

大規模畑作における雑草防除

農林省北海道農業試験場畑作部 広川文彦

1. 十勝における農業構造の变せん

大規模、機械化、生産性向上という言葉が、現在農業関係者の間で盛んに使われている。戦後において各産業の生産性は著しい向上をみせた中にあって、1次産業の立遅れは否定の余地はなく、農業もまた然りである。もともと日本農業は稲作中心で進んできた経過もあって、畑作においては技術的にも、経営的にも問題の所在すら明らかでないまゝに残されてきたといつて過言でなからう。

しかし、ここ10年間に、過去にはみられない農業構造の大きな変動がみられつつある。

10年以前の1桁農業が、現在は2桁農業へと進み、離農農家年率3~4%という背景もあって、近い将来3桁農業への脱皮発展も予測される情勢にある。

日本における代表的な畑作地帯としての十勝地方に焦点を合わせると、この10年間に離農農家は30%におよび、耕地面積の外延的拡大

もあって1戸当たり耕地面積は50%増と飛躍的に増大し、20ha以上の耕地規模を持つ農家比率は1%から10%へと伸長してきた。(第1表参照)ただ、これを畑作経営規模の拡大にそのまま直結する訳にはいかない面がある。というのは、10年前に耕地面積の10%程度の牧草地が現在は40%を占めており、乳牛飼養農家率が40%から55%、飼養農家1戸当たり乳牛頭数は3頭から11頭へとように、酪農専業農家ないしは酪畑経営農家が増加し、特にこれは十勝周辺部においてその傾向が著しい。したがって、未利用地の耕地化以上に、畑作から草地酪農へ転換した例が多く、1戸当たり耕地規模の飛躍的拡大はこの面に負うところが多い。

畑作における経営規模の拡大は、単に機械力を導入するだけで事足りるものではなく、技術的にも経営的にも軌道に乗せるまでにはかなりの期間を要する。例えば、1筆の圃場を拡げる

ためには、前作の影響を消去し均一化することが必要であるが、これには少なくとも3年程度の年月が必要で、その期間は一定の輪作式はとれず、収量も期待できず、いわば地ならし栽培ないしは捨て作りの形となり、これが冷害年にでも遭遇すると経営的にも成り立たなくなる。また、大型化すること

第1表 十勝における農業経営規模の变せん

		昭30年	昭35年	昭40年	昭45年
耕家 地構 成規 模比 率 (%) 別農	~10ha	76.8	70.0	58.4	40.4
	~20	22.3	29.2	39.3	50.0
	~30	}	1.0	}	8.6
	30~				1.0
耕地面積(ha)		164,061	183,646	182,037	190,827
農家戸数(戸)		23,654	23,251	19,761	16,239
1戸当り耕地面積(ha)		6.94	7.90	9.21	11.75

によって、作物の単純化が要求されることになるが、その場合の作物の選択も大きな問題で、気象環境によって豊凶が大きく左右される作物とか、経済的影響を受け易い作物を作付けた場合は、規模が大きいくだけ影響するところもまた大きいといわねばならない。また、大型機械を導入するにはそれなりの圃場整備なり作業技術の習得も当然のことながら併行しなければならないし、とくに畑作では単一作でないから、色々な作物についてマスターしなければならない。

2. 除草法の過去と現在

畑作の場合、規模拡大には色々な障害が伴うものであるから、単純に考える訳にはいかない。現在規模拡大の過程の中にあって、多くの問題が提起されてきている。その中に、除草管理の問題がある。10年以前の畑作における除草法は、除草剤が極めて限られた作物、特定の農家で使用されていたに過ぎず、したがって各作物とも畜力による機械的除草が主体をなし、圃場の清浄度は機械除草の回数に比例する状況であった。また、稚苗期間が長く、雑草害を蒙り易い作物の場合は、機械除草のみでは畦内雑草による被害を回避できず、そのためホー除草

および拔草などの人力除草を投入せざるを得なくなり、特に豆類やてん菜では平均少なくとも2回のホー除草と1回程度の拔草が必要とされた。このようなことから、機械除草と人力除草を合わせると、てん菜(10年前は殆んど直播方式)で平均6回、多い農家で8~9回に及び、豆類では平均3~4回で多い場合は7~8回と極めて多い除草回数がとられていた。そして、これら除草回数が多い作物では、作物生育期間中は勿論のこと、作物収穫時の残草量も極めて少なく、圃場清浄化作物とみなされたが、これに対して麦類のように除草回数少なく人力除草の入らない作物では収穫跡地の残草量が極めて多い結果となっている。これらは、経営面積規模平均10ha以下の場合であって、1戸の作付作物の種類も10余種に及ぶ時代であったので、1筆の圃場面積も精々1ha以内にとどまっていた。

これに対して、現在しかも25ha以上の経営規模を持つ農家はどのような除草方式に変ってきているだろうか。第2表をみて気がつくことは、10年以前より小規模の場合と、現在の大型規模の場合との間には除草回数ではあまり差がないということである。さらにまた、除草剤の使用が次第に滲透してきていることで、豆

類では100%除草剤による土壌処理が行なわれ、またてん菜に対しても漸次一般化の傾向が認められる。また手取除草も内容的には減る傾向が見受けられるが、それにしても規模が拡大し除草剤が利用される段階で、それ

第2表 経営規模と除草回数

	昭32年 10ha以下 畜力			昭45年 25ha以上 機械		
	中耕培土	手取除草	除草剤	中耕培土	手取除草	除草剤
ばれいしょ	4	1~2	0	4	1	1~0
てん菜	4	2	0	5	2	1~0
小豆	5	2	0	4~5	2	1
菜豆	3~5	2	0	4~5	1~2	1
小麦	3~4	0	0	0	0	0
とうもろこし	3	1~2	0	3~4	1	1~0

注) 北海道農業試験場農事試験調査資料第117号および高生産大型農業技術の総合実態調査報告(北農試 昭46年)による。

に相応した除草回数の低下が期待されるはずのところ、現実にはそれほど大きな変化がないところに問題が残る。このことについては後で触れることにして、もっとも大きな変化は小麦に対して除草が全く入らないということで、これはいかにイネ科作物が雑草害に強いといっても、この場合は極端な感じがする。勿論これには、栽培法の変化ということもあり、過去には畦幅50～60cmの条播が慣行法で、そのため畦間には中耕を数回入れることによって雑草の発生を防ぐとか、クローバ等を混播して雑草を防ぐと同時に地力維持、飼料生産をはかったが現在は殆んど畦幅25～30cmの往復まきが中心で、一部には散播もあり、このようになるともともと機械除草を導入できないことになり、したがって現状は除草回数0となっている。小麦に対して除草を行わなくてもよいかどうか1つの問題であるが、実際上は小麦が秋播ということもあって、播種時期前後に雑草の一部が発生しても越年生以外の雑草は低温条件で枯死してしまい、また翌春以降では雑草の発生以上に小麦の伸長率が大きいので、当年作の小麦にとってはさほど雑草による障害は受けないと考えてよい。ただし、小麦の生育期間中に発生した雑草が小麦の収穫期に一挙に伸長することによって、小麦跡地の残草量が他作物の跡地より多いことは過去の例と変りはない。

以上のように、相対的なことではあるが、10ha以下の規模の場合と25ha以上の規模の場合とでは、除草法として本質的な差異は見当らないし、除草効果自体にしても、規模が拡大することによって低下している訳でもない。規模が拡大しても同様な除草方式をとるならば、結果的に効果も同じことになるが、そこで考えなければならないことは、条件が変わっても方式

が変わらない理由である。それには色々なことがいえるようであるが、基本的には畑作においてもともと除草方式なるものがあつたかどうかということで、強いていうならば雑草についての知見もそれに対する防除法も個々の農家の経験的感觉に根ざしているといつて過言ではない。「上農は草を見ずして草をとる」という言葉通り、精農とか篤農といわれる農家の圃場は極めて清浄であり、その陰には暇さえあると除草機なり中耕機をかけるので、その除草回数は驚くほど多い。それが漸次一定の間隔をとって除草するようになり、除草回数もそれなりに減少してくるのであるが、これがまたあまり合理的に考えて除草間隔を上げると、気象条件、生活条件等に影響されて除草適期を失する事態も起こり得るし、実際上そのような事例が少なからずある。この10年間の経営構造の大きな変化の中で、なお除草方式に特に差が見られないのは、除草に対する同じ感覚がそのまま踏習されているということに尽きるようである。

3. 今後の畑作除草における問題点

現状のように経営規模が拡大してきている過程では、除草労力自体はそれなりに多くなり、播種、収穫作業や他の管理作業が機械化され省力化される中で、除草問題はますます比重を増大し、さらに規模の拡大をはかる上に大きな障害になる。これを改善する方向として、まず第一に人力除草を完全に除去することが必要である。現在、手取除草の労力を確保するため、手取除草を必要としないが少なくしてすむ作物を多く配したり、一部の作物の除草を放棄したり、あるいは雇傭労働力に依存したりで切抜けているが、これらは勿論、本質的な改善とはならないし、限界があるのは当然である。それでは、

第3表 大型圃場における除草法と除草効果

1. 菜豆の場合

試 験 区 分			処 理 内 容					残草量（上：個体数，下：生草重 g/m^2 ）7月25日調査								
			除草剤	シホ ステレ	ワイヤ ウイ	カルチ ベーター	手 取	シロザ	ナギナタ コウシュ	イヌタデ	ハコベ	イネ科	その他	計	左比率	
機 械 利 用	多	除草剤（DNBP）	散布	1回	1回	3回	3回	0回	0.8 13.5	0.2 0.2	1.3 5.6	— —	1.2 8.2	— —	3.5 27.4	65.6% 226.0
			無散布	0	1	3	3	0	1.7 31.6	0.8 2.7	1.3 5.9	0.5 1.3	— —	0.5 2.9	4.8 12.4	90.6 45.2
	少		散布	1	1	2	2	0	1.3 18.6	— —	0.2 1.0	— —	0.7 0.3	0.2 0.2	2.3 20.0	43.8 166.7
			無散布	0	1	2	2	0	2.3 7.9	0.3 0.2	0.7 0.1	2.3 3.6	1.3 4.6	— —	7.0 12.0	131.3 99.3
	対		散布	1	1	2	2	1	1.5 1.6	0.7 0.3	— —	— —	0.5 0.4	— —	2.7 2.3	50.0 19.2
			無散布	0	1	2	2	1	1.0 5.1	0.3 0.1	— —	3.0 0.2	0.8 0.3	0.2 0.2	5.3 12.1	100.0 100.0

2. 大豆の場合

試 験 区 分				処 理 内 容					残草量(上:個体数,下:生草重 g/m^2) 7月23日調査							
				除 草 剤	ス テ レ ホ	ジ ホ ー	ワ イ ヤ ー	カ ル チ	手 取	シ ロ ザ	ナ ギ ナ タ コ ウ ジュ	イ ヌ タ デ	ハ コ ベ	イ ネ 科	そ の 他	計
機 械 利 用	多	除 草 剤 (D N B P)	散 布	1回	1回	3回	3回	0回	17.2 372.8	2.3 1.0	9.0 19.3	0.3 2.0	4.8 4.6	2.2 55.9	35.8 455.6	267.2% 1498.7
			無 散 布	0	1	3	3	0	9.8 125.8	4.8 7.7	15.2 217.8	5.7 64.8	2.0 1.8	2.7 85.3	39.7 503.2	296.3 1655.3
	少		散 布	1	1	2	2	0	7.5 161.4	1.2 10.9	2.7 9.7	8.0 90.9	2.2 3.5	0.7 15.8	22.3 292.2	166.4 961.9
			散 布	1	1	2	2	1	1.8 3.3	— —	1.0 2.2	4.8 4.6	1.0 1.9	0.2 0.6	8.8 12.6	65.7 41.4
	対 照		無 散 布	0	1	2	2	1	0.5 3.0	0.7 0.4	4.3 9.3	7.7 17.5	0.2 0.2	— —	13.4 30.4	100.0 100.0

注) 北農試畑作部総組試験 昭和38年度成績

実際に手取除草の入らない除草方式がとれるものかどうか、今手取除草を多く必要とする豆類を対象に、1ha 単位の圃場規模で行なった試験例を第3表にかかげる。菜豆、大豆圃場で、ステアレシホー、ワイヤウィーダー、カルチベーターの機械除草に除草剤、手取除草を組み合わせたもので、ここでは除草剤としてDNBPが使用されている。菜豆の場合は除草剤による

効果が極めて高く、ワイヤウィーダーやカルチベーターを各1回程度へらしても残草量に影響せず、また手取除草が入らなくてもほぼ充分な除草効果をあげていることを示している。これに対して大豆圃場の場合は、作付履歴が同じで、しかも除草法が同様な条件にありながら残草量が非常に多く、端的に言って除草剤の効果が現われておらず、また機械除草の多少の差も

みられない結果になっている。ここで示されていることは、除草剤の使用を誤るとその効果が著しく減殺されること、また逆に上手に使用すると手取除草を排除できる力を持っていること、また機械除草の多投によって効果は必ずしも向上するものでなく、むしろ作物に対する機械損傷やトラクターによる踏圧等を考慮すると、却って作物生産にマイナスの面が現われるおそれがあるということである。ここで人力除草を排除するという前提にたつとき、除草剤をいかに有効に利用できるかということにかかってくることになるが、畑作の場合は処理される条件によって除草効果が左右される不安定性があり、除草剤をくみ入れた除草体系の確立にはなお多くの問題が残されている。現在、十勝で輪作の中にとり入れられ、したがって作付面積の多い作物としては、牧草を除くと菜豆類を筆頭に、てん菜、小豆、ばれいしょの順で、地域的にとうもろこし、大豆、秋播小麦がある。これらの

第4表 北海道畑作において
実用化されている除草剤

作物名	除 草 剤 名
秋播小麦	MCP, PCP, C1-IPC
小豆 菜豆	C1-IPC, DNBPA, DNBPA, リニユロン DCNP, リニユロン+C1-IPC, PCP+リニユロン(小豆) EPTC(菜豆)
とうもろこし	MCP, アトラジン, リニユロン, リニユロン+アトラジン, DNBPA, アイオキシニル
ばれいしょ	EPTC, バラコート, リニユロン, PCP, アイオキシニル, PCP+リニユロン
てん菜	C1-IPC, レナシル+PAC, フェンメディファム EPTC

作物に対し現在適用でき、かつ登録されている除草剤は第4表の通りで、20年前に2,4-Dから始まった除草剤も年とともにその数を増し、各作物に適用できるばかりでなく、その種類も多く選択にとまどうほどである。しかし、これ

らの除草剤の多くは雑草発生前の土壌処理を中心に行っていること、宿根性雑草やイネ科雑草、ソコサ等に効果が劣る特性を持っている。これらの特性で問題になることが、幾つかある。一般に雑草処理の場合は雑草の発生伸長に拡がりがあるときとか、特定の雑草が多く発生したときとか、天候に影響されたときとかを除いては的確な効果が得られるものであるし、また効果をおとす原因についてもある程度予測できることであるから、それほど問題にはならない。ところが、土壌処理の場合は発生草種はもとより、土質土性、土壌水分、温度、降雨さらには圃場面の状態、散布方法等多要因によって効果が左右されるため、効果を予測することができない憾みがある。北海道の場合は、その中でも土壌の乾湿、温度条件によって影響されるところが大きく、これが直接の原因となるばかりでなく、これによって雑草発生の遅速にもつながるため、除草効果が一層ふれやすい。もう1つの選択性に由来する問題点として、通常北海道の畑作圃場では広葉雑草が優占するが、この中にも多くの種類が含まれているばかりでなく、除草剤を使ってこれら優占草種を抑制することによって、イネ科雑草や宿根性雑草の蔓延をうながす結果となり、却って後始末に難渋する例が少なからずである。例えば、30ha ばれいしょ単作農家ではソコサがはびこり、200ha規模の農家のてん菜、小豆圃場はヒメイヌビエにおおわれ、畑作部の体系化試験圃場ではスギナ、エゾノギンギンが蔓延する等の実例がいくつもみられる。

このようにみえてくると、除草剤を導入した除草体系を設定するに当たって、諸種の条件に対応できる除草剤の開発、例えばイネ科雑草にも効果を持つ除草剤、あるいは作物の生育期にも処

理できる除草剤等が必要である。と同時に除草剤の側からの開発、改良のみならず、除草剤を選択適用できる条件を予め造成することも必要である。新しい作業機を導入する場合、相応した条件を与えなければ作業効率の向上は望めないし、時には作業機を導入すること自体無意味になる。除草剤の導入利用についても、また然りである。それには、まず雑草の生態を正確に把握することも必要であるし、それとともに雑草の発生予察法を確立していかなければならない。具体的な対応策としてはそれぞれの作物の雑草抑圧力や除草の難易等を勘案して、雑草防除の面からみた輪作方式を作物生産面も考慮しながら検討することが大切であり、また北海道のように1年単作の場合は、作物収穫後における越冬草や多年草の防除対策をすすめる必要があるし、その他機械除草、特に多く使われるのはカルチベーターであるが、これが多く入ることによって一面では宿根性雑草の増殖を防ぐ働きをするが、他面では発生度以下の雑草種子を新しく供給する恰好となり、除草剤を利用する場合は特に機械除草をいれる時期と回数との兼ね合いを考えておかなければならない。

4. む す び

雑草防除は、古くて新しい問題である。問題がありながら、組織的研究はいわば等閑視されていた。除草剤による化学的防除法の考え方が導入され、技術化されてからまだ日も浅く、特に畑作においては現在浸透段階にあるといった状況である。また、同時に畑作の大型化、機械化も急速な変化の下に現在進行している段階で、これらの背景の下で現在ようやく具体例が提示され、問題点がわかりかけてきた状況で、大型畑作における除草体系の確立をはかってい

く上には、今後多くの事例と基本的な研究資料の蓄積が必要である。現在、各地で推進されている雑草防除の試験研究も、そのような意味からはまことに当を得たものであり、除草体系の確立をはかる上に大きな役割を果すものと期待される。

これまでの知見からいうと、作物別にみて、秋播小麦は1回の除草剤散布で問題はなく、ばれいしょは萌芽前の除草剤処理と数回の培土、中耕で除草は充分であり、とうもろこしもまた除草剤による土壌処理、生育期処理と1～2回の中耕によりいずれも人力除草を含まない除草体系は可能であり、実証されている。豆類については、前掲のように除草剤と除草機の組み合わせで可能性は持っているが、しかしまだ不安定な面も残されている。これについては、新しい除草剤を投入した場合の試験例や、生育期散布機を利用して、生育中期以降の雑草防除についての試験が進められており、可能性は大きい。てん菜については、現在8割以上が移植で、直播てん菜とともに生育期処理剤が開発され、これらを組み合わせた除草法を検討中である。しかし、実際には手取除草の排除までにはなお曲折が予想されるところで、てん菜の場合には4～5年輪作をとらざるを得ないところから、前作あるいは前々作における防除法も考慮して、単年度の防除法のみによらない体系化の方向も考えなければならない。これは、また単にてん菜に限定されることなく、輪作の中にある畑作物の管理には、雑草の輪廻も考慮した長期的かつ総合的な見方が必要で、それによって合理的な雑草防除体系の確立もはかれると考えられる。