

4. 飼料成分分析結果の解析

調査した5草類のサンプルの分析値を一覧表にし、日本標準飼料成分表（2009年版）の掲載値と比較して示します。スーダングラスとアルファルファについては、さらにグラフで解析を進めました。これらから、成分表の値と実際の分析値の関係等を確認してみてください。

※ 写真の項で掲載のない数サンプルの分析値も加えてありますが、県内酪農家から同時期・同様に収集したものです。

※ 用語

CP : 粗蛋白質

EE : 粗脂肪

NFE : 可溶無窒素物

CF : 粗繊維

ADF : 酸性デタージェント繊維

NDF : 中性デタージェント繊維（総繊維）

NO₃-N : 硝酸態窒素

TDN : 可消化養分総量。ここでは、飼料分析値に、日本標準飼料成分表（2009年版）掲載の消化率を掛けて算出した推定値を示しています。

$$\text{TDN}(\%) = \{ \text{CP}(\%) \times \text{CP 消化率}(\%) + 2.25 \times \text{EE}(\%) \times \text{EE 消化率}(\%) \\ + \text{NFE}(\%) \times \text{NFE 消化率}(\%) + \text{CF}(\%) \times \text{CF 消化率}(\%) \} \times 0.01$$

(1) スーダングラスの分析値と解析

スーダングラスの輸入乾草は、茎が細い製品のグレードが高く、刈り遅れて茎が太く硬くなるとグレードが低くなります。また一般に、スーダングラスは早刈りほど繊維成分含量が低く、粗蛋白質含量が高くなる傾向にあります。日本標準飼料成分表では、粗繊維含量の高低で品質を3段階に分け、それぞれの各成分平均値を掲載しています。

今回調査したスーダングラスの成分分析値および日本標準飼料成分表に掲載されているスーダングラスの成分平均値を以下に示しました。

表1 スーダングラス乾草の飼料成分分析値

サンプル No.	水分 %	乾物中成分含量%							硝酸態窒素 乾物中ppm	推定TDN 乾物中%
		CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF		
1	6.6	5.3	1.1	50.5	36.1	7.0	38.9	69.3	1436	47.4
2	6.8	7.4	1.5	46.6	36.3	8.2	39.3	70.8	86	46.6
3	4.2	9.6	1.4	46.3	35.1	7.5	37.8	67.5	510	46.6
4	4.0	5.2	1.3	46.9	38.3	8.4	42.5	71.8	0	46.8
5	4.2	7.8	1.8	51.1	32.5	6.8	39.3	68.4	208	53.6
6	3.8	8.0	1.3	47.9	33.6	9.2	40.7	68.7	580	52.2
7	5.0	6.0	1.8	49.0	35.4	7.7	39.0	69.0	253	47.1
8	3.2	4.2	1.3	50.9	35.1	8.5	37.0	67.2	0	46.7
A	4.8	8.9	1.4	48.0	32.1	9.6	35.8	65.3	778	51.9
B	6.1	8.8	1.9	41.0	34.2	14.2	40.5	66.0	1400	49.6
C	4.4	5.6	1.3	50.2	34.9	8.0	38.4	66.7	256	53.0
D	2.9	5.5	0.8	50.7	35.0	8.0	40.8	67.5	37	46.7

※ サンプル No.は、写真の番号と対応しています。

※ アルファベット表記のサンプルは写真掲載のないもの。

表2 スーダングラスの飼料成分平均値 (日本標準飼料成分表 2009 年度版より)

粗繊維含量による品質区分	乾物中成分含量%							乾物中 TDN%
	CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF	
CF ≤ 30%	9.9	1.7	50.7	27.9	9.8	34.8	64.2	55.7
30% < CF < 35%	8.6	1.7	47.9	32.6	9.2	38.8	67.9	52.2
CF ≥ 35%	6.6	1.5	45.1	37.4	9.4	41.3	70.7	46.1

次に、分析値と標準飼料成分表の値の関係について解析を加えてみます。

以下では、それぞれの分析サンプルの各成分値をプロットし、飼料成分表に記載された品質別の平均値をラインで示しました。

各プロット近くの数値表示は、上記の表と対応しており、【サンプル No. ; 乾物中成分含量】を示しています。

まず図1の粗繊維（CF）において、No.8のプロットと一番近い品質の平均値のラインを探してみてください。粗繊維でみると、No.8のサンプルはCF \geq 35と30<CF<35のちょうど中間ぐらいに位置していますが、成分値は35.1%ですので、標準飼料成分表におけるCF \geq 35の品質に該当することになります。

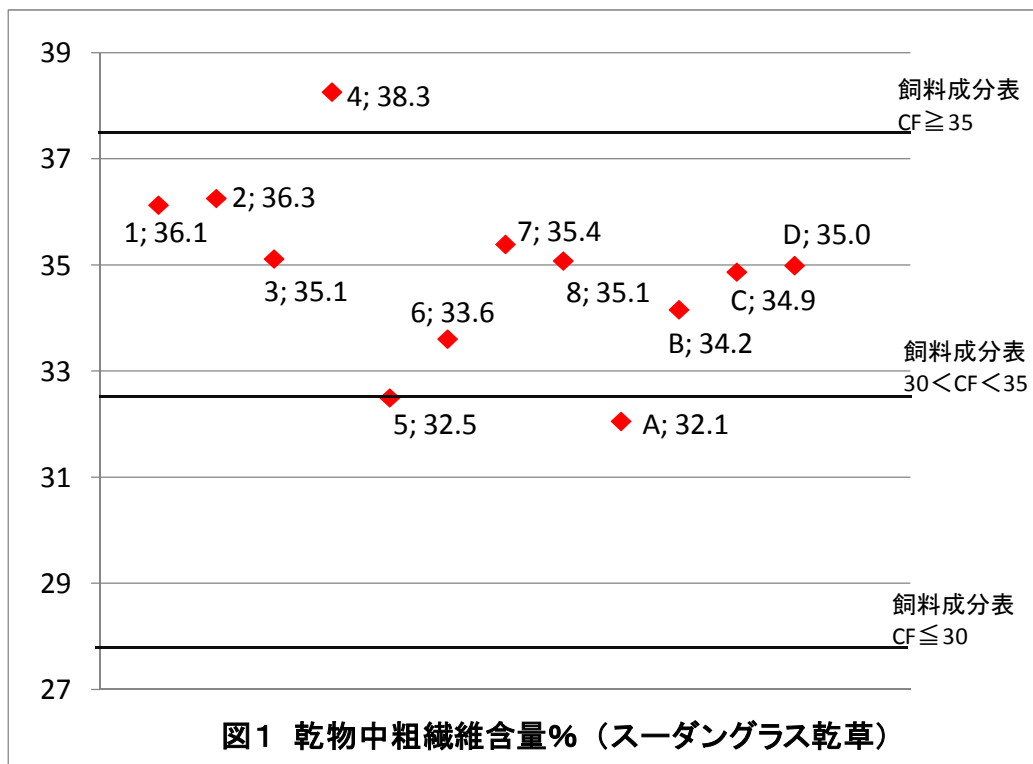


図1 乾物中粗繊維含量%（スーダングラス乾草）

次に、図2のNDFで、No.8のプロットと一番近い品質の平均値ラインを確認してください。先ほど粗繊維で確認したCF \geq 35の品質のラインと一致せず、NDFでは30<CF<35が一番近い品質にあたります。

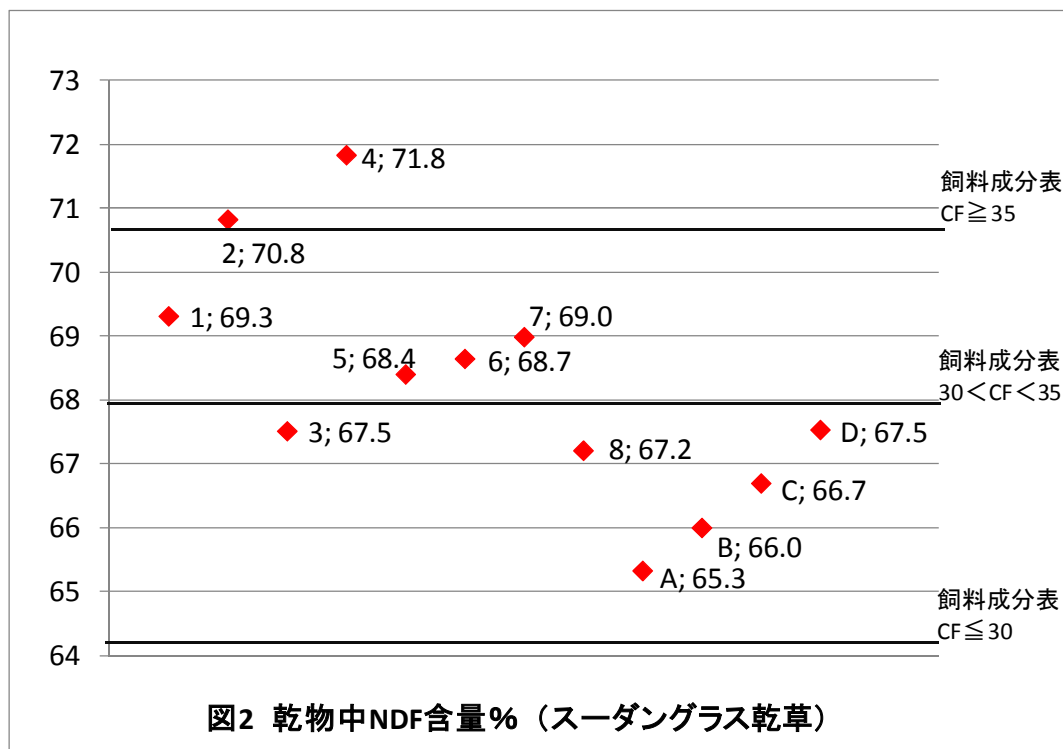
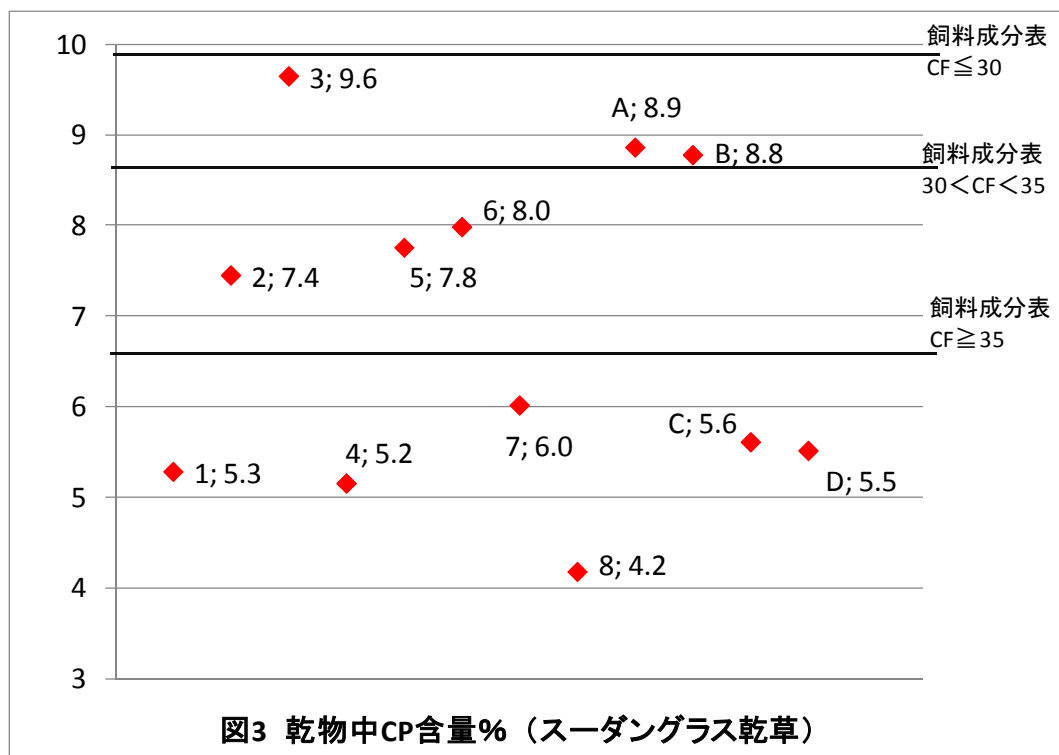


図2 乾物中NDF含量%（スーダングラス乾草）

CP も図 3 で同様に確認してみてください。今度は、一番近い品質は $CF \geq 35$ であるものの、平均値からは著しく離れてしまっていることがわかります。



同様に No.8 以外のサンプルでも確認してみてください。全ての成分値で標準飼料成分表の品質と一致するものもあれば、必ずしも同じではないもの、平均値から大きく外れてしまうものもあります。

スーダングラスはロットごとに各成分値のバラつきが大きく、飼料成分表のとおりにならない例がたくさんあると考えられます。1990～1996年と1997～2003年に県内に流通するスーダングラスの飼料成分を調査した結果でも、同様のことが分かっています。標準飼料成分表だけに頼ると、家畜への給与においてNDFやCPの過不足が生じる可能性が考えられます。

(2) アルファルファの分析値と解析

日本標準飼料成分表では、アルファルファの輸入乾草を CP 含量で 3 段階の品質に区分しています。

プレミアム以上の高品質のアルファルファ乾草は、CP 含量が 20%以上、NDF が 45%以下です。表 3、表 4 では、調査したサンプルの成分分析値および日本標準飼料成分表のアルファルファの成分平均値を示しました。

表 3 アルファルファ乾草の飼料成分分析値

サンプル No.	水分 %	乾物中成分含量%							硝酸態窒素 乾物中 ppm	推定 TDN 乾物中%
		CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF		
9	5.7	16.2	1.4	44.1	30.5	7.9	35.6	44.6	371	53.9
10	4.5	22.3	1.6	41.9	23.1	11.1	28.2	37.0	466	59.8
11	4.9	18.7	2.1	41.9	25.5	11.8	27.7	40.2	303	52.7
12	4.6	19.2	2.3	37.4	30.1	10.9	28.3	39.9	149	56.1
13	4.9	16.2	1.8	34.7	37.3	10.0	43.5	51.5	1348	50.7
14	3.4	16.8	1.5	38.0	33.1	10.6	37.1	47.8	497	51.4
E	5.5	13.3	1.1	36.0	39.7	9.8	44.0	51.8	332	50.1
F	3.5	15.0	1.3	33.5	40.7	9.5	39.7	54.1	543	50.0

※ サンプル No.は、写真の番号と対応しています。

※ アルファベット表記のサンプルは写真掲載のないもの。

表 4 アルファルファ乾草の飼料成分平均値 (日本標準飼料成分表 2009 年度版より)

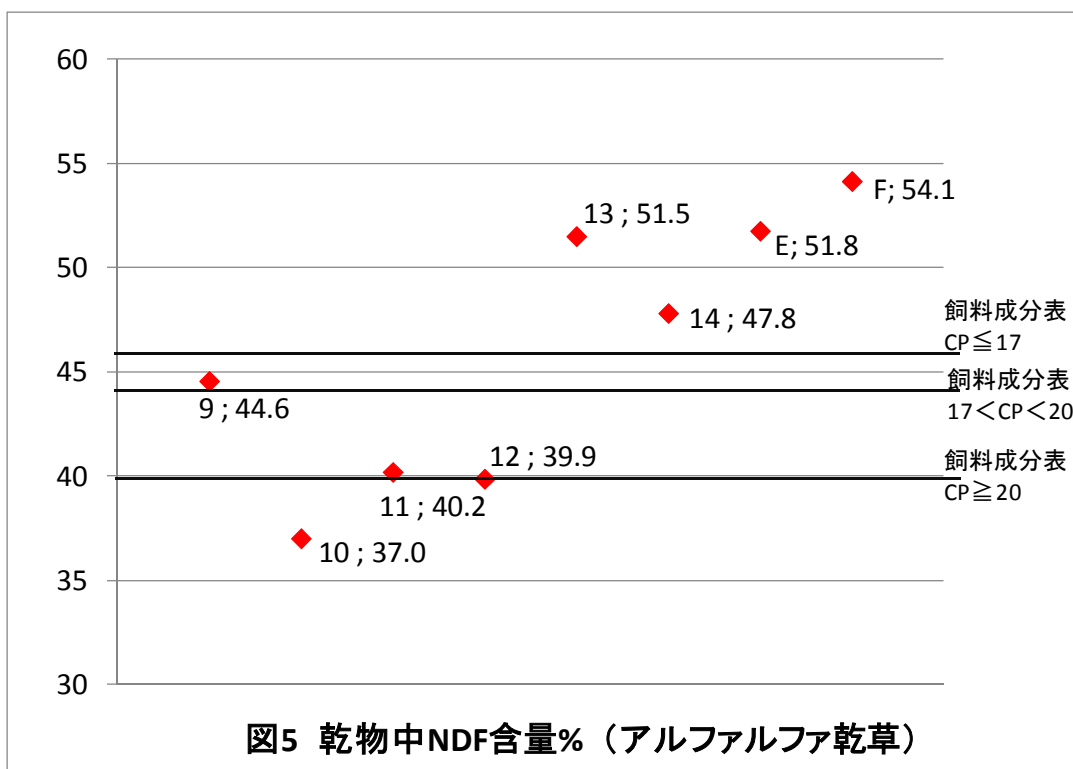
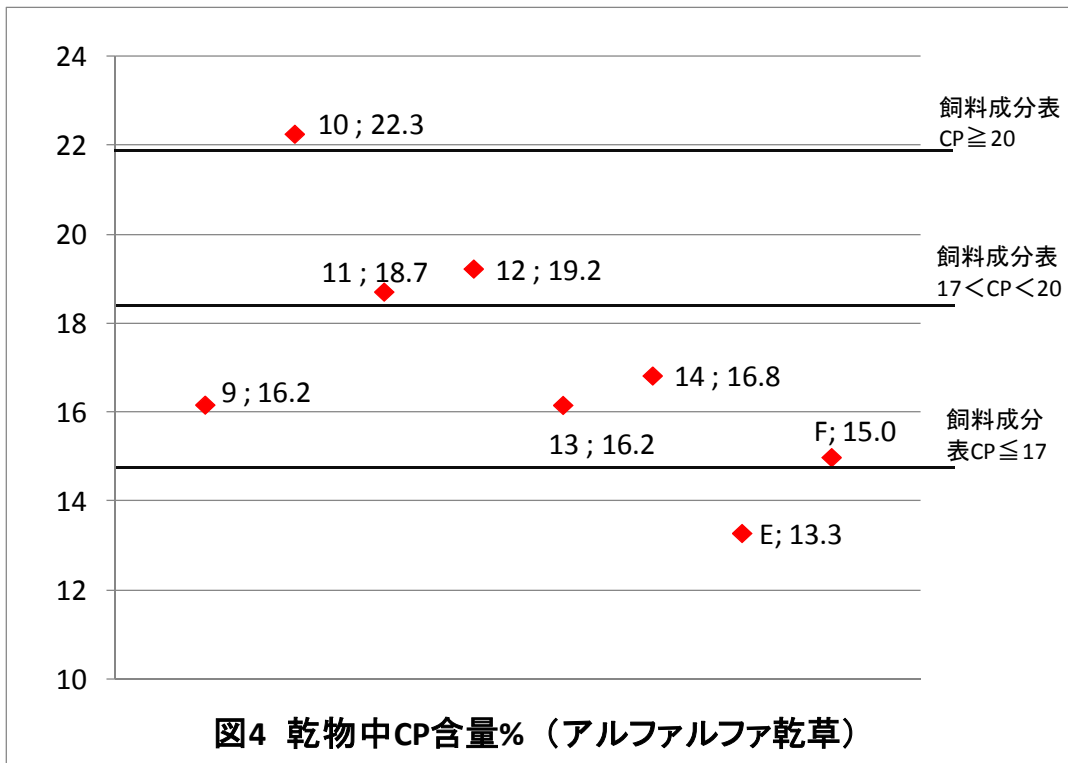
CP含量による品質区分	乾物中成分含量%							乾物中 TDN%
	CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF	
CP ≥ 20%	21.9	2.1	39.8	26.0	10.2	31.5	39.9	59.9
17% < CP < 20%	18.5	1.9	40.2	29.3	10.1	34.0	44.1	56.8
CP ≤ 17%	14.8	1.5	41.2	33.3	9.2	37.1	45.1	52.2

アルファルファでもスーダングラスと同様に、分析値と標準飼料成分表の値の関係を解析してみます。

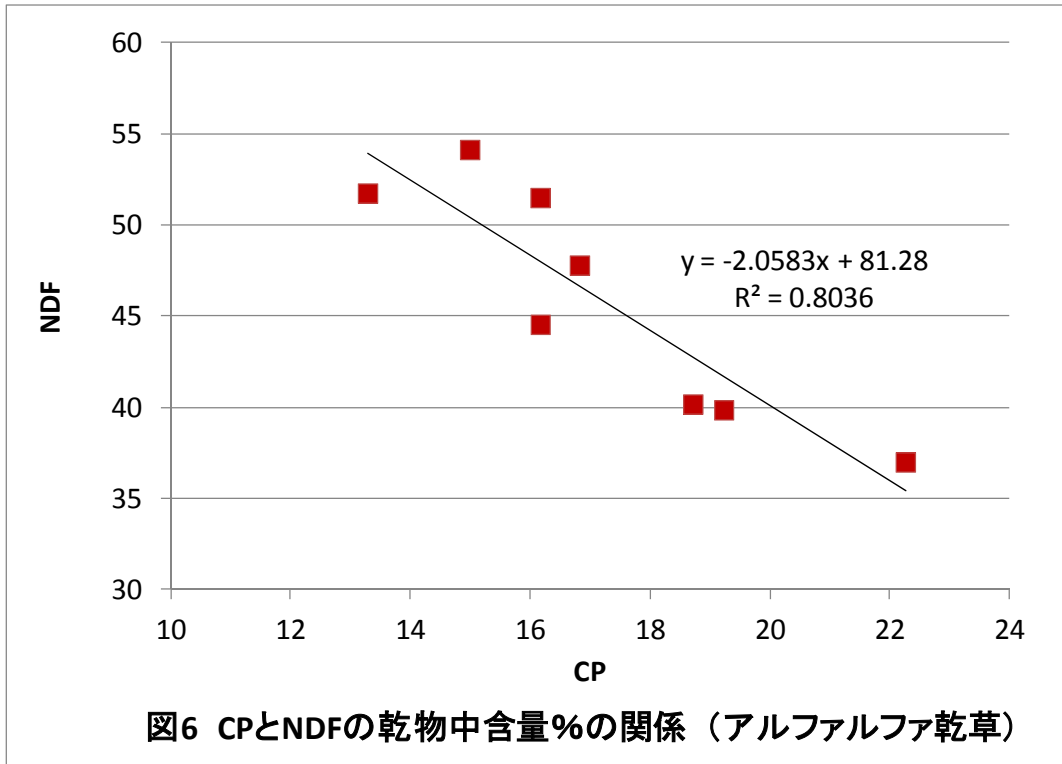
図 4、図 5 に分析サンプルの各成分値のプロットと、飼料成分表の品質別の平均値をラインで示しました (各プロットの数値表示は、上記の表と対応【サンプル No. ; 乾物中成分含量】)。

例えば、No.11 については CP の成分値は 18.7%であり、日本標準飼料成分表では 17% < CP < 20% の品質になることがわかります (図 4)。しかし、NDF をみると CP ≥ 20% の品質の平均値ラインに近く、17% < CP < 20% のラインからは離れてしまっています (図 5)。

やはり、飼料成分表だけで飼料設計すると、実際には、NDF に過不足が起こってしまう可能性があります。



一方で、次の図 6 に CP と NDF の成分値の関係を示しましたが、アルファルファ乾草は CP と NDF 間の相関が高く、CP の値から NDF のおおよその推定が可能と考えられます。そのため、CP だけでも把握することが重要だといえます。



(3) エンバク、クレイングラス、チモシーの分析値

以下、3草種について、サンプル分析値と標準飼料成分表の値を各表に示しました。

表5 エンバク乾草の飼料成分分析値

サンプル No.	水分 %	乾物中成分含量%							硝酸態窒素 乾物中ppm	推定TDN 乾物中%
		CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF		
15	5.1	5.0	1.7	57.8	30.9	4.5	35.4	58.9	0	55.0
16	5.1	4.2	1.2	58.9	29.7	5.9	34.9	57.9	0	57.6

表6 エンバク乾草の飼料成分平均値 (日本標準飼料成分表 2009年度版より)

粗繊維含量による品質区分	乾物中成分含量%							乾物中 TDN%
	CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF	
CF ≤ 30%	6.9	2.0	57.8	27.0	6.3	34.9	58.6	57.0
30% < CF < 35%	6.4	1.7	53.4	32.2	6.3	36.6	61.0	56.2
CF ≥ 35%	6.2	1.7	47.6	37.3	7.2	39.4	68.0	52.8

表7 クレイングラス乾草の飼料成分分析値

サンプル No.	水分 %	乾物中成分含量%							硝酸態窒素 乾物中ppm	推定TDN 乾物中%
		CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF		
17	2.8	8.4	1.2	47.3	36.0	7.2	39.2	71.8	0	52.2
18	3.6	8.5	1.6	45.6	35.7	8.6	38.4	74.8	0	51.4

※ クレイングラスのTDNは、標準飼料成分表の「カラードギニアグラス(出穂期)」の消化率を用いて算出。

表8 クレイングラス乾草の飼料成分平均値

(日本標準飼料成分表 2009年度版のカラードギニアグラスの項目より)

日本標準飼料成分表の飼料名	乾物中成分含量%							乾物中 TDN%
	CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF	
(項目6)輸入乾草 カラードギニアグラス	11.8	2.3	46.1	31.1	8.8	35.7	70.6	データ無し
(項目1)牧草類 カラードギニアグラス(出穂期)	8.5	1.8	44.5	34.5	10.6	40.5	67.6	50.1

表9 チモシー乾草の飼料成分分析値

サンプル No.	水分 %	乾物中成分含量(%)							硝酸態窒素 乾物中ppm	推定TDN 乾物中%
		CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF		
19	3.6	6.2	1.6	52.7	33.0	6.4	37.9	67.0	0	54.4

表10 チモシー乾草の飼料成分平均値 (日本標準飼料成分表 2009年度版より)

粗繊維含量による品質区分	乾物中成分含量%							乾物中 TDN%
	CP	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ADF	NDF	
CF < 32%	9.6	2.6	50.1	29.7	7.9	34.0	59.5	62.1
32% ≤ CF ≤ 37%	7.6	2.1	49.2	34.3	6.7	37.9	66.6	54.4
CF > 37%	7.0	2.0	44.5	39.8	6.7	43.2	71.5	49.1

5. おわりに

本資料を見ていただければ、乾草の品質を判定するのはなかなか難しいことがわかると思います。ひとつの価値観や尺度で品質の高低がすべてすっきり把握できるというわけにはいきません。

しかし、見たり触れたりの経験を重ねれば、品質についてある程度の傾向は理解できるようになります。さらに飼料成分分析値と突き合わせれば、見た目との違いがあるケースもあるため理解は一層深まるでしょう。

本資料のサンプルをひとつひとつ見て読んだだけで、「見る目」はだいぶ違ってくるはずですが、多くのサンプルを見て比較することが経験値となり、正しい判定に近づきます。さらに、酪農家の声や、給与した牛の様子からも、品質について重要な情報が得られるでしょう。

自給飼料の重要性が増していますが、輸入飼料の価値を正しく判断することでその置き換えも適切に行えます。本資料を酪農家支援の一手段として活用ください。

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、
本資料を無断で複製・転用することはできません。