

今なぜアルファルファか？ そのすばらしい飼料特性

北海道立中央農業試験場

主任研究員

石 栗 敏 機

北海道におけるアルファルファの栽培面積は1万haを越え、ようやく主要な牧草の仲間入りができそうです。そこで、「飼料」として見たときのアルファルファの持つすばらしい特性について、ここでは種をまいて10年間、同じ草地进行して調べる滝川畜産試験場の成績を中心に紹介します。

春から秋までの生育期間を通してアルファルファの飼料としての性質を具体的な数字で表1に示しました。これまでの飼料成分表にはない言葉がありますし、慣行法とは異なる方法で消化率を測定しましたので、まず、これらから説明していきます。

栄養価：一般に蛋白質とエネルギーの価値としてDCP(可消化粗蛋白質)とTDN(可消化養分総量)で示されます。これらの値を求めるために、アルファルファをめん羊におなかいっぱい食べ

せて、排泄された糞を集めて消化率を測定し、採食されたアルファルファのなかに含まれる成分の含量に乗じて算出しました。慣行法では牧草の給与量は体重の維持量を目的に残飼がでない量を家畜へ給与して消化率が測定されています。日本標準飼料成分表はこのような方法で測定された消化率を基に栄養価が表示されています。同じ牧草で給与量を増やしていくと、粗蛋白質の消化率はあまり変化しませんが、繊維質成分の消化率が低下します。採食量の増加による直接的な影響は、消化管内の通過速度が速くなり、消化率が低下すると言われています。このため、おなかいっぱい食べさせた時と制限した場合で比較すると、DCP含量には違いが少ないのですが、TDN含量は低く評価されます。

乳牛へ給与する飼料について、飼料計算では十分な栄養分をとっているはずなのに、その割りに

表1 アルファルファの生育時期別の化学成分、消化率、栄養価及び採食量

番 草	刈取り月日 または 刈取り間隔	生育時期	化 学 成 分 (%) ¹⁾					消 化 率 (%)		DCP (%)	TDN (%)	可 消 化 ⁶⁾ エ ネ ル ジー (kcal/gDM)	推 定 正 味 エ ネ ル ジー ⁷⁾	
			水分	粗蛋白質	NDF ²⁾	ADF ³⁾	リグニン	CW ⁴⁾	CC ⁵⁾				泌乳	増体
1 番 草	5. 31 ^日	伸長期	81.8	24.2	30.4	24.4	4.5	59	81	20.1	69.0	3.34	1.62	0.85
	6. 7	着らい期	83.0	21.8	34.0	27.1	5.9	53	79	17.9	67.7	3.14	1.57	0.81
	6. 17	開花 $\frac{1}{2}$	82.0	22.5	42.4	35.7	8.5	47	75	18.0	61.0	2.86	1.37	0.66
	6. 29	開花期	74.1	17.9	44.3	37.1	9.1	40	74	13.6	57.4	2.67	1.28	0.59
	7. 7	結実期	75.1	17.0	45.0	38.0	10.0	30	71	12.4	51.0	2.43	1.13	0.47
2 番 草	32 ^日		74.3	20.4	37.4	31.1	7.4	41	77	15.9	60.1	2.86	1.38	0.67
	42	開花 $\frac{1}{2}$	75.6	19.6	42.8	35.9	8.9	43	74	15.0	57.2	2.71	1.28	0.59
	55	開花期	72.8	18.6	45.5	35.4	8.7	41	71	13.8	54.8	2.58	1.21	0.53
3 番 草	34		77.5	23.3	34.0	29.5	6.8	34	75	18.6	57.5	2.78	1.34	0.64
	43		77.5	20.8	39.8	32.7	7.5	45	76	16.3	59.0	2.88	1.34	0.64
	52		79.6	21.2	37.0	30.8	7.8	45	76	16.4	60.5	2.85	1.39	0.67
	70	開花期	76.7	20.5	37.2	29.2	8.0	45	73	15.5	60.5	2.77	1.39	0.67
4 番 草	45		78.6	26.5	28.3	22.1	5.0	42	78	21.5	65.3	3.12	1.54	0.79
	64		78.1	22.9	29.6	21.5	5.1	47	76	18.0	64.7	3.08	1.52	0.78

注 1)水分以外は乾物中%。 2)中性デタージェント繊維。 3)酸性デタージェント繊維。 4)細胞壁物質。 5)細胞内容物。
6)乾物1gのキロカロリー数。 7)VAN SOESTの方法で推定した。乾物1gのキロカロリー数。 8)めん羊で測定した乾物摂取量でメタボリック・ボディ・サイズ(体重を0.75乗した値)当りg数, 体重500kg当りはkg^{0.75}の値から算出。

は牛乳が出ないという話をききます。米国でも問題になり、実際に家畜が飼料をおなかいっぱい食べて牛乳や肉生産をしている場面へ、飼料を制限して体重の維持量で測定した消化率をあてはめると、栄養価を過大に評価し、問題があると報告されています。

この表に示したアルファルファの1番草の開花期で、DCPとTDN含量を日本標準飼料成分表の値(13.5と60.4)と比較すると、DCP含量は近似していますが、TDN含量は3%低くなっています。

NDF・ADF：中性デタージェント繊維・酸性デタージェント繊維で、これまでの粗繊維に代わる成分として、近年、世界中で利用され始めました。NDFは植物細胞壁を構成しているセルロース、ヘミセルロース、リグニンからなる成分です。この量が飼料乾物中55%以上になると採食量は低下するとされています。アルファルファではNDF含量が表に示したように非常に低いという特徴があります。

ADFはセルロースとリグニンからなる成分です。乳牛では1日に給与される飼料中にADFは21%含まれている必要があります。

推定正味エネルギー：これは摂取したエネルギーがどれだけ家畜の産乳や増体に利用されるかを表す単位です。牧草中の細胞内容物(蛋白質、脂質、可溶性炭水化物等)からなり、ほぼ、100%消化される物質で、アルファルファではこの

自由採食量 ⁸⁾	
g/kg ^{0.75}	kg/500kg
85.7	9.1
89.3	9.4
88.5	9.4
81.5	8.6
70.8	7.5
86.9	9.2
79.8	8.4
64.7	6.8
76.3	8.1
77.1	8.1
87.4	9.2
79.6	8.4
73.6	7.8
81.5	8.6

含量が非常に高い)とTDN含量から推定しました。

自由採食量：めん羊におなかいっぱい食べさせたときの1日当りの乾物摂取量をメタボリック・ボディ・サイズ(体重を0.75乗した値)で割った値です。この値から体重500kgの場合を推定しました。

アルファルファの番草別の特徴

1番草：着らい期までは年間で最も高いTDNや可消化及び推定正味エネルギー含量を示します。生育が進むにつれての成分の変化は他の番草より大きく、粗蛋白質含量は1日当たり0.2%ずつと2,3番草の2倍の速さで低下します。この値はイネ科牧草より大きく、マメ科牧草だから蛋白質の低下は少ないといった考えはあてはまりません。一般的な不消化物の指標となるリグニン含量は急速に高くなり、細胞壁物質(CW)の消化率は顕著に低下しますが、細胞内容物の消化率の低下はゆるやかです。

伸長期から結実期まで、TDN含量は26%の低下ですが、推定正味エネルギーは泌乳が30%、増体では45%低下しました。採食量も低下しましたが、開花期まではわずかなことが分かります。

2番草：1番草を刈取ってから2番草までの刈取り間隔が長くなるにつれて、化学成分の含量、消化率の変化は比較的少ないのですが、もともとの栄養価が低く、採食量は明らかに低下します。

3,4番草：刈取り間隔が長くなっても、消化率、栄養価、採食量にはあまり大きな変化がありません。

生育期間を通しての乾物消化率の変化を図1に示しました。3,4番草ではおもしろい変化をすることが分かります。

アルファルファの採食量はなぜ多いのか？

イネ科牧草では、1番草で生育時期が進むと、採食量は直線的に低下し、夏期間に収穫した2,3番草の採食量は少ない傾向があります。しかし、アルファルファでは、表1に示したように、開花期までは採食量の低下がわずかですし、番草間で採食量に大きな違いがありません。これはアルファルファのすばらしい飼料特性の一つです。

イネ科牧草では消化率の高い牧草は採食量が多く、消化率と採食量の間に関係があります。アルファルファではこの関係が弱く、採食量の多いことを消化率からはうまく説明できません。

おなかいっぱい食べさせる(これを自由採食と記します)消化試験をやってみて、めん羊が排泄する糞の量には、牧草の生育時期や番草が変わっ

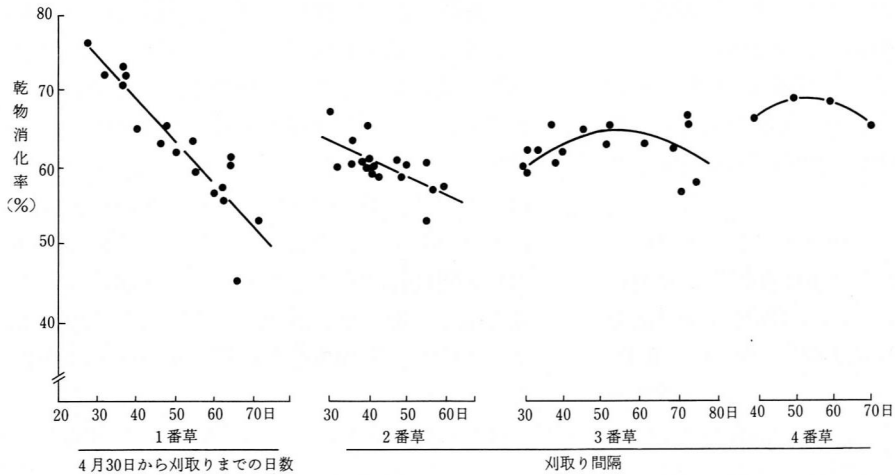


図1 アルファルファの生育日数と乾物消化率

でもあまり大きな違いがないということに気がつきました。更に、アルファルファでもこのことは同じですが、毎日の排泄量がイネ科牧草より明らかに多いことも分かりました。

自由採食量(乾物摂取量と同じ)×乾物の不消化率=乾物排泄量(排糞量と同じ)の関係があります。

自由採食量=乾物排泄量/乾物の不消化量
この関係で、分子にあたる排泄量が多いため、消

化率が同じでもアルファルファはイネ科牧草より採食量が多いといえます。

家畜の消化管の容積は一定していますので、採食量には限界があります。この限界をCWの摂取量で示すと、めん羊ではメタボリック・ボディ・サイズ当り

32g前後です。この量まではCWを摂取できます。CW含量の低い分だけアルファルファはイネ科牧草より採食量が多くなります。

アルファルファのCWの消化率はイネ科牧草より明らかに低いのですが、CWの通過速度が速いことも採食量の多い理由の一つです。

アルファルファのリグニン含量はイネ科牧草より高いのですが、植物体のなかの限られた組織に高い含量でリグニンが存在し、植物体全体では胃のなかで速く、こなごなになる性質があります。これも採食量の多い理由の一つです。

ひらたくいうと、アルファルファはたくさん糞をたれることができるから、採食量が多いとなります。

アルファルファには乾物中カルシウムは1~3%、リンは0.2~0.5%含まれており、生育時期で大きくは変動しないと報告されています。アルファルファは強いアルカリ性の飼料で、第一胃内の微生物の活動を活発にします。また、成長促進因子が含まれているとも言われています。

アルファルファ(サラナック)で、造成年は年間2回、その後は主として3回収穫を行う刈取りスケジュールで10年間調べたDCPとTDN収量を図2に示しました。DCP収量は2年目が多収で約160kg/10aあったが、10年

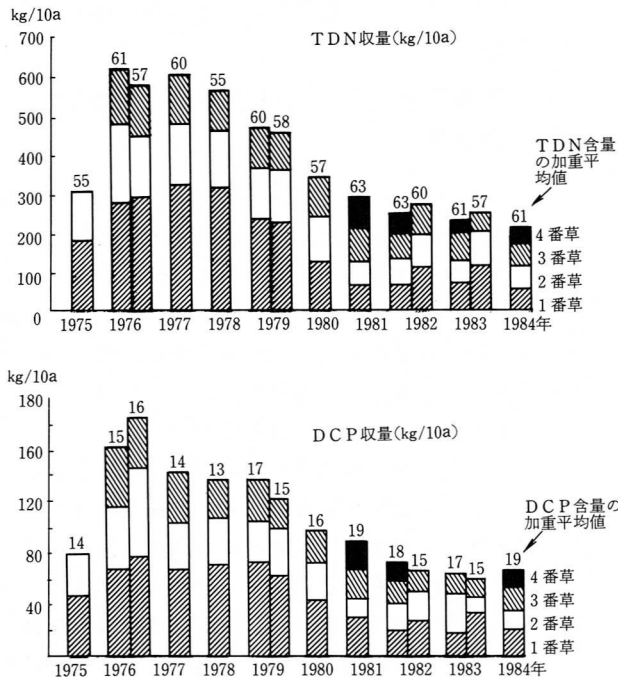


図2 アルファルファの栄養収量と栄養価の経年変化

目には70 kg/10 aになり、TDN 収量は2から4年目まで最大で約600 kg/10 aが10年目には約300 kg/10 aとなりました。DCPとTDNの加重平均含量は年間3回刈りで、それぞれ15, 58%, 年間4回刈りで18, 62%でした。草地の経年化により、収量は低下し、茎が細く、ひ弱な外観を呈しましたが、栄養価や自由採食量は低下しませんでした。

栽培・管理面ではデリケートな牧草ですが、高泌乳牛の飼養には不可欠な良質自給飼料の一翼にならうアルファルファの飼料としてのすばらしさの一端を紹介しました。

飼料用トウモロコシ品種の 茎葉部消化性の差異について

長野県畜産試験場 井上直人

はじめに

近年、農家の中で、「飼料用トウモロコシの食い込みの良否が品種によって異なる」と言う話を聞くことがある。このような指摘が農家現場からあがる原因としては、幾つかのことが考えられる。経営的な背景は、粗飼料の量の確保が第一目標であった段階からより良質な粗飼料の生産がウエイトを占めるようになってきた点である。特に酪農分野における高泌乳牛の飼養や肉牛の肥育では、濃厚飼料の給与量が多く、安全かつ効率的に生産するためには、高品質の粗飼料がより重要になってくると考えられ、農家現場における食い込み量の問題が品種と結びつけて論じられる最大の理由は、ここにあると思われる。しかしトウモロコシサイレージの食い込み量を左右する要因は、品種以外に刈取り時の熟期、天候、サイロの種類、発酵品質、それに組み合わせる他の飼料の構成、給与量、給与回数、牛の能力レベルなど数えあげればきりがなく、多くの要因が考えられる。このことから、品種間差をうんぬんするより他の要因の方が重要であるという見方もできる。とは言え、農家の飼養経験から出てくる問題について調査しないままに他の要因のせいであるとして片づけるわけにはいかないように思われる。

衆知のとおり我が国の飼料用トウモロコシの品種は、近年、アメリカのグレイン用品種が主体となっている。雌穂の大きなグレイン用に適した品種がホールクロップサイレージ用にも適した品種であるという見方が一般的である。しかしながら粗飼料としての飼料価値は、子実含量が多いか少ないかといった問題とは別のところにある。トウモロコシホールクロップサイレージの中身は、半分が濃厚飼料、半分が粗飼料という二重の性格をもっているため、品種がその目的に適したものであるか否かは、これら二面から検討しなければわからないはずである。従来は、粗飼料としての飼料価値の品種間差が問題にされることが少なく、この点で片手おちであった感もまぬがれない。

そこで、ここではトウモロコシの食い込み量を左右する因子の1つと考えられるホールクロップの消化性の違いに焦点をしばり、その内、ホールクロップの消化性の左右する茎葉部の品質について、最近検討した結果を基に述べたいと思う。つまり、大半がデンプンであるグレインの消化性の品種間差はわずかであると見れば、ホールクロップの消化性の違いはグレイン含量、茎葉部の品質の2要因で大勢が決まるとみなせる。しかし茎葉部の品質の品種間差は、従来あまり知られていない。そこで、この点に焦点をしばって考察を加え