



2018年3月



はじめに

2016年4月に発生した熊本地震においては、阿蘇地域にも甚大な被害をもたらしました。復旧に向けた調査を進めていく中で、農地および灌漑施設の被害により水稲あるいは飼料用イネの作付けが困難となり、その代替作物として飼料作物が作付けされる事例が見られました。しかし、農家の方々にとっては初めて栽培する草種であるため、不慣れな点も多いようでした。そのため、基本的な栽培情報の提供が必要であると考えられました。

そこで、本手引きでは阿蘇地域の水田で作付け可能な草種について耕種概要を紹介するとともに、栽培時または収穫(サイレージ調製)時の基本的な留意点をとりまとめました。今後、飼料生産を進めていく上で、ご参考になれば幸いです。

農研機構九州沖縄農業研究センター
畜産草地研究領域 飼料生産グループ
熊本県農業研究センター 畜産研究所
飼料研究室
熊本県県北広域本部阿蘇地域振興局
農業普及・振興課

飼料作物栽培における留意点

- 耕種農家と畜産農家の連携について

耕種農家が飼料作物を栽培する際に、播種機や鎮圧ローラ、収穫機などの専用機械がない場合もあります。近隣の畜産農家などから協力を得て、確実な作業に努めましょう。また、播種は耕種農家、収穫は畜産農家が担当するなど、作業を分担する場合には、作付する作物の種類、栽培管理、播種や収穫などの主要な作業と時期について、事前に相談しておきましょう。

- 夏季に作付できる飼料作物

代表的な飼料作物にソルガム、スーダングラス、飼料用ヒエ、ローズグラス、セタリア、飼料用麦類(晩夏播き)などがあります。後半ではロールバールサイレージとして利用する場合の栽培管理方法を草種ごとに紹介します。また、14ページからは、2017年に被災水田に設置した飼料作物展示圃の成績を掲載しています。作物選定の際の参考にして下さい。

- 草種の選定と湿害対策

水田で栽培するにあたっては湿害が問題になります。表1に主要な飼料作物の耐湿性を紹介します。湿害に弱い草種を作付する場合には、溝を切って排水を促したり、サブソイラを利用して圃場の透水性を改善するなど対策を取る必要があります。草種の選定にあたっては、1) 圃場の排水性、2) どのような排水対策を導入できるか等を考慮します。飼料用ヒエは湿害に強く、効果的な排水対策が取れない場合でも作付できます。

表1 排水の程度と適草種

| 排水の程度 | 主要な適草種 |
|-------|--------------------------------|
| 不良 | 飼料用イネ、飼料用ヒエ |
| 普通 | ソルガム、スーダングラス、ローズグラス、イタリアンライグラス |
| 良好 | 飼料用トウモロコシ、飼料用麦類、セタリア |

飼料作物栽培における留意点

• 作付計画と夏作物の播種適期について

夏作物の播種適期は概ね5月～7月で、5ページから紹介する栽培暦に播種期を丸印で示しています。ただし、梅雨の間は計画的な播種作業は困難です。安定的に作業できる時期は、気温が上昇してくる5月半ばから梅雨入り前までと、梅雨明け以後になります。また、栽培暦では収穫期を三角印で示していますが、収穫・調製作業には連続した天候の良い日が数日必要です。前後に作付けする作物の播種や収穫時期等を考慮して、作付計画を立てましょう。また、阿蘇地域では標高により寒暖の差があります。山間部では栽培暦に記載している播種期の終わりが早まると考えられます。夏作物は播種が遅れると収穫期に到達しないだけでなく、収量も低下します。下の図は平野部での試験になりますが、主要な飼料作物を8月上旬から9月上旬にかけて播種し、乾物収量を調べたものです。8月中旬以降の播種では、ほとんどの作物で収量が低下しています。山間部では平野部よりも気温の低下が早いと考えられるため、播種期を逃さないように留意して下さい。

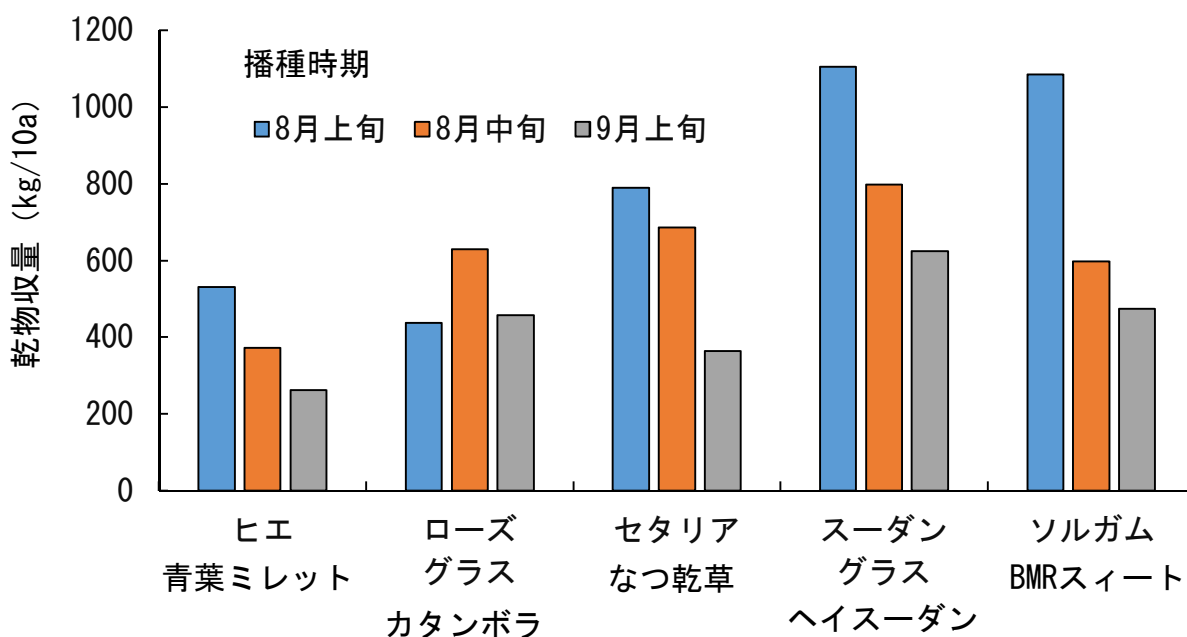


図1 播種時期と乾物収量の推移
(2016、2017年の平均値、試験地：熊本県合志市)

飼料作物栽培における留意点

• 播種方法

飼料作物の播種方法は散播、条播の2つがあります。散播は圃場を耕耘・整地後、ブロードキャスタ等で種を散布し、ロータリ等で浅く覆土し、ローラ等で鎮圧する方法です。散播は簡易に播種できますが、出芽が不揃いになりやすいため、播種量を多めにします。条播は圃場を耕耘・整地後、播種機を用いて、すじ播きする方法です。播種後に鎮圧作業を行います。散播と比べて出芽が揃いやすい特徴があります。

• 雑草対策

飼料作物では利用できる除草剤が少なく、草種によっては除草剤の登録が全く無いものもあります。播種ムラや欠株などで、裸地ができると雑草が発生しやすくなります。雑草との競合を軽減するためには、散播では播種量を多くし、個体数を確保すること、条播では条間の狭い播種機を利用することが有効です。また、スーダングラスやソルガムは夏季の高温下で速やかに成長するため、雑草との競合を軽減できる草種です。

• 施肥管理と硝酸態窒素について

飼料作物は栽培状況により硝酸態窒素濃度が高まる場合があります。収穫物の硝酸態窒素濃度が1000ppm(乾物中)を越える場合には、家畜への給与量を制限する必要があります。原因として若刈りや、施肥量が多いことなどがあげられます。適切な施肥は収量を向上させますが、過度な施肥とならない様に注意します。特に堆肥を施用する場合には、化学肥料を減肥して下さい。5ページからの栽培暦では牛糞堆肥の利用を前提とした施肥量を記載していますが、過去の堆肥施用量等も考慮し、状況に応じて減肥して下さい。なお、化学肥料のみで栽培する場合には12ページの展示圃での施肥量を参考にして下さい。また、硝酸態窒素濃度が心配な場合には、普及機関に収穫物の飼料分析を依頼し、数値を確認してから給与して下さい。

飼料用ヒエ（ミレット） - 湿害に強い -

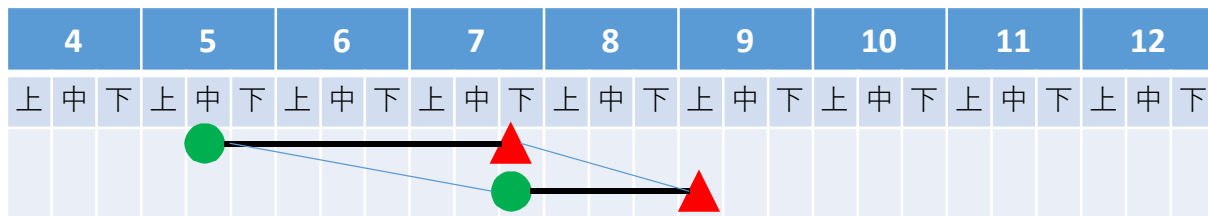
○湿害に強く、水田・畑地ともに栽培可能。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播：3～5kg/10a
条播：2～3kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：2,000～2,500
 - 窒素：6～8、リン酸：3～9、カリ：-
- 推奨品種 グリーンミレット中生、青葉ミレット



刈取適期：出穂期



ローズグラス - 湿害にやや弱い -

○暖地型牧草の中では比較的湿害に強い。

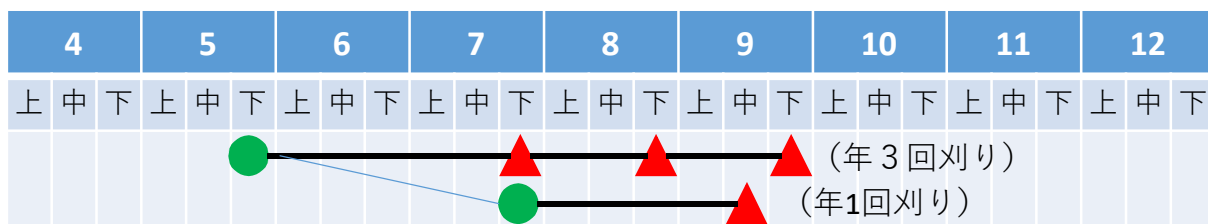
茎葉が細く、乾燥が早い。2～3番草まで収穫可能。

○標準的な栽培方法

- 播種量 生種子：2～3kg/10a
コート種子：4～5kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：2,000～4,000
 - 窒素：8～10、リン酸：0～5、カリ：-
- 推奨品種 カタンボラ



刈取適期：穂ばらみ～出穂始期



セタリア － 湿害に弱い－

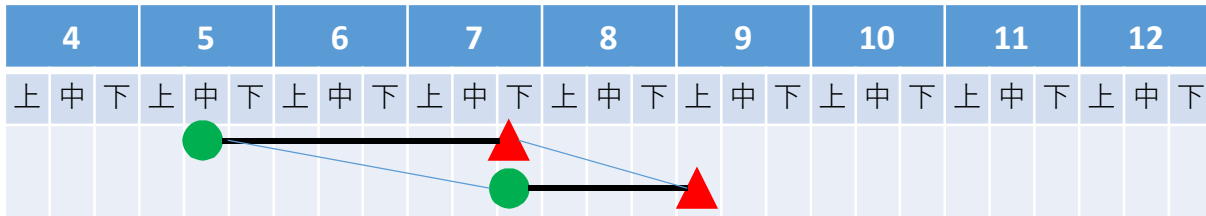
○乾きが早く、嗜好性良好。再生しないので一回刈りのみ。湿害に弱いので注意。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播：3～5 kg/10a
条播：2～3kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：2,000～4,000
 - 窒素：8～10、リン酸：0～5、カリ：-
- 推奨品種 なつ乾草



刈取適期：穂ばらみ～出穂始期



ソルガム － 湿害にやや強い－

○湿害に強く、大型の草姿で、収量性が高い。

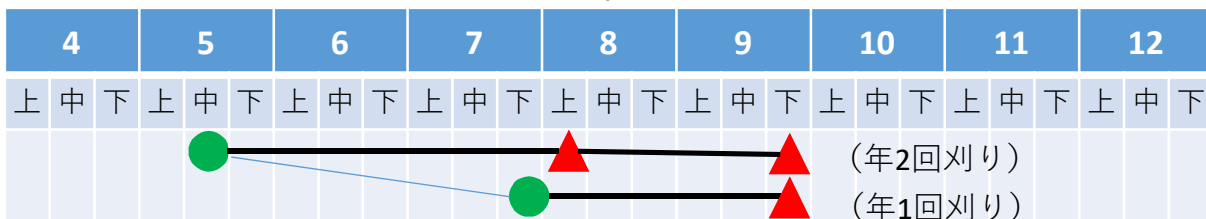
厚播きでロールベール利用が可能。

○標準的な栽培方法

- 播種量 (ロール用) 散播：7～8kg/10a
条播：3～4kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：2,000～4,000
 - 窒素：8～10、リン酸：0～5、カリ：-
- 推奨品種 高糖分ソルゴ-DH、ハニーソルゴ-スーパースイガーソルゴ、甘味ソルゴ



刈取適期：穂ばらみ～出穂始期



●：播種 ▲：収穫 推奨品種は熊本県 牧草・飼料作物奨励品種一覧より

スーダングラス – 湿害にやや強い –

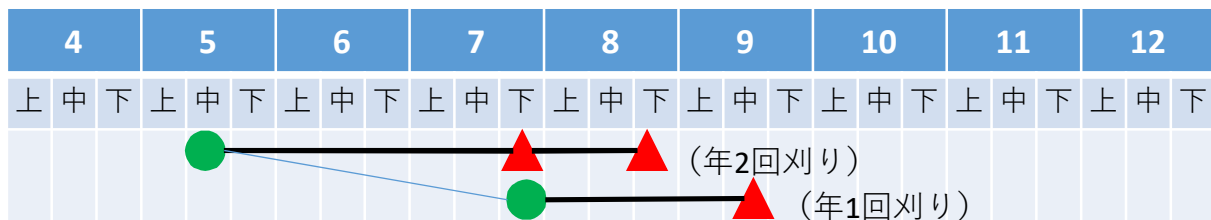
○湿害に強い。また、再生力が高く、収量性も高い。

○標準的な栽培方法

- 播種量 (ロール用) 散播 : 6~8kg/10a
条播 : 4~6kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥 : 2,000~4,000
 - 窒素 : 8~10、リン酸 : 0~5、カリ : -
- 推奨品種 ハイスーダン、うまかるーる
ロールキング



刈取適期 : 穂ばらみ~出穂始期



エンバク (晩夏播き) – 湿害に弱い –

○8月下旬~9月中旬に播種すれば、年内刈りが可能。

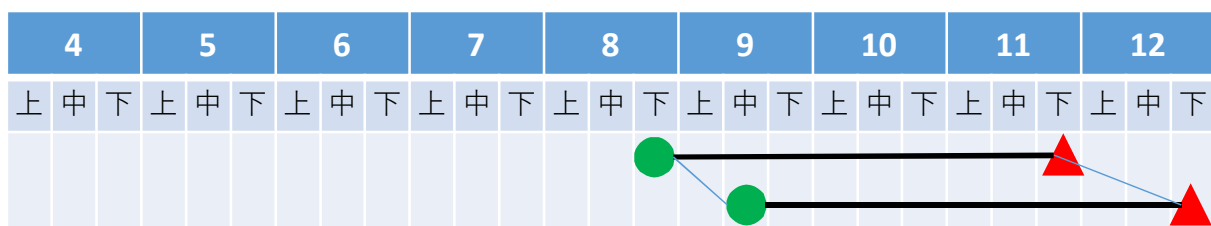
○湿害に弱いため、排水対策を行う。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播 : 6~8kg/10a
条播 : 4~6kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥 : 2,000~2,500
 - 窒素 : 6~10、リン酸 : 3~9、カリ : -
- 推奨品種 九州14号、スナイパー
アーリーキング、スーパーハヤテ隼



刈取適期 : 出穂期~乳熟期



イタリアンライグラス（晩夏播き）－湿害にやや強い－

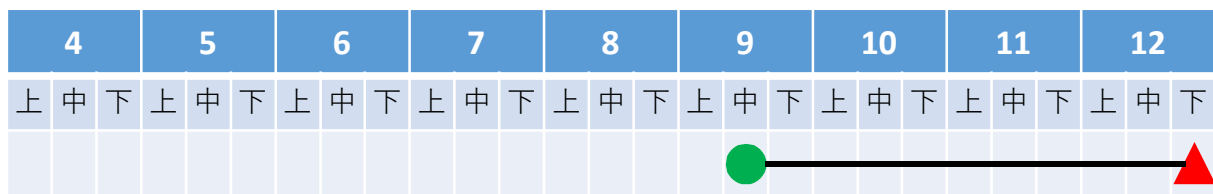
○湿害に強い。栄養性が高く、嗜好性が良い。平野部では極早生品種を9月に播種すれば年内刈りが可能。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播：3～4kg/10a
条播：2～3kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：1,000～3,000
 - 窒素：8～10、リン酸：0～7、カリ：-
- 推奨品種（極早生）さちあおば、ヤヨイワセ



刈取適期：出穂期



エンバク（冬作）－湿害に弱い－

○栄養価が高く、家畜の嗜好性も良い。

○湿害に弱いため、排水対策を行う。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播：6～8kg/10a
条播：4～6kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：2,000～2,500
 - 窒素：6～10、リン酸：3～9、カリ：-
- 推奨品種 九州14号、スナイパー、アーリーキング、スーパーハヤテ隼、ニューオールマイティー



刈取適期：出穂期～乳熟期



●：播種 ▲：収穫 推奨品種は熊本県 牧草・飼料作物奨励品種一覧より

イタリアンライグラス（冬作）－湿害にやや強い－

○湿害に強い。栄養性が高く、嗜好性が良い。

○標準的な栽培方法

- 播種量 散播：3～4kg/10a
条播：2～3kg/10a
- 施肥量 (kg/10a)
 - 堆肥：1,000～3,000
 - 窒素：8～10、リン酸：0～7、カリ：－
- 推奨品種（早生）うし想い*、ゼロワン*、タチユウカ*等

*硝酸態窒素濃度が低い品種

（中生）タチムシャ、ジャイアント 等

（晩生）マンモスB、エース 等

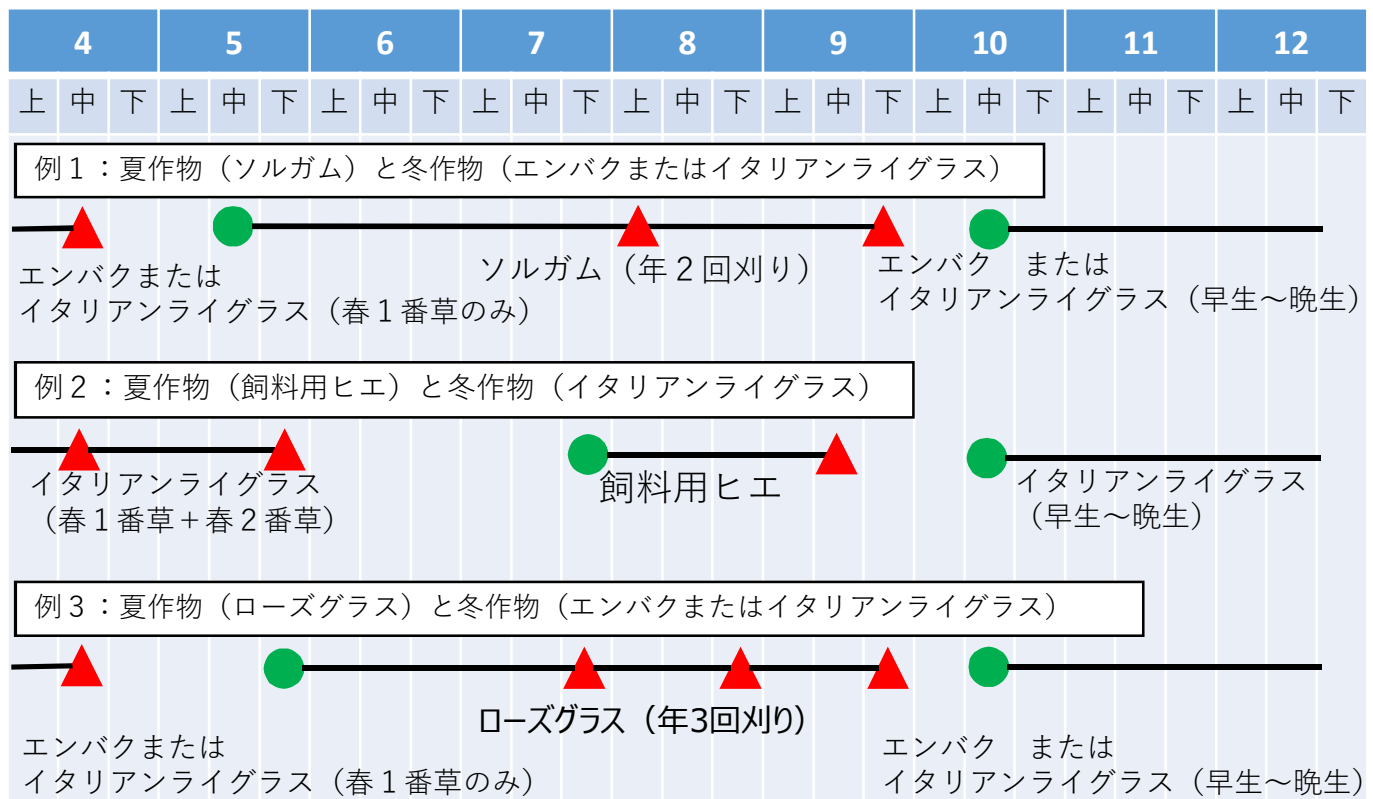


刈取適期：出穂期



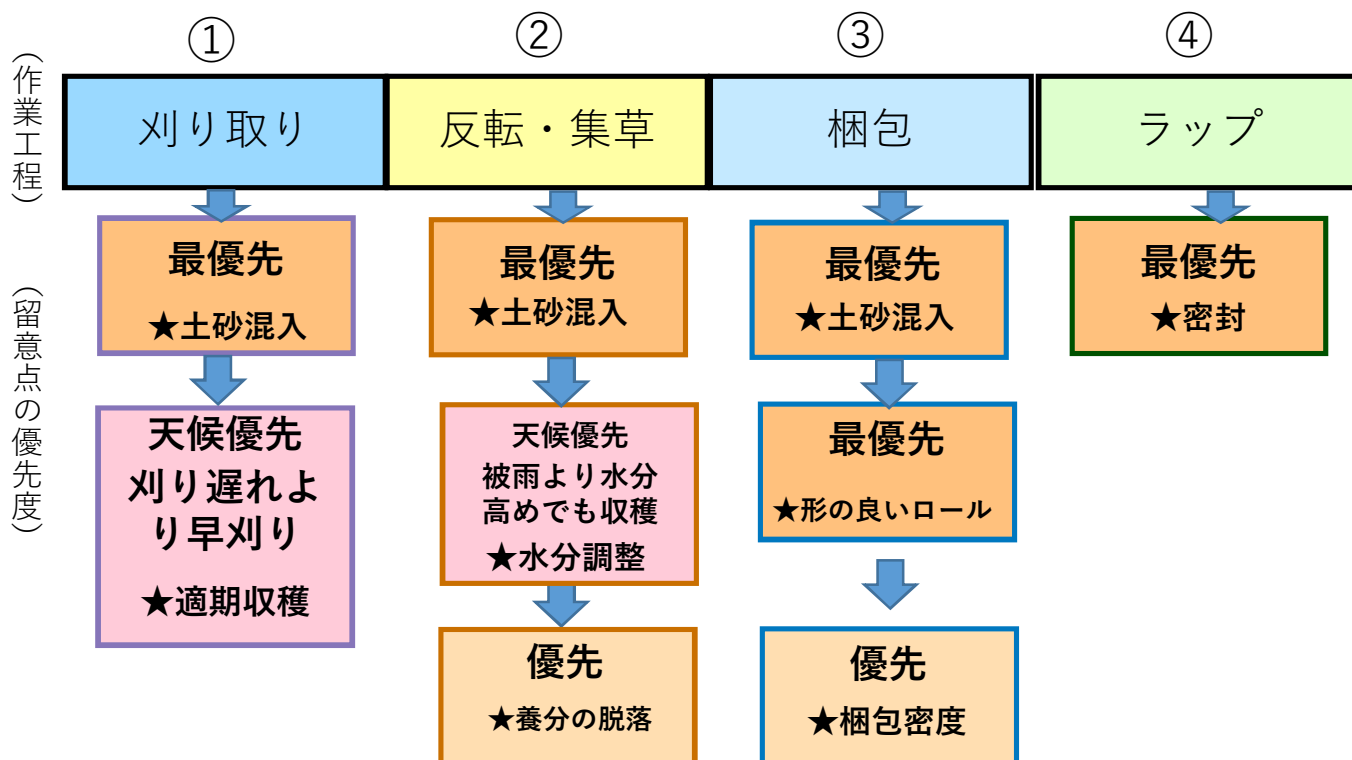
●：播種 ▲：収穫 推奨品種は熊本県 牧草・飼料作物奨励品種一覧より

夏作物と冬作物の組み合わせで、年間通して作付けができます



サイレージ調製における留意点

ロールベール収穫での留意点の優先度をまとめました



- すべての工程において、**土砂の混入は厳禁**です。
- 土には不良発酵の原因となる雑菌がいっぱいです。

そのためには

- 播種時にローラーで鎮圧して土を固めましょう。
- 刈り取り時には土がはねるのを防ぐために、刈り高さを10cmより下げず、時速8kmを目安に刈り取りましょう。また、根からの引き抜きを防ぐために、刃研ぎを行いましょう。
- 予乾時はテッダを土が舞い上がるほど低くせず、反転は1回／日程度にとどめましょう。
- ロールベアラはピックアップを下げすぎないように調整しましょう。

- 適度な水分調整を心がけましょう
 - ロールベールサイレージの適水分は40～60%です。牧草をひと掴みして手のひらでこすり合わせたときに手に牧草の色が付き、湿り気を感じない程度が目安です。
 - 適水分は不良菌である酪酸菌の生育を抑制できます。
 - 草がまだ生きているので、呼吸によって酸素が消費され、乳酸発酵が促進されます。
 - 予乾日数は好天で春は2～3日、夏は1～2日が目安です。
- 形の良いロールをつくりましょう
 - 角が丸いロールはラップの接着が悪く、空気が侵入してカビ発生の原因になります。
 - 低速で蛇行気味に集草すると角が立ったロールが成形できます。
- ラップは完全に、その日のうちに
 - ラッピングは4層以上が基本です。重複率は50%なので、2回巻きが4層となります。
 - 巻き数が少ないとせっかく作ったサイレージもカビだらけになります。
 - ラップをしていないロールはカビにとって最適の生育環境です。12時間以内に密封しましょう。
- 保管場所も大切です
 - ラップ作業はできれば圃場ではなく保管場所付近で行いましょう。
 - ラップ後は必ず縦置きで保管しましょう。横置きでは変形して空気が侵入します。
 - 保管場所は水はけの良いところを選びましょう。
 - 保管後は虫害・鳥害に注意しましょう。テグスなどが有効です。
 - 保管したあとは使用するまでなるべく動かさないようにしましょう。

2017年展示ほ場での調査結果

2017年に阿蘇地域3ヶ所(阿蘇市、南阿蘇村、西原村)の被災水田で夏型飼料作物6草種・9品種の展示ほ場を設置し、収量調査を実施しましたので、その概要を報告します。作物選定の際の参考にしてください。

• 耕種概要

各ほ場別の施肥量、播種日、ほ場条件、収量調査日等は表2のとおり実施しました。また、調査に用いた草種・品種、播種量、種子単価と10aあたりの種子代の試算は表3のとおりです。

表2 耕種概要

| | 阿蘇市ほ場 | 南阿蘇村ほ場 | 西原村ほ場 |
|-------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 堆肥投入 | なし | 9t/10a(推定) ¹⁾ | なし |
| 耕起 | 7月24日 | 7月21日 | 7月27日 |
| 化成肥料 | N-P-K:8.4kg/10a ²⁾ | なし | N-P-K:8.4kg/10a ²⁾ |
| 播種日 | 7月24日 | 7月24日 | 7月28日 |
| 播種方法 | 散播 | 散播 | 散播 |
| 播種量 | 表3のとおり | 表3のとおり | 表3のとおり |
| 覆土 | なし | ロータリー浅かけ | ロータリー浅かけ |
| 鎮圧 | 鎮圧ローラー:7月24日 | 鎮圧ローラー:7月24日 | 鎮圧ローラー:7月28日 |
| 水はけ | 良 | 不良 | 中程度 |
| 収量調査日 | 9月11日(播種後49日) | 9月11日(播種後49日) | 9月11日(播種後45日) |

1)聞き取り結果から推定、2)オール14(N-P-K:各14%)を60kg/10a

表3 播種量、種子単価

| 草種 | 品種 | 播種量 (kg/10a) | 種子単価 ¹⁾ (円/kg) | 種子代 (円/10a) |
|---------|--------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| ローズグラス | カタンボラ | 3 | 2,405 | 7,215 |
| テフグラス | ST-1 | 2 | 1,180 ²⁾ | 2,360 |
| セタリア | なつ乾草 | 4 | 975 | 3,900 |
| 飼料用ヒエ | グリーンミレット中生 | 4 | 1,175 | 4,700 |
| 〃 | 青葉ミレット | 4 | 1,035 | 4,140 |
| スーダングラス | ヘイスーダン | 7 | 1,160 | 8,120 |
| 〃 | ロールキング | 7 | 1,015 | 7,105 |
| ソルガム | スーパーシュガーソルゴー | 7 | 1,005 | 7,035 |
| 〃 | 高糖分ソルゴーDH | 7 | 1,330 | 9,310 |

1)「飼料作物の種子需要量、種子単価」より

(平成27年熊本県畜産課調べ 生産者購入単価 県内平均)

2)九州沖縄農業研究センター購入実績

- 乾物収量

3ほ場の平均の乾物収量を図2に示しました。牧草類ではグリーンミレット中生で最も収量が高く、次いで青葉ミレットが高くなりました。スーダングラス・ソルガム類ではロールキングが最も高く、次いでスーパーシュガーソルゴーが高くなりました。

- 収量の安定性

各ほ場別の詳細な調査結果を表4にまとめています。ST-1、青葉ミレット、スーパーシュガーソルゴーは、ほ場別の収量に差が少なく、ほ場条件によらず安定した収量が見込めると考えられます。

- 乾物収量あたりの種子代試算

乾物収量あたりの種子代の試算を図3に示しました。ローズグラス、スーダングラス、ソルガムは播種時期によっては2回刈りが可能ですが、本調査では1番草のみの調査です。2番草まで考慮に入れると上記3草種については乾物収量あたりの種子代が下がることが考えられますので御留意ください。

本試算では、ほ場条件にもよりますが、ST-1、グリーンミレット中生、青葉ミレットが収量あたりの種子代が比較的低コストであると試算されました。

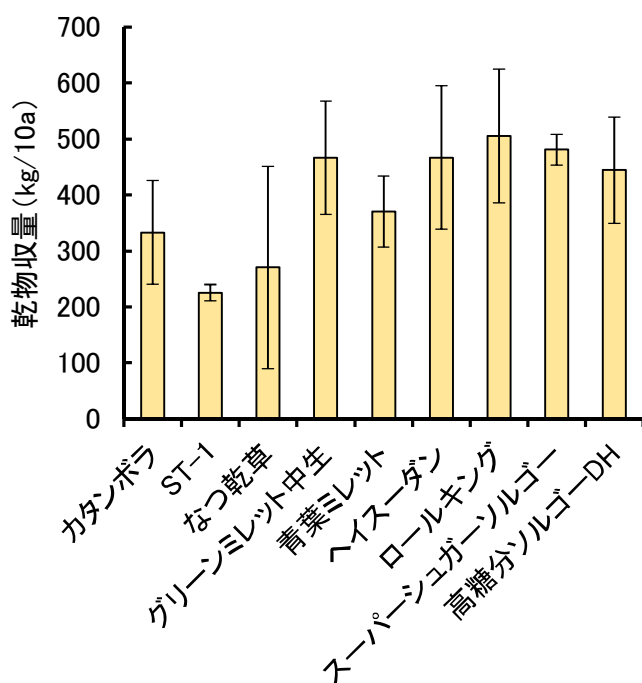


図2 3ほ場平均乾物収量

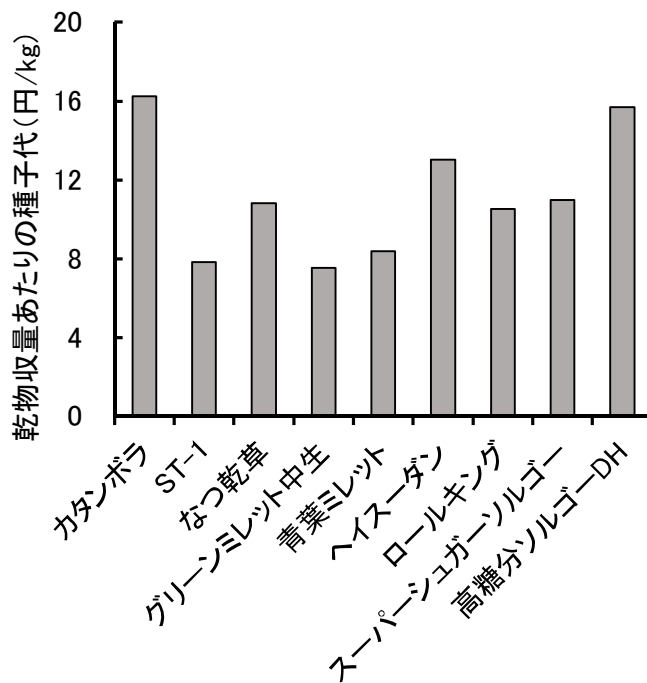


図3 乾物収量あたりの種子代試算

表4 ほ場別の収量調査結果表（耕種概要は12ページの表2に示しています）

| 場所 | No. | 作物名 | 品種名 | 生育ステージ | 莖数 本/m ² | 草高 cm | 草丈 cm | 生草収量 kg/10a | 乾物率 | 乾物収量 kg/10a | |
|-----|------|---------|--------------|--------|------------------------|----------|----------|----------------|-------------|----------------|-----|
| 西原村 | T1 | ローズグラス | カタンボラ | 未出穂 | 436 | 80 | 129 | 3342 | 15.2% | 507 | |
| | T2 | テフグラス | ST-1 | 出穂期 | 494 | 109 | 133 | 1403 | 23.2% | 326 | |
| | T3 | セタリア | なつ乾草 | 未出穂 | 684 | 134 | 139 | 3960 | 14.4% | 569 | |
| | T4 | 飼料用 ヒエ | グリーンミレット中生 | 穂揃い期 | 201 | 146 | 149 | 5030 | 14.5% | 731 | |
| | T5 | 飼料用 ヒエ | 青葉ミレット | 穂揃い期 | 262 | 150 | 150 | 3762 | 14.3% | 538 | |
| | T6 | スーダングラス | ヘイスーダン | 未出穂 | 187 | 220 | 250 | 4906 | 15.2% | 747 | |
| | T7 | スーダングラス | ロールキング | 未出穂 | 66 | 176 | 206 | 6830 | 9.7% | 661 | |
| | T8 | ソルガム | スーパーシュガーソルゴー | 未出穂 | 65 | 174 | 213 | 4077 | 14.4% | 586 | |
| | T9 | ソルガム | 高糖分ソルゴーDH | 未出穂 | 38 | 182 | 204 | 5920 | 9.8% | 583 | |
| | T10 | ローズグラス | カタンボラ | 未出穂 | 819 | 72 | 99 | 1491 | 17.5% | 261 | |
| | T11 | テフグラス | ST-1 | 出穂期 | 972 | 89 | 102 | 1358 | 20.3% | 276 | |
| | 南阿蘇村 | T12 | セタリア | なつ乾草 | | | | | 生育不良のため調査せず | | |
| T13 | | 飼料用 ヒエ | グリーンミレット中生 | 未出穂 | 469 | 111 | 113 | 2221 | 18.9% | 419 | |
| T14 | | 飼料用 ヒエ | 青葉ミレット | 未出穂 | 411 | 100 | 102 | 2082 | 17.7% | 369 | |
| T15 | | スーダングラス | ヘイスーダン | 未出穂 | 173 | 167 | 205 | 2560 | 14.3% | 366 | |
| T16 | | スーダングラス | ロールキング | 未出穂 | 201 | 168 | 203 | 3824 | 12.4% | 474 | |
| T17 | | ソルガム | スーパーシュガーソルゴー | 未出穂 | 67 | 177 | 218 | 4617 | 14.4% | 667 | |
| T18 | | ソルガム | 高糖分ソルゴーDH | 未出穂 | 69 | 171 | 210 | 3905 | 11.1% | 434 | |
| T19 | | ローズグラス | カタンボラ | 未出穂 | 1337 | 72 | 102 | 3222 | 17.5% | 564 | |
| T20 | | テフグラス | ST-1 | 出穂期 | 637 | 77 | 99 | 2029 | 14.8% | 300 | |
| T21 | | セタリア | なつ乾草 | 未出穂 | 553 | 123 | 132 | 3614 | 14.2% | 512 | |
| T22 | | 飼料用 ヒエ | グリーンミレット中生 | 穂揃い期 | 202 | 120 | 123 | 4400 | 16.2% | 715 | |
| 阿蘇市 | | T23 | 飼料用 ヒエ | 青葉ミレット | 穂揃い期 | 250 | 130 | 134 | 4111 | 14.0% | 576 |
| | T24 | スーダングラス | ヘイスーダン | 未出穂 | 394 | 184 | 218 | 4695 | 16.1% | 755 | |
| | T25 | スーダングラス | ロールキング | 未出穂 | 185 | 181 | 195 | 6585 | 13.5% | 887 | |
| | T26 | ソルガム | スーパーシュガーソルゴー | 未出穂 | 45 | 163 | 201 | 5390 | 12.4% | 671 | |
| | T27 | ソルガム | 高糖分ソルゴーDH | 未出穂 | 109 | 160 | 192 | 5650 | 13.5% | 762 | |

本手引きの無断転載、引用、改変を禁じます。転載希望は下記に連絡ください。
本手引きの内容は随時改訂することがあります。

編集：服部育男（農研機構九州沖縄農業研究センター）

執筆者：飼料作物栽培における留意点 加藤直樹
（農研機構九州沖縄農業研究センター）
草種・品種紹介 鶴田 勉・北川まき・林田雄大
（熊本県農業研究センター畜産研究所）
展示ほ場での調査結果 大川夏貴
（熊本県県北広域本部阿蘇地域振興局）
サイレージ調製における留意点 服部育男
（農研機構九州沖縄農業研究センター）

2018年3月 刊行

（本資料に関するお問い合わせ先）



農研機構九州沖縄農業研究センター 産学連携室

〒861-1192 熊本県合志市須屋2421
TEL:096-242-7682 FAX:096-242-7543
E-mail: q_info@ml.affrc.go.jp
ホームページ: www.naro.affrc.go.jp/karc

（本資料に関するお問い合わせ先）



熊本県農業研究センター畜産研究所 飼料研究室

〒861-1113 熊本県合志市栄3801
TEL:096-248-6433 FAX:096-248-6436

（本資料に関するお問い合わせ先）



熊本県県北広域本部阿蘇地域振興局
農業普及・振興課

〒869-2612 熊本県阿蘇市一の宮町宮地2402
TEL:0967-22-5212 FAX:0967-22-3563