

## 直播キャベツ畑の発生雑草とその対策

北海道農業研究センター・畑作研究部 石川枝津子  
環境制御研究チーム

### はじめに

北海道十勝地方の大規模畑作地帯において、コムギ、バレイショなどの従来の基幹作物に加えて収益性の高い土地利用型野菜類の導入が進んでいる。その中心作物であるキャベツは、現在は移植によって栽培されているが、大規模畑作に対応した省力化が求められており、北海道農業研究センター畑作研究部において直播キャベツの栽培技術の開発が行われている<sup>3)</sup>。直播栽培では除草作業の負担が大きき<sup>8)</sup>、この地方においても普及を妨げる大きな要因になっている。このため、プロジェクトでは省力的な雑草管理技術の確立を重点課題の一つにしている。

雑草対策のための試験を1997年に開始し、すでに直播キャベツ畑の主要雑草、管理作業と発生雑草との関連を明らかにした<sup>2)</sup>。それらの結果をふまえて、本年度は除草体系の実証試験に取り組んでいる。本稿では、直播キャベツ畑の発生雑草について得られた結果の概要、実証試験の経過、これからの課題について紹介する。

### 1. 移植栽培と直播栽培における発生雑草の比較

1998年、芽室町のキャベツの移植栽培を行っている栽培者の圃場内に、移植キャベツ栽培区と直播キャベツ栽培区を設け発生雑草の比較を行った。調査圃場の土壌は乾性火山灰土であり、前作はゴボウであった。移植と播種を6月2日

に行った。移植キャベツはセル成形苗の移植による慣行栽培で、定植にはトラクタ装着半自動移植機を用い、施肥はライムソワによる全面全層であった。直播キャベツの播種は、播種と側条施肥を同時に行う施肥播種機を用いて行った。畦幅は移植55cm、直播66cm、株間は両者どちらも33cmであった。雑草管理として、移植栽培区では畦間の機械除草1回とホー除草1回、直播栽培区では機械除草2回とホー除草1回を行った。キャベツの収穫は、移植区では8月上旬で、直播栽培区では9月上旬であった。キャベツ栽培後、移植跡はダイコン栽培を行ったが、直播跡はキャベツ鋤込み後放置状態であった。

キャベツ栽培圃場に発生した草種は、スカシタゴボウ(*Rorippa islandica* (Oeder) Borb.)、シロザ(*Chenopodium album* L.)、イヌタデ(*Persicaria longiseta* (De Bruyn) Kitag.)、タニソバ(*Parsicaria nepalensis* (Meisn.) H. Gross.)、ハルタデ(*Persicaria vulgaris* Webb et Miq.)、ハコベ(*Stellaria media* (L.) Villars.)、イヌビエ(*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. var. *crus-galli*)、ナギナタコウジュ(*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hylander.)、スベリヒユ(*Portulaca oleracea* L.)であった。直播と移植でこれらの草種に違いは認められなかったが、直播では、特に実生のスカシタゴボウの発生が著しく、キャベツ収穫後の跡地においても発生が

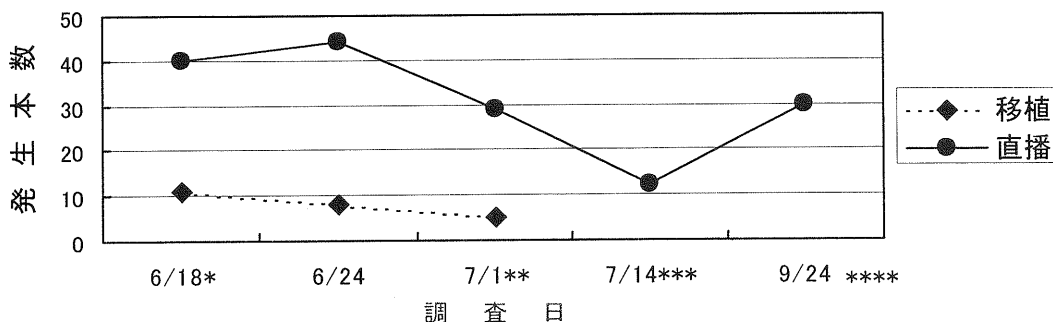


図-1 キャベツ移植栽培区と直播栽培区における発生雑草の推移  
 数値はコドラート(0.5m×0.5m)当たりの雑草発生本数で、10コドラートの平均値  
 移植日と直播日：6月2日、キャベツ収穫：移植は8月上旬、直播は9月上旬  
 \*：移植区は畦間機械除草後  
 \*\*：移植区は株間ホー除草後、直播区は畦間機械除草後  
 \*\*\*：移植区はキャベツ茎葉で株間が覆われ調査せず、  
 直播区は株間ホー除草・畦間機械除草後  
 \*\*\*\*：移植跡はダイコン栽培のため調査せず、  
 直播跡はキャベツ鋤込み後放置状態

認められた。直播は移植に比較してキャベツの生育期間を通して雑草の発生量が多かった(図-1)。さらに直播では除草作業の効果が低く、畦間の機械除草後にも除草前の70%近い本数の雑草が残った。直播では、除草機械を入れる時期が移植よりも遅く、雑草の生育が進んだため機械除草の効果が劣った可能性がある<sup>9)</sup>。移植栽培では、キャベツの初期生育が雑草より優勢であり、雑草の発生を抑制する。一方、直播では、キャベツの発芽を促進するための鎮圧<sup>4)</sup>が雑草の発生を促進した。キャベツ生育初期の雑草発生をどのように制御するかが、直播栽培での雑草対策の鍵となる。

## 2. 施肥方法と発生雑草

キャベツ栽培は畑作物に比較して施肥量が多い。施肥の方法や施肥量は雑草の発生に影響を与える<sup>1)</sup>。1997年、畑作研究部の直播キャベツの施肥法を選択するために設計された試験圃場で発生雑草を調査した。試験地の土壌は乾性火山灰土で、キャベツ栽培前に、ダイズ、エンバクの順に2ヶ年均一栽培を行った。キャベツ作

の前年秋にプラウ耕耘、翌年春と播種直前にロータリー耕耘を行った。3種類の施肥法、播種条の左右5cm、深さ5~7cmに畦方向にそって条施肥する側条施肥、播種条の左右10cm、深さ10cmに畦方向にそって肥料を混和する帯状施肥、圃場全面にわたり深さ10cmで肥料を混和する全面全層施肥を試験した。使用した肥料は、S121(速効性肥料複合硝加磷安:N10%, P20%, K10%)とロング(緩効性肥料被覆磷硝安加里:N14%, P12%, K12%)で、処理により使用量を変えて施肥した。

雑草の発生量は施肥法と肥料の種類により異なった(図-2)。雑草の種子は一般に光によって発芽が促進されることから、土壌の攪乱により雑草の発生が増加することが知られている<sup>5,10)</sup>。本試験においても、土壌の攪乱が多かった肥料を全面全層した処理区で、雑草の発生量が多かった。また、同じ施肥法なら土壌中に有効な肥料成分が多くなる速効性肥料を用いたとき発生量が増加した。このことは、肥料成分の刺激により発芽が促進したものと考えられる<sup>9)</sup>。直播キャベツの雑草対策としては、土壌の攪乱

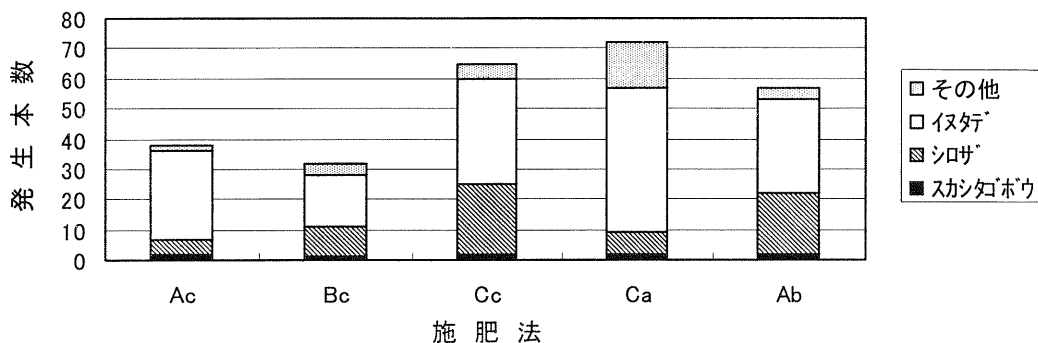


図-2 直播キャベツの施肥法と発生雑草

数値はコドラート(0.5m×0.5m)当たりの雑草発生本数で、4コドラートの平均値

播種日：6月19日

施肥法 A：側条(播種条の左右5cm、深さ5～7cmに畦方向にそって条施肥)

B：带状(播種条の左右10cm、深さ10cmに畦方向にそって肥料を混和)

C：全面全層(圃場全面にわたり、深さ10cmで肥料を混和)

肥料の種類と量 a：S121(速効性肥料複合硝加燐安) 110kg/10a,

b：S121 100kg/10a,

c：ロング(緩効性肥料被覆燐硝安加里) 101.1kgとS121 35.4kg /10a

が少なく、肥料成分の拡散が少ない施肥法を選択する必要性が大きいことを明らかにした。

### 3. 除草剤による防除

1998年、移植栽培で使用されている土壌処理トリフルラリン乳剤(44.5%, 200 ml/10a)、ペンディメタリン乳剤(30%, 300 ml/10a)、ブタミホス乳剤(52%, 300ml/10a)のキャベツの生育に与える影響を調査し、キャベツに葉害の生じないトリフルラリン乳剤を直播栽培で使用する除草剤に選定した。1999年、畑作研究

部圃場の直播キャベツ

畑でトリフルラリン乳

剤の効果を調査した。

播種日の異なる試験区

を設定し、トリフルラ

リン乳剤散布区(44.5%,

200ml/10a)と無処理

区を設け発生雑草を調

査した。

発生草種はスカシタ

ゴボウ、シロザ、タニソバ、イヌタデ、ハルタデ、ハコベ、イヌビエ、ナギナタコウジュ、ツユクサ、オオツメクサ(*Spergula arvensis* L. var. *sativa* Koch), エンバク(*Avena sativa* L.)であった。5月21日播種区においてオオツメクサの発生が多かったが、試験区全体ではスカシタゴボウの発生が多かった。トリフルラリン乳剤処理により雑草の発生が抑制されたが、スカシタゴボウに対する効果は劣っていた(表-1)。

表-1 直播キャベツ畑におけるトリフルラリン乳剤の除草効果

|           | キャベツ播種日 | 5月21日 |       | 6月22日 |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|           | 除草剤     | 無処理   | 処理    | 無処理   | 処理    |
| 雑草発生本数    |         |       |       |       |       |
| 総発生本数     |         | 66    | 34 ** | 97    | 76 ** |
| スカシタゴボウ本数 |         | 24    | 23 ns | 74    | 66 ns |
| その他本数     |         | 42    | 11 ** | 23    | 10 ** |

注1) \*\*, ns：除草剤無処理と処理の差が0.1%水準で有意と有意差無し

2) 散布量：200ml/10a

3) 数値は播種後2週間目のプロット当たり(0.5m×0.5m)の雑草発生本数で10プロットの平均値

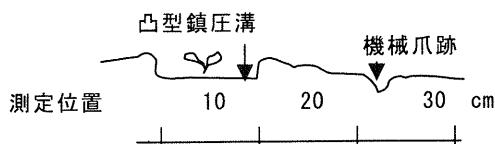
#### 4. スカシタゴボウの生態

キャベツの直播栽培においては、スカシタゴボウは、前述のように除草剤の効果が劣る。さらに、スカシタゴボウは、キャベツの生育期間中に結実して埋土種子を増加するばかりでなく、越冬して直接後作に影響を与える可能性がある。また、1996年と1997年に実施された十勝地域の畑雑草実態調査において、スカシタゴボウの発生量は確認された37草種中4番目に多く、直播キャベツ畑でのスカシタゴボウの発生は十勝地方全域で懸念される<sup>6,7)</sup>。スカシタゴボウ対策の重要性が示唆されたため、スカシタゴボウの生態調査を行った。

スカシタゴボウの発生量は作期により異なる(表-1)。発生予測のために、発芽に対する温度の影響を調査した。採種直後、30日間室温乾燥条件貯蔵、30日間5℃湿潤条件貯蔵の各種子の発芽を、一定温度と、18℃と35℃24時間変温の繰り返しの条件下で調査した。スカシタゴボウの発芽には変温条件が必要であることが明らかになった(表-2)。この結果は、十勝地方において気温の変動が激しい5月末から6月末の期間で、発芽に適した温度条件が得られた時に、スカシタゴボウの発生が増加する可能性があることを示している。

直播キャベツ畑でのスカシタゴボウの分布を

表-3 直播栽培でのスカシタゴボウの分布



| キャベツ<br>播種日 | 測 定 位 置   |          |          |
|-------------|-----------|----------|----------|
|             | 10cm      | 20cm     | 30cm     |
| 5/21        | 17.4±6.4  | 7.1±6.4  | 14.2±5.5 |
| 6/2         | 27.6±13.7 | 7.7±4.9  | 14.5±5.9 |
| 6/11        | 31.4±10.0 | 10.2±6.2 | 18.3±9.7 |
| 6/22        | 44.2±10.4 | 25.5±6.6 | 35.0±8.8 |

数値はコドラート(10cm×50cm)10個の個体数の平均値±標準偏差

調査した。直播畑では、直播用播種機を用い、ゴム製の凸型(深さ28mm、幅48mm)ローラで鎮圧しながら種子を播種する。スカシタゴボウは、その鎮圧溝で発生が多かった(表-3)。鎮圧溝は水分が多く<sup>1)</sup>、水分の多い生育地を好むスカシタゴボウの発生を増加させたと考えられる。

また、当センター内のロータリー耕耘・裸地圃場において、耕耘後1月後(スカシタゴボウの初期生育)の各種発生雑草の草丈を測定した。結果として、スカシタゴボウが他の雑草種に比較して初期生育が緩慢なことが明らかになった(表-4)。機械除草の効果は雑草の生育量に影響されるが<sup>9)</sup>、スカシタゴボウに対しては土

表-2 スカシタゴボウの発芽と温度の関係

| 種子の状態    | 発芽試験温度(℃) | 発芽率(%)    |
|----------|-----------|-----------|
| 採種直後     | 35-18*    | 90.5±2.4  |
| "        | 35        | 0         |
| "        | 18        | 0         |
| 30日間室温貯蔵 | 35-18     | 84.0±17.0 |
| "        | 25        | 0         |
| 30日間5℃貯蔵 | 35-18     | 85.0±15.9 |
| "        | 25        | 0         |

注1) \*: 24時間おきに35℃と18℃の温度条件の繰り返し

2) 発芽率は個体別に調査し、数値は50個体の平均値±標準偏差

表-4 主要雑草の初期生育の比較

| 草 種     | 草丈 (cm) |
|---------|---------|
| スカシタゴボウ | 1.4±0.7 |
| タニソバ    | 3.4±1.1 |
| シロザ     | 3.3±0.9 |
| イヌタデ    | 2.2±1.1 |
| イヌビエ    | 3.2±3.1 |

注1) 6/17に耕耘した圃場の発生雑草の草丈を7/16に調査

壤処理除草剤によって他の草種を防除した後の機械除草の可能性が示唆された。

### 5. 直播キャベツ栽培における除草体系

本年度は、現在使用できる除草技術として、土壌処理剤(トリフルラリン乳剤: 44.5%, 200 ml/10a)と、株際まで除草が可能な「くの字型」のタインを装備した除草機をもちいて、キャベツ栽培者の圃場で実証試験を行っている。施肥法は土壌の攪乱程度の少ない側条施肥で、スカシタゴボウの発生を増加させる恐れのある播種溝をつくらずに播種を行った。一回目の機械除草の時期を当初は播種後3週間目に予定していたが、春から乾燥状態が続き土壌処理剤の効果が劣ったため、播種後2週間目に行い、その後1週間間隔で機械除草を行ない、良好な結果を得ている。

しかし、十勝地方は気象の年次変動が大きく、本年度のような乾燥年では機械除草の効果が高いが、降雨と曇天の多い年には機械除草の効果は期待できないことを経験済みである。また、除草機械では株間除草が不十分なことは周知の事実である。除草剤利用の可能性を広げるために、新たな除草剤ジメテナミド乳剤(76%, 100 ml/10a)とプロピサミド水和剤(50%, 400g/10a)の効果を調査している。プロピサミド水和剤処理区では、イヌビエが残ったため、セトキシジム乳剤(20%, 200ml/10a)の全面散布を追加して調査を継続中である。また、茎葉処理除草剤使用のためにキャベツと雑草を識別して雑草のみに除草剤を散布するスポット防除機の開発を継続して行っている。

新たな問題点も明らかになってきた。キャベツ生育初期に防除に重点をおいて対策<sup>8)</sup>を検討してきたが、キャベツ生育後半の雑草が病害虫

防除のための農薬散布に障害になるという指摘を受けた。さらに一斉収穫を目指して開発中の収穫機械に雑草が絡まって効率を低下させることが明らかになった。今後、キャベツ生育後半の発生雑草の実態とその対策を明らかにしていかなければならない。

以上、除草方法の選定、年次変動への対応など、除草体系をどのように決定するか試行錯誤の連続だが、省力的な除草体系を普及技術として確立することを目指していきたい。

### 6. 参考文献

- 1) Cavers, B. Paul and D. L. Benoit 1989. Seed banks in arable land. VII. Effects of Fertilizers and Manures. In "Ecology of soil seed banks" ed. by M. A. Leck, V. T. Parker and R. L. Simpson, Academic Press, Inc., 309-328.
- 2) 石川枝津子ら 2001. 北海道十勝地方の直播キャベツ畑の発生雑草. 雑草研究 (投稿中)
- 3) 増田欣也ら 1998. キャベツ直播栽培技術の確立. 農耕と園芸 2月号, 124-126.
- 4) 増田欣也ら 1998. 直播キャベツに対する鎮圧溝の生育促進効果. 農作業研究 33(別), 35-36.
- 5) Roberts, H. A., and P. A. Dawkins, 1967. Effect of cultivation on the numbers of viable weed seeds in soil. Weed Res. 7, 290-301.
- 6) 佐藤久泰ら 2000. 北海道畑地雑草発生実態調査. 第3報 道東十勝地域. 北農67, 262-270.
- 7) 佐藤久泰ら 2001. 北海道畑地雑草発生実態調査. 第5報 全体とりまとめ. 北農68, 79-90.

8) 施山紀男 1994. 野菜畑の雑草防除法.

「雑草管理ハンドブック」. 草薙得一・近内誠登・芝山秀次郎編集. 朝倉書店, 東京, 262-281.

9) 高橋義雄ら 1994. 「こうして減らす畑の

除草剤」. 農文協, 東京.

10) 渡辺泰ら 1975. 一年生畑雑草の発生態に関する研究. 3. 攪拌および非攪拌土壌における発生と地中活性種子密度の変化. 雑草研究19, 14-19.

# これから コレ!



## ラウンドアップ ハイロード

**スギナも  
根まで  
枯らす**

**雨に  
強い**

**使い方、  
高い安全性は  
今までどおり**

**効果アップのひみつ**

新・特許製剤により、活性成分の吸収量をアップ。吸収の速さもアップしたので、これまでと同じ使い方で、むずかしい雑草にもよく効きます。さらに、散布後の雨にも強くなりました。

**散布後3時間以上たったら大丈夫!**

**きちんと枯らすポイント**

ラウンドアップハイロードは、一年生雑草には100倍、多年生雑草には50倍、スギナには25倍で散布してください。

●ラベルの記載以外には使用しないでください。●使用前にはラベルをよく読んでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

日本モンサント株式会社 〒108-0073 東京都港区三田3-13-16 三田43森ビル ®:モンサントカンパニー登録商標

## — 防除指導手帳 —

企画・編集／JA全農肥料農薬部  
B6判(ポケット判) 350頁 3,500円(税込)

主要作物(稲、麦、豆類、芋類、野菜、果樹)の病気・害虫・雑草をカラー写真で掲載し、病徴と診断。害虫の形態・生態と被害、雑草の形態及び防除のポイントと適用薬剤を解説。

**全国農村教育協会** 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665