

[分 類] 普及技術

[成果名] スーダン型ソルガムの散播密植栽培における出芽安定法

[要 約] スーダン型ソルガムの散播密植栽培で出芽を安定させるためには、過度の耕起を避け、播種直後に薄い覆土を行い、土壌表面が乾いたら、すみやかに鎮圧することが重要である。

[担 当] 畜産試験場飼料環境部

[部 会] 畜産部会

1 背景・ねらい

近年、クマやイノシシの被害によりトウモロコシの栽培が困難な地域や、シカの食害により採草地の管理が困難な地域で獣害を回避するためにスーダン型ソルガムの栽培が行われるようになってきている。スーダン型ソルガムの散播密植栽培においては、茎数を確保し、雑草の発生を抑えるために出芽を揃えることが重要であるが、生産現場では出芽が不揃いな事例や、播種量に見合った出芽数が十分に確保できていない事例が見られる。

そこで、スーダン型ソルガムの散播密植栽培における出芽安定法を明らかにしたので普及技術として公表する。

2 成果の内容・特徴

(1) スーダン型ソルガムの散播密植栽培における出芽を安定させるポイントは以下のとおりである。

ア 5月下旬は降水量が少ないことから土壌水分が低下し、出芽が不安定になりやすいため、プラウ耕とロータリ耕の2度がけを組み合わせるような過度の耕起を控える。

イ 播種直後にトラクタ後輪のタイヤ痕を削らない程度にディスクハローあるいはロータリの表層攪拌を実施して、薄い覆土（鎮圧後の種子の平均深度が3cm程度）を行い、カルチパッカのローラに土が付着しない程度に土壌表面が乾いたら、すみやかに鎮圧する。

3 利用上の留意点

(1) スーダン型ソルガムの栽培および収穫・調製法は「スーダン型ソルガム「涼風」とイタリアンライグラスの連続栽培による高品質粗飼料生産マニュアル」(平成27年度普及技術)を参考にする。

(2) 草丈や葉色等から判断して圃場における生育が旺盛であった場合には、収穫したロールベールの硝酸態窒素濃度が高くなる傾向がある。このような場合には、牛への給与にあたって、あらかじめ硝酸態窒素濃度をチェックする必要がある。

4 対象範囲

県内のスーダン型ソルガム栽培地域 約 50ha

5 具体的データ

(1) スーダン型ソルガム播種期の気象

平成25年～27年の畜産試験場におけるスーダン型ソルガム播種期の気温と降水量の推移を図1に示した。準高冷地におけるスーダン型ソルガムの播種適期は平均気温が15℃以上となる5月下旬～6月上旬である。この時期に播種することにより、1番草と2番草ともに十分な生育量が確保でき、多収となる。

しかし、降水量は5月中～下旬に少ない傾向にあるため、播種前の耕起・整地法が土壌水分に与える影響が大きいと考えられる。スーダン型ソルガムの出芽を安定させるためには、この時期のこうした気象特性を十分に理解する必要がある。

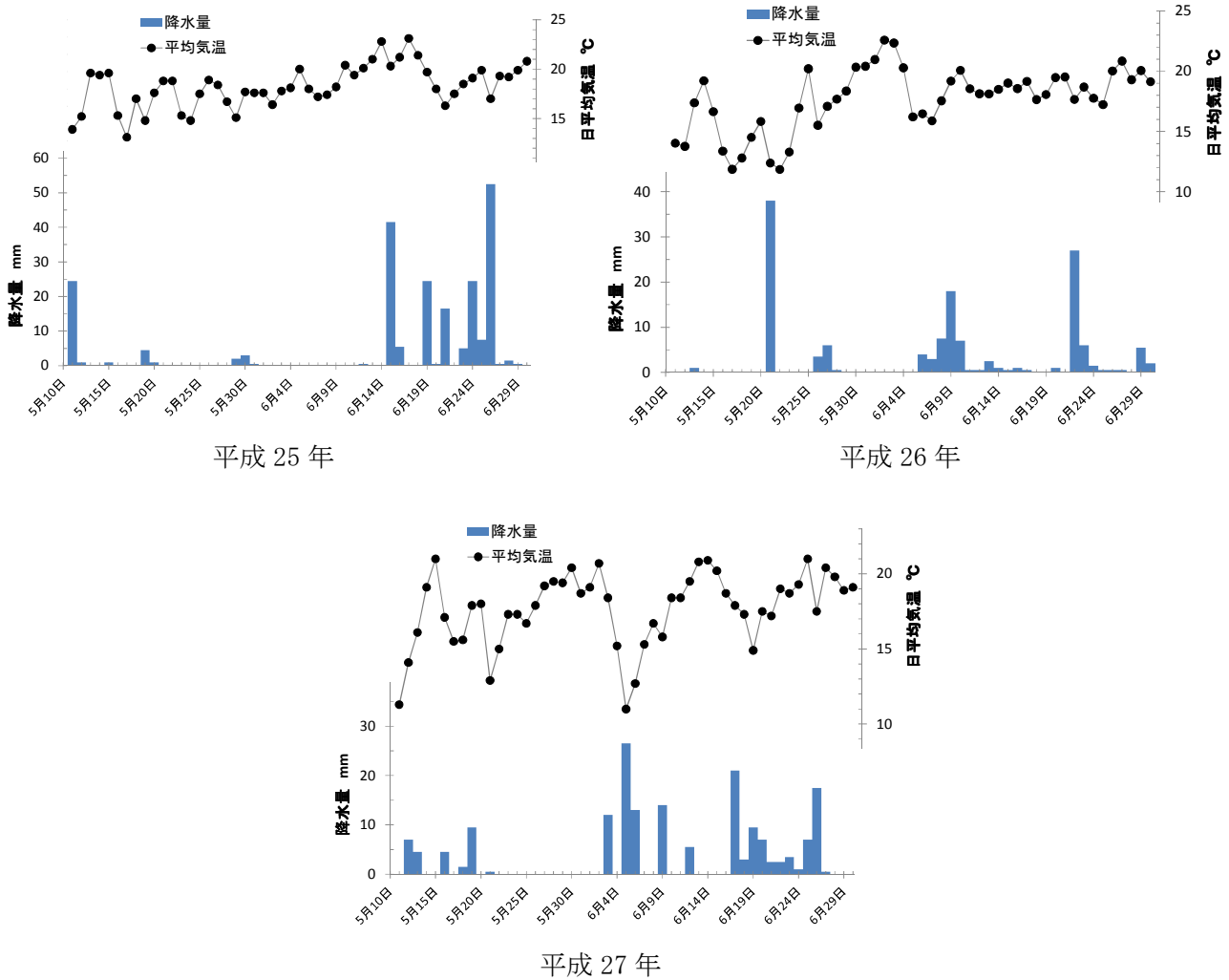


図1 スーダン型ソルガム播種期の気温と降水量の推移（平成25～27年、畜産試験場）

(2) 前作の株処理を優先した場合の問題点

平成25年の栽培試験では、前作イタリアンライグラスの残株処理を十分に行うために、プラウ耕とロータリ耕（2回がけ）を実施した。その結果、ロータリシードによる密条播栽培と散播密植栽培のいずれの処理区においてもスーダン型ソルガムの出芽が不揃いとなり、十分な茎数が確保できず、雑草の混入割合が高かった（表1）。これはプラウ耕とロータリ耕（2回）の実施により土壌水分の低下が促進されたことと、播種後の降雨が十分でなかったこと（図1）とが相まって、スーダン型ソルガムの出芽を安定させるための土壌水分を十分に確保できなかったためと推察される。

したがって、この時期の気象は例年干ばつ傾向にある（図1）ことから、スーダン型ソルガムの播種前の圃場管理は過度の耕起を避け、土壌水分の低下を抑えることが望ましいと考えられる。

表1 イタリアンライグラスの後作としての栽培法が「涼風」の生育・収量に及ぼす影響（平成25年、畜産試験場）

区No.	栽培法		出芽 状況	1番草 生育		乾物重 (kg/10a)								
	播種法	グリホ サート剤		茎数 本/m ²	出穂率 (%)	1番草				2番草				計
						涼風	広葉 雑草	イネ科 雑草	計	涼風	広葉 雑草	イネ科 雑草	計	
1	密条播	無処理	不揃い	42	20	759	164	37	961	915	29	3	946	1674
2		処理	不揃い	31	1	506	31	240	777	439	118	87	644	945
3	散播	無処理	不揃い	81	7	814	26	49	889	473	50	18	542	1287
4		処理	不揃い	40	3	617	128	72	817	609	38	15	662	1226

平成25年5月13日：イタリアンライグラス刈取り、5月15日：ロールベール調製
 グリホサート剤処理：5月16日、プラウ耕：5月16～17日、
 施肥：5月17日、堆肥2.5t・苦土石灰50kg・熔リン50kg/10a
 ロータリ耕：2回実施、5月17日、20日
 播種：5月21日、密条播（ロータリシダ条間20cm、播種量5.3kg/10a）
 散播（ロータリ表層攪拌、播種量6kg/10a）
 鎮圧：5月21日、カルチパッカ、除草剤：ゲザプリムフロアブル200mL/10a
 区制：912m²/区1回実施、収量調査：1番草 7月30日 2番草 9月27日

(3) 耕起法と覆土がスーダン型ソルガムの生育・収量に及ぼす影響

平成26年にイタリアンライグラス収穫後の耕起法と覆土の有無がスーダン型ソルガム「涼風」の生育と収量に及ぼす影響を調査した。

ア 試験方法

前作：平成26年5月19日にイタリアンライグラス（前作）をロールベール調製
 施肥：5月22日、堆肥3t・苦土石灰50kg・熔リン50kg/10a、その他の化学肥料は無施肥
 グリホサート剤処理区：5月23日処理
 耕起処理：ロータリ耕処理区は5月22日と23日の2回実施
 ディスクハロー処理区は5月24日に実施
 播種：5月24日、散播6kg/10a
 覆土処理：表層ロータリ区はロータリにより表層攪拌
 ディスクハロー区はディスクハローにより薄く覆土
 鎮圧：5月25日、カルチパッカ
 除草剤：5月27日、ゲザプリムフロアブル200mL/10a
 区制：50m²/区4反復、
 収量調査：1番草 7月28日（止葉期、出穂率1%前後）、2番草 9月26日

処理区（播種法）：播種後の鎮圧は全区で実施

- ①グリホサート剤処理 → 簡易耕起（ディスクハロー） → 散播 → 覆土（ディスクハロー）
- ②グリホサート剤無処理 → 簡易耕起（ディスクハロー） → 散播 → 覆土（ディスクハロー）
- ③グリホサート剤無処理 → ロータリ耕起 → 散播（覆土なし、農家の慣行で見られる播種法）
- ④グリホサート剤無処理 → ロータリ耕起 → 散播 → 覆土（ディスクハロー）
- ⑤グリホサート剤無処理 → ロータリ耕起 → 散播 → 覆土（ロータリ表層攪拌）

イ 結果（図2）

土壌水分の低下を抑える目的でディスクハローによる簡易耕起を行った播種法区①と播種法②は、1番草の茎数が確保できず、イタリアンライグラスの再生株の生育が旺盛となり、1番草の収量が低かった。

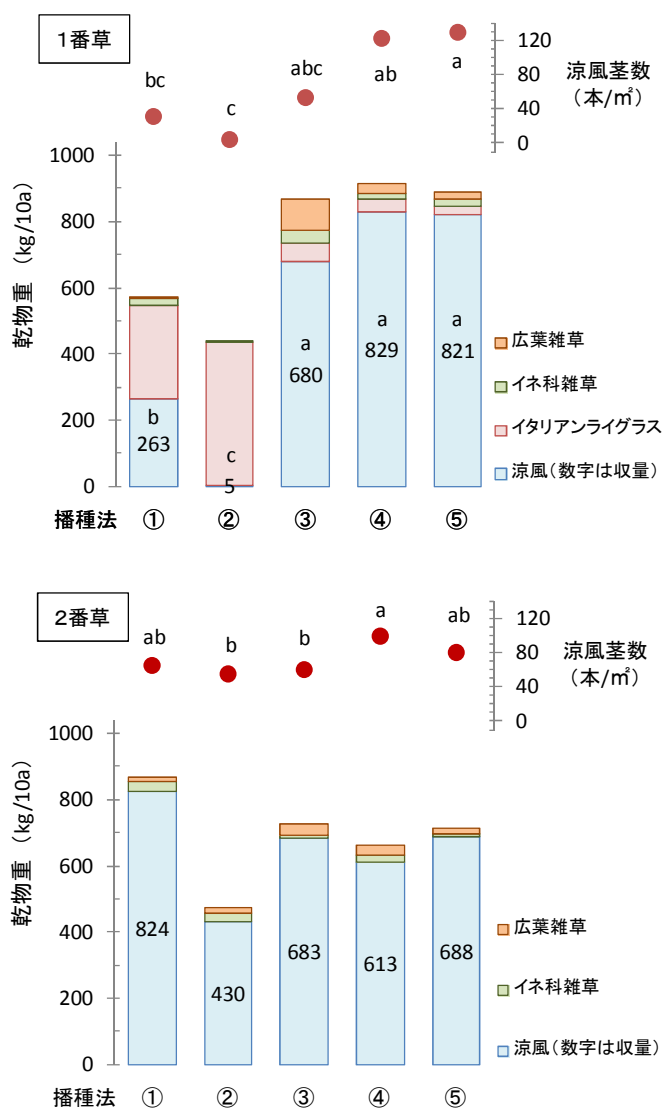
ロータリ耕起を行った播種法③、播種法④、播種法⑤のうち、ディスクハローにより覆土を実

施した播種法④とロータリの表層攪拌により覆土を実施した播種法⑤は覆土を行わなかった播種法③（農家の慣行栽培としてよく見られる方法）よりも1番草の茎数が多く、雑草の発生量が少なく、収量が高い傾向を示した。

2番草の茎数においても覆土を実施した播種法④と播種法⑤が覆土を実施しなかった播種法③より多い傾向であったが、収量は有意差が見られなかった。

また、播種法①と播種法②において2番草の茎数は1番草より多く、2番草の収量も1番草より高かった。その原因は、1番草収穫後に「涼風」種子の後発芽があったためと考えられる。

これらの結果から、イタリアンライグラス収穫後にスーダン型ソルガムを散播密植する場合には、ロータリ耕起により土壌を表面に露出させ、播種直後に薄い覆土を行ってから、鎮圧する必要があると考えられた。



播種法	鎮圧
①グリホサート剤処理→ 簡易耕起(ディスクハロー)→ 散播→ 覆土(ディスクハロー)	}
②グリホサート剤無処理→ 簡易耕起(ディスクハロー)→ 散播→ 覆土(ディスクハロー)	
③グリホサート剤無処理→ ロータリ耕起→ 散播(覆土なし)	
④グリホサート剤無処理→ ロータリ耕起→ 散播→ 覆土(ディスクハロー)	
⑤グリホサート剤無処理→ ロータリ耕起→ 散播→ 覆土(ロータリ表層攪拌)	

図2 イタリアンライグラス収穫後の耕起法と覆土がスーダン型ソルガム「涼風」の生育と収量に及ぼす影響（平成26年、畜産試験場）
異文字間に有意差あり（ $P < 0.05$, Tukey法）

(4) 覆土の効果の再現性

平成 27 年にイタリアンライグラス収穫後の圃場において覆土がスーダン型ソルガム「涼風」の生育と収量に及ぼす影響を再度調査した。

ア 試験方法

前作：平成 27 年 5 月 7～9 日にイタリアンライグラス（前作）をロールベール調製

施肥：5 月 15 日、堆肥 3t・苦土石灰 25kg・熔リン 25kg/10a、その他の化学肥料は無施肥

耕起処理：ロータリ耕起 5 月 15 日、19 日の 2 回実施

播種：5 月 20 日、散播 6kg/10a

播種前の鎮圧：処理区はけん引型のカルチパッカで播種前に鎮圧（種子の深度を浅くする目的で実施した）

覆土：処理区は直装型のディスクハローにより軽く覆土

（トラクタ後輪のタイヤ痕を削らない程度）

播種後の鎮圧：5 月 20 日、カルチパッカ、全区で実施。除草剤なし

区制：49 m²/区 4 反復

収量調査：1 番草は止葉期、2 番草は出穂始期

処理区（播種法）：（全区ロータリ耕起後に処理、鎮圧後のゲザプリムフロアブル剤は無処理）

①散播→覆土（ディスクハロー）→播種後の鎮圧

②散播→播種後の鎮圧（覆土なし、農家の慣行栽培としてよく見られる方法）

③播種前の鎮圧→散播→覆土（ディスクハロー）→播種後の鎮圧

④播種前の鎮圧→散播→播種後の鎮圧（覆土なし）

イ 結果

播種前の鎮圧と播種後の覆土が種子の深度分布に及ぼす影響を図 3 に、播種前の鎮圧と播種後の覆土が出芽に及ぼす影響を表 2 に示した。

覆土を行わなかった試験区（播種法②、播種法④）は種子が表層に分布し（図 3）、土壤表面に露出する種子数が多く、出芽本数が少なかった（表 2）。一方、覆土を行った試験区（播種法①、播種法③）は土壤表面に露出する種子数が少なく、播種後 12 日目には 1 m²当たり 120 本以上の出芽個体を、播種後 26 日目には 1 m²当たり 150 本以上の出芽個体を確認でき、覆土の有効性が確認できた。

播種前に鎮圧を行った試験区（播種法③、播種法④）は、鎮圧を行わなかった試験区（播種法①、播種法②）よりも種子が表層に分布し（図 3）、土壤表面に露出する種子数が増加する傾向を示したが（表 2）、播種後 12 日目の出芽本数の増加には結びつかなかった（表 2）。

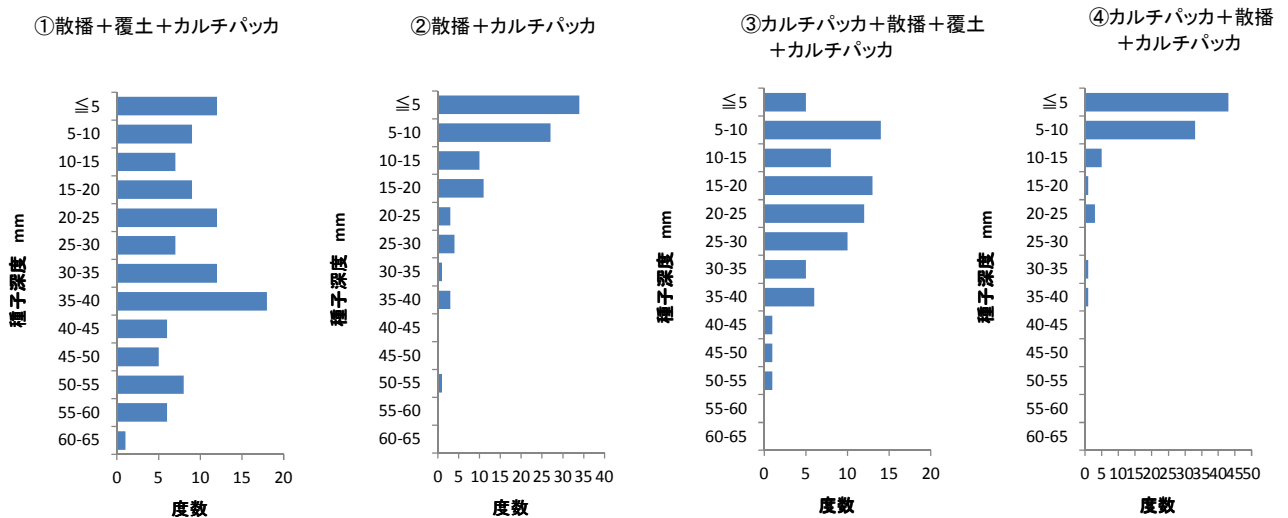


図 3 播種前鎮圧と覆土が「涼風」種子の深度分布に及ぼす影響（平成 27 年、畜産試験場）

表 2 播種前鎮圧および覆土処理が「涼風」の出芽に及ぼす影響（平成27年、畜産試験場）

処理		6月2日調査		6月16日調査		6月11日調査	
播種前の鎮圧	覆土	出芽数本/m ²	露出種子数個/m ²	後出芽数本/m ²	合計出芽数本/m ²	種子深度* mm 平均	変動係数
①	無処理 処理	125.3	5.3	33.6	158.9	30.3	52.1
②	無処理 無処理	20.6	45.3	63.0	83.6	11.2	65.3
③	処理 処理	124.3	8.4	49.0	173.3	21.4	54.8
④	処理 無処理	12.5	70.1	102.6	115.1	7.7	71.1

*出芽した個体を掘り取って茎の地下部長を測定。全区で播種後の鎮圧を実施。

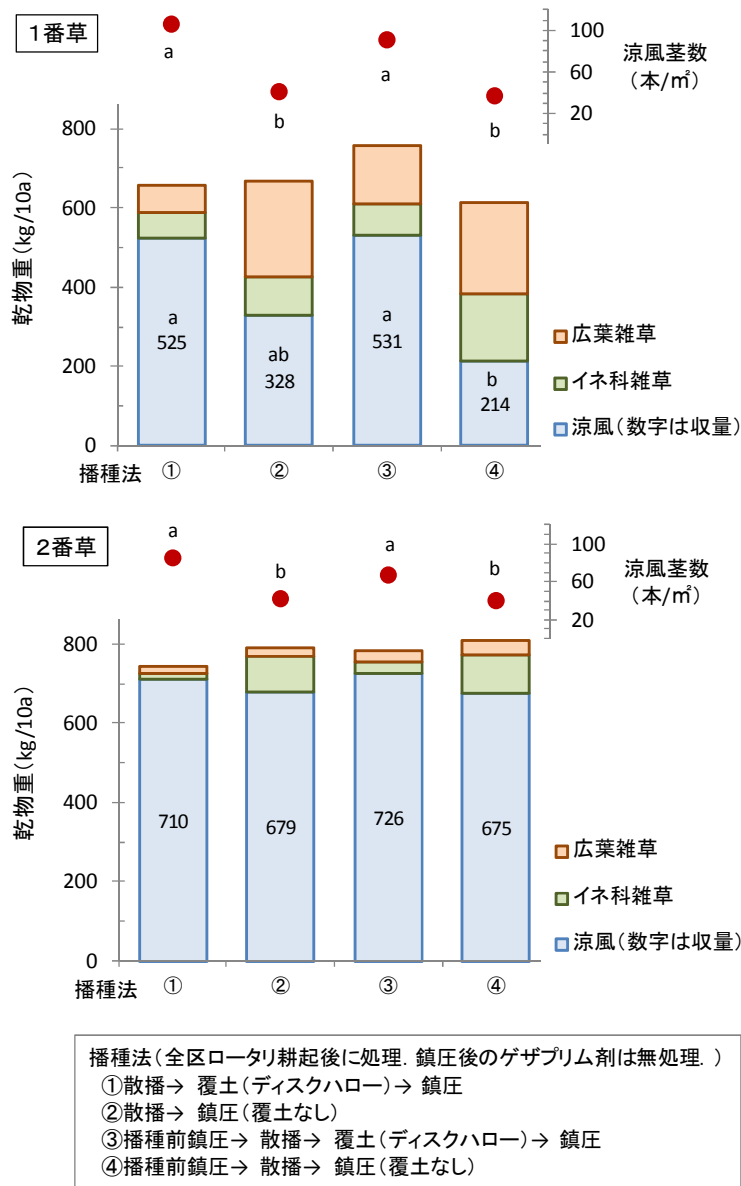


図 4 イタリアンライグラス収穫後の播種前鎮圧と覆土がスーダン型ソルガム「涼風」の生育と収量に及ぼす影響（平成 27 年、畜産試験場）
 異文字間に有意差あり (P<0.05, Tukey 法)

播種前の鎮圧と覆土がスーダン型ソルガム「涼風」の生育と収量に及ぼす影響を図4に示した。

覆土を行った試験区（播種法①、播種法③）は覆土を行わなかった試験区（播種法②、播種法④）と比較して1番草の茎数が確保でき、収量が高かった。また、播種前の鎮圧（播種法③と播種法④）は1番草の茎数と収量の増加には結びつかなかった。

これらの結果から、干ばつ傾向の5月下旬にスーダン型ソルガムの出芽を安定させるためには、覆土が重要な作業であり、種子を表層に分布させるために行う播種前の鎮圧作業は必要ないと考えられた。なお、覆土が厚い場合には出芽率が低下することが知られていることから、覆土作業は薄い覆土（鎮圧後に種子の平均深度が3cmとなる程度）をこころがける必要がある。

(5) まとめ

以上のことから、日平均気温がソルガムの発芽に適するが、降雨量が少なく土壌水分が低下しやすいため出芽が不安定になりやすい5月下旬にスーダン型ソルガムを播種する場合には次に示す方法が良いと考えられる。

土壌水分の低下を抑えるために過度の耕起を避け、播種直後に薄い（種子の平均深度が3cm、トラクタ後輪のタイヤ痕を削らない程度）覆土を行う。播種後、カルチパッカのローラに土が付着しない程度に土壌表面が乾いたら、すみやかに鎮圧する。

7 参考データ

- (1) 土壌水分が安定している場合における播種深度がソルガムの出芽率・初期生育に及ぼす影響
 一般にソルガム栽培における適正な覆土厚は1～2cmとされている（粗飼料・草地ハンドブック、398ページ、養賢堂、1989年）。畜産試験場における室内実験においても播種深度が2cmの場合に出芽率が高く、初期生育も良い結果が得られている（表3）。

表3 ソルガム（スズホ）種子の播種深度が出芽率・初期生育に及ぼす影響
 （平成11年、畜産試験場）

播種深度	出芽率 %	葉数	草丈 cm	地下部茎長 cm	種子根長 cm
5cm	37.5	1.8	4.3	4.7	11.0
4cm	70.8	2.1	5.6	3.8	12.2
3cm	83.4	2.0	6.2	3.3	12.5
2cm	95.9	2.7	9.5	2.3	16.1
1cm	87.5	2.7	9.2	1.2	16.4

注) ノイバウエルポット試験（3反復の平均），みまき野菜用育苗培土を用いて最大容水量の60%に土壌水分を調整して1ポットあたり16粒播種。15℃・1週間培養後に室温・窓際で栽培。播種後23日に調査。

6 特記事項

[公開] 制限なし

[課題名、研究期間、予算区分]

関東甲信越地域の気象資源とソルガム新品種を活用した省力多収飼料作物栽培技術の開発、平成25～27年度（2013～2015年度）、高度化等（農食研究推進）