

長崎県の大豆「フクユタカ」の早播き 摘心栽培における狭畦栽培と除草剤 土壌混和处理の組み合わせによる雑草 防除効果

長崎県県北振興局
(元長崎県農林技術開発センター)
松葉 一樹

はじめに

長崎県の大豆は、転作作物として県央地域や壱岐地域を中心に生産されており、令和6年産では約350haが作付されている。長崎県の大豆栽培では、播種適期である7月上中旬の降雨による播種遅れを避けるため、6月の早播きと早播きによる倒伏を軽減する摘心を組み合わせた早播き摘心栽培が普及している。しかし、早播き摘心栽培では雑草の発生期間が長期化すること、降雨によって中耕出来ない場合があることでホシアサガオをはじめとした難防除雑草の発生が問題となっている(図-1)。帰化アサガオ類は大豆生育期に全面散布可能なベンタゾン液剤に対して感受性が低い(澁谷ら2006)ことから難防除化しており、圃場内で発生すると植物体が大豆の機械収穫の妨げとなる(平岩ら2009)ことで作付の取り止めや収穫を放棄する事例も生じている。また、アサガオ類の発生は大豆の減収要因の1つと

なり、アサガオ類の蔓延によるアサガオの発生による大豆の減収率は平均40～50%と推定されている(遠藤ら2010)。大豆作における労働時間の50%以上がホシアサガオの防除作業に費やされている事例もあり、防除には多大な労力を要する(河野ら2020)。

大豆は茎葉の繁茂が早いことから、密植にすることで雑草の生育を抑制することが可能であり(野口1986)、省力化を目的に実施される狭畦栽培は茎葉の繁茂が早いことから雑草防除効果が確認されている(藤田ら2010)。長崎県の主要大豆品種である「フクユタカ」は密植にすると主茎長が長くなり倒伏しやすいため狭畦栽培は困難(大段2005)とされているが、摘心(図-2)を実施することで倒伏程度が軽減できる(松葉・山中2021)ことが分かっている。

大豆作に登録のある土壌処理剤は、帰化アサガオ類に対していずれも効果が劣るとされる。除草剤を土壌表面処理すると雑草の発生深度が浅いほど除草効果が高くなる(白坂・岩田1968)など、

除草剤の処理層より深い位置から出芽する雑草には土壌処理剤の効果が劣るとされている。帰化アサガオ類の種子は耕起条件において土中0～15cmの深度に分布する(浅見2023)ことから、除草剤の処理層を深い位置まで形成できるトリフルラリン剤の土壌混和处理はホシアサガオに対する防除効果が期待できる。

そこで、「フクユタカ」の早播き摘心栽培における狭畦栽培技術とトリフルラリン剤土壌混和处理の組み合わせによる雑草防除効果について評価した。

調査方法の概要

試験は2022年に長崎県農林技術開発センター内圃場(諫早市)で実施した。施肥は6月8日に基肥として成分量で10アール当たり窒素3kg、リン酸10kg、カリ10kgを施用し、播種は6月10日に実施した。中耕培土は7月11日に実施し、摘心は7月26日に実施した。摘心処理は大豆9～10葉期



図-1 帰化アサガオ類が蔓延した大豆圃場



図-2 現地圃場での大豆摘心作業の様子

にヘッジトリマーを用いて主茎の生長点5～10cm下で行った。

試験区として、条間35cmの狭畦栽培で中耕培土をしない区、慣行の条間70cmで中耕培土を実施する区、条間70cmで中耕培土を実施しない区の3水準を設定し、除草剤処理についてはトリフルラリン乳剤を土壌混和した区とジメテナミドP・リニュロン乳剤を土壌散布した区の2水準を設定した。また、対照区として条間70cmの除草剤無処理区を設置した。試験区は株間30cmで10㎡(2.6m×3.6m)とし、3反復設置した。トリフルラリン乳剤(トリフルラリン:4.5%)は6月10日の播種前に土壌混和处理を200ml/10a実施し、ジメテナミドP・リニュロン乳剤(ジメテナミド:8.5%,リニュロン:12%)は6月10日の播種後に土壌散布処理を400ml/10a実施した。無処理区以外ではベンタゾン液剤(ベンタゾンナトリウム塩:40%)を6月27日に100ml/10a散布した。ホシアサガオに対する防除効果を調査するため、ホシアサガオの種子を6月8日に420g/10a全面散布後、耕起によって土壌混和を実施した。ホシアサガオの種子は2016年に福岡県久留米市の公益財団法人日本植物調節剤研究協会福岡研究センター内圃場で採取し、4℃に設定した冷蔵庫内で保管したものを供試した。

残草調査は試験区に50cm×50cmの枠を設置し、6月27日のベンタゾン液剤散布時と8月10日の開花期の2回、枠内の雑草地上部を採取して地上部乾物重および個体数を測定した。ホシアサガオの残草調査については枠内の発

生や植物体の大きさにばらつきがあったことから、一般雑草調査と同時期に試験区内10㎡の発生本数を計測した。また、ホシアサガオの発消長を調査するため、無処理区において播種後から1週間ごとにホシアサガオを採取して個体数を測定した。測定は3反復で実施した。また、大豆の繁茂による地表面の被覆度を測定するため、光量子計(Apogee社製)を用いて地表面の光量子量を測定し、植物体上の光量子量との比率により、地表面の相対光量子量を算出した。

結果と考察

①一般雑草に対する防除効果

表-1に狭畦栽培および除草剤土壌混和处理による一般雑草の残草量を示した。一般雑草はシマズメノヒエおよびコゴメカヤツリが主体であった。狭畦栽培・無中耕無培土区の一般雑草残草量は、6月27日では慣行条間区と同等であり、畦幅の違いによる差は見られなかった。また、8月10日では慣行条間・無中耕無培土区よりも少なく、慣行条間・中耕培土区と同等であった。これは6月27日のベンタゾン液剤施用後に発生した雑草が狭畦栽培の被覆効果によって発生が抑制されたことが要因として考えられる。

一方、慣行条間・無中耕無培土区におけるトリフルラリン乳剤土壌混和处理区の一般雑草残草量は、6月27日と8月10日ともに慣行条間・無中耕無培土

のジメテナミドP・リニュロン乳剤土壌散布区と同等であった。トリフルラリン乳剤土壌混和处理の一般雑草に対する雑草防除果はジメテナミドP・リニュロン乳剤土壌散布と同等であると考えられる。

②ホシアサガオに対する防除効果

表-2に狭畦栽培および除草剤土壌混和处理によるホシアサガオ残草量について示した。トリフルラリン乳剤土壌混和处理区とジメテナミドP・リニュロン乳剤土壌散布区のいずれも6月27日の狭畦栽培・無中耕無培土区におけるホシアサガオ残草量は、慣行条間・中耕培土区および慣行条間・無中耕無培土区と同等であった。狭畦栽培によるホシアサガオの防除効果は6月27日時点では見られなかった。また、狭畦栽培・無中耕無培土区における8月10日のホシアサガオ残草量も、慣行条間・中耕培土栽培区と同等であったが、慣行条間・無中耕無培土区より少なかった。これは一般雑草と同様に6月27日のベンタゾン液剤施用後に発生したホシアサガオが狭畦栽培の被覆効果によって発生が抑制されたことが要因として考えられる。

一方、慣行条間・無中耕無培土区におけるトリフルラリン乳剤土壌混和处理区のホシアサガオ残草量は、6月27日および8月10日ともにジメテナミドP・リニュロン乳剤土壌散布処理区より少なかった。土壌処理剤の効果は除草剤の処理層より深い位置から出芽する雑草に対して劣るとされており、ホシアサガオは土中0～15cmの深度に分布するため

表-1 一般雑草の残草量

試験区	条間 (cm)	中耕 培土	土壌処理剤	一般雑草			
				6月27日		8月10日	
				雑草 乾物重 (g/m ²)	同左 対無処理比 (%)	雑草 乾物重 (g/m ²)	同左 対無処理比 (%)
狭畦栽培・無中耕無培土・T剤	35	無	T剤土壌混和	0.5	20	2.0	1
狭畦栽培・無中耕無培土・E剤	35	無	E剤土壌散布	0.0	0	1.9	1
慣行条間・中耕培土・T剤	70	有	T剤土壌混和	0.7	30	0.3	0
慣行条間・中耕培土・E剤	70	有	E剤土壌散布	0.5	21	1.9	1
慣行条間・無中耕無培土・T剤	70	無	T剤土壌混和	0.2	9	9.4	3
慣行条間・無中耕無培土・E剤	70	無	E剤土壌散布	0.1	5	12.5	5
慣行条間・無中耕無培土・無処理	70	無	無	2.3	100	271.1	100

注) T剤はトリフルラリン剤, E剤はジメテナミドP・リニュロン剤を示す。

表-2 ホシアサガオの残草量

試験区	条間 (cm)	中耕 培土	土壌処理剤	ホシアサガオ			
				6月27日		8月10日	
				雑草 発生量 (本/m ²)	同左 対無処理比 (%)	雑草 発生量 (本/m ²)	同左 対無処理比 (%)
狭畦栽培・無中耕無培土・T剤	35	無	T剤土壌混和	1.5	71	0.7	22
狭畦栽培・無中耕無培土・E剤	35	無	E剤土壌散布	2.7	129	1.1	37
慣行条間・中耕培土・T剤	70	有	T剤土壌混和	1.9	89	0.4	14
慣行条間・中耕培土・E剤	70	有	E剤土壌散布	2.5	119	0.5	16
慣行条間・無中耕無培土・T剤	70	無	T剤土壌混和	1.7	79	1.8	57
慣行条間・無中耕無培土・E剤	70	無	E剤土壌散布	2.6	125	2.7	87
慣行条間・無中耕無培土・無処理	70	無	無	2.1	100	3.1	100

注) T剤はトリフルラリン剤, E剤はジメテナミドP・リニュロン剤を示す。

土壌処理剤の効果が劣るのに対し、トリフルラリン剤土壌混和処理は除草剤の処理層が深い位置まで形成されることで、深い位置に分布するホシアサガオの発生が抑制され、残草量が少なくなったと考えられる。

狭畦栽培とトリフルラリン乳剤土壌混和処理を組み合わせた栽培体系におけるホシアサガオ残草量は、慣行条間・無中耕無培土区とジメテナミドP・リニュロン乳剤土壌散布処理を組み合わせた栽培体系より6月27日および8月10日ともに少なかった。6月27日時点ではトリフルラリン除草剤土壌混和処理の効果によってホシアサガオの発生を抑制し、それ以降は狭畦栽培の被覆効果に

よってホシアサガオの発生を抑制したと考えられる。

図-3に大豆栽培期間における地表面の相対光量子量の推移について示した。狭畦栽培区では慣行条間栽培区と比較して、播種約1か月後の7月7日の相対光量子量が低く、摘心直後の7月27日の相対光量子量も低かった。

また、図-4に慣行条間・無中耕無培土の除草剤無処理区におけるホシアサガオの発生活消長について示した。ホシアサガオの発生は播種1週間後の6月17日から播種5週間後の7月15日の間に多かった。狭畦栽培区の6月27日のホシアサガオ残草量は慣行条間栽培区と同等であり、狭畦栽培区の8月10

日のホシアサガオ残草量は慣行条間・無中耕無培土区よりも少なかったことから、狭畦栽培によるホシアサガオ防除効果は6月27日の大豆3葉期以降に、大豆の茎葉が繁茂して相対光量子量が低下することで得られたと考えられる。また、帰化アサガオであるマルバルコウの必要除草期間は大豆の草高/条間比で1.0になるまでの期間であり(Kurokawa et al. 2015), 狭畦栽培はその期間が短くなることでマルバルコウの必要除草期間が短縮されると推測されている(橘ら2017)ため、ホシアサガオの必要除草期間も狭畦栽培によって短縮されると考えられる。

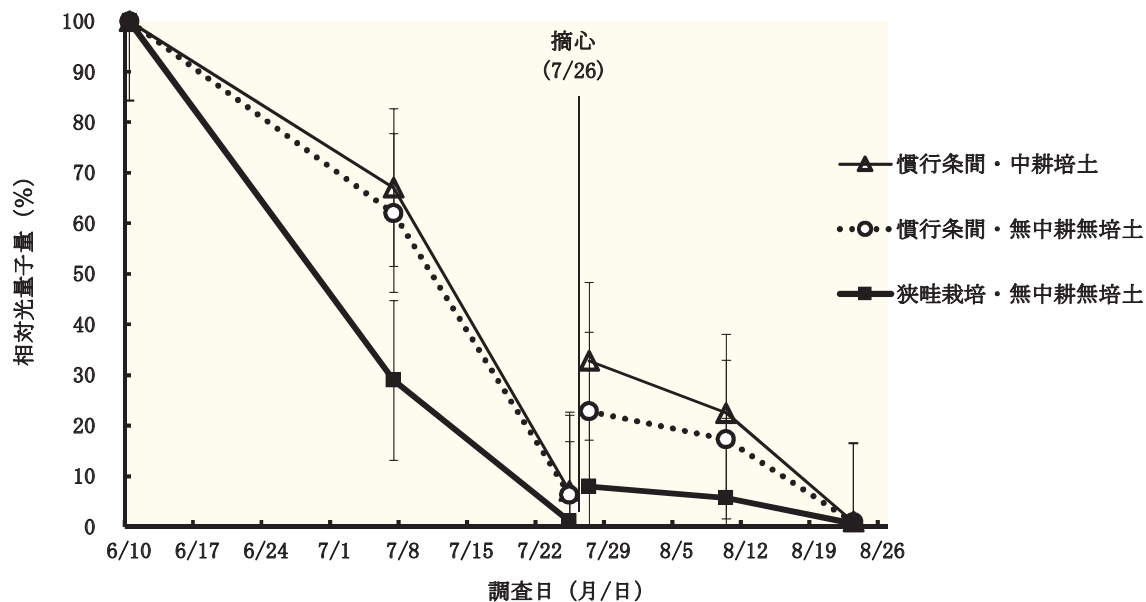


図-3 地表面の相対光量子量の推移

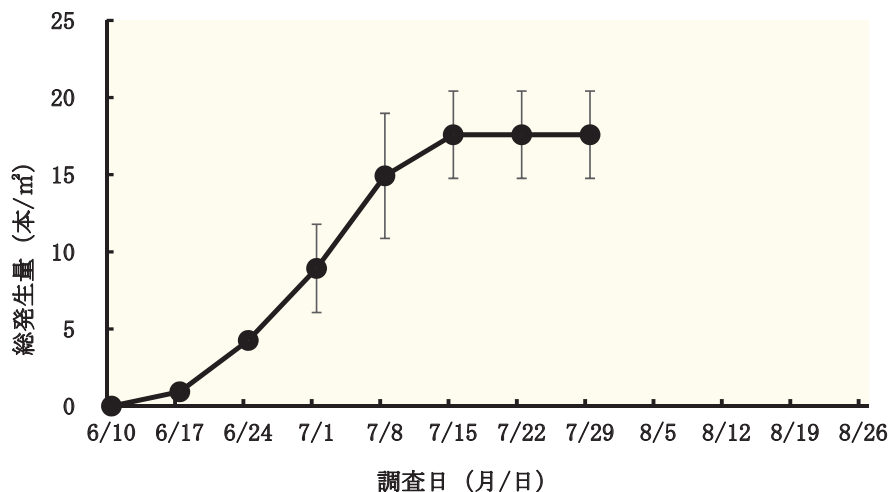


図-4 ホシアサガオの発消生長 (慣行条間・無中耕培土・除草剤無処理)

まとめ

上記の試験結果から、狭畦栽培とトリフルラリン乳剤土壌混和処理を組み合わせた栽培体系では、中耕培土を実施した圃場並みにホシアサガオの発生を低減出来ることが示唆された。今後の課題として、本試験ではアサガオ種子を大豆播種前に散布した条件下で単年度の試験を実施しているため、現地圃場のような自然発生条件下での防除効果や年次変動について検討する必要がある。また、狭畦栽培は中耕培土作業が出来ないこ

とで排水性が悪くなり、湿害が発生する可能性がある。そのため、狭畦栽培に排水性を確保できる播種技術と組み合わせた栽培体系の雑草防除効果および収量性について検討していく必要がある。

引用文献

- 浅見秀則 2023. 温暖地の大豆作における帰化アサガオ類の総合的防除技術に関する研究. 雑草研究 68, 60-67.
- 遠藤征馬・平岩確・小出俊則・小出直哉・谷敏男・林元樹・久野智香子・田中雄一・野村有美・井上勝弘・杉浦和彦 2010. ダイズ畑に発生した帰化アサガオ類の除草剤畝間処理による除草効果. 愛知農総試研究 42, 51-56.

- 藤田与一・服部誠・岩津雅和 2010. 新潟県における大豆狭畦栽培を利用した雑草防除の効果. 日本作物学会講演会要旨集 229, 58.
- 平岩確・林元樹・濱田千裕 2009. 愛知県の田畑輪換水田圃場における帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) の発生実態. 雑草研究 54(1), 26-30.
- 河野礼紀・柿原千代文・近乗偉夫・松尾光弘・西脇亜也 2020. 大分県のダイズ作における雑草発生の生態. 雑草研究 65(2), 31-40.
- Kurokawa, S., M. Hajika and T. Shibuya 2015. Canopy height-to-row spacing ratio as a simple and practical onsite index to determine the time for terminating *Ipomoea coccinea* control in the Japanese soybean-growing systems. Weed Biology and Management 15, 113-121.

松葉一樹・山中勝浩 2021. 大豆「フクユタカ」の早播き摘心栽培における狭畦栽培技術導入による雑草防除効果．長崎県農林技術開発センター試験研究成果情報Ⅰ．普及に移しうる成果 22.

野口勝可 1986. 畑作物と光競合に関する生態学的研究．雑草研究 31(2), 96-101.

大段秀樹 2005. 大豆「サチユタカ」の狭畦密植栽培による雑草生育抑制効果と効果的雑草防除法．九州沖縄農業研究センター研究資料 91, 97-102.

澁谷知子・浅井元朗・與語靖洋 2006. ダイズ作一年生広夏畑雑草のペンタゾン感受性の種間差．雑草研究 51(3), 159-164.

白坂進・岩田岩保 1968. Trifluralin 乳剤の土壌混和处理における 2, 3 の作用特性．雑草研究 7, 86-91.

橘雅明・窪田潤・石岡巖・奥野林太郎・高橋仁康・黒川俊二・澁谷知子・沖陽子 2017. ダイズ遅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), 25-35.

統計データから

2025 年産米の生産費

農林水産省は 2025 年産米の生産費を公表した。集計個別経営体（727）についてのデータを抜粋して表-1 に示した。全体の平均では、10a 当たりの資本金利子・地代全額算入生産費（全算入生産費）は 132,112 円で前年産に比べて 0.6% 減少したが、2015 年産（133,294 円）、2023 年産（132,864 円）に次ぐ高水準となっている。

その内訳をみると、物財費は前年比 0.7% 増の 83,079 円で、このうち農機具費は 5.7% 増の 26,223 円、賃借料・料金は 2.5% 増の 11,897 円、肥料費は 12.6% 減の 10,977 円、農業薬剤費は 4.5% 増の 8,412 円となり、肥料費は下がったものの、他の費用が上昇した。また、労働比は 0.6% 増の 34,665 円だった。

基本計画では 2030 年に米の生産コストを全体で 60kg 当たり 13,000 円の目標を掲げているが、2025 年産米では、15,814 円となっている。

作付規模別の全算入生産費は、1 ～ 3ha 層では 17,781 円、3 ～ 5ha 層 15,196 円、5 ～ 10ha 層 13,749 円、10 ～ 15ha 層 12,188 円、15 ～ 20ha 層 10,988 円と、20ha 層までは規模が拡大するに従って生産コストが低下している。しかし、20 ～ 30ha 層では 11,027 円、30 ～ 50ha 層は 11,137 円と逆にコストが上昇している。農地の集約化ができていないことなどが要因と考えられる。

基本計画では 15ha 以上の経営体の 60kg 当たり生産コストを、2030 年に 9,500 円とする目標を掲げているが、24 年産の生産費調査で 1 万円を下回るのは 50ha 以上層の 9,978 円だった。

一方、個別経営以外の組織法人経営体の 10 a 当たりの全算入生産費は 97,057 円、60kg 当たりは 12,090 円となっている。

(K.O)

表 -1 2025 年産米の個別経営体における作付規模別の生産費

区 分		平均	0.5ha未満	0.5～1ha	1～3ha	3～5ha	5～10ha	10～15ha	15～20ha	20～30ha	30～50ha	50ha以上
集計経営体数		727	98	138	155	73	83	37	41	46	32	24
農業就業者（人）		1.2	1.0	0.9	1.1	1.6	2.1	1.9	2.5	2.8	3.2	2.6
10 a 当たり収量（kg）		500	464	475	496	491	506	531	535	528	530	496
10 a 当たり労働時間（時間）		21.26	41.84	32.88	23.94	20.76	16.58	13.58	13.08	13.45	10.83	9.82
うち	育 苗	2.48	3.03	3.05	2.65	2.70	2.34	2.17	2.14	2.08	1.39	1.04
	本田耕起・整地	3.10	6.82	5.07	3.58	2.77	2.39	2.04	1.58	1.66	1.44	1.36
	田 植	2.53	4.57	3.90	2.75	2.41	2.09	1.90	1.79	1.72	1.51	1.00
	除 草	0.97	1.81	1.65	1.14	0.87	0.67	0.63	0.66	0.61	0.44	0.58
	管 理	5.38	12.02	9.20	6.47	5.32	3.54	2.40	2.69	2.74	2.33	2.24
	刈取脱穀	2.61	5.74	3.95	2.86	2.27	2.17	1.64	1.63	1.64	1.79	1.16
費用	物財費（円）	83,079	123,467	106,854	92,199	77,787	74,453	71,982	65,089	60,075	67,909	52,477
	労働費（円）	34,665	67,945	53,283	38,538	32,934	27,481	23,361	22,370	23,037	18,544	17,221
全算入生産費※（円/10a）		132,112	210,732	174,644	146,842	124,493	115,813	107,916	97,823	96,999	98,509	82,529
全算入生産費※（円/60kg）		15,814	27,217	22,027	17,781	15,196	13,749	12,188	10,988	11,027	11,137	9,978

注）※資本金利子・地代全額算入生産費