

IV 粗飼料分析

1 粗飼料分析の各項目の説明

乳牛の適正な栄養管理を行うためには、自家の粗飼料の品質を把握することが必要です。そのためには、粗飼料を分析に出すことから始まります。ここでは粗飼料のサンプリング方法と分析値の各項目について解説します。

(1)粗飼料分析に出す前のポイント

粗飼料分析に出すためのサンプリングのポイントは、きざみ（細断）の場合、サイロ全体を代表するように複数箇所から採取し混合してから提出することです（図 41）。また、ロールサイレージの場合、表面のみをむしり取るのではなく、給与時のほぐした状態でまんべんなくサンプリングします。

サンプルを保管する際は、袋内の空気を抜いて冷蔵保存が必要です。分析のタイミングは、サイロの変更、採草地の切り替わり、牛の状態や乳質の変化などを基準にこまめに実施することをお勧めします。

また、粗飼料分析の申込用紙には、草種（単播や混播）、収穫時期、添加剤（商品名）などを正確に記入することで、より正確な結果を得ることができます。

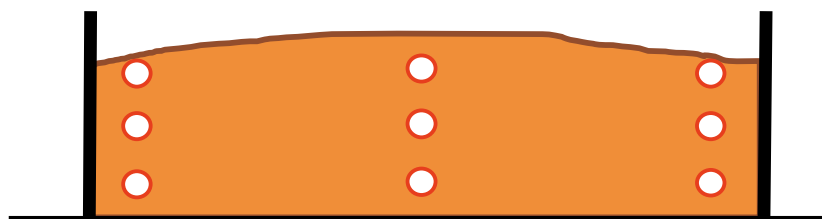


図 41 バンカーサイロのサンプリング箇所の例

(2)粗飼料の分析値の見方

粗飼料は、大きく、水分、蛋白質、脂肪、炭水化物、灰分の分画に分けられます（図 42）。分析値は、原物中と乾物中に分けて表示されています。乳牛の飼料設計では、乾物中の数値を用います。分析値の各項目には、平均値を示したものもありますので、それと見比べても評価の判断になります（表 9）。

分析項目は「原物中」と「乾物中」で表示

表 9 分析値の一部

分析成分		原物中	乾物中	全道平均
水分	%	75.00		65.00
乾物(DM)	%	25.00		35.00
pH		4.20		
粗蛋白質(CP)	%	3.00	12.00	10.00
溶解性蛋白質(SIP)	%	1.00	5.00	5.50

平均値と比べて自家の立ち位置を把握する

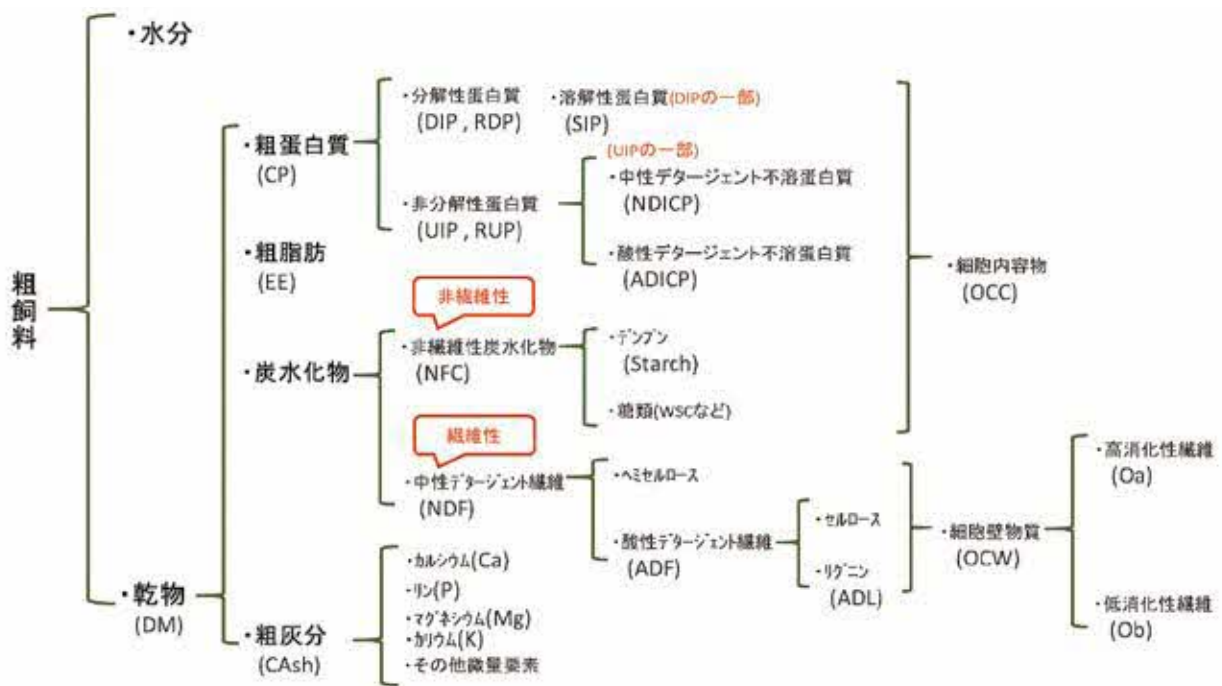


図 42 粗飼料の栄養分画

①DM（乾物）

飼料中の水分割合を示しています。DM は、サイレージから水分を除いたものです。サイレージ中の水分の変化は、乾物摂取量（DMI）に影響します。高水分の場合は酪酸発酵、低水分の場合は二次発酵をおこす可能性があります。

②蛋白質

蛋白質は、第一胃内で分解されるものと、ルーメンを通過し第四胃以降で吸収されるもの（バイパスタンプク）に分類されます。採草地のマメ科割合が高い場合は蛋白質が高くなります。また、刈り遅れになると蛋白質が低くなる傾向があります。

表 10 蛋白質に関連する分析項目

分析項目	項目説明
CP (%) 粗蛋白質	飼料中の窒素含量から計算される。 ルーメン内での利用性、分解性に応じて、DIP、SIP、NDICP、ADICP の 4 つに分類される。
DIP (%) 分解性蛋白質	ルーメン内微生物により分解され、アミノ酸やアンモニアになる蛋白質。DIP が高すぎた場合は、過剰にアンモニアが生成され、肝臓への負担が大きくなり肝機能障害につながる。
SIP (%) 溶解性蛋白質	DIP の一部で、ルーメン内で急速にアンモニアまで分解される蛋白質。
NDICP (%) 中性デタージェント不溶蛋白質	非分解性蛋白質の一部で、繊維と結合したもの。消化に時間がかかる。
ADICP (%) 酸性デタージェント不溶蛋白質	乳牛が消化できない蛋白質。二次発酵などの熱変性により高くなる傾向がある。

③炭水化物

炭水化物は飼料中に最も多く含まれている成分で、主要なエネルギー源になります。炭水化物は、繊維性と非繊維性のものに分類されます。乳牛のエネルギー源としてだけでなくルーメン内微生物の蛋白質合成にも必要になります。

表 11 炭水化物に関連する分析項目

分析項目		項目説明
繊維性	NDF (%) 中性デタージェント繊維	飼料中の総繊維含量。中性デタージェント溶液から溶け出したものがNDF。主成分はセルロース、ヘミセルロース、リグニンで刈り遅れになると高くなる傾向がある。
	ADF (%) 酸性デタージェント繊維	酸性デタージェント溶液に溶け残った繊維。粗飼料の食い込みに影響する。
	ADL (%) 酸性デタージェントリグニン	リグニンは、繊維の中で最も消化しにくい部分。刈り遅れになれば数値が高くなる傾向がある。
	d NDF 4 8 可消化繊維	NDF 中のルーメン内滞留時間が 48 時間の可消化 NDF。
	OCW (%) 細胞壁物質	酵素剤を用いた分析方法による飼料中の総繊維。NDF と異なり、セルロース、ヘミセルロース、リグニンだけで無く、ペクチンを含む。(NDF ≒ OCW)
	0a 高消化性繊維	繊維中の消化されやすい部分。
	0b 低消化性繊維	繊維中の消化されにくい部分。刈り遅れの場合高くなる傾向がある。
非繊維性	NFC (%) 非繊維性炭水化物	乾物から NDF (総繊維)、CP (粗タンパク)、EE (粗脂肪)、粗灰分 (CAsh) を差し引いて NDICP を加えたもの。 $= 100 - \text{NDF} - \text{CP} - \text{EE} - \text{CAsh} + \text{NDICP}$
	Starch (%) デンプン	飼料用とうもろこしの場合表示される。熟期が進むと高くなる。
	WSC (%) 可溶性炭水化物	SC とともに表記される炭水化物。熱水にとける炭水化物であり、単糖類、二糖類、フルクトサンに含まれる。(生草の分析時には表記される)

(参考：乳牛栄養学の基礎と応用)

④粗脂肪

粗脂肪は他の栄養素と比べエネルギー価が高いため、炭水化物と同様にエネルギー源として利用されます。

表 12 粗脂肪に関連する分析項目

分析項目	項目説明
EE (%) 粗脂肪	植物体に含まれる植物性脂肪。

⑤エネルギー

エネルギーは、生命活動の基になる重要な項目です。摂取した飼料の総エネルギー（GE）のうち、体内でエネルギーとして活用できるものが正味エネルギー（NE）と呼ばれます。泌乳、生体維持、増体に係るエネルギーは正味エネルギーから利用されています。

表 13 エネルギーに関連する分析項目

分析項目	項目説明
TDN 可消化養分総量	蛋白質、粗脂肪、粗繊維、可溶無窒素物の消化率から 4 項目の可消化成分含量の総量を評価したもの。利用できる総エネルギー。 (TDN を求める計算式) = 可消化 NFC + 可消化 CP + 可消化粗脂肪 × 2.25 + 可消化 NDF - 9.3
NEI	正味エネルギーの中で泌乳に係るエネルギー。
NE _m	正味エネルギーの中で生体維持に係るエネルギー。
NE _g	正味エネルギーの中で増体に係るエネルギー。

⑥ミネラル

ミネラルは、生体の発育や生殖のためには必要不可欠なものです。ミネラルの中には、カルシウムやリンなどの多量に必要なミネラル（多量ミネラル）と、亜鉛やセレンなどの必要量が少量のミネラル（微量ミネラル）に分けられます。

表 14 ミネラルに関連する分析項目

分析項目	項目説明
CAsh (%) 粗灰分	ミネラル、微量元素の総量。8%を超えるとサイレージへの土砂混入が疑われる。
Ca (%) カルシウム	施肥量により変化。マメ科割合が高いと数値が高くなる傾向がある。
P (%) リン	施肥や土壌の影響を受けづらい成分。
Mg (%) マグネシウム	施肥量により変化する。
K (%) カリウム	施肥量により変化する。糞尿の多量散布やマメ科割合が高い場合に数値が高くなる。
微量元素 (%)	鉄、亜鉛、銅などの微量ミネラルの総量。
テタニー比 (%)	カリウム、カルシウムとマグネシウムの比率。数値が高いとグラステタニーの可能性が高くなる。

⑦発酵品質

サイレージの品質を評価するための項目です。この項目は原物中の数値で評価します。

表 15 発酵品質に関連する分析項目

分析項目	項目説明
pH	発酵品質が良いサイレージは、乳酸発酵しているため pH が下がる。ギ酸を用いて強制的に pH を下げる方法もある。(目標値：原物中 4.2 以下)
乳酸 (%)	乳酸菌により生成される。乳酸菌は水分含量が 73~75%の際に活発に活動する。(目標値：原物中 1.5~2.5%)
酢酸 (%)	踏圧不足、密封の遅れや pH が下がっていない時に数値が高くなる。糖や乳酸を分解して作られる。(目標値：原物中 0.5~0.8%)
酪酸 (%)	高水分、踏圧不足、異物混入などの不良発酵している場合に高くなる傾向がある。(目標値：原物中 0.1%以下)
NH ₃ -N/TN (%)	全窒素中のアンモニア態窒素割合。高水分や異物混入の場合に高くなる傾向がある。数値が高い場合、嗜好性の低下や疾病の増加につながる。 (目標値：原物中 5.0%以下)
V スコア	発酵品質を評価する方法。揮発性脂肪酸 (酢酸、酪酸、プロピオン酸)、アンモニアが少ないと高得点になる。 80 点以上 : 発酵品質の良いサイレージ 60 点以下 : 発酵品質の良くないサイレージ

※各項目の目標値は原物中の数値

⑧硝酸態窒素

硝酸態窒素を多く含んだ飼料を給与した場合、慢性中毒や急性中毒を引き起こすことがあります。窒素やスラリーを多量散布した場合や飼料用とうもろこしの早刈りをした場合に硝酸態窒素が高くなる傾向にあります。

表 16 飼料中における硝酸態窒素含量レベルごとの給与方法

硝酸態窒素含量 (乾物中%)	項目説明
~0.10%	どの牛に給与しても問題ありません。
0.10~0.20%	妊娠牛への給与に注意し、乾物摂取量の 50%以内に制限しましょう。
0.20~0.34%	牛のステージに関わらず、乾物摂取量の 50%以内に制限しましょう。
0.34~%	中毒を起こす可能性があるため、給与には注意しましょう。

(重引：サイレージ科学の進歩)

2 根室管内の粗飼料

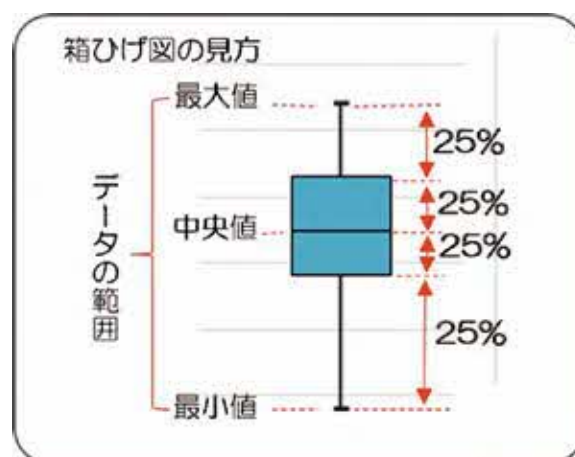
(1) 過去4年分の粗飼料分析の結果 (2015~2019年)

下のグラフは、根室管内の牧草の粗飼料分析値のCP、TDN、NDFを1番草と2番草、低水分と中~高水分サイレージに分け、推移を示したものです。

中~高・低水分の分類

低水分サイレージ；水分含量 65%未満

中~高水分サイレージ；水分含量 65%以上



1) CP

- 1番草より2番草の方が高く、牧草の収穫時期が遅くなると低くなる傾向にある
- 2017年は、降雨により収穫作業開始が遅れ、中~高水分のサイレージはバラツキがあった (TDNも同様)。
- 2018年は降雨による刈り遅れの影響で、特に低水分のサイレージの中央値が低く、バラツキもあった (TDNも同様)。

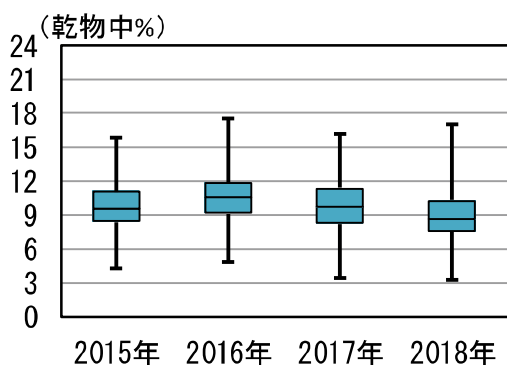


図 43 低水分1番サイレージのCP

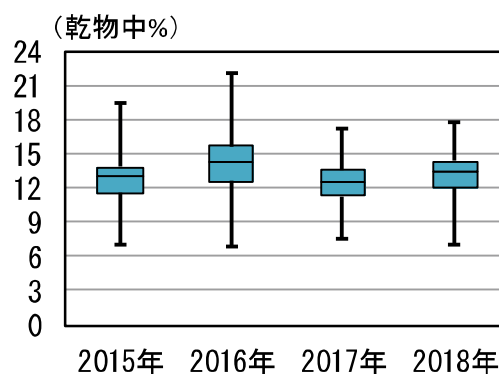


図 44 低水分2番サイレージのCP

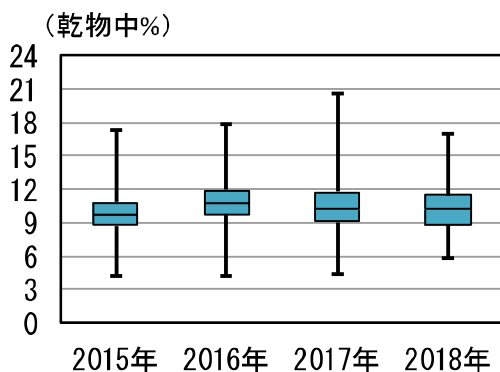


図 45 中~高水分1番サイレージのCP

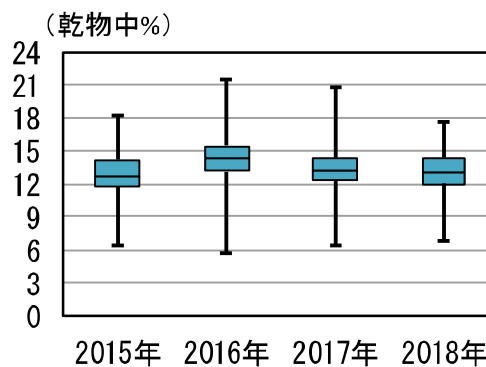
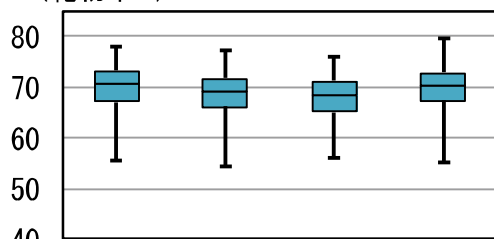


図 46 中~高水分2番サイレージのCP

2) TDN

- ・牧草の収穫時期が遅くなると低くなる傾向

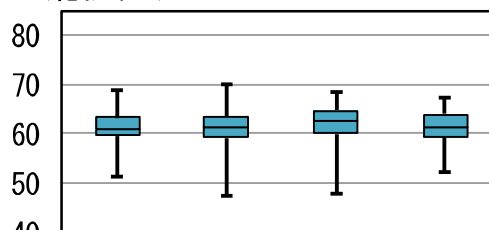
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 47 低水分 1 番サイレージの TDN

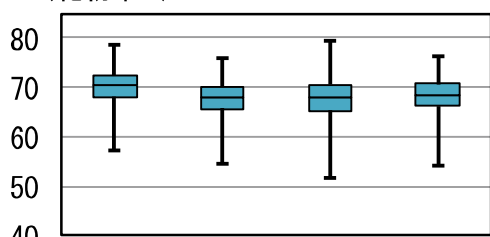
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 48 低水分 2 番サイレージの TDN

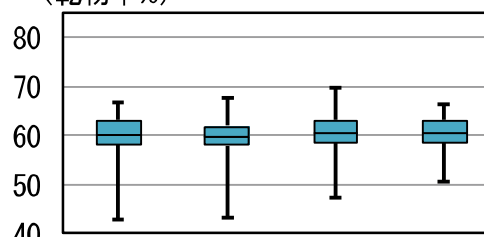
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 49 中～高水分 1 番サイレージの TDN

(乾物中%)



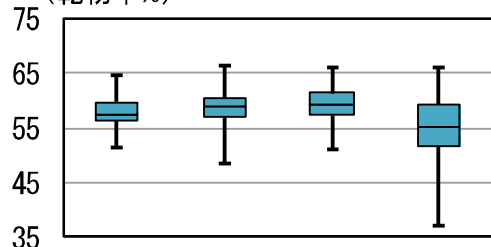
2015年 2016年 2017年 2018年

図 50 中～高水分 2 番サイレージの TDN

3) NDF

- ・1 番草より 2 番草の方が低く、牧草の収穫時期が遅くなると高くなる傾向
- ・2017 年の中～高水分、2018 年の低水分の 1 番サイレージも、CP や TDN と同様にバラツキが大きい

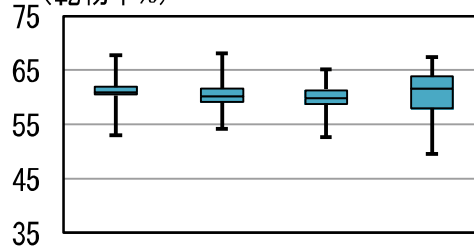
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 51 低水分 1 番サイレージの NDF

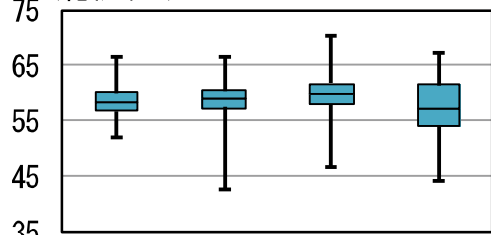
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 52 低水分 2 番サイレージの NDF

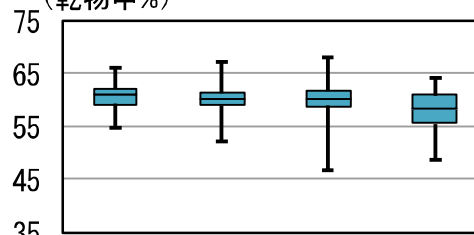
(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 53 中～高水分 1 番サイレージの NDF

(乾物中%)



2015年 2016年 2017年 2018年

図 54 中～高水分 2 番サイレージの NDF

(2) 粗飼料の栄養価の推移

図 55 は、令和元年の標津町で調査した 1 番草収量と粗蛋白質の推移を示したものです。生育ステージが進むにつれ、乾物収量は増加しますが、粗蛋白質は顕著に低下します。その他の栄養価を見ると、NFC（非構造的炭水化物）の変動は少ないですが、NDF（中性デタージェント繊維）は高まります（表 17）。

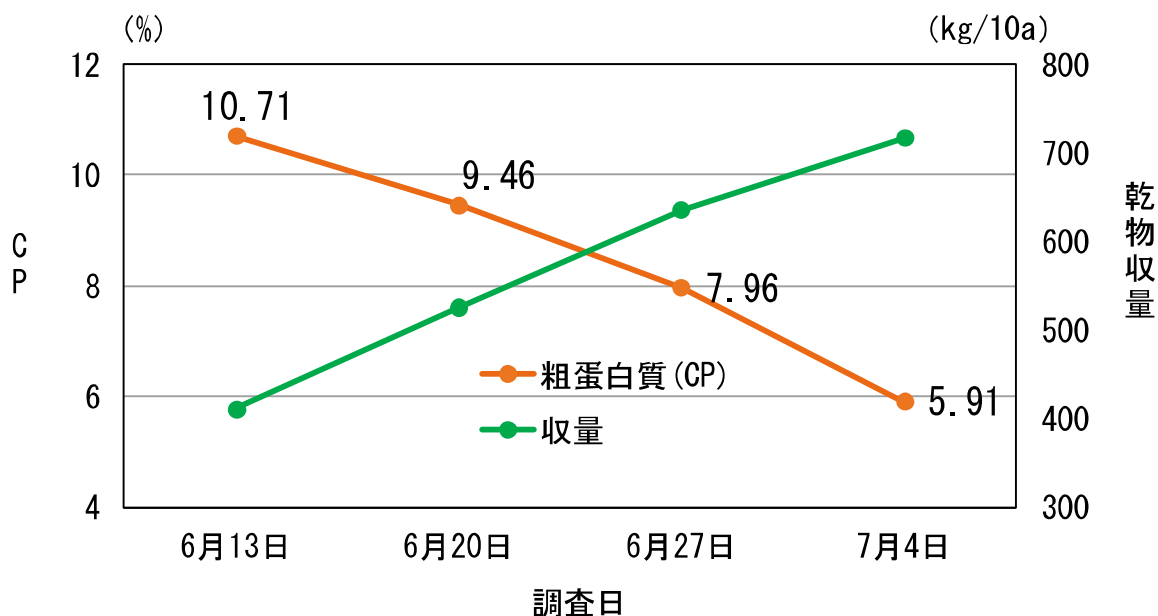


図 55 令和元年 1 番草の乾物収量と粗蛋白質（乾物中%）の推移
※チモシー率 80%以上の草地の牧草をサンプリング

表 17 令和元年 1 番草栄養価の推移（乾物中%）

調査日	6月13日	6月20日	6月27日	7月4日	
水分	82.68	79.96	77.82	76.17	
粗蛋白質 (CP)	10.71	9.46	7.96	5.91	
粗脂肪 (EE)	2.33	2.40	2.32	1.48	
炭水化物	NFC	16.11	18.06	19.17	17.32
	NDF	65.95	65.89	66.62	71.34
粗灰分	7.86	6.85	6.28	5.97	

※チモシー率 80%以上の草地の牧草をサンプリング

収穫のタイミングや草地の植生で成分がバラツキます。

粗飼料分析を行い、粗飼料に応じた適正な栄養管理を行いましょう!!



写真 5 調査圃場のチモシー出穂の様子

2 活用事例

(1) 生ゴミ処理機で乾物測定（標津町・TMR センター「H」）

標津町の TMR センター「H」では、TMR の粗濃比が変動しないように、毎日、給与するサイレージの乾物率を測定しています。乾物率を測定するためには、現物のサイレージの水分を完全に除去（乾燥）することから始まります。水分を除去するためには、電子レンジなど方法がありますが、ここでは家庭用の生ゴミ処理機を活用しています。乾物を測定するサイレージは、1 番草と 2 番草の 2 種類あるため、2 機の生ゴミ処理機を使っています。



写真 6 乾物測定用生ゴミ処理機

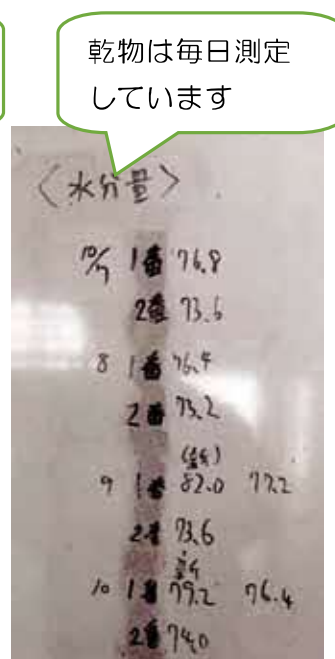


写真 7 測定記録

乾物率の測定方法

① サンプル重を測定する

サンプル重が重いほど正確度が高くなるので、サンプル重は 1kg にしている。500g しか入らない処理機は 500g × 2 回測定している。

※容器の重さを最初に量っておくこと

② 容器に残った乾物を測定

容器に残った乾物から容器の重さを引くと乾物の重さが出る



③ 乾物率を測定

サンプル重 1,000g、で乾物重が 250g だった場合

$$(250 \div 1,000) \times 100 = 25.0\% \quad \text{乾物率は } 25.0\%。$$

※水分率は 100% - 25% (乾物割合) = 75% です

サンプル重 1kg の場合、乾燥には 3 時間程度時間を要しますが、電子レンジの様に付きっきりで測定する必要が無く、作業の合間に乾燥することが出来ます。また、発火や焦げ付きの心配もありません。

(2)電子レンジで乾物測定（別海町・I牧場）

I牧場では、サイレージの乾物が変わったと感じたら直ぐさま電子レンジを使い確認しています。サイレージの乾物量の変化で乳牛の栄養充足に過不足が起こるため、I牧場では特に注意しています。

～乾物を測定するタイミング～

- a、飼槽の残飼が多い日が続いた時
- b、サイロのサイレージを触って水分が変わったと思った時
- c、タイヤショベルでサイレージを運ぶときに重さが変わったと思った時

準備する物

電子レンジ(500W)、耐熱皿、秤(デジタル)、メモ用紙、電卓

測定手順

- ①事前に耐熱皿の重量を測定する。
耐熱皿の重さを測定する。または耐熱皿込みの重さで秤を0設定にする。
 - ②サイレージを耐熱皿にのせて重さを測定する。
100g以上のサイレージをのせます。
 - ③電子レンジでサイレージを加熱する。
5分程度加熱する。このとき電子レンジに着く水滴を雑巾等で拭き取りながら加熱すると乾燥させやすいです。
 - ④加熱途中でサイレージの重さを測定する。
加熱途中でサイレージの重さを確認し、サイレージの重さが変わらなくなるまで加熱と測定を繰り返す。2度目の加熱は1分程度の短い時間で実施する。
- 計算方法
$$\text{乾燥後サイレージ (25g)} \div \text{乾燥前サイレージ (100g)} \times 100 = \text{乾物率 (25\%)}$$

！ 注意事項

耐熱皿やサイレージが熱くなりますので、ヤケドに注意してください。
電子レンジで加熱しすぎるとサイレージが発火する恐れがありますので、火災等に気をつけてください。



写真8 使用した電子レンジ、測定風景



写真9 乾燥させたサイレージの測定

(3) TMR を選び食べられないために ～TMR への加水～

細切サイレージの利用の増加により、TMR を給与する牧場が増えてきています。TMR は、「どこを食べても同じ栄養濃度である」ことが重要で、選び食いされてしまうと、栄養がかたより、乳牛の調子を狂わせ、潜在性ルーメンアシドーシスを起こしてしまう可能性があります。

TMR を選び食べさせる最も大きな要因は、TMR の水分で、概ね 55%以下の水分では粗飼料と穀物が分離しやすくなり、牛は容易に選び食いしてしまいます。作りたての TMR と食べ残した TMR（残飼）を比べてみましょう。残飼で粗飼料ばかり目立っていませんか？

<実際の TMR への加水事例>



写真 10 ポンプによる加水



写真 11 バケットによる加水



写真 12 加水後の TMR
握るとにじみ出た水が手につく

- 実践している牧場では、「選び食いが無くなった！」、「採食量も上がった！」、「加水量を減らすと残飼が増える！」との感想がありました。この事例では、経験上、水分が 70% になるように加水しています。

<例 加水量の計算方法>

1000kg の TMR で水分が 45%のものを、水分 70%にする場合

$$1000\text{kg} \times (1 - 0.45) \div (1 - 0.70) - 1000$$

$$= 550 \div 0.3 - 1000$$

$$= 833.3333 \quad \dots \quad 833\text{kg} \text{ の加水となります}$$

$$\text{(検算: } 550 \div 1833 = 0.3 \text{ (乾物 30\% の TMR))}$$

<TMR への加水の注意点>

- 暑熱時において、水分が高くなるほど変敗の危険性があります。変敗が見られる場合は、給与回数を増やすなど対策が必要です。
- 水分が多くなるので、TMR 量が急に増えると食べ残す場合があります。
- 乾物摂取量としては、それほど上がらないとする試験データもありますが、選び食い防止効果や乾物物摂取量増加している事例もありますので検討することをお勧めします。

(4) 発酵品質の悪いサイレージの評価

1) 発酵品質の評価基準

①分析値が無い どう評価しよう？


原料を触り、臭いや色を見ることで評価する官能検査で判断します（表 18）。握りしめたとき水が指の間から浸みだし、鼻を突いた刺激臭が有り、手に付いた臭いは洗っても取れず、粘付きがあり、褐黒色のサイレージは劣質なモノです。

②この分析値 どうなのかな？

分析値から得られる酸組成やアンモニア態窒素、アンモニア態窒素/全窒素や、アンモニア態窒素と酸組成を点数評価したVスコアで判断します（表 18）。

サイレージ品質の優劣評価は“官能評価”と“粗飼料分析値”の両方をもって判断します。見た目は良いが分析値が悪い場合は再分析を行います。官能検査、粗飼料分析とも劣質なら乳牛の体調に影響するため給与を止めます。

表 18 発酵品質の評価基準

評価項目		評価基準	
官能検査	水分	○：握っても水が出ない △：握るとジワッと水が出る ×：握ると水が雑巾のように搾れる	
	感触	○：さらっとしている △：軽い粘性 ×：粘性・発熱・カビ	
	臭い	○：快甘酸臭 △：酸臭 ×：強いアンモニア臭、カビ臭	
	色	○：明黄緑色 △：褐色～黄褐色 ×：褐黒色 	
粗飼料分析	pH	○：4.2 以下 △：4.2～4.5 ×：4.5 以上	
	アンモニア態窒素	高水分 ○：0.15%以下 △：0.15～0.24 ×：0.24 以上 低水分 ○：0.17%以下 △：0.17～0.28 ×：0.28 以上	
	アンモニア態窒素/全窒素	○：5%以下 △：5～15% ×：15%以上	
	酸組成	酪酸	現物中 0.1%以下
		酢酸	現物中 0.5～0.6%
乳酸		現物中 1.5～2.5%	
Vスコア		○：80 点以上 △：80～60 点 ×：60 点以下	

○：良質 △：許容できる ×：劣質

（牧草サイレージ品質判定基準改訂版、現場でサイレージを科学的に評価しよう（DairyJapan1996.4）から抜粋）

2) 発酵品質が悪いサイレージの給与対応

発酵品質の悪いサイレージは乾物摂取量の減少を招き、栄養摂取量の不足、体調不良や生乳生産に影響することから、制限給与が必要となります。

発酵品質の悪いサイレージが招くロス

- **水分が高い原料はアンモニア態窒素が高く、酪酸が高い。**
 - ✓ 乾物摂取量の低下を招く。
 - ✓ 肝機能の低下、免疫力低下を招く。
 - ✓ 乳房炎、下痢などの症状を示す。
- **アンモニア態窒素は粗飼料分析を行う過程で揮発し、正確な分析値が得られない。**
 - ✓ 粗蛋白質（CP）や溶解性蛋白質（SIP）が過小評価となる。
 - ✓ MUNの上昇や発情遅延、卵胞囊腫といった蛋白摂取量過剰症状が見られる。
 - ✓ エネルギー不足を招く

不足する乾物量は栄養素を考慮し代替飼料を選択します（図 56）。高水分で不良発酵のサイレージは第一胃内で分解される蛋白質が多く、特に急速に分解吸収される溶解性蛋白質（SIP）割合が高いという特徴と、エネルギーロス招きやすい特徴があります。例えばイネ科乾草やビートパルプに置き換え、不足する蛋白源を大豆粕で補っても、溶解性蛋白質（SIP）がオーバーになる事があります。このような場合は、第一胃以降で消化吸収されるバイパス率の高い蛋白質（UIP）を選択します。栄養別飼料分類中（図 56）の加熱処理大豆粕やコーングルテンミールがこれにあたります。エネルギーの充足に向けては嗜好性の良い糖蜜があげられます。

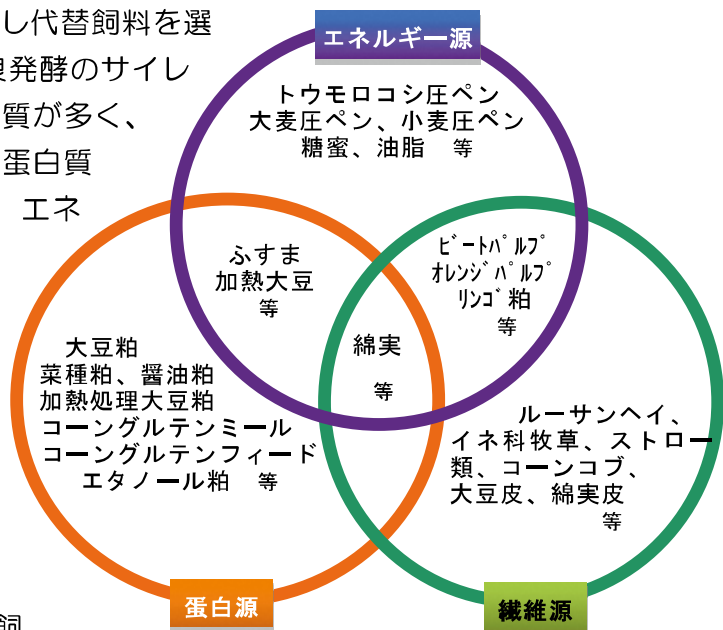


図 56 栄養源別飼料分類

3) アンモニア態窒素が高いサイレージの粗蛋白質補正

高水分グラスサイレージはアンモニア態窒素が高いですが、粗飼料分析の過程で揮発し正確な蛋白値として反映されません。分析結果で示されるアンモニア態窒素から粗蛋白質を補正することができます。アンモニア態窒素を分析表示している場合の計算例については次のとおりです。

<アンモニア態窒素の粗蛋白質補正例>

乾物率 (DM) 20%、粗蛋白質 (CP) DM 中 10%、
アンモニア態窒素 DM 中 0.24%の蛋白補正は？

- その 1 アンモニア態窒素と粗蛋白質 (CP) を現物あたりの量にする。
 $アンモニア態窒素 0.24 \times (乾物率 20\% \div 100) = 0.048\%$ …①
 $粗蛋白質 (CP) 10 \times (乾物率 20\% \div 100) = 2.0\%$ …②
- その 2 乾物率に現物あたりのアンモニア態窒素を加える。
 $乾物率 20\% + ①0.048\% = 20.048\%$ …③
- その 3 現物あたり粗蛋白質 (CP) に現物あたりアンモニア態窒素に 6.25 を乗じた値を加える。
 $②2.0 + (①0.048 \times 6.25) = 2.3\%$ …④
- その 4 ④の値を乾物中補正蛋白質に変換する。
 $④2.3 \div (③20.048 \div 100) = 11.5 (DM 中 CP\%)$
補正すると 1.5% 高まる

4) 刈り遅れで高水分、溶解性蛋白質が高いサイレージでの飼料給与例

高水分で酪酸発酵しているサイレージは嗜好性が悪く、乾物摂取量が低下します。これに伴い刈り遅れになると、更に乾物摂取量、栄養摂取量の低下を招きます。このような粗飼料を抱えてしまった場合の飼料給与例を示します。

<飼料給与例>

この例では高水分で酪酸発酵があり、かつ、刈り遅れとなったため乾物摂取量が落ち、乳量が 30kg から 27kg まで低下したものです。また、日数の経過と共に発情が微弱になりつつあります。乳量、発情兆候を回復させるには乾物摂取量の制限要因を除き、栄養摂取量を高める必要があります。

乾物摂取量は体重に対する NDF と関係し、分娩 60 日以降の経産牛で 1.1~1.2% です。この事例の NDF は刈り遅れのグラスサイレージが制限要因となっており、発酵が悪いことも追い打ちとなっています。

この時の改善前後の飼料給与量と栄養充足、栄養濃度を表 19 に示します。ポイントは乾物摂取量を高めることにあり、そのため、嗜好性とエネルギー充足を高めるために糖蜜を用い、良質繊維と蛋白質補給に向けアルファルファヘイ、溶解性蛋白質 (SIP) はサイレージから十分に得られるため、第一胃以降での消化吸収に向けコーングルテンミールを加えるという工夫をしています。

表 19 飼料給与の改善前後の栄養充足および栄養濃度

① 給与飼料名		② 給与量 (kg/頭)		③ 飼料成分 (DM 中%)						
		改善前	改善後	DM	TDN	CP	SIP	ADF	NDF	NFC
グラスサイレージ		40.0	37.0	20.0	53.0	10.0	6.7	45.0	72.0	7.3
乳配 18 号		8.0	8.0	87.0	83.0	21.0	4.6	7.0	17.0	54.0
ビートパルプ		2.0	2.0	91.0	64.0	14.5	0.7	20.0	37.0	43.0
大豆粕		1.0	-	90.0	81.0	49.0	16.2	10.0	15.0	27.4
とうもろこし圧ペン		1.0	3.0	89.0	79.0	5.8	4.2	0.2	0.7	80.0
アルファルファヘイ		-	1.0	89.6	69.0	23.4	10.6	27.8	35.4	32.0
コーングルテンミール		-	0.3	91.0	84.0	65.9	4.0	9.3	12.0	20.2
糖蜜		-	0.6	86.0	92.4	9.0	3.0	3.4	9.0	78.0
項 目		改善前	改善後	前後の差						
④ 栄養充足	DMI (%)	82.1	90.7	+8.6						
	NEL (%)	93.9	103.3	+9.4						
	MP (%)	95.2	103.3	+8.1						
	DIP (%)	113.0	98.5	-14.5						
	UIP (%)	89.6	107.7	+18.1						
⑤ 栄養濃度	TDN (DM 中%)	68.6	70.7	+2.1						
	CP (DM 中%)	16.4	15.2	-1.2						
	DIP (DM 中%)	69.1	65.2	-3.9						
	UIP (DM 中%)	30.9	34.8	+3.9						
	SIP (DM 中%)	33.6	31.6	-2.0						
	ADF (DM 中%)	24.7	22.2	-2.5						
	NDF (DM 中%)	42.2	37.9	-4.3						
	NFC (DM 中%)	32.5	38.4	+5.9						
NDF/BW (%)	1.20	1.19	-0.01							
⑥	NEL 乳量 (kg/日)	27.3	31.5	+4.2						
	MP 乳量 (kg/日)	27.8	31.5	+3.7						
	MUN (mg/dl)	13	10	-3						

表の見方は①に飼料名、②に給与量、③に給与飼料の栄養成分、④に栄養充足率、⑤に給与飼料全体の栄養濃度、⑥に給与飼料から得た NEL (エネルギー) および MP (代謝蛋白質) からの乳量です。