

東北地域畑作における雑草増殖防止技術

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	松尾, 和之
巻/号	42巻10号
掲載ページ	p. 451-454
発行年月	1987年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



東北地域畑作における雑草増殖防止技術

松 尾 和 之

1. はじめに

東北地方は、北海道に次ぐ広大な普通畑や転換畑を擁し、麦類、大豆等の基幹作物を始めとして野菜、工芸、飼料作物や雑穀など各種の作物が栽培され、その栽培様式・作付方式も多様である。

気候的には冷温帯に属し、冬期は長期にわたって積雪下にあるが、夏期は比較的温暖に経過するため雑草の生育も旺盛であり、また冷害に代表されるような年次間の気象変動も大きく、このため雑草の発生スペクトラムや発生パターンなども複雑な様相を示し、作物栽培管理において雑草防除が極めて重要な問題となっている。

東北地域においてもこれまで多くの雑草防除に関する研究が行われ、雑草防除に対する認識が深まり化学的防除を基幹とした雑草防除体系が確立されつつあるが、前述したような気象的不安定性や作物や雑草の多様性に対応した技術とはなっていない。また、一方で除草剤への過剰な依存についても環境汚染や作業上の安全性、さらに耕地生態系への影響などについて指摘する声も多い。

このような実態や社会情勢を踏まえて、クリーンで資材の雑草防除を行うためには、雑草の繁殖をできるだけ抑え、圃場の埋存種子量を低下させることが肝要となる。ところで、雑草種子の土中での寿命は長く、毛作単位での対策には不十分と限界があり、耕地の利用形態、耕種操作、作物の作付期間といった栽培的側面と、作物と雑草の生態的側面とを考えあわせた検討が必要となる。

本報告では、このような視点から、東北地域における雑草発生の特徴、雑草防除の現状と問題点、さらに作付体系による雑草の増殖防止について述べる。

2. 畑作における雑草発生の特徴

東北地域は地理的には北緯 37.5~41.5° の高緯度に位置し、南北に細長く、さらに脊梁山脈が縦走する。このため気候的にも南部と北部、日本海側と太平洋側では大きく異なる。したがって、同じ作物や作付期間をとっても発生する雑草やそのパターンも一様ではないが、一方で次のような共通の特徴を見いださう。

まず、主要な夏生雑草としてはメヒシバ、ノビエ、シロザ、タデ類、スベリヒユ、ノボロギク等が、また越冬

性・多年生雑草としてはスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、ハコベ、ギシギシ、ヤエムグラ、オニノグシ等が、また周年的な発生を示すものとしてハコベ、スカシタゴボウがあげられる。

また雑草の発生は、ダイズやトウモロコシなどの夏作においては、播種後の低温を反映して冗長な発生経過を示す。しかも、温暖地では1~2か月程度の発生のずれが見られるタデ、シロザ等の広葉雑草とメヒシバ、ノビエ等のイネ科雑草とが耕起後はほぼ同時期に発生し、イネ科、広葉雑草の構成比も1:1に近い値を示す。これは広葉雑草が優先する北海道とイネ科雑草が優先する関東の中間的な値であるが、また東北地域内でも気候区分にしたがって若干変化し¹⁾、さらに不安定な春先の気象を反映して、年次間でも変動する。たとえば低温年では播種後の平均気温と発生量とに高い負の相関が見られるシロザ²⁾に代表される広葉雑草の割合が高くなる。さらに作物の初期生育が温暖地に比べ緩慢であり、作物茎葉による畦間被覆が遅く雑草の蔓延をきたしやすく、とくに低温年ではこの傾向がつよい。

冬作においても、雑草の発生様相は気象によって大きく左右される。つまり雑草の越冬率は越冬前の生育量により変動し、さらに越冬中の病害や初春の凍上害などによる作物の生育不良は越冬生雑草や夏生雑草の著しい蔓延を招くことになる。

このように東北地域の雑草の発生様相は、種の多様性、構成草種や発生パターンの年次間変動、冗長な発生経過などが加わり複雑である。さらに転換畑の面積拡大も雑草の発生様相を複雑にしている。たとえば、転換後数年を経ても排水性の悪い圃場では乾生雑草と湿生、水生雑草との混在がまま見受けられる³⁾。

3. 雑草防除の現状と問題点

作物栽培において雑草防除体系を組み立てるにあたっては、雑草が作物収量に対して害を及ぼすことのないよう除草必要期間を設定し、この期間圃場を清浄に保つような防除手段を組み立てることが基本となる。

東北地域においても、各県の連絡試験等により除草必要期間の検討が行われ、これに基づいた防除基準が策定されている。東北地域における除草必要期間は、たとえば大豆では地域的に若干の差異はあるもののおよそ40~50日、またトウモロコシは大豆に比べ10日程短いことが

Kazuyuki MATSUO: Control of Weed Propagation in the Upland Field of Tohoku District. 農業技術 42 (10), 1987.

明かにされている。

大豆とトウモロコシ作における基準的な防除体系をみると、大豆では土壌処理除草剤+中耕除草(2~3回)+培土という組み立てになる。なお、イネ科の優先する圃場では中耕除草に替わってアロキンジムのようなイネ科対象茎葉処理除草剤の使用も普及しつつある。また、トウモロコシでは土壌・茎葉処理除草剤+中耕(1回)が標準的である。

ところでこれらの除草体系は、除草必要期間をほぼカバーし、理論的には作物量に対する雑草害を回避しようのわけであるが、作物栽培の現場ではこのような体系が必ずしも十分に機能しているわけではない。つまり、一つには降雨や作業競合などにより土壌処理剤の散布作業が行えず、処理時期を逸してしまう場合や期待した処理効果が得られない事態が現場では起こることが多い。

土壌処理除草剤の処理効果の持続期間は通常20~30日が期待されるわけであるが、水田と異なり畑では乾燥などにより効果の変動が大きく、しかも東北地域の特徴である雑草の長期発生や発生草種の多様性もまた処理効果の不安定要因として加わる。

このような土壌処理剤の効果不足については必然、茎葉処理剤や物理的な防除手段で対処せざるを得ないことになるが、大豆についてはアロキンジムのようなイネ科対象茎葉処理剤はあるものの、非イネ科を対象とする茎葉処理剤は実用化されていない。またトウモロコシ用茎葉処理剤についても適用期間が短く、殺草スペクトラムの点でも問題である。また機械あるいは人力による除草も防除効果やコスト的に問題がある。このように現行の化学的防除法と機械的防除を組み合わせた防除体系は柔軟性に乏しく、手段的にも多くの問題を抱えている。このような現況から、生育中期の広い殺草スペクトラムを持ち、作物に安全な茎葉処理除草剤の開発が早急な課題である。一方で、除草剤への過剰な依存からの脱却、また低収益性の畑作物にみあった低コスト化という流れも無視できない面であり、圃場の埋存種子量を絶対的に低下させるという面からの抜本的対策が今後の大きな課題であろうと考えられる。

4. 作付体系および作物による雑草増殖

防止技術

言うまでもなく耕地を利用して行われる作物栽培は単年度にとどまるものではなく、連続たる継続性をもつものである。そしてまた、耕地生態系の構成員である雑草もまた発生—結実—休止(埋存種子として)という循環を行っているわけであるが、種子生産と死滅の差である埋存種子量の増

大は、年次的な雑草発生の増加や防除手段の効果不足による蔓延といった問題を引き起こし、その対策に多大な労力と経費を必要とすることになり、著しい場合には作付の放棄も考えられる。

ところで、作物収量への雑草害の回避を目的として除草必要期間を基本に組み立てられる雑草防除体系は、必ずしも雑草種子の増殖防止ということを念頭においているわけではない。また、土中埋存種子の寿命はかなり長く、例えばシロザでは4年を経過しても50%以上の発芽率を示すことが報告されている¹⁰⁾。

この埋存種子量を低下させるためには、雑草害の回避を目的とした単年度の対策の一方で、作付体系という長期的な視点に基づいた雑草の増殖、埋存種子の動態を把握する必要がある。

ところで、作付方式が雑草の増殖に及ぼす影響は、次の点にあると考えられる。つまり、①田畑輪換といった圃場の利用形態によるもの、②土壌の変化に伴う遷移によるもの、③作物栽培に伴う管理・耕種作業によるもの、④作物の雑草抑圧力によるもの、⑤作物の生育期間によるものなどである。①については雑草の生活型の面から、また②については土壌pHや養分の面からの検討がなされているが、③~⑤については雑草の生育や結実習性等の生態的側面からの裏付けに乏しい傾向がある。

そこで野口らは、各種の作物栽培、作付体系における主要夏生雑草(メヒシバ、ヒメイヌビエ、シロザ、オオイヌタデ)の生育や増殖についてこれらの面から検討を加えている^{5,6,7,8,9)}ので、これについて詳述する。

まず裸地において、これらの雑草の生育特性について播種時期を変えて検討されている。そしてその特徴としては各草種とも7月以降、播種期の遅延により生育量の減少がみられ、特に8月中旬以降の播種期では著しく劣るという生育経過を示した。また結実始期は、播種期が最や早いもので、メヒシバとオオイヌタデが8月中~下旬、ヒメイヌビエが8月下旬、シロザでは9月上旬であり、さらに結実に達しうる発生の晩限は、メヒシバが8月上旬、ヒメイヌビエは8月中旬、シロザとオオイヌタデは8月下旬~9月中旬以降であることを認めている。

第1表 作物と雑草の播種期(野口ら1982⁹⁾)

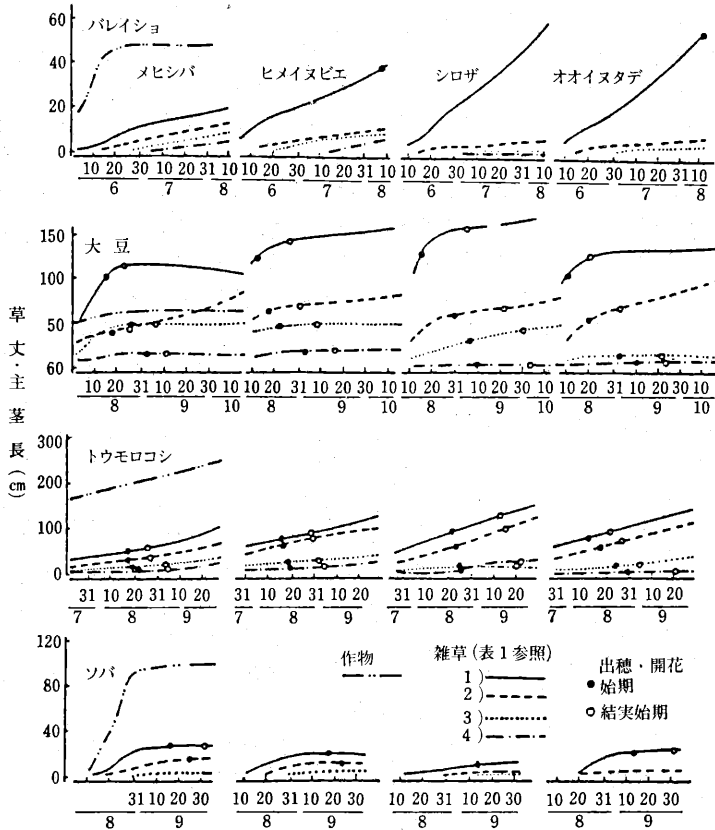
作物	作物播種期	雑草播種期					
		0	+10	+20	+30	+40	+50
パレイショ	4.21	1)4.21			2)5.24	3)6.4	4)6.15
大豆	5.24	1)5.24		2)6.15	3)6.25	4)7.5	
トウモロコシ	5.24	1)5.24	2)6.4	3)6.15	4)6.25		
ソバ	8.2	1)8.2	2)8.11	3)8.20			

次に、作物栽培下における生育特性が検討されている(第1表, 第1図)が、まずバレイショ作付区ではメヒシバ、ヒメイヌビエは作物の草冠以上に伸長せず、シロザおよびオオイヌタデについては早期発生個体は作物の

上部に伸長する。また成熟期について見ると、作物と同時に発生したヒメイヌビエおよびオオイヌタデは収穫直前に出穂・開花に至るものの成熟には至らず、またメヒシバ、シロザは開花・出穂に至らない。ソバについては、

雑草の生育量は極めて小さく作物の上部へは伸長しない。また同時播種区では全草種で出穂・開花が見られ、メヒシバ、オオイヌタデでは結実に至るものの、種子を落下させる期間は非常に短かった。なお、8月21日に播種したダイコンについては作物上部への伸長も種子の落下も観察されていない。これに対して大豆では早期発生ものは全草種が大豆の上部へ伸長し、一方トウモロコシでは作物上部まで伸長することはないが、それぞれの除草必要期間中に発生した全播種期・草種について結実に至り、収穫までの長期間種子を落し続けることが観察されている。

さらにこのような個別作物の種子生産への影響が、3年間にわたる作付体系のもとでどのような発生量の変化をもたらすかについても検討されている(第2表)。その結果、小麦、バレイショ、ソバの単連作区およびバレイショ-小麦-ソバ、バレイショ-ダイコンの作付区では無除草区においても非常に少ない発生量を示し、一方、大豆、トウモロコシの単連作、大豆-トウモロコシ体系では無除草区はもちろん除



第1図 作物栽培条件下における雑草の発生時期別生育と出穂・開花・結実始期(野口ら, 1982⁴⁾
注) 雑草については第1表を参照

第2表 作付及び除草期間の差異が雑草発生に及ぼす影響(野口ら, 1982⁴⁾)

作物	除草期間	雑草発生本数(1985)*					作物	除草期間	雑草発生本数(1985)*				
		メヒシバ	ヒメイヌビエ	シロザ	オオイヌタデ	合計			メヒシバ	ヒメイヌビエ	シロザ	オオイヌタデ	合計
(1)小麦	① 0	1	0	6	9	16	(5)ソバ	① 0	0	2	9	6	17
	② 30	0	2	5	7	14		② 10	4	1	8	6	19
	③ 210	0	0	4	3	7		③ 20	0	0	7	3	10
	④全期間	0	0	1	10	11		④全期間	3	0	5	8	16
(2)バレイショ	① 0	1	0	3	1	5	(6)大豆-トウモロコシ	① 0	10	17	698	194	919
	② 30	1	0	9	4	14		② 20	26	13	416	53	508
	③ 40	0	0	7	9	16		③ 30	28	5	87	16	136
	④全期間	1	2	5	11	19		④全期間	6	2	8	7	23
(3)大豆	① 0	9	15	839	152	1,016	(7)バレイショ-小麦-ソバ	① 0	0	1	3	4	8
	② 30	36	15	655	35	741		② 10	1	1	3	9	14
	③ 40	40	4	131	15	190		③ 20	1	1	1	7	10
	④全期間	4	3	11	10	28		④全期間	0	1	1	9	11
(4)トウモロコシ	① 0	14	24	566	48	652	(8)バレイショ-ダイコン	① 0	0	2	13	5	20
	② 20	47	12	426	54	539		② 10	0	3	3	9	15
	③ 30	26	2	242	21	291		③ 20	2	1	1	9	13
	④全期間	2	1	11	2	16		④全期間	1	0	1	1	3

注: *m² 当り, 1985年6月15日調査

草必要期間内に除草を行い、清浄に保った区でもかなりの発生が見られている。

このような結果から、作物における雑草害と雑草増殖との関係をみると次のようにまとめることができる。まず、パレイショでは雑草害の可能性は大きいものの、収穫期が雑草の結実期より早く作付期間中の増殖は起こらない。またソバ、ダイコンについては、作付期間の雑草の生育量は極めて小さく、また雑草抑圧力により雑草の結実開始が遅延することから、雑草害も増殖も起こりづらいことがわかる。大豆については雑草害、種子の増殖とも起こりやすい。トウモロコシについては雑草害は受けにくいものの、種子の増殖については大豆よりも大きい可能性を持つことが特徴づけられる。

また、作付体系との関連で見るとソバ、ダイコン、パレイショ、小麦といった収穫や播種準備のため夏期に耕起がはいる作物では、早期発生個体の生育が中断されたり、またその後発生した雑草は時期的にも結実に至らないことから連輪作を問わず高い増殖防止効果を示すことが明らかになった。

このようにソバ、ダイコン、パレイショ、小麦は雑草埋存種子量の低下に有効であるが、農業の現場を想定すると、これらの作物はそれ自身の生産はもちろんのこと雑草増殖が起こりやすい作物栽培との組合せのなかでクリーニングクロップ的な役割を果たすものとして位置づけられると考えられる。このため、それ自身が完結的な技術というよりは、雑草害の回避を目的とした化学的防除や機械的防除と組合わせられた場合により大きな効果を発揮するものであると考えられる。そしてこのような総合防除の考え方は、化学的防除など単一の防除手段への過度の依存体質の是正や低コスト化を可能にするものと思われる。

なおこれらの結果はあくまで主要な夏生雑草に関するものであり、越年性雑草の動態についても今後検討の余地がある。また今後の研究方向としては種子の動態のサンプリング法の開発や化学的防除をよりの確に行うための雑草発生の予測モデル、種子の増殖までを考慮に入れた雑草害の発生予測モデルなど防除手段を講じるための予見的な生態的情報技術の開発が必要であり、このような見方から筆者らも現在研究を進めている。

5. さいごに

これまで、毛作単位の雑草防除の現状と限界、そしてこれらを是正するための輪作の意義について述べてきた。ところで、雑草増殖防止効果が明らかになったソバ、パレイショといった作物を含む作付体系は、昭和30年代まで東北地域で一般的にみられたものである。そしてこ

れらの体系は、商品性、高収益性の追求のなかで野菜作あるいはタバコ作への転換、また場合によってはその低生産性のため放棄畑という形で残っているのが現状である。このような歴史的経過や昨今の作目選択に際しての農家の意識調査の結果から、雑草という耕地環境の一要因が作目選択なり作付方式の採用において主たる決定因子になるという議論は、木を見て森を見ずの例とも考えられる。しかし農業における原子爆弾とさへ評された除草剤の出現後やがて40年、いまだに連作下での雑草問題の顕在化による多大な労力を費やす現状や、作目の変更を余儀なくされるような事例を多く目にするを思えば、古くてなお新しい問題であると言える。

さらに一方で、連作障害対策に頭を痛める現状をみると、雑草増殖という面からの検討や輪作の重要性を問い直すきっかけであり、生態的維持技術の再認識の一步であろうと思われる。そして栗原の言うような「耕地生態系の乱れを恐れて醸成されてきたとみなされる慣行技術がどんな形で近代技術のなかに生かされているか」という投げかけに対する一つの答えであるとも考えられる。

この報告の主要部分をしめる作付体系の試験は転換畑研究の一環として現在スリランカへ派遣職員として赴任中の前当研究室主任研究官野口勝可氏を中心に行われた仕事である。

最後に校閲いただいた窪田哲夫機械化栽培第2研究室長に感謝の意を表する。

(東北農業試験場機械化栽培第2研究室研究員)

引用文献

- 1) 今井栄一：雑草研究 31 (3) 195~201 (1986).
- 2) 栗原 浩：わが国における耕地利用の現状とその地域性、耕地利用研究会 (1982).
- 3) 高橋信夫：日植調東北支部会報 15, 46~50 (1975).
- 4) 野口勝可：日植調東北支部会報 20, 34~40 (1985).
- 5) 野口勝可・松尾和之・奈良正雄：東北地域における転作技術と営農—水田農業確立のために—、東北農業試験場・東北農政局編、農林水産技術情報協会 (1987).
- 6) 野口勝可・松尾和之・奈良正雄：雑草研究 28 (別)125~126 (1983).
- 7) 野口勝可・松尾和之・奈良正雄：雑草研究 29 (別) 15~16 (1984).
- 8) 野口勝可・松尾和之・奈良正雄：雑草研究 30 (別) 97~98 (1985).
- 9) 野口勝可・松尾和之・奈良正雄：雑草研究 31 (別)451~452 (1986).
- 10) 渡辺 泰・尾崎 薫：北海道農試研報 123, 17~77 (1978).