学名と対照した雑草名彙。

Japanese name, English name, Hawaiian name, Indonesian name (Indonesian, Sundanese, Javanese), Chinese name, Taiwanese name, Korean name, Russian name, Canadian nameを収録。

参 考 資 料

乾田直播の除草体系例（佐賀県）

除 草 剤 名	処 理 時 期	処 理 量 (製品/10a)	備 考
B-3015 乳剤	播種直後～出芽前イネ1～3L期.	800～1500 ml	均一に散布，播種後鎮圧を必ず行なう.
B-3015・乳剤 プロメトリン	播種直後～出芽前.	600～800 ml	
B-3015 乳剤 +パラコート液剤	播種直後～出芽前.	B 800～1000 ml パ 200～300 ml	既発生雑草の多い直播田で使用.
B-3015 乳剤 D C P A 乳 剤	イネ2～3L期 (ヒエ2～3L期).	B 800～1000 ml D 500～800 ml	雑草害が予測される水田のみ殺虫剤との 前後散布に注意する.

入水期以降の除草剤は移植水稻に準ずる。ただし、ホルモン型除草剤では、分けつ茎に筒状葉がみられるので、注意する。

非 農 耕 地 の 雑 草 防 除

日産緑化株式会社取締役社長 服部庸吉

1. ま え が き

非農耕地のマーケットは、農耕地の数十分の一で非常に小さなものであるが、非農耕地の雑草防除を農耕地に較べてみると、複雑でシビアな条件があり、種々困難な面が多い。

またこの分野では、専門的な指導機関も試験場もなく、私ども非農耕地の雑草防除に携わる業者が、トライ・アンド・エラーを繰り返しながら、細々としたノウハウを蓄積し応用している状況である。

私どもこの事業を始めてからまだ十五年余りしかたっておらず、浅い経験しかないが、非農耕地の一般的な概況と問題点等について、思いつくまゝに記述する。

2. 非農耕地とは

一般的に農耕地以外の場所で、除草の対象になる場所が非農耕地であり、幅の広い分野にな

る。農耕地はほとんど農林省の管轄の下にあるが、非農耕地は各省庁、公共団体に至るまで関連がある。主なる非農耕地には、鉄道・道路・公園・河川の堤防・河川敷・競技場・緑地・飛行場・住宅団地・発電所・変電所・工場構内・ゴルフ場・墓地・空地・家庭等がある。

これらの場所には、コンクリートを突き破って出て来た雑草から、水中の藻類防除に至るまで幅広い雑草灌木類が含まれ、地形も急峻な山岳地帯から海岸の砂地まで、種々バラエティに富んでいる。

3. 非農耕地雑草防除の歴史

非農耕地の歴史はつまびらかではないが、この道に古くから携わっている方のお話では、昭和25年頃から非農耕地の一部で塩素酸ソーダやPCPが試用され始めたということである。

昭和35年頃には、CAT（シマジン）、CMU