

東北地域の水田における 除草体系の変遷と今後

岩手県農政部農村振興課 荻原 武雄

1. 東北地域の気象と稲作技術

東北の稲作は、最近では1993年の大冷害をはじめ常に気象に左右され、何よりも生産安定を重点にした取り組みが行われてきた。個々の品種や栽培技術の発展は、ことに1965年以降著しいものがあるが、それでも1993年の冷害は青森・岩手の太平洋側の北部地域に収穫皆無をもたらした。

このため稲作農家は経営規模にかかわらず、何よりも水稻の生育を促進する技術を重点にし、生育が抑制される恐れのある省力化技術や生産資材は拒否され、雑草防除も人力作業が長い間続いた。

1953年頃から農薬による雑草防除技術が導入されたが、水稻に対する安全性が第一に検討され、処理時期も除草効果以上により安全な内容で使

用基準が設定されてきたし、水稻の移植後で活着が確認されてからの使用であった。

従って低温年や前年が冷害等で減収になった年の翌年は、除草剤の使用面積も減少する傾向が現れていた。

一方、雑草発生時期についても、特に移植前後の気象条件に左右されやすく、また水稻に対する薬害発生や、除草効果に大きな変動が現れやすいこともこの東北地方の特徴でもある。

東北の日本海側では、融雪後は安定して気温が上昇し、日照量も大きくなるのに対し、太平洋側は偏東風の影響もあり、田植え時期以降度々低温と少照期間が長期に及ぶことがあり、水稻の生育や雑草発生を大きく遅らせる年もあった。さらに日本海側では生育中期の6～7月に異常な高温に遭遇することもあり、高温による

除草剤の薬害が発生することもある。

2. 稲作労働と除草作業時間

岩手県の昭和年代の初期は6月中下旬、7月上旬の2回人力除草機と手取り除草の併用、7月中旬手取り除草、その後ヒエ抜き、止め草は7月下旬であった。

1956年頃はヒエ抜きを止め草後、穂揃い後、成熟期に行うようにな

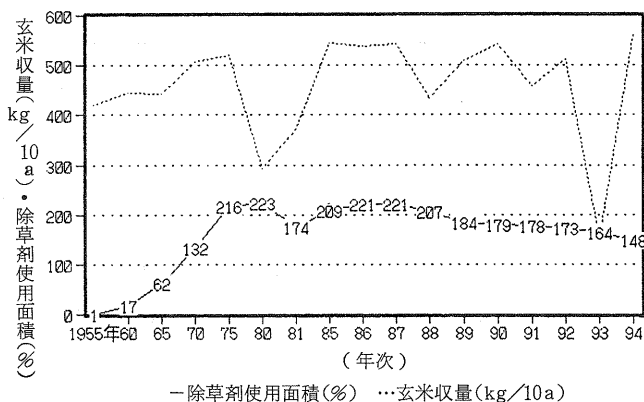


図-1 年次別除草剤使用面積及び玄米収量

た。

はじめての除草剤 2,4-D が普及に移された 1953 年頃の除草方法は、人力のみが 32%, 除草機使用 66%, 畜力除草 2% である。この除草剤の普及に伴って手取り 3 回, 中耕が 2 回になり, 10 a 当たりの除草労働時間は 40~50 時間であった。1960 年頃に 31.1 時間, 1965 年には 21.1 時間, 1970 年には 14.5 時間と短縮され 1975 年には 8.0 時間と減少した。

東北における 1993 年頃の稲作の総労働時間は 33.6 時間で, 除草作業は 1.3 時間 (3.9%) に減少しているが, 最近の除草時間について (財) 日本植物調節剤研究協会顧問の吉沢氏は「植調」VOL.28, NO.11 (1994) でのべられている。

それによれば 1949 年に総作業時間 216.2 時間の内 50.6 時間 (23.4%) が, 除草剤が一般的に使用されるようになった 1968 年 15.4 時間 (11.6%) に減少し, 一発剤が普及した 1987 年は, 総時間 50.4 時間の内除草時間 3.5 時間 (4.9%) と大幅に省力化されている。稲作の各作業の中で 1949 年の除草時間 50.6 時間を 100 とした場合, 1992 年では 4%, 稲刈り~脱穀調整作業が 14%, 田植えが 17% に対し減少率が最も著しいとされ, ことに盛夏期の高温・多湿時の作業から解放されたことは, 稲作経営の規模拡大への道を開いた技術として評価されて良い。

3. 雑草の発生と気象変動

先に述べたように, 東北の水田除草剤処理時期の 5 月上旬は, 気象の変動が大きく気温の上昇も緩慢で, 盛岡では平均気温で 12℃~13℃が, 13℃~14℃に上昇するのにそれぞれ 10 日を要している。

灌漑用水も融雪水が流入するため水温が低く, 圃場の用水管理による水温差も大きい。このた

め雑草の発生時期の変動も大きく, とくに発生が早いノビエ, ヘラオモダカ, ホタルイ等の発生始期の変動が大きく, 薬剤の効果にも大きく影響を与えている。

東北 6 県の平均で見ると, ノビエは移植後 1 葉期到達日の平均が 7 日で, 発生が遅い年には 15 日を要することもあり, 除草剤処理時期の判断を難しくしている。さらに発生の始期から終期の期間も長く, 残効期間の短い薬剤では後次発生のノビエ, ホタルイ等が残草となることがある。

クログワイのように発生が遅い草種では, 東北平均で発生始期までに 26 日も要し, 7 月に入っても発生が見られることから, 通常の処理時

表-1 東北地方における主な雑草の発生消長
(東北 6 県農試成績) (中村, 1985)

項 目 雑草名	植代かき後発生まで要した日数(日)				植代~発生始期の積算気温
	始 期	変 異 係 数	盛 期	変 異 係 数	
ミズガヤツリ	7.5	0.20	20.0	0.20	103℃
ノビエ	7.8	0.32	16.7	0.20	119
マツバイ	9.5	0.25	22.7	0.20	149
ヘラオモダカ	11.2	0.53*	23.0	0.23	165
ホタルイ	12.1	0.30	23.9	0.16	181
キカシグサ	13.8	0.35*	24.3	0.23	214
アゼナ	14.2	0.38*	25.6	0.19	214
タマガヤツリ	16.2	0.35*	28.0	0.23	246
コナギ	16.9	0.17	29.0	0.14	263
ウリカワ	17.3	0.17	26.0	0.09	263
オモダカ	18.7	0.20	22.7	0.09	297
クログワイ	26.0	0.38*	34.3	0.16	417

注 1) 植代かき平均 5 月 11 日, 変異係数 0.27, 田植 5 月 15 日, 変異係数 0.20.

2) 成績は青森農試, 岩手農試, 同県南分場, 宮城センター, 古川農試, 山形農試, 同庄内支場, 福島農試, 同会津支場の昭和 47 年~51 年の 5 ケ年について使用した。積算気温は同じ年次について各農試の半月別平均気温の平均値から算定した。

3) * 印変異係数が大。

期では防除は困難である。

また、1980年頃最も多く使用されたシメトリン・MC P Bとの混合剤である中期除草剤も、低温年にはフェノキシ系の低温抑制が生じる恐れのある16℃以下の低温が続き、使用を見合わせる場合がある一方、30℃以上の高温によるシメトリンの薬害もしばしば見られた。

このように東北地方では除草剤の使用にあたって、効果及び薬害両面で気象の影響を強く受け、稲作農家の評価も一定ではないため薬剤の選択にも幅が見られる。

発生する草種は、一年生雑草のノビエを中心にキカシグサやコナギ、ミズハコベ、カヤツリグサ類であり、多年生草種では各県ともホタルイが最大の発生面積であり、オモダカ、ミズガヤツリ、マツバイ、ウリカワ、セリ、クログワイ、シズイ等が防除対象となっている。

この中でホタルイは、東北農試の住吉氏の調査によれば、東北各地で発生しているホタルイ類はイヌホタルイ、タイワンヤマイ、ホタルイ、コホタルイの4種類でイヌホタルイとタイワンヤマイの発生が多く、これらが混在して発生していると報告している。

シズイは東北農試（厨川）で早くから発生の報告があるが、本格的な防除対象雑草として確認されたのは1977年頃で、1980年代に入り山形県を除く各県で発生確認の報告が行われ、1990年頃には28,000 ha 余りで発生している。

シズイはホタルイより遅れて発生するが、初期には判別が付きにくいことから、農家では特に防除対象としては区別していなかったと推察される。近年ミズガヤツリやホタルイに対し、防除効果が高い薬剤が多くなっている中で、残草となったシズイの発生が多い青森、岩手、秋田県を中心として注目されるようになった。

ウリカワは反対に東北南部に発生が多く、青森、岩手中北部、秋田県の一部を除く各県に発生しているが、ピラゾレート等、スルホニルウレア系の薬剤によって防除は可能になっている。

手取り除草が省かれるようになって、薬剤防除上課題となっている草種はクログワイ、オモダカ、シズイであるが、特に発生が遅く長期に及ぶクログワイ防除が課題である。発生圃場は湿田で地域として限られているが、現状の薬剤と防除体系では単年度で根絶することは困難となっており、今後も効果的な防除法の開発が求められる。

東北では移植後の圃場水温を高めることが重要な栽培管理技術であるが、圃場の水の移動を少なく保つため、緑藻類や珪藻類の発生が多く見られ、水温の上昇が抑えられる影響が生じる。また、表層剥離によって、移植直後の苗の葉身が引き倒されるなどの影響が生じることがあるため、発生防止効果のある薬剤が求められている。シメトリンを含む中期除草剤によってほとんど防止できるが、移植直後の使用ができないため、岩手県では1979年に初期除草剤にACNを混用する方法を採用した。最近ではシメトリンを含む薬剤の使用が減少し、スルホニルウレア系の薬剤によりある程度の防止は可能であるが、発生後では効果は不十分でさらに改善が望まれている。

東北地方はリン酸肥料の多投入や窒素成分を多く施用するため、これが発生を助長していると思われる。

また、使用除草剤の変化や手取り除草、機械除草が省かれたことから、従来では対象とならなかったタウコギやエゾノサヤヌカグサ、クサネムなどの草種が除草対象雑草に加わり、さらに不耕起栽培におけるスズメノテッポウやタデ

類も、栽培技術と共に雑草防除技術の組み立てが必要となってきた。

4. 除草技術体系の変遷

東北の雑草防除技術の変遷を岩手県を中心に記すと、1953年に2,4-Dが普及に移され薬剤による雑草防除の幕開けとなった。1955年にはMCPソーダ塩、1959年PCP水溶液が初期除草剤として、1961年に中期除草剤としてMCPBが実用化され、薬剤のみによる雑草防除技術が確立した。

1963年にニップ粒剤が普及に移され、水稻に対する安全性とPCPより高い除草効果、及び生物への影響が少ないことが認められ、1970年には2万ha（水田面積の約22%）に達した。

この時期の除草剤の延べ使用面積は、1955年で1%、PCP水溶液が使われた1959年9.2%に増加し、1961年には水中MCPBが加わり30.8%に達した。ニップ粒剤が更に増え本格普及した1966年82.2%、MO粒剤やパムコン粒剤が普及し1969年に107.8%になり、全水田面積で1回以上使用されるようになった。

1970年にサターンS粒剤が導入され、MO粒剤との2剤による初期+中期除草剤の体系処理法が定着し、手取り除草や機械除草は補助的な作業となり、除草労力の低減にも大きく貢献した。

この除草体系をベースに、より有効な薬剤が

次々と開発され新たに加えられてきたが、新しい剤型として、1972年ロンスター乳剤が簡便な散布法とノビエに対する防除効果の持続性から徐々に普及面積が拡大し、ホタルイへの除草効果を高めたデルカット乳剤（1980年）の普及拡大によって、乳剤タイプの除草剤が定着し、現在のフロアブルタイプ除草剤の先駆けとなった。

1977年にベンタゾン系の薬剤が広葉雑草対象に実用化されて、初・中期除草剤による体系処理で防除できなかった雑草や7月以降発生する雑草に対し指導されているが、使用面積は一部に留まっている。これは薬剤処理時の水管理や気象条件により効果の変動が大きく生じることや薬剤価格が高いことも限定された使用になっている要因と見られる。

初・中期除草剤2剤による体系処理に対して、1983年に普及に移されたオーザ粒剤、クサカリン粒剤による一発処理法は画期的な処理法であったが、全段で記したような雑草の発生の不斉一性や気象変動の大きさなどから、北海道や西日本に対して東北地方の普及面積の拡大は慎重な推移である。

一発剤使用圃場における後次発生の雑草や一部の草種の残草に対する不安が、東北の稲作農家を慎重にさせている要因と見られる。

1987年に相次いでスルホニルウレア系の一発処理剤が市販され、従来より安定した除草効果と対象雑草の拡大、処理時期の拡大、持続効果

表-2 水田除草剤使用体系別割合（%）

（1994年）

除草体系	初期+中期	初期+中期 + 後期	初期+後期	移植前補正 +一発処理	移植後補正 +一発処理	一発処理 + 後期	一発処理 の み
青森県	←.....	20	→	←.....	8	→	73
宮城県	17	2	1	24		3	53
山形県		14		23	2	61	—
福島県	17	1	0	12	5	2	63

宮城県は1993年。筆者各県データを再分類。

期間の延長が歓迎され、特にクログワイやヒルムシロ、セリなどにも除草効果が優れていることから東北各県とも使用除草剤の中心になっている。

しかし、この除草剤も代かきから移植までの期間が長いことや雑草発生が揃わないこと、小規模経営や兼業化による雑草防除に対する過剰な対応、コスト意識の遅れ等から補助的な移植前後処理剤の使用を省くことができず、本来の一発処理体系面積が少ないのが実態である。

5. 今後の雑草防除体系と課題

これまで記してきたように、補助的な除草剤使用から2薬剤以上による体系処理、初・中期一発剤による1回処理へ、薬剤の剤型も水和剤から3kg粒剤、乳剤、フロアブル剤、1kg粒剤へと発展してきた。

対象雑草も一年生広葉雑草からノビエに、その後ホタルイやヘラオモダカ等の多年生雑草に、さらにシズイ、オモダカ、クログワイと防除困難な草種へと変化してきた。

農業生産は今、安全な農産物を安定的に安価に提供することが求められている。一方農業生産者側は農村環境を保全し、農業経営を維持発展させるため、地域ぐるみで生産規模を拡大し、持続性のある省力・低コスト安定生産と付加価値の高い農業生産を目標に官民一体となって取り組んでいる。

東北における米の生産は、圃場基盤整備をベースに中核的農業者を核に対処しようとしており、これに合わせた生産施設、作業機械の整備が進められている。

稲作技術は移植栽培を中心にしながら、直播栽培や不耕起栽培、乳苗移植栽培など検討・実証が試みられている。

米価も当面30%程度下がることを予測し、これに合わせ生産費を50%以上引き下げることを目標に対応を模索している。

さらに、農水省農業研究センターの堀内久太郎経営設計研究室長は、東北地方の稲作専業農家は、60kg当たり1万円前後の米価まで下落すると、稲作放棄する危険性があることを指摘している。

これらのことから、従来の栽培管理技術や営農方式の延長では、稲作生産そのものの成立が困難である。雑草防除技術もこのことに対応するため、次のことを指摘したい。

① 大規模稲作経営に対応した除草剤使用体系
大規模稲作農家は経営全体として収量・収益性をとらえているため、作業もシステム化されており、単純に省力・省略ではなく、収益性に結びつく作業や生産資材であれば導入される。この視点から前処理剤は省けるのか、薬剤価格と処理回数や、難防除雑草の対応も作付け規模に合わせ、作業方法を選択しなければならない。

大区画圃場の除草剤処理法も、代かきや移植作業とセットで検討されるべきである。

② 雑草発生診断技術の導入と要防除水準の設定

水田雑草の発生消長と発生量は、代かき後の気象や前年の雑草発生量・残草量からある程度予測が可能となっており、要防除水準も図-2-3のように、移植後55日頃の雑草乾物重が60g/m²、ノビエ残存本数100本/m²を限度として玄米の減収を回避できるとされている。しかし、現状では2～3薬剤による過剰な雑草防除が行われる圃場が多い。

気象や雑草発生診断技術と組み合わせた薬剤の選定と処理体系を、今後強く指導していく必要がある。このための情報の提供が課題になる。

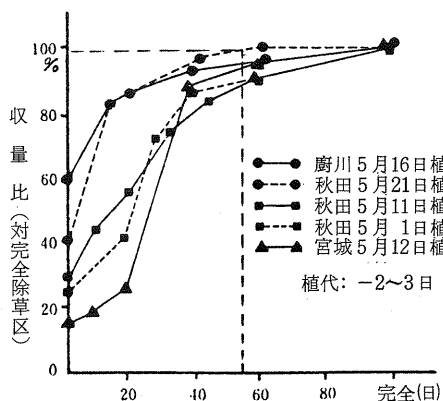
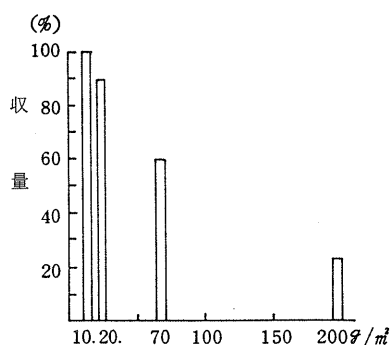


図-2 要雑草防除水準

図-3 移植後50日頃の残草量(乾物)玄米収量
(岩手県南)

③ 田畑輪作体系の再構築

田畑輪作方式は以前から検討されてきたが、特に東北では定着していない。

収益性や作業性が劣ることから導入されてい

ないが、低投入型の農業生産に多くのメリットがあり、特に雑草防除の面からも難防除雑草の処理効果が評価されている。

土壌基盤の改良や大型機械の導入など、技術導入の条件が改善されてきている現在、再評価すべきであろう。

④ 環境を意識した雑草防除技術の導入

安全な食糧の生産と環境に負荷を小さくする雑草防除技術が基本であり、生産者側の一方的な論理は今日受け入れられない。

無・低農薬米や有機米が必ずしも客観的な裏付けのある生産物ではないと考えるが、多くの消費者がより安全な農産物を求めていることは事実である。

これに対応した具体的な雑草防除体系を実践するために、圃場外に薬剤成分を出さないための除草剤の移植前処理の中止と、要防除水準に基づいた薬剤使用、耕種的防除技術の導入を積極的に進める必要がある。

ここにあげた課題は、まだ技術的に確立されていない部分もあるが、生産現場と技術開発が一体で取り組むことで成果が上がり、技術が確立されていくものと確信している。

新刊

SHIBUYA INDEX

—Index of Pesticides—

(英語版)

1993年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農薬リストとして知られていた本書の第6版。世界の農薬すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,300余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で4,100余種も掲載。

— 内容見本 —

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665