

難防除雑草マルバルコウ防除 のための大豆品種「あきまる」 狭畦晩播栽培体系

農研機構
西日本農業研究センター
営農生産体系研究領域

奥野 林太郎

はじめに

近年、中国地方の中山間地域の水田転換畑での大豆栽培において「マルバルコウ」、「マメアサガオ」などの帰化アサガオ類の発生が顕著になってきており、これらの難防除雑草の発生は湿害とならびこの地域で大豆収量を低下させる主要な要因となっている。これらの地域では農業従事者の高齢化に伴い集落営農法人へ圃場が集積し、用水の利便性の悪い圃場に大豆の栽培が固定化する傾向にある。試験を実施した法人の圃場でも多くの圃場で大豆の連作が続いており、堆肥の連用の実施や、ほぼすべての圃場を同一機械で作業することから「マルバルコウ」を主とす

るアサガオ類が広がってきており、収穫を断念する圃場もいくつか存在している（図-1）。

この地域の大豆の栽培体系では、ちょうど梅雨にあたる6月中下旬に標準の播種期を迎え、播種後の降雨等による苗立ち不良が発生するため、作物での被覆による後発雑草の発生を抑制する効果が十分働いていないことも雑草が増加している要因と考えられる。

農研機構中央農業研究センターでは、これまでに帰化アサガオ類の激発圃場において60cm条間で中耕培土とつり下げノズルによる茎葉処理剤の畦間処理を含む3回の除草剤散布を行う体系と、激発には至っていない圃場を対象としたより省力化された30cm条間で除草剤2回の防除体系が

示されている（中央農研2012）。

これに対し、われわれは圃場の排水と地下灌漑を両立する地下水制御システム（以下フォアスと記す）を導入し、晩播適性の高い大豆品種「あきまる」の30cm条間で晩播栽培を行い、これに、つり下げノズルによる茎葉処理剤の畦間処理を含む3回の除草剤散布による難防除雑草防除を行う栽培体系を構築した（橘ら2017）。ここでは、本栽培体系について、大豆の収量性および雑草防除効果を現地試験において実証した結果を紹介する。

1. 難防除雑草防除のために用いる技術

試験を行った現地圃場は、「マルバルコウ」、「マメアサガオ」、「オオオナモミ」、「アメリカセンダングサ」等多くの雑草が発生しており、試験を実施した前年は大豆の収穫を断念した圃場である（図-1）。この中でも収穫時に問題となり優先して広がっている「マルバルコウ」を主要な防除の対象とした。

既存の成果によると難防除雑草である帰化アサガオ類の防除については、大豆の苗立ちを安定させ、大豆による被覆により照度が50%以下になる期間までの防除を行うことが必要とされており、照度が50%となる時期というのは、大豆の草高が条間と同じ高さになることが目安とされている。つまり、大豆の出芽、初期生育を安定させ、早期に地表面を被覆させ、条間と草高が同じになるまで如何にしてマルバル



図-1 雑草に覆われた大豆圃場

発生雑草：マルバルコウ、マメアサガオ、オオオナモミ、アメリカセンダングサ、オオイヌタデ、ホソアオゲイトウ

表-1 「あきまる」晩播での収量

年次	区	条間×株間 (cm)	出芽本数 (本/m ²)	出芽率 (%)	成熟期 (月日)	倒伏角度 (°)	最下着莢高 (cm)	坪刈収量 (kg/10a)	コンバイン 収量 (kg/10a)
2014	密植	30×11	26.2	86.5	11.12	54.9	21.8	400	256
	標植	30×19	16.9	96.5	11.13	44.5	16.6	379	210
	密植	30×11	24.2	79.9	11.13	43.4	16.3	400	229
	標植	30×19	15.1	86.3	11.14	40.7	16.1	357	147
2015	密植	30×11	26.2	78.8	11.07	73.9	25.5	384	218
	密植	30×11	24.2	70.1	11.09	45.3	21.9	324	219

注) 圃場にはいずれもフォアスを設置, 播種日は2014年:7月24日, 2015年:7月21日

コウを防除するかが問題となる。

まず, 出芽・苗立ちの安定化のための技術として, 本体系では梅雨明け後の晩播栽培とフォアスの利用を行っている。また, 品種には農研機構西日本農業研究センターで育成した晩播適性が高い「あきまる」を使用して晩播での収量の低下を防いでいる。

(1) 大豆品種「あきまる」の晩播狭畦密植栽培

大豆では標準の播種時期より遅くなるに従い収量が減少する傾向にあり, 晩播では収量低下が見込まれるが, 今回使用した大豆品種「あきまる」は晩生の品種で, 現地で栽培されている大豆品種「サチユタカ」にくらべ播種時期の遅れによる収量低下への影響が小さい。また, 「あきまる」は, 最下位の莢が着生する位置が高いためコンバイン収穫時の刈り残しによるロスが少

ない。本栽培体系では中国地方の中山間地域で標準とされる6月中下旬頃の播種時期より約1ヶ月後の7月中下旬の梅雨明け後に播種を行う。さらに雑草の要防除期間を短くするため, 耕起同時施肥播種により条間30cmの密植で栽培することで大豆による早期の地表面の被覆を図る。また「マルバルコウ」は大豆の生育中も新しく出芽してくるが, 晩播を行うと播種の際に, それ以前に発生した雑草が一度リセットされるため, 最終的に大きな雑草個体が残りにくくなることについても, 晩播の利点として考えている。晩播を行うことで収量の低下が懸念されるが, これについては晩生大豆品種「あきまる」を密植で栽培することにより軽減する。表-1に現地実証試験における「あきまる」の晩播狭畦密植時の収量を示す。成熟期時点での倒伏が懸念されるものの, 出芽数



(a) 土壌処理剤散布



(b) 大豆2葉期選択性茎葉処理剤散布



(c) 大豆5葉期非選択性茎葉処理剤散布

図-3 防除方法

(a),(b)の散布に当たっては, 試験のためブームを折りたたんで散布している。

漕の両方を可能とするシステムである。10m毎に埋設する多孔パイプによる幹線パイプとこれらを繋ぐ支線パイプ, 幹線パイプに直交し1m間隔で施工する補助孔(弾丸暗渠), 幹線パイプの用水側に接続する水位管理者と排水側に接続する水位制御器からなる。水位管理者と水位制御器の設定により, 灌漑, 排水の両方に使用できる(藤森ら2003)。瀬戸内地域で梅雨明

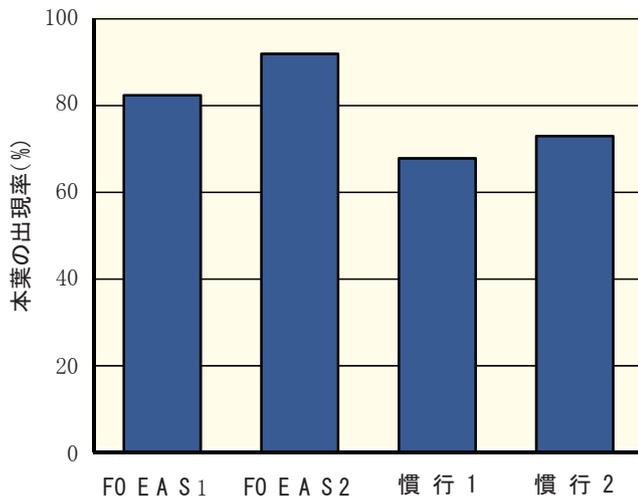


図-2 大豆播種後14日目の本葉の出現率 (%)
注) 項目末尾の数字は圃場反復での通し番号

約25本/m²の密植栽培でコンバイン収穫時でも218~256kg/10aであり, 現地の平均収量と比べても多収が得られている。

(2) フォアスによる梅雨明け後の苗立ち安定

フォアスは, 農研機構と(株)パディ研究所で開発した暗渠排水と地下灌

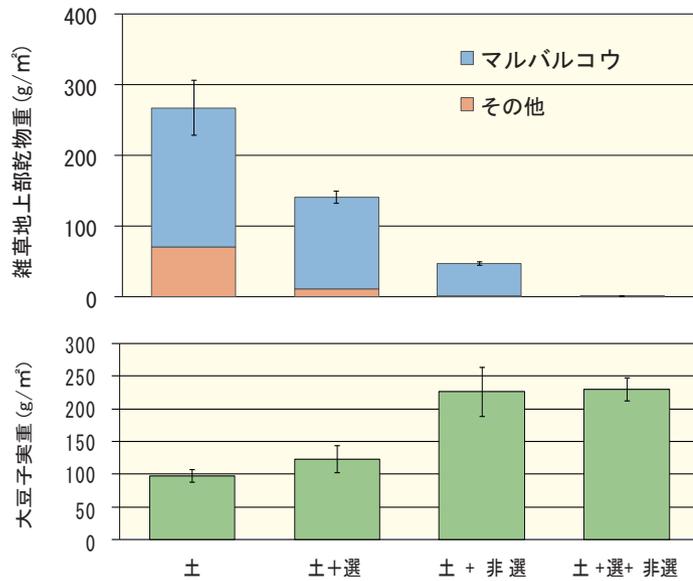


図-4 2014年度の除草体系別の除草効果と大豆収量

土：ジメテナミド・リニュロン乳剤（土壌処理剤）
 選：ベンタゾン液剤とキザロホップエチル水和剤（大豆2葉期選択性茎葉処理剤）
 非選：グルホシネート液剤（大豆5葉期非選択性茎葉処理剤）
 ただし、エラーバーは標準誤差 (n=3)、播種日は7月28日、条間は30cm、株間は19cm

け後の晩播を行うと、播種後の干ばつにより出芽不良や生育不良が想定される。これについて、フォアスの灌漑機能を用いて出芽苗立ちを安定させる。フォアスを用いた灌漑の場合、土壌がいったん乾くと通常の水設定による地下灌漑では灌水ムラが生じることがある。これについては、播種後の土壌の乾燥が想定される場合には、播種前に一度、地表面近くまで地下水位を上げた後、30cmまで水位を下げることで、土壌水分むらがなくなり苗立ちが安定する（図-2、竹田ら2013）。

(3) 除草剤防除体系

大豆播種後の防除については、播種直後の土壌処理剤（ジメテナミド・リニュロン乳剤）、大豆2葉期の選択性茎葉処理剤（ベンタゾン液剤とキザロホップエチル水和剤）の全面散布および大豆5葉期の非選択性茎葉処理剤（グルホシネート液剤）のつり下げノズルによる畦間株間散布をそれぞれ適期に行う（図-3）。使用した土壌処理剤は「マルバルコウ」に対しての防除

効果が認められないもの他の雑草を抑え、以降の防除の際の助けになる。大豆2葉期には「マルバルコウ」のベンタゾン液剤で枯死できる葉齢を超えている場合もあるが、それでも生育が抑制されることで、大豆5葉期の非選択性除草剤による防除まで雑草の生育を遅らせる効果が認められる。ここで、大豆2葉期、大豆5葉期の各剤の散布適期は、それぞれの剤で登録された農業使用法での最も早い時期にあたり、「マルバルコウ」の防除のためにはこれらのピンポイントでの防除が必要となる。また、つり下げノズルによる畦間株間散布では農業登録上基本的には大豆の本葉にかけてはいけない。「あきまる」はこの本葉高の位置が高いため、つり下げノズルの噴口の位置を高く設定できる利点がある。本実証試験の場合は噴口を地上15cmに設定して散布を行っている。

図-4は現地の雑草多発圃場での本

表-2 「あきまる」晩播体系の収益性（円/10a）

項目	作物	現地慣行①	晩播体系②	②-①
	サチユタカ標播	あきまる晩播		
生産費 (kg/10a)		125	231	106
販売単価(60kg)		8,400	8,400	0
戦略作物助成		35,000	35,000	0
畑作物の直接支払		23,938	44,237	20,299
販売粗収益		76,438	111,577	35,139
種苗費		4,736	5,184	448
肥料費		7,170	7,170	0
農薬費		7,287	10,511	3,223
燃料費		1,886	2,020	134
諸材料費		368	725	357
土地改良及び水利費		0	0	0
賃借料及び料金		2,011	2,532	521
物件税及び公課諸負担		1,141	1,141	0
建物費		697	604	-93
農機具費		19,136	24,890	5,754
費用合計		44,433	54,777	10,344
所得		32,004	56,800	24,796

- 注1) 大豆数量払は2等3等各50%として計算している。
 2) 生産費は現地試験対象法人に基づいており、新体系には増加する資材、機械が加算されている。
 3) 現地慣行の単収125kg/10aは統計値を用いており、2010～2014年の5年平均（中国地域）であり現地単収より多い。
 4) 農機具の固定費は、現地慣行では上記法人2012年の経営規模（約84ha）に、晩播体系では2014年の経営規模（103ha）に基づいて算出している。
 5) 地下水水位制御システムの償却費は含んでいない。
 6) ここでの所得は粗収益-物材費とした。
 7) 他には公課諸負担の固定費分として慣行で988円/10a、新体系で857円/10aがあるが省略した。

体系での防除試験結果であり、土壌処理剤と大豆2葉期の選択性茎葉処理剤、大豆5葉の非選択性茎葉処理剤の散布を行うことで、「マルバルコウ」の多発する圃場であってもほぼ完全な防除が可能であった。また、現地慣行の土壌処理剤1回のみでの防除にくらべ、今回の栽培体系で雑草が防除できることにより、約2倍の収量が期待できることがわかる。ただし、図-4ではこの3回の防除から大豆2葉期の選択性茎葉処理剤を省いても大豆の収量はほとんど変わっていないが、天候等により適期散布ができない可能性や収穫時に残った「マルバルコウ」が

コンバインに絡みつくななどの作業能率の低下を考えると3回の防除を行う体系が望ましいと考える。

2. 経営評価

今回現地実証試験を行った東広島市にあるA集落営農法人（経営面積約100ha、大豆作付面積約14ha）における経費の実績値に基づいた経営評価によれば、本体系により、種苗費、農薬費や機械費等が増えるものの、収量や補助金等の増加により、所得が10aあたり約25千円増加する（表-2）。ただし、この所得はフォアスの年間の償却費である約20千円/10a（西日本農研2014）を除いたものである。実際には、このフォアスの施工には国や県等の補助金を活用している場合が多く、農業者の負担額はこれより低くなっている。また、この地域において現状で湿害、雑草害により大豆の収量が著しく低い圃場が一部存在するような場所では、問題の少ない圃場では今まで通りの6月中下旬の体系を実施し、雑草が問題となる圃場を本体系

で行う。これにより、播種期間を長く設定できることで作業の集中を緩和することが可能になると考えられる。

おわりに

今回の現地実証試験において、現地での難防除雑草多発地域であっても品種や栽培法および適期の適切な管理作業を行えば防除が可能であることを示した。しかし、農業従事者が減少する中で農地の集積が進み作付面積が増加している集落営農法人においては、多数の圃場を限られた人数と機械で管理する必要がある。この際にすべての大豆圃場で適期防除を行うのは困難であり、このためには、事前に圃場別の除草剤散布適期を把握し、適切な作業計画を立てる必要がある。これには圃場ごとの播種日の情報を簡易に収集する技術や、大豆の生育を予測する生育モデルによる防除適期を圃場別に地図上で示すGIS（地理情報システム）などの活用が有効と考えている。これらにより限られた人や時間の制約の中で、この防除体系を効率的に実践していく

ための技術構築が今後重要になってくるものと考えている。

本研究は、2014、2015年度に、攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）の中で実施した。

参考文献

- 藤森新作ら 2003. 暗渠排水と地下灌漑機能を併せ持つ低コストな地下水位制御システム．普及成果情報．
- 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター 2012. 帰化アサガオ類まん延防止マニュアル 大豆畑における帰化アサガオ類の防除技術（Ver.1）
- 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター 2015. 地下水位制御システム（フォアス）を導入した中山間水稲・大麦・大豆での2年3作体系．
- 橘雅明ら 2017. ダイズ晩播狭畦栽培におけるマルバルコウの省力的防除体系．雑草研究 62(2)（印刷中）
- 高田吉丈ら 2012. 晩播栽培において多収で淡色味噌に好適なダイズ新品種「あきまる」の育成．近中四農研報 11, 27-39.
- 竹田博之ら 2013. 地下水位制御システムを用いた梅雨明け後に播種する大豆の苗立ち向上技術．研究成果情報．