

耕種農家のための 初めての飼料生産

—— 基調講演 ——



千葉県畜産総合研究センター
企画環境研究室

研究員 岡庭 就祐 氏

【メモ欄】



令和6年度関東地域飼料増産行動会議現地研修会

耕種農家のための初めての飼料生産 ～飼料作物の栽培、収穫調製、品質管理～

令和6年10月16日
千葉県畜産総合研究センター
企画環境研究室 岡庭就祐

1

はじめに 自給飼料生産のポイント

自給飼料の価値 = 収量 × 栄養価 × 品質

収 量：単位面積当たりの現物（乾物）収量

⇒生産面積が限られているため、収量が多いほど価値が高い

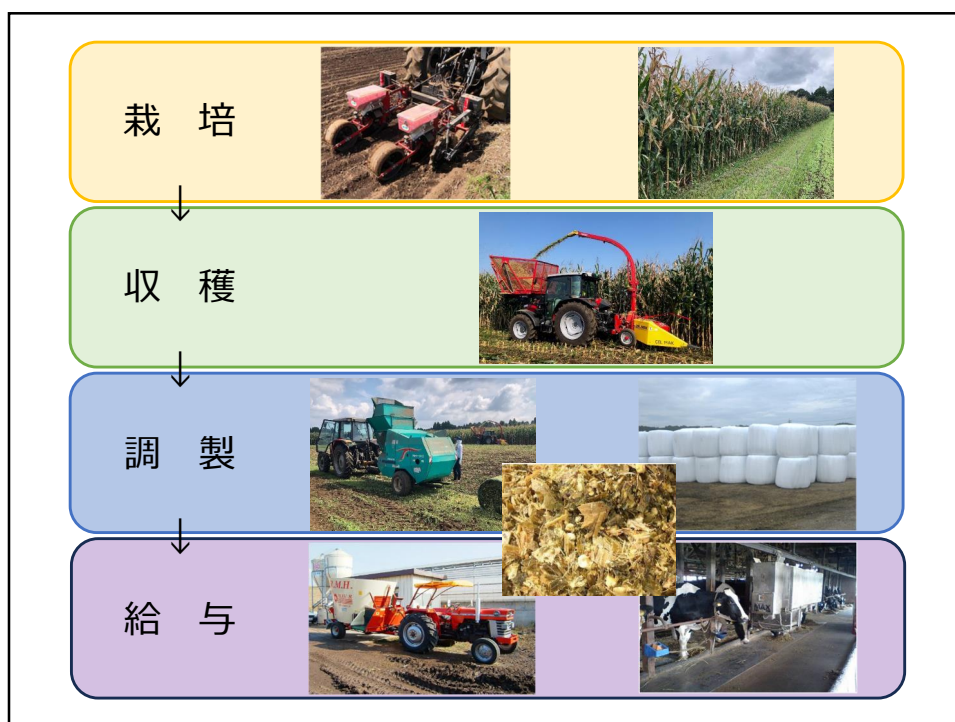
栄養価：エネルギーやタンパク質、繊維の含有量

⇒要求量を満たす必要があるため、求める栄養価が高いほど価値が高い

品 質：保存性や嗜好性、安全性

⇒長期的に保存でき、家畜が良く食べ、安全であるほど価値が高い

2



3

目次

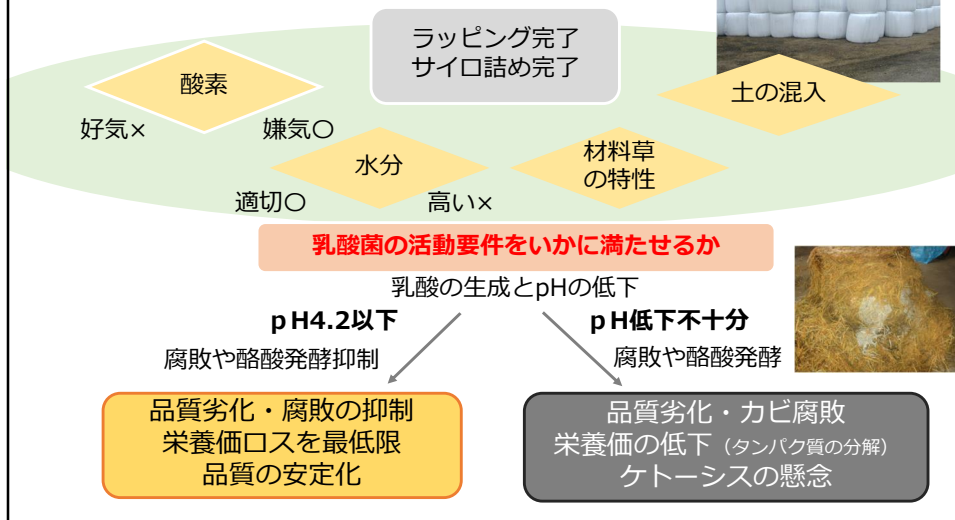
- ・はじめに
- ・サイレージ調製
 - 概要
 - 調製のポイント
- ・飼料生産の基礎
 - 長大作物 (トウモロコシ)
 - 牧草 (イタリアンライグラス)
 - イネWCS

4

サイレージ調製 サイレージ化の流れ

生産した自給飼料を長期保存・使用するためにサイレージ化が行われている

・サイレージ化：乳酸発酵によりpHを低下させ腐敗を抑える

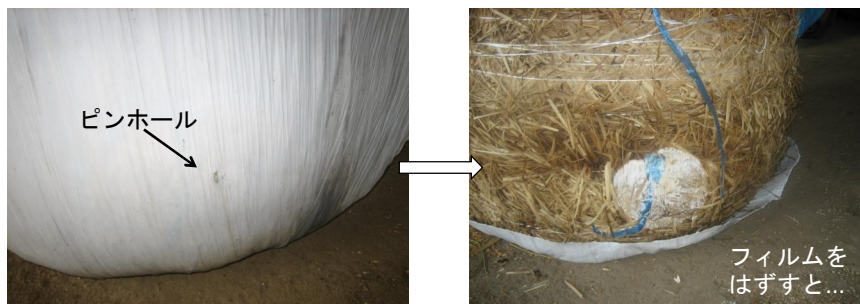


5

サイレージ調製 ポイント①

好気条件（酸素がなくならない）になってしまう原因

- ✓ 梱包圧が上がらない
⇒切断長が長い、材料草特性（茎に空洞）、機械の整備
- ✓ ラッピング後に破損
⇒機械操作、切り株や小石、鳥獣



6

サイレージ調製 ポイント②

水分が高くなってしまう原因

- ✓ 材料草自体の水分が高い
⇒適期前の収穫、材料草特性
- ✓ 材料草に水分が付着している
⇒降雨や朝露
- ✓ ロールベール外からの水分の侵入
⇒ラッピング後に水はけの悪い所に保管



7

サイレージ調製 ポイント③

酪酸発酵や腐敗が生じやすい原因

- ✓ 材料草に土が付着（土壌中に酪酸菌が多く存在）
⇒降雨後の収穫作業（特に水田）、根からの引き抜きに注意
- ✓ 材料草の特性として乳酸菌が少ない・糖が少ない（特にイネ）
⇒乳酸菌や糖の添加を検討



土の付着対策例・シート上にロールを排出

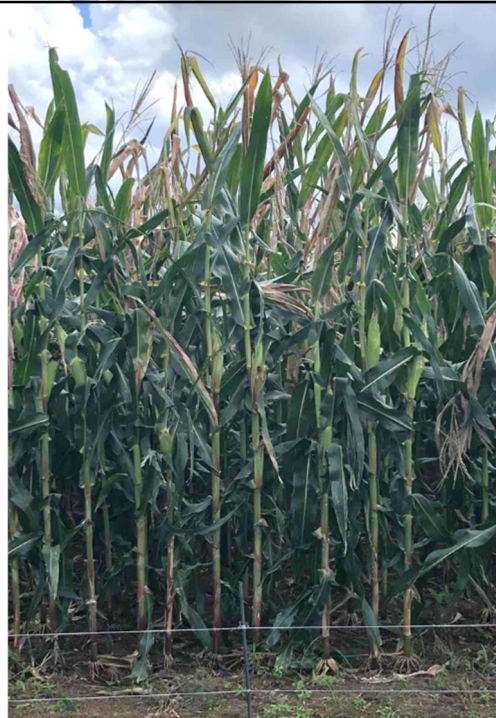
8

目次

- ・はじめに
- ・サイレージ調製
概要
調製のポイント
- ・飼料生産の基礎
長大作物（トウモロコシ）
牧草（イタリアンライグラス）
イネWCS

9

長大作物
(青刈りトウモロコシ)



10

飼料用トウモロコシ 概要

- ・ イネ科の一年生植物
- ・ 大柄で収量が多く、エネルギー（TDN）含有率も高い
- ・ 一般的に、春に播種し、夏に収穫
- ・ 湿害が出やすい
- ・ 収穫適期は黄熟期
- ・ 黄熟期到達の速さ（早晚性）は相対熟度（RM）で表す

11

飼料用トウモロコシ 相対熟度（RM）

- ・ トウモロコシの早晚性を数字で表したもの
- ・ 播種から生理的登熟に必要な有効積算気温を日平均気温で割ったもの
- ・ 数値が小さいほど早生種
- ・ 黄熟期（収穫時期）の目安となる

極早生	～RM100
早生	RM101～115
中生	RM116～129
晩生	RM130～

12

飼料用トウモロコシ 作業スケジュール

作付け体系別の播種時期と収穫時期

体系	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
一期作				播種				収穫				
二期作			播種				収穫	播種			収穫	

■ 播種 ■ 収穫

(例) RM115の品種を4月中旬に播種する場合

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
RM115 4月中旬 播種				播種				収穫				

⇐ 播種前準備 ■ 播種 ■ 収穫 ● 除草剤散布

13

飼料用トウモロコシ 作業工程とポイント

作業：堆肥散布
機械：マニユアスプレッダ

施肥量 牛ふん堆肥3~4t/10aを含む
N : P : K = 25 : 28 : 38kg/10a



14

飼料用トウモロコシ 作業工程とポイント

作 業：耕起

機 械：プラウ

理 由：トウモロコシ：根が深く伸長、耐湿性が弱い
⇒プラウによる耕起が望ましい



15

飼料用トウモロコシ 作業工程とポイント

作 業：播種

機 械：コーンプランター（ジェットシーダー、不耕起播種機）

方 法：条播 畝間65～75cm
株間20cm前後

播種密度 6,500～7,500本/10a

畝間 (cm)	株間 (cm)	播種密度 (本/10a)
65	18	8,547
	20	7,692
	22	6,993
70	18	7,937
	20	7,143
	22	6,494
75	18	7,407
	20	6,667
	22	6,061



16

飼料用トウモロコシ 作業工程とポイント

作業：鎮圧
機械：ローラー
目的：雑草の防除
(雑草の伸長防止
+ 土壌処理剤効果向上)
倒伏防止
発芽率の向上



作業：除草剤散布
機械：ブームスプレーヤー
目的：雑草の防除



雑草 ≠ 飼料
収量低下、品質低下が起こります！

17

2024/6/6播種 7/4撮影



この畝のみ除草剤（土壌処理剤）を散布できず

18

飼料用トウモロコシ 収穫適期（黄熟期）

- ・ 飼料用トウモロコシ（青刈り）は黄熟期で収穫
理由：収量（乾物、エネルギー）に優れ、水分が適切
早刈⇒収量低下、高水分によるロス増加、発酵不良
刈遅⇒消化率低下、カビ毒等のリスク増
- ・ 確認方法：ミルクラインが半分まで下がった時期



ミルクライン

19

飼料用トウモロコシ 作業工程（収穫）



刈取、細断（ハーベスター）



圧縮、成型（細断型ロールベラー）



梱包（ラッピングマシン）



貯蔵

20

飼料用トウモロコシ 作業工程（収穫）



刈取、細断、圧縮、成型
（汎用型微細断飼料収穫機）



梱包（ラッピングマシン）



貯蔵

21

牧草 （イタリアンライグラス）



22

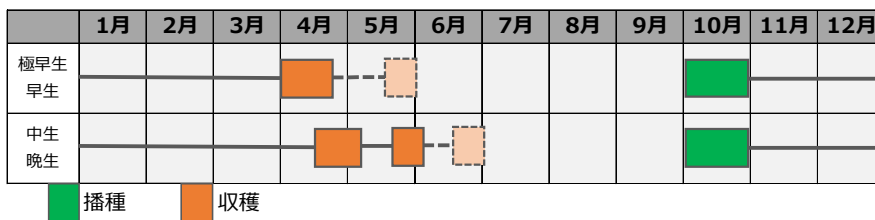
イタリアンライグラス 概要

- ・ 単年生の牧草
- ・ 冬作物の牧草としては収量、TDNともに高い
- ・ 秋（10月）に播種し春（4月～6月）に収穫
⇒ プラスで再生草利用（多回刈りが可能）
- ・ 品種により再生草の利用性が異なる
再生力：早生 < 中生 < 晩生
- ・ 収穫適期は出穂期～開花期
- ・ トウモロコシとの組み合わせが多い
- ・ 冬作物の中では比較的湿害に強い
- ・ 硝酸態窒素含量が高くなりやすい傾向

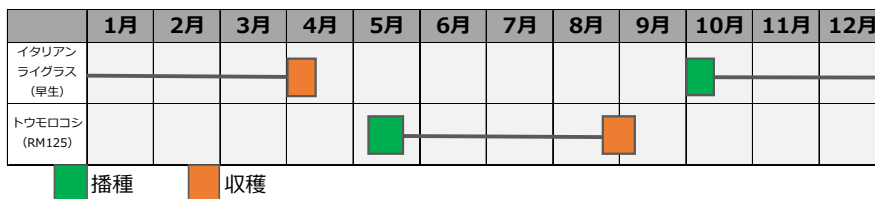
23

イタリアンライグラス 作業スケジュール

早晚性別の作業時期



(例) イタリアンライグラスとトウモロコシの二毛作スケジュール



24

イタリアンライグラス 作業工程とポイント

作業：堆肥散布

機械：マニユアスプレッタ

施肥量 牛ふん堆肥3~4t/10aを含む

N : P : K = 25 : 28 : 38kg/10a

※作物中に硝酸態窒素（繁殖に悪影響）を蓄積しやすい
⇒極端な多肥は避ける！



25

イタリアンライグラス 作業工程とポイント

作業：播種

機械：ブロードキャスター

方法：散播 播種量2~4kg/10a

※品種により異なる

ポイント：均一に播種する（雑草防除のため）



作業：覆土鎮圧

機械：ハロー、ローラー

目的：発芽率向上

ポイント：覆土は2~3cm程度



26

イタリアンライグラス 収穫適期

	出穂前	出穂期	開花期	結実期
乾物収量	△	○	◎	◎
エネルギー含有率 (%)	◎	○	△	×
エネルギー収量	△	◎	○	△
粗タンパク質含有率	◎	○	△	×
硝酸態窒素リスクの低さ	×	○	○	○
水分低下	×	×	×	×
糖度蓄積	×	×	×	×

← 収穫適期 →

高水分・低糖度のため、そのままサイレージ化できない
⇒ “予乾”の作業が必要

27

イタリアンライグラス 作業工程（収穫）



刈り倒し：モア



反転（予乾）：テッター
水分：60%以下を目標



集草（レーキ）



圧縮・成型（牧草用ロールベアラ）

ラッピング

28



イネWCS

29

イネWCS 概要

- 乾物収量、TDNともにトウモロコシ等と比較して低め
- 収穫適期は乳熟～黄熟期（完熟期）で **品種・畜種により異なる**
- サイレージの **品質が悪くなりやすい**
（土壌混入や低糖分が要因）
- **主食用品種と飼料専用品種がある**



食用品種



WCS用専用品種

30


イネWCS 飼料用品種

飼料用品種の特徴 主食用品種との比較

- ✓ **収量が高い**
特に茎葉収量が多く、収量確保と繊維供給源として有利
- ✓ 丈が高く稈が太い
- ✓ **耐倒伏性に優れる**
茎葉も利用するので主食用より基準が厳しい
- ✓ 多くの品種は分けつが少ない（収穫機への負荷が少ない）
- ✓ **早晚性の幅が広い**
収穫時期を分散することが可能
- ✓ **穂重型**と**茎葉型**に大別される

31

イネWCS 飼料用品種の一例

早生	乾物穂重割合	収穫時期目安（5月初旬移植）	
↑ 夢あおば	50%以上	7/25～8/5	 <p>泌乳牛向け 収穫適期</p> <p>穂重型 乳熟～糊熟期 出穂後10～20日</p> <p>茎葉型 乳熟～黄熟期程度 出穂後10～30日 ☆：黄熟期以降でも良い</p>
ホシアオバ	45～50%	8/8～8/18	
つきはやか	20%	8/1～8/21	
たちあやか	10%	8/15～9/4☆	
つきあやか	10%	8/15～9/4☆	
リーフスター	25～30%	9/6～9/26	
たちすずか	10%	9/10～9/30☆	
つきすずか	10%	9/10～9/30☆	
↓ 晩生			

32

イネWCS 収穫適期

		出穂期	乳熟期	糊熟期	黄熟期	完熟期
乾物収量		×	△	○	◎	◎
穂重型	消化率	◎	○	○	△	×
	エネルギー収量	◎	○	○	△	△
茎葉型	消化率	◎	○	○	◎	◎
	エネルギー収量	×	○	◎	◎	◎
水分低下		×	△	○	◎	◎
糖度蓄積		×	△	△	△	△

33

イネWCS 栽培管理 施肥

施肥量：牛ふん堆肥 2t/10a

※過剰な窒素供給は倒伏のリスクを増加させる
⇒牛糞堆肥を上手に活用しましょう！

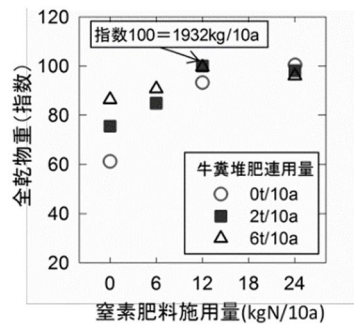


図1. 牛糞堆肥および窒素肥料の施用量と「リーフスター」の全乾物重の関係

※農研機構 飼料イネの研究と普及に関する情報交換会2012より

34

イネWCS 栽培管理 雑草

表2 雑草が混入したイネWCSのTDN含量

草種	イネWCSのTDN含量(%)			
	雑草混入率(%) [生重比]	イネWCSのTDN含量(%)		
		0	10	20
ヒメタイヌビエ	-	51.0	53.7	47.9
タマガヤツリ	-	50.7	49.2	47.7
ミズガヤツリ	-	51.4	54.0	51.7
イヌホタルイ	-	54.7	49.0	50.5
クログワイ	-	50.1	48.4	52.4
コナギ	-	50.7	48.6	47.9
ホソバヒメミノハギ	-	46.7	47.9	47.1
クサネム	-	45.5	46.6	47.7
タカサブロウ	-	52.7	51.7	47.8
アメリカセンダングサ	-	54.7	51.8	51.4
タウコギ	-	50.4	53.8	50.0
チョウジタデ	-	48.0	50.2	48.5
ヒレタゴボウ	-	49.4	49.4	44.7
ヤナギタデ	-	50.6	49.4	49.4
イボクサ	-	=	55.1	53.9
イネ (品種：ニシアオハ)		53.3	-	-



- 期待とは違う栄養価・低い栄養価
- 高水分のリスク
⇒不良発酵
⇒栄養損失 + ウシの嗜好性低下

雑草 ≠ 飼料
収量低下、品質低下が起こります！

1) TDN含量は、飼料イネや栽培ヒエなどイネ科主体の牧草に用いられる推定式 [TDN含量 = 5.45 + 0.89 × (OCN - 0a) + 0.45 × OCN] によって推定した。混入した雑草の草種によって異なるが、試験に供試したイネWCSの全乾物量に占める飼料イネの割合は約70%以上となり、現状では適用が最も妥当な推定式である。OCNは有機繊維含量、OCNは有機繊維含量成分、0aは高消化性繊維を示す。
2) 網掛けは、イネと比較して5ポイント以上低下した区を示す。5%水準で雑草混入率の区との間に有意差がある。
3) =は、試験なし。

※九州沖縄農業研究センター2005年成果情報より

35

まとめ 自給飼料生産のポイント

自給飼料の価値 = 収量 × 栄養価 × 品質

収 量：適切な栽培条件（施肥や適期播種、播種量など）
適期収穫

栄養価：適期収穫（高いエネルギー収量、栄養ロス減少）
不良発酵の防止（栄養ロスの減少）

品 質：適期収穫（安全性の確保）
不良発酵の防止（保存性と嗜好性の向上）

36

最後に・・・

今回ご紹介した草種や品種、栽培体系はほんの一部

農家ごとに適した草種や品種、栽培体系は異なる
(例：所有機械、圃場条件、畜産農家ニーズ等々)

少しでも興味があれば、身近な普及担当や行政窓口にご相談ください

より良い飼料作物生産に取り組んでいきましょう！

37

参考資料

千葉県における飼料作物奨励品種の草種と数（抜粋）

草種	奨励品種数
トウモロコシ	15
ソルガム	6
スーダングラス	2
イタリアンライグラス	7
オーチャードグラス	3
エンバク	1
ライムギ	3
栽培ヒエ	1

38