

千葉県内における流通乾草の飼料成分

青木大輔・永福和明*1・細井通明*2・米本貞夫・藤城清司*3

Composition of Nutrients in Commercial Hay in Chiba Area

Daisuke Aoki, Kazuaki EIFUKU*1, Michiaki Hosoi*2, Sadao YONEMOTO and Seiji FUJISHIRO*3

要 約

流通乾草は、乳牛、肉牛の飼料として大きな割合を占めている。しかし、その成分は、草種、刈取時期、調製の過程等により大きく変動する。

一方、家畜を効率的に飼養管理するには飼料成分の把握は必要不可欠である。

そこで、本県の飼料分析指導センターに1990年4月から1996年10月までの間に県内農家から分析依頼のあった193点の流通乾草について、飼料成分の実態を調査した。結果は以下のとおりであった。

1. アルファルファ乾草の主な飼料成分の平均値は、水分10.53%、粗タンパク質17.48%、NDF 44.92%であった。
2. アルファルファ乾草の飼料成分は、年次とともに粗タンパク質が上昇し、繊維成分が低下していた。
3. スーダングラス乾草の主な飼料成分の平均値は、水分8.37%、粗タンパク質6.16%、NDF 71.20%であった。
4. スーダングラス乾草のカリウム含量は、年次とともに上昇していた。
5. 同一草種でも飼料成分の含量は大きな違いがあり、適切な飼料給与のためにはそれぞれの乾草について飼料分析を行い、飼料成分を把握することが重要であると考えられた。

緒 言

流通乾草は、乳牛、肉牛の飼料として大きな割合を占めている。しかし、その成分は、草種、刈取時期、調製の過程等により大きく変動する。一方、家畜を効率的に飼養管理するには飼料成分の把握は、必要不可欠である。

千葉県内における流通乾草の成分の実態については、1991年に杉本らの報告¹⁾があるが、その分析サンプルの収集は1987年から1988年であり、その後年数が経過しており、その間に流通している草種や飼料成分が変化していることが考えられる。

そこで、1990年4月から1996年10月までの間に、本県の飼料分析指導センターに県内農家から分析依頼のあった193点の流通乾草について、その成分の実態をとりまとめた。

材料及び方法

1990年4月から1996年10月までの間に嶺岡乳牛試験場の飼料分析指導センターに分析依頼のあった流通乾草で、その内訳は、アルファルファ99点、スーダングラス44点、チモシー21点、エンバク12点、バミューダグラス7点、トールフェスク5点、イタリアンライグラス、ローズグラス各2点、羊草1点の計193点である(表1)。

分析項目は、水分、粗タンパク質、粗脂肪、可溶無窒素物、粗繊維、粗灰分、ADF(酸性デタージェント繊維)、NDF(中性デタージェント繊維)、カルシウム(Ca)、リン(P)、マグネシウム(Mg)、カリウム(K)である。

一般6成分の分析は、アルファルファ、スーダングラス、チモシー、エンバクについては近赤外線分析法、その他の草種については化学分析法で行った。デタージェント繊維についてはすべての草種において化学分析法で行った。カルシウム、マグネシウム、カリウムについては原子吸光分析法、リンについては硫酸モリブデン法で分析を行った。また生育ステージは肉眼により判別した。

*1 現千葉県安房農業改良普及センター

*2 現千葉県君津支庁農林振興課

*3 元嶺岡乳牛試験場

平成14年8月30日受付

表1 分析を行った流通乾草の内訳

草種	分析点数
アルファルファ	99点
スーダングラス	44点
チモシー	21点
エンバク	12点
バミューダグラス	7点
トールフェスク	5点
イタリアンライグラス	2点
ローズグラス	2点
羊草	1点
計	193点

結果及び考察

1. アルファルファ

(1) 生育ステージ

アルファルファ乾草の生育ステージは図1のとおりであり、1991年度では全て開花期であったが、1992年度以降は開花していないものが増え、1996年度ではその割合が62%を占めた。これは、使用農家がアルファルファ乾草に対して、粗タンパク質含量の高いものを求めるようになってきたためではないかと推察されるが詳細については不明である。

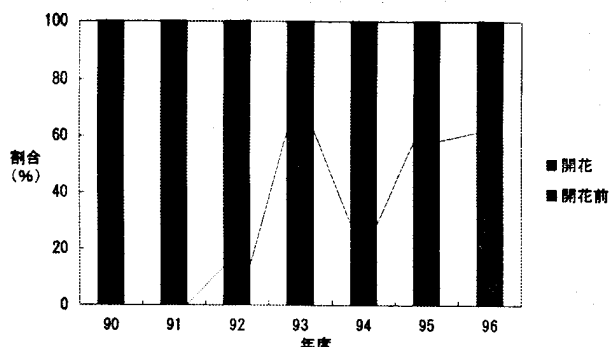


図1 アルファルファ乾草の熟期別割合の推移

(2) 飼料成分含量

アルファルファ乾草の各成分の平均値及び最大値、最小値は表2の通り、また、粗タンパク質、NDF、ミネラル類の値の分布は図2～図6の通りである。最大値と最小値の差は、水分で約5倍、粗タンパク質で約2倍、粗繊維で約3倍、ADFで約2倍、NDFで約2倍、Caで約30倍、Pで約22倍、Mgで約9倍、Kで約6倍であり、特にミネラルでその差が大きくなっていた。また、それぞれの成分の値の分布も幅広かった。

これを前述の杉本らのアルファルファ39点での報告¹⁾と比較すると平均値の数値では粗繊維が有意に低下していた(p<0.01)。また最大値では繊維成分の粗繊維、NDF、ADFが低下しており、最小値では粗タンパク質が増加していた。このことから粗タンパク質の高いものが求められていたのではないかとということがうか

がえる。

また、日本標準飼料成分表(2001年版)²⁾(以下「成分表」と略)と比較すると全体的には「17%<CP<20%」に該当し、乾物中TDNは56.8%程度と考えられるが、中には「20%≤CP」に該当し、乾物中TDNが59.5%程度になると予想されるものや、「CP≤17%」に該当し、乾物中TDNが55.2%程度になると予想されるものもあり、栄養価についてもその差は大きいと考えられる。

表2 アルファルファ乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	10.5	2.0	16.2	3.1
粗タンパク質	17.5	2.3	23.4	12.2
粗脂肪	2.2	0.3	2.8	1.4
NFE	43.2	3.8	54.7	35.2
粗繊維	25.7	5.0	40.6	15.0
粗灰分	11.6	2.3	17.8	7.1
ADF	33.4	5.6	50.9	21.2
NDF	44.9	5.8	63.9	32.6
Ca	1.36	1.00	8.90	0.34
P	0.31	0.23	2.22	0.06
Mg	0.31	0.13	0.87	0.10
K	2.58	0.81	5.71	0.93

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

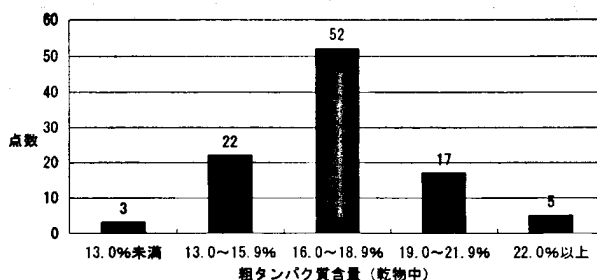


図2 アルファルファ乾草の粗タンパク質含量別点数

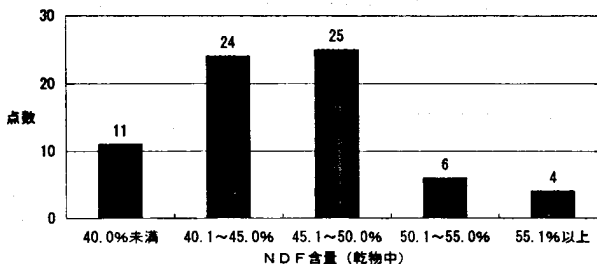


図3 アルファルファ乾草のNDF含量別点数

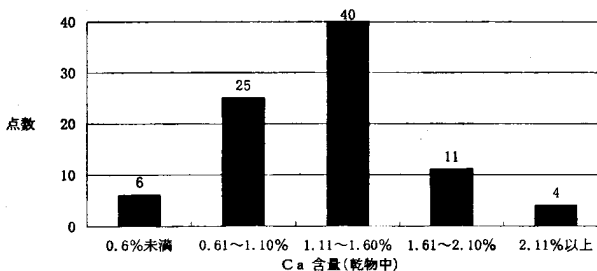


図4 アルファルファ乾草のCa含量別点数

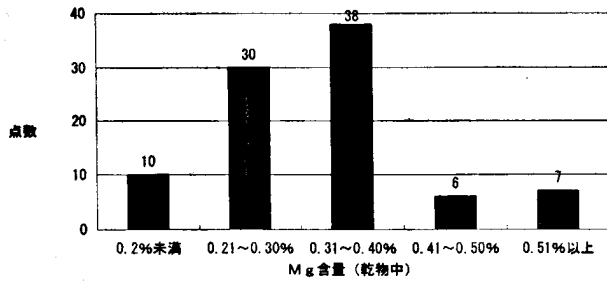


図5 アルファルファ乾草のMg含量別点数

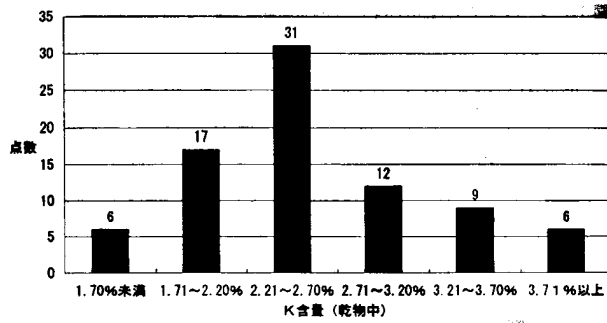


図6 アルファルファ乾草のK含量別点数

(3) 各成分の年次推移

顕著な年次推移があったのは粗タンパク質と繊維成分である。粗タンパク質では、1990年度に平均値で15.6%であったものが1996年度には19.4%となり、年次を追うごとに有意に増加した(図7)。

粗繊維は逆に同年で29.7%から21.6%となり有意に低下した(図8)。これは生育ステージの項で述べたとおり粗タンパク質含量の高い乾草が求められたためではないかと推察される。

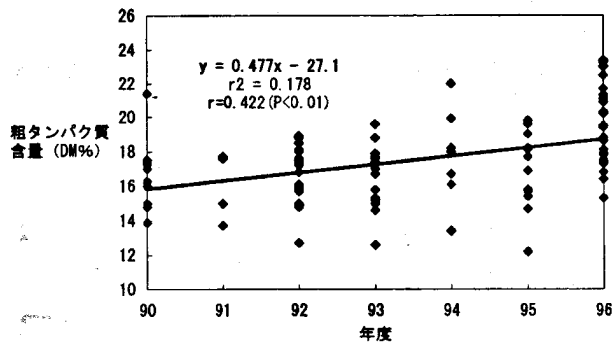


図7 アルファルファ乾草の粗タンパク質含量の年次推移

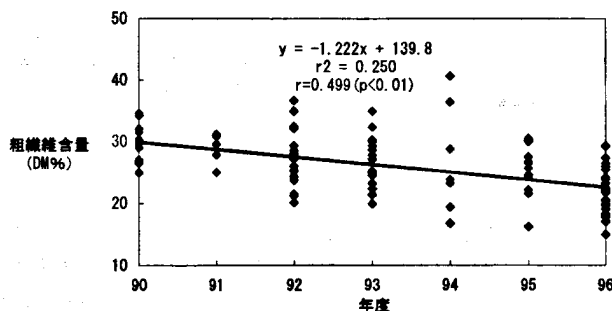


図8 アルファルファ乾草の粗繊維含量の年次推移

これらの年次推移の原因を知るため、図9~図12に開花前と開花期別の粗蛋白質と粗繊維の推移を示したが、いずれの区分も年次を追うごとに粗タンパク質含量が増加、粗繊維含量が低下しており、開花前の若刈のものが増加したためによるものではなく、全体に粗タンパク質含量が増加し、粗繊維含量が低下したためと考えられ、このことが年次推移に影響したものと推察される。

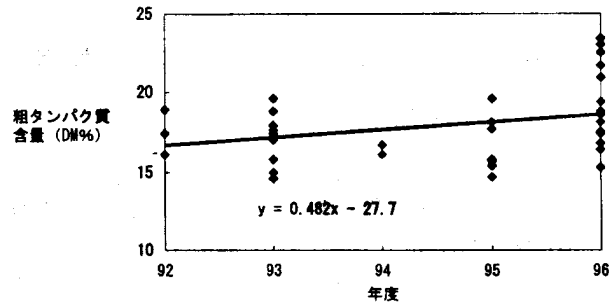


図9 アルファルファ乾草開花前の粗タンパク質含量の年次推移

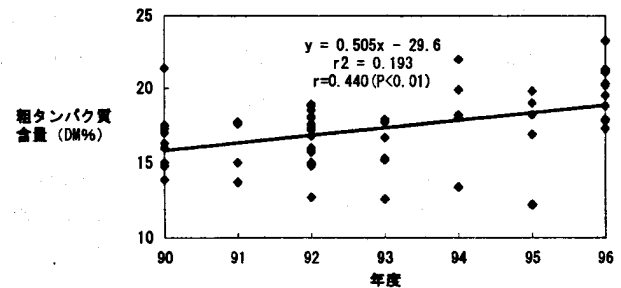


図10 アルファルファ乾草開花期の粗タンパク質含量の年次推移

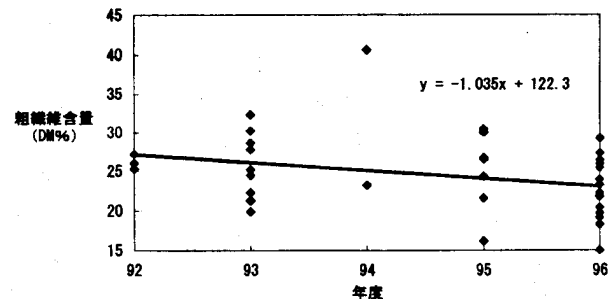


図11 アルファルファ乾草開花前の粗繊維含量の年次推移

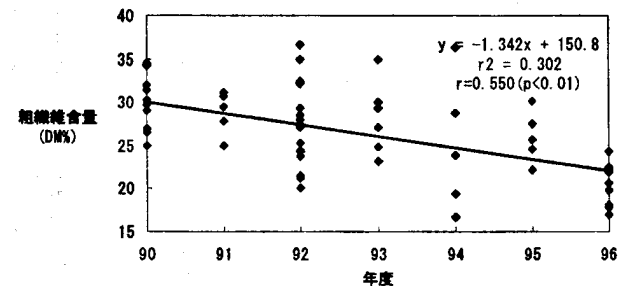


図12 アルファルファ乾草開花期の粗繊維含量の年次推移

以上のことからアルファルファ乾草においてはその飼料成分の差異が大きく、また年次的変化も見られることから、効率的な飼料給与を行うためには個々に飼料分析を行い、その飼料成分を把握する必要があると考えられた。

2. スーダングラス

(1) 生育ステージ

スーダングラス乾草の生育ステージは、出穂以前のものが4点、出穂以後のものが40点であった。

(2) 飼料成分含量

スーダングラス乾草全体の平均値及び最大値、最小値は表3の通り、また粗タンパク質とNDFの値の分布は図13と図14の通りである。

最大値と最小値の差は、水分で約2倍、粗タンパク質で約10倍、粗繊維で約4倍、ADFで約1.5倍、NDFで約1.2倍、Caで約4倍、Pで約4倍、Mgで約13倍、Kで約4倍であり、特に粗タンパク質とミネラルでその差が大きくなっていった。また、それぞれの成分の値の分布も幅広かった。

これを前述の杉本らのスーダングラス43点の報告¹⁾と比較すると平均値では粗タンパク質が約3%低下し、繊維成分では粗繊維、ADF、NDFが各々約6%増加していた。またこれらの差はすべて有意であった (p<0.01)。これは、従来スーダングラス乾草においては一般的に硝酸態窒素含量が高いものが多く見受けられたことから、生育ステージの進んだものが多く輸入され流通したためと推察されるが、詳細については明らかではない。

また、成分表²⁾と比較すると全体的には「CF≥35%」に該当し、乾物中TDNは46.1%程度と考えられるが、中には「30%<CF<35%」に該当し、乾物中TDNが52.2%程度になると予想されるものや、「CF≤30%」に該当し、乾物中TDNが55.7%程度になると予想されるものもあり、栄養価についてもその差は大きいと考えられる。

表3 スーダングラス乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	8.4	1.6	12.1	5.6
粗タンパク質	6.2	2.4	11.1	1.1
粗脂肪	0.9	0.5	2.1	0.1
NFE	46.2	3.8	56.8	40.1
粗繊維	38.2	5.1	48.6	12.2
粗灰分	7.9	1.3	11.1	5.8
ADF	39.3	4.0	46.8	31.5
NDF	71.2	3.5	75.6	61.9
Ca	0.47	0.20	1.11	0.26
P	0.22	0.07	0.39	0.10
Mg	0.34	0.13	0.67	0.05
K	2.48	0.89	5.09	1.17

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

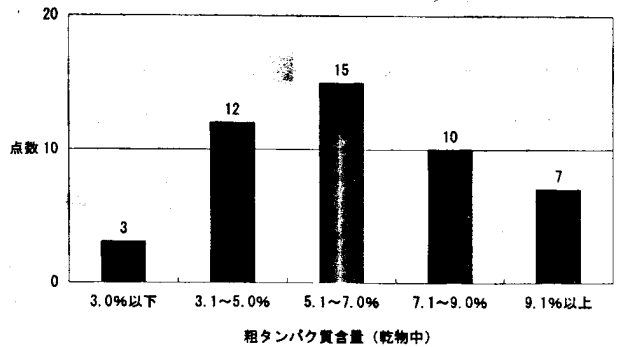


図13 スーダングラス乾草の粗タンパク質含量別点数

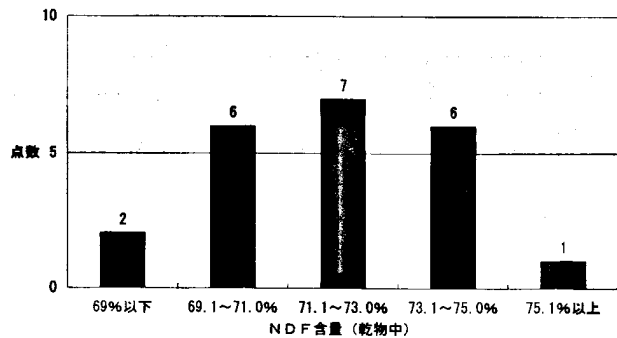


図14 スーダングラス乾草のNDF含量別点数

(3) 各成分の年次推移

顕著な年次推移があったのは、カリウムであり、1991年度で2.2%であったものが、1995年度では3.4%と年次を追うごとに有意に増加していた (図15)。

成分表²⁾の数値によれば生育ステージが若いものほどカリウム含量が高く、また一般的に施肥量の多いものほどカリウム含量が高い³⁾といわれているが、今回の調査では、生育ステージ、飼料成分含量から生育ステージが若いとは考えにくく、生産地での施肥量などの栽培形態が変化してきているのではないかと推察されるが、詳細については明らかではない。

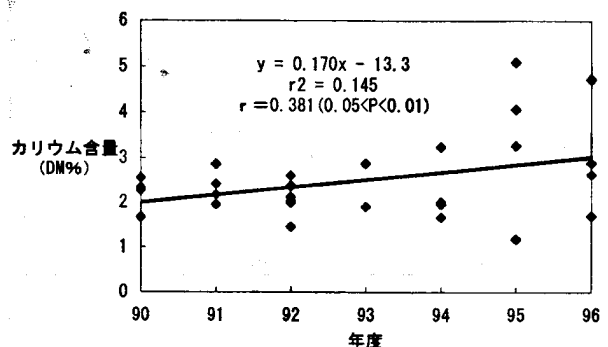


図15 スーダングラス乾草のカリウム含量の年次推移

以上のことからスーダングラス乾草においてはその飼料成分の差異が大きく、また年次的変化も見られることから、効率的な飼料給与を行うためには飼料分析を行い、飼料成分を把握する必要があると考えられた。また一般的にカリウムが高いものほど硝酸態窒素濃

青木ら：千葉県内における流通乾草の飼料成分

度が高い³⁾といわれているので、今後は硝酸態窒素濃度についても実態を把握する必要があると考えられた。

3. その他の乾草

(1) 成分含量

チモシー乾草全体の平均値等は表4の通りである。最大値と最小値の差は、水分で約2倍、粗タンパク質で約4倍、粗繊維で約1.7倍の差があった。

これを前述の杉本らのチモシー44点での報告¹⁾と比較すると平均値では粗タンパク質と粗繊維が有意に高かった。この原因としてスーダングラスと同様に栽培形態の変化が推察されるが、詳細については明らかでない。

エンバク乾草全体の平均値等は表5の通りである。最大値と最小値の差は、水分で約2倍、粗タンパク質で約4倍、粗繊維で約1.7倍の差があった。

バミューダグラス乾草、トールフェスク乾草等についても表6～表8に示した。サンプル数は少ないが、やはり、各飼料成分の含量の違いは大きいと考えられた。

表4 チモシー乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	11.3	1.7	14.6	7.8
粗タンパク質	10.3	3.5	19.2	4.1
粗脂肪	2.1	0.5	3.0	1.3
NFE	44.6	6.8	59.6	31.8
粗繊維	38.1	6.2	45.6	24.3
粗灰分	4.9	2.0	8.0	1.1
ADF	38.1	5.9	45.7	26.3
NDF	65.4	7.9	77.5	49.4
Ca	0.48	0.22	0.93	0.19
P	0.19	0.08	0.32	0.04
Mg	0.18	0.12	0.63	0.03
K	1.41	0.51	2.99	0.64

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

表5 エンバク乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	10.8	2.2	13.6	7.6
粗タンパク質	7.3	2.3	12.3	3.2
粗脂肪	2.1	0.3	2.5	1.5
NFE	56.1	5.9	65.0	44.6
粗繊維	29.4	3.9	34.0	20.0
粗灰分	5.3	3.0	11.8	1.2
ADF	34.3	2.9	38.9	31.6
NDF	62.9	4.4	71.4	59.2
Ca	0.34	0.30	1.00	0.08
P	0.20	0.08	0.38	0.03
Mg	0.25	0.35	1.34	0.10
K	1.53	0.79	3.36	0.81

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

以上のとおり、流通乾草における各草種別での個々の乾草の飼料成分含量を比較するとその含量は大きく異なっており、効率的な飼料給与を行うためには個々に飼料分析を行い、その飼料成分を把握する必要があると考えられた。

また今後は硝酸態窒素についても実態を把握する必要がある

表6 バミューダグラス乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	9.2	2.0	13.1	7.1
粗タンパク質	11.2	5.1	18.2	4.7
粗脂肪	2.5	0.9	4.3	1.6
NFE	50.9	9.2	26.2	36.7
粗繊維	25.8	2.2	29.6	23.6
粗灰分	9.5	3.2	14.6	6.3
ADF	29.2	2.2	32.4	26.1
NDF	70.8	5.7	77.4	64.1
Ca	0.79	0.66	1.74	0.30
P	0.24	0.02	0.25	0.21
Mg	0.38	0.25	0.68	0.12
K	1.70	0.51	2.28	1.06

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

表7 トールフェスク乾草の成分値

飼料成分	平均値	標準偏差	最大値	最小値
水分	10.7	1.4	12.4	8.8
粗タンパク質	6.6	1.4	8.4	4.9
粗脂肪	1.5	0.5	2.2	0.4
NFE	47.9	5.2	54.6	40.5
粗繊維	37.2	4.7	42.8	30.6
粗灰分	6.7	1.0	8.2	5.7
ADF	42.0			
NDF	73.0			
Ca	0.35	0.33	0.94	0.15
P	0.20	0.06	0.26	0.12
Mg	0.20	0.14	0.40	0.04
K	0.81	0.81	2.86	0.98

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

表8 イタリアンライグラス乾草等の成分値

飼料成分	イタリアンライグラス	ローズグラス	羊草		
水分	8.6	7.2	10.8	12.3	10.1
粗タンパク質	14.7	8.3	4.4	10.1	8.7
粗脂肪	1.5	1.5	1.4	0.6	4.1
NFE	44.7	45.2	45.9	44.3	48.4
粗繊維	26.6	34.5	37.5	33.4	31.7
粗灰分	12.5	10.5	10.8	11.7	7.1
ADF	28.5	40.0			
NDF	48.2	66.8			
Ca	0.88	0.29	0.23	0.51	0.40
P	0.31	0.27	0.16	1.23	0.02
Mg	0.23	0.15	0.09	0.18	0.30
K	0.22	1.33	1.42	2.12	0.78

注) 単位は%。水分以外は乾物中の値を示す。

あると考えられた。

参考文献

- 1) 杉本裕、三井安麿、藤城清司 (1991), 各種流通乾草における飼料成分の評価, 千葉県畜産センター特別研究報告NO2: p51-57
- 2) 農業技術研究機構 (2001), 日本標準飼料成分表 (2001年版)
- 3) 千葉県農林部畜産課 (1996), 有機的飼料生産強化技術指針-家畜ふん尿利用のあり方と自給飼料生産の健全化-: p28