

フルチアセットメチル乳剤のダイズに対する薬害助長要因

吉川進太郎*・三浦恒子*・加藤雅也**

Factors affecting soybean injury from fluthiacet-methyl

Shintaro Kikkawa*, Chikako Miura* and Masaya Kato**

要約 秋田県農業試験場畑圃場（表層腐植質黒ボク土）において、ダイズに対するフルチアセットメチル乳剤の薬害試験を行った結果、供試したダイズ品種「秋試緑1号」、「あきたみどり」、「リュウホウ」の3品種すべてに葉の褐変や展開葉の縮葉などの薬害が発生し、処理数日後には成長点が枯死する個体がみられた。その薬害助長要因を解析するため、ポット試験で「リュウホウ」を供試し、播種時期を変え、5月24日、5月31日、6月11日にそれぞれ処理した結果、6月11日処理において成長点が枯死する薬害がみられた。各試験における処理時期の気象条件を解析した結果、処理前後の連続した降雨と低温が薬害を助長することが示唆された。

キーワード：ダイズ、フルチアセットメチル乳剤、薬害、降雨、低温

はじめに

秋田県のダイズ圃場における主要雑草は、発生割合の多い順に、ノビエ33%、タデ類19%、シロザ・アカザ12%、ツユクサ10%である（秋田県農林水産部調べ2017、未発表）。近年では、帰化アサガオ類やアレチウリ等の難防除雑草が県内全域で確認されている（三浦ら2017）。難防除雑草対策として、ダイズの生育期間中に薬剤や耕種的防除を組み合わせた体系防除が必須であるが、ダイズ作における広葉雑草対象の茎葉処理剤は少ない。そうした中、フルチアセットメチル乳剤は、広葉雑草対象の茎葉処理剤として2018年2月に農業登録された。本剤はシロザやアレチウリなどに対して除草効果が高く、帰化アサガオ類に対しても一定の生育抑制効果が認められており（川名ら2019）、本県における難防除雑草の防除体系の一端を担う剤として期待される。その一方、ダイズの葉などに薬害が発生し、寒地では薬害により分枝節数や稔実莢数が減り、減収に至るとの報告もある（辻ら2016）。そこで、本県におけるダイズ作への安全使用を確認するため、主要ダイズ品種への薬害の影響について試験を行い、薬害助長要因を検討した。

材料および方法

1) 品種別薬害試験（2017年）

(1) 耕種概要

秋田県農業試験場畑圃場（表層腐植質黒ボク土、7a）において、「秋試緑1号」、「あきたみどり」、「リュウホウ」を供試し、5月24日に畦幅75cm、株間18cm、2粒播きで播種した。播種後同日にジメテナミド・リニユロン乳剤を薬量250ml/10a、希釈水量100l/10aで処理した。以下、全ての試験区において、希釈水量は100l/10aとした。

(2) 試験区の設定

試験区はフルチアセットメチル乳剤処理区（以下、F区）、ベンタゾン液剤処理区（以下、B区）及び茎葉処理剤無処理区（以下、無処理区）を設け、各区10.1㎡で2反復とした。フルチアセットメチル乳剤は薬量50ml/10a、ベンタゾン液剤は薬量150ml/10aとし、6月30日（ダイズ本葉3.0葉期）に手動加圧式噴霧器で処理した。

(3) 調査方法

生育調査は、薬剤処理から7日間隔で8月3日までを行い、1株2個体のうち1個体の草丈、主茎長、分枝数、葉数を連続15株調査した。薬害程度、回復状況、生育

* 秋田県農業試験場 〒010-1231 秋田市雄和相川字源八沢34番地1

Akita Agricultural Experiment Station, Aikawa, Yuwa, Akita 010-1231, Japan Kikkawa-Shintaro@pref.akita.lg.jp

** 秋田県東京事務所

第1表 茎葉処理剤処理前後4日間の気象条件 (2017年品種別葉害試験および畑作関係除草剤適用性試験)

処理時期 (ダイズ葉齢)	処理前4日間				処理後4日間			
	平均気温 (°C)	最低気温 (°C)	降雨日数	総雨量 (mm)	平均気温 (°C)	最低気温 (°C)	降雨日数	総雨量 (mm)
本葉3.0葉期	17.2	10.9	3	3	21.0	19.7	4	75
本葉6.6葉期	25.1	21.3	1	5	23.6	20.5	2	38

第2表 茎葉処理剤がダイズ3品種の生育・収量に及ぼす影響 (2017年品種別葉害試験)

品 種	試験区	葉害* 程度 (0-5)	症 状	開花期 月/日	成熟期 月/日	収 量		主茎長 cm	分枝数 本/本	総節数 節/m ²	稔実 莢数 莢/m ²
						kg/10a	同左比				
秋試緑1号	F	5	葉の褐変・縮葉 成長点の枯死	7/26	10/8	297	80	18	2.1	49.3	453
	B	0	無	7/26	10/8	345	93	76	3.1	72.8	518
	無処理	—	—	7/25	10/8	371	100	75	3.4	97.2	518
あきたみどり	F	5	葉の褐変・縮葉 成長点の枯死	7/31	10/17	318	87	39	2.6	68.3	524
	B	0	無	7/30	10/19	388	107	89	4.5	93.8	583
	無処理	—	—	7/29	10/19	364	100	89	4.4	95.3	551
リュウホウ	F	5	葉の褐変・縮葉 成長点の枯死	7/28	10/3	328	90	23	2.7	62.0	584
	B	0	無	7/28	10/2	422	116	70	3.5	75.0	726
	無処理	—	—	7/27	10/3	364	100	72	3.8	79.1	688

* 葉害程度は処理時展開中を含む上位3葉の葉斑葉面積率とし、処理4日後に評価した。

0: 葉斑なし, 1: 葉斑葉面積率10%, 2: 同20%, 3: 同30%, 4: 同40%又は落葉, 5: 同50%又は成長点の湾曲

ステージは観察調査により行った。収量調査は、1条180cmの2条(畦幅75cm)で2.7m²の坪刈り調査により行った。

2) 畑作関係除草剤適用性試験 (2017年)

(1) 耕種概要

2017年は品種別葉害試験の他、(公財)日本植物調節剤研究協会から受託した畑作関係除草剤適用性試験を実施した。1) 試験と同一圃場において、「リュウホウ」を供試し、1) 試験と同様に播種し、播種後に除草剤処理を行った。

(2) 試験区の設定

試験区はフルチアセットメチル乳剤を葉量30ml, 40ml, 50ml/10a処理した区(以下, F30ml, F40ml, F50ml区), ベンタゾン液剤を葉量150ml/10a処理した区(以下, B区)及び雑草が発生しないように随時手取り管理した完全除草区を設け、各区15.8m²で2反復とした。葉剤は7月14日(ダイズ本葉6.6葉期)に手動加圧式噴霧器で処理した。

(3) 調査方法

生育調査は、8月2日(処理19日後)と10月5日(処理83日後)に1株2個体のうち1個体の草丈、主茎長、分枝数、葉数を連続10株調査した。収量調査等については1) 試験と同様に行った。

3) ポット試験 (2018年)

(1) 試験方法

秋田県農業試験場畑圃場(表層腐植質黒ボク土)の無肥料土を乾土2,000gとなるよう充填したワグネルポット(1/5,000a)を用いた。

「リュウホウ」を供試し、4月12日、4月20日、4月27日の3時期に3粒ずつ播種し、初生葉展開後に2本に間引きした。ダイズの生育期間中はポットを屋外に設置し、随時灌水処理を行った。

(2) 試験区の設定

試験区はフルチアセットメチル乳剤を葉量30ml/10a処理した区(以下, 30ml区), 同50ml/10a処理した区(以下, 50ml区)及び茎葉処理剤無処理区(以下, 無処理区)を設け、各区5反復とした。葉剤は各播種時期順に、5月24日(ダイズ本葉2.0葉期), 5月31日(同2.3葉期), 6月11日(同3.4葉期)に炭酸ガス加圧式噴霧器を用い、散布圧0.2Mpaで処理した。

(3) 調査方法

葉害程度は、葉剤処理時展開中の本葉を含む上位3葉の葉斑葉面積率と症状について処理7日後まで観察調査を行った。生育調査は、葉剤処理から7日間隔で28日後まで1ポット2個体の草丈、主茎長、葉数を計10個体調査した。

第3表 フルチアセットメチル乳剤のダイズ 6.6 葉期処理における各試験区の生育・収量 (2017 年畑作関係除草剤適用性試験)

試験区	薬害程度	症状	収量		主茎長 cm	主茎節数 節	分枝数 本/本	稔実英数 英/m ²	百粒重 g
			kg/10a	同左比					
F30ml	微	葉の褐変・縮葉	383	106	74	16.2	3.3	598	34.1
F40ml	微	〃	384	106	80	16.8	3.7	600	35.2
F50ml	微	〃	378	105	70	16.0	3.0	627	34.3
B	微	葉の黄化・ちぢれ	339	94	70	16.0	4.3	571	34.2
完全除草	—	—	361	100	73	16.0	4.0	632	33.6

第4表 茎葉処理剤処理前後4日間の気象条件 (2018年ポット試験)

処理日	処理前4日間				処理後4日間			
	平均気温 (°C)	最低気温 (°C)	降雨日数	総雨量 (mm)	平均気温 (°C)	最低気温 (°C)	降雨日数	総雨量 (mm)
5月24日	13.8	8.1	0	0	14.8	10.3	0	0
5月31日	17.1	12.0	1	1	17.6	12.9	1	5
6月11日	17.6	12.0	1	39	14.0	11.4	4	21

第5表 フルチアセットメチル乳剤がダイズ初期生育期に及ぼす影響 (2018年ポット試験)

処理日	ダイズ 葉齢 (葉)	30ml区			50ml区			無処理区		症状
		主茎長 (cm)		薬害* 程度 (0-5)	主茎長 (cm)		薬害* 程度 (0-5)	主茎長 (cm)		
		処理時	処理後 14日		処理時	処理後 14日		処理時	処理後 14日	
5月24日	2.0	8.8	12.3	2	8.7	12.2	3	9.0	12.2	葉の褐変・縮葉
5月31日	2.3	9.4	14.9	2	10.0	15.1	3	9.6	14.5	葉の褐変・縮葉
6月11日	3.4	14.0	13.3	5	13.5	13.9	5	13.5	16.3	葉の褐変・縮葉 成長点の枯死

* 薬害程度は処理時展開中を含む上位3葉の薬斑葉面積率とし、処理4日後に評価した。

0: 薬斑なし, 1: 薬斑葉面積率10%, 2: 同20%, 3: 同30%, 4: 同40%又は落葉, 5: 同50%又は成長点の湾曲

4) 気象データ

2017年, 2018年とも場内に設置した気象観測装置のデータを用いた。

結 果

1) 品種別薬害試験 (2017年)

(1) 処理前後の気象条件

処理前4日間の平均気温は17.2°Cであったが、最低気温の平均が10.9°Cと低く、降雨日数は3日であった。処理後4日間の平均気温は21.0°C、最低気温の平均は19.7°Cで、4日間連続した降雨があった(第1表)。

(2) 薬害および生育・収量への影響

F区において、全ての品種で処理翌日から処理時展開中の葉に褐変、縮葉症状がみられた。薬害程度の大きかった個体では、処理後6日目には主茎の枯れを確認し、B区や無処理区と比べ生育が抑制された。また、処理後10日目には枯死した成長点付近からわき芽の発生がみられた。その後、主茎長は薬害のため著しく短く推移し、わき芽が伸長した草姿の個体(第1図)が散見された。

F区における開花期は、「秋試緑1号」, 「リュウホウ」で無処理区より1日遅く、「あきたみどり」で2日遅かった。F区における成熟期は、「秋試緑1号」, 「リュウホウ」で無処理区と同日、「あきたみどり」で2日早かった(第2表)。

F区では全ての品種において分枝数、総節数が減少したことから稔実英数が減少し、無処理区と比べ「秋試緑1号」で20%, 「あきたみどり」で13%, 「リュウホウ」で10%減収した(第2表)。

2) 畑作関係除草剤適用性試験 (2017年)

(1) 処理前後の気象条件

処理前4日間の平均気温は25.1°C、最低気温の平均は21.3°Cで、降雨日数は1日であった。処理後4日間の平均気温は23.6°C、最低気温の平均は20.5°Cで、降雨日数は2日であった(第1表)。

(2) 薬害および生育・収量への影響

いずれの薬量とも葉の褐変、縮葉症状がみられたが、新葉への影響はなく、薬量の違いによる収量差もみられなかった(第3表)。



第1図 フルチアセットメチル乳剤処理により成長点が枯れた個体 (品種別葉害試験, 品種「リュウホウ」, 処理後14日目撮影)



第2図 成長点が曲がり始める個体 (ポット試験, 6月11日, 50ml処理区, 処理後4日目撮影)

3) ポット試験 (2018年)

(1) 処理前後の気象条件

処理前後の気象条件について第4表に示す。

5月24日処理では, 処理前4日間の平均気温は13.8℃, 最低気温の平均は8.1℃, 処理後4日間の平均気温は14.8℃, 最低気温の平均は10.3℃でいずれも降雨はなかった。

5月31日処理では, 処理前4日間の平均気温は17.1℃, 最低気温の平均は12.0℃, 処理後4日間の平均気温は17.6℃, 最低気温の平均12.9℃でいずれも降雨日数は1日であった。

6月11日処理では, 処理前4日間の平均気温は17.6℃, 最低気温の平均は12.0℃, 降雨日数は1日であった。処理後4日間の平均気温は14.0℃, 最低気温の平均は11.4℃で4日間連続した降雨があった。

(2) 葉害の発生状況

5月24日, 5月31日処理では, 処理翌日から処理時展開中の葉に褐変, 縮葉症状がみられた。褐変の広がり処理後3日程度で止まり, 処理後に抽出した新葉に葉害はみられなかった。葉害程度は30ml区に比べ50ml区で葉斑葉面積率が10%程度大きかった。処理後14日目の主茎長は, いずれの区も無処理区と同等であり, 生育抑制はみられなかった。一方, 6月11日処理では, 処理後4日目から成長点が曲がり始める個体がみられた (第2図)。処理後14日目の主茎長は, 30ml区, 50ml区において著しく伸長が抑制され, 枯死した成長点付近からわき芽の発生がみられた (第5表)。

まとめ

ダイズ3.0葉期に, フルチアセットメチル乳剤を処理した結果, 「秋試緑1号」, 「あきたみどり」, 「リュウホ

ウ」すべての品種において成長点が枯れる葉害が発生した。その葉害により総節数と稔実莢数が減り減収に至った。これは辻ら (2016) の結果と共通しており, 寒冷地では, フルチアセットメチル乳剤の葉害に留意する必要がある。

2017年に行ったダイズ3.0葉期処理では, 処理前後に連続した降雨があり, 処理前4日間は最低気温の低い日が続く強い葉害を生じた。一方, ダイズ6.6葉期処理では, 処理後に降雨がみられたが, 気温が高く, 葉害程度は微となった。また, 2018年に行ったポット試験では, 処理後の連続した降雨と低温が重なった6月11日処理で葉害が強く, 降雨日数が少なく低温のみであった5月24日処理, 5月31日処理では葉害程度は微であった。フルチアセットメチル乳剤の初期葉害については, 様々な試験機関において試験が行われているが, 宮城県 (2018) では, 処理前後48時間の平均気温が低いほど葉害程度が強いと報告されている。宮城県で報告されている気温は低い場合で20℃と, 本県で葉害が強く発生した処理時より3~6℃高く, 本県での試験は葉害が出やすい条件で行われていたものと思われる。

以上のことから, フルチアセットメチル乳剤は, 処理前後に連続した降雨と低温が重なる場合に強い葉害を生じ, 特に処理後の連続した降雨と低温が葉害を助長すると考えられた。

秋田県における標播の播種適期は6月上旬頃で, フルチアセットメチル乳剤の処理早限 (ダイズ2葉期) に達する時期は6月中旬頃となる。この時期は本県の梅雨入りと重なり, 連続した降雨や低温に遭遇するリスクが高い。今後, 葉害を最小限に抑え, 十分な除草効果が得られる処理時期について明らかにする必要がある。

引用文献

- 川名義明・澁谷知子・橘 雅明・山口 晃. 2019. 大豆用新規茎葉処理除草剤フルチアセットメチル乳剤の雑草種別効果と初期薬害.
https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/furutiruaseto190314ver2.pdf
(2020年1月14日確認)
- 三浦恒子・加藤雅也 2017. 秋田県内の大豆ほ場における難防除する性帰化雑草の発生状況 (平成25～29年). 実用化できる試験研究成果 (平成29年度試験研究成果) : 13-14.
- 宮城県農林水産部 2018. 大豆作における茎葉処理剤「フルチアセットメチル乳剤 (商品名: アタックショット乳剤)」の奨励品種への影響. 宮城県「普及に移す技術」第94号 (平成30年度) : 88-90.
- (公財) 日本植物調節剤研究協会 2017. 平成29年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績集録 : 158-159.
- 辻 博之・村上則幸・中村卓司・長南友也・小澤誠一・大川剛直 2016. 北海道におけるフルチアセットメチルの散布がダイズの収量に及ぼす影響. 第243回日本作物学会講演会要旨集 : 58.
(2020年1月15日受理)